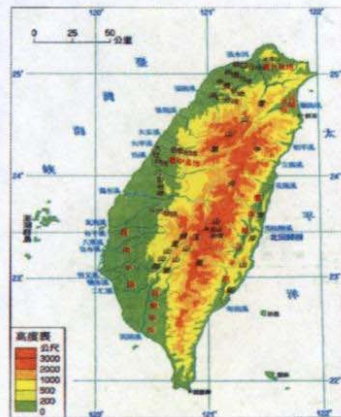


壹、前言



前言

- 台灣於亞洲大陸**東南側**。
- 台灣全島面積為36,188平方公里，南北縱長約384公里，東西寬約144公里；**南北長、東西窄**。
- 台灣地形**高山縱橫、山谷密布**，3000m以上高山超過200座，大小河川129條以上，更有東亞第一高峰玉山(標高3,952公尺)。



前言

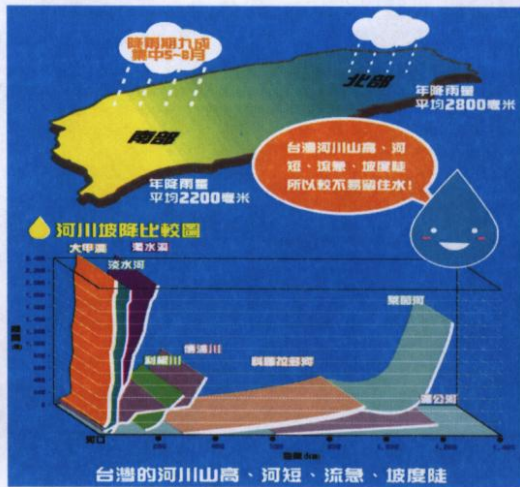
● 台灣地區與世界主要國家降水量比較圖



1. 台灣地區年降雨量為世界平均值的2.6倍。
2. 台灣地區人口密度高，每人每年可分配降雨量僅約為世界平均值的1/5。

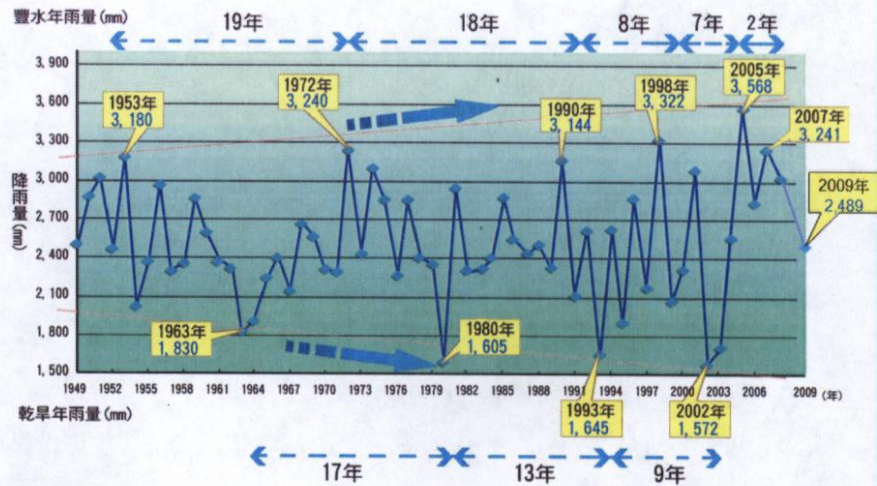
前言

1. 台灣地區降雨分配極不平均，約有80%的降雨量集中於5到10月的梅雨季及颱風季節，豐水期與枯水期水源量差異大。
2. 台灣地形陡峭、河川短促、水流湍急，超過70%以上的降雨全都流進大海，在加上降雨時空分布不均，使得台灣在全球缺水國的排行榜中名列18名。



前言

1. 台灣年平均降雨量有**旱澇加劇**之趨勢
2. **單日降雨量及豪大雨**日數增加，**四季降雨**日數減少



7

前言

- 台灣地區公布施行都市計畫總計有**436處**，市鎮計畫(City/Town) Planning District)126處、鄉街計畫(Rural-Settlement Planning District)191處、特定區計畫(Special Planning District)121處
- **市鎮計畫及鄉街計畫**均已完成雨水下水道系統規劃，僅部分特定區計畫尚有部分未辦理雨水下水道系統規劃

436個都市計畫區，合計面積為
51.03萬公頃



已完成**356處**雨水下水道系統規劃，規劃面積為**48.17萬公頃**，約佔都市計畫面積**95%**

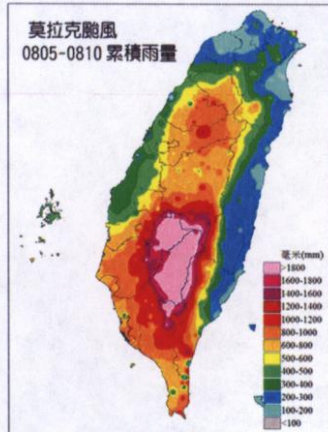
台灣永續 都市計畫區分佈圖



8

前言

- 全球氣候異常，隨著氣候暖化，降雨特徵顯著改變
- 水文極端現象明顯，全球各地遭受洪災範圍與程度均遠較過去為烈
- 以**2009年莫拉克風災**就是台灣面臨極端氣候的例子



表二：莫拉克颱風連續 96 小時延時最大累積雨量等值圖 (單位：毫米)

排序	縣市	鄉鎮	站名	雨量
1	屏東縣	三地門鄉	尾寮山	2888
2	嘉義縣	竹崎鄉	奮起湖	2796
3	高雄縣	桃源鄉	獅油山	2792
4	高雄縣	桃源鄉	溪南	2719
5	高雄縣	桃源鄉	南天池	2688
6	嘉義縣	竹崎鄉	石壁壠	2622
7	高雄縣	桃源鄉	小關山	2473
8	嘉義縣	阿里山鄉	劍橋	2354
9	高雄縣	六龜鄉	新發	2325
10	屏東縣	三地門鄉	上德文	2254
11	嘉義縣	番路鄉	大湖	2239
12	高雄縣	桃源鄉	高中	2224
13	嘉義縣	大埔鄉	馬頭山	2202
14	高雄縣	桃源鄉	復興	2198
15	高雄縣	桃源鄉	梅溪	2058

莫拉克颱風各不同延時最大累積雨量等值圖

資料來源：行政院農林委員會水土保持局

9

前言

● 台灣都市其他洪災案例

高雄/凡那比颱風(2010年9月)

- 高雄楠梓區最大連續6小時降雨達600mm，逼近200年重現期
- 高雄市淹水深度最高達1公尺



宜蘭/梅姬颱風(2010年10月)

- 蘇澳鎮最大時雨量達181.5mm，超越本島過往時雨量紀錄，連續4小時雨量均超過100mm
- 宜蘭各鄉鎮皆發生嚴重淹水災情



新北市/0612豪雨(2012年6月12日)

- 最大12小時累積降雨量達458mm，最大時雨量達59mm
- 三峽北大特區、板橋新埔捷運站、民生路與土城捷運站等處傳出淹水災情



貳、台灣地區雨水下水道之建設情形

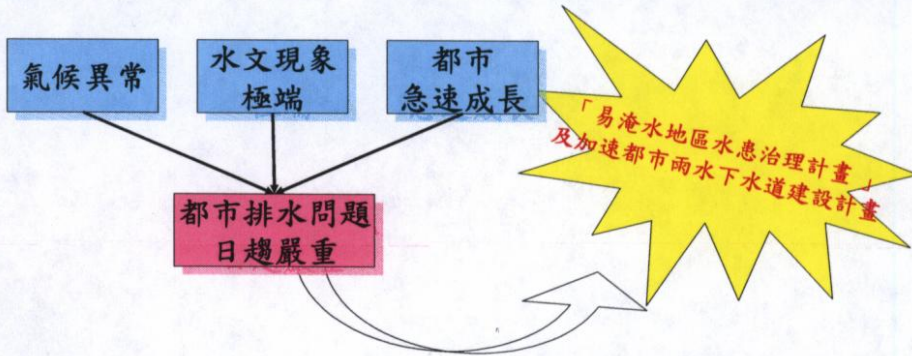


台灣地區雨水下水道之建設情形

- 台灣地區因屬**小尺度**，所有降水均於**2小時內**排出，故雨水下水道採用**短延時的降雨強度**規劃設計
- 台灣各地區選用之降雨強度不同

地區	降雨量(mm/hr)	地區	降雨量(mm/hr)
台北市	78.85	新北市(板橋)	71.14
台中市	73.03	台南市	89.17
高雄市	71.47	台灣省花蓮縣	69.74
台灣省新竹市	75.84	台灣省台東縣	67.09
台灣省嘉義市	83.59	台灣省彰化縣	67.09
台灣省屏東縣	65.86	台灣省南投縣	74.66

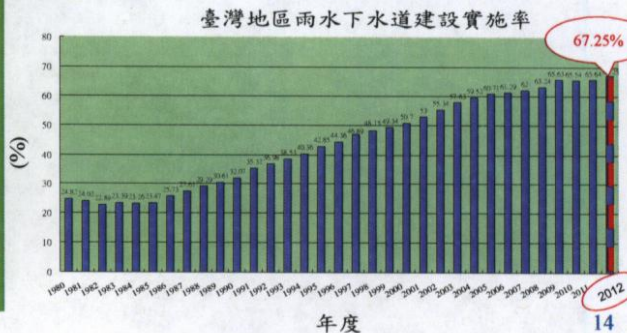
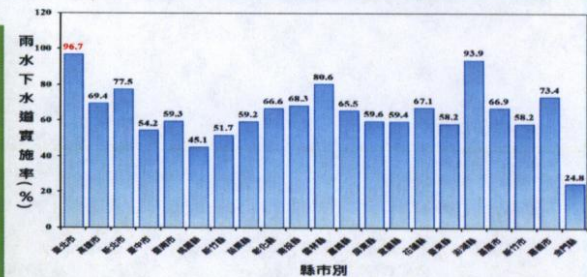
台灣地區雨水下水道之建設情形



- 「易淹水地區水患治理計畫」之雨水下水道經費為**新台幣60億元**
- 「振興經濟擴大公共建設投資計畫」研擬「加速都市雨水下水道建設計畫」，特籌編列**特別預算68億元**
- 依歷年統計資料顯示**每提升1%實施率**，平均約需**投資20億元**之建設經費

台灣地區雨水下水道之建設情形

- 自1958年起辦理台灣地區雨水下水道規劃，迄今完成雨水下水道規劃報告共359件，總規劃長度為**6,829.41公里**，目前已完成**4,592.59公里**，總實施率為**67.25%**
- 實施率最高為台北市為**96.69%**，金門縣最低為**24.8%**；而台灣省為**62.69%**
- 尚未施設之雨水下水道規劃幹線，多因計畫道路尚未配合都市計劃開闢，故未來將持續推動雨水下水道工程建設



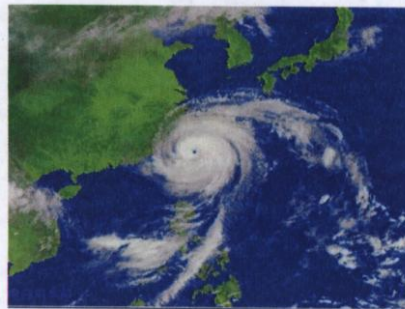
參、台灣都市排水問題分析及解決方法



台灣都市排水問題分析及解決方法

(一)全球氣候變遷、降雨集中

- ✓ 降雨日數減少、降雨強度集中現象
- ✓ 擴大水患頻率、淹水程度、範圍及時間
- ✓ 早年降雨公式所引用之降雨資料不符現況



●改善策略：

辦理雨水下水道系統重新檢討
分析計算各都會區之降雨強度
公式，以作為「規劃」或「檢
討規劃」時引用

台灣都市排水問題分析及解決方法

(二)原規劃之排水幹支線 無法建設

- ✓ 管線遷移
- ✓ 交通維持
- ✓ 都市計畫道路未開闢
- ✓ 用地無法取得
- ✓ 民眾抗爭



●改善策略：

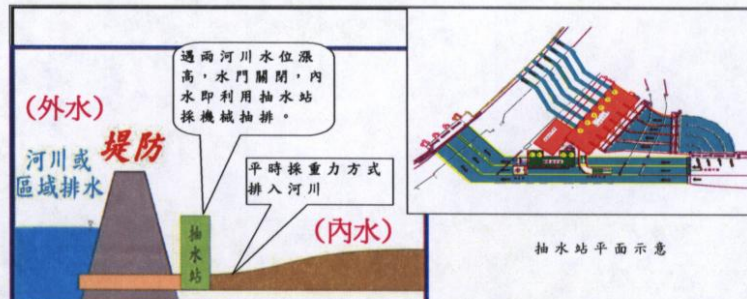
1. 推動工程所涉及之**工程用地**，請地方政府儘速取得
2. 影響施工之障礙物或管線應請鄉鎮公所及管線單位配合拆除及遷移工作
3. 計畫執行前，應先**向民眾說明及溝通**
4. 施工計畫應考量交通之維持

17

台灣都市排水問題分析及解決方法

(三)雨水下水道出口段無法順利排除

- ✓ 早年設置之雨水下水道，均可以**重力方式**排出
- ✓ 河川或區域排水可能因治理**斷面容量不足**或因修正治理計畫，使堤防配合提升高度
- ✓ 排水幹線無法將內水依重力排除至外水，甚至內水回流回市區
- ✓ 因地層下陷造成雨水下水道出口高程不足，造成雨水下水道系統無法順利排水，若逢漲潮時問題更為嚴重



18

台灣都市排水問題分析及解決方法

- 改善策略：結合流域上、中、下游採取總合治水之觀念



19

台灣都市排水問題分析及解決方法

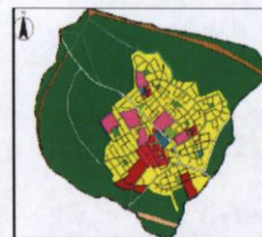
(四)都市發展現況與原規劃之都市計畫不同

- ✓ 早年規劃與目前都市發展現況**差異大**
- ✓ 原規劃之集水範圍與目前發展現況不符
- ✓ 早年可供滯留逕流之農業區或保護區已變更發展，**逕流量增加**

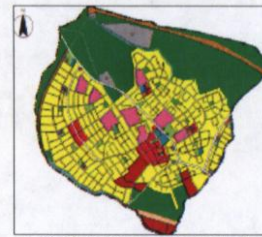


集水面積劃分
(原規劃報告)

集水面積劃分
(依都市計畫測量地形圖)



原規劃報告所依據之都市計畫圖

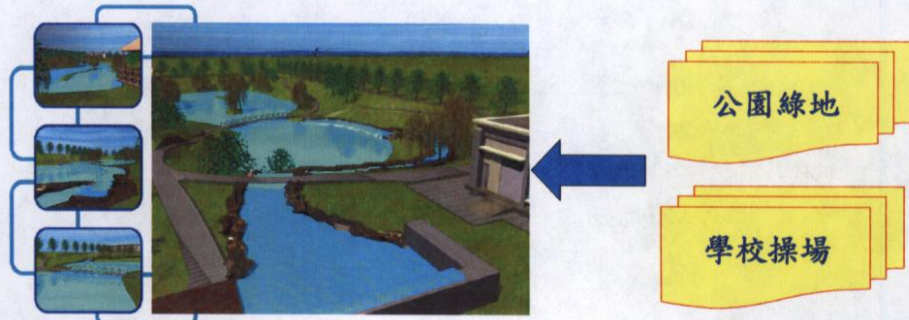


目前公佈實施之都市計畫圖 20

台灣都市排水問題分析及解決方法

●改善策略：改變排水觀念，「排水」及「貯留」並用

1. 工程之治理措施：設置景觀雨水調節池或地下蓄洪池
2. 非工程之管理措施：抑制逕流之流出包括增加綠地空間及採透水性鋪面(增加入滲量)、植樹(貯留雨水)、及雨水貯留再利用



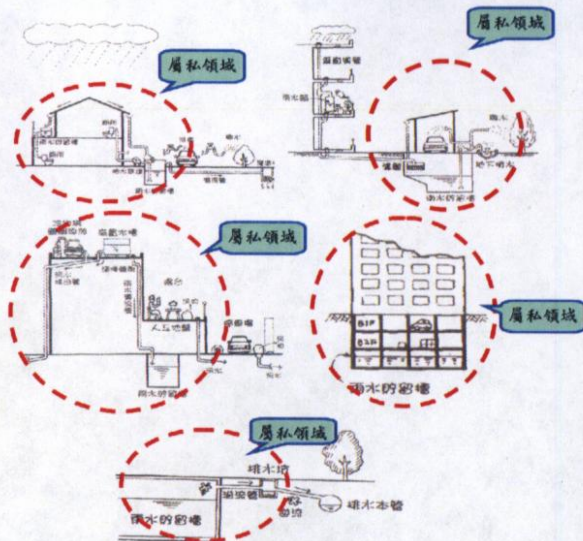
21

台灣都市排水問題分析及解決方法

●家戶或建物雨水儲留因涉及私領域

配合修正相關法規

對民眾教育宣導



22

台灣都市排水問題分析及解決方法

(五)地面逕流收集系統功能不足

✓ 規劃設計不當或平時疏
予清理維護

● 改善策略：加強系統維護
清疏，保持原有排水斷面



(A)清疏前



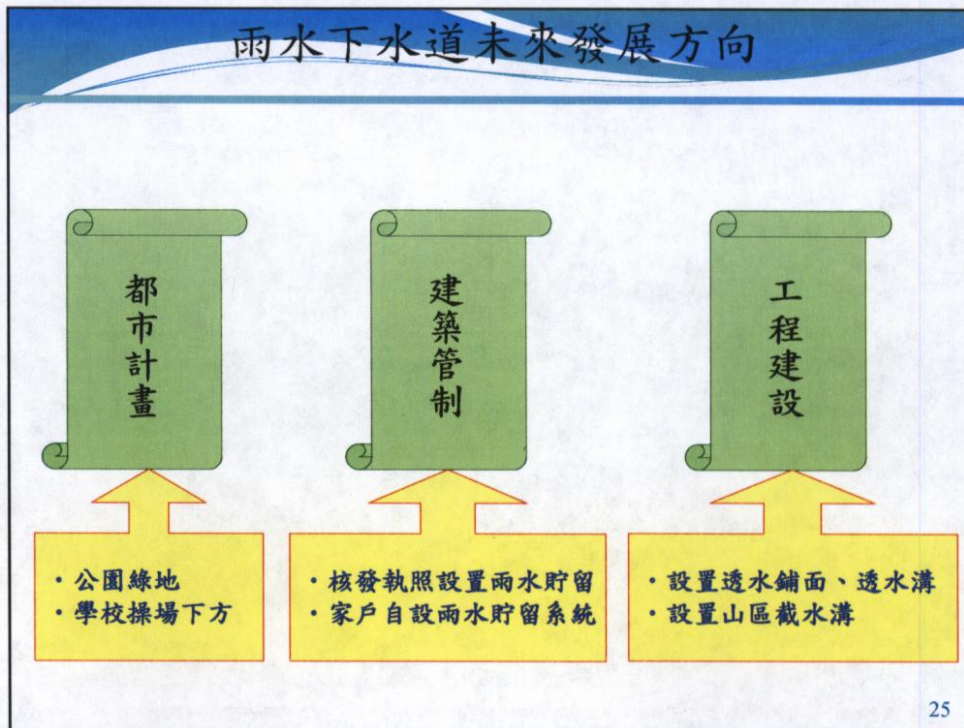
(B)清疏後

清疏前後對排水功能有極大之助益

肆、雨水下水道未來發展方向



雨水下水道未來發展方向



25

雨水下水道未來發展方向

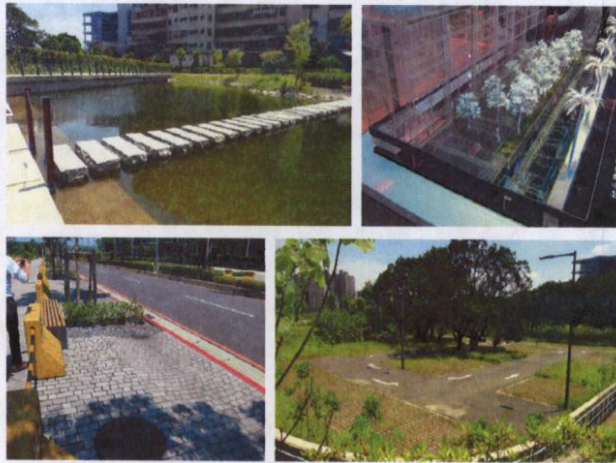
- 將**雨水貯留設施**列入**建築規範**內，不但有助於防洪，兼具水資源回收再利用，例如屋頂、地下室或庭院都可利用作為貯存地點
- 對於**大規模的基地開發**或**山坡地開發**，規定必須**留設雨水調節池**，這些調節水池可作成休閒湖泊，兼具防洪、景觀及生態的功能
- 河川、灌溉溝渠及水路**禁止加蓋**
- 學校操場、公園、人行道及露天停車場等公共建設，**透水率應提高至一定標準**以上

26

雨水下水道未來發展方向

- 常見之流域分擔工程為設置**滯蓄洪池**來調節該區域之逕流量，如高雄市三民區之本和里滯洪公園、林口鄰里滯洪公園以及南科、中科內景觀滯洪池
- **遠東通訊園區T-Park**為新興之開發區，全區有**40%面積**預設為公園綠地，設置**滯洪池兼具生態濕地**，停車場採用透水性鋪面且具有滯洪功能，設置雨水滲透帶，建築設置雨水回收機制，以永續發展為規畫目標

遠東園區T-Park園區流域分擔設施照片



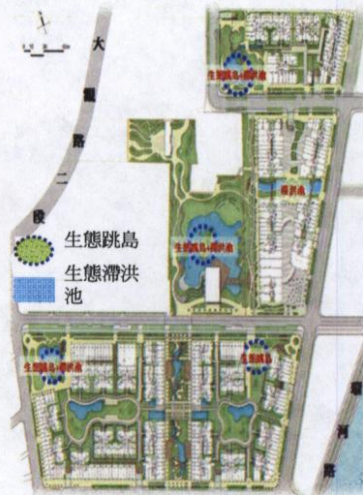
27

雨水下水道未來發展方向

新北市板橋浮洲合宜住宅招商投資興建計畫之示範案例

- 基地保水設計手法：
 1. 本案基地開發採**低建蔽率40%**，留設大量開放空間方式
 2. 藉由基地綠地、透水鋪面設計、花園土壤**雨水截留設計**、景觀儲集滲透設施（**生態滯洪池**）及**地下礫石滲透貯集**等保水設計
 3. 強化基地保水，減少逕流發生，**保水量為法定1.77倍**

生態跳島系統



基地保水設計手法	A2基地	A3基地	A6基地
Q1.綠地、綠覆地、草溝保水量	320.11	423.79	693.53
Q2.透水鋪面設計保水量	174.45	379.65	869.37
Q3.花園土壤雨水截留設計保水量	248.18	110.3	1121.67
Q4.滲透空地及景觀貯集滲透池	296.46	250.47	415.78
Q5.地下礫石滲透貯集	464.03	560.33	1714.56
總計	8042.69 m ³		

雨水下水道未來發展方向

● 防洪治水設計手法：

1. 本案增加**雨水貯留及涵養水分**避免開發行為造成地表逕流擴大。
2. 設置充足之**雨水貯留滯洪及涵養水分**相關設施，並依法定標準設置**生態滯洪池設施**。

規劃總面積=13.16 ha(含認養公園2.13公頃)
 水池面積(A)=10278 m²
 滿水位面積(3/2A)=15417 m²
 滯洪量(3/2A*0.4m)=6166.8 m³=6166.8噸

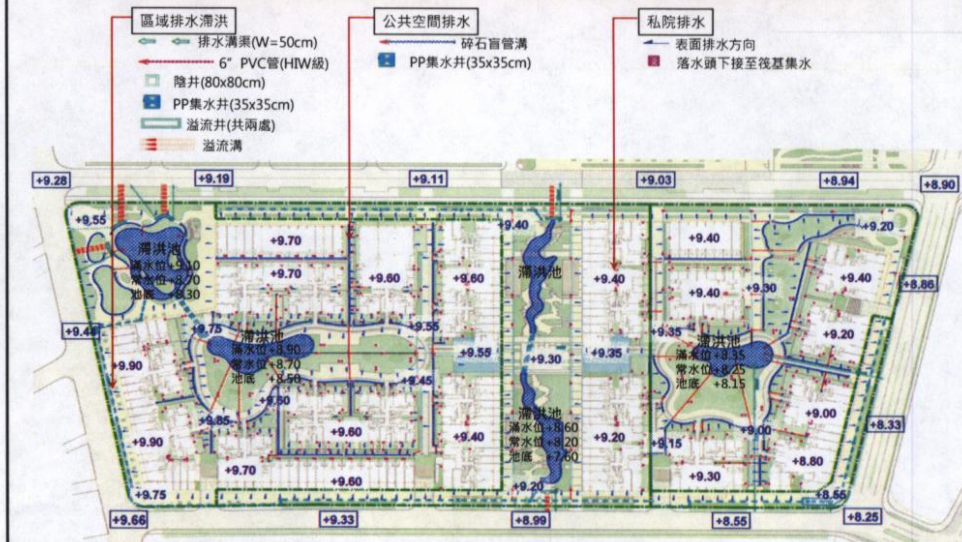


基地中央綠廊透視模擬示意圖



雨水下水道未來發展方向

本案開發基地內皆規劃生態滯洪池，自行收納該區集水量，不增加外部管溝排水負擔，以達到基地保水、滯洪目標。

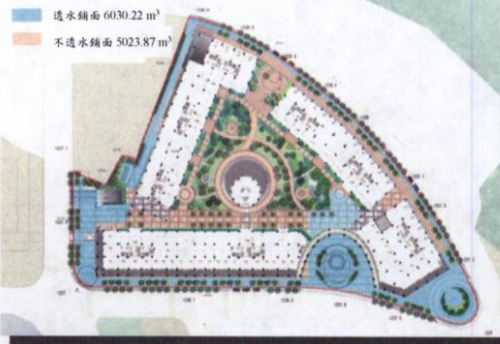


雨水下水道未來發展方向

機場捷運A7站合宜住宅招商投資興建計畫之示範案例

● 基地保水：

1. 本案四處基地均採**低建蔽率**設計(38%-47%)，減少開發面積，降低生態衝擊
2. 採**綠地、透水鋪面、花園土壤**雨水截留、**地下礫石滲透貯集**及**滲透側溝**等設計手法提升基地保水性，減少逕流發生



保水設計手法	A基地	B基地	C基地	D基地
Q1. 綠地、被覆地、草溝保水量	14.17	13.55	133.91	14.63
Q2. 透水鋪面設計保水量	0	184.68	72.12	0
Q3. 花園土壤雨水截留設計保水量	304.59	256.7	72.38	158.68
Q5. 地下礫石滲透貯集	0	0	33.22	0
Q8. 滲透側溝	0	0	86.53	0
保水量合計(m ³)	318.76	454.93	398.16	173.31
基地保水設計值(λ)	1.18	1.48	0.39	1.01

A基地地面層設計圖



31

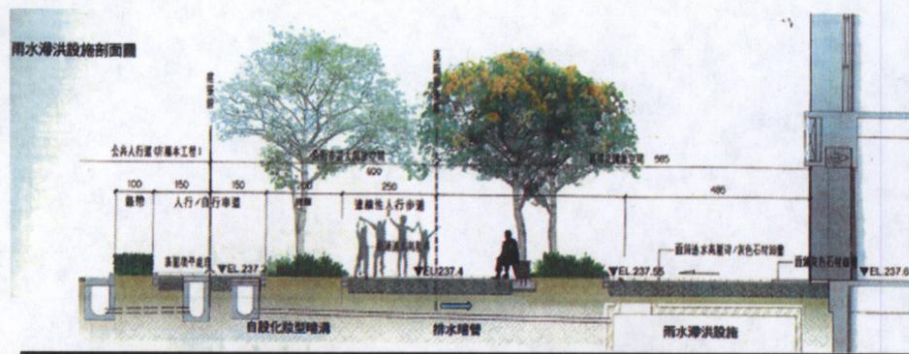
雨水下水道未來發展方向

● 防洪治水：

1. 本案增加雨水貯留及涵養水分以避免開發行為造成下游衝擊
2. 本案依規定設計雨水滯洪及基地排水計畫

□ 雨水滯洪：設置雨水滯洪設施於**非開挖面之地面下**。

□ 基地排水：依集水分區設計原則，將雨水貯留於區內自設之地下滯洪蓄水池內，並將貯留雨水供植栽澆灌、鋪面洗滌等使用，以達區內滯洪及雨水再利用之目標。



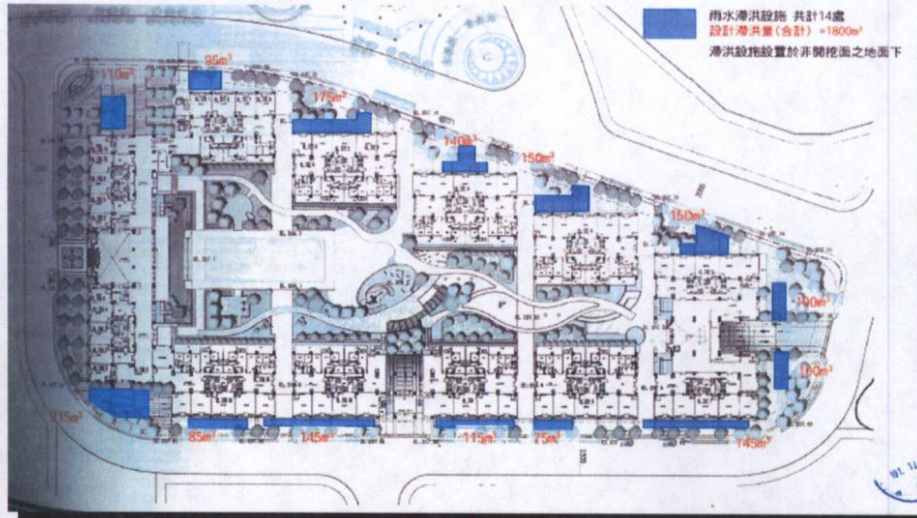
B基地雨水滯留設施剖面圖

32

雨水下水道未來發展方向

● 防洪治水—雨水滯洪 (以B基地為例)

本基地面積 $35,560.37\text{m}^2$ ，全區設置14處雨水滯洪設施，設計滯洪量 1800m^3 ，最小滯留量至少 $0.05\text{m}^3/\text{m}^2$ 。



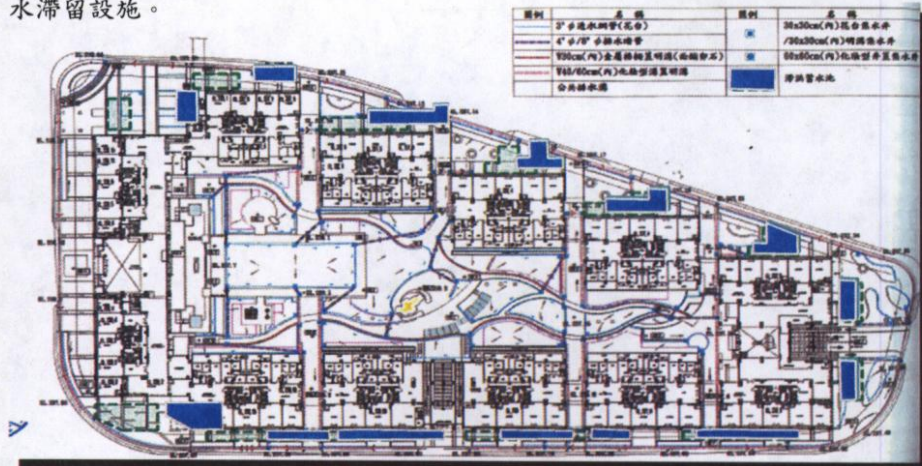
B基地雨水滯留設施位置圖

雨水下水道未來發展方向

● 防洪治水—基地排水 (以B基地為例)

人工地盤區域：以路型側溝、排水板、透水網管導入鄰近集水井，再以重力流方式導流至雨水滯留設施儲存利用。

非人工地盤區域：以透水鋪面保水設計為主，無法下滲之逕流雨水將導流至雨水滯留設施。



B基地排水規劃設計圖

雨水下水道未來發展方向

● 其他措施：

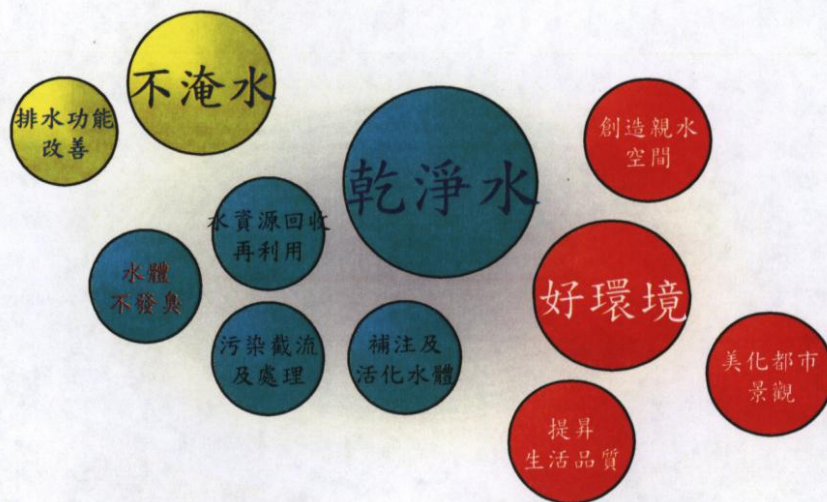
1. 建築物出入口設置**防水閘門**：建築物設置防水閘門，以保護民眾生命財產安全為優先考量
2. 易淹水地區推動**高腳屋**：排水仍受到潮汐影響，為解決住家淹水問題，可參考國外的高腳屋，讓住家一樓作為行水空間，解決民眾住家淹水問題



35

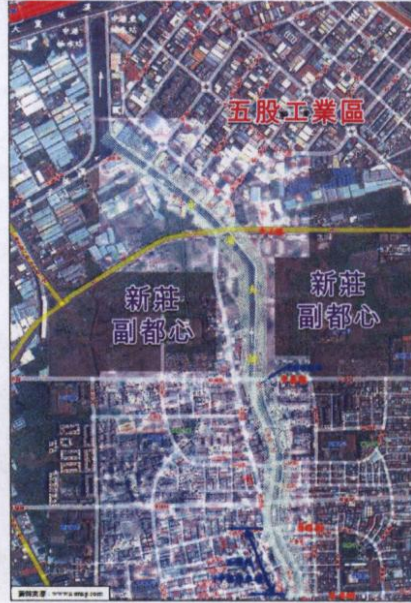
雨水下水道未來發展方向

● 總體治水案例：新北市

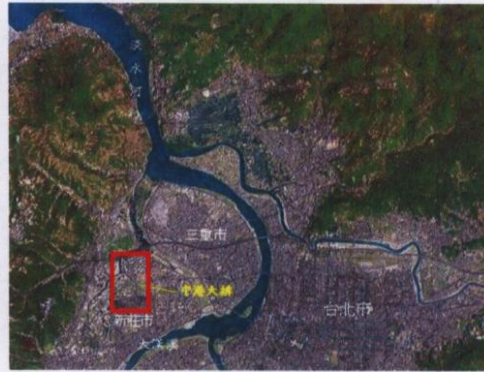


36

雨水下水道未來發展方向



民間參與公共工程
(以中港大排為例)
自立街 ⇨ 貴子坑溪匯流處
長約2.3 公里

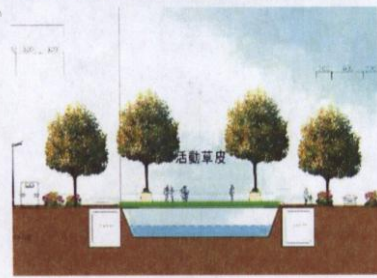
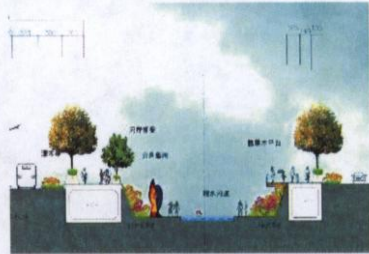


37



雨水下水道未來發展方向

1. 截流防污 2. 抽水防洪 3. 清水供給 4. 環境營造



39

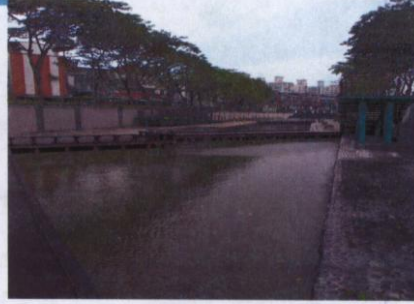
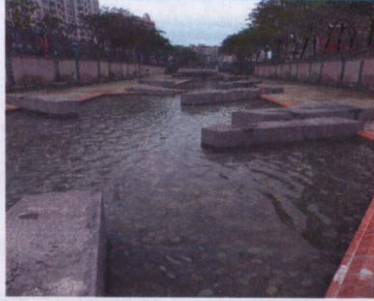
雨水下水道未來發展方向

整治完成的中港大排



雨水下水道未來發展方向

整治完成的中港大排



雨水下水道未來發展方向

整治完成的中港大排

