



# 小水滴vs.水田寶寶



中華民國四健會協會  
珊汶姐姐

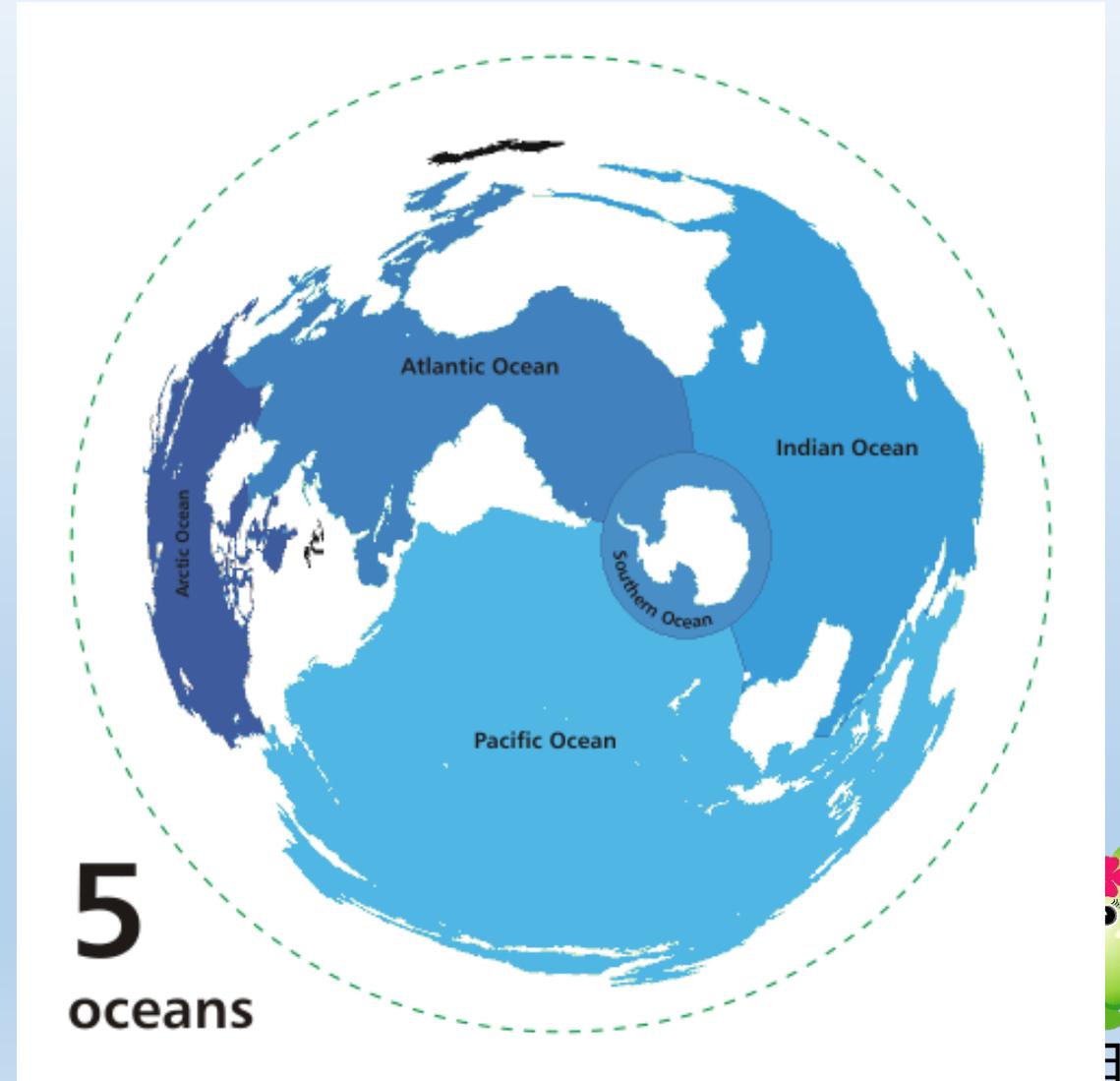
# 水的基本性質介紹



水田寶

寶

地表有 71% 由海洋覆蓋，面積達 $\sim 3.6 \times 10^8 \text{ km}^2$





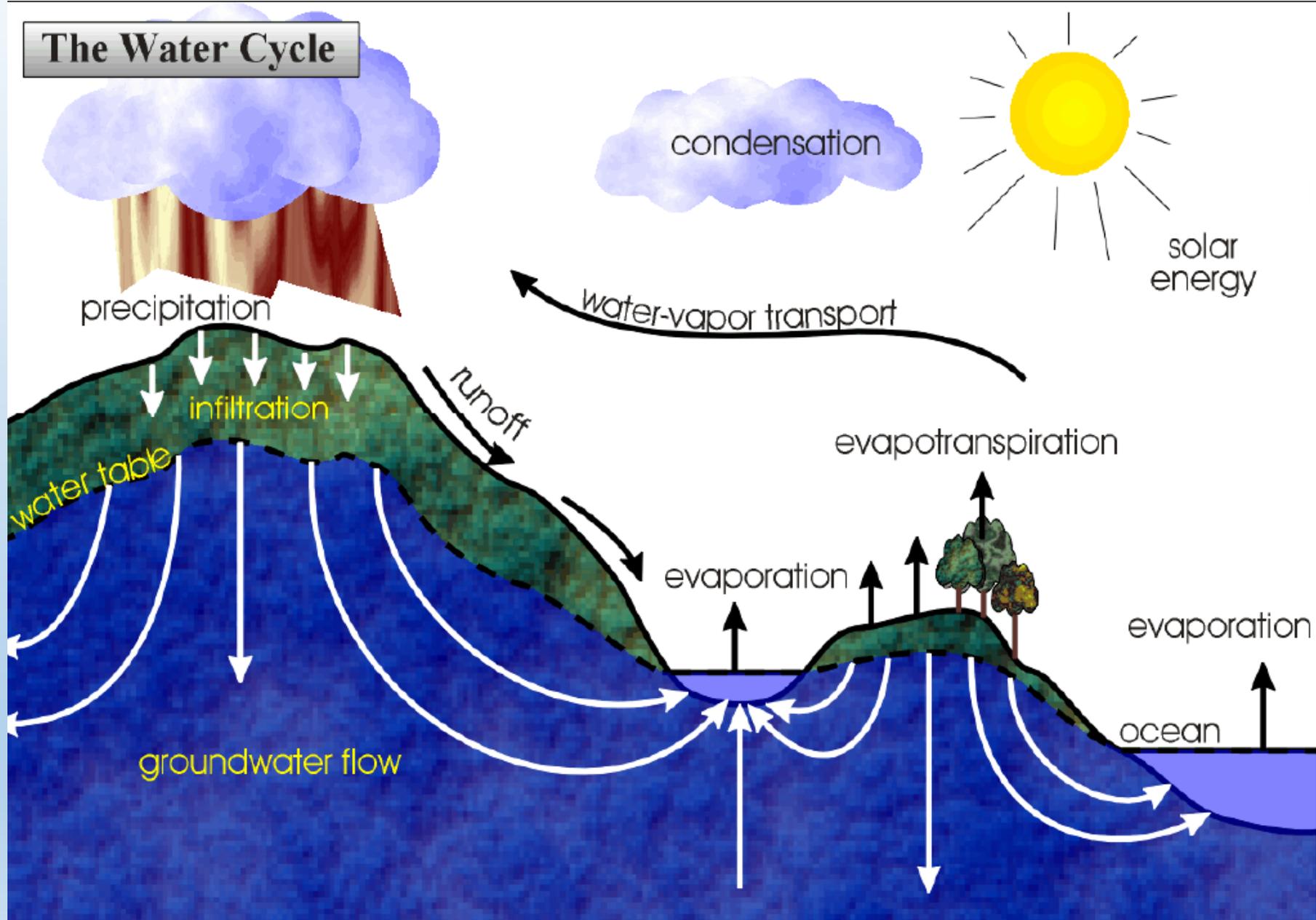
小水

滴水田寶寶

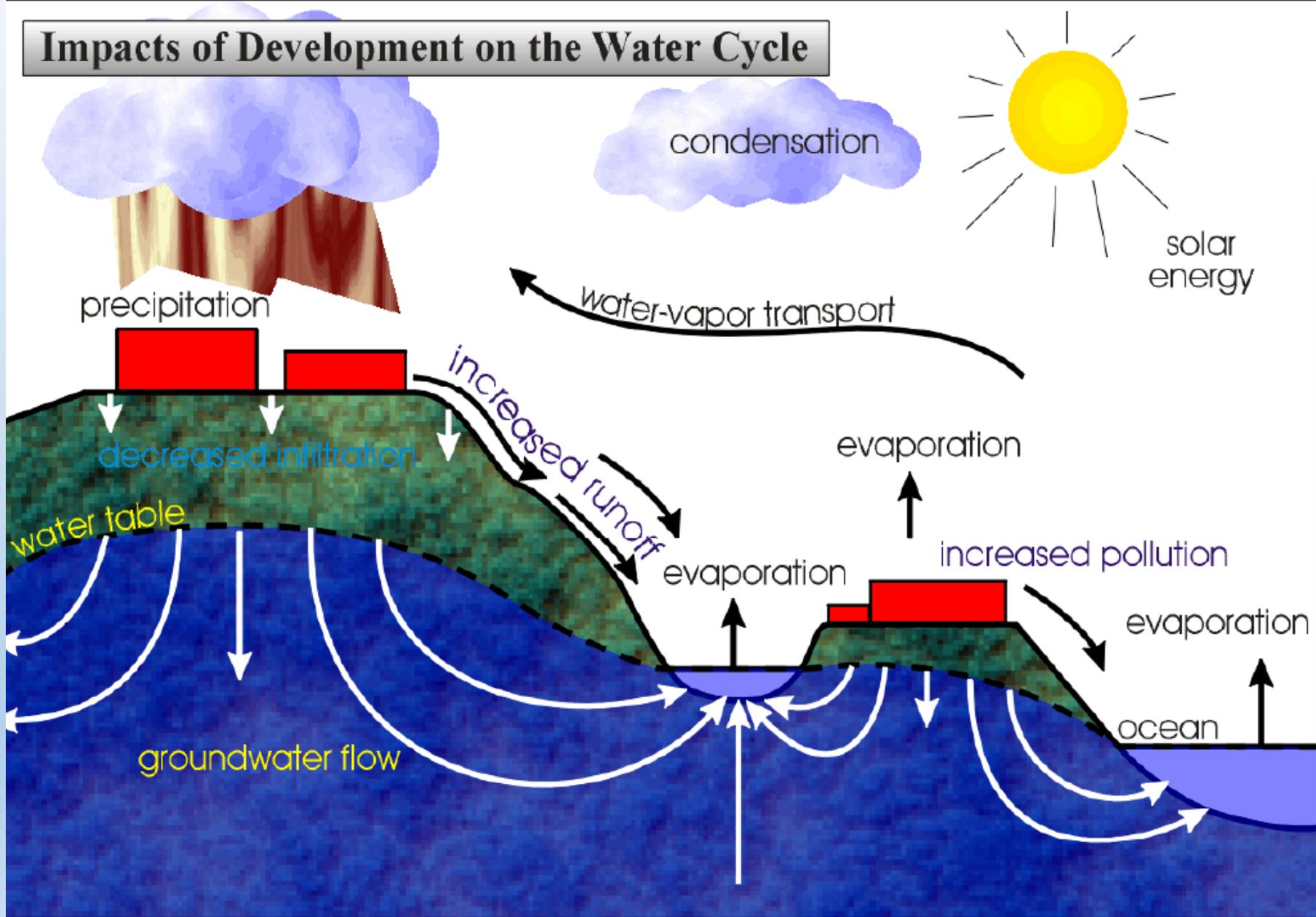
水蒸氣凝結成小水點，然後聚集成雲

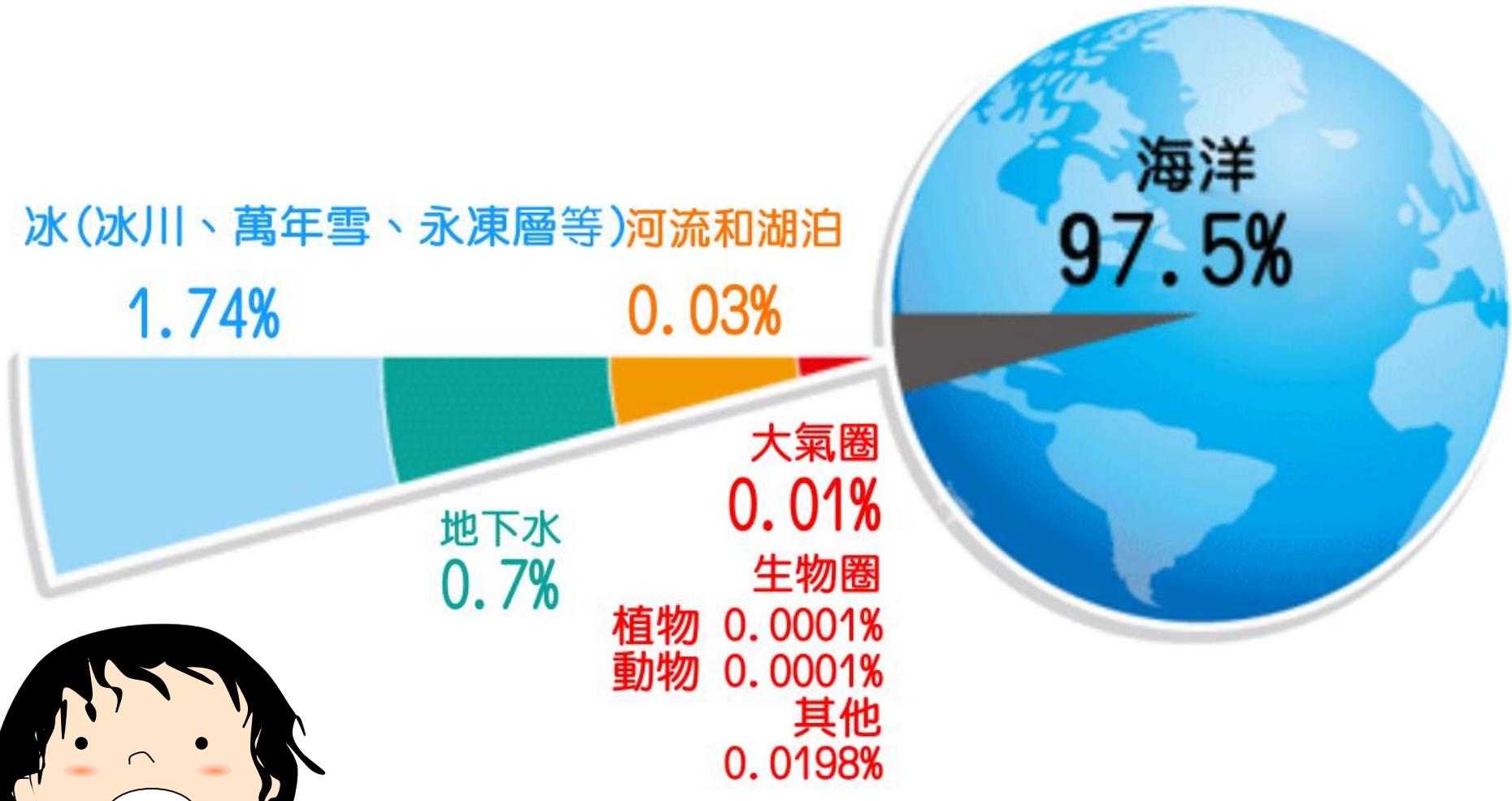


# The Water Cycle



# Impacts of Development on the Water Cycle





有水行星之稱的地球，  
人類可直接使用的淡水卻不到1%



水田寶

圖片參考：<http://www.fg.tp.edu.tw/~earth/learn/water/water1.htm>

# 水危機

把我的水還我

你的水早喝完了，這是我的！



水田寶



滴水田寶寶



印度

National Geographic



非洲

圖片來源：[www.emus.cn/?19132/viewspace-22984.html](http://www.emus.cn/?19132/viewspace-22984.html)。



水田寶



滴  
水田寶寶



墨西哥

National Geographic



台灣台南縣  
邱士展





# 世界主要國家降水量比較

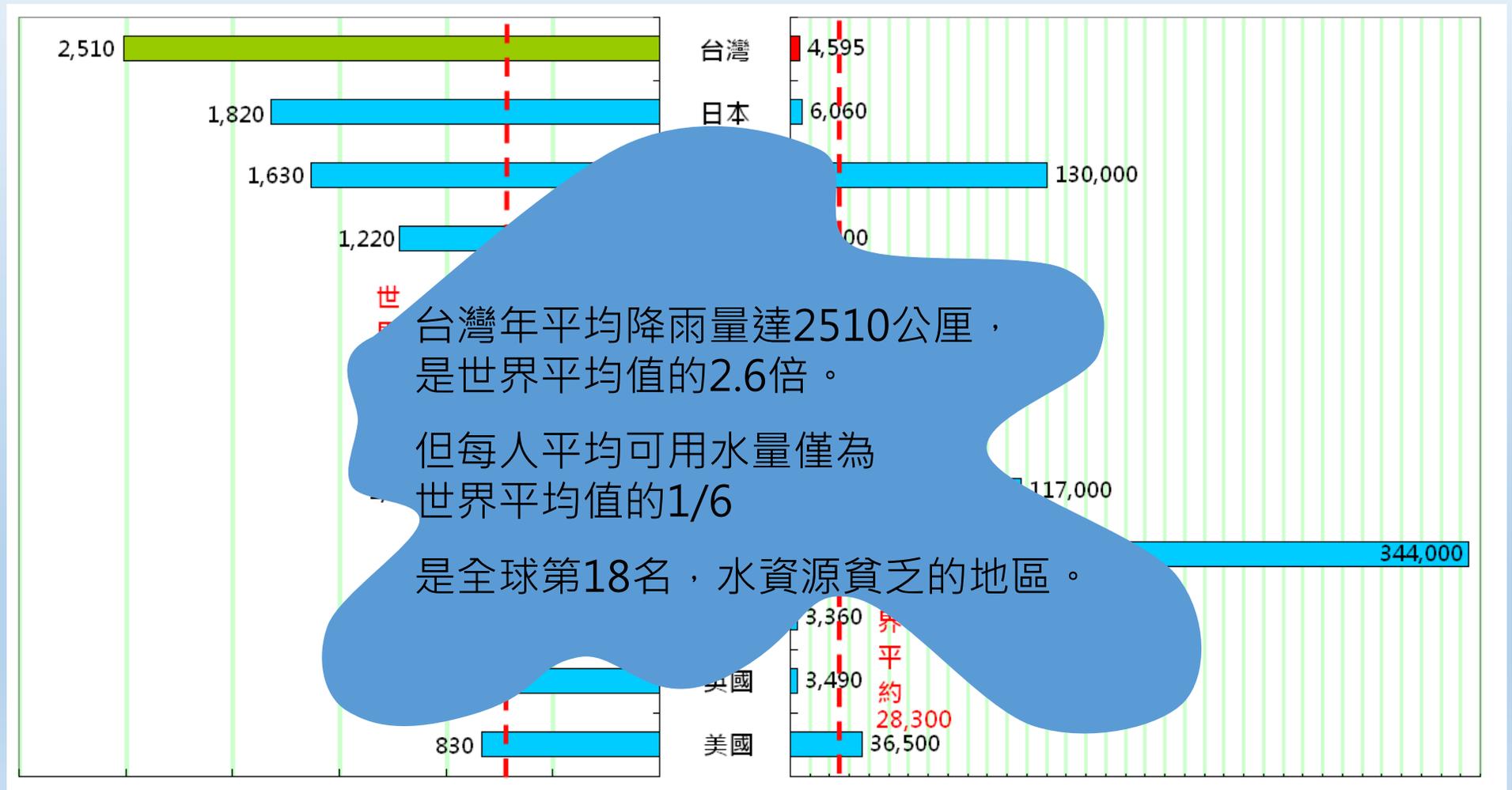


滴水田寶寶

單位面積降水量(公厘 / 年)

國名

單位人口分配之降水量(立方公尺/年/人)

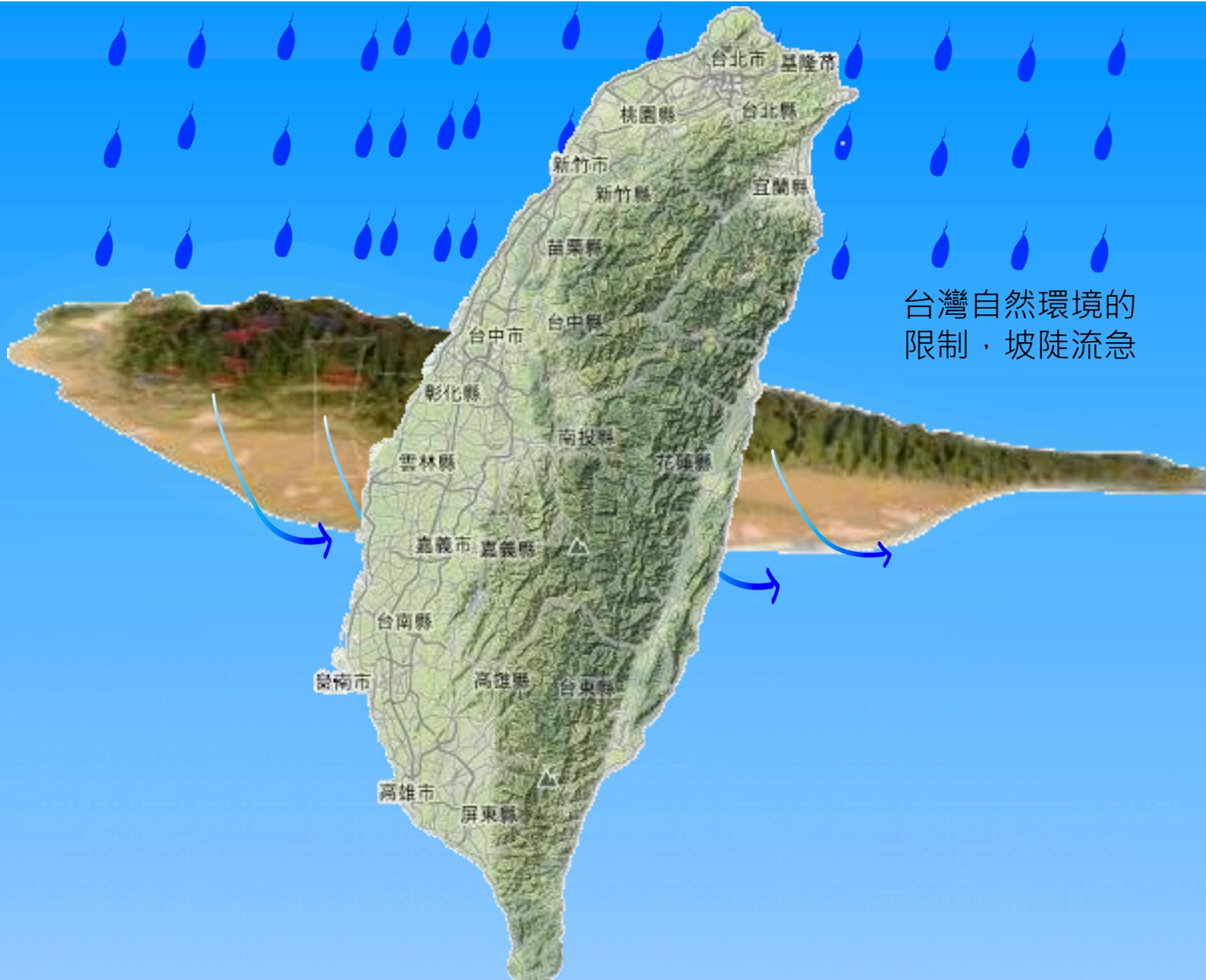


台灣年平均降雨量達2510公厘，  
是世界平均值的2.6倍。

但每人平均可用水量僅為  
世界平均值的1/6

是全球第18名，水資源貧乏的地區。

資料來源：經濟部水資源局 (1998c)。



台灣自然環境的限制，坡陡流急



水田寶



水田寶

寶  
水  
水  
寶

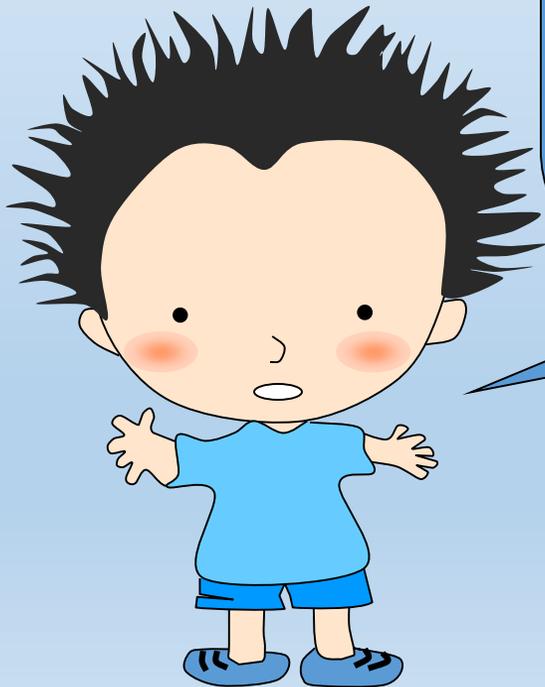


## 台灣水資源的特點

- 雨水量是世界平均值的2.6倍，每人分配水量是世界平均值的1/6
- 雨水在四天內就匯流入海，水庫狹小，淤積率可達約40%
- 台灣是颱風之子，福禍皆由此
- 地震環境使得水庫的建造、維護、壽命都受影響
- 河川水源的濁度與工業污染現象均嚴重
- 沿海超抽地下水，地層下陷嚴重
- 在缺水國家中，名列十九，水費卻是全世界最低者之一

# 台灣水危機

- 水價相對於其他國家便宜許多，因此民眾未察覺台灣缺水情況。
- 因為氣候變遷，極端氣候可能變成常態，豐枯季節的雨量十分極端，降雨日數集中，雨量分布不均。
- 若可用水源持續減少，未來水的經濟價值會凌駕於油、電之上。



水將成為比石油更珍貴的資源  
- 諾貝爾和平獎得主波拉克博士所著 “無冰的世界”



水田寶

寶

水田寶



小水

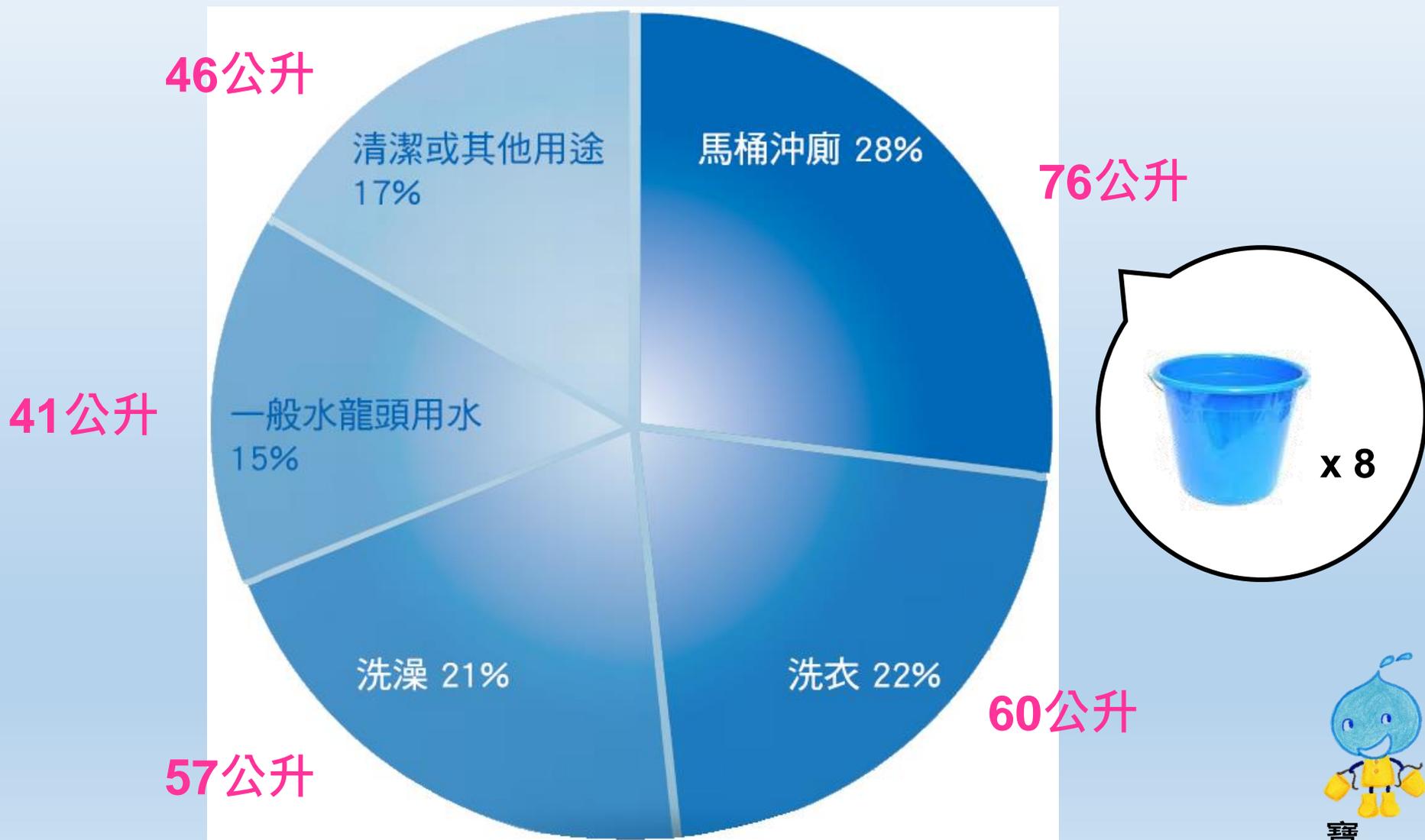
滴

水田寶寶

# 水足跡

# 直接用水(生活用水)

2009年台灣每人每天平均生活用水271公升



# 間接用水知多少



玉米好好吃！

但這和“水”有什麼關係呢？

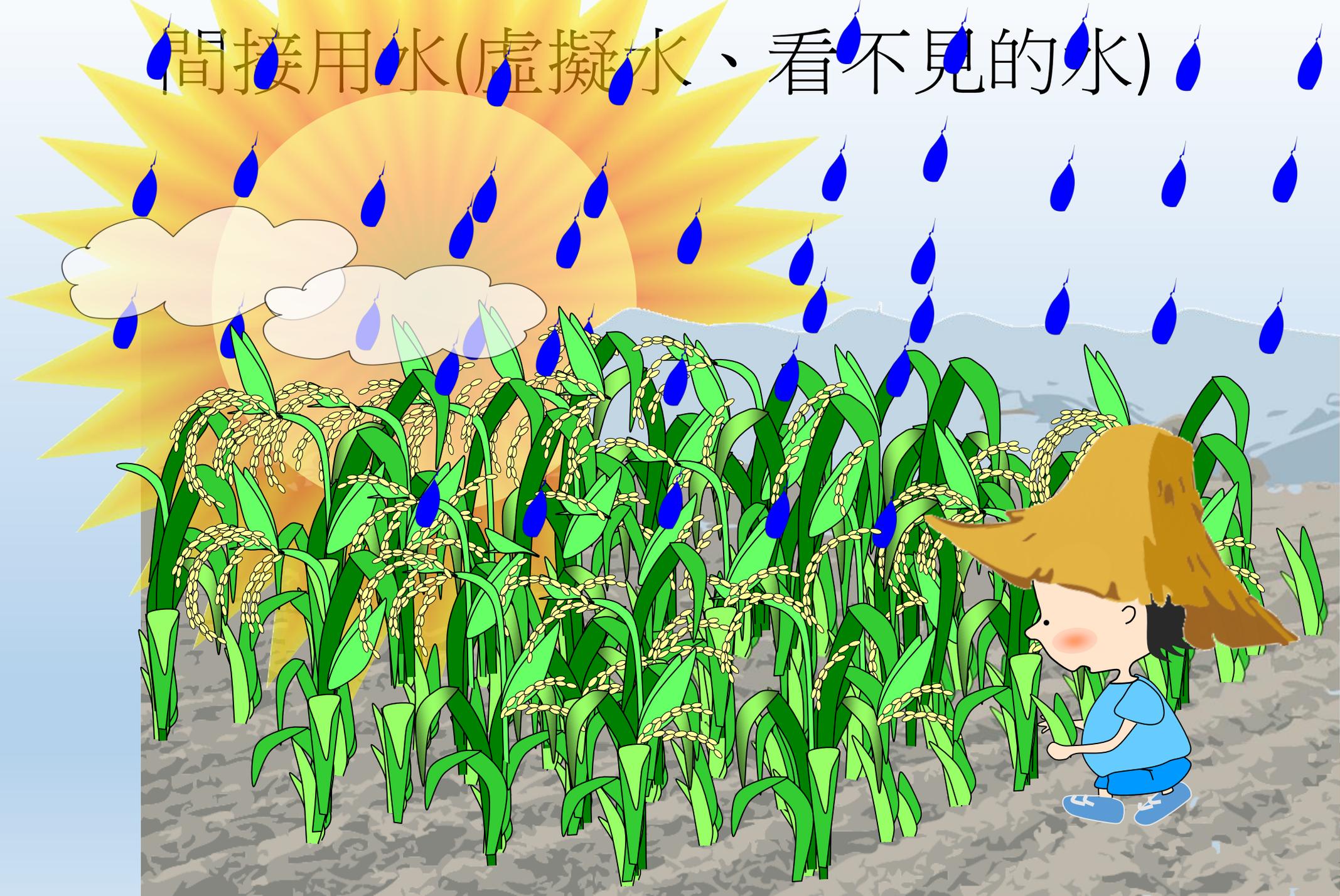


寶  
水水寶



水田寶

# 間接用水(虛擬水、看不見的水)



水田寶

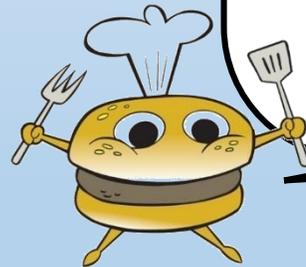


2,400公升的水!!

=



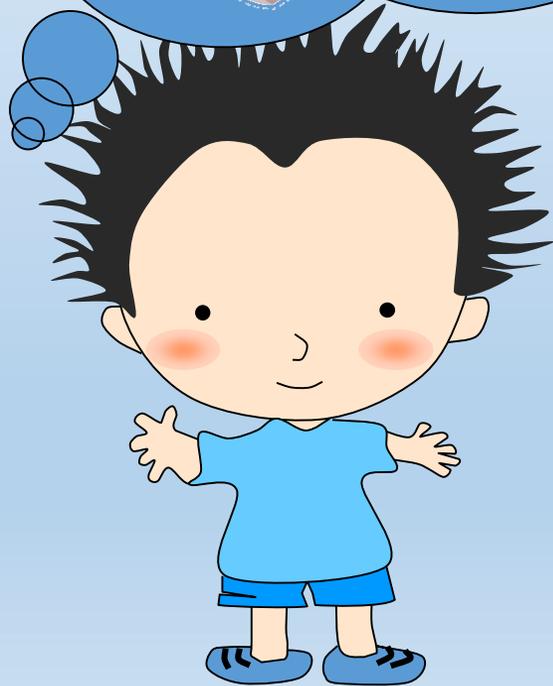
x 24



水田寶

寶

# 飲食與水足跡



水田寶

寶  
水水寶

# 算算你的水足跡

項目		單位	水足跡 (公升)
食 滴水田寶寶	肉食(男)	天	2,950
	肉食(女)	天	2,150
	素食(男)	天	2,175
	素食(女)	天	1,450
	喝水	杯(250ml)	0.25
	喝飲料(茶)	杯(250ml)	35
衣	洗衣服 <sup>[1]</sup>	次	25
住	淋浴 <sup>[2]</sup>	次	150
	泡澡 <sup>[3]</sup>	次	250
	沖馬桶 <sup>[4]</sup>	次	6
	刷牙(用漱口杯)	次	2
	刷牙(不用漱口杯)	次	24
	洗臉	次	10
	洗手	次	3
行	洗車	次	70
育樂	養寵物	天	6.5
	消費	元	2.5



項目	單位	減少水足跡(公升)
回收洗米、洗菜、洗碗用水 <sup>[1]</sup>	天	115
減少淋浴時間 <sup>[2]</sup>	分	10
少吃肉 <sup>[3]</sup>	餐	280
回收塑膠製品 <sup>[4]</sup>	月	130
回收紙類 <sup>[5]</sup>	月	175
回收舊衣物 <sup>[6]</sup>	月	1,400
減少消費 <sup>[7]</sup>	元	2.5



# 從日常生活珍惜水資源

Reduce  
節約

Reuse  
重複使用

4R

Recycle  
回收

Respect  
尊重

# 活動示例：小水滴的旅程

- 活動目標：  
透過遊戲方式，搭配討論與分析瞭解水在自然界中的循環
- 適合年齡、人數  
任何年齡層、36人左右
- 教具與學具：  
骰子（9個）、繩子、串珠、站名



寶  
小水滴



水田寶

# 小水滴的旅程

主題	過程						整理
土壤	植物,	河流,	地下水,	雲,	雲,	停留	
植物	雲,	雲,	雲,	雲,	停留,	停留	
河流	湖泊,	地下水	海洋,	動物,	雲,	停留	
雲	土壤,	冰川,	湖泊,	海洋,	海洋,	停留	
海洋	雲,	雲,	停留,	停留,	停留,	停留	
湖泊	地下水,	動物,	河流,	雲,	停留,	停留	
動物	土壤,	土壤,	雲,	雲,	雲,	停留	
地下水	河流,	湖泊,	湖泊,	停留,	停留,	停留	
冰川	地下水,	雲,	河流,	停留,	停留,	停留	



水田寶

寶  
小水滴

認識水田三生

# 【活動二】

## • 土壤與水

1.地 點：室內

2.時 間：任何一天的白天

3.人 數：4-5 人一組

4.每組工具：600cc礦泉水空瓶四個

沙、泥、黏土、小礫石（每組若干）

水、計時器、量筒、尺、100cc杯子（養樂多瓶）

紗布、橡皮筋、

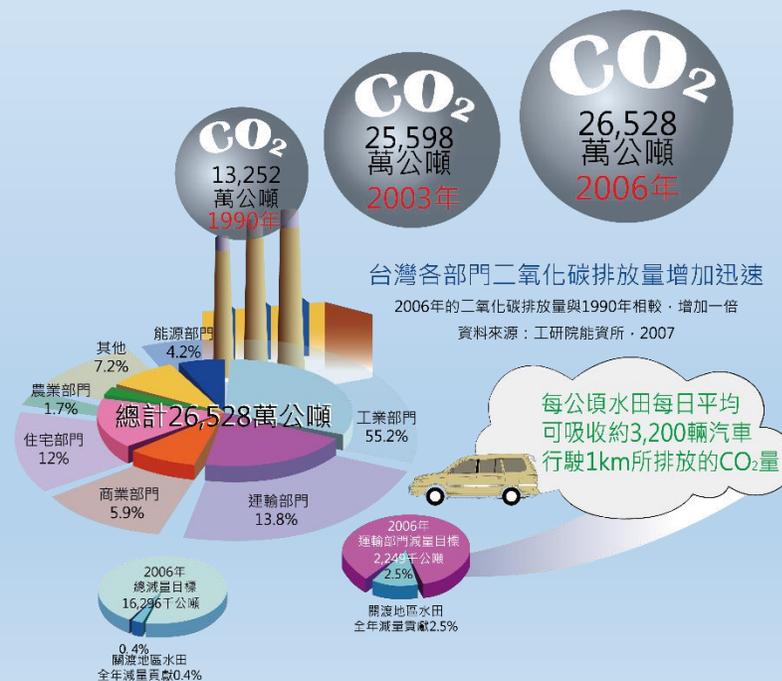


水田寶

寶

關渡地區水稻田之二氧化碳全年總吸收量為63,000公噸，即每公頃水稻田每日平均可吸收約3,200輛汽車行駛一公里所排放的二氧化碳量，若以台北市北投焚化廠二氧化碳減量目標來估算，關渡地區水稻田可達成焚化廠全年之減量目標。

根據台灣大學研究結果顯示，95年全國水田二氧化碳固定量一期作約301萬公噸，二期作約188萬公噸，共約490萬噸，若以歐洲氣候交易所2008年之二氧化碳交易合約價每噸22歐元計算，折合台幣約為每噸990元，水田所具有之二氧化碳之經濟價值約新台幣48億元。

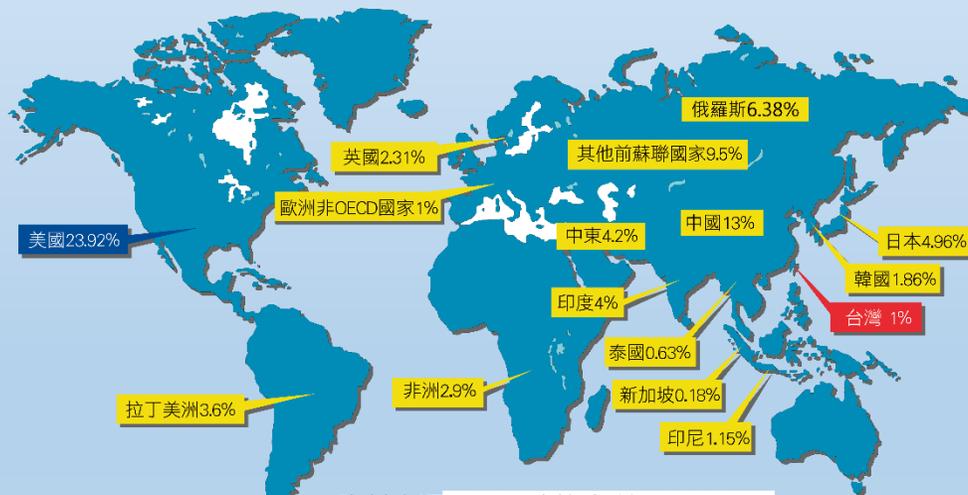


寶水田

水田寶

## 水稻田吸收二氧化碳之功效

台灣目前的二氧化碳排放量，居全球第22名，約佔1%，目前雖非「京都議定書」締約國之一，但台灣若持續未採取有效措施降低二氧化碳排放量，未來各國將透過貿易途徑，抵制生產過程中大量製造溫室氣體的製品，嚴重影響台灣在國際上的競爭力。

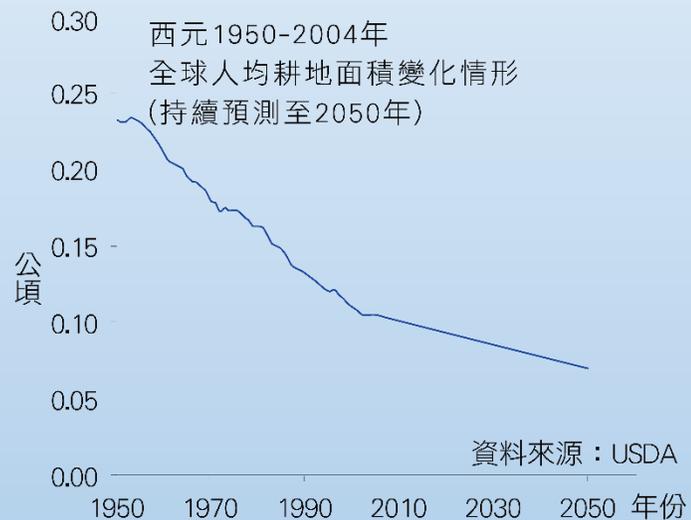


資料來源：工研院能資所，2007  
世界各國二氧化碳排放比例分布圖



水田寶  
寶  
水田寶

世界糧食總產量已有8年時間沒有增長，  
世界糧食存量與人類均耕地面積皆降至30年  
來最低點，糧食供給已成為事關國際安全的  
嚴重課題。

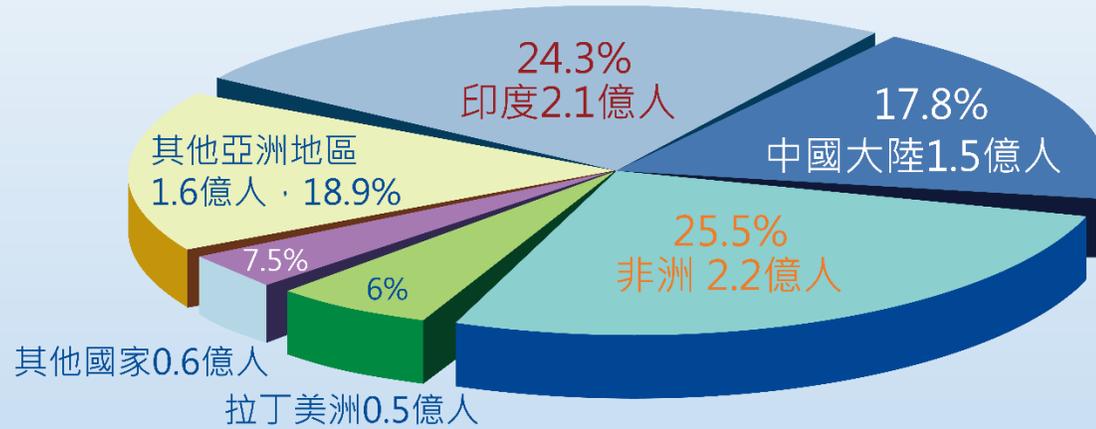


全球人均耕地面積變化情形圖



## 水田提供大多數人類生存所需之糧食一

聯合國農糧組織FAO估計，目前全球65億人口中，因糧食缺乏而導致營養不足的人口，約有8億6千萬人，各區域分布如下圖。



資料來源：FAO，2007年，統計期間：2002-2004年  
全球因缺乏糧食而導致營養不足人口分布圖

全世界有一半以上的人口以稻米為主食，灌溉水田所生產稻米提供全球糧食需求之40%，稻米也是台灣最主要的糧食來源，雖然目前我國糧食尚不虞匱乏，但因耕地及農業水資源被移用、地球溫室效應、氣候異常等不確定因素，仍應維持適當農業生產規模及主要糧食自給率。因此，無論科技如何進步，社會如何發展，水田的存在對人類永續生存有著不可取代的必要性。



水田在夏季所具有調節微氣候之功效，以休耕水田蓄水時冷房效果最佳，相當於約每公頃可抵2,600台家用冷氣機之功效；水田亦可調節冬季微氣候，水田休耕蓄水時，每公頃土地所釋出之可感熱流功率相當於約5,000台電暖爐之功效，暖房效果極佳，可使區域性氣溫升高，具有保暖之效果。



## 水田具有調節微氣候之功能

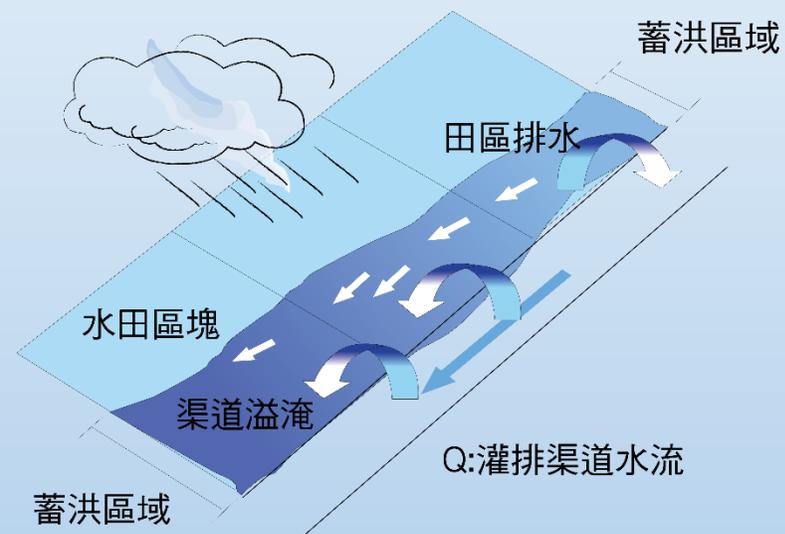
根據衛星影像分析顯示，水田溫度較都會區低約 $7^{\circ}\text{C}$ ，顯示水田確實在區域性平均溫度較周邊人造土地型態有較低之溫度，如一地區之水田全數廢耕或改變為人工構造物，將會造成區域溫度顯著的上升，而影響居住生活品質。



## 水田的調洪蓄水功能

水稻田可大面積蓄水，有調蓄與調滯洪水的作用，在休耕時期可有效地提供調蓄洪水之功能，而蓄洪量則與水田區大小及田埂高度有關。水稻體之阻水效應確可調滯洪水於田區內，有效地降低洪峰流量，最高可降低約12%之洪峰流量。台灣地區水稻田所具有之調蓄洪水容量約為3.3億噸，約等於1座翡翠水庫之有效蓄水容量。

座落於山坡地之梯田，更是水土保育之一大功臣，可蓄留灌溉用水及雨水並經由渠道或土壤滲漏流至下游水田，成為重複利用之回歸水，又由於座落於集水區上游，蓄水功能可降低暴雨洪峰，避免下游地區遭受水患。



水田調洪蓄水功能示意圖



水田寶

## 水田對生物多樣性保育之功能

水田的水層淺，水中富有浮游生物、水生植物以及魚、田螺、青蛙等，還有大量的鳥棲居在稻田及其周圍。休耕水田若能維持湛水並與週遭之水路、池塘、雜木林、草地相互連結，可以成為生物復育棲息之重要基地。



蓋斑鬥魚



七星鱧



泥鰍



吳郭魚



黃綠澤蟹



黃鱧



鯽魚



大和沼蝦



蜆



圓田螺

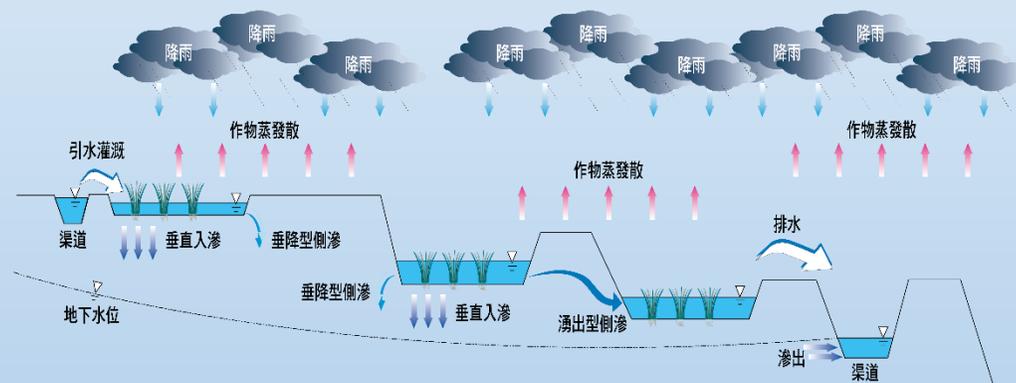


水田寶

# 水田之水源涵養與梯田之水土保持功能

## 地下水涵養功效

台灣鄉間美麗的水田風光，具有提供農村良好居住環境等生活性機能及水土資源保育效果。各地區水田灌溉排水之規劃營運，係由各農田水利會負責辦理，總計全省灌溉面積約38萬公頃，據估算全省水田地下水補注量約20.02立方公尺，為6座翡翠水庫或3.4座曾文水庫之有效蓄水容量，可見水田具有重要之地下水涵養功能。



水田之地下水涵養示意圖



水田寶

寶  
水  
寶



農田水利事業創造優質農業生產環境



守護優質水田環境共享水田三生功能

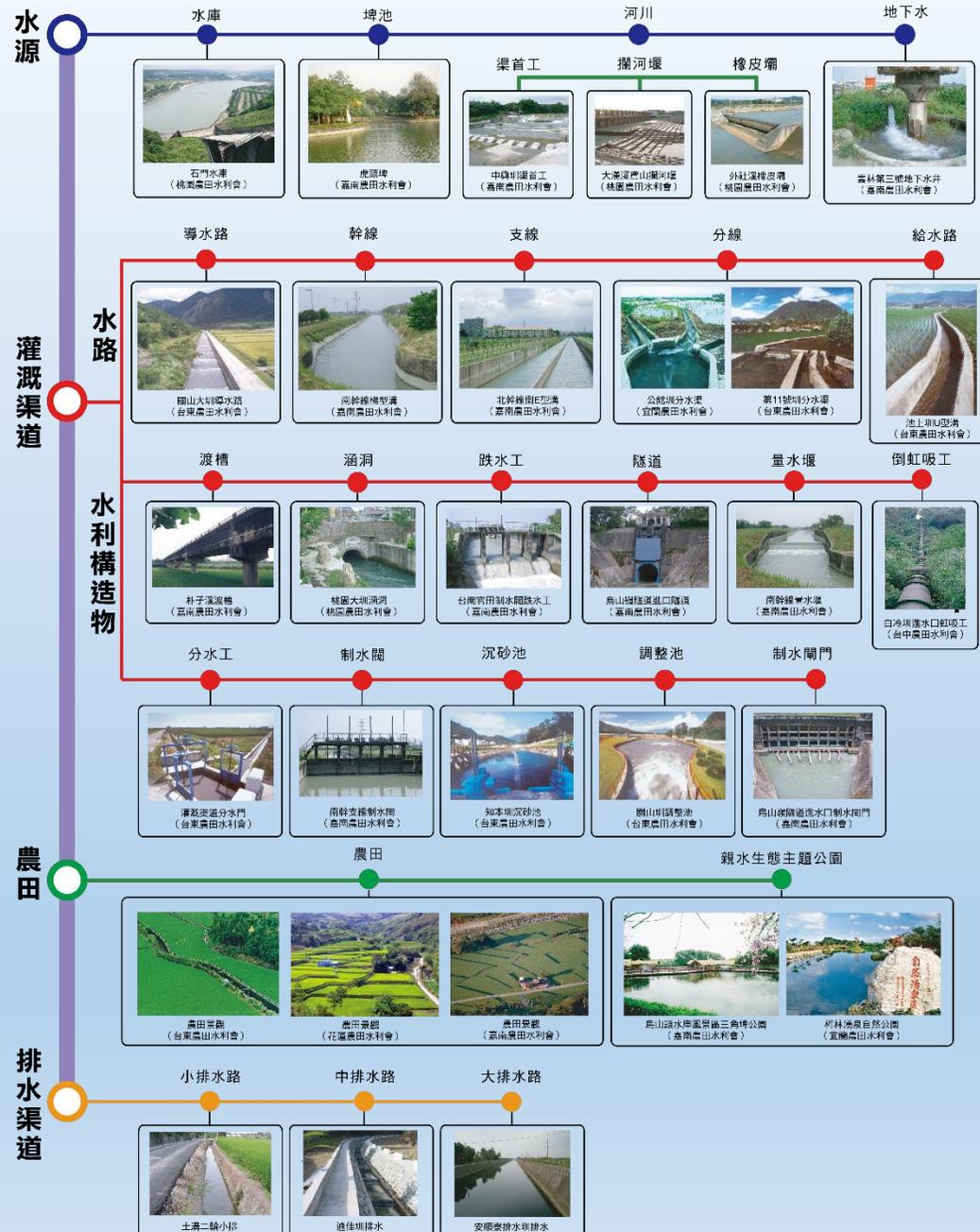


寶  
水水濟



水田寶

# 農田水利灌溉排水系統



水田寶

寶  
水田寶