

# 臺灣水資源的挑戰與因應



經濟部水利署

楊偉甫 署長

**WATER RESOURCES AGENCY**

101年11月13日

# 簡報大綱

一 我國特殊水環境

二 水資源施政目標

三 水資源推動策略

四 結語

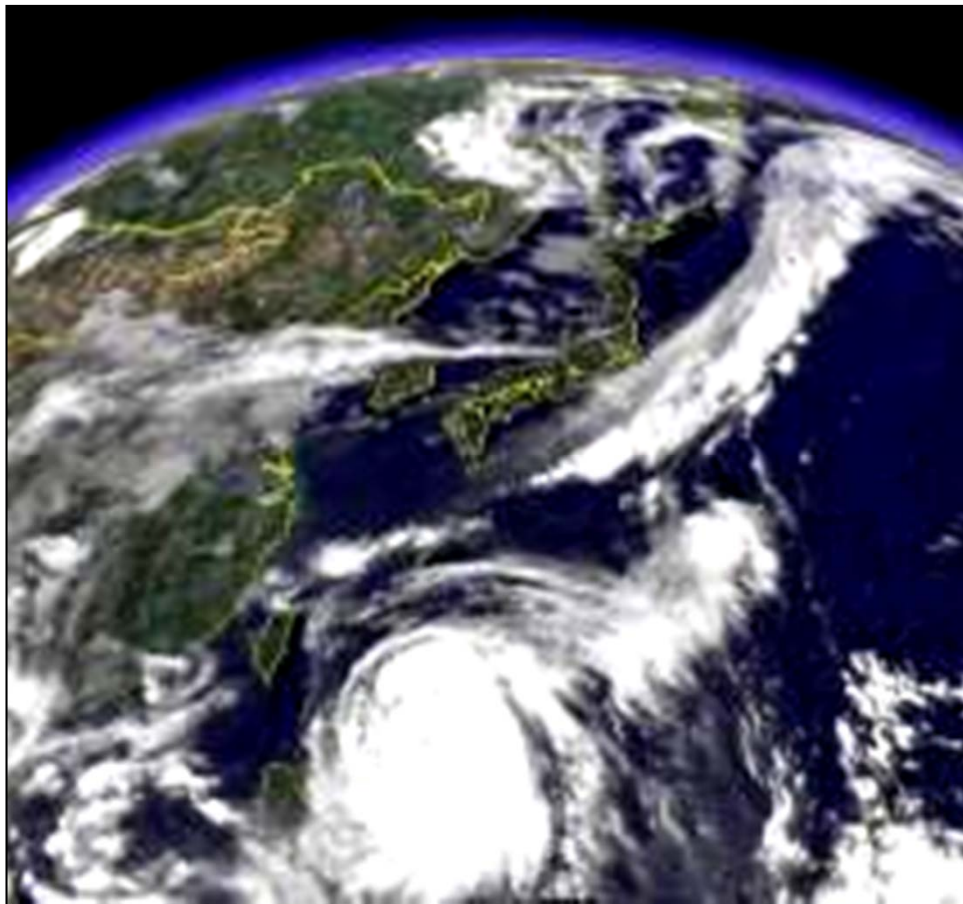






# 我國特殊水環境

- ◆ 先天條件
- ◆ 後天因素

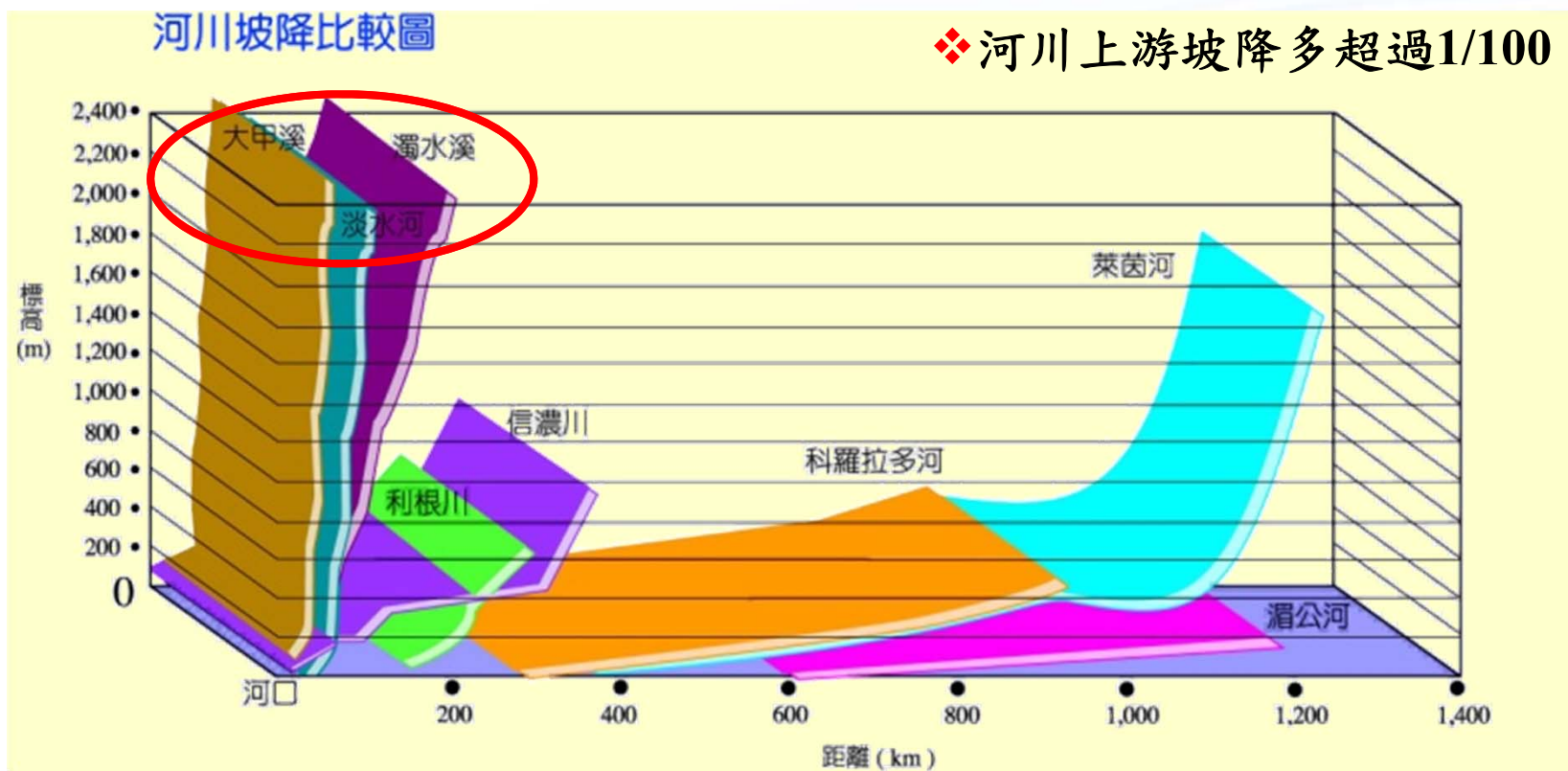




## 我國特殊水環境－先天條件

### ➤ 河川地形地勢險峻

- 地形陡峻→3/4以上雨量直流入海或蒸發損失、輸砂量大
- 河谷狹窄→可建壩庫容受限
- 地質年淺質弱→適合建壩地點受限







# 我國特殊水環境—先天條件

## ➤ 降雨量時空分布不均

### ● 空間分布不均

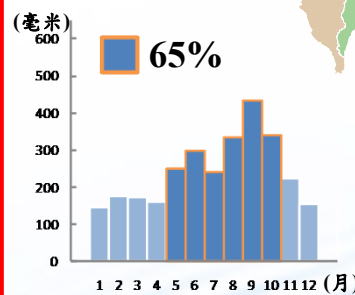
- ✓ 山區最高 > 8,000 公釐
- ✓ 平原最低 < 1,200 公釐

### ● 時間分布不均

- ✓ 豐枯水期比差異大
- ✓ 豐枯水年差異 > 2,000 公釐

3.5:6.5

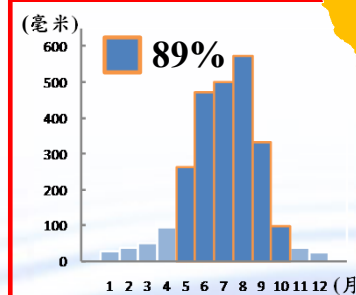
北部地區平均年雨量



2,952毫米

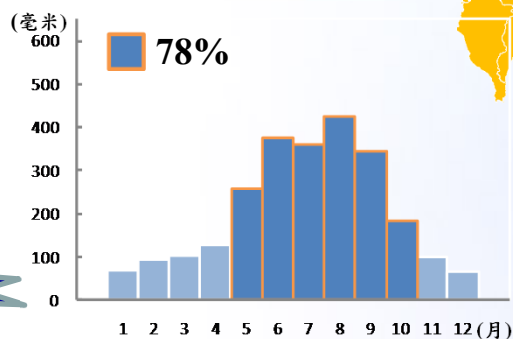
1:9

南部地區平均年雨量



2,518毫米

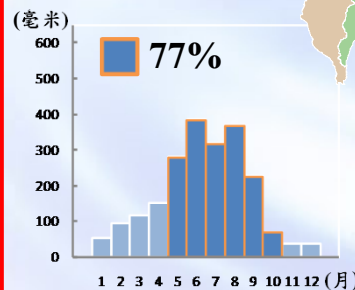
台灣地區平均年雨量



2,496毫米

2:8

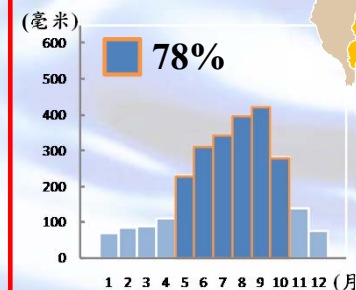
中部地區平均年雨量



2,143毫米

2:8

東部地區平均年雨量



2,546毫米

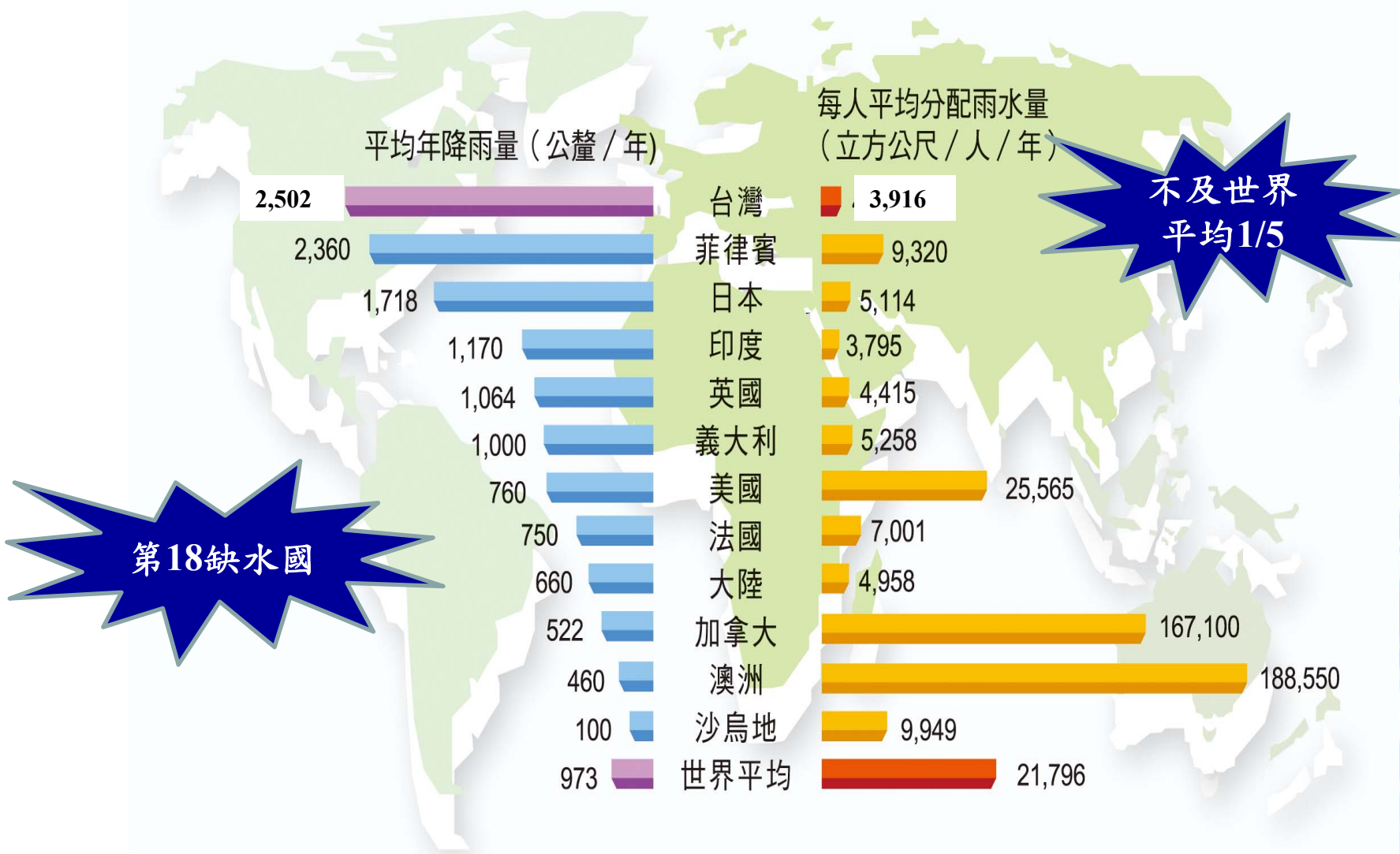
2:8

❖ 38~100年平均値



# 我國特殊水環境－先天條件

➤ 每人每年可分配降雨量甚少





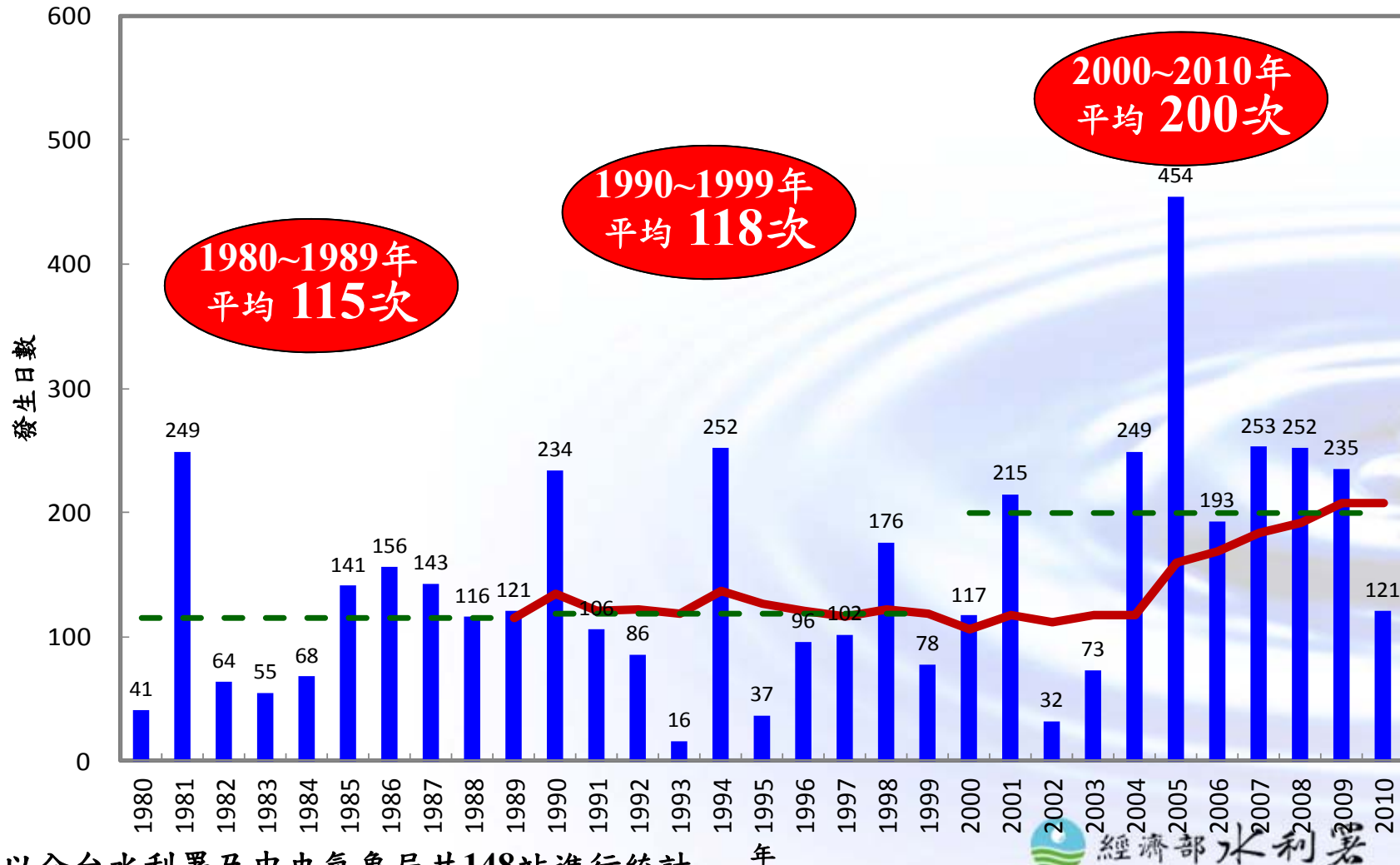


# 我國特殊水環境—先天條件

## 大雨次數越來越多

● 日雨量大於等於200mm以上發生次數

--- 十年平均線  
— 十年移動平均線



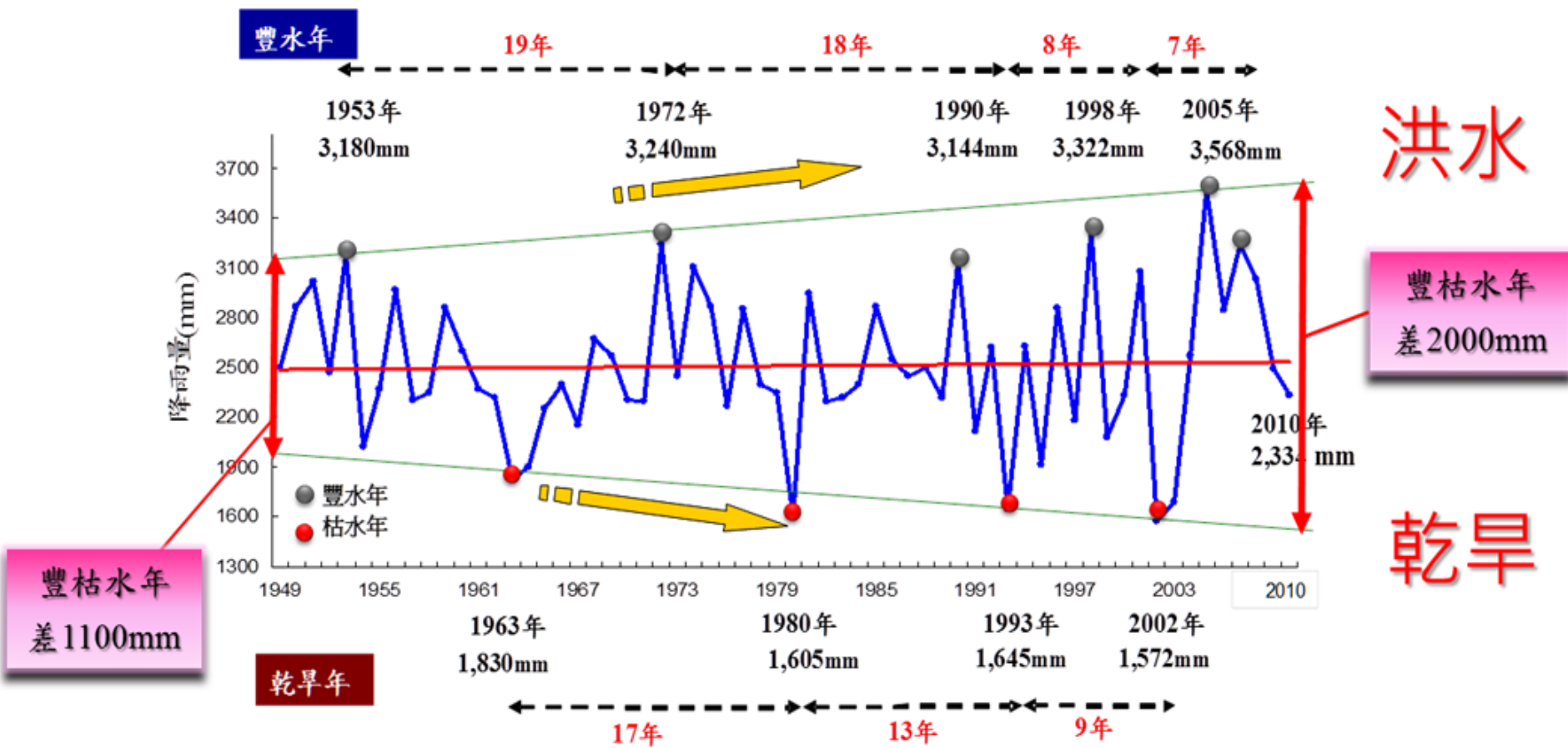
◆ 以全台水利署及中央氣象局共148站進行統計



# 我國特殊水環境—先天條件

➤ 洪旱交替頻率密集、影響幅度變大

### 年雨量統計圖(1949-2010)







## 我國特殊水環境－先天條件

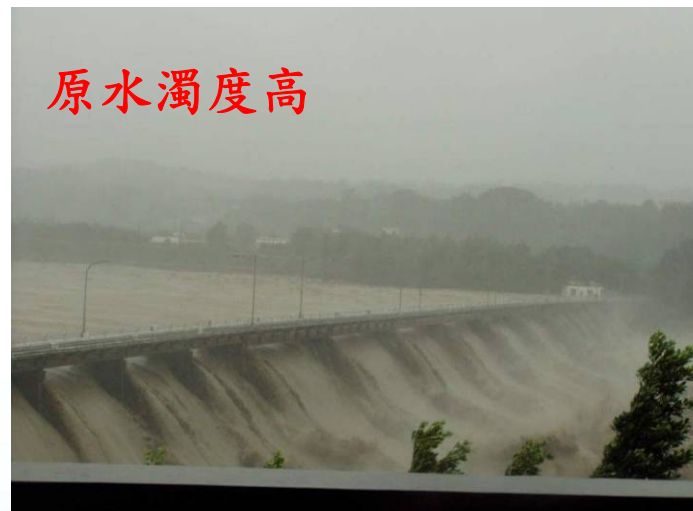
- 集水區地質不佳、沖蝕量大
  - 地質年淺質弱→適合建壩地點受限
  - 地質破碎→易沖刷
  - 921地震→地質更加鬆動





## 我國特殊水環境－先天條件

- 水體水質不佳
  - 夏季高溫→水體表層水藻類繁殖快速嚴重影響水質
  - 強降雨沖刷→河川原水濁度高升無法使用







## 我國特殊水環境—後天因素

### ➤ 人為水土保持破壞

- 集水區濫墾濫伐
- 道路過度開闢及維護不當

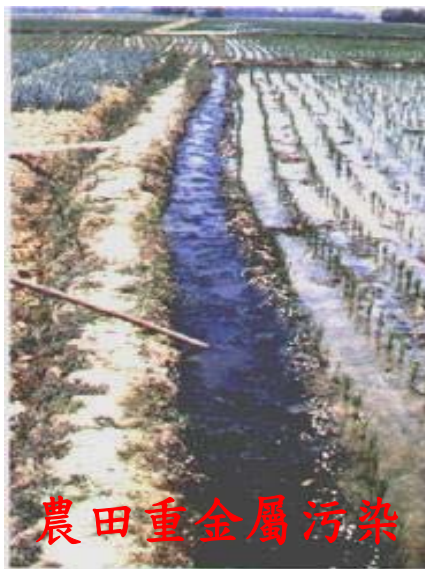




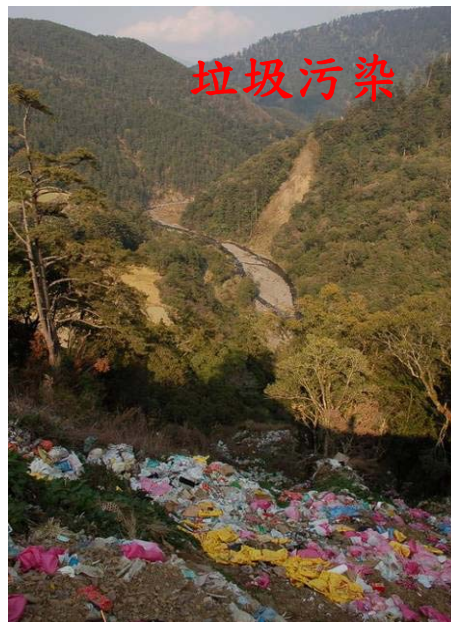


## 我國特殊水環境—後天因素

- 人為水質污染
  - 集水區垃圾棄置
  - 高山噴灑農藥及肥料耕植
  - 家庭及工業廢污水排放污染
  - 畜牧污水排放放污染



❖ 取自網路照片







## 我國特殊水環境—後天因素

### ▶ 地下水嚴重超抽

- 不當養殖、灌溉及其他自行抽水



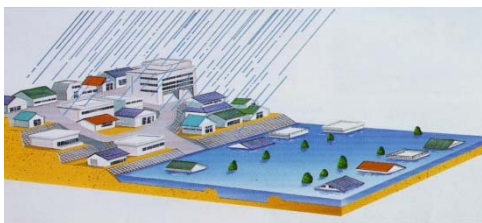




# 我國特殊水環境—後天因素

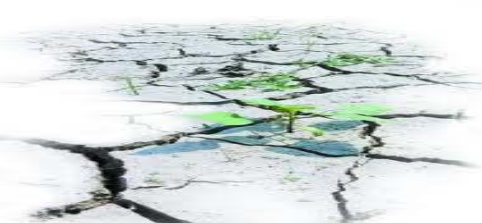
## ➤ 國土利用欠缺整體規劃

都市地區  
過度開發利用



- 不透水區域擴大  
→ 地下水入滲量減少、地表逕流增加
- 人口成長與集中  
→ 水需求量及污水量增加

高缺水地區  
產業發展不當



- 高耗水產業錯置  
→ 高缺水風險區亦大力爭取高耗水產業投資、影響產業未來發展及衝擊原有產業永續經營

高敏感脆弱區  
不當利用



- 高敏感區土地不當利用災害不斷  
→ 浪費社會成本救災、衝擊土地涵養水源功能

城鄉地區  
缺乏永續利用



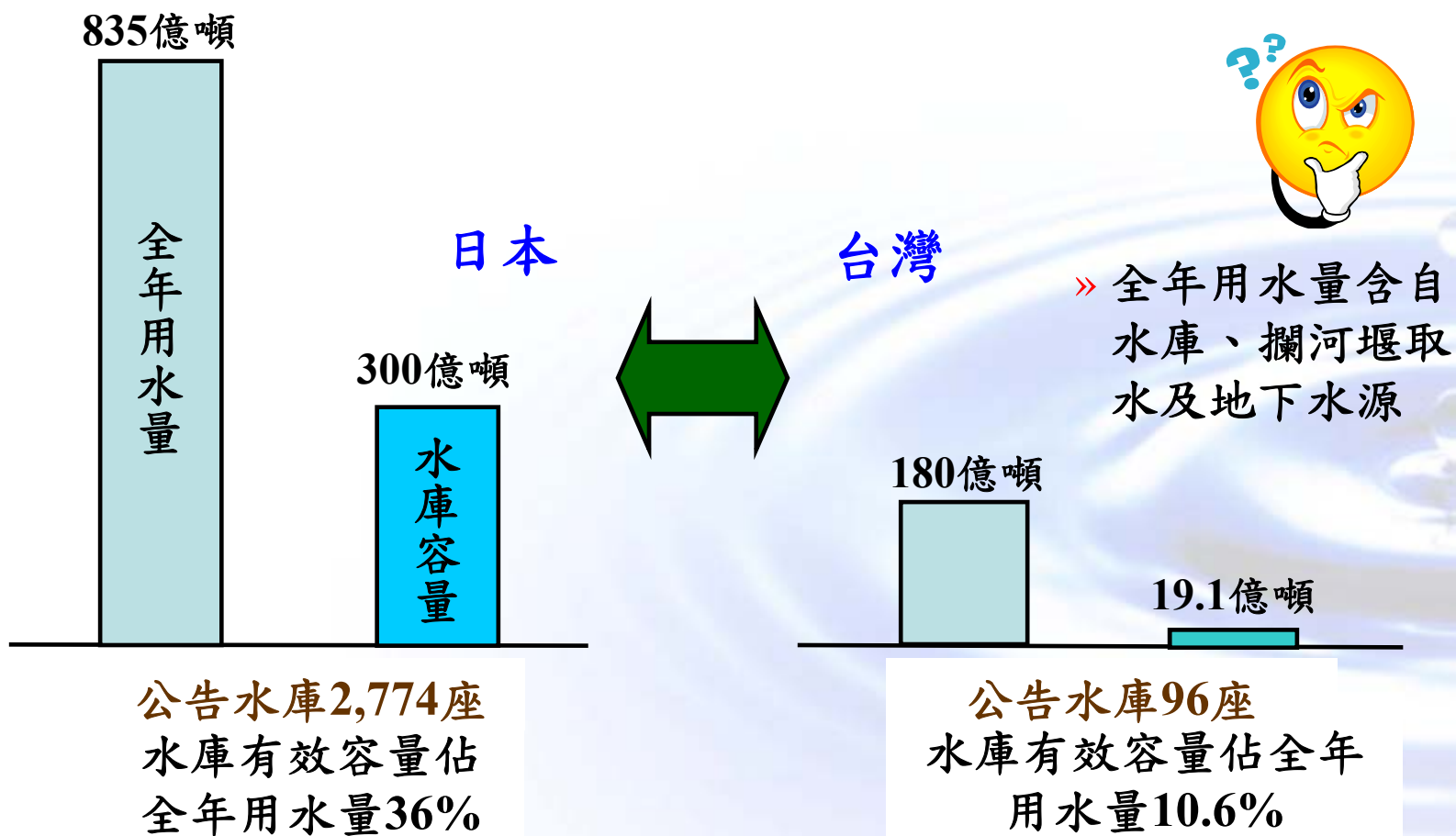
- 城鄉地區缺乏永續發展、成長管理之理念  
→ 農業發展地區土地無法永續利用、衝擊農業生產及農田儲蓄水源功能



## 我國特殊水環境—後天因素

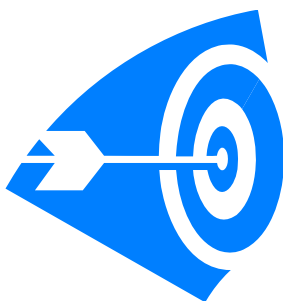
### ➤ 蓄水容量不足

- 每年水庫供水量43.3億噸，目前水庫有效容量約19.1億噸，平均運用率為2.3次。(石門水庫達4~5次)





## 水資源施政目標



### ● 追求水資源永續利用

- 兼顧環境保護、經濟發展及社會正義
- 天然水資源開發利用總量管制(200億噸/年)
- 枯水期天然水資源取水量零成長(2001年水準)
- 提高各標的用水效率

### ● 提供安全的基礎用水

- 多元化備用水源開發
- 節水推廣及宣導
- 提升農業用水管理效能

### ● 建立政府民間溝通平台





## 水資源施政目標

	120年施政量化目標
新興水源	● 海水淡化使用量：50萬噸/日
	● 再生水使用量：120萬噸/日
人均用水量	● 271公升/日降至240公升/日
自來水漏水率	● 自21%降低至15%
地層下陷區	● 持續下陷面積： 633km <sup>2</sup> 減少至100km <sup>2</sup>



## 水資源推動策略

### 施政目標

追求水資源  
永續利用

提供安全的  
基礎用水

建立政府民間  
溝通平台



### 推動策略

1. 建立水源以供定需機制

2. 極端異常氣候因應調適

3. 落實推動三全節水運動

4. 提升既有水利設施效能

5. 推動多元化水資源開發

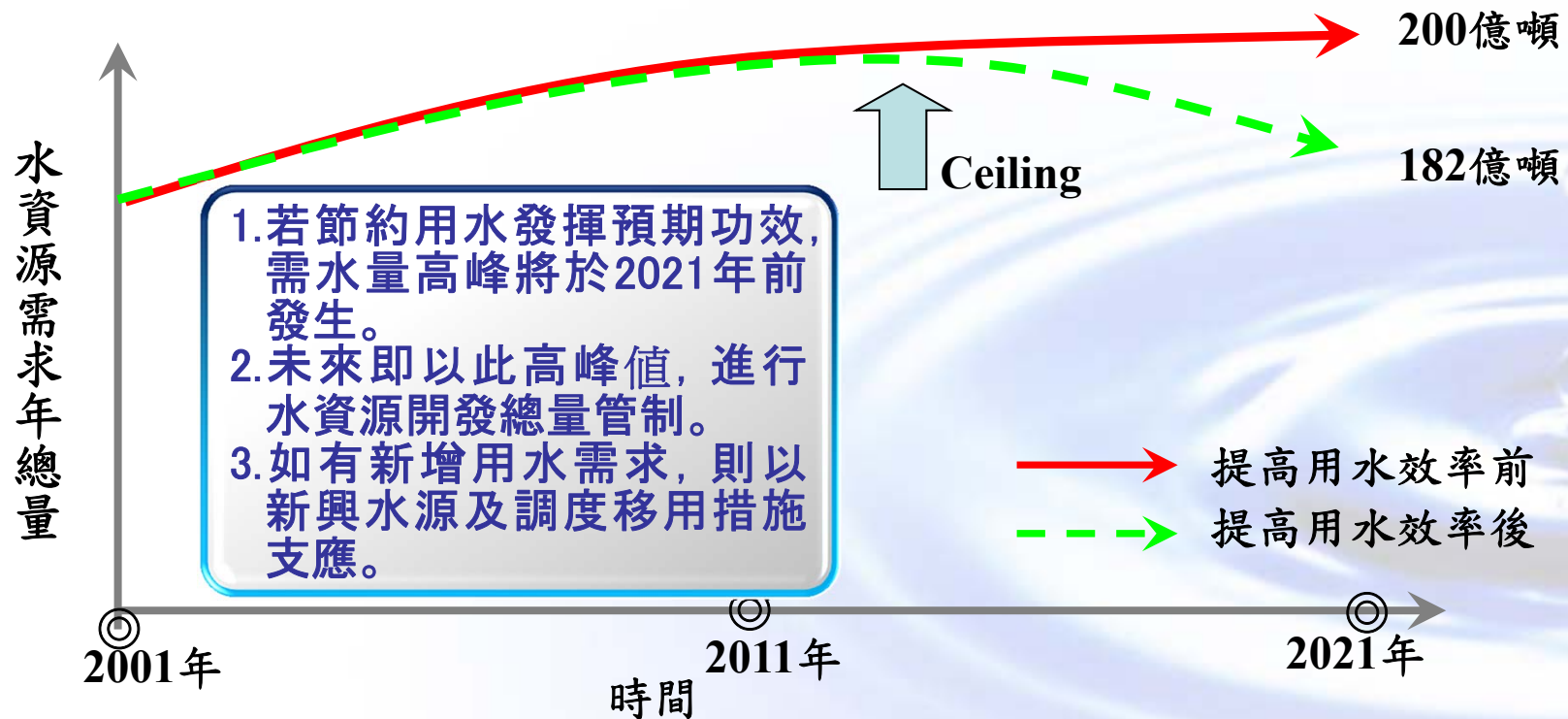
6. 適時合理調整水價

7. 建立政府民間溝通平台

### 三

## 水資源推動策略—1.建立水源以供定需機制

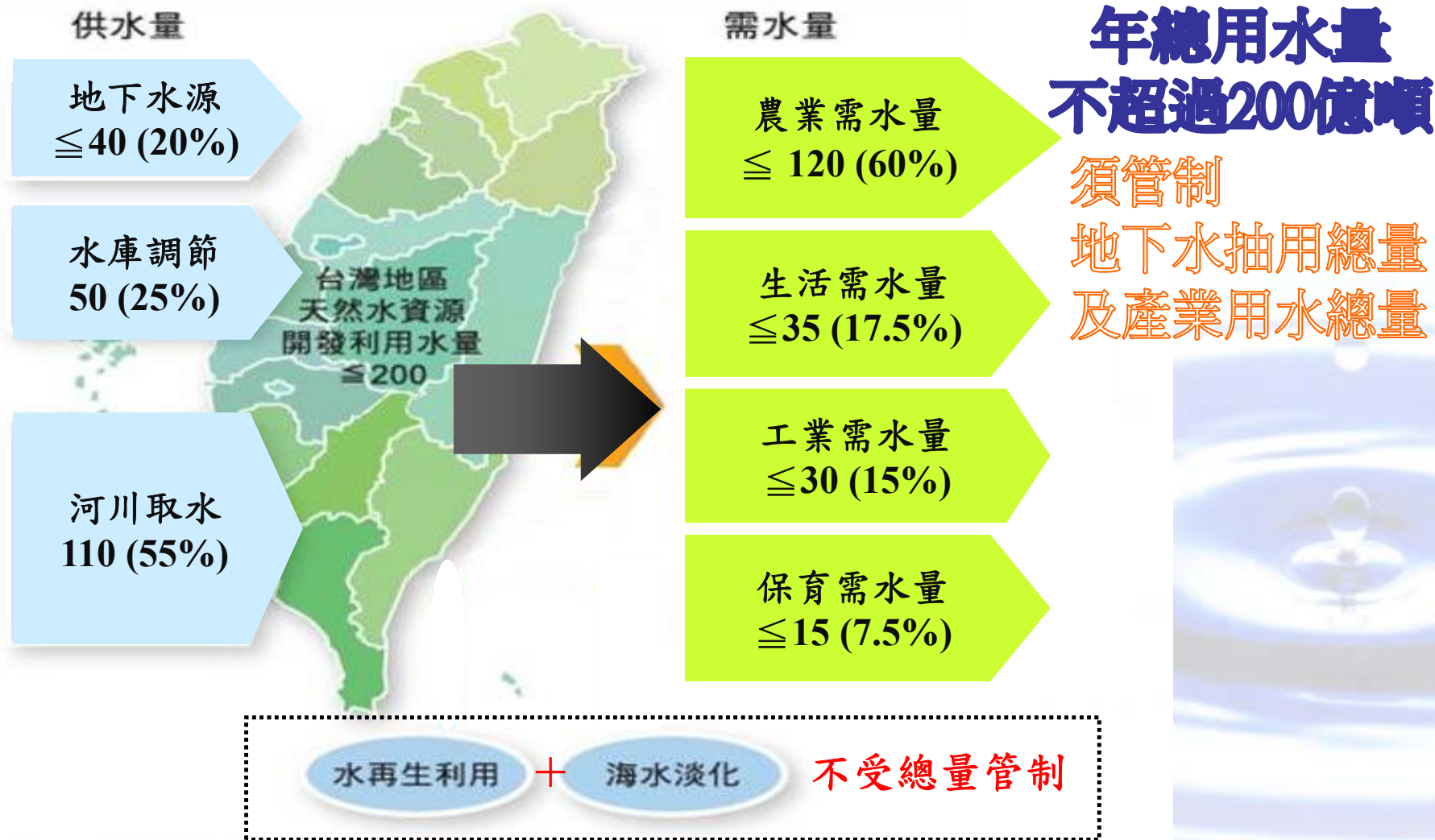
### 天然水資源開發總量規劃合理上限





### 三

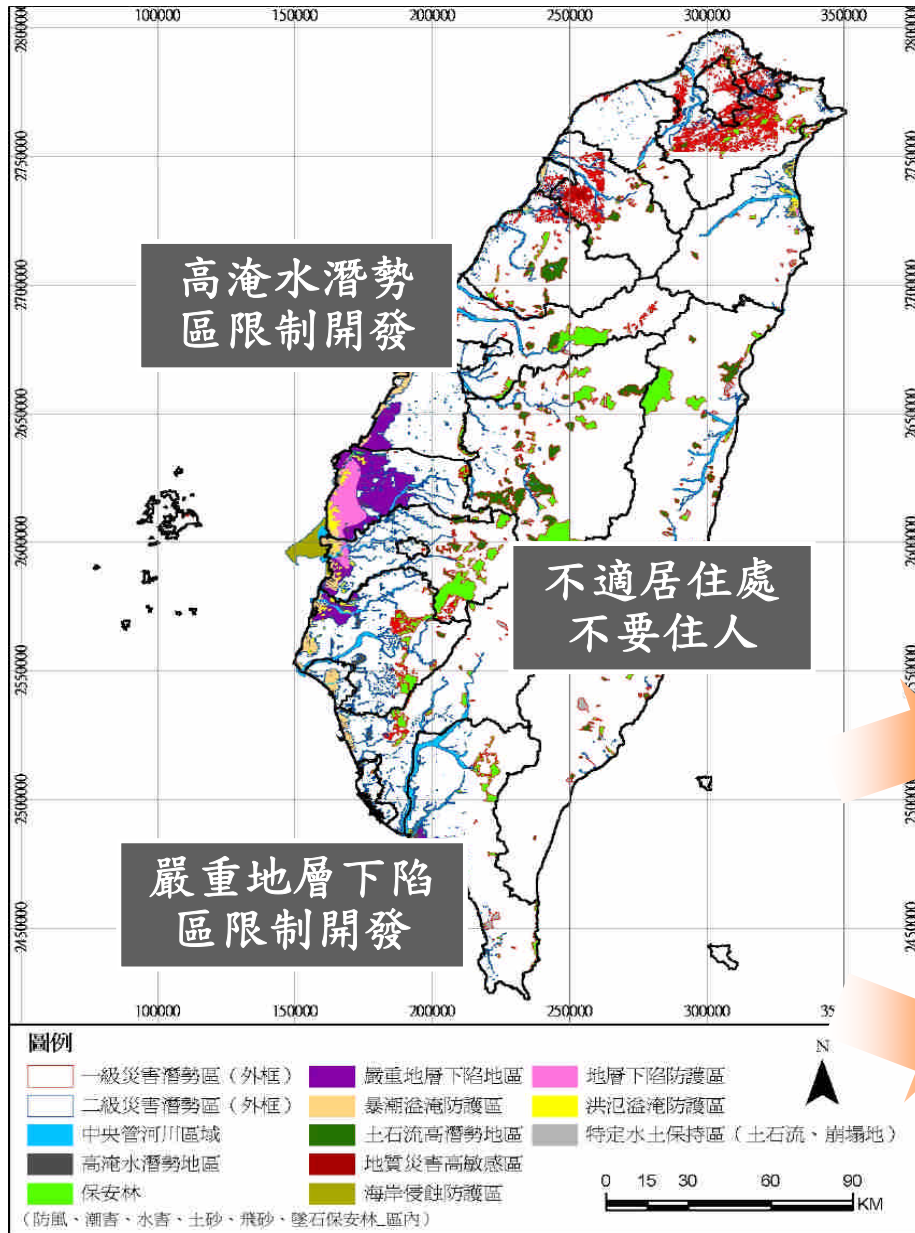
## 水資源推動策略—1.建立水源以供定需機制



註1· 農業用水含水利會及台糖農場灌區用水。  
2· 需水量未計列豐水季增加農業用水量之需求。

# 三

## 水資源推動策略—1.建立水源以供定需機制



### 國土規劃納入「水」思維

- 國土規劃欠缺永續發展思維
- 高淹水潛勢、嚴重地層下陷區等脆弱敏感區位，劃定為國土保育區限制開發。
- 避免高耗水產業錯置高缺水潛勢地區
- 避免地層下陷區發展依賴地下水產業。



### 三

## 水資源推動策略—1.建立水源以供定需機制

### 強化用水計畫審查暨查核制度





### 三

## 水資源推動策略—1.建立水源以供定需機制

### 加強水權登記檢核作業

#### 需求面檢核

- 水利法第17條規定，團體公司或人民，因每一標的，取得水權，其**用水量應以其事業所必需者為限**
- 水權登記審查作業要點第4點第1項規定，主管機關審核水權之引用水量時，應參酌引水地點之各月水文狀況、上下游既有已核發之水權、環保基流量及事業所需用水量覈實核發水權。

#### 供給面檢核

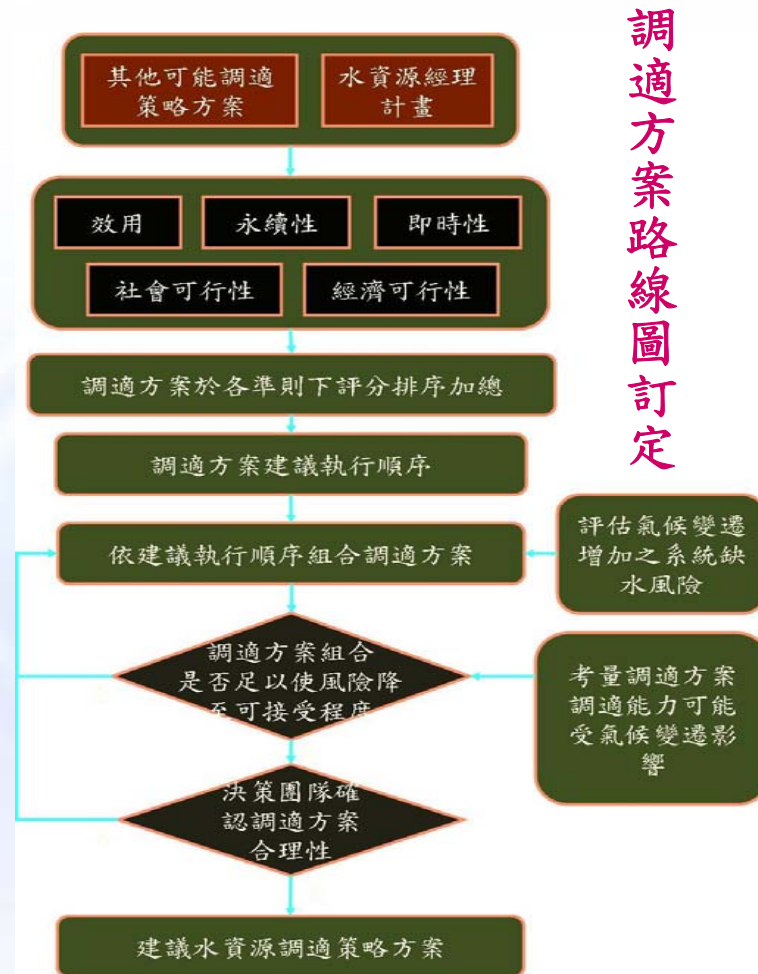
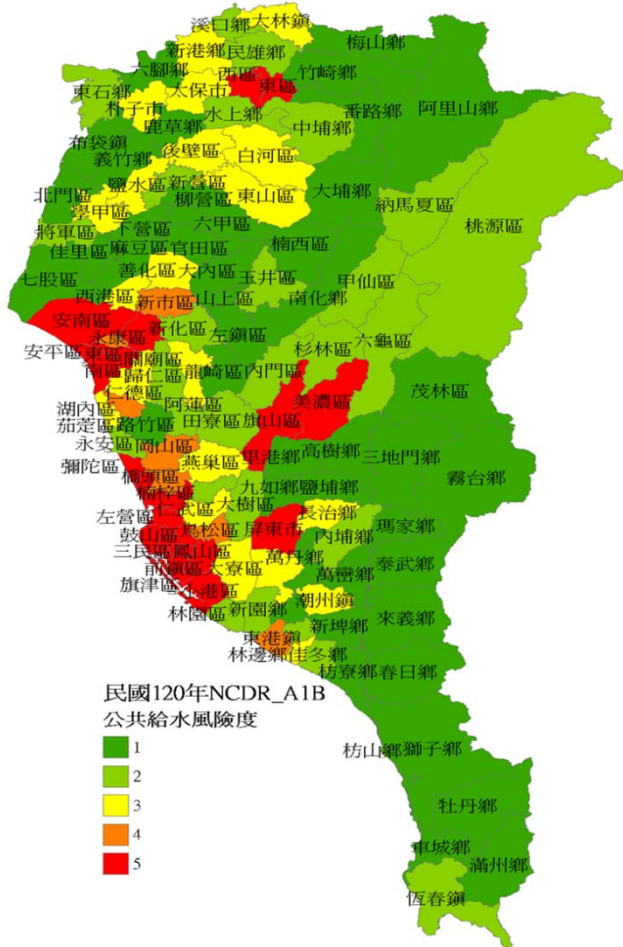
- 93年11月17日水利法施行細則第15條規定，地面水可核發總水權量為各河系**流量超越機率百分之八十五之水量**。
- 水權登記案件核辦流程：
  - 依申請人提出之用水範圍進行稽核作業。
  - 計算其事業合理用水量。
  - 核算地面水潛能水量。
  - 依水權登記審查作業要點覈實核給水權引用水量。

# 三

## 水資源推動策略—2.極端異常氣候因應調適

- ✓ 進行未來水資源供需缺水潛勢、風險度與回復力分析、氣候變遷對地下水資源衝擊分析、水資源風險地圖劃設、調適方案路線圖訂定等工作。
- ✓ 檢討必要且適度開發傳統水源，及積極發展不受天候影響的海水淡化、水再生利用等新興水源，提升整體水源的可靠度及備援能力。

NCDR之A1B情境下供水風險地圖劃設



# 三

## 水資源推動策略—3.落實推動三全節水運動

降低生活用水量

提升農業用水效率

提升工業用水效率

### 檢漏及獎勵

- \* 自來水事業及用戶漏水改善
- \* 獎勵設置雨水貯留利用
- \* 獎勵使用省水標章產品

地方與中央協力推動  
全國

民間與政府攜手努力  
全民

### 三全

### 節約用水運動

各行各業每一個人  
共同參與  
全面

### 評比考核

- \* 機關、學校、農田水利會及國營事業節水評比
- \* 企業用戶績優表揚
- \* 節水城市評鑑

### 教育宣導

- \* 擴大愛水節水宣導
- \* 節水教育紮根
- \* 環境教育園區



### 三

## 水資源推動策略－3.落實推動三全節水運動

降低生活用水量

提升農業用水效率

提升工業用水效率

### 有效運用灌溉用水

#### ➤ 提升農業水資源利用效率

- 檢討合理農業灌溉用水水權、農業灌溉用水現況檢討

#### ➤ 強化灌溉管理

- 強化灌溉用水管理、增設埤塘貯留雨水及迴歸水

#### ➤ 推廣農業節水技術

- 辦理自動化灌溉管理示範計畫、推廣省水噴滴灌溉設施

### 農業用水支援民生及工業用水

#### ➤ 修正農田水利會組織通則

- 允許水利會農業用水支援民生及工業用水
- 水利會多元化經營



# 三

## 水資源推動策略—3.落實推動三全節水運動

降低生活用水量

提升農業用水效率

提升工業用水效率

辦理工廠節水技術輔導

- 持續辦理工廠節水輔導
- 建立節水技術資料庫
- 辦理工業節水技術研習會

落實工業用水節約

- 推動營利事業節約用水獎勵制度
- 強化產業用水審查

推動產品水足跡標示



# 三

## 水資源推動策略－4.提升既有水利設施效能

### 推動區域水源聯合調度及運用，增加水資源供應能力

	北部	中部	南部
水庫聯通調度	石門水庫、翡翠水庫	鯉魚潭水庫、石岡壩	曾文、南化水庫、高屏堰
水源聯合運用	新店溪、大漢溪	大安溪、大甲溪	曾文溪、高屏溪



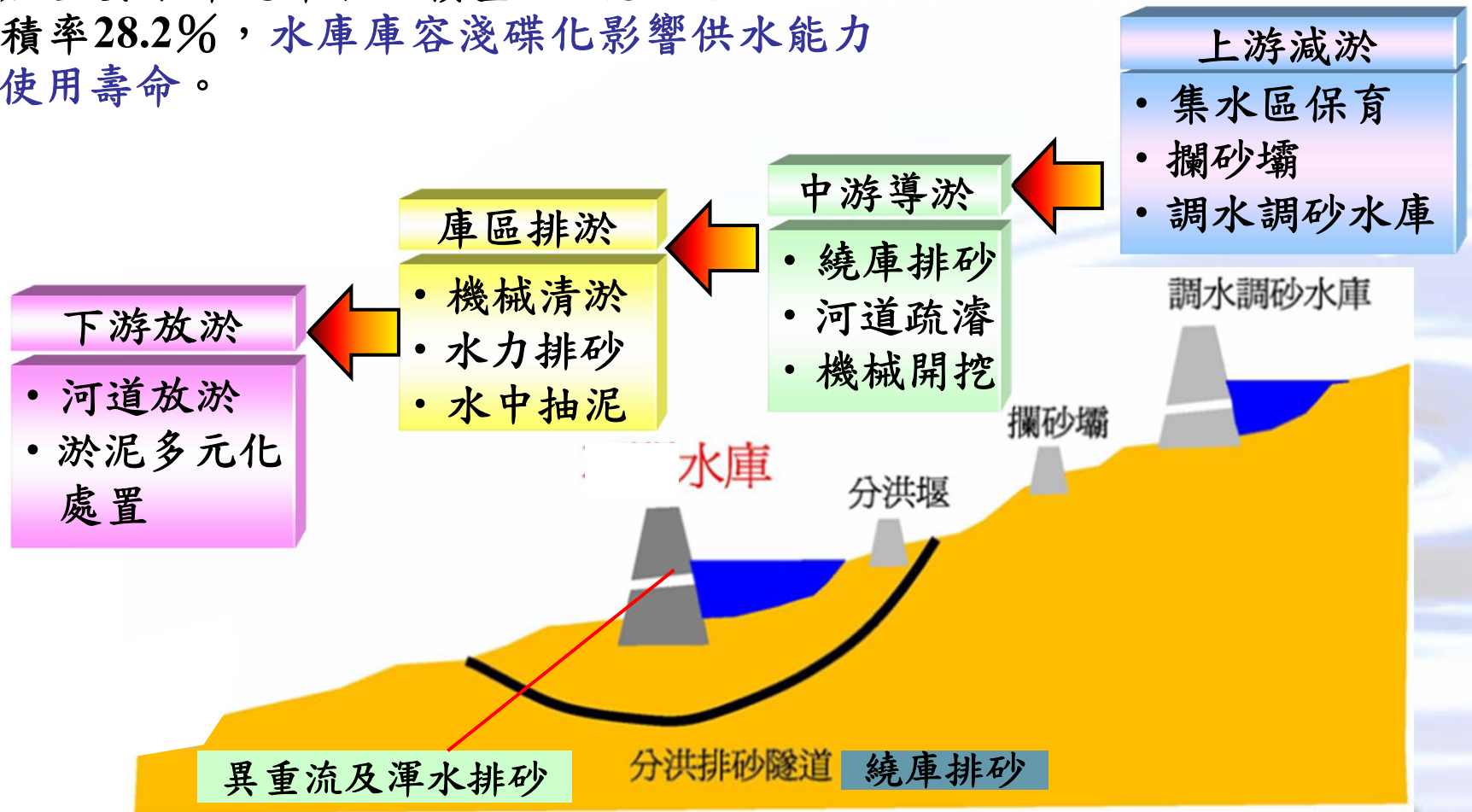


# 三

## 水資源推動策略－4.提升既有水利設施效能

### 水庫既有設施更新改善

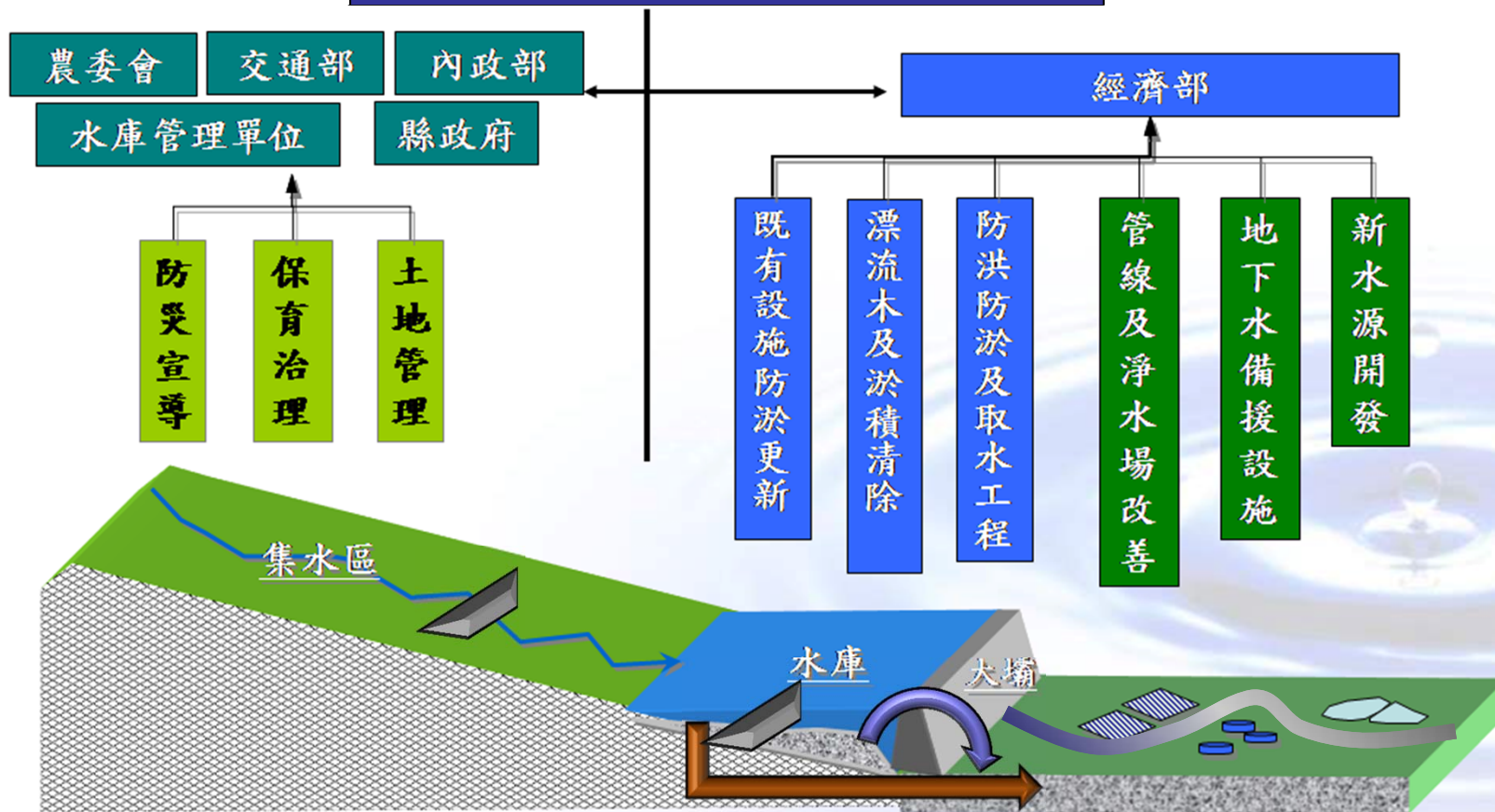
- 15座重要水庫總庫容淤積量7.48億立方公尺，淤積率28.2%，水庫庫容淺碟化影響供水能力及使用壽命。



三

# 水資源推動策略－4.提升既有水利設施效能

## 土砂平衡降低水庫淤積速率



集水區保育-減砂入庫      庫區-水力排砂      下游河道-選砂於河

三

# 水資源推動策略—5.推動多元化水資源開發

在總量管制的前提下，適度開發新興水源

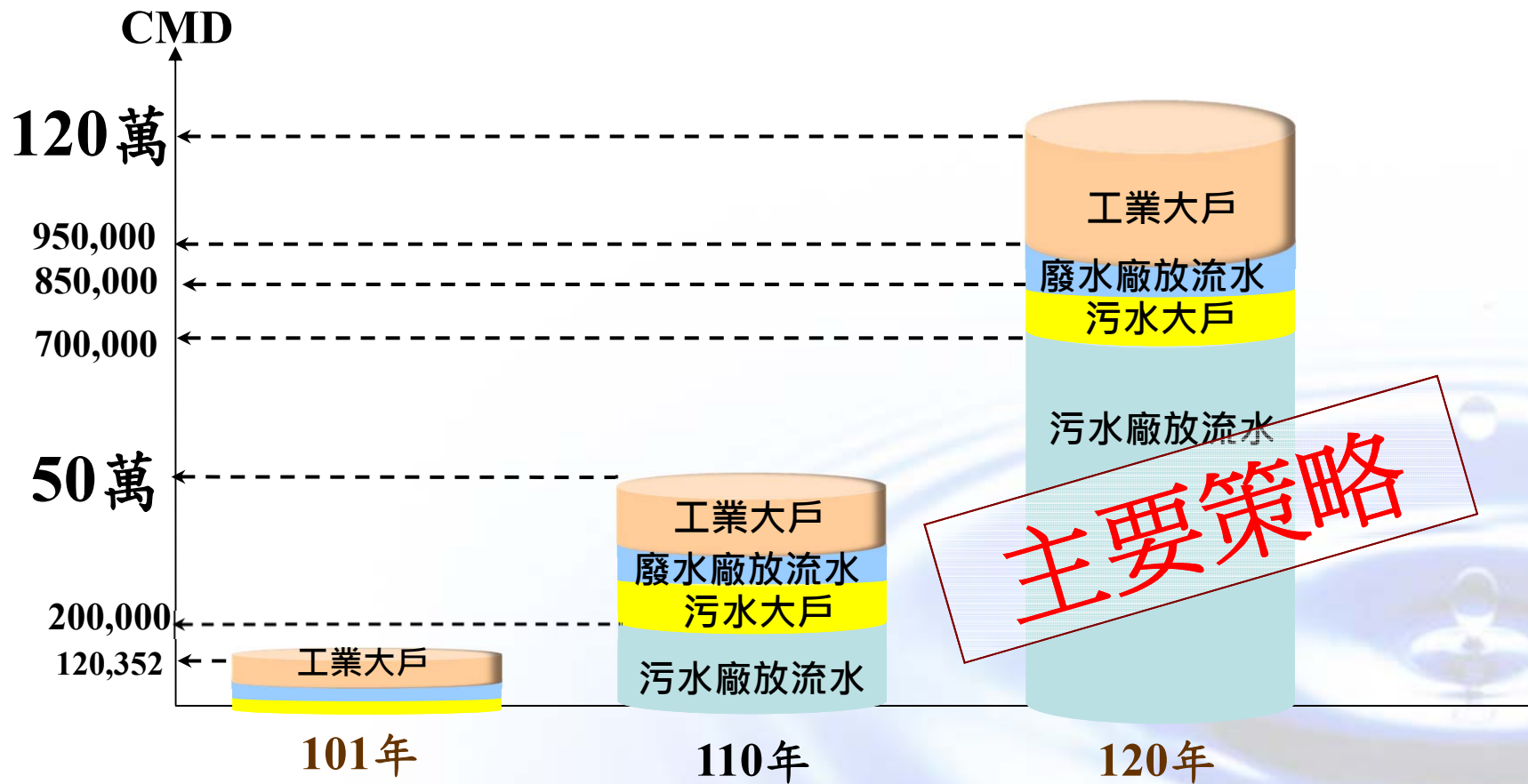




### 三

## 水資源推動策略—5.推動多元化水資源開發

再生水



- ✓ 101年工業大戶自設再生水廠運轉中者，計有中鋼、中龍、台化纖維(麥寮)、友達(中科后里)、中美和(林園)、台積電(竹科)、台塑勝高、奇美材料、奇美電子(竹科竹南)、南亞電路板、華映(桃園)、台橡、台灣凸版(南科)、台灣茂矽(竹科)、正隆紙業、永豐餘(清水)、南亞科技、茂德(中科)、貝民(香山)等19廠。

三

# 水資源推動策略—5.推動多元化水資源開發

再生水

## 都市污水廠放流水再生供應工業使用



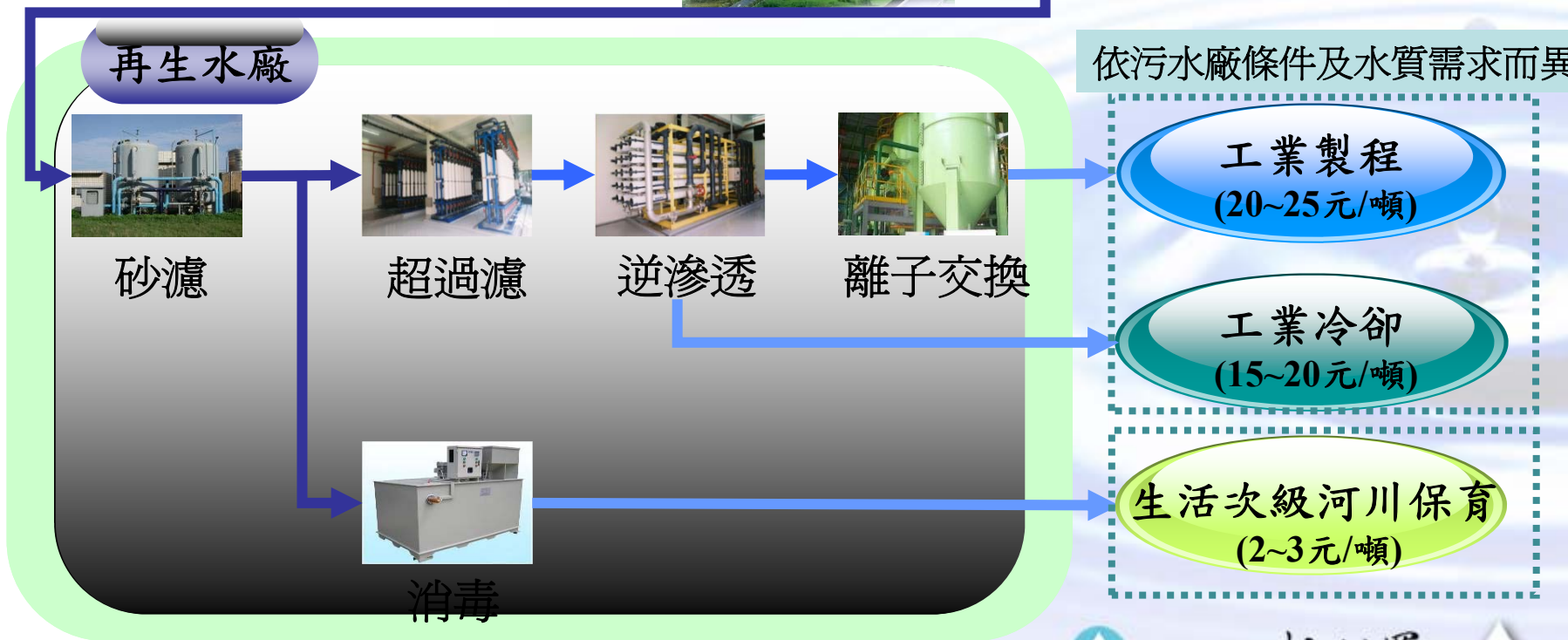
污水下水道

都市污水處理廠



298萬噸  
放流

承受水體



註：處理成本 = 建造成本 + 營運成本，不包含取水成本

# 三

## 水資源推動策略—5.推動多元化水資源開發

再生水

### 都市污水廠放流水再生供應工業使用

**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. 管線距離近

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、  
建立溝通平台

#### 規劃設計

規劃中污水廠一  
次到位或保留三  
級處理用地



另再生水除可替代工業用水水源外，經科學論證及立法後，亦可視水質需求作為地下水補注及農業灌溉水源。



# 三

## 水資源推動策略—5.推動多元化水資源開發

### 再生水

#### 既有污水廠個案

- ◆ 3示範計畫
- ◆ 產水約24萬噸

#### 台中福田水資源回收中心

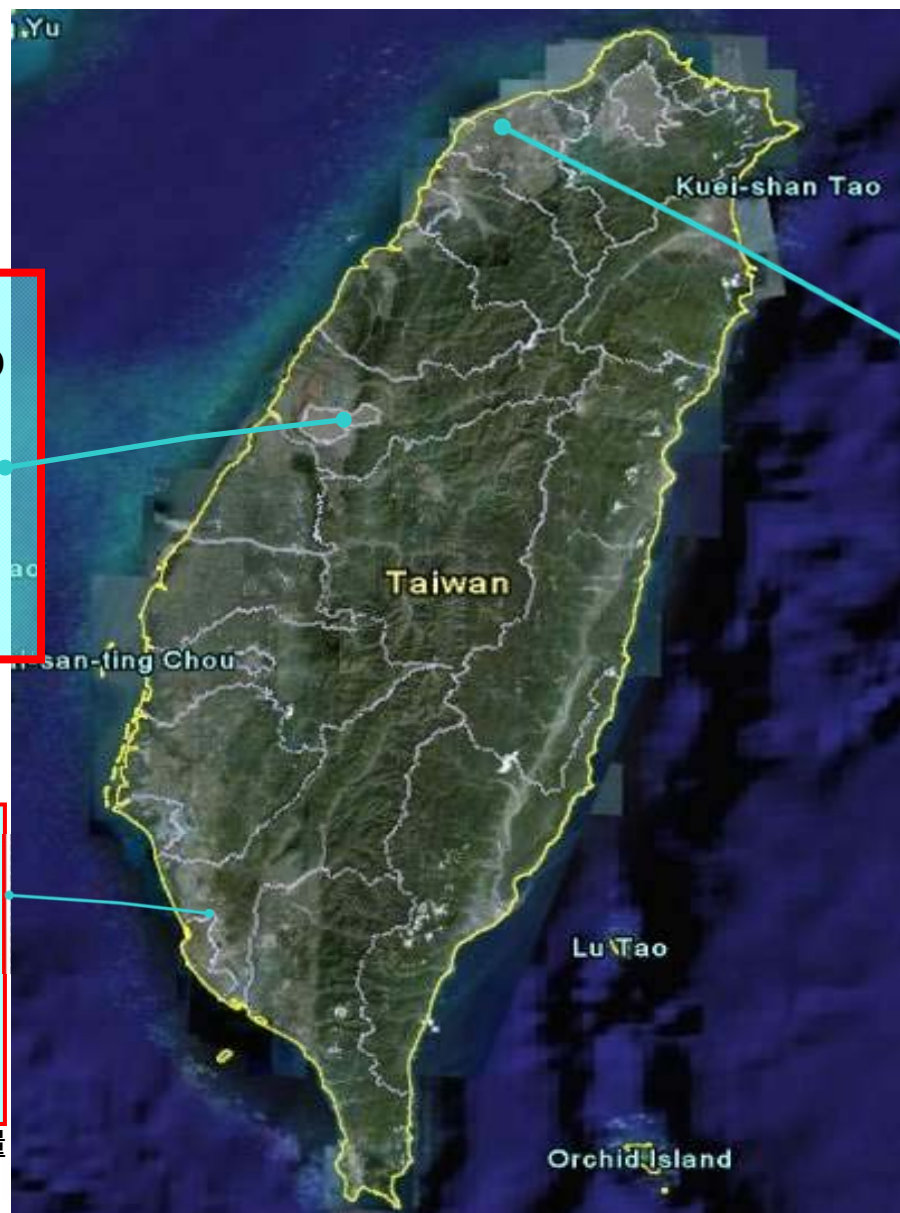
5.5萬 / 10萬 / 29.7萬CMD  
供台中港工業專業區  
12.85萬CMD  
透過環評要求中龍使用  
中石化與中國人纖等亦表達  
使用意願

目前放流量 / 目前設計量 / 終期設計量

#### 鳳山溪污水處理廠

1.7 / 5 / 11萬CMD  
供臨海工業區  
中鋼BOO開發再生水廠  
預計104年處理9萬噸放流  
水產水4.5萬噸

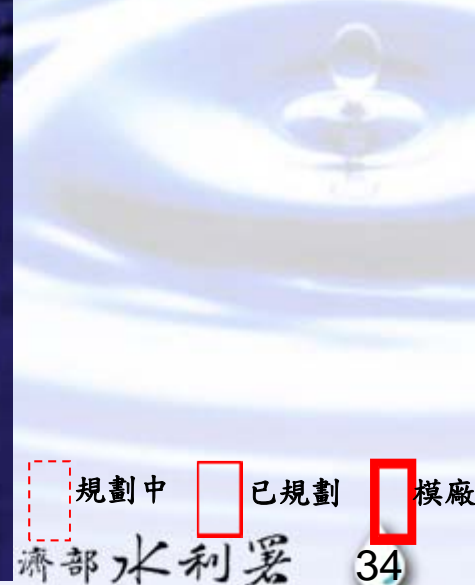
目前放流量 / 目前設計量 / 終期設計量



#### 中壢水資源回收中心

0.0/3.9/15.7萬CMD  
供大園、觀音工業區  
透過環評要求亞東石  
化使用2.8萬CMD

目前放流量 / 目前設計量 / 終期設計量



規劃中  已規劃  模廠

經濟部水利署

# 三

## 水資源推動策略—5.推動多元化水資源開發

### 再生水

#### 未來具推動潛勢個案



台中豐原水資源回收中心  
0.0 / 3 / 9萬CMD  
供應中科台中基地

台中大里水資源回收中心  
0.0 / 3.5 / 7.0 萬CMD  
供應烏溪河川復育

斗六市水資源回收中心  
1.0 / 1.5 / 2.0 萬 CMD  
供應雲林科技工業區

目前放流量 / 110年預估 / 終期設計量

高雄楠梓水資源回收中心  
4.0 / 6.3 / 12.5 萬CMD  
供應仁大工業區用水

高雄臨海水資源回收中心  
0.0 / 2.0 / 8.0萬CMD  
供應臨海工業區用水

目前放流量 / 110年預估 / 終期設計量

桃園龜山污水處理廠  
1.4 / 2 / 3.5 萬CMD  
供華亞科技園區

桃園桃園水資源回收中心  
0.0 / 5.0 / 20.0 萬 CMD  
供應大園及觀音工業區或南  
崁溪河川復育水源

目前放流量 / 110年預估 / 終期設計量

彰化彰化市水資源回收中心  
0.0 / 1.5 / 6.0 萬CMD  
供應彰濱工業區

台南永康水資源回收中心  
0.0 / 2.9 / 8.7 萬 CMD  
供應南科、樹谷工業區

台南台南水資源回收中心  
0.0 / 2.3 / 9.3 萬CMD  
供應南科高雄園區

目前放流量 / 110年預估 / 終期設計量



### 三

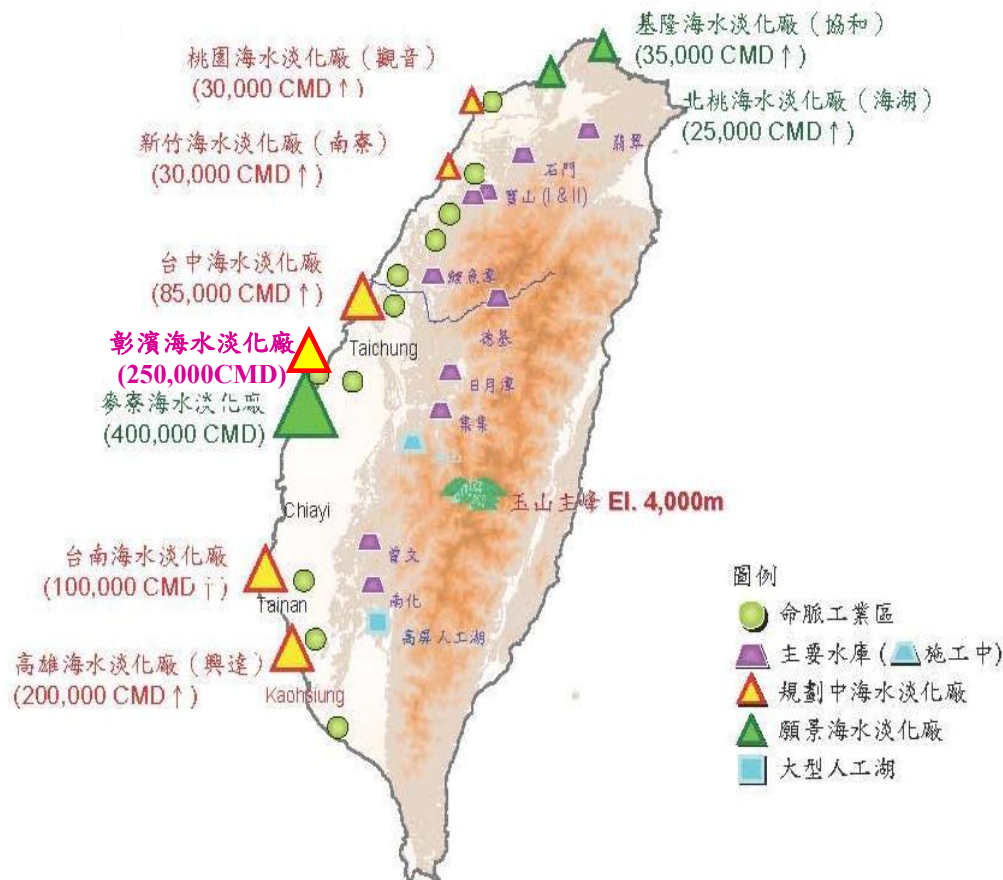
## 水資源推動策略—5.推動多元化水資源開發 海淡水

### ● 未來推動規劃及目標

- ✓ 海淡水源供水穩定、技術成熟，為值得推動之水源，國內每噸產水成本約30~50元，可優先提供產業作為保險用水。
- ✓ 目前規劃辦理者包括桃園、新竹、臺南、彰濱及離島海淡廠等。



馬祖南竿950CMD海淡廠海水淡化機組



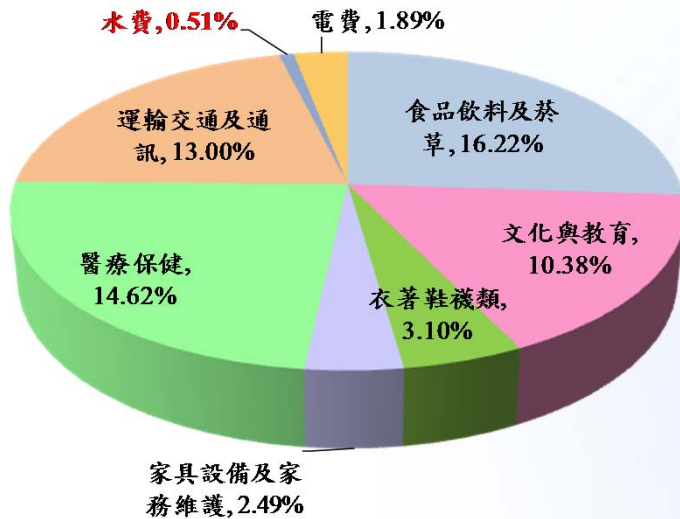


# 三

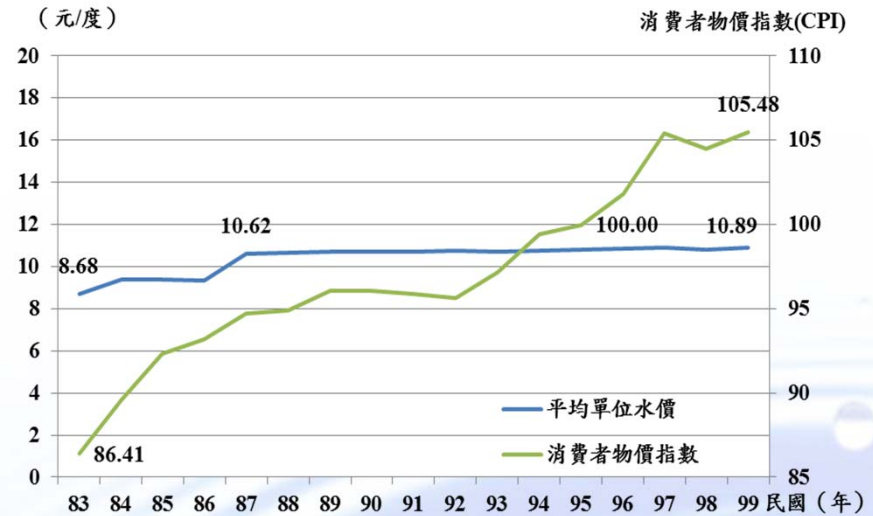
## 水資源推動策略—6.適時合理調整水價

### ➤ 水價現況

- 水費支出僅占家庭消費支出**0.51%**，遠低於WHO認定合理比率**2-4%**。



資料來源：行政院主計處100年統計資料



註：消費者物價指數採用95年為基期（亦即95年為100）。

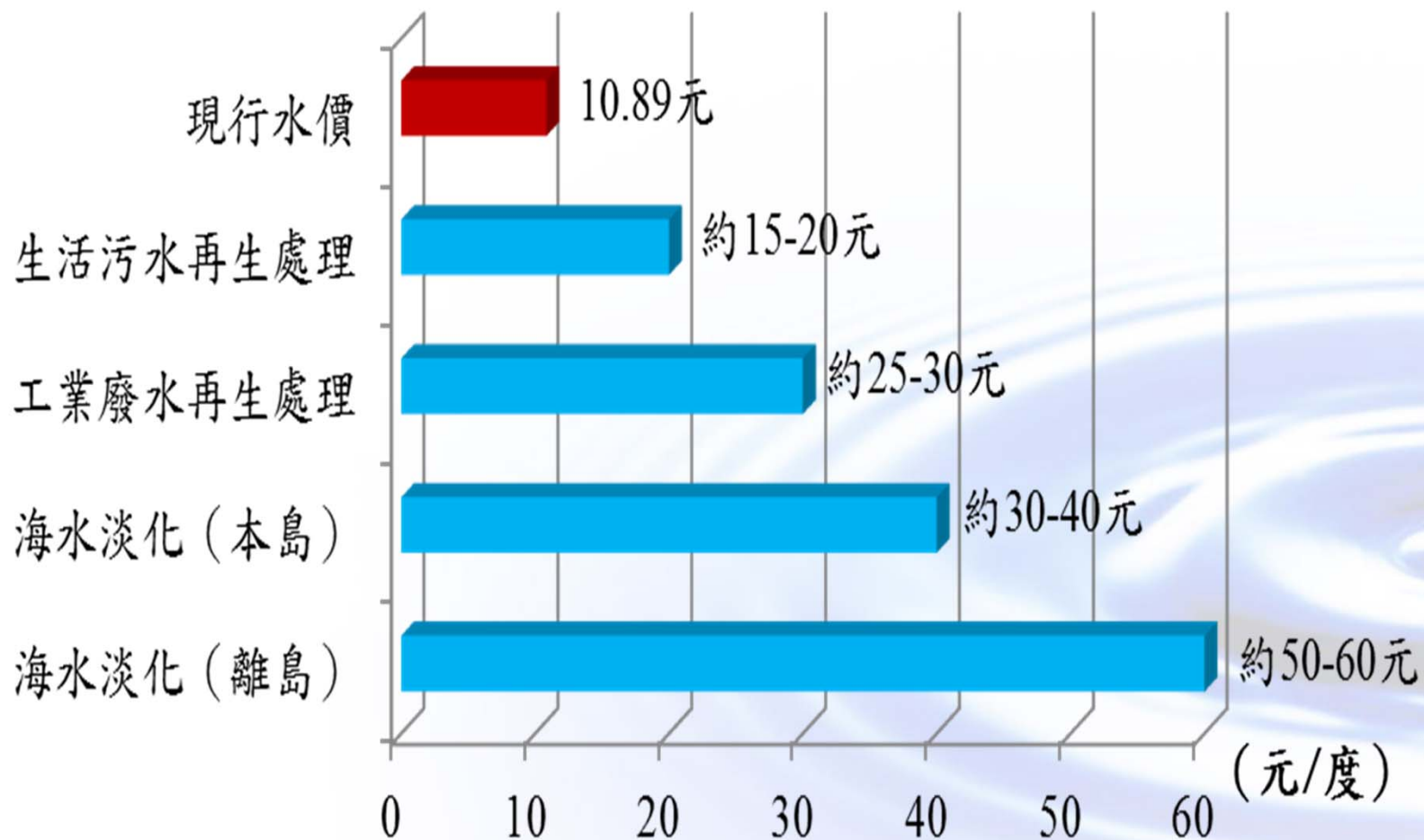
- 國內水價已逾**18**年未隨物價波動調整





## 水資源推動策略—6.適時合理調整水價

### ● 水利產業、使用端均缺乏投資誘因



### 三

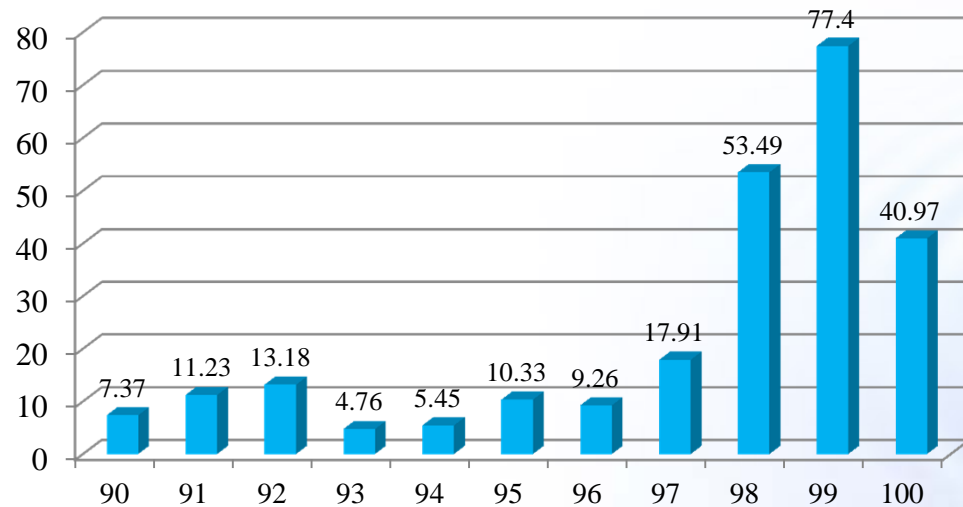
## 水資源推動策略—6.適時合理調整水價

- 台水公司財務無法平衡，長期依賴政府財務補貼，無法投資設備更新經費。

✓ 政府須不斷挹注資金方能維持服務水準

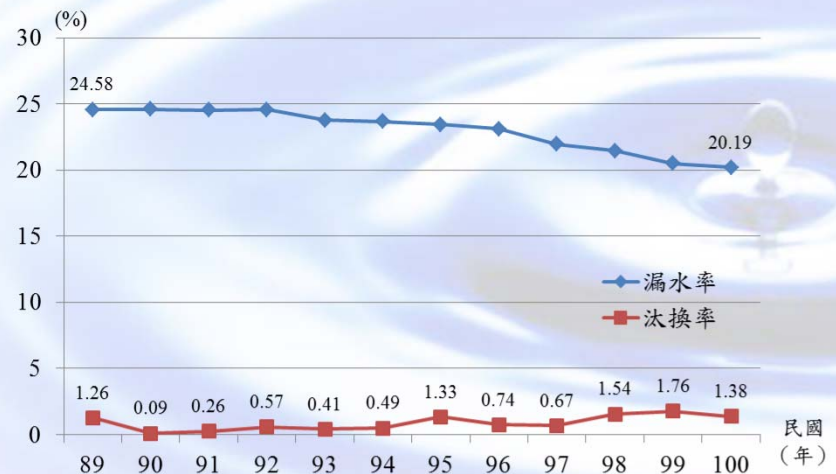
✓ 水費收入不足，無力擴大投資自來水老舊管線汰換更新

投資（億元）



90-100年挹注台水公司經費合計251.35億元

台灣自來水公司歷年漏水率與管線汰換率



註：國際自來水協會IWA建議每年管線汰換率為1.5%。



# 三

## 水資源推動策略—7.建立政府民間友善溝通平台



大度攔河堰工程計畫環評公聽會 流會收場 (2011/01/26 17:52)



市議員黃錫嘉「柔性道德勸說」下，水利署副總工程司鍾朝恭被民眾親切地「送客」，公聽會宣布「流會」。記者李梅金攝

記者李梅金／台中報導

水利署舉辦的「大度攔河堰工程計畫環境影響評估公聽會」，今天下午在烏日區調解委員會召開，由於地方民意堅決反對，再加上市議員黃錫嘉等人的「柔性道德勸說」下，主持人水利署副總工程司鍾朝恭被民眾親切地「送客」，公聽會在充滿內弛外張之情況下，理性和平的宣布「流會」。

大度攔河堰工程計畫的堰址位在彰化市、和美鎮、台中市大肚區交界處，即國道一號大肚溪橋下游約一點五公里處，總工程費約二百二十九億元，主要供應彰濱、大城、中科工業區等地用水，每日計畫供應五十六萬噸工業用水。

公聽會在今天下午召開之前，黃錫嘉、吳瓊華、陳世凱等議員率領抗議民眾，頭綁白布條、在調解會前廣場掛起抗議布條，表達「水是公共財，不應給八輕」、「政府沒人性、淹死老百姓」、「錯誤政策拒絕背書」等聲音，強烈反對攔河堰工程的開發。

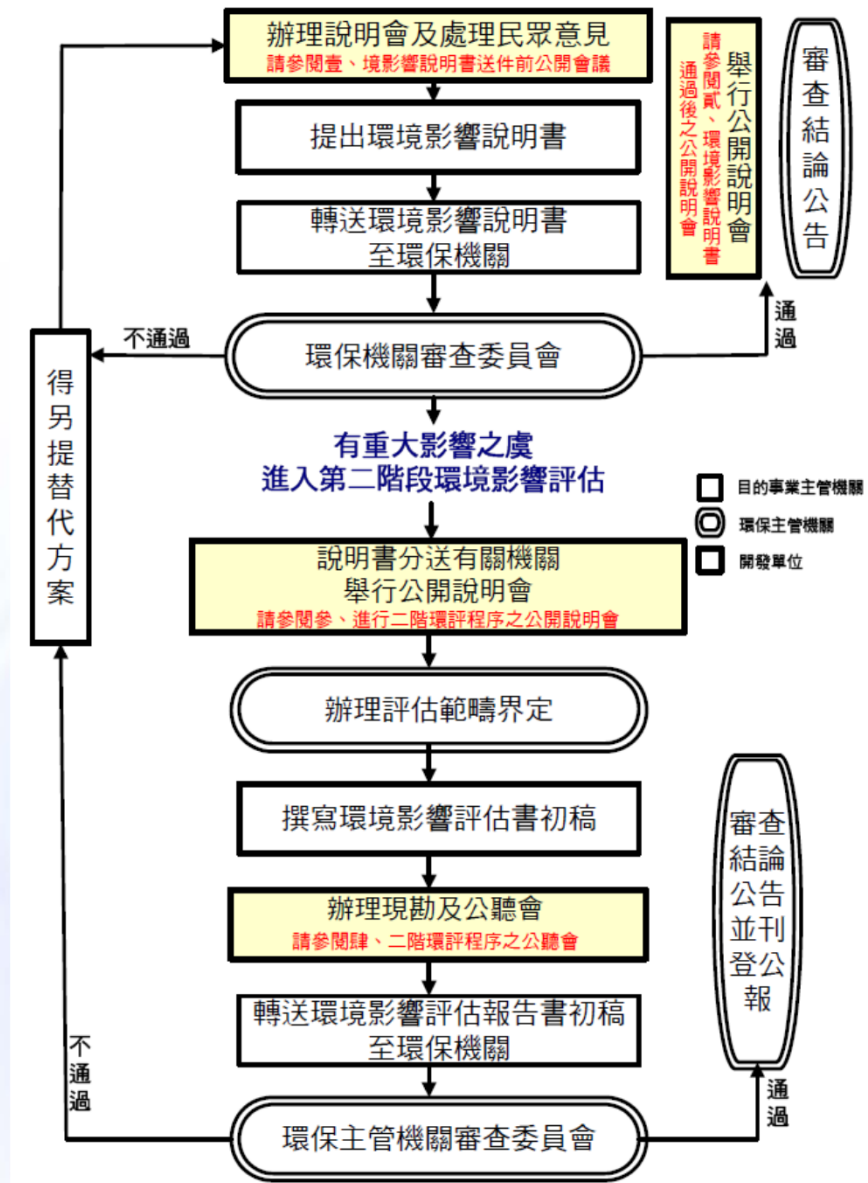
❖ 摘自網路新聞資料

# 三

## 水資源推動策略—7.建立政府民間友善溝通平台

### 訂定SOP

- 將依「水資源規劃環評舉行公開說明會標準作業程序」辦理，並廣邀各機關、民代、權益團體、意見領袖及民眾參與，以利外界瞭解及意見交流。





# 三

## 水資源推動策略—7.建立政府民間友善溝通平台

### 具體作為

### ● 面對面溝通



曾文越引計畫部落面對面



湖山水庫聽證會

### ● 提供網路平台及資訊公開





## 四

## 結語

- ◆ 台灣地區水環境條件特殊，使雨水雖多但患不均，又面臨未來萬變的氣候異常情境，除研訂長遠水資源政策目標與推動策略外，持續籌款投入水資源科技研究亦十分重要。
- ◆ 本署後續尚待進一步研究之水資源科技包括：水庫泥砂運移機制、防淤隧道襯砌材料與工法、庫區水力防淤機械與工法、防淤規線與水庫操作規則、土砂去化與淤泥多元利用、海淡及水再生成本能否進一步降低及友善的水資源生態環境建立...等。
- ◆ “水”是有限資源，非取之不盡、用之不竭，未來仍期待與各領域之專家、學者及全民共同攜手合作，讓寶島水資源永續利用。



A pair of hands is shown from the bottom, cupping a small, translucent green globe of the Earth. The globe is centered in the frame, with the continents of North and South America visible. The hands are lit from the right, creating a warm, golden glow. The background is a plain, light color.

簡報完畢  
敬請指教

經濟部水利署 與您攜手守護