

中國工程師學會暨各專門工程學會104年春季聯合餐會

建構韌性水臺灣



經濟部次長：楊偉甫

104年3月27日

簡報大綱

壹、近期旱象

貳、臺灣是多雨但缺水的國家

參、氣候變遷衝擊使缺水情勢加劇

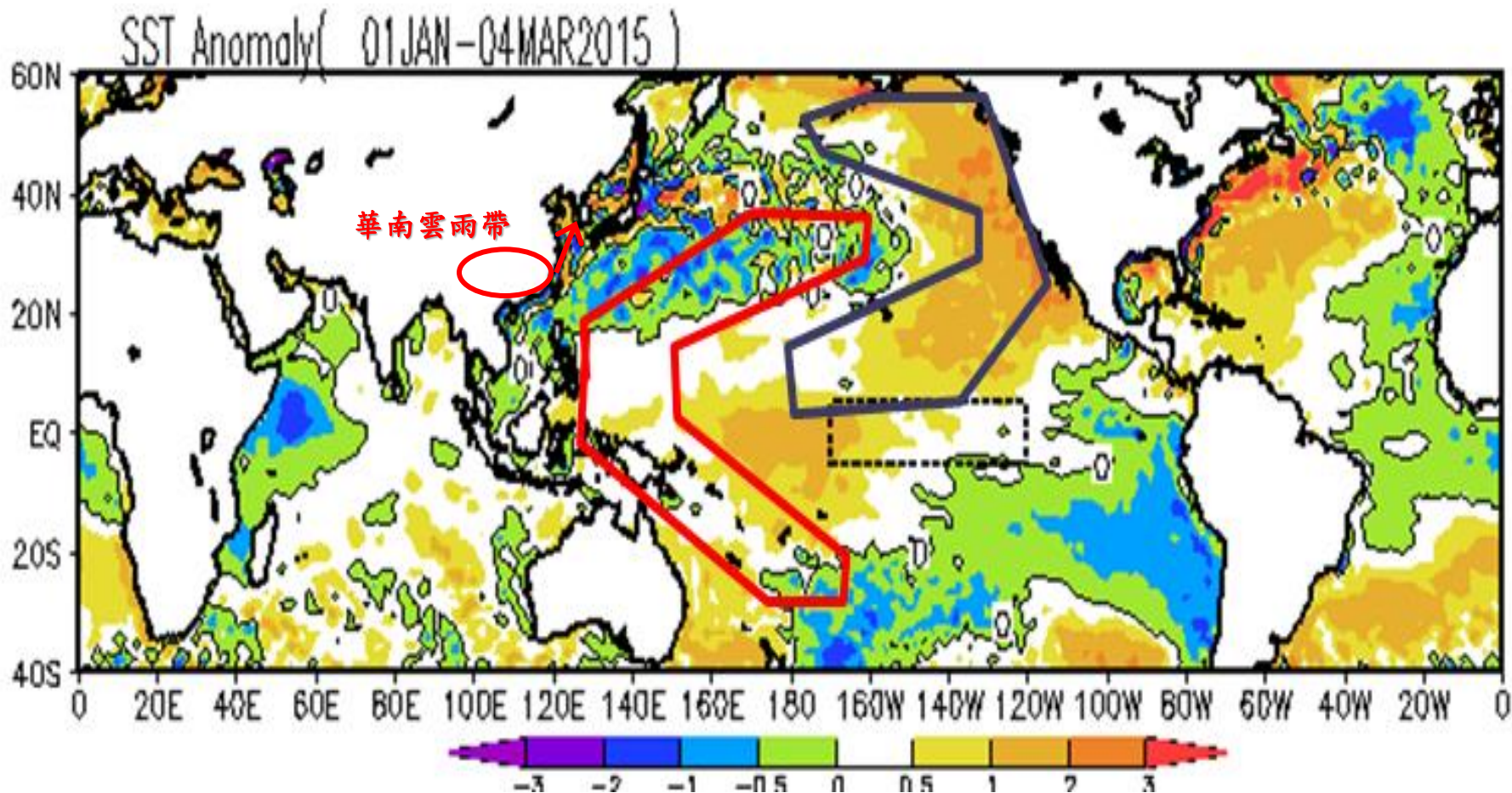
肆、建構韌性水臺灣

伍、結語

陸、交流議題

壹、近期早象

一、春雨偏低：據氣象局分析，東亞沿岸冷海溫位置較往年偏西北，華南雲雨帶出大陸後偏北移動



二、氣象局建站以來，遇到最枯旱的一次狀況(近67年來同期最少)

4月1日轉為紅燈



臺灣地區供水情勢(枯旱預警)通報



水庫蓄水率

三、抗旱作為

颱風降雨

秋、冬降雨

春雨

梅雨

9~10月

11~12月

1月

2月

3~4月

5~6月

機關

水庫限量管制出水、加強區域調度用水、
地面及空中人工增雨、加強水庫清淤疏浚

農業

加強灌溉管理，
完成二期稻作收割

未停灌地區，持續加強灌溉管理，
完成一期稻作

決定部分水庫
灌區停灌

民生

夜間減壓供水

延長減壓供水

大用戶減供20%

水情惡化，三階限水

工業

夜間減壓供水

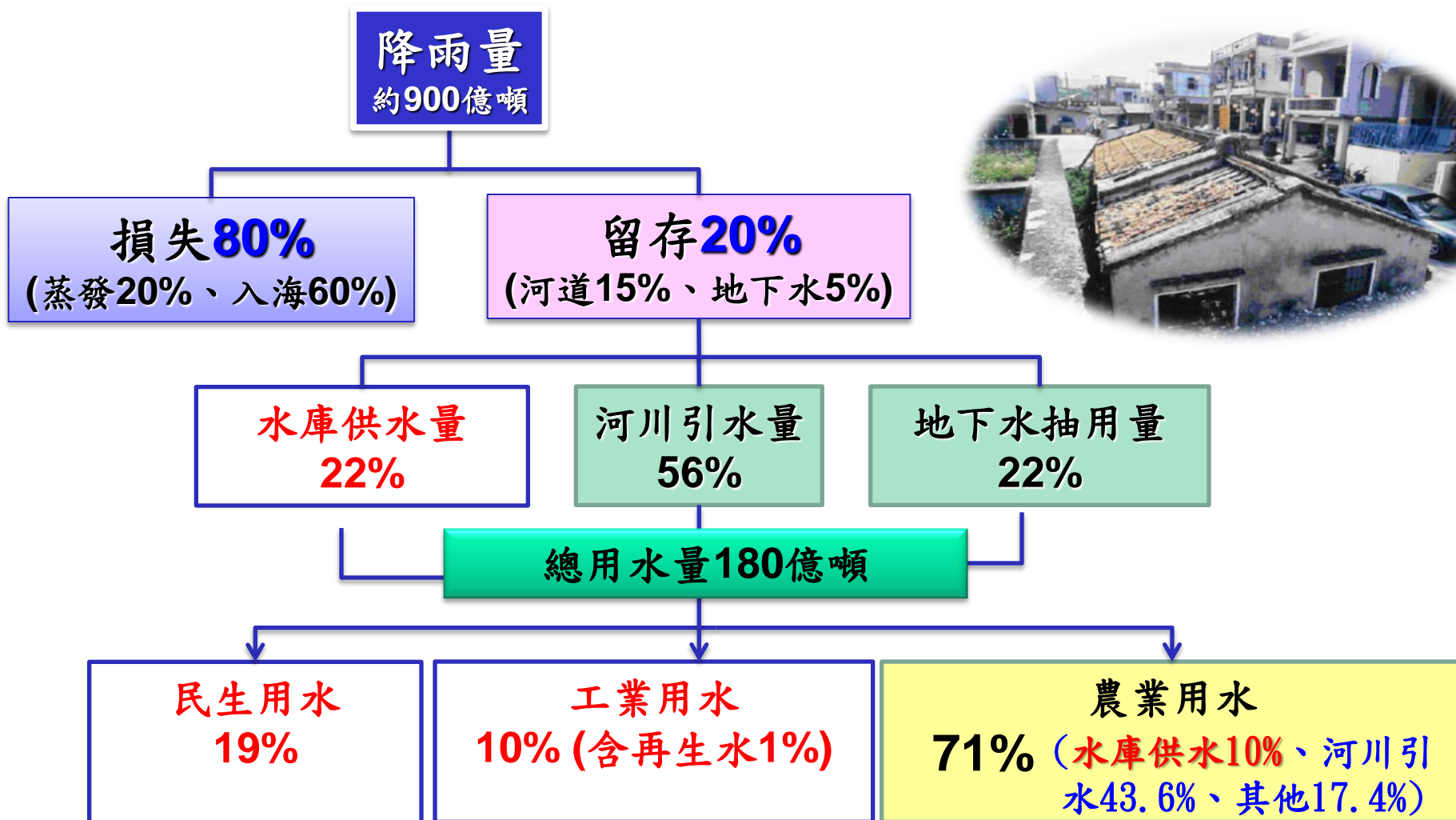
延長減壓供水

大用戶減供5%→7.5%→10%

水情惡化，三階限水

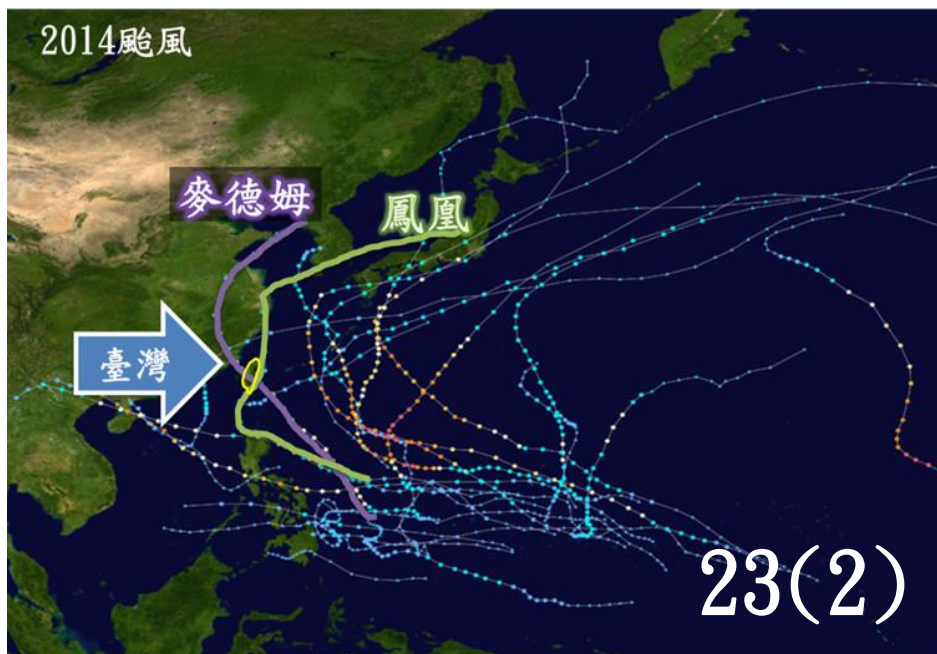
貳、臺灣是多雨但缺水的國家

原因一：年降雨量豐沛，但僅20%可以使用

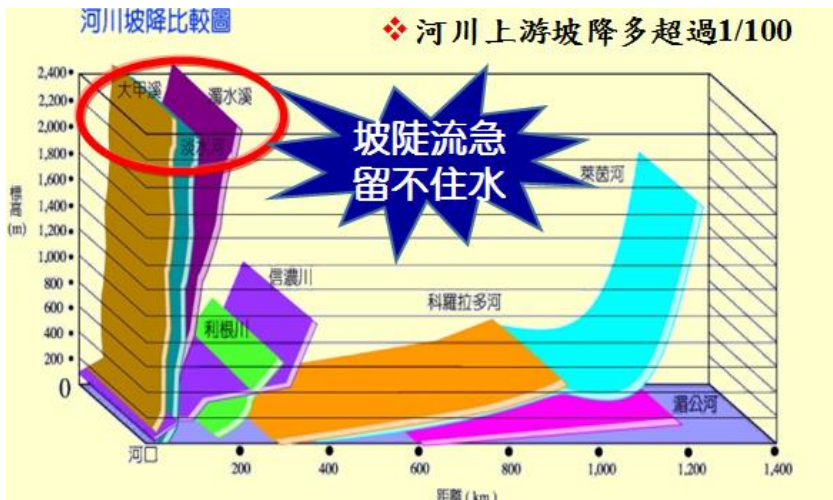


原因二：豐枯水量不均，且高度依賴颱風降雨

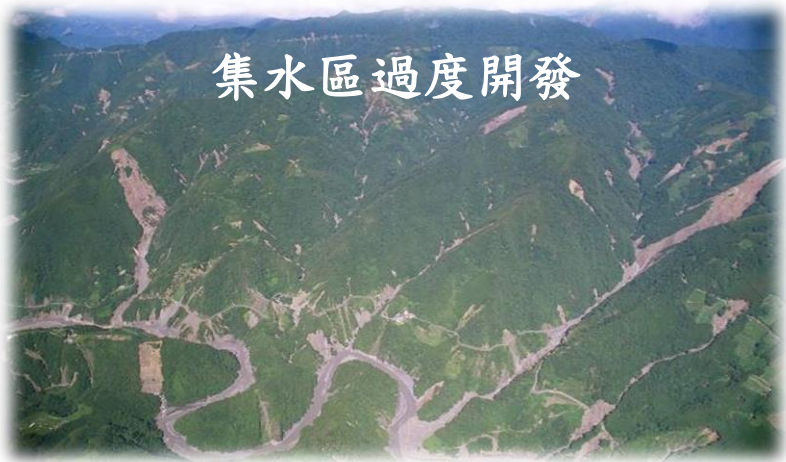
地區	水庫	枯水期		豐水期	
		冬雨 11-1月	春雨 2-4月	梅雨 5-6月	颱風及陣雨 7-10月
東北	翡翠	21.6%	14.6%	17.6%	46.3%
北部	石門	11.2 %	13.6%	19.1%	56.1%
中部	鯉魚潭	4.8%	15.0%	32.9 %	47.3%
南部	曾文	3.4 %	9.4%	30.9 %	56.3%



原因三：坡陡流急，集水區過度開發，致蓄水設施淤積嚴重



+



◎ 17座重要水庫之合計容量為26.5億M³，約佔96座公告水庫總容量之93%。

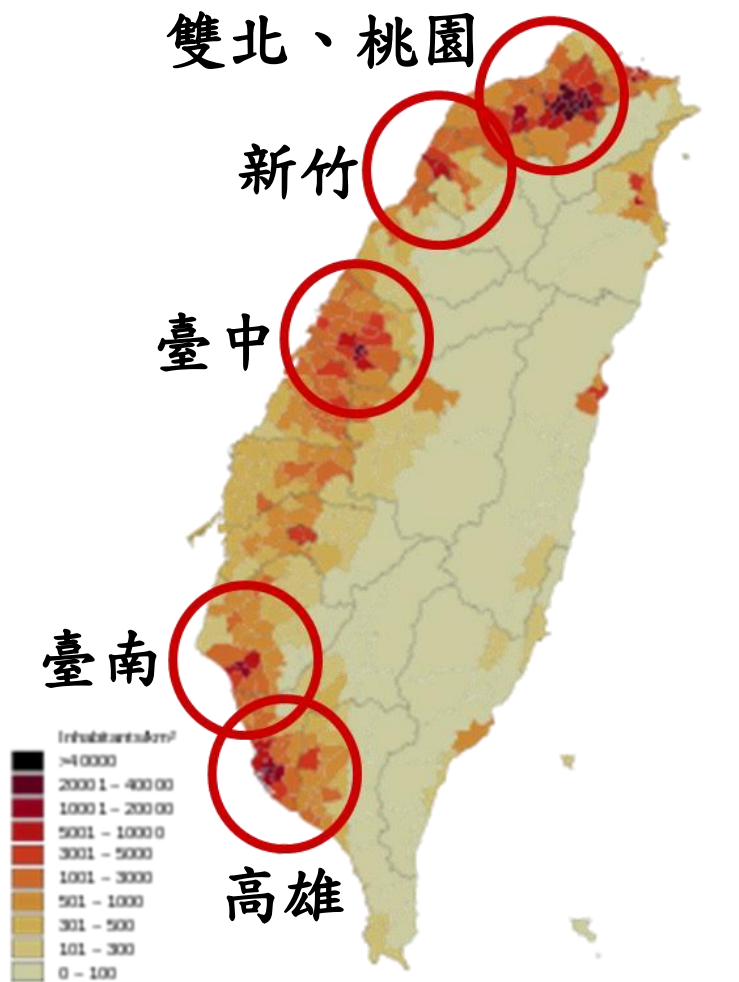
◎ 17座重要水庫中，計有5座水庫淤積已達30%以上

單位：萬立方公尺

水庫名稱	總庫容	目前庫容	淤積率	水庫名稱	總庫容	目前庫容	淤積率
石門水庫	30912	21714	30%	牡丹水庫	3118	2679	13%
曾文水庫	74840	47330	36%	明湖水庫	976	845	13%
南化水庫	15805	9793	37%	明潭水庫	1440	1291	10%
烏山頭水庫	15415	7982	48%	阿公店水庫	1837	1669	9%
霧社水庫	14860	4727	68%	鏡面水庫	115	107	7%
白河水庫	2509	970	61%	翡翠水庫	40600	38188	6%
酬勤水庫	7	5	39%	新山水庫	1000	999	0.1%
西勢水庫	65	41	37%	寶山水庫	547	550	0.1%
明德水庫	1770	1285	27%	永和山水庫	2958	2925	1%
澄清湖水庫	530	393	26%	仁義潭水庫	2911	2712	7%
德基水庫	26221	19662	25%	蘭潭水庫	978	976	0.1%
鳳山水庫	920	761	17%	寶二水庫	3134	3212	1%
日月潭水庫	17162	14359	16%	鯉魚潭水庫	12607	11905	6%

原因四：人口、產業集中於都會區，致用水尖峰提高

人口高度集中於主要都會區



人口密度圖(2015年1月統計)

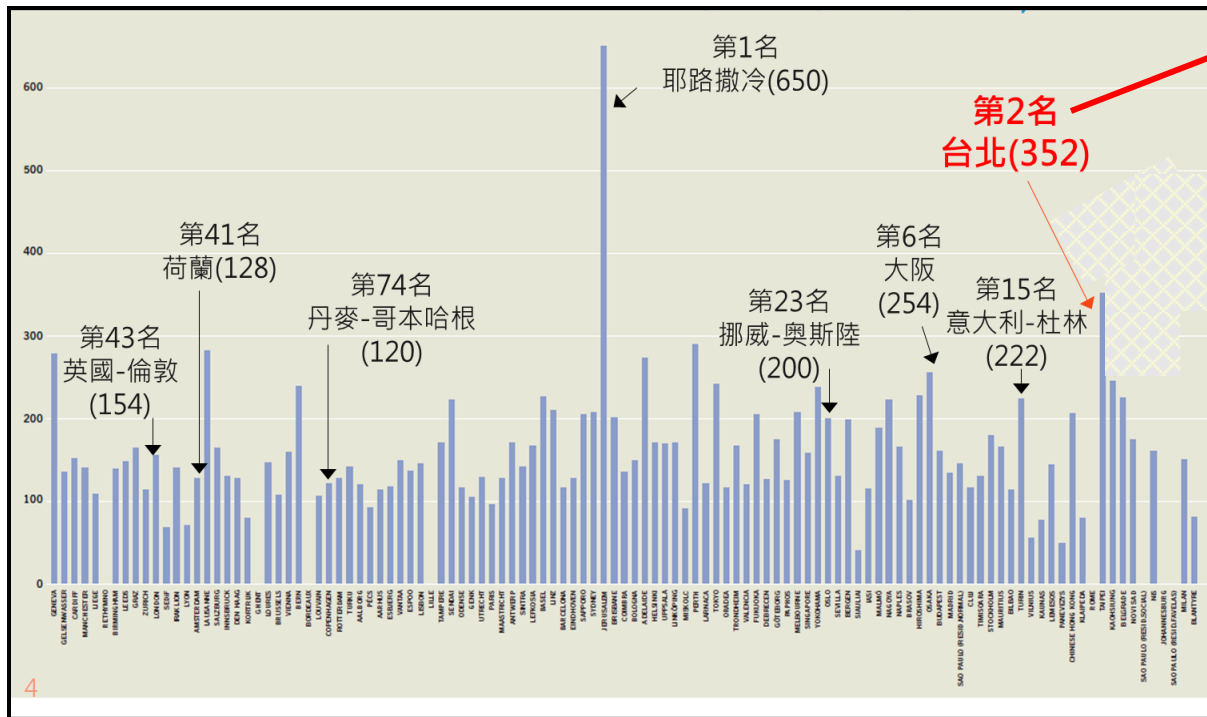
高耗水產業進駐高缺水地區



原因五：節水仍有努力空間

臺灣地區每人每日耗水量 (102年268公升)

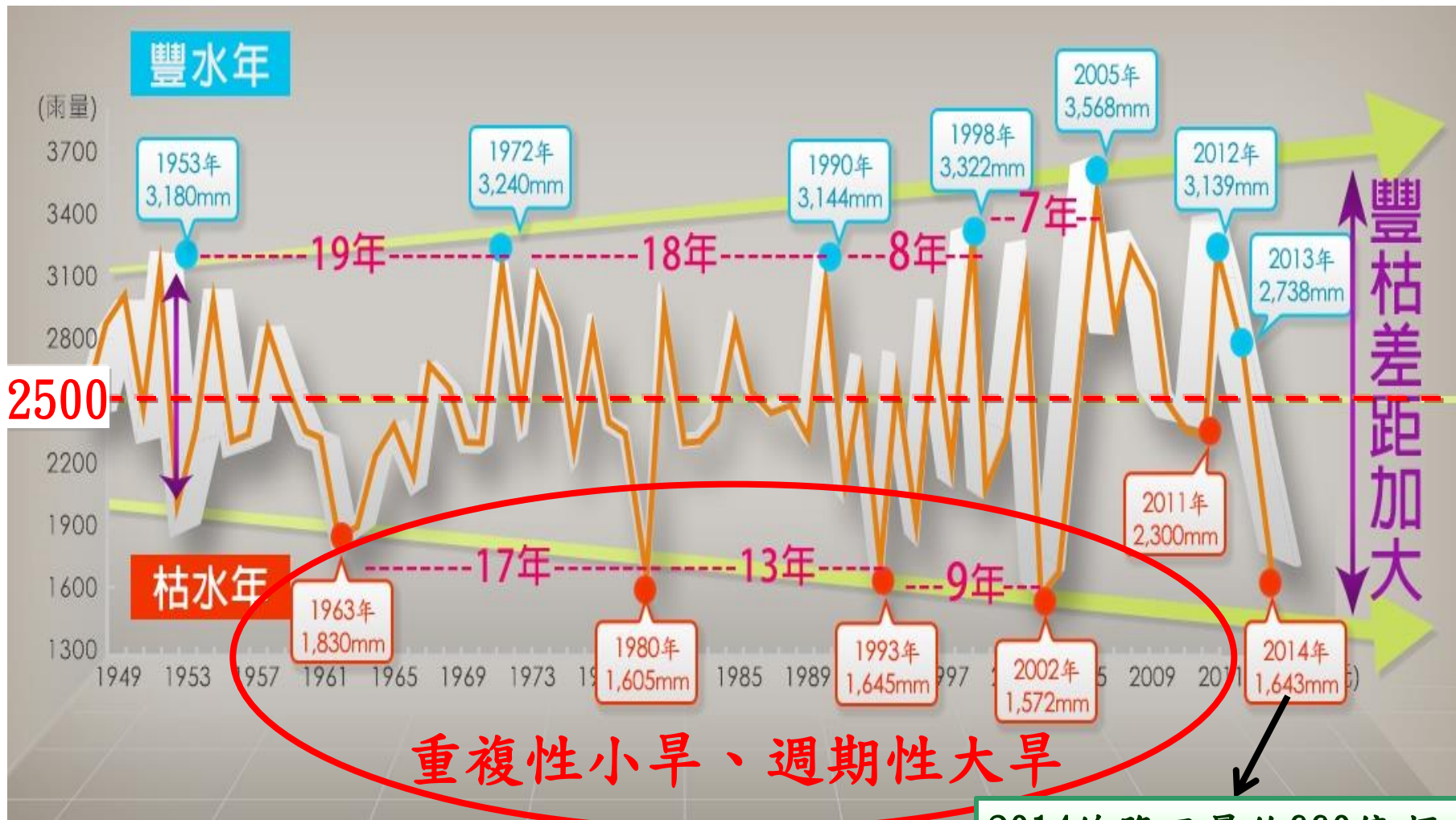
100個城市之每人每日耗水量(國際水協會(IWA)2008年)



縣市別	生活用水量(立方公尺)	年中供水人數(人)	每人每日生活用水量(公升)
新北市	418,016,885	3,862,949	296
臺北市	327,020,637	2,687,780	333
桃園市	189,290,596	1,951,533	266
臺中市	253,403,867	2,541,593	273
臺南市	174,298,049	1,864,431	256
高雄市	264,805,556	2,655,691	273
宜蘭縣	39,987,501	431,271	254
新竹縣	39,481,772	437,681	247
苗栗縣	37,969,001	445,990	233
彰化縣	90,045,532	1,203,136	205
南投縣	36,533,602	402,528	249
雲林縣	59,024,369	664,685	243
嘉義縣	40,224,131	472,475	233
屏東縣	36,507,759	402,014	249
臺東縣	16,648,480	177,790	257
花蓮縣	28,033,998	281,240	273
澎湖縣	7,581,201	94,295	220
基隆市	39,593,162	371,595	292
新竹市	47,526,880	425,628	306
嘉義市	27,549,531	270,405	279
金門縣	4,826,427	117,376	113
連江縣	713,866	11,762	166

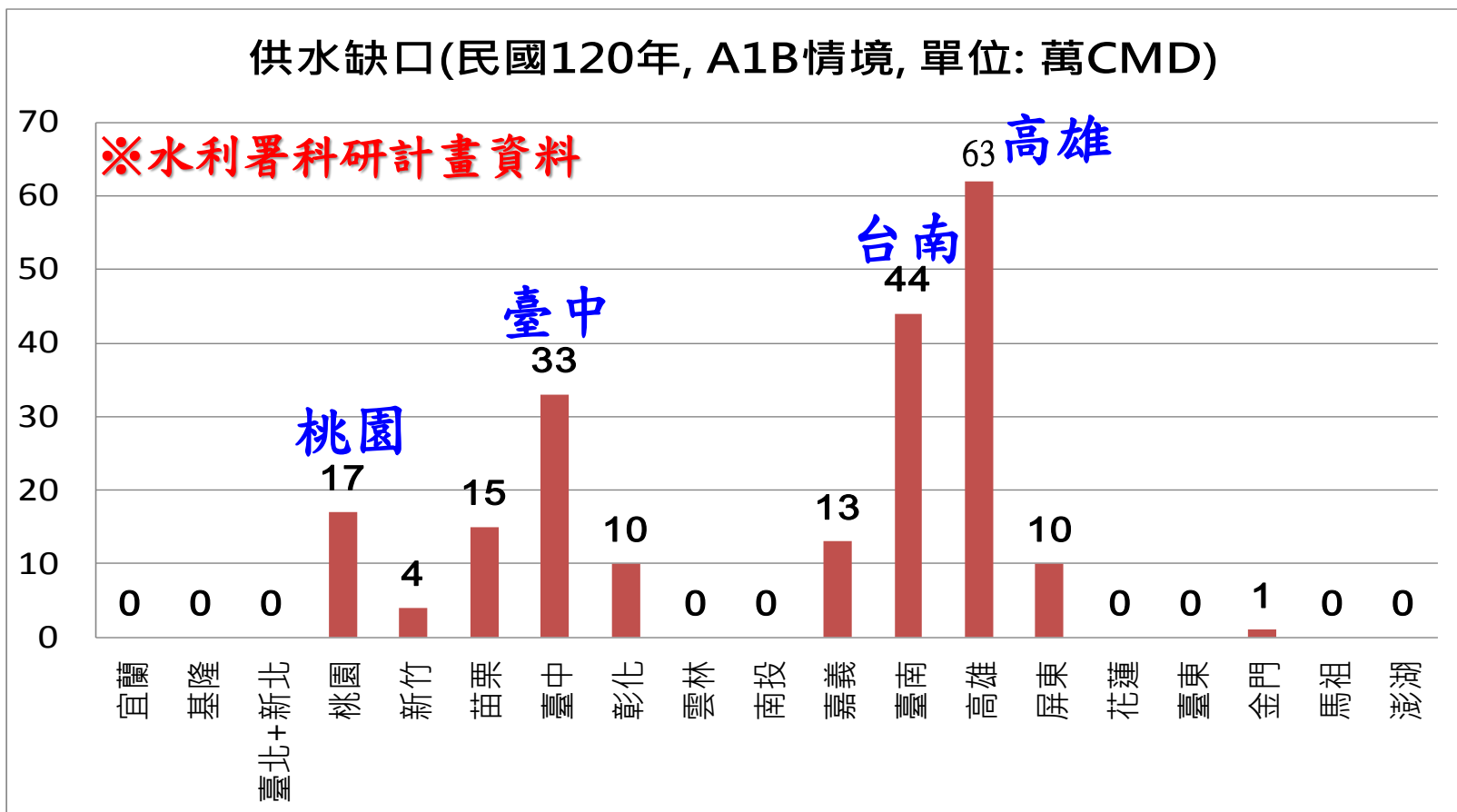
參、氣候變遷衝擊使缺水情勢加劇

一、氣候變遷效應導致台灣降雨豐枯震盪加劇：



2014總降雨量約660億噸，
為往年平均值之2/3

二、民國120年可能的供水缺口，將近210萬噸：



- 聯合國：2030年恐大缺水，全球水資源拉警報
- IPCC：氣候變遷已是進行式，水資源為未來最重要議題之一。
- 因應未來，應建構韌性水臺灣。

肆、建構韌性水臺灣

一、願景、現況及未來10年目標：

願景

建構韌性水臺灣

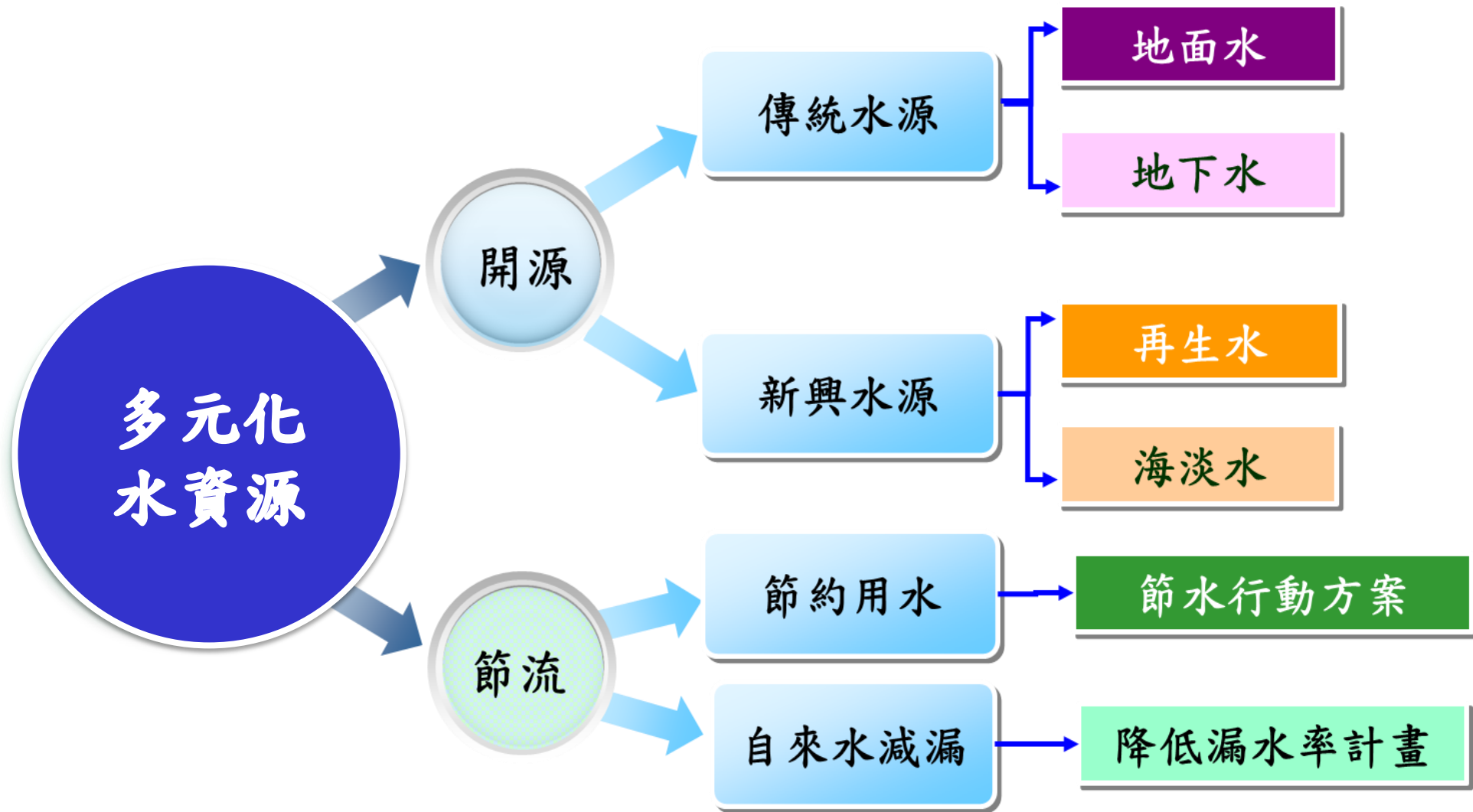
現況

- 一、民生：每人每日用水量**268公升**、自來水管線漏水率**18%**
- 二、農業：約**126億噸**、灌溉損失**30%**以上
- 三、工業：一般工業區回收率**69%**、科學園區回收率**85%**

未來
10年
目標

- 一、民生節水**4億噸**(每人每日用水量降低至**240公升**、管線漏水率**14%**)
- 二、農業節水**6億噸**(農業用水**120億噸**以下)
- 三、工業節水**1億噸**(一般工業區回收率達**75%**)

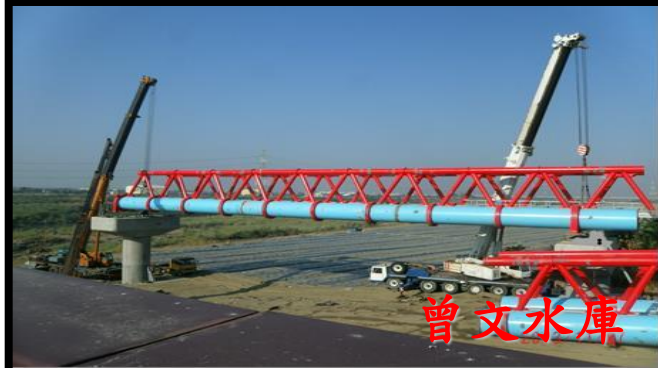
二、現況作為：



(一)開源 - 傳統水源：

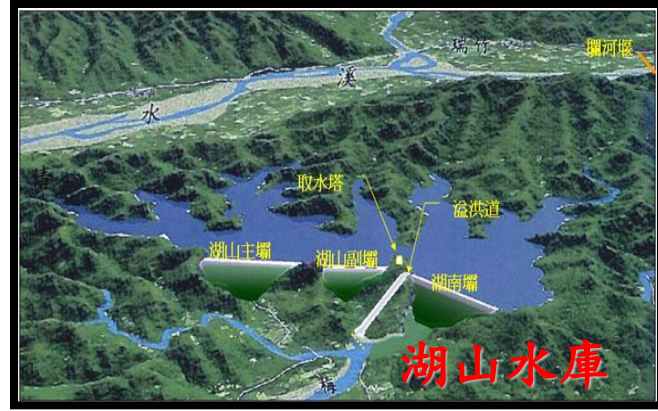
1.水庫活化及新建：

(1)水庫更新



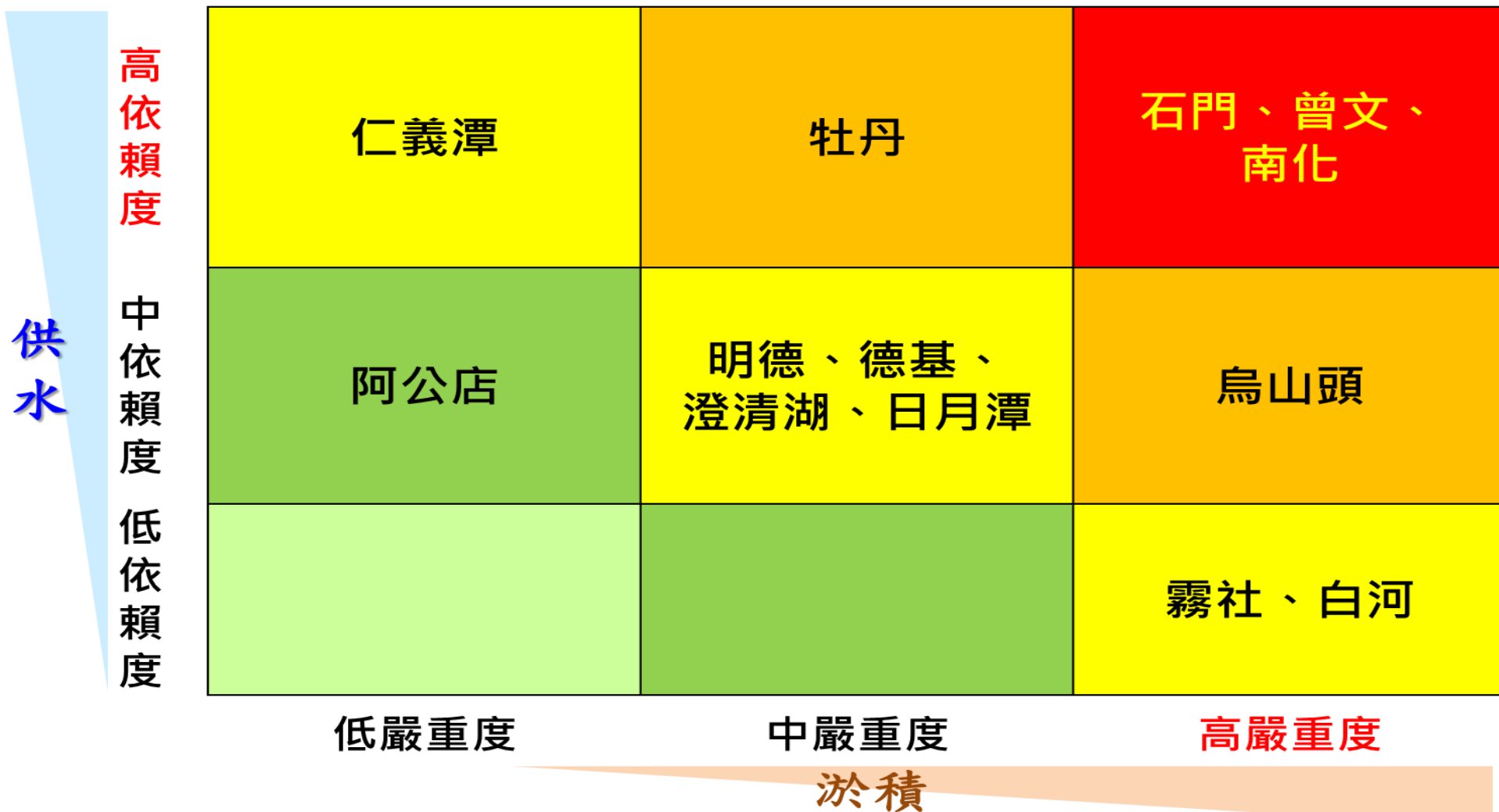
(2)水庫加高

(3)水庫新建

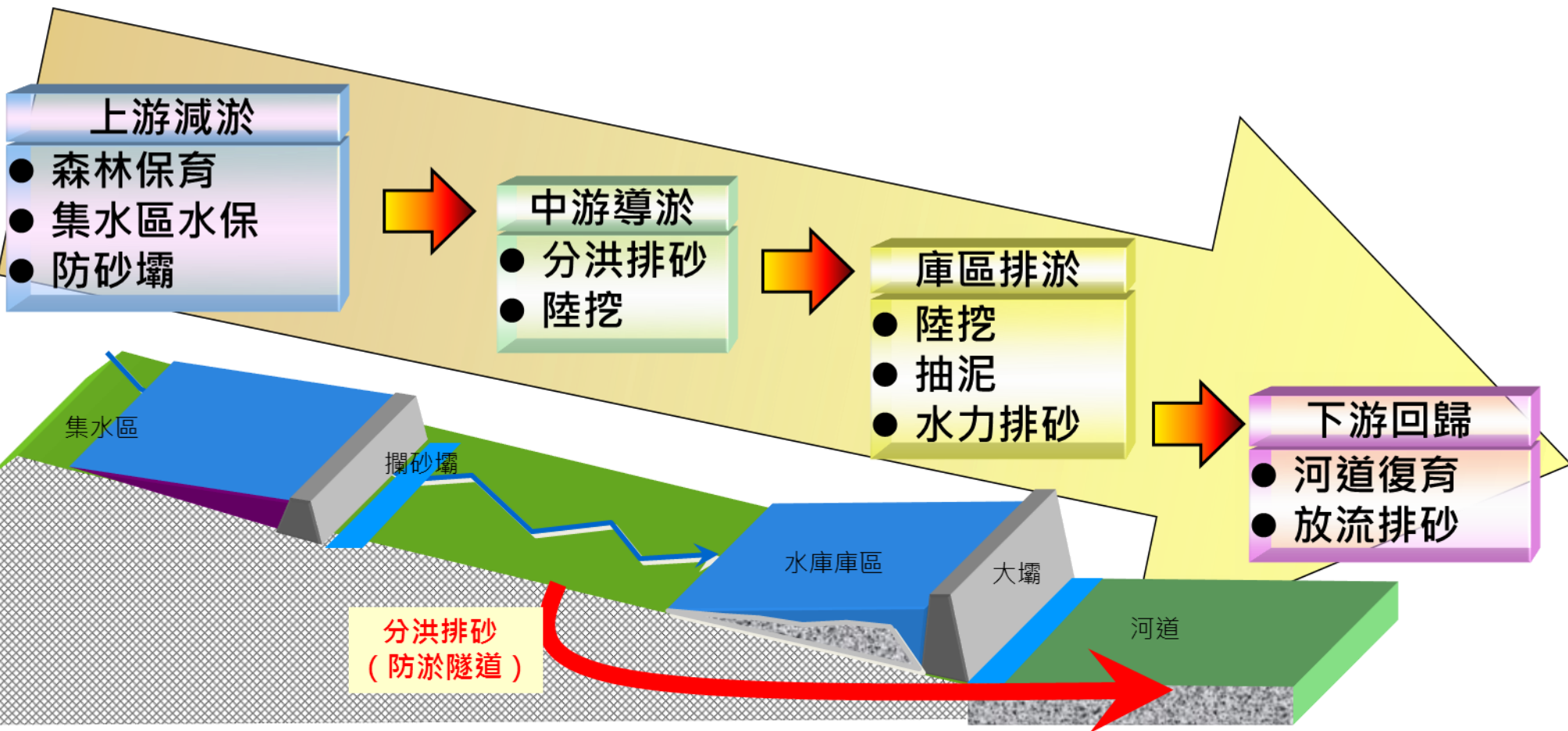


(4)水庫清淤

淤積量6%以上水庫風險度評估



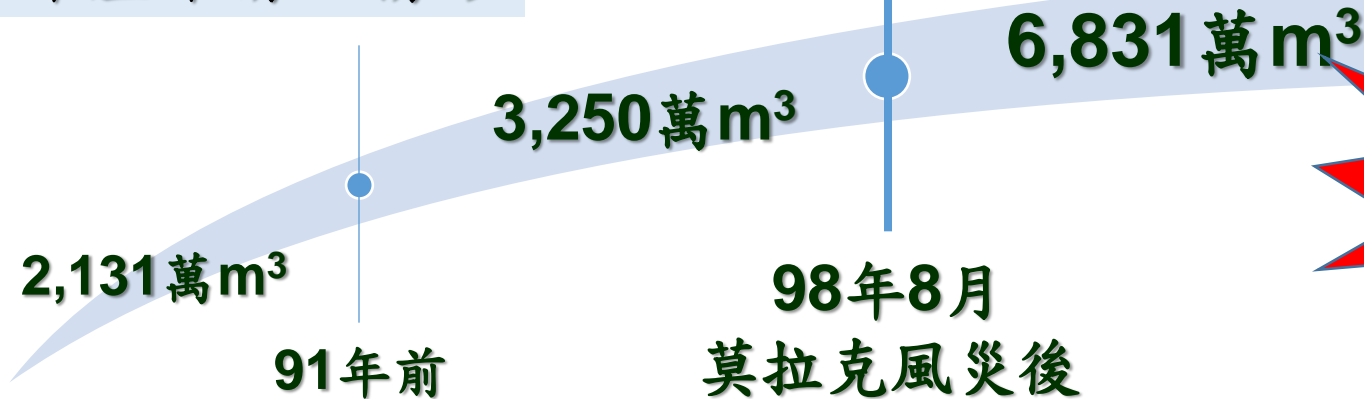
水庫淤積改善策略-整體改善策略



目前成效



水庫歷年清淤情形



持續
辦理中

統計至**103**年底總清淤量**12,212萬m³**，約一座**鯉魚潭**水庫容量

(一)開源－傳統水源： 2.區域調配支援：

(1)同一標的跨區調度

北區

台北、板橋、桃園

- 1. 板新地區供水改善第1、2期工程
- 2. 大漢溪水源南調桃園工程

中區

苗栗、臺中、彰化

- 1. 大安大甲溪水源聯合運用輸水工程
- 2. 臺中支援彰化管線

南區

臺南、高雄

- 1. 臺南與高雄地區青水輸水管線(南高一線)
- 2. 南化水庫與高屏溪攔河堰聯通管路
- 3. 臺南高雄水源聯合運用調度輸水工程

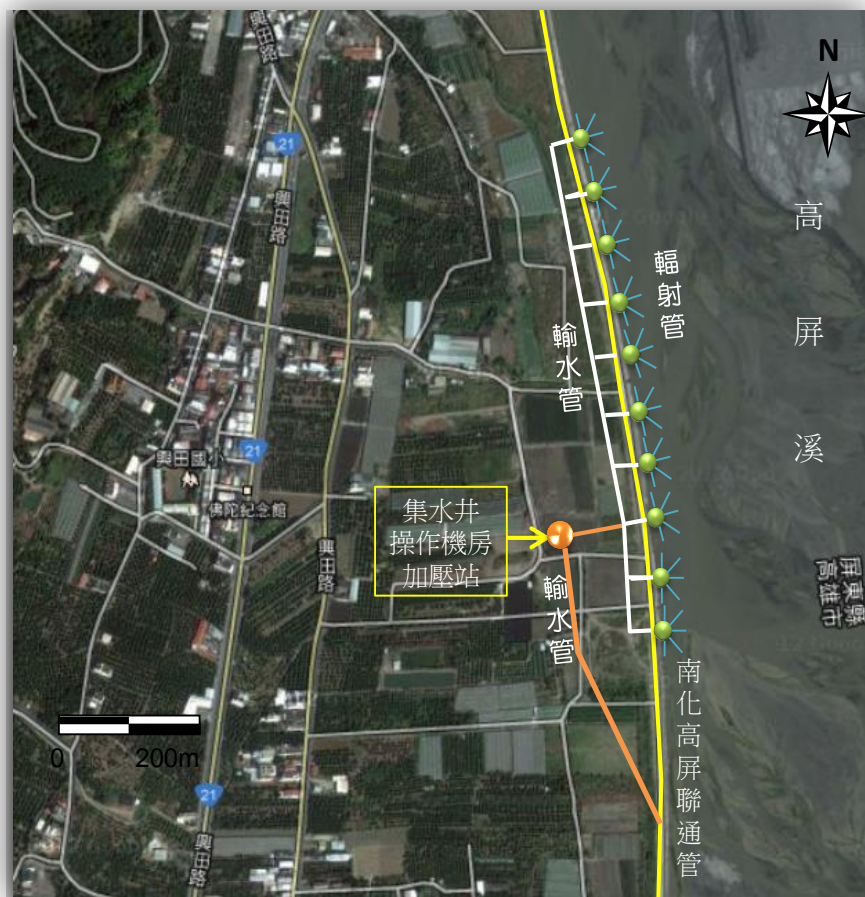
(2)不同標的調度

• 農業用水、民生用水及工業用水相互支援調度

(一)開源－傳統水源：

3.伏流水：

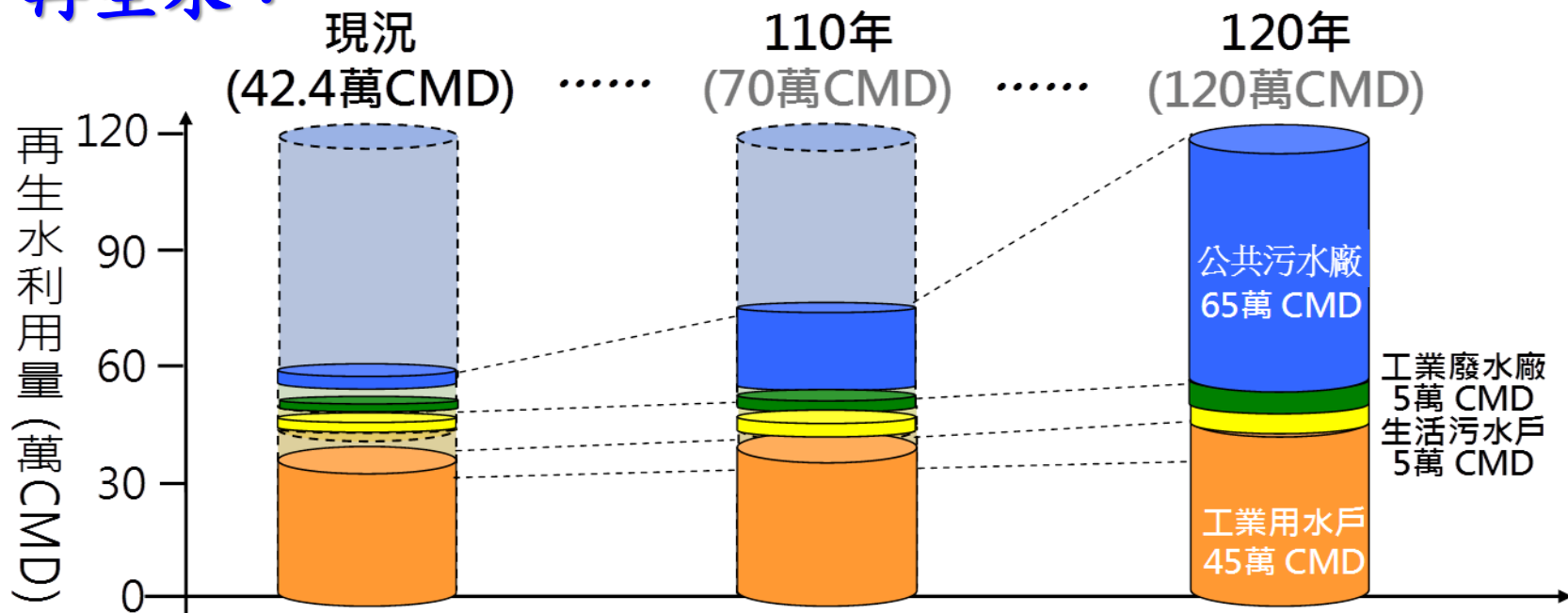
高屏伏流水(10萬噸/日)



羅東堰伏流水(0.3萬噸/日)



(一)開源－新興水源：
再生水：



公共污水廠放流水再生利用

水利法修法/審查中

再生水條例立法/審查中

自來水法強化



耗水費免徵及減徵



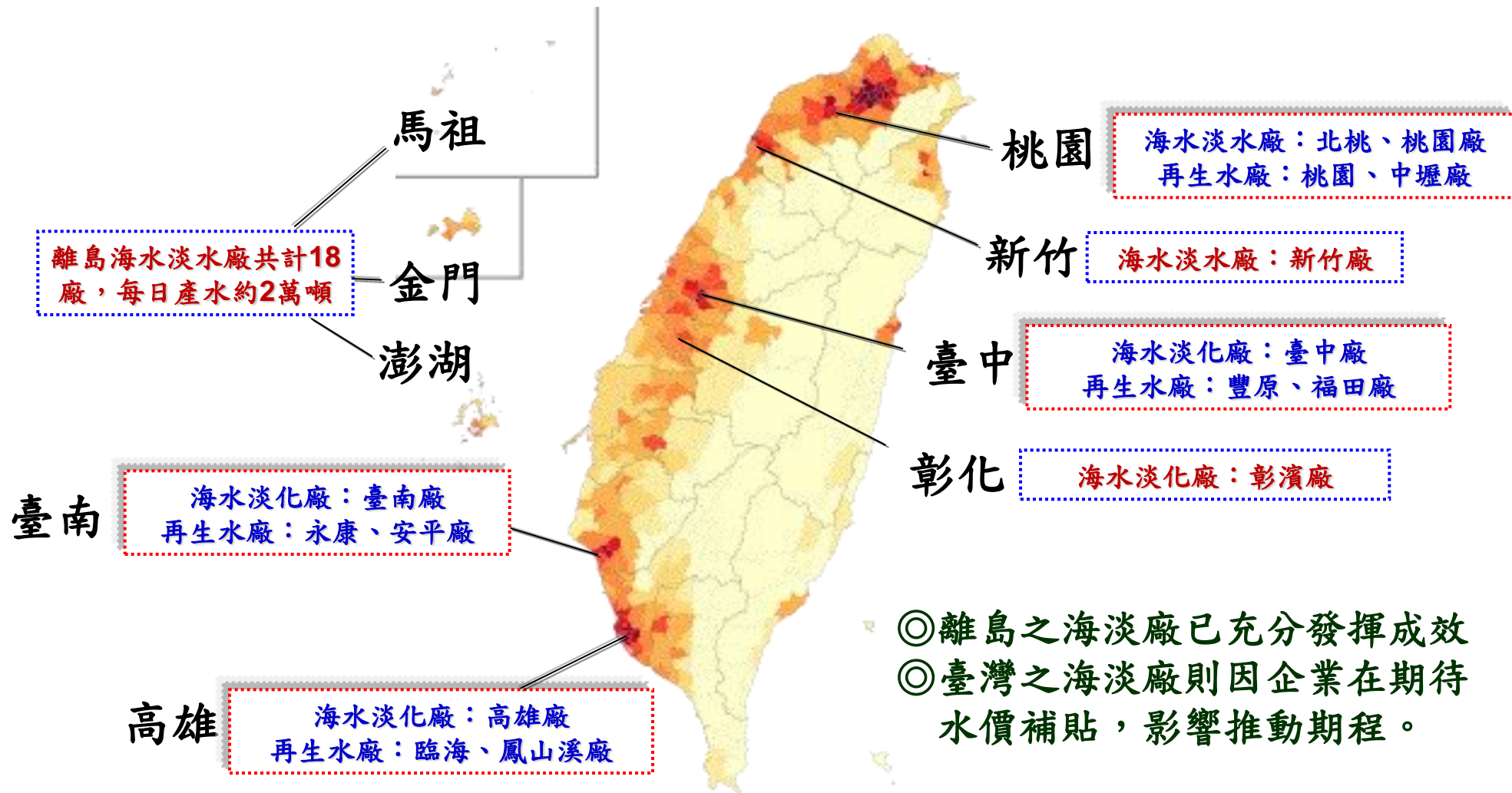
強制使用、用水整合、放流水使用權



旱季水價

65萬
CMD

再生水及海水淡化近期推動計畫：



- ◎離島之海淡廠已充分發揮成效
- ◎臺灣之海淡廠則因企業在期待水價補貼，影響推動期程。

(二)節流 - 1.節約用水：

節約用水行動方案

策略

降低
生活用水量

提升農業
用水效率

提升工業
用水效率

措施

全面裝置省水器材

全面查漏行動

全民節水動起來

農業用水支援民生及工業用水

有效運用灌溉用水

辦理工廠節水技術輔導

落實工業用水節約

推動產品水足跡標示

目前成果

268公升/每人每日
日用水量

旱時，減緩**民生**
及**工業用水壓力**

工業用水回收率
(R2回收率)**69.8%**

中央與地方 攜手共同 加強民眾節水共識



3月12日 愛水節水月啟動記者會



(二)節流 - 2.自來水減漏：

降低漏水率計畫

策略

水壓管理

修漏速度與品質

主動漏水防治

管線及資產管理

措施

加強管理水量計維護作業

加速修漏時效及品質

積極推動分區計量管網建置

提升檢漏技術

引進先進測漏儀器

加強水壓管理

進行水壓水量合理管控

目標(111年)

汰換管線長度
6,000公里

建置2,000個
分區計量管網

降低漏水率5.30%
110年降至15%以下

每年約可節省1億6,500萬噸水量

三、依院裁示之強化作為(1/3)

	措施
供給面	<ol style="list-style-type: none"> 1. 維持水庫永續功能、積極多元開發、彈性調度 2. 農業：配合區域條件，檢討耕作制度，以水定農 3. 工業： <ol style="list-style-type: none"> 1) 利用大數據進行能資源整合回收循環運用 2) 開發再生水供工業使用

三、依院裁示之強化作為(2/3)

	措施
需求面	<ol style="list-style-type: none">1. 農業：推廣耐旱作物及高效節水增糧技術2. 工業：<ol style="list-style-type: none">1) 高缺水風險地區新開發案自覓水源或強制使用再生水（再生水資源發展條例-104.3.16函院審議）2) 推動耗水費徵收、旱季水價(水利法修正案-104.3.23院審議)3. 民生：省水器材分級暨強制使用(自來水法修正案-104.3.26院審議)

三、依院裁示之強化作為(3/3)

	措施
管理面	<ol style="list-style-type: none">1. 善用大數據分析，智慧管理水資源。2. 農業：<ol style="list-style-type: none">1) 全面推動科技化管理及掌水工制度3. 工業：<ol style="list-style-type: none">1) 落實用水計畫審查與查核，提高用水效率（水利法修正案-104.3.23院審議）4. 民生：<ol style="list-style-type: none">1) 持續強化自來水減漏2) 常態性夜間減壓供水3) 污水處理廠放流水供次級用水使用

伍、結語

- 一、面對氣候變遷挑戰，在兼顧產業、糧食與社會正義下，水資源政策不僅持續辦理開源與節流工作，更需運用大數據分析，建構韌性水臺灣，訂定3大目標，在未來10年推動。
- 二、因應未來可能供水缺口高達120年210萬噸，必須積極推動產業提高再生水使用率(含水回收率)及降低管線漏水率。
- 三、公私部門與民眾一起節水，共同抗旱。

如何留住八里、中區污水廠放流水？

一、污水廠提升為再生水廠條件

萬噸級再生水廠具經濟效益
-新加坡5座新
生水廠設計量
1.9萬~19萬噸

缺水需求
-再生水作為替
代水源

去化對象
1.用水需求大
2.產業發展穩定
3.管線距離

放
流
水
量
大
於
2
萬
噸

高
缺
水
風
險
地
層
下
陷
區

鄰
近
工
業
區
具
潛
在
使
用
者

媒合促成

穩定性之用水大
戶為去化對象，
降低投資風險

規劃設計

規劃中汙水廠一
次到位或保留三
級處理用地



- **需常態穩定操作**
-非短暫備援用水
- **產水輸水成本**
-如高於海淡水則
未具經濟效益

二、六都、地層下陷區及高耗水縣市供需條件

單位：噸/日

縣市別	工業用水總量	自來水使用量	一級污水處理廠放流量	二級污水處理廠放流量
台北市	-	-	-	537,808
新北市	211,000	122,000	1,303,543	28,809
桃園市	732,000	361,000	-	13,140
新竹縣市	253,000	168,000	-	25,056
台中市	353,000	176,000	-	81,078
彰化縣	290,000	16,000	-	1,372
雲林縣	595,000	6,000	-	4,800
台南市	502,000	231,000	-	133,656
高雄市	678,000	654,000	783,979	80,951
合計	3,614,000	1,734,000	2,087,522	906,670

註：工業用水總量指工業需求水量，包含農業調撥用水、自行取水、自來水等（各廠商提報標準不一），僅具參考價值。

三、八里污水廠放流水再生利用可行探討



□ 八里廠現況

- ➔ 處理量約125萬CMD，占全國六成
- ➔ 一級處理程序，採取海放。

□ 八里廠放流水再生利用遭遇問題

- ➔ 需增設二級與高級單元，去除有機物、氮、磷與導電度。
- ➔ 受限十三行遺址，可擴增處理用地及管線施設均有困難。

□ 可能潛在用水需求

- ➔ 新北市工業用水(如圖)-新北產業園區1萬CMD
- ➔ 桃園市工業用水(如圖)-大園、觀音、桃科工約7萬CMD

PS. 桃園污水廠建設中，規劃放流水供應航空城。

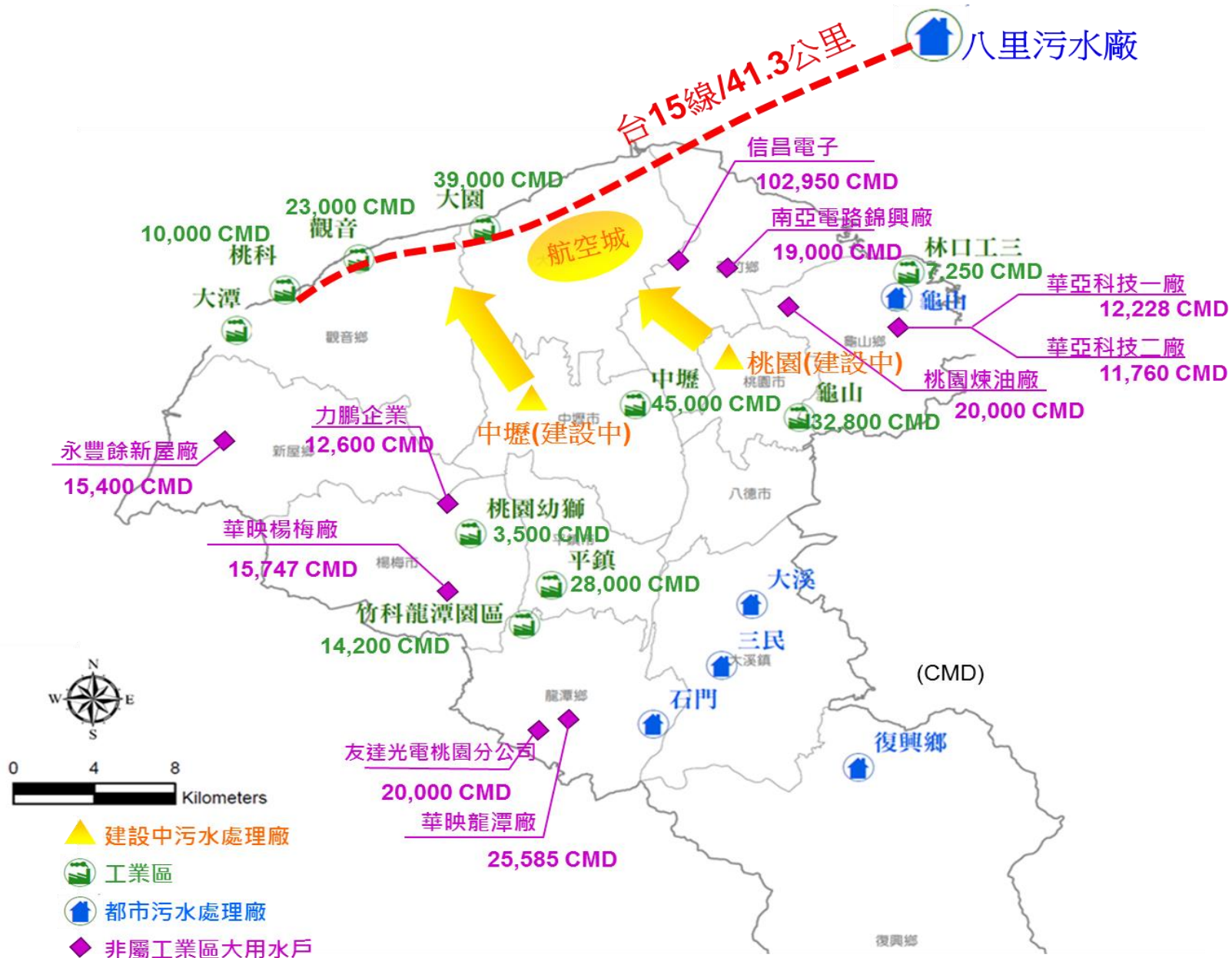
PS. 中壢污水廠建設中，規劃放流水供應大園及觀音觀音工業區，其中亞東石化擴建環評承諾使用2.8萬噸。

新北市供需分布

● 新北市缺乏穩定、量足之產業用水需求



桃園市供需分布



四、中區污水廠放流水再生利用可行探討

□ 中區廠現況

- ➔ 位於旗津區
- ➔ 處理量75萬CMD，占全國處理量310萬之24%
- ➔ 一級處理程序，採取海放。

□ 中區廠放流水再生利用遭遇問題

- ➔ 送回工業區需經過港隧道，空間不足，施工難度高。
- ➔ 需增設二級與高級單元提升放流水水質，去除有機物、氮、磷與導電度。
- ➔ 區內已無土地，需填海。

□ 可能潛在用水需求



- ➔ 南高雄工業用水需求-臨海、林園、加工區、大發四工業區，目前總用水量為32.2萬噸。

□ 可行方案

- ➔ 方案一:過港前，部分截流至其他廠或另覓地處理。
- ➔ 方案二:增設處理單位，產製再生水後過港回送。

高雄市供需分布

