

道路規劃與設計規範

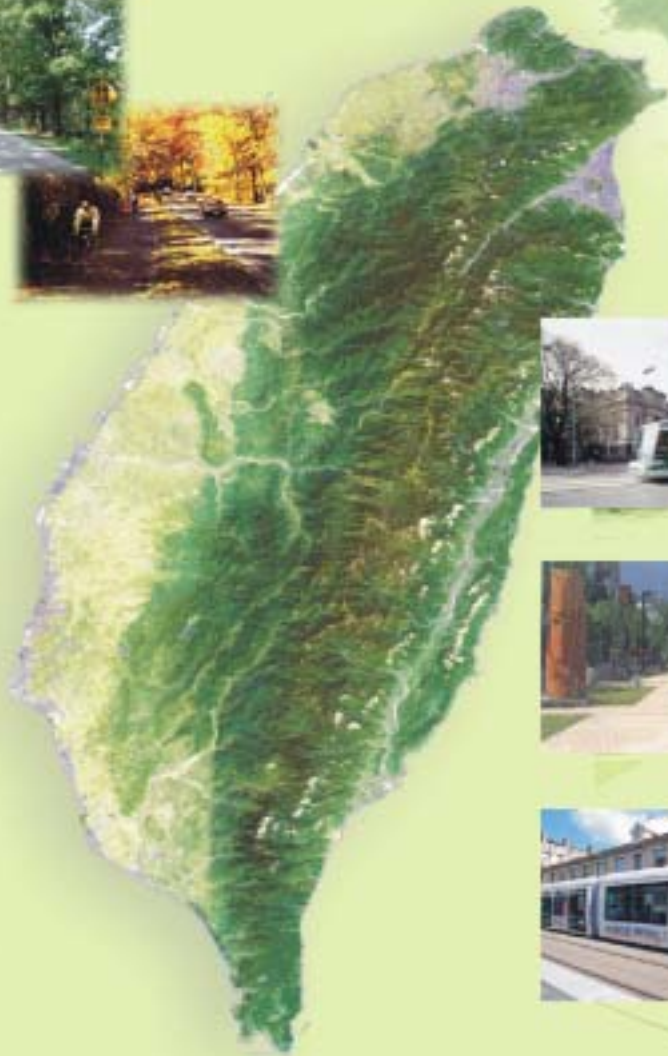


交通部運輸研究所

永續的道路規劃與設計規範之研究



永續的



簡 報

 亞聯工程顧問股份有限公司

中華民國九十三年四月

簡 報 內 容

- 一、計畫概述
- 二、期中階段成果說明
- 三、國內外道路規劃設計案例蒐集分析
- 四、永續道路規劃設計規範草案內容研擬
- 五、結論與建議

一、計畫概述

1. 研究緣起

- 呼應世界各國對永續發展潮流之重視
- 配合國家永續運輸發展重點計畫
- 避免道路建設對都市發展、環境生態造成衝擊影響，並加強道路無障礙及景觀建置，構築永續優質的道路
- 正視國內地區道路發展特性，配合永續發展理念與作法加以檢討修正



為使未來道路規劃設計具備永續發展理念，擬研訂適合國內特性之「永續的道路規劃與設計規範」

2. 研究目的

傳統道路規劃與設計以
機動車輛使用為主，注
重效率、安全及經濟

缺乏

- 環保與人本的「綠色運輸工具」
- 社會公平的「無障礙運輸」

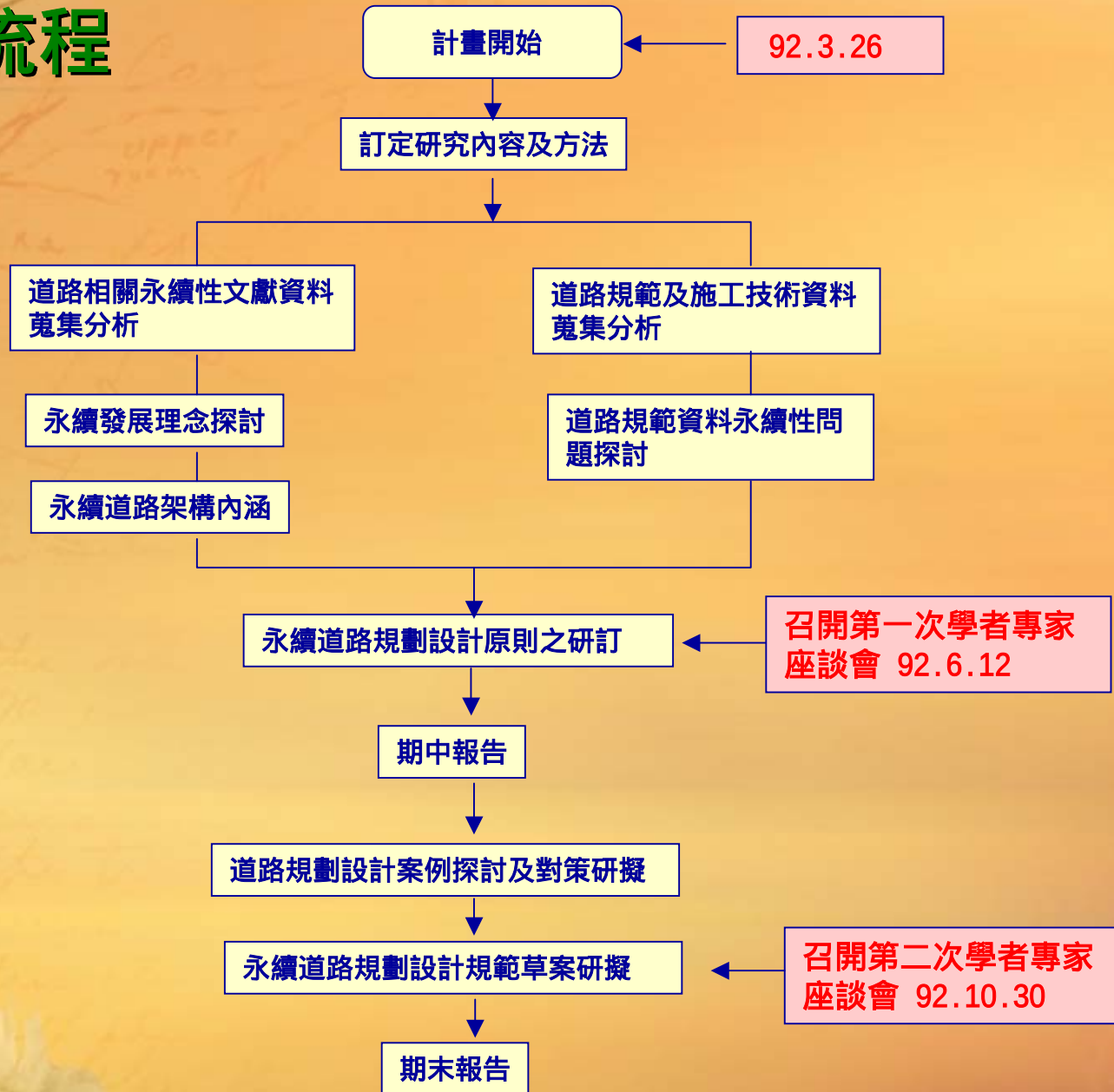
導入永續發展理念與作法
，訂定永續道路規劃設計
基本原則

改正傳統道路規劃設計
方式

確保道路工程建設

- 以人使用為主
- 消耗最少資源
- 製造最少廢棄物
- 追求與環境共生共榮
- 人類生活環境永續發展

3. 作業流程



4. 期中審查會議記錄意見彙整

- 永續道路規劃設計應以人為本，並考量大眾運輸、腳踏車道、路邊停車等問題
- 新建道路後交通量將會轉移，替代性道路概念應納入永續道路考量
- 說明永續道路規劃設計規範與現有規範間之差別，並將道路施工營運維護納入考量
- 本計畫在規劃方面應以「guideline」方式呈現，設計方面以「規範」方式處理，並整合市區道路與公路設計規範
- 本計畫能整理出永續道路規劃設計的概念規範或訂出原則，然後提供使用單位修正既有規範
- 永續道路規劃設計概念建議可從道路產生過程予以考量，再檢視道路由無到有的改善維護程序
- 國內永續道路規劃設計原則研擬建議宜考量民眾與地區特性，同時顧及未來實施之可行性，避免過度理想化，才能達到道路永續發展
- 本計畫建議針對相關永續道路規劃與設計準則或檢核項目，建立一評估檢核表，以利運用

5. 第二次專家學者座談會意見彙整

- 本規範草案之適用範圍、使用時機對使用者很重要，建議加強內容說明，俾利使用者明確瞭解如何使用本規範
- 永續道路規劃設計檢核項目之檢核表應該互相結合，以能同時考量交通功能及土地使用區分，俾使相關檢核可以較為完整並相呼應
- 道路規劃設計合不合乎永續性尺度的評量可再強調，建議可將檢核項目表再予細分，針對工程部份予以加強
- 完善的永續道路規劃與設計基本重點在於都市計畫道路之擬訂，建議本規範是否可以純交通需求與消防救災之觀點，提出各級道路標準寬度需求，以供都市計畫人員規劃參考
- 本規範草案仍屬原則性指導內容，要真正落實至所謂的「規範」尚有落差，但本案成果可為一般道路規劃設計參考
- 建議既有規範已有明訂部份不予納入，建議採guideline方式，把握相關主題及重點研擬草案內容
- 本規範研訂主要乃為將永續發展觀念落實於傳統道路規劃與設計，並將永續發展理念或方法納入規範草案內容，並與永續的道路規劃與設計原則相呼應

二、期中階段成果說明

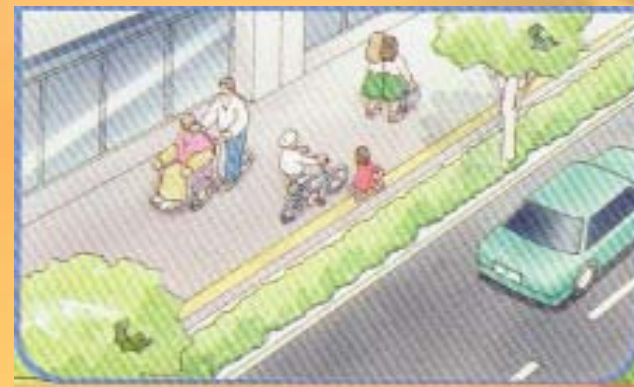
1. 永續道路內涵

□ 永續道路內涵

- 以追求社會公平、永續經濟、環境生態永續發展
- 透過道路規劃設計方法將道路人本交通、安全舒適、節能減廢、環境景觀與生態保育納入考量
- 確保道路建設達到低環境衝擊、低資源耗費及延長生命週期之理想

□ 永續道路規劃設計定義

以符合永續運輸發展需要，且確保道路建設達到低環境衝擊、低資源耗費、延長生命週期及追求人車共存，構築永續優質且人性化之道路



2. 現有道路規劃設計缺乏永續發展觀念之檢討

□ 規劃層面

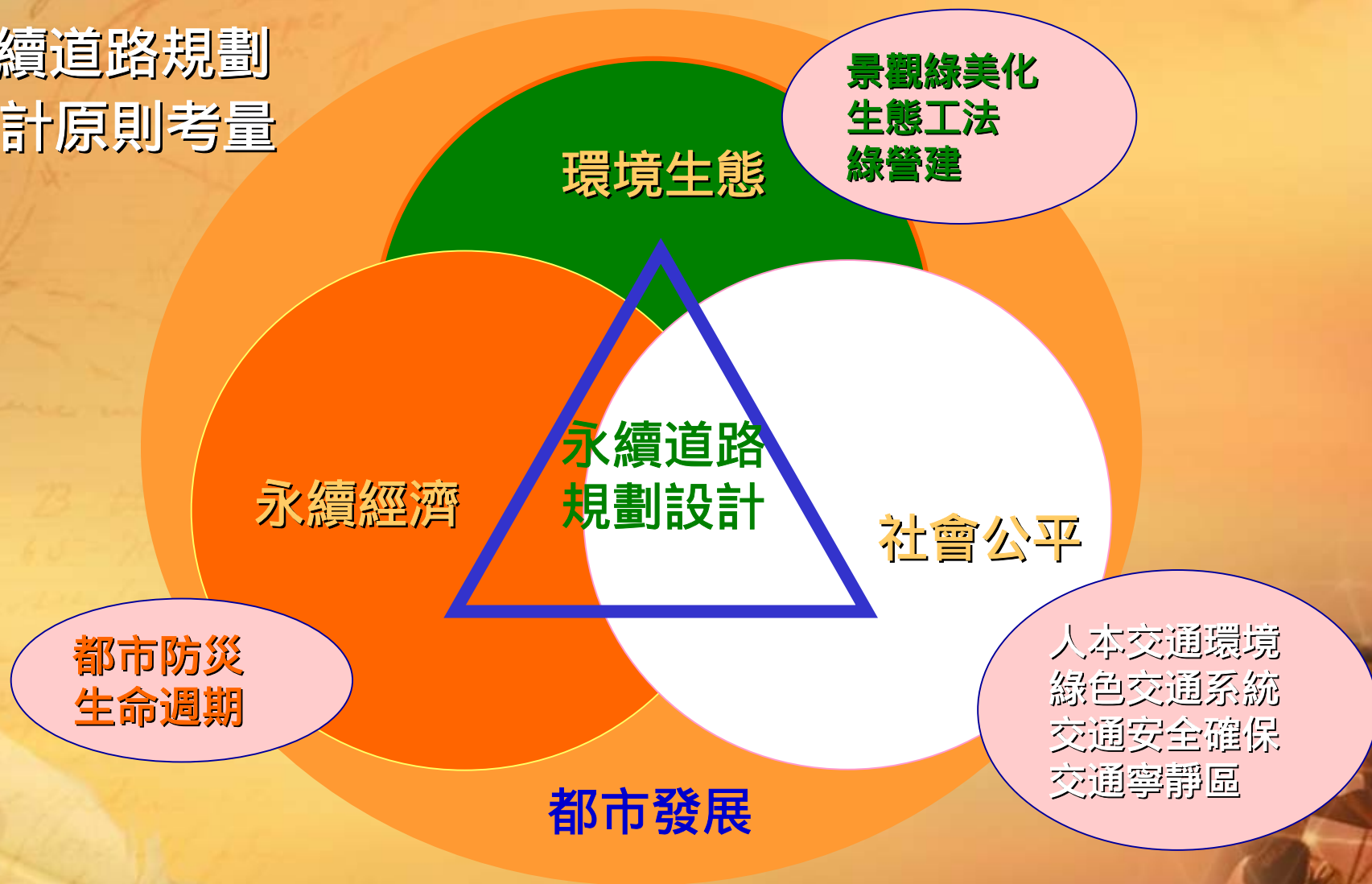
- 都市計畫中劃定路權不符實際
發展與道路規劃設計要求局部脫節
- 人為需求高過環境考量
 - 斷層、地質敏感帶通過
 - 生物棲息地及自然保留區破壞
- 以汽車為主的使用考量
- 交通量估算不確實
- 使用者或用路人舒適度未受重視，
不能配合都市發展

□ 設計層面

- 以工程構造物安全為重點
- 工程材料無循環再生使用考量
- 施工方法技術未考慮生態
環境景觀
- 未考慮生命週期維護管理
總成本

3. 永續道路規劃設計原則與檢核項目訂定

□ 永續道路規劃 設計原則考量



●人本交通環境

→道路使用以人本為主，儘量增加人行道設置寬度以提供較舒適的人行活動空間



行人徒步區

→加強行人徒步區(含大眾運輸人行徒步區)之設置，且人行空間宜平整，符合無障礙人行環境，公共設施納入設施帶配置避免阻礙行人通行

→提升道路空間之生活機能及親和力，考量路邊活動相結合，可提供作為活動場所之使用性



人行道設置



腳踏車道

●綠色交通系統

→道路系統規劃應考量大眾運輸場站及大眾運輸專用道之設施，空間佈設需求



輕軌運輸

●交通安全確保

→車流之間衝突應以分流方式加以分離，或是減速措施減少衝突嚴重性



車流分離

●交通寧靜區

→巷道可透過交通寧靜區相關設施之設置，加強植栽綠化及確保人行安全



交通寧靜區

→交叉路口設計應確保用路人有足夠安全視距及轉彎半徑



路口設計

●景觀綠美化

→植栽綠化考量整體景觀規劃，以景觀美化、提高交通安全及人行舒適，儘可能採複層式植栽方式。附屬設施物及街道傢俱配合環境美化



道路植栽綠化

●生態工法

→坡地道路應儘量減少挖填方，避免破壞自然地形，並使用符合當地環境之生態工法

→道路設計時，應以生態保育觀點評估道路與相鄰構造物之關聯



生態景觀設計



德國將進出快速公路之鼻端處切除，蓋一座小公園作掩飾

●綠營建

→道路規劃設計應考量新工法新材料的適宜性，以減少工程材料的使用量，並儘量利用再生材料以達資源之減量減廢



透水性瀝青

→道路及人行道鋪面可採用透水性材料，以達到水資源涵養目的



排水性鋪面

●都市防災

→道路規劃宜配合現有道路系統，以促進都市永續發展，同時配合都市防災功能，建立防災道路、替代道路系統及共同管道埋設



都市防災

●生命週期

→道路規劃設計需事先考慮未來維修養護管理作業需求，並考量生命週期成本問題



基地保水

□永續道路規劃設計檢核項目訂定

●永續道路規劃設計檢核項目－交通功能

	交通功能 檢核項目	高速公路	快速道路	主要道路	次要道路	集散道路	服務道路
規 劃	人本交通	—	—				
	綠色交通系統	—	—				
	交通寧靜區	—	—				
	生命週期						
	綠營建						
	都市防災						
設 計	人性化道路	—	—				
	無障礙設施	—	—				
	大眾運輸設施					—	—
	腳踏車道	—	—				
	行人徒步區	—	—				
	交通安全維護						
	節約能源						
	廢棄物減量						
	資源再利用						
	道路綠化						
	基地保水						
	生態工法						
	智慧型運輸系統					—	—
	共同管道						—
重點因子		次要因子		未列入考量			

●永續道路規劃設計檢核項目－不同土地使用分區

	交通功能 檢核項目	住宅區	商業區	工業區	文教區	保護區	農業區	其他特 殊專用
		住宅區	商業區	工業區	文教區	保護區	農業區	其他特 殊專用
規 劃	人本交通							
	綠色交通系統							
	交通寧靜區							
	生命週期							
	綠營建							
	都市防災					—	—	
設 計	人性化道路							
	無障礙設施					—	—	—
	大眾運輸設施					—	—	
	腳踏車道						—	
	行人徒步區						—	
	交通安全維護							
	節約能源							
	廢棄物減量							
	資源再利用							
	道路綠化							
	基地保水							
	生態工法							
	智慧型運輸系統					—	—	
	共同管道					—	—	
重點因子		次要因子		— 未列入考量				

三、國內外道路規劃設計案例蒐集分析

1. 國外案例分析

(1) 德國

- 以人行徒步、腳踏車代步為主要交通模式
- 道路為生活活動空間而非車輛交通空間



不萊梅道路臨公園之自行車道



不萊梅狹窄街道景觀



法蘭克福無障礙天橋



法蘭克福無障礙天橋

- 道路為串聯綠色資源之綠色廊道
- 道路與生活休閒空間融合一體
- 傳統建築立面與公園綠地為道路主要景觀



埃森穆斯特自行車步道

德國



柏林居民自發性道路沿街面綠化



埃森結合觀光休閒之街道



福法蘭克街角都市立體地圖

(2)新加坡

- 結合周邊開放空間、公園綠地
- 公共設施建物立體綠化，進行複層配置綠化，並與道路兩側綠化串連



●道路沿線全面複層綠化：道路人行道及公共設施帶，配置單排或雙排行道樹，行道樹並以灌木草花複層配置，提供路人優美之道路環境

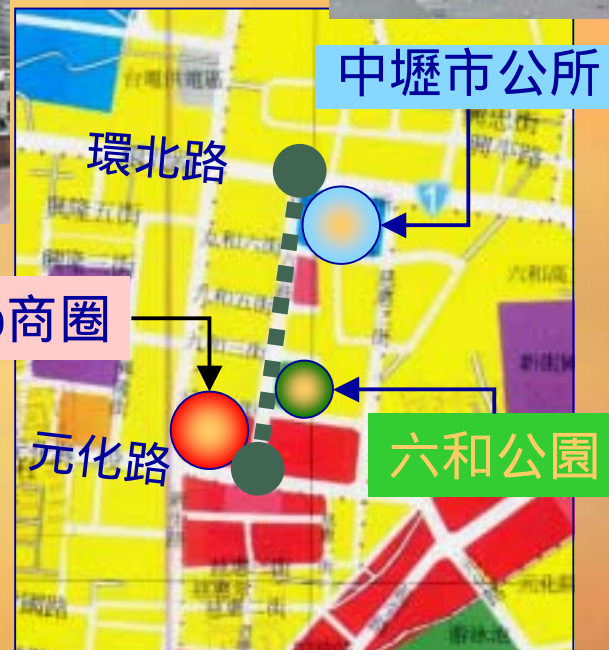


2. 國內案例分析

(1) 中壢市六和路都市景觀改善工程

□ 計畫區位及範圍

基地範圍北以環北路為界，南接元化路
Sogo商圈，兩側則為公園、廣場、住宅大樓、
機關所圍繞，土地使用多元化



□ 道路現況問題

- 人行空間佈設不良，缺乏無障礙環境
- 沿街景觀凌亂
- 缺乏植栽綠蔭
- 街道傢俱缺乏



□道路設計原則

- 運用人行空間綠化改善都市生態環境
- 設置舒適、安全、無障礙人行空間系統
- 配合節慶活動，提供機能彈性活動場所
- 停車空間路外化

□永續道路設計構想

考量都市整體發展及景觀，以不影響交通順暢前提下，對現有人行道進行拓寬，以提供更舒適人行徒步空間，並由規劃完善交通動線，串連起市中心商圈發展，帶動地方經濟繁榮



- 人性化道路
- 無障礙設施
- 行人徒步區

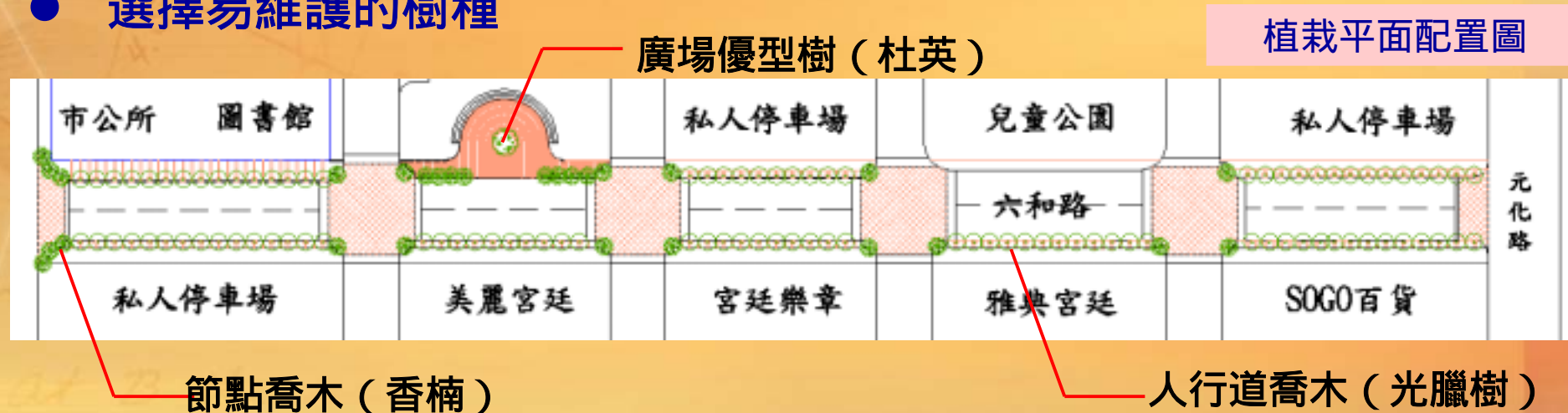


- 交通安全維護
- 道路綠化



□景觀綠美化

- 種植原生或適合中壢地方風土的喬木種類
- 提供遮蔭功能或視覺效果的優型樹種
- 選擇易維護的樹種



人行道喬木



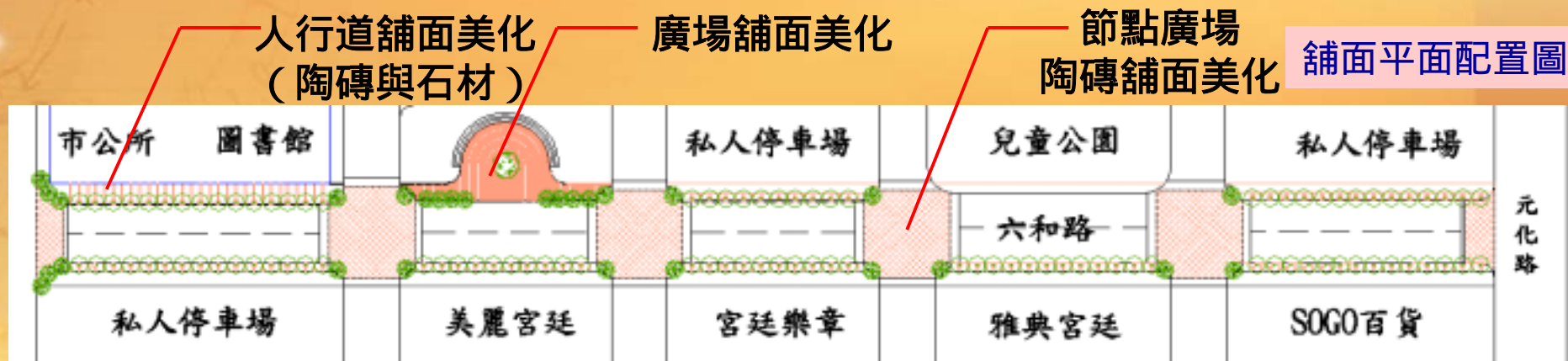
裝飾型植栽



廣場優型樹

□無障礙空間設置

- 利用地方特色之語彙，塑造出都市空間的人文精神
- 藉由磚與石材的材質互相搭配，採用可透水性之材料
- 提供行人舒適、安全、無障礙的都市徒步空間



(2) 台北市環河北路高架道路

計畫範圍

南起鄭州路(市民大道)，沿淡水河右岸跨越台北橋、中山高速公路及重陽橋，至渡頭堤防轉向東北銜接洲美快速道路，全長約5.5公里

□ 預期效益

- 疏解環河北路平面道路交通瓶頸，提供舊市區河岸環境景觀改善契機
- 作為士林、大同區西區重要聯外道路
- 提昇路口服務水準，縮短行車時間
- 融合河堤景觀與高架橋，為後續高架道路景觀規劃作示範



□與都市發展之配合規劃

●人性化道路空間構想：親水空間營造

- 利用高架道路下方空間，設置眺望平台，提供賞景、散步的功能
- 平面道路上方以間隔方式設置活動平台廣場，維持平面道路自然通風與採光，營造變化的空間感



眺望平台景觀透視圖



眺望平台跨越環河北路平面道路上方，形成活動平台廣場

●景觀綠美化構想：綠蔭隧道營造
→配合本段路廊兩側生長茂密的綠帶，結合周圍

→人行道建議留設較寬的綠帶空間，做為人車的緩衝，以形塑舒適步行環境



海光公園綠蔭步道



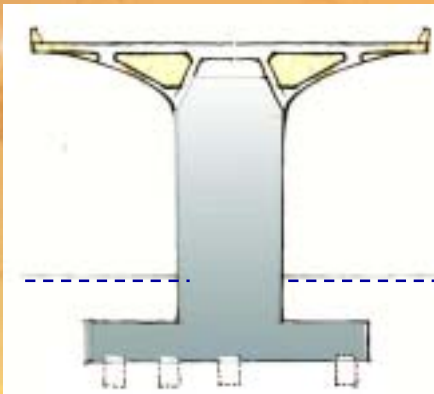
以植栽變化強調道路節點



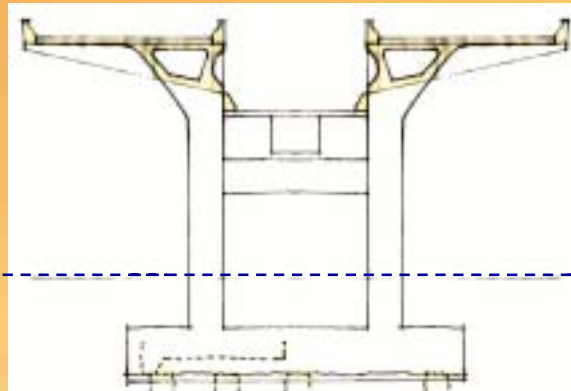
整潔舒適的步行空間

□高架橋景觀規劃

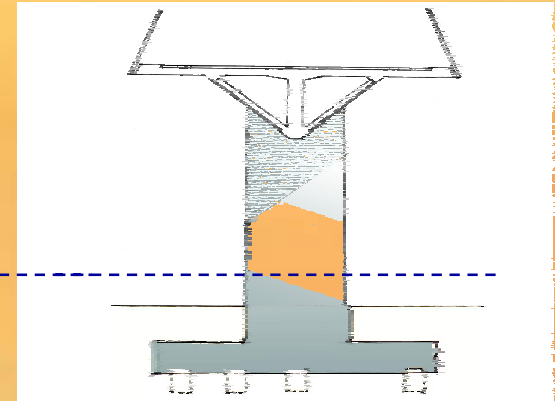
建議以輕巧造型的結構，呼應綠水藍天的環境意象



鏤空的鋼結構



斜版的特殊造型



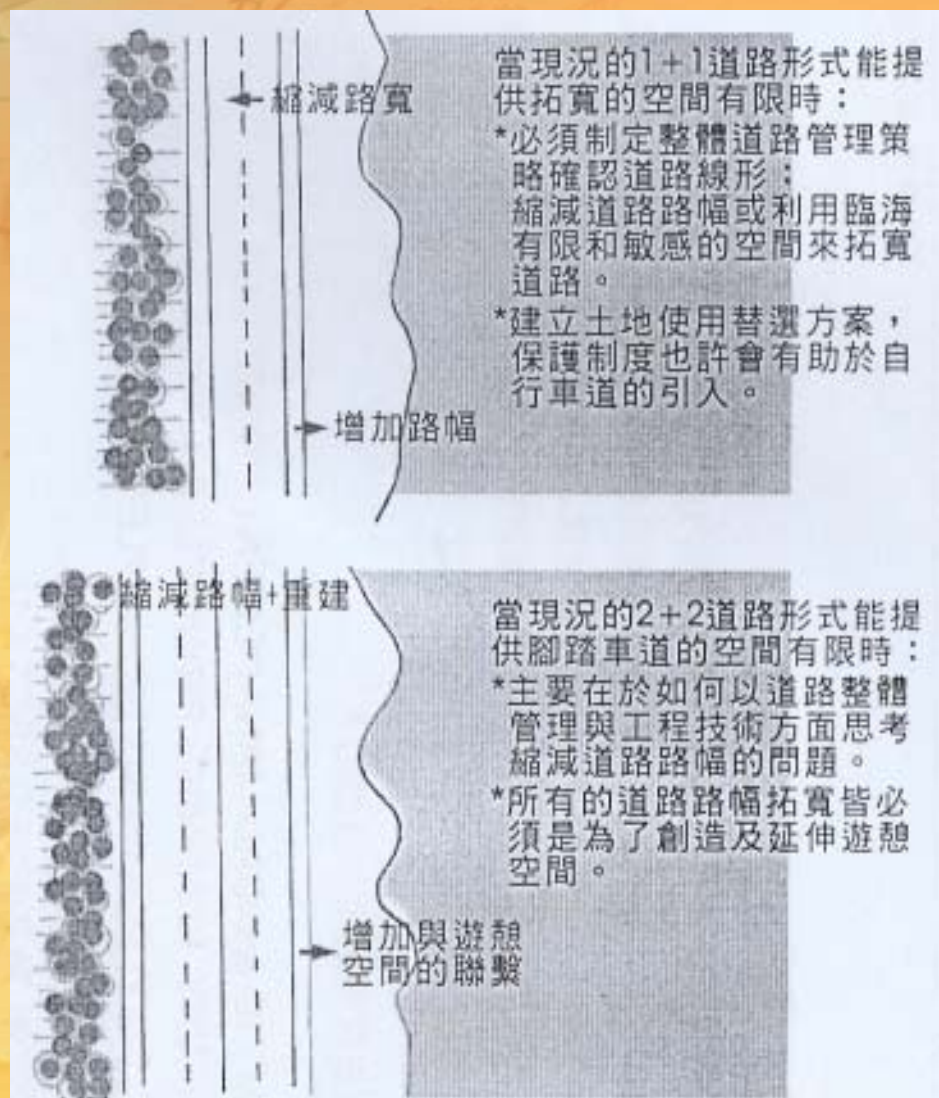
桁架的結構型式



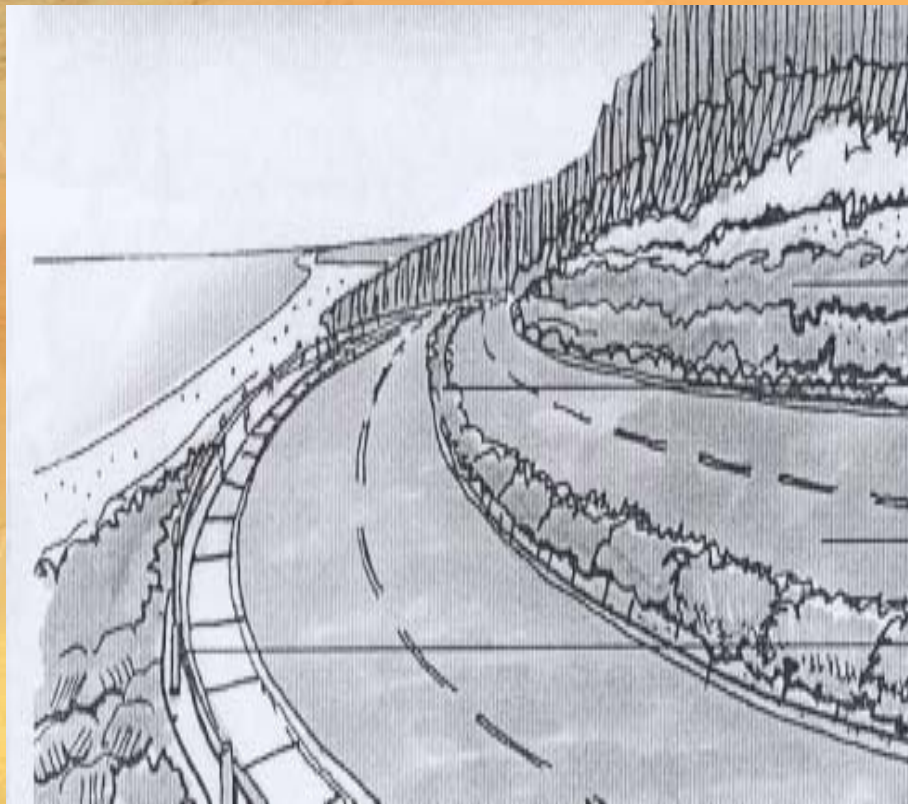
□綠色運輸配置構想－腳踏車道規劃

●縮減路幅，創造腳踏車道空間

●以one-way方式串連聚落、遊憩據點



□道路景觀改善及生態工法運用構想



改為複層式擋土牆

中央分隔島加寬並種植植栽

1線的南向車道與路肩

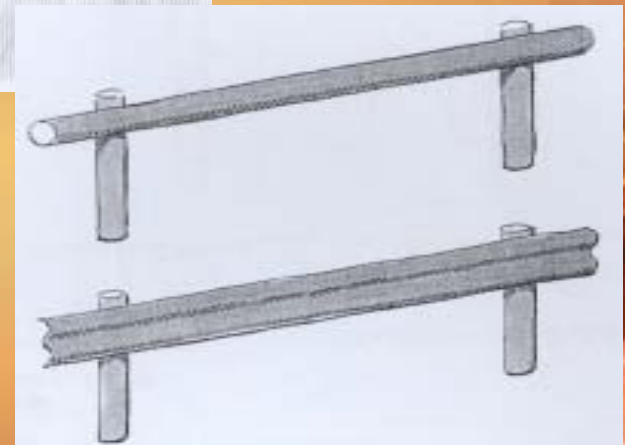
增設管柱型護欄



●擋土牆改善

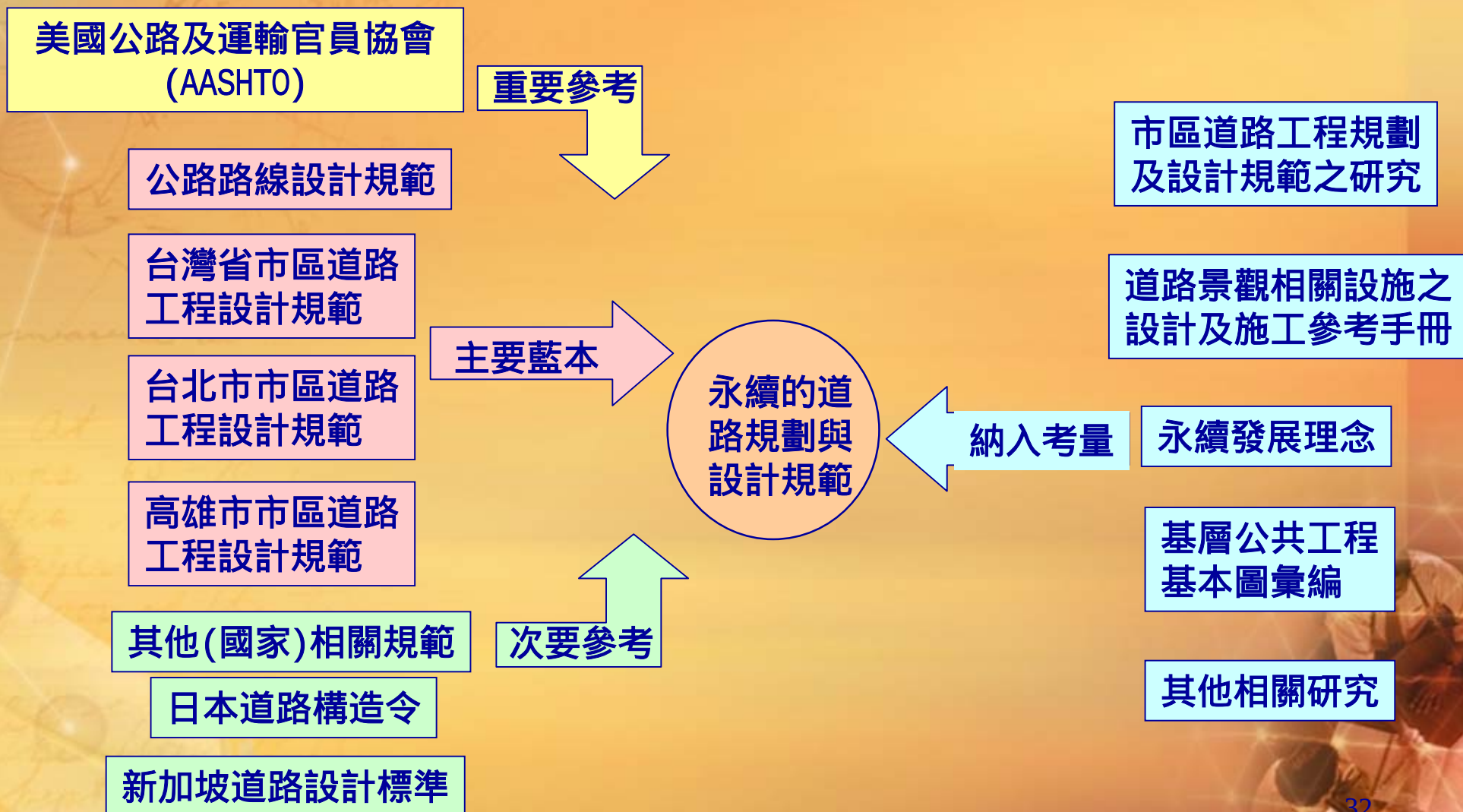


●海側護岸改善



四、永續道路規劃設計規範草案內容研擬

1. 研究理念



2. 永續道路規劃與設計規範架構內容

□總則篇

- 緣起
- 定義
- 適用範圍
- 基本理念
- 使用方式
- 程序及內容

□規劃篇

- 規劃原則
- 規劃流程
- 可行性研究
- 路廊研選
- 道路線形
- 道路橫斷面
- 道路景觀與綠美化
- 道路排水
- 交通工程
- 都市計畫與土地使用
- 智慧型運輸系統
- 環境保護

□設計篇

- 設計原則
- 設計流程
- 補充地形測量
- 平面線形設計
- 縱面線形設計
- 橫斷面設計
- 景觀與綠美化設計
- 排水設計
- 交通工程設計
- 照明設計
- 智慧型運輸系統設計
- 環保材料
- 交通維持計畫
- 施工及維運

□檢核篇

- 檢核目的與原則
- 檢核時機
- 檢核項目表



3. 永續道路規劃與設計規範草案

(1) 總則篇內容研擬

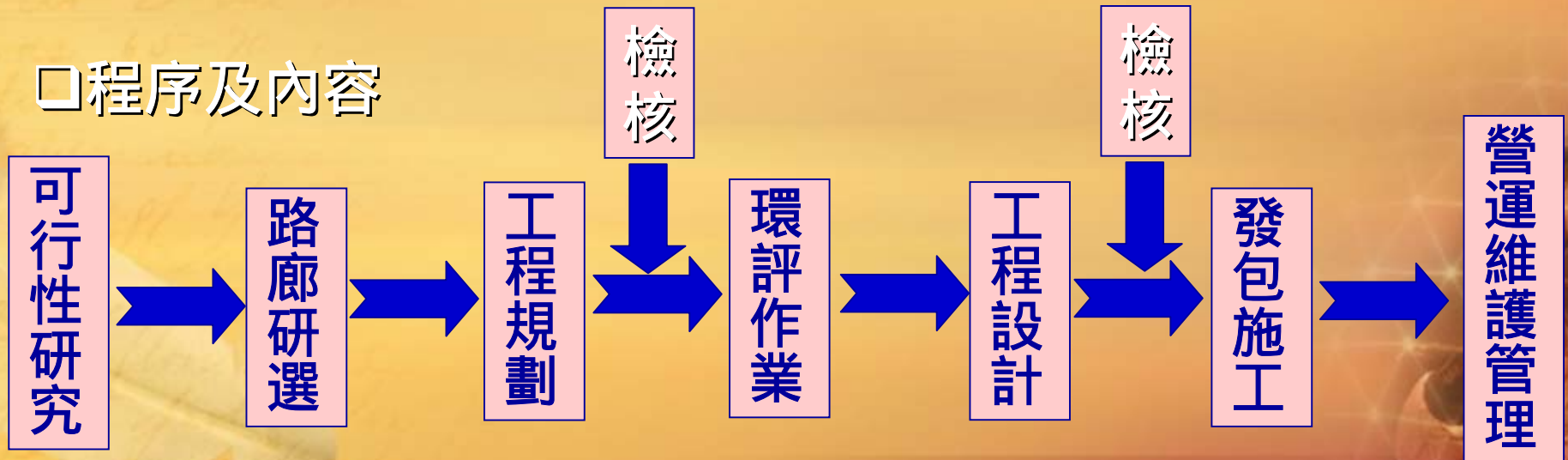
□ 基本理念

- 闢建後道路不增加交通負面衝擊及成為環境污染源
- 道路興建完成後會提昇生活空間及生活品質，提供人行為主，成為生活空間的一部份

□ 使用方式

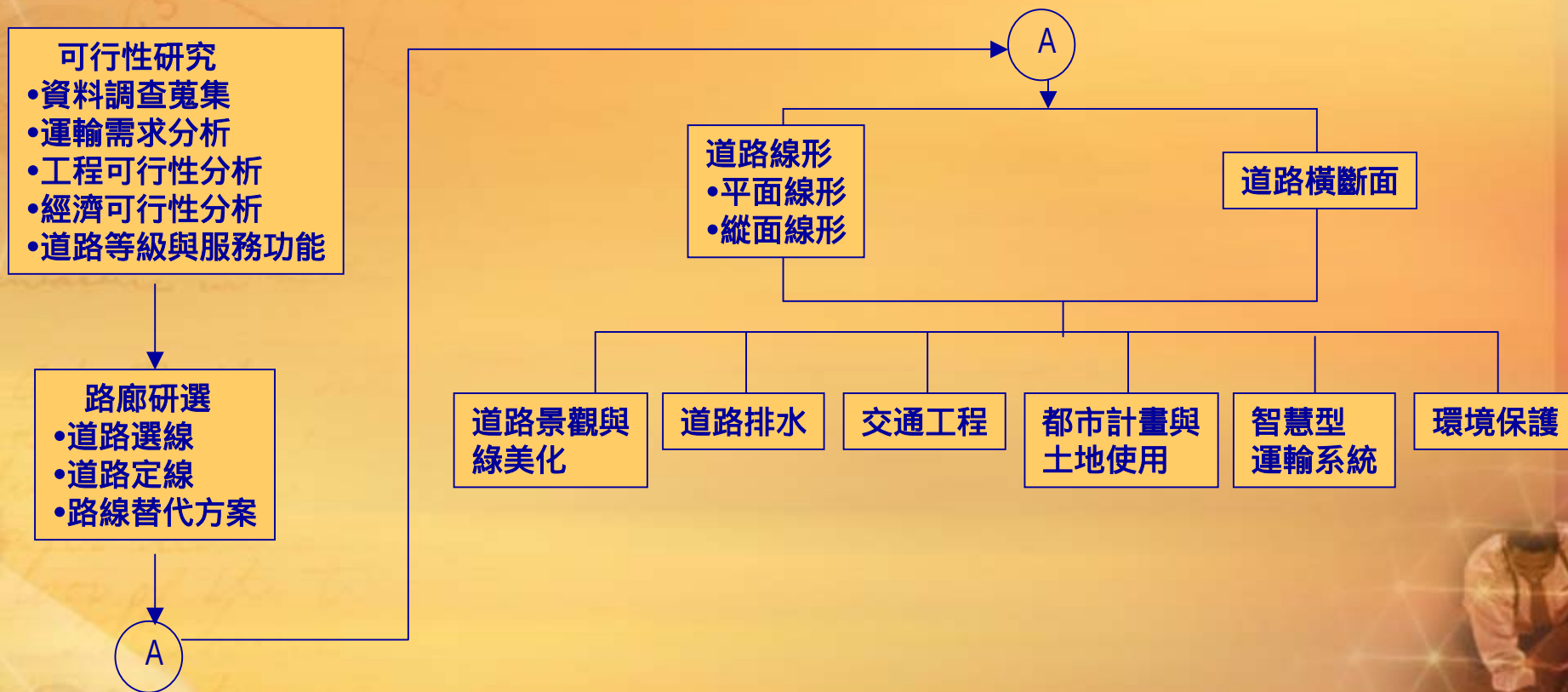
針對永續道路規劃與設計工作上應要求項目，以作業流程項目方式，做基本性之規定，並以檢核表方式方便索引使用

□ 程序及內容



(2) 規劃篇內容研擬

① 規劃流程



②可行性研究

●道路計畫路廊範圍內，對於自然及人文環境需進行充份資料蒐集及調查工作

- 環境現況的調查需對路廊沿線地形、地質、氣候水文、生態環境、地區社經發展、都市計畫、土地使用及相關建設計畫進行資料蒐集調查
- 市區道路部份需注重相關建設計畫關連性、都市計畫及土地使用情形
- 郊區公路部份對保護區範圍，環境背景資料、生態調查文獻蒐集整理，以做為後續路廊研選決策參考

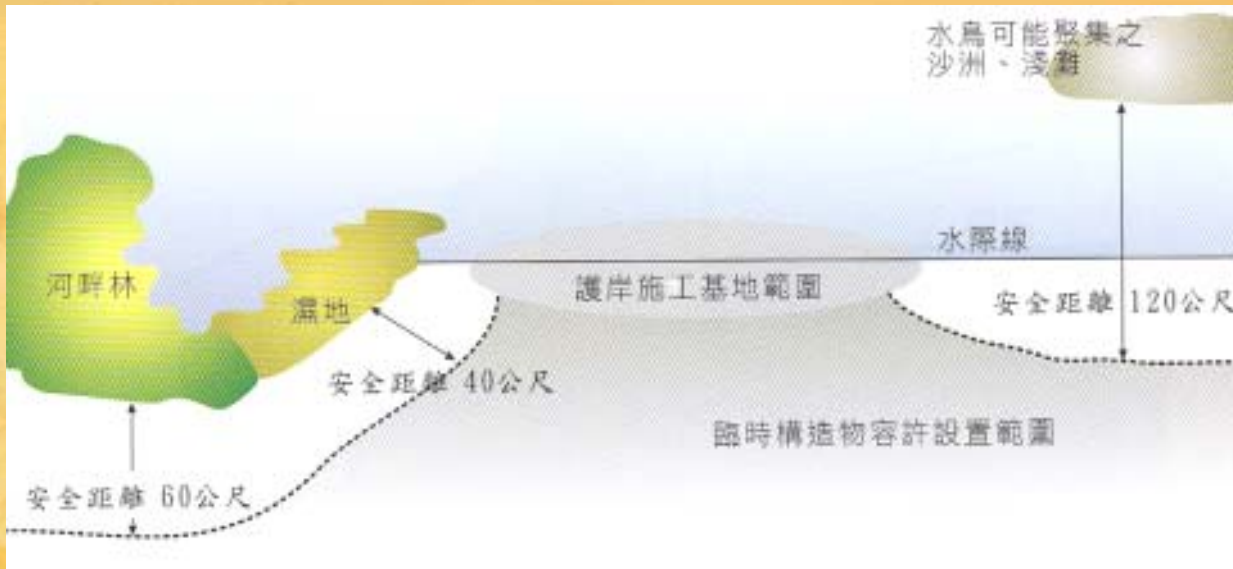
●道路計畫需符合路網運輸功能需求

- 運輸需求分析與預測，依據道路提供交通功能，以運輸需求模式推估目標年交通量，提供做為道路規劃路幅與車道佈設之參考依據
- 運輸需求分析需考量道路所在區位相關交通建設計畫及基地開發等衍生旅次吸引及分派，市區道路應考量大眾運具、機車與腳踏車等使用需求

●道路建設應減少對既有建物拆遷及環境生態的影響程度減至最低

③路廊研選

- 路廊研選應考量大地、路工、結構、排水、水保、景觀、環境生態等專業分工及整合民眾意見參與，以正確評估進行決策
- 市區道路路廊應避免大量拆遷原有房屋並考量對鄰近環境噪音及污染的影響
- 公路路廊應儘量迴避法令規定之自然保留區與國家保護動植物棲息地，並依迴避、衝擊減輕及棲地補償，以評估對環境最友善方案



道路建設演進

經濟為主

人定勝天

安全/土方平衡

與自然融合

全面性考量

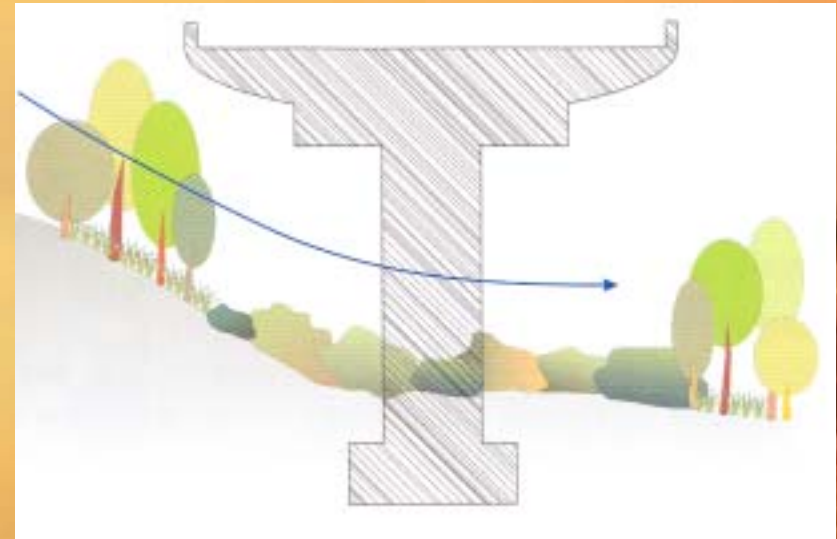
尊重大自然

④道路線形

●道路線形在符合相關技術規範標準要求條件下，儘量順應原地形，減少環境破壞程度，力求土方平衡

→道路應避免大規模的土方挖填作業，如線形規劃上無法避免應以最小開挖面積及最短運距挖填平衡方式進行

→配合原有生態體系，檢討道路構造物的佈設型式，深開挖路線區域採隧道方式取代，高填土區域路線以橋樑方式穿越，以減少對地表干擾程度



⑤道路橫斷面

●道路橫斷面規劃除考量道路交通功能外，應重視與都市計畫土地使用機能結合及環境特性的融合

→道路規需依不同土地使用分區並配合道路所需提供之機能，對於道路空間上各項用途給予適當的空間分配

交通功能分類

- 快速道路
- 主要道路
- 次要道路
- 集散道路
- 服務道路



土地使用分區

- 住宅區
- 商業區
- 工業區
- 文教區
- 風景區
- 農業區
- 保護區



道路空間佈設

- 公共運輸
- 車輛行駛
- 車輛停放
- 腳踏車
- 行人需求
- 植栽綠化
- 公共設施

→人行步道空間需依據實際行人流量需求留設，不同土地使用之人行空間設置建議如下

- 商業區與公共設施用地人行道淨寬度宜留設4公尺以上為原則
- 住商混合區淨寬度宜留設2.5公尺以上為原則
- 住宅區淨寬度宜留設1.5公尺以上為原則
- 工業區淨寬度宜留設1.5公尺以上為原則

→道路空間佈設需配合當地環境機能需求選擇不同的功能，各空間使用單元設置尺寸建議如下

道路分類 設置需求	快速道路	主要道路	次要道路	集散道路	巷道
分隔帶開口間距長	600	300	100	-	-
人行道寬	-	4-1.5	3.5-1.5	2.5-1.5	1.5
汽車道寬	3.75-3.5	3.5-3	3.5-3	3	2.5
混合車道寬	-	5-3.5	5-3.5	5-3.5	5-2.5(單向)
機車道寬	-	1.25-2	1.25-1.8	-	-
腳踏車道寬	-	1.5	1.5	1.5	1.5
公車專用道寬	-	3.5-3.25	3.5-3.25	-	-
臨近路口車道寬	-	3	3	2.5	2.5
中央分隔帶寬	4-0.5	4-0.5	1.5-0.5	-	-
車道分隔帶寬	-	0.5	0.5	-	-
公車停靠空間寬	-	3.5-3	3.5-3	-	-
上下車停車區空間寬	-	2	2	2	2
路邊汽車縱向停車空間寬	-	2.5	2.5	2.5	2.5
路邊機車橫向停車空間寬	-	2	2	2	2
公共設施帶寬	-	1.5	1.5	1.5	1.5

→郊區公路配合地形及自然環境條件，在丘陵區及山嶺區可依交通量、交通特性考量佈設非整數車道之斷面型式，以利生態工法的應用

→都市計畫區內之道路依土地使用特性調整斷面配置，如無法有效疏導通過性交通旅次，則應建議另行規劃外環道

⑥道路景觀與綠美化

- 景觀綠美化植栽選取以原生植物、鄉土植物為優先考量
- 配置應並以多樣性組合、複層次栽植方式進行道路之綠帶規劃，道路廊帶需有效連結鄰近綠地，形成生態綠網系統
- 並強化道路之引導性、路口交通安全性並彰顯地域特色塑造



⑦排水工程

- 道路施作必須符合各地區之道路環境透水性需求，以協助地下排水
- 道路需配置適當規模之緩衝綠地，以增加雨水入滲機會
- 道路護坡工程使用植生護坡，有助於涵養水源並減低土石沖刷
- 道路側溝應配合降雨量與設置地點，慎選適合之材質



⑧交通工程

●智慧型運輸系統

❖藉由ITS即時路況資訊提供，減少尖峰時段道路壅塞情形，並利用資訊及現代化科技等技術，有效減少延滯及旅行時間，提升道路服務品質

❖藉由大眾運輸系統的改善及便利轉乘資訊的提供，若能將私人運具旅客轉移至大眾運輸工具，則能降低空氣、噪音污染等環境衝擊

●交通寧靜區塑造

❖引進交通寧靜區規劃設計概念，使交通系統符合人性化要求，並提高居住品質

- 將道路空間優先配給行人及各項居民活動使用
- 減少小汽車與機車交通，增加徒步與公車空間
- 針對汽機車交通，進行各項保護行人的措施



●加強道路安全性規劃

❖進入城鎮聚落區，道路應有減速設計、避免距離太短之路口

❖於聚落或遊憩出入口，設置左右轉專用道、避車道、人行穿越道

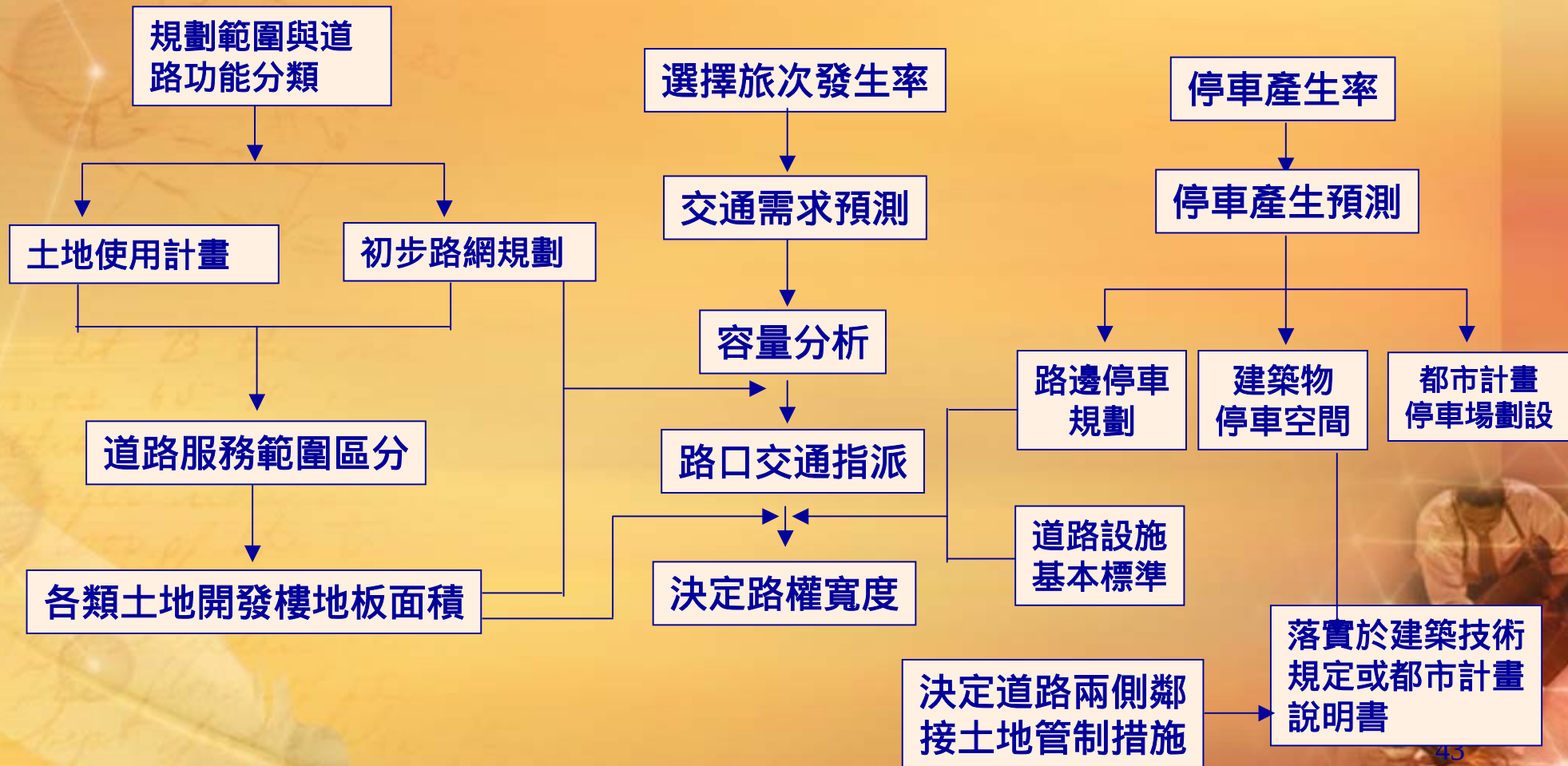
❖路型設置不佳路段及交叉路口，應加強道路交通工程安全設施

❖標誌、號誌共桿化



◎都市計畫與土地使用

都市計畫道路規劃旨在針對市區道路空間上各項用途給予適當空間配置，其規劃程序上依下列步驟操作，所劃設之道路較能合乎使用需求



⑩ 環境保護

● 生態性考量

- ❖ 表土及原生花草的利用
- ❖ 棲地再造
- ❖ 適當地點設置生態廊道

● 資源性考量

- ❖ 就地取材、資源再利用
- ❖ 因地制宜之新工法級研提環境保護對策

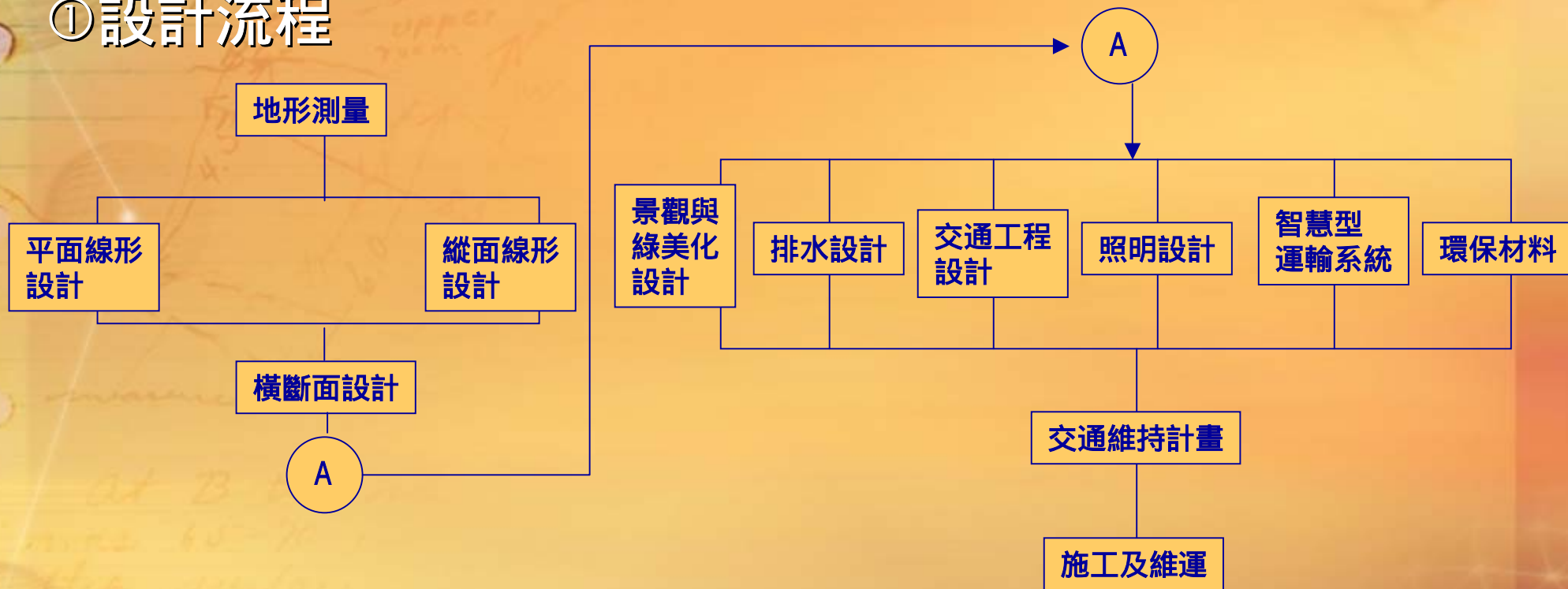
● 環境考量

- ❖ 水土保持
- ❖ 邊坡整治
- ❖ 植物環境的保護措施



(3)設計篇內容研擬

①設計流程

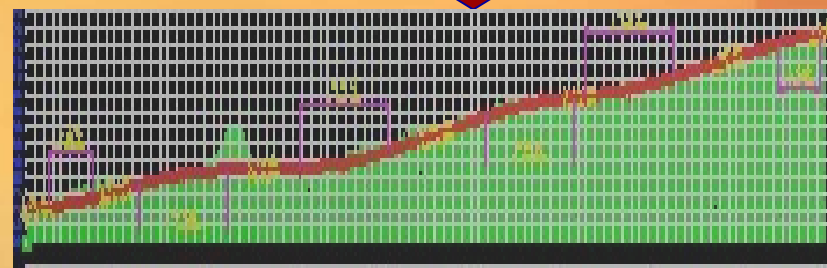


②地形補充測量

尤其應注意生態廊道設置位置，路線可能改線及大挖大填路段，公共設施包括電力、電信、油管、自來水等管線更需詳細測繪，目前大多數道路工程遇到變更設計或改線，地下管線佔大多數原因

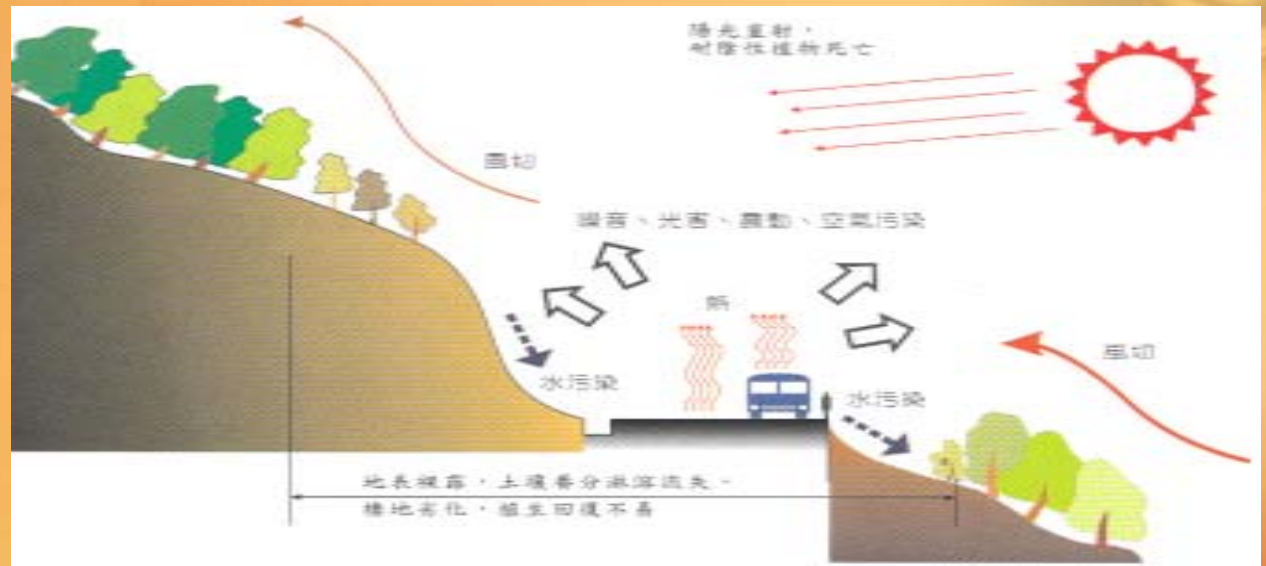
③平縱面線形設計

- 道路平面線形應同時考量行車效率及資源保育，儘可能配合地形，選擇通過較平緩之區域，並繞道特殊資源地區減低對地形地貌的擾動，不宜採取高填深挖的作法
- 道路設計宜儘量避免縱坡調整，以免影響路面高差太大，縱斷面設計應配合既有道路及地上物設施與管線埋設加以訂定。道路路權內不應採取制式縱面設計，而應考量實際交通需求及環境承载力，於不同路段因地制宜加以設計
- 可使用較平緩之彎道及高程，車輛行駛時不可有急彎陡升降坡，可降低車輛耗油及煞車次數，可節約能源



④橫斷面設計

□邊坡型式選擇

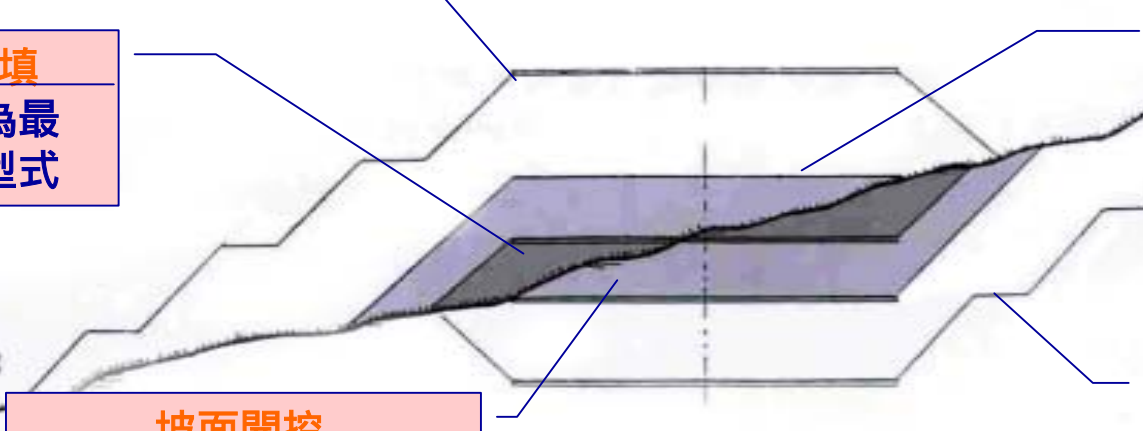


陡坡填方(可行性低)
填方下邊坡佔地面積
過大，不合效益

半挖半填
挖填平方衡為最
經濟可行之型式



坡面開挖
可行性高，上邊坡視地
質狀況，可以不同的護
坡或複式邊坡處理

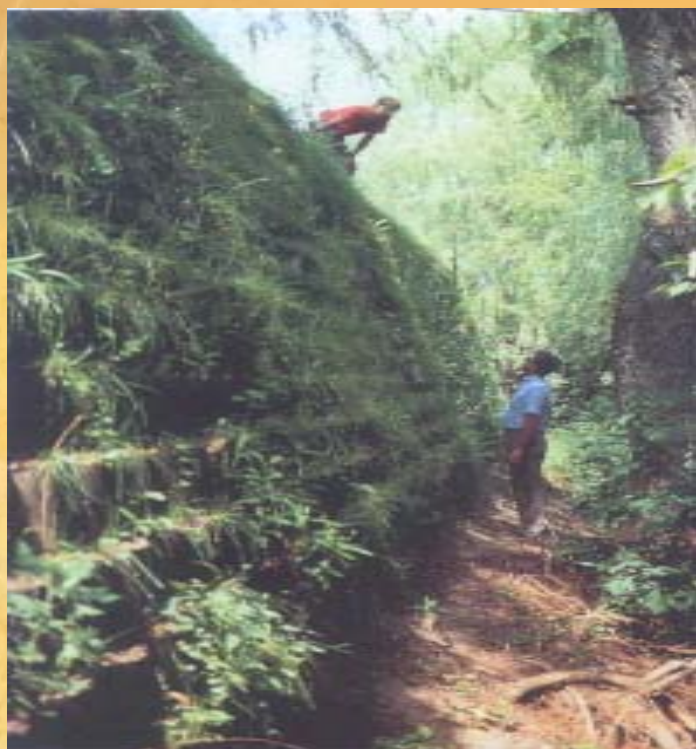


路堤填方
可行性高，可以適當
之擋土結構替代
下邊坡之收坡

路塹開挖(可行性低)
雙切邊坡在景觀邊坡保
護、用地徵收等方面均
有不良影響



- 邊坡結構型式在結構安全下，可減少結構量體及水泥用量，儘量採用符合生態工法之邊坡型式
- 配合邊坡整治及生態工法，以道路綠化取代大面積擋土牆方式處理邊坡，增加道路綠化與邊坡穩定性

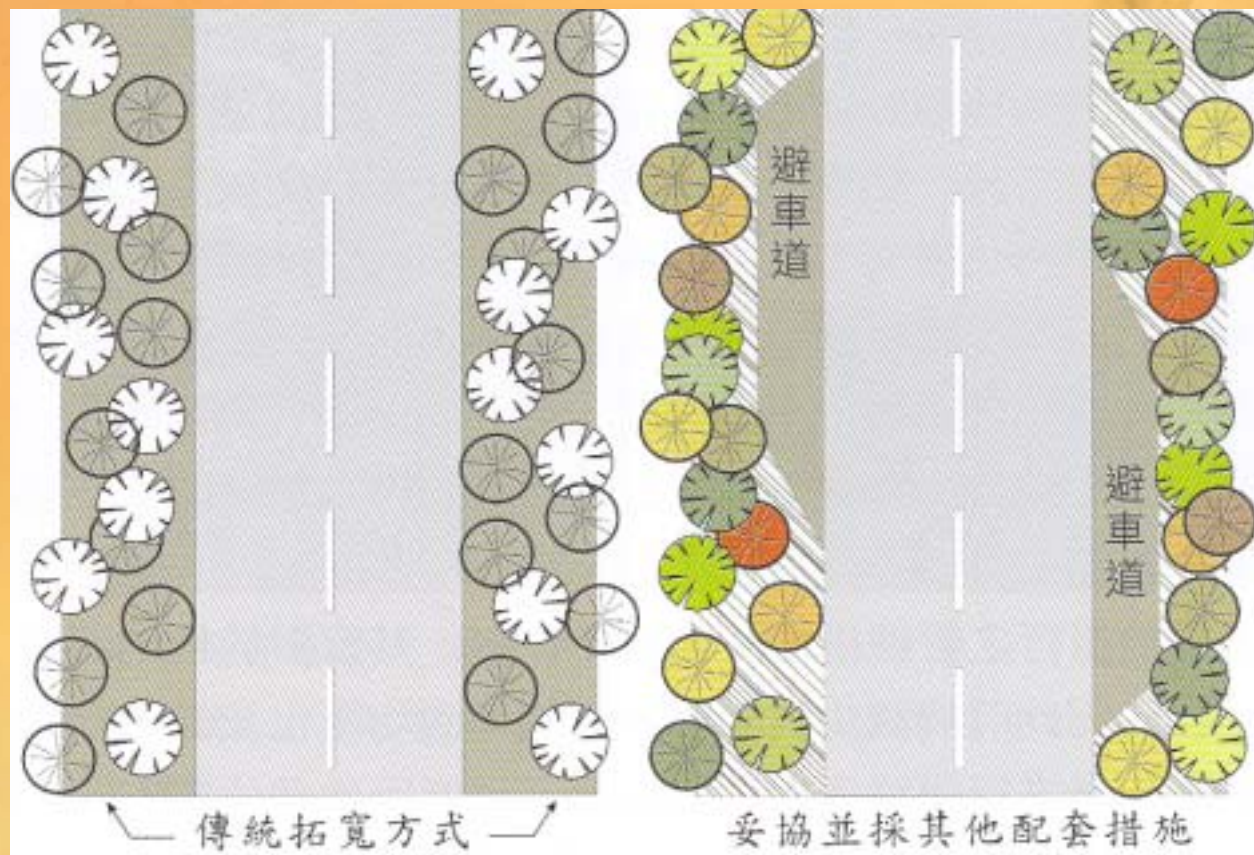


- 土方開挖應儘量挖填平衡，可運用上下行車道配置型式，減少山坡地開挖土方量

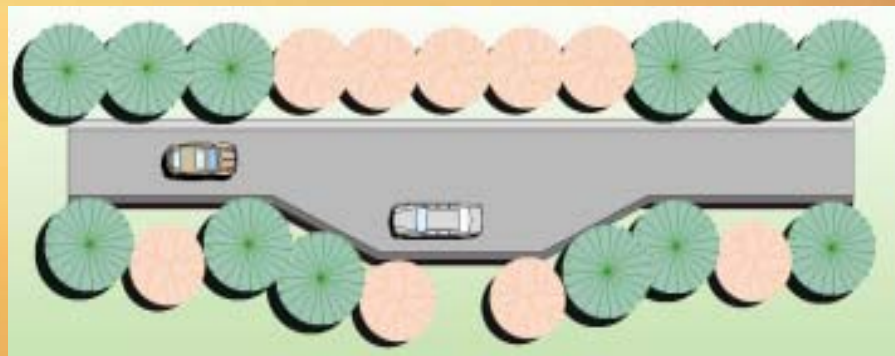


□道路拓寬

●道路辦理拓寬時，能採用單車道，就絕不擴建為雙車道，不作無謂過多建設，可以其他方式減少對環境生態的影響

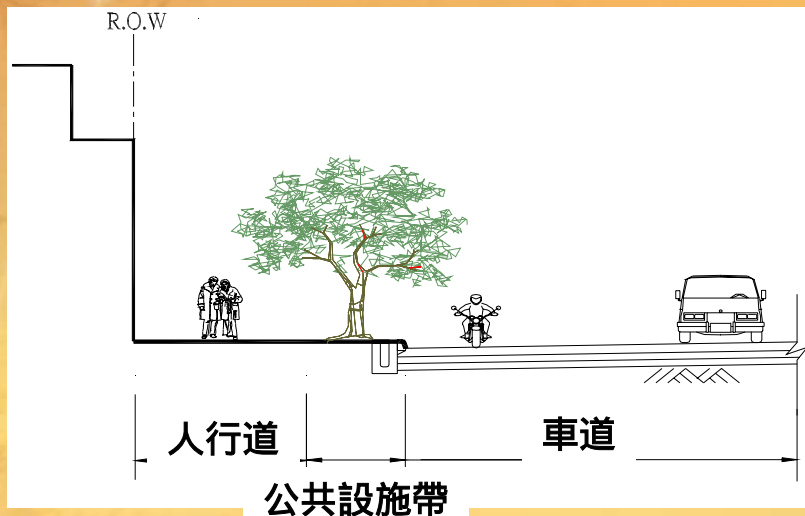


●若局部地勢陡峭，擬局部以單車道配置，為利雙向會車，於路基較寬地點設置避車道



□公共設施帶設置考量

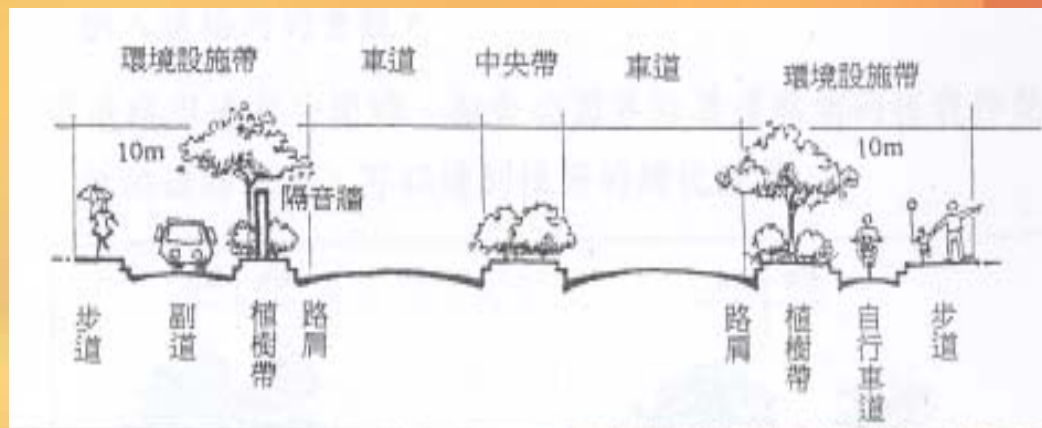
- 人行道除行人通行外，亦需考慮公共設施帶寬度，以不佔用行人空間及行進動線為原則
- 公共設施包括：路燈燈桿、交通號誌桿、停車計時器、消防栓、變電箱、電信交接箱等



- 道路與建築物之界面宜留設植栽綠帶種植低矮灌木或草花，增加道路兩側綠化範圍及道路整體景觀品質



●環境設施帶設置



→環境設施地帶，係指道路兩側住宅之間，藉由植栽措施將兩者區隔開來，可降低噪音、淨化空氣和美化景觀

⑤ 共同管溝設計

配合整體都市景觀改善，為有效整合地下管線埋設，維持道路之平整，減少挖掘，應遵行共同管道法設置規定

● 平面線形設計

共同管道應依道路線形考慮，以決定其位置。但仍有諸多條件之限制，如平面線形應視道路現況，以設置於車道地下符合道路中心線為原則

● 縱斷面線形設計

縱斷面線形縱坡度，應考慮容納物件之可能折角及維護管理，儘可能計畫與道路縱坡度符合

● 橫斷面設計

根據各管線單位排設計畫，計算出各管線所需空間、維護及管理時通路、作業空間以及照明、通風、排水等設施空間



⑥景觀與綠美化設計

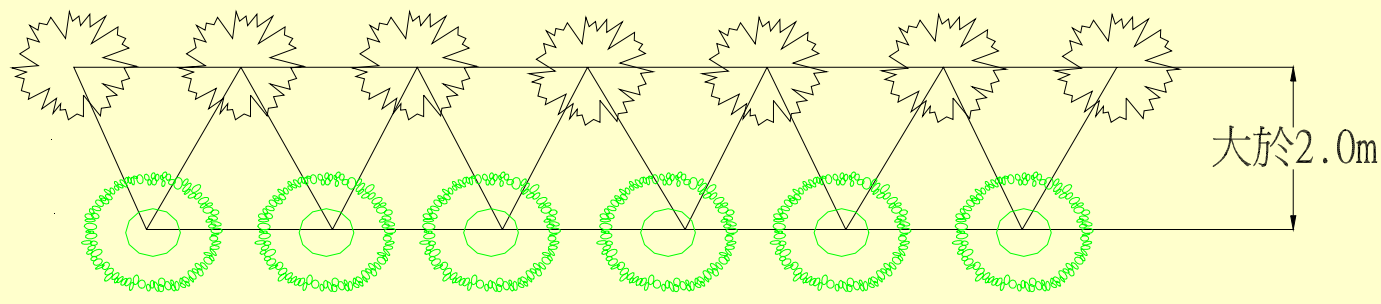
●道路景觀綠美化

- ❖道路構造物之材質及色彩，除功能性考量外，應儘量與四周景物相協調
- ❖道路上原生大樹及老樹應儘量保留作為緩衝綠帶或道路分隔島，形塑綠色隧道
- ❖景觀式擋土牆或緩坡綠化應注重植栽之選擇及綠化手法



●植栽配置原則

- ❖人行道寬度在4.0公尺以內者，多採取單行喬木列植
- ❖如寬度許可，可考慮連續性綠帶設計，以多層次手法種植
- ❖避免單一栽培是落實樹種多樣性減少病蟲害蔓延的做法



●交通安全

- ❖遮光功能
- ❖視線誘導功能
- ❖交通分離功能
- ❖指標功能
- ❖衝擊緩和功能

⑦排水設計

●道路鋪面與路基材料

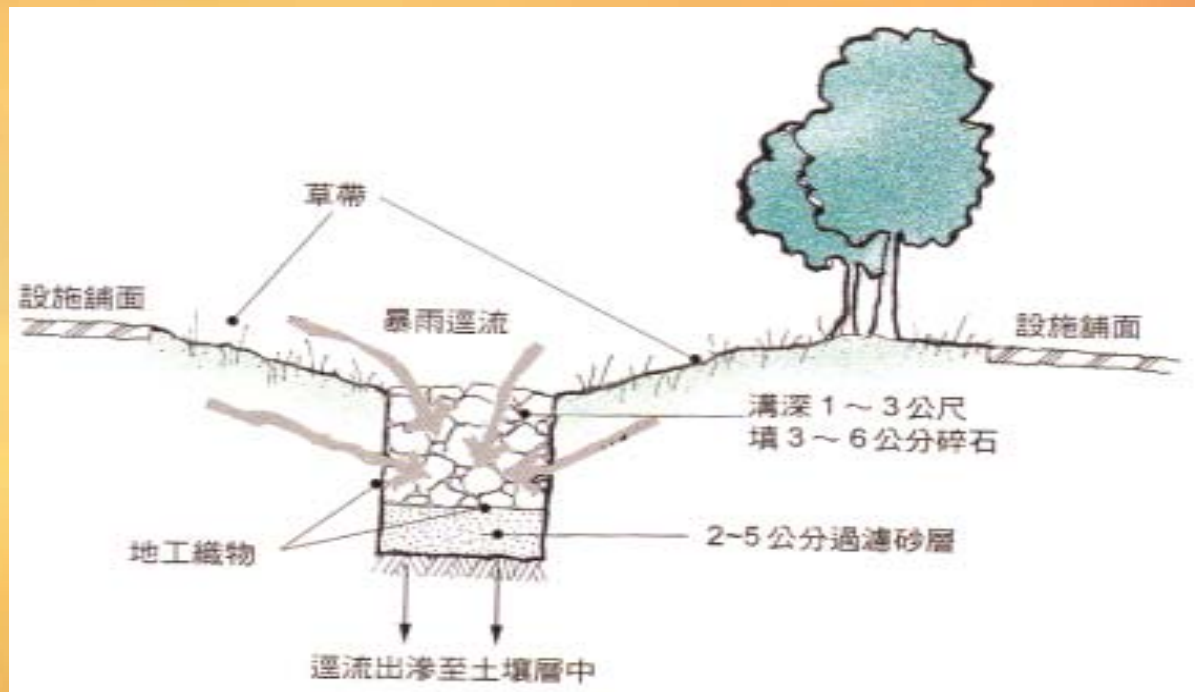
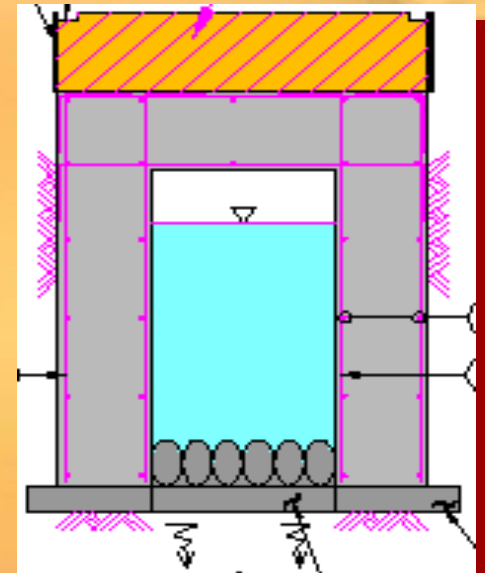
道路側溝改善措施可採入滲溝設施，底部卵石填充，允許雨水入滲，以達到保水目的

●防污處理

道路行經重要集水區或保護區路段，為防範油污外洩污染水源，得於設計時考量截流、沉澱及污水處理

●入滲溝設施

設於地面之溝渠，內部以卵石填充，底部為天然土壤，允許雨水入滲，周邊配合草帶可增加污染物之去除



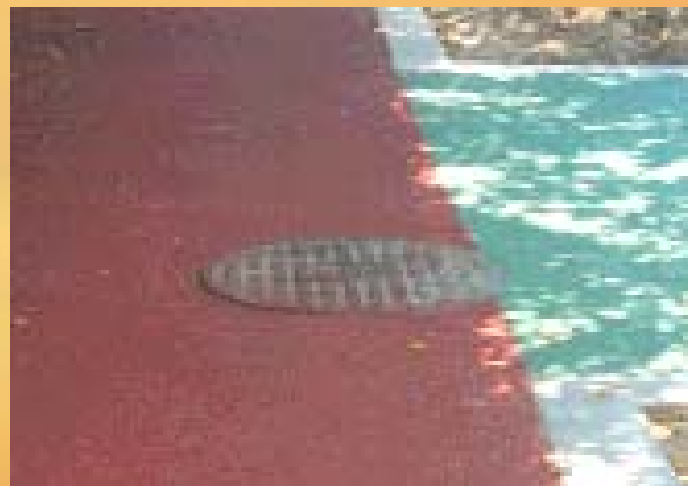
●使用一般鋪面的問題

- ❖增加地表逕流，易使低窪地區氾濫成災
- ❖形成下水道的負荷，不利地下水之涵養
- ❖都會區的「熱島效應」

●使用透水鋪面的效益

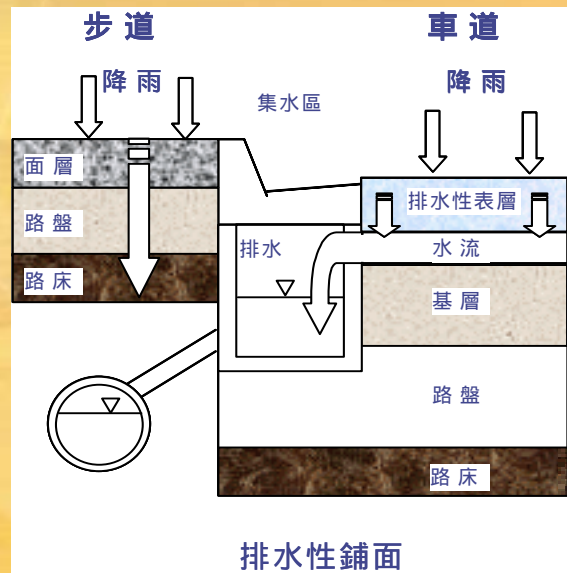
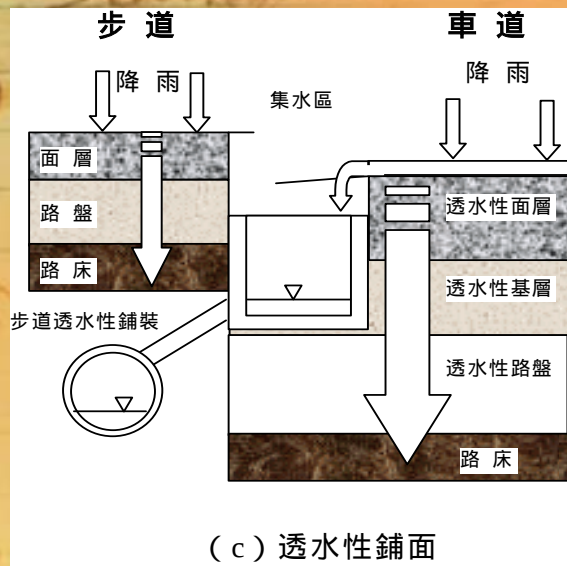
- ❖利用滲透和表面蒸發的方式處理路面雨水，讓大地透水與透氣
- ❖減少雨水尖峰逕流量，減低下水道負荷改善雨天路面打滑現象
- ❖緩和熱島效應

●**台北市試辦計畫**：人行道透水性鋪面實驗，為尋得堅固又透水人行道，採用透水混凝土鋪面材料，突破人行道鋪面透水及承載力不足問題



北投石牌國中人行道(西安街二段)

●透水鋪面適用性



分類	項目	適用場所	透水鋪面	排水鋪面	一般鋪面
			行人類	車道	
自然環境	抑制表面排水	防止都市河川的氾濫	○		
		減輕下水道的負擔	○		
		減輕公共水域的污濁	○		
		減輕排水設施的負擔	○		
	改善植物生長及土地中的生態	培育行道樹	○		
		防止土壤缺氧	○		
		抑制土地中的溫度上昇	○		
	維護地下水	抑制地盤下陷	○		
		貯存地下水	○		
	減低路面溫度	抑制熱島現象	○	○	
社會環境	減低行駛的噪音	吸收引擎聲		○	
		減低氣泵的聲音		○	
	行駛安全性	防止水花飛濺		○	
		防止排煙		○	
		防止眩光		○	
		防止水膜滑溜現象		○	
		增大抗滑力		○	
	減低維持整修	鋪面的耐久性			○
		維持整修的容易度			○

●透水性鋪面發展經驗及設計考量

❖1970年代以透水瀝青鋪面為代表，主要推展於人行道方面

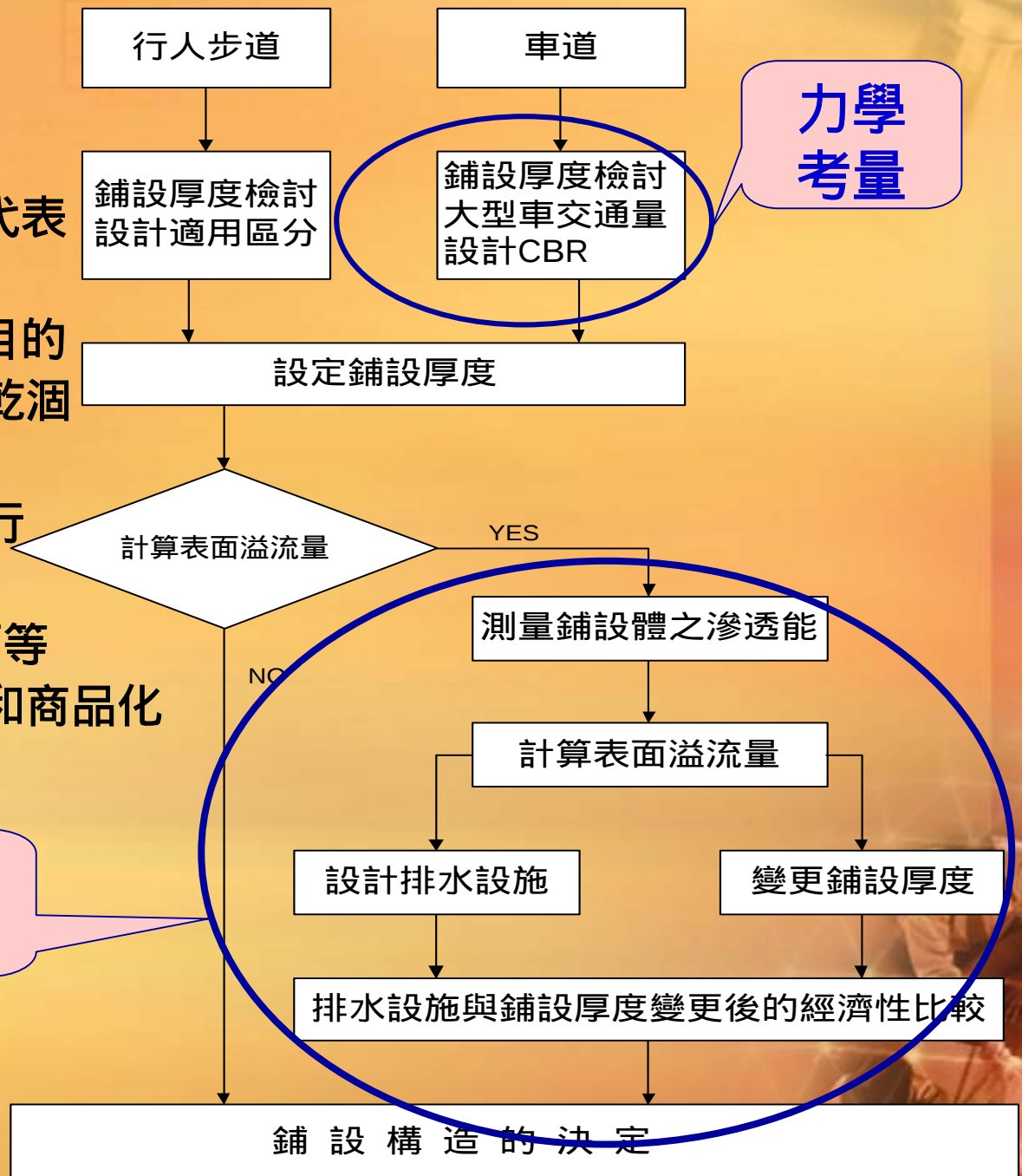
❖1973年開始進行調查研究。目的在於培育行道樹、防止地下水乾涸、提升雨天行走的品質

◆1982年起將透水鋪面導入人行道鋪面。雨水貯水、浸透設施、透水U型溝、貯水池、透水鋪面等

◆2000年，進行保水磚的開發和商品化

滲透水
效益

力學
考量



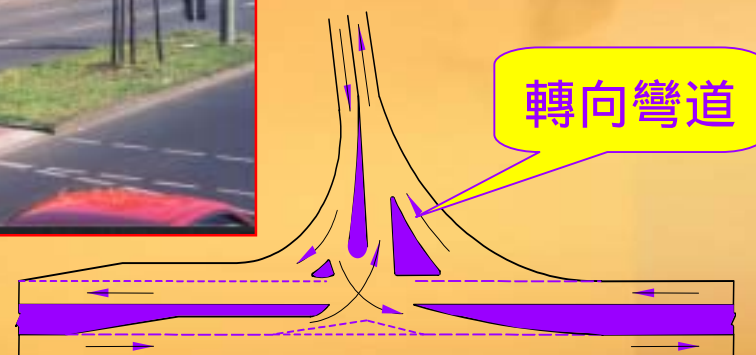
⑧交通工程設計

●道路分隔型式

必須配合行車操作需要，其最低設計標準須能符合車輛行車軌跡要求。中央分隔島尾端分為弧形(半圓形)及尖形(彈頭形)，分隔島及槽化島若作成屏障式(高出地面)均可兼作庇護島

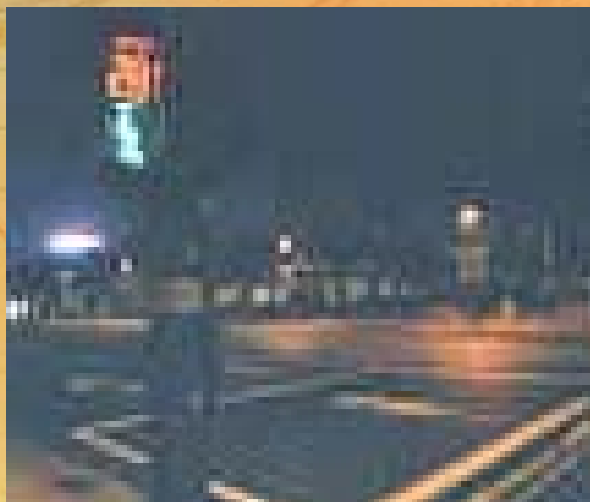
●槽化處理

在接近交叉路口處須具有足夠長度設置警告及導引行車安全設施，路口應採三心圓設計，放大路口呈喇叭狀



●主次要道路路口30公尺範圍內至少加寬10公尺再漸變回原來寬度

●交通號誌設施 (行人、車行倒數計時)



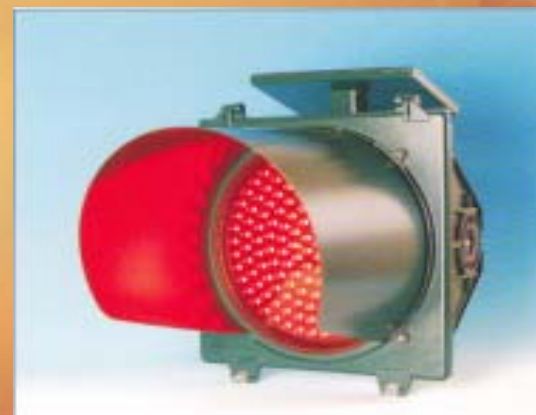
●交通寧靜區設計

- 道路路網結構的調整
- 停車系統的規劃
- 交通寧靜區入口設施
- 通過型交通的處理
- 道路空間之調整設計
- 大眾運輸之相關設施

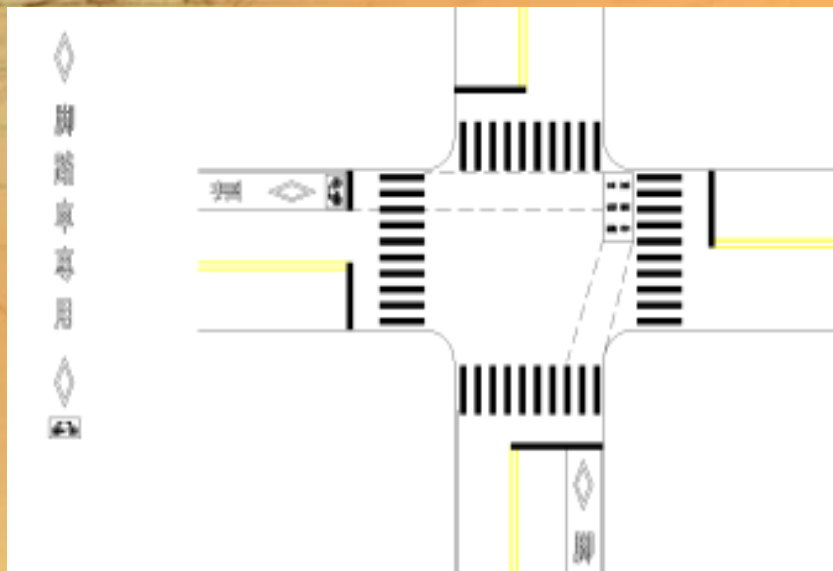


●新建道路之交通號誌或汰換時，應使用LED 太陽能自發光產品，以節省電力

太陽能路面單向警示號誌(防滑型)



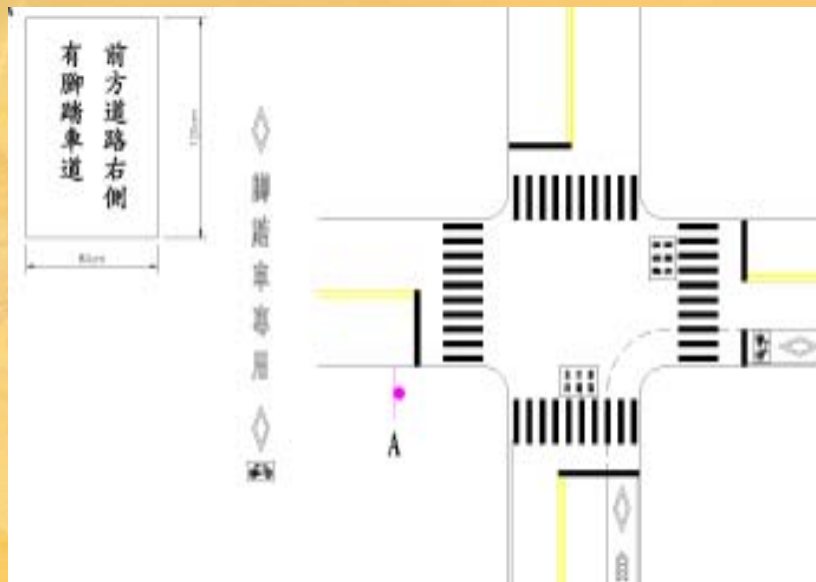
●腳踏車道設置範例



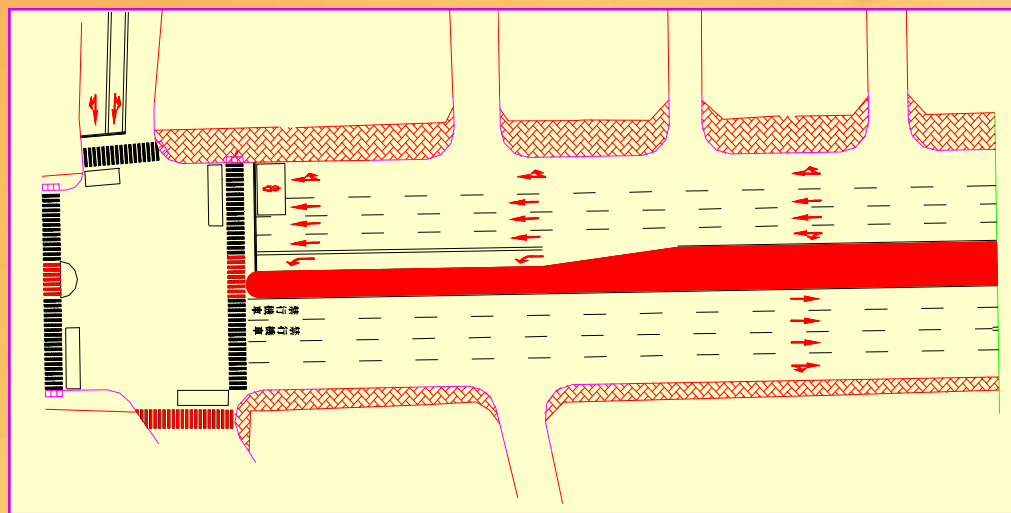
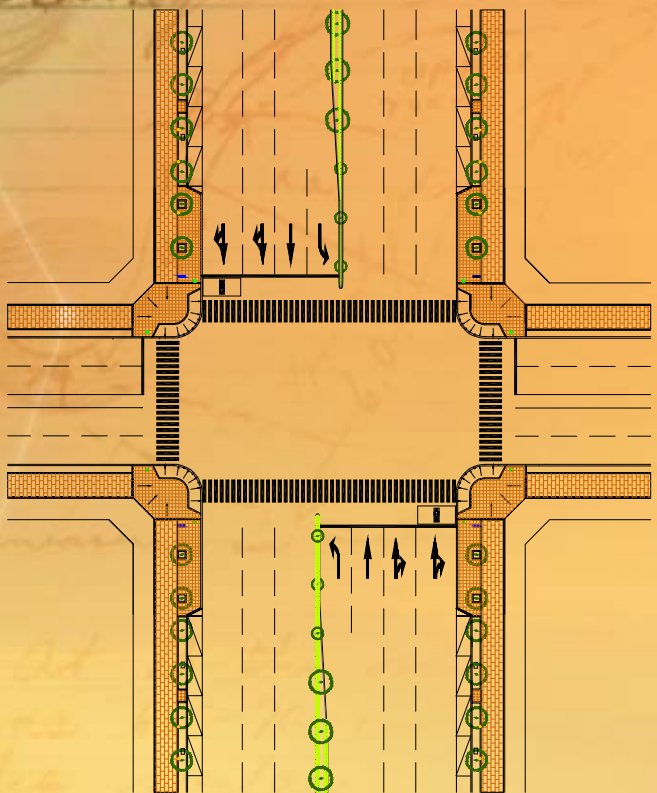
腳踏車專用道標誌



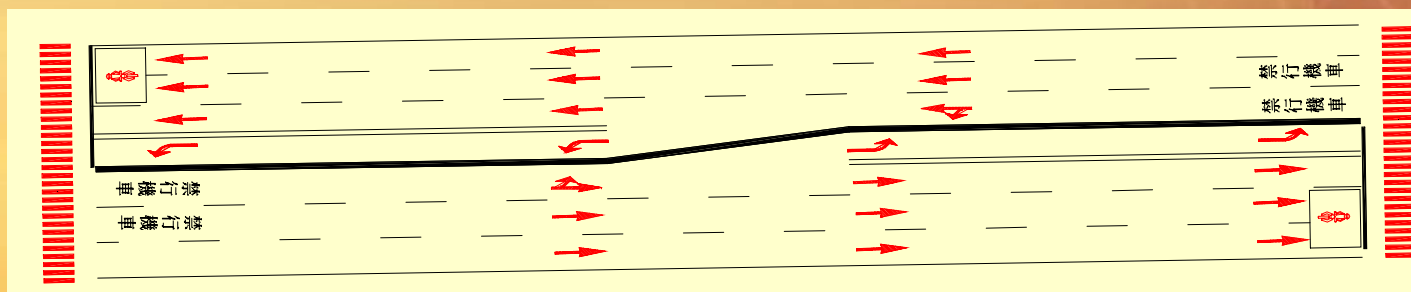
人車共用道路標誌



●左轉專用車道設置範例

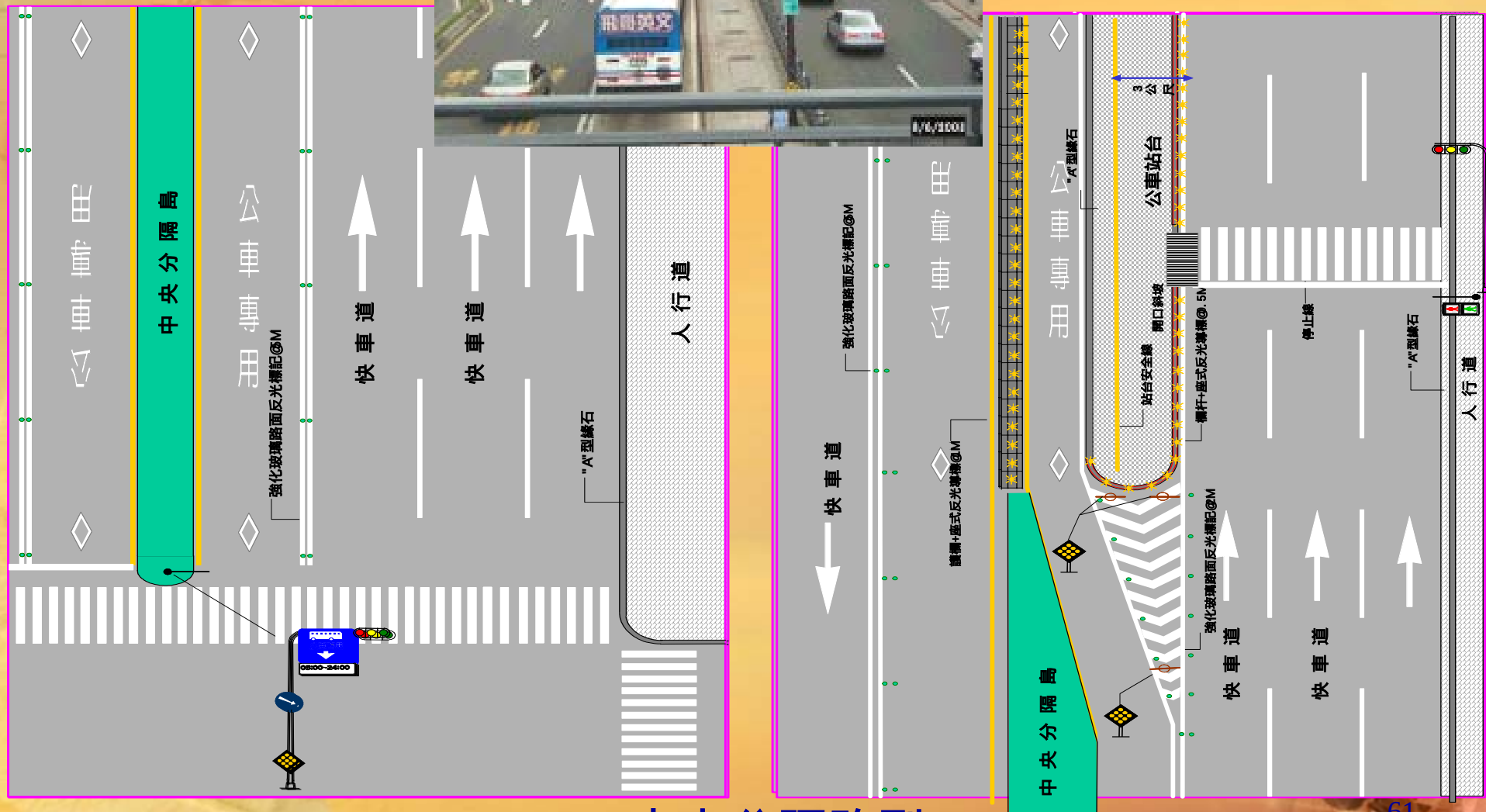


中央分隔島寬度足夠



中央分隔島寬度不足、採偏心佈設

●公車專用道佈設

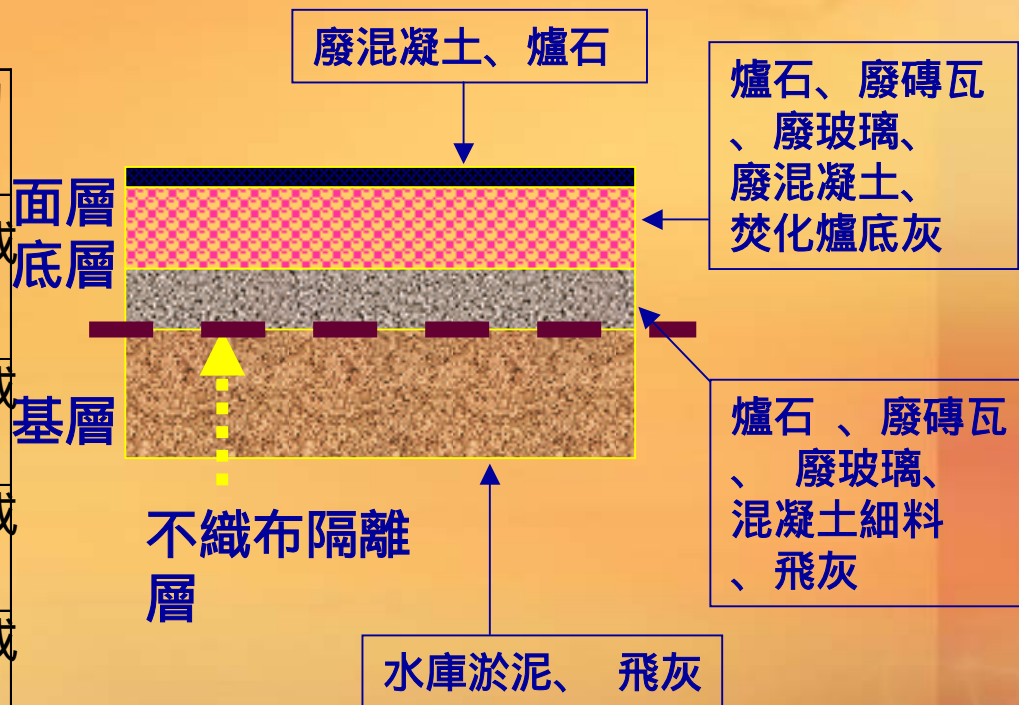


中央分隔路型

◎生命週期考量

●營建再生資源應用

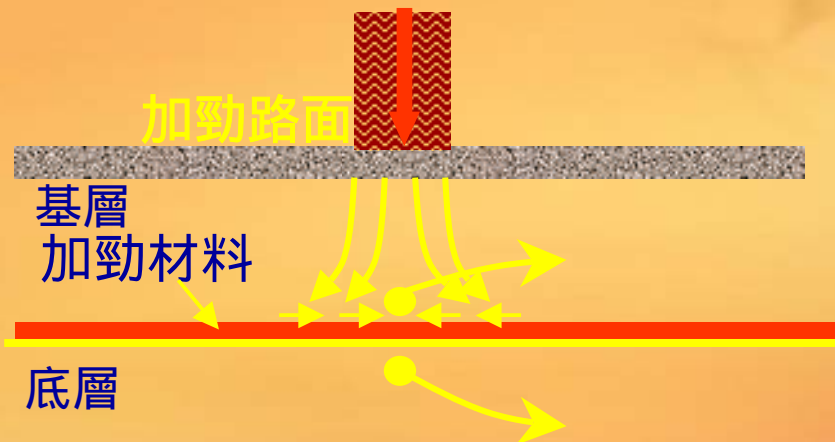
再生資源材料	來源	應用於透水結構物中項目
飛灰	燃煤火力發電廠工業副產品	取代部分水泥料或基底層細骨材
爐石、鋼渣	煉鋼廠工業副產品	取代部分水泥料或基底層細骨材
廢玻璃、廢陶瓷磚瓦	建築物牆體及容器破碎副產品	作為基底層骨材或鋪面工程材料
廢混凝土塊	建築結構物或土木結構體拆除副產品	作為基底層骨材或鋪面工程材料
焚化爐底灰	焚化爐焚化垃圾灰渣	作為基底層骨材使用或鋪面工程材料
燃煤電廠廢鍋爐煤渣(底灰)	燃煤電廠廢鍋爐煤渣工業副產品	作為基底層骨材使用或鋪面工程材料
水庫底泥	水庫淤積物	作為基底層輕質骨材或墊層使用



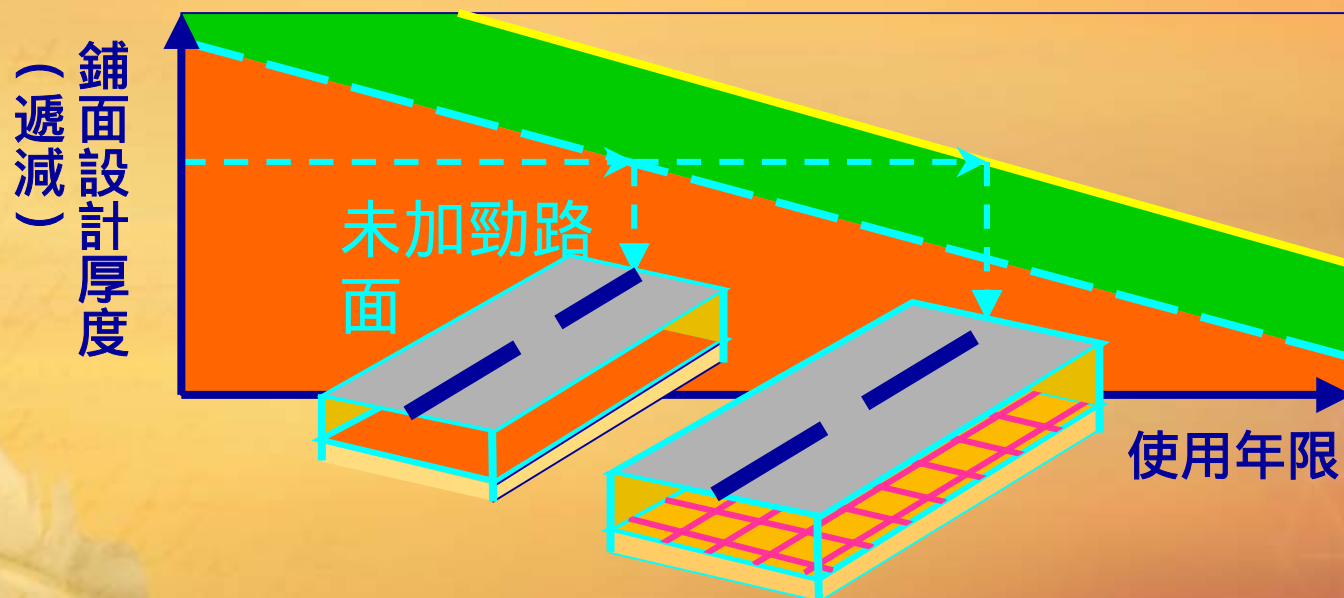
●為達廢棄物減量，公共工程委員會擬定「各機關辦理瀝青混凝土再生利用要點」，要求道路工程總量再生瀝青混凝土比例，至民國92年養護路面需達30%以上，新闢道路需達20%以上

●地工合成材料加勁功用

- ❖加勁材料置於鋪面基層/底層
- ❖使用地工合成材料於底層底部或底層
- ❖應用抗張力材料特性
- ❖改善服務年限
- ❖降低結構斷面

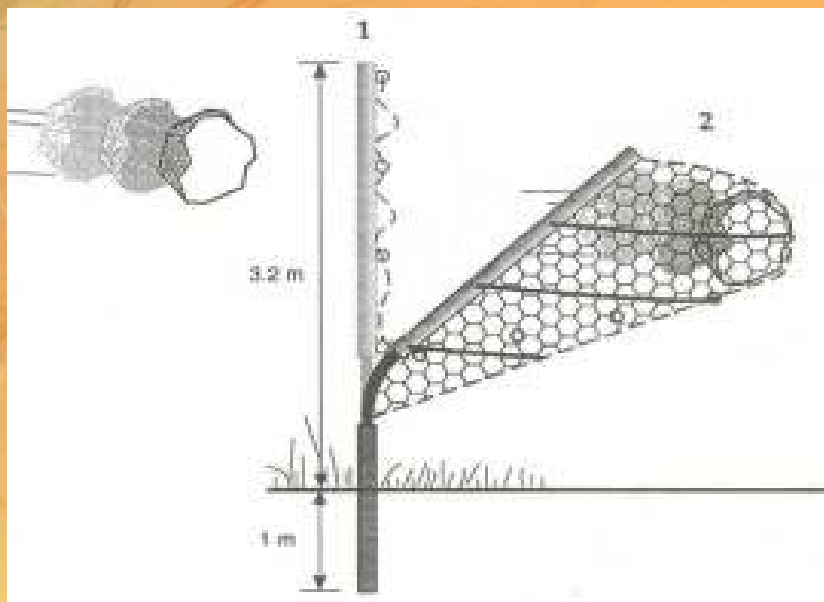


●延長使用年限（相同設計厚度）

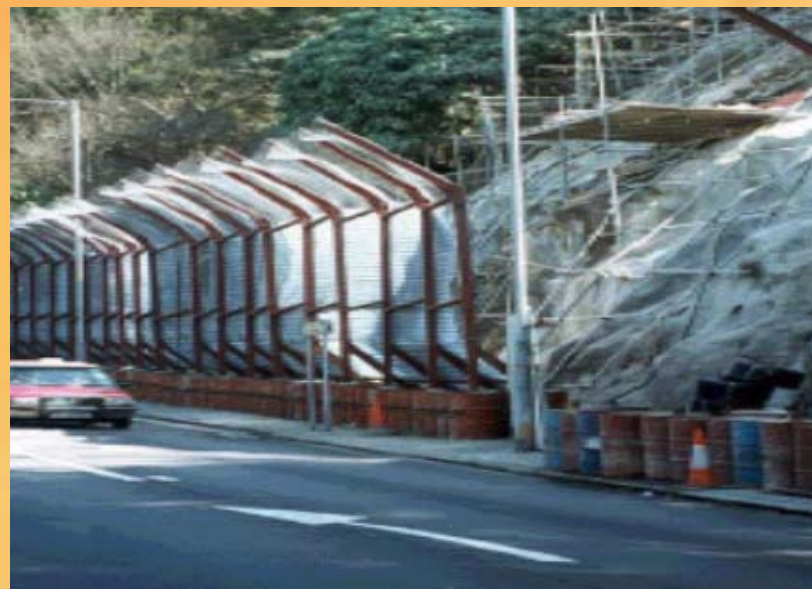


⑩新近道路工程技術及新材料使用

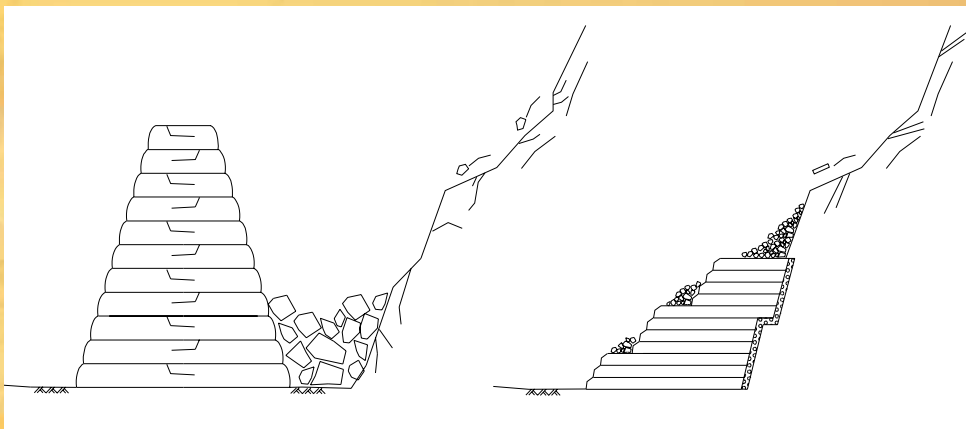
●彈性柵欄示意圖



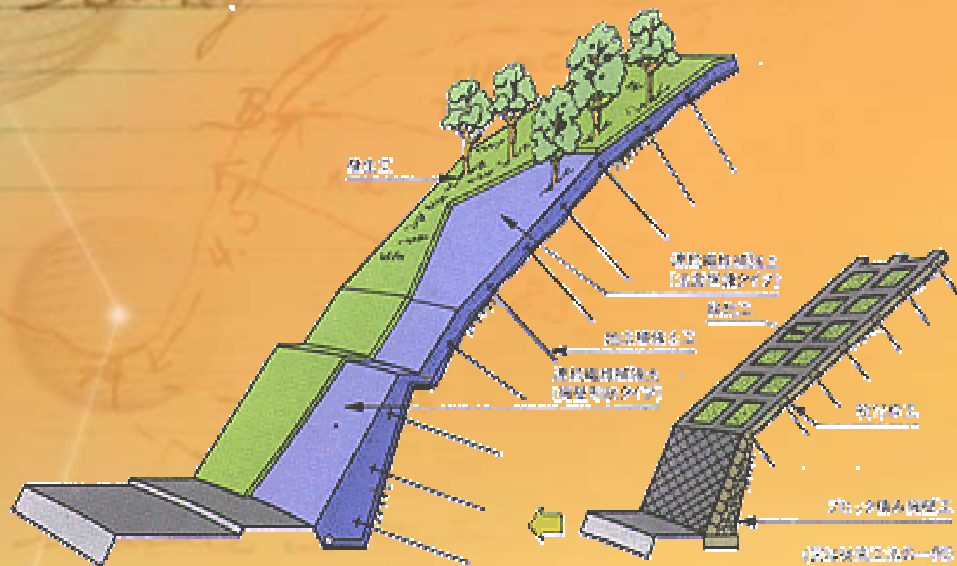
●攔石網-香港案例



●利用加勁土堤或擋土牆圍阻岩坡落石

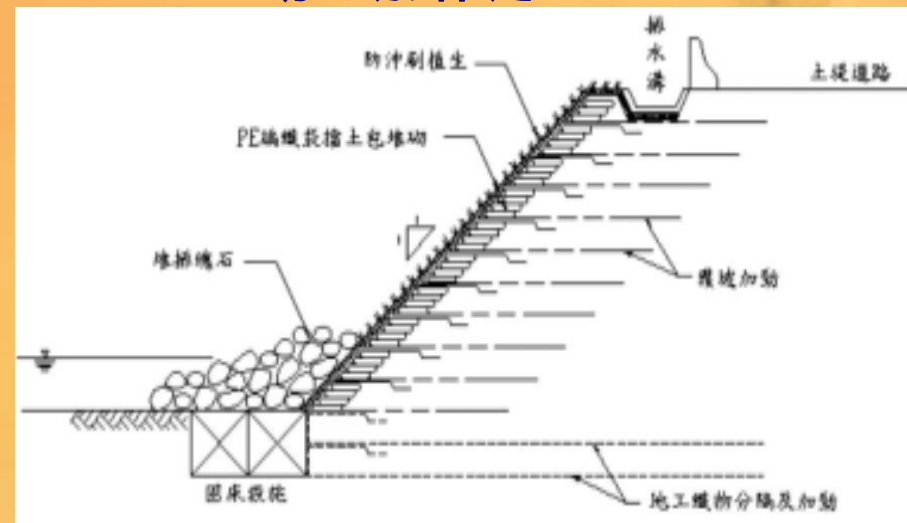


●纖維加勁土施作方法示意



- ❖ 自然環境復育造景
- ❖ 現地材料再利用
- ❖ 節省材料使用，延長服務年限
- ❖ 能與其他工法配合，為一優良的自然生態工法輔助材料

●加勁路堤



●邊坡整治工法單價比較

整治工法	單價（元/平方公尺）	
擋土牆	3,000	4,000
地錨	9,000	10,000（間距2m）
混凝土格框	1,600	1,800
土釘	1,600	2,000（間距1m）
纖維加勁土	380	450

(4) 檢核篇內容研擬

□ 檢核目的與原則

透過永續道路規劃設計方法將道路人本交通、安全舒適、節能減廢、環境景觀與生態保育納入考量，確保道路建設達到低環境衝擊、低資源耗費及延長生命週期理想

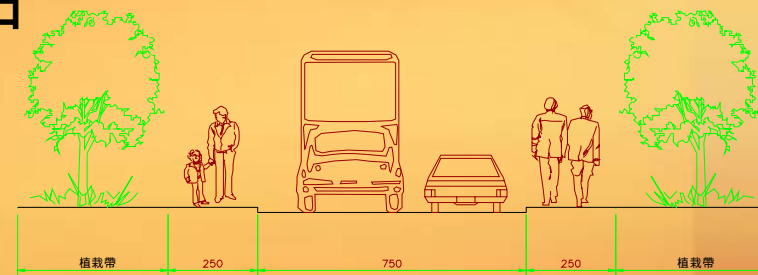
□ 檢核時機

道路規劃設計項目涉及廣泛且限制條件多，規範僅能作準則性說明，為使永續道路於規劃與設計階段能有一基本檢核項目表為基礎，並做必要之檢視以作為參考運用

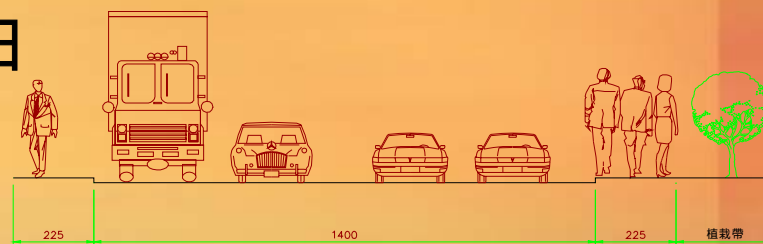
□ 檢核項目表

以道路規劃設計與交通功能分類、不同土地使用，分別就其需求面給予重要因子、次要因子及未列入考量作整體性考量

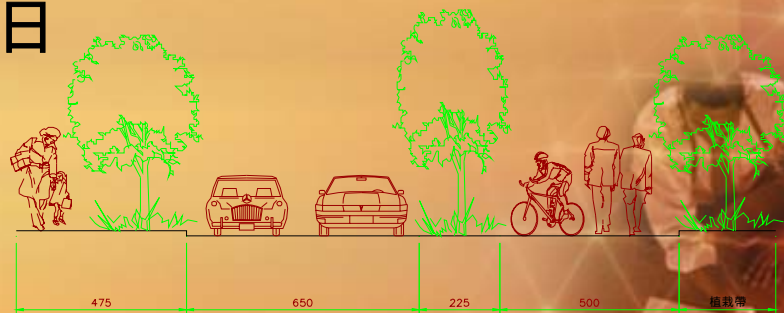
昨日



今日



明日



五、結論與建議

□ 結論

- 永續道路內涵與定義
- 永續道路規劃設計理念
- 道路規劃設計課題探討與對策研擬
- 永續道路規劃設計原則研擬
- 永續道路規劃設計檢核項目訂定
- 國內外道路規劃設計案例蒐集與分析
- 永續道路規劃與設計規範草案

□建議

- 本研究規範之訂定主要工作為建立起架構，並訂定將來長遠的目標，以及階段性應該完成的各項工作，建議將來根據本研究之主架構及階段性工作項目往下發展
- 本研究因無法源依據，使得規範法律位階定位未明，與既有道路設計規範之間如何取捨、組合或協調運用等問題存在，建議針對永續道路規劃設計規範之法制架構與規範內容作法律位階、法制化方式之進一步研究
- 道路工程建設中強調環境保育對環境景觀破壞較少之橋樑、隧道工程比例日益提高，有關橋樑、隧道構築量體及型式之設計規範探討，恐無法避免，建議後續年度針對橋樑、隧道與道路工程間之永續發展相互關係，作進一步研究
- 道路永續性之評估與競合關係，因涉及目標衝突及優先順序評估，而且同一條道路、不同的地點，對於永續道路規劃設計要求乃為因地制宜，故對道路建設實施永續發展之效益與評估部份，建議後續年度辦理

- 永續道路規劃設計規範所訂出之檢核項目表，大部份都屬於難以量化加以衡量的評估指標，建議後續年度辦理永續性量化指標研究工作
- 進行都市計畫通盤檢討時，能將永續道路規劃設計規範納入考量，使道路建設與都市發展都可以永續發展。另更進一步建議於進行都市計畫道路系統規劃時，宜請交通運輸、道路工程、土木專家參與規劃，使都市土地使用發展能考量道路之永續發展，使彼此相輔相成
- 為使永續道路規劃設計能融入民意，建議應對民意介入道路建設之方式與程序進行研究，使民意與道路工程建設之結合有所依據
- 建議依據各地方之實際地形、交通需求等不同情況因地制宜，訂定永續道路規劃設計之優先順序及評估權重，以利後續各地方政府之遵循

簡報完畢

敬請指教

