免開挖工法運用於自來水工程之案例分享與展望

台灣自來水公司 總經理 李嘉榮

簡報大綱

一、台水公司營運概況

二、近年重大工程彙整

三、免開挖工法工程統計

四、免開挖工法實例

五、結語

六、展望與願景

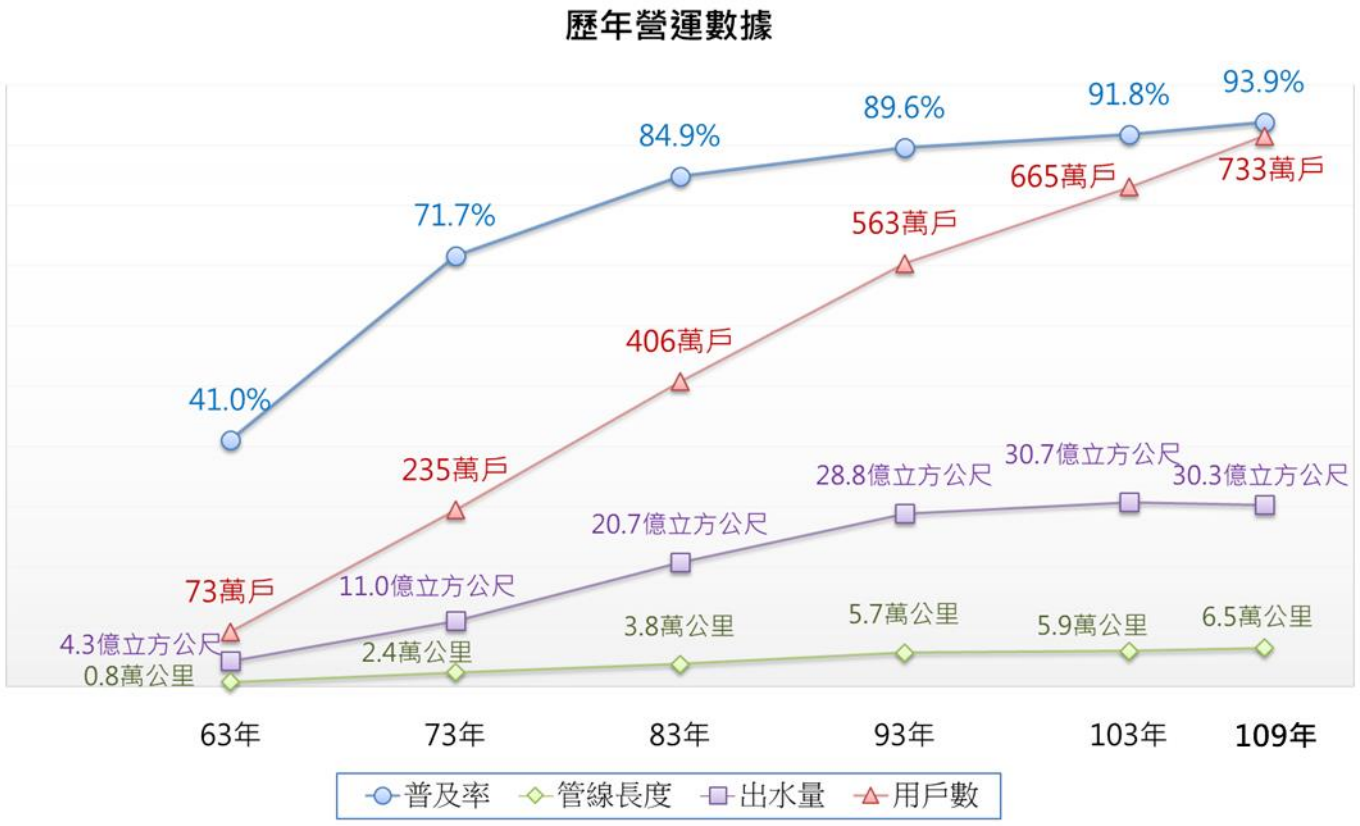
一、台水公司營運概況

五大主軸工作

- 加速降低漏水
- 建置調度備援幹管
- 淨水場現代化
- 提高供水普及率
- 提升全方位服務品質

- 供水系統數 140
- 平均日出水量 827 萬CMD
- 系統供水能力 1,185 萬CMD
- 水質合格率 99.87%

(統計至109年底)



二、近年重大工程彙整-(1/7)

■ (102至111年)

均有部分工程具有免開挖工法案例

二、近年重大工程彙整(2/7)

1 板新地區供水改善二期工程計畫

計畫目的

將北水處清水供應至板新地區，滿足81萬噸/日需水量目標。

計畫期程

96年~108年

計畫經費

65.61 億元

計畫內容

■ 板二計畫一階工程：

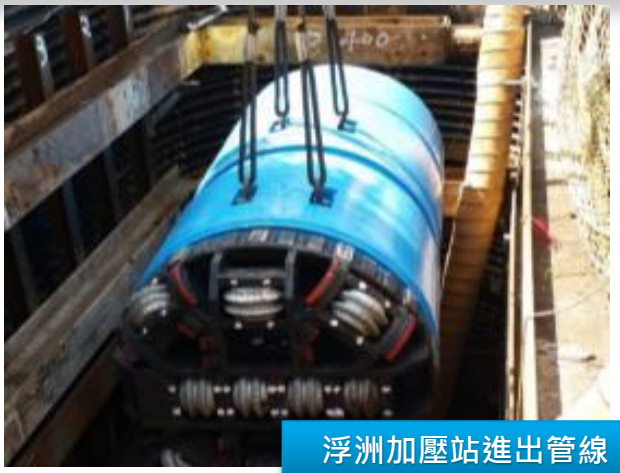
1. 光復加壓站6,500噸配水池
2. 清水加壓站10,000噸配水池
3. 水量調度幹管工程 ϕ2600及ϕ2200mm共11.4公里

■ 板二計畫二階工程：

1. 浮洲加壓站2.5萬噸配水池
2. 光復加壓站4,000噸配水池
3. 浮洲加壓站及瓊林橋至浮洲橋送水管線ϕ1500mm共6.4公里

推進工法

- ϕ2600&2200mm 推進總長度6276m
- ϕ1500mm 推進總長度717.7m



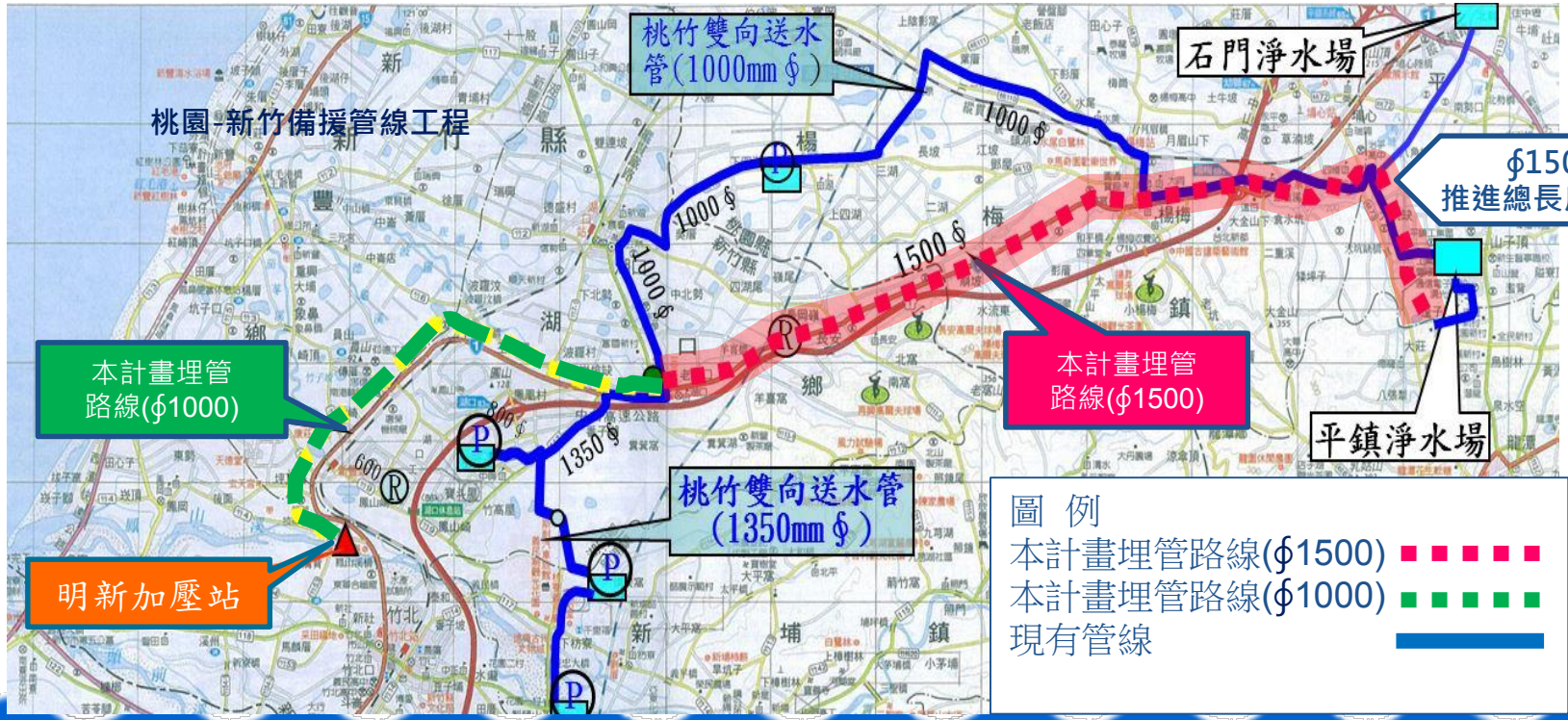
浮洲加壓站進出管線

二、近年重大工程彙整(3/7)

2 桃園-新竹備援管線工程

計畫目的	現況供水能力由4.6萬噸/日增加至20萬噸/日。		
計畫期程	108年至110年完成	計畫經費	27.69億元
計畫內容	ϕ1500mm及ϕ1000mm管線全長共約26.3公里。		

推進工法



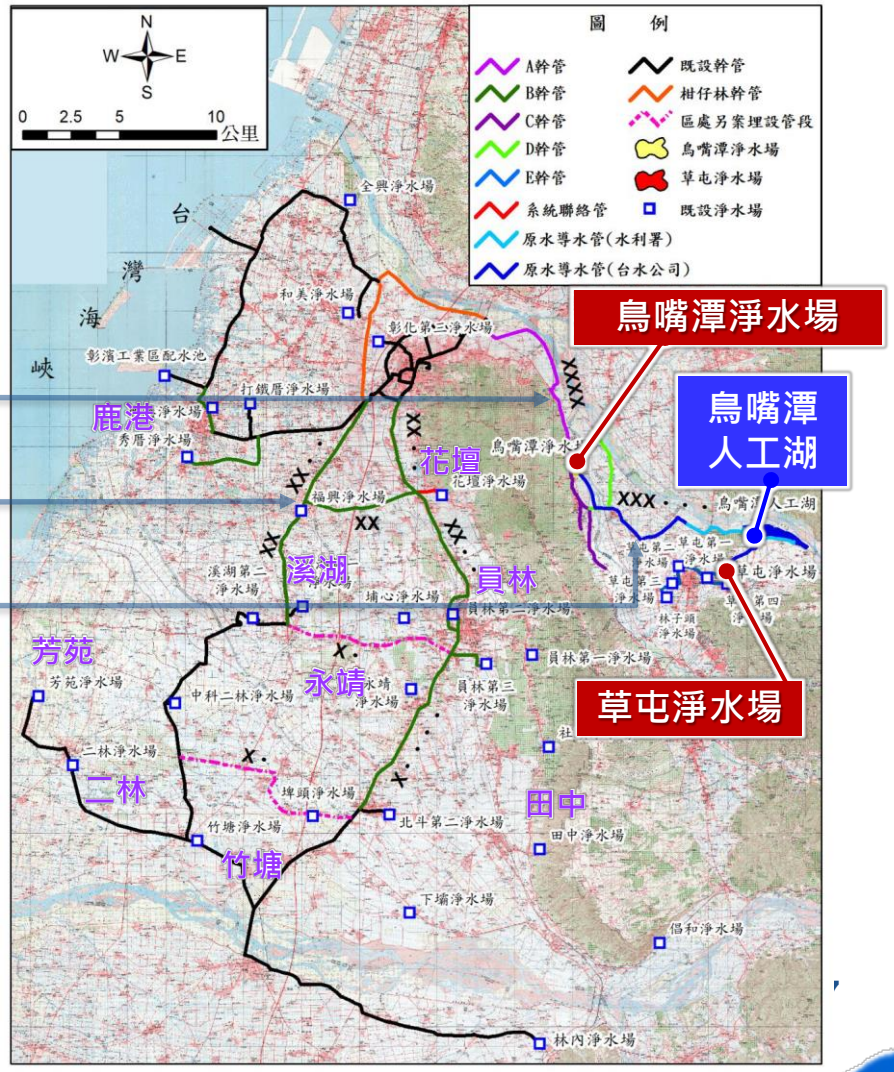
二、近年重大工程彙整(4/7)

3 鳥嘴潭人工湖下游自來水供水工程

計畫目的	配合雲彰地區地層下陷防治，每年可減抽彰化地區地下水量7,172萬噸，停用水井57口、減抽101口。
計畫期程	108年~113年
計畫經費	98.25億元
計畫內容	■ 新建草屯淨水場、鳥嘴潭淨水場合計30萬CMD ■ 導送水管94.73公里

推進工法

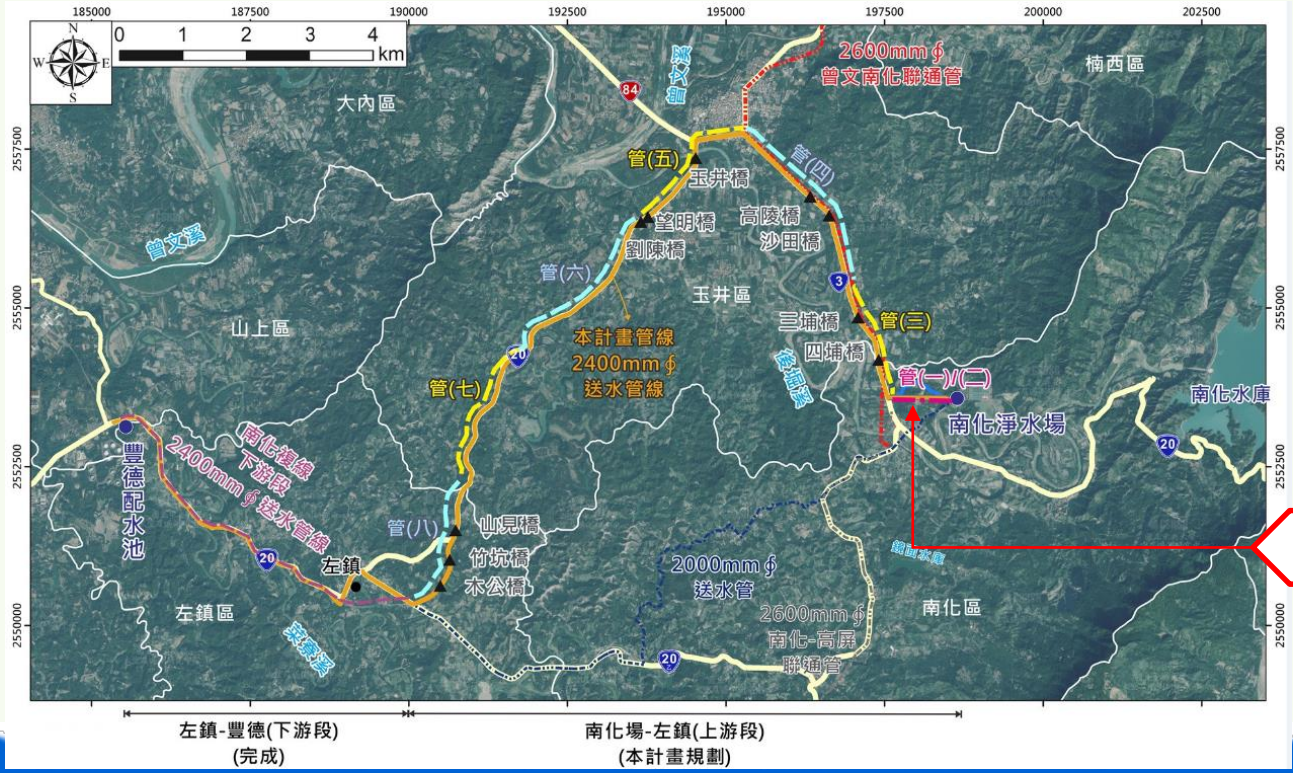
- ϕ2000mm 推進總長度515m
- ϕ1200mm 推進總長度180m
- ϕ1800mm 推進總長度201m



二、近年重大工程彙整(5/7)

4 南化場至豐德配水池複線送水幹管工程

計畫目的	增建備援管線，提升台南地區供水穩定，並可適時支援高雄地區供水。		
計畫期程	108年~113年	計畫經費	42.7億元
計畫內容	■ 埋設ϕ3000mm及ϕ2400mm合計約16公里，及10座水管橋		



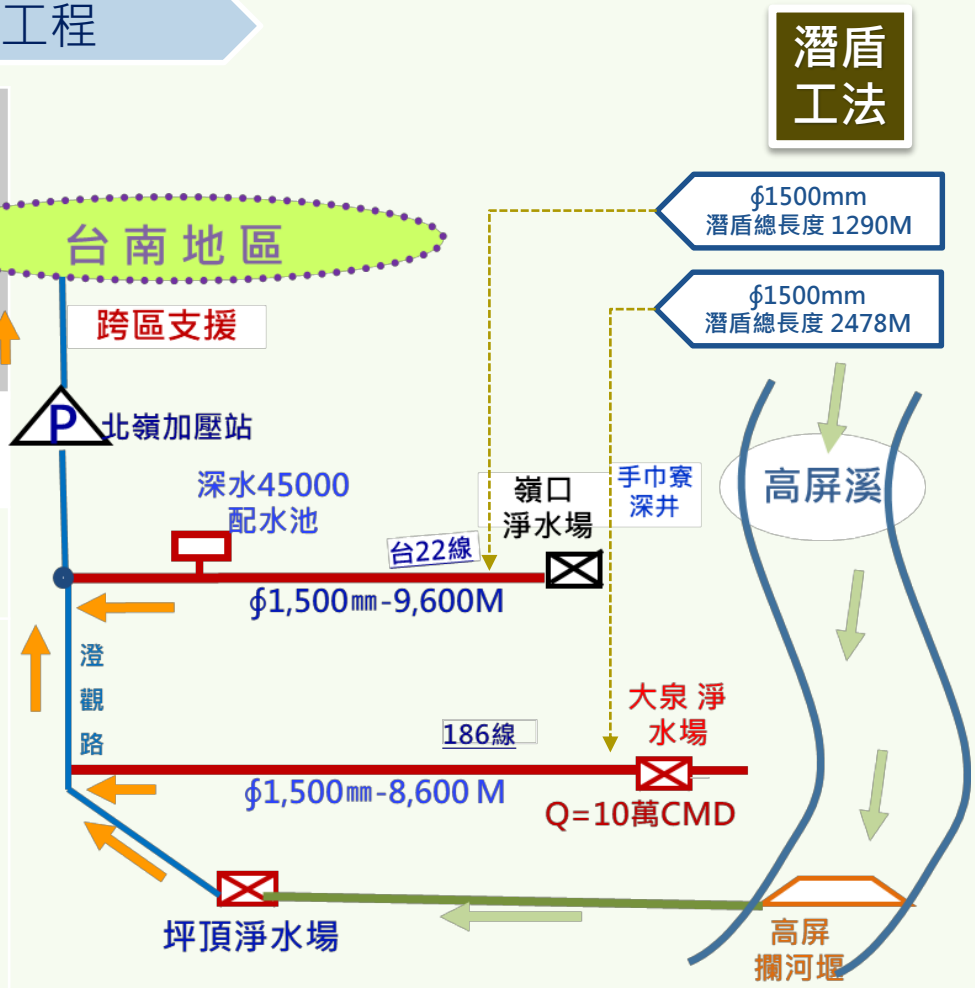
隧道工法

ϕ3000mm及ϕ2600mm
隧道段總長度835m

二、近年重大工程彙整(6/7)

5 台南高雄水源聯合運用調度輸水工程

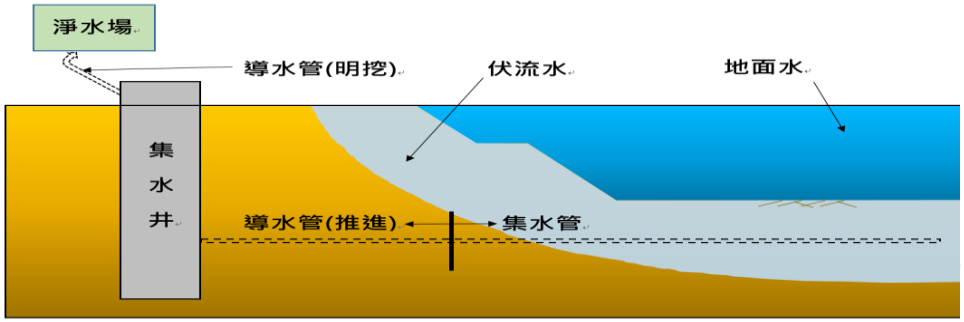
計畫目的	豐水期最大可跨區支援台南20萬CMD，有效降低高雄及台南地區缺水風險。
計畫期程	103年~110年
計畫經費	53.4億元
計畫內容	■ 增建坪頂淨水場10萬噸/日 ■ 新建大泉淨水場10萬噸/日 ■ 重建45,000噸配水池1座 ■ 埋設ϕ1,500㎜長約18.2公里



二、近年重大工程彙整(7/7)

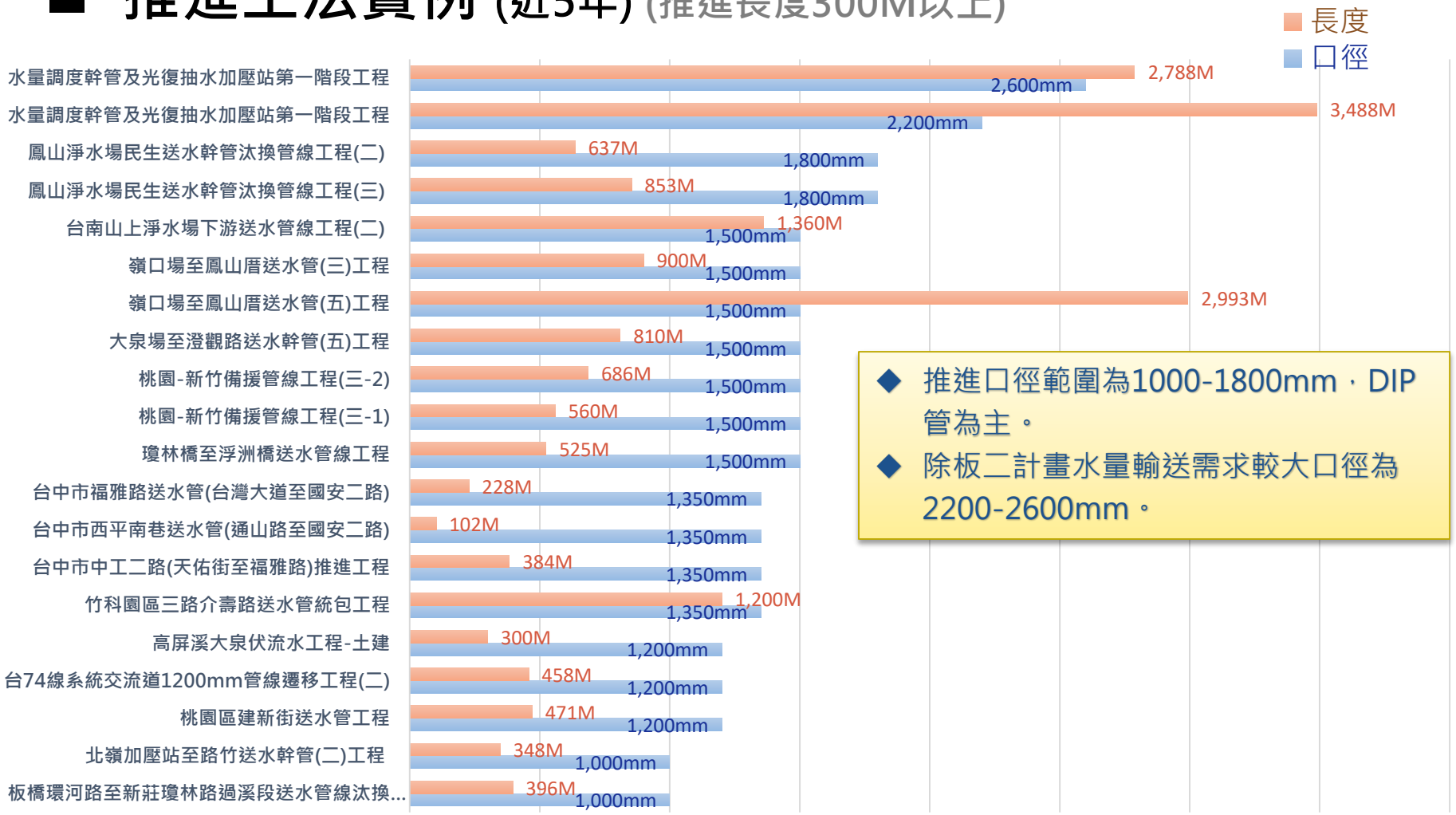
6 伏流水開發工程計畫

計畫目的	降低原水高濁度時期之缺水風險。
計畫期程	107年~110年8月
計畫經費	13.42億元
計畫內容	■ 高屏溪溪埔15萬噸/日 ■ 高屏溪大泉15萬噸/日 ■ 濁水溪3萬噸/日



三、免開挖工法工程統計(1/5)

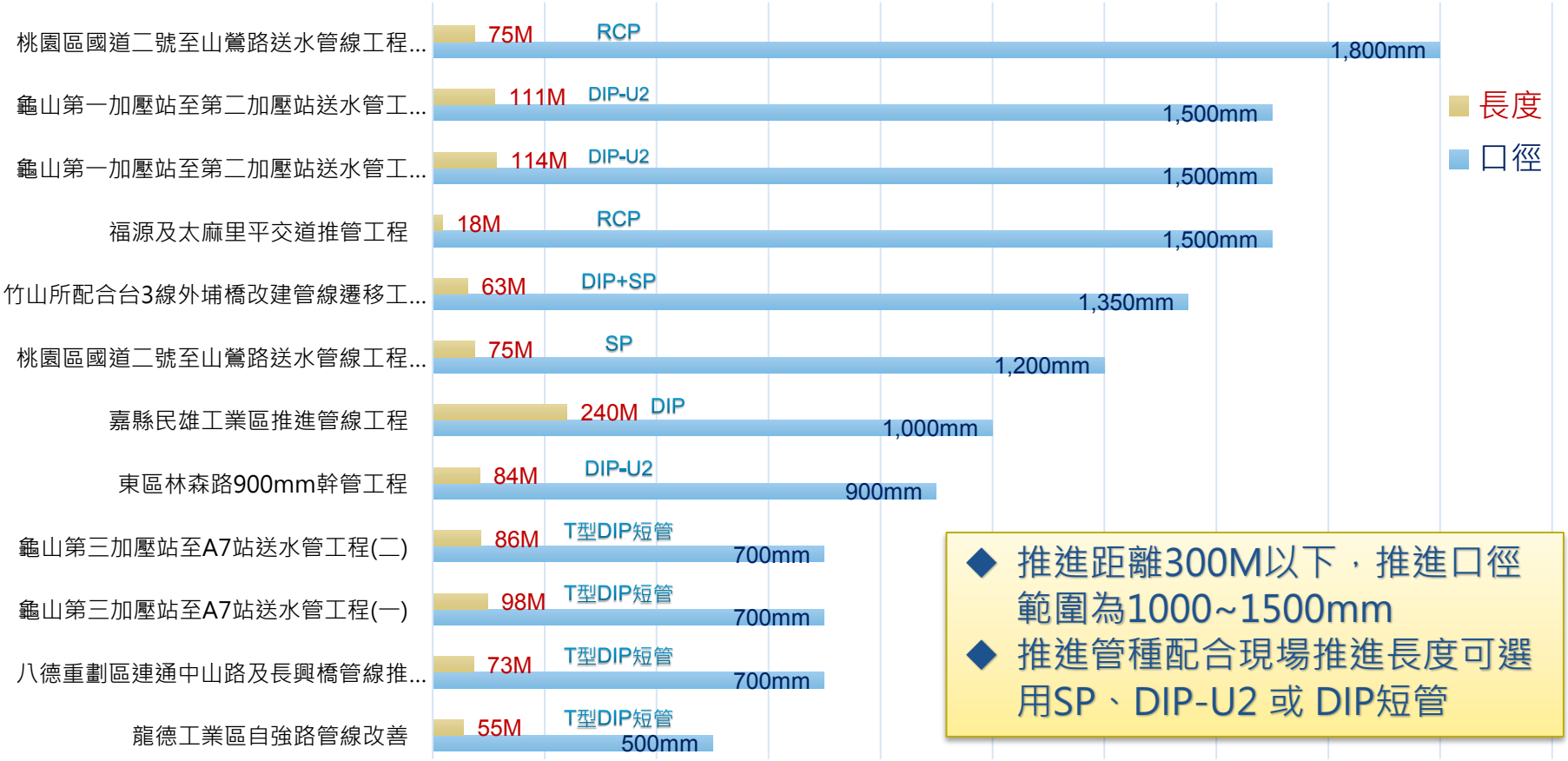
■ 推進工法實例 (近5年) (推進長度300M以上)



- 推進口徑範圍為1000-1800mm，DIP管為主。
- 除板二計畫水量輸送需求較大口徑為2200-2600mm。

三、免開挖工法工程統計(2/5)

■ 推進工法實例 (近5年) (推進長度300M以下)

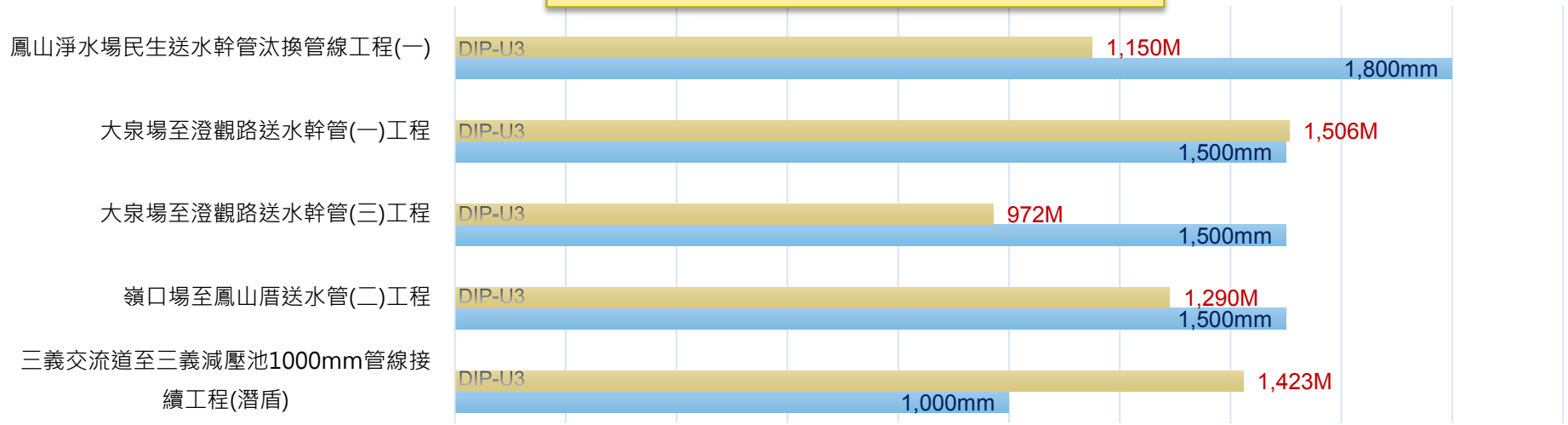


- 推進距離300M以下，推進口徑範圍為1000~1500mm
- 推進管種配合現場推進長度可選用SP、DIP-U2 或 DIP短管

三、免開挖工法工程統計(3/5)

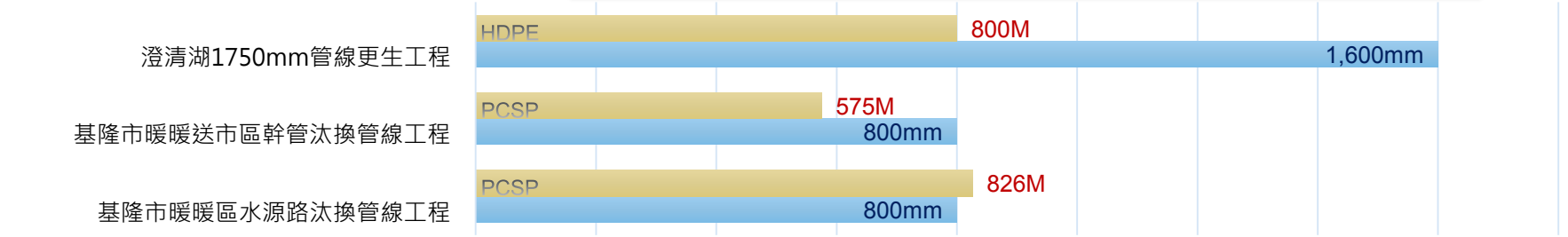
■ 潛盾工法實例

- ◆ 潛盾口徑範圍為1000-1800mm
- ◆ 施工長度約1000M以上，DIP管為主



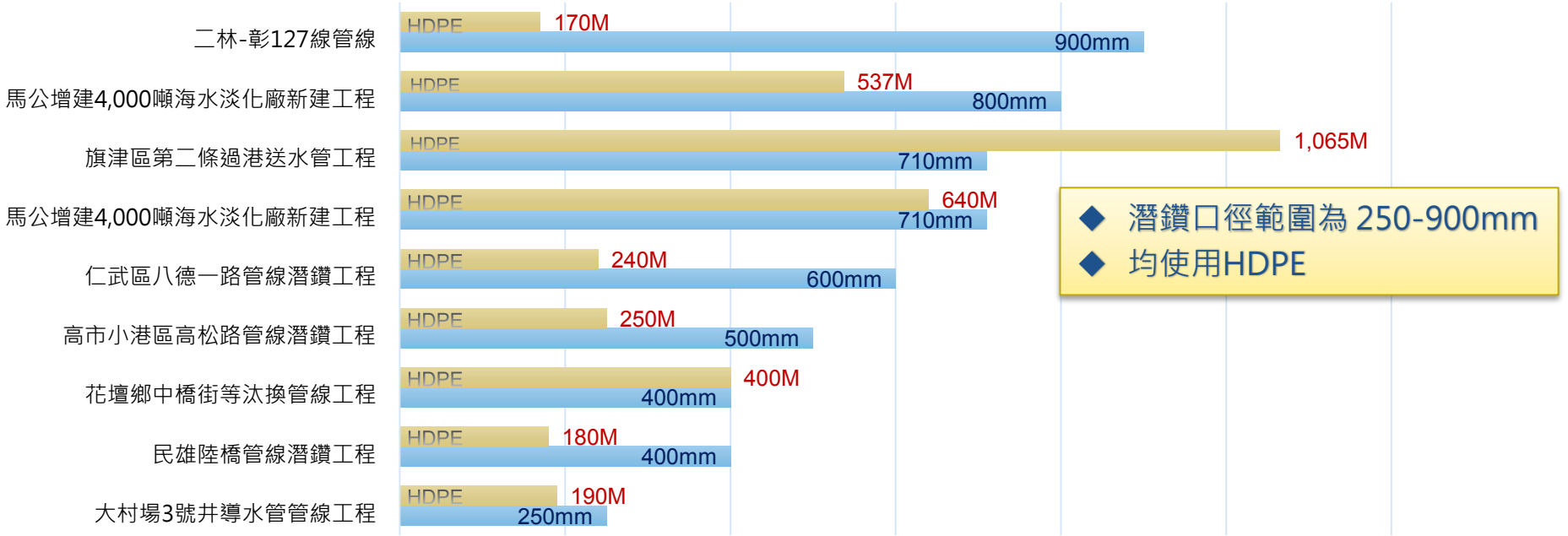
■ 內套工法實例

- ◆ 內套口徑範圍為 800-1600mm
- ◆ 施工長度約1000M內，可使用HDPE、PCSP

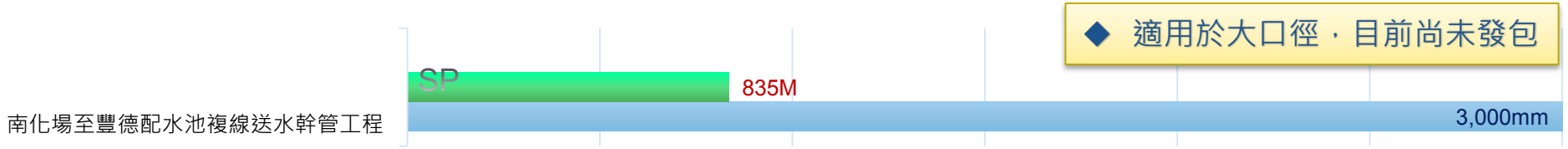


三、免開挖工法工程統計(4/5)

■ 潛鑽工法實例



■ 隧道工法實例



三、免開挖工法工程統計(5/5)

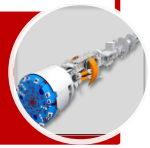
自來水工程承攬廠商

推進工法

- 國統國際
- 國創工程
- 宥林工程
- 上益營造
- 五湖四海營造
- 盛河營造
- 祐昆營造
- 達旺營造
- 錦源工程
- 耀寬營造 **等廠商**

潛盾工法

- 國統國際
- 盛河營造
- 國創工程
- 翔益營造
- 真毅營造

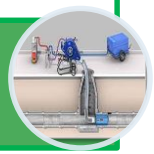


潛鑽工法

- 國統國際
- 盛河營造
- 中華電信南區
- 睿儀科技
- 乙男營造
- 台西水電
- 旺威工程
- 沅盛工程

內套工法

- 橋豐科技
- 懋協科技工程
- 真毅營造

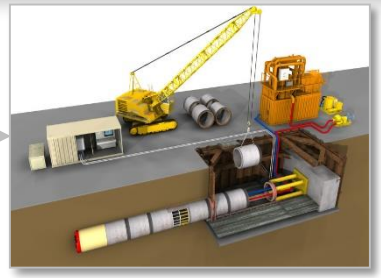


四、免開挖工法實例

管線新設應用

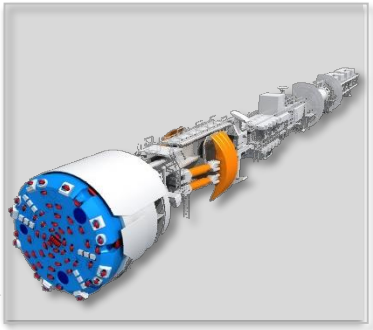
推進工法 (Pipe jacking)

台中市中工二路(天佑街至福雅路)推進工程



潛盾工法 (shield tunneling method)

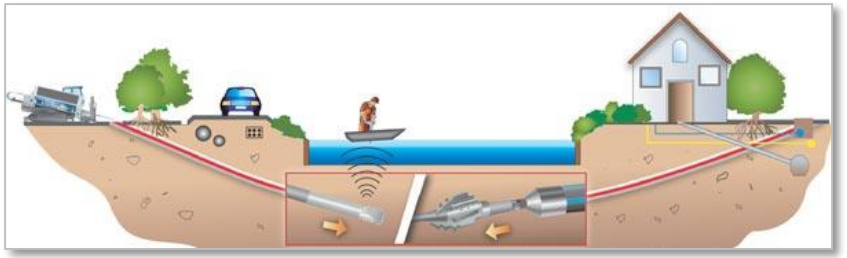
三義交流道至三義減壓池1000mm管線接續工程



潛鑽工法 (Horizontal Directional Drilling)

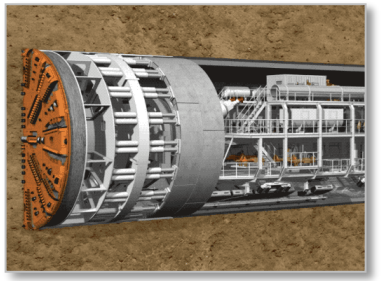
馬公4000噸海淡廠取排水管潛鑽工程

旗津區第二條過港送水管工程



隧道工法 (tunnel boring method)

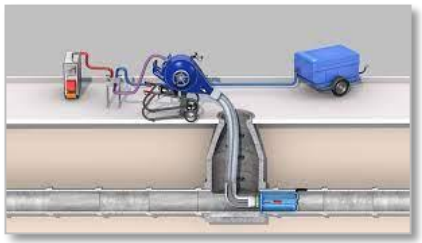
南化複線管(二)2600mm及3000mm 隧道工程



管線更生應用

內套工法 (Sliplining method)：

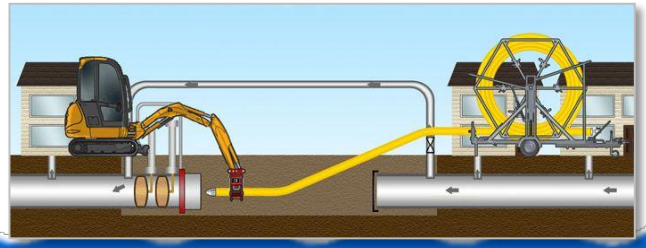
基隆自強隧道ϕ1000mm PSCP內套SSP工程



內襯工法 (Cured-In-Place Pipe)

台中市ϕ2600mm SP修漏工程

ϕ800mm PSCP導水管及送水管PE內襯更生工程

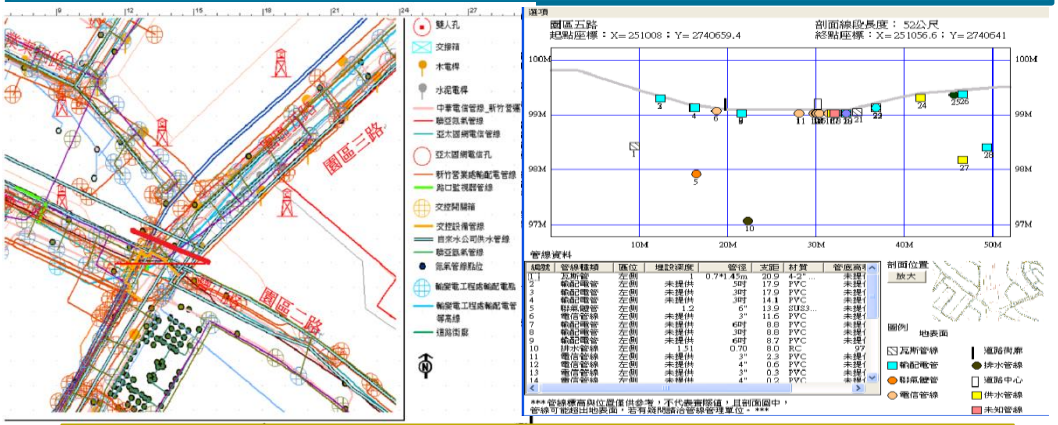


四、免開挖工法實例-推進工法(1/2)

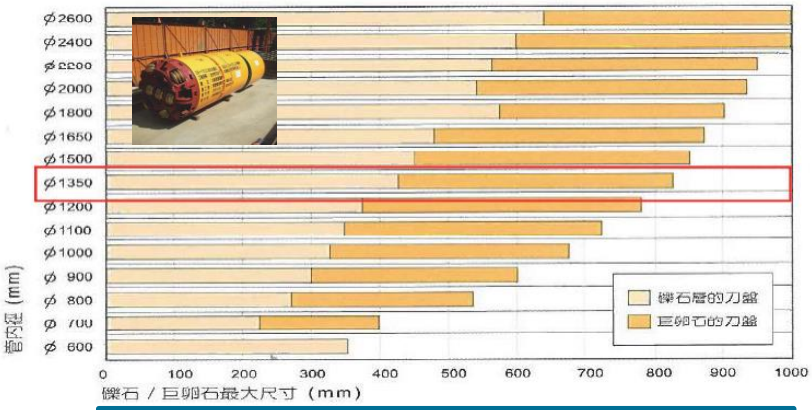
案例：竹科園區三路介壽路送水管統包工程

- 該工程施工路段位於竹科主要幹道，交通流量大。
- 園區內多屬高科技廠商，鄰近區域地下管線眾多，施工要求之安全性甚高。

為期該1,350mm送水管線暢通操作輸援竹北、芎林地區用水並充分靈活調度寶山淨水場出水



園區道路地下管線複雜



依地質礫石尺寸，選定合適之鑽頭

- 推進施工部份，須採多組推進機械同時施作，減少工期。
- 管種採用推進工法用延性鑄鐵管(DIP)。

四、免開挖工法實例-推進工法(2/2)

施工方式

工作井及地盤改良 → 定線測量 → 推進設備安裝 → 鏡面框安裝 → 反力牆施工 → 機頭入坑 → 推進施作 → 減磨劑灌入 → 管材連接檢視 → 機頭出坑 → 機具設備撤離

工作井地盤改良

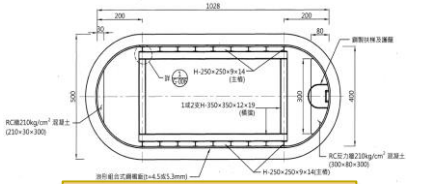
推進井鏡面工設置

推進平台及反力牆設置

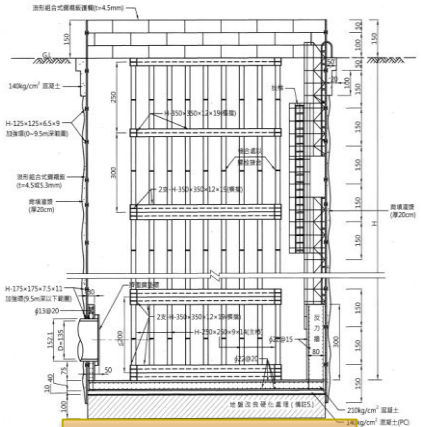
推進機頭設置

機頭破鏡

推進工程施工中



橢圓形工作井平面圖

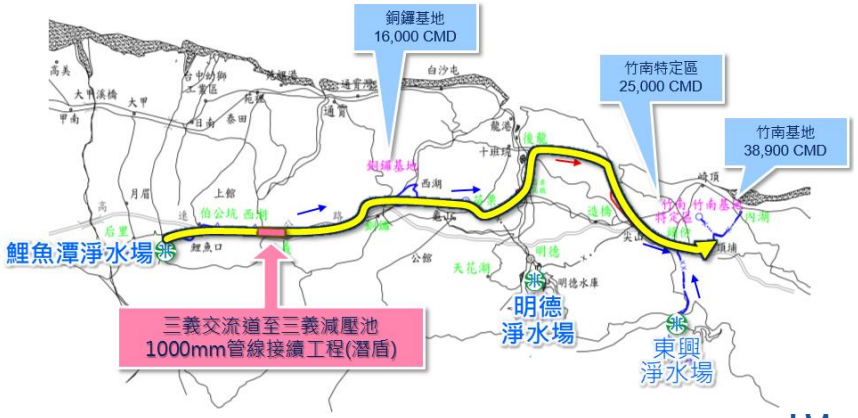


橢圓形工作井剖面圖

四、免開挖工法實例-潛盾工法(1/3)

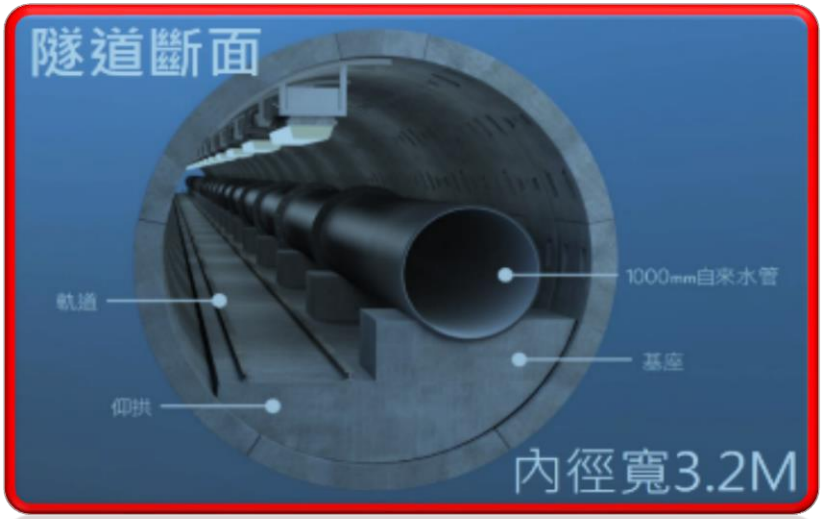
案例：三義交流道至三義減壓池1000mm管線接續工程(潛盾)

- 水美街車流量大，商店林立不利於明挖。
- 明挖除較易造成空污，亦容易產生民怨。
- 採潛盾工法增設ϕ1000mm管線，DIP管，
- 隧道內徑3.2公尺，總長1416公尺。

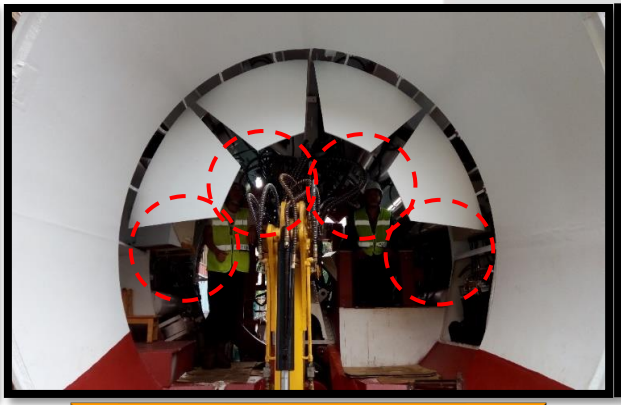


四、免開挖工法實例-潛盾工法(3/3)

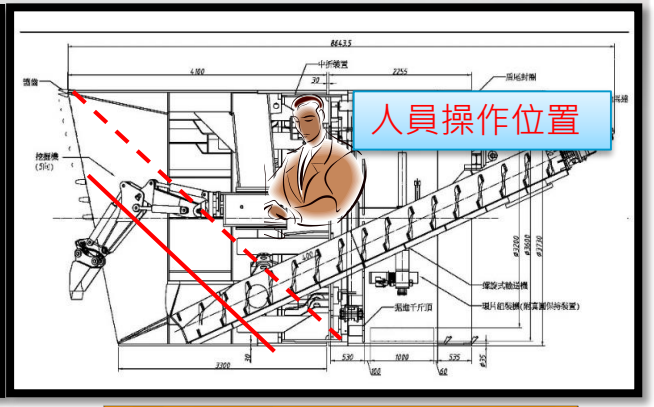
- 採用開放式潛盾工法。
- 潛盾機前方設置『前簷』、『齒型防落』及『擋板』等裝置，增加開挖面之穩定及施工人員安全。



盾首設置前簷裝置及齒型防落裝置



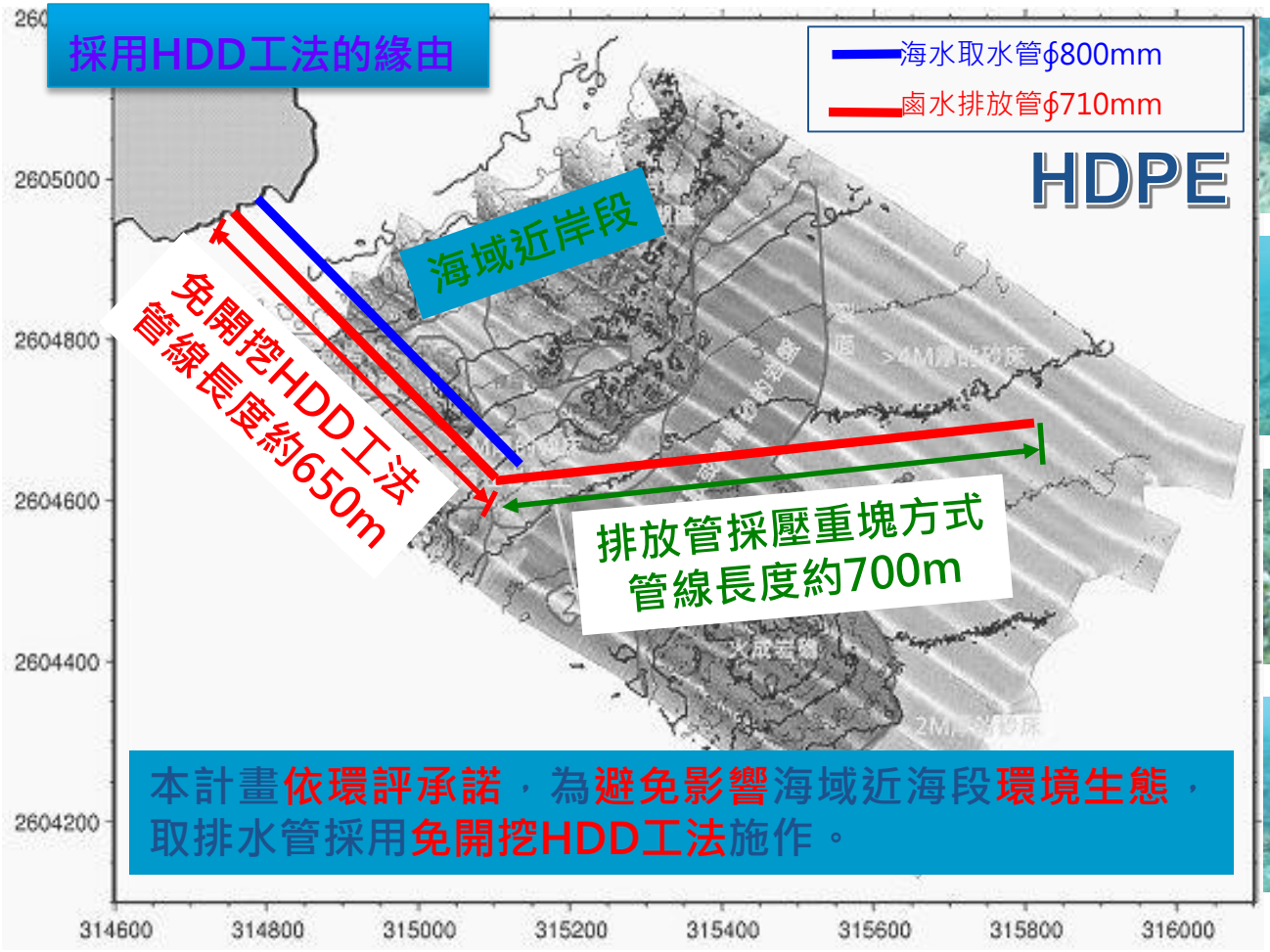
盾首設置擋板



增設擋板，增加開挖面之穩定

四、免開挖工法實例-潛鑽工法(1/2)

案例：馬公4000噸海淡廠取排水管潛鑽工程



海域近岸段海底珊瑚相片

四、免開挖工法實例-潛鑽工法(2/2)

大管徑潛鑽機

擴孔

HDPE熔接

拉管安裝

四、免開挖工法實例-隧道工法(1/2)

方案評估要點

案例：南化複線管(二)隧道工程

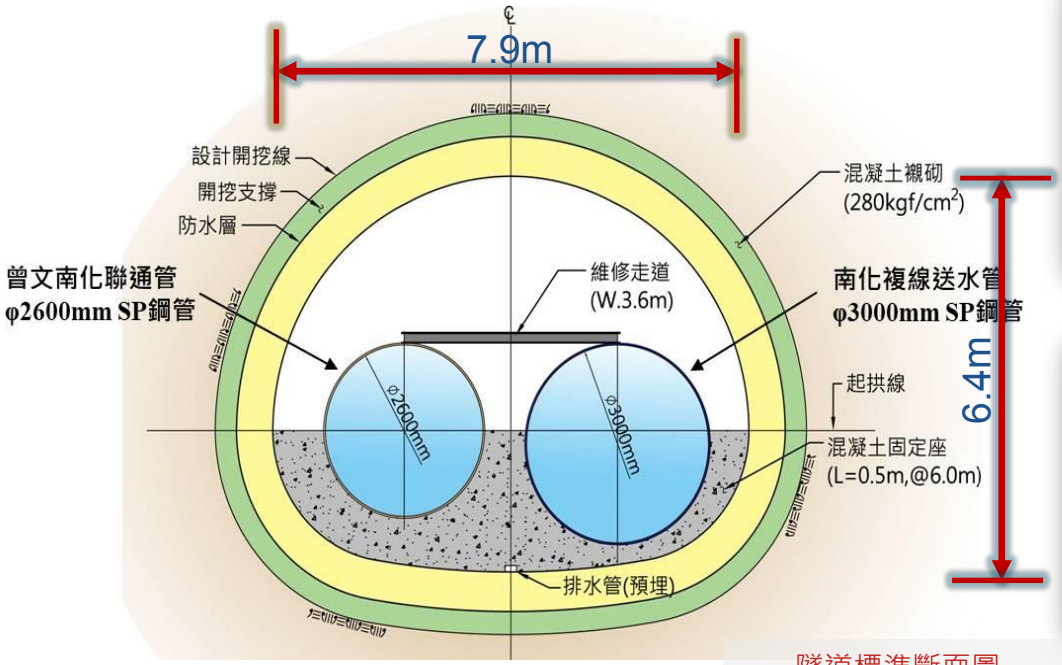
- 用地取得─採隧道工法，用地可依地下權補償費辦理。
- 地勢崎嶇─因山區產道蜿蜒、起伏大，明挖及推管施工不易。
- 文化遺址─隧道以地底穿越方式，可避開牛埔Ⅱ遺址開挖問題。
- 維護管理─隧道內設置維修通道，便於日後維護管理。

本工程總平面圖

四、免開挖工法實例-隧道工法(2/2)

隧道斷面設計及開挖工法

- 採**多心圓斷面**，淨寬7.9公尺、淨高6.4公尺。
- 降低隧道內地下水影響及襯砌維護問題，採**不排水式**設計。
- 考量區域內岩質具軟弱、浸水軟化之特性，採**機械開挖**，並以**新奧工法(NATM)**理念設計施工。



隧道標準斷面圖

機械開挖工法施工程序示意圖

定位放樣

先撐保護施工

機械開挖及運渣

鋼支保組立

噴凝土

岩栓打設

四、免開挖工法實例-常用管汰或更生工法

- 汰換管線為長期有效抑止漏水復原之治本手段，計畫迄今(102-109年底)台水公司累計汰換管線長度5,716公里
- 影響管線汰換施工因素：管線管種、口徑、可否停水、現地管障、交通情形、地質、土壤及水質腐蝕性、路權申請期程.....等。

四、免開挖工法實例-內套工法(1/2)

方案評估要點

案例：基隆自強隧道ϕ1000mm PSCP內套SSP工程

- 考量該隧道位交通要道且僅雙線通車，
- 避免開挖破壞隧道結構，
- 於既有PSCP 管內推進800mm SSP 管。

考量長時間停水施工
事先施作臨時管線維持供水

現場狀況不利開挖施工

四、免開挖工法實例-內套工法(2/2)

① 確認圖資管線位置、探挖確認實際管種

② 設置推進坑

③ CCTV檢視管障

④ 管線推進及銜接

- 既有隧道之曲度，南北口曲線所造成水平距離約16m，以平均每支管6m、平均轉角約1°計算。
- 即接頭兩側開口差約1.75cm之曲度計算，則內套之SP應可利推進。
- 但若其中有5-5/8以上之彎頭，則SSP管頭推進時對PSCP管內壁施加之壓力將造成PSCP破管無法再推進。

- 若施工路徑曲度過大，則必須加開工作坑，
- 或者最初即設計採HDPE管推進內套。

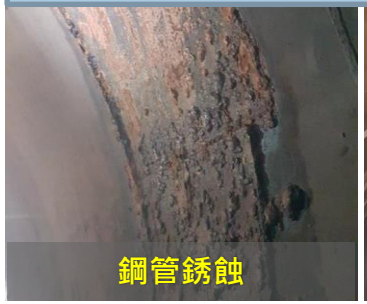
四、免開挖工法實例-現場固化內襯工法(1/4)

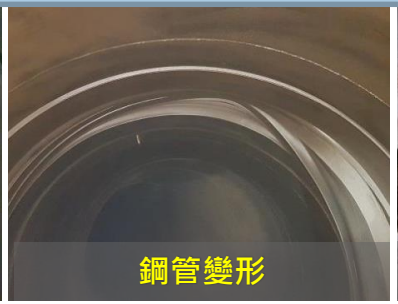
案例：台中市ϕ2600mm SP修漏工程

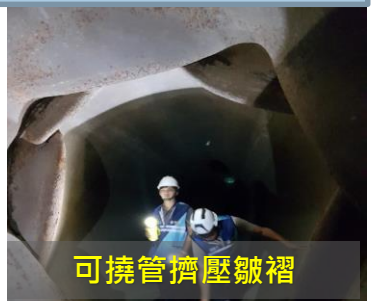
方案評估要點

- 為適應管線內壁不平整，採PU內襯(噴塗)工法。
- 應用噴塗修復材料，對管線進行結構補強及防蝕保護。
- 完全固化後具半結構性，並符合美國NSF飲用水標準。

管線內部劣化情況


鋼管銹蝕


鋼管變形


可撓管擠壓皺褶

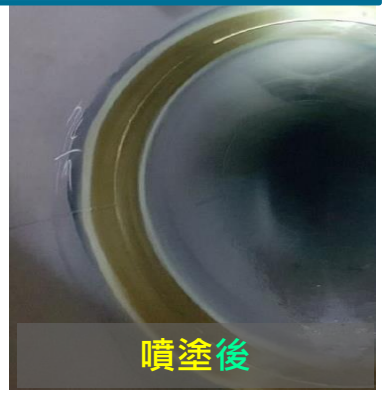
- 以PU(聚氨酯)作為修補材
- 防止接頭鏽蝕滲漏及增加管壁強度

施工方式

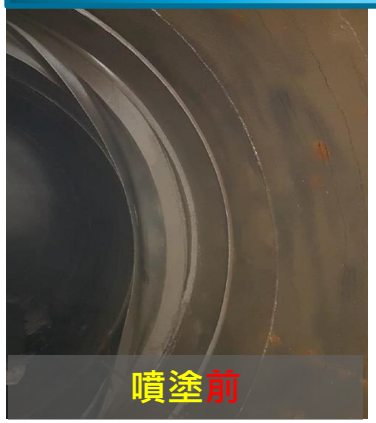
施工區域斷水 → 淤泥雜物清理 → 噴塗面高壓水柱清理 → 破損滲漏處止水修補 → 噴塗面吹風乾燥 → 多層噴塗聚氨酯到指定厚度

四、免開挖工法實例-現場固化內襯工法(2/4)

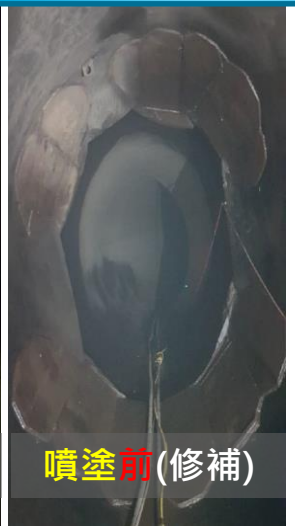
① 鋼管銹蝕處理成果

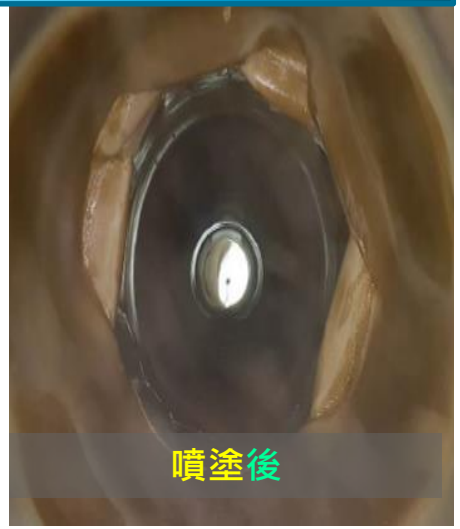


②鋼管變形處理成果



③可撓管擠壓皺褶處理成果





◆ 無法停水施工、分岐管過小、制水閥無法完全停水、原管線已不具結構性或破損面過大者均不適用。

四、免開挖工法實例-現場固化內襯工法(3/4)

案例：ϕ800mm PSCP導水管及送水管PE內襯更生工程

方案評估要點

- 現場道路狹窄平均約4~5公尺

  (一側為暖暖溪8M高護坡擋土牆，另一側緊鄰老舊民房)

- 管線埋設空間不足

  (道路下有本公司 800mm PSCP、900mm DIP導水管線各1條、800mm PSCP送水管線1條，尚有其他電力及電信等管線)

- 明挖施工恐影響兩側設施結構，經評估採PE內襯更生工法(反轉工法)

現場無明挖空間

施工方式

工作坑開挖及管線清洗

反轉塔架設及內襯PE推入

熱水管隨反轉內襯拉入管線

PE內襯完成

排出積水及多餘樹脂

以熱水或蒸氣加熱固化

四、免開挖工法實例-現場固化內襯工法(4/4)

常見PE內襯失效情形：內襯大片剝落阻塞管線

人工清除剝落內襯

- 本工法必須停水施工，且若遇分岐管過多、制水閥無法完全停水、原管線已不具結構性或破損面過大者均不適用。
- 施工過程中PE內襯品質、加熱固化養治時間、接頭包覆處理、清洗管線情形等因素，均關係到施工結果的成敗。

五、結語

- 自來水管線施工廠商面臨人員老化問題，台水公司亦面臨快速世代交替問題。
- 都市發展快速、路權申請不易，免開挖工法為時勢所趨。
- 地下管線密及埋設空間不足對管線工程(新設、更新、修復技術)帶來極大的衝擊 。
- 沒有最佳的工法，只有最符合人、事、時、地、物的工法。

歡迎大家共同參與自來水建設

- 降漏計畫，提昇至每年80億元
- 備援調度幹管，5年內投資145億元及其後展開之舊管更新工程
- 其他專案(含無自來水地區延管)，每年約50億元。

六、展望與願景

- 持續推動降低漏水率
- 提升供水普及率
- 提升全方位服務品質
- 備援調度幹管興建
- 建置現代化淨水場

成為國際級自來水事業

積極強化公司治理制度，實踐企業社會責任，以提升企業競爭力，俾達成為國際級自來水事業之願景目標。

簡報完畢　敬請指教

台灣自來水公司
TAIWAN WATER CORPORATION

地下管道國際論壇

下水道之韌性發展

內政部營建署下水道工程處
曾淑娟處長

/01

三十而立、水道渠成

Sewer basic infrastructure

雨水下水道建設計畫歷程

47年

都市計畫區雨水下水道系統規劃

臺灣省開辦理下水道之規劃與建設的工作。

80-92年

雨水下水道建設計畫

配合國家建設六年計劃，推動雨水下水道第 一、二期建設計畫。

92年

擴大公共建設方案

雨水下水道建設經費改列為行政院一般性基本設施補助款，核定數項如「擴大公共建設方案」推動辦理。

95-102年

易淹水地區水患治理計畫共三期

分3階段執行為期8年之治理計畫。

下水道清淤625公里、下水道建設399公里。

98-101年

振興經濟擴大內需加速建設

下水道建設162公里、保護面積2,700公頃。

102-103年

都市總合治水綱要計畫

營建署委辦都市總合治水綱要計畫，提出都市總合治水推動方向及未來藍圖。

103-108年

流域綜合治理計畫雨水下水道

推動逕流分擔及出流管制。

下水道建設136公里、都市滯洪量25.4萬m^3 。

105-108年

都市總合治水技術服務團

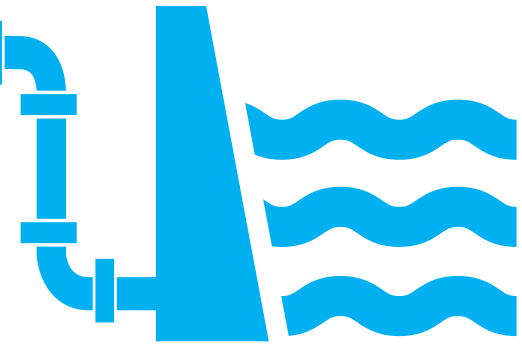
營建署委辦都市總合治水技術服務團，推動都市總合治水。

106-113年

前瞻基礎建設計畫

以提升整體安全水環境為目標。

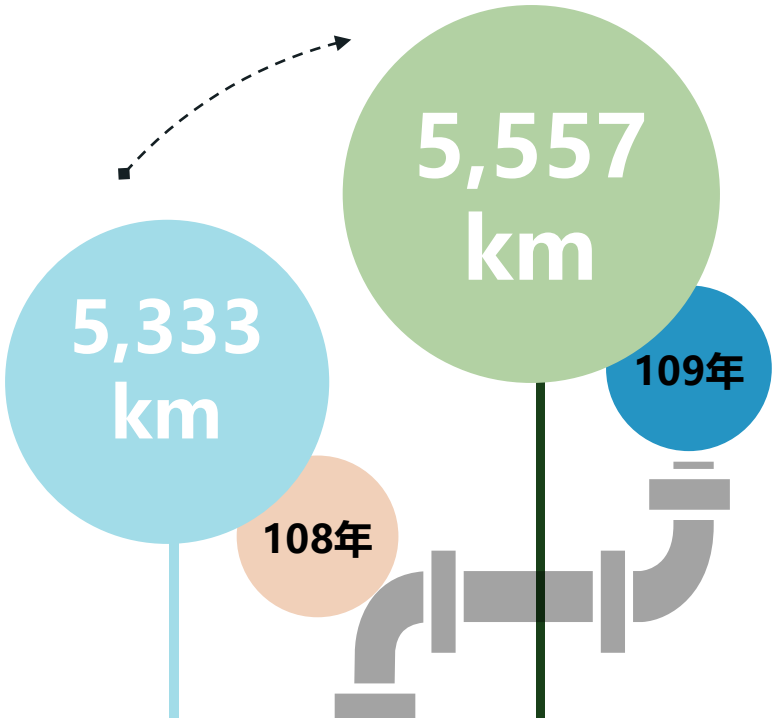
下水道改善100公里、都市滯洪量50萬m^3 。



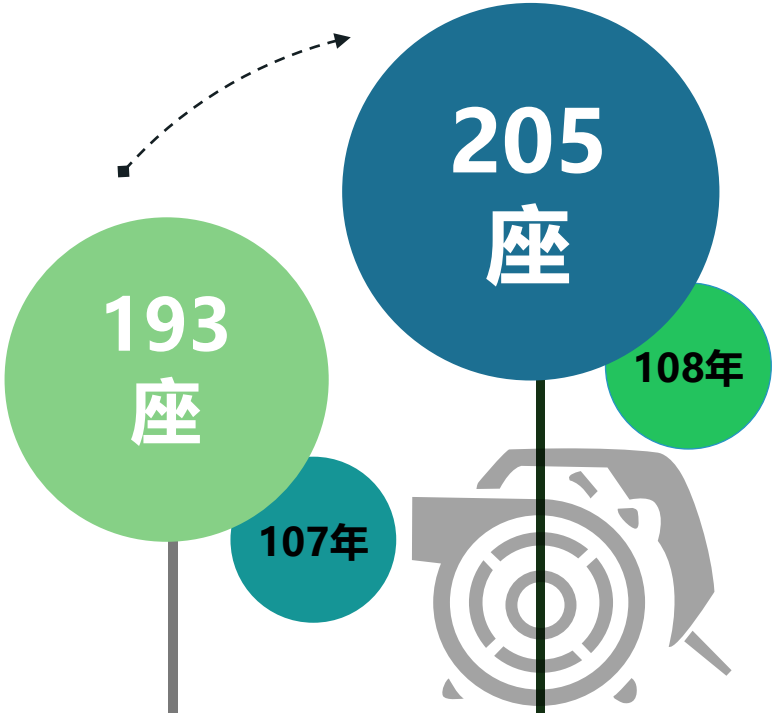
雨水下水道建設成果

都市計畫區雨水下水道實施率 = 已完成建設長度/規劃長度
109年全國都市計畫區雨水下水道實施率達78.45%

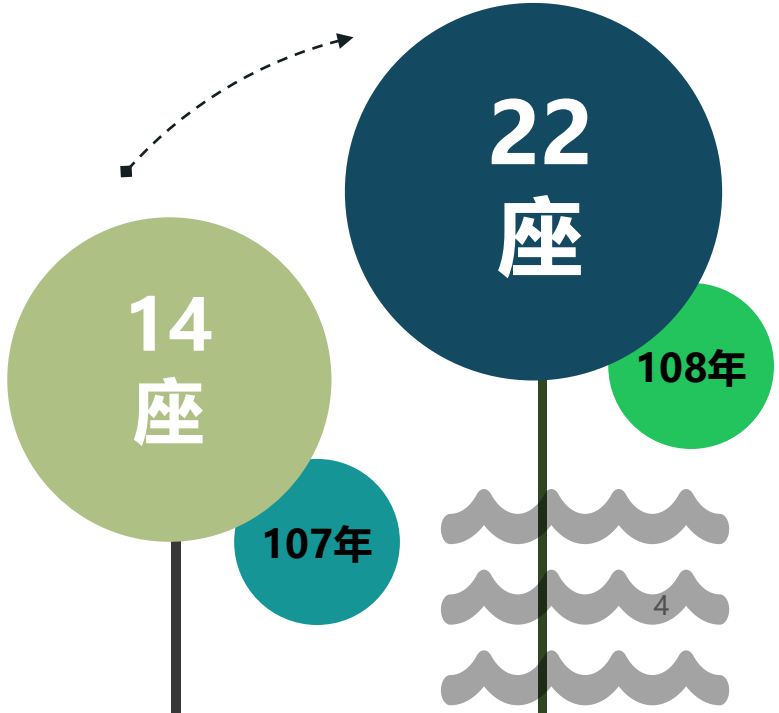
總建設長度



總抽水站數



總滯洪池數



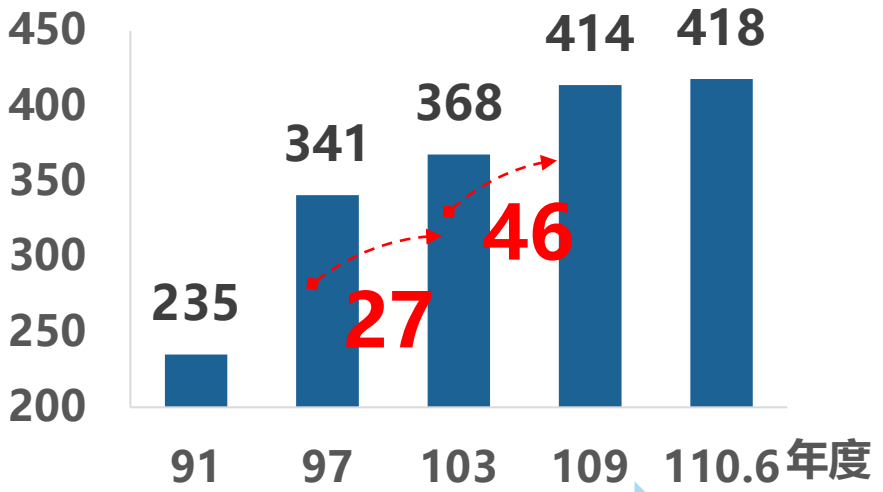
污水下水道建設計畫歷程

污水下水道處理廠建設

二期污水處理廠數量

19座

污水廠完成處理量(萬噸/天)



4、5期平均提升6萬噸/年

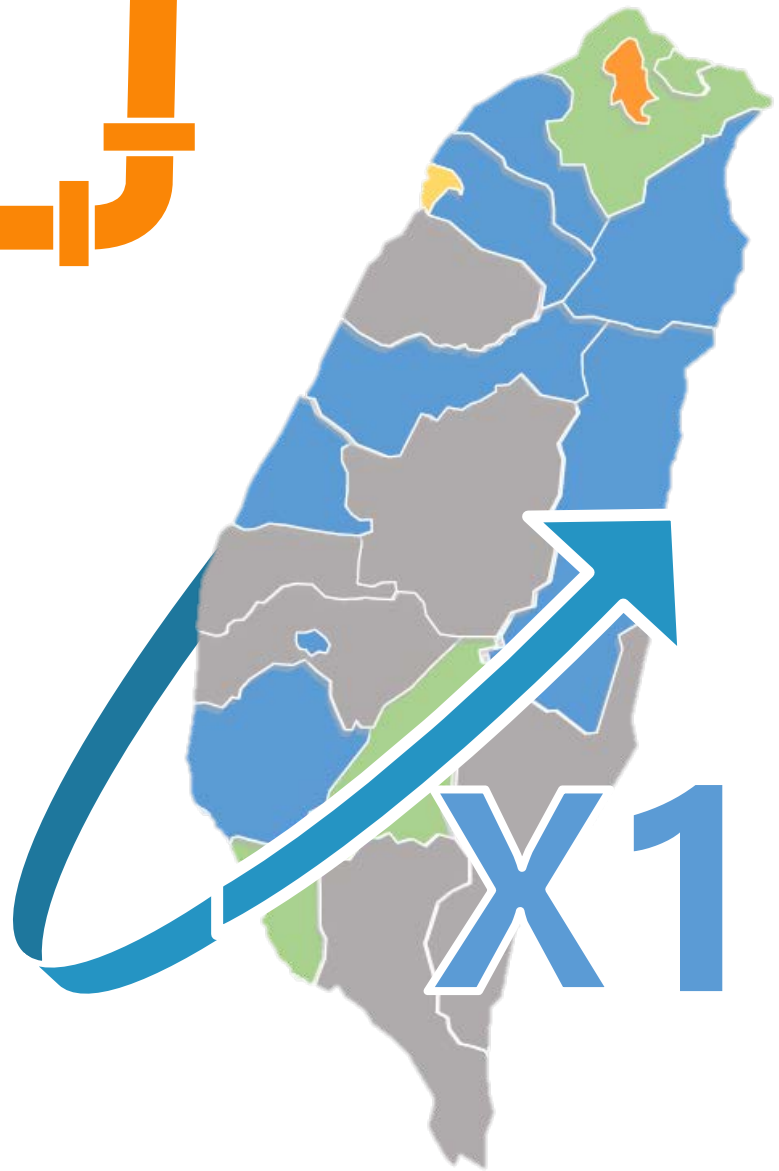
12年相當完成 **400座** 標準游泳池

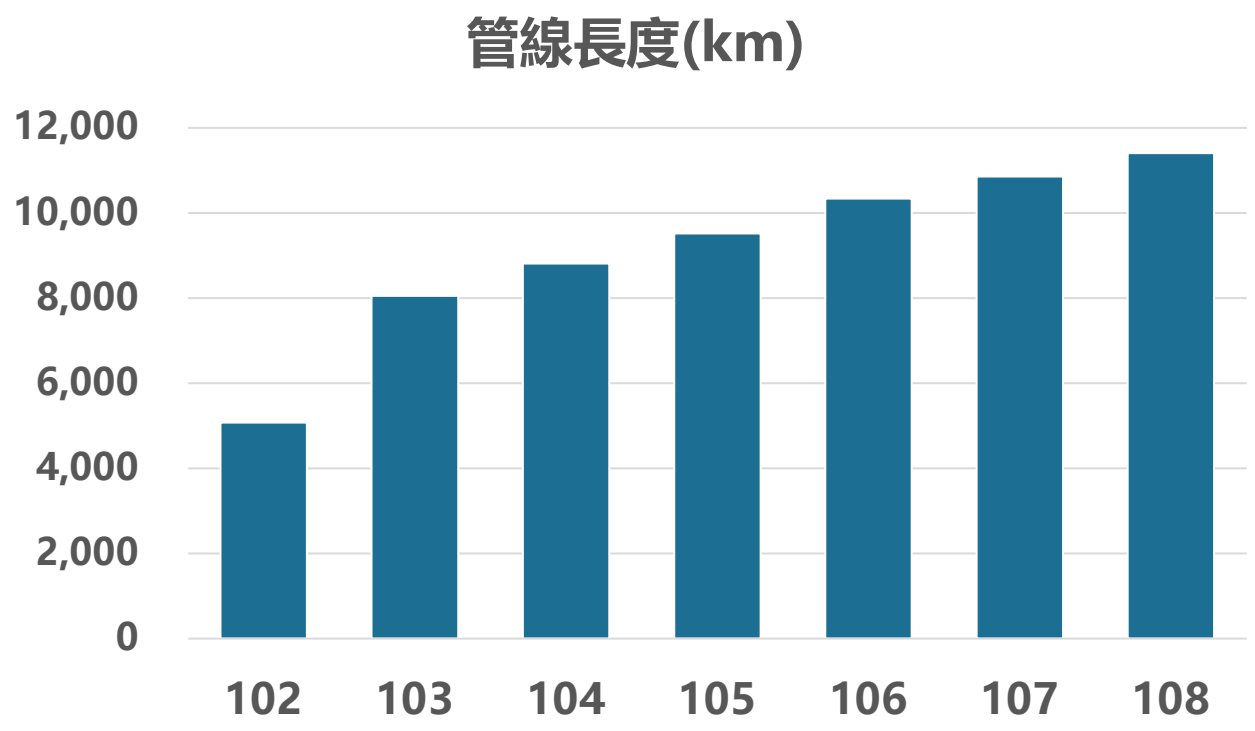
五期污水處理廠數量

70座

110年
每個縣市都有污水廠!

污水下水道管線建設



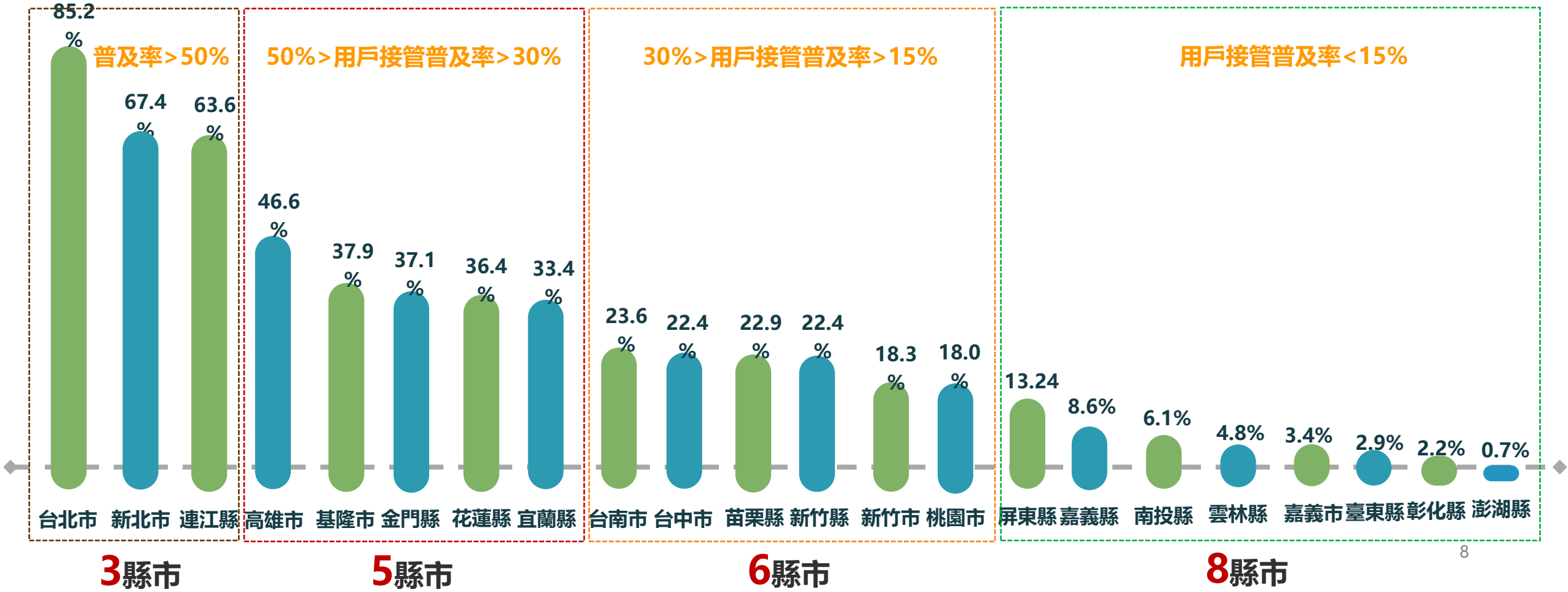


累計管線長度至108年達到1.1萬公里

相當於繞台灣10圈

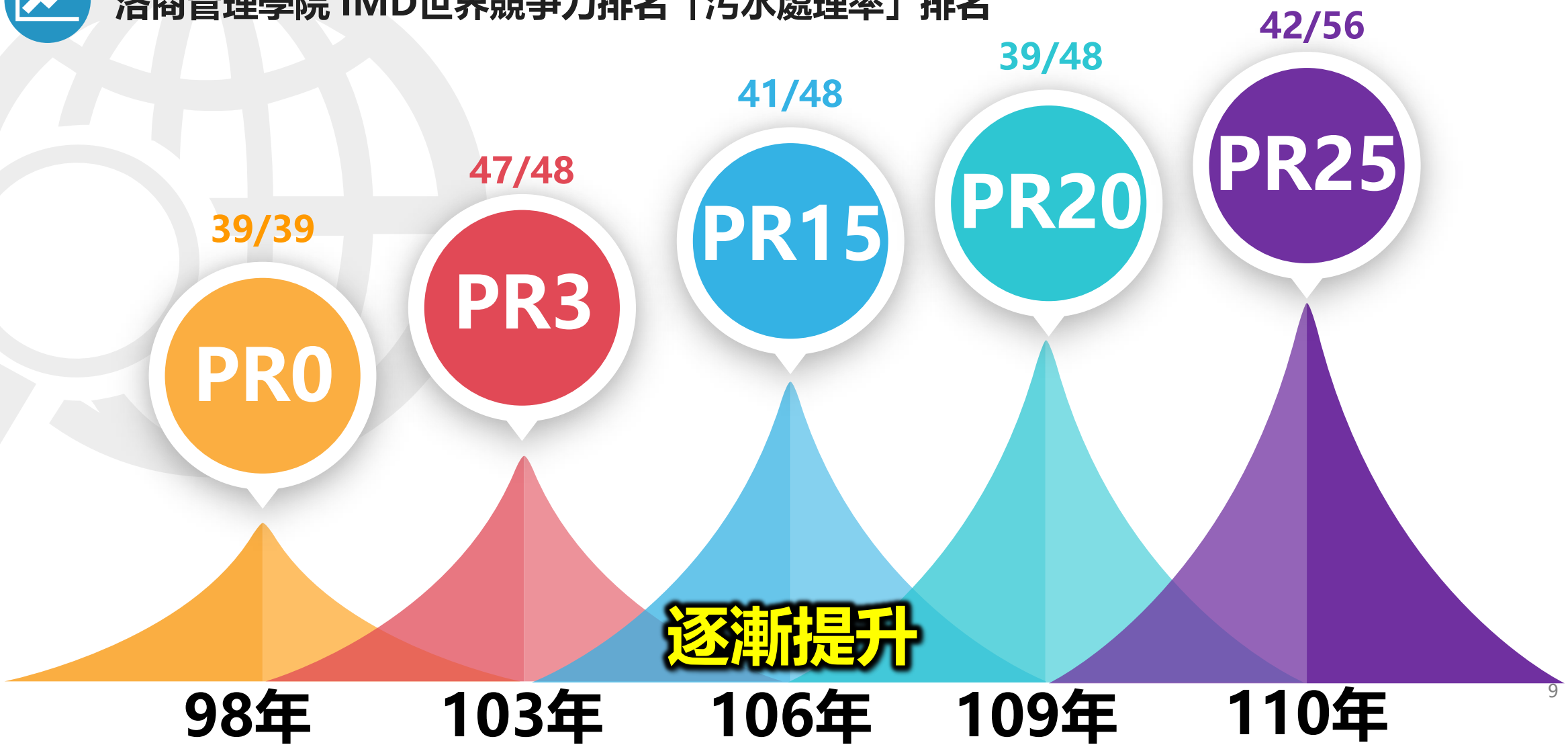
污水下水道接管普及率

全國污水下水道普及率38.69%(統計至110年6月底)



污水下水道國際競爭力

洛商管理學院 IMD世界競爭力排名「污水處理率」排名

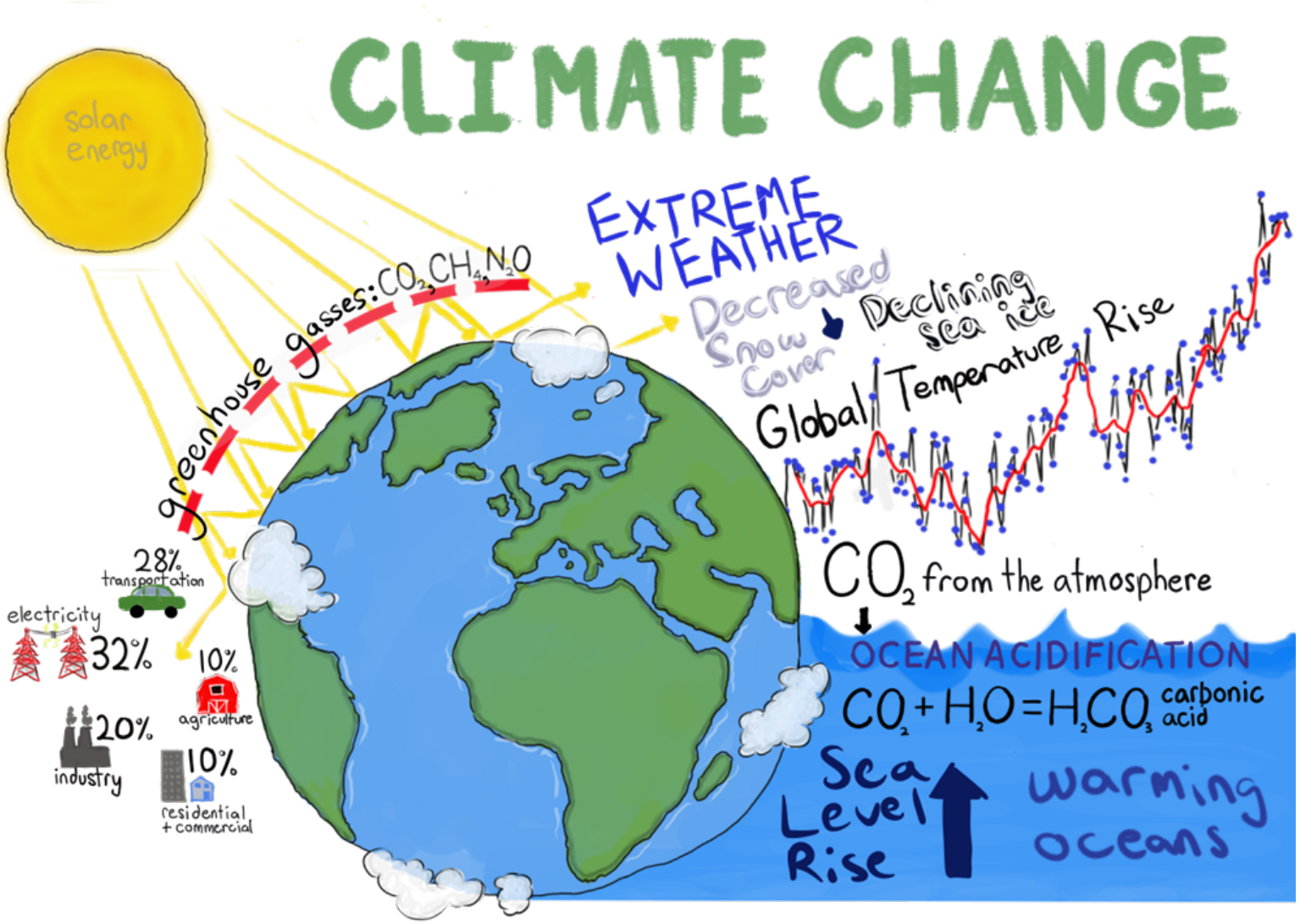


/02

多元循環的城市下水道

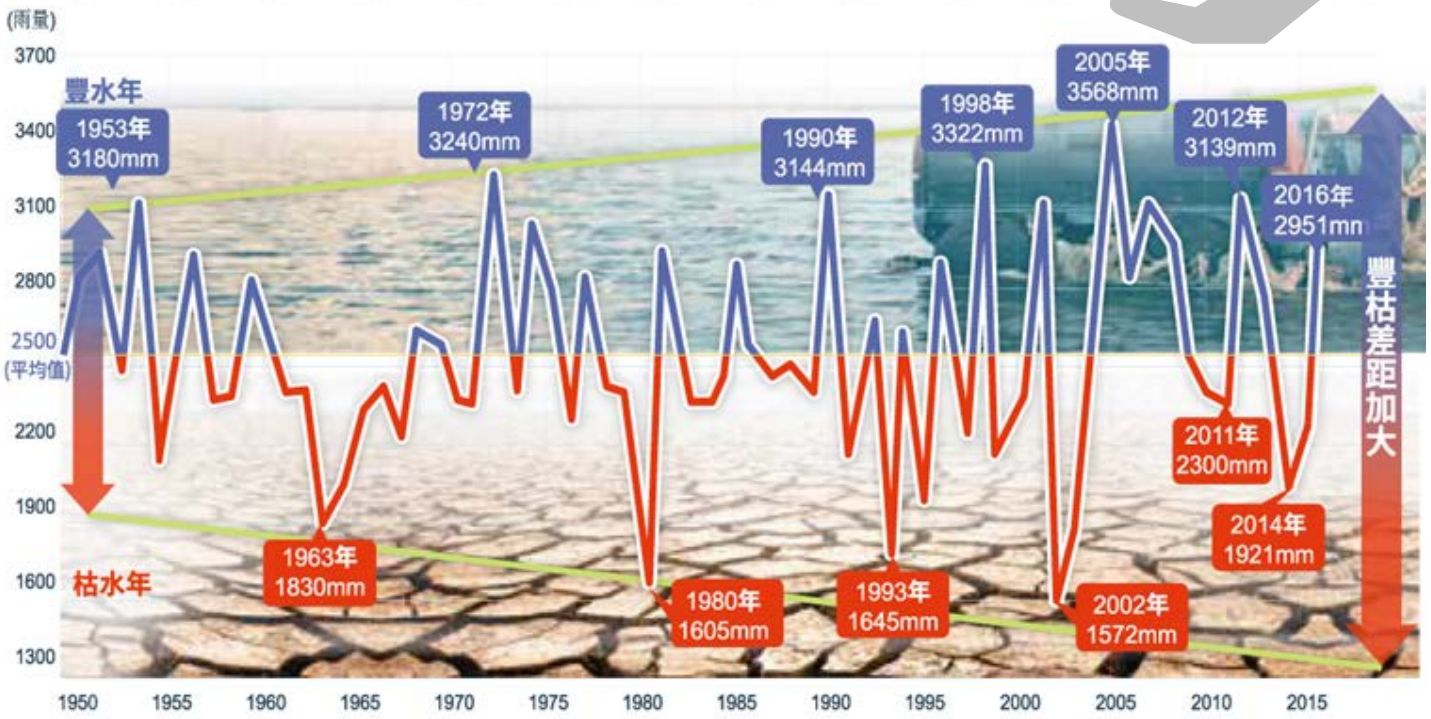
Transformation of sewer

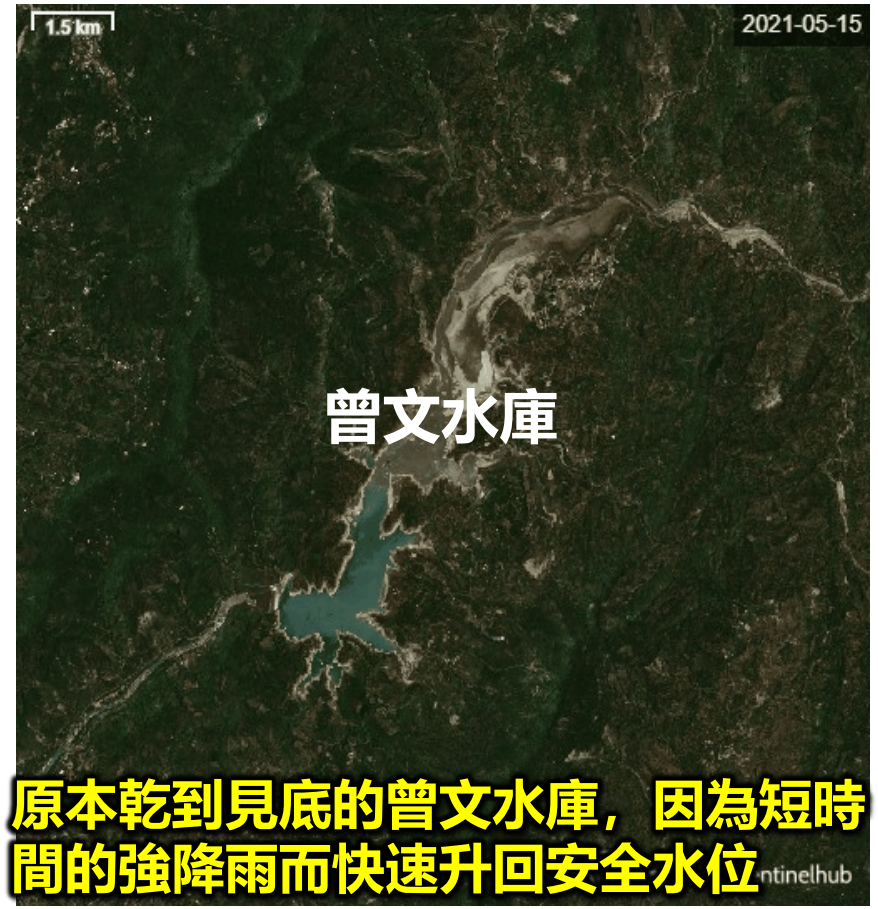
氣候變遷之挑戰


CLIMATE CHANGE
solar energy
greenhouse gasses: CO_2, CH_4, N_2O
EXTREME WEATHER
Decreased Snow Cover
Declining sea ice
Global Temperature Rise
CO_2 from the atmosphere
OCEAN ACIDIFICATION
$CO_2 + H_2O = H_2CO_3$ carbonic acid
Sea Level Rise
warming oceans
28% transportation
electricity 32%
10% agriculture
20% industry
10% residential + commercial

氣候變遷-旱澇並存

結束百年大旱又來嚴重水災，豐枯水情差距加大、極端事件交替頻繁，乾季雨變少、雨季降雨強度增大，成為臺灣氣候新型態。





資料來源：GREENPEACE綠色和平網站

國際趨勢-循環經濟

歐盟2015年12月2日通過循環經濟方案

該方案包括有關廢棄物的立法建議及建立減少掩埋、增加再使用與回收再利用的長期目標。

蔡總統的重要政見

蔡總統：透過**能資源的再利用**，讓資源生命週期延長或不斷循環，以**有效緩解廢棄物與污染問題，「從搖籃到搖籃」的新經濟模式**。

下水道資源循環-再生水

竹北水資源回收中心 1萬CMD
供新竹工

水湳水資源回收中心 1萬CMD
供中科台中

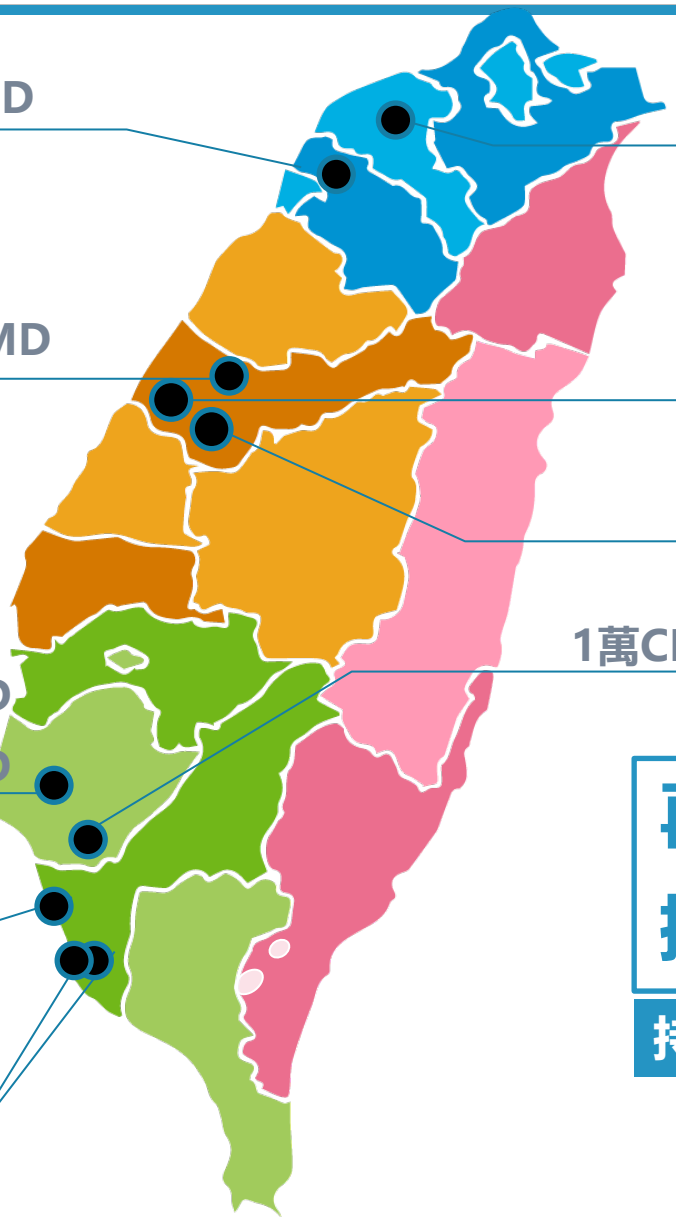
永康水資源回收中心 1.55萬CMD

安平水資源回收中心 3.75萬CMD
供南科臺南

楠梓水資源回收中心 2萬CMD
供大社工、仁武工、楠梓加工區

臨海水資源回收中心 3.3萬CMD

鳳山水資源回收中心 4.5萬CMD
供臨海工



4萬CMD 桃園北區水資源回收中心
供觀音工、桃園航空城、桃煉

1萬CMD 豐原水資源回收中心
供中科后里

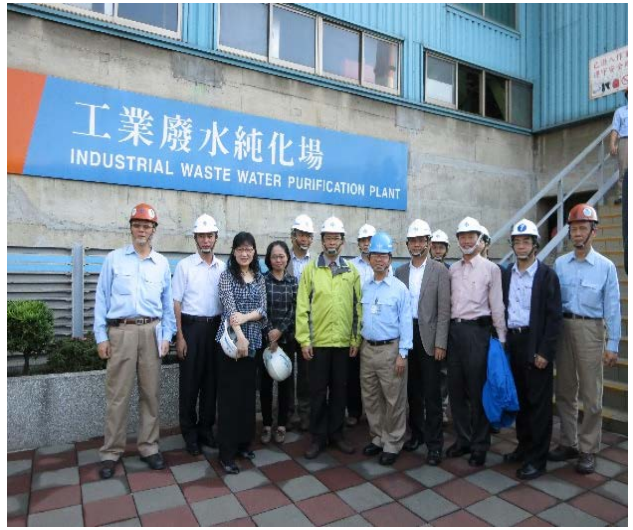
5.8萬CMD 福田水資源回收中心
供臺中港工

1萬CMD 仁德水資源回收中心
供保安工

再生水計畫推動11座水資中心，提供19.5萬噸再生水(110-115年)

持續增加中(中壢、竹東、客雅、岡橋、A7....)

首座公共污水再生廠-鳳山溪廠



101年12月媒合中鋼再生水關鍵突破

- ✓ 再生水發展條例草擬中，中央無相關計畫可支應建設經費
- ✓ 再生水水源及再生水廠設計操作與前端污水處理廠設施極度關聯
- ✓ **再生水是污水循環的一環，國際上由污水主管單位併同施設**
- ✓ **內政部表達願意由污水下水道建設計畫勻支經費。**

內政部於102年報奉核定「公共污水處理廠放流水回收再利用示範推動方案」，正式開啟國內再生水新頁

水利署、營建署下水道工程處參訪中鋼再生水設施合影

102.03.11 優先辦理 → **102.11.30 合作意向書簽訂** → **105.08.22 簽約** → **107.08.22 供水**

豐原、福田、安平、永康、鳳山溪、臨海等六座示範廠

建設中再生水廠

永康廠

110年4月先行供水 每日 0.8 萬噸

永康廠及臨海廠今年投入供水後
每日可供 8.6 萬噸再生水

安平廠

預定111年供水

截至110年7月底
再生水廠
進度 8.01%

臨海廠

預定110年供水

截至110年7月中
再生水廠
進度 97.04%

下水道能資源循環-污泥再利用策略

再利用產品

預估再利用量: 13噸/日
售價: 800~1,000元/噸

預估再利用量: 11噸/日
售價: 2,000~3,000元/m3

預估再利用量: 1.1噸/日
售價: 1,700~2,000元/噸

售價: 800~1,000元/m3

效益評估

Step1 個案再利用

透過示範驗證計畫及再利用申請，持續累積下水污泥再利用相關實績

Step2 通案再利用

簡化申請程序，擴通再利用市場通路

Final 公告再利用

修正「公共下水道污水處理廠事業廢棄物再利用管理辦法」，將下水污泥特定再利用用途納為公告再利用

下水道能資源循環-污泥再利用

炭化產品

宜蘭廠

試驗計畫已完成

碳化

再利用量：10噸/日

示範廠

破碎機

仁德廠

試運轉中

燒結

再利用量：30噸/日

示範廠

水泥窯

花蓮廠

再利用許可通過

燃料

再利用量： 6 噸/日

自行申請

桃園龜山等5廠

再利用許可審議中

水泥製品

再利用量：33噸/日

自行申請

下水道能資源循環-再生能源

每年約可提供1,908戶家庭用電量

設污泥厭氧消化功能處理廠12 座

發電量159.6 萬度/年

設太陽能板處理廠共15 座

發電量589 萬度/年

宜蘭廠污泥再利用炭化物

發電量15.6 萬度/年

/03

韌性智慧Water 4.0

治水-不怕淹水

昔日

建立不會淹水的城市

- 人定勝天思維
- 經濟發展為前提，「築堤禦洪」及「束洪於槽」

都市治水思維轉變

未來

建構不怕淹水的韌性都市

- 『生態、適災、宜居』三位一體之都市
- 海綿城市(Spongy City)
- 不怕淹水之城市(Resilient Cities)

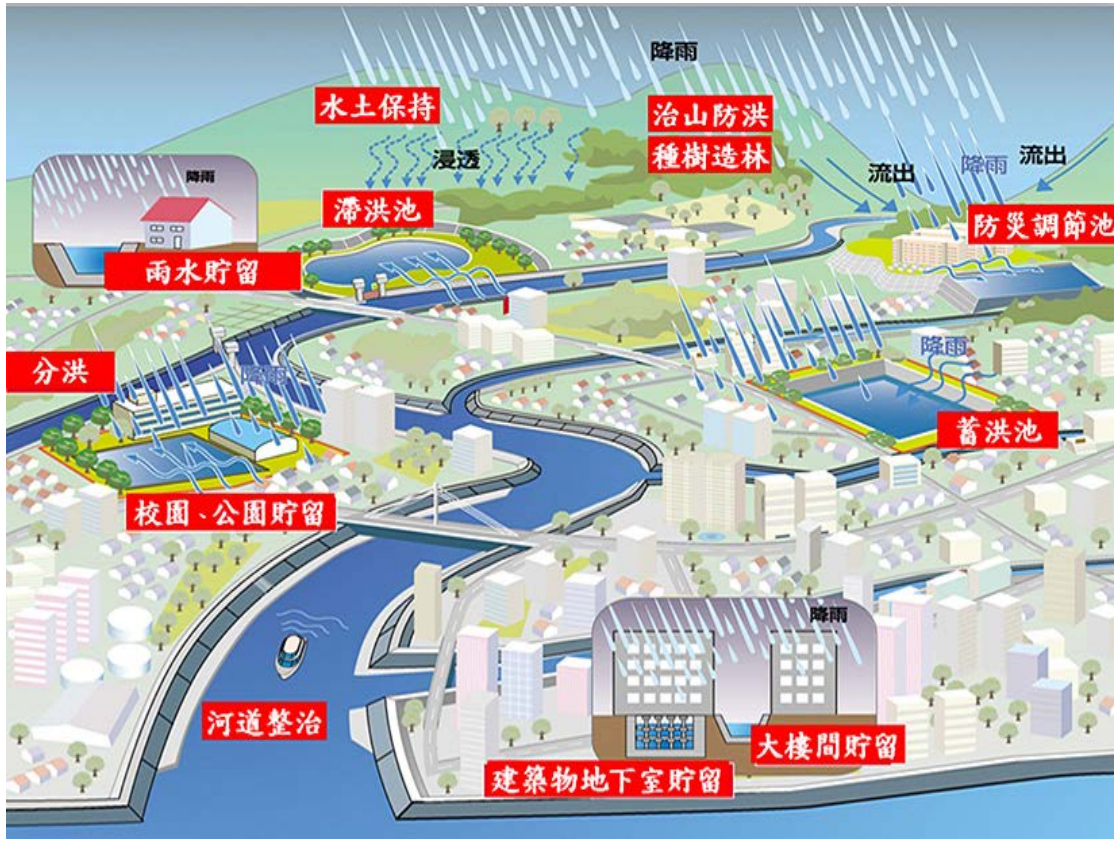
治水-都市總合治水

減洪-滯洪池

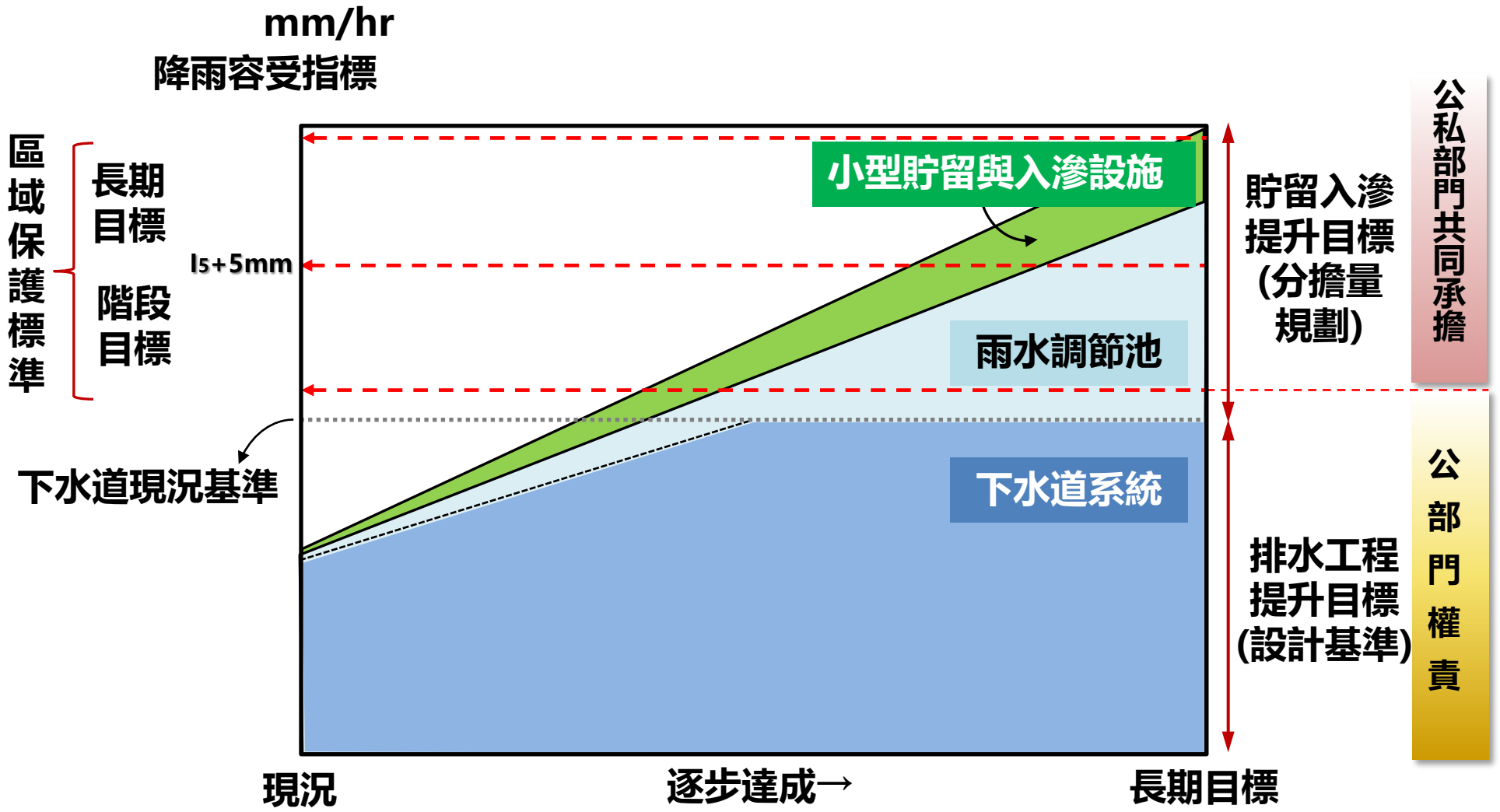
設置滯洪池暫時蓄存洪水，排水路有剩餘之排水容量時，再將池內蓄積的洪水放流至排水系統，避免洪水宣洩不及造成淹水災害。

防洪-雨水下水道

檢討雨水下水道保護標準、建置防災決策支援系統。
評估都市開放空間（公園、學校、綠地、停車場）。
綠建築「基地保水指標」



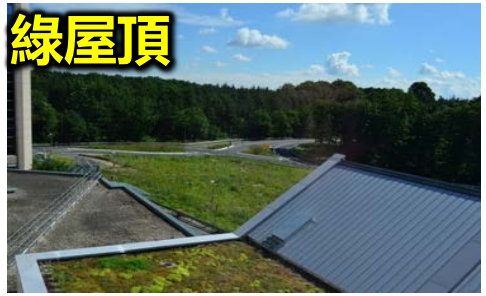
治水-保護標準提升


mm/hr
降雨容受指標
區域保護標準
長期目標
階段目標
I5+5mm
下水道現況基準
小型貯留與入滲設施
雨水調節池
下水道系統
貯留入滲提升目標(分擔量規劃)
排水工程提升目標(設計基準)
公私部門共同承擔
公部門權責
現況
逐步達成→
長期目標

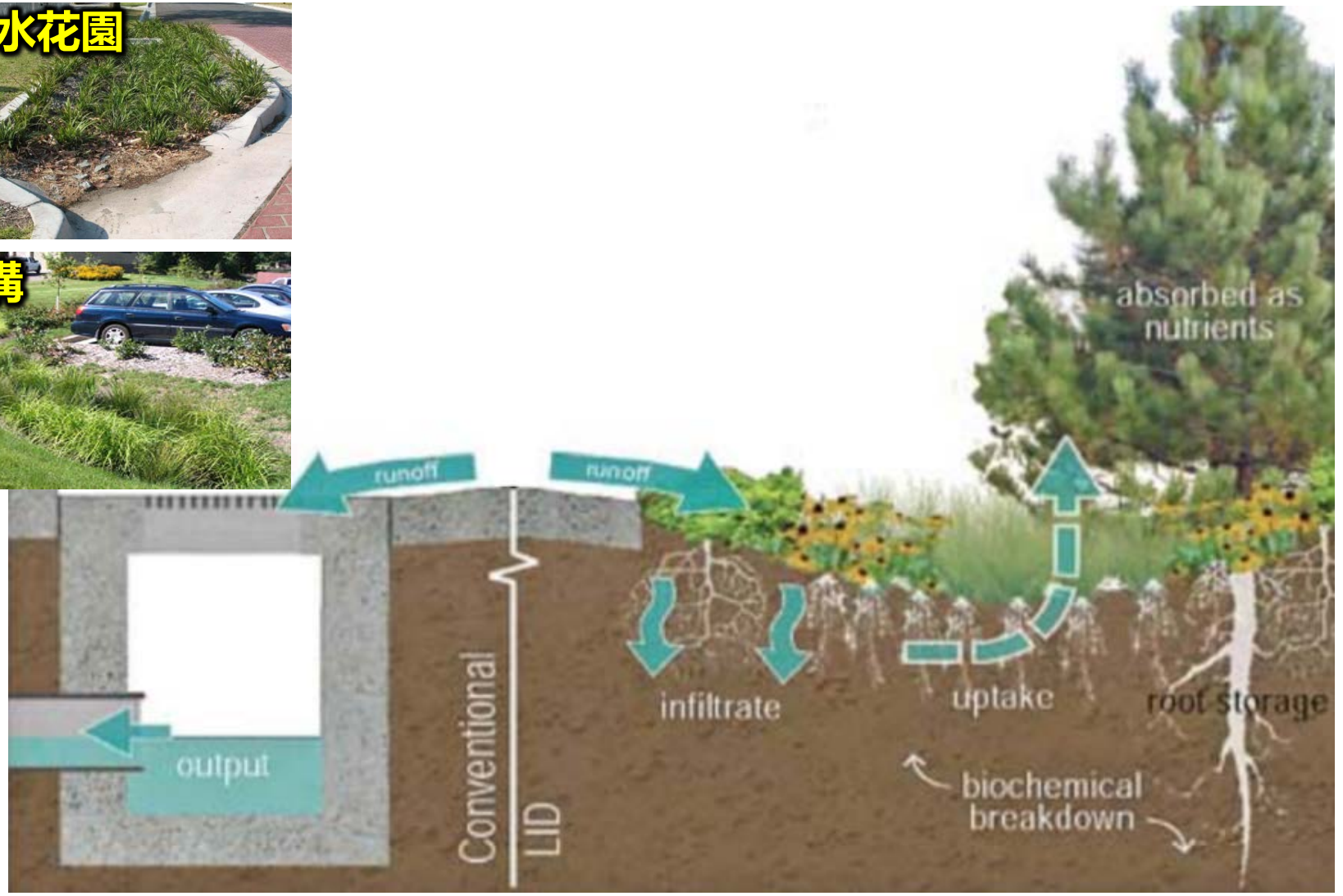
治水-低衝擊開發

雨水貯留設施

雨水花園


綠屋頂

草溝


absorbed as nutrients
runoff
runoff
infiltrate
uptake
root storage
output
Conventional
LID
biochemical breakdown

H2O

防洪、都市計畫、地景結合

高雄市寶業里生態滯洪池

平時為濕地及親水公園，多功能符合民眾需求設計

都市型滯洪池，5年頻率保護標準提升為50年頻率，應付極端降雨

102年榮獲「高雄市公共建築景觀類建築園冶獎」

防洪、都市計畫、地景結合

臺北市大湖山莊街調洪沉砂池

卓越**都市型調洪沉砂池**，建構完整總合治水示範區

- 調節洪峰及沉砂兼具景觀、生態及親山、親水等休閒功能的大公園
- 102年「國家卓越建設獎」最佳環境文化類及公共工程與都市空間類卓越獎
- 103年世界不動產聯合會(FIABCI)全球卓越建設獎銀獎

防洪、都市計畫、地景結合

臺中市秋紅谷

都市之肺降低熱島效應，具藍水、綠地、紅樹的新景點

亞洲首座大型城市內下凹綠地公園，具景觀生態、展演、綠化及滯洪功能

都市防災思維的轉變，防洪指標工程

103年世界不動產聯合會(FIABCI)公部門基礎建設、環境適意工程類首獎

制水-智慧下水道

Step 01

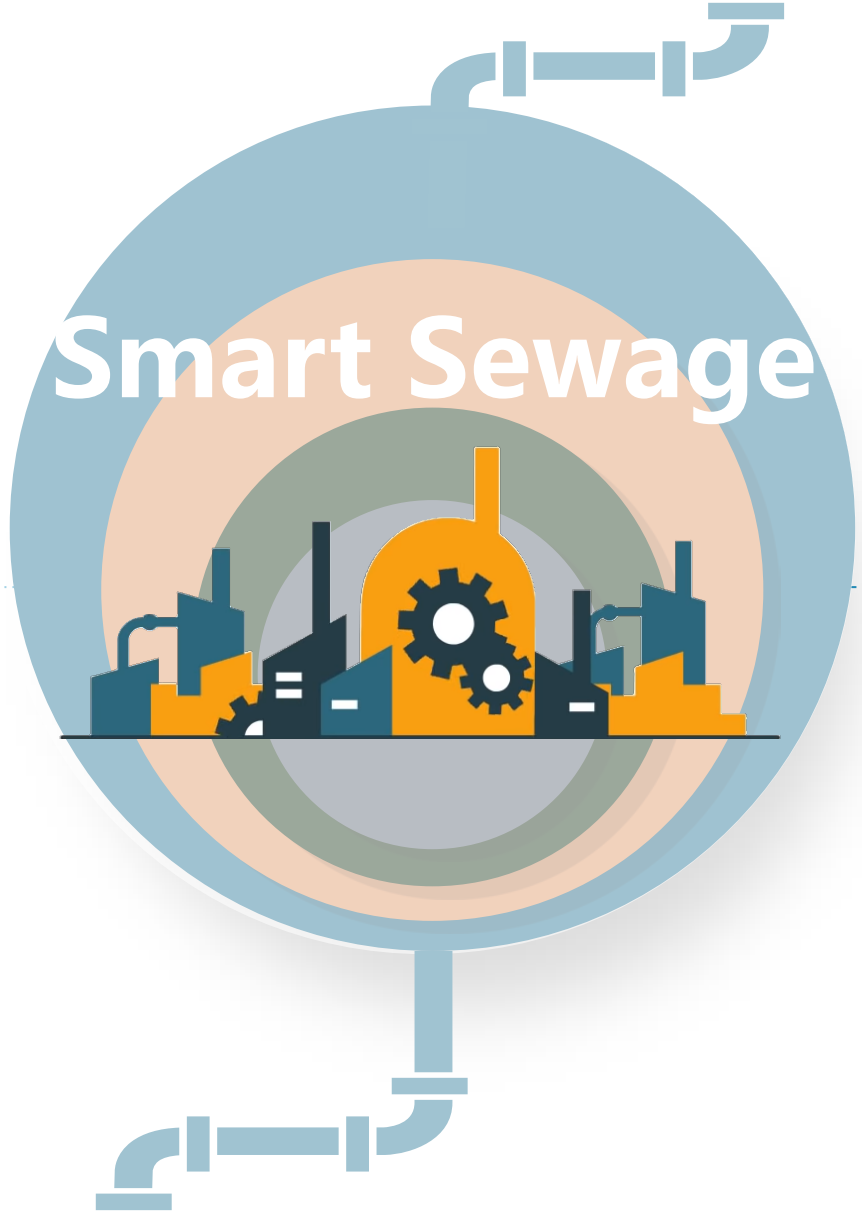
Sensor

運轉資訊
參數、臨組件庫存

Step 02

Cloud

Big data
儲存系統



Step 04

AR/VR

虛擬實境
情境模擬

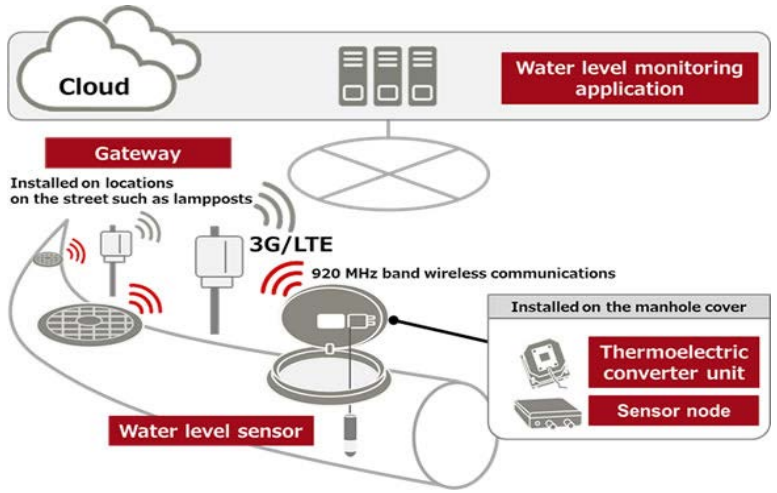
Step 03

IOT

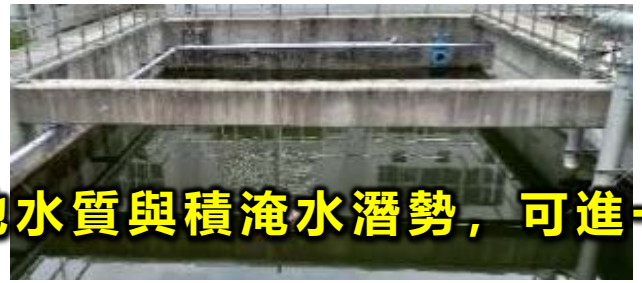
物聯網管理
機器學習

制水-即時水質及流量監控

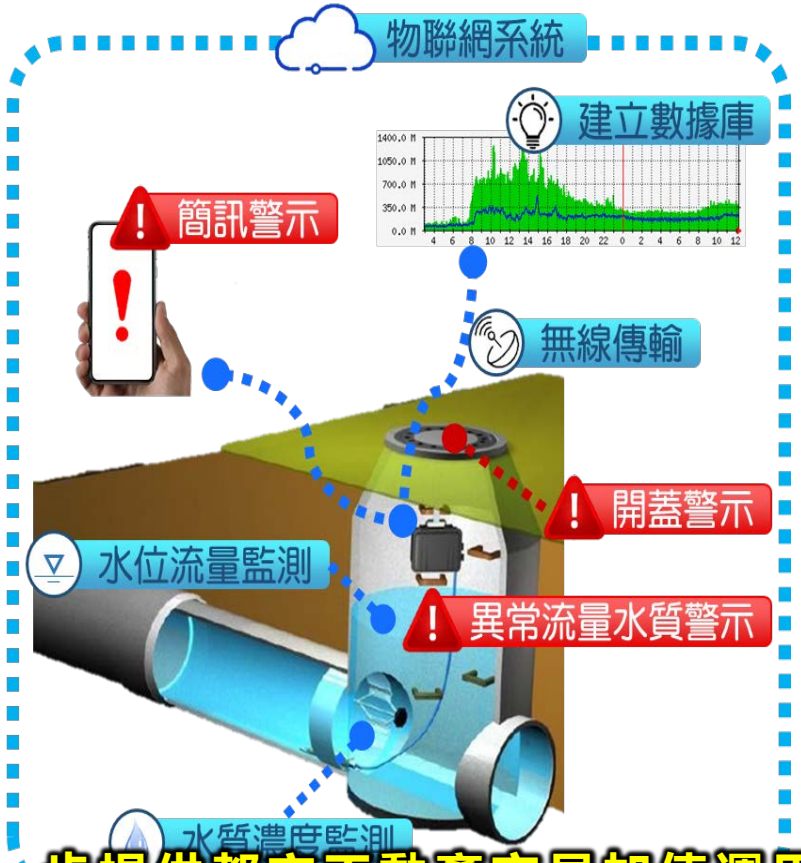
管網系統監測



移動式水質監測

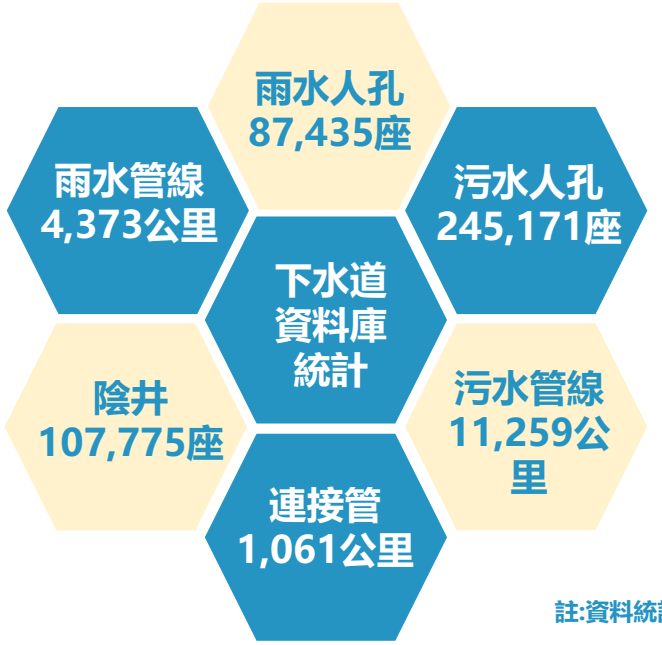


物聯網智慧管理



透過即時感測與資訊公開，了解各地水質與積淹水潛勢，可進一步提供都市不動產交易加值運用

制水-3D GIS圖台

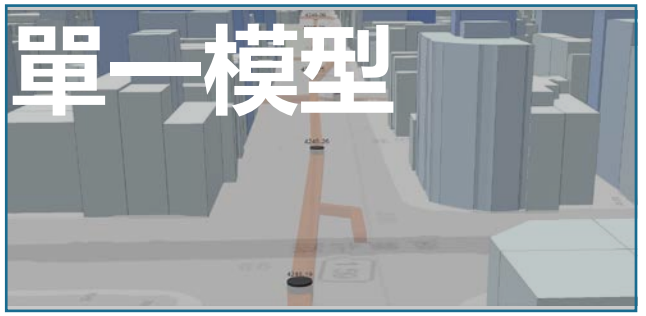


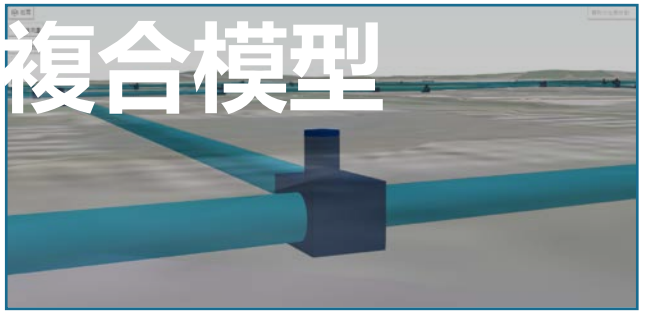
註:資料統計至106年底

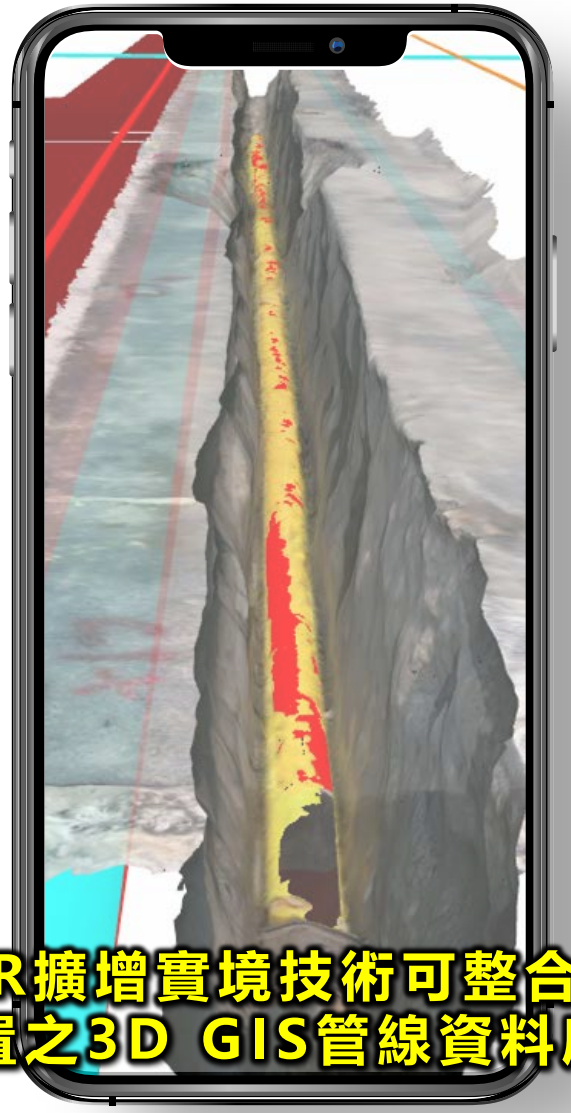
為落實國土資訊調查，及更有效利用GIS圖資，推動3D GIS管線資料庫建置，以更直觀應用於管線施工或維護管理。

3D

凸顯高程資料
三維管線建模



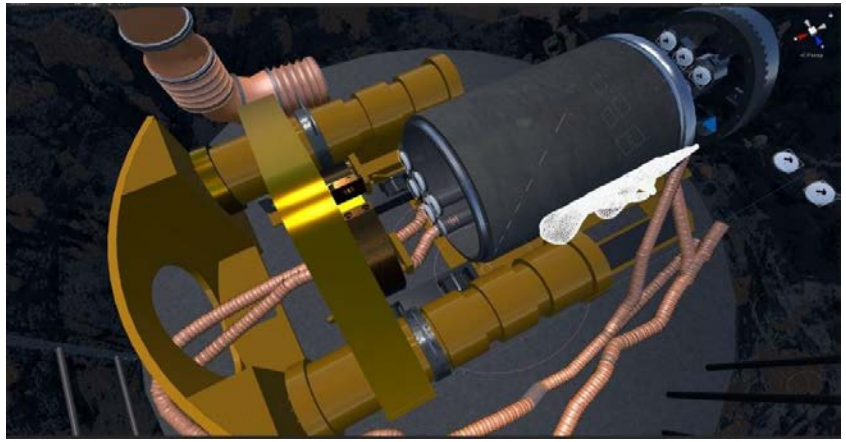




AR擴增實境技術可整合建置之3D GIS管線資料庫

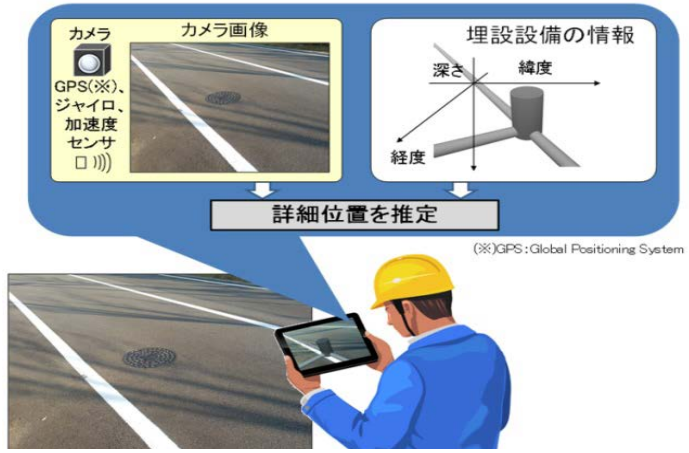
制水-VR與AR應用

VR虛擬實境技術



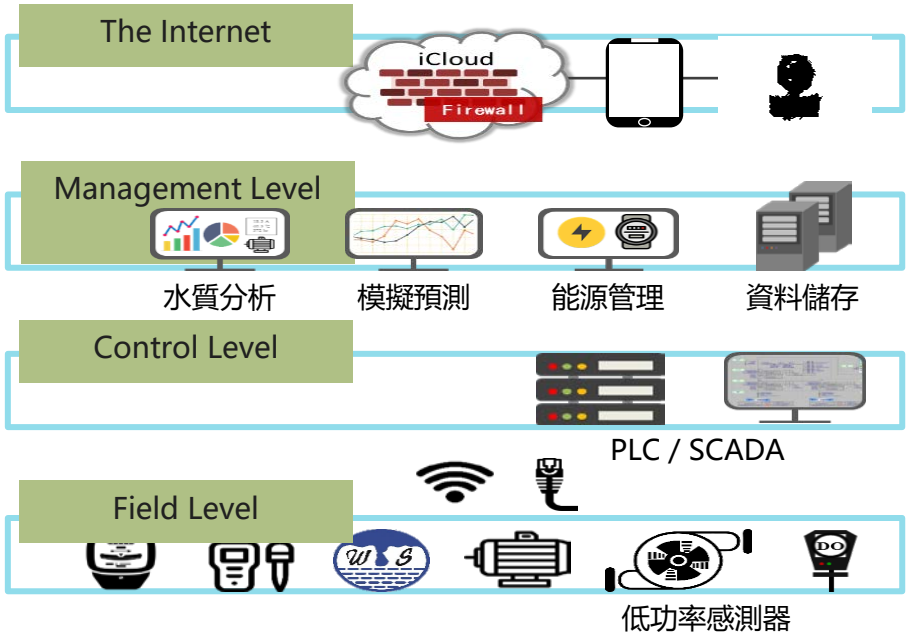
- 用戶排水承裝商訓練
- 推進工訓練
- 處理廠維護訓練

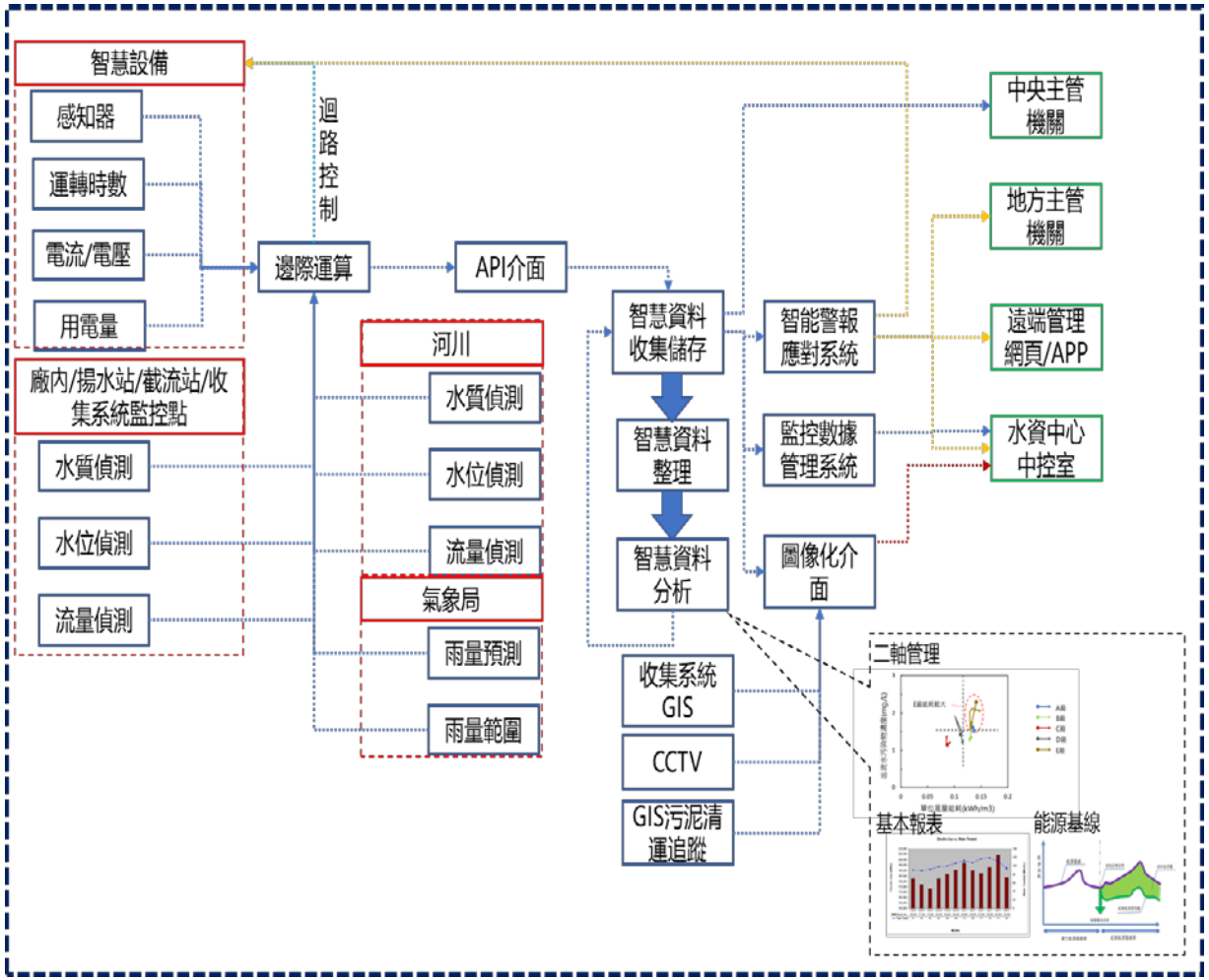
AR擴增實境技術



- 人孔維護管理
- 管線維護管理

制水-IOT/雲端決策分析





數據化、雲端化、自動化

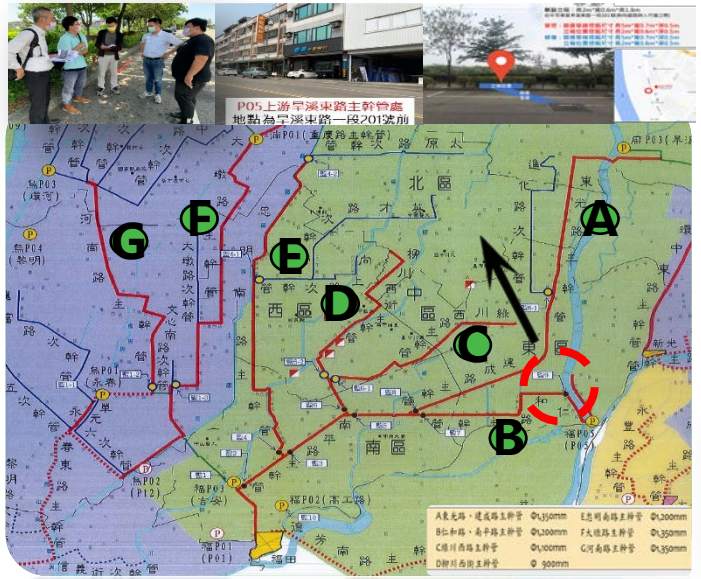
水質模擬與預測(ICT)

制水-智慧韌性系統

全盤規劃緊急應變系統

建立進流水質水量異常預警系統

規劃設置監控示範站

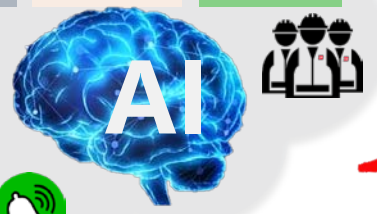


系統管理者 & 代操作廠商 & 水利局

水資中心中控室

WEB-GIS 監控整合平台

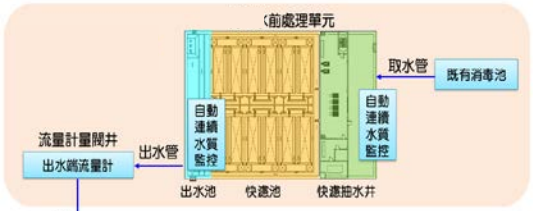
管線監測 即時資訊	異常預警 應變通報	緊急應變 操作策略	營運管理 統計報表

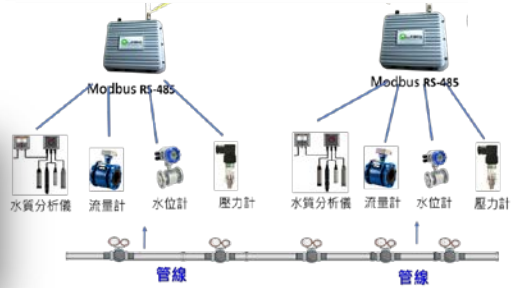


GIS資訊綜覽
智慧營管系統

廠內異常水質水量及緊急應變

管網輸送監測管理系統

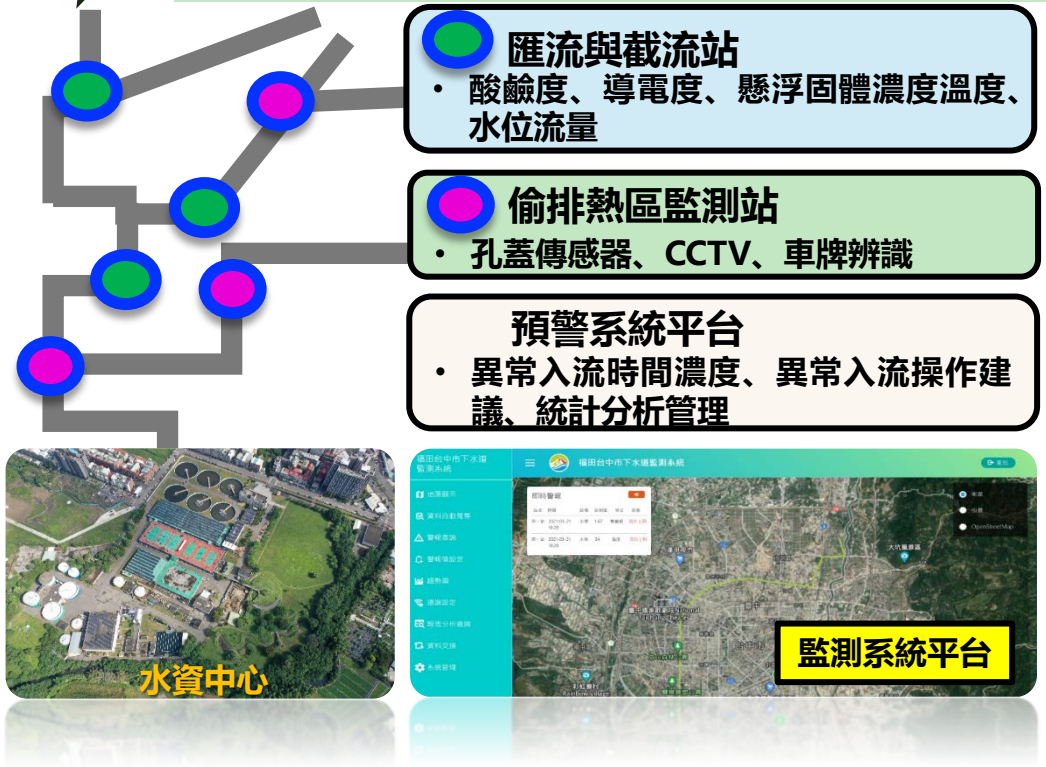




制水-異常預警

強化水質水量異常預警系統(孔蓋傳感器案例)

廠內異常水質案件近年仍時有所聞似有增加趨勢



匯流與截流站
- 酸鹼度、導電度、懸浮固體濃度溫度、水位流量

偷排熱區監測站
- 孔蓋傳感器、CCTV、車牌辨識

預警系統平台
- 異常入流時間濃度、異常入流操作建議、統計分析管理

孔蓋傳感器

人孔蓋下裝設孔蓋傳感器，防止不肖業者開啟孔蓋倒入廢棄物

綜合水質監測儀

即時掌握異常水質變化，包含酸鹼度、導電度、懸浮固體濃度、溫度或其他

水位流速計

雷達波表面流速儀搭配水位計，轉換平均流速進而推得流量

無線傳輸紀錄器

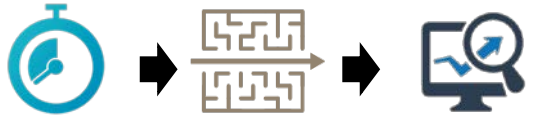
支援物聯網通訊，自動將觀測資料回傳至指定資料庫

◆即時掌握污水下水道系統水質水量資訊

因應下水道系統突發污染情事(有機溶劑、廢油污染及高濃度有機物等)

◆建立異常水質早期預警能力及啟動相關緊急應變措施

運用水理分析與AI技術，整合監測數據及數位影像，確保處理設施與再生水供應



即時異常水質水量 → 緊急應變操作策略 → 數據分析系統回饋

/04 未來的期許

未來的污水下水道

01 服務的下水道

持續建設
擴大服務範圍

02 智慧的下水道

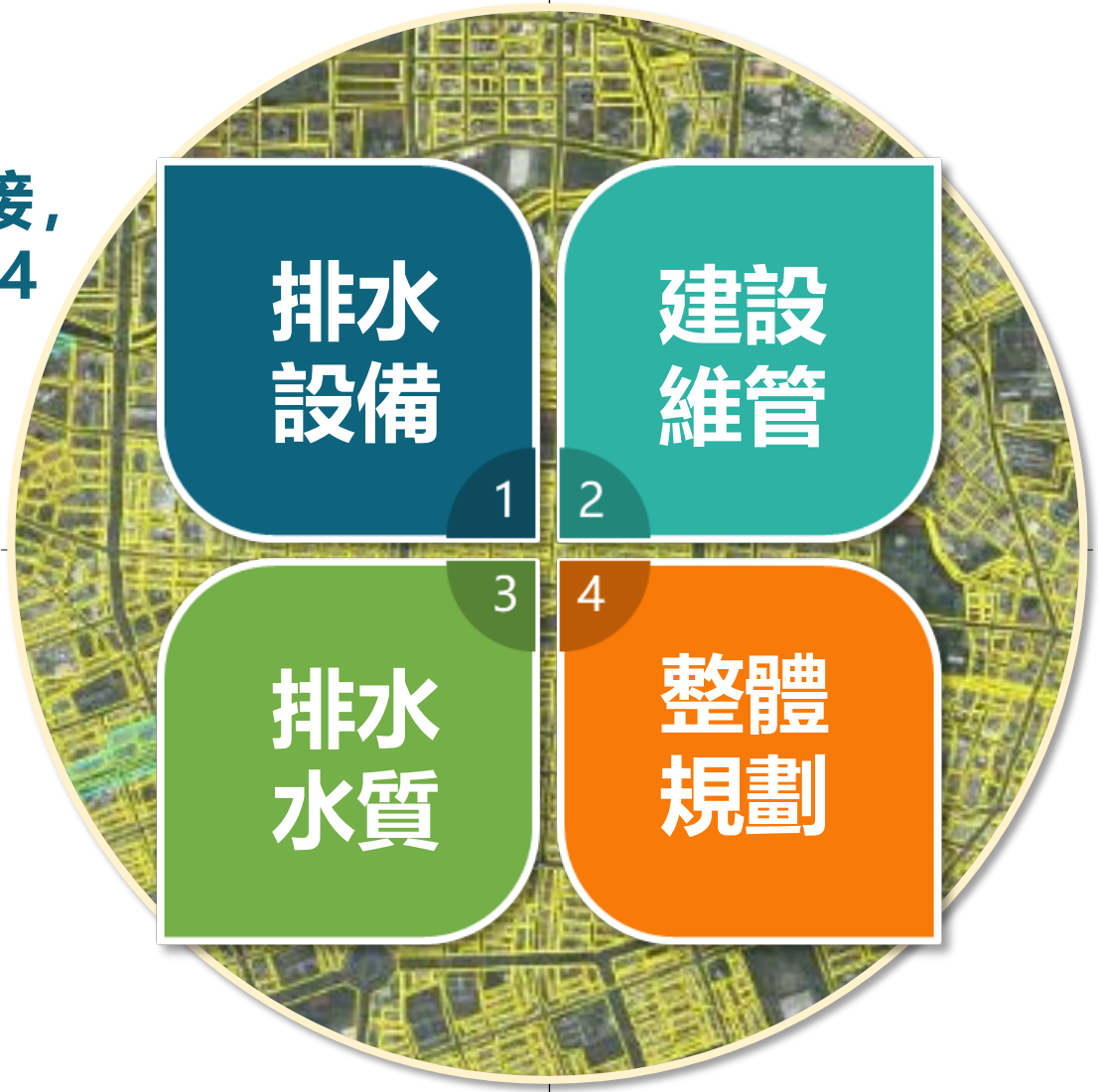
導入智慧科技
進行加值分析應用

03 自給自足的下水道

循環利用
各種能資源

雨水與污水下水道併同管理

用戶排水設備恐有錯接，得依下水道法第22,24條檢查並令其改善

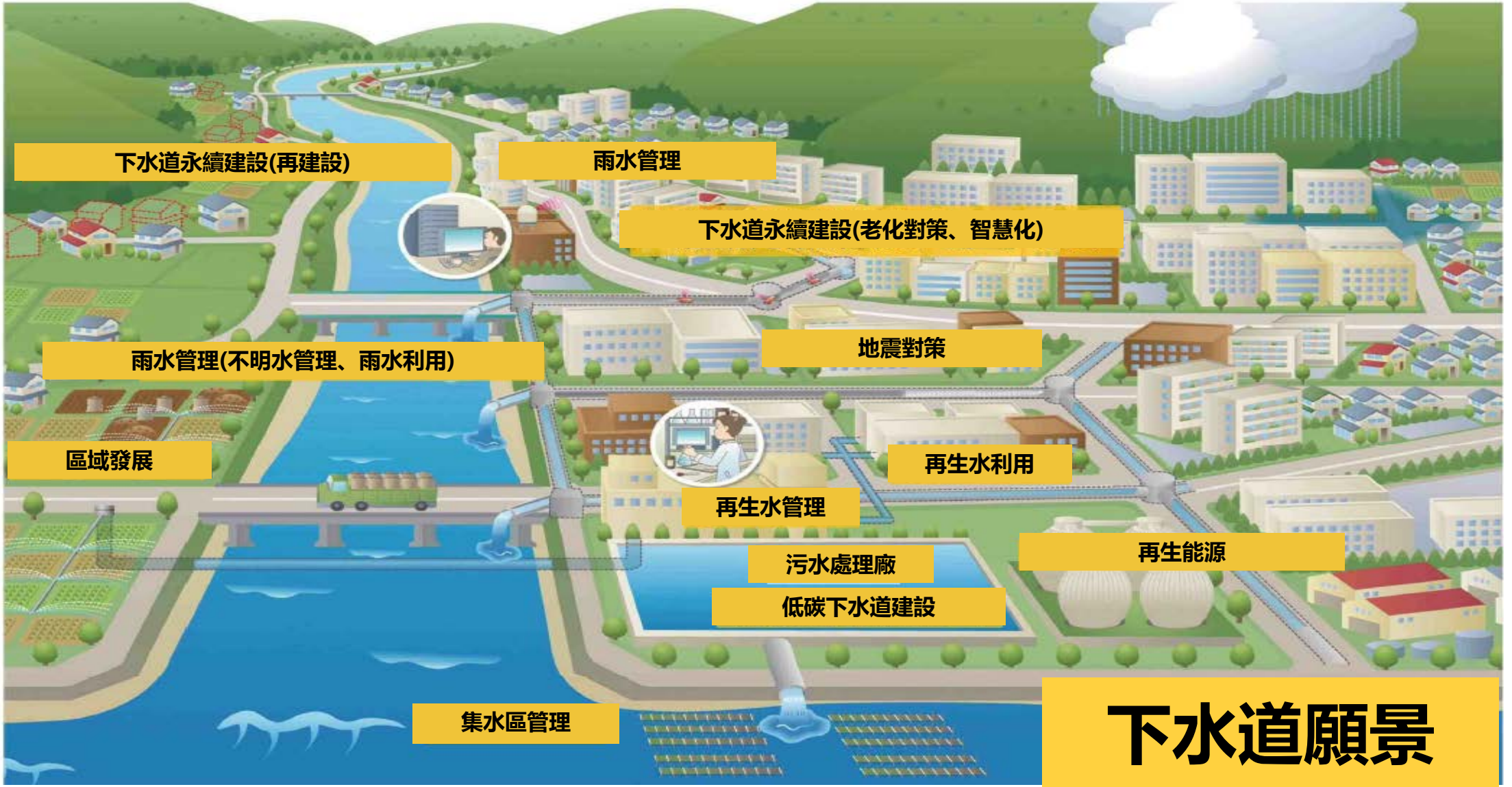


污水下水道普及率因建設效益將受限於70%，雨水側溝的清理及截流設施的維管，實為重要

我國雨水下水道角色現仍停留在防洪排水功能，應仿效美國導入水質管理觀念

都市細部計畫道路之開闢，在建築物陸續開發後，其雨污排水幹線仍需整體檢視

打造韌性城市為目標



下水道願景

Thanks