



# 臺北市雨水流出抑制設施 設計參考手冊

(核定本)

中 華 民 國 一 一 一 年 七 月

## 目 錄

目 錄.....	I
表 目 錄.....	III
圖 目 錄.....	IV
一、前言.....	1
二、法源依據.....	2
三、目的.....	2
四、用語定義.....	3
五、適用範圍.....	5
六、設計要點.....	6
七、設計基準.....	11
7.1 水文分析.....	14
7.2 逕流係數.....	14
7.3 設計降雨強度.....	15
7.4 排水設施重力流水理計算.....	16
7.5 排水設施壓力流水理計算.....	17
7.6 一般常用流量控制設施.....	21
7.7 流量平衡計算.....	22
7.8 設計型式說明.....	23
八、規劃設計及相關計算範例.....	25
8.1 全重力式排放規劃.....	25

8.2	重力式與機械式排放規劃 .....	26
8.3	獨立基地內集水區機械式排放規劃 .....	27
8.4	結合保水、透水貯集滯洪池規劃 .....	27
8.5	雨水、中水回收池與貯集滯洪池規劃 .....	28
8.6	進水管水理計算 .....	29
8.7	放流水理計算 .....	31
九、維護管理計畫.....		34
十、計畫書製作各章節及圖說審查重點 .....		36
十一、相關法規及設計參考資料 .....		41
十二、設計圖說範例.....		42

## 表 目 錄

表 4-1 基地開發面積基準表 .....	4
表 7-1 各設施重現期參考表 .....	14
表 7-2 基地開發面積基準表 .....	15
表 7-3 各重現期降雨強度參考公式 .....	15
表 7-4 $n$ 值參考表 .....	16
表 7-5 圓型雨水管渠管徑設置標準 .....	16
表 7-6 次要損失係數一覽表 .....	19
表 7-7 流出抑制設施設計樣態比較表 .....	23
表 7-8 重力與抽排式排放之優缺點比較表 .....	24
表 10-1 雨水流出抑制設施計畫本文內容及審查重點 .....	36
表 10-2 雨水流出抑制設施計畫附圖內容及審查重點 .....	38

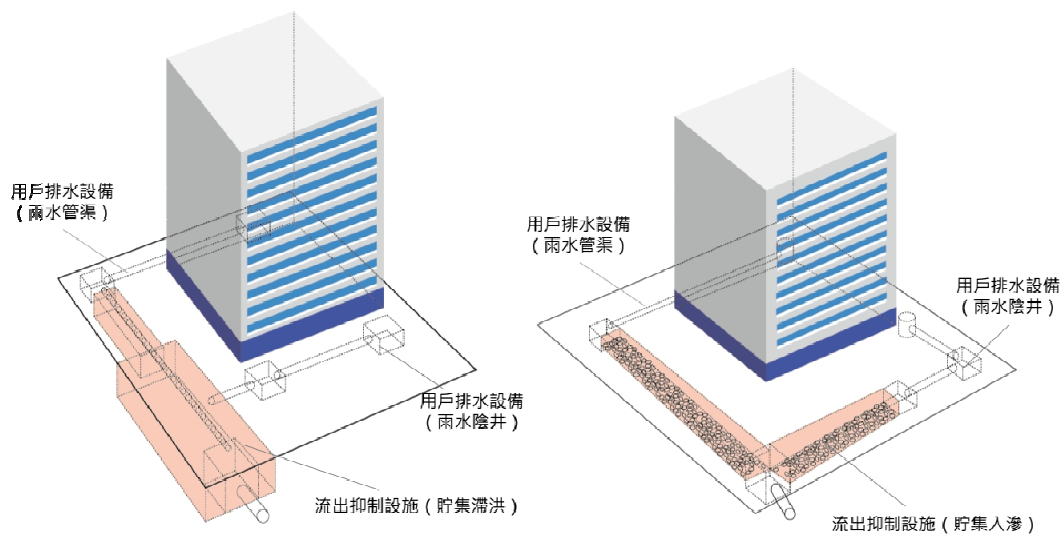
## 圖 目 錄

圖 6-1 抽水井配置尺寸示意圖 .....	10
圖 7-1 手冊設計原則採用之法規 .....	12
圖 7-2 設計流程圖 .....	13
圖 8-1 全重力式排放規劃及檢核範例圖 .....	25
圖 8-2 重力式與機械式排放規劃及檢核範例圖 .....	26
圖 8-3 獨立機械式排放規劃及檢核範例圖 .....	27
圖 8-4 雨水、中水回收池與貯集滯洪池規劃及檢核範例圖(一).....	28
圖 8-5 雨水、中水回收池與貯集滯洪池規劃及檢核範例圖(二).....	29
圖 8-6 進水管水理計算示意圖 .....	29
圖 8-7 放流管水理計算示意圖 .....	31
圖 8-8 抽水機性能曲線圖 .....	33
圖 9-1 流出抑制設施安全維護管理計畫作業流程圖 .....	34
圖 12-1 重力式排放-屋頂與地面貯集滯洪池設計範例.....	43
圖 12-2 重力式與機械式排放貯集滯洪池設計範例(一).....	44
圖 12-3 重力式與機械式排放貯集滯洪池設計範例(二).....	45
圖 12-4 機械式排放貯集滯洪池設計範例(一).....	46
圖 12-5 機械式排放貯集滯洪池設計範例(二).....	47
圖 12-6 結合保水、透水貯集滯洪池規劃設計範例(一).....	48
圖 12-7 結合保水、透水貯集滯洪池規劃設計範例(二).....	49

## 一、前言

臺北市政府於民國 102 年 10 月 8 日令頒「臺北市基地開發排入雨水下水道逕流量標準」，基地使用人應依「臺北市下水道管理自治條例」第九條規定設置雨水流出抑制設施，規範包括新建、改建、增建及其他經水利處認定之開發行為應設置前述設施，並訂定其最小保水量與最大排放量，以降低因基地開發增加的逕流尖峰流量，有效率地達成總合治水目標。

臺北市政府於民國 106 年 07 月 27 日頒佈「臺北市雨水流出抑制設施設計參考手冊」(北市工授水字第 10630225300 號函)至今已逾四年，其中歷經相關法規修訂及標準增訂，爰此編定「臺北市雨水流出抑制設施設計參考手冊」二版為設計依據，以符合新增及修訂之法規及設計理念。



## 二、法源依據

臺北市雨水流出抑制設施設置依據：

(一) 「臺北市下水道管理自治條例」，第九條。

(二) 「臺北市基地開發排入雨水下水道逕流量標準」。

(三) 北市工授水字第 10630225300 號函

民國 106 年 7 月 27 日，本市建築執照適用基地開發排入雨水下水道逕流量標準案件之適用面積範圍及計算表格、設計參考手冊等事宜。

(四) 府授工水字第 1076020702 號函。

民國 107 年 9 月 5 日，臺北市所屬各機關公共設施用地開發涉及公園、綠地或廣場部分，比照「臺北市基地開發排入雨水下水道逕流量標準」。

(五) 府授工水字第 1086072582 號函。

民國 108 年 12 月 20 日，臺北市政府所屬之各機關學校之公共設施用地開發行為提高最小保水量。

## 三、目的

為達到基地開發減洪與滯洪，基地使用人應設雨水流出抑制設施，以控制基地向外排放雨水逕流，該設施需符合所訂排入雨水下水道逕流量標準，以發揮雨水流出抑制之效果。

## 四、用語定義

本手冊用語定義如下：

### (一) 最小貯集滯洪量：

1. 基地開發應貯集或滲透之最小雨水總體積，以基地面積每平方公尺應貯集 0.078 立方公尺之雨水體積為計算基準。
2. 臺北市政府所屬之各機關學校之公共設施用地開發行為，以基地面積每平方公尺應貯集 0.109 立方公尺之雨水體積為計算基準(臺北市政府 108.12.20 府授工水字第 1086072582 號函)。所屬各機關學校之各類型公共設施用地開發行為適用規定，說明如下：

(1). 公共設施用地中屬河道、港埠用地、上下水道及供車行使用之道路等四種用地，因開發行為性質屬防洪排水、築港、便利水運、給水、交通用途，有承受載重需求，考量其設置雨水流出抑制設施，確有其困難，爰列入排除適用範圍。

### (2). 道路用地範圍：

- A. 人行道部分應符合基地面積每平方公尺應貯留 0.02 立方公尺之雨水體積之最小保水量。
- B. 考量道路用地內車行部分之路面至人行道路緣石間可短暫作為雨水地表逕流滯洪排洪之用，爰人行道部分得免限制排放量。
- C. 車行範圍原則免施設保水設施，惟為增加道路雨水之貯留，於本市新興開發區或重劃區，例如北投士林科技園區，得視個案需求於公園或廣場周邊側溝、集水井、路緣石等道路附屬設施增加滲透設施，增加道路雨水入滲



至土壤之機會。

- (3).非屬上述兩類之公共設施用地開發行為者，最小保水量體：基地面積每平方公尺應貯留 0.109 立方公尺之雨水體積。

(二) 最大排放量：

基地開發每秒鐘得允許排放之最大雨水體積，以基地面積每平方公尺每秒鐘允許排放 0.0000173 立方公尺之雨水體積為計算基準。

(三) 雨水流出抑制設施：

控制雨水逕流量入流至貯集滯洪池及排放雨水逕流量至基地外之相關設施，說明如下：

1. 入流系統：進水管、入流口、入流處攔污柵、進水管電磁閥。
2. 排放系統：放流管(口)、排放出口、溢流堰(口、管)、抽水井及低流量排放管(口)。
3. 貯留系統：貯集滯洪池、聯通管(口)。
4. 機電系統：控制電箱、抽水機、防震接頭、逆止閥。
5. 其他未盡描述屬上述各系統之設施。

(四) 基地開發面積：

基地開發面積基準說明詳下表 4-1。

表 4-1 基地開發面積基準表

開發行為別	基地開發面積計算基準(m <sup>2</sup> )
新建	依目的事業主管機關核准開發或利用許可之面積
增加原建築第一層樓地板面積	以實際增建建築面積除以法定建蔽率計算

單一宗基地內增建 (單一宗基地新增建物)	以實際增建建築面積除以法定建蔽率計算
改建	以實際改建建築面積除以法定建蔽率計算

註：表列增加原建築第一層樓地板面積及改建面積為建管處認定之一層建築面積(不含騎樓)，此面積可參照建造執照內建築物概要表。

實際增建建築面積除以法定建蔽率說明：

以某學校新建某校舍為案例，假設本次新建校舍面積為  $NA_1 = 6103\text{m}^2$ ，法定建蔽率為  $R_1 = 50\%$ 。

基地開發面積為： $A_1 = NA_1 / R_1 = 12206\text{m}^2$

(五) 停機水位：

為避免低於抽水機設備本身持續運轉最低水位易使抽水機空轉燒壞，停機水位需高於抽水機設備本身持續運轉最低水位。

(六) 起抽水位：

抽水機持續運轉 15 分鐘以上之設計水位。

(七) 貯集滯洪池有效水深：

起抽水位至貯集滯洪池設計最高水位。

## 五、適用範圍

依據「臺北市基地開發排入雨水下水道逕流量標準」，基地開發有下列各款情形之一者，其基地使用人應設置雨水流出抑制設施：

- (一) 建築物新建行為。
- (二) 建築物改建行為。
- (三) 增加建築物第一層樓地板面積之行為。
- (四) 其他經水利處認定之開發行為。

基地開發符合下列各款情形之一者，其基地使用人得免設置雨水流出抑制設施：

- (一) 依水土保持法第十二條規定，經主管機關核定水土保持計畫之山坡地建築開發案件，並規劃、設置滯洪沉砂池。
- (二) 基地開發面積三百平方公尺以下。
- (三) 其他經水利處認定不影響雨水下水道排放量。

## 六、設計要點

雨水流出抑制設施之設計要點以發揮雨水流出抑制之最大效果及後續風險、維護管理成本最小為主要設計考量。相關設計要點及規範事項如下：

- (一) 優先採用全重力式排放：

優先採地面全重力式排放，地面形式有困難宜輔以屋頂滯洪、雨花園(貯留滲透)、廣場貯留(現地貯留)等排放方式，以達到全重力式排放之規劃。

- (二) 先入重力式再入機械式貯集滯洪池：

應以基地內集水區皆有重力式排放方向進行設計，雨水逕流先進入重力式排放貯集滯洪池後達一定量體才溢流至機械式排放貯集滯洪池，並需檢討於貯集滯洪池達設計高水位且無持續入流之條件下，設計之抽水量能於4小時內排空最小貯集滯洪量。

- (三) 獨立基地內集水區機械式排放：

無法採全重力排放之貯集滯洪池，應設置常時可重力排放之低逕流排放管(口)。與低逕流排放口相通設施處若同時設有進入滯洪池之入流管，需檢核基地外部聯外水路逕流於5年水位條件下是

否會倒灌進入滯洪池，並設置必要之舌閥或閘閥。

(四) 總量管制原則：

基地內之雨水逕流皆須導入流出抑制設施調節；若經檢討確實無法導入不得已逕自外排者，以總量管制檢討。因逕自外排量過大時會使扣除逕自外排後之排(或抽排)放量過小，致滯洪功能時效受限，故檢討總量管制量體以設計之排(或抽排)放量能於4小時內排空最小貯集滯洪量為原則，惟其貯集滯洪量仍須算入且合併總排放量須低於基地允許最大排放量。

(五) 都市更新單元分擔基地外之雨水逕流量檢核原則：

都市更新單元分擔基地外之雨水逕流量為自行選擇是否分擔，若有則需依以下原則檢核：

1. 各更新單元基地內設置之雨水貯集滲透槽與接收基地外之雨水貯集滲透槽，若底部高程相同，原則上應可互通，以發揮最大效益。
2. 建議各更新單元設置雨水截留進水管位置應以鄰接街廓側溝之下游端為優先考量。
3. 為於暴雨期間發揮功效，所設置之雨水截留進水管之總流量，應能符合在1.5小時以下即能將貯留空間貯滿。
4. 各更新單元設置雨水截留進水管尺寸，管涵最小尺寸不得小於4英吋、箱涵最小尺寸不得小於10cm × 10cm。
5. 各更新單元設置雨水截留進水管高度應距溝蓋下緣至少20cm，且各進水口間距至少間隔1m，以確保側溝結構安全。
6. 於側溝截流處應設置集水井，以利收集側溝雨水逕流。
7. 更新單元基地內各項雨水流出抑制設施之排放量總和，應符合「臺北市基地開發排入雨水下水道逕流量標準」規定之允許最

大排放量  $0.0000173\text{m}^3/\text{s}/\text{m}^2$  為基準。

8. 比照「臺北市市區排水審查」規定檢附相關縱、橫剖面圖及相關資料供水利處辦理檢核事宜。

(六) 公園新闢及整建等工程增設流出抑制設施設置

1. 最小貯集滯洪量：基地開發面積每平方公尺應貯集 0.109 立方公尺之雨水體積為計算基準。
2. 容許最大排放量：基地開發面積每平方公尺每秒鐘允許排放 0.0000173 立方公尺之雨水逕流量為計算基準。
3. 開發面積：依目的事業主管機關核准開發或利用許可之面積。
4. 流出抑制設施得參考「臺北市雨水流出抑制設施設計參考手冊」辦理。
5. 公園基地保水案因基地切割分散處理原則應檢討基地集水區之基地條件，視其上下游關係或是各自獨立之，以總量管制方式檢討，不受限於每分割區皆須設置流出抑制設施，在滿足法規要求下達到最佳設計。

(七) 貯集滯洪量體獎勵：

考量保水對水循環及微氣候均具調節功能，因此有必要鼓勵設置，但量不宜過大，否則將減損防洪功能。綠建築相關保水設施之量體，得納入貯集滯洪量一併檢討，但其納入量以所需貯集滯洪量之百分之二十為上限。

(八) 抽水機排入至公共排水溝(井)原則：

抽水機抽出後應先排入消能設施，不得直接抽排進入公共排水溝；若基地條件受限，於流速小於  $3\text{m}/\text{sec}$  且  $45$  度角向排水設施下游排放者，或設計方式經審查機關同意者，方能直接排放。

(九) 基地內水路處理原則：

1. 基地內非屬公家機關設施或列管之水路廢除、改道應由承辦技師在報告中溯源及調查詳細說明及處理原則，調查資料應繪製於報告中排水系統現況調查圖，由業主與承辦技師自行負責，無須向臺北市政府水利處提出申請。
2. 基地內屬公家機關設施或列管之水路廢除、改道則依「臺北市下水道管理自治條例」向臺北市政府水利處提出單獨或併案申請。

(十) 越區排水處理原則：

1. 以不變更雨水下水道排水分區為原則。
2. 改變雨水下水道排水分區，應於計畫書內容，包含集水區劃設及聯外排水路通洪能力評估等章節中，提出計算說明前述行為不影響匯入下水道之通洪能力。
3. 若開發基地跨越兩個以上之排水次集水區域，需改變原有次集水區範圍者但仍屬同一集水區範圍，應對次集水分區逕流量重新檢核及檢討溝渠之通洪能力。

(十一) 雨水、中水回收池與貯集滯洪池聯合操作處理原則：

1. 雨水、中水回收池與貯集滯洪池兩者要求前者為常滿、後者為常空，故宜以能各自獨立操作共用或先入雨水、中水回收池再由其設計之高水位溢流至貯集滯洪池發揮其各自功效。
2. 先入雨水、中水回收池再流入雨水貯集滯洪池之溢流管(口)必須高於貯集滯洪池有效水深設計高程，以達到雨水貯集滯洪之設計量體不受雨水、中水回收池之影響。
3. 雨水、中水回收池溢流至貯集滯洪池之溢流設施視為雨水流出抑制設施，需檢討入流量。

(十二) 流出抑制設施與基地機電落水管及抽水機管路關係設計原則：

1. 落水管設計屬建築水電規劃，基地集水區之劃設需配合基地建築排水昇位及平面圖確實劃分。
2. 流出抑制設施中抽水機、出流管材質、尺寸需確實與昇位圖中機電設計之相關一致，以免未來施做時機電以機電圖說施做造成錯誤。
3. 落水管直接進入雨水貯集滯洪池，其管路視為流出抑制設施之進水管，應設置入流控制設備或檢核其入流量小於設計抽水排放量以避免造成溢淹。

(十三) 採機械抽排者，為避免機組故障影響設施之安全，應設有備用機組及必要之溢流設施。抽水井設置須考慮抽水機運轉時產生亂流引起之水面旋流、渦流、孔蝕現象及震動，依據營建署「雨水下水道設計指南」，抽水機抽水井規定如下圖 6-1，另需確保抽水機浸沒水深足夠。

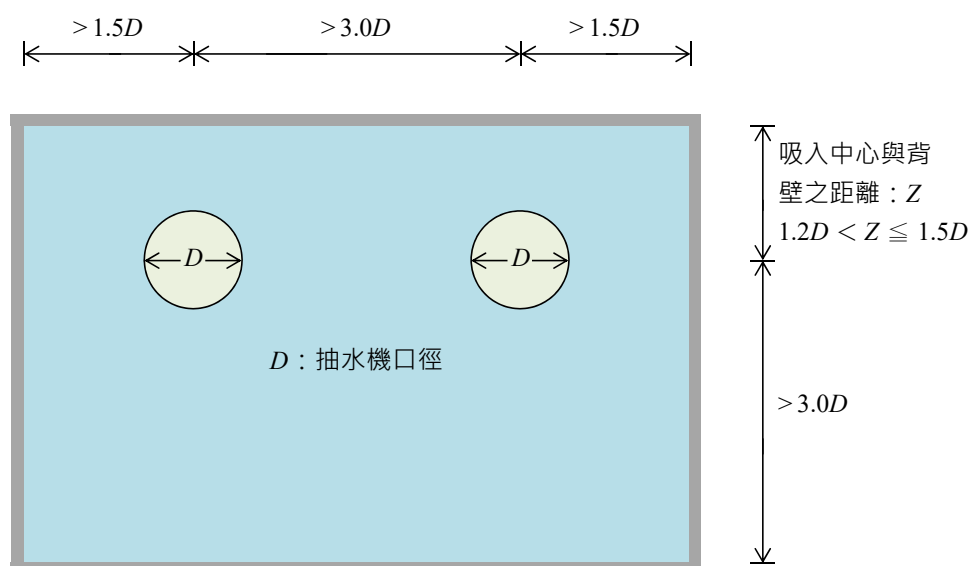


圖 6-1 抽水井配置尺寸示意圖

- (十四) 採抽水機方式操作者，進水管設電動(磁)閘等水位感應控制閘件應設置於與進水管入口端高程差小於 3m 處，避免關閉時水錘現象爆管，並須於停電時可手動關閉機制。
- (十五) 機械抽排設計需檢討進、出水管設置位置之妥適性，不得影響建築結構安全及其他設施功能。
- (十六) 流出抑制設施型式應考量日後使用人之維護管理及使用便利性。基地使用人依據「臺北市下水道管理自治條例」第九條，對設置之相關流出抑制設施應負維護責任，市政府日後得對已完工設施定期查核及輔導。

## 七、設計基準

公、私系統及其銜接適用相關法規：

(一) 「下水道法」：

第 2 條：用戶排水設備：指下水道用戶因接用下水道以排洩下水所設之管渠及有關設備。

第 22 條：1. 用戶排水設備須經下水道機構檢驗合格，始得聯接於下水道。其檢驗不合格者，下水道機構應限期責令改善。

2. 用戶排水設備之標準，由中央主管機關定之。

(二) 「下水道法施行細則」：

第 15 條：下水道完成地區申請建築時，應先檢附用戶排水設備圖說、配置圖、排水口地點等資料申請下水道機構核准；用戶排水設備完工後，須經下水道機構檢驗合格，始得聯接於下水道。



(三) 「下水道用戶排水設備標準」：

第 1 條：本標準依下水道法第 22 條第 2 項規定訂定之。

(四) 「臺北市下水道管理自治條例」：

第 8 條：設置雨水下水道及其附屬設施，應檢附規劃圖說、設計圖說等資料，向水利處申請核准後，始得施工…。

第 9 條：基地開發時，基地使用人應依排入雨水下水道逕流量標準，排放雨水逕流。

基地使用人對依第一項規定而設置之相關流出抑制設施應負維護責任。

(五) 「臺北市雨水下水道設施規劃設計規範」：

第 1 條：臺北市政府工務局水利工程處(以下簡稱本處)為辦理臺北市(以下簡稱本市)雨水下水道設施以符合本市降雨保護標準，特訂定本規範。

依據上述法規，本手冊設計原則採用之法規依據如下圖 7-1 所示。

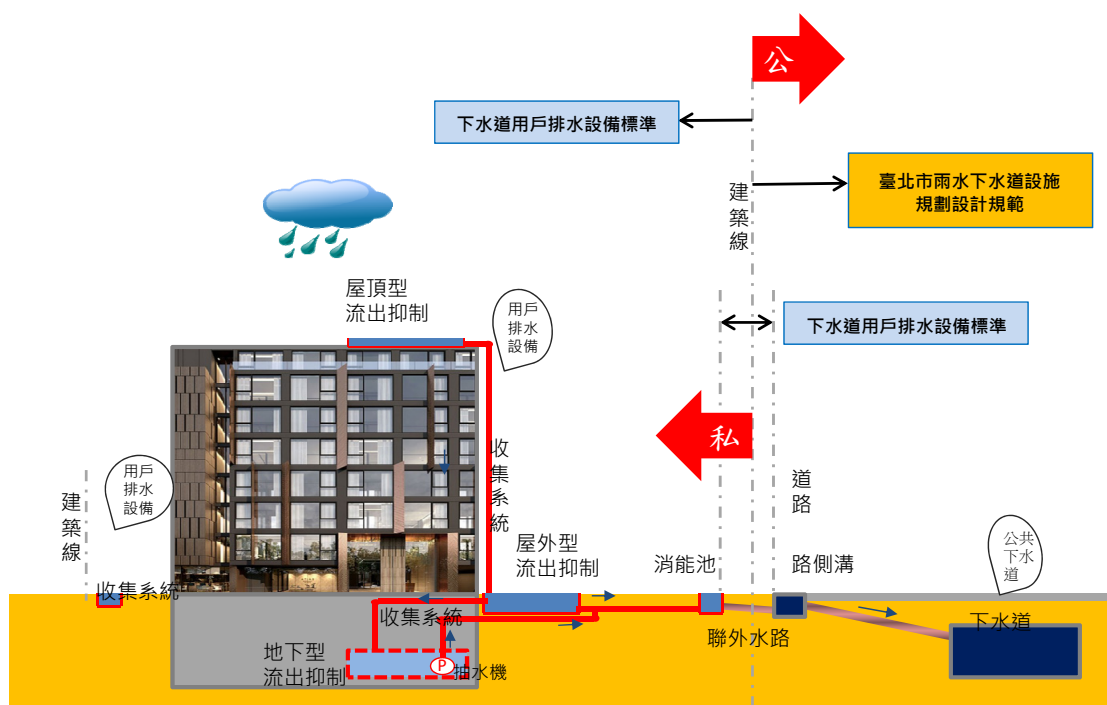


圖 7-1 手冊設計原則採用之法規

流出抑制設施設計除基地內設施配置外，亦須考量基地周邊高程及既有排水設施現況做出適當及符合效益之設計，在符合周邊條件及建築配置下應以重力排放方式為優先考量，設計流程如圖 7-2：

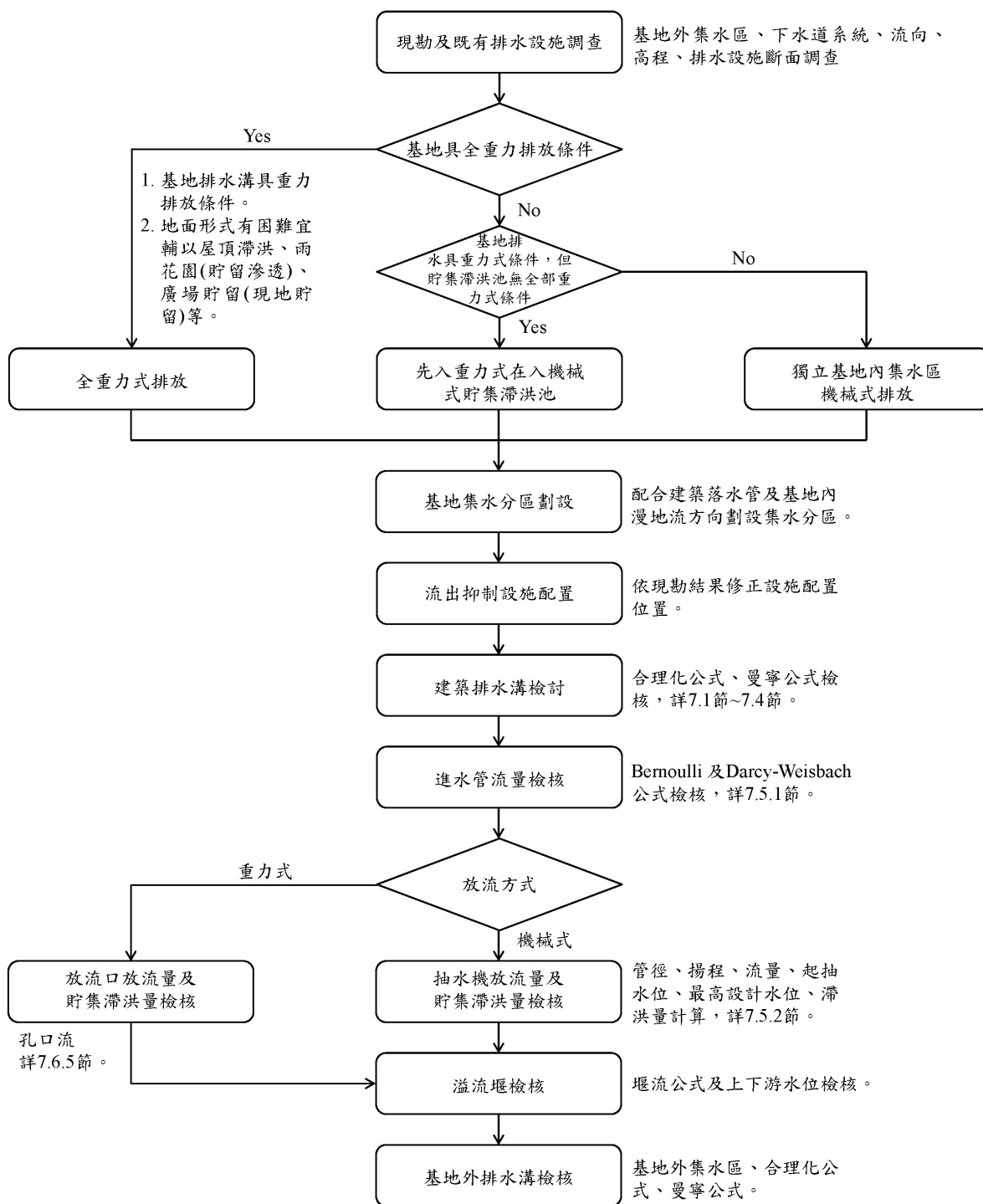


圖 7-2 設計流程圖

## 7.1 水文分析

依據「臺北市雨水下水道設施規劃設計規範」規定，集水面積小於 100 公頃之計畫逕流量可採用合理化公式估算，合理化公式如下：

$$Q = \frac{1}{360} CIA$$

式中： $Q$  為尖峰逕流量(cms)。

$C$  為逕流係數，詳 7.2 節。

$I$  為降雨強度(mm/hr)，詳 7.3 節。

$A$  為集水區面積(ha)，依建築落水管位置及漫地流範圍劃設。

依據「臺北市雨水下水道設施規劃設計規範」規定，各項設施之設計重現期規定如表 7-1。

表 7-1 各設施重現期參考表

區分	重現期
平原地區排水系統	五年
山坡地社區開發水系統	十年
雨水調節池	二十年調節至五年
抽水站外水位	十年

資料來源：臺北市雨水下水道設施規劃設計規範(99年6月10日)

平原地區排水系統為 5 年重現期，以計畫逕流量設計之雨水管渠(涵)，其計畫逕流量得依排水區域酌增 10%至 20%之餘裕量。設置流出抑制設施由二十年調節至五年，即  $Q_{20}$ 。

## 7.2 逕流係數

依據「臺北市雨水下水道設施規劃設計規範」及「市區道路及附屬工程設計規範」逕流係數表彙整如表 7-2，如無特殊情況採中值計算。

表 7-2 基地開發面積基準表

使用分區	逕流係數	
	範圍值	中值
商業區	0.70-0.93	0.83
混凝土及瀝青路面	0.85~0.95	0.90
車行地下道	0.70-0.93	0.83
混合住宅區	0.66-0.89	0.79
工業區	0.56-0.78	0.67
機關學校	0.50-0.72	0.61
公園、綠地	0.46-0.67	0.56
機場	0.42-0.62	0.52
農業區	0.30-0.50	0.38
山區(平原)	0.55-0.75	0.60
山區(陡坡)	0.75~0.90	0.83

### 7.3 設計降雨強度

依據「臺北市雨水下水道設施規劃設計規範」規定，各重現期降雨強度參考公式依規定如表 7-3。

表 7-3 各重現期降雨強度參考公式

降雨類別	重現期		
	五年	十年	二十年
暴雨	$8606/(t+49.14)$	$346.3/t^{0.330}$	$363.7/t^{0.337}$
颱風雨	$4867/(t+48.3)$	$6649/(t+55.4)$	$227/t^{0.394}$

表列  $t$  為起始集流時間(min)。

資料來源：「臺北市雨水下水道設施規劃設計規範」(99年6月10日)

流出抑制之申請為配合建築基地開發協助滯洪之設施，建築基地開發面積有限，故集流時間考量其合理性，建議以 5 分鐘為採用值。

## 7.4 排水設施重力流水理計算

排水設施水理計算採曼寧公式計算，曼寧公式如下：

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

式中：V 為流速(m/sec)。

R 為水力半徑(m) = A/P，A 為通水面積(m<sup>2</sup>)，P 為濕周(m)。

S 為水力坡降(或排水溝坡度)。

n 為粗糙係數，其中 n 值參考表 7-4。

表 7-4 n 值參考表

管渠類別	粗糙係數n值
鋼筋混凝土管D>60 公分	0.013
鋼筋混凝土管D≤60 公分	0.015
矩型箱涵	0.015
梯型RC明溝	0.015
梯型漿砌卵石明溝	0.025
U型側溝	0.016

資料來源：雨水下水道設計指南(內政部營建署109年9月)

基地內水理計算檢討需依據「下水道用戶排水設備標準」之相關規定檢核如下：

- (一) 雨水管渠採用 U 型渠或 LU 型渠，依計畫逕流量設計其斷面；採用圓型管者，其設計規定如下表 7-5。

表 7-5 圓型雨水管渠管徑設置標準

排水面積 (平方公尺)	六百以下	六百零一至一千
雨水管渠管徑 (毫公尺)	一百五十以上	二百以上

表中雨水管渠排水面積超過一千平方公尺者，應依排水區域之計畫逕流量計算管徑；管渠非圓形者，以相當斷面積計算。

(二) 雨水管渠之流速採計畫逕流量核計時，應符合下列各款之一  
(符合其中一項)：

1. 最小流速每秒零點八公尺，最大流速每秒三點零公尺。
2. 埋設坡度百分之一以上。

依前述章節，計畫逕流量建議增 20% 之餘裕量，即  $1.2 Q_5$ ；設置流出抑制設施由二十年調節至五年，即  $Q_{20}$ 。

臺北市  $1.2 I_5^5$  及  $I_5^{20}$  降雨強度分別為：

$$1.2 I_5^5 = 1.2 \times 158.96 = 190.75 \text{ mm/hr}$$

$$I_5^{20} = 211.44 \text{ mm/hr}$$

臺北市建築基地蒐集系統(含排水溝、暗溝、管涵及聯外水路等)，原則採用基地開發後 20 年重現期不溢堤設計標準計算(不受出水高之限制)。

基地外排水依「臺北市雨水下水道設施規劃設計規範」，採  $Q_5$  並依計畫逕流量建議增 20% 之餘裕量，即  $1.2 Q_5$  檢核。

## 7.5 排水設施壓力流水理計算

### 7.5.1 進水管計算

依據 Bernoulli equation，進水管管流計算可採下列公式計算，公式如下：

$$\frac{P_1}{\gamma} + Z_1 + \frac{V_1^2}{2g} = \frac{P_2}{\gamma} + Z_2 + \frac{V_2^2}{2g} + H_L$$

式中： $\frac{P}{\gamma}$  為壓力水頭(m)。

$Z$  為位置水頭(m)。

$V$  為流速(m/sec)。

$H_L$  為水頭損失(m)=  $H_l + H_l'$ 。

$H_l$  為主要摩擦水頭損失(m)。

$H_l'$  為次要配件水頭損失(m)。

$g$  為重力加速度(m/sec<sup>2</sup>)。

主要摩擦水頭損失以 Darcy-Weisbach equation 計算：

$$H_l = \lambda \times \frac{L}{D} \times \frac{V^2}{2g}$$

式中： $H_l$  為主要摩擦水頭損失(m)。

$\lambda$  為摩擦損失係數。

$L$  為直管長度(m)。

$V$  為平均流速(m/sec)。

$D$  為管內徑(m)。

$g$  為重力加速度(m/sec<sup>2</sup>)。

摩擦損失係數(歐陽嶠暉)：

$$\lambda = 0.02 + \frac{1}{2000 \times D}$$

次要配件水頭損失：

$$H_l' = K \times \frac{V^2}{2g}$$

式中： $H_l'$  為次要配件水頭損失(m)。

$K$  為次要損失係數，入口損失係數  $K=0.5$ ，出口損失係數  $K=1.0$ (浸沒)、 $K=0$ (自由出口)，其餘管路次要損失係數如表 7-6。

表 7-6 次要損失係數一覽表

口徑 (in)	口徑 (mm)	$K$				
		90度彎頭(SUS)	90度彎頭(PVC)	45度彎頭	閘閥 防震接頭	逆止閥 電動(磁)閥
2"	50	1.26	0.84	0.72	0.23	5.04
2.5"	65	1.02	0.75	0.64	0.20	4.35
3"	80	0.98	0.71	0.59	0.20	3.94
4"	100	1.05	0.64	0.60	0.20	4.13
5"	125	0.98	0.58	0.58	0.19	4.03
6"	150	0.93	0.52	0.56	0.19	3.73

資料來源：現代邦浦實用技術理論及使用，小野高麻呂，1991.01

設計型式不限表列設施，可參考相關文獻其他型式

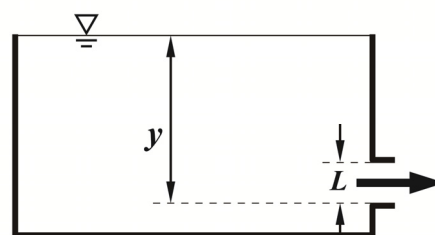
當入流管管底至溢流口水深  $y$  過小時(建議  $< 3L$  時)或在有未滿足壓力管流前產生溢流之狀況宜依下式檢討孔口流：

矩形孔口(高： $L$ 、寬： $B$ )：

$$\text{設計 } Q_s(\text{m}^3/\text{s}) = 2.6563 \times L \times B \times \left(y - \frac{L}{2}\right)^{0.5}$$

圓形孔口(直徑： $L$ )：

$$\text{設計 } Q_s(\text{m}^3/\text{s}) = 2.0862 \times L^2 \times \left(y - \frac{L}{2}\right)^{0.5}$$



### 7.5.2 放流管計算

#### 1. 口徑之決定

$$D = 146 \sqrt{\frac{Q}{V}}$$

式中： $D$  為抽水機抽水管之口徑(mm)



$Q$  為抽水量( $\text{m}^3/\text{min}$ )

$V$  為抽水管之流速( $\text{m}/\text{sec}$ )(約 2.0~3.0  $\text{m}/\text{sec}$ ，實際選用之抽水機後之計算流速滿足 1.5 ~ 3.0  $\text{m}/\text{sec}$  即可)

以最大及最小流速計算得最小及最大管徑，管徑選取原則上須介於前述管徑範圍，惟仍須以市面常用管徑尺寸為主。

## 2. 抽水機動力計算

### (1) 軸馬力

$$SH_p = 0.222 \times \frac{Q \times H}{N_p}。$$

式中： $SH_p$  為軸馬力(HP)。

$Q$  為揚水量( $\text{m}^3/\text{min}$ )。

$H$  為總揚程( $\text{m}$ ) =  $H_a$  (總淨水頭) +  $H_l$  (主要摩擦水頭損失) +  $H_l'$  (次要配件水頭損失)

$H_a$  為總淨水頭 = 放流管出口端管心高程 - 貯集滯洪池設計最高水位高程。

$H_l$  為主要摩擦水頭損失。

$H_l'$  為次要配件水頭損失。

$N_p$  為抽水機效率，查抽水機性能曲線圖。

### (2) 所需馬力

$$RH_p = SH_p \times \frac{1}{n_i} \times e$$

式中： $RH_p$  為所需馬力(HP)。

$SH_p$  為軸馬力(HP)。

$n_i$  為三角度帶 = 0.93~0.95；平皮帶 = 0.90~0.93；橫由正齒輪變速器 = 0.92~0.98；傘型正齒輪變速器 = 0.90~0.95；直結式(法蘭)=1。

$e$  為安全係數，使用電動機時=1.10~1.20；使用引擎時=1.15~1.25。

選取市面現有泵浦性能曲線圖，以計算之總揚程對應之流量為放流量，並檢核此放流量是否符合允許放流量規範。

## 7.6 一般常用流量控制設施

為能控制基地流量排放，於重力流外排、側堰引水及基地內水高漲溢流堰排水時均須以相關堰流或孔口流設施控制流量，以下針對建築基地特性，列舉相關型式，設計者亦可參考相關文獻設計其他型式，不受限於下列型式。

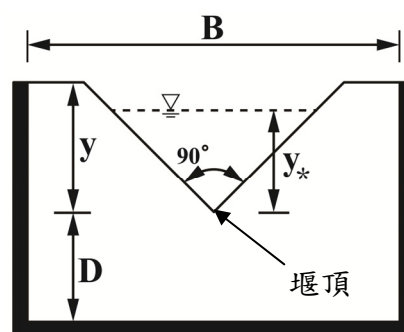
一般常用流量控制設施如下：

### 7.6.1 直角三角堰：

堰頂：堰口底部

堰上水頭  $y_*$ ：高於堰頂的水深(m)

$$\text{設計 } Q_s(\text{m}^3/\text{s}) = 1.47 \times y_*^{5/2}$$



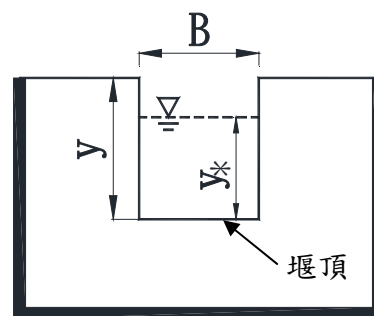
### 7.6.2 矩形堰：

堰頂：堰口底部

$B$ ：堰寬(m)

堰上水頭  $y_*$ ：高於堰頂的水深(m)

$$\text{設計 } Q_s(\text{m}^3/\text{s}) = 1.767 \times B \times y_*^{3/2}$$



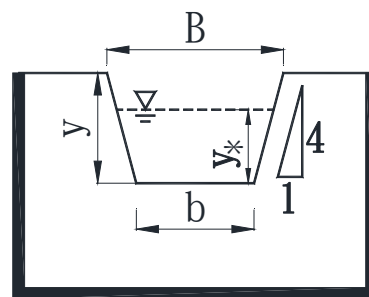
7.6.3 側堰(一)：

堰頂：堰口底部

$B$ ：堰寬(m)

堰上水頭 $y_*$ ：高於堰頂的水深(m)

設計 $Q_s(m^3/s) = 1.856 \times b \times y_*^{3/2}$



7.6.4 側堰(二)：

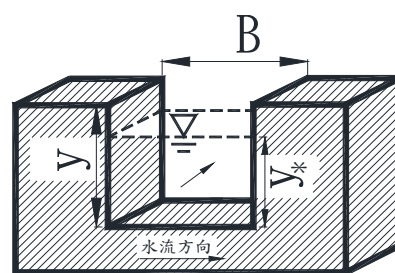
堰頂：堰口底部

$B$ ：堰寬(m)

堰上水頭 $y_*$ ：高於堰頂的水深(m)

設計 $Q_s(m^3/s) = C \times B \times y_*^{3/2}$

$C$ ：堰流係數0.825。



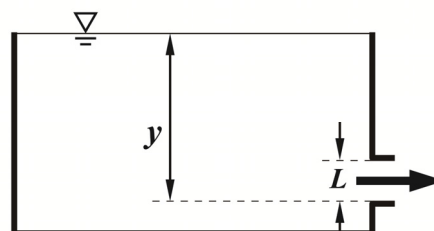
7.6.5 孔口流：

矩形孔口(高： $L$ 、寬： $B$ )：

設計 $Q_s(m^3/s) = 2.6563 \times L \times B \times (y - \frac{L}{2})^{0.5}$

圓形孔口(直徑： $L$ )：

設計 $Q_s(m^3/s) = 2.0862 \times L^2 \times (y - \frac{L}{2})^{0.5}$



7.7 流量平衡計算

流出抑制設施在設計上常會設計將入流至貯集滯洪池之進水管、低流量排放管及溢流設施設計在同一處，在重力出流量以及入流量分配情況，以溢流口底部高程檢討低逕流排放量會有高估現象，此時宜進行流量平衡計算水位高程以確保設計之排放量符合法規，其檢核方式如下：

$$Q_{out} + Q_{in} \doteq Q_{20}$$

$Q_{in}$ ：入流管之入流量。

$Q_{out}$ ：低逕流排放量。

$Q_{20}$ ：逕流量。

此時  $Q_{out}$  即為所設計之低逕流排放量

## 7.8 設計型式說明

流出抑制設施設計要點為優先採用全重力式排放，若無法才選用機械及重力排放並存方式，若前兩者均無條件方選用機械抽排(詳六、設計要點及圖 7-2 設計流程圖)，各型式設計樣態表列如表 7-7 所示。

表 7-7 流出抑制設施設計樣態比較表

設計方式	重力排放	機械抽排	機械及重力排放並存
收水方式	皆收進貯集滯洪池。	皆收進貯集滯洪池。	雨量少直接排放，雨量大時則收進貯集滯洪池。
排放方式	重力式排放。	機械抽排。	雨量少採重力式排放，雨量大採機械抽排。
適用條件	貯集滯洪池最低水位高於區外排水設施設計水位。	基地內排水溝渠底高程低於區外排水設施設計水位。	基地內排水溝最下游渠底高程高於銜接區外排水設施設計水位高程。
設施元件	流量控制設施。	1. 制水閥件(設計者選用)。 2. 抽水系統。 3. 流量控制設施。	1. 制水閥件(設計者選用)。 2. 抽水系統。 3. 流量控制設施。
耗能	低	高	中
維護管理 難易度	低	高	高

各型式設計樣態表從設計、施工成本、營運維護及風險等角度提供設計者及業主參考，在條件允許下做出最佳優化設計之考量。重力與抽排式排放之優缺點比較如下表 7-8 所示。

表 7-8 重力與抽排式排放之優缺點比較表

排放方式		機械式	重力式	優者
項目	優點	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 大多為單一類入、出流管控設計。</li> <li>2. 無須考量聯外水路高程。</li> <li>3. 利用既有建物空間，無須增設額外貯留滯洪空間。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 設計及計算檢核單純，僅簡單水力計算。</li> <li>2. 無須參考相關抽排零組件之選用。</li> <li>3. 無須額外消能外排設計。</li> <li>4. 與水電介面整合單純。</li> </ul>	重力式
	缺點	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 抽水機抽排設計。</li> <li>2. 抽排相關管控、起抽水位、抽水空間、抽水池、管路控制零件等設計考量較多。</li> <li>3. 抽排量須增設消能設施。</li> <li>4. 低揚程抽水機選用困難。</li> <li>5. 與機電介面整合複雜。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 部分需額外貯集空間提供。</li> <li>2. 基地內及聯外水路高程需仔細確認。</li> <li>3. 需先與建築設計確認。</li> </ul>	
施工層面	優點	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 無額外貯留池費用。</li> <li>2. 工法成熟。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 無抽水機及機電管路控制零件費用。</li> <li>2. 單純土木工程及管路配置。</li> </ul>	平
	缺點	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 機電管路控制零件費用。</li> <li>2. 機電圖說不一致易做錯。</li> <li>3. 額外機電管控配置。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 貯集池設置費用。</li> </ul>	
營運維護管理	優點	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 節能減碳，符合現今趨勢。</li> <li>2. 僅需簡單檢修管路順通。</li> <li>3. 不需機電類自動控制，不會因停電或是故障至溢淹損失。</li> </ul>	重力式
	缺點	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 需定期試運轉及檢修。</li> <li>2. 廠商交接建物後之管理及操作複雜，接管單位不清楚此設施之操作及維護。</li> <li>3. 有故障或是爆管風險至溢淹地下室，造成車輛財產損失，甚至造成設計、業主與管理單位糾紛。</li> </ul>	—	

## 八、規劃設計及相關計算範例

流出抑制設施設計型式主要考量基地周邊高程及既有排水設施現況做出適當及符合效益之設計，在 7.8 節已詳述相關設計樣態及各階段之優缺點，以下針對不同排放形式提供相關規劃、檢核及計算範例。

### 8.1 全重力式排放規劃

重力式排放實為最符合效益之設計方式，以地面全重力式排放為優先設計考量，全地面重力式在都市化城市常有困難，故宜輔以屋頂滯洪或配合機械式(8.2 節)，在不同位置設置貯集滯洪池達到較佳之設計，全重力式配合屋頂滯洪規劃及檢核範例如圖 8-1 所示。

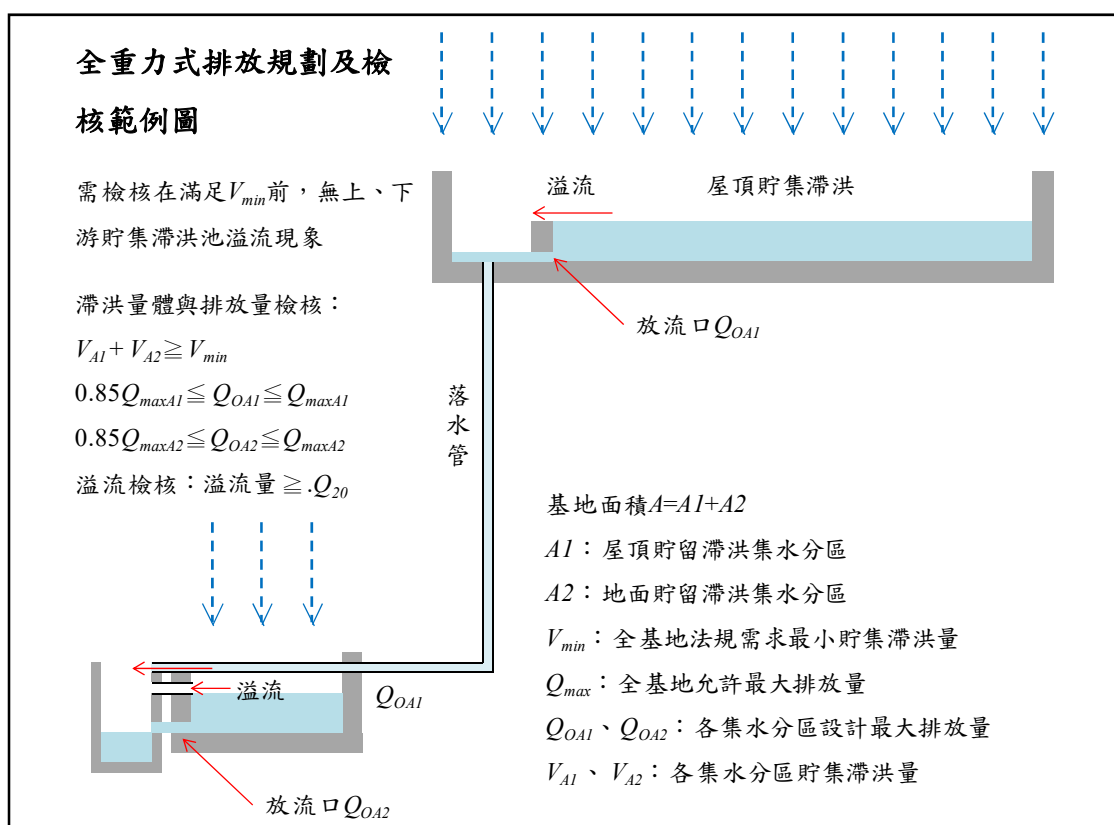


圖 8-1 全重力式排放規劃及檢核範例圖

基地有無法收集逕流直接外排者以本手冊第六章第(四)點總量管制規定檢核之。

## 8.2 重力式與機械式排放規劃

在基地及建築配置條件受限但仍有重力排條件下，則可採重力式與機械式並存設計，較佳之設計為雨水逕流先進入重力式排放貯集滯洪池，達一定量體後(20%以上之基地最小貯集滯洪量)才溢流至機械式排放貯集滯洪池，其規劃及檢核範例如圖 8-2 所示。

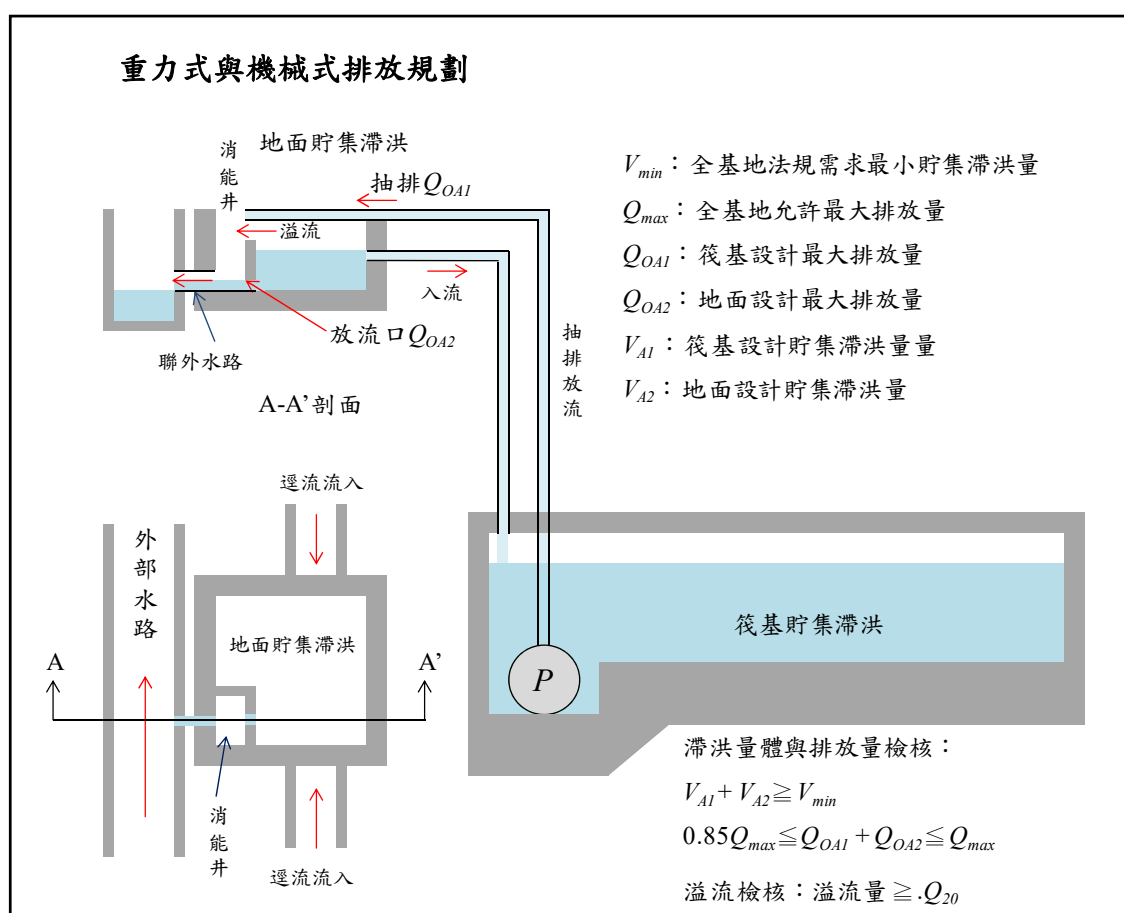


圖 8-2 重力式與機械式排放規劃及檢核範例圖

基地有無法收集逕流直接外排者以本手冊第六章第(四)點總量管制規定檢核之。同時需檢討於貯集滯洪池達設計高水位且無持續入流之條件下，設計之抽水量能於 4 小時內排空所分擔之最小貯集滯洪量。

### 8.3 獨立基地內集水區機械式排放規劃

部分或全基地內集水區無重力式排放之貯集滯洪池，應設置可排放全區之低逕流排放管(口)，其規劃及檢核範例如圖 8-3 所示。

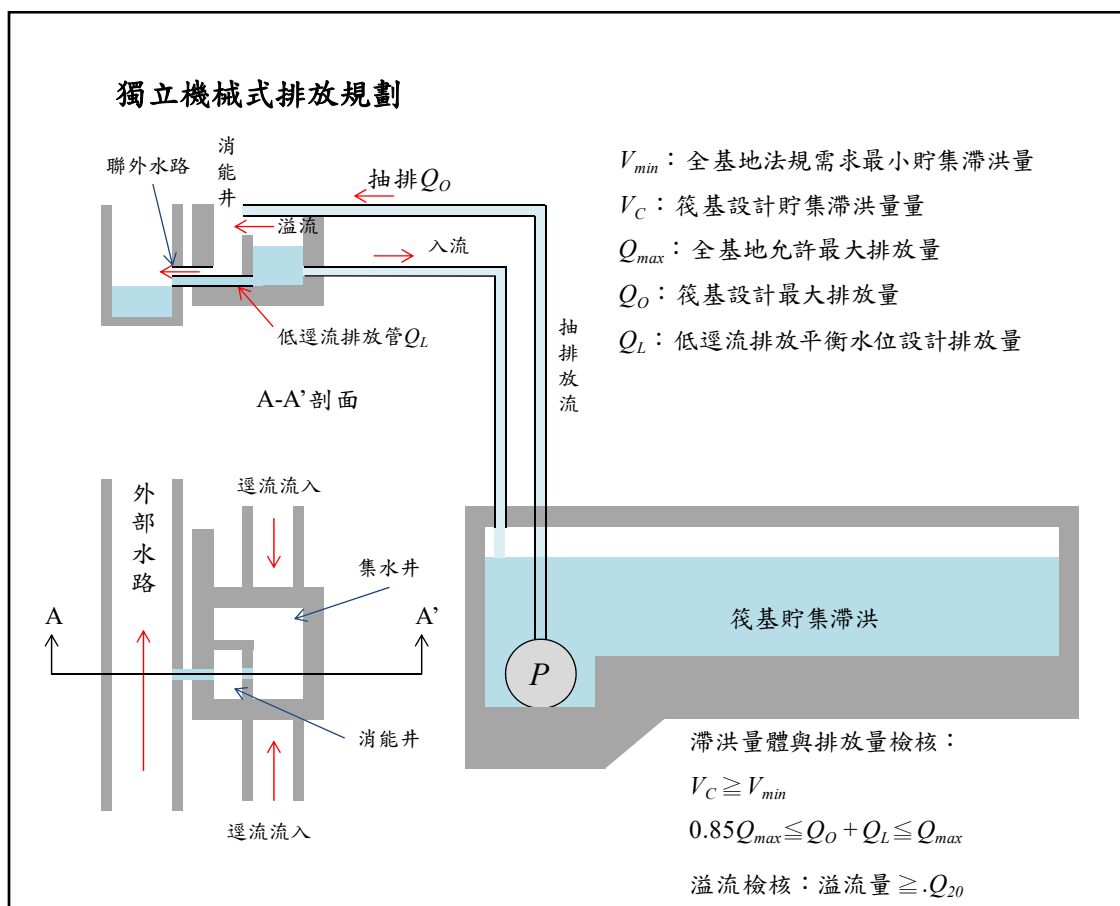


圖 8-3 獨立機械式排放規劃及檢核範例圖

基地有無法收集逕流直接外排者以本手冊第六章第(四)點總量管制規定檢核之，抽水機排入至公共排水溝(井)依第六章第(六)點原則處理，同時需檢討於貯集滯洪池達設計高水位且無持續入流之條件下，設計之抽水量能於 4 小時內排空最小貯集滯洪量。

### 8.4 結合保水、透水貯集滯洪池規劃

雨水除進入雨水貯集滯洪池外，亦可由植生綠地、草溝、花臺、綠屋頂、透水鋪面等設施貯及滯洪，基本規劃及設計檢核與 8.1 節重



力式貯集滯洪池相同，僅為設施形式可多利用上述既有設施達到設計量體，相關保水設施之量體，得納入貯集滯洪量一併檢討，但其納入量以所需貯集滯洪量之百分之二十為上限。於第十一章範例圖說提供多樣可利用之保水透水形式作為貯集滯洪池。

### 8.5 雨水、中水回收池與貯集滯洪池規劃

雨水、中水回收池與貯集滯洪池兩者要求前者為常滿、後者為常空，故宜以分別認定操作或是先入雨水、中水回收池再由其設計之高水位溢流至貯集滯洪池方能發揮其各自功效。

先入雨水、中水回收池再流入雨水貯集滯洪池之溢流管(口)必須高於貯集滯洪池有效水深設計高程，以達到雨水貯集滯洪之設計量體不受雨水、中水回收池之影響。雨水、中水回收池溢流至貯集滯洪池之溢流設施視為雨水流出抑制設施，需檢討入流量。其規劃及檢核範例如圖 8-4 及圖 8-5 所示。

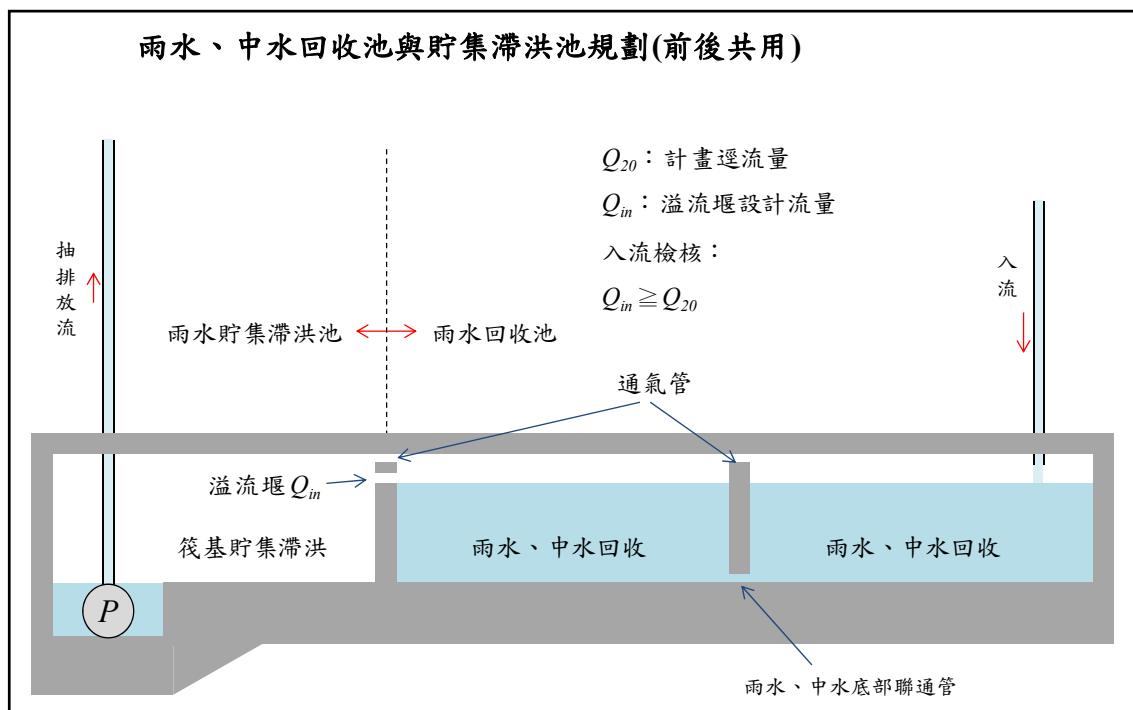


圖 8-4 雨水、中水回收池與貯集滯洪池規劃及檢核範例圖(一)

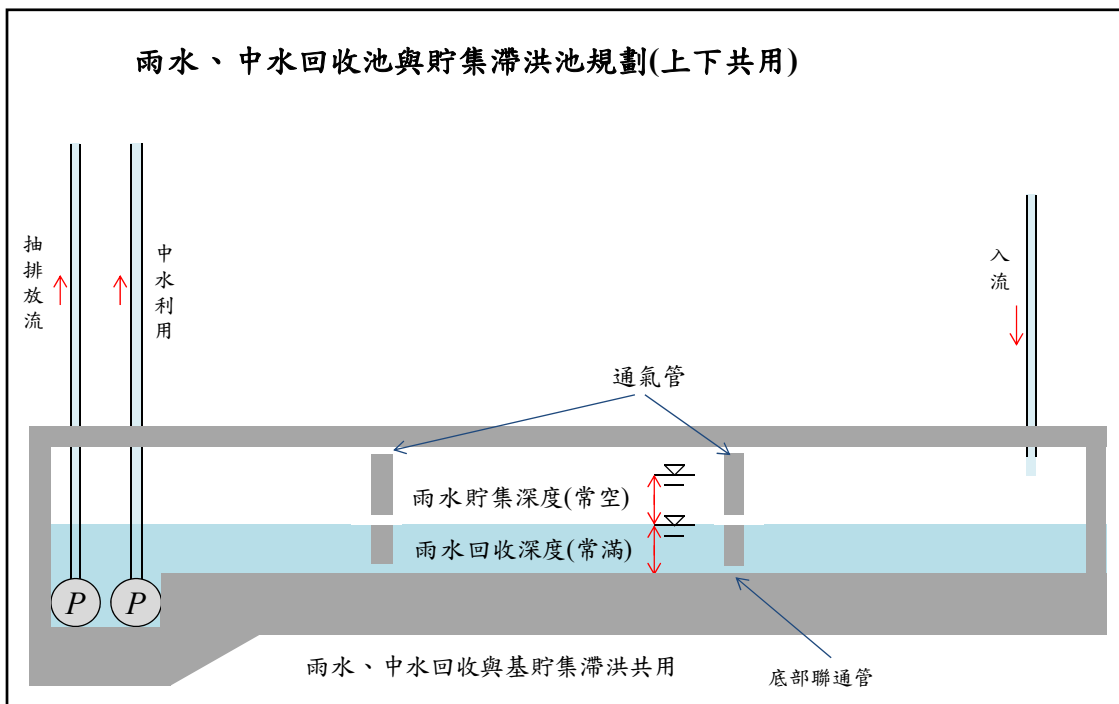


圖 8-5 雨水、中水回收池與貯集滯洪池規劃及檢核範例圖(二)

### 8.6 進水管水力計算

現有一基地面積  $525\text{m}^2$ ，規劃進水管設計資料如圖 8-6，說明計算檢核如下：

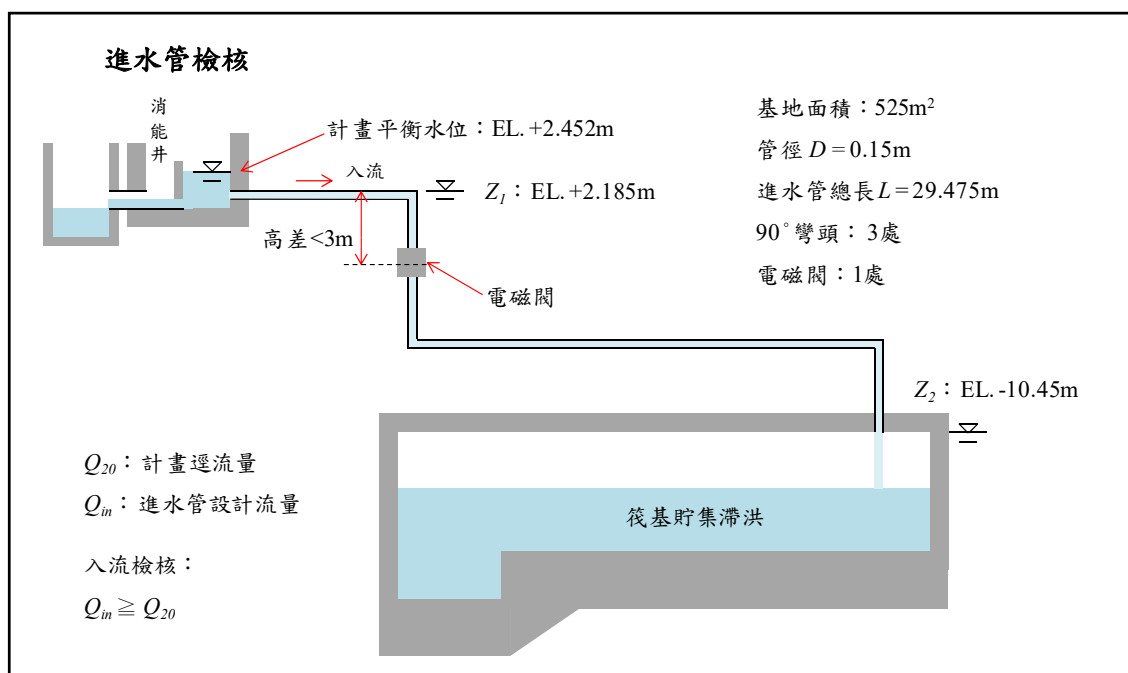


圖 8-6 進水管水力計算示意圖

$$1.2Q_5 = 1.2 \times \frac{1}{360} CIA = 1.2 \times \frac{1}{360} \times 0.79 \times 158.96 \times 0.0525 = 0.0219 \text{ cms}$$

$$Q_{20} = \frac{1}{360} CIA = \frac{1}{360} \times 0.79 \times 211.44 \times 0.0525 = 0.0244 \text{ cms (檢核採用值)}$$

(一) 依據 Bernoulli equation 檢核：

主要摩擦損失  $H_l$ ：

$$\lambda = 0.02 + \frac{1}{2000 \times D} = 0.0233$$

$$H_l = \lambda \times \frac{L}{D} \times \frac{V^2}{2g} = 4.585 \frac{V^2}{2g}$$

次要配件水頭損失  $H_l'$ ：

入口損失  $K = 0.5$ 、出口損失  $K = 0$  (自由出口)、彎頭損失  $K = 3 \times 0.52 = 1.56$ 、電動閥損失  $K = 3.73$ ，合計  $K = 5.79$ 。

$$\text{總損失 } H_L = H_l + H_l' = 10.375 \frac{V^2}{2g}$$

Bernoulli equation：

$$\frac{P_1}{\gamma} + Z_1 + \frac{V_1^2}{2g} = \frac{P_2}{\gamma} + Z_2 + \frac{V_2^2}{2g} + H_L$$

式中， $P_1=0$ 、 $P_2=0$ 、 $V_1=0$

$$Z_1 = Z_2 + \frac{V_2^2}{2g} + H_L$$

$$2.185 = -10.45 + \frac{V_2^2}{2g} + 10.375 \frac{V_2^2}{2g}$$

$$V_2 = 4.6683 \text{ m/sec}$$

$$Q_{in} = A \times V = \pi \times 0.075^2 \times 4.6683 = 0.0824 \text{ cms} \geq Q_{20} = 0.0244 \text{..O.K.}$$

(二) 依據孔口流計算檢核：

計畫平衡水位高程：EL. +2.452m

進水管入口管底高程： $Z_1 - D = \text{EL.} + 2.035\text{m}$

最大孔上水頭  $y$ ： $2.452 - 2.035 = 0.417\text{m}$

計算進水管的排放量：

$$Q_{in}(\text{m}^3/\text{s}) = 2.0862 \times 0.15^2 \times \left(0.417 - \frac{0.15}{2}\right)^{0.5} = 0.0274 \geq Q_{20} = 0.0244$$

8.7 放流水理計算

本節針對抽水機形式放流之進行計算，重力式排放因僅為流量控制設施如 7.6 節所述依選用設施單一公式計算，故在此不再贅述。

現有基地面積  $1575\text{m}^2$ ，允許最大排放量為  $0.0000173(\text{m}^3/\text{s}/\text{m}^2) \times 1575(\text{m}^2) = 0.0272(\text{m}^3/\text{s})$ ，其 0.85 倍最大排放量為  $0.85 \times 0.0272(\text{m}^3/\text{s}) = 0.0232(\text{m}^3/\text{s})$ ，設計排放量須介於此兩者間。本計畫設計抽水量  $Q_o$  為  $0.0234 \text{m}^3/\text{s}$ ，低逕流排放量  $Q_L$  為  $0.0021 \text{m}^3/\text{s}$ ，規劃抽排設計資料如圖 8-7，說明計算檢核如下：

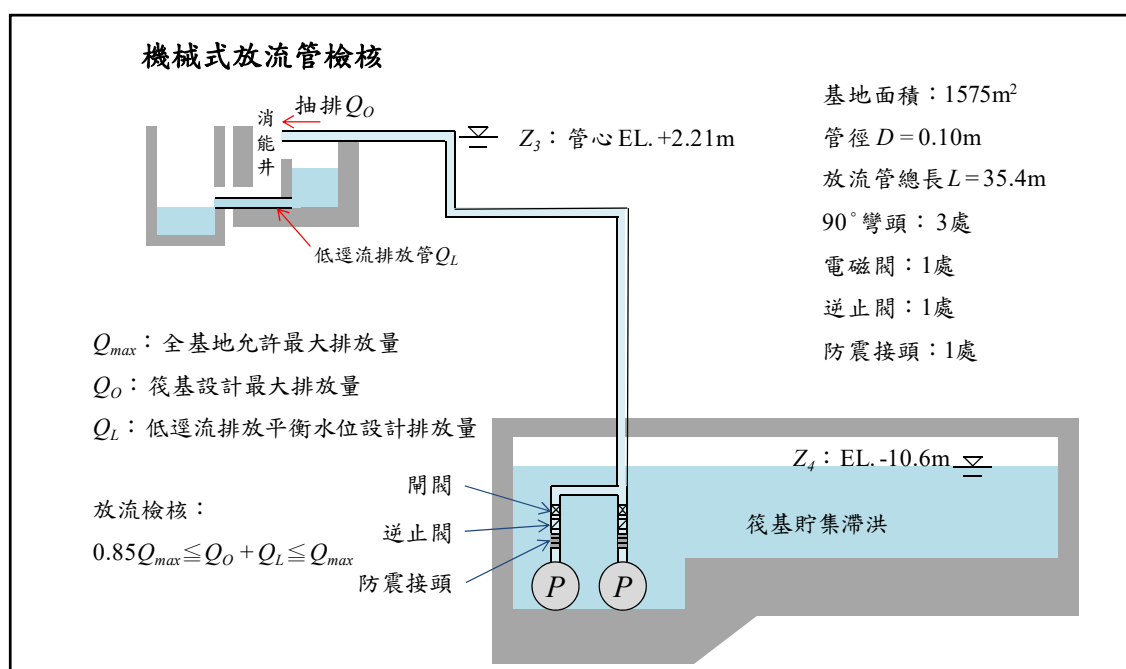


圖 8-7 放流管水理計算示意圖

(一) 口徑之決定：

$$D = 146 \sqrt{\frac{Q}{V}}$$

式中： $D$  為抽水機抽水管之口徑(mm)

$$Q \text{ 抽水量}(\text{m}^3/\text{min}) = 0.0234 \text{cms} \times 60 = 1.404 \text{ m}^3/\text{min}$$

$V$  為抽水管之流速(m/sec)(約 2.0~3.0m/sec)

$$D = 146 \sqrt{\frac{1.404}{2.0}} = 122.33 \text{ (mm)}$$

$$D = 146 \sqrt{\frac{1.404}{3.0}} = 99.88 \text{ (mm)}$$

依市面慣用尺寸採用 4 吋管(100mm)。

(二) 抽水機規格計算：

$$Q : \text{揚水量}(\text{m}^3/\text{min}) = 0.0234 \text{cms} \times 60 = 1.404 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$V : \text{流速}(\text{m}/\text{sec}) = Q / A = 0.0234 / (0.05^2 \pi) = 2.98 \text{ m}/\text{sec}$$

$$H : \text{總揚程}(\text{m}) = H_a \text{ (總淨水頭)} + H_l \text{ (主要摩擦水頭損失)} + H_l' \text{ (次要配件水頭損失)}$$

抽水機設置於抽水井井底，雨水貯留池最高水位高程  $Z_4$  為 EL. -10.6m，放流管出口處管中心高程  $Z_3$  為 EL. +2.21m。

$$H_a \text{ (總淨水頭)} = 2.21 - (-10.6) = 12.81 \text{m}。$$

$H_l$  (主要摩擦水頭損失)：

$$\text{管徑 } D = 100 \text{mm} = 0.1 \text{m}$$

$$\lambda = 0.025$$

$$\text{管路長度 } L = 35.4 \text{m}$$

$$H_l = \lambda \times \frac{L}{D} \times \frac{V^2}{2g} = 4.01\text{m}$$

$H_l'$ (次要配件水頭損失)：

90 度彎頭 3 個，逆止閥 1 個，閘閥 1 個，防震接頭 1 個，

$$H_l' = K \times \frac{V^2}{2g} = (3 \times 1.05 + 4.13 + 0.2 + 0.2 + 1 + 0.5) \times \frac{V^2}{2g} = 9.18 \times \frac{V^2}{2g}$$

$$= 4.16\text{m}$$

$$H : \text{總揚程(m)} = 12.81 + 4.01 + 4.16 = 20.98\text{m}$$

依據抽水量  $Q = 0.0234\text{cms} \times 60 = 1.404 \text{ m}^3/\text{min}$  及總揚程  $H = 20.98\text{m}$ ，對應抽水機性能曲線(圖 8-9)，求得符合揚程及流量之抽水機。

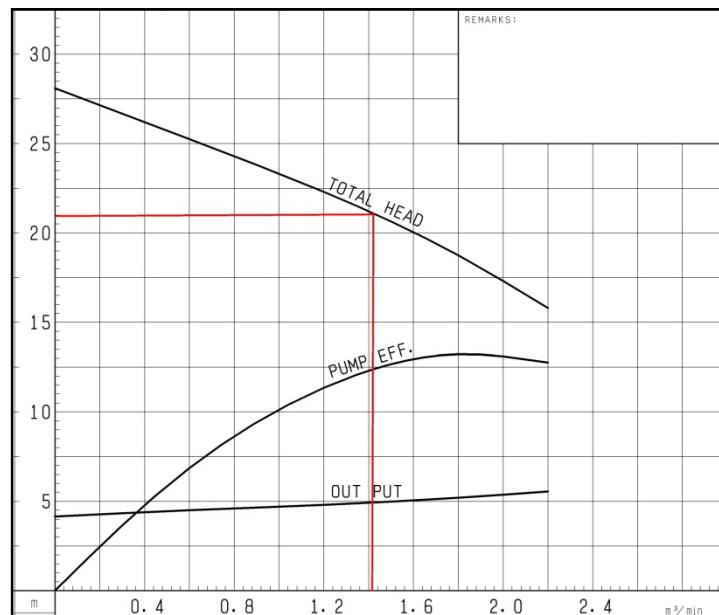
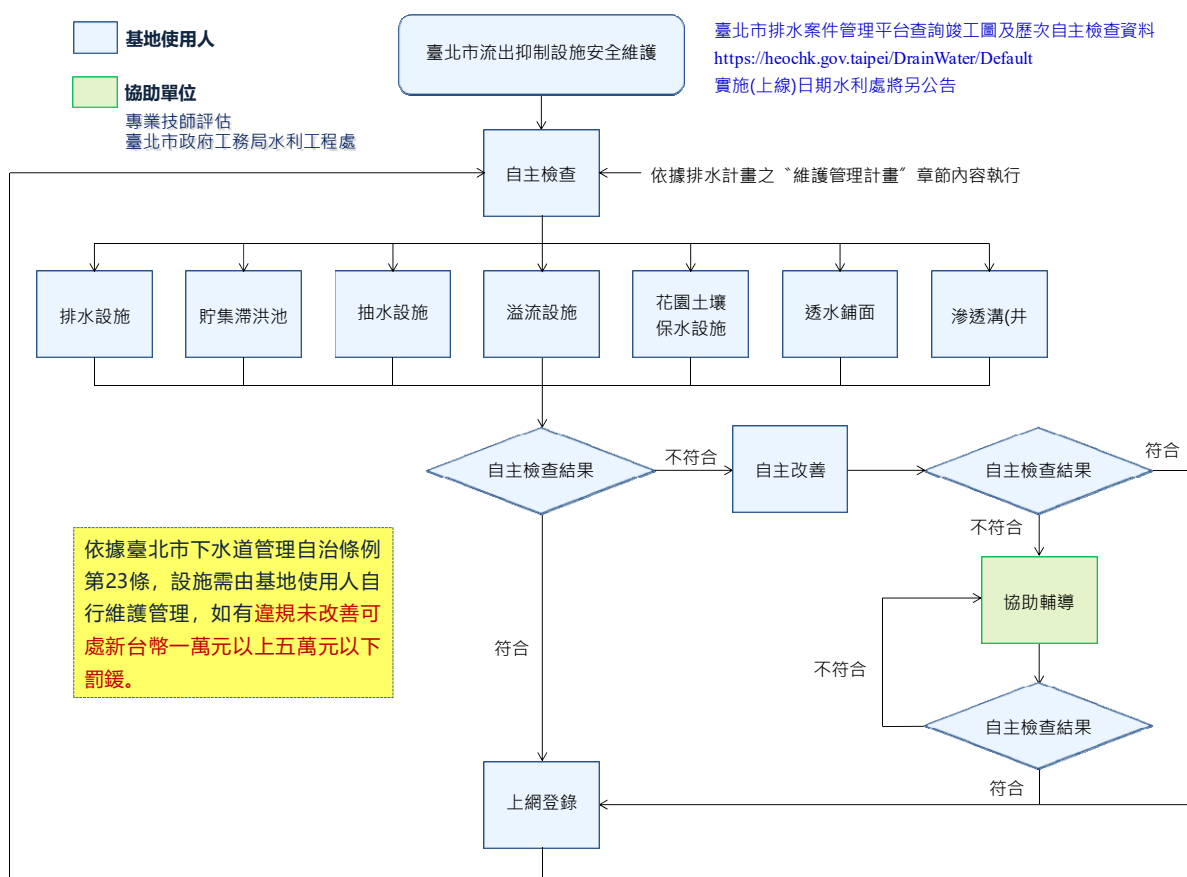


圖 8-8 抽水機性能曲線圖

## 九、維護管理計畫

依據「臺北市下水道管理自治條例」第 23 條，設施需由基地使用人自行維護管理，如有違規未改善可處新台幣一萬元以上五萬元以下罰鍰。臺北市流出抑制設施安全維護管理計畫作業流程如圖 9-1 所示。



計畫報告內需繪製“流出抑制設施維護平面配置圖”，以“流出抑制設施平面配置圖”為底圖，預留空白完工後流出抑制設施照片位置套繪至平面配置圖。套繪內容為設施名稱、位置、簡單敘述檢查注意事項。同時將計畫中“維護管理計畫”放入圖說或併頁說明供後續維護管理者依循。

維護管理計畫為工程完工後，所有人自行或委託機電相關專業人員進行流出抑制設施、抽水機組設備、溢流管、消能井及其餘附屬設施進行維

護管理工作，並分為平時及颱風豪雨期間之管理作業，說明如下：

(一) 平時維護管理

1. 訂定汛期及非汛期檢查維護頻率，並依訂定頻率進行維護保養及試運轉作業。
2. 每年依現況淤積情形，進行貯集滯洪池、排水溝、進水管及落水頭清淤作業。

(二) 洪水期間維護管理

1. 超大豪雨及颱風警報發佈前，須立即檢視抽水機設備是否能正常運作，並試運轉測試。
2. 颱風期間若機組故障，須於 30 分鐘內進行搶修，若無法搶修，須關閉電動閥，以溢流設施排放。
3. 颱風豪雨期間，管理者指派專人定期瞭解基地內抽排水及重力排水狀況，遇有問題時，須即時通知機電維護人員進行搶修。
4. 颱風或豪雨過後，須檢查各設備及雨水貯集設施狀況，遇有問題時，須立即進行維修作業。
5. 颱風或豪雨過後，須進行貯集滯洪池、排水溝、進水管及落水頭清淤作業。



## 十、計畫書製作各章節及圖說審查重點

本手冊為製作雨水流出抑制設施計畫之參考，在計畫書內容各章節要求重點整理如下表 10-1 及 10-2 供未來報告製作及審查單位參考。

表 10-1 雨水流出抑制設施計畫本文內容及審查重點

本文項目	內容及審查重點
計畫書目錄	含章節目錄及頁碼、圖及表目錄、附圖目錄及附錄目錄等。
計畫目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 詳述目的(含建照及其附表要求說明)及依據辦法法規、名稱及其年份。</li> <li>2. 變更設計案應詳細說明變更緣由及內容。</li> </ol>
計畫範圍	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 計畫範圍之地號、面積清楚說明並與相關資料(如建照)等相符；部分開發之基地應詳加說明基地面積納入流出抑制計算之基準。</li> <li>2. 土地清冊一覽表。</li> </ol>
排水計畫內容概要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 排水系統配置及相關設施概要說明。</li> <li>2. 設施一覽表，列明設施項目、規格、單位及數量等。</li> <li>3. 敘明公部門接管設施(無仍須於報告中敘明無)。</li> </ol>
基本資料 (含水理計算)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 檢核都市計畫道路規劃標高及水準點與地形測量圖高程引用之基準一致。</li> <li>2. 既有下水道資料及現場水路調查之基地周遭排水系統調查結果。</li> <li>3. 集水區劃分確實依基地周遭排水系統調查結果。</li> <li>4. 明列各項設施採用之設計依據、標準、法規或手冊等(含公告日期)，包含設計重現期、降雨強度、集流時間、逕流係數、水力計算公式(含相關係數選用)、出水高及流速限制等。</li> <li>5. 各項設施之計畫逕流量估算依據「臺北市雨水下水道設施規劃設計規範」辦理。</li> <li>6. 與本排水相關之都市計畫、都更計畫、環境影響評估評等要求，需說明與本計畫相關項目並納入後續設計及檢核。</li> </ol>

## 排水設施

1. 流出抑制設施應羅列基地條件並詳細檢討基地周邊既有排水設施條件，優先採用重力式排放(低逕流排放採重力排放，除逕自外排外低逕流排放應包含全基地之逕流)。
2. 基地內之雨水逕流皆須導入流出抑制設施調節；若經檢討確實無法導入不得已逕自外排者，惟其貯集滯洪量仍須算入且合併總排放量須低於基地允許最大排放量，且滿足設計之抽水量能於4小時內排空最小貯集滯洪量。
3. 流出抑制設施無法以重力式排放雨水而採機械抽排者，設有備用機組及必要之溢流設施。
4. 各項設施之水理計算表，含坡度、流速及出水高檢核，檢核成果需與前章節所列採用標準等相符，相關係數採用以臺北市雨水流出抑制設施設計參考手冊為主。
5. 聯外排水通容量檢核，標註其計畫水位，並檢討是否影響基地內外排水安全，並依「下水道用戶排水設備標準」(管徑大小、流速、坡度)原則設計。
6. 流出抑制各部設施設計檢核計算：含進水管、放流管、抽水設備(抽水機選用及抽水井設計、操作流程圖等)、溢流設施等。
7. 流出抑制設施採用機械抽排者，相關操作水位檢核：
  - (1) 起抽水水位為抽水機持續運轉15分鐘以上之設計水位。
  - (2) 貯集滯洪池有效水深為起抽水水位至貯集滯洪池設計最高水位。
  - (3) 抽水機放流管設計時雖採流速約2.0~3.0m/sec設計，但實際選用之抽水機後之計算流速滿足1.5m/sec~3.0m/sec即可。
8. 流出抑制設施出口排放方式採部分重力部分抽排者，需檢討於貯集滯洪池達設計高水位且無持續入流之條件下，設計之抽水量能於4小時內排空最小貯集滯洪量。
9. 流出抑制設施涉及與雨水回收池聯合操作者，相關管線或設施等需經設計檢核，相關設計檢核需符合臺北市雨水流出抑制設施設計參考手冊第8.5節。
10. 維護通道設置檢核：依據「臺北市雨水下水道及其附屬設施維護通道設置標準」檢核是否需設置，若需設置其寬度高度應符合標準。
11. 維護管理計畫需包含
  - (1) 完工後設施之維護管理組織及維護管理方式(含平時及汛期)等。
  - (2) 流出抑制設施維護配置說明。

排水計畫設施項目、數量及總工程造价	應詳細列表，並與排水系統平面配置圖內容相符。
-------------------	------------------------

表 10-2 雨水流出抑制設施計畫附圖內容及審查重點

附圖項目	內容及審查重點
地理位置圖	S $\geq$ 1/5000，標示 1 公里範圍，放置指北針及比例尺。若基地面積過大者其比例得依實際面積調整，以像片基本圖(或 OSM、台灣通用電子地圖等，需標註出處)為底圖，清楚標示基地周遭現況。
地籍套繪圖	S $\geq$ 1/500，放置指北針及比例尺。
實測地形圖	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. S<math>\geq</math>1/1000，放置指北針及比例尺。</li> <li>2. 標示基地範圍、圖例、測量日期以及高程控制點依據。</li> </ol>
排水系統現況調查圖	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. S<math>\geq</math>1/1000，放置指北針及比例尺，基地範圍過大者其比例得依實際面積調整，但圖資需能清楚識別。</li> <li>2. 附現況照片，標註照片拍攝位置、方向及拍攝(調查)日期，呈現基地完整現況地貌，重要之排水設施需一併拍攝標示。</li> <li>3. 調查範圍及項目： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 基地四周、新建排水設施與既有排水設施銜接處，並須涵蓋至少基地外或新建排水設施下游至少共 3 處為原則。</li> <li>(2) 調查至集水分區邊界或排水系統。</li> <li>(3) 基地內水路調查。</li> </ol> </li> <li>4. 調查點及調查溝渠等應予以編號，詳列溝渠斷面尺寸、溝頂及溝底高程、流向及坡度等，重要之匯集節點(如匯入箱涵之集水井及管涵)亦需一併調查。</li> <li>5. 每一條排水設施(直線部分)至少兩點標示溝頂及溝底高程。</li> <li>6. 劃設集水區邊界處應有完整調查佐證資料。</li> <li>7. 套繪既有排水系統資料圖(臺北市雨水下水道台帳圖)，並比對說明其與現況調查結果之差異。</li> </ol>

集水區分析圖	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>S \geq 1/1000</math>，放置指北針及比例尺基地範圍過大者其比例得依實際面積調整，但圖資需能清楚識別。</li> <li>2. 標註各集水分區流向及面積。</li> <li>3. 調查範圍應涵蓋完整系統性之集水區。</li> <li>4. 涉與建築排水界面者，基地內集水區劃分依據與建築物落水管銜接位置經確實比對。</li> </ol>
排水系統平面配置圖	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>S \geq 1/300</math>，放置指北針及比例尺。</li> <li>2. 相關設施以顏色繪製，如下： 計畫範圍：紅色。 排水設施(含集水井)：藍色。 流出抑制設施：綠色。</li> <li>3. 圖例清楚可讀。</li> <li>4. 明確標示各項排水設施(含流出抑制設施)位置，並加編號及流向。</li> <li>5. 標示每一條排水溝渠樁號，並與排水系統縱斷面圖對照相符</li> <li>6. 詳列排水設施一覽表，包含編號、型式、材質(規格)、尺寸、長度、高程及數量等。</li> <li>7. 套繪建築一層平面圖並標註地下室範圍線，排水設施位置與相關建築設施無衝突之疑慮。</li> <li>8. 與既有排水設施之施工介面經過妥善設計。</li> <li>9. 依「臺北市雨水下水道及其附屬設施維護通道設置標準」配置維護通道。</li> <li>10. 陰井或人孔設置間距應於起點及一定距離之直線、轉角或跌落處設置陰井或人孔。</li> <li>11. 自行維護設備不得設置於公共設施之內。</li> </ol>
排水系統縱斷面圖	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>S \geq 1/200</math>，放置比例尺。</li> <li>2. 呈現完整排水系統上、下游銜接狀況。</li> <li>3. 標示樁號、坡度、溝頂及溝底(井底)高程、地面高程等。</li> <li>4. 與既有排水設施之介面銜接高程標註完整。</li> <li>5. 標示流出抑制設施各部標高，含進水管及放流管高程等。</li> </ol>
排水系統橫斷面圖	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 原則 <math>S \geq 1/200</math>，以能清楚呈現為原則，放置比例尺。</li> <li>2. 核對建築(基地範圍)線位置並標示清楚。</li> <li>3. 與既有排水設施之介面銜接處理完善並標示內、外設施位置、高程及計畫水位等。</li> <li>4. 流出抑制設施進水管及放流管等路徑標示完整，其位置及尺寸不影響建築結構安全及其他設施功能。</li> <li>5. 屬計畫道路排水系統需核對鋪面厚度及路拱坡度，排水設施頂面與路面高程確實檢核並銜接平順。</li> </ol>

<p>排水設施詳圖(貯集滯洪池詳圖、溢流井詳圖)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>S \geq 1/200</math>，放置比例尺。</li> <li>2. 各設施以一平面搭配至少兩剖面，以能完整呈現設施各部尺寸及相關高程。</li> </ol>
<p>(流出抑制設施)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 標註各部高程，如抽水井底部、池底、設計起抽及停機水位、高水位、池頂高程、進水管及放流管高程等。位於筏基之抽水機及進水管處應有進入人孔方便設置及維護。</li> <li>2. 貯集滯洪池容量計算表。</li> <li>3. 每一貯集滯洪池皆應設置清掃孔(或原則 80 公分 x 80 公分以上之連通孔，倘受限基地條件需達 60 公分 x 60 公分以上)、爬梯等維護管理設施，且施作位置符合日後使用之便利及維修性。清掃孔蓋不得以化妝蓋板取代。</li> <li>4. 進水口處設置攔污柵(網目 1 公分 x 1 公分)以防阻塞。</li> <li>5. 採多池設計時之連通管及通氣管應足夠且連通管不得浸沒水中(管底需高於停機水位)。</li> <li>6. 抽水機運轉流程圖。</li> <li>7. 溢流設施及高程標示。</li> <li>8. 採抽水機方式操作者，進水管設電動(磁)閘等水位感應控制閘件應設置於與進水管入口端高程差小於 3m 處；出水管設伸縮(防震)接頭、逆止閘及閘閘等設施；電動閘或電磁閘須於停電時可手動關閉機制。</li> <li>9. 基地內逕流排放設施之出口水位高程原則應設計於聯外排水計畫水深以上(低逕流排放口係於常時排放，可另檢討除外)。</li> <li>10. 區內壓力流須經適當消能設備方能排入區外排水設施。若基地條件受限，於流速小於 3m/sec 且採 45 度角向排水設施下游排放者，或其他設計方式經審查機關同意者，方能直接排放，排放點需考量日後維護管理之便利性。</li> <li>11. 考量低逕流排放口之功能維護，孔口尺寸宜大於直徑 5 公分或 5 公分 x 5 公分以上為原則。惟低流量排放之設置為必要之考量，故小基地時為滿足低流量排放之設置則不受此限制，但須於流出抑制設施維護平面配置圖說明加強清疏維護。</li> <li>12. 流出抑制設施涉及與雨水回收池聯合操作者，需繪製相關銜接圖面。</li> <li>13. 排放口出口處需設置排放口銘牌，銘牌字體大小須能辨識，以耐磨材質製作，並須固定於地面或溝蓋上，避免突起影響用路安全。</li> </ol>

<p>排水設施標準圖</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>S \geq 1/100</math>。</li> <li>2. 所有設施皆需檢附，包含設施斷面尺寸、材質、配筋等。</li> <li>3. 涉及公共設施結構(如自費開闢計畫道路、排水設施新設改道或廢止等)交由市府接管者應採用現行標準圖，若否，應檢附結構安全計算及技師簽證。</li> <li>4. 雨水陰井底部應設置十五公分以上之沉砂槽。</li> <li>5. 雨水管渠進水口應以五至十公尺設置一處進水口或格柵進水口以利清疏，並以坡度向進水口處微降，以利雨水流入。地面逕流有直接外排疑慮之處，需考量適度縮短進水口間距以有效截流地面逕流。</li> </ol>
<p>施工臨時排水設施配置圖</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>S \geq 1/300</math>，放置指北針及比例尺。</li> <li>2. 基地內施工逕流不得未經處理任意排放至區外。</li> </ol>

## 十一、相關法規及設計參考資料

- (一) 「臺北市下水道管理自治條例」，臺北市政府，民國 101 年 02 月 16 日。
- (二) 「臺北市雨水下水道設施規劃設計規範」，臺北市政府，民國 99 年 06 月 10 日。
- (三) 「臺北市基地開發排入雨水下水道逕流量標準」，臺北市政府，民國 102 年 10 月 8 日。
- (四) 北市工水下字第 10261079400 號函。民國 102 年 12 月 2 日，「都市更新單元分擔基地外之雨水逕流量檢核原則」。
- (五) 府授工水字第 1076020702 號函。民國 107 年 9 月 5 日，臺北市所屬各機關公共設施用地開發涉及公園、綠地或廣場部分，比照「臺北市基地開發排入雨水下水道逕流量標準」。
- (六) 府授工水字第 1086072582 號函。民國 108 年 12 月 20 日，臺北市政府所屬之各機關學校之公共設施用地開發行為提高最小水量。

- (七) 「下水道工程設施標準」，內政部營建署，民國 98 年 11 月 27 日。
- (八) 「下水道用戶排水設備標準」，內政部營建署，民國 101 年 12 月 17 日。
- (九) 「市區道路及附屬工程設計規範」，內政部營建署，民國 104 年 7 月 22 日。
- (十) 「雨水下水道設計指南」，內政部營建署，109 年 9 月。
- (十一) 「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
- (十二) 「建築技術規則」，內政部營建署。
- (十三) 「水環境低衝擊開發設施操作手冊」，內政部營建署。
- (十四) 「透水保水設施規劃參考手冊」，新北市水利局，101 年 12 月。
- (十五) 「Combined 1D and 2D Modeling with HEC-RAS」, Gary W. Brunner, HEC May, 2014。
- (十六) 「現代邦浦實用技術理論及使用」，小野高麻呂，1991.01。

## 十二、設計圖說範例

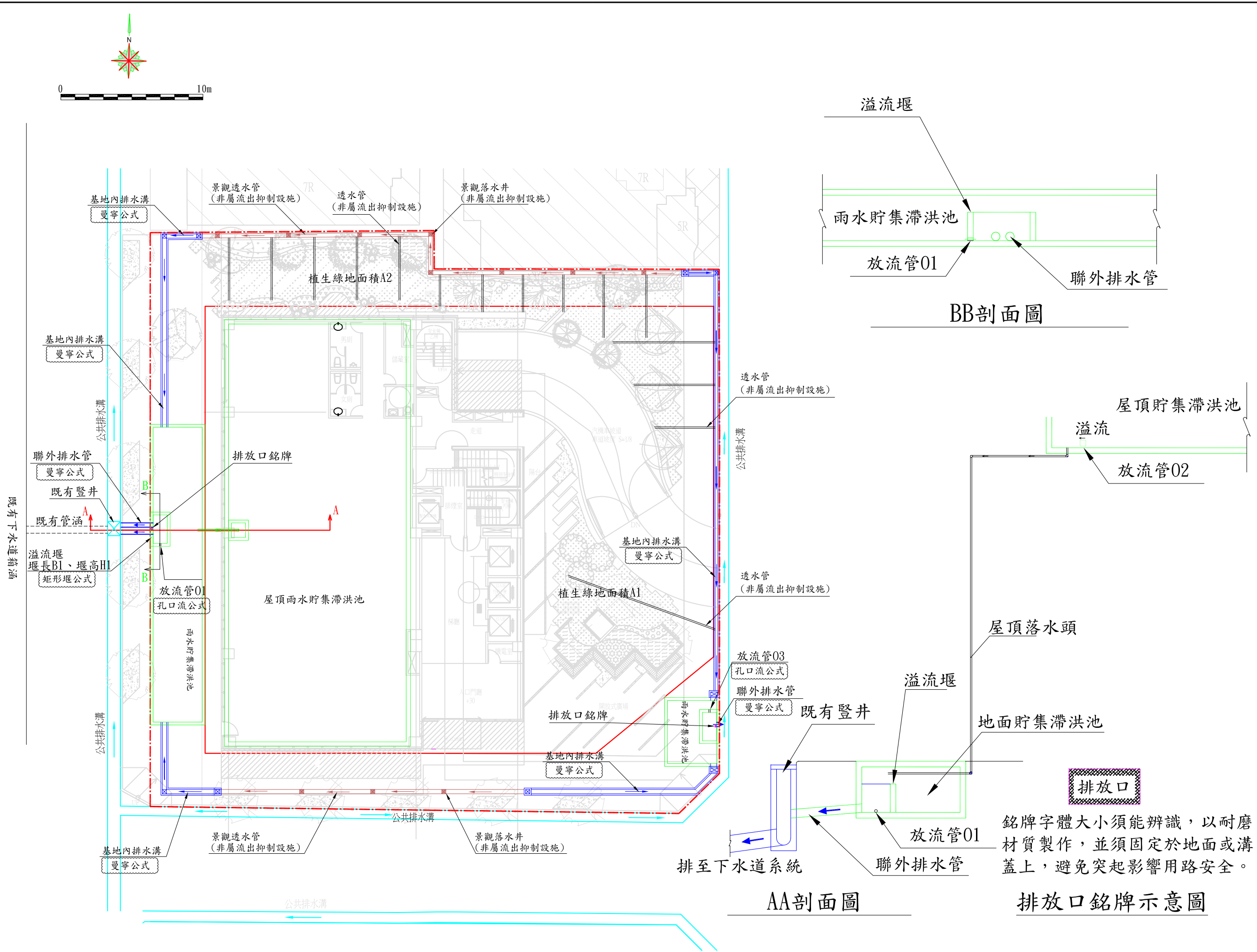
各不同排放設計類型之設計圖說於圖 12-1~12-7 所示，範例圖說為供設計者針對不同類類型之規劃設計參考，實際規劃設計時應依其專業及不同基地條件特性等予以審慎規劃考量。

圖 12-1 重力式排放-屋頂與地面貯集滯洪池設計範例、圖 12-2 重力式與機械式排放貯集滯洪池設計範例(一)、圖 12-3 重力式與機械式排放貯集滯洪池設計範例(二)、圖 12-4 機械式排放貯集滯洪池設計範例(一)、圖 12-5 機械式排放貯集滯洪池設計範例(二)、圖 12-6 結合保水、透水貯集滯洪池規劃設計範例(一)、圖 12-7 結合保水、透水貯集滯洪池規劃設計範例(二)。

(重力式排放)  
屋頂與地面貯集  
滯洪池設計範例

日期	111.02.28
比例	1:250
核准	
校核	
繪圖	設計
業務號碼	
圖名	排水系統平剖面設計圖

張號	圖號 12-1
簽章	



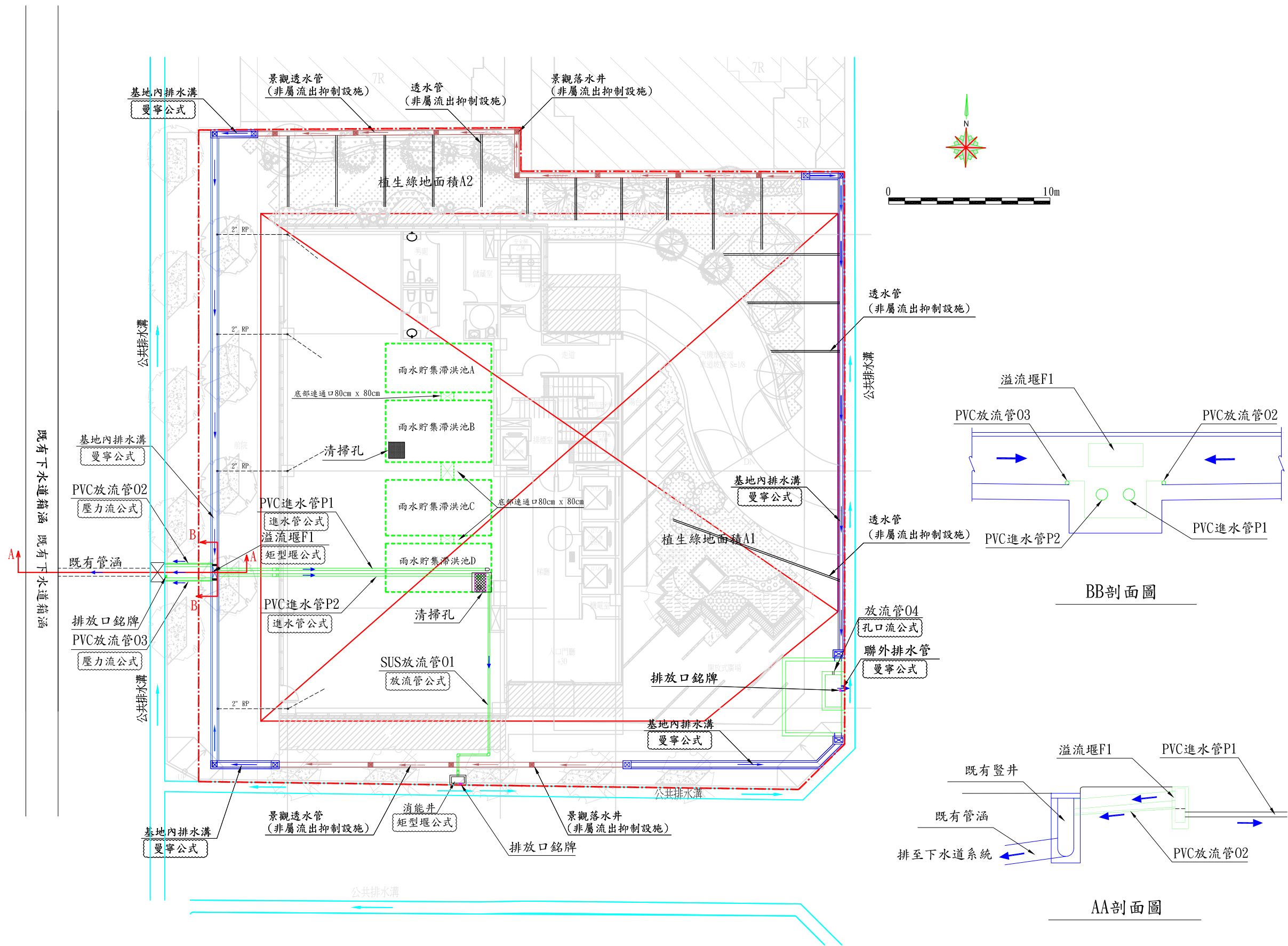
銘牌字體大小須能辨識，以耐磨材質製作，並須固定於地面或溝蓋上，避免突起影響用路安全。

排放口銘牌示意圖



重力式與機械式排放  
貯集滯洪池設計範例  
(一)

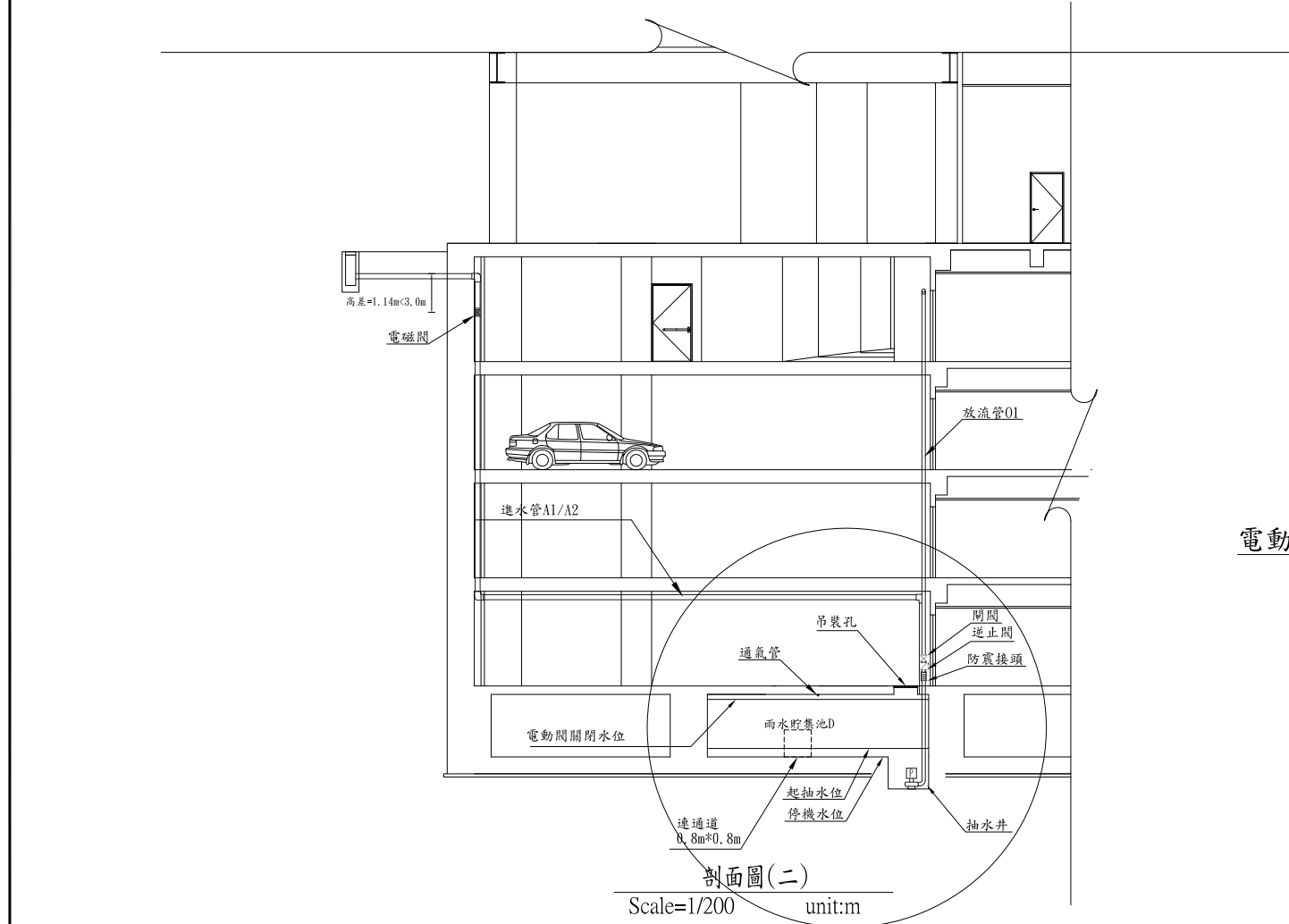
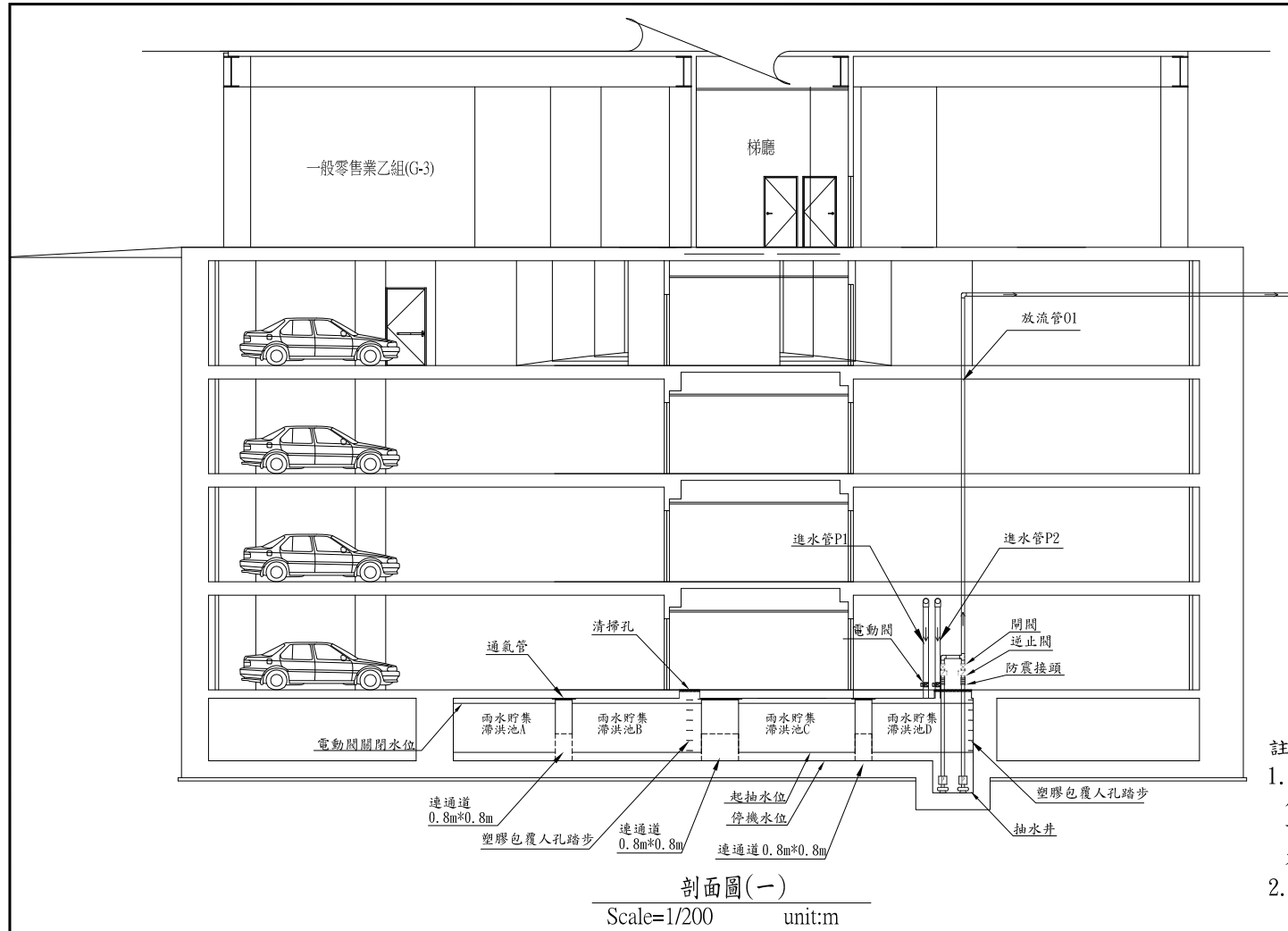
日期	111.02.28
比例	1:250
核準	
校核	
繪圖	設計
業務號碼	
圖名	排水系統平剖面設計圖
張號	圖號 12-2
簽章	



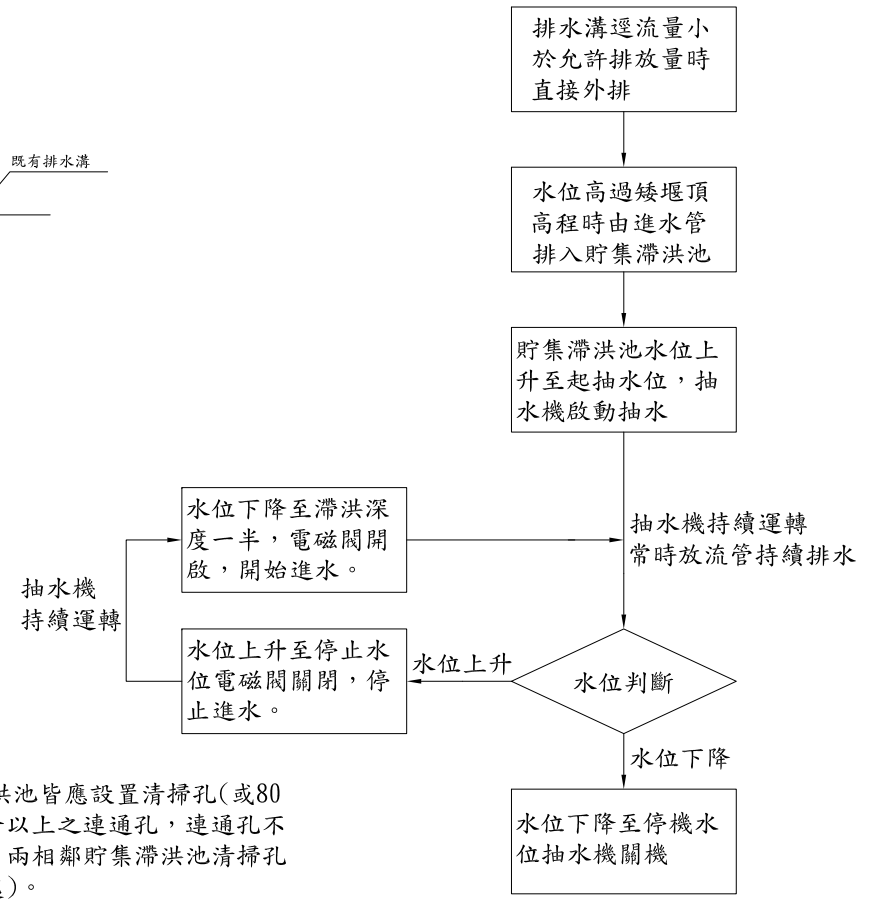
重力式與機械式排放  
貯集滯洪池設計範例  
(二)

日期	111.02.28
比例	1:200
核準	
校核	
繪圖	設計
業務號碼	
圖名	雨水貯集滯洪池配置圖

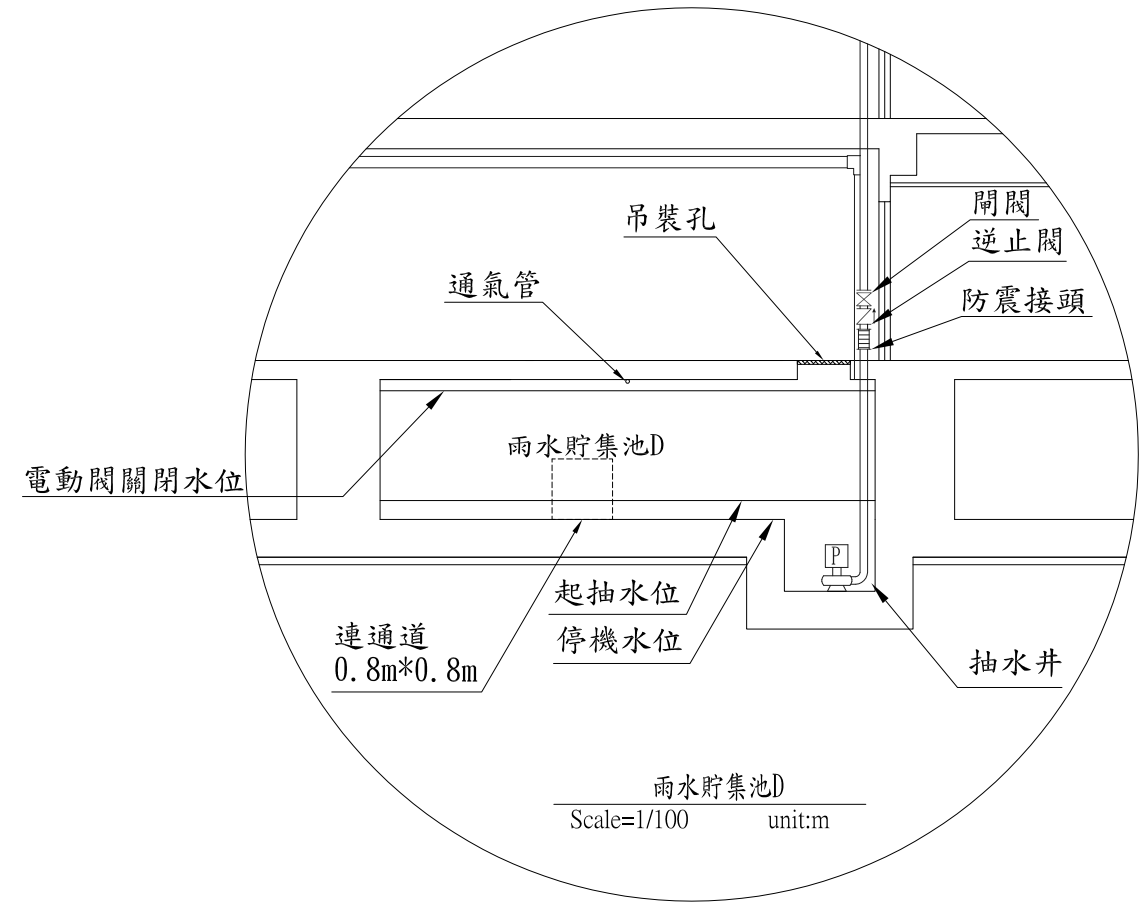
張號	圖號 12-3
簽章	



- 註：
1. 每一貯集滯洪池皆應設置清掃孔(或80公分x 80公分以上之連通孔，連通孔不可浸沒水中，兩相鄰貯集滯洪池清掃孔不得少於一處)。
  2. 連通道管底需高於停機水位。



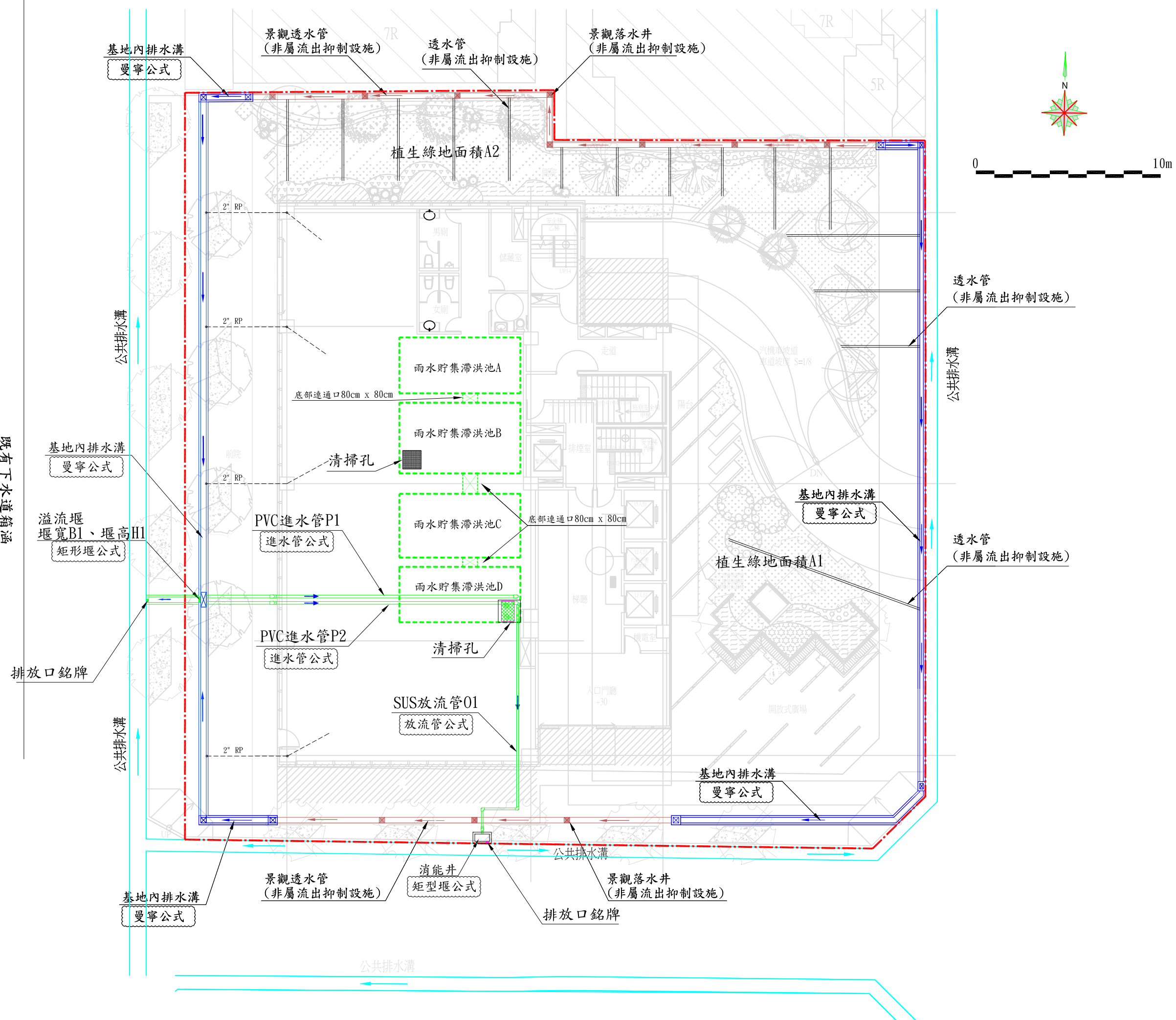
貯集滯洪池抽水機運轉流程圖  
N.T.S. unit:cm



機械式排放  
貯集滯洪池設計範例  
(一)

日期	111.02.28
比例	1:250
核準	
校核	
繪圖	設計
業務號碼	
圖名	排水系統平面設計圖
張號	圖號 12-4
簽章	

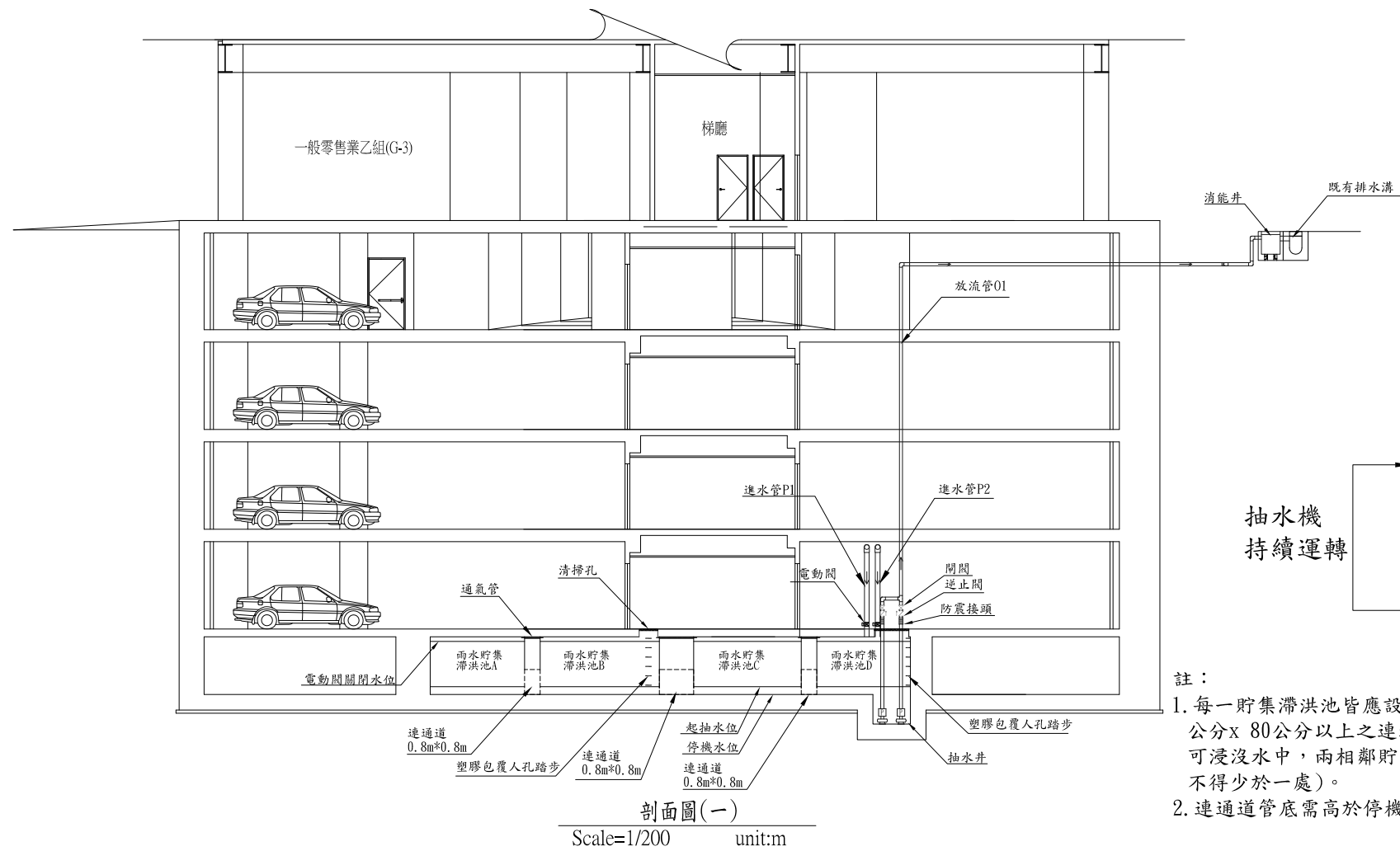
既有下水道箱涵



機械式排放  
貯集滯洪池設計範例  
(二)

日期	111.02.28
比例	1:200
核準	
校核	
繪圖	設計
業務號碼	
圖名	雨水貯集滯洪池配置圖

張號	圖號 12-5
簽章	



- 註：
1. 每一貯集滯洪池皆應設置清掃孔(或80公分x 80公分以上之連通孔，連通孔不可浸沒水中，兩相鄰貯集滯洪池清掃孔不得少於一處)。
  2. 連通道管底需高於停機水位。

抽水機  
持續運轉

水位下降至滯洪深度  
一半，電磁閘開啟，  
開始進水。

水位上升至停止水  
位電磁閘關閉，停  
止進水。

降雨逕流排入雨  
水貯集滯洪池

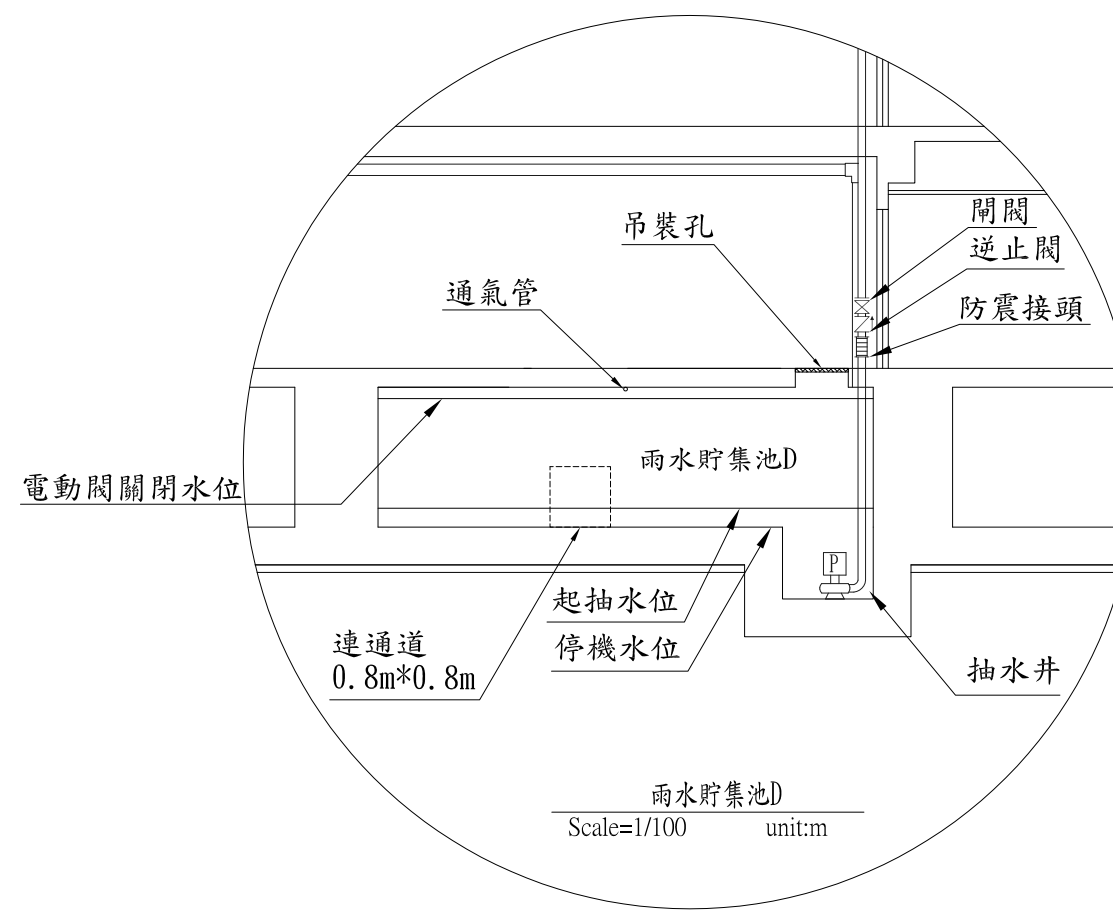
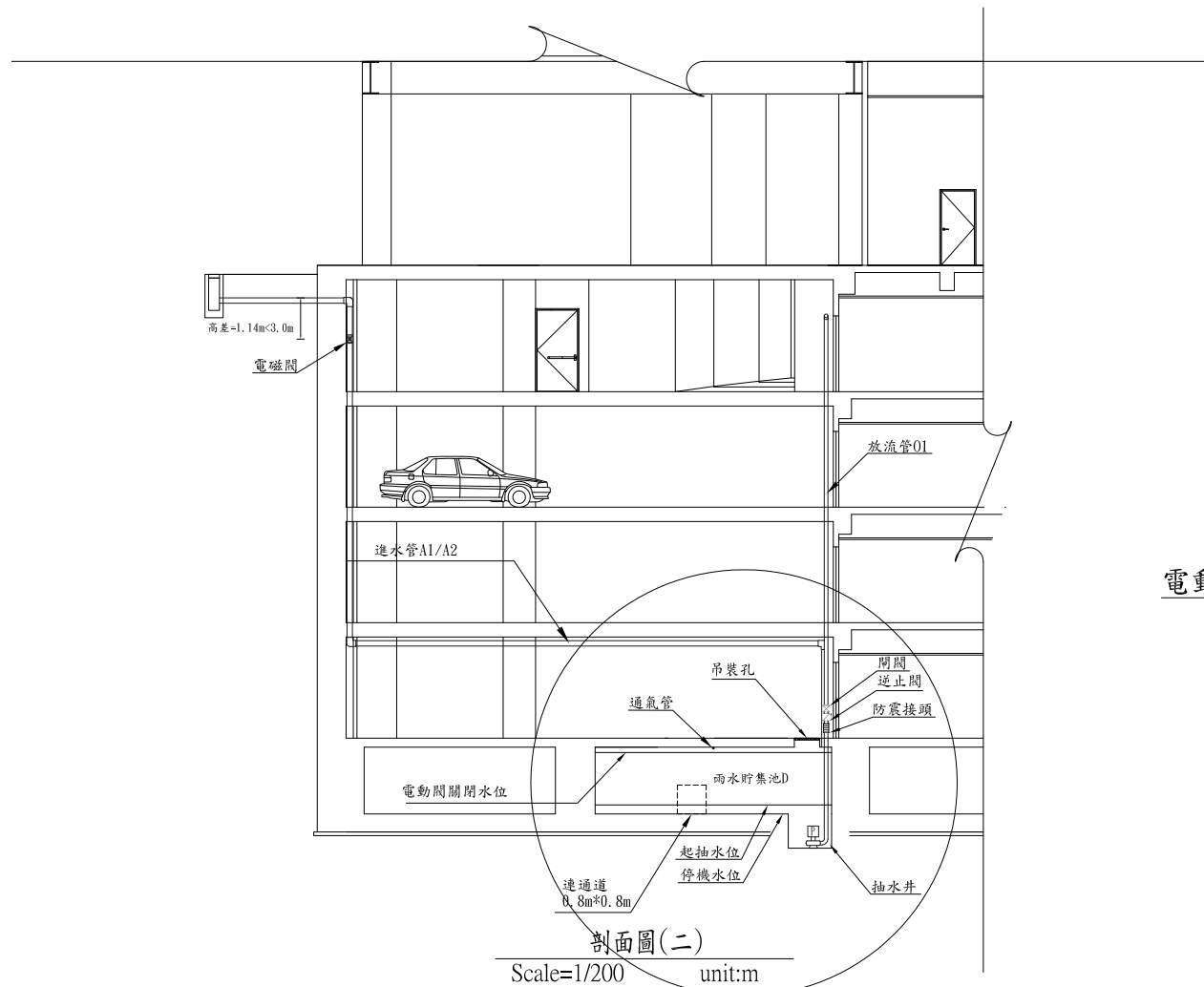
水位上升至起抽水  
水位抽水機啟動抽水

抽水機  
持續運轉

水位判斷

水位下降至停機水  
位抽水機關機

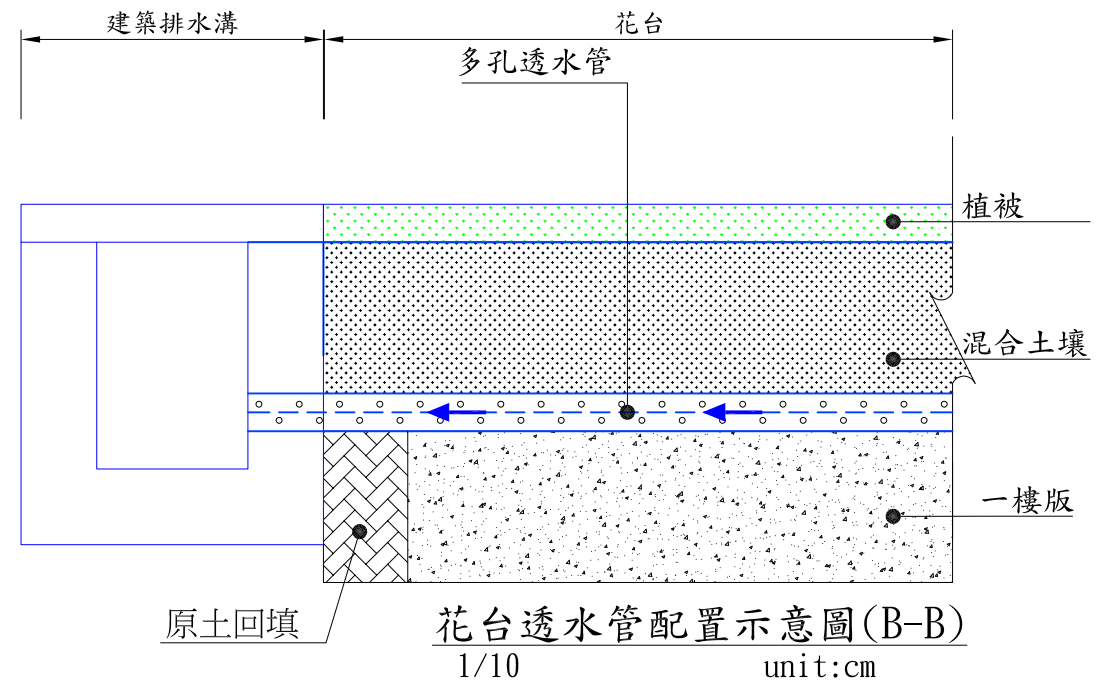
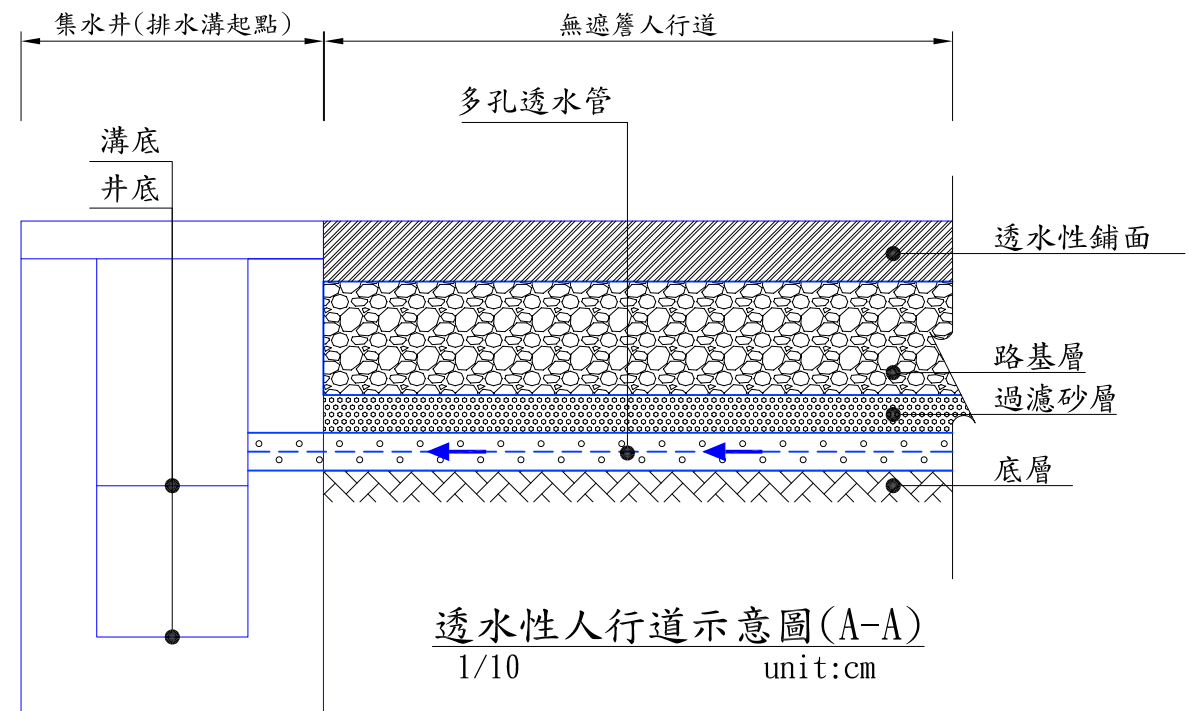
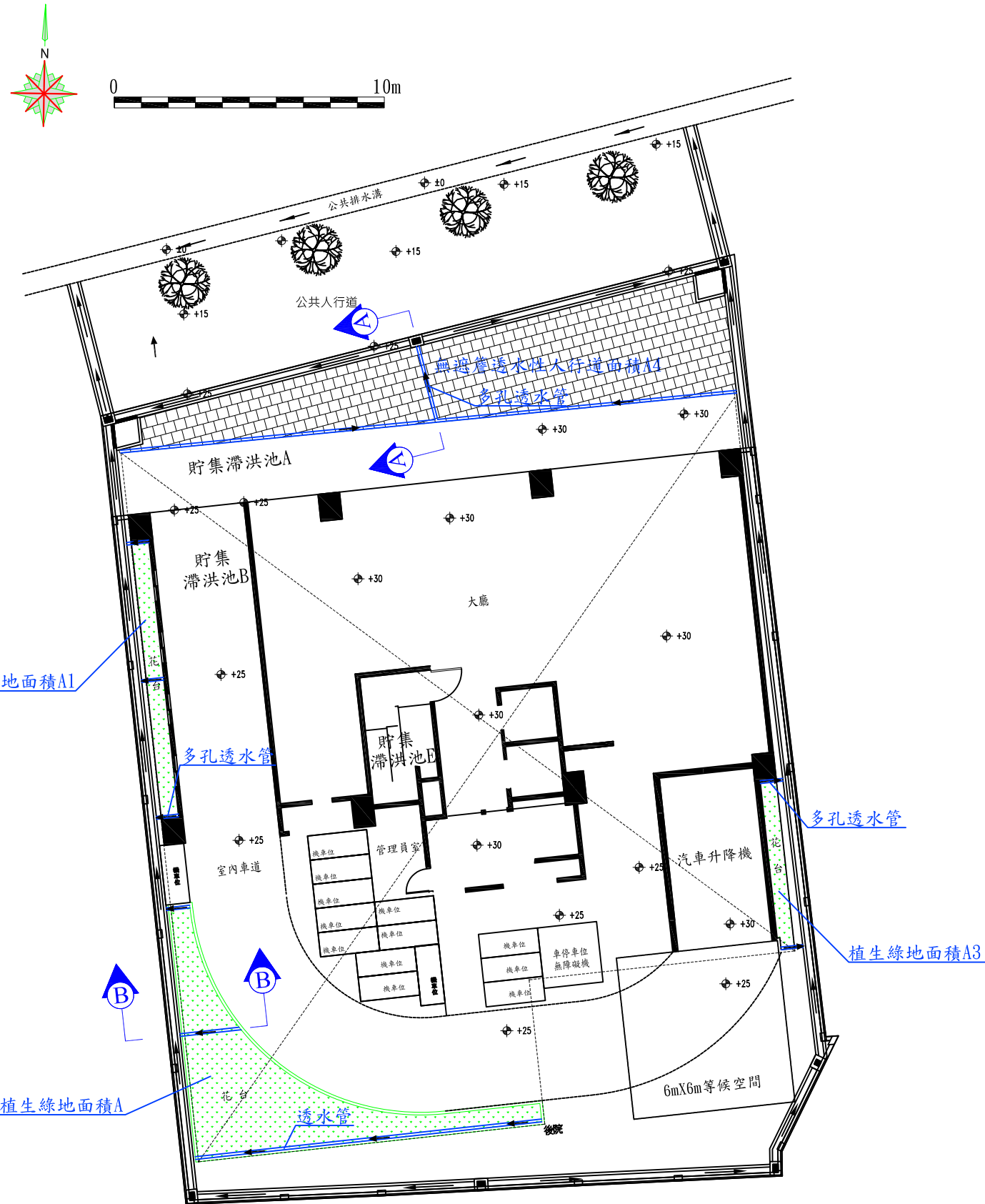
貯集滯洪池抽水機運轉流程圖  
N.T.S. unit:cm



結合保水、透水  
貯集滯洪池設計範例  
(一)

日期	111.02.28
比例	1:200
核準	
校核	
繪圖	設計
業務號碼	
圖名	雨水貯集滯洪池配置圖

張號	圖號 12-6
簽章	





結合保水、透水  
貯集滯洪池設計範例  
(二)

日期	111.02.28
比例	N. T. S.
核準	
校核	
繪圖	設計
業務號碼	
圖名	雨水貯集滯洪池配置圖

張號	圖號 12-7
簽章	

