

101-106-6155
MOTC-IOT-99-TAA008

本所政府科技計畫主要績效指標 (KPI) 研訂之探討

著者：張益城、蕭為元、黃新薰、
黃運貴、朱珮芸

交通部運輸研究所

中華民國 101 年 8 月

本所政府科技計畫主要績效指標（KPI）研訂之探討

著 者：張益城、蕭為元、黃新薰、黃運貴、朱珮芸

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw (中文版>圖書服務>本所出版品)

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國 101 年 8 月

印 刷 者：

版(刷)次冊數：初版一刷 20 冊

定 價：100 元

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。

交通部運輸研究所自行研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：本所政府科技計畫主要績效指標（KPI）研訂之探討			
國際標準書號（或叢刊號）	政府出版品統一編號	運輸研究所出版品編號 101-106-6155	計畫編號 99-TAA008
主辦單位：綜合技術組 主管：黃新薰 計畫主持人：黃運貴(前主管) 研究人員：張益城、蕭為元、黃新薰、朱珮芸 聯絡電話：02-2349-6874 傳真號碼：02-2712-0223			研究期間 自 99 年 2 月 至 100 年 3 月
關鍵詞：政府科技計畫、主要績效指標、績效評估			
摘要： 本研究從國科會現行科技計畫與主要績效指標之範疇，以及績效評估相關作業規定之探討切入，同時蒐集國內其他主要科技預算機關對於科技計畫主要績效指標之研訂情形以為借鏡，接著分析檢討本所科技計畫在交通部施政之功能定位、現階段重要研究課題與發展藍圖，以及整體作業流程，進而探討及確認科技計畫與主要績效指標之關聯，並且經由彙整本所近3年（96-98年）政府科技綱要計畫主要績效指標（KPI）之態樣與缺失原因，提出擬定主要績效指標之重要課題，最後透過績效指標篩選原則之探討與研訂，針對本所科技計畫應強化之主要績效指標項目，以及指標資料蒐集與追蹤回饋機制等提出建議，以作為本所後續研提科技計畫主要績效指標之參考。			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
101 年 8 月	150	100	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。
機密等級： <input type="checkbox"/> 密 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密 （解密條件： <input type="checkbox"/> 年 月 日解密， <input type="checkbox"/> 公布後解密， <input type="checkbox"/> 附件抽存後解密， <input type="checkbox"/> 工作完成或會議終了時解密， <input type="checkbox"/> 另行檢討後辦理解密） <input checked="" type="checkbox"/> 普通			
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: The Study of Key Performance Indicators of the Government Science and Technology Program of the Institute of Transportation, MOTC			
ISBN(OR ISSN)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER	IOT SERIAL NUMBER 101-106-6155	PROJECT NUMBER 99-TAA008
DIVISION: Interdisciplinary Research Division DIVISION DIRECTOR: Hsin-Hsun Huang PRINCIPAL INVESTIGATOR: Yung-Kuei Huang (Former Division Director) PROJECT STAFF: Yi-Cheng Chang, Wei-Yuan Hsiao, Hsin-Hsun Huang, Pei-Yun Chu PHONE: 886-2-2349-6874 FAX: 886-2-2712-0223			PROJECT PERIOD FROM February 2010 TO March 2011
KEY WORDS: government's science and technology program, key performance indicators, performance assess			
ABSTRACT: <p>Based on key performance indicators and evaluation processes of the government science and technology programs of the National Science Council, this study focused firstly on collecting key performance indicators of other government institutions with science and technology budgets, and secondly, on analyzing administrative functional demands of the science and technology programs of our institution; then the major research subjects and development roadmap at the present stage of the Ministry of Transportation and Communications, as well as integrated work procedures, were proposed. Following that, this study confirmed the relation between programs of science and technology programs and main performance indicators, and compiled the fault patterns of key performance indicators of master programs of our institute over nearly 3 years (2007-2009). Last, but not least, the key performance indicators of government science and technology programs of our institute were proposed, along with the related information of the indicator collection and feedback mechanism as references for future research of science and technology.</p>			
DATE OF PUBLICATION August 2012	NUMBER OF PAGES 150	PRICE 100	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> RESTRICTED <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> TOP SECRET <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目 錄

第一章 緒論	1-1
1.1 研究緣起	1-1
1.2 研究目的	1-2
1.3 研究對象	1-3
1.4 研究內容與流程	1-3
第二章 現行科技計畫提報審議及績效評估作業	2-1
2.1 現行科技計畫概述	2-1
2.2 現行科技計畫提報審議及績效評估作業	2-4
2.2.1 提報審議作業	2-4
2.2.2 績效評估作業	2-12
2.3 科技計畫主要績效指標（KPI）項目	2-16
2.4 科技計畫主要績效指標（KPI）研訂案例	2-21
第三章 本所科技計畫功能定位探討	3-1
3.1 本所科技計畫在交通部施政之功能定位	3-1
3.2 本所科技計畫重要研究課題與發展藍圖	3-4
3.3 本所科技計畫整體作業流程檢討	3-20
第四章 本所科技計畫主要績效指標檢討	4-1
4.1 科技計畫與績效評估關聯分析	4-1
4.2 本所近 3 年科技計畫主要績效指標暨審查意見分析	4-5
4.2.1 本所近 3 年科技計畫採用之主要績效指標項目	4-5
4.2.2 本所近 3 年科技計畫主要績效指標審查意見分析	4-12
4.3 重要課題探討	4-21
第五章 本所科技計畫主要績效指標之研訂	5-1
5.1 指標篩選原則	5-1
5.1.1 SMART 原則	5-1
5.1.2 效益（outcome）指標與目標導引	5-3

5.1.3 中程計畫與綱要計畫績效指標篩選原則	5-7
5.2 本所科技計畫主要績效指標初擬.....	5-10
5.3 指標資料蒐集與追蹤回饋.....	5-14
第六章 結論與建議.....	6-1
6.1 結論.....	6-1
6.2 建議.....	6-6
參考文獻	參-1
附錄 1 國科會現行科技計畫績效指標佐證資料一覽表格式 ..	附 1-1
附錄 2 國科會現行科技計畫成果績效評估報告格式.....	附 2-1
附錄 3 計畫摘要.....	附 3-1

表 目 錄

表 2-1 本所現階段政府科技綱要計畫類別一覽表	2-3
表 2-2 主要績效指標表（依計畫性質勾選項目）	2-17
表 2-3 主要績效指標定義說明	2-18
表 4-1 各層次科技計畫之撰寫內容與效益設計	4-2
表 4-2 計畫績效評估邏輯架構矩陣	4-4
表 4-3 本所近 3 年（96-98 年）政府科技綱要計畫所採用之主要績效 指標一覽表	4-6
表 4-4 近 3 年國科會對本所科技計畫主要績效指標之審查意見	4-12
表 5-1 計畫目標設定—SMART 原則	5-2
表 5-2 目標導引式之指標設計—計畫層次	5-6

圖目錄

圖 1.1 研究流程圖	1-5
圖 2.1 101 年度科技計畫審議作業流程示意圖	2-7
圖 2.2 101 年度科技計畫審議作業時程圖	2-9
圖 3.1 本所組織業務功能角色定位示意圖	3-2
圖 3.2 交通部整體科技施政發展架構圖	3-6
圖 3.3 本所政府科技綱要計畫與「能源國家型科技計畫」之架構關係 圖	3-7
圖 3.4 本所運輸能源領域科技計畫發展藍圖	3-9
圖 3.5 本所智慧型運輸系統科技計畫發展藍圖	3-12
圖 3.6 本所海空運發展科技計畫發展藍圖	3-14
圖 3.7 本所海洋領域科技計畫發展藍圖	3-16
圖 3.8 本所防災領域科技計畫發展藍圖	3-17
圖 3.9 本所土木領域科技計畫發展藍圖	3-19
圖 3.10 本所第 N 年度研究計畫提報審議作業流程示意圖	3-24
圖 3.11 本所第 N 年度研究計畫執行管考與應用推廣作業流程示意圖	3-25
圖 4.1 科技計畫審查重點的演變	4-1
圖 5.1 效益指標的導引列表	5-5
圖 5.2 指標資料蒐集與追蹤回饋流程示意圖	5-17

第一章 緒論

1.1 研究緣起

本所自 92 年度首度爭取到「運輸」領域之政府科技預算，續於 96 年度進一步爭取到「運輸部門能源領域科技研究發展三年期計畫」及「無線射頻辨識（RFID）技術應用服務四年期計畫」等兩項優先推動計畫之科技預算後，連同原先規劃執行之「土木」、「海洋」及「防災」等領域之政府科技預算，於 98 年度合計總額度已接近 2 億元，約佔該年度本所總研究經費（2 億 7 千萬）的 70%，亦約佔全所年度總預算（5 億元）的 40%，顯見政府科技預算已成為本所最主要的研究經費來源。

面對政府財政日漸拮据，政府科技預算需求卻日益成長之情形，行政院國家科學委員會（以下簡稱國科會）為能有效審核及分配政府科技預算，同時具體呈現各部會署年度科技研發成果，乃自 95 年度起試辦政府科技發展計畫（以下簡稱科技計畫）績效評估作業，並於 96 年度起正式規劃結合政府研究資訊系統（GRB）之管考機制，將科技計畫績效評估結果納入作為科技計畫審查委員審核新年度科技計畫經費需求之重要依據。其中，在該績效評估作業的過程中，科技計畫「主要績效指標（Key Performance Indicators, KPI）」之擬訂與達成情形已被用來當作是評估科技計畫執行成效之最主要工具。然而，目前國科會雖然已參酌經濟部技術處科技專案（包括 1979 年推動之法人科專、1997 年推動之業界科專與 2001 年推動之學界科專）之執行考核經驗，訂定科技計畫主要績效指標（KPI）之建議項目與定義說明資料供各部會署參考，但由於各部會署科技計畫之性質不盡相同，因此是否一體適用實值得進一步探討。

另一方面，依照國科會 96 年度至 98 年度對本所所訂年度科技計畫主要績效指標（KPI）暨達成情形之審查意見，本所年度科技計畫主要績效指標（KPI）有以下幾項主要缺失必須加以改進：

1. 缺乏與政策依據、整體科技發展架構及計畫目的間之關聯性。
2. 僅呈現研究產出(output)，未能進一步呈現研究效益(outcome)。
3. 缺乏歷年研究績效之比較，亦缺乏與國際類似研究成果之比較。
4. 缺乏經濟及社會效益方面之績效指標。

有鑑於國科會對於科技計畫績效評估結果愈來愈重視，為能強化本所科技計畫執行成果之績效展現，同時爭取國科會審查委員對本所科技計畫經費之支持，本研究從本所科技計畫在交通部施政之定位角色及中長程發展藍圖切入，再依本所科技計畫之性質，針對相關主要績效指標(KPI)研訂時之考慮因子進行探討，並逐一檢視國科會所訂主要績效指標(KPI)衡量本所科技計畫執行績效之合適性，以及透過本所歷年主要績效指標(KPI)態樣與缺失之彙整與分析，提出適合本所科技計畫之主要績效指標(KPI)項目與呈現方式，以作為本所未來研擬科技計畫暨研訂主要績效指標(KPI)之參據。

1.2 研究目的

本研究主要目的如下：

1. 探討科技計畫主要績效指標(KPI)研訂時需考慮之因子，並逐一檢視國科會所訂主要績效指標(KPI)對衡量本所科技計畫執行績效之合適性。
2. 彙整本所近3年(96-98年)政府科技綱要計畫主要績效指標(KPI)之態樣與缺失並分析其原因，以作為未來本所年度政府科技綱要計畫研訂主要績效指標(KPI)之參考。
3. 針對適合本所科技計畫之主要績效指標(KPI)項目與呈現方式提出建議，同時探討納入本所研究計畫執行管考機制之可行性，以強化本所科技計畫執行績效之成果展現。

1.3 研究對象

以本所近 3 年（96-98 年）6 項政府科技綱要計畫之主要績效指標（KPI）為主要研究對象。

1.4 研究內容與流程

1. 研究內容

(1) 資料蒐集與彙整

蒐集並彙整國科會所訂科技計畫主要績效指標（KPI）項目與定義、本所近 3 年（96-98 年）政府科技綱要計畫書暨主要績效指標（KPI）之審查意見及回復說明，以及國內外有關計畫執行績效指標研訂之研究文獻等資料。

(2) 文獻回顧與分析

針對前述所蒐集彙整而得之各項資料進行回顧與分析，同時參酌其他科技預算部會署或機關單位所訂之主要績效指標（KPI），擷取可供本所借鏡之經驗與作法。

(3) 本所科技計畫在交通部施政之定位角色及中長程發展藍圖探討

針對交通部有關科技施政項目與政策，以及本所科技計畫之中長程發展藍圖，探討本所科技計畫在交通部施政項目之定位角色，並分析有關計畫與交通部部屬機關及其他部會署相關計畫間之橫縱向連結關係，以作為本所研擬科技計畫暨研訂主要績效指標（KPI）之參據。

(4) 主要績效指標（KPI）考量因子分析

針對主要績效指標（KPI）研訂時所需要考量之因子（例如本所科技計畫特性、交通部科技施政需要、研究成果使用單位需求、指標資料之取得與驗證...等）進行探討，可作為探討有關主要績效指標（KPI）之合適性的基礎。

(5) 主要績效指標（KPI）合適性探討

主要係針對國科會所訂科技計畫主要績效指標 (KPI) 項目與定義，探討對本所科技計畫之合適性，並且建議未來可加強展現的做法。

(6) 歷年主要績效指標 (KPI) 態樣彙整與缺失檢討

主要是彙整本所近 3 年 (96-98 年) 科技計畫所訂主要績效指標 (KPI) 之態樣與缺點。本工作併同前項主要績效指標 (KPI) 合適性探討之結果，可作為研訂適合本所科技計畫使用之主要績效指標 (KPI) 主要參據。

(7) 研提適合本所科技計畫主要績效指標 (KPI) 項目與呈現方式

根據前述研究探討分析結果，研提適合本所科技計畫之主要績效指標 (KPI) 項目，同時對所建議之指標資料來源與績效呈現方式提出建議。

(8) 研提主要績效指標 (KPI) 檢討修訂與追縱回饋機制

針對主要績效指標 (KPI) 之檢討修訂方式 (例如修訂時機、作業流程)，以及年度科技計畫研究成果之追縱與指標資料之回饋等，研提具體建議與因應做法。

2. 研究流程

本研究之研究流程如圖 1.1 所示。

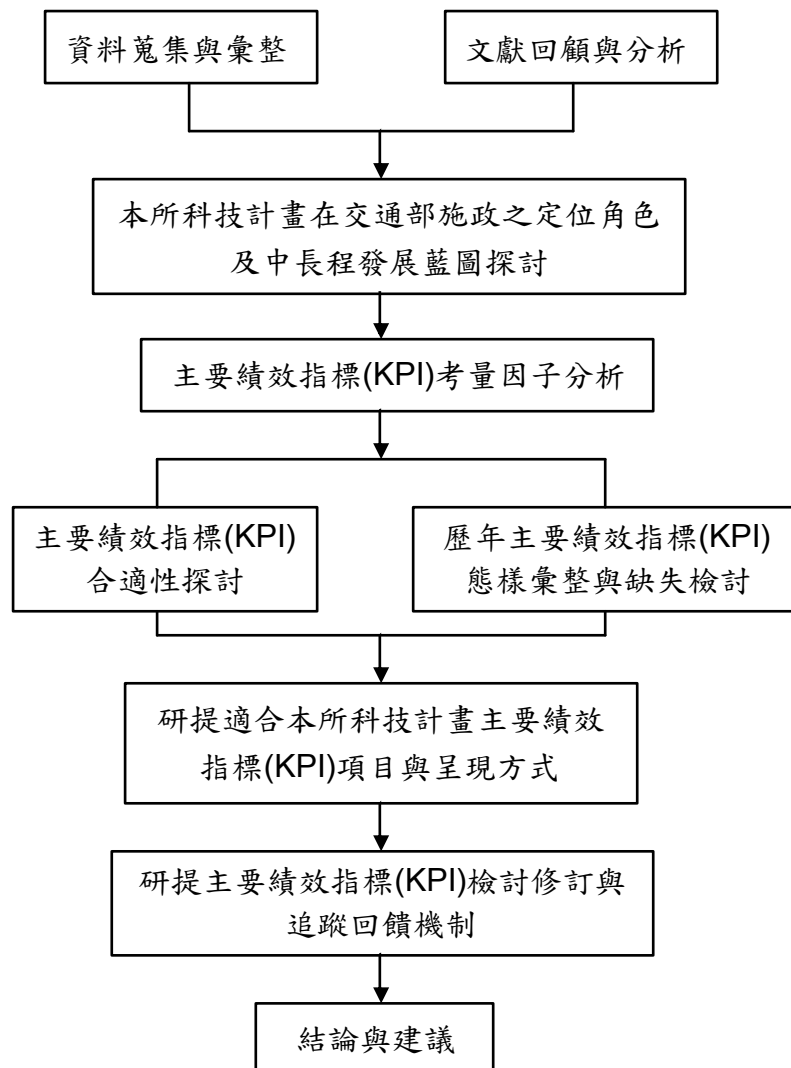


圖 1.1 研究流程圖

第二章 現行科技計畫提報審議及績效評估作業

2.1 現行科技計畫概述

我國有關科技計畫審議作業，依據「中央政府總預算編制辦法」^[1]第十一條第一項略以：「各主管機關應依國家建設長期展望、中程國家建設計畫及中程施政計畫，...，其中屬下列各項計畫範圍者，應分別依下列規定辦理：一、...。二、科技發展計畫，應依政府科技發展計畫先期作業實施要點規定送行政院國家科學委員會。」

其中，依據行政院 98 年 3 月 10 日修正公布之「政府科技發展計畫先期作業實施要點」^[2]，科技計畫之範圍包括：

1. 依據總統政見及行政院施政方針所擬訂之科技發展計畫。
2. 依據「國家科學技術發展計畫」及「中華民國科技白皮書」中之各項研究發展計畫。
3. 行政院國家科學委員會（以下簡稱國科會）委員會議核定之科技發展計畫。
4. 行政院科技會報、行政院科技顧問會議及行政院產業科技策略會議決策之科技發展計畫。
5. 行政院交辦之科技發展計畫。
6. 中央政府各主管機關因施政業務發展需要擬訂之科技發展計畫。

至於在計畫類別上，依據國科會 99 年 12 月所頒布之「101 年度政府科技發展計畫概算編製暨審議作業手冊」^[3]，可分為以下二大類：

1. **重大計畫**：即具跨部會署性質或配合行政院重大政策之計畫。依計畫特性，可再區分為 4 類：
 - (1) **跨部會署方案計畫**：依據由兩個以上（含）機關共同提出，並經行政院核定之方案所提出之科技計畫，例如：由經濟部、衛生署、國科會及農委會共同提出之「農業生物技術產業化

發展方案」。

(2) **國家型科技計畫**：係為增進國家競爭優勢及因應當前國家重大社經問題之需要，依據國家跨世紀發展策略，慎選課題，所規劃推動之計畫，例如：網路通訊國家型科技計畫。

(3) **特別申請額度計畫**

① 各機關如有與總統政見、行政院推動之重要政策或方案、重大會議結論等具急迫性、即時性之新興科技研發課題，且無法於基本額度容納者，可另外提出新興計畫構想書，爭取特別申請額度，例如：衛生署之「台灣生技起飛鑽石行動方案－醫療器材臨床試驗」。

② 特別申請額度計畫，以 2 到 4 年為 1 期，屆期額度回收。該計畫如有下一期規劃者，應由機關基本額度支應。此類計畫提出時，應於計畫書中詳細說明退場機制。

③ 延續優先推動計畫：視為特別申請額度計畫。此類計畫係指 98 年度核定，101 年度仍繼續執行者，其任務為由上而下交付，並依據行政院層級推動之重要科技政策所擬訂，具有高度科技關聯性，且對我國現階段科技整體性發展與策略性發展有重要影響之計畫。

(4) **大型計畫**：除經常性業務或基本運作外，年度經費 3 億元以上或全程經費 10 億元以上之計畫，例如：經濟部之「生技醫藥產業科技發展綱要計畫(100 年度核定數 801,824 千元)」。

2. **一般計畫**：即前述重大計畫以外之一般科技研究計畫。依工作性質，可再區分為 2 類：

(1) **經常性業務或基本運作計畫**

① 政府機關執行科技業務、科技計畫管理等基本運作者，例如：教育部顧問室之科技教育業務推展，交通部中央氣象局資訊中心之行政運作、經濟部技術處科專政策研究及管理、國科會科學工業園區管理局之科技行政運作、國科會學術補助之自由型研究等。

② 法人被政府機關賦予具公權力任務，需長期持續推動者，
例如：財團法人工業技術研究院量測技術發展中心之標準
與法定計量技術發展。

(2) **部會署計畫**：上述計畫以外，由部會署自行推動之一般計畫，
其性質屬於創新基礎研究、應用研究、技術發展、成果推廣
及展示，或與科技相關之政策研究、軟硬體建設及人才培育
者，例如：經濟部「新世代捲軸軟性顯示器與電子技術開發
計畫」、教育部「智慧生活整合性人才培育中程個案計畫」
等。

本所現階段共規劃執行6項政府科技綱要計畫，其中有2項屬「重
大計畫-國家型科技計畫」，其餘4項則屬「一般計畫-部會署計畫」，
各計畫詳如表 2-1 所示。

表 2-1 本所現階段政府科技綱要計畫類別一覽表

重大計畫	一般計畫
<ul style="list-style-type: none"> • (能源)國家型科技計畫 1. 運輸部門因應氣候變遷之政策評估決策支援系統(99-103) 2. 智慧型運輸系統(ITS)創新科技發展與應用(100-103) 	<ul style="list-style-type: none"> • 部會署計畫 1. 提昇海洋科技永續發展計畫(98-101) 2. 智慧化海空運發展計畫(100-101) 3. 海岸及道路災害防救科技發展(100-103) 4. 交通設施效能提升及營運技術強化科技研發(100-103)

2.2 現行科技計畫提報審議及績效評估作業

2.2.1 提報審議作業

科技計畫提報審議作業的目的在透過先期作業規範與程序，強化科技計畫概算之編審作業，並藉以瞭解各部會科技發展之規劃與科技資源分配之運用。此外，也同時依國家資源負擔能力及科技發展需求，審查計畫的可行性、過去績效及預期效益，以確保善用有限資源經費，提升國家經濟利益與社會完善境界。

現行科技計畫的提報審議作業係以各類「科技計畫書」之提報審議為核心，而所謂的「科技計畫書」即各部會署針對相關科技發展之規劃與科技資源分配及運用作一詳細說明，透過先期作業規範與程序，來強化科技計畫與其概算之編審作業。審核內容包括工作項目與科技之關聯度與可行性、評估過去執行成效、預期效益、國家資源負擔能力及目前對於科技發展之需求等，以確保政府有限資源及經費能作有效之運用，同時精進科技發展與生活應用，創造產業及社會利益，提升國家總體競爭力，促進社會進步與提高民生福祉。茲將科技計畫書件類別與提報審議作業流程分述如后。

1. 科技計畫書

有關現階段各部會署每年需提送的科技計畫書主要包含以下 3 類：

(1) 中程個案計畫書

本計畫書為每一項中程計畫開始的第 1 年進行撰寫，撰寫之目的在於使政府經費資源得以適當的配置，在定位上是以「計畫」為主體，配合機關中程施政計畫，訂定 2~6 年之中程科技計畫。其撰寫內容項目上包含了基本資料，計畫源起（含政策依據、施政定位、現況分析、社經影響），計畫目標（目標說明、指標、SWOT），現行相關政策及方案之檢討，策略及方法，期程與資源需求，預期效果及影響，與附表（含前期績效、替選方案及其他機關合作）。

本計畫書審議的重點事項包括：

- ① 計畫需求：包含是否符合政策指示與民意及輿情反映。
- ② 計畫可行性：計畫目標、財務、技術、人力及營運管理之可行性。
- ③ 計畫協調性：權責分工及相關計畫之配合度。
- ④ 計畫效果：社會效果、經濟效益及成本效益比。
- ⑤ 計畫影響：過去績效與預期效果對國家安全影響、社會經濟影響及自然環境影響。
- ⑥ 對整體科技施政是否有加值效果。
- ⑦ 績效指標是否合理。

(2) 科技概算年度運用總體說明書

本說明書內容著重在部會署施政理念、重點、所屬計畫與施政目標之關聯，及內部科技概算分配，其撰寫內容包含科技計畫在部會署施政項目定位及個別計畫概述。在定位上是以「組織」為主體，以部會署科技施政藍圖之角度進行總體資源規劃，每年提報 1 次。

本計畫書審議的重點事項包括：

- ① 科技經費在機關施政項目之定位。
- ② 檢討前 1 年度 10%經費總說明。
- ③ 施政項目所屬各項個別計畫之橫縱向連結及群組之關聯。
- ④ 當年度科技計畫清單一覽表。
- ⑤ 個別計畫之科技計畫基本資料及概述表。

(3) 年度綱要計畫書

綱要計畫書的目的是為部會署在立法院爭取預算之重要依據，在撰寫項目上雖與「計畫基本資料與概述表」中之項目大同小異，但內容上卻更加巨細靡遺，具體呈現計畫整體架構，以及各工作項目之資源配置。在定位上以「計畫」為主體，分成通過與未通過中程個案計畫兩種，每年提報 1 次。本計畫書為科技計畫提報審議作業過程中最主要之書件，亦

為後續各部會署研提及辦理相關細部執行計畫之依據。

本計畫書撰寫內容主要包括以下項目：

- ① 計畫基本資料與概述表。
- ② 人力配置及經費需求。
- ③ 儀器設備需求。
- ④ 總目標及說明：說明本計畫總目標及計畫重點。
- ⑤ SWOT 分析或其他適合之分析。
- ⑥ 預期效益及主要績效指標（KPI）
- ⑦ 計畫說明內容（含(1)依分項計畫、子項計畫、細項計畫逐層說明，計畫結構最多 3 層；(2)重要科技關聯圖）
- ⑧ 近 3 年主要績效說明
- ⑨ 與中程個案計畫原規劃之差異說明。
- ⑩ 前期計畫或相關計畫主要績效及成果。

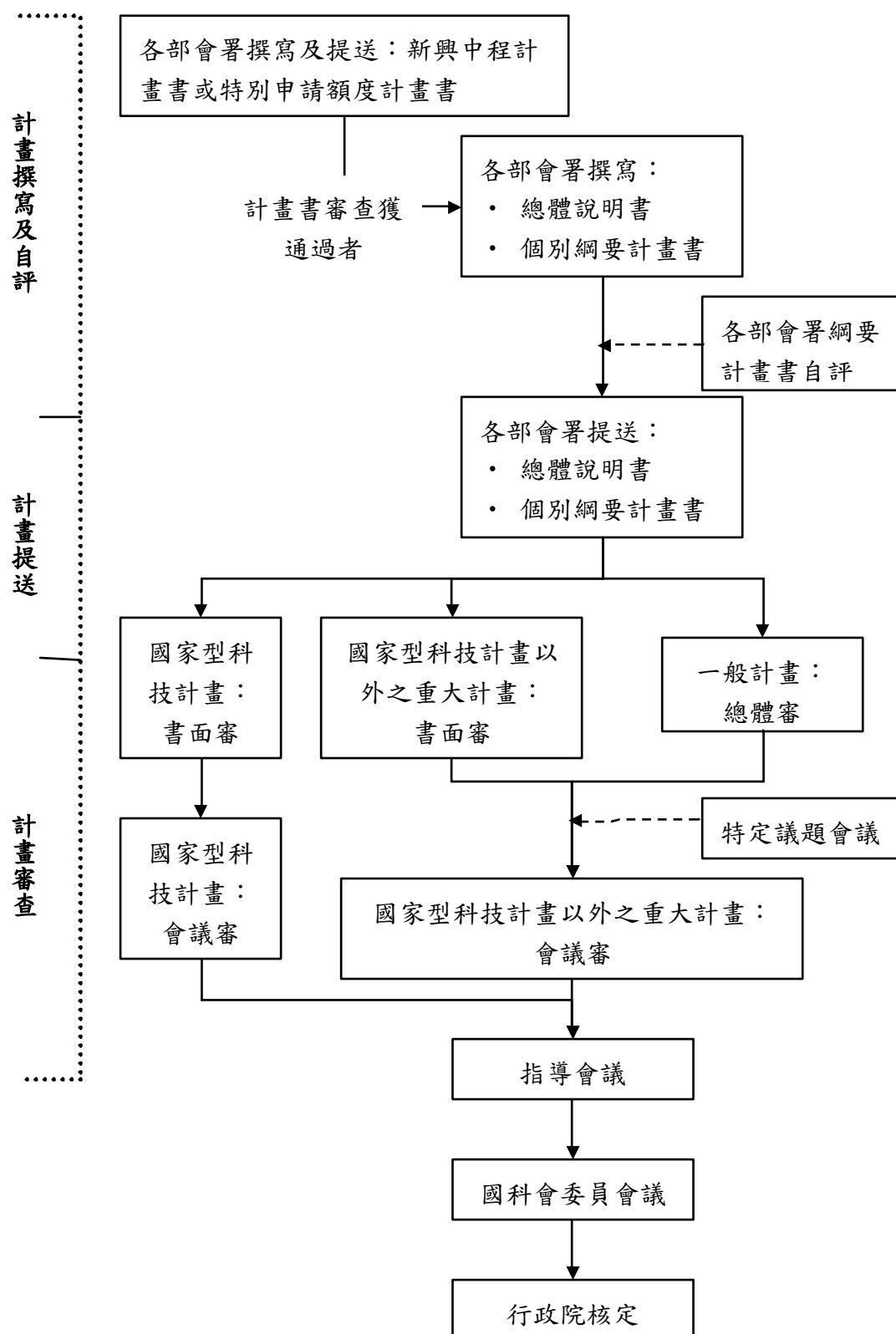
本計畫書審議的重點事項包括：

- ① 計畫架構與內容合理性。
- ② 是否重複。
- ③ 上中下游與橫向連結。
- ④ 預期效益是否合理。
- ⑤ 過去績效與 KPI。
- ⑥ 資源投入合理性。

2. 科技計畫提報審議作業

(1) 提報審議作業流程

以 101 年度科技計畫審議作業流程為例，現行科技計畫審議作業流程大致可分成「計畫撰寫及自評」、「計畫提送」及「計畫審查」等 3 個階段，詳如圖 2.1 所示。茲簡要說明如下：



資料來源：[3]

圖 2.1 101 年度科技計畫審議作業流程示意圖

① 計畫撰寫及自評

本階段各部會署應依實際計畫需要撰寫「新興中程個案計畫書」或「新興特別申請額度計畫書」，經國科會審查通過後，再據以撰寫「科技概算年度運用總體說明書」及「個別綱要計畫書」，期間各部會署並應完成綱要計畫書自評審查作業。有關各計畫書之內容撰寫重點詳如 2.2.1 節所述。

② 計畫提送

本階段各部會署應提送總體說明書及完成自評審查之個別綱要計畫書予國科會辦理審查。其中，屬國家型科技計畫者須提報所屬國家型科技計畫辦公室辦理審查。

③ 計畫審查

主要包括「書面審」及「會議審」等兩種方式。其中，「國家型科技計畫」、「國家型科技計畫以外之重大計畫」及「特定議題」之相關計畫以會議審為原則，其餘一般計畫以書面審為原則。

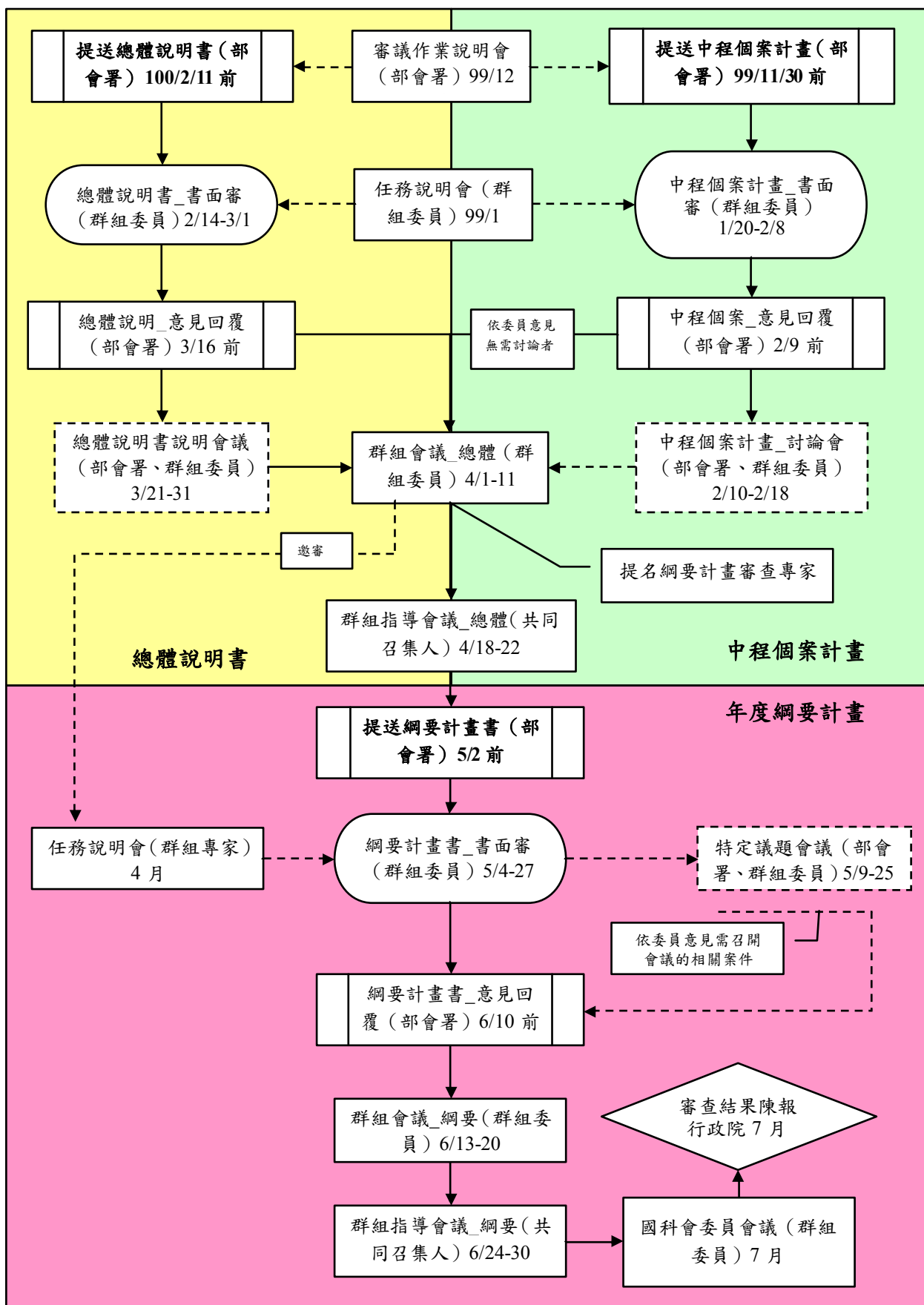
至於在作業時程方面，參考 101 年度科技計畫審議作業規劃時程（如圖 2.2），相關重要時點與提報工作如下：

① 中程個案計畫書作業階段

各部會署於 99 年 11 月 30 日前提送中程個案計畫書（若有新的中程計畫），續由國科會於 100 年 1 月 20 日將中程計畫書送交群組委員進行書面審查，並於 100 年 2 月 18 日舉行中程個案計畫書討論會議，邀請群組審查委員及相關部會署雙方進行溝通。

② 特別申請額度計畫書作業階段

各部會署於 100 年 1 月 18 日前提送特別申請額度計畫書，續由國科會於 100 年 1 月 24 日舉行會議審查。



資料來源：[3]

圖 2.2 101 年度科技計畫審議作業時程圖

③ 科技概算年度運用總體說明書作業階段

各部會署於 100 年 2 月 11 日前提送科技概算年度運用總體說明書，續由國科會於 100 年 3 月 1 日將總體說明書送交群組委員進行書面審查，並於 100 年 3 月 31 日舉行總體說明書說明會議，邀請群組審查委員及相關部會署進行說明，最後於 100 年 4 月 22 日舉行群組指導會議確認審議結果。

④ 綱要計畫作業階段

各部會署於 100 年 5 月 2 日前提送已完成自評審查之年度綱要計畫書，續由國科會於 100 年 5 月 27 日將年度綱要計畫書送交群組委員進行書面審查，並於 100 年 5 月 25 日舉行特定議題會議，邀請群組審查委員及相關部會署進行雙方溝通，最後於 100 年 6 月 30 日舉行群組指導會議確認審議結果。

⑤ 以上年度科技計畫書審查結果經提報國科會委員會議確認後，於 7 月陳報行政院。

(2) 審查群組

由於各部會署每年所提報審議之科技計畫總數多達數百項，因此國科會為能有效進行審議作業，共分成生命科技、環境科技、資通電子、工程科技、科技服務及科技政策等 6 個群組進行相關審查作業。各群組之定義與審查重點分別說明如下：

① 生命科技群組

計畫之目的在探討生命現象及運用相關科學知識與技術，以增進與維護生命之安全及提升生活品質，並加強公共衛生、促進醫藥健康、提升農林漁牧及食物品質、厚植生技產業發展基礎。另與生命科技相關之制度與規範訂定、人才培育及統計調查等計畫亦屬於此群組。本群組之主要績效指標為醫藥衛生品質、農業功能及食品安全之提高。

② 環境科技群組

計畫之目的在研究自然環境之基本現象及生態、整體環

境之整備與保育、資源與能源運用等相關科學知識與技術及環境之探索，以促進人與大自然和諧相處，並營造生活環境之舒適與安全。另與環境科技相關之制度與規範訂定、人才培育及統計調查等計畫亦屬於此群組。本群組計畫之主要績效指標為基礎環境資料之完整、基礎研究之應用、環境災害損失之減少、環境安全保障之提升、永續生態環境之維護、永續生活環境之經營、能源利用效率之改善、新興綠色能源之開發、溫室氣體排放之減量與永續環境資源之管理等。

③ 資通電子群組

計畫之目的在研究資通訊、電子及光電科技之研發，並促進計畫的研究發展成果應用於產業，增進產業科技創新與技術提升，以創造經濟利益。本群組計畫之主要績效指標為技術產出、專利申請及獲得數量、產業產值、投資金額等。

④ 工程科技群組

計畫之目的在研究產業工程科技（機械、航太、運輸、紡織、化工與材料等科技），並促進計畫的研究發展成果應用於產業，增進產業科技創新與技術提升，以創造經濟利益。本群組計畫之主要績效指標為技術產出、專利申請及獲得數量、產業產值、投資金額等。

⑤ 科技服務群組

計畫之目的在對產業科技化基礎設施、服務業科技化或其他科技計畫等特定對象提供服務推廣，以協助提升服務品質或落實科技研發成果等。本群組計畫之主要績效指標為服務收入、服務品質與數量、產業價（產）值及投資金額等。

⑥ 科技政策群組

計畫之目的在研究宏觀或共同性科技政策、法規與制度之研究規劃，管理機制與績效評估，利用科技改善社會生活品質與社會發展，科技發展之運用，科技與產業經濟發展之整合，以及科技人才培育、統計調查等。本群組計畫之主要

績效指標為政策、法規、制度或規範之建立、人才培育、社會生活品質提升與社會發展等。

至於有關各計畫歸屬群組之判別流程，原則上係依該計畫之目的與重要績效指標、同類型計畫會審之群聚效益、審查委員作業之方便性等，審查時按生命科技、環境科技、資通電子、工程科技、科技服務、科技政策群組之次序，將計畫依序篩選至合適之群組進行審查，必要時得視需要將計畫轉由其他群組審查，抑或邀請其他群組之委員跨組審查。

2.2.2 績效評估作業

行政院為辦理所屬各機關及從事科技計畫研究機構之科技發展績效評估，以提升科技發展水準，有效運用研發資源，特於 91 年 10 月 14 日頒定「行政院所屬各機關及研究機構科技發展績效評估注意事項」^[4]，並於 92 年度起核定後開始施行。該注意事項明確規定有關科技發展績效評估作業由國科會會同行政院科技顧問組（以下簡稱科技顧問組）辦理，且評估結果須提報行政院並上網公布。有關科技計畫績效評估對象、作業方式及辦理期程等，簡要說明如后。

1. 評估對象

國科會於每年 1 月會同科技顧問組及相關機關，確定當年度受評估之對象。對象來源主要有二：

- (1) 行政院所屬機關編列有科技預算者（以下簡稱科技預算機關）。
- (2) 行政院所屬機關研發部門，及政府編列預算補助、捐助或委辦之科技研究單位（以下簡稱研究機構）。

2. 作業方式

- (1) 科技預算機關提報中程施政計畫及年度施政計畫時，應就科技業務擬定策略績效目標、年度績效目標及衡量指標，並予備註標示；其評估作業則依行政院所屬各機關施政績效評估要點（以下簡稱績效評估要點）規定辦理。

- (2) 研究機構科技發展績效之評估，國科會應每年邀集科技顧問組及相關機關研商評估指標、方式、程序、週期等共同性作業事項，並由各主管機關參照國科會所定「中華民國科技組織績效評鑑作業手冊」^[5]訂定各該主管之評估作業規定辦理。
- (3) 研究機構研發事項如跨越多重領域，分屬不同機關管轄者，由國科會會同科技顧問組，於每年 1 月確定主辦評估機關及協同評估機關。

3. 作業期程

- (1) 科技預算機關應依績效評估要點規定作業程序及報告格式，撰擬績效報告，於次年 3 月 15 日前提送行政院研究發展考核委員會（以下簡稱研考會）；由研考會將科技發展部分轉送國科會於 4 月 15 日前完成審議，併入各該機關整體施政績效報告提報行政院。
- (2) 各主管機關應將研究機構績效評估結果，於次年 2 月底前提送國科會，由國科會會同科技顧問組彙整擬具意見後，於 4 月 30 日前提報行政院，並上網公布。
- (3) 各科技預算機關應定期向科技會報提報科技政策及執行績效。

前述之績效評估作業主要是以科技預算機關或研究機構之整體科技施政發展績效為主體。除此之外，國科會為能有效掌握各項科技計畫之具體執行成果與績效，同時作為審議新年度科技計畫，審議依據前述「行政院所屬各機關及研究機構科技發展績效評估注意事項」之規定，另針對科技計畫之年度綱要計畫與 1,000 萬元以上科技計畫辦理相關績效評估作業，其過程大致可分成「成果效益報告」及「績效評估報告」等兩個部分，簡單分述如后。

1. 科技計畫成果效益報告

即由各科技預算機關以「綱要計畫」或「1000 萬元以上科技計畫」為單位，撰提成果效益報告，以供後續部會署辦理自評審查。成果效益報告之內容重點包括：

(1) 科技施政重點架構圖

透過關聯架構圖說明整體之科技施政發展願景、策略績效目標與衡量指標，以及執行措施（綱要計畫）。

(2) 計畫目的、計畫架構與主要內容

說明包括計畫目的與預期成效、計畫架構（含樹狀圖）及計畫主要內容。

(3) 計畫經費與人力執行情形

說明計畫結構與經費（包含經常門及資本門經費之預算數與執行數），以及計畫人力與投入情形（包含各級人力投入主要工作及人月數、學、經歷及專長）等。

(4) 計畫已獲得之主要成果與重大突破（含量化成果 output）

就計畫涉及之「學術成就」、「技術創新」、「經濟效益」、「社會影響」、「其他效益」等方面，以文字方式分列說明重要之成果及重大之突破，並依計畫設定之目標與成果項目以量化績效指標方式及佐證資料填寫主要之量化成果（如學術成就代表性重要論文、技術移轉經費/項數、技術創新項數、技術服務項數、重大專利及項數、著作權項數等項目，含量化與質化部分）。

(5) 主要成就及成果之價值與貢獻度（outcome）

依前述重要成果及重大突破說明其在學術成就（科技基礎研究）、技術創新（科技整合創新）、經濟效益（產業經濟發展）、社會影響（民生社會發展、環境安全永續）及其它效益（科技政策管理及其它）等方面之具體價值與貢獻度。

(6) 與相關計畫之配合

說明包括部會署內、外部縱向及橫向之其他計畫的關聯與配合情形。

(7) 後續工作構想之重點

(8) 檢討與展望

2. 科技計畫績效評估報告

各科技預算機關完成成果效益報告後，必須提送主管機關辦理自評審查工作，該審查結果併同修正後之成果效益報告即為該科技計畫之「績效評估報告」。有關部會署自評審查重點項目如下：

(1) 執行之內容與原計畫目標符合程度

評量本計畫之執行是否符合原計畫之目標？程度為何？若有差異，其重點為何？

(2) 已獲得之主要成就與成果（outputs）滿意度

評量計畫執行後其達成之重要成果為何？與原列之 KPI 與成果績效預期成效是否一致？若有差異，有無說明？其說明是否合理並予採計？

(3) 評估主要成就及成果之價值與貢獻度（outcomes/impacts）

依學術成就（科技基礎研究）、技術創新（科技整合創新）、經濟效益（產業經濟發展）、社會影響（民生社會發展、環境安全永續）及其它效益（科技政策管理及其它）等各項成就之權重進行成果價值與貢獻度之評量。

(4) 與相關計畫之配合程度

評量部會署內、外部縱向及橫向之其他計畫的關聯與配合程度。

(5) 計畫經費及人力運用的適善性

評估計畫資源使用之合理性，包括計畫執行之經費、人力與工作匹配，與原計畫之規劃是否一致？若有差異，其重點為何？其說明是否能予接受？

(6) 後續工作構想及重點之妥適度

評量本計畫之執行時間是否合適？或太早？太晚？如何改進？

2.3 科技計畫主要績效指標（KPI）項目

科技計畫主要績效指標（KPI）為目前國科會辦理各項科技施政發展與科技計畫績效評估作業之最主要依據，亦是各部會署展現科技研發績效成果之最主要工具，其重要性不言可喻。

由於科技施政發展與科技計畫涉及之範疇非常廣，國科會乃參酌經濟部技術處科技專案（包括 1979 年推動之法人科專、1997 年推動之業界科專與 2001 年推動之學界科專）之執行考核經驗，訂定科技計畫主要績效指標（KPI）之建議項目，並且進一步以計畫類別及績效指標項目彙整成主要績效表^[6]（詳如表 2-2 所示），以供各部會署得依計畫的性質勾選適當的績效指標。

至於主要績效指標（KPI）定義說明部分，根據績效指標的類型，主要可分為五大類，包括學術成就（科技基礎研究）、技術創新（科技整合創新）、經濟效益（產業經濟發展）、社會影響（含民生社會發展及環境安全永續），以及其他效益（科技政策管理），此與前小節所述科技計畫績效評估之重點項目實相呼應。有關各績效指標項目名稱、初期產出、效益說明及重大突破等，詳見表 2-3。

表 2-2 主要績效指標表（依計畫性質勾選項目）

計畫類別 績效指標	1	2	3	4	5	6	7	8	9	99
	學術 研究	創新 前瞻	技術 發展 （開 發）	系統 發展 （開 發）	政策、法 規、制度、 規範與系統 之規劃 （制訂）	研發 環境 建構 （改 善）	人才 培育 （訓 練）	研究 計畫 管理	研究 調查	其他
A.論文										
B.研究團隊養成										
C.博碩士培育										
D.研究報告										
E.辦理學術活動										
F.形成教材										
G.專利										
H.技術報告										
I.技術活動										
J.技術移轉										
K.規範/標準制訂										
L.促成廠商或產業團體 投資										
M.創新產業或模式建立										
N.協助提升我國產業全 球地位或產業競爭力										
O.共通/檢測技術服務										
P.創業育成										
Q.資訊服務										
R.增加就業										
S.技術服務										
T.促成與學界或產業團 體合作研究										
U.促成智財權資金融通										
V.提高能源利用率										
W.提升公共服務										
X.提高人民或業者收入										
Y.資料庫										
Z.調查成果										
XY.性別平等促進（註）										
AA.決策依據										

註：性別平等促進指標：為協助政府各部會執行「性別主流化」之政策，提升國內科技研究人才之性別敏感度。「性別主流化」不僅僅是關注「婦女」，或者只是關注男女「兩性」的議題，它更涵蓋對所有「多元性別」族群與權益的重視。

資料來源：[6]

表 2-3 主要績效指標定義說明

	績效指標	初級產出	效益說明	重大突破
學術成就（科技基礎研究）	A.論文	論文發表數量、國內外期刊發表數量、重要期刊（SCI、SSCI、EI、AHCI、TSSCI 等）發表數量等	論文發表在國際上重要研討會或期刊（篇數）、被引用次數及影響係數、論文獲獎（次數）	
	B.研究團隊養成	系內、校內跨領域、跨校或跨組織合作團隊數目	形成研究中心或實驗室數目	
	C.博碩士培育	參與計畫執行之碩士研究生及博士研究生數量	研究生畢業後從事之相關行業人數	產值（薪資）
	D.研究報告	數量	引用	
	E.辦理學術活動	辦理國內、雙邊或國際之研討會 workshop、學術會議 symposium、學術研討會 conference、論壇 forum 次數。出版論文集數目	辦理主要之國際研討會場次	
	F.形成教材	製作教材或自由軟體授權釋出教材（件數）	引用次數、其他個人或團體之加值利用次數	
技術創新（科技整合創新）	其他			
	G.專利	申請、獲得國內或國外之專利（件數）	應用、引用、移轉（授權金、權利金）	產值（形成產業）
	H.技術報告	數量	授權使用（授權金）	授權金
	I.技術活動	發表於國內或國外研討會（場次）	發表於主要之國際研討會（場次）	
	J.技術移轉	可移轉技術（件數）、先期技轉（項數、家數、金額）、釋出軟體執行檔、自由軟體授權（項數、家數）、引進技術（件數）	技術移轉（移轉金、授權金、權利金）、應用、引用、技術獲得國際認證數	產值（形成產業）
	S.技術服務	技術服務（項數、家數、金額）、委託案及工業服務次數	金額	
	其他			

表 2-3 主要績效指標定義說明(續 1)

	績效指標	初級產出	效益說明	重大突破
經濟效益 (產業經濟發展)	L.促成廠商或產業團體投資	研發投資(件數、金額);生產投資(件數、金額);新創事業(家數、金額)	產品上市(項數、產量、金額)、量產(產量、產值)、智財權授權(件數、金額)	
	M.創新產業或模式建立	成立營運總部(家數);衍生公司家數或參與產業團體數;創新模式衍生產品(品項數、產量、產值);建立產業發展之環境或體系、營運模式件數	增加台灣產業運籌電子化擴散面積;衍生公司(生產投資金額、研發投資金額、產值);衍生產品(品項數、產量、產值);環境改善或體系建立;提高產品競爭力,促進產業發展	
	N.協助提升我國產業全球地位或產業競爭力	建立國際品牌排名、相關產業產品世界排名	相關產業(品)產值國際排名前三名	
	O.共通/檢測技術服務	輔導廠商或產業團體(品質保證、技術標準認證、實驗室獲得認證數、申請與執行主導性新產品及關鍵性零組件等件數、家數、配合款);技術操作教育訓練(次數、人次)作業準則之技術服務、輔導、講習(次數、人數);提供國家級校正服務(件數)	個人獲得相關專業證照(人次)、衍生之國家/國際證照(項數)、提升專業能力、產業競爭力、國內二級校正衍生數	
	T.促成與學界或產業團體合作研究	合作研究件數、研究金額	產品上市(項數、產量、金額)、降低成本金額(件數、金額)、提升產品附加價值(件數、金額)	
	U.促成智財權資金融通	輔導診斷、案源媒合(家數)	協助中小企業取得融資及保證(家數、金額)	
	其他			

表 2-3 主要績效指標定義說明(續 2)

		績效指標	初級產出	效益說明	重大突破
社會影響	民生社會發展	P.創業育成	家數	廠商研發投資、生產投資	
		Q.資訊服務	設立網站、提供客服	訪客人數、人次	
		R.增加就業	人數	降低失業率，提升國民生產毛額	
		W.提升公共服務	旅行時間節省(換算為貨幣價值)	運輸耗能節省金額、減少二氧化碳排放量	
		X.提高人民或業者收入	受益人數、金額	受益人數、增加收入(金額)	
		其他			
	環境安全永續	V.提高能源利用率	技術應用或產品開發之能源效率提升百分比	技術或產品上市銷售帶動節約能源量；減少二氧化碳排放量	
		Z.調查成果	調查結果圖幅數、面積、調查點筆數、資料量、影像資料量	調查面積與精密度、即時映像環境可輔助決策之準確度	
		其他			
	其他效益(科技政策管理)	K.規範/標準制訂	參與制訂政府或產業技術規範/標準(件數)、共同發表政府或產業技術規範/標準(件數)、參與政策或法規草案之訂定(件數)	採用標準之廠商家數、產品種類等；制定或建立政府或產業技術、標準；訂定或完成政策或法規標準之規定	國人使用相關產品數量估計；撰寫之規範/標準被採納為國際標準
		Y.資料庫	新建資料庫(資料庫數目、資料筆數、資料量)；新建資料庫關聯數量、使用人數與好評數	1.資料庫整合服務加速(分鐘) 2.資料庫之資料量與查詢介面方便度	
		XY.性別平等促進	性別或弱勢族群的受益情形	性別或弱勢族群的受益比率	
		AA.決策依據	新建或整合流程、重大統計訊息與政策建議、決策支援系統及其反應加速時間、節省經費	1.流程整合之效益數目 2.重大統計訊息 3.節省公帑數目	
		其他			

資料來源：[6]

2.4 科技計畫主要績效指標（KPI）研訂案例

為瞭解國內其他主要科技預算機關對於科技計畫主要績效指標之研訂情形，以作為本所之借鏡，本研究蒐集行政院農業委員會、經濟部技術處、工業局、能源局、水利署、中央地質調查所及內政部建築研究所等 7 個單位 96-98 年度之科技研發績效資料^[7]，分別就各機關科技計畫之特性與主要績效指標，從學術成就（科技基礎研究）、技術創新（科技整合創新）、經濟效益（產業經濟發展）、社會影響（含民生社會發展及環境安全永續），以及其他效益（科技政策管理）等方面進行初步探討如后。

1. 行政院農業委員會

行政院農業委員會 98 年度共執行 10 項中程綱要計畫，含 2,054 項研究發展計畫，經費共計 3,867,421 千元，共投入人力 9,448 人。在研究性質上，著重於應用研究，因此在這方面的人力、經費及研究項數佔絕大部分。其科技施政理念綜合來說均與「農業」有關，主要重點目標包括「發展優質農業，提升國際競爭力」、「發展安全農業，保障消費者權益」、「發展生態農業，促進資源永續利用」、「發展休閒農業，提高鄉村生活品質」、「加強農業綜合發展，增進農漁民福祉」等 5 大項。

至於行政院農業委員會所提科技計畫主要績效指標，除依國科會所訂績效指標項目（如本報告 2.3 節）提列外，本研究歸納後認為有以下幾個重點項目：

- (1) 學術成就（科技基礎研究）方面，強調論文的發表及重要期刊數、舉辦教育訓練及觀摩以促進農企業跨業學習及交流、舉辦技術交易展覽、成立創新育成中心。
- (2) 技術創新（科技整合創新）方面，強調產品及技術的改良與研發、輔助系統的開發等。
- (3) 經濟效益（產業經濟發展）方面，強調國外市場進口量及進口產值佔有率的增加、提高利潤、增加產值及產量、漸少資

源消耗量、拓展市場、提升飼養的存活率。

- (4) 社會影響（含民生社會發展及環境安全永續）方面，強定環境資源的維護、產品的品質認證、物種樣本的保存及保存數量、示範企業的重點輔導。
- (5) 其他效益（科技政策管理）方面，編譯及分析國際之重要報告、資料庫的建置及與其他資料庫的連結、管理機制的建立與法規的配合、加強資訊管理、建立與農民溝通的資訊平台、監測系統的研發。

2. 經濟部技術處

經濟部工業局 98 年度共執行 106 項研究發展計畫，經費共計 19,389,696 千元，共投入人力 5,610 人。其計畫主要策略目標在深耕我國產業技術，帶動我國經濟蓬勃發展，而計畫重點綜合來說均與「科技專案」有關，藉由科專適時配合國內產業發展，以協助傳統產業升級並強化高科技產業競爭力；其領域別包括「一般科專」、「創新前瞻」、「業界科專」及「學界科專」等 4 項。

至於經濟部技術處所提科技計畫主要績效指標，除依國科會所訂績效指標項目（如本報告 2.3 節）提列外，本研究歸納後認為有以下幾個重點項目：

- (1) 學術成就（科技基礎研究）方面，強調相關產業全球（領導）地位與產業競爭力，如獲得國內外大獎、受國際肯定等。
- (2) 技術創新（科技整合創新）方面，強調國內或全球首次之創新技術與應用服務、申請或獲得之國內外專利數，及增進本土性技術開發等。
- (3) 經濟效益（產業經濟發展）方面，強調投資總額、產值、產量及國際合作，提升國際產佔有率、協助國內產業升級、減少材料成本支出、推動產業轉型，及促進業者與廠商的投資等。
- (4) 社會影響（含民生社會發展及環境安全永續）方面，強調相

關成果應用服務之普及度或市場規模、帶動多元之產業價值鏈、增加就業人數，及扶持國內產業成長目標等。

- (5) 其他效益（科技政策管理）方面，強調產業交流機制與國際合作、建立多種技術服務平台及評估、促成廠商共同合作開發，及推動異業結盟等。

3. 經濟部工業局

經濟部工業局 98 年度共執行 37 項科技計畫（綱要計畫），經費共計 6,675,311 千元，共投入人力 2,733 人。其計畫主要重點綜合來說均與「產業」有關，包括「發展新興及重點產業」、「推動技術服務業」、「促進產業創新研發化」、「協助產業創意設計」、「提升產業經營能力」、「策進傳統產業升級轉型」、「塑造產業永續環境」、「加強工業人力資源培訓」、「精進產業政策管理」等九大項。

至於經濟部工業局所提科技計畫主要績效指標，除依國科會所訂績效指標項目（如本報告 2.3 節）提列外，本研究歸納後認為有以下幾個重點項目：

- (1) 學術成就（科技基礎研究）方面，強調相關產業全球（領導）地位與產業競爭力、舉辦國際級研討會、透過國內外現況研究調查分析以掌握最新產業資訊、產業發展模式分析。
- (2) 技術創新（科技整合創新）方面，強調國內或全球首次之創新技術與應用服務，以及申請或獲得之國內外專利數、擴展產品的市場及應用範圍、輔導企業轉型。
- (3) 經濟效益（產業經濟發展）方面，強調投資總額、產值、產量、投資成本及國際合作、營業額效益、協助異業合作、促成國內外投資案件及投資額、接受委託服務案件。
- (4) 社會影響（含民生社會發展及環境安全永續）方面，強調相關成果應用服務之普及度或市場規模，定帶動多元之產業價值鏈、舉辦產品技術獎之活動並協助成果推廣、廠商輔導案件、全民推廣及民眾參與、協助國際行銷、整合國內及國際資源、

提升女性就業優勢、媒體宣傳度、舉辦會議及展覽之參與度、節能減碳成果。

- (5)其他效益（科技政策管理）方面，強調產業交流機制與國際合作、國際交流平台、線上學習平台、提供產業發展之策略建議、產品國產化的推動、舉辦產業活動、跨領域的協調溝通及交流、國內產品標準及規範之制定、參加國際組織機構及活動以作為本土借鏡。

4. 經濟部能源局

經濟部能源局 98 年度共執行 41 項研究發展計畫，其中絕大部分為技術發展類型，經費共計 2,065,657 千元，共投入人力 793.32 人。其計畫主要重點綜合來說均與「節能」有關，除「一般型計畫」外，另包括「再生能源開發與利用」、「能源新利用技術研發與知識計畫」、「能源淨潔利用及前瞻研究」、「節約能源技術研發」、「節約能源效率管理與技術服務推廣」等五大項。

至於經濟部能源局所提科技計畫主要績效指標，除依國科會所訂績效指標項目（如本報告 2.3 節）提列外，本研究歸納後認為有以下幾個重點項目：

- (1)學術成就（科技基礎研究）方面，強調研究成果於國際上的推廣，如有 3 成論文發表於國外期刊；完成建置數位學習課程並有所成效。
- (2)技術創新（科技整合創新）方面，強調申請或獲得之國內外專利數(如核准專利上，國外部分已達 6 成以上)。另也強調技術上的示範驗證、技術推廣及國內自行研發之新技術。
- (3)經濟效益（產業經濟發展）方面，強調降低生產成本、商品國產化。
- (4)社會影響（含民生社會發展及環境安全永續）方面，強調節能減碳成效、民生用品的節能效率提升。
- (5)其他效益（科技政策管理）方面，強調節能標準規範的訂定。

5. 經濟部水利署

經濟部水利署 98 年度共執行 77 項研究發展計畫，並均為應用研究類型，經費共計 304,216 千元，共投入人力 617 人。其計畫主要重點綜合來說均與「水資源」有關，著重永續發展的資(能)源與環境，包括「水環境與生態科技」、「地震前後地下水文異常變化偵測與防災工程」、「強化水旱災防救科技研究」、「公共給水質量提升與管理科技發展計畫」、「水再生利用產業科技發展計畫」及「水資源保育與管理科技計畫」等六大項。

至於經濟部水利署所提科技計畫主要績效指標，除依國科會所訂績效指標項目（如本報告 2.3 節）提列外，本研究歸納後認為有以下幾個重點項目：

- (1)學術成就（科技基礎研究）方面，強調相關研究成果發表於國際研討會及國際期刊、國際技術交流、專業人才培育、技術手冊之研訂。
- (2)技術創新（科技整合創新）方面，強調將國外資料彙整成報告、模式的開發。
- (3)經濟效益（產業經濟發展）方面，強調經濟效益的評估。
- (4)社會影響（含民生社會發展及環境安全永續）方面，著重監測資訊、環境的安全性、資料庫的建立。
- (5)其他效益（科技政策管理）方面，強調政策推廣、辦理研討會及民眾參與度、教育宣導、國內法令競合、管理策略。

6. 經濟部中央地質調查所

經濟部中央地質調查所 98 年度共執行 5 項研究發展計畫，並均為應用研究類型，經費共計 277,573 千元，共投入人力 52 人。其計畫主要重點綜合來說均與「地質及能源調查」有關，包括「地質災害調查」及「新興能源調查研究」等二大項。

至於經濟部中央地質調查所所提科技計畫主要績效指標，除依國科會所訂績效指標項目（如本報告 2.3 節）提列外，本研究歸納後認為有以下幾個重點項目：

- (1)學術成就（科技基礎研究）方面，強調國際交流，如發表具SCI 期刊論文達3 成以上，舉辦國際學術研討會、形成多個跨校研究團隊並充實國內相關研究人才。
- (2)技術創新（科技整合創新）促成調查和研發等相關產業的發展、新技術的研發。
- (3)經濟效益（產業經濟發展）方面，強調相關建設經費的節省，減少國人生命及財產損失、促進國家經濟成長率與競爭力。
- (4)社會影響（含民生社會發展及環境安全永續）方面，強調相關資訊及資料庫的建立、配合上級機關提出安全建議、修訂政府相關公開資訊、資訊查詢系統的建置。

7. 內政部建築研究所

內政部建築研究所 98 年度共執行 8 項科技計畫（綱要計畫），經費共計 250,928 千元，共投入研發人力 844 人。其計畫主要重點綜合來說均與「建築」有關，包括「都市及建築防災科技發展」、「建築防火科技發展」、「智慧化居住空間產業發展」、「無線射頻辨識(RFID)於建築產業之應用」、「建築產業技術發展」、「綠建築與永續環境」、「古蹟暨歷史建築保存修復」、「全人關懷建築」等八大項。

至於內政部建築研究所所提科技計畫主要績效指標，除依國科會所訂績效指標項目（如本報告 2.3 節）提列外，本研究歸納後認為有以下幾個重點項目：

- (1)學術成就（科技基礎研究）方面，強調國內外論文發表、人才培育、舉辦研討會及參加人數等。
- (2)技術創新（科技整合創新）方面，強調國內新技術的開發及應用、技術推廣。
- (3)經濟效益（產業經濟發展）方面，強調減少的損失，促進產業發展、增進品質及產能、確保安全及耐用、永續發展與利用。
- (4)社會影響（含民生社會發展及環境安全永續）方面，強調技術服務件數、網站資料數及瀏覽數。

(5)其他效益（科技政策管理）方面，強調技術交流平台的設立、研究成果可作為後續法制作業及應用。

本研究歸納上述 7 個單位之 KPI 重點項目如下，可作為本所研訂 KPI 時之參考：

1. 學術成就（科技基礎研究）方面：

強調教育訓練、觀摩及技術交易展覽，促進跨業學習及交流；強調成果之全球（領導）地位與產業競爭力，舉辦國際級研討會及研究成果於國際上之推廣。

2. 技術創新（科技整合創新）方面：

強調國內或全球首次之創新技術與應用服務、申請或獲得之國內外專利數；擴展產品的市場及應用範圍、輔導企業轉型，以及增進本土性技術開發等。

3. 經濟效益（產業經濟發展）方面：

強調投資總額、產值、產量及國際合作，提升國際市場佔有率、協助國內產業升級、減少材料成本支出、推動產業轉型、協助異業合作、促成國內外投資案件及投資額、接受委託服務案件；強調建設或開發經費之節省，減少國人生命及財產損失、促進國家經濟成長率與競爭力、確保安全及耐用、永續發展與利用。

4. 社會影響（含民生社會發展及環境安全永續）方面：

強調相關成果應用服務之普及度或市場規模，定帶動多元之產業價值鏈、全民推廣及民眾參與、提升女性就業優勢；強調節能減碳成效、民生用品的節能效率提升；著重監測資訊、環境的安全性、資料庫的建立，以及網站資料數及瀏覽數。

5. 其他效益（科技政策管理）方面：

強調資料庫的建置及與其他資料庫的連結、管理機制的建立與法規的配合、加強資訊管理、建立溝通資訊平台、監測系統的研發；強調產業交流機制與國際合作、建立多種技術服務平台及評估、促成廠商共同合作開發，及推動異業結盟等；強調政策推

廣、辦理研討會及民眾參與度、教育宣導、國內法令競合、管理策略。

第三章 本所科技計畫功能定位探討

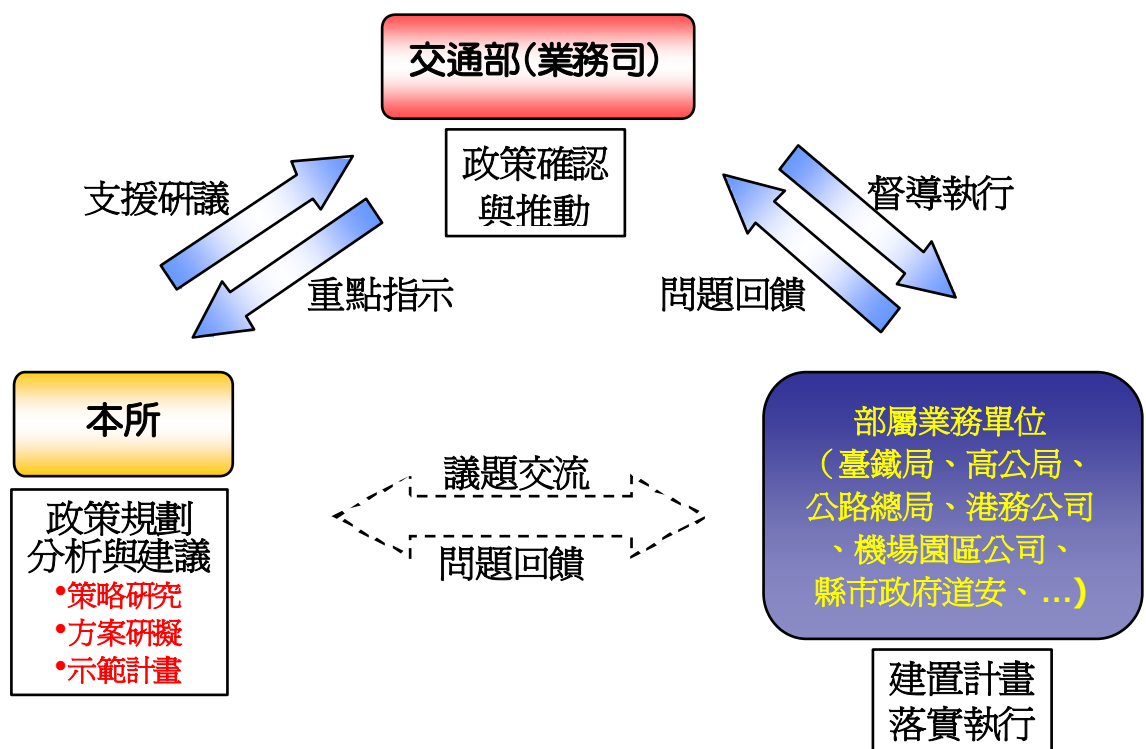
第一章曾提及本所每年政府科技預算已佔年度總研究經費的 70 % 強，亦約佔全所總預算的 40%，顯見政府科技預算已成為本所最主要的研究經費來源。此外，中央氣象局與本所原為交通部轄下兩個最主要之科技預算機關，每年所編科技計畫經費總和已佔交通部全部科技預算總數之 95% 強。然而，因應政府組織調整，自 101 年起，中央氣象局將自交通部劃出歸入新成立之「海洋資源部」，本所將成為交通部轄下最主要之科技預算機關。因此，有必要針對本所科技計畫在交通部施政之功能定位進行探討，並且提出本所科技計畫中長程發展藍圖，同時檢討本所科技計畫整體作業流程，以作為研訂本所科技計畫主要績效指標（KPI）之基礎。

3.1 本所科技計畫在交通部施政之功能定位

本所為針對所辦理之研究計畫提出未來發展方向，以供策勵未來並利交通施政與相關研究工作之推展，已於 99 年度完成「交通部運輸研究所近 5 年（94-98 年）研究重點與未來發展方向」^[8] 研究報告，針對本所的功能定位與業務特性進行回顧探討，並且由全所各業務單位依施政主軸與研究重點，全盤檢視過去 5 年（94-98 年）本所辦理研究計畫協助交通部之相關工作。依照該研究報告彙整分析結果，本所係因應特定使命與任務所成立的常設行政機關，故冠以「研究所」之名以凸顯其與一般為民服務或執行常態行政事務機關之不同。至於本所業務則著重於協助交通部政策擬定與全國性、多運具、多學門的整合規劃研究，對交通部施政方面主要扮演的角色可歸納為「支援交通部擬訂重大運輸政策」、「支援部屬機關及地方政府落實運輸政策」及「建立運輸系統技術標準與資訊平台」等三大項。綜合來說，本所自 74 年改制以來進行的各類研究均負有施政責任導向，與一般學術研究機構有明顯區隔，其性質略可比擬美國運輸部設置的「研究與專案計畫署（RSPA）」，或日本國土交通省新設立的「國土技術政策總

合研究所」，其在政府機關中較少見，約略近似行政院經建會或研考會相對於行政院之支援，而具有前瞻政策研究及技術研發與推展之功能。因此向來為歷任部長所倚重，具智庫幕僚角色。

由於科技計畫為本所研究業務之核心，因此本所研究業務之功能角色定位同樣適用於本所科技計畫。其中，本所為能支持交通部之各項重大計畫施政決策，近年來與交通部路政司、航政司、郵電司之縱向計畫督導形成互補矩陣之架構已然成型，而且 101 年組織調整後，此種運作架構將更為明顯，因此在組織業務上將持續偏向橫向整合之角色^[9]（詳圖 3.1 所示），舉凡運輸政策研析、運輸系統規劃、運輸建設計畫研擬與評估、運輸安全防制、運輸市場的管制與經營管理、智慧型運輸系統、新運輸科技與港灣技術研究等均包含在本所工作範圍內。爰此，本所近年施政主軸已定位為「支援交通部擬訂重大運輸政策」、「支援部屬機關及地方政府落實運輸政策」及「建立運輸系統技術標準與資訊平台」等 3 方面，而這三大主軸即為本所於規劃執行科技計畫時所需納入考量之最主要目的。



資料來源：[9]

圖 3.1 本所組織業務功能角色定位示意圖

此外，針對本所未來研究計畫（主要為科技計畫）所應扮演之功能角色與規劃執行，交通部毛部長及葉次長亦曾多次下達多項指示，茲歸納如下：

1. 計畫之研提應加強外部參與，以加強檢視計畫廣度、深度及必要性。
2. 應以支援交通部政策之分析與推動需要為主要計畫目標，同時要能帶動引導學界與產業界的發展方向。
3. 應加強與一線業務單位的溝通與連繫，確保計畫研究成果可以符合實際應用需要。
4. 應加強瞭解學界與產業界之研究與技術新趨勢，特別是國外發展趨勢之瞭解與掌握。
5. 應配合預算編列來反映資源分配的問題。
6. 研究議題之選取宜充分考量其執行效率與應用效果。
7. 應同步建立計畫成效之檢驗機制或方法。
8. 應加強組織橫向整合與跨組室計畫之合作。
9. 應建立與外界之溝通平台。

綜上所述，本所科技計畫之規劃執行與研究成果對交通部施政與相關部屬機關之業務推動實具有舉足輕重的影響，因此在本所研提計畫與呈現績效時，除了一般的基礎學理外，還必須考量交通部政策支援與業務機關實務應用等多元需求，而這些即為未來本所科技計畫將持續擔任的功能與角色。

3.2 本所科技計畫重要研究課題與發展藍圖

交通部現階段整體科技施政係由「科技顧問室」負責統籌各項科技計畫之資源並辦理有關行政協調工作，在計畫實際執行上大致可區分為「運輸」與「氣象」等兩大方面，前者係以本所辦理之各項運輸有關科技計畫為主，後者則是以中央氣象局辦理之各項海、氣象有關科技計畫為主。此外，本部其他相關單位（如公路總局、郵電司、科技顧問室等）亦視年度科技施政需要提出特定議題之相關科技研究計畫。

以本所辦理之運輸有關科技計畫而言，由於運輸系統的發展與社會經濟成長、民眾生活品質息息相關，再加上近來環保觀念之重視與主張，因此如何兼顧環境保護、社會公平與經濟效率等層面，以追求均衡優質之永續運輸系統發展，實已成為世界各國運輸部門在 21 世紀最重要的運輸政策發展目標。爰此，交通部為達成「永續運輸」政策發展目標，近年來無論是在交通運輸專業的技術面或管理面均已計畫性地逐步納入對環境保護、社會公平以及經濟效率等 3 個構面的考量因素，亦即已體認到在環境保護方面，政府與民間在進行運輸方面的決策時，必須考慮到運輸的外部效果；在社會公平方面，要求運輸的改善需公平顧及各層面的民眾利益；在經濟效率方面，則要求資源必須有效率地使用與維護，不可以任意無約束地使用，並追求替代資源，以滿足世代代的運輸需求。

基於前述的施政理念，交通部現階段之運輸科技施政願景為「善用先進資通科技，達成永續運輸發展」^[10]，而所要達成的基本目標則設定為「提升運輸效能」、「增進運輸安全」及「降低環境衝擊」等 3 項，至於主要科技發展施政項目，則依照交通部實際施政需要與國際相關科技發展潮流，訂為以下五大項：

1. 因應氣候變遷，提升運輸部門節能減碳整體效益。包括：

- (1) 發展運輸部門因應氣候變遷節能減碳之政策評估決策支援系統，推動低碳運輸系統。

(2) 建構全臺智慧型運輸系統，發展智慧臺灣（i-Taiwan）運輸服務。

2. 支援完成強化空、海港運輸效能與提升服務品質之目標，以積極全面提升我國海空門戶競爭力。
3. 提升港灣與近岸海洋科技，建構永續發展環境。
4. 強化海岸及道路災害防救科技發展，減少生命財產損傷。
5. 強化交通設施使用效能，提升軌道、公路運輸及港埠服務水準。

針對上述科技發展施政項目，本所現階段共規劃執行「運輸部門因應氣候變遷之政策評估決策支援系統（99-103）」、「智慧型運輸系統（ITS）創新科技發展與應用（100-103）」、「智慧化海空運發展計畫（100-101）」、「提昇海洋科技永續發展計畫（98-101）」、「海岸及道路災害防救科技發展（100-103）」及「交通設施效能提升及營運技術強化科技研發（100-103）」等 6 項政府科技綱要計畫，圖 3.2 為交通部整體科技施政發展架構圖，從圖中可以看出本所政府科技綱要計畫與交通部施政項目之關係，至有關各施政項目與相關綱要計畫之重要內容簡要說明如后。

1. 因應氣候變遷，提升運輸部門節能減碳整體效益

本科技施政項目包括「發展運輸部門因應氣候變遷之政策評估決策支援系統，推動低碳運輸系統」及「發展智慧台灣（i-Taiwan）運輸服務，建構全臺智慧型運輸系統」兩施政細項。針對此兩施政細項，本所係規劃執行「運輸部門因應氣候變遷之政策評估決策支援系統（99-103）」及「智慧型運輸系統（ITS）創新科技發展與應用（100-103）」兩綱要計畫因應，且相關科技計畫並已經國科會 98 年度審查同意納入「能源國家型科技計畫」之「節能減碳分項計畫」中，相關計畫架構關係詳圖 3.3 所示。

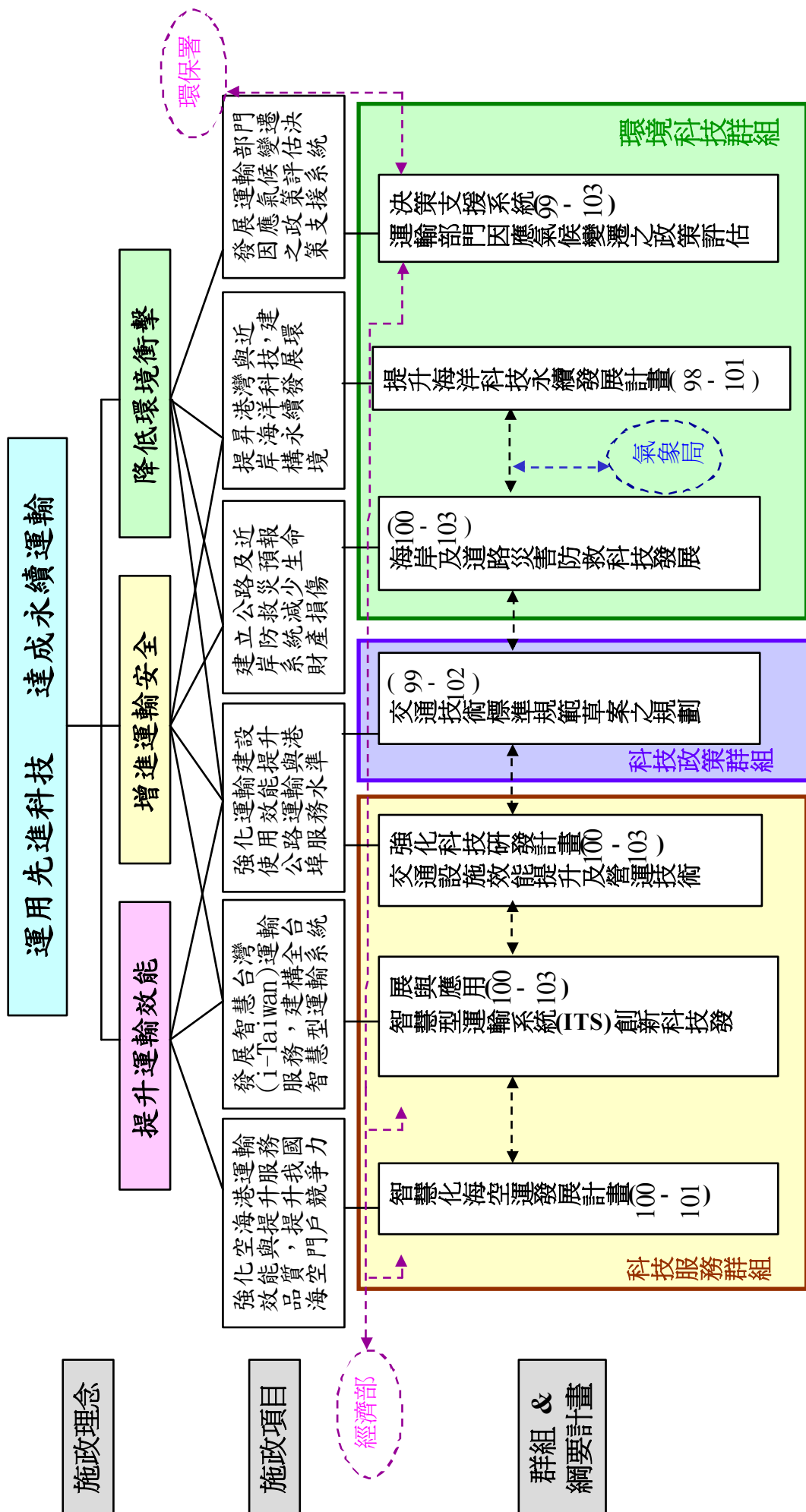


圖 3.2 交通部整體科技施政發展架構圖

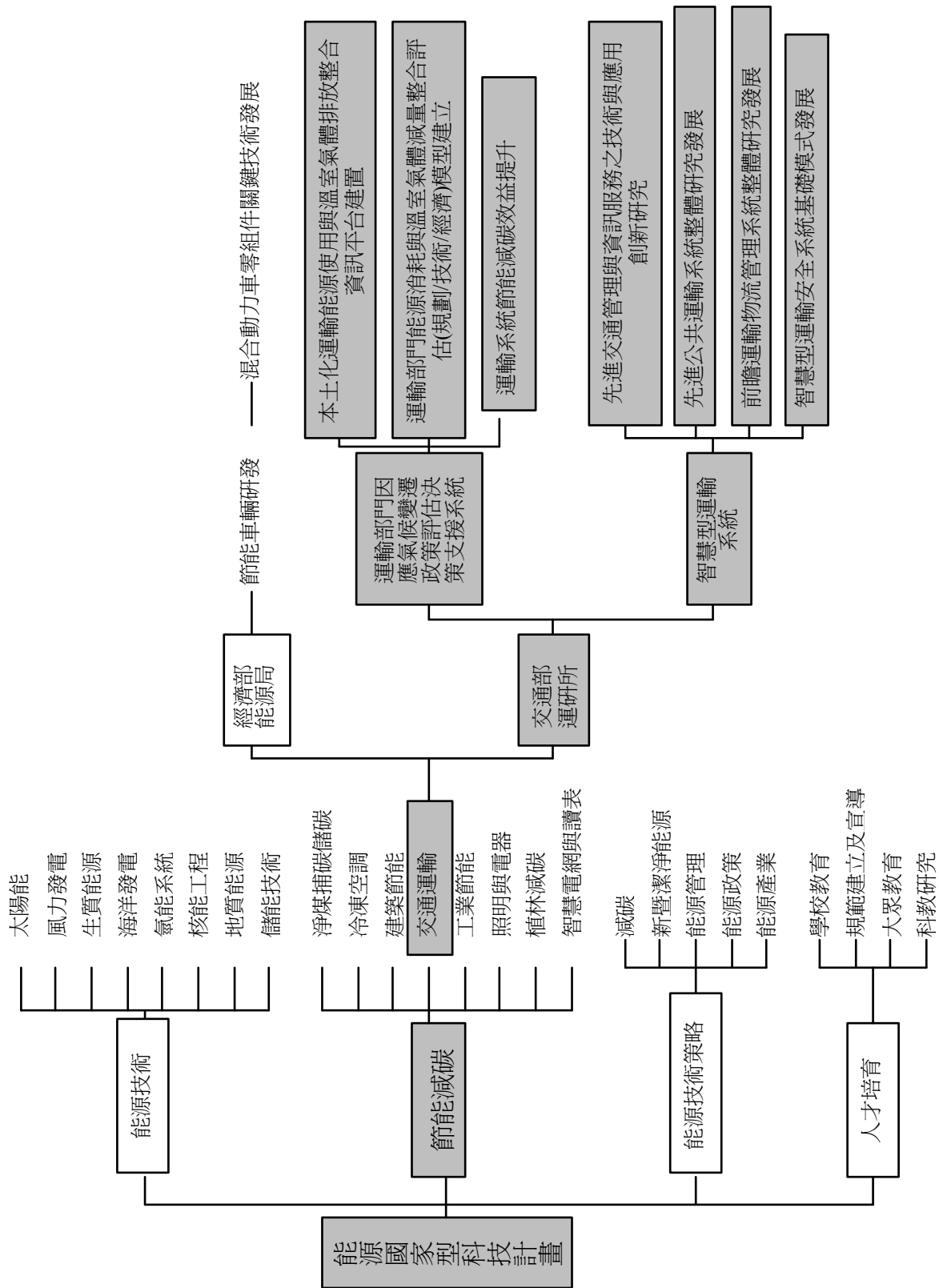


圖 3.3 本所政府科技綱要計畫與「能源國家型科技計畫」之架構關係圖

(1) 發展運輸部門因應氣候變遷之政策評估決策支援系統，推動低碳運輸系統

面對氣候變遷及溫室氣體減量等議題，運輸部門在尋求資源有效配置的同時，如何滿足具有多重特性之使用者需求問題，並兼顧到運輸設施之社會外部性問題；同時，考量經濟財務、環境生態、社會公平等不同之層面，規劃完整、舒適、便捷、安全，以及永續發展之運輸系統，將是運輸部門未來發展之重要課題。

然而，雖然運輸是衍生性需求，運輸部門與經濟活動息息相關，但是過去相關評估工作多從個體模式探討節能減碳的成效，較少從運輸—能源—經濟等 3 個構面做整合評估，因此有必要從能源技術與總體經濟面，開發與應用運輸系統節能減碳政策評估工具，以利各機關可進一步評估我國運輸部門溫室氣體減量策略及措施對目標之達成程度，並利規劃我國運輸部門因應氣候變遷調適策略。爰此，本所於 99-103 年規劃研提「發展運輸部門因應氣候變遷之政策評估決策支援系統」科技發展中程計畫，期能從總體經濟角度切入，導入適合的能源經濟模型，除精確探討各系統之 CO₂ 排放與能耗評估方法外，並整合既有運輸需求分析模式及現有資料庫系統，以提高模式應用及預測的準確性。

另一方面，基於政府財政資源有限，無法任由運輸部門或能源部門各自發展所需模式，因此有必要進一步透過「整合」的角度，在有限資源條件下，獲取最大的影響力與效用。因此，除了向內發展決策支援系統以提升資源使用率，對外則須整合相關部會資源，而透過運輸部門因應氣候變遷之政策評估決策支援系統之產出，將可使未來有關運輸部門因應氣候變遷的政策評估發揮最大的整合效果。

最後，綜觀世界各國運輸部門節能減碳策略，推動替代能源車輛乃是不可或缺的重要措施之一，而且在節能減碳的

潛力上被賦予很高的期待，所以藉由研究計畫分析我國運輸部門在替代能源車輛研究發展與推廣使用上所扮演之角色定位，並擬訂所應採取之策略措施，有助於減排目標之達成。

本研究參酌「發展運輸部門因應氣候變遷之政策評估決策支援系統」科技發展中程計畫，歸納出以下重要研究課題並提出發展藍圖如圖 3.4 所示：

- ① 需整合國內運輸系統能耗及碳排放之基本資料(庫)並有能反映本土特性之參變數。
- ② 需發展適合我國之分析評估工具。
- ③ 需與其它專業領域及其他部門節能減碳政策進行整合，以充分反應運輸部門節能減碳之綜效。

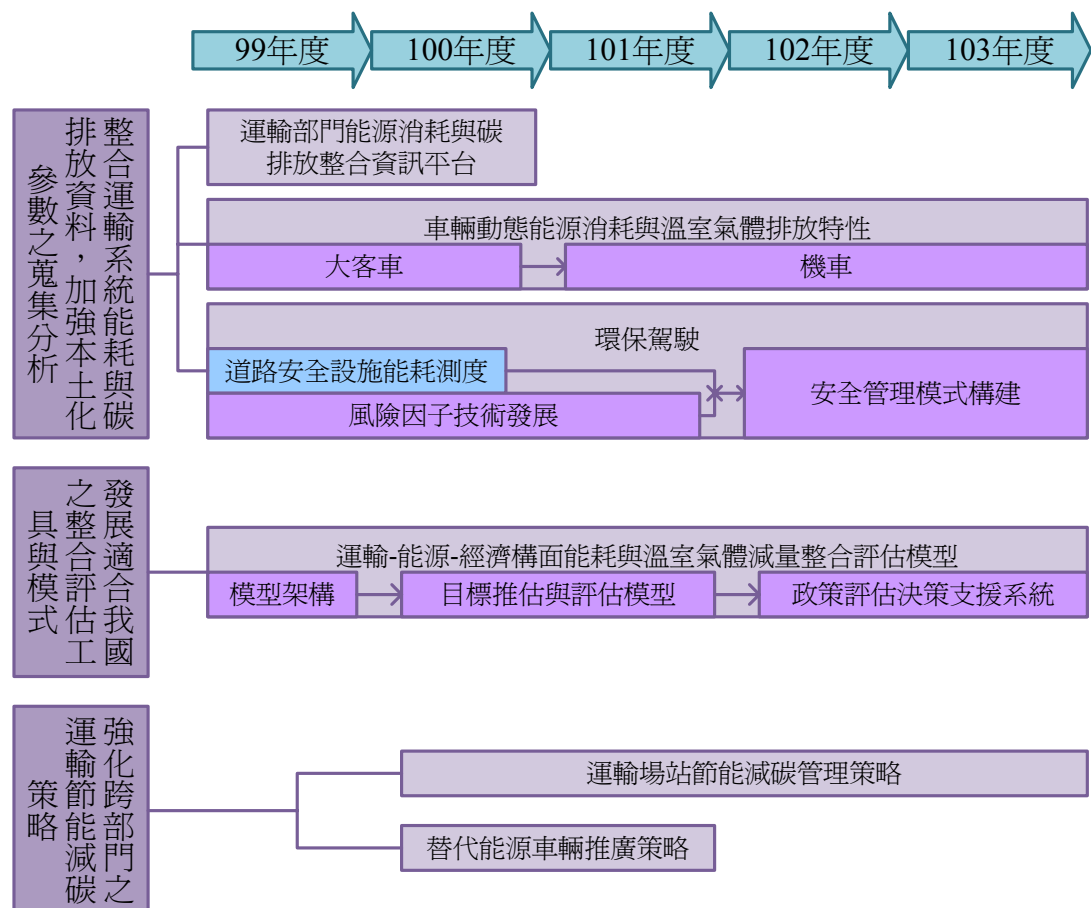


圖 3.4 本所運輸能源領域科技計畫發展藍圖

(2) 發展智慧台灣 (i-Taiwan) 運輸服務，建構全台智慧型運輸系統

本施政項目主要是期望能透過前瞻科技之先導研發、示範與推廣建置，支援交通部各項公共建設計畫所需之 ITS 專業技術，以達成「智慧化交通運輸服務」之願景，以及「流暢交通路網服務」、「無縫公共運輸服務」及「支援交通部暨所屬機關辦理有關 ITS 的各項公共建設計畫」等 3 項主要目標。簡要說明如下：

① 流暢交通路網服務

主要重點為提升高、快速公路與主要省縣道為智慧型運輸系統，並發展智慧化交通服務與管理：以道路的智慧化為基礎，結合車輛智慧化，達成交通資訊服務與交通管理智慧化目標，同時為用路人提供行前與行進中相關道路的即時路況、預測旅行時間，並為交通管理提供更精準的決策依據，如號誌動態連鎖控制、道路壅塞調節等，並與經濟部門充分配合，帶動國內 ITS 與 Telematics 產業發展。

② 無縫公共運輸服務

以軌道運輸定型化時刻表為基準，搭配相互協調的公車或公路客運班表，使公共運輸「端到端」的流暢化接駁服務普及全島，以及建立制度化、系統化公共運輸補貼政策。此外，亦期能藉由制定妥善政策及運用先進科技來改變運輸需求形態以及提升運輸系統及服務之運作效率、安全與品質，增進先進運輸系統及服務之使用率，並與國際接軌，開發智慧型運輸系統相關產業之未來商機。

③ 支援交通部暨所屬機關辦理有關 ITS 的各項公共建設計畫

為因應前述政策目標，交通部近年來已分別於政府科技發展計畫及公共建設計畫，規劃執行有關我國智慧型運輸系統發展的各項計畫，其中本所於 100-103 年規劃執行之「智慧型運輸系統(ITS)創新科技發展與應用」計畫，主要

即為進行有關智慧型運輸系統相關創新科技發展與應用研究，並且持續支援本部暨所屬機關辦理有關智慧型運輸系統的各項公共建設計畫。例如「先進公共運輸系統整體研究發展」屬於基礎研究與技術研發，而公共建設計畫中「補助建置聰明公車系統」則為該研發成果之推廣應用；又如有關「先進交通管理與資訊服務研究」之研發成果，則可提供支援「智慧臺灣－交通管理及資訊服務系統之建置與推廣計畫」之實體建置及維運。由此可見，本部運輸研究所規劃執行之「智慧型運輸系統(ITS)創新科技發展與應用」實為建構全臺智慧型運輸服務系統之重要基礎。

本研究參酌「智慧型運輸系統(ITS)創新科技發展與應用」科技發展中程計畫，歸納出以下重要研究課題並提出發展藍圖如圖 3.5 所示：

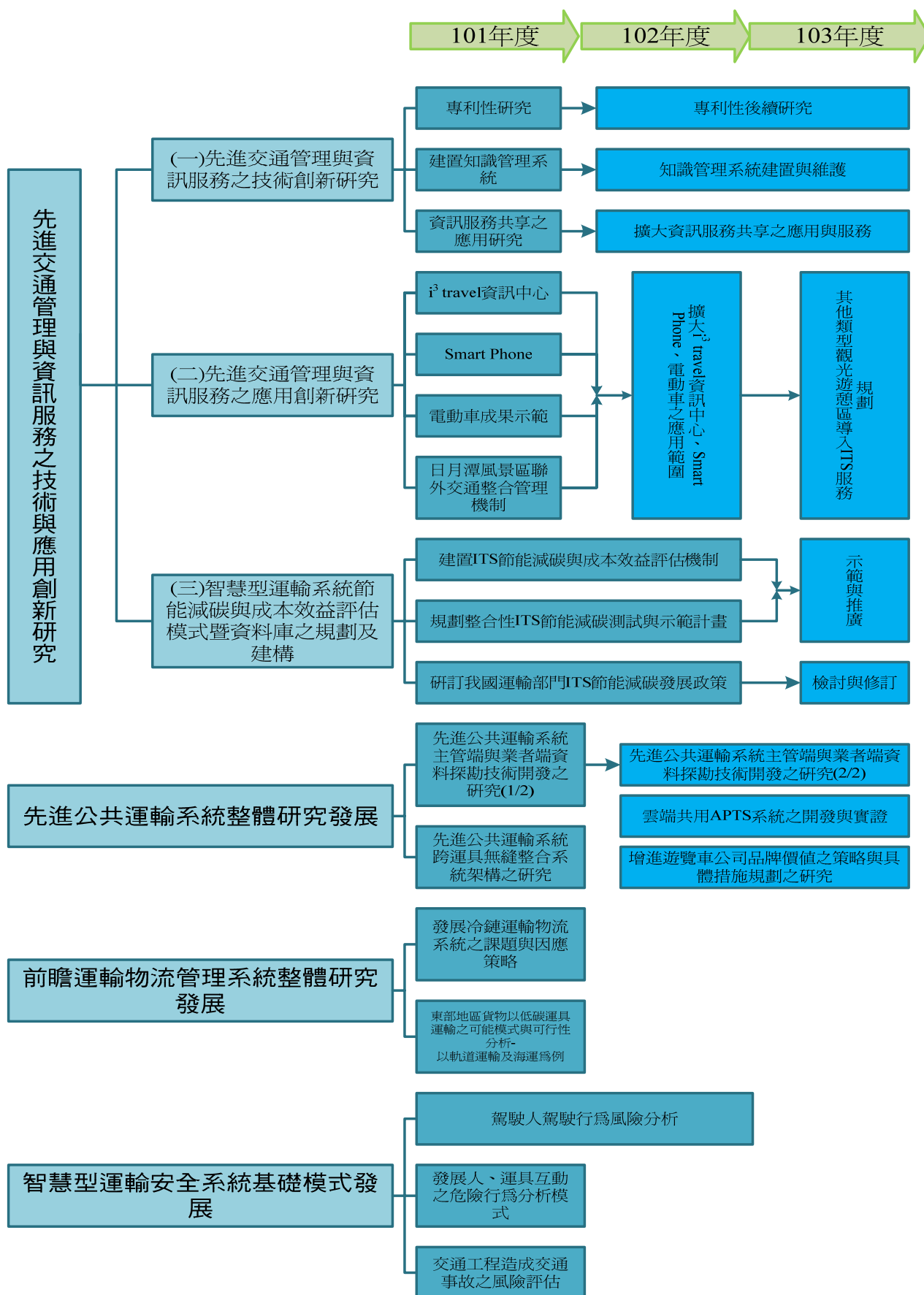


圖 3.5 本所智慧型運輸系統科技計畫發展藍圖

2. 支援完成強化空、海港運輸效能與提升服務品質之目標，以積極全面提升我國海空門戶競爭力。

鑑於臺灣外貿依存度高，國際物流的貿易帶動效果強，因此總統府財經諮詢小組已於 98 年 10 月 15 日第 16 次會議，選定「國際物流」為十大重點服務業發展項目，期以打造臺灣為物流加值及供應鏈資源整合之重要據點，行政院並於 99 年 10 月 22 日核定「國際物流服務業發展行動計畫」（99 至 102 年）。現階段經建會本於行政院財經總幕僚的立場，統籌推動計畫，成立「行政院服務業推動小組」，提供跨部會議題聯繫整合平台，並針對攸關我國國際物流服務業競爭力項目，邀集經濟部、財政部、交通部及勞委會等相關部會研提具體改善做法，全力配合落實，以全面提升效率，爭取國際商機。「國際物流服務業發展行動計畫」研訂物流運籌政策配套，推動臺灣與亞太地區產業供應鏈之串接合作，以積極佈局運籌服務網絡，開展臺灣經貿發展的「黃金十年」，並將配合兩岸間的直航開放及 ECFA 協議簽署，透過物流運籌措施，善加利用中國大陸世界工廠之生產資源，以期借力使力，強化臺灣與亞太市場的供應鏈串接；計畫具體措施分別包括「提升通關效率」、「完善基礎建設」、「強化物流服務」及「促進跨境發展與合作」等四大項，其中交通部為「完善基礎建設」之主辦部會，同時亦為其他具體措施之協辦單位，如協助「強化物流服務」之推動，辦理建立常規化之物流統計調查、國際物流人才培訓等。

交通部為國際運輸相關場站（含自由貿易港區）與運輸產業之主管機關，為因應全球運籌發展、兩岸通航及 ECFA 簽署後，海空運輸及關聯產業的發展將成為帶動整體經濟發展的火車頭，交通部刻正透過「宏觀國際與兩岸政府」、「基礎建設條件」及「軟體組織面服務」等層面之相關政策推動，提升我國海空門戶競爭力，打造國際運籌樞紐地位，發展台灣成為東亞區域之加值運籌中心。爰此，本所為支援交通部「重建海空國際門戶，提

升國家競爭力」之施政願景，同時因應海空運國際物流及產業全球運籌活動需要，已於 100 年至 101 年規劃辦理「智慧化海空運發展計畫」政府科技綱要計畫，針對相關知識資料庫建置、法規與制度檢討及智慧化發展需求進行相關研究，以提供交通部各相關業務司及部屬機關執行政策時之參考。

本研究參酌「智慧化海空運發展計畫」，歸納出以下重要研究課題並提出發展藍圖如圖 3.6 所示：

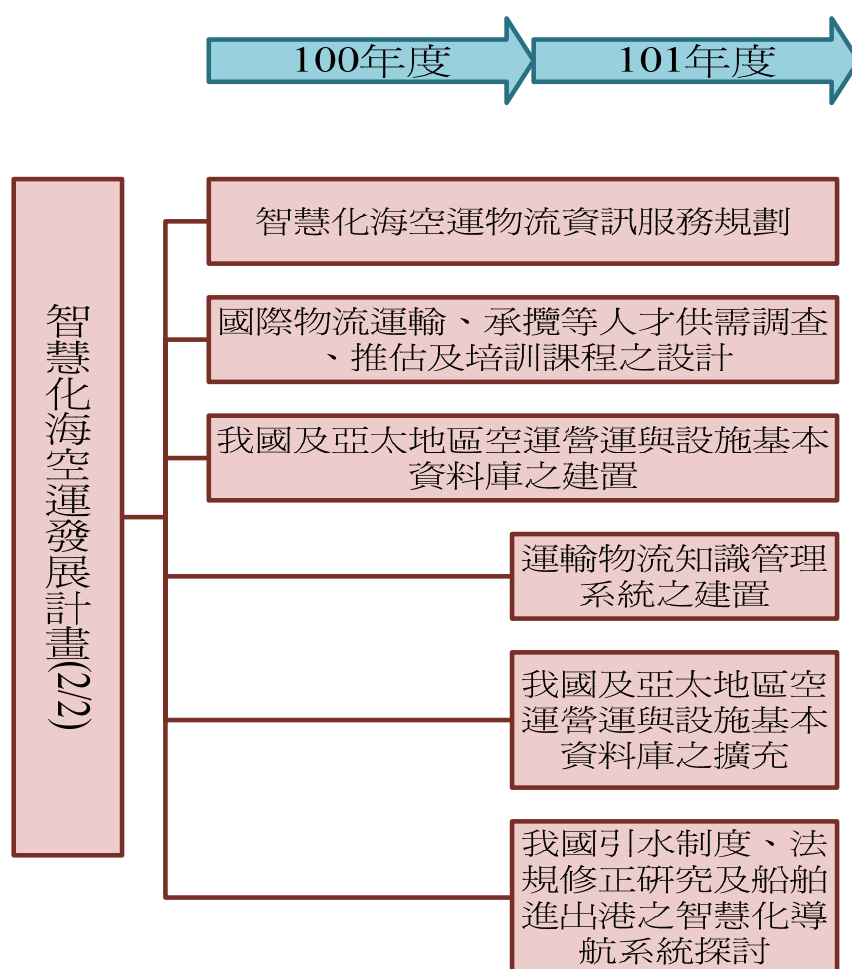


圖 3.6 本所海空運發展科技計畫發展藍圖

3. 提升港灣與近岸海洋科技，建構永續發展環境

為因應前述科技發展政策，同時研發港灣工程與海岸保全技術，培育及訓練有關港灣建設人才，協助解決國內港灣建設與海岸開發所遭遇之各項問題，達成海洋科技永續發展之目標，本所

於 98-101 年規劃執行「提升海洋科技永續發展計畫」，期能持續累積對臺灣近岸與港灣海岸的研究經驗，培育優秀的海洋科技研究人力，為政府創造奠定海岸環境、海岸防救災與港灣開發的厚實基礎。

另一方面，為整合海洋科技研究資源並與中央氣象局所辦理之有關海氣象科技發展計畫所有區隔，本所規劃執行之「提升海洋科技永續發展計畫（98-101 年）」係以港灣區域之防災與永續發展為目標。其中，海象觀測僅為國內各商港及鄰近海域觀測區域水深-50 公尺以內之港域海象資料庫的建立，至於水深-50 公尺以上的部分則由氣象局負責觀測與分析。此外，為配合國科會建置「全國海洋資訊中心」，本所（港研中心）亦接受國家實驗研究院委託辦理有關海氣象觀測資料與資訊系統之整合工作。

至於有關生態研究的部分則係以港域之海岸特性與空間利用來研討在港域之水域生態和陸域生態，其主要目標為建立國際港鄰近生態資料庫及規劃保育與復育之可行方式，同時在空間利用美化亦提出規劃準則及施行方式。另一方面，對於棲地多樣性和標的生物種之研究則列入未來主要調查研究課題。

本研究參酌「提升海洋科技永續發展計畫」，歸納出以下重要研究課題並提出發展藍圖如圖 3.7 所示：

- (1) 提升港灣與海洋運輸科技研究，減少環境衝擊並強化海上運輸體系。
- (2) 建立 e 化航運，提升船舶運輸航行安全，促進港埠營運效率。
- (3) 建立近岸防救災預警系統，減低災害損失。
- (4) 建置海象及近岸環境監測與服務系統，並建立資料庫，促進測報現代化。
- (5) 促進觀測技術現代化，提升測量精確性與測報能力。

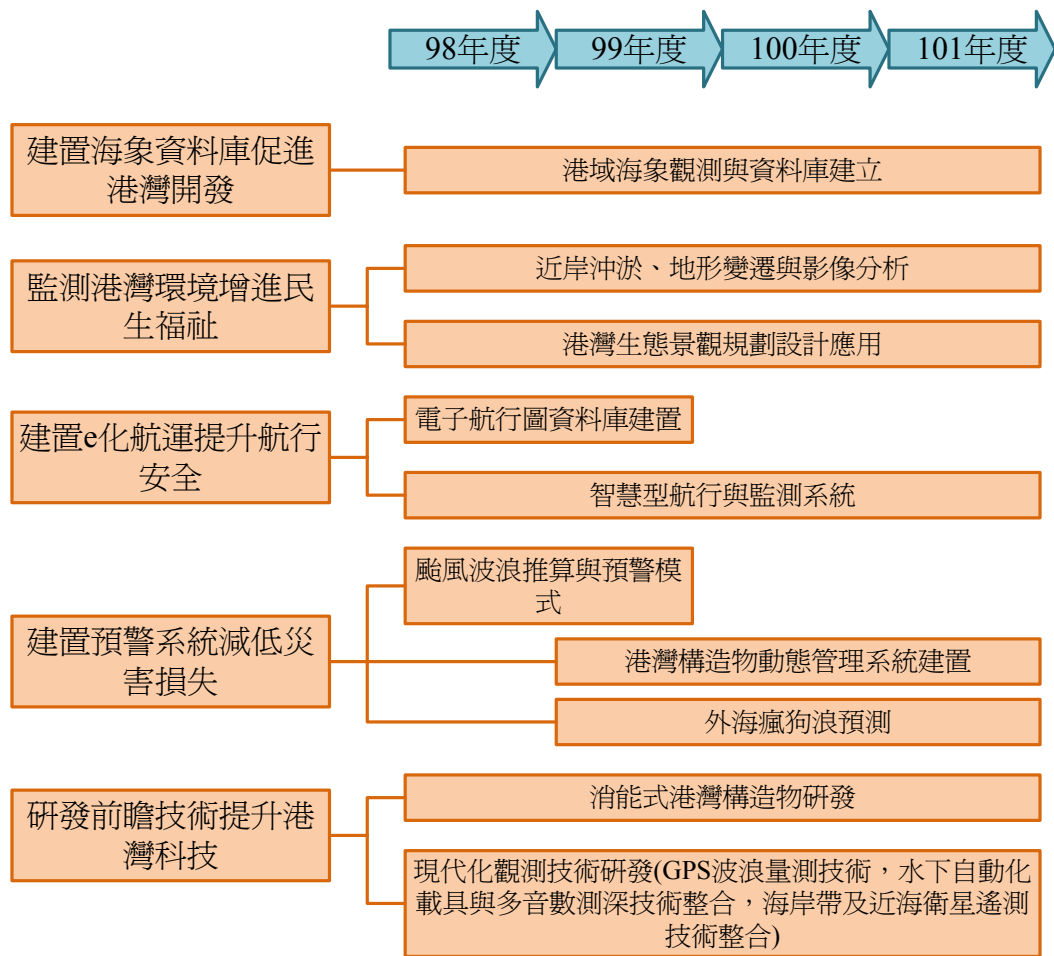


圖 3.7 本所海洋領域科技計畫發展藍圖

4. 強化海岸及道路災害防救科技發展，減少生命財產損傷

本施政項目主要是因應八八水災後立法院就相關防災議題之質詢，以及監察院巡察國家實驗研究院國家災害防救中心時所指示國科會應通盤考量投入更多人力與經費，致力防災相關研究。另亦為配合行政院核定之第二期「強化災害防救科技研發與落實運作方案」建構全國災害管理平台，延續「防災國家型科技計畫」及第一期「強化災害防救科技研發與落實運作方案」，累積防救災科技研發成果，持續加強推動災害防救科技研發與落實應用，以有效減輕災害所造成之損失與衝擊。

本所針對本施政項目已規劃於 100 年至 103 年辦理「海岸及道路災害防救科技發展」計畫，計畫完成後將可提供海岸港灣及橋樑道路災害防救之預警資訊供政府決策參考，另一方面未來產

生的預報資料也可供專業研究人員及一般民眾參考，因此未來相關研究成果將可與交通部中央氣象局、公路總局及及經濟部水利署等相關單位之業務予以整合，並納入政府防救災體系中。後續並能再進一步結合具有相當經驗與基礎之技術研發，擴大災害防救科技研發與技術支援能量，強化資訊綜整與分析研判機制，將研發能量由「技術支援」提升至「政策支持」，使政府面臨災害防救重大決策時，能夠及時獲得正確資訊。

本研究參酌「海岸及道路災害防救科技發展」計畫，歸納出以下重要研究課題並提出發展藍圖如圖 3.8 所示：

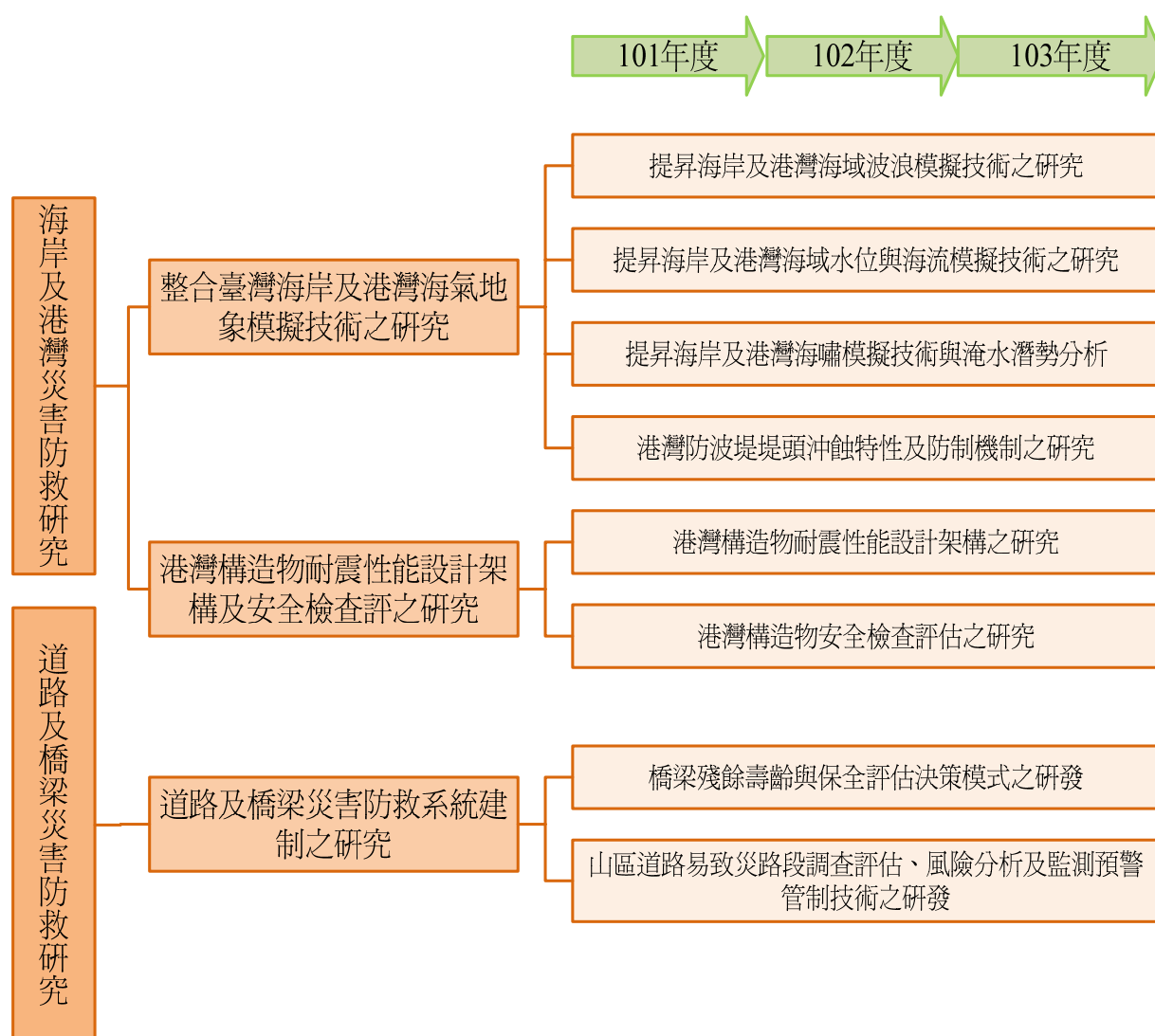


圖 3.8 本所防災領域科技計畫發展藍圖

5. 強化交通設施使用效能，提升軌道、公路運輸及港埠服務水準

本施政項目之相關科技研發工作可分成「陸運設施營運維護技術」及「港埠工程暨營運技術」兩部分，主要係提供交通部部屬機關（如臺鐵局、公路總局及各港務公司）施政支援，並期引領國內運輸工程研究發展，除延續往年相關研究為基礎，加以深化、廣化並落實於解決交通設施運轉效率及維護作業所遭遇之窒礙，推動過程並結合產官學界資源及力量，期能以有限資源發揮最大綜效。

(1) 在陸運設施營運技術方面

進行軌道運輸系統及公路系統設施相關研究，主要係基於以往於公路設施及橋梁所進行之相關系統研發、制度導入及規範研擬等成果，現多已成熟並落實應用於公路總局等部屬機關且卓有成效，後續除針對公路之範疇繼續深化外，並加入軌道運輸系統領域之研究，期能分年構建陸運系統之營運維護技術體系，提升整體運輸系統服務效能。

(2) 在港埠工程暨營運技術方面

主要針對港埠設施檢監測技術及營運策略研究，除延續本所以往於港灣烈震災害研判、構造物耐震設計技術及擴增港灣工程基本資料庫內容研究成果外，亦可提升國內港灣及濱海地區構造物之檢測評估與維護補修技術水準，作為構造物檢測評估、維護管理與防蝕策略制定及未來公共工程所需設計與維護之參考。在營運技術部分，因應「設立航政局」與「推動兩岸直航」兩大海運政策推動後，臺灣各港在經營管理上將更有彈性，與中國大陸港口間的貨物往來將更加密集。針對臺灣各港在運作時可能面對的機會，以及可能遭遇到的問題做深入研究分析，期能透過詳細完整的分析研究，協助航港機構創造出更好的航港作業環境，推出更完善、更具競爭力的經營策略，並發展港埠物流以增加港埠服務的附加價值。

本研究參酌「海岸及道路災害防救科技發展」計畫，歸納出以下重要研究課題並提出發展藍圖如圖 3.8 所示：

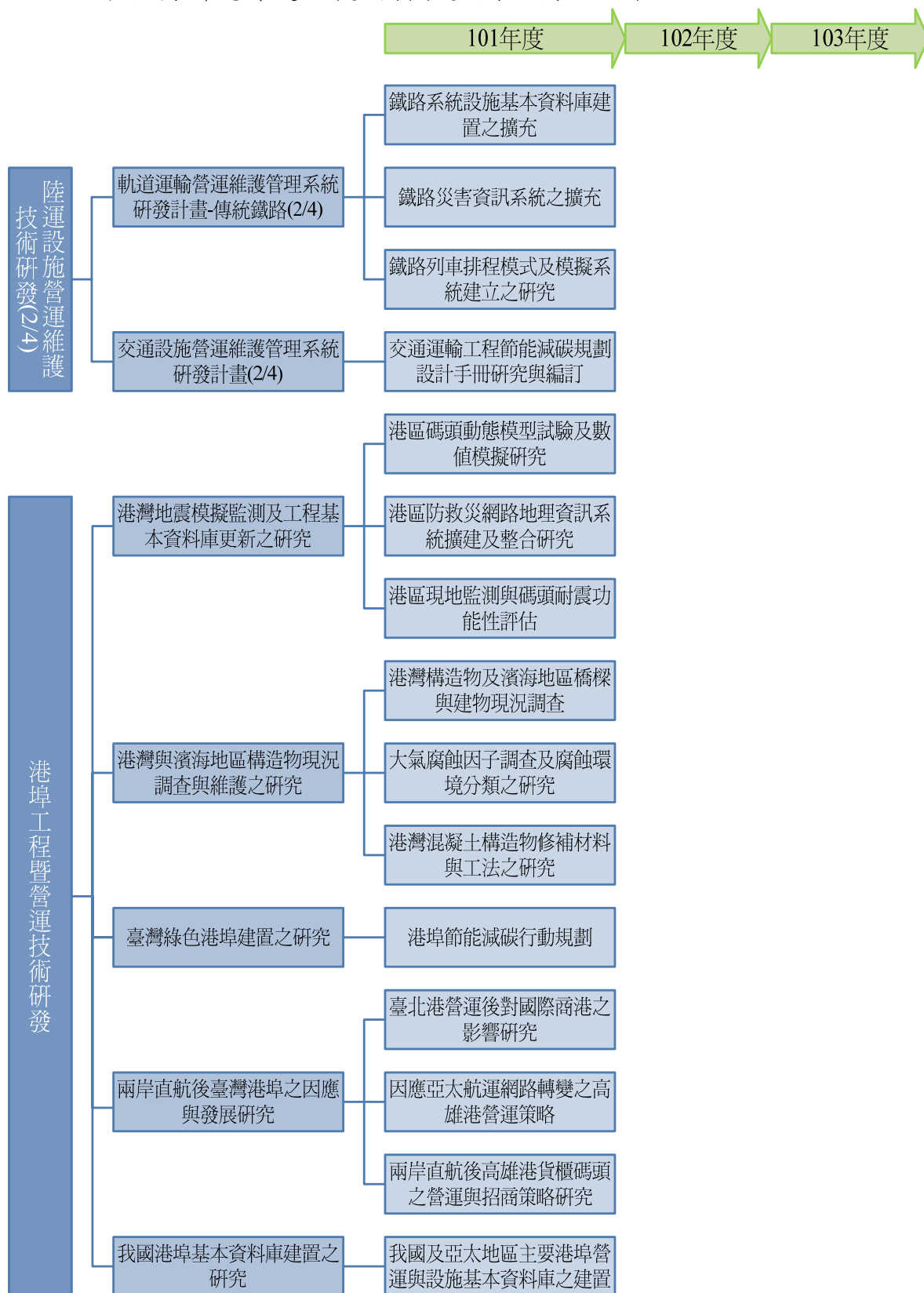


圖 3.9 本所土木領域科技計畫發展藍圖

3.3 本所科技計畫整體作業流程檢討

本所科技計畫整體作業流程大致可分成「提報審議」及「執行管考與應用推廣」等兩個主要階段。其中，「提報審議」階段包括政策依據與研究議題蒐集、研究主軸與重點課題形成、個別計畫研究主題與重點研擬、個別計畫核定與經費編列等步驟；至於「執行管考與應用推廣」階段則包括個別計畫執行與管考，以及研究成果應用與推廣等步驟。茲簡要說明如下：

1. 提報審議階段

(1) 政策依據與研究議題蒐集

即蒐集有關的政策依據或研究議題，以作為研提科技計畫之依據，其來源可以是總統政見、行政院施政重點與重大科技施政方針、行政院層級重要會議結論、交通部科技施政項目與運輸政策白皮書、世界科技發展潮流等。在實際作法上，必須考量是否有助於本所掌握現況問題，且相關研究成果可直接支援業務單位之實際需要，俾利於交通部政策之推動。因此，有關研究議題的形成除由本所自行發掘外，可由本所邀集交通部相關業務司或部屬機關舉行「計畫需求研商會議」，以進一步瞭解交通部一線業務單位在推動交通部重大政策時之研究計畫需求，以及本所前期研究成果被參採使用（即計畫績效）之情形。

(2) 研究主軸與重點課題形成

為有助於強化外部參與，擴大本所計畫之廣度與深度，同時可讓交通部透過由上而下（Top-Down）的方式，及早檢視本所研究計畫之主軸方向與重點課題是否符合政策推動之需要。在完成政策依據與研究議題蒐集後，必須舉行「研究諮詢小組會議」或「本所年度研究主軸與重點課題指導會議」，邀請國內、外領域專家學者，對本所未來研究主軸與重點課題進行討論，必要時並得簽請部、次長主持，相關業務

司及科顧室列席，從 Top-Down 角度，檢視並確認本所未來研究主軸與重點課題，同時作為本所後續研擬個別計畫研究主題與重點之主要依據。

(3) 個別計畫研究主題與重點研擬

個別計畫研究主題與重點為計畫執行構想之根本，而且對於後續將以委託合作研究方式辦理之計畫，更將成為公開招標的文件之一，因此有關個別計畫研究主題與重點之研擬必須謹慎考量所列計畫工作與經費編列實際執行之需要性與合理性。本步驟的主要作法是透過舉行「所內先期審查會議」，由本所所長、2 位副所長及主任秘書分別對各業務組及港研中心之計畫進行審查，以確保本所計畫可以有效支援交通部政策分析與推動之需要，並透過規劃明確且穩定之資源投入，持續強化外部參與並帶動引導學界與產業界的發展方向。

本步驟之審查重點包括：個別計畫內容、預期成果、效益與應用（含計畫成果支援或應用對象）、經費概算與時程安排是否切合交通部及本所業務推動需要、前期有關計畫之執行成效檢討（包括計畫應否退場）、整合型（跨組式）計畫之確認與分工，必要時得進行計畫排序。

(4) 個別計畫核定及經費編列階段

本步驟主要是配合國科會科技計畫審查結果，檢討調整年度執行計畫及經費額度分配，以及配合行政院核定及立法院預算審議結果，確定各個別執行計畫之內容及法定預算數。其中，有關未來各計畫實際執行之經費編列，須依本所組織調整方案之預算分配原則辦理，包括：

- ① 專案小組部分：大規模計畫（專案）由所外（如交通部或部屬機關）預算支應。中小規模專案則由本所控留 20%~30% 預算辦理。
- ② 各組（中心）業務部分：至少保留之 70%~80% 預算，規

劃辦理各該組（中心）符合本所業務主軸之研究業務。

- ③ 預算編列時，優先考量交通部政策推動與延續型計畫之實際需要，同時檢視以計畫功能為主之橫向預算編列情形，以及計畫間經費排擠的影響。

2. 執行管考與應用推廣階段

(1) 個別計畫執行與管考

委託合作研究計畫於完成廠商評選作業開始執行前，辦理「工作計畫書審查」作業，以確認工作計畫書內容。計畫開始執行之後，須定期召開「工作會議」以追蹤計畫辦理情形（包括整體執行進度與預算支用）並隨時掌握計畫重要課題的研究成果。實際作法包括：

- ① 按月提送工作報告，且對於執行有異常者，提報本所所務會報報告及檢討。
- ② 配合工作會議召開，提送前次會議結論事項回覆辦理情形說明。

此外，各計畫辦理專家學者座談會或期中、期末審查時，須審慎邀請合適之領域專家學者擔任審查委員，必要時並函請計畫研究成果預計支援或應用推廣之對象共同出席參與審查，以確保研究成果能符合計畫目標與預期效益。

綜合來說，個別計畫執行管考時必須把握「**執行前審查確認、執行中隨時追蹤、執行完成進行檢討**」之原則。

(2) 研究成果應用與推廣

本步驟事關計畫實際成敗，在作法方必須以更務實具體的方式來進行，包括：

- ① 對於支援交通部重要施政之計畫成果，須視需要向部、次長進行專案報告或簽奉部、次長核定後推動。
- ② 函送研究報告書予相關單位參考時，須一併函請各單位對計畫結論與建議事項參採辦理及回饋參採情形。
- ③ 舉行年度研究成果發表會、研討會並廣邀產、學、研界人

士參加，同時主動透過新聞稿或記者會，增進本所重要研究成果之曝光度與影響力。

- ④ 發行本所年度研究計畫與研究成果電子報（每季或每半年），提供最新研究計畫資訊。
- ⑤ 視計畫成果性質，加強辦理技術移轉及應用推廣活動。
- ⑥ 配合研究議題的蒐集，舉行「研究計畫成果使用回饋座談會」並進行研究成果使用回饋調查與分析，以瞭解交通部一線業務單位在推動交通部重大政策時之研究支援的需求，以及本所研究成果參採情形。

綜合來說，研究成果應用與推廣時必須把握：「**主動發表、增加曝光、加強互動、回饋追蹤**」之原則。

有關本所科技計畫整體作業流程可參見圖 3.10 及圖 3.11 所示。

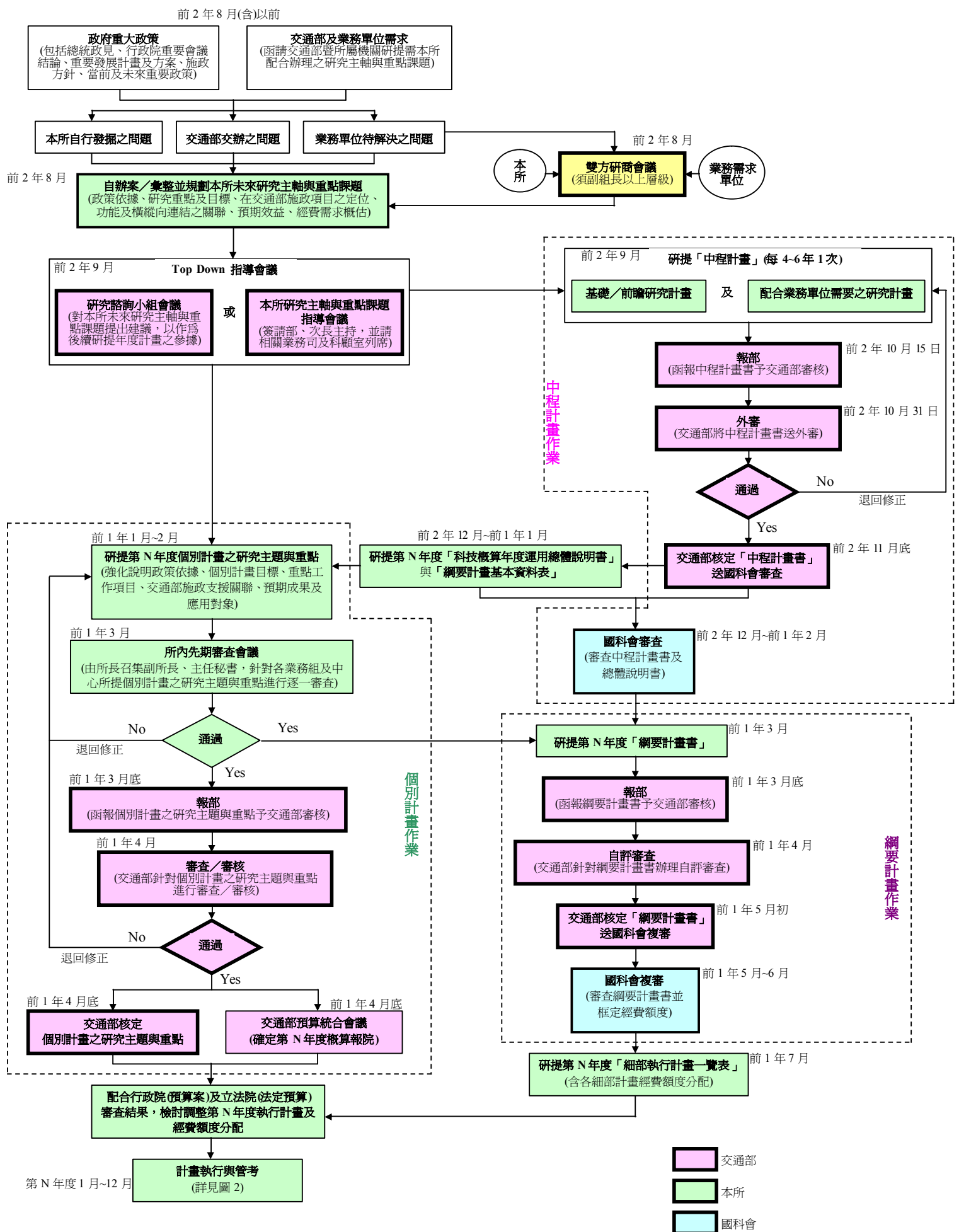


圖 3.10 本所第 N 年度研究計畫提報審議作業流程示意圖

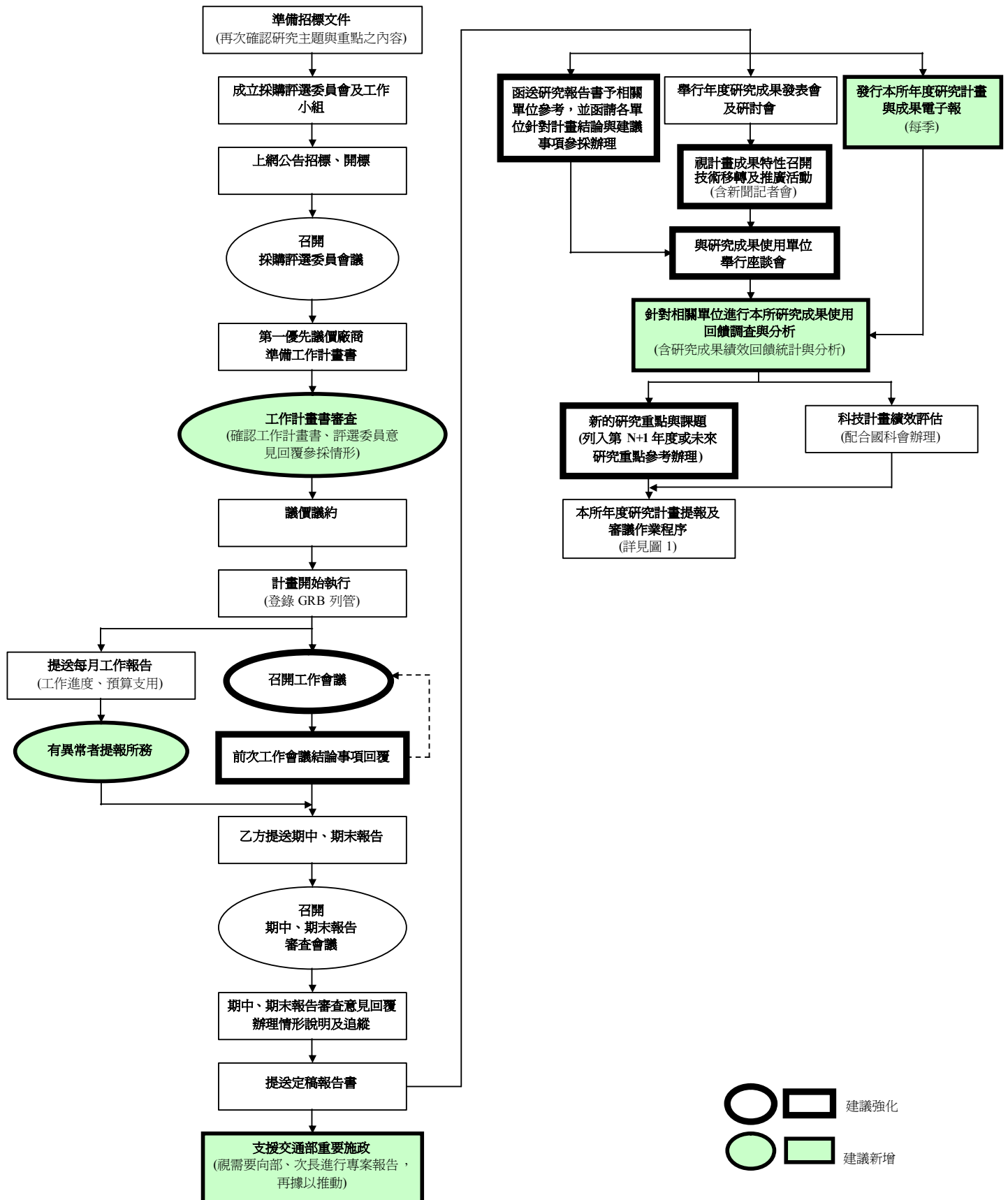
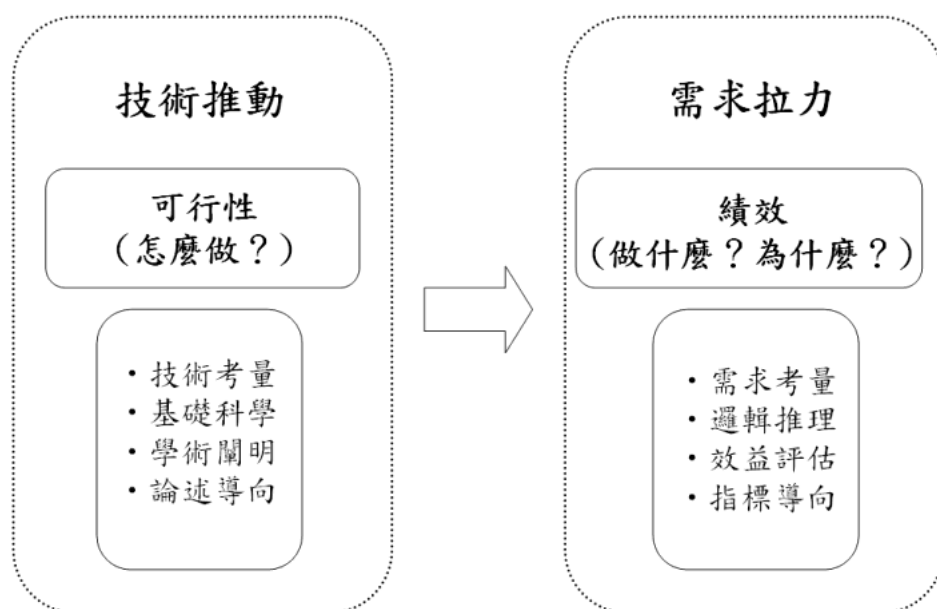


圖 3.11 本所第 N 年度研究計畫執行管考與應用推廣作業流程示意圖

第四章 本所科技計畫主要績效指標檢討

4.1 科技計畫與績效評估關聯分析

在知識經濟架構下，科技研發已成為提升國家競爭力的重要資源，而隨著時代的演進，科技計畫審查重點也隨之改變。在作法上，已從原本的技术推動轉變為需求拉力，亦即由原本強調（該怎麼做）可行性轉變為追求（做什麼？為什麼？）績效。因此，在科技計畫的內容與審查方向，已從原本的技术考量、基礎科學、學理闡明及論述導向轉換為需求考量、邏輯推理、效益評估及指標導向。



資料來源：[11]

圖 4.1 科技計畫審查重點的演變

科技計畫依架構層次可區分為綱要計畫、分項計畫、子項計畫及細項計畫，惟目前僅綱要計畫或1,000萬元以上之計畫（可為分項或子項）需辦理績效評估作業。有關各層次計畫之績效評估審查重點（即撰寫內容與效益設計）簡要分述如下：

1. 綱要計畫之績效評估，主要是以各部會科技政策的推動及計畫成果是否能對科技政策有所貢獻為主要評估準則。換言之，綱要計畫係以該部會署的政策目標為依據，在撰寫內容上以如何滿足政策需求的策略規劃為方向，在效益的設計上則以對政策的貢獻為考量。
2. 分項計畫係以綱要計畫的策略目標為前提依據，進行策略如何推動及執行策略措施的內容撰寫，效益設計上應確保策略的有效性。
3. 子項計畫係以分項計畫的執行策略措施功能為前提，撰寫內容上以措施的必要產出為主，效益設計上偏重對目標對象的良性影響。
4. 細項計畫則以投入指標是否合理及產出對措施成敗的關係為前提依據，撰寫內容為完成產出所比要的投入，效益設計上以投入的有效運用為考量。

有關各層次計畫之撰寫內容與效益設計，詳如表4-1所示。

表 4-1 各層次科技計畫之撰寫內容與效益設計

	前提依據	撰寫內容	效益設計
綱要計畫	政策目標	策略規劃	對政策的貢獻
分項計畫	策略目標	執行策略的措施	確保策略的有效性
子項計畫	措施的功能	措施的必要產出	對目標對象的影響
細項計畫	產出對措施成敗的關係	完成產出所比要的投入	投入的有效運用

[註]：↙ 箭頭表計畫內容與前提依據之從屬關聯，例如綱要計畫之策略規劃內容，即成為分項計畫之策略目標；而分項計畫之執行策略措施，則成為子項計畫之措施的功能依據，依此類推。

資料來源：[11]

績效評估的主要功能在於運用較為客觀的方法，檢視計畫是否能有效運用資源，以達成計畫目的及目標。在整個科技計畫執行過程中，完整的計畫管理週期包括了計畫規劃、執行、檢討及修正。其中，規劃與執行過程中的審查作業可謂是事前評估，而檢討則為事後評估。事前評估是審查計畫目標是否正確，計畫內容是否能達成目的；事後評估則是檢測計畫結果是否已達成預期目的，並檢討回饋及改進。在實際情況下，事前評估的嚴謹度決定了事後評估的優勢，好的事前分析是爭取效益／績效最重要的因子。

此外，計畫績效評估亦可透過流程評估及效益評估來進行。流程評估著重在與計畫目標相關的活動之描述及強化流程效率，其評估重點係針對資源的投入至產出間的過程；效益評估則是衡量是否發生預期改變，著重於計畫所產生的效果，其評估重點則是指產出至效益過程。

參考國內外科技研發績效評估之經驗，一般多採用以下四大項準則來進行計畫績效評估：

1. Effectiveness（有效性）：活動所產生的產出、結果與影響是能（已）否符合最初所設立目標。
2. Efficiency（效率性）：投入活動中的資源配置是否產生相當的產出、短中期影響與長期影響，即是否達到良好執行品質。
3. Relevance & Appropriateness（適切性）：在既定假設與條件下，活動是否作出”對”的方向
4. Behavioral Additionality（行為附加性）：透過活動的執行，導引出利益關係人在行為上的變化。

依照上述準則之精神，科技計畫可進一步以「邏輯架構」作為績效評估的操作工具。所謂的「邏輯架構(Logical Framework Approach)」是國外私人企業為”目標管理(management by objective)”所開發的工具之一，1970年代由美國開發總署(USAID)引進政府部門，在1980年代受到國際組織之重視，於1990年代則已成為眾多國際組織計畫審

議及追蹤的標準作業程序之一部分。在邏輯架構的精神下，科技計畫的效益及績效指標往往是依賴邏輯推論來導引，而指標本身則是檢測邏輯是否合理的工具。

有關邏輯架構的方法，是指在政策的推動下，依據計畫的內容，包括目標（績效）、目的（效益）、產出、活動及投入，及相關前題假設，提出相對應的指標及檢測方法，詳見表4-2。如在以促進經濟發展為目標下，其指標可設定為提高就業率，而檢測方法則是要如何進行量測。其中在前題假設中，所依賴的前題是否合理，是影響到計畫成敗的關鍵。

表 4-2 計畫績效評估邏輯架構矩陣

計畫內容	指標	檢測方法	前題 (假設)
目標 (績效)	衡量計畫對目標的貢獻	衡量貢獻的方法	所依賴 的前題 是否合 理
目的 (效益)	定義目的達成的成功要素	呈現成果所需收集的資訊	
產出	計畫產生的量化呈現	針對目的之產生項目	
活動	活動項目及時間表	對完成產出是否必要且充分	
投入	執行活動所需的資源	投入與活動是否相符合理	

註：

- 1.政策：預先決定準則與相互關係之陳述、策略及措施的共同目標，通常未表明時限及預算。
- 2.目標：陳述政策、策略、措施或綱要計畫等長期想要達到的影響，著重未來社經與環境的改變。
- 3.目的：陳述計畫短期內將交付的具體事物及改變，亦表明時限及預算。
- 4.產出：經由計畫的執行所產出的事或物，不同於效益。
- 5.活動：依照計畫目標、目的和預期效益而採取的工作。
- 6.投入：計畫的人力、經費及時間。

資料來源：[11]

有關邏輯架構假設之關連，在政策、目標、目的、產出及投入的架構下，就有以下之概念：

1. 如有目的之達成，就對目標有貢獻。
2. 如有產出，則目的就可能達成。
3. 如有投入，就會有產出。

4.2 本所近 3 年科技計畫主要績效指標暨審查意見分析

4.2.1 本所近 3 年科技計畫採用之主要績效指標項目

本所於 96-98 年度期間共辦理 6 項政府科技綱要計畫，包括「運輸部門能源領域科技研究發展三年期計畫（96-98 年）」，「無線射頻辨識（RFID）技術應用服務四年期計畫（96-99 年）」，「智慧型運輸系統發展四年期計畫（96-99 年）」，「海洋領域科技發展方案中程綱要計畫（94-97 年）」，「防災科技發展方案中程綱要計畫（96-99 年）」及「運輸建設效能強化科技研發計畫（96-99 年）」等，有關各計畫所採用之主要績效指標項目詳如表 4-3 所示。

由表 4-3 可知本所近 3 年科技計畫所提出之主要績效指標項目主要著重在「學術成就（科技基礎研究）」、「技術創新（科技整合創新）」、「社會影響」及「其他效益（科技政策管理）」等方面。其中，由於在「學術成就（科技基礎研究）」面向下的各項績效指標（包括 A.論文、B.研究團隊養成、C.博碩士培育、D.研究報告、E.辦理學術活動及 F.形成教材）通常即為研究計畫的主要研究成果與產出項目之一，因此各指標項目普遍為本所各計畫所採用。另一方面，為因應國科會歷年對本所科技研發績效之審查意見，近年來在「技術創新（科技整合創新）」、「社會影響（民生社會發展、環境安全永續）」及「其他效益（科技政策管理）」等三面向之績效指標，逐漸受到各計畫之重視。至於在「經濟效益（產業經濟發展）」面向下的各項指標，由於本所科技計畫屬性及其應用服務對象多不以產業發展為主要目的，因此較少為各計畫所採用。

表 4-3 本所近 3 年（96-98 年）政府科技綱要計畫所採用之主要績效指標一覽表

面向	績效指標	初級產出	效益說明	重大突破	運輸部門 能源領域 科技研究 發展三年 期計畫	無線射頻 辨識 (RFID) 技術應用 服務四年 期計畫	智慧型運 輸系統發 展四年期 計畫	海洋領域 科技發展 方案中程 綱要計畫	防災科技 發展方案 中程綱要 計畫	運輸建設 效能強化 科技研發 計畫
學術成就（科技基礎研究）	A 論文	論文發表數量、國內外 期刊發表數量、重要期 刊（SCI、SSCI、EI、 AHCI、TSSCI 等）發表 數量等	論文發表在國際上重要 研討會或期刊（篇數）、 被引用次數及影響係 數、論文獲獎（次數）		●	●	●	●	●	●
	B 研究團隊 養成	系內、校內跨領域、跨 校或跨組織合作團隊數 目	形成研究中心或實驗室 數目		●	●	●	●	●	
	C 博碩士培 育	參與計畫執行之碩士研 究生及博士研究生數量	研究生畢業後從事之相 關行業人數	產值（薪資）	●	●	●	●	●	●
	D 研究報告	數量	引用		●	●	●	●	●	●
	E 辦理學術 活動	辦理國內、雙邊或國際 之研討會 workshop、學 術會議 symposium、學 術研討會 conference、論 壇 forum 次數。出版論 文集數目	辦理主要之國際研討會 場次		●	●	●	●	●	
	F 形成教材	製作教材或自由軟體授 權釋出教材（件數）	引用次數、其他個人或 團體之加值利用次數		●	●	●	●		
	其他									

表 4-3 本所近 3 年（96-98 年）政府科技綱要計畫所採用之主要績效指標一覽表（續 1）

面向	績效指標	初級產出	效益說明	重大突破	運輸部門 能源領域 科技研究 發展三年 期計畫	無線射頻 辨識 (RFID) 技術應用 服務四年 期計畫	智慧型運 輸系統發 展四年期 計畫	海洋領域 科技發展 方案中程 綱要計畫	防災科技 發展方案 中程綱要 計畫	運輸建設 效能強化 科技研發 計畫
技術創新（科技整合創新）	G 專利	申請、獲得國內或國外 之專利（件數）	應用、引用、移轉（授 權金、權利金）	產值（形成 產業）				●	●	
	H 技術報告	數量	授權使用（授權金）	授權金		●	●	●	●	
	I 技術活動	發表於國內或國外研討 會（場次）	發表於主要之國際研討 會（場次）		●		●	●		●
	J 技術移轉	可移轉技術（件數）、 先期技轉（項數、家數、 金額）、釋出軟體執行 檔、自由軟體授權（項 數、家數）、引進技術 （件數）	技術移轉（移轉金、授 權金、權利金）、應用、 引用、技術獲得國際認 證數	產值（形成 產業）			●	●	●	
	S 技術服務	技術服務（項數、家數、 金額）、委託案及工業 服務次數	金額					●	●	
	其他									

表 4-3 本所近 3 年（96-98 年）政府科技綱要計畫所採用之主要績效指標一覽表（續 2）

面向	績效指標	初級產出	效益說明	重大突破	運輸部門 能源領域 科技發展 三年 期計畫	無線射頻 辨識 (RFID) 技術應用 服務四年 期計畫	智慧型運 輸系統發 展四年期 計畫	海洋領域 科技發展 方案中程 綱要計畫	防災科技 發展方案 中程綱要 計畫	運輸建設 效能強化 科技研發 計畫
(產業經濟發展) 經濟效益	L 促成廠業商 或產投體資	研發投資（件數、金額）；生產投資（件數、金額）；新創事業（家數、金額）	產品上市（項數、產量、金額）、量產（產量、產值）、智財權授權（件數、金額）				●	●		
	M 創新產業建 或模立	成立營運總部（家數）；衍生公司家數或參與產業團體數；創新模式衍生產品（品項數、產量、產值）；建立產業發展之環境或體系、營運模式件數	增加台灣產業運籌電子化擴散面積；衍生公司（生產投資金額、研發投資金額、產值）；衍生產品（品項數、產量、產值）；環境改善或體系建立；提高產品競爭力，促進產業發展		●		●	●		
	N 協助提升 我國產地位 全球產業競 或產業爭力	建立國際品牌排名、相關產業產品世界排名	相關產業（品）產值國際排名前三名					●		

表 4-3 本所近 3 年（96-98 年）政府科技綱要計畫所採用之主要績效指標一覽表（續 3）

面向	績效指標	初級產出	效益說明	重大突破	運輸部門 能源領域 科技發展 三年 期計畫	無線射頻 辨識 (RFID) 技術應用 服務四年 期計畫	智慧型運 輸系統發 展四年期 計畫	海洋領域 科技發展 方案中程 綱要計畫	防災科技 發展方案 中程計畫	運輸建設 效能強化 科技研發 計畫
	○ 共通/檢測 技術服務	輔導廠商或產業團體 (品質保證、技術標準 認證、實驗室獲得認證 數、申請與執行主導性 新產品及關鍵性零組件 等件數、家數、配合 款)；技術操作教育訓 練(次數、人次)作業 準則之技術服務、輔 導、講習(次數、人數)； 提供國家級校正服務 (件數)	個人獲得相關專業證照 (人次)、衍生之國家/ 國際證照(項數)、提 升專業能力、產業競爭 力、國內二級校正衍生 數							
	T 促成與學 界或產業 團體合作 研究	合作研究件數、研究金 額	產品上市(項數、產量、 金額)、降低成本金額(件 數、金額)、提升產品附 加價值(件數、金額)							
	U 促成智財權資 金融通	輔導診斷、案源媒合(家 數)	協助中小企業取得融資 及保證(家數、金額)							
	其他									

表 4-3 本所近 3 年（96-98 年）政府科技綱要計畫所採用之主要績效指標一覽表（續 4）

面向	績效指標	初級產出	效益說明	重大突破	運輸部門 能源領域 科技研究 發展三年 期計畫	無線射頻 辨識 (RFID) 技術應用 服務四年 期計畫	智慧型運 輸系統發 展四年期 計畫	海洋領域 科技發展 方案中程 綱要計畫	防災科技 發展方案 中程綱要 計畫	運輸建設 效能強化 科技研發 計畫
	P 創業者成	家數	廠商研發投資、生產投資							
民生社會發展	Q 資訊服務	設立網站、提供客服	訪客人數、人次				●	●	●	
	R 增加就業	人數	降低失業率，提升國民生產毛額							
	W 提升公共服務	旅行時間節省（換算為貨幣價值）	運輸耗能節省金額、減少二氧化碳排放量				●			
	X 提高人民或業者收入	受益人數、金額	受益人數、增加收入（金額）							
	其他									
	V 提高能源利用率	技術應用或產品開發之能源效率提升百分比	技術或產品上市銷售帶動節約能源量；減少二氧化碳碳排放量		●		●			
環境安全永續	Z 調查成果	調查結果圖幅數、面積、調查點筆數、資料量、影像資料量	調查面積與精密度、即時映像環境可輔助決策之準確度		●				●	
	其他									
	社會影響									

表 4-3 本所近 3 年（96-98 年）政府科技綱要計畫所採用之主要績效指標一覽表（續 5）

面向	績效指標	初級產出	效益說明	重大突破	運輸部門 能源領域 科技研究 發展三年 期計畫	無線射頻 辨識 (RFID) 技術應用 服務四年 期計畫	智慧型運 輸系統發 展四年期 計畫	海洋領域 科技發展 方案中期 綱要計畫	防災科技 發展方案 中期計畫	運輸建設 效能強化 科技研發 計畫
其他效益（科技政策管理）	K 規範/標準 制訂	參與制訂政府或產業技 術規範/標準（件數）、 共同發表政府或產業技 術規範/標準（件數）、 參與政策或法規草案之 訂定（件數）	採用標準之廠商家數、 產品種類等；制定或建 立政府或產業技術、標 準；訂定或完成政策或 法規標準之規定	國人使用數量寫 關產品數；撰為 估計之規範/標準 被採納為國 際標準		●	●	●	●	●
	Y 資料庫	新建資料庫（資料庫數 目、資料筆數、資料 量）；新建資料庫關聯 數量、使用人數與好評 數	1. 資料庫整合服務加速 （分鐘）2. 資料庫之資料 量與查詢介面方便度				●			
	XY 性別平等 促進	性別或弱勢族群的受益 情形	性別或弱勢族群的受益 比率							
	AA 決策依據	新建或整合流程、重大 統計訊息與政策建議、 決策支援系統及其反應 加速時間、節省經費	1. 流程整合之效益數目 2. 重大統計訊息 3. 節省公帑數目		●		●			●
	其他									

4.2.2 本所近 3 年科技計畫主要績效指標審查意見分析

為能進一步瞭解本所近3年政府科技施政發展績效評估與主要績效指標之缺失，以作為未來科技研發績效呈現與訂定主要績效指標之重要參考依據，茲整理近3年國科會對本所科技計畫主要績效指標之相關審查意見詳如表4-4所示。

表 4-4 近 3 年國科會對本所科技計畫主要績效指標之審查意見

年度	審查意見
96年	<ol style="list-style-type: none">1. 在績效衡量指標(KPI)上似乎仍不能表達實際之狀況，內容應強調在作業應用上的增強與改善程度。2. 在目標值之研究有些似乎不能表達出發展願景的內容，建議應深入檢討目標值的合理性與適切性。3. 目前常以過去的目標值或 KPI 為新年度之評估指標延續，似乎並不恰當，應檢討改進。4. KPI 指標應降低學術成就份量，尤其博碩士培育不應列為指標。創新及技術移轉，經濟效益及社會效益應加強比重。5. KPI 值的設定應以投入研發經費和研究人力為基礎，另外，也必須與過去表現來比較，容許合理的進步空間。6. KPI 指標在促成廠商投資方面，除了家數、件數外，宜提供預估金額。7. 績效衡量指標在智慧型運輸系統方面：論文產生中之 SCI 期刊論文應至少有 1 篇；規範標準之產生應更明確；提昇公共服務之產出中，減少 5%遲滯時間之路段應更明確。8. 績效衡量指標在 RFID 應用服務方面：規範標準之產出應更明確。9. 績效衡量指標在耗能與運輸規劃整合方面：論文產出應至少包含一篇期刊論文；提升公共服務之產出應更明確。10. 績效衡量指標在防災與運輸安全方面：團隊養成之產出應更正為 3 個；促成廠商投資應更明確。11. 績效衡量指標在港岸港灣方面：SCI 及同等級之期刊論文至少 6 篇；專利已申請者不應列入；運輸效能強化：論文應至少有 1 篇國外期刊論文；研討會場應註明，規範應明確，應有實際效能提升之量化指標。

表 4-2 近 3 年國科會對本所科技計畫主要績效指標之審查意見 (續 1)

年度	審查意見
96年	<p>12. 各研發重點之績效指標大抵以論文數、研究報告數為主，達成施政目標之效益反而以”形容詞”為之（如提升各港維護管理效率及降低維護成本），日後指標成果評估恐有困難！</p> <p>13. 建議針對目標/研發重點，除提初級產出外，應研擬達成目標/重點之效益指標及日後評估方式。（尤應以民眾需求/感受為主）</p> <p>14. 應有歷年 KPI 訂定及達成情形。</p> <p>15. 建議應成立專委小組研究合宜的 KPI 之建立；而在目標的訂定方面應明確地與社會大眾之需求相結合，目前似乎太侷限研究方面，或研究明列目標，確立執行程序與方法，再於計畫後，檢驗是否達成目標且已確定應用在作業之執行上。</p> <p>16. 交通部科技施政研究重點應放在社會大眾關心議題上，應思考研究結果是否能滿足社會大眾需求，目前所訂定的指標皆為學術研究成果指標，然更重要的是這些研究成果產出與我們所關心施政目的之間關連性如何。</p> <p>17. 績效衡量指標宜更加明確，雖然交通部研發重點大都配合所屬單位之施政需求為主，但基於研發經費之使用所衍生之效益（如施政效能提升技術移轉等），仍應儘可能予以量化。</p> <p>18. 有關海洋方面之施政重點，已進行多項 4 年期之計畫，投入之研發經費亦相當可觀且目前已完成 2 年之研究工作，其累積之研發效能及未來之績效（論文發表、報告、專利...）宜加以檢討並量化。</p> <p>19. 所有的指標只有數量上之指標，應在數量上增加質化的指標，例如滿意度等。</p> <p>20. 與施政發展願景更深入結合之 KPI 仍不明確，建議未來明確標出重點 KPI 為何，以凝聚研究資源與施政最相關之方向。</p> <p>21. KPI 多未依審意見修正，交通部宜再檢討改進。</p> <p>22. 增加就業應針對因計畫成果而增加之就業人口，而非計畫聘僱人員數。</p>

表 4-2 近 3 年國科會對本所科技計畫主要績效指標之審查意見(續 2)

年度	審查意見
96年	<p>23. 交通部在 96 年度 KPI 指標的達成情形佳，運輸及氣象研究皆分別以學術、技術、經濟、社會呈現績效成果，惟偏重初級產出，無法呈現科技施政綜合效益。建議在科技施政整體規劃及長期發展方向，宜有更明確的整體科技施政願景及目標，並加強部層級之業務發展與研究計畫成果之銜接。</p> <p>24. KPI 系統及質化績效（衡量面）展現可再加強。</p> <p>25. 大多數 KPI 已達目標值，惟在民眾可感受的科技施政績效 KPI 可再加強。</p> <p>26. 應有近幾年的科技施政績效比較，以呈現其進步情形。</p> <p>27. 運輸部分 KPI，除專利獲得 1 件，未達原設定目標值，其餘達成目標值。</p>
97年	<p>1. KPI 似未能完全與發展願景扣合，建議再檢討 KPI 的合理性與適切性。另 KPI 的年度目標值應與過去的目標值比較，俾利瞭解相關績效之進步情形。</p> <p>2. KPI 多僅著重在產出，建議 KPI 系統應以 input-output-outcome- impact 進一步規劃（目前以 KPI 初級產出-效益說明之呈現方式會有落差），成果則可採跨年度之呈現方式，並有短中長程指標規劃。</p> <p>3. 科技施政研發重點：運輸安全</p> <p>(1) 在運輸系統使用效能的提升及大眾運輸使用率兩方面之 KPI 並未提及，應補充。</p> <p>(2) 運輸部門能源科技研究建議應加強「區域運輸系統（公眾與個別）能源節約之整體規劃與推定研究」。</p> <p>(3) 近海岸象數值模式宜與中央氣象局海象中心取得連繫，並在技術層面相互支援。</p> <p>(4) 運輸方面在溫室氣體減量部分極少著墨，但運輸（陸上、海上、航空）的溫室氣體排放量佔全國總排放量的比例甚高，建議將運用科技化減量方法的成效列為主要衡量指標之一。</p> <p>(5) 促成廠商投資（智慧型運輸系統）以家數為指標不合理，應以投資額來說明。</p>

表 4-2 近 3 年國科會對本所科技計畫主要績效指標之審查意見(續 3)

年度	審查意見
97年	<p>(6) 智慧交控實施的涵蓋範圍應有具體的 KPI (提升公共服務項目的 KPI)。</p> <p>4. 科技施政研發重點：交通 路況服務準確性與及時性應含所有的國道、省道及其他主要道路並說明如何評量。</p> <p>5. 科技施政研發重點：永續發展 (1) 在永續發展方面，針對節能效益和公共工程生命週期兩方面之 KPI 並未提及。 (2) 災害損失減少量可考慮列為 KPI。</p> <p>6. 績效評估指標：民眾滿意度 民眾滿意度之衡量方式，相當程度影響調查結果，其結果不滿意處如何回饋執行方式之改變或改善，可進一步說明，民眾滿意度權重應該高一點。</p> <p>7. 所提出績效評估指標初級產出 (1) 量化指標值設定的依據應有具體的論述。 (2) 專利 KPI 較保守，且除專利申請外，亦應具體呈現專利獲得及專利應用 KPI。 (3) KPI 指標在促成廠商投資方面，除了家數、件數外，宜提供預估金額。 (4) 滿意度之目標值訂為歷年之平均值正負 5% 或 10%，是否過於保守，請再檢討。 (5) 除論文、專利、報告、人才培訓等 KPI 外，應加強如促成投資、降低災害損失，預測準確度等效益之 KPI，並列出查核基準。</p> <p>8. 應針對 96.5.16 委員所提施政績效評估指標提出具體明確的目標值。如有困難，應說明理由為何，並請提出後送國科會轉由委員再確認。</p> <p>9. 97 年度所列 KPI 數字之進步性或國際標竿意義。</p> <p>10. 請提供四年之 Roadmap，以便了解交通部科技發展。</p> <p>11. 補充智慧型運輸系統年度 KPI 及其運用經建經費之績效。</p>

表 4-2 近 3 年國科會對本所科技計畫主要績效指標之審查意見 (續 4)

年度	審查意見
97年	<p>12. 能源、運輸及土木三個領域均無每年 1 千萬以上之計畫，不易產出重大效益，建議依施政目標予以整合聚焦。</p> <p>13. 我國的溫室氣體排放量 per capita 是全世界重要國家（超過一千萬人口的國家）排名第四，聯合國自京都議定書以後積極推動溫室氣體減量措施，對台灣經濟的衝擊將會非常深遠。而海陸空運輸的溫室氣體排放佔我國總排放量相當大的部份，建議將運用科技化減量方法的成效列為主要衡量指標之一。</p>
98年	<p>1. 報告所列 KPI 及預期值皆以各綱要計畫為單位個別說明，僅以期刊研討會論文、模式項次、報告數為主，未能與施政目標呼應。建議應以交通部之整體科技施政為主體，提出 KPI 及預期值，尤其是可供評量績效的社會效益及經濟效益指標值，而非僅是論文、報告等初級產出，或是概念性的效益描述。</p> <p>2. RFID 技術應用服務計畫已推動 2 年，應規劃「重大突破」KPI。</p> <p>3. 智慧型運輸系統發展計畫應訂定「即時交通資訊」的積極性 KPI 及重大突破 KPI。</p> <p>4. 在智慧型運輸系統方面之「提升公共服務」之產出中，初級產出之指標與 97 年度相比似無進步。</p> <p>5. 「協助提昇我國產業全球地位」可評估採用對我國港埠績效全球排名之助益為效益。</p> <p>6. 「公路鋪面維護及補強技術之研究」KPI 呈現相當不足，請強化技術產出及可協助節省公帑支出方面效益及 KPI。</p> <p>7. 針對台灣運輸領域中長期計畫應擬訂績效指標。</p> <p>8. 在「提升海洋科技永續發展計畫」學術成就部分之效益，應提供更明確之成果運用情形，如：研究報告、教材、或論文成果被外界引用或運用之統計，而經濟效益部份應提出如公帑檢省之量化估計、促成廠商投資之量化金額等指標。</p> <p>9. 在「防災科技發展方案中程綱要計畫」之學術成就效益同樣缺少其成果可被運用之說明，經濟效益部份缺乏促進廠商投資之量化預估。</p>

表 4-2 近 3 年國科會對本所科技計畫主要績效指標之審查意見 (續 5)

年度	審查意見
98年	<p>10. 有關學術成就指標項目，其中是博碩士培育應非主要指標。KPI 之訂定應著重創新及技術移轉，經濟效益及社會效益相關績效指標。</p> <p>11. 專利 KPI 較保守，且除專利申請外，亦應具體呈現專利獲得及專利應用 KPI。上年度之專利亦不應重複列入本年度績效。</p> <p>12. 資訊服務應有民眾滿意指標，以進一步呈現服務績效。</p> <p>13. 在促成廠商投資方面，宜有家數、件數及預估金額之 KPI。</p> <p>14. 在人才培育績效指標部分，建議增加檢討培育計畫施行與培育目標達成等指標，以落實人才培育成效。</p> <p>15. 在創新產業或模式建立績效指標部分，其中計畫產出各項資料庫技術手冊，尤其模式建立，應有評量這些成果在實際應用上的效度量化指標。</p> <p>16. 98 年度績效指標之目標值訂定太過保守，應可提高。</p> <p>17. 各項計畫績效指標，應儘量從衡量成果實際可行性的方向訂定，以儘速提供產業界或民間應用，方符合部會科技研發的主要目標。</p> <p>18. 「RFID 技術應用服務四年計畫」KPI 中有關學術成就及技術創新所列效益僅為初級產出之重述，應重行研擬。</p> <p>19. 「運輸部門能源科技研究發展三年計畫」KPI 之效益有多項應大幅修正，如 98 年論文/著作，形式教材/手冊/軟體，應說明其成果被運用之情形或衍生之 IRF 為何？創新產業或模式建立項下效益則應為在各領域應用時改善能耗/污染之情形預估。</p> <p>20. 績效指標除了質的敘述之外應加強量化說明，如多音束水深量測規範的誤差多少？電子海圖的精確度為何？</p> <p>21. 整體施政架構尚稱明確，惟績效呈現未能統整，多數績效呈現多屬初級產出，宜加強效益面向的績效呈現，以突顯整體科技施政成效，及對交通部施政目標的貢獻。</p> <p>22. RFID 技術應用服務宜儘早規劃導入實際應用的期程。目前宜呈現測試的可靠度及效能指標數據，以了解技術成果。</p> <p>23. 「提昇海洋科技永續發展計畫」列出 4 項促成廠商投資之績效，惟內涵不明。</p>

表 4-2 近 3 年國科會對本所科技計畫主要績效指標之審查意見 (續 6)

年度	審查意見
98年	<p>24. 智慧運輸系統發展宜有明確技術及應用服務 KPI，做為科技施政重點指標。</p> <p>25. 「運輸」方面包括「運輸部門能源科技研究發展三年期計畫—能源消耗與運輸規劃整合模式構建與評估」等七個領域，98 年度計有 72 項主要績效衡量指標。經檢視各項績效指標達成情形，其中 30 項達成情形較預期初級產出值為高，38 項依預期初級產出完成，並增列非原預定績效項目—完成阿里山公路地區滑動狀況調查，整體表現佳；惟有 5 項績效指標較預定值落後，須檢討落後原因並妥為說明。</p> <p>26. 部份計畫成果對各部會與各級政府之防救災工作，極為重要，在績效成果表現上，如能補充說明相關計畫成果如何被各級政府應用於防救災工作上，將更能彰顯計畫執行績效。</p> <p>27. 經濟效益類指標中之「促成廠商投資」、「創新產業或模式建立」所填報內容與一般科技計畫之經濟效益內容較有差異。在「促成廠商投資」部份未列出實際投資金額（如第 37，61，97 頁）？而在「創新產業或模式建立」上，所列為預測模式（如第 47 頁，88 頁）與經濟無關。</p> <p>28. 目前所研發之技術似未有一致之技術移轉與推廣機制，因此其各所屬單位似未有將所獲專利再應用或對外授權，可進一步說明。</p> <p>29. 各項所形成教材除件數外，應加強其運用情形之提報。</p> <p>30. 績效呈現絕大多數係以個別計畫各自呈現，不易了解交通部的整體科技施政績效，也無法了解科技施政成果對交通部施政目標的貢獻，建議補強，且績效呈現偏重初級產出，效益面向績效宜加強說明。</p> <p>31. 宜增列專利獲證與專利應用之績效指標。</p> <p>32. 交通部宜加強說明科技施政對主管的產業之施政績效。</p> <p>33. 科技施政績效指標達成狀況多為投入資源的直接量化產出（如報告、論文、完成項目、技服件數等），較為欠缺質化成果的論述；另外，雖有詳盡的跨年績效指標的列表呈現，卻無績效達成的成長或衰退之自我評述及檢討，也無衰退因應策略論述。這些績效呈現方式的改善建議，希望來年可以納入考量。</p>

表 4-2 近 3 年國科會對本所科技計畫主要績效指標之審查意見 (續 7)

年度	審查意見
98年	<p>34. 年度主要績效衡量指標 (KPI)，係累積之前各年度達成情形，而訂定次年度具挑戰性且可達成之目標，以砥礪並要求計畫之推展逐年更臻完善，爰年度 KPI 訂定良善與否，攸關計畫之品質及經費使用效率。</p> <p>35. 對於 KPI 之「研究團隊養成」，所謂之研究團隊似為機關委託研究案之承攬單位；培育人才係以「碩博士」參加研究之人數、或同仁在職進修人數為指標等，是否妥適，宜請再審酌。</p> <p>36. KPI 可區分為量化指標、質化指標及成效指標三大類別，對於本 KPI 量化指標係以研討會召開次數、論文篇數、開會、參與人次或教材印製冊數表達，尚不足作為主要績效指標，以後年度應適度與成效指標結合，以實際反映執行成效。</p> <p>37. 交通部所規劃之多數環境科技群組計畫，攸關防救災事項，如能將服務各部會、各級政府防救災工作之服務成效單獨名列績效指標項目，將更能彰顯計畫成效。</p> <p>38. 多數計畫之「專利數績效指標」過於保守，應有激勵空間。</p> <p>39. 交通部因所屬單位眾多，在 KPI 填報上其內容水準之一致性仍應改善加強。</p> <p>40. 各項 KPI 中雖已部分納入民眾滿意度，運輸節能等符合施政之指標，但整體施政所獲之助益仍有待說明，未來可由交通部進行 Top-down 之要求，以求綜放。</p>

依據前述近3年國科會對本所科技計畫主要績效指標之相關審查意見，共可歸納出以下幾項主要缺失：

1. 績效指標不能表達實際狀況。
2. 目標值不能表達出發展遠景內容，應深入檢討其合理性與適切性，並標示出重點 KPI 為何。
3. 有關學術成就指標項目，其中是博、碩士培育應非主要指標，且以「碩博士」參加研究之人數、或同仁在職進修人數為指標等，

是否妥適，宜請再審酌。

4. 有關創新及技術移轉，經濟效益及社會效益應加強比重。
5. 績效指標 KPI 在促成廠商投資應更明確，除了家數、件數外，宜提供預估金額。
6. 績效衡量指標宜更明確，在研發經費使用所衍生的效益應予以量化。
7. 績效指標目標訂定上應與社會大眾需求結合，並應加強民眾需求與感受部分。
8. 除量化指標外，質化指標及成效指標(衡量面)可再加強。
9. 有關績效指標 KPI 之績效部分，皆以各綱要計畫為單位個別說明，過於偏重初級產出，且無法呈現施政綜合效益，宜有更明確整體科技施政遠景及目標。建議應以交通部之整體科技施政為主體，提出 KPI 及預期值，尤其是可供評量績效的社會效益及經濟效益指標值，而非僅是論文、報告等初級產出，或是概念性的效益描述。
10. 專利的績效指標較保守，應除專利申請外，亦具體呈現專利獲得及專利應用之績效指標。
11. 相關成果除教材、報告等產出件數外，應加強說明應用情形。

4.3 重要課題探討

從前述本所科技計畫在交通部施政之功能定位、當前及未來重要研究課題與發展藍圖、科技計畫審查重點之演變，以及近 3 年科技計畫主要績效指標之審查意見等分析結果，對於本所科技計畫主要績效指標之研訂，大致可歸納出下列幾項重要課題：

1. 主要績效指標是否能完整呈現整體計畫之研究成果

考量本所執行能量與每年有限之計畫經費，本所規劃執行之科技計畫大部分均以多年期計畫之型式來辦理，並且大致會按照「研發與規劃」、「測試與移轉」及「推廣與應用」等 3 個階段來進行。由於多年期計畫的實際成果與績效常必須等到較後期之年度，甚至是計畫結束於實際應用推廣以後數年才能具體展現，因此未來如何訂定可以完整呈現整體計畫研究成果之主要績效指標，以避免國科會及外界在計畫初期年度誤解本所科技計畫績效不彰之情形，將是重要的課題之一。

2. 主要績效指標是否能及時反映交通部科技施政之成果

從第三章本所科技計畫於交通部施政之功能定位之探討來看，未來本所科技計畫研究成果將以支援交通部施政或部屬機關業務為主要應用服務之對象，其中交通部相關施政經常具有急迫性，必須要能及時處理與因應。然而，面對相關科技計畫之研究成果非一蹴可幾之情形，未來如何訂定能及時反映交通部科技施政成果之主要績效指標，以凸顯本所相關科技計畫之價值與貢獻，亦是重要課題之一。

3. 主要績效指標是否能同時呈現計畫初級產出（output）與實際效益（outcome）

從本所近 3 年科技計畫主要績效指標之審查意見分析結果可知目前本所科技計畫所提之主要績效指標仍以完成之工作項目或數量為主，對於完成相關工作項目或數量後之實際影響及效益則較少著墨，為因應國科會辦理科技計畫績效評估審查時，已

愈來愈重視計畫成果之影響與實際效益（outcome）之情形，未來如何訂定可同時呈現計畫初級產出（output）與實際效益（outcome）之主要績效指標，將是重要課題。

4. 對外亟需進行歷年及國際類似科技研發成果與績效之比較

所謂科技無國界，面對全球化的發展，有關科技計畫之研發成果與績效已無可避免地需要與世界各國進行交流，因此有關歷年及國際類似科技研發成果與績效即需要有系統地加以統計與分析，亦即需要透過相對應之主要績效指標來完成。目前本所科技計畫在這一方面的努力仍有待加強，包括歷史績效資料庫及國際相關科技研發績效資料等，均需要進一步加以蒐集與分析。

5. 對內則需要加強經濟效益、社會影響及其他效益方面之績效指標

科技計畫之成果對我國經濟與社會之發展具有舉足輕重的影響力，尤其國科會近年來審查重點仍不斷強調科技計畫所能產生對相關產業與生活之正面影響。雖然本所科技計畫依其計畫屬性，多為支援交通部施政與部屬機關推動業務所需，但對於部分可能具有產業市場價值或具改善人民生活品質能力之科技計畫，未來實有必要強化有關經濟效益、社會影響及其他效益方面之主要績效指標。

6. 主要績效指標是否能呈現計畫成果使用者或民眾之實際感受

本所科技計畫研究成果的主要使用對象包括政府機關及民眾，惟以往多僅著重在相關計畫成果移轉使用或推廣應用之項目（例如模式、資料庫）或統計數量（網頁瀏覽人次）的呈現，較少透過合適之績效指標來呈現計畫成果使用者或民眾之實際感受（例如滿意度、信任度），未來在訂定主要績效指標時，如何透過可行之衡量指標與資料蒐集方式，忠實完整地呈現計畫成果使用者或民眾之實際感受，將是另一個必要的挑戰。

總之，科技計畫績效評估的基本功能主要有三：「提供科技政策的辯護」、「協助科技資源的分配」及「滿足社會民意的要求」，在訂

定科技計畫主要績效指標時如何滿足此三個基本功能，忠實展現計畫的價值與貢獻，應是本所每一項科技計畫共同追求之最高目標。

第五章 本所科技計畫主要績效指標之研訂

5.1 指標篩選原則

5.1.1 SMART 原則

科技計畫主要績效指標研訂時，必須先釐清該計畫之明確定位及目標，並將計畫政策或長遠目標轉換成具體可衡量的計畫目標。而在科技計畫目標的設定上，可以國科會建議之 SMART 原則作為思考方向。

SMART 原則分別代表了明確性（Specific）、可衡量性（Measureable）、可達成性（Achievable）、真實性（Realistic）及即時性（Timely）。有關其特點、意義、診斷性問題及考量點則分述如表 5-1 所示。

SMART 原則在考量順序上，係以 M-A/R-S-T 為基本且較佳的方式來進行，茲簡要說明如下：

1. 可衡量性（M）為最重要考量因素。
2. 可達成（A）、真實性（R）與可衡量關係密切，事先須與利益相關人員進行溝通，達成共識，並評估手上資源，如人力資源、時程、機會與金錢等的可用程度，及理論上邏輯的可行性，與其他人是否已成功做過，並確定可以衡量等。另也需要知道誰來執行它，他們是否有能力或是擁有技術來執行，及資金從何而來等等。
3. 判斷目標的明確性（S），需經由參與人員對目標的共識與了解，其目標所使用的字眼並非是專門術語，而是經由多方考慮，只使用適當的用語，使大家能夠輕易知道該目標是一件特定的事件。
4. 時間（T）是一個不可或缺的因素，使目標能具有明確的達成時間點，並且可適時監控追蹤過程。

表 5-1 計畫目標設定—SMART 原則

SMART-ness	特點	意義	診斷性問題	考量點
明確性 (Specific)	<ul style="list-style-type: none"> ●精確具體 ●使用動詞 ●明確界定 	<ul style="list-style-type: none"> ●明確定義的效益，如數字、頻率、百分比、科學效益等呈現 ●清楚說明計畫議題、目標群體、時間與地點 	<ul style="list-style-type: none"> ● Who (誰涉入) ● What (想達成什麼) ● When (何時達成) ● Where (地點) ● Why (達成目標之原因目的或好處) ● Which (界定需要與條件) 目標哪個部分是必要性 	<ul style="list-style-type: none"> ●清楚界定 ●描述所欲執行功能/作用 ●使用動詞說明什麼該做
可衡量性 (Measurable)	<ul style="list-style-type: none"> ●量化 ●質化 ●比較 	<ul style="list-style-type: none"> ●目標需可衡量 ●其中衡量基準與資料須明確界定 	<ul style="list-style-type: none"> ● How much ● How many ● How will I know (我如何知道已達成目標) 	<ul style="list-style-type: none"> ●行為：可觀察行動 ●量化：數量 ●質化：如何合標準 ●循環時間：要求完成時間 ●效率：資源配置以達到效果 ●彈性：協調特殊需求
可達成性 (Achievable)	<ul style="list-style-type: none"> ●在組織遠景與任務範圍內 ●在組織成員掌控之下 	<ul style="list-style-type: none"> ●制定保有動力的目標 ●以可能達成方式去思考設定 	<ul style="list-style-type: none"> ● What exactly do I need to do? (實際上需要做什麼) 	<ul style="list-style-type: none"> ●參與人員為符合目標之權責與監控
真實性 (Realistic)	<ul style="list-style-type: none"> ●可衡量的成果 ●可使用的資源 ●實際合理 	<ul style="list-style-type: none"> ●考量所擁有的資源 ●確實評估其真實達成性 	<ul style="list-style-type: none"> ● Am I willing ● Am I able ● Is this doable (願意且能夠做) 	<ul style="list-style-type: none"> ●所需體驗的程度必備知識技能 ●資源是否符合可達成所欲執行目標
即時性 (Timely)	<ul style="list-style-type: none"> ●目標具明確時間點 ●可適時監控追蹤過程 	<ul style="list-style-type: none"> ●清楚界定目標預計完成的時間 	<ul style="list-style-type: none"> ● How often ● By When (多久做) 	<ul style="list-style-type: none"> ●具相對應的完成時間或達成目標的期間

資料來源：[11]

此外，績效指標訂定時亦可參考計畫目標撰寫時的另一種技巧方法—ABCDE method，此方法是在「Getting to Outcomes（2004年版）」研究報告中被提出來的。其技巧是在問題主軸上，包括什麼將改變（What）、對誰進行改變（for what）、合時改變（by when）及改變程度為何（by how much）。以ABCDE method 進行撰寫，分別為目標對象（Audience）、預期改變的行為（Behavior）、時間條件（Condition）、預期改變的程度（Degree）及衡量方式（Evidence）。

在進行績效評估時，為衡量目的是否達成，乃形成所謂的「評估指標」的概念，亦即績效評估指標的主要功能應包括：

1. 檢視計畫目的及目標是否達成的衡量要素(成功要領)。
2. 指標必須依計畫目的及目標之特性設計。
3. 目標越明顯則指標的設計越能具體。

績效評估指標的功能在於檢視計畫目的及目標是否達成的衡量要素（成功要素），因此指標必須依計畫目的及目標之特性設計，而目標越明確則指標的設計越能具體。一般從指標分類的角度來說，若將整個計畫週期分成總體目標、投入、活動、產出、效益、影響及外部因素等階段，則不同的階段應有不同的指標：

1. 投入指標（資源、人力、時間等）：投入階段。
2. 產出指標（活動-產出）：活動-產出階段。
3. 過程指標（資源-產出）：投入-活動-產出階段。
4. 效益指標（產出-效益）：產出-效益階段。
5. 影響指標（影響-總體目標）：影響-總體目標階段。
6. 背景指標（針對外在因素影響）：外部因素影響，主要做為風險評估。

5.1.2 效益（outcome）指標與目標導引

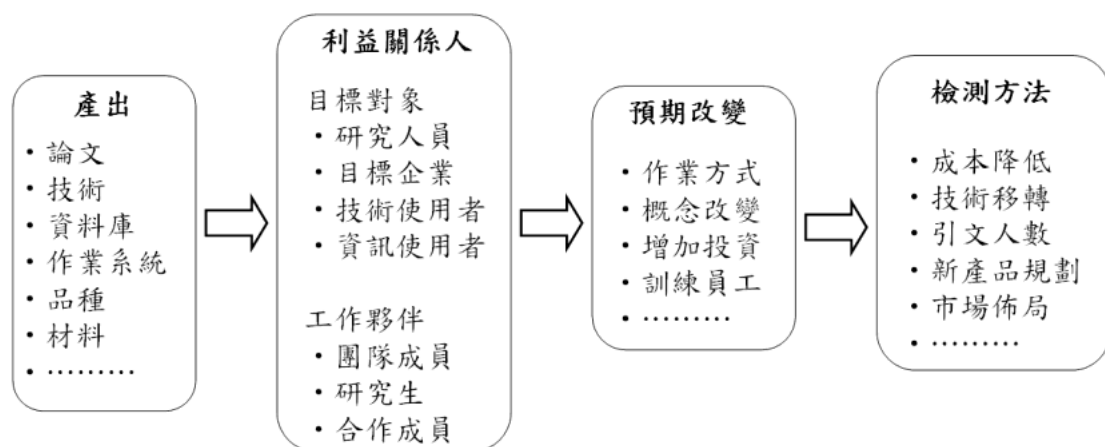
在第四章中曾提及科技計畫效益（outcome）指標將是未來科技計畫績效評估的重點，而確立計畫直接利益關係人並訂定預期的改變目標則是設計效益指標的必要條件。其中，所謂的利益關係人士係指

在計畫週期的階段中「誰」會改變，其探討方向為決定高階目標、解決誰的問題、誰是目標對象、誰是合作夥伴及誰是團隊成員等等，當中所指的“誰”並非狹義的人，而是除了人的個體之外，亦包含合作團隊、單位、產業、市場等對象。

有關效益指標的訂定，可參考以下效益指標引導列表來進行思考，如圖5.1所示。茲簡要說明4個步驟如下：

1. 首先分別列出經由計畫活動後所產出的事或物，可能涉及的利益關係人，如目標對象或工作夥伴等，預期之改變及可能之檢測方法之相關內容。
2. 接著挑選出計畫適當的產出，如論文，並尋找最適的利益關係人，如研究人員。
3. 預期改變則是希望讀過此篇論文的讀者在知識上能有所吸收及觀念上能有所改變。
4. 至於檢測方法則是在其他新發表的論文上，引用此篇論文的人數為主要方式，藉此可推測出自己所發表之論文的採用度。

透過上述的方法，當績效指標以產出的學術論文作為評量指標時，則在效益的探討上可以「論文引用篇數」作為描述的效益指標。整體而言，此法產出的優點是為達成效益的條件，而非效益的本身。至於在評量效益上的效益指標亦可用過往的經驗值來推論獲得。



資料來源：[11]

圖 5.1 效益指標的導引列表

一般而言，當政府為執行某項政策而進行相關資源的投入，於是產生了許多不同的研究計畫活動，而各計畫間有其相關聯性，但亦有不同的產出及效益，因此在績效指標的訂定上，不同的研究計畫應對應不同的指標。例如在政府的資金投入之下，產生了從計畫、規劃及評估、建構研發環境、執行研究、研發技術、籌備技術轉移、規劃配套措施及擴散與推廣技術等不同階段的研究計畫活動，在不同的研究計畫下，有不同的產出及效益關係人，而各自產生不同的效益，因此在效益的評估上，應依不同計畫的產出來研擬不同的計畫績效指標。

至於績效目標訂定與指標設計則是一體兩面的，因指標是針對不同的目標來進行回應。在不同層次的科技計畫目標中（從高到低），如總體目標、特定目標及作業目標，其指標的對應上可分別訂為效益指標、成效指標及產出指標。

1. 首先以總體目標為例，總體目標通常即為計畫之政策目標，而為了解計畫想要達成什麼，以及如何知道預期改變的影響及判斷計畫活動成功與否？其指標應具有國際性，且相關問題的考量也應以總體社會做考量，如經濟成長率、失業率或競爭力等。
2. 在中層次的特定目標（仲介目標）方面，若設定為計畫最立即需要達成的目標或完成總體目標之最先需要達成的目標時，則應針

對（1）假如達成目標，則與目前狀況有何差異？（2）如何確保計畫活動流程邁向目標？（3）如何判斷計畫活動成功與否？則在其成效指標上，可以計畫短期且直接影響為參考。

3. 在較低層次的作業目標，若其目標訂為計畫實際可完成的事情，並因應利益關係人的需求，須先了解為達到計畫目標應完成哪些工作項目，因此其產出指標設定上，可訂為計畫直接產出的服務或產品，如論文或專利。

前述有關績效指標的訂定亦可藉由目標導引方式來完成。若以遠程、中程及近程計畫目標來看，目標對象可分為直接、間接或擴大，預期改變可分為直接效益，間接效益及長期績效，而指標設計即可依以上的彙整結果分別進行分析設計，詳如表5-2所示。此外，目標導引指標亦能由機構層次來探討其對機構之貢獻（例如以能量提升、效率提升或功能提升為機構目標）或從政策層次（例如科技政策、產業政策及社經政策）來探討。

表 5-2 目標導引式之指標設計－計畫層次

計畫目標	目標對象	預期改變	指標設計
近程	直接	直接效益	指標1、指標2
中程	擴大	間接效益	...
遠程	間接	績效	...

資料來源：[11]

至於指標設計，根據國科會現行績效指標的分類，大致可分成以下幾類：

1. 初級產出：即經由計畫活動所直接產出的事或物，包含論文、技術、專刊、教材、資料庫、資訊系統、學術活動、技術服務、工具方法、調查報告、分析報告、標竿/規範及政策建議。
2. 效益：

- (1) 直接效益：即目標對象因初級產出而改變的行為或概念，包括論文引用、專利購買、技術應用、教材應用、資料庫應用、知識引用、決策、工具應用、營運模式、投資增加、產學合作、研發團隊、新產品及新服務。
- (2) 間接效益：指因直接效益的擴散、延伸及整合所產出的改變，包括學理應用、資金融通、成本降低、產學模式、市場開拓、人才培育、知識擴散、競爭力提升、價值延伸、服務創新、知識融合及決策效果。
3. 其他社經績效：有關間接效益的擴散而產生社會及經濟面的影響，包括價值觀的改變、人才素質的提升、就業人口的增加、工作效率的提升、新興產業的發展、生活素質的改良、資源利用的效率、受益分配的均衡、環境維護的落實、全球性問題的改進及政策效益的落實。

在概念上，初級產出是達成計畫目的的基本條件，其所造成的改變與影響（即效益）才是計畫的真正目的。效益通常是指“人”的行為或思維的改變，而間接效益則是“事”的改變，如法規變更，因事的改變是由人的改變間接而來的。至於績效指標是衡量計畫目的是否達成的工具，而所檢測的內容往往是“人”的改變程度，因此有關量化指標的訂定，亦可從“人”改變的程度來設計，包括：

1. 改變的人數（如引文篇數）。
2. 改變的深度（如專利權利金的多寡）。
3. 改變的幅度（如延伸企業的投資金額）。
4. 改變的關連（如周邊產業營運模式）。

5.1.3 中程計畫與綱要計畫績效指標篩選原則

有關科技計畫主要績效指標篩選原則，國科會於99年度政府科技發展計畫研擬及績效指標訂定及實作研習會中，針對政府發展科技計畫之中程計畫及綱要計畫，歸納出關於主要績效指標研訂之建議，實

可作為本所科技計畫主要績效指標篩選之參考。

1. 中程計畫

- (1) 應說明指標之逐年達成的預期績效指標，並檢討其合理性。
 - 績效指標之逐年成長應有合理之規劃。
 - 績效指標不一定要很多，績效指標應具關鍵性，且要能呈現計畫目標的達成情形。
 - 應有科學性估算及計量績效指標達成情形的機制，尤其是效益性的績效指標。
- (2) 應參考前期計畫之實際績效，建立合理的績效指標估算基準。
 - 比較前期績效，應具進步性，而非單純依投入經費估算。
- (3) 宜加強重大突破項目的設定，並能展現計畫目標的達成。
 - 目前的重大突破說明，大多虛應故事。
- (4) 績效指標的陳述與計畫目標和各重點工作項目應能直接對應。
 - 例如 X 項目促成 YY 項技術開發等。
 - 績效指標陳述宜避免僅是形容性說明，而能評量。
 - 每個目標及重點工作項目都應能從績效指標中，觀察出達成情形和執行效果。
- (5) 可加強以里程碑（milestone）方式呈現計畫績效。
 - 例如呈現相關計畫在「智慧交控」與「公車動態資訊系統」建置比例的里程碑。
- (6) 績效指標重點不在呈現作業進度和經費使用比例。
 - 績效指標應就產出、成果、效益層面具體規劃。

2. 綱要計畫

- (1) 對前一年或前期計畫未達成之預期績效應有檢討，並提出因應措施。
- (2) 應說明分年績效指標達成情形，進行落差分析。
 - 若年度績效指標進行修正，應提出具說服力。
 - 全程績效指標及年度績效指標應明確區分且具一致性。
- (3) 科技化應用及服務推廣相關計畫宜增列可貼近人民感受的效益指標。

- (4) 績效指標值的合理性與進步性宜確實檢視。
- (5) 計畫成果應能展現合理之成本效益比。
- (6) 科技化服務平台之建置應有明確的營運績效指標。
- (7) 與強勢產業相關之科技計畫與新興產業之科技計畫在推動目標和推動方向上宜規劃不同的做法。
 - 以提昇產業整體競爭力及形象為主要績效指標，如顯示器產業。
 - 加強與產業界意見領袖之互動與溝通，強化產業界的參與及合作。
- (8) 預期效益及產業目標、績效指標、工作項目及邏輯關聯應明確。
 - 如資訊加值與內容創新計畫。

5.2 本所科技計畫主要績效指標初擬

經由前述對科技計畫與績效評估指標之探討，本研究參酌第二章所列國科會表訂之主要績效指標項目，以及交通部 99 年度委託研究計畫「交通科技管理策略規劃研究」^[12]之建議績效指標項目，初步擬定本所可以強化之科技計畫主要績效指標參考項目如下，並於下一節中針對指標資料蒐集與追蹤回饋機制等提出建議。

1. 在學術成就（科技基礎研究）方面

- (1) 除強化論文發表在國際上重要研討會或期刊篇數（例如 SCI、SSCI 或 EI 等級）、被引用次數及影響係數、論文獲獎次數外，並可進一步強調相關研究成果居全球領導之地位、競爭力或影響力。
- (2) 研究團隊養成除數量外，應強調該團隊跨領域、跨組織與領導地位之特性，並進一步說明該團隊對我國相關領域研究人力養成與研究能量提升之重要性。
- (3) 博、碩士培育除參與計畫之人數外，同研究團隊養成，可進一步說明對我國相關領域研究人力養成與研究能量提升之重要性。此外，長期來說，可透過合作學校及其校友會追蹤提供研究生畢業後從事之相關行業人數。
- (4) 辦理主要之國際性學術研討會場次、參與人次，以及參與國家在該科技研發領域之代表性與影響性。
- (5) 研究報告於以本所網站被下載（或引用）次數為主，但可強調本所分送相關官、產、學、研單位參考之情形（單位數）。
- (6) 形成教材的部分除製作教材或自由軟體授權釋出教材（件數）外，可強調其他個人或團體加值利用次數。

2. 在技術創新（科技整合創新）方面

- (1) 除新技術、新材料、新工法及整合創新之件數外，可特別強調本土化或具全球及臺灣首創之特殊績效或相關領域之重大發現。

- (2) 新型或發明專利之申請及獲得件數。若相關專利已有應用、引用、移轉（授權金、權利金）之情形，則可併予呈現。此外，若該專利已具市場價值，則可估算其預期產值或市場規模。
 - (3) 技術活動的部分同學術活動，應強調辦理國際性研討會或技術發表會的場次、參與人次，以及參與國家在該科技研發領域之代表性與影響性。
 - (4) 技術移轉的部分除強調可移轉技術（件數）、先期技轉（項數、家數、金額）、釋出軟體執行檔、自由軟體授權（項數、家數）、引進技術（件數）、技術獲得國際認證數外，可請技術使用單位提供實際或預期應用及引用之情形。
 - (5) 技術服務的部分可強調提供相關技術諮詢的件數或參與本所舉辦之相關技術教育訓練的人數。
 - (6) 可靠度及耐久度之提升。
3. 在經濟效益（產業經濟發展）方面
- (1) 對政府部門，則可強調新模式對行政或作業效率之提升，以及相關建設經費之節省。
 - (2) 對民間業者，則可強調相關研究成果促成廠商或產業團體投資（件數、金額）及節省成本的部分。
 - (3) 對一般民眾，則可強調相關研究成果對其從事活動之時間與成本的節省。
 - (4) 促成與學界或產業團體合作研究的部分可強調合作研究之件數與金額。可進一步追蹤所養成之研究團隊後續投入相關領域合作研究之情形。
 - (5) 其他可以強化之指標尚有技術操作教育訓練（次數、人次）、作業準則之技術服務、輔導、講習（次數、人數）等。
4. 在社會影響（含民生社會發展及環境安全永續）方面
- (1) 資訊服務的部分除網站設立數與訪客人次外，可同時加入線上使用滿意度調查的部分。

- (2) 提升公共服務的部分，可強化旅行時間節省（換算為貨幣價值）、運輸耗能節省（金額）及二氧化碳排放量減少的部分。另外，亦可強調相關研究成果之應用促成民眾使用人數或比例的增加（例如大眾運輸使用率）。
 - (3) 提升能源使用效率的部分，可強調技術應用或產品開發之能源效率提升百分比、運輸耗能節省（金額）及二氧化碳排放量減少的部分（同提升公共服務的部分）。
 - (4) 可提供公共使用之相關調查結果圖幅數、面積、調查點筆數、資料量、影像資料量等資料，並進一步強調其重要性及可輔助政府決策的部分。
 - (5) 強調降低環境生態破壞與減少國人生命及財產損失（肇事率、死傷人數）。
 - (6) 相關研究成果應用服務之普及度與推廣情形。
5. 在其他效益（科技政策管理）方面
- (1) 有關規範/標準之制訂，可強調參與製訂或發表政府或產業技術規範/標準（件數），並進一步說明該規範/標準之重要性。
 - (2) 決策依據的部分，可強調研究成果為政府相關政策或措施採行之比率。
 - (3) 在資料庫方面，可強調具公共或學術研究使用價值之新建資料庫（資料庫數目、資料筆數、資料量）、新建資料庫關聯數量、使用人數與好評數，並進一步說明資料庫整合服務加速（分鐘）與資料庫之資料量與查詢介面方便度。

綜上所述，有關本所政府科技計畫主要績效指標之研訂，原則上仍應依各計畫之屬性、預期成果與效益的需要作不同的考量，惟檢視本所現階段規劃執行之科技計畫項目，各計畫研定主要績效指標時，必須把握以下幾項基本原則：

1. 屬於能源國家型科技計畫之相關計畫，可強調其研究成果對於我國節能減碳方面之貢獻。這些貢獻可以是實際可達成之運輸耗能

減少或 CO₂ 排放量降低等量化績效，亦可以是完成相關評估工具或環境構建等產出的質化績效。

2. 屬於支援交通部部屬機關或地方政府業務推動之相關計畫，應建立相關研究成果（例如應用系統、推估模式、資料庫等）使用滿意度或業務支援度等量化績效指標，以及其績效追蹤回饋機制，以能從使用者的角度展現計畫研究成果之實際應用效益。
3. 因應上級交辦或支援交通部政策推動之相關計畫，計畫完成後應隨時統計追蹤研究成果被採行的情形，包括被採行的比例、所支援政策之推動執行結果，以及被採行後所衍生之經濟與社會效益（需另行估算）等。
4. 屬基礎或前瞻研究之相關計畫，可持續加強學術成就及技術創新方面之各項指標，尤其是具全球領導地位、國內或全球首創之相關成果更應加以凸顯。
5. 針對有關風險或實務上備而不用之相關計畫（例如防災領域計畫），除可事先透過模擬展現計畫研究成果之預期效用外，亦應把握相關風險事件發生之機會，具體統計其實際應用成效。

5.3 指標資料蒐集與追蹤回饋

有了可以完整呈現科技計畫執行績效的指標後，如何能持續穩定地蒐集這些績效指標所需資料，將是主要績效指標能否發揮應有績效評估功能之關鍵，而這個目的通常必須靠有效的追蹤回饋機制來達成。本節中將針對指標資料蒐集與追蹤回饋進行探討。

1. 績效指標資料的種類

績效指標資料的種類依取得直接性大致可分成二大類：

(1) 初級資料

即研究計畫本身可以直接提供或獲得之資料，通常即為第二章國科會表訂主要績效指標表中之「初級產出 (output)」量化資料，例如論文發表篇數、研究報告數、研討會場次、技術移轉金額、網站瀏覽人次、旅行時間或成本節省...等。一般來說，初級資料因為屬各計畫之當然產出，所以蒐集上較無問題，資料結果也較為客觀，惟必須考量蒐集資料所需之時間（是否在計畫研究期間內）、成本（是否在計畫經費額度內）及困難度（是否有合適的方法論）。

(2) 次級資料

來自研究計畫本身以外間接提供或需再行分析處理之資料，國科會表訂主要績效指標表中之「效益 (outcome)」大部分都屬這類資料，例如論文被引用次數、預期產值、加值利用次數、使用滿意度、促成投資金額...等。次級資料雖受外界影響較大且較不易為計畫本身所掌握，但確是顯現計畫真正價值的最主要所在，因此類指標資料需要另行分析處理，蒐集時除必須考量時間許可外，經常需要配合完善的追蹤回饋機制來達成資料蒐集的目的。

本所科技計畫多為多年期之計畫，因此有關計畫執行期間之年度初級資料或次級資料之蒐集，除資料本身的取得條件外，尚必須在取得時程上考量對整體計畫績效呈現的需要，必要時得建

立特定指標資料庫，以利後續計畫績效評估及國內外評比之用。

2. 追蹤回饋

追蹤回饋的目的在確保指標資料的取得與正確性無虞，尤其對於那些需要所外單位提供之次級資料來說更是重要。在機制上，於計畫執行之初，可由本所主動邀集預期產出之主要績效指標的資料提供單位（包括主要研究成果的使用單位）進行溝通，並就所需提供資料之內容達成初步的共識，然後於計畫執行期間或計畫結束時，定期或不定期由資料提供單位主動提供相關資料，或由本所透過資訊平台、發文索取、問卷調查及雙方座談會等方式取得資料。其執行重點在於相關資料一旦有所更新，本所在最短時間內即可獲得告知並取得，而本所處理完畢之績效資訊亦可立即提供各資料提供單位參考。

完整的指標資料蒐集與追蹤回饋流程詳如圖 5.2 所示，主要包括以下步驟：

1. 確認需要蒐集與追蹤回饋之指標資料項目

即確認需要蒐集與追蹤回饋衡量績效指標值所需要之各項資料項目。

2. 確認資料來源或蒐集對象

即確認資料從何而來或由何“人”提供所需資料，其中這個“人”可以是個人、機關團體、期刊、研究報告、網站...等多種型式。

3. 選擇資料蒐集方式

資料蒐集的方式建議首先由本所主動連繫資料蒐集對象，然後透過書面、電子檔、網站公布及座談會等方式取得所需資料。實際運作時，可透過資訊平台或自動通報系統取得即時或最新之資料。

4. 訂定蒐集頻率與持續時間

原則上須依資料產生之過程或週期，決定資料蒐集的頻率，

惟考量每年科技計畫績效評估之需要，基本上相關資料每年宜至少蒐集 1 次。

至於在蒐集持續時間方面，除同樣需考量資料產生之過程或週期長短外，亦需視計畫績效評估需要而定。其中，若屬於需要長期觀察評估之項目且經費無虞者，則建議可列為常態蒐集項目。一般而言，科技計畫結束後至少 3~5 年才會產生具體之績效，若涉及產業發展與應用推廣的部分可能需要更久時間。

5. 資訊平台或自動通報系統

為利進行資料蒐集並確保資訊之一致性、即時性，以及達成資訊共享等目的，必須建立資訊平台或自動通報系統。

6. 資料蒐集

即依選定之資料蒐集方式、蒐集頻率與持續時間，對資料蒐集對象進行資料蒐集。

7. 資料檢核與驗證

即檢核所蒐集之資料使否確實符合所需，並且驗證其正確性與合理性，否則即應重新蒐集資料或尋找替代資料。若仍無法符合所需，則需進一步檢討是否調整績效指標所需資料項目，甚至是變更績效指標項目。

8. 資料處理與儲存

將符合需要所蒐集的資料轉化為計畫績效評估所需資訊的處理過程即為指標資料處理，一般須依績效指標之定義與計算公式來進行。至於資料儲存則主要指指標資料庫的部分，指標資料庫可以儲存所蒐集的指標資料，特別是長期性指標資料，需要以此作為歷年比較或發展趨勢分析之基礎。

9. 資料應用與共享

指標資料共享是追蹤回饋機制的額外功能，有了此一功能可以讓指標資料作更廣的應用，例如作為本所其他計畫相關研究分析之基礎，或現有計畫執行管考與新計畫研擬之參考依據，或讓資料提供者瞭解該資料之另一種可能應用與重要性，進而加強

與持續資料的提供等。

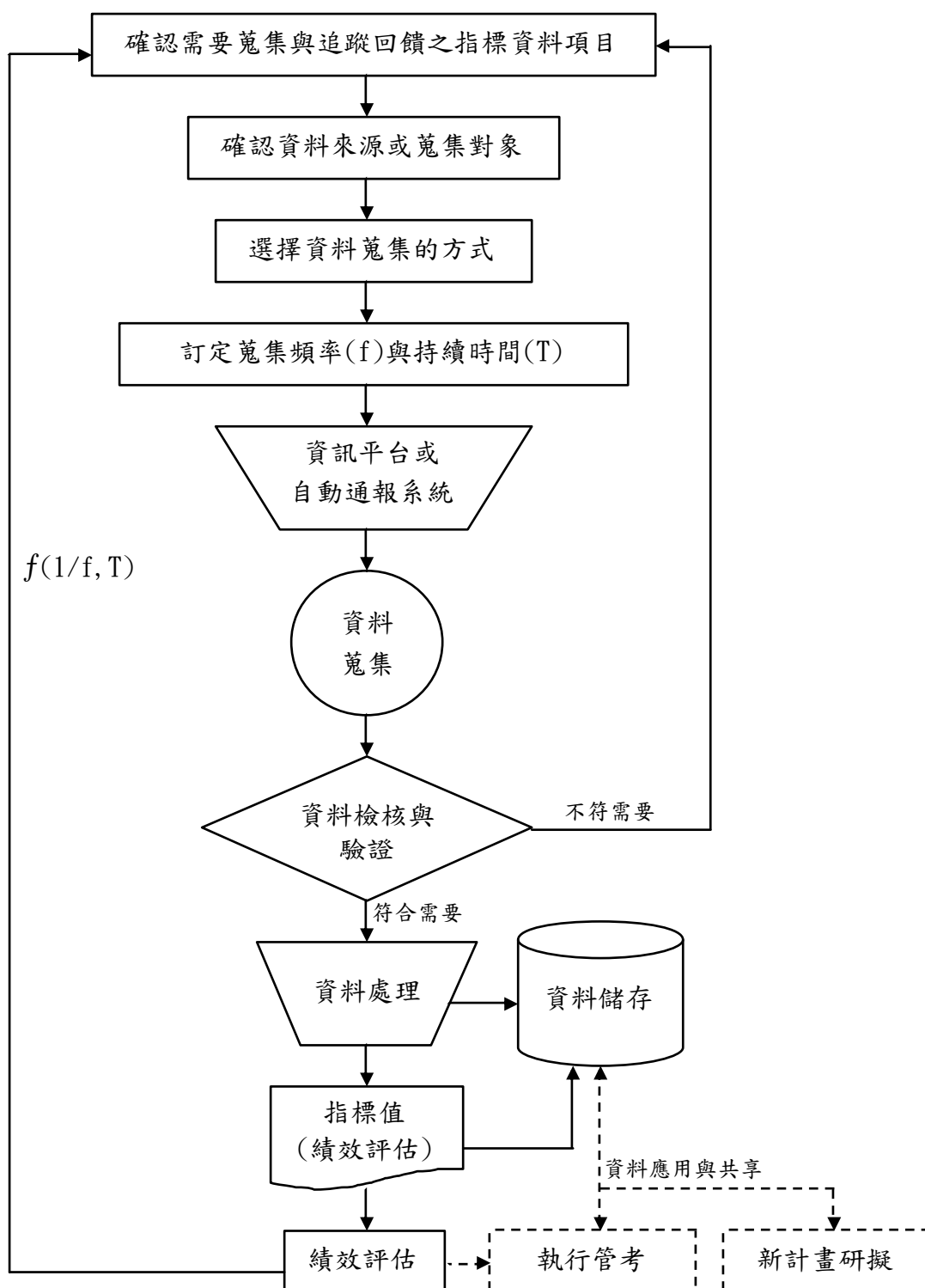


圖 5.2 指標資料蒐集與追蹤回饋流程示意圖

第六章 結論與建議

本研究從國科會現行科技計畫與主要績效指標之範疇，以及績效評估相關作業規定之探討切入，同時蒐集國內其他主要科技預算機關對於科技計畫主要績效指標之研訂情形以為借鏡，接著分析檢討本所科技計畫在交通部施政之功能定位、現階段重要研究課題與發展藍圖，以及整體作業流程，進而探討及確認科技計畫與主要績效指標之關聯，並且經由彙整本所近 3 年（96-98 年）政府科技綱要計畫主要績效指標（KPI）之態樣與缺失原因，提出擬定主要績效指標之重要課題，最後透過績效指標篩選原則之探討與研訂，針對本所科技計畫應強化之主要績效指標項目，以及指標資料蒐集與追蹤回饋機制等提出建議，以作為本所後續研提科技計畫主要績效指標之參考。茲將本研究之重要結論及建議說明如下。

6.1 結論

1. 在現行科技計畫提報審議及績效評估作業方面

- (1) 現行國科會表訂主要績效指標（KPI）之類型，可分為學術成就（科技基礎研究）、技術創新（科技整合創新）、經濟效益（產業經濟發展）、社會影響（含民生社會發展及環境安全永續），以及其他效益（科技政策管理）等五大類共 28 項指標。
- (2) 本研究共蒐集了行政院農業委員會、經濟部技術處、工業局、能源局、水利署、中央地質調查所及內政部建築研究所等 7 個單位之 96-98 年度之科技研發績效資料並進行探討，指出各單位績效呈現之特點及可供本所參酌辦理之績效指標項目。

2. 在本所科技計畫功能定位探討方面

- (1) 101 年政府組織調整後，本所在組織業務上將持續偏向橫向整

合之角色，故本所科技計畫對交通部施政方面主要扮演的角色可歸納為「支援交通部擬訂重大運輸政策」、「支援部屬機關及地方政府落實運輸政策」及「建立運輸系統技術標準與資訊平台」等三大項，亦即本所在研提計畫與呈現績效時，除了一般的基礎學理外，還必須考量交通部政策支援與業務機關實務應用等多元需求。

(2) 本所現階段科技計畫主要發展項目依照交通部實際施政需要與國際相關科技發展潮流，訂為以下五大項：

① 因應氣候變遷，提升運輸部門節能減碳整體效益。包括：

A. 發展運輸部門因應氣候變遷節能減碳之政策評估決策支援系統，推動低碳運輸系統。

B. 建構全臺智慧型運輸系統，發展智慧臺灣（i-Taiwan）運輸服務。

② 支援強化空、海港運輸效能與提升服務品質之目標，以積極全面提升我國海空門戶競爭力。

③ 提升港灣與近岸海洋科技，建構永續發展環境。

④ 強化海岸及道路災害防救科技發展，減少生命財產損傷。

⑤ 強化交通設施使用效能，提升軌道、公路運輸及港埠服務水準。

(3) 本所科技計畫整體作業流程大致可分成「提報審議」及「執行管考與應用推廣」等兩個主要階段。其中，「提報審議」階段包括政策依據與研究議題蒐集、研究主軸與重點課題形成、個別計畫研究主題與重點研擬、個別計畫核定與經費編列等步驟；至於「執行管考與應用推廣」階段則包括個別計畫執行與管考，以及研究成果應用與推廣等步驟。

3. 在本所科技計畫主要績效指標檢討方面

(1) 科技計畫審查重點已從原本的技術考量、基礎科學、學理闡明及論述導向逐漸轉換為需求考量、邏輯推理、效益評估及指標導向。

- (2) 科技計畫依架構層次可區分為綱要計畫、分項計畫、子項計畫及細項計畫，惟目前僅綱要計畫或 1,000 萬元以上之計畫（可為分項或子項）需辦理績效評估作業。有關各層次計畫之績效評估審查重點（即撰寫內容與效益設計）詳見本研究 4.1 節之分析說明。
- (3) 國內外科技研發績效評估一般多採用 Effectiveness（有效性）、Efficiency（效率性）、Relevance & Appropriateness（適切性）及 Behavioral Additionality（行為附加性）等四大項準則來進行計畫績效評估。
- (4) 本所近 3 年科技計畫所提出之主要績效指標項目主要著重在「學術成就（科技基礎研究）」、「技術創新（科技整合創新）」、「社會影響」及「其他效益（科技政策管理）」等方面，至於「經濟效益（產業經濟發展）」面向下的各項指標，則由於本所科技計畫屬性及其應用服務對象多不以產業發展為主要目的，因此較少為各計畫所採用。
- (5) 近 3 年國科會對本所科技計畫主要績效指標之相關審查意見，共可歸納出以下幾項主要缺失：
- ① 績效指標不能表達實際狀況。
 - ② 目標值不能表達出發展遠景內容，應深入檢討其合理性與適切性，並標示出重點 KPI 為何。
 - ③ 有關學術成就指標項目，其中博、碩士培育應非主要指標，且以「碩博士」參加研究之人數、或同仁在職進修人數為指標等，是否妥適，宜請再審酌。
 - ④ 有關創新及技術移轉，經濟效益及社會效益應加強比重。
 - ⑤ 績效指標 KPI 在促成廠商投資應更明確，除了家數、件數外，宜提供預估金額。
 - ⑥ 績效衡量指標宜更明確，在研發經費使用所衍生的效益應予以量化。
 - ⑦ 績效指標目標訂定上應與社會大眾需求結合，並應加強民

眾需求與感受部分。

- ⑧ 除量化指標外，質化指標及成效指標(衡量面)可再加強。
- ⑨ 有關績效指標 KPI 之績效部分，皆以各綱要計畫為單位個別說明，過於偏重初級產出，且無法呈現施政綜合效益。
- ⑩ 專利的績效指標較保守，應除專利申請外，亦具體呈現專利獲得及專利應用之績效指標。
- ⑪ 相關成果除教材、報告等產出件數外，應加強說明應用情形。

(6) 本所科技計畫主要績效指標之研訂，大致可歸納出下列幾項重要課題：

- ① 主要績效指標是否能完整呈現整體計畫之研究成果。
- ② 主要績效指標是否能及時反映交通部科技施政之成果。
- ③ 主要績效指標是否能同時呈現計畫初級產出（output）與實際效益（outcome）。
- ④ 對外亟需進行歷年及國際類似科技研發成果與績效之比較。
- ⑤ 對內則需要加強經濟效益、社會影響及其他效益方面之績效指標。
- ⑥ 主要績效指標是否能呈現計畫成果使用者或民眾之實際感受。

4. 在本所科技計畫主要績效指標之研訂方面

(1) 科技計畫主要績效指標研訂時，必須先釐清該計畫之明確定位及目標，並將計畫政策或長遠目標轉換成具體可衡量的計畫目標。而在科技計畫目標的設定上，可以國科會建議之 SMART 原則作為思考方向。

(2) 本所政府科技計畫主要績效指標研訂之基本原則

- ① 屬於能源國家型科技計畫之相關計畫，可強調其研究成果對於我國節能減碳方面之貢獻。這些貢獻可以是實際可達成之運輸耗能減少或 CO₂ 排放量降低等量化績效，亦可以是完成相關評估工具或環境構建等產出的質化績效。

- ② 屬於支援交通部部屬機關或地方政府業務推動之相關計畫，應建立相關研究成果(例如應用系統、推估模式、資料庫等)使用滿意度或業務支援度等量化績效指標，以及其績效追蹤回饋機制，以期能從使用者的角度展現計畫研究成果之實際應用效益。
 - ③ 因應上級交辦或支援交通部政策推動之相關計畫，計畫完成後應隨時統計追蹤研究成果被採行的情形，包括被採行的比例、所支援政策之推動執行結果，以及被採行後所衍生之經濟與社會效益(需另行估算)等。
 - ④ 屬基礎或前瞻研究之相關計畫，可持續加強學術成就及技術創新方面之各項指標，尤其是具全球領導地位、國內或全球首創之相關成果更應加以凸顯。
 - ⑤ 針對有關風險或實務上備而不用之相關計畫(例如防災領域計畫)，除可事先透過模擬展現計畫研究成果之預期效用外，亦應把握相關風險事件發生之機會，具體統計其實際應用成效。
- (3) 本研究參酌國科會表訂之主要績效指標項目，以及交通部 99 年度委託研究計畫「交通科技管理策略規劃研究」之建議績效指標項目，分別就學術成就（科技基礎研究）、技術創新（科技整合創新）、經濟效益（產業經濟發展）、社會影響（含民生社會發展及環境安全永續），以及其他效益（科技政策管理）等面向，初步擬定本所可以強化之科技計畫主要績效指標參考項目如 5.2 節所示。
- (4) 本研究針對指標資料蒐集與追蹤回饋進行探討，並提出完整的指標資料蒐集與追蹤回饋流程詳如圖 5.2 所示。

6.2 建議

1. 因應政府組織調整，未來本所各業務單位之職掌與任務亦將同步進行調整，嗣後有關政府科技計畫之提出，建議事前應事先與相對應之交通部業務司與部屬機關進行研商，確認計畫目標需求與研究工作之合理性，俾利計畫績效之展現及 KPI 之擬訂。
2. 鑑於各計畫屬性與目的不盡相同，建議各計畫研訂 KPI 時，除參酌國科會所訂 KPI 之項目外，應依以下原則辦理：
 - 屬於能源國家型科技計畫之相關計畫，應強調其研究成果對於我國節能減碳方面之貢獻。
 - 屬於支援交通部部屬機關或地方政府業務推動之相關計畫，應建立相關研究成果(例如應用系統、推估模式、資料庫等)使用滿意度或業務支援度等量化績效指標，以及其績效追蹤回饋機制。
 - 因應上級交辦或支援交通部政策推動之相關計畫，計畫完成後應隨時統計追蹤研究成果被採行的情形。
 - 屬基礎或前瞻研究之相關計畫，應加強具全球領導地位、國內或全球首創之相關學術成就或技術創新上之成果。
 - 針對有關風險或實務上備而不用之相關計畫(例如防災領域計畫)，應藉相關風險事件發生之機會，具體統計其實際應用成效。
3. 建議本所未來年度政府科技計畫自提報審議作業開始，即請各業務單位參酌本研究所對於政府科技計畫形成及 KPI 訂定所提建議，確實納入辦理，並依實際應用結果滾動檢討各項作法與整體運作機制，俾使本所政科技畫之整體執行績效得以更務實地符合交通部及本所施政需求。

參考文獻

1. 中央政府總預算編制辦法。
2. 行政院國家科學委員會，政府科技發展計畫先期作業實施要點，98 年 3 月 10 日修正公布。
3. 行政院國家科學委員會，101 年度政府科技發展計畫概算編製暨審議作業手冊，99 年 12 月。
4. 行政院所屬各機關及研究機構科技發展績效評估注意事項。
5. 中華民國科技組織績效評鑑作業手冊。
6. 行政院國家科學委員會，政府科技計畫績效管考平台
<http://stprogram.stpi.org.tw/index.htm>。
7. 行政院國家科學委員會，98 年度中央政府科技研發績效，99 年 9 月。
8. 交通部運輸研究所，交通部運輸研究所近五年（94-98 年）研究重點與未來發展方向，99 年 12 月。
9. 交通部運輸研究所，「運輸研究所組織轉型構想」簡報，99 年 10 月 26 日。
10. 交通部，101 年度科技概算年度運用總體說明書，100 年 1 月。
11. 行政院國家科學委員會，政府科技發展計畫研擬及績效指標訂定及實作研習會講義，99 年 10 月。
12. 交通部，交通科技管理策略規劃研究，100 年 2 月。

附錄 1

國科會現行科技計畫績效指標佐證資料 一覽表格式

佐證資料表

(請選擇合適之佐證資料表填寫，超過1筆請自行插入列繼續填寫，未使用之指標資料表請刪除)

計畫名稱：

【A 學術成就表】

中文題名	第一作者	發表年 (西元年)	文獻類別

註：文獻類別分成 a 國內一般期刊、b 國內重要期刊、c 國外一般期刊、d 國外重要期刊、e 國內研討會、f 國際研討會、g 著作專書

【AA 決策依據表】

名稱	內容	類別	是否被採納

註：類別分成 a 新建或整合流程、b 政策建議報告；是否被採納分成 a 院級採納、b 部會署級採納、c 單位內採納、d 存參

【B 研究團隊表】

團隊名稱	團隊所屬機構	團隊性質	成立時間 (西元年)

註：團隊性質分成 a 機構內跨領域合作、b 跨機構合作、c 跨國合作、d 研究中心、e 實驗室

【C 培育人才表】

姓名	學歷	機構名稱	指導教授

註：學歷分成 a 博士、b 碩士

【D 研究報告表】

報告名稱	作者姓名	出版年 (西元年)	出版單位

【E 學術活動表】

研討會名稱	性質	舉辦日期 (YYYYMMDD)	主/協辦單位

註：性質分成 a 國內研討會、b 國際研討會、c 兩岸研討會

【F 製作教材表】

教材名稱	教材類別	發表年度 (西元年)	出版單位

註：教材類別分成 a 文件式、b 多媒體、c 軟體、d 其他

【G 智財資料表】

專利名稱	專利類別	授予國家	有效日期 (YYYYMM)

註：專利類別分成 a 發明專利、b 新型新式樣、c 商標、d 著作、智財；授予國家分成 a 中華民國、b 美國、c 歐洲、d 其他

【H 技術報告表】

報告名稱	作者姓名	出版年 (西元年)	出版單位

【I 技術活動表】

技術論文名稱	研討會名稱	性質	舉辦日期 (YYYYMMDD)

註：性質分成 a 國內研討會、b 國際研討會

【J 技術移轉表】

技術名稱	類別	授權單位	被授權廠商或機構

註：類別分成 a 先期技術移轉、b 軟體授權、c 技術移轉、d 新技術/新品種引進數

【K 規範標準表】

名稱	類別	參與性質	應用範圍

註：類別分成 a 規範、b 標準、c 法規、d 政策；參與性質分成 a 參與制定、b 共同發表；應用範圍分成 a 機構內、b 國內、c 國際、d 未發表

【L 廠商投資表】

廠商名稱	投資類別	投資金額(千元)	產品名稱

註：投資類別分成：a 研發投資、b 生產投資

【M 創新產業表】

名稱	類別	投資類別	產品名稱

註：類別分成 a 營運總部、b 衍生公司；投資類別分成 a 研發投資、b 生產投資

【N 提升產業地位表】

產品名稱	公司名稱	產值(千元)	世界排名

【O 檢測服務表】

服務名稱	服務對象	服務性質	服務收入(千元)

註：服務對象分成 a 國內廠商、b 國外廠商、c 其他；服務性質分成 a 輔導諮詢、b 檢測校正、c 訓講習、d 其他

【P 創業育成表】

廠商名稱	資本額(千元)	年營業額(千元)	成立時間

【Q 資訊服務表】

網站或服務名稱	服務對象	服務人次/年	服務收入(千元)

【R 增加就業表】

廠商名稱	廠商統一編號	增加員工人數	增加之年度

【S 技術服務表】

技術服務名稱	服務對象名稱	服務對象類別	服務收入(千元)

註：服務對象類別分成 a 國內廠商、b 國外廠商、c 其他

【T 促成產學合作表】

合作廠商名稱	合作計畫或合約名稱	廠商配合款(千元)	合作參與人數

【U 智財資金融通表】

\智財名稱	廠商名稱	融資機構性質	融資機構名稱

註：融資機構性質分成 a 國內融資機構、b 國外融資機構

【V 能源利用表】

技術或產品名稱	提升能源效率(%)	節約能源量(%)	二氧化碳減量(公噸)

【W 提升公共服務表】

服務或措施名稱	行政精簡時間(天)	運輸耗能節省金額(千元)	二氧化碳減量(公噸)

【X 提高收入表】

措施名稱	受益人數	增加收入金額(千元)	增加之年度 (西元年)

【Y 建置資料庫表】

資料庫名稱	資料庫內容	資料庫類別	資料筆數

註：資料庫類別分成 Bibliography、Numerical、Factual、Multimedia、Text

【Z 調查成果表】

調查項目名稱	調查面積	圖幅數	調查點筆數

附錄 2

國科會現行科技計畫成果績效評估報告 格式

政府科技計畫績效評估報告

計畫名稱：_____

執行期間：自____年____月至____年____月

執行單位：_____

執行經費：_____

(群組) (領域)

評估委員：_____

主管機關：_____

中華民國____年____月____日

政府科技計畫績效評估報告

第一部份：科技計畫成果績效評估報告

請依下列重點與比重評量：

- 1.執行之內容與原計畫目標符合程度 (20%)
- 2.已獲得之主要成就與成果(outputs) 滿意度 (30%)
- 3.評估主要成就及成果之價值與貢獻度(outcomes/impacts)(30%)
- 4.與相關計畫之配合程度 (10%)(Bonus)
- 5.計畫經費及人力運用的適善性(15%)
- 6.後續工作構想及重點之妥適度(5%)

壹、執行之內容與原計畫目標符合程度 (20%) _____

請問本計畫之執行是否符合原計畫之目標？程度為何？若有差異，其重點為何？

評等：☐10 ☐9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

註：(10:極優 9:優 8:良 7:可 6:尚可 5:普通 4:略差 3:差 2:極差 1:劣)

貳、已獲得之主要成就(重大突破)與成果滿意度 (30%)_____

計畫執行後其達成之重要成果為何？與原列之 KPI 與成果績效預期成效是否一致？若有差異，有無說明？其說明是否合理並予探討？

評等：☐10 ☐9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

參、評估主要成就及成果之價值與貢獻度 (30%) _____

請依計畫成果效益報告中該計畫各項成就之權重做下述之評量，如報告中未列權重，請委員建議評量之權重，並加以評述

一、學術成就之評述(科技基礎研究)(權重____%)

量化成果評述：

質化成果評述：

評等：☐10 ☐9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

二、技術創新成就之評述(科技整合創新)(權重____%)

量化成果評述：

質化成果評述：

評等：☐10 ☐9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

三、經濟效益之評述(產業經濟發展)(權重____%)

量化成果評述：

質化成果評述：

評等：☐10 ☐9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

四、社會影響之評述(民生社會發展、環境安全永續)

(權重____%)

量化成果評述：

質化成果評述：

評等：☐10 ☐9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

五、 其它效益之評述(科技政策管理及其它)(權重____%)

計畫執行後除既定之成果效益外，有無非直接之其它成果？若有請重點摘錄。

量化成果評述：

質化成果評述：

評等：☐10 ☐9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

肆、 與相關計畫之配合程度 (10%) _____

評等：☐10 ☐9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

伍、 計畫經費及人力運用的適善性 (15%) _____

(評估計畫資源使用之合理性)

本計畫執行之經費、人力與工作匹配，與原計畫之規劃是否一致，若有差異，其重點為何？其說明是否能予接受？

評等：☐10 ☐9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

陸、後續工作構想及重點之妥適度 (5%) _____

本計畫之執行時間是否合適？或太早？太晚？如何改進？

評等：☐10 ☐9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

柒、產業發展及跨部會協調指標

本計劃有無產業發展及跨部會協調相關指標？並對有該指標且有差異或尚未考量該指標者提供建議或加以評述。

捌、綜合意見

玖、總體績效評量(高者為優)：

評等：☐10 ☐9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1

壹拾、計畫評估委員(請簽名)

附錄 3

計畫摘要

計畫摘要

一、研究緣起與目的

本所每年政府科技預算已佔年度總研究經費的 70 % 強，亦約佔全所總預算的 40%，顯見政府科技預算已成為本所最主要的研究經費來源。此外，中央氣象局與本所原為交通部轄下兩個最主要之科技預算機關，每年所編科技計畫經費總和已佔交通部全部科技預算總數之 95% 強。然而，因應政府組織調整，自 101 年起，中央氣象局將自交通部劃出歸入新成立之「海洋資源部」，屆時本所將成為交通部轄下最主要之科技預算機關。另一方面，行政院國科會為能有效審核及分配政府科技預算，同時具體呈現各部會署年度科技研發成果，已自 96 年度起將政府科技計畫績效評估結果納入作為政府科技計畫審查委員審核新一年度政府科技計畫經費需求之重要依據。其中，在該績效評估作業的過程中，政府科技計畫「主要績效指標 (Key Performance Index, KPI)」之擬訂與達成情形即被用來作為評估政府科技計畫執行成效之最主要工具。然而，依照國科會歷年對本所年度政府科技計畫 KPI 之審查意見，卻仍有多項缺失需要本所加以檢討改進。

有鑑於國科會對於政府科技計畫績效評估結果愈來愈重視，為能強化本所政府科技計畫執行績效之成果展現，同時爭取國科會審查委員對本所政府科技計畫經費之支持，本研究從本所政府科技計畫在交通部施政之定位角色及中長程發展藍圖切入，然後再依其分析結果及本所政府科技計畫之性質，針對相關 KPI 研訂時之考慮因子進行探討，並逐一檢視國科會所訂 KPI 對衡量本所政府科技計畫執行績效之合適性，以及透過本所歷年 KPI 態樣與缺失之彙整與分析，提出適合本所政府科技計畫之 KPI 項目與呈現方式，以作為本所未來研擬政府科技計畫暨研訂 KPI 之參考依據。

本研究主要目的如下：

1. 探討政府科技計畫 KPI 研訂時需考慮之因子，並逐一檢視國科會所訂 KPI 對衡量本所政府科技計畫執行績效之合適性。
2. 彙整本所近 3 年 (96-98 年) 政府科技綱要計畫 KPI 之態樣與缺失並分析其原因，以作為未來本所年度政府科技綱要計畫研訂 KPI 之參考。

3. 針對適合本所政府科技計畫之 KPI 項目與呈現方式提出建議，同時探討納入本所研究計畫執行管考機制之可行性，以強化本所政府科技計畫執行績效之成果展現。

二、研究內容

1. 資料蒐集與彙整

蒐集並彙整國科會所訂政府科技計畫 KPI 項目與定義、本所近 3 年（96-98 年）政府科技綱要計畫書暨 KPI 之審查意見及回復說明，以及國內外有關計畫執行績效指標研訂之研究文獻等資料。

2. 文獻回顧與分析

針對前述所蒐集彙整而得之各項資料進行回顧與分析，同時參酌其他科技預算部會署或機關單位所訂之 KPI，擷取可供本所借鏡之經驗與作法。

3. 本所政府科技計畫在交通部施政之定位角色、重要研究課題與發展藍圖探討

針對交通部有關科技施政項目與政策，探討本所政府科技計畫在交通部施政項目之定位角色，並分析有關計畫與交通部部屬機關及其他部會署相關計畫間之橫縱向連結關係，以作為本所研擬政府科技計畫重要研究課題暨研訂 KPI 之參考依據。

4. KPI 考量因子分析

針對 KPI 研訂時所需要考量之因子（例如本所政府科技計畫特性、交通部科技施政需要、研究成果使用單位需求、指標資料之取得與驗證...等）進行探討，可作為探討有關 KPI 之合適性的基礎。

5. KPI 合適性探討

主要係針對國科會所訂政府科技計畫 KPI 項目與定義，探討對本所政府科技計畫之合適性，並且建議未來可加強展現的做法。

6. 歷年 KPI 態樣彙整與缺失檢討

主要是彙整本所近 3 年（96-98 年）政府科技計畫所訂 KPI 之態樣與缺點。本工作併同前項 KPI 合適性探討之結果，可作為研訂適合本所政府科技計畫使用之 KPI 主要參考依據。

7. 研提適合本所政府科技計畫 KPI 項目與呈現方式

根據前述研究工作之結果，具體研提合本所政府科技計畫之 KPI 項目，同時對所建議之指標資料來源與績效呈現方式提出建議。

8. 研提 KPI 檢討修訂與追縱回饋機制

針對 KPI 之檢討修訂方式（例如修訂時機、作業流程），以及年度政府科技計畫研究成果之追縱與指標資料之回饋等，研提具體建議與因應做法。

三、政府科技計畫 KPI

政府科技計畫 KPI 為目前國科會辦理各項科技施政發展與政府科技計畫績效評估作業之最主要依據，亦是各部會署展現科技研發績效成果之最主要工具，其重要性不言可喻。

由於科技施政發展與政府科技計畫涉及之範疇非常廣，國科會乃參酌經濟部技術處科技專案（包括 1979 年推動之法人科專、1997 年推動之業界科專與 2001 年推動之學界科專）之執行考核經驗，訂定政府科技計畫 KPI 之建議項目，並且進一步以計畫類別及績效指標項目彙整成主要績效表，以供各部會署得依計畫的性質勾選適當的績效指標。

至於 KPI 定義說明部分，根據績效指標的類型，主要可分為五大類，包括學術成就（科技基礎研究）、技術創新（科技整合創新）、經濟效益（產業經濟發展）、社會影響（含民生社會發展及環境安全永續），以及其他效益（科技政策管理），此與前小節所述政府科技計畫績效評估之重點項目實相呼應。有關各績效指標項目名稱、初期產出、效益說明及重大突破等，詳見表 1。

表 1 主要績效指標(KPI)定義說明

	績效指標	初級產出	效益說明	重大突破
學術成就 (科技基礎研究)	A.論文	論文發表數量、國內外期刊發表數量、重要期刊(SCI、SSCI、EI、AHCI、TSSCI等)發表數量等	論文發表在國際上重要研討會或期刊(篇數)、被引用次數及影響係數、論文獲獎(次數)	
	B.研究團隊養成	系內、校內跨領域、跨校或跨組織合作團隊數目	形成研究中心或實驗室數目	
	C.博碩士培育	參與計畫執行之碩士研究生及博士研究生數量	研究生畢業後從事之相關行業人數	產值(薪資)
	D.研究報告	數量	引用	
	E.辦理學術活動	辦理國內、雙邊或國際之研討會workshop、學術會議symposium、學術研討會conference、論壇forum次數。出版論文集數目	辦理主要之國際研討會場次	
	F.形成教材	製作教材或自由軟體授權釋出教材(件數)	引用次數、其他個人或團體之加值利用次數	
	其他			
技術創新 (科技整合創新)	G.專利	申請、獲得國內或國外之專利(件數)	應用、引用、移轉(授權金、權利金)	產值(形成產業)
	H.技術報告	數量	授權使用(授權金)	授權金
	I.技術活動	發表於國內或國外研討會(場次)	發表於主要之國際研討會(場次)	
	J.技術移轉	可移轉技術(件數)、先期技轉(項數、家數、金額)、釋出軟體執行檔、自由軟體授權(項數、家數)、引進技術(件數)	技術移轉(移轉金、授權金、權利金)、應用、引用、技術獲得國際認證數	產值(形成產業)
	S.技術服務	技術服務(項數、家數、金額)、委託案及工業服務次數	金額	
	其他			
經濟效益 (產業經濟發展)	L.促成廠商或產業團體投資	研發投資(件數、金額);生產投資(件數、金額);新創事業(家數、金額)	產品上市(項數、產量、金額)、量產(產量、產值)、智財權授權(件數、金額)	
	M.創新產業或模式建立	成立營運總部(家數);衍生公司家數或參與產業團體數;創新模式衍生產品(品項數、產量、產值);建立產業發展之環境或體系、營運模式件數	增加台灣產業運籌電子化擴散面積;衍生公司(生產投資金額、研發投資金額、產值);衍生產品(品項數、產量、產值);環境改善或體系建立;提高產品競爭力,促進產業發展	

表 1 主要績效指標(KPI)定義說明(續 1)

		績效指標	初級產出	效益說明	重大突破
		N.協助提升我國產業全球地位或產業競爭力	建立國際品牌排名、相關產業產品世界排名	相關產業（品）產值國際排名前三名	
		O.共通/檢測技術服務	輔導廠商或產業團體（品質保證、技術標準認證、實驗室獲得認證數、申請與執行主導性新產品及關鍵性零組件等件數、家數、配合款）；技術操作教育訓練（次數、人次）作業準則之技術服務、輔導、講習（次數、人數）；提供國家級校正服務（件數）	個人獲得相關專業證照（人次）、衍生之國家/國際證照（項數）、提升專業能力、產業競爭力、國內二級校正衍生數	
		T.促成與學界或產業團體合作研究	合作研究件數、研究金額	產品上市（項數、產量、金額）、降低成本金額（件數、金額）、提升產品附加價值（件數、金額）	
		U.促成智財權資金融通	輔導診斷、案源媒合（家數）	協助中小企業取得融資及保證（家數、金額）	
		其他			
社會影響	民生社會發展	P.創業育成	家數	廠商研發投資、生產投資	
		Q.資訊服務	設立網站、提供客服	訪客人數、人次	
		R.增加就業	人數	降低失業率，提升國民生產毛額	
		W.提升公共服務	旅行時間節省（換算為貨幣價值）	運輸耗能節省金額、減少二氧化碳排放量	
		X.提高人民或業者收入	受益人數、金額	受益人數、增加收入（金額）	
		其他			
	環境安全永續	V.提高能源利用率	技術應用或產品開發之能源效率提升百分比	技術或產品上市銷售帶動節約能源量；減少二氧化碳排放量	
		Z.調查成果	調查結果圖幅數、面積、調查點筆數、資料量、影像資料量	調查面積與精密度、即時映像環境可輔助決策之準確度	
		其他			
其他政策效益（科技政策管理）		K.規範/標準制訂	參與制訂政府或產業技術規範/標準（件數）、共同發表政府或產業技術規範/標準（件數）、參與政策或法規草案之訂定（件數）	採用標準之廠商家數、產品種類等；制定或建立政府或產業技術、標準；訂定或完成政策或法規標準之規定	國人使用相關產品數量估計；撰寫之規範/標準被採納為國際標準

表 1 主要績效指標(KPI)定義說明(續 2)

	績效指標	初級產出	效益說明	重大突破
	Y.資料庫	新建資料庫(資料庫數目、資料筆數、資料量);新建資料庫關聯數量、使用人數與好評數	1.資料庫整合服務加速(分鐘)2.資料庫之資料量與查詢介面方便度	
	XY.性別平等促進	性別或弱勢族群的受益情形	性別或弱勢族群的受益比率	
	AA.決策依據	新建或整合流程、重大統計訊息與政策建議、決策支援系統及其反應加速時間、節省經費	1.流程整合之效益數目 2.重大統計訊息 3.節省公帑數目	
	其他			

四、政府科技計畫主要績效指標研訂案例探討

為瞭解國內其他主要科技預算機關對於政府科技計畫主要績效指標之研訂情形，以作為本所之借鏡，本研究蒐集了農業委員會、經濟部技術處、工業局、能源局、水利署、中央地質調查所及內政部建築研究所等 7 個單位之 96-98 年度之科技研發績效資料，分別就各機關政府科技計畫之特性與 KPI，從學術成就(科技基礎研究)、技術創新(科技整合創新)、經濟效益(產業經濟發展)、社會影響(含民生社會發展及環境安全永續)，以及其他效益(科技政策管理)等方面進行初步探討。本研究歸納後認為有以下幾個重點項目可作為本所研訂 KPI 之參考：

1. 學術成就(科技基礎研究)方面：強調教育訓練、觀摩及技術交易展覽，促進跨業學習及交流；強調成果之全球(領導)地位與產業競爭力，舉辦國際級研討會及研究成果於國際上之推廣。
2. 技術創新(科技整合創新)方面：強調國內或全球首次之創新技術與應用服務、申請或獲得之國內外專利數；擴展產品的市場及應用範圍、輔導企業轉型，以及增進本土性技術開發等。
3. 經濟效益(產業經濟發展)方面：強調投資總額、產值、產量及國際合作，提升國際市場佔有率、協助國內產業升級、減少材料成本支出、推動產業轉型、協助異業合作、促成國內外投資案件及投資額、接受委託服務案件；強調建設或開發經費之節省，減少國人生命及財產損失、促進國家經濟成長率與競爭力、確保安全及耐用、永續發展與利用。

4. 社會影響（含民生社會發展及環境安全永續）方面：強調相關成果應用服務之普及度或市場規模，定帶動多元之產業價值鏈、全民推廣及民眾參與、提升女性就業優勢；強調節能減碳成效、民生用品的節能效率提升；著重監測資訊、環境的安全性、資料庫的建立，以及網站資料數及瀏覽數。
5. 其他效益（科技政策管理）方面：強調資料庫的建置及與其他資料庫的連結、管理機制的建立與法規的配合、加強資訊管理、建立溝通資訊平台、監測系統的研發；強調產業交流機制與國際合作、建立多種技術服務平台及評估、促成廠商共同合作開發，及推動異業結盟等；強調政策推廣、辦理研討會及民眾參與度、教育宣導、國內法令競合、管理策略。

五、本所政府科技計畫在交通部施政之功能定位及主要施政發展項目

由於政府科技計畫為本所研究業務之核心，因此本所研究業務之功能角色定位同樣適用於本所政府科技計畫。其中，本所為能支持交通部之各項重大計畫施政決策，近年來與交通部路政司、航政司、郵電司之縱向計畫督導形成互補矩陣之架構已然成型，而且 101 年組織調整後，此種運作架構將更為明顯，因此在組織業務上將持續偏向橫向整合之角色，舉凡運輸政策研析、運輸系統規劃、運輸建設計畫研擬與評估、運輸安全防制、運輸市場的管制與經營管理、智慧型運輸系統、新運輸科技與港灣技術研究等均包含在本所工作範圍內。爰此，本所近年施政主軸已定位為「支援交通部擬訂重大運輸政策」、「支援部屬機關及地方政府落實運輸政策」及「建立運輸系統技術標準與資訊平台」等 3 方面，而這三大主軸即為本所於規劃執行政府科技計畫時所需納入考量之最主要目的。

至於本所主要科技發展施政項目，依照交通部實際施政需要與國際相關科技發展潮流，訂為以下五大項：

1. 因應氣候變遷，提升運輸部門節能減碳整體效益。包括：
 - (1) 發展運輸部門因應氣候變遷節能減碳之政策評估決策支援系統，推動低碳運輸系統。
 - (2) 建構全臺智慧型運輸系統，發展智慧臺灣(i-Taiwan)運輸服務。
2. 支援完成強化空、海港運輸效能與提升服務品質之目標，以積極全面提升我國海空門戶競爭力。
3. 提升港灣與近岸海洋科技，建構永續發展環境。
4. 強化海岸及道路災害防救科技發展，減少生命財產損傷。

5. 強化交通設施使用效能，提升軌道、公路運輸及港埠服務水準。

六、本所政府科技計畫整體作業流程檢討

本所政府科技計畫整體作業流程大致可分成「提報審議」及「執行管考與應用推廣」等兩個主要階段。其中，「提報審議」階段包括政策依據與研究議題蒐集、研究主軸與重點課題形成、個別計畫研究主題與重點研擬、個別計畫核定與經費編列等步驟；至於「執行管考與應用推廣」階段則包括個別計畫執行與管考，以及研究成果應用與推廣等步驟。相關作業流程詳如圖 1 及圖 2 所示。

七、本所近 3 年政府科技計畫主要績效指標審查意見

1. 目標值不能表達出發展願景且無法呈現科技施政綜合效益，應深入檢討其合理性與適切性。
2. 績效指標應降低學術成就份量。
3. 有關創新及技術移轉，經濟效益及社會效益應加強比重。
4. 績效指標在促成廠商投資應更明確，除了家數、件數外，宜提供預估金額。
5. 績效衡量指標宜更明確，所衍生的效益應予以量化。
6. 績效指標目標訂定上應與社會大眾需求結合，並應加強民眾需求與感受部分。
7. 除量化指標外，質化指標及成效指標(衡量面)可再加強。
8. 建議應以交通部之整體科技施政為主體，提出績效指標及預期值，尤其是可供評量績效的社會效益及經濟效益指標值。
9. 有關專利的績效指標，除專利申請外，應具體呈現專利獲得及專利應用之績效指標。

八、本所政府科技計畫 KPI 之研訂

1. 政府科技計畫 KPI 篩選原則

- (1) 應說明指標之逐年達成的預期績效指標，並檢討其合理性。

亦即績效指標之逐年成長應有合理之規劃，且指標項目不一定要很多，而是應具關鍵性且要能呈現計畫目標的達成情形。此外，應有科學性估算及計量績效指標達成情形的機制，尤其是效益性的績效指標。

- (2) 應參考前期計畫之實際績效，建立合理的績效指標估算基準。

即比較前期績效，應具進步性，而非單純依投入經費估算。

- (3) 宜加強重大突破項目的設定，並能展現計畫目標的達成。
- (4) 績效指標的陳述與計畫目標和各重點工作項目應能直接對應。

例如 X 項目促成 YY 項技術開發等。績效指標陳述宜避免僅是形容性說明，而能評量。每個目標及重點工作項目都應能從績效指標中，觀察出達成情形和執行效果。

- (5) 可加強以里程碑(milestone)方式呈現計畫績效。

例如呈現相關計畫在「智慧交控」與「公車動態資訊系統」的里程碑。

- (6) 績效指標重點不在呈現作業進度和經費使用比例。

績效指標應就產出、成果、效益層面具體規劃。

- (7) 應用及服務推廣相關計畫宜增列可貼近人民感受的效益指標。

- (8) 有關服務平台之建置應有明確的營運績效指標。

2. 本所政府科技計畫 KPI 研訂原則

至於有關本所政府科技計畫 KPI 之研訂，原則上應依各計畫之屬性、預期成果與效益的需要，同時參酌國科會所訂 KPI 之項目而提出。惟各計畫研定 KPI 時，仍須把握以下幾項原則：

1. 屬於能源國家型科技計畫之相關計畫，可強調其研究成果對於我國節能減碳方面之貢獻。這些貢獻可以是實際可達成之運輸耗能減少或 CO₂ 排放量降低等量化績效，亦可以是完成相關評估工具或環境構建等產出的質化績效。
2. 屬於支援交通部部屬機關或地方政府業務推動之相關計畫，應建立相關研究成果(例如應用系統、推估模式、資料庫等)使用滿意度或業務支援度等量化績效指標，以及其績效追蹤回饋機制，以能從使用者的角度展現計畫研究成果之實際應用效益。
3. 因應上級交辦或支援交通部政策推動之相關計畫，計畫完成後應隨時統計追蹤研究成果被採行的情形，包括被採行的比例、所支援政策之推動執行結果，以及被採行後所衍生之經濟與社會效益(需另行估算)等。
4. 屬基礎或前瞻研究之相關計畫，可持續加強學術成就及技術創新方面之各項指標，尤其是具全球領導地位、國內或全球首創之相關成果更應加以凸顯。
5. 針對有關風險或實務上備而不用之相關計畫(例如防災領域計畫)，除可事先透過模擬展現計畫研究成果之預期效用外，亦應把握相關風險事件發生之機會，具體統計其實際應用成效。

五、結語

1. 主要研究成果

- (1) 完成本所政府科技計畫在交通部施政之定位角色、重要研究課題與發展藍圖探討，使得本所在規劃各項政府科計畫及研訂 KPI 時，能有所依循。
- (2) 完成本所政府科技計畫提報審議、執行管考及應用推廣作業流程之檢討修訂。
- (3) 完成政府科技計畫主要績效指標（KPI）研訂時之考慮因子的探討，並逐一檢視國科會所訂主要績效指標（KPI）對衡量本所政府科技計畫執行績效之合適性。
- (4) 完成本所近 3 年（96-98 年）政府科技綱要計畫主要績效指標（KPI）之態樣與缺失彙整及原因分析，並提出適合本所政府科技計畫之主要績效指標（KPI）項目與呈現方式之建議原則。

2. 建議

- (1) 因應政府組織調整，未來本所各業務單位之職掌與任務亦將同步進行調整，嗣後有關政府科技計畫之提出，建議事前應事先與相對應之交通部業務司與部屬機關進行研商，確認計畫目標需求與研究工作之合理性，俾利計畫績效之展現及 KPI 之擬訂。
- (2) 鑑於各計畫屬性與目的不盡相同，建議各計畫研訂 KPI 時，除參酌國科會所訂 KPI 之項目外，應依以下原則辦理：
 - 屬於能源國家型科技計畫之相關計畫，應強調其研究成果對於我國節能減碳方面之貢獻。
 - 屬於支援交通部部屬機關或地方政府業務推動之相關計畫，應建立相關研究成果(例如應用系統、推估模式、資料庫等)使用滿意度或業務支援度等量化績效指標，以及其績效追蹤回饋機制。
 - 因應上級交辦或支援交通部政策推動之相關計畫，計畫完成後應隨時統計追蹤研究成果被採行的情形。
 - 屬基礎或前瞻研究之相關計畫，應加強具全球領導地位、國內或全球首創之相關學術成就或技術創新上之成果。
 - 針對有關風險或實務上備而不用之相關計畫(例如防災領域計畫)，應藉相關風險事件發生之機會，具體統計其實際應用成效。
- (3) 建議本所自 101 年度政府科技計畫提報審議作業開始，即請各

業務單位參酌本研究所對於政府科技計畫形成及 KPI 訂定所提建議，確實納入辦理，並依實際應用結果滾動檢討各項作法與整體運作機制，俾使本所政科技畫之整體執行績效得以更務實地符合交通部及本所施政需求。

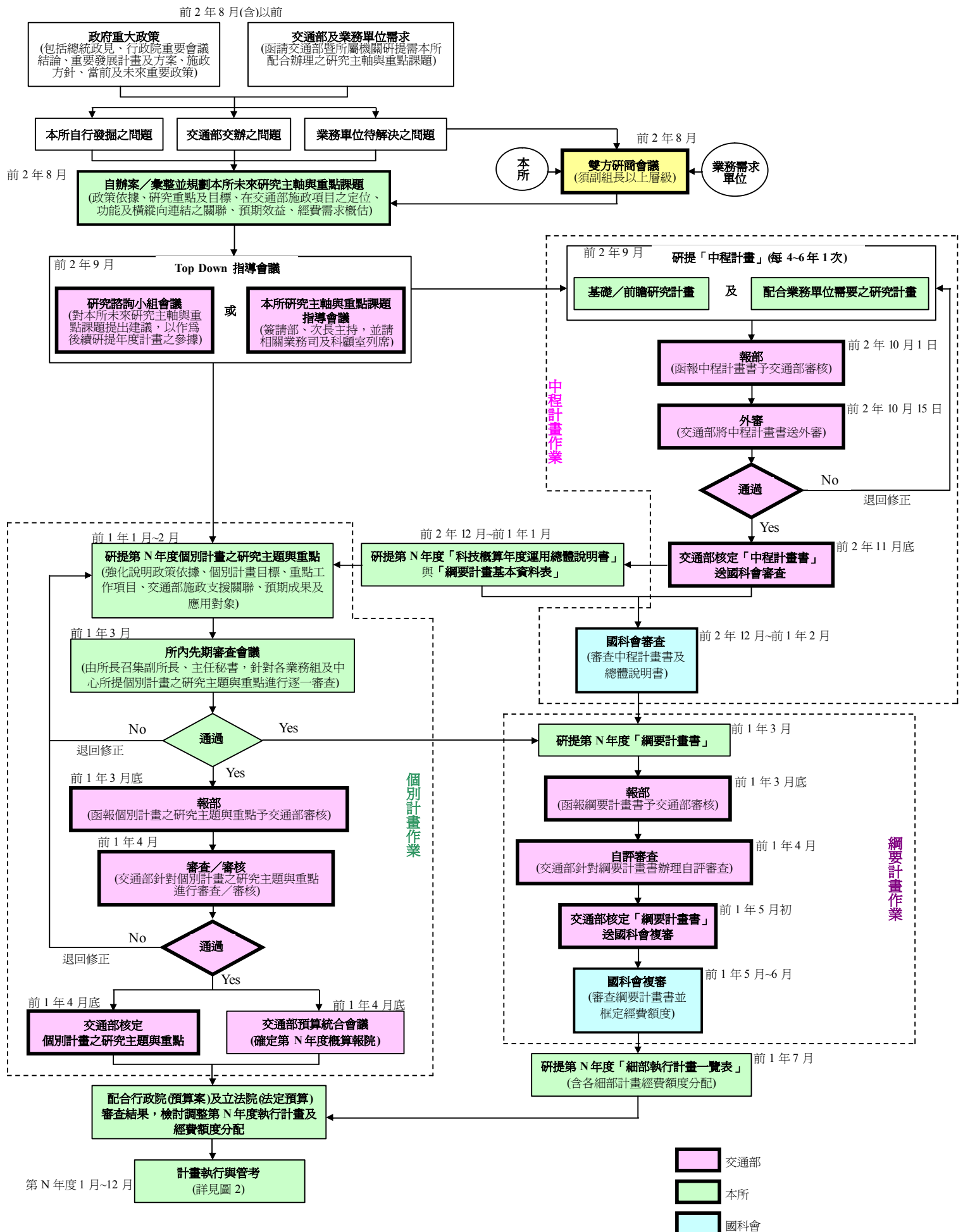


圖 1 本所第 N 年度研究計畫提報審議作業流程示意圖

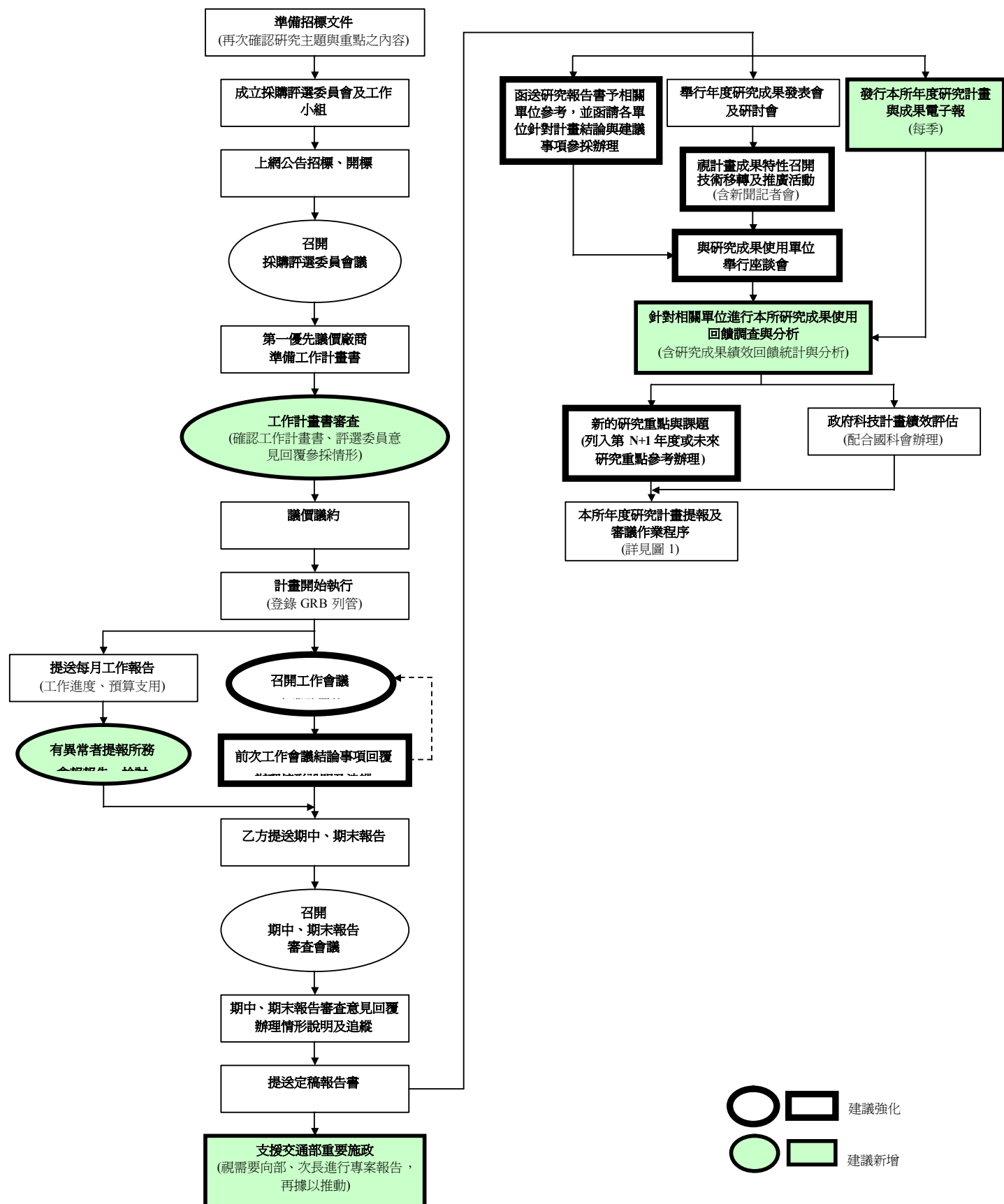


圖 2 本所第 N 年度研究計畫執行管考與應用推廣作業流程示意圖

