

0823豪雨應變經驗分享

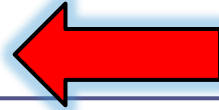
臺南市政府水利局

報告人 副總工程司 葉俊良

108年4月16日

壹

• 臺南市治水環境概述



貳

• 0823豪雨事件水情概況

參

• 災因分析

肆

• 通過考驗水利建設

伍

• 改善對策

陸

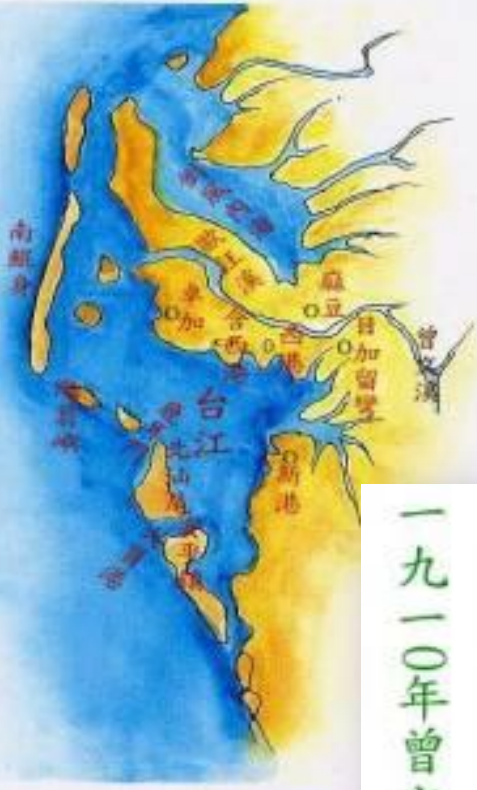
• 結語

先天地勢低窪排水條件不良

清朝康熙台江輿圖

資料來源：盧嘉興繪輿圖

陳文明重繪



一九一〇年曾文溪口

資料來源：台灣堡圖

陳文明重繪



臺南市水環境概述

386條未公告中小排

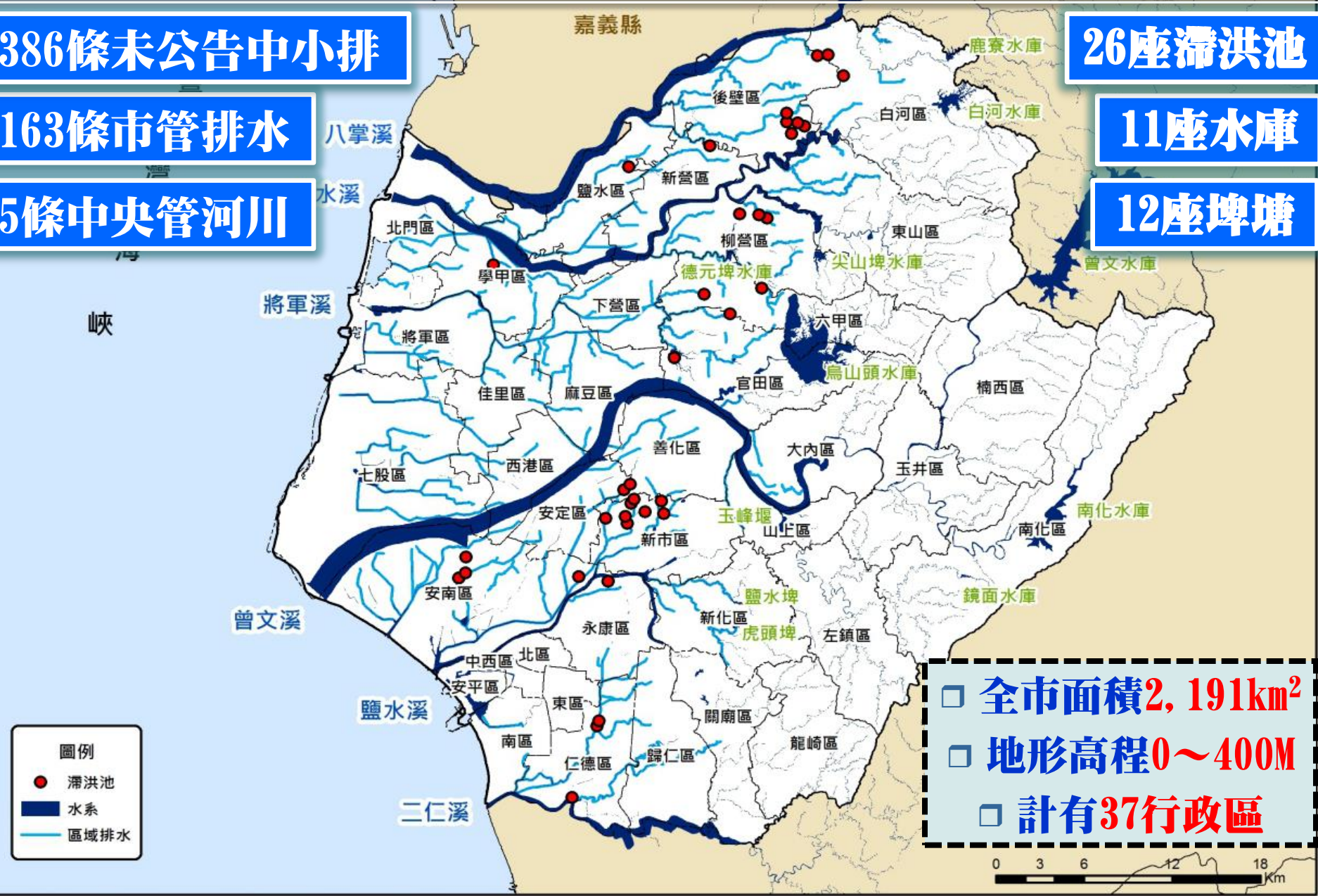
163條市管排水

5條中央管河川

26座滯洪池

11座水庫

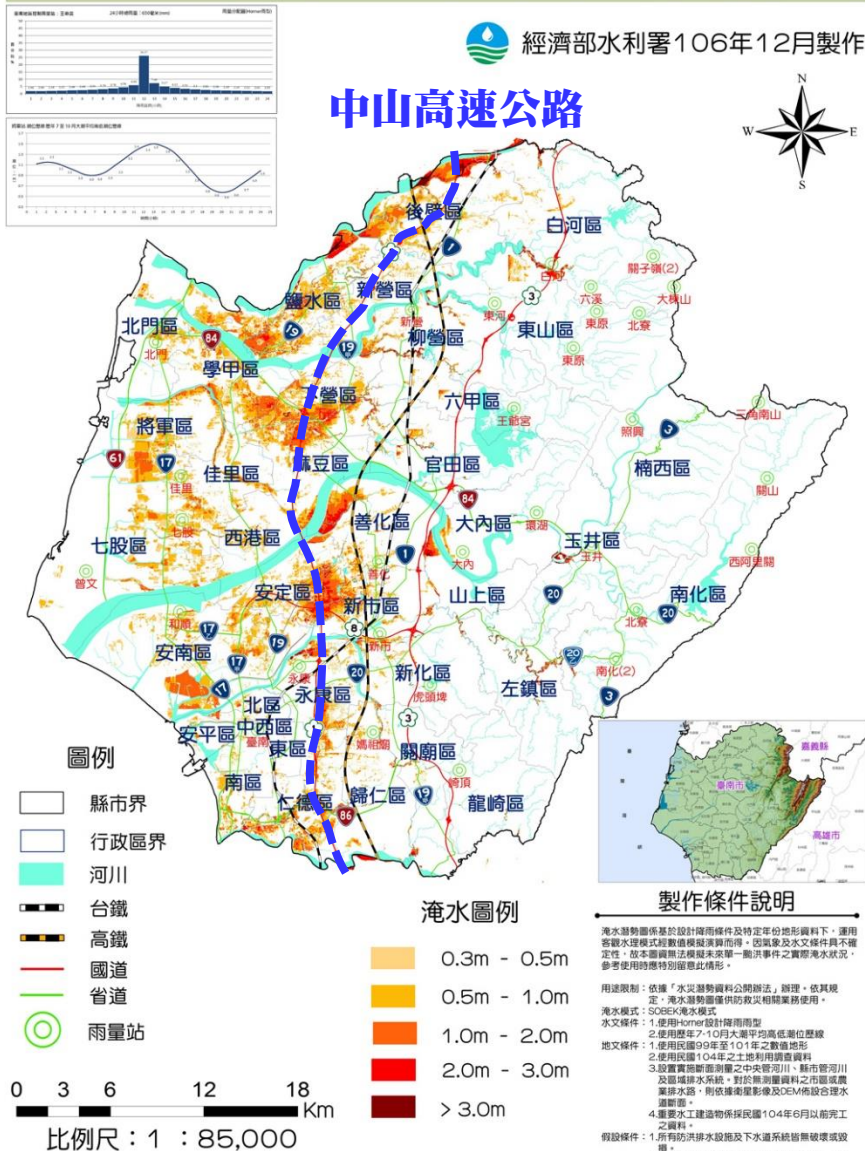
12座埤塘



- 全市面積2,191km²
- 地形高程0~400M
- 計有37行政區

臺南西部地區淹水潛勢高

臺南市24小時延時定量降水650毫米淹水潛勢圖



水利署第三代淹水潛勢圖
在650mm降雨條件下，30公分以上之淹水面積概估約30,000公頃。

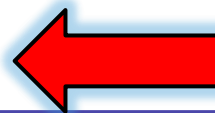
易淹水地區集中在中山高速公路以西或鄰近之平原地區

壹

• 臺南市治水環境概述

貳

• 0823豪雨事件水情概況



參

• 災因分析

肆

• 通過考驗水利建設

伍

• 改善對策

陸

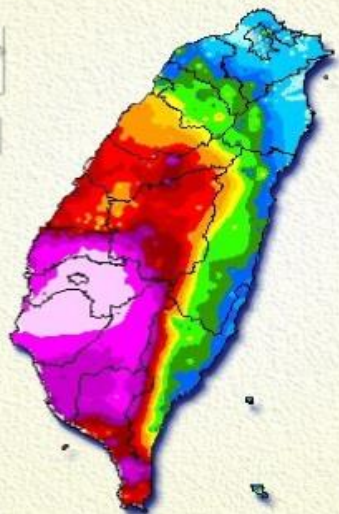
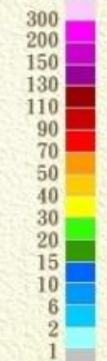
• 結語

0823豪雨事件降雨情形

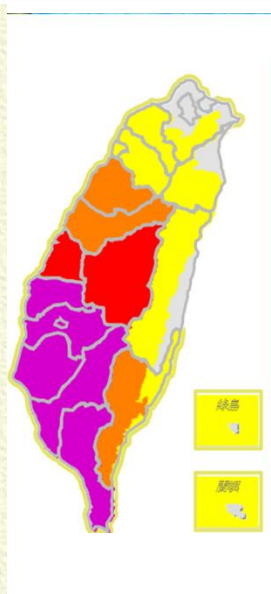
8/24 00:00 ~ 8/25 00:00

累積雨量圖

毫米(mm)



中央氣象局製



警特報發布情形

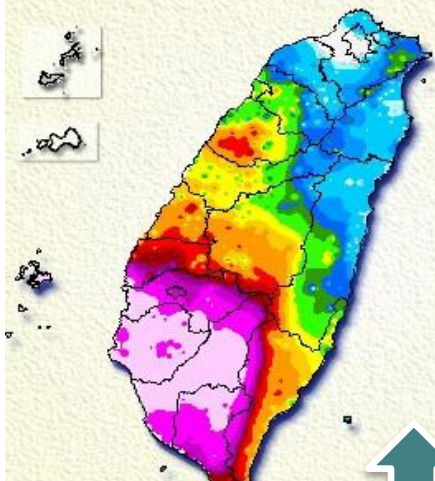
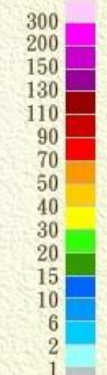
- 臺灣特報
 - 超大豪雨 大雨特報
 - 陸上強風特報
- | | |
|-----|---|
| 新北市 | □ |
| 臺北市 | □ |
| 桃園市 | □ |
| 苗栗縣 | □ |
| 臺中市 | □ |
| 彰化縣 | □ |
| 雲林縣 | □ |
| 臺南市 | □ |
| 高雄市 | □ |
| 連江縣 | □ |
| 金門縣 | □ |

註：各種警特報的表示不同種以上的警特報時，則顯示

8/23 00:00 ~ 8/24 00:00

累積雨量圖

毫米(mm)



累積雨量圖

日期	時間	臺南降雨警報情形
8月22日	08:15	大雨特報
8月22日	21:55	大雨特報
8月23日	04:40	豪雨特報
8月23日	11:35	豪雨特報
8月23日	14:55	大豪雨特報
8月23日	19:50	大豪雨特報
8月23日	20:25	超大豪雨特報
8月24日	15:05	超大豪雨特報
8月24日	19:05	豪雨特報
8月25日	01:50	豪雨特報
8月25日	04:30	大雨特報
8月26日	16:45	大雨特報
8月26日	18:20	豪雨特報
8月28日	19:30	豪雨特報
8月28日	22:00	大雨特報
8月30日	23:55	解除大雨特報

0823豪雨事件降雨分析

□ 最大10分鐘、時雨量、24小時累積雨量超過道路側溝、雨水下水道(50-70mm)及排水治理防護標準(10年保護標準250-300mm)

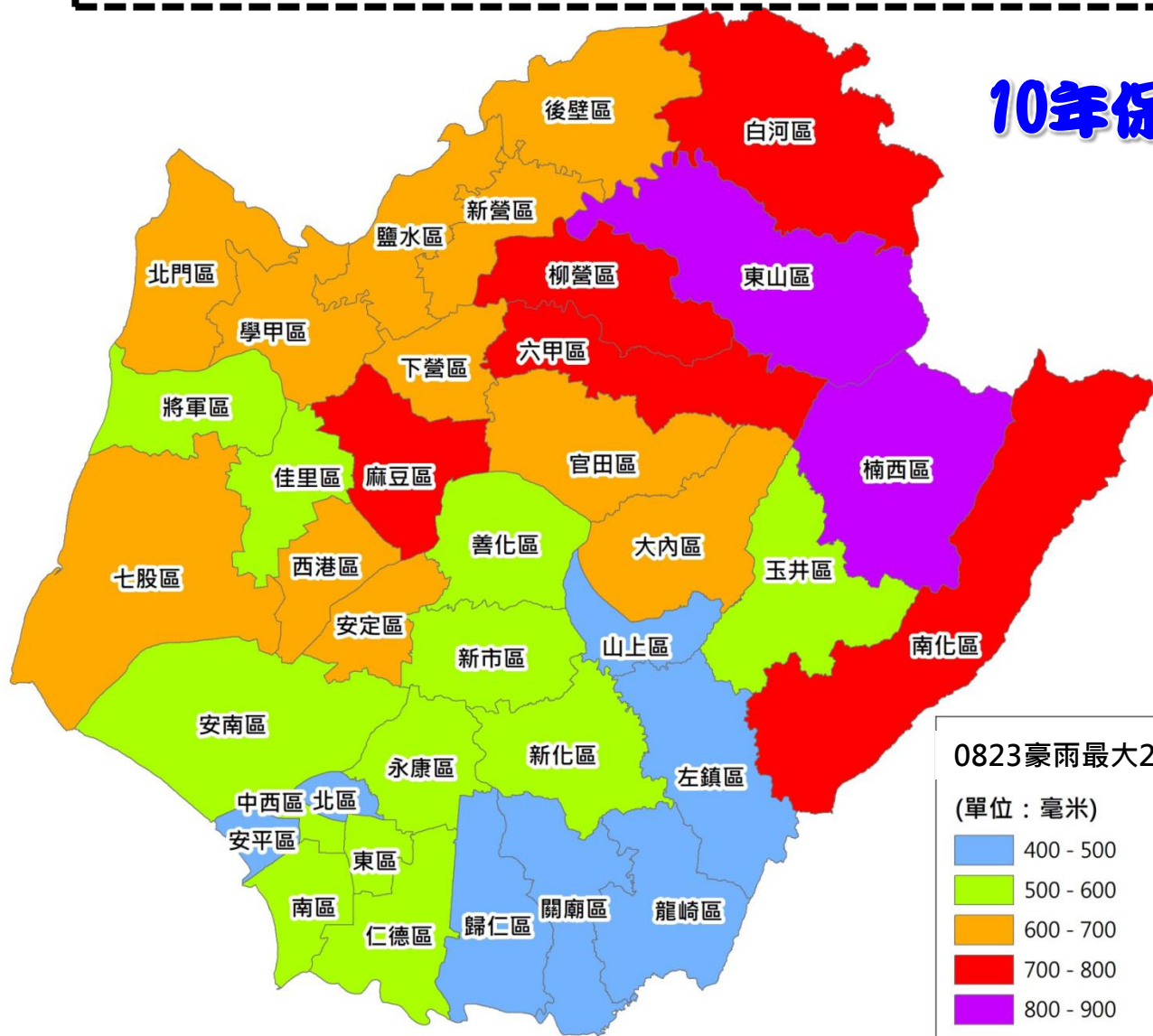
臺南市轄各雨量站統計分析表

行政區	最大累積雨量					行政區	最大累積雨量					備註
	10分鐘	1小時	12小時	24小時	總雨量		10分鐘	1小時	12小時	24小時	總雨量	
楠西	17.5	83.5	441.0	843.5	944.0	大內	20.0	75.0	336.0	619.5	709.5	最大24小時累積雨量多數超過200年重現防護標準
東山	21.5	84.0	445.0	821.0	893.0	下營	15.0	69.5	338.0	614.5	701.0	
白河	19.0	80.0	412.0	779.0	853.5	七股	18.0	61.0	337.0	602.0	689.0	
六甲	20.5	92.0	382.5	751.0	830.5	善化	15.5	72.0	314.0	572.0	731.0	
柳營	23.0	77.0	426.0	735.0	807.0	安南	15.0	74.0	336.0	566.0	649.5	
南化	17.0	66.0	458.0	733.0	815.0	佳里	15.0	58.5	306.5	540.5	598.5	
麻豆	17.0	77.0	380.0	717.5	833.5	南區	16.5	73.0	301.0	528.5	679.0	
新營	18.5	75.5	427.0	694.5	760.0	中西區	16.5	65.5	301.0	528.5	700.5	
後壁	25.5	69.0	438.0	682.0	708.0	將軍	15.0	57.5	302.0	527.5	624.0	
官田	16.5	74.0	358.0	669.5	755.0	玉井	11.0	50.0	282.0	512.0	600.0	
學甲	20.0	57.5	359.5	657.5	800.0	仁德	18.0	65.0	323.0	506.0	711.0	
西港	14.5	69.5	349.0	642.5	774.5	新化	18.0	62.0	295.0	505.0	660.0	
鹽水	16.0	72.0	408.0	635.0	688.0	永康	19.0	65.0	301.0	504.0	663.0	
安定	15.0	70.5	342.0	626.5	750.0	新市	19.5	61.5	298.0	501.0	643.0	
北門	16.0	64.0	337.0	622.0	704.0	統計時間8/23 00:00至8/25 18:00						

0823豪雨事件降雨情形

□ 全市最大連續24小時累積雨量均超過排水治理防護標準

10年保護標準250-300mm



800mm以上有2區
700mm以上有7區
600mm以上有18區
500mm以上有29區
全市皆超過300mm

0823豪雨最大24小時累積雨量

(單位：毫米)



防汛應變情形

◆ 應變中心開設期間計有**53座抽水站 (170台抽水機組)** 啟動抽水，總計抽水量超過**5,992萬噸**、運轉**5,045小時**

◆ 計有**344台移動式抽水機 (含14台3")** 正常操作啟動抽水

◆ 水利署及縣市政府共支援**63台移動式抽水機**協助抽水

0823豪雨應變中心開設歷程

開設級數	開設時間	歷時 (小時)
三級	2018/8/22 20:00	14.5
二級一階	2018/8/23 10:30	3.0
一級	2018/8/23 13:30	54.5
二級一階	2018/8/25 20:00	61.5
一級	2018/8/28 09:30	11.5
二級一階	2018/8/28 21:00	23.0
三級	2018/8/29 20:00	40.0
解除三級	2018/8/31 12:00	共208小時

抽水站即時資訊(抽水站數: 51, 目前抽水站數: 48, 目前日期: 2018年08月24日)

圖示說明: ●正常 ●警報 ●運轉/抽水 ●故障 ●無資料

通訊狀態	站名	資料時間	供電	警報/起抽狀態	內水 (m)	外水 (m)	抽水機狀態	通訊狀態	站名	資料時間	供電	警報/起抽狀態	內水 (m)	外水 (m)	抽水機狀態
●	南興站	02:35:31	●	●	10.49	13.44	●●●●	●	文賢站	02:30:20	●	●	-0.12	2.05	●●●●
●	興隆寺站	02:36:38	●	●	12.03	15.71	●●●●	●	大內站	02:30:00	●	●	14.27	-	●●●●
●	新豐站	02:30:00	●	●	-0.19	1.27	●●●●	●	安中A站	02:30:00	●	●	1.98	2.29	●●●●
●	南興站	02:30:00	●	●	-0.91	1.36	●●●●	●	天馬B站	02:30:00	●	●	1.76	2.76	●●●●
●	新豐站	02:30:00	●	●	0.59	1.8	●●●●	●	海吉C站	02:30:00	●	●	2.18	2.39	●●●●
●	青龍站	02:31:36	●	●	0.00	0.57	●●●●	●	海東D站	02:30:00	●	●	2.46	2.4	●●●●
●	馬沙溝站	02:30:00	●	●	0.54	0.92	●●●●	●	海尾B站	02:32:36	●	●	1.53	2.26	●●●●
●	謝厝寮站	02:30:00	●	●	4.89	5.54	●●●●	●	永康東站	02:37:40	●	●	3.82	4.08	●●●●
●	羊欄潭站	02:30:00	●	●	2.25	-	●●●●	●	永康分洪站	02:33:40	●	●	3.14	5.15	●●●●
●	安定站	02:30:30	●	●	4.94	-	●●●●	●	田厝站	02:30:00	●	●	4.66	5.25	●●●●
●	三會站	02:30:00	●	●	4.57	-	●●●●	●	北門站	02:30:10	●	●	0.13	0.97	●●●●
●	豐盛站	02:35:45	●	●	0.77	-	●●●●	●	和順寮站	02:30:00	●	●	3.32	3.18	●●●●
●	大洲站	02:35:17	●	●	0.56	-	●●●●	●	曹寮魚池站	02:30:00	●	●	7.73	10.1	●●●●
●	新市馬場站	02:30:00	●	●	5.22	-	●●●●	●	正義站	02:30:00	●	●	6.50	-	●●●●
●	社內站	02:37:43	●	●	1.87	-	●●●●	●	永康南站	02:32:21	●	●	-0.78	0.97	●●●●
●	保安站	02:30:00	●	●	2.44	3.13	●●●●	●	海埔中站	02:30:00	●	●	3.10	-	●●●●
●	海尾溝站	02:37:43	●	●	3.95	4.89	●●●●	●	土庫站	02:30:00	●	●	5.06	5.4	●●●●
●	永康站	02:30:00	●	●	3.82	-	●●●●	●	東北勢站	02:20:00	●	●	3.40	3.99	●●●●
●	三寮店站	02:30:00	●	●	1.31	-	●●●●	●	鹿山站	02:30:00	●	●	5.70	7.79	●●●●
●	海裡站	02:32:50	●	●	-0.25	1.02	●●●●	●	華宗站	02:30:00	●	●	-0.54	2.01	●●●●
●	北安站	02:35:50	●	●	0.35	2.05	●●●●	●	二層行	02:37:40	●	●	2.07	5.25	●●●●
●	安平站	02:33:46	●	●	-1.78	1.94	●●●●	●	下營站	02:30:00	●	●	3.57	4.62	●●●●
●	鐵橋站	02:30:00	●	●	-1.36	-	●●●●	●	九份子站	02:30:00	●	●	1.46	2.12	●●●●
●	喜樹站	02:30:00	●	●	-0.42	1.28	●●●●	●	坐落站	02:30:00	●	●	4.08	-	●●●●
●	鹿耳門站	02:30:00	●	●	-0.02	-	●●●●	●	龍泉車站	02:30:00	●	●	7.66	-	●●●●
●								●	石子溝站	02:20:00	●	●	13.11	-	●●●●

沉水式抽水機即時資訊(抽水站數: 5, 目前抽水站數: 3, 目前日期: 2018年08月24日)

圖示說明: ●正常 ●運轉 ●故障

壹

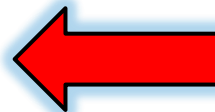
- 臺南市治水環境概述

貳

- 0823豪雨事件水情概況

參

- 災因分析



肆

- 通過考驗水利建設

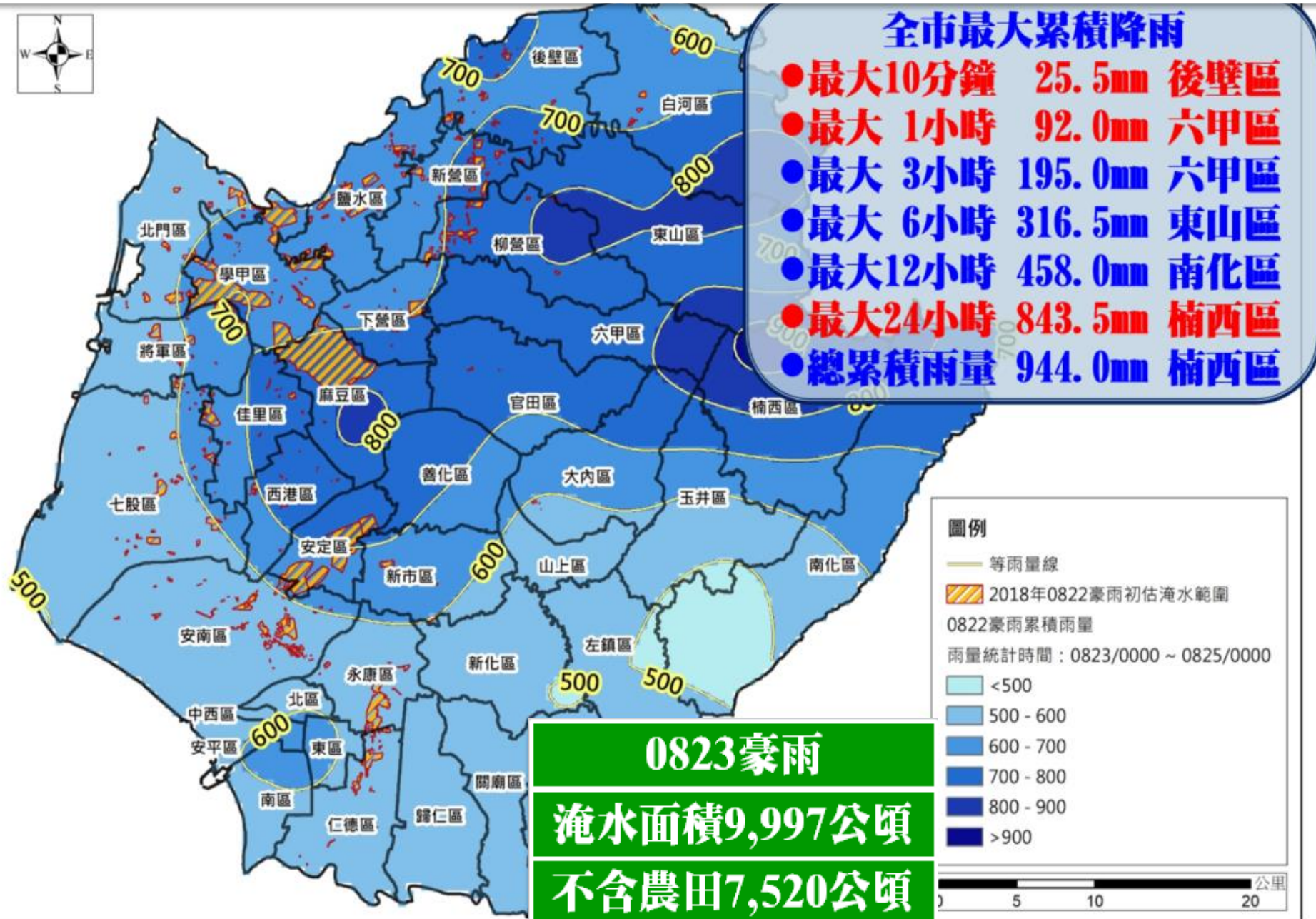
伍

- 改善對策

陸

- 結語

0823豪雨事件全市積淹水範圍與面積



全市最大累積降雨

- 最大10分鐘 25.5mm 後壁區
- 最大 1小時 92.0mm 六甲區
- 最大 3小時 195.0mm 六甲區
- 最大 6小時 316.5mm 東山區
- 最大12小時 458.0mm 南化區
- 最大24小時 843.5mm 楠西區
- 總累積雨量 944.0mm 楠西區

圖例

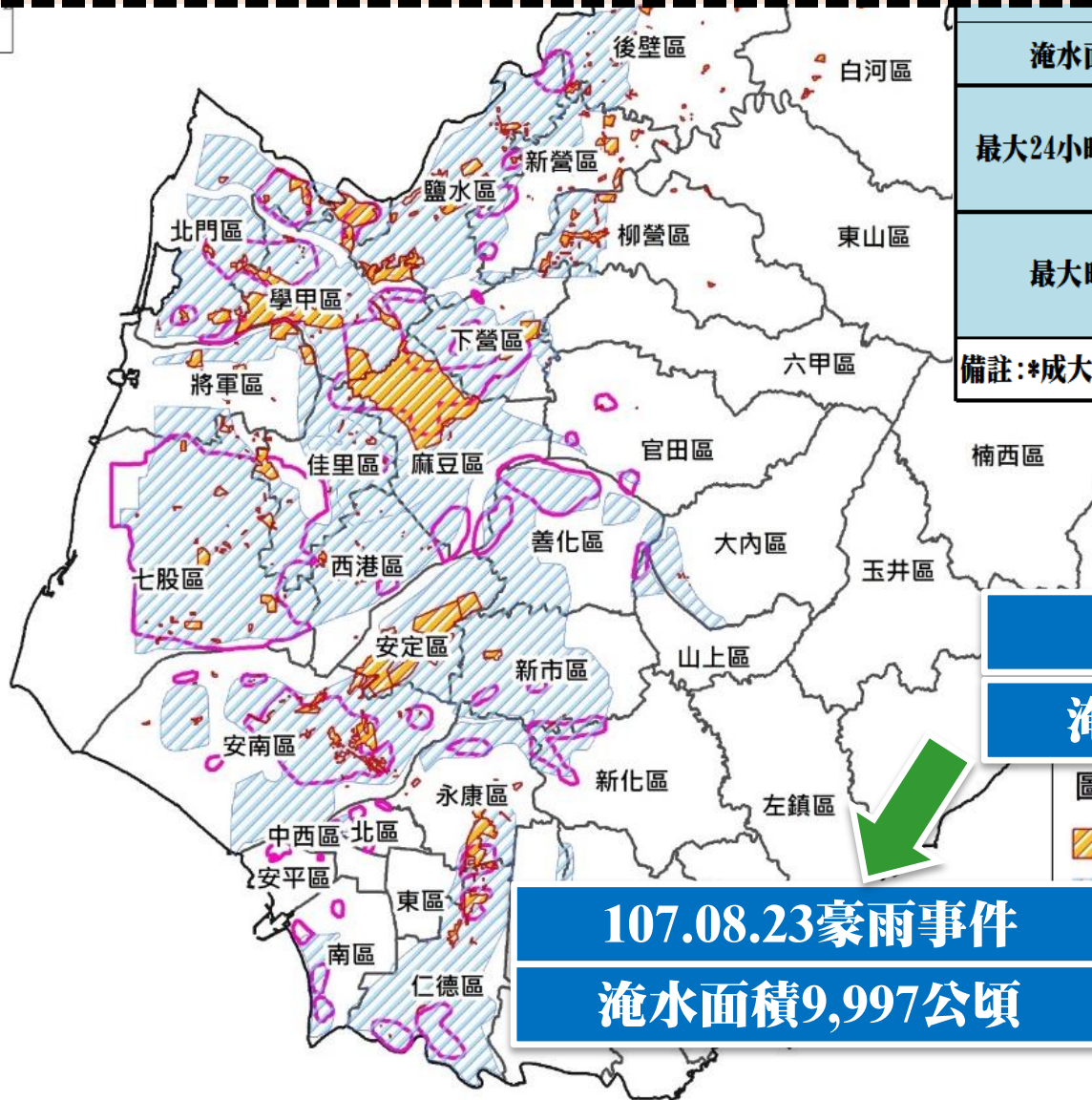
- 等雨量線
- ▨ 2018年0822豪雨初估淹水範圍
- 0822豪雨累積雨量
- 雨量統計時間：0823/0000 ~ 0825/0000
- < 500
- 500 - 600
- 600 - 700
- 700 - 800
- 800 - 900
- > 900

0823豪雨
淹水面積9,997公頃
不含農田7,520公頃



歷年降雨強度相近事件之積淹水範圍比較圖

縮小淹水面積、降低淹水頻率、縮短淹水時間



	0823豪雨	莫拉克颱風	0612豪雨
	107	98	94
淹水面積 (公頃)	9,997*	55,000	18,375
最大24小時累積雨量 (mm)	楠西區	佳里區	善化區
	843.5	594	472
最大時雨量 (mm)	六甲區	佳里區	善化區
	92	86	98

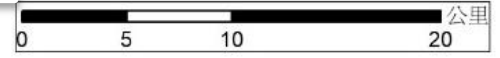
備註:*成大防災研究中心估算 (民政局調查資料)

98年莫拉克颱風事件
淹水面積55,000公頃

94.06.12豪雨事件
淹水面積18,375公頃

107.08.23豪雨事件
淹水面積9,997公頃

- 圖例
- 2018年0822豪雨初估淹水範圍
 - 2009年莫拉克颱風淹水範圍
 - 2005年0612豪雨淹水範圍
 - 區界



□ 側溝與雨水下水道老舊、容納能力不足：

短延時強降雨集中，最大10分鐘雨量25.5mm、最大時雨量92mm，皆已超過現有道路側溝容納能力及雨水下水道設計標準（每小時約60-70mm）。

□ 雨量超過全國一致區排防護標準：

本市各行政區最大連續24小時累積雨量均在430mm以上，其中有18個行政區超過600mm，且多數超過200年重現期防護標準，遠大於10年重現期250-300mm雨量的防護標準。

□ 部落地勢低窪、排水不易：

聚落地勢低窪、豪大雨期間適逢七月大潮，無法重力排水，加上保護區範圍大，集疏時間短，排水不易。

□ 區排尚未完成系統性整治：

部分區排尚未完成系統性整治，通洪斷面及護岸高度不足。

□ 河川淤積問題：莫拉克颱風帶來淤積量尚未清除完成。

壹

- 臺南市治水環境概述

貳

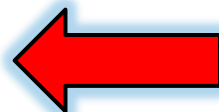
- 0823豪雨事件水情概況

參

- 災因分析

肆

- 通過考驗水利建設



伍

- 改善對策

陸

- 結語

0823豪雨事件通過考驗水利建設

項次	排水名稱	水利工程	未淹水區域	現場照片	
				以前	現在
1	港尾溝排水	<ol style="list-style-type: none"> 1. 中游分洪道 (175cms) 2. 出口段10萬噸滯洪池 3. 出口段排水整治 	保安工業區、嘉藥大學、傢俱博物館一帶		
2	三爺溪排水	<ol style="list-style-type: none"> 1. 中游左岸加高應急工程 2. 二層行抽水站 	仁德二行里、傢俱博物館一帶		
3	永康排水	<ol style="list-style-type: none"> 1. 永康分洪道 2. 永康分洪抽水站 3. 永康東站抽水站 4. 永康抽水站 	永康工業區、蔦松一帶		

2010/09/20

0823豪雨事件通過考驗水利建設

項次	排水名稱	水利工程	未淹水區域	現場照片	
				以前	現在
4	海尾寮排水	<ol style="list-style-type: none"> 1. 海尾寮E抽水站 2. 海尾寮排水整治工程 3. 海尾寮帶狀滯洪池 (6萬噸) 	海東里朝皇宮一帶		
5	安定排水	<ol style="list-style-type: none"> 1. 安定抽水站 2. 蘇林里雨水下水道工程 3. 蘇厝里雨水下水道工程 4. 安定排水下游段排水改善工程 	安定蘇林里蘇厝里一帶		
6	龍山漁港沿岸	<ol style="list-style-type: none"> 1. 龍山社區村落保護工程 2. 六成排水護岸工程 3. 龍山應急抽水站設施 	龍山社區適逢7月大潮未有淹水		

0823豪雨事件通過考驗水利建設

項次	排水名稱	水利工程	未淹水的區域	現場照片	
				以前	現在
7	虎頭溪排水	<ol style="list-style-type: none"> 1. 新和庄村落防護工程 2. 新和庄抽水應急抽水站 3. 高地截流箱涵 	新化區新和庄一帶		
8	灣裡排水	<ol style="list-style-type: none"> 1. 86線分洪道 2. 灣裡排水左岸護岸工程 3. 灣裡排水沿岸抽水設施 	南區喜樹、灣裡一帶		
9	虎頭溪排水	新化外環截流箱涵	新化豐榮里一帶		
10	將軍溪排水	<ol style="list-style-type: none"> 1. 二港仔截流工程 2. 華宗抽水站 	學甲華宗橋一帶		

壹

• 臺南市治水環境概述

貳

• 0823豪雨事件水情概況

參

• 災因分析

肆

• 通過考驗水利建設

伍

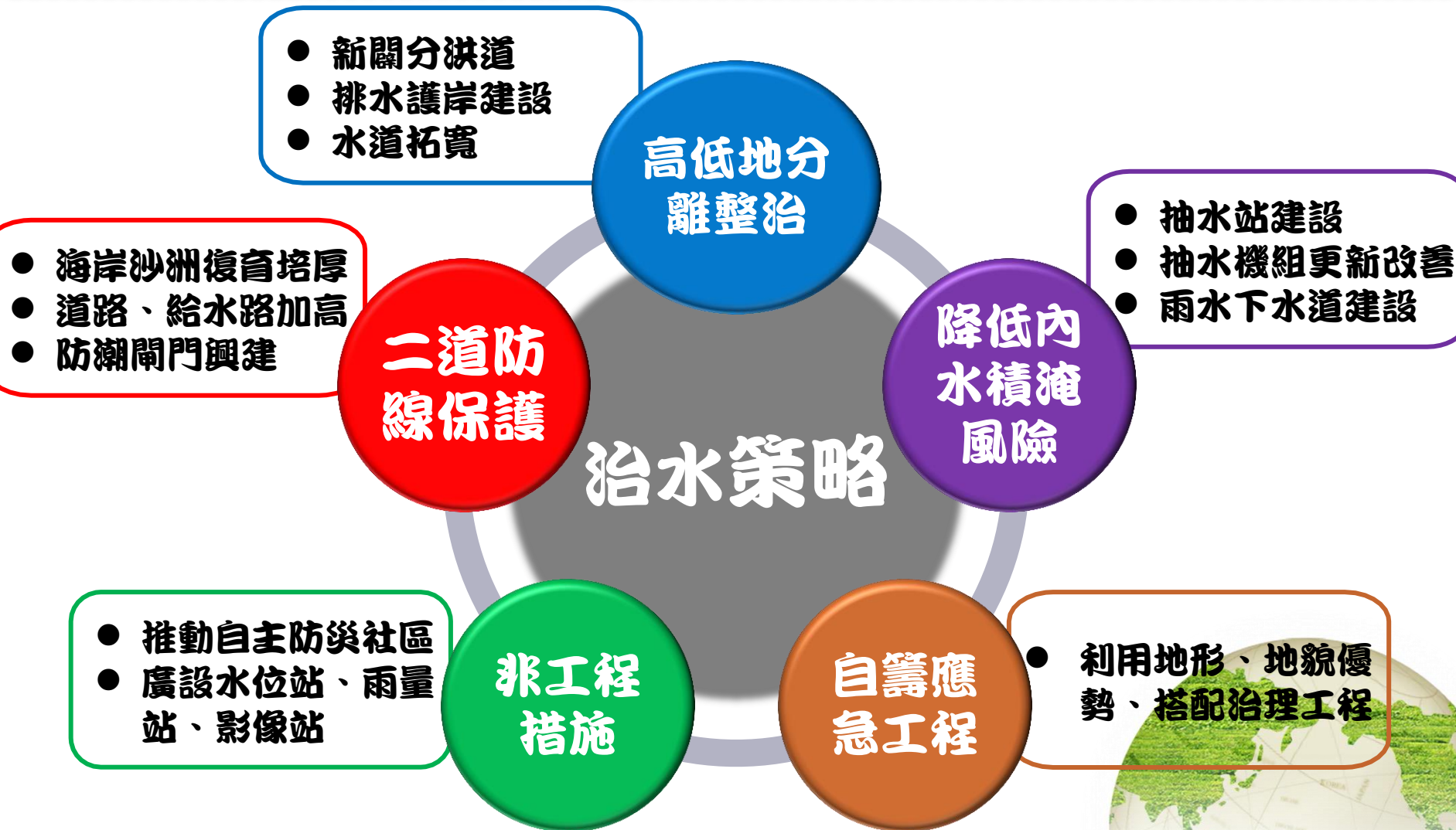
• 改善對策



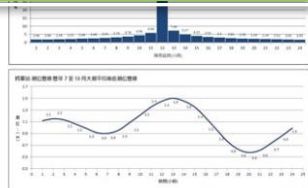
陸

• 結語

全國一致治理標準：區域排水滿足10年重現期頻率洪水及25年重現期頻率不溢堤(24小時250mm-300mm的防護標準)



運用地形優勢，研議治水策略



中山高速公路



第二道防線

排水拓寬整治

第一道防線策略

分洪抽排策略

高低地分離策略

聚落防護策略

低地滯洪抽排



- 縣市界
- 行政區界
- 河川
- 台鐵
- 高鐵
- 國道
- 省道
- 雨量站

淹水圖例

	0.3m - 0.5m
	0.5m - 1.0m
	1.0m - 2.0m
	2.0m - 3.0m
	> 3.0m

製作條件說明

淹水潛勢圖係基於設計降雨條件及特定年份地形資料下，運用蓄積水理模式推估淹水潛勢而得。因氣象及水文條件具不確定性，故本圖僅無法預測未來單一颱風事件之實際淹水狀況，參考使用時應特別留意此情形。

用途限制：依據「水災潛勢資料公開辦法」辦理。依其規定，淹水潛勢圖僅供防汛救災相關業務使用。

淹水模式：SOBEK淹水模式

水文條件：1. 使用Homer設計降雨雨量型

2. 使用歷年7-10月大滿平均高低潮位歷線

3. 使用民國99年至101年之數值地形

4. 使用民國104年之土地利用資訊資料

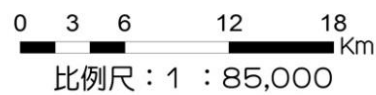
5. 設置貫通斷面測量之中央管河川、縣市管河川及區域排水系統。對於無測量資料之市區或農業排水路，則依據衛星影像及DEM佈設合理水運斷面。

6. 重要水工建築物係採民國104年6月以前完工之資料。

假設條件：1. 所有防洪排水設施及下水道系統皆無破壞或故障

2. 所有防洪排水設施依照既有操作規則進行運作，無操作規程者依內外水位關係運作

3. 未考慮都市建築物阻礙過水斷面情形。



經濟部水利署106年12月製作



崑山抽水站



仁德滯洪池



分洪閘門



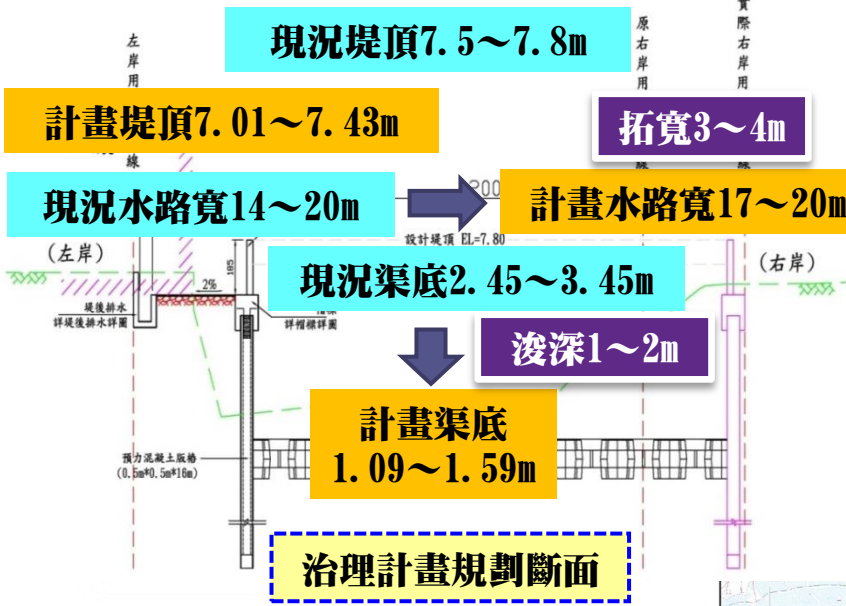
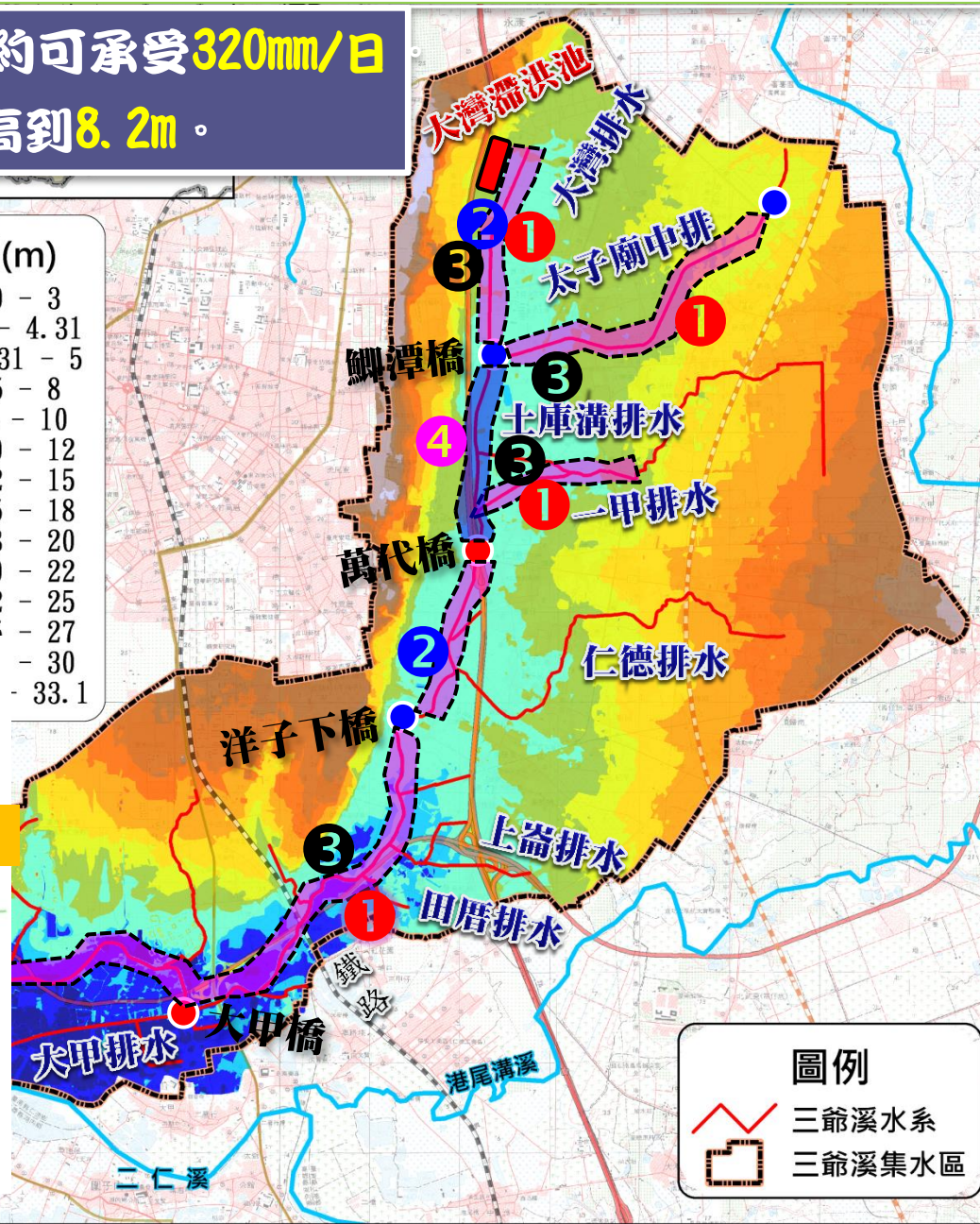
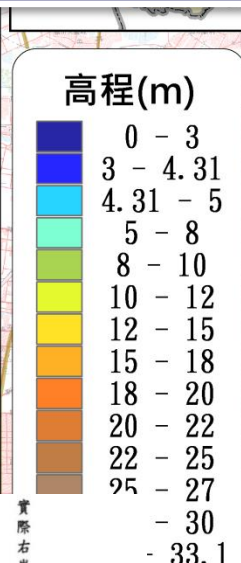
排水拓寬整治

三爺溪排水治理案例

◆ 現況約可承受250mm/日，完成後約可承受320mm/日

◆ 護岸高度除依現況(7.8m)漸變加高到8.2m。

工項	編號位置	備註
河道浚深	①	4處
河道拓寬	②	2處
護岸新建	③	4處
施工中	④	3標



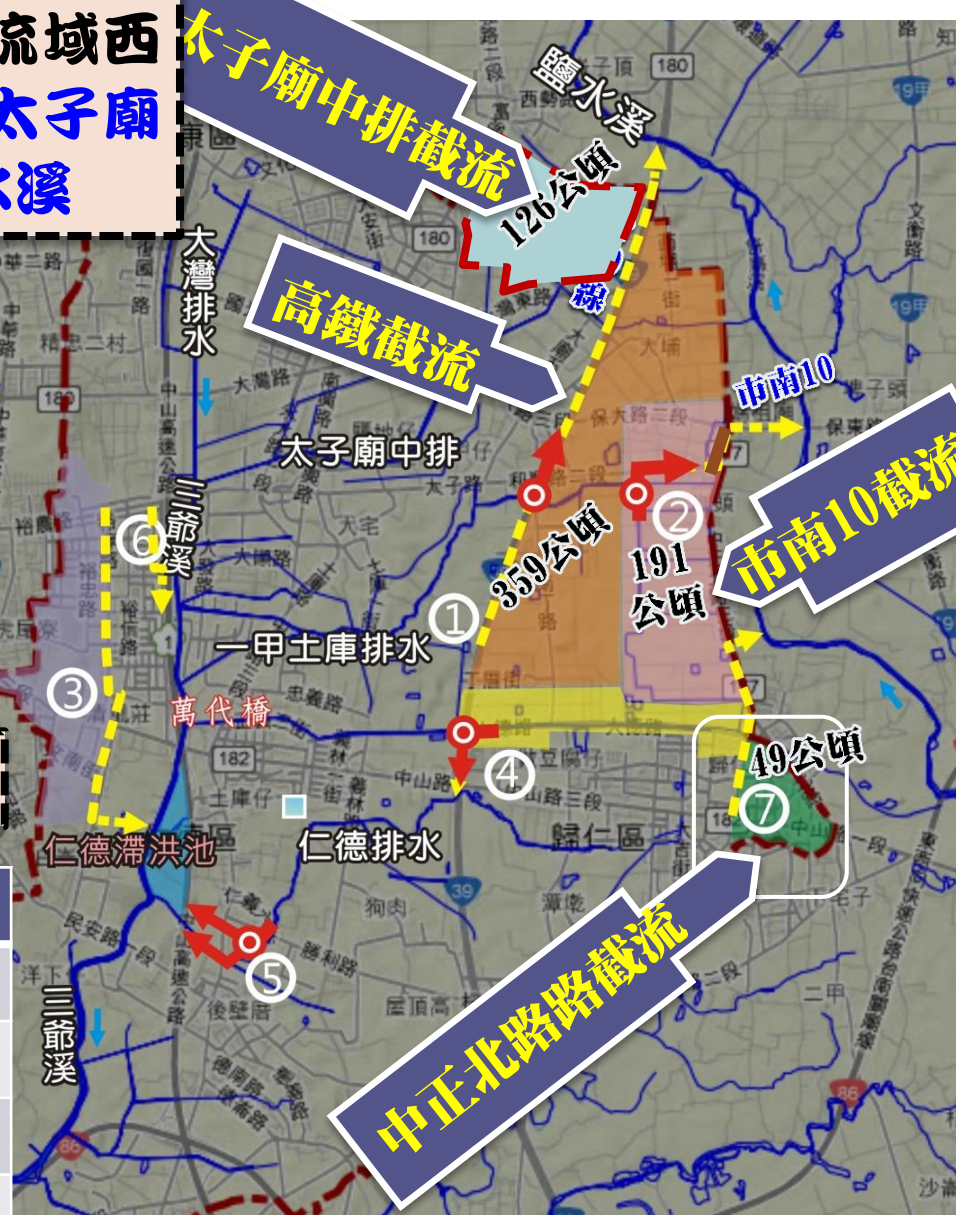
三爺溪截流方案

◆ 萬代橋以上主、支流拓寬不易，流域西側歸仁區地勢高，高地截流可將太子廟中排與土庫排水集水區截流至鹽水溪

◆ 可截流約725公頃(27%集水區)，約77.5cms、33.8%流量至鹽水溪

◆ 對三爺溪、太子廟中排與土庫排水有明顯幫助，減輕仁德、永康人口密集區積淹水情形。

◆ 保護標準可再提升至24小時360mm



計畫名稱

工程經費

高鐵截流方案

規劃調查中

歸仁都市計畫中正北路下水道

評估中

南10截流方案

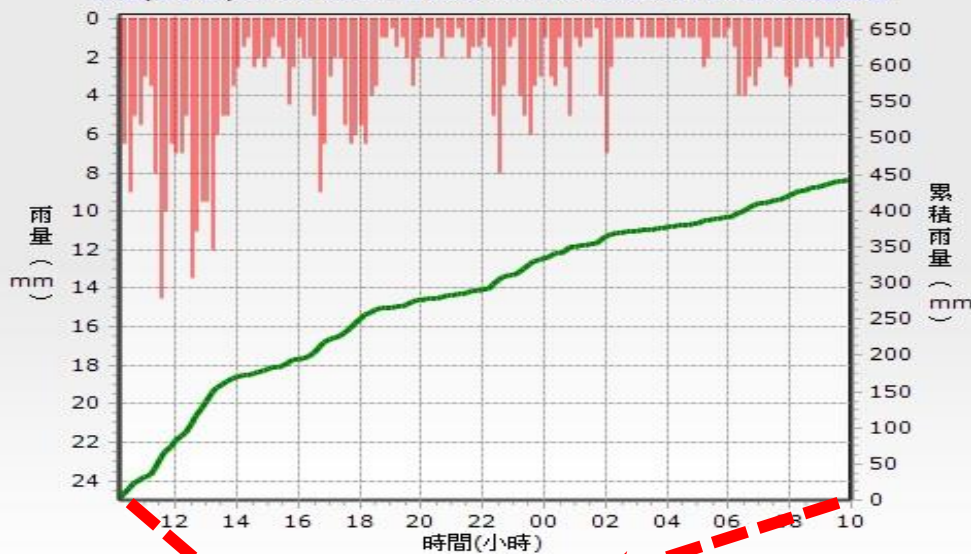
4億元

太子廟中排截流方案

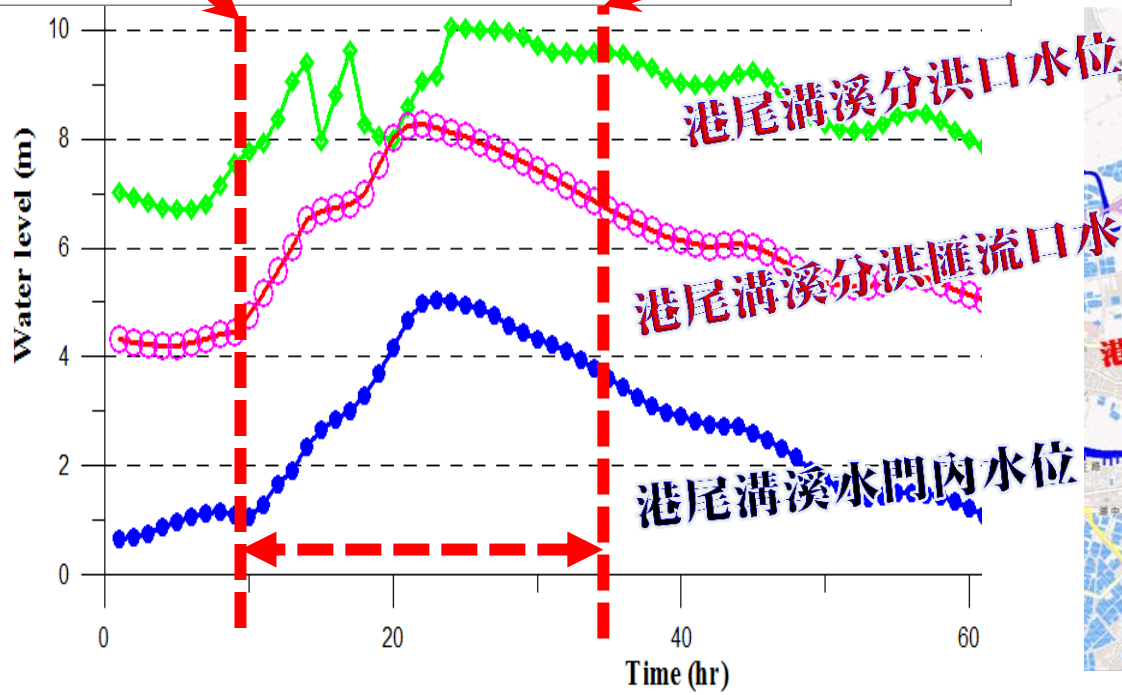
規劃調查中

港尾溝溪分洪道發揮效果

沙崙(氣象局)2018年08月23日10時~2018年08月24日10時逐時雨量線圖



- ◆ 本次降雨港尾溝溪分洪效果良好，保安工業區、嘉藥大學、傢俱博物館一帶通過考驗。
- ◆ 另永康分洪、86線分洪及新化外環截流分洪亦發揮成效，通過考驗，未來可朝向此方式辦理，如三爺溪截流分洪。



海尾寮排水整治發揮效果

海尾寮社區
(朝皇宮)

海尾寮E站抽水站4CMS



6萬噸帶狀滯洪池

海尾寮排水

河道拓寬60m

擴建3cms抽水站

預留綠帶

本淵寮排水
(全線已整治完成)

鎮海橋

海尾橋
(改建中)



施工前



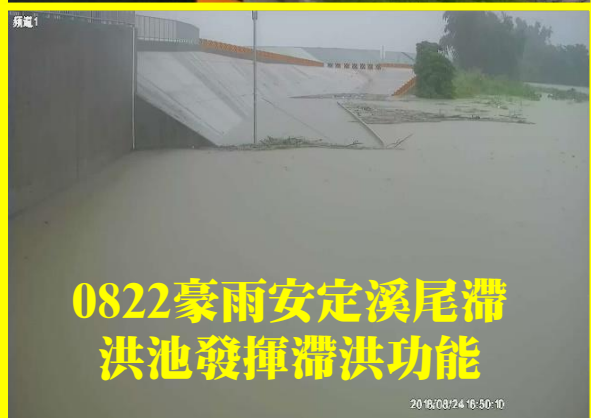
完工後



曾文溪第二道防線發揮效果

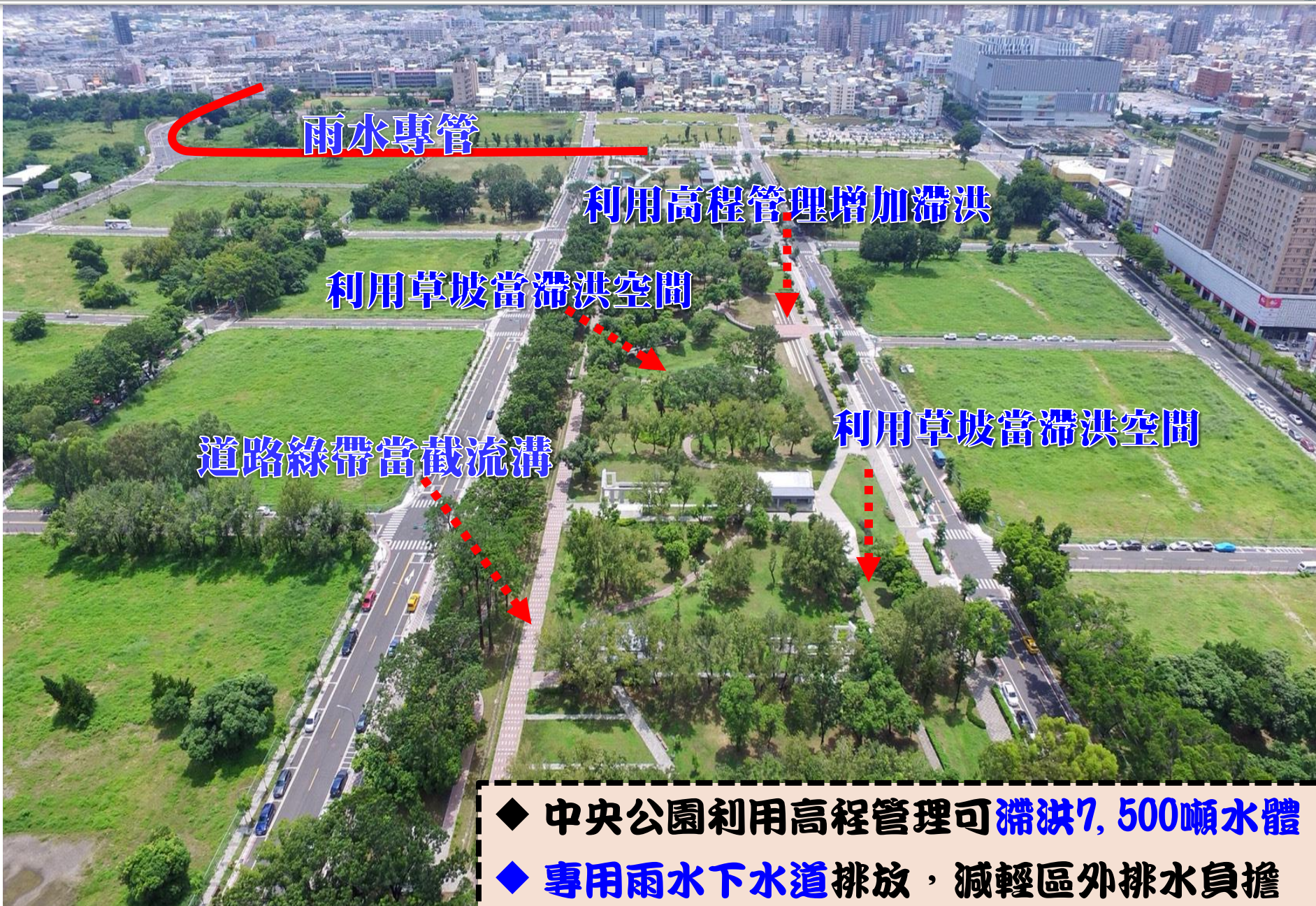
因應曾文水庫洩洪保護本市重要產經地區

安定溪尾滯洪池41.5公頃、蓄水量140萬噸



平實營區重劃區-利用高程管理滯洪措施

27



雨水專管

利用高程管理增加滯洪

利用草坡當滯洪空間

道路綠帶當截流溝

利用草坡當滯洪空間

- ◆ 中央公園利用高程管理可滯洪7,500噸水體
- ◆ 專用雨水下水道排放，減輕區外排水負擔

推動雨水下水道全面普查

迷你相機開孔檢查



行動裝置



區公所

編號	管線位置	管線規格	管線長度	管線材料	管線管徑	管線管口	管線管口	管線管口	管線管口
1	W340K-主線(新線)	φ150	2013-12-17	市設(北南)	φ150	φ150	φ150	φ150	φ150
2	W340K-主線(舊線)	φ150	2013-12-17	市設(北南)	φ150	φ150	φ150	φ150	φ150
3	W340K-支線(舊線)	φ100	2013-12-17	市設(北南)	φ100	φ100	φ100	φ100	φ100
4	W340K-支線(新線)	φ100	2013-12-17	市設(北南)	φ100	φ100	φ100	φ100	φ100
5	W340K-支線(舊線)	φ100	2013-12-17	市設(北南)	φ100	φ100	φ100	φ100	φ100

水利局



雨水下水道進化調查，以機器協助人力



未來方向-光達調查

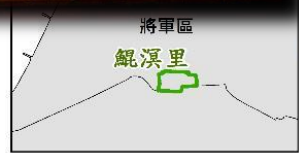


未來方向-透地雷達



持續推動水患自主防災社區

108年3月9日自主防災社區表揚大會







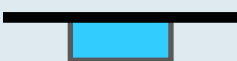
建置42個自主防災社區

年度	新增社區	評鑑獲獎數
101	7	2特優
102	14	4特優、1優等、2甲等
103	0	2特優、3優等、4甲等
104	7	1特優、6優等、4甲等
105	3	3特優、4優等、3甲等
106	4	1特優、4優等、3甲等
107	7	4特優、4優等、1甲等



107年3月24日辦理自主防災社區誓師大會

臺南市水利建設成果

工程建設	100-107年
護岸堤防 	295.7 公里
分洪道 	6 處
排水疏濬 	250公里/年
滯洪池 	12座
雨水下水道 	114.85公里
抽水站	56站
護岸加高	28.2公里
海岸沙洲復育	10.9公里

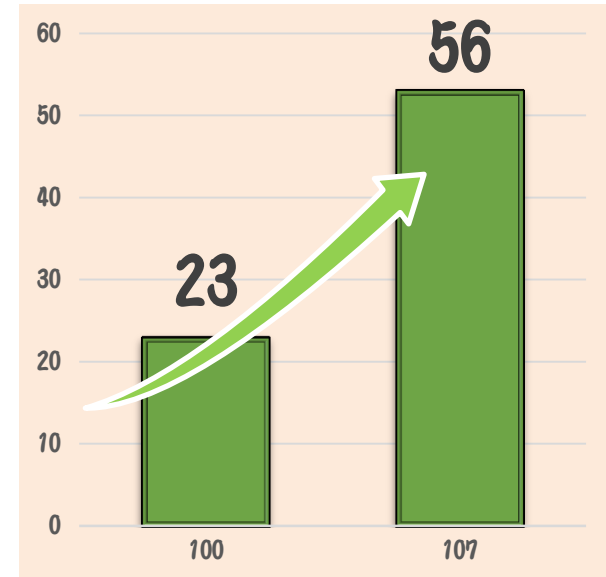
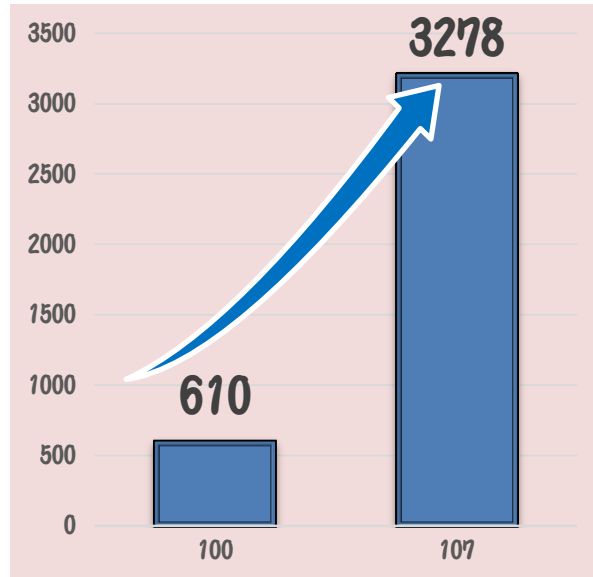
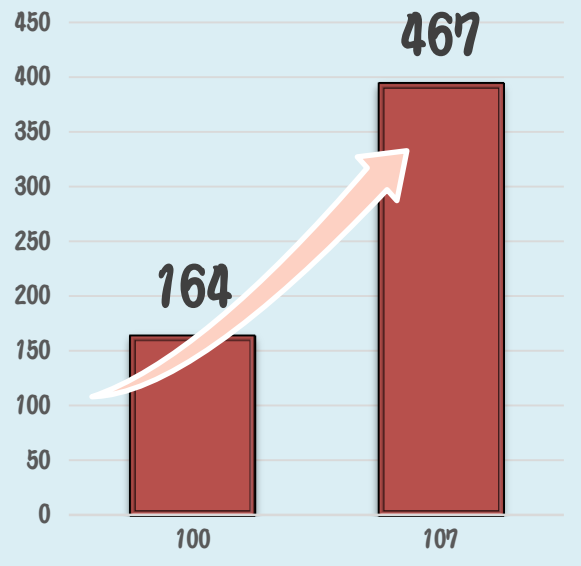
移動式抽水機



水門



抽水站



橫座標：年度 / 縱座標：數目

壹

• **臺南市治水環境概述**

貳

• **0823豪雨事件水情概況**

參

• **災因分析**

肆

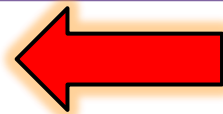
• **通過考驗水利建設**

伍

• **改善對策**

陸

• **結語**



- 任何防洪工程均有其保護極限，0823豪雨屬短延時強降雨及高強度長延時降雨的綜合型態，降雨量逾側溝、雨水下水道及區域排水治理防護標準。
- 本市先天地勢低窪，治水工作複雜且困難，近年來中央與本市推動之治水工程，確實已發揮縮小淹水面積、降低淹水頻率、縮短淹水時間的成效。
- 氣候變遷下，新形態的降雨已成為治水新挑戰，後續將提報前瞻計畫加速治水工作，降低淹水損失。
- 極端氣候的現在與未來，超過防洪排水系統設計標準的暴雨，就算工程硬體再怎麼精良紮實，再怎麼努力確保系統運作萬無一失，淹水仍是不可能消失，一個**韌性城市**，不是「不淹水」，而是「不怕水淹」。