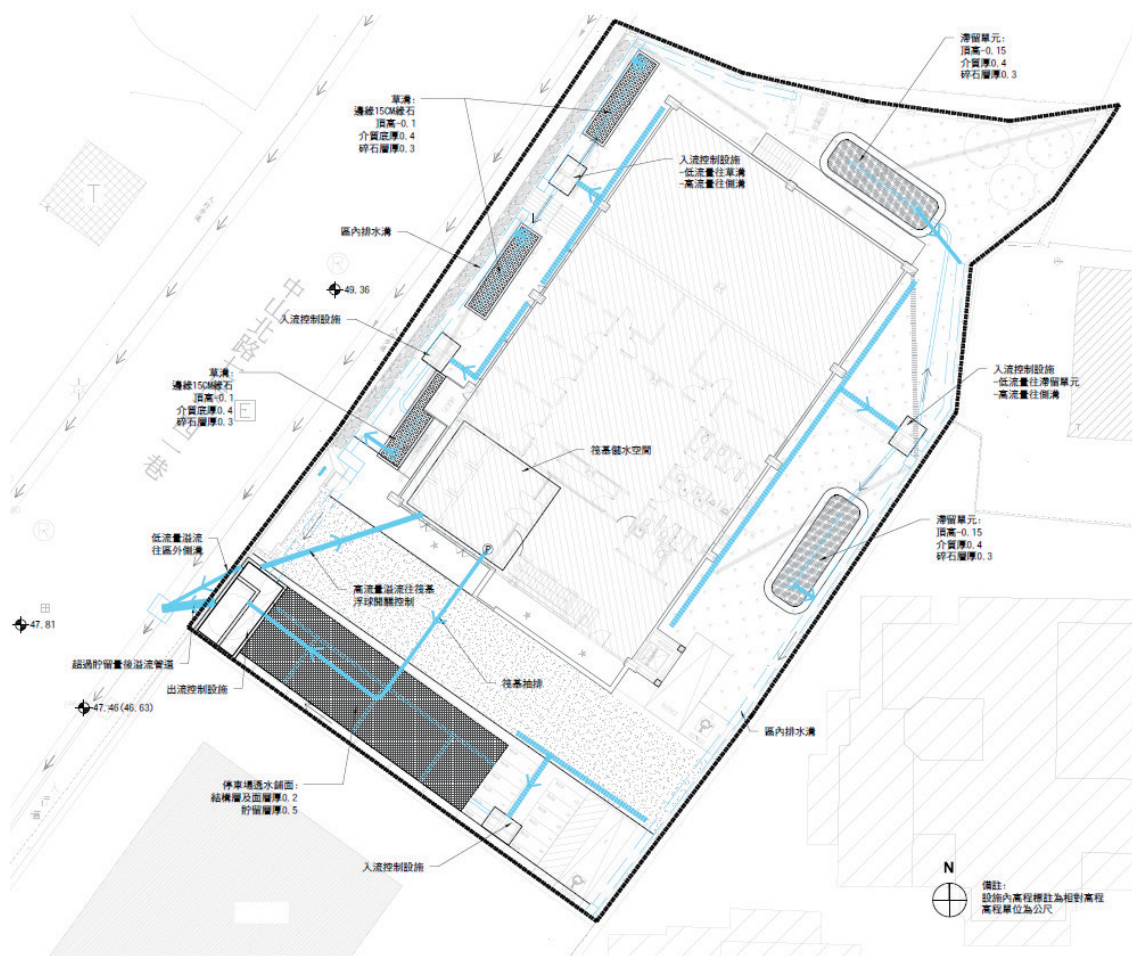
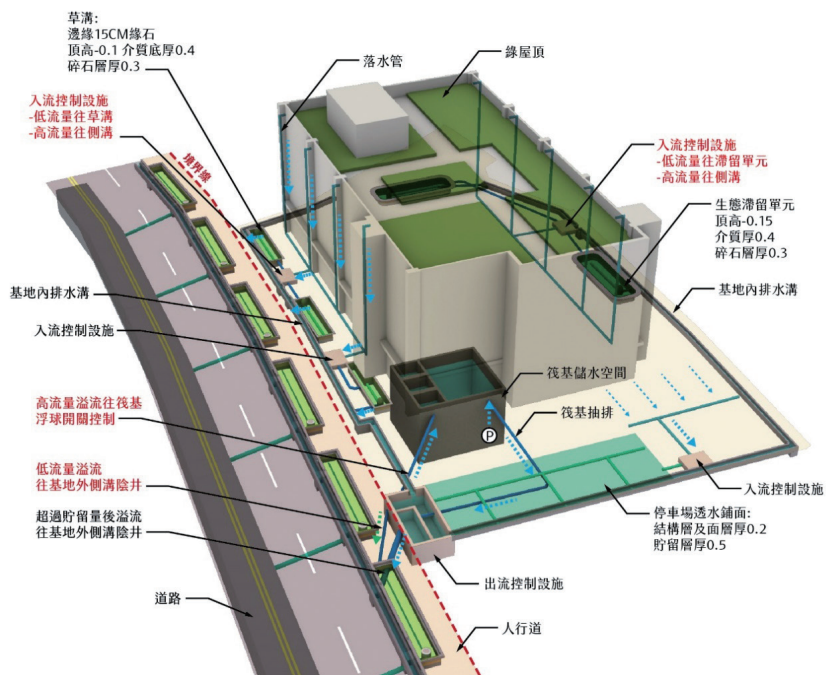
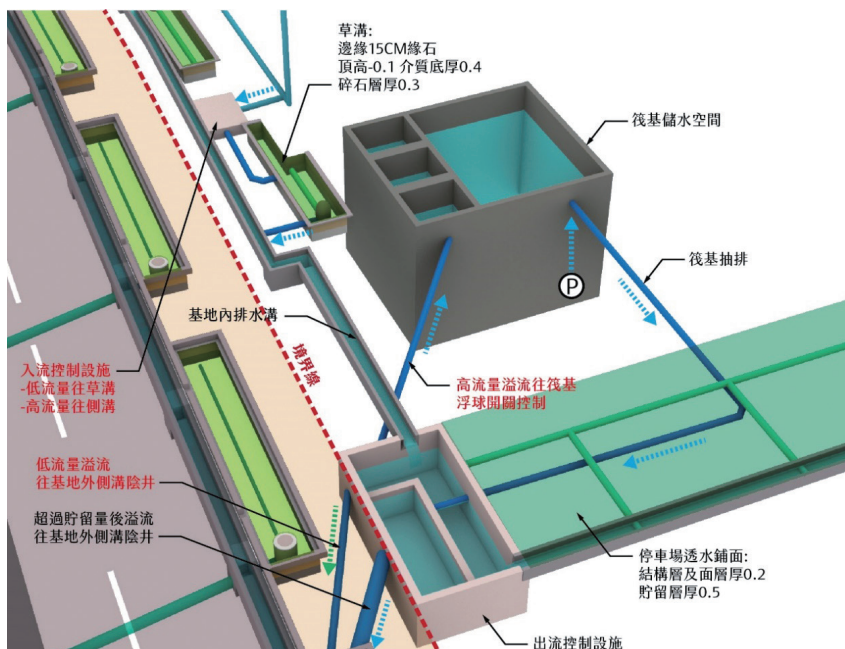




開發基地 LID 設施在離槽式設計整體水路配置平面圖



開發基地 LID 設施在槽式結合地下貯水設施 (筏基) 離槽式設計整體水路圖



開發基地 LID 設施在槽式結合地下貯水設施 (筏基) 離槽式設計
各設施單元排洪機制模擬圖

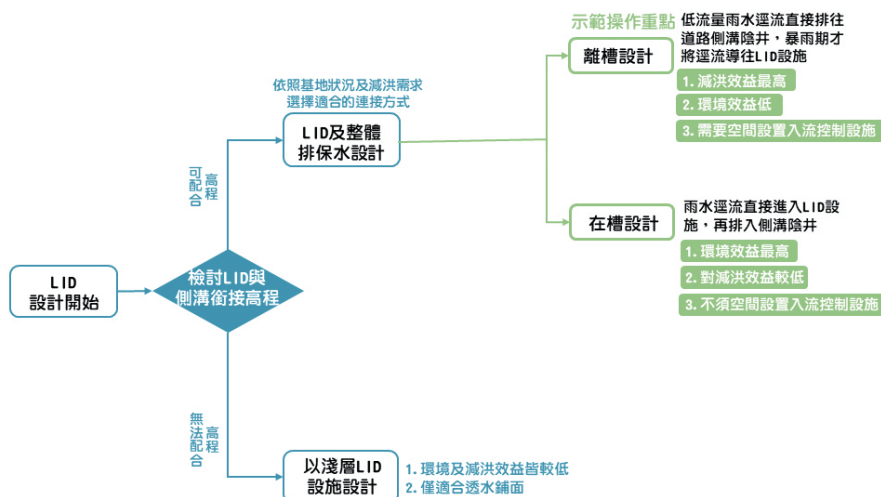
道路人行道示範

設計流程

道路人行道 LID 設施與雨水下水道系統連接設計流程如下圖所示。

道路人行道導入 LID 設施的設計流程亦需先確認側溝 (集水井) 底部高程可否與 LID 設施排水管出口高程銜接，一般而言，因人行道多高出道路路面約 10~15 cm，加上其位置到側溝流徑較短，較無高程無法銜接之問題，多可重力排除 LID 設施內蓄存水量，在設計上可依照空間大小與維管能力選用在槽或離槽方式設計；惟道路人行道之 LID 設施若為生態滯留單元或樹箱，一般會同時收集道路路面之地表逕流，建議仍應以在槽設計為主，較為妥適。

而當側溝 (集水井) 之底部高程較高，則不考慮設置生態滯留單元等深度較深之 LID 設施，而僅以透水鋪面之淺層 LID 設施進行配置。



道路人行道之 LID 設施與雨水下水道系統連接設計流程圖

道路人行道 LID 設施各類貯留型式連接設計

(1) LID 設施在槽式設計

道路人行道 LID 設施應以在槽設計為原則，讓地表逕流都直接流入 LID 設施內，再由設施內下埋排水管和溢流設施將雨水排往道路側溝（集水井），因能完整承接初期雨水淨化後才排入側溝，環境效益高，但對於洪峰流量削減效益較少，所以減洪效益較低。

(2) LID 設施離槽式設計

道路人行道 LID 設施若採離槽設計，較適用於生態滯留單元或是樹箱，其在 LID 設施內逕流入口處設計淺溝，當低流量時地表逕流經由淺溝收集後直接導入溢流井，並排往道路側溝；暴雨高流量時，雨水則由淺溝溢流進入 LID 設施。

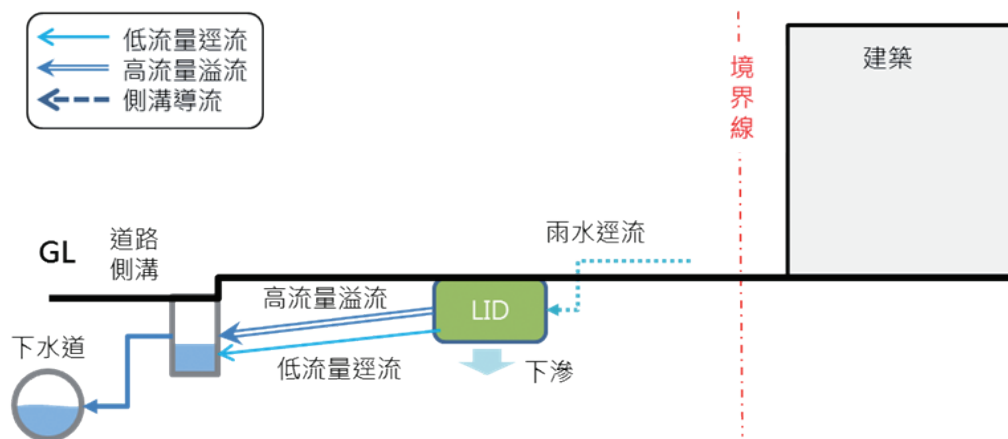
因不處理初期雨水，環境效益較低，但仍具下滲功能，貯留空間則因為可供給高流量時調蓄，減洪效益較顯著。惟道路人行道採離槽設計需較高建置成本，維管項目也較多，適合空間足夠且有高度淹水風險的區域。

設計示範案例

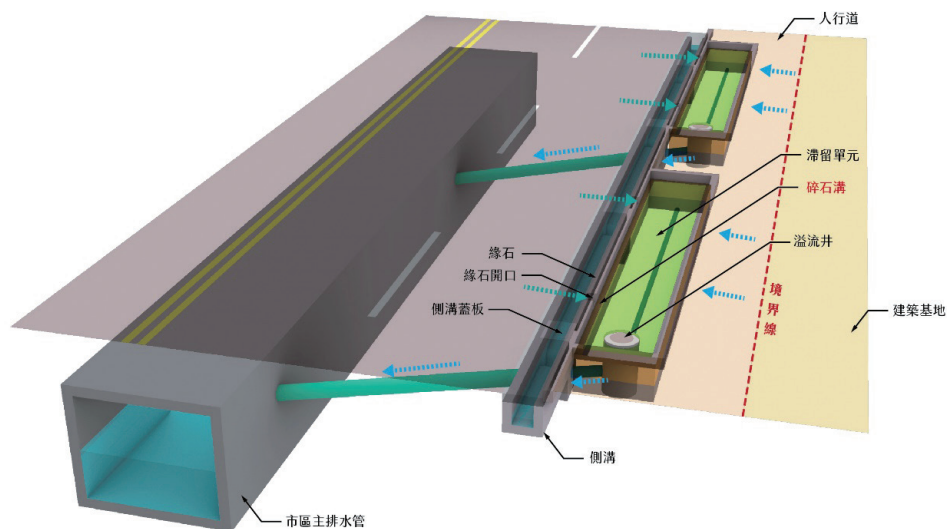
本計畫以一般道路人行道設置 LID 設施為例，人行道寬度設為 3 m，較車道高 15 cm，道路側溝設在道路人行道交界處的道路下方。

型態一、道路人行道 LID 採在槽式設計

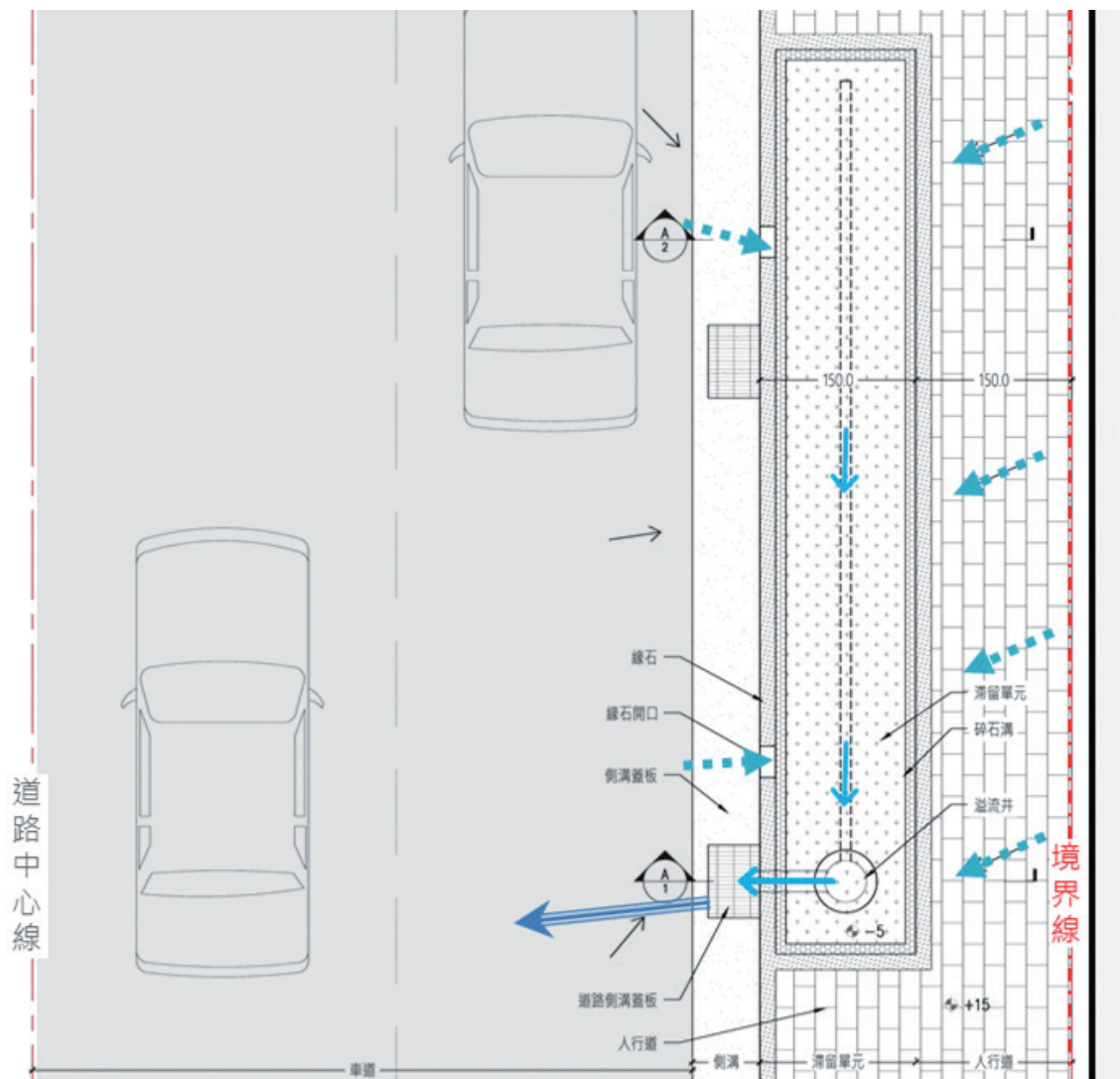
在道路一側配置 LID 設施，讓洩水坡度導往此側，並透過 LID 設施內的下埋透水管將淨化後雨水排往側溝；高流量雨水則透過溢流設施排往側溝。在槽設施直接承接雨水逕流，透過植物根系吸收、下滲和下埋透水管排空，達到初期雨水的貯留和淨化功能，雖減洪效益較低，但環境保護效益高，可處理降雨初期污染 (first flush) 之雨水，各設施單元細部縱剖面、整體水路平面配置、剖面配置及 3D 透視如下圖所示。



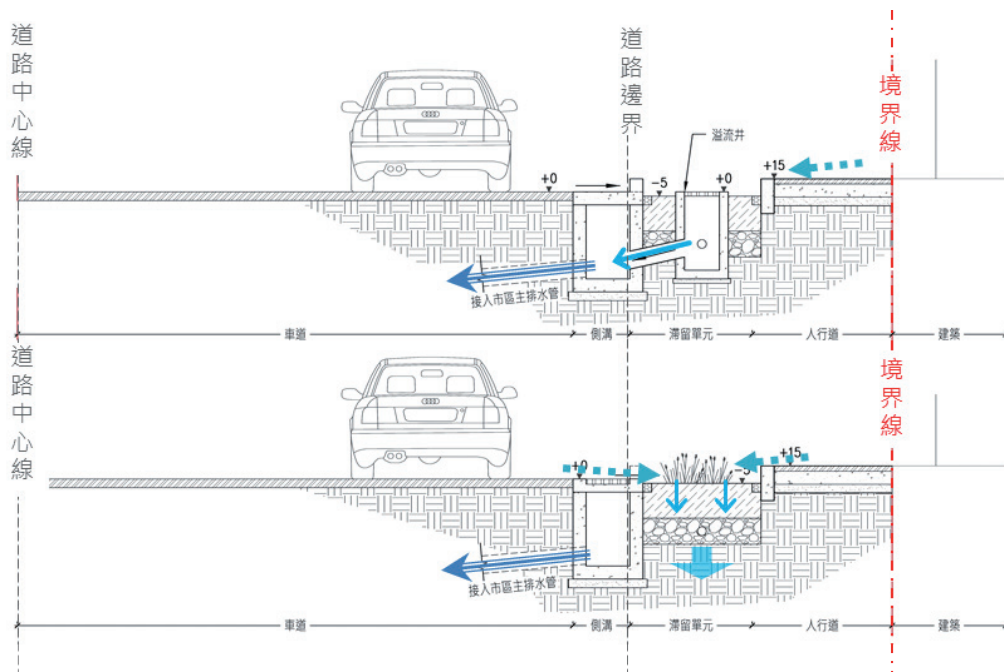
道路人行道 LID 設施在槽式設計各設施單元示意圖



道路人行道 LID 設施在槽式設計模擬示意圖



道路人行道 LID 設施在槽式設計平面配置示意圖



道路人行道 LID 設施在槽式設計剖面配置示意圖

型態二、道路人行道 LID 採離槽式設計

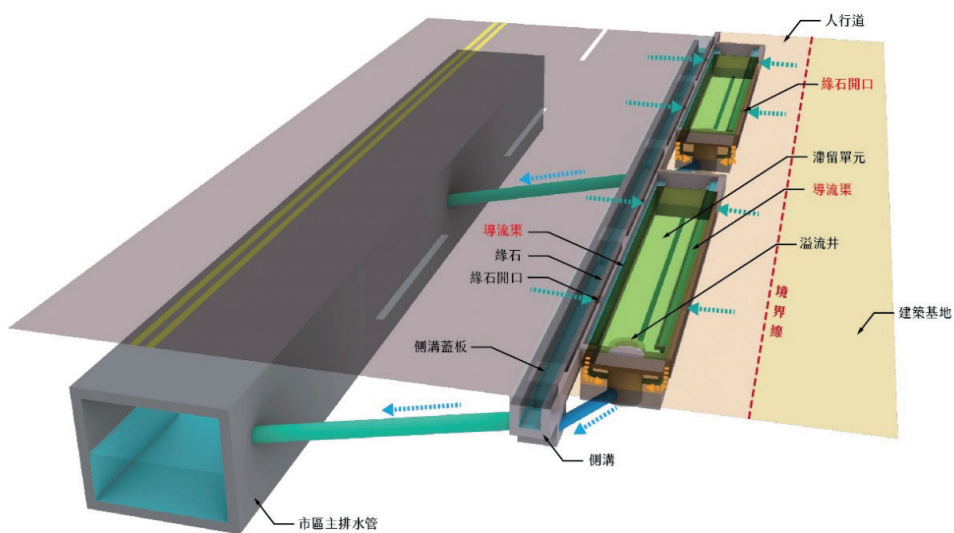
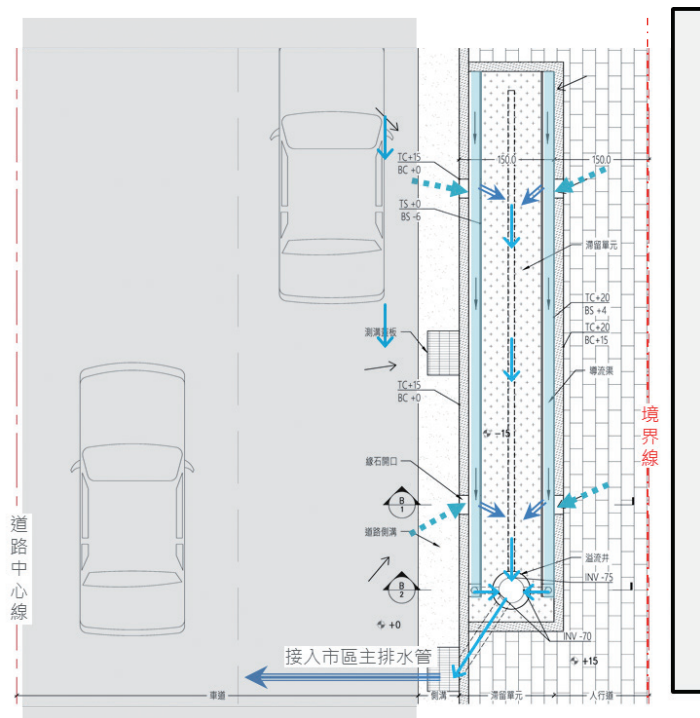
在生態滯留單元或草溝與鋪面及車道交界處設置帶狀截水槽，透過截水槽內溝槽設計將低流量逕流導往溢流井，直接排入道路側溝，高流量逕流則會流入 LID 設施，以達到最大滯洪效益，各設施單元細部縱剖面、整體水路平面配置、剖面配置及 3D 透視如下圖所示。茲就重要設施單元功能說明如下：

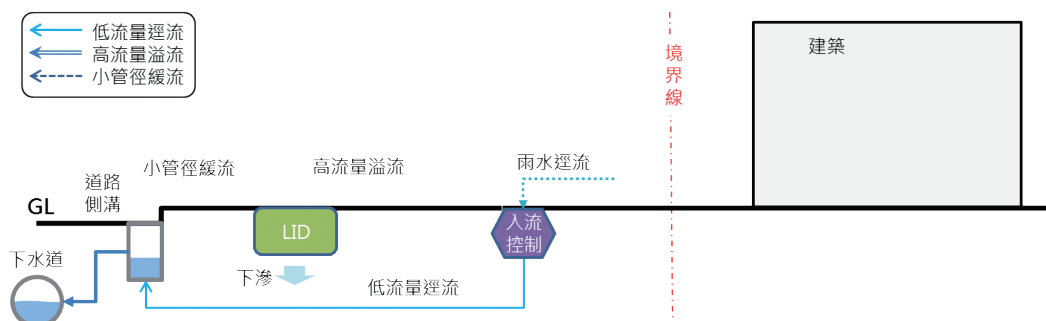
A、入流控制設施

透過帶狀截水槽收集低流量的人行道及道路逕流由溢流井導往道路側溝，高流量則從截水槽內溝槽流入 LID 設施中自然下滲或透過小管徑緩流管慢慢流往道路側溝。

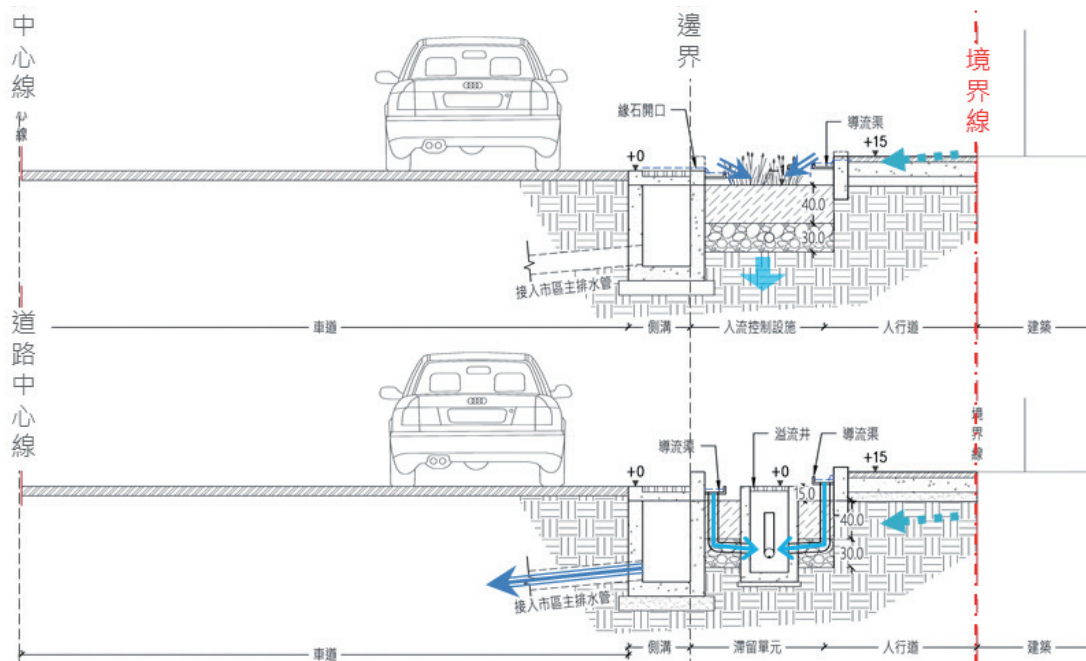
B、LID 設施

平時僅承接降於設施的雨水量以維持植物生長。暴雨期高流量雨水導入，透過表層下凹空間、介質和碎石間的孔隙滯留，並透過下方小管徑透水管緩慢排空或下滲。





道路人行道 LID 設施離槽式設計各設施單元示意圖



道路人行道 LID 設施離槽式設計剖面配置示意圖

建築基地操作示範建議

道路與公共開放空間操作示範建議

6

案例操作示範

- 民生社區
- 淡海新市鎮
- 高雄新市鎮
- 文青水園水資源回收中心

LID 的設計思維應依不同尺度（適用於全區、私有土地或公共地區開發）而有不同的 LID 設施導入原則，其共同目標為：

- （1）徹底了解該地物理及生態條件：土壤屬性、水文模式、基地內部與附近的所有自然資源
- （2）專注於抑制雨水逕流
- （3）就源處理
- （4）融合土地使用功能以創造多功能地景

本章首先介紹 LID 導入新舊建築基地之設計原則及須知，透過建築基地導入 LID 設施案例操作示範試算保水量及永續生態指標，確認導入後可帶來之保水效益，接著說明道路與公共開放空間導入 LID 設施的原則。

建築基地操作示範建議

本節將說明新建與既有社區建築基地導入 LID 設施原則及須知，並以淡海新市鎮第 1 期建築基地示範試算與檢討 LID 保水量及永續生態指標。適用對象包括一般民眾、專業者及政府機關。

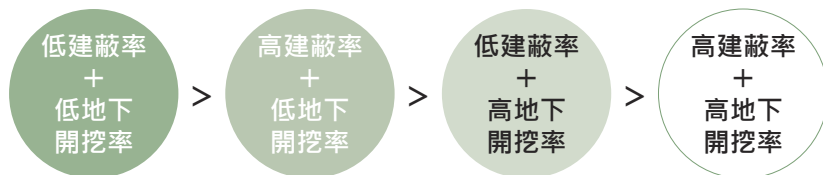
設計原則

都市設計審議地區建築基地適用原則

適用於都市設計審議地區的基地，代表所有新建建築基地與既有社區都適用於此原則。

開挖率及建蔽率為影響 LID 設施導入建築基地的重要原因，二者決定基地面積的室內範圍多寡，進而直接影響雨水下滲入土的程度。

低建蔽率及開挖率是 LID 導入基地的最佳條件。高建蔽率加上低地下開挖率會比低建蔽搭配高地下開挖率適合，因大面積的屋頂有機會導入綠屋頂等 LID 設施。其他像是加裝保水板等細節設計手法仍可讓高建蔽及開挖率的基地有機會導入 LID。



不同階段的建築基地開發應考量以下不同原則：

新建建築基地（建照與都審申請階段）

做為建築設計師、景觀設計師與業主於討論階段時的考量依據，也可供各縣市政府考量檢討都市設計審議規範是否應納入設置 LID 設施：

- (1) 新建工程設有筏基者，依建築技術規則第 4-3 條之雨水貯集量規範，將之優先規劃置於筏式基礎坑。
- (2) 排出建築基地或進入筏式基礎坑之雨水，均應經過生態過濾設施（例：雨水花園、綠屋頂、透水鋪面）以確保水質。
- (3) 對於降雨產生之地表水，基地應優先採開放性設計手法，以降低公共工程排水溝之負擔：

▲ 高程差設計：

以窪蓄原理規劃雨水貯集空間，最佳適用範圍為開挖面上方，尤其適用於公園、學校...等大型公共設施用地，亦可運用於都市活動人潮相對較多之廣場空間。

- ### ▲ 設置具優化入滲與貯水功能之 LID 設施，如：透水鋪面、生態滯留單元、雨水花園...等。

▲ 地面層開放式保水設施配置原則：

應優先設置於基地內相對下游區位，以擴大集水面積，且應盡量垂直逕流（坡降）方向設計，以提高設施之集水面積。

▲ 保水設施佈設限制要素：

- 地下水位小於 1 m 之建築基地不宜設置具入滲與貯水機制之保水設施。
- 避免設置於加油站或車流大（雙向四線道）之區域。

▲ 受限於開挖率之建築基地，可選擇植生綠牆、開挖上方保水板、雨水桶等其他設計手法。

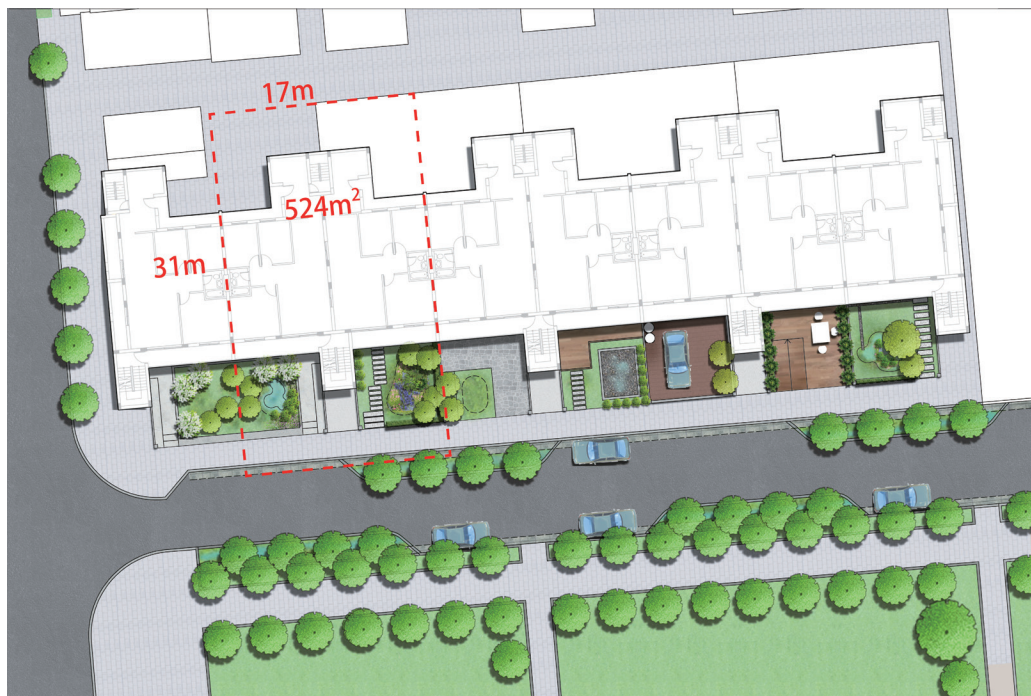
（4）基地干擾最小化，如果於地下水充足之地區則不鼓勵設置地上 LID 設施。

（5）建築配置需有策略性整體思維並了解基地的地理水文，例如利用開放空間分散地表逕流，並使之能順利導入下游設施。

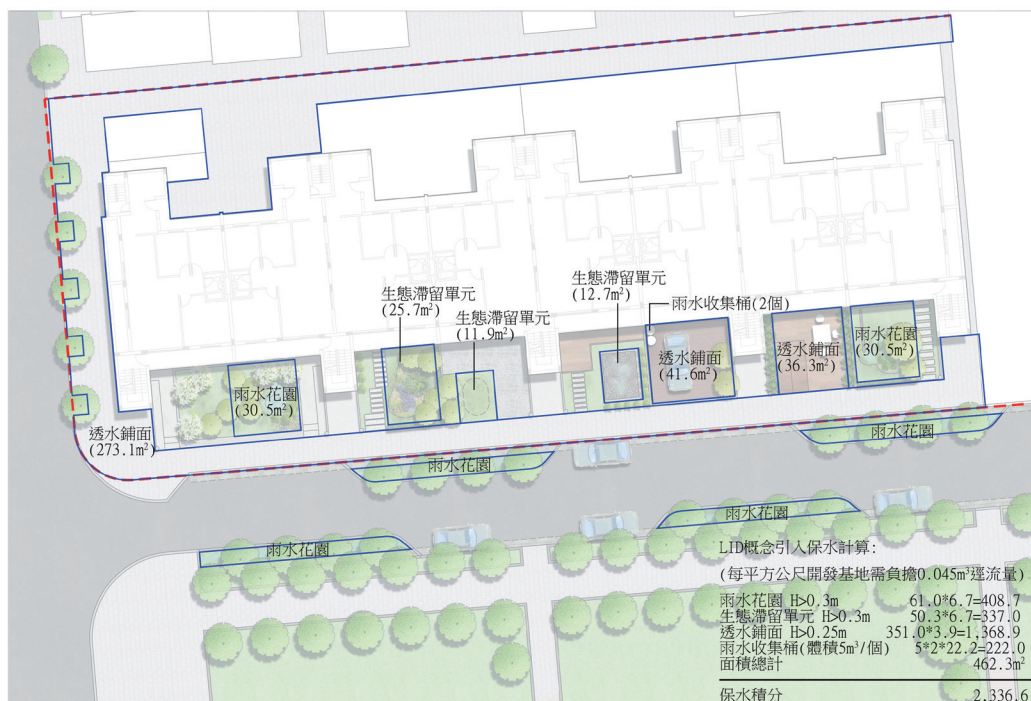
現況建築與既有社區（都更階段）

現況建築及既有社區須遷就既有建築設計及使用條件，因暴雨洪水管理將牽涉整合各種地景，故既有社區的各種現存限制條件可能帶來最複雜的挑戰。除考量前述原則外，下列程序為既有社區導入 LID 的操作建議步驟，後文以座落於民生社區之街廓為例：

- （1）檢討基地 LID 設施導入容受空間，包括：公私有界線確認、地下室開挖範圍確認及既有開放空間配置檢討等。
- （2）在導入 LID 設施時需尊重並保存既有開放空間及其功能。



由手冊編制團隊自行繪製



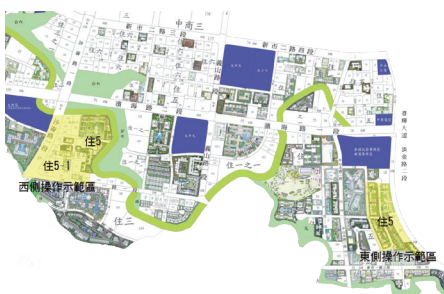
既有社區示範計算 - 以民生社區為例

導入 LID 保水量試算操作說明

透過淡海新市鎮第 1 期集合住宅都市設計審議案例，計算建築基地之保水量作為績效評估操作之基礎。

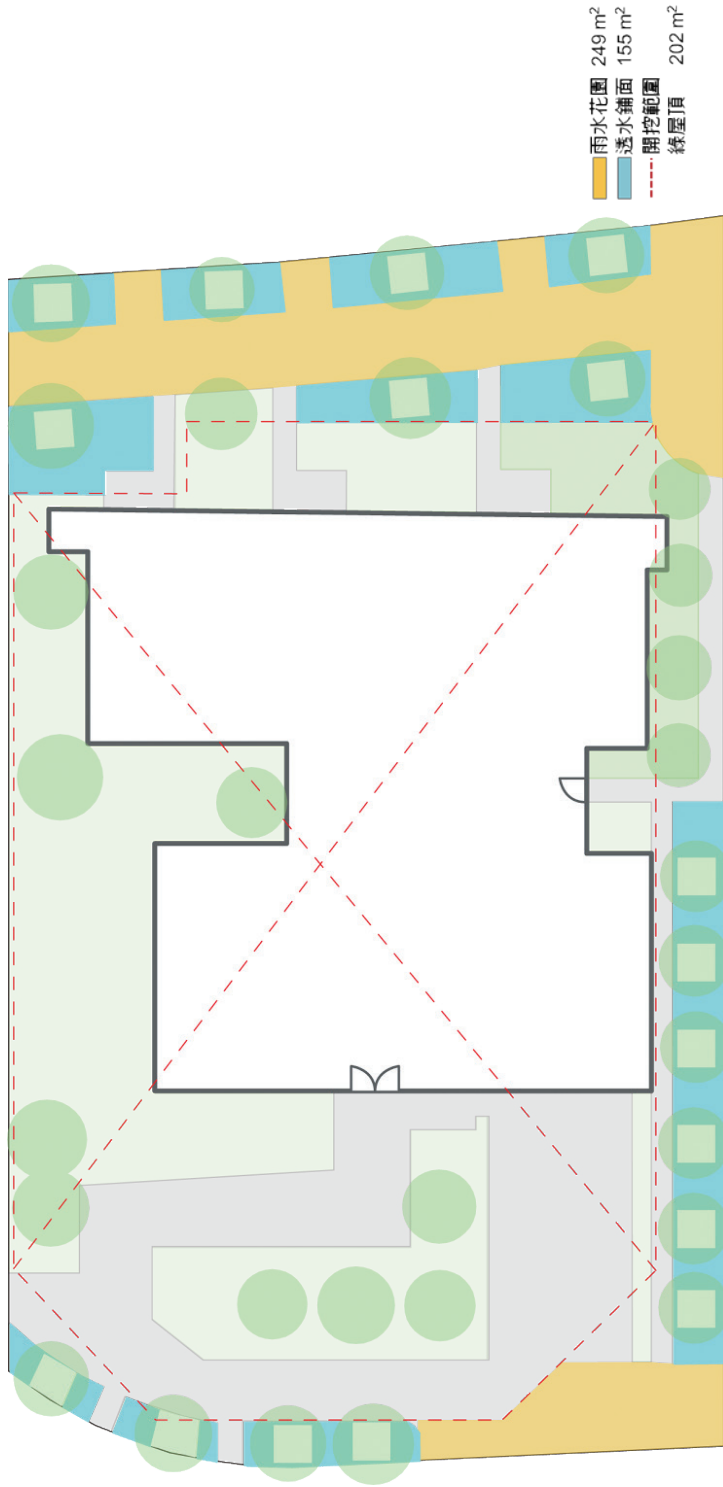
案例背景

集合住宅大樓	
使用分區	住五
基地面積	1373.42m ²
建築面積	467.13m ²
樓板面積	8308.35m ²
建蔽率	35/34.01%
容積率	320/319.96%
樓層數	14/3
樓高	46.4m



資料來源：由手冊編制團隊自行繪製

保水深度試算：



LID 設施單元雨水貯留單位面積保水量(m³)

(詳見LID 設施單元雨水貯留能力-保水指標)

透水鋪面設施= 0.175 m³/m²

雨水花園設施= 0.3 m³/m²

綠屋頂 = 0.07 m³/m² (h=10cm)

(綠屋頂以45%之屋頂面積計算)

保水指標算式

A 單位面積保水量m³ x 該設施總面積 m²

= 該設施基地保水量m³

B 基地總保水量m³ / 基地總面積m²=基地

保水平均深度m

套入算式A:

透水鋪面基地保水量=0.175 x 160m² = 28 m³

雨水花園基地保水量=0.3 x 169m² = 50.7 m³

綠屋頂基地保水量=0.07 x 202m² = 14.14 m³

基地總保水量

92.84m³ / 1,373m² = 0.067m = ~6.7cm

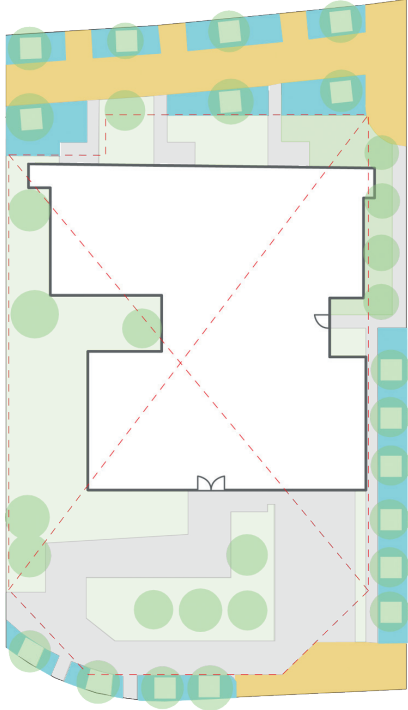
↑ 基地保水平均深度=6.7cm

套入算式B:

92.84m³ / 1,373m² = 0.067m = ~6.7cm

↑ 基地保水平均深度=6.7cm

永續生態指標試算：



透水鋪面基地保水量= $0.175 \times 160\text{m}^2 = 28 \text{ m}^3$
雨水花園基地保水量= $0.3 \times 169\text{m}^2 = 50.7 \text{ m}^3$
綠屋頂基地保水量= $0.07 \times 202\text{m}^2 = 14.14 \text{ m}^3$ } 92.84m³ 基地總保水量
套入算式B:
 $92.84\text{m}^3 / 1.373\text{m}^2 = 0.067\text{m} = \sim 6.7\text{cm}$
基地保水平均深度=6.7cm

由手冊編制團隊自行繪製

分 區	住宅區		商業區		產業專用區	
	環境永續 表現規範	透水深度 待水深度	其他商業區	商業區 待水深度 待水深度 表現規範	商業區 待水深度 待水深度 表現規範	產業專用區 待水深度 待水深度 表現規範
LID保水量容量受控分析						
LID 設施	雨水花園/生態滯留單元	≥ 80%	4.8cm	≥ 80%	4.0cm	≥ 80%
	樹梢通溝設施	≥ 80%	4.8cm	≥ 80%	4.0cm	≥ 80%
	綠屋頂	≥ 80%	4.8cm	≥ 80%	4.0cm	≥ 80%
	植生溝	≥ 80%	4.8cm	≥ 80%	4.0cm	≥ 80%
	透水鋪面	≥ 80%	4.8cm	≥ 80%	4.0cm	≥ 80%
雨水桶						
滲透側溝/滲透綠井						
其他設施：非單LID之貯留空間/非屬筏式基礎坑之地下貯留空間						

基地面積 1373.42 m²
設計遮蔽率 34.01%
屋頂面積約 447.13m²
屋頂綠化面積 202m²
保水量 1373.42m³ x 0.105 = 144.2m³
劇永續生態效益之LID保水量應達45%
= 144.2m³ X 0.45 = 64.89m³ → 65m³
LID導入保水量 =
92.84 m³ > 65m³

LID 設施導入建築基地符合操作型指標及永續生態指標

道路與公共開放空間操作示範建議

本段落將說明 LID 導入道路與公共開放空間的設計原則及需考慮事項。

道路設計示範以「高雄新市鎮第二期發展區」道路做為參考依據；公共開放空間以「淡海新市鎮第一期細部計畫地區」內港平營區範圍內的公六用地作為設計案例。

由於臺灣與國外的街道在土地權屬條件及使用情形上有一定程度的差異，國外大部份的人行道空間屬公有路權，而我國受限於土地開發方式，許多開放空間的人行道仍屬私有權屬，泰半的人行道空間係屬私人協作產生，故公共設施開發階段 LID 設施可利用空間以道路境界線內為主，且重於私有開放空間退縮與道路境界線介面整合設計，提供使用者對街道與公共空間的 LID 設施規劃設計示範更多想像空間。

導入道路設計原則

道路導入 LID 設施時，設計主要操作原則應包括下列各點：

- (1) 考量工程界面，尊重路權範圍線產生之施工及工期差異。
 - ▲ 考量施工方便性，LID 設施的尺寸應以施工機器的尺度進行考量。
 - ▲ 尊重現有管線共管配置及車道空間規劃，不在車道下方及管線箱涵上方配置 LID 設施，主要係考量避免具下滲功能的 LID 設施在日後對管線共管空間產生影響，且車道空間的水質污染相對較嚴重，亦不適合配置 LID 設施。
 - ▲ 以公私合營理念整併路權及退縮空間內的人行道與腳踏車道空間設計，提升效率，將餘裕空間調整為綠化空間，建構 LID 設施導入基礎。
 - ▲ LID 設施上方不建議種植喬木，避免降低效率及破壞設施。

(2) 依道路兩側土地使用分區性質差異，規劃街道空間的分配及設計 (不含車道空間) 。

- ▲ 住宅區、產專區等區域為寧適性環境特質，故以雨水花園及綠帶作為公私領域緩衝的配置原則。
- ▲ 商業區、公園等強調空間流通，故以滿足購物及遊憩性等目的做為兩側空間規劃原則。
- ▲ 醫院、文教區等須考量使用者需求 (如無障礙空間、幼兒學童等)，建議允許範圍內配合較寬廣之人行道，提供餘裕的活動空間。

(3) 自行車道寬度建議應依照各計畫道路調整所需大小。

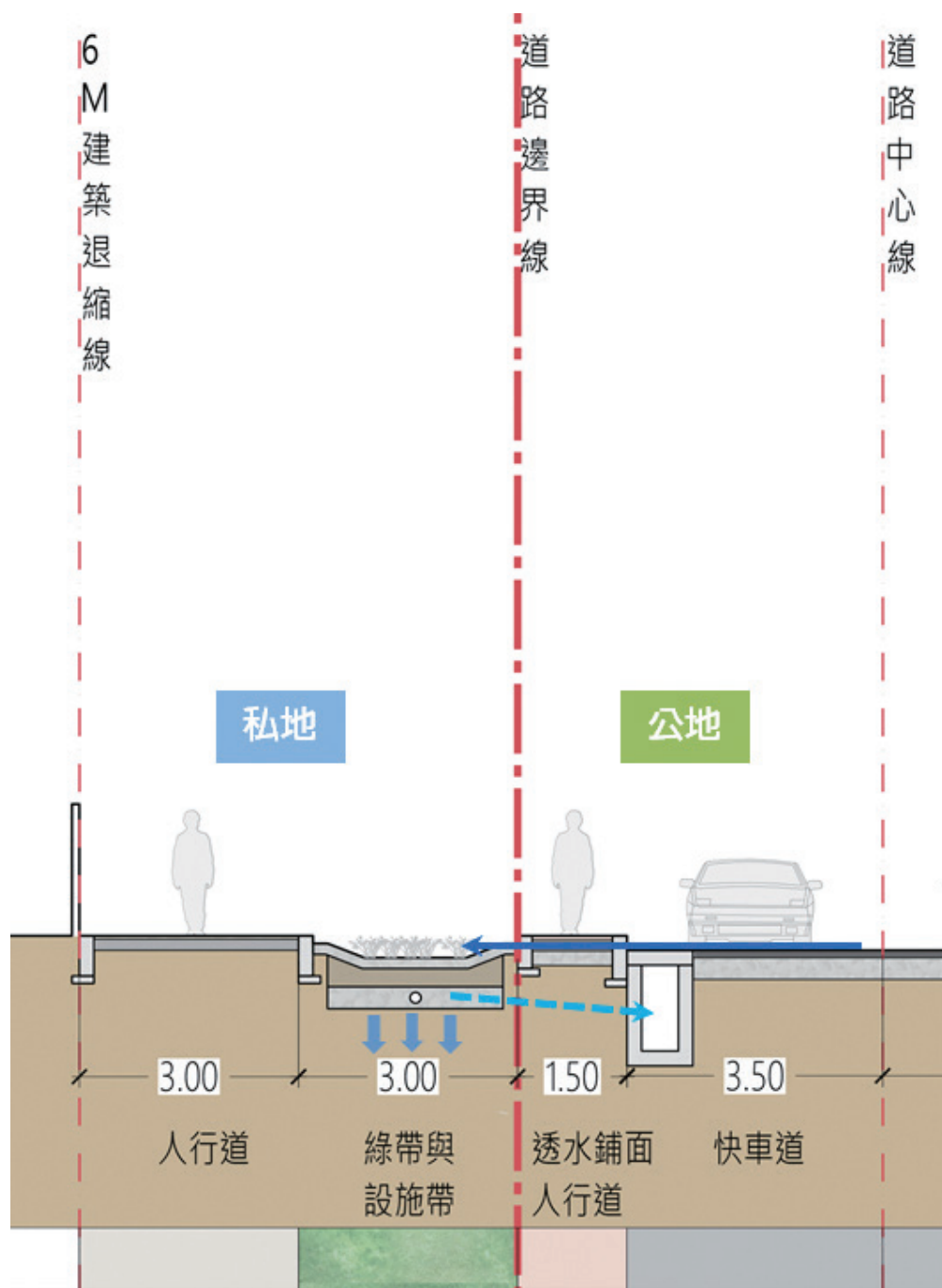
(4) 雙向四線道以上考量道路車量偏多，加重逕流污染，不適合使用 LID 設施，故建議此種道路兩側退縮綠帶及設施範圍以自身區域內之雨水逕流為預期處理目標；雙向四線道以下則建議處理車道上之雨水逕流。

依上述規劃設計原則，說明各型街道引入 LID 設施之設計內容如右：

10 m 社區出入道路

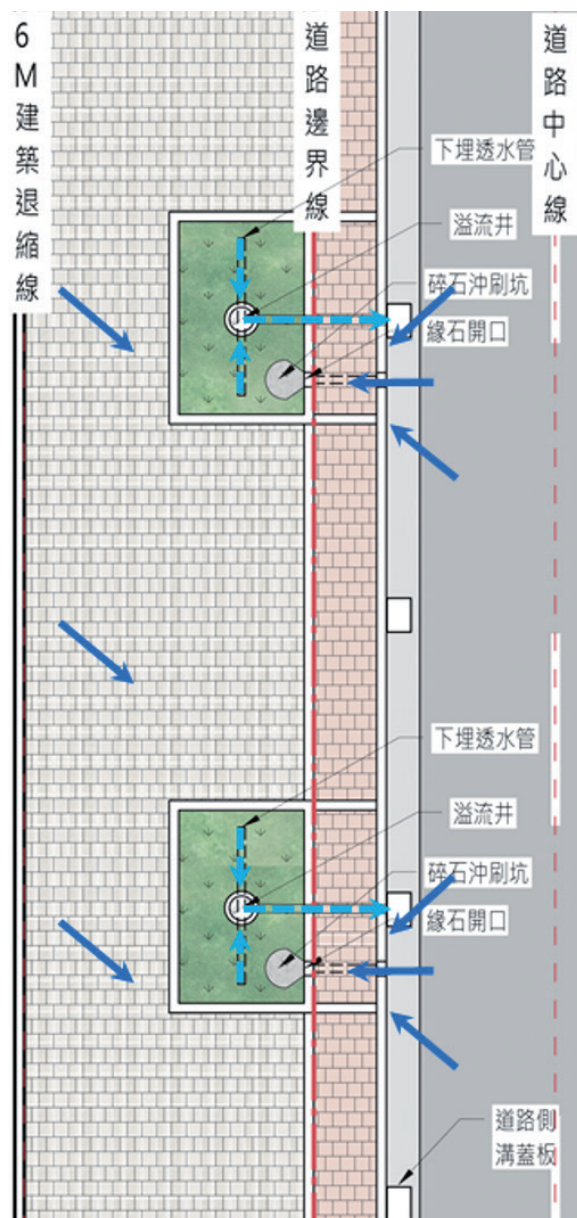
10 m 社區出入道路因道路境界線內的空間條件不足以設置 LID 設施，故建議於 6 m 建築退縮線與道路邊界線之間配置 1.8 m 的綠帶與設施帶，並於其中配置植生溝以承接道路地表逕流。

鋪面人行道的雨水逕流亦經由碎石沖刷坑進入植生溝進行下滲，超過容量之雨水則透過下埋管導至道路側溝。



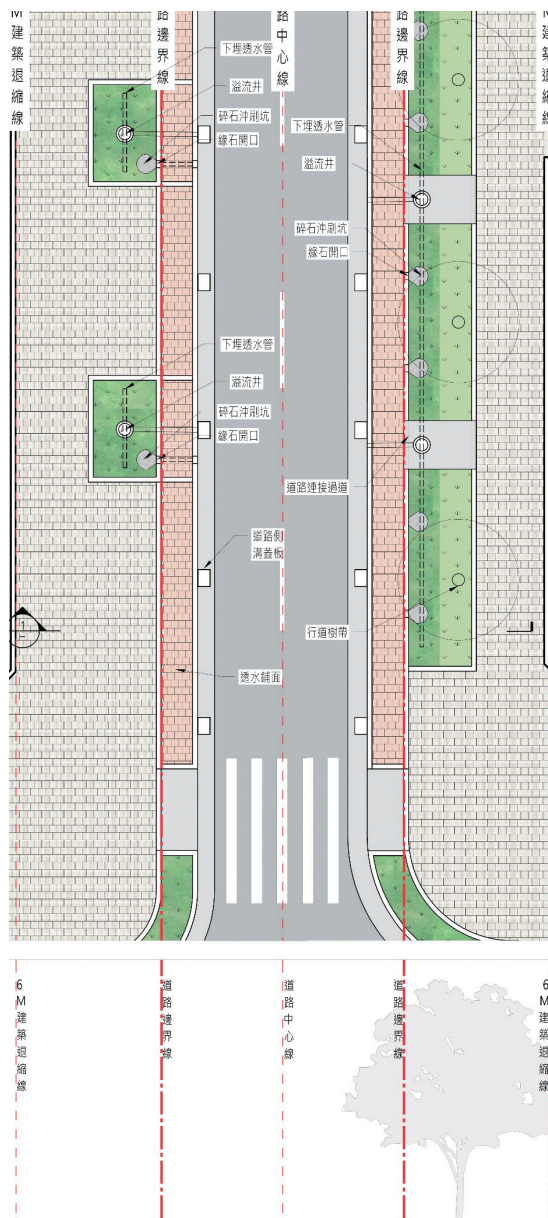
10 m 社區出入道路設計示範剖面圖

資料來源：由手冊編制團隊自行繪製



10 m 社區出入道路設計示範剖面圖

資料來源：由手冊編制團隊自行繪製



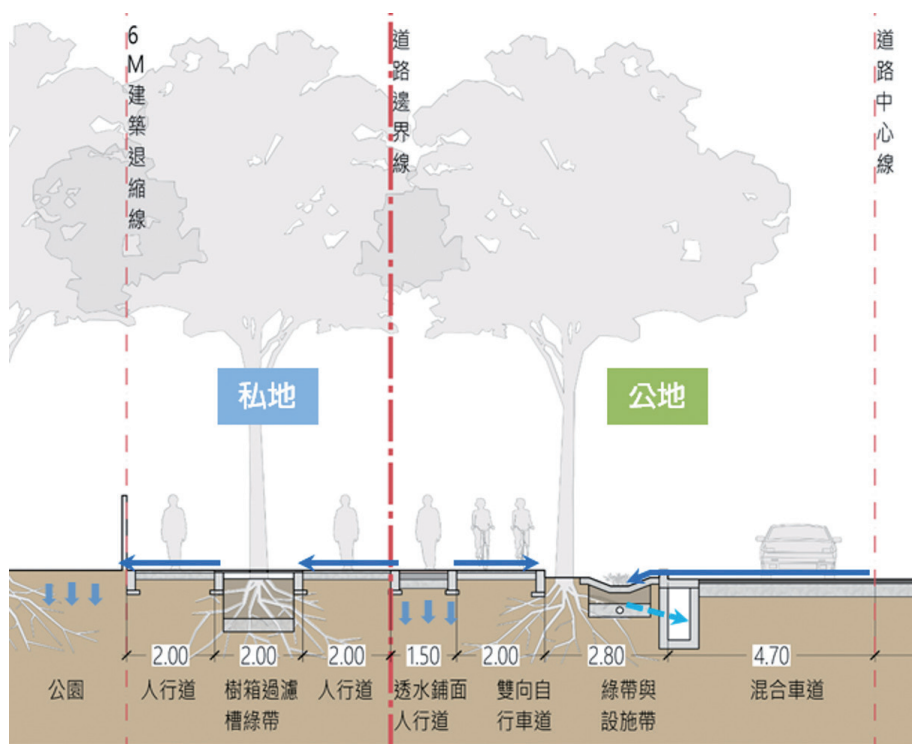
10 m 社區出入道路設計示範平面圖

資料來源：由手冊編制團隊自行繪製

20 m 社區集散道路

以住宅區與公園交界處之 20 m 道路作為示範，提供該區域大面積的舒適綠蔭空間；臨公園側道路邊界線內規劃 2.5 m 人行與自行車混合使用，考量使用情況，設置 2 m 機慢車專用道及 4 m 混合車道，中央則保留 3 m 寬的綠帶作為整體街道空間的基本架構。

植生溝設置於道路中央，並將排水坡度導向中間以承接降雨逕流；另於人行道上設置透水鋪面減少自身雨水逕流的產生；退縮線側之雨水逕流則建議於公園用地配置植生溝或滯留單元處理。6 m 建築退縮帶建議配置植生型 LID 設施承接地兩側 2 m 人行道之地表逕流。

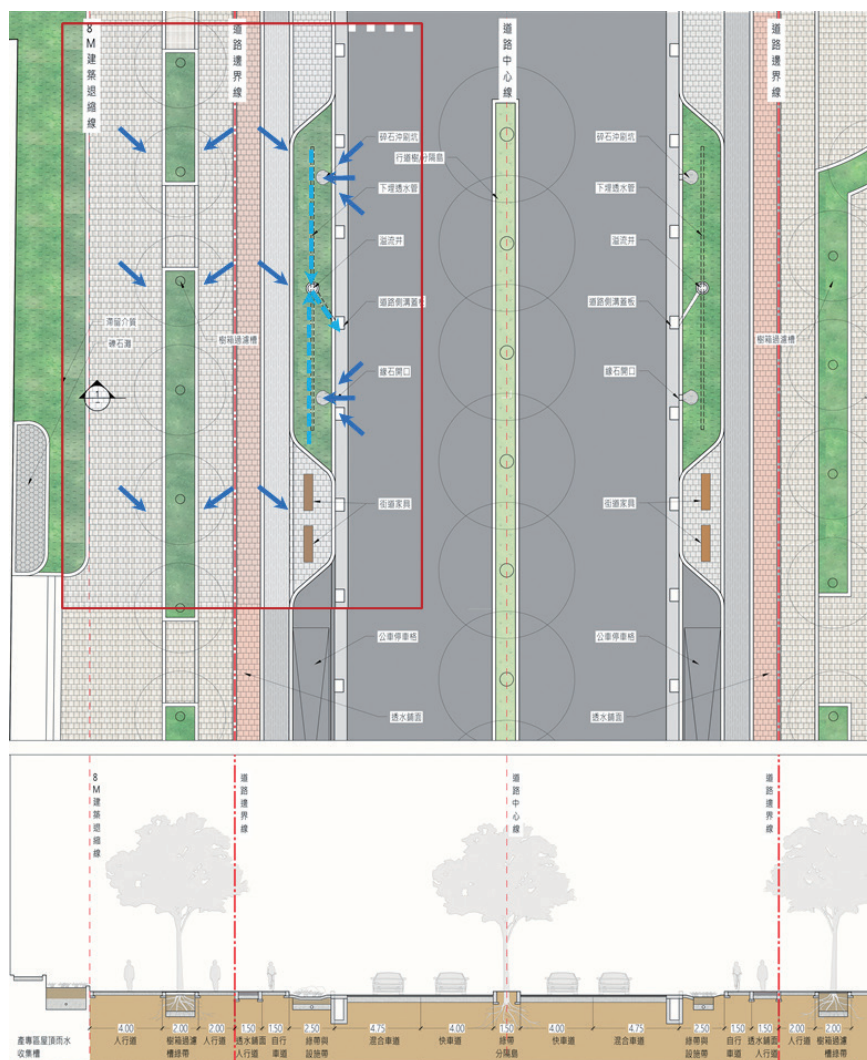


20 m 社區集散道路設計示範剖面圖

資料來源：由手冊編制團隊自行繪製

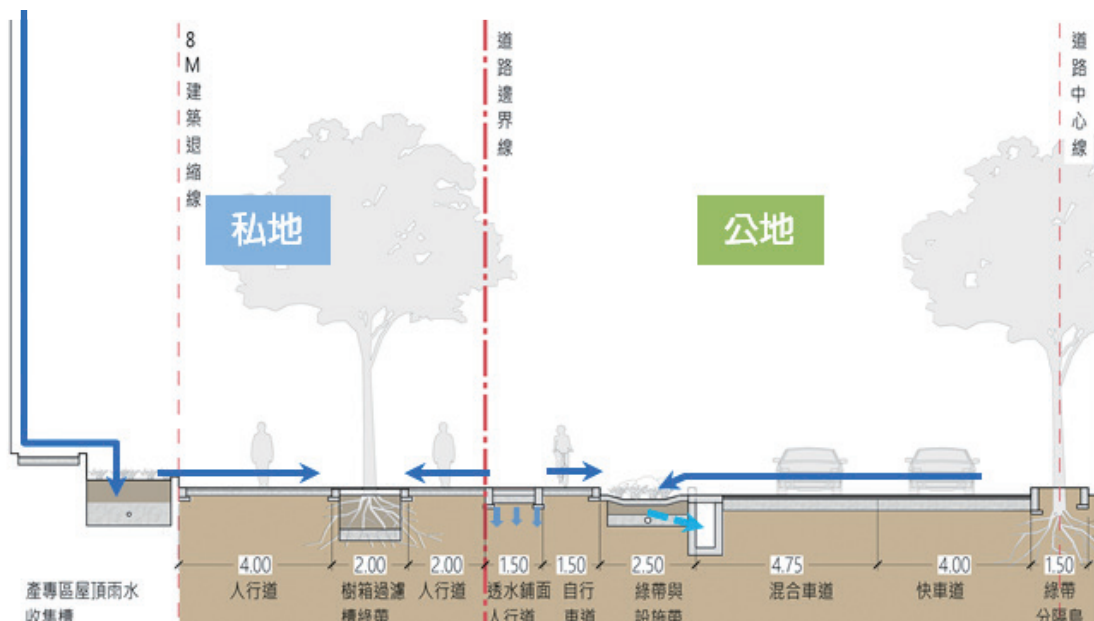
30 m 次要道路

以產專區與公園交界處 30 m 道路做道路為示範。臨產專區側，考慮了該區域的產業性質，道路邊界線內以 3.25 m 的綠帶與設施帶做為車道與人行自行車道的中介；再於雙側車道中間配置行道樹帶，以達到均衡的街道綠化配置。行車道路區域上以 2 線道的快車道做交通上的配置設定。



30 m 次要道路設計示範平剖圖

資料來源：由手冊編制團隊自行繪製



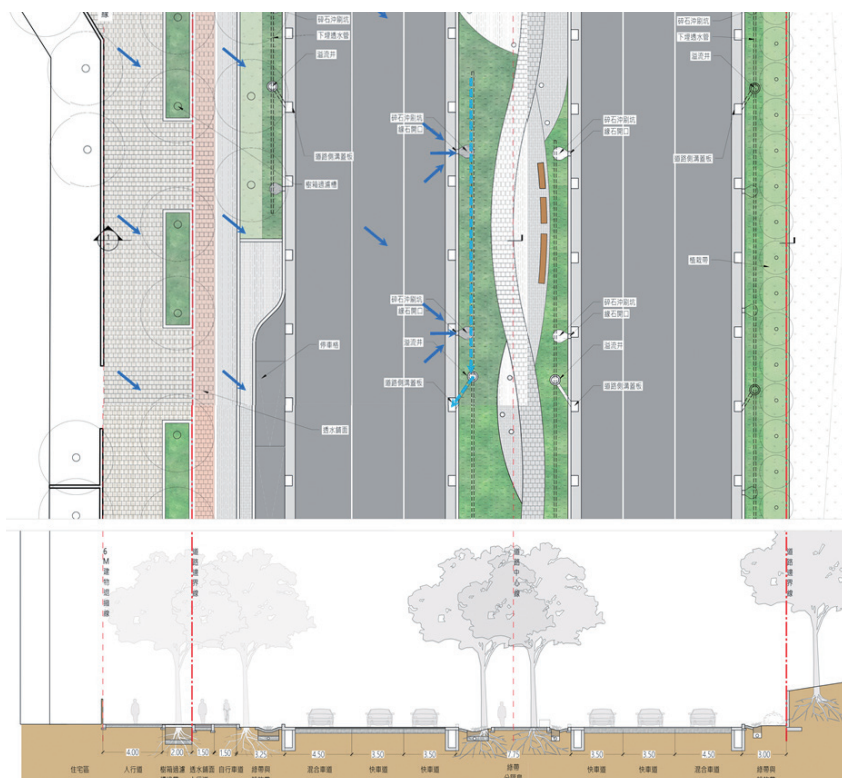
30 m 次要道路設計示範剖面圖

資料來源：由手冊編制團隊自行繪製

40 m 聯外道路

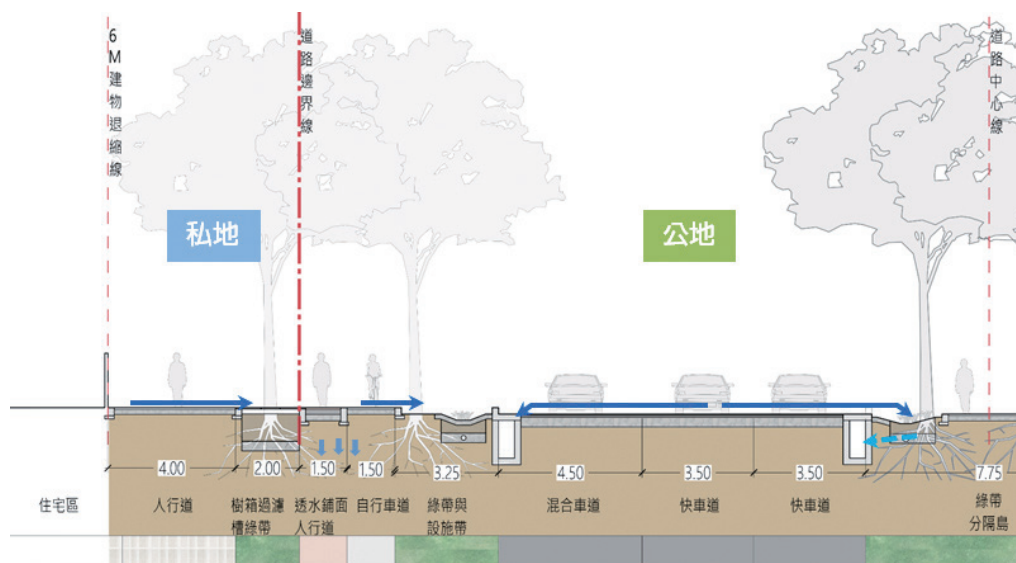
取住宅區與高架國道交界處之 40 m 道路為示範。針對此區為交通量較為龐大的住宅區域，以寬廣的綠帶分隔島阻隔高架道路側之噪音提升住宅區生活品質，再以配置大量行道樹與停車格的綠帶與設施帶做為加強區域基礎綠化與生活機能之介面。

行車道路以 2 線道的快車道與 1 線道混合車道做交通上的設定。道路中間之綠帶分隔島擔任主要承接道路雨水逕流的角色，側邊的滯留介質單元接收雨水後外排及下滲；人行道產生之逕流則側排至透水鋪面人行道及綠帶及設施帶。



40 m 聯外道路設計示範平剖圖

資料來源：由手冊編制團隊自行繪製

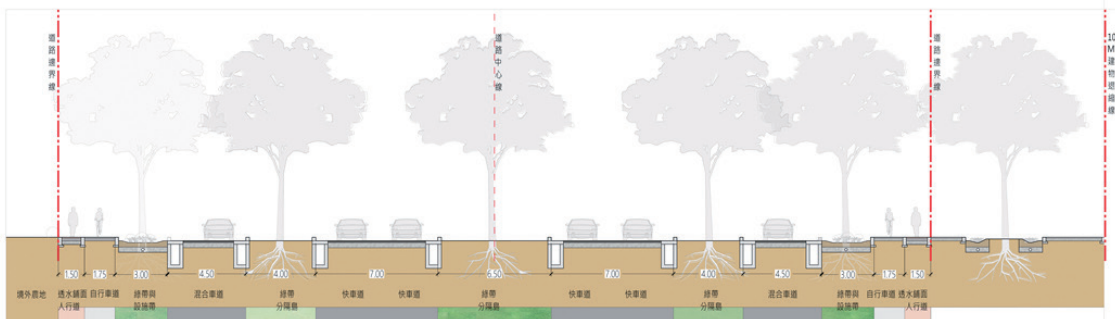
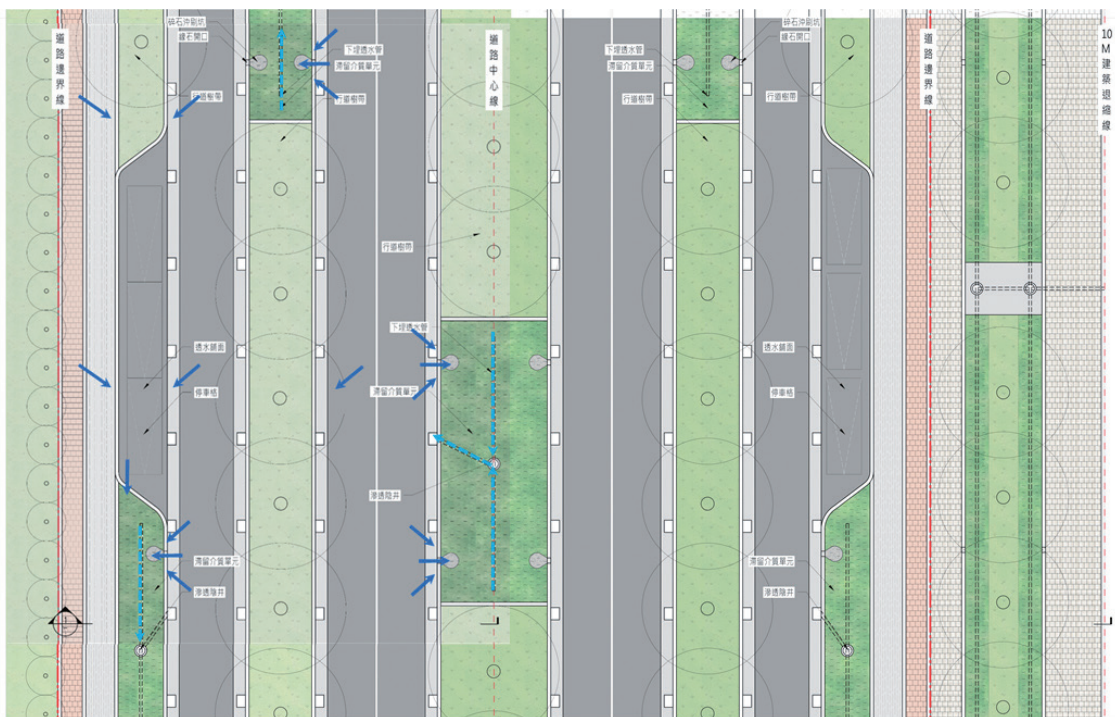


40 m 聯外道路設計示範剖面圖

資料來源：由手冊編制團隊自行繪製

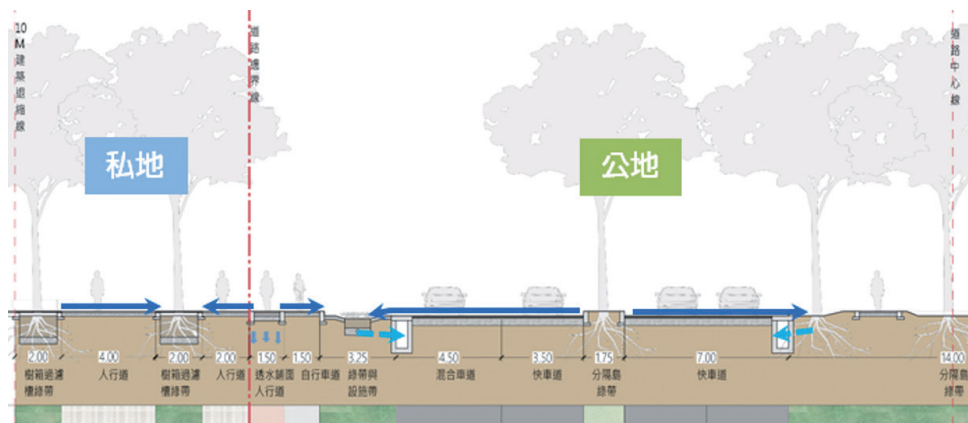
50 m 聯外道路

50 m 聯外道路主要以滯留單元與行道樹帶交錯配置的方式安排此區域道路空間，此配置能均勻承接道路面大量的雨水逕流外也顧及道路遮陰，基礎綠化與處理雨水兼具的策略。



50 m 聯外道路設計示範平剖面

資料來源：由手冊編制團隊自行繪製

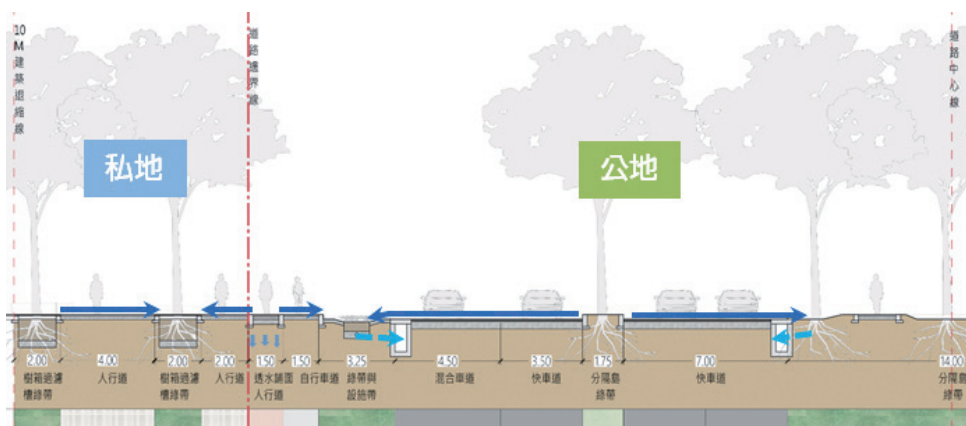


50 m 聯外道路設計示範剖面圖

資料來源：由手冊編制團隊自行繪製

60 m 主要道路

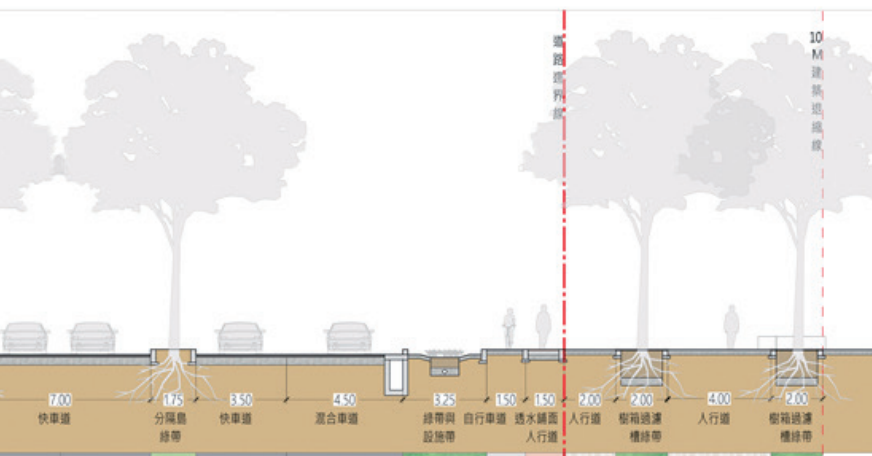
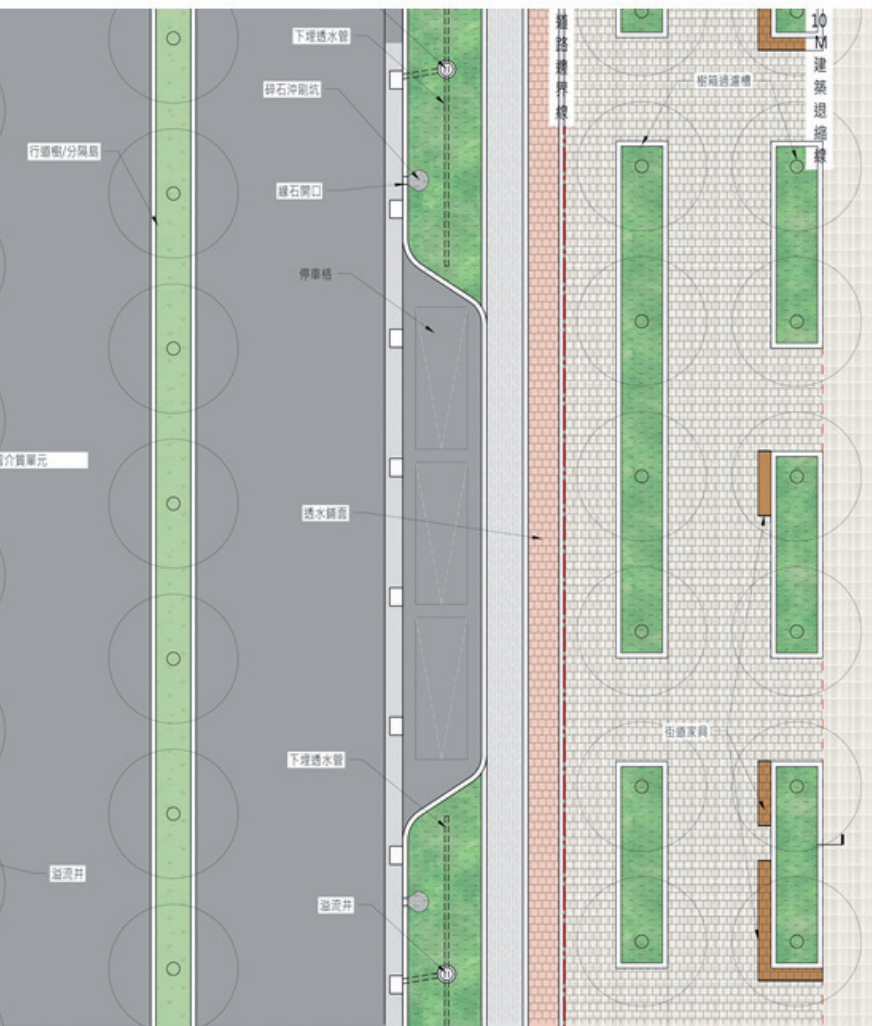
60 m 主要道路普遍都有完整的綠帶可設置各種 LID 設施，本案以 60 m 中央圓道做示範配置。中央分隔島綠帶與人行道側綠帶與設施帶為主要處理道路徑流的區域，設置大面積滯留單元不僅提供景觀上多樣性、承接雨水逕流等功能，更置入少許停車空間及廣場機能滿足民眾使用。



60 m 主要道路設計示範剖面圖

資料來源：由手冊編制團隊自行繪製

案例操作示範



60 m 主要道路設計示範
平剖面

資料來源：由手冊編制團隊自行繪製

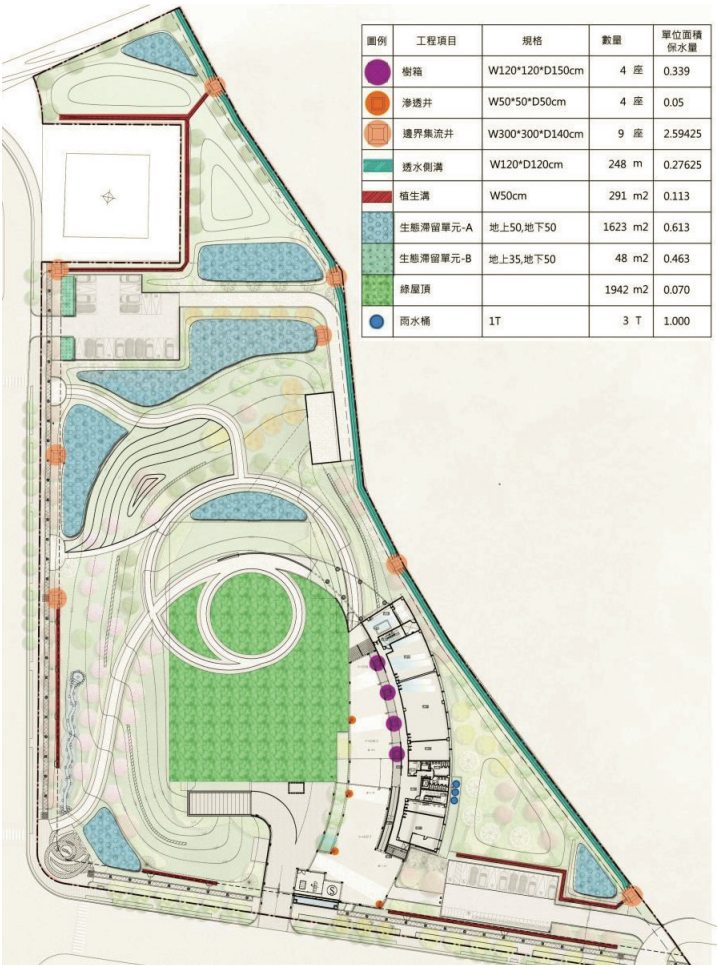
低衝擊開發設施設計原則

LID 設施導入公共開放空間說明

文青水園水資源回收中心

文青水園水資源回收中心在配置上將水處理設施地下化，地面開放空間導入低衝擊開發設施，打造生態景觀公園，提供民眾休憩空間的同時，讓這些空間具改善水質及減少暴雨逕流量等環境效益。

綠屋頂採用粗放型，不需頻繁維護及配置灌溉系統，屬低維護需求且有效率的暴雨管理系統。薄型生態滯留單元配置於相對平坦及腹地廣的區域，主要收集邊坡逕流雨水。透水鋪面設計分為停車場及步道設計，停車場採用透水瀝青工法，步道採用混凝土透水磚工法。其他 LID 設施包含植生溝、樹箱過濾設施、滲透側溝及滲透陰井。



文青水園水資源回收中心平面配置圖 資料來源：由手冊編制團隊自行繪製



淡海新市鎮公六公園 3D 水文示意圖

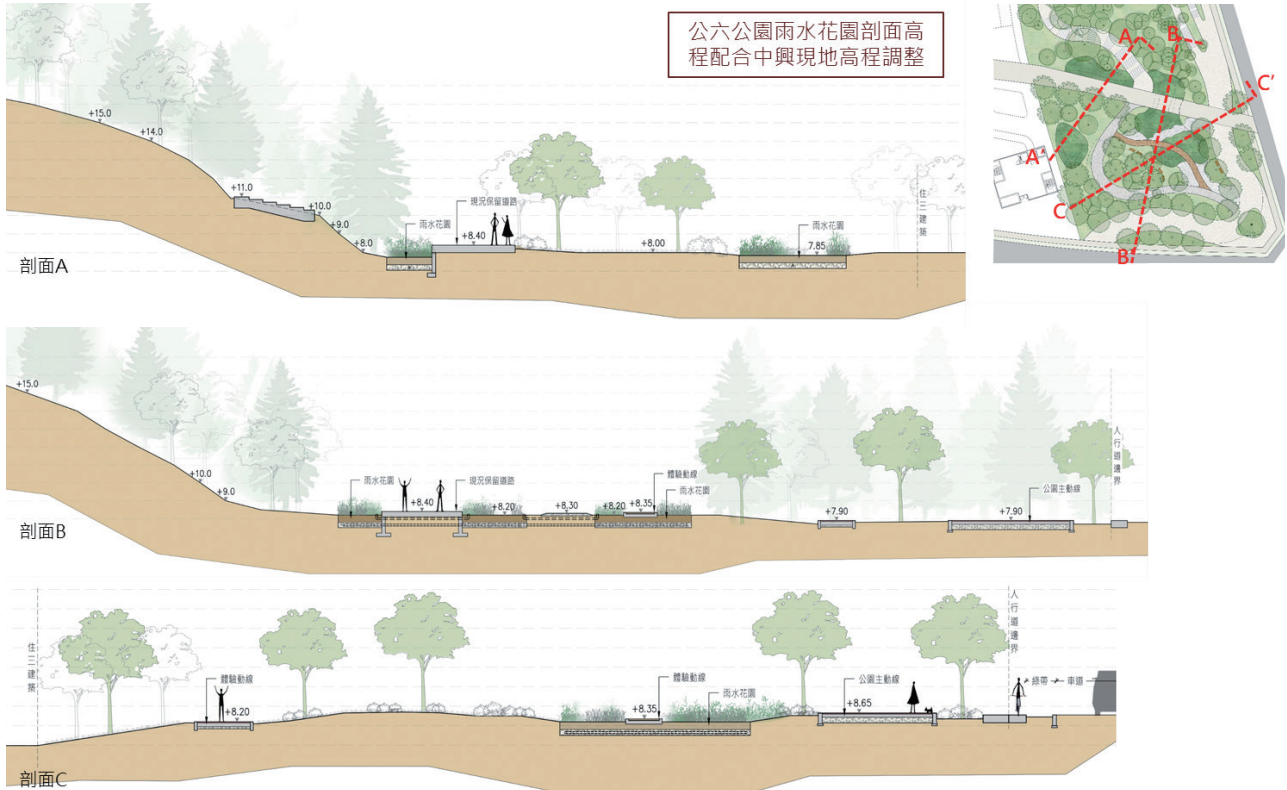
資料來源：由手冊編制團隊自行繪製

淡海新市鎮公六公園

公六公園是「淡海新市鎮第一期細部計畫地區」內港平營區範圍內大面積綠地開放空間，地面開放空間導入 LID 設施，搭配滯洪池及雨水花園，打造生態景觀公園搭配並設置林間小徑環繞，提供民眾休憩空間的同時，讓這些空間具改善水質及減少暴雨逕流量等環境效益。考量到港平營區的出流管制需求，公園北側設置滯洪池，南區則以維持現況原始林相為主要目標。

由於 LID 設施與滯洪設施之目標不完全相同，需透過分流設施妥善分配，當降雨量較小時雨水可進入 LID 設施，兼顧削減逕流與淨化水質，大雨時方導入滯洪設施，以確保有足夠滯洪空間容納峰值雨水。而滯洪空間衍伸出的界面盡量以緩坡處理，若空間不足則以複層或垂直綠化方式美化，以減少景觀破壞。

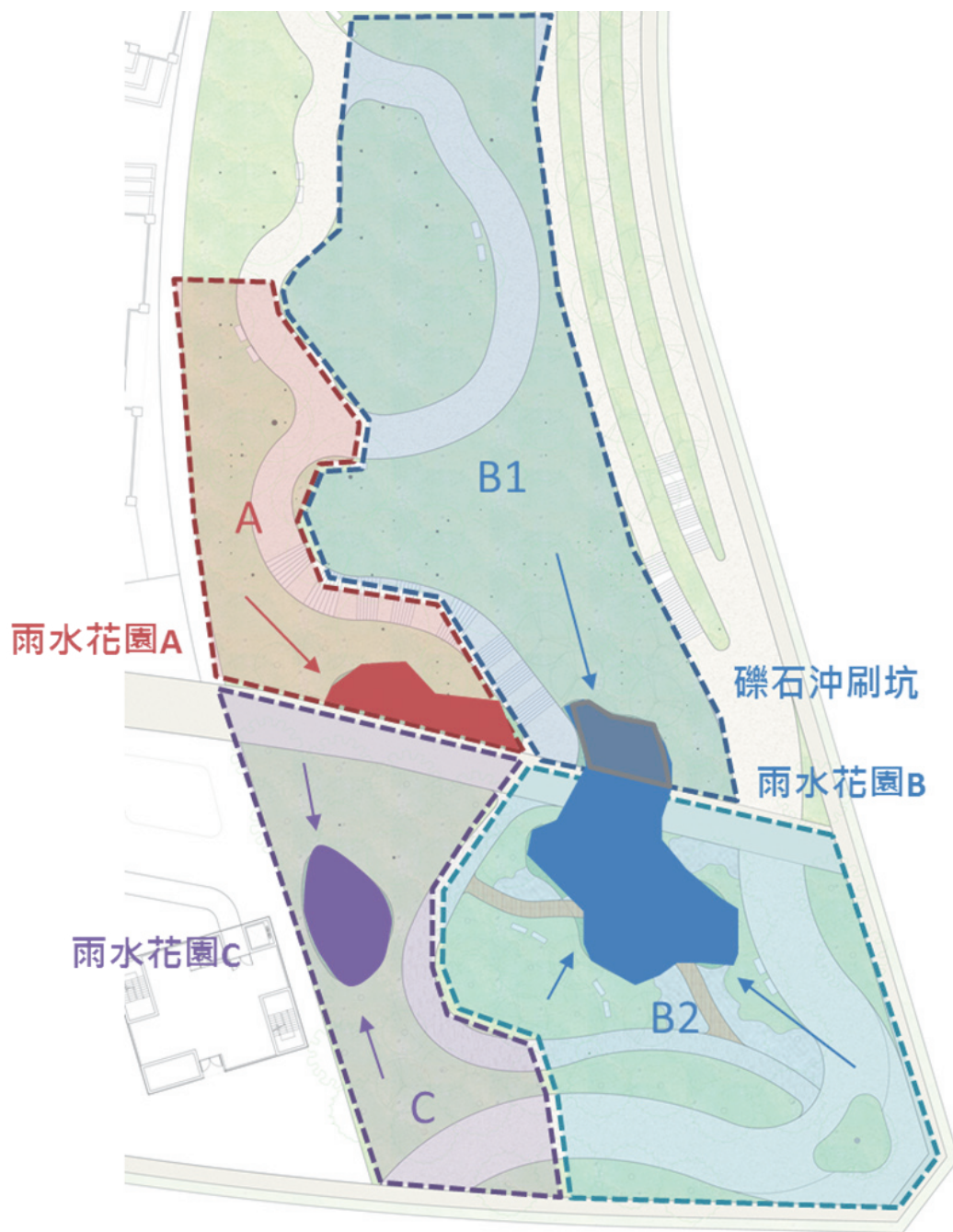
整體配置配合既有喬木保留，南區也透過移植及種植延續林蔭公園的意象，地形部分因為雨水花園需下挖，且內部介質與碎石層皆須替換，挖方深度會達到約 90 cm 深，所以配合挖填平衡於西南側堆出一塊小丘；步道系統將區內散步動線繞往雨水花園，讓民眾有接近了解雨水花園的機會，次要體驗動線則以木棧道及碎石鋪面提供靠近雨水花園觀測生態的可能性。



淡海新市鎮公六公園剖面圖

資料來源：由手冊編制團隊自行繪製

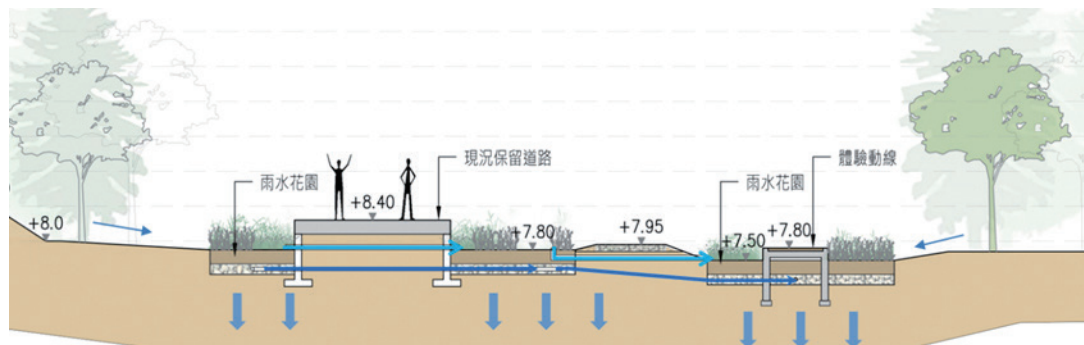
集水分區劃分主要考量雨水來自道路硬鋪面及北側斜坡，建議拆分成因地制宜的三區雨水花園。雨水花園 A 為小型單元雨水花園，主要承接基地本身的逕流以及穿越道路的逕流。雨水花園 B 與道路北側的礫石沖刷坑主要承接基地內斜坡處的逕流以及南側區塊東半部的地表逕流，北側因坡度較陡，逕流較急，所以配置礫石消能槽。雨水花園 C 為小型單元型雨水花園，承接南側區塊西半部的地表逕流外，亦保持未來承接與住三連結步道的逕流。



淡海新市鎮公六公園集水分區劃分圖

資料來源：由手冊編制團隊自行繪製

滯洪池旁退縮人行道搭配透水鋪面，並且在到人行道及車道間安排雨水花園，接收道路的地表逕流，同時兼顧道路的美觀及步行空間品質。



淡海新市鎮公六公園雨水花園剖面圖

資料來源：由手冊編制團隊自行繪製



淡海新市鎮公六公園外側人行道 3D 圖

資料來源：由手冊編制團隊自行繪製

參考文獻

1. 淡海新市鎮雨水、污水、自來水系統規劃報告，台灣省政府住宅及都市發展局，民國 84 年
2. 臺北市工程施工規範，民國 93 年
3. 雨水資源再利用，水利會訊第 11 期，陳賜賢，民國 97 年
4. 市區道路及其附屬設施技術研發計畫，內政部營建署，民國 97 年
5. 建築基地保水設計技術規範修正規定，內政部營建署，民國 101 年
6. 高雄市綠建築自治條例，民國 101 年
7. 透水保水設施規劃參考手冊，新北市水利局，民國 101 年
8. 綠屋頂的環境效益與相關技術探討，張育森，民國 101 年
9. 實現透水城市研究計畫 (2/2)，新北市水利局，民國 102 年
10. 社區及建築基地減洪防洪規劃手冊，內政部建築研究所，民國 102 年
11. 降雨逕流非點源汙染最佳管理技術 (BMPs) 手冊，行政院環境保護署，民國 102 年
12. 臺南市建築基地雨水貯集滯洪設施技術手冊，臺南市政府水利局，民國 103 年
13. 綠牆技術手冊，內政部建築研究所，民國 105 年
14. 雨水貯留滲透系統應用技術手冊，社團法人中華地工材料協會，民國 109 年
15. 都會區地下含水層滯洪效益研究，經濟部水利署水利規劃試驗所，民國 104 年
16. 雨水貯留滲透設施 (塑料製品) 技術手冊，台灣下水道協會，民國 106 年
17. 東京都雨水貯留・浸透施設技術指針，東京都総合治水対策協議会，2009
18. 綠屋技術規範，臺灣綠屋頂暨立體綠化協會
19. 德國完善之雨水回收再利用系統綠建築 - 水資源指標必要之規劃設置，網路資源
20. 雨水流出抑制施設技術指針，大田区，2008
21. 公共施設における一時貯留施設等の設置に係る技術指針，東京都都市整備局，2011
22. Design of Stormwater Filtering Systems, the Center for Watershed Protection, Richard A. Claytor and Thomas R. Schueler, 1996.
23. Storm Water Technology Fact Sheet-Infiltration Trench, United States Environmental Protection Agency, 1999.

參考文獻

24. Maryland Stormwater Design Manual, Maryland Department of the Environment, 2000.
25. Minimum Design Criteria for Implementation of Certain Best Management Practices for Storm Water Runoff Treatment Options, NPDES, 2001.
26. Guidelines for the Planning, Execution and Upkeep of Green-roof sites, The Roof-Greening Working Group, 2002.
27. UNIFIED FACILITIES CRITERIA (UFC) - Design: Low Impact Development Manual, United States Department of Defense, 2004.
28. Introduction to the German FLL-Guideline for the planning, execution and upkeep of green-roof sites, Peter M. Philippi, 2005.
29. Green Infrastructure Strategy, Cambridgeshire Horizons, 2006.
30. How to get cost reduction in green roof construction, Peter Philippi, 2006.
31. Permeable Interlocking Concrete Pavements, Interlocking Concrete Pavement Institute, David R. Smith, 2006.
32. Pennsylvania Stormwater Best Management Practices Manual, Pennsylvania Department of Environmental Protection, 2006.
33. COOL & GREEN ROOFING MANUAL, N.Y.C Department of Design and Construction(DDC), 2007.
34. Stormwater Management Manual for Western Australia: Structural Controls, Department of Water, 2007.
35. Low Impact Development (LID) Guidance Manual, Brunswick County, 2008.
36. Landscape architecture and the challenge of climate change, Landscape Institute, 2008.
37. Rainwater Tank Design and Installation Handbook, Australian Government, November 2008.

參考文獻

38. Stormwater Management Manual, the City of Portland Oregon, 2008.
39. Bacterra Advanced Bioretention Technology, filterra, Robert F. Kelly and Mindy Ruby, 2009.
40. Design review: Principles and practice, CABE, 2009.
41. Green infrastructure: connected and multifunctional landscapes, Landscape Institute, 2009.
42. Green Infrastructure Guidance, Natural England, 2009.
43. Green roofs for stormwater runoff control, United States Environmental Protection Agency, Robert D. Berghage, David Beattie, Albert. R. Jarrett, Christine Thuring, Farzaneh Razaei, Thomas P. O' Connor, 2009.
44. Look at Integrated Management Practices and Design Considerations, CONTECH Engineered Solutions, 2009.
45. NYC Green infrastructure plan: a sustainable strategy for clean waterways, NYC Environmental Protection, Michael R. Bloomberg, 2009.
46. VIRGINIA DCR STORMWATER DESIGN SPECIFICATION, Virginia Department of Environmental Quality, 2009.
47. Water Sensitive Urban Design Guidelines, Melbourne Water, 2009.
48. A Temperature and Seasonal Energy Analysis of Green, White and Black Roofs, S. R. Gaffin, C. Rosenzweig, J. Eichenbaum-Pikser, R. Khanbilvardi, T. Susca, 2010.
49. Filterra Bioretention Systems: Technical Basis for High Flow Rate Treatment and Evaluation of Stormwater Quality Performance, John Lenth and Rebecca Dugopolski, 2010.
50. Green infrastructure by design, Chris Blandford Associates, 2010.
51. Installation Instructions for CULTEC Stormwater Management Systems, CULTEC, 2010.
52. Infiltration Trenches and Dry Wells, Metropolitan Area Planning Council, 2010.
53. Low Impact Development: a design manual for urban areas, UACDC, 2010.

參考文獻

54. Low impact development stormwater management planning and design guide, Credit valley conservation, 2010.
55. Making it home: the power of landscape to create good housing, Landscape Institute, 2010.
56. New Jersey Stormwater Best Management Manual, State of New Jersey, 2010.
57. Urban Storm Drainage Criteria Manual, Urban Drainage and Flood Control District, 2010.
58. Water Sensitive Urban Design Technical Manual - Greater Adelaide Region, Government of South Australia, 2010.
59. Draft Notional Planning Policy Framework, Department for Communities and Local Government, London, 2011.
60. Harris County Low Impact Development & Green Infrastructure Design Criteria for Storm Water Management, Arthur L. Storey, Jr., P.E, 2011.
61. Low Impact Development Stormwater Management Planning and Design Guide, CREDIT VALLEY CONSERVATION, 2011.
62. The Natural Choice: securing the value of nature, HM Government, 2011.
63. Technical Guide: Permeable Interlocking Concrete Pavement, Willow Creek permeable pavers, 2011.
64. Why Invest in Landscape?, Landscape Institute, 2011.
65. Biofiltration Swale Design Guidance, Caltrans, 2012.
66. Industry Guidelines for Permeable Interlocking Concrete Pavement in the United States and Canada, David R. Smith, 2012.
67. Low Impact Development : Technical Guidance Manual for Puget Sound, WSU Puyallup Research & Extension Center and Puget Sound Partnership, 2012.
68. Missouri Guide to Green Infrastructure: Integrating Water Quality into Municipal Stormwater Management, Missouri Department of

參考文獻

- Natural Resources,2012.
69. WRIA 9 Stormwater Retrofit BMP Cost Assumptions, King County Project Management Team Meeting, 2012.
 70. Assessment of Life Cycle Costs for Low Impact Development Stormwater Management Practices, Tim Van Seters, Christy Graham, Lisa Rocha, Mariko Uda and Chris Kennedy,2013.
 71. Eastern Washington Low Impact Development Guidance Manual, AHBL and HDR, 2013.
 72. Installation Instructions for CULTEC Landscaper Series, CULTEC, 2013.
 73. Site Development Design Manual, the Whole Building Design Guide, 2013.
 74. Stormwater Best Management Practices: Guidance Document, Boston Water and Sewer Commission, 2013.
 75. Maine Stormwater Best Management Practices Manual, Maine,2014.72.
 - Stormwater Management Guidance Manual, Planning & Research Philadelphia Water Department, City of Philadelphia, 2014.
 76. Green Roof Handbook, Conservation Technology.
 77. Low Impact Development Guidebook, Nashua Regional Planning Commission.
 78. Post-Construction Stormwater Management in New Development & Redevelopment, United States Environmental Protection Agency.
 79. Structural BMP Specifications for the Massachusetts Stormwater Handbook, Massachusetts.
 80. Water sensitive urban design life cycle costing data, Melbourne Water.
 81. Water sensitive urban design engineering guidelines (superseded) and fact sheets, Brisbane City Council.

國家圖書館出版品預行編目 (CIP) 資料

水環境低衝擊開發設施操作手冊 = Low impact
development / 內政部營建署作. -- 第二版. --
臺北市：內政部營建署，民 110.11
面；公分
ISBN 978-986-5456-27-6(平裝)

1. 水資源管理 2. 環境規劃

554.61

110019108

政府出版品統一編號：1011001888

作者：內政部營建署

出版單位：內政部營建署

出版日期：中華民國 110 年 11 月 第二版

編輯群

總召集人：吳欣修

副召集人：陳繼鳴、吳宏碩、王東永

顧問：李鴻源、陳志偉

策劃：曾淑娟、蘇崇哲、杜鐵生、陳怡名、潘嘉興

執行策劃：伍世恆

總編輯：邱昱嘉

編輯顧問：郭純園、廖朝軒、許少華、張嘉玲

執行主編：陳葦庭、游景雲

編輯：王澤琳、何金翰、胡紘耀、林昱德、張修庭