

經濟部幕僚單位及行政機關人員從事兩岸交流活動報告書

河川災害防治與水利發展規劃經驗交流暨考察活動 報告書

研提人單位：經濟部水利署、台灣自來水公司

職稱姓名：水利署總工程司 鍾朝恭

水利署河川海岸組副組長 陳中憲

台灣自來水公司工務處處長 李嘉榮

參訪期間：104年5月18日至104年5月23日

報告日期：104年6月19日

經濟部幕僚單位及行政機關人員從事兩岸交流活動（參加會議）報告

壹、交流活動基本資料

一、活動名稱：參加河川災害防治與水利發展規劃經驗交流暨考察活動

二、活動日期：104年5月18日至5月23日

三、主辦（或接待）單位：

中國大陸水利部發展研究中心

北京市南水北調工程建設委員會辦公室

桂林市水利局

柳州市水利局

廣西壯族自治區水利廳

四、報告撰寫人服務單位：經濟部水利署、台灣自來水公司

貳、活動（會議）重點

一、活動性質：

辦理「河川災害防治與水利發展規劃經驗交流暨考察活動」至中國大陸水利部交流河川災害防治與水利發展規劃經驗，前往北京、廣西壯族自治區考察南水北調中線工程、兩江四湖工程、防洪與灘江補水工程水庫群聯合調度系統，參訪廣西桂林市水利局、柳州市水利局、廣西壯族自治區水利廳，並針對河

川災害防治與水利發展規劃經驗議題，考察中國大陸在水利發展綜合規劃技術上的應用及發展。

二、活動內容：

- 1、參訪水利部發展研究中心
- 2、參觀南水北調中線工程終點
- 3、參訪桂林市水利局
- 4、參訪柳州市水利局
- 5、參訪廣西壯族自治區水利廳

三、遭遇之問題：無

四、我方因應方法及效果：無

五、心得及建議：

1. 海峽兩岸水利專家以「水生態文明建設與管理的思考」及「建構健康生態園區水庫」等議題進行演講，交流的治水理念與面臨的挑戰，因應的對策措施，有許多類似之處，例如說「與水共生(台灣)」；「與水和諧(大陸)」，海峽兩岸水利發展同時推動「永續發展」及「海綿城市」，治水已從工程面的優先考量，進展至生態優先了。水利工程對社會經濟和生態環境的影響受到重

視，尤其是在工程施工的過程中，易破壞大量的生態環境。水利工程的永續不僅要評估工程技術的效益，還要看工程建設中對環境的影響是否得要重視和有具體的、完善的解決措施，並把生態環境保護融入到水利建設工程的各個環節之中。同時注重在地文化的融合發展，促進在地居民的環境需求、文化精神及經濟發展。

2. 桂林市防洪及灕江補水樞紐工程，由灕江上游幹流陸洞河上的斧子口水利樞紐、支流小溶江上的小溶江水利樞紐、支流川江上的川江水利樞紐三個工程組成。工程開發任務為以桂林市防洪及灕江生態補水為主，結合發電等綜合利用。工程建成後，與青獅潭、五裡峽、思安江等已建水庫及城市堤防工程聯合調度運行，將桂林市總體防洪能力由現狀約 20 年一遇提高到 100 年一遇；枯水期通過水庫調節補水，可使桂林市斷面枯水期目標流量達到 $60 \text{ m}^3/\text{s}$ ，使灕江生態環境、通航條件和旅遊景觀得到明顯改善。經過桂林防洪及灕江補水水庫群進行生態設計，取得了顯著的生態效益。水庫群建成後，灕江桂林斷面 $60 \text{ m}^3/\text{s}$ 補水月保證率可從現狀的 60% 提高到 90% 以上，各補水工程多年平均有效補水量為 49719 萬 m^3 。通過補水水庫分別利用各自的調節庫容調蓄逕流，增加枯水期排放流量，改善灕江旅遊、

生態環境狀況，工程設計充分考慮世界著名旅遊城市的特點，及水庫群多目標生態調度，滿足了桂林市城市建設及社會經濟發展、灕江水環境保護、旅遊景觀、旅遊通航等方面目標。

3. 南水北調工程解決中國南北方水資源分配不足問題，工程興建之技術創新，水利工程規模之浩大與艱難，令人佩服。大陸在導水路線或蓄水庫用地取得，或興建過程較無民眾抗爭阻擾情事，對水利單位推動水資源開發與建設，算是較具優勢之地方。
4. 中國大陸自來水供應分為都市與農村二部份，都市自來水在省、市由城市建設局或水務局輔導之自來水公司經營管理，農村之飲水則由省市之水利廳或水利局負責，水利單位業務重點包括解決偏遠地區飲水安全問題；北京之自來水價內含污水處理費，水價調整由供水單位提出，經公聽會通過後即可調漲，目前其自來水價每度約人民幣 5 元，高於台灣自來水價。
5. 海峽兩岸水利技術交流已近 20 多年，從最早的水利技術面先行交流，近年已漸漸轉變到政策交流，讓海峽兩岸在水利業務交流更進展。未來海峽兩岸水利交流，可在水利發展的政策規劃層面，因應經濟發展趨勢進行跳躍式全面性規劃，精進雙方政策比較與革新。
6. 中國大陸水利工程建設，對於水文化、水歷史的保存及維護的

重視，及城市經濟特色與發展的整體規劃成果，可供我方做為參考，透過本次參訪桂林市防洪及灕江補水樞紐工程及柳江生態治理工程，獲得許多收穫。桂林市及柳州市的水利工程建設規畫，結合生態景觀與城市文化，開發出具旅遊及多標的供水的補水樞紐工程，呈現獨特城市風貌。台灣水利設施結合景觀休閒的經營或環境教育場域的開發過去亦有不少成績，出現很多新景象。未來台灣應可朝塑造台灣特色水文化，營造良好的水文化環境、豐富多彩的水文化活動等方向重點推動。

參、謹檢附參加本次活動（會議）之相關資料如附件，報請備查。

職

水利署總工程司	鍾朝恭
水利署河川海岸組副組長	陳中憲
台灣自來水公司工務處處長	李嘉榮

104 年 6 月 19 日

目 錄

第一章 交流活動基本資料.....	3
壹、活動名稱.....	3
貳、活動日期.....	3
參、主辦（或接待）單位.....	3
肆、報告撰寫人服務單位.....	3
第二章 活動（會議）重點.....	4
壹、活動性質.....	4
貳、背景與目的.....	5
參、活動內容.....	5
一、參訪水利部發展研究中心.....	5
二、參觀南水北調中線工程終點.....	11
三、參訪桂林市水利局.....	15
四、參訪柳州市水利局.....	19
五、參訪廣西壯族自治區水利廳.....	22
肆、心得及建議.....	23



第一章 交流活動基本資料

壹、活動名稱

河川災害防治與水利發展規劃經驗交流暨考察活動。

貳、活動日期

104年5月18日至5月23日。

參、主辦（或接待）單位

中國大陸水利部發展研究中心、北京市南水北調工程建設委員會辦公室、桂林市水利局、柳州市水利局、廣西壯族自治區水利廳。

肆、報告撰寫人服務單位

經濟部水利署、台灣自來水公司。

第二章 活動（會議）重點

壹、活動性質

辦理「河川災害防治與水利發展規劃經驗交流暨考察活動」至中國大陸水利部交流河川災害防治與水利發展規劃經驗，前往北京、廣西壯族自治區考察南水北調中線工程、兩江四湖工程、防洪與灘江補水工程水庫群聯合調度系統，參訪廣西桂林市水利局、柳州市水利局、廣西壯族自治區水利廳，並針對河川災害防治與水利發展規劃經驗議題，考察中國大陸在水利發展綜合規劃技術上的應用及發展，考察行程如表 1。

表 1：考察行程表

日期	行程
5 月 18 日	桃園-北京
5 月 19 日	河川災害防治與水利發展規劃經驗交流研討會 參訪南水北調工程建設委員會辦公室 參觀南水北調中線工程終點
5 月 20 日	北京-廣西桂林 參訪廣西桂林市水利局
5 月 21 日	參訪柳州市水利局 柳江水生態治理工程考察
5 月 22 日	參訪廣西壯族自治區水利廳
5 月 23 日	南寧吳墟機場-桃園

貳、背景與目的

臺灣與中國大陸水利部發展研究中心自 102 年辦理「海峽兩岸河川海岸災害防治與水利發展規劃研討會」，邀請中國大陸水利部相關智庫水利專家來臺交流，建立起雙方技術交流合作的互訪模式，今年已邁入第三年。今年訂於 5 月 18 日至 23 日辦理「河川災害防治與水利發展規劃經驗交流暨考察活動」，由台灣水利署籌組水利專家至中國大陸水利部交流，並參訪考察北京、廣西壯族自治區水利工作推動情形，希望能在兩岸水利交流所建立的合作基礎上，提升兩岸雙方水利技術。並針對河川災害防治與水利發展規劃經驗議題，考察並蒐集中國大陸綜合規劃技術上的應用及發展相關資料。

參、活動內容

一、參訪水利部發展研究中心

水利部發展研究中心負責水利部水利發展戰略、政策法規經濟等全域性、綜合性重大問題的研究和決策諮詢，執行水利部及水利行業各部門委託的水利科學研究計畫，提供水利科學及工程建設等諮詢服務，為水利發展提供對策。本次考察於 5 月 19 日上午 8:30 至水利部發展研究中心參訪，由水利部發展研究中心楊得瑞主任主持，並邀請中國大陸水利部國際合作與科技司郝釗處長、內蒙古自治區水利廳水文局生效友局長、北京市水務局研究室劉大根主任及水利部發展研究中心各處處長與會。雙方以水利發展規劃經驗與水資源永續發展措施，第一階段進行四個專題交流，第二階段針對「兩岸水利政策與管理合作」進行討論。

第一階段先由水利部發展研究中心黃河副主任演講「水生態文明建設

與管理的思考」，介紹中國大陸自 2005 年來為永續水資源追求人與環境共生的目標，十年來推動的歷程及具體措施。中國大陸十八大「關於加快推進生態文明建設的意見」對於水利建設要求的四項任務：1.優化國土空間開發格局、2.加快技術創新和結構調整、3.促進資源節約迴圈高效使用、4.加大自然生態系統和環境保護力度。八項具體措施：1.為落實最嚴格水資源管理制度、2.優化水資源配置、3.強化節約用水管理、4.嚴格水資源保護、5.推進水生生態系統保護與修復、6.加強水利建設中的生態保護、7.提高保障和支撐能力、8.廣泛開展宣傳教育。

中國水利研究會秘書處張瑞美副處長演講「水生生態文明試點城市建設實踐」，介紹 2013 年水利部《關於加快推進水生生態文明建設工作的意見》及 2015 年 4 月 25 日，十八大《關於加快推進生態文明建設的意見》，明確了生態文明建設的總體要求、目標願景、重點任務和制度體系，並在代表性和典型性較強的城市，如河南、山東、江蘇、浙江、安徽、雲南、江西、湖北、陝西、福建等 10 個省開展水生生態文明建設試點工作的成果。

台灣團代表水利署鍾朝恭總工程司演講「建構健康生態園區水庫」，介紹湖山水庫建設過程「五四三二一」的概念，亦即「五福臨門」水源不絕，「四季平安」確保工安，「三陽開泰」重視品質，「二全其美」民眾參與，進而建構「一個健康生態園區水庫」；而完工後水庫亦應有「一二三四五」觀念，亦即完工營運時仍須持續注重人文生態、加強敦親睦鄰、確保營運品質、重視維護管理及保有細水長流入水庫。

水利署河川海岸組陳中憲副組長演講「綜合治水新思維」，介紹水利署歷年來推動相關防洪治水計畫，已逐漸降低河川及區域排水因洪水溢堤而

產生淹水之潛勢。然而，台灣地形坡陡流急、地質脆弱，本極易引發水、土災害，近年來又因全球氣候變遷影響，極端降雨事件頻仍，加以都市急遽發展，水道逕流亦隨之大幅增加，傳統水道治理方式已不符所需。為因應全球氣候變遷之影響，台灣治水思維已轉變成「不怕水淹，與水共存」之理念，水患治理則採環境規劃設計與水利專業共同合作之模式，亦即引進逕流分擔、出流管制觀念，將治水由線的治理擴展至面的治理；另因科技進步，社經環境演進需求，台灣目前執行中之流域綜合治理計畫亦納入科技防災及公民參與等新作為，希望藉由推動洪水管理政策、結合尖端科技、廣納公民意見及匯集民眾自主力量，提升防災減災效能，以降低淹水風險，打造韌性海綿台灣。

第二階段「兩岸水利政策與管理合作」議題交流，海峽兩岸水利技術交流已近 20 多年，從最早的水利技術面交流，近年從水利技術的先行到政策交流，讓海峽兩岸在水利技術交流更進展。雙方在水利發展的政策規劃，因應經濟發展趨勢的跳躍式發展全面性規劃，可進行技術比較與交流。

藉著議題交流討論，我方請教大陸水利專家相關供水問題，包括北京市在再生水與海淡廠建設與使用情形、北京自來水管路輸送效率與漏水率、目前北京市自來水價及訂定調整機制、自來水質管理及淨水處理是否配備高級處理設備、北京市有否徵收廢水排放費等問題。

北京方面說明大陸自來水於城市部分歸城市建設部門掌管，鄉村及農村自來水方由水利部門管轄，而自來水供應由各市、縣級政府輔導當地之公營自來水公司負責。北京市水務局劉大根主任進一步說明，北京市之再生水是由城市收集之污水經過污水處理廠淨化後，再經過處理後供應給工

業或農業使用；另北京目前無海淡廠且無需使用海淡水，大陸有設置之海淡廠位於河北省地區；北京市自來水漏水率約 7~8%，自來水管線使用年限約 50 年，北京市區老舊街道要汰舊換新執行上也很困難，北京市水務局會協助自來水公司克服；北京市自來水價去年才調漲，調整後每度水人民幣 5 元(新台幣約 25 元)，工業用水每度水人民幣約 7 元(新台幣約 35 元)，如果是特種用水(三溫暖或游泳池、洗車業)每度水人民幣 32 元(約台幣 160 元)，其水價結構內含水資源管理費、自來水費及污水處理費，至於水價調整程序由自來水公司提出，經市政府辦理公聽會(專家、業者、民眾及政府代表)通過後即可調漲；北京市水務局監督自來水公司保證供水水質符合規定，自來水公司在淨水場及供水區也設有監測之水質檢測儀，可將即時之供水水質傳輸至控制中心，確保供水水質安全；北京市由環保單位開徵廢水排放費，徵收對象主要為排放污水之工廠及事業，非對一般家戶徵收。

透過大陸方面演講及討論說明，讓我方更了解大陸水利業務及自來水供應推動情形，大陸水資源之管理，從開發、保育、治水、節水、補水、生態、濕地及教育宣導均受官方高度重視，泉湧、湖清、河暢及水淨之美好景觀境界為其目標，本次兩岸交流雙方均認為各有值得相互學習之地方。



圖 1：至水利部發展研究中心參訪交流



圖 2：水利部發展研究中心楊得瑞主任致詞



圖 5：雙方代表團合影

二、參觀南水北調中線工程終點

5月19日至北京市南水北調工程建設委員會辦公室參訪，由北京市南水北調辦公室副主任接待，北京市南水北調辦公室工程處進行工程介紹，並帶領參觀團城湖調節池。

1. 北京市南水北調工程建設委員會辦公室介紹：

北京市南水北調工程建設委員會辦公室負責以下任務：協助、配合中央有關部門對南水北調工程中線北京段主體工程的監督檢查和稽察工作；參與北京市南水北調主體工程建設資金籌措工作；承辦國務院南水北調工程建設委員會辦公室交辦的有關工作。負責南水北調工程中線北京段工程建設中環境保護、生態建設等重大問題的協調，參與指導、監督市南水北調工程項目內文物保護工作。研究提出南水北調工程中線北京段配套工程的

相關政策和管理辦法並組織實施。

2.工程介紹：

南水北調中線工程推動中國大陸中部地區的經濟發展，緩解京、津、華北地區水資源危機，為京、津及河南、河北沿線城市生活、工業增加供水 64 億立方公尺，增供農業 30 億立方公尺。南水北調中線工程，從長江最大支流漢江中上游的丹江口水庫東岸岸邊引水，經長江流域與淮河流域的分水嶺方城壩口，沿唐白河流域和黃淮海平原西部邊緣開挖管道，在河南鄭州附近通過隧道穿過黃河，沿京廣鐵路西側北上，自流到北京頤和園的團城湖。

團城湖調節池為南水北調中線工程終點，位於頤和園團城湖以南，調蓄庫容 127 萬立方公尺，總佔地面積 76 公頃，水面面積 33 公頃。團城湖調節池是南水北調市內配套工程的重要設施，南水北調來水和密雲水庫來水進行切換的樞紐，在正常供水時，滿足南水北調來水與各用水戶之間的水量分配，在南水北調發生事故時滿足各用水戶由南水北調水源向密雲水庫水源切換時間內所需的調蓄水量。

由於水資源的過渡開發和污染，北京市許多河道幾乎喪失了天然自淨能力，造成嚴重的環境問題。團城湖調節池工程供水增加了供水地區的水資源量，使區域的缺水狀況得到緩解；可以減少地下水資源的開採，抑制地下水位繼續下降、漏斗面積繼續擴大的態勢，進而使地下水逐漸得到恢復；有了充足的水源，增加城市河湖的生態用水量，使得水域水體得到補充更替，水質會得到改善；可以減少對密雲水庫的取水量，使水位回升。工程設計中充分考慮到生態景觀協調性問題，工程區域水面和綠地營造的

新景觀與頤和園景觀相呼應，提高了區域生態景觀的環境品質。



圖 6：參訪北京市南水北調工程建設委員會辦公室

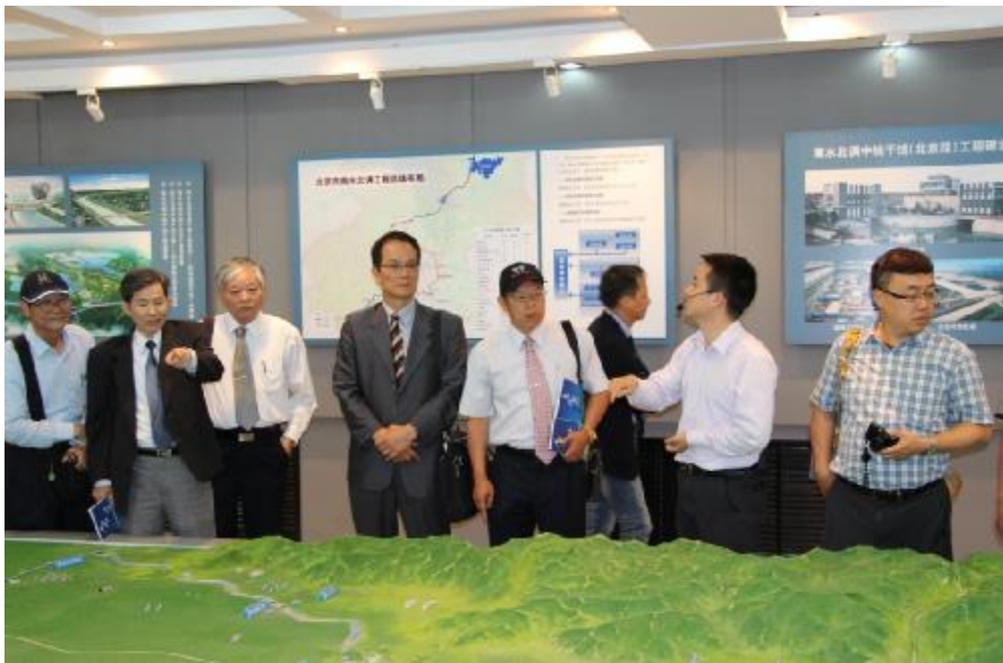


圖 7：參觀南水北調工程展覽室



圖 8：團城湖調節池實地景觀

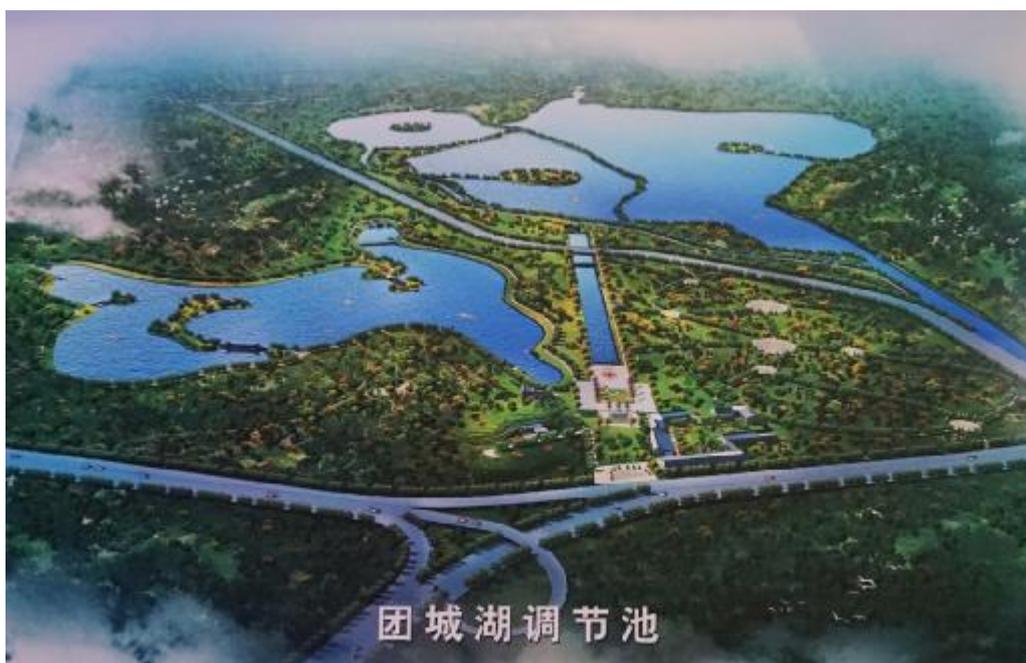


圖 9：團城湖調節池全景

三、參訪桂林市水利局

5月20日參訪桂林市水利局，由桂林市水利局陳曉平副局長介紹兩江四湖工程。

1.單位介紹：

桂林市水利局是桂林市政府的水利行政主管部門，負責全市江河的流域綜合規劃、防洪規劃等重大水利規劃，統籌兼顧生活、生產經營和生態環境用水，實施全市水資源的統一監督管理，負責全市節約用水、水資源保護工作，負責全市水工程建設與運行的行業管理及水能資源及地方電力農村水電的行業管理。

2.兩江四湖工程介紹

桂林市環城水系，把桂林市中心區的灕江、桃花江、榕湖、杉湖、桂湖、木龍湖貫通，即「兩江四湖」工程。工程自1999年8月23日正式啟動，2002年5月2日，通水並試航成功。「兩江四湖」工程所建設的環城水系由三個部分組成：一是由木龍湖、桂湖、榕湖、杉湖與灕江溝通而構成的一環水系；二是桃花江與四個內湖相連通構成二環水系；三是恢復朝宗渠，溝通小東江、訾洲河構成三環水系。已經實施的一期工程共建設有木龍湖、桂湖和榕、杉湖三個主景區。

3.防洪與灕江補水工程水庫群聯合調度系統

「桂林市防洪與灕江補水工程水庫群聯合調度系統」綜合應急指揮平臺是桂林市重要的非工程措施，以青獅潭、川江、小溶江、斧子口、思安江、五裡峽等六座水庫構成的水庫群和灕江陽朔以上河道為聯合調度範圍，

建設集水雨情資訊遙測監測、自動採集、自動傳輸、洪水與枯水預警預報、水庫群與河道聯合調度、水情聯合調度、適時視頻展示、三維模擬數位灕江、指揮決策平臺及資訊共用服務平臺的灕江水利現代化資訊管理系統，綜合運用於桂林城市防洪與灕江旅遊航運安全、城市供水、灌溉供水、灕江補水、發電增效、生態改善、水質改善、突發事件應急調水適時調度，顯著提高桂林市的防災減災和應急指揮能力。

灕江全長 214 公里，由於水流量季節差異明顯，每年汛期，桂林市區解放橋、灕江橋等江段常是路可行船。而每到枯水期灕江則變成水枯見底。為解決灕江豐枯季節嚴重不均導致的「雨季洪水氾濫，旱季枯水停航」的問題，2004 年桂林市在灕江上游修建斧子口、小溶江、川江三座總庫容達 4.38 億立方米的水庫，在汛期攔蓄洪水，枯水季節對灕江實施生態補水。目前第一個建成的川江水庫已正式下閘蓄水，發揮效益。緊隨其後的小溶江水庫主體大壩工程建設任務基本完成，正在進行溢流壩段交通橋施工及金屬結構、機電設備安裝。斧子口水庫大壩基礎開挖全部完成，右岸已澆築到 196 米高程。三大水庫建成後主要功能是以桂林市防洪及灕江生態補水為主，結合發電、生態等綜合利用。三座水庫攔蓄雨洪資源，通過與其他水庫聯合調度，每年枯水期可向灕江補水 4.3 億多立方米，保證灕江生態環境用水和遊覽通航流量 60 立方米每秒的要求，使灕江生態環境和景觀環境徹底改善。同時，可實現桂林市的防洪標準從 20 年一遇提高到 100 年一遇。

桂林市水利局建設二江四湖聯通工程，有效調配漓江川流量及上游水庫蓄水量，對防洪、供水穩定及維持漓江在枯水期仍達 60CMS 生態流量，

讓桂林山水甲天下之觀光得以發展，有效聯合運用水資源及設會貢獻極大，另外桂林市自來水價每度為人民幣 2.6 元(約新台幣 13 元)，其水價含污水處理費，自來水是由城市建設局主管監督之自來水公司供應，原水則由水庫管理單位免費調配供應。



圖 10：與桂林市水利局代表人員意見交流



圖 11：桂林市水利局陳曉平副局長介紹兩江四湖工程



圖 12：灕江有世界級景觀，灕江補水工程確保生態及通航流量

四、參訪柳州市水利局

5月21日參訪柳州市水利局，由柳州市政協副主席吳華、柳州市水利局覃友情局長、李湘暉副局長，介紹柳州市防洪、水資源管理、及水生態治理情形。

柳州市水利局負責管理全市水資源管理，組織擬訂全市和跨縣（區）水長期供求計畫、水量分配方案並監督實施，組織有關全市國民經濟總體規劃、城市規劃及重大建設專案上的水資源和防洪的論證工作，組織實施取水許可制度和水資源費徵收制度，擬訂節約用水規劃和具體措施。負責全市水利工程建設的行業管理，組織建設和管理具有控制性的重要水利工程。管理全市水利工程、水利綜合經營；組織指導水庫、水電站大壩及江河堤防的安全監管等工作。

柳州市是中國大陸重點的防洪城市，根據當地的水文、地形、地質、社會經濟發展和市政建設的情況，規劃防洪標準100年一遇，採取分區防護、分期建設、逐步提高的方針。近期按50年一遇標準建設防洪堤，遠期在柳江上中游建設防洪水庫，實現堤庫結合的工程體系，並對柳州市河段裁彎取直，加大通洪量，降低市區水位，減輕防洪壓力，使柳州市防洪標準達到100年一遇。

2013年，國務院辦公廳發布了《實行最嚴格水資源管理制度考核辦法》。據此柳州市劃定的三條紅線為：確立用水總量控制紅線、用水效率控制

紅線、水功能區限制納汙紅線。即到 2015 年，實現全市用水總量控制在 22.44 億立方米以內，萬元工業增加值用水量比 2010 年下降 30%，農田灌溉水有效利用係數提高到 0.449 以上，重要江河湖庫水功能區水質達標率提高到 90%以上。四項制度為，一是用水總量控制，加強水資源開發利用控制紅線管理，嚴格實行用水總量控制，包括嚴格規劃管理和水資源論證，嚴格控制流域和區域取水總量，嚴格實施取水許可，嚴格水資源有償使用，嚴格地下水管理和保護，強化水資源統一調度；二是用水效率控制制度，加強用水效率控制紅線管理，全面推進節水型社會建設；三是水功能區限制納汙制度，加強水功能區限制納汙紅線管理，嚴格控制入河 湖排汙總量；四是水資源管理責任和考核制度，將水資源開發利用、節約和保護的主要指標納入地方經濟社會發展綜合評價體系。

農村部落飲水安全係由柳州市水利局掌管，該局要解決農村用水安全，亦協助村落開鑿地下水井，設置淨水、蓄水及供水設施，並由輔導組成管理維護單位營運，類似台灣之簡易自來水，據該局表示，農村自來水每度僅人民幣 0.5 元(約新台幣 2.5 元)，城市自來水每度約人民幣 3 元(約新台幣 15 元)，其水價含污水處理費，至於大型工業廠商用水可自柳川取水，惟需經水利局同意，不管工業或自來水公司取水應付水權量費每度人民幣 0.03 元，經由交流讓我們了解柳州市水資源相當豐沛，其水利建設亦值得台灣參採。



圖 13：參訪團與柳州市水利局代表人員意見交流



圖 14：柳州市水利局介紹防洪、水資源管理工作

五、參訪廣西壯族自治區水利廳

參訪廣西壯族自治區水利廳行程，由劉中奇副廳長、蔣曉軍辦公室主任接待，並介紹廣西水利建設與水資源概況。廣西壯族自治區水利廳負責管理廣西壯族自治區水利事業，2014 年全區爭取中央水利資金 77.29 億元，投資 339 億元的大藤峽水利樞紐工程正式開工建設，桂林市防洪及灕江補水樞紐工程川江水庫主體工程已建成並下閘蓄水，小溶江水庫大壩主體工程已基本完成，完成水土流失綜合治理面積 324 平方公里，實施坡耕地改造面積 4.07 萬畝；農村水電完成建設投資 12 億元，全面開工建設 41 個中心水文站及 17 個巡測基地，完工水文站工程 112 處。今年水利工作重點，為促進解決農村人口飲水安全問題、完成農田水利灌溉管道防滲配套、新增恢復改善灌溉面積 550 萬畝、改造灌區節水灌溉面積 100 萬畝、完成水土流失綜合治理面積 300 平方公里及進行危險水庫加固工程。

我方請教廣西壯族自治區水利廳與會人員，廣西省南臨北部灣，在沿海地區有否因超抽地下水致地層下陷或海水入侵情形，及廣西之雨季亦集中在 4 月至 9 月，南寧市有否因豪大雨致原水高濁度或枯水期供水不足需抽地下水補充情事，水利廳代表回應，廣西壯族自治區未曾發生豪大雨致高濁度發生供水不足及乾旱需抽地下水補充情事，至於沿海地區曾有兩個縣因地下水超抽置發生地層下陷，後經政府強制禁採地下水，並配合其它地區地面水源導入供應，此問題已獲得解決。



圖 15：參訪廣西壯族自治區水利廳及進行交流討論

肆、心得及建議

一、海峽兩岸水利專家以「水生態文明建設與管理的思考」及「建構健康生態園區水庫」等議題進行演講，交流的治水理念與面臨的挑戰，因應的對策措施，有許多類似之處，例如說「與水共生(台灣)」；「與水和諧(大陸)」，海峽兩岸水利發展同時推動「永續發展」及「海綿城市」，治水已從工程面的優先考量，進展至生態優先了。水利工程對社會經濟和生態環境的影響受到重視，尤其是在工程施工的過程中，易破壞大量的生態環境。水利工程的永續不僅要評估工程技術的效益，還要看工程建設中對環境的影響是否得要重視和有具體的、完善的解決措施，並把生態環境保護融入到水利建設工程的各個環節之中。同時注重在地文化的融合發展，促進在地居民的環境需求、文化精神及經濟

發展。

二、桂林市防洪及灕江補水樞紐工程，由灕江上游幹流陸洞河上的斧子口水利樞紐、支流小溶江上的小溶江水利樞紐、支流川江上的川江水利樞紐三個工程組成。工程開發任務為以桂林市防洪及灕江生態補水為主，結合發電等綜合利用。工程建成後，與青獅潭、五裡峽、思安江等已建水庫及城市堤防工程聯合調度運行，將桂林市總體防洪能力由現狀約 20 年一遇提高到 100 年一遇；枯水期通過水庫調節補水，可使桂林市斷面枯水期目標流量達到 $60 \text{ m}^3/\text{s}$ ，使灕江生態環境、通航條件和旅遊景觀得到明顯改善。經過桂林防洪及灕江補水水庫群進行生態設計，取得了顯著的生態效益。水庫群建成後，灕江桂林斷面 $60 \text{ m}^3/\text{s}$ 補水月保證率可從現狀的 60% 提高到 90% 以上，各補水工程多年平均有效補水量為 49 719 萬 m^3 。通過補水水庫分別利用各自的調節庫容調蓄逕流，增加枯水期排放流量，改善灕江旅遊、生態環境狀況，工程設計充分考慮世界著名旅遊城市的特點，及水庫群多目標生態調度，滿足了桂林市城市建設及社會經濟發展、灕江水環境保護、旅遊景觀、旅遊通航等方面目標。

三、南水北調工程解決中國南北方水資源分配不足問題，工程興建之技術創新，水利工程規模之浩大與艱難，令人佩服。大陸在導水路線或蓄水庫用地取得，或興建過程較無民眾抗爭阻擾情事，對水利單位推動

水資源開發與建設，算是較具優勢之地方。

四、中國大陸自來水供應分為都市與農村二部份，都市自來水在省、市由城市建設局或水務局輔導之自來水公司經營管理，農村之飲水則由省、市之水利廳或水利局負責，水利單位業務重點包括解決偏遠地區飲水安全問題；北京之自來水價內含污水處理費，水價調整由供水單位提出，經公聽會通過後即可調漲，目前其自來水價每度約人民幣 5 元，高於台灣自來水價。

五、海峽兩岸水利技術交流已近 20 多年，從最早的水利技術面先行交流，近年已漸漸轉變到政策交流，讓海峽兩岸在水利業務交流更進展。未來海峽兩岸水利交流，可在水利發展的政策規劃層面，因應經濟發展趨勢進行跳躍式全面性規劃，精進雙方政策比較與革新。

六、中國大陸水利工程建設，對於水文化、水歷史的保存及維護的重視，及城市經濟特色與發展的整體規劃成果，可供我方做為參考，透過本次參訪桂林市防洪及灕江補水樞紐工程及柳江生態治理工程，獲得許多收穫。桂林市及柳州市的水利工程建設規畫，結合生態景觀與城市文化，開發出具旅遊及多標的供水的補水樞紐工程，呈現獨特城市風貌。台灣水利設施結合景觀休閒的經營或環境教育場域的開發過去亦有不少成績，出現很多新景象。未來台灣應可朝塑造台灣特色水文化，營造良好的水文化環境、豐富多彩的水文化活動等方向重點推動。