110-096-1436
MOTC-IOT-108-PBB003

捷運路網規劃設計參考手冊之研究(1/2)

交通部運輸研究所

中華民國 110 年 7 月

110-096-1436
MOTC-IOT-108-PBB003

捷運路網規劃設計參考手冊之研究(1/2)

著者：鍾敦沛、吳雅惠、陳昭堯、陳志豪、呂千慈、吳宜萱
張舜淵、楊幼文、王劭暐、呂怡青

交通部運輸研究所

中華民國 110 年 7 月

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

捷運路網規劃設計參考手冊之研究. (1/2)/鍾敦沛, 吳雅惠, 陳昭堯, 陳志豪, 呂千慈, 吳宜萱, 張舜淵, 楊幼文, 王劭暐, 呂怡青著. -- 初版. -- 臺北市 : 交通部運輸研究所, 民 110.07
面; 公分
ISBN 978-986-531-318-0(平裝)

1.大眾捷運系統 2.運輸規劃

557.85 110011060

捷運路網規劃設計參考手冊之研究(1/2)

著　　者：鍾敦沛、吳雅惠、陳昭堯、陳志豪、呂千慈、吳宜萱、張舜淵、楊幼文、王劭暐、呂怡青
出版機關：交通部運輸研究所
地　　址：105004 臺北市松山區敦化北路 240 號
網　　址：www.iot.gov.tw (中文版＞數位典藏＞本所出版品)
電　　話：(02)2349-6789
出版年月：中華民國 110 年 7 月
印 刷 者：全凱數位資訊有限公司
版(刷)次冊數：初版一刷 64 冊
本書同時登載於交通部運輸研究所網站
定　　價：700 元
展 售 處：
交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)2349-6789
國家書店松江門市：104472 臺北市中山區松江路 209 號•電話：(02)2518-0207
五南文化廣場：400002 臺中市中區中山路 6 號•電話：(04)2226-0330

GPN：1011000979　　ISBN：978-986-531-318-0 (平裝)
著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）
本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

<table>
<tr><td colspan="4">出版品名稱：捷運路網規劃設計參考手冊之研究(1/2)</td></tr>
<tr><td>國際標準書號（或叢刊號）
ISBN 978-986-531-318-0 (平裝)</td><td>政府出版品統一編號
1011000979</td><td>運輸研究所出版品編號
110-096-1436</td><td>計畫編號
108-PBB003</td></tr>
<tr><td>本所主辦單位：運輸計畫組
主管：張舜淵
計畫主持人：張舜淵
研究人員：楊幼文、王劭暐、呂怡青
聯絡電話：02-2349-6809
傳真號碼：02-2545-0428</td><td colspan="2">合作研究單位：台灣世曦工程顧問股份有限公司
計畫主持人：鍾敦沛
研究人員：吳雅惠、陳昭堯、陳志豪、呂千慈、吳宜萱
地址：臺北市內湖區陽光街 323 號
聯絡電話：02-8797-3567</td><td>研究期間
自 108 年 4 月
至 108 年 12 月</td></tr>
<tr><td colspan="4">關鍵詞：捷運路網規劃、路網分期計畫、捷運路網整合、潛力路廊、方案評估、評估準則</td></tr>
<tr><td colspan="4">摘要：

臺北市捷運系統自民國 85 年開始營運，陸續通車之路線逐漸形成路網，改變臺北都會區發展與城市風貌，而後國內其他都會區亦陸續發展捷運系統，如高雄捷運於 97 年通車、桃園機場捷運於 106 年通車，臺中捷運則刻正興建中。
依據交通部 107 年修正發布之「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」，明訂地方主管機關辦理捷運系統建設可行性研究前，應先完成都市發展規劃、綜合運輸規劃作業程序，並提出大眾捷運系統整體路網評估計畫報告書送交通部審議。為使地方政府辦理捷運整體路網規劃有所依據，且能進行整體性的考量評估，本計畫透過文獻及案例回顧與探討，歸納大眾捷運路網規劃之作業流程及評估準則，編訂適合國情之捷運路網規劃設計參考手冊，以利後續捷運計畫推動及審查。
本計畫第一年期（108 年）已完成國內外相關文獻回顧，研訂大眾捷運路網規劃之作業流程及評估準則，建議主要規劃項目包含都市發展規劃、交通運輸發展、運輸需求預測、路網方案研擬、系統型式選擇、路網整合規劃、分期發展計畫等，並以運輸需求及都會發展相關指標，進行路網方案評估決策，並將相關研究成果彙整研提「捷運路網規劃參考手冊」初稿。</td></tr>
</table>

出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
110 年 7 月	492	700	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。

備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。

PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS

INSTITUTE OF TRANSPORTATION

MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS

TITLE: Research on Rapid Transit Network Planning and Design Manual (1/2)			
ISBN(OR ISSN) ISBN 978-986-531-318-0 (pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1011000979	IOT SERIAL NUMBER 110-096-1436	PROJECT NUMBER 108-PBB003

DIVISION: Planning Division
DIVISION DIRECTOR: Shuen-Yuan Chang
PRINCIPAL INVESTIGATOR: Shuen-Yuan Chang
PROJECT STAFF: Yu-Wen Yang, Shao-Wei Wang, Yi-Ching Lu
PHONE:886-2-23496809
FAX: 886-2-25450428

PROJECT PERIOD

FROM April 2019
TO December 2019

RESEARCH AGENCY: CECI Engineering Consultants, Inc.
PRINCIPAL INVESTIGATOR: Tun-Pei Chung
PROJECT STAFF: Yai-Hui Wu, Chao-Yao Chen, Chi-Hao Chen, Chien-Tzu Lu, Yi-Xuan Wu
ADDRESS: No. 323, Yangguang St., Neihu Dist., Taipei City 114710, Taiwan (R.O.C.)
PHONE: 886-2-87973567

KEY WORDS: Rapid Transit Network Planning, Network Staged Plan, Rapid Transit Network Integration, Potential Corridor, Alternative Evaluation, Evaluation Criteria

ABSTRACT:

The mass rapid transit (MRT) system in Taipei City began operating in 1996. As more routes are being operated, an MRT network took shape, changing the urban development appearance of Taipei. Other cities in Taiwan developed their own MRT systems afterwards. For example, Kaohsiung MRT opened in 2008, Taoyuan Airport MRT launched in 2017 and Taichung MRT opened in 2021.

The “Directions for Application and Review of Plans for Mass Rapid Transit System Construction Projects & Development of Adjacent Land” were amended by the Ministry of Transportation and Communications (MOTC) in 2018, clearly stipulates that local competent authorities should complete the planning of urban development and comprehensive transportation planning, and submit a report on the assessment plan of the whole network of the mass rapid transit system to the MOTC for review, before conducting the feasibility study of the construction of a mass rapid transit system. This study is expected to provide local government with references for MRT network planning with comprehensive evaluations. In this study, literature and cases were reviewed and discussed to generate the planning process and evaluation criteria for MRT network planning. Furthermore, this study composed a reference manual for MRT network planning appropriate to the national circumstances, which will help the execution and examining of MRT projects.

In the first year (2019) of this study, the review of domestic and foreign literature and the planning process and evaluation criteria for MRT network planning were completed. Major planning items suggested by this study include urban development planning, transportation development, transportation demand forecast, network plan proposal, system selection, network integration and executing stages. The network plans are evaluated by criteria related to transportation demand and urban development. The results of this study were composed as the draft of the “Rapid Transit Network Planning Manual.”

DATE OF PUBLICATION	NUMBER OF PAGES	PRICE
July 2021	492	700

The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.

目　錄

目　錄 III
圖 目 錄 VI
表 目 錄 VIII
第一章 緒論 1-1
1.1 計畫背景與目標 1-1
1.2 研究範圍與工作內容 1-2
1.3 預期成果與應用 1-4
1.4 作業流程 1-4
第二章 文獻回顧 2-1
2.1 國內大眾捷運系統規劃法規依據 2-1
2.1.1捷運系統規劃作業相關法規 2-1
2.1.2捷運系統規劃與建設補助相關法規 2-9
2.1.3小結 2-10
2.2 都會區運輸需求預測理論與方法 2-13
2.2.1國內運輸需求模式發展回顧 2-13
2.2.2國外運輸需求模式發展回顧 2-17
2.2.3小結 2-20
2.3 都會區軌道路網規劃型式研析 2-20
2.3.1軌道路網型式介紹 2-20
2.3.2國外都會區軌道路網型式 2-23
2.3.3軌道路網與都會發展案例分析 2-37
2.3.4小結 2-45
2.4 公共運輸路網規劃相關研究 2-46
2.4.1國外路網規劃相關研究文獻 2-46
2.4.2國內路網規劃相關研究文獻 2-58
2.4.3小結 2-70
2.5 國內營運中捷運路線規劃與營運階段差異分析 2-74
2.5.1臺北都會區捷運系統規劃與營運階段差異分析 2-74
2.5.2高雄都會區捷運系統規劃與營運階段差異分析 2-81
2.5.3小結 2-84

第三章 國內都會區捷運路網規劃案例.....3-1
3.1 臺北都會區捷運網規劃案例.....3-2
3.1.1臺北都會區路網規劃歷程.....3-2
3.1.2臺北都會區運輸需求模式發展歷程.....3-10
3.2 桃園都會區捷運路網規劃案例.....3-14
3.2.1桃園都會區路網規劃歷程.....3-14
3.2.2桃園都會區運輸需求模式發展歷程.....3-16
3.2.3桃園都會區路網規劃方法.....3-20
3.3 臺中都會區捷運路網規劃案例.....3-32
3.3.1臺中都會區路網規劃歷程.....3-32
3.3.2臺中都會區運輸需求模式發展歷程.....3-34
3.3.3臺中都會區路網規劃方法.....3-34
3.4 臺南都會區捷運路網規劃案例.....3-45
3.4.1臺南都會區路網規劃歷程.....3-45
3.4.2臺南都會區運輸需求模式發展歷程.....3-52
3.4.3臺南都會區路網規劃方法.....3-52
3.5 高雄都會區捷運路網規劃案例.....3-57
3.5.1高雄都會區路網規劃歷程.....3-57
3.5.2高雄都會區運輸需求模式發展歷程.....3-59
3.5.3高雄都會區路網規劃方法.....3-60
3.6 其他都會區路網規劃方法.....3-66
3.7 國內捷運路網規劃案例綜整說明.....3-75
第四章 國內捷運個案計畫規劃及審議概況.....4-1
4.1 捷運個案計畫規劃階段提報中央審議情形.....4-1
4.1.1臺北市「環狀線北環段及南環段」規劃及審議概況.....4-3
4.1.2新北市「三鶯線」規劃及審議概況.....4-9
4.1.3新北市「安坑線」規劃及審議概況.....4-15
4.1.4桃園市「綠線」規劃及審議概況.....4-21
4.1.5臺南市「第一期藍線」規劃及審議概況.....4-28
4.1.6高雄市「岡山路竹延伸線」規劃及審議概況.....4-33
4.1.7高雄市「黃線」規劃及審議概況.....4-39
4.2 捷運個案計畫系統整合案例探討.....4-45
4.3 捷運個案計畫規劃推動綜整說明.....4-54

第五章 捷運路網規劃項目及評估準則.....5-1
5.1 捷運路網評估規劃作業流程.....5-1
5.2 捷運路網評估作業之規劃項目.....5-4
5.2.1捷運計畫三階段規劃作業項目差異說明.....5-4
5.2.2捷運路網規劃項目研擬.....5-5
5.2.3各項規劃項目之輸入資料及前置作業.....5-14
5.3 捷運路網替選方案之產生方法及評估準則.....5-16
5.3.1捷運路網替選方案產生方法.....5-18
5.3.2捷運路網替選方案評估準則.....5-23
5.3.3捷運路網替選方案產生之操作案例.....5-28
5.4 捷運路網系統型式評選方法.....5-43
5.4.1都市捷運系統型式類型與特性.....5-43
5.4.2捷運路網系統型式評選準則.....5-49
5.5 捷運路網整合規劃之評估作業.....5-60
5.6 捷運路網分期排序之評估準則.....5-70
5.7 先期路網財務初步評估.....5-73
5.7.1建造成本概算方式.....5-73
5.7.2先期路網財務評估方式.....5-76
5.7.3先期路網財務初步評估操作範例.....5-78
5.8 捷運路網評估計畫之滾動檢討機制研析.....5-79
5.8.1上位與相關計畫滾動檢討機制參考.....5-80
5.8.2滾動檢討機制建議.....5-83
第六章 本計畫（第一年期）結論與建議.....6-1
6.1 結論.....6-1
6.2 建議.....6-10
參考文獻.....參-1
附錄一、捷運路網規劃參考手冊（初稿）.....附 1-1
附錄二、期中報告審查會議意見與處理情形.....附 2-1
附錄三、第一次專家學者座談會會議紀錄.....附 3-1
附錄四、第二次專家學者座談會會議紀錄.....附 4-1
附錄五、期末報告審查會議意見與處理情形.....附 5-1
附錄六、期末報告審查會議簡報.....附 6-1

圖 目 錄

圖 1.1-1 本計畫辦理緣起與目的 1-2
圖 1.4-1 本計畫作業流程 1-5
圖 2.1-1 「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」流程圖 2-8
圖 2.2-1 都會區運輸需求預測模式架構 2-15
圖 2.3-1 大阪地下鐵示意圖 2-26
圖 2.3-2 大邱地鐵示意圖 2-27
圖 2.3-3 吉隆坡捷運示意圖 2-30
圖 2.3-4 維也納地鐵示意圖 2-32
圖 2.3-5 費城地鐵示意圖 2-33
圖 2.3-6 慕尼黑地鐵示意圖 2-36
圖 2.3-7 米蘭地鐵示意圖 2-37
圖 2.3-8 哥本哈根地鐵示意圖 2-40
圖 2.3-9 哥本哈根 S-tog 示意圖 2-40
圖 2.3-10 哥本哈根手指規劃示意圖 2-41
圖 2.3-11 哥本哈根都市型態發展示意圖 2-42
圖 2.3-12 名古屋地下鐵示意圖 2-44
圖 2.4-1 泰恩-威爾郡（Tyne and Wear）目標年捷運及地區鐵路路網 2-57
圖 2.4-2 「捷運路網規劃實務」之捷運路網規劃作業流程圖 2-63
圖 2.4-3 「都市捷運規劃參考手冊」之軌道路網規劃流程圖 2-67
圖 2.4-4 「都市捷運：規劃與設計」之路網規劃與評估流程圖 2-73
圖 2.5-1 臺北都會區公共運輸歷年旅次成長趨勢圖 2-80
圖 2.5-2 臺北捷運信義線規劃路線 2-85
圖 2.5-3 高雄都會區公共運輸歷年旅次成長趨勢圖 2-87
圖 3.1-1 臺北市政府 76 年臺北都會區捷運初期路網 3-6
圖 3.1-2 臺北市政府 82 年臺北都會區捷運後續發展路網 3-7
圖 3.1-3 臺北市政府 97 年臺北都會區捷運建設願景 3-8
圖 3.1-4 臺北市政府 108 年臺北都會區捷運建設願景 3-9
圖 3.1-5 新北市政府 108 年三環六線捷運建設願景 3-10
圖 3.2-1 交通部高鐵局「桃園都會區大眾捷運系統規劃」路網建議方案 3-21
圖 3.2-2 桃園市政府「桃園都會區大眾捷運系統路網評估暨分期發展計畫」路網建議方案 3-28
圖 3.3-1 省住都局「台中都會區大眾捷運系統規劃」路網建議方案 3-41
圖 3.3-2 臺中捷運路網案例-符合人口密度條件之系統技術型式 3-44
圖 3.4-1 臺南都會區優先路網示意圖 3-48
圖 3.4-2 臺南都會區後續路網示意圖 3-51
圖 3.4-3 臺南都會區大眾捷運系統整體發展路網示意圖 3-51
圖 3.4-4 交通部運研所「臺南都會區大眾捷運系統可行性研究」長期路網建議方案 3-54

圖 3.5-1 高雄市政府「高雄都會區大眾運輸系統調查、分析、改善及捷運系統可行性研究規劃」路網建議方案 3-64
圖 3.6-1 交通部運研所辦理「新竹都會區大眾捷運系統可行性研究」路網建議方案 3-69
圖 3.6-2 新竹市政府「新竹市輕軌運輸系統規劃及建設執行計畫」路網建議方案 3-71
圖 4.1-1 臺北市「環狀線北環段及南環段」綜合規劃路線方案示意圖 4-4
圖 4.1-2 新北市「三鶯線」綜合規劃路線方案示意圖 4-10
圖 4.1-3 新北市「安坑線」路線規劃示意圖 4-16
圖 4.1-4 桃園市「綠線」綜合規劃路線方案示意圖 4-23
圖 4.1-5 臺南市「第一期藍線」路線規劃示意圖 4-29
圖 4.1-6 高雄市「岡山路竹延伸線」路線規劃示意圖 4-34
圖 4.1-7 高雄市「黃線」路線規劃示意圖 4-41
圖 4.2-1 國內營運中及已核定捷運路線系統型式 4-46
圖 4.2-2 國內捷運系統整合方式及可能衍生問題 4-47
圖 5.1-1 捷運路網評估規劃作業流程 5-2
圖 5.1-2 捷運路網方案評選及整合規劃作業流程 5-3
圖 5.2-1 捷運計畫三階段規劃主要產出成果 5-5
圖 5.3-1 臺北捷運原建議路網方案（80 年版） 5-29
圖 5.3-2 臺北都會區三環六軸六心之都市結構（80 年版） 5-31
圖 5.3-3 臺北捷運後續路網替選方案研擬（80 年版） 5-32
圖 5.3-4 臺北捷運後續路網建議方案及分期計畫（80 年版） 5-34
圖 5.3-5 高雄都會區土地使用、人口分布及運輸走廊（79 年版） 5-37
圖 5.3-6 高雄捷運路網替選方案研擬（79 年版） 5-38
圖 5.3-7 高雄捷運後續路網建議方案及分期計畫（79 年版） 5-42
圖 5.4-1 大眾運輸系統依路權型式分類 5-45
圖 5.4-2 大眾運輸系統依服務功能分類 5-45
圖 5.4-3 軌道系統自動化程度四等級分類 5-48
圖 5.4-4 整體路網階段系統評估作業流程 5-54
圖 5.4-5 捷運路網系統型式兩階段評選作業流程 5-58
圖 5.5-1 捷運路網整合規劃五大作業項目 5-60
圖 5.5-2 臺北捷運路網歷年通車各階段性營運模式 5-64
圖 5.5-3 臺北捷運路網機廠與營運調度整合規劃 5-64
圖 5.5-4 臺北捷運淡水線、中和線、新店線分流營運轉乘配置 5-65
圖 5.5-5 新北市淡海輕軌路網圖 5-66
圖 5.5-6 台 64 線高架橋預留臺北捷運環狀線落墩空間 5-69
圖 5.5-7 八德大湳土地開發計畫園道整合三鶯線延伸桃園八德段 5-69
圖 5.8-1 捷運整體路網規劃滾動檢討時機與辦理方式建議 5-86

表 目 錄

表 1.2-1 第 1 年期主要工作項目 1-2
表 1.2-2 第 2 年期主要工作項目 1-3
表 2.1-1 「大眾捷運法」規劃作業相關條文 2-4
表 2.1-2 「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」規劃作業項目相關條文 2-5
表 2.1-3 「中央對直轄市及縣（市）政府補助辦法」相關條文 2-9
表 2.1-4 捷運建設各級政府自償率與非自償經費中央補助比例表 2-11
表 2.1-5 「大眾捷運法」及「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」規劃作業項目差異 2-12
表 2.2-1 都會區整體運輸需求模式回顧表 2-16
表 2.2-2 國外運輸需求模式發展概況 2-18
表 2.3-1 路網型式說明與案例 2-22
表 2.3-2 國外捷運規劃案例（200 萬人以上） 2-24
表 2.3-3 大阪地下鐵各路線營運時間與興建原因 2-25
表 2.3-4 大邱地鐵各路線營運時間 2-27
表 2.3-5 國外捷運規劃案例（150 萬~200 萬人） 2-28
表 2.3-6 吉隆坡捷運各路線營運時間 2-29
表 2.3-7 維也納地鐵各路線營運時間 2-31
表 2.3-8 費城地鐵各路線營運時間 2-33
表 2.3-9 國外捷運規劃案例（150 萬人以下） 2-34
表 2.3-10 慕尼黑地鐵各路線營運時間 2-35
表 2.3-11 米蘭地鐵各路線營運時間 2-37
表 2.3-12 國外捷運路網規劃案例彙整 2-47
表 2.4-1 捷運路網特性評估指標（Antonio Musso 等文獻） 2-48
表 2.4-2 日本鐵道建設政策目標與指標 2-50
表 2.4-3 日本都會區鐵道建設評估效益項目與指標 2-51
表 2.4-4 日本公共建設投資效率指標 2-52
表 2.4-5 大眾運輸路線優先排序評估準則（美國雙城市 ATCS 計畫） .. 2-60
表 2.4-6 「都市捷運規劃參考手冊」整體路網 TOD 規劃重點 2-68
表 2.4-7 「大眾運輸系統之設計與營運管理」路網規劃目標及原則 2-70
表 2.4-8 「大眾運輸系統之設計與營運管理」路網評估準則及指標 2-70
表 2.4-9 「都市捷運：規劃與設計」評估準則及指標 2-72
表 2.4-10 國外路網規劃相關研究文獻摘要 2-76
表 2.4-11 國內路網規劃相關研究文獻摘要 2-77
表 2.5-1 臺北都會區平均每日公共運輸旅次統計 2-79
表 2.5-2 臺北都會區模式推估與實際落差比較分析 2-82
表 2.5-3 捷運信義線規劃與營運階段社會經濟差異比較分析 2-83
表 2.5-4 捷運信義線預測與營運階段運量預測差異比較 2-84
表 2.5-5 高雄都會區平均每日公共運輸旅次統計 2-86

表 2.5-6 高雄都會區模式推估與實際落差比較分析 2-88
表 3.1-1 臺北、新北都會區捷運路網通車及建設路線彙整 3-3
表 3.1-2 臺北都會區捷運路網規劃歷程 3-11
表 3.2-1 桃園都會區捷運路網規劃歷程 3-17
表 3.2-2 桃園都會區整體運輸需求模式回顧表 3-19
表 3.2-3 高鐵局辦理桃園都會區捷運路網規劃（規劃項目） 3-22
表 3.2-4 高鐵局辦理桃園都會區捷運路網規劃（路網評估第一階段） 3-25
表 3.2-5 高鐵局辦理桃園都會區捷運路網規劃（路網評估第二階段） 3-25
表 3.2-6 高鐵局辦理桃園都會區捷運路網規劃（系統評選） 3-26
表 3.2-7 高鐵局辦理桃園都會區捷運路網規劃（路線排序） 3-26
表 3.2-8 桃園市辦理桃園都會區捷運路網規劃（規劃項目） 3-29
表 3.2-9 桃園市辦理桃園都會區捷運路網規劃（路網評估） 3-31
表 3.2-10 桃園市辦理桃園都會區捷運路網規劃（路線排序） 3-31
表 3.3-1 臺中都會區捷運規劃歷程 3-35
表 3.3-2 臺中都會區整體運輸需求模式回顧表 3-37
表 3.3-3 省住都局辦理臺中都會區捷運路網規劃（規劃項目） 3-39
表 3.3-4 省住都局辦理臺中都會區捷運路網規劃（路網評估第一階段） 3-42
表 3.3-5 省住都局辦理臺中都會區捷運路網規劃（路網評估第二階段） 3-42
表 3.3-6 省住都局辦理臺中都會區捷運路網規劃（運輸需求之系統技術型式評估標準） 3-44
表 3.3-7 省住都局辦理臺中都會區捷運路網規劃（路線排序） 3-44
表 3.4-1 臺南都會區捷運路網規劃歷程 3-49
表 3.4-2 交通部運研所辦理臺南都會區捷運路網規劃（規劃項目） 3-55
表 3.4-3 交通部運研所辦理臺南都會區捷運路網規劃（系統評選） 3-56
表 3.5-1 高雄都會區捷運路網規劃歷程 3-61
表 3.5-2 高雄市辦理高雄都會區捷運路網規劃（規劃項目） 3-65
表 3.5-3 高雄市辦理高雄都會區捷運路網規劃（路網評估） 3-66
表 3.6-1 交通部運研所辦理新竹都會區捷運路網規劃（規劃項目） 3-70
表 3.6-2 新竹市辦理新竹輕軌路網規劃（規劃項目） 3-72
表 3.6-3 新竹市辦理新竹輕軌路網規劃（路網評估） 3-74
表 3.7-1 國內捷運路網規劃案例評估項目綜整 3-76
表 4.1-1 各地方政府依「捷運審查作業要點」提報審議情形 4-2
表 4.1-2 臺北市「環狀線北環段及南環段」車輛與機廠規劃參數 4-5
表 4.1-3 臺北市「環狀線北環段及南環段」規劃階段中央審查關切議題 4-7
表 4.1-4 臺北市「環狀線北環段及南環段」可行性研究及綜合規劃作業成果 4-8
表 4.1-5 新北市「三鶯線」車輛與機廠規劃參數 4-11
表 4.1-6 新北市「三鶯線」規劃階段中央審查關切議題 4-13
表 4.1-7 新北市「三鶯線」可行性研究及綜合規劃作業成果 4-14
表 4.1-8 新北市「安坑線」車輛與機廠規劃參數 4-17
表 4.1-9 新北市「安坑線」規劃階段中央審查關切議題 4-19

表 4.1-10 新北市「安坑線」可行性研究及綜合規劃作業成果 4-20
表 4.1-11 桃園市「綠線」車輛與機廠規劃參數 4-22
表 4.1-12 桃園市「綠線」規劃階段中央審查關切議題 4-25
表 4.1-13 桃園市「綠線」可行性研究及綜合規劃作業成果 4-27
表 4.1-14 臺南市「第一期藍線」車輛與機廠規劃參數 4-30
表 4.1-15 臺南市「第一期藍線」規劃階段中央審查關切議題 4-31
表 4.1-16 臺南市「第一期藍線」可行性研究作業成果 4-32
表 4.1-17 高雄市「岡山路竹延伸線」規劃階段中央審查關切議題 4-36
表 4.1-18 高雄市「岡山路竹延伸線」綜合規劃及可行性研究作業成果 4-38
表 4.1-19 高雄市「黃線」車輛與機廠規劃參數 4-40
表 4.1-20 高雄市「黃線」規劃階段中央審查關切議題 4-43
表 4.1-21 高雄市「黃線」可行性研究作業成果 4-44
表 4.2-1 臺北市高運量捷運系統整合案例 4-49
表 4.2-2 臺北市捷運木柵線及內湖線（文湖線）系統整合案例 4-49
表 4.2-3 臺北都會區捷運環狀線及延伸段系統整合案例 4-50
表 4.2-4 新北市捷運三鶯線及延伸段系統整合案例 4-51
表 4.2-5 新北市淡海輕軌與安坑輕軌系統整合案例 4-52
表 4.2-6 桃園市捷運綠線系統整合案例 4-53
表 4.2-7 桃園機場捷運線及延伸段系統整合案例 4-54
表 4.3-1 個別捷運規劃階段中央審查關切議題綜整 4-56
表 5.2-1 國內捷運路網規劃案例之路網方案評選方式（一） 5-7
表 5.2-2 國內捷運路網規劃案例之路網方案評選方式（二） 5-8
表 5.2-1 捷運路網評估規劃項目（一） 5-11
表 5.2-2 捷運路網評估規劃項目（二） 5-12
表 5.2-3 捷運路網評估規劃項目（三） 5-13
表 5.2-4 捷運路網規劃輸入資料彙整 5-17
表 5.3-1 國內捷運路網規劃案例之路網方案評選方式（一） 5-25
表 5.3-2 國內捷運路網規劃案例之路網方案評選方式（二） 5-26
表 5.3-3 捷運路網替選方案評估準則 5-28
表 5.3-4 臺北都會區旅次起訖分布預測（80 年版） 5-30
表 5.3-5 臺北都會區社經旅次資料預測（80 年版） 5-31
表 5.4-1 國內相關規範之捷運路權型式定義 5-46
表 5.4-2 都市軌道系統依技術型式分類 5-50
表 5.4-3 德國輕軌交通顧問公司 GmbH（LRTC）輕軌運輸系統應用範圍及設計數據 5-51
表 5.4-4 國內捷運路網規劃案例之系統評選方式（一） 5-52
表 5.4-5 國內捷運路網規劃案例之系統評選方式（二） 5-53
表 5.4-6 都市軌道系統運量密度參考門檻值 5-54
表 5.4-7 捷運路網系統型式兩階段評選準則 5-59
表 5.5-1 捷運路網交會車站轉乘型式與案例 5-67
表 5.6-1 國內捷運路網規劃案例之優先排序評估方式 5-71

表 5.6-1　捷運路網路線分期排序之評估準則 5-72
表 5.7-1　捷運個案計畫規劃階段建設經費統計 5-74
表 5.7-2　捷運個案計畫施工階段建設經費統計 5-74
表 5.7-3　捷運個案計畫已完工路線建設經費統計（85 年～104 年） 5-75
表 5.7-4　國內捷運建設計畫單位公里建設成本彙整 5-75
表 5.7-5　各級政府自償率與非自償經費中央補助比例表 5-77
表 5.7-6　先期路網財務初步評估操作範例 5-79
表 5.8-1　都市計畫類相關檢討修訂規定 5-81
表 5.8-2　環境影響評估相關檢討修訂規定 5-82
表 5.8-3　公共建設類相關檢討修訂規定 5-83
表 6.2-1　政府採購相關法規關於限制性招標及擴充採購規定 6-14

第一章 緒論

1.1 計畫背景與目標

隨著國內各都會區人口密度逐漸提高，經濟活動隨之活絡，提供都會區人口快速便捷之大眾運輸系統愈顯重要，捷運建設即為各地方政府逐步推動中的重要交通建設。臺北捷運系統自民國 85 年開始營運，20 多年來各路線陸續通車，形成臺北都會區整體捷運路網，亦改變都會發展與城市風貌，而新北市、桃園市、臺中市、高雄市等主要都會區亦積極推動捷運建設中，可見都會區捷運系統發展已成我國都會區公共運輸政策之趨勢。

交通運輸屬衍生性需求，與地區發展及人口活動有關，包含居住、就業、就學及其他等不同旅次需求，爰都會區內捷運系統之路網形成，攸關其能否有效發揮運輸效能及永續經營。交通部 107 年 2 月 9 日修正發布之「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」，已明訂地方主管機關辦理捷運系統建設可行性研究前，應先完成都市發展規劃、綜合運輸規劃作業程序，並提出大眾捷運系統整體路網評估計畫報告書送交通部審議。

綜上，都會區之捷運系統整體路網規劃設計係辦理捷運建設計畫之第一步，惟目前並非所有地方政府均已進行完整的整體路網規劃，而個別捷運路線提報中央審查時，亦容易缺乏整體路網於上位計畫、路網結構、系統型式、場站轉運、營運模式、財務能力、公共運輸政策等層面之整合性評估。

為利後續捷運計畫推動及審查，並考量捷運系統路網規劃之因地制宜特性，本計畫將依據社會經濟發展及交通運輸環境，研究並編訂適合國情之捷運路網規劃設計參考手冊。透過文獻回顧、案例分析，檢討整體路網規劃階段應蒐集之需求資料、考量因素及規劃作業流程，以做為未來各地方政府辦理大眾捷運系統整體路網評估計畫之參考依據，以及交通部訂定相關審議原則之參考。

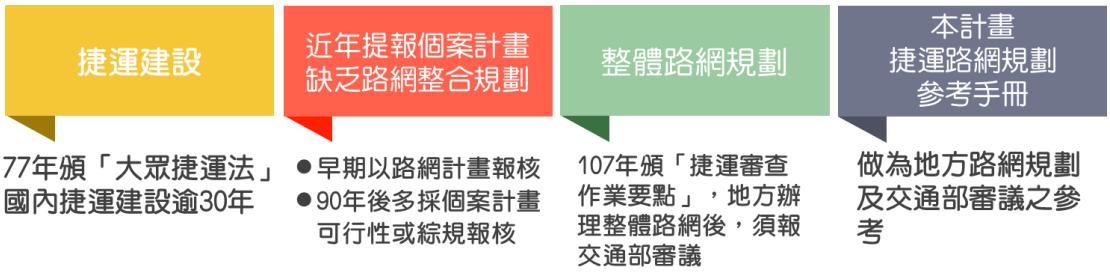


圖 1.1-1 本計畫辦理緣起與目的

1.2 研究範圍與工作內容

本計畫研究期程為民國 108 年至 109 年，本報告「捷運路網規劃設計參考手冊之研究(1/2)」為第 1 年期（108 年）之成果，各年期的主要工作項目如表 1.2-1 及表 1.2-2 所示

表 1.2-1 第 1 年期主要工作項目

年期	工作項目	
第1年期（108年）	文獻回顧	● 彙整國內外運輸規劃、都會區運輸需求預測理論與方法，及公共運輸路網規劃設計相關研究成果。 ● 回顧都會區整體軌道運輸路網規劃理論及方法，彙整各主要捷運路網型式（如：輻射型、穿越型、環狀型、格狀型及 L 型銜扣路網等）特性及適用之都市型態，各型式至少以1個案例說明，並完整檢視各案例之規劃流程及方案選定之評估準則。 ● 盤點國內各地方政府捷運系統路網規劃歷程、路網型態及未來願景，並彙整各捷運路網規劃過程及審議期間之審查意見與調整歷程。 ● 針對國內已營運之捷運系統，比較規劃與實際營運之社會經濟情境及運量差異。
	作業流程及評估準則研議	● 盤點捷運路網規劃所需之輸入資料及前置作業：依據文獻回顧成果，研提進行捷運系統路網規劃前，所應蒐集的資料與分析工作內容。 ● 檢討捷運路網規劃所應包含之規劃項目：研提捷運路網各規劃項目及相關作業流程，至少應包含潛力發展路廊、運量預測、系統型式、路權型式、軌道系統整合規劃、轉乘規劃及營運調度等項目。 ● 研訂替選方案產生方法及評估準則：針對捷運路網之潛力發展路廊、系統型式、路權型式、轉乘規劃及營運等項目，研提替選方案產生方法或方向，及方案選定之評估準則。 ● 路網方案之選定：依據前揭規劃流程及替選方案評估準則，形成都會區整體捷運路網，擬訂各路線推動優先順序之評估準則，並研提滾動檢討機制。
	專家學者座談會	● 邀集相關領域專家學者、中央交通主管機關、刻正進行捷運路網規劃之地方政府，及相關顧問公司等單位，辦理至少2場次之專家學者座談會。
	研提成果初稿	● 依據本年度計畫成果及專家學者座談會蒐整之意見，研提「捷運路網規劃設計參考手冊」初稿。

表 1.2-2 第 2 年期主要工作項目

年期	工作項目	
第2年期（109年）	辦理產官學研座談會	● 蒐集各界過去之捷運路網規劃實務經驗，及對於手冊使用之想法與意見，並具體呈現實際應用可能面臨之課題。
	提出短中長期推動策略	● 透過工作會議及專家學者座談會，就各項重要議題形成原則與共識，並提出短中長期推動策略。
	研提相關評估指標	● 研提大眾捷運系統整體路網評估計畫報告書審查時之重點項目及相關評估指標。
	研提公共運輸替代方案及需求培養策略	● 針對都會區內現階段未列入優先推動捷運路線之路廊，研提公共運輸替代方案及需求培養策略。
	完成成果手冊	● 編訂「捷運路網規劃設計參考手冊」，手冊主要內容如下： 1. 都會區整體公共運輸規劃 2. 需求及運量預測 3. 潛力發展路廊替選方案產生及評估準則 4. 各路線系統及路權型式方案產生及評估準則 5. 轉乘及站體共構規劃 6. 營運計畫構想 7. 路線發展優先順序 8. 軌道及跨運具路網整合建議 9. 土地開發計畫 10. 財務評估 11. 都會區整體軌道或捷運系統路網之完整規劃流程 12. 推動捷運路網前之公共運輸替代方案及公共運輸需求培養策略

1.3 預期成果與應用

本計畫預期成果、效益及應用包括：

1. 預期成果

(1) 完成國內捷運系統路網規劃推動歷程及相關研究成果回顧。

(2) 完成國內各地方政府捷運系統路網規劃進程及未來願景之盤點。

(3) 完成大眾捷運路網規劃設計作業流程之檢討。

(4) 完成「捷運路網規劃設計參考手冊」之編訂。

2. 預期效益

(1) 國內過去捷運系統路網規劃之相關經驗，可提供未來尚無捷運系統建設之地方政府進行規劃之借鏡。

(2) 「捷運路網規劃設計參考手冊」可提供地方政府據以規劃符合當地需求之妥適捷運系統。

(3) 相關需求門檻及績效指標可提供交通部執行審議之參考。

3. 預期應用

(1) 協助地方政府以一致之流程規劃捷運系統整體路網。

(2) 協助審查單位（交通部、鐵道局、運研所及其他相關機關）以公正客觀之標準審議，使公共運輸資源配置更有效率。

1.4 計畫流程

依據本計畫工作項目彙整之作業流程如圖 1.4-1 所示。第 1 年期（108 年）透過文獻回顧及案例分析，研議捷運路網整體規劃流程及評估準則，並辦理專家學者座談會進行意見蒐集與回饋，研提「捷運路網規劃設計參考手冊」初稿，並以投稿、展示海報或影片製作，發表第 1 年期研究成果。第 2 年期（109 年）續深入探討第 1 年期之各項成果，透過工作會議及產官學研座談會探討各項重要議題，提出短中長期推動策略，完成「捷運路網規劃設計參考手冊」後，辦理說明會或教育訓練推廣，並以投稿、展示海報或影片製作，發表第 2 年期研究成果。

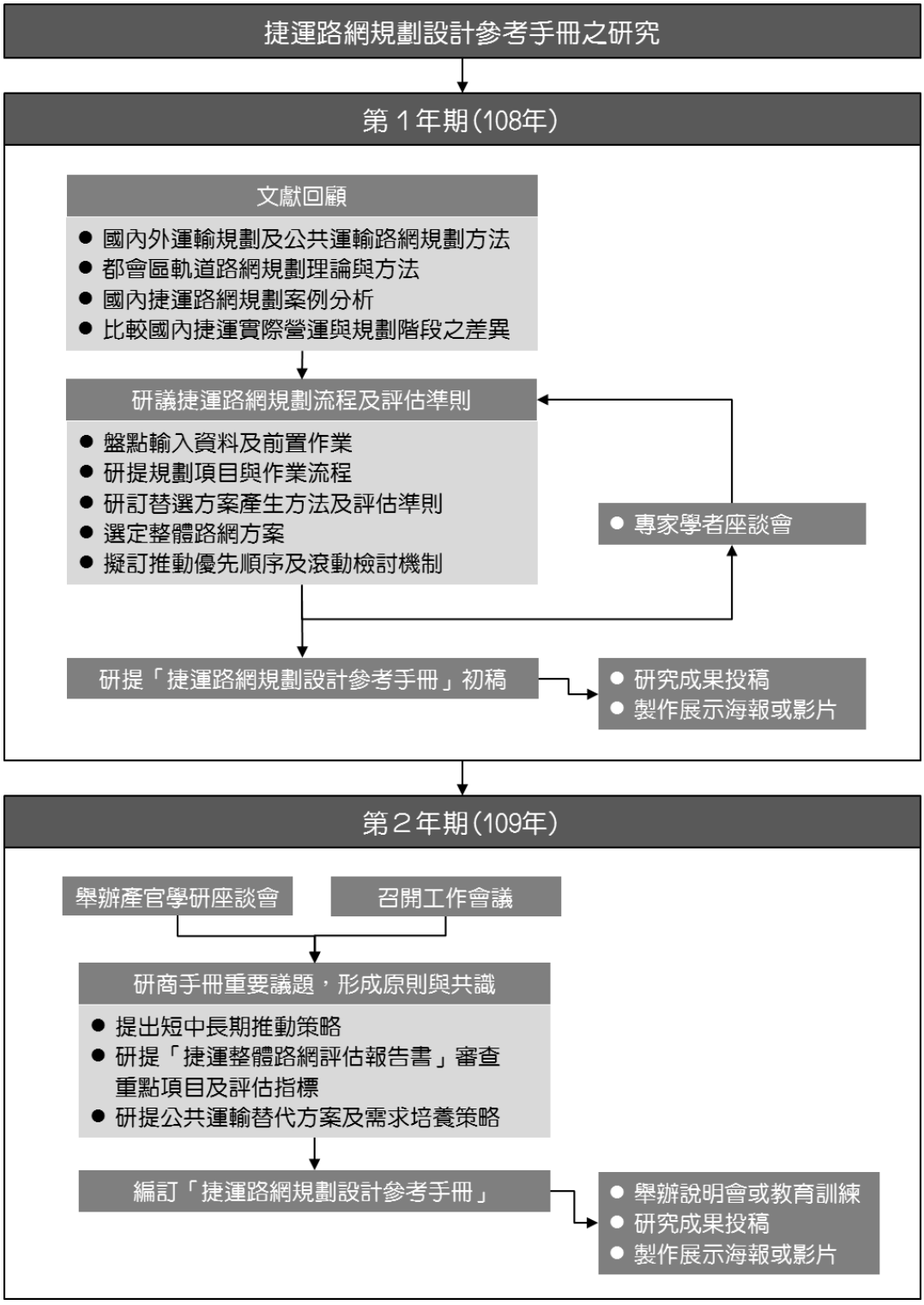


圖 1.4-1 本計畫作業流程

第二章 文獻回顧

2.1 國內大眾捷運系統規劃法規依據

「大眾捷運法」自民國 77 年 7 月 1 日頒布實施，為國內大眾捷運系統之規劃、建設、營運、監督及安全等法源依據，而民國 100 年 4 月另由交通部頒布「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」（以下簡稱「捷運審查作業要點」），做為中央機關審查地方主管機關所提捷運規劃計畫之審議機制；至於中央補助地方政府進行大眾捷運系統規劃及建設之規定，則係依據「中央對直轄市及縣（市）政府補助辦法」之規定辦理。

2.1.1 捷運系統規劃作業相關法規

以下就「大眾捷運法」及「捷運審查作業要點」，整理、回顧與大眾捷運系統規劃作業之相關內容如下。

1. 民國 77 年起，依據「大眾捷運法」

「大眾捷運法」自民國 77 年 7 月 1 日頒布實施，其後陸續修訂或增訂，最新於民國 103 年 6 月 4 日修訂，其規劃作業相關條文整理詳表 2.1-1。

依「大眾捷運法」第 10 條規定：「大眾捷運系統之規劃，由主管機關或民間辦理...」，第 5 條規定：「建設大眾捷運系統所需經費及各級政府分擔比例，應依第十二條第一項規定納入規劃報告書財務計畫中，由中央主管機關報請或核轉行政院核定...」，第 12 條規定：「大眾捷運系統規劃報告書，應由中央主管機關報請或核轉行政院核定...」。可知辦理大眾捷運系統時，須撰寫大眾捷運系統規劃報告書，並記載建設所需經費及各級政府分攤比例，提報中央主管機關（交通部）並由行政院核定後方可興建。

在民國 77～99 年間，由交通部（捷運中央主管機關）或地方政府（捷運地方主管機關）辦理大眾捷運系統規劃之作業程序及規劃報告書作業內容均依據「大眾捷運法」第 10 至第 12 條，除運量預測、

工程技術、經濟財務、路網及場站規劃、土地取得外，亦須辦理環境影響評估及召開公聽會（民國 86 年修訂時納入）。期間再因應行政院相關機關所頒布法令規範，在大眾捷運系統規劃作業上有所調整，包括：

(1) 行政院公共工程委員會「政府公共工程計畫與經費審議作業要點」（民國 89 年 12 月 27 日發布）

捷運建設之總工程建造經費一般均在新臺幣一億元以上，適用本要點，而要點第三條訂定「為健全公共工程計畫之推動，計畫主辦機關得先行編列預算或籌措經費，用以辦理新興公共工程計畫有關之可行性評估及綜合規劃與設計等作業。」

「大眾捷運法」第 12 條規定辦理「大眾捷運系統規劃報告書」，而依據「政府公共工程計畫與經費審議作業要點」，大眾捷運系統規劃階段作業應再分為「可行性評估」及「綜合規劃」。

(2) 行政院經濟建設委員會「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」（民國 94 年 12 月出版）

本手冊係為建立公共建設計畫辦理經濟效益評估及財務計畫之作業規範，以供主辦機關遵循及主管機關審核之參考。

手冊第一篇（程序篇）訂定公共建設計畫辦理程序，於規劃階段應採先期規劃（可行性研究）及綜合規劃兩階段進行。其中先期規劃（可行性研究）階段係為確認計畫經濟可行；綜合規劃階段則待先期規劃（可行性研究）報告奉行政院核定後辦理，並同步依據「環境影響評估法」進行環境影響評估工作，綜合規劃主要為確認規劃方案及相關之成本效益評估，經核定後方可動工興建。

由手冊規定作業程序可知，「大眾捷運法」第 12 條規定之「大眾捷運系統規劃報告書」應分為「可行性研究」及「綜合規劃」兩階段辦理，而環境影響評估於「綜合規劃」階段辦理。

2. 民國 100 年迄今，依據「大眾捷運法」及「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」

為審議地方主管機關提出之大眾捷運系統規劃報告書，交通部於

民國 100 年 4 月發布「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」（以下簡稱「捷運審查作業要點」），規定地方主管機關應辦理捷運計畫之「可行性研究」、「綜合規劃」，採兩階段規劃與審議。

「捷運審查作業要點」於民國 107 年 2 月修正時，新增規定地方主管機關辦理捷運計畫可行性研究前，應先完成都市發展規劃、綜合運輸規劃，並提出「大眾捷運系統整體路網評估計畫報告書」送交通部審議，後再由整體路網選擇其中最優先興建路線辦理「可行性研究」及「綜合規劃」。因此，我國現行捷運計畫係分成「整體路網評估」及個別路線之「可行性研究」、「綜合規劃」等三階段規劃與審議程序，而「整體路網評估」應定位為個別捷運路線「可行性研究」、「綜合規劃」之上位計畫。相關條文整理詳表 2.1-2，審議流程詳圖 2.1-1。

「捷運審查作業要點」第二條、第五條、第六條分別訂定「整體路網評估」及優先興建路線「可行性研究」、「綜合規劃」等程序之作業項目。「可行性研究」、「綜合規劃」之作業項目多依循「大眾捷運法」、「政府公共工程計畫與經費審議作業要點」、「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」、「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」等規定，並增加周邊土地開發評估、風險管理等分析項目，以及邊際收益、邊際成本、運量密度等評估指標。民國 107 年 2 月修正增加的「整體路網評估」作業內容，則強調都市發展願景、上位計畫、整體公共運輸政策、路網規劃（包括系統、路權、轉乘、營運等）、路網分期發展、先期路網之經濟財務等，多屬於跨越個別捷運路線規劃之整合性介面課題。

此外，「捷運審查作業要點」亦明確規定了三階段之規劃審議程序，包括：第二條「地方主管機關辦理可行性研究前，應先完成都市發展規劃、綜合運輸規劃作業程序，並提出大眾捷運系統整體路網評估計畫報告書送交通部審議...」；第五條「地方主管機關推動個案計畫可行性研究時，應配合成立推動小組，整合有關地方政府跨局處（含交通、都計、財政、工務）等業務，並由地方主管機關副首長以上層級擔任召集人，其所完成之可行性研究報告書應經推動小組審核同意後，始得陳報交通部核轉行政院核定。」；第六條「本計畫可行性研

究報告書經核定後，地方主管機關始得辦理本計畫之綜合規劃...」；第八條「交通部辦理地方主管機關之綜合規劃報告書審查完竣，於核轉行政院前應確認地方主管機關完成下列事項：（一）變更都市計畫案，至少應送請地方政府都市計畫委員會審議。（二）擬訂環境影響說明書或評估報告書，並經行政院環境保護署審議通過。（三）運量培養之具體配套作為及可行性研究階段所提績效指標之達成情形。（四）地方財源籌措計畫（包含審議過程中財主單位審查意見之檢討處理）。」

表 2.1-1 「大眾捷運法」規劃作業相關條文

條號	條文
第一章、總則	
第2條	大眾捷運系統之規劃、建設、營運、監督及安全，依本法之規定；本法未規定者，適用其他法律之規定。
第4條	大眾捷運系統主管機關：在中央為交通部；在直轄市為直轄市政府；在縣（市）為縣（市）政府。 路網跨越不相隸屬之行政區域者，由各有關直轄市、縣（市）政府協議決定地方主管機關，協議不成者，由交通部指定之。
第5條	建設大眾捷運系統所需經費及各級政府分擔比例，應依第十二條第一項規定納入規劃報告書財務計畫中，由中央主管機關報請或核轉行政院核定。 前項建設由民間辦理者，除其他法令另有規定外，所需資金應自行籌措。
第二章、規劃	
第10條	大眾捷運系統之規劃，由主管機關或民間辦理。 辦理大眾捷運系統規劃時，主管機關或民間應召開公聽會，公開徵求意見。
第11條	大眾捷運系統之規劃，應考慮下列因素： 一、地理條件。 二、人口分布。 三、生態環境。 四、土地之利用計畫及其發展。 五、社會及經濟活動。 六、都市運輸發展趨勢。 七、運輸系統之整合發展。 八、採用非完全獨立專用路權路段所經鄰近道路之交通衝擊。 九、其他有關事項。
第12條	大眾捷運系統規劃報告書，應由中央主管機關報請或核轉行政院核定；其內容應包含下列事項： 一、規劃目的及規劃目標年。 二、運量分析及預測。 三、工程標準及技術可行性。 四、經濟效益及財務評估。 五、路網及場、站規劃。 六、興建優先次序。 七、財務計畫。 八、環境影響說明書或環境影響評估報告書。 九、土地取得方式及可行性評估。 十、依第十條第二項規定召開公聽會之經過及徵求意見之處理結果。 十一、其他有關事項。 大眾捷運系統規劃為採用非完全獨立專用路權型態時，前項規劃報告書並應記載非完全獨立專用路權所經鄰近道路之交通衝擊分析及道路交通管制配套計畫。 民間自行規劃大眾捷運系統者，第一項規劃報告書應向地方主管機關提出，經層報中央主管機關核轉行政院核定。

表 2.1-2 「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」規劃作業項目相關條文

條號	條文
第一條	為審議地方主管機關提出之大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫（以下簡稱本計畫），交通部考量都市發展及大眾運輸系統整合，並結 合沿線都市更新及土地開發效益等因素，作為申請計畫之審議依據，期能共創捷運建設與土地開發整合效益，特訂定本要點。 如大眾捷運系統範圍跨越不相隸屬之行政區域者，由各有關直轄市、縣（市）政府協議決定地方主管機關；協議不成者，由交通部指定之。
第二條	地方主管機關辦理可行性研究前，應先完成都市發展規劃、綜合運輸規劃作業程序，並提出大眾捷運系統整體路網評估計畫報告書送交通部審議；其報告書應包含下列項目： （一）都市發展願景：國土及區域等上位計畫、空間發展構想與人口、產業發展預測、整體運輸規劃。 （二）都市整體公共運輸規劃 1.現況都市公共運輸發展情形，包括： (1)過去五年公共運輸預算平均支出比例。 (2)公共運輸使用情形。 2.提昇未來公共運輸使用比例之作法。 （三）都市整體軌道路網規劃：潛力發展路廊、運量預測、系統型式、路權型式、軌道系統整合規劃、轉乘規劃、營運調度等之初步評估。 （四）捷運整體路網分期發展計畫：優先順序評估、分期發展規劃。 （五）先期路網大眾運輸導向之土地發展構想。 （六）先期路網經濟效益與財務計畫初步分析：包含工程經費概估。 （七）先期路網財源籌措構想：包含本業票收及附屬事業收入、融資、成立捷運建設基金（或專戶）等構想。 （八）未來營運組織之構想。 （九）前項審議由交通部高速鐵路工程局（以下簡稱高鐵局）協同交通部運輸研究所等單位專責審查作業。
第三條	地方主管機關完成大眾捷運系統整體路網評估計畫後，始得選擇其中最優先興建路線辦理本計畫可行性研究；其所需經費得由地方政府自籌經費辦理或依本要點規定提出申請計畫書向交通部申請補助。
第五條	地方主管機關辦理本計畫可行性研究內容應符合行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點、政府公共工程計畫與經費審議作業要點及公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊等相關規定，並應考慮大眾捷運法第十一條規定因素，將下列事項納入報告書： （一）大眾捷運系統整體路網評估計畫報告書說明。 （二）社經發展現況與預測、交通運輸系統現況與未來重大交通計畫、及本計畫路線功能定位。 （三）路線方案研擬及篩選，包含路廊運具競合關係及其改善方案（路廊與各運具之競合情形、各運具改善成效對本計畫之影響）。 （四）運輸需求預測初步分析，包含運量預測分析、旅次移轉、運量密度分析。 （五）路線場站規劃初步評估分析，包含路線及車站平縱面規劃、與各運具間轉乘規劃、轉乘動線及票證整合構想，及1／5,000比例尺圖說。 （六）工程標準及技術可行性分析，包含以全生命週期成本、資源整合運用等分析之系統型式評選。 （七）土地取得及土地開發初步評估分析，包含土地取得方式分析、土地開發構想及沿線周邊土地使用構想、都市計畫變更內容構想。 （八）營運規劃及機廠規劃構想，包含與其他捷運路線間之整合運用構想。 （九）興建優先次序構想，包含分期分段興建營運之方案、期程、運量、成本及效益等可行性評估。

條號	條文
第五條（續）	（十）經濟效益及財務初步評估： 1.成本估算，包含建造、營運維修、重置成本，與其他計畫之比較。 2.經濟效益初步評估。 3.財務效益初步評估，包含票箱收入、附屬事業收入、土地開發及其他可挹注本計畫之外部效益、自償率、中央與地方政府分擔經費。 4.新增（含延伸）路線加入對營運機構之整體捷運路網（含已通車及已核定路線）之營運財務效益初步分析（不含外部效益），包含邊際收益、邊際成本、運量密度變化、營運損益平衡點變化等初步分析。確保整體路網邊際收益大於邊際成本之初步因應構想。 5.地方財源籌措分析，包含成立基金（得比照「自償性公共建設預算制度實施方案」辦理）或專戶之經費來源、運用方式，計畫執行期間，地方債務舉借情形及自籌財源能力分析。 6.民間參與可行性評估。 7.營運永續計畫構想。 （十一）計畫影響分析，包含交通衝擊分析、環境影響說明或評估、民意溝通協調情形、替代方案評估及優劣分析。 （十二）公共運輸系統整合初步規劃，包含公共運輸整合規劃構想及相關配套。 （十三）全生命週期之風險管理，包含風險項目或情境分析、敏感度分析、風險分布、影響程度概估、風險處理構想、風險圖像矩陣及預估殘餘風險初步分析等。 （十四）地方政府承諾事項，包含運量培養具體措施、期程規劃、績效指標（含綜合規劃提報時可達成之短期績效指標）、工程建設機構成立及執行能量分析、營運機構經營型態、成立營運基金或專戶、自負盈虧、優惠措施，地方政府負擔之經費，及地方議會出具同意本計畫之相關文件等。 （十五）依據報告書內容填具附件二「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫檢核評估表」。 地方主管機關推動個案計畫可行性研究時，應配合成立推動小組，整合有關地方政府跨局處（含交通、都計、財政、工務）等業務，並由地方主管機關副首長以上層級擔任召集人，其所完成之可行性研究報告書應經推動小組審核同意後，始得陳報交通部核轉行政院核定。
第六條	本計畫可行性研究報告書經核定後，地方主管機關始得辦理本計畫之綜合規劃。綜合規劃報告書內容應包含下列事項： （一）大眾捷運法第十二條所規定之規劃報告。 （二）可行性研究核定內容說明。 （三）社經發展現況與預測、交通運輸系統現況與未來重大交通計畫、及本計畫路線功能定位。 （四）路線方案檢討及調整。 （五）運輸需求預測分析，包含運量預測分析、旅次移轉、運量密度分析。 （六）路線及車站規劃，包含路線、車站平縱面規劃、車站與各運具間之轉乘整合規劃（含票證整合），均需提供1／1,000比例尺圖說。 （七）工程標準及技術可行性，包含系統型式、系統技術分析、工程可行性分析，與相關界面機關協調取得共識之相關文件。 （八）土地取得評估及土地開發，包含土地取得方式評估及與地方民意溝通協調情形、土地開發計畫，以及土地取得及開發所需進行之都市計畫變更內容、大眾運輸導向之車站及沿線土地使用檢討構想。 （九）營運規劃及機廠規劃，包含與其他捷運路線間之整合運用規劃。 （十）興建優先次序，包含興建期程、成本及效益分析等。 （十一）經濟效益及財務評估： 1.成本估算，包含建造、營運維修、資產設備汰換及重置成本估算。 2.經濟效益評估。 3.財務效益評估，包含票箱收入、附屬事業收入、土地開發及其他可挹注本計畫之外部效益、自償率、中央與地方政府分擔經費。

條號	條文
第六條（續）	4.經費增加之責任分擔，與可行性研究估算經費差異原因及責任歸屬，如屬地方需求可控制因素，所增經費由地方政府全額負擔。另修正計畫與綜合規劃估算經費差異者，亦同。 5.新增（含延伸）路線加入對營運機構之整體捷運路網（含已通車及已核定路線）營運財務效益評估（不含土地開發及其他外部效益），包含邊際收益、邊際成本、運量密度變化、營運損益平衡點變化等評估。 6.財源籌措計畫及財務策略，包含成立基金（得比照「自償性公共建設預算制度實施方案」辦理）或專戶之經費來源、運用及用途，計畫執行期間，地方債務舉借情形及自籌財源能力分析。 7.民間參與方式規劃。 8.營運永續規劃。 （十二）計畫影響分析：包含交通衝擊分析及改善方案、環境影響說明或評估、召開公聽會經過及徵求意見處理結果，以及替代方案評估及優劣分析。 （十三）公共運輸系統整合計畫執行情形及成效檢討。 （十四）全生命週期之風險管理，包含風險項目或情境評估、敏感度分析、風險分布、影響程度評估、風險處理計畫、風險圖像矩陣及預估殘餘風險說明等。 （十五）地方政府承諾事項，包含運量培養措施執行情形、績效指標成效檢視（含可行性研究所提短期績效指標）及後續改善措施與進程規劃、工程建設機構成立及執行能量分析、確定營運機構、自負盈虧、優惠措施、地方政府負擔之經費額度、地方議會同意成立本計畫基金之相關文件、成立捷運基金或專戶並依財務計畫提撥一定經費至該基金或專戶內、未來票收比及進程規劃等。 （十六）其他，包含計畫績效指標、衡量標準、目標值。 （十七）依據報告書內容填具附件二「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫檢核評估表」。 地方政府辦理前項綜合規劃作業程序，必要時可循都市計畫法相關法令規定辦理禁限建之公告前置作業。 地方主管機關推動個案計畫綜合規劃時，應配合成立推動小組，整合有關地方政府跨局處（含交通、都計、財政、工務）等業務，並由地方主管機關副首長以上層級擔任召集人，其所完成之綜合規劃報告書應經推動小組審核同意後，始得陳報交通部核轉行政院核定。
第七條	交通部審核第五點可行性研究報告書及前點綜合規劃報告書，應一併檢視經濟及財務效益，其相關指標計算方式： （一）經濟效益評估指標 1.淨現值，值為正。 2.益本比應大於1。 3.內生報酬率。 （二）財務評估指標 1.自償率。 2.經營比應大於1（包含本計畫之個別經營比，及加入整體捷運路網營運後對整體路網之經營比影響分析）。 3.負債比例。 前項經濟效益評估指標，應將系統全生命週期成本、旅行時間節省效益、行車成本節省效益、肇事成本節省效益、環境污染減少效益、土地增值效益等作為計算項目；另財務評估指標（包含運輸本業、附屬事業、大眾捷運法第七條規定之土地開發，及其他可挹注本計畫之租稅增額、增額容積等外部效益）應分別就財務之保守、中估及樂觀情境進行分析。 中央與地方政府經費分擔依附表之自償率及非自償中央補助比例計算之。 地方主管機關所提之自償率未達附表所列最低值，應以其他替代方式辦理或就財務可行性再評估後另案提報。
第八條	交通部辦理地方主管機關之綜合規劃報告書審查完竣，於核轉行政院前應確認地方主管機關完成下列事項： （一）變更都市計畫案，至少應送請地方政府都市計畫委員會審議。 （二）擬訂環境影響說明書或評估報告書，並經行政院環境保護署審議通過。 （三）運量培養之具體配套作為及可行性研究階段所提績效指標之達成情形。 （四）地方財源籌措計畫（包含審議過程中財主單位審查意見之檢討處理）。

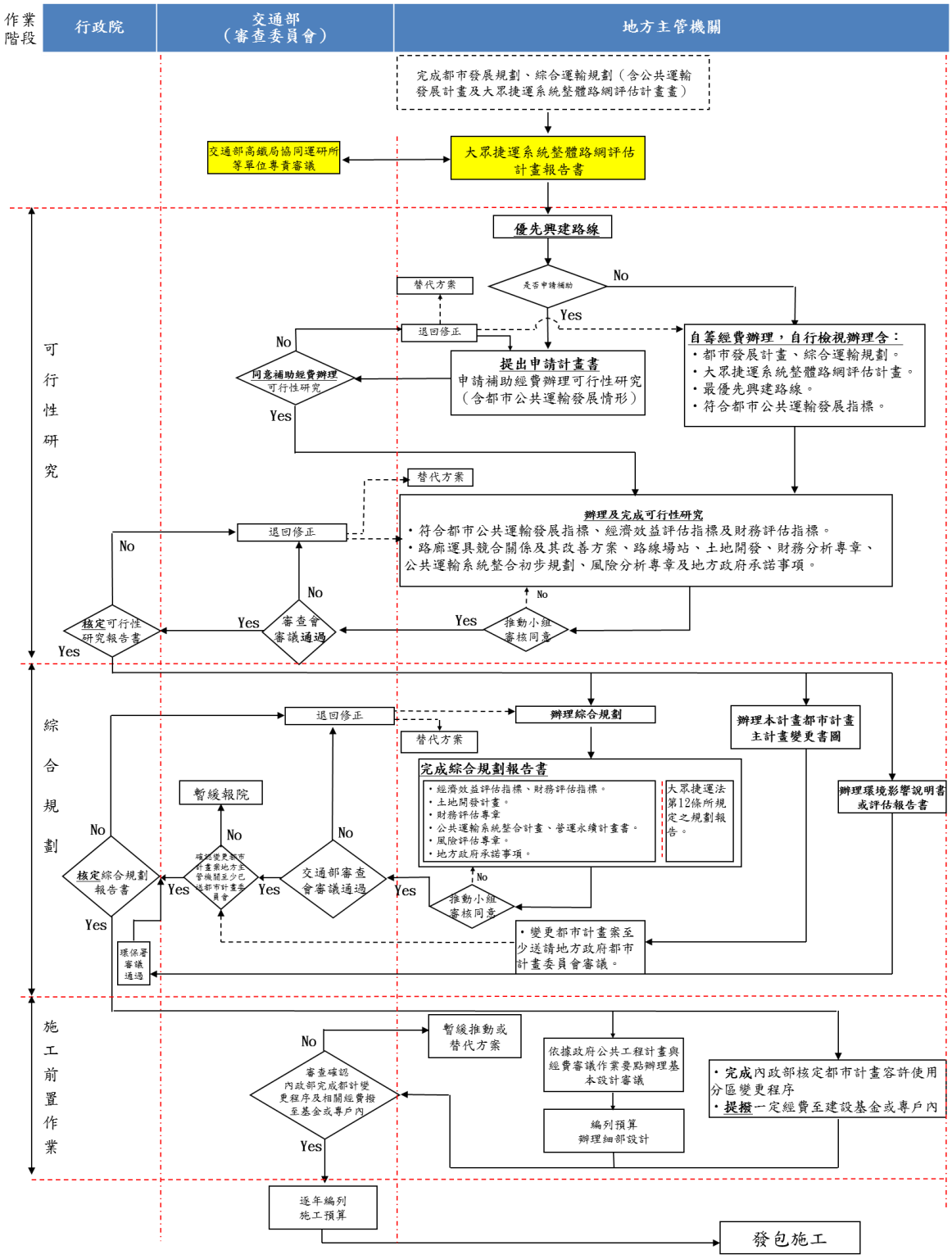


圖 2.1-1 「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」流程圖

2.1.2 捷運系統規劃與建設補助相關法規

依「大眾捷運法」第 5 條規定：「政府建設大眾捷運系統所需經費，經各級政府衡酌財務狀況協議，由交通部報請行政院核定。」；另「中央對直轄市及縣（市）政府補助辦法」（詳表 2.1-3）第 7 條規定了中央對直轄市、縣（市）政府之計畫型補助款的補助事項及不同財力級次地方政府之最高補助比率，其中即包括交通部補助大眾捷運系統規劃及建設計畫（不含自償性經費），此外，該辦法第 10 條規定中央對直轄市、縣（市）政府之計畫型補助款均不含土地取得及維護費用。

表 2.1-3 「中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法」相關條文

條號	條文
第3條	中央為謀全國之經濟平衡發展，得視直轄市及縣（市）政府財政收支狀況，由國庫就下列事項酌予補助： 一、一般性補助款補助事項，包括直轄市、準用直轄市規定之縣及縣（市）基本財政收支差短與定額設算之教育、社會福利及基本設施等補助經費。 二、計畫型補助款之補助範圍，以下列事項為限： （一）計畫效益涵蓋面廣，且具整體性之計畫項目。 （二）跨越直轄市、縣（市）或二以上縣（市）之建設計畫。 （三）具有示範性作用之重大建設計畫。 （四）因應中央重大政策或建設，需由直轄市或縣（市）政府配合辦理之事項。 三、中央對於直轄市及縣（市）政府重大事項之專案補助款。 中央對下列事項應優先予以補助： 一、前項第一款規定之直轄市、準用直轄市規定之縣及縣（市）基本財政收支差短。 二、對於跨區域之建設計畫或合作事項。
第7條	中央對直轄市、縣（市）政府之計畫型補助款，除第三條第一項第三款之專案補助款、第九條所定之酌予補助事項及專案報經行政院核准者外，其補助事項及最高補助比率應依附表一所定辦理。
第8條	中央對直轄市及縣（市）政府之計畫型補助款，應依財力級次給予不同補助比率，除臺北市政府列為第一級外，其餘直轄市及縣（市）政府應依最近三年度決算審定數之自有財源比率之平均值為其財力，並依序平均分列級次如下： 一、直轄市政府列為第二級至第三級。 二、縣（市）政府列為第三級至第五級。 前項直轄市及縣（市）政府之財力級次，於依地方政府財政紀律異常之控管機制運作期間列為第五級。 第一項平均值，由行政院主計總處每三年檢討一次。
第10條	第七條及前條所定中央對直轄市、縣（市）政府之計畫型補助款，均不含土地取得及維護費用。但專案報經行政院核准者，不在此限。 依前項但書規定專案報經行政院核准補助土地取得費用者，其補助方式如下： 一、應以計畫核定當年度之市價為補助土地取得費用之基準。 二、計畫核定後市價如有調漲，其調漲部分應由受補助之直轄市、縣（市）政府自行負擔。 三、計畫核定過程中，如經查明市價之變動有異常時，中央對於不合理增加之土地取得費用，不予補助。

「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」依據「中央對直轄市及縣（市）政府補助辦法」第 7 條之最高補助比率，訂定了捷運計畫「各級政府自償率與非自償經費中央補助比例」（詳表 2.1-4），設定不同財力級次地方政府之自償率門檻及不同自償率之非自償中央補助比例：第一級財力級次地方政府自償率門檻 35%、補助比率 32.0～50.0%；第二級財力級次地方政府自償率門檻 25%、補助比率 50.0～78.0%、第三級財力級次地方政府自償率門檻 15%、補助比率 53.8～84.0%、第四級財力級次地方政府自償率門檻 10%、補助比率 55.0～86.0%、第五級財力級次地方政府自償率門檻 10%、補助比率 57.6～90.0%。另訂定計畫自償率、工程費自償比、工程自償性經費之計算公式，用以估算中央補助地方政府之工程非自償性經費。

2.1.3 小結

綜合以上，「大眾捷運法」因應國內開始推動大眾捷運系統而誕生，但在規劃項目的作業內容要求及提報中央核定之審議程序上，則因應陸續頒布之法規而有所不同，在「政府公共工程計畫與經費審議作業要點」、「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」頒布後，由原本辦理「大眾捷運系統規劃報告書」調整為「可行性研究」、「綜合規劃」二階段。

「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」於民國 100 年頒布，相較於「大眾捷運法」，「捷運審查作業要點」考量各地方政府推動捷運建設需求漸增、中央與地方財政能力有限，以及捷運計畫應與都市計畫變更、環境影響評估等相關作業同步整合，重新訂定捷運規劃階段之作業項目及審議核定程序，訂定非自償經費中央補助比例，並於 107 年修正將規劃作業流程再調整為「整體路網評估」、「可行性研究」、「綜合規劃」三階段。

「捷運審查作業要點」與「大眾捷運法」規劃作業項目之主要差異整理如表 2.1-5。

表 2.1-4 捷運建設各級政府自償率與非自償經費中央補助比例表

政府財力級次（第一級）		政府財力級次（第二級）		政府財力級次（第三級）		政府財力級次（第四級）		政府財力級次（第五級）	
自償率	非自償中央補助比例	自償率	非自償中央補助比例	自償率	非自償中央補助比例	自償率	非自償中央補助比例	自償率	非自償中央補助比例
≧45%	50.0%	≧35%	78.0%	≧25%	84.0%	≧20%	86.0%	≧15%	90.0%
44%	48.2%	34%	75.2%	24%	81.0%	19%	82.9%	14%	83.5%
43%	46.4%	33%	72.4%	23%	78.0%	18%	79.8%	13%	77.0%
42%	44.6%	32%	69.6%	22%	74.9%	17%	76.7%	12%	70.6%
41%	42.8%	31%	66.8%	21%	71.9%	16%	73.6%	11%	64.1%
40%	41.0%	30%	64.0%	20%	68.9%	15%	70.5%	10%	57.6%
39%	39.2%	29%	61.2%	19%	65.9%	14%	67.4%		
38%	37.4%	28%	58.4%	18%	62.8%	13%	64.3%		
37%	35.6%	27%	55.6%	17%	59.8%	12%	61.2%	-	-
36%	33.8%	26%	52.8%	16%	56.8%	11%	58.1%		
35%	32.0%	25%	50.0%	15%	53.8%	10%	55.0%		

註：1.政府財力級次依「中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法」第八條規定。

2.計畫自償率若非整數，則以數學內插法換算出中央補助比例。

3.路線跨越不同轄區時，其自償率依各轄區路線長度比例加權平均計算之。

4.非自償中央補助比例未依本表方式計算者，地方主管機關應檢附具體之分析報告及理由，納入報告書提報審。

5.計畫自償率、工程費自償比及工程自償性經費之計算公式如下：

(1)自償率=營運評估期間之淨現金流入現值總和/興建期間工程建設經費現金流出 現值總和。

(2)工程費自償比=營運評估期間之淨現金流入現值總和/興建期間工程建設經費(不含用地費）現金流出現值總和。

(3)工程自償性經費=工程費自償比＊興建期間工程建設經費（不含用地費）現金流出總和。

(4)營運評估期間之淨現金流入現值總和=（捷運建設計畫票箱收入+附屬事業收入+資產設備處分收入+土地開發收益+增額稅收+增額容積收益等收入現值）-（不含折舊與利息之營運成本及費用+不含折舊與利息之附屬事業成本及費用+資產設備增置及更新費用等支出現值）。

資料來源：大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點，107年2月9日。

表 2.1-5 「大眾捷運法」及「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」規劃作業項目差異

項目	大眾捷運法	大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫 申請與審查作業要點
辦理機關	● 第十條 大眾捷運系統之規劃，由主管機關或民間辦理。 辦理大眾捷運系統規劃時，主管機關或民間應召開公聽會，公開徵求意見。	● 第一條 為審議地方主管機關提出之大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫，交通部考量都市發展及大眾運輸系統整合，並結合沿線都市更新及土地開發效益等因素，作為申請計畫之審議依據。
規劃內容	● 第十二條 大眾捷運系統規劃報告書內容應包含： ➢ 規劃目的及規劃目標年 ➢ 運量分析及預測 ➢ 工程標準及技術可行性 ➢ 經濟效益及財務評估 ➢ 路網及場、站規劃 ➢ 興建優先次序 ➢ 財務計畫 ➢ 環境影響說明書或環境影響評估報告書 ➢ 土地取得方式及可行性評估 ➢ 召開公聽會之經過及徵求意見之處理結果 ➢ 其他有關事項 ➢ 採用非完全獨立專用路權型態時，應記載所經鄰近道路之交通衝擊分析及道路交通管制配套計畫	● 第二條 大眾捷運系統整體路網評估計畫報告書 ● 第五條 可行性研究報告書 ● 第六條 綜合規劃報告書 （各項報告書辦理內容規定詳見表2.1-2）
規劃程序	● 第十二條 大眾捷運系統規劃報告書，應由中央主管機關報請或核轉行政院核定 民間自行規劃大眾捷運系統者，第一項規劃報告書應向地方主管機關提出，經層報中央主管機關核轉行政院核定。	● 第二條 地方主管機關辦理可行性研究前，應先完成都市發展規劃、綜合運輸規劃作業程序，並提出大眾捷運系統整體路網評估計畫報告書送交通部審議。 ● 第三條 地方主管機關完成大眾捷運系統整體路網評估計畫後，始得選擇其中最優先興建路線辦理可行性研究。 ● 第六條 可行性研究報告書經核定後，地方主管機關始得辦理綜合規劃。 ● 第八條 交通部辦理地方主管機關之綜合規劃報告書審查完竣，於核轉行政院前應確認地方主管機關完成下列事項： (一)變更都市計畫案，至少應送請地方政府都市計畫委員會審議。 (二)擬訂環境影響說明書或評估報告書，並經行政院環境保護署審議通過。 (三)運量培養之具體配套作為及可行性研究階段所提績效指標之達成情形。 (四)地方財源籌措計畫(包含審議過程中財主單位審查意見之檢討處理)。 ● 第九條 綜合規劃核定後，地方主管機關應依政府公共工程計畫與經費審議作業要點辦理基本設計審議，其變更都市計畫案應於一定時間內，完成內政部都市計畫委員會審定及內政部核定，且應成立捷運建設基金或專戶，再依財務計畫提撥一定經費至該基金或專戶內，確保計畫財源。 ● 第十條 交通部為審查可行性研究及綜合規劃報告書，應成立「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫審查會」，專責審查作業。

2.2 都會區運輸需求預測理論與方法

捷運系統規劃目的在解決都市交通擁擠問題，提供民眾安全、有效率的運輸工具。但隨著都市規模的擴大，汽、機車大量增加，都市交通問題越來越錯綜複雜，必須用系統分析方法來尋求解決對策，而捷運系統之建造與營運成本皆很高，在社會資源有限的情況，系統的規模與應用亦須以系統分析方式處理。捷運路線規劃之程序，即在於利用現況資料分析，藉著運輸需求模式預測未來之運輸需求後，擬訂解決交通運輸問題的對策，因此運輸需求模式是運輸規劃者不可或缺之基本工具。

目前各國所使用之運輸需求模式，就理論面而言，可分為以旅次為基礎模式（trip-based model），以及以活動為基礎模式（activity-based model）。兩者之理論與技術面皆已成熟，亦廣泛應用於各大城市之總體運輸需求模式上。本節旨在蒐集不同城市對於捷運路網規劃之運輸需求模式建構方式及分析範疇，做為後續捷運路網規劃建構運輸需求模式架構之參考。

2.2.1 國內運輸需求模式發展回顧

回顧國內運輸需求模式結果可知，依據空間尺度可區分為「生活圈/都會區」、「區域」與「全國」三種。屬於「生活圈/都會區」模式例如臺北都會區整體運輸需求預測模式、高雄都會區運輸需求模式及營建署生活圈模式等；屬於「區域」模式例如包括運研所北臺區域模式、南臺區域模式等；屬於「全國」模式則為運研所城際運輸系統需求模式。由於都會區模式為一般交通建設、政策研擬時最常使用之規劃模式，由於通常這些專案之管理權責為地方政府，主要探討一般日通勤行為之模式，對於捷運路線、地方道路建設或改善等議題上之應用佳，本研究將針對都會區之運輸需求預測模式進行應用分析。

1. 模式架構

國內臺北、桃園、臺中、臺南及高雄等大都會運輸需求模式主要沿用臺北市政府捷運工程局所建立之臺北都會區運量模式（TRTS）為基礎，主要架構與方法是採用傳統性「程序性總體運輸需求模式」（Sequential Aggregated Travel Demand Model），係以旅次為基礎模式，包括旅次發生、旅次分布、運具分配與路網指派等步驟，如圖 2.2-1

及表 2.2-1。該模式於國內已運作 30 年以上，技術已相當成熟，建議後續捷運整體路網規劃仍沿用該模式架構進行運輸需求預測工作。

2. 模式參數調整

依國外之經驗，運輸需求模式至少每十年須全面檢討更新一次，以配合都市實際發展趨勢，進行十年一度大規模之家戶訪問調查、路邊訪問調查、周界線及屏柵線流量等調查。利用該資料針對都會區的交通、旅次特性，重新調整模式模擬之基年，並重新校估各階段之參數，以建立運輸需求模式。

過去之家戶訪問調查，以抽樣方式獲得相關旅次特性資料；而交通量調查依靠屏柵線計數方式校估驗證模型。隨著科技進步，網路及行動通訊設備普及化，能提供大量的即時行動數據（大數據），能獲得大量之個體資訊，相較於過往之抽樣調查後再推估母體資訊，資料取得方式已大不相同，後續之模式建構應有所因應，研析結合資料科學分析技術之運輸需求預測模式參數調整分析。

3. 都會區模式應用說明

各都會區模式主要研究範圍以單一或兩個縣市為主，為過去探討一日通勤活動主要範圍之分析區域，交通分區劃分通常以村里/鄰里界為單位，配合分析的需求，部分地區會再做更細的交通分區切分、部分地區則整併數個村里為同一交通分區。

路網系統分為公路系統與公共運輸系統兩部分，其中，公路系統部分除了巷弄以外，包含都會區內所有等級道路(仍會保留重要巷道)；公共運輸系統則建議包含都會區內所有公共運輸系統，如臺鐵、捷運、公路客運、市區公車、免費公車等，高鐵與航空部分因使用對象多為聯外、旅次，多以特殊產生吸引點方式反映高鐵、航空旅客其於都會區內的運輸行為。

都會區模式為一般交通建設、政策研擬時最常使用之規劃模式，主要探討一般日通勤行為之模式，對於捷運路網規劃之應用分析佳，但針對界外旅次（城際間）分析則需仰賴城際運輸系統需求模式或區域運輸需求模式之分析資料來補強。

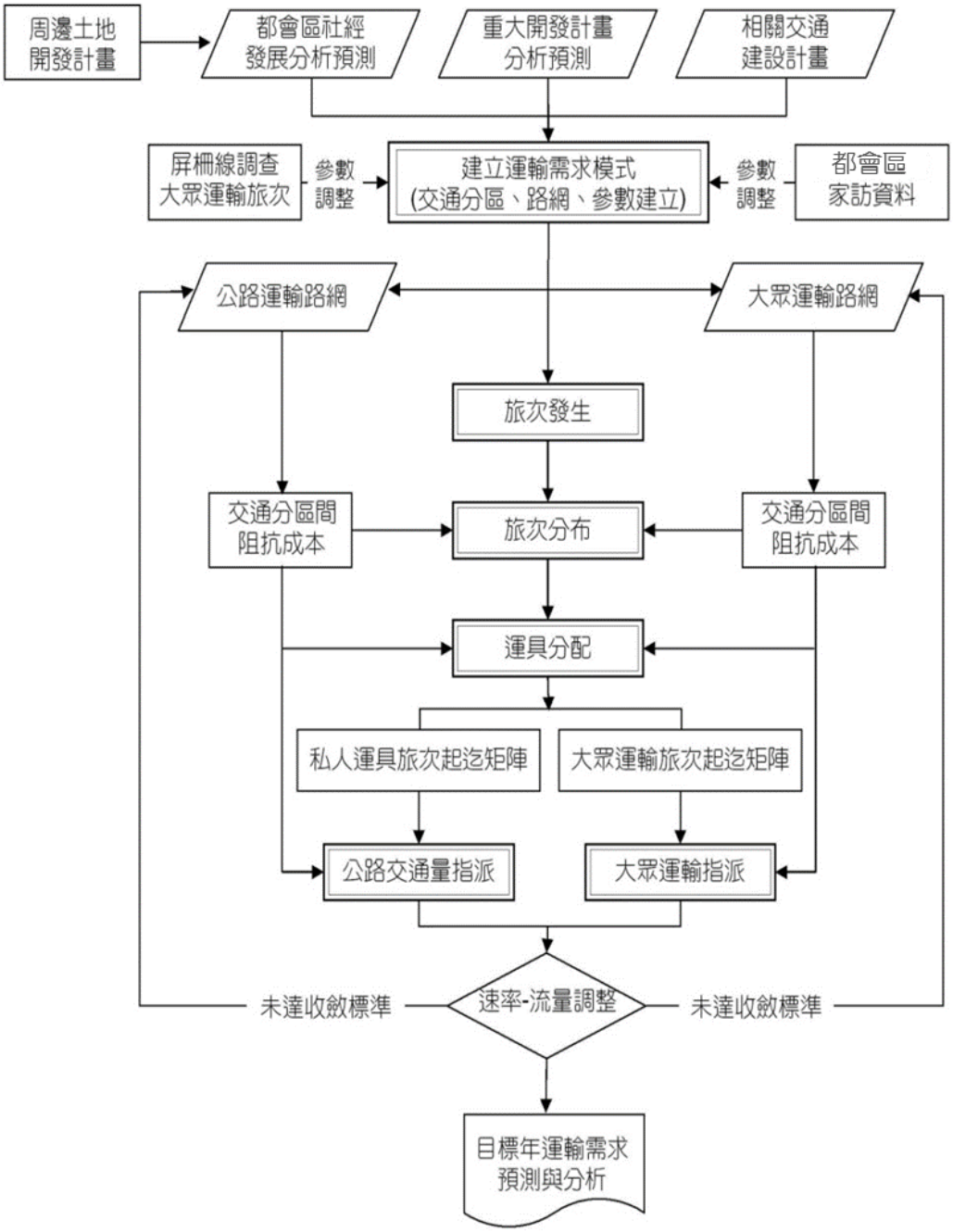


圖 2.2-1 都會區運輸需求預測模式架構

表 2.2-1 都會區整體運輸需求模式回顧表

都會區	臺北都會區	桃園都會區	臺中都會區	臺南都會區	高雄都會區
研究範圍	臺北市、 新北市、 桃園市龜山區 部分大園區、 部分蘆竹區	桃園市 13行政區	臺中市 29行政區、 彰化縣19鄉鎮、 南投縣2鄉鎮	臺南市 37行政區	高雄市、 屏東縣9鄉鎮市
交通分區	691個	561個	336個	767個	1,160個
研究年期	基年104年 目標年130年	基年107年 目標年140年	基年102年 目標年130年	基年101年 目標年130年	基年100年 目標年130年
模式理論	旅次基礎	旅次基礎	旅次基礎	旅次基礎	旅次基礎
旅次發生	類目分析法/ 迴歸分析法	類目分析法/ 迴歸分析法	類目分析法/ 迴歸分析法	類目分析法/ 迴歸分析法	類目分析法/ 迴歸分析法
旅次分布	重力模式	重力模式	重力模式	重力模式	重力模式
運具分配	多項羅吉特模式	多項羅吉特模式	羅吉特模式	羅吉特模式	羅吉特模式
路網指派	多運具均衡指派/全有或全無+容量限制指派法	多運具均衡指派/全有全無指派法	多運具均衡指派/全有全無指派法	多運具均衡指派/路徑探索法	多運具均衡指派/最短路徑法
旅次類別	6種旅次目的(工作、學校、接送、購物、其他、非家)	4種旅次目的(工作、學校、其他、非家)	4種旅次目的(工作、學校、其他、非家)	4種旅次目的(工作、學校、其他、非家)	4種旅次目的(工作、學校、其他、非家)
運具別	汽車、機車、計程車、軌道、公車、自行車	汽車、機車、軌道、公車、自行車	汽車、機車、軌道、公車、自行車	汽車、機車、計程車、軌道、公車、自行車	汽車、機車、軌道、公車、自行車
路網編輯	Binary 格式	Binary 格式	可接受 GIS 圖檔 CAD、影像檔	可接受 GIS 圖檔 CAD、影像檔	Binary 格式
社經資料庫格式	dBase 格式	dBase 格式	可接受表格匯入	可接受表格匯入	dBase 格式
分析模組	以應用程序管理器撰寫程式	以應用程序管理器撰寫程式	模組化功能，可以巨集檔執行	模組化功能，可以巨集檔執行	以應用程序管理器撰寫程式
交通特性調查	民國104年進行周界與屏柵線交通量調查及大眾運輸資料調查、信令資料，調整模式	民國107年進行周界與屏柵線交通量調查，運具選擇 SP 問卷調查、信令資料，調整模式	周界與屏柵線交通量調查、旅次起迄、運具選擇 SP 等問卷調查，調整模式	民國101年進行周界與屏柵線交通量調查，運具選擇 SP 問卷調查，調整模式	周界與屏柵線交通量調查、家訪問卷調查
GIS 圖形展示	有	有	有	有	有
應用軟體	Cube 6.0	Cube 6.0	TransCAD	TransCAD	Cube 6.0
主辦機關	臺北市政府 捷運工程局	桃園市政府 捷運工程局	臺中市政府	臺南市政府	高雄市政府 捷運工程局

資料來源：本計畫彙整。

2.2.2 國外運輸需求模式發展回顧

本節回顧國外具代表性城市運輸需求模式，進行整理歸納比較，以供後續模式架構研擬與建構方向的參考；其中，中國部分回顧北京、深圳與上海，其他地區回顧紐約、舊金山及德州模式，如表 2.2-2 所示。

1. 北京市交通模式（BTPS）

1992 年 MVA 亞洲公司與北京城市規劃建設研究院利用 1986 年居民旅次調查與 1990 年交通量調查資料建立北京市第一個交通模式，1995 年進行模式增修，2000 年模式平臺從 DOS 轉移至 Windows，2004 年訂定模式架構為四層次的綜合交通模式，並採用共同資料庫數據，資料互相銜接。北京市交通模式四個層次架構是以巨觀、中觀、微觀的角度為基礎，利用空間區域將模式架構分層，分為市域交通模式、市區交通模式、區域交通模式與微觀模式，並有一個統一的 GIS 資料庫對接數據資料。

2. 深圳城市交通模擬系統（SUTSS）

1994 年深圳市引進 TRIPS 軟體建立特區道路巨觀交通模式，1998 年結合 CTS(策略性的綜合交通模組)/RDS(軌道公共運輸發展模組) 使巨觀模式更完整，並將模式從 TRIPS 轉移至 EMME/2 平臺，後續使用 STATURN 和 Paramics 建立中觀和微觀交通模式，使用後發現三維度的模式建立在不同軟體平臺上，導致模式資料的整合與串接較為困難與複雜，後續模式更新工作量大，人員訓練不易等問題，因此近期深圳一體化交通模式將不同層次的交通模式建立在 PTV Vision 系列平臺上，使模式較具完整系統性，且不同尺度模式成果資料界接相較於不同軟體平臺整合容易，以改善先前的問題。

3. 上海綜合交通模式系統（SCTMS）

上海交通模式經過 4 次的主要演進，於 1981 年建立第一個公共運輸規劃模式，1986 年在世銀的資助下引進美國交通模式技術建立了城區綜合交通規劃模式，交通分區從原先約 200 個增至 500 多個，交通系統包括公共運輸與公路運輸。1995 年至 2006 年將城區綜合規劃逐步升級為市域綜合規劃交通模式，研究範圍包括整個市域，交通分區新增至約 1,000 個。因應都市的擴張與區域性的連接，2007 年開始

將模式研究範圍擴長至長三角區域，交通分區增至 4,550 個，逐步發展成交通模式系統，交通模式系統主要包含兩個主要模式組，綜合交通規劃模式組與城市交通動態運行模式組，主要模式組還包含不同尺度模式與不同運具動態模式。

表 2.2-2 國外運輸需求模式發展概況

模式	北京市交通模式(BTPS)	深圳城市交通模擬系統（SUTSS）	上海綜合交通模式系統（SCTMS）	紐約都會區模式（NYBPM）	舊金山模式（SF-TRAMP）	德州模式（Texas MPO）
研究範圍	北京全市	深圳	上海全市	紐約州、部分新澤西州和康乃狄克州總共28個郡	全舊金山郡	德州
交通分區	2,500個	886個	4,550個	4,000個	766個	4,800個
模式理論	活動基礎	旅次基礎	旅次基礎	活動基礎	活動基礎	旅次基礎
模式架構	旅程產生 迄點選擇 運具選擇 路網指派	旅次發生 旅次分布 運具選擇 路網指派	旅次發生 旅次分布 運具選擇 路網指派	旅程發生 中途點選擇 運具選擇 停留次數選擇 時程選擇 路網指派	人口合成 家戶運具分配 旅程產生 迄點選擇 運具選擇 旅客模組 路網指派	基年社經資料整合模組 社經預測模組 旅次產生 旅次分布 交通量指派
旅次類別	4種旅次目的（工作、學校、其他、非家）	4種旅次目的（工作、學校、其他、非家）	6種旅次目的（上班、上學、業務、生活等）	8種旅次目的	4種旅次目的	7種旅次目的（家工作、非家工作、家學校、家購物、家其他、運輸業務、界外等）
運具別	小汽車、機車、計程車、軌道、公車、自行車等6種	小汽車、機車、計程車、軌道、公車、自行車等6種	軌道交通、公車、計程車等9種	11種	8種(其中有高乘載)	6種(自駕運具、公車、航空、火車、非機動運具、管線運輸)
規劃單位	北京程式規劃設計研究院	深圳市城市交通規劃設計研究中心（SUTPC）	上海市城市綜合交通規劃研究所	紐約大都會運輸委員會（NYMTC）	舊金山交通運輸管理局（SFCTA）	德州運輸部（TxDOT）

資料來源：北臺區域整體運輸規劃-旅次特性調查與供需分析，交通部運輸研究所，107 年。

4. 紐約都會區模式（NYBPM）

紐約都會區模式由紐約大都會運輸局（NYMTC）於 2005 年辦理完成，該模式採用活動基礎理論，不同於目前國內所使用之旅次基礎模式。研究範圍包括紐約州全州、部分新澤西州和康乃狄克州總共 28

個郡，涵蓋 2,200 萬人口。

NYBPM 是一個強大的運輸需求預測工具，為美國目前最複雜之運輸需求模式，以旅程（tour / journey）為分析單位，考量全日所有活動之組成及時空關係，並考量家戶間成員之職責分配互動。目前已應用於區域交通規劃、運輸改善計畫、區域碳排放分析、情境評估、擁塞管理等議題，以提供重大建設計畫之投資參考。此模式除可應用於全區域之遠期運輸規劃外，亦能進一步分析中區域層級（sub-area / sub-regional）、路廊分析等層次。

5. 舊金山模式（SF-TRAMP）

舊金山模式由舊金山運輸署（SFCTA）於 2002 年辦理完成，該模式之研究範圍包括全舊金山郡。與紐約模式相同，舊金山模式也是採用活動基礎理論構建模式，因此也是以旅次鏈之觀點探討活動參與，但兩者的程序上略有差異，此亦為活動基礎模式之特點，對於需求預測之概念上雖然相似，但其執行過程有極大之彈性以及多樣性。

該模式還整合了微觀模擬，透過巨觀模式所產出之結果導入微觀模擬當中，但其研究報告特別指出，雖然整合了巨觀與微觀模式，但由於微觀隨機種子之因素，其實微觀模擬部分之穩定性仍有待改善。

6. 德州模式（Texas MPO）

德州模式是是以旅次基礎建構之全德州範圍運輸需求模式，共包含 4,800 個交通分區以及 200,000 條節線，以多個 MPO（Metropolitan Planning Organization）模式，依據州內各行政區分別建置；並整合成 TMA（Transportation Management Area）模式，並依據各政策所涵蓋範圍，決定使用何種規格以及所影響 MPO 範圍的模式。

各 MPO 模式是由德州運輸部 TxDOT 統籌模式校估相關作業，包含定期更新模式、資料庫維護（含 5 年內交通量調查數據更新）以及圖層統整等作業，而路網圖層、社經資料、調查數據整合皆為各行政區提供，最後在模式應用則是回歸至各 MPO 負責單位進行維護。基於此體系建置下，各專案計畫則會依據欲模擬方案和情境決定所影響的範圍和需使用的 MPO 模組，並決定此情境所影響的模式規模。

2.2.3 小結

根據前述回顧國內外運輸需求模式發展概況，我國運輸需求模式發展受地狹人稠及都市化現象影響，主要發展以旅次為基礎之四階段運輸需求模型，在範圍、尺度、路網及應用限制上，國內各都會區模式主要研究範圍以單一或兩個縣市為主，主要探討一般日通勤行為之模式，對於捷運路網規劃之應用分析佳，但針對界外旅次（城際間）分析則需仰賴城際運輸系統需求模式或區域運輸需求模式之分析資料來補強。而國外在運輸需求模式發展基礎上，分析基礎及產出具有一致性標準化規範，運輸需求模式發展出不同維度與尺度模式，如紐約都會模式整合不同州郡模式，發展區域及多層次模式。

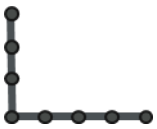
依國外之經驗，運輸需求模式至少每十年須全面檢討更新一次，以配合都市實際發展趨勢，進行大規模之家戶訪問調查、路邊訪問調查、周界線及屏柵線流量等調查來重新建立運輸需求模式，然隨著科技進步，網路及行動通訊設備普及化，能提供大量的即時行動數據（大數據），獲得大量之個體資訊，相較於過往之抽樣調查後再推估母體資訊，資料取得方式已大不相同，後續之運輸需求模式建構應結合資料科學分析技術，相關資源進行整合後，將有利於節省投入成本及相關 VD、ETC 與票證等資料能相互利用，進行模式參數調整分析。

2.3 都會區軌道路網規劃型式研析

2.3.1 軌道路網型式介紹

世界各國都市的捷運路網型態均有所不同，發展型式與各都市發展規模、空間結構、地域特性、人口密度、道路分布、營運策略等相關。捷運路網以輻射型、環狀型、格狀型為主要樣式，主支型路線為主幹線的延伸，都市在開始興建捷運系統初期常會形成以上路網形式，但當都市中的捷運逐漸擴充路網將形成綜合型路網，同時包含多種以上路網型式組成，如多個環狀與輻射路網組合為綜合型路網。由於捷運路網型態並無特定分類方式，綜合相關文獻，將捷運路網分為：穿越型、輻射型、L 型銜扣、主支型或接駁型、環狀型、格狀型、綜合型與不規則型等八種類型，彙整各路網型式說明、優缺點與示意圖，如表 2.3-1。

表 2.3-1 路網型式說明與案例

項目	穿越型	輻射型	L 型銜扣	主支型或接駁型
型式說明	● 穿越市區銜接兩端市郊 ● 類似輻射型 ● 旅運方向性明顯，站間運量由市郊趨向市區時逐漸增高 ● 常見於單核心或集約式發展都市	● 以市中心為起訖端點，向外圍地區放射延伸 ● 市郊沿交通走廊進入市區，可視為多條連接市中心區不同兩端的穿越型路網 ● 旅運方向性明顯，站間運量由市郊趨向市區時逐漸增高 ● 常見於單核心或集約式發展都市	● 橫越市區路線在中心市區成對相扣形成的路網 ● 為輻射型、穿越型與格狀型的綜合型態 ● 適合多核心發展都會區	● 主幹線的延伸 ● 主線與支線屬於同一捷運系統 ● 使用相同運具 ● 採來回操作的方式與主線連結
優點	● 在市中心相連成穿城路線 ● 不必在市區考量儲車及迴車空間 ● 兩端郊區旅客無須在市區轉車 ● 增加營運效率	● 符合旅次需求方向性 ● 服務主要運輸走廊大量旅次 ● 可快速聚集或疏散市中心區交通	● 平衡路線兩端之運量 ● 分散轉乘點 ● 增加轉乘點，減少轉乘次數 ● 系統整體運轉較具彈性	● 服務運輸需求較少區域
缺點	● 路網密度集中於市中心區，無法擴大涵蓋範圍 ● 路線一端發生事故或延誤時，易影響市區與另端之輸運服務 ● 兩端市郊運量差距過大時，易造成車輛容量閒置與浪費	● 路網密度集中市區，無法擴大涵蓋範圍 ● 易造成市區過多轉乘旅次，增加轉乘站及周邊交通負荷 ● 市郊之間須進市區再轉乘，增加轉乘時間 ● 市區與市郊路段運量差距較大，易造成車輛容量閒置與浪費	● 路線一端發生事故或延誤時，易影響市區與另端之輸運服務 ● 兩端市郊運量差距過大時，易造成車輛容量閒置與浪費	● 調車不易，降低路線容量
案例	● 美國費城地鐵 ● 高雄捷運(紅、橘線)	● 芝加哥捷運 ● 瑞典斯德哥爾摩地鐵	● 英國道克蘭輕軌 ● 臺北淡水信義線 ● 臺北松山新店線	● 美國亞特蘭大地鐵 ● 臺北捷運淡水信義線-新北投支線
示意圖				

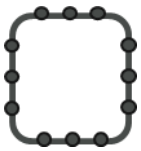
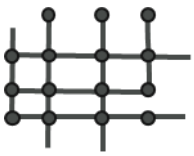
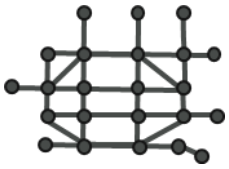
參考資料：1.都市捷運：規劃與設計，民國 88 年 5 月。

2.世界主要都市捷運路網型態與運輸需求特性關係之研究，民國 91 年 6 月。

3.捷運路網規劃實務，民國 96 年 10 月。

4.本計畫整理。

表 2.3-1 路網型式說明與案例（續）

項目	環狀型	格狀型	綜合型	不規則型
型式說明	●環繞於大都會區外圍 ●銜接輻射路線或直徑式路線 ●串連市區周邊衛星城市 ●一般為次要運輸走廊，多採中運量系統	●由許多輻射、穿越或橫越路線組成 ●多見於以棋盤型道路為主的都市 ●適合多核心發展都會區 ●格狀的多向路網	●如 L 型銜扣加上環狀路線 ●多個環狀與輻射路網組合成 ●捷運路網在多次擴增演變常形成綜合型路網	●非輻射型、穿越型、環狀型、格狀型、L 型銜扣路網、主支型、綜合型以外路網 ●道路系統呈不規則形狀所致
優點	●連接中心區周圍地區之主要活動中心 ●平衡外圍衛星城市發展 ●分散市區運量，減少轉乘 ●減少不必要的旅次進入市區 ●整合路網連絡 ●蒐集外圍旅客	●路線分布均勻，線形筆直 ●分散轉乘點 ●減少路線轉彎段，施工時可減少建物的拆遷及補償	●滿足更大範圍的運輸需求	●延長接觸點 ●增加節點可及性
缺點	●通常路線較長，易缺乏營運彈性 ●路線替代性較少，某處發生事故或延誤，可能影響整體外環交通 ●路線遠離市中心區，運量可能較低，或集中於通勤尖峰時段	●路線佈設較不考慮使用者的實際行為 ●轉乘次數較多，增加旅行時間及轉乘設施需求	●建造歷程長，成本高	●迂迴彎繞 ●增加旅行時間成本
案例	●英國格拉斯哥地鐵 ●英國新堡	●大阪地下鐵 ●墨西哥城地鐵	●日本東京地鐵 ●韓國首爾地鐵	●法國巴黎地鐵
示意圖				

參考資料：1.都市捷運：規劃與設計，民國 88 年 5 月。

2.世界主要都市捷運路網型態與運輸需求特性關係之研究，民國 91 年 6 月。

3.捷運路網規劃實務，民國 96 年 10 月。

4.本計畫整理。

2.3.2 國外都會區軌道路網型式

本研究就國外捷運案例探討軌道路網規劃與都市發展間關係以期瞭解捷運路網型式、規劃流程與方案評估準則，以人口數挑選案例，200 萬人以上的韓國大邱、日本大阪，150 萬~200 萬人的馬來西亞吉隆坡、奧地利維也納、美國費城，150 萬人以下的德國慕尼黑與義大利米蘭，彙整社經資料、捷運路網型式、都市發展型態與系統型式。

1. 人口規模 200 萬人以上

以日本大阪及韓國大邱為都會區人口規模 200 萬人以上之軌道路網發展案例。

表 2.3-2 國外捷運規劃案例（200 萬人以上）

項目	日本大阪	韓國大邱
市區人口	269 萬人	247 萬人
都會人口	1,208 萬人	500 萬人
市區面積	225 平方公里	884 平方公里
市區人口密度	12,096 人/平方公里	2,831 人/平方公里
捷運路線長度	129.9 公里	81.2 公里
路網型式	格狀型、穿越型、輻射型	穿越型、輻射型
系統型式	■ 高運量捷運系統	■ 高運量捷運系統 ■ 跨座式單軌系統

資料來源：1.METROBITS.ORG，http://mic-ro.com/metro/

2.世界主要都市捷運路網型態與運輸需求特性關係之研究，民國 91 年 6 月。

3.都市軌道運輸系統形式發展之研究，民國 106 年 11 月。

4.本計畫整理。

(1) 大阪地下鐵

① 基本資料

大阪位於大阪灣沿岸地區，為日本人口第三多的城市，大阪地下鐵全稱為「大阪市高速電氣軌道」，前身為 1933 年開通的「大阪市營地下鐵」，現在共有 8 條線路線，捷運路線形式包含輻射型與 L 型銜扣路線，共同組成格狀路網。

② 與都市發展間關係

大阪自古為商業重鎮加上擁有優良的港口使得此區貿易興盛並擁有深厚的文化底蘊，一戰過後大阪市成為日本主要工商都市，公共交通需求已無法滿足，因此興建第一條公營地鐵。地鐵路線規劃經過觀光商圈、神寺與交通樞紐，包含御堂筋線為大阪第一條開通的地下鐵路，縱貫大阪南北的交通動脈，連接五大私鐵、重要商圈及交通樞紐；谷町線經過重要古蹟，連接大阪東北部與東南部；四橋線原被定位為御堂筋線的支線，可轉乘重要車站；中央線位於市區道路「中央大道」地底，連接東西部地區；千日前線連接西北部與東南部；堺筋線服務東北部，連接商場；長堀鶴見綠地線配合花博興建，連通東北部與西南部；今里筋線未與御堂筋線連接，沿途多經過住宅區。

表 2.3-3 大阪地下鐵各路線營運時間與興建原因

路線名稱	營運時間	興建原因
御堂筋線	1933年	該路線主要位於大阪市最重要的街道御堂筋的地下，亦為命名原因，鄰近地區商業密集。
谷町線	1967年	二戰過後伴隨經濟發展，因經濟活動與私人運具增加迅速，在市中心興建棋盤式路網，範圍擴及鄰近區域和大阪南部地區。
四橋線	1942年	
中央線	1962年	
千日前線	1969年	
堺筋線	1969年	
長堀鶴見綠地線	1990年	因1990年世界博覽會和國際園藝博覽會興建，從市中心連接至鶴見區。
今里筋線	2006年	原為市營公車路線，但因交通量增長快速，配合東淀川區住宅開發與井高野車站變更後興建。

資料來源：Osaka Metro，https://subway.osakametro.co.jp/tw/guide/routemap.php

圖 2.3-1 大阪地下鐵示意圖

(2) 大邱地鐵

① 基本資料

大邱位於韓國東南部，與首爾、釜山並列韓國三大城市，大邱地鐵（韓語：대구 지하철）自 1997 年 11 月正式通車，現在共有 3 條線路線，路網型式為穿越型、輻射型路網。

② 與都市發展間關係

大邱為單核心都市亦為韓國南部重要商業中心，公共設施集中於市中心，所有道路由市中心向外輻射，也造成交通擁擠，於 1991 年擬定都市建設及營運之主要計畫，包含三條地鐵路線，捷運路線主要通過商圈、工業區等。大邱地鐵 1 號

線(韓語：대구 도시철도 1 호선)連接西區大谷(韓語：대곡)，又名政府大邱廳舍（韓語：정부대구청사）、市中心至東區安心(韓語：안심)，可串聯商圈、機場等；2 號線(韓語：대구 도시철도 2 호선)服務大邱西部、南部、東南部，連接商業區、工業區與醫院等；3 號線（韓語：대구 도시철도 3 호선）從西北到東南經過市中心，連接重要觀光景點。

表 2.3-4 大邱地鐵各路線營運時間

路線名稱	營運時間	興建原因
1號線	1997年	為解決市中心、東部與南部的公共運輸需求。
2號線	2005年	主要為連接市中心、西部與東南部。
3號線	2015年	為解決市區北部和東南部交通不便，引進建設成本較低與環境負荷較小的單軌捷運。

資料來源：Daegu Metropolitan Transit Corporation，
http://www.dtro.or.kr/open_content_new/chn/

圖 2.3-2 大邱地鐵示意圖

2. 人口規模 150 萬至 200 萬人

以馬來西亞吉隆坡、奧地利維也納、美國費城為都會區人口規模 150 萬至 200 萬人之軌道路網發展案例。

表 2.3-5 國外捷運規劃案例（150 萬~200 萬人）

項目	馬來西亞吉隆坡	奧地利維也納	美國費城
市區人口	179 萬人	187 萬人	158 萬
都會人口	720 萬人	260 萬人	609 萬人
市區面積	243 平方公里	415 平方公里，	367 平方公里
市區人口密度	6,891 人/平方公里	4,002 人/平方公里	4,394 人/平方公里
捷運路線長度	151.1 公里	83.3 公里	100.0 公里
路網型式	輻射型、穿越型	綜合型	穿越型、接駁型
系統型式	■ 中運量捷運系統 ■ 單軌系統	■ 高運量捷運系統 ■ 輕軌	■ 高運量捷運系統 ■ 輕軌

資料來源：1.METROBITS.ORG，http://mic-ro.com/metro/

2.世界主要都市捷運路網型態與運輸需求特性關係之研究，民國 91 年 6 月。

3.都市軌道運輸系統型式發展之研究，民國 106 年 11 月。

4.本計畫整理。

(1) 吉隆坡捷運

① 基本資料

巴生谷（Klang Valley）為大吉隆坡地區，由吉隆坡與其周圍的雪蘭莪州（Selangor）屬中部各市鎮所組成，巴生谷輕快鐵系統為巴生谷地區提供軌道交通服務，自 1996 年 12 月開始運行，包含安邦線（Ampang Line）、大城堡線（Sri Petaling Line）、格拉那再也線（Kelana Jaya Line）和一條單軌鐵路（吉隆坡單軌列車）等四條路線，捷運路網形式為輻射型路網。

② 與都市發展間關係

安邦線通過市中心、主要公共設施包含市政中心與世界貿易中心與市郊活動中心；大城堡線部份路線與安邦線共線，

至陳秀連站（Chan Sow Lin Station）往北至安邦（安邦線），往南至布特拉高原（大城堡線），連接市中心與東南側新興住宅區；格拉那再也線為穿越型，連接市中心與周邊活動中心，從鵝嘜站（Gombak LRT Station）到布特拉高原站（Putra Heights LRT Station），連接鄰近城市雪蘭莪。

表 2.3-6 吉隆坡捷運各路線營運時間

路線名稱	營運時間	興建原因
安邦線	1996 年，安邦（Ampang）－蘇丹伊斯邁（Sultan Ismail） 1998 年，布特拉世界貿易中心（PWTC）－洗都東（Sentul Timur） 2016 年，公主城（Bandar Puteri）－布特拉高原（Putra Heights）	自 1980 年私人車輛數成長快速，吉隆坡交通總體規劃中建議興建城市軌道系統。利用廢棄鐵路路線興建安邦和洗都的路線。
大城堡線	1998 年，蘇丹依斯邁（Sultan Ismail）－洗都東（Sentul Timur） 2015 年，阿旺柏沙（Awan Besar）－金鑾第五區（Kinrara BK5） 2016 年，IOI 蒲種再也（IOI Puchong Jaya）－布特拉高原（Putra Heights）	為大英國協運動會興建大城堡支線。
格拉那再也線	1998 年，格拉那再也站（Kelana Jaya）－中央藝術坊站（Pasar Seni） 1999 年，中央藝術坊站（Pasar Seni）－鵝嘜站（Gombak） 2016 年，延長線通車	配合 1998 年大英國協運動興建，因西南部人口增長快速，興建延長線，往南延伸至安邦線。

資料來源：Mass Rapid Transit Corporation Sdn. Bhd.，
https://www.mymrt.com.my/public/travel-with-mrt/

圖 2.3-3 吉隆坡捷運示意圖

(2) 維也納地鐵

① 基本資料

維也納為奧地利共和國的首都，亦是該國最大城市，維也納地鐵自 1978 年 2 月正式通車，現在共有 5 條路線，由 L 型銜扣與穿越型組合成綜合型路網形式。

② 與都市發展間關係

維也納為提升公共運輸的使用、降低能源的消耗與移民人口的住房需求，交通管理策略採整合規劃，新住宅開發需符合公共運輸路廊發展、改變都市結構與限制私人運具的使用，

維也納地鐵路線主要經過交通樞紐、公共設施、古蹟與新興住宅區，行駛路線包含 U1 連接維也納中央火車站與聯合國總部；U2 連接國家歌戲院；U3 可連接市中心與重要古蹟霍夫堡（Hofburg）；U4 連接市中心的公共住宅；U6 連接住宅區。

表 2.3-7 維也納地鐵各路線營運時間

路線名稱	營運時間	興建原因
U1	1978 年	1960 年代後期逐漸無法滿足公共運輸需求，興建三條基礎路線，以卡爾斯廣場(Karlsplatz)為轉乘中心，連接重要交通樞紐。
U2	1980 年	
U4	1976 年	
U6	1989 年	1982 年-2000 年為第二次擴展階段，往南部與北部延伸。
U3	1991 年	

資料來源：Wiener Linien，
https://www.wienerlinien.at/eportal3/ep/channelView.do/pageTypeId/66533/channelId/-2000644

圖 2.3-4 維也納地鐵示意圖

(3) 費城地鐵

① 基本資料

費城為美國第五大城，費城地鐵自 1907 年 2 月正式通車，現在共有 4 條路線，路網形式為穿越型與接駁型路網。

② 與都市發展間關係

費城為美國東區大城，捷運路線主要經過商圈、重要地標與大學，市場－法蘭克線（Market–Frankford Line），又名藍線，經過市場街（Market street）為貫穿費城東西向的路線，從北費城（North Philadelphia）到西邊的第 69 街（69th street），亦為大型賣場聚集處；寬街線（Broad Street Line）又名橘線，是貫穿費城南北向的路線；紅線可轉乘藍線與橘線；綠線部份與藍線共線，像西南經過卓克索大學和賓夕法尼亞大學。

表 2.3-8 費城地鐵各路線營運時間

路線名稱	營運時間	興建原因
藍線	1907年	通過市中心、市政廳，並沿著市政廳環路作轉彎。
橘線	1928年	主要行經於寬街(Broad Street)地下，為費城主要幹道。
紅線	1938年	原為火車鐵路跨河路線與部分藍線，能轉乘藍線及橙線支線。
綠線	1905年	輕軌路線，分為地上與地下路線

資料來源：Southeastern Pennsylvania Transportation Authority，
http://septa.org/maps/system/index.html

圖 2.3-5 費城地鐵示意圖

3. 人口規模 150 萬人以下

以德國慕尼黑、義大利米蘭為都會區人口規模 150 萬人以下之軌道路網發展案例。

表 2.3-9 國外捷運規劃案例 (150 萬人以下)

項目	德國慕尼黑	義大利米蘭
市區人口	145 萬人	135 萬人
都會人口	600 萬人	430 萬人
市區面積	310 平方公里	182 平方公里
市區人口密度	4,700 人/平方公里	7,273 人/平方公里
捷運路線長度	103.1 公里	101.7 公里
路網型式	穿越型、L 型銜扣、輻射型	穿越型、L 型銜扣、接駁型
系統型式	■ 高運量捷運系統	■ 高運量捷運系統 ■ 中運量捷運系統 ■ 輕軌

資料來源：1.METROBITS.ORG，http://mic-ro.com/metro/

2.世界主要都市捷運路網型態與運輸需求特性關係之研究，民國 91 年 6 月。

3.都市軌道運輸系統型式發展之研究，民國 106 年 11 月。

4.本計畫整理。

(1) 慕尼黑地鐵

① 基本資料

慕尼黑為是德國南部第一大城，全德國第三大城市（僅次於柏林和漢堡），莫尼黑地鐵(德語：U-Bahn München)於 1971 年 10 月通車，共有 8 條路線，U7 為 U1 與 U5 的共同路廊區間車，U8 是 U2 與 U5 的區間車，市中心有許多是重覆並行到郊區才分支。包含多條穿越性路線、L 型銜扣，整體路網形式為輻射型路網形態。

② 與都市發展間關係

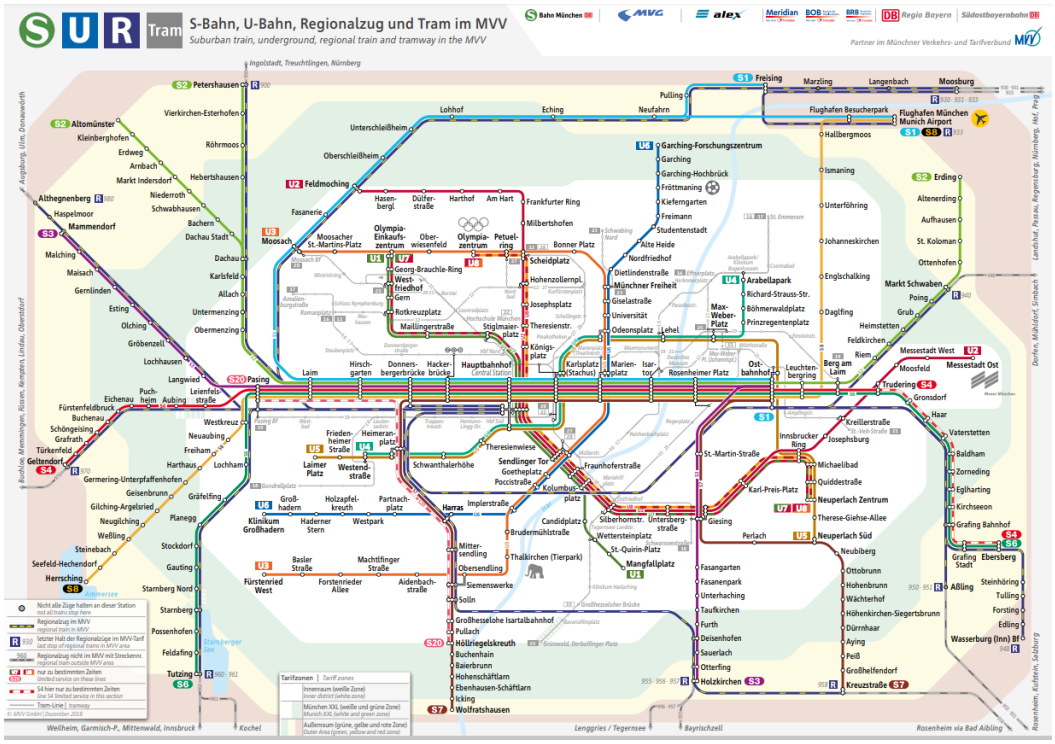
慕尼黑為德國南部政治、經濟、文化、交通中心，除擁

有現代化科技同時保留重要歷史遺跡，於慕尼黑遠景計畫原則中包含，為維護與提升道路與大眾運輸系統的移動性，調和大眾運輸系統與道路之衝突、透過內部發展，創建未來導向的居住結構。1930 年代慕尼黑即以電車作為交通，二戰過後提出捷運路網的規劃，自 1950 年代政府開始草擬捷運路網的規劃，1964 年通過首個地鐵路線的草案，當時規劃的 8 條路線已跟現今路網相似。

慕尼黑地鐵主要通過重要商圈、觀光景點與住宅區，包含 U1 通過奧林匹克購物中心站（Olympia-Einkaufszentrum）與舊市區；U2 連接交通節點費爾德莫興站（Munich Feldmoching）；U3 連接舊聚落、重要古蹟聖母教堂（Munich Frauenkirche）與市中心；U4 連接公共住宅與阿拉貝拉公園（Arabella Park）；U5 連接住宅區與重要交通節點；U6 串連重要公共設施如加興科教中心(Garching-Forschungszentrum)。

表 2.3-10 慕尼黑地鐵各路線營運時間

路線名稱	營運時間	興建原因
U3	1971 年	為改善奧運會的交通環境興建，U6 為唯一超出慕尼黑城市的路線。
U6	1991 年	
U1	1980 年	與 S-Bahn 系統相連，U1 與 U2 一起營運。
U2	1980 年	
U4	1984 年	U4 為慕尼黑地鐵中最短路線，U4 與 U5 分別向東部與西部延伸。
U5	1984 年	



資料來源：MVV，https://www.mvv-muenchen.de/en/maps-stations/maps/index.html

圖 2.3-6 慕尼黑地鐵示意圖

(2) 米蘭地鐵

① 基本資料

米蘭為歐洲國家義大利的西北方大城，為歐洲重要運輸中心與工業中心，亦為觀光與時尚聚集點，米蘭地鐵於 1964 年 11 月通車，除 M2 線郊區部分在地面及高架上運行外其它線路均在地下運行，目前共有 4 條捷運路線，包含穿越型、L 型銜扣與接駁路線等捷運路網型態。

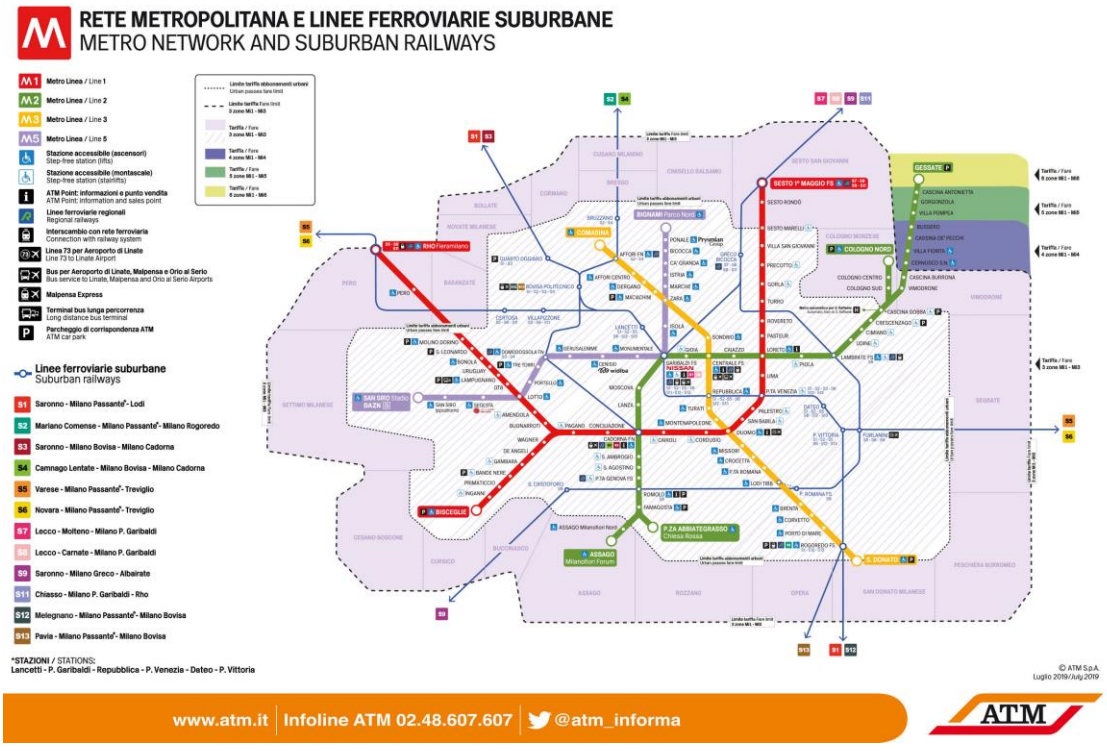
② 與都市發展間關係

借鏡倫敦跟巴黎等城市經驗，於二戰後草擬 7 條路線，米蘭地鐵路線主要通過工業區、觀光景點與商業中心，包含 M1 線為米蘭最古老也是最重要的路線之一，串連市郊東邊工業區、市中心重要古蹟如米蘭大教堂以及西北邊米蘭國際博覽中心（Milan Convention Centre）、東南邊重要農業中心；M2 線連接主要火車站；M3 線主要服務米蘭南北兩地的人員出行以及緩解 M1 線米蘭大教堂站和 M2 線米蘭中央車站，兩大樞紐站的人流。M5 線串連米蘭北部及西部，西端終點站設在聖

西羅球場（Giuseppe Meazza Stadium）旁；M4 串連連尼治機場（Linate Airport），預計於 2022 年通車，可服務米蘭東部及南部區域交通。

表 2.3-11 米蘭地鐵各路線營運時間

路線名稱	營運時間	興建原因
M1	1964年	又稱紅線（義大利語：Linea Rossa），可連通米蘭大教堂、卡多爾納車站（義大利語：Stazione di Milano Cadorna），米蘭及義大利重要交通樞紐之一。
M2	1969年	又稱綠線（義大利語：Linea Verde），原本城市間的部分最初為有軌電車形式，後納入地鐵興建計畫中，亦為米蘭地鐵的最長線，可連接東部及南部。
M3	1990年	為了1990年世足盃，可連接東南部郊區、市中心與城市西北地區
M5	2013年	主要服務城市的西北部。



資料來源:ATM，https://www.atm.it/en/Pages/default.aspx

圖 2.3-7 米蘭地鐵示意圖

2.3.3 軌道路網與都會發展案例分析

區域規模、密度與都市結構在過去文獻中皆提起會影響路網形成，路網的影響不僅出現在大城市，對於都市發展、基礎設施、規模及密度亦會有所影響。匯整相關文獻中亦提起決定路網形式時組織與運輸政策層面強烈影響路網的整體規劃，包含四種具關聯性因素：1.區域性組織影響。2.資金，願意提供支持公共運輸之利害關係人。3.支持運輸政策，其餘政策願意協助交通政策加強模式間移轉。4.土地使用與運輸政策間相互配合，需聯合土地使用與運輸政策間的空間屬性。以下將探討丹麥哥本哈根與日本名古屋之社經條件、軌道路網與都市發展歷程以變更瞭解影響路網形成因素。

1. 丹麥哥本哈根

(1) 丹麥哥本哈根簡介

哥本哈根位於丹麥西蘭島東部為丹麥最大城市，擁有國內最大港口，亦為丹麥政治、經濟、文化的中心，既是傳統的貿易和船運中心，又是新興製造業城市。市府近年來致力推動自行車使用與健康城市計畫也側重大眾運輸導向發展，提高運輸場站週遭哥本哈根位於丹麥西蘭島（丹麥語：Sjælland）東部，東臨松德海峽（丹麥語：Øresund），為丹麥最大城市，擁有國內最大港口，亦為丹麥政治、經濟、文化的中心，既是傳統的貿易和船運中心，又是新興製造業城市。市府近年來致力推動自行車使用與健康城市計畫也側重大眾運輸導向發展，提高運輸場站週遭人口密度與逐步興建捷運系統。

哥本哈根的都市規劃與歐洲其他教會城市類似，採放射型規劃可方便城市各地居民到中心進行禮拜與集會，因東邊臨海都市僅向西放射延伸，路線連接市區與市郊。丹麥多數為平原地形，哥本哈根亦為相對較低的平坦地面組成，丘陵密布於北部和西部，零星分布冰河時期留下來的湖，影響人口分布跟交通相關建設。

(2) 哥本哈根地鐵（丹麥語：Københavns Metro）

哥本哈根地鐵為服務丹麥哥本哈根與腓特烈斯貝（丹麥語：Frederiksberg）的軌道系統，現行共兩條線（M1 與 M2 部份共線）、

22 個車站，中運量捷運系統，預期未來興建環狀路線（M3 與 M4 部份共線），包含環狀型與穿越型，整體路網形式為綜合型路網。

(3) 捷運規劃過程

提及哥本哈根的捷運規劃歷程必然提到鐵路的發展，1834 年首條鐵路連接哥本哈根與羅斯基勒(丹麥語:Roskilde)建設完成，1934 年都市鐵路捷運化稱「S-tog」通車，將類捷運化的鐵路固定路線區間、進行路線編號與繪製營運路網。「S-tog」為類捷運系統，有六條向外輻射的路線，及一條外環線、85 個車站，除已捷運化的 S-tog，同時鐵道路線亦運行區間車與城際列車。

哥本哈根捷運系統源起 1992 年的交通需求計畫，截至 2019 年年底已營運 3 條捷運路線，包含 M1、M2 與 M3。M1 西起萬洛瑟（丹麥語:Vanløse），往市中心連接北門站（丹麥語：Nørreport Station），東至韋斯特馬格（丹麥語：Vestamager），北門站同時提供市郊鐵路、城際列車與地鐵使用；M2 連接萬洛瑟與哥本哈根機場；M1 和 M2 的共構路段從國王新廣場站（丹麥語：Kongens Nytorv Station）向西延伸同時可經過腓特烈斯貝。M3 與 M4 可連接 S-tog 與地鐵尚未覆蓋地區，諾雷布羅（丹麥語：Nørrebro）與中央車站間路段,將由 M3 與 M4 共構,可延伸至市郊區與工業區，M4 線預計於 2020 年通車。

(4) 軌道路線與都市發展間關係－手指計畫

基於積極的區域規劃，哥本哈根利用重大的交通建設引導都市形態發展，主要車站附近的土地規劃採密集性發展策略，透過建設重要軌道建設或公車捷運系統（BRT）車站，同時達到公共及私人利益的雙贏。哥本哈根的手指計畫透過長期的都市規劃推動軌道建設發展，並進一步擴展都市空間，整體空間發展思維為利用重要運輸走廊為由市中心向外延伸的概念，軌道建設優先施作藉此引導都市發展。

有六條路廊並在市中心匯集於主線上，採 L 概念將兩兩路廊連結為一線。市中心除了有城際鐵路的總站，將通勤鐵路匯集於一條主線上，並在主線上設置許多車站亦作為轉乘車站，路網呈雙頭耙子，此類系統通稱為「S-train」。

資料來源：The Copenhagen Metro，https://m.dk/

圖 2.3-8 哥本哈根地鐵示意圖

資料來源：DSB，https://www.dsb.dk/kampagner/s-tog/

圖 2.3-9 哥本哈根 S-tog 示意圖

(5) 手指計畫規劃原則：

1948 年依據「首都地區規劃建議」（Skitsefoslag Til Egnsplan For stork benhavnUdaebjdet 1947 AF Egnsplamkotoret）包含新的都市區域能夠提供有效率的短程通勤、提供保護動植物棲地的綠色空間，以市中心為掌心，如同 5 個手指向外延伸發展交通，透過公路與 S-tog，將學校、商店、服務與住家設立在車站附近，其規劃原則為下列：

① 建設新的郊區中心，停止舊城區蔓延，對舊城區採保護原則。

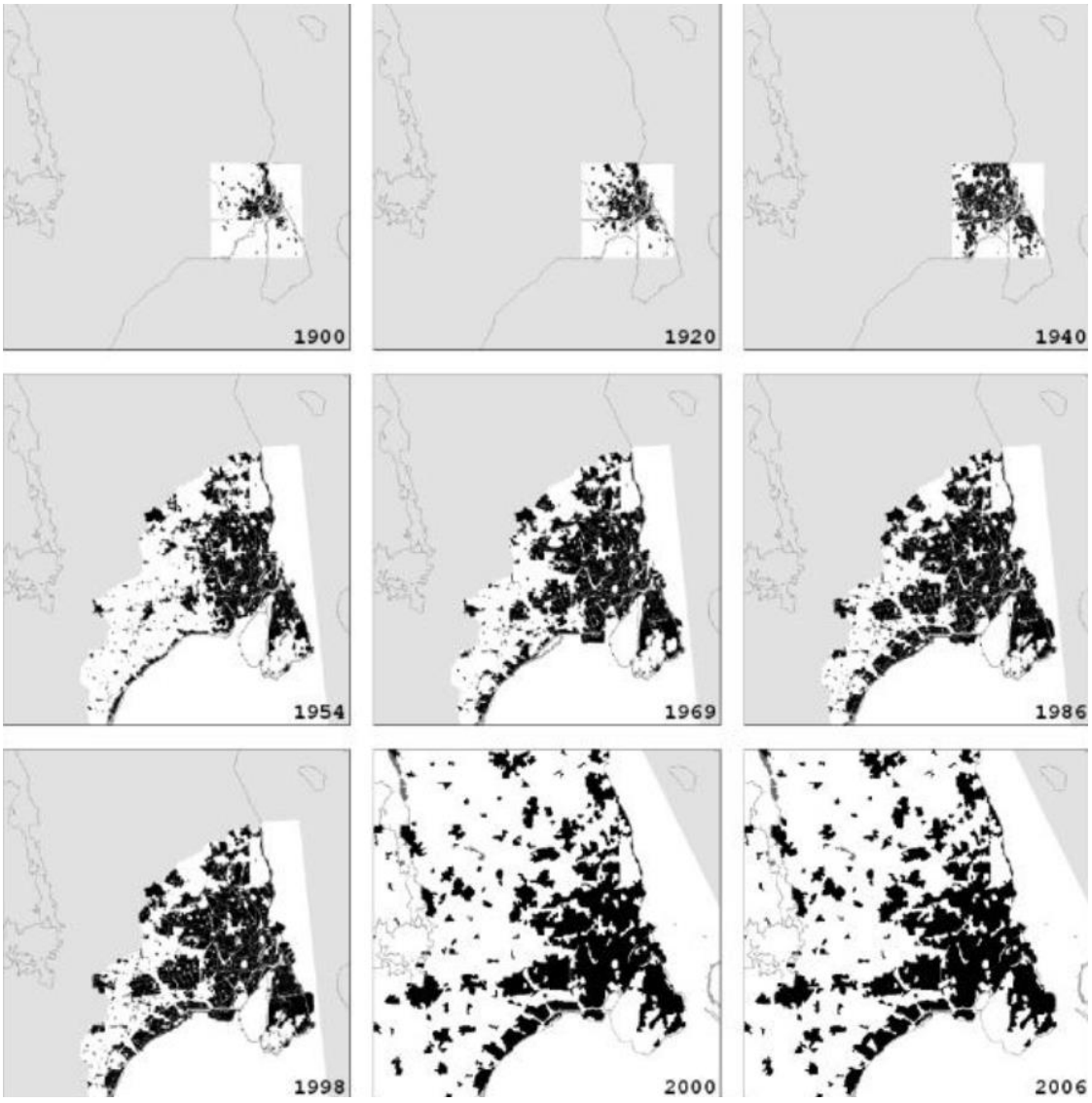
② 依據鐵路幹線建立「指狀城市」（FingerCity），通過放射狀布局的鐵路與老城區相連。

③ 少占用或不占用農田並對一些貧瘠的土地進行開發，主要發展方向是西部和南部，通過景觀的豐富和美化吸引市民居住，發展有秩序的城市規劃。

④ 保留現有綠色開放空間，在各「手指」間保留和建立綠色開放區域並儘可能地使其延伸至中心城區內，可防止郊區市鎮之間的橫向擴張，亦可保護環境並為居民提供休閒與娛樂空間。

資料來源：「手形的城市：丹麥首都哥本哈根」

圖 2.3-10 哥本哈根手指規劃示意圖



資料來源: Urbanisation, urban growth and planning in the Copenhagen Metropolitan Region with reference studies from Europe and the USA

圖 2.3-11 哥本哈根都市型態發展示意圖

2. 日本名古屋

(1) 日本名古屋簡介

名古屋位於日本愛知縣西部，為日本第四大都市，以名古屋為中心發展為中京圈。名古屋為日本中部地區的商業、工業、教育和交通的中心，主要汽車製造業的根據地，相比東京、大阪等大城市，名古屋的市內交通屬於鐵路公路並重，捷運路線主要經過商圈、古蹟與學校。

名古屋位於本州中部的濃尾平原，南面伊勢灣，地形呈東高西低，丘陵位於東邊，中間區域為台地地形，沖積平原在北部、

西部與南部，中間區域為城市最早發展地區，擁有商業、行政與住宅區，東部區域多作為住宅使用，市內河川多由北邊往南邊進入伊勢灣。運輸走廊從東到西，封建時期的高速公路即可連接東京與大阪，並串聯至沿海航運。

(2) 名古屋市營地下鐵

名古屋的公共運輸主要包含市營地鐵、區域鐵路、高鐵與公車捷運系統，名古屋市營地下鐵為日本第三大地鐵，營運里程數為 93.3 公里，車站數為 87 站。1957 年 11 月名古屋開通第一條 2.6 公里地鐵，為當時日本第三個地鐵系統，現在共有五條主路線及一條支線，包含環狀線、穿越型與 L 型銜扣，整體路網形式屬於綜合型路網。

(3) 捷運規劃過程

名古屋地下鐵於 1930 年提出建設規劃，當時人口數已突破 100 萬人，預計建設 7 條路線，當時提出均為地下化捷運路線，1937 年因二戰停止研究開發計畫，1946 年重啟相關研究，計畫興建 4 條路線。東山線首先於 1957 年正式通車，為名古屋地鐵最早通車路線，呈穿越型路線連接市中心與周邊活動中心，東西向橫貫名古屋市內，這條路線可連接名古屋車站與位處城市中心的舊商業區域－榮。

名城線為日本環狀型地下鐵第一條通車路線，於 1956 年通車，連接主要車站與活動中心包含名古屋大學與重要古蹟；名港線連接金山站，是名古屋第二大交通樞紐與港口，更串連 JR 東海與名古屋鐵道，於 1971 年通車；鶴舞線連接市中心與名古屋東南部，經過大學、高中與市中心，於 1977 年通車；櫻通線為 L 型，增加轉乘點與連接周邊活動中心，中村區役所站與今池站之區間，與東山線並行作為東山線替代路線，於 1989 年通車；上飯田線可連接西北部小牧市，為日本距離最短之地下鐵路線，於 2003 年通車。

資料來源：Transportation Bureau City of Nagoya，
https://www.kotsu.city.nagoya.jp/jp/pc/subway/routemap.html

圖 2.3-12 名古屋地下鐵示意圖

(4) 軌道路線與都市發展間關係-漸進式城市規劃

名古屋自 1920 年代開始城市總體規劃的草擬，採取積極的土地使用與運輸規劃政策，第一步為不同功能區的劃設，例如:創建名古屋的行政核心，這個總體規劃也引導城市基礎設施的改善，然而二戰後名古屋受損三分之一，1946 年官員為加速立法制定特殊城市規劃法，包含戰爭後重建與土地使用調整，這個計畫包含現代城市所需街道、地鐵、公園與綠園道。

目前名古屋的整體計畫除了軌道建設擴建與更全面性的運輸系統外，亦改善公共運輸環境。在轉運站附近的土地在公、私部門合作下，結合區區域核心、商業與住宅中心，例如 1997 年東山線、鶴舞線沿線工程包含車站廣場、公車站牌與購物中心。

(5) 漸進式規劃原則

自 1920 年名古屋的城市規劃主要採用漸進式規劃，除了土地規劃調整，都市再發展策略，其主要關鍵因素為：

① 積極的土地使用與運輸規劃，包含發展多種運輸系統，將運輸場站結合商業跟住宅聚集中心。

②採取策略式發展規劃中為了替城市打造多元化的經濟基礎，持續擴張名古屋港的增建。

2018 名古屋市新世紀整體規劃（Nagoya City Next Comprehensive Plan 2018）中對促進公共運輸發展亦提出以下策略以促進公共運輸的發展：

① 交通政策與城市發展間的結合。

② 增加公共運輸的便利性。

③ 增進生態永續的生活方式。

④ 社區再發展地點位於交通節點上。

2.3.4 小結

本節首先介紹不同類型的路網型式，大致可分為穿越型、輻射型、L型銜扣、主支型或接駁型、環狀型、格狀型、綜合型與不規則型等八種類型。接續回顧國外歐洲、美洲與亞洲等不同區域之捷運路網規劃案例，包含亞洲的日本大阪、韓國大邱、馬來西亞吉隆坡，美洲的美國費城，歐洲的奧地利維也納、義大利米蘭，簡述社經條件與捷運興建歷程；最後深入探討丹麥哥本哈根與日本名古屋的自然環境、捷運路網興建歷程與都市發展間關係（彙整如表 2.3-12）。

經挑選與國內都市規模與人口數相似之國外都會區捷運路網案例，擁有捷運路線數均達 3 條以上，多屬複合型型態路網，同時存在環狀型、穿越型、輻射型等路網型態，符合不同區域之交通需求與社經特性。各路線興建之原因多屬私人運具成長快速、市中心交通擁擠狀況漸增，為改善交通狀況進而興建捷運系統。捷運路網連接活動中心，如商業或住宅中心，於主要運輸走廊設置捷運路線，結合都市發展計畫、自然地形與社經條件等因素規劃捷運路網。

舉日本為例，大阪一戰後因公共運輸需求無法滿足，開始興建捷運路線，從一開始建設於重要運輸走廊之地底，逐漸擴張路線至郊區活動中心，並利用捷運建設與新興住宅區相配合，型塑出格狀型、穿越型與輻射型路網型態。名古屋則為解決都市人口快速增長，依據漸進式規劃原則，調整

土地使用與運輸規劃，連接市中心與周邊活動中心並將運輸場站結合商業與住宅中心。

丹麥哥本哈根強調運輸規劃與自然環境間的和諧，以市中心為掌心，向外延伸運輸建設並建設新的郊區中心，利用重大交通建設引導都市發展為最核心概念。部分都市如義大利米蘭、馬來西亞吉隆坡等，亦因世界級活動舉辦興建接駁路線。

表 2.3-12 國外捷運路網規劃案例彙整

洲別	國家	城市	市區人口	捷運路線數	路網型態	路線興建與都市發展關聯
亞洲	日本	大阪	269萬人	8	格狀型 穿越型 輻射型	● 一戰過後公共交通需求已無法滿足 ● 連接商圈、神寺、交通樞紐 ● 配合世博與新興住宅區開發，由市中心延伸至郊區
		名古屋	232萬人	6	綜合型	● 人口增長快速 ● 連接市中心、商圈、周邊活動中心、大學、古蹟、交通樞紐
	韓國	大邱	247萬人	3	穿越型 輻射型	● 公共設施集中市中心，造成交通擁擠 ● 連接商圈、公共設施、工業區、觀光景點與機場
	馬來西亞	吉隆坡	179萬人	4	穿越型 輻射型	● 私人車輛成長快速 ● 利用廢棄鐵路路線 ● 連接市中心、世貿中心、市郊活動中心 ● 配合國協運動會與新興住宅區延伸路線
美洲	美國	費城	158萬人	4	穿越型 接駁型	● 連接商圈、重要地標、學校、行政中心 ● 部分路線為既有鐵路路線
歐洲	奧地利	維也納	187萬人	5	綜合型	● 提升公共運輸使用、移民人口的住房需求 ● 連接交通樞紐、公共設施、古蹟與新興住宅區
	德國	慕尼黑	145萬人	8	穿越型 L型銜扣 輻射型	● 調合大眾運輸系統與道路之衝突 ● 改善奧運會交通環境 ● 連接商圈、公共設施、觀光景點、新興住宅區、交通樞紐與古蹟
	義大利	米蘭	135萬人	4	穿越型 L型銜扣 接駁型	● 二戰後借鏡其他歐洲城市經驗，草擬路線規劃 ● 連接工業區、觀光景點、古蹟、郊區農業中心、交通樞紐、機場與商圈 ● 配合世足盃舉辦
	丹麥	哥本哈根	125萬人	4	綜合型	● 積極推動大眾運輸發展 ● 適應地形與人口分布區域 ● 連接市中心、市郊活動中心與工業區 ● 配合手指計畫規劃原則，利用重大交通建設引導都市發展

2.4 公共運輸路網規劃相關研究

2.4.1 國外路網規劃相關研究文獻

1. 大眾捷運路網特性評估指標

Antonio Musso 與 Vukan R. Vuchic（1988）針對大眾捷運路網特性，包括路網規模與型式、路網空間結構、路網與城市關聯性等，訂定基本評估準則與指標，整理詳表 2.4-1。除可評估路網特性外，亦可做為不同城市路網之比較、路網採「幹線+接駁線」（trunk with feeders）或「幹線+支線」（trunk with branches）營運策略的評估、路網增加新線的影響分析、不同替選方案的選擇評估，以及全新捷運路網規劃等。

表 2.4-1 捷運路網特性評估指標（Antonio Musso 等文獻）

類型	項次	指標	代號	說明
路網規模	a1	路線車站數	n_i	路線 i 車站數
	a2	路線車站區間數	a_i	路線 i 車站區間數
	a3	路線長度	l_i	路線 i 長度
	a4	轉乘車站數	n_k	銜接兩條或以上路線之車站數（銜接共站或共線路線數 k）
	a5	路網之路線數	n_l	路網內包含路線數
	a6	路網車站數	N	路網車站數
	a7	路網車站區間數	A	路網車站區間數
	a8	路網長度	L	路網長度
	a9	環路數量	C_r	路網中可形成環型路線之數量
	a10	站間旅行路徑數	OD OD_d OD_t	站與站之間的旅行路徑 OD 站與站之間直接連接的旅行路徑 OD_d 站與站之間需1次以上轉乘的旅行路徑 OD_t
路網結構評估	b1	平均站距	S	路網長度（L）與車站區間數（A）之比值
	b2	路線重疊度	λ	各路線長度總和和路網長度之比值。完全未重疊時其值為1
	b3	環路可用度	α_C	路網實際環路數量與環路數量上限（2N-5）的比值。比值愈大，代表旅客於捷運移動時有愈多選項
	b4	路網複雜度	β	路網車站區間數（A）和路網車站數（N）之比值。反映路網中各路線的重複程度，指標愈接近1，路網重複越少
	b5	路網聯結性	γ	反映路網車站間聯絡程度。指標愈大，各站間聯絡程度愈佳
	b6	服務直捷性	δ	不必轉乘旅次路徑數（Odd）與全部旅次路徑數（OD）之比值。指標愈接近1，服務直捷性愈高
路網與城市關聯性	c1	路網密度	La	路網長度（L）和城市面積（Su）的比值。比值愈大，密度愈高，對乘客愈方便，但相對投資成本愈大
	c2	路網擴展度	Lp	路網長度（L）和服務範圍人口數（P）的比值。比值愈大，路網延伸程度愈高
	c3	區域覆蓋度	Na	路網車站數（N）乘車站步行距離範圍內面積（Si）與都會區面積（Su）之占比。比值愈大，覆蓋程度愈高
	c4	道路大眾運輸整合率	n_t	轉乘捷運的公車（輕軌）路線與所有公車（輕軌）路線的占比
	c5	汽車接駁設施比	n_a	有停車轉乘設施車站與所有車站的占比

資料來源：1. Antonio Musso & Vukan R. Vuchic, Characteristics of Metro Networks and Methodology for Their Evaluation, Transportation Research Record 1162.

2. 本計畫整理。

2. 日本鐵道規劃評估方法手冊

日本國土交通省鐵道局為日本鐵道事業之主管機關，綜理日本全國所有鐵路建設及營運之相關業務，包括：監督管理鐵路營運機構之建設及營運安全作業、審訂相關技術規章、查驗鐵路建設規劃、施工與竣工、審核各種業務申請及相關報告等。所依據主要法源為日本「鐵道營業法」及「鐵道事業法」，前者訂定關於鐵道營運單位、人員及乘客之權利義務，後者訂定針對鐵道設施興建、事業經營及營運計畫等，而其「鐵道」定義之適用範圍包含日本新幹線、在來線、地鐵、捷運及地區性私鐵等。

依據日本國土交通省鐵道局 2012 年 7 月出版之「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル」（鐵道規劃評估方法手冊），從國家上位政策層面，訂定鐵道發展之政策目標、業績指標及發展效益（整理如表 2.4-2、表 2.4-3），其中政策目標分為生活環境（無障礙化、環境保護）、安全（公共運輸之安全環境與治安管理）、活力（國際競爭力、區域發展及交通便利性）三大層面，並設定目標年欲達成指標值；發展效益則區分都會區、都市間、區域鐵道等不同屬性，針對都會區效益再分為使用者、提供者及社會全體，其中使用者效益與提供者效益偏向鐵道本身可帶來的時間、費用、轉乘便利性及服務旅客數的增益，社會全體效益則偏向社會經濟層面，如交通便利性、沿線都市 TOD 發展、商辦市場活絡性、汽車碳排及空污減量，以及道路交通壅塞及安全的改善等。

鐵道投資效益的評估指標採用經濟效益評估常見的淨現值法(Net Present Value Method，NPV）、益本比法（Benefit-Cost Ratio Method，B/C）及內部報酬率法（Internal Rate of Return，IRR），另訂定公共建設投資效率指標，用以評估公共建設資金投入可帶來的使用者效益及社會剩餘，整理如表 2.4-4。

表 2.4-2 日本鐵道建設政策目標與指標

政策目標	績效指標	初期值（現況）	目標值（實施目標年）
● 生活環境			
形成良好的生活環境、實現無障礙社會（推動綜合無障礙化）	公共設施等無障礙化比率	67.5%（平成19年）	100%(平成22年)
	鐵道車輛、客船、客機的無障礙化比率	-32.1%（平成17年）	50%（平成22年）
環境保護（防止地球暖化等）	運具轉換相關指標（如貨運由卡車轉移至鐵路的增加運輸量）	增加21億噸（平成18年）	增加32億噸（平成22年）
● 安全			
確保安全、安心的交通與治安（提升公共交通安全，包括鐵路安全、防止劫機及飛機恐怖攻擊）	沒有遮斷機的平交道數量	4,939處（平成17年）	4,000處（平成22年）
	未實施耐震化的主要車站數量	253站（平成18年）	0站（平成22年）
	防災工程場所數量（減輕落石、雪崩等對鐵路設施及居民生活的危害）	0處（平成18年）	186處（平成23年）
	地區鐵路營運公司制定並實施安全保護措施的百分比	33%（平成20年）	70%（平成24年）
	鐵路運輸事故乘客的死亡人數	0人（平成18年）	0人（平成19年後）
● 活力			
確保國際競爭力、觀光交流及強化各地區連繫（推動興建新幹線）	5大城市利用鐵道移動在3小時以內的路線長度（新幹線鐵道）	15,400km（平成18年）	15,700km（平成23年）
提升都市與區域交通的舒適性、便利性（充實且活化鐵道網）	從卡車轉移至鐵道之增加貨運量	21億噸（平成18年）	32億噸（平成22年）
	5大城市利用鐵道移動在3小時以內的路線長度（原有幹線鐵道的高速化）	15,400km（平成18年度）	15,700km（平成23年度）
	國際機場和市區之間的鐵道路線（東京圈、大阪圈、名古屋圈等三大都會區利用鐵道進入市區在30分鐘以內的國際機場數量）	2處機場（平成19年）	3處機場（平成22年）
	三大都會區都市鐵道路線長度(依次為東京圈、大阪圈、名古屋圈）	2,353 km 1,552 km 925 km （平成18年）	2,399 km 1,591 km 925 km （平成23年）
	東京都會區都市鐵路擁擠率	170%（平成18年）	165%（平成23年）
	經營較困難的地區鐵道營運公司制定鐵道活化計畫的比率	39%（平成18年）	70%（平成23年）

資料來源：1.鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル(鐵道規劃評估方法手冊)，日本國土交通省鐵道局，2012 年 7 月。

2.本計畫翻譯。

表 2.4-3 日本都會區鐵道建設評估效益項目與指標

評估項目			效益	相關指標
使用者效益			● 預估縮短所需要的時間 ● 預估降低車費 ● 預估減少轉乘次數 ● 預估減少運行次數	● 所需時間縮短（分鐘） ● 車費降低（元） ● 轉乘次數減少（次） ● 擁擠率降低（%） ● 增加運輸頻率（班次數） ● 縮短機場路線時間（分鐘） ● 減緩運輸延遲（分鐘）
提供者效益			預估使用人數增加	● 使用人數增加（人） ● 改善經營者的收益 ● 改善其他競合路線的收益
社會全體效益	居民生活	區域間更好的交通聯絡	減少聯絡據點所需的時間，允許更多的居民聯絡據點區	● 目標地區○分鐘生活圈夜間人口（從業人口）增加（萬人） （考慮地區特性設定）
		交通節點間更好的交通聯絡	縮短到機場的時間，讓更多居民到機場可以有機場線	● 目標地區機場○分鐘生活圈夜間人口（從業人口）增加（萬人）
		消除鐵路空白區域	鐵路的新建提高了以前沒有鋪設過鐵路的地區居民的交通便利性	● 目標地區車站走路○分鐘(○m)生活圈人口（夜間人口）增加（萬人）
		提升生活便利性	縮短鐵路移動時間，讓鐵路路線跟生活設施有更多關聯	● 沿線地區○分鐘生活圈的生活設施設規劃數量 （各種公共設施、商業設施、高階醫療設施等）
	地區經濟	地區活化	為了提升交通便利性，期望地區生產性的上升	● 沿線地區商業、辦公等開發增量(件)
		促進企業設點	提高交通便利性，提升生產效率及企業吸引力	● 沿線地區等企業佈局潛力的提高（增幅%或建築面積 m^2） ● 沿線地區大型企業佈局(建築面積㎡) （依據各城市規劃）
	地區社會	匯集定居人口到車站周邊	提升住宅區、商業區的交通便利性，促使車站周邊人口集中化	● 沿線地區的大規模住宅開發計畫（樓地板面積 m^2） （依據各城市規劃）
		都市建設活化	車站周圍集中住宅、商業、辦公場所等，促使沿線都市活化	● 車站周邊的人口密度、就業人口密度的增加（人/ha）
	環境改善	地球環境改善	隨著鐵道交通便利性提高，轉移汽車駕駛數量，有助於減輕全球暖化	● 減少在沿線主要道路的汽車 CO_2排放量（噸）
		局部區域環境改善	隨著鐵道交通便利性提高，轉移汽車使用數量，改善區域環境	● 減少在沿線主要道路的汽車 NO_X、SPM 排放量（噸） ● 達成環境基準地點數之增加（處） ● 緩和道路壅塞 ● 鐵路帶來的安心感、滿足感
	交通安全	減少道路交通事故	隨著鐵道交通便利性提高，轉移汽車駕駛數量，減少道路交通事故	● 沿線主要道路交通事故數的減少（件）

資料來源：1.鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル(鐵道規劃評估方法手冊)，日本國土交通省鐵道局，2012 年 7 月。

2.本計畫翻譯。

表 2.4-4 日本公共建設投資效率指標

指標名稱	指標	指標說明
公共負擔的使用者效益比	UB/C1 ➢UB：使用者效益 ➢C1：公共（國家、地方）負擔費用	評估公共建設投資費用可帶來的使用者效益
公共負擔的社會剩餘比	(B-C)/C1 ➢C=C1+C2 ➢B：效益 ➢C1：公共（國家、地方）負擔費用 ➢C2：鐵路經營者負擔費用	評估公共建設投資費用可產生的社會使用者剩餘

資料來源：1.鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル(鐵道規劃評估方法手冊)，日本國土交通省鐵道局，2012 年 7 月。
2.本計畫翻譯。

3. 法國都市公共運輸規劃機制

交通部運輸研究所「都市軌道運輸系統型式發展之研究」（民國 106 年 11 月）參考溫代欣1「觀光鐵道特性之研究」，整理了法國公共運輸規劃作業方式；另由法國軌道工程顧問公司（SYSTRA）提供軌道系統型式之評選方法及考量因素。摘要如下：

(1) 法國公共運輸相關法規

1982 年 12 月 30 日，法國通過「LOTI」(Loi d'orientation surles transports intérieurs'，內陸運輸法案），目的為強化城市規劃與交通系統的連結，規定地方政府有權選擇及管理地方交通運具及政策；同時規定所有民眾（含低收入戶的票價優惠政策及行動不便人士）均有使用公共運輸的權利。

在「LOTI」法案頒布後，陸續推出相關重要法規包括：

① 1996 年 12 月 30 日施行「大氣保護與節能」法（Loi sur l'air etl'utilisation rationnelle de l'énergie, LAURE），提出法國必須強化城市交通規劃的實質能力，而 10 萬人以上的人口聚集區（Agglomeration）必須研擬「城市交通規劃」報告（Plan dedéplacements urbains, PDU）。

② 2000 年 12 月 13 日施行「調合與都市更新」法（Solidarité etrenouvellement urbains, SRU），此法加強了公共運輸與其他交通策略之間的連結，以強化公共運輸推動的主體性。

[1] 溫代欣，「觀光鐵道特性之研究」，交通部鐵路改建工程局，民國 104 年 12 月

實質內容包括由地方生活圈成立之「區域交通委員會」（Autorité organisatrice de transport urban, AOTU）研擬PDU（plan de deplacements urbains, 城市交通規劃報告）、PLU（市鎮級的交通規劃）、PLH（區域住宅政策規劃，由於法律規定20年內，每一個城市都要建25%社會住宅，否則城市要繳給中央代金。）

③ 2005年2月11日實施「公共運輸系統應設置無障礙設施的法規」，強化了人行道、低地板車輛、月台的可及性（accessible），含電梯、電扶梯等各項無障礙設施設置的必要性。

之後還有許多與推動公共運輸有關的法規，陸續通過，一直到了2010年12月16日，通過地方行政部門的重建法案，即使不是單獨針對交通方面，但因為再次強化並擴張了城市交通管理機構AOTU的實權，對城市交通影響重大。

(2) 城市交通規劃報告（plan de deplacements urbains, PDU）

PDU可視為地方城市之公共運輸發展藍圖，相關規定如下：

① LOTI法（The Domestic Transport Orientation Law）

法國1982年通過的LOTI法中提出制定PDU的概念，PDU報告應提出所轄區域內旅客及貨物的處理策略，其目的為：

- 降低機動車輛的使用。
- 擴大公共交通領域及提升低能源、低污染的交通運具，特別是自行車及人行空間。
- 對區內所有公共交通運具，建立一個整合的費用及電子票證系統。
- 廣設充電點，促進電動交通運具的使用。

② LAURE法案（The law on air and rational energy use）

1996年的LAURE法案，再次明訂了PDU的必要性，目標是在交通與可及性的需要上，達到永續平衡；另一方面促進民眾健康及環境保護。故對於PDU上述的目的之外，還包括有：

- 合理分配現有道路空間，以滿足不同交通方式需要。
- 合理規劃公共停車場，加強停車需求管理。
- 合理管理城市內的貨運運輸方式。
- 鼓勵企業參與解決員工的通勤需求，特別是提倡小汽車共乘制。

③ SRU 法案（The Urban Solidarity and Renewal Law）

2000 年通過的 SRU 法案，規定了停車政策，包括停車場的設置、停車費率等等，對運具選擇會造成影響的交通策略。SRU 法案另外提出新的地區計畫的文件，促進都市計畫、住宅與交通政策的和諧，包括在省級的區域整合發展計畫（SCoT）；及在市鎮級的地區發展計畫（PLU）。

④ PDU 研擬步驟

A. 診斷交通問題：包括收集資料、相關的都市計畫、環境與交通路網，對於交通系統進行全面性評估。

B. 提出可行的替選交通方案：這個階段要提出幾個不同的可行性交通替選方案，包括路網、路權重分配或使用費率等。

C. 基於上述替選方案，提出城市交通規劃報告(PDU)初稿。內容必須實際可行的執行計畫，確認相關的投資成本及時程。

(3) 法商 SYSTRA 之都市軌道系統型式評估方法

法國軌道工程顧問公司（SYSTRA）長期為法國及其他國際都市進行都市軌道運輸需求之評估，就其規劃工作經驗，提出都市軌道系統型式評估之考量因素與評估方法。

① 運輸系統選擇主要於三個方面得到最佳平衡

A. 符合運輸需求：不同運輸系統有其服務運能範圍（包括其班次與頻率）。

B. 建設與營運成本：不同國家經濟狀況可能影響其運輸模式提供的經濟效益。

C. 運輸系統提供服務品質與水準。

② 運輸系統需求界定

於規劃或系統評估前，首先要指認辨識運輸系統之需求性、運量規模、系統特性，以及要解決的問題或滿足何種需求。包括須釐清下列幾點：

A. 都市環境：交通流量、目前運輸系統運作情形。

B. 過去發展經驗或實施計畫：都市與交通規劃、城市交通網絡的類型、區域內交通運輸發展經驗。

C. 運輸走廊或路網需求：如容量、服務水準、績效等

D. 可行的系統方案

E. 決策者的政策目標

③ 運輸系統選擇評估項目

A. 必要考慮因素

a. 系統容量：依據旅客量需求預測。

b. 總成本與效益分析：包括生產成本（建設成本及全生命週期重增置成本）、營運成本（能源費用、人員薪資、維護費用）。

c. 業主財務考量。

d. 工程條件：包括環境限制、坡度、轉彎半徑、地質條件等。

B. 次要考慮因素

a. 具吸引力（現代化、體現城市與經濟重建的能力，辨識度）。

b. 風險考量（失敗的案例，系統的可信度，可靠度）。

c. 系統市場競爭性（系統可由多家廠商提供）。

d. 系統可擴充性。

e. 環境影響（空氣污染、噪音、視覺衝擊）。

f. 其他服務品質相關因子：如可及性（水平或垂直移動方便性）、舒適度等。

④ 成功的關鍵要素與風險的避免

A. 成功的關鍵要素

a. 系統型式選擇是一個計畫成功關鍵因素，應審慎評估。

b. 系統評選準則之權重應符合決策者需求。

c. 技術評估為決策重要輔助工具，需周延完整，相關情境模擬與假設必須務實並切實反映計畫成果與具體影響。

B. 相關風險的避免

對於評估工作應避免以下情形，降低計畫執行之風險：

a. 未考量財務與投入預算額度，選擇過於昂貴的系統。

b. 運量需求預測過高或過低。

c. 面對公眾質詢，不夠充分的論述觀點，將會削弱計畫之公信力。

d. 新系統型式之技術風險。

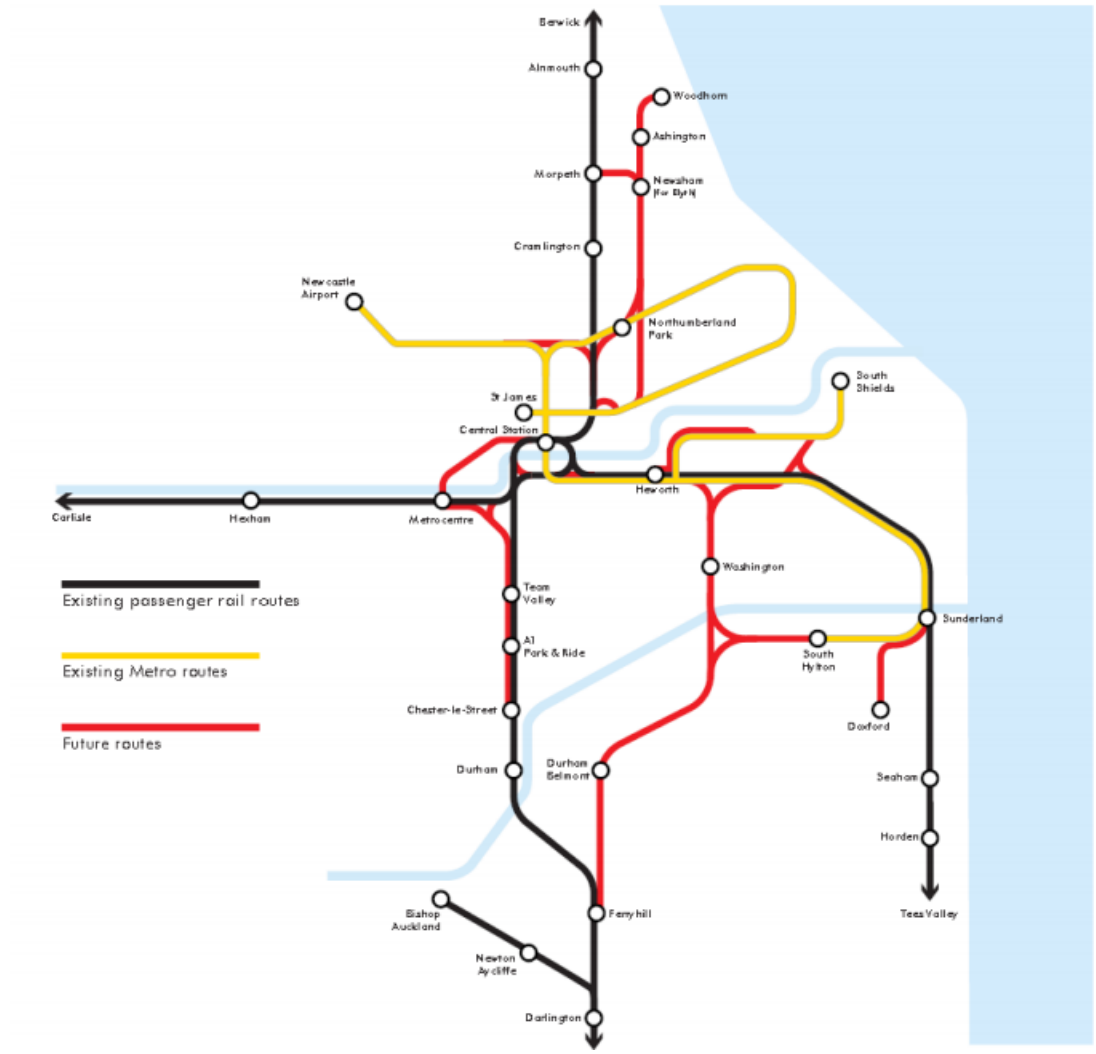
e. 依賴具高專利性之系統（採購受限、供應商破產停產等）。

4. 英國泰恩-威爾郡（Tyne and Wear）捷運路網規劃案例

英國英格蘭泰恩-威爾郡（Tyne and Wear）運輸主管機關 Nexus 2014 年出版之"Metro Strategy 2030-Background Information"針對泰恩-威爾郡捷運搭乘需求之改變，探討目標年 2030 年捷運營運的反應策略，期藉由策略發展出一現代、綠色、包容及具影響力的系統。而因 Nexus 預測於 2030 年時，其既有捷運路網之容量可能已無法滿足未來之需求，因此當局遂進行既有捷運路網延伸之計畫。

於路網延伸計畫中，首先進行歷史及現況捷運運量分析，再進行目標年路網運量預測，該文獻認為影響捷運運量的因素包含：

- 人口數
- 附加價值毛額（Gross value added, GAV）
- 失業水平
- 車輛持有率
- 道路燃料成本
- 相較於公車費率與燃料之捷運費率
- 經濟區大小
- 交通壅塞影響



資料來源：Metro and Local Rail Strategy, Nexus.

圖 2.4-1 泰恩-威爾郡（Tyne and Wear）目標年捷運及地區鐵路路網

目標年運量預測於前期 Nexus（2012）之” Tyne and Wear Metro Demand Forecasting Study“ 研究中，以直接需求模型（MVA Model）探討既有路網之運輸需求、解釋變數與歷史運量資料之關係後，再用以預測目標年需求。其結果顯示，車站起訖對之運輸需求與票價、捷運車內旅行時間、捷運班距、內生變數（人口數及土地使用模式相關變數）、外生變數（其他競合運具相關參數）及定期或一次性活動等有關。

在此路網延伸計畫中，除了採用 MAV 模型作為基礎外，也利用泰恩-威爾運輸規劃模型（Tyne and Wear Transport Planning Model, TPM3）預測公車及鐵路轉乘至捷運之旅次數，再根據運輸需求的預測結果，訂定出泰恩-威爾捷運路網可延伸之七條潛力路廊，詳如圖

2.4-1 所示。後續則針對各潛力路廊的特性、發展限制及機會進行分析，並考量在路網延伸後，既有路網上是否有增站之可能性。而其他路廊雖非屬於潛力路廊，但建議未來仍需根據實際環境發展狀況，持續檢討與評估路廊之發展可能性。

在文獻中亦指出，土地使用模式和捷運路網存在著共生關係，土地使用除了影響既有捷運路網的需求外，亦是影響路網延伸的重要因素及策略，而另一方面，新的大眾運輸路網大約可影響土地使用發展 20 年之長，因此在進行路網延伸評估時，應將土地使用策略納入考量，以利未來捷運營運之永續性。就文獻針對泰恩-威爾捷運周遭土地使用模式之檢討，既有路網周遭以住宅區、零售業、辦公大樓為主，潛力路廊則將開發為住宅區與工業區。透過運量預測及考量土地使用模式定訂潛力路廊後，後續進一步針對既有及新車站之運量、路線成本、風險、系統型式及班距等分析與檢討。

而為提供優質的服務，文獻建議既有路網與延伸路網應考量與其他運具的整合，例如：捷運與公車、火車及汽車及其他運具之間良好的轉乘，並減少乘客之感知、身體、訊息及經濟狀況等障礙。此外，於路網規劃階段也應與利害關係者（Stakeholders）進行交流討論，以確保捷運路網營運的永續性，並且進一步進行詳細的技術分析，以評估其財務和營運可行性。

針對英國英格蘭泰恩-威爾郡（Tyne and Wear）捷運路網延伸計畫，該文獻總結建議為：

(1) 與利害關係者進行潛力路廊進階技術（需求、運能及財務）可行性研究。

(2) 確認潛力路廊於長期之運輸與經濟規劃之合適性。

(3) 注意未來能促進路廊實施之發展。

5. 美國明尼蘇達州雙城市 BRT 路網規劃案例

美國明尼蘇達州雙城市 Metropolitan Council 於 2011 年辦理都會區交通幹道公車捷運路廊研究計畫（Arterial Transitway Corridors Study, ATCS），以 2030 年為目標年，共規劃 11 條公車捷運路線，以改善主要道路交通壅塞情形，並提升交通效能、行駛速率及可靠性。ATCS 計畫主要依據道路交通現況、沿線地區長期發展及運量預測結

果進行公車捷運路廊之遴選，路廊規劃目的與改善需求包括：

(1) 規劃目的：

- 公車捷運應銜接地區軌道系統
- 針對大眾運輸需求較高的既有走廊以改善旅運服務
- 既有大眾運輸容量無法滿足運量需求
- 服務較為仰賴大眾運輸服務的居民或地區
- 服務居住或就業人口快速成長的地區
- 改善既有大眾運輸候車設施

(2) 改善需求：

- 改善營運速率及可靠性以降低成本並提升運量
- 改善旅客上車型態與收費系統以減少行車延滯
- 改善道路配置及路口號誌以節省旅行時間並提升可靠性

在公車捷運路廊推動優先排序上，ATCS 計畫訂定五項評估準則與指標，包括大眾運輸效益、投資經濟性、公共運輸整合、旅客服務及沿線地區成長等（整理如表 2.4-5），並考慮不同指標的權重，以運輸效益及投資經濟性所占權重最高，評分後研擬初期及長期推動路線。

表 2.4-5 大眾運輸路線優先排序評估準則（美國雙城市 ATCS 計畫）

項次	評估準則/目標		評估指標
一	連結主要旅次產生點以提升運輸效益	大眾運輸市場	●路廊兩側0.5英里之工作人口數 ●路廊兩側0.5英里之居住人口數 ●路廊兩側0.5英里之大眾運輸旅次量
		大眾運輸效益	●旅行時間節省 ●目標年大眾運輸走廊運量預測 ●目標年大眾運輸走廊運量提升數 ●使用者效益
二	大眾運輸改善之投資經濟性		●每年運量之營運維修成本 ●目標年單位營運小時之運量 ●單位里程之投資成本（2011年幣值） ●單位年運量之投資成本（2011年幣值）
三	無縫整合營運中與規劃中大眾運輸系統		●公車捷運可被既有大眾運輸服務取代的程度 ●既有地區公車站與公車捷運車站接近程度 ●可銜接其他大眾運輸（軌道系統）的數量
四	車站設施與旅客候車環境服務		●公車捷運車站需配合現地條件修改的程度
五	運輸走廊成長與再發展潛力		●車站周邊（半徑0.5英里）之工作人口成長預測 ●車站周邊（半徑0.5英里）之居住人口成長預測

資料來源：1.Arterial Transitway Corridors Study, Metropolitan Council, 2012.
2.本計畫整理。

2.4.2 國內路網規劃相關研究文獻

本計畫蒐集國內捷運整體路網規劃之相關文獻，包括臺北市政府捷運工程局出版「捷運路網規劃實務」（民國 96 年 10 月）、財團法人中華顧問工程司編訂「都市捷運規劃參考手冊」（民國 107 年 3 月 31 日）、張有恆博士所著「大眾運輸系統之設計與營運管理」（民國 79 年 3 月）、張志榮先生所著「都市捷運：規劃與設計」（民國 88 年）等書籍。

其中，「捷運路網規劃實務」與「都市捷運：規劃與設計」對於整體捷運的規劃作業項目有較詳盡、全面、深入的描述，並未詳細界定、區隔整體路網或單一路線，報告屬性可歸類於捷運綜合性規劃設計之參考書籍；「都市捷運規劃參考手冊」為中華顧問工程司配合交通部「前瞻軌道計畫工作坊第三階段培力成就軌道事業教育訓練服務」之授課教材彙整編撰，針對規劃作業及規劃項目的訂定，以及配合現行捷運計畫作業審查機制，可協助規劃者或地方政府掌握整體路網規劃作業要點，著重於地方政府辦理捷運計畫規劃作業實務的參考手冊;「大眾運輸系統之設計與營運管理」為廣泛性探討大眾運輸系統之規劃、營運及管理，捷運系統為撰述範圍之一，兼具理論與實務面介紹，較類似大眾運輸系統之參考類書籍。

以下個別介紹前述文獻對於大眾捷運路網規劃之相關內容，做為本計畫訂定捷運路網規劃項目、評估準則及指標之參考。

1. 臺北市政府捷運工程局「捷運路網規劃實務」（民國 96 年 10 月）

臺北市政府捷運工程局自民國 75 年接手原交通部運輸計畫委員會辦理之臺北都會區大眾捷運系統路網規劃，至民國 96 年所累積 20 年實務經驗集結成冊，本書為其中針對路網規劃須辦理相關作業之彙整。

本書建議當都市人口成長至 50 萬人時，即可考慮引進中運量系統或輕軌系統，訂定之捷運路網規劃原則如下：

- 路網之服務應以都會區為其主要範圍，但視需求得延伸至都會區影響圈內之主要衛星城市。
- 應包含連結郊區與中心市區之主要運輸走廊。
- 捷運路線若穿越中心市區連結兩個主要聯外走廊，兩端運輸走廊之需求量應較接近以利營運。

- 為運輸調車之方便，路線之起訖點應避免設置於市中心區。
- 路網之運輸機能應以服務都會區內旅次為主要任務。
- 路網在市中心區部分之構成應注重旅次集中與轉車之方便性。
- 路網在市中心區內所能涵蓋之服務區域應力求擴大。
- 車站位置應選擇已發展區域及有發展潛力之地區，其輔助集散服務系統良好者為優先。
- 車站站距在市區內應保持在 800 至 1,000 公尺間，而在市區外則以 1,000 公尺至 2,000 公尺為原則。
- 路網及車站之布置在不妨礙路網運輸機能之原則下，應儘量利用公共設施用地，以避免拆遷困擾。

針對捷運路網規劃，建議之作業項目如下，作業流程詳圖 2.4-2。

(1) 基本資料之蒐集與調查

包括捷運路線的系統選擇型式、路網型態、工程建造單位成本、地理圖籍資料之蒐集、人文社會經濟發展狀況、土地使用計畫及都市計畫狀況、運輸需求及相關重大建設計畫等。

(2) 社經發展分析與預測

社經預測依據研究範圍歷年居住、就業人口的成長趨勢，考量地區都市計畫與土地使用變化、重大建設計畫，針對規劃目標年與中間年預測居住、就業、就學及所得等。

(3) 初步方案研擬

依據社經預測結果進行運輸需求預測，以瞭解各運輸走廊之旅次需求，據以檢討運輸走廊引進捷運系統之必要性及系統選擇型式。

另研擬路線方案時，須綜合考量地區人口及產業分布狀況、土地使用狀況、道路條件及重大建設計畫。

(4) 方案篩選與替選方案之產生

研擬之路線方案可能衍生多個路網方案組合，為避免方案過多影響後續作業，應初步過濾篩選方案，例如以路線運輸效益、服務人口較少、遭遇重大工程課題、用地徵收面積較多、民意接受度較低等執行困難因素予以篩選。

(5) 替選方案評估

包括進行初步之運量預測、財經效益分析、工程營運可行性分析、環境影響說明等作業。

(6) 路網建議方案

經前述替選方案評估後，可比較出路網建議方案，再研擬分期發展計畫，據以推動後續作業。

2. 財團法人中華顧問工程司「都市捷運規劃參考手冊」（民國 107 年 3 月）

「都市捷運規劃參考手冊」編訂目的即為依據交通部頒「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」，為協助大眾捷運建設規劃之參與對象（包括專業規劃者、地方主管機關、中央主管機關、審查會審查委員及幕僚機關）所撰寫。該手冊針對「捷運審查作業要點」第二條對於「大眾捷運系統整體路網評估計畫報告書」規定提出了規劃流程詳圖 2.4-3，各項規劃步驟說明如下：

(1) 界定服務路廊

分析現況需改善的瓶頸路廊及未來發展的需求路廊或據點，產出服務路廊，做法有二：

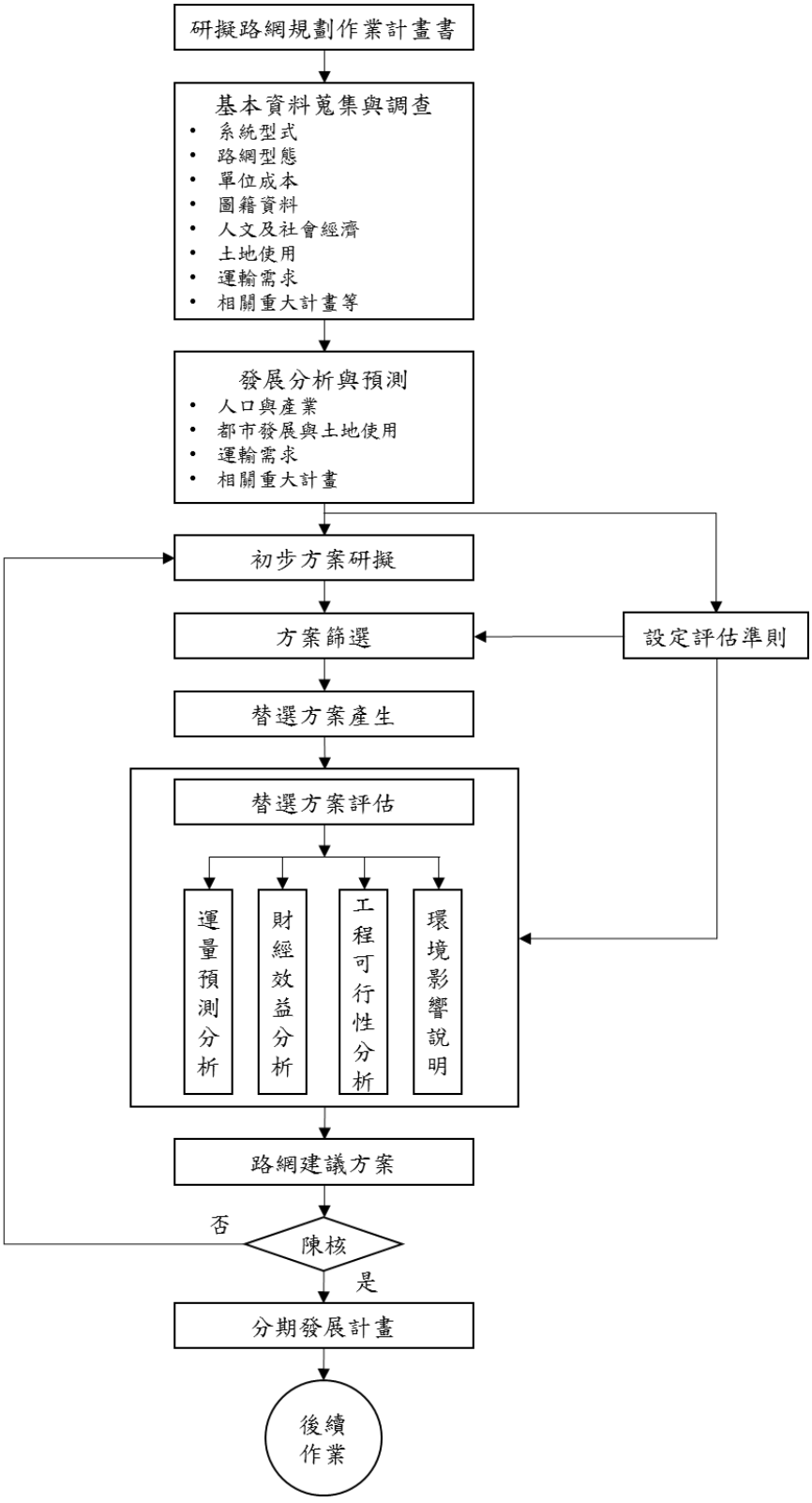
① 評估現況及未來服務需求，包括：

- 優先整合既有軌道系統，特別應納入臺鐵的定位。
- 既有高需求路廊、道路交通量高者或鐵路運能已呈現不足的路廊。
- 未來發展強度高的路廊，可依國土計畫、空間發展構想、人口及產業發展預測、相關運輸建設規劃等評估。

② 從願景勾勒出路網發展藍圖，建構都會願景、核心價值、規劃目標、標的與準則等，系統性建立軌道服務據點及地區，進而形成路網架構。

(2) 形成路網架構

服務路廊界定後，找出路廊端點，由不同端點間銜接，形成初步軌道服務路網。



資料來源：「捷運路網規劃實務」，臺北市政府捷運工程局，民國96年10月。

圖 2.4-2 「捷運路網規劃實務」之捷運路網規劃作業流程圖

(3) 運量預測

就初步路網規劃車站，進行運量預測，得出各服務路廊運量預測。

(4) 系統型式選擇

手冊建議做法有三：

① 選擇滿足各路線站間運量門檻值的系統

若各路廊運量預測差異不大，可選擇單一系統，若運量差異大，則可能需選擇二種系統型式。

手冊建議系統型式應儘量集中，降低長期營運維護成本及提升車輛調度彈性。惟各路線運量又與路網架構有關，如採用運能高但路網密度低，或路網布設較普及但運能較低的中運量系統，為路網方案發展階段應綜合考量。

② 考量國家軌道建設規範及產業政策

考量是否符合相關法規，同一地區是否已採用某一系統（系統是否一致以降低維修人力及零件採購），以及民間參與機制。

③ 考量技術可行性

包括路線條件（轉彎半徑、爬坡度）、技術成熟性與市場性（系統專利程度）、環境相容性、系統擴充彈性等。

(5) 路線轉乘規劃

以站內轉乘為原則，另應儘量降低乘客轉乘次數，做法有二：

① 提升路線間轉乘便利性，可考慮同月台轉乘、十字轉乘、T字轉乘型式，又以同月台轉乘便利性最佳。

② 降低轉乘次數，依據路線交會車站之轉乘運量及通過運量，整合通過量大者路線成為營運路線。

(6) 營運維修策略

營運維修策略攸關長期營運成本，手冊認為整體路網若能採單一維修機廠，可降低維修成本，增加列車調度彈性，做法有二：

① 各路線間具備銜接維修軌，如過軌線或維修軌。

② 若無法興建過軌線，則需在二級維修機廠設置車輛裝卸設施，利用貨車將車輛運往主維修機廠。

(7) 營運路線規劃

營運路線除考量前述路線間轉乘便利、營運維修規劃外，尚需考量方案的工程可行性。

(8) 擬定分期營運計畫

營運路線確認後，依據路線運量需求重要性及機廠區位、車輛調度、工程條件等，擬定各階段通車路線及營運計畫。

(9) 公眾參與溝通

因軌道建設昂貴，又與都市環境息息相關，手冊建議應藉由公眾參與以凝聚社會推動共識。手冊認為在整體路網規劃階段之公眾參與討論事項主要為：

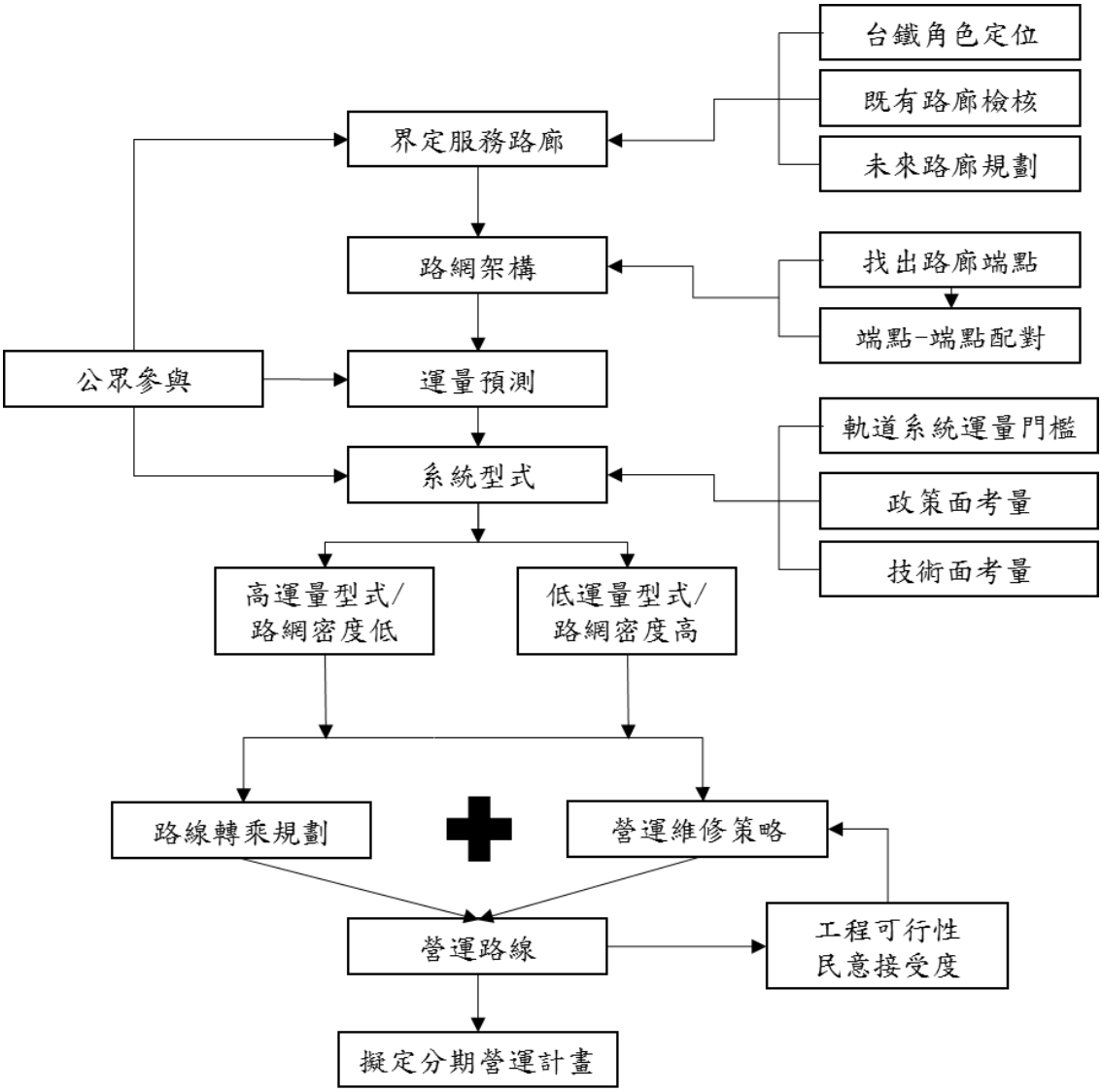
① 不同背景民眾對未來環境的期許，包括期待的服務路廊及服務特性。

② 運量預測相關的交通管理作為及都市計畫應有作為。

③ 系統選擇對未來財政及都市景觀、道路交通的可能影響。

此外，手冊針對整體路網評估應辦理的「先期路網大眾運輸導向之土地發展構想」，規劃重點則整理如表 2.4-6，建議規劃內容則包括：

- 規劃範圍及規劃年期
- 上位及相關計畫
- 都市發展願景目標
- 都市發展現況暨面臨課題
- 以大眾捷運引導都市發展構想
- 先期路網沿線地區功能定位界定
- 先期路網沿線地區人口與就業需求推估
- 先期路網沿線地區 TOD 站區類型及規劃原則



資料來源：「都市捷運規劃參考手冊」，財團法人中華顧問工程司，民國107年3月31日。

圖 2.4-3 「都市捷運規劃參考手冊」之軌道路網規劃流程圖

表 2.4-6 「都市捷運規劃參考手冊」整體路網 TOD 規劃重點

規劃重點	目的	做法
以優化都市的觀點闡述大眾捷運路網的必要性	● 檢討都市空間機能，論述捷運路網必要性	● 指認都市目前及未來發展面臨問題 ● 研擬捷運路網如何優化都市整體空間結構與機能
指認都市空間結構因應路網建設及營運應有的轉變	● 支持路網永續營運之需要，指認出整體都市空間結構應配合及調整方向	● 檢討都市空間結構，研擬都市如何厚植未來大眾運輸系統永續經營條件的策略及構想
確認整體路網係依據都市空間結構及機能布局	● 確認整體路網與都市空間結構相互整合 ● 路網構想能有效支持都市空間願景落實	● 檢核捷運路網與都市結構的整合程度 ● 進行都市空間機能與路網服務能力初步檢核
界定先期路網運輸走廊沿線的都市發展定位	● 界定沿線都市發展定位、都市機能及重要樞紐站點周邊地區的都市功能定位 ● 後續TOD規劃設計之指導依據	● 分析各運輸走廊沿線及潛力站點周邊的產業結構、都市發展潛力、限制發展因素、交通條件及市場成熟度。 ● 界定各運輸走廊都市發展定位及機能，做為沿線都市發展檢討、站區土地開發、路線系統嚴選及設站選址等後續規劃之參考。
研擬促進先期路網運輸走廊沿線地區功能混合、有序開發及緊實發展的 TOD 站區空間類型及其規劃原則	● 形塑先期路網大眾運輸導向環境 ● 提出符合都市發展特定的TOD 站區發展類型及規劃原則	● 依據都市發展特性及各 TOD 站區類型，研擬先期路網各路廊沿線地區如何有效縮短市民通勤距離及促進 TOD 都市設計原則。 ● 例如產業布局原則、各類型站區規劃設計原則、開發強度布局原則、人本交通環境發展方向。

資料來源：1.都市捷運規劃參考手冊，財團法人中華顧問工程司，民國107年3月31日。

2.本計畫整理。

3. 張有恆「大眾運輸系統之設計與營運管理」（民國 79 年 3 月）

本書探討重點為大眾運輸系統的規劃、營運、管理及定價與財務策略。作者張有恆博士將大眾運輸系統之規劃分為長期（5～20 年）與短期（1～5 年）計畫，大眾運輸系統長期計畫包括辦理捷運系統、公車專用車道、大型轉運場站、既有大眾運輸系統更新或改建等交通設施等。

張有恆博士認為大眾運輸路網之規劃目標為：能吸引最多旅客數、能達到最大營運效率、需降低對都市環境的負面衝擊，並建議路網規劃考慮因素及規劃基本原則，整理詳表 2.4-7。

另建議七項規劃作業步驟：

(1) 運輸計畫目標、政策、策略、準則及限制條件之研擬：其中所謂限制條件主要有經費、政策、社會及環境等。

(2) 資料蒐集：包括都市地區資料、大眾運輸服務資料、大眾運輸使用資料、營運機構資料等。

(3) 大眾運輸旅運需求預測

(4) 大眾運輸發展方案之研擬：建議依據不同的都市發展政策、都市土地使用與管制策略、鼓勵大眾運輸系統之政策或不同的發展構想，來研擬不同的大眾運輸發展方案。

(5) 替選方案之評估與選擇：建議之評估準則包括旅行時間、道路流量與容量比值、大眾運輸乘載率、運輸總成本（資本成本與營運成本）、運輸能源之節省、可及性（建議採用等旅行時間圖－travel time contour 之衡量方法）、環境影響評估、人口及產業分布、其他（如服務面積、拆屋數、交通肇事次數、行駛車公里數、車小時數等）。

(6) 方案之實行：在評選出建議方案後，實施計畫建議考慮：方案之整體管理與監督、完善之財務計畫、成本分攤問題、法令規章問題、事前宣導及溝通計畫、未來之研究改進及未確定因素等。另方案實施若涉及土地使用管制及都市計畫變更，亦須事前規劃。

(7) 回饋及修正：方案實行期間應隨時回饋檢核，若有窒礙難行之處，或與計畫目標、政策相違背，則應予以改善、修正。

本書針對都市運輸系統整合之社會效益，建議數項評估績效指標，整理如表 2.4-8。

4. 張志榮「都市捷運：規劃與設計」（民國 88 年）

本書為作者張志榮先生於臺北市政府捷運工程局任職期間所著，針對捷運路網規劃與評估之作業流程詳圖 2.4-3，先進行基本資料蒐集、社經發展分析預測、運輸需求預測，可產生運輸走廊，再根據訂定的選擇準則予以篩濾，例如以特定運量需求為界限值，低於該值則不考慮，將符合基準運輸走廊配合其他考量因素做不同的路網方案組合，建議方案數量保持在 2 至 5 個之間，再進入路網評估程序，依所設定的評估目標及準則，評選出最適路網方案。

本書建議之捷運路網規劃目標、評估準則及評估指標整理如表 2.4-9。

表 2.4-7 「大眾運輸系統之設計與營運管理」路網規劃目標及原則

規劃目標	考慮因素	規劃基本原則
路網能吸引最多旅客數	● 路網覆蓋面積 ● 單位面積路線數 ● 路網型態 ● 轉車便利性 ● 實際路線與旅客期望路線是否配合	● 路網涵蓋面積要廣，但須考慮路網規模的經濟合理性與是否符合旅客需求。 ● 路網服務旅次數要多，以發揮路網最大效用。 ● 直接到達目的地的可能性或旅次的直接性要高，在運輸需求較高的地區使用直接性高的路線，在運輸需求較低的地區使用彎繞式或接駁式路線，以達路網直接性與涵蓋面積的平衡。 ● 轉車次數要少，或設計良好的轉車系統。 ● 考量路網服務品質（班次、舒適性、車輛數、路況）下的成本要最少。 ● 配合地形及街道網路的限制條件。 ● 達到最佳路網密度，平衡路線密度及提供班次數。
路網能達到最大營運效率	● 路線配對方式以使路網連貫 ● 路網營運彈性 ● 路網設施之投資成本最小 ● 路網建設成本與建設障礙（工程困難點、土地取得）等	
路網需降低對都市環境的負面衝擊	● 都市土地使用 ● 地形環境影響 ● 現有大眾運輸路網	

資料來源：1.張有恆，大眾運輸系統之設計與營運管理，民國79年3月。
2.本計畫整理。

表 2.4-8 「大眾運輸系統之設計與營運管理」路網評估準則及指標

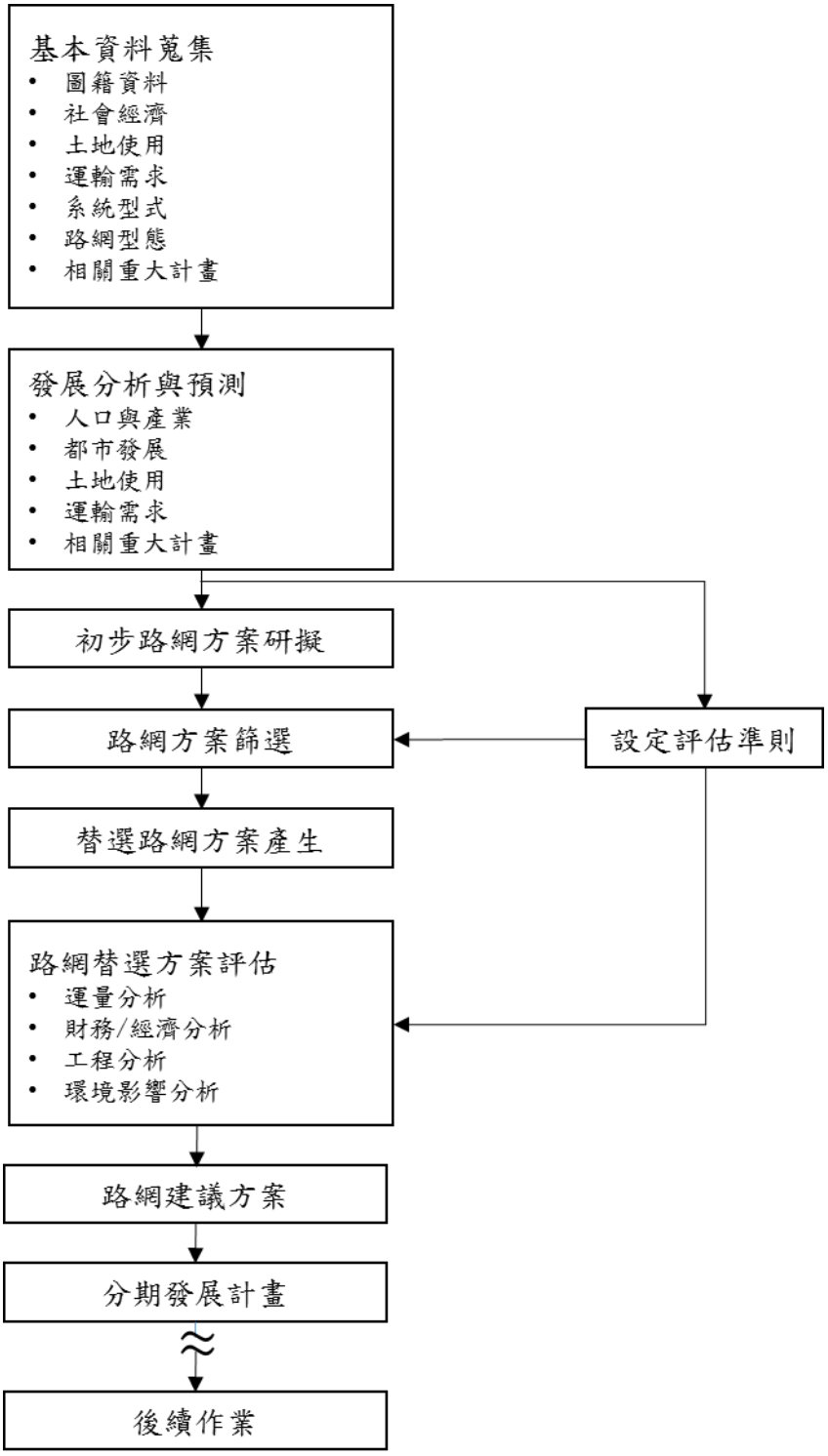
評估準則	說明	評估指標/方法
增進服務範圍區域的移動性	以路網涵蓋範圍大小表示	● 路網1/4哩內居住人口數/服務區域總人口數*100%
服務依賴大眾運輸的人(如高齡者、身心障礙、學生)	增加無法自行開車者使用大眾運輸的選擇權,以依賴者受到服務的比率表示	● 低收入家庭確實使用到大眾運輸/服務區域內所有仰賴大眾運輸的人*100%
提供擁有自用汽車者選擇使用大眾運輸的機會	藉由路網整合吸引小汽車駕駛人轉乘使用	● 旅行時間節省 ● 小汽車駕駛人轉搭大眾運輸的人數
增進利用公共設施的可行性	提供大眾到公共設施（購物中心、政府機關、文化及娛樂中心等）的可及性	● 可利用大眾運輸到達之公共設施數/服務區域內所有公共設施數*100%
求得整體大眾運輸系統成本最小化	用以比較不同替選方案的整合性	● 成本效益分析

資料來源：1.張有恆，大眾運輸系統之設計與營運管理，民國79年3月。
2.本計畫整理。

表 2.4-9 「都市捷運：規劃與設計」評估準則及指標

評估目標	評估準則	評估指標或方法	
符合運輸需求	● 運載大量旅客 ● 節省旅行時間 ● 最少轉車次數 ● 吸引自用運具使用者	● 可行性分析	● 車站500公尺內服務居住人口及就業人口 ● 研究範圍內某一地區出發在一定旅行時間內所涵蓋的人口與就業機會 ● 研究範圍內某一特定地區涵括的特定人口與就業機會數進行活動所需的平均旅行時間(即等時圈)
		● 旅次需求分析	● 路網方案尖峰旅次量、全日旅次量、與其他運具轉乘量、尖峰最大站間運量、全日最大站間運量 ● 路網方案衍生的新增捷運旅次量 ● 對其他運具市場影響程度
		● 旅行時間節省	● 捷運使用者旅行時間節省 ● 非捷運使用者旅行時間節省
配合都會區域發展	● 服務最大量人口 ● 服務已發展地區 ● 服務將開發地區	--	
考量經濟與財務	● 最大經濟效益 ● 最大財務報酬 ● 最少投資成本 ● 最少營運成本	● 經濟評估	● 採目標年期或營運年期評估 ● 經濟淨現值 ● 經濟報酬率
		● 財務評估	● 財務淨現值 ● 財務報酬率 ● 營運收支比
維護環境品質	● 最少噪音汙染 ● 最少景觀衝擊 ● 最少振動干擾	--	
考量工程可行性	● 施工中交通干擾最小 ● 拆遷最少房舍 ● 徵收最少土地	● 交通衝擊分析 ● 工程可行性	● 施工中及營運期可能的交通衝擊 ● 可能遭遇工程問題之分析探討
考量營運效率	● 路線長度不宜過長 ● 避免T型路網型式 ● 最適車站站距 ● 最少轉車次數 ● 最大服務面積 ● 路線安排均衡	--	

資料來源：1.張志榮，都市捷運：規劃與設計（上），民國88年。
2.本計畫整理。



資料來源：張志榮，「都市捷運：規劃與設計」，民國88年。

圖 2.4-4 「都市捷運：規劃與設計」之路網規劃與評估流程圖

2.4.3 小結

1. 關於國外路網規劃相關研究文獻

本節蒐集、整理日本、法國之都市鐵道或公共運輸規劃機制，以及英國、美國之國外路網規劃文獻案例（摘要整理詳表 2.4-10）。

相較於我國，日本的都會區鐵道發展政策目標更重視無障礙化、減碳環保，以及鐵道提升城市與機場的國際競爭力、大型都會區之鐵道運輸服務、郊區鐵道營運情形;評估效益項目除較常見的服務人口、旅行時間、轉乘次數、營運收入外，也納入反映車站周邊開發活化程度的住商樓地板面積與人口密度，以及鐵道路網在碳排、空污、交通事故上的貢獻指標。

法國公共運輸規劃機制案例顯示在制度面賦予了地方政府推動公共運輸的法制效力，並以生活圈為範圍成立「區域交通委員會」，同時促使公共運輸政策結合都市規劃、環境保護及其他交通政策。另參考法國軌道規劃顧問公司之操作方式，其著重項目與我國類似，主要包括運輸需求、都市發展、工程條件、全生命週期成本、政府財政能力，以及系統型式之選擇風險，包括成本（市場競爭性）、可擴充性、環境影響、運量需求及新型技術與高專利性之系統採購風險等。

另整理了英國英格蘭與美國明尼蘇達州之城市公共運輸路網規劃案例，均以運輸需求及土地使用為評估基礎，並皆重視大眾運輸路網之整合、成本投資經濟性及路廊之未來發展潛力。

2. 關於國內路網規劃相關研究文獻

經蒐集、整理臺北市政府捷運工程局「捷運路網規劃實務」（民國 96 年 10 月）、財團法人中華顧問工程司「都市捷運規劃參考手冊」（民國 107 年 3 月 31 日）、張有恆博士「大眾運輸系統之設計與營運管理」（民國 79 年 3 月）、張志榮先生「都市捷運：規劃與設計」（民國 88 年）等書籍（摘要整理詳表 2.4-11）。其中「都市捷運規劃參考手冊」為交通部教育訓練課程教材彙編，配合「捷運審查作業要點」規定提出部分規劃項目之作業方法建議，其他三份則為實務經驗或學術理論的參考書籍，並多有兼顧單一路線及整體路網之規劃作業說明。

整體而言，各文獻對於整體路網與單一路線規劃均以都會區整體環境為分析基礎，部分評估程序或方法論亦相同，在都市發展、運輸規劃、系統評選、經濟財務效益評估等，所注重的規劃作業方法差異不大。由於整體路網規劃屬於單一路線規劃之上位計畫，其作業範疇主要著重於全面性路網的發展及整合軌道、系統、轉乘的路網營運效率，因此文獻多更強調潛力路廊篩選、路網架構方案、路網分期計畫及路網營運計畫等;而在路線方案研擬、工程可行性及環境評估方面，整體路網規劃偏向全面性重點式與定性的檢討，不同於單一路線之定線規劃設計及環境影響評估之完整分析。又因規劃範疇之差別，整體路網的車站與機廠規劃著重於區位遴選、路線轉乘規劃與營運維修整合，譬如機廠之區位選定是以整體路網做為思考，以整合調度與維修工作，提升設備使用效率，車站則重視路網內各路線交會轉乘車站的規劃，較忽略其他中間車站，以確保預留轉乘設施空間，降低未來轉乘之不便性。

此外，「大眾運輸系統之設計與營運管理」、「都市捷運：規劃與設計」均有提出路網規劃之評估準則與指標，包括服務人口（居住與就業）、旅行時間節省、運輸需求、經濟與財務效益、環境與工程、營運效率等，可做為本計畫後續訂定之參考。

表 2.4-10 國外路網規劃相關研究文獻摘要

屬性	國外文獻	目的	主要內容
規劃機制	日本鐵道規劃評估方法手冊	●訂定國家鐵道發展之政策目標、業績指標及發展效益	●政策目標：生活環境（無障礙化）、安全、活力（競爭力） ●都會區發展效益:使用者(時間、費用、轉乘便利性）、提供者（服務旅客數）、社會全體（交通便利性、TOD發展、商辦市場活絡性、汽車碳排及空污減量、道路交通壅塞、安全改善） ●投資效益評估指標：經濟效益評估、公共建設投資效率指標
	法國都市公共運輸規劃機制	●制定相關法規 ●強化城市規劃與交通系統的連結 ●賦予地方部門交通規劃與管理權利 ●所有民眾均有使用公共運輸的權利 ●制定地方公共運輸發展藍圖	●針對都市公共運輸 ●鼓勵低能耗、低污染公共與私人運具（步行、自行車、電動車等） ●降低私人機動運具使用 ●強調環境保護 ●合理分配道路空間 ●制定停車政策
規劃案例	法商 SYSTRA 之都市軌道系統型式評估方法	●建議軌道系統應在運輸需求、建設與營運成本、系統服務品質間達成平衡	●運輸系統需求：釐清都市環境、發展計畫、運輸需求、可行系統、決策目標。 ●運輸系統評估：考量系統容量、成本、財務負擔、工程條件、系統特性等。 ●避免風險：系統過於昂貴、運量需求預測失準、新系統技術與專利風險
	英國泰恩-威爾郡 (Tyne and Wear)捷運路網規劃	●滿足2030年運輸需求 ●發展現代、綠色、包容及具影響力的系統 ●既有捷運路網延伸	●路廊遴選方式：依據運輸需求模式及土地使用模式。 ●路線方案分析：考慮運量、成本、風險、系統、營運等。 ●加強公共運輸路網整合。 ●評估營運永續性、財務分析及未來路廊發展。
	美國明尼蘇達州雙城市 BRT 路網規劃	●銜接地區軌道系統 ●改善交通壅塞 ●滿足旅運需求 ●服務弱勢及偏遠地區 ●服務居住或就業人口 ●改善大眾運輸環境	●路廊遴選方式：依據道路交通現況、沿線長期發展及運量預測結果。 ●優先推動排序：依據大眾運輸效益、投資經濟性、公共運輸整合、旅客服務、沿線地區成長。

表 2.4-11 國內路網規劃相關研究文獻摘要

屬性	國內文獻	文獻屬性	路網規劃主要項目
規劃研究報告	捷運路網規劃實務	臺北市捷運局實務經驗	●基本資料之蒐集與調查 ●社經發展分析與預測 ●初步方案研擬 ●方案篩選與替選方案之產生 ●替選方案評估 ●路網建議方案
	都市捷運規劃參考手冊	配合交通部教育訓練之授課教材彙編	●界定服務路廊 ●形成路網架構 ●運量預測 ●系統型式選擇 ●路線轉乘規劃 ●營運維修策略 ●營運路線規劃 ●擬定分期營運計畫 ●公眾參與溝通
	大眾運輸系統之設計與營運管理	兼具理論與實務之參考書籍	●運輸計畫目標、政策、策略、準則及限制條件之研擬 ●資料蒐集 ●大眾運輸旅運需求預測 ●大眾運輸發展方案之研擬 ●替選方案之評估與選擇 ●方案之實行 ●回饋及修正
	都市捷運：規劃與設計	臺北市捷運局實務經驗	●基本資料蒐集 ●社經發展分析預測 ●運輸需求預測 ●產生運輸走廊 ●路網方案組合 ●路網方案評估 ●評選最適路網方案

2.5 國內營運中捷運路線規劃與營運階段差異分析

目前營運中捷運路線分布於臺北（新北）都會區、高雄都會區，以及行經臺北、新北、桃園之桃園機場捷運線。其中桃園機場捷運線 106 年 3 月通車迄今未滿 3 年，可做評估分析之營運資料尚不足，故本節以臺北（新北）都會區、高雄都會區捷運路網為分析對象。

臺北市自民國 77 年開始建設捷運系統，於民國 85 年通車全臺灣第一條捷運木柵線，高雄市自民國 90 年開始建設捷運系統，於民國 97 年高雄捷運營運通車。由於相關之時空背景變化下，原先都會區運輸需求模式之運算結果與現況有誤差，如部分區域之發展已超過或低於建構模型之社經成長趨勢，以下分別就臺北都會區及高雄都會區之社經情境設定及運量預測之差異，進行公共運輸發展現況分析、運輸需求預測模式檢討分析，以及捷運系統單一路線規劃與營運階段差異分析。

2.5.1 臺北都會區捷運系統規劃與營運階段差異分析

1. 臺北都會區公共運輸發展現況

臺北都會區公共運輸旅次統計如表 2.5-1，民國 89 年新北市交通局（當時臺北縣交通局）與臺北市政府協商，取得新北市（當時臺北縣）境內里程佔多數的公車新設路線的監督管理權，臺北市聯營公車有所下降，惟加上新北市聯營公車運量，整體公車運量仍是上升。

臺北捷運於民國 85 年第一條路線木柵線通車，每日運量 4 萬人次/日，於 89 年臺北捷運初期（第一期）路網完工，淡水線、新店線、中和線、南港線、板橋線和木柵線等初期路網路線每日運量達 73.4 萬人次/日，至 104 年臺北捷運第二期路網成形，每日運量達 196.6 萬人次/日，已超越臺北市公車路線運量，幾乎與雙北市聯營公車 228.1 萬人次/日相當，至 107 年臺北捷運每日旅客量達 209.7 萬人次/日。臺北市公共自行車則自 97 年開始建置，101 年擴大設置，每日租借人次明顯增加，至 107 年每日租借人次達 15.7 萬人。

由表 2.5-1 與圖 2.5-1 顯示，捷運於民國 85 年通車後運量持續成長，臺北都會區公車旅次量並無明顯受捷運通車影響而有公車旅次下滑情形，反而在 97 年臺北捷運路網成形與公共自行車建置後，公車

每日旅次量突破 200 萬人次，且維持逐年穩定成長，使整體公共運輸呈現持續成長，總計公共運輸旅次量由 85 年 181.9 萬人次至 107 年達 459.5 萬人次，臺北都會區公共運輸使用比例由 16.6%至 38.7%，顯示都市軌道系統的加入，公車路線若能因應軌道路線通車，調整路線與營運模式，可以提升整體公共運輸比例，達成公車與捷運業者雙贏的局面。

表 2.5-1 臺北都會區平均每日公共運輸旅次統計

年期(民國)	每日旅客人次(萬人次)						捷運營運里程(公里)	自行車租借站數		捷運通車
	聯營公車			捷運	公共自行車	合計				
	臺北市	新北市	合計					臺北市	新北市	
85	177.92		177.92	4.02		181.94	10.5			木柵線
86	186.45		186.45	8.52		194.97	32.4			淡水線
87	191.93		191.93	16.65		208.58	40.3			中和線
88	197.97		197.97	34.78		232.75	56.4			新店線/板南線局部段
89	185.61		185.61	73.38		258.99	65.1			南港線
90	186.54	6.26	192.80	79.35		272.15	65.1			
91	177.36	9.18	186.54	88.89		275.43	65.1			悠遊卡推出
92	167.76	11.05	178.81	86.63		265.44	65.1			
93	170.74	14.13	184.87	95.67		280.54	67			小碧潭線
94	167.86	15.99	183.85	98.83		282.68	67			
95	168.80	17.70	186.50	105.19		291.69	74.4			土城線
96	171.26	20.01	191.27	114.04		305.31	74.4			貓空纜車
97	178.32	22.67	200.99	122.96		323.95	75.8			南港線東延
98	176.36	24.90	201.26	126.70	0.06	327.96	90.5	11	5	內湖線
99	175.95	29.11	205.06	138.48	0.06	343.54	100.8	11	15	蘆洲線
100	170.78	35.90	206.68	155.18	0.07	361.86	101.9	11	15	南港線東延
101	168.13	46.95	215.08	164.54	0.32	379.62	112.8	48	15	新莊線
102	161.50	59.41	220.91	173.96	3.08	394.87	121.3	136	14	信義線
103	142.19	81.02	223.21	186.17	6.19	409.38	129.2	196	73	松山線
104	131.69	96.40	228.09	196.58	7.98	432.65	131.1	212	233	土城線延伸頂埔段
105	130.16	96.28	226.44	202.18	10.1	438.72	131.1	288	340	
106	130.28	97.16	227.45	204.40	12.9	444.75	131.1	400	440	
107	131.07	103.01	234.08	209.72	15.7	459.50	131.1	400	516	

資料來源：1.臺北市交通統計查詢系統，臺北市政府交通局。

2.新北市交通統計年報，新北市政府交通局。

註：1.捷運旅客人次及營運里程不含桃園機場捷運線（106年3月2日通車）。

2.市區公共自行車租賃自98年3月11日開始啟用。

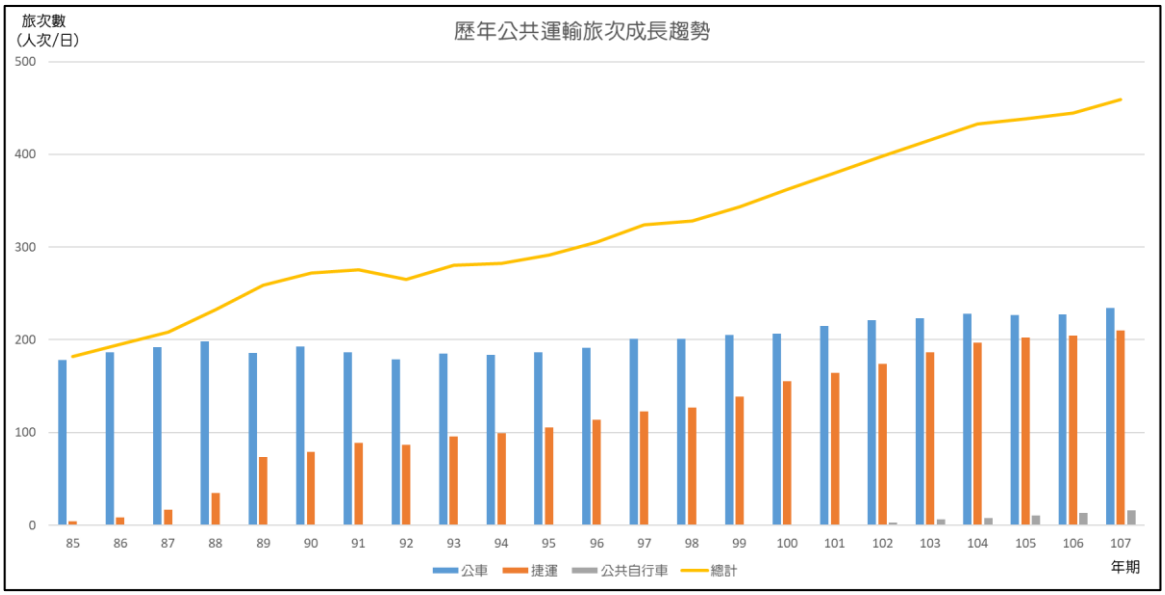


圖 2.5-1 臺北都會區公共運輸歷年旅次成長趨勢圖

2. 臺北都會區運輸需求預測模式推估趨勢檢討

臺北都會區之運輸需求預測模式源自民國 70 年委託英國大眾捷運顧問工程公司（BMTC）協同中華顧問工程司進行可行性研究，同時建立臺北捷運運輸需求預測模式（TRTS-Ⅰ模式）；於民國 76 年臺北市政府捷運工程局成立，轉委託美國捷運顧問公司（ATC）繼續進行捷運規劃，重新檢討更新為 TRTS-Ⅱ模式；配合交通部運輸研究所民國 80 年於臺北都會區進行十年一度大規模之家戶訪問調查、路邊訪問調查、周界及屏柵線流量等調查，臺北市政府捷運工程局利用前述資料針對臺北都會區的交通旅次特性，重新調整為 TRTS-Ⅲ模式；而後在 TRTS-Ⅲ模式架構下，配合民國 90 年進行大規模的運輸資料蒐集與調查，重新調整為 DOTS-Ⅱ模式；臺北市政府捷運工程局有鑑於 TRTS-Ⅲ模式為 MS-DOS 作業環境下運作之軟體，分析功能受限，於民國 99 年進行臺北都會區之旅次行為資料蒐集與調查工作，並進行模式校估，建立 TRTSIV 模式。

臺北都會區之運輸需求預測模式最新的版本為臺北市政府捷運工程局於民國 106 年建置完成之「臺北都會區整體運輸需求預測模式（TRTS-IV）更新案」運輸需求模式（簡稱 TRTS-4S），該模式已應用於捷運路線運量預測（如捷運新莊蘆洲線、信義線、松山線）之應用當中，依據基年數據校估，重新檢核相關數據並藉此更新模式，作

為臺北都會區運輸政策分析工具。

捷運運量預測基於運輸需求理論，透過運輸需求模型來進行推估，用來描述在不同情境的社會經濟、運輸成本及管理策略下的選擇行為與運具活動規模，目前臺北都會區模式為總體程序性運輸需求模式，就是透過不同因子，以四個階段逐步推估旅次的產生/吸引頻率、起迄分布、使用運具與使用路徑。為簡化說明，捷運運量可將總體程序性運輸需求模式的四階段模式之主要影響因子來表示，簡化關係式如下：

運量 = 旅次量(人口、及業人口)× 運具分配率(運具政策)

本計畫彙整過去二十年臺北都會區相關計畫之運輸需求模式預估值與實際捷運運量、活動人口（人口、及業人口）、運具分配率之差異，如表 2.5-2 所示。首先從民國 90 年完成之 DOTS-Ⅱ模式來看捷運運量差異，DOTS-Ⅱ模式對於 94 年之捷運預測值為 131.1 萬人次/日、捷運實際值則為 98.3 萬人次/日，兩者差異約為 33% [(前期預測值-實際值) / 實際值)]，其中，活動人口（人口、及業人口）差異為 10%，運具分配率（大眾運輸使用率）差異為 5%，捷運運量差異較大的原因來自於對於 DOTS-Ⅱ模式各年期路網設定與實際路網通車年期不同，如民國 94 年捷運路網設定為板橋線新埔~府中站、土城線府中~永寧站已通車，但實際上前述路網於民國 96 年通車，另活動人口因子中，二、三級及業人口相較於人口差異大，除了產業外移的因素外，相關土地開發與產業發展計畫未能順利執行，連帶使得捷運運量成長未如預期。

再從民國 101 年完成之 TRTS-IV 模式來看捷運運量差異，TRTS-IV 模式對於 104 年之捷運預測值為 196.5 萬人次/日、捷運實際值則為 214.9 萬人次/日，兩者差異約為-9% [(前期預測值-實際值) / 實際值)]，其中，活動人口（人口、及業人口）差異為 1%，運具分配率（大眾運輸使用率）差異為-9%，捷運運量差異縮小的原因來自於臺北都會區捷運系統第一期、第二期路網五條主要捷運路線、兩條支線均已營運通車，捷運運量能如預期維持穩定成長，且 TRTS-IV 模式於民國 101 年重新校估後與實際值的誤差縮小。

表 2.5-2 臺北都會區模式推估與實際落差比較分析

類別		捷運路網運量(萬人次/日)	社會經濟變數		運具分配率			運具使用成本	
			居住人口(萬人)	及業人口(萬人)	大眾運輸	小汽車	機車	汽車停車收費	機車停車收費
臺北都會區整體運輸規劃基本資料之調查與驗校	94年預測值	131.1	672.7	391.8	31.9%	37.3%	30.8%	21.1-55.5元/人	3.4-10.1元/人
	94年實際值	98.3	647.8	316.7	30.3%	19.9%	49.8%	20-50元/小時	計次20元
差異說明		33%	4%	24%	5%	87%	-38%	收費不如預期	收費不如預期
臺北都會區整體運輸需求預測模式(TRTSIV 更新案)	104年預測值	196.5	674.5	350.0	34.9%	19.3%	45.8%	20-50元/小時	計次20元
	104年實際值	214.9	682.1	332.2	38.2%	19.0%	42.7%	20-50元/小時	計次20元
差異說明		-9%	-1%	5%	-9%	2%	7%	停車收費無變動	停車收費無變動

資料來源：1. 臺北都會區整體運輸規劃基本資料之調查與驗校，臺北市政府交通局，民國90年。
2. 臺北都會區整體運輸需求預測模式(TRTS IV 更新案)，臺北市政府捷運工程局，民國106年。
3.本計畫彙整分析

3. 臺北捷運路網規劃與營運差異分析

本計畫為了解臺北都會區大眾捷運系統路網單一路線規劃階段與營運階段之運量預測結果差異，摘錄臺北市政府捷運工程局於民國 86 年完成之「台北都會區大眾捷運系統信義線走廊研究規劃報告書（更新版）」報告成果，該報告之設定目標年為民國 110 年，針對信義線行經行政區、沿線 500 公尺範圍之人口預測與運量預測進行分析，另本計畫蒐集現況（民國 107 年）信義線實際營運之行政區、沿線 500 公尺範圍之人口與運量進行比較分析，彙整如表 2.5-3、表 2.5-4 所示，臺北都會區大眾捷運系統信義線之規劃路線如圖 2.5-2 所示。

由表 2.5-3 可看出，規劃階段臺北都會區之人口趨勢仍呈現逐年正成長，故目標年信義線沿線行經之行政區包括中正區、大安區、信義區均為正成長，目標年（110 年）三個行政區人口合計為 89.6 萬人，較基年（85 年）74.4 萬人增加約 15.2 萬人，但現況信義線沿線行經之三個行政區來看，人口均為逐年負成長，合計為 69.1 萬人，較規劃階段基年（85 年）人口下降約 5.3 萬人，與目標年人口差異為 20.5 萬人，僅為規劃階段人口預測 77.1%，若以整個臺北都會區之人口趨勢

來看，與前述三個行政區人口趨勢相近，與目標年臺北都會區人口差異為 75.5 萬人，僅為規劃階段臺北都會區人口預測 77.9%，可以明顯看出時空背景差異，由於近十年來臺灣地區少子化現象日趨嚴重，社會人口結構如養育、教育及經濟面造成低生育率問題，臺灣地區人口呈現負成長是 20 年前規劃階段無法預期的現象，故造成規劃與營運階段社會經濟差異很大，進而影響捷運路線運量預測。

表 2.5-3 捷運信義線規劃與營運階段社會經濟差異比較分析

信義線			規劃階段		營運階段	社會經濟差異
年期			基年85年	目標年110年	現況107年	
規劃範圍(行政區)	中正區面積 734ha	人口(人)	170,853	209,817	159,000	75.8%
		人口密度(人/km$^{2)}$	23,277.0	28,585.4	21,662.1	
	大安區面積 1,127ha	人口(人)	329,516	379,817	308,843	81.3%
		人口密度(人/km$^{2)}$	29,238.3	33,701.6	27,404.0[2]	
	信義區面積 1,095ha	人口(人)	243,780	306,393	223,406	72.9%
		人口密度(人/km$^{2)}$	22,263.0	27,981.1	20,402.4	
	合計面積 2956ha	人口(人)	744,149	896,027	691,249	77.1%
		人口密度(人/km$^{2)}$	25,174.2	30,312.1	23,384.6	
研究範圍(信義線兩側500m)	中正區	人口(人)	30,514	—	—	
	大安區	人口(人)	249,419	—	—	
	信義區	人口(人)	179,693	—	—	
	合計面積 1150.7ha	人口(人)	459,626	—	—	
		人口密度(人/km$^{2)}$	39,943.2	—	—	
臺北市	面積 27,179ha	人口(人)	2,632,863	3,423,708	2,668,572	77.9%
		人口密度(人/km$^{2)}$	9,687.1	12,596.9	9,818.5	

資料來源：1. 台北都會區大眾捷運系統信義線走廊研究規劃報告(更新版)，臺北市政府捷運工程局，民國86年。

2. 本計畫彙整分析

由表 2.5-4 可看出，規劃階段信義線沿線各車站周邊 500 公尺範圍人口數為 23.3 萬人，但現況信義線沿線各車站周邊 500 公尺範圍人口數為 13.3 萬人，與目標年人口差異為 10.0 萬人，僅為規劃階段人口預測 57.2%；再以各車站來看差異最大的是象山站，其原因可能是象山站周邊都市計畫與開發計畫進度並未如規劃階段預測之樂觀，此外規劃階段預期象山站周邊住宅區開發，但實際該區域興建為高級住宅區，引入人口數較少，與規劃時預期不同，現況人口僅為規劃階段人口預測之 17.7%。

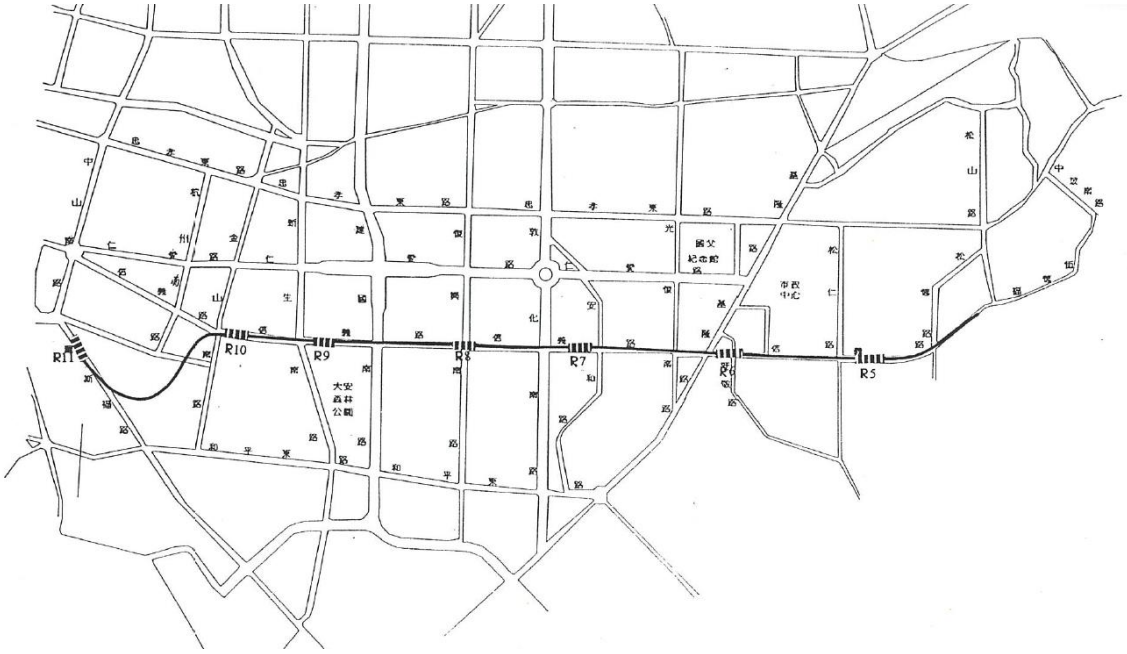
若以規劃階段信義線沿線各車站來看，目標年信義線全日運量為35.8 萬人次，但現況信義線全日運量為 16.1 萬人次，差異為 19.7 萬人次，僅為規劃階段信義線全日運量預測之 45.1%，可以明顯社會經濟發展影響運量預測之準確度，由於臺灣地區時空背景差異，少子化、人口負成長都是 20 年前規劃階段無法預期的現象，故造成規劃與營運階段之捷運路線運量預測會有誤差，應定期因應社經發展變化，進行捷運路網運量預測檢討。

表 2.5-4 捷運信義線預測與營運階段運量預測差異比較

車站編號	車站名稱	規劃階段 目標年110年		營運階段 現況107年		運量預測差異	
		全日運量	周邊500m 人口數	全日運量	周邊500m 人口數	全日運量	周邊500m 人口數
R11/G11	中正紀念堂站	56,230	19,700	30,580	18,050	54.4%	91.6%
R10/O14	東門站	59,130	37,800	26,789	29,328	45.3%	77.6%
R9	大安森林公園站	31,378	33,300	9,554	18,251	30.4%	54.8%
R8/BR5	大安站	55,830	35,000	25,448	21,433	45.6%	61.2%
R7	信義安和戰	52,870	50,000	18,629	29,865	35.2%	59.7%
R6	臺北101/世貿站	66,297	27,400	35,928	11,096	54.2%	40.5%
R5	象山站	35,864	29,700	14,473	5,253	40.4%	17.7%
總計		357,600	232,900	161,401	133,276	45.1%	57.2%

資料來源：1. 台北都會區大眾捷運系統信義線走廊研究規劃報告(更新版)，臺北市政府捷運工程局，民國86年。

2. 本計畫彙整分析



資料來源： 台北都會區大眾捷運系統信義線走廊研究規劃報告書(更新版)，臺北市政府捷運工程局，民國86年5月。

圖 2.5-2 臺北捷運信義線規劃路線

2.5.2 高雄都會區捷運系統規劃與營運階段差異分析

1. 高雄都會區公共運輸發展現況

高雄都會區公共運輸旅次如表 2.5-5（民國 87 年至民國 107 年間之統計），民國 90 年日運量達 10.71 萬旅次達高峰，由於汽機車私人運具使用普及，高雄市公車運量持續下降，高雄市政府雖然採取相關措施，如建置公車動態資訊系統、電子票證與補助車輛汰舊換新等，惟公共運輸市場欲振乏力，直至民國 98 年高雄捷運完工通車，配合公車路網調整、優惠票價、高雄市公共自行車建置，乃至於持一卡通免費搭公車之鼓勵措施，公共運輸運量遂有明顯成長。其中，高雄市公共自行車自 102 年擴大設置，每日租借人次明顯增加，至 107 年每日租借人次達 1.3 萬人。

由表 2.5-5 與圖 2.5-3 顯示，高雄捷運於民國 98 年通車後運量持續成長，高雄都會區公車旅次量受捷運通車影響，初期有公車旅次下滑情形，在 102 年高雄捷運紅線延伸、高雄環狀輕軌加入營運與公共自行車建置後，公車每日旅次量維持逐年穩定成長，使整體公共運輸呈現持續成長，總計民國 107 年公共運輸總旅次每日達 34.36 萬人次，為民國 87 年 9.89 萬人次的 3.5 倍，亦為民國 98 年高雄捷運開通時 14.32 萬人次的 2.4 倍。可見都市軌道的引進，先進、便捷、穩定的服務品質，帶動公共運輸服務品質大躍進，加上地方政府推動公共運輸朝向環境永續發展之決心，以軌道運輸為主軸，配合公車路線與班次調整配合、票證策略、智慧運輸系統服務（提供軌道、公共運輸即時動態資訊系統），以及公共自行車提供最後一哩之服務，使得公共運輸整合策略發揮整體功能，成功提升公共運輸之使用。

表 2.5-5 高雄都會區平均每日公共運輸旅次統計

年期(民國)	每日旅客人次(萬人次)				捷運營運里程(公里)	自行車租借站數	捷運通車
	公車	捷運	公共自行車	合計			
87	9.89	--	--	9.89	--	--	
88	10.21	--	--	10.21	--	--	
89	10.64	--	--	10.64	--	--	
90	10.71	--	--	10.71	--	--	
91	10.45	--	--	10.45	--	--	
92	9.24	--	--	9.24	--	--	
93	8.96	--	--	8.96	--	--	

94	8.94	--	--	8.94	--	--	
95	8.21	--	--	8.21	--	--	
96	7.88	--	--	7.88	--	--	
97	6.85	--	--	6.85	--	--	
98	6.19	8.08	0.05	14.32	39.12	49	紅線(小港—橋頭火車站) 橘線(西子灣—大寮) 公共自行車系統啟用
99	9.16	11.87	0.03	21.06	39.12	49	
100	10.08	13.60	0.03	23.71	39.12	50	
101	10.66	15.47	0.28	26.41	44.70	74	紅線(橋頭火車站—南岡山)
102	11.19	16.63	0.62	28.44	44.70	119	
103	14.04	16.80	0.75	31.59	44.70	155	
104	14.11	16.49	0.74	31.34	49.75	164	環狀輕軌第一階段
105	13.75	17.29	0.91	31.95	49.75	186	
106	14.17	17.62	1.24	33.03	49.75	297	
107	14.42	18.65	1.29	34.36	49.75	300	

資料來源：1.高雄捷運公司年報，高雄捷運公司。
2.高雄市交通局統計年報，高雄市交通局。

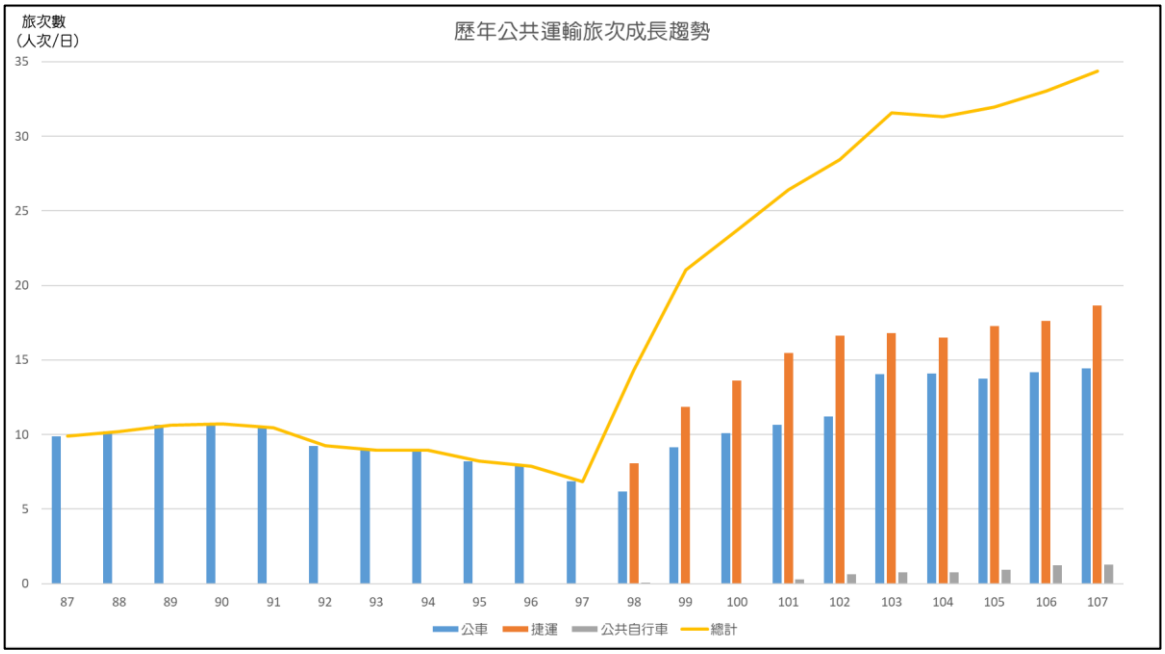


圖 2.5-3 高雄都會區公共運輸歷年旅次成長趨勢圖

2. 高雄都會區運輸需求預測模式推估趨勢檢討

回顧過去高雄都會區相關之運輸需求模式，自民國 77 年高雄市政府工務局「高雄都會區大眾運輸系統調查、分析、改善及捷運系統可行性研究規劃」構建運輸需求預測模式以來，經過多年來之發展檢討，相關運輸需求模式包含民國 85 年高雄市政府「高雄都會區快速道路系統第一期路線新建工程規劃」、民國 88 年高雄市政府捷運工

程局「高雄都會區大眾運輸捷運系統長期路網運輸規劃」、民國 93 年高雄市政府捷運工程局「高雄都會區大眾運輸系統工程計畫長期路網規劃」、民國 97 年高雄市政府捷運工程局「高雄都會區大眾捷運系統黃線、棕線及水岸輕軌規劃」、民國 100 年高雄市政府捷運工程局「高雄都會區大眾捷運系統岡山路竹延伸線可行性研究」、民國 101 年高雄市政府捷運工程局「高雄都會區大眾捷運系統整體路網規劃」等案。

高雄都會區之運輸需求預測模式最新的版本為高雄市政府捷運工程局於民國 101 年建置完成之「高雄都會區大眾捷運系統整體路網規劃」運輸需求模式（簡稱高雄模型，KHTDM），該模式已應用於捷運路線運量預測（如捷運黃線、岡山路竹延伸線、環狀輕軌）之應用當中，依據基年數據校估，重新檢核相關數據並藉此更新模式，作為高雄都會區運輸政策分析工具。

本計畫彙整過去二十年高雄都會區相關計畫之運輸需求模式預估值與實際捷運運量、活動人口（人口、及業人口）、運具分配率之差異，如表 2.5-6 所示。首先從民國 88 年完成之高雄長期路網模式來看捷運運量差異，高雄長期路網模式對於 99 年之捷運預測值為 38.6 萬人次/日、捷運實際值則為 12.6 萬人次/日，兩者差異約為 206% [(前期預測值-實際值) / 實際值)]，其中，活動人口（人口、及業人口）差異為 11%，運具分配率（大眾運輸使用率）差異為 125%。捷運運量差異較大的原因來自於大眾運輸使用率成長不如預期，高雄長期路網模式預測民國 99 年之大眾運輸使用率為 17.8%，但民國 99 年實際值僅有 7.9%。另活動人口因子中，二、三級及業人口相較於人口差異大，除了產業外移的因素外，相關土地開發與產業發展計畫未能順利執行，連帶使得捷運運量成長未如預期。

表 2.5-6 高雄都會區模式推估與實際落差比較分析

類別		捷運路網運量(萬人次/日)	社會經濟變數		運具分配率			運具使用成本	
			居住人口(萬人)	及業人口(萬人)	大眾運輸	小汽車	機車	汽車停車收費	機車停車收費
高雄都會區大眾運輸捷運系統長期路網運輸規劃	預測值	38.6	329.6	118.7	17.8%	34.9%	47.2%	20-40元/小時	5-15元/小時
	99年實際值	12.6	310.7	91.5	7.9%	20.6%	71.5%	10-30元/小時	不收費

差異說明		206%	6%	30%	125%	69%	-34%	收費不如預期	收費不如預期
高雄都會區大眾運輸捷運系統整體路網規劃	預測值	17.1	333.7	112.5	7.4%	24.5%	68.1%	35-55元/小時	計次20-25元
	106年實際值	17.4	321.0	113.7	6.2%	23.1%	70.7%	10-30元/小時	計次15元
差異說明		-2%	4%	-1%	19%	6%	-4%	收費不如預期	收費不如預期

資料來源：1. 高雄都會區大眾捷運系統整體路網規劃作業，高雄市政府捷運工程局，民國104年。

2. 高雄都會區大眾捷運系統都會線(黃線)建設及周邊土地開發計畫，高雄市政府捷運工程局，民國107年。

再從民國 101 年完成之 KHTDM 模式來看捷運運量差異，KHTDM 模式對於 106 年之捷運預測值為 17.1 萬人次/日、捷運實際值則為 17.4 萬人次/日，兩者差異約為-2% [(前期預測值-實際值) / 實際值)]，其中，活動人口（人口、及業人口）差異為 3%，運具分配率（大眾運輸使用率）差異為 19%，捷運運量差異縮小的原因來自於高雄都會區捷運系統紅線、橘線、輕軌（C1-C14）等路線已營運通車，KHTDM 模式各年期路網設定與實際路網設定相同，但民國 106 年大眾運輸使用率相較於民國 99 年差異過大，其主要原因為機車使用率增加且高雄地區仍未針對機車停車收費，使得使用小汽車及大眾運輸之旅行成本較機車高，故機車使用率不減反增。

2.5.3 小結

從公共運輸發展來看，捷運通車後臺北都會區、高雄都會區兩個都會區之公車旅次量並未受捷運通車影響而下降，都會區公車旅次均維持逐年穩定成長，搭配捷運旅次增加，整體公共運輸量呈現持續成長；顯示都市軌道系統的加入，公車路線若能因應軌道路線通車，調整路線與營運模式，可以達成公車與捷運業者雙贏的局面。

從運輸需求預測模式推估趨勢來看，臺北都會區捷運初期路網完成階段之運輸需求模式預估值與實際捷運運量差異約為 33% [(前期預測值-實際值) / 實際值)]，捷運運量差異較大；臺北都會區捷運第一、二期路網成形階段之運輸需求模式預估值與實際捷運運量差異約為-9% [(前期預測值-實際值) / 實際值)]捷運運量差異較小。模式推估運量差異縮小的原因除了運輸模式重新校估後與現況環境的誤差縮小外，捷運通車前、後不同階段

社經環境人口變化、相關土地建設與產業發展、運具搭乘意願均會影響模式推估準確性，高雄都會區對於運輸需求預測模式推估趨勢與臺北都會區類似。

由於臺灣地區時空背景差異，少子化、人口負成長都是 20 年前規劃階段無法預期的現象，故規劃階段之捷運路線運量預測與實際營運狀況有所差異，建議定期因應社經發展變化，進行捷運路網運量預測檢討。

第三章 國內都會區捷運路網規劃案例

我國各都會區大眾捷運系統規劃構想始於民國六十年代中期之臺北都會區，並於民國七十年代於臺北、高雄等直轄市及桃園、臺南、臺中等各省轄市展開大眾捷運系統之都會區路網規劃。

臺北、高雄等直轄市大眾捷運路網之初期規劃約在民國 60 年後期，民國 64 年交通部運輸計畫委員會（交通部運輸研究所前身，民國 59 年 8 月 1 日成立）奉行政院指示著手研究臺北都會區大眾捷運系統路網初步規劃，後於民國 75 年依行政院決議移交由專責之臺北市政府捷運工程局（民國 75 年 6 月成立籌備處，民國 76 年 2 月改制成立捷運工程局）辦理；高雄市政府早期委託交通部運輸計畫委員會研究高雄都會區大眾捷運路網規劃，其後同樣交由專責之高雄市政府捷運工程局（民國 79 年 4 月成立籌備處，民國 83 年 5 月改制成立捷運工程局）辦理。

桃園、新竹、臺中、臺南等都會區大眾捷運路網之初期規劃約在民國 80 年至 90 年間，由交通部運輸研究所（民國 74 年元月由交通部運輸計畫委員會改制成立，以下簡稱交通部運研所）、臺灣省政府住宅及都市發展局（以下簡稱省住都局）辦理，民國 87 年臺灣省虛級化後，原本省住都局捷運工程處劃編至交通部高速鐵路工程局（民國 79 年成立，以下簡稱高鐵局）捷運組，都會區捷運路網規劃業務一併轉移至高鐵局。民國 88 年 1 月 25 日頒布「地方制度法」後，交通之規劃、營運及管理屬於直轄市與縣（市）自治事項，民國 90 年後啟動的都會區大眾捷運系統規劃回歸各地方政府辦理。

以下各節綜整臺北都會區（含臺北市、新北市）、桃園都會區、臺中都會區（含臺中市、彰化縣、南投縣）、臺南都會區、高雄都會區（含高雄市、屏東縣）之捷運路網規劃歷程，並蒐集桃園、臺中、臺南、高雄、新竹等都會區路網規劃報告，主辦機關包含了交通部運研所、省住都局、高鐵局及各地方政府，以瞭解相關案例之路網規劃及評選方法，做為本計畫作業架構及評估準則研究之參考。

3.1 臺北都會區捷運網規劃案例

3.1.1 臺北都會區路網規劃歷程

臺北都會區捷運路網涵蓋臺北市及新北市，路網規劃起自民國 64 年，由交通部運輸計畫委員會（交通部運輸研究所前身）著手研究規劃工作，民國 66 年「臺北地區大眾運輸系統初步規劃」提出 4 條大眾捷運系統路線，全長 86.8 公里，臺北捷運路網雛形出現，規劃迄今已有 40 餘年。截至民國 108 年之通車營運路線整理如表 3.1-1，總路線長度約 195 公里（含桃園機場捷運線及淡海輕軌綠山線），另已獲行政院核定計畫並進入建設階段之路線長度約 89 公里，目前仍持續辦理路線規劃，擴大臺北捷運路網。

臺北都會區大眾捷運系統之路網規劃，主要滿足以臺北市中心區主核心與周圍次核心之間的聯外運輸走廊需求，並以數條「L」型路線銜扣形成市中心格狀路網，由於 L 型路線是連接都會區兩個尖峰承載運量相當之旅次端點形成之運輸走廊，故形成以市中心區對外的輻射型路網；外圍再以環狀路線串聯以與市中心區外圍之衛星市鎮相互連繫，並提供市中心區最佳服務，減少轉乘次數，構成一綿密、便利的捷運服務網路。

綜觀臺北都會區捷運路網規劃歷程，民國 66 年由交通部運輸計畫委員會提出路網雛形，75 年由行政院核定初期路網，76 年臺北市政府成立捷運工程局，82 年再完成後續發展路網並獲交通部核備，可看出臺北都會區捷運路網發展之演變（整理如表 3.1-2），其後臺北市政府捷運工程局持續辦理第三階段路網規劃，並逐線依「大眾捷運法」規劃後陳報行政院核定。而臺北縣政府為辦理「民間參與台北捷運系統環狀線計畫」，於 91 年先以任務編組方式於交通局內成立捷運組，再於 94 年成立捷運工程隊，96 年配合「地方制度法」於交通局成立軌道工程科，99 年改制為直轄市新北市政府後，102 年設立二級機關捷運工程處，105 年升格改制為一級機關捷運工程局，並規劃三環六線捷運路網願景。

表 3.1-1 臺北、新北都會區捷運路網通車及建設路線彙整

通車日期	路線名稱 (依興建、通車時命名)	起訖路段	路線長度 (km)
85.03.28	木柵線	動物園站～中山國中站	10.90
86.03.28	淡水線(含新北投支線)	淡水站～中山站	21.50
86.12.25	淡水線	中山站～臺北車站	0.70
87.12.24	淡水線	臺北車站～中正紀念堂站，全線通車	1.60
87.12.24	新店線	中正紀念堂站～古亭站	0.90
87.12.24	中和線	南勢角站～古亭站，全線通車	5.40
88.11.11	新店線	古亭站～新店站，全線通車	9.30
88.12.24	板橋線及南港線	● 龍山寺站～西門站 ● 西門站～市政府站	9.20
89.08.31	小南門線	西門站～中正紀念堂站	1.60
89.08.31	板橋線	龍山寺站～新埔站	4.00
89.12.30	南港線	市政府站～昆陽站，全線通車	3.20
93.09.29	小碧潭支線	七張站～小碧潭站	1.00
95.05.31	板橋線	新埔站～府中站	1.70
95.05.31	土城線	新埔站～永寧站，全線通車	5.60
97.12.25	南港線東延段	昆陽站～南港站	1.50
98.07.04	內湖線	中山國中站～南港展覽館站	14.80
99.11.03	蘆洲線及新莊線	● 蘆洲站～大橋頭站 ● 大橋頭站～忠孝新生站	12.50
100.02.27	南港線東延段	南港站～南港展覽館站，全線通車	1.00
101.01.05	新莊線	輔大站～大橋頭站	8.20
101.09.30	新莊線	忠孝新生站～古亭站	2.30
102.06.29	新莊線	輔大站～迴龍站，全線通車	2.80
102.11.24	信義線	中正紀念堂站～象山站	6.40
103.11.15	松山線	西門站～松山站，全線通車	8.50
104.07.06	土城線延伸頂埔段	永寧站～頂埔站	2.00
106.03.02	桃園機場捷運線	臺北車站～環北站	51.03
107.12.23	淡海輕軌綠山線	紅樹林站～崁頂站，全線通車	7.34
建設中路線	信義線東延段	象山站～廣慈/奉天宮站	1.40
	環狀線(第一階段)	大坪林站～新北產業園區站	15.40
	環狀線北環段及南環段	● 新北產業園區站～劍南路站 ● 大坪林站～動物園站	14.93 5.73
	萬大中和樹林線(第一期)	中正紀念堂站～莒光站	9.50
	萬大中和樹林線(第二期)	中和高中站～迴龍站	13.30
	安坑輕軌	雙城站～十四張站	7.50
	三鶯線	頂埔站～鶯桃福德站	14.29
	淡海輕軌第一期藍海線	淡水漁人碼頭站～崁頂站 (濱海沙崙站～崁頂站與綠山線共線)	3.39 (1.21)
	淡海輕軌第二期藍海線	淡水站～淡水漁人碼頭站	4.44

資料來源：本計畫整理，截至民國 108 年 10 月。

各階段之臺北都會區捷運路網規劃及發展願景整理如下：

1. 75 年行政院核定「臺北都會區捷運初期路網」

交通部於民國 70 年委託英國大眾捷運顧問公司（British Mass Transit Consultants，簡稱 BMTC）暨中華顧問工程司研擬臺北都會區大眾捷運路網；同時期臺北市政府也計畫引進中運量捷運系統，以服務次要運輸走廊或特殊旅次需要，於 73 年 1 月完成「臺北市中運量新捷運系統初步發展計畫」提報行政院。後由行政院經濟建設委員會聘請三家美國顧問公司聯合組成之臺北捷運顧問公司（Taipei Transit Consultants，簡稱 TTC），就交通部所研擬之高運量（MRT）路網及臺北市政府建議之中運量（MCT）路網進行整合，於 74 年 10 月整合完成「臺北都會區捷運系統計畫整合路網」。行政院依其研究於 75 年核定臺北都會區捷運初期路網，包括 3 條高運量路線（紅線[淡水-新店]、藍線[板橋-松山]、橘線[中和-古亭]）及 1 條中運量路線（棕線[木柵動物園-松山機場]），路線長度約 70.3 公里（詳表 3.1-2），並交由臺北市政府捷運工程局（76 年成立）負責施工及後續規劃。

臺北市政府捷運工程局聘請美國捷運顧問公司（American Transit Consultants，簡稱 ATC）為總顧問，辦理臺北都會區捷運系統規劃、設計、施工。同時進一步研析核定之初期路網，參酌都會發展趨勢及各界意見，持續檢討、調整路網，並提出修正方案。後經行政院確認之興建路網包括：木柵線、淡水線、新店線、中和線、南港線（不包含南港站）、板橋線、土城線、小南門線與內湖線等，長度共計 91.4 公里，車站共計 81 站（含 2 個主要轉乘車站），如圖 3.1-1 所示。

2. 82 年交通部核備「臺北都會區大眾捷運系統後續發展路網評估報告」

臺北市政府捷運工程局成立後，參酌各界對路網路線之意見，參考區域計畫單位之研究及都會區空間結構之發展，進行路網型態替選方案與優劣分析之研究，於 80 年完成之「臺北都會區大眾捷運系統後續發展路網評估報告」，建議路網如圖 3.1-2 所示。即在初期路網的架構下，納入新莊線、蘆洲線、松山線、信義線、環狀線、機場線等，並於 82 年獲交通部核備同意，後續逐線依「大眾捷運法」報核及施工。

3. 97 年函送交通部「大眾捷運系統第三階段路網規劃及興建優先順序評估報告書」

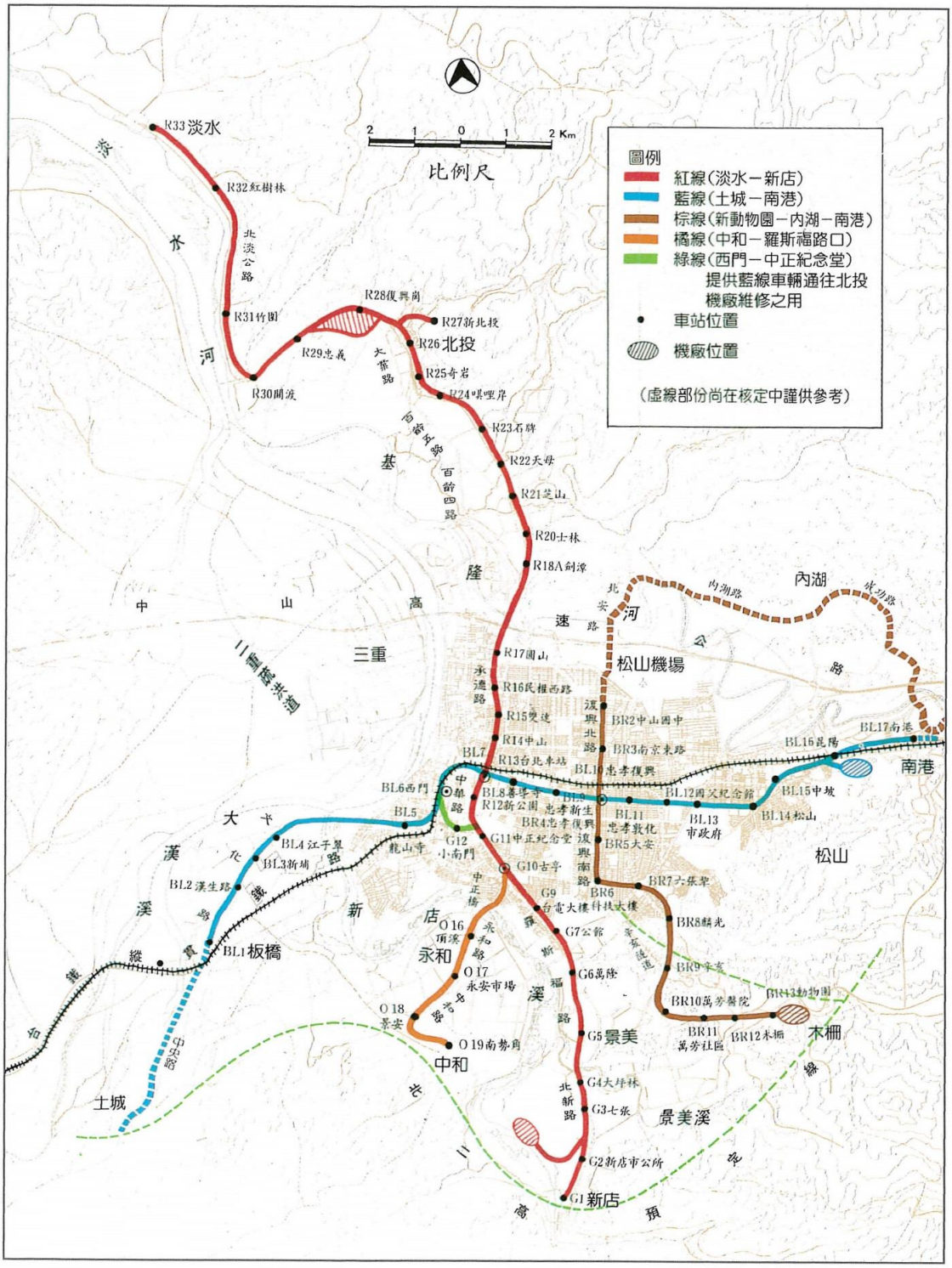
隨著捷運系統陸續營運通車，改變了臺北都會區公共運輸服務與都市發展風貌，臺北市政府捷運工程局因應民意要求，配合各區都市發展需求，依交通部要求，於 97 年提出「大眾捷運系統第三階段路網規劃及興建優先順序評估報告書」送交通部審議參考，路線包括當時尚未經行政院核定之路網：信義線東延段、萬大中和樹林線、南北線、民生汐止線、三鶯線、社子線（又稱社子/士林/北投區域輕軌路網）、安坑線等，如圖 3.1-3 所示。

民生汐止線尚在綜合規劃階段；南北線調整部分路線，改為環狀線東環段並銜接環狀線南環段，形成臺北都會區完整之環形路線，如圖 3.1-4 所示；社子線則俟社子島開發計畫確認引進社子輕軌時程，適時辦理規劃作業。此外，三鶯線及安坑線全線位於新北市境內，改由新北市政府擔任地方主管機關，目前均在建設施工階段。

4. 新北市政府三環六線捷運路網

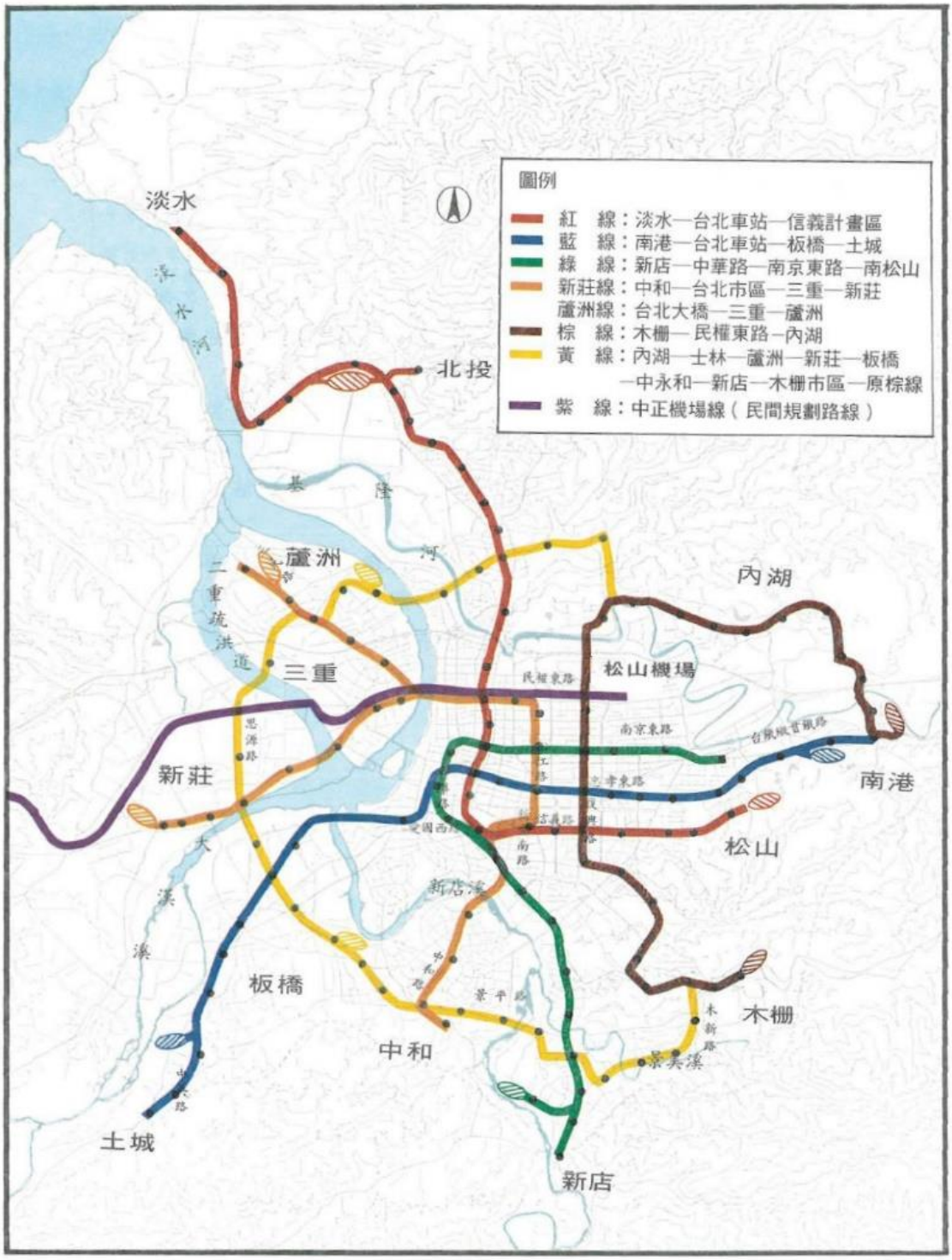
隨著臺北都會區捷運建設陸續通車，都會規模逐漸擴大，新北市發展核心形成，新北市政府因應規劃捷運三環六線（原三環三線＋三線）建設藍圖（如圖 3.1-5 所示），可服務新興開發區，提升新北市捷運服務範圍，並將捷運核心路網往外圍地區延伸，紓解市中心居住壓力。

三環六線總長度約 235 公里，涵蓋新北市大部分行政區域，並串連北北桃都會區，縮短城鄉距離，提昇大眾運輸使用比率。已通車路線有第 1 環文湖線、第 2 環新莊線及第 3 環板橋線、土城線延伸頂埔段、機場線（A1-A21 站）、淡海輕軌綠山線，另第 1 環新北環狀線預計於 109 年初完工通車；興建中路線有第 2 環萬大中和樹林線（第一期）、第 3 環三鶯線和機場線（A22-A23 站）、第 1 線淡海輕軌藍海線第一期及第 2 線安坑輕軌；設計中路線有第 1 環環狀線第二階段（北環段、南環段）、第 2 環萬大中和樹林線（第二期）、淡海輕軌藍海線第二期；規劃中路線有民生汐止線，另再加入五股泰山輕軌、八里輕軌及深坑輕軌等三線。



資料來源： 臺北市政府捷運工程局民國 80 年簡介文宣，臺北市政府捷運工程局提供。

圖 3.1-1 臺北市政府 76 年臺北都會區捷運初期路網



資料來源： 臺北都會區大眾捷運系統後續發展路網評估報告，臺北市政府捷運工程局，民國 80 年。

圖 3.1-2 臺北市政府 82 年臺北都會區捷運後續發展路網

資料來源： 臺北都會區大眾捷運系統第三階段路網規劃及興建優先順序評估報告書，臺北市政府捷運工程局，民國 97 年。

圖 3.1-3 臺北市政府 97 年臺北都會區捷運建設願景

資料來源： 臺北市政府捷運工程局網站。

圖 3.1-4 臺北市政府 108 年臺北都會區捷運建設願景

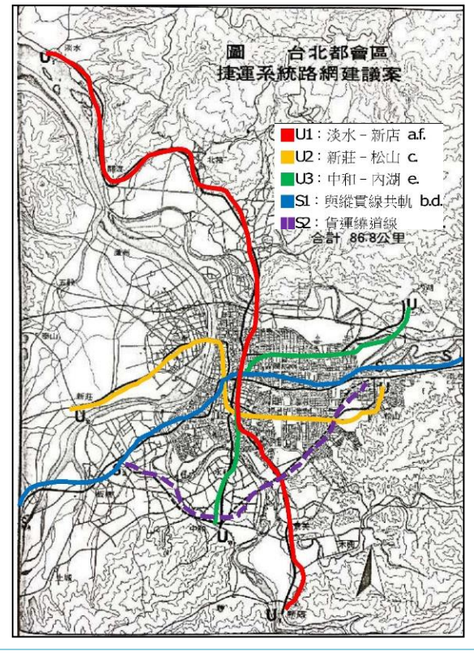
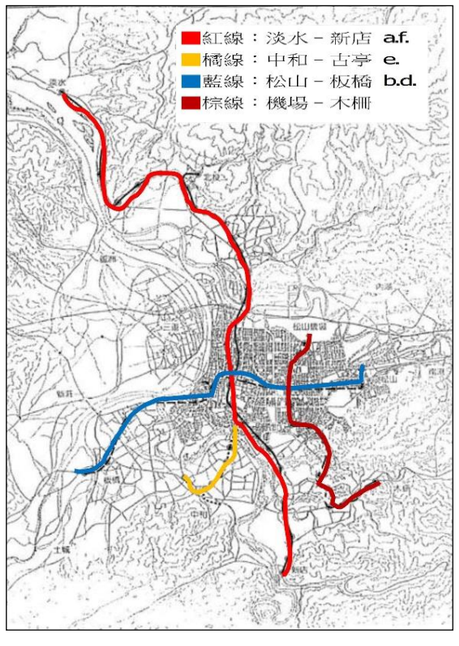
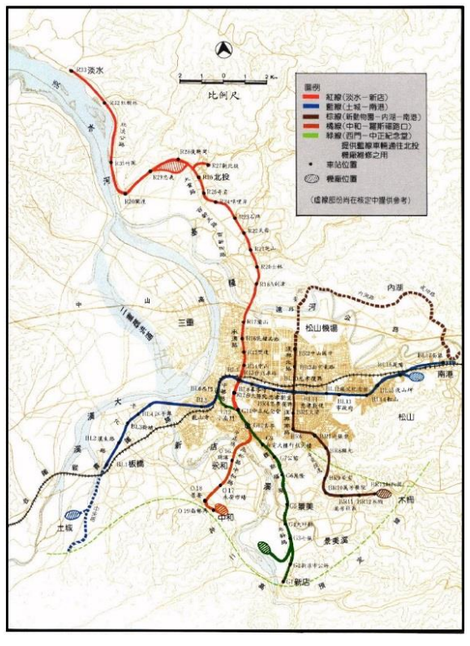
資料來源： 新北市政府捷運工程局網站。

圖 3.1-5 新北市政府 108 年三環六線捷運建設願景

3.1.2 臺北都會區運輸需求模式發展歷程

臺北都會區大眾運輸系統的規劃源自民國 64 年交通部統籌辦理之「臺北都會區大眾捷運系統初步規劃」，後於民國 70 年委託英國大眾捷運顧問工程公司（BMTC）協同中華顧問工程司（CECI）進行進一步之可行性研究，此時並建立臺北捷運運輸需求預測模式（TRTS I 模式）最初雛型，此後即應用於捷運規劃作業上，並不斷檢討更新。民國 76 年臺北市政府捷運工程局成立，轉委託美國捷運顧問公司（ATC）繼續進行捷運規劃，該公司則以原模式為基礎，針對當時（以民國 75 年為基礎年）臺北運輸特性與新的預測技術，重新檢討更新為 TRTS II 模式，此即為目前捷運規劃所應用之基本分析工具。

表 3.1-2 臺北都會區捷運路網規劃歷程

計畫名稱	臺北都會區大眾捷運系統可行性研究	臺北都會區捷運系統規劃	臺北都會區大眾捷運系統規劃報告
年期	民國 64～66 年	民國 67～75 年	民國 76～82 年
規劃單位	交通部運輸計畫委員會	行政院經濟建設委員會	臺北市政府捷運工程局
都會區人口數	---	----	169 萬人
規劃內容概述	● 選用「輻射型」路網，以當時之發展中心（臺北西區）為核心向外擴散。這種型式的優勢為市中心的旅客可以方便往返各地，相對的也容易造成市中心旅客過度集中，增加轉運壓力，長期來看也無法均衡區域之發展。 ● 另一方面，U1 線與 U3 線在市區路段共軌，就技術層面上是可行的，但若未來服務旅次增加，要提升班距密度有一定的困難度，且如果發生故障或其他意外，嚴重的話，必須兩路線都停駛。 ● 以民國 89 年為規劃年期，但屬於概略的路線規劃，並未考量場站、系統型式、經濟等因素，僅以主要運輸走廊作為主要考量依據。	● 民國 70 年運委會委託 BMTC 以初步規劃為藍本，除針對初步規劃進行修正外，亦針對車站位置、系統型式（採用高運量鋼輪系統）、經濟評估等進行多方面的考量。BMTC 所規劃之路網採 L 型銜扣路網及月台平行轉乘設計。 ● 臺北市政府於民國 69 年開始著手進行中運量系統之規劃，並委託交大運研所進行路線之研擬。民國 73 年完成《臺北市中運量新捷運系統發展計劃綜合報告》。 ● 民國 73 年經建會委 TTC 針對不同路網規劃與系統之間進行評估。民國 74 年提出建議之規劃路網，民國 75 年行政院先核定部分較不具爭議的路線，並成立臺北市政府捷運工程局專職路網之建設與後續路網之修訂。	● 民國 76 年臺北市政府捷運工程局成立，並聘請美國捷運顧問公司（American Transit Consultants 簡稱 ATC）為總顧問，辦理臺北都會區捷運系統工程規劃、設計、施工作業。同時亦陸續針對核定之初期路網各路線進一步研析，提出修正方案，修正後之初期路網長度計 90.6 公里。 ● 建議把藍線延到南港、木柵線改成現在的走法、將淡水線和新店線及中和線分開、增加維修軌，就成了第二版「初期路網」。80 年代初期才加入內湖線和土城線，初期路網到此才正式規劃完。此路網的特色是由數個 L 型路線環環相扣，在市中心區格狀路網有 12 處轉乘站，旅客可以多元選擇適宜轉乘車站到達目的地。除了中和新蘆線往來文湖線，以及支線往來其他路線外，其餘各路線最多 1 次轉乘，都可以跨路線到達目的地。
優先路線	--	--	--
運輸規劃	--	總體程序性運輸規劃模式，177 個交通分區	總體程序性運輸規劃模式，330 個交通分區
系統型式	--	重運量、中運量	重運量、中運量
建設經費	--	--	1,240 億元
送審情形	交通部運輸計畫委員會建議方案	行政院 75 年 4 月核定初期路網，路線長度約 70.3 公里。	82 年 5 月獲交通部原則同意，各線依大眾捷運法之規定，在完成規劃後陳報行政院核定。
路網示意圖			

雖然 TRTS II 模式歷經數次修正改善，然皆受限資料取得而無法全面更新，依國外之經驗，運輸需求模式至少每十年須全面檢討更新一次，以配合都市實際發展趨勢，再加上交通部運輸研究所民國 80 年於臺北都會區進行十年一度大規模之家戶訪問調查、路邊訪問調查、周界及屏柵線流量等調查。臺北市捷運局利用該資料針對臺北都會區的交通、旅次特性，重新調整模式模擬之基年為民國 80 年，並重新校估各階段之參數，以建立 TRTS III 模式。

因 TRTS III 模式架構完善，臺北市政府交通局於民國 86 年參考 TRTS III 模式架構完成「臺北都會區整體運輸系統發展分析及規劃模式之建立與應用」（簡稱 DOTS-I）。於民國 90 年 8 月進行大規模的運輸資料蒐集與調查並完成「臺北都會區整體運輸規劃基本資料之調查與驗校(二)」（簡稱 DOTS-II）。

臺北市捷運工程局民國 99 年鑒於前述調查資料年期已有 10 年，應重新進行調查，又因 TRTS III 為 MS-DOS 作業環境，因 DOS 可運作之記憶體容量有限，使模擬路網擴大受到限制，又缺乏輸出具有圖形展示之功能，因此，研議提升 TRTS III 功能，並轉移至 Windows 視窗下可使用之 TRTS IV。鑒此，臺北市政府交通局、捷運工程局及新北市政府交通局共同出資進行臺北都會區之旅次行為資料蒐集與調查工作，並進行模式校估，建立 TRTS IV 模式。該模式於民國 101 年底完成已應用於捷運路線運量預測(如捷運安坑線）、交通建設分析（如淡北道路）、區域規劃（南港區、內湖區）之應用當中。

由於 TRTS IV 模式基礎資料皆以民國 98 年所進行之家訪資料、屏柵線交通量調查資料等為基礎，當時捷運文湖線剛全線開通，至民國 104 年已有新莊蘆洲線、信義線、松山線陸續通車營運，路網營運模式也由多線在臺北車站轉乘改為 5 線 L 型，市中心轉車點增加至 12 站。搭乘人次也已成長至每天逾 200 萬人次，此外部分區域之發展已超過當時建構模型之社經成長趨勢，包括內湖區與林口區等。相關之時空背景變化下，原先模式之模式運算結果與現況亦有誤差，應重新進行檢視及調整，臺北市捷運工程局遂進行 TRTS-4S 構建。調整原 TRTS IV 模式之基年為民國 104 年，並重增目標年民國 140 年，依據基年數據校估，重新檢核相關數據並藉此更新為 TRTS-4S 模式，作為臺北都會區運輸政策分析工具。

3.2 桃園都會區捷運路網規劃案例

3.2.1 桃園都會區路網規劃歷程

桃園都會區大眾捷運系統最早於民國 78 年 10 月由交通部運輸研究所著手規劃，後隨著桃園都會區人口成長、都會發展之變遷，中央至地方政府包括由臺灣省住宅及都市發展局捷運處、交通部高速鐵路工程局、桃園縣政府皆陸續進行捷運路網規劃，整體路網規劃歷程與成果摘錄整理如表 3.2-1。並將其發展歷程，就不同發展重點歸納為三個階段，並加上現況發展為第四階段，簡要說明如下：

1. 第一階段（民國 78~82 年）：交通部運研所與省住都局規劃時期

第一階段包括交通部運輸研究所與臺灣省政府住宅與都市發展局捷運工程處進行之路網規劃，桃園都會區人口為 128 萬至 145 萬，路線以連繫桃園、中壢、桃園國際機場（時稱中正國際機場）、高鐵桃園站為主，已可看到目前桃園捷運路網之基礎形狀，S1 線與目前捷運綠線路廊相近，S2 線後被定位為捷運紅線，因與臺鐵路廊部分平行且靠近，而被臺鐵捷運化計畫取代，S3 線為捷運藍線，再配合高鐵站預定地由八德改至青埔後，捷運線延伸至機場。本階段規劃由省住宅及都市發展局捷運處完成規劃報告後送交通部審議，後因精省由交通部高速鐵路工程局接辦，各路線未進入實質規劃。

2. 第二階段（民國 88~89 年）：交通部高鐵局規劃時期

本階段主要為交通部高速鐵路工程局辦理，人口成長至 169 至 173 萬人，路網架構維持與省住宅及都市發展局捷運處相同，環境影響評估則於 90 年 1 月經環保署審查後有條件通過。惟因桃園縣的道路條件及經費問題遲未能推動，其中桃園捷運藍線部分路線（即桃園捷運藍線自桃園國際機場 B1 站至中壢 B8 站段）併入桃園國際機場聯外捷運線建設計畫優先推動。

捷運紅線則因與臺鐵路線部份平行，在當時臺鐵局同時推動「臺鐵都會區捷運化桃園段高架化建設計畫」，兩者被認為有高度競合，桃園縣政府於 96 年 5 月 9 日正式函復交通部路政司同意放棄開發桃園捷運紅線，此舉也促使桃園鐵路高架化的環境影響評估獲行政院環

境保護署於 96 年 8 月 8 日有條件通過，捷運紅線從此為臺鐵桃園段捷運化計畫所取代。

3. 第三階段（民國 95~97 年）：桃園縣政府規劃時期

在 95 年，桃園人口突破 190 萬人，邁向 200 萬人之際，為滿足地方發展需要，以及配合重大開發如中正藝文園區、桃園航空城等計畫，桃園縣政府重新啟動大眾捷運路網的規劃，分別委託顧問公司與臺北市捷運工程局，完成「桃園都會區捷運系統路線可行性研究及工程規劃」與「桃園都會區大眾捷運系統路網評估暨分期發展計畫」，規劃之日字型與目字型路網，成為目前桃園市推動捷運之初期路網，即三心六線計畫。

由於捷運建設須投入龐大建設經費，若無法提出具體財源籌措計畫，難以付諸實現；以及早期捷運路網規劃較專注於運輸效益之改善，忽略捷運建設對沿線都市發展促進、或活化沿線土地利用之效益，於臺北市捷運工程局辦理之「桃園都會區大眾捷運系統路網評估暨分期發展計畫」提出大眾運輸導向都市發展（TOD）之概念，該報告分析桃園都會區各市鄉鎮之都市計畫區域許多呈現核心、島狀之自然發展形態，大眾運輸主要行經之路廊間，夾雜都市土地與非都市土地，易造成土地開發與使用之不連續性，而不利於大眾運輸旅運量之提升及未來都會區之發展與土地有效利用，因此認為應思考一個新的土地使用與交通運輸的發展模式，並提出大眾運輸導向之都市發展（TOD）模式。

4. 第四階段（民國 106 年迄今）：桃園市政府規劃時期

桃園市於民國 103 年底升格後，因為鄰近雙北，房價具相對優勢，產業發展穩定成長，又為國家門戶所在，許多重大建設持續推動，人口平均年成長率達 2%，為六都最高。鑑於人口成長與都市發展結構之轉變、民眾對於環保永續議題的關注、民眾使用公共運輸比例提升，桃園市政府於 104 年 4 月成立「桃園市政府捷運工程處」積極推動捷運建設。106 年 3 月機場捷運通車後，桃園都會區正式邁入捷運時代，106 年底著手進行「桃園都會區捷運系統路網評估暨分期發展計畫」，後於 107 年 3 月「桃園市政府捷運工程局」升格成立。

「桃園都會區捷運系統路網評估暨分期發展計畫」透過旅次特性訪問與交通量調查蒐集最新旅運特性資料，構建桃園都會區大眾捷運系統運輸規劃模式，輸入預測之未來年社經資料，模擬掌握未來旅來需求，以擘劃具宏觀視野之桃園都會區中長期大眾捷運路網之藍圖。

3.2.2 桃園都會區運輸需求模式發展歷程

回顧過去桃園都會區相關之運輸需求模式，自民國 82 年臺灣省住宅及都市發展處「桃園都會區大眾捷運系統規劃」構建運輸需求預測模式以來，經過多年來之發展檢討，相關運輸需求模式包含：

1. 民國 91 年交通部高速鐵路工程局「民間參與桃園都會區大眾捷運系統優先辦理路線」
2. 民國 92 年內政部營建署「桃園－中壢生活圈道路建設計畫（第一次修正）」
3. 民國 93 年交通部高速公路局「桃園地區（高、快速公路及交流道聯絡道路）整體路網運輸供需及路網建設推動之檢討」、民國 95 年桃園市政府「桃園都會區整體運輸系統分析及需求模式之建立與應用」
4. 民國 97 年臺北市政府捷運工程局「桃園都會區大眾捷運系統路網評估暨分期發展計畫」
5. 民國 98 年桃園縣政府「桃園國際航空城交通運輸暨系統整合規劃」
6. 民國 101 年桃園縣政府「桃園整體運輸規劃暨發展策略」
7. 民國 102 年桃園捷運公司「桃園國際機場聯外捷運系統運量提升計畫」
8. 民國 104 年桃園市政府「桃園-中壢生活圈六號道路新闢工程檢討路線規劃暨初步設計」
9. 民國 106 年桃園市政府「臺北都會區大眾捷運系統三鶯線延伸桃園八德段暨周邊土地開發可行性研究報告」
10. 民國 106 年桃園市政府「桃園國際航空城大眾運輸暨道路系統整合規劃」

表 3.2-1 桃園都會區捷運路網規劃歷程

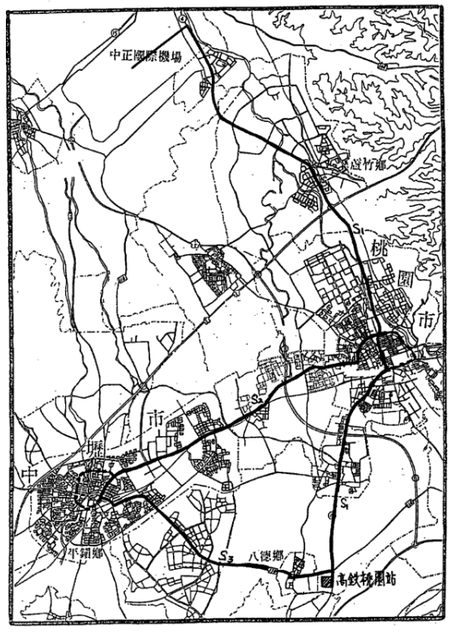
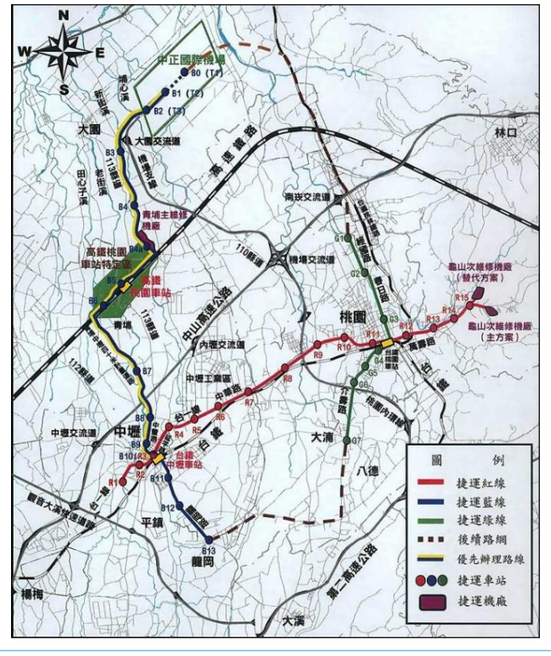
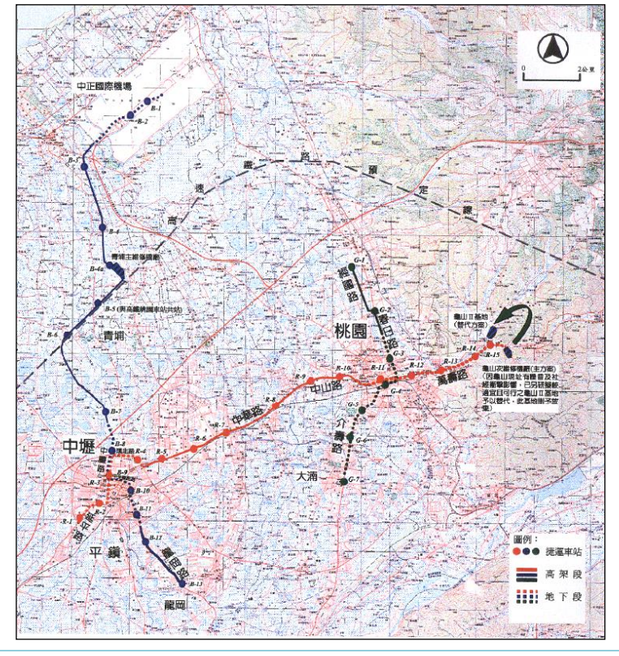
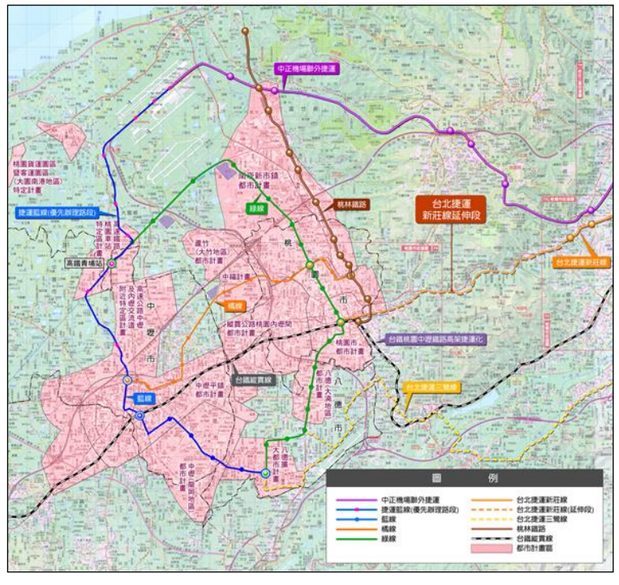
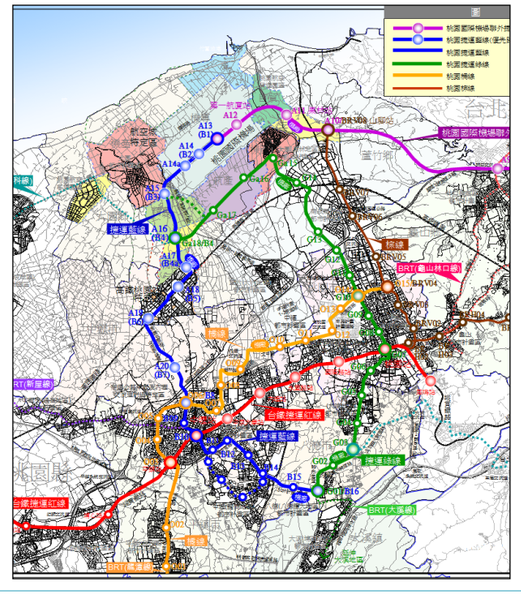
計畫名稱	桃園都會區大眾捷運系統可行性研究	桃園都會區捷運系統規劃	桃園都會區大眾捷運系統規劃報告
年期	民國 78～79 年	民國 79～82 年	民國 88～89 年
規劃單位	交通部運輸研究所	臺灣省政府住宅與都市發展局捷運工程處	交通部高速鐵路工程局
都會區人口數	128 萬人-135 萬人	135 萬人-145 萬人	169 萬人-173 萬人
規劃內容概述	●S1 線（起自原規劃位於八德鄉的高鐵桃園站，經桃園市、蘆竹鄉抵中正國際機場）：23.6 公里，21 站。 ●S2 線（起自桃園市，沿台 1 線往南延伸至中壢市）：11.5 公里，13 站。 ●S3 線（起自中壢市，終於原規劃位於八德鄉的高鐵桃園站）：8.8 公里，4 站。	藍、紅、綠三線所組成「H」形路網，總長 47.16 公里 ● 藍線：起自中正國際機場、迄於中壢市區至龍岡圓環，全長 22.6 公里 ● 紅線：自中壢市環南路口一路銜接至內壢車站、桃園車站與臺鐵完全平行，再至龜山，全長 17.6 公里 ● 綠線：由桃園市莊敬路口一路至桃園車站，全長 8.7 公里。	藍、紅、綠三線所組成「H」形路網，總長 48.61 公里 ● 藍線：自中正國際機場往東南方延伸 22.25 公里至龍岡地區，設 14 站 ● 紅線計畫自平鎮市往北延伸至龜山鄉，新建 17.62 公里之大眾捷運系統，設 15 站 ● 綠線計畫自桃園市向東南方延伸 8.74 公里至八德市，設 7 站
優先路線	S1’線(S1 線行經桃園市核心往東繞行三民路)24.8 公里，21 站	中正國際機場至中壢火車站，11 站	桃園捷運藍線部分路線(即桃園捷運藍線自桃園國際機場 B1 站至中壢 B8 站段)併桃園國際機場聯外捷運線建設計畫優先推動
運輸規劃	總體程序性運輸規劃模式，73 個交通分區	總體程序性運輸規劃模式，150 個交通分區	總體程序性運輸規劃模式，190 個交通分區
系統型式	中運量系統	鋼輪鋼軌小斷面捷運系統	鋼輪鋼軌捷運系統
建設經費	304.3 億元	1,258 億元	1,240 億元
送審情形	--	83 年 4 月送交通部審議	89 年 7 月 14 日行政院環境保護署通過環境影響評估
執行情形	--	--	● 藍線更名「中正國際機場至桃園都會區（含高鐵桃園站聯外）軌道系統」，桃園國際機場至中壢環北路路段併入機場捷運線優先辦理 ● 紅線與臺鐵路線部份平行，在當時臺鐵局同時「推動臺鐵都會區捷運化桃園段高架化建設計畫」，兩者被認為有高度競合，桃園縣政府於 106 年 5 月 9 日正式函復交通部路政司同意放棄開發桃園捷運紅線，此舉也大大促使桃園鐵路高架化的環境影響評估獲行政院環境保護署於 106 年 8 月 8 日有條件通過
路網示意圖			

表 3.2-1 桃園都會區捷運路網規劃歷程（續）

計畫名稱	桃園都會區捷運系統路線可行性研究及工程規劃	桃園都會區大眾捷運系統路網評估暨分期發展計畫
年期	民國 95 年	民國 96～97 年
規劃單位	桃園縣政府委託 T.Y.Lin 公司辦理	桃園縣政府委託臺北市捷運工程局辦理
都會區人口數	191 萬人	193.5 萬人
規劃內容概述	藍、橘、綠三線所組成「日」字型路網，總長 47.8 公里 ● 藍線：以併入機場線施作的優先段為基礎，自桃園縣中壢市環北路一路南行，與中壢車站交會，並續行至八德市與綠線相交，長 9.2 公里，設 9 站。 ● 橘線：自桃園市民光東路與桃林鐵路的交界處，一路西行跨越國道 2 號，止於中豐路處，長 14 公里，設 14 站。 ● 綠線：起自高鐵桃園站，沿台 31 線以高架方式東行，並多次轉折，跨越中山高速公路，以地下方式與桃園車站交會，並於此後跨越國道 2 號，進入八德市與藍線銜接，長 24.6 公里。	藍、紅、橘、綠、棕（桃林、迴龍）組成「目」字型路網，總長 97.4 公里 ● 藍線：國際機場-航空城西側-高鐵桃園站-中壢-龍岡-八德路廊，A21 以南 9.2 公里 ● 紅線（臺鐵捷運化）：橫向串聯路廊建構桃園-內壢-中壢 TOD 路廊，15.3 公里（高架化路段） ● 綠線：服務航空城-蘆竹-南崁-桃園-八德路廊，25.7 公里 ● 橘線：橫向串聯桃園-內壢-中壢新興地區，22.7 公里 ● 棕線（桃林）：桃園-經國特區-南崁-蘆竹桃林鐵路廊帶 12.5 公里 ● 棕線（迴龍）：服務桃園-龜山-迴龍 12 公里
優先路線	● 綠線：高鐵桃園站（G1）至臺鐵桃園站（G12），全長 15.9 公里，12 站 ● 藍線：銜接 A21 車站延伸至中壢火車站（A23 站）與臺鐵捷運化進行轉乘，全段地下化長度共 1.9 公里，設 3 地下車站	棕線桃林段、臺鐵平鎮平面站、藍線 B8(A21)~B10(A23)段、綠線優先路段(航空城方案)、臺鐵捷運紅線、橘線中段、藍線南段、橘線東/南段
運輸規劃	總體程序性運輸規劃模式，509 分區	總體程序性運輸規劃模式，509 分區
系統型式	綠線及橘線採中運量或輕軌膠輪系統 藍線與機場捷運相同之鋼軌鋼輪系統	藍線、紅線：鐵路捷運，綠線：輕軌捷運 橘線、棕線：捷運進階運具（輕軌系統或公車捷運）
建設經費	1,256 億元	藍線與綠線 925 億元
送審情形	--	--
執行情形	--	● 綠線可研、環評、綜合規劃分別於 100 年 11 月、103 年 7 月、103 年 11 月獲行政院與環保署核定，續辦理細部設計。 ● 捷運藍線（桃園國際機場捷運中壢延伸段）已於 106 年 3 月通車營運。
路網示意圖		 目 桃園國際機場聯外捷運 桃園捷運藍線(優先辦理路段) 桃園捷運藍線 桃園捷運綠線 桃園橘線 桃園棕線 台北 桃園國際機場聯外 BR1 BR2 BR3 BR4 BR5 BR6 BR7 BR8 BR9 BR10 BR11 BR12 BR13 BR14 BR15 BR16 BR17 BR18 BR19 BR20 BR21 BR22 BR23 BR24 BR25 BR26 BR27 BR28 BR29 BR30 BR31 BR32 BR33 BR34 BR35 BR36 BR37 BR38 BR39 BR40 BR41 BR42 BR43 BR44 BR45 BR46 BR47 BR48 BR49 BR50 BR51 BR52 BR53 BR54 BR55 BR56 BR57 BR58 BR59 BR60 BR61 BR62 BR63 BR64 BR65 BR66 BR67 BR68 BR69 BR70 BR71 BR72 BR73 BR74 BR75 BR76 BR77 BR78 BR79 BR80 BR81 BR82 BR83 BR84 BR85 BR86 BR87 BR88 BR89 BR90 BR91 BR92 BR93 BR94 BR95 BR96 BR97 BR98 BR99 BR100 BR101 BR102 BR103 BR104 BR105 BR106 BR107 BR108 BR109 BR110 BR111 BR112 BR113 BR114 BR115 BR116 BR117 BR118 BR119 BR120 BR121 BR122 BR123 BR124 BR125 BR126 BR127 BR128 BR129 BR130 BR131 BR132 BR133 BR134 BR135 BR136 BR137 BR138 BR139 BR140 BR141 BR142 BR143 BR144 BR145 BR146 BR147 BR148 BR149 BR150 BR151 BR152 BR153 BR154 BR155 BR156 BR157 BR158 BR159 BR160 BR161 BR162 BR163 BR164 BR165 BR166 BR167 BR168 BR169 BR170 BR171 BR172 BR173 BR174 BR175 BR176 BR177 BR178 BR179 BR180 BR181 BR182 BR183 BR184 BR185 BR186 BR187 BR188 BR189 BR190 BR191 BR192 BR193 BR194 BR195 BR196 BR197 BR198 BR199 BR200 BR201 BR202 BR203 BR204 BR205 BR206 BR207 BR208 BR209 BR210 BR211 BR212 BR213 BR214 BR215 BR216 BR217 BR218 BR219 BR220 BR221 BR222 BR223 BR224 BR225 BR226 BR227 BR228 BR229 BR230 BR231 BR232 BR233 BR234 BR235 BR236 BR237 BR238 BR239 BR240 BR241 BR242 BR243 BR244 BR245 BR246 BR247 BR248 BR249 BR250 BR251 BR252 BR253 BR254 BR255 BR256 BR257 BR258 BR259 BR260 BR261 BR262 BR263 BR264 BR265 BR266 BR267 BR268 BR269 BR270 BR271 BR272 BR273 BR274 BR275 BR276 BR277 BR278 BR279 BR280 BR281 BR282 BR283 BR284 BR285 BR286 BR287 BR288 BR289 BR290 BR291 BR292 BR293 BR294 BR295 BR296 BR297 BR298 BR299 BR300 BR301 BR302 BR303 BR304 BR305 BR306 BR307 BR308 BR309 BR310 BR311 BR312 BR313 BR314 BR315 BR316 BR317 BR318 BR319 BR320 BR321 BR322 BR323 BR324 BR325 BR326 BR327 BR328 BR329 BR330 BR331 BR332 BR333 BR334 BR335 BR336 BR337 BR338 BR339 BR340 BR341 BR342 BR343 BR344 BR345 BR346 BR347 BR348 BR349 BR350 BR351 BR352 BR353 BR354 BR355 BR356 BR357 BR358 BR359 BR360 BR361 BR362 BR363 BR364 BR365 BR366 BR367 BR368 BR369 BR370 BR371 BR372 BR373 BR374 BR375 BR376 BR377 BR378 BR379 BR380 BR381 BR382 BR383 BR384 BR385 BR386 BR387 BR388 BR389 BR390 BR391 BR392 BR393 BR394 BR395 BR396 BR397 BR398 BR399 BR400 BR401 BR402 BR403 BR404 BR405 BR406 BR407 BR408 BR409 BR410 BR411 BR412 BR413 BR414 BR415 BR416 BR417 BR418 BR419 BR420 BR421 BR422 BR423 BR424 BR425 BR426 BR427 BR428 BR429 BR430 BR431 BR432 BR433 BR434 BR435 BR436 BR437 BR438 BR439 BR440 BR441 BR442 BR443 BR444 BR445 BR446 BR447 BR448 BR449 BR450 BR451 BR452 BR453 BR454 BR455 BR456 BR457 BR458 BR459 BR460 BR461 BR462 BR463 BR464 BR465 BR466 BR467 BR468 BR469 BR470 BR471 BR472 BR473 BR474 BR475 BR476 BR477 BR478 BR479 BR480 BR481 BR482 BR483 BR484 BR485 BR486 BR487 BR488 BR489 BR490 BR491 BR492 BR493 BR494 BR495 BR496 BR497 BR498 BR499 BR500 BR501 BR502 BR503 BR504 BR505 BR506 BR507 BR508 BR509 BR510 BR511 BR512 BR513 BR514 BR515 BR516 BR517 BR518 BR519 BR520 BR521 BR522 BR523 BR524 BR525 BR526 BR527 BR528 BR529 BR530 BR531 BR532 BR533 BR534 BR535 BR536 BR537 BR538 BR539 BR540 BR541 BR542 BR543 BR544 BR545 BR546 BR547 BR548 BR549 BR550 BR551 BR552 BR553 BR554 BR555 BR556 BR557 BR558 BR559 BR560 BR561 BR562 BR563 BR564 BR565 BR566 BR567 BR568 BR569 BR570 BR571 BR572 BR573 BR574 BR575 BR576 BR577 BR578 BR579 BR580 BR581 BR582 BR583 BR584 BR585 BR586 BR587 BR588 BR589 BR590 BR591 BR592 BR593 BR594 BR595 BR596 BR597 BR598 BR599 BR600 BR601 BR602 BR603 BR604 BR605 BR606 BR607 BR608 BR609 BR610 BR611 BR612 BR613 BR614 BR615 BR616 BR617 BR618 BR619 BR620 BR621 BR622 BR623 BR624 BR625 BR626 BR627 BR628 BR629 BR630 BR631 BR632 BR633 BR634 BR635 BR636 BR637 BR638 BR639 BR640 BR641 BR642 BR643 BR644 BR645 BR646 BR647 BR648 BR649 BR650 BR651 BR652 BR653 BR654 BR655 BR656 BR657 BR658 BR659 BR660 BR661 BR662 BR663 BR664 BR665 BR666 BR667 BR668 BR669 BR670 BR671 BR672 BR673 BR674 BR675 BR676 BR677 BR678 BR679 BR680 BR681 BR682 BR683 BR684 BR685 BR686 BR687 BR688 BR689 BR690 BR691 BR692 BR693 BR694 BR695 BR696 BR697 BR698 BR699 BR700 BR701 BR702 BR703 BR704 BR705 BR706 BR707 BR708 BR709 BR710 BR711 BR712 BR713 BR714 BR715 BR716 BR717 BR718 BR719 BR720 BR721 BR722 BR723 BR724 BR725 BR726 BR727 BR728 BR729 BR730 BR731 BR732 BR733 BR734 BR735 BR736 BR737 BR738 BR739 BR740 BR741 BR742 BR743 BR744 BR745 BR746 BR747 BR748 BR749 BR750 BR751 BR752 BR753 BR754 BR755 BR756 BR757 BR758 BR759 BR760 BR761 BR762 BR763 BR764 BR765 BR766 BR767 BR768 BR769 BR770 BR771 BR772 BR773 BR774 BR775 BR776 BR777 BR778 BR779 BR780 BR781 BR782 BR783 BR784 BR785 BR786 BR787 BR788 BR789 BR790 BR791 BR792 BR793 BR794 BR795 BR796 BR797 BR798 BR799 BR800 BR801 BR802 BR803 BR804 BR805 BR806 BR807 BR808 BR809 BR810 BR811 BR812 BR813 BR814 BR815 BR816 BR817 BR818 BR819 BR820 BR821 BR822 BR823 BR824 BR825 BR826 BR827 BR828 BR829 BR830 BR831 BR832 BR833 BR834 BR835 BR836 BR837 BR838 BR839 BR840 BR841 BR842 BR843 BR844 BR845 BR846 BR847 BR848 BR849 BR850 BR851 BR852 BR853 BR854 BR855 BR856 BR857 BR858 BR859 BR860 BR861 BR862 BR863 BR864 BR865 BR866 BR867 BR868 BR869 BR870 BR871 BR872 BR873 BR874 BR875 BR876 BR877 BR878 BR879 BR880 BR881 BR882 BR883 BR884 BR885 BR886 BR887 BR888 BR889 BR890 BR891 BR892 BR893 BR894 BR895 BR896 BR897 BR898 BR899 BR900 BR901 BR902 BR903 BR904 BR905 BR906 BR907 BR908 BR909 BR910 BR911 BR912 BR913 BR914 BR915 BR916 BR917 BR918 BR919 BR920 BR921 BR922 BR923 BR924 BR925 BR926 BR927 BR928 BR929 BR930 BR931 BR932 BR933 BR934 BR935 BR936 BR937 BR938 BR939 BR940 BR941 BR942 BR943 BR944 BR945 BR946 BR947 BR948 BR949 BR950 BR951 BR952 BR953 BR954 BR955 BR956 BR957 BR958 BR959 BR960 BR961 BR962 BR963 BR964 BR965 BR966 BR967 BR968 BR969 BR970 BR971 BR972 BR973 BR974 BR975 BR976 BR977 BR978 BR979 BR980 BR981 BR982 BR983 BR984 BR985 BR986 BR987 BR988 BR989 BR990 BR991 BR992 BR993 BR994 BR995 BR996 BR997 BR998 BR999 BR1000 BR1001 BR1002 BR1003 BR1004 BR1005 BR1006 BR1007 BR1008 BR1009 BR1010 BR1011 BR1012 BR1013 BR1014 BR1015 BR1016 BR1017 BR1018 BR1019 BR1020 BR1021 BR1022 BR1023 BR1024 BR1025 BR1026 BR1027 BR1028 BR1029 BR1030 BR1031 BR1032 BR1033 BR1034 BR1035 BR1036 BR1037 BR1038 BR1039 BR1040 BR1041 BR1042 BR1043 BR1044 BR1045 BR1046 BR1047 BR1048 BR1049 BR1050 BR1051 BR1052 BR1053 BR1054 BR1055 BR1056 BR1057 BR1058 BR1059 BR1060 BR1061 BR1062 BR1063 BR1064 BR1065 BR1066 BR1067 BR1068 BR1069 BR1070 BR1071 BR1072 BR1073 BR1074 BR1075 BR1076 BR1077 BR1078 BR1079 BR1080 BR1081 BR1082 BR1083 BR1084 BR1085 BR1086 BR1087 BR1088 BR1089 BR1090 BR1091 BR1092 BR1093 BR1094 BR1095 BR1096 BR1097 BR1098 BR1099 BR1100 BR1101 BR1102 BR1103 BR1104 BR1105 BR1106 BR1107 BR1108 BR1109 BR1110 BR1111 BR1112 BR1113 BR1114 BR1115 BR1116 BR1117 BR1118 BR1119 BR1120 BR1121 BR1122 BR1123 BR1124 BR1125 BR1126 BR1127 BR1128 BR1129 BR1130 BR1131 BR1132 BR1133 BR1134 BR1135 BR1136 BR1137 BR1138 BR1139 BR1140 BR1141 BR1142 BR1143 BR1144 BR1145 BR1146 BR1147 BR1148 BR1149 BR1150 BR1151 BR1152 BR1153 BR1154 BR1155 BR1156 BR1157 BR1158 BR1159 BR1160 BR1161 BR1162 BR1163 BR1164 BR1165 BR1166 BR1167 BR1168 BR1169 BR1170 BR1171 BR1172 BR1173 BR1174 BR1175 BR1176 BR1177 BR1178 BR1179 BR1180 BR1181 BR1182 BR1183 BR1184 BR1185 BR1186 BR1187 BR1188 BR1189 BR1190 BR1191 BR1192 BR1193 BR1194 BR1195 BR1196 BR1197 BR1198 BR1199 BR1200 BR1201 BR1202 BR1203 BR1204 BR1205 BR1206 BR1207 BR1208 BR1209 BR1210 BR1211 BR1212 BR1213 BR1214 BR1215 BR1216 BR1217 BR1218 BR1219 BR1220 BR1221 BR1222 BR1223 BR1224 BR1225 BR1226 BR1227 BR1228 BR1229 BR1230 BR1231 BR1232 BR1233 BR1234 BR1235 BR1236 BR1237 BR1238 BR1239 BR1240 BR1241 BR1242 BR1243 BR1244 BR1245 BR1246 BR1247 BR1248 BR1249 BR1250 BR1251 BR1252 BR1253 BR1254 BR1255 BR1256 BR1257 BR1258 BR1259 BR1260 BR1261 BR1262 BR1263 BR1264 BR1265 BR1266 BR1267 BR1268 BR1269 BR1270 BR1271 BR1272 BR1273 BR1274 BR1275 BR1276 BR1277 BR1278 BR1279 BR1280 BR1281 BR1282 BR1283 BR1284 BR1285 BR1286 BR1287 BR1288 BR1289 BR1290 BR1291 BR1292 BR1293 BR1294 BR1295 BR1296 BR1297 BR1298 BR1299 BR1300 BR1301 BR1302 BR1303 BR1304 BR1305 BR1306 BR1307 BR1308 BR1309 BR1310 BR1311 BR1312 BR1313 BR1314 BR1315 BR1316 BR1317 BR1318 BR1319 BR1320 BR1321 BR1322 BR1323 BR1324 BR1325 BR1326 BR1327 BR1328 BR1329 BR1330 BR1331 BR1332 BR1333 BR1334 BR1335 BR1336 BR1337 BR1338 BR1339 BR1340 BR1341 BR1342 BR1343 BR1344 BR1345 BR1346 BR1347 BR1348 BR1349 BR1350 BR1351 BR1352 BR1353 BR1354 BR1355 BR1356 BR1357 BR1358 BR1359 BR1360 BR1361 BR1362 BR1363 BR1364 BR1365 BR1366 BR1367 BR1368 BR1369 BR1370 BR1371 BR1372 BR1373 BR1374 BR1375 BR1376 BR1377 BR1378 BR1379 BR1380 BR1381 BR1382 BR1383 BR1384 BR1385 BR1386 BR1387 BR1388 BR1389 BR1390 BR1391 BR1392 BR1393 BR1394 BR1395 BR1396 BR1397 BR1398 BR1399 BR1400 BR1401 BR1402 BR1403 BR1404 BR1405 BR1406 BR1407 BR1408 BR1409 BR1410 BR1411 BR1412 BR1413 BR1414 BR1415 BR1416 BR1417 BR1418 BR1419 BR1420 BR1421 BR1422 BR1423 BR1424 BR1425 BR1426 BR1427 BR1428 BR1429 BR1430 BR1431 BR1432 BR1433 BR1434 BR1435 BR1436 BR1437 BR1438 BR1439 BR1440 BR1441 BR1442 BR1443 BR1444 BR1445 BR1446 BR1447 BR1448 BR1449 BR1450 BR1451 BR1452 BR1453 BR1454 BR1455 BR1456 BR1457 BR1458 BR1459 BR1460 BR1461 BR1462 BR1463 BR1464 BR1465 BR1466 BR1467 BR1468 BR1469 BR1470 BR1471 BR1472 BR1473 BR1474 BR1475 BR1476 BR1477 BR1478 BR1479 BR1480 BR1481 BR1482 BR1483 BR1484 BR1485 BR1486 BR1487 BR1488 BR1489 BR1490 BR1491 BR1492 BR1493 BR1494 BR1495 BR1496 BR1497 BR1498 BR1499 BR1500 BR1501 BR1502 BR1503 BR1504 BR1505 BR1506 BR1507 BR1508 BR1509 BR1510 BR1511 BR1512 BR1513 BR1514 BR1515 BR1516 BR1517 BR1518 BR1519 BR1520 BR1521 BR1522 BR1523 BR1524 BR1525 BR1526 BR1527 BR1528 BR1529 BR1530 BR1531 BR1532 BR1533 BR1534 BR1535 BR1536 BR1537 BR1538 BR1539 BR1540 BR1541 BR1542 BR1543 BR1544 BR1545 BR1546 BR1547 BR1548 BR1549 BR1550 BR1551 BR1552 BR1553 BR1554 BR1555 BR1556 BR1557 BR1558 BR1559 BR1560 BR1561 BR1562 BR1563 BR1564 BR1565 BR1566 BR1567 BR1568 BR1569 BR1570 BR1571 BR1572 BR1573 BR1574 BR1575 BR1576 BR1577 BR1578 BR1579 BR1580 BR1581 BR1582 BR1583 BR1584 BR1585 BR1586 BR1587 BR1588 BR1589 BR1590 BR1591 BR1592 BR1593 BR1594 BR1595 BR1596 BR1597 BR1598 BR1599 BR1600 BR1601 BR1602 BR1603 BR1604 BR1605 BR1606 BR1607 BR1608 BR1609 BR1610 BR1611 BR1612 BR1613 BR1614 BR1615 BR1616 BR1617 BR1618 BR1619 BR1620 BR1621 BR1622 BR1623 BR1624 BR1625 BR1626 BR1627 BR1628 BR1629 BR1630 BR1631 BR1632 BR1633 BR1634 BR1635 BR1636 BR1637 BR1638 BR1639 BR1640 BR1641 BR1642 BR1643 BR1644 BR1645 BR1646 BR1647 BR1648 BR1649 BR1650 BR1651 BR1652 BR1653 BR1654 BR1655 BR1656 BR1657 BR1658 BR1659 BR1660 BR1661 BR1662 BR1663 BR1664 BR1665 BR1666 BR1667 BR1668 BR1669 BR1670 BR1671 BR1672 BR1673 BR1674 BR1675 BR1676 BR1677 BR1678 BR1679 BR1680 BR1681 BR1682 BR1683 BR1684 BR1685 BR1686 BR1687 BR1688 BR1689 BR1690 BR1691 BR1692 BR1693 BR1694 BR1695 BR1696 BR1697 BR1698 BR1699 BR1700 BR1701 BR1702 BR1703 BR1704 BR1705 BR1706 BR1707 BR1708 BR1709 BR1710 BR1711 BR1712 BR1713 BR1714 BR1715 BR1716 BR1717 BR1718 BR1719 BR1720 BR1721 BR1722 BR1723 BR1724 BR1725 BR1726 BR1727 BR1728 BR1729 BR1730 BR1731 BR1732 BR1733 BR1734 BR1735 BR1736 BR1737 BR1738 BR1739 BR1740 BR1741 BR1742 BR1743 BR1744 BR1745 BR1746 BR1747 BR1748 BR1749 BR1750 BR1751 BR1752 BR1753 BR1754 BR1755 BR1756 BR1757 BR1758 BR1759 BR1760 BR1761 BR1762 BR1763 BR1764 BR1765 BR1766 BR1767 BR1768 BR1769 BR1770 BR1771 BR1772 BR1773 BR1774 BR1775 BR1776 BR1777 BR1778 BR1779 BR1780 BR1781 BR1782 BR1783 BR1784 BR1785 BR1786 BR1787 BR1788 BR1789 BR1790 BR1791 BR1792 BR1793 BR1794 BR1795 BR1796 BR1797 BR1798 BR1799 BR1800 BR1801 BR1802 BR1803 BR1804 BR1805 BR1806 BR1807 BR1808 BR1809 BR1810 BR1811 BR1812 BR1813 BR1814 BR1815 BR1816 BR1817 BR1818 BR1819 BR1820 BR1821 BR1822 BR1823 BR1824 BR1825 BR1826 BR1827 BR1828 BR1829 BR1830 BR1831 BR1832 BR1833 BR1834 BR1835 BR1836 BR1837 BR1838 BR1839 BR1840 BR1841 BR1842 BR1843 BR1844 BR1845 BR1846 BR1847 BR1848 BR1849 BR1850 BR1851 BR1852 BR1853 BR1854 BR1855 BR1856 BR1857 BR1858 BR1859 BR1860 BR1861 BR1862 BR1863 BR1864 BR1865 BR1866 BR1867 BR1868 BR1869 BR1870 BR1871 BR1872 BR1873 BR1874 BR1875 BR1876 BR1877 BR1878 BR1879 BR1880 BR1881 BR1882 BR1883 BR1884 BR1885 BR1886 BR1887 BR1888 BR1889 BR1890 BR1891 BR1892 BR1893 BR1894 BR1895 BR1896 BR1897 BR1898 BR1899 BR1900 BR1901 BR1902 BR1903 BR1904 BR1905 BR1906 BR1907 BR1908 BR1909 BR1910 BR1911 BR1912 BR1913 BR1914 BR1915 BR1916 BR1917 BR1918 BR1919 BR1920 BR1921 BR1922 BR1923 BR1924 BR1925 BR1926 BR1927 BR1928 BR1929 BR1930 BR1931 BR1932 BR1933 BR1934 BR1935 BR1936 BR1937 BR1938 BR1939 BR1940 BR1941 BR1942 BR1943 BR1944 BR1945 BR1946 BR1947 BR1948 BR1949 BR1950 BR1951 BR1952 BR1953 BR1954 BR1955 BR1956 BR1957 BR1958 BR1959 BR1960 BR1961 BR1962 BR1963 BR1964 BR1965 BR1966 BR1967 BR1968 BR1969 BR1970 BR1971 BR1972 BR1973 BR1974 BR1975 BR1976 BR1977 BR1978 BR1979 BR1980 BR1981 BR1982 BR1983 BR1984 BR1985 BR1986 BR1987 BR1988 BR1989 BR1990 BR1991 BR1992 BR1993 BR1994 BR1995 BR1996 BR1997 BR1998 BR1999 BR2000 BR2001 BR2002 BR2003 BR2004 BR2005 BR2006 BR2007 BR2008 BR2009 BR2010 BR2011 BR2012 BR2013 BR2014 BR2015 BR2016 BR2017 BR2018 BR2019 BR2020 BR2021 BR2022 BR2023 BR2024 BR2025 BR2026 BR2027 BR2028 BR2029 BR2030 BR2031 BR2032 BR2033 BR2034 BR2035 BR2036 BR2037 BR2038 BR2039 BR2040 BR2041 BR2042 BR2043 BR2044 BR2045 BR2046 BR2047 BR2048 BR2049 BR2050 BR2051 BR2052 BR2053 BR2054 BR2055 BR2056 BR2057 BR2058 BR2059 BR2060 BR2061 BR2062 BR2063 BR2064 BR2065 BR2066 BR2067 BR2068 BR2069 BR2070 BR2071 BR2072 BR2073 BR2074 BR2075 BR2076 BR2077 BR2078 BR2079 BR2080 BR2081 BR2082 BR2083 BR2084 BR2085 BR2086 BR2087 BR2088 BR2089 BR2090 BR2091 BR2092 BR2093 BR2094 BR2095 BR2096 BR2097 BR2098 BR2099 BR2100 BR2101 BR2102 BR2103 BR2104 BR2105 BR2106 BR2107 BR2108 BR2109 BR2110 BR2111 BR2112 BR2113 BR2114 BR2115 BR2116 BR2117 BR2118 BR2119 BR2120 BR2121 BR2122 BR2123 BR2124 BR2125 BR2126 BR2127 BR2128 BR2129 BR2130 BR2131 BR2132 BR2133 BR2134 BR2135 BR2136 BR2137 BR2138 BR2139 BR2140 BR2141 BR2142 BR2143 BR2144 BR2145 BR2146 BR2147 BR2148 BR2149 BR2150 BR2151 BR2152 BR2153 BR2154 BR2155 BR2156 BR2157 BR2158 BR2159 BR2160 BR2161 BR2162 BR2163 BR2164 BR2165 BR2166 BR2167 BR2168 BR2169 BR2170 BR2171 BR2172 BR2173 BR2174 BR2175 BR2176 BR2177 B

在前述運輸需求分析模式中，「桃園－中壢生活圈道路建設計畫（第一次修正）」、「桃園地區（高、快速公路及交流道聯絡道路）整體路網運輸供需及路網建設推動之檢討」、「桃園-中壢生活圈六號道路新闢工程檢討路線規劃暨初步設計」、「桃園國際航空城大眾運輸暨道路系統整合規劃」等案係引用「民間參與桃園都會區大眾捷運系統優先辦理路線」、「桃園整體運輸規劃暨發展策略」、「桃園國際機場聯外捷運系統運量提升計畫」等案之運輸需求模式。

桃園都會區之運輸需求預測模式最新的版本為民國 101 年建置完成之「桃園整體運輸規劃暨發展策略」運輸需求模式（TYDM）；而桃園捷運公司於民國 102 年完成「桃園國際機場聯外捷運系統運量提升計畫」則是整合三個直轄市之運輸需求模式（桃北北模式，Triple-T）；歷年各主要規劃案之運輸分析模式內容整理如表 3.2-2 所示。

表 3.2-2 桃園都會區整體運輸需求模式回顧表

計畫名稱	桃園都會區大眾捷運系統規劃	民間參與桃園都會區大眾捷運系統優先辦理路線	桃園都會區大眾捷運系統路網評估暨分期發展計畫	桃園整體運輸規劃暨發展策略（TYDM）	桃園國際機場聯外捷運系統運量提升計畫（Triple-T）
整體架構	總體程序性運輸需求分析流程	總體程序性運輸需求分析流程	總體程序性運輸需求分析流程	總體程序性運輸需求分析流程	總體程序性運輸需求分析流程
交通分區	150	190	中分區200 細分區509	中分區200 細分區559	中分區200 細分區535
家訪年期	81年	90年	無	100年（94年）	無
旅次產生	類目分析法	類目分析法	類目分析法	類目分析法	類目分析法
旅次吸引	迴歸分析法	迴歸分析法	迴歸分析法	迴歸分析法	迴歸分析法
旅次分布	重力模式	重力模式	重力模式	重力模式	重力模式
運具分配	轉換曲線法	羅吉特模式	羅吉特模式	羅吉特模式	羅吉特模式
交通量分派	單一運具指派	多運具指派/增量指派法	多運具指派/最短路徑法	多運具指派/最短路徑法	多運具指派/最短路徑法
交通特性調查	周界與屏柵線交通量調查、家訪問卷調查	周界與屏柵線交通量調查、家訪問卷調查	無	周界與屏柵線交通量調查、電訪、旅次起迄、運具選擇等問卷調查	機場旅客、員工到離站時間分布調查、機場旅次選擇行為調查
GIS 展示	無	無	有	有	有
應用軟體	-	MINUTP	TransCAD4.7	TransCAD5.0	Cube6.0
運作環境	DOS 版	DOS 版	Window 版	Window 版	Window 版
主辦機關	省住都處	交通部高鐵局	桃園市政府	桃園市政府	桃園捷運公司

資料來源：1.「桃園都會區大眾捷運系統規劃」，臺灣省住宅及都市發展處，民國 82 年。
2.「民間參與桃園都會區大眾捷運系統優先辦理路線」，交通部高速鐵路工程局，民國 91 年。
3.「桃園都會區大眾捷運系統路網評估暨分期發展計畫」，桃園縣政府，民國 97 年。
4.「桃園整體運輸規劃暨發展策略」，桃園縣政府，民國 101 年。
5.「桃園國際機場聯外捷運系統運量提升計畫」，桃園捷運公司，民國 102 年。

3.2.3 桃園都會區路網規劃方法

桃園都會區捷運路網規劃機關歷經交通部運輸研究所、臺灣省政府住宅與都市發展局、交通部高速鐵路工程局及地方政府自辦，以下蒐集交通部高速鐵路工程局及地方政府之辦理計畫，整理其規劃項目及評選方法。

1. 交通部高速鐵路工程局辦理路網規劃案

交通部高鐵局辦理「桃園都會區大眾捷運系統規劃」（民國 89 年 4 月），係委託亞新工程顧問公司及亞聯工程顧問公司。規劃報告共分為六冊：摘要報告、系統研究與規劃、工程技術研究、路網評估、執行計畫、工程圖等。以下整理該計畫之規劃與評選方法。

(1) 規劃背景

桃園都會區為北部區域計畫之一部分，民國 84 年之桃園縣人口約 152 萬人，已為百萬人以上都市規模，且經濟快速成長，國民所得逐年提高，又發展受都市計畫規模的影響，市區範圍及街道寬度不足，缺乏幹道及外環道路紓解通過性交通，交通惡化情形日益嚴重，故而推動大眾捷運系統，以提供舒適便捷大眾運輸，抑制私人運具成長。此外，桃園機場仍需聯外軌道接駁系統，高鐵桃園站亦規劃於中壢青埔地區，配合桃園快速發展需求及不同運輸系統之銜接轉乘，引進大眾捷運系統健全都市路網，並促使都會區整體繁榮及均衡發展均有其必要性。

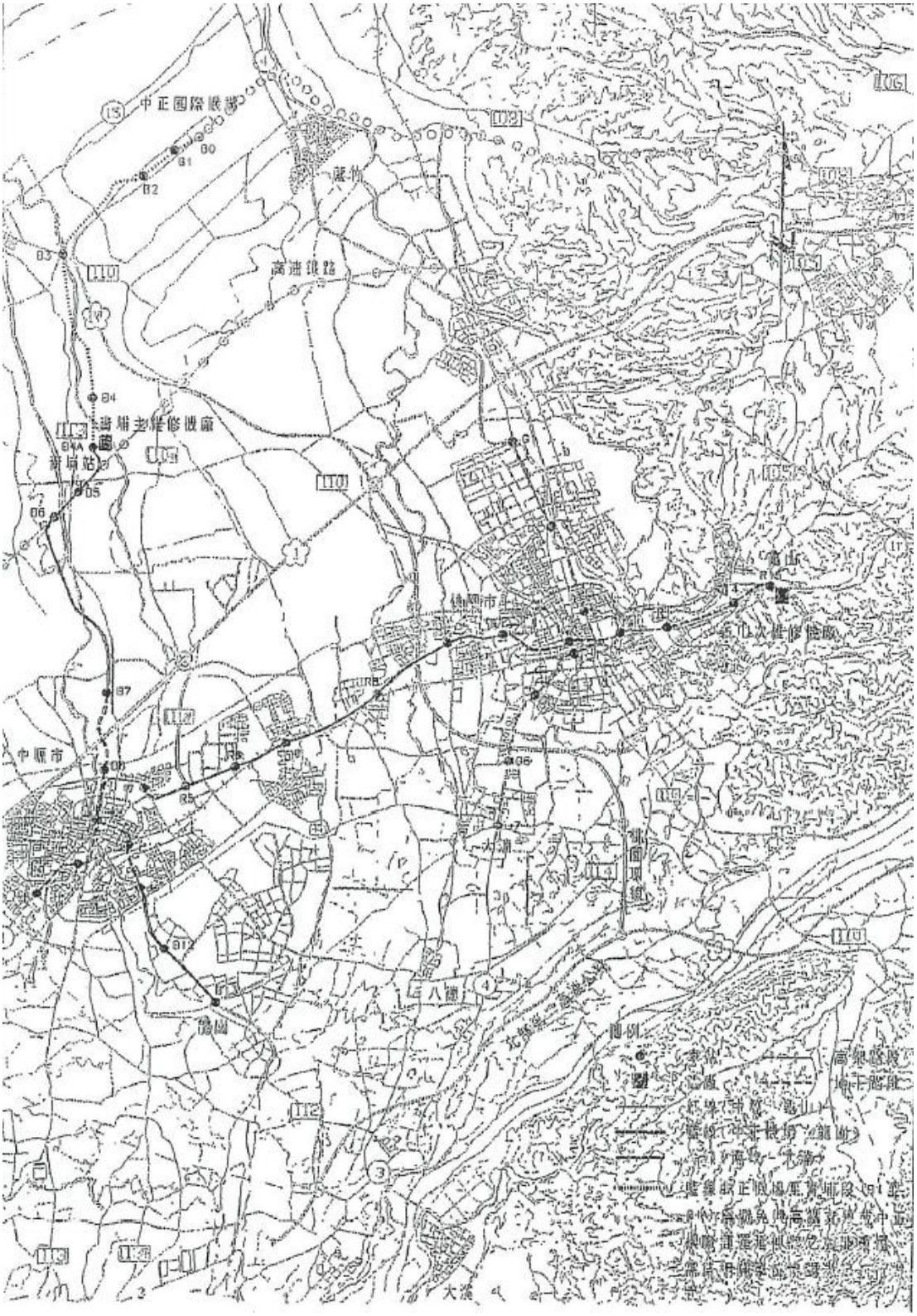
該報告以民國 110 年為規劃目標年，以當時桃園縣 12 個市鄉鎮（復興鄉除外，包括桃園市、中壢市、大園鄉、觀音鄉、新屋鄉、楊梅鎮、龍潭鄉、大溪鎮、平鎮市、八德鄉、龜山鄉、蘆竹鄉）為規劃範圍。

(2) 規劃項目

該報告規劃項目整理如表 3.2-3，作業架構大致可分為三大類：

① 規劃背景及運輸需求預測

包括規劃目的、規劃範圍及目標年、都市發展分析預測、運輸需求分析預測等。



資料來源： 桃園都會區大眾捷運系統規劃-規劃報告（第一冊摘要報告），交通部高速鐵路工程局，民國 89 年 4 月。

圖 3.2-1 交通部高鐵局「桃園都會區大眾捷運系統規劃」路網建議方案

表 3.2-3 高鐵局辦理桃園都會區捷運路網規劃（規劃項目）

項次	規劃主項	規劃細項	內容摘要
一	規劃目的及規劃目標年	1. 規劃目的/目標/範圍/目標年 2. 作業流程及時程	● 規劃目標年：110年 ● 規劃範圍：桃園縣12市鄉鎮（不含復興鄉）
二	運輸需求分析與預測	1. 都會區發展分析與預測 2. 運輸需求現況分析 3. 運輸需求預測	● 現況80年138.1萬人 ● 預測110年243.0萬人 ● 現況80年201萬旅次/日 ● 預測110年347萬旅次/日
三	路網規劃	1. 路網方案研擬 2. 路網評估 3. 建議路網	● 7個路網方案 ● 採兩階段篩選評估 ● 第一階段取3方案進入第二階段 ● 第二階段採 AHP 法評估建議方案 ● 建議路網：藍線/紅線/綠線，長48.61公里，36站
四	工程標準及技術可行性	1. 系統型式評估原則及程序 2. 捷運型式的種類 3. 系統技術型式評估與建議 4. 車輛/機電系統/大地/結構/排水防洪	● 系統選擇考量：營運需求、擴充性、安全性、可靠性和維護性、成本、專利化程度 ● 系統建議小斷面都會捷運系統 ● 相關工程之規劃原則
五	經濟效益與財務評估	1. 經濟效益評估 2. 財務評估	● 建議路網興建成本1,906.23億元（當年幣值） ● 路網經濟效益益本比1.21 ● 財務內部報酬率3.93%
六	路線及場站規劃	1. 路線與軌道工程 2. 車站、機廠及控制中心	● 平縱面線形設計準則 ● 車站、機廠初步規劃
七	興建優先次序	1. 路線興建順序 2. 路網建設時程	● 考量運量、成本、運輸效率、投資效率、財務報酬、站間運量 ● 部分藍線與紅線為初期路網
八	民間參與捷運系統投資之探討	民間參與考量因素/投資環境分析/投資風險分析/民間參與方式/政府與民間投資角色	● 初步探討民間參與捷運建設、營運之問題與對策
九	財務計畫	1. 政府財務計畫 2. 民間投資財務計畫	● 評估六種情境之經費分攤方式 ● 評估民間投資財務可行性
十	環境影響評估	現況/開發行為對環境影響對策/環境監測計畫/環境保護經費	● 依大捷法第12條辦理環評報告，提送環保署審查
十一	土地取得方式及可行性評估	1. 土地取得方式 2. 土地取得可行性評估	● 依大捷法第12條辦理土地取得方式及可行性評估
十二	公聽會意見處理情形	1. 公聽會辦理經過 2. 公聽會意見處理情形	● 依大捷法第10條辦理公聽會
十三	其他有關事項	1. 執行計畫 2. 結論與建議	● 土地及交通政策、民參政策 ● 運輸系統整合及後續路網建議
十四	優先辦理路線說明及分析	1. 優先路線規劃 2. 運輸需求分析 3. 建設成本與收入 4. 財務效益	● 針對最優先路線（藍線：機場-高鐵站-中壢段）說明運量、成本、收入及財務等評估

資料來源：1.桃園都會區大眾捷運系統規劃-規劃報告(第一冊摘要報告)，交通部高速鐵路工程局，民國 89 年 4 月。

2.本計畫整理。

② 路網規劃及優先排序

包括路網方案評估與建議，再就建議路網進行系統型式、工程技術、經濟財務、路線場站等評估，以及路線興建優先順序評估等。

③ 財務評估與執行計畫

包括財務計畫、民間參與、環境影響評估、土地取得、公聽會、執行計畫及優先路線初步規劃等。

民國 86 年修訂「大眾捷運法」時，於第 10 條增加辦理公聽會之條文，該報告依法增加公聽會意見處理之規劃項目。

(3) 路網方案評選

高鐵局辦理桃園都會區捷運路網方案之規劃原則如下：

- 桃園地區旅次特性對捷運路網之影響
- 重大建設與捷運路網之結合
- 利用捷運路網平衡地方發展
- 運量及服務面之考量
- 捷運路網組成要素研究

本案之方案評選方法類似於 3.2.2 節省住都局辦理之臺中都會區捷運路網規劃案，經初步研擬 7 個路網方案，方案評選採兩階段評估方法：

① 第一階段路網方案篩選

第一階段共有 7 個路網方案，以七項評估準則初步篩選，並以營運效率指標為主，其餘評估準則為輔，整理詳表 3.2-4。該報告在營運效率準則中，比較了各路網方案的各類特性數值，包括：年投資成本、年營運成本、旅次長度、每日捷運運量、捷運轉車數、轉車率、每日營運收入、年營運收入、年日延人公里等，最終以營運效率指標排序，以捷運路網每單位里程提供較大延人公里數，及每延人公里所支付淨成本較低者為排序較佳方案。

其餘評估準則如都市發展、運輸功能、環境衝擊、開發潛力等多為定性、質化分析，以相對性的最佳、次佳、佳、

差、最差等評比。經綜合比較後，遴選 3 個替選方案進入第二階段評估。

② 第二階段路網方案評估

第二階段評估方法採用 AHP 層級分析法，首先建立捷運系統之五項規劃考量目標，即滿足運輸需求以提供行的便利、促進土地合理利用及都市發展、經濟及財務效益最大化、提升計畫執行容易度、降低負面之環境衝擊等。再就其影響層面區分 18 項評估因子（評估準則），各因子間之相對重要性以 AHP 分析法之權重值表示，綜合組成權重值後，配合各項評估因子之影響值計算得評估值而獲得建議路網方案。各項評估因子（評估準則）及評估指標整理詳表 3.2-5。

(4) 系統技術評選

高鐵局辦理桃園都會區捷運路網規劃之系統技術型式評選方式採四步驟，整理如表 3.2-6，並認為適合桃園地區之系統型式應考慮路網過軌轉運、服務品質、避免高專利性、降低採購及維護成本，其應有特性為：

- 路網包括 2 條以上路線，因此需要具備良好的路軌轉轍（或路線轉轍）能力。
- 為確保可靠、無障礙的服務品質，宜採用具有可靠經營實例之技術型式。
- 一般性的型式比具有專利的型式更有利於採購之競標程序，因此可降低投資。
- 投資成本及營運維護費用應儘量低。
- 能源消耗和費用應儘量減少，避免石油的消耗。

經四步驟篩選，該報告認為桃園捷運路網的較適系統為專用路權輕軌捷運或鋼輪鋼軌小斷面都會捷運，最終考量系統特性、民眾接受程度、地下化隧道斷面較小、與臺南都會區系統型式相配合等因素，建議採用鋼輪鋼軌小斷面都會捷運系統（即目前的鋼軌鋼輪中運量系統）。

表 3.2-4 高鐵局辦理桃園都會區捷運路網規劃（路網評估第一階段）

項次	評估準則	評估/操作方法
一	營運效率之比較	營運效率評估指標(I)=(年投資成本+年營運成本+年營運收入)/年延人公里數
二	都市發展比較	● 直接服務人口數 ● 直接與重大建設地區 ● 其他質化性說明
三	運輸功能比較	路網方案與運輸功能之貼切程度
四	工程難易比較	量化或質化分析
五	環境衝擊比較	● 高架路段經過住宅區、商業區之比例 ● 施工路段實施交通管制影響較大、路寬25公尺以下道路長度
六	聯合開發潛力比較	具聯合開發潛力基地數量，且具潛力基地面積達一定標準以上

資料來源： 桃園都會區大眾捷運系統規劃-規劃報告(第一冊摘要報告)，交通部高速鐵路工程局，民國 89 年 4 月。

表 3.2-5 高鐵局辦理桃園都會區捷運路網規劃（路網評估第二階段）

項次	評估標的	評估準則	單位	評估/操作指標
一	滿足運輸需求提供行的便利	減少旅行時間	時/日	● 旅行時間節省 ● 數值愈大，路網方案績效愈佳
		提升大眾運輸轉乘便利性	%	● 轉乘比率=各運具間轉乘數/大眾運輸總乘載量 ● 比率愈大，路網方案績效愈差
		強化捷運系統吸引性	pcu/日	私人運具旅次移轉數量
		乘載最大旅客量	人次/日	各捷運路線乘載旅客總量
二	促進土地合理利用及都市發展	服務最大量人口	人	捷運市區車站500公尺及郊區車站800公尺內人口數
		服務最大量及業人口	人	捷運市區車站500公尺及郊區車站800公尺內及業人口數
		服務重大建設地區	人	沿線服務範圍之重大建設個數及規模（吸引人口數）
		增加可及性	分鐘	各分區間平均旅運時間
三	經濟及財務效益最大化	最大經濟效益	B/C	益本比（B/C）
		最大財務報酬	%	內部報酬率
		聯合開發潛力最大化	指標值	可聯合開發之個數及規模
		建造成本	百萬元	捷運所需之建設總成本
四	提升計畫執行容易度	施工中商業活動之影響	公尺	所經商業地區之長度
		房屋拆遷數量	平方公尺	所需拆遷之房屋面積
		土地徵收數量	平方公尺	土地徵收面積
五	降低負面之環境衝擊	噪音污染	指標值	噪音衝擊指標（行經各噪音管制區長度*影響程度指數）
		視覺景觀及古蹟保存衝擊	指標值	景觀衝擊及古蹟保存綜合指標（路線長度*敏感程度指數）
		施工中之交通干擾	指標值	施工路段道路寬度（路線長度*干擾程度指數）

資料來源： 桃園都會區大眾捷運系統規劃-規劃報告（第四冊路網評估），交通部高速鐵路工程局，民國 89 年 4 月。

(5) 路線優先排序

高鐵局辦理桃園捷運建議路網方案包括藍線、紅線、藍線、綠線，路網分期之路線興建順序評估項目包括：運量需求、運輸效率、總投資成本、投資效率、財務報酬、滿足站距運量之路段數、機廠位置等，整理如表 3.2-7。最終建議以藍線、紅線之部分路段列為最優先興建路線。

表 3.2-6 高鐵局辦理桃園都會區捷運路網規劃（系統評選）

步驟	說明	評估考慮因素
第一步驟	比較所有技術型式之優缺點	營運特性 系統擴充性 安全性 可靠性和維護性 成本 系統專利化程度
第二步驟	第一步驟過濾後的型式經所預測的尖峰單向站間運量，篩選不足量或過量的型式	--
第三步驟	第二步驟過濾後的型式再加入路網特性及路線構建型式評估，可能出現各路段因構造型式或需求不同而需要一種以上系統	--
第四步驟	選擇最適切系統型式，並回溯檢討是否適合前三步驟之選擇條件	--

資料來源：1. 桃園都會區大眾捷運系統規劃-規劃報告（第一冊摘要報告），交通部高速鐵路工程局，民國 89 年 4 月。

2. 本計畫整理。

表 3.2-7 高鐵局辦理桃園都會區捷運路網規劃（路線排序）

項次	評估指標	單位
一	運量需求	人次/日
二	運輸效率	人次/公里
三	總投資成本	億元
四	投資效率	元/人次
五	財務報酬	益本比(收入與成本之現值比)
六	滿足站距運量之路段數	處
七	機廠位置	--

資料來源： 桃園都會區大眾捷運系統規劃-規劃報告（第四冊路網評估），交通部高速鐵路工程局，民國 89 年 4 月。

2. 桃園市政府辦理路網規劃案

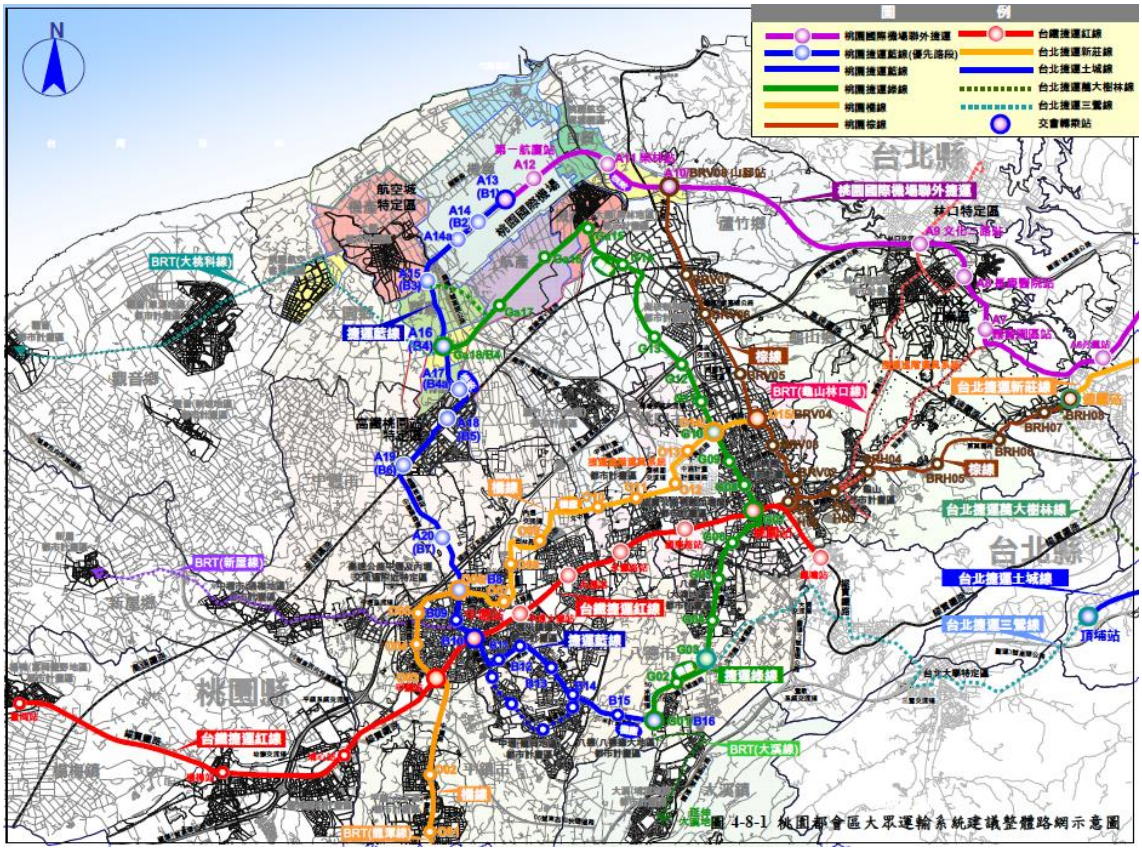
桃園市政府「桃園都會區大眾捷運系統路網評估暨分期發展計畫」（民國 97 年 11 月）係委託臺北市政府捷運工程局辦理，規劃報告採單冊，其規劃內容摘要如下。

(1) 規劃背景

桃園都會區大眾捷運系統之前期規劃陸續由交通部運研所（民國 79 年）、臺灣省住都局（民國 81 年）、高鐵局（民國 89 年）辦理完成，初步規劃之整體路網係由紅線、藍線、綠線組成（詳 3.1.2 節），共計 48.6 公里，36 座車站。其中捷運藍線納入桃園國際機場聯外捷運系統建設計畫優先興建，其餘紅線、綠線限於經費及桃園地區道路條件，遲遲未能推動。

桃園市政府鑒於桃園地區經濟及產業發展熱絡，人口成長為全國最快速縣市，平均年齡最低，截至民國 96 年底已達 193 萬人，為僅次於當時臺北縣、臺北市之全國第三大縣市，可見其都市化程度。隨著產業群聚發展，新興開發區及產業園區推出，機動車輛持續成長，道路交通負荷沉重，又國道 3 號、國道 2 號、台 66 線、高速鐵路等陸續完工通車，桃園航空城計畫啟動，整體都會風貌已有大幅改變，因此需重新檢討大眾捷運路網以因應長期社經發展需求。

該報告以民國 130 年為規劃目標年，以桃園縣為規劃範圍，運輸需求則擴大至臺北都會區及新竹縣為研究範圍。



資料來源： 桃園都會區大眾捷運系統路網評估暨分期發展計畫，桃園縣政府，民國 97 年 11 月。

圖 3.2-2 桃園市政府「桃園都會區大眾捷運系統路網評估暨分期發展計畫」路網建議方案

(2) 規劃項目

該報告的規劃項目整理如表 3.2-8，先說明計畫背景、上位計畫及都會區發展現況，續檢討前期捷運路網，再依據更新的社經及運量需求預測，提出最適系統型式及建議路網方案，並提出分期發展計畫。

(3) 系統型式評選

建議之系統評選因子包括：系統運能、服務功能、投資成本與營運成本、技術成熟性與專利性、營運規模、工程與環境條件等。該報告採各評選項目之綜合分析，建議採用地下及高架混合方式之專用路權中運量系統。

表 3.2-8 桃園市辦理桃園都會區捷運路網規劃（規劃項目）

項次	規劃主項	規劃細項	主要內容
一	緒論	1. 緣起 2. 研究目的 3. 研究範圍及目標年 4. 研究內容及流程	● 目標年：民國130年 ● 規劃範圍：桃園縣 ● 研究範圍：桃園縣、臺北都會區、新竹縣
二	上位計畫及都會區發展現況	1. 環境背景說明 2. 上位計畫 3. 桃園都會區發展現況與分析 4. 桃園縣都市計畫 5. 重大建設計畫	● 環境基本資料 ● 上位計畫：北部區域計畫/桃園綜合發展計畫/桃園城鄉發展願景與政策綱領 ● 現況96年193.5萬人
三	前期捷運路網規劃與相關計畫	1. 前期捷運路網規劃內容 2. 鐵路系統規劃內容 3. 前期規劃路網之檢討	● 說明高鐵局規劃路網方案 ● 檢討原規劃紅線(經台1線)與臺鐵(捷運化立體化)競合分析 ● 檢討桃林鐵路再生利用 ● 檢討高鐵局規劃路網方案
四	桃園都會區建議發展路網	1. 社經發展預測 2. 運輸需求預測分析 3. 各界意見徵詢及說明 4. 捷運路網方案研擬 5. 捷運運量預測分析 6. 系統技術介紹與選擇 7. 路網方案評估 8. 建議發展路網	● 預測130年281萬人 ● 現況96年285.1萬旅次/日 ● 預測130年499.7萬旅次/日 ● 研擬路網方案：劃分五大運輸走廊（三主要、二次要），就個別走廊研擬路線方案 ● 不同路線方案組成4個路網方案 ● 路網方案運量預測 ● 系統型式評選 ● 路網方案評估
五	分期發展計畫	1. 大眾運輸導向之都市發展 2. 捷運路網之推動	● 建議路網分期推動計畫
六	結論與建議	1. 結論 2. 建議	--

資料來源： 桃園都會區大眾捷運系統路網評估暨分期發展計畫，桃園縣政府，民國 97 年 11 月。

(4) 路網方案評選

該報告路網方案評估採用「具計畫可行性」、「運輸效益」、「財經效益」等三個層面，以及「工程可行性」、「系統選擇及營運技術可行性」、「環境影響性」、「運輸需求」、「對使用者之效用」、「經濟效益」、「財務效益」等七項評估準則，其評估指標或評估方法整理如表 3.2-9。完成各路網方案評估後，再以綜合分析比較方案得出建議路網方案。

由於桃園都會區捷運路網的藍線部分路段（機場捷運 A21 站以北）及臺鐵捷運化紅線為已確定計畫，路網方案評估時視為既存路線（零方案），僅就未確定路廊所構成的增建路網進行各項

因子評估。若未能到達捷運系統服務門檻值的路廊，則建議先採其他運具培養大眾運量，或採 TOD 都市發展策略，且不納入經濟財務評估比較。

(5) 路線優先排序

該報告評選出建議路網方案後，提出路網分期推動計畫，採用定性分析、綜合評估方式，選用之考量因素整理如表 3.2-10，說明如下。

① 運輸需求：以運輸走廊的交通需求性之高低為主，路廊的營運與財經效益性等因子（營收比）為輔，排定優先順序。

② 都市發展政策：配合上位計畫、都市發展及重大開發計畫，納入捷運興建優先順率之考量，促使計畫得以加速發展。

③ 路網效益：參考臺北捷運路網在淡水線、新店線、中和線、木柵線及板南線接續通車形成 H 型路網後，旅運量大幅增加，故納入路網效益因子，將與既有通車和報核計畫銜接轉乘之路線，儘速建構成網，可發揮路線轉乘綜效之路段優先規劃。

④ 預算與資源：考量中央預算資源有限，以及興建所需砂石、鋼筋等原物料供需，建議以同時施作一至二條為興建順序之安排。

⑤ 交通衝擊：考量施工前、中、後對主要道路交通衝擊性，分散安排施工影響區域及程度。

⑥ 縣政計畫配合：考量政府部門施政目標之持續性與均衡性，推動捷運建設各階段的計畫。

⑦ 平衡地區發展：考量境內各鄉市鎮捷運路網分布及發展之均衡性，建議初期路網針對主要都會地區（桃園、中壢、八德、平鎮、蘆竹、大園、龜山、楊梅），後續路網再考慮延伸龍潭或觀音、新屋等。

表 3.2-9 桃園市辦理桃園都會區捷運路網規劃（路網評估）

項次	目標層面	評估準則	評估指標/方法
一	具計畫可行性	工程可行性	探討個別路廊不同路線方案之工程困難點
		系統選擇及營運技術可行性	探討個別路廊不同路線方案之系統型式及營運方式
		環境影響性	探討個別路廊不同路線方案於沿線噪音、視覺、阻隔、土地使用、敏感地區等影響性
二	運輸效益	運輸需求	● 運量預測：全日、尖峰小時、站間運量
		對使用者之效用	● 服務可及性分析：市區車站500公尺及市郊車站800公尺內服務人口與及業人口數 ● 時間節省分析：捷運使用者、非捷運使用者 ● 旅次轉移分析：比較已核定路網（零方案）與增建路網之私人運具旅次轉移
三	財經效益	成本收入	● 僅評估各路網方案中已達捷運運量門檻之路線 ● 工程經費（含用地、不含用地） ● 營運維修成本（含折舊、不含折舊） ● 票箱收入
		經濟效益	● 僅評估各路網方案中已達捷運運量門檻之路線 ● 時間節省效益 ● 行車成本節省效益 ● 內部報酬率（不含折舊含用地、不含折舊不含用地、含折舊含用地）
		財務效益	● 僅評估各路網方案中已達捷運運量門檻之路線 ● 營運盈餘（含折舊、不含折舊） ● 營運票箱收支比（不含折舊） ● 內部報酬率（不含折舊含用地、不含折舊不含用地、含折舊含用地）

資料來源：桃園都會區大眾捷運系統路網評估暨分期發展計畫，桃園市政府，民國 97 年。

表 3.2-10 桃園市辦理桃園都會區捷運路網規劃（路線排序）

項次	考量項目	項目說明
一	運輸需求	依運輸走廊的交通需求性、路廊的營運與財經效益性等因子排定優先順序
二	都市發展政策	考量縣府推動的重大政策計畫、現有擬辦理都市計畫變更案地區需求、配合上位計畫及重大發展計畫擬定分期開發計畫
三	路網效益	與既有報和計畫銜接轉乘的路線、可發揮路線轉乘運輸效益、構成路網之綜效、儘速成網之路段優先規劃考量
四	預算與資源	考量中央對捷運建設之資源分配與補助原則及地方推動捷運建設資源、技術人力資源與組織，排定推動的計畫當量
五	交通衝擊	考量施工前、中、後對主要道路交通衝擊性，分散安排施工影響區域及程度
六	縣政計畫配合	考量政府部門施政目標之持續性與均衡性，推動捷運建設各階段的計畫
七	平衡地區發展	考量境內各鄉市鎮捷運路網分布及發展之均衡性

資料來源：桃園都會區大眾捷運系統路網評估暨分期發展計畫，桃園市政府，民國 97 年。

3.3 臺中都會區捷運路網規劃案例

3.3.1 臺中都會區路網規劃歷程

臺中都會區大眾捷運系統最早於民國 79 年由臺灣省住都局捷運處著手規劃，臺中都會區因為地緣關係，臺中縣市、彰化縣與南投縣的南投、草屯地區都有密切之往來，故臺中都會區捷運系統規劃範圍包含了臺中縣市、彰化縣（北斗、田中以北鄉鎮）、南投縣（南投、草屯）。省住都局捷運處辦理了「臺中都會區大眾捷運系統規劃」、「臺中都會區捷運路網細部規劃」，後於精省後（民國 87 年），「臺中都會區捷運路網細部規劃」轉由交通部高鐵局接手辦理，臺中捷運後續路網規劃工作由臺中市政府承辦。臺中都會區整體路網規劃歷程與成果摘錄整理如表 3.3-1。並將其發展歷程，就不同發展重點歸納為三個階段，並加上現況發展為第四階段，簡要說明如下：

1. 第一階段（民國 79-87 年）：省住都局規劃時期

第一階段為臺灣省住都局捷運工程處進行之路網規劃，分別完成「臺中都會區大眾捷運系統規劃」、「臺中都會區捷運路網細部規劃」，該階段之臺中都會區規劃範圍包含臺中縣市、彰化縣（北斗、田中以北鄉鎮）、南投縣（南投、草屯），都會區人口由 316 萬人成長至 370 萬人。

本階段路網規劃紅、藍、綠三線，也成為後續路網規劃之基本架構，因成本高、預算編列等因素，雖然陳報交通部，並通過環保署環評審查，但各路線未進入實質規劃，後因精省由交通部高鐵局接辦。

2. 第二階段（民國 88-93 年）：交通部高鐵局規劃時期

本階段主要為交通部高速鐵路工程局辦理，人口成長至 377.4 萬人，路網架構維持與省住宅及都市發展局捷運處相同，惟經多次協調後，紅線改由臺鐵豐原至大慶捷運化取代，並選擇綠線（G3～G17 站）作為優先路線。

民國 89 年 1 月，「台中都會區大眾捷運系統環境影響評估報告書」經環保署審查後有條件通過；93 年 1 月，高鐵局完成「臺中都會區大眾捷運系統優先路線規劃」，93 年 3 月陳報交通部審查，並於

93 年 7 月 15 日報請行政院核定。93 年 11 月 23 日行政院核定優先路線規劃，並將計畫名稱修改為「臺中都會區大眾捷運系統烏日文心北屯線建設計畫」，是為愛台十二建設之一。96 年 8 月，高鐵局展開臺中捷運後續路網檢討規劃工作。

97 年 11 月 15 日交通部、臺中市政府、臺北市政府簽訂烏日文心北屯線建設與營運三方協議書，後續施工由高鐵局移交至臺北市捷運局辦理；臺中捷運後續路網規劃工作由臺中市政府接辦。

3. 第三階段(民國 98-99 年)：臺中縣市合併前

有鑑於大眾捷運系統若要發揮整體運輸效能，需依賴路線與路線之間的串接，故於捷運烏日北屯文心線先期興建路線動工後，進一步開始研擬臺中捷運後續路網規劃設計。於 98 年，臺中市政府委託臺北市政府捷運工程局辦理「臺中都會區大眾捷運系統路網檢討規劃」，其整合前階段細部規劃建議之捷運路網外，亦針對當時社經環境、重大經建計畫及民眾建議之可能潛在捷運路廊進行評估。最後捷運核心路網建議以藍、橘、綠、紅等方案為主。詳細捷運核心路網方案除目前正在進行興建的捷運綠線-「烏日文心北屯線」和「臺中都會區鐵路高架捷運化」（即臺鐵紅線）外，尚包括藍線 B1-B14、橘線 O1-O17、綠線彰化延伸段 G17-G20 等路線方案。

4. 第四階段(民國 100 年迄今)：臺中縣市合併後

99 年底，臺中縣市合併，臺中市升格為直轄市，臺中市 100 年 11 月委託顧問公司辦理「臺中都會區大眾捷運系統後續路網規劃」，規劃範圍以縣市合併後之臺中市為主，由於除了捷運路線方案外，並涉及臺鐵立體化或延伸計畫，故依據前述兩要點進行規劃。

本次規劃依據前期規劃「臺中都會區大眾捷運系統路網檢討規劃」所建議的捷運核心路網為基礎，進一步考慮臺中縣市合併後空間發展架構，分為「郊區路網」與「市中心區路網」。

3.3.2 臺中都會區運輸需求模式發展歷程

臺中都會區大眾捷運系統運輸需求預測模式自 79 年臺灣省住都局捷運工程處辦理「臺中都會區大眾捷運系統規劃」，經過多年來之發展檢討，相關運輸需求模式包含：

1. 民國 79 年省住都局捷運工程處辦理「臺中都會區大眾捷運系統規劃」
2. 民國 87 年交通部高鐵局「臺中都會區捷運路網細部規劃」
3. 民國 100 年臺中市「臺中都會區大眾捷運系統後續路網橘線可行性研究」，該計畫透過屏柵/周界線交通量與運具選擇模式重新調查、人口社經資料重新預估、以及道路/大眾路網重新編修，校正民國 87 年「臺中都會區捷運路網細部規劃」運輸需求模式相關參數。
4. 民國 105 年臺北市捷運工程局於「臺中都會區大眾捷運系統烏日文心北屯線建設計畫」第三期總顧問辦理「臺中都會區住訪調查及運輸需求預測模式檢討與建立」。

3.3.3 臺中都會區路網規劃方法

臺中都會區捷運路網規劃機關歷經臺灣省政府住宅與都市發展局、交通部高速鐵路工程局及地方政府自辦。經蒐集省住都局辦理「台中都會區大眾捷運系統規劃」（民國 85 年 1 月），係委託中華顧問工程司，規劃報告共分為七冊：總結報告、路網規劃、工程研究、路網評估、執行計畫、環境影響說明書、工程圖等。以下整理該計畫之規劃與評選方法。

表 3.3-1 臺中都會區捷運規劃歷程

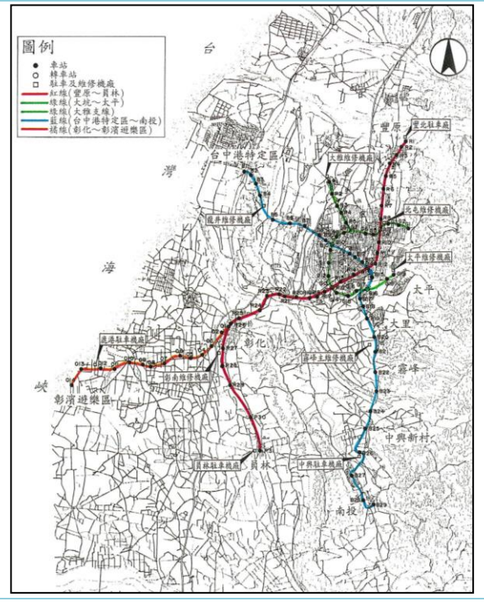
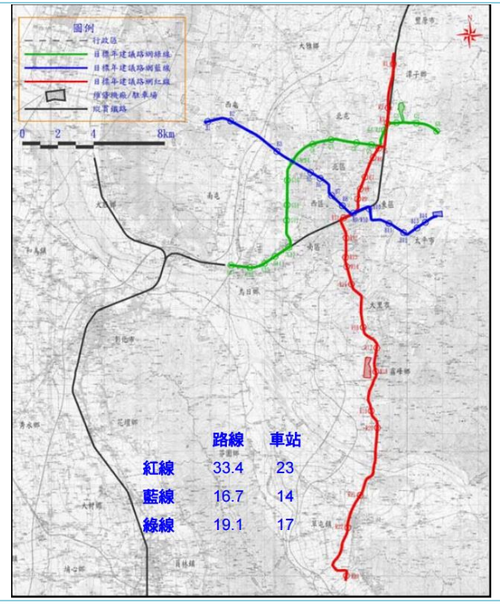
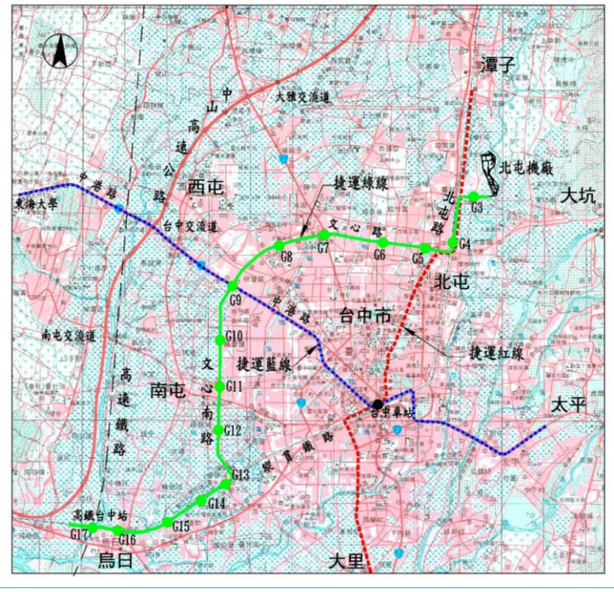
計畫名稱	臺中都會區大眾捷運系統規劃	臺中都會區捷運路網細部規劃	臺中都會區大眾捷運系統優先路線規劃
年期	民國 79～80 年	民國 87 年	民國 88～93 年
規劃單位	臺灣省政府住宅與都市發展局捷運工程處	臺灣省政府住宅與都市發展局捷運工程處	交通部高速鐵路工程局
都會區人口數	316 萬人	370 萬人	377.4 萬人
規劃內容概述	• 紅線：自豐原經潭子、臺中、烏日、彰化、花壇，至員林，長 48.8 公里，31 個車站 • 藍線：自臺中港特定區行經臺中港路至南投，長 50.8 公里，31 個車站 • 綠線：自大坑至太平，環狀路線經臺中市文心路、文心南路、大里至太平，23 公里，19 個車站，另自 G7 站開始經大雅路、至大雅鄉，設置大雅支線 7 公里、6 座車站。 • 橘線：由彰化市至彰濱工業區，20.8 公里，14 站	• 紅線自潭子經臺中火車站、大里至南投中興新村，連接臺中-潭子及臺中-大里/霧峰二主要運輸走廊，以及草屯、南投等地，主要係服務南投地區與臺中市之大眾旅次需求。 • 藍線自東海大學/榮總經臺中火車站至太平，連接臺中-西屯及臺中-太平二主要運輸走廊 • 綠線自北屯經臺中市文心路、文心南路至烏日高鐵車站，連接臺中-北屯區及臺中-烏日兩主要運輸走廊，以環狀線形通過市區。	• 紅線自潭子經臺中火車站、大里至南投中興新村，連接臺中-潭子及臺中-大里/霧峰二主要運輸走廊，以及草屯、南投等地，主要係服務南投地區與臺中市之大眾旅次需求。 • 藍線自東海大學/榮總經臺中火車站至太平，連接臺中-西屯及臺中-太平二主要運輸走廊 • 綠線自北屯經臺中市文心路、文心南路至烏日高鐵車站，連接臺中-北屯區及臺中-烏日兩主要運輸走廊，以環狀線形通過市區。
優先路線	• 藍線：連接東海大學至中興新村，29.3 公里 • 綠線：臺中市北屯區至太平，20 公里 共計約 49.3 公里	• 綠線：自臺中市北屯區、副都心及高鐵烏日站 • 紅線：自臺中市區至大里 • 藍線：自東海大學至臺中火車站附近台糖行控中心 共計約 35.7 公里	綠線 G3 至 G17（北屯經臺中市文心路、文心南路至烏日高鐵車站）16.71 公里
運輸規劃	總體程序性運輸規劃模式，138 交通分區	總體程序性運輸規劃模式，253 交通分區	總體程序性運輸規劃模式，253 交通分區
系統型式	輕軌捷運系統	專用路權、鋼輪鋼軌之輕軌捷運系統	專用路權、鋼輪鋼軌之輕軌捷運系統。
建設經費	2,476 億元	1,258 億元	--
送審情形	省住都處於 79 年 6 月、81 年 3 月及 87 年 8 月陳報交通部審查，交通部分別於 79 年 7 月、83 年 8 月及 88 年 1 月函覆審查意見，89 年通過環評。	--	93 年 3 月 22 日陳報交通部審查，93 年 7 月 15 日報請行政院核定。 93 年 11 月 23 日行政院核定優先路線規劃，名稱修改為「臺中都會區大眾捷運系統烏日文心北屯線建設計畫」。 經多次協調後，紅線改由臺鐵豐原至大慶捷運化取代。
執行情形	--	--	97 年 11 月 15 日交通部、臺中市政府、臺北市政府簽訂烏日文心北屯線建設與營運三方協議書，後續施工由高鐵局移交至臺北市捷運局辦理；臺中捷運後續路網規劃工作由臺中市政府接辦。
路網示意圖			

表 3.3-1 臺中都會區捷運規劃歷程（續）

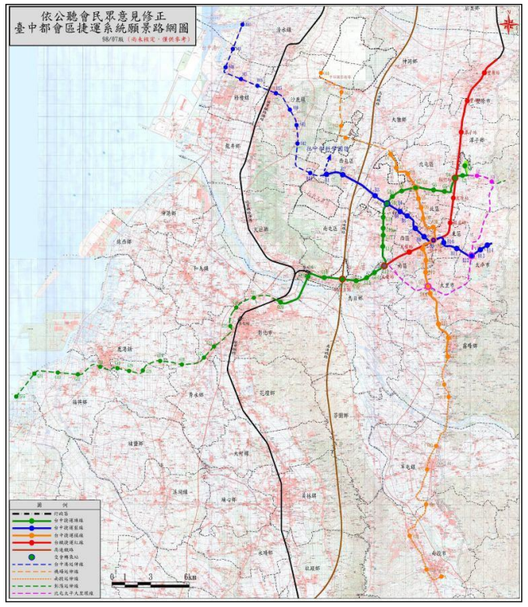
計畫名稱	臺中都會區大眾捷運系統路網檢討規劃	臺中都會區大眾捷運系統後續路網規劃
年期	民國 98 年	民國 100～101 年
規劃單位	臺中市政府委託臺北市捷運工程局辦理	臺中市政府交通局
都會區人口數	388.6 萬人	臺中市 265 萬人
規劃內容概述	• 藍線：臺中港-東海大學-臺中火車站-太平 • 綠線：大坑-烏日文心北屯線-彰化市-鹿港-彰濱工業區 • 橘線：中部國際機場-中部科學園區-水湳經貿園區-臺中火車站-大里-霧峰-中興新村-南投縣政府 • 紅線：臺鐵高架捷運化（豐原-大慶） • 紫線：北屯-太平-大里-大慶火車站	• 郊區路網： (1)臺鐵海線雙軌（線）化與成追線容量提升計畫。 (2)評估增闢臺鐵山海環線。 • 市中心路網： 在核心路網外增加捷運紫線（由綠線 G3 走市中心南環道路至 G13 站）、捷運（新）棕線自環中路/崇德路口，路線往南沿崇德路，經五權西路至南屯交流道，至臺中工業區止，與捷運（新）環線（臺鐵潭子站以南鐵道、環中路、大宅門特區道路、河南路至黎明路）
優先路線	• 優先推動核心路網 • 藍線：始於東海大學經臺中港路、民權路、建國路、振興路、太平路、中興路、中興東路至東平路止，長度約 16.2 公里。 • 橘線：始於水湳經貿園區經中清路、大雅路、公園路、精武路、雙十路、建國路、國光路、大峰路、草湖路至霧峰區林森路止，長度約 19 公里。 • 烏日文心北屯線延伸至彰化市，長度約 6.2 公里。	• 臺鐵海線雙線高架化與成追線容量提升計畫，35.9 公里 • 增闢臺鐵山海環線，16 公里 •「捷運紫線」15.7 公里
運輸規劃	總體程序性運輸規劃模式，253 交通分區	總體程序性運輸規劃模式，343 個交通分區
系統型式	中運量、輕軌捷運系統	臺鐵、中運量系統
建設經費	1,913.5 億元	995 億元
送審情形	--	綠線彰化延伸線完成可行性研究報告，交通部審查中，藍線可行性研究獲行政院核定
執行情形	綠線（烏日文心北屯線）施工中，預計 109 年 12 月通車	藍線辦理綜合規劃中、雙港輕軌（橘線）、大平霧線（紫線）辦理可行性研究中
路網示意圖		

表 3.3-2 臺中都會區整體運輸需求模式回顧表

計畫名稱	臺中都會區大眾捷運系統規劃	臺中都會區捷運路網細部規劃	臺中都會區大眾捷運系統後續路網橘線可行性研究	「臺中都會區大眾捷運系統烏日文心北屯線建設計畫」第三期總顧問「臺中都會區住訪調查及運輸需求預測模式檢討與建立」
整體架構	總體程序性運輸需求分析流程	總體程序性運輸需求分析流程	總體程序性運輸需求分析流程	總體程序性運輸需求分析流程
交通分區	138	253	343	中分區42、細分區330
家訪年期	79年	-	-	101年
旅次產生	類目分析法	類目分析法	類目分析法	類目分析法
旅次吸引	迴歸分析法	迴歸分析法	迴歸分析法	迴歸分析法
旅次分布	重力模式	重力模式	重力模式	重力模式
運具分配	比例法、轉換曲線法	比例法、轉換曲線法	羅吉特模式	羅吉特模式
交通量分派	多運具指派/最短路徑法	單一運具指派	私人:多車種均衡指派法 大眾:最短路徑指派法	多運具指派/最短路徑法
交通特性調查	周界與屏柵線交通量調查、家訪問卷調查、大眾運輸調查、主要道路交通量與行駛速率調查	周界與屏柵線交通量調查、家訪問卷調查	周界與屏柵線交通量調查	周界與屏柵線交通量調查、家訪問卷調查、運具使用調查、主要道路交通量與行駛速率調查
GIS 圖形展示	無	無	有	有
應用軟體	-	-	-	TransCAD
運作環境	DOS 版	DOS 版	Window 版	Window 版
主辦機關	省住都局	省住都局	臺中市政府	臺中市政府

資料來源：1. 「臺中都會區大眾捷運系統規劃」，臺灣省住宅及都市發展處，民國 81 年。

2. 「臺中都會區捷運路網細部規劃」，臺灣省住宅及都市發展處，民國 87 年。

3. 「臺中都會區大眾捷運系統後續路網橘線可行性研究」，臺中市政府，民國 101 年。

4. 「臺中都會區大眾捷運系統烏日文心北屯線建設計畫」第三期總顧問-「臺中都會區住訪調查及運輸需求預測模式檢討與建立」，臺中市政府，民國 105 年。

1. 規劃背景

臺中市於當時已為中臺灣政經、文化重心，都會區交通已臺中市為中心，以星狀輻射之聯外幹道與周邊地區連通，尖峰時段已有壅塞情形；且臺中市區發展集中，與都會外圍市鎮發展已有落差，故期能引進捷運系統改善交通聯繫，提高大眾運輸服務品質，均衡都會區發展，並促進城市活化更新及土地利用價值提升。

該報告以民國 109 年為規劃目標年；另以臺中市、臺中縣（和平除外）、彰化縣（二林、二水、埤頭、芳苑、大城、竹塘、溪州除外）、南投縣（僅南投市、草屯）為研究範圍，臺中市及鄰近之神岡、豐原、潭子、大雅、太平、烏日、彰化、大里、霧峰為捷運路網規劃範圍。

2. 規劃項目

該報告第一冊之總結報告的規劃項目整理如表 3.3-3，作業架構大致可分為三大類：

(1) 都市社經環境及運輸需求預測

包括計畫規劃背景、都市發展現況分析及社經預測、運輸需求分析預測等。

(2) 路網方案研擬、評估與建議

包括方案研擬、初步評選、系統型式評估、工程可行性評估、路網評估與建議、路網分期計畫等。

(3) 財務評估與執行計畫

包括財務計畫、環境影響說明、後續執行計畫等。

3. 路網方案評選

省住都局所辦理臺中都會區捷運路網規劃案，初步研擬 4 組路網方案型態、共 11 個路網方案，包括 4 個基礎路網方案及基礎路網衍生出的 7 個路網方案，該報告之路網方案評選採兩階段評估方法，說明如下：

表 3.3-3 省住都局辦理臺中都會區捷運路網規劃（規劃項目）

項次	規劃主項	規劃細項	內容摘要
一	緒言	1. 大眾捷運系統個性及效益 2. 規劃目的及規劃目標年 3. 規劃範圍	● 規劃目標年：109年 ● 研究範圍：臺中市、臺中縣、彰化縣、南投縣 ● 路網規劃範圍：臺中市及周邊鄰近市鎮
二	都市發展分析與預測	1. 土地使用 2. 人口分析與預測 3. 產業分析與預測 4. 就學分析與預測	臺中都會區人口 ● 現況78年316.1萬人 ● 預測89年385.2萬人 99年447.5萬人 109年512.8萬人
三	運輸需求分析與預測	1. 運輸現況分析 2. 運輸需求預測	臺中都會區旅次/日 ● 現況77年552萬人次 ● 預測89年598萬人次 99年821萬人次 109年1,010萬人次
四	路網方案研擬	1. 路網規劃原則 2. 路網方案研擬 3. 運量預測 4. 路網方案評選 5. 替選路網評估	● 4個基礎路網方案，7個衍生方案，共11個路網方案 ● 採兩階段篩選評估 ● 第一階段取3方案進入第二階段
五	系統技術型式評估	1. 系統技術方案及特性 2. 系統技術評估與建議	● 考量人口及運輸需求 ● 採單一系統型式 ● 建議小斷面都會捷運系統
六	工程可行性	1. 土建工程可行性 2. 機電工程可行性	● 路線、軌道、建築、大地與電聯車、號誌等機電類規劃原則
七	路網方案評估	1. 成本估算 2. 交通運輸影響 3. 區域發展影響 4. 經濟效益評估 5. 財務評估 6. 環境影響 7. 綜合評估	● 第二階段評估，由第一階段篩選之3方案取建議方案 ● 5項評估標的：滿足運輸需求、促進區域發展、資源有效利用、生活環境影響、路權取得難易 ● 採 AHP 評估方法
八	建議路網與分期計畫	1. 建議路網 2. 分期發展計畫	● 紅/綠/藍/橘線合計150.4公里，99站 ● 全 A 型路權高架或地下 ● 藍線、綠線優先
九	財務計畫	1. 工程資金需求 2. 資金供需分析 3. 初期路網場站開發收益概估	● 初期路網1,834億元(80年幣值)
十	環境影響說明	1. 計畫對環境影響 2. 減輕影響對策 3. 後續辦理環評建議	● 交通、景觀、古蹟、商業活動、災害、噪音振動、空氣品質、棄土等初步評估
十一	執行計畫	1. 相關運輸系統配合 2. 政策配合 3. 計畫執行 4. 營運組織	● 與臺鐵/公車/人行系統之配合 ● 交通及土地政策配合 ● 後續規劃/設計/用地/施工 ● 營運建議採「公有民營」

資料來源：1. 台中都會區大眾捷運系統規劃-規劃報告(第一冊總結報告)，台灣省政府住宅及都市發展局，民國 85 年 1 月。

2. 本計畫整理。

(1) 第一階段路網方案篩選

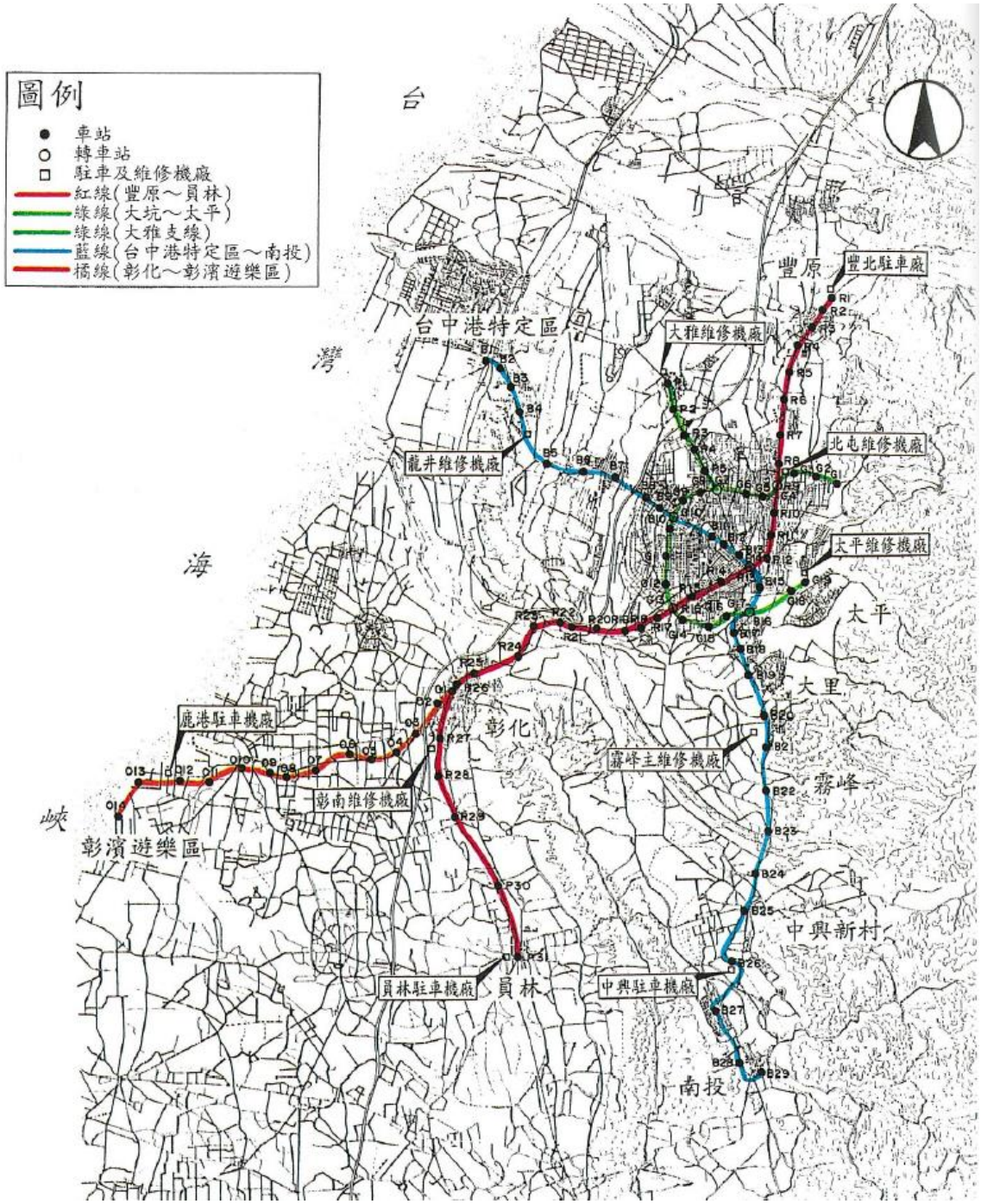
第一階段路網方案篩選從 4 組基礎路網方案中各挑選 1 個較優方案，再從 4 個較優方案中遴選 3 個替選方案進入第二階段評估。

第一階段評估方法採成本-效益分析法（Cost-Effectiveness Analysis），考慮資本成本（含土建成本、機電成本等建造成本及土地取得成本）、營運維修成本（人工成本、能源成本、材料成本、一般行政費用）、營運收入（僅計票收）等因素，以營運效率及路網使用效率等 2 項指標進行篩選,並以營運效率指標為主，路網使用效率指標為輔，指標操作方法詳表 3.3-4。

第一階段篩選主要為刪除興建與營運經濟性較不理想之路網方案，即捷運路網每單位里程提供較大延人公里數，及每延人公里所支付淨成本較低者進入第二階段。

(2) 第二階段路網方案評估

第二階段評估方法採用 AHP 層級分析法，首先建立捷運系統之五項規劃考量目標，即滿足運輸需求、促進區域發展、資源有效利用、生活環境影響、路權取得難易等，再就其影響層面區分 17 項評估因子（評估準則），各因子間之相對重要性以 AHP 分析法之權重值表示，綜合組成權重值後，配合各項評估因子之影響值計算得評估值而獲得建議路網方案。各項評估因子（評估準則）及評估指標整理詳表 3.3-5。



資料來源： 台中都會區大眾捷運系統規劃-規劃報告(第一冊總結報告)，台灣省政府住宅及都市發展局，民國 85 年 1 月。

圖 3.3-1 省住都局「台中都會區大眾捷運系統規劃」路網建議方案

表 3.3-4 省住都局辦理臺中都會區捷運路網規劃（路網評估第一階段）

項次	評估指標	評估說明	評估/操作方法
一	營運效率指標	每運送一延人公里所需付出之淨成本	評估指標(I)＝(年資金成本＋年營運成本－年營運收入)/年延人公里數
二	路網使用效率指標	每單位捷運路線長度所乘載之延人公里數	評估指標(E)＝每日延人公里/路網長度

資料來源：1. 台中都會區大眾捷運系統規劃-規劃報告(第二冊路網規劃)，台灣省政府住宅及都市發展局，民國 85 年 1 月。

2. 本計畫整理。

表 3.3-5 省住都局辦理臺中都會區捷運路網規劃（路網評估第二階段）

項次	評估標的	評估準則	評估指標或方法
一	滿足運輸需求	乘載最大量旅客	捷運路網每日載運旅客量
		節省旅客旅行時間	大眾旅客每日之旅行時間節省
		轉車乘客最少	捷運轉車旅客佔捷運總旅客百分比
		吸引最多私人運具使用者	引進捷運路網可轉移小汽車使用者人數
二	促進區域發展	服務沿線最大量人口及業數	捷運路網市區車站500m 半徑內及郊區車站800m 半徑內服務之總人口與及業數
		可及性擴大	平均每分區在60分鐘旅行時間內所涵括之總人口與及業數
三	資源有效利用	最大經濟效益	目標年經濟淨現值
		最大財務報酬	目標年財務淨現值
		最小投資成本	路網總投資成本
		最小營運成本	目標年路網營運成本
		最大聯合開發潛力	路網建議開發車站數佔總車站數比例
四	生活環境影響	噪音汙染	質化準則給點
		景觀衝擊	質化準則給點
		古蹟保存	質化準則給點
		施工交通干擾	質化準則給點
五	路權取得難易	最少房舍拆遷	房舍拆遷基地面積
		最少土地徵收	現有道路面積以外徵收土地面積

資料來源：1. 台中都會區大眾捷運系統規劃-規劃報告(第二冊路網規劃)，台灣省政府住宅及都市發展局，民國 85 年 1 月。

2. 本計畫整理。

4. 系統技術評選

該報告所考慮之系統技術型式包括：都會捷運（高運量系統）、輕軌、通勤鐵路及自動導軌捷運（中運量系統）。評估準則包括：

(1) 社會經濟：研究區域人口、人口密度

該報告建立不同系統型式與人口密度的分布關係，詳圖 3.3-2。

(2) 運輸需求：全日運量、單向尖峰小時運量、平均旅次長度

該報告建立不同系統型式最適服務之全日運量、尖峰運量及平均旅次長度（詳表 3.3-6），再比對路網方案之各路線的運量預測結果。

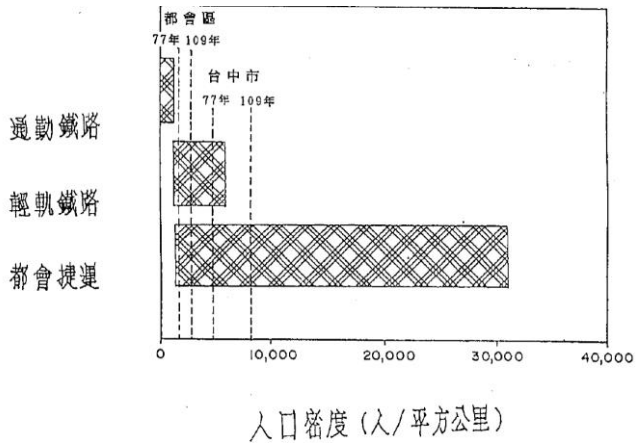
依上述評估準則，臺中捷運路網部分路線適用都會捷運（高運量系統），部分路線適用輕軌或自動導軌捷運（中運量系統）。但建議同一都會區應採同一類系統型式，以避免增加維修設備、不同路線車輛難以調撥、維修零件無法互通、駕駛員及維修人員不易互調、機電設備採購規模較小致價格偏高等問題。

最終，該報告考量系統容量擴充彈性、列車長度適宜性、車站月台長度及地下化路段的車廂小斷面需求，建議捷運路網採用小斷面都會捷運系統（就近年較常評估的捷運系統型式而言，屬於 A 型路權中運量捷運系統）。

5. 路線優先排序

臺中捷運建議路網方案包括紅線、藍線、綠線、綠線(大雅支線)、橘線，路網分期之路線優先順序評估項目包括：運量、財務報酬、建造成本、相關建設計畫、施工交通干擾、其他因素、機廠位址及營運等，相關評估準則及評估指標整理詳表 3.3-7。

該報告就各評估項目進行各路線之優先排序後，再做綜合性的分析比較，擇定以藍線（部分路段）、綠線（部分路段）為初期路網，其餘為長期路網。



資料來源：　台中都會區大眾捷運系統規劃-規劃報告(第二冊路網規劃)，台灣省政府住宅及都市發展局，民國 85 年 1 月。

圖 3.3-2 臺中捷運路網案例-符合人口密度條件之系統技術型式

表 3.3-6 省住都局辦理臺中都會區捷運路網規劃

（運輸需求之系統技術型式評估標準）

技術型式	全日運量(人次)	單向尖峰運量(人次)	平均旅次長度(公里)
都會捷運	30,000～470,000	15,000～60,000	4～17
輕軌鐵路	12,000～105,000	3,000～20,000	2～9
通勤鐵路	50,000～130,000	20,000～60,000	21～38
自動導軌	20,000～300,000	4,500～30,000	3～13

資料來源：　台中都會區大眾捷運系統規劃-規劃報告(第二冊路網規劃)，台灣省政府住宅及都市發展局，民國 85 年 1 月。

表 3.3-7 省住都局辦理臺中都會區捷運路網規劃(路線排序)

項次	項目	評估準則	評估指標或方法
一	運量	運量較高之路線優先	路線效率指標：每日延人公里/路線長度
二	財務報酬	財務報酬較高者優先	營收成本比：營收/營運成本
三	建造成本	建造成本投入之運量服務效益較佳者優先	建造效益指標：每日延人公里/建造成本
四	相關建設計畫	考量相關建設計畫推動期程及介面整合	● 地區開發計畫(商業行政中心、新市鎮、工業區、遊憩區) ● 重大交通建設計畫
五	施工交通干擾	考量捷運路權型式對市區道路交通之干擾	定性分析
六	其他因素	考量捷運帶動都市發展及都市更新	車站周邊都市更新潛力定性分析
七	機廠位址及營運	考量機廠用地及分布區位，評估路網分期營運	路網分期營運規劃

資料來源：1. 台中都會區大眾捷運系統規劃-規劃報告(第四冊路網評估)，台灣省政府住宅及都市發展局，民國 85 年 1 月。

2. 本計畫整理。

3.4 臺南都會區捷運路網規劃案例

3.4.1 臺南都會區路網規劃歷程

民國 77 年臺南都會區人口突破 100 萬人，且有 66 萬以上人口集中於臺南市中心區，於民國 78 年開始有大眾捷運路網規劃。歷經交通部運輸研究所、臺灣省政府住宅與都市發展局捷運工程處、交通部高速鐵路工程局與臺南市政府等相關規劃，至民國 107 年 12 月 28 日行政院核定第一期藍線（大橋站至大同站）可行性研究。臺南市政府於 107 年 10 月成立捷運工程處，負責推動初期路網建設與後續路網計畫，迄今臺南都會區捷運規劃已有 30 餘年的歷史。為了構建更便捷的捷運路網，持續規劃中的路線約有 200 公里，各階段整體路網規劃成果摘錄整理如表 3.4-1。

臺南捷運路網規劃遠溯自民國 78 年，交通部運輸研究所與國立成功大學交通管理科學研究所合作進行臺南都會區大眾捷運系統可行性研究規劃作業，提出四個路網方案，並提出一大環狀路線的長期路網方案，在經濟可行性考量下以黃線及綠線所組成的路網方案一為最佳方案，初步選定以輕軌運輸系統或輕軌捷運系統的型式興建。民國 79 年臺灣省政府也於其住宅與都市發展局下成立捷運工程處，專司相關規劃與建設工作之推動，辦理臺南都會區大眾捷運系統規劃作業，提出的建議路網由紅、藍、綠及科園延伸四條路線組成，總長度 72.3 公里，設 47 個車站。民國 87 年 6 月，環境影響評估報告書經環保署審查後有條件通過。

精省政策後，臺灣省政府原先負責的省轄都會區大眾捷運系統規劃業務隨即轉由交通部高速鐵路工程局負責。民國 88 年 2 月，交通部高鐵局辦理「民間參與臺南都會區大眾捷運系統建設之可行性研究及先期規劃」，行政院於 89 年 5 月要求先完成民間參與可行性研究及研擬先期計畫書後再行報核，交通部旋即於 91 年 8 月將民間參與之可行性研究送交行政院審查；91 年 10 月 1 日，行政院再度核復，稱「應優先考量高鐵臺南站與臺鐵車站間最佳之銜接路線」，交通部依此指示隨即將重心轉往臺鐵沙崙線，不再主導臺南捷運，而原先計畫的大眾捷運系統也暫緩推動。

民國 92 年在交通部不再主導臺南都會區大眾捷運系統推動的情況下，臺南縣政府與臺南市政府考量沙崙線的興建對臺南都會區帶來的大眾運輸功能仍然不足，都市核心區域仍迫切需要大眾捷運系統，提出建置輕軌

運輸系統的構想，於民國 95 年針對臺南都會區輕軌運輸系統優先路線進行重新評估，規劃由綠線、紅線、藍線、橘線及棕線以及高鐵－南科延伸線、仁德－歸仁延伸線、安平延伸線等五線三延伸線所組成的建議路網，在不含延伸線的情境下，總長約 99.45 公里。而優先路線部分，則選定綠線延伸至高鐵臺南站，與高速鐵路進行銜接發揮最大效果，設 14 站、長 24.77 公里。然而，臺南都會區輕軌運輸系統於民國 99 年進行後續送審時，因自償率過低，遭到交通部退回，而縣市合併後，臺南市政府認為興建成本過高且路幅過於狹窄不易興建，正式終止臺南都會區輕軌運輸系統計畫。

民國 100 年臺南市政府完成臺南市運輸系統整體規劃，並歸納出臺南市先進公共運輸系統整體路網方案，初步規劃以捷運綠線（府城橫貫線）、藍線（中華環線）為優先路線，採單軌捷運系統型式建置，並於 105 年提報捷運綠線（府城橫貫線）、藍線（中華環線）可行性研究送交通部審查。在臺南市政府進一步評估之後，於民國 105 年 8 月提出了由綠線、藍線、橘線、紅線、黃線、棕線、紫線、粉線、墨綠線、綠線延伸線、藍線延伸線、紅線延伸線等九主線三延伸線共十二條，總長度約 200 公里的捷運路網。

配合行政院「前瞻基礎建設計畫-軌道建設」建構安全便捷之軌道建設，打造臺南完善之公共運輸系統，積極推動藍線第一期及綠線建設計畫，其中藍線第一期已於民國 107 年 6 月經行政院核定。民國 106 年 11 月臺南市政府捷運工程處籌備處成立，民國 107 年 10 月臺南市政府捷運工程處正式成立，辦理臺南市大眾捷運系統整體路網評估（先進運輸系統）、設計、施工作業，亦參酌臺南都會區發展及各界意見，持續檢討修正臺南都會區長期路網發展架構，各線依大眾捷運法之規定，在完成規劃後陳報行政院核定。

依據臺南市政府整體路網評估，於民國 105 年 8 月提出了由綠線、藍線、橘線、紅線、黃線、棕線、紫線、粉線、墨綠線、綠線延伸線、藍線延伸線、紅線延伸線等 9 主線、3 延伸線共 12 條、長約 200 公里的捷運路網，分優先路網及後續路網，分述如下：

1. 優先路網

依據過往針對臺南市公共運輸系統發展規劃與研究的成果，顯示府城都心的運輸旅次需求為最多，而由「臺南市運輸系統整體規劃」計畫案中，家訪調查之旅次期望線分析的結果也可發現，大臺南地區之旅次多集中在府城都心地區，因此優先路網之選擇建議以府城都心路線為首要選擇，包含綠線、藍線、紅線及紫線。有鑑於臺鐵係屬於南北縱向路線，因此橫向綠線為重要的路線之一，另因考量東區及永康區的人口與開發仍正持續成長中，預估未來旅次需求將持續提升，因此藍線亦扮演極重要的角色。為利於推動，藍線規劃採用分段方式建置，第一期優先建置大橋站至大同站，並連接至仁德轉運站，而後續延伸線即由仁德轉運站至高鐵臺南站。此外考量紅線能與高雄捷運規劃之大湖站銜接，故亦列為優先路線，因此臺南市先進公共運輸系統之優先路網計有綠線、第一期藍線、第一期藍線延伸線及紅線，總長度約 42.1 公里（詳圖 3.4-1）。

2. 後續路網

配合都市計畫開發之時程，加上未來和順轉運站的開發推動在即，藉由另一條縱貫府城都心之捷運路線，除了可以帶動區域的社會經濟發展，也可將府城都心的捷運系統路網予以完備，因此捷運紅線可作為中程階段之建設目標；綠線服務府城都心東西向旅次需求，西自安平區，東至平實轉運站，然而永康區與東區、中西區、北區等交通旅次關係緊密，往來頻繁，小東路、復國路及大灣路為重要交通要徑，而綠線延伸線可服務沿線兩側，可擴大先進運輸系統之服務區域，因此建置捷運綠線延伸線。

再者，為服務南科園區聯外之公共運輸服務便利性，藉由捷運橘線自新市直通到高鐵臺南站，可以節省商務旅次的轉乘時間；而位於新營都心之新營區客運轉運中心市地重劃工程已動工開發，預期將可活化新營都心的發展，促進企業投資意願，加上後續還有長勝營區市地重劃案、台糖園區、新營美術園區及擴展聯外道路交通等建設，可帶動溪北地區的商機與繁榮，而新營區客運轉運中心的位置於捷運黃線之路線上，藉由捷運黃線的建置，將更能夠協助帶動地方發展，並為後續的捷運棕線及紫線的建置鋪路。其餘路線包含捷運藍線延伸線、

紅線延伸線、棕線、紫線、粉線、墨綠線等六條，其實施作業的時程、各路線建置的優先順序、以及路線系統型式的選擇等，依據優先路網推動進度及成效再進行相關評估。

後續路網示意如圖 3.4-2、圖 3.4-3 所示。

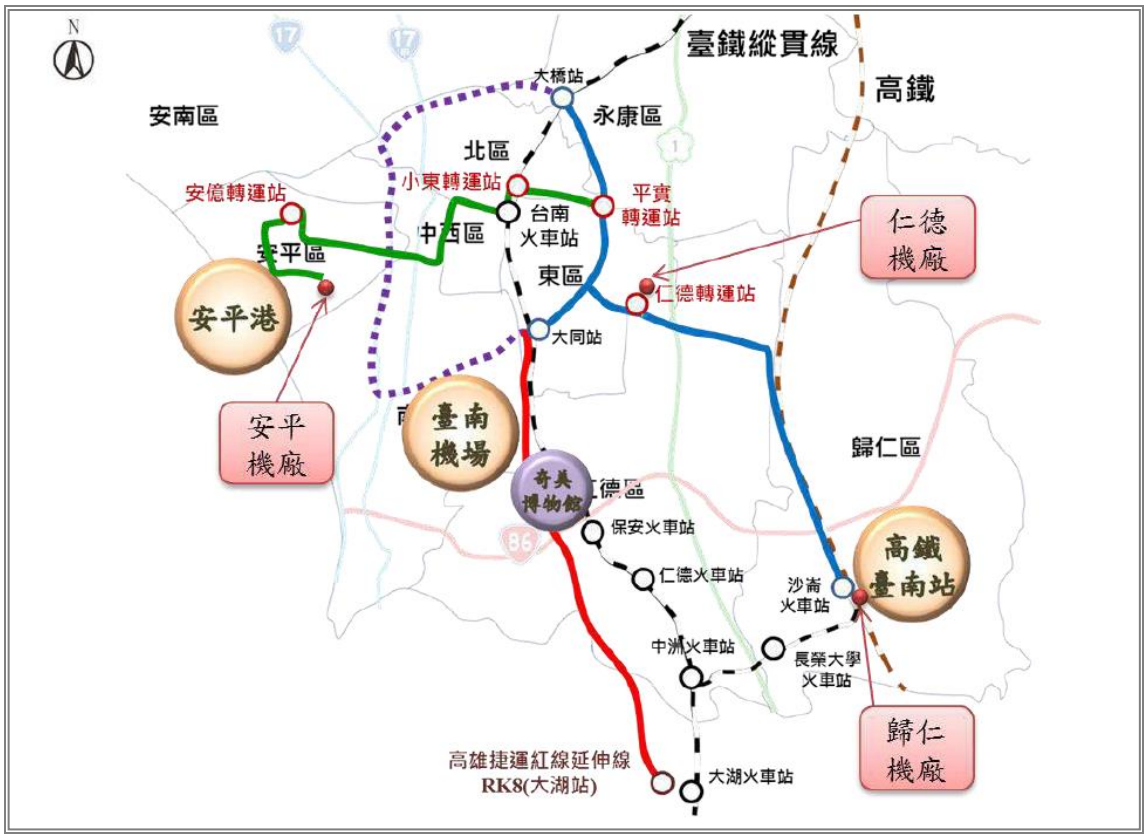
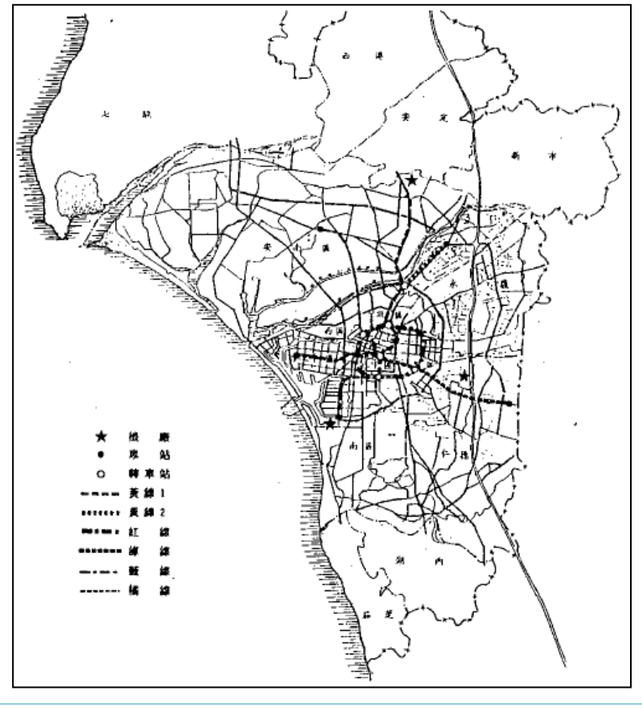
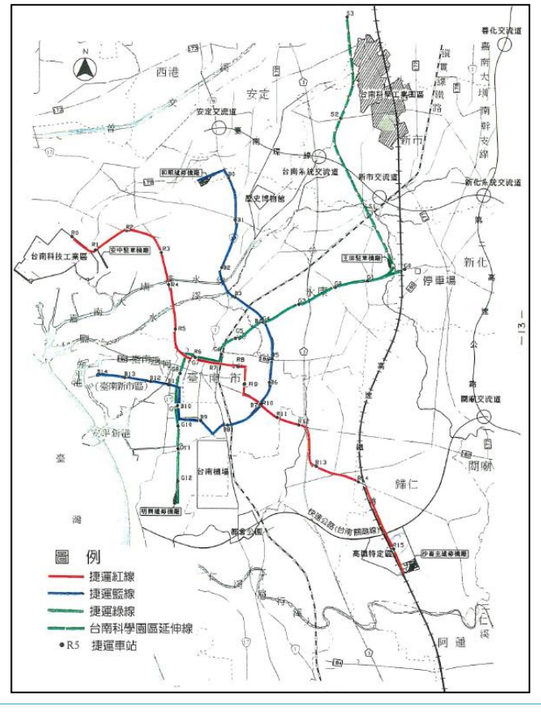
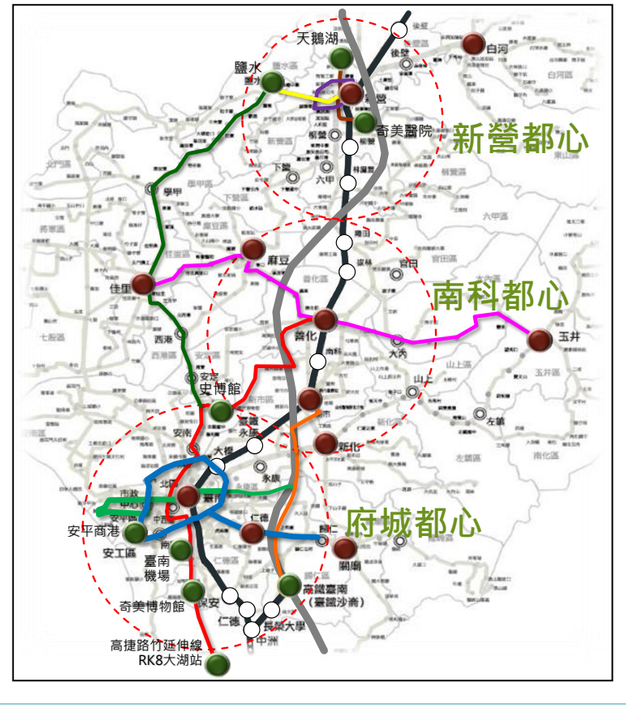


圖 3.4-1 臺南都會區優先路網示意圖

表 3.4-1 臺南都會區捷運路網規劃歷程

計畫名稱	臺南都會區捷運系統可行性研究規劃	臺南都會區大眾捷運系統規劃	臺南市運輸系統整體規劃/先進公共運輸系統整體路網
年期	民國 78～79 年	民國 87～91 年	民國 100～105 年
規劃單位	交通部運輸研究所	臺灣省政府住宅及都市發展局捷運工程處/高速鐵路工程局	臺南市政府交通局/捷運工程籌備處
都會區人口數	172 萬人	183 萬人	188 萬人
規劃內容概述	● 民國 78 年交通部運輸研究所與國立成功大學交通管理科學研究所合作進行臺南都會區大眾捷運系統可行性研究規劃作業。提出四個路網方案、著重於長期發展，並提出一大環狀路線的長期路網方案。 ● 在經濟可行性考量下以黃線及綠線所組成的路網方案一為最佳方案，路線長度約 30 公里、設有 28 個車站，初步選定以輕軌運輸系統或輕軌捷運系統的型式興建。	● 民國 79 年臺灣省政府也於其住宅與都市發展局下成立捷運工程處，專司相關規劃與建設工作之推動。 ● 民國 87 年臺南都會區大眾捷運系統規劃建議之路網由紅、藍、綠及科園延伸四條路線組成。 ● 精省政策後，臺灣省政府原先負責的省轄都會區大眾捷運系統規劃業務隨即轉由交通部高速鐵路工程局負責；交通部高速鐵路工程局遂根據臺灣省政府的研究成果，提出由紅線、藍線、綠線及科學園區延伸線等三主線、一延伸線所組成之捷運路網，總長度 72.3 公里，設 47 個車站、1 座主要維修機廠及 2 座維修機廠、2 座駐車廠。	● 民國 95 年規劃臺南都會區輕軌運輸系統建議路網由綠線、紅線、藍線、橘線及棕線等五線組成，於民國 99 年送審時，因自償率過低，遭到交通部退回，縣市合併後，臺南市政府正式終止輕軌運輸系統計畫。 ● 民國 100 年臺南市政府完成臺南市運輸系統整體規劃，並歸納出臺南市先進公共運輸系統整體路網方案，初步規劃以捷運綠線（府城橫貫線）、藍線（中華環線）為優先路線，採單軌捷運系統型式建置，並於 105 年提報交通部審查。 ● 民國 105 年 8 月提出綠線、藍線、橘線、紅線、黃線、棕線、紫線、粉線、墨綠線、綠線延伸線、藍線延伸線、紅線延伸線等 9 主線 3 延伸線共 12 條，總長度約 200 公里
優先路線	黃線、綠線	紅線、綠線	捷運綠線（府城橫貫線）、藍線（中華環線）
運輸規劃	總體程序性運輸規劃模式，200 個交通分區	總體程序性運輸規劃模式，200 個交通分區	總體程序性運輸規劃模式，752 個交通分區
系統型式	輕軌	輕軌	單軌
建設經費	--	--	--
送審情形	--	--	行政院 106 年 12 月 28 日核定第一期藍線可行性研究
路網示意圖			

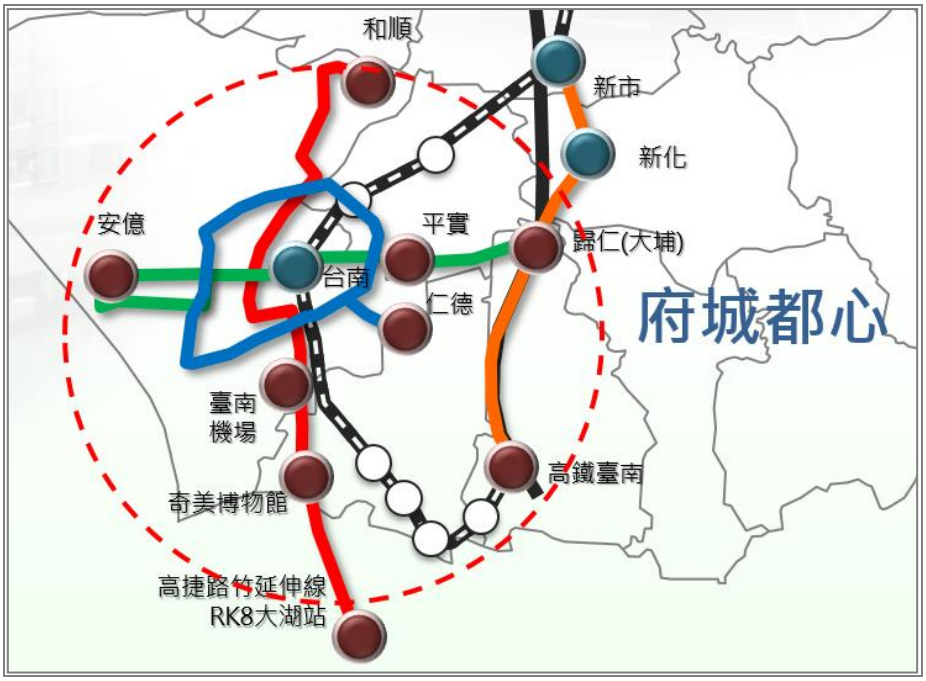
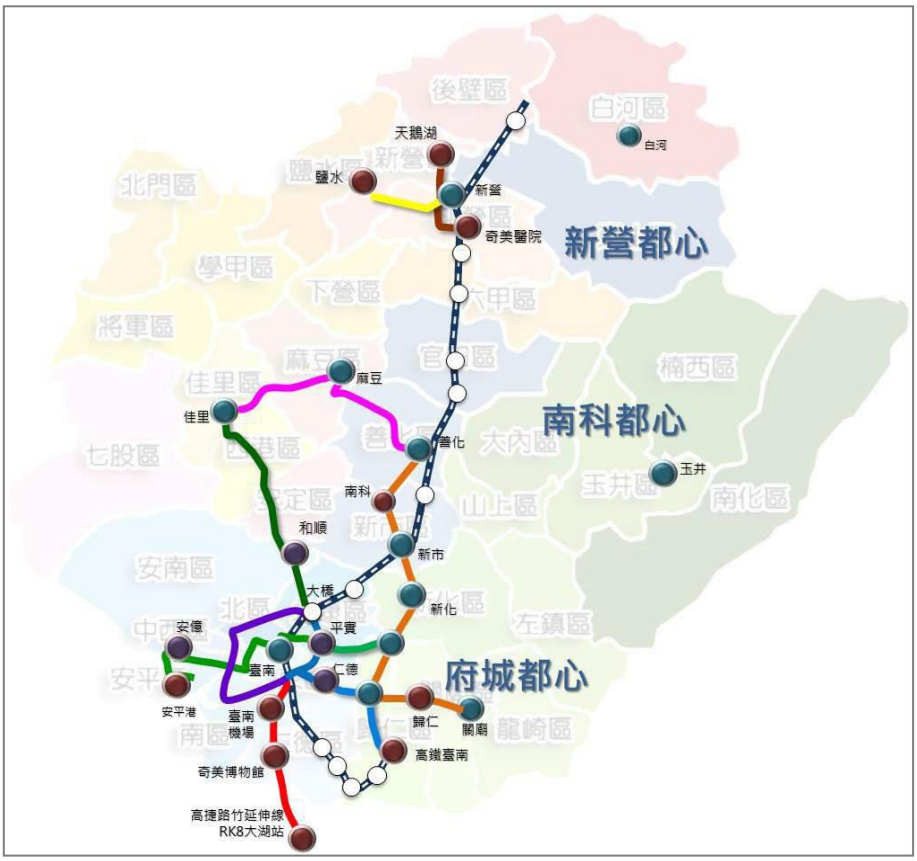


圖 3.4-2 臺南都會區後續路網示意圖



資料來源： 臺南市政府，臺南市先進運輸(大眾捷運)系統第一期藍線可行性研究報告

圖 3.4-3 臺南都會區大眾捷運系統整體發展路網示意圖

3.4.2 臺南都會區運輸需求模式發展歷程

回顧過去臺南都會區相關之運輸需求模式，自民國 78 年交通部運輸研究所「臺南都會區大眾捷運系統可行性研究規劃」構建運輸需求預測模式以來，經過多年來之發展檢討，相關運輸需求模式包含民國 86 年臺灣省政府住宅與都市發展局捷運工程處「臺南都會區大眾捷運系統規劃」、民國 88 年交通部高速鐵路工程局「民間參與臺南都會區大眾捷運系統建設之可行性研究及先期規劃」、民國 95 年臺南市政府「臺南都會區輕軌運輸系統優先路線規劃」、民國 100 年臺南市政府「臺南市運輸系統整體規劃」、民國 105 年臺南市政府「臺南市先進運輸（大眾捷運）系統第一期藍線可行性研究」、民國 107 年臺南市政府捷運工程籌備處「臺南市大眾捷運系統整體路網評估（先進運輸系統）」等案。

臺南都會區之運輸需求預測模式最新的版本為民國 100 年建置完成之「臺南市運輸系統整體規劃」運輸需求模式，依國外之經驗，運輸需求模式至少每十年須全面檢討更新一次，以配合都市實際發展趨勢，該計畫配合捷運整體路網之檢討規劃所需，辦理旅運量資料蒐集、補充調查、運輸需求模式構建等規劃作業，且對於路網與社經資料、運輸需求之預測及整體路網之布設，皆重新加以考量修訂，該模式於民國 105 年底完成已應用於捷運路線運量預測（如捷運藍線、捷運綠線）之應用當中，此外臺南市政府捷運工程處民國 107 年鑒於前述模式之調查資料年期已有 7 年時間，社會經濟與交通環境已多有提升，為更清楚掌握現況，臺南市政府捷運工程處重新研提「臺南市大眾捷運系統整體路網評估（先進運輸系統）」案，透過補充調查與分析，以更新現況交通供給情形並進行旅運需求更新預測，提供更精確之規劃與決策基礎，作為臺南都會區後續路網運輸政策分析工具。

3.4.3 臺南都會區路網規劃方法

臺南都會區捷運路網規劃機關歷經交通部運輸研究所、臺灣省政府住宅與都市發展局、交通部高速鐵路工程局及地方政府自辦。以下蒐集交通部運輸研究所辦理「臺南都會區大眾捷運系統可行性研究」（民國 79 年 7 月），整理其規劃項目及評選方法。

1. 規劃背景

臺南市為臺灣最早開發城市，為僅次於高雄市之臺灣南部第二大都市，於民國 77 年之都會區人口已達 101 萬人（當時臺南市 66.8 萬人）。城區格局與道路系統受早期開發計畫影響，衍生街道狹窄、道路面積不足、公車路線迂迴，而在都市化人口集中後，都市交通、市區發展及生活品質逐漸受到影響，故於當時重新檢視引進新型運輸系統之必要性，以適應未來都市之發展。

交通部運研所與成功大學合作辦理「臺南都會區大眾捷運系統可行性研究」」（民國 79 年），經由對臺南都會區未來 30 年（79~109 年）都市社經發展及運輸需求預測分析，並考量高速鐵路車站接駁運輸服務之需求，研擬臺南都會區大眾捷運系統 3 個路網發展方案，並依據系統技術、工程、環境、經濟及財務之可行性分析評估，提出建議之捷運路網發展方案（詳圖 3.2-2）及建設時程，以供政府決策之參考。

該報告以民國 109 年為規劃目標年，規劃範圍包括臺南市（升格前）及周圍臺南縣之永康、仁德、湖內、茄萣、安定、西港、七股及新市等八個衛星市鄉鎮。

2. 規劃項目

該報告的規劃項目主要依據「大眾捷運法」規定，整理如表 3.4-2，作業架構大致可分為三大類：

(1) 都會區都市發展分析及運輸需求預測：包括都市發展政策、土地使用分析、運輸需求分析預測等。

(2) 路網方案研擬、評估與建議：包括建立路網方案、路網運量預測、系統技術型式之選擇、路網方案評估等。

(3) 計畫執行：包括環境影響分析、財務計畫、分年發展計畫等。

3. 路網方案評選

臺南都會區捷運系統路網的規劃原則有五：

(1) 路網應符合運輸需求及土地使用產業策略。

(2) 所研擬的路線應可改善居民就業、上學與從事社會活動的可及性。

(3) 設計之路網應與現有大眾運輸系統妥善配合。

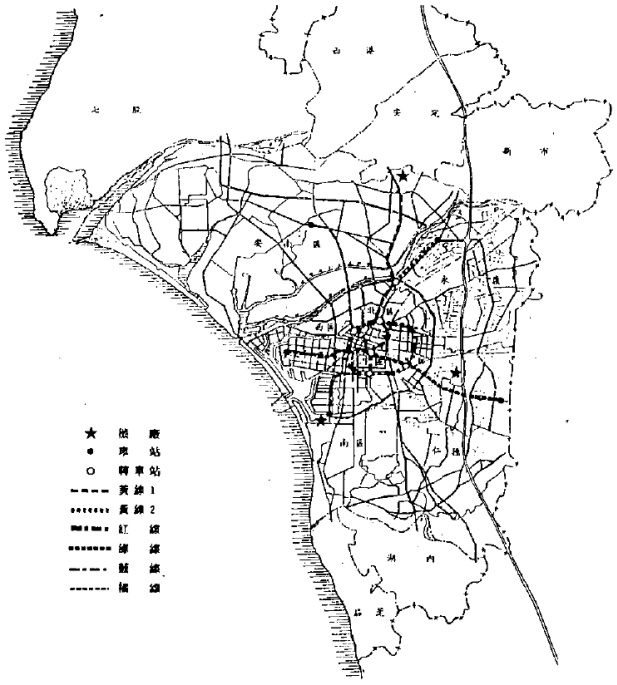
(4) 應能強化道路功能以增加運輸能量。

(5) 配合都市發展計畫，使現況遷動最少。

臺南都會區初步研擬 4 個路網方案，各方案於研擬過程即考慮服務主要人口稠密、就業集中與吸引人們重要地區的區域。路網方案評選方法採用經濟可行性分析，依各項經濟效益項目之評比及益本比、內部報酬率、淨現值等經濟效益指標，建議最終路網方案。

4. 系統型式評選

該報告針對系統型式評選提出了可量化及不可量化的評估準則，對各種系統技術型式由技術面、管理面及營運維修與訓練面進行定性及定量的比較（如表 3.4-3），並建議都會區系統型式限於一種較佳，以避免投資過高、避免車廂調度困難、節省備料與維修設備、減少員工雙重訓練、避免員工調度困難、避免乘客造成困擾等。最終建議採中運量的新型輕軌捷運系統（ALRT 線性馬達捷運）或輕軌捷運系統（LRRT）擇一。



資料來源：　台南都會區大眾捷運系統可行性研究，交通部運輸研究所，民國 79 年 7 月。

圖 3.4-4 交通部運研所「臺南都會區大眾捷運系統可行性研究」長期路網建議方案

表 3.4-2 交通部運研所辦理臺南都會區捷運路網規劃（規劃項目）

項次	規劃主項	規劃細項	主要內容
一	緒論	1. 規劃目標與範圍 2. 都會區發展與捷運系統之關係 3. 大眾捷運系統先期規劃之必要	● 規劃目標年：109年 ● 研究範圍:臺南市與臺南縣八個鄉鎮
二	都市發展政策與土地使用分析	1. 都市發展政策 2. 土地使用政策 3. 人口與就業 4. 所得與車輛持有 5. 交通運輸系統現況分析 6. 發展捷運系統之條件分析	● 現況79年66.9萬人 ● 預測109年124.9萬人 ● 依據都市人口、人口密度、產業人口、家戶所得、小客車持有與每 PCU 占用道路面積等條件發展捷運系統
三	運輸需求分析與預測	1. 運輸需求現況分析 2. 運輸需求預測	● 現況79年旅次118.6萬人次 ● 預測109年旅次189.4萬人次
四	大眾捷運系統路網方案之建立與運量預測	1. 捷運系統路網方案之規劃原則 2. 捷運系統路網設計之規劃過程 3. 捷運系統路網方案之研擬 4. 運量估計	● 考慮主要運輸走廊(需求導向）及都市長期發展需求（供給導向） ● 4個路網替選方案
五	大眾捷運系統技術與型式之選擇	1. 大眾捷運系統技術方案及定義 2. 大眾捷運系統技術型式之特性及適用範圍 3. 大眾捷運系統技術型式之評估準則 4. 大眾捷運系統技術型式之選擇	● 各路線尖峰站間運量為7600人以上 ● 建議採中運量 AGT 或 ALRT 擇一
六	大眾捷運系統路網方案之評估	1. 成本估計 2. 效益分析 3. 經濟可行性分析 4. 建議路網及發展計畫	● 各方案捷運建設經費約708.0~1130.6億元 ● 內部報酬率均在7%以上，各方案均具經濟效益,以方案一最佳
七	大眾捷運系統之初步影響分析	1. 土地使用及都市發展之影響分析 2. 環境之影響分析 3. 景觀之影響分析及改善設計 4. 其他之影響分析	● 針對最佳方案一黃線及綠線進行影響分析
八	大眾捷運系統之財務計畫	1. 捷運路網計畫之財源籌措 2. 各級政府之資金分擔建議 3. 分年發展計畫之規劃時程	● 每年淨營運收入顯示至2037年才能避免營運虧損
九	結論與建議		● 綠線連接高鐵具可行性

資料來源：1. 台南都會區大眾捷運系統可行性研究，交通部運輸研究所，民國79年7月。

2. 本計畫整理。

表 3.4-3 交通部運研所辦理臺南都會區捷運路網規劃（系統評選）

評估準則		評估項目
技術面	系統性能之要求	● 運作特性：適用型態/系統容量/車輛數/營運班距/站距/最小轉彎半徑/最大爬坡度/運轉方式/接運路網型態 ● 環境特性：噪音程度/暴風雨天運作情形/溫度與濕度適應情形/地震運作情形/汙染情形 ● 安全及保全特性：有無故障之安全設計/操作安全性/車輛安全性/保安警報系統/緊急事件服務設施 ● 可靠性：系統準確性/機件有效性 ● 車輛：車輛容量/車輛穩定性/車輛乘坐品質/能源消耗情形/車輛外觀及內觀/剎車能力/車重/車身長度 ● 推進力：導軌牽引動力/與地面接觸之安全性 ● 列車控制與通訊：監督能力/故障管理/人機聯絡介面/系統診斷力/行車速度管制能力/停靠準確性/通訊效率 ● 轉轍力：維修難易度/可靠度及安全性/轉轍速度
	系統未來擴充能力	● 容量之擴充性 ● 固定設施之擴充性 ● 控制系統之擴充性 ● 擴充之經費
	固定設施	● 車站：安全性/旅客介面/火災及緊急事件發生/月台設施 ● 導路：導軌型式/行進表面/構造型式/疏散情形/緊急救援 ● 營運與維修設施：所需空間大小/軌道設置情形/維修場設置情形/控制中心設置情形 ● 變更或修改系統之風險：製造商及供應來源/技術上可行性風險 ● 系統美觀：車道高度評估/與周圍環境之協調性/車輛本身造型及工業設計優劣 ● 施工計畫：與捷運局預定計畫之配合/合理性/替代方案/風險評估/有否完善之施工控制及報告書/交通維持計畫
管理面		● 系統未來管理效率與系統績效 ● 發生問題時，具有可提供專家管理經驗與技術 ● 一般管理之組織及方法 ● 專業人員的工作經驗及能力 ● 國外捷運系統管理及經驗
營運維修及訓練面		● 相關營運計畫 ● 相關維修計畫 ● 操作方式指導 ● 相關人員訓練計畫

資料來源：1. 台南都會區大眾捷運系統可行性研究，交通部運輸研究所，民國 79 年 7 月。

2. 本計畫整理。

3.5 高雄都會區捷運路網規劃案例

3.5.1 高雄都會區路網規劃歷程

從民國 68 年高雄市改制為直轄市，即出現以高雄市為中心，興建大眾捷運系統的提議。至民國 80 年 1 月 5 日行政院核定高雄都會捷運紅、橘兩線基本路網，並指定高雄市政府成立專責建設機構（即高雄市政府捷運工程局），負責推動初期路網建設與後續路網計畫，迄今高雄都會區捷運規劃已有 30 餘年的歷史。除了完成已營運通車的 53.3 公里（含捷運紅線、橘線及環狀輕軌）外，以及正在積極興建中的 13.4 公里外，為了構建更便捷的捷運路網，持續規劃中的路線約有 141.3 公里，各階段整體路網規劃成果摘錄整理如表 3.5-1。

高雄捷運路網規劃遠溯自民國 68 年，高雄市政府工務局都市計畫科（今都市發展局）初期委託交通部運輸計畫委員會（今交通部運輸研究所）研擬《高雄都會區大眾捷運系統長期發展建議路網》方案，規劃 U1、U2、U3、U4 四條路線。之後受託從事研究的國立交通大學也提出《高雄都會區大眾捷運系統發展計畫與市區鐵路改善方案之配合規劃》，不過由於預算或經費有限，加上當時認為既有道路系統已足夠負擔交通流量，對捷運的需求不高，因此上述規劃案皆未能進入具體執行階段。

民國 77 年高雄市政府成立「工務局捷運系統規劃專案小組」，委託美國路易士伯格國際顧問公司（Louis Berger International Inc.）辦理高雄都會區大眾運輸系統調查、分析、改善及捷運系統可行性研究規劃作業，提出的規劃案包括紅線（橋頭－大坪頂）、橘線（中山大學－鳳山黃埔公園）、藍線（左營－高雄加工出口區）與棕線（鼓山－澄清湖），路網總長為 77.7 公里，設有 71 個車站，為第一期發展計畫路網。

民國 79 年 4 月 14 日高雄市政府捷運工程局籌備處成立，高雄都會區大眾捷運系統第一期發展路網包括紅、橘、藍、棕四線及延伸至大寮、屏東及岡山等路線，其中紅線與橘線兩線已於民國 80 年 1 月 25 日經行政院核定為第一期第一階段路網，列為第一期第一階段辦理，並於民國 83 年 9 月通過環境影響評估，90 年 10 月 24 日順利動工興建，目前已完工通車。

民國 83 年 5 月 9 日高雄市政府捷運工程局正式成立，辦理高雄都會區捷運系統工程規劃、設計、施工作業，亦參酌高雄都會區發展及各界意見，持續檢討修正高雄都會區長期路網發展架構，各線依大眾捷運法之規定，在完成規劃後陳報行政院核定。

高雄都會區大眾捷運系統紅、橘線已通車營運，環狀輕軌捷運建設亦已動工興建，經市府全力推廣大眾運輸，運量已逐年穩定成長，然由於捷運路網密度仍屬不足、接駁轉乘耗時不便利，致使大眾運輸使用率仍偏低。高雄市政府除持續爭取中央核定岡山路竹延伸線計畫外，在上述路網發展之背景下，縣市合併前的高雄縣政府針對鳳山地區研提鳳山市輕軌建設計畫，並倡議因應高雄學園及佛光山旅運需求興建燕巢佛光山線輕軌，因此交通部於民國 92 年 4 月函請市府通盤檢討大高雄地區軌道運輸需求，提出各捷運路線或輕軌路線方案、興建時程及執行方式等建議，俾供該部衡酌後續推動策略之參考，故市府另於 92 年底針對整體發展路網之興建順序及指定路線之民間參與可行性進行評估，於 94 年 11 月完成「林園延伸線民間參與之可行性評估」、「燕巢暨佛光山輕軌系統民間參與之可行性評估」、「鳳山市輕軌系統民間參與之可行性評估」、「大寮延伸線民間參與之可行性評估」、「整體建議路網圖、興建時程排序及執行方式建議」等評估報告，並研提高雄都會區捷運整體路網共 16 條路線報部核備。

除上述兩次已完成之捷運整體路網規劃外，為因應縣市合併後土地與社經發展之重新布局，同時反映 97 年高雄捷運通車後之旅運行為變化，有必要重新審視檢討高雄都會區大眾捷運系統之整體路網發展計畫，因此高雄市政府在 100 年 4 月「捷運審查作業要點」實施後，隨即著手辦理「高雄都會區大眾捷運系統整體路網規劃作業」，同時辦理十年一度之完整都會區家戶旅次特性訪問調查，藉以更新高雄都會區運輸需求模式，再透過多準則決策分析過程，研提整體路網之興建時程排序，整體路網規劃成果已於民國 105 年 12 月報交通部備查。

目前整體路網規劃之評估成果，優先興建路線包括：都會線（黃線）、鳳山本館線（藍線）、民族高鐵線（青線）等重要路線，未來大高雄將朝向多元化的大眾運具發展，以「高運量捷運系統」繫緊高雄城市命脈（雙軸：紅線＋岡山路竹延伸線、橘線），以「現代化軌道系統」凝聚灣區經貿發展（雙環＋2 連結：都會水岸環線、都會線[黃線]＋鳳山本館連結線、

民族高鐵連結線），可建構屬於高雄特有的「雙軸雙環」便捷網路，加速捷運建設計畫推動及擴大路網服務範圍，提供都會核心區間之便捷密集大眾運輸服務，提昇整體軌道運輸效益。其中，都會線（黃線）為高雄都會區大眾捷運系統後續路網規劃評估之最優先興建路線。

另外，考量高雄市與屏東縣之間，軌道發展狀況與地方實際往來旅次需求，屏東縣政府於 107 年 10 月委託高雄市政府捷運工程局辦理「高雄捷運延伸屏東大眾捷運系統整體路網評估計畫」，研擬高雄都會區大眾捷運系統跨域連結屏東縣之路網構想，目前尚在辦理階段。

3.5.2 高雄都會區運輸需求模式發展歷程

回顧過去高雄都會區相關之運輸需求模式，自民國 77 年高雄市政府工務局「高雄都會區大眾運輸系統調查、分析、改善及捷運系統可行性研究規劃」構建運輸需求預測模式以來，經過多年來之發展檢討，相關運輸需求模式包含民國 85 年高雄市政府「高雄都會區快速道路系統第一期路線新建工程規劃」、民國 93 年高雄市政府捷運工程局「高雄都會區大眾運輸系統工程計畫長期路網規劃」、民國 97 年高雄市政府捷運工程局「高雄都會區大眾捷運系統黃線、棕線及水岸輕軌規劃」、民國 99 年交通部國道新建工程局「國道 7 號高雄路段計畫綜合規劃」、民國 100 年高雄市政府捷運工程局「高雄都會區大眾捷運系統岡山路竹延伸線可行性研究」、民國 101 年高雄市政府捷運工程局「高雄都會區大眾捷運系統整體路網規劃」、民國 106 年高雄市政府捷運工程局「高雄都會區大眾捷運系統都會線（黃線）可行性研究」與民國 106 年臺灣港務股份有限公司高雄港務分公司「高雄港整體交通路網及運輸模式改善研究」等案。

高雄都會區之運輸需求預測模式最新的版本為高雄市政府捷運工程局於民國 101 年建置完成之「高雄都會區大眾捷運系統整體路網規劃」運輸需求模式（簡稱高雄模型，KHTDM），該模式已應用於捷運路線運量預測（如捷運黃線、岡山路竹延伸線、環狀輕軌）之應用當中，依據基年數據校估，重新檢核相關數據並藉此更新模式，作為高雄都會區運輸政策分析工具。

另依國外之經驗，運輸需求模式至少每十年須全面檢討更新一次，以配合都市實際發展趨勢，由於部分社經資料、區域計畫、運輸特性已有差

異，目前高雄市政府捷運工程局受屏東縣政府委託辦理「高雄捷運延伸屏東整體路網」評估案，鑒於前述調查資料年期已有 7 年以上時間，初步配合高雄捷運延伸至屏東大眾捷運系統整體路網之檢討規劃所需，辦理旅運量資料蒐集、補充調查、運輸需求模式構建等規劃作業，且對於規劃範圍、交通分區與社經資料、運輸需求之預測及整體路網之布設，皆重新加以考量修訂，調整與改良高雄都會區運輸需求模式，以期使運輸需求預測分析模式能發揮最大的效用。

3.5.3 高雄都會區路網規劃方法

以下蒐集高雄市政府工務局辦理「高雄都會區大眾運輸系統調查、分析、改善及捷運系統可行性研究規劃」（民國 79 年 3 月），係委託美國路易士伯格國際工程顧問公司、LS 捷運系統公司、托馬斯.K.戴爾股份有限公司。規劃報告共分為六冊：摘要報告、規劃與可行性、工程與運作、執行與管理、公車與大眾捷運系統之整合、工程圖等。以下整理其規劃項目及方案評選方法。

1. 規劃背景

高雄市為民國 79 年規劃當時唯二直轄市，全國第二大都會區，從原本以農漁產品工業為基礎轉型成為高科技及出口工業為主，人口、就業、所得、車輛數均快速成長，道路車流亦逐漸超出道路系統負荷。為維持都市經濟發展競爭力、環境適宜性及整體生活品質，應發展大眾捷運系統以因應快速擴展的運輸需求。

該報告以民國 109 年為規劃目標年，以當時高雄市及高雄縣 9 個市鄉鎮（梓官、橋頭、大社、仁武、大樹、鳥松、鳳山、大寮、林園）為研究範圍。

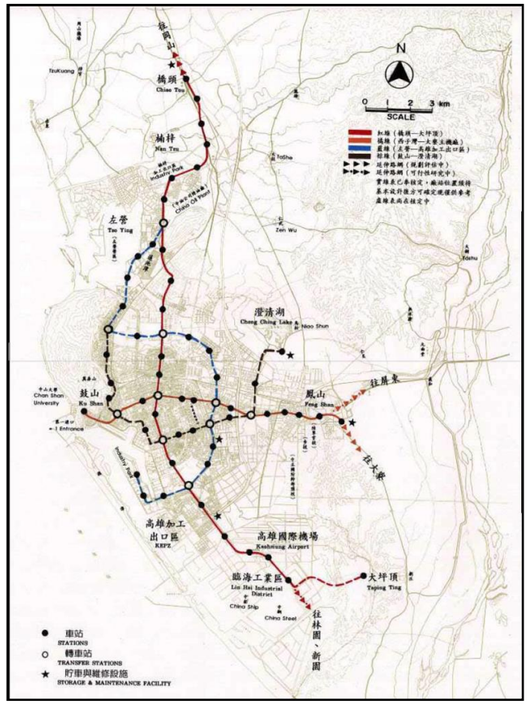
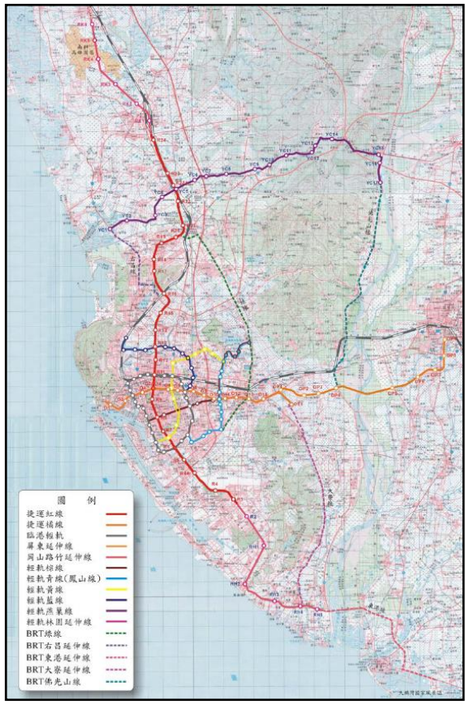
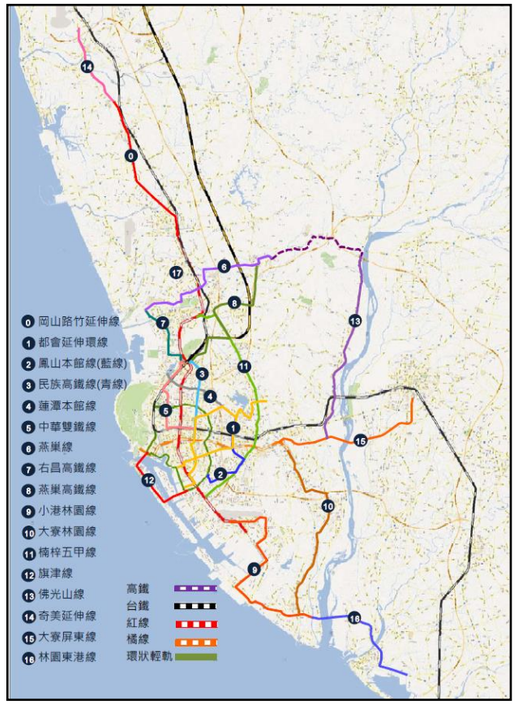
2. 規劃項目

該報告之摘要報告的規劃項目整理如表 3.5-2，作業架構大致可分為三大類：

(1) 計畫背景及社經預測

包括規劃目的、規劃範圍及目標年、土地使用與開發、社經特性、環境背景等。

表 3.5-1 高雄都會區捷運路網規劃歷程

計畫名稱	高雄都會區捷運系統可行性研究規劃	高雄都會區大眾捷運系統工程計畫長期路網規劃	高雄都會區大眾捷運系統整體路網規劃
年期	民國 76～79 年	民國 87～94 年	民國 100～104 年
規劃單位	高雄市政府工務局捷運系統規劃專案小組	高雄市政府捷運工程局	高雄市政府捷運工程局
都會區人口數	276 萬人	307 萬人	323 萬人
規劃內容概述	● 民國 77 年高雄市政府成立「工務局捷運系統規劃專案小組」，委託美國路易士伯格國際顧問公司（Louis Berger International Inc.）辦理高雄都會區大眾運輸系統調查、分析、改善及捷運系統可行性研究規劃作業。 ● 規劃紅線（橋頭－大坪頂）、橘線（中山大學－鳳山黃埔公園）、藍線（左營－高雄加工出口區）與棕線（鼓山－澄清湖），路網總長度計 77.71 公里，設有 71 個車站，為第一期發展計畫路網。 ● 紅線（橋頭－臨海工業區）與橘線（中山大學－鳳山黃埔公園）經行政院核定為第一期第一階段路網，路線長度約 42.7 公里，設有 37 個車站。	● 民國 83 年高雄市政府捷運工程局成立，除紅、橘兩線外，其他未核定路網部分，依據交通部審議意見，捷運局於 87 年辦理「高雄都會區大眾捷運系統長期路網運輸規劃」，建議路線包括紅線（岡山路竹延伸線）、橘線（屏東延伸線）、藍線、棕線、綠線、黃線與輕軌環線，路線長度約 73.46 公里，設有 93 個車站。 ● 交通部函請高雄市政府通盤檢討大高雄地區軌道運輸需求，在已規劃完成之臨港線輕軌、屏東延伸線與岡山路竹延伸線外，捷運局於 92 年辦理「高雄都會區大眾捷運系統工程計畫長期路網規劃」，高雄都會區長期路網建議包括鳳山市輕軌、棕線、藍線、黃線、燕巢線、林園延伸線等輕軌系統，路線長度約 89.72 公里，設有 89 個車站。	● 民國 100 年高雄縣市合併後，考量社經發展異動，捷運局重新研擬高雄都會區大眾捷運系統之整體發展路網。 ● 透過都市發展及旅運需求分布之檢視，界定高雄都會區 22 條重要公共運輸路廊，原則上核心區路網以 L 型路線扣連成網格狀，外圍地區以省縣道以上運輸走廊與核心區相連。 ● 除已核定紅線、橘線、環狀輕軌、岡山路竹延伸線外，以雙軸、雙環、四連結、東環圈、西環圈、南環圈、北環圈與跨域延伸等 16 條潛力路廊納入整體路網規劃，並以都會延伸環線（黃線）、鳳山本館線（藍線）、民族高鐵線（青線）為後續路網優先推動路線。
優先路線	紅線、橘線	臨港線輕軌、屏東延伸線與岡山路竹延伸線	都會延伸環線（黃線）
運輸規劃	總體程序性運輸規劃模式，215 個交通分區	總體程序性運輸規劃模式，1017 個交通分區	總體程序性運輸規劃模式，1160 個交通分區
系統型式	重運量	重運量、輕軌	中運量、輕軌
建設經費	--	--	--
送審情形	行政院 80 年 1 月核定紅、橘兩線基本路網，長度約 42.7 公里	行政院 93 年 1 月核定臨港線輕軌可行性研究	各線依大眾捷運法之規定，在完成規劃後陳報行政院核定
路網示意圖			

(2) 運量預測及路網方案評選

包括替選路網研擬、運輸需求預測、系統技術評估、成本估算、經濟與財務分析、替選方案評估。

其中路網方案型式之研擬考量人口密度、及業集中區、土地使用與開發、主要旅次產生吸引點、先前研究成果、縣市捷運規劃與都市發展相關單位建議等。

此外，該報告以運量預測做為系統型式評選之依據，評估高雄都會區適用中運量或高運量系統，再經由替選方案綜合評估，建議採單一系統之高運量捷運系統。

(3) 建議的大眾捷運系統之說明

針對建議路網方案，綜整說明路線與路網配置、建議興建型式、建議系統技術、成本估算、經濟與財務評估、分期興建階段、公車/大眾捷運整合服務、長期大眾捷運系統延伸等。

3. 路網方案評選

該報告以三階段逐步發展 12 個路網方案組合，並以十字型捷運紅線、橘線為第一階段之基礎路網，同時研擬全為公車方案(零方案)。路網方案評選則考量技術評估、服務水準指標、聯合開發潛力、環境評估、經濟評估、財務分析等項目，各項評估指標及方法整理詳表 3.5-3。每個路網方案組合之建設成本均考慮不同興建型式及採用高運量、中運量系統；此外，不同捷運路網替選方案針對部分評估項目，會與全為公車方案（零方案）或捷運路網基本方案（紅線+橘線）進行相對比較。

4. 路線優先排序

該報告評選出建議路網方案後，針對路線興建優先排序採定性分析、綜合評估方式，最終建議以橘線之部分路段為優先興建路線，評估項目包括：

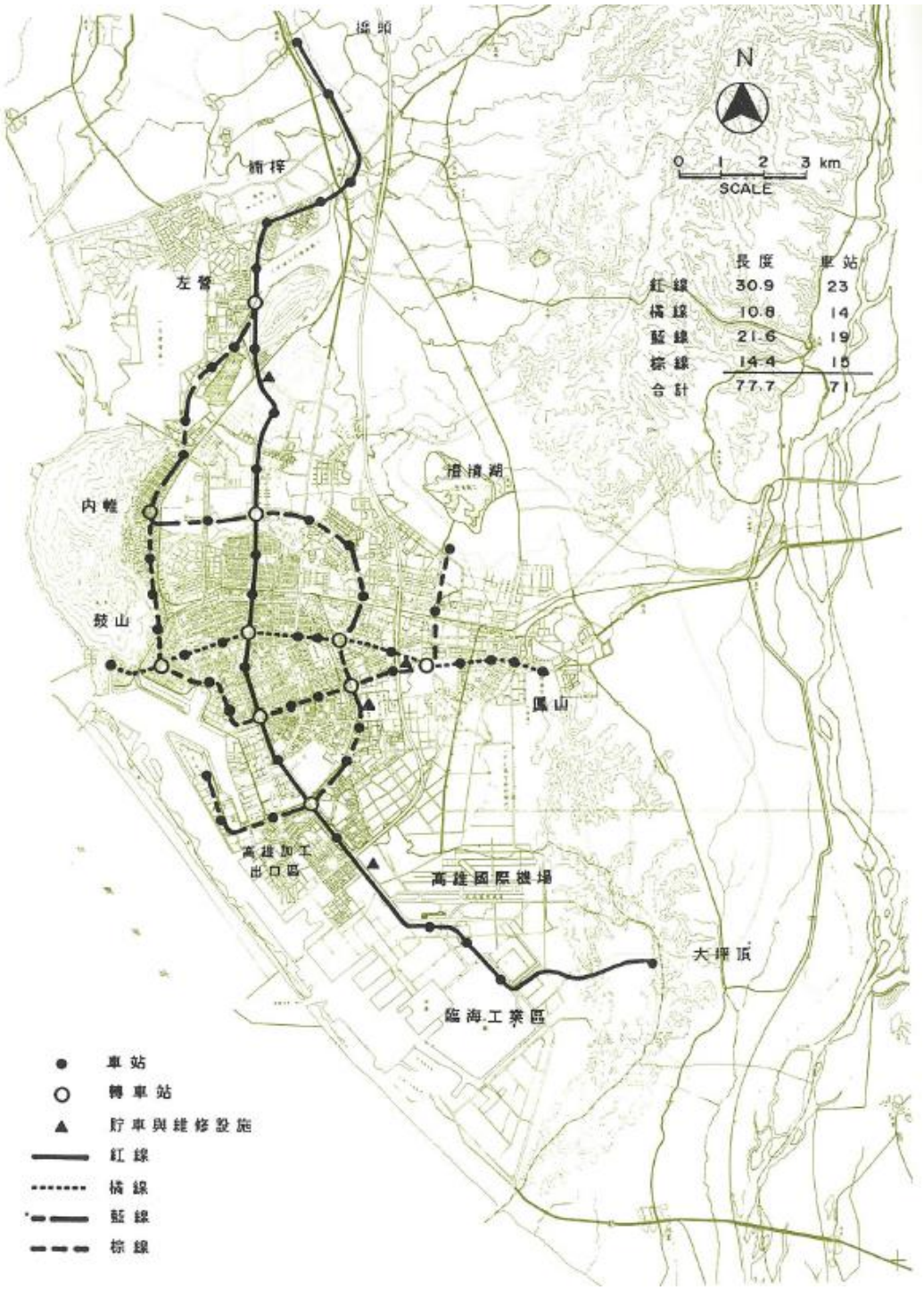
(1) 興建容易：路線較短，工程難度較低。

(2) 最早可能開始營運服務：長度較短且易於興建。

(3) 初期運量潛力：經運量預測可在初期達到較高運量之路段。

(4) 及早服務居民：所需財務及施工可行，較受民眾接受。

(5) 需要駐車廠與維修廠：優先興建路線須包括一處駐車廠與維修廠。



資料來源： 高雄都會區大眾運輸系統調查、分析、改善及捷運系統可行性研究規劃(期末報告第一冊-規劃與可行性)，高雄市政府工務局，民國 79 年 3 月。

圖 3.5-1 高雄市政府「高雄都會區大眾運輸系統調查、分析、改善及捷運系統可行性研究規劃」路網建議方案

表 3.5-2 高雄市辦理高雄都會區捷運路網規劃（規劃項目）

項次	規劃主項	規劃細項	主要內容
一	前言	1. 規劃範圍與目的 2. 研究成果	
二	土地使用與開發	1. 大眾捷運系統研究範圍 2. 目前的土地使用 3. 預測的土地使用	● 規劃目標年：109年 ● 規劃範圍：當時高雄市及高雄縣9個市鄉鎮
三	社經特性	1. 社經綜覽 2. 社經現況與預測：人口/住戶數/就業數/學生人口/所得/車輛持有	● 過去及未來經濟展望 ● 現況77年高雄市135.7萬人，高雄縣62.5萬人 ● 預測109年高雄市232.1萬人，高雄縣101.0萬人
四	環境說明與考量	氣候/空氣品質/噪音/水質/土壤/沼澤地/耕地/洪水平原/社區分隔/美觀	● 環境特性分析
五	替選路網	1. 大眾捷運系統的要求 2. 運輸走廊分析 3. 檢討先前研究中的路網 4. 大眾捷運替選方案的遴選	● 運輸走廊考量人口密度/就業分布/教育設施/其他旅次集中點/現有運輸走廊 ● 檢討先前研究路網 ● 研擬12個路網方案
六	運輸需求預測與大眾捷運系統運量	1. 運輸路網 2. 旅次產生/旅次分布/運具分配/交通量指派	● 現況77年494.4萬旅次/日 ● 預測110年1,165.7萬旅次/日 ● 設定全為公車方案 ● 設定 RO 基礎方案（紅線+橘線）
七	可採用的技術	1. 說明及一般考量 2. 技術替選方案 3. 單一系統對兩種系統 4. 對高雄都會區系統的建議	● 系統型式比較與評估 ● 由運量預測，高運量及中運量系統均適用 ● 建議採單一系統
八	投資成本與營運成本的估算	1. 大眾捷運系統的構成要素 2. 施工的選擇 3. 單位成本推算 4. 投資成本摘要 5. 年度營運與維修成本	● 估算12各路網方案在不同興建型式（高架與地下占比），採高運量或中運量系統之興建成本 ● 估算營運維護成本
九	經濟與財務分析	1. 成本與其他考量因素 2. 經濟效益評估 3. 票價與營收	● 說明成本組成 ● 說明經濟效益類型 ● 說明票價費率結構
十	替選方案評估	1. 技術評估 2. 服務水準指標 3. 聯合開發的潛力 4. 環境評估/社會衝擊評估 5. 經濟評估 6. 財務評估	● 臚列不同路網方案於高運量及中運量系統之興建成本 ● 考慮各路網方案車站周邊400公尺服務人口 ● 考慮聯開潛力/環境影響/社會影響 ● 評估各路網方案之經濟財務
十一	結論與建議		● 提出建議路網方案 ● 建議採單一之高運量系統
十二	建議的大眾捷運系統之說明	1. 建議的大眾捷運路線與路網配置 2. 建議的興建型式 3. 建議的系統技術與車輛 4. 最後的成本估算 5. 經濟與財務評估 6. 建議興建分段與階段 7. 建議的公車/大眾捷運整合服務 8. 長期大眾捷運系統的延伸	● 針對建議路網方案進行初步規劃

資料來源：1. 高雄都會區大眾運輸系統調查、分析、改善及捷運系統可行性研究規劃(期末報告第一冊-規劃與可行性)，高雄市政府工務局，民國 79 年 3 月。

2. 本計畫整理。

表 3.5-3 高雄市辦理高雄都會區捷運路網規劃（路網評估）

項次	評估項目	評估指標及方法
一	技術評估	路網方案總建設成本
		路網方案每公里建設成本
		工程特殊點
二	服務水準指標	大眾捷運車站400公尺內人口數
		大眾捷運車站400公尺內及業人口數
		使用大眾運輸的旅次數
		搭乘大眾運輸的延人公里數
		由於大眾捷運系統導致的時間節省（小時/日）
三	聯合開發潛力	高架車站及地下車站的數量（地下車站聯合開發潛力較高）
四’	環境評估	車輛持有及使用：相較於全為公車方案之延車公里數遞減百分比
		空氣品質：相較於全為公車方案之延車公里數遞減百分比
		噪音：高架系統的長度
		能源：每日每公升汽油之能源節約
		美觀：高架系統的長度
五	經濟評估	內生報酬率（IRR）
		淨現值（NPV）
		益本比（B/C）
六	財務分析	財務報酬率
		營運淨收入（營收扣除營運維修成本）
		每旅次單位成本（成本/旅次數） ● 方案 X：單位成本涵蓋全部建設成本與營運成本 ● 方案 Y：單位成本涵蓋30%建設成本與全部營運成本 ● 方案 Z：單位成本僅涵蓋全部營運成本

資料來源：1. 高雄都會區大眾運輸系統調查、分析、改善及捷運系統可行性研究規劃（期末報告第一冊-規劃與可行性），高雄市政府工務局，民國 79 年 3 月。

2. 本計畫整理。

3.6 其他都會區路網規劃方法

以下蒐集整理交通部運輸研究所及新竹市政府所辦理新竹都會區捷運路網計畫之規劃與評選方法。

1. 交通部運研所辦理「新竹都會區大眾捷運系統可行性研究」（民國 79 年 7 月）

(1) 規劃背景

交通部運研所與國立交通大學合作辦理之「新竹都會區大眾捷運系統可行性研究」」（民國 79 年），經由對新竹都會區未來

30 年內（79~109 年）都市與社經發展及運輸需求之預測分析，並配合考量西部走廊高速鐵路車站接駁運輸服務之需求，研擬新竹都會區大眾捷運系統 3 個路網發展方案，並依據系統技術、工程、環境、經濟及財務之可行性分析評估，提出建議之捷運路網發展之可行方案為方案乙（詳圖 3.6-1），以及捷運路網發展方案建設時程，以供政府決策之參考。

該報告以民國 109 年為規劃目標年，研究範圍包括新竹市及新竹縣竹北、寶山、橫山、竹東、芎林、北埔、關西、新埔、新豐與湖口等 11 個市鄉鎮，其中又分為系統核心範圍之新竹市（含香山）、竹北、湖口及竹東，做為捷運系統路線最可能到達及涵蓋範圍，其餘地區則為經由其他運具接駁以產生捷運運量需求的周圍城鎮腹地區域。

(2) 規劃項目

該報告的規劃項目整理如表 3.6-1，作業架構大致可分為三大類：

① 都會區都市發展分析及運輸需求預測：包括都會區都市發展分析與預測、交通運輸系統現況分析、交通量調查資料蒐集、旅次需求分析與預測與未來交通運輸系統之發展分析等。

② 路網方案研擬、評估與建議：包括方案研擬、路網方案之評估與選擇、系統技術與型式之選擇、建設與營運成本、經濟可行性評估等。

③ 計畫執行：包括環境影響評估初步分析、財務分析與營運組織權責探討。

(3) 路網方案評選

新竹都會區捷運系統路網的組成因素考慮:配合都會區發展、吸引較多乘客、與其他運輸系統之配合、用地是否可得、與附近環境相容、成本最低等。該報告研擬三個路網方案，主要服務竹北走廊、香山走廊及竹東走廊，路網方案評估準則從三個面向探討：

① 運輸功能評估：比較各路網方案之路網長度、車站數、載運乘客數（乘客數/日）、載運乘客公里（乘客公里/日）、平均每路線公里載運乘客數（載運乘客公里/路網長度）、平均每車站吸引乘客數（載運乘客數/車站數）

② 促進都市發展效果：就不同路網方案特性對於新竹都會發展的影響進行綜合分析

③ 產生初步規劃路網：經由前述評估，再與地方政府相關主管機關及新竹工業區管理中心、新竹科學園區等相關單位討論，得出初步規劃路網方案，並依討論結果調整部分路線，例如竹東線整合新竹漁港特定區、竹北香山線考慮未來海埔新生地計畫、竹東線調整新竹科學園區附近路線、竹北線配合新竹縣斗崙都市計畫調整。

(4) 系統型式評選

捷運系統技術型式之選擇考慮五項因素:運能滿足運輸需求、與當地環境相容(景觀與噪音)、乘客運送之安全(系統可靠性)、技術之成熟性、經濟性（滿足以上條件之成本最低者）。

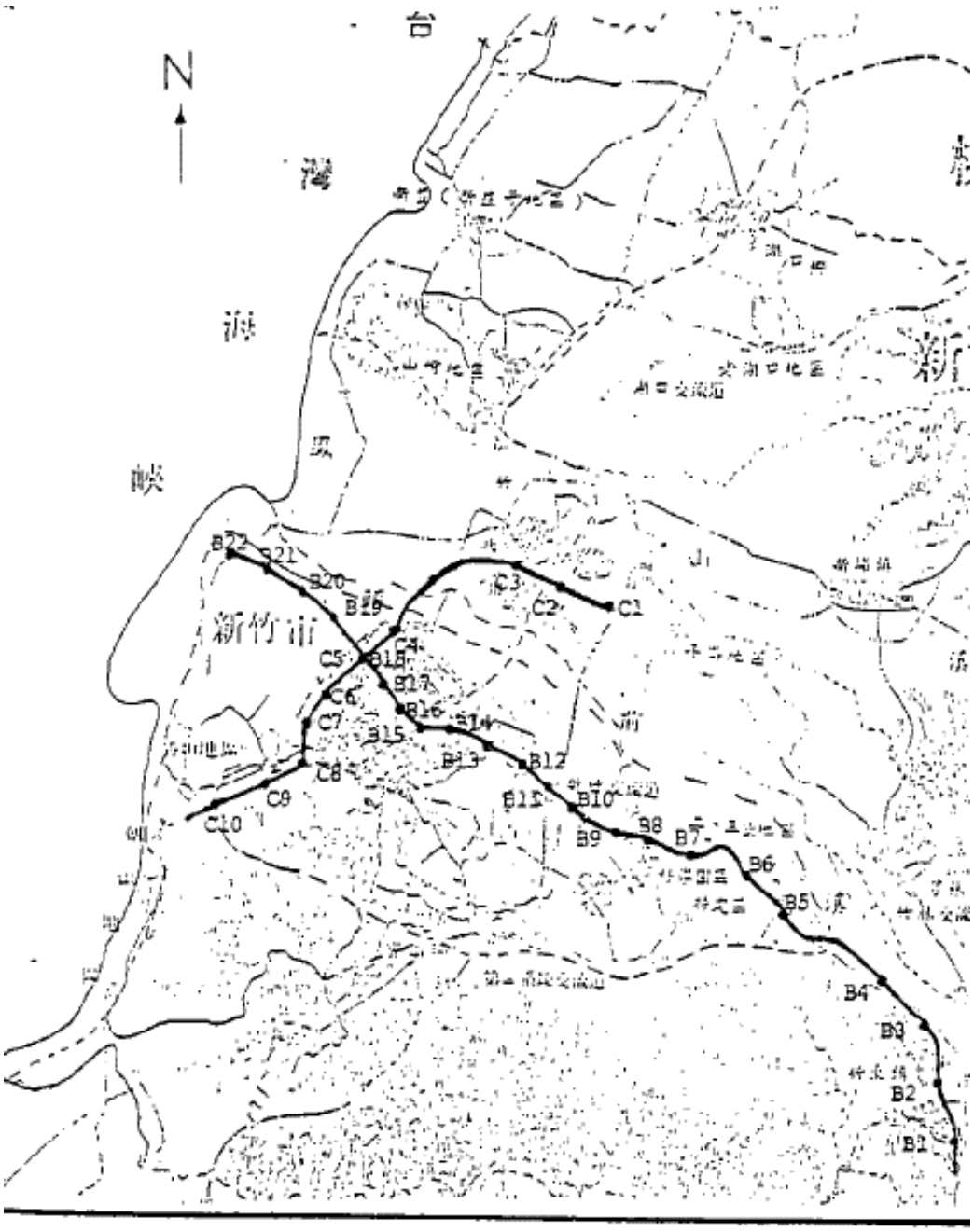
最終建議系統型式為 AGT（自動導軌系統）與 ALRT（線性馬達驅動），皆屬於目前一般歸類的中運量系統，實際系統於未來規劃階段再行確認。

2. 新竹市政府辦理「新竹市輕軌運輸系統規劃及建設執行計畫」（民國 90 年 1 月）

新竹市政府「新竹市輕軌運輸系統規劃及建設執行計畫」（民國 90 年 1 月）係委託鼎漢國際工程顧問公司。規劃報告共分為五冊：摘要報告、都市發展與運輸需求預測、路網評選與規劃、輕軌推動計畫、工程圖等。

(1) 規劃背景

本案源於臺灣省住都局於民國 86 年完成的「新竹都會區大眾捷運系統規劃」，該規劃報告建議採用輕軌運輸系統，部分平面路線與道路共用路權，並實施漸進式執行策略，先在輕軌路廊布設公車專用道。



B1-B22 :服務竹東走廊之捷運車站

C1-C10 :服務竹北走廊及香山走廊西側之捷運車站

B18與C5同爲兩線交會之轉運站

資料來源： 新竹都會區大眾捷運系統可行性研究，交通部運輸研究所，民國 79 年 7 月。

圖 3.6-1 交通部運研所辦理「新竹都會區大眾捷運系統可行性研究」路網建議方案

表 3.6-1 交通部運研所辦理新竹都會區捷運路網規劃（規劃項目）

項次	規劃主項	規劃細項	主要內容
一	緒論	1. 研究緣起 2. 研究範圍 3. 研究內容 4. 研究方法與步驟	● 規劃目標年：109年 ● 研究範圍：新竹市、竹北市、寶山、橫山、竹東、芎林、北埔、關西、新埔、新豐與湖口等11個市鄉鎮
二	新竹都會區都市發展分析與預測	1. 人口分布與成長 2. 產業分布與成長 3. 土地使用特性 4. 都市計畫狀況 5. 人口分布預測 6. 就業人口分布預測	● 現況77年66.3萬人 ● 預測109年100萬人 ● 實質發展限制因素包括自然地形之阻礙、海岸之管制急遽排斥性之特殊使用
三	新竹都會區交通運輸系統現況分析	1. 道路系統現況分析 2. 車輛成長狀況 3. 公路客運系統之服務狀況 4. 鐵路系統之服務現況 5. 計程車系統之服務現況	● 服務水準較差路段集中於省道台1線、縣道117線及縣道122線（光復路） ● 市區公車、公路客運路線多集中於新竹車站前站
四	新竹都會區旅次及交通量調查資料蒐集	1. 家戶訪問調查 2. 家戶訪問調查樣本分析 3. 交通量及路邊訪問調查	● 家訪調查2975份問卷 ● 屏柵線交通量調查5處
五	新竹都會區旅次需求分析與預測	1. 現況旅次特性 2. 公路道路網模式建立 3. 2020年旅次分布預測分析 4. 大眾運輸路網建立 5. 大眾運輸旅次需求預測分析	● 現況77年80.1萬人次，旅次產生率1.21旅次/人日 ● 預測109年152.6萬人次，旅次產生率1.53旅次/人日
六	新竹都會區未來交通運輸系統之發展分析	1. 道路系統之發展 2. 小汽車與機車之成長 3. 大眾運輸系統之成長 4. 都會區未來交通運輸綜合分析	● 目標年預測台1線、縣117、122線等道路為瓶頸 ● 捷運系統分擔新竹市往竹東、竹北方向之運輸需求
七	新竹都會區大眾捷運系統之路網規劃	1. 路網規畫之考慮因素 2. 路網方案之研擬 3. 路網方案之評估與選擇 4. 初步規劃路網之產生	● 共3個路網替選方案 ● 依交通量指派、單位長度乘客數、每站吸引乘客數進行評估
八	新竹都會區大眾捷運系統技術與型式之選擇	1. 捷運技術選擇之考慮因素 2. 現有技術特性與發展狀況 3. 系統使用性評估與選擇	● 各路線尖峰站間運量為6000人次以上 ● 建議採 AGT 或 ALRT 等中運量捷運系統
九	經濟可行性分析	1. 建議路網方案建設與營運維修成本估算 2. 建議路網方案經濟效益估算	● 總建設經費約679.7億元 ● 內部報酬率12%以上
十	環境影響評估初步分析	1. 新竹都會區環境概況 2. 環境影響評估項目 3. 環境影響之初步分析	● 噪音、空氣汙染、拆遷、河川、商業、工業、景觀、古蹟、居住環境、區域發展等十項初步評估
十一	財務分析與營運組織權責探討	1. 建設時程與財務分析 2. 地方主管機關之界定 3. 新竹縣市政府之責任	● 建設時程配合高速鐵路通車及新竹都會區需求

資料來源：1. 新竹都會區大眾捷運系統可行性研究，交通部運輸研究所，民國 79 年 7 月。

2. 本計畫整理。

延續前期規劃，新竹市政府考量新竹地區短中長期之交通問題及大眾運輸使用需求，推動具備工期短、造價低、運能適宜、綠色環保的輕軌運輸系統，並結合新竹地區科技園區及大學城區等產學優勢，結合地方產業特色。該報告以民國 110 年為規劃目標年，以新竹市（北區、東區、香山區）及新竹縣竹東、竹北地區為規劃範圍，新竹縣市都會區為影響分析範圍。

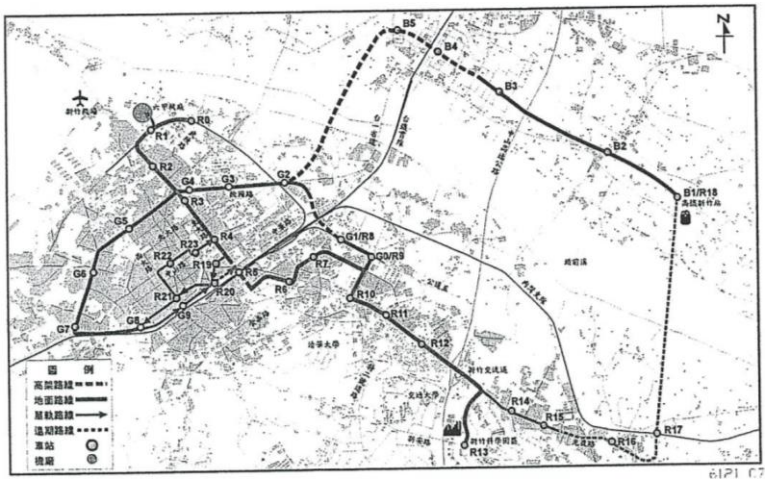
(2) 規劃項目

該報告第一冊之摘要報告的規劃項目整理如表 3.6-2，因該計畫已設定採用部分平面、部分高架之輕軌運輸系統，故無系統技術評選，另依「大眾捷運法」第 12 條規定，針對平面輕軌辦理「非完全獨立專用路權所經鄰近道路之交通衝擊分析及道路交通管制配套計畫」，另增加平面軌道在法制層面的探討。報告作業架構大致可分為三大類：

① 計畫背景及運輸需求預測：包括計畫目標、計畫範圍及目標年、都市發展分析預測、運輸需求分析預測等。

② 路網方案研擬與規劃：包括路網方案研擬與評選，再就建議路網進行工程規劃、營運畫、轉運整合規劃、施工中與營運交通維持計畫等。

③ 財務評估與執行計畫：包括民間參與、經濟與財務分析、環境影響分析、法制程序、執行計畫等。



資料來源： 新竹市輕軌運輸系統規劃及建設執行計畫(第一冊摘要報告)，新竹市政府，民國 90 年 1 月。

圖 3.6-2 新竹市政府「新竹市輕軌運輸系統規劃及建設執行計畫」路網建議方案

表 3.6-2 新竹市辦理新竹輕軌路網規劃（規劃項目）

項次	規劃主項	規劃細項	主要內容
一	緒論	1. 計畫緣起 2. 計畫目標 3. 計畫範圍與目標年 4. 工作項目與流程 5. 研究報告架構	● 規劃目標年：110年 ● 規劃範圍：新竹市及新竹縣竹東、竹北地區
二	社經發展趨勢與運輸需求預測	1. 都市與社經發展現況分析 2. 上位計畫與相關重大建設之影響分析 3. 都市與社經發展預測與分析 4. 運輸需求預測分析	● 現況87年新竹都會區94萬人，新竹市35.6萬人 ● 預測110年新竹都會區121.8萬人，新竹市46萬人 ● 現況87年109.2萬旅次 ● 預測110年217.3萬旅次
三	路網方案研擬與評選	1. 路網方案特性說明 2. 輕軌路網方案評選	● 7個路網方案 ● 採 AHP 法評估建議方案 ● 建議路網：紅線/綠線/藍線，長35.71公里（高架10.63公里），36站
四	工程規劃	1. 土建工程與廠站規劃 2. 大地與防洪排水工程 3. 機電系統工程	● 訂定軌道線形標準 ● 路線/車站/機廠規劃原則 ● 大地/機電工程規劃原則
五	營運計畫與轉運設施整合規劃	1. 系統設計運輸能力 2. 營運計畫 3. 大眾運輸系統路網整合規劃 4. 車站轉乘設施規劃 5. 景觀與都市設計配合構想	● 列車特性、編組與班距 ● 營運路線/車隊規模 ● 輕軌與公車整合規劃 ● 景觀與都市設計 ● 開發潛力地區配合構想
六	施工中與營運後交通維持計畫	1. 施工中交通維持 2. 營運後車行動線替代方案規劃 3. 平面交通安全規劃	● 施工中交通維持策略 ● 營運期間車輛替代路線規劃 ● 路口動線及號誌整合規劃
七	民間參與建設可行性研究	1. 土地與附屬事業開發構想 2. 民間參與建設可行性研究	● 公辦/民辦/公私合夥 ● 營運模式及管理組織 ● 附屬事業推動方式
八	經濟效益與財務分析	1. 經濟效益評估 2. 財務計畫分析	● 路網經濟益本比1.848 ● 路網興建成本183.66億元（88年幣值）
九	環境影響分析	1. 環境現況分析 2. 環境影響預測分析 3. 環境影響減輕對策	● 水質/噪音振動/空氣品質/交通運輸/景觀美質/電磁波
十	法制程序與執行計畫	1. 法制環境之建立 2. 法制程序之建立 3. 後續執行計畫 4. 計畫推動時程	● 輕軌交通：行政法制/行政權組織架構/業務分工/法規增修建益 ● 計畫推動時程規劃
十一	結論與建議		

資料來源：1. 新竹市輕軌運輸系統規劃及建設執行計畫(第一冊摘要報告)，新竹市政府，民國 90 年 1 月。

2. 本計畫整理。

(3) 路網方案評選

新竹市政府所辦理輕軌路網規劃報告研擬 7 個輕軌路網方案，路網方案評選參考臺灣省住都局辦理之其他都會區路網規劃案（詳 3.2.2 節），各項評估準則差異不大（整理詳表 3.6-3），採用 AHP 層級分析法遴選路網方案。

(4) 路線優先排序

因平面輕軌施工及營運階段均會對道路交通產生相當衝擊，該報告認為優先興建路網應具有試驗與前導性任務，將影響後續路網能否順利推動。因此，優先興建路網考量因素設定為：運量、需求點、減少阻力、輕軌設施及相關計畫配合等四方面，以綜合性評估方式建議以紅線大部分路段與綠線部分路段為優先路網，並設定其主要服務功能：

① 快速創造運量，降低道路交通量，增加營運收入，獲致興建成效

銜接高鐵新竹站、臺鐵新竹站、新竹科學園區、市中心商業區、新興發展區、購物中心等，並以服務距離較長、旅次集中且量體大之旅次為主，故優先路線布設於新竹主要聯外運輸走廊。

② 解決民眾日常需求，滿足沒有或不善於使用機動車輛族群的需要

行經服務車站、大專院校、中學、大型綜合醫院、大型果菜市場、行政機關、文化中心、公園、體育館、商圈夜市等。

③ 減少推動阻力

避開路寬不足（20 公尺以下）、交通流量大的路段。

④ 考量系統營運需求，配合相關計畫的發展時序

銜接機廠區位及服務市府新都心計畫之路線均納入優先路網。

表 3.6-3 新竹市辦理新竹輕軌路網規劃（路網評估）

項次	路網目標	評估準則	單位	評估指標或方法
一	滿足運輸需求	吸引私人運具使用者人數	仟人/日	輕軌營運通車後往來新竹之由私人運具轉移至大眾運具之人數
		使用輕軌乘客數量	人	輕軌路網運量預測
		縮短旅行時間	分鐘	輕軌路網旅行時間預測之差值
二	配合都市發展	服務最大量人口	人	輕軌路網可提供服務範圍內之居住人口數
		服務最多及業與及學人口	人	輕軌路網可提供服務範圍內之及業與及學人口數
		服務重大建設之規模	處/站	輕軌沿線之重大建設或重要據點數/輕軌站數比值 （重要據點：大型百貨或量販店/地區性等級以上醫院/鐵公路轉運站/全市性公園、運動場、市場、文化中心）
三	提高投資效益	財務收益	億元	輕軌路網通車目標年之票收與附屬事業收入現值
		經濟效益	億元	輕軌路網之投入資源與產出效益之淨現值
		聯合開發潛力	億元	輕軌車站具備聯合開發潛力之房地產價值合理回饋值
		建造、營運與維修成本	億元	輕軌路網之建造成本(含土地取得成本)與營運成本總和
四	社會接受度	施工期間商業活動之影響	處	沿線商家數
		房屋拆遷難易	戶	拆遷房屋戶數
		土地徵收難易	平方公尺	徵收土地面積
		完工後地面道路容量變化	指標值	加入路線長度因素之輕軌完工後占用道路寬度比值
五	降低環境影響	噪音污染指標	指標值	輕軌沿線100公尺內敏感受體合成音量超出環境音量標準值之總和
		生活環境干擾指標	指標值	輕軌所行經道路沿線相鄰路口距離小於250公尺之街廓長度佔總路線長度之比值
		施工中交通衝擊	指標值	施工面積與施工期兩項因素綜合評估

資料來源： 新竹市輕軌運輸系統規劃及建設執行計畫，新竹市政府，民國 90 年 1 月。

3.7 國內捷運路網規劃案例綜整說明

本章整理、回顧國內都會區辦理捷運路網之規劃歷程及作業內容，除臺北市、高雄市兩直轄市外，早期都會區捷運路網規劃主要由省住都局、交通部高鐵局主辦，規劃報告之作業架構差異不大，評估方法也多有異同之處。

依據「大眾捷運法」第 12 條規定，整體路網規劃即須辦理工程技術、土地取得、財務計畫、環境影響等較細部的評估分析，以提送環境影響評估至環保署審查，並提報行政院核定，與目前「捷運審查作業要點」訂定流程有很大不同。此外，由於早期都會區捷運系統尚未成形，規劃報告多朝向全新路網型態評估，並提出路網規劃於路網方案、系統型式、分期排序的評選比較與建議，與目前各都會區多已有捷運營運或施工、規劃情形亦不同。

參考 3.2.4 節之桃園市政府辦理案例，因已有前期捷運路網，且部分已獲行政院核定，故增加前期路網檢討作業，並著重於個別運輸走廊進行新路線方案之研擬與評比；另參考高雄市政府辦理案例，雖然也是全新路網評估，但以最主要運輸走廊之紅線、橘線為基本方案，再納入其他路線之路網方案組成與基本方案進行分析評比。這兩個規劃案例或可做為各地方政府存在既有捷運路網時的規劃架構參考。

另在路網方案評估方面，多從運輸效益、都市發展、路網營運、財經效益、計畫執行、環境影響等六個層面發展評估準則與指標。其中因早期捷運路網規劃須辦理環境影響評估，故較強調用地取得與拆遷、環境影響方面之評比，如今相關作業主要在個別路線計畫之「可行性研究」、「綜合規劃」階段辦理，可考量酌予調整評估方式或準則內容之設定。此外，「捷運審查作業要點」訂定運量密度、邊際效益等指標可反映路網擴大後之投資效率，亦可評估納入路網方案評估內。

由於都會區捷運路網建設期長達數十年，幾乎所有都會區路網規劃案例均會探討路網分期計畫，主要評估指標包括：運輸需求、運輸效率、都市發展、投資效率、財務報酬、相關建設計畫、交通影響、機廠位置等。其中機廠區位影響初期營運可行性，且機廠用地面積大，土地取得不易，建議整體路網規劃階段針對機廠區位遴選、用地可行性、各路線機廠整合

共用（影響系統選擇）等，應有較詳盡的分析探討。

整理各都會區路網規劃案例之評選方法，整理說明如表 3.7-1。

表 3.7-1 國內捷運路網規劃案例評估項目綜整

評估項目	內容說明
主要規劃項目	● 緒論（計畫背景） ● 都市發展分析與預測 ● 運輸需求分析與預測 ● 路網方案研擬（含前期計畫檢討） ● 系統技術型式評估 ● 工程及用地可行性 ● 路網方案評估與建議 ● 路網分期發展計畫 ● 經濟效益與財務評估 ● 環境影響說明 ● 執行計畫 ● 優先路線辦理說明
路網方案評選	依路網發展目標訂定評估準則及評估指標： ● 運輸效益：以旅運量、旅行時間節省、轉乘便利性、私人運具轉移為主要評估準則 ● 都市發展：以車站服務居住/及業人口、服務重大建設、服務可及性為主要評估準則 ● 路網營運：以路網營運效率、路網使用效率為主要評估準則 ● 財經效益：以建造成本、營運維護成本、經濟效益、財務報酬、土地開發潛力為主要評估準則 ● 計畫執行：以土地取得、建物拆遷為主要評估準則 ● 環境影響：以噪音、景觀、交通、古蹟等環境衝擊為主要評估準則
系統型式評選	● 考慮系統技術特性（擴充性、安全性、可靠性、專利性等）、運輸需求、路網型式、路線條件、路網營運、投資成本、環境相容等比較 ● 多建議簡化路網內系統型式，以保持路網營運彈性，降低營運維護成本
路線優先排序	● 做為路網分期推動之依據 ● 多採用綜合性之定性分析評估 ● 主要評估指標：運輸需求、運輸效率、都市發展、投資效率、財務報酬、相關建設計畫、交通影響、機廠位置等

資料來源：本計畫整理。

第四章 國內捷運個案計畫規劃及審議概況

4.1 捷運個案計畫規劃階段提報中央審議情形

行政院公共工程委員會及行政院經濟建設委員會訂定「政府公共工程計畫與經費審議作業要點」（民國 89 年 12 月 27 日發布）、「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」（民國 94 年 12 月出版）後，捷運建設規劃階段作業開始辦理「可行性研究」及「綜合規劃」。

交通部再於民國 100 年 4 月發布「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」,各地方政府依該要點規定辦理「可行性研究」、「綜合規劃」，並提報中央審議之捷運計畫整理如表 4.1-1 所示，均集中於直轄市都會區。

臺北市、新北市、高雄市建設捷運系統多年，市區捷運已形成路網，多已通車營運或正在興建中。已通車營運路線多為主要運輸走廊，除臺北文湖線採用高架 A 型路權中運量膠輪系統外,其餘主要採用地下化之 A 型路權高運量捷運。民國 100 年之後提報審議計畫多為次要運輸走廊、外圍環線、外圍支線或市區幹線延伸，規劃系統則綜合考量區域發展強度、運量需求、路線條件、財務負擔，部分採用 A 型路權中運量捷運系統（如環狀線北環段、南環段、東環段、三鶯線及高雄黃線）或 B 型路權平面輕軌系統（如安坑線）。

桃園市、臺南市都會區持續發展，近年開始積極推動捷運計畫。桃園市除機場捷運線已通車，桃園綠線獲行政院核定並進入設計施工階段外，其餘路線均尚在可行性研究或綜合規劃階段。桃園、臺南考量都會規模及道路條件，主要運輸走廊採用 A 型路權中運量捷運系統。

以下各節針對規劃階段已獲階段性核定之捷運計畫，整理中央審議期間之主要意見，區分為上位計畫、路線方案、運輸需求、系統型式、工程用地、營運規劃、場站規劃、土地開發、計畫經費、財務計畫、計畫推動等 11 項類型，以瞭解個別捷運計畫審議階段關切議題，以及與上位整體路網評估階段之關聯性，回饋做為本計畫整體路網規劃作業項目擬訂之參考。

表 4.1-1 各地方政府依「捷運審查作業要點」提報審議情形

地方政府	計畫路線	路線長度	系統型式	路權型式	路線定位	軌道轉乘	規劃階段	中央審議進度
臺北市	環狀線北環段南環段	20.66km	中運量捷運	A 型路權高架/地下	環狀線延伸，臺北都會環線	文湖線/淡水線蘆洲線/新莊線板南線/萬大線中和線/新店線	可行性研究	103/11/03核定
							綜合規劃	108/05/31核定
	環狀線東環段	13.12km	中運量捷運	A 型路權地下	環狀線延伸，臺北都會環線	文湖線/松山線板南線/信義線	可行性研究	交通部完成審議，報請行政院核定中
							綜合規劃	地方辦理中
新北市	三鶯線	14.29km	中運量捷運	A 型路權高架	經都會次要走廊三鶯地區，新北外環之一	臺鐵板南線桃園綠線	可行性研究	101/09/03核定
							綜合規劃	104/06/02核定
	安坑線	7.50km	輕軌系統	B 型路權平面	經都會次要走廊新店安坑地區	環狀線	可行性研究	102/07/01核定
							綜合規劃	104/06/08核定
	三鶯線延伸桃園八德段	3.88km	中運量捷運	A 型路權高架/地下	三鶯線延伸，新北外環之一	板南線桃園綠線	可行性研究	108/11/13核定
							綜合規劃	地方辦理中
桃園市	綠線	27.80km	中運量捷運	A 型路權地下/高架	經八德-桃園-蘆竹-航空城等核心發展軸線，北桃園捷運幹線	臺鐵機場捷運棕線新北三鶯線	可行性研究	100/08/26核定
							綜合規劃	105/04/20核定
	棕線	11.50km	輕軌系統	A 型路權高架	經都會次要走廊桃園新莊生活圈	新莊線綠線	可行性研究	107/05/01核定
							綜合規劃	地方辦理中
	綠線延伸中壢車站	7.20km	中運量捷運	A 型路權地下	綠線延伸，與機場捷運建構桃園-中壢-航空城三核心軌道幹線	臺鐵機場捷運綠線	可行性研究	交通部完成審議，報請行政院核定中
臺南市	藍線（第一期）	8.60km	中運量單軌（Monorail）	A 型路權高架	經市區東側南北向走廊，市區環線之一	臺鐵綠線	可行性研究	107/12/28核定
							綜合規劃	地方辦理中
高雄市	岡山路竹延伸線（第一階段）	1.46km	高運量捷運	A 型路權高架	紅線延伸岡山車站，經都會北側次要走廊岡山路竹地區	臺鐵紅線	可行性研究	103/06/12核定
							綜合規劃	105/12/27核定
	岡山路竹延伸線（第二階段）	11.63km	高運量捷運	A 型路權高架	紅線延伸路竹市區，經都會北側次要走廊岡山路竹地區	臺鐵紅線	可行性研究	106/01/03核定
							綜合規劃	交通部完成審議，報請行政院核定中
	黃線	22.72km	中運量捷運	A 型路權地下	經市區次要走廊至澄清湖、鳥松地區	臺鐵紅線/橘線環狀輕軌	可行性研究	108/05/24核定
							綜合規劃	地方辦理中

資料來源：本計畫整理，中央審議進度係截至民國 108 年 10 月。

4.1.1 臺北市「環狀線北環段及南環段」規劃及審議概況

1. 推動歷程

臺北都會區捷運路網在臺北市中心區以格狀路網連接重要幹道，再往外沿重要廊帶以輻射狀路線向外擴展，環狀線之規劃構想乃在以環型路線串連臺北都會區輻射捷運路線，透過交會轉乘達到便捷運輸之目的。

環狀線初步方案由臺北市政府捷運工程局於民國 82 年提出，後由新北市政府辦理環狀線規劃作業,並於民國 92 年 5 月函報交通部，考量中央與地方財政負擔，決定環狀線採兩階段興建計畫，於 93 年 12 月獲行政院核定環狀線第一階段路線（自新店大坪林站交會站至新莊五股工業區段）興建計畫，並同意採 BOT 方式辦理。惟因 BOT 方式推動不順，經新北市政府重新檢討後，於 95 年 4 月宣佈環狀線第一階段建設計畫改採政府自建,95 年 7 月調整由臺北市政府擔任建設及土地開發地方主管機關,行政院復於 97 年 4 月 30 日同意環狀線(第一階段）修正財務計畫暨規劃報告書修正資料。目前環狀線（第一階段）刻正施工，預計 108 年底完工通車。

臺北市政府有鑒於環狀線後續第二階段（北環段及南環段）沿線居民沿線居民殷殷期盼能早日完成，於 99 年 5 月完成可行性研究提報交通部審議，後配合交通部 100 年 4 月新頒「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」，補充相關作業內容，並於 103 年 11 月奉行政院核定；續於 103 年 12 月啟動綜合規劃作業，並於 108 年 5 月獲行政院核定。目前「環狀線北環段及南環段」刻正進行細部設計，預計 109 年完成細設作業後辦理發包施工，預定於 110 年動工。

2. 路線規劃

捷運環狀線路線自文湖線動物園站起採地下方式沿新光路穿越山區接秀明路二段，經政治大學校內四維道，穿越景美溪後行經木新路、秀明路一段再接木柵路、穿越景美溪沿遠東工業區旁之防汛道路，續西行於民權路大坪林站銜接轉乘新店線，續沿民權路過新店中正路後出土，經十四張地區跨越新店溪，進入中和市以高架方式沿中和景

平路、中山路、中和板南路、板橋板新路至板橋車站，再經文化路、民生路、新莊思源路，至五股五工路轉以地下方式續沿五權路、沿高速公路南側續東行至四維路轉北行穿越中山高速公路接中山一路轉蘆洲集賢路，循重陽橋經士林社子、中正路、至善路至大直北安路與文湖線劍南路站相交為止。其中自新店線大坪林站交會站起至新莊新北產業園區站為第一階段路線，其餘為北環段及南環段路線，並於蘆洲市 Y22 車站北方之環河道路、五華路、復興路所圍街廓內設置機廠，詳圖 4.1-1。

資料來源：臺北市政府捷運工程局網站。

圖 4.1-1 臺北市「環狀線北環段及南環段」綜合規劃路線方案示意圖

3. 系統型式

「環狀線北環段及南環段」為環狀線第一階段路線的延伸，系統型式選擇以一車到底為原則，未來並擴充至環狀線東環段，系統採用與環狀線相同之自動化控制無人駕駛中運量系統。配合其系統型式及營運計畫，規劃階段設定車輛與機廠規劃參數如表 4.1-2。

表 4.1-2 臺北市「環狀線北環段及南環段」車輛與機廠規劃參數

規格項目		綜合規劃設定參數
路軌型式	輪軌型式	初步建議鋼軌鋼輪
	軌距	1,435mm（標準軌為原則）
	最小轉彎半徑	≧35m
	最大爬坡度	≦5.5%
車輛規格	列車容量	650人/列（立位6人/㎡）
	列車寬	2.5～2.8m（規劃採2.65m）
	列車長	≦80m
	列車高	3.3～3.8m（規劃採3.60m）
	車廂內淨高	2.0～2.1m
	列車編組	4車/列（視車輛規格調整）
	最大軸重（滿載）	≦10.5噸
車輛性能	設計速率	80kph
	最大營運速率	70kph
	平均營運速率	≧35kph
	最大營運加速度	1.0～1.3m/s^2
	最大營運減速度	1.0～1.3m/s^2
	緊急煞車率	≧1.3m/s^2
機廠（北環段北機廠）	基地面積	9.69公頃
	儲車數量	18列

資料來源：1. 臺北都會區大眾捷運系統環狀線北環段及南環段暨周邊土地開發綜合規劃報告書，

2. 臺北市政府捷運工程局，民國 108 年 5 月。

3. 本計畫整理。

4. 中央審查關切議題

「環狀線北環段及南環段」可行性研究及綜合規劃階段提報中央審議期間，分別由交通部高速鐵路工程局、交通部及國家發展委員會召開審查會議，主要關切議題整理如表 4.1-3。

臺北都會區捷運路網在臺北市中心區以格狀路網連接重要幹道，再往外沿重要廊帶以輻射狀路線向外擴展，而環狀線之規劃構想係規劃以環型路線串連臺北都會區輻射捷運路線，構成臺北都會區整體捷

運路網，透過交會轉乘達到便捷運輸的目的，有效縮短捷運旅次時間，據此「環狀線北環段及南環段」路線審查意見針對路線方案研擬、工程條件及用地可行性、運量培養、車站及周邊土地開發挹注財務效益、計畫經費估算合理性及提升各項財務評估指標等項，均有廣泛的討論及報告修正。此外，針對運輸需求預測、系統整合、營運及場站規劃、財務計畫與計畫推動事項等項，則有部分討論議題與其他軌道路線整合介面相關，大致包括：

- 地區發展政策
- 上位計畫關聯性
- 都市人口與社經預測
- 與銜接路線之系統、車站、營運等整合規劃評估
- 都會區推動多條捷運建設之優先排序與財務負擔
- 公共運輸整合規劃
- 計畫推動必要性論述

5. 規劃成果

「環狀線北環段及南環段」可行性研究於 103 年 11 月 3 日獲行政院核定，綜合規劃於 108 年 5 月 31 日獲行政院核定，規劃成果整理詳表 4.1-4。

表 4.1-3 臺北市「環狀線北環段及南環段」規劃階段中央審查關切議題

項目	可行性研究	綜合規劃
上位計畫	○ 加強沿線地區發展政策之論述	● 捷運計畫定位與上位計畫之關聯
路線方案	○ 平縱面線形合理性 ○ 採用高架或地下型式之評估	○ 路線方案評選過程 ○ 平縱面線形合理性與可行性 ○ 路線行經重要市區道路之交通影響
運輸需求	● 檢討人口預測及其他社經預測	○ 運量預測合理性或過於樂觀 ● 臺灣人口趨於負成長，計畫預測都會區及捷運沿線地區人口成長合理性 ● 運量需求模式評估過程及合理性 ● 同一都會區個別捷運計畫之社經預測及模式參數設定是否一致
系統型式	● 考量與環狀第一階段系統整合	● 考量與環狀第一階段系統整合 ● 考量與環狀線東環段系統整合
工程用地	○ 跨越國道、河川之工程可行性 ○ 注意沿線地質條件及工程可行性 ○ 辦理徵收之社會可行性	○ 跨越國道、河川之工程可行性 ○ 與地主溝通用地取得與建物拆遷 ○ 土地取得方式應考量地主權益
營運規劃	○ 線形布設與營運調度之影響 ● 路線全線營運或區間營運	○ 營運相關參數設定合理性 ● 環狀線全環營運之營運模式
場站規劃	○ 建議與土地開發結合	○ 強化車站土地取得之公益性、必要性及合理性分析。
土地開發	○ 擴大土地開發效益以增加自償率 ○ 車站開發評估相關參數設定合理性 ○ TOD 及 TIF 估算過於樂觀或保守	○ 土地開發期程配合捷運計畫 ○ 車站開發評估過於樂觀或低估 ○ TOD 及 TIF 估算過於樂觀或保守 ○ 加強周邊土地開發，提升自償性收益
計畫經費	○ 檢討工程經費單價及組成合理性	○ 檢討工程經費單價及組成合理性 ○ 檢討與可行性研究工程經費之差異
財務計畫	○ 財務評估各項參數設定合理性 ○ 檢討營運收支比、自償率、邊際效益等財務評估指標，降低財務風險 ○ 檢討地方財源籌措能力及舉債空間，降低財務風險	○ 檢討、改善營運收支比、自償率、邊際效益等財務評估指標 ○ 檢討地方財源籌措能力及舉債空間，降低財務風險 ○ 中央分攤金額不應超過可行性階段 ● 地方政府同時推動多項捷運建設的財務負擔能力
計畫推動	○ 加強運量培養計畫 ● 補充公共運輸統合初步規劃 ● 加強整體路網與本計畫需求之論述 ● 計畫推動必要性及替代性	○ 落實運量培養及營運配套措施 ○ 注重說明會及公聽會民眾意見 ● 計畫推動必要性

說明：○為針對個別路線規劃議題，●為涉及都會區或其他軌道路線整合性議題。

資料來源：本計畫整理。

表 4.1-4 臺北市「環狀線北環段及南環段」可行性研究及綜合規劃作業成果

項目		可行性研究	綜合規劃
路線規劃	路線長度	20.48公里	20.66公里
	車站數	18	18
計畫年期	計畫基年	101年	105年
	計畫目標年	130年	130年
	規劃設計興建期	101~111年	105~116年
	30年營運期	112~141年	116~146年
目標年運量預測	全日運量	73.6萬人次	78.5萬人次
	尖峰運量	8.8萬人次	8.8萬人次
	尖峰最大站間運量	1.23萬人次	1.17萬人次
系統型式	系統型式	中運量系統（捷運環狀線延伸）	中運量系統（捷運環狀線延伸）
	路權型式	A 型路權，地下	A 型路權，地下
營運規劃	尖峰班距	3.15分鐘	3.30分鐘
	列車容量	650人/列	650人/列
	列車需求	45列	46列
計畫成本	計畫經費	1,378.87億元	1,377.92億元
	營運維修成本	1,008.63億元	1,029.99億元
計畫收入	票箱收入	1,463.60億元	1,074.32億元
	車站開發效益	175.45億元	194.65億元
	TOD 效益	143.02億元	188.39億元
	TIF 效益	80.00億元	139.69億元
經濟效益	淨現值	1,291.53億元	1,093.26億元
	益本比	1.80	1.69
	內部報酬率	7.39%	7.37%
財務評估	營運收支比	1.03	1.03
	本業自償率	18.79%	2.71%
	含開發自償率	40.92%	35.44%
	邊際收益	40.17元/人	45.27元/人
	邊際成本	33.19元/人	32.85元/人
經費分攤	中央分攤	349.95億元	331.32億元
	地方分攤	1,028.92億元	1,046.60億元

資料來源：1. 臺北都會區大眾捷運系統環狀線北環段及南環段暨周邊土地開發可行性研究報告書，臺北市政府捷運工程局，民國 103 年 11 月。
2. 臺北都會區大眾捷運系統環狀線北環段及南環段暨周邊土地開發綜合規劃報告書，臺北市政府捷運工程局，民國 108 年 5 月。
3. 本計畫整理。

4.1.2 新北市「三鶯線」規劃及審議概況

1. 推動歷程

近年土城、三峽、鶯歌地區人口、產業發展快速，配合新北市政府政策願景（土城地區為隸屬大新板之市政中樞及居住中心、三鶯地區為國際水岸文化雙城），以及推動中相關開發計畫，辦理捷運三鶯線計畫以服務地方發展需求，回應三峽、鶯歌地區之地方民意，同時促進前述開發計畫的推動。

「捷運三鶯線計畫」之研究作業啟於民國 89 年 3 月，由臺北市政府捷運工程局辦理初步研究。民國 91 年 2 月完成可行性研究報告函送交通部。後依交通部建議，配合頂埔高科技產業園區開發時程，優先辦理捷運土城線永寧站以高運量系統延伸至頂埔地區設端點站。

民國 92 年 2 月展開捷運三鶯線走廊研究規劃作業（「大眾捷運系統三鶯線走廊研究規劃報告書」），並研析延伸至鶯歌鳳鳴及桃園八德地區銜接桃園捷運路網之可行性，民國 94 年 7 月完成後函送交通部，依交通部指示，先行完成臺北捷運規劃中及興建中各路線興建之優先順序、期程及年度經費需求之評估，再進行捷運三鶯線之審議。

為加速推動進度，新北市政府於民國 100 年 10 月提報三鶯線「可行性研究」（「臺北都會區大眾捷運系統三鶯線暨周邊土地開發可行性研究報告書」）至交通部審查，民國 101 年 9 月 3 日獲行政院核定。再由新北市政府委託臺北市政府捷運工程局代為辦理三鶯線「綜合規劃」（「捷運三鶯線路線規劃及沿線周邊土地整體開發計畫」案），延續前期研究及「可行性研究」成果，並考量時空環境變遷因素後重新辦理評估，於民國 103 年 3 月提報交通部，民國 104 年 6 月 2 日獲行政院核定。目前三鶯線已在施工興建，預計民國 112 年底完工。

2. 路線規劃

依三鶯線綜合規劃成果，三鶯線長約 14.29 公里，共設置 12 站，採全線高架 A 型路權中運量系統。路線（詳圖 4.1-2）起於捷運板南線（土城線）頂埔站，行經土城中央路四段，跨越國道 3 號後進入三

峽介壽路三段，其後行經橫溪環河道路，再利用新闢之龍埔路（臺北大學特定區聯外道路），經國家教育研究院北側，轉至三樹路、國慶路、復興路至臺北大學側，並沿國道 3 號路堤向西跨越高速公路及大漢溪，再沿鶯歌溪跨文化路及縱貫鐵路，經三號公園後，續沿鶯歌溪側向北，轉中山路北側跨中山高架橋及縱貫鐵路後至鶯桃路，最後於鳳鳴國中轉福德一街（路）設置端點站及尾軌，保留未來延伸至桃園八德地區，與桃園綠線銜接轉乘，串連桃園國際機場、高速鐵路及區域城際鐵路，促成重要公共運輸系統間的無縫整合銜接。

三鶯線未來完工通車後，預計三鶯地區至臺北市通勤時間約可減少 20 分鐘，可促進新北市土城、三峽、鶯歌地區之都市發展，提升三峽、鶯歌地區之可及性，帶動三鶯地區豐富之文化背景與觀光遊憩旅次，並擴大北桃都會生活圈範圍。

資料來源：新北市政府捷運工程局網站。

圖 4.1-2 新北市「三鶯線」綜合規劃路線方案示意圖

3. 系統型式

「三鶯線」考量最大站間運量及沿線道路條件，建議系統型式採用高架 A 型路權、全自動無人駕駛中運量系統。配合其系統型式及營運計畫，規劃階段設定車輛與機廠規劃參數如表 4.1-5。

表 4.1-5 新北市「三鶯線」車輛與機廠規劃參數

規格項目		綜合規劃設定參數
路軌型式	輪軌型式	初步建議鋼軌鋼輪
	軌距	1,435mm（標準軌為原則）
	最小轉彎半徑	≧60m
	最大爬坡度	≦5.5%
車輛規格	列車容量	330人/列（立位6人/㎡）
	列車寬	2.5～2.8m（規劃採2.65m）
	列車長	≦40m
	列車高	3.3～3.8m
	車廂內淨高	2.0～2.1m
	列車編組	2～3車/列（視車輛規格調整）
	最大軸重（滿載）	≦12噸
車輛性能	設計速率	80kph
	最大營運速率	70kph
	平均營運速率	≧30kph
	最大營運加速度	1.0～1.3m/s^2
	最大營運減速度	1.0～1.3m/s^2
	緊急煞車率	≧1.3m/s^2
機廠（三峽主機廠）	基地面積	12.47公頃（不含LB05站出入口、轉乘設施、軌道進出機廠線等）
	儲車數量	33列

資料來源：1. 臺北都會區大眾捷運系統三鶯線暨周邊土地開發綜合規劃報告書，新北市政府，民國 104 年 6 月。

2. 本計畫整理。

3. 三鶯線已進入設計施工階段，各項參數、機廠面積及儲車數量依實際設計為準。

4. 中央審查關切議題

三鶯線可行性研究及綜合規劃階段提報中央審議期間，分別由交通部高速鐵路工程局、交通部及國家發展委員會召開審查會議，主要關切議題整理如表 4.1-6。

三鶯線屬於臺北都會區與市郊衛星城鎮之間，次要運輸走廊之延伸接駁線，其道路條件、運量預測、財務效益不若市中心區主要幹線理想，審查意見針對路線方案研擬、工程條件及用地可行性、鶯歌段運量較低之替選方案（系統）、運量培養、車站及周邊土地開發挹注財務效益、計畫經費估算合理性及提升各項財務評估指標等項，均有廣泛的討論及報告修正。此外，針對運輸需求預測、系統型式評選、

營運及場站規劃、財務計畫與計畫推動事項等項，則有部分討論議題與都會區整體規劃方向或與其他軌道路線整合介面相關，大致包括：

- 地區發展政策
- 上位計畫關聯性
- 都市人口與社經預測
- 與其他軌道系統之競合關係
- 與銜接路線之系統、車站、營運等整合規劃評估
- 都會區推動多條捷運建設之優先排序與財務負擔
- 公共運輸整合規劃
- 計畫推動必要性論述

5. 規劃成果

三鶯線可行性研究於 101 年 9 月 3 日獲行政院核定，綜合規劃於 104 年 6 月 2 日獲行政院核定，規劃成果整理詳表 4.1-7。除針對各次審查會議意見補充修正，加強與都市上位計畫關聯性與政策論述外，整體報告主要修訂方向如下：

(1) 更新現況社經資料，並參考新北市政府相關上位計畫、其他開發計畫、臺北運輸需求模式最新家訪資料及國發會辦理人口推估，下修目標年人口預測及運量預測值。

(2) 增設車站以銜接轉乘臺鐵鶯歌車站，提升軌道路網轉乘便利性，助益三鶯地區觀光旅遊產業。

(3) 採用 40m 以下短列車編組及區間營運模式，降低運量較低之鶯歌段及離峰時段空車率，減少鶯歌段發車班次及營運成本。

(4) 增加車站開發基地，調整車站區位以整合周邊土地開發計畫，提升土地開發挹注效益，提高財務自償率，降低中央分攤金額。

表 4.1-6 新北市「三鶯線」規劃階段中央審查關切議題

項目	可行性研究	綜合規劃
上位計畫	○ 加強三鶯地區發展政策之論述	● 捷運計畫定位與上位計畫之關聯
路線方案	○ 平縱面線形合理性 ○ 採用高架或地下型式之評估	○ 路線方案評選過程 ○ 平縱面線形合理性與可行性 ○ 採用高架或地下型式之評估 ○ 路線行經省道占用路權之交通影響 ○ 鶯歌段運量偏低，評估替代方案
運輸需求	○ 檢討人口預測及其他社經預測 ● 捷運路線與臺鐵之競合分析	○ 運量預測合理性或過於樂觀 ● 臺灣人口趨於負成長，計畫預測都會區及捷運沿線地區人口成長合理性 ● 運量需求模式評估過程及合理性 ● 同一都會區個別捷運計畫之社經預測及模式參數設定是否一致 ● 捷運路線與臺鐵之競合分析
系統型式	● 中運量系統專利問題影響後續其他路線系統選擇及營運成本控制	○ 考量運量、成本，評估其他系統型式 ● 考量與桃園綠線系統整合
工程用地	○ 跨越國道、臺鐵、河川之工程可行性 ○ 注意沿線地質條件及工程可行性 ○ 辦理徵收之社會可行性 ○ 用地取得經費應採市價估算	○ 跨越國道、臺鐵之落墩與用地取得 ○ 與地主溝通用地取得與建物拆遷 ○ 土地取得方式應考量地主權益 ○ 用地取得經費應採市價估算
營運規劃	○ 線形布設與營運調度之影響 ● 路線獨立營運或為板南線延伸	○ 營運相關參數設定合理性 ○ 鶯歌段運量偏低之營運模式
場站規劃	● 建議與臺鐵連結	○ 非都地區車站設置合理性與必要性 ● 強化與臺鐵鶯歌車站轉乘便利性
土地開發	○ 擴大土地開發效益以增加自償率 ○ 車站開發評估相關參數設定合理性 ○ TOD 及 TIF 估算過於樂觀或保守 ○ 非都車站周邊辦理土地開發之評估	○ 土地開發期程配合捷運計畫 ○ 車站開發評估過於樂觀或低估 ○ TOD 及 TIF 估算過於樂觀或保守 ○ 加強周邊土地開發，提升自償性收益
計畫經費	○ 檢討工程經費單價及組成合理性	○ 檢討工程經費單價及組成合理性 ○ 檢討與可行性研究工程經費之差異
財務計畫	○ 財務評估各項參數設定合理性 ○ 檢討營運收支比、自償率、邊際效益等財務評估指標，降低財務風險 ○ 檢討地方財源籌措能力及舉債空間，降低財務風險	○ 檢討、改善營運收支比、自償率、邊際效益等財務評估指標 ○ 檢討地方財源籌措能力及舉債空間，降低財務風險 ○ 中央分攤金額不應超過可行性階段 ● 地方政府同時推動多項捷運建設的財務負擔能力
計畫推動	○ 加強運量培養計畫 ● 確認營運單位 ● 補充公共運輸統合初步規劃 ● 加強整體路網與本計畫需求之論述 ● 計畫推動必要性及替代性 ● 同時期多項捷運計畫之優先排序	○ 落實運量培養及營運配套措施 ○ 注重說明會及公聽會民眾意見 ● 確認營運單位 ● 計畫推動必要性

說明：○為針對個別路線規劃議題，●為涉及都會區或其他軌道路線整合性議題。

資料來源：本計畫整理。

表 4.1-7 新北市「三鶯線」可行性研究及綜合規劃作業成果

項目		可行性研究	綜合規劃
路線規劃	路線長度	13.2 km	14.29 km
	車站數	10站	12站
計畫年期	計畫基年	100年	102年
	計畫目標年	120年	130年
	規劃設計興建期	100-111年	101-112年
	30年營運期	111-140年	113-142年
目標年運量預測	全日運量	135,300人次/日	118,751人次/日
	尖峰運量	19,300人次/小時	15,387人次/小時
	尖峰最大站間運量	10,600人次/小時-單向	8,790人次/小時-單向
系統型式	系統型式	中運量系統	中運量系統
	路權型式	A 型路權，高架	A 型路權，高架
營運規劃	尖峰班距	2.9分鐘	2.2分鐘
	列車容量	520人/列	330人/列
	列車需求	22列	29列
計畫收入	票箱收入	84,175.75百萬元	71,479.21百萬元
	車站開發效益	865.33百萬元	12,163.30百萬元
	TOD 效益	3,736.00百萬元	3,197.08百萬元
	TIF 效益	2,922.31百萬元	6,032.77百萬元
計畫成本	計畫經費	46,242.69百萬元	50,529.57百萬元
	營運維修成本	51,678.00百萬元	56,491.35百萬元
經濟效益	淨現值	46,243.00百萬元	29,159.70百萬元
	益本比	3.32	1.40
	內部報酬率	12.19%	6.59%
財務評估	營運收支比	1.71	1.05
	本業自償率	--	4.18%
	含開發自償率	36.04%	39.38%
	邊際收益	--	35.68元/人次
	邊際成本	--	33.03元/人次
經費分攤	中央分攤	21,556百萬元	18,681.74百萬元
	地方分攤	24,687百萬元	31,847.83百萬元

資料來源：1. 臺北都會區大眾捷運系統三鶯線暨周邊土地開發可行性研究報告書，新北市政府交通局，民國 101 年 7 月。

2. 臺北都會區大眾捷運系統三鶯線暨周邊土地開發綜合規劃報告書，新北市政府，民國 104 年 6 月。

3. 本計畫整理。

4.1.3 新北市「安坑線」規劃及審議概況

1. 推動歷程

於臺北都會區大眾捷運系統初期計畫路網建設之初，因民眾陳情建議將新店線新店機廠移設安坑，可藉此延伸捷運新店線服務安坑地區，經臺北市政府捷運工程局(以下簡稱捷運局)就工程可行性研議，認為移至安坑並未較原規劃位置理想，因此捷運未延伸至安坑地區。

隨著安坑地區之開發，捷運局再次檢討捷運系統延伸安坑地區之可行性，民國 81 年 1 月 9 日捷運局召開「捷運路線延伸安坑地區檢討新店機廠及中和機廠設計問題研商會議」，會議結論為捷運新店機廠延伸安坑地區於工程技術並不可行；另考量由捷運中和線延伸，遂於民國 81 年 7 月捷運局完成「捷運系統延伸至安坑地區可行性研究報告」，評估結果顯示財務及經濟效益不高，建議暫不以高運量捷運系統延伸。

其後，由於安坑地區人口持續成長，地區交通擁擠問題嚴重，為解決交通困境與促進地區發展，捷運局於民國 88 年 9 月展開捷運安坑線走廊研究規劃工作，進行路線方案研擬及評估，初步分析結果於民國 89 年 12 月 2 日依大眾捷運法第 10 條第 2 項規定召開公聽會。經捷運局檢討各方案在運輸及財經效益、工程技術可行性、列車營運調度等項目後，規劃於安坑一號道路段（二叭子植物園至安忠路）採平面型式輕軌系統，其餘路段仍採高架型式輕軌系統，路線全長約 7.8 公里，經初步評估結果具有興建的可行性。

由於自民國 91 年 3 月報交通部審議迄今，原規劃背景環境與現況已有落差，因此依據新店、安坑地區最新發展、未來願景進行路線調整及檢討，新北市政府交通局於民國 100 年 10 月 31 日提報「安坑線輕軌運輸系統暨周邊土地開發可行性研究報告書」至交通部核轉行政院審查，於民國 102 年 7 月 1 日獲行政院核定。而後新北市政府交通局根據可行性研究之結果辦理綜合規劃作業，提送交通部後於民國 104 年 6 月 8 日獲行政院核定。

2. 路線規劃

安坑輕軌全線約 7.67 公里，共設置 4 座平面車站、5 座高架車站及 1 座機廠。路線由安泰路與安一路交會處之機廠起，沿著安一路北行，後續沿安一路安和支線轉至安和路，並以高架方式沿安和路北行，跨越國道 3 號及中安大橋引道後，於安和路三段水利署新店辦公區轉向東行後，沿新闢計畫道路北行後跨越新北環快道路、新店溪至新店十四張地區，與環狀線轉乘，銜接進入大臺北都會區捷運路網。

未來通車後，安坑地區至臺北市通勤時間約可減少 15 至 20 分鐘，亦提高新店安坑地區大眾運輸可及性及運輸效益，帶動整體發展，提供民眾更便捷的交通路徑。

資料來源：新北市政府捷運工程局網站。

圖 4.1-3 新北市「安坑線」路線規劃示意圖

3. 系統型式

「安坑線」考量最大站間運量及沿線道路條件，建議系統型式採用部分高架 A 型路權，部分平面 B 型路權之輕軌系統。配合其系統型式及營運計畫，規劃階段設定車輛與機廠規劃參數如表 4.1-8。

表 4.1-8 新北市「安坑線」車輛與機廠規劃參數

規格項目		綜合規劃設定參數
路軌型式	輪軌型式	鋼軌鋼輪
	軌距	1,435mm（標準軌為原則）
	最小轉彎半徑	25m
	最大爬坡度	6.0%
車輛規格	列車容量	315人/列（立位4人/㎡）
	列車寬	2.3～2.8m（規劃採2.65m）
	列車長	45m
	列車高	3.8m
	車輛底盤高度	≦40cm
	列車編組	2～3模組式編組/列 （視車輛規格調整）
車輛性能	最大營運速率	A 型路權段80kph B 型路權段50kph
	平均營運速率	23～24kph
	最大營運加速度	1.3m/s^2
	最大營運減速度	1.3m/s^2
	最大急衝度	1.3m/s^3
機廠 （安坑機廠）	基地面積	3.8公頃 （半地下化，雙層型式）
	儲車數量	15列

資料來源：1.安坑線輕軌運輸系統暨周邊土地開發綜合規劃報告書，新北市政府，民國 104 年 6 月。

2. 本計畫整理。

4. 中央審查關切議題

安坑線於可行性研究及綜合規劃階段提報中央審議時，主要由交通部高速鐵路工程局、交通部及國家發展委員會召開審查會議，審查關切議題彙整如表 4.1-9。

安坑線主要作為安坑地區與臺北市及新北市市區之連結，提供民眾便捷之交通路徑，並可活絡新店、安坑舊有市區之發展，惟其市郊運量預測、沿線山坡地環境影響、系統型式之效益、公車捷運 BRT 之替代性、財務效益等議題有許多探討空間，因此審查意見主要針對路線方案研擬、K1~K5 站運量偏低之策略、與安一路完工後之競合關

係、與 BRT 替選方案系統型式之效益比較、工程條件與用地可行性、郊區環境衝擊、運量培養、車站及周邊土地開發挹注財務效益、計畫經費估算及財務評估之合理性進行討論。此外，運輸需求預測、機廠功能定位、財務計畫與計畫推動等項目涉及都會區或其他軌道路線整合性議題，其包括：

- 地區發展政策
- 上位計畫關聯性
- 都市人口與社經預測
- 安坑市郊地區搭乘之運量需求
- 安坑市郊山坡地開發之環境影響
- 部分路段空車率偏高之處理策略及分期興建評估
- 與淡海輕軌共用之主維修機廠與安坑線機廠之定位
- 都會區推動多條捷運建設之財務負擔
- 公共運輸整合規劃
- 計畫推動必要性論述

5. 規劃成果

安坑線可行性研究於 102 年 7 月 1 日獲行政院核定，綜合規劃於 104 年 6 月 8 日獲行政院核定，規劃成果整理詳表 4.1-10。整體報告主要修訂方向如下：

(1) 重新檢討產業及人口之發展趨勢，依上位計畫重新預測活動人口並預測運量。

(2) 擴大租稅增額影響區之範圍，提升稅金增額總效益。

(3) 重新檢視可行性研究設計成果、機廠位置與型式，調整土建工程費及機電系統工程費等。

表 4.1-9 新北市「安坑線」規劃階段中央審查關切議題

項目	可行性研究	綜合規劃
上位計畫	● 捷運計畫定位與上位計畫之關聯	● 捷運計畫定位與上位計畫之關聯
路線方案	○ 路線方案行經市郊山坡地，需求較低且有環境衝擊，檢討路線及車站區位合理性	○ 路線方案評選與效益檢討 ○ 路口交會方式及路面型式 ○ 平縱面線型合理性與可行性
運輸需求	○ 安一路完工後與安坑線之競合 ○ 安坑市郊人口多依賴開車，輕軌運輸需求為何 ● 運輸需求模式評估過程及合理性 ● 計畫預測都會區及捷運沿線地區人口成長合理性	○ 檢討與可行性研究運量之差異 ○ 安一路完工後與安坑線之競合 ● 運輸需求模式評估過程及合理性 ● 臺灣人口趨於負成長，計畫預測都會區及捷運沿線地區人口成長合理性 ● 臺北市與新北市各別捷運計畫之社經預測及模式參數設定是否一致
系統型式	○ 替選方案 BRT 之評估	○ 輕軌系統與 BRT 之評估與比較 ○ 月台型式之評估 ○ 參數設定之系統獨佔問題
工程用地	○ 市郊山坡地之環境影響分析	○ K8車站用地取得協商 ○ 跨越國道與河道之空間規劃與落墩 ○ 環境影響分析
營運規劃	○ K1~K5站營運模式空車率偏高之措施	○ 列車行駛速率之探討 ○ K1~K5站營運模式空車率偏高之措施
場站規劃	○ 檢討車站位置 ○ 車站周邊開發區位與範圍之界定 ○ 機廠開發之環境影響 ○ 與大台北地區之系統、機廠整合	○ 檢討車站位置及其可及性 ○ 車站周邊開發區位與範圍之界定 ○ 機廠功能規劃
土地開發	○ 租稅增額財源與土地開發效益估算之合理性 ○ 檢討市郊租稅增額財源與增額容積之實施範圍	○ 檢討租稅影響區範圍與改變後之租稅增額效益 ○ 租稅增額財源與土地開發效益估算之合理性
計畫經費	○ 安坑一號道路路段之經費支應方式 ○ 檢討工程經費單價及組成合理性 ○ 節省工程成本	○ 檢討工程經費單價及組成合理性 ○ 拆遷補償費提高之原因
財務計畫	○ 檢討、改善營運收支比、自償率、邊際效益等財務評估指標 ○ 分段興建以降低前期投資成本，提高財務效益 ○ 中央與地方政府經費分攤原則與方式，並落實財務風險管控機制 ○ 檢討地方政府財源籌措能力，降低財務風險 ● 地方政府同時推動多項捷運建設的財務負擔能力及計畫排擠效應	○ 評估輕軌系統與 BRT 之財務及經濟效益 ○ 檢討、改善營運收支比、自償率、邊際效益等財務評估指標 ○ 中央與地方政府經費分攤原則與方式，並落實財務風險管控機制 ○ 檢討地方政府財源籌措能力，降低財務風險 ● 地方政府同時推動多項捷運建設的財務負擔能力
計畫推動	○ 落實運量培養及營運配套措施 ● 加強沿線接駁轉乘服務	○ 落實運量培養及營運配套措施 ● 確認營運單位 ● 加強沿線接駁轉乘服務

說明：○為針對個別路線規劃議題，●為涉及都會區或其他軌道路線整合性議題。

資料來源：本計畫整理。

表 4.1-10 新北市「安坑線」可行性研究及綜合規劃作業成果

項目		可行性研究	綜合規劃
路線規劃	路線長度	7.8公里	7.67公里
	車站數	9站	9站
計畫年期	計畫基年	100年	100年
	計畫目標年	120年	130年
	規劃設計興建期	--	102-110年
	30年營運期	110-140年	110-139年
目標年運量預測	全日運量	95,600人次/日	69,280人次/日
	尖峰運量	12,200人次/小時	8,750人次/小時
	尖峰最大站間運量	9,200人次/小時-單向	6,260人次/小時-單向
系統型式	系統型式	輕軌系統	輕軌系統
	路權型式	A 型、B 型路權，平面、高架	A 型、B 型路權，平面、高架
營運規劃	尖峰班距	3分鐘	市區段3分鐘、郊區段6分鐘
	列車容量	305人/列	315人/列
	列車需求	15列	15列
計畫收入	票箱收入	51,475百萬元	24,590百萬元
	車站開發效益	82百萬元	1,277.6百萬元
	TOD 效益	3,190百萬元	3,456百萬元
	TIF 效益	2,134百萬元	2,799百萬元
計畫成本	計畫經費	21,800百萬元	16,632.12百萬元
	營運維修成本	33,131百萬元	16,394百萬元
經濟效益	淨現值	27,743百萬元	4,584百萬元
	益本比	2.28	1.22
	內部報酬率	9.95%	7.5%
財務評估	營運收支比	1.65	1.24
	本業自償率	--	23.72%
	含開發自償率	46.02%	55.18%
	邊際收益	--	27.5元/人次
	邊際成本	--	25.2元/人次
經費分攤	中央分攤	7,979百萬元	3,968百萬元
	地方分攤	13,821百萬元	12,664百萬元

資料來源：1.安坑線輕軌運輸系統暨周邊土地開發綜合規劃報告書，新北市政府，民國 104 年 6 月。

2. 本計畫整理。

4.1.4 桃園市「綠線」規劃及審議概況

1. 推動歷程

桃園市政府於民國 97 年辦理「桃園都會區大眾捷運系統路網評估暨分期發展計畫」，因應桃園市未來需求，桃園都會區整體路網規劃「目字型路網」，捷運綠線行經路廊符合都市空間發展結構，可配合上位政策計畫及重大發展計畫，屬於高交通運輸需求走廊，紓解台 4 線及桃園市區交通，並與臺鐵立體化計畫及機場捷運線形成初期路網，提升整體運輸效能，故列為桃園市最優先推動路線。

桃園市政府續於民國 97 年辦理綠線可行性研究，後配合交通部頒「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」修訂，於 100 年 8 月 26 日奉行政院核定，並接續辦理綠線綜合規劃（桃園都會區大眾捷運系統航空城捷運線暨土地整合發展計畫綜合規劃報告書），於 105 年 4 月 20 日奉行政院核定綜合規劃。目前綠線已在施工興建，預計民國 114 年完工通車。

2. 路線規劃

依桃園捷運綠線綜合規劃成果，綠線長約 27.8 公里，共設置 21 站，採全線 A 型路權，部分高架、部分地下型式之中運量系統。路線（詳圖 4.1-4）起自八德區建德路，經八德區介壽路、桃園區建國路、延平路，再經臺鐵桃園站，續沿桃園區中正路、蘆竹區中正北路、省道台 4 線，轉坑菓路，與機場捷運 A11 站銜接；另自 G14 站後路線分岔往西，經桃園航空城計畫道路至大園區，與機場捷運 A16 站銜接。

捷運綠線行經八德-桃園-蘆竹-航空城之既有及新興發展廊帶，服務北桃園主要運輸走廊，並規劃與臺鐵立體化桃園車站及機場捷運線銜接轉乘，能充分發揮捷運路網效益，將成為航空城聯外交通骨幹，可提供旅客便捷運輸服務，符合桃園都會區未來都市發展與國際門戶所需。

3. 系統型式

「綠線」考量最大站間運量、沿線道路條件及都市發展強度，建議系統型式採用部分高架、部分地下之 A 型路權、全自動無人駕駛中運量系統。配合其系統型式及營運計畫，規劃階段設定車輛與機廠規

劃參數如表 4.1-11。

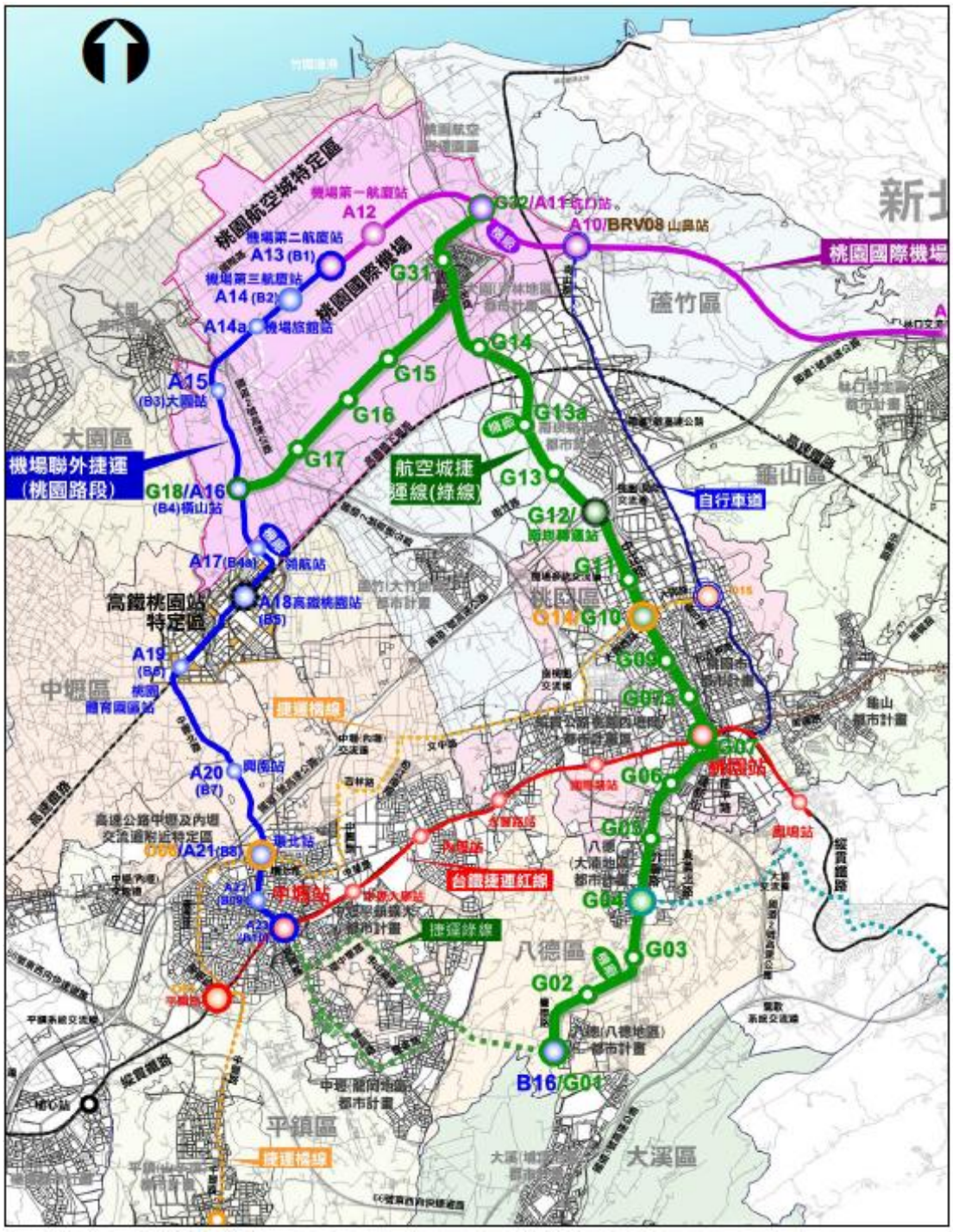
表 4.1-11 桃園市「綠線」車輛與機廠規劃參數

規格項目		綜合規劃設定參數
路軌型式	輪軌型式	鋼軌鋼輪
	軌距	1,435mm（標準軌為原則）
	最小轉彎半徑	主線100m 機廠 75m
	最大爬坡度	4.5%
車輛規格	列車容量	300人/列（立位5人/㎡）
	列車寬	2.6～2.8m
	列車長	≦40m
	列車高	≦3.8m
	列車編組	2～3車/列（視車輛規格調整）
	最大軸重(滿載)	≦12噸
車輛性能	設計速率	80kph
	平均營運速率	≧35kph
	最大營運加速度	1.0～1.35m/s^2
	最大營運減速度	1.0～1.35m/s^2
	緊急煞車率	≧0.8m/s^2
機廠 （主機廠-北機廠） （次機廠-南機廠）	基地面積	主機廠14公頃 次機廠 6公頃
	儲車數量	主機廠42列 次機廠12列

資料來源：1.桃園都會區大眾捷運系統航空城捷運線暨土地整合發展計畫綜合規劃報告書，桃園市政府，民國 105 年 2 月。

2.本計畫整理。

3.桃園綠線已進入設計施工階段，各項參數、機廠面積及儲車數量依實際設計為準。



資料來源： 桃園都會區大眾捷運系統航空城捷運線暨土地整合發展計畫綜合規劃報告書，桃園市政府，民國 105 年 2 月。

圖 4.1-4 桃園市「綠線」綜合規劃路線方案示意圖

4. 中央審查關切議題

桃園捷運綠線綜合規劃階段提報中央審議期間，分別由交通部及行政院召開審查會議，主要關切議題整理如表 4.1-12。

桃園綠線屬於北桃園主要運輸走廊之大眾運輸幹線，串連八德、桃園、蘆竹等主要既成發展區及桃園航空城國家級重大開發計畫，並銜接當時規劃中的臺鐵立體化計畫之桃園車站，審查意見除一般性針對路線方案研擬、工程條件及用地可行性、車站及周邊土地開發挹注財務效益、計畫經費估算合理性及提升各項財務評估指標等項進行討論及報告修正；此外，針對桃園綠線功能定位、桃園軌道路網規劃，以及與臺鐵立體化、桃園航空城計畫、桃園機場捷運線之各項整合介面，亦有許多關切議題，大致包括：

- 上位計畫（航空城計畫）與綠線的關係
- 運輸需求預測應反映航空城計畫
- 綠線與平行之桃林鐵路棕線、桃園機場捷運線的競合
- 綠線與臺鐵立體化桃園車站之轉乘整合
- 整體路網之票證整合
- 簡化桃園捷運路網之系統型式
- 綠線與機廠捷運系統整合並共用機廠等設施
- 綠線分期分階段興建評估
- 提升周邊土地開發效益以增加自償性收入

表 4.1-12 桃園市「綠線」規劃階段中央審查關切議題

項目	可行性研究	綜合規劃
上位計畫	● 捷運計畫定位與航空城計畫之關聯	● 捷運計畫定位與航空城計畫之關聯
路線方案	○ 路線方案配合相關開發計畫檢討 ○ 路線方案考量航空城計畫及機場捷運線	○ 平縱面線形合理性與可行性 ○ 路線行經省道占用路權之交通影響
運輸需求	○ 運量預測合理性或過於樂觀 ○ 運量需求模式評估過程及合理性 ● 臺灣人口趨於負成長，計畫預測都會區及捷運沿線地區人口成長合理性 ● 綠線與臺鐵立體化、機場捷運線之競合 ● 考量與臺鐵立體化車站整合之旅運需求	○ 運量預測合理性或過於樂觀 ○ 運量需求模式評估過程及合理性 ● 運量預測應考慮航空城計畫 ● 臺灣人口趨於負成長，計畫預測都會區及捷運沿線地區人口成長合理性 ● 綠線與桃林鐵路棕線之競合
系統型式	○ 評估其他較經濟的替代系統型式及建造型式	○ 說明不採用輕軌之原因 ● 桃園捷運路網包括藍線、綠線、橘線、棕線，宜簡化系統種類 ● 與機場捷運系統整合及設施共用
工程用地	● 考量與臺鐵立體化工程介面之整合	○ 綠線平行已停駛桃林鐵路，綠線用地取得應注意必要性與公益性 ○ 若採兩階段通車是否有機電系統整合問題 ○ 土地徵收之公益性與必要性 ● 綠線與臺鐵立體化介面整合與經費分攤
營運規劃	○ 分期分階段營運，減輕中央財政負擔	○ 兩階段通車之第一階段建議考量運量及沿線開發計畫時程 ● 建議考量與其他系統之票證整合
場站規劃	● 與臺鐵立體化車站整合，並與臺鐵局協商	● 與臺鐵立體化車站整合，並與臺鐵局協商 ● 綠線設置蘆竹機廠與南機廠之必要性，能否共用機場捷運青埔機廠
土地開發	○ 檢核 TOD 及 TIF 參數設定及計算方式 ○ 加強周邊土地開發及車站開發之效益 ○ TOD、TIF 估算過於保守 ● 考量與臺鐵立體化車站整合之土地開發 ● 以供給導向設置之車站需考量相關都市計畫規劃	○ 檢核 TOD 及 TIF 參數設定及計算方式 ○ TOD 及 TIF 估算過於樂觀或保守 ○ 加強周邊土地開發，提升自償性收益 ○ 周邊土地開發進度不如預期可能影響運量 ● 確認與其他軌道路線共站之 TOD 及 TIF 效益應挹注哪項計畫
計畫經費	○ 分期推動減輕中央財政負擔 ○ 綠線與臺鐵立體化推動期程之衝突 ○ 檢討工程經費單價及組成合理性 ● 與臺鐵車站共構之經費分攤	○ 檢討地下段工期合理性 ○ 檢討工程經費單價及組成合理性 ○ 補充建設經費較可行性增加之差異說明 ● 若臺鐵改採地下化可能造成綠線調降而增加工程費
經濟財務	○ 經濟效益評估參數設定及效益計算合理性 ○ 財務評估各項參數設定合理性 ○ 檢討、改善營運收支比、自償率等財務評估指標 ○ 投資成本龐大，考量地方財財務風險	○ 經濟效益評估參數設定及效益計算合理性 ○ 財務評估各項參數設定合理性 ○ 檢討、改善營運收支比、自償率等財務評估指標 ○ 檢討地方財源籌措能力及舉債空間，降低財務風險 ● 若因臺鐵改採地下化影響本計畫經費，所增經費中央不予分攤
計畫推動	○ 提升大眾運輸使用率 ○ 落實運量培養及營運配套措施 ● 加強公共運輸整合規劃	○ 提升大眾運輸使用率 ○ 落實運量培養及營運配套措施 ○ 補充與可行性研究之差異比較說明 ● 加強公共運輸整合規劃

說明：○為針對個別路線規劃議題，●為涉及都會區或其他軌道路線整合性議題。

資料來源：本計畫整理。

5. 規劃成果

桃園綠線可行性研究於 100 年 8 月 26 日奉行政院核定，綜合規劃於 105 年 4 月 20 日奉行政院核定，規劃成果整理詳表 4.1-13。除針對各次審查會議意見補充修正，整體報告主要修訂方向如下：

(1) 配合航空城計畫及沿線土地開發計畫，調整路線及車站。

(2) 依上位計畫及國發會辦理人口推估修正社經預測，下修目標年人口與及業人口數，並依此修正運量預測。

(3) 採用 40m 以下短列車編組，降低運量較低站間段及離峰時段空車率，減少營運成本，提升營運效率。

(4) 增加車站開發基地，調整車站區位以整合周邊土地開發計畫，提升土地開發挹注效益，提高財務自償率，降低中央分攤金額。

(5) 航空城支線（G14-G18）配合航空城發展需求時程興建。

表 4.1-13 桃園市「綠線」可行性研究及綜合規劃作業成果

項目		可行性研究	綜合規劃
路線規劃	路線長度	29.3 km	27.8 km
	車站數	20站	21站
計畫年期	計畫基年	97年	100年
	計畫目標年	130年	130年
	設計興建期	100-107年 （一次興建，分階段推動）	103-117年 （一次興建，二階段通車）
	30年營運期	107-137年	112-145年 （一次興建，二階段通車）
目標年運量預測	全日運量	226,000人次/日	250,800人次/日
	尖峰運量	37,600人次/小時	41,700人次/小時
	尖峰最大站間運量	9,600人次/小時-單向	9,000人次/小時-單向
系統型式	系統型式	中運量系統	中運量系統
	路權型式	A 型路權，高架/地下	A 型路權，高架/地下
營運規劃	尖峰班距	3分鐘	2分鐘
	列車容量	長≦60m，容量540人/列	長≦40m，容量300人/列
	列車需求	27列	40列
計畫收入	票箱收入	88,796百萬元	137,411百萬元
	車站開發效益	11,523百萬元	2,149百萬元
	TOD 效益	1,627百萬元	35,387百萬元
	TIF 效益	2,656百萬元	13,610百萬元
計畫成本	計畫經費	88,629百萬元	98,264百萬元
	營運維修成本	73,104百萬元	104,701百萬元
經濟效益	淨現值	109,222百萬元	100,734百萬元
	益本比	2.44	1.71
	內部報酬率	8.94%	8.8%
財務評估	營運收支比	1.16	1.03
	本業自償率	--	2.53%
	含開發自償率	25.01%	41.77%
	邊際收益	--	74.41元/人次
	邊際成本	--	52.51元/人次
經費分攤	中央分攤	47,904百萬元	39,744百萬元
	地方分攤	40,725百萬元	58,520百萬元

資料來源：1. 桃園都會區大眾捷運系統航空城捷運線暨土地整合發展計畫綜合規劃報告書，桃園市政府，民國 105 年 2 月。

2. 本計畫整理。

4.1.5 臺南市「第一期藍線」規劃及審議概況

1. 推動歷程

臺南市依其市政發展主軸，以低碳城市為願景，在公共運輸發展策略方面，提出「發展便捷之公共運輸服務」及「建立永續之交通財務機制」為主要方向。102 年起，臺南市推動「臺南市捷運化公共運輸系統」，公共運輸運量持續成長，從 99 年縣市合併的 749 萬人次成長至 107 年 2,092 萬人次，公共運量培養已見初步成效。

惟臺南市區道路狹小，容量有限而汽機車數量龐大，衍生交通壅塞、停車及空污問題，公車運輸服務品質亦難以有效提升。為配合都市未來發展，規劃以先進運輸大眾捷運系統為骨幹，配合公車路網及 T-Bike 公共自行車系統，打造大量、安全、準點、無污染的運輸系統作為輔助，促使都市進步，改變民眾使用私人運具習慣。

目前初步規劃「臺南市先進運輸系統第一期」，整體路網共計 9 條，包含 2 條延伸線，其中以「綠線」、「第一期藍線」、「第一期藍線延伸線」、「紅線」為優先建置方案。未來優先路網將連結高鐵特定區、安平港及臺南空港，以「連結臺南雙港」、「連結臺南雙運輸中心」與「連結雙城」等三大優勢，讓臺南市重要交通樞紐串聯在一起並發揮最大效益。

優先路網已納入行政院前瞻基礎建設計畫，而「臺南市先進運輸（大眾捷運）系統第一期藍線可行性研究報告」於民國 107 年 12 月 28 日獲行政院核定。

2. 路線規劃

「第一期藍線」之路線範圍主要為永康區中華路及中華東路，規劃由大橋站至大同路站，且於東門路設有支線連結至仁德轉運站，路線長度約 8.6 公里，設有 14 座車站（詳圖 4.1-5）。

「第一期藍線」為臺南市中心環線路段之一，未來完工通車後銜接臺鐵車站，形成初期軌道路網，沿途將經過臺南文化中心、購物中心、平實轉運站、市場、仁德轉運站等重要熱點，且將永康、東區、仁德區串接，未來可有效解決中華路、中華東路外環等交通瓶頸，並提供臺南市東區、永康區、仁德區密集人口理想的大眾運輸服務。永

康區及仁德區近年發展快速，計畫沿線多處重大開發計畫，推動更完善之公共運輸有其必要性。

資料來源： 臺南市先進運輸(大眾捷運)系統第一期藍線可行性研究報告，臺南市政府，民國 107 年 12 月。

圖 4.1-5 臺南市「第一期藍線」路線規劃示意圖

3. 系統型式

「第一期藍線」考量尖峰最大站間運量、沿線道路條件及走廊發展規模，系統型式建議採用高架 A 型路權之中運量系統，再考量文化古都氛圍宜減輕高架橋梁量體，初步以單軌捷運系統規劃，但保留採用高架輕軌系統之選擇彈性。配合其系統型式及營運計畫，規劃階段設定車輛與機廠規劃參數如表 4.1-14。

表 4.1-14 臺南市「第一期藍線」車輛與機廠規劃參數

規格項目		可行性研究設定參數
路軌型式	輪軌型式	跨座式單軌 (保留高架輕軌系統選擇)
	最小轉彎半徑	40m
	最大爬坡度	6.0%
車輛規格	列車容量	380人/列(立位6人/㎡)
	最大營運速率	50kph
	平均營運速率	32～33kph
機廠 （仁德機廠）	基地面積	6.4公頃
	儲車數量	12列

資料來源：1. 臺南市先進運輸(大眾捷運)系統第一期藍線可行性研究報告，臺南市政府，民國 107 年 12 月。

2. 本計畫整理。

4. 中央審查關切議題

臺南市「第一期藍線」可行性研究提報中央審議期間，分別由交通部高速鐵路工程局、交通部及國家發展委員會召開審查會議，主要關切議題如表 4.1-15。

「第一期藍線」為國內首例以單軌捷運為建議系統型式之計畫，審查意見有多項關於單軌系統特性、系統相容整合性及建造與營運維護成本，此外亦包括運量預測、運量培養、車站區位、周邊土地開發挹注財務效益等項，均有廣泛的討論及報告修正。大致包括：

- 都市人口、社經預測與運量預測合理性
- 單軌系統與路網其他系統之相容與整合
- 單軌系統之土建、機電、營運、維修等評估規劃
- 單軌建造成本及營運維護成本過低
- 檢討採用其他如輕軌系統
- 周邊土地開發效益評估假設及方法之合理性
- 都會區推動捷運建設之財務負擔
- 計畫推動必要性論述
- 臺南市公共運輸使用率偏低之運量培養策略

5. 規劃成果

臺南市「第一期藍線」可行性研究於 107 年 12 月 28 日獲行政院

核定，規劃成果整理詳表 4.1-16。除針對各次審查會議意見補充修正，加強與都市上位計畫關聯性與政策論述外，整體報告主要修訂方向如下：

(1) 檢討修訂社經預測及運量預測。

(2) 保留未來採用輕軌系統之彈性。

(3) 檢討建造成本及營運維護成本。

(4) 承諾綜合規劃階段檢討車站位置及較適站距。

(5) 修訂周邊土地開發效益挹注，提高財務自償率，降低中央分攤金額。

表 4.1-15 臺南市「第一期藍線」規劃階段中央審查關切議題

項目	可行性研究
上位計畫	● 加強臺南市都市發展政策之論述
路線方案	○ 尚未形成路網即推動環線之路網型式不合理
運輸需求	○ 人口等社經預測合理性 ○ 運輸需求模式假設、評估及運量預測合理性 ○ 現況公共運輸使用率低，對於運輸需求預測之影響 ● 路廊運具競合分析
系統型式	○ 採用高架單軌系統之土建、機電、營運、維修等評估 ○ 國內尚無單軌案例，檢討逃生救援機制 ○ 單軌系統與國內技術轉移及產業發展之關係 ● 單軌專利性高，如何與路網其他路線系統相容與整合 ● 評估其他公車、公車捷運、輕軌等系統型式 ● 建議採用輕軌系統
工程用地	○ 注意建物設施應遵守臺南航空站管制規定
營運規劃	○ 列車需求估算及營運模式檢討
場站規劃	○ 車站、機廠等場站規劃及用地檢討 ○ 車站站距過密 ● 車站與臺鐵車站轉乘整合規劃 ● 路網各路線機廠整合規劃
土地開發	○ TOD 及 TIF 等土地開發效益假設參數及評估方式檢討 ○ TOD 及 TIF 評估範圍檢討
計畫經費	○ 路線分期分階段興建評估 ○ 工期僅4-5年過於樂觀 ○ 單軌工程經費及營運維修成本低估 ○ 檢討工程經費單價及組成合理性
財務計畫	○ 財務評估各項參數設定合理性 ○ 檢討營運收支比、自償率、邊際效益等財務評估指標，降低財務風險 ○ 檢討地方財源籌措能力及舉債空間，降低財務風險
計畫推動	● 加強運量培養計畫 ● 補充公共運輸統合初步規劃 ● 加強整體路網各路線功能定位與本計畫需求之論述 ● 計畫推動必要性及替代性

說明：○為針對個別路線規劃議題，●為涉及都會區或其他軌道路線整合性議題。

資料來源：本計畫整理。

表 4.1-16 臺南市「第一期藍線」可行性研究作業成果

項目		可行性研究
路線規劃	路線長度	8.6 km
	車站數	14站
計畫年期	計畫基年	106年
	計畫目標年	130年
	規劃設計興建期	109-113年
	30年營運期	114-143年
目標年運量預測	全日運量	41,042人次/日
	尖峰運量	13,901人次/小時
	尖峰最大站間運量	9,005人次/小時-單向
系統型式	系統型式	中運量單軌捷運或高架輕軌系統
	路權型式	A 型路權，高架
營運規劃	尖峰班距	主支線均6分鐘
	列車容量	380人/列
	列車需求	12列
計畫收入	票箱收入	19,291百萬元
	車站開發效益	--
	TOD 效益	1,032百萬元
	TIF 效益	896.14百萬元
計畫成本	計畫經費	19,763.31百萬元
	營運維修成本	14,581百萬元
經濟效益	淨現值	1,705.32百萬元
	益本比	1.08
	內部報酬率	4.69%
財務評估	營運收支比	1.51
	本業自償率	18.72%
	含開發自償率	25.41%
	邊際收益	--
	邊際成本	--
經費分攤	中央分攤	11,322.27百萬元
	地方分攤	8,441.04百萬元

資料來源：1. 臺南市先進運輸(大眾捷運)系統第一期藍線可行性研究報告，臺南市政府，民國 107 年 12 月。

2. 本計畫整理。

4.1.6 高雄市「岡山路竹延伸線」規劃及審議概況

1. 推動歷程

為帶動岡山、路竹地區繁榮及紓解各項重大計畫未來衍生之交通需求，並促進大高雄都會區長遠發展及建設，高雄市政府規劃「岡山路竹延伸線」，評估其主要推動效益包括：

(1) 高雄都會區北向軸線之延伸

主要服務高雄都會區北向軸線之大岡山、路竹、湖內地區 35 萬民眾，並規劃岡山為大高雄市北側與西北側之轉運中心。

(2) 提供產業廊帶直接的大眾運輸服務

本路線沿線服務範圍包含高雄科學園區、電信園區、岡山本洲工業區、永安工業區、南區環保科技園區、南科高雄園區特定區等產業園區及特定區，屬於高雄都會區重要產業廊帶。

(3)高雄都會區東西軸線之快速通道

高雄市其他東西向區域（包括茄萣、永安、湖內、阿蓮、田寮、旗山、美濃等）之互通皆需通過路竹，縣市合併後，為提昇大高雄整體大眾運輸使用率，岡山路竹延伸線可作為往北延伸之主要大眾運輸路廊及東西向各區域轉乘據點。

高雄市「岡山路竹延伸線」計畫共分兩階段，「岡山路竹延伸線（第一階段）」綜合規劃報告已於 105 年 12 月 27 日獲行政院核定，高雄市「岡山路竹延伸線（第二階段）」可行性研究報告則於 106 年 1 月 3 日獲行政院核定。

2. 路線規劃

岡山路竹延伸線計畫共分兩階段進行，第一階段為捷運紅線之 R24 南岡山站延伸至臺鐵岡山車站，長約 1.46 公里，設置 1 座車站；第二階段自岡山車站起，行經岡山農工、高雄科學園區、高苑科技大學、路竹市區，止於湖內區之臺鐵大湖車站附近（台 1 線與台 28 線交叉口），全長約 11.63 公里，設置 7 座車站，全長約 13.09 公里，設置 8 座車站（如圖 4.1-6）。

岡山路竹延伸線計畫為行政院「高雄海空經貿城整體發展綱要計畫」中大眾運輸之重要建設計畫，已列入行政院前瞻基礎建設軌道建

設。服務沿線產業園區及特定區計畫，帶動岡山、路竹及湖內地區繁榮，並提供各級院校（如岡山農工、高苑科大、東方設計大學及樹人醫專等）師生通勤通學使用，服務大岡山路竹地區 30 萬民眾及各園區 19.5 萬就業人口，打造大高雄地區 30 分鐘生活圈政策目標。

3. 系統型式

「岡山路竹延伸線」為高雄捷運紅線之延伸，系統型式與捷運紅線相同，採用高架 A 型路權高運量系統，並使用捷運紅線北機廠，無須新建機廠。

資料來源：高雄市政府捷運工程局網站。

圖 4.1-6 高雄市「岡山路竹延伸線」路線規劃示意圖

4. 中央審查關切議題

高雄市「岡山路竹延伸線」第一階段綜合規劃及第二階段可行性研究提報中央審議期間，分別由交通部高速鐵路工程局、交通部及國家發展委員會召開審查會議，主要關切議題如表 4.1-17。

「岡山路竹延伸線」第一階段延伸一站銜接臺鐵岡山車站，審查意見多可認同延伸增加軌道路網銜接轉乘站點，惟綜合規劃較可行性研究之經費增加，自償率下降，建議再行檢討，另亦有針對人口逐年下降之人口預測及運量預測之意見。

「岡山路竹延伸線」第二階段路線再往北利用台 1 線延伸，並與臺鐵平行，故審查意見著重於與臺鐵、台 1 線之競合，以及運量較低，是否適合採用捷運紅線高運量系統延伸。此外，本路線規劃為配合沿線土地開發及產業園區之供給型導向計畫，故應加強相關開發計畫之效益與推動期程。

整體而言，「岡山路竹延伸線」兩階段報告之審查意見大致包括：

- 供給型導向捷運之沿線土地開發計畫發展
- 都市人口、社經預測與運量預測合理性
- 運量不足，是否採捷運紅線高運量系統延伸或選擇中運量、輕軌系統
- 與臺鐵、台 1 線之競合分析
- 與臺鐵車站銜接轉乘規劃
- 工程經費高於前期計畫（全線提報），自償率低於前期計畫之檢討
- 計畫推動必要性論述

表 4.1-17 高雄市「岡山路竹延伸線」規劃階段中央審查關切議題

項目	第一階段 綜合規劃	第二階段 可行性研究
上位計畫	--	● 與第一階段計畫之關聯
路線方案	--	○ 路線行經省道占用路權之交通影響
運輸需求	○ 檢討人口預測及其他社經預測 ○ 本案為供給導向，但目標年運量仍低 ● 捷運路線與臺鐵岡山車站之競合分析	○ 運量預測合理性或過於樂觀 ● 臺灣人口趨於負成長，計畫預測都會區及捷運沿線地區人口成長合理性 ● 運量需求模式評估過程及合理性 ● 評估有無第二階段之運量預測 ● 與臺鐵、台1線之競合分析
系統型式	● 第二階段尚未核定，系統機電設備及車輛不宜納入第一階段施作及採購	○ 運量較低，建議考量紅線高運量以外系統型式
工程用地	--	○ 考量捷運使用台1線之道路拓寬費用 ○ 土地取得方式應考量民意溝通 ○ 用地取得經費應採市價估算
營運規劃	--	--
場站規劃	● 與臺鐵岡山車站之轉乘規劃	● 強化與臺鐵車站轉乘便利性
土地開發	○ 擴大土地開發效益以增加自償率 ○ TOD 及 TIF 效益評估相關參數設定及計算過程之合理性 ○ TOD 及 TIF 估算過於樂觀或保守 ● 與臺鐵岡山車站之整合開發	○ 計畫為供給型導向，說明沿線土地開發計畫效益與期程 ○ 車站開發評估過於樂觀或低估 ○ TOD 及 TIF 估算過於樂觀或保守 ○ 加強周邊土地開發，提升自償性收益
計畫經費	○ 檢討工程經費單價及組成合理性 ○ 檢討工期合理性 ○ 綜規經費較可行性增加過多	○ 檢討工程經費單價及組成合理性 ○ 工程經費增加之說明
財務計畫	○ 財務評估各項參數設定合理性 ○ 檢討營運收支比、自償率、邊際效益等財務評估指標，降低財務風險 ○ 自償率與可行性落差過大	○ 檢討、改善營運收支比、自償率、邊際效益等財務評估指標 ○ 財務評估各項參數設定合理性 ○ 自償率遠低於前次報院全線自償率 ○ 檢討營運收支比、自償率、邊際效益等財務評估指標，降低財務風險
計畫推動	○ 路線分二階段，但經費、效益等應整體來看 ○ 加強運量培養計畫 ● 補充公共運輸統合初步規劃	○ 運量培養及營運配套措施 ● 計畫推動必要性

說明：○為針對個別路線規劃議題，●為涉及都會區或其他軌道路線整合性議題。

資料來源：本計畫整理。

5. 規劃成果

岡山路竹延伸線第一階段綜合規劃於 105 年 12 月 27 日獲行政院核定，第二階段可行性研究於 106 年 1 月 3 日獲行政院核定，規劃成果整理詳表 4.1-18。除針對各次審查會議意見補充修正，加強與都市上位計畫關聯性與政策論述外，整體報告主要修訂方向如下：

(1) 參考國發會辦理人口推估，下修運量預測值。

(2) 增設/調整車站以整合周邊土地開發計畫及轉乘既有八處軌道車站。

(3) 採用全程列車及區間列車營運模式，降低運量較低之鳥松段班次數，強化運輸效率與減少營運成本。

(4) 提升車站及周邊土地開發效益挹注，提高財務自償率，降低中央分攤金額。

表 4.1-18 高雄市「岡山路竹延伸線」綜合規劃及可行性研究作業成果

項目		第一階段 綜合規劃	第二階段 可行性研究
路線規劃	路線長度	1.46 km	11.87 km
	車站數	1站	7站
計畫年期	計畫基年	106年	103年
	計畫目標年	130年	130年
	規劃設計興建期	106-109年	109-116年
	30年營運期	110-139年	117-146年
目標年運量預測	全日運量	18,321人次/日	35,400人次/日
	尖峰運量	1,952人次/小時	4,650人次/小時
	尖峰最大站間運量	1,360人次/小時-單向	3,890人次/小時-單向
系統型式	系統型式	高運量系統 （捷運紅線延伸）	高運量系統 （捷運紅線延伸）
	路權型式	A 型路權，高架	A 型路權，高架
營運規劃	尖峰班距	4分鐘	10分鐘
	列車容量	750人/列	750人/列
	列車需求	1列	10列
計畫收入	票箱收入	3,410百萬元	21,146百萬元
	車站開發效益	377百萬元	34.42百萬元
	TOD 效益	469百萬元	36.81百萬元
	TIF 效益	47.44百萬元	149.79百萬元
計畫成本	計畫經費	3,060.01百萬元	27,283.36百萬元
	營運維修成本	2,488百萬元	13,076百萬元
經濟效益	淨現值	333.40百萬元	9,829.31百萬元
	益本比	1.10	1.35
	內部報酬率	5.99%	5.75%
財務評估	營運收支比	1.12	1.24
	本業自償率	5.45%	8.31%
	含開發自償率	27.39%	24.91%
	邊際收益	51.79元/旅次	35.09元/旅次
	邊際成本	30.08元/旅次	34.49元/旅次
經費分攤	中央分攤	1,535.03百萬元	16,153.01百萬元
	地方分攤	1,524.98百萬元	11,130.35百萬元

資料來源：1. 高雄都會區大眾捷運系統岡山路竹延伸線(第一階段)暨周邊土地開發計畫-綜合規劃報告(定稿本)，高雄市政府捷運工程局，民國 106 年 1 月。

2. 高雄都會區大眾捷運系統岡山路竹延伸線(第二階段)及周邊土地開發計畫-可行性研究報告(行政院核定本)，高雄市政府捷運工程局，民國 106 年 1 月。

3. 本計畫整理。

4.1.7 高雄市「黃線」規劃及審議概況

1. 推動歷程

因應高雄縣市合併後之整體發展，都會區因產業發展與人口遷移之改變，原規劃考量社經發展亦隨之更異，高雄市政府重新研擬高雄都會區大眾捷運系統之整體發展路網。高雄市政府捷運工程局於民國100年12月辦理「高雄都會區大眾捷運系統整體路網規劃作業顧問服務」乙案，重新檢討縣市合併後之運輸需求，建構完善的高雄市大眾運輸系統環境，整體路網之評估成果，優先興建路線包括：都會線（黃線）、鳳山本館連結線（藍線）、民族高鐵連結線（青線）等重要路線，其中，都會線（黃線）為高雄都會區大眾捷運系統整體路網評估之最優先興建路線。

「高雄都會區大眾捷運系統都會線（黃線）建設及周邊土地開發計畫」之研究作業啟於民國 104 年 12 月，由高雄市政府捷運工程局辦理可行性研究。民國105年8月完成可行性研究報告後函送交通部。後經政府規劃擴大全面性基礎建設投資，都會線（黃線）納入行政院「前瞻基礎建設計畫」，延續「可行性研究」成果，並考量時空環境變遷因素後重新辦理評估，高雄市政府捷運工程局於民國 106 年 3 月提報「高雄都會區大眾捷運系統都會線（黃線）建設及周邊土地開發計畫」至交通部審查，民國 108 年 5 月 24 日獲行政院核定。

2. 路線規劃

依都會線（黃線）可行性研究成果，都會線（黃線）長約 22.722 公里，共設置 23 站及一座平面主維修機廠，路線（詳圖 4.1-7），都會線（黃線）分為建工民族及澄清五甲二條路段，建工民族路段起於國道 7 號規劃路廊東側之神農路，往西沿神農路穿越國道 7 號，再沿大埤路至澄清路後南轉至本館路，續往西沿本館路至建工路再南轉往民族路、民生路及民權路，於民權路再西轉三多路至亞洲新灣區，並於路線端點旅運中心前之海邊路設置端點站及尾軌，建工民族路段路線總長約 14.326 公里，設置 15 個車站；澄清五甲路段起於神農路，於神農路、大埤路及澄清路部份路段與建工民族路段共線共站，路線至澄清路/本館路路口後續沿澄清路南下至南京路後西轉五甲路，再往

南至鎮中路後北轉康定路，並於路線端點前鎮高中前康定路設置端點站及尾軌，澄清五甲路段路線總長約 13.030 公里，共設置 13 個車站，其中與建工民族路段共線長度約 4.634 公里，5 個車站共站。

都會線（黃線）未來完工通車後，預計服務核心區主要廊帶通勤旅次，減輕道路負荷，將可與既有捷運紅橘線、環狀輕軌，構成高雄都會核心區之「雙軸雙環」路網，提供軌道運輸服務之便捷路網，並可大幅強化公共運輸服務，提升高雄市綠色運輸使用比率，紓解沿線地區壅塞車流，便利核心區聯外運輸，促進地區發展。

3. 系統型式

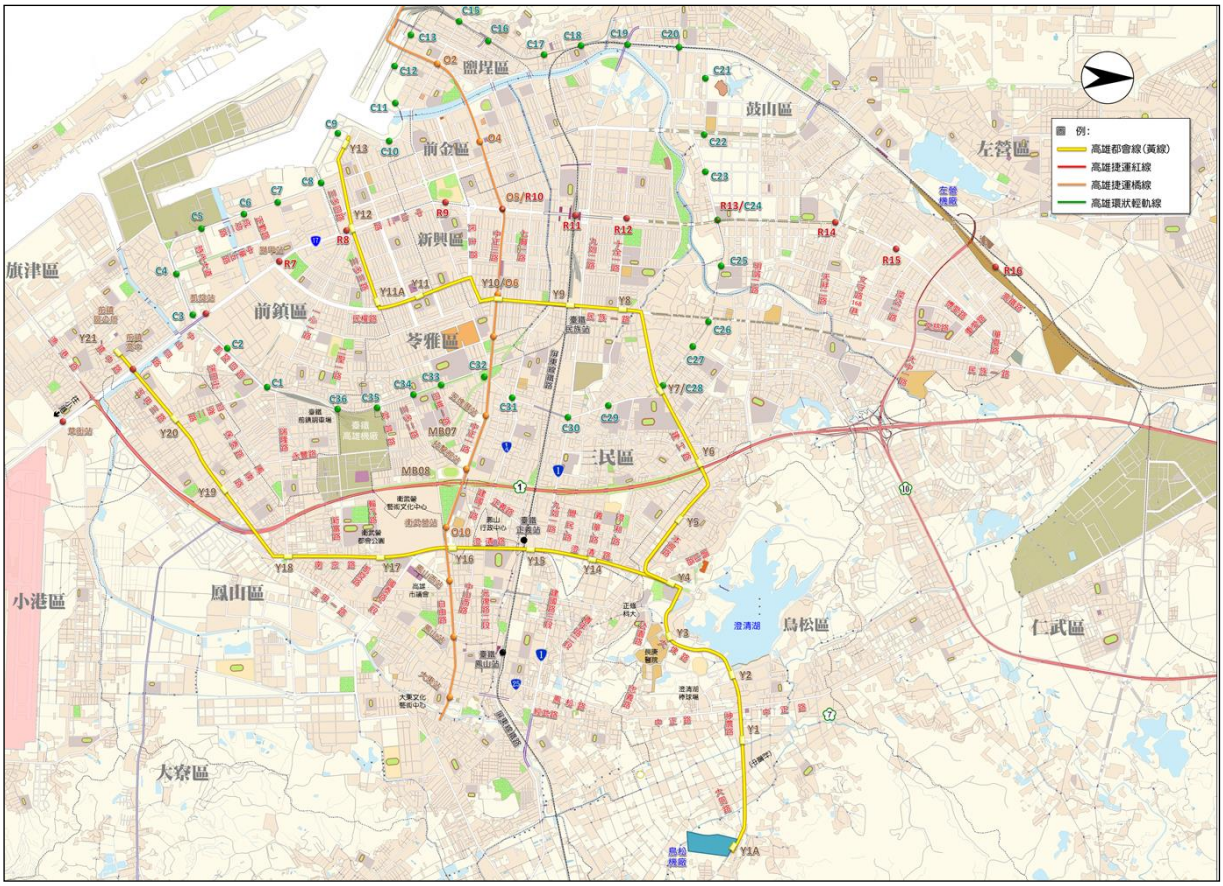
高雄市「黃線」考量最大站間運量、沿線道路條件及沿線發展強度，建議系統型式採用地下 A 型路權、鋼軌鋼輪捷運系統。配合其系統型式及營運計畫，規劃階段設定車輛與機廠規劃參數如表 4.1-19。

表 4.1-19 高雄市「黃線」車輛與機廠規劃參數

規格項目		可行性研究設定參數
路軌型式	輪軌型式	鋼軌鋼輪
	軌距	1,435mm（標準軌為原則）
	最小轉彎半徑	60m
	最大爬坡度	5.5%
車輛規格	列車容量	500人/列（立位5人/㎡）
	列車長	51m
	列車編組	3車/列（視車輛規格調整）
	平均營運速率	33.9kph
機廠（鳥松機廠）	基地面積	16.58公頃（不含土地開發面積）
	儲車數量	22列

資料來源：1. 高雄都會區大眾捷運系統都會線(黃線)建設及周邊土地開發計畫可行性研究報告書，高雄市政府捷運工程局，民國 108 年 5 月。

2. 本計畫整理。



資料來源： 高雄都會區大眾捷運系統都會線(黃線)建設及周邊土地開發計畫可行性研究案，高雄市政府捷運工程局，民國 108 年 5 月。

圖 4.1-7 高雄市「黃線」路線規劃示意圖

4. 中央審查關切議題

都會線（黃線）可行性研究提報中央審議期間，分別由交通部高速鐵路工程局、交通部及國家發展委員會召開審查會議，主要關切議題如表 4.1-20。

都會線（黃線）屬於亞洲新灣區與高雄市東側核心區間往來之運輸骨幹，可補足現有軌道路網缺口，構成高雄都會區整體軌道運輸系統路網，其運量預測僅略高於中運量捷運系統門檻，審查意見針對路線方案研擬、工程條件及用地可行性、部分路段運量較低之替選方案（系統）、運量培養、車站及周邊土地開發挹注財務效益、計畫經費估算合理性及提升各項財務評估指標等項，均有廣泛的討論及報告修正。此外，針對運輸需求預測、系統型式評選、營運及場站規劃、財務計畫與計畫推動事項等項，則有部分討論議題與都會區整體規劃方

向或與其他軌道路線整合介面相關，大致包括：

- 地區發展政策
- 都市人口、社經預測與運量預測合理性
- 興建型式採地下、高架或平面型式
- 機電系統選擇研議採用中運量捷運或輕軌系統之可行性
- 與銜接路線之系統、車站、營運等整合規劃評估
- 都會區推動捷運建設之財務負擔
- 計畫推動必要性論述

5. 規劃成果

都會線（黃線）可行性研究於 108 年 5 月 24 日獲行政院核定，規劃成果整理詳表 4.1-21。除針對各次審查會議意見補充修正，加強與都市上位計畫關聯性與政策論述外，整體報告主要修訂方向如下：

(1) 參考國發會辦理人口推估，下修運量預測值。

(2) 增設/調整車站以整合周邊土地開發計畫及轉乘既有八處軌道車站。

(3) 採用全程列車及區間列車營運模式，降低運量較低之鳥松段班次數，強化運輸效率與減少營運成本。

(4) 提升車站及周邊土地開發效益挹注，提高財務自償率，降低中央分攤金額。

表 4.1-20 高雄市「黃線」規劃階段中央審查關切議題

項目	可行性研究
上位計畫	● 加強高雄市都市發展政策之論述
路線方案	○ 本計畫為國內中運量捷運計畫中，首見全線採地下化方式興建者，請評估部分路段採用高架或平面型式興建之可行性 ● 提出路線方案時應有遠期考量，包含其未來可能擴充性
運輸需求	● 過去高雄捷運運量高估是個事實，運輸需求模式可否以過去的資料，評估出現在正確的運輸需求 ● 運量預測需注意人口結構改變的影響，民國130年已是超高齡社會，高齡者旅運特性跟一般通勤者和通學者是不相同的
系統型式	● 目標年尖峰小時最大站間運量僅略高於中運量捷運之門檻，考量國內軌道產業發展及後續路網之資源整合共享，請再務實評估及釐清本計畫機電系統型式，並研議採用輕軌系統之可行性
工程用地	○ 注意沿線地質條件及工程可行性 ○ 辦理用地徵收之社會可行性，請加強與地方民意之溝通協調，儘可能減少徵收私有土地之面積 ○ 用地取得經費應採市價估算
營運規劃	○ 本計畫路線採倒 Y 型設計，惟其重疊段在郊區、分岔段在市區之設計，不利後續營運規劃，請再檢討評估 ○ 營運速率的高低將影響列車需求數與建造成本，需考量其合理性 ○ 採每列3節車廂編組營運，較為少見，建議應規劃後續擴充至以4節營運之可行性
場站規劃	○ 車站間距小於800公尺，且尖峰小時單向站間運量過低者，應再評估設站之必要性及加大站距之可行性 ○ 車站設置長度達170公尺以上之地下轉乘連通道，請檢討適宜性與必要性，且以不設置電動步道為原則
土地開發	○ 擴大土地開發效益以增加自償率 ○ 車站土地開發收益部分，各用地請明確開發期程，並詳列開發收益估算之參數及計算公式 ○ 土地增值稅之租稅增額財源部分，請依財政部「租稅增額財源機制作業流程與分工」之公式計算
計畫經費	○ 檢討工程經費單價及組成合理性 ○ 車輛購置費部分，請依備用維修車輛比例10%計算
財務計畫	○ 財務評估各項參數設定合理性 ○ 檢討營運收支比、自償率、邊際效益等財務評估指標，降低財務風險 ○ 檢討地方財源籌措能力及舉債空間，降低財務風險
計畫推動	○ 加強運量培養計畫 ○ 為鼓勵廠商引進新技術、新產品及新工法，提升國內技術水準及競爭力，後續工程採購階段應納入替代方案 ● 為利規劃設計符合未來營運單位需求，於綜合規劃階段應確認營運機構，並會同營運機構參與規劃 ● 補充公共運輸統合初步規劃 ● 加強整體路網與本計畫需求之論述 ● 計畫推動必要性及替代性

說明：○為針對個別路線規劃議題，●為涉及都會區或其他軌道路線整合性議題。

資料來源：本計畫整理。

表 4.1-21 高雄市「黃線」可行性研究作業成果

項目		可行性研究
路線規劃	路線長度	22.722 km
	車站數	23站
計畫年期	計畫基年	106年
	計畫目標年	130年
	規劃設計興建期	108-116年
	30年營運期	117-146年
目標年運量預測	全日運量	185,800人次/日
	尖峰運量	35,130人次/小時
	尖峰最大站間運量	5,160人次/小時-單向
系統型式	系統型式	中運量系統
	路權型式	A 型路權，地下
營運規劃	尖峰班距	5分鐘
	列車容量	400人/列
	列車需求	22列
計畫收入	票箱收入	60,207.86百萬元
	車站開發效益	7,031.95百萬元
	TOD 效益	28,740.68百萬元
	TIF 效益	976.24百萬元
計畫成本	計畫經費	144,079.37百萬元
	營運維修成本	30,589.18百萬元
經濟效益	淨現值	27,541.12百萬元
	益本比	1.24
	內部報酬率	6.69%
財務評估	營運收支比	1.08
	本業自償率	2.27%
	含開發自償率	24.75%
	邊際收益	--
	邊際成本	--
經費分攤	中央分攤	80,339百萬元
	地方分攤	63,680百萬元

資料來源：1. 高雄都會區大眾捷運系統都會線(黃線)建設及周邊土地開發計畫可行性研究報告書，高雄市政府捷運工程局，民國 108 年 5 月。

2. 本計畫整理。

4.2 捷運個案計畫系統整合案例探討

國內捷運個案計畫於可行性研究或綜合規劃階段，為降低初期投資成本及各級政府財政負擔，可能採分期分段興建方式；亦或前期路線已興建通車，方考量旅運需求及都市發展再規劃後期路線，而後期路線均須考量與前期路線之系統整合。

但因不同系統型式之機電系統相容性與限制條件不同，一般在車輛、通訊、自動收費與供電系統之整合多可由廠商克服，號誌系統相容難度較高，各家廠商產品皆有差異性及專利性，其中又以無人駕駛中運量系統之自動化程度高，各家廠商號誌系統技術更有其獨特性，故捷運計畫採分期分段興建時，多須處理系統整合、相容課題。

國內目前已有多條都會區捷運路線通車營運及獲行政院核定（詳圖4.2-1），早期除臺北捷運文湖線外，系統型式以重/高運量之臺北捷運、高雄捷運為主，近年則因應都會區規模、運量需求及政府財務負擔，改以中運像捷運、輕軌系統為主。而各營運中或已核定路線也多有遭遇機電系統整合問題，初步整理如圖 4.2-2。

根據路線分期興建情形及系統型式特性，不同案例各有不同之系統整合處理方式，以下蒐集整理臺北、新北、桃園等各地區捷運案例系統整合方式（詳表 4.2-1 至表 4.2-7），以做為地方辦理整體路網評估之參考：

1. 高運量捷運系統

參考臺北捷運路網（如圖 3.1-4）之數條高運量系統路線，初期路網採「一次核定、六線齊發」方式，系統整合原則為符合路網營運需求，電聯車可跨線行駛，行控中心可監控所有列車動態狀況。當時號誌系統及電聯車車載號誌控制系統係向同一系統廠商採購建置以達系統整合。

惟當路網長期建設營運，且現階段審議機制採個案計畫核定方式，後期路線推動不確性性高，高運量捷運後期延伸路線（如臺北捷運信義線東延段、高雄捷運岡山路竹延伸線）之核心機電系統採購仍可能受限於前期廠商，或後期規模不足，難以包裹前期路網系統一併更新。

圖 4.2-1 國內營運中及已核定捷運路線系統型式

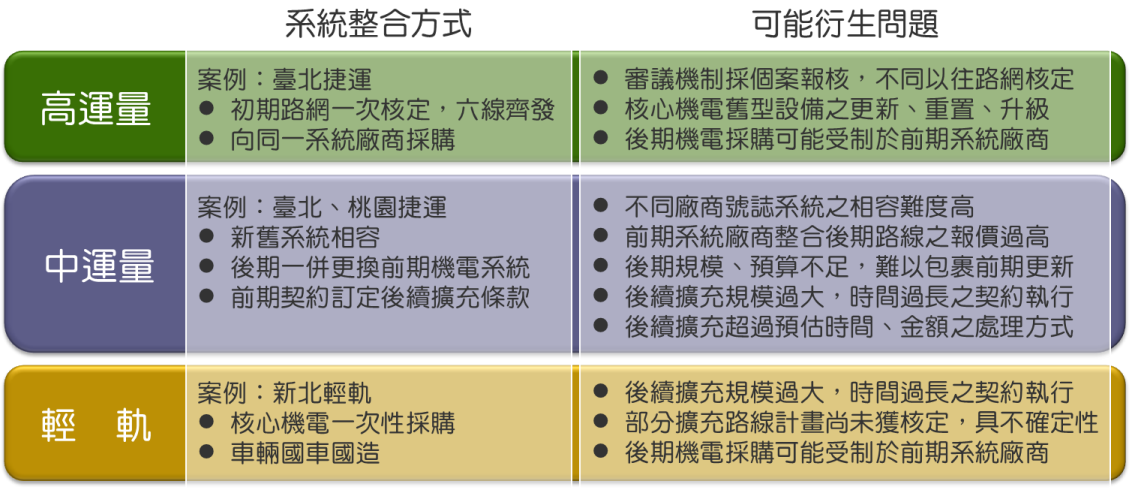


圖 4.2-2 國內捷運系統整合方式及可能衍生問題

2. 中運量捷運系統

中運量系統自動化程度及專利性高，若前期路線興建階段尚不確定後期路線時（如：圖 3.1-4 之臺北捷運木柵線、圖 4.1-1 之臺北捷運環狀線及桃園機場捷運線），顯示易發生後期路線機電相容、整合問題，例如向原系統廠商擴充採購未符合採購法規定、原系統廠商報價過高、後期路線機電系統採購流標等。

另若中運量系統前期路線推動階段已預先確認後期路線時（如：圖 4.1-2 之新北捷運三鶯線、圖 4.1-4 之桃園捷運綠線），於前期路線機電工程契約多訂定後續採購條款，以確保系統一致性，避免後期路線系統採購風險。另為保障契約雙方權益，亦同時訂定擴充採購年限、採購金額上限、採購罰則等。

惟若後期延伸路線之金額、規模過大，或後期計畫核定時間仍不確定時（如捷運環狀線延伸北環段、南環段及東環段，而東環段計畫尚在規劃階段），可能超出後續擴充條款訂定之採購期間、採購金額，衍生擴充採購無法適用「政府採購法」之疑慮。

另參考台灣世曦工程顧問公司委託捷邦管理顧問公司辦理之「捷運系統更新及重增置研究（一）」（民國 108 年 2 月），就臺北捷運文湖線（木柵線與內湖線）之號誌（行車監控）系統整合，達成「一車到底、不須轉乘」目標之關鍵因素為：

(1) 正確的發包策略

木柵線原馬特拉公司於 1997 年被德國西門子併購，且與臺北市政府發生木柵線合約糾紛，導致原有之系統機電廠商參與意願較低,故在內湖線招標階段考量機電系統廠商投標競爭家數不多、繼續使用馬特拉系統將受制於該公司、土建廠商競爭較大較具商業談判空間，因而訂定土建與機電合併招標方式，並由土建廠商為主要投標廠商，機電系統為分包商之招標策略，以增加廠商投標意願。

(2) 配合行控設備使用壽年年限，提早規劃木柵線行車監控系統更新作業

當時木柵線行控中心設備已屆使用壽年，因此提早規劃木柵線行車監控系統更新作業，同時辦理木柵線之現場設備更新及移除作業。

(3) 足夠的建設及更新重置基金，可供配合新系統發包

臺北捷運公司自 91 年開始編列、執行重置預算，透過系統設備之汰舊換新及增置改善措施，以維持設備之正常運作，並視營運需要提升系統設備功能，編列臺北都會區大眾捷運系統建設計畫第三期特別預算，同時進行原木柵線之系統更新重置作業。

(4) 工程單位及營運單位的相互配合，督導廠商完成更新工程

臺北捷運系統屬政府所有財產，以出租方式供臺北捷運公司經營使用，因此在執行文湖線新舊系統整合工程時，臺北捷運公司與臺北市政府捷運工程局互相合作，督導廠商完成更新工程。

3. 輕軌系統

新北輕軌（如圖 3.1-5）採核心機電系統一次採購，並採車輛「國車國造」方式降低長期採購及維修成本。另於淡海輕軌第一期統包契約訂定機電系統後續擴充條款，擴充輕軌路線包括淡海輕軌第二期、安坑線、五股泰山線、八里線及三芝線等。安坑輕軌（如圖 4.1-3）機電系統即依據淡海輕軌第一期契約之後續擴充條款規定辦理。

惟若後期延伸路線之金額、規模過大，或後期計畫核定時間仍不確定時(如新北輕軌五股泰山線、八里線及三芝線等均尚在規劃階段)，

可能超出後續擴充條款訂定之採購期間、採購金額，衍生擴充採購無法適用「政府採購法」之疑慮。

表 4.2-1 臺北市高運量捷運系統整合案例

路線	淡水線/新店線/中和線/南港線/板橋線 土城線/新莊線/蘆洲線/信義線/松山線
系統型式	鋼軌鋼輪高運量系統
系統廠商	● 系統廠商：法商阿爾斯通（Alstom） ● 車輛廠商：URC、Siemens、川崎重工、台灣車輛
系統整合	● 整合原則：符合路網營運需求，電聯車可跨線行駛，行控中心可監控所有列車動態狀況 ● 整合方式：號誌系統及電聯車車載號誌控制系統均由 Alstom 提供 ➢ 包括各車站及道旁號誌設備、車載號誌設備、機廠號誌設備及行控中心監控設備

資料來源：1. 周湘魁、邱垂億，臺北捷運機電工程回顧與展望，捷運技術半年刊第 48 期，民國 103 年 1 月。
2. 本計畫整理。

表 4.2-2 臺北市捷運木柵線及內湖線（文湖線）系統整合案例

路線	第一階段木柵線	第二階段內湖線
系統型式	全自動無人駕駛中運量 AGT 系統	
路線資料	10.9 公里，12 座車站，1 座機廠	14.8 公里，12 座車站，1 座機廠
推動進度	● 75 年行政院核定初期路網 ● 77/12/15，動工 ● 85/03/28，通車營運	● 82/08/07，行政院核定內湖線 ● 90/01/09，臺北市議會同意以行政院核定高架型式方案興建 ● 92/06/15，動工 ● 98/07/04，通車營運
系統廠商	● 系統廠商：法商馬特拉（後被德商西門子併購） ● 車輛廠商：馬特拉 VAL256	● 系統廠商：加拿大商龐巴迪 ● 車輛廠商：馬特拉 VAL256、龐巴迪 BT370
經費預算	● 214 億元	● 492 億元
系統整合	● 整合原則：一車到底，不須轉乘 ● 整合方式：內湖線契約規定廠商應更新木柵線行車監控系統 （木柵線與內湖線興建相差約 15 年，因應木柵線部分機電系統接近使用年限，內湖線一併辦理重置） ● 木柵線更新設備項目： ➢ 行車監控系統更換為龐巴迪 CITYFLO 650 控制系統（CBTC 系統） ➢ 供電系統保留不變僅作必要修改 ➢ 車輛配合更換新的行車控制設備 ➢ 更新木柵機廠備援控制中心設備	
重要事件	● 世界捷運首例將兩種不同中運量機電系統因路網延伸而改成同一系統 ● 98 年、99 年間多次系統異常 ● 100/08/31，文湖線通過系統穩定驗證	

資料來源：1. 吳國安，臺北中運量系統木柵線的更新與其延伸之內湖線的精進，捷運技術半年刊第 30 期，民國 93 年 2 月。
2. 蔣建文，內湖線與木柵線新舊系統整合計劃及過程案例，捷運技術半年刊第 40 期，民國 98 年 7 月。
3. 本計畫整理。

表 4.2-3 臺北都會區捷運環狀線及延伸段系統整合案例

路線	環狀線第一階段	環狀線第二階段 北環段及南環段
系統型式	自動化無人駕駛中運量鋼軌鋼輪系統	
路線資料	15.4 公里，14 座車站（13 座高架，1 座地下），1 座機廠	20.66 公里，18 座車站，1 座機廠
推動進度	● 93/03/26，行政院核定 ● 99/01/25，主體工程動工 ● 預計 108 年 12 月完工通車	● 108/05/31，行政院核定 ● 預計 110 年動工
系統廠商	● 系統廠商：義商安薩爾多百瑞達（AnsaldoBreda），104 年由日本日立公司收購成立日立軌道義大利（Hitachi Rail Italy） ● 車輛廠商：義商日立軌道義大利	● 未定
經費預算	● 建設總經費約 699.73 億元	● 建設總經費約 1,377.92 億元
系統整合	● 整合原則：一車到底，不須轉乘，並考慮後續東環段之系統整合 ● 整合方式：新舊系統相容 ● 整合策略： ➢ 依臺北市捷運工程局經驗，車輛、通訊、自動收費與供電系統之整合皆可由廠商克服，號誌系統相容難度高，各家廠商產品皆有差異性及專利性。 ➢ 環狀線第一階段機電契約 98 年招標時，南北環段及東環段尚未規劃確定，未訂定契約後續擴充條款。僅要求機電廠商須提供未來系統擴充所需的介面資料，如行控中心、車載行車控制系統及道旁控制系統等所需之雙向通訊軟體系統協定、參數、虛擬碼、電氣規範及控制方式等。 ➢ 文湖線招標允許系統重置，北環段及南環段如果綜合規劃報告順利奉中央核定，招標時程上將面臨原環狀線第一階段系統未達重置年限之狀況，無法以重置手段完成系統相容作業。 ➢ 考慮系統相容所需費用，南北環段機電核心系統招標時，可將號誌系統設定為專業分包商，以利於所有投標廠商皆可邀請有能力進行系統相容之號誌系統廠商作為專業分包商。如土建與機電系統併標招標時，將機電系統列為專業分包商。 ➢ 南北環段機電系統發包併同一標處理，路線長度大於環狀線，對環狀線第一期機電系統廠商以及其他機電系統廠商較具誘因。 ➢ 將東環段納入後續擴充條款，依採購法規定載明擴充內容、期間、金額或數量、罰則等，並要求機電統包商提供擴充採購報價。	

資料來源：1. 新北市政府捷運工程局

2. 臺北都會區大眾捷運系統環狀線北環段及南環段暨周邊土地開發綜合規劃報告書(核定本)，臺北市政府捷運工程局，民國 108 年 5 月。

3. 本計畫整理。

表 4.2-4 新北市捷運三鶯線及延伸段系統整合案例

路線	三鶯線（新北段）	三鶯線延伸桃園八德段
系統型式	全自動無人駕駛中運量鋼軌鋼輪系統	
路線資料	14.29 公里，12 座車站，1 座機廠	3.88 公里，2 座車站（1 座高架，1 座地下）
推動進度	● 104/06/02，行政院核定 ● 105/05/16，統包決標 ● 105/07/21，主體工程動工 ● 預計 112 年 12 月完工	● 102/03/13，啟動本案可行性研究 ● 108/10，行政院通過可行性研究
系統廠商	● 系統廠商：義大利商安薩爾多百瑞達（AnsaldoBreda），104 年由日本日立公司收購成立日立軌道交通號誌公司（Hitachi Rail STS） ● 車輛廠商：Hitachi	● 未定
經費預算	● 建設總經費約 502 億元 ● 統包標約 339.5 億元	● 規劃中，預估建設總經費約 116.4 億元
系統整合	● 整合原則：一車到底，不須轉乘 ● 整合方式：三鶯線統包契約訂定擴充條款 ➢ 針對三鶯線延伸桃園八德段車輛及號誌系統，於 NTP 後 2,920 日（8 年，預計 113 年 5 月）內擴充採購時，廠商議價須依照統包契約簽訂時報價金額。若廠商不配合辦理議約時，將處以該車輛及號誌擴充採購金額之 20%為損害賠償額預定性違約金。 ➢ NTP 後 8 年以上擴充採購時，若廠商同意議價，再依我國物價指數調整單價。 〔(廠商單價，元/列)×(議價當年累計平均物價指數/契約簽訂當年年平均物價指數)〕 ➢ 物價指數以中華民國行政院主計處公告之營造工程物價指數中分類項目（四）金屬製品類指數為準。 ➢ 後續擴充之車輛及號誌系統若於 NTP+2,920 日內辦理議價，則其議價公式中之物價調整機制不適用。 ➢ 8 年內擴充採購車輛及號誌訂有賠償罰款與採購單價之保障。 ➢ 成立「履約績效評鑑委員會」，做為是否辦理擴充之評估依據 ➢ 經甲方審查核定，乙方得使用新發展科技與產品，且須達到「提昇機電系統維修效能（設備維修在地化）」目標	

資料來源：1. 新北市政府捷運工程局

2. 三鶯線捷運系統計畫統包工程契約書，新北市政府捷運工程局，民國 105 年 3 月。

3. 本計畫整理。

表 4.2-5 新北市淡海輕軌與安坑輕軌系統整合案例

路線	淡海輕軌	安坑輕軌
系統型式	有人駕駛輕軌系統（部分平面，部分高架）	
路線資料	13.99 公里，20 座車站，1 座機廠 ● 第一期路網：綠山線（7.34 公里，11 站）+藍海線一期（2.21 公里，3 站） ● 第二期路網：藍海線二期	7.5 公里，9 座車站（4 座平面，5 座高架），1 座機廠
推動進度	● 102/02/25，行政院核定 ● 103/11/07，第一期統包工程決標 ● 103/11/23，主體工程動工 ● 107/12/24，第一期綠山線通車 ● 預計 108 年底，第一期藍海線完工 ● 預計 113 年，第二期藍海線完工	● 104 年 6 月 8 日，行政院核定 ● 105 年 3 月 3 日，土建統包決標 ● 105 年 4 月 6 日，主體工程動工 ● 預計 110 年底完工
系統廠商	● 系統廠商：中鋼公司 ● 車輛廠商：台灣車輛公司	● 系統廠商：中鋼公司 ● 車輛廠商：台灣車輛公司
經費預算	● 建設總經費約 153 億元 ● 第一期經費約 128.1 億元	● 建設總經費約 166.32 億元
系統整合	● 整合原則：全生命週期最佳化，新北市輕軌核心機電系統一次性採購，車輛「國車國造」降低成本並扶植國內產業 ● 淡海輕軌機廠為新北市輕軌主維修廠，除滿足本身及八里、三芝延伸線輕軌車輛檢修及大修，另須滿足安坑線、五股泰山線輕軌車輛大修需求 ● 淡海輕軌第一期統包契約訂定機電系統後續擴充條款 ➢ 擴充路線：淡海輕軌第二期、安坑線、五股泰山線、八里線及三芝線 ➢ 擴充項目：包含但不限於車輛、號誌、供電、通訊、機廠設備、自動收費、中央監控等 ➢ 採購期間：契約簽約日起 14 年完成採購 ➢ 採購金額：後續採購上限 157 億元 ➢ 成立「履約績效評鑑委員會」，做為是否辦理擴充之評估依據 ➢ 經甲方審查核定，乙方得使用新發展科技與產品，且須達到「提昇機電系統維修效能（設備維修在地化）」目標 ➢ 第二期工程發包區分土建標及機電標，其中土建工程辦理公開招標，機電系統工程採後續擴充辦理限制性招標 ● 安坑輕軌 ➢ 依淡海輕軌第一期契約機電系統後續擴充條款規定 ➢ 機廠規劃為輕軌次機廠	
重要事件	● 臺灣捷運計畫首例輕軌「國車國造」。	

資料來源：1. 新北市政府捷運工程局

2. 淡海輕軌運輸系統計畫第一期統包工程契約書，新北市政府捷運工程局，民國 103 年 10 月。

3. 本計畫整理。

表 4.2-6 桃園市捷運綠線系統整合案例

路線	綠線	綠線延伸中壢車站
系統型式	全自動無人駕駛中運量鋼軌鋼輪系統	
路線資料	27.8 公里，21 座車站（11 座高架，10 座地下），1 座機廠	7.2 公里，5 座車站（1 座高架，4 座地下）
推動進度	● 105/04/20，行政院核定 ● 107/06/25，機電系統統包工程決標 ● 107/08/21-108/07/04，各土建統包工程陸續決標 ● 預計 114 年完工	● 可行性研究辦理中
系統廠商	● 系統廠商：德商西門子公司 ● 車輛廠商：韓國現代樂鐵公司	● 系統廠商：德商西門子公司 ● 車輛廠商：韓國現代樂鐵公司
經費預算	● 建設總經費約 982.64 億元	● 建設總經費預估約 328.04 億元
系統整合	● 整合原則：一車到底，不須轉乘 ● 整合方式：綠線機電統包契約訂定後續擴充需求，業主需求書中訂定機電系統相容及系統整合規範 ➢ 擴充範圍：綠線延伸中壢、綠線延伸大溪 ➢ 擴充項目：機電系統，包含但不限於車輛、行車監控系統、供電、通訊、自動收費、月台門、監控及資料擷取系統（SCADA）、機電系統工程管理與整合、軌道工程設計及施工、系統保證、計畫管理資訊系統（PMIS） ➢ 擴充採購：後續採購金額上限 135 億元。	

資料來源：1. 桃園市政府捷運工程局

2. 桃園捷運綠線 GM01 標機電系統統包工程契約書，桃園市政府交通局，民國 106 年 9 月。

表 4.2-7 桃園機場捷運線及延伸段系統整合案例

路線	桃園機場捷運線	桃園機場捷運線延伸中壢車站
系統型式	全自動無人駕駛鋼軌鋼輪系統	
路線資料	51.03 公里，22 座車站（15 座高架，7 座地下），2 座機廠	2.06 公里，2 座車站
推動進度	● 93/03/09，行政院核定 ● 95/02/27，「三重站-桃園機場-環北」段主體工程動工 ● 95/09/25，「三重站-臺北車站」段動工 ● 106/03/02，正式通車營運	● 99/04/15，行政院核定 ● 103/03，工程動工 ● 預計 117 年完工通車
系統廠商	● 系統廠商：日商丸紅公司/川崎重工/日立製作所（號誌系統供應商原為英維思公司，105 年 10 月由英國西門子收購其鐵路部門） ● 車輛廠商：川崎重工、台灣車輛	● 系統廠商：德商西門子 ● 車輛廠商：川崎重工、台灣車輛
經費預算	● 建設總經費約 1,138.5 億元	● 建設總經費約 138 億元
系統整合	● 整合原則：一車到底、乘客無須轉乘及自動駕駛 ● 整合方式：延伸段契約規定廠商更新機場捷運號誌系統 ➢ 原採延伸線須與機場捷運號誌系統完全相容規格的招標方式，但延伸線 2 公里長併第三航廈 A14 站機電之規模太小，歷經 12 次招標流標，第 13 次招標方式調整同意不同號誌系統參與招標，但須符合「一車到底、乘客無須轉乘及自動駕駛」營運需求，108/7/26 第 16 次招標，由德國西門子團隊得標。 ➢ 西門子 105 年收購號誌供應商英維思，擁有英維思機電系統核心技術，後延伸段機電工程於西門子參與投標後方解決系統整合問題。	
重要事件	● 桃園綠線機電系統廠商同為西門子，將負責整合兩捷運線機電系統，朝列車可過軌行駛，形成桃園環形路線之營運模式。	

資料來源：1. 交通部鐵道局。

2. 本計畫整理。

4.3 捷運個案計畫規劃推動綜整說明

本章綜整國內依據交通部「捷運審查作業要點」辦理中捷運規劃計畫之規劃成果與中央審議情形，各項捷運案例之路線特性不一。在功能定位上，有都會市區幹線（桃園綠線、高雄黃線）、都會環線（臺北環狀線北環段及南環段、臺南市第一期藍線）及衛星市鎮接駁線（新北三鶯線、新北安坑線）；在推動型態上，有延伸路線（臺北環狀線北環段及南環段、高雄岡山路竹延伸線）及新線（新北三鶯線、新北安坑線、桃園綠線、臺南市第一期藍線、高雄黃線）；在系統與路權型式上，則有平面 B 型路權

輕軌（新北安坑線）、高架 A 型路權中運量（新北三鶯線、臺南市第一期藍線）、高架與地下 A 型路權中運量（臺北環狀線北環段及南環段、桃園綠線）、地下 A 型路權中運量（高雄黃線）等。

綜整各項捷運計畫之中央審查意見與關注課題，摘要整理如表 4.3-1。在個別路線規劃議題上，較關切者包括路線方案的發展、運量預測合理性、系統評選及替選型式、場站設置合理性、車站及周邊土地開發效益、經費編列及財務評估指標等，另外針對臺南市「第一期藍線」評估之單軌捷運為國內新型系統，亦有許多關於系統特性、建造與營運維護成本的討論；在涉及都會區及其他軌道整合性議題上，較關切者則包括：

1. 捷運計畫定位與都會區上位計畫及重大建設計畫之關聯性。
2. 路線方案是否有未來擴充發展之需求。
3. 都會區人口及其他社經預測合理性，與其他計畫預測值是否一致。
4. 與其他運具之競合關係，包括臺鐵、捷運、公車、汽機車等。
5. 與其他捷運之系統整合，包括路網中不同路線或同一路線但不同興建階 段，以及新型系統如單軌捷運等。
6. 整體路網系統型式宜簡化避免過多，系統專利是否會影響未來之系統選擇。
7. 與其他捷運路線、車站共構之工程處理。
8. 與臺鐵及其他捷運路線之營運整合、票證整合、車站整合。
9. 不同捷運路線之機廠能否共用。
10. 地方同時推動多條捷運計畫之優先順序及財務負擔。
11. 計畫推動必要性及替代性。
12. 運量培養及公共運輸整合規劃。

以上整合性關切議題多與整體路網規劃作業相關，若能在路網規劃階段納入考量，將有助於後續個別捷運計畫規劃及推動。

表 4.3-1 個別捷運規劃階段中央審查關切議題綜整

項目	個別路線規劃議題	涉及都會區或其他軌道整合性議題
上位計畫	● 沿線地區發展政策之論述	● 捷運定位與上位計畫、重大建設計畫關聯
路線方案	● 路線方案評選過程 ● 平縱面線形合理性 ● 路權型式之評估 ● 高架、地下、平面型式之道路配置 ● 高架、地下、平面型式對交通影響	● 路線方案發展之遠期考量，如擴充性
運輸需求	● 可行性與綜規運量預測差異比較 ● 捷運沿線人口及其他社經預測合理性 ● 運量預測合理性	● 都會區人口及其他社經預測合理性 ● 運輸需求模式評估過程及合理性 ● 都會區不同捷運計畫之社經預測及模式參數設定是否一致 ● 未來高齡化社會之旅運需求 ● 捷運與臺鐵、其他捷運之競合 ● 捷運與公車、私人運具之競合
系統型式	● 考量運量及成本，評估其他替選系統	● 延伸線與既有主線之系統整合 ● 與下階段延伸線之系統整合 ● 與其他捷運銜接之系統整合 ● 系統專利性影響後續其他路線系統選擇 ● 整體路網系統型式宜簡化
工程用地	● 重要工程節點之可行性 ● 用地取得與建物拆遷可行性 ● 土地取得方式之探討 ● 用地取得採市價估算	● 與其他捷運路線、車站共構之工程處理 ● 兩階段通車之機電系統整合
營運規劃	● 線形布設與營運調度之影響 ● 全線營運或區間營運模式 ● 營運計畫參數設定合理性 ● 站間運量較低路段之營運策略或替代方案	● 延伸段與既有主線之營運模式 ● 市郊路線營運採接駁線或既有主線延伸 ● 與其他系統票證整合
場站規劃	● 場站結合土地開發 ● 車站、機廠區位遴選合理性 ● 非都地區車站設置合理性與必要性 ● 車站與機廠土地取得公益性、必要性 ● 車站、機廠服務功能	● 與臺鐵連結 ● 與臺鐵或其他捷運車站整合轉乘 ● 與其他捷運機廠整合共用
土地開發	● 擴大土地開發效益以增加自償率 ● 土地開發與捷運建設之期程配合 ● 車站開發評估參數設定合理性 ● TOD、TIF 估算過於樂觀或保守 ● 非都車站周邊土地開發之評估	● 與其他軌道共站之 TOD、TIF 估算及挹注方式
計畫經費	● 工期合理性及分期分階段興建可行性 ● 工程經費單價及組成合理性 ● 可行性與綜規工程經費差異比較	--
財務計畫	● 財務評估參數設定合理性 ● 檢討營運收支比、自償率、邊際效益等財務評估指標 ● 檢討地方財源籌措能力 ● 可行性與綜規財務評估差異比較	● 地方同時推動多項捷運建設的財務負擔能力
計畫推動	● 運量培養及營運配套措施 ● 說明會及公聽會民眾意見處理	● 計畫推動必要性及替代性 ● 公共運輸整合規劃 ● 確認捷運營運單位 ● 整體路網與個別路線需求之論述 ● 同時辦理多項捷運計畫之優先排序 ● 提升大眾運輸使用率

資料來源：本計畫整理。

第五章 捷運路網規劃項目及評估準則

5.1 捷運路網評估規劃作業流程

經第二章、第三章路網規劃文獻案例回顧，捷運路網評估規劃作業流程整理如圖 5.1-1、圖 5.1-2，區分為三大類工作項目，說明如下：

1. 計畫背景與需求

首先設定計畫之規劃目的、規劃範圍及規劃目標年，續辦理都會區之資料蒐集分析，並進行社經預測及運輸需求預測分析。

資料蒐集以都會區為範圍，主要包括社會經濟特性、都市地理環境、都市發展願景、交通運輸現況及公共運輸政策，再由相關上位政策與都市發展目標預估都會區各項社經預測後，辦理運輸需求預測分析。

2. 方案評選與規劃

經由都市發展規劃及運輸需求分析，於路網方案研擬階段搜尋分析潛力路廊，再建構不同路網方案，並依據相關評估準則與評估指標，進行路網替選方案評選及建議，再就路網建議方案評選適宜系統型式，以及各路廊（路線）方案之路權型式與工程可行性之初步分析。

續進入路網整合規劃階段，主要針對車站轉乘、機廠整合與營運調度。後依相關路線排序評估準則及評估指標，研擬路網分期發展計畫。

3. 計畫推動與執行

計畫推動與執行主要針對路網分期中的先期路網，探討 TOD 土地開發潛力、經濟財務初步評估、財源籌措構想、營運組織構想，以及公共運輸替代方案、運量培養策略。以提升先期路網捷運運量，並瞭解周邊土地開發可行性及地方政府財務負擔程度。

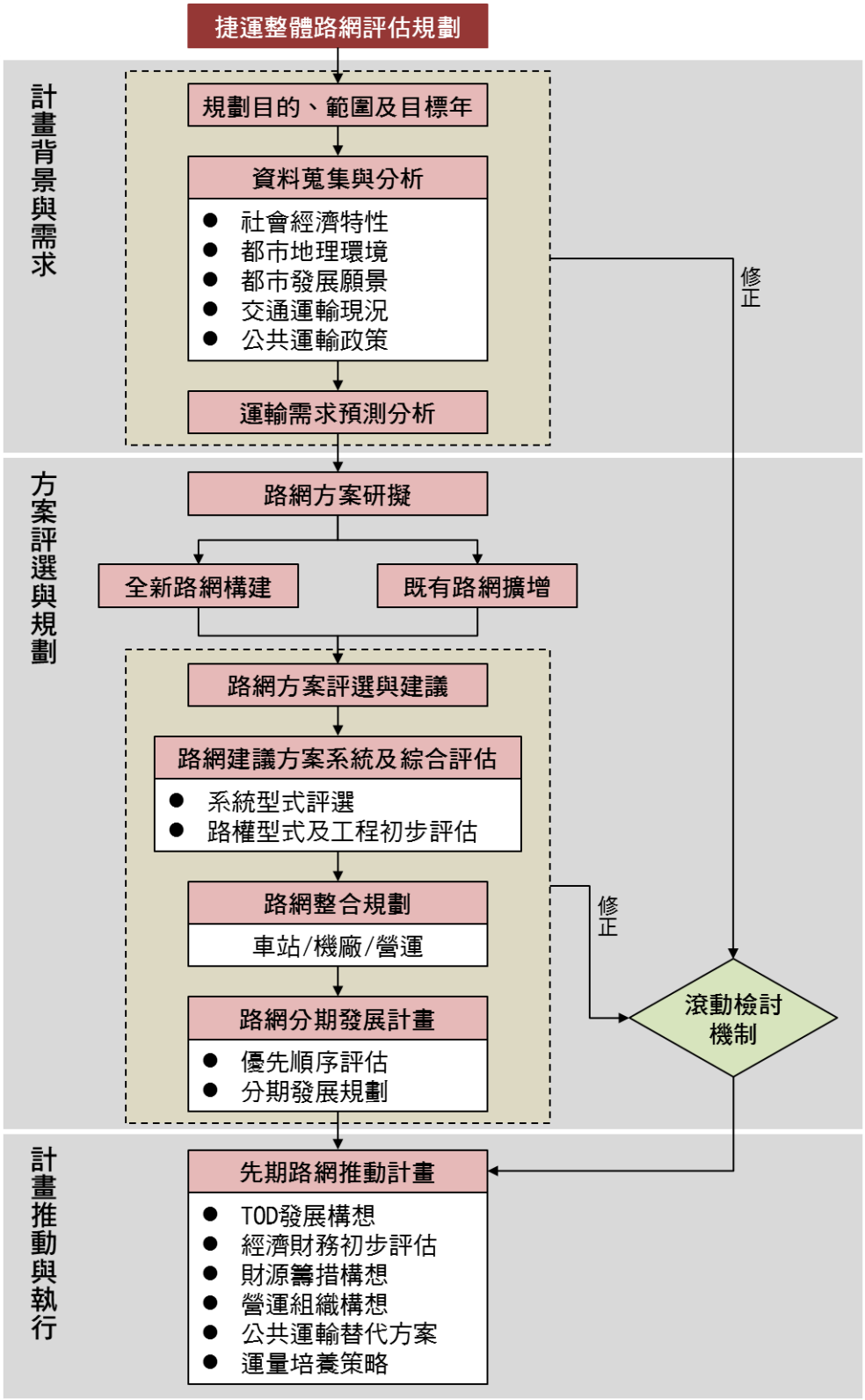


圖 5.1-1 捷運路網評估規劃作業流程

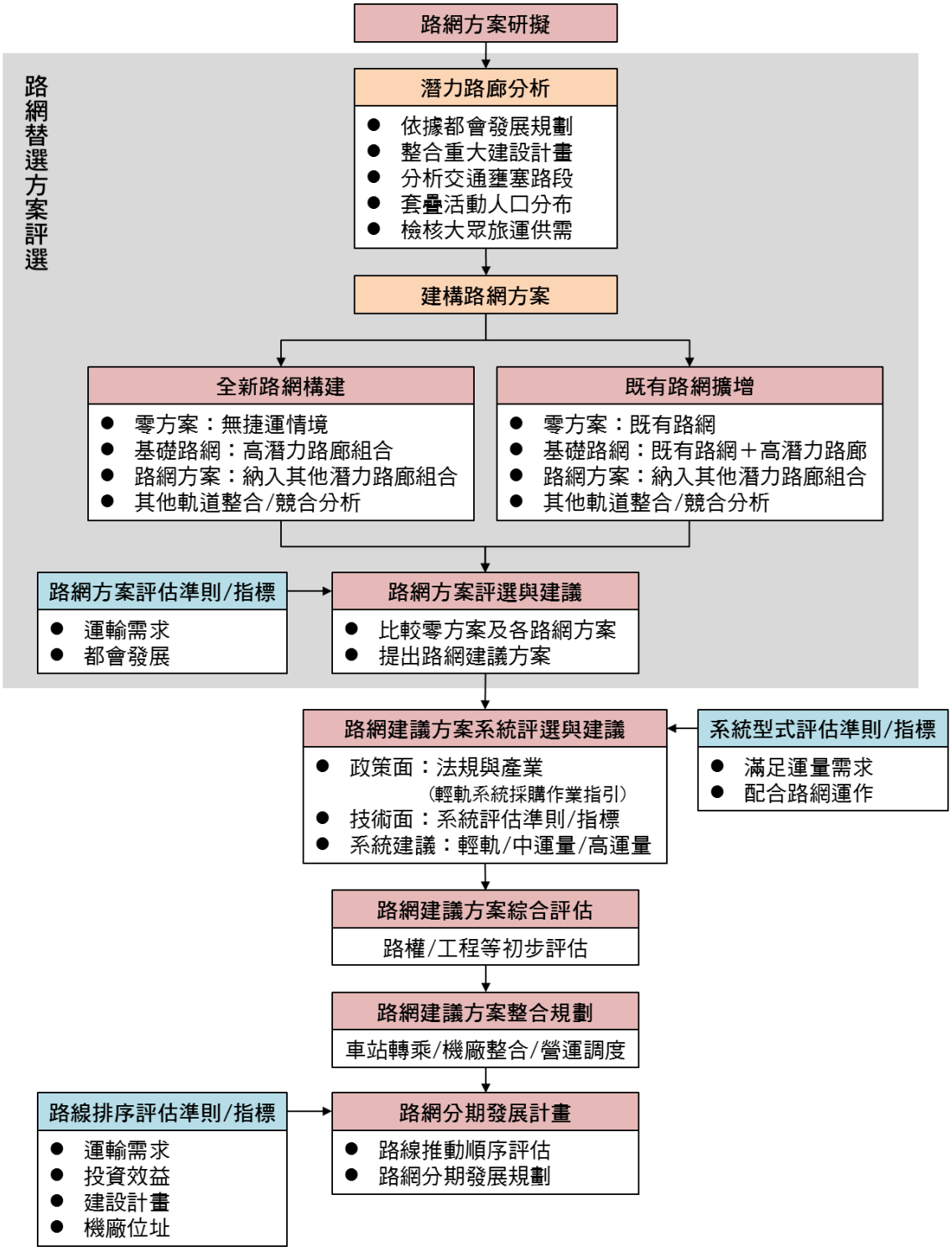


圖 5.1-2 捷運路網方案評選及整合規劃作業流程

5.2 捷運路網評估作業之規劃項目

5.2.1 捷運計畫三階段規劃作業項目差異說明

依照交通部 107 年 2 月修訂「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」（簡稱「捷運審查作業要點」），地方辦理捷運計畫分為三階段規劃審議，包括「大眾捷運系統整體路網評估計畫」、個案計畫「可行性研究」、個案計畫「綜合規劃」等。各階段規劃作業項目於於「捷運審查作業要點」第二條、第五條、第六條有相關規定(詳表 2.1-2)，由其中的主要產出成果（詳表 5.1-1），區隔各階段之主要核心工作。

1. 大眾捷運系統整體路網評估計畫

主要產出成果為都會區運輸需求預測、研擬整體路網方案、辦理路網整合規劃及路網分期計畫。

因此，本階段核心工作為涉及都會區路網整體性、整合性之綜合規劃，包括路網建議方案、轉乘交會車站設定、路網營運調度方式及未來推動之分期計畫，以提報交通部審議備查後，辦理下一階段之個案計畫規劃。

2. 個案計畫「可行性研究」

主要產出成果為規劃走廊運輸需求預測、路線方案初步規劃及方案可行性評估（包括系統、工程、用地、環境、營運、經濟、財務、民間參與等）。

因此，本階段核心工作為路廊選線、路線方案評估及涉及路線方案選擇之相關可行性分析，另辦理財務初步分析，以提報中央核定後進入下一階段之「綜合規劃」。

3. 個案計畫「綜合規劃」

主要工作及產出成果為規劃走廊運輸需求預測、路線方案規劃及報核、建設經費及中央與地方分攤經費報核。此外，尚須配合辦理環境影響評估提報環保署審議通過，以及辦理捷運設施用地都市計畫變更提報地方都市計畫委員會審議。

因此，本階段核心工作為確認路線方案及計畫經費，並就涉及計畫經費及財務自償率估算之項目進行細部分析，包括路線線形、系統

型式、工程規劃、車站規劃、機廠配置、用地需求、土地開發、營運規劃(列車採購數量)等，並配合辦理環境影響評估與都市計畫變更，以提報中央核定後辦理下一階段之用地取得及設計施工。

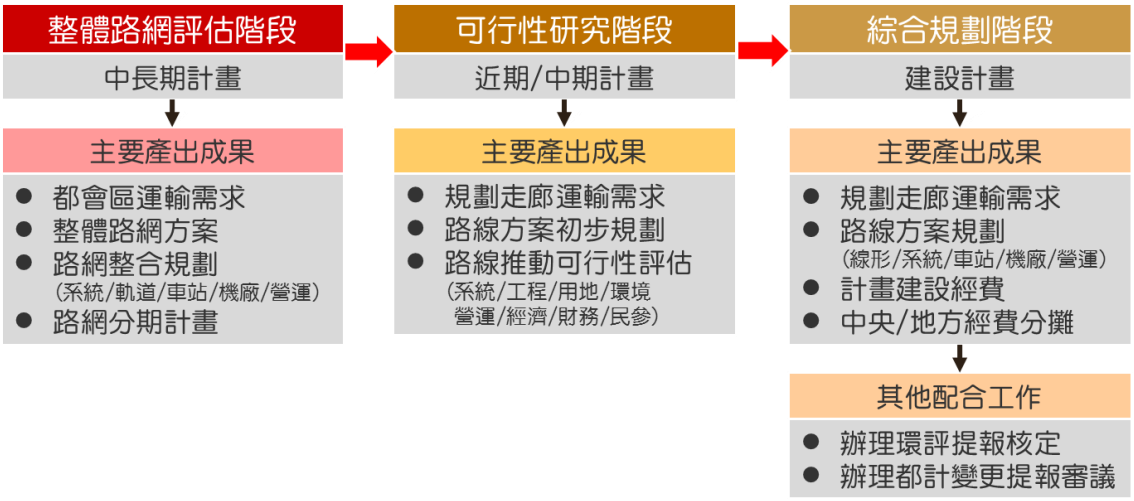


圖 5.2-1 捷運計畫三階段規劃主要產出成果

5.2.2 捷運路網規劃項目研擬

綜整第二章文獻回顧、第三章國內都會區路網規劃案例、第四章國內捷運計畫規劃及審議案例，初擬整體路網規劃作業項目，說明如下：

1. 路網規劃文獻案例之規劃項目整理與檢討

整理 3.2 節國內都會區捷運路網規劃案例之路網規劃項目如表 5.2-1、表 5.2-2，顯示路網規劃項目之普遍考量如下：

(1) 計畫背景與需求：辦理都會區都市發展及交通運輸現況分析及未來趨勢預測

- 規劃目的、範圍及目標年
- 都市發展及土地使用分析
- 交通運輸現況分析
- 重大建設計畫及前期路網規劃
- 運輸需求分析預測

(2) 方案評選與規劃：評選路網方案及分期建議

- 路網方案研擬
- 路網方案評選

- 路網方案運量預測
- 系統型式評選
- 工程技術分析
- 建設成本估算
- 經濟效益評估
- 路線優先排序及路網分期計畫

(3) 計畫推動與執行：主要針對優先路網之推動方式

- 環境影響評估
- 財務計畫
- 公共運輸系統整合
- 營運組織

早期之路網規劃項目係依據「大眾捷運法」第 12 條，須辦理環境影響評估、土地取得及公聽會，並提報中央審查核定路網範圍及計畫經費，故須評估較明確的路線方案、工程與系統型式、建設成本、經濟效益、財務效益等，工作範疇涵蓋目前「捷運審查作業要點」的「可行性研究」、「綜合規劃」部分工作。因此，當時在方案評選的規劃項目包括了工程技術、建設成本、經濟效益評估，在計畫推動執行的優先路網包括了環境影響評估。

鑒於「捷運審查作業要點」已將捷運計畫分為三階段規劃審議，並在「綜合規劃」階段方會核定建設計畫、建造經費及環境影響評估，在整體路網評估階段宜調整部分規劃項目，區隔與「可行性研究」、「綜合規劃」之作業層次。

表 5.2-1 國內捷運路網規劃案例之路網方案評選方式（一）

規劃案例	交通部運研所 新竹都會區捷運路網	交通部運研所 臺南都會區捷運路網	省住都局 臺中都會區捷運路網
辦理年期	民國79年7月	民國79年7月	民國85年1月
主要規劃項目	計畫背景與需求 ● 都會區都市發展分析與預測 ● 交通運輸系統現況分析 ● 交通量調查資料蒐集 ● 旅次需求分析預測 ● 未來交通運輸系統之發展分析	計畫背景與需求 ● 都市發展政策 ● 土地使用分析 ● 運輸需求分析預測	計畫背景與需求 ● 計畫規劃背景 ● 都市發展現況分析 ● 社經預測 ● 運輸需求分析預測
	方案評選與規劃 ● 方案研擬 ● 路網方案評估選擇 ● 系統技術型式選擇 ● 建設與營運成本 ● 經濟可行性評估	方案評選與規劃 ● 建立路網方案 ● 路網運量預測 ● 系統技術型式選擇 ● 路網方案評估	方案評選與規劃 ● 方案研擬 ● 初步評選 ● 系統型式評估 ● 工程可行性評估 ● 路網評估與建議 ● 路網分期計畫
	計畫推動與執行 ● 環境影響評估初步分析 ● 財務分析 ● 營運組織權責探討	計畫推動與執行 ● 環境影響分析 ● 財務計畫 ● 分年發展計畫	計畫推動與執行 ● 財務計畫 ● 環境影響說明 ● 後續執行計畫(運輸系統整合、營運組織)

資料來源：本計畫整理。

2. 本計畫研擬捷運路網之規劃項目

依據前述相關文獻回顧整理與檢討，本計畫研擬捷運路網之規劃項目整理如表 5.2-1、表 5.2-2、表 5.2-3，並對照可行性研究、綜合規劃階段對應規劃項目之差異，說明如下：

(1) 計畫背景與需求：各規劃項目（如表 5.2-1）與個案計畫相差不大，主要差異為整體路網以都會區為範圍，個案計畫主要以規劃走廊為範圍。

規劃項目包括：

- 緒論
- 都市發展規劃
- 交通運輸發展
- 運輸需求預測

表 5.2-2 國內捷運路網規劃案例之路網方案評選方式（二）

規劃案例	高鐵局 桃園都會區捷運路網	桃園市政府 桃園都會區捷運路網	高雄市政府 高雄都會區捷運路網
辦理年期	民國89年4月	民國97年11月	民國79年3月
主要規劃項目	計畫背景與需求 ● 規劃目的 ● 規劃範圍 ● 目標年 ● 都市發展分析預測 ● 運輸需求分析預測	計畫背景與需求 ● 研究目的 ● 研究範圍 ● 目標年 ● 環境背景 ● 上位計畫 ● 都會發展現況分析 ● 重大建設計畫 ● 前期路網規劃檢討 ● 鐵路系統規劃	計畫背景與需求 ● 規劃目的 ● 規劃範圍 ● 目標年 ● 土地使用與開發 ● 社經特性 ● 環境背景
	方案評選與規劃 ● 路網方案評估建議 ● 建議路網系統型式 ● 工程技術 ● 經濟財務 ● 路線場站 ● 路線興建優先順序	方案評選與規劃 ● 社經發展預測 ● 運輸需求預測分析 ● 各界意見徵詢 ● 捷運路網方案研擬 ● 捷運運量預測分析 ● 系統技術選擇 ● 路網方案評估 ● 建議發展路網	方案評選與規劃 ● 替選路網研擬 ● 運輸需求預測 ● 系統技術評估 ● 成本估算 ● 替選方案評估
	計畫推動與執行 ● 財務計畫 ● 民間參與 ● 環境影響評估 ● 土地取得 ● 公聽會 ● 執行計畫及優先路線初步規劃	計畫推動與執行 ● 大眾運輸導向之都市發展 ● 捷運路網之推動	計畫推動與執行 ● 建議路網方案路線配置 ● 建議興建型式 ● 建議系統技術 ● 成本估算 ● 經濟與財務評估 ● 分期興建階段 ● 公車/大眾捷運整合 ● 長期大眾捷運系統延伸

資料來源：本計畫整理。

若將捷運路網評估計畫視為後續個案計畫捷運規劃之上位計畫，則應具備地方政府政策指導性的屬性，規劃內容宜強化都會發展現況及未來願景，並連結地方「國土計畫」及其他上位計畫；而大眾捷運路網做為公共運輸之一環，應整理、分析地方交通運輸現況及短中長期公共運輸政策，並納入營運中、推動中或已規劃過之前期捷運路線，以瞭解捷運系統扮演功能，以及都市發展與前期路網、未來發展路網之關係。

運輸需求模式一般以都會區為規劃範圍，但個案計畫之可行性研究及綜合規劃仍較以規劃路廊及周邊行政區域為主要分析對象，整體路網評估階段建議完整分析都會區內及與周邊城市之旅次分布特性，檢討主要、次要運輸走廊，以做為潛力路廊搜尋之主要依據。

(2) 方案評選與規劃：各規劃項目（如表 5.2-2）與個案計畫差異較大，個案計畫針對規劃走廊之路線方案辦理較全面、深入、細緻的分析評估；路網評估階段則針對都會區潛力走廊所組成路網方案，研析可做為後續個案計畫發展路線、系統、轉乘、場站之指導性方向。

規劃項目包括：

- 路網方案研擬與建議
- 系統型式評選與路線方案初擬
- 路網整合規劃
- 路網分期發展計畫

規劃內容延續計畫背景與運輸需求，首先由都市發展、道路交通、人口密度、運輸需求等面向，搜尋分析都會區大眾捷運潛力路廊，再組成路網方案。研擬路網方案研擬時，考慮可能屬於「全新路網構建」或「既有路網擴增」，故建議應先檢討前期捷運路網規劃及既有軌道、公車路網、客運轉運站，以密切整合都會區內其他大眾運輸系統，並評估與其他軌道系統競合關係。

經由路網替選方案評估準則（詳 5.3 節及表 5.3-1）得出路網建議方案後，建議就路網內各捷運線初擬可能路線方案，並進行系統型式、路權型式及其他方面（如工程）的初步探討或規劃原則訂定，主要的工程、用地、環境分析仍留待個案計畫辦理。

其中系統型式須納入交通部頒「輕軌系統採購作業指引」之軌道產業政策，並參考系統型式評估準則（詳 5.4 節及表 5.4-5）評選路網及各路線較適系統技術型式，路網評估階段建議採用輕軌系統、中運量捷運系統、高運量捷運系統之粗分類。

路網整合規劃關切路網內軌道、交會車站、維修機廠及營運調度的整合性課題（詳 5.5 節），以確保路網銜接轉乘功能及營運

維護效率，並提供後續個案計畫先做預留。鑒於中央、地方財政、人力有限，視路網規模進行路線排序及路網分期，參考分期排序評估準則（詳 5.6 節及表 5.6-1），提出路網分期計畫。

(3) 計畫推動與執行：各規劃項目(如表 5.2-3)雖與個案計畫類似，但整體路網之辦理目的並非捷運計畫及建設經費、各級政府經費分攤之核定，故規劃內容與個案計畫不同。

規劃項目包括：

- 先期路網初步評估
- 結論與建議

規劃內容同樣考慮周邊土地開發、路網效益、財務分析、公共運量培養等，但整體路網評估做為中長期上位計畫，尚不涉及經費分攤，先期路網初步評估更強調地方政府逐步推動捷運建設應提前設想的財務規劃，以及後續應落實的相關配套措施。

故建議路網評估之計畫推動與執行主要辦理：

① 評估先期路網之周邊土地發展潛力與開發構想，於個案計畫再評估開發效益。

② 評估先期路網之運輸效益，於個案計畫再評估路線經濟效益。

③ 評估先期路網之建設投資需求，於個案計畫再評估路線自償率。

④ 評估地方政府推動先期路網之財政能力與財務規劃，於個案計畫再評估個別路線的中央、地方經費分攤。

⑤ 辦理「公共運輸替代方案及運量培養策略」，增加大眾運輸使用率，提升捷運建設之可行性與必要性，並降低財務風險。

⑥ 於結論與建議中，說明後續辦理先期路網個案計畫待處理事項，以及須回饋其他局處之協助事項（詳 5.5 節之路網整合預留）。

表 5.2-1 捷運路網評估規劃項目（一）

都會區路網評估計畫				可行性/綜規
規劃項目		規劃內容	說明重點	對應規劃項目之內容差異
計畫背景與需求	緒論	計畫緣起、目標	● 計畫背景及達成目標	● 針對規劃走廊 ● 多以可行性規劃基年後30年為目標年
		規劃範圍：都會區	● 訂定都會區範圍	
		規劃目標年	● 目標年：規劃基年後30年為原則 ● 中間年：規劃基年後10年、20年為原則	
	都市發展規劃	都會發展現況	● 都市計畫 ● 土地使用 ● 地理環境 ● 產業發展	● 以規劃走廊沿線及周邊地區為主
		國土計畫、上位計畫	● 計畫年期 ● 計畫人口 ● 產業規劃 ● 空間發展計畫 ● 交通運輸規劃	
		重大開發計畫	● 計畫內容 ● 預訂開發期程 ● 預計引入活動人口 ● 推動情形	
	交通運輸發展	道路交通現況分析	● 重要道路交通量及服務水準分析 ● 停車現況及管理策略	● 以規劃走廊沿線及周邊地區為主
		公共運輸現況分析	● 既有軌道營運現況分析 ● 公共運輸推動情形	
		重大交通建設計畫	● 公路、軌道、大型轉運站 ● 前期捷運路網規劃	
		短中長期公共運輸政策	● 提升公共運輸使用之做法 ● 中長期公共運輸政策及發展目標 ● 捷運路網推動需求	
	運輸需求預測	社經現況及預測	● 人口、人口結構 ● 家戶數、家戶所得 ● 及業及學人口 ● 車輛持有	● 運輸需求模式皆以都會區為範疇 ● 運輸需求預測分析以規劃廊帶與周邊行政區為主
		運輸需求模式	● 預測模式說明	
		運輸需求預測分析	● 基年旅次特性分析 ● 屏柵線現況交通量分析與檢核 ● 中間年、目標年旅次預測分析 ● 未來運輸走廊分析	

表 5.2-2 捷運路網評估規劃項目（二）

都會區路網評估計畫				可行性/綜規
規劃項目		規劃內容	說明重點	對應規劃項目之內容差異
方案評選與規劃	路網方案研擬與建議	潛力發展路廊分析 路網方案研擬 路網方案評選 路網方案建議	● 潛力路廊搜尋及分析 ● 路網方案規劃原則 ● 既有(前期)路網檢討 ● 路網方案研擬 ● 路廊運量預測 ● 路網方案評選與建議 ● **參考替選方案評估準則/指標**（表5.3-1）	● 已確定規劃走廊 ● 走廊路線方案研擬、評選與建議 ● 綜規檢討可行性路線方案
	系統型式評選與路線方案初擬	系統型式評選	● 納入軌道產業政策（輕軌系統採購作業指引） ● 整體路網系統技術型式評選 ● **參考系統型式評估準則/指標**（表5.4-5）	● 針對走廊路線方案之運量及特性
		各路線方案初擬	● 路網各路線大致行經方案	● 走廊路線規劃 ● 可行性比例1/5,000 ● 綜規比例1/1,000
		工程及路權型式初步評估	● 工程規劃原則 ● 路權型式評估 ● 特殊節點/區段之初步分析（考量工程/用地/環境） ● 路網各路線建造成本概估	● 可行性初步規劃 ● 綜規工程規劃 ● 路線用地評估 ● 綜規辦理環評 ● 綜規辦理都計變更
	路網整合規劃	路網軌道整合策略	● 路網軌道過軌需求初步評估 ● 與既有路網軌道整合策略 ● 與其他軌道整合策略	● 與其他捷運路線整合規劃
		交會車站轉乘評估	● 路網交會車站區位 ● 路網交會車站轉乘方式 ● 與其他軌道交會車站轉乘方式 ● 交會車站用地初步評估	● 車站規劃 ● 車站用地評估
		機廠及營運調度初步規劃	● 路網機廠區位 ● 路網機廠整合、共用評估 ● 機廠用地初步評估 ● 與既有機廠整合評估 ● 營運調度構想	● 機廠配置規劃 ● 機廠用地評估 ● 營運計畫
	路網分期發展計畫	路網推動排序評估	● 路網路線推動順序評估 ● **參考分期排序評估準則/指標**（表5.6-1）	● 路線分期興建評估
		路網分期發展規劃	● 路網分期計畫 ● 分期路網運輸效益（參考替選方案評估指標）	

表 5.2-3 捷運路網評估規劃項目（三）

都會區路網評估計畫				可行性/綜規
規劃項目		規劃內容	說明重點	對應規劃項目之內容差異
計畫推動與執行	先期路網初步評估	周邊土地發展構想	● 環境及市場潛力分析 ● 土地發展定位 ● 土地開發推動策略	● 針對路線方案周邊500m ● 市場分析 ● 開發範圍評估 ● 開發方式評估 ● 開發效益評估
		建造成本概算	● 預估興建期 ● 建造成本概估	● 建造成本估算（依路線設施數量及單價） ● 用地成本估算（公地依公告現值、私地依市價） ● 營運成本估算（依路線設施數量及營運計畫）
		運輸效益評估	● 針對先期路網 ● **參考替選方案評估指標**（表5.3-1，運輸需求與都會發展）	● 針對路線方案 ● 營運30年之經濟效益評估（依運研所手冊） ● 經濟效益指標（益本比/淨現值/內部報酬率）
		財務初步評估	● 針對先期路網 ● 票箱及附屬事業收入 ● 先期路網建設之投資需求評估（依各級政府之中央補助自償率門檻上下限回推自償/非自償性經費）	● 針對路線方案 ● 本業自償率 ● 計畫自償率 ● 營運收支比 ● 邊際收益/邊際成本
		財源籌措構想	● 地方財政現況及財務規劃 ● 財源籌措策略	● 中央與地方經費分攤 ● 財源籌措策略
		推動策略及配套措施	● 公共運輸替代方案 ● 公共運輸培養策略 ● 營運組織構想 ● 成立營運基金或專戶	● 針對路線方案
	結論與建議	結論	● 綜整說明計畫規劃成果	● 綜整說明路線方案規劃成果
		建議	● 後續辦理先期路網個案計畫待處理事項 ● 路網計畫推動過程須回饋其他局處之協助事項	● 針對路線方案

5.2.3 各項規劃項目之輸入資料及前置作業

本項工作回顧相關文獻及 5.2.2 節路網規劃項目，盤點捷運路網規劃輸入資料及前置作業，分別說明如下：

1. 捷運路網規劃輸入資料

回顧相關文獻，包括相關捷運路網規劃手冊、國內外公共運輸路網或捷運路網規劃報告，彙整規劃相關所需輸入資料項目，後續並將配合本計畫所研訂之規劃項目與評估指標，進行修正。

初步依據相關文獻與針對捷運路廊規劃之潛力發展路廊、運量預測、系統型式、路權型式、軌道系統整合規劃、轉乘規劃及營運調度等項目所需要之輸入資料及前置作業說明，如表 5.2-4 所示，各類輸入資料分述如下。

(1) 圖籍資料

為進行捷運路廊規劃與初步選線，需以相關都市計畫圖或地形圖為基礎，以瞭解相關土地使用、道路寬度、地形、地貌等。目前地理資訊系統發達，建議可利用內政部國土測繪中心建置之國土測繪圖資服務雲（https://maps.nlsc.gov.tw/），該系統整合臺灣通用電子地圖（含正射影像）、國土利用調查成果圖、航照圖、段籍圖、地籍圖、行政區界圖、災害潛勢圖、政府開放資料之各圖資及內政部營建署城鄉發展分署授權之都市計畫土地使用分區、非都市土地使用分區及金門縣政府授權的正射影像等各式圖層可供套疊，並為無需申請即可免費使用之開放資料（Open Data），可做為基礎圖籍資料。

另由於路網規劃與現有軌道、公路路網可能相關界面問題，故需蒐集既有軌道、公路路線圖資，必要時再蒐集相關平縱面線形資料。

(2) 上位計畫

上位計畫包含國土/區域計畫、都市計畫及運輸政策等，考量當前政府之運輸政策，並蒐集與分析人口總量、國土空間發展構想、產業預測分析、土地使用分區、計畫道路寬度及都市計畫書圖等資訊，主要為提供潛力發展路廊、運量預測、路權型式、軌

道系統整合規劃與轉乘規劃等規劃作業使用。

(3) 重大開發計畫與重大交通建設計畫

蒐集重大開發計畫（如工業區開發）資料，提供了計畫開發面積與計畫引進人口數。重大建設計畫提供了未來運輸路廊與設施位址之樣貌，主要為提供潛力發展路廊與運量預測等規劃作業使用。

(4) 運輸系統資料

運輸系統資料包含現況公路系統基礎資料（道路功能、幾何設計、交通量、行駛速率、服務水準等）、大眾運輸系統基礎資料（公路客運、市區公車、高鐵、臺鐵、捷運，甚至公共自行車等運量、路線、場站、班表、營運模式），並蒐集過去五年公共運輸預算平均支出比與過去五年公共運輸平均使用比例，提供潛力發展路廊、運量預測、軌道系統整合規劃與轉乘規劃等規劃作業使用。

(5) 社會經濟資料

社會經濟資料包含了人口資料（人口數、戶量、家戶數）、就（及）學人口數、就（及）業人口數、汽機車持有及家戶所得等資料，主要提供潛力發展路廊與運量預測等規劃作業使用。

(6) 運輸需求資料

為進行潛力發展路廊規劃與運量預測等作業，須輸入運輸需求資料（或旅運特性資料），包括旅次需求量、旅次分布、發生時間、運具使用比例等資料，而這些資料除從相關規劃報告獲得，主要應由捷運路網規劃之前置作業—運輸規劃作業獲得。

(7) 捷運系統型式資料

捷運系統型式比較須蒐集各系統型式之運輸功能、服務運能、斷面需求、幾何條件限制、成本經濟性，環境影響相關以及相關案例等資訊，主要提供系統型式與軌道系統整合規劃等規劃作業使用。

(8) 其他資料

前期都會區捷運路網規劃資料，相關民眾意見資料，主要提

供潛力發展路廊、系統型式與軌道系統整合規劃等規劃作業使用。

2. 前置作業

由前述文獻回顧與輸入資料需求而言，大眾捷運系統規劃需配合都市發展之需求，且僅為都市交通發展或改善策略之一部份，故需以都市發展規劃為前導，並且在綜合運輸系統規劃下釐清其功能定位，並且為掌握預測未來之需求，以規劃適切之路線與系統，故於捷運整體路網規劃前應須完成相關之前置作業。

本計畫參考前述文獻，以及 107 年 2 月 9 日頒布修正之「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」，研擬捷運路網整體規劃之前置作業應包括如下：

(1) 都市發展規劃：由地方都市發展主管機關辦理完成國土計畫、區域計畫、都市計畫等上位計畫，完成空間發展構想與人口預測、產業發展預測。

(2) 綜合運輸規劃：由地方交通規劃主管機關辦理完成綜合運輸規劃或整體運輸規劃（包含公共運輸整合，訂定提昇未來公共運輸使用比例之作法與目標）。

(3) 運輸需求模式：由地方交通規劃主管機關建立都會區大眾運輸規劃或運輸需求預測模型（宜採每 10 年更新建置）。

5.3 捷運路網替選方案之產生方法及評估準則

針對都會區捷運路網規劃，應先進行都市發展規劃、交通運輸規劃、運輸需求預測後，搜尋分析都會區潛力路廊，再研擬整體路網替選方案，方案產生與評選作業流程詳圖 5.1-2。

捷運建設為鉅額投資之大型公共建設計畫，應以高需求潛力路廊為優先，潛力路廊搜尋分析建議從都市發展、交通需求、人口分布及旅運需求著手；續由潛力路廊組成路網方案，又依都會區現況路網發展情形，方案研擬可分為「全新路網構建」及「既有路網擴增」，產生方法及評估準則分別於 5.3.1 節、5.3.2 節說明。

表 5.2-4 捷運路網規劃輸入資料彙整

輸入資料類型 \ 提供規劃需求		都市發展	潛力路廊	運量預測	系統型式	路權型式	軌道整合	轉乘規劃	營運調度
圖籍資料	都市計畫書圖	●	●	●		●			
	地形圖		●			●	●	●	
	軌道路線圖				●	●	●	●	●
上位計畫	人口總量	●	●	●					
	空間發展構想	●	●		●				
	產業發展預測	●	●						
	土地使用分區	●	●			●			
	運輸政策（白皮書）	●	●						
重大開發計畫	開發面積	●	●	●					
	計畫人口	●	●	●					
重大交通建設計畫	未來新增路廊	●	●	●			●	●	
	未來新增交通建設	●	●	●			●	●	
運輸系統資料	過去五年公共運輸預算平均支出比	●							
	過去五年公共運輸平均使用比	●	●						
	公路系統	●	●	●	●				
	大眾運輸系統（客運、公車、軌道、公共自行車）	●	●	●	●		●	●	●
運輸需求資料	旅次需求		●	●	●	●	●	●	●
	旅次分布		●	●	●	●	●	●	●
	旅次發生時間		●	●	●	●	●	●	●
	運具使用		●	●	●	●	●	●	●
社會經濟資料	人口數		●	●					
	家戶數、戶量		●	●					
	就業、及業人口數		●	●					
	就學、及學人口		●	●					
	汽機車持有數		●	●					
	家戶所得		●	●					
捷運系統型式資料	運輸功能				●	●	●		●
	服務運能				●	●	●		
	斷面需求				●	●	●		
	幾何條件限制				●	●	●		
	環境影響				●	●	●		
其他資料	前期捷運路網規劃	●	●						
	相關民眾意見	●	●		●	●	●	●	●

資料來源：本計畫整理。

5.3.1 捷運路網替選方案產生方法

都會區捷運路網替選方案產生之首要步驟為搜尋分析潛力路廊，其次再就路廊旅次特性及都市發展需求組合路網方案。

路網方案研擬原則如下：

1. 路網方案研擬原則

捷運路線規劃須瞭解未來都市發展趨勢與交通運輸需求特性，掌握運輸設施與都市活動之互動關係，以確保研擬方案之有效性。而捷運整體路網係由路線、車站、機廠及行控中心等主要基本設施所組成，由於捷運路網建設對於都會區發展具有全面且長遠性的影響，整體路網方案應通盤考量路網組成方式與規劃原則，主要包括：都市發展、運輸需求、交通動線、道路條件及工程用地等因素。

路網方案研擬之規劃原則如下：

(1) 配合都會區整體發展

捷運系統為一長期投資的重大建設計畫，並將影響都會區空間結構及區域發展，故路網方案研擬時應考量現時的都市發展及未來的都市成長預測，並納入各項重大建設計畫，包括整體開發區、工業產業園區、商業中心、遊樂區及主要的公路與軌道建設等。以期使研擬的捷運路網與各項都市建設與投資相互配合，促進都會區的整體發展。

此外，捷運路網可平衡地方發展，促進捷運車站周邊地區活化更新，提高居住品質，吸引人口移入；在捷運路線經過非人口稠密區或農業區，透過新設捷運車站結合土地開發，促進捷運車站地區新社區發展，落實大眾運輸導向之都市發展理念。

(2) 考慮現有及未來潛力運輸走廊

捷運路網運輸機能以服務都會區內旅次為主要任務，而捷運建設投資與營運維修所需投入費用龐大，需要有足夠的旅客搭乘及票箱收入方能維持營運並保持服務品質。故捷運路網規劃階段應考慮都會區運輸走廊分布情形，以及因城市發展而可能成長之潛力運輸走廊，以吸引較多旅客量。

此外，捷運路網規劃應考慮運輸走廊既存之大眾運輸系統，避免路線重覆形成競爭。

(3) 考量交通壅塞瓶頸路段

大眾捷運系統之主要目的之一在於解決道路容量不足而產生的交通壅塞，並提供較私人運具更快速、準時、安全、舒適的運輸服務品質，以吸引私人運具轉移，同時改善市區道路交通問題。而都市交通壅塞瓶頸路段常見於都市發展核心地區及主要運輸走廊，故可做為捷運路線發展之判斷參考。

(4) 整合其他大眾運輸系統及重要交通節點

都會區大眾運輸系統之轉乘便利性往往影響旅客搭乘意願，故大眾運輸系統規劃時，尤其針對不同的大眾運具，多強調其無縫轉乘的重要性。捷運路網因投資金額高，每日輸運旅客量多，且主要服務市區短途旅次，路網之構成更應注重旅次集散及轉乘之方便性，以及車站與其他大眾運輸系統（高鐵、臺鐵、公車）之銜接轉乘方式，以提高捷運路線之營運績效。

此外，捷運路網車站應結合重大建設計畫、公共運輸場站、主要交通節點及重要旅次吸引產生點，以提升路網可及性與旅客服務。

(5) 工程可行性與土地取得

捷運系統路線、車站與機廠均有其設計條件限制，並需要足夠的空間布設，與都市道路條件、空間環境與土地取得方式互有關連，尤其以路線交會轉乘車站及機廠用地更顯重要，前者影響路網內各路線之間銜接轉乘方式，後者影響路網營運調度及維修方式。

在整體路網規劃階段，對於各路線行經地區、場站區位等的環境條件與土地使用限制應有初步瞭解，以提供後續個案計畫捷運路線推動方向，以及路網整體營運模式之可行性。

(6) 周邊地區環境之相容性

捷運系統之建造型式一般分為平面、高架與地下，平面型式常衍生占用過多道路路權，產生道路容量縮減之交通衝擊，以及

路口左轉車流衝突之交通管制問題；高架型式常見道路寬度不足衍生的轉彎段鄰房拆遷、高架列車噪音、景觀日照衝擊，以及兩側建物淨寬不足之隱私侵犯及消防逃生問題；地下型式則常見沿線拆遷或地下開挖鄰損等問題。

在整體路網規劃階段，對於各路線行經地區之道路條件應有初步瞭解，並依運量需求及地區環境條件評估適當的建造型式，以提供後續個案計畫捷運路線推動方向。

2. 搜尋分析潛力路廊

都會區大眾運輸潛力路廊係建立於都市發展上位計畫、公共運輸發展規劃及運輸需求預測分析，根據分析結果搜尋適合推動捷運路線之潛力路廊。本計畫建議之搜尋分析方式整理如以下五項作業：

(1) 依據都會發展規劃

包括都市發展現況及地方國土計畫。前者包括都市發展地區、產業發展地區及非都市地區，有助於捷運整體路網規劃單位瞭解都市脈絡及土地使用現況；後者國土計畫為地方政府自訂之都市發展藍圖願景，後再落實於都市計畫及其他相關政策領域，一般會設定「國土永續發展目標」、「國土空間發展與成長管理策略」、「國土功能分區及其分類方式、劃設條件及順序、土地使用指導事項」、「氣候變遷調適策略及國土防災策略」及「國土復育促進地區之劃定原則」。

整體路網依據地方國土計畫永續發展策略，納入上位空間規劃及交通運輸規劃目標，評估可能之潛力發展區域。

(2) 整合重大建設計畫

可分為土地開發計畫及交通建設計畫（尤其是軌道建設計畫），前者土地開發計畫為未來的主要旅次產生吸引點，故應整合評估其發展潛力，包括居住人口數與及業人口數；後者軌道建設計畫通常也是行經高潛力路廊，為整體路網應納入整合與避免競爭之對象。

(3) 分析交通壅塞路段

大眾捷運系統為解決道路交通壅塞的策略之一，而交通壅塞路段常是主要運輸走廊，且塞車造成行車時間成本增加，用路人往往更有意願搭乘有效率、可節省旅行時間之大眾運輸系統，故亦多為亟需引進捷運系統之路廊。

透過壅塞路段分析，瞭解主要、次要潛力路廊，並以捷運系統做為改善都市交通之可行手段。

(4) 套疊人口密度分布

一般於國土計畫或運輸需求模式等都會區上位規劃，皆會預估目標年都會區居住人口與及業人口，以及各行政分區（或交通分區）之人口預測，可得知都市人口分布密度及分布趨勢，進而搜尋主要的旅次發生區域。

(5) 檢核大眾旅運供需

由運輸需求預測模式，可得出目標年旅次方向性、旅次分布情形及各行政分區（或交通分區）間運輸需求，進而瞭解主要、次要運輸走廊，做為潛力路廊搜尋之最終結果。運輸走廊分布應會與前述都會發展、建設計畫、交通瓶頸、人口密度等分布相關，故亦可作為運輸走廊分布合理性之檢核。

此外，經由私有運具及大眾運具旅次分布情形，可瞭解各運輸走廊之大眾運輸使用潛力，若該運輸走廊已有大眾運輸系統時（如臺鐵、高鐵、公車），可進一步檢核該走廊現況及未來年之大眾運輸供需情形，用以分析大眾運具競合關係。

3. 路網替選方案組成方式

經搜尋捷運潛力路廊後，路網方案組成可能有許多種方式而變得過於發散，初步建議依主要運輸走廊、次要運輸走廊及都市發展空間型態，邏輯性逐步建立路網方案，並收斂至 1-4 個替選方案（不含零方案），以利後續之路網方案評選作業。

初擬路網方案組成方法說明如下：

(1)「全新路網構建」之路網方案組成方法

屬於都會區從無到有之全新捷運路網，可能需考慮的軌道及

大眾運輸系統為臺鐵、高鐵及主要客運轉運站之整合。方案組成方法為：

- 設定零方案：採無捷運情境為零方案。
- 建立基礎路網方案：針對可服務都會核心發展區，屬於潛力路廊中的最主要運輸走廊，先行組成基礎路網方案。
- 組成路網替選方案：在基礎路網的設定上，納入其他主要、次要運輸潛力走廊後，組成各路網替選方案。
- 整合其他軌道及大眾運輸場站：方案組成納入臺鐵車站、高鐵車站及主要客運轉運站區位。
- 配合都市發展調整：同一走廊可能有多條道路，配合都市道路系統、土地使用分區、既成發展區分布、新興發展區位置，調整路網內各路線方案。
- 預擬路網營運轉乘方式：考量都市空間結構，初步評估路網營運轉乘型式（詳 2.3 節）。在相同路網組成上，可能因營運轉乘方式不同，而產生 2 組路網方案，例如東西向、南北向運輸走廊組成十字路往方案或 L 型銜扣路網方案。
- 檢核與其他軌道系統之競合關係：臺鐵於主要都會區陸續辦理捷運化、立體化工程，兼具城際區域鐵路及都市通勤鐵路特性，路網方案組成時應分析與臺鐵之競合關係。

(2)「既有路網擴增」之路網方案組成原則

屬於都會區已有既有路網（包括營運中、已核定，以及規劃中但不再調整之路線），需考慮的軌道及大眾運輸系統為既有路網路線（包括路線方案、車站位置）、臺鐵、高鐵及主要客運轉運站之整合。方案組成方法為：

- 設定零方案：採既有路網為零方案。
- 建立基礎路網方案：包括既有路網及潛力路廊中的最主要運輸走廊，先行組成基礎路網方案。
- 組成路網替選方案：在基礎路網的設定上，納入其他主要、次要運輸潛力走廊後，組成各路網替選方案。
- 整合其他軌道及大眾運輸場站：方案組成納入既有路網車站、

臺鐵車站、高鐵車站及主要客運轉運站區位。

- 配合都市發展調整：同一走廊可能有多條道路，配合都市道路系統、土地使用分區、既成發展區分布、新興發展區位置，調整路網內各路線方案。
- 預擬路網營運轉乘方式：考量都市空間結構及既有路網結構，初步評估路網營運轉乘型式（詳 2.3 節）。在相同路網組成上，可能因營運轉乘方式不同，而產生 2 組路網方案，例如東西向、南北向運輸走廊組成十字路往方案或 L 型銜扣路網方案；抑或擴增路線係採既有路網同一路線延伸，或既有路網與新路線銜接轉乘。
- 檢核與其他軌道系統之競合關係：臺鐵於主要都會區陸續辦理捷運化、立體化工程，兼具城際區域鐵路及都市通勤鐵路特性，路網方案組成時應分析與臺鐵之競合關係。

5.3.2 捷運路網替選方案評估準則

在完成都會區大眾捷運潛力路廊分析後，研擬整體路網替選方案，若替選方案在 2 個以上時，則進行替選方案評估。以下整理路網規劃文獻之評估方式，提出本計畫之替選方案評估準則。

1. 路網規劃文獻案例之替選方案評估方式整理與檢討

整理 3.2 節國內都會區捷運路網規劃案例之路網方案評選方式如表 5.3-1、表 5.3-2，顯示路網方案評選之普遍考量項目如下：

- 運輸需求評估比較：主要為路網旅運量及旅行時間節省，並考慮每公里旅運量（類似運量密度概念）以反應路網是否過度擴張。
- 都市及走廊發展比較：主要評比居住人口、及業人口及沿線重大建設計畫。
- 經濟效益比較：使用一般的益本比、淨現值、內部報酬率。
- 環境影響比較：主要針對有無捷運路線影響較大的空氣品質、噪音、交通、用地拆遷等指標。
- 財務效益比較：包括建造成本、營運收入、開發效益、財務報酬率等。

部分案例採兩階段方案評估之主要原因為研擬較多的路網組合方案，故於第一階段就路網運輸需求進行初步篩選，第二階段再就各評估項目綜合分析。目前各地方政府須依法辦理「國土計畫」，對於都會空間結構及發展願景有較具體的擘畫藍圖，有助於捷運路網潛力走廊的收斂，建議「整體路網評估計畫」之路網組合方案設定為 1～4 組，以利方案評選。

依現階段「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」（詳表 2.1-2），捷運計畫採「整體路網評估計畫」、「可行性研究」、「綜合規劃」三階段辦理，另針對「可行性研究」、「綜合規劃」訂定個別工作項目，環境影響評估及公聽會於「綜合規劃」階段辦理及召開，捷運計畫亦於「綜合規劃」階段獲行政院核定後方進行設計施工。

早期路網規劃階段之工作項目則依據「大眾捷運法」第 12 條，完成後提報交通部及行政院核定，且須辦理環境影響評估及召開公聽會（詳報告 2.1 節及表 2.1-1），故當時路網規劃作業範疇及作業精度（包括路線選線、工程用地、環境影響、經費估算、財務分析等）可涵蓋現時「可行性研究」、「綜合規劃」之辦理項目及工作要求。此情形亦反映在替選方案之評估準則上，如建造成本、經濟效益、環境影響、財務效益等，均有較明確的數據可進行路網方案量化分析比較。

配合目前調整採「整體路網評估計畫」、「可行性研究」、「綜合規劃」三階段捷運規劃及審議制度，「整體路網評估計畫」以運輸需求預測、潛力路廊分析及路網整合規劃為主要核心作業。建議區隔不同階段之評估層次，路網階段之路網替選方案評估準則以運輸需求、都會發展為主要項目。經濟效益、環境影響及財務效益等項於「可行性研究」、「綜合規劃」階段方有較詳細的分析，建議於個案計畫規劃階段再辦理相關指標的評估。

表 5.3-1 國內捷運路網規劃案例之路網方案評選方式（一）

規劃案例	交通部運研所 新竹都會區捷運路網	交通部運研所 臺南都會區捷運路網	省住都局 臺中都會區捷運路網
辦理年期	民國79年7月	民國79年7月	民國85年1月
路網方案評選考量項目	● 各路網方案運輸功能比較 ➢ 路網長度 ➢ 車站數 ➢ 載運乘客數(乘客數/日) ➢ 載運乘客公里(乘客公里/日) ➢ 平均每路線公里載運乘客數(載運乘客公里/路網長度) ➢ 平均每車站吸引乘客數(載運乘客數/車站數) ● 促進都市發展效果 ● 與地方相關主管機關、新竹工業區管理中心、新竹科學園區等單位討論	依路網規劃原則 ● 符合運輸需求及土地使用產業策略 ● 可改善居民就業、上學與從事社會活動的可及性 ● 與現有大眾運輸系統妥善配合 ● 強化道路功能以增加運輸能量 ● 配合都市發展計畫，使現況遷動最少	兩階段篩選之第一階段 ● 營運效率指標 ● 路網使用效率指標 兩階段篩選之第二階段 ● 滿足運輸需求 ➢ 乘載最大量旅客 ➢ 節省旅客旅行時間 ➢ 轉車乘客最少 ➢ 吸引最多私人運具旅次量 ● 促進區域發展 ➢ 服務沿線最大量人口及業數 ➢ 可及性擴大 ● 資源有效利用 ➢ 最大經濟效益 ➢ 最大財務報酬 ➢ 最小投資成本 ➢ 最小營運成本 ➢ 最大聯合開發潛力 ● 生活環境影響 ➢ 噪音汙染 ➢ 景觀衝擊 ➢ 古蹟保存 ➢ 施工交通干擾 ● 路權取得難易 ➢ 最少房舍拆遷 ➢ 最少土地徵收
評估方法	綜合比較分析	經濟可行性分析 ● 益本比 ● 內部報酬率 ● 淨現值	● 第一階段：採成本-效益分析法 ● 第二階段：採 AHP 層級分析法

資料來源：本計畫整理。

表 5.3-2 國內捷運路網規劃案例之路網方案評選方式（二）

規劃案例	高鐵局 桃園都會區捷運路網	桃園市政府 桃園都會區捷運路網	高雄市政府 高雄都會區捷運路網
辦理年期	民國89年4月	民國97年11月	民國79年3月
路網方案評選考量項目	兩階段篩選之第一階段 ● 營運效率之比較 ● 都市發展比較 ● 運輸功能比較 ● 工程難易比較 ● 環境衝擊比較 ● 聯合開發潛力比較 兩階段篩選之第二階段 ● 滿足運輸需求 ➢ 提供行的便利 ➢ 減少旅行時間 ➢ 提升大眾運輸轉乘便利性 ➢ 強化捷運吸引性 ➢ 乘載最大旅客量 ● 促進土地合理利用及都市發展 ➢ 服務最大量人口與及業人口 ➢ 服務重大建設地區 ➢ 增加可及性 ● 經濟及財務效益最大化 ➢ 最大經濟效益 ➢ 最大財務報酬 ➢ 聯合開發潛力最大 ➢ 建造成本 ● 提升計畫執行容易度 ➢ 施工中商業活動之影響 ➢ 房屋拆遷數量 ➢ 土地徵收數量 ● 降低負面之環境衝擊 ➢ 噪音污染 ➢ 視覺景觀及古蹟保存衝擊 ➢ 施工中之交通干擾	● 具計畫可行性 ➢ 工程可行性 ➢ 系統選擇及 ➢ 營運技術可行性 ➢ 環境影響性 ● 運輸效益 ➢ 運輸需求 ➢ 對使用者之效用 ● 財經效益 ➢ 成本收入 ➢ 經濟效益 ➢ 財務效益	● 技術評估 ➢ 總建設成本 ➢ 每公里建設成本 ➢ 工程特殊點 ● 服務水準指標 ➢ 周邊居住人口 ➢ 周邊及業人口 ➢ 大眾運輸旅次數 ➢ 大眾運輸延人公里數 ➢ 大眾捷運時間節省 ● 聯合開發潛力 ➢ 高架及地下車站數量 ● 環境評估 ➢ 車輛持有與使用 ➢ 空氣品質 ➢ 噪音(高架長度) ➢ 能源節省 ➢ 美觀(高架長度) ● 經濟評估 ➢ 內生報酬率 ➢ 淨現值 ➢ 益本比 ● 財務分析 ➢ 財務報酬率 ➢ 營運淨收入（營收扣除營運維修成本） ➢ 每旅次單位成本（成本/旅次數）
評估方法	● 第一階段：綜合比較，以營運效率為主要指標 ● 第二階段：採 AHP 層級分析法	綜合分析比較	● 設定基礎路網（紅橘線） ● 設定零方案（全公車） ● 依評估準則及指標綜合分析比較 ● 各路網組合方案與零方案（全公車）、基礎路網方案（紅橘線）比較

資料來源：本計畫整理。

2. 本計畫研擬捷運路網之替選方案評估方式

考量捷運計畫由早期「整體路網規劃」階段報院核定，調整為目前「整體路網評估計畫」、「可行性研究」、「綜合規劃」三階段作業，並於「綜合規劃」階段核定，各階段核心工作已有所不同。整體路網替選方案評估準則建議以運輸需求、都會發展為主要項目，並採用易操作、可評比、具客觀性之評估指標，整理詳表 5.3-3，說明如下：

(1) 運輸需求

主要以各路網方案之旅客量、路網使用效率、路網轉乘比例、旅行時間節省等為主要指標，評估準則為：

- 路網服務旅客量較多者較佳。
- 路網單位長度服務旅客量較多者較佳。
- 路網轉乘旅客量較少者較佳。
- 路網旅行時間節省較多者較佳。

(2) 都會發展

主要以各路網方案之周邊居住人口與及業人口（市區一般採路廊兩側 500m 範圍，市郊一般採路廊兩側 800m 範圍）、每公里之服務人口密度、重大建設計畫引入人口數等為主要指標，評估準則為：

- 路網服務範圍內覆蓋人口較多者較佳
- 路網單位長度服務人口較多者較佳
- 路網服務重大建設之規模較大者較佳

「整體路網評估計畫」之路網組合方案建議設定為 1～4 組，以利方案評選。而早期路網規劃之方案評選方式採 AHP 層級分析法，或依評估準則結果進行綜合分析比較，本計畫建議可由各地方主管機關視規劃需求選擇採用。

表 5.3-3 捷運路網替選方案評估準則

項目	評估準則	評估指標	評估方法
運輸需求	路網服務旅客量較多者較佳	乘載旅客量	● 路網運量預測 ● 路網運量延人公里數
	路網單位長度服務旅客量較多者較佳	運量密度	● 路網每公里之旅運量
		路網使用效率	● 路網每公里之每日延人公里數
	路網轉乘旅客量較少者較佳	轉乘便利性	● 捷運轉車旅客佔捷運總旅客比例
	路網旅行時間節省較多者較佳	減少旅行時間	● 旅行時間節省 ● 各分區間平均旅運時間
都會發展	路網服務範圍內覆蓋人口較多者較佳	服務人口數	● 兩側500或800公尺範圍現況居住/及業人口 ● 兩側500或800公尺範圍目標年居住/及業人口
	路網單位長度服務人口較多者較佳	服務人口密度	● 服務人口數/路網長度
	路網服務重大建設之規模較大者較佳	服務重大建設	● 服務範圍建設計畫引入居住與及業人口

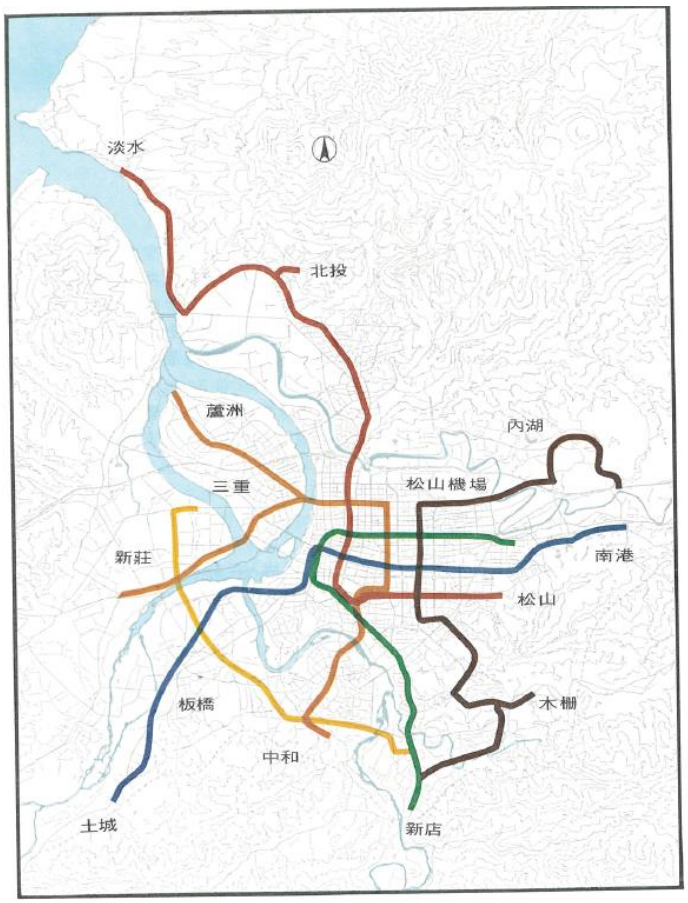
資料來源：本計畫整理。

5.3.3 捷運路網替選方案產生之操作案例

以下整理國內都會區捷運路網案例進行替選方案建構之作業內容，檢核 5.3.1 節建議之產生方法，並做為後續地方辦理路網評估計畫時，研擬路網替選方案之作業參考。

1. 案例一：臺北都會區後續發展路網評估（民國 80 年）

臺北都會區捷運初期路網於民國 75 年獲行政院核定，臺北市政府捷運工程局於民國 77 年完成臺北都會區捷運後續路網評估，並於 78 年報行政院審議後，再依行政院指示應參照交通部及經建會意見辦理檢討。以下整理臺北市政府捷運工程局「臺北都會區大眾捷運系統後續發展路網評估報告摘要」（民國 80 年 9 月，以下簡稱「80 年版臺北捷運後續路網評估」），探討「既有路網擴增」之實務操作案例。



資料來源： 臺北都會區大眾捷運系統後續發展路網評估報告摘要，臺北市政府捷運工程局，民國 80 年 9 月。

圖 5.3-1 臺北捷運原建議路網方案（80 年版）

臺北市政府捷運工程局原建議之路網方案如圖 5.3-1，續辦理「80 年版臺北捷運後續路網評估」，以解決前期路網營運問題、考量前期路網未能服務地區之捷運服務可能與效益、探討可能延伸路線（延伸淡海新市鎮、延伸深坑、延伸安坑）等為評估目的。作業架構為：民國 77 年前期路網概述、路網發展目的、建立社經及旅次資料、說明都會區空間結構發展、研擬路網型態及方案、路網方案評估、延伸線初步分析、建議後續路網方案、後續路網分期發展計畫。針對該報告有關潛力路廊搜尋、路網方案研擬及路網方案評選等作業過程摘述如下：

(1) 潛力路廊搜尋

「80 年版臺北捷運後續路網評估」以社經旅次預測資料（詳表 5.3-4、表 5.3-5）、各界意見、都會區空間結構發展（詳圖 5.3-2）

等，做為後續路網評估分析之依據。該報告探討了人口、就業、所得之成長趨勢，分析舊市區往來周邊地區各運輸走廊的旅次分布情形，顯示以板橋、三重、淡水最多，並有逐漸向市中心外圍及周邊新市鎮（林口、淡海）擴散的情形。

另蒐集都會區規劃單位政策、構想及相關單位之研究與意見（當時尚無國土計畫、區域計畫等上位計畫），針對都會區空間結構發展建議朝建設副都心（信義計畫區）、強化衛星市鎮功能（臺北縣六市鎮）為推展目標，後依當時臺灣省住宅及都市發展局及臺北市政府都市計畫處，以三環六軸六心為臺北都會區空間發展結構（三環：居住環境內環、產業環境中環、自然環境外環；六軸：臺北-淡水、臺北-三重、臺北-板橋、臺北-雙和、臺北-新店、臺北-南港；六心：臺北主核心、板橋副都心及淡水、三重、新店、南港等地區中心）。

由上，該報告發展之捷運潛力路網以臺北舊市區（前期路網）為核心，建立六大主走廊輻射路線（淡水、三重、板橋、中和、新店、南港），並以外圍環型走廊路線強化多核心都市功能（連繫木柵、新店、雙和、板橋、新莊、蘆洲、士林、內湖），並再考慮延伸服務都會外緣地區之可行性（淡海、深坑、安坑）。

表 5.3-4 臺北都會區旅次起訖分布預測（80 年版）

	0	1	2	3	4	5	6	7	合　計
0 舊市區	5,119	518	295	305	336	878	641	292	8,384
1. 淡水方向	518	1,404	42	31	18	69	229	20	2,331
2. 內湖方向	295	42	108	78	16	27	24	9	599
3. 南港方向	305	31	78	208	31	47	30	28	758
4. 新店方向	336	18	16	31	222	175	40	12	850
5. 板橋方向	878	69	27	47	175	2,099	537	53	3,885
6. 三重方向	641	229	24	30	40	537	1,535	36	3,072
7. 界外	292	20	9	28	12	53	36	120	570
合　計	8,384	2,331	599	758	850	3,885	3,072	570	20,449

＊含界外及交通分區內旅次

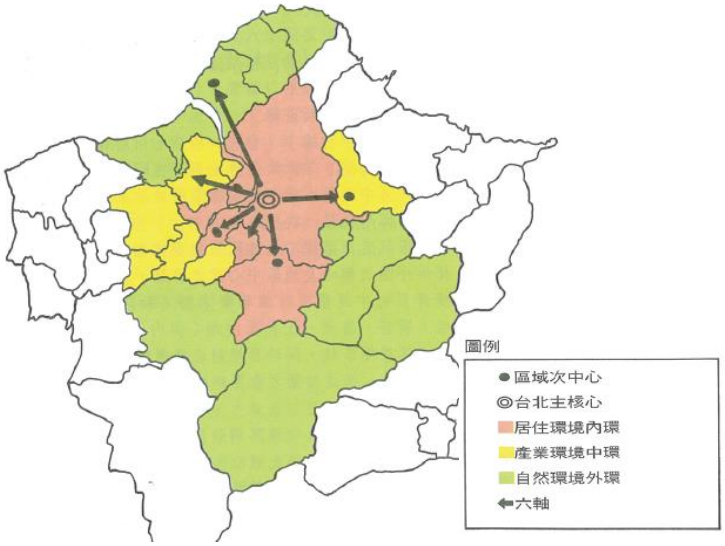
資料來源：　臺北都會區大眾捷運系統後續發展路網評估報告摘要，臺北市政府捷運工程局，民國 80 年 9 月。

表 5.3-5 臺北都會區社經旅次資料預測（80 年版）

年　　期	1986	2021（成長率）	原預測
人口（萬） 市中心區%	500 32%	734　（147%） 25%	724 21%
就業（萬） 市中心區%	270 52%	418　（155%） 40%	419 45%
旅次（萬）*	850	1948　（229%）	1809

*不含界外及交通分區內旅次

資料來源：　臺北都會區大眾捷運系統後續發展路網評估報告摘要，臺北市政府捷運工程局，民國 80 年 9 月。



資料來源：　臺北都會區大眾捷運系統後續發展路網評估報告摘要，臺北市政府捷運工程局，民國 80 年 9 月。

圖 5.3-2 臺北都會區三環六軸六心之都市結構（80 年版）

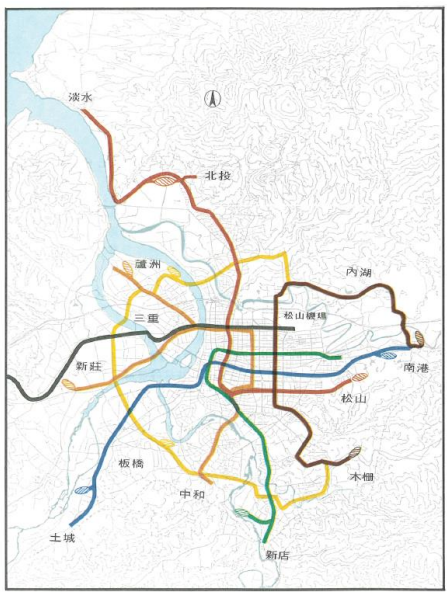
(2) 路網方案研擬

「80 年版臺北捷運後續路網評估」之方案研擬同時考慮了路網型態，包括：市中心區 L 型銜扣路網、市中心區環型服務路網、市中心區格狀路網，共建立 6 個路網方案，方案說明詳圖 5.3-3。

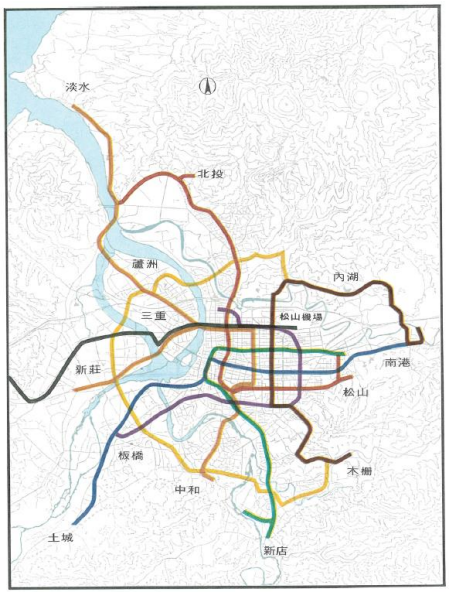
以前期路網方案為基礎（零方案），納入前述六大主走廊、外圍環型走廊(高潛力路廊)，首先建立 T-1 路網(基礎路網方案)，進行前期路網的延伸與調整，再考量路網型態、營運方式及都市發展，以 T-1 基礎路網發展 L-1、L-3、C-1、C-2、G-1 路網。其中 C-1、C-2 路網係針對市中心區發展需求，新增市區內環線；G-1 路網則針對路網營運方式，調整採格狀路網。

本案例不同路網方案之差異點主要包括路線調整、路線延伸、路線增減及營運模式改變。

T-1（L 路線銜扣方案）
- 信義線延伸
- 松山線以臺鐵松山站為端點站
- 內湖線路線調整並延伸銜接南港線
- 新蘆線路線調整
- 環狀線往三重、士林、內湖、木柵延伸



L-1（L 路線銜扣方案）
- 依 T-1路網調整
- 新線：紫線，經光復南北路、基隆路、和平東西路至萬華、板橋
- 蘆洲線延伸銜接淡水線
- 信義線延伸至松山車站銜接松山線

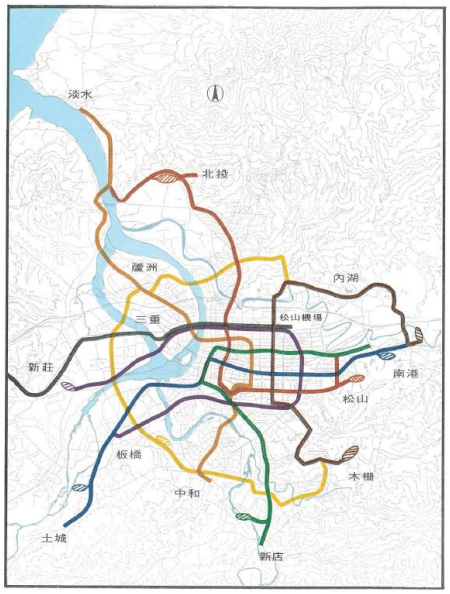


資料來源：1. 臺北都會區大眾捷運系統後續發展路網評估報告摘要，臺北市政府捷運工程局，民國 80 年 9 月。

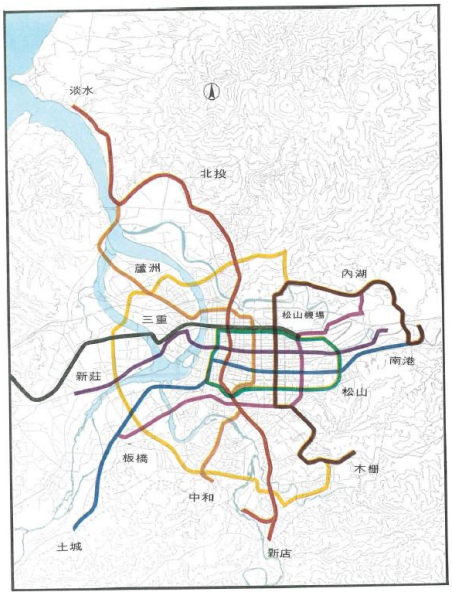
2. 本計畫整理。

圖 5.3-3 臺北捷運後續路網替選方案研擬（80 年版）(1/2)

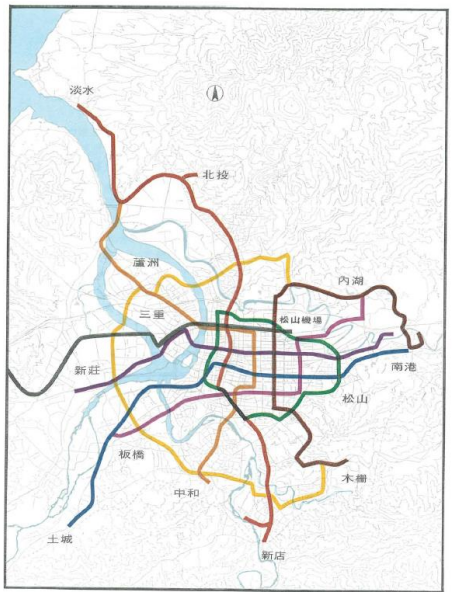
L-3（L 路線銜扣方案）
- 依 T-1、L-1路網調整
- 蘆洲線與新莊線分開營運，並調整局部路線
- 蘆洲線延伸銜接淡水線
- 松山線往東延伸
- 維持 L-1路網紫線及信義線延伸銜接松山線



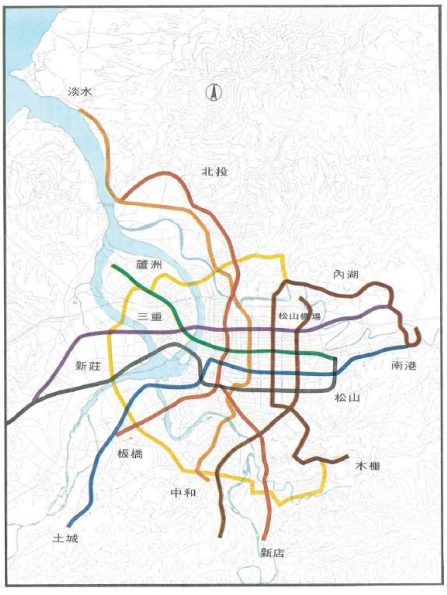
C-1（中心環線方案）
- 新線：市中心區內環線
- 新線：板橋-萬華-和平-基隆-光復-民權-內湖
- 分散市中心轉乘負荷及平衡發展
- 蘆洲線與新莊線分開營運，並調整局部路線
- 蘆洲線延伸銜接淡水線



C-2（中心環線方案）
- 依 C-1路網調整
- 新線：市中心區內環線，範圍大於 C-1路網



G-1（格狀交叉方案）
- 將路網型式調整為格狀路網
- 如採用內湖-新莊線、松山-蘆洲線、淡水-中和線、關渡-新店/板橋線、松山-雙和線



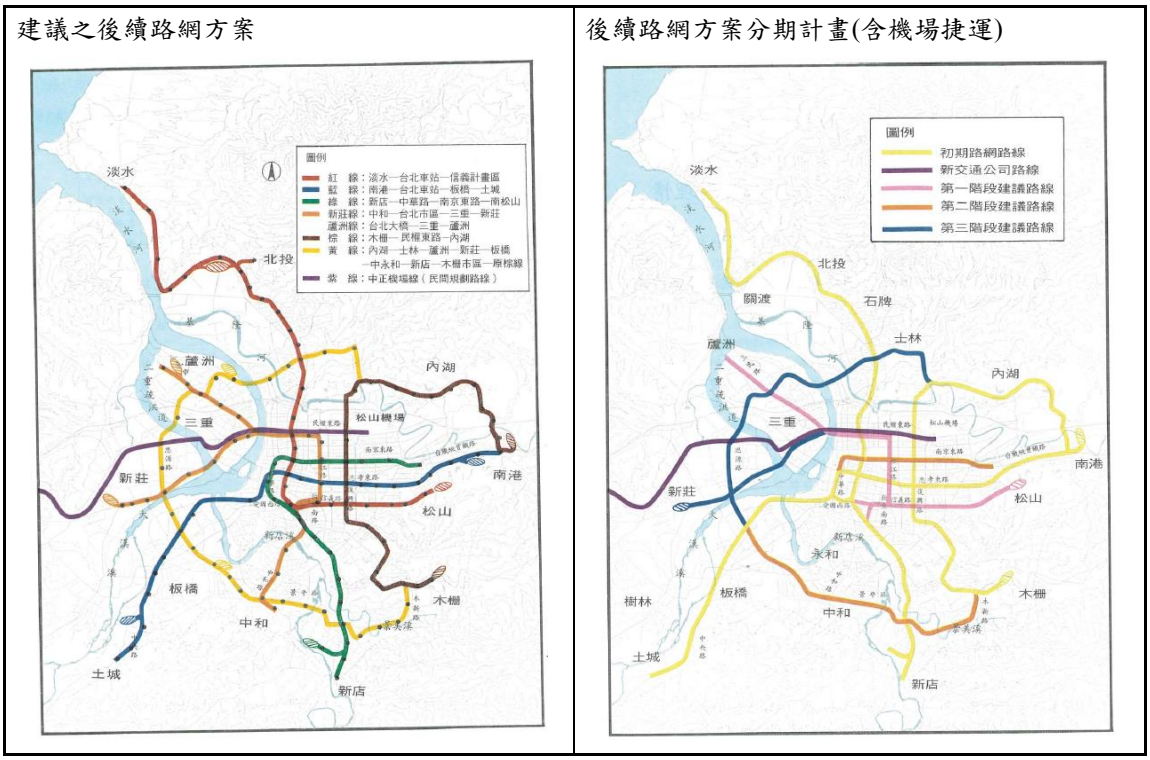
資料來源：1. 臺北都會區大眾捷運系統後續發展路網評估報告摘要，臺北市政府捷運工程局，民國 80 年 9 月。
2. 本計畫整理。

圖 5.3-3 臺北捷運後續路網替選方案研擬(80 年版)(2/2)

(3) 路網方案評選與建議

「80 年版臺北捷運後續路網評估」之路網方案評估準則包括運輸、經濟、財務、工程、營運、都市發展、環境衝擊等七大類，並採用多目標評選方式，就圖 5.3-3 六個路網替選方案及初期路網方案（A-1，零方案）進行評估比較，最終建議 T-1 方案為臺北捷運後續路網方案，如圖 5.3-4 所示。T-1 路網方案在各項評比上，其運輸服務最佳（增加吸引的捷運旅次與減少的旅行時間最佳）、具經濟可行性（益本比大於 1）、財務可行性較高（其餘路網長度較長，降低財務效益）、工程可行性高、營運上較具彈性（採 L 型銜扣路網）、符合都市發展需求，且環境影響較小。

「80 年版臺北捷運後續路網評估」最後提出了後續路網分期發展計畫（詳圖 5.3-4），並納入桃園機場捷運線（由其他公司經營），建議由信義線及新蘆線市區段優先推動。



資料來源：1. 臺北都會區大眾捷運系統後續發展路網評估報告摘要，臺北市政府捷運工程局，民國 80 年 9 月。

2. 本計畫整理。

圖 5.3-4 臺北捷運後續路網建議方案及分期計畫（80 年版）

(4) 與 5.3.1 節建議程序之差異說明

本案例操作過程與本研究 5.3.1 節所建議之捷運路網替選方案產生方法類似。

在潛力路廊搜尋方法上，臺北捷運後續路網主要依據社經與運輸需求預測、都會整體發展等兩大項進行分析。類同於 5.3.1 節建議之搜尋方法：依據都會發展規劃、整合重大建設計畫、套疊人口密度分布、檢核大眾旅運供需；5.3.1 節另建議納入交通壅塞路段之分析，以反映私有運具轉移使用大眾運具之高潛力路段。

另在路網替選方案研擬與組成方法，本案例屬於「既有路網擴增」，方案研擬程序包括設定零方案（A1 前期路網），建立基礎路網方案（配合高潛力路廊之 T-1 方案），再發展其他替選路網方案（L-1、L-3、C-1、C-2、G-1 方案），而其路網方案同時考慮前期路網整合、地區發展、路線方案、路網結構及營運模式，與 5.3.1 節所建議作業方式相同，另 5.3.1 節建議檢核與其他軌道系統之競合關係，以避免投資浪費或造成營運虧損。

綜合以上，參考「80 年版臺北捷運後續路網評估」之實務操作經驗，5.3.1 節所提出之捷運路網替選方案產生方法應符合作業邏輯，並具操作可行性。另建議在路網替選方案產生過程宜初步收斂路網方案數量，如「80 年版臺北捷運後續路網評估」研析 C-1、C-2 內環線方案的工程與營運有明顯問題，G-1 格狀方案之營運效率低且路線競合性高，可在路網方案組成發展階段即考慮先行排除，減少作業程序，提高作業效率。

2. 案例二：高雄都會區路網規劃（民國 79 年）

高雄市政府工務局於民國 79 年辦理「高雄都會區大眾運輸系統調查、分析、改善及捷運系統可行性研究規劃」（詳見 3.5.3 節，以下簡稱「79 年版高雄捷運路網規劃」），係委託美國路易士伯格國際工程顧問公司、LS 捷運系統公司、托馬斯.K.戴爾股份有限公司。以下整理該報告有關潛力路廊搜尋、路網方案研擬及路網方案評選等作業過程，探討「全新路網構建」之實務操作案例。

(1) 潛力路廊搜尋

「79 年版高雄捷運路網規劃」以土地使用與開發、主要旅次發生點（運輸場站、行政教育設施、文化健康設施、遊憩設施、商業中心等）、社經特性（居住與及業人口分布）、旅次預測（詳圖 5.3-2）等，做為高雄都會區運輸走廊之分析基礎，並以此研擬路網替選方案研擬。該報告彙整都會區已有及規劃中相關建設計畫，評估未來之土地使用型態（土地使用分區變更、住商型態轉變、人口移動與引入等）；依據都市發展現況、各項社經特性及未來住商、產業發展趨勢，預測未來年各項社經項目，並評估目標年人口密度及分布情形；在依運輸需求模式，預測未來旅次產生及分布情形。

由上述過程，該報告認為高雄都會主要運輸走廊包括：沿中山路的南北向走廊、沿中正路的東西向走廊、沿凱旋路的東側走廊、沿三多路的南側走廊；潛力運輸走廊包括：沿中華路的南北向走廊、沿九如路的東西向走廊。另外亦納入政府官員及其他單位對於高雄都會區路網發展之建議，包括：臺鐵捷運化立體化、市區環狀線、中山大學-鳳山-大寮路線、左營-凹仔底-高雄加工出入口路線、市政府-澄清湖路線。

(2) 路網方案研擬

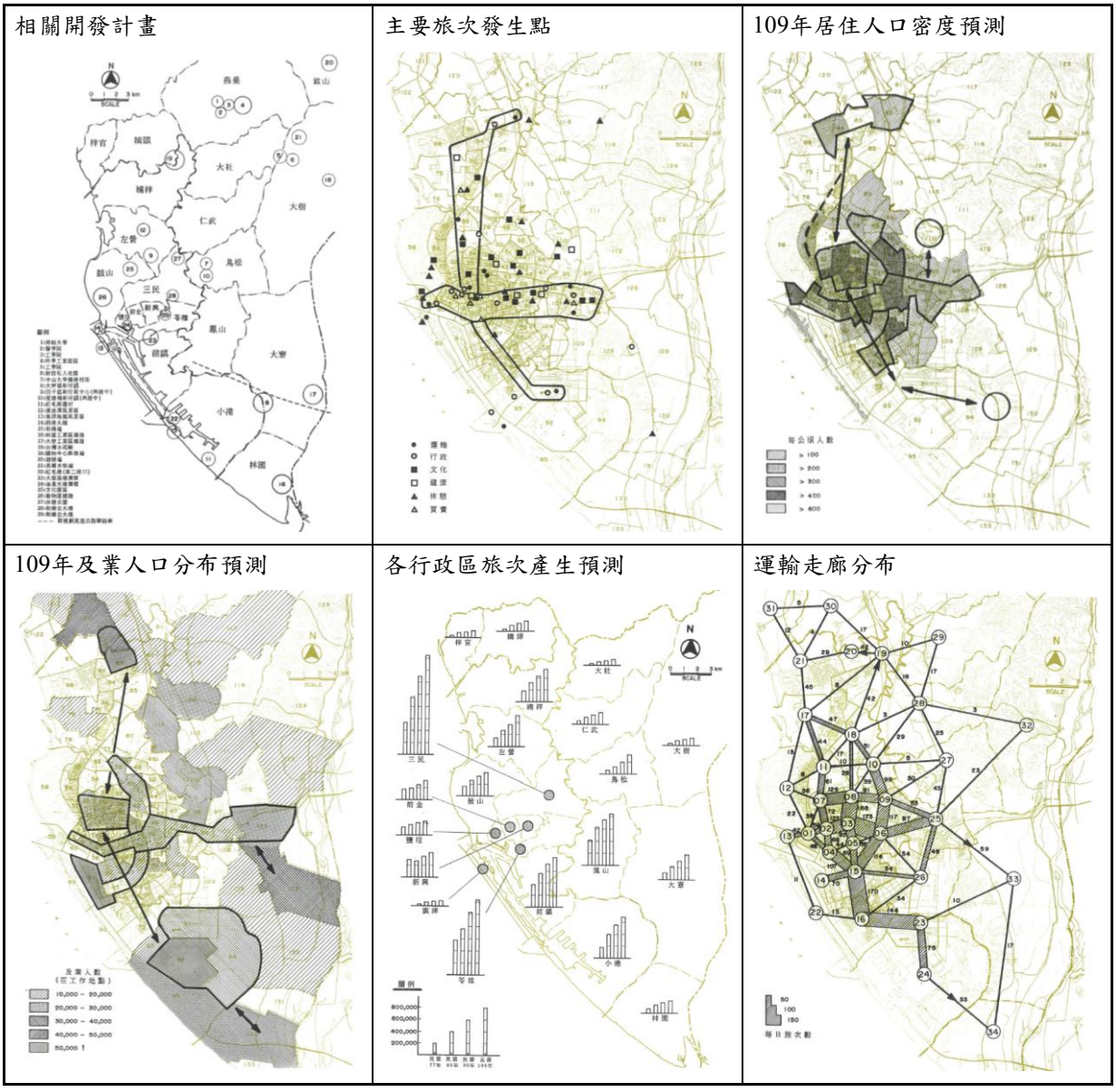
「79 年版高雄捷運路網規劃」研擬依據前述評估分析，共研擬 12 個路網替選方案（詳圖 5.3-6），其方案組成方式採三階段發展：

① 第一階段：就最主要之南北向、東西向運輸走廊優先建立 RO 方案（紅線+橘線），並以 RO 方案為基礎路網方案。

② 第二階段：納入市區環線或其他南北向、東西向運輸走廊，組成 8 種路網替選方案。

③ 第三階段：綜合第二階段各路網替選方案，研擬兼具環線及其他次要運輸走廊之 3 種替選方案。

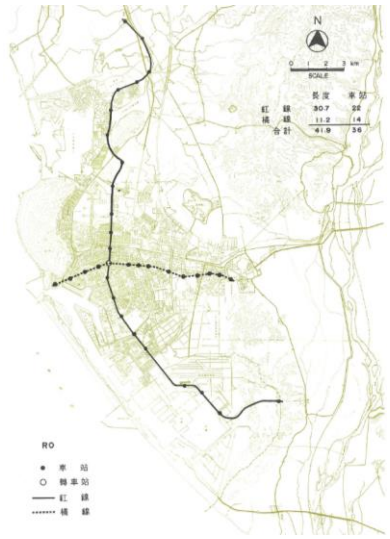
本案例不同路網方案組成之差異點在於不同運輸走廊的選擇、路網型態的調整、路線行經道路的變動，以及路線數量的增減。



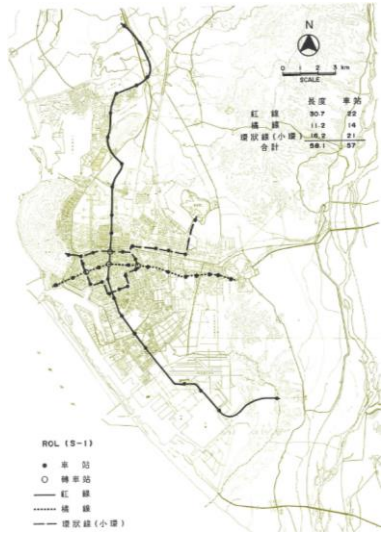
資料來源： 高雄都會區大眾運輸系統調查、分析、改善及捷運系統可行性研究規劃(期末報告第一冊-規劃與可行性)，高雄市政府工務局，民國 79 年 3 月。

圖 5.3-5 高雄都會區土地使用、人口分布及運輸走廊（79 年版）

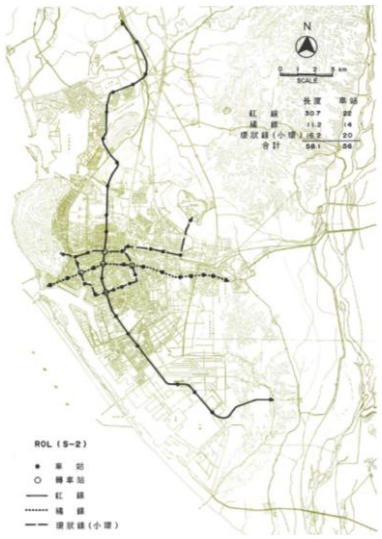
RO 方案
- 紅線+橘線
- 最主要運輸走廊之十字路網



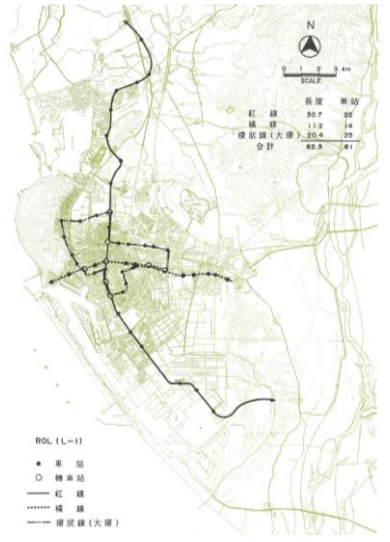
ROL(S-1)方案
- 紅線+橘線+小環狀線(甲案)
- 環狀線考慮市中心商業區
- 環狀線延伸至澄清湖



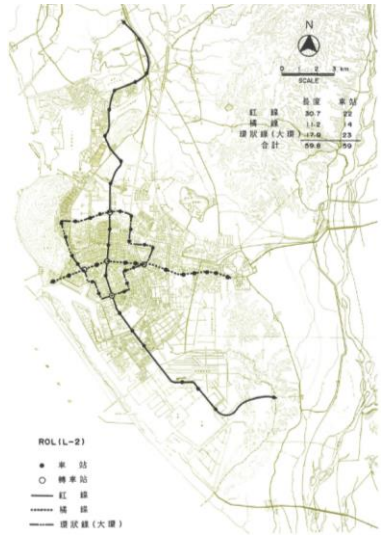
ROL(S-2)方案
- 紅線+橘線+小環狀線(乙案)
- 環狀線路線稍作調整



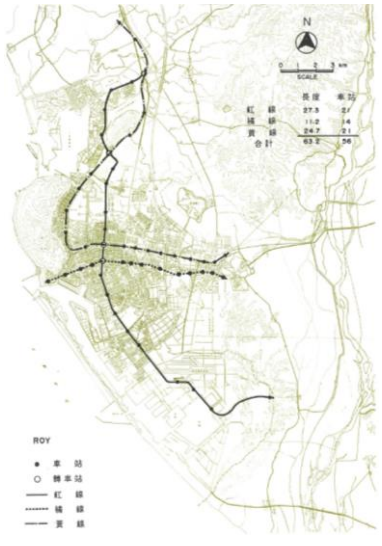
ROL(L-1)方案
- 紅線+橘線+大環狀線(甲案)
- 環狀線考慮市中心外圍
- 環狀線取消延伸澄清湖



ROL(L-2)方案
- 紅線+橘線+大環狀線(乙案)
- 環狀線路線稍作調整



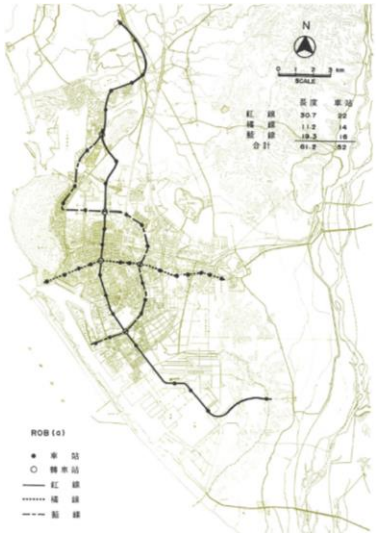
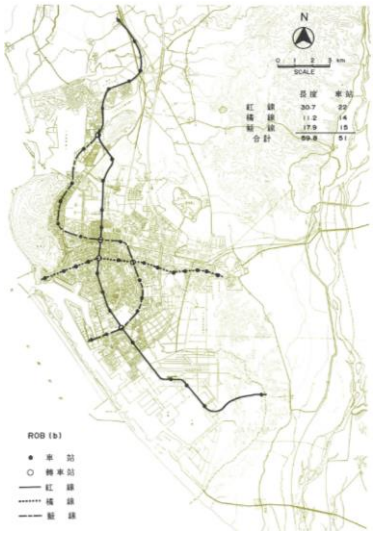
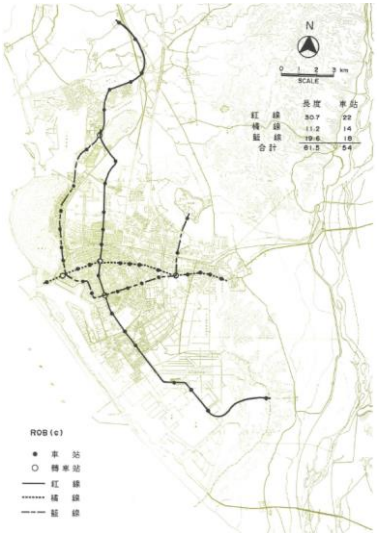
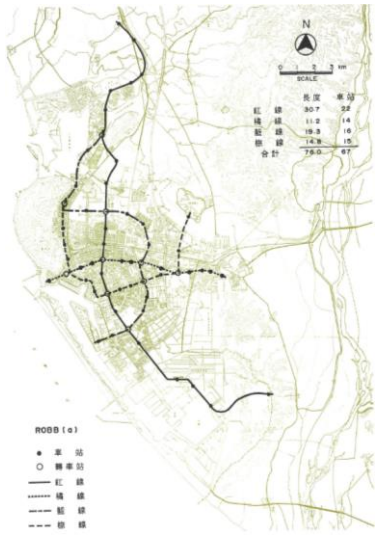
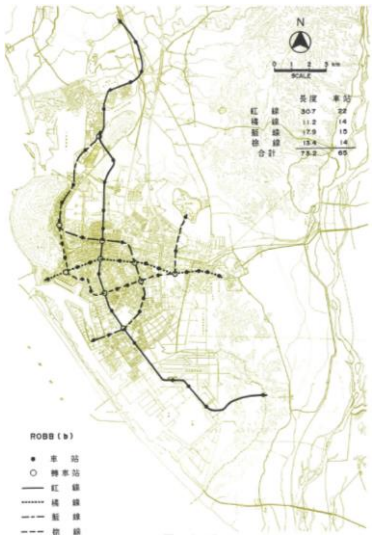
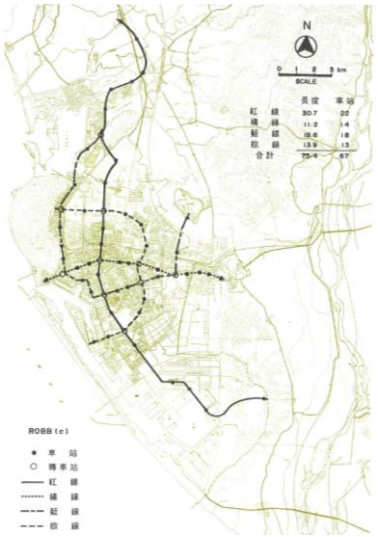
ROY 方案
- 紅線+橘線+黃線
- 黃線採 L 型銜接左營-鳳山，利用臺鐵路權



資料來源：1. 高雄都會區大眾運輸系統調查、分析、改善及捷運系統可行性研究規劃(期末報告第一冊-規劃與可行性)，高雄市政府工務局，民國 79 年 3 月。

2. 本計畫整理。

圖 5.3-6 高雄捷運路網替選方案研擬（79 年版）(1/2)

ROB(a)方案 ● 紅線+橘線+藍線(甲案) ● 藍線銜接左營-鼓山-凹仔底 	ROB(b)方案 ● 紅線+橘線+藍線(乙案) ● 藍線路線稍作調整 	ROB(c)方案 ● 紅線+橘線+藍線(丙案) ● 藍線路線調整採 L 型，經左營-鼓山-市政府-澄清湖 
ROBB(a)方案 ● 紅線+橘線+藍線(甲案)+棕線 ● ROB(a)加入棕線 ● 涵蓋市區環線及延伸澄清湖 	ROBB(b)方案 ● 紅線+橘線+藍線(乙案)+棕線 ● ROB(b)加入棕線 ● 涵蓋市區環線及延伸澄清湖 	ROBB(c)方案 ● 紅線+橘線+藍線(丙案)+棕線 ● ROB(c)加入棕線 ● 涵蓋市區環線及延伸澄清湖 

資料來源：1. 高雄都會區大眾運輸系統調查、分析、改善及捷運系統可行性研究規劃(期末報告第一冊-規劃與可行性)，高雄市政府工務局，民國 79 年 3 月。

2. 本計畫整理。

圖 5.3-6 高雄捷運路網替選方案研擬（79 年版）(2/2)

(3) 路網方案評選與建議

「79 年版高雄捷運路網規劃」另納入全為公車服務之替選方案，與 12 個路網替選方案一同進行運量預測及轉車旅客量、延人公里數、延車公里數、旅客時間節省、私人運具轉移等預測。

該報告之路網替選方案評估準則考慮了系統、工程、服務人口、建設成本、環境影響、車站開發潛力及經濟效益評估、財務評估等項。最終建議 ROBB(a)方案為高雄都會區捷運路網方案（如圖 5.3-7 所示），ROBB(a)方案包含紅線、橘線、藍線、棕線，採「十字+L 型銜扣路網」可兼顧主要、次要運輸走廊，L 型銜扣具有市區環線服務功能，但沒有環狀線之營運限制。

此外，該報告評估了建造型式、分期分段興建計畫，建議主要採地下化建造，採用單一高運量系統型式以因應高雄都會區長期發展需求及單一系統整合性，並以最主要運輸走廊之紅線、橘線為優先興建路線。

最後，「79 年版高雄捷運路網規劃」也建議了未來延伸之長期路網，包括採紅線、橘線、藍線、棕線等主線延伸或新闢支線方式，延伸至屏東、大寮、旗津島、岡山、林園、梓官、大社等地區（如圖 5.3-7）。

(4) 與 5.3.1 節建議程序之差異說明

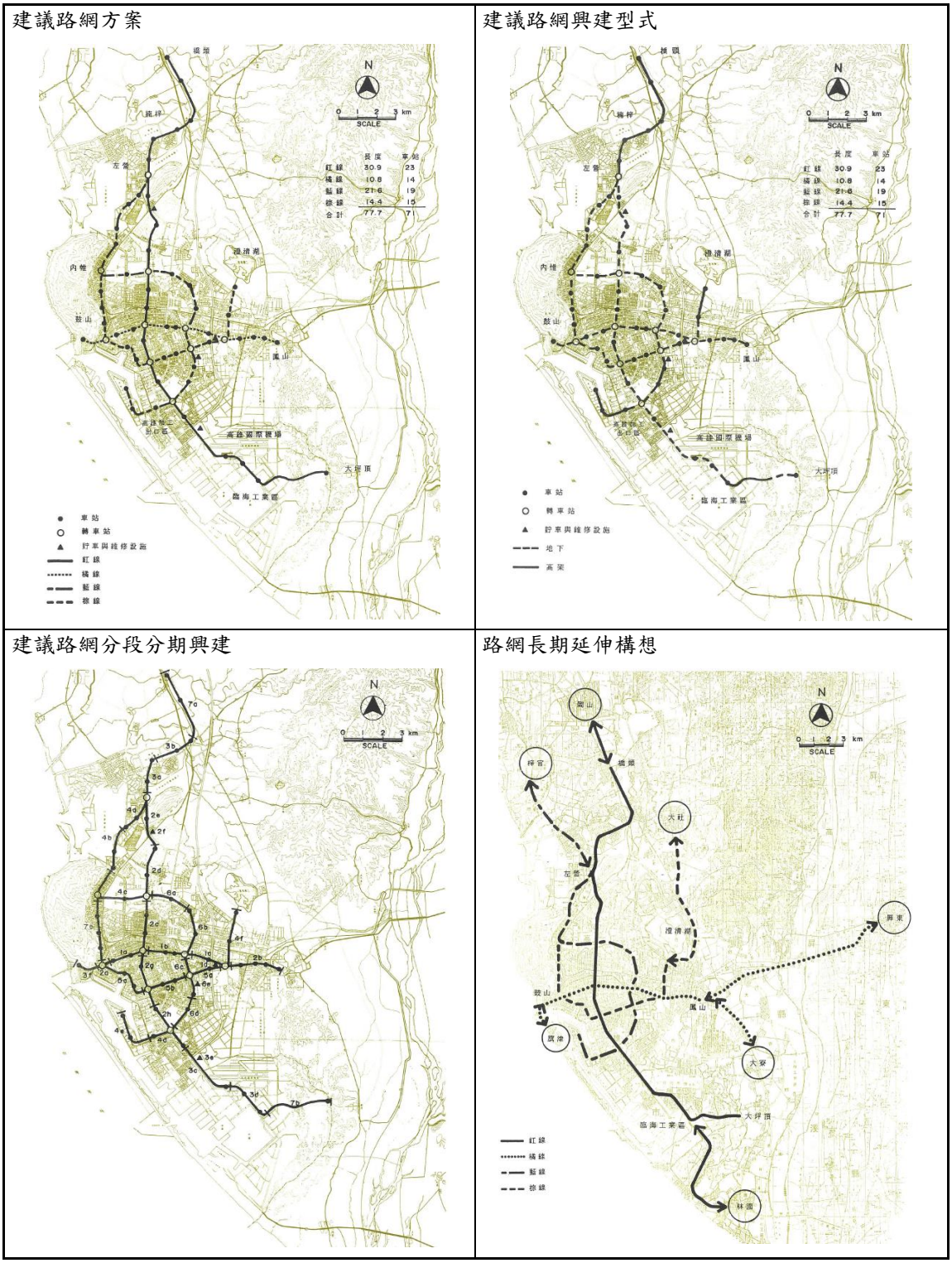
本案例操作過程與本研究 5.3.1 節所建議之捷運路網替選方案產生方法類似。

在潛力路廊搜尋方法上，「79 年版高雄捷運路網規劃」整合都市發展、土地使用、相關開發計畫、人口分布及旅次分布，推演主要、次要運輸走廊。類同於 5.3.1 節建議之搜尋方法：依據都會發展規劃、整合重大建設計畫、套疊人口密度分布、檢核大眾旅運供需，5.3.1 節另建議納入交通壅塞路段之分析，以反映私有運具轉移使用大眾運具之高潛力路段。

另在路網替選方案研擬與組成方法，本案例屬於「全新路網建構」，方案研擬程序包括設定零方案（全為公車），建立基礎路網方案（服務主要運輸走廊之 RO 方案），再考慮其他運輸走廊需求，建立 L 線（S 小環狀線、L 大環狀線）、Y 線（黃線）、B1

（藍線）、B2（粽線）之不同組合方案，包括 ROL(S-1)、ROL(S-2)、ROL(L-1)、ROL(L-2)、ROY、ROB(a)、ROB(b)、ROB(c)、ROBB(a)、ROBB(b)、ROBB(c)，其組合方案亦有考慮行經不同道路、與臺鐵之銜接轉乘，以及未來可能的營運模式，衍生 L 型、小環型、大環型與 L 型銜扣等不同路網方案。5.3.1 節另建議路網方案應檢核與其他軌道系統之競合關係，以避免投資浪費或造成營運虧損。

綜合以上，參考「79 年版高雄捷運路網規劃」之實務操作經驗，5.3.1 節所提出之捷運路網替選方案產生方法應符合作業邏輯，並具操作可行性。另建議在路網替選方案產生過程宜初步收斂路網方案數量，如「79 年版高雄捷運路網規劃」研析 ROL 等 4 個環線方案部分路段與其他路線服務範圍重疊性過高，且部分方案之路線差異不大，仍為服務同一路廊，於「整體路網評估」階段可調整、減少方案數量，細部路線調整可在個案計畫「可行性研究」、「綜合規劃」階段再行評估。此外，「79 年版高雄捷運路網規劃」採藍線、棕線之 L 型銜扣，以兼顧市區環型服務、市郊延伸服務與路網營運彈性，與目前高雄市政府推動之環線輕軌、黃線已有不同，顯示「整體路網評估」因應都會發展、時代變遷及政府機關變動，對於捷運路網結構亦有不同的認知，故確有滾動式檢討之必要。



資料來源：1. 高雄都會區大眾運輸系統調查、分析、改善及捷運系統可行性研究規劃(期末報告第一冊-規劃與可行性)，高雄市政府工務局，民國 79 年 3 月。

2. 本計畫整理。

圖 5.3-7 高雄捷運後續路網建議方案及分期計畫（79 年版）

5.4 捷運路網系統型式評選方法

5.4.1 都市捷運系統型式類型與特性

都市軌道運輸系統之系統型式多元，其差異性多由其路權型式（建造型式）、服務功能（運能）及系統技術特性等進行區分，其分類方式如圖 5.4-1、圖 5.4-2 及表 5.4-1、表 5.4-2 所示。

交通部運輸研究所「都市軌道運輸系統型式發展之研究」（民國 106 年 11 月）針對各類都會區捷運系統型式有完整的探討，其中就技術特性部分分為路權型式、支撐方式、導引方式、推進動力、控制系統等五大項探討，營運特性則分為系統運能、最小班距、營運速率、營運調度等四大項探討。摘述如下：

1. 服務運能

(1) 重/高運量捷運（Metro）

重/高運量捷運（Mass Rapid Transit, Rail rapid transit,Metro, Subway）的起源，來自 1863 年倫敦出現了舉世第一條地下都市捷運（Metropolitan Railway），起初採用蒸汽動力，但在隧道通風並不便利，因此發展受到阻礙，後來隨著電動牽引方式的引進，1890 年南倫敦有了第一條電力牽引鐵路/捷運。後來，這項技術迅速地應用在歐洲與美洲的城市。隨著科技的進步，捷運系統的自動化程度越來越高。

重/高運量捷運系統每小時單方向之運能約在 20,000 至 80,000 人次。臺北都會區捷運系統淡水信義線、松山新店線、中和新蘆線、板南線，與高雄捷運紅線、橘線皆屬於重/高運量捷運系統。

(2) 中運量系統（MCT）

中運量捷運服務運能介於高運量捷運系統與半大眾捷運系統之間，行駛於 A 型路權，其衍生之系統型式甚多，應用上也甚具彈性，包括輕軌捷運（Light Rail Rapid Transit，LRRT）、單軌捷運（Monorail Rapid Transit）、自動導軌運輸（Automated Guideway Transit，AGT）、線性馬達捷運（Linear Metro）等。單向路線服務運能約為 5,000～25,000 人次/小時。

(3) 輕軌運輸系統（Tram/LRT）

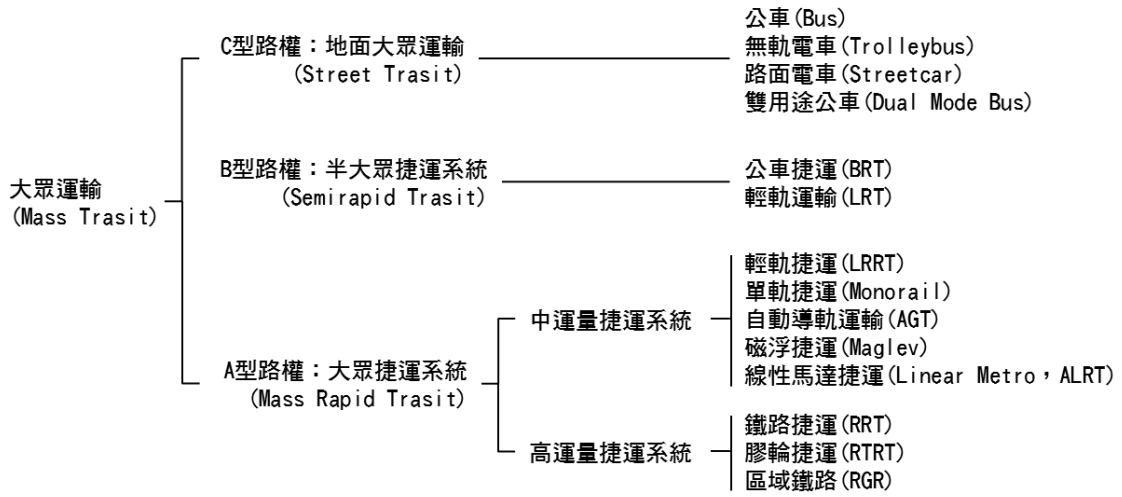
現代軌道運輸創始於 1800～1825 年之英國倫敦市，為由馬拉軌道車的基礎上發展出來的都市交通工具。到 1881 年由德國 Lichterfelde 展開第一條以電力為動力的有軌電車（Street Car）營運，其後輕軌電車各大都市扮演重要角色。

在 1920 年代後，由於汽車工業的發展與傳統重軌捷運系統（MRT）的興盛，以及全球性的經濟大衰退，使得路面電車逐漸衰落，至 1946 年美國受到二次世界大戰的影響，景氣低迷，私人運具興盛，加上舊有電車的加減速性能無法提升等因素，舊有輕軌電車跌至谷底。當 1952 年捷運系統發源地倫敦將其電車路網完全淘汰時，使得輕軌幾乎喪失在公共運輸服務的地位，取而代之的是高速公路及捷運系統。

同一時期，歐洲開始改良舊型有軌電車，將原先速度較慢的路面電車改為單一化路權、服務效率較高的輕軌運輸系統（Light Rail Transit，LRT），才使得此系統能延續下去。1970 年代末期，汽車數量迅速增加，使得都市汽車密度不斷增加反而產生了擁擠，同時也帶來交通安全和環境污染等問題，各都市為解決這些問題，規劃持續擴大都市軌道運輸路網。

由於鐵路及捷運系統興建成本昂貴，因此輕軌系統具有經濟又高效率的優勢更被突顯出來，原先在北美及日本被冷落的路面電車，都以先進的 LRT 系統型態重現於都市運輸系統之中。

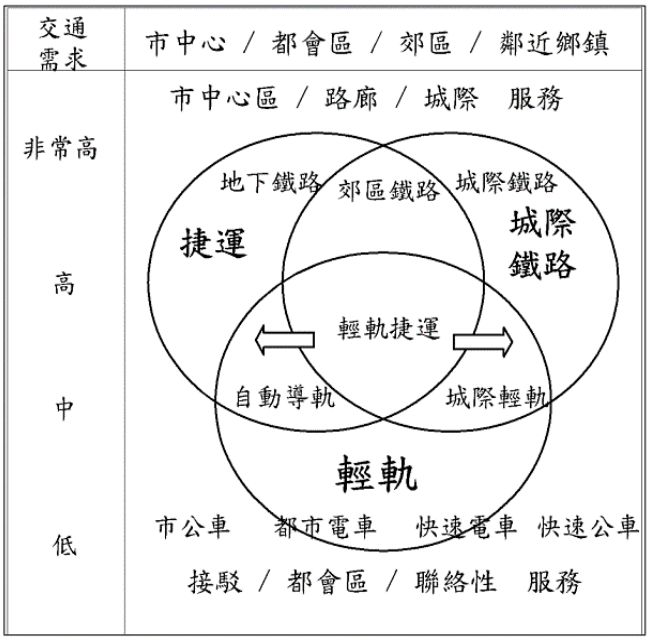
輕軌系統大多為五～七節車以關節聯結器串聯，長度以 32m～45m 為標準尺寸，載客量 200～300 人左右，每小時單方向之運能約在 2,000 至 10,000 人次。而後另發展出將營運路權提升為 A 型專有路權的輕軌捷運系統（Light Rapid Rail Transit，LRRT），因不受平面路口影響營運速率，且提升自動化等級後可縮短發車班距，每小時單方向之運能可增加至 20,000 人次左右，惟號誌通訊系統已與一般地面輕軌系統不同，自動化程度增加後，系統專利性提高，宜歸類為中運量捷運系統。



資料來源：1.蘇昭旭，世界捷運與輕軌圖鑑，人人出版社，民國 98 年。

2.桃園都會區大眾捷運系統綠線(航空城捷運線)暨土地整合發展可行性研究，桃園縣政府委託臺北市政府捷運工程局辦理，民國 100 年。

圖 5.4-1 大眾運輸系統依路權型式分類



資料來源: 桃園都會區大眾捷運系統綠線(航空城捷運線)暨土地整合發展可行性研究，桃園縣政府委託臺北市政府捷運工程局辦理，民國 100 年。

圖 5.4-2 大眾運輸系統依服務功能分類

2. 系統技術特性

(1) 路權型式

軌道運輸系統的路權設計,一般區分為專用路權(A 型路權)、隔離路權（B 型路權）及共用路權（C 型路權）等三種型式。「大眾捷運法」及「輕軌系統建設及車輛技術標準規範」之定義如表 5.4-1 所示，「大眾捷運法」所稱「完全獨立專用路權」即專用路權（A 型路權），「大眾捷運法」所稱「非完全獨立專用路權」則涵蓋隔離路權（B 型路權）及共用路權（C 型路權），其中「...其共用車道路線長度，以不超過全部路線長度四分之一為限...」之共用車道路線即屬於共用路權（C 型路權）。

表 5.4-1 國內相關規範之捷運路權型式定義

條號	條文
大眾捷運法	
第3條	本法所稱大眾捷運系統，指利用地面、地下或高架設施，使用專用動力車輛，行駛於導引之路線，並以密集班次、大量快速輸送都市及鄰近地區旅客之公共運輸系統。 前項大眾捷運系統，依使用路權型態，分為下列二類： 一、完全獨立專用路權：全部路線為獨立專用，不受其他地面交通干擾。 二、非完全獨立專用路權：部分地面路線以實體設施與其他地面運具區隔，僅在路口、道路空間不足或其他特殊情形時，不設區隔設施，而與其他地面運具共用車道。 大眾捷運系統為非完全獨立專用路權者，其共用車道路線長度，以不超過全部路線長度四分之一為限。但有特殊情形，經中央主管機關報請行政院核准者，不在此限。 第二項第二款之大眾捷運系統，應考量路口行車安全、行人與車行交通狀況、路口號誌等因素，設置優先通行或聲光號誌。
輕軌系統建設及車輛技術標準規範	
1.1 定義	輕軌系統係指有人駕駛、使用導引、電力驅動之客運運輸系統，可因地制宜，同一路線可單獨或混合採用專用路權、隔離路權、共用路權；相較於高運量或中運量鋼軌鋼輪捷運，輕軌系統之車輛具軸重較輕、車輛界限較小、轉彎能力較強、爬坡能力較強、制動能力較高之特性。

專用路權（A 型路權）多以高架或地下型式建造，部分案例會以平面型式建造（如臺北捷運淡水線復興崗站至紅樹林站），但均具有完全獨占性之路權；隔離路權以柵欄或高低差方式與其他車流隔離，具半獨占性之路權；共用路權則以平面方式建於一般道路上，軌道與一般車流混合行駛，為非獨占性路權。

輕軌系統常見以 B 型路權設置，但由「輕軌系統建設及車輛技術標準規範」之輕軌定義，可知輕軌具有因地制宜之路權彈性，可「單獨或混合採用專用路權、隔離路權、共用路權」。而 B 型

與 C 型路權輕軌系統雖於平交路口可設置優先號誌，但為避免班次過密影響橫向道路交通，一般班距不宜小於 3 分鐘，使其運能受到一定限制，若因應都市發展強度或道路交通條件，部分輕軌案例採用 A 型路權興建（如新北淡海輕軌紅樹林站至淡水行政中心站）。

於表 5.4-2，除了輕軌系統主要為 B 型或 C 型路權外，大部分都市軌道系統屬 A 型路權，以高架或地下型式建造。

(2) 支撐方式

輪軌型式大致可分為鋼輪或膠輪系統，中運量捷運之技術發展多因應現代都會使用需求，衍生之系統型式甚多，輪軌支撐型式也有不同樣貌，如磁浮式、懸掛式、跨座式等技術，多屬於專利性系統。

(3) 導引方式

導引是指引導車輛循一定軌跡前進，鋼輪鋼軌系統主要以鋼輪輪緣導引，膠輪系統一般行駛於水泥道面，採側輪導引式或中央導引式，大部分的 AGT 系統採側輪導引式，如臺北捷運文湖線。

單軌捷運系統之導引方式較特別，跨座式單軌係以車輛包覆軌道，故以內側側輪接觸軌道梁，懸掛式單軌則以懸掛裝置的導輪導引。

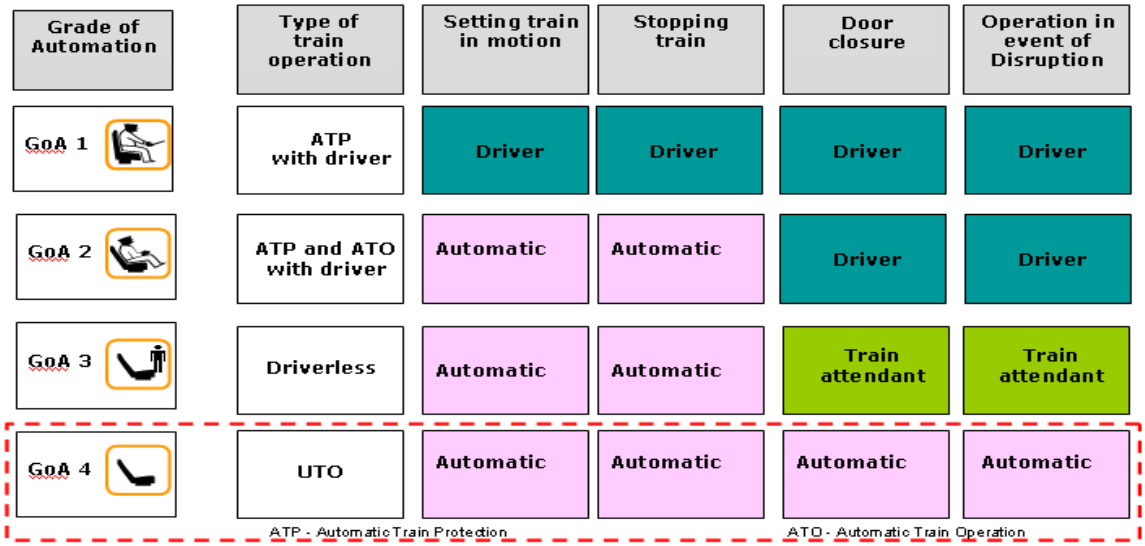
(4) 推進動力

軌道車輛動力來源主要分為電動馬達與線型感應馬達，除了線型馬達捷運系統與磁浮系統推進採線型感應馬達外，其他高運量與中運量捷運系統普遍採用電動馬達，故可製造廠商應較多。線型感應馬達優點是可降低車身高度，地下化隧道斷面可以較小。

(5) 控制系統

控制系統係管制部分或所有車輛行駛之方法，或控制車輛之間距。早期自動化技術發展尚不成熟，主要以人工駕駛，搭配固定式避塞區間的管制；後隨著科技發展，軌道自動化控制技術越來越高，甚至到全自動無人駕駛階段。軌道自動化程度可分為四

等級，如圖 5.4-3。目前除了輕軌運輸系統，因為行走於隔離或混和車流，與一般交通有較多之互動，故仍採人工駕駛，專用路權軌道系統慢慢皆朝向自動化軌道系統之發展。



資料來源： METRO AUTOMATION FACTS, FIGURES AND TRENDS：A global bid for automation: UITP Observatory of Automated Metros confirms sustained growth rates for the coming years.UITP, 24 FEB. 2012.

圖 5.4-3 軌道系統自動化程度四等級分類

3. 系統營運特性

由於於驅動與控制軌道車輛之關鍵因子的技術不同，也造成各系統型式不同營運特性（如表 5.4-2）。

(1) 最小班距

重/高運量捷運(Metro)通常為有人駕駛，最小班距為 3 分鐘，輕軌系統因為平面交通之影響，最小班距為 3 分鐘，單軌捷運則因轉轍時須將軌道梁移動，故所需時間較長，通常最小班距為 2.5 分鐘。其他捷運系統 LRRT、AGT、磁浮系統等皆為全自動化，最小班距可以在 75 秒。

(2) 平均營運速率

系統平均營運速率與路權型式、路線線形（轉彎半徑、爬坡度）、行駛速率、加減速時間、停站上下車時間有關。

專有路權捷運系統平均營運速率通常可達 30～35kph；輕軌系統若為 B 型路權時，另受到平交路口停等、道路速限及相鄰車道車流干擾等影響，平均營運速率多在 20～25kph，若為 A 型路權並提升輕軌自動化程度時（詳表 5.4-3），則平均營運速率亦可達 30～35kph，系統服務運能亦有所提升。

(3) 營運調度

軌道系統營運調度按照營運計畫進行，包括預定班表與路線等。

5.4.2 捷運路網系統型式評選準則

捷運個案計畫系統型式評選階段因缺乏上位整體路網之空間與時間觀點，易見同一都會區系統多元而缺乏整體規劃，造成後續營運維修人力與採購成本偏高，抑或路線分期興建於系統後續擴充採購面臨規模不足或系統專利性而難以順利發包之困境。故捷運路網評估規劃階段應提出初步建議之捷運系統型式，以做為路網整合規劃及後續捷運個案計畫規劃之基礎設定。

以下整理國內捷運路網規劃案例、交通部運輸研究所「都市軌道運輸系統型式發展之研究」之系統型式評選方式，後研擬本計畫整體路網評估階段之系統型式評選方式。

表 5.4-2 都市軌道系統依技術型式分類

項目		定義	類別	重/高運量捷運（Metro）	中運量捷運					輕軌運輸（LRT）
					輕軌捷運（LRRT）	導軌運輸（AGT）	單軌捷運（Monorail）	線性馬達（Linear Metro）	磁浮（Maglev system）	
技術特性	路權	與其他車輛或交通工具隔離狀態	A 型	●	●	●	●	●	●	●
			B 型							●
			C 型							●
	支撐	車輛與承載面垂直接觸之承載方法	膠輪行駛於路面	●		●	●			●
			鋼輪行駛於鐵軌	●	●			●		●
			磁浮式						●	
			跨座式/懸掛式				●			
	導引	引導車輛循一定軌跡前進	鋼輪輪緣導引	●	●			●		●
			側面側輪導引-膠輪	●		●				
			中央導引-膠輪							●
			內側側輪接觸軌道梁							
			懸掛裝置側輪導引				●			
			非接觸導引				●			
	推進	車輛動力之來源	電動馬達	●	●		●			●
			線型感應馬達	●				●	●	
	控制	管制部分或所有車輛行駛，或控制車輛間距	人工駕駛							●
			半自動	●	●		●	●		
			全自動		●	●	●	●	●	
營運特性	系統運能（單方向站間運量，人/小時）			20,000-80,000	20,000-30,000	20,000-30,000	20,000-30,000	20,000-30,000	15,000	2,000-20,000
	最小班距			3分鐘	75秒	75秒	2.5分鐘	75秒	75秒	3分鐘
	平均營運速率（km/h）			32	34	27	30	34	32	20～25
	營運調度（按班表需求導向）			●	●	●	●	●	●	●
服務特性	人口密度（人/平方公里）			3,200	–	–	3,400	–	–	3,000
	營運收支平衡之運量密度值（人/公里）			9,000	6,000					3,500

資料來源：1. Akira Nehashi, New Urban Transit Systems Reconsidered, A Better Transport Environment for the Next Century.,1993

2. 都市軌道運輸系統型式發展之研究，交通部運輸研究所，民國 106 年 11 月。

3. 運量密度值依據交通部「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」。

表 5.4-3 德國輕軌交通顧問公司 GmbH （LRTC）輕軌運輸系統應用範圍及設計數據

項目			輕軌運輸系統			
			接近街面電車			接近捷運系統
			Level I	Level II	Level III	Level IV
系統標準		最小每天單向運量密度(延人公里/路線公里)	2,000	5,000	10,000	>15,000
都市與旅運需求分類		城市規模	小型城市	中型城市	大型城市	大都會
		服務區人口	20萬～50萬	50萬～100萬	100萬～200萬	200萬～500萬
		交通廊道之人口密度(人/km2)	2,000	3,000	5,000	8,000
		15km 長廊道公共運輸需求(乘客/天)	30,000	60,000	100,000	>160,000
		從 feeder traffic 之其他額外需求(乘客/天)	5,000	15,000	25,000	>40,000
設計數據	軌道	路權型態	20% 共用 80% 隔離	80% 隔離 20% 專用	20% 隔離 80% 專用	100% 專用
		縱面線形	地面	5%隧道/高架	20%隧道/高架	>50%隧道/高架
	車站	平均車站間距(m)	500	600	750	1,000
		月台長度(m)	40	60	90	120
		月台高度	低	低及/或高	高	高
	車輛	車箱/車輛	單向/雙向行駛	雙向行駛	雙向行駛	雙向行駛
		長度(m)	40	40/30	30	30
		寬度(m)	≦2.40	2.40/2.65	2.65	2.65
		入口/出口	低底盤	摺疊/無階梯	無階梯	無階梯
		乘客容量/車輛	250	250	250	250
	營運	最大車數/電聯車	1	2	3	4
		最小班距(秒)	90	90	90	90
		最大運量(人/小時/方向)	10,000	20,000	30,000	40,000
		電聯車保護	無、人工控制	部份區間有	大部份有	全部有
		道旁控制路口號誌	大部份	全部	優先通行	與列車保護整合
		營運速率(km/h)	20	25	30	35

資料來源：1. Traffic Density Thresholds for Rail Transit: A Retrospective publictransit.us Special Report No. 2, Leroy W. Demery, Jr. , J. Wallace Higgins,Michael D. Setty, February 15, 2005.

2. 都市軌道運輸系統型式發展之研究，交通部運輸研究所，民國 106 年 11 月。

1. 路網規劃文獻案例之系統型式評選方式整理

整理 3.2 節國內都會區捷運路網規劃案例之系統評選方式如表 5.4-4、表 5.4-5，顯示路網系統評選階段普遍考量項目如下：

- 系統運能及捷運路網各路線之運輸需求。
- 考慮系統技術特性，包括安全性、可靠性、擴充能力（專利性）、環境相容性、投資興建與營運維護成本等。
- 考慮路網路線特性，包括服務功能定位、路網營運規模、工程及道路條件。
- 路網內系統型式單純化。

其中系統運能及運輸需求為最主要項目，以避免投資浪費或系統運能不足；其次為系統技術層面的比較，現今較具市場性之都會區捷運系統多具一定的安全性與可靠性，但在系統擴充、環境相容、全生命週期成本上則因為技術專利（中運量系統專利化高）、路權型式（高架之景觀與噪音衝擊、平面之交通衝擊），以及土建與機電設備採購需求（地下化之建造成本、高專利之營運維修成本）的差異較大，較容易產生不同的評選方向。此外，各路網規劃案例普遍認為應簡化路網內系統型式，以利於系統整合及降低長期維護採購成本。

表 5.4-4 國內捷運路網規劃案例之系統評選方式（一）

規劃案例	交通部運研所 新竹都會區捷運路網	交通部運研所 臺南都會區捷運路網	省住都局 臺中都會區捷運路網
辦理年期	民國79年7月	民國79年7月	民國85年1月
系統評選考量項目	● 運能滿足運輸需求 ● 環境相容性(景觀/噪音) ● 系統安全及可靠性 ● 系統技術成熟性 ● 經濟性(滿足以上條件之成本最低者)	● 技術面 ➢ 系統性能之要求 ➢ 系統未來擴充能力 ➢ 固定設施 ● 管理面 ● 營運維修及訓練面	● 不同系統型式與人口密度的分布關係 ● 運輸需求 ● 系統容量擴充彈性 ● 列車長度適宜性 ● 車站月台長度 ● 地下化車廂小斷面需求
建議系統型式	AGT（自動導軌系統）或ALRT（線性馬達驅動）	新型輕軌捷運系統（ALRT 線性馬達捷運）或輕軌捷運系統（LRRT）	小斷面都會捷運系統

資料來源：本計畫整理。

表 5.4-5 國內捷運路網規劃案例之系統評選方式（二）

規劃案例	高鐵局 桃園都會區捷運路網	桃園市政府 桃園都會區捷運路網	高雄市政府 高雄都會區捷運路網
辦理年期	民國89年4月	民國97年11月	民國79年3月
系統評選考量項目	● 各系統技術優缺點比較 ➢ 營運特性 ➢ 系統擴充性 ➢ 安全性 ➢ 可靠性和維護性 ➢ 成本 ➢ 系統專利化程度 ● 篩選運能不足量或過量的型式 ● 評估路網特性及路線構建型式 ● 選擇最適切系統型式	● 系統運能 ● 服務功能 ● 投資成本與營運成本 ● 技術成熟性與專利性 ● 營運規模 ● 工程與環境條件等	● 運量預測
建議系統型式	鋼輪鋼軌小斷面都會捷運系統	地下及高架混合方式之專用路權中運量系統	單一系統之高運量捷運系統

資料來源：本計畫整理。

2. 交通部運輸研究所「都市軌道運輸系統型式發展之研究」之系統型式評選方式

交通部運輸研究所「都市軌道運輸系統型式發展之研究」蒐集、整理國內臺北與高雄捷運實際營運資料及國外研究資料，估算都會區捷運系統型式於營運階段可達到損益平衡點之運量密度，以做為系統型式評選之參考門檻，如表 5.4-6。

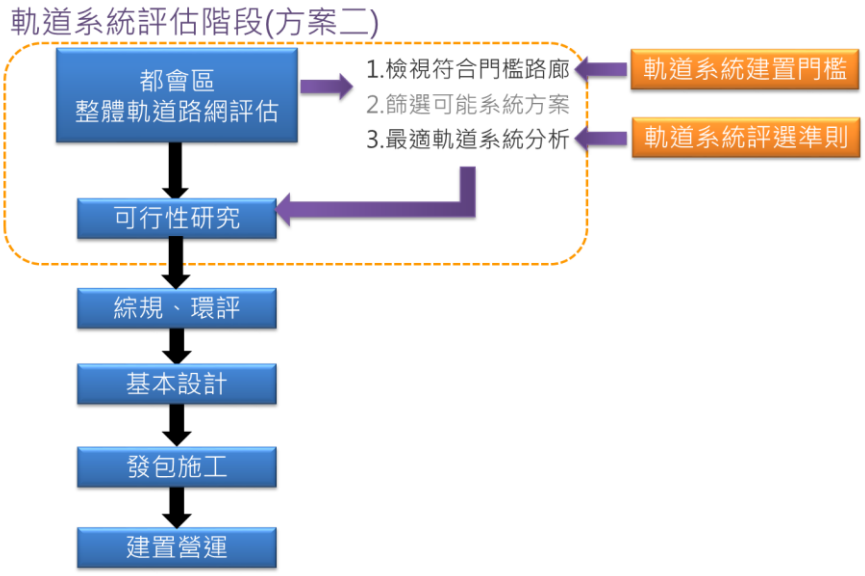
該研究建議可行性研究與綜合規劃階段，計畫目標年之永續營運運量密度於重/高運量捷運（Metro）應達到 9,000 人次/公里，中運量捷運達 6,000 人次/公里，輕軌運輸達 3,500 人次/公里。另建議在整體路網規劃階段，現況公共運輸旅客量以 1/2 永續營運運量密度為評估門檻，即重/高運量捷運（Metro）達到 4,500 人次/公里，中運量捷運達 3,000 人次/公里，輕軌運輸達 1,750 人次/公里。

表 5.4-6 都市軌道系統運量密度參考門檻值

項目		重/高運量捷運(Metro)	中運量捷運		輕軌運輸
			AGT	單軌捷運	
達到損益平衡運量密度（人次/公里）	日本捷運統計	12,200	4,300	4,000	2,100
	國內捷運統計	6,719~9,218	4,081~6,089		2,362～3,524
可行性研究與綜合規劃階段軌道運量密度建議參考門檻（人次/公里）		9,000	6,000		3,500
整體路網階段之公共運輸旅客門檻（人次/公里）		4,500	3,000		1,750

資料來源： 都市軌道運輸系統型式發展之研究，交通部運輸研究所，民國 106 年 11 月。

此外，該研究提出整體路網階段系統評選作業流程（如圖 5.4-4），建議先就都會區潛力走廊檢視是否符合「公共運輸旅客門檻」（即 1/2 永續營運運量密度門檻），再就符合門檻之路廊，考量整體路網建置規模，進行最適系統評估。該研究建議都會區系統單純化可擴大採購規模，降低建置成本，有利國內軌道產業發展，並可共用維修設施與技術，如機廠共用、土地使用等，減少土地徵收阻力，精簡維修人力，具有多重優點；另亦提出困難點，主要為系統型式評選尚需考量工程條件、道路交通、都市發展等，而整體路網規劃程度與精度難以進行客觀評估，造成系統型式仍具不確定性。



資料來源： 都市軌道運輸系統型式發展之研究，交通部運輸研究所，民國 106 年 11 月。

圖 5.4-4 整體路網階段系統評估作業流程

3. 我國軌道產業國產化發展政策

交通部陸續於 95 年 12 月 5 日頒「捷運系統建設技術標準規範」，102 年 11 月 19 日頒「捷運軌道車輛技術標準規範-高運量鋼軌車輛規劃基準」，107 年 1 月 15 日頒「輕軌系統建設及車輛技術標準規範」，制定國內捷運系統部分設備之標準化規格，以提供捷運規劃設計單位作業之依據，並扶持國內軌道工業技術之發展。

另為促進各縣市軌道系統標準化、國產化目標，並擴大產業經濟規模，降低未來國內捷運路網採購、維護等全生命週期成本，交通部 108 年 9 月 3 日頒「輕軌系統採購作業指引」。依交通部 108 年 9 月 3 日交路（一）字第 1087900378 號函說明：「為利我國軌道產業國產化政策之推動，各地方政府辦理之軌道建設，如有接受中央政府一定比例補助者，應依據「輕軌系統採購作業指引」規定辦理。」。考量輕軌建設條件更具因地制宜特性，且系統專利性較低，服務運能之擴充彈性較大，可滿足國內都會區多數運輸走廊需求，故以輕軌為我國軌道產業發展重點。

4. 本計畫研擬捷運路網之系統型式評選方式

綜合以上相關文獻回顧，以及我國軌道產業國產化政策，都會區捷運路網之系統型式評選方式說明如下：

(1) 整體路網系統型式評選原則

以下說明整體路網系統型式評選原則：

- 整體路網階段之系統型式評選區分為輕軌、中運量、高運量等三類，進一步的探討於個案計畫辦理。
- 系統型式應滿足運輸需求與營運服務，包括走廊運量、路線功能、服務水準、班次頻率與營運速率等。
- 系統型式應儘量符合運輸走廊之工程及環境條件，如環境限制、坡度、轉彎半徑、地質條件、道路空間等，避免後續個案計畫推動時大幅變動路線或路網建議系統型式。
- 應考量系統擴充性，以因應整體路網長期規劃與分期計畫需求，並評估系統專利程度，避免後續個案計畫推動之系統機電採購困難，降低投資成本。

- 應考量系統整合性，以達到整體路網興建與營運規模經濟性，相關資源如機廠設施可以共用，建議以整體路網考量系統最適性，並簡化路網內系統型式，若是在既有路網的新增路線，亦應考量與原有系統相容或整合。
- 宜採用具有可靠經營實例之技術型式，以確保系統穩定性及營運階段服務品質。
- 宜考量路網興建、營運之全生命週期成本，減少投資成本及營運維護費用，可選擇系統專利性較低者、市場競爭性高者（有多家廠商提供），或經由路網系統整合擴大採購規模。
- 配合國家產業發展政策，將公共建設投資挹注於國內產業發展，除改善交通與都市發展問題，亦可扶植相關軌道產業壯大，進一步增加國際競爭力。

(2) 整體路網系統型式評選作業方法

都會區捷運路網可能為全新路網建構或既有路網擴增，考量路網系統整合需求，建議採不同的評選作業方式，作業流程詳圖 5.4-5，評選準則詳表 5.4-7，並說明如下。

① 全新路網建構：第一階段系統篩選

系統型式以輕軌、中運量捷運、重/高運量捷運為篩選類型，並納入交通部「輕軌系統採購作業指引」之產業政策。

第一階段以運量需求進行篩選，剔除系統運能小於運量需求者，評估準則（擇一）為：

- 系統運能區間滿足路線尖峰最大站間運量。
- 路線平均每公里運量大於系統運量密度指標。
- 潛力路線平均每公里公共運輸旅客大於系統 1/2 運量密度指標。

一般評估方式採用「路線尖峰最大站間運量」與系統運能比對，但因整體路網評估階段的作業精度尚不及個案計畫可行性研究、綜合規劃，在整體路網方案車站不確定性高時，可採「路線平均每公里運量」與各系統「營運收支平衡運量密度值」比對，若整體路網方案路線不確定性高時，可採「潛力

路線平均每公里公共運輸旅客」與各系統「1/2 營運收支平衡運量密度值」比對。

若路網方案延伸至都會核心區外圍時，可能因人口密度相對較低而稀釋路線運量密度，建議可回饋至路網方案評估都會核心區與核心區外圍之路線節點，調整為採轉乘交會方式、分期分階段興建或採不同大眾運輸型式（如公車捷運、公車等）。

② 全新路網建構：第二階段系統評選

符合第一階段運量需求篩選之系統型式，進入第二階段之路網運作評選，綜合考量路網規模、路線環境及營運特性。評估準則為：

- 檢核路網中各路線行經道路環境條件及適宜之路權型式工程及環境條件。
- 系統可靠性與市場成熟度較佳者。
- 考慮路網分期計畫，採系統擴充、相容能力較佳者。
- 全生命週期之採購及維修成本較低者。

第二階段針對系統技術特性及路網運作方式、環境條件，系統與路權型式同步評估。由於整體路網為長期、分期推動，建議選用可靠性、成熟度、擴充性較佳，且興建與營運階段採購及維修成本較低的系統型式。

輕軌系統之路權型式及擴充延伸性最具彈性，且為交通部軌道產業政策主軸，路網規劃階段應說明未能採用輕軌系統及路網採用 2 種以上系統之原因。

③ 既有路網擴增：系統評選

若都會區已有既有捷運路網並已確認系統型式，則擴增路網之系統評選應先檢核既有路網既有路網系統是否可擴充、整合，若可擴充整合時，續檢核既有系統是否滿足擴增路網之運量需求及路網運作的評估準則。均可時，擴增路網採用既有系統，其一不可時，擴增路網依前述之全新系統評估流程。

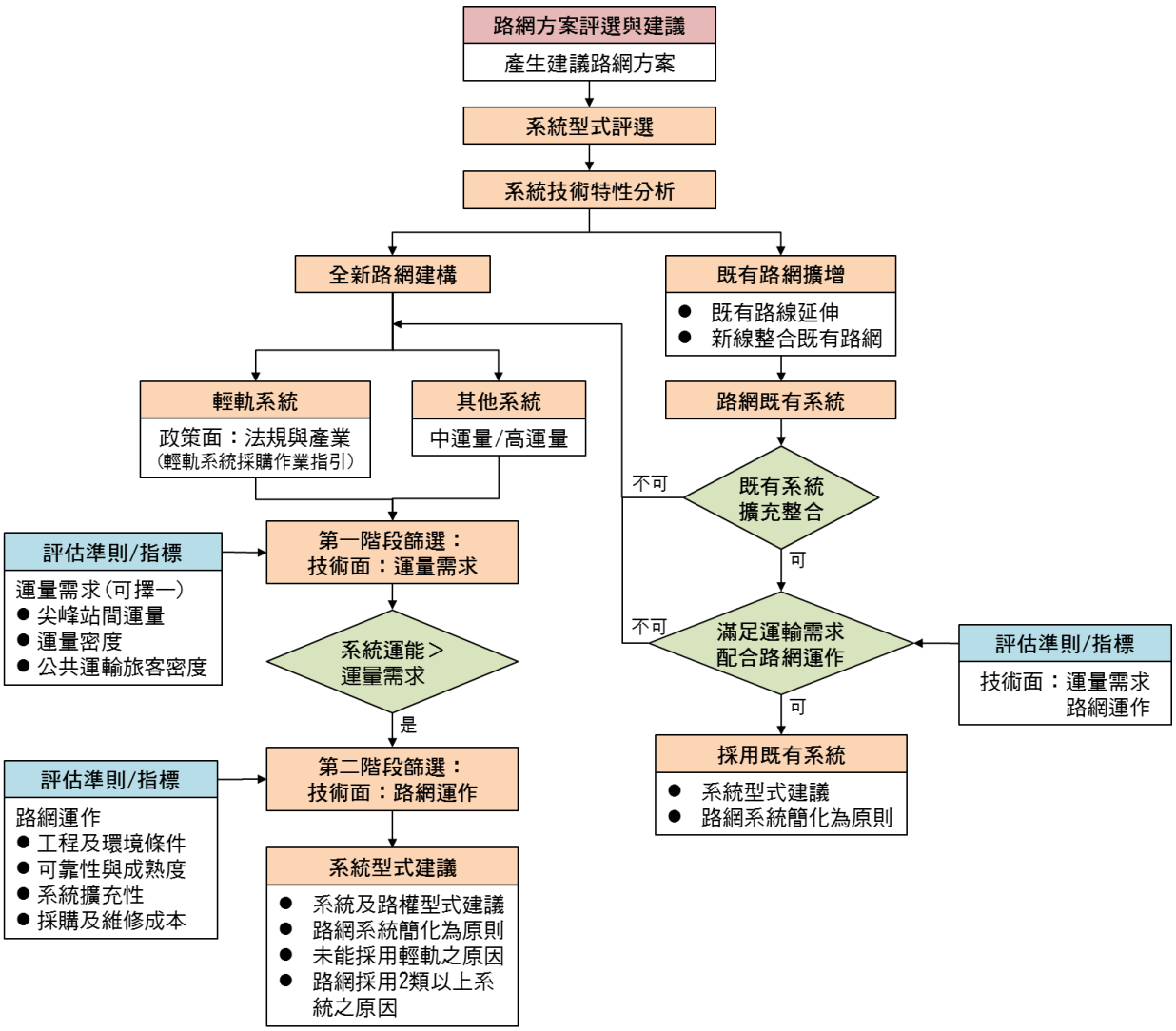


圖 5.4-5 捷運路網系統型式兩階段評選作業流程

表 5.4-7 捷運路網系統型式兩階段評選準則

階段	評估準則		評估指標或方法	
第一階段篩選	運量需求	系統運能區間滿足路線尖峰最大站間運量	尖峰最大站間運量	● 系統運能區間： ➢ 高運量：20,000-80,000pphpd ➢ 中運量： 5,000-25,000pphpd ➢ 輕　軌： 2,000-10,000pphpd
		路線平均每公里運量大於系統運量密度指標	營運收支平衡運量密度值	● 運量密度=運量/路線長度 ➢ 高運能：9,000人次/公里 ➢ 中運能：6,000人次/公里 ➢ 輕　軌：3,500人次/公里
		潛力路線平均每公里公共運輸旅客大於系統1/2運量密度指標	公共運輸旅客密度	● 公共運輸旅客密度 ➢ 高運能：4,500人次/公里 ➢ 中運能：3,000人次/公里 ➢ 輕　軌：1,750人次/公里
第二階段評選	路網運作	檢核路網中各路線行經道路環境條件及適宜之路權型式	系統技術特性及路網方案工程、環境條件	● 系統最大爬坡能力 ● 系統最小轉彎半徑 ● 系統占用地面空間 ● 路線行經道路寬度 ● 路權採高架或地下之噪音與景觀影響 ● 路權採平面之道路交通影響 ● 其他工程與環境因素
		系統可靠性與市場成熟度較佳者	可靠性與成熟度	● 具市場性者均有一定可靠性與成熟度 ● 新型態系統須考量，如個人捷運（PRT）、團體捷運（GRT）
		考慮路網分期計畫，採系統擴充、相容能力較佳者	系統擴充性	● 列車容量擴充 ➢ B 型路權加掛車廂易受路口限制 ➢ A 型路權月台空間、機電系統較不易擴充 ● 路線規模擴充 ➢ 中運量專利性高，較不易擴充、延伸 ➢ 前期路網是否保留擴充機制
		全生命週期之採購及維修成本較低者	採購及維修成本	● 系統簡化及整合程度 ● 系統專利化程度高，長期維護成本較高 ● 可能外部成本，如建物拆遷、道路拓寬新闢、民意反應

資料來源：本計畫整理。

5.5 捷運路網整合規劃之評估作業

捷運路網整合規劃為路網評估計畫之核心工作，五大作業項目包括：路網軌道、維修機廠、轉乘交會車站、機電系統及路網營運等，辦理路網整合規劃之主要目的如下：

- 預先規劃路網整合方案，以提升路網運作效率。
- 預先規劃路網分期計畫及營運模式構想，預留機廠區位、路線過軌或延伸規劃。
- 整合系統及統合機廠維修資源，降低未來採購及維護成本。
- 考量不同路線銜接交會型式，以及單一走廊一車到底或轉乘銜接營運模式，預設轉乘車站區位。
- 回饋地方都市、交通、工務、建設等相關主管機關，配合都市計畫、道路新闢或拓寬、土地開發計畫預留捷運瓶頸路段、轉乘交會車站及各級機廠用地。

圖 5.5-1 捷運路網整合規劃五大作業項目

個案計畫規劃階段受限於規劃範疇，難以在可行性研究、綜合規劃階段充分考慮未來銜接轉乘或其他整合性需求，導致後期路線無法再以原路線延伸，或與其他路線銜接之交會車站轉乘動線不佳、站體空間不足；此外，需求廣大的機廠用地取得常是影響捷運計畫推動之最關鍵因素，地方說明會或都市計畫變更階段常有民眾陳情抗議機廠用地取得合理性或要求與其他路線機廠共用，此涉及系統型式、路線過軌及機廠空間容量。故路網整合規劃為整體路網評估階段之重要辦理項目。

捷運路線線形、車站位置，常決定於道路條件及土地取得可行性，而機廠所需用地龐大，可選擇之區位有限，又常被視為鄰避設施，都市計畫變更及土地取得階段更易見民眾反對等社會爭議。整體路網評估階段辦理路網整合規劃時，預先全盤檢視路網結構、系統型式、轉乘車站區位、機廠區位及營運調度方式，以提高路網運作效率，減少機廠用地。惟整體路網評估並未同步進行土地使用分區變更作業，如何預留路線場站用地以確保後續個案計畫推動為另一重要課題。

不同路線機電系統型式之整合案例及系統評選考量項目已分別於 4.2 節與 5.4 節探討，本節探討捷運路網於軌道、機廠、車站、營運等整合規劃之評估方向，以及後續預留相關整合設施之可能策略。

1. 路網路線過軌整合

捷運路網主要由路線（路段）、車站（節點）、機廠及列車營運所組成，經搜尋都會區捷運潛力路廊並組成路網方案後，因應路廊運輸需求、都會型態及路網營運模式產生不同的路網型式（詳 2.3 節），進而衍生路線銜接轉乘之路網節點，以及配合車輛調度之軌道配置；另配合路網分期計畫，則須考慮前後期路網之銜接轉乘方式及營運調度方式。在不同的路網列車調度模式之下，當路網內某一路線列車需切換至其他路線行駛時，即須設置列車過軌設施。

路網評估規劃階段建議考量路網分期分段之營運調度需求及維修調度需求，預先評估預留過軌設施之可能區位，以做為後續個案計畫之規劃方向。說明如下：

(1) 營運調度需求

主要考量運輸需求、旅次方向性、路網營運型式、路網分期分段通車，以及捷運路網之路線營運彈性。

- 主支線型式：如臺北捷運淡水線及北投支線預留「新北投站-大安站」之營運模式過軌設施。
- 兩條路線以上共線段：如臺北捷運中和新蘆線採「中和線-新莊線」、「中和線-蘆洲線」於「大橋頭站-南勢角站」共線段，並於大橋頭站設計列車過軌設施。
- 路線營運方式因應路網分階段通車調整：臺北捷運路網於初期路網核定至今，營運模式須配合各階段路線通車而演變（詳圖 5.5-2），路網機廠配置與營運調度即採整合規劃方式（詳圖 5.5-3）。其中臺北捷運淡水線、新店線、中和線，配合 101 年 9 月～103 年 11 月新蘆線、信義線、松山線陸續通車，營運模式陸續調整，目前採淡水信義線、新店松山線、中和新蘆線三線營運方式（詳圖 5.5-4）。
- 輕軌路網：輕軌系統之營運模式一般較具彈性，常見主支線型式或共線段營運，如新北淡海輕軌綠山線及藍海線路網(詳圖 5.5-5)規劃「V01 紅樹林站-V11 崁頂站」、「V01 紅樹林站-V09 濱海沙崙站-V28 臺北海洋大學站-V27 沙崙站-V26 漁人碼頭站」、「V21 淡水站-V26 漁人碼頭站」等三種營運模式。

(2) 維修調度需求

為減少各路線機廠用地及統合維修設施，應考慮整合路網內維修機廠，故當路網內兩條路線以上共用機廠設施時，須考慮其列車過軌之為維修調度需求，如臺北捷運路網設定不同機廠等級，而各高運量路線均共用北投五級維修機廠（詳圖 5.5-3），個別路線則設置一至四級維修機廠。

2. 路網機廠維修共用整合

延續前述路網路線過軌考量因素之一為機廠共用之維修調度需求，並節省機廠用地取得成本及長期營運維護之人力與設備採購成本，路網整合規劃階段應評估維修機廠整合共用（參考臺北捷運路網，詳圖 5.5-3），主要考量因素包括：系統型式、營運調度方式及機廠用地可行性。路網評估規劃初步提出路網內機廠可能分布區位，以做為後續個案計畫之規劃方向。

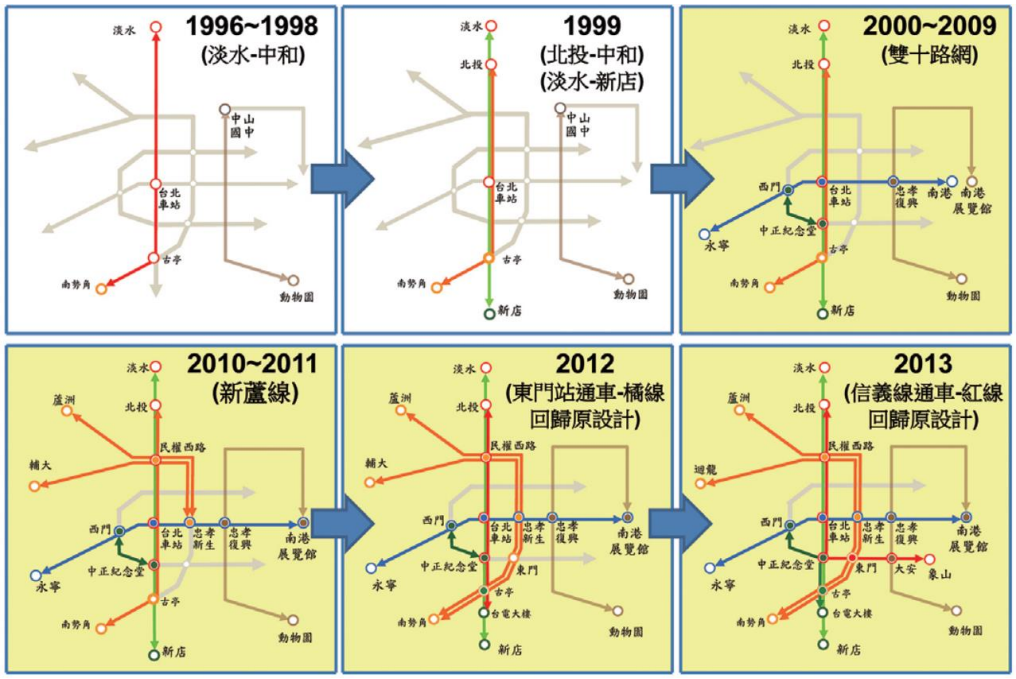
機廠整合布設之基本原則如下：

- 路網中基本須有一處主要機廠，以執行第五級檢修。
- 因路網中心位置多屬於都會核心區，土地價值及使用強度較高，通常不會設置主機廠。為減少非營運列車之空駛里程，避免增加營運成本，並降低維修列車於路網中長途運行之可能風險，同時分攤主機廠作業壓力，宜選擇路網中適當區位設置次要機廠執行第三、四級檢修。
- 考量機廠用地取得不易，及便於各路線端點發車及夜間停車，通常於路線尾端設置尾軌供作列車停放，或設置儲車機廠提供儲車功能，或提供列車第一、二級檢修。

3. 路網交會車站轉乘整合

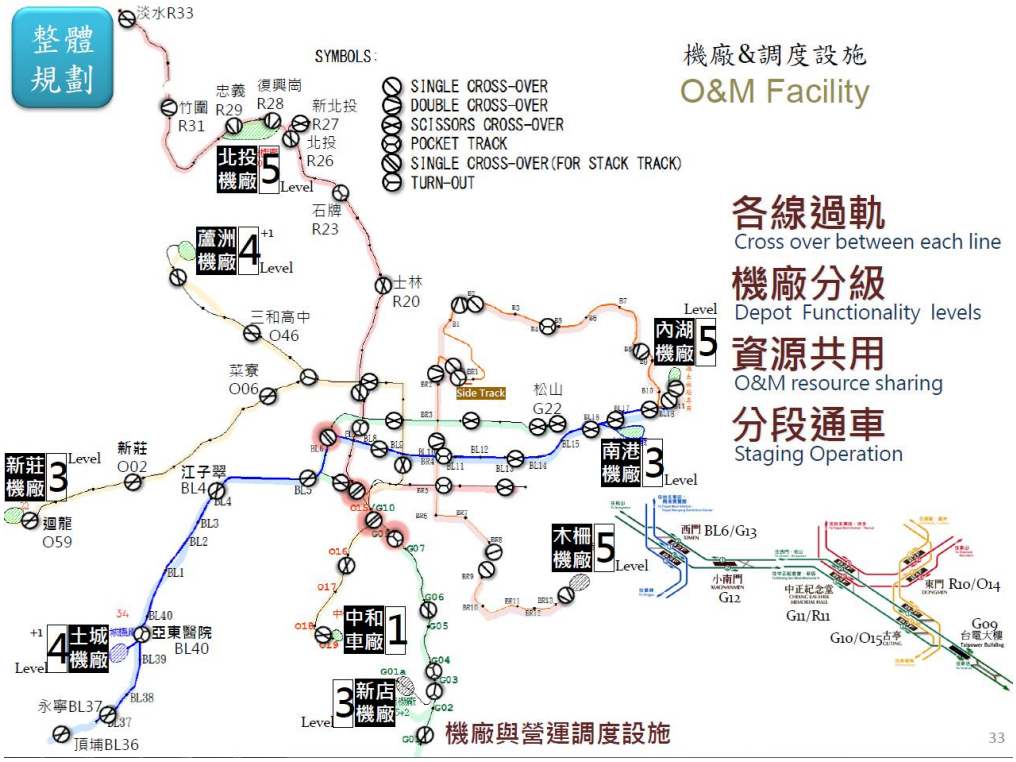
路網不同路線間銜接轉乘設置交會車站，整體路網規劃階段建議由路網方案、營運方式及各路線路權型式，初步評估交會車站轉乘型式，以做為後續個案計畫規劃設定車站轉乘需求之基礎。路網交會車站型式建議採粗分類區分為：

- 地下＋地下交會車站
- 地下＋高架交會車站
- 地下＋平面交會車站
- 高架＋高架交會車站
- 高架＋平面交會車站
- 平面＋平面交會車站



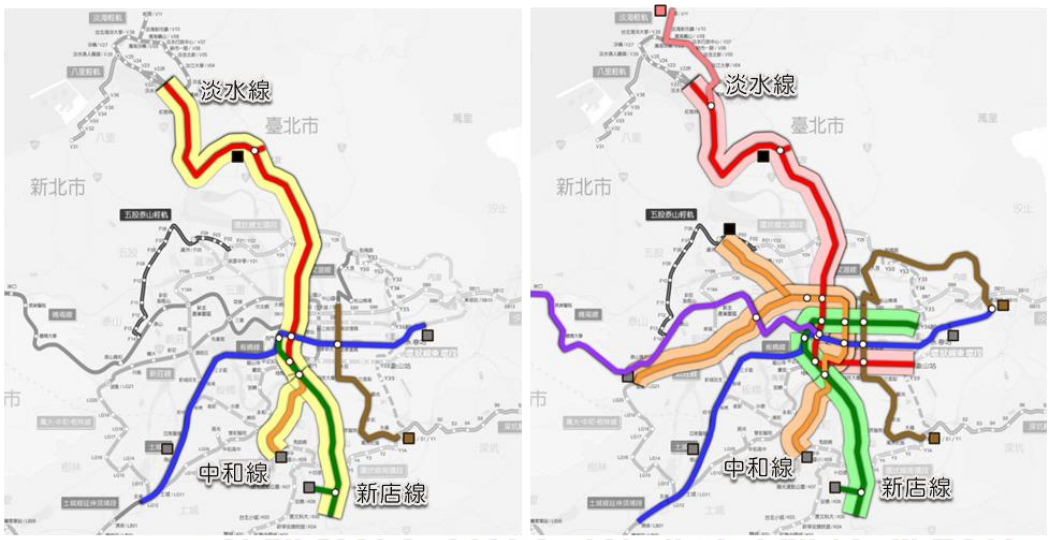
資料來源：松山線路線規劃與營運模式，捷運技術第 52 期，民國 106 年 11 月。

圖 5.5-2 臺北捷運路網歷年通車各階段性營運模式

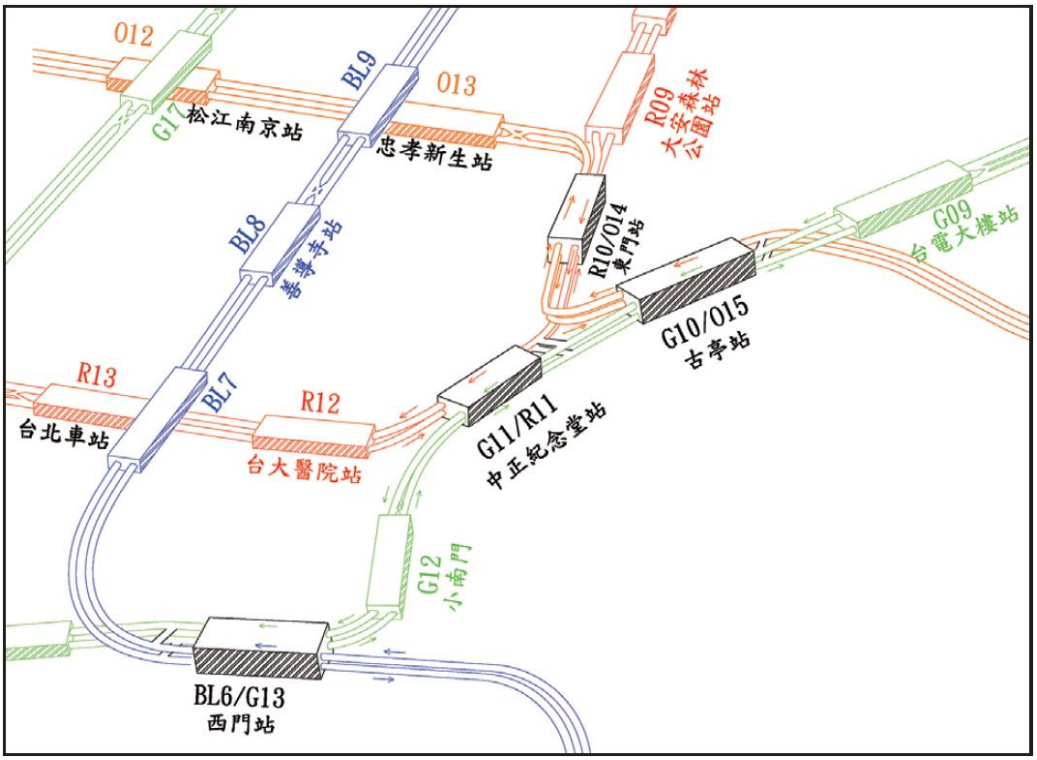


資料來源：臺北市政府捷運工程局。

圖 5.5-3 臺北捷運路網機廠與營運調度整合規劃



- 101/09/30：配合新蘆線「忠孝新生－古亭」通車，淡水新店線與中和新蘆線分家，營運模式改為「淡水－新店」和區間車「北投－台電大樓」
- 102/11/24：配合信義線通車，淡水線與信義線合併為「淡水信義線」，營運模式改為「北投－象山」，但仍保留淡水-新店直通列車
- 103/11/15：配合松山線通車，新店線與松山線合併為「松山新店線」，取消淡水-新店直通模式



資料來源：1. 上圖，本計畫繪製。

2. 下圖，松山線路線規劃與營運模式，捷運技術第 52 期，民國 106 年 11 月。

圖 5.5-4 臺北捷運淡水線、中和線、新店線分流營運轉乘配置

資料來源：新北市政府捷運工程局網站。

圖 5.5-5 新北市淡海輕軌路網圖

另車站配合軌道布設或營運需求，採島式、側式或疊式月台配置時，另有不同的車站轉乘型式組合。其中不同路線皆採地下或高架之上下層疊式交會轉乘時，可利用島式月台採同月台平行轉乘方式（即島式月台兩側為不同路線），則路線間轉乘旅客可在同一個島式月台以最短距離步行至對面另一條路線，節省站內轉乘時間、提高通勤效率，適用於路網中路線之間轉乘旅次量較大之交會車站，依轉乘路線方向性又可分為同向列車平行轉乘（如臺北捷運中正紀念堂站、古亭站、西門站）、反向列車平行轉乘（如臺北捷運東門站）及連續 2 站同月台平行轉乘（1 站同向、1 站反向，如香港觀塘線、荃灣線於太子站和旺角站，香港觀塘線、將軍澳線於油塘站和調景嶺站，新加坡東西線、南北線於政府大廈站和萊佛士坊站）；但因疊式路線無法設置橫渡設施，故較不適宜設於路線端點之交會車站。建議可於個案計畫再行細部探討，初步整理如表 5.5-1。

表 5.5-1 捷運路網交會車站轉乘型式與案例

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">路權型式</td><td colspan="3">路線二</td></tr>
<tr><td>高架</td><td>平面</td><td>地下</td></tr>
<tr><td rowspan="4">路線一</td><td rowspan="2">高架</td><td>不同月台上下轉乘
● 馬來西亞 PM inaugurates Klang Valley MRT</td><td rowspan="2">不同月台上下轉乘</td><td rowspan="2">不同月台上下轉乘</td></tr>
<tr><td>同月台平行轉乘
● 臺北淡水線、北投支線於北投車站
● 曼谷捷運 BTS 暹羅站（疊式車站）</td></tr>
<tr><td>平面</td><td>不同月台上下轉乘</td><td>同車站同月台或不同車站不同月台之路線轉乘，一般為輕軌車站
● 新北淡海輕軌濱海沙崙站</td><td>不同月台上下轉乘</td></tr>
<tr><td>地下</td><td>不同月台上下轉乘
● 臺北板南線與文湖線於忠孝復興站</td><td>不同月台上下轉乘</td><td>不同月台上下轉乘
● 臺北板南線、中和線於忠孝新生站
同月台同向平行轉乘
● 臺北淡水線、新店線於中正紀念堂站
同月台反向平行轉乘
● 臺北淡水線、中和線於東門站
連續2站同月台平行轉乘
● 香港觀塘線、荃灣線於太子站和旺角站
● 香港觀塘線、將軍澳線於油塘站和調景嶺站
● 新加坡東西線、南北線於政府大廈站和萊佛士坊站</td></tr>
</table>

資料來源：本計畫整理。

4. 路網整合營運相關設施預留策略

由於捷運路網評估計畫提報交通部審議僅屬備查性質，實質核定仍待個案計畫提報審議，綜合規劃階段再辦理捷運設施都市計畫變更。在捷運路網完成整合規劃至各捷運路線個案計畫提報核定期間，原本規劃之交會車站出入口、機廠等設施之預估用地區位難以確保。

在各地方捷運規劃主管機關辦理路網評估階段，經地方確認路網發展方案後，建議將路網整合規劃及路網分期計畫初步成果回饋至都市、交通、工務建設等相關主管機關，透過後續之都市計畫變更、都市發展政策（如都市更新）、土地開發計畫及道路新建、拓寬工程，

逐步預留路網整合所需設施用地，以利後續個案計畫之推展。

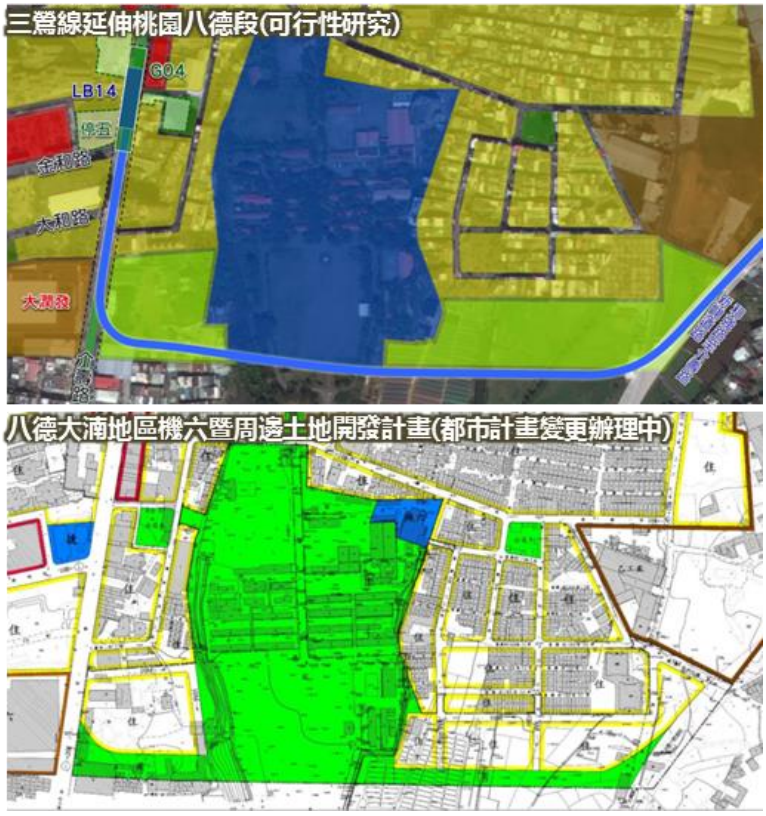
初步研擬策略如下：

- 路網整合設施之預留主要針對路網方案行經特殊路段（狹窄段、轉彎段、尚無道路段），以及轉乘交會車站及機廠用地。
- 整體路網評估階段針對路線方案、轉乘車站區位及各級機廠區位，初步探討設施用地需求及土地取得可行性，以公有地、公共設施用地等取得可行性較高者優先。
- 回饋地方都市計畫主管機關：於各都市計畫通盤檢討階段先行變更為公共設施用地，或訂定道路兩側及街角之建築退縮空間，或預先辦理都市更新。
- 回饋公共設施管理機關：針對尚未徵收、開發之道路用地或公共設施保留地預先辦理土地徵收。
- 回饋地方交通及工務主管機關：依路網分期排序，配合推動捷運行經路線之道路新建、拓寬計畫。
- 配合推動中新興開發計畫：整合 TOD 潛力發展地區、土地開發潛力地區及都市更新潛力地區，由土地開發先行，逐步預留捷運路線、轉乘車站及機廠用地。
- 納入個案計畫規劃階段：依整體路網評估，於該個案計畫路線設定之轉乘車站與共用維修機廠，先行預留轉乘空間、工程銜接介面及場站共用空間用地，納入個案計畫都市計畫變更預留設施用地。由於機廠為先期路網通車營運必要設施，故優先辦理的個案計畫規劃階段可針對共用機廠空間面積需求先進行個案變更。

參考相關案例，臺南市政府「先進運輸系統期」優先建置路網之「綠線」、「第一期藍線」、「第一期藍線延伸線」、「紅線」等均尚未核定，目前已在辦理「臺南市仁德機廠用地都市計畫個案變更」。此外，新北市東西向快速公路台 64 線之板橋中和高架段於 89 年通車，當時在環狀線尚未獲中央核定前（93 年核定），即於高架橋之間預留捷運落墩空間（詳圖 5.5-6），而環狀線在 93 年核定第一階段路線後，利用預留落墩空間施工，預計 108 年底通車。而新北市政府「捷運三鶯線延伸桃園八德段」於可行性研究路線方案研擬階段考量用地可行

性，規劃路線利用八德大湳都市計畫農業區與機關用地續銜接桃園「捷運綠線」，後桃園市政府因應八德大湳市區發展，辦理「八德大湳地區機六暨周邊土地開發計畫」，配合捷運路線劃設園道用地（詳圖 5.5-7），提供「捷運三鶯線延伸桃園八德段」綜合規劃階段路線方案使用，同時減少後續之用地取得作業。

圖 5.5-6 台 64 線高架橋預留臺北捷運環狀線落墩空間



資料來源： 臺北都會區大眾捷運系統三鶯線延伸桃園八德段暨周邊土地開發可行性研究報告書，新北市政府，民國 108 年 10 月。

圖 5.5-7 八德大湳土地開發計畫園道整合三鶯線延伸桃園八德段

5.6 捷運路網分期排序之評估準則

捷運整體路網受限於政府財政負擔、工程施工能量、道路交通負荷、都市發展時序，難以同步一次興建，故於路網評估階段須辦理優先排序，提出分期計畫。

以下整理路網規劃文獻案例之優先排序評估方式，並提出本計畫建議之優先排序評估準則。

1. 路網規劃文獻案例之優先排序評估方式整理與檢討

整理 3.2 節國內都會區捷運路網規劃案例之優先排序評估方式如表 5.6-1，普遍考量之評估項目如下：

- 運量需求：路線運量較大之交通需求較大，服務人口較多，興建必要性較高，其優先性較高。
- 投資成本（財務報酬）：政府資源與預算有限，單位建造投入成本之運量或票收較大者代表投資效率較佳，優先性較高。
- 都市發展：路線推動時程宜配合相關的都市發展規劃與開發計畫。
- 工程難度：施工難度較低（包括工程、用地、交通、民意、經費等）的路線推動較易，可較快改善大眾運輸服務，優先性較高。
- 機廠位置：維修機廠為路線營運必要設施，所銜接路段須列入優先路線。

各路網規劃案例使用的評估項目差異不大，其中桃園市政府辦理之桃園捷運路網因應都市發展由桃壢雙核心逐漸演變為多核心大型都會區，在排序項目中加重平衡發展影響因子；新竹市政府辦理之新竹輕軌路網已先設定採用輕軌系統，故在排序項目中加重路寬影響因子；高雄市政府辦理之高雄都會區捷運路網則考量在路網建設初期以快速興建通車路線並可獲致運量者優先，故強調工程難易度及初期運量潛力。

表 5.6-1 國內捷運路網規劃案例之優先排序評估方式

規劃案例	省住都局 臺中都會區 捷運路網	高鐵局 桃園都會區 捷運路網	桃園市政府 桃園都會區 捷運路網	新竹市政府 新竹市輕軌 運輸路網	高雄市政府 高雄都會區 捷運路網
辦理年期	民國85年1月	民國89年4月	民國97年11月	民國90年1月	民國79年3月
優先排序考量項目	● 運量 ● 財務報酬 ● 建造成本 ● 相關建設計畫 ● 施工交通干擾 ● 其他因素 ● 機廠位址及營運	● 運量需求 ● 運輸效率 ● 總投資成本 ● 投資效率 ● 財務報酬 ● 滿足站距運量之路段數 ● 機廠位置	● 運輸需求 ● 都市發展政策 ● 路網效益 ● 預算與資源 ● 交通衝擊 ● 縣政計畫配合 ● 平衡地區發展	● 快速創造運量，降低道路交通，增加營運收入，獲致興建成效（服務主要路廊及旅次產生吸引點優先） ● 解決民眾日常需求，滿足沒有或不善於使用機動車輛族群的需要（服務車站、學校或公共設施優先） ● 減少推動阻力（行經路寬充裕者優先） ● 考量系統營運需求，配合相關計畫的發展時序（銜接機廠及新興開發計畫者優先）	● 興建容易（路線較短，工程難度低者優先） ● 最早可能開始營運服務（路線較短，較易興建者優先） ● 初期運量潛力（初期運量預測較高者優先） ● 及早服務居民（工程及財務可行性高者優先） ● 需要駐車廠與維修廠（銜接機廠、駐車廠者優先）
評估方法	綜合比較分析	綜合比較分析	綜合比較分析	綜合比較分析	綜合比較分析

資料來源：本計畫整理。

2. 本計畫研擬捷運路網路線之分期排序評估方式

參考前述文獻案例，其中工程難度於路網評估階段較不易掌握，建議由後續個案計畫「可行性研究」、「綜合規劃」再行考量細部的路線選線。本計畫建議路網中各路線分期排序之主要評估項目為：運輸需求、成本效益、都市發展及機廠位址，整理如表 5.6-1，說明如下：

- 運輸需求：運量較高之路線優先，可採用指標包括運量密度或路線效率。
- 成本效益：營運財務可行性較高的路線（營運收支比較高），或單位建造成本投入之運量服務效益較佳的路線優先。
- 都市發展：可配合相關建設計畫推動期程，以及需經由捷運帶動

都市發展及都市更新的路線優先;另考量各都會區發展型態各異，以及地方政府政策推動需求，可考慮其他政策性評估。

- 機廠位址：機廠影響路網分期營運，故銜接機廠路線段優先。

經由分期排序評估方式就路網路線進行優先排序後，就整體路網路線研擬路網分期計畫。考量路線排序可能因地方政策、都市發展或首長更迭而變動，建議路線排序可採「逐線」或「分群」方式，如路線優先性差異較小者，可納為「同群」，後提報個案計畫可行性研究時再視地方主管機關政策推動選擇辦理，保留地方首長決策之彈性。

前述文獻案例之路網分期排序方式皆採用綜合比較分析方式，本計畫建議可各地方主管機關視規劃需求選擇採用綜合比較分析或採 AHP 層級分析法進行優先排序比較。

表 5.6-2 捷運路網路線分期排序之評估準則

項目	評估準則	評估指標	評估方法
運輸需求	運量較高之路線優先	運量密度指標	● 運量/路線長度
		路線效率指標	● 每日延人公里/路線長度
成本效益	單位建造成本投入之運量服務效益較佳者優先	建造效益指標	● 運量/建造成本 ● 每日延人公里/建造成本
都市發展	配合相關建設計畫推動期程	相關建設計畫區位與推動期程	● 考量重大開發計畫與捷運路線推動期程之配合 ● 考量交通建設計畫與捷運路線推動期程之配合 （如道路新闢或拓寬、既有捷運計畫之推動期程）
	捷運帶動都市發展及都市更新	周邊發展潛力	● 考量市場條件、人口移入、土地分區、產業計畫、都更潛力
	其他政策性評估	地方政府施政目標	● 依地方政策自訂，如設定核心既成發展區優先、新市鎮發展優先，或各地區平衡發展優先
機廠位址	機廠區位影響路網分期營運	機廠區位	● 銜接機廠路線段優先

資料來源：本計畫整理。

5.7 先期路網財務初步評估

先期路網財務評估之主要目的應為讓地方主管機關初步瞭解先期路網所需建設成本，以及在後續個案計畫提報中央審查可獲得核定之計畫自償率等財務指標下，地方可能須負擔的工程自償性經費及工程非自償性經費，以利地方主管機關提前預擬財務規劃，或者考量地方未來財政能力，回饋路網分期計畫調整先期路網建設規模。

針對先期路網建造成本概算方式及財務初步評估作業方式說明如下：

5.7.1 建造成本概算方式

路網規劃階段之建造成本建議參考其他捷運計畫案例，以類似系統與路權型式之每公里造價推估。蒐集近年適用「捷運審查作業要點」之可行性研究與綜合規劃報告的計畫經費、用地成本與直接工程成本(詳表 5.7-1)，其中直接工程成本區分土建、軌道、機電、車輛四類，初步顯示，部分計畫未拆分土建與軌道或機電與車輛，但整體上以土建工程成本（路線及場站）佔直接工程成本之比例最高，約達 50～60%；機電系統工程次之，約佔 20～27%；車輛採購再次之，約佔 10～20%；軌道工程則約佔 5～10%。但仍要視各計畫特性與規劃內容而定，如三鶯線延伸桃園八德段之土建成本佔比較低，原因之一為該路線地下段部分與桃園綠線共線及共站，節省部分路段及車站共構土建成本；此外，路線地下段較長之土建工程成本佔比較高，如桃園綠線。

另引用交通部運輸研究所「都市軌道運輸系統型式發展之研究」（民國 106 年 11 月）所蒐集國內捷運施工階段與已完工之建造成本、用地成本（詳表 5.7-2、表 5.7-3），該研究統計分析高運量鋼輪鋼軌、中運量鋼輪鋼軌、中運量膠輪、輕軌運輸系統等不同系統型式，採地下、高架、平面等不同建造型式之土建、機電系統的每公里建設成本（105 年幣值）如表 5.7-4。

整體路網評估階段之規劃項目建議評選路網系統型式採高運量、中運量或輕軌系統，並初步評估各捷運路線之路權與建設型式，路網建造成本可採用表 5.7-4 做為試算之參考。

表 5.7-1 捷運個案計畫規劃階段建設經費統計

計畫	辦理階段	路線長度（km）	系統型式	計畫經費（含用地，億元）	用地成本（億元）	直接工程成本（億元）				
						土建	軌道	機電	車輛	合計
安坑輕軌	綜合規劃	7.50	輕軌	166.32	22.74	58.55（54.5%）	6.24（5.8%）	22.05（20.5%）	20.55（19.1%）	107.40（100%）
三鶯線	綜合規劃	14.29	中運量	505.30	56.86	153.85（49.0%）	19.20（6.1%）	85.44（27.2%）	55.68（17.7%）	314.17（100%）
三鶯線延伸桃園八德段	可行性研究	3.88	中運量	116.32	2.07	35.20（28.9%）	47.59（39.1%）	24.98（20.5%）	14.05（11.5%）	121.82（100%）
桃園綠線	綜合規劃	27.80	中運量	982.64	60.00	422.87（63.1%）	31.36（4.7%）	216.14（32.2%）		670.36（100%）
桃園棕線	可行性研究	11.50	輕軌	195.59	10.71	78.11（61.3%）		49.26（38.7%）		127.36（100%）
臺南第一期藍線	可行性研究	8.60	中運量	197.63	12.38	72.50（58.5%）		28.91（23.3%）	22.52（18.2%）	123.93（100%）
高雄岡山路竹延伸線一階	綜合規劃	1.46	高運量	30.60	0.75	13.50（62.1%）	1.24（5.7%）	7.01（32.2%）		21.75（100%）
高雄岡山路竹延伸線二階	可行性研究	11.63	高運量	272.83	11.57	91.71（57.2%）	17.39（10.8%）	31.37（19.6%）	20.01（12.5%）	160.48（100%）

註： 土建工程成本含路線土木結構及場站（車站與機廠）土建，機電工程成本含供電、號誌、通訊、自動收費、機廠維修、電梯及電扶梯、月台門等。

資料來源：本計畫整理。

表 5.7-2 捷運個案計畫施工階段建設經費統計

都會區	路線名稱	系統型式	路線長度（km）	平面（km）	高架（km）	地下（km）	用地徵收面積（公頃）	建造成本（億元）	用地徵收費用（億元）	小計
臺北	信義線東延段	高運量	1.41	-	-	1.41	辦理中	73.31	16.54	89.85
	環狀線（一階）	中運量	15.4	-	14.2	1.2	2.38	606.9	39.1	645.97
	萬大中和樹林（一階）	中運量	9.5	-	-	9.5	辦理中	538.0	137.6	675.58
	淡海輕軌（一階）	輕軌	9.44	4.84	4.6	-	7.08	93.5	11.4	104.94
	安坑輕軌	輕軌	7.5	3.0	4.1	0.4	4	107.4	22.7	130.1
	三鶯線	中運量	14.3	-	14.3	-	34	314.0	56.9	370.86
高雄	環狀輕軌（一階）	輕軌	-	8.7	-	-	1	56.8	2.9	59.65
臺中	綠線	中運量	16.7	0.8	15.9	-	辦理中	485.9	107.4	593.37
合計			83.0	17.3	53.2	12.5	48.0	2,275.9	394.5	2,670.3

註：1. 臺北市捷運工程局提供之建造成本僅含直接、間接及物調合計，不含工務行政費、工程預備費及設計費。

2. 新北市捷運工程局提供之建造成本僅含直接工程成本。

3. 105 年統計資料。

資料來源：1. 臺北市政府捷運工程局、高雄市政府捷運工程局。

2. 都市軌道運輸系統型式發展之研究，交通部運輸研究所，民國 106 年 11 月。

表 5.7-3 捷運個案計畫已完工路線建設經費統計（85 年～104 年）

都會區	路線名稱	系統型式	完工年期	路線長度（km）	平面（km）	高架（km）	地下（km）	用地徵收面積（公頃）	建造成本（億元）	用地徵收費用（億元）	總建設經費小計
臺北	木柵線	膠輪 AGT	85年	10.9	-	10.1	0.8	13	218.0	28.6	246.6
	淡水線	鋼輪鋼軌	86年	22.8	9.5	10.5	3.8	140	505.8	252.6	758.4
	新店線	鋼輪鋼軌	88年	12.2	-	-	12.2	14	492.1	73.0	565.1
	南港線	鋼輪鋼軌	89年	12.6	0.3	-	12.3	11	563.4	111.9	675.3
	板橋線	鋼輪鋼軌	95年	7.1	-	-	7.1	2	218.3	48.8	267.1
	中和線	鋼輪鋼軌	87年	5.4	-	-	5.4	1	267.6	27.2	294.8
	板橋延伸土城線	鋼輪鋼軌	95年	5.6	-	-	5.6	38	192.1	109.4	301.5
	新莊線	鋼輪鋼軌	101年	14.3	-	-	14.4	19	841.1	188.1	1,029.2
	蘆洲線	鋼輪鋼軌	99年	6.4	-	-	6.4	24	287.1	113.6	400.7
	內湖線	膠輪 AGT	98年	14.8	-	10.9	3.9	14	516.2	99.6	615.8
	南港東延段	鋼輪鋼軌	99年	2.5	-	-	2.5	0	108.8	8.3	117.1
	信義線	鋼輪鋼軌	102年	6.4	-	-	6.4	0	288.3	15.2	303.5
	松山線	鋼輪鋼軌	103年	8.5	-	-	8.5	1	389.5	45.0	434.5
	土城線延伸頂埔段	鋼輪鋼軌	104年	2.0	-	-	2.0	0	69.5	0.4	69.9
高雄	捷運紅線	鋼輪鋼軌	97年	32.5	1.9	10.3	20.3	134	1,289.8	170.4	1,460.2
	捷運橘線	鋼輪鋼軌	97年	13.9	0.8	-	13.1				
合計				177.9	12.5	41.8	124.7	413	6,247.6	1,292.1	7,539.7

註： 臺北市政府捷運工程局提供之建造成本僅含直接、間接及物調合計，不含工務行政費、工程預備費及設計費。

資料來源：1. 臺北市政府捷運工程局、高雄市政府捷運工程局。

2. 都市軌道運輸系統型式發展之研究，交通部運輸研究所，民國 106 年 11 月。

表 5.7-4 國內捷運建設計畫單位公里建設成本彙整

單位：億元/公里（105 年幣值）

系統型式	建造型式	土建	機電	小計
高運量鋼輪鋼軌	地下	39.1	10.9	50.0
中運量鋼輪鋼軌	地下	39.3	15.6	54.9
	高架	20.3	10.0	30.3
中運量膠輪	地下	40.7	16.4	57.1
	高架	15.4	11.4	26.8
輕軌	高架	8.3	5.5	13.8
	平面	4.0	5.4	9.4

註：造價含直接工程成本、間接工程成本及物價調整費(物價調整率 1.5%)。

資料來源： 都市軌道運輸系統型式發展之研究，交通部運輸研究所，民國 106 年 11 月。

5.7.2 先期路網財務評估方式

個案計畫可行性研究及綜合規劃之財務評估須計算計畫自償率與工程費自償比，再依據「捷運審查作業要點」附表「各級政府自償率與非自償經費中央補助比例表」（詳表 2.1-4）計算中央與地方經費分攤。

相關計算公式如下：

- 自償率＝營運評估期間之淨現金流入現值總和/興建期間工程建設經費現金流出現值總和。
- 工程費自償比＝營運評估期間之淨現金流入現值總和/興建期間工程建設經費（不含用地費）現金流出現值總和。
- 工程自償性經費＝工程費自償比x興建期間工程建設經費(不含用地費）現金流出總和。

計算自償率時須先估算興建期間建設經費（含用地費）、營運期間營運維護成本及營運收入（包括票箱收入、附屬事業收入、車站開發收入、周邊土地開發收入、租稅增額財源等)。而整體路網評估階段因路線方案、場站位置、開發面積、用地範圍、興建營運期等尚無法確定，興建期間用地成本、營運期間營運成本、營運期間車站開發收入、周邊土地開發收入、租稅增額財源均難以估算，或估算之誤差過大不具評估價值。

為讓地方主管機關初步掌握推動優先性較高之先期路網的財務負擔，以預做地方財政因應措施，建議以「各級政府自償率與非自償經費中央補助比例表」之自償率補助比例上下門檻，推估先期路網提報中央核定時，地方政府可能須分攤的建設成本。由於經費分攤以工程費自償比計算，與自償率的差異為分母項興建期間建設經費扣除用地費，而經統計近年核定之捷運個案計畫，工程費自償比與自償率之比值落於 1.02～1.17（詳表 5.7-5），此與用地成本佔總計畫經費之比例呈正相關，即用地成本佔比越高（受路線、車站、機廠用地面積及土地價格影響），自償比與自償率之比值越大。在不確定先期路網用地成本時，工程費自償比與自償率之換算比值建議採用 1.10。

先期路網評估階段財務評估作業方式說明如下：

1. 由「各級政府自償率與非自償經費中央補助比例表」之自償率區間換算為工程費自償比區間。以第二級政府財力級次為例，自償率區

間落於 25%～35%，則換算工程費自償比區間為 27.5%～38.5%，非自償性經費之中央補助比例區間為 50%～78%。

2. 依據表 5.7-4 估算先期路網建造成本（不含用地成本）。
3. 先期路網建造成本（不含用地成本）x工程費自償比區間＝工程自償性經費區間（地方負擔）。
4. 先期路網建造成本（不含用地成本）－工程自償性經費區間＝工程非自償性經費區間。
5. 工程非自償性經費區間x（1－中央補助比例區間）＝地方分攤工程非自償性經費區間。

由上，可推算地方辦理先期路網所需之建設成本（不含用地成本），以及地方需負擔的工程自償性經費及工程非自償性經費。工程自償性經費一般由票箱收入、附屬事業收入、車站開發收入、周邊土地開發收入及租稅增額財源支應，工程非自償性經費則一般由地方編列預算、舉債或由相關基金支應。地方主管機關由此概估先期路網建設所需籌措經費，提前規劃先期路網周邊土地開發計畫、相關稅收及預算項目。

表 5.7-5 各級政府自償率與非自償經費中央補助比例表

計畫	辦理階段	計畫經費（含用地，億元）	用地成本（億元）	用地費佔總經費比例	計畫自償率	工程費自償比	自償比與自償率之比值
安坑輕軌	綜合規劃	166.32	22.74	13.67%	55.18%	64.57%	1.17
三鶯線	綜合規劃	505.30	56.86	11.25%	39.38%	44.96%	1.14
三鶯線延伸桃園八德段	可行性研究	116.32	2.07	1.78%	30.07%	30.67%	1.02
桃園捷運綠線	綜合規劃	982.64	60.00	6.11%	41.77%	44.77%	1.07
桃園棕線	可行性研究	195.59	10.71	5.48%	31.29%	33.50%	1.07
臺南第一期藍線	可行性研究	197.63	12.38	6.26%	25.41%	27.24%	1.07
高雄岡山路竹延伸線一階	綜合規劃	30.60	0.75	2.45%	27.39%	28.11%	1.03
高雄岡山路竹延伸線二階	可行性研究	272.83	11.57	4.24%	24.91%	26.13%	1.05

資料來源：本計畫整理。

5.7.3 先期路網財務初步評估操作範例

假設 A 都會區提出捷運整體路網方案，均採用輕軌系統，並以其中 3 條捷運輕軌路線為先期推動路網，路線方案初步規劃如下：

- 路線 1：長 20km，其中市區高架段 14km，市郊平面段 6km。
- 路線 2：長 12km，其中市區高架段 8km，市郊平面段 4km。
- 路線 3：長 8km，全為平面段。

先期路網規劃未來 10 年陸續提報中央審查及推動興建，為瞭解未來財務負擔需求，並預先規劃可行之都市發展與土地開發計畫，進行先期路網財務初步評估，步驟如下：

1. 由「各級政府自償率與非自償經費中央補助比例表」之自償率區間換算為工程費自償比區間

A 都會區地方政府屬於第三級財力級次，依據表 2.1-4，中央補助工程非自償性經費之自償率門檻下限為 15%，中央補助比例 53.8%，當自償率提升至 25%時，中央補助達最高比例 84.0%。為確保個別路線未來可順利獲得核定並得到中央補助，以 15～25%為先期路網財務自償率評估區間；並參考表 5.7-5，以 1.10 換算工程費自償比區間為 16.5～27.5%，則非自償性經費之中央補助比例區間為 53.8～84.0%。

2. 估算先期路網建造成本（不含用地成本）

A 都會區先期路網共計輕軌路線 40km，高架段 22km，平面段 18km。依據表 5.7-4，概估建造成本（含土建、機電之直接工程成本、間接工程成本及物價調整費，不含用地）約 472.8 億元（105 年幣值）。

3. 估算先期路網之工程自償性經費區間

依據工程自償性經費估算公式（詳表 2.1-4 註 5），A 都會區先期路網要達到財務自償率評估區間之工程自償性經費約為 78～130 億元：

- 建造成本（472.8 億元）×工程費自償比區間（16.5～27.5%）

意即 A 政府在未來推動先期路網期間，於路網票箱收入、附屬事業、場站開發、周邊土地開發、TIF 增額稅收或其他自償性收入方面，宜預作 78～130 億元之自償性財源籌措規劃。

4. 估算 A 政府可能負擔之先期路網工程非自償性經費區間

依據工程非自償性經費估算公式及中央補助比例區間，A 政府推動先期路網可能需負擔之工程非自償性經費約為 54.8～182.4 億元(詳表 5.7-6）：

- [建造成本（472.8 億元）－工程自償性經費區間（78～130 億元）]×[1－中央補助比例區間（53.8～84.0%）]

一般工程非自償性經費利用政府預算、相關基金或舉債方式籌措。意即 A 政府在未來推動先期路網期間，宜針對現況及未來財政能力，預先評估可行之非自償性經費 54.8～182.4 億元籌措策略。

表 5.7-6 先期路網財務初步評估操作範例

先期路網建造成本	財務自償率評估區間	工程費自償比評估區間	工程自償性經費	中央補助比例區間	A 政府負擔之工程非自償性經費	A 政府合計負擔工程費
472.8億元	15%	16.5%	78億元	53.8%	182.4億元	260.4億元
	25%	27.5%	130億元	84.0%	54.8億元	184.8億元

5. 研擬 A 政府財源籌措策略

經初步估算先期路網財務需求，A 政府宜綜合評估現況與未來之地方財政能力，並預先研擬財源籌措策略，或縮減先期路網建設規模，減輕財政負擔。

由於公共建設具預算排擠效應，為降低 A 政府財政負擔，降低未來財政風險，於「整體路網評估」階段即可儘量提升未來先期路網之自償能力(自償率愈高，中央補助比例愈高，工程非自償性經費愈低)，譬如加強大眾運量培養以提高捷運運量及票收，規劃務實可行之周邊土地開發計畫，試算地段率調整情境之增額稅收，或研擬周邊都市更新、增額容積政策。

5.8 捷運路網評估計畫之滾動檢討機制研析

按照「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」規定，整體路網評估計畫提報交通部審議後，做為地方政府未來中長期之捷運建設上位計畫。但隨著內、外部環境不可預期之變動，包括社會經濟環境是否朝原設定之目標或情境發展、地方發展政策之變動，或隨著首長更迭-施政理念與計畫之變動，後續提報個案計畫可能超出原整體路網規劃

範疇，或是推動之優先順序有所調整，建議原規劃之整體路網應適時檢討或調整，進行滾動式檢討。

5.8.1 上位與相關計畫滾動檢討機制參考

參考與捷運規劃相關領域之滾動檢討機制，如國土計畫、都市計畫、環境影響評估、行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點、社經資料調查、運輸需求模式更新等，可分為主動式定期（通盤）檢討及因應計畫變動而檢討兩類型，做為整體路網評估計畫滾動式檢討機制之參考。說明如下：

1. 主動式定期（通盤）檢討或進行調查之作業

依照法規規定須定期檢討之土地發展或都市計畫、相關普查等，包括：

(1) 國土計畫、區域計畫、都市計畫：固定年期辦理通盤檢討，特定情形則不定期調整變更（整理詳表 5.8-1）。

- 「國土計畫法」第 15 條：規定全國國土計畫每 10 年通盤檢討一次，直轄市、縣(市)國土計畫每 5 年通盤檢討一次。
- 「區域計畫法」第 13 條：規定每 5 年通盤檢討一次。
- 「都市計畫法」第 26 條：規定每 3 年內或 5 年內至少通盤檢討一次。
- 「都市計畫定期通盤檢討實施辦法」第 2 條：規定都市計畫發布實施已屆滿計畫年限或 25 年者，應予全面通盤檢討。

(2) 行政院主計總處「工商及服務業普查」每 5 年辦理一次。

2. 因應計畫變動之檢討或差異分析、變更計畫等

(1) 環境影響評估作業：建設計畫變動審查同意之環說書內容時，依變動情形訂定不同檢討程序（整理詳表 5.8-2）。

- 「環境影響評估法施行細則」第 37 條、第 38 條：訂定在環境影響說明書經環保署審查同意後，在不同變動情形下，應重新辦理環評，或辦理環境影響差異分析報告、提出變更內容對照表。
-

(2) 行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點：依個案計畫變動情形時進行檢討、修正及提報（整理詳表 5.8-3）。

- 「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」第 9 條、第 10 條：訂定在不同變動情形下，各機關應修正原計畫。

(3) 參考都會區運輸需求模式，多以未來 30 年為模式目標年，以未來 10 年、20 年為中間年；另考量社經環境變動，一般以 5～10 年為模式更新修訂頻率。

表 5.8-1 都市計畫類相關檢討修訂規定

國土計畫法	
第 2 條	本法所稱主管機關：在中央為內政部；在直轄市為直轄市政府；在縣（市）為縣（市）政府。
第 15 條	（前略）國土計畫公告實施後，擬訂計畫之機關應視實際發展情況，**全國國土計畫每十年通盤檢討一次，直轄市、縣（市）國土計畫每五年通盤檢討一次，並作必要之變更**。但有下列情事之一者，得適時檢討變更之： 一、因戰爭、地震、水災、風災、火災或其他重大事變遭受損壞。 二、為加強資源保育或避免重大災害之發生。 三、政府興辦國防、重大之公共設施或公用事業計畫。 四、其屬全國國土計畫者，為擬訂、變更都會區域或特定區域之計畫內容。 五、其屬直轄市、縣（市）國土計畫者，為配合全國國土計畫之指示事項。 （後略）
區域計畫法	
第 4 條	區域計畫之主管機關：中央為內政部；直轄市為直轄市政府；縣（市）為縣（市）政府。各級主管機關為審議區域計畫，應設立區域計畫委員會；其組織由行政院定之。
第 6 條	區域計畫之擬定機關如左： 一、**跨越兩個省（市）行政區以上之區域計畫，由中央主管機關擬定**。 二、**跨越兩個縣（市）行政區以上之區域計畫，由中央主管機關擬定**。 三、跨越兩個鄉、鎮（市）行政區以上之區域計畫，由縣主管機關擬定。 （後略）
第 13 條	區域計畫公告實施後，擬定計畫之機關應視實際發展情況，**每五年通盤檢討一次**，並作必要之變更。但有左列情事之一者，得隨時檢討變更之： 一、發生或避免重大災害。 二、興辦重大開發或建設事業。 三、區域建設推行委員會之建議。（後略）
都市計畫法	
第 26 條	**都市計畫經發布實施後，不得隨時任意變更。但擬定計畫之機關每三年內或五年內至少應通盤檢討一次**，依據發展情況，並參考人民建議作必要之變更。對於非必要之公共設施用地，應變更其使用。（後略）
第 27 條	都市計畫經發布實施後，遇有左列情事之一時，當地直轄市、縣（市）（局）政府或鄉、鎮、縣轄市公所，**應視實際情況迅行變更**： 一、因戰爭、地震、水災、風災、火災或其他重大事變遭受損壞時。 二、為避免重大災害之發生時。 三、為適應國防或經濟發展之需要時。 四、為配合中央、直轄市或縣（市）興建之重大設施時。 （後略）

表 5.8-1 都市計畫類相關檢討修訂規定（續）

都市計畫定期通盤檢討實施辦法	
第 2 條	都市計畫通盤檢討時，應視實際情形分期分區就本法第十五條或第二十二條規定之事項全部或部分辦理。但**都市計畫發布實施已屆滿計畫年限或二十五年者，應予全面通盤檢討**。
第 14 條	都市計畫發布實施後**有下列情形之一者，應即辦理通盤檢討**： 一、都市計畫依本法第二十七條之規定辦理變更致原計畫無法配合者。 二、區域計畫公告實施後，原已發布實施之都市計畫不能配合者。 三、都市計畫實施地區之行政界線重新調整，而原計畫無法配合者。 四、經內政部指示為配合都市計畫地區實際發展需要應即辦理通盤檢討者。 五、依第三條規定，合併辦理通盤檢討者。 六、依第四條規定，辦理細部計畫通盤檢討時，涉及主要計畫部分需一併檢討者。
第 15 條	**都市計畫發布實施未滿二年**，除有前條規定之情事外，不得藉故通盤檢討，辦理變更。

表 5.8-2 環境影響評估相關檢討修訂規定

環境影響評估法	
第 16 條	**已通過之環境影響說明書或評估書，非經主管機關及目的事業主管機關核准**，不得變更原申請內容。 前項之核准，其應重新辦理環境影響評估之認定，於本法施行細則定之。
第 16-1 條	開發單位於**通過環境影響說明書或評估書審查**，並取得目的事業主管機關核發之開發許可後，**逾三年始實施開發行為時，應提出環境現況差異分析及對策檢討報告**，送主管機關審查。主管機關未完成審查前，不得實施開發行為。
環境影響評估法施行細則	
第 37 條	開發單位依本法第十六條第一項申請變更環境影響說明書、評估書內容或審查結論，**無須依第三十八條重新進行環境影響評估者，應提出環境影響差異分析報告**，由目的事業主管機關核准後，轉送主管機關核准。但**符合下列情形之一者，得檢附變更內容對照表**，由目的事業主管機關核准後，轉送主管機關核准： 一、開發基地內環境保護設施調整位置或功能。但不涉及改變承受水體或處理等級效率。 二、既有設備改變製程、汰舊換新或更換低能耗、低污染排放量設備，而產能不變或產能提升未達百分之十，且污染總量未增加。 三、環境監測計畫變更。 四、因開發行為規模降低、環境敏感區位劃定變更、環境影響評估或其他相關法令之修正，致原開發行為未符合應實施環境影響評估而須變更原審查結論。 五、其他經主管機關認定對環境影響輕微。
第 38 條	開發單位變更原申請內容有下列情形之一者，應**就申請變更部分，重新辦理環境影響評估**： 一、計畫產能、規模擴增或路線延伸百分之十以上者。 二、土地使用之變更涉及原規劃之保護區、綠帶緩衝區或其他因人為開發易使環境嚴重變化或破壞之區域者。 三、降低環保設施之處理等級或效率者。 四、計畫變更對影響範圍內之生活、自然、社會環境或保護對象，有加重影響之虞者。 五、對環境品質之維護，有不利影響者。 六、其他經主管機關認定者。 前項第一款及第二款經主管機關及目的事業主管機關同意者，不在此限。 開發行為完成並取得營運許可後，其有規模擴增或擴建情形者，仍應依本法第五條規定實施環境影響評估。

表 5.8-3 公共建設類相關檢討修訂規定

行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點	
第 9 條	中長程個案計畫有下列情形之一者，各機關應即修正原計畫： （一）因中長程施政目標及策略變更，致原計畫難以執行。 （二）因機關組織或任務變更，致原計畫須調整因應。 （三）主要工作項目變更或總經費增加。 （四）執行進度嚴重落後、計畫總期程變更。 （五）因計畫預算經刪減，致無法達成原計畫目標。 （六）因其他不可抗力，致原計畫須調整因應。 前項計畫之類別屬公共建設計畫，且有同項第三款情形者，應於修正後始得續行辦理。
第 10 條	各機關修正中長程個案計畫，應納入原計畫相關內容，一併提報，並應包括下列事項： （一）環境變遷檢討。 （二）需求重新評估。 （三）計畫及預算執行檢討。 （四）計畫修正理由說明，若涉及期程延宕或經費增加者，應敘明理由、權責及因應措施。 （五）修正目標（含績效指標、衡量標準及目標值）。 （六）修正內容、分年實施計畫及資源需求。 （七）修正內容對照表。

5.8.2 滾動檢討機制建議

參考上述國內上位或相關計畫之檢討方式，研提捷運整體路網規劃滾動檢討之建議，分為「整體路網評估計畫通盤檢討」與「配合個案計畫採整體路網修正或變更差異說明」兩類，其檢討流程整理如圖 5.8-1，說明如下：

1. 每 5～10 年辦理「整體路網評估計畫通盤檢討」

在考量上述國土計畫、都市計畫等進行計畫擬訂、審議、核定、公告及實施等為法定程序，而整體路網評估採提報交通部審查後備查，不具國土計畫等之法定位階，較屬於地方捷運發展之指導性上位政策，惟配合國土計畫、都市計畫之變動時，相對整體路網應可配合進行檢討或評估，依據不同變動情形進行不同程度之整體路網評估計畫修訂。而完成之整體路網評估計畫修訂報告提送交通部審議備查，做為後續路線推動之依據。

整體路網評估計畫之滾動式檢討機制初步建議如下：

(1) 通盤檢討原因：配合上位計畫或政策變動，每 5～10 年辦理之

參考 5.8.1 節，地方國土計畫及都市計畫之通盤檢討大約每 5 年辦理一次，「工商及服務業普查」每 5 年辦理一次，都會區運輸需求模式建議每 5～10 年更新、修訂與校估。因此，做為「整體路網評估計畫」上位計畫與分析基礎之都會區整體發展規劃、產業調查資料、運輸需求模式等約莫 5～10 年便有所變動。另捷運整體路網做為地方政府重要的上位大眾運輸發展政策，5～10 年大致可在地方縣市首長兩任期之中，配合首長政策辦理一次通盤檢討。

建議「整體路網評估計畫」配合上述相關作業修訂、更新及政府首長更迭，適時辦理通盤檢討，以符合都會發展、旅運需求及地方政策；又為讓「整體路網評估計畫」保有一定之路網穩定性，建議「整體路網評估計畫」辦理通盤檢討之時間不宜少於 5 年，不應大於 10 年，即在前次計畫提報交通部審議備查後 5～10 年內辦理「整體路網評估計畫」通盤檢討。

(2) 提報交通部審議時機：辦理個案計畫「可行性研究」之前

「整體路網評估計畫」提報交通部審議為地方申請辦理個案計畫「可行性研究」前應完成工作，因此「整體路網評估計畫」經通盤檢討後，提報交通部審查時間應在申請辦理個案計畫「可行性研究」前，做為後續個別路線推動之依據。

而當地方政府在辦理個案計畫「可行性研究」前，若距前次備查之「整體路網評估計畫」尚未超過 10 年，原則依循前次「整體路網評估計畫」；若距前次備查之「整體路網評估計畫」已超過 10 年，即應先完成「整體路網評估計畫」通盤檢討後提送交通部審議。

2. 配合個案計畫採「整體路網評估計畫變更差異說明」或「整體路網方案修正計畫」

在「整體路網評估計畫」辦理下次通盤檢討之前(每隔 5～10 年)，若地方提報個案計畫有以下情況時，亦建議不同之修正與處理方式。

(1) 修正處理方式一：個案計畫與原備查之「整體路網評估計畫」有所差異

「整體路網評估計畫」辦理通盤檢討之前，個案計畫「可行性研究」或「綜合規劃」辦理期間，可能因交通資料調查、社經環境變遷、路線方案規劃、系統/工程/用地/環境等課題趨於明朗，而與「整體路網評估計畫」之運輸需求、路網方案、路網整合等主要產出結果有所差異。

為維持「整體路網評估計畫」之穩定性，在尚未辦理通盤檢討之前（每隔 5～10 年），個案計畫規劃期間及提報中央審查期間，建議以「整體路網評估計畫變更差異說明」方式同步進行調整、修正。

(2) 修正處理方式二：個案計畫為新路線或後期路網提前辦理，不符原備查之「整體路網評估計畫」路網方案或分期計畫

若個案計畫屬原備查路網外之衍生新路線，或原屬路網分期計畫之後期路線而需提前辦理時，建議在向交通部提出個案計畫「可行性研究」申請計畫書時，同時提報「整體路網方案修正計畫」至交通部審議；若地方採自辦「可行性研究」（未申請經費補助），應在「可行性研究」提報中央審查前，先行提報「整體路網方案修正計畫」至交通部審議。

(3) 提報交通部審議時機

① 修正處理方式一：併入個案計畫「可行性研究」或「綜合規劃」，於辦理期間提出「整體路網評估計畫變更差異說明」。

② 修正處理方式二：在個案計畫「可行性研究」申請補助同時，或自辦「可行性研究」提報中央審查之前，辦理「整體路網方案修正計畫」提報交通部審議。

3. 小結

綜合以上，「整體路網評估計畫」之滾動檢討機制建議如下：

(1) 「整體路網評估計畫」每 5～10 年通盤檢討一次。

(2) 「整體路網評估計畫」提報交通部審議備查後，5 年內之個案計畫「可行性研究」依原備查計畫辦理；10 年以上之個案計畫「可行性研究」應在完成通盤檢討後再行提報中央審議。

(3)「整體路網評估計畫」辦理通盤檢討並獲交通部審議備查之前，配合個案計畫「可行性研究」或「綜合規劃」規劃內容差異，同步辦理「整體路網評估計畫變更差異說明」。

(4) 若個案計畫「可行性研究」為新路線或後期路網提前辦理，在申請補助「可行性研究」同時，或自辦「可行性研究」提報中央審查之前，辦理「整體路網方案修正計畫」提報交通部審議。

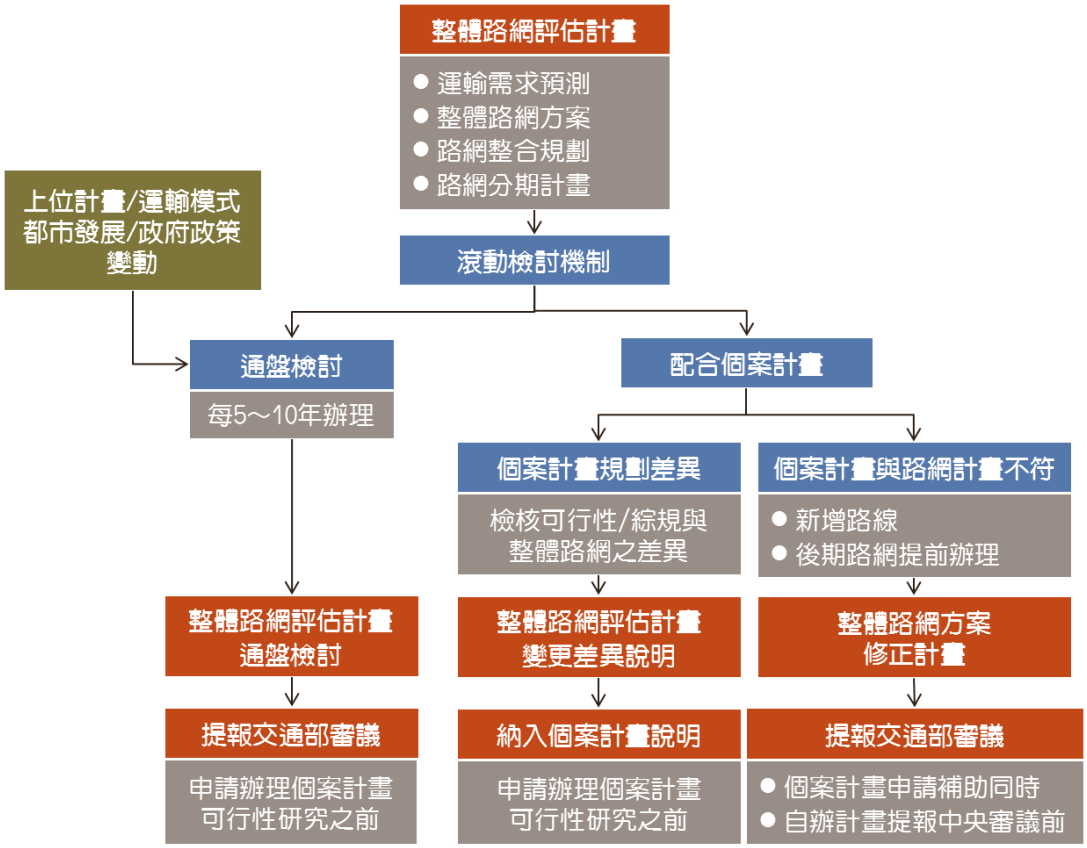


圖 5.8-1 捷運整體路網規劃滾動檢討時機與辦理方式建議

第六章 本計畫（第一年期）結論與建議

為協助地方政府依據交通部 107 年修正發布之「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」辦理捷運整體路網規劃，進行整體性的考量評估，因地制宜地完成大眾捷運系統整體路網評估計畫報告，本計畫第一年期（108 年）已透過回顧國內外相關文獻，研訂大眾捷運路網規劃之作業流程及評估準則，建議主要規劃項目包含：都市發展規劃、交通運輸發展、運輸需求預測、路網方案研擬、系統型式選擇、路網整合規劃、分期發展計畫等，並以運輸需求及都會發展相關指標，進行路網方案評估決策，並將相關研究成果彙整研提「捷運路網規劃參考手冊」初稿。

6.1 結論

1. 文獻回顧

本計畫蒐集整理有關都會區運輸需求模式、軌道路網型式、公共運輸路網規劃研究之國內外文獻或案例，並分別以臺北、高雄為對象，探討營運中捷運於規劃與營運階段之差異。

在運輸需求模式方面，國外一般每十年全面檢討更新一次，以配合都市實際發展趨勢。以往進行大規模之家戶訪問調查、路邊訪問調查、周界線及屏柵線流量等調查進行更新、建置，然隨著網路及行動通訊設備普及化，個體資訊取得方式已有轉變，未來運輸需求模式建構若能結合資料科學分析技術並整合相關資源，如應用 VD、ETC 與票證等資料進行模式參數調整分析，將可節省交通調查投入之成本。

路網規劃部分，世界各國都市的捷運路網發展型式，與各都市發展規模、空間結構、地域特性、人口密度、道路分布、營運策略等相關，綜合相關文獻，路網型式大致包含穿越型、輻射型、L 型銜扣、主支型或接駁型、環狀型、格狀型、綜合型與不規則型等 8 種類型，並彙整國內外捷運路網規劃時包含的項目及作業內容。經檢視營運中捷運於規劃與營運階段之差異，主要係來自於規劃階段難以預期未來人口及社會經濟趨勢所致，如臺灣地區近年來少子化、人口負成長等現象，建議定期因應社經發展變化，進行捷運路網運量預測檢討。

2. 國內都會區捷運路網規劃案例

我國都會區捷運規劃歷程已逾 30 年，本計畫回顧、整理國內各都會區捷運路網之規劃歷程，包含臺北、桃園、臺中、臺南、高雄等，並蒐集過往各階段由本所、臺灣省政府住宅及都市發展局、交通部高速鐵路工程局及各地方政府自行辦理之路網規劃案例，藉以瞭解捷運路網評估之相關規劃項目，以及路網方案評選、系統技術評選、路線優先排序等作業方式、評估準則與評估指標。

整體而言，各單位所辦理捷運路網規劃報告均依循「大眾捷運法」第 12 條訂定工作項目，整體作業架構差異不大，評估方法也多有異同之處。對照現階段「捷運審查作業要點」之規定，早期路網規劃報告與現今辦理方向之主要差異包括：

- 早期都會區捷運系統尚未成形，規劃報告多朝向全新路網型態評估，與目前各都會區多已有捷運營運或施工、規劃的情形不同。
- 在路網方案評估方面，多從運輸效益、都市發展、路網營運、財經效益、計畫執行、環境影響等六個層面發展評估準則與指標。
- 早期捷運路網規劃須辦理環境影響評估、土地取得及公聽會，故會進行較完整的工程規劃、用地取得拆遷、環境影響等分析評估。如今相關作業則在個案計畫「可行性研究」、「綜合規劃」階段辦理。
- 都會區捷運路網建設期長達數十年，幾乎所有路網規劃案例均會探討路網分期計畫，主要評估指標包括：運輸需求、運輸效率、都市發展、投資效率、財務報酬、相關建設計畫、交通影響、機廠位置等。

3. 國內捷運個案計畫規劃審議案例

本計畫同時蒐集、整理個案計畫「可行性研究」、「綜合規劃」之規劃情形及提報中央審議的關切議題，用以瞭解個案計畫規劃期間普遍處理的議題，以及探討涉及整體路網評估之整合性議題，以做為本計畫研擬整體路網評估規劃項目之參考。

綜合「捷運審查作業要點」100 年頒布實施後所提送的臺北市「環狀線北環段及南環段」、新北市「三鶯線」、新北市「安坑線」、桃

園市「綠線」、臺南市「第一期藍線」、高雄市「岡山路竹延伸線」、高雄市「黃線」等個案計畫審議情形，與整體都會區及捷運路網評估相關議題包括：

- 捷運計畫定位與都會區上位計畫及重大建設計畫之關聯性。
- 路線方案是否有未來擴充發展之需求。
- 都會區人口及其他社經預測合理性，與其他計畫預測值是否一致。
- 與其他運具之競合關係，包括臺鐵、捷運、公車、汽機車等。
- 與其他捷運之系統整合，包括路網中不同路線或同一路線但不同興建階段，以及新型系統如單軌捷運等。
- 整體路網系統型式宜簡化避免過多，系統專利是否會影響未來之系統選擇。
- 與其他捷運路線、車站共構之工程處理。
- 與臺鐵及其他捷運路線之營運整合、票證整合、車站整合。
- 不同捷運路線之機廠能否共用。
- 地方同時推動多條捷運計畫之優先順序及財務負擔。
- 計畫推動必要性及替代性。
- 運量培養及公共運輸整合規劃。

4. 捷運路網規劃項目及評估準則

本計畫由以上文獻與案例回顧，研擬捷運整體路網評估計畫之作業流程、規劃項目、路網替選方案評選方法及評估準則、路網系統型式評選方法及評估準則、路網整合規劃評估、路網分期排序評估準則及路網評估計畫之滾動檢討機制。綜整說明如下：

(1) 路網評估規劃項目

建議之主要規劃項目包括：

- 都市發展規劃
- 交通運輸發展
- 運輸需求預測
- 路網方案研擬與建議

- 系統型式評選與路線方案初擬
- 路網整合規劃
- 路網分期發展計畫
- 先期路網初步評估

(2) 路網替選方案評估準則

依據都會區軌道發展情形，替選方案評選方式區分為全新路網建構或既有路網擴增，建議之方案評估準則包括：

① 運輸需求項目

主要以各路網方案之旅客量、路網使用效率、路網轉乘比例、旅行時間節省等為主要指標，評估準則為：

- 路網服務旅客量較多者較佳。
- 路網單位長度服務旅客量較多者較佳。
- 路網轉乘旅客量較少者較佳。
- 路網旅行時間節省較多者較佳。

② 都會發展項目

主要以各路網方案之周邊居住人口與及業人口(市區一般採路廊兩側 500m 範圍，市郊一般採路廊兩側 800m 範圍)、每公里之服務人口密度、重大建設計畫引入人口數等為主要指標，評估準則為：

- 路網服務範圍內覆蓋人口較多者較佳
- 路網單位長度服務人口較多者較佳
- 路網服務重大建設之規模較大者較佳

(3) 路網系統型式評估準則

建議分為兩階段評選路網系統型式，並區分為全新路網建構或既有路網擴增：

① 全新路網建構：第一階段系統篩選

系統型式以輕軌、中運量捷運、重/高運量捷運為篩選類型，並納入交通部「輕軌系統採購作業指引」之產業政策。

第一階段以運量需求進行篩選，剔除系統運能小於運量

需求者，評估準則（擇一）為：

- 系統運能區間滿足路線尖峰最大站間運量。
- 路線平均每公里運量大於系統運量密度指標。
- 潛力路線平均每公里公共運輸旅客大於系統 1/2 運量密度指標。

② 全新路網建構：第二階段系統評選

符合第一階段運量需求篩選之系統型式，進入第二階段之路網運作評選，綜合考量路網規模、路線環境及營運特性。評估準則為：

- 檢核路網中各路線行經道路環境條件及適宜之路權型式工程及環境條件。
- 系統可靠性與市場成熟度較佳者。
- 考慮路網分期計畫，採系統擴充、相容能力較佳者。
- 全生命週期之採購及維修成本較低者。

輕軌系統之路權型式及擴充延伸性最具彈性，且為交通部軌道產業政策主軸，路網規劃階段應說明未能採用輕軌系統及路網採用 2 種以上系統之原因。

③ 既有路網擴增：系統評選

若都會區已有既有捷運路網並已確認系統型式，則擴增路網之系統評選應先檢核既有路網既有路網系統是否可擴充、整合，若可擴充整合時，續檢核既有系統是否滿足擴增路網之運量需求及路網運作的評估準則。均可時，擴增路網採用既有系統，其一不可時，擴增路網依前述之全新系統評估流程。

(4) 路網整合規劃評估

捷運路網整合規劃應考量路網軌道、維修機廠、轉乘交會車站、路網營運等整合性評估。另為在後續個案計畫綜合規劃核定前，可預留路網整合相關設施空間及用地需求，建議預擬策略以利後續個案計畫之推展，包括：

- 路網整合設施之預留主要針對路網方案行經特殊路段(狹窄段、

轉彎段、尚無道路段），以及轉乘交會車站及機廠用地。

- 整體路網評估階段針對路線方案、轉乘車站區位及各級機廠區位，初步探討設施用地需求及土地取得可行性，以公有地、公共設施用地等取得可行性較高者優先。
- 回饋地方都市計畫主管機關：於各都市計畫通盤檢討階段先行變更為公共設施用地，或訂定道路兩側及街角之建築退縮空間，或預先辦理都市更新。
- 回饋公共設施管理機關：針對尚未徵收、開發之道路用地或公共設施保留地預先辦理土地徵收。
- 回饋地方交通及工務主管機關：依路網分期排序，配合推動捷運行經路線之道路新建、拓寬計畫。
- 配合推動中新興開發計畫：整合 TOD 潛力發展地區、土地開發潛力地區及都市更新潛力地區，由土地開發先行，逐步預留捷運路線、轉乘車站及機廠用地。
- 納入個案計畫規劃階段：依整體路網評估，於該個案計畫路線設定之轉乘車站與共用維修機廠，先行預留轉乘空間、工程銜接介面及場站共用空間用地，納入個案計畫都市計畫變更預留設施用地。由於機廠為先期路網通車營運必要設施，故優先辦理的個案計畫規劃階段可針對共用機廠空間面積需求先進行個案變更。

(5) 路網分期排序評估準則

建議路網中各路線分期排序之主要評估項目為：運輸需求、成本效益、都市發展及機廠位址，說明如下：

- 運輸需求：運量較高之路線優先，可採用指標包括運量密度或路線效率。
- 成本效益：單位建造成本投入之運量服務效益較佳的路線優先。
- 都市發展：可配合相關建設計畫推動期程，以及需經由捷運帶動都市發展及都市更新的路線優先；另考量各都會區發展型態各異，以及地方政府政策推動需求，可考慮其他政策性評估。

- 機廠位址：機廠區位影響路網分期營運，故銜接機廠的路線段優先。

(6) 路網評估計畫滾動檢討機制

路網評估計畫應配合地方政策、都市變遷而持續檢討，但亦應保有一定的穩定性。本計畫參考上位與相關計畫之檢討方式，建議路網評估計畫滾動檢討機制可採「整體路網評估計畫通盤檢討」與配合個案計畫採「整體路網評估計畫變更差異說明」或「整體路網方案修正計畫」，綜整如下：

① 「整體路網評估計畫」每 5～10 年通盤檢討一次。

② 「整體路網評估計畫」提報交通部審議備查後，5 年內之個案計畫「可行性研究」依原備查計畫辦理；10 年以上之個案計畫「可行性研究」應在完成通盤檢討後再行提報中央審議。

③ 「整體路網評估計畫」辦理通盤檢討並獲交通部審議備查之前，配合個案計畫「可行性研究」或「綜合規劃」規劃內容差異，同步辦理「整體路網評估計畫變更差異說明」。

④ 若個案計畫「可行性研究」為新路線或後期路網提前辦理，在申請補助辦理「可行性研究」同時，或自辦「可行性研究」提報中央審查之前，辦理「整體路網方案修正計畫」提報交通部審議。

5. 地方政府主要意見及處理情形

本研究於第四次工作會議、期中報告審查會議、期末報告審查會議均邀集地方政府出席，會議紀錄及處理情形詳見附錄二、附錄三、附錄六。以下綜整說明地方政府針對日後實際執行捷運路網規劃，所提出之主要意見及本研究處理策略。

(1) 路網分期發展計畫之路線優先排序涉及地方政策，建議毋需進行路線排序，保留地方調整彈性。

處理說明：

① 捷運路網計畫為都會區長期推動政策，訂定分期計畫有其必要。

② 考量個別路線之優先排序可能因都市發展或首長更迭而變

動，本研究 5.6 節提出路線排序之彈性作法。建議以「分群」排序取代「逐線」排序。

③ 另於 6.2 節建議地方完成路網評估計畫後，以「先期路網」擇一辦理個案計畫可行性研究，毋需排序後再以最優先路線提報。

④ 路網排序已規定於「捷運審查作業要點」，本研究第二年期將配合相關工作會議與各地方政府及交通部討論、溝通未來修訂方向。

(2) 簡化整體路網之規劃項目及評估指標，減少地方作業負荷，避免增加捷運規劃時間，並保留地方政府決策空間。

處理說明：

① 從第四章捷運個案計畫案例蒐集，可知在捷運可行性研究、綜合規劃辦理與審議過程中，多會衍生路網整合規劃相關議題。實務上亦常見因個案計畫難以充分考慮路網整合，造成車站轉乘不佳、機廠用地難尋、路線合理性與必要性不足、與都市發展整合性不佳、系統採購困難等問題，反而增加個案計畫審查核定、都計變更、用地取得或施工興建之時程。

② 本研究將捷運整體路網評估之規劃項目核心建立在運輸需求分析、路網方案研擬、路網整合規劃及路網分期計畫等四大項目，以協助地方預先瞭解、處理路網整合性議題，減少後續個案計畫推動之不確定性及興建營運成本，可能縮減個案計畫推動時間。

③ 考慮地方未來實務作業，初步建議之評估準則選用可由運輸需求模式與路網方案產出，較易操作、具客觀性的運量、旅行時間、路線長度、路線成本、服務人口等項，已有適度簡化。

④ 本研究第二年期（109 年）將研提路網評估計畫審查重點及評估指標，配合相關工作會議，再與各地方政府討論溝通，同時回饋交通部審查要點及「地方主管機關所提大眾捷運系統整體路網評估計畫報告書檢核表」之修訂，可再就相關規定檢討其規劃項目與作業要求。

(3) 提出各規劃項目之實務操作方式。

處理說明：

① 本研究規劃項目主要參考、回顧相關文獻，考慮實務操作可行性，並與可行性研究、綜合規劃之作業進行區隔。

② 於報告 5.2 節先訂定路網規劃項目及作業流程，5.3 節提出路網替選方案之產生方法及評估準則，並於 5.3.3 節整理臺北、高雄路網方案研擬與評估之操作案例做為參考。

③ 報告 5.4 節提出路網系統型式評選方法，建議採兩階段評選準則，並納入輕軌系統國產化之產業政策。

④ 報告 5.5 節、5.6 節提出路網整合規劃及分期排序之操作與評估方式，5.7 節則提出先期路網財務初步評估之作法。

(4) 整體路網階段路線方案及興建時間未定，建設成本及財務收入評估困難，且本階段不涉及財務分攤，毋需辦理財務評估。

處理說明：

① 財務初步評估係建議針對地方推動可能性較高之先期路 網，目的為讓地方初步瞭解先期路網所需建設成本及負擔費用，以利地方主管機關提前預擬財務規劃及財源籌措策略，或適度調控先期路網建設規模。

② 考量整體路網評估階段原就有多項不確定性，先期路網財務初步評估之財務負擔需求僅為概算。

③ 本研究5.7節建議於先期路網以每公里造價概算建造成本，並考量用地成本與開發效益難以計算，調整以「各級政府自償率與非自償經費中央補助比例表」回算推估地方負擔工程自償性經費及工程非自償性經費，可做為地方財務規劃參考(補充 5.7.3 節之評估範例)，並區隔與個案計畫作業差異性。

(5) 路網規劃階段屬於政策性規劃，是否需要成立推動小組。

處理說明：

① 捷運整體路網規劃與地方都市、交通、工務、財務等局處相關，且常有跨縣市路網或路線型態，為使路網功能完整、促進都會區整體發展，並減少日後個案計畫處理爭議，路網規劃階段仍有跨局處或跨縣市協商必要性。

② 考量路網規劃階段之政策協商屬性或許不同於個案計畫推動小組，本研究 6.2 節建議於路網評估計畫階段建立跨局處或跨縣市之路網協調平台，而非推動小組。

6.2 建議

1. 參考可行性研究及綜合規劃成立之「推動小組」，建議地方主管機關於辦理整體路網評估計畫時成立協調平台

依「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」（以下簡稱「捷運審查作業要點」）第 5 條、第 6 條，地方主管機關辦理個案計畫可行性研究與綜合規劃階段時，應成立推動小組，整合有關地方政府跨局處等業務，規劃成果之報告書需經推動小組審核同意後始得陳報交通部審議。

由於捷運路網評估計畫之涵蓋範圍為整體都會區，所涉及地方局處與協調介面可能更多，亦可能涉及跨縣市之議題，如地方主管機關、路網方案、系統與路權型式、路網分期等均為此階段之重要規劃項目，宜透過跨局處及跨縣市之協商機制進行討論與確認，以避免日後個案計畫產生爭議。

由於路網評估計畫之層級較偏向地方捷運發展的指導性政策方針，目前實務上交通部僅就規劃成果報告進行備查，與可行性研究及綜合規劃需報行政院核定之程序不同，地方主管機關雖尚無需依「捷運審查作業要點」成立推動小組，然於辦理路網評估計畫階段，仍建議成立類似功能之協調/協商平台，以處理捷運路網跨局處或跨縣市之事務。

2. 整體路網評估計畫所需之經費建議納入交通部經費補助項目

目前「捷運審查作業要點」第 14 條規定「交通部補助地方主管機關辦理本計畫大眾捷運系統整體路網評估計畫、可行性研究及綜合規劃之作業經費，得準用『中央對直轄市及縣（市）政府補助辦法』第七條規定辦理，且對同一計畫之補助原則以一次為限」，另於該要點第 3 條及第 4 條規定地方主管機關向交通部申請辦理可行性研究經費補助之程序。

配合「捷運審查作業要點」修訂增加整體路網評估工作提報交通部審查，而捷運路網評估之規劃範圍大於個案計畫可行性研究、綜合規劃，且可能須同步建置或更新都會區運輸需求模式，更提高作業經費，為鼓勵地方捷運主管機關加強整體路網評估作業之完整性，長期節省個案計畫建設成本，建議可明確規定「地方主管機關可向交通部申請辦理大眾捷運系統整體路網評估計畫之經費補助」及相關程序。

另考量路網評估計畫之滾動檢討機制，可研議設定經費補助之範疇與年限，如僅於路網評估計畫修正並重新提送交通部審查時方得補助（不納入併同個案計畫提報的路網變更差異說明），並限制每隔特定年期得申請一次，確保整體路網計畫應具有一定的政策穩定性。

3. 整體路網評估階段尚不涉及捷運建設計畫及建設經費核定，建議簡化財務評估之作業內容

依「捷運審查作業要點」第 2 條訂定之整體路網評估計畫工作項目（詳表 2.1-2），針對先期路網經濟效益與財務計畫初步分析應包含工程經費概估，未設定其他評估項目。另依「地方主管機關所提大眾捷運系統整體路網評估計畫報告書檢核表」，先期路網經濟與財務效益之檢核內容則包括各項經濟效益指標（淨現值、益本比、內部報酬率等）及財務效益指標（本業收入、開發收入、本業自償率、計畫自償率、營運收支比等）。

考量整體路網評估階段辦理目的及作業精度（臚列如下），建議調整該檢核表內容，經濟效益調整採先期路網運輸效益，指標以反映運輸需求、服務人口為主（指標初擬詳表 5.3-1）；財務效益調整由先期路網建造成本及中央補助自償率門檻值，推估地方辦理先期路網之財務支應需求，用以檢核地方財政負擔能力及未來財源籌措規劃。

(1) 路網評估階段尚不涉及捷運建設計畫核定，以及建設總經費與各級政府分攤經費之核定，辦理財務自償率不具實質意義。

(2) 各路線方案、場站區位及建設期程尚未經由個案計畫評估，變動性仍高，難以評估用地取得範圍。

(3) 用地取得之私有地須採市價估算，土地開發效益與社經發展、房地市場高度相關，路網階段之長期預估的波動過大。

(4) 營運成本與營運時間設定及設施數量相關，又路網評估階段引

用之運量密度指標已反映各類系統永續營運可行性。

4. 跨縣市路網之地方主管機關之更動，建議應明確定義或釐清權責

「大眾捷運法」第 4 條已訂定路網跨越不同縣市行政區域時，由地方協議決定大眾捷運系統主管機關。但未訂定路網評估、可行性研究、綜合規劃等不同捷運規劃階段，或捷運規劃、建設、營運等不同推動階段之地方主管機關是否可調整變動。

一般來說，整體路網評估以都會區生活圈為規劃範圍，跨縣市路網可能以核心都會所在地方政府為主管機關，路網中可能有捷運路線之全線或主要路段分布在非主管機關之行政轄區，可能影響該路線於整體路網中的推動優先順序。此外，於個案計畫辦理可行性研究、綜合規劃、設計施工等作業時，將辦理個案之細部規劃及後續預算編列、都市計畫變更、用地取得、設計興建等工作，建議回歸該個案計畫所在行政轄區之地方政府為主管機關，以符合捷運建設計畫之事權。

綜上，建議釐清「大眾捷運法」疑義，以避免跨縣市路網作業爭議，或地方政府為避免爭議而各自辦理整體路網評估，造成同一都會區生活圈但捷運路網未能充分整合之問題。

5. 為因應整體路網中個別路線分期興建之系統整合，建議檢討相關採購作業規定

辦理捷運建設計畫之機電系統採購時，若採前期路網/路線之原系統廠商擴充，須依「政府採購法」之限制性招標方式辦理。由於整體路網系統整合規模遠大於個案計畫，且建設推動之不確定性高，法規中關於原招標公告及招標文件應預估後續擴充金額之規定，以及後續擴充期間、金額、數量不宜過長、過大之法規解釋（詳表 6.2-1），可能不適用於整體路網規模。

「政府採購法」第 22 條規定限制性招標之適用情形，第 1 項第 7 款敘明後續擴充應同時載於原招標公告及招標文件，並敘明擴充之期間、金額或數量。另「政府採購法施行細則」第 6 條第 3 款要求原採購階段須預估後續擴充項目所需金額，並計入原有採購的採購金額內。與「政府採購法」第 22 條第 1 項第 7 款，可較彈性的選擇敘明擴充之期間、金額或數量不一致。

行政院公共工程委員會107年5月29日工程企字第10700162400號函，指出政府採購法第22條第1項第7款之錯誤態樣，包括：後續擴充期間、金額或數量，明顯過長、過大而顯不合理；後續擴充之總價逾原載明後續擴充期間、金額或數量之上限，或逾原採購時依採購法施行細則第6條於招標前所計算之採購金額。

由於整體路網評估之規劃期程長，路線排序及路網分期需考慮前後期機電系統擴充、相容及整合方式，又捷運路線核定後推動不確定性高，與政府採購相關法規將有產生牴觸之疑慮（臚列如下），建議政府採購相關主管機關就捷運機電系統整合與採購作業，提出可行的解套方式。

- 不易估計後期路網、路線擴充之期間、金額、數量，而超過原採購契約之訂定範圍。
- 容易發生後續擴充之期間、金額或數量有過長、過大的情形，形成行政院公共工程委員會之錯誤態樣。
- 為避免違反相關採購法規，若後續擴充預算編列較寬裕，廠商可能提高報價而有圖利疑慮。
- 為避免違反相關採購法規，若後續擴充預算編列較嚴謹，可能造成實際招標困難。
- 路網、路線後續擴充若規模過大，可能形成政府採購錯誤態樣；若路網、路線後續擴充規模過小，可能造成實際招標困難或形成小標綁大標情形。

表 6.2-1 政府採購相關法規關於限制性招標及擴充採購規定

政府採購法	
第 22 條	機關辦理公告金額以上之採購，符合下列情形之一者，得採限制性招標： 一、以公開招標、選擇性招標或依第九款至第十一款公告程序辦理結果，無廠商投標或無合格標，且以原定招標內容及條件未經重大改變者。 二、屬專屬權利、獨家製造或供應、藝術品、秘密諮詢，無其他合適之替代標的者。 三、遇有不可預見之緊急事故，致無法以公開或選擇性招標程序適時辦理，且確有必要者。 四、原有採購之後續維修、零配件供應、更換或擴充，因相容或互通性之需要，必須向原供應廠商採購者。 五、屬原型或首次製造、供應之標的，以研究發展、實驗或開發性質辦理者。 六、在原招標目的範圍內，因未能預見之情形，必須追加契約以外之工程，如另行招標，確有產生重大不便及技術或經濟上困難之虞，非洽原訂約廠商辦理，不能達契約之目的，且未逾原主契約金額百分之五十者。 **七、原有採購之後續擴充，且已於原招標公告及招標文件敘明擴充之期間、金額或數量者。** （後略）
政府採購法施行細則	
第 6 條	機關辦理採購，其屬巨額採購、查核金額以上之採購、公告金額以上之採購或小額採購，依採購金額於招標前認定之；其採購金額之計算方式如下：（略） **三、招標文件含有選購或後續擴充項目者，應將預估選購或擴充項目所需金額計入。**
行政院公共工程委員會 107 年 5 月 29 日工程企字第 10700162400 號函	
採購錯誤態樣	政府採購法第 22 條第 1 項各款執行錯誤態樣： **1. 未於原招標公告及招標文件載明後續擴充之期間、金額或數量。例如僅於招標文件載明。** 2. 於招標公告刊載保留未來增購權利，惟後續擴充情形之內容過簡，未敘明擴充之期間、金額或數量。例如僅敘明詳如招標文件某條款 **3. 招標公告已載明後續擴充情形，計算採購金額時未將預估後續擴充項目所需金額計入，或招標公告預算金額誤以採購金額登載。** **4. 招標公告及招標文件標示之後續擴充期間、金額或數量，明顯過長、過大，顯不合理。例如原有採購清潔服務 1 年，後續擴充 4 年。** 5. 原招標公告及招標文件未分別敘明後續擴充情形，卻依本款洽原得標廠商採限制性招標辦理。 6. 機關於招標公告及招標文件已敘明後續擴充情形，惟其後續擴充須徵得廠商同意者，強迫廠商辦理後續擴充，否則以違約或採購法第 101 條至第 102 條規定處理。 **7. 後續擴充之總價逾原載明後續擴充期間、金額或數量之上限，或逾原採購時依採購法施行細則第 6 條於招標前所計算之採購金額。**

參考文獻

1. 國內文獻

(1) 張舜淵、楊幼文、呂怡青、李宗益、鄭正元、李德全、李怡徵、莊菁菁、鄒啟俊、陳譽晏，北臺區域整體運輸規劃-旅次特性調查與供需分析，交通部運輸研究所，107 年 12 月。

(2) 張志榮，都市捷運：規劃與設計，民國 88 年。

(3) 李建佑，世界主要都市捷運路網型態與運輸需求特性關係之研究，成功大學都市計劃學系碩士論文，民國 91 年 6 月。

(4) 蘇振維、張舜淵、楊幼文、呂怡青、陳昭堯、李書孝、吳雅惠、于新源、王清湋、鍾敦沛、李建昌、許苑、梅舜，都市軌道運輸系統型式發展之研究，交通部運輸研究所，民國 106 年 11 月。

(5) 溫代欣，觀光鐵道特性之研究，交通部鐵路改建工程局，民國 104 年 12 月

(6) 捷運路網規劃實務,臺北市政府捷運工程局,民國 96 年 10 月。

(7) 都市捷運規劃參考手冊，財團法人中華顧問工程司，民國 107 年 3 月 31 日。

(8) 張有恆，大眾運輸系統之設計與營運管理，民國 79 年 3 月。

(9) 張舜淵、楊幼文、王劭暐、呂怡青、鄭正元、張碧琴、李德全、官聖堯、張淳恩，各層級運輸規劃模式資料格式之整合實作，交通部運輸研究所，民國 108 年 11 月。

(10) 台北都會區整體運輸規劃基本資料之調查與驗校，臺北市政府交通局，民國 90 年。

(11) 臺北都會區整體運輸需求預測模式(TRTS-IV 更新案)，臺北市政府捷運工程局，民國 106 年。

(12) 台北都會區大眾捷運系統信義線走廊研究規劃報告(更新版)，臺北市政府捷運工程局，民國 86 年。

(13) 臺北市政府捷運工程局民國 80 年簡介文宣，臺北市政府捷運工程局。

(14) 臺北都會區大眾捷運系統後續發展路網評估報告，臺北市政府

捷運工程局，民國 80 年。

(15) 臺北都會區大眾捷運系統第三階段路網規劃及興建優先順序評估報告書，臺北市政府捷運工程局，民國 97 年。

(16) 桃園都會區大眾捷運系統規劃，臺灣省住宅及都市發展處，民國 82 年。

(17) 民間參與桃園都會區大眾捷運系統優先辦理路線，交通部高速鐵路工程局，民國 91 年。

(18) 桃園都會區大眾捷運系統路網評估暨分期發展計畫，桃園縣政府，民國 97 年。

(19) 桃園整體運輸規劃暨發展策略，桃園縣政府，民國 101 年。

(20) 桃園國際機場聯外捷運系統運量提升計畫，桃園捷運公司，民國 102 年。

(21) 桃園都會區大眾捷運系統規劃-規劃報告，交通部高速鐵路工程局，民國 89 年 4 月。

(22) 桃園都會區大眾捷運系統路網評估暨分期發展計畫，桃園縣政府，民國 97 年 11 月。

(23) 臺中都會區大眾捷運系統規劃，臺灣省住宅及都市發展處，民國 81 年。

(24) 臺中都會區捷運路網細部規劃，臺灣省住宅及都市發展處，民國 87 年。

(25) 臺中都會區大眾捷運系統後續路網橘線可行性研究，臺中市政府，民國 101 年。

(26) 臺中都會區大眾捷運系統烏日文心北屯線建設計畫第三期總顧問-臺中都會區住訪調查及運輸需求預測模式檢討與建立，臺中市政府，民國 105 年。

(27) 台中都會區大眾捷運系統規劃-規劃報告，台灣省政府住宅及都市發展局，民國 85 年 1 月。

(28) 台南都會區大眾捷運系統可行性研究，交通部運輸研究所，民國 79 年 7 月。

(29) 高雄都會區大眾運輸系統調查、分析、改善及捷運系統可行性研究規劃，高雄市政府工務局，民國 79 年 3 月。

(30) 新竹都會區大眾捷運系統可行性研究，交通部運輸研究所，民

國 79 年 7 月。

(31) 新竹市輕軌運輸系統規劃及建設執行計畫，新竹市政府，民國 90 年 1 月。

(32) 臺北都會區大眾捷運系統環狀線北環段及南環段暨周邊土地開發可行性研究報告書，臺北市政府捷運工程局，民國 103 年 11 月。

(33) 臺北都會區大眾捷運系統環狀線北環段及南環段暨周邊土地開發綜合規劃報告書，臺北市政府捷運工程局，民國 108 年 5 月。

(34) 臺北都會區大眾捷運系統三鶯線暨周邊土地開發綜合規劃報告書，新北市政府，民國 104 年 6 月。

(35) 臺北都會區大眾捷運系統三鶯線暨周邊土地開發可行性研究報告書，新北市政府交通局，民國 101 年 7 月。

(36) 臺北都會區大眾捷運系統三鶯線暨周邊土地開發綜合規劃報告書，新北市政府，民國 104 年 6 月。

(37) 安坑線輕軌運輸系統暨周邊土地開發綜合規劃報告書，新北市政府，民國 104 年 6 月。

(38) 桃園都會區大眾捷運系統綠線(航空城捷運線)暨土地整合發展可行性研究，桃園縣政府委託臺北市政府捷運工程局辦理，民國 100 年。

(39) 桃園都會區大眾捷運系統航空城捷運線暨土地整合發展計畫綜合規劃報告書，桃園市政府，民國 105 年 2 月。

(40) 臺南市先進運輸(大眾捷運)系統第一期藍線可行性研究報告，臺南市政府，民國 107 年 12 月。

(41) 高雄都會區大眾捷運系統岡山路竹延伸線(第一階段)暨周邊土地開發計畫-綜合規劃報告(定稿本)，高雄市政府捷運工程局，民國 106 年 1 月。

(42) 高雄都會區大眾捷運系統岡山路竹延伸線(第二階段)及周邊土地開發計畫-可行性研究報告(行政院核定本)，高雄市政府捷運工程局，民國 106 年 1 月。

(43) 高雄都會區大眾捷運系統都會線(黃線)建設及周邊土地開發計畫可行性研究報告書，高雄市政府捷運工程局，民國 108 年 5

月。

(44) 捷運系統更新及重增置研究(一)，台灣世曦工程顧問股份有限公司，民國 108 年 2 月。

(45) 臺北都會區大眾捷運系統後續發展路網評估報告摘要，臺北市政府捷運工程局，民國 80 年 9 月。

(46) 周湘魁、邱垂億，臺北捷運機電工程回顧與展望，捷運技術半年刊第 48 期，民國 103 年 1 月。

(47) 吳國安，臺北中運量系統木柵線的更新與其延伸之內湖線的精進，捷運技術半年刊第 30 期，民國 93 年 2 月。

(48) 蔣建文，內湖線與木柵線新舊系統整合計劃及過程案例，捷運技術半年刊第 40 期，民國 98 年 7 月。

(49) 三鶯線捷運系統計畫統包工程契約書，新北市政府捷運工程局，民國 105 年 3 月。

(50) 淡海輕軌運輸系統計畫第一期統包工程契約書，新北市政府捷運工程局，民國 103 年 10 月。

(51) 桃園捷運綠線 GM01 標機電系統統包工程契約書，桃園市政府交通局，民國 106 年 9 月。

(52) 蘇昭旭，世界捷運與輕軌圖鑑，人人出版社，民國 98 年。

(53) 鄭安良，曾明月，松山線路線規劃與營運模式，捷運技術第 52 期，民國 106 年 11 月。

(54) 臺北市交通統計查詢系統，臺北市政府交通局。

(55) 新北市交通統計年報，新北市政府交通局。

(56) 高雄捷運公司年報，高雄捷運公司。

(57) 高雄市交通局統計年報，高雄市交通局。

2. 國外文獻

(1) METROBITS.ORG，http://mic-ro.com/metro/

(2) Osaka Metro, https://subway.osakametro.co.jp/tw/guide/routemap.php

(3) Daegu Metropolitan Transit Corporation, http://www.dtro.or.kr/open_content_new/chn/

(4) Mass Rapid Transit Corporation Sdn. Bhd., https://www.mymrt.com.my/public/travel-with-mrt/

(5) Wiener Linien, https://www.wienerlinien.at/eportal3/ep/channelView.do/pageTypeId/66533/channelId/-2000644

(6) Southeastern Pennsylvania Transportation Authority, http://septa.org/maps/system/index.html

(7) MVV, https://www.mvv-muenchen.de/en/maps-stations/maps/index.html

(8) ATM, https://www.atm.it/en/Pages/default.aspx

(9) The Copenhagen Metro, https://m.dk/

(10) DSB, https://www.dsb.dk/kampagner/s-tog/

(11) Urbanisation, urban growth and planning in the Copenhagen Metropolitan Region with reference studies from Europe and the USA

(12) Transportation Bureau City of Nagoya, https://www.kotsu.city.nagoya.jp/jp/pc/subway/routemap.html

(13) Nagoya City Next Comprehensive Plan 2018, City of Nagoya.

(14) 鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル(鐵道規劃評估方法手冊)，日本國土交通省鐵道局，2012 年 7 月。

(15) Metro Strategy 2030-Background Information, Nexus, 2014.

(16) Metro and Local Rail Strategy, Nexus, 2016.

(17) Arterial Transitway Corridors Study, Metropolitan Council, 2012.

(18) Akira Nehashi, New Urban Transit Systems Reconsidered, A Better Transport Environment for the Next Century.,1993

(19) METRO AUTOMATION FACTS, FIGURES AND TRENDS：A global bid for automation: UITP Observatory of Automated Metros confirms sustained growth rates for the coming years.UITP, 24 FEB. 2012.

附錄一 捷運路網規劃參考手冊（初稿）

第一章 前言

1.1 手冊編訂目的

交通部 107 年 2 月 9 日修正發布「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」（以下簡稱「捷運審查作業要點」），明訂地方主管機關辦理捷運系統建設可行性研究前，應先完成都市發展規劃、綜合運輸規劃作業程序，並提出大眾捷運系統整體路網評估計畫報告書送交通部審議。

「捷運路網規劃參考手冊」（以下簡稱本手冊）即依據「捷運審查作業要點」辦理，制定整體路網評估階段應辦理之規劃項目及作業方法，以做為未來各地方政府辦理大眾捷運系統整體路網評估計畫之參考依據，以及交通部訂定相關審議原則之參考。

1.2 手冊編訂效益及應用對象

1. 編訂效益

(1) 綜整國內過去捷運系統路網規劃之相關經驗，提供未來尚無捷運系統建設之地方政府進行規劃之借鏡。

(2) 提供地方政府據以規劃符合當地需求之妥適捷運系統。

(3) 訂定相關需求門檻及績效指標可提供交通部執行審議之參考。

2. 應用對象

(1) 協助地方政府以一致之流程規劃捷運系統整體路網。

(2) 協助審查單位（交通部路政司、交通部鐵道局、交通部運輸研究所及其他相關機關）以公正客觀之標準審議，使公共運輸資源配置更有效率。

第二章 捷運審查作業要點概述

2.1 「捷運審查作業要點」概述

為審議地方主管機關提出之大眾捷運系統規劃報告書，交通部於民國100年4月發布「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」，於民國107年2月修正時，新增規定地方主管機關辦理捷運計畫可行性研究前，應先完成都市發展規劃、綜合運輸規劃，並提出「大眾捷運系統整體路網評估計畫報告書」送交通部審議，後再由整體路網選擇其中最優先興建路線辦理「可行性研究」及「綜合規劃」。因此，我國現行捷運計畫係分成「整體路網評估」及個案計畫「可行性研究」、「綜合規劃」等三階段規劃與審議程序，審議流程詳圖2.1-1。

此外，「捷運審查作業要點」規定三階段之規劃審議程序，包括：

- 第二條：「地方主管機關辦理可行性研究前，應先完成都市發展規劃、綜合運輸規劃作業程序，並提出大眾捷運系統整體路網評估計畫報告書送交通部審議...」
- 第五條：「地方主管機關推動個案計畫可行性研究時，應配合成立推動小組，整合有關地方政府跨局處(含交通、都計、財政、工務)等業務，並由地方主管機關副首長以上層級擔任召集人，其所完成之可行性研究報告書應經推動小組審核同意後，始得陳報交通部核轉行政院核定。」
- 第六條：「本計畫可行性研究報告書經核定後，地方主管機關始得辦理本計畫之綜合規劃...」
- 第八條：「交通部辦理地方主管機關之綜合規劃報告書審查完竣，於核轉行政院前應確認地方主管機關完成下列事項：（一）變更都市計畫案，至少應送請地方政府都市計畫委員會審議。（二）擬訂環境影響說明書或評估報告書，並經行政院環境保護署審議通過。（三）運量培養之具體配套作為及可行性研究階段所提績效指標之達成情形。（四）地方財源籌措計畫(包含審議過程中財主單位審查意見之檢討處理)。」

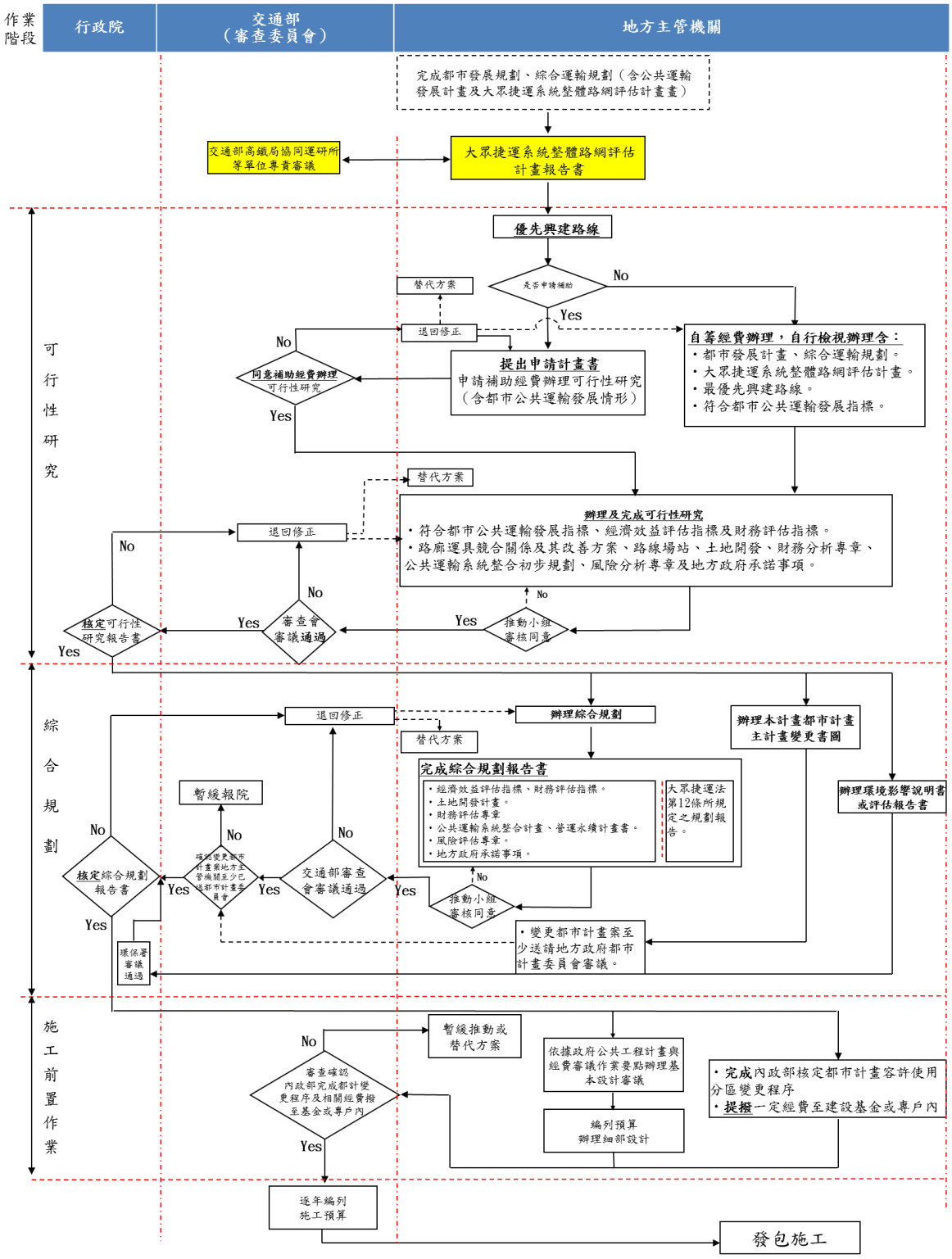


圖 2.1-1 「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」流程圖

2.2 本手冊於「捷運審查作業要點」之規範事項

「捷運審查作業要點」第二條、第五條、第七條分別訂定「整體路網評估」及個案計畫「可行性研究」、「綜合規劃」等程序之作業項目，對照整理詳表 2.2-1。

「可行性研究」、「綜合規劃」之作業項目多依循「大眾捷運法」、「政府公共工程計畫與經費審議作業要點」、「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」、「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」等規定，並增加周邊土地開發評估、風險管理等分析項目，以及邊際收益、邊際成本、運量密度等評估指標。

本手冊於「捷運審查作業要點」之規範事項係依據第二條規定，主要強調都市發展願景、上位計畫、整體公共運輸政策、路網方案規劃（包括運量預測、系統型式、路權型式、軌道系統整合規劃、轉乘規劃、營運調度等）、路網分期計畫，以及先期路網之經濟財務等，多屬於跨越個別捷運路線規劃之整合性介面課題。

表 2.2-1 「捷運審查作業要點」三階段規劃項目對照

階段 （條號）	大眾捷運系統 整體路網評估計畫 （第二條）	可行性研究 （第五條）	綜合規劃 （第六條）
前期計畫	--	(一)大眾捷運系統整體路網評估計畫報告書說明。	(一)大眾捷運法第十二條所規定之規劃報告。 (二)可行性研究核定內容說明。
都市發展	(一)都市發展願景：國土及區域等上位計畫、空間發展構想與人口、產業發展預測、整體運輸規劃。 (二)都市整體公共運輸規劃 1.現況都市公共運輸發展情形。 (1)過去五年公共運輸預算平均支出比例。 (2)公共運輸使用情形。 2.提昇未來公共運輸使用比例之作法。	(二)社經發展現況與預測、交通運輸系統現況與未來重大交通計畫、及本計畫路線功能定位。	(三)社經發展現況與預測、交通運輸系統現況與未來重大交通計畫、及本計畫路線功能定位。
方案規劃	(三)都市整體軌道路網規劃：潛力發展路廊、運量預測、系統型式、路權型式、軌道系統整合規劃、轉乘規劃、營運調度等之初步評估。	(三)路線方案研擬及篩選，包含路廊運具競合關係及其改善方案(路廊與各運具之競合情形、各運具改善成效對本計畫之影響)。 (四)運輸需求預測初步分析，包含運量預測分析、旅次移轉、運量密度分析。 (五)路線場站規劃初步評估分析，包含路線及車站平縱面規劃、與各運具間轉乘規劃、轉乘動線及票證整合構想，及1／5,000比例尺圖說。 (六)工程標準及技術可行性分析，包含以全生命週期成本、資源整合運用等分析之系統型式評選。 (七)土地取得及土地開發初步評估分析，包含土地取得方式分析、土地開發構想及沿線周邊土地使用構想、都市計畫變更內容構想。 (八)營運規劃及機廠規劃構想，包含與其他捷運路線間之整合運用構想。	(四)路線方案檢討及調整。 (五)運輸需求預測分析，包含運量預測分析、旅次移轉、運量密度分析。 (六)路線及車站規劃，包含路線、車站平縱面規劃、車站與各運具間之轉乘整合規劃（含票證整合），均需提供1／1,000比例尺圖說。 (七)工程標準及技術可行性，包含系統型式、系統技術分析、工程可行性分析，與相關界面機關協調取得共識之相關文件。 (八)土地取得評估及土地開發，包含土地取得方式評估及與地方民意溝通協調情形、土地開發計畫，以及土地取得及開發所需進行之都市計畫變更內容、大眾運輸導向之車站及沿線土地使用檢討構想。 (九)營運規劃及機廠規劃，包含與其他捷運路線間之整合運用規劃。
分期計畫	(四)捷運整體路網分期發展計畫：優先順序評估、分期發展規劃。	(九)興建優先次序構想，包含分期分段興建營運之方案、期程、運量、成本及效益等可行性評估。	(十)興建優先次序，包含興建期程、成本及效益分析等。
經濟財務評估	(五)先期路網大眾運輸導向之土地發展構想。 (六)先期路網經濟效益與財務計畫初步分析：包含工程經費概估。 (七)先期路網財源籌措構想：包含本業票收及附屬事業收入、融資、成立捷運建設基金（或專戶）等構想。	(十)經濟效益及財務初步評估： 1.成本估算，包含建造、營運維修、重置成本，與其他計畫之比較。 2.經濟效益初步評估。 3.財務效益初步評估，包含票箱收入、附屬事業收入、土地開發及其他可挹注本計畫之外部效益、自償率、中央與地方政府分擔經費。 4.新增（含延伸）路線加入對營運機構之整體捷運路網（含已通車及已核定路線）之營運財務效益初步分析（不含外部效益），包含邊際收益、邊際成	(十一)經濟效益及財務評估： 1.成本估算，包含建造、營運維修、資產設備汰換及重置成本估算。 2.經濟效益評估。 3.財務效益評估，包含票箱收入、附屬事業收入、土地開發及其他可挹注本計畫之外部效益、自償率、中央與地方政府分擔經費。 4.經費增加之責任分擔，與可行性研究估算經費差異原因及責任歸屬，如屬地方需求可控制因素，所增經費由地方政府全額負擔。另修正計畫與綜合

階段 （條號）	大眾捷運系統 整體路網評估計畫 （第二條）	可行性研究 （第五條）	綜合規劃 （第六條）
		本、運量密度變化、營運損益平衡點變化等初步分析。確保整體路網邊際收益大於邊際成本之初步因應構想。 5.地方財源籌措分析，包含成立基金（得比照「自償性公共建設預算制度實施方案」辦理）或專戶之經費來源、運用方式，計畫執行期間，地方債務舉借情形及自籌財源能力分析。 6.民間參與可行性評估。 7.營運永續計畫構想。	規劃估算經費差異者，亦同。 5.新增（含延伸）路線加入對營運機構之整體捷運路網（含已通車及已核定路線）營運財務效益評估（不含土地開發及其他外部效益），包含邊際收益、邊際成本、運量密度變化、營運損益平衡點變化等評估。 6.財源籌措計畫及財務策略，包含成立基金（得比照「自償性公共建設預算制度實施方案」辦理）或專戶之經費來源、運用及用途，計畫執行期間，地方債務舉借情形及自籌財源能力分析。 7.民間參與方式規劃。 8.營運永續規劃。
影響分析	--	(十一)計畫影響分析，包含交通衝擊分析、環境影響說明或評估、民意溝通協調情形、替代方案評估及優劣分析。	(十二)計畫影響分析：包含交通衝擊分析及改善方案、環境影響說明或評估、召開公聽會經過及徵求意見處理結果，以及替代方案評估及優劣分析。
公共運輸整合	--	(十二)公共運輸系統整合初步規劃，包含公共運輸整合規劃構想及相關配套。	(十三)公共運輸系統整合計畫執行情形及成效檢討。
風險評估	--	(十三)全生命週期之風險管理，包含風險項目或情境分析、敏感度分析、風險分布、影響程度概估、風險處理構想、風險圖像矩陣及預估殘餘風險初步分析等。	(十四)全生命週期之風險管理，包含風險項目或情境評估、敏感度分析、風險分布、影響程度評估、風險處理計畫、風險圖像矩陣及預估殘餘風險說明等。
地方承諾事項	(八) 未來營運組織之構想。	(十四)地方政府承諾事項，包含運量培養具體措施、期程規劃、績效指標（含綜合規劃提報時可達成之短期績效指標）、工程建設機構成立及執行能量分析、營運機構經營型態、成立營運基金或專戶、自負盈虧、優惠措施，地方政府負擔之經費，及地方議會出具同意本計畫之相關文件等。	(十五)地方政府承諾事項，包含運量培養措施執行情形、績效指標成效檢視（含可行性研究所提短期績效指標）及後續改善措施與進程規劃、工程建設機構成立及執行能量分析、確定營運機構、自負盈虧、優惠措施、地方政府負擔之經費額度、地方議會同意成立本計畫基金之相關文件、成立捷運基金或專戶並依財務計畫提撥一定經費至該基金或專戶內、未來票收比及進程規劃等。

第三章 整體路網規劃作業項目

3.1 捷運路網評估規劃作業流程

經由國內捷運路網規劃案例文獻回顧，捷運路網評估規劃作業流程整理如圖 3.1-1、圖 3.1-2，區分為三大類工作項目，說明如下：

1. 計畫背景與需求

首先設定計畫之規劃目的、規劃範圍及規劃目標年，續辦理都會區之資料蒐集分析，並進行社經預測及運輸需求預測分析。

資料蒐集以都會區為範圍，主要包括社會經濟特性、都市地理環境、都市發展願景、交通運輸現況及公共運輸政策，再由相關上位政策與都市發展目標預估都會區各項社經預測後，辦理運輸需求預測分析。

2. 方案評選與規劃

經由都市發展規劃及運輸需求分析，於路網方案研擬階段搜尋分析潛力路廊，再建構不同路網方案，並依據相關評估準則與評估指標，進行路網替選方案評選及建議，再就路網建議方案評選適宜系統型式，以及各路廊（路線）方案之路權型式與工程可行性之初步分析。

續進入路網整合規劃階段，主要針對車站轉乘、機廠整合與營運調度。後依相關路線排序評估準則及評估指標，研擬路網分期發展計畫。

3. 計畫推動與執行

計畫推動與執行主要針對路網分期中的先期路網，探討 TOD 土地開發潛力、經濟財務初步評估、財源籌措構想、營運組織構想，以及公共運輸替代方案、運量培養策略。以提升先期路網捷運運量，並瞭解周邊土地開發可行性及地方政府財務負擔程度。

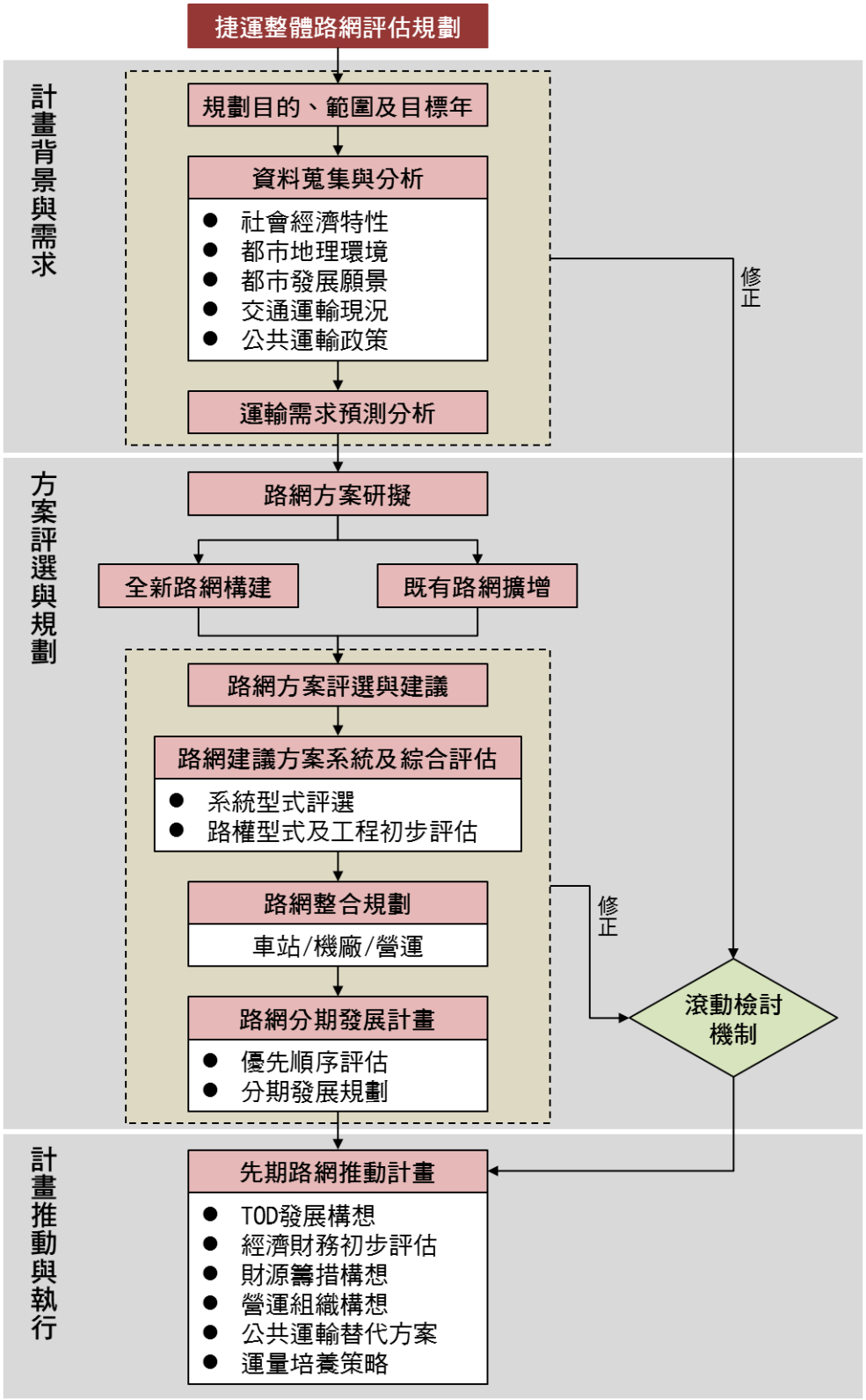


圖 3.1-1 捷運路網評估規劃作業流程

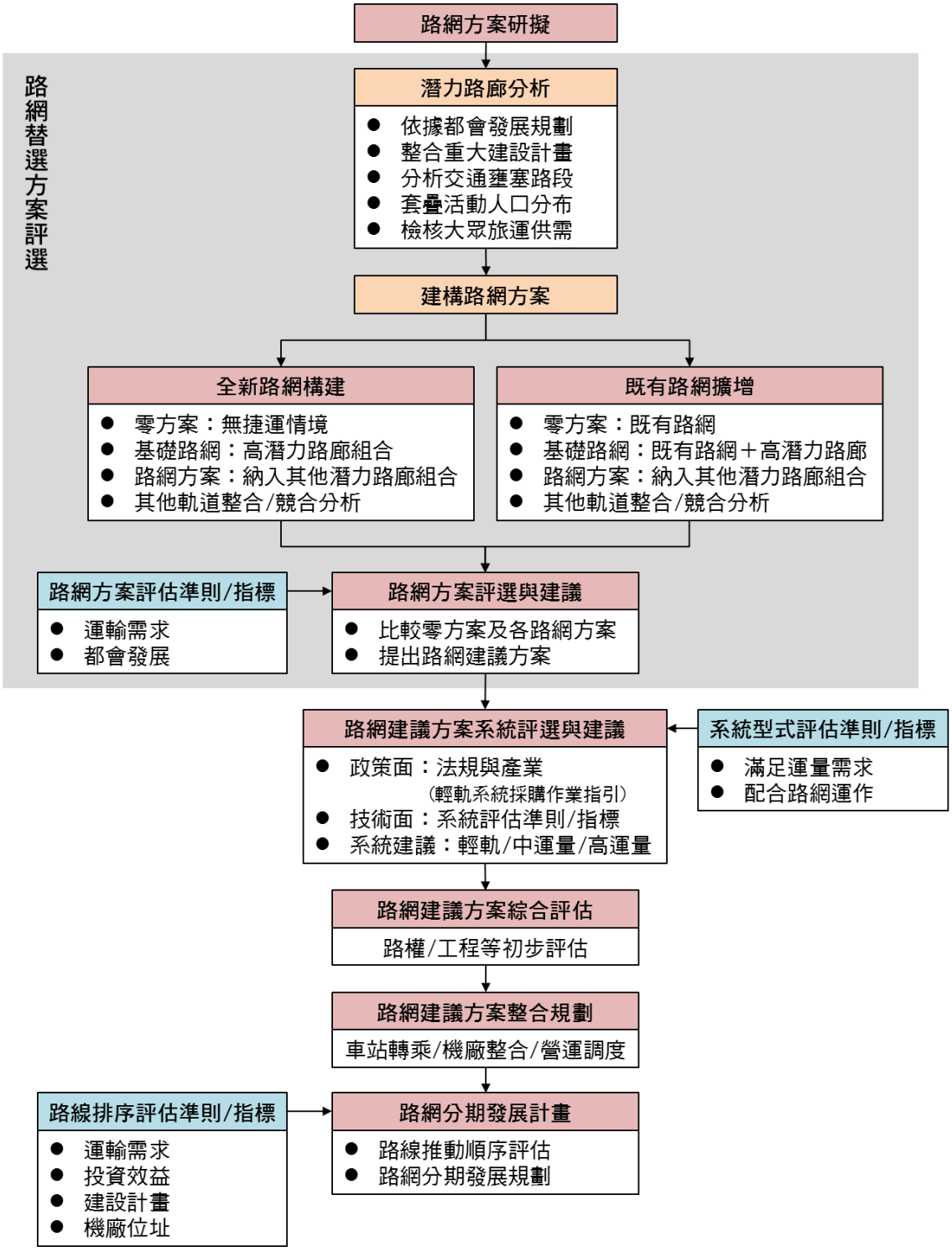


圖 3.1-2 捷運路網方案評選及整合規劃作業流程

3.2 捷運路網評估作業之規劃項目

「捷運審查作業要點」將捷運計畫分為三階段規劃審議，在整體路網評估階段之規劃項目宜區隔與「可行性研究」、「綜合規劃」之作業層次。

捷運路網評估階段之規劃項目整理如表 3.2-1、表 3.2-2、表 3.2-3，並對照可行性研究、綜合規劃階段對應規劃項目之差異，說明如下：

1. 計畫背景與需求

各規劃項目（如表 3.2-1）與個案計畫相差不大，主要差異為整體路網以都會區為範圍，個案計畫主要以規劃走廊為範圍。

規劃項目包括：

- 緒論
- 都市發展規劃
- 交通運輸發展
- 運輸需求預測

若將捷運路網評估計畫視為後續個案計畫捷運規劃之上位計畫，則應具備地方政府政策指導性的屬性，規劃內容宜強化都會發展現況及未來願景，並連結地方「國土計畫」及其他上位計畫；而大眾捷運路網做為公共運輸之一環，應整理、分析地方交通運輸現況及短中長期公共運輸政策，並納入營運中、推動中或已規劃過之前期捷運路線，以瞭解捷運系統扮演功能，以及都市發展與前期路網、未來發展路網之關係。

運輸需求模式一般以都會區為規劃範圍，但個案計畫之可行性研究及綜合規劃仍較以規劃路廊及周邊行政區域為主要分析對象，整體路網評估階段建議完整分析都會區內及與周邊城市之旅次分布特性，檢討主要、次要運輸走廊，以做為潛力路廊搜尋之主要依據。

2. 方案評選與規劃

各規劃項目（如表 3.2-2）與個案計畫差異較大，個案計畫針對規劃走廊之路線方案辦理較全面、深入、細緻的分析評估；路網評估階段則針對都會區潛力走廊所組成路網方案，研析可做為後續個案計畫發展路線、系統、轉乘、場站之指導性方向。

規劃項目包括：

- 路網方案研擬與建議
- 系統型式評選與路線方案初擬
- 路網整合規劃
- 路網分期發展計畫

規劃內容延續計畫背景與運輸需求，首先由都市發展、道路交通、人口密度、運輸需求等面向，搜尋分析都會區大眾捷運潛力路廊，再組成路網方案。研擬路網方案研擬時，考慮可能屬於「全新路網構建」或「既有路網擴增」，故建議應先檢討前期捷運路網規劃及既有軌道、公車路網、客運轉運站，以密切整合都會區內其他大眾運輸系統，並評估與其他軌道系統競合關係。

經由路網替選方案評估準則（詳 4.2 節及表 4.2-1）得出路網建議方案後，建議就路網內各捷運線初擬可能路線方案，並進行系統型式、路權型式及其他方面（如工程）的初步探討或規劃原則訂定，主要的工程、用地、環境分析仍留待個案計畫辦理。

其中系統型式須納入交通部頒「輕軌系統採購作業指引」之軌道產業政策，並參考系統型式評估準則（詳 4.3 節及表 4.3-1）評選路網及各路線較適系統技術型式，路網評估階段建議採用輕軌系統、中運量捷運系統、高運量捷運系統之粗分類。

路網整合規劃關切路網內軌道、交會車站、維修機廠及營運調度的整合性課題，以確保路網銜接轉乘功能及營運維護效率，並提供後續個案計畫先做預留。鑒於中央、地方財政、人力有限，視路網規模進行路線排序及路網分期，參考分期排序評估準則（詳 4.5 節及表 4.5-1），提出路網分期計畫。

3. 計畫推動與執行

各規劃項目（如表 3.2-3）雖與個案計畫類似，但整體路網之辦理目的並非捷運計畫及建設經費、各級政府經費分攤之核定，故規劃內容與個案計畫不同。

規劃項目包括：

- 先期路網初步評估
- 結論與建議

規劃內容同樣考慮周邊土地開發、路網效益、財務分析、公共運量培養等,但整體路網評估做為中長期上位計畫,尚不涉及經費分攤，先期路網初步評估更強調地方政府逐步推動捷運建設應提前設想的財務規劃，以及後續應落實的相關配套措施。

故建議路網評估之計畫推動與執行主要辦理：

(1) 評估先期路網之周邊土地發展潛力與開發構想，於個案計畫再評估開發效益。

(2) 評估先期路網之運輸效益，於個案計畫再評估路線經濟效益。

(3) 評估先期路網之建設投資需求，於個案計畫再評估路線自償率。

(4) 評估地方政府推動先期路網之財政能力與財務規劃，於個案計畫再評估個別路線的中央、地方經費分攤。

(5) 辦理「公共運輸替代方案及運量培養策略」，增加大眾運輸使用率，提升捷運建設之可行性與必要性，並降低財務風險。

(6) 於結論與建議中，說明後續辦理先期路網個案計畫待處理事項，以及須回饋其他局處之協助事項（詳 3.5 節之路網整合預留）。

表 3.2-1 捷運路網評估規劃項目（一）

都會區路網評估計畫				可行性/綜規
規劃項目		規劃內容	說明重點	對應規劃項目之內容差異
計畫背景與需求	緒論	計畫緣起、目標	● 計畫背景及達成目標	● 針對規劃走廊 ● 多以可行性規劃基年後30年為目標年
		規劃範圍：都會區	● 訂定都會區範圍	
		規劃目標年	● 目標年：規劃基年後30年為原則 ● 中間年：規劃基年後10年、20年為原則	
	都市發展規劃	都會發展現況	● 都市計畫 ● 土地使用 ● 地理環境 ● 產業發展	● 以規劃走廊沿線及周邊地區為主
		國土計畫、上位計畫	● 計畫年期 ● 計畫人口 ● 產業規劃 ● 空間發展計畫 ● 交通運輸規劃	
		重大開發計畫	● 計畫內容 ● 預訂開發期程 ● 預計引入活動人口 ● 推動情形	
	交通運輸發展	道路交通現況分析	● 重要道路交通量及服務水準分析 ● 停車現況及管理策略	● 以規劃走廊沿線及周邊地區為主
		公共運輸現況分析	● 既有軌道營運現況分析 ● 公共運輸推動情形	
		重大交通建設計畫	● 公路、軌道、大型轉運站 ● 前期捷運路網規劃	
		短中長期公共運輸政策	● 提升公共運輸使用之做法 ● 中長期公共運輸政策及發展目標 ● 捷運路網推動需求	
	運輸需求預測	社經現況及預測	● 人口、人口結構 ● 家戶數、家戶所得 ● 及業及學人口 ● 車輛持有	● 運輸需求模式皆以都會區為範疇 ● 運輸需求預測分析以規劃廊帶與周邊行政區為主
		運輸需求模式	● 預測模式說明	
		運輸需求預測分析	● 基年旅次特性分析 ● 屏柵線現況交通量分析與檢核 ● 中間年、目標年旅次預測分析 ● 未來運輸走廊分析	

表 3.2-2 捷運路網評估規劃項目（二）

都會區路網評估計畫				可行性/綜規
規劃項目		規劃內容	說明重點	對應規劃項目之內容差異
方案評選與規劃	路網方案研擬與建議	潛力發展路廊分析	● 潛力路廊搜尋及分析 ● 路網方案規劃原則 ● 既有(前期)路網檢討 ● 路網方案研擬 ● 路廊運量預測 ● 路網方案評選與建議 ● **參考替選方案評估準則/指標**（表4.2-1）	● 已確定規劃走廊 ● 走廊路線方案研擬、評選與建議 ● 綜規檢討可行性路線方案
		路網方案研擬		
		路網方案評選		
		路網方案建議		
	系統型式評選與路線方案初擬	系統型式評選	● 納入軌道產業政策(輕軌系統採購作業指引) ● 整體路網系統技術型式評選 ● **參考系統型式評估準則/指標**（表4.3-1）	● 針對走廊路線方案之運量及特性
		各路線方案初擬	● 路網各路線大致行經方案	● 走廊路線規劃 ● 可行性比例1/5,000 ● 綜規比例1/1,000
		工程及路權型式初步評估	● 工程規劃原則 ● 路權型式評估 ● 特殊節點/區段之初步分析（考量工程/用地/環境） ● 路網各路線建造成本概估	● 可行性初步規劃 ● 綜規工程規劃 ● 路線用地評估 ● 綜規辦理環評 ● 綜規辦理都計變更
	路網整合規劃	路網軌道整合策略	● 路網軌道過軌需求初步評估 ● 與既有路網軌道整合策略 ● 與其他軌道整合策略	● 與其他捷運路線整合規劃
		交會車站轉乘評估	● 路網交會車站區位 ● 路網交會車站轉乘方式 ● 與其他軌道交會車站轉乘方式 ● 交會車站用地初步評估	● 車站規劃 ● 車站用地評估
		機廠及營運調度初步規劃	● 路網機廠區位 ● 路網機廠整合、共用評估 ● 機廠用地初步評估 ● 與既有機廠整合評估 ● 營運調度構想	● 機廠配置規劃 ● 機廠用地評估 ● 營運計畫
	路網分期發展計畫	路網推動排序評估	● 路網路線推動順序評估 ● **參考分期排序評估準則/指標**（表4.5-1）	● 路線分期興建評估
		路網分期發展規劃	● 路網分期計畫 ● 分期路網運輸效益（參考替選方案評估指標）	

表 3.2-3 捷運路網評估規劃項目（三）

都會區路網評估計畫				可行性/綜規
規劃項目		規劃內容	說明重點	對應規劃項目之內容差異
計畫推動與執行	先期路網初步評估	周邊土地發展構想	● 環境及市場潛力分析 ● 土地發展定位 ● 土地開發推動策略	● 針對路線方案周邊500m ● 市場分析 ● 開發範圍評估 ● 開發方式評估 ● 開發效益評估
		建造成本概算	● 預估興建期 ● 建造成本概估	● 建造成本估算（依路線設施數量及單價） ● 用地成本估算（公地依公告現值、私地依市價） ● 營運成本估算（依路線設施數量及營運計畫）
		運輸效益評估	● 針對先期路網 ● **參考替選方案評估指標**（表4.2-1，運輸需求與都會發展）	● 針對路線方案 ● 營運30年之經濟效益評估 ● 依運研所手冊 ● 經濟效益指標（益本比/淨現值/內部報酬率）
		財務初步評估	● 針對先期路網 ● 票箱及附屬事業收入 ● 先期路網建設之投資需求評估（依各級政府之中央補助自償率門檻上下限回推自償/非自償性經費）	● 針對路線方案 ● 本業自償率 ● 計畫自償率 ● 營運收支比 ● 邊際收益/邊際成本
		財源籌措構想	● 地方財政現況及財務規劃 ● 財源籌措策略	● 中央與地方經費分攤 ● 財源籌措策略
		推動策略及配套措施	● 公共運輸替代方案 ● 公共運輸培養策略 ● 營運組織構想 ● 成立營運基金或專戶	● 針對路線方案
	結論與建議	結論	● 綜整說明計畫規劃成果	● 綜整說明路線方案規劃成果
		建議	● 後續辦理先期路網個案計畫待處理事項 ● 路網計畫推動過程須回饋其他局處之協助事項	● 針對路線方案

第四章 整體路網規劃作業方法

4.1 各項規劃項目之輸入資料及前置作業

依據整體路網評估規劃項目，盤點捷運路網規劃輸入資料及前置作業，分別說明如下：

1. 捷運路網規劃輸入資料

回顧相關文獻，包括相關捷運路網規劃手冊、國內外公共運輸路網或捷運路網規劃報告，彙整規劃相關所需輸入資料項目，後續並將配合本計畫所研訂之規劃項目與評估指標，進行修正。

初步依據相關文獻與針對捷運路廊規劃之潛力發展路廊、運量預測、系統型式、路權型式、軌道系統整合規劃、轉乘規劃及營運調度等項目所需要之輸入資料及前置作業說明，如表 5.2-4 所示，各類輸入資料分述如下。

(1) 圖籍資料

為進行捷運路廊規劃與初步選線，需以相關都市計畫圖或地形圖為基礎，以瞭解相關土地使用、道路寬度、地形、地貌等。目前地理資訊系統發達，內政部國土測繪中心亦有提供國土測繪圖資服務，都可做為基礎圖籍資料。

另由於路網規劃與現有軌道、公路路網可能相關界面問題，故需蒐集既有軌道、公路路線圖資，必要時再蒐集相關平縱面線形資料。

(2) 上位計畫

上位計畫包含國土/區域計畫、都市計畫及運輸政策等，考量當前政府之運輸政策，並蒐集與分析人口總量、國土空間發展構想、產業預測分析、土地使用分區、計畫道路寬度及都市計畫書圖等資訊，主要為提供潛力發展路廊、運量預測、路權型式、軌道系統整合規劃與轉乘規劃等規劃作業使用。

(3) 重大開發計畫與重大交通建設計畫

蒐集重大開發計畫（如工業區開發）資料，提供了計畫開發面積與計畫引進人口數。重大建設計畫提供了未來運輸路廊與設施位址之樣貌，主要為提供潛力發展路廊與運量預測等規劃作業使用。

(4) 運輸系統資料

運輸系統資料包含現況公路系統基礎資料（道路功能、幾何設計、交通量、行駛速率、服務水準等）、大眾運輸系統基礎資料（公路客運、市區公車、高鐵、臺鐵、捷運，甚至公共自行車等運量、路線、場站、班表、營運模式），並蒐集過去五年公共運輸預算平均支出比與過去五年公共運輸平均使用比例，提供潛力發展路廊、運量預測、軌道系統整合規劃與轉乘規劃等規劃作業使用。

(5) 社會經濟資料

社會經濟資料包含了人口資料（人口數、戶量、家戶數）、就（及）學人口數、就（及）業人口數、汽機車持有及家戶所得等資料，主要提供潛力發展路廊與運量預測等規劃作業使用。

(6) 運輸需求資料

為進行潛力發展路廊規劃與運量預測等作業，須輸入運輸需求資料（或旅運特性資料），包括旅次需求量、旅次分布、發生時間、運具使用比例等資料，而這些資料除從相關規劃報告獲得，主要應由捷運路網規劃之前置作業--運輸規劃作業獲得。

(7) 捷運系統型式資料

捷運系統型式比較須蒐集各系統型式之運輸功能、服務運能、斷面需求、幾何條件限制、成本經濟性，環境影響相關以及相關案例等資訊，主要提供系統型式與軌道系統整合規劃等規劃作業使用。

(8) 其他資料

前期都會區捷運路網規劃資料，相關民眾意見資料，主要供潛力發展路廊、系統型式與軌道系統整合規劃等規劃作業使用。

2. 前置作業

由前述文獻回顧與輸入資料需求而言，大眾捷運系統規劃需配合都市發展之需求，且僅為都市交通發展或改善策略之一部份，故需以都市發展規劃為前導，並且在綜合運輸系統規劃下釐清其功能定位，並且為掌握預測未來之需求，以規劃適切之路線與系統，故於捷運整體路網規劃前應須完成相關之前置作業。

本計畫參考前述文獻，以及 107 年 2 月 9 日頒布修正之「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」，研擬捷運路網整體規劃之前置作業應包括如下：

(1) 都市發展規劃：由地方都市發展主管機關辦理完成國土計畫、區域計畫、都市計畫等上位計畫，完成空間發展構想與人口預測、產業發展預測。

(2) 綜合運輸規劃：由地方交通規劃主管機關辦理完成綜合運輸規劃或整體運輸規劃（包含公共運輸整合，訂定提昇未來公共運輸使用比例之作法與目標）。

(3) 運輸需求模式：由地方交通規劃主管機關建立都會區大眾運輸規劃或運輸需求預測模式（宜採每 10 年更新建置）。

表 4.1-1 捷運路網規劃輸入資料彙整

輸入資料類型 \ 提供規劃需求		都市發展	潛力路廊	運量預測	系統型式	路權型式	軌道整合	轉乘規劃	營運調度
圖籍資料	都市計畫書圖	●	●	●		●			
	地形圖		●			●	●	●	
	軌道路線圖				●	●	●	●	●
上位計畫	人口總量	●	●	●					
	空間發展構想	●	●		●				
	產業發展預測	●	●						
	土地使用分區	●	●			●			
	運輸政策(白皮書)	●	●						
重大開發計畫	開發面積	●	●	●					
	計畫人口	●	●	●					
重大交通建設計畫	未來新增路廊	●	●	●			●	●	
	未來新增交通建設	●	●	●			●	●	
運輸系統資料	過去五年公共運輸預算平均支出比	●							
	過去五年公共運輸平均使用比	●	●						
	公路系統	●	●	●	●				
	大眾運輸系統(客運、公車、軌道、公共自行車)	●	●	●	●		●	●	●
運輸需求資料	旅次需求		●	●	●	●	●	●	●
	旅次分布		●	●	●	●	●	●	●
	旅次發生時間		●	●	●	●	●	●	●
	運具使用		●	●	●	●	●	●	●
社會經濟資料	人口數		●	●					
	家戶數、戶量		●	●					
	就業、及業人口數		●	●					
	就學、及學人口		●	●					
	汽機車持有數		●	●					
	家戶所得		●	●					
捷運系統型式資料	運輸功能				●	●	●		●
	服務運能				●	●	●		
	斷面需求				●	●	●		
	幾何條件限制				●	●	●		
	環境影響				●	●	●		
其他資料	前期捷運路網規劃	●	●						
	相關民眾意見	●	●		●	●	●	●	●

資料來源：本計畫整理。

4.2 捷運路網替選方案評估作業方法

針對都會區捷運路網規劃，應先進行都市發展規劃、交通運輸規劃、運輸需求預測後，搜尋分析都會區潛力路廊，再研擬整體路網替選方案。方案產生與評選作業流程詳圖 3.1-2。

4.2.1 捷運路網替選方案產生方法

都會區捷運路網替選方案產生之首要步驟為搜尋分析潛力路廊，其次再就路廊旅次特性及都市發展需求組合路網方案。

路網方案研擬原則如下：

1. 路網方案研擬原則

捷運路線規劃須瞭解未來都市發展趨勢與交通運輸需求特性，掌握運輸設施與都市活動之互動關係，以確保研擬方案之有效性。而捷運整體路網係由路線、車站、機廠及行控中心等主要基本設施所組成，由於捷運路網建設對於都會區發展具有全面且長遠性的影響，整體路網方案應通盤考量路網組成方式與規劃原則，主要包括：都市發展、運輸需求、交通動線、道路條件及工程用地等因素。

路網方案研擬之規劃原則如下：

(1) 配合都會區整體發展

捷運系統為一長期投資的重大建設計畫，並將影響都會區空間結構及區域發展，故路網方案研擬時應考量現時的都市發展及未來的都市成長預測，並納入各項重大建設計畫，包括整體開發區、工業產業園區、商業中心、遊樂區及主要的公路與軌道建設等。以期使研擬的捷運路網與各項都市建設與投資相互配合，促進都會區的整體發展。

此外，捷運路網可平衡地方發展，促進捷運車站周邊地區活化更新，提高居住品質，吸引人口移入；在捷運路線經過非人口稠密區或農業區，透過新設捷運車站結合土地開發，促進捷運車站地區新社區發展，落實大眾運輸導向之都市發展理念。

(2) 考慮現有及未來潛力運輸走廊

捷運路網運輸機能以服務都會區內旅次為主要任務，而捷運建設投資與營運維修所需投入費用龐大，需要有足夠的旅客搭乘及票箱收入方能維持營運並保持服務品質。故捷運路網規劃階段應考慮都會區運輸走廊分布情形，以及因城市發展而可能成長之潛力運輸走廊，以吸引較多旅客量。

此外，捷運路網規劃應考慮運輸走廊既存之大眾運輸系統，避免路線重覆形成競爭。

(3) 考量交通壅塞瓶頸路段

大眾捷運系統之主要目的之一在於解決道路容量不足而產生的交通壅塞，並提供較私人運具更快速、準時、安全、舒適的運輸服務品質，以吸引私人運具轉移，同時改善市區道路交通問題。而都市交通壅塞瓶頸路段常見於都市發展核心地區及主要運輸走廊，故可做為捷運路線發展之判斷參考。

(4) 整合其他大眾運輸系統及重要交通節點

都會區大眾運輸系統之轉乘便利性往往影響旅客搭乘意願，故大眾運輸系統規劃時，尤其針對不同的大眾運具，多強調其無縫轉乘的重要性。捷運路網因投資金額高，每日輸運旅客量多，且主要服務市區短途旅次，路網之構成更應注重旅次集散及轉乘之方便性，以及車站與其他大眾運輸系統（高鐵、臺鐵、公車）之銜接轉乘方式，以提高捷運路線之營運績效。

此外，捷運路網車站應結合重大建設計畫、公共運輸場站、主要交通節點及重要旅次吸引產生點，以提升路網可及性與旅客服務。

(5) 工程可行性與土地取得

捷運系統路線、車站與機廠均有其設計條件限制，並需要足夠的空間布設，與都市道路條件、空間環境與土地取得方式互有關連，尤其以路線交會轉乘車站及機廠用地更顯重要，前者影響路網內各路線之間銜接轉乘方式，後者影響路網營運調度及維修方式。

在整體路網規劃階段，對於各路線行經地區、場站區位等的環境條件與土地使用限制應有初步瞭解，以提供後續個案計畫捷運路線推動方向，以及路網整體營運模式之可行性。

(6) 周邊地區環境之相容性

捷運系統之建造型式一般分為平面、高架與地下，平面型式常衍生占用過多道路路權，產生道路容量縮減之交通衝擊，以及路口左轉車流衝突之交通管制問題；高架型式常見道路寬度不足衍生的轉彎段鄰房拆遷、高架列車噪音、景觀日照衝擊，以及兩側建物淨寬不足之隱私侵犯及消防逃生問題；地下型式則常見沿線拆遷或地下開挖鄰損等問題。

在整體路網規劃階段，對於各路線行經地區之道路條件應有初步瞭解，並依運量需求及地區環境條件評估適當的建造型式，以提供後續個案計畫捷運路線推動方向。

2. 搜尋分析潛力路廊

都會區大眾運輸潛力路廊係建立於都市發展上位計畫、公共運輸發展規劃及運輸需求預測分析，根據分析結果搜尋適合推動捷運路線之潛力路廊。本計畫建議之搜尋分析方式整理如以下五項作業：

(1) 依據都會發展規劃

包括都市發展現況及地方國土計畫。前者包括都市發展地區、產業發展地區及非都市地區，有助於捷運整體路網規劃單位瞭解都市脈絡及土地使用現況；後者國土計畫為地方政府自訂之都市發展藍圖願景，後再落實於都市計畫及其他相關政策領域，一般會設定「國土永續發展目標」、「國土空間發展與成長管理策略」、「國土功能分區及其分類方式、劃設條件及順序、土地使用指導事項」、「氣候變遷調適策略及國土防災策略」及「國土復育促進地區之劃定原則」。

整體路網依據地方國土計畫永續發展策略，納入上位空間規劃及交通運輸規劃目標，評估可能之潛力發展區域。

(2) 整合重大建設計畫

可分為土地開發計畫及交通建設計畫（尤其是軌道建設計畫），前者土地開發計畫為未來的主要旅次產生吸引點，故應整合評估其發展潛力，包括居住人口數與及業人口數；後者軌道建設計畫通常也是行經高潛力路廊，為整體路網應納入整合與避免競爭之對象。

(3) 分析交通壅塞路段

大眾捷運系統為解決道路交通壅塞的策略之一，而交通壅塞路段常是主要運輸走廊，且塞車造成行車時間成本增加，用路人往往更有意願搭乘有效率、可節省旅行時間之大眾運輸系統，故亦多為亟需引進捷運系統之路廊。

透過壅塞路段分析，瞭解主要、次要潛力路廊，並以捷運系統做為改善都市交通之可行手段。

(4) 套疊人口密度分布

一般於國土計畫或運輸需求模式等都會區上位規劃，皆會預估目標年都會區居住人口與及業人口，以及各行政分區（或交通分區）之人口預測，可得知都市人口分布密度及分布趨勢，進而搜尋主要的旅次發生區域。

(5) 檢核大眾旅運供需

由運輸需求預測模式，可得出目標年旅次方向性、旅次分布情形及各行政分區（或交通分區）間運輸需求，進而瞭解主要、次要運輸走廊，做為潛力路廊搜尋之最終結果。運輸走廊分布應會與前述都會發展、建設計畫、交通瓶頸、人口密度等分布相關，故亦可作為運輸走廊分布合理性之檢核。

此外，經由私有運具及大眾運具旅次分布情形，可瞭解各運輸走廊之大眾運輸使用潛力，若該運輸走廊已有大眾運輸系統時（如臺鐵、高鐵、公車），可進一步檢核該走廊現況及未來年之大眾運輸供需情形，用以分析大眾運具競合關係。

3. 路網替選方案組成方式

經搜尋捷運潛力路廊後，路網方案組成可能有許多種方式而變得過於發散，初步建議依主要運輸走廊、次要運輸走廊及都市發展空間型態，邏輯性逐步建立路網方案，並收斂至 1-4 個替選方案（不含零方案），以利後續之路網方案評選作業。

初擬路網方案組成方法說明如下：

(1)「全新路網構建」之路網方案組成方法

屬於都會區從無到有之全新捷運路網，可能需考慮的軌道及大眾運輸系統為臺鐵、高鐵及主要客運轉運站之整合。方案組成方法為：

- 設定零方案：採無捷運情境為零方案。
- 建立基礎路網方案：針對可服務都會核心發展區，屬於潛力路廊中的最主要運輸走廊，先行組成基礎路網方案。
- 組成路網替選方案：在基礎路網的設定上，納入其他主要、次要運輸潛力走廊後，組成各路網替選方案。
- 整合其他軌道及大眾運輸場站：方案組成納入臺鐵車站、高鐵車站及主要客運轉運站區位。
- 配合都市發展調整：同一走廊可能有多條道路，配合都市道路系統、土地使用分區、既成發展區分布、新興發展區位置，調整路網內各路線方案。
- 預擬路網營運轉乘方式：考量都市空間結構，初步評估路網營運轉乘型式。在相同路網組成上，可能因營運轉乘方式不同，而產生 2 組路網方案，例如東西向、南北向運輸走廊組成十字路往方案或 L 型銜扣路網方案。
- 檢核與其他軌道系統之競合關係：臺鐵於主要都會區陸續辦理捷運化、立體化工程，兼具城際區域鐵路及都市通勤鐵路特性，路網方案組成時應分析與臺鐵之競合關係。

(2)「既有路網擴增」之路網方案組成原則

屬於都會區已有既有路網（包括營運中、已核定，以及規劃中但不再調整之路線），需考慮的軌道及大眾運輸系統為既有路網路線（包括路線方案、車站位置）、臺鐵、高鐵及主要客運轉運站之整合。方案組成方法為：

- 設定零方案：採既有路網為零方案。
- 建立基礎路網方案：包括既有路網及潛力路廊中的最主要運輸走廊，先行組成基礎路網方案。
- 組成路網替選方案：在基礎路網的設定上，納入其他主要、次要運輸潛力走廊後，組成各路網替選方案。
- 整合其他軌道及大眾運輸場站：方案組成納入既有路網車站、臺鐵車站、高鐵車站及主要客運轉運站區位。
- 配合都市發展調整：同一走廊可能有多條道路，配合都市道路系統、土地使用分區、既成發展區分布、新興發展區位置，調整路網內各路線方案。
- 預擬路網營運轉乘方式：考量都市空間結構及既有路網結構，初步評估路網營運轉乘型式。在相同路網組成上，可能因營運轉乘方式不同，而產生 2 組路網方案，例如東西向、南北向運輸走廊組成十字路往方案或 L 型銜扣路網方案；抑或擴增路線係採既有路網同一路線延伸，或既有路網與新路線銜接轉乘。
- 檢核與其他軌道系統之競合關係：臺鐵於主要都會區陸續辦理捷運化、立體化工程，兼具城際區域鐵路及都市通勤鐵路特性，路網方案組成時應分析與臺鐵之競合關係。

4.2.2 捷運路網替選方案評估準則

在完成都會區大眾捷運潛力路廊分析後，研擬整體路網替選方案，若替選方案在 2 個以上時，則進行替選方案評估。以下整理路網規劃文獻之評估方式，提出本計畫之替選方案評估準則。

考量捷運計畫由早期「整體路網規劃」階段報院核定，調整為目前「整體路網評估計畫」、「可行性研究」、「綜合規劃」三階段作業，並於「綜合規劃」階段核定，各階段核心工作已有所不同。整體路網替選方案評估準則建議以運輸需求、都會發展為主要項目，並採用易操作、可評比、具客觀性之評估指標，整理詳表 4.2-1，說明如下：

1. 運輸需求

主要以各路網方案之旅客量、路網使用效率、路網轉乘比例、旅行時間節省等為主要指標，評估準則為：

- 路網服務旅客量較多者較佳。
- 路網單位長度服務旅客量較多者較佳。
- 路網轉乘旅客量較少者較佳。
- 路網旅行時間節省較多者較佳。

2. 都會發展

主要以各路網方案之周邊居住人口與及業人口（市區一般採路廊兩側 500m 範圍，市郊一般採路廊兩側 800m 範圍）、每公里之服務人口密度、重大建設計畫引入人口數等為主要指標，評估準則為：

- 路網服務範圍內覆蓋人口較多者較佳
- 路網單位長度服務人口較多者較佳
- 路網服務重大建設之規模較大者較佳

「整體路網評估計畫」之路網組合方案建議設定為 1～4 組，以利方案評選。而早期路網規劃之方案評選方式採 AHP 層級分析法，或依評估準則結果進行綜合分析比較，本計畫建議可由各地方主管機關視規劃需求選擇採用。

表 4.2-1 捷運路網替選方案評估準則

項目	評估準則	評估指標	評估方法
運輸需求	路網服務旅客量較多者較佳	乘載旅客量	● 路網運量預測 ● 路網運量延人公里數
	路網單位長度服務旅客量較多者較佳	運量密度	● 路網每公里之旅運量
		路網使用效率	● 路網每公里之每日延人公里數
	路網轉乘旅客量較少者較佳	轉乘便利性	● 捷運轉車旅客佔捷運總旅客比例
	路網旅行時間節省較多者較佳	減少旅行時間	● 旅行時間節省 ● 各分區間平均旅運時間
都會發展	路網服務範圍內覆蓋人口較多者較佳	服務人口數	● 兩側500或800公尺範圍現況居住/及業人口 ● 兩側500或800公尺範圍目標年居住/及業人口
	路網單位長度服務人口較多者較佳	服務人口密度	● 服務人口數/路網長度
	路網服務重大建設之規模較大者較佳	服務重大建設	● 服務範圍建設計畫引入居住與及業人口

資料來源：本計畫整理。

4.3 捷運路網系統型式評選方法

4.3.1 都市捷運系統型式類型與特性

都市軌道運輸系統之系統型式多元，其差異性多由其路權型式（建造型式）、服務功能（運能）及系統技術特性等進行區分，其分類方式如圖 4.3-1、圖 4.3-2 所示。若由服務運能來看，可分為重/高運量捷運（Metro）、中運量系統（MCT）、輕軌運輸系統（Tram/LRT）等三類。

1. 重/高運量捷運（Metro）

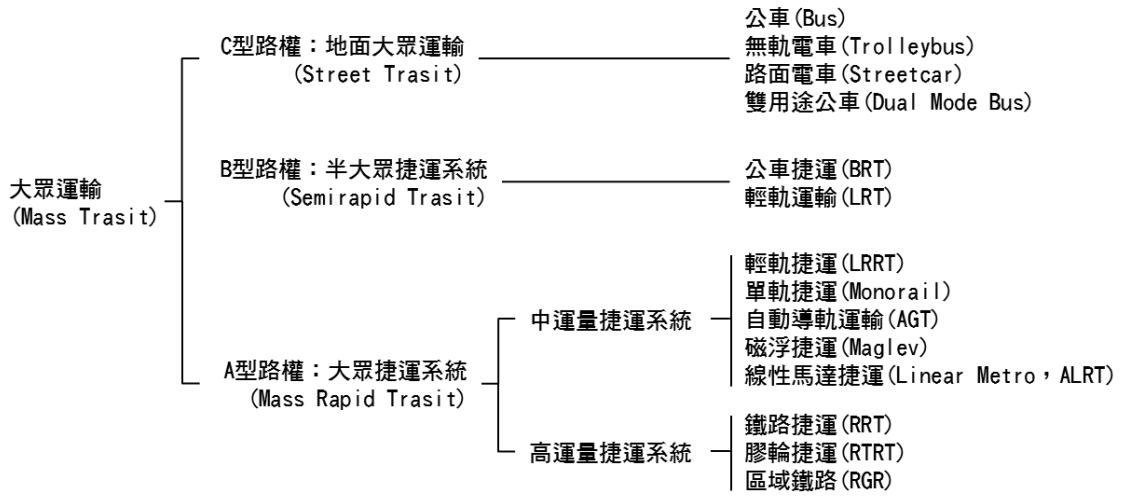
重/高運量捷運（Mass Rapid Transit, Rail rapid transit,Metro, Subway）每小時單方向之運能約在 20,000 至 80,000 人次。臺北都會區捷運系統淡水信義線、松山新店線、中和新蘆線、板南線，與高雄捷運紅線、橘線皆屬於重/高運量捷運系統。

2. 中運量系統（MCT）

中運量捷運服務運能介於高運量捷運系統與半大眾捷運系統之間，行駛於 A 型路權，其衍生之系統型式甚多，應用上也甚具彈性，包括輕軌捷運（Light Rail Rapid Transit，LRRT）、單軌捷運（Monorail Rapid Transit）、自動導軌運輸（Automated Guideway Transit，AGT）、線性馬達捷運(Linear Metro)等。單向路線服務運能約為 5,000～25,000 人次/小時。

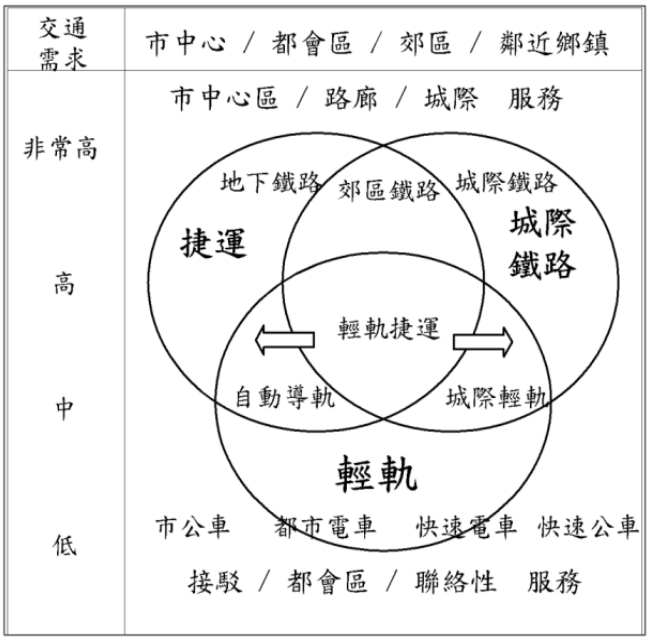
3. 輕軌運輸系統（Tram/LRT）

輕軌系統大多為五～七節車以關節聯結器串聯，長度以 32m～45m 為標準尺寸，載客量 200～300 人左右，每小時單方向之運能約在 2,000 至 10,000 人次。而後另發展出將營運路權提升為 A 型專有路權的輕軌捷運系統（Light Rapid Rail Transit，LRRT），因不受平面路口影響營運速率，且提升自動化等級後可縮短發車班距，每小時單方向之運能可增加至 20,000 人次左右，惟號誌通訊系統已與一般地面輕軌系統不同，自動化程度增加後，系統專利性提高，宜歸類為中運量捷運系統。



資料來源：1.蘇昭旭，世界捷運與輕軌圖鑑，人人出版社，民國 98 年。
2.桃園都會區大眾捷運系統綠線(航空城捷運線)暨土地整合發展可行性研究，桃園縣政府委託臺北市政府捷運工程局辦理，民國 100 年。

圖 4.3-1 大眾運輸系統依路權型式分類



資料來源： 桃園都會區大眾捷運系統綠線(航空城捷運線)暨土地整合發展可行性研究，桃園縣政府委託臺北市政府捷運工程局辦理，民國 100 年。

圖 4.3-2 大眾運輸系統依服務功能分類

交通部運輸研究所「都市軌道運輸系統型式發展之研究」（民國 106 年 11 月）針對各類都會區捷運系統型式有完整的探討，其中就技術特性部分分為路權型式、支撐方式、導引方式、推進動力、控制系統等五大項探討，營運特性則分為系統運能、最小班距、營運速率、營運調度等四大項探討。整理如表 4.3-1。

表 4.3-1 都市軌道系統依技術型式分類

項目		定義	類別	重/高運量捷運 (Metro)	中運量捷運					輕軌運輸 (LRT)
					輕軌捷運 (LRRT)	導軌運輸 (AGT)	單軌捷運 (Monorail)	線性馬達 (Linear Metro)	磁浮 (Maglev system)	
技術特性	路權	與其他車輛或交通工具隔離狀態	A 型	●	●	●	●	●	●	
			B 型							●
			C 型							●
	支撐	車輛與承載面垂直接觸之承載方法	膠輪行駛於路面	●		●	●			●
			鋼輪行駛於鐵軌	●	●			●		●
			磁浮式						●	
			跨座式/懸掛式				●			
	導引	引導車輛循一定軌跡前進	鋼輪輪緣導引	●	●			●		●
			側面側輪導引-膠輪	●		●				
			中央導引-膠輪							●
			內側側輪接觸軌道梁							
			懸掛裝置側輪導引				●			
			非接觸導引				●			
	推進	車輛動力之來源	電動馬達	●	●		●			●
			線型感應馬達	●				●	●	
	控制	管制部分或所有車輛行駛，或控制車輛間距	人工駕駛							●
			半自動	●	●		●	●		
			全自動		●	●	●	●	●	
營運特性	系統運能(單方向站間運量，人/小時)			20,000-80,000	20,000-30,000	20,000-30,000	20,000-30,000	20,000-30,000	15,000	2,000-20,000
	最小班距			3分鐘	75秒	75秒	2.5分鐘	75秒	75秒	3分鐘
	平均營運速率(km/小時)			32	34	27	30	34	32	20～25
	營運調度(按班表需求導向)			●	●	●	●	●	●	●
服務特性	人口密度(人/平方公里)			3,200	–	–	3,400	–	–	3,000
	營運收支平衡之運量密度值(人/公里)			9,000	6,000					3,500

資料來源：1. Akira Nehashi, New Urban Transit Systems Reconsidered, A Better Transport Environment for the Next Century.,1993

2. 都市軌道運輸系統型式發展之研究，交通部運輸研究所，民國 106 年 11 月。

3. 運量密度值依據交通部「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」。

4.3.2 捷運路網系統型式評選準則

捷運個案計畫系統型式評選階段因缺乏上位整體路網之空間與時間觀點，易見同一都會區系統多元而缺乏整體規劃，造成後續營運維修人力與採購成本偏高，亦或路線分期興建於系統後續擴充採購面臨規模不足或系統專利性而難以順利發包之困境。故捷運路網評估規劃階段應提出初步建議之捷運系統型式，以做為路網整合規劃及後續捷運個案計畫規劃之基礎設定。

都會區捷運路網之系統型式評選方式說明如下：

1. 整體路網系統型式評選原則

以下說明整體路網系統型式評選原則：

- 整體路網階段之系統型式評選區分為輕軌、中運量、高運量等三類，進一步的探討於個案計畫辦理。
- 系統型式應滿足運輸需求與營運服務，包括走廊運量、路線功能、服務水準、班次頻率與營運速率等。
- 系統型式應儘量符合運輸走廊之工程及環境條件，如環境限制、坡度、轉彎半徑、地質條件、道路空間等，避免後續個案計畫推動時大幅變動路線或路網建議系統型式。
- 應考量系統擴充性，以因應整體路網長期規劃與分期計畫需求，並評估系統專利程度，避免後續個案計畫推動之系統機電採購困難，降低投資成本。
- 應考量系統整合性，以達到整體路網興建與營運規模經濟性，相關資源如機廠設施可以共用，建議以整體路網考量系統最適性，並簡化路網內系統型式，若是在既有路網的新增路線，亦應考量與原有系統相容或整合。
- 宜採用具有可靠經營實例之技術型式，以確保系統穩定性及營運階段服務品質。
- 宜考量路網興建、營運之全生命週期成本，減少投資成本及營運維護費用，可選擇系統專利性較低者、市場競爭性高者（有多家廠商提供），或經由路網系統整合擴大採購規模。

- 配合國家產業發展政策，將公共建設投資挹注於國內產業發展，除改善交通與都市發展問題，亦可扶植相關軌道產業壯大，進一步增加國際競爭力。

2. 整體路網系統型式評選作業方法

都會區捷運路網可能為全新路網建構或既有路網擴增，考量路網系統整合需求，建議採不同的評選作業方式，作業流程詳圖 4.3-3，評選準則詳表 4.3-2，並說明如下。

(1) 全新路網建構：第一階段系統篩選

系統型式以輕軌、中運量捷運、重/高運量捷運為篩選類型，並納入交通部「輕軌系統採購作業指引」之產業政策。

第一階段以運量需求進行篩選，剔除系統運能小於運量需求者，評估準則（擇一）為：

- 系統運能區間滿足路線尖峰最大站間運量。
- 路線平均每公里運量大於系統運量密度指標。
- 潛力路線平均每公里公共運輸旅客大於系統 1/2 運量密度指標。

一般評估方式採用「路線尖峰最大站間運量」與系統運能比對，但因整體路網評估階段的作業精度尚不及個案計畫可行性研究、綜合規劃，在整體路網方案車站不確定性高時，可採「路線平均每公里運量」與各系統「營運收支平衡運量密度值」比對，若整體路網方案路線不確定性高時，可採「潛力路線平均每公里公共運輸旅客」與各系統「1/2 營運收支平衡運量密度值」比對。

若路網方案延伸至都會核心區外圍時，可能因人口密度相對較低而稀釋路線運量密度，建議可回饋至路網方案評估都會核心區與核心區外圍之路線節點，調整為採轉乘交會方式、分期分階段興建或採不同大眾運輸型式（如公車捷運、公車等）。

(2) 全新路網建構：第二階段系統評選

符合第一階段運量需求篩選之系統型式，進入第二階段之路網運作評選，綜合考量路網規模、路線環境及營運特性。評估準則為：

- 檢核路網中各路線行經道路環境條件及適宜之路權型式。
- 系統可靠性與市場成熟度較佳者。
- 考慮路網分期計畫，採系統擴充、相容能力較佳者。
- 全生命週期之採購及維修成本較低者。

第二階段針對系統技術特性及路網運作方式、環境條件，系統與路權型式同步評估。由於整體路網為長期、分期推動，建議選用可靠性、成熟度、擴充性較佳，且興建與營運階段採購及維修成本較低的系統型式。

輕軌系統之路權型式及擴充延伸性最具彈性，且為交通部軌道產業政策主軸，路網規劃階段應說明未能採用輕軌系統及路網採用 2 種以上系統之原因。

(3) 既有路網擴增：系統評選

若都會區已有既有捷運路網並已確認系統型式，則擴增路網之系統評選應先檢核既有路網既有路網系統是否可擴充、整合，若可擴充整合時，續檢核既有系統是否滿足擴增路網之運量需求及路網運作的評估準則。均可時，擴增路網採用既有系統，其一不可時，擴增路網依前述之全新系統評估流程。

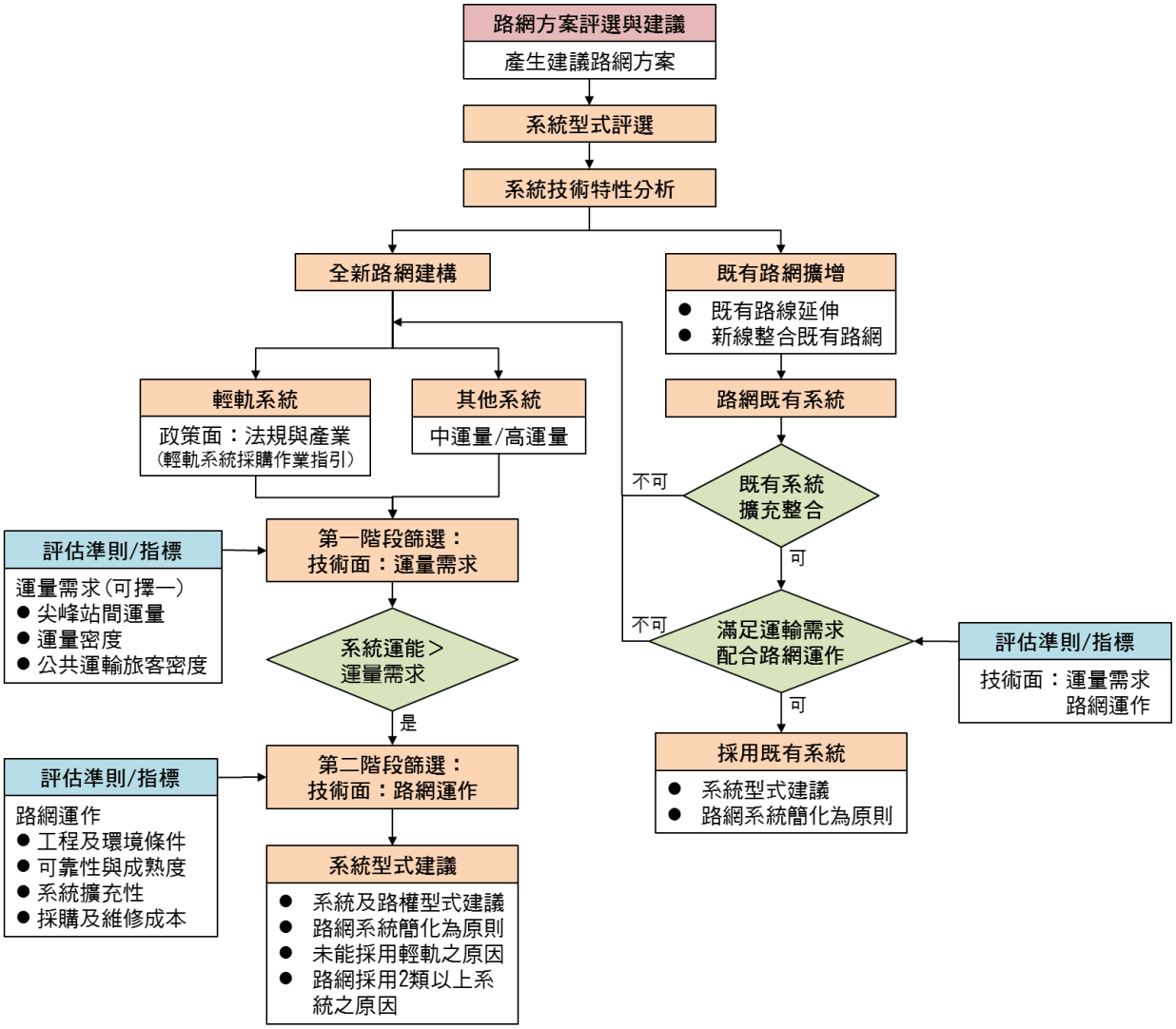


圖 4.3-3 捷運路網系統型式兩階段評選作業流程

表 4.3-2 捷運路網系統型式兩階段評選準則

階段	評估準則		評估指標或方法	
第一階段篩選	運量需求	系統運能區間滿足路線尖峰最大站間運量	尖峰最大站間運量	● 系統運能區間： ➢ 高運量：20,000-80,000pphpd ➢ 中運量： 5,000-25,000pphpd ➢ 輕　軌： 2,000-10,000pphpd
		路線平均每公里運量大於系統運量密度指標	營運收支平衡運量密度值	● 運量密度=運量/路線長度 ➢ 高運能：9,000人次/公里 ➢ 中運能：6,000人次/公里 ➢ 輕　軌：3,500人次/公里
		潛力路線平均每公里公共運輸旅客大於系統1/2運量密度指標	公共運輸旅客密度	● 公共運輸旅客密度 ➢ 高運能：4,500人次/公里 ➢ 中運能：3,000人次/公里 ➢ 輕　軌：1,750人次/公里
第二階段評選	路網運作	檢核路網中各路線行經道路環境條件及適宜之路權型式	系統技術特性及路網方案工程、環境條件	● 系統最大爬坡能力 ● 系統最小轉彎半徑 ● 系統占用地面空間 ● 路線行經道路寬度 ● 路權採高架或地下之噪音與景觀影響 ● 路權採平面之道路交通影響 ● 其他工程與環境因素
		系統可靠性與市場成熟度較佳者	可靠性與成熟度	● 具市場性者均有一定可靠性與成熟度 ● 新型態系統須考量，如個人捷運（PRT）、團體捷運（GRT）
		考慮路網分期計畫，採系統擴充、相容能力較佳者	系統擴充性	● 列車容量擴充 ➢ B 型路權加掛車廂易受路口限制 ➢ A 型路權月台空間、機電系統較不易擴充 ● 路線規模擴充 ➢ 中運量專利性高，較不易擴充、延伸 ➢ 前期路網是否保留擴充機制
		全生命週期之採購及維修成本較低者	採購及維修成本	● 系統簡化及整合程度 ● 系統專利化程度高，長期維護成本較高 ● 可能外部成本，如建物拆遷、道路拓寬新闢、民意反應

資料來源：本計畫整理。

4.4 捷運路網整合規劃之評估作業

捷運路網整合規劃為路網評估計畫之核心工作，五大作業項目包括：路網軌道、維修機廠、轉乘交會車站、機電系統及路網營運等，辦理路網整合規劃之主要目的如下：

- 預先規劃路網整合方案，以提升路網運作效率。
- 預先規劃路網分期計畫及營運模式構想，預留機廠區位、路線過軌或延伸規劃。
- 整合系統及統合機廠維修資源，降低未來採購及維護成本。
- 考量不同路線銜接交會型式，以及單一走廊一車到底或轉乘銜接營運模式，預設轉乘車站區位。
- 回饋地方都市、交通、工務、建設等相關主管機關，配合都市計畫、道路新闢或拓寬、土地開發計畫預留捷運瓶頸路段、轉乘交會車站及各級機廠用地。

圖 4.4-1 捷運路網整合規劃五大作業項目

路網系統整合及系統評選考量項目詳見 4.3 節，本節說明捷運路網於軌道、機廠、車站、營運等整合規劃之作業方式。

1. 路網路線過軌整合

捷運路網主要由路線（路段）、車站（節點）、機廠及列車營運所組成，經搜尋都會區捷運潛力路廊並組成路網方案後，因應路廊運輸需求、都會型態及路網營運模式產生不同的路網型式，進而衍生路線銜接轉乘之路網節點，以及配合車輛調度之軌道配置；另配合路網分期計畫，則須考慮前後期路網之銜接轉乘方式及營運調度方式。在不同的路網列車調度模式之下，當路網內某一路線列車需切換至其他路線行駛時，即須設置列車過軌設施。

路網評估規劃階段建議考量路網分期分段之營運調度需求及維修調度需求，預先評估預留過軌設施之可能區位，以做為後續個案計畫之規劃方向。說明如下：

(1) 營運調度需求

主要考量運輸需求、旅次方向性、路網營運型式、路網分期分段通車，以及輕軌路網之路線營運彈性。

- 主支線型式：如臺北捷運淡水線及北投支線預留「新北投站-大安站」之營運模式過軌設施。
- 兩條路線以上共線段：如臺北捷運中和新蘆線採「中和線-新莊線」、「中和線-蘆洲線」於「大橋頭站-南勢角站」共線段，並於大橋頭站設計列車過軌設施。
- 路線營運方式因應路網分階段通車調整：臺北捷運路網於初期路網核定至今，營運模式配合各階段路線通車而演變，路網機廠配置與營運調度即採整合規劃方式（詳圖 4.4-2）。其中臺北捷運淡水線、新店線、中和線，配合 101 年 9 月～103 年 11 月新蘆線、信義線、松山線陸續通車，營運模式陸續調整，目前採淡水信義線、新店松山線、中和新蘆線三線營運方式(詳圖 4.4-3)。
- 輕軌路網：輕軌系統之營運模式一般較具彈性，常見主支線型式或共線段營運，如新北淡海輕軌綠山線及藍海線路網規劃

「V01 紅樹林站-V11 崁頂站」、「V01 紅樹林站-V09 濱海沙崙站-V28 臺北海洋大學站-V27 沙崙站-V26 漁人碼頭站」、「V21 淡水站-V26 漁人碼頭站」等三種營運模式。

(2) 維修調度需求

為減少各路線機廠用地及統合維修設施，應考慮整合路網內維修機廠，故當路網內兩條路線以上共用機廠設施時，須考慮其列車過軌之為維修調度需求,如臺北捷運路網設定不同機廠等級，而各高運量路線均共用北投五級維修機廠，個別路線則設置一至四級維修機廠。

2. 路網機廠維修共用整合

延續前述路網路線過軌考量因素之一為機廠共用之維修調度需求，並節省機廠用地取得成本及長期營運維護之人力與設備採購成本，路網整合規劃階段應評估維修機廠整合共用（參考臺北捷運路網，詳圖 4.4-2），主要考量因素包括：系統型式、營運調度方式及機廠用地可行性。路網評估規劃初步提出路網內機廠可能分布區位，以做為後續個案計畫之規劃方向。

機廠整合布設之基本原則如下：

- 路網中基本須有一處主要機廠，以執行第五級檢修。
- 因路網中心位置多屬於都會核心區，土地價值及使用強度較高，通常不會設置主機廠。為減少非營運列車之空駛里程，避免增加營運成本，並降低維修列車於路網中長途運行之可能風險，同時分攤主機廠作業壓力，宜選擇路網中適當區位設置次要機廠執行第三、四級檢修。
- 考量機廠用地取得不易，及便於各路線端點發車及夜間停車，通常於路線尾端設置尾軌供作列車停放，或設置儲車機廠提供儲車功能，或提供列車第一、二級檢修。

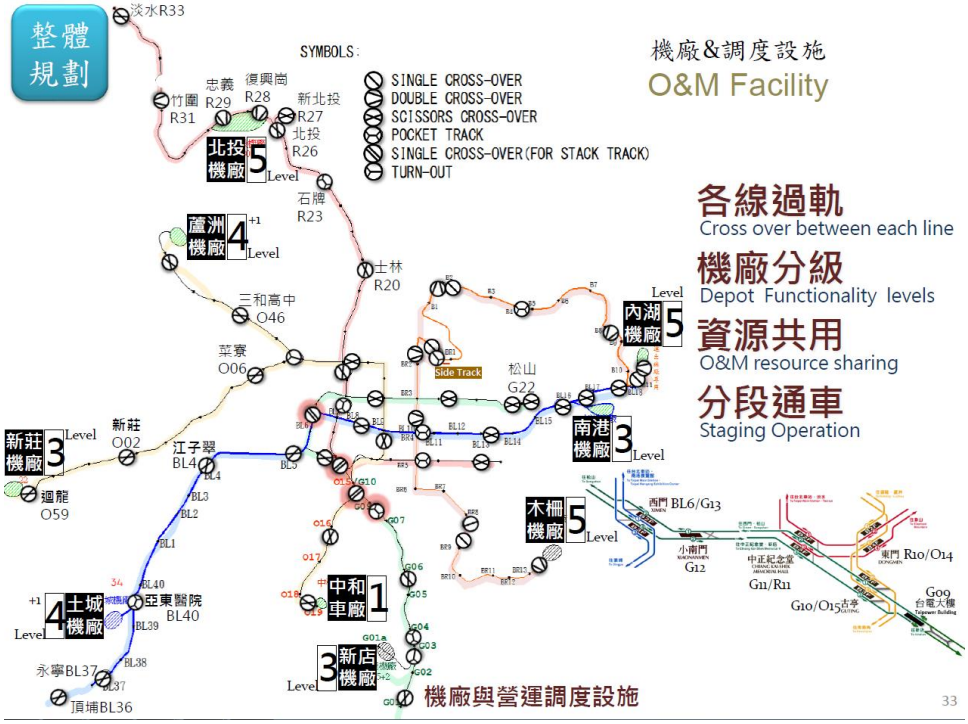
3. 路網交會車站轉乘整合

路網不同路線間銜接轉乘設置交會車站，整體路網規劃階段建議由路網方案、營運方式及各路線路權型式，初步評估交會車站轉乘型式，以做為後續個案計畫規劃設定車站轉乘需求之基礎。

整體路網交會車站型式建議採粗分類區分為：

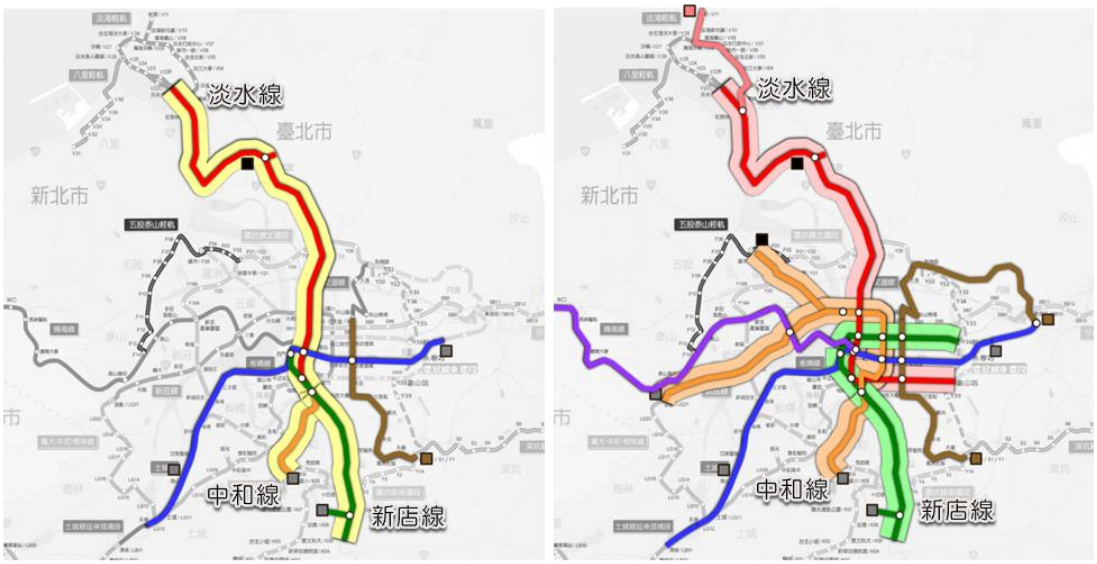
- 地下＋地下交會車站
- 地下＋高架交會車站
- 地下＋平面交會車站
- 高架＋高架交會車站
- 高架＋平面交會車站
- 平面＋平面交會車站

另車站配合軌道布設或營運需求，採島式、側式或疊式月台配置時，另有不同的車站轉乘型式組合，建議於個案計畫再行細部探討。

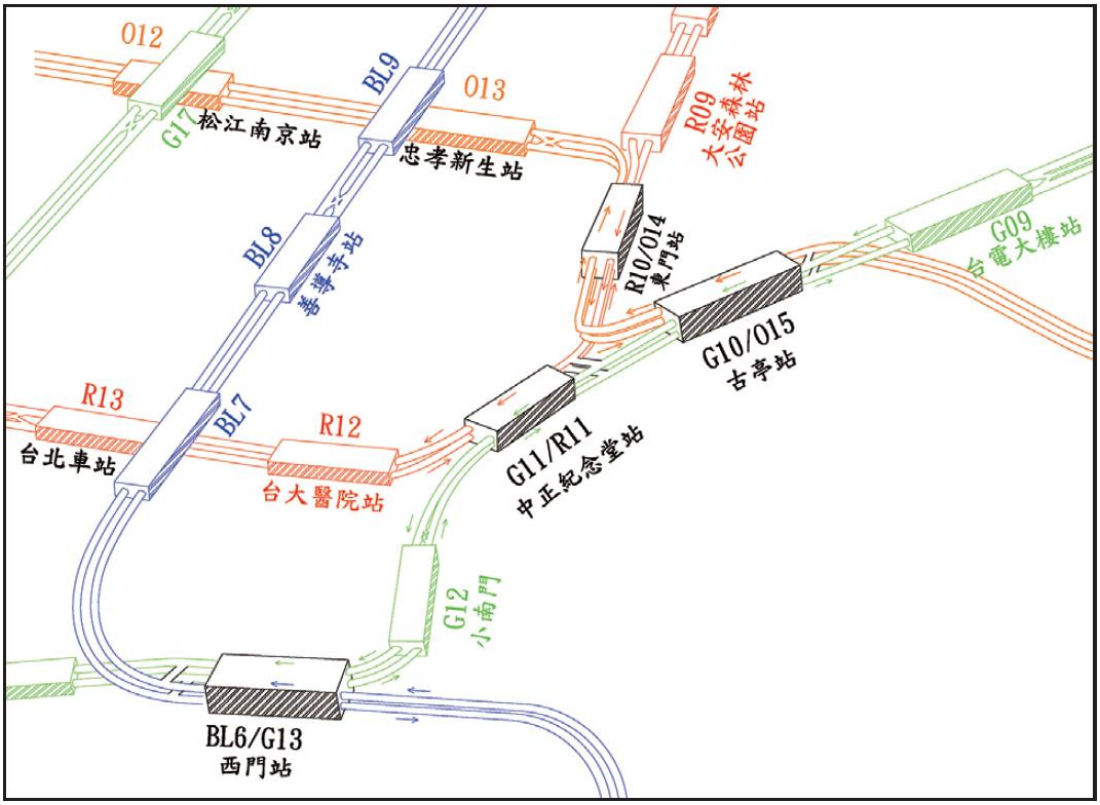


資料來源：臺北市政府捷運工程局。

圖 4.4-2 臺北捷運路網機廠與營運調度整合規劃



- 101/09/30：配合新蘆線「忠孝新生－古亭」通車，淡水新店線與中和新蘆線分家，營運模式改為「淡水－新店」和區間車「北投－台電大樓」
- 102/11/24：配合信義線通車，淡水線與信義線合併為「淡水信義線」，營運模式改為「北投－象山」，但仍保留淡水-新店直通列車
- 103/11/15：配合松山線通車，新店線與松山線合併為「松山新店線」，取消淡水-新店直通模式



資料來源：1. 上圖，本計畫繪製。

2. 下圖，松山線路線規劃與營運模式，捷運技術第 52 期，民國 106 年 11 月。

圖 4.4-3 臺北捷運淡水線、中和線、新店線分流營運轉乘配置

4.5 捷運路網分期排序之評估準則

捷運整體路網受限於政府財政負擔、工程施工能量、道路交通負荷、都市發展時序，難以同步一次興建，故於路網評估階段須辦理優先排序，提出分期計畫。

本手冊建議路網中各路線分期排序之主要評估項目為：運輸需求、成本效益、都市發展及機廠位址，整理如表 4.5-1，說明如下：

- 運輸需求：運量較高之路線優先，可採用指標包括運量密度或路線效率。
- 成本效益：營運財務可行性較高的路線（營運收支比較高），或單位建造成本投入之運量服務效益較佳的路線優先。
- 都市發展：可配合相關建設計畫推動期程，以及需經由捷運帶動都市發展及都市更新的路線優先；另考量各都會區發展型態各異，以及地方政府政策推動需求，可考慮其他政策性評估。
- 機廠位址：機廠區位影響路網分期營運，故銜接機廠的路線段優先。

經由分期排序評估方式就路網路線進行優先排序後，就整體路網路線研擬路網分期計畫。考量路線排序可能因地方政策、都市發展或首長更迭而變動，建議路線排序可採「逐線」或「分群」方式，如路線優先性差異較小者，可納為「同群」，後提報個案計畫可行性研究時再視地方主管機關政策推動選擇辦理，保留地方首長決策之彈性。

前述文獻案例之路網分期排序方式皆採用綜合比較分析方式，本計畫建議可各地方主管機關視規劃需求選擇採用綜合比較分析或採 AHP 層級分析法進行優先排序比較。

表 4.5-1 捷運路網路線分期排序之評估準則

項目	評估準則	評估指標	評估方法
運輸需求	運量較高之路線優先	運量密度指標	● 運量密度指標：運量/路線長度
		路線效率指標	● 路線效率指標：每日延人公里/路線長度
成本效益	營運財務可行性較高者優先	營運效益指標	● 營運收支比：營運期本業收入/營運期成本
	單位建造成本投入之運量服務效益較佳者優先	建造效益指標	● 運量/建造成本 ● 每日延人公里/建造成本
都市發展	配合相關建設計畫推動期程	相關建設計畫區位與推動期程	● 考量重大開發計畫與捷運路線推動期程之配合 ● 考量交通建設計畫與捷運路線推動期程之配合（如道路新闢或拓寬、既有捷運計畫之推動期程）
	捷運帶動都市發展及都市更新	周邊發展潛力	● 考量市場條件、人口移入、土地分區、產業計畫、都更潛力
	其他政策性評估	地方政府施政目標	● 依地方政策自訂，如設定核心既成發展區優先、新市鎮發展優先，或各地區平衡發展優先
機廠位址	機廠區位影響路網分期營運	機廠區位	● 銜接機廠路線段優先

資料來源：本計畫整理。

第五章 先期路網推動與執行

5.1 先期路網運輸效益作業方法

個案計畫可行性研究與綜合規劃階段評估捷運建設效益時，一般以經濟效益評估之淨現值、益本比、內部報酬率等三項指標，並依據交通部運輸研究所「交通建設計畫經濟效益評估手冊」計算其經濟效益值。

整體路網評估階段因興建營運期尚無法確定，營運期間營運成本不易估算,路網效益之估算建議比照表 4.2-1 之路網替選方案評估準則及指標，以「零方案」，評估先期路網「運輸需求」及「都會發展」可增加的運輸效益。若先期路網為「全新路網構建」時，採無捷運情境為零方案；若先期路網為「既有路網擴增」時，採既有路網為零方案。

建議評估指標包括：

1. 運輸需求

- 乘載旅客量
- 運量密度
- 路網使用效率
- 轉乘便利性
- 減少旅行時間

2. 都會發展

- 服務人口數
- 服務人口密度
- 服務重大建設

5.2 先期路網財務初步評估作業方法

先期路網財務評估之主要目的應為讓地方主管機關初步瞭解先期路網所需建設成本，以及在後續個案計畫提報中央審查可獲得核定之計畫自償率等財務指標下，地方可能須負擔的工程自償性經費及工程非自償性經費，以利地方主管機關提前預擬財務規劃，或者考量地方未來財政能力，回饋路網分期計畫調整先期路網建設規模。

針對先期路網建造成本概算方式及財務初步評估作業方式說明如下：

1. 建造成本概算方式

交通部運輸研究所「都市軌道運輸系統型式發展之研究」（民國106年11月）蒐集國內捷運案例建設成本，經統計分析高運量鋼輪鋼軌、中運量鋼輪鋼軌、中運量膠輪、輕軌運輸系統等不同系統型式，採地下、高架、平面等不同建造型式之土建、機電系統的每公里建設成本（105年幣值）如表5.2-1。

整體路網評估階段之規劃項目應評選路網系統型式採高運量、中運量或輕軌系統，並初步評估各捷運路線之路權與建設型式，路網建造成本可參考表5.2-1做為試算之參考。

表5.2-1 國內捷運建設計畫單位公里建設成本彙整

單位：億元/公里(105年幣值)

系統型式	建造型式	土建	機電	小計
高運量鋼輪鋼軌	地下	39.1	10.9	50.0
中運量鋼輪鋼軌	地下	39.3	15.6	54.9
	高架	20.3	10.0	30.3
中運量膠輪	地下	40.7	16.4	57.1
	高架	15.4	11.4	26.8
輕軌	高架	8.3	5.5	13.8
	平面	4.0	5.4	9.4

資料來源： 都市軌道運輸系統型式發展之研究，交通部運輸研究所，民國106年11月。

註：造價含直接工程成本、間接工程成本及物價調整費（物價調整率1.5%）

2. 財務評估方式

個案計畫可行性研究及綜合規劃階段評估財務計畫時，須計算計畫自償率與工程費自償比，再依據「捷運審查作業要點」附表「各級政府自償率與非自償經費中央補助比例表」（詳表 5.2-2）計算中央與地方經費分攤。

相關計算公式如下：

- 自償率＝營運評估期間之淨現金流入現值總和/　興建期間工程建設經費現金流出現值總和。
- 工程費自償比＝營運評估期間之淨現金流入現值總和/興建期間工程建設經費（不含用地費）現金流出現值總和。
- 工程自償性經費＝工程費自償比x興建期間工程建設經費(不含用地費）現金流出總和。

計算自償率時須先估算興建期間建設經費（含用地費）、營運期間營運維護成本及營運收入（包括票箱收入、附屬事業收入、車站開發收入、周邊土地開發收入、租稅增額財源等）。而整體路網評估階段因路線方案、場站位置、開發面積、用地範圍、興建營運期等尚無法確定，興建期間用地成本、營運期間營運成本、營運期間車站開發收入、周邊土地開發收入、租稅增額財源均難以估算，或估算之誤差過大不具評估價值。

為讓地方主管機關初步掌握推動優先性較高之先期路網的財務負擔，以預做地方財政因應措施，建議以「各級政府自償率與非自償經費中央補助比例表」之自償率補助比例上下門檻，推估先期路網提報中央核定時，地方政府可能須分攤的建設成本。由於經費分攤以工程費自償比計算，與自償率的差異為分母項興建期間建設經費扣除用地費，而經統計近年核定之捷運個案計畫，工程費自償比與自償率之比值落於 1.02～1.17（詳表 5.2-3），此與用地成本佔總計畫經費之比例呈正相關，即用地成本佔比越高（受路線、車站、機廠用地面積及土地價格影響），自償比與自償率之比值越大。在不確定先期路網用地成本時，工程費自償比與自償率之換算比值建議採用 1.10。

先期路網評估階段財務評估作業方式說明如下：

(1) 由「各級政府自償率與非自償經費中央補助比例表」之自償率區間換算為工程費自償比區間。以第二級政府財力級次為例，自償率區間落於 25%～35%，則換算工程費自償比區間為 27.5%～38.5%，非自償性經費之中央補助比例區間為 50%～78%。

(2) 依據表 5.2-1 估算先期路網建造成本（不含用地成本）。

(3) 先期路網建造成本（不含用地成本）× 工程費自償比區間＝工程自償性經費區間（地方負擔）。

(4) 先期路網建造成本（不含用地成本）－工程自償性經費區間＝工程非自償性經費區間。

(5) 工程非自償性經費區間×（1－中央補助比例區間）＝地方分攤工程非自償性經費區間。

由上，可推算地方辦理先期路網所需之建設成本（不含用地成本），以及地方所需負擔的工程自償性經費及工程非自償性經費。工程自償性經費一般由票箱收入、附屬事業收入、車站開發收入、周邊土地開發收入及租稅增額財源支應，工程非自償性經費則一般由地方編列預算、舉債或由相關基金支應。地方主管機關由此概估先期路網建設所需籌措經費，提前規劃先期路網周邊土地開發計畫、相關稅收及預算項目之編列。

表 5.2-2 各級政府自償率與非自償經費中央補助比例表

政府財力級次（第一級）		政府財力級次（第二級）		政府財力級次（第三級）		政府財力級次（第四級）		政府財力級次（第五級）	
自償率	非自償中央補助比例	自償率	非自償中央補助比例	自償率	非自償中央補助比例	自償率	非自償中央補助比例	自償率	非自償中央補助比例
≧45%	50.0%	≧35%	78.0%	≧25%	84.0%	≧20%	86.0%	≧15%	90.0%
44%	48.2%	34%	75.2%	24%	81.0%	19%	82.9%	14%	83.5%
43%	46.4%	33%	72.4%	23%	78.0%	18%	79.8%	13%	77.0%
42%	44.6%	32%	69.6%	22%	74.9%	17%	76.7%	12%	70.6%
41%	42.8%	31%	66.8%	21%	71.9%	16%	73.6%	11%	64.1%
40%	41.0%	30%	64.0%	20%	68.9%	15%	70.5%	10%	57.6%
39%	39.2%	29%	61.2%	19%	65.9%	14%	67.4%		
38%	37.4%	28%	58.4%	18%	62.8%	13%	64.3%		
37%	35.6%	27%	55.6%	17%	59.8%	12%	61.2%	-	-
36%	33.8%	26%	52.8%	16%	56.8%	11%	58.1%		
35%	32.0%	25%	50.0%	15%	53.8%	10%	55.0%		

註：1、政府財力級次係依「中央對直轄市及縣（市）政府補助辦法」第八條規定辦理。

2、計畫自償率若非整數，則以數學內插法換算出中央補助比例。

3、路線跨越不同轄區時，其自償率依各轄區路線長度比例加權平均計算之。

4、非自償中央補助比例未依本表方式計算者，地方主管機關應檢附具體之分析報告及理由，納入報告書提報審議。

5、計畫自償率、工程費自償比及工程自償性經費之計算公式如下：

(1)自償率=營運評估期間之淨現金流入現值總和/興建期間工程建設經費現金流出現值總和。

(2)工程費自償比=營運評估期間之淨現金流入現值總和/興建期間工程建設經費(不含用地費)現金流出現值總和。

(3)工程自償性經費=工程費自償比＊興建期間工程建設經費(不含用地費)現金流出總和。

(4)營運評估期間之淨現金流入現值總和=(捷運建設計畫票箱收入+附屬事業收入+資產設備處分收入+土地開發收益+增額稅收+增額容積收益等收入現值)-(不含折舊與利息之營運成本及費用+不含折舊與利息之附屬事業成本及費用+資產設備增置及更新費用等支出現值)。

表 5.2-3 各級政府自償率與非自償經費中央補助比例表

計畫	辦理階段	計畫經費(含用地費，億元)	用地成本(億元)	用地費佔總經費比例	計畫自償率	工程費自償比	自償比與自償率之比值
安坑輕軌	綜合規劃	166.32	22.74	13.67%	55.18%	64.57%	1.17
三鶯線	綜合規劃	505.30	56.86	11.25%	39.38%	44.96%	1.14
三鶯線延伸桃園八德段	可行性研究	116.32	2.07	1.78%	30.07%	30.67%	1.02
桃園捷運綠線	綜合規劃	982.64	60.00	6.11%	41.77%	44.77%	1.07
桃園棕線	可行性研究	195.59	10.71	5.48%	31.29%	33.50%	1.07
臺南第一期藍線	可行性研究	197.63	12.38	6.26%	25.41%	27.24%	1.07
高雄岡山路竹延伸線一階	綜合規劃	30.60	0.75	2.45%	27.39%	28.11%	1.03
高雄岡山路竹延伸線二階	可行性研究	272.83	11.57	4.24%	24.91%	26.13%	1.05

資料來源：本計畫整理。

附錄二 期中報告審查會議意見與處理情形

期中報告審查會議意見與處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
交通部鐵道局陳組長慧君	1. 本案已完整彙整國內各都會區捷運路網規劃及審議的歷程，早期捷運系統是先有整體路網之規劃，如臺北捷運即於路網規劃時將轉乘、機廠區位均納入全盤考量，才形成今日臺北捷運各路線之間轉乘的便利性。而近年其他都會區多以個案路線提報可行性研究及綜合規劃，且計畫的細緻程度不盡相同，爰自去年修正要點將整體捷運路網規劃納入要求，期望本研究計畫成果可以彙整出各項捷運路網規劃之準則，並依通用性與因地制宜性區分出不同項目，以做為未來計畫審議之實務參據。	本案研究成果將完成大眾捷運路網規劃設計作業流程之檢討，編訂「捷運路網規劃設計參考手冊」，預期效益為： (1) 提供尚無捷運系統建設之地方政府進行規劃之借鏡。 (2) 提供地方政府據以規劃符合當地需求之妥適捷運系統。 (3) 提供交通部執行審議之參考。 期能符合未來地方路網規劃及中央審查之需求，改善現存個別捷運規劃課題，提升捷運路網營運效率，並引導政府資源有效利用。	同意承辦單位處理情形
	2. 從零開始的捷運路網規劃，與基於既有路網新增路線，兩種情境所適用的方法應會有所差異，且不同的都市規模及發展情形可能會使路網規劃有不同考量，建議納入探討。	不同都市發展規模之交通特性會反映在運輸需求、旅次分布上，而呈現路網型式規劃、系統型式選擇之差異。另經蒐集早期路網規劃案例，若存在既有路網時，可將其視為基本路網方案（零方案），再進行不同新增路網組合之方案評估。全新路網與既有路網新增等兩種樣態在作業流程、規劃項目、評估方法或有異同之處，本案期末階段將進行探討。	同意承辦單位處理情形
	3. 過去省住都局時代之路網規劃為形成規模經濟，多建議每個都會區採用同一種捷運系統型式，爰建議系統型式需於路網規劃時及早確定。	系統與路權型式與路線銜接轉乘、路網營運、機廠區位均高度相關，本案已將系統型式評選列為整體路網規劃項目之一，目前亦朝向系統簡化方向建議，期末階段將思考研擬相對應之評估準則或指標。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
交通部鐵道局陳組長慧君	4. 跨縣市的捷運路網過去由省政府主導整合，歷經精省及六都升格後，路網較少有跨縣市的型態，目前僅少數如彰化縣及屏東縣有跨縣市的捷運路網課題，建議本計畫針對跨縣市的協調機制提出見解。	依「大眾捷運法」第 4 條「…路網跨越不相隸屬之行政區域者，由各有關直轄市、縣（市）政府協議決定地方主管機關，協議不成者，由交通部指定之。」，故跨縣市之路網規劃由地方協議主管機關後辦理。惟實務作業上或有部分尚待釐清，如地方推動個案捷運規劃時，應成立跨局處推動小組，推動小組審核同意後方提報交通部（跨縣市路線亦會成立跨縣市推動小組），跨縣市路網方案是否比照相同協調機制；此外，如跨縣市路網分期與排序方式、後續個別路線規劃的申請機關與主管機關等，將納入本案期末階段研析。	同意承辦單位處理情形
	5. 從期中報告中的回顧可發現，即使是相同一個都會區，不同時期的捷運路網規劃仍有差異，建議進一步瞭解調整的原因，如都市發展、首長更迭等因素。	都會區不同時期之路網規劃報告不易完整蒐集，將檢視捷運路網案例之發展過程，補充研析可能之調整原因，如都市發展、行政區域變動（縣市合併）、審查機制變動等。	同意承辦單位處理情形
	6. 期末階段針對臺北及高雄的捷運系統，比較規劃與實際營運之社會經濟情境及運量差異，成果應有相當價值。	期末報告辦理臺北、高雄捷運規劃及實際營運之差異比較分析，將探討包括社經預測、都市發展、運量預測、假設情境及相關交通配套措施等面向，並回饋本案路網規劃相關工作。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
臺北市政府捷運工程局王主任秘書偉	1. 臺北都會區的捷運路網規劃源自民國 60 年代，並於民國 75 年奉行政院核定由 4 條路線形成的初期路網，民國 82 年交通部核定後續路網，由目前臺北捷運營運的情況看來，整體路網的規劃確有其必要性，俾預留交會站共構及站內轉乘等相關設計，認同對於尚未引進捷運系統的都市須先進行捷運整體路網規畫評估，提報中央主管機關審議並予以核定，做為後續個別路線推動之依據。	感謝委員補充說明。	同意承辦單位處理情形
	2. 針對已完成捷運路網建設之都市於新增路線規劃評估時，需考慮新路線之邊際效益是否能維持整體路網之財務效益，亦需考量是否與既有營運中軌道系統（如臺鐵路廊）產生競合。	(1) 經蒐集早期路網規劃案例，若存在既有路網時，可將其視為基本路網方案（零方案），再進行不同新增路線組合方案相較於零方案之評估，故具有邊際效益意涵。 目前個案計畫之邊際效益指標為檢核新增路線營運收入增量與成本增量之關係。整體路網規劃因多條新增路線之營運時間不確定性高，目前思考採用其他較易操作且具合理性之邊際效益指標，如檢核新增路線運量增量（或服務人口增量）與路線長度增量（或成本增量）之關係。 (2) 整體路網規劃作業流程與規劃項目將會納入與既有或推動中軌道路線之競合、整合評估，包括高鐵、臺鐵、捷運等，以釐清跨縣市捷運線與區域鐵路之功能定位、運輸需求、服務效益上之差異，在相關評估指標擬定上亦將納入考量。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
臺北市政府捷運工程局王主任秘書偉	3. 現行規定要求綜合規劃需俟環境影響評估經環保署審議通過，及變更都市計畫需送請地方政府都市計畫委員會審議，才能提報行政院審議及核定，然而在環境影響評估及都市計畫審議過程，部分要求研處項目及精細程度已涉及後續的工程基本設計及相關管線、地質調查等資 料，既然是配合審議所需辦理先期調查及基本設計工作，此部分經費需求，建議中央於路線規劃階段即能給予相關補助，或計入後續中央補助捷運建設經費之一部分。	敬悉。綜規階段環評或都計變更審查內容等議題非本案工作範疇，惟針對捷運三階段審查程序於制度面若有相關意見或建議，將可彙整於期末報告供交通部後續參考、研議。	同意承辦單位處理情形
	4. 有關建造及系統型式之選擇須因地制宜，考量都市發展、用地規劃、環境衝擊、建設成本與財經效益等因素，在臺北都會區一般於市中心採地下化，都市外圍或郊區採高架化，如臺北捷運環狀線。倘若整條路線皆為地下 化，較適合採用鋼輪鋼軌，高架路段若要避免鋼輪鋼軌系統產生之噪音，便需考量是否採用膠輪系統，建議此類實務課題納入建造及系統型式選擇指標之考量。	經蒐集國內路網規劃案例，部分案例之路網方案評估準則將環境影響列入，其中噪音評估指標即為高架段長度，顯示建造及系統型式可做為評估指標之一。 另在個案捷運規劃時，中運量系統多有膠輪與鋼輪鋼軌之選擇考量，一般常比較兩者之轉彎半徑、爬坡能力、噪音、營運維護成本（膠輪耗材）等。其中高架鋼軌噪音衝擊程度又與道路寬度及路線線形相關，而部分計畫則在意長期膠輪耗材成本。 本案將彙整各類系統型式特性，包括鋼輪、膠輪系統之噪音影響，另在規劃評估項目上可列入環境影響因素，提供地方政府納入評估。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
高雄市政府交通局鄭局長永祥	1. 建議透過本計畫，完整盤點並檢視過去捷運路網規劃和審議所遭遇的課題。	期末階段將持續蒐集、研析捷運路網規劃相關案例資料，以回饋本案成果，並提供地方規劃與中央審議時參考。	同意承辦單位處理情形
	2. 本計畫後續將研提評估準則及審議機制，建議評估這些準則是做為門檻或僅是評估時給予不同權重。當年高鐵局用了5種不同方法嘗試進行需求預測，而目前地方政府所提捷運計畫之預估運量則常被質疑太過樂觀，建議對於運輸需求預測之情境假設及預測結果，提出客觀可遵循的檢核方法。	(1) 感謝委員意見。本案為兩年期工作，第一年期將完成整體路網規劃項目、作業流程及評估準則等，第二年期（109年度）預計提出審查重點項目及評估指標。本案評估準則及指標於整體路網之操作方式將於期末階段與運研所研議。 (2) 運輸需求預測之情境假設多與社經預測及模式參數（如各運具旅行成本）相關，以往個案計畫可能針對計畫走廊設定較有利於運量預測之假設條件，而整體路網規劃將建議與縣市國土計畫及公共運輸政策連結，較易於檢視相關社經假設之合理性。	同意承辦單位處理情形
	3. 跨縣市的捷運路線功能可能會和區域鐵路產生混淆，需加以釐清。此外，捷運路網的規劃是因應經濟活動產生的交通需求，目前地方政府多由工程單位性質的捷運局/處主政，不一定對於都市計畫及交通運輸等課題熟悉。	(1) 整體路網規劃作業流程與規劃項目將會納入與既有或推動中軌道路線之競合、整合評估，包括高鐵、臺鐵、捷運等，以釐清跨縣市捷運線與區域鐵路之功能定位、運輸需求、服務效益上之差異，在相關評估指標擬定上亦將納入考量。 (2) 近年捷運個案計畫多已強調都市發展願景、上位計畫關聯性及公共運輸整合、運量培養策略等，亦須辦理周邊土地開發計畫，故捷運規劃過程中須與都市、交通主管機關討論，並於跨局處推動小組中確認。目前整體路網規劃已建議納入都市發展（整合縣市國土計畫）、公共運輸政策等章節，可加強捷運路網與都市、交通等課題之連結。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
高雄市政府交通局鄭局長永祥	4. 臺南市的捷運系統型式目前仍是單軌與輕軌 2 種方案併陳，最終方案的選擇或許需考慮國內軌道產業政策。	國內軌道產業政策為捷運系統型式評選項目之一，惟以往並無明確之政策指示。近期經交通部召開「軌道產業推動會議」，於 108 年 8 月頒「輕軌系統採購作業指引(機電系統及軌道工程)」，並指示「為利我國軌道產業國產化政策之推動，各地方政府辦理之軌道建設，如有接受中央政府一定比例補助者，應依據「輕軌系統採購作業指引」規定辦理。」（108 年 9 月 3 日交路(一)字第 1087900378 號函），對於後續捷運系統型式配合產業發展有較具體的指導方針。 此項最新規定將納入本案內容，並分析與本案整體路網規劃系統選擇之關聯。	同意承辦單位處理情形
	5. 進行環境影響評估時，委員審查所提之意見並不一定限定在環境保護之課題，甚至計畫內容需作較大幅度修正才能審議通過，如高雄市岡山路竹延伸線第二階段，將末端 2 個車站取消才通過環評審議。	敬悉。綜規階段環評審查內容等議題非本案工作範疇，惟針對捷運三階段審查程序於制度面若有相關意見或建議，將可彙整於期末報告供交通部後續參考、研議。	同意承辦單位處理情形
	6. 報告書第 2.4.1 節採用明尼蘇達州的 BRT 路網規劃作為文獻回顧案例，請確認 BRT 系統是否屬於國內大眾捷運的範疇。	公車捷運 BRT 目前不適用大眾捷運法。本案於國外案例係以公共運輸路網為範疇，不限於捷運路網，另將再補充國外捷運路網規劃案例。	同意承辦單位處理情形
	7. 請提出專家學者座談會辦理及討論課題之構想。	本案為兩年期工作，目前第一年期將會辦理專家學者座談會，將與運研所於工作會議中討論座談課題。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
國立交通大學馮教授正民	1. 本案目前的階段成果已彙整國內捷運規劃的歷程，可做為瞭解我國捷運發展歷史的依據。	期末階段將持續蒐集國內捷運規劃案例，並納入期末報告。	同意承辦單位處理情形
	2. 第 2.4.1 節建議再蒐集多一些國外文獻，尤其是規劃手冊（manual），若可行建議再補充歐洲及日本的資料，並整理不同國家捷運路網規劃項目進行對照。	遵照辦理，將持續蒐集補充歐洲、日本或澳紐地區捷運路網規劃資料，並整理不同國家捷運路網規劃項目進行對照。	同意承辦單位處理情形
	3. 第 3.3 節的綜整說明建議再強化，並歸納出重要的規劃課題，包含捷運路網規劃的制度及實質內容等面向，以確認本案將研提之捷運路網規劃設計參考手冊的深度及廣度，並建議將新路網形成及舊路網延伸更新均納入本案探討。	遵照辦理，將加強國內路網規劃案例分析後之綜整結果，以帶出本案於制度面及實質面之規劃課題。 經蒐集早期路網規劃案例，若存在既有路網時，可將其視為基本路網方案（零方案），再進行不同新增路網組合之方案評估。全新路網與既有路網新增等兩種樣態在作業流程、規劃項目、評估方法或有異同之處，本案期末階段將進行探討。	同意承辦單位處理情形
	4. 捷運建設計畫的審議關切重點包含成本效益與運量。前者多被認為高估，建議後續盤點需納入效益評估的項目；後者的預測準確與否多半與社會經濟的假設條件有關，建議進行探討。	期中報告經彙整路網規劃案例，初步提出投資效益之評估準則，除個案捷運規劃常使用之經濟益本比、財務營運收支比外，亦納入單位投入成本之效益，如單位成本服務旅次等，期末階段將探討各項準則與指標之適用性與操作方法。 捷運規劃均會辦理社經預測及運輸需求預測模式之假設條件，以往個案計畫可能會針對計畫走廊設定較有利於運量預測之假設條件，而整體路網規劃將建議與縣市國土計畫及公共運輸政策連結，較易於檢視相關社經假設之合理性。	同意承辦單位處理情形
	5. 環境影響評估關切的重點為是否有替代方案及民眾的接受程度，至於經濟效益應非環境影響評估所需涉及的課題。	敬悉。綜規階段環評審查內容等議題非本案工作範疇，惟針對捷運三階段審查程序於制度面若有相關意見或建議，將可彙整於期末報告供交通部後續參考、研議。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
國立交通大學馮教授正民	6. 有關系統型式的課題，各國的文獻已對於不同系統型式研提相關的運量門檻，可進行蒐集彙整，此外需留意國外較少見有「中運量」之定義。	遵照辦理，將補充彙整各類系統型式特性。各捷運報告對於各類系統運能範圍之設定多有出入，本案將以交通部相關規範、運研所相關計畫及國外系統廠商之建議值為主，另再參考地方提報捷運計畫之系統設定。	同意承辦單位處理情形
	7. 對於捷運路網的規劃，如同國發會制訂自償率的門檻，建議透過本計畫可制訂出因地制宜的一些指標門檻。	本案為兩年期工作，目前第一年期須提出整體路網規劃項目、作業流程及評估準則等，第二年期（109年度）預計提出審查重點項目及評估指標，故第二年期將會針對第一年期作業成果，研提類似自償率門檻或運量密度等評估指標。	同意承辦單位處理情形
臺北市政府捷運工程局	1. 捷運審查要點新增規定辦理整體路網評估，其中須提出先期路網及優先路線，優先路線辦理可行性研究及綜合規劃，但是次優路線如何處理？第三優路線如何處理？非先期路線如何處理？	整體路網規劃屬於中長期政策，考量中央與地方財政負擔能力，故於整體路網評估時須提出分期路網，再由地方政府依路線推動優先性循序提報推動。 目前尚在研析整體路網評估報告之分期路網或可採分群排序方式（非逐條排序），後續地方再由優先群擇一申請、提報可行性研究，保留地方裁量彈性，並減少爭議。	同意承辦單位處理情形
	2. 先期路網是幾條路線組成路網，先期路網（多條路線）進行效益評估，效益評估的精細度須到何種程度？與可行性研究的精細度差異？那麼多條路線組成路網，只有最優先路線辦理可行性研究（也有效益評估），何需再辦理先期路網效益評估？要達成甚麼目的？	經蒐集國內路網規劃案例，於路網方案階段為多方案研擬後，依相關評估準則評選建議路網方案，故路網效益評估係用於方案評比，其目的為遴選該都會區最適路網方案（如運量高、轉乘便利、路網效率佳、服務人口多、建造成本經濟、環境影響低等）。與個案計畫可行性或綜規經濟與財務效益評估，以確認經濟可行、營運永續及可達財務自償門檻不盡相同。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
臺北市政府捷運工程局	3. 軌道工作坊提出整體路網評估的想法時，大家都有意見，後來交通部 106 年 9 月 29 日交路字第 1065013318 號函示，確實是整體路網規劃很關鍵的議題：避免平行路網競合、轉乘連結性不佳、資源為整體規劃等問題，以減少機廠用地、預留轉乘空間、降低營運維修成本等，但後來捷運審查要點新增規定辦理整體路網評估條文，似乎讓焦點發散了，希望此計畫能重新聚焦，如果有太多不必要的內容，會把焦點稀釋，反而達不到當初原先 設想的整合效果。在我們臺北捷運的經驗，大規模的機廠用地取得是最困難的議題，必須未雨綢繆，轉乘車站的規劃事先考慮好，才能有快速方便的轉乘動線，臺北捷運整體路網規劃一直重視這個議題，臺北捷運當初決定 6 線齊發，82 年確定整體路網逐線報核，才有現在大家覺得方便的轉乘動線，環狀線核定時程比較落後，轉乘動線就比較彎繞了。在目前整個審查過程漫長的情況下，例如，臺中捷運藍線從臺中整體路網提出後，到現在臺中捷運藍線綜合規劃，整個規劃時程已經超過 20 年，決策者如何確定當初的想法與現實情況符合？那麼整體路網評估要達成的目標似乎遙不可及？	(1) 整體路網之系統整合、車站轉乘、機廠整合及營運規劃為本案重要工作項目之一，亦為「捷運審查作業要點」規定應辦工作，即呼應交通部函示：「避免平行路網競合、轉乘連結性不佳、資源為整體規劃等問題，以減少機廠用地、預留轉乘空間、降低營運維修成本」。而「捷運審查作業要點」其他所規定先期路網 TOD、經濟財務、財源籌措等，多設定為規劃構想及初步分析，故無需達可行性、綜規作業程度。由於 TOD 與都會區上位計畫相關，經濟財務等項目為路網評估及優先排序的指標之一，在整體路網評估階段仍將納入，並將於期末報告提出捷運規劃三階段的作業程度差異。 (2) 個案計畫部分規劃議題較受中央審議關注，往往拉長審查核定時間，包括路線定位、推動必要性、運輸需求、路線競合、系統選擇、建設成本、經濟效益、財務效益、財務負擔能力等，其中除個案計畫較詳盡的經費估算與財務計畫外，其餘議題在整體路網階段多有涉及。如同臺北捷運路網的成功案例，若地方政府務實辦理整體路網評估，並在交通部審議階段獲得認同與支持，或能大幅縮短後續可行性研究及綜合規劃審議時間，甚至加速後續都市計畫變更、用地取得作業進行。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
臺北市政府捷運工程局	4. 高雄及臺北有長期的捷運規劃經驗，其他推動捷運的地方政府在人員流動的情況下，掌控複雜的捷運規劃及工程遭遇很大的困難，對於顧問公司所提的建議很難判斷是否合理，中央有豐富的經驗，應該組成顧問團，協助地方政府進行捷運規劃及工程。	交通部於107年舉辦前瞻軌道計畫工作坊等教育訓練，並出版「都市捷運規劃參考手冊」，協助地方政府辦理捷運規劃。另本案作業成果為編訂「捷運路網規劃設計參考手冊」，主要目的之一即為協助地方政府據以規劃捷運路網；本案將於第一年期（108年)提出作業流程、規劃項目、評估準則，第二年期（109年）提出評估指標，除做為交通部審議參考，亦可做為地方政府檢核、判斷顧問公司所提方案之參考。 貴局意見或偏向由中央成立常態性組織協助地方，擬納入本案期末報告供交通部後續參考、研議。	同意承辦單位處理情形
	5. 整體路網評估也有提到分期興建的議題，分期興建是很專業的考量，不僅是財務上的問題，桃園機場捷運延伸案就是個借鏡，路線延伸廠商站在優勢地位，延伸案的執行與採購是個相當艱困的工作，希望中央審查要求分期興建時，要考慮分期興建後續執行的困難度。	早期捷運路線分期建設、延伸較未考量系統機電未來整合與採購課題，目前瞭解如三鶯線與三鶯線延伸桃園八德段、桃園綠線與綠線延伸中壢車站等案均有納入契約設定採購條款；另中運量系統專利性高，故地方政府在中長期路網上亦考量採用整合難度較低的輕軌系統，如新北市輕軌路網。 系統擴充性為系統型式評選項目之一，本案將補充各類系統特性，提出系統擴充配合路線分期興建之考量因素，並整理路線分期興建相關案例供地方路網規劃及中央審議時參考。	同意承辦單位處理情形
	6. 捷運建設投入金額龐大，先要求具備一個可以分析效益的運輸需求預測模式，這是合理的先決條件，我覺得應該要求提報捷運計劃的單位先提出運輸需求預測模式。	運量預測為整體路網評估規劃之重要基礎，目前六都均已發展都會區運輸需求模式，並持續辦理更新，部分中小型都市則未必有運輸模式。配合運研所正在進行北臺、南臺、中臺、東臺區域模式的建置，未來可開放提供各地方政府做為捷運整體路網與區域發展的基礎模式。已完成運輸模式之都會區，亦可將該都會區模式資料整合至區域模式，以掌握跨區域的旅次量。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
臺北市政府捷運工程局	7. 期中報告書 p.3-9，有些錯誤的論述，會後提供相關資料供參。	配合修正，感謝提供資料。	同意承辦單位處理情形
	8. 簡報 p.47 提出訂定環境影響的指標，環境影響涉及大量調查作業，對先期路網進行大規模環境調查的意義為何？後續綜合規劃會有環評報告提出，路網評估與綜合規劃環評的精細度差異？粗略的環境調查也無法訂出指標，對路網（比單一路線範圍大）進行調查，要達成甚麼目的？	環境因素會與系統型式、路權型式、路線方案、機廠區位等選擇相互影響，故納入整體路網規劃內容。 目前在整體路網規劃之設定上，建議主要針對都會環境敏感區位的初步分析，非個別路線規劃辦理環評之作業規格。 本案第一年期之期末成果將針對國內捷運三階段審議模式，提出不同階段之作業重點、範疇及精細度建議。	同意承辦單位處理情形
	9. 建議整體路網評估手冊能訂出作業精細度，否則地方政府無法估算技術服務的採購估價，作業精細度如果不能掌握，顧問公司會保守估價，報價偏高，對於政府預算運用不利。	本案第一年期之期末成果將針對國內捷運三階段審議模式，提出不同階段之作業重點、範疇及精細度建議。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
新北市政府捷運工程局	1. 本局亦正辦理捷運整體路網規劃，未來將可參考本計畫成果進行相關規劃。	本案為兩年期工作，目前為第一年期之期中階段，以文獻回顧及整理為主。工作成果則將提出捷運路網作業流程、規劃項目、評估準則及評估指標，並編訂「捷運路網規劃設計參考手冊」，可提供地方政府規劃參考。	同意承辦單位處理情形
	2. 簡報第 45 頁所提捷運路網規劃項目包含用地可行性及環境可行性等項目，惟目前捷運審查作業要點並未要求這些項目，若需納入評估將造成主辦機關及顧問公司額外負擔。	本案第一年期之期末成果將針對國內捷運三階段審議模式，提出不同階段之作業重點、範疇及精細度建議。 以用地可行性為例，整體路網階段可著重於用地取得原則，以及與路網整合相關性高、用地選擇限制較多之轉乘車站、機廠之用地初步評估，而非路線沿線之完整評估，主要目的為確認路網營運可行，個案計畫規劃可先行預留，並提供後續都市計畫通檢階段可先行退縮或留設適當空間、公共設施用地。 另環境因素會與系統型式、路權型式、路線方案、機廠區位等選擇相互影響，故納入整體路網規劃內容，但主要針對都會環境敏感區位的初步分析，並訂定規劃原則，非個別路線規劃辦理環評之作業規格。	同意承辦單位處理情形
	3. 優先路網的分期排序是否需將民眾接受度納入考量，請說明。	經蒐集早期路網規劃案例，路線優先排序並未納入民眾接受度因素，但有類似指標如都市發展、地區平衡、地方政策、民眾服務等，屬於地方政府之政策性評估，可反映民眾接受程度之影響。 由於整體路網規劃屬於中長期政策，目前尚在研析分期路網或可採分群排序方式（非逐條排序），地方由優先路網（優先群）擇一提報可行性研究，保留地方未來裁量空間，並減少爭議。	同意承辦單位處理情形
	4. 建議本計畫可提出整體路網核定後的滾動修正機制。	本案工作項目包含滾動檢討機制，將於期末報告提出。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
桃園市政府捷運工程局	就目前所見，捷運整體路網各指標貌似與可行性研究相似，而各指標應達成之深度中央迄今仍無標準，以致地方政府在實作上毫無頭緒，或可請所內分享相關已審議之捷運路網案例，以利刻正辦理捷運路網評估之地方政 府有案例可依循。	本案為兩年期工作，目前為第一年期之期中階段，以文獻回顧及整理為主。第一年期之期末成果將針對國內捷運三階段審議模式，區隔不同階段之作業重點、範疇及精細度。 另目前交通部已完成「彰化縣大眾捷運系統整體路網評估計畫」之審議，將納入本案之案例分析。	同意承辦單位處理情形
臺中市捷運工程處	目前臺中市辦理捷運藍線的綜合規劃確實有遭遇到一些課題，期待本計畫的成果可對於本市的捷運規劃有所幫助。	本案為兩年期工作，目前為第一年期之期中階段，以文獻回顧及整理為主。工作成果則將提出捷運路網作業流程、規劃項目、評估準則及評估指標，並編訂「捷運路網規劃設計參考手冊」，可提供地方政府規劃參考。 本案第一年期將辦理專家學者座談會，第二年期將辦理說明會或教育訓練，屆時捷運規劃相關課題均可共同研討並回饋本案。	同意承辦單位處理情形
國立臺灣大學賴教授勇成（書面意見）	1. 目前的研究成果為資料的彙整，國內的部分整理得還算詳實。	感謝委員肯定。	同意承辦單位處理情形
	2. 第 2 章文獻回顧，在國外方面，計畫的要求需彙整國內外運輸規劃、都會區運輸需求預測理論與方法，及公共運輸路網規劃設計相關研究成果。目前只有看到規劃設計相關研究成果，有關「彙整國內外運輸規劃、都會區 運輸需求預測理論與方法」的部分報告書並沒有太多的著墨，建議應該要補上。	遵照辦理，配合整理補充國外運輸規劃、都會區運輸需求預測理論與方法。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
國立臺灣大學賴教授勇成（書面意見）	3. 簡報第 8 頁，在路網型式方面，個人覺得一個整體路網在架構整體的時候就有一個基本的想法。例如，並不會一條一條路線的去拆開說是輻射型或是 L 型銜扣路網，以臺北捷運為例，基本的架構就是 L 型，然後提出一個 在市中心棋盤的形式。目前報告書的說明與解釋方式是一條一條線分開說明與歸類，似乎沒有整體路網的感覺。這樣日後手冊在輔導整體路網規劃的時候，如何能提出一個整體的想法，請補充說明。	簡報第 8 頁旨在介紹臺北路網成長過程中，路網型式及路線營運方式之變化，故臺北路網規劃基本架構為 L 型銜扣，但初期路網實際營運方式屬於雙十字型態。 由於臺北捷運路網營運型態配合路線通車時程而陸續調整，將重新整理改寫報告 3.1.1 節臺北路網規劃歷程，補充整體路網規劃架構，以及初期路網到目前路網配合不同通車階段之路網型式及營運型態。	同意承辦單位處理情形
	4. 簡報第 8 頁，淡水信義線，以及松山新店線，當初的規劃就是一體的，因此這兩條線應該就是 L 型銜扣路網。目前將兩條線分開規劃，是否正確且有其意義，請補充說明。	簡報第 8 頁旨在介紹臺北路網成長過程及路網型式之變化，如初期路網實際營運時為淡水線銜接新店線、中和線。由於臺北捷運路網營運型態配合路線通車時程而陸續調整，將重新整理改寫報告 3.1.1 節臺北路網規劃歷程，補充由初期路網到目前路網不同階段之路網型式及營運型態。	同意承辦單位處理情形
交通部路政司（書面意見）	1. 第二章文獻回顧部分，建議就國外系統型式每公里造價單價、機廠數量等內容納入案例分析內。	將再蒐集、補充國外捷運路網案例之系統型式部分於運研所 106 年 11 月「都市軌道運輸系統型式發展之研究」已有廣泛蒐集文獻，本案將再摘要補充系統型式特性及相關案例之系統經費等資料。 受限於國外資料的取得機廠位置與區位，已盡量於 2.3.2 節中補充各案例中捷運路線經過區域，所使用系統型式。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
交通部路政司（書面意見）	2. 請就各縣市跨區域整合之整體路網規劃予以探討。	依「大眾捷運法」第4條「…路網跨越不相隸屬之行政區域者，由各有關直轄市、縣（市）政府協議決定地方主管機關，協議不成者，由交通部指定之。」，故跨縣市之路網規劃由地方協議主管機關後辦理。 惟實務作業上或有部分尚待釐清，如跨縣市路網方案之協調機制（地方推動個案計畫可行性研究時，應配合成立跨局處推動小組，推動小組審核同意後始得陳報交通部），以及路網分期與排序方式、後續個別路線規劃的申請機關與主管機關等，將納入本案期末階段研析。	同意承辦單位處理情形
	3. 本部108年6月27日交路(一)字第1087900305號函發「地方主管機關所提大眾捷運系統整體路網評估計畫報告書檢核表」提供地方政府參考，建請亦納入本研究內。	遵照辦理，將納入本案研析。	同意承辦單位處理情形
交通部鐵道局（含書面意見）	1. 彰化縣政府所提彰化縣大眾捷運系統整體路網評估計畫，交通部已於108年7月15日原則同意在案，建議顧問公司可納入參考。	取得彰化縣大眾捷運系統整體路網評估計畫後，將納入本案之案例分析。	同意承辦單位處理情形
	2. p.3-9臺北都會區大眾捷運系統規劃報告 76~82規劃單位為臺北市捷運工程局，請修正。	配合修正。	同意承辦單位處理情形
	3. p.3-21 臺南捷運藍線可行性核定日期為107年12月28日，請修正。	配合修正。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
臺南市捷運工程處（含書面意見）	1. 建議本案於期末階段透過文獻資料，彙整各縣市採用不同系統型式之優缺點、系統經費及營運成本比較分析等資料，俾利尚在規劃捷運路網的地方政府作為參考依據。	本案將補充系統型式特性及相關案例之系統經費等資料。運研所106 年 11 月「都市軌道運輸系統型式發展之研究」已有廣泛蒐集系統型式文獻，亦可供貴處參考，本案將再予以摘錄彙整。	同意承辦單位處理情形
	2. 捷運路網規劃常面對民意課題，如臺北捷運象山段、高雄輕軌大順路段，臺南市舊市區目前也面對類似的課題。	不同捷運計畫面對民意課題之背景因素有所不同，如臺北捷運東延段涉及車站用地取得，高雄輕軌大順路段涉及平面路權影響交通，臺南捷運綠線市區高架段涉及平面交通、景觀噪音衝擊與文資保存。 本案初步於路網規劃已納入用地取得、系統與路權型式、環境影響及都會發展等評估項目。惟整體路網與個別路線評估課題及作業尺度不同，部分民眾意見仍需待可行性研究、綜合規劃或都計變更階段處理。 本案第一年期之期末成果將針對國內捷運三階段審議模式，區隔不同階段之作業重點、範疇及精細度。	同意承辦單位處理情形
	3. 捷運系統是百年大業，需有有遠見的前瞻性規劃，另外高雄捷運路竹岡山延伸線雖因應環境影響評估而將北端 2 座車站取消，基於地方區域共同發展，未來仍希望臺南與高雄的捷運有機會連結。	敬悉。	同意承辦單位處理情形
	4. 機廠是捷運系統營運必要的設施，且大片土地取得有其困難度，於路網規劃時建議考慮以「機廠導向」進行規劃。	經蒐集早期路網規劃案例，機廠位址為路線排序影響因素之一，即機廠相鄰路段應列為優先路網/路線，另機廠整合共用以減少用地取得及營運維護成本亦為路網規劃思考重要方向，故機廠因素將會納入本案評估。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
臺南市捷運工程處（含書面意見）	5. p.3-21 及 p.3-27，臺南先進公共運輸系統（捷運）藍線（大橋站至大同站）可行性研究奉行政院核定為 107 年 12 月，請修正。	配合修正。	同意承辦單位處理情形
	6. 臺南市先進公共運輸系統（捷運）路網尚未進行至期末報告階段及經中央核定，後續將配合持續提供路網最新資料。	感謝協助。	同意承辦單位處理情形
高雄市政府捷運工程局（書面意見）	1. p.3-30 第二行：屏東縣政府.....辦理「高雄捷運延伸屏東大眾捷運系統整體路網評估計劃」，建議採用該技術服務案名稱：「高雄捷運延伸屏東整體路網、可行性研究、綜合規劃及環境影響評估」。	配合修改該計畫名稱。	同意承辦單位處理情形
	2. p.4-25 第二段第四行：「鶯歌段」運量較低，應為誤植，請修正。	該處為誤植，配合修正。	同意承辦單位處理情形
本所運輸工程組（書面意見）	請補充說明第 2.3 節選擇國外城市作為回顧案例之依據。	選用案例的主要考量為都會人口規模、地域平衡性與資料可取得性等因素。目前國內各都會區人口多在 100 萬至 200 萬人之間，本案選用類似人口規模都市回顧捷運案例，並盡量在資料可取得下，平衡選擇亞洲、歐洲與美洲不同區域。以上選擇依據將在報告書補充說明。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
本所運輸計畫組（書面意見）	1. 依本計畫研究主題與重點之工作項目「彙整國內外運輸規劃、都會區運輸需求預測理論與方法」，第 2.2 節僅呈現國內使用之運輸需求模式流程方法，請補充國外使用之模式與方法，並比較其與國內使用之運輸規劃模式有何異同。另本節文字敘述表示「國內...大都會運輸需求模式主要沿用臺北市政府捷運工程局所建立之臺北都會區運量模式為基礎」，請再確認各模式架構及作業流程是否均與圖 2.2-1 相符。	(1) 遵照辦理，配合整理補充國外運輸規劃、都會區運輸需求預測理論與方法，並比較國內應用案例。 (2) 圖 2.2-1 為本公司依「程序性總體運輸需求模式」四階段步驟繪製，並非臺北都會區或其他都會區之模式架構，將修訂文字說明避免誤解。	同意承辦單位處理情形
	2. 第 2.3.1 節將捷運路網概分為單一路線、組合路線與不規則等 3 種類型，然而一般來說超過 1 條「線」才能形成「網」，且如 L 型路線，亦需有 2 條以上路線才能形成「銜扣」，建議補充檢討路網型態分類方式，並將簡報第 6 頁之各路網型態示意圖納入報告書。	經蒐集整理有關捷運路網型式之文獻資料，本案大致概分為單一路線類型路網、組合路線類型路網與不規則類型路網。其中單一路線類型路網意指由單一種類路線組成，如皆由穿越型路線或 L 型路線銜扣；組合路線類型路網係由兩種以上路線組成，不規則類型路網則均不屬於以上路網型態。 期末報告將重新整理路網型態定義之說明，並納入各類型路網示意圖。	同意承辦單位處理情形
	3. 第 2.3.2 節請強化各案例說明內容，如將路網路廊與都市地形、人口密度或商業發展作疊合，以瞭解捷運路網與都市發展型態之關係，並補充各案例之規劃流程及方案 選定之評估準則。	2.3.2 節主要說明國外都會區軌道路網形式，選用多個不同區域的捷運簡要說明捷運興建經過與都市發展關係，後續將續補充路線興建時間與都市發展歷程與本節中。 2.3.3 節則深化介紹軌道路網與都會發展間關係，選擇資料較為豐富的丹麥哥本哈根與日本名古屋，在資料可取得的情況下，後續將補充路網路廊與地理環境、都市發展關係之圖文說明，以期更完整瞭解捷運路網與都市發展型態之關聯。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
本所運輸計畫組（書面意見）	4. 第 2.4 節已蒐集 2 份國外文獻及 4 份國內文獻，於報告書係作個別敘述，請對照不同文獻之間之異同，並將文獻之規劃流程、評估項目與國內實務作業內容進行比較，提出綜整建議。	遵照辦理，將補充國內外各文獻資料之異同對照，並比較國內實務作業之規劃流程、評估項目後提出建議。	同意承辦單位處理情形
	5. 第 3.1.1 節臺北都會區捷運路網規劃歷程之觀點較以臺北市為主，惟其中部分路線亦有新北市政府之參與，建議調整文字敘述以呈現雙北市府間對於路網規劃之角色。	遵照辦理。臺北都會區捷運路網由早期臺北市政府捷運工程局主導規劃，至目前新北市政府提出三環六線願景，整體路網型態與發展方向已有變動。將重新整理改寫 3.1.1 節臺北路網規劃歷程，補充新北市近年路網規劃方向及推動情形。	同意承辦單位處理情形
	6. 第 3.3 節請強化綜整說明之內容，比較不同案例評估項目、規劃方式之異同，探討差異之原因，並說明未來本計畫建議採用之項目內容及不同項目間取捨原因。	遵照辦理，3.3 節將加強國內路網規劃案例之結果綜整與差異比較，以帶出本案於規劃項目之分析與建議。	同意承辦單位處理情形
	7. 簡報第 8 頁之文字說明將淡水-信義線、中和-新蘆線及新店-松山線均視為各自獨立之路線，惟目前實際營運型態均為跨路線之運行，建議洽相關機關確認最初規劃之構想為何並據以修正。	簡報第 8 頁旨在介紹臺北路網成長過程及路網型式之變化，故採路線早期名稱。 臺北捷運路網營運型態配合路線通車時程而陸續調整，將重新整理改寫 3.1.1 節臺北路網規劃歷程，補充由初期路網到目前路網不同階段之路網型式及營運型態。	同意承辦單位處理情形

	意見內容	回覆意見	本所主辦單位審查意見
本所運輸計畫組（書面意見）	8. 其餘文字及格式意見： (1) 第 2-4 頁內文第 2 行，建議將三個階段順序調整為：整體路網評估、可行性研究、綜合規劃。	(1) 遵照辦理，三階段順序調整為整體路網評估、可行性研究、綜合規劃。	同意承辦單位處理情形
	(2) 第 2.3.2 節各國外案例之路線圖請使用官方網站（政府機關或營運機構）提供之路線圖，儘量避免使用維基百科或私人網站等經過重製的來源，另有部分（如大阪、維也納、哥本哈根 S-tog）解析度較為模糊，併請修正。	(2) 將盡量選用官方網站所提供之捷運路線簡圖或是利用可作為商業使用的開放圖資，如 Open Street Map（開放街圖）進行修圖，若因解說需要重製圖資則選擇解析度較高的圖資放入報告書中。	
	(3) 第 2.3.2 節表 2.3-4 至表 2.3-6 將人口區分為「市區」與「都會」，然面積及密度僅有 1 組數據，請說明其係「市區」或「都會」？	(3) 表 2.3-4~2.3-6 所提面積與密度，為市區面積與市區人口密度，將修正表格內項目名稱。	
	(4) 第 2.3.2 節國外案例請視需要將車站/路線名稱以原文及中文譯名並列（如 p.2-27 哥本哈根的「北門」、「韋斯特馬格」），俾與路線圖相互對照。	(4) 國外案例中出現車站/路線名稱，若有通泛性中譯（如丹麥哥本哈根），將採中文、原文並列，若無通泛性中譯，則以原文呈現以便於查閱圖說，並避免誤解。	
	(5) 第 2-30 頁「東山線...亦為日本僅次於大阪市營地下鐵御堂筋線之賺錢路線」敘述請再確認，必要時請附資料來源以供佐證。	(5) 配合刪除此段落「東山線...亦為日本僅次於大阪市營地下鐵御堂筋線之賺錢路線」，後續將增修名古屋地下鐵捷運興建過程。	
	(6) 第 3-3 頁臺北捷運蘆洲線屬第 1 階段或第 2 階段路網請再作確認。	(6) 臺北都會區捷運路網早期規劃分為三階段（已通車、推動中、持續規劃），蘆洲線屬第二階段。因時代變遷，臺北路網規模及分期方式時有調整，為避免混淆，將重新整理改寫 3.1.1 節臺北路網規劃歷程。	

意見內容		回覆意見	本所 主辦單位 審查意見
結論	1. 請於時間足夠且資料可取得之狀況下，依委員意見，將歐洲及日本的捷運路網規劃文獻，補充納入報告之文獻回顧章節中	遵照辦理，目前已蒐集日本軌道相關規劃手冊資料，將持續蒐集補充歐洲、日本地區捷運路網規劃文獻。	同意承辦單位處理情形
	2. 期中報告已充分彙整國內外的捷運路網規劃資料，請依據所蒐集的文獻及資料，針對國內未來進行捷運路網規劃作出具體建議，倘有需進一步進行跨部會協商之課題亦請提出。	遵照辦理，期末階段將依契約規定，提出本案整體路網規劃之輸入資料、前置作業、規劃項目、作業流程、評估準則等建議。 若有捷運規劃相關議題但非屬本案工作範圍，將納入期末報告結論與建議章節，提供交通部後續參考、研議。	同意承辦單位處理情形
	3. 請研究團隊考量跨縣市捷運路網是否與同一縣市內的捷運路網需有不同的考量，並針對審議機制研提建議。	依「大眾捷運法」第 4 條，跨縣市之路網規劃由地方協議主管機關後辦理。惟實務作業上或有部分尚待釐清，如地方推動個案捷運規劃時，應成立跨局處推動小組，推動小組審核同意後方提報交通部（跨縣市路線亦會成立跨縣市推動小組），跨縣市路網方案是否比照相同協調機制；此外，如跨縣市路網分期與排序方式、後續個別路線規劃的申請機關與主管機關等，將納入本案期末階段研析。	同意承辦單位處理情形
	4. 有關捷運系統型式的選擇，請研究團隊思考是否需將國家軌道產業發展納入方案選擇之考量。	國內軌道產業政策為捷運系統型式評選項目之一，惟以往並無明確之政策指示。近期經交通部召開「軌道產業推動會議」，於 108 年 8 月頒「輕軌系統採購作業指引（機電系統及軌道工程）」，並指示「為利我國軌道產業國產化政策之推動，各地方政府辦理之軌道建設，如有接受中央政府一定比例補助者，應依據「輕軌系統採購作業指引」規定辦理。」（108 年 9 月 3 日交路(一)字第 1087900378 號函），對於後續捷運系統型式配合產業發展有較具體的指導方針。此項最新規定將納入本案內容，並分析與本案整體路網規劃系統選擇之關聯。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所 主辦單位 審查意見
結論	5. 後續針對已營運之捷運系統進行規劃與實際營運之差異比較時，請依委員意見將情境假設及相關交通配套措施是否落實等課題納入考量。	遵照辦理。針對臺北、高雄捷運規劃與營運階段比較，將針對社經預測、都市發展、運量預測、假設情境及相關交通配套措施等面向探討。	同意承辦單位處理情形
	6. 有關本案後續提出之捷運路網規劃設計參考手冊，各規劃項目、指標門檻及內容的精細程度，請運計組邀集相關單位於後續工作會議中進行討論。	遵照辦理。	同意承辦單位處理情形
	7. 本計畫請運計組及研究團隊，後續與各地方政府更密切的討論互動，並邀集各機關出席工作會議，以廣納各單位的不同意見，收斂出對於捷運路網規劃的建議。	遵照辦理。	同意承辦單位處理情形
	8. 本次期中報告審查原則通過，請研究團隊依審查委員及機關代表所提意見，納入報告修正及列表回應，並於下次工作會議時提報修正後之報告書予運計組確認。	遵照辦理。	同意承辦單位處理情形

附錄三 第一次專家學者座談會會議紀錄

交通部運輸研究所「MOTC-IOT-108-PBB003 捷運路網規劃設計參考手冊之研究(1/2)」

第 1 次專家學者座談會 會議紀錄

一、時間：108 年 11 月 7 日（星期四）下午 2 時 30 分

二、地點：交通部運輸研究大樓 2 樓會議室

三、主持人：本所黃副所長新薰

台灣世曦顧問公司劉協理國慶

四、出（列）席人員：如後附簽到表 紀錄：台灣世曦鍾敦沛

五、各單位意見：

（一）逢甲大學運輸與物流學系林教授良泰：

1. 捷運路網要先規劃才能持續推動，回歸到本計畫定位，建議都市應該以大眾運輸發展為導向，讓民眾養成使用大眾運輸的習慣。另外，要吸引民眾使用大眾運輸，必須具備三要素，亦即路網完整、班次密集、費用低廉。
2. 捷運路網規劃除路線外，應該也要整合不同系統型式的運具，如鋼軌鋼輪、膠輪及 BRT 等，透過所規劃之路網，民眾可以迅速地從甲地移動到乙地。為讓資源有效利用，在路網規劃階段需妥為瞭解路廊的運輸需求，並先發展公車系統或改革既有公車路線，完成相關配套措施後，再擴展到軌道運輸。
3. 地方政府如欲推動捷運建設，在進行路網規劃時建議說明各運輸走廊的發展與公車使用比例，若公車系統使用率不高，未來推動捷運也將遭遇困難。

4. 不論是鐵路、捷運或高鐵，建議均以全生命週期觀點評估成本，並由地方政府在建設期優先負擔配合款，讓地方瞭解捷運計畫核定後執行的資源需求，思考其財政能力能否負擔。
5. 目前逢甲大學均定期辦理運輸規劃的教育訓練，但地方政府同仁因業務繁忙無法參與，未來建議利用約聘人員訓練或是經由學校實習來彌補。
6. 在捷運路網推動的過程中，首先，公部門需考慮中央、地方首長的角色，私部門需考慮顧問公司、營運者跟維護者的角色，各單位的工作內容必須定義清楚；第二，不論是路網或路線均要有明確規劃，包括與都市計畫、土地開發的關係、路廊定位及路網運量；第三，建議成立工作小組推動捷運路網，提供幕僚意見給長官參考，包含計畫執行、推動優先順序、工程發包及跨縣市協調等。

（二）臺北市政府捷運工程局王主任秘書偉：

1. 臺北捷運當時是配合鐵路地下化，中央先提出高運量捷運路網，臺北市另提中運量路網，整合為初期路網奉行政院核定後，臺北市政府再進行微調。臺北市當初規劃捷運路網時，各走廊的兩端發展比較均衡，且公車乘載率已達 50~60%，推動條件比較好，現在其他城市發展情形不盡相同，臺北捷運的經驗不一定能適用。
2. 目前捷運路網規劃容易受到地方政府首長更替產生政策變動，若捷運建設沒有具體成果也會受到議會質詢，建議可將整體路網搭配一個捷運個案計畫合併提報，未必要先有路網再有個別路線的

核定，讓地方政府可以視需求調整，且個案計畫階段性的成果較有利爭取後續經費，也使地方政府較有意願配合辦理整體路網規劃。

3. 捷運路網規劃時的系統整合較容易處理，但受到採購法的限制，一條路線分段興建之系統整合較困難，訂定擴充條款時也需考慮如何落實，若條件難以達成，原廠商不一定會配合。考量營運中的路線均會有重置需求，可與未來要增置的設備或列車需求合併採購，另外建議重要的捷運系統零組件落實國產化，捷運營運機構可考量先將未來 10 年或 15 年內進行更新重置的設備提前公布，讓國內廠商有機會參與，以擴大市場規模。
4. 都市計畫通盤檢討可調整土地使用分區，對於民眾或市政發展有益處，所以地方辦理的意願較高，若中央要求定期滾動檢討捷運路網，需有相關配套措施並給予地方政府誘因，地方政府才會有意願配合。

（三）交通部鐵道局鍾前總工程司維力：

1. 交通跟土地使用息息相關，所以當初擬定審議要點時，規定要先有都市發展規劃，而現階段各地方則需依法辦理國土計畫，接著依序完成都市發展規劃、綜合運輸規劃，再進行捷運路網整體規劃，因此捷運路網規劃其實是在最下面的層級。也就是說都會區在綜合運輸規劃時就需要對於都會發展的產業、人口、運量、運輸需求進行通盤考量，才能充分將都市發展與交通運輸結合。

2. 都市計畫的規劃年期通常是未來 20 年，但捷運通常是未來 30 年，建議相關路網檢討期程需考量兩者目標年之間的差異。

3. 捷運路網規劃是以都會區為範圍，若範圍跨縣市時，可能會產生不同的看法，建議地方主管機關要有協調機制，如協調委員會等。若協調上有問題時，建議由交通部介入協調，在必要時中央可以指定由哪個縣市辦理。

4. 捷運整體路網規劃的介面整合課題相當多，建議交通部提供經費補助讓地方政府把整體規劃做好。議題二提到整體路網整合機制，臺北捷運當初規劃時並不認為一個都會區出現兩個系統會有問題，所以木柵線採用中運量的型式，但仍建議整合採用單一系統會比較好，系統整合可以參考歐洲的經驗，歐盟成立後所有鐵路都是可以跨境互通的，建議未來國內訂定都會區捷運系統的規範，好讓系統廠商配合發展。另外在整體路網一定要有主機廠負責車輛維修調度，屬於整體路網的必要性設施，而不僅只是優先考量。

5. 建議本案「捷運路網規劃設計參考手冊」刪除「設計」一詞，而手冊內容建議釐清整體路網、可行性研究、綜合規劃的作業內容及流程，讓地方政府瞭解各階段的工作項目差異。另外整體路網規劃需進行優先路網或優先路線之篩選，建議有明確評估指標做為決策依據。

（四）內政部營建署都市計畫組廖組長耀東：

1. 交通與都市發展密不可分，如早期規劃淡海新市鎮時即考量土地開發與交通聯外系統的關係，需

將捷運建設與周邊土地的利用進行搭配。以往觀念是都會區發展沒有到一定規模時不能興建捷運，而要先使用公車、BRT 或輕軌改善交通問題，後來因為法規制度的修訂，各地方政府陸續提出捷運建設計畫並奉核定，且多半以土地開發彌補建設經費，將會使地方政府產生財務風險，因此需要謹慎評估。

2. 實務上都市計畫通盤檢討時程都很冗長，討論的議題很多，國內很多城市是先發展再做都市計畫，容易產生捷運路線需利用道路或公共設施用地，但未先徵收而產生土地取得問題；另外由於早期的都市計畫未考慮留設足夠的道路寬度，導致部分都市道路寬度不足，未能容納捷運設施。因此捷運整體路網規劃應與都市計畫緊密配合並相互回饋。

3. 新開發城市的都市計畫單位可以做較前瞻的規劃，有機會將捷運計畫納入考量，然而目前國內已較少有大規劃的開發計畫。目前捷運計畫均要求評估車站周邊土地開發計畫，但因為社會經濟條件如人口、運量需求量均有限，且可能遭遇民眾抗爭或土地取得等問題，實務上仍有許多困難。

4. 要由都市計畫或土地開發的程序預留捷運設施用地可能有實務上的困難，在都市計畫審查時，委員會詢問土地開發計畫的財務問題，另外都市計畫與捷運規劃間也有期程差異。建議將都市發展與捷運規劃程序整合，使兩者間有互動機制，並在經費與期程進行搭配。

5. 捷運整體路網規劃跟都市計畫都可能因為地方首長更動而產生改變，若要訂定一個機制來規範，建議思考是否一定要先有整體路網才能提個案計畫，或是在一個整體路網的架構下能兼顧地方政府調整路線的彈性。

（五）交通部鐵道局：

1. 前版的審查要點已明訂地方政府需要辦理都市整體規劃、綜合運輸規劃及捷運整體路網，只是未納入交通部審議程序，修訂後要求整體路網需提報交通部審查，目的是希望地方政府能思考捷運路網的轉乘、營運方面的整合，避免可行性研究或綜合規劃時才開始考量路線間的轉乘銜接。
2. 目前整體路網評估、可行性研究及綜合規劃，地方政府均可依據交通部的補助申請辦法來申請經費，但以一次為限。
3. 原本在整體路網評估提出最優先路線的可行性研究，可能因為縣市首長更替而調整，建議縣市政府仍於整體路網規劃提出大方向，後續申請個案計畫時說明個案路線調整為優先推動之原因。
4. 目前實務上整體路網規劃報告是採備查制，主要是協助地方政府做完善的規劃，而個案計畫的可行性研究及綜合規劃則屬於核定制。
5. 地方政府的承辦人員時常替換，建議加強相關的在職訓練，另外運輸規劃模式之公開或共享，需考量是否涉及顧問公司的智慧財產權。

（六）　易緯工程顧問股份有限公司：

1. 贊同本案提出捷運路網規劃設計參考手冊之必要性，從顧問公司需求的觀點，建議手冊應定義清楚作業內容，明訂在整體路網評估、可行性研究、綜合規劃不同階段需要納入的工作項目分別為何，也可做為地方政府編列預算時的依據。
2. 整體路網是都會區捷運系統的整體發展藍圖，建議在個案可行性研究核定時可以併同整體路網規劃報告一起核定，另建議釐清整體路網審查結果係屬於核定或核備。
3. 優先路線建議可以不只 1 條路線，可以 2 至 4 條的路線為優先路網，保留地方政府彈性決策空間。
4. 顧問公司辦理各地方政府相關運輸規劃計畫時，會持續更新運輸需求模式的資料庫，資料庫越豐富越完整，會漸漸形成優勢，不太可能會釋出給其他公司；但如果是業務上較少接觸的的地區，在相同預算下重新建構模式可能會超出計畫預算，這就是運輸規劃業務容易在某一縣市落地生根的原因。

（七）　季鈞管理顧問股份有限公司：（含書面意見）

1. 運輸規劃模式的整合常會遇到困難，建議在運輸規劃模式上訂定一個規範。
2. 有關路網分期推動之系統整合、相容性方面係一值得重視之議題，除由系統技術面探討之外，建議由功能需求面增加兩個觀點：

(1) 使用者觀點的考量：路網系統整合要能達到一定營運效率，可以加入從使用者觀點的功能面

考量，檢視營運速率、旅行時間、綜合旅行成本，確保其具備與私人運具競爭之優勢。

(2) 跨運具整合的考量：包括公車、公路客運、臺鐵、高鐵等公共運具之間轉乘之方便性，以及自行車、機車、小客車停車轉乘的便利性。

3. 分享臺南捷運 101 年至今之規劃經驗，縣市合併後即先依舊版的「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」第二條進行「都市發展規劃」與「綜合運輸規劃作業」，經歷 5 年多時間陸續完成。期間同步進行「臺南市先進公共運輸系統（含 BRT 等）可行性評估及先期規劃」，終能於民國 105 年 10 月 5 日提送交通部「臺南市大眾捷運系統府城橫貫線（綠線）及中華環線（藍線）建置可行性研究」（包含藍線、綠線以及整體路網）。之後先依交通部要求拆分兩條線分別提送可行性研究報告，107 年再依交通部頒布之新版審查作業要點重新進行大眾捷運系統整體路網評估。107 年已核定第一期藍線之可行性研究，108 年開始進行綜合規劃與環評，預計兩年完成。綠線可行性研究目前已通過鐵道局初審，目前正在修訂報告並取得議會同意。而其間為持續推動公共運輸發展，臺南市自民國 102 年起已同步推動一系列史無前例的公車改革，包含公車路網調整及整併、電子票證、候車改善、公車汰換、票價調整、補貼制度改良、臺鐵轉乘優惠等。綜整心得與建議如下：

(1) 是否可能整合不同層級規劃作業以強化之間的銜接並縮短時程，以利加速大眾運輸相關計畫之發展推動。

(2) 另檢視現行審議制度，路線需拆開逐條進行可行性研究並逐條作審議，似有可精進改良之處。

(3) 臺南市自 100 年起陸續委託顧問公司進行「臺南市公共運輸系統發展整體規劃」（季鈞主辦）、「臺南市先進公共運輸系統（含 BRT 等）可行性評估及先期規劃」（康地主辦）、「臺南市大眾捷運系統整體路網評估（先進運輸系統）」（中興主辦）、「臺南市先進運輸系統第一期藍線延伸線建設及周邊土地開發計畫可行性研究技術服務案」與「臺南市先進運輸系統紅線建設及周邊土地開發計畫可行性研究技術服務案」（艾奕康工程顧問主辦）、「臺南市先進運輸系統第一期藍線綜合規劃（含先期調查、臨時願景館等）及環境影響評估（第一階段）技術服務案」（美商栢誠主辦）等案，先後參與之廠商多達 5 家，於運量需求預測與方案評估作業上產生整合之課題，似可以就模式之選用訂定合理之規範，以提升評估作業之品質與效率。

六、結論：

感謝與會專家學者與機關代表就本次座談會討論議題所提供之意見，請研究團隊充分考量各單位意見並適度納入報告內容呈現。

七、散會：下午 5 時整。

交通部運輸研究所「MOTC-IOT-108-PBB003 捷運路網規劃設計參考手冊之研究(1/2)」第 1 次專家學者座談會

一、時間：108 年 11 月 7 日（星期四）下午 2 時 30 分

二、地點：交通部運輸研究大樓 2 樓會議室

三、主持人：本所黃副所長新薰

台灣世曦工程顧問股份有限公司劉協理國慶

四、出（列）席人員：　　紀錄：

姓名	單位	簽到
鄭局長永祥	高雄市政府交通局	請假
鍾前總工程司維力	交通部鐵道局	鍾維力
廖組長耀東	內政部營建署	廖耀東
王主任秘書偉	臺北市政府 捷運工程局	王偉
林教授良泰	逢甲大學 運輸與物流學系	林良泰

單位	職稱	簽到
交通部路政司		
交通部鐵道局		謝金次 林炤垚
臺中市政府 交通局		請假
彰化縣政府		
臺南市政府 捷運工程處		請假
高雄市政府 捷運工程局		
屏東縣政府		

單位	職稱	簽到
亞聯工程顧問 股份有限公司		朱玲臺
易緯工程顧問 股份有限公司	副總	洪清芳
季鈞管理顧問 股份有限公司		洪勝宇 謝侑勳
美商同棪國際工程 顧問股份有限公司		李永鑾
財團法人 中華顧問工程司		
本所運輸計畫組		楊幼文 楊國揚 [illegible]
台灣世曦工程 顧問股份有限公司	協理	劉國慶 錢敦仁 [illegible] [illegible] [illegible]

附錄四 第二次專家學者座談會會議紀錄

交通部運輸研究所「MOTC-IOT-108-PBB003 捷運路網規劃設計參考手冊之研究(1/2)」
第 2 次專家學者座談會 會議紀錄

一、時間：108 年 11 月 12 日（星期二）上午 9 時 30 分

二、地點：本所 5 樓會議室

三、主持人：本所黃副所長新薰（張組長舜淵代）
台灣世曦顧問公司劉協理國慶

四、出（列）席人員：如後附簽到表　　紀錄：王劭暐

五、各出席人員及單位意見：

（一）臺灣大學土木工程學系賴教授勇成：

1. 目前高運量系統較無面臨系統整合的課題，或許是因為臺北捷運的案例比較成功，不一定代表高運量系統不存在系統介面整合的問題，建議研究團隊確認國內外其他高運量案例（如高雄捷運紅線延伸）是否存在系統整合課題。
2. 簡報第 21 頁車站轉乘的形式以國內案例為主，建議考量納入國外其他型態的路線間轉乘方式，如香港有連續 2 站平行轉乘，可讓不同轉乘方向的旅客在不同車站進行同月台轉乘，減少步行距離。
3. 建議明確律定辦理捷運整體路網重新檢討與提出變更差異之適用時機，如個案計畫辦理前需檢討整體路網。
4. 建議中央明確劃分跨縣市生活圈的區域範圍，並將鐵路立體化等其他軌道系統路網納入捷運整體路網考量。
5. 地方政府應積極成立跨縣市的捷運推動小組，並將營運機構（捷運公司）納入推動小組成員。

（二）淡江大學運輸管理學系張教授勝雄：

1. 國內的顧問公司大多已具備捷運規劃的能力，本計畫將完成的捷運路網規劃設計參考手冊，未來若有法規定位才能要求各單位遵循。

2. 捷運路線延伸的機電採購多半受限於「一車直達不需轉乘」的條件，建議思考是否一定要滿足這樣的條件，況且若延伸線有相當多的轉乘需求，或許代表這條路線不應該分段興建規劃。
3. 都市發展會不斷改變與修正，現在預測 30 年後的社會經濟與人口等條件也不一定會準確，所以捷運整體路網亦需配合都市發展進行檢討。
4. 過去的捷運計畫往往因為規劃單位、工程單位和營運單位各自有不同考量而發生衝突，建議未來應朝向建設與營運單位合一的方式，由捷運營運單位負責規劃與建設。若短期無法達成此一作法，則捷運路網與路線規劃時，需分別從規劃、設計、工程與營運單位各自的角度思考其需求，並充分讓營運單位參與。
5. 有時捷運路線規劃為了降低用地取得難度而避開人口稠密區，然而這樣可能使捷運路線服務的人口數降低，建議仍應思考捷運路網規劃與服務目的為何。

（三）交通部鐵道局陳組長慧君：

1. 早期在省政府時代，已針對幾個縣市進行捷運路網的初步規劃，惟未經過核定的程序，而臺北市捷運路網由於當年有整體且完整的規劃，初期路網路線間的轉乘較為順暢。因此為了避免個案計畫見樹不見林，捷運審查要點才會要求地方政府在辦理個案可行性研究前，先提報整體路網規劃。
2. 完成整體路網規劃後，需預留相關設施及路線的用地，捷運路網才有未來發展的機會，目前各地方政府刻正擬訂國土計畫，建議捷運路網規劃需納入國土計畫，保留未來捷運發展所需之空間。
3. 預期未來高運量及中運量捷運計畫提案會越來越少，新的都市軌道建設計畫可能以輕軌為主。

4. 捷運路網中各路線的推動順序的確會因為地方政府首長更迭，或是其他外在因素而調整，於路網規劃階段明確訂出個別路線優先順序之必要性，應仍有研議討論空間，至於路網是否區分為先期、遠期等，建議由地方政府依自身需求調整。
5. 目前實務上捷運整體路網交通部僅作備查，尚無核定之程序，至於整體路網的規劃經費，目前地方政府可比照可行性研究與綜合規劃向中央申請補助。

（四）臺北市政府捷運工程局：

1. 捷運的號誌機電系統屬於賣方市場，過去路線延伸為了達到一車到底不需轉乘的目標，若原系統廠商無意願投標，就需面臨系統相容的問題，倘若以採購法的擴充條款處理，也容易被質疑是小標綁大標；另採購法要求敘明擴充之期間、金額或數量。依工程會解釋擴充上限金額可儘量寬估，卻容易讓廠商誤解且主張為如招標公告之「預算金額」，進行後續擴充之報價，形成後續擴充議價之紛爭。
2. 捷運系統採購及規格制定需全國統一作法及系統一致性，建議交通部統籌進行捷運系統整體規劃工作。
3. 若無修改捷運整體路網進而提報優先路線可行性研究報告審議的需求，應無必要重新檢討捷運整體路網，請研究團隊補充說明建議捷運整體路網5至10年定期檢討之目的。
4. 一車直達的確對旅客比較便利，但也會有系統整合相容等問題，路線延伸是否要一車到底取決於需求的量與起迄，如原路線為高運量系統，延伸段之運量需求明顯較少時，延伸線應可考量轉換為中運量系統，一車到底應為眾多因素綜合評估後的結果。

5. 臺北都會區人口與運輸需求較高，原因可能為工作就業機會較多，如日本全國人口下降，惟因就業機會的城鄉差距，東京都會區人口還在持續成長，臺灣亦是類似情況，全國人口目前成長趨緩，臺中市人口仍呈現高成長趨勢，但彰化縣人口早已是負成長，爰即使全國人口下降，臺北都會區仍可能有不同的趨勢。
6. 目前臺灣已邁入高齡社會，高齡人口是否會減少運輸需求，仍是一個待探討的議題，個人認為，家庭所得提高，社會富裕，年輕時期豐富多旅次的生活習慣，若持續到老年退休生活，加上醫療進步，高齡人口仍保有健康活動力，高齡人口的運輸需求（可能是對家-其他及非家旅次有影響）不必然降低。

（五）新北市政府捷運工程局：

1. 運輸路網尺度宜由大而小，如自全國、區域、都會區，乃至於單一路廊之規劃，各種尺度都應有一定程度分析，且各尺度運輸路網內宜包含各種運具之競合，不宜侷限於某一運具。
2. 不同捷運路線間之過軌銜接多半係因應維修需求，藉由其他路線將列車送到共同機廠進行檢修。
3. 臺灣軌道市場並不大，雖中央目前推動軌道運輸國車國造，新北市亦發展在先，並選定單一輕軌車種，惟現有列車購車規模仍不足支撐國車國造穩定生產，衍生若各軌道建設機關各自選不同系統，致無法支撐軌道運輸國車國造，現有輕軌國車國造業者可能停止輕軌產業投資。

（六）　桃園市政府捷運工程局：

1. 桃園的捷運路網是源自於 97 年委託臺北市政府捷運工程局規劃的路網，後續再由桃園市政府繼續調整規劃內容。

2. 有關延伸路線的機電系統，就算採用採購契約的擴充條款，關鍵仍在於原廠商是否願意配合報價，因此實務執行上仍有不確定的風險。
3. 路網規劃階段最重要的工作之一係規劃車站轉乘空間預留、機廠共用與整合、運輸需求之考量，與決定機廠的配置與路線間過軌機制，並預留機廠用地，整體路網中較細部之規劃項目（如：環評、財務）建議留到可行性研究與綜合規劃再進行，否則當綜規基設化、可研綜規化、路網可研化，將造成地方政府執行困難。
4. 捷運整體路網規劃每 10 年檢討更新一次應為可行之作法，至於個案提報時再以報告書中之專章，針對個案與整體路網間差異進行對照說明。
5. 考量整體路網係屬上位層級之願景規劃，諸多細節無法在本階段確認，爰不宜在整體路網規劃階段成立推動小組。
6. 另建議在整體路網規劃階段提出先期路網即可，不宜依照路線排序推動，以保留地方首長之決策彈性。

（七） 中興工程顧問股份有限公司：

1. 建議本計畫需明確定義整體路網規劃的精細程度，並指出由整體路網中選出先期路網或優先路線的篩選標準。
2. 跨縣市要共同組成捷運推動小組，在執行上比較困難，尤其是優先路線的選定，建議由中央進行協調。
3. 路網階段即需決定系統型式之必要性，建議再作考量。
4. 有關系統整合課題，擴充採購一般是設定在 8 年內，但實務上計畫的提報、審查、核定程序往往超過這個期間，所以延伸線不一定能適用擴充採購，且舊系統若過了特定壽年或期間之後，也無法直接進行擴充。

5. 若捷運整體路網未經過核定等相關法定程序，在變更都市計畫時較不易作為預留用地的依據。

（八） 亞新工程顧問股份有限公司：

1. 捷運路網規劃及建設過程歷時相當久，建議需有重要設施用地（如機廠）的預留機制，避免用地移作他用影響後續興建。
2. 捷運整體路網的優先路線或分期推動決策，建議有先期路網的概念即可，至於個別路線的推動順序建議由縣市首長保有調整的空間。
3. 運輸需求模式確實是運輸規劃重要的基礎資料，但目前除臺北市建置的 TRTS-4S 模式比較完整外，其他的地方政府不見得有能力與資源建構運輸需求模式，建議未來中央可考量給予補助。

（九） 美商美聯科技股份有限公司台灣分公司：

1. 樂見運研所辦理研究計畫提供捷運路網規劃設計參考手冊，然而由於地方政府可能會依照手冊要求顧問公司進行規劃，建議在手冊中就相關的規劃、審查項目及指標，說明是否為強制性的規定，及各規劃項目實作上是否確實可行。
2. 除了一車到底與系統整合的課題，對於民眾來說，不同營運機構間的票價整合也是重要的課題，如臺北捷運與桃園捷運目前並未整合票價結構，對於在兩系統間轉乘的民眾就比較不方便。

（十） 鼎漢國際工程顧問股份有限公司：

1. 規劃可分為三個階段與層次進行，由上至下，分別是策略規劃、系統規劃與個別計畫（如：可行性研究、綜合規劃等）。整體路網評估具有銜接策略規劃與個別計畫評估的重要角色。。
2. 目前實務上進行捷運整體路網規劃時，也同時扮演規劃都市整體願景的角色，雖然捷運路網可引導都市發展，但仍需更上位、更多單位參與的共同探討，先有都市願景再結合交通路廊規劃，才能相輔相成。

3. 在整體路網規劃的階段，應該只能針對路廊的運量進行預測分析，比較難預測確定站點與定線下的個別路線運量，但地方政府多半會期待能有個別路線運量的評估，在規劃精細度的認知上有所落差。
4. 整體路網規劃的重點應該在機廠設施配置規劃與路線間轉乘動線預留，然而地方政府往往在意路網建設的效益，希望全面探討各站，但在尚未定線、定站的整體路網階段，會使地方政府與顧問公司花不少心力探討在此階段仍無法精確規劃與預測的效益上。

六、結論：感謝與會專家學者與機關代表就本次座談會討論議題所提供之意見，請研究團隊充分考量各單位意見並適度納入報告內容呈現。

七、散會：中午 12 時 20 分。

交通部運輸研究所「MOTC-IOT-108-PBB003 捷運路網規劃設計參考手冊之研究(1/2)」第2次專家學者座談會

一、時間：108年11月12日（星期二）上午9時30分

二、地點：交通部運輸研究所5樓會議室

三、主持人：本所黃副所長新薰

台灣世曦工程顧問股份有限公司劉協理國慶

四、出（列）席人員：　　紀錄：

姓名	單位	簽到
許教授添本	國立臺灣大學 土木工程學系	
賴教授勇成	國立臺灣大學 土木工程學系	
張教授勝雄	淡江大學 運輸管理學系	
陳組長慧君	交通部鐵道局	

單位	職稱	簽到
交通部路政司		
交通部鐵道局		
臺北市政府 捷運工程局	副工 課長	卓文成 鄭家和
新北市政府 捷運工程局	主秘 科員	曹台生 潘以宇
桃園市政府 捷運工程局	科長 工程員	陳育正 林昌志
新竹市政府		

單位	職稱	簽到
中興工程顧問 股份有限公司		王思涵 李鍾聖 陳昭任
亞新工程顧問 股份有限公司		林同修
美商美聯科技 股份有限公司 台灣分公司	經理	葉秋光
鼎漢國際工程顧問 股份有限公司		李宇晉 譚敏生
本所運輸計畫組	副所長 協理	楊幼文 楊國揚
台灣世曦工程 顧問股份有限公司		劉同慶 林明志 錢敦仁 吳雅惠 周柏鵬 侯彥通 呂千慈

附錄五 期末報告審查會議意見與處理情形

期末報告審查會議意見與處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
臺北市政府捷運工程局王主任秘書偉	1. 研究團隊目前提出之成果，針對第一年（108）期各項工作項目，確已完整收納及說明國內相關都市進行捷運規劃作業內容（可行性研究、綜合規劃及中央審議重點內容等），可供後續辦理捷運規劃研究之參考依據。	感謝委員意見。	同意承辦單位處理情形
	2. 針對規劃評估之各項評估項目、參數及範疇，研究團隊亦已彙整及詳列各階段工作流程，訂定各評估因子及關聯性，足供規劃單位據以執行。	感謝委員意見。	同意承辦單位處理情形
	3. 整體路網規劃之完整性，有助於優先路線選取，有利於爭取中央之核定及大眾運輸系統永續發展。	感謝委員意見。	同意承辦單位處理情形
	4. 本計畫已依約辦理二場座談會，蒐集地方政府實際執行捷運路網規劃時面臨之相關課題，及參考外部委員專家建議的意見，並於後期研究中探討中央主管機關輔導及引導地方政府進行決策之建議，納入手冊修正或增補的內容，除有完整專業品質要求作出捷運規劃報告外，在核裁的決策建議仍保有因地制宜、符合民意之協商空間。	感謝委員意見。 本研究成果屬於參考手冊，提供地方辦理整體路網作業之參據。本研究第二年期（109 年）將研提路網評估計畫審查重點及評估指標，配合相關工作會議，再與各地方政府討論溝通，同時回饋交通部審查要點及「地方主管機關所提大眾捷運系統整體路網評估計畫報告書檢核表」之修訂，可再就相關規定檢討，以保留地方決策彈性空間。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
臺北市政府捷運工程局王主任秘書偉	5. 建議各項評估因子、量化指標上應具體及級距化（不宜用一個絕對的數值），另外建議針對評估範疇及內容不宜再增加太多新的項目，只會徒增計畫執行之時程及費用，規劃成果只要能夠提供完整且必要的資訊，使決策能符合永續發展、權責劃分等原則。	本研究分為兩年期，第一年期主要成果為整體路網規劃項目、路網方案產生方法及評估準則、路線推動優先順序評估準則及滾動檢討機制。第二年期主要成果為研提路網評估計畫審查重點、相關評估指標、公共運輸替代方案與需求培養策略、成果手冊等。 評估指標量化將於第二年期配合中央審查重點項目，訂定可量化指標（可考慮採級距化）。現階段第一年期由蒐集過往路網規劃文獻，再依據目前三階段審查核定機制調整，所提出規劃項目及評估準則已有所精簡，主要建議著重在運輸需求分析、路網方案研擬、路網整合規劃及路網分期計畫，減少工程、用地、環境、財務等評估（於個案計畫再行細部評估）。	同意承辦單位處理情形
	6. 針對簡報第 23 頁之先期路網財務評估方法，建議可再蒐集過去案例中，土建、用地、機電等各系統工程各自在總經費中的占比，俾能比較準確地估算。（過去經驗用地取得費用大概占 10%~15%）。	配合辦理，先期路網財務評估補充於報告 5.7 節，整理近年規劃階段之直接工程成本（區分土建、軌道、機電、車輛）及各類所佔直接工程成本比例（詳表 5.7-1）。另用地費與計畫經費的比較可詳表 5.7-5，用地費約佔總經費（含規劃設定、直接工程成本、間接工程成本、工程預備費及物調）之 2~13%。	同意承辦單位處理情形
	7. 「中央對直轄市及縣（市）政府補助辦法」是捷運建設經費分攤的重要依據，建議報告書第 2.1 頁建議也納入此一法規。	配合納入「中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法」之說明，補充詳 2.1 節。	同意承辦單位處理情形

	意見內容	回覆意見	本所主辦單位審查意見
交通部鐵道局陳組長慧君（含書面意見）	1. 目前研究團隊已完成之內容，包括國內外路網規劃相關案例蒐集、規劃評估等內容已相當完整，可作為未來規劃依據。後續研究或第二年期計畫，建議可再針對軌道運輸在空氣汙染、交通壅塞等的改善效益進行探討，國外如日本重視軌道路網在減碳或環境永續上的效益，但這在國內的經濟效益評估上比較少看到，建議交通部運研所後續可做相關的研究。	感謝委員意見。 依據交通部運研所「交通建設計畫經濟效益評估手冊與應用軟體更新」之經濟效益評估項目中，與空污有關者包括空氣污染減少效益、二氧化碳排放減少效益，與交通壅塞及交通安全有關者包括旅行時間節省效益、行車成本節省效益、肇事成本節省效益，故已有交通與環境相關之經濟效益評估標準，並已普遍應用於軌道建設計畫中。 與日本案例較大差別為評估方法，日本針對鐵道計畫亦有進行經濟效益評估，但另會設定鐵道發展政策目標並評估其達成情形，譬如以平交道數量、都會區/國際機場移動時間、交通擁擠率、車站周邊住商人口及樓地板面積、碳排放量、達成環境基準數量、民眾感受等做為評估指標。此類政策性指標不同於貨幣化之效益評估，或可做為我國後續推動捷運及鐵路改善建設的另一評估參考。	同意承辦單位處理情形
	2. 本研究對於臺北、高雄捷運規劃與營運階段運量的比較極有意義，可讓其他地方政府參考並獲得一些啟示，如路網的設定、運具分配、大眾運輸使用率等預測，以及汽機車停車收費策略等假設，若沒有達成當初規劃時的目標，其假設與實際之落差將造成運量預測高估及後續營運虧損，建議其他地方政府應審慎考量並定期做檢核。	感謝委員意見。 臺北、高雄捷運路網規劃逾 30 年，早期書面資料多有佚失而不完整，本研究以北高早期與現況更新之運輸需求模式進行比對，在社經變數、運具分配率、運具成本等參數設定或預測上，與實際值有較明顯落差，建議定期更新、校估模式，以確保捷運路網規劃或個案計畫相關評估之合理性。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
交通部鐵道局陳組長慧君（含書面意見）	3. 跨縣市的整體捷運路網是以生活圈為服務範圍，較不容易按照行政轄區劃分路網，建議不管是由哪個縣市政府主政，都要充分考量另一個地方政府的意見並共同提出，整體路網才會比較完整，且有助於區域發展的整合。	考量捷運整體路網常有跨縣市型態，為使路網功能完整、促進都會區整體發展，並減少日後個案計畫處理爭議，建議於路網評估計畫階段建立跨縣市協調平台，並納入「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」，並已列入本研究 6.2 節建議事項。	同意承辦單位處理情形
	4. 整體路網規劃階段需要與國土計畫或都市計畫整合，像是機廠是否可預留影響後續路網能否落實，也會影響路線的核定，地方政府就需要在都市計畫上考量配合預留機廠位置。由於整體路網階段還未核定個案計畫，如何有效預留路網整合所需用地還需要再跟中央政府溝通，或在制度面考量。	本研究 5.5 節初步提出路網整合營運相關設施（車站、機廠、軌道）預留策略，由於涉及都市計畫變更、土地開發、道路建設、公共設施徵收等多面向及不同主管機關業務，本研究於整體路網評估計畫之結論與建議中，即納入「路網計畫推動過程須回饋其他局處之協助事項」，可提醒路網規劃或捷運主管機關持續辦理相關預留策略，亦可做為交通部審查地方捷運路網評估計畫之參考，以及後續在制度面檢討之參據。	同意承辦單位處理情形
交通部鐵道局	本計畫研究成果提出之各項規劃流程及評估方法，建議後續與各地方政府取得共識後，可再綜整提出針對審查要點及「地方主管機關所提大眾捷運系統整體路網評估計畫報告書檢核表」之具體修正意見。	期末報告 6.2 節針對「大眾捷運法」及「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」提出部分建議、修訂事項，供交通部鐵道局參考。另本研究第二年期須研提路網評估計畫審查重點，可配合相關工作會議，蒐集地方政府意見後，提出相關修正意見。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
臺南市捷運工程處（含書面意見）	1. 期望本研究產出之「捷運路網規劃設計參考手冊」，可真正協助地方政府進行捷運路網規劃，而非增加規劃與審議過程的限制，也希望審查委員不會對於路網規劃報告過於放大檢視。	從第四章捷運個案計畫案例蒐集，可知在捷運可行性研究、綜合規劃辦理與審議過程中，多會衍生路網整合規劃相關議題。實務上亦常見因個案計畫難以充分考慮路網整合，造成車站轉乘不佳、機廠用地難尋、路線合理性與必要性不足、與都市發展整合性不佳、系統採購困難等問題，反增加個案計畫審查核定、都計變更、用地取得或施工興建之時程。 本研究將捷運整體路網評估之核心建立在運輸需求分析、路網方案研擬、路網整合規劃及路網分期計畫等四大項目，以協助地方預先瞭解、處理路網整合性議題，減少後續個案計畫推動之不確定性及興建營運成本，目的並非增加規劃與審議過程的限制。	同意承辦單位處理情形
	2. 建議捷運整體路網規劃不要涉及系統型式的選擇，讓地方政府能有較多後續決策的彈性空間。	系統型式選擇涉及路權型式、車站轉乘、機廠整合、營運過軌，均屬於路網整合性範疇，為整體路網規劃重要工作。而整體路網階段之系統型式建議僅初步考慮高運量、中運量、輕軌系統等三類，進一步的型式選擇可在個案計畫再行評估。且路網評估計畫非行政院核定計畫，仍有調整修正空間，可保有一定的決策彈性。	同意承辦單位處理情形
	3. 建議捷運整體路網之核定可不需涉及地方政府的財力評估，以運量為主要評估標準即可，至於經濟與財務的可行性，可待後續個案可行性研究時再確認。	整體路網規劃不同個案計畫可行性研究、綜合規劃涉及計畫經費核定，因此本研究所建議之財務評估並非採用個案計畫之評估方式，而是以在可達成中央補助非自償經費的自償率門檻條件下，推估地方辦理先期路網可能之財務需求，其目的為協助地方評選推動可能性較高之先期路網時，可初步瞭解未來財務負擔情形，並預先規劃可行之財源挹注策略，或減少先期路網規模，以減少未來財務風險(補充先期路網財務初步評估範例，詳 5.7.3 節)。 捷運建設經費有相當程度為中央補助，先期路網財務初步評估有助於地方及中央提前檢視、提醒，對於都會區捷運長期發展應有正面助益。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
臺南市捷運工程處（含書面意見）	4. 有關捷運整體路網之定期評估，建議不需要硬性規定每隔多少年就要重新檢討，而由地方政府在需要時自行辦理檢討修正即可。	整體路網評估階段之滾動檢討機制已重新修正詳報告 5.8.2 節。 「定期檢討」易誤解為固定時間內之強制性規定，已調整名稱為「整體路網評估計畫通盤檢討」。建議每 5～10 年通盤檢討一次，提報交通部審議時機為辦理個案計畫「可行性研究」之前，若個案計畫「可行性研究」具前次備查之「整體路網評估計畫通盤檢討」已逾 10 年，則須完成通盤檢討後再行提報「可行性研究」送中央審議。	同意承辦單位處理情形
	5. 建議捷運整體路網規劃時，可不需一定要訂出個別路線的推動優先順序。	捷運路網計畫為都會區長期推動政策，訂定分期計畫有其必要。而考量個別路線之優先排序可能因都市發展或首長更迭而變動，本研究 5.6 節建議以「分群」排序取代「逐線」排序；另於 6.2 節建議地方完成路網評估計畫後，以「先期路網」擇一辦理個案計畫可行性研究，無須排序後再以最優先路線提報。 惟此排序方式涉及「捷運審查作業要點」之規定，後續可再與交通部溝通修訂方向。	同意承辦單位處理情形
	6. 建議無需特別區分高、中、低運量的系統，只要訂出列出捷運潛力路廊的最低運量門檻即可。	本研究 5.3.2 節建議之方案評估準則與指標之一為運量密度，即可參考「捷運審查作業要點」運量密度指標：高運能 9,000 人次/公里、中運能 6,000 人次/公里、輕軌 3,500 人次/公里做為篩選。 系統型式涉及路權型式、車站轉乘、機廠整合、營運過軌，均屬於路網整合性範疇，為整體路網規劃重要工作，有其評估之必要性。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
臺南市捷運工程處（含書面意見）	7. 建議報告書中對於各系統與路權型式的名詞定義要再更明確說明，如輕軌運輸（LRT）應該正名為「平面輕軌」。	輕軌運輸為早期路面電車的改良，屬於平面型式，因應近代都會發展需求及市區道路條件，輕軌運輸系統於全球多有高架或地下的A型路權型式，如新北市淡海輕軌即涵蓋平面B型路權與高架A型路權。 輕軌系統之定義可參考交通部頒「輕軌系統建設及車輛技術標準規範」：「輕軌系統係指有人駕駛、使用導引、電力驅動之客運運輸系統，可因地制宜，同一路線可單獨或混合採用專用路權、隔離路權、共用路權…（略）」 輕軌運輸（LRT）與A型路權中運量捷運之重要差異為自動化程度，其同時反映專利化程度及建造、維護採購成本。輕軌系統具有因地制宜之路權彈性與自動化程度較低之整合、擴充、採購優勢，可做為地方引進之參考。	同意承辦單位處理情形
	8. 報告第 3-29 頁建議分優先路網及後續路網即可，不要有第二期及第三期路網。	配合將臺南市政府整體路網第二、第三期路網併為後續路網。	同意承辦單位處理情形
	9. 開發較早的城市，如新竹及臺南，市區道路多半窄小，較難再容納興建捷運的空間，決定路廊或路線時，不一定能直接穿越人口稠密區，而需要考量比較多影響因素。	敬悉。	同意承辦單位處理情形
屏東縣政府（含書面意見）	1. 屏東縣政府刻正與高雄市政府辦理規劃，評估高雄捷運是否沿伸至屏東，若屆時規劃成果已完成提報，又再依本研究建議之規劃內容增加審查項目，可能會使計畫推動時程延宕，並對規劃成果產生更多限制。	本研究目前完成第一年期工作，提出整體路網規劃工作之參考；第二年期（109 年）再進一步研提中央審議重點項目及評估指標，將持續與地方溝通並取得共識。 目前已有部分地方政府提報整體路網評估計畫至交通部審議，應不致造成計畫推動時程延宕。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
屏東縣政府（含書面意見）	2. 捷運路廊如選擇在路幅比較寬的地方，用地較容易取得，但沿線能服務的人口相對就比較不密集。	路寬僅為捷運路廊選擇考慮項目之一，建議另需考慮周邊長期都市發展規劃、重大建設計畫、人口成長分布趨勢，以及捷運周邊 TOD 規劃。另捷運服務可及性有限，良好的接駁轉乘可擴大大眾運輸服務範圍，吸引距離較遠之旅客搭乘，故應有配套之交通政策。	同意承辦單位處理情形
桃園市政府捷運工程局	1. 考量整體路網係各縣市之捷運願景擘劃，整體路網規劃階段其中最重要之工作係規劃車站轉乘空間預留、機廠共用與整合、運輸需求之考量，與決定機廠的配置與路線間過軌機制，並預留機廠用地，整體路網中較細部之規劃項目（如：財務、經濟效益）建議留至可行性研究與綜合規劃再進行，否則當綜規基設化、可研綜規化、路網可研化，概估變成細算，將造成地方政府執行困難。	本研究將捷運整體路網評估之核心建立在運輸需求分析、路網方案研擬、路網整合規劃及路網分期計畫等四大項目，以協助地方預先瞭解、處理路網整合性議題，減少後續個案計畫推動之不確定性及興建營運成本。 整體路網階段財務評估針對先期路網，目的為讓地方初步瞭解先期路網所需建設成本及負擔費用，以利地方主管機關提前預擬財務規劃，或適度調控先期路網建設規模。本研究 5.7 節建議於先期路網以每公里造價概算建造成本，並考量用地成本與開發效益難以計算，調整以「各級政府自償率與非自償經費中央補助比例表」回算推估地方負擔工程自償性經費及工程非自償性經費，可做為地方財務規劃參考（補充 5.7.3 節之評估範例），並區隔與個案計畫作業差異性。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
桃園市政府捷運工程局	2. 考量整體路網係較上位之願景規劃，諸多細節無法在本階段確認，故不宜在整體路網階段成立推動小組。	考量捷運整體路網常有跨縣市型態，為使路網功能完整、促進都會區整體發展，並減少日後個案計畫處理爭議，跨縣市路網、路線仍有協商必要性，但在組成上或許不同於個案計畫推動小組屬性，而較偏向政策協商性質。 本研究 6.2 節建議於路網評估計畫階段建立跨局處或跨縣市之路網協調平台，並納入「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」。	同意承辦單位處理情形
	3. 有關交通部於 108 年 6 月 27 日頒訂之檢核表應配合本案整體路網手冊修訂。	依交通部鐵道局與會代表意見，本研究成果與各地方政府取得共識後，再綜整提出針對審查要點及「地方主管機關所提大眾捷運系統整體路網評估計畫報告書檢核表」之具體修正意見。	同意承辦單位處理情形
	4. 檢核表之先期路網是否包含刻正規劃及建設之捷運系統。	依「地方主管機關所提大眾捷運系統整體路網評估計畫報告書檢核表」撰寫要求，先期路網應為後續推動優先性較高路網，若地方已有建設及規劃中捷運計畫，建議現階段可增列於該檢核表內補充說明。後續第二年期將邀集中央與地方機關，討論溝通相關規劃項目、作業方式及制度規定，可再建議交通部鐵道局參酌地方意見調整表格內容。	同意承辦單位處理情形
新北市政府捷運工程局	1. 捷運的規劃已經包含可行性研究與綜合規劃，若再增加整體路網規劃將會拉長各縣市推動捷運計畫的期程。	從第四章捷運個案計畫案例蒐集，可知在捷運可行性研究、綜合規劃辦理與審議過程中，多會衍生路網整合規劃相關議題。實務上亦常見因個案計畫難以充分考慮路網整合，造成車站轉乘不佳、機廠用地難尋、路線合理性與必要性不足、與都市發展整合性不佳、系統採購困難等問題，反而增加個案計畫審查核定、都計變更、用地取得或施工興建之時程。 本研究將捷運整體路網評估之核心建立在運輸需求分析、路網方案研擬、路網整合規劃及路網分期計畫等四大項目，以協助地方預先瞭解、處理路網整合性議題，減少後續個案計畫推動之不確定性及興建營運成本，可能縮減個案計畫推動時間。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
新北市政府捷運工程局	2. 目前實務上交通部對於地方政府提報的捷運整體路網規劃是進行備查，建議對於規劃項目的限制越少越好。	本研究成果屬於參考手冊，提供地方辦理整體路網作業之參據。本研究第一年期（108 年）先從現行制度規定、相關文獻研究及實務作業需求，提出整體路網評估之規劃參考。第二年期（109 年）將研提路網評估計畫審查重點及評估指標，配合相關工作會議，再與各地方政府討論溝通，同時回饋交通部審查要點及「地方主管機關所提大眾捷運系統整體路網評估計畫報告書檢核表」之修訂，可再就相關規定檢討其規劃項目與作業要求。	同意承辦單位處理情形
	3. 場站轉乘空間與機廠用地的預留會衍生相關成本，若後續規劃調整而未使用到原本預留的設施就會造成浪費，建議要妥慎規劃。	捷運用地取得常是計畫最難以處理的課題之一，亦常造成計畫進度延宕而增加計畫成本與社會成本。 整體路網評估為長期性規劃，路網整合設施預留主要目的為讓地方捷運主管機關預先設想路網可能的整合需求，再於後續利用相對充裕的時間及不同策略預留該設施、用地或銜接介面（詳 5.5 節）。 另整體路網評估保有路網分期及滾動檢討機制，建議設施預留可先考量推動可能性較高的先期路網，並透過滾動檢討確認整合性設施需求以避免浪費。	同意承辦單位處理情形
	4. 建議本案所訂之「捷運路網規劃設計參考手冊」站在協助地方政府的立場，將相關規劃流程與項目列出供參考，並留給地方政府一定的決策空間，避免用檢核的機制作為篩選門檻。	捷運路網規劃之作業流程可詳報告圖 5.1-1、圖 5.1-2、圖 5.4-5；規劃項目可詳報告 5.2.2 節、5.2.3 節。本研究第一年期（108 年）先從現行制度規定、相關文獻研究及實務作業需求，提出整體路網評估之規劃參考。第二年期（109 年）將研提路網評估計畫審查重點及評估指標，配合相關工作會議，再與各地方政府討論溝通，同時回饋交通部審查要點及「地方主管機關所提大眾捷運系統整體路網評估計畫報告書檢核表」之修訂，可再就相關規定檢討其規劃項目與作業要求。	同意承辦單位處理情形
	5. 在整體路網規劃階段，比較難預測出很準確的運量，建議有廊帶需求量即可。	路網規劃階段經由運輸需求模式進行運量預測時，一般仍需於模式中建立路線及車站位置，惟因路線方案及車站位置尚不確定，報告呈現上可以路廊運量為概念。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
新北市政府捷運工程局	6. 研究團隊建議透過經費估算讓地方政府評估自身財政狀況，然而建議不要在此階段就計算出中央與地方分攤的比例區間，避免造成日後審議的限制。	整體路網規劃不同個案計畫可行性研究、綜合規劃涉及計畫經費核定，因此本研究所建議之財務評估並非採用個案計畫之評估方式，而是以在可達成中央補助非自償經費的自償率門檻條件下，推估地方辦理先期路網可能之財務需求，其目的為協助地方評選推動可能性較高之先期路網時，可初步瞭解未來財務負擔情形，並預先規劃可行之財源挹注策略，或減少先期路網規模，以減少未來財務風險。先期路網財務初步評估之審議應不在於經費分攤數額，建議重點放在地方針對先期路網財務需求之財源籌措策略(補充 5.7.3 節評估範例）。 此外，本研究第二年期（109 年）將研提路網評估計畫審查重點及評估指標，配合相關工作會議，再與各地方政府討論溝通，同時回饋交通部審查要點及「地方主管機關所提大眾捷運系統整體路網評估計畫報告書檢核表」之修訂，可再就相關規定檢討其規劃項目與作業要求。	同意承辦單位處理情形
	7. 實務上應該不會先提出多個路網替選方案，再選出一個做為定案報部的方案，而是政策決定出一個路網。爰建議補充說明為何需有路網方案評估選擇。	本研究並未設定應提出多少路網替選方案，仍須考量地方都會區規模與路網發展程度。如臺北市、新北市主要路網結構已成形，剩餘運輸走廊形成之路網方案較單純，可能不會有多路網方案，但其他尚無捷運系統都會區可能會有不同的捷運路網方案組成。 由第三章國內路網規劃案例，早期臺北、臺中、高雄等都會區捷運路網皆是經由多方案評選產生。本研究所提出路網方案評估準則之目的，即為協助處理由多個路網方案選擇建議方案之評估方法。另補充 5.3.3 節之臺北、高雄路網方案產生之操作案例，不同路網方案之差異主要為路線的調整延伸、路網路線的增減、路網型態建構的差異及路網營運模式的差異。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
新北市政府捷運工程局	8. 目前研究團隊提出的評估項目，有部分必須要有更明確的數據才能算出，會提高地方政府的規劃經費，建議可再適度簡化。	各評估項目經回顧相關文獻，並考慮實務操作可行性，已有適度減化。 表 5.3-3 路網替選方案評估準則、表 5.4-5 捷運路網系統型式兩階段評選準則，評估指標部分為定性分析，量化分析指標多與運量預測及服務人口相關，可由運輸需求模式產生。表 5.6-1 捷運路網路線分期排序之評估準則之部分為政策面之定性分析，量化分析之建造成本則建議使用表 5.7-4 的每公里造價。此外，個案計畫採用的經濟效益評估、財務自償率、營運收支比等，因路網階段難以估算用地成本、營運成本，均未納入本研究相關評估項目或指標。 本研究第二年期（109 年）將研提路網評估計畫審查重點及評估指標，配合相關工作會議，再與各地方政府討論溝通，同時回饋交通部審查要點及「地方主管機關所提大眾捷運系統整體路網評估計畫報告書檢核表」之修訂，可再就相關規定檢討其規劃項目與作業要求。	同意承辦單位處理情形
臺北市政府捷運工程局	1. 簡報第 9 頁對於 TRTS-IV 的差異分析，該誤差值應該是模式本身校估後與實際值的誤差，並非未來年預測值之誤差，請研究團隊再確認。	應為 TRTS-IV 模式於民國 101 年重新校估後與實際值的誤差縮小，報告 2.5.1 節已配合修正。	同意承辦單位處理情形
	2. 簡報第 10 頁有關信義線象山站預測運量之落差，補充說明規劃時係預期象山站周邊將有土地開發，然而後來實際該區域是興建為高級住宅區，與規劃時的預期不同。	相關說明配合補充納入 2.5.1 節。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
臺北市政府捷運工程局	3. 規劃時僅能根據當時對未來的構想進行預測，且未來存在許多不確定因素難以掌握，因此對未來的預測永遠不會準確。	感謝提供意見。建議各地方辦理運輸需求模式可比照臺北市經驗，定期更新、校估模式，以降低預測誤差，確保捷運路網規劃或個案計畫相關評估之合理性。	同意承辦單位處理情形
	4. 捷運整體路網的定期檢討必須要有特定的目的才有意義，如為了進行個案的可行性研究而檢討路網。	整體路網評估階段之滾動檢討機制已重新修正詳報告 5.8.2 節。 「定期檢討」易誤解為固定時間內之強制性規定，已調整名稱為「整體路網評估計畫通盤檢討」。建議每 5～10 年通盤檢討一次，提報交通部審議時機為辦理個案計畫「可行性研究」之前，若個案計畫「可行性研究」具前次備查之「整體路網評估計畫通盤檢討」已逾 10 年，則須完成通盤檢討後再行提報「可行性研究」送中央審議。 另在進行下次「整體路網評估計畫通盤檢討」前，可配合個案計畫辦理「整體路網評估計畫變更差異說明」或「整體路網方案修正計畫」。	同意承辦單位處理情形
	5. 建議不需強制要求在整體路網階段就成立推動小組，另外通常是遠期路網才會有跨縣市課題，因此也不需要在先期路網規劃時即做跨縣市的協商。	考量捷運整體路網常有跨縣市型態，為使路網功能完整、促進都會區整體發展，並減少日後個案計畫處理爭議，跨縣市路網、路線仍有協商必要性，但在組成上或許不同於個案計畫推動小組屬性，而較偏向政策協商性質。 本研究 6.2 節建議於路網評估計畫階段建立跨局處或跨縣市之路網協調平台，並納入「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
臺北市政府捷運工程局	6. 建議報告書中對於替選方案的評估、路線分群方法、各指標實際操作應用的方法等，做更詳盡的論述。	已補充 5.3.3 節臺北、高雄都會區路網替選方案產生之操作案例，以及 5.7.3 節先期路網財務初步評估範例，以供後續作業參考。 路線分群作業方式係依循路網分期排序成果，考量保留地方決策彈性，建議不採「逐線」排序，可視地方需求將多條且優先性差異不大之路線列為「同群」。 第一年期主要成果為研提路網規劃項目、作業流程及評估準則，因評估準則之選用涉及評估指標及操作方式，故提出相關之評估指標，惟未必所有指標均須納入路網評估或設定量化數值。本研究第二年期主要工作為研提路網計畫審查重要項目及相關評估指標，建議在研析中央審查重點時，再行探討相對應之評估指標，並訂定適宜、可供評估審議之量化指標數值。	同意承辦單位處理情形
	7. 報告書附錄 2 第 15 頁之財務初步評估項目，在路線方案不確定時較難以進行估算。	先期路網財務初步評估已補充於 5.7 節，並補充 5.7.3 節評估範例以供作業參考。 由於個案計畫之財務評估方式難以在路網規劃階段操作，又考量先期路網之推動可能性較高，應有財務初步評估以預先瞭解地方財政支應需求，並預擬財源籌措策略（如土地開發、增額容積）或調整先期路網規模。 本研究建議以中央補助自償率門檻區間推估地方推動先期路網之可能負擔經費，實際需估算項目為先期路網各路線系統及路權型式長度，再依表 5.7-4 概估建設成本。 整體路網評估階段原就有多項不確定性，先期路網財務初步評估之財務負擔需求僅為概算，主要評估目的為讓地方初步瞭解先期路網財務需求，以預先研擬財源籌措策略，降低財政風險。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
高雄市政府交通局鄭局長永祥（書面意見）	1. 個案分析具一定之完整性。	感謝委員肯定。	同意承辦單位處理情形
	2. 報告中彙整了國內捷運個案計畫規劃及審議概況，非常值得後續各縣市在提出相關報告時作為參考，惟是否可針對尚未通過核定之原因進行彙整，以提醒提案單位特別注意。	考量審議中尚未核定之捷運計畫內容多有變動，以及各地方對於未核定計畫資料公開之疑慮，本研究捷運個案計畫僅蒐集已核定計畫。 另所整理之中央審查意見包括交通部初審、委員會審查至國發會階段，故已包括審議中尚未通過核定階段之意見。	同意承辦單位處理情形
	3. 捷運路網的規劃，因多為地方政府的工程單位（如捷運局/處）主政，但對交通運輸課題就較不熟悉，在配套的公共運具配套著墨較少，建議可以納入事前養量的公車路線、捷運完成後配套公車路網（以高雄為例，在輕軌建設前有開闢 168 東西線輕軌先導公車，捷運黃線目前也有黃 1、黃 2 公車路線，用以培養未來運量），此外在開闢新公車路線部分，因地方政府財政不一定可以支應，建議經費上也一併納入，希望藉由整體運具搭配考量下，能讓未來實際營運時,運量更接近當初預估值。	感謝委員提醒。本研究於 5.2.2 節（表 5.2-1）提出整體路網評估計畫應辦理公共運輸現況分析、短中長期公共運輸政策，即建議地方辦理整體捷運路網應有完整的公共運輸規劃，並建議整體路網應有跨局處的協商與回饋（表 5.2-3 之結論與建議），期讓捷運與交通、都市規劃主管機關有更好的整合性。 開闢新公車路線之經費是否納入捷運計畫，建議後續再與交通部協商討論	同意承辦單位處理情形
本所運輸經營管理組（書面意見）	報告書第 3.2 節僅分別蒐集本所與新竹市政府辦理之捷運及輕軌路網規劃情形，而未將相關歷程規劃於第 3.1 節,建議視資料蒐集完整情形評估補充納入。	原 3.2 節已調整至 3.6 節。新竹都會區目前僅蒐集到貴所與新竹市政府規劃報告，完整發展歷程資料尚有不足，故案例分析針對新竹路網規劃方法。第二年期若有較完整資料（如接洽新竹市政府提供）將配合補充納入。	同意承辦單位處理情形

	意見內容	回覆意見	本所主辦單位審查意見
本所運輸計畫組（書面意見）	1. 本計畫研究主題與重點之工作項目中，文獻回顧第 2 小項為「回顧都會區整體軌道運輸路網規劃理論及方法，彙整各主要捷運路網型式特性及適用之都市型態，各型式至少以 1 個案例說明，並完整檢視各案例之規劃流程及方案選定之評估準則」，請研究團隊以目前可取得之資料，再加強補充報告書第 2.3 節有關「規劃流程及方案選定之評估準則」之內容。	在文獻搜尋過程，多屬於公共運輸政策面或單一軌道路線之規劃過程，不易找到同一都會區案例可完全涵蓋路網型式、路網規劃流程及路網方案評估準則。因此報告採個別蒐集方式，包括各都會區之路網型式，以及日本鐵道、法國公共運輸、英國英格蘭地區捷運路網及美國雙城市 BRT 路網之路網規劃流程及路網方案評估準則。 擬於本研究第二年期再持續蒐集、補充相關文獻資料。	同意承辦單位處理情形
	2. 第 2.3.1 小節將捷運路網概分為單一路線、組合路線與不規則等 3 種類型，然而一般來說超過 1 條「線」才能形成「網」，且如 L 型路線，亦需有 2 條以上路線才能形成「銜扣」，建議本章節對於「路線型式」與「路網型式」的名詞給予明確定義，及調整相關論述內容。	為避免誤解，配合調整軌道路網型式介紹內容敘述，不再細分為路線與路網的概念，統一分為八種路網形式，包含穿越型、輻射型、L 型銜扣、主支型或接駁型、環狀型、格狀型、綜合型與不規則型路網型態。	同意承辦單位處理情形
	3. 第 2.5 節未納入桃園之案例，可能是因為係桃園捷運通車營運未滿 3 年而未達規劃時的未來年，請將原因納入報告書補充說明。	已配合補充說明，納入「桃園捷運通車營運未滿 3 年」等相關說明。	同意承辦單位處理情形
	4. 第 2.3 至 2.5 節僅分別就不同個案或個別文獻作探討，請於各節就所回顧之案例及文獻，以小結方式進行歸納彙整，並說明可作為本計畫參考依據之處，及尚需補強探討之處。	已配合歸納補充文獻回顧各章節之小結，詳 2.3.4 節、2.4.3 節、2.5.3 節。	同意承辦單位處理情形

	意見內容	回覆意見	本所主辦單位審查意見
本所運輸計畫組（書面意見）	5. 第 3.1 節及第 3.2 節因敘述之架構不同，導致部分相同的案例於 2 節重複提及，請思考是否需針對此章的架構進行整合調整。	第三章原敘述架構區分路網都會區路網發展歷程及路網規劃方法，係考量規劃方法併為同章較便於閱讀相關規劃項目及評估準則。 本次修訂調整以個別都會區案例為獨立章節，說明其發展歷程及相關規劃報告作業方法，惟臺北都會區未能蒐集路網規劃報告，故缺少臺北都會區之規劃報告作業方法。	同意承辦單位處理情形
	6. 第 5.3.2 小節（表 5.3-1）所建議之路網評估準則，其中由於私人運具移轉量在整體路網階段較難估計，文獻回顧中亦有公共運輸運具分配比例過於高估使得運量預測失準的案例，建議斟酌此一指標是否適合在路網階段作為評估指標。	路網評估準則用於都會區不同路網方案之評比，考量路網旅運量指標可反映大眾運具成長情形，與私人運具轉移量之指標呈現意義類似，另運具分配比例的變化不易精準估算，且同一都會區不同路廊移轉量應不會差異太大，配合刪除私人運具移轉量指標。	同意承辦單位處理情形
	7. 第 5.4.1 小節對於路權型式之定義，及輕軌之平均營運速度，請再參考文獻與國內外案例確認修正。	5.4.1 節有關路權型式說明及輕軌平均營運速率主要引用運研所「都市軌道運輸系統型式發展之研究」。 另配合補充「大眾捷運法」及「輕軌系統建設及車輛技術標準規範」之路權定義（詳表 5.4-1）。 輕軌平均營運速度受路權型式及自動化程度影響，已補充說明，並增加表 5.4-3 之德國評估文獻資料。	同意承辦單位處理情形
	8. 第 5.5 節對於平行月台轉乘，請補充說明包含同向列車轉乘及反向列車轉乘。	已補充，配合表 5.5-1 之案例，於同月台平行轉乘說明可區分為同向列車平行轉乘、反向列車平行轉乘及連續 2 站同月台平行轉乘。	同意承辦單位處理情形

	意見內容	回覆意見	本所主辦單位審查意見
本所運輸計畫組（書面意見）	9. 第 5 章為本計畫最重要之產出及未來應用之依據，目前已盤點出規劃項目、方案產生方法與方案評估準則，然內容多為原則性敘述與條列式，建議針對潛力路廊蒐尋及路網方案組成，加強說明實務規劃的具體操作方式，另外各項目建議考量提出量化指標供參考依循。	已於 5.3.3 節補充臺北、高雄都會區捷運路網替選方案產生之實務操作案例，包括潛力路廊蒐尋及路網方案組成，均吻合本研究 5.3.1 節所建議之作業方案，顯示應具作業可行性及合理性。第一年期主要成果為研提路網規劃項目、作業流程及評估準則，因評估準則之選用涉及評估指標及操作方式，故提出相關之評估指標，惟未必所有指標均須納入路網評估或設定量化數值。本研究第二年期主要工作為研提路網計畫審查重要項目及相關評估指標，建議在研析中央審查重點時，再行探討相對應之評估指標，並訂定適宜、可供評估審議之量化指標數值。	同意承辦單位處理情形
	10. 其餘文字及格式意見： (1) 第 2-11 頁「生活圈/都會區」模式包括臺北...，因並未窮舉所有模式，建議將「包括」改為「例如」，同段區域模式建議亦比照修正。 (2) 第 2.14 頁表 2.2-1 部分內容，如交通分區數量、應用軟體等，與本所 107 年完成之「各層級運輸規劃模式資料格式之整合實作」第 3.1 節之內容略有差異，請再作確認修正，會後本組再將該報告書有關國內各運輸規劃模式的資料提供予研究團隊參考。另該報告亦有回顧國外運輸需求模式，研究團隊亦可參考引用。 (3) 第 2-22 頁「150 萬人以下的哥本哈根與米蘭」，「哥本哈根」應為「慕尼黑」。 (4) 第 2-31 頁「5 條線路線」、第 2-33 頁「4 條線路線」之贅字請刪除。	(1) 配合修正，將「包括」改為「例如」。 (2) 表 2.2-1 已參照運研所「各層級運輸規劃模式資料格式之整合實作」第 3.1 節之內容更新，其中桃園都會區運輸需求模式刻由本公司協助桃園市政府辦理更新，表列資料為更新內容，與「各層級運輸規劃模式資料格式之整合實作」表 3.1-1 引用資料不同；另國外運輸需求模式回顧增加德州模式。 (3) 已配合修正，將「哥本哈根」改為「慕尼黑」。 (4) 已配合修正，刪除贅字「線」。	同意承辦單位處理情形

	意見內容	回覆意見	本所主辦單位審查意見
本所運輸計畫組（書面意見）	(5) 第 2-33 頁文字敘述中有 4 條路線（紅、藍、橘、綠），但表 2.3-10 中只有 3 條路線，請修正。	(5) 已增修費城綠線敘述於表「費城地鐵各路線營運時間」。	
	(6) 第 2-35 頁「人口規模 150 萬至 200 萬人」，應為「150 萬人以下」。	(6) 已配合修正為「150 萬人以下」。	
	(7) 第 2-39 頁「腳踏車」建議改用「自行車」一詞。	(7) 已配合修正為「自行車」。	
	(8) 第 2-40 頁對於 M1 及 M2 線起迄點之敘述建議再對照路線圖確認修正。	(8) 已修正為 M1 及 M2 線西起萬洛瑟(丹麥語:Vanløse)。	
	(9) 第 2-47 頁「truck with feeders」、「truck with branches」，「truck」應為「trunk」。	(9) 已配合修正為「trunk」。	
	(10) 第 2-76 頁及第 3-11 頁「交通部運輸計劃研究所」，請確認係「運輸計劃委員會」或「運輸研究所」。	(10) 已修正為「交通部運輸研究所」。	
	(11) 報告書內之括弧之全形/半形請統一，如 3-37 頁同一段穿插出現全形括弧及半形括弧。	(11) 已全面檢視，括弧統一採用半形。	
	(12) 第 4-1 頁「捷運審查作業要點」請改為完整法規名稱。	(12) 已修改為「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」。	
	(13) 第 6-7 頁「個暗計畫」，「暗」應為「案」。	(13) 已修正為「個案計畫」。	
結論	1. 研究團隊相當用心進行文獻回顧與案例蒐集，然而部分章節僅分別就不同個案或個別文獻作探討，請於各節就所回顧之案例及文獻，以小結方式進行歸納彙整，並說明可作為本計畫參考依據之處，及尚需補強探討之處。	已配合歸納補充文獻回顧各章節之小結，詳 2.3.4 節、2.4.3 節、2.5.3 節。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
結論	2. 請研究團隊由地方政府於計畫執行過程中提出的意見，彙整地方政府實際執行捷運路網規劃時所面對的課題，並研擬未來輔導地方政府辦理規劃與引導提高決策品質之策略。	遵照辦理，地方政府所提出意見包括第四次工作會議及期中、期末審查會議，已整理各次會議紀錄及辦理情形（詳附錄二、附錄三、附錄六）。 各地方針對日後實際執行捷運路網規劃，所提出之主要意見及處理策略已整理於報告 6.1 節第五項。	同意承辦單位處理情形
	3. 針對臺北、高雄捷運規劃運量回顧之案例分析，在時間及資源可行的狀況下，可透過當面訪談或再蒐集相關資料，加強補充檢討分析的內容。	第一年期經洽詢臺北、高雄捷運工程局，可提供捷運規劃資料有限。第二年期將再接洽相關單位，透過面訪或蒐集其他資料（如期刊、碩博士論文等），加強補充分析內容。	同意承辦單位處理情形
	4. 報告書第五章捷運路網規劃項目及評估準則，為本計畫最重要之產出及未來應用之依據，目前已盤點出規劃項目、方案產生方法與方案評估準則，然內容多為原則性敘述與條列式，建議針對潛力路廊蒐尋及路網方案組成，加強說明實務規劃的具體操作方式。	已於 5.3.3 節補充臺北、高雄都會區捷運路網替選方案產生之實務操作案例，包括潛力路廊蒐尋及路網方案組成，均吻合本研究 5.3.1 節所建議之作業方案，顯示應具作業可行性及合理性。	同意承辦單位處理情形
	5. 期望透過本計畫的成果，能協助並引導地方政府在捷運路網規劃時，以專業評估為核心，並充分納入因地制宜的考量因素及符合民主制度的決策方式。	敬悉。	同意承辦單位處理情形
	6. 有關後續邀集中央及地方機關與顧問公司做更進一步的座談、溝通等事宜，請列入本研究後續建議事項，以利彙整對於實務推動的意見，並使中央在制度面上得以進行調整，促使各地方政府規劃出能夠永續營運的捷運路網。	已納入報告 6.1 節第六項，本研究第二年期邀集中央、地方及顧問公司等相關單位研商「整體路網評估」實務推動要項及制度調整方向。	同意承辦單位處理情形

意見內容		回覆意見	本所主辦單位審查意見
結論	7. 本會議各與會學者專家及機關代表所提意見，請研究團隊充分考量納入報告修正及列表回應；另本次期末報告審查原則通過，請於 12 月 16 日（星期一）前提送修正報告，以利辦理後續驗收結案等行政事宜。	遵照辦理。	同意承辦單位處理情形

附錄六 期末報告審查會議簡報

交通部運輸研究所

捷運路網規劃設計

參考手冊之研究(1/2)

期末報告審查 簡報

CECI 台灣世曦工程顧問股份有限公司

民國 108 年 11 月 28 日

簡報大綱

一、計畫緣起與進度

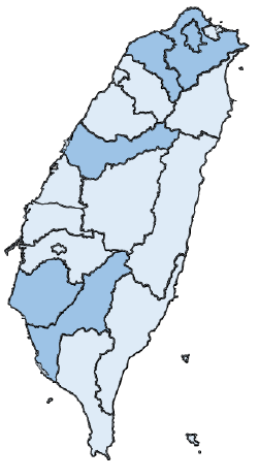
二、國外路網規劃案例回顧與綜整

三、國內路網規劃案例回顧與綜整

四、國內路線個案計畫回顧與綜整

五、路網規劃項目及評估準則

六、相關法規檢討與建議



一、計畫緣起與進度_緣起與目的

計畫緣起

捷運建設	近年提報個案計畫缺乏路網整合規劃	整體路網規劃	捷運路網規劃設計參考手冊
77年頒「大眾捷運法」國內捷運建設逾30年	●早期以路網計畫報核 ●90年後多採個案計畫可行性或綜規報核	107年頒「捷運審查作業要點」，規定辦理整體路網計畫	本計畫編訂「捷運路網規劃設計參考手冊」

預期效益與應用

- 做為地方捷運路網規劃之參考與依據，確保作業內容之一致性
- 做為交通部及相關審查單位後續審議之參考

一、計畫緣起與進度_工作項目

第一年期(108年)

捷運路網規劃設計參考手冊之研究

文獻回顧

- 國內外運輸規劃及公共運輸路網規劃方法
- 都會區軌道路網規劃理論與方法
- 國內捷運路網規劃案例分析
- 比較國內捷運實際營運與規劃階段之差異

研議捷運路網規劃流程及評估準則

- 盤點輸入資料及前置作業
- 研提規劃項目與作業流程
- 研訂替選方案產生方法及評估準則
- 選定整體路網方案
- 擬訂推動優先順序及滾動檢討機制

專家學者座談會

研提「捷運路網規劃設計參考手冊」初稿

- 研究成果投稿
- 製作展示海報或影片

2年期作業

- 第1年期研擬手冊初稿
- 第2年期編訂參考手冊

第二年期(109年)

舉辦產官學研座談會　召開工作會議

研商手冊重要議題，形成原則與共識

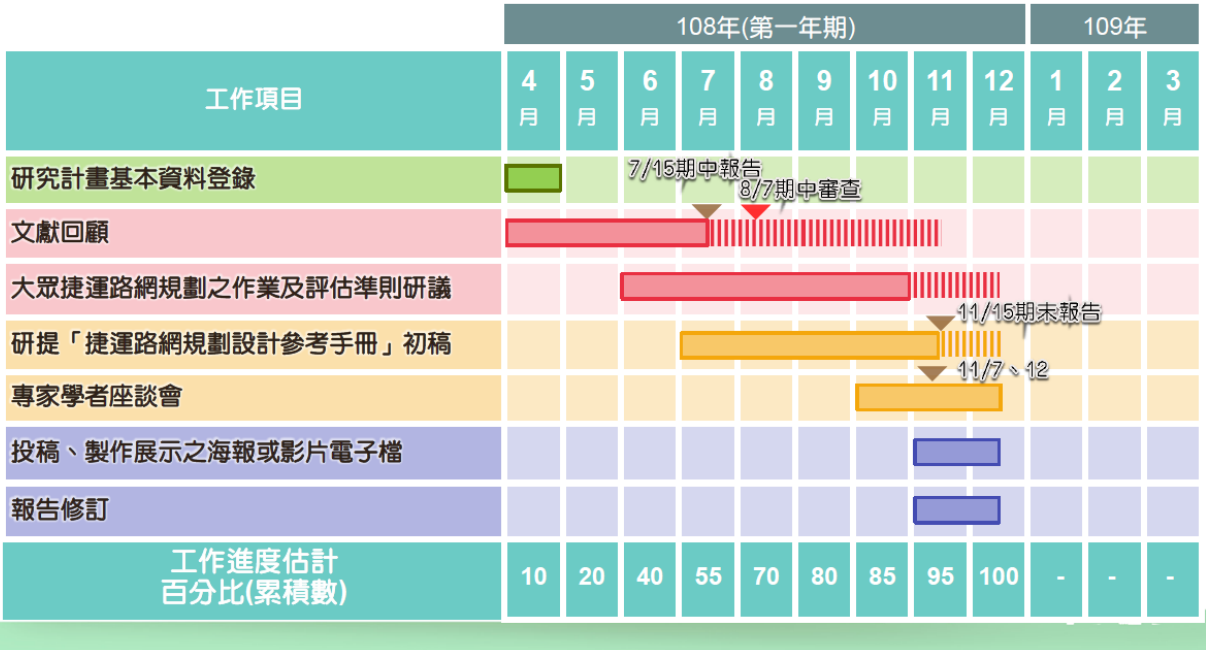
- 提出短中長期推動策略
- 研提「捷運整體錄網評估報告書」審查重點項目及評估指標
- 研提公共運輸替代方案及需求培養策略

編定「捷運路網規劃設計參考手冊」

- 舉辦說明會與教育訓練
- 研究成果投稿
- 製作展示海報或影片

一、計畫緣起與進度_作業進度

- 108/07/15提送期中報告，108/08/07期中報告審查
- 108/11/07、12辦理專家學者座談會
- 108/11/28期末報告審查
- 預計108/12上旬完成投稿及展示海報(或影片)



二、國外路網規劃案例回顧與綜整

日本鐵道規劃評估方法手冊

- 國土交通省鐵道局訂定
- 鐵道建設政策目標
  - 生活環境(無障礙/環境保護)
  - 安全(平交道/耐震/防災/乘客安全)
  - 活力(往返都會區、機場等移動時間/都會區擁擠率/郊區鐵道活化)
- 鐵道建設評估效益指標
  - 使用者
    (乘車時間/車資/轉乘次數/班次)
  - 提供者
    (旅客量/經營收益/競合路線收益)
  - 社會全體
    (服務人口/住宅開發/商業開發/空氣污染/交通壅塞/交通事故)
- 公共建設投資校指標
  - 單位投資之使用者效益
  - 單位投資之社會使用者剩餘

法國都市公共運輸規劃機制

- 「調合與都市更新」法
  - 由地方生活圈成立之「區域交通委員會」研擬城市交通規劃報告(PDU)
- 城市交通規劃報告(PDU)
  - 降低機動車輛使用
  - 擴大公共交通
  - 提升低能源、低污染運具
  - 建立公共運輸整合費用及電子票證
  - 廣設充電點，促進電動運具
- PDU研擬步驟
  - 診斷交通問題：收集都市計畫、環境與交通路網，進行交通系統評估
  - 提出替選方案：包括運輸路網、路權重分配或使用費率等
  - 提出PDU報告，提出實際可行的執行計畫，並確認投資成本及時程

二、國外路網規劃案例回顧與綜整

英國泰恩-威爾郡捷運路網規劃

- 目標年2030年，7條延伸捷運路線
- 規劃目的
  - 現代、綠色、包容性捷運系統
  - 滿足目標年使用需求
- 路網延伸方案考量因子
  - 運量預測
  - 土地使用模式（既有與潛力路廊發展型態）
  - 路線成本
  - 風險
  - 系統型式
  - 營運計畫
- 計畫總結
  - 與利害關係者進行運量、財務評估
  - 應確認潛力路廊長期之運輸與經濟規劃合適性
  - 注意未來能促進計畫實施之發展

美國明尼蘇達州雙城市BRT路網規劃

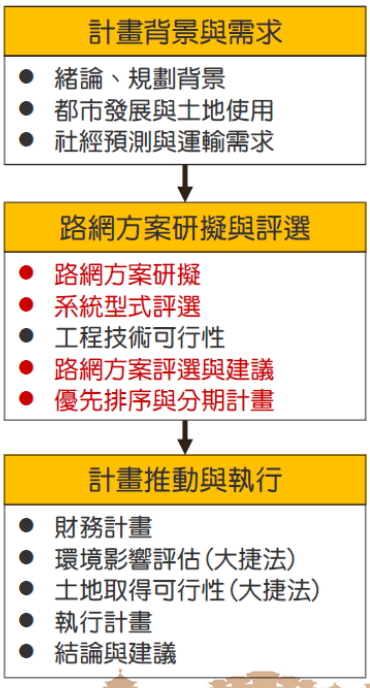
- 目標年2030年，11條BRT路線
- 規劃目的
  - 銜接地區軌道系統
  - 改善主要走廊旅運服務
  - 提升大眾運輸容量
  - 服務依賴大眾運輸居民或地區
  - 服務居住或就業快速成長地區
- 路廊遴選
  - 道路交通現況
  - 沿線地區長期發展
  - 運量預測
- 優先排序評估準則
  - 大眾運輸效益（人口數/運量）
  - 投資經濟性（單位里程或運量之成本）
  - 公共運輸整合（銜接其他大眾運輸）
  - 旅客服務
  - 沿線地區成長（居住與工作人口成長）

三、國內路網規劃案例回顧與綜整

■ 國內都會區路網規劃案例

辦理機關		計畫名稱
運研所		● 新竹都會區大眾捷運系統可行性研究(民國79年7月) ● 臺南都會區大眾捷運系統可行性研究(民國79年7月)
省住都局		● 台中都會區大眾捷運系統規劃(民國85年1月)
高鐵局		● 桃園都會區大眾捷運系統規劃(民國89年4月)
地方	高雄市	● 高雄都會區大眾運輸系統調查、分析、改善及捷運系統可行性研究規劃(民國79年3月)
	新竹市	● 新竹市輕軌運輸系統規劃及建設執行計畫(民國90年1月)
	桃園市	● 桃園都會區大眾捷運系統路網評估暨分期發展計畫(民國97年)

■ 三段式規劃架構



三、國內路網規劃案例回顧與綜整

路網規劃案例綜整說明

項目	內容說明
路網方案研擬	● 潛力路廊搜尋：依人口、產業、都市發展、運輸需求，研擬潛力路線方案 ● 路網方案研擬：1.由潛力路線方案組成 2.有既成或報核路線時，先建立基礎路網，再結合潛力路線組成方案
路網方案評選	● 主要評估項目：運輸效益、都市發展、路網營運、財經效益、計畫執行、環境影響
系統型式評選	● 主要評估因子：系統特性(運能、擴充性、安全性、可靠性、專利性等)、運輸需求、路線條件、路網營運、投資成本、環境相容等 ● 多建議簡化系統型式，以保持營運彈性，降低營運維護成本
路線優先排序	● 主要評估因子：運輸需求、運輸效率、都市發展、投資效率、財務報酬、建設計畫、交通影響、機廠位置等 ● 多採綜合性之定性分析評估

三、國內路網規劃案例回顧與綜整_北高捷運規劃與營運差異比較

臺北都會區比較

臺北市捷運工程局二十年來進行兩次大規模的運輸資料調查，民國90年在TRTS-Ⅲ模式架構下，調整為DOTS-Ⅱ模式，民國99年進行模式校估，建立TRTS-IV 模式

- 捷運運量可將程序性運輸需求模式的四階段模式之主要影響因子來表示
  運量=旅次量(人口、及業人口)×運具分配率(運具政策)
- DOTS-Ⅱ模式：捷運運量差異大的原因來自於路網設定與實際通車不同，活動人口差異大，包括產業外移、相關土開與產業計畫未順利執行，使得捷運運量成長未如預期
- TRTS-IV模式：捷運運量差異縮小原因來自於五條主要路線、兩條支線均已營運通車，各年期路網設定與實際通車相同，且相關政策順利執行，使得捷運運量如預期成長

類別		捷運路網運量(萬人次/日)	社會經濟變數		運具分配率			運具使用成本	
			居住人口(萬人)	及業人口(萬人)	大眾運輸	小汽車	機車	汽車停車收費	機車停車收費
台北都會區整體運輸規劃基本資料之調查與驗校(DOTS-Ⅱ)	94年預測值	131.1	672.7	391.8	31.9%	37.3%	30.8%	21.1-55.5元/人	3.4-10.1元/人
	94年實際值	98.3	647.8	316.7	30.3%	19.9%	49.8%	20-50元/小時	計次20元
差異說明		33%	4%	24%	5%	87%	-38%	收費不如預期	收費不如預期
台北都會區整體運輸需求預測模式(TRTSIV更新案)	104年預測值	196.5	674.5	350.0	34.9%	19.3%	45.8%	30-50元/小時	計次30元
	104年實際值	214.9	682.1	332.2	38.2%	19.0%	42.7%	20-50元/小時	計次20元
差異說明		-9%	-1%	5%	-9%	2%	7%	停車收費無變動	停車收費無變動

三、國內路網規劃案例回顧與綜整_北高捷運規劃與營運差異比較

捷運信義線比較

- 臺北市捷運局「台北都會區大眾捷運系統信義線走廊研究規劃報告書(更新版)」(86年)
- 目標年110年與現況(107年)之比較
  - 現況周邊人口13.3萬人，規劃預估23.3萬人，差異10萬人，為規劃預測之57.2%。少子化、人口負成長及北市人口移出難以預測
  - 各站差異最大為象山站，可能原因為周邊都市計畫與開發計畫進度未如規劃預期，現況運量僅規劃預測之17.7%
  - 現況日運量合計16.1萬人次，規劃預測35.8萬人次，差異19.7萬人次，為規劃預測之45.1%。
  - 規劃與營運階段之捷運路線運量預測有誤差，應定期因應社經發展變化，進行捷運運量預測檢討

車站編號	車站名稱	規劃階段 目標年110年		營運階段 現況107年		運量預測差異	
		全日運量	周邊500m人口數	全日運量	周邊500m人口數	全日運量	周邊500m人口數
R11/G11	中正紀念堂站	56,230	19,700	30,580	18,050	54.4%	91.6%
R10/O14	東門站	59,130	37,800	26,789	29,328	45.3%	77.6%
R9	大安森林公園站	31,378	33,300	9,554	18,251	30.4%	54.8%
R8/BR5	大安站	55,830	35,000	25,448	21,433	45.6%	61.2%
R7	信義安和戰	52,870	50,000	18,629	29,865	35.2%	59.7%
R6	臺北101/世貿站	66,297	27,400	35,928	11,096	54.2%	40.5%
R5	象山站	35,864	29,700	14,473	5,253	40.4%	17.7%
總計		357,600	232,900	161,401	133,276	45.1%	57.2%

三、國內路網規劃案例回顧與綜整_北高捷運規劃與營運差異比較

高雄都會區比較

高雄市捷運工程局二十年來進行兩次大規模的運輸資料調查，民國88年建立長期路網運輸規劃模式，民國100年進行模式校估，建立整體路網運輸規劃(KHTDM)模式

- 捷運運量可將程序性運輸需求模式的四階段模式之主要影響因子來表示

  運量=旅次量(人口、及業人口)×運具分配率(運具政策)
- 長期路網模式：捷運運量差異大的原因自於大眾運輸使用率成長不如預期，民國99年實際值僅有7.9%，二、三級及業人口差異大，包括相關土開與產業計畫未順利執行，使得捷運運量成長未如預期
- KHTDM模式：捷運運量差異縮小原因來自於高雄捷運紅線、橘線、輕軌(C1-C14)等路線已營運通車，各年期路網設定與實際通車相同，且相關政策執行不如預期，使得大眾運輸使用率仍偏低

類別		捷運路網運量(萬人次/日)	社會經濟變數		運具分配率			運具使用成本	
			居住人口(萬人)	及業人口(萬人)	大眾運輸	小汽車	機車	汽車停車收費	機車停車收費
高雄都會區大眾運輸捷運系統長期路網運輸規劃	預測值	38.6	329.6	118.7	17.8%	34.9%	47.2%	20-40元/小時	5-15 元/小時
	99年實際值	12.6	310.7	91.5	7.9%	20.6%	71.5%	10-30元/小時	不收費
差異說明		206%	6%	30%	125%	69%	-34%	收費不如預期	收費不如預期
高雄都會區大眾運輸捷運系統整體路網規劃	預測值	17.1	333.7	112.5	7.4%	24.5%	68.1%	35-55元/小時	計次20-25元
	106年實際值	17.4	321.0	113.7	6.2%	23.1%	70.7%	10-30元/小時	計次15元
差異說明		-2%	4%	-1%	19%	6%	-4%	收費不如預期	收費不如預期

四、國內路線個案計畫回顧與綜整

- 參考捷運計畫審議情形，回饋整體路網規劃作業
- 整理已獲階段性核定計畫
  - 臺北市北環段南環段（綜規核定）
  - 新北市三鶯線（綜規核定）
  - 新北市安坑線（綜規核定）
  - 桃園市綠線（綜規核定）
  - 臺南市第一期藍線（可行性核定）
  - 高雄市岡山路竹延伸線（綜規核定）
  - 高雄市黃線（可行性核定）

地方政府	計畫	長度(km)	系統型式	路權型式	軌道轉乘	主要關切議題
臺北市	環狀線北環段南環段	20.66	中運量捷運	A型路權高架/地下	文湖線/淡水線 蘆洲線/新莊線 板南線/萬大線 中和線/新店線	● 與環狀線(一階)、東環段之整合
新北市	三鶯線	14.29	中運量捷運	A型路權高架	臺鐵 板南線 桃園綠線	● 與臺鐵之競合 ● 與臺鐵、桃園綠線之車站轉乘
	安坑線	7.50	輕軌系統	B型路權平面	環狀線	● 市郊走廊設置輕軌之必要性
桃園市	綠線	27.80	中運量捷運	A型路權地下/高架	臺鐵 機場捷運 棕線 新北三鶯線	● 綠線與桃林鐵路棕線之競合 ● 桃園路網系統整合 ● 與臺鐵銜接轉乘
市南臺	藍線(第一期)	8.60	中運量單軌/輕軌	A型路權高架	臺鐵 綠線	● 單軌與其他系統整合 ● 單軌全生命週期成本
高雄市	岡山路竹延伸線(一階)	1.46	高運量捷運	A型路權高架	臺鐵 紅線	● 與臺鐵之競合 ● 運量較低，紅線高運量延伸之必要性 ● 供給型導向路線之沿線開發計畫
	岡山路竹延伸線(二階)	11.63	高運量捷運	A型路權高架	臺鐵 紅線	
	黃線	22.72	中運量捷運	A型路權地下	臺鐵 紅線/橘線 環狀輕軌	● 人口及運量預測合理性 ● 地下化必要性

四、國內路線個案計畫回顧與綜整

路線審議案例綜整說明

- 多項意見涉及整體都會區或與其他軌道相關整合性議題
- 整體路網規劃階段預先研議，減少個別路線規劃介面衝突

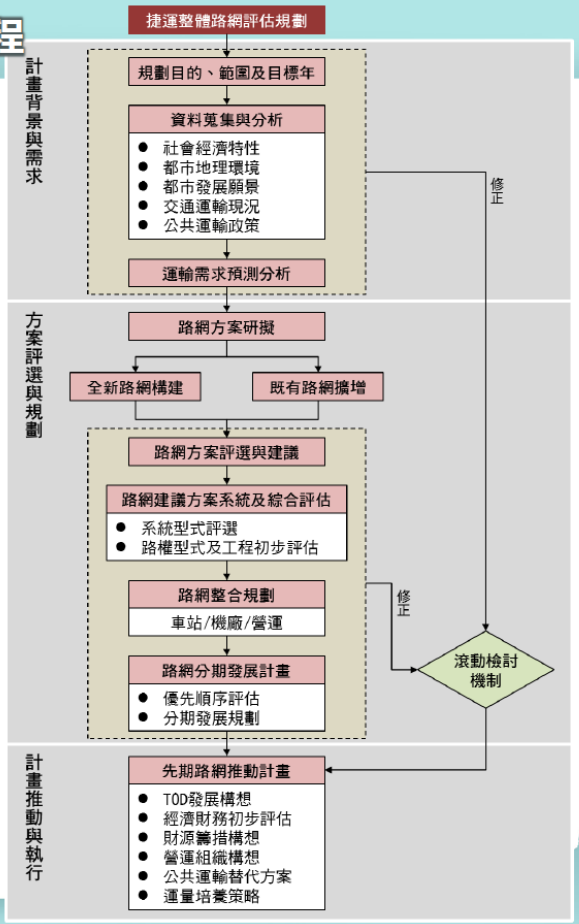
項目	涉及都會區或其他軌道整合性議題	
上位計畫	上位計畫	● 與上位計畫、重大建設計畫關聯
路線方案	路線願景	● 路線方案之遠期考量，如擴充性
運輸需求	運輸需求預測	● 人口及其他社經預測合理性 ● 運輸需求模式評估過程及合理性 ● 都會不同捷運計畫之社經預測及模式參數一致性 ● 未來高齡化社會之旅運需求
	運具競合	● 與臺鐵、其他捷運之競合 ● 與公車、私人運具之競合
系統型式	系統整合	● 延伸線與既有主線之整合 ● 與下階段延伸線之整合 ● 與其他捷運銜接之整合
	系統簡化	● 系統專利性影響後續路線系統選擇 ● 整體路網系統型式簡化 ● 新型系統型式，如台南單軌
工程用地	與其他路線介面	● 與其他路線、車站共構、共站之工程處理
	分階段興建介面	● 分階段通車之機電系統整合

項目	涉及都會區或其他軌道整合性議題	
營運規劃	路線營運	● 延伸段與既有主線之營運模式 ● 市郊路線採接駁線或既有主線延伸
	票證系統	● 與其他系統票證整合
場站規劃	車站整合	● 與臺鐵連結轉乘 ● 與其他捷運車站整合轉乘
	機廠共用	● 與其他捷運機廠整合共用
土地開發	開發挹注	● 與其他軌道共站之TOD、TIF估算及財源挹注方式
財務計畫	財務負擔	● 地方推動多條捷運的財務負擔能力
計畫推動	捷運推動	● 計畫推動必要性及替代性 ● 確認捷運營運單位 ● 同時辦理多條捷運之優先排序
	公共運輸推動	● 公共運輸整合規劃 ● 提升大眾運輸使用率

五、路網規劃項目及評估準則_作業流程

路網規劃作業流程

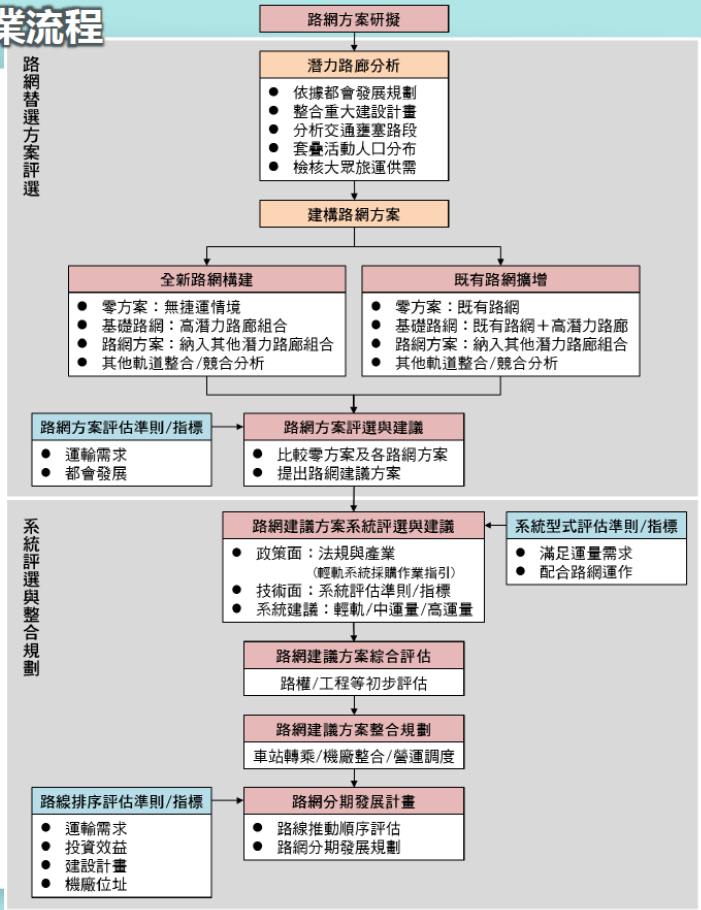
- 計畫背景與需求
- 方案評選與規劃
- 計畫推動與執行
- 因應社經環境、地方政策及路網方案變動時，辦理滾動檢討



五、路網規劃項目及評估準則_作業流程

路網方案及系統型式評選流程

- 分為全新路網構建、既有路網擴增
- 本計畫訂定評估準則/指標
- 依路網建議方案辦理系統評選、整合規劃及分期計畫



五、路網規劃項目及評估準則_規劃項目

整體路網規劃項目研擬依據

- 早期由運研所、住都局、高鐵局、北高捷運局辦理
- 規劃項目依「大眾捷運法」12條，包括財務計畫、興建優先次序、環評、土地取得評估、公聽會
- 部分路網計畫提報中央核定

- 107年2月修訂版本
- 規劃項目參考要點第2條，納入都市願景、公共運輸發展、路網整合規劃、先期路網TOD構想、先期路網財務計畫

- 依據捷運審查作業要點
- 訂定路網報告規劃內容重點及檢核項目

五、路網規劃項目及評估準則_規劃項目

捷運三階段規劃目的差異

■ 現行採三階段規劃審議，並於個案計畫綜規核定，區隔三階段作業目的及主要產出，釐清各階段規劃項目

- 整體路網：確認路網方案及後續分期推動之整合性介面
- 可行性：評估路線方案及各層面辦理之可行性
- 綜　規：計畫核定，確認路線方案、計畫經費及中央、地方經費分攤

整體路網評估階段	可行性研究階段	綜合規劃階段
中長期計畫	近期/中期計畫	建設計畫
主要產出成果	主要產出成果	主要產出成果
● 都會區運輸需求 ● 整體路網方案 ● 路網整合規劃 (系統/軌道/車站/機廠/營運) ● 路網分期計畫	● 規劃走廊運輸需求 ● 路線方案初步規劃 ● 路線推動可行性評估 (系統/工程/用地/環境 營運/經濟/財務/民參)	● 規劃走廊運輸需求 ● 路線方案規劃 (線形/系統/車站/機廠/營運) ● 計畫建設經費 ● 中央/地方經費分攤
		其他配合工作
		● 辦理環評提報核定 ● 辦理都計變更提報審議

六、規劃項目及評估準則初步彙整_規劃項目

計畫背景與需求

整體路網評估				可行性/綜規
規劃項目		規劃內容	說明重點	對應之規劃差異
一	緒論	● 計畫緣起與目標	● 計畫背景及達成目標	● 針對規劃走廊 ● 多以可行性規劃基年後30年為目標年
		● 規劃範圍：都會區	● 訂定都會區範圍	
		● 規劃目標年	● 目標年：規劃基年後30年為原則 ● 中間年：規劃基年後10年、20年為原則	
二	都市發展規劃	● 都會發展現況	● 都市計畫 ● 土地使用 ● 地理環境 ● 產業發展	● 以規劃走廊沿線及周邊地區為主
		● 國土計畫、上位計畫	● 計畫年期 ● 計畫人口 ● 產業規劃 ● 空間發展計畫 ● 交通運輸規劃	
		● 重大開發計畫	● 計畫內容 ● 預訂開發期程 ● 預計引入活動人口 ● 推動情形	

都會區範圍可能跨縣市

整合地方國土計畫

六、規劃項目及評估準則初步彙整_規劃項目

計畫背景與需求

整體路網評估				可行性/綜規
規劃項目		規劃內容	說明重點	對應之規劃差異
三	交通運輸發展	● 道路交通現況分析	● 重要道路交通量及服務水準分析 ● 停車現況及管理策略	● 以規劃走廊沿線及周邊地區為主
		● 公共運輸現況分析	● 既有軌道營運現況分析 ● 公共運輸推動情形	
		● 重大交通建設計畫	● 公路、軌道、大型轉運站 ● 前期捷運路網規劃	
		● 短中長期公共運輸政策	● 提升公共運輸使用之做法 ● 中長期公共運輸政策及發展目標 ● 捷運路網推動必要性	
四	運輸需求預測分析	● 社經現況及預測	● 人口、人口結構 ● 家戶數、家戶所得 ● 及業及學人口 ● 車輛持有	● 運輸需求模式皆以都會區為範疇 ● 運輸需求預測分析以規劃廊帶與周邊行政區為主
		● 運輸需求模式	● 預測模式說明	
		● 運輸需求預測分析	● 基年旅次特性分析 ● 屏柵線現況交通量分析與檢核 ● 中間年、目標年旅次預測分析 ● 未來運輸走廊分析	

強調公共運輸發展現況及推動政策

六、規劃項目及評估準則初步彙整_規劃項目

路網方評選與規劃

整體路網評估				可行性/綜規
規劃項目		規劃內容	說明重點	對應之規劃差異
五	路網方案研擬與建議	● 潛力發展路廊分析	● 潛力路廊搜尋及分析 ● 路網方案規劃原則 ● 既有(前期)路網檢討	● 已確定規劃走廊 ● 走廊路線方案研擬、評選與建議 ● 綜規檢討可行性路線方案
		● 路網方案研擬	● 路網方案研擬 ● 路廊運量預測	
		● 路網方案評選	● 路網方案評選與建議	
		● 路網方案建議	● 參考替選方案評估準則/指標	
六	系統型式評選與路線方案初擬	● 系統型式評選	● 納入軌道產業政策(輕軌系統採購作業指引) ● 整體路網系統技術型式評選 ● 參考系統型式評估準則/指標	● 可行性初步規劃 ● 綜規工程規劃 ● 路線用地評估 ● 綜規辦理環評 ● 綜規辦理都計變更
		● 各路線方案初擬	● 路網各路線大致行經方案	
		● 工程及路權型式初步評估	● 工程規劃原則 ● 路權型式評估 ● 特殊節點/區段之初步分析(考量工程/用地/環境) ● 路網各路線建造成本概估	

評估潛力路廊檢討前期規劃

納入輕軌產業政策

路線、路權及工程初步研析

工程、用地、環境影響細部評估由個案計畫辦理

六、規劃項目及評估準則初步彙整_規劃項目

路網方評選與規劃

整體路網評估				可行性/綜規
規劃項目		規劃內容	說明重點	對應之規劃差異
七	路網整合規劃	● 路網軌道整合策略	● 路網軌道過軌需求初步評估 ● 與既有路網軌道整合策略 ● 與其他軌道整合策略	● 與其他捷運路線整合規劃
		● 交會車站轉乘評估	● 路網交會車站區位 ● 路網交會車站轉乘方式 ● 與其他軌道交會車站轉乘方式 ● 交會車站用地初步評估	● 車站規劃 ● 車站用地評估
		● 機廠及營運調度初步規劃	● 路網機廠區位 ● 路網機廠整合、共用評估 ● 機廠用地初步評估 ● 與既有機廠整合評估 ● 營運調度構想	● 機廠配置規劃 ● 機廠用地評估 ● 營運計畫
八	路網分期發展計畫	● 路網推動排序評估	● 路網路線推動順序評估 ● 參考分期排序評估準則/指標	● 路線分期興建評估
		● 路網分期發展規劃	● 路網分期計畫 ● 分期路網運輸效益(參考替選方案評估指標)	

路網整合性規劃

路網優先性規劃

六、規劃項目及評估準則初步彙整_規劃項目

計畫推動與執行

開發效益及用地、營運成本難以估算

強調先期路網之周邊發展潛力、建設投資需求、財源籌措策略

整體路網評估				可行性/綜規
規劃項目		規劃內容	說明重點	對應之規劃差異
九	先期路網初步評估	● 周邊土地發展構想	● 環境及市場潛力分析 ● 土地發展定位 ● 土地開發推動策略	● 針對路線方案周邊500m ● 市場分析 ● 開發範圍/方式/效益評估
		● 建造成本概算	● 預估興建期 ● 建造成本概估	● 建造成本估算 ● 用地成本估算(私地依市價) ● 營運成本估算(依營運計畫及設施數量)
		● 運輸效益評估	● 參考替選方案評估指標	● 營運30年經濟效益(依運研所手冊) ● 經濟效益指標(益本比/淨現值/內部報酬率)
		● 財務初步評估	● 票箱及附屬事業收入 ● 先期路網建設投資需求評估	● 自償率(本業/含開發) ● 營運收支比 ● 邊際收益/邊際成本
		● 財源籌措構想	● 地方財政現況及財務規劃 ● 財源籌措策略	● 中央與地方經費分攤 ● 財源籌措策略
		● 推動策略及配套措施	● 公共運輸替代方案 ● 公共運輸培養策略 ● 營運組織構想 ● 成立營運基金或專戶	● 針對路線方案
十	結論與建議	● 結論	● 綜整說明計畫規劃成果	● 綜整說明路線方案規劃成果
		● 建議	● 後續待處理事項 ● 路網推動須其他局處之協助事項	● 針對路線方案

六、規劃項目及評估準則初步彙整_規劃項目

計畫推動與執行

依近年案例，自償比與自償率比值建議採1.1

政府財力級次（第二級）		政府財力級次（第三級）	
自償率	非自償中央補助比例	自償率	
≥35%	78.0%	≥	
34%	75.2%		
33%	72.4%		
32%	69.6%		
31%	66.8%		
30%	64.0%		
29%	61.2%		
28%	58.4%		
27%	55.6%		
26%	52.8%		
25%	50.0%		

依運研所106年「都市軌道運輸系統型式發展之研究」

票收、附屬事業、車站開發、TOD開發、TIF稅收

地方預算、舉債、相關基金、其他

先期路網財務評估(建設投資需求)作業方法

1. 由自償率補助區間換算工程費自償比區間	=各級政府自償率區間×1.1
2. 估算先期路網建造成本(不含用地)	=系統建造型式每公里造價×該型式預估長度
3. 估算工程自償性經費區間	=建造成本(不含用地)×工程費自償比區間
4. 估算工程非自償性經費區間	=建造成本(不含用地)－工程自償性經費區間
5. 估算地方分攤工程非自償性經費區間	=工程非自償性經費區間×(1－中央補助比例區間)
6. 研提地方推動先期路網之財源籌措構想	
7. 依地方財政能力，調整先期路網規模	

六、規劃項目及評估準則初步彙整_規劃項目

輸入資料與前置作業

- 圖資資料：可利用內政部國土測繪圖資服務雲
- 上位及建設計畫：包括國土計畫及土地開發、交通建設計畫等資料
- 運輸系統：依據審查作業要點，整理公共運輸預算及使用率

輸入資料類型 \ 提供規劃需求		都市發展	潛力路廊	運量預測	系統型式	路權型式	軌道整合	轉乘規劃	營運調度
圖籍資料	都市計畫書圖	●	●	●		●			
	地形圖		●			●	●	●	
	軌道路線圖				●	●	●	●	●
上位計畫	人口總量	●	●	●					
	空間發展構想	●	●		●				
	產業發展預測	●	●						
	土地使用分區	●	●			●			
	運輸政策	●	●						
重大開發計畫	開發面積	●	●	●					
	計畫人口	●	●	●					
重大交通建設計畫	未來新增路廊	●	●	●			●	●	
	未來新增交通建設	●	●	●			●	●	
運輸系統	過去五年公共運輸預算平均支出比	●							
	過去五年公共運輸平均使用比	●	●						
	公路系統	●	●	●	●				
	大眾運輸系統	●	●	●	●		●	●	●

六、規劃項目及評估準則初步彙整_規劃項目

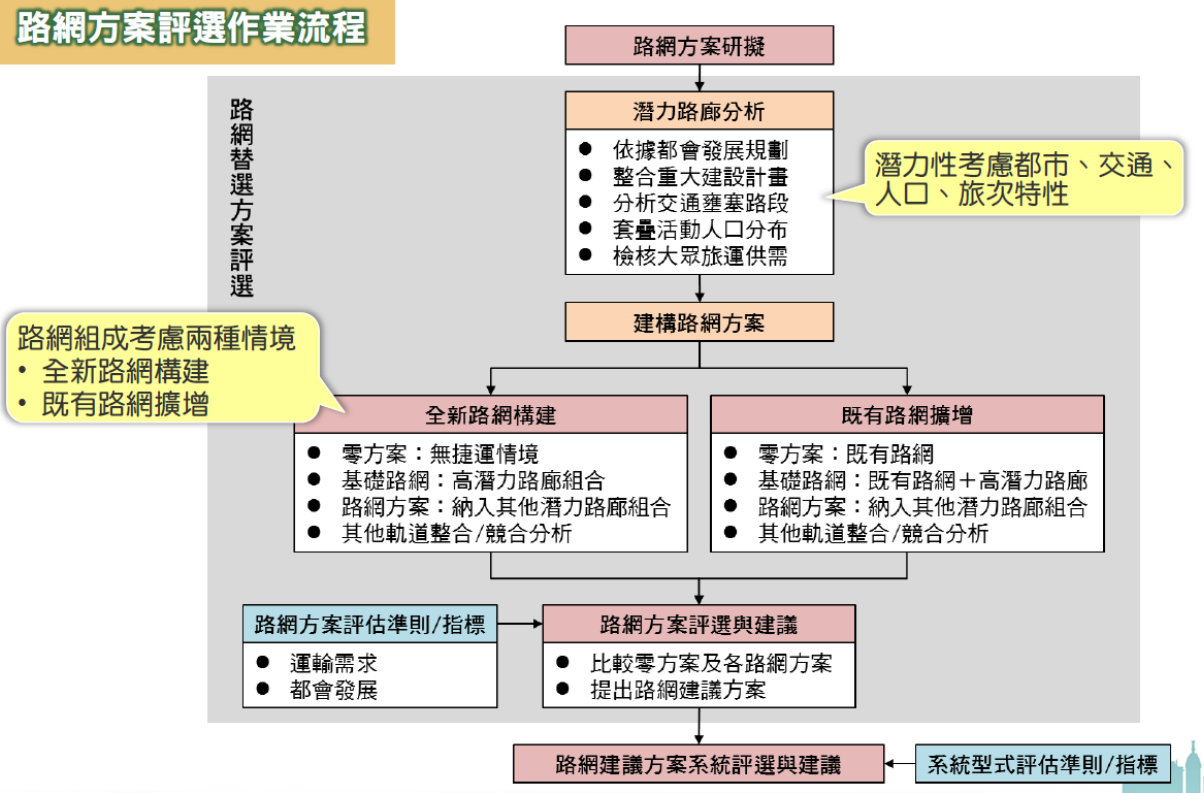
輸入資料與前置作業

- 運輸需求及社會經濟：配合運輸模式使用需求
- 捷運系統型式：提供系統型式評選需求
- 其他：前期規劃、地方民眾意見

輸入資料類型 \ 提供規劃需求		都市發展	潛力路廊	運量預測	系統型式	路權型式	軌道整合	轉乘規劃	營運調度
運輸需求	旅次需求		●	●	●	●	●	●	●
	旅次分布		●	●	●	●	●	●	●
	旅次發生時間		●	●	●	●	●	●	●
	運具使用		●	●	●	●	●	●	●
社會經濟	人口數		●	●					
	家戶數、戶量		●	●					
	就業、及業人口		●	●					
	就學、及學人口		●	●					
	汽機車持有數		●	●					
	家戶所得		●	●					
捷運系統型式	運輸功能				●	●	●		●
	服務運能				●	●	●		
	斷面需求				●	●	●		
	幾何條件限制				●	●	●		
	環境影響				●	●	●		
其他	前期捷運路網規劃	●	●						
	相關民眾意見	●	●		●	●	●	●	●

五、路網規劃項目及評估準則_替選方案評估

路網方案評選作業流程



五、路網規劃項目及評估準則_替選方案評估

路網方案評估準則與指標

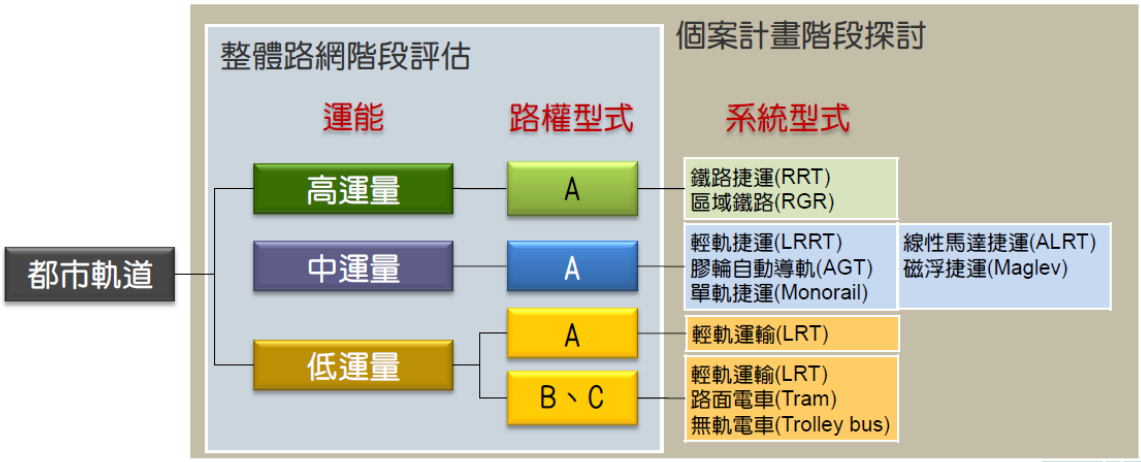
- 易操作、可評比、具客觀性
- 以運輸需求、都會發展為主要評估項目
- 文獻有關環境、施工、財經等評估準則不納入
- 文獻多採AHP法或綜合分析比較

項目	評估準則	評估指標	評估方法
運輸需求	路網服務旅客量較多者較佳	乘載旅客量	● 路網運量預測 ● 路網運量延人公里數
	路網單位長度服務旅客量較多者較佳	運量密度	● 運量密度(單位長度之旅運量)
		路網使用效率	● 路網單位長度之每日延人公里數
	吸引私人運具使用者較多者較佳	私人運具轉移	● 可轉移私人旅次量 ● 可轉移私人運具延車公里數 ● 大眾運輸及私人運輸使用率之消長
	路網轉乘旅客量較少者較佳	轉乘便利性	● 捷運轉車旅客佔捷運總旅客比例
	路網旅行時間節省較多者較佳	減少旅行時間	● 旅行時間節省 ● 各分區間平均旅運時間
都會發展	路網服務範圍內覆蓋人口較多者較佳	服務人口數	● 兩側500或800公尺範圍現況居住/及業人口 ● 兩側500或800公尺範圍目標年居住/及業人口
	路網單位長度服務人口較多者較佳	服務人口密度	● 服務人口數/路網長度
	路網服務重大建設之規模較大者較佳	服務重大建設	● 服務範圍建設計畫引入居住與及業人口

五、路網規劃項目及評估準則_系統型式評選

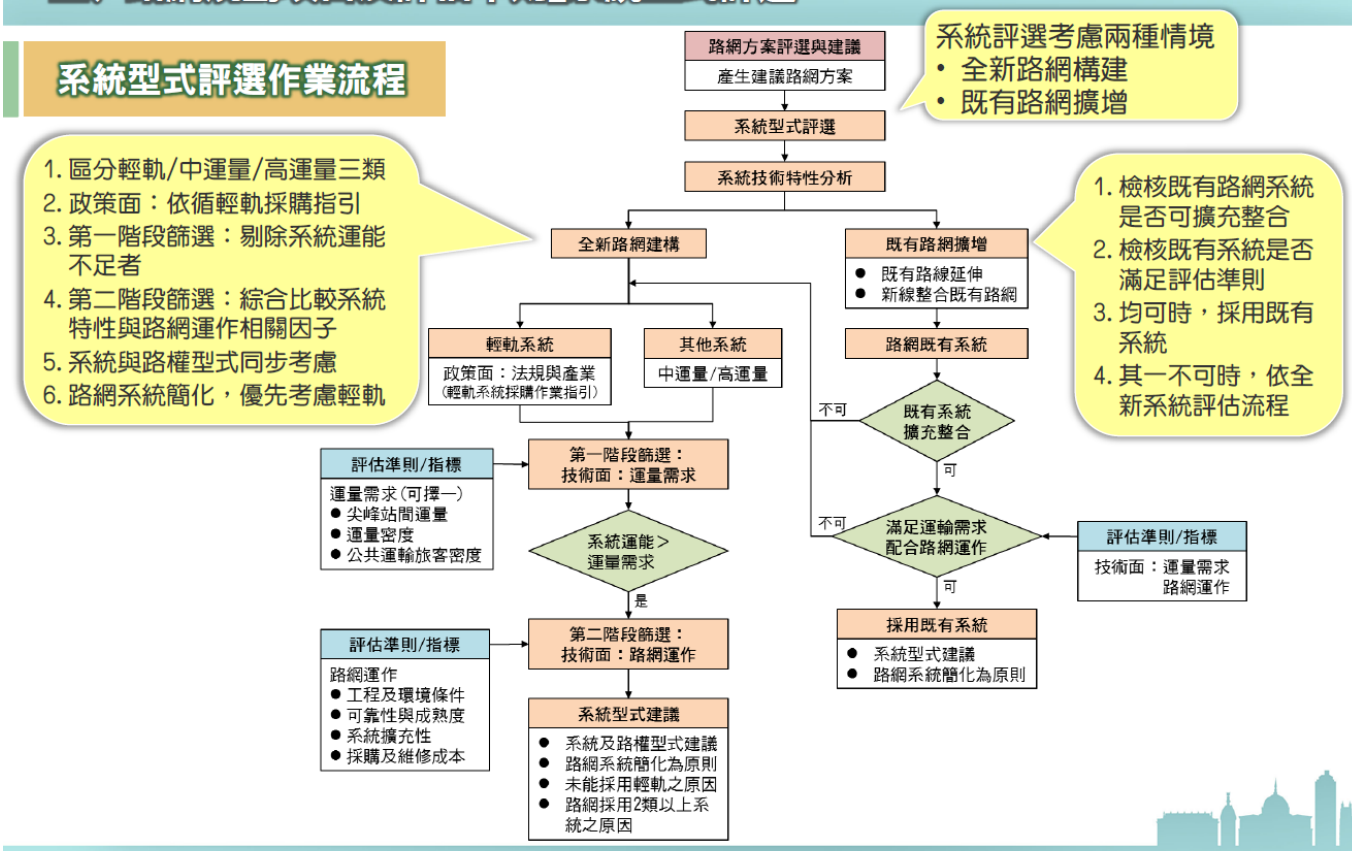
系統型式評選作業流程

- 捷運系統型式多元，採分期推動時，後期須考量與前期之系統整合
- 交通部108/9頒「輕軌系統採購作業指引」，考量輕軌更具規劃彈性，運能適合我國多數都會走廊規模，以輕軌為軌道產業發展重點
- 整體路網階段以高/中/低運量系統為評選分類



五、路網規劃項目及評估準則_系統型式評選

系統型式評選作業流程



五、路網規劃項目及評估準則_系統型式評選

評估準則與指標

- 建議採兩階段篩選
- 第一階段以運量為門檻
- 第二階段依路網運作特性綜合評估

項次	評估準則		評估指標	評估方法
第一階段篩選	運量需求(可擇一)	系統運能區間滿足路線尖峰最大站間運量	尖峰最大站間運量	● 系統運能區間 ➢ 高運量20,000-80,000pphpd ➢ 中運量 5,000-25,000pphpd ➢ 輕 軌 2,000-10,000pphpd
		路線平均每公里運量大於系統運量密度指標	營運收支平衡運量密度指標	● 運量密度=運量/路線長度 ➢ 高運能9,000人次/公里 ➢ 中運能6,000人次/公里 ➢ 輕 軌3,500人次/公里
		潛力路線平均每公里公共運輸旅客大於系統1/2運量密度指標	公共運輸旅客密度	● 公共運輸旅客密度 ➢ 高運能：4,500人次/公里 ➢ 中運能：3,000人次/公里 ➢ 輕 軌：1,750人次/公里
第二階段篩選	路網運作	檢核路網中各路線行經道路環境條件及適宜之路權型式	系統技術特性及工程、環境條件	● 系統最大爬坡能力 ● 系統最小轉彎半徑 ● 系統占用地面空間 ● 路線行經道路寬度 ● 路權採高架或地下之噪音與景觀影響 ● 路權採平面之道路交通影響 ● 其他工程與環境因素
		系統可靠性與市場成熟度較佳者	可靠性與成熟度	● 具市場性者均有一定可靠性與成熟度 ● 新型態系統須考量，如個人捷運(PRT)、團體捷運(GRT)
		考慮路網分期計畫，採系統擴充、相容能力較佳者	系統擴充性	● 列車容量擴充 ● 路線規模擴充
		全生命週期之採購及維修成本較低者	採購及維修成本	● 系統簡化及整合程度 ● 系統專利化程度高，長期維護成本較高 ● 可能外部成本，如建物拆遷、道路拓寬新闢、民意反應

五、路網規劃項目及評估準則_路網整合規劃評估

路網整合規劃目的

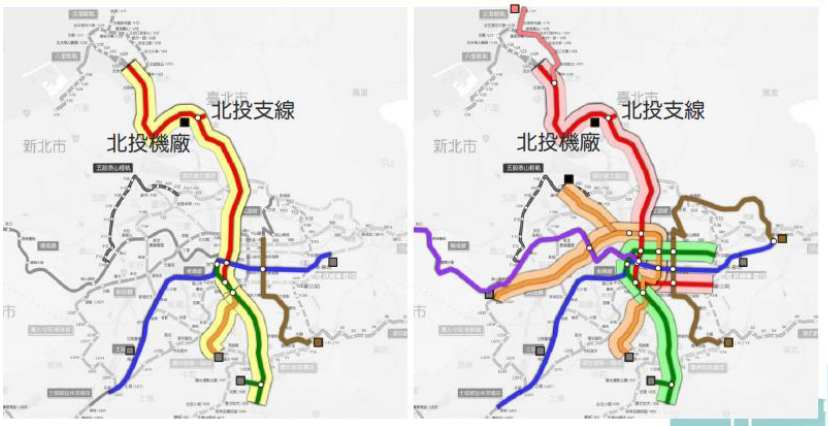
- 預先規劃路網整合方案，以提升路網運作效率
- 預先規劃路網分期計畫及營運模式構想，預留機廠區位、路線過軌或延伸規劃
- 整合系統及統合機廠維修資源，降低未來採購及維護成本
- 考量不同路線銜接交會型式，以及單一走廊一車到底或轉乘銜接營運模式，預設轉乘車站區位
- 回饋地方都市、交通、工務、建設等相關主管機關，配合都市計畫、道路新闢或拓寬、土地開發計畫預留捷運瓶頸路段、轉乘交會車站及各級機廠用地

五、路網規劃項目及評估準則_路網整合規劃評估

路網整合規劃(1/4)

- 路線過軌預留：配合路網營運規劃及分期計畫，考量過軌設施之可能區位
  - 營運調度：主支線型式(如臺北捷運北投支線)
    兩條路線以上共線段(如臺北捷運新莊線、蘆洲線)
    路網分階段通車(如臺北捷運淡水新店線調整為淡水信義線)
    輕軌路網(如新北淡海輕軌綠山線及藍海線)
  - 維修調度：兩條路線以上共用機廠設施(如臺北高運量捷運共用五級維修廠)

- **101/09/30：配合新蘆線「忠孝新生-古亭」通車，淡水新店線與中和新蘆線分家，營運模式改為「淡水-新店」和區間車「北投-台電大樓」**
- **102/11/24：配合信義線通車，淡水線與信義線合併為「淡水信義線」，營運模式改為「北投-象山」，但仍保留淡水-新店直通列車**
- **103/11/15：配合松山線通車，新店線與松山線合併為「松山新店線」，取消淡水-新店直通模式**



32

五、路網規劃項目及評估準則_路網整合規劃評估

路網整合規劃(2/4)

- 機廠整合共用：考量系統型式、列車需求、營運規劃、地形環境及機廠用地
  - 主機廠：路網中至少一處，以執行第五級檢修
  - 次機廠：路網中視需求設置，減少列車空駛，執行三、四級檢修，分攤主機廠負荷
  - 儲車廠：設於路線端點以便於發車及夜間停車(可利用尾軌)，或提供一、二級檢修

33

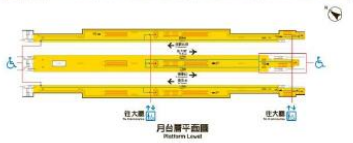
五、路網規劃項目及評估準則_路網整合規劃評估

路網整合規劃(3/4)

- 車站轉乘預留：初步擬訂交會車站轉乘型式，做為個案計畫規劃基礎
  - 地下＋地下交會車站：疊式月台平面轉乘，或上下層月台轉乘
  - 地下＋高架交會車站
  - 地下＋平面交會車站
  - 高架＋高架交會車站：同層平行月台轉乘、上下層月台轉乘，或疊式月台平面轉乘
  - 高架＋平面交會車站
  - 平面＋平面交會車站：一般為輕軌車站，如新北淡海輕軌濱海沙崙站

曼谷捷運BTS暹羅站
(高架疊式月台平面轉乘)

捷運淡水線/北投支線北投站
(同層平行月台轉乘)

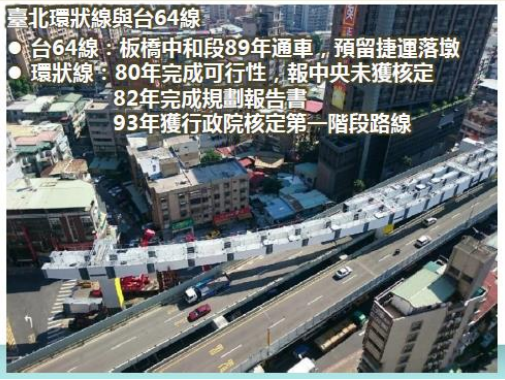


馬來西亞PM inaugurates Klang Valley MRT
(上下層月台轉乘)

五、路網規劃項目及評估準則_路網整合規劃評估

路網整合規劃(4/4)

- 預留路線、場站用地之配套措施
  - 針對特殊路段(狹窄段、轉彎段、尚無道路段)及轉乘交會車站、機廠用地
  - 回饋都計主管機關：都計通檢先行變更為公設用地，或訂定道路及街角之建築退縮空間，或預先辦理都市更新
  - 回饋公設管理機關：針對尚未徵收開闢之道路或公設保留地預先辦理徵收
  - 回饋交通工務主管機關：配合推動捷運行經路線之道路新建、拓寬
  - 配合推動中開發計畫：土開先行，逐步預留捷運路線、轉乘車站或機廠用地
  - 納入捷運個案計畫：後續個案計畫逐步預留工程介面及交會車站、共用機廠空間


臺北環狀線與台64線
● 台64線：板橋中和段89年通車，預留捷運落墩
● 環狀線：80年完成可行性，報中央未獲核定
82年完成規劃報告書
93年獲行政院核定第一階段路線

三鶯線延伸桃園八德段(105年)

八德大湳機六暨周邊土地開發計畫
(108年)

五、路網規劃項目及評估準則_路網分期排序評估

評估準則與指標

- 就各路線特性依評估項目，採綜合評估後做優先排序
- 建議可採「分群」排序，保留地方由優先群選擇路線辦理可行性之彈性
- 跨縣市整體路網之優先排序建議納入跨縣市協商事項

項目	評估準則	評估指標	評估方法
運輸需求	運量較高之路線優先	● 運量密度指標	● 運量/路線長度
		● 路線效率指標	● 每日延人公里/路線長度
投資效率	單位建造成本投入之運量服務效益較佳者優先	● 建造效益指標	● 運量/建造成本 ● 每日延人公里/建造成本
都市發展	配合相關建設計畫推動期程	● 地區開發計畫 ● 重大交通建設計畫	● 考量開發計畫與捷運路線推動期程之配合 ● 考量交通建設與捷運路線推動期程之配合(如道路新闢拓寬、既有捷運計畫推動期程)
	捷運帶動都市發展及都市更新	● 周邊發展潛力	● 考量市場條件、人口移入、土地分區、產業計畫、都更潛力
	其他	● 地方政府施政目標	● 依地方政策自訂，如設定既成發展區優先、新市鎮優先，或各地區平衡發展優先
機廠位址	機廠區位影響路網分期營運	● 機廠區位	● 銜接機廠路線段優先

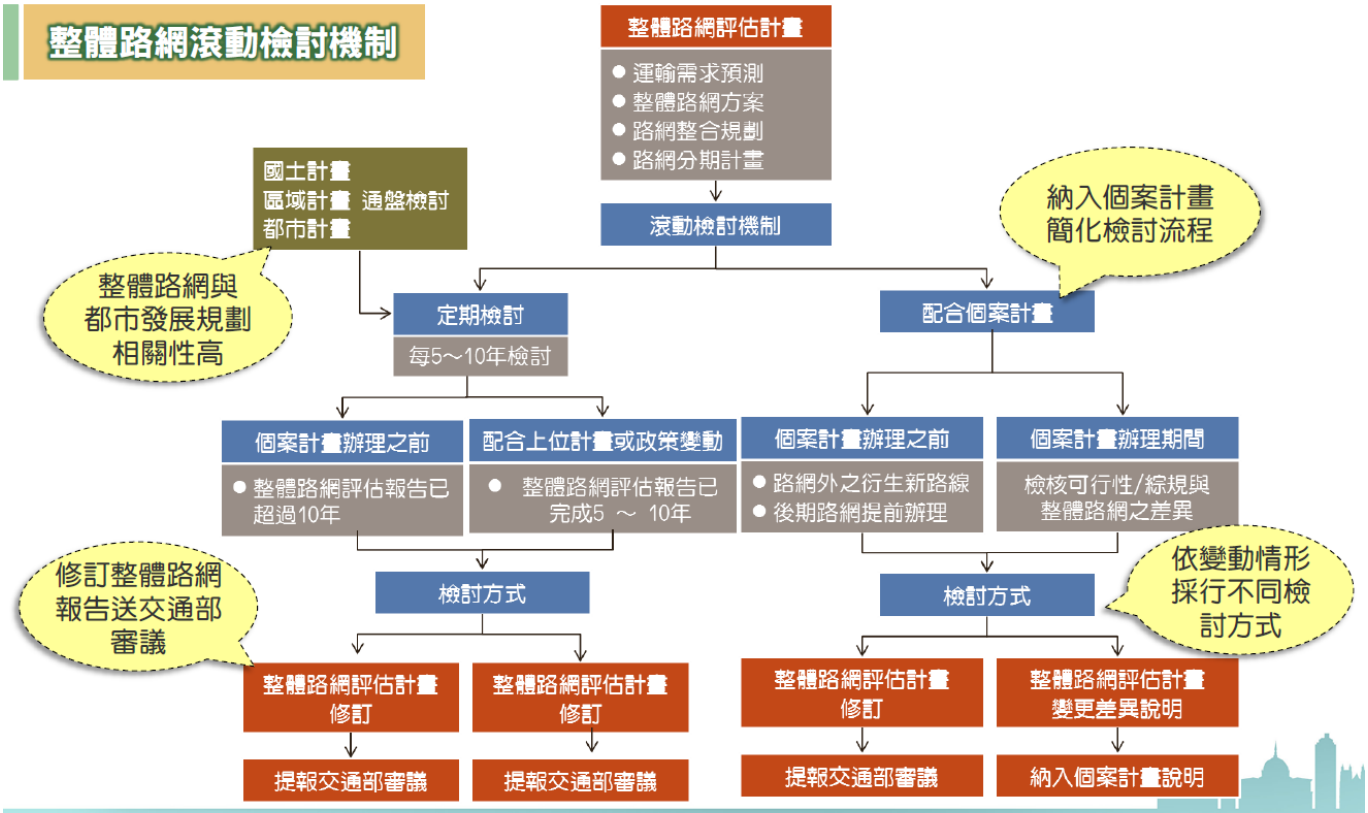
五、路網規劃項目及評估準則_滾動檢討機制

參考其他滾動檢討機制

- 「整體路網評估計畫」提報交通部審查後備查，做為地方政府未來中長期之捷運建設上位計畫
- 整體路網計畫因應都市發展及地方政策調整，宜訂定滾動式檢討機制
- 滾動檢討機制參考方向
  - 定期檢討
  - 視計畫變動程度檢討

五、路網規劃項目及評估準則_滾動檢討機制

整體路網滾動檢討機制



六、相關法規檢討與建議

■ 調整「捷運審查作業要點」

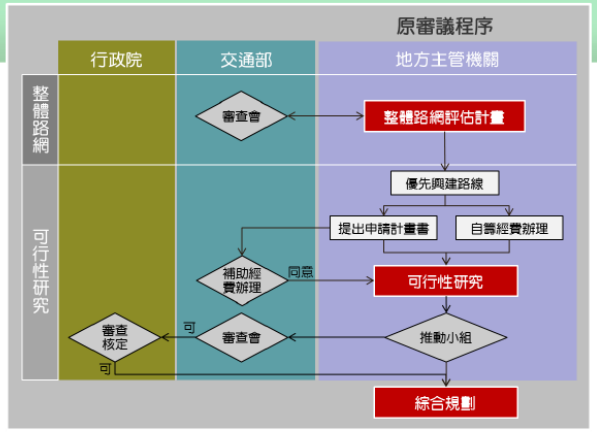
- 整體路網評估階段尚不涉及捷運計畫核定、經費核定及經費分攤
- 路網評估難以確認營運年期(成本)、用地範圍(成本)
- 營運成本因子可由運量密度指標反映
- 建議修訂「整體路網評估計畫報告書檢核表」先期路網之經濟財務評估項目

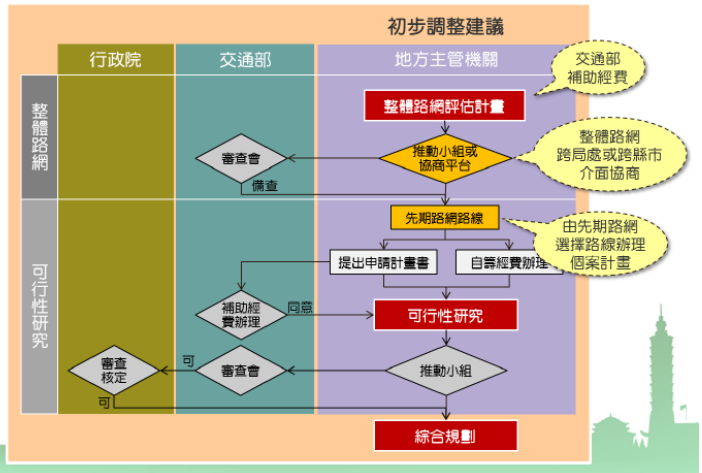
「路網評估檢核表」先期路網評估		本計畫建議調整	
經濟效益	● 淨現值 ● 益本比 ● 內部報酬率	運輸效益	● 運輸需求指標 ● 服務人口指標
財務效益	● 票箱與開發收入 ● 本業自償率 ● 計畫自償率 ● 營運收支比 ● 財源籌措構想	財務評估	● 工程經費概估 ● 推估自償性及非自償性工程經費 ● 財源籌措構想

六、相關法規檢討與建議

■ 調整「捷運審查作業要點」

- ➢ 納入交通部經費補助項目
  - 列入要點文字規定
  - 與個案計畫分別補助
  - 限制申請年限(如5或10年)
- ➢ 成立推動小組或協商平台
  - 列入要點文字規定
  - 跨局處或跨縣市協商機制
- ➢ 由「先期路網」選擇路線辦理個案計畫可行性研究
  - 修訂要點原文「最優先興建路線」
  - 受地方發展、首長更迭影響
  - 最優先提報未必最優先核定興建
  - 「最優先」實質意義不大





六、相關法規檢討與建議

■ 檢討「政府採購法」擴充採購規定

- ➢ 政府採購法第22條：後續擴充應同時載於原招標公告及招標文件，並敘明擴充之期間、金額或數量
- ➢ 政府採購法施行細則第6條第3款：原採購階段須預估後續擴充項目所需金額，並計入原有採購的採購金額內

路網規劃期程長，計畫核定時間未定，後續擴充難以掌握時間、金額

- ➢ 工程會107/5/29工程企字第10700162400號函之錯誤態樣
  - 後續擴充期間、金額或數量，明顯過長、過大而顯不合理
  - 後續擴充之總價逾原載明後續擴充期間、金額或數量之上限，或逾原採購時依採購法施行細則第6條於招標前所計算之採購金額

擴充金額難以預估

- ➢ 建議後續針對捷運路網特性，研議「政府採購法」後續擴充採購之可行做法

簡報完畢　敬請指教