

第五章、設施設計原則及施工參考圖

- | | |
|----------|----------|
| 5-1、植栽設施 | 5-2、排水設施 |
| 5-3、觀景台 | 5-4、人行道 |
| 5-5、腳踏車道 | 5-6、隔音牆 |
| 5-7、邊坡 | 5-8、隧道口 |
| 5-9、橋樑 | 5-10、護欄 |



5-1、植栽設施

一、目的

道路沿線植栽能調節氣候、淨化空氣、涵養水源、遮蔽不良景觀及提供美質的視覺序列，因此道路路權範圍內應進行必要之植栽綠化。

二、型式

本章節所討論之植栽型式，是以本計畫書第 4-3-道路條件分析方法經同質路段劃分及屬性評分，以界定該道路之植栽型式：

- (一) 造景式路段植栽
- (二) 借景式路段植栽

三、基本要求

(一) 造景式景觀道路沿線植栽

- 1、利用植物樹形、開花、結果、葉色、常綠性或落葉性等生長習性，塑造道路景觀特色。
- 2、利用地方具代表性或象徵性之植栽種植於道路沿線。
- 3、種植方式以”綠幕”之複層群植方式為佳，適度隔絕路旁之不良景觀，綠幕寬度應大於 5.0 公尺。
- 4、若路權範圍不允許複層群植，建議避免單株等距僵化站衛兵之種植方式。

(二) 借景式景觀道路沿線植栽

- 1、植栽種植以不影響用路人欣賞道路沿線景觀為原則。
- 2、具有景觀風貌特質路段不另配植植栽，僅針對道路沿線原植群遭天然災害或人為破壞時，進行植栽復育。
- 3、海岸線路段由於海風及鹽害，植栽成長不佳，該路段應以海岸地景為主，不宜種植成長不佳之植樹（可選擇耐風及耐鹽之樹種）。



借景式景觀道路—不良植栽設計案例



借景式景觀道路—以植栽復育維持道路原有風貌

四、設計原則

(一) 正確的種植方式

1、新植：

植栽種類應以適合當地環境之原生樹種為優先。以下就喬、灌木之移植時間及工程注意事項作原則性說明：

(1) 喬木栽植：

A. 移植時間：

- 常綠樹以三至五月春季期間最適宜，其次為九月至十一月夏末期間。
- 落葉樹以十一月至翌年三月期間移植最合適，避免於嚴寒時期移植。
- 針葉樹大致上以三至四月為最佳移植時期，九至十月次之。

B. 注意事項：

- 移植前，應選定蒸發量較小時間，進行初步枝葉整修。
- 切根範圍以植物根部直徑三至五倍大範圍為宜。
- 植栽移出原穴，應以稻草、草繩交叉固定，並避免土球崩落。
- 植穴的大小以根球兩倍大為宜，深度為深於土球深度 20 至 30cm 為宜。
- 椰子類或特殊需求植栽應以草繩、草蓆綁緊包繞樹身至幹高 2/3 處後運送。
- 預防強風或人為活動影響新移植植株生長，應設置支柱支撐。

(2) 灌木栽植：

A. 移植時間：

- 原則上應選擇灌木植物休眠期或植物生理作用緩慢時進行，常綠灌木與落葉灌木移植的時間，大致上與常綠喬木、落葉喬木相似。

B. 注意事項：

- 不須事先斷根，但對於根系發達植物，栽種前應適度修剪其根群。
- 灌木移植仍以附有土球者為佳。
- 蔓性灌木可以輔助工具引導其生長方向。

(3) 地被植物：

A. 移植時間：

- 包含木本與草本的地被性植物，依植物類型的差異，選定其生育期結束或休眠期間進行鋪植。

B. 注意事項：

- 可採用三至五株成一束的方式，選擇強健莖段扦插種植方式進行。

- 保持栽種土壤的透氣性與排水性，促進根部發育與生長。
- 種植後應立即充分給水。

(4)草皮栽植：

A.事前準備：

- 保持土壤鬆軟與微濕潤，必要時應進行土壤消毒或土質改良。
- 移除不利草皮生長之有害物質。
- 預埋排水設施。

B.栽植方法：

a.種子：

- 以三種以上之草種混和播種。
- 將草種與表土或沙質土混合後，直接散佈於基地上；或將種子與肥料、黏著劑混合後，以機器噴植。
- 以細木屑、稻草蓆或其他替代物覆蓋，保持溼度與溫度，待發芽後立即除去。
- 播種後必須立即給予充足水分。

b.草莖播種：

- 選定強健莖段，將草莖約每十五公分剪一段，均勻分布於基地範圍。
- 依每一平方公尺播種一公斤的比例施播。
- 播種後，表層以約 2 公分厚砂質壤土覆蓋，並以滾輪輕壓使莖與土壤緊密接合。

c.塊狀草皮、帶狀草皮：

- 草皮塊或草皮帶應保留適當距離，以為未來生長空間。
- 草皮鋪設後，應立即給予充足水分，並以滾輪或木板壓實，使草根與土壤充分結合。
- 山坡地鋪植時，應以竹籤或其他替代材料，將每塊草皮充分固定。

2、原地保留：

風景區內大型喬木應以原地保留為原則，非不得已時應移植至適當地點栽植，避免以移除方式進行，開發地點之表土應保留為開發完成後覆土之用。

(二) 適應環境地形及涵構特性

道路沿線若通過特殊環境地區，如山坡地地區、森林區或田野區，則其植栽方式須考量增加坡度穩定生物棲息環境：

1、山坡地：宜採用三角形種植法，並沿著等高線種植

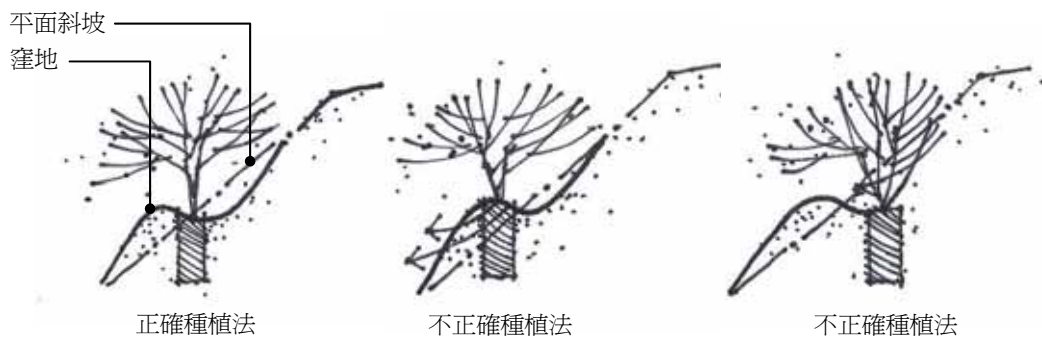


圖 5-1-1、正確的坡地植栽種植方法圖

2、城鄉開發區域：保存適當之視覺開放空間，並沿用灌、喬木及植栽複層式種植，增進綠地三度空間感

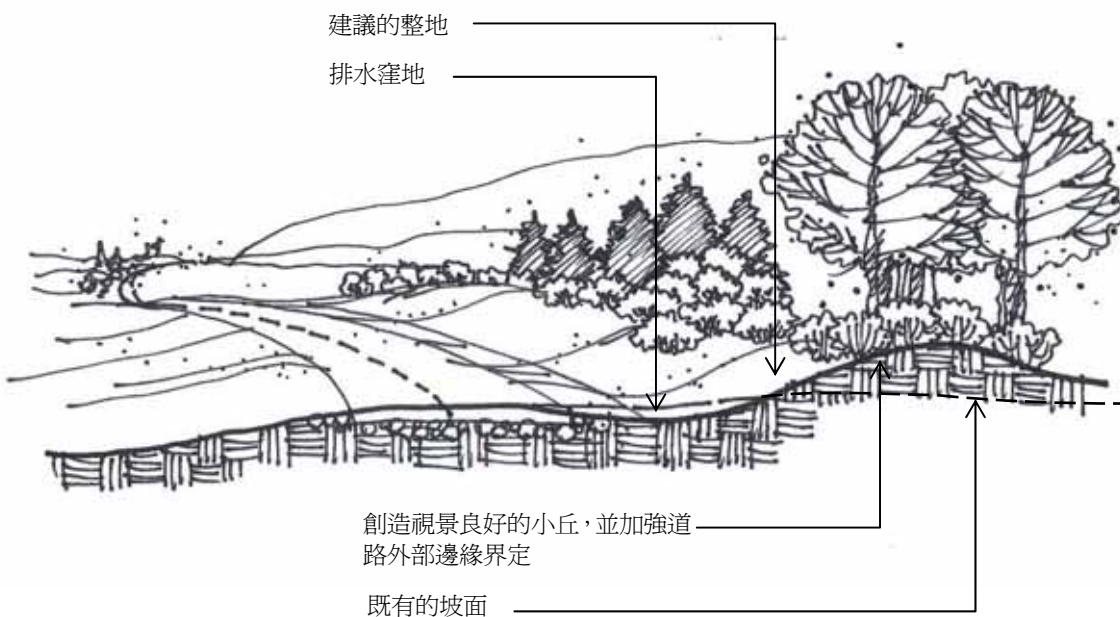


圖 5-1-2、區域性綠地種植方法圖

3、森林外緣：應採取複層林方式種植

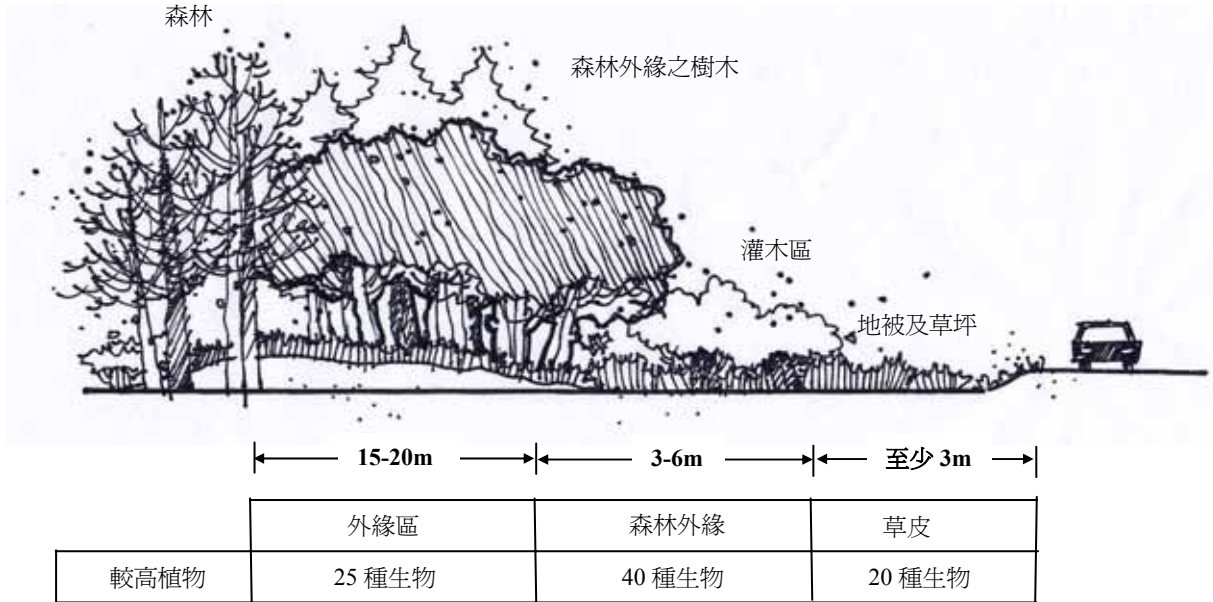


圖 5-1-3、森林外緣植栽組成示意圖

資料來源：韓選棠譯，1998
本計畫整理

4、田野邊緣：考量以生態綠地方式種植

- 綠籬最小寬度為 3m，兩側至少要留 1m 以上的根莖類植物生長空間。
- 綠籬需分階段栽植。
- 每十年及二十年間各進行一次更替補植。
- 補植工作須在植物休眠期進行。

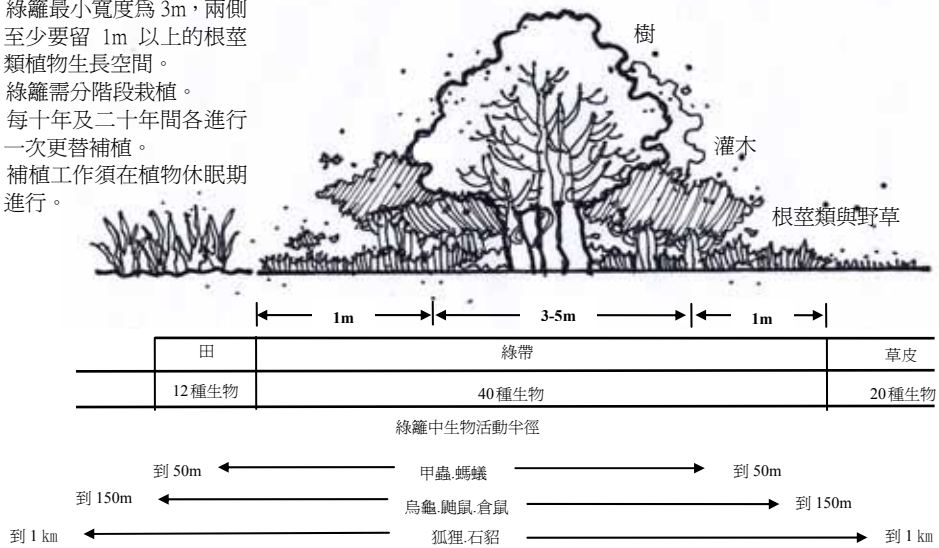


圖 5-1-4、田野邊緣地帶植栽(綠籬)組合示意圖

資料來源：韓選棠 譯，1998
本計畫整理

(三)一般原則

- 1、進行道路規劃設計時，應儘可能保存既有植栽，並將之充份運用於道路綠化中。
- 2、對於路權範圍較窄地區，應善於利用道路周邊植栽以取代路權範圍內植栽。
- 3、道路植栽的配置應依其可利用之空間而決定栽植方式以塑造特殊氣氛，並藉以強化地區風土環境特性。
- 4、道路綠化應配合周邊環境進行選種及配置，於造景式景觀道路可選用園藝品種以塑造地區意象，或利用混合式配植法同時選用原生植栽及園藝植栽；於借景式景觀道路，則應選擇原生植栽，並利用生態綠化手法進行道路綠化。
- 5、植栽造景需考量比例、色彩、從屬、景深等美感因子，並依植物色彩、質感、型態的不同特色，配置出符合空間需求的自然環境美質。
- 6、植栽須考量與環境自然元素配合(風、日照、溼度等)，並應配合地形、地貌及其未來植生空間，避免成為植入式的景觀設計。
- 7、道路沿線植栽樹種之選擇，須依環境特性訂定，就景觀道路之自然環境類型，依照下列分類選擇樹種：

(1)濱海植物：

選擇條件：耐強風、耐潮、耐鹽、耐日照等特性。

建議樹種：棋盤腳、海欖果、蓮葉桐、台灣海棗、瓊崖海棠、福木、毛柿、大葉山欖、樹青、臺灣樹蘭、白水木、檉樹、黃槿、棟樹、草海桐。

(2)觀賞用植物：

選擇條件：可提供觀花、觀葉、觀果、樹皮美觀、樹姿優美或具香味。

建議樹種：山櫻花、流蘇、阿勃勒、杜鵑、大花紫葳、羊蹄甲、黃槐、楓樹、黃連木、欖仁樹、金露華、桃葉珊瑚、野鴨椿、台灣欒樹、白千層、竹柏、台灣海棗、垂柳、小葉南洋杉等。

(3)綠籬植物：

選擇條件：下層枝幹茂密之常綠樹種、長年保持優美樹姿、萌生力強、耐修剪、容易繁殖。

建議樹種：月橘、六月雪、馬櫻丹、朱槿等。

(4)綠蔭植物：

選擇條件：枝葉茂密、枝下高及傘型樹冠。

建議樹種：樟樹、欖仁、鳳凰木、重陽木、楓樹等。

(5)防風植物：

選擇條件：深根性、枝幹強韌、適應當地氣候。

建議樹種：樟樹、相思樹、榕樹、水黃皮、木麻黃、瓊崖海棠。

(6)防沙防塵植物：

選擇條件：萌芽力強、深根性、枝葉茂密。

建議樹種：木麻黃、楊梅、榕樹。

(7)防潮植物：

選擇條件：適應潮濕土質、抗強風。

建議樹種：瓊崖海棠、棟樹、海欖果、大葉山欖等。

(8)防火植物：

選擇條件：枝葉著火性小、引火時間長、枝幹足以阻絕熱氣。

建議樹種：樟樹、夾竹桃、豬腳楠、青剛櫟、厚皮香等。

(9)水生植物：

選擇條件：生長迅速、適應性強。

建議樹種：浮葉植物—睡蓮、田字草。挺水植物—荷花、葦草、水燭。

飄移植物—浮萍、滿江洪、布袋蓮、菱。

(10)誘鳥植物：

選擇條件：適應當地環境、配合周圍生態環境、配合地形環境、提供食果、花或樹皮之樹種。

建議樹種：雀榕、麵包樹、樟樹、茄苳、台灣海棗、木棉、楊梅、棟樹、山櫻花、構樹等。

(11)誘蝶植物：

選擇條件：依蝴蝶類型選定、可供食葉或花蜜之樹種、配合當地生態環境。

建議樹種：食草植物—烏心石、過山香、細葉鰻頭果、雀榕。蜜源植物—馬櫻丹、朱槿、鐵刀木、構樹、瓊崖海棠、台灣赤楠、台灣樹蘭、月橘、赤桐。

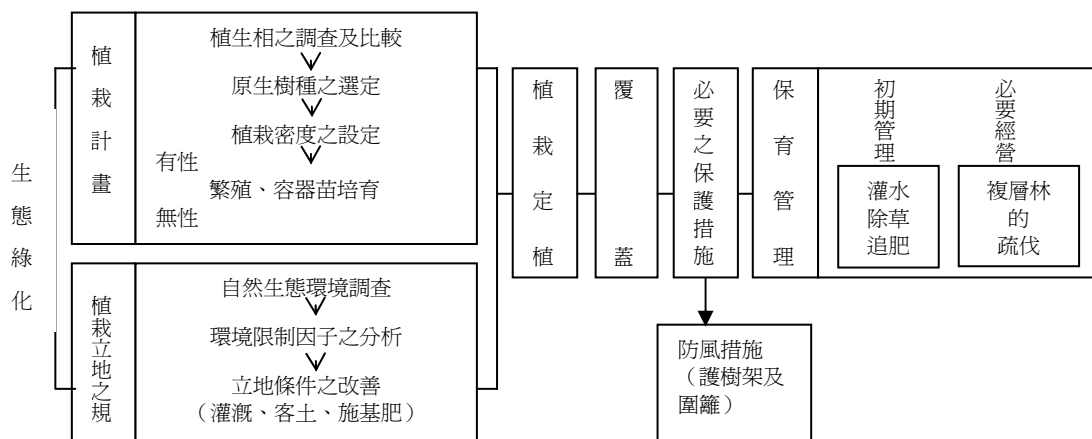
8、道路沿線植栽必須符合生態綠化設計標準及計畫流程。

(1) 生態綠化設計標準：

項目	喬木帶	灌木帶
標準斷面		
有效土層厚	100 公分	50 公分
上部有效土層 (30 公分) 的改良	泥炭土 30 公升/平方公尺 有機肥 5 公斤/平方公尺	泥炭土 5 公升/平方公尺 有機肥 1 公斤/平方公尺
樹種的選定	肥料木 陽性陰性喬木類	陽性灌木類
樹種種類	主樹種 2-3 種 其他樹種 2-5 種	3-5 種
樹種別比率	主要樹種 60% 其他樹種 40%	均等比率
苗木大小	2-3 年生苗木	2-3 年生苗木
栽植密度	2 株/平方公尺	列植，一列 3 株/公尺
配植方式	同一樹種，小群叢植，均等混植之方式	循環式配植 ABCABCABC
覆蓋	目的：防止表層土被侵蝕及水分蒸發；提供有機物質 施工範圍：全部綠面積 敷蓋材料：稻草 3 公斤/平方公尺	

資料來源：朱子江、呂鑾昌，1993。

(2) 生態綠化計畫流程：



資料來源：朱子江、呂鑾昌，1993。

9、都市地區之植栽普遍種植在人行道上，行道樹成長情況不佳之原因在於栽植方式錯誤、回填土成分不良及預留植穴面積不夠等原因，正確之植樹方式參考本章節之設計施工參考圖。

五、現況檢討

(一)路側單向植栽



現況 1. 宜蘭縣 蕭俊仁攝

說明：利用地被草花呈現自然開闊的視覺景觀，道路景觀具鄉野自然特色，草花色彩豐富視覺景觀。



現況 2. 宜蘭縣 蕭俊仁攝

說明：周邊植栽以不規則狀種植，植物自然的高低群聚，使其整體景觀呈現自然。



現況 3. 宜蘭縣 李麗雯攝

說明：利用植栽設施帶界定步行與車行空間，具機能性與美化功能。道路右側為綠意稻田，維持現況或種植不影響視線的低矮灌木，而左側選植樹形開展的闊葉形喬木，整體視覺景觀更佳，且與周邊鄉野景色融合。



現況 4. 屏東縣 李麗雯攝

說明：風景優美，屬借景式路段。種植的喬木，未來可能會阻擋海景。建議路側應有腹地種植地被增加綠意並保持開闊視野，另靠護欄側設置1.2m寬之人行步道，提供步行空間，享受良好海景。

(二) 路側雙向植栽

說明：植栽生長狀況不佳，雖是雙向植栽卻無法形成綠蔭。建議應選擇具葉色變化之樹種，及耐空氣污染，塑造路段特性。



現況 5. 台北市 李麗雯 攝

說明：林蔭喬木以排排站形式種植，如站衛兵顯得呆板，道路景觀過於僵化。建議應以複層植栽種植方式豐富道路景觀，選用地被草花及闊葉形喬木利用四季色彩變化產生不同都市風貌。



現況 6. 高雄縣彌陀鄉 李麗雯攝

說明：選用隨四季變化葉色的喬木，具自然美特色，且植栽養護佳，定時修剪使行道樹呈現整齊簡潔的美感。



現況 7. 日本 郭瓊瑩攝

說明：行道樹以自然的方式栽種，形成綠廊道，與常綠灌木搭配，使道路景觀自然親切感。



現況 8. 台北市北投區 蕭俊仁攝



現況 9. 宜蘭縣 蕭俊仁攝

說明：兩側喬木自然生長，樹形有趣，符合鄉間道路景觀，成為該段道路特色。



現況 10. 宜蘭縣 蕭俊仁攝

說明：兩側喬木自然生長形成綠色隧道的感覺，符合鄉間道路景觀特色。植栽維護管理未定時作，地被生長過盛，形成雜亂的道路景觀。建議應定時修剪地被，維護良好景觀。



現況 11. 墾丁 杜文郁 攝

說明：植栽養護不佳，整體景觀差。建議應定期養護植栽，在人行道與車道間種植地被或低矮灌木，美化道路景觀且形塑安全的步行空間。



現況 12. 美國 李如儀 攝

說明：植栽定期養護整體景觀優美，在人行道與車道間設計低矮土丘，並種植地被，不僅美化道路景觀且形塑出安全的步行空間。

(三) 分隔島植栽

說明：林蔭喬木形塑舒適自然的道路景觀。建議應以複層植栽種植方式豐富道路景觀，選用地被草花及闊葉形喬木利用四季色彩變化產生不同都市風貌。



現況 13. 台北市 敦化南路

說明：行道樹排排站，分隔島制式化，整體景觀有些呆板。為通往墾丁風景區的道路，植栽種植應以自然的方式，以高低複層植栽形式，配合葉色四季變化，呈現出自然的道路景觀。



現況 14. 台 1 線潮州-枋寮 李如儀攝

說明：利用小喬木葉色四季不同變化及樹形俐落的特色，與常綠灌木搭配，使道路景觀簡潔且色彩豐富，另因道路右側建築物凌亂，分隔島利用複層植栽掩飾，左側為大型停車場，選用大喬木使視野具開闊性，行道樹選配考量周邊環境狀況。



現況 15. 日本 郭瓊瑩攝

(四) 無植栽



現況 16. 南投縣水里鄉

說明：道路規劃時無留設適當腹地種植植栽，且兩側緊鄰私人建築，整體景觀不佳。建議應獎勵週邊私人建築門前種植盆栽，可掩飾建物前凌亂也可美化道路。



現況 17. 桃園 盛德路 李麗雯攝

說明：道路路權內無腹地無植栽，使得道路景觀不良。建議應路權重新規劃，於道路兩側種植綠蔭喬木，增加視覺美感；若無腹地，則建議排水溝位置重新設計植栽槽與排水溝結合，種植低矮灌木，兼具視覺穿透性及美化環境等機能。

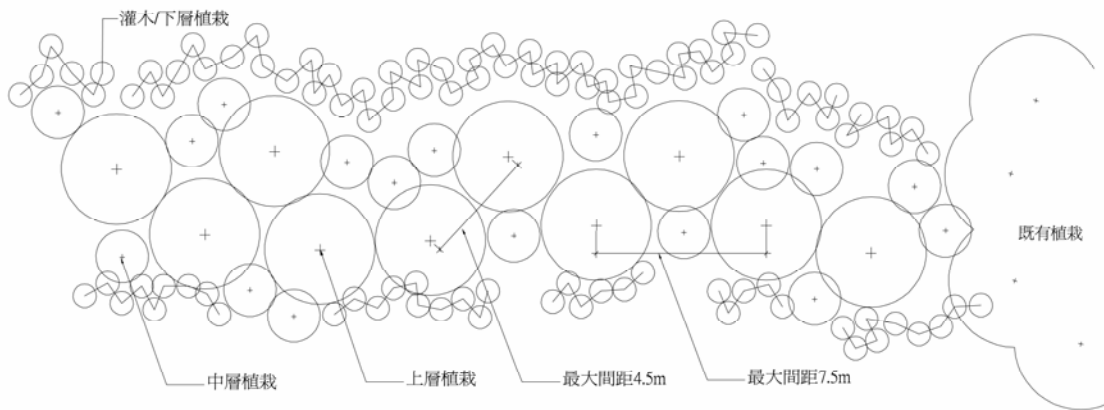


現況 18. 福隆 涂智益 攝

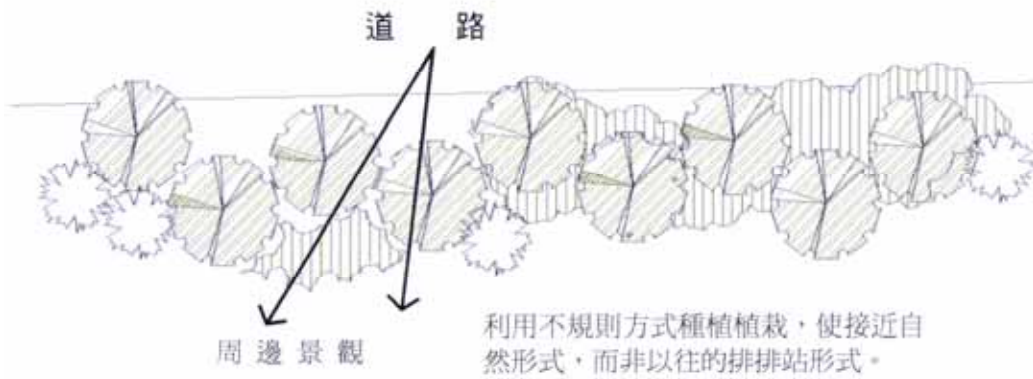
說明：無腹地種植植栽建議應將路權外植栽重新整理，或將護欄型式結合植栽槽設計，兼具防護及綠化功能。

六、設計施工參考圖

(一)路側單向植栽



平面配置圖 Type-1

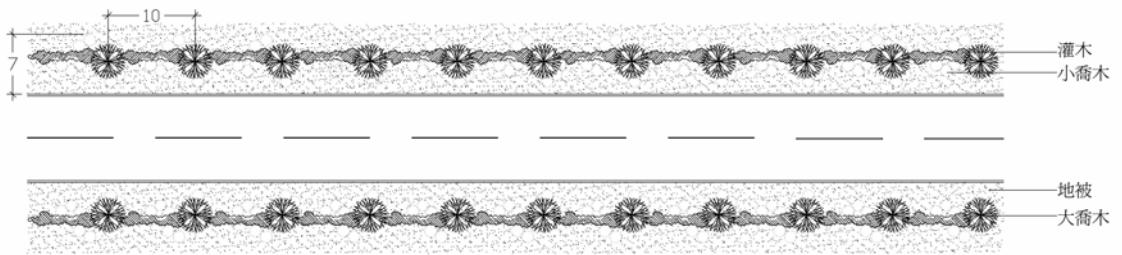


平面配置圖 Type-2

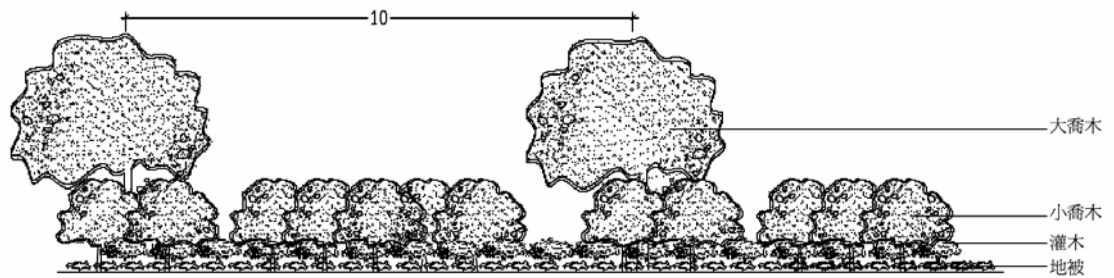


立面圖

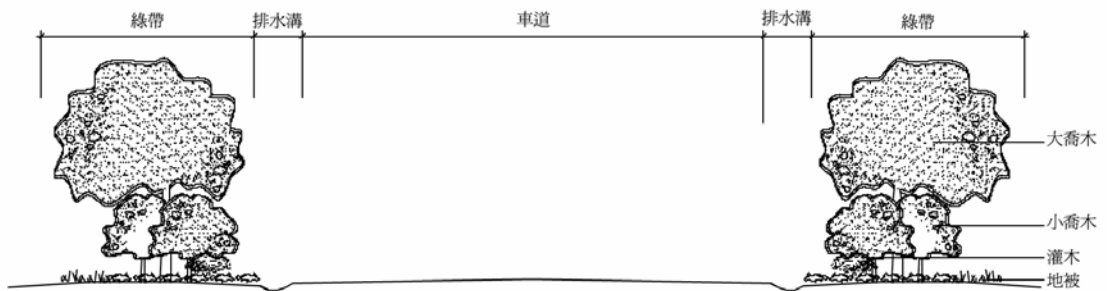
(二) 路側雙向植栽



平面配置示意圖 (單位: m)







立面示意圖 (單位: m)

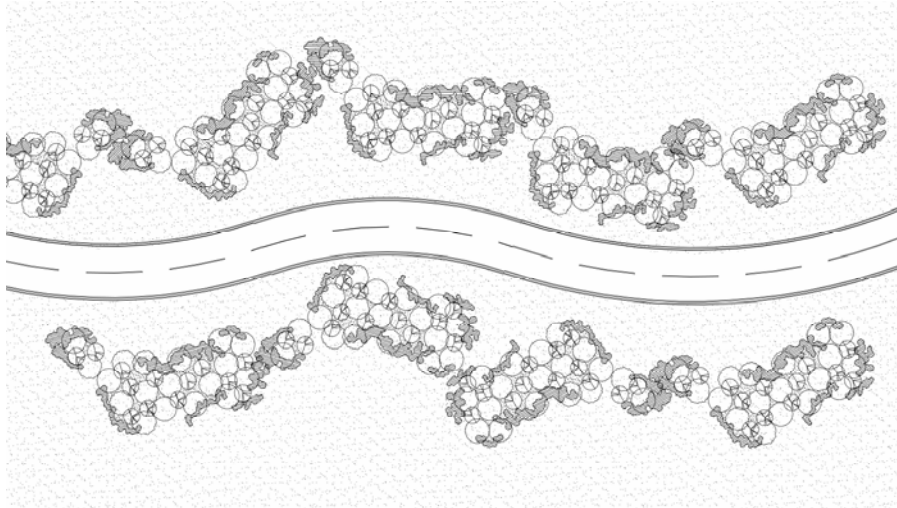


剖面示意圖 (單位: m)

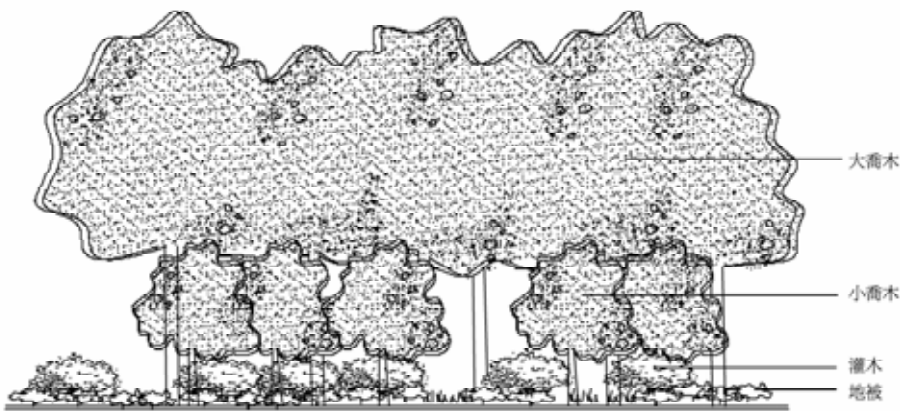
植栽表 (7m*10m)單元數量表

符號	名稱	數量
	大喬木	1株
	小喬木	7株
	灌木	81株
	地被	50m ²

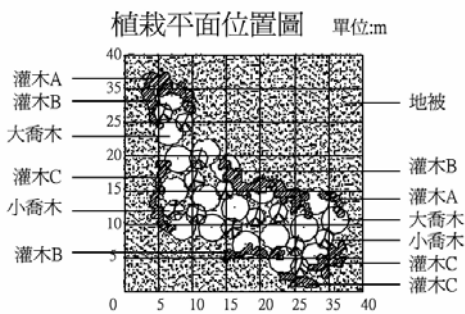
(二) 複層林植栽



平面配置示意圖 (單位:m)



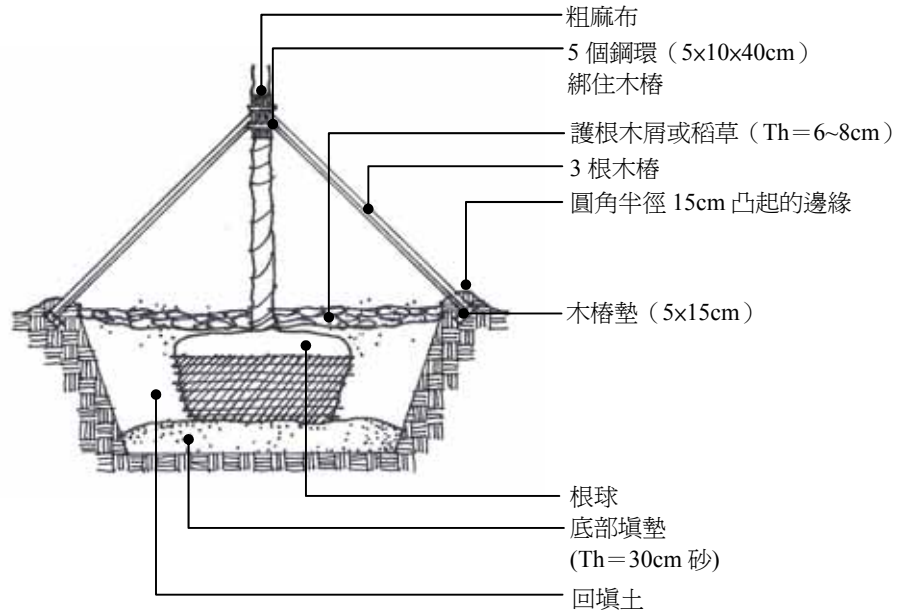
立面示意圖 (單位:m)



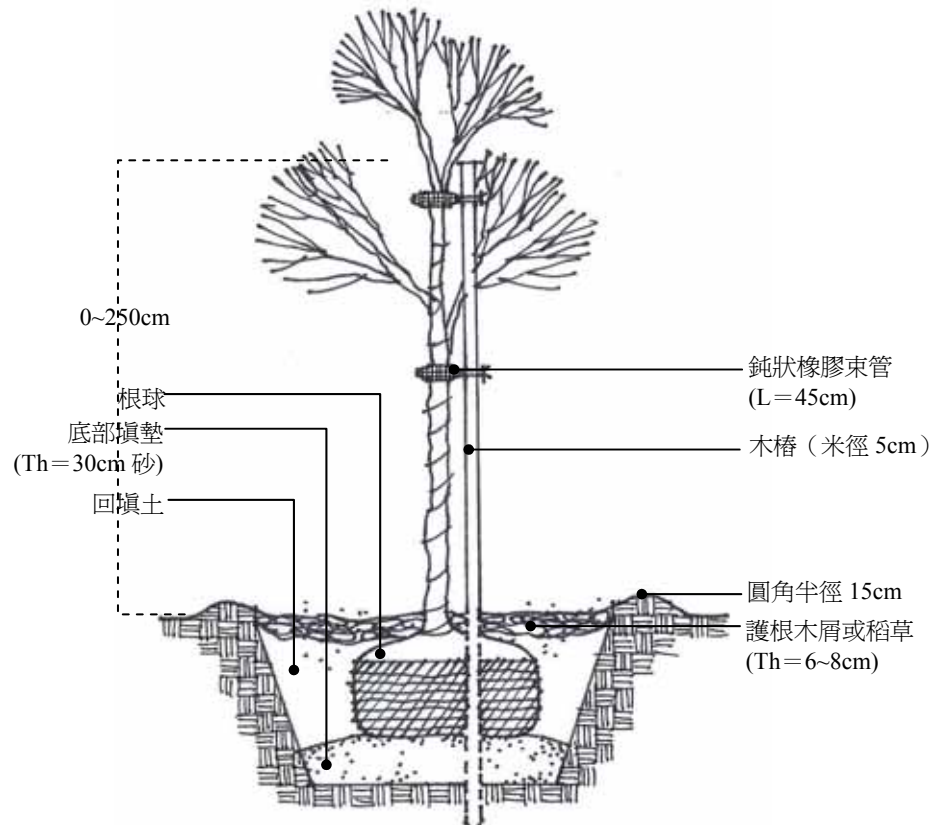
植栽表 (40m*40m)單元數量表

符號	名稱	數量
○	大喬木	10株
○	大喬木	8株
⊕	小喬木	9株
⊕	小喬木	4株
⊕	灌木A	550株
	灌木B	250株
	灌木C	300株
⊕	地被	1350袋

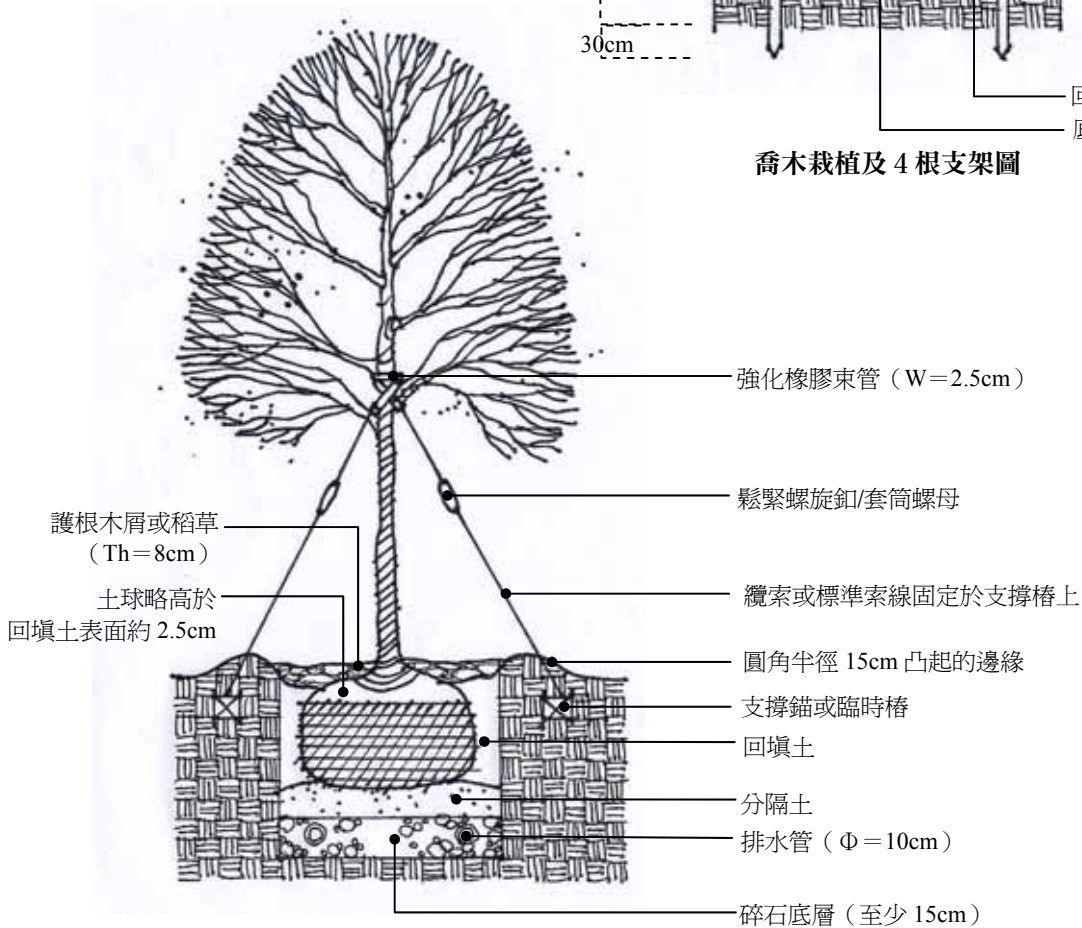
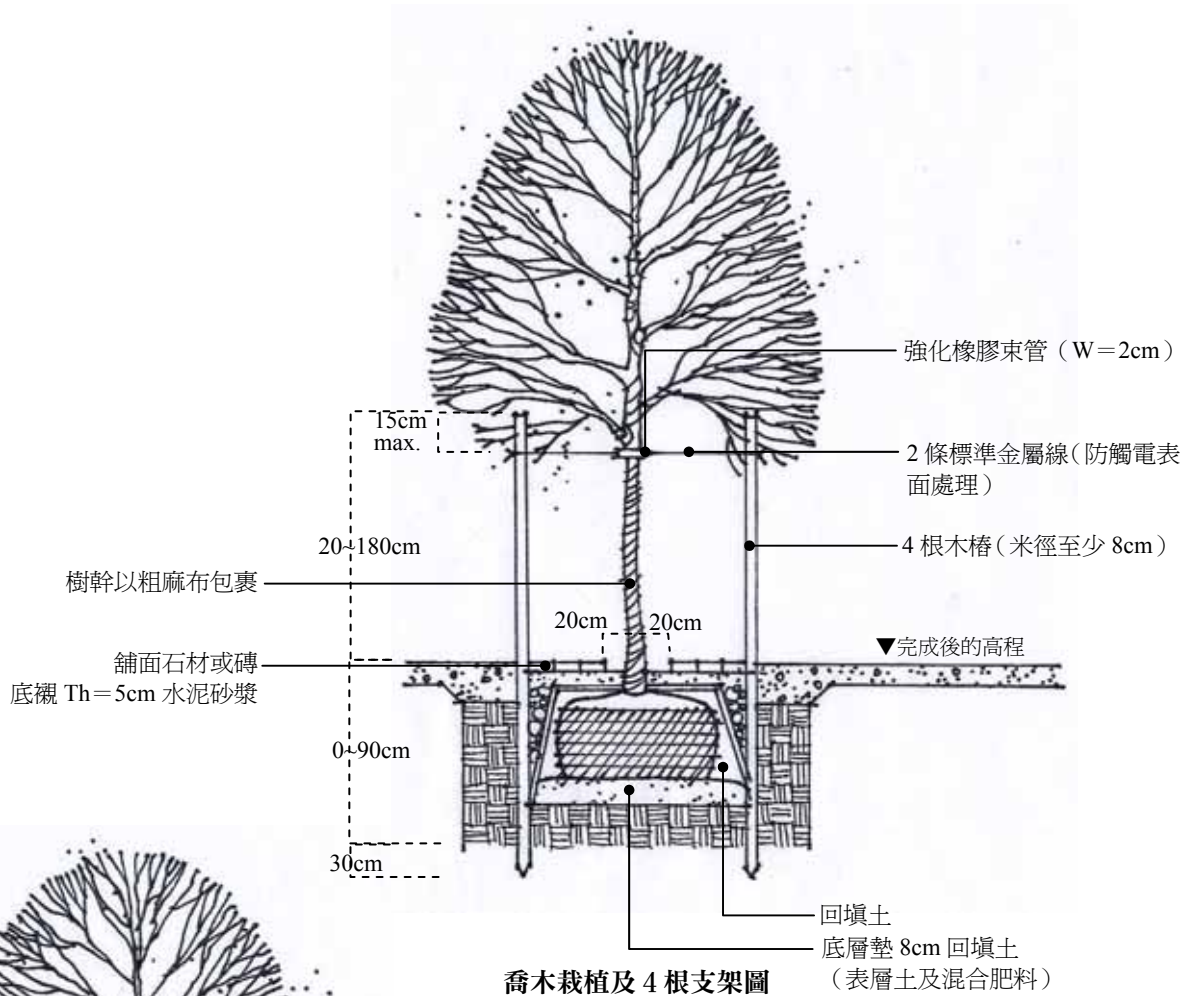
(三) 喬木栽植施作



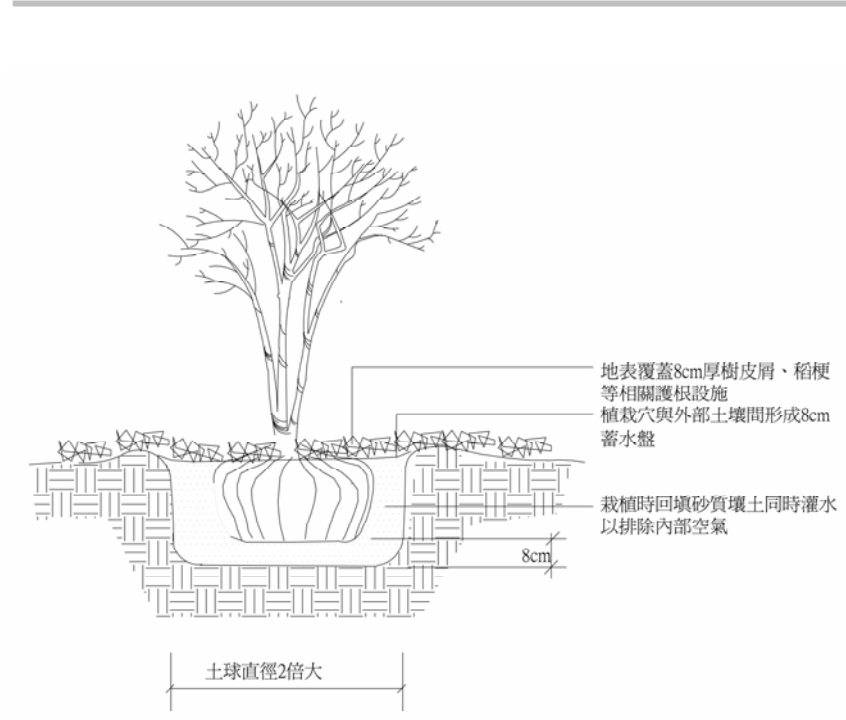
喬木栽植及 3 根支架圖



喬木栽植及單根支架圖



(四) 灌木栽植施作



七、造價參考

備註：單價係依據民國九十二年北部營建物價訂定

(一) 路側雙向栽植 (參圖 p. 5-1-15)

項次	工程項目	單位	數量	單價(元)	金額(元)	備註
一、	7M*10M 單排植栽施作					
1	植栽放樣	M2	70.00	15	1,050	
2	大喬木苗木及栽植費	株	1.00	3,050	3,050	
3	小喬木苗木及栽植費	株	7.00	2,350	16,450	
4	灌木苗木及栽植費	株	81.00	110	8,910	
5	地被苗木及栽植費	袋	450.00	55	24,750	
6	支撐點組立及設置	組	8.00	250	2,000	
7	沃土回填	M3	25.58	600	15,348	
8	零星工料	式	1.00	717	717	約1%
	合計	式			72,275	

註：「支撐點」指木樁支架或纜索。

(二) 複層林植栽 (參圖 p. 5-1-16)

項次	工程項目	單位	數量	單價(元)	金額(元)	備註
二、40M*40M 複層林植栽施作						
1	植栽放樣	M2	1,600.00	15	24,000	
2	大喬木苗木及栽植費	株	18.00	3,050	54,900	
3	小喬木苗木及栽植費	株	13.00	2,350	30,550	
4	灌木苗木及栽植費	株	1,100.00	110	121,000	
5	地被苗木及栽植費	袋	1,350.00	55	74,250	
6	支撐點組立及設置	組	31.00	250	7,750	
7	沃土回填	M3	454.17	600	272,502	
8	零星工料	式	1.00	5,853	5,853	約 1%
	合計	式			590,805	

註：「支撐點」指木樁支架或纜索。

(三) 喬木栽植 (參圖 p. 5-1-17~18)

喬木栽植費(11.5> $\phi \geq 6$ CM)	單位	數量	單價(元)	複價(元)	
挖掘苗木	工	0.200	1785	357	3 株/工
吊運費	車	0.018	6180	111	吊車
機械挖穴廢土處理	M3	1.000	66	66	
栽植工	工	0.100	1785	178	5 株/工
栽植穴局部填土工料	M3	0.900	290	261	
有機肥料	KG	4.000	15	60	
灌水五次	台	0.080	582	46	初植之澆水
整枝及包裝材料	式	1.000	30	30	
零星工料	式	1.000	2	2	
合計	株			1113	

(四) 灌木栽植 (H≤55CM) (參圖 p. 5-1-19)

灌木栽植費 H≤55CM	單位	數量	單價(元)	複價(元)
挖穴及栽植工	工	0.005	1785	9
搬運費	工	0.001	1785	2
有機肥料	KG	1.300	15	20
灌水五次	台	0.008	582	5
零星工料	式	1.000	1	1
合 計	株			37

(五) 灌木栽植 (H>55CM) (參圖 p. 5-1-19)

灌木栽植費 H>55CM	單位	數量	單價	複價	
挖穴及栽植工	工	0.010	1785	18	100 株/工
搬運費	工	0.002	1785	4	含運費
有機肥料	KG	1.400	15	21	
灌水五次	台	0.008	582	4	初植之澆水
零星工料	式	1.000	2	2	
合 計	株			49	

(六) 地被/草花栽植

地被、草花栽植費	單位	數量	單價(元)	複價(元)
挖穴及栽植工	工	0.002	1785	3.5
搬運費	車	0.002	1785	3.5
有機肥料	KG	0.100	15	2
澆水五次	台	0.005	582	3
零星工料	式	1.000	3	3
合 計	株			15

(七) 蔓藤栽植

蔓藤栽植費	單位	數量	單價(元)	複價(元)
挖穴及栽植工	工	0.002	1785	4
搬運費	工	0.003	1785	5
覆沙質壤土	M3	0.010	385	4
有機肥料	KG	0.200	15	3
澆水五次	台	0.006	582	3
固定工料	式	1.000	3	3
零星工料	式	1.000	3	3
合計	株			25

(八) 草皮

鋪草皮	單位	數量	單價(元)	複價(元)
整地及搬運工	工	0.001	1785	1.8
有機肥料	KG	0.050	15	1
澆水五次	台	0.008	582	5
栽植工	工	0.002	1785	3.6
零星工料	式	1.000	23	2
合計	M2			13

(九) 木樁支架架設

木樁支架架設	單位	數量	單價(元)	複價(元)
杉木木樁 180cm* ϕ 6cm	支	3.00	51	153
杉木插梢	支	3.00	20	60
柏油漆刷工料(含白蟻油)	式	1.00	40	40
架設工	工	0.05	1785	89
鐵絲,鐵釘,繩	式	1.00	24	24
零星工料	式	1.00	4	4
合計	組			370

5-2、排水設施

一、目的

爲防止地下及地面水對道路造成災害影響行車安全、保護車輛與行人的正常通行、改善植生條件、減輕道路維護管理問題、保障道路路基穩定及延長路面使用年限，道路設計應配合設置相關排水設施。

二、形式

依設置排水溝之位置區分：

- (一) 路側排水溝
- (二) 坡面排水溝
- (三) 排水涵洞

三、基本要求

- (一) 排水設施之設置以不使積水侵入車道、不妨礙行車安全及易於清理維護管理爲原則。
- (二) 路面排水之進流收集設施，應佈局於最低點，儘量減少沿車行方向之漫地流。
- (三) 爲避免公路興建造成當地棲息生物受阻隔，穿越公路之排水設施宜考慮兼具動物通道之功能。

四、設計原則

針對排水設施與道路景觀之關係，歸納爲以下幾種類型。

(一) 路側排水溝

- 1、在鄉野及郊外地區視排水量之狀況，以草溝或砌石溝爲主。
- 2、道路與水溝之間應有適當之植草綠帶（寬度約 50-70 公分爲佳）。
- 3、經過市鎮人口聚集地區可擇取混凝土溝或排水暗溝。

(二) 坡面排水溝

- 1、配合道路邊坡排水以砌石溝、草溝、客土袋或水泥溝爲主。
- 2、應視坡面植被與地質環境狀況擇取不同型式材質之排水溝。
- 3、邊坡排水應注意抗沖蝕性。

(三) 排水涵洞 / 動物通道 (fauna passage)

於「公路排水設計規範」中，針對路面排水設計，提及「在野生動物繁多地區，連絡水路或公路交流道綠地內排水設施之設計，應考慮兼供野生動物通行之可能性。」



圖 5-2-1、路側排水溝示意圖

在鄉野及郊外地區視排水狀況，以草溝或砌石溝為主，道路與水溝之間亦應有適當之植草綠帶

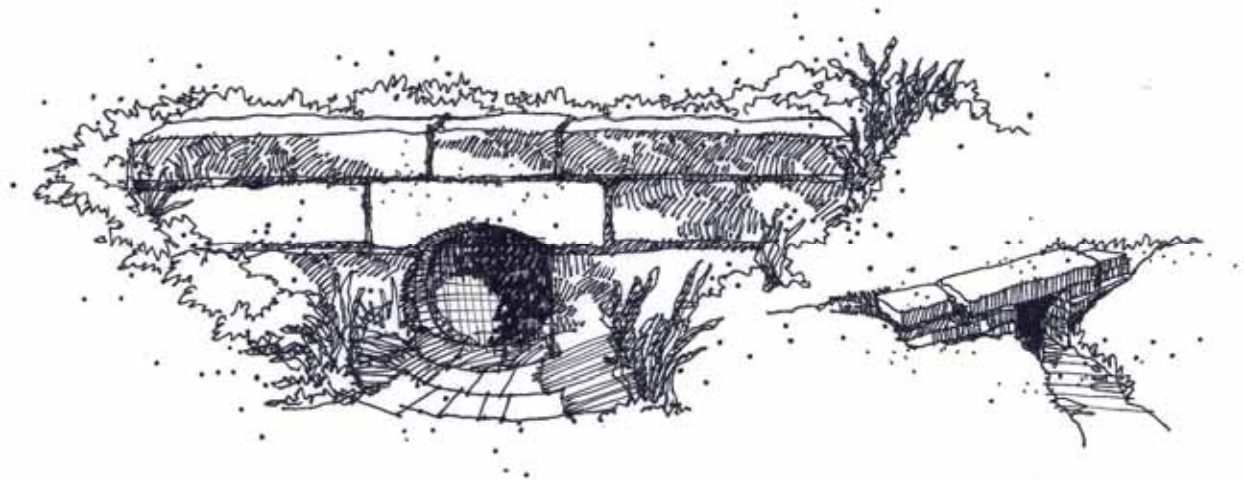


圖 5-2-2、石砌排水涵洞示意圖

屬於最自然材料的排水設施，永續性佳，且與周邊護坡地被結合成一體。在周邊條件適合的地區，適用於風景區或鄉野區。

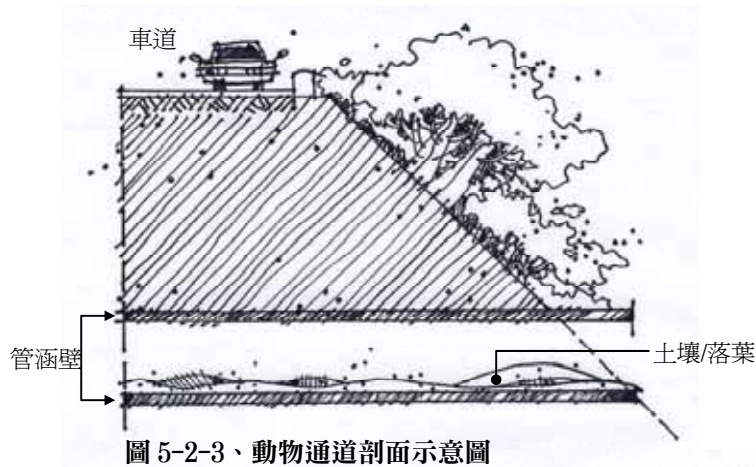


圖 5-2-3、動物通道剖面示意圖

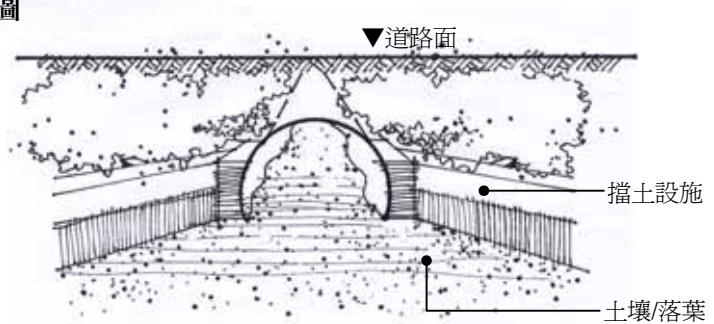


圖 5-2-4、動物通道正面示意圖

本計畫引用林憲德(1999)生態道路規劃設計內容，提出結合排水設施及野生動物通道生態設計做法如下：

(1)大型動物的箱型地下道：

箱型地下道原來是作為道路與水路、小道相交處的通道設施，無意中常被狐、狸、鼬、貂、野兔等野生哺乳動物利用來作為移動路徑，因此在日後的生態道路設計中，也常在適當之處，廣設箱型地下道做為野生動物移動路徑。有時在既有箱型地下道上的溝渠上加蓋，並加種誘導型植栽，以使通道接近動物的移動環境，減少其被分斷的障礙。

在箱型地下道的設計上，仍有下列問題點值得注意：

- 接近道路護坡面處，箱型地下道與周邊林地距離應盡量縮短，同時應種植誘導型植栽，以消除動物移動的不安。
- 供野豬與麋鹿利用的箱型地下道，高度及寬度均應在 4m 以上。
- 路面以自然泥土面為佳。
- 野豬與麋鹿之偶蹄類動物不喜歡鐵格柵式水溝蓋，應改為混凝土版狀溝蓋。
- 狐狸類動物喜歡利用箱型地下道的側溝移動，假如是設計人車並用的箱型地下道，應再增加側溝的設計。
- 側溝應設計成動物掉落又可自力爬出的形式。
- 側溝中有水流時，其底部應分段設計，讓動物可不必沾濕腳部而通過。

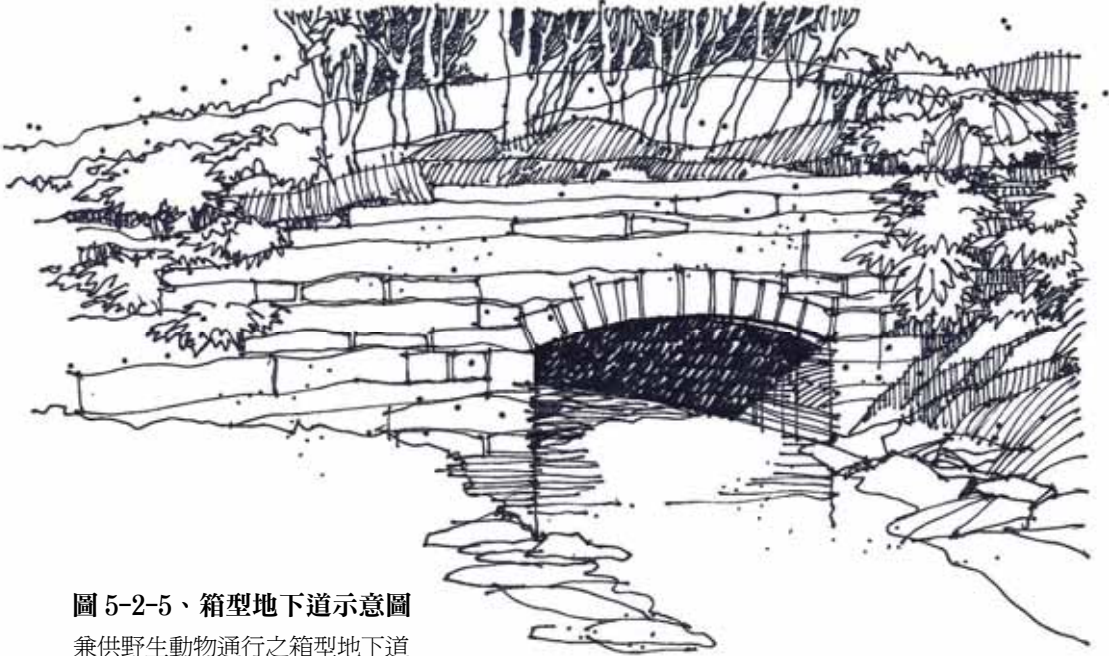


圖 5-2-5、箱型地下道示意圖
兼供野生動物通行之箱型地下道

(2) 中型動物的涵管式通道：

涵管式通道原來是作為排水之通道，向來也是狐狸、鼬貂、山羌之類的中小型動物的移動路徑，在提供動物移動的生態設計上也是一大重點。涵管式通道通常設置於小溪流上。排水兼用的涵管式通道，應於管底一側設計浮出的棚道，可以讓動物不必涉水而過。假如涵管式通道出口設有集水井時，水井邊緣應設有階梯或斜坡，好讓動物掉落水內後可自力爬出。涵管式通道的管徑雖依長度而異，但作為狐狸類中型動物移動路徑的管徑應在 1.0m 以上。

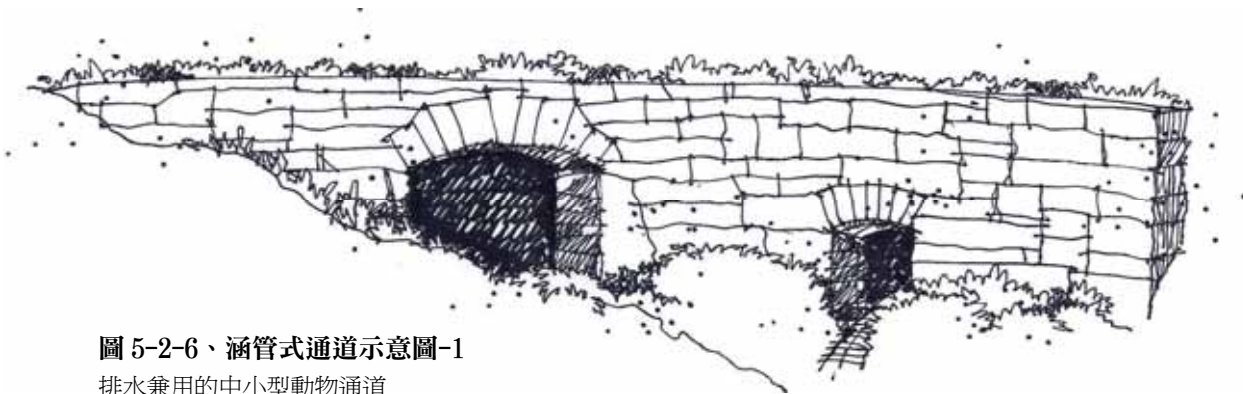


圖 5-2-6、涵管式通道示意圖-1
排水兼用的中小型動物通道



德國兩棲爬蟲類動物涵管式通道實例(林憲德, 1999)

(3)兩棲類、爬蟲類動物的涵管式通道：

在兩棲類、爬蟲類動物產卵池與生活林地間*註1的道路下，設置涵管式通道以容許其覓食求偶繁殖之必要移動。這種兩棲類、爬蟲類動物的涵管式通道，通常廣設在河川、池沼、水田與林地之間。對於不喜歡水的動物，在管底應可鋪上泥土及落葉，並設置防護網以免牠們爬入車道上。

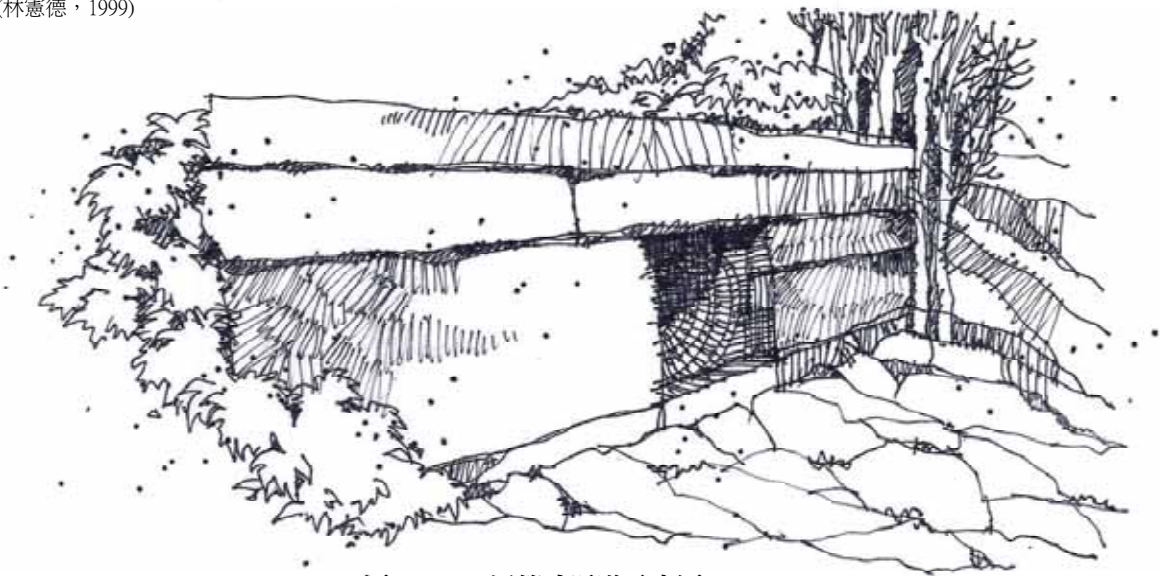


圖 5-2-7、涵管式通道示意圖-2

涵管式通道，通常廣設在河川、池沼、水田與林地之間

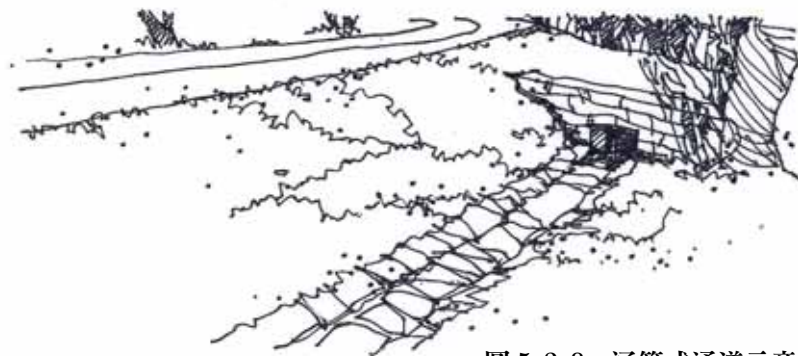





圖 5-2-8、涵管式通道示意圖-3

爲了兩棲類、爬蟲類動物出入之安全，通常於開口前設置誘導植栽與檔版以引導路線

註¹：兩棲類、爬蟲類動物常尋求有水池的地方爲產卵地與生息林地，當其被道路隔開時，這些動物天性必然強行穿越道路，而常常慘死於輪下。(林憲德, 1999)

涵管式通道的長度與口徑的關係，可參考表 5-2-1 所示。假如產卵水池因故被填平時，則有另一種補償對策，不一定要設置涵管式通道，亦即原有生息林地旁同側另闢一產卵水池，使其不必穿越道路，改變移動路徑去產卵。

表 5-2-1、德國關於涵管式通道設計的建議

管溝斷面形式	涵管長度與最小直徑的關係	
	長度 (m)	最小直徑 (cm)
 水泥涵管	~20	內徑 100
	21~30	內徑 120
	31~50	內徑 140
	50~	內徑 150
 箱型涵管	~20	內徑 100 高 75
	20~	內徑 200 高 175
 曲面涵管	~30	寬 120 高 89
	31~50	寬 180 高 125
	50~	寬 200 高 126

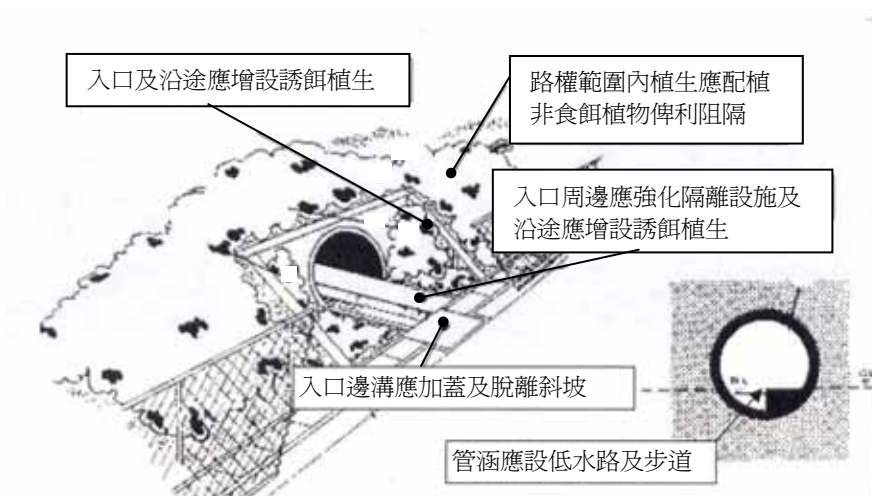


圖 5-2-9、小型動物及兩棲類動物移動管涵設置概念圖

資料來源：日本道路環境研究所，1997

五、現況檢討

(一) 混凝土溝



現況 1. 台 13 線三義至后里 王光宇 攝

說明：混凝土溝不利植被生長，且過於土木工程化，在週邊農田景觀旁顯得突兀。建議應儘量不要使用，改以卵石乾砌或土溝方式，以利週邊植栽生長，與整體自然環境融合。



現況 2. 台 13 線三義至后里 王光宇 攝

說明：排水溝與道路之間留設約 1M 寬之綠帶，以地被及行道樹綠化，美化道路景觀。建議排水溝與綠帶結合，遮擋排水溝生硬的混凝土。



現況 3. 陽明山 蕭俊仁 攝

說明：坡面以混凝土排水溝型式破壞整體地被坡面的自然景觀。建議儘量不要使用，改以卵石乾砌工法並於排水溝周邊種植原生地被綠美化排水溝，並結合坡面地被，使整體呈現自然景觀。

(二) 砌石溝

說明：卵石砌法在視覺上與周邊稻田呈現自然協調感。道路與排水溝間仍有腹地卻未善加利用。建議路側與混凝土排水溝交界處，留設約 1M 寬綠帶，提供植物生長，綠美化道路景觀。



現況 4. 台 13 線三義至后里 王光宇 攝

說明：砌石溝之周邊地被生長狀況好，透水性佳，與自然環境融合，且其透水性佳，周邊植栽生長良好。建議適用於風景區及鄉野區，增加整體生態透水性。



現況 5. 陽明山 蕭俊仁 攝

說明：砌石溝能保有自然原始的景觀風貌，與週邊自然環境融合，其透水性佳，利於周邊植被生長。建議兩側種植地被綠化，美化視覺景觀。



現況 6. 陽明山 蕭俊仁 攝

(三) 暗溝



說明：混凝土排水溝形式過於工程化，破壞整體地被坡面的自然景觀，也不利植生生長。建議排水溝上方覆土種植地被並每 2m 留設直徑 $\leq 20\text{cm}$ 之排水孔，地被自然生長視覺上掩蓋排水孔，美化及機能並存。

現況 7. 宜蘭縣 蕭俊仁 攝

(四) 土溝



說明：風景區內以土溝排水設施為最自然作法，適合植被生長。建議維持現況。

現況 8. 陽明山 蕭俊仁 攝

(五) 草溝

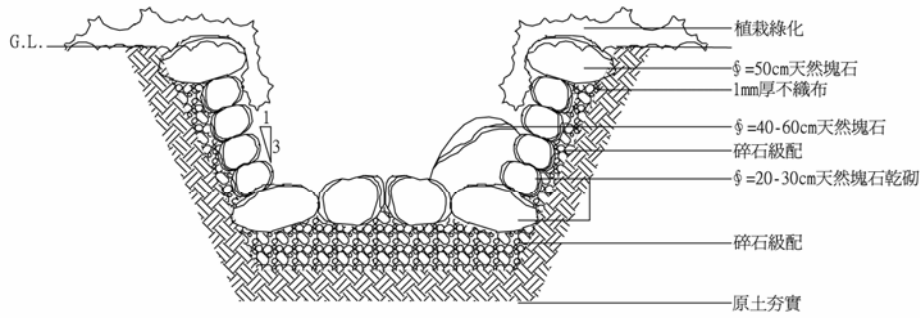


說明：屬於最自然的排水設施，透水性佳，且與周邊護坡地被結成一體。建議在周邊條件適合的地區。

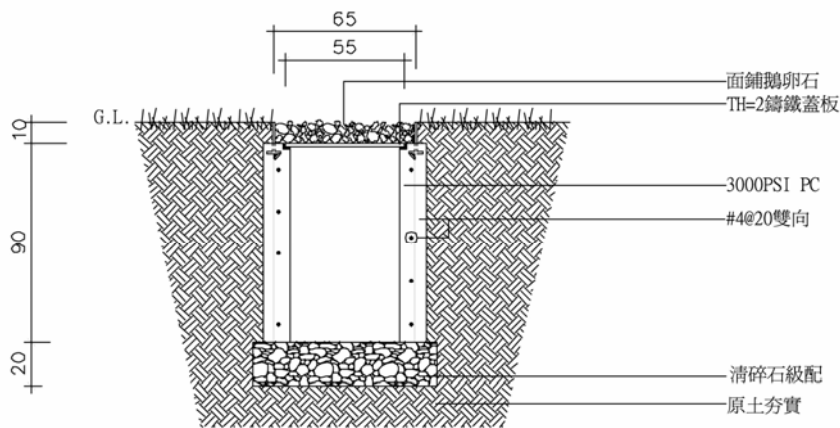
現況 9. 陽明山 蕭俊仁 攝

六、設計施工參考圖

(一) 路側排水溝 (乾砌石溝/截水草溝/集水井)

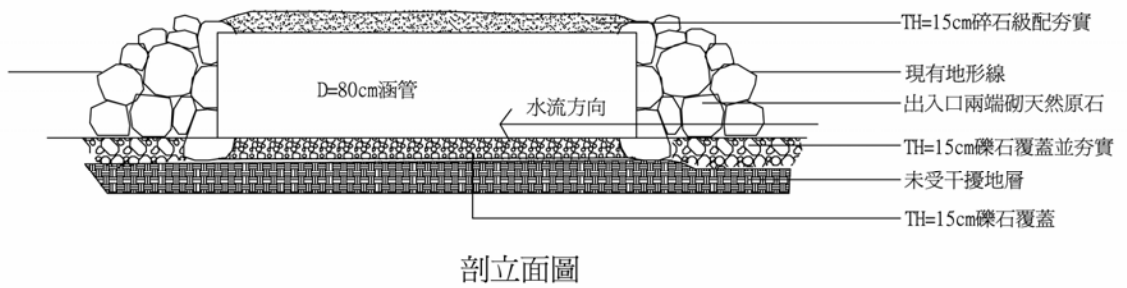
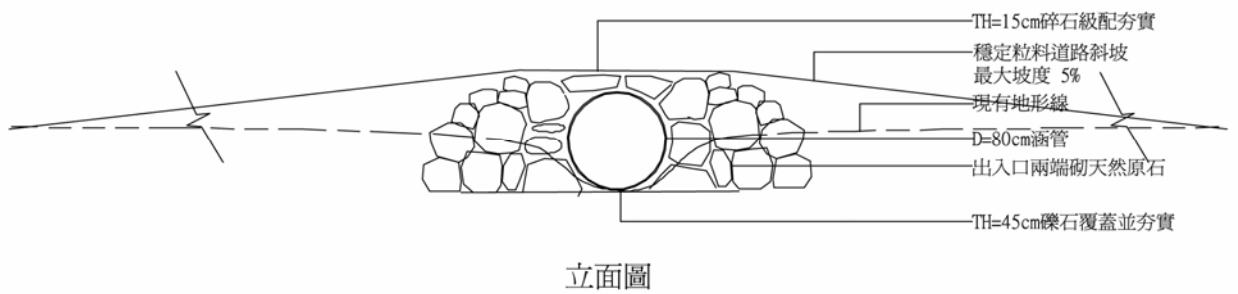
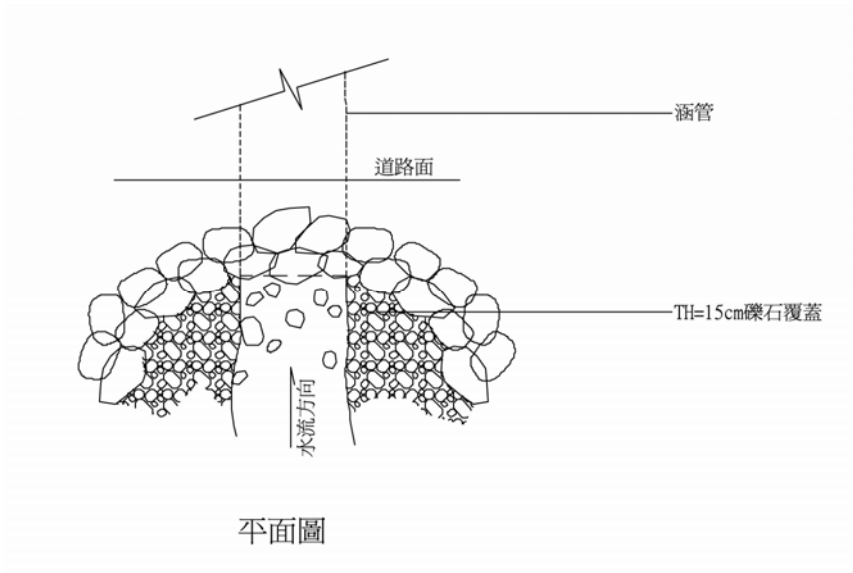


乾砌石溝剖面圖



集水井剖面圖

(二) 排水涵洞/動物通道



排水涵洞/動物通道

七、造價參考

備註：單價係依據民國九十二年北部營建物價訂定

(一) 乾砌卵石排水明溝 (參圖 p. 5-2-10)

項次	工程項目	單位	數量	單價(元)	金額(元)	備註
一、W=1M 乾砌卵石排水明溝施作						
1	施工放樣	M2	1.00	20	20	
2	整地挖方	M3	0.75	55	41	
3	就近利用填方	M3	0.75	50	38	
4	回填碎石級配	M3	0.20	650	130	
5	TH=1mm 不織布鋪設	M2	2.80	35	98	
6	卵石 ϕ =50CM	M3	0.50	1,050	525	
7	卵石 ϕ =40~60CM	M3	0.28	850	238	
8	卵石 ϕ =20~30CM	M3	0.25	650	163	
9	懸垂性灌木苗木及栽植費	株	6.00	110	660	
10	沃土回填	M3	0.68	600	408	
11	技工	工	0.25	2,000	500	
12	小工	工	0.35	1,690	592	
13	零星工料	式	1.00	38	38	約1%
	合計	M			3,450	

(二) 截水草溝 (參圖 p. 5-2-10)

項次	工程項目	單位	數量	單價(元)	金額(元)	備註
二、W=1M 截水草溝施作						
1	施工放樣	M2	1.00	20	20	
2	整地挖方	M3	0.33	55	18	
3	就近利用填方	M3	0.33	50	17	
4	HDPE 植生格框	M2	1.05	425	446	含鉤丁等配件
5	回填碎石級配	M3	0.18	650	117	
6	客土植草	M2	1.05	230	242	
7	技工	工	0.20	2,000	400	
8	小工	工	0.35	1,690	592	
7	零星工料	式	1.00	19	19	約1%
	合計	M			1,870	

(三) 集水井 (參圖 p. 5-2-10)

項次	工程項目	單位	數量	單價(元)	金額(元)	備註
三、	80CM*80CM*90CM 集水井施作					
1	施工放樣	M2	0.64	20	13	
2	結構物挖方	M3	1.30	70	91	
3	結構物填方	M3	0.50	90	45	
4	就近利用填方	M3	0.80	50	40	
5	普通模板及其損耗	M2	5.07	355	1,800	
6	普通鋼筋彎紮及組立	KG	30.06	15	451	
7	3000 p.s.i 預拌混凝土	M3	0.35	1,790	627	
8	回填碎石級配	M3	0.16	650	104	
9	面鋪鵝卵石	KG	107.32	10	1,073	
10	TH=1mm 不織布鋪設	M2	0.68	35	24	
11	技工	工	0.20	2,000	400	
12	小工	工	0.15	1,690	254	
13	鑄鐵蓋含配件	只	1.00	1,000	1,000	
14	零星工料	式	1.00	59	59	約 1%
	合計	個			5,980	

5-3、觀景台

一、目的

設置觀景台之目的主要在於提供景觀道路之使用者一個可以休息、觀景、眺望及取得遊憩資訊之場所。

二、型式

依路側設置觀景台之腹地尺度區分：

- (一) 狹長型觀景台
- (二) 窄小型觀景台
- (三) 寬廣型觀景台

三、基本要求

- (一) 選擇自然景觀優美、眺望視野開闊之處設置。
- (二) 選擇地質結構良好之處設置。
- (三) 選擇腹地足夠之處設置。
- (四) 避免選擇生物棲息地或生態保育區設置。

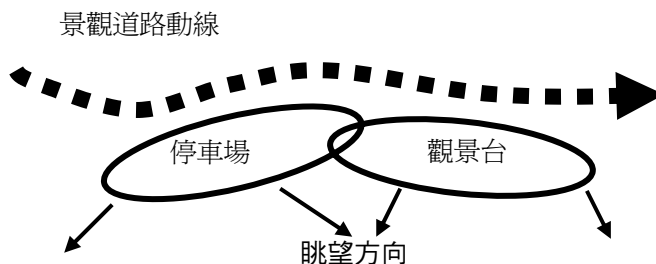
四、設計原則

(一) 配置方式之選定

觀景台之配置方式依不同的道路類型及基地條件而有所不同。因此，觀景台之配置應以『量身訂作』之規劃設計手法，選擇最符合基地特性之方式進行。配置方式主要分為以下三種：

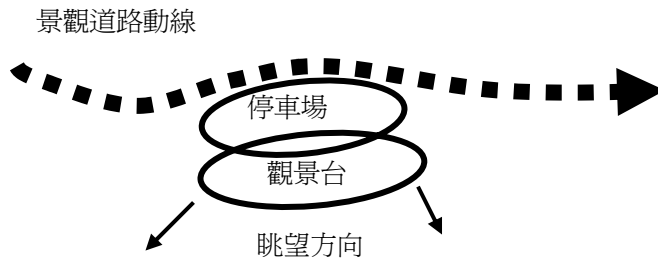
1、狹長型基地：

配置基地呈狹長型時，停車場及觀景台可以線型方式配置。此種配置方式提供較長之觀景視覺面，停車空間亦可提供賞景。



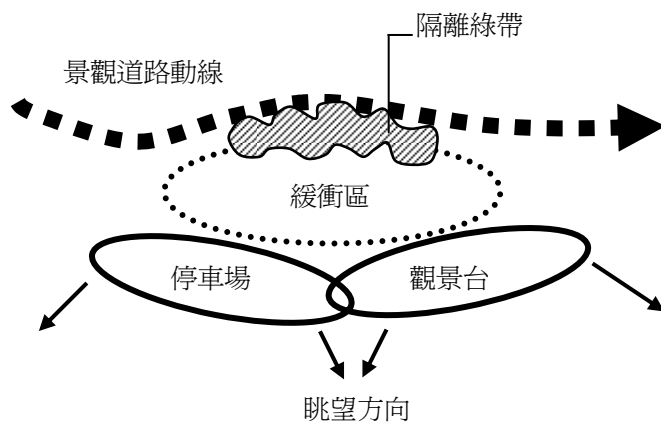
2、窄小型基地：

配置基地呈窄小型時，停車場及觀景台可以集中方式配置。



3、寬廣型基地：

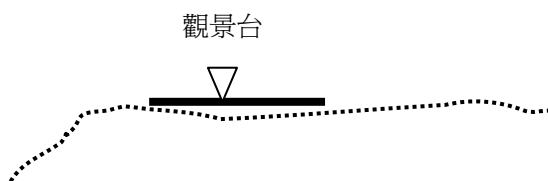
配置基地腹地寬廣時，可增設隔離綠帶及緩衝空間，提高安全性。此種配置方式亦提供寬廣之觀景視覺面及可賞景之停車空間。



(二) 結構型式之選定

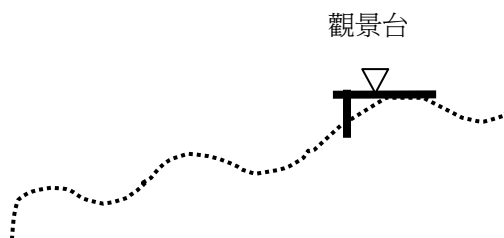
1、水平型：

基地腹地寬廣且為平坦或海岸地形時，可順應地勢設置觀景平台。



2、垂直型：

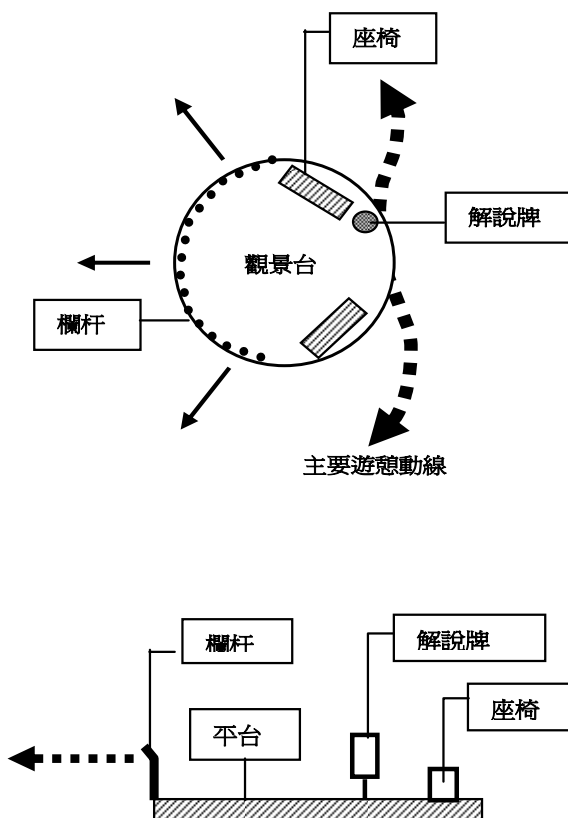
基地腹地不夠寬廣，或為起伏之丘陵或坡地地形時，為了避免破壞現有地形及地貌，可以出挑或高架平台方式設置觀景台。



(三) 附屬設施之配合

1、平台：

平台為觀景台之主要設施，提供舒適、安全的賞景空間；其大小、型式則視基地條件而定。



2、座椅：

座椅為觀景台之重要附屬設施，應配置於可賞景且不影響動線之處。

3、欄杆：

欄杆之高度以安全性及不影響視線之透空型欄杆為原則（高度 \leq 120 公分）。

4、解說牌：

依觀景台之材質及型式，於入口處設置解說牌，提供使用者遊憩景點、所在位置、生態解說等相關資訊。

5、停車場：

停車場亦為觀景台之重要附屬設施，應依照觀景台之大小，設置安全且可賞景之停車空間。

6、休憩涼亭：

於腹地寬廣之觀景台內亦可設置休憩涼亭，提供使用者一個受庇護的賞景空間。涼亭之造型則應與週邊環境結合，且展現地方特質。

（四）使用材質之選定

- 1、以選用天然材料為原則，如花崗石、板岩、檜木、櫟木等。
- 2、選用之材料應與基地周邊的環境融合。
- 3、盡量選用當地之建材，以展現地方特色。
- 4、材質需考慮其耐候性、安全性及維護方便性。
- 5、材質之色彩應以自然色系（earth tones）為主。

五、現況檢討



現況 1. 陽金公路 蕭俊仁 攝

說明：停車設施以植草磚鋪設，增加透水性及提供地被生長，但缺乏支持休息及賞景活動之附屬設施。



現況 2. 基隆市自強產業道路 杜文郁 攝

說明：RC 材質觀景台顯得生硬，造型及量體令人覺得突兀。建議利用路側空地設置觀景設施。觀景台旁停車設施鋪面以透水性混凝土磚鋪設。



現況 4. 日本箱根 涂智益 攝

說明：觀景台相關設施，包括座椅、鋪面、照明、欄杆等材質，均以當地石材呈現，強化路段風貌。

說明：停車場之鋪面應統一運用植草磚，相關告示或警告牌誌之材質應與整體環境配合(木材為主)。



現況 5. 陽金公路 蕭俊仁 攝

說明：設施極簡，不搶路廊景觀丰采，但缺乏其它附屬設施。



現況 6. 北部濱海公路 蕭俊仁 攝

說明：觀景處相關設施材質為天然木材，與四周森林環境達到完美結合。



現況 7. 日本美之山公園 涂智益 攝

說明：觀景休憩設施完善，相關設施材質以取自當地之岩石，構成與當地環境融合之整體景觀。但觀景平台受花台切割零碎，妨礙活動進行，且阻擋賞景視線。



現況 8. 新中橫觀景點 王光宇 攝



現況 9. 台北縣八里鄉 吳宇龍 攝

說明：鋪面、座椅、亭等設施統一為木材材質。觀景台設置位置，提供良好賞景區位，且不干擾當地原有植被生長。但觀景亭支柱材質及色調與整體設施不協調。



現況 10. 台南縣南瀛國家風景區 郭瓊瑩 攝

說明：簡單質樸的木製觀景台、階梯及欄杆，與週邊開闊壯觀的自然景觀相融合。

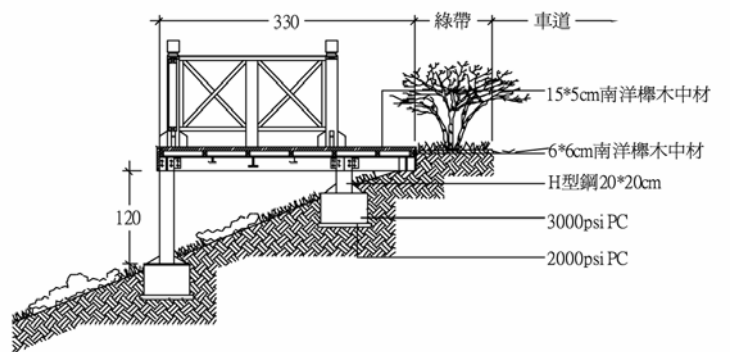
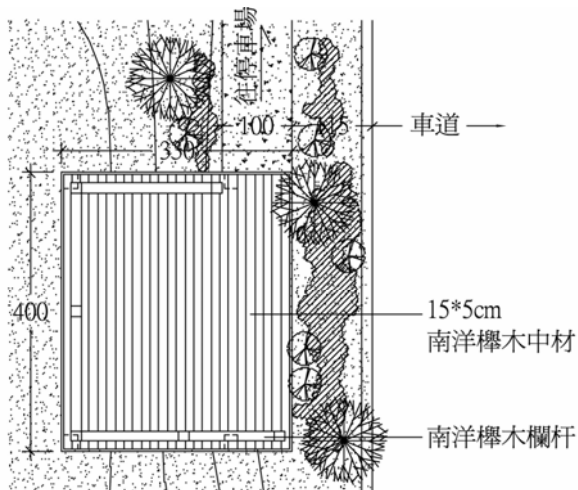
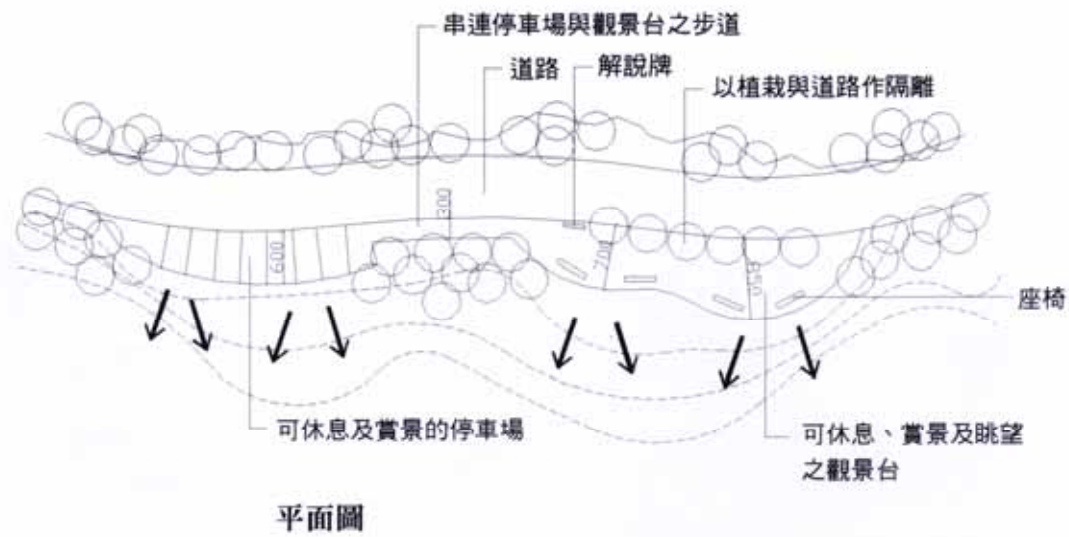


現況 11. 日本神戶 郭瓊瑩 攝

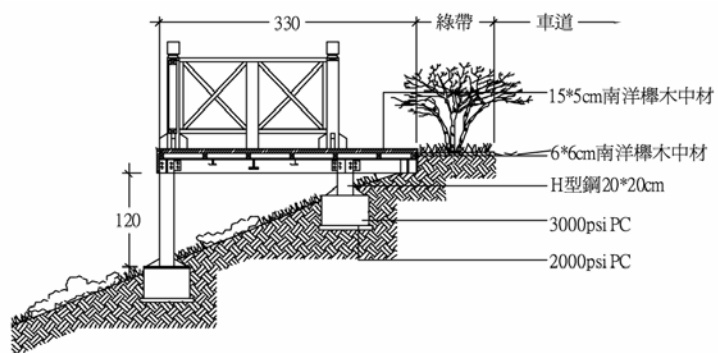
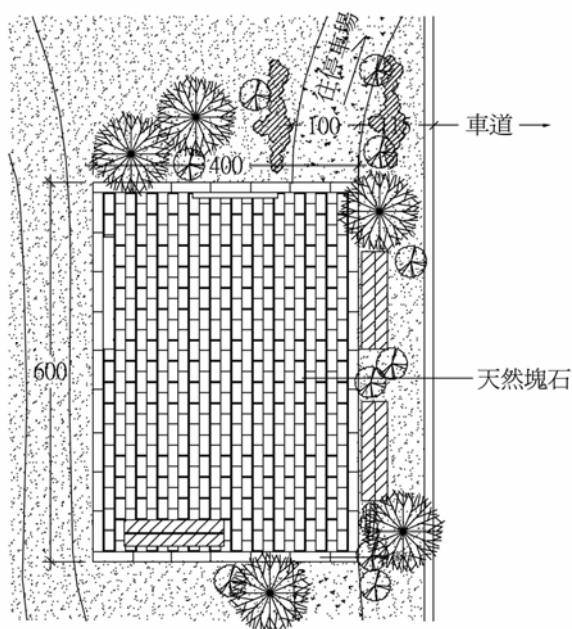
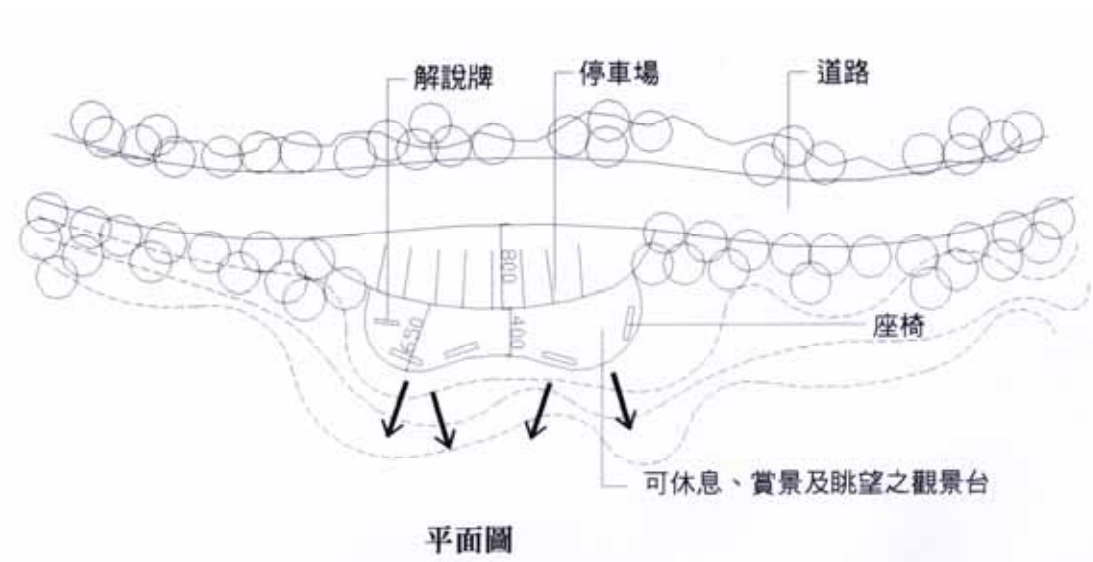
說明：於路側利用簡易木梯及休憩亭引導用路人進入休憩據點。觀景相關設施材質為天然木材，與四周林木環境達到完美結合。

六、設計施工參考圖

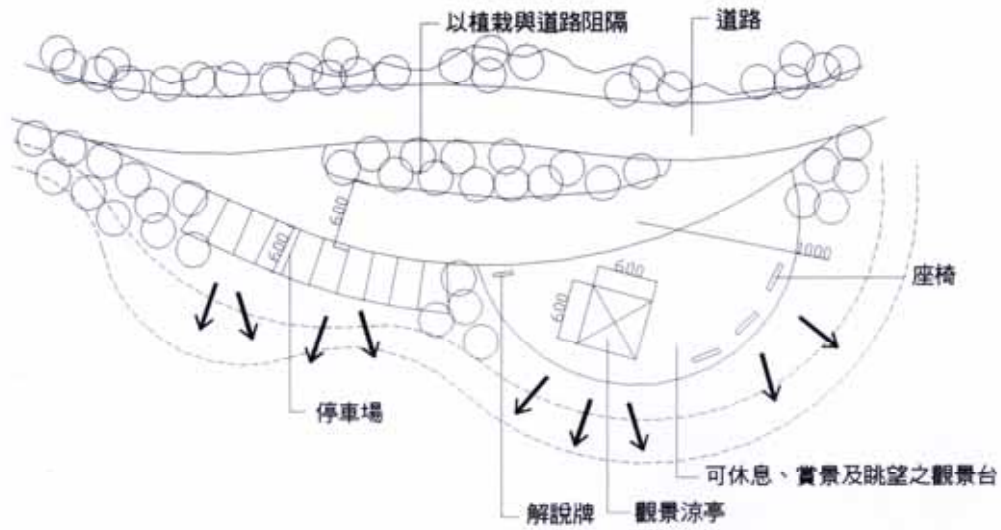
(一) 狹長型觀景台



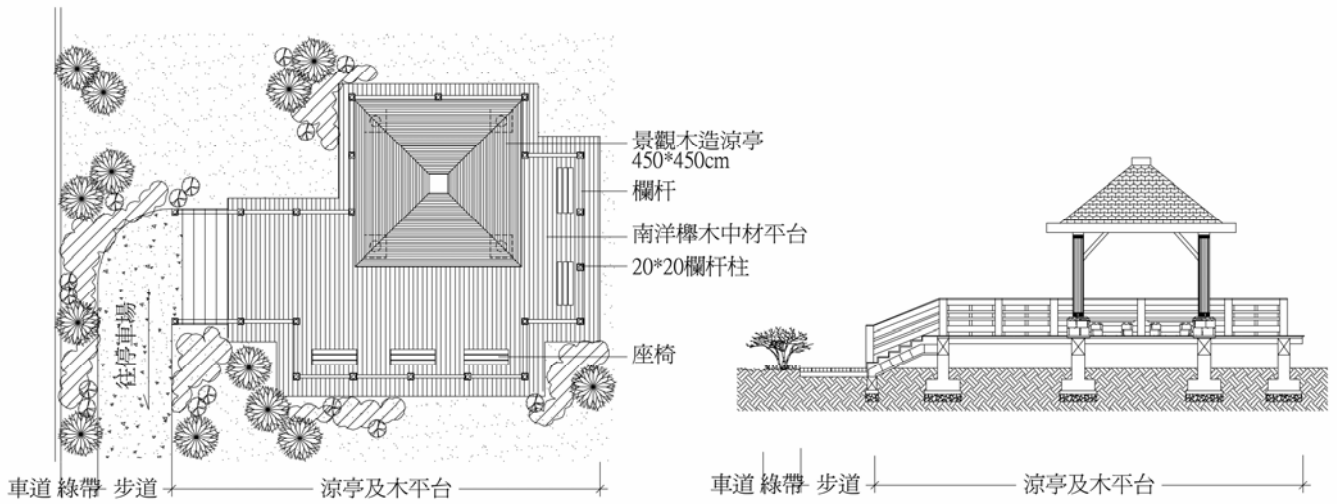
(二) 窄小型觀景台



(三) 寬廣型觀景台



平面圖

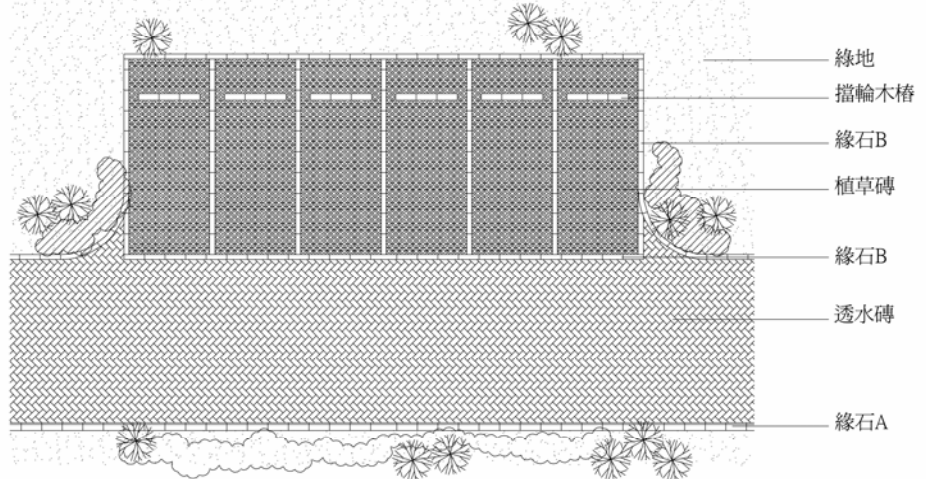


平面示意圖

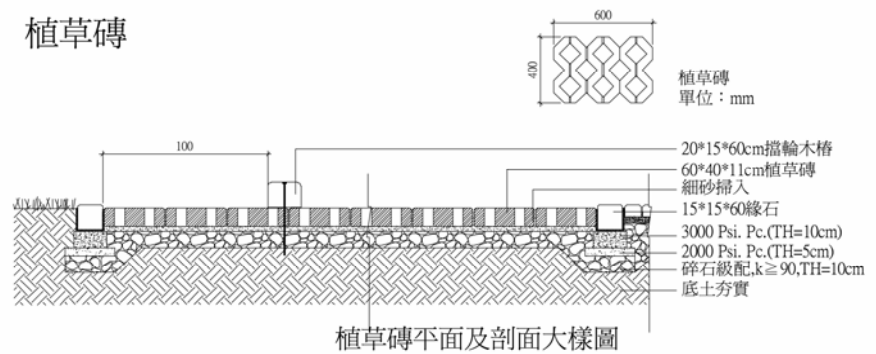
剖面施作圖

(四) 停車場

停車場施作圖

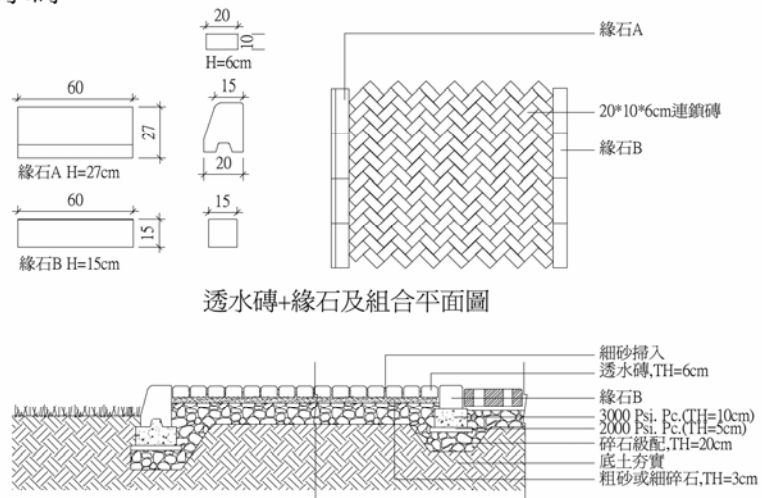


植草磚



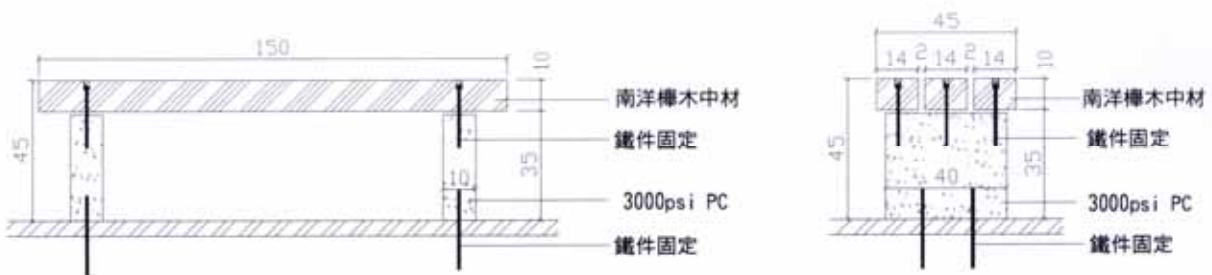
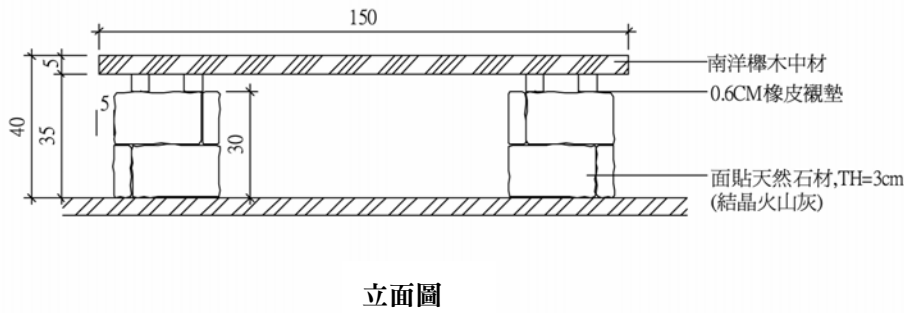
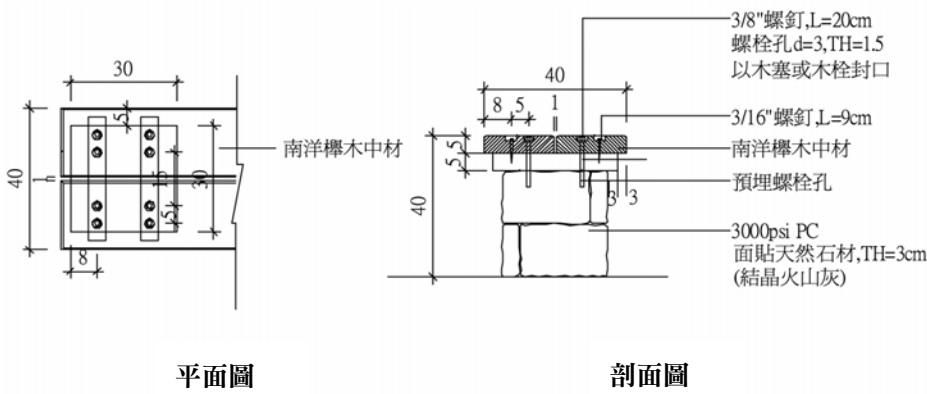
植草磚平面及剖面大樣圖

透水磚



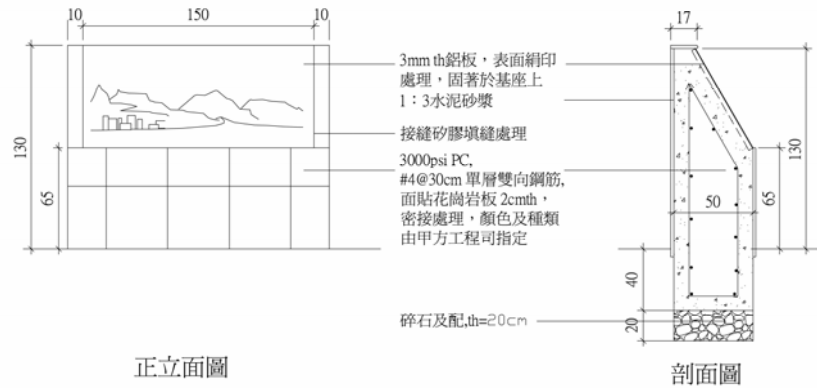
剖面施作圖

(五) 座椅

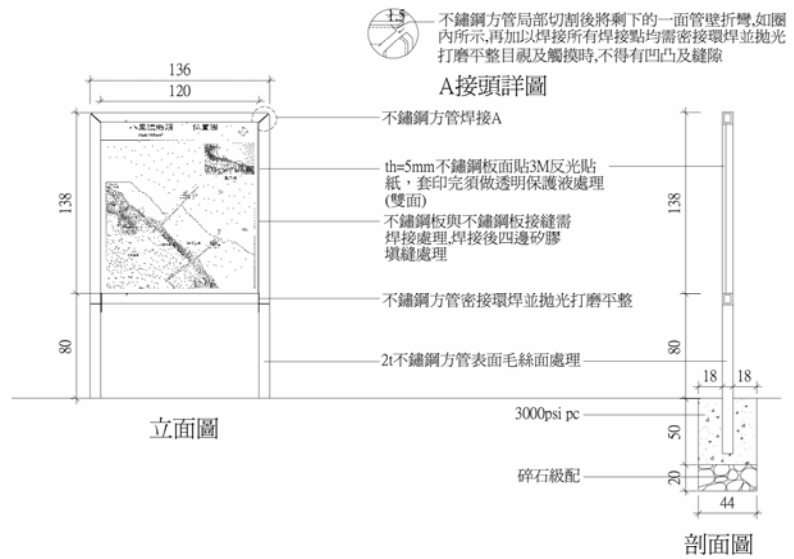


(六) 解說牌

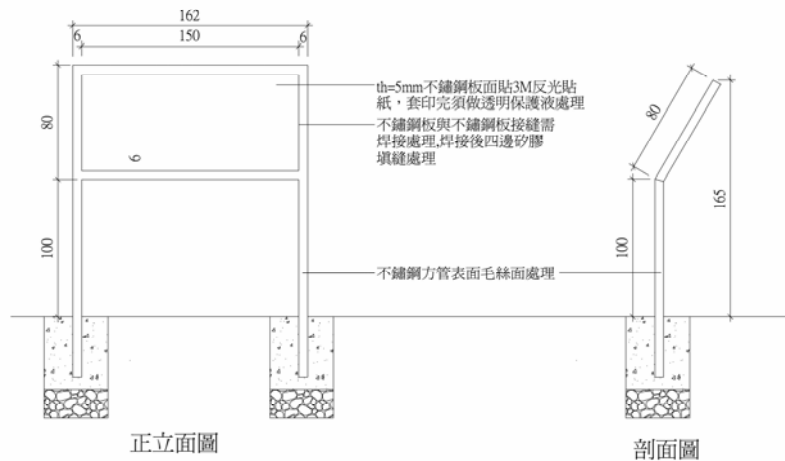
A 型解說牌-基地景觀解說牌



B 型解說牌-區域環境導覽圖



C 型解說牌-植物解說牌



七、造價參考

備註：單價係依據民國九十二年北部營建物價訂定

(一) 狹長型觀景台 (參圖 p. 5-3-8)

項次	工程項目	單位	數量	單價(元)	金額(元)	備註
一、	3.3M*4M 狹長型觀景台施作					
1	施工放樣	M2	13.20	20	264	
2	結構物挖方	M3	3.40	70	238	
3	結構物填方	M3	2.54	90	229	
4	就近利用填方	M3	0.86	50	43	
5	普通模板及其損耗	M2	6.05	355	2,148	
6	普通鋼筋彎紮及組立	KG	40.91	15	614	
7	3000 p.s.i 預拌混凝土	M3	0.86	1,790	1,539	
8	2000 p.s.i 預拌混凝土	M3	0.15	1,590	239	
9	回填碎石級配	M3	0.29	650	189	
10	型鋼加工及組立	KG	740.88	45	33,340	
11	南洋欖木中材施作	才	524.36	180	94,385	
12	木製欄杆施作	M	8.05	5,395	43,430	
13	零星工料	式	1.00	1,769	1,769	約 1%
	合計	處			178,425	

(二) 寬廣型觀景台 (參圖 p. 5-3-10)

項次	工程項目	單位	數量	單價(元)	金額(元)	備註
二、L=10M 寬廣型觀景台施作						
1	施工放樣	M2	69.65	20	1,393	
2	結構物挖方	M3	17.00	70	1,190	
3	結構物填方	M3	12.70	90	1,143	
4	就近利用填方	M3	4.30	50	215	
5	普通模板及其損耗	M2	30.25	355	10,739	
6	普通鋼筋彎紮及組立	KG	204.55	15	3,068	
7	3000 p.s.i 預拌混凝土	M3	4.30	1,790	7,697	
8	2000 p.s.i 預拌混凝土	M3	0.75	1,590	1,193	
9	回填碎石級配	M3	1.45	650	943	
10	型鋼加工及組立	KG	3,704.40	45	166,698	
11	南洋櫟木中材施作	才	2,611.92	180	470,146	
12	木製欄杆施作	M	37.20	5,395	200,694	
13	景觀涼亭施作	座	1.00	700,000	700,000	
14	零星工料	式	1.00	15,652	15,652	約 1%
	合計	處			1,580,770	

(三) 停車場植草磚 (參圖 p. 5-3-11)

項次	工程項目	單位	數量	單價(元)	金額(元)	備註
三、停車場植草磚施作						
1	施工放樣	M2	1.00	20	20	
2	整地挖方	M3	0.35	55	19	
3	就近利用填方	M3	0.35	50	18	
4	面鋪植草磚	M2	1.00	750	750	
5	震動機油料及夯實	M2	1.00	35	35	
6	細砂	M3	0.04	450	18	
7	回填碎石級配	M3	0.10	650	65	
8	零星工料	式	1.00	10	10	約 1%
	合計	M2			935	

5-4、人行道

一、目的

景觀道路人行道之設置，係為提供遊客一個以步行方式深度體驗道路景觀風貌的機會。藉由步道的設計，引導遊客與自然景色及當地人文接觸。

二、型式

根據景觀道路人行道設置的目的，以及沿線土地使用型態的不同，可分為三種形式：

- (一) 市鎮區人行道
- (二) 鄉野區人行道
- (三) 風景區人行道(步道)

三、基本要求

(一) 景觀道路沿線應視實際需求設置人行道，人行道設置之條件為

- 1、市鎮地區：都市地帶之主要道路、次要道路及集散道路均應設置人行道，而巷道則應視所在之土地使用分區而決定是否設置人行道。
- 2、鄉野及風景區：當步行者達 100 人／日以上，汽車交通量達 500 輛／日以上，則應設置人行道。

(二) 市鎮地區人行道設置原則

1、借景式景觀道路：

景觀道路沿線之建築立面或群落具地方特色，或為古蹟、具歷史性價值者，應依借景原則設置人行道。

(1)原則一：與建築物協調的鋪面

人行道鋪面的設置應和沿道的建築物達到協調，充分襯托出地區環境或道路個性。

(2)原則二：造型極簡的人行道附屬設施

為提供賞景遊憩所需，人行道需設置人行道附屬設施，包括座椅、步道

燈、垃圾桶等。人行道附屬設施的設置以穩重，輕巧，表現街道性格為原則。

2、造景式景觀道路：

景觀道路沿線之建築立面或群落欠缺地方特色，或景觀較為混亂者，應依造景原則設置人行道。

(1)原則一：表徵地區特色的鋪面

人行道鋪面種類，可利用不同材料表現路段或區域特性，同時可誘導步行方向以利行人動線流暢。

(2)原則二：表徵地區特色的人行道附屬設施

為提供賞景遊憩所需，人行道需設置附屬設施，包括座椅、步道燈、垃圾桶等。人行道附屬設施的設置以表現地區產業、文化及街道性格為原則。

(三) 鄉野及風景區人行道設置原則

1、借景式景觀道路：

景觀道路沿線之自然景緻優美具特色，且符合景觀道路人行道設置標準者，應依借景原則設置人行道。

(1)原則一：選用自然材質的鋪面

(2)原則二：選用自然材質的人行道附屬設施

2、造景式景觀道路：

景觀道路沿線之自然景緻單調且缺乏地方特色，並符合景觀道路人行道設置標準者，應依造景原則設置人行道。

(1)原則一：選用當地材質的鋪面

(2)原則二：選用當地材質的人行道附屬設施

(四) 以配合環境為前提

1、建立與自然調和共存的道路，需配合地質、地形及生態系。

2、應儘量配合地形、沿等高線規劃配置，以減少地形地貌之破壞為原則，且路徑上之喬木應儘量予以原地保留。

3、應充分利用環境優點如景點、歷史文化、自然資源等。

- 4、避免於景觀資源脆弱處、野生動物棲息地、海岸移動性沙丘區及地質鬆軟或岩石不穩、易於坍塌之處設立。
- 5、避免設置於陡峭及隱蔽之懸崖地區。
- 6、海岸型風景區具有海浪侵蝕之問題，於人行道之鋪設上應強化臨海面之邊坡穩定工程，並採用硬底鋪設，以避免遭大浪沖蝕，使地基掏空。
- 7、山岳型風景區應配合排水及邊坡穩定設施，避免雨水沖刷造成路基流失。

四、設計原則

(一) 人行道的寬度

人行道所需寬度應依人行流量決定，說明如下。設置時之寬度要求以 1.8 公尺為原則(可供二人並肩舒適行走)，若有困難則亦應達 1.5 公尺。惟本手冊之人行道寬度訂定並未包含公共設施帶。以下針對人行道寬度之設計作以下幾點說明：

- 1、道路兩側，應視實際需要設置人行道，每側淨寬度不得少於 1.5 公尺。
- 2、人行道寬度，可依下列公式計算：

$$B = 0.75 \left(2 + \frac{N}{3600} \right)$$

式中： B-人行道寬度（公尺）； N-估計一尖峰小時中之最大行人數

(二) 人行道的鋪面材質

人行道路面設計時不宜逕以水泥鋪面施工，應改以透水性材料鋪面方式施工，以增加雨水滲透能力，並應考慮路面之平整與防滑。唯都市地區因人行道使用強度大，為保障行走之舒適性與無障礙，可考慮使用一般鋪面，但仍須注意排水問題。可選用透水性鋪面種類建議如下：

- 1、一般自然區:天然石塊，木材，石板，礫石(aggregate)路面。
- 2、低密度開發區:石板，木材，透水磚。
- 3、高度開發區:石板，木材，透水磚，卵石(搭配使用)，透水性瀝青混凝土(porous asphalt)。

(三) 人行道的緣石

主要功能為界定人行道範圍、保護路面。對於人行道和車道邊界線的緣石設計應做適當的考量:

- 1、採用自然的石材、植栽槽作為分界，以提高道路的舒適性。

2、人行道緣石與車道面高差應為 15-20cm。

(四) 人行道的排水

人行道之排水坡度以 1.5%~3%斜率為標準。人行道若於寬度不足之路段，排水坡度可提昇至 4%。

(五) 人行道的夜間照明

- 1、都市地區為配合產業及人文活動，應加強人行道照明設施，以滿足可能的夜間使用需求。
- 2、非都市地區，照明為非必要設施，可視使用情形設置。其形式應儘量採矮燈或結合座椅等設計，以減少視覺干擾。

(六) 不對稱的人行道

道路剖面可做不對稱式之人行道設計，以因應在道路兩側人行活動密度不同，或有退縮空間之情況。

(七) 人車分道

為確保步行者安全，並保障人行空間的舒適度，建議儘量採用人車分道設計，且人行道與車道間宜有高差；但在道路路幅不足之情況下，則建議可以用地上劃線的方式或設欄杆替代高低差。

(八) 節能設計

採行低耗能、低污染之設計、材料及工法，甚至可使用回收再生材料，如刨除回收料、營建廢棄物回收再生骨材等，設計綠化系統，使有害廢氣能被大量減量或吸收，增加綠營建道路鋪面材質及附屬設施之耐久性。

五、現況檢討

(一)與馬路間有分隔帶



現況 1. 基隆市 杜文郁 攝

說明：有足夠腹地卻設計不佳，鋪面制式且僵化，行道樹種植位置與標誌位置錯落影響步行空間。



現況 2. 台北市中山北路 李麗雯 攝

說明：人行空間與周圍環境以綠帶作區隔，兼具安全及美化功能，形塑出綠色廊道，屬優質的步行空間。



現況 3. 台北市和平東路 杜文郁 攝

說明：人行空間與機車停車空間相衝突，造成人與車爭道。行道樹植栽槽養護不佳，造成覆土裸露。



現況 4. 日本 涂智益 攝

說明：步行空間與周圍環境以綠帶及低矮護欄作區隔，兼具安全性、視覺穿透性及美化功能；護欄造型色彩與周邊行道樹形成美麗的街道景觀，且鋪面材質與周圍建物形成和諧色彩組合。

說明：車道與人行道以綠帶區隔具視覺美化及安全性機能，且鋪面材料以卵石為主，與自然環境融合。



現況 5. 宜蘭縣 李麗雯 攝

說明：緊鄰道路之介面以點狀植栽配置方式，兼具視覺穿透性及行走空間之安全性且植栽具四季變化性可豐富街道景觀色彩。



現況 6. 日本 郭瓊瑩 攝

(二) 緊臨車道

說明：設施帶統一置於臨馬路側，採高壓透水磚鋪面，具綠營建手法，鋪面色彩簡單變化搭配行道樹葉色變化，整體步行空間顯得舒適。



現況 7. 美國西雅圖 王光宇 攝

說明：鋪面色彩簡單，搭配代表當地地方特色之雕刻矮柱，清楚界定步行及車行空間。



現況 8. 日本 涂智益 攝



說明：右側複層植栽美化步行空間。

現況 9. 宜蘭縣 蕭俊仁 攝



說明：緊鄰道路之介面需再加強，提高行走之安全性。

現況 10. 宜蘭縣 蕭俊仁 攝

(三) 透水材質



說明：以原木為鋪面材，與周圍自然環境相融，且具透水性。

現況 11. 福隆 涂智益 攝



說明：步道鋪面材以原始土壤搭配枕木，形塑自然的步道，步道欄杆以原木材料，表現原始自然的風景特色，融合於周邊環境，形成符合地方環境特色的步行空間。

現況 12. 日本 郭瓊瑩 攝

說明：利用自然材料卵石及枕木為鋪面材，採透水性施工方式與周圍自然景觀融合，是鄉野地區人行道鋪面好的選擇。



現況 13. 福隆 涂智益 攝

說明：窯燒透水磚透水性佳，日曬後溫度不至於過高，其材料特色符合鄉野地區質樸風貌。



現況 14. 台中都會公園 吳宇龍

(四) 不透水材質

說明：RC 混凝土鋪面不透水，日曬後溫度升高，且不利周邊植生。



現況 15. 墾丁 杜文郁 攝

說明：與道路間僅以高低差為介面，缺乏行走之安全性且鋪面材料未能表現當地風景區之特色。



現況 16. 福隆 涂智益 攝



現況 17. 美國中央公園 楊千瑩 攝

說明：以自然護坡界定人行與車行空間，適當距離具安全性，週邊林蔭喬木形成舒適步行空間，其鋪面材質施工方式若能改以透水性方式更佳能與風景區環境融合。

(五) 藝術鋪面



說明：具地方特色及圖騰之鋪面，表現街道特色，如中山北路美術館前，人行道即可如此表現。



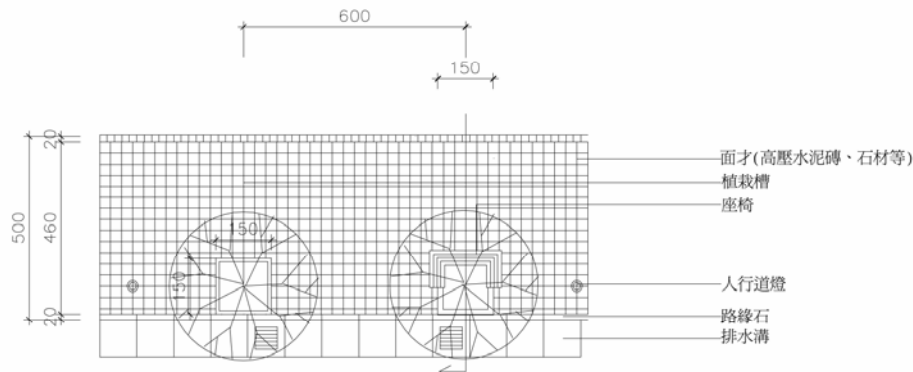
現況 18. 日本 郭瓊瑩 攝



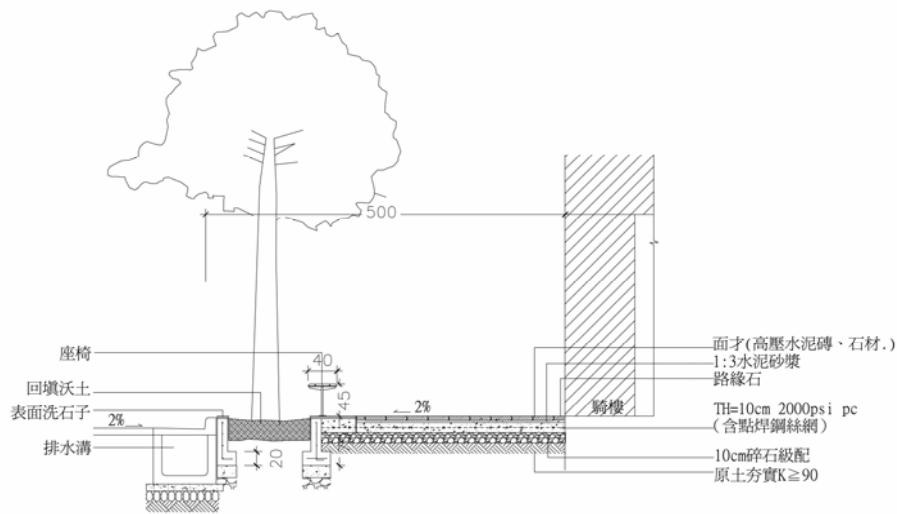
現況 19. 台中都會公園 吳宇龍 攝

六、設計施工參考圖

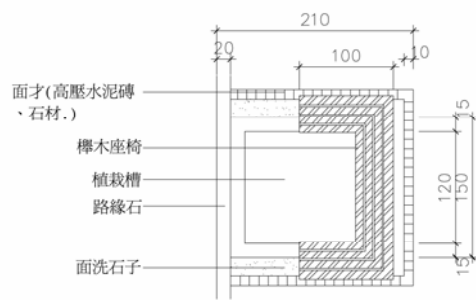
(一) 市鎮區人行道



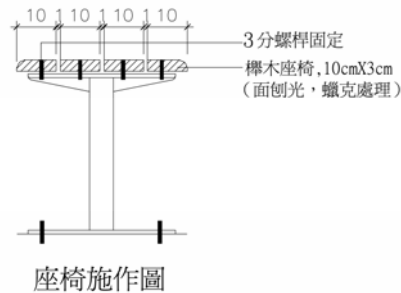
市鎮區人行道平面配置圖



市鎮區人行道人行道剖面圖

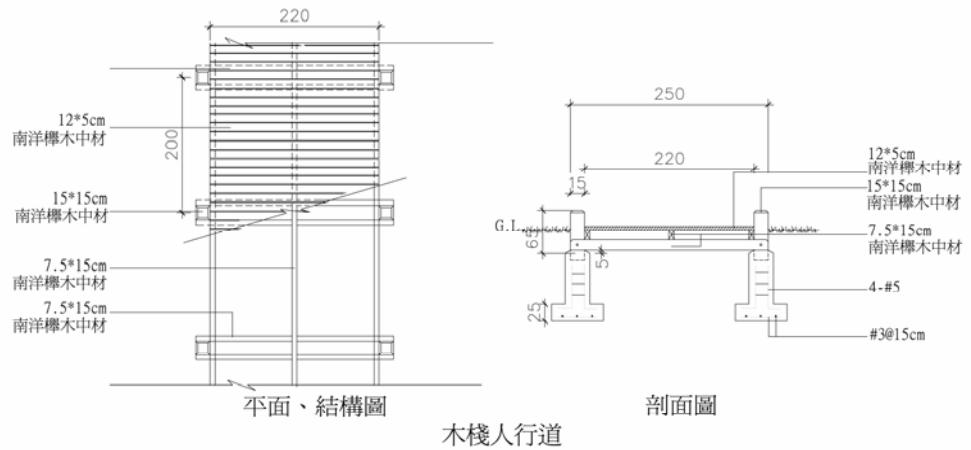
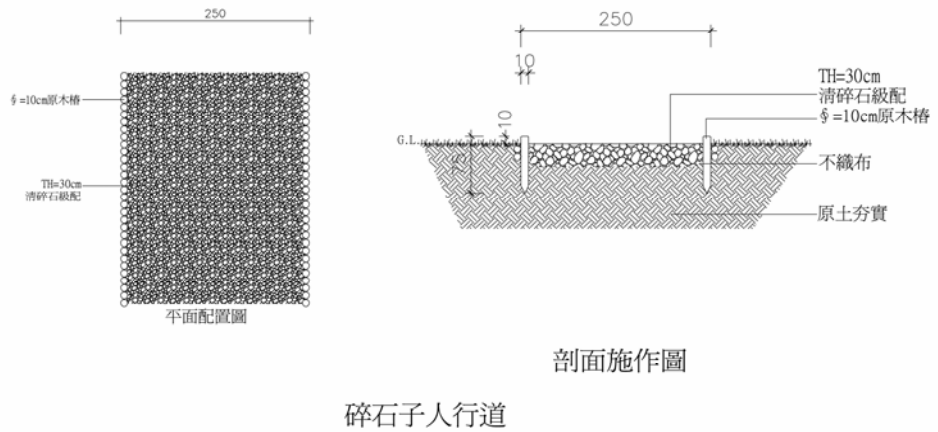
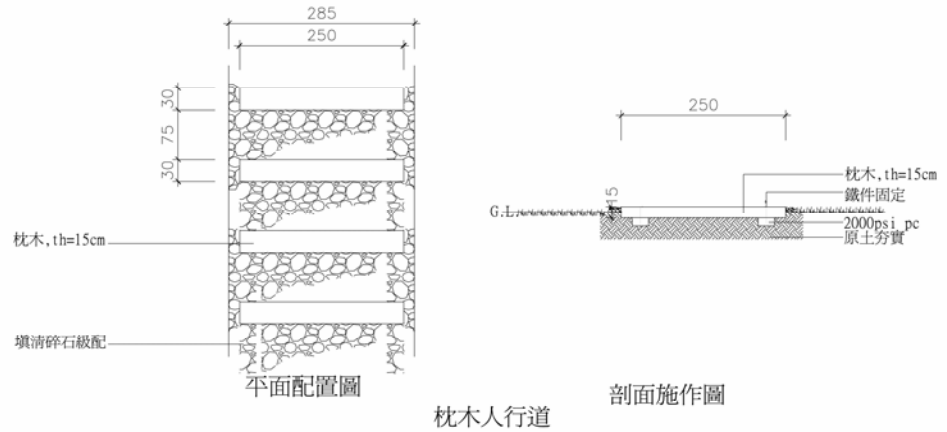


植栽槽平面圖

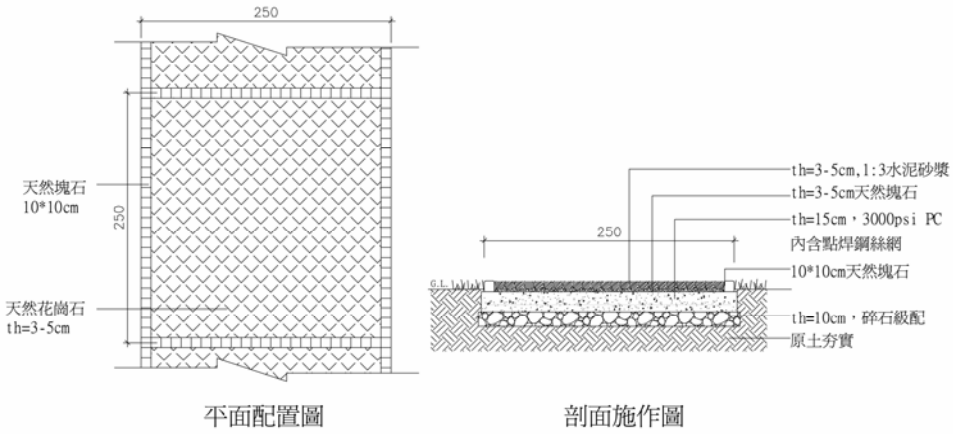


座椅施作圖

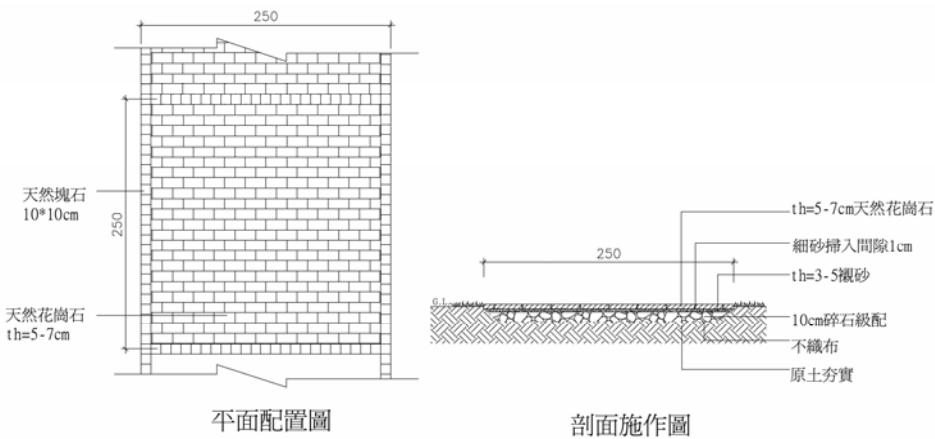
(二) 鄉野區人行道



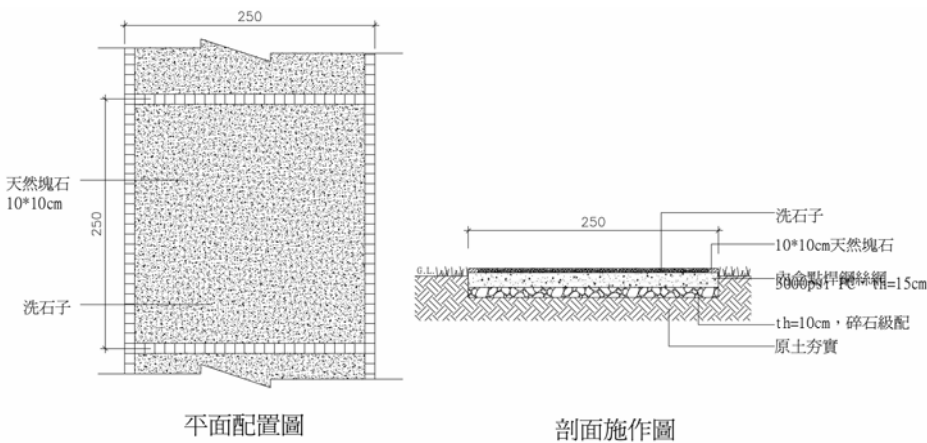
(三) 風景區人行道



石材人行道剖面施作圖(濕式)

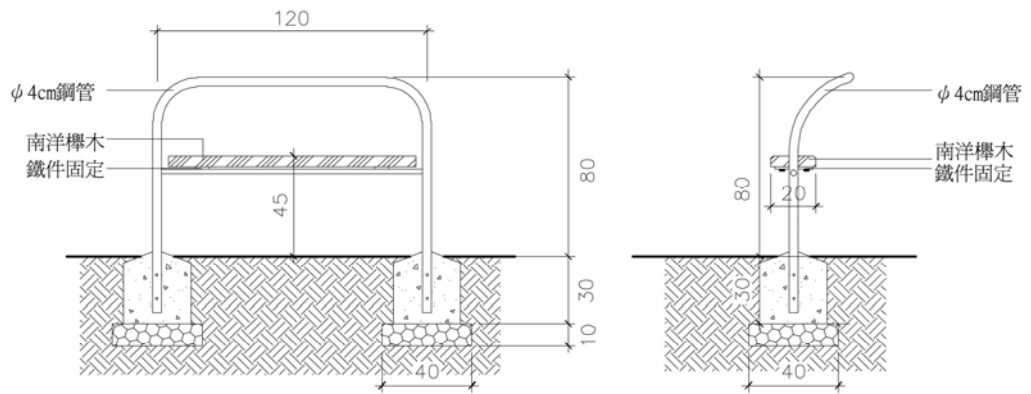


石材人行道剖面施作圖(乾式)

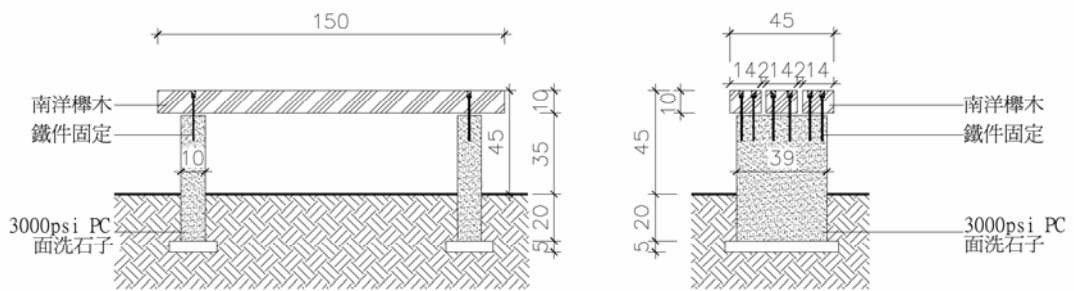


洗石子人行道剖面施作圖

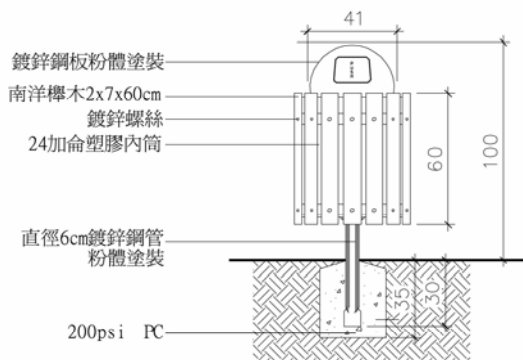
(四) 人行道附屬設施



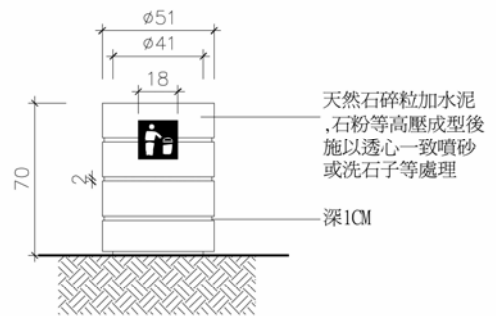
休憩座椅（一）施作圖



休憩座椅（二）施作圖



木製垃圾筒施作圖



預鑄洗石子垃圾筒施作圖

七、造價參考

備註：單價係依據民國九十二年北部營建物價訂定

(一) 碎石子人行道 (參圖 p. 5-4-11)

項次	工程項目	單位	數量	單價(元)	金額(元)	備註
一、	W=2.5M 碎石子人行道					
1	施工放樣	M2	2.50	20	50	
2	整地挖方	M3	1.04	55	57	
3	就近利用填方	M3	1.04	50	52	
4	原木樁	才	55.33	105	5,810	
5	回填清碎石級配	M3	0.69	750	518	
6	TH=1mm 不織布鋪設	M2	3.10	35	109	
7	零星工料	式	1.00	70	70	約 1%
	合計	M			6,665	

(二) 石材人行道 (參圖 p. 5-4-12)

項次	工程項目	單位	數量	單價(元)	金額(元)	備註
二、	W=2.5M 石材人行道 (乾式)					
1	施工放樣	M2	2.50	20	50	
2	整地挖方	M3	0.78	55	43	
3	就近利用填方	M3	0.78	50	39	
4	面鋪 th=5-7cm 天然石材	M2	2.50	2,035	5,088	
5	回填清碎石級配	M3	0.25	750	188	
6	TH=1mm 不織布鋪設	M2	2.70	35	95	
7	零星工料	式	1.00	54	54	
	合計	M			5,555	約 1%

(三) 人行道附屬設施 (參圖 p. 5-4-13)

項次	工程項目	單位	數量	單價(元)	金額(元)	備註
三、1	木製垃圾筒					
1	結構物挖方	M3	0.11	70	8	
2	結構物填方	M3	0.08	90	7	
3	就近利用填方	M3	0.03	50	2	
4	3000 p.s.i 預拌混凝土	M3	0.03	1,790	54	
5	普通模板及其損耗	M2	0.44	355	156	
6	南洋櫟木中材施作	才	38.90	180	7,002	
7	內桶含蓋	組	1.00	1,200	1,200	
8	組立安裝技術工	工	0.30	2,000	600	
9	運費及工地小搬運	工	0.20	1,690	338	
10	固定鐵件	式	1.00	550	550	
11	零星工料	式	1.00	99	99	約1%
	合計	只			10,015	

項次	工程項目	單位	數量	單價(元)	金額(元)	備註
三、2	預鑄洗石子垃圾筒					
1	水泥	KG	40.00	4	160	
2	石粉	KG	20.00	11	220	
3	宜蘭石	KG	70.00	11	770	
4	大理石碎粒	KG	70.00	17	1,190	
5	灌模及脫膜工資	工	0.60	2,000	1,200	
6	鋼模組具	工	0.60	2,000	1,200	
7	洗石子工資	工	0.60	2,000	1,200	
8	搬運組裝	工	0.50	2,000	1,000	
9	零星工料	式	1.00	70	70	約1%
	合計	只			7,010	

項次	工程項目	單位	數量	單價(元)	金額(元)	備註
三、3	20CM*120M 休憩座椅 (一)					
1	結構物挖方	M3	2.50	70	175	
2	結構物填方	M3	2.41	90	217	
3	就近利用填方	M3	0.09	50	5	
4	3000 p.s.i 預拌混凝土	M3	0.05	1,790	90	
5	回填碎石級配	M3	0.03	650	20	
6	普通模板及其損耗	M2	0.76	355	270	
7	南洋欖木中材施作	才	4.80	180	864	
8	φ4cm 鋼管施作	KG	33.20	45	1,494	
9	組立施工	工	0.35	2,000	700	
10	零星工料	式	1.00	42	42	約1%
	合計	組			3,875	

項次	工程項目	單位	數量	單價(元)	金額(元)	備註
三、4	45CM*150CM 休憩座椅 (二) 施作					
1	結構物挖方	M3	0.13	70	9	
2	結構物填方	M3	0.11	90	10	
3	就近利用填方	M3	0.02	50	1	
4	普通模板及其損耗	M2	1.16	355	412	
5	3000 p.s.i 預拌混凝土	M3	0.04	1,790	72	
6	2000 p.s.i 預拌混凝土	M3	0.01	1,590	16	
7	面洗石子	M2	0.90	1,190	1,071	
8	南洋欖木中材	才	27.20	180	4,896	
9	固定鐵件	式	1.00	850	850	
10	組立施工	工	0.50	2,000	1,000	
11	零星工料	式	1.00	84	84	
	合計	組			8,420	

5-5、腳踏車道

一、目的

腳踏車道的劃設主要目的在保護腳踏車騎士與行人的安全，並提供景觀道路上賞景及運動遊憩使用。

二、型式

- (一) 市鎮區腳踏車道
- (二) 鄉野區腳踏車道
- (三) 風景區腳踏車道

三、基本要求

(一) 具備以下條件之路段，可考慮設置腳踏車道

- 1、沿路現有或預期腳踏車旅次高。
- 2、沿路坡度小，方便騎乘。
- 3、道路有足夠之寬度。

(二) 坡度要求

有關坡度要求依據高差而定，且應注意坡長。

表 5-5-1、腳踏車坡度表(德國腳踏車專用道設計規範，1982)

高差 (m)	坡度 (%)	坡長 (m)
1	12	8
2	10	20
4	6	65
6	5	120
10	4	250
>10	3	—

對於整條路為斜坡時，在速度 15km/hr 之考慮下，坡度 2%之路段長度不宜超過 4 公里，而坡度 4%之路段長度不宜超過 2 公里。

(三) 安全視距要求

由於腳踏車之煞車距離隨著速度不同而有所差異。因此，考慮其最長之需求為 30m 左右。故安全視距之要求可設定為 30m。

(四) 轉彎半徑

依腳踏車行駛速度的不同，所需之轉彎半徑亦不同。

表 5-5-2、腳踏車轉彎半徑與速度之關係表

轉彎半徑 (m)	2.5	5	10	15	20	30
速度 (km/hr)	10	16	24	28	32	40

由於一般自行車之速度約 5~50 km/hr 之間，而平均約為 16 km/hr，一般設計速度可訂為 25 km/hr 左右。因此，我們可以將轉彎半徑設成 8~10 m 為主。彎道部份之車道可考慮加寬約 20~25 公分。

(五) 上下坡豎曲線半徑

在上坡凸型豎曲線之半徑，可設為 30m。下坡凹型豎曲線之半徑可設為 10m；其中坡度變化最好不要超過 5%。最小的截角圓半徑宜大於 4m。

(六) 交叉口處理方式

腳踏車道臨接路口時必須針對下列事項特別加以處理：

- 1、直進腳踏車與左、右轉車輛之間的衝突。
- 2、雙向腳踏車道在交叉口範圍的動線處理。
- 3、腳踏車左轉之處理。
- 4、腳踏車之交通號誌管制問題的處理。

依據交叉口的幾何條件，將腳踏車穿越道與汽車道及人行道區隔出來。腳踏車在交叉口穿越方式，建議配合行人穿越方式；腳踏車左轉方式，可分成腳踏車直接左轉或兩段式左轉，惟考量腳踏車騎乘安全，建議以兩段式左轉為主。

四、設計原則

(一) 人行腳踏車共用道設計原則

1、寬度：

根據腳踏車道寬度表(許添本 2000)，使用人行道空間設置人行腳踏車共用道，寬度建議為 2.5m。

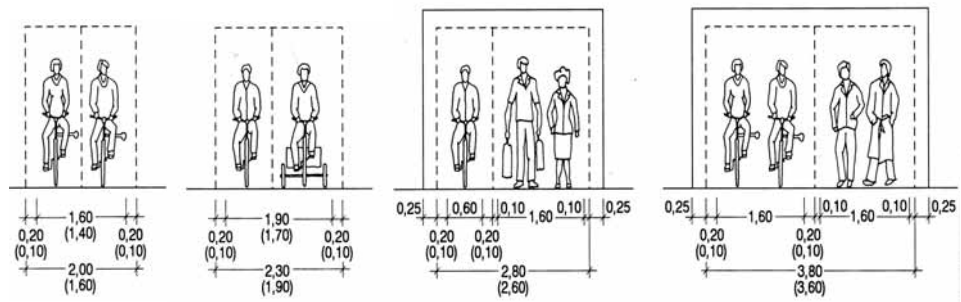


圖 5-5-1、腳踏車行駛空間及腳踏車道淨空需求之示意圖 (單位：公尺)

2、佈設方式：

因此類腳踏車道與人行道合併使用，故佈設方式應同時參考人行道規劃設計準則。一般城市或鄉鎮配置如圖所示：

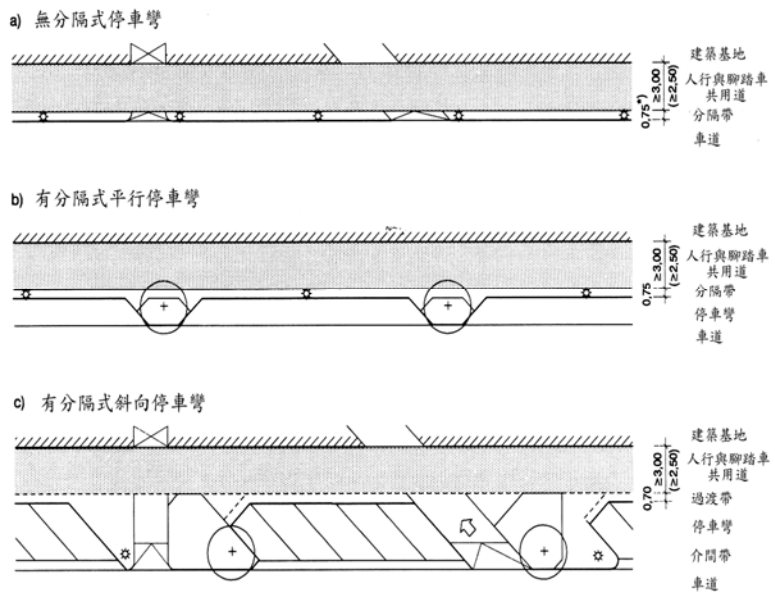
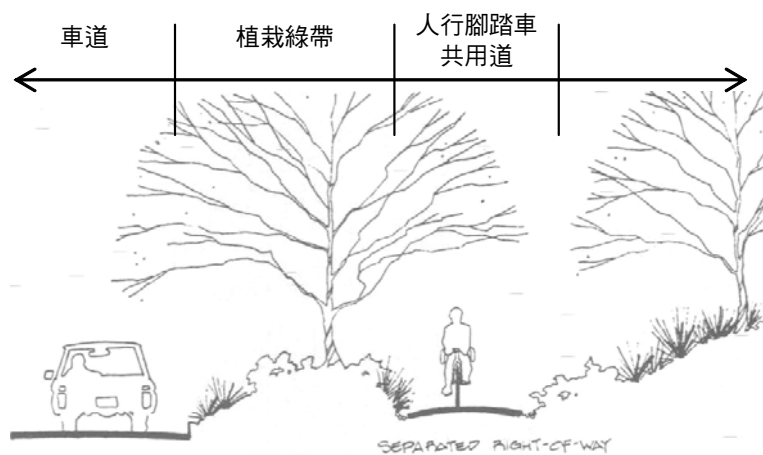


圖 5-5-2、行人腳踏車共用道空間尺寸示意圖

(德國主要幹道設計建議規範 1993)

於鄉野地區，腳踏車道沿人行道設置，如寬度許可，可以植栽綠帶與車道相隔，增加騎乘腳踏車及步行的舒適度，如下圖所示。



資料來源:Harris, C. & Dines, N., 1988

(二) 腳踏車專用道準則

1、寬度：

根據腳踏車道寬度表(許添本 2000)所列:

(1)在車道上之腳踏車道建議寬度為:

單向腳踏車專用道:2.0m

道路單邊雙向腳踏車專用道:2.5m

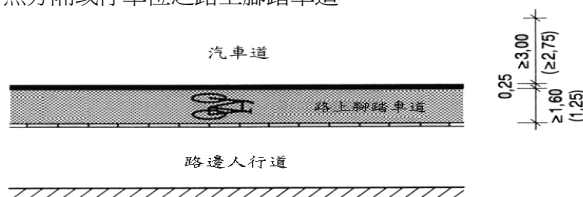
(2)在人行道上之腳踏車專用道建議寬度為不小於 1.25m，為增加騎乘之舒適度，可以採用 1.5m 以上。

2、佈設方式：

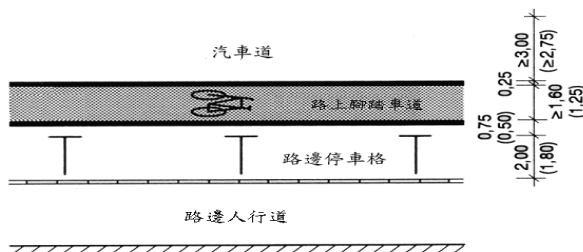
(1)車道上之腳踏車道

a、車道上配置腳踏車專用道之方法如圖所示：

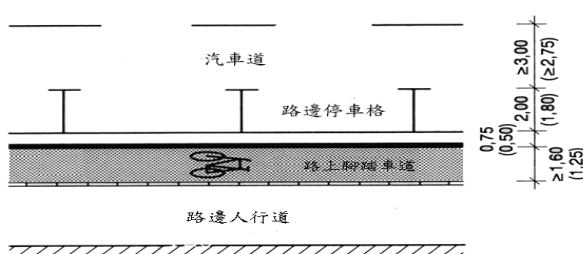
- 無分隔或停車位之路上腳踏車道



- 在汽車道與停車格之間的路上腳踏車道



- 在停車格與人行道之間的路上腳踏車道



b、腳踏車道與汽車道之間，應以反光之路面標記做分隔，路面標記之設置準則請參考交通工程手冊。

c、應以鋪面的變化顯示與車道之間的區別。

(2)人行道上之腳踏車道

a、必須留下至少 1.5m 之人行淨空間，在商業區則至少留下 3-4m 人行淨空間。

b、在人行道上設置自行車空間時，應兼顧視障及殘障者之空間需求。

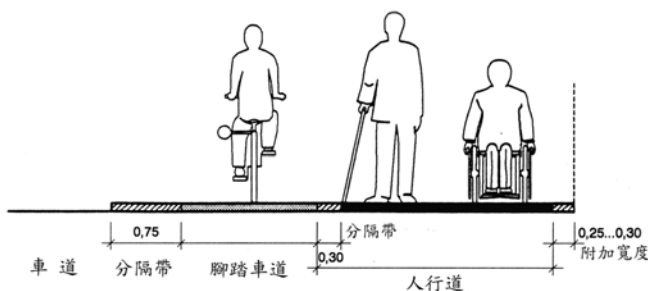


圖 5-5-3、腳踏車道與人行道之間考慮視障之設置方式

五、現況檢討

(一) 於主要道路中間

說明：綠蔭喬木與週邊道路阻隔，兼具美化及視覺穿透性，減少騎士的不安全感。



現況 1. 台北市仁愛路 王光宇 攝

(二) 與週邊道路交界

說明：路面標誌單側劃設，造成兩向腳踏車搶道之問題，周邊道路車止不利腳踏車行走及等候。



現況 2. 北市中華路 王光宇 攝

說明：路面標誌系統清楚，左右兩側腳踏車行進方向不會產生搶道情形，另外，人行與腳踏車行走空間利用平面標誌劃設清楚，提供安全之人與車行走環境。



現況 3. 瑞典 郭瓊瑩 攝

說明：人行與腳踏車行走空間利用平面標誌劃設清楚，提供安全之人與車行走環境。



現況 4. 日本 郭瓊瑩 攝

(三) 專用型



現況 5. 宜蘭 蕭俊仁攝

說明：車道入口設置不鏽鋼車止防汽機車進入，卻也造成腳踏車行進之不方便，路面材質為柏油，日照後路面溫度高。



現況 6. 宜蘭 蘭陽溪旁 蕭俊仁攝

說明：簡易欄杆及灌木成透空性護欄，不阻礙視野開闊性，兼具美化功能。但鋪面材為柏油路面，不具透水性，日照後路面溫度高，色彩灰暗單調。



現況 7.

說明：彩色瀝青混凝土具有抗變形、耐磨、抗疲勞強度、抗滑及降低路面噪音等功能，且色彩選擇多樣性、具備不同粒料質感之搭配顯得活潑。



現況 8. 瑞典 郭瓊瑩攝

說明：人行、腳踏車騎乘及車道空間以材質變化作為區隔帶，具備視覺穿透性，但安全上可能有問題，應加強兩者間的介面處理。

(四) 與步道共用型

說明：分隔帶之地被養護不佳，草皮枯黃，鋪面材料不透水不利植生。



現況 9. 墾丁國家公園 杜文郁 攝

說明：綠蔭大喬木長成後，騎乘空間將更舒適，是利用植栽代替護欄的好手法，也可增加臨車道之安全性及視覺景觀。



現況 10. 八里 楊千瑩 攝

說明：木棧道與周邊自然環境融合，利用矮木樁及矮灌木界定人車空間，整體景觀呈現自然風貌。



現況 11. 台北縣八里 楊千瑩 攝

(五) 停車設施



現況 12. 台北縣 八里 楊千瑩 攝

說明：停車空間及停車位置設計不良，導致腳踏車停放凌亂，影響整體環境景觀。

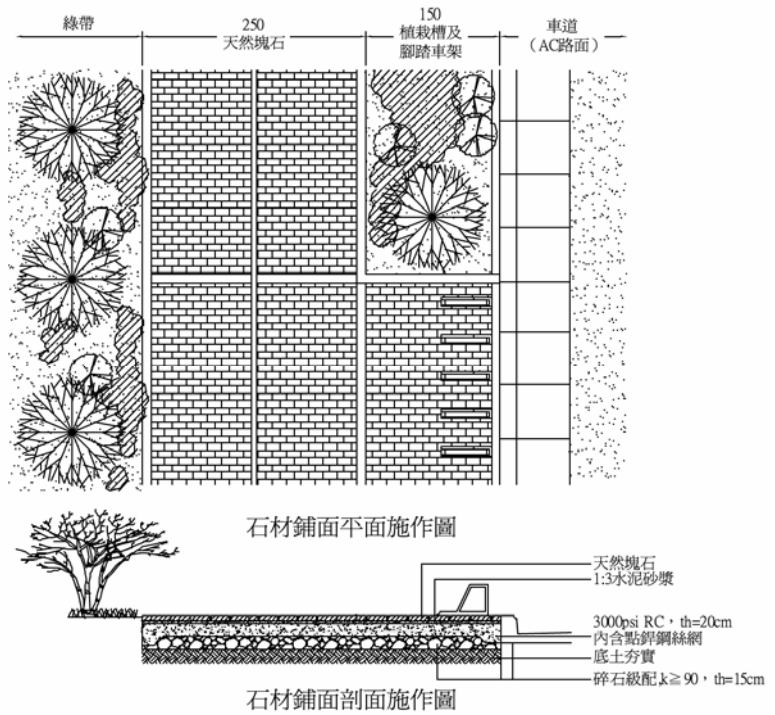


現況 13. 瑞典 郭瓊瑩 攝

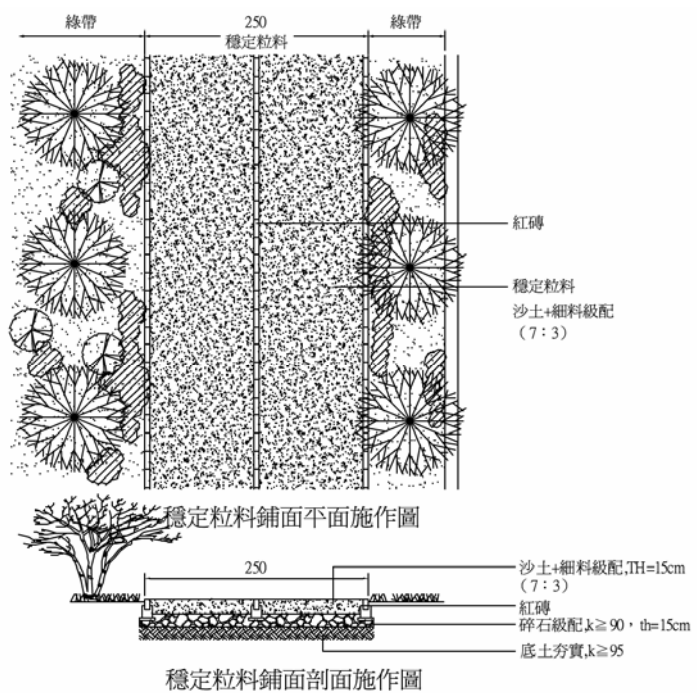
說明：利用自然素材製成的停車架，不再使腳踏車排排站而形成東倒西歪的凌亂景象，反而將腳踏車塑造成展示品，是不錯的設計想法。

六、設計施工參考圖

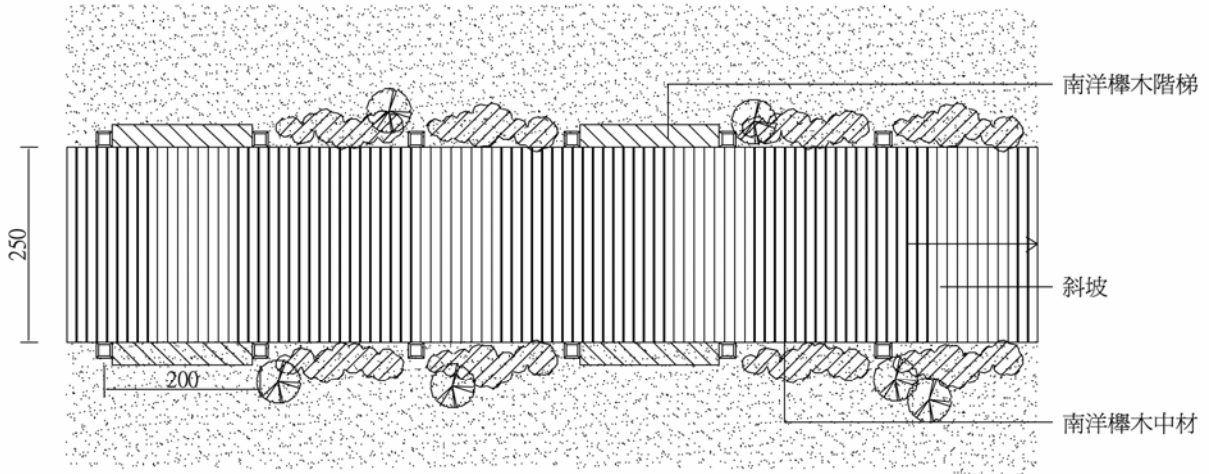
(一) 市鎮區腳踏車道



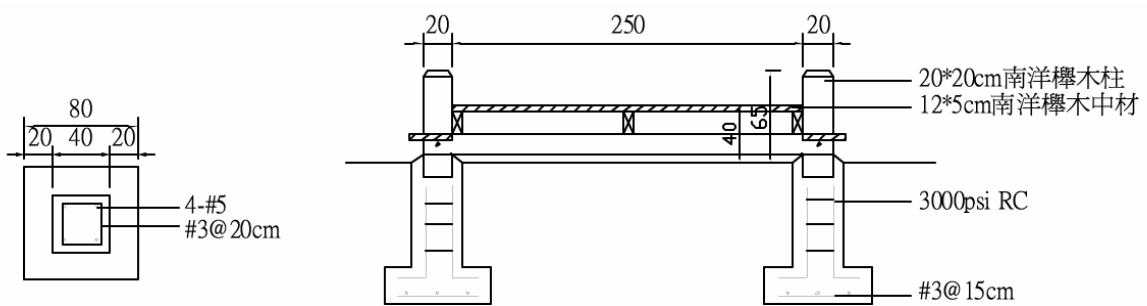
(二) 鄉野區腳踏車道



(三) 風景區腳踏車道



木棧道平面施作圖

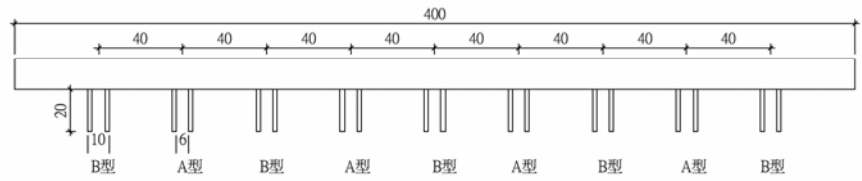


柱墩施作圖

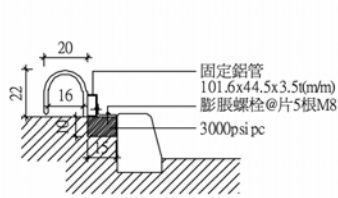
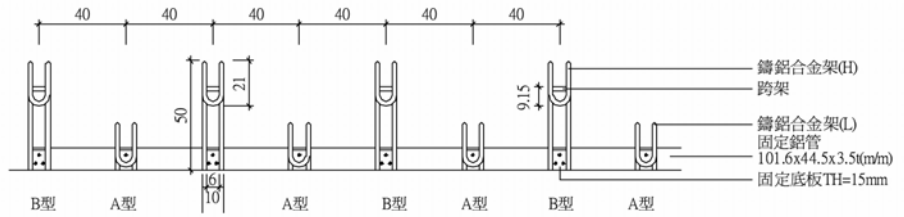
木棧道剖面施作圖

(四) 腳踏車架

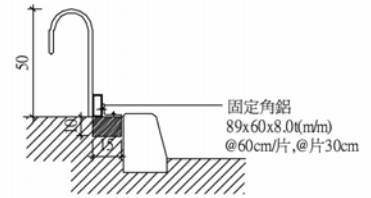
腳踏車架1.施作示意圖



腳踏車架單元平面示意圖

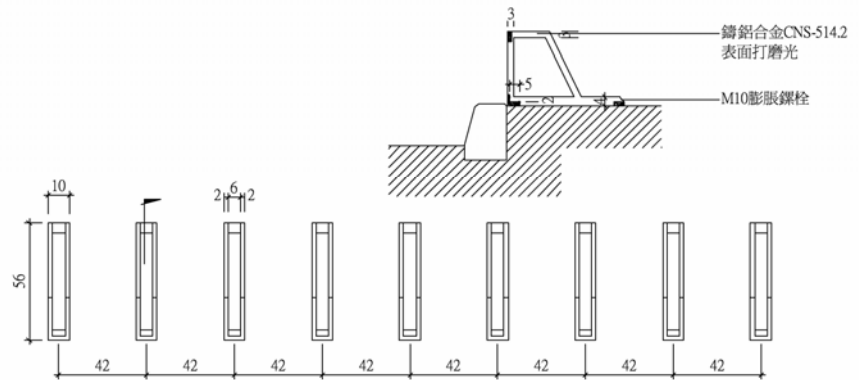


A型鑄鋁合金架(L)(粉體塗裝)



B型鑄鋁合金架(H)(粉體塗裝)

腳踏車架2.施作示意圖



七、造價參考

備註：單價係依據民國九十二年北部營建物價訂定

(一) 石材腳踏車道 (參圖 p. 5-5-9)

項次	工程項目	單位	數量	單價(元)	金額(元)	備註
一、	W=2.5M 石材腳踏車道					
1	施工放樣	M2	2.50	20	50	
2	整地挖方	M3	0.99	55	54	
3	就近利用填方	M3	0.99	50	50	
4	面貼 th=3-5cm 天然石材	M2	2.30	1,595	3,669	
5	緣石施作	M	2.00	450	900	
6	1:3 水泥砂漿	M3	0.10	2,510	251	
7	回填碎石級配	M3	0.26	650	169	
8	2000 p.s.i 預拌混凝土	M3	0.13	1,590	207	
9	普通模板及其損耗	M2	0.21	355	75	
10	3000 p.s.i 預拌混凝土	M3	0.25	1,790	448	
11	點焊鋼絲網鋪設	M2	2.30	95	219	
12	零星工料	式	1.00	65	65	約 1%
	合計	M			6,155	

(二) 木棧道腳踏車道 (參圖 p. 5-5-10)

項次	工程項目	單位	數量	單價	金額	備註
二、	W=2.5M 木棧道腳踏車道					
1	施工放樣	M2	2.50	20	50	
2	南洋欖木中材施作	才	96.28	180	17,330	
3	結構物挖方	M3	0.97	70	68	
4	結構物填方	M3	0.69	90	62	
5	就近利用填方	M3	0.28	50	14	
6	2000 p.s.i 預拌混凝土	M3	0.04	1,590	64	
7	回填碎石級配	M3	0.08	650	52	
8	3000 p.s.i 預拌混凝土	M3	0.30	1,790	537	
9	普通模板及其損耗	M2	2.18	355	774	
10	普通鋼筋彎紮及組立	KG	15.23	15	228	
11	零星工料	式	1.00	196	196	約 1%
	合計	M			19,375	