

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

因應氣候變遷流域綜合治理及水利防汛抗旱技術 交流考察活動報告書

研提單位：經濟部水利署

職稱姓名：水利署陳肇成總工程司、水利署第九河川局林德清
副局長、水利署北區水資源局計畫課蔡秉儒課長

參訪期間：105年04月18日至04月23日

報告日期：105年05月16日

(本報告請檢送1式3份)

政府機關（構）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：因應氣候變遷流域綜合治理及水利防汛抗旱技術交流考察活動

二、活動日期：105年04月18日至04月23日

三、主辦（或接待）單位：黃河水利委員會

四、報告撰寫人服務單位：經濟部水利署

貳、活動（會議）重點

一、活動性質：詳後述

二、活動內容：詳後述

三、遭遇之問題：無

四、我方因應方法及效果：無

五、心得及建議：詳後述

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 陳肇成

水利署第九河川局副局長 林德清

水利署北區水資源局計畫課長 蔡秉儒

105年05月16日

目 錄

第一章	交
流活動基本資料	
壹、活動名稱	
貳、活動日期	
參、主辦（或接待）單位	
肆、報告撰寫人服務單位	
第二章	活
動（會議）重點	
壹、活動性質	
貳、背景與目的	
參、活動內容	
肆、心得及建議	

第一章 交流活動基本資料

壹、活動名稱

因應氣候變遷流域綜合治理及水利防汛抗旱技術交流考察活動。

貳、活動日期

105年4月18日至4月23日。

參、主辦（或接待）單位

黃河水利委員會。

肆、報告撰寫人服務單位

水利署總工程司 陳肇成

水利署第九河川局副局長 林德清

水利署北區水資源局課長 蔡秉儒

第二章 活動（會議）重點

壹、活動性質

黃河研究會和台灣水利界自 1998 年開始，即建立了水利技術合作交流平台，分別在大陸和台灣成功舉辦多場研討會，並進行技術相互觀摩學習，作為兩岸水利人員交流平臺，透過這個平臺交流的海峽兩岸水利專業人才，已達三千人次。

本次考察活動包括主參與題兩岸水利防災、水資源技術合作及合作座談，並對參觀花園口標準化堤防、水文站水質站，參觀小浪底水利樞紐工程，黃土高原水土保持項目參觀等。

考察行程安排如下：

日期	排程	地點
4 月 18 日 星期一	桃園-鄭州	鄭州
4 月 19 日 星期二	拜訪黃河水利委員會（就兩岸流域綜合治理、水資源管理技術與防汛抗旱技術進行相關議題進行簡報及交流） 參觀黃河水量總調度中心及黃河博物館	鄭州
4 月 20 日 星期三	參觀花園口標準化堤防、小浪底水利樞紐工程	鄭州-洛陽- 西安
4 月 21 日 星期四	拜訪黃河上中游管理局（就兩岸水土保持、流域綜合治理、土地利用監測技術與環境教育推廣等相關議題進行簡報及交流）	西安
4 月 22 日 星期五	參觀黃土高原水土保持項目介紹、水土保持科普園區	西安

日期	排程	地點
4月23日 星期六	西安-桃園	

貳、背景與目的

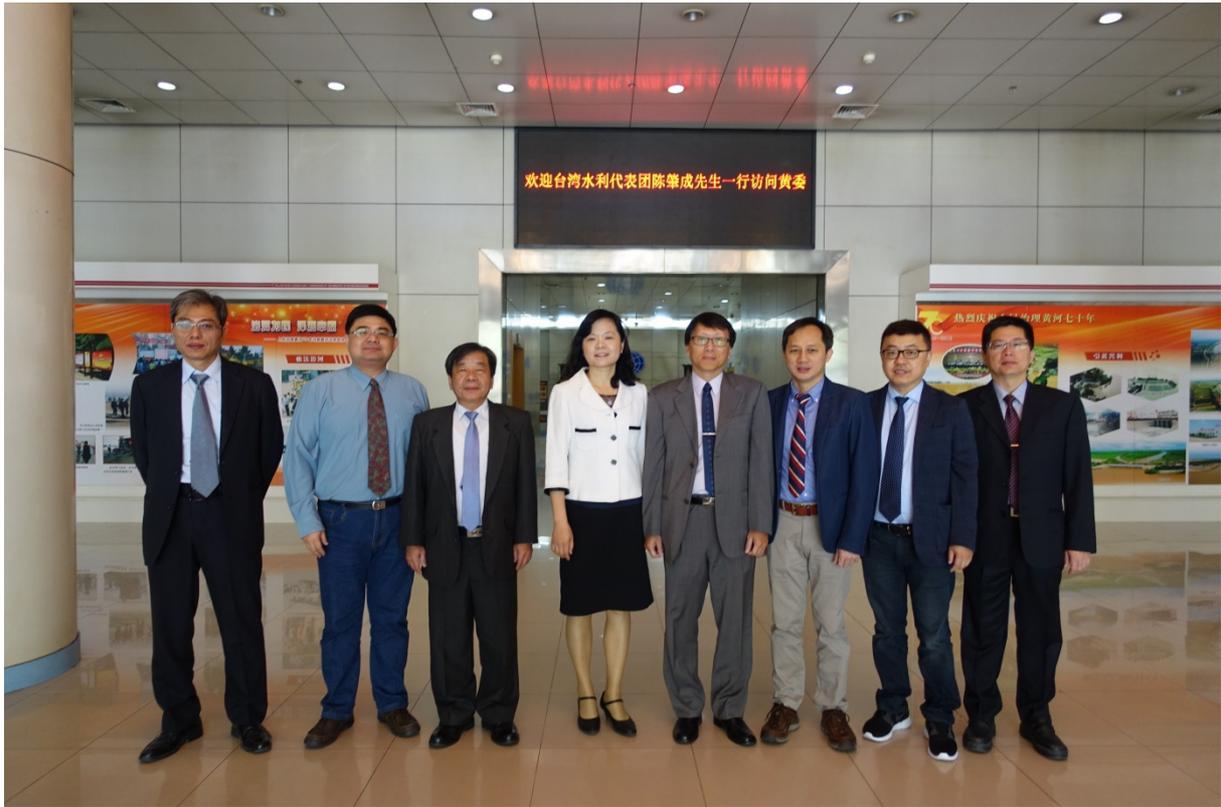
黃河是大陸第二大河，發源於青康藏高原巴顏喀拉山北麓海拔 4500 公尺的約古宗列盆地，流經青海、四川、甘肅、內蒙古、陝西、山西、河南、山東等 9 省(區)，自山東省墾利縣注入渤海，河道全長 5464 公里，流域面積 79.5 萬平方公里(包括內流區 4.2 萬平方公里)；其水資源具有年際變化大、年分配集中、空間分佈不均等大陸北方河流的特性，同時具有水少砂多，水砂異源、水砂關係不協調等特有的個性，此雖台灣河川特性不同，但因台灣地質特性亦於部分河川流域造成土砂複合型危害具異曲同工情形，因此土砂所引起之各項水資源運用均需藉由相互技術和經濟交流，彼此透過交流合作與技術溝通，由多維視角透析多砂河川所面臨的共通性問題，經由雙方最新建設與研究成果發展，相互吸收相關經驗，以利台灣流域綜合治理與水利防汛抗旱參考與應用。

參、活動內容

一、參加研討會議

以流域綜合治理、水資源技術合作與水利防汛抗旱技術為主題，進行相關議題交流：

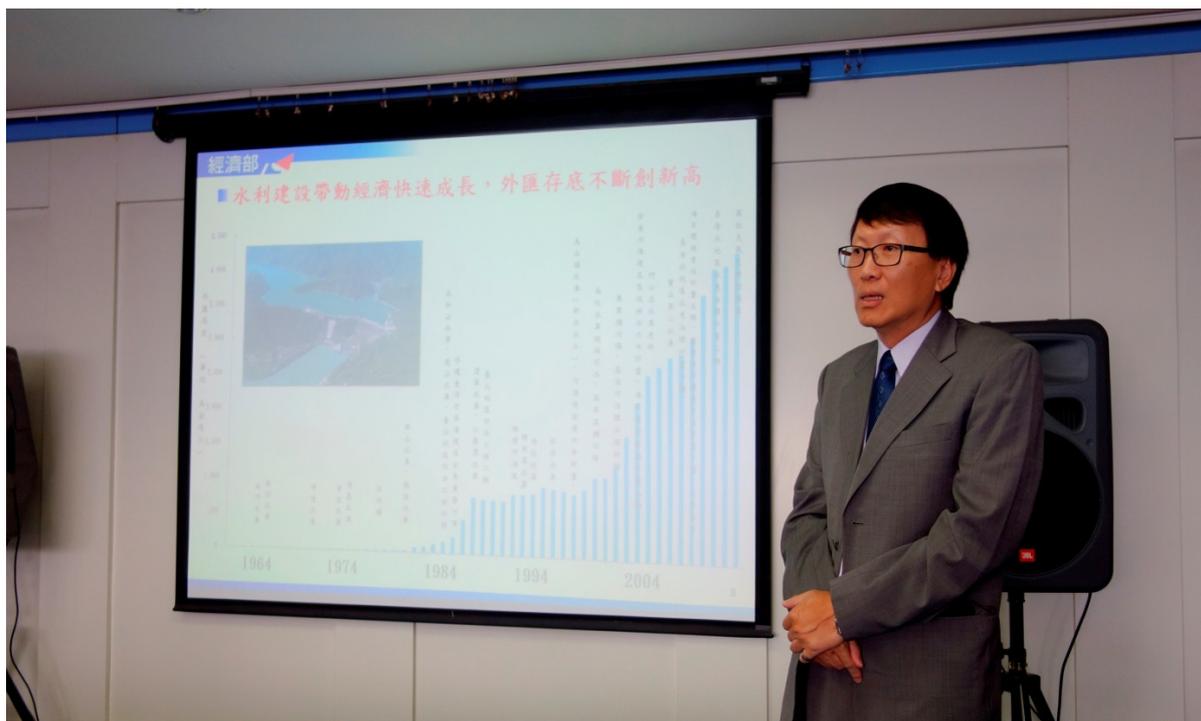
1. 河川整治與管理
2. 防洪抗旱減災體系
3. 水資源環境保護
4. 水資源調查規劃及統籌調配



相片 1 我方人員訪問黃河水利委員會進行技術研討



相片 2 黃河水利委員會岳主任中明致歡迎詞



相片 3 我方代表(陳總工程司肇成) 就水利政策進行簡報



相片 4 雙方就相關水利政策及技術發展進行意見交流



相片 5 黄河水利委员会岳主任中明致贈紀念品



相片 6 參訪黄河水量總調度中心並聽取簡報

二、參訪黄河博物館

黃河博物館以黃河為陳列的主題，分為「流域地理」、「民族搖籃」、「千秋治河」、「治河新篇」、「和諧之路」五個展廳。「流域地理」展廳以燈光圖表、過水模型、錄影、觸控式螢幕、數位化資訊地圖和幻影成像等，生動展示黃河流域的地理、地貌、氣候等自然概況(如照片 1、照片 2)。「民族搖籃」展廳以豐富的歷史文獻和珍貴的文物標本展示黃河孕育歷史文化歷程。「千秋治河」展示燦爛的黃河文化以及歷代水旱災害，及治理的歷史紀錄。「治河新篇」展示水土保持、水資源開發利用、治理開發的遠景規劃等內容。「和諧之路」展廳，針對黃河治理所面臨的新問題及新作法做出展示，呼籲達到「黃河不斷流，堤防不決口，污染不超標，河床不提高」的治理目標。

黃河博物館的藏品包括歷史文物、自然標本、書畫、音像圖片四大類共 10,000 餘件，已初步形成了具有黃河特色的藏品系列。宋金時期黃河堤防界碑「峰堠碑」，出土於河南汲縣（今衛輝市）柳衛村東北黃河故堤上，是中國目前僅見的古代黃河堤防按行政區劃分段修築，分段管理的界碑實物見證，是研究古代黃河堤防建設與養護管理的重要資料。

博物館從 2012 年 9 月遷館重新開幕至 2013 年 5 月，已有二萬人參觀人次，展館結合了黃河的文化發展保存，河川環境教育，及水利技術知識傳遞，是成功的水利宣導暨河川文化保存成效。

三、 參觀花園口標準化堤防及水文站

黃河標準化堤防建設是中國大陸國務院批准實施的《黃河近期重點治理開發規劃》中的一部分，整個規劃包括防洪、水資源利用保護和水土保持生態建設，總投資 514 億元，將用 10 年時間，建成黃河防洪減淤體系，使重點河段防洪工程達到設計標準。已開工建設的黃河標準化堤防建設工程濟南段，全長 66 公里，是黃河標準化堤防建設中下游最關鍵的工程。標準化堤防建設以防禦黃河花園口站洪峰流量 22000 立方米每秒為設計防洪

標準，將現有堤防建設成“三條線”：即防洪保障線、搶險交通線和生態景觀線。

參觀花園口水文站黃河花園口險工，始建於清康熙 61 年（西元 1722 年），長 11690 米，是抵禦黃河洪水、防護鄭州、保衛下游的重要屏障。該險工中的將軍壩，建於清乾隆 8 年（西元 1745 年），是花園口險工的主壩。迎水面壩長 172 公尺，深度達 23.5 公尺。在花園口險工範圍內，有花園口水文站、自動化水質監測站等重要水利設施。

花園口水文站設立於 1938 年 7 月，上距河源約 4700 公里，下距河口 770 公里，集水面積 73 萬平方公里，占黃河流域總面積的 97%，是黃河最重要的水沙控制站。花園口水文站網路與資訊系統主要由測站電腦網路系統、水位遙測系統、圖像監視系統、資訊查詢與處理系統四部分組成。其中電腦網路系統構成了測站的資訊平臺，並通過光纖聯入黃河水文網和互聯網；遙測水位系統是在該站上下 50 公里河段內，佈設 12 處非接觸式遙測水位計，通過發超短波通信將黃河水位即時資訊傳輸到水文站機房，然後通過幕後處理軟體，即時監測各遙測點水位過程；圖像監視系統通過在測驗斷面、測船、黃河公路大橋、水情會商廳及測報樓頂等佈設多處攝像頭，即時監視黃河水勢、測驗現場，並將視頻資訊遠端傳輸到防汛指揮機構；資訊查詢處理系統可以通過網路即時查詢本站和全河的水雨情和氣象資訊，通過室外、室內顯示幕和水情會商廳投影機較好地顯示各種資訊。整個系統構成了對測站的測驗管理和防汛指揮的支援，成為黃河防汛的一線指揮部。

四、參觀小浪底水利樞紐工程

小浪底水利樞紐是黃河幹流三門峽以下唯一能夠取得較大庫容的控制性工程，既可控制黃河洪水，又可利用其淤沙庫容攔截泥沙，進行調水調沙運用，減緩下游河床的淤積。小浪底工程 1991 年 9 月開始前期工程建設，

1994年9月主體工程開工，1997年10月截流，2001年底主體工程全面完工，歷時11年，共完成土石方挖填9,478萬m³，混凝土348萬m³，鋼結構3萬m³，安置移民20萬人。2002年至2008年，小浪底工程先後通過安全技術鑒定、工程及移民部分竣工初步驗收和水土保持、工程檔案、消防設施、環境保護、勞動安全衛生等專項驗收。小浪底工程，在初期運行期就發揮巨大的綜合效益，保障黃河中下游人民生命財產安全、促進經濟社會發展、保護生態與環境。

五、參訪黃水利委員會上中游管理局及參觀黃土高原水土保持項目

黃河上中游管理局負責黃河流域8省(區)近70萬km²的水土保持綜合治理、預防監督、管理工作和黃河上中游6省(區)4200km黃河幹流及2400km主要支流的水行政、水資源及河道的管理工作。從事水土保持工作的宏觀管理、水土保持執法監督和流域性監測、水土保持科學研究等工作，為黃土高原地區達到水土流失治理、生態環境的改善、促進區域經濟的發展和減少了入黃泥沙的效益。



相片 7 黃河上中游管理局莊副局長尚春致歡迎詞



相片 8 黄河上中游管理局简报水土保持执行策略，我方简报石门水库保育
整治成效



相片 9 意見交流與研討



相片 10 參訪水土保持科普園區

肆、心得及建議

- 一、大陸地區土地為公有且土地廣大，在極權體制下，其興辦水利建設時土地取得的阻力遠較我國為小；然而隨著經濟發展、對人民的安置標準提高，以及民眾安土重遷的意識日漸增強，大陸地區於興辦相關水利建設時，亦開始面臨土地取得阻力。惟大陸地區目前嘗試對遷讓土地的人民採行新措施，補償費並非一次發給，而是就其所遷讓之土地，估算其每年之合理獲利(須扣除投入生產之人物力成本)，將補償金改以每年發放，使原使用土地之人民可每年獲得基本補償，確保其生計安全。鑒於國情不同，且此種措施仍處於試行階段，故是否適用我國尚待商榷；但其政策規劃考量時不僅限於工程、土地取得法規等觀點，而是擴大到社會照護的角度，且主動整合不同主管機關之力量等觀念，值得我國未來政策規劃時予以借鏡。

二、黃河的特色在於產水區與產砂區不同，灌區大、容易缺水，而且亦因缺水致水質容易汙染，水質生態維持壓力大。為了整合全線各省的水質變化及用水量，黃河水量總調度中心統合沿線所有區段的水質資訊，並於單一面板上以顏色展現水質，俾利快速管理與預警的作法，值得我方參考。但因黃河流長較長、水質變化較慢，且受限於所管轄幅員過廣；所以目前水質資訊更新速度為逐月更新，惟若擬於台灣區域建置，則必須考慮如何加強監測頻率及自動化，加速反應時間。

三、隨著大陸地區的經濟發展，黃河水資源管理問題亦出現矛盾現象，即用水量日益增加、但汙水處理及水污染問題亦日益嚴重，可用之水卻越來越緊迫。我國目前水資源供給政策已調整為以供定需，間接促使產業主動推行節水及再利用措施，並有利再生水政策逐步推動，此部分經驗應可為黃河流域水資源管理與運用的參考。

四、黃河係為多沙河流，故沿線水庫之土工設施長期面臨磨損問題，因此早已投入相當多的抗磨材料研究。而國內石門、曾文等水庫於進行排砂隧道改建後，排砂操作對設施磨損的問題遲早必須面對；但這部分國內仍屬於起步階段，黃河之相關技術、規範訂定、試驗標準及經驗皆值得進一步交流。另外台灣因水庫運轉率高，

無法忍受水庫長時間無法供水之風險，因此鯉魚潭、石門及曾文皆有取供水設施損壞，必須緊急進行高水深潛水之水下搶修的經驗，更部分擴大到接續執行高水深之水下整修作業，但大陸水庫管理單位此部分經驗較少，以後亦可為交流重點。

五、黃河上中游管理局於黃土丘陵溝壑區，推動廣設淤地壩防止水土流失外，淤地壩填滿後即轉為良田放領於人民，其政策擬定具有創意且使民眾願意共同投入維護，作法值得借鏡；雖然此措施並不適用我國(例如於石門水庫上游區域，即涉及地形條件不同、與現行法律抵觸、民情差異、土地私有制等因素而無法推行)，但未來政策推動擬定與推動時，在條件適合的情況下應思考如何增加附加價值或設施，使其對民眾形成誘因、願意共同投入並創造雙贏局面，促成對政策的支持與積極協助。

六、石門水庫於整治特別條例期間，積極落實公民參與資訊公開，加強與 NGO 團體及地方民眾溝通，使三方能凝聚共識。然大陸地區過去對此種民意溝通整合方式著墨較少，雖然其在執行世界銀行投資的黃河中上游水保計畫示範區時，有因應世銀要求採參與式預算的方式執行，由下而上進行計畫目標整合，惟畢竟仍是少數個案。隨著大陸地區民眾參與公共政策的意識也是持續增強，我國相關資訊公開及公民參與機制，應可為未來大陸地區推動公

共政策時參考。

- 七、近年黃河流域於上中游土地保育管理及災害調查作業上，積極嘗試使用 UAV 進行空拍調查與變異點比對等技術，而台灣石門水庫上游保育管理近年來亦大量採用 UAV 及 GIS 等技術。然 UAV 雖有其優勢，但兩岸亦同樣面臨如何提升其抗風力、續航力、航高限制以及 GIS 比對技術突破等方面之技術問題，未來有機會應繼續交流擴大相關技術應用。
- 八、本次參訪大陸西安水土保持科普園區，其硬體設備與規模確實急起直追我國，且其運作方式巧妙結合民間育樂業者，交由業者營運、減少公部門人力維管成本，均值得參考。惟我國近年來不餘遺力推動環境保護及環境教育，其長處在於軟體的課程內容與招募志工熱情投入，因為志工本身是環境教育的宣導者外亦是受教者，對環境保育概念在社會推廣深植的效果，遠比單純以民間業者照本宣科為佳，未來應可互相學習兩者的營運策略的優點，研究出更佳的環教推廣模式。
- 九、黃河流域長且廣、地形平緩，台灣的河川短而急、地形陡峭，兩者看似完全不相同。但在面對降雨集中於汛期、上游沖蝕劇烈、水庫淤積、河道多砂、保育宣導等問題上，卻又如此相似，面對同樣的困難與考驗。此次交流考察活動，由黃河水利委員會岳主

任中明與所屬機關熱誠、鄭重的接待，並且技術簡報與討論分享的過程中，毫不藏私的分享與探討實務問題與技術瓶頸，除了水利專業交流外，更促進了兩岸水利人的情誼。他山之石、可以攻錯，藉由這樣的交流將可促進彼此的成長，了解自己的優勢、不足之處亦急起直追，期許自己日後能以更宏觀的視野，為台灣創造更好的水利環境。