



內政部營建署
Construction and Planning Agency
Ministry of the Interior

污水下水道第六期建設計畫 推動方向之探討



— 優化服務提升競爭力，達成國家永續發展目標 —

營建署下水道工程處

陳志偉處長

中華民國 108 年 8 月 27 日



簡 報 大 綱

- 一、污水下水道發展歷程及現況
- 二、面臨挑戰及困難
- 三、第六期建設計畫推動方向





一、污水下水道發展歷程及現況

污水下水道重要發展歷程



污水下水道建設思維翻轉

工程建設
污染管控

減碳永續
預防管理



污水下水道第五期建設計畫

103年9月10日「污水下水道第五期建設計畫」奉院核定

工程建設

&

資源永續

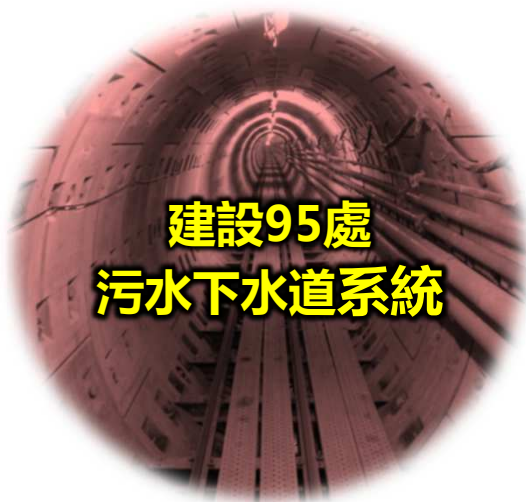
計畫總經費	
1068.07億元	
計畫目標	
用戶接管普及率	污水處理率
每年提昇1.5% 至109年達35.10%	每年提昇2% 至109年達60.90%



年度	103	104	105	106	107	108	109
整體污水處理率(%)	48.90	50.90	52.90	54.90	56.90	58.90	60.90
用戶接管普及率(%)	26.10	27.60	29.10	30.6	32.10	33.60	35.10

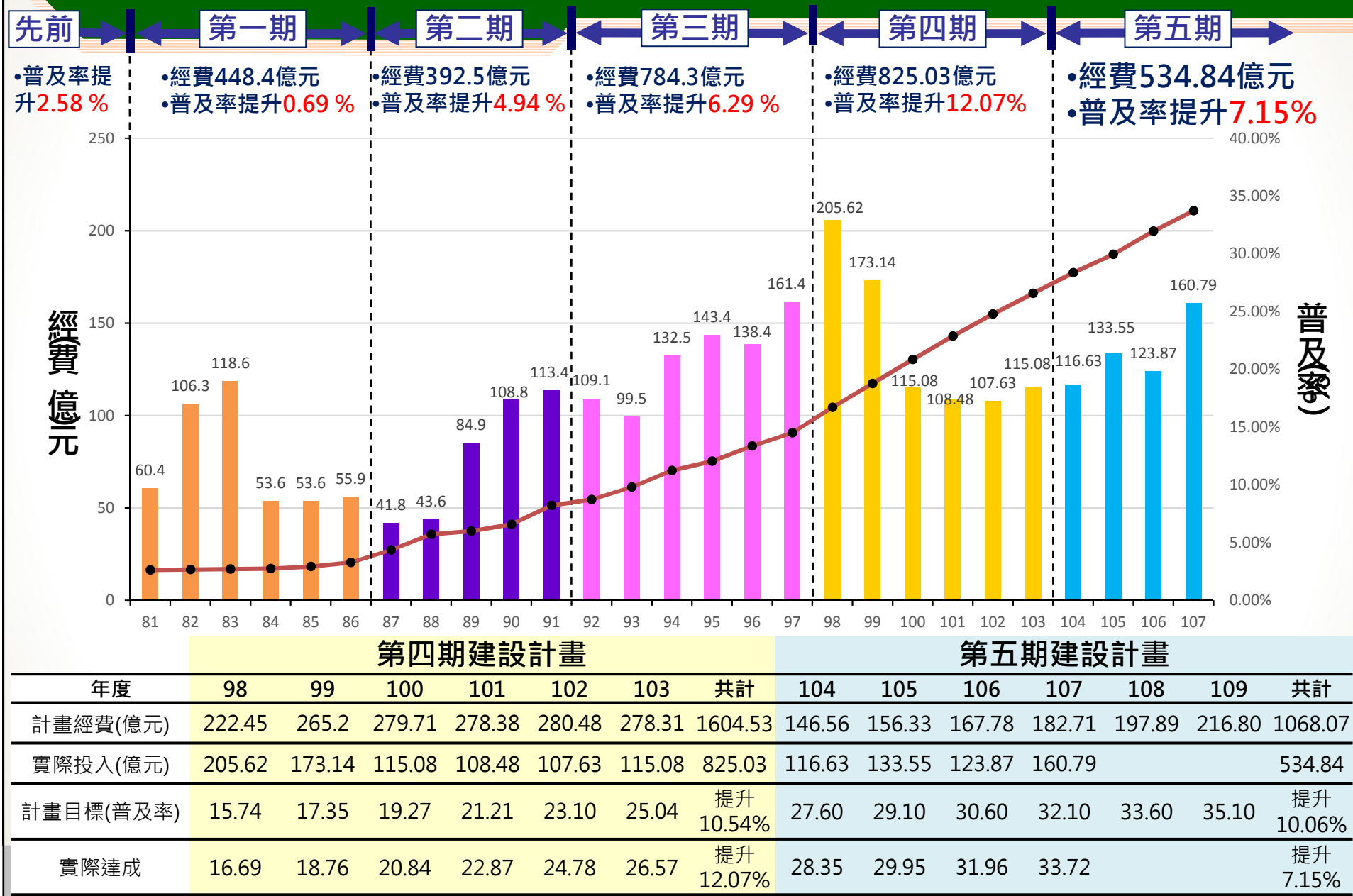
備註：普及率及處理率計算係依據污水下水道第五期建設計畫修正以接管戶數乘以各縣市戶量除以各縣市總人口數而得。

第五期建設計畫主要工作項目

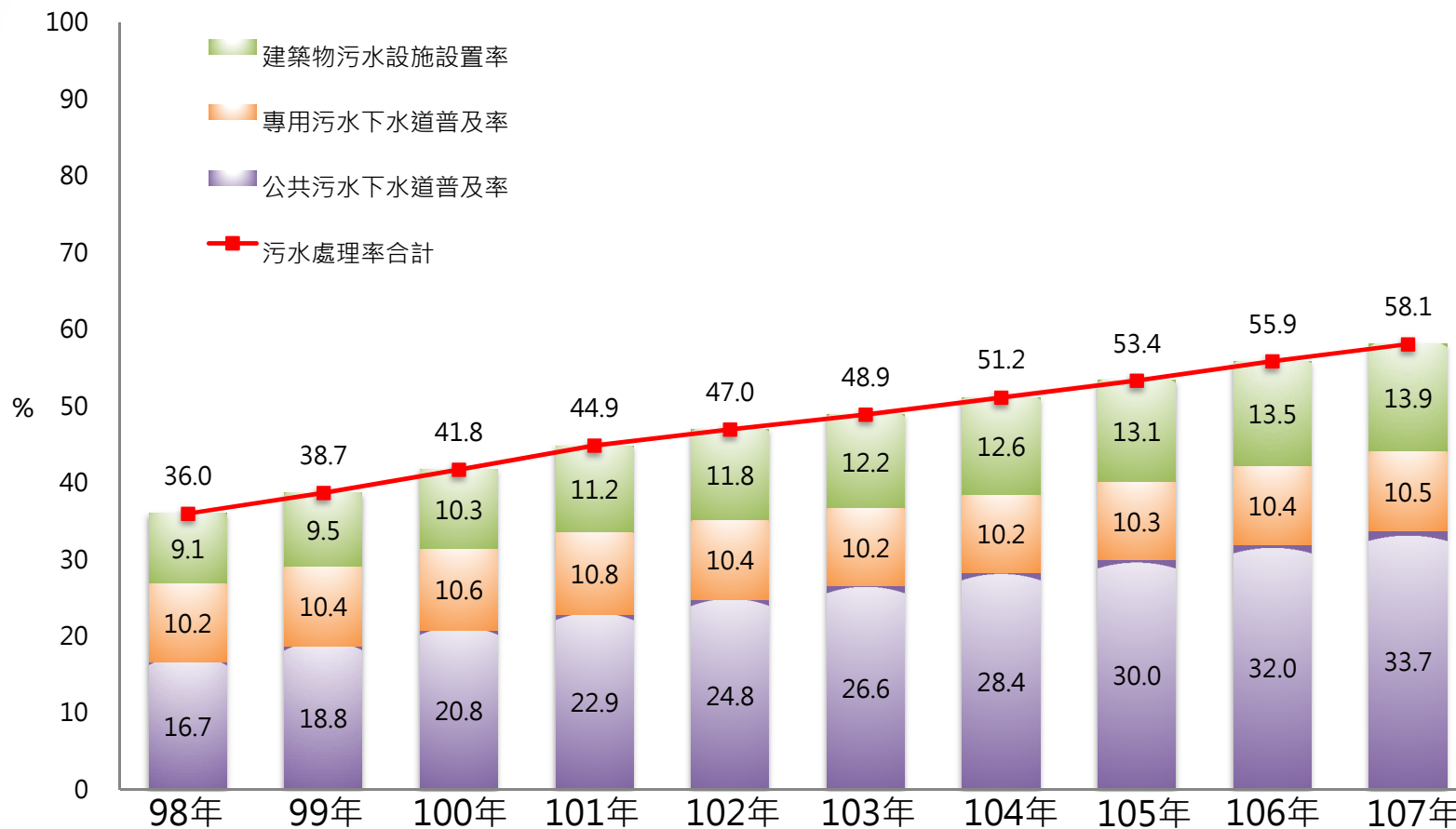


一、發展歷程及現況

歷期計畫經費投資與接管率比較



污水下水道建設成果(98~107年)



□ 納列辦理**88處**污水下水道系統建設

累計已完成66座
污水處理廠
(處理量404萬CMD)

累積完成管線長度
1,085萬7,000公尺

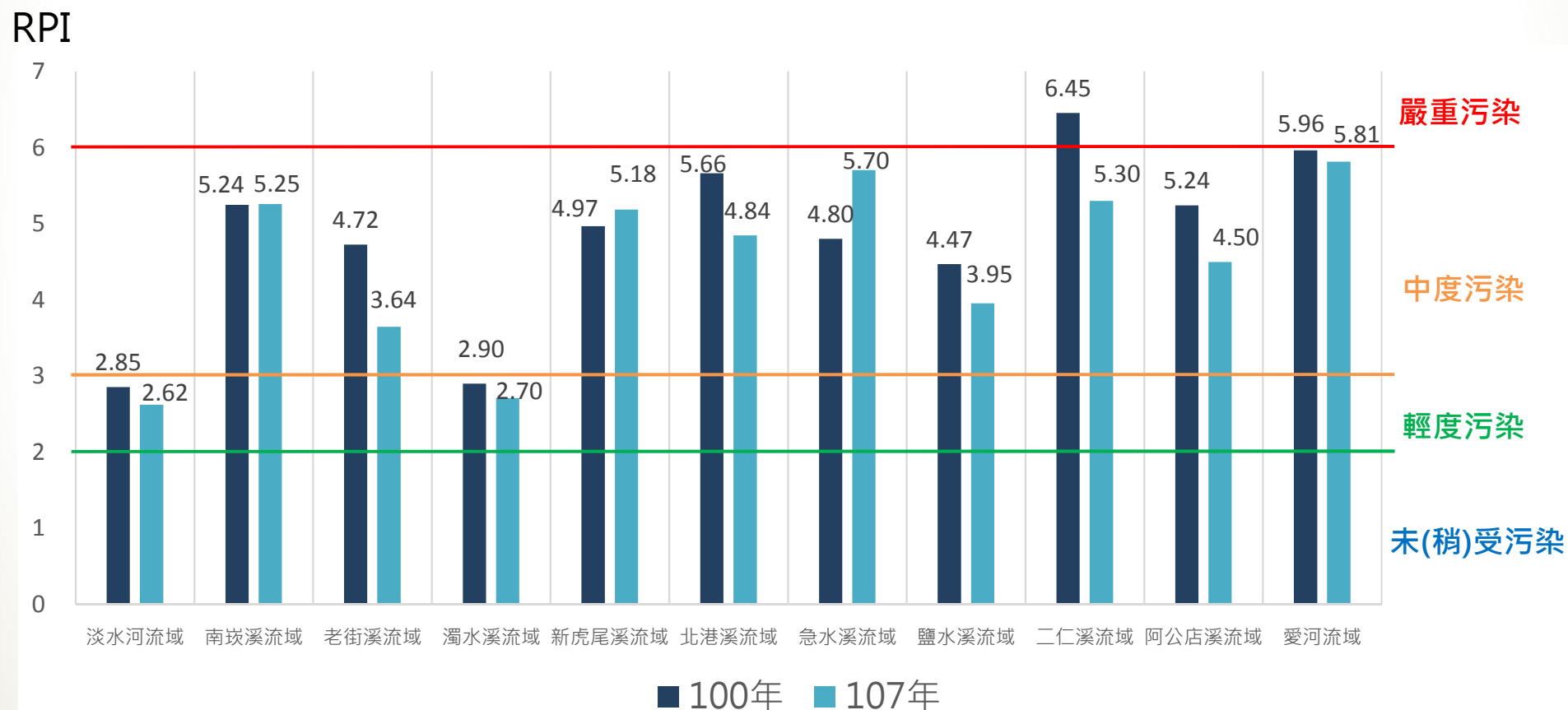
用戶接管已突破
2,946,000戶

完成1座
水再生資源廠
(供水量2.5萬CMD)

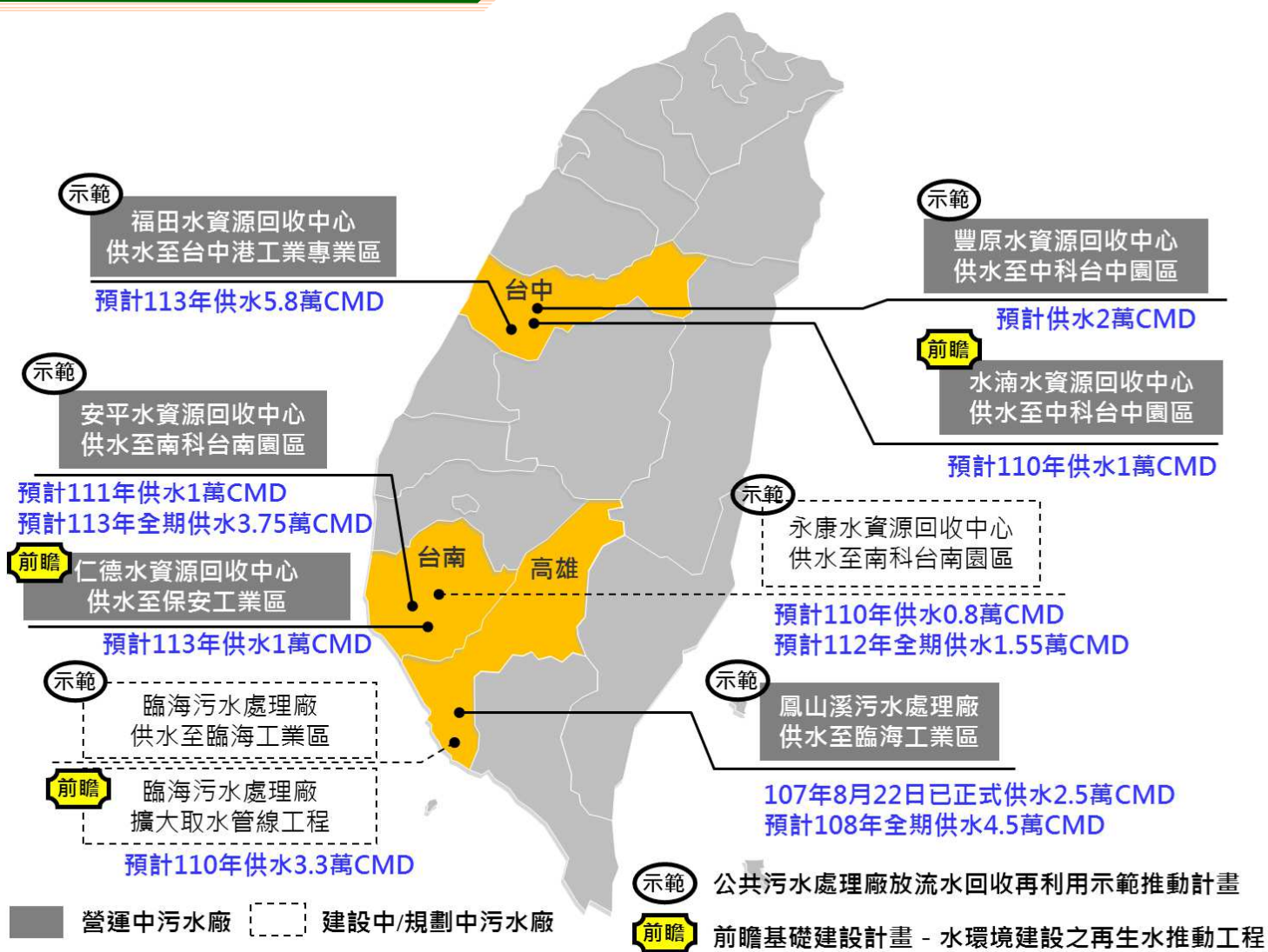
重點河川水質改善情形



11條重點河川整體水質由100年的2.85~6.45降至107年的2.62~5.81，水質持續改善。



再生水工程分布



下水污泥減量、再利用推動

污水下水道(9/10)

11座已核定規劃乾燥

(第五期建設計畫補助)

桃園市龜山廠、臺北市八里廠
新北市林口廠、臺中市福田廠
花蓮縣花蓮廠、新竹市客雅廠
屏東縣六塊厝廠、金門縣榮湖廠
雲林縣斗六廠、嘉義縣朴子廠
高雄市臨海廠



※宜蘭廠係已設置廠並同時為再利用示範廠

8座已設置或規劃乾燥

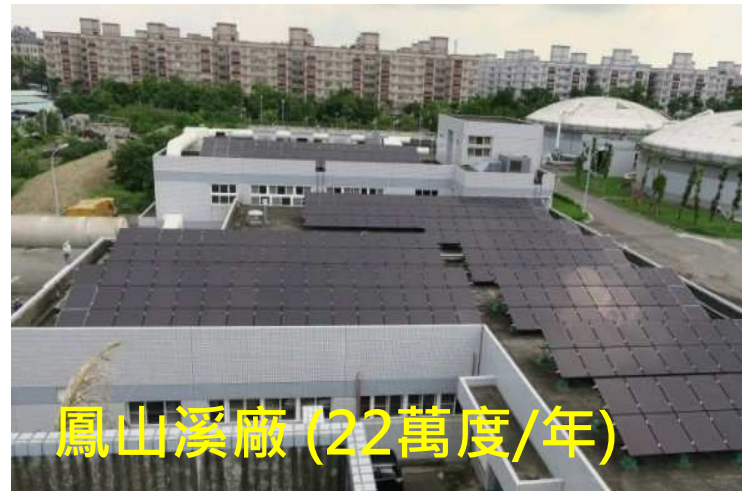
- ✓ 臺北市迪化廠(間接加熱，臺北市自設)
- ✓ 宜蘭縣宜蘭廠(間接加熱，代操廠商設置)
- ✓ 宜蘭縣羅東廠(間接加熱，BOT廠設置)
- ✓ 新北市淡水廠(間接加熱，BOT廠設置)
- ✓ 高雄市楠梓廠(間接加熱，BOT廠設置)
- ✓ 臺南市安平廠(冷凍乾燥，廠商規劃設置)
- ✓ 新竹縣竹北廠(間接加熱，廠商規劃設置)
- ✓ 高雄市鳳山溪廠(間接加熱，廠商規劃設置)

3座規劃再利用示範

(下水污泥處理再利用第一期計畫補助)

- ✓ 宜蘭縣宜蘭廠(乾燥、碳化)
- ✓ 臺南市仁德廠(乾燥、燒結)
- ✓ 臺中市台中港廠(納入第二階段)

污水處理廠推動太陽能設施



污水下水道永續營運管理體系推動策略



建立運作機制 與智慧管理系統

- ✓ 建立廠站設備延壽及能耗專案管理模式
- ✓ 研提廠站設備延壽及節能改善方案
- ✓ 開發廠站設備延壽管理與能耗模擬技術
- ✓ 建立污水下水道雲端管理雲
- ✓ 建立智慧管理系統
- ✓ 評估環保設備驗證場和下水道職能訓練場建置



永續
營運



落實延壽及 節能行動方案

- ✓ 改善推動計畫執行辦法及專案查核驗證
- ✓ 執行廠站設備改善推動專案計畫
- ✓ 建置電腦系統化資訊管理平台
- ✓ 推動ISO50001能源管理國際標準之示範
- ✓ 成果效益驗證與推廣

污水下水道永續營運管理體系執行步驟



制度建立/技術開發

- ❖ 建立延壽、能節制度
- ❖ 評估設備驗證場與訓練場



推動措施

中央

- ❖ 籌組延壽、節能審議委員會
- ❖ 遴選設備延壽、節能示範廠
- ❖ 建置污水下水道管理雲

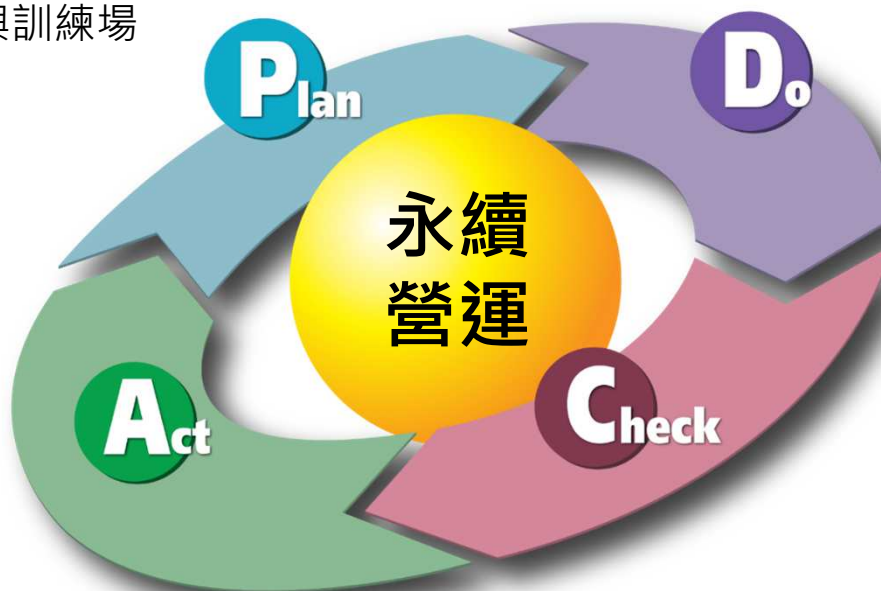
地方

- ❖ 提出設備延壽及節能申請
- ❖ 建置污水下水道維護管理平台
- ❖ 建置電腦系統化資訊管理平台、水質自動連續監測



效益驗證

- ❖ 綜整績效
- ❖ 第六期建設計畫將下水道建設工程可行性評估、選址、規劃、設計、施工、營運、維護管理和汰舊換新等納入節能減碳措施

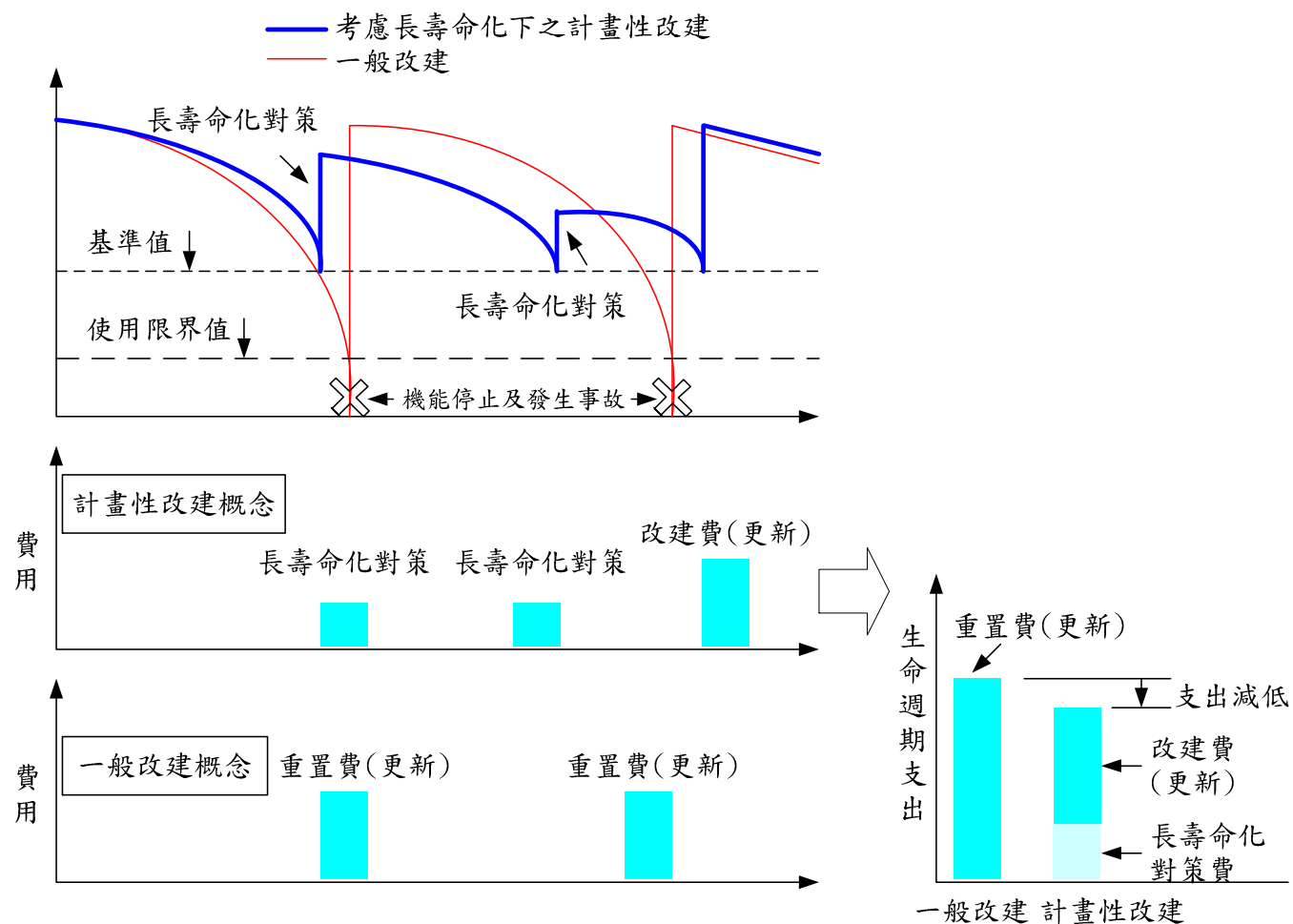


成果展現

- ❖ 污水廠改善效益分析
- ❖ 宣傳說明會

節能減碳及延壽仍須持續辦理

- 預計於109年底前完成污水下水道雲端管理雲。
- 節能與延壽、建置電腦系統化資訊管理平台第六期建設計畫續辦理。



二、面臨挑戰及困難

國家競爭力評估指標仍處落後

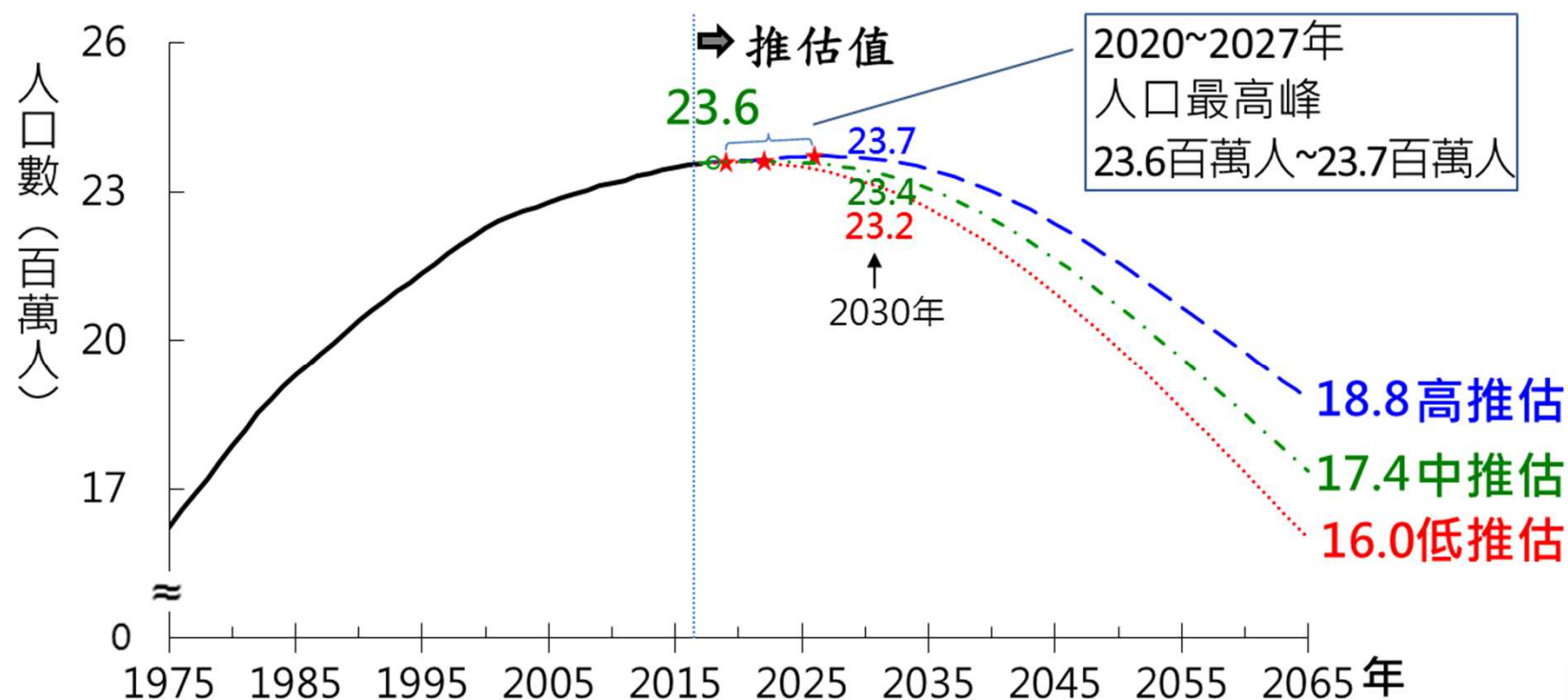
- ❑ 瑞士洛桑管理學院評估國家競爭力時，主要評比項目為「經濟效能、政府效能、企業效能及基礎建設」。
- ❑ 「**污水處理率**」係屬「基礎建設」之「醫療與環境」指標之一，**我國近年來本項指標仍處落後，尚需急起直追。**

報告年份=2019(108年)	
各國資料引用年份 =2017(106年)	
排名	污水處理率(%)
13. 香港	93.0
14. 南韓	92.9
31. 馬來西亞	78.8
32. 日本	78.3
33. 拉脫維亞	77.3
34. 波蘭	72.6
35. 哈薩克	68.4
36. 愛爾蘭	67.3
37. 斯洛伐克共和國	65.8
38. 約旦	65.0
39. 臺灣	55.9
40. 哥倫比亞	54.6
41. 沙烏地阿拉伯	54.0

「基礎建設-醫療與環境」弱勢項目	
項目	臺灣名次
4.4.18 再生能源占總能源需求比率	56
4.4.09 醫護支援	45
4.4.15 CO ₂ 排放	44
4.4.16 CO ₂ 排放密度	44
4.4.17 平均人口暴露PM _{2.5} 的程度	44
4.4.03 國民醫療保健支出	43
4.4.12 能源密度	42
4.4.01 醫療衛生支出	40
4.4.13 污水處理率	39

少子化及高齡化

- 我國總人口數將於3至10年間轉為負成長。且已於2018年成為高齡社會(老年人口占總人口比率超過14%)。



污水處理廠放流水標準趨嚴

- 環保署於106年12月25日修正發布放流水標準，公共污水下水道系統流量大於250 CMD者，依據所在區位、建設時間和收受處理事業廢水、截流水或水肥之情形，區分不同加嚴方案，並給予緩衝時間進行改善期限(110年及113年1月1日)

適用對象				氨氮限值 (mg/L)	總氮限值 (mg/L)	硝酸鹽氮 (mg/L)
公共污水下水 道系統 (流量>250 CMD)	排放於自來水水質水量保護區內			10	15	50
				6**		
	排放於自來水水質 水量保護 區外	收受處理事業廢水、截流水或 水肥之設計最大量達許可核准 最大量20%以上	既設廠	75*	—	
				30**	—	
		新設廠	20	—		
			未收受處理事業廢水、截流水 或水肥者，或收受之設計最大 量未達許可核准最大量20%以 上者	既設廠	10*	
		35**				
		新設廠	10	20		
6**						

* (第一階段)施行日期110.1.1

** (第二階段)施行日期113.1.1

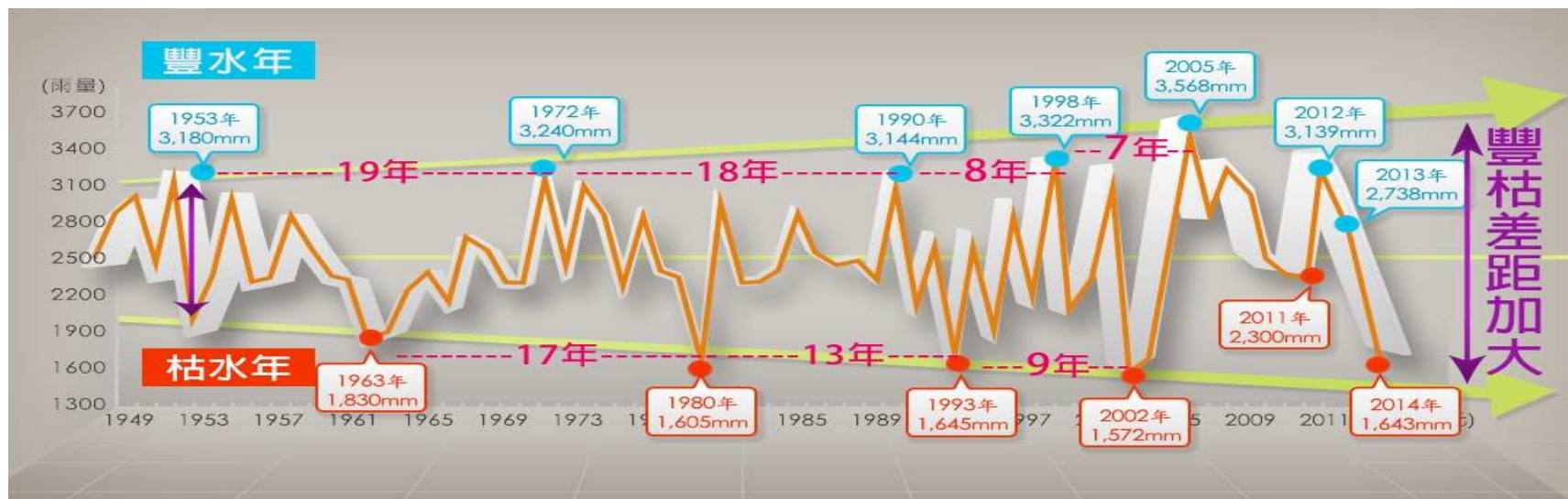
*** (第三階段)施行日期116.1.1

全球暖化及極端氣候



氣候變遷造成澇旱問題加劇，缺水問題亟需因應。

- 氣候變遷造成極端氣候問題日趨嚴重，聯合國環境規劃署預估至2027年，全世界有1/3人口面臨水資源枯竭。
- 臺灣水資源整體使用效率偏低，未來將遭遇水資源短缺之問題。



因應全球暖化，減碳目標將由各部門共同承擔。

- 「溫室氣體減量行動方案」設定我國109年溫室氣體排放量較基準年94年減量2%。

再生能源發展需求

- 經濟部能源局於106年4月17日修正發布「能源發展綱領」，其中「能源安全」之綱要方針提及應**促進再生能源加速發展**。
- 部分污水處理廠已設置**污泥厭氧消化單元**，可將下水污泥轉化為沼氣，沼氣回收後可用於產電，惟部分污泥厭氧消化單元**仍有餘裕處理量**，尚待妥善利用。

家戶廚餘回收現況

其他廢棄物
≈ 70%

未回收廚餘
≈ 18%

實際回收廚餘
≈ 12%



家戶廚餘再利用現況

焚化
> 60%

養豬
< 30%

堆肥
≈ 11%



縣市發展差異

- 我國污水下水道目前主要服務當量人口約765萬人，主要集中在
 - 新北市(237萬人)、臺北市(209萬人)、高雄市(118萬人)，佔服務人口73.7%
- 其他19縣市服務當量人口約50萬人以下，佔服務人口26.3%。

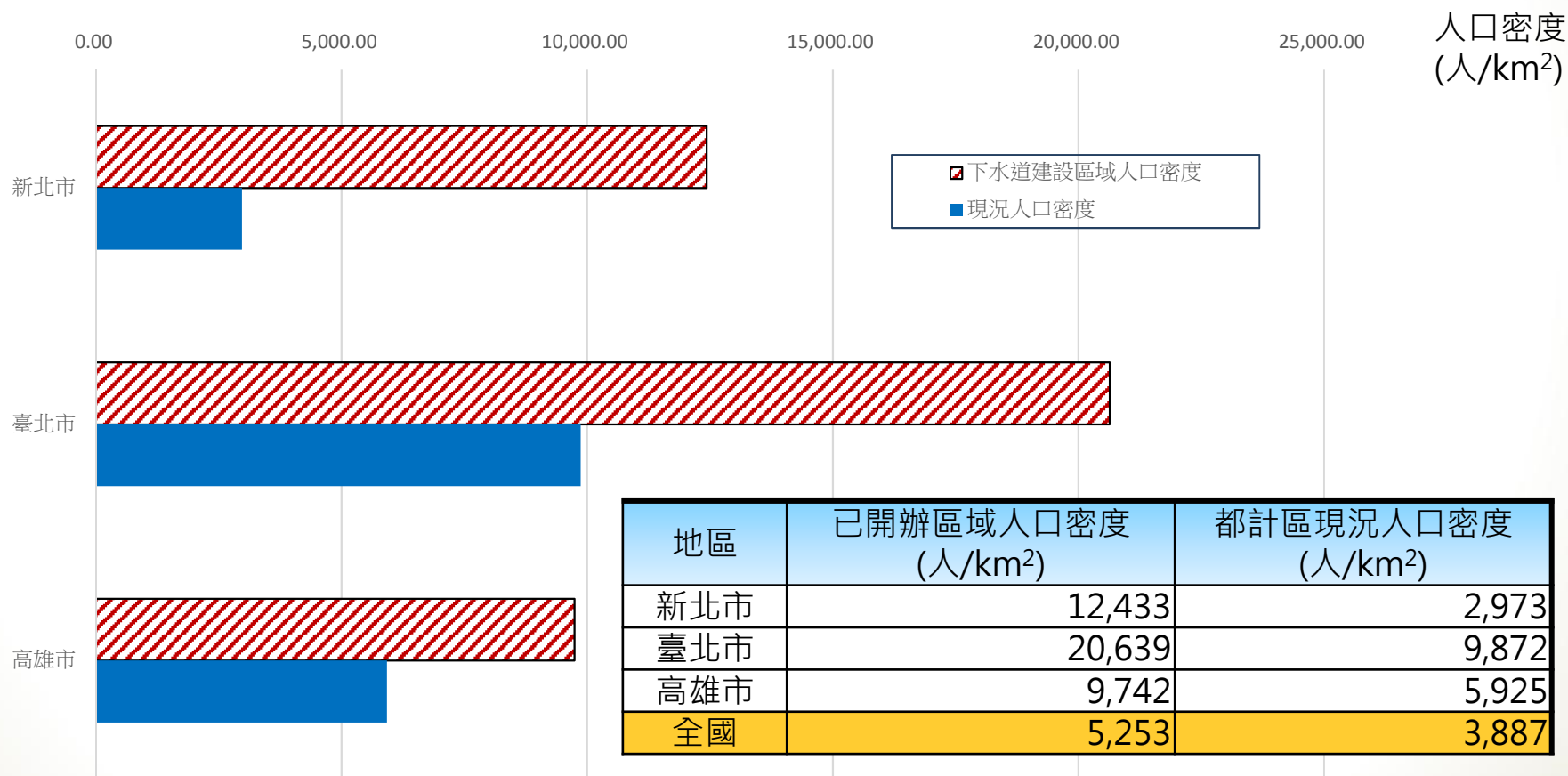


城鄉發展差異



過去優先開辦人口密度高區域

- 建設以「**人多先接**」優先建設。
- 已開辦區域人口密度 (5,253人/km²) > 都計區現況人口密度 (3,887人/km²)



缺乏備援系統及防災演練

- ❑ 天然災害之發生不可避免，需**建立備援系統**以減少系統風險。
- ❑ 國內未曾做過污水下水道防災演練，地方缺乏**緊急應變經驗**。





三、第六期建設計畫推動方向

第六期建設計畫依據



國家發展計畫(106至109年四年計畫暨106年計畫)

六大施政主軸之「區域均衡與永續環境」項下「開發及保育水資源」，將「污水下水道第五期建設計畫(104至109年)」列為國家發展計畫之一



下水道法

第四條 中央主管機關辦理左列事項：

一、下水道發展政策、方案之訂定，下水道法規之訂定及審核，縣市下水道系統發展計畫之核定，縣市下水道建設、管理與研究發展之監督及輔導，下水道操作、維護人員之技能檢定及訓練，下水道技術之研究發展，跨縣市下水道規劃、建設及管理之協調，其他有關全國性下水道事宜。



全國國土計畫

- 1. 加速**都市計畫人口密集區之**污水下水道建設**，積極辦理已完工污水處理廠服務區域內之用戶接管工程，同步規劃建設新污水下水道系統之污水處理廠及主次幹管；並優先加強水庫集水區內都市計畫地區生活污水處理規劃與建設。
- 2. 持續推動**公共污水處理廠**放流水回收再利用計畫**，將已完工運轉污水處理廠轉型成都市水庫，創造生活污水循環使用的永續價值。
- 3. 污泥**處置方向以「中間處理為手段，多元再利用為目的」，逐步**建構我國下水污泥再利用之本土技術**，帶動產官學界參與污泥再利用技術之研發與推動

計畫主軸及解決對策

遭遇問題及挑戰

- 01 城鄉發展不均
- 02 人口減少及老化
- 03 環保法規趨嚴
- 04 缺水問題
- 05 多元處理需求
- 06 全球暖化極端氣候

六期建設計畫發展

主軸：
優化服務提升競爭力，
達成國家永續發展目標

持續污水下水道
建設



實現循環經濟



建構智慧化及
韌性系統

解決對策及預期效果



擴大建設範圍，均衡
城鄉發展



運用「污水下水道雲
端管理雲」，輔助建
立最佳化操作模式



系統功能提升，放流
水質佳降低河川污染



持續推動再生水，減
輕自來水供水壓力



建構1座廚餘共消化示
範廠，附帶處理廚餘



建置備援系統，有效
因應天災



達成永續環境、永續
產業、永續社會之國
家永續發展



1. 持續公共污水下水道建設

- ❖ 改善環境衛生、提升生活品質
- ❖ 恢復清水環境、塑造親水都市
- ❖ 減少水肥處理與疾病醫療費用



3. 建構智慧化及韌性系統

- ❖ 資產數位化管理、掌握即時資訊
- ❖ 智慧化分析，供管理決策參考
- ❖ 打造韌性系統、強化抗災能力

優化服務提升競爭力
達成國家永續發展目標

2. 推動下水道循環經濟

- ❖ 公共污水下水道系統功能提升
- ❖ 再生水持續推動
- ❖ 污泥燃料化、材料化
- ❖ 污泥厭氧消化之沼氣回收發電應用



績效指標、衡量標準及目標值



建設績效指標：公共污水下水道每年接管13萬戶。

說明：不採普及率為指標主要係接管戶不受戶量影響。仍每月公布接管普及率，不影響現行制度。 $870\text{萬戶} \times 1.5\% \approx 13\text{萬戶}$

計畫目標

年度	109	110	111	112	113	114	115
每年接管戶	13萬	13萬	13萬	13萬	13萬	13萬	13萬
累計接管戶	318萬	331萬	344萬	357萬	370萬	383萬	396萬



再生水發展績效指標：二級處理放流水回收供工業區及科學園區每日再生水量25.6萬CMD。

說明：因應經濟發展需水量增加，供應穩定、不受氣候影響之再生水。

計畫目標

年度	109	110	111	112	113	114	115
再生水量(CMD)	4.5萬						25.6萬

「建設績效指標」推動限制



「建設績效指標」：投入經費不足，增加推動用戶接管難度

- 地方政府歲入歲出賸餘增加不足，負債亦高，負債償還不佳，財政拮据，無法投入多餘經費。

單位：(百萬元)

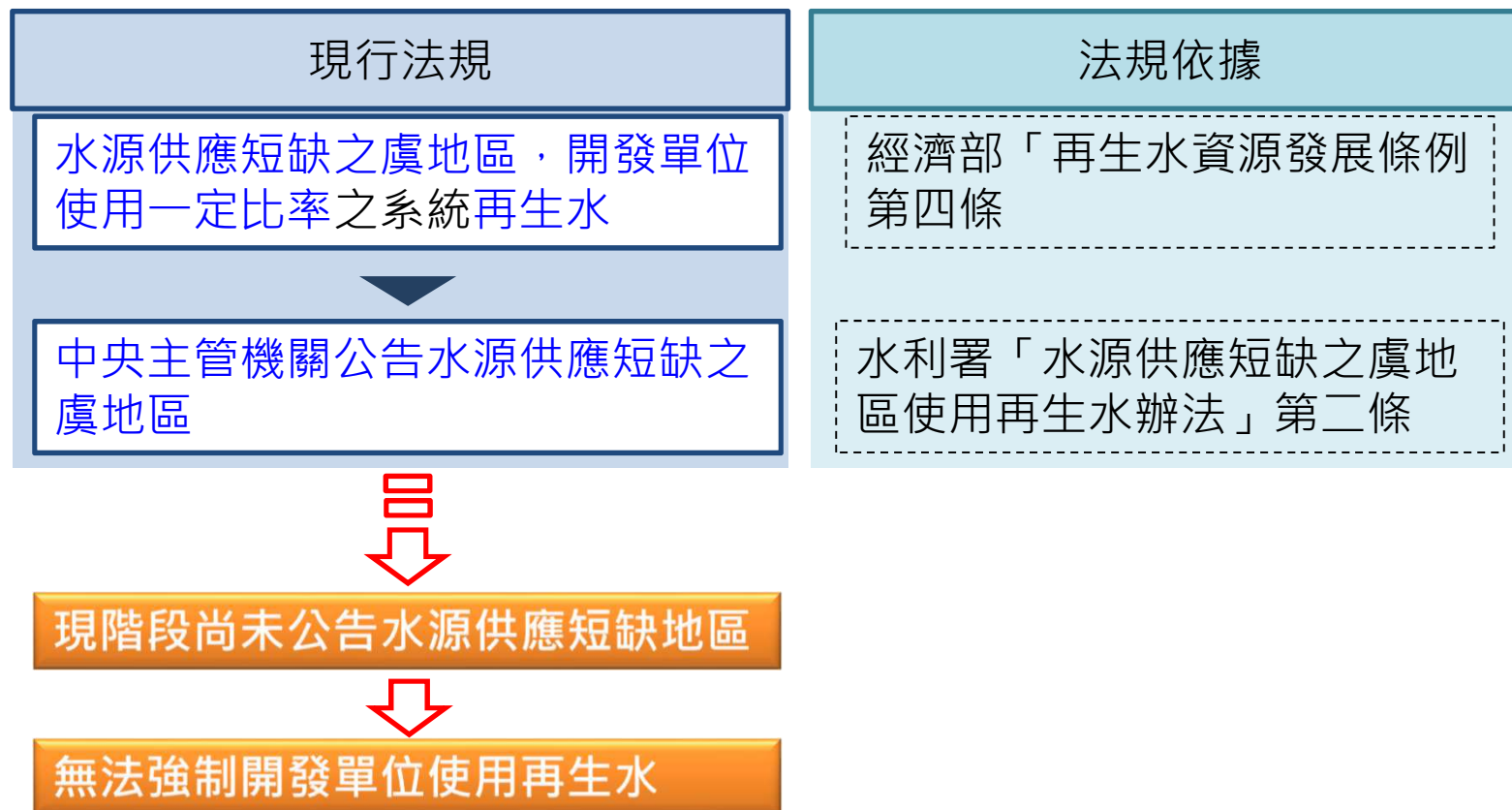
縣市	賸餘增減(%)	短絀增減(%)	債務餘額	106年度債務
			長短期債務餘額近2年度增減金額	
臺北市	-4.09		4,731	191,620
新北市		0.49	14,699	135,731
臺中市		2.43	23,743	119,877
臺南市	-2.95		-4,079	65,215
高雄市		-6.13	-4,211	248,745
桃園市	賸餘增加不足		債務償還不佳	
宜蘭縣				
新竹縣				
苗栗縣	8.88	6.46	229	19,488
彰化縣		5.05	-335	38,555
南投縣			1,041	26,108
雲林縣	1.29		-1,014	14,212
嘉義縣	0.29		-1,041	25,435
屏東縣	3.45		-1,305	18,402
臺東縣	1.53		-2,428	19,404
花蓮縣	1.6		-657	5,974
澎湖縣	1.32		-112	12,030
基隆市	2.31		-523	1,611
新竹市	-0.38		-751	9,377
嘉義市	0.82		-670	12,178
金門縣	-2.29		-272	30
連江縣	2.91		0	0
	2.66		0	0

債務仍高

「再生水發展績效指標」推動限制



「再生水發展績效指標」：無法強制開發單位使用再生水



現階段尚可由經濟部審查用水計畫書或環保署審查環境影響評估報告書時，要求開發者使用一定比例再生水，仍將與經濟部及環保署合作推動再生水。

主軸一：持續公共污水下水道建設

(1/2)

本期建設計畫優先開辦原則

優先開辦原則依序為：

1. 目標年污水量一萬噸以上採促進民間參與方式辦理之鄉、鎮、市地區。
2. 配合河川污染整治或湖泊水質改善之鄉、鎮、市地區。
3. 可有效改善環保署11條重點河川污染狀況。
4. 水源保護區。
5. 有助於城鄉發展併重之非都市計畫區建設示範區，以建設費用與都市計畫區相近之地區優先考量。
6. 具再生水潛勢之系統。
7. 直轄市、省轄市、縣轄市及人口五萬人以上之鄉、鎮、市地區。
8. 其他行政院專案核定之地區。

辦理方式	系統數	說明
政府自辦系統	101	續辦前期76處系統。(註) 規劃新增13處符合本期建設計畫優先開辦原則。
民間參與系統	8	新北市淡水、高雄楠梓、宜蘭縣羅東、苗栗縣竹南頭份、桃園市桃園、臺南市鹽水、桃園市中壢及桃園市埔頂等8處已簽約執行中。

※ 4處系統(梨山環山、石岡壩水源特定區、復興台地及明德水庫特定區)將建設完成



主軸一：持續公共污水下水道建設

(2/2)

補助方式調整

1. 公共污水下水道**普及率超過50%**之直轄市及縣(市)，中央**仍持續補助用戶接管經費**。
2. 自本期計畫開始，若縣(市)政府**未全面收取「下水道使用費」**則最高補助比率**降低5%**，以鼓勵縣(市)政府積極開拓財源，並及早因應後續維護管理需求，直至全面徵收「下水道使用費」後恢復最高補助比率。

評估補助方式調整可能受影響縣(市)

1. 普及率超過50%縣(市)

縣市別	107年公共污水下水道普及率(%)
臺北市	78.18
連江縣	71.43
新北市	59.19
高雄市	42.69 (預計於112年，普及率超過50%)

2. 未全面收取「下水道使用費」縣(市)

- **全面收取**：臺北市、高雄市
- **僅收取事業用戶**：宜蘭縣、桃園市及臺中市
- **僅收取部分事業用戶**：嘉義縣、基隆市、新竹市及臺南市
- **未收取**：其餘13縣(市)

主軸二：推動下水道循環經濟

(1/4)

公共污水下水道系統功能提升

污水處理廠 設備功能 提升

除氮功能提升(45座污水處理廠需提升)

- 27座不具除氮功能之污水處理廠，提升方案為對既有池槽進行改建或擴建缺氧槽，或增設/更換相關設備提升除氮功能。
- 18座具除氮功能之污水處理廠，提升方案為調整操作模式。

設備優化與效能提升

- 建立碳足跡評估方法及溫室氣體申報與管理制度。
- 設備改善，提升設備處理效能。
- 依廠站設備規模，訂出各廠站之經費上限。
- 由各縣市政府提報改善方案及預算。

公共污水 下水道系統 功能提升

推動 污水下水道 材料及設備 驗證機制

- 於中正廠成立設備驗證場所。
- 輔導其他污水處理廠設立驗證場所。
- 通過認證材料3年用於下水道建設，不需重複檢驗節省材料檢驗費用。

**符合法規最新要求、設備節能減碳及延壽、
建立設備驗證方法、維護工程品質**

主軸二：推動下水道循環經濟

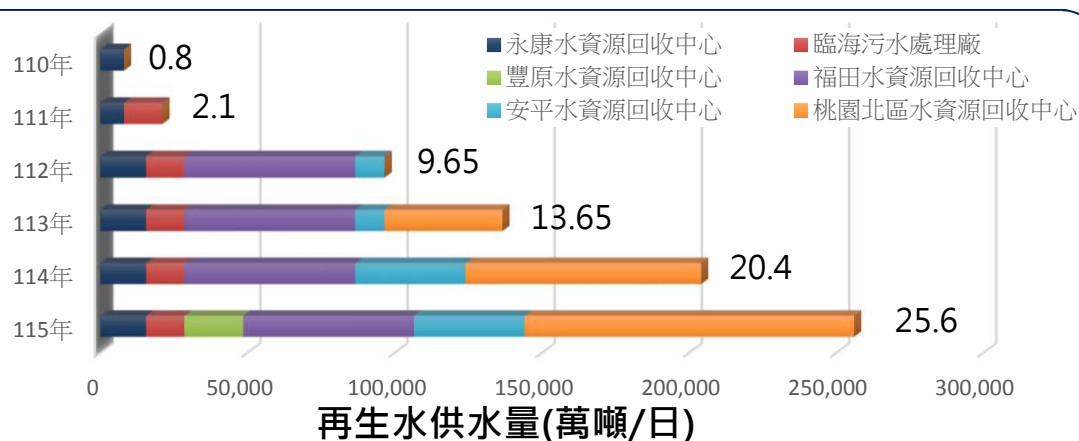
(2/4)



再生水持續推動

再生水供水量

預估至115年底再生水
供水量為25.6萬噸/日



期程及經費

- 以個案計畫核定。
- 依據用水契約簽定狀況，滾動檢討調整補助標的，經評估備選再生水廠標的為仁德廠、岡山橋頭廠、楠梓廠或竹北廠。

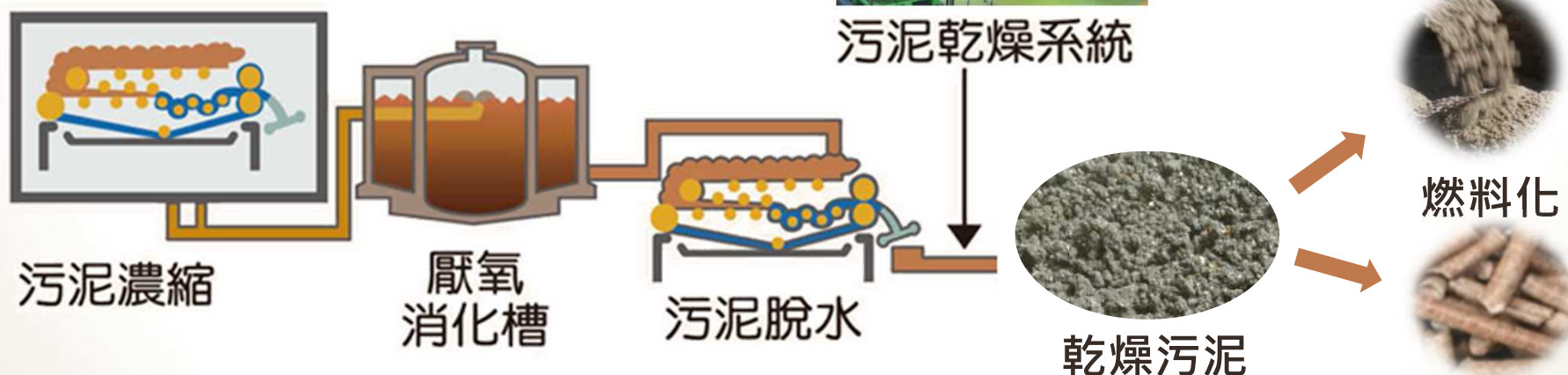
	建設費用						PCM費用		
	110年	111年	112年	113年	114年	115年			總經費
鳳山溪廠									1.83
永康廠									3
臨海廠									8.17
先期作業費									0.2
豐原廠									17.15
福田廠									27.59
安平廠									29.88
桃北廠									33.78
經費(億元)	27.66	20.41	11.1	20.87	20.09	21.47			121.6

污泥減量及再利用

□ 辦理內容

- 延續前期計畫辦理污泥乾燥及再利用設施**1年試運轉**。
- 辦理再利用產品性質及使用後情形追蹤。
- 優先推動污泥**材料化**及**燃料化**，鼓勵業者提出再利用技術試驗計畫。
- 未設置污泥乾燥設施之污水處理廠，可於擴廠或設備功能提升時一併考量辦理增設。

推動污泥公告再利用

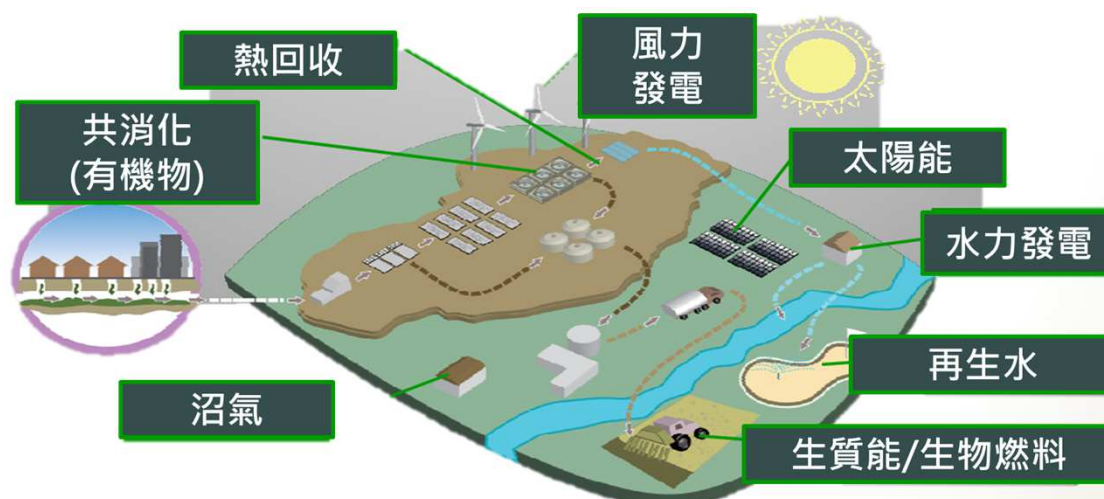


☛ 污泥厭氧消化之沼氣回收發電應用

□ 辦理內容

- 善用既有厭氧消化處理單元餘裕量，協助處理廚餘。
- 規劃於「鳳山溪資源回收中心」或「楠梓污水處理廠」設置1座**廚餘共消化示範廠**，產出沼氣回收或發電使用。

善用既有設備，協助廚餘清除處理



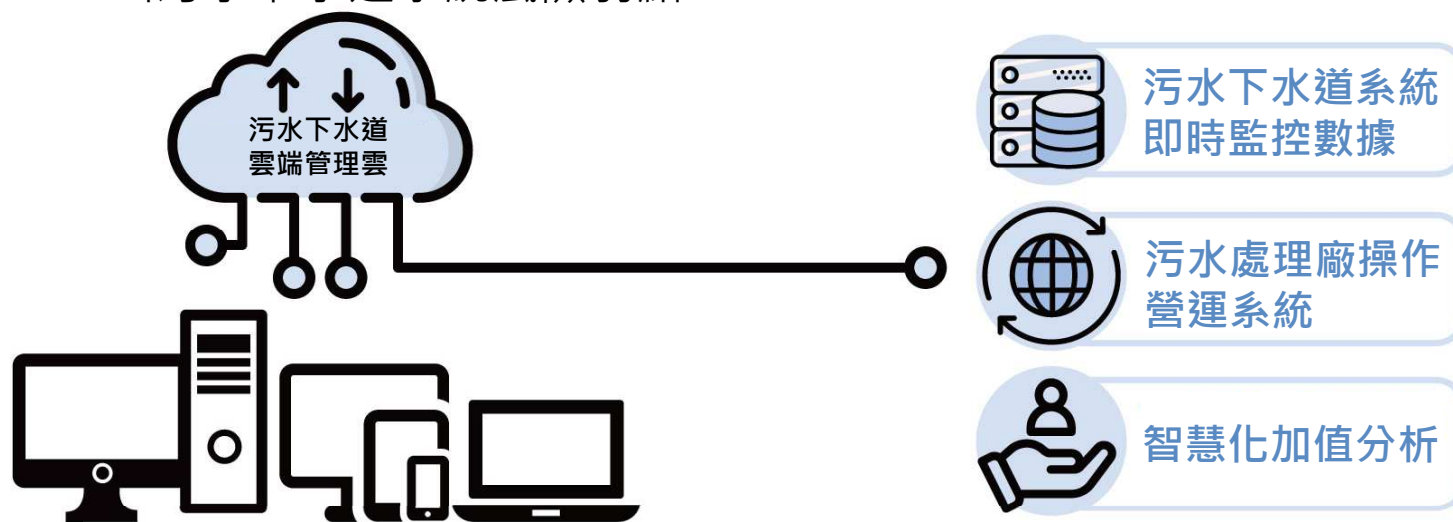
主軸三：建構智慧化及韌性系統

(1/2)

污水下水道雲端管理雲

□ 辦理內容

- 持續建置「污水下水道雲端管理雲」。
- 介接即時數據監控系統(supervisory control and data acquisition, SCADA)資訊，建立管網監測預警系統。
- 智慧化加值分析及應用，協助優化污水處理單元操作模式，找出污水下水道系統風險弱點。



**即時監控確保放流水品質
建立大數據資料庫、輔助智慧分析**

主軸三：建構智慧化及韌性系統

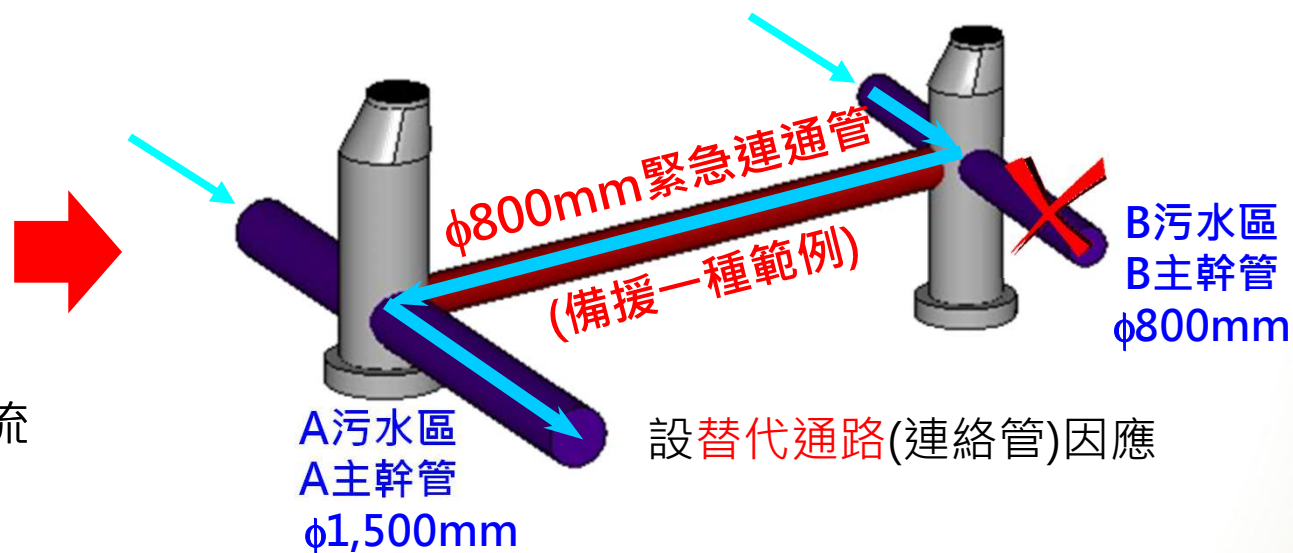
(2/2)

建置污水備援系統

- 主幹管人口多、流量大、地勢低、年代久，滿管或下游損壞無法通水時系統風險突增。
- 督促各縣市政府擬定污水下水道系統長壽命化目標。

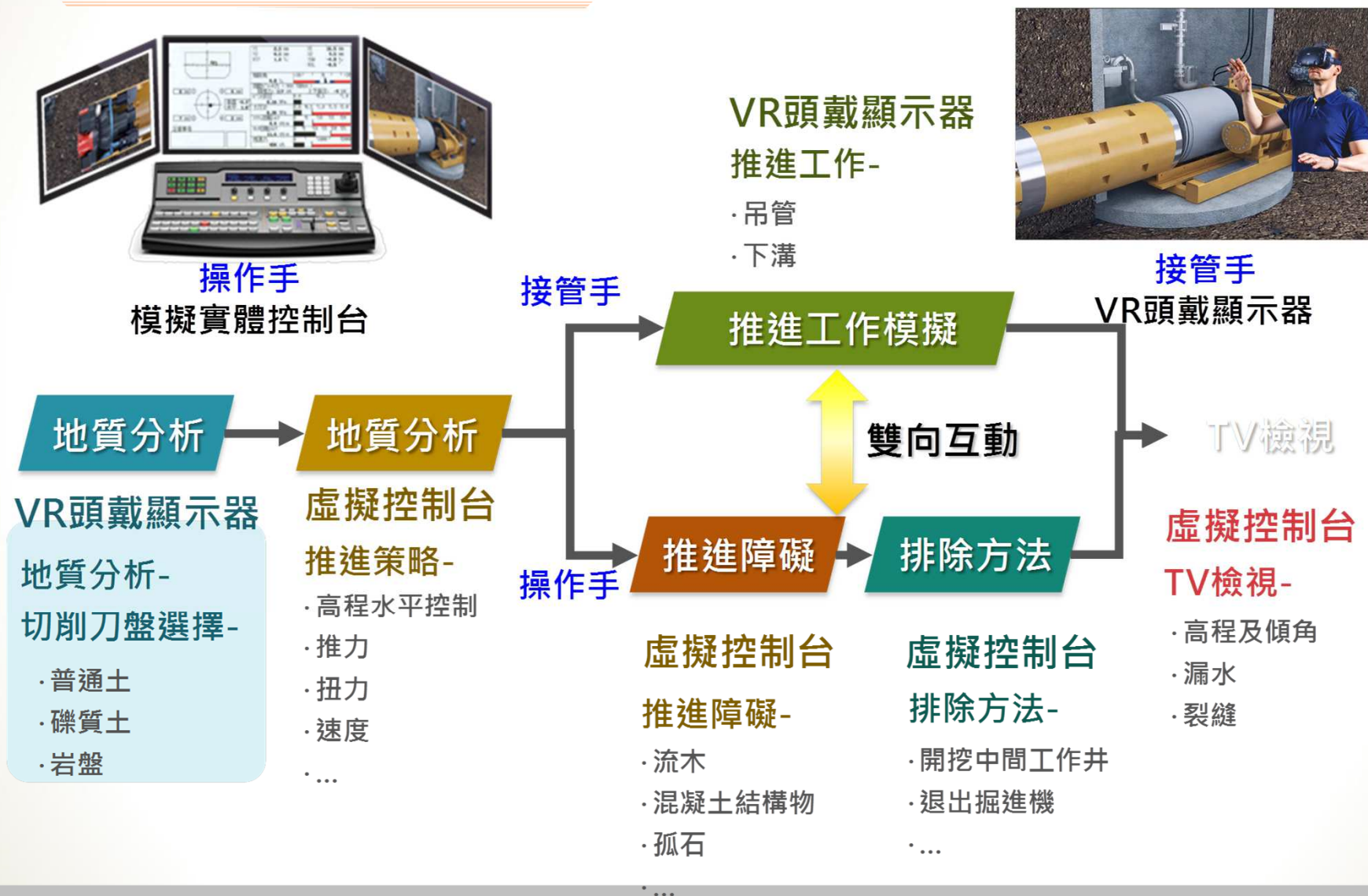


大管擋水困難無法直接繞流



強化縣市災害應變能力，延長污水下水道使用壽命

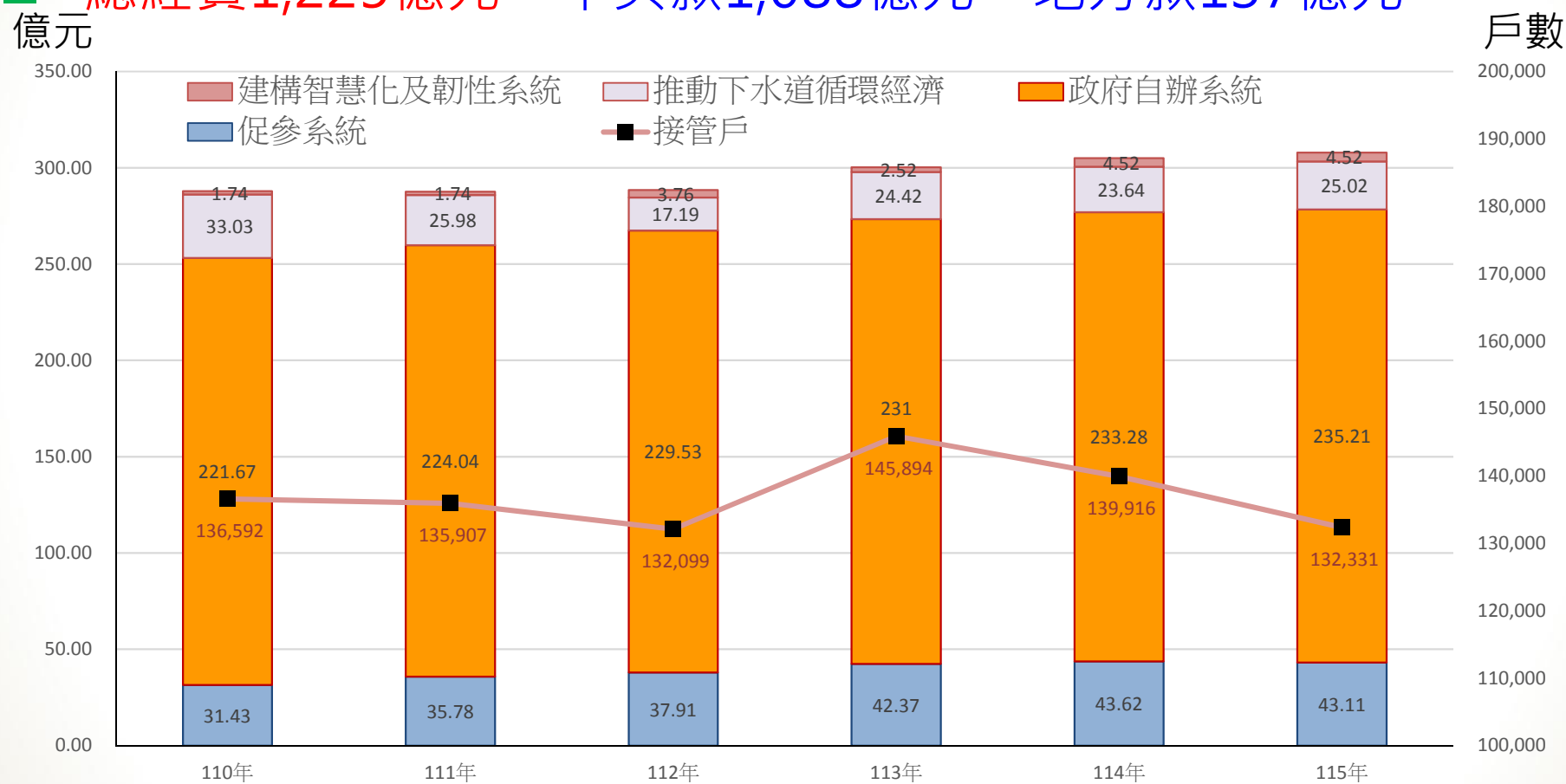
運用虛擬實境及擴增實境技術



期程與資源需求

■ 110年至115年，共計6年。

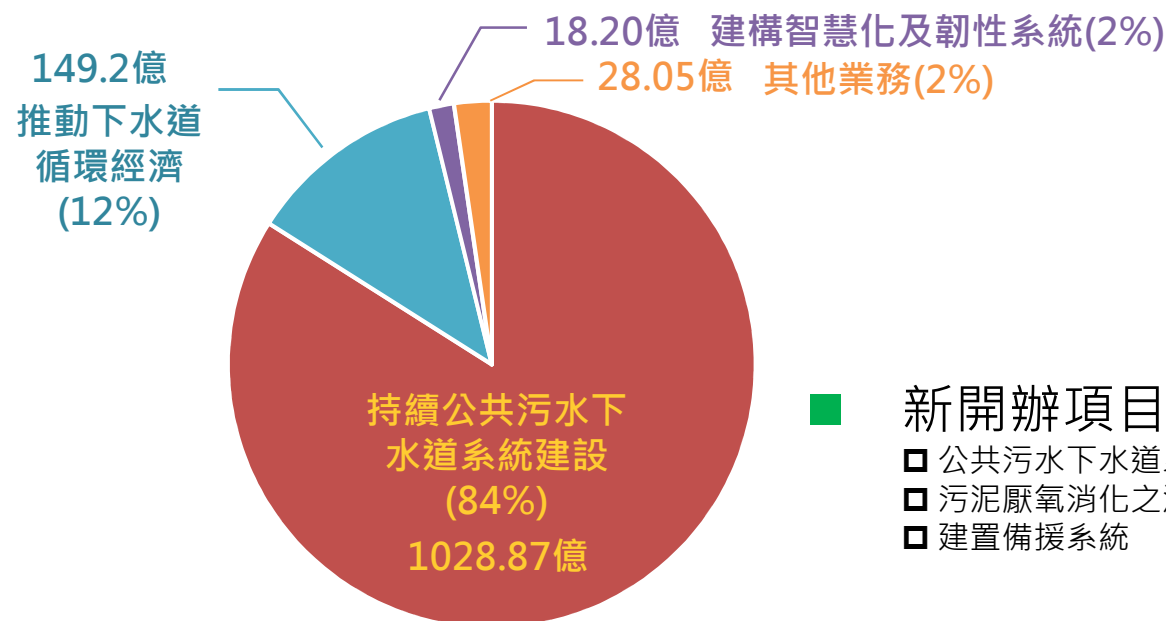
■ 總經費1,225億元，中央款1,088億元，地方款137億元



	110年	111年	112年	113年	114年	115年	總計
中央款(億元)	175.38	174.29	174.87	185.01	188.58	189.87	1,088
地方款(億元)	21.75	23.17	22.81	25.07	21.61	22.59	137
總計(億元)	197.13	197.46	197.68	210.08	210.19	212.46	1,225

□ 總經費1,225億元，包含

- 持續公共污水下水道系統建設(含政府自辦及促參系統)，約佔85%
- 推動下水道循環經濟，約佔13%。
- 建構智慧化及韌性系統，約佔2%。



■ 賡續辦理項目 1,182.3億元

- 政府自辦系統
- 促參系統
- 再生水持續推動
- 污泥減量及再利用
- 污水下水道雲端管理雲
- 約用人員協辦污水下水道建設

■ 新開辦項目42.7億元

- 公共污水下水道系統功能提升
- 污泥厭氧消化之沼氣回收發電應用
- 建置備援系統

總結



持續污水下水道建設

- 每年提升公共污水下水道用戶接管戶數**13萬戶**。
- 改善環境衛生與提升生活品質。
- **恢復清水環境**，塑造親水都市。
- 減少水肥處理與疾病醫療費用。

達成下水道永續發展目標



實現下水道循環經濟發展

- 提升全國**45**座污水處理廠**除氮**功能。
- 溫室氣體排放管理，**減少碳排放量**。
- 提升設備功能，**延長使用壽命**及**提升處理效能**。
- 輔導污水處理廠設置**設備效能驗證場所**。
- 推動**7**座再生水廠建設。
- 至**115年**累計可提供工業區及科學園區**25.6萬CMD**再生水。
- **下水污泥減量**，並推動**污泥材料化、燃料化**。
- 建構**1**座廚餘共消化示範廠。



建構智慧化及韌性系統

- **掌握全國下水道即時營運資訊**，營運資訊進行**智慧化**加值分析。
- 推動各縣市污水下水道系統延壽化。
- 建置備援系統，辦理防災演練示範，**提升縣市災害應變能力**。

簡報結束、敬請指教



內政部營建署
Construction and Planning Agency
Ministry of the Interior