

公務出國或赴大陸地區報告（出國類別：考察）

## 103 年度路易斯安那州-巴頓魯治市水校園 計畫參訪案

服務機關：臺中市政府

姓名職稱：黃副市長國榮

劉局長振宇

林正工程司豐雄

黃幫工程司國珽

派赴國家：美國

出國期間：103 年 7 月 20 日-7 月 27 日

報告日期：103 年 9 月 2 日

## 目錄

壹	、摘要.....	1
貳	、出國人員名單.....	2
參	、目的.....	3
肆	、過程.....	5
伍	、心得.....	26
陸	、建議.....	28

## 壹、摘要

102 年 12 月 17 日美國路易斯安那州 Bobby Jindal 州長宣布將在巴頓魯治市建立世界級水校園 (The Water Campus)，藉由科學家、工程師、教育工作者及政府單位共同合作創造出全球性水資源研究中心。水校園占地 30 英畝，未來將積極研究沿海地區海岸保護與水資源管理計畫。

本次參訪團於巴頓魯治基金會聽取主辦單位-墨西哥海灣研究所簡報，了解水校園計畫係為面對沿海永續管理問題的世界各國，提供了一個獨一無二的機會，透過水校園專業知識團隊和路易斯安那州地區民間資源整合，提供重要解決方案。

除了拜會巴頓魯治市政府及水校園團隊外，亦前往紐奧良市參訪卡崔娜颶風後重建工程及下九區濕地復育計畫，汲取相關寶貴經驗，俾利規劃全球氣候多變下本市防洪減災之因應措施。

另為擴大大次參訪效益，內華達州雷諾市為本市國際姊妹市，又境內太浩湖為北美最大的高山湖泊，下游特拉基河水質監測模式將可成為推動本市豐原區水岸花都計畫借鏡之處。

## 貳、出國人員名單

103 年度路易斯安那州-巴頓魯治市水校園計畫參訪案出國人員名單如下：

姓名	服務單位/職稱
黃國榮	臺中市政府/副市長
劉振宇	臺中市政府水利局/局長
林豐雄	臺中市政府水利局/正工程司
黃國珽	臺中市政府水利局/幫工程司

## 參、目的

水校園團隊致力於沿海保護、河川治理及水資源之研究，促進資源共享關係，並創造了知識型的經濟環境，為本市能加入計畫，可分享後續計畫產出研究成果，運用於相關課題市政推動，應本市國際姊妹市-巴頓魯治市 Melvin” Kip” Holden 市長邀請，由本局籌組參訪團前往研商後續合作計畫，希望藉由雙方城市實質合作交流關係，提高臺中在國際舞台能見度，吸引國際媒體目光。

紐奧良市區早期多屬沼澤地，地勢相對低窪，排水系統多仰賴機械抽排，第 17 街水道為該市重要排水渠道，透過抽水站將洪水抽入渠道內排往龐恰特雷恩湖，在卡崔娜颶風來襲時，包含第 17 街水道等多處堤防發生潰堤，整個城市百分之八十的區域被洪水淹沒，造成嚴重傷亡及財產損失，當地重建工程及防洪標準提升，對推動本市未來防災減洪將有相當助益。

雷諾市南方的太浩湖，恰位於內華達州與加州交界處，它是北美最大的高山湖泊，深度 501 公尺，是美國第二深的湖泊，特拉基河係太浩湖下游的唯一出水路，因為太浩湖水源來自高山融雪，又銜接特拉基河處坡度平緩，水流速度極為緩慢，因而下游河水水質清澈，常有民眾從事泛舟活動，甚至還有稀有的彩虹鱒魚繁殖，本市目前刻正推動豐原區

水岸花都-葫蘆墩圳開蓋計畫，未來規劃將八寶圳水源導入，塑造親水空間，藉此參訪了解該處水質控制及監測方式。

## 肆、過程

### 一、行程表

日期		行程
第 1 天	7 月 20 日 (星期日)	自桃園國際機場搭機前往美國舊金山機場
第 2 天	7 月 21 日 (星期一)	拜會雷諾市政府及市政交流
第 3 天	7 月 22 日 (星期二)	太浩湖及特拉基河觀摩
第 4 天	7 月 23 日 (星期三)	自雷諾機場搭機前往巴頓魯治市
第 5 天	7 月 24 日 (星期四)	紐奧良卡崔娜重建工程及下九區濕地觀摩
第 6 天	7 月 25 日 (星期五)	拜會巴頓魯治市政府及水校園計畫簡報
第 7~8 天	7 月 26~27 日 (星期六、日)	自美國巴頓魯治機場搭機返回桃園國際機場

### 二、行程內容

#### (一) 拜會雷諾市政府

雷諾市是美國內華達州的一個城市，根據 2000 年人口普查，人口超過 210,000 人(2012 年 9 月)，是內華達州第三大城市。雷諾市被稱為「世界上最大的小城市」，觀光娛樂產業與博奕事業經營非常成功，並極力引進大企業進駐開發投資，推展結合五星級大飯店、大型表演場、綜合娛樂場等觀光特區，提振整體城市商貿活動。

雷諾市係於 74 年 10 月 8 日與本市締盟為國際姐妹市，99 年 1 月 19 日，市長曾率團訪問雷諾市。

103 年 2 月 12 日「美國內華達州議會領袖訪華團」來台訪問，其中有 3 名雷諾市州議員，由黃副市長國榮代表本府率教育局、文化局、水利局、新聞局局長及工策會王總幹事以午宴接待。

雷諾市議會是由 7 位市議員組成，並由其中 2 位成員擔任市長及副市長，惟在我們訪問雷諾市政府當日，因為適逢市議會休會期間，故由該市文化局局長 Christine Fey 接待，並對在市政文化推動方面進行交流，也參觀了市政府刻正辦理的地鐵照片展覽，最後我們並請 Christine 局長代為轉達邀請 Robert Cashell 市長撥空到臺中市參訪，促進彼此國際姊妹市情誼。



地鐵照片展覽前合影



與文化局局長 Christine Fey 交流文化推廣



雷諾市議會前合影

本團本次除拜訪雷諾市政府外，晚間在舊金山辦事處人員陪同下，與州眾議員 David Bobzien 及 Randy Kirner，雷諾市議員 Jenny Brekhus 及 Oscar Delgado 市政交流及餐敘，並對市政推動方面進行討論。



餐敘後合影



黃副市長國榮與州眾議員 David Bobzien 合影



黃副市長國榮與州眾議員 Randy Kirner 合影

## (二) 雷諾市太浩湖及特拉基河觀摩

太浩湖，是一個位於美國加利福尼亞州和內華達州邊界上的湖泊，它是北美最大的高山湖泊，也是美國第二深的湖泊。

特拉基河，太浩湖的唯一下游出口，特拉基河河水流向西特拉基鎮，再向東穿過內華達州里諾市，再向北匯入到金字塔湖。

太浩湖周邊每年平均降雨量 940mm，其中 2/3 是來自於降雪融化後的逕流量，太浩湖湖水多半長年受太陽照射後蒸發，實際通過下游出口壩的量約只有佔 1/3，而且這些湖水據研究估計，它們可能已經留在太浩湖中長達 700 年，顯示湖水流動相當緩慢。在太浩湖下游銜接特拉基河處有一個人工設置的出口壩，其功能可調節分配下游居民及農夫的用

水。

近年來由於太浩湖與特拉基河因觀光人數遽增，及周邊土地積極開發，流域內原生物種有逐漸瀕臨絕種的跡象，所以成為當地水質調查的重點地區，因此美國環境保護署研發 DSSAM(全面動態水文運輸模式)，將其應用到分析整個特拉基河土地利用和廢水管理，設立多處水質監測點，並擬定 ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT PROGRAM (EIP 環境改善計畫)，以恢復太浩湖的湖水清晰度和復育瀕危野生物種為目標，藉由上述計畫了解造成所有不良影響的主要來源，管理周邊開發行為，以減少河流污染，目前整體成效良好，特基拉河水質已恢復清澈，常有民眾從事泛舟活動，甚至還有稀有的彩虹鱒魚繁殖。



太浩湖湖面風光



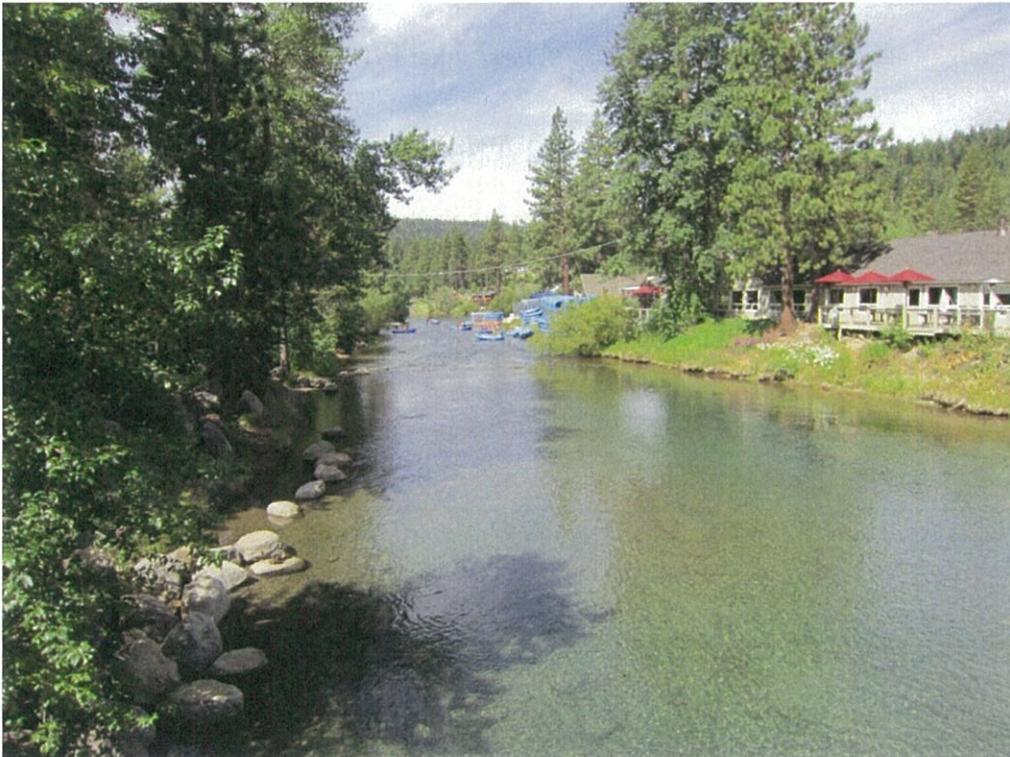
太浩湖匯出湖水管制區



人工設置的太浩湖出口壩



下游特基拉河彩虹鱒魚



下游特基拉河水質清澈



太浩湖湖邊公園

### (三) 紐奧良卡崔娜重建工程及下九區濕地觀摩

位於路易斯安那州東南方的紐奧良為美國第一大港，市區位在密西西比河三角洲，北臨龐恰特雷恩湖(Lake Pontchartrain)，地勢低窪，平均海拔僅 1.5 米，排水系統原由 112 個抽水站組成，利用機械抽排水道將雨水或生活污水引入龐恰特雷恩湖，部分排水道亦可擋住龐恰特雷恩湖的湖水，並連接到墨西哥灣。但是既有抽排水系統僅能承受 3 級以下颶風，早先就有美國專家曾預料，若是直接受到 3 級以上強烈颶風襲擊，將會造成紐奧良地區嚴重災難。

2005 年 8 月卡崔娜颶風肆虐美國東南五洲，整體受災面積達 233,000 平方公里，其中又以紐奧良為受災最嚴重地區，估計有 80% 市區被水淹沒。

本次參訪的第十七街運河為紐奧良地區重要排水道之一，堤防在卡

崔娜襲擊之前方經過翻修，卻發生將近 100 公尺堤防潰堤，經專家指出可能是因為龐恰特雷恩湖的湖水受到颶風影響的來回翻湧，急速侵蝕堤防的基礎並導致後續潰堤事件。

為了避免未來強烈颶風再次重創紐奧良地區，陸軍工程兵團 2013 年 4 月宣布，將在紐奧良地區第 17 街運河、新奧爾良大街運河和倫敦大道排水等三條運河銜接龐恰特雷恩湖出口處興建三個永久抽水站，來阻止颶風造成湖水再次溢淹過堤防設施及侵蝕堤防基礎，所需總經費高達 6.75 億美元，各抽水站設計標準是必須阻止颶風任何一年所造成 1% 機率的龐恰特雷恩湖潮，即定義須可以承受為 100 年週期的颶風侵襲，並必須考慮到未來 50 年內在湖水高程預期提升，及全球暖化後海平面上升等影響，預估第 17 街運河抽水站每秒可將 12,500 立方英尺水抽進龐恰特雷恩湖。





第 17 街河道閘門及抽水機組

在卡崔娜颶風造成紐奧良地區重大災害後，美國知名影星布萊德彼特成立 Make It Right 基金會，召集 21 位建築師免費幫助災民設計 150 間低成本但高素質的環保房屋，屋內設有儲電、貯水器等及使用可再生能源技術，加快當地災民重建速度，並儘快恢復正常生活，本次行程亦參訪了上述環保房屋，每一戶皆深具獨特設計美感，房屋基礎設計挑高，可以避免淹水再次造成損失。



Make It Right 基金會紀念看板



Make It Right 基金會設計的環保房屋

紐奧良市下九社區自工業運河開放後，社區旁淡水河口三角濕地因海水大量侵入，造成濕地生態嚴重破壞，大量檜木林死亡，因此無法再為既有堤防提供屏障，缺少緩衝浪潮侵襲空間，造成該社區當地受創最嚴重地區，爰此，目前政府暫時封閉工業運河，並積極復育 400 英畝檜木林及生態棲息地，並希望濕地的復育可協助降低淹水程度。



下九區社區旁河口三角濕地現況

除了參訪紐奧良重建工程，亦參觀當地著名的橡樹巷莊園〈Oak Alley Plantation〉，該莊園大約在十八世紀左右密西西比河沿岸開闢，莊園的主人們過去都是奴役制度的支持者，黑奴們替莊主種植甘蔗、玉米與棉花等農作物。但是南北戰爭結束後，黑奴得到解放後，隨即莊園很快沒落了，僅存少數莊園留存作為紀念並供遊客參觀。橡樹巷莊園之所以有名

在於莊園入口到主人別墅間，種植二排悠久歷史的巨大橡樹群，我們亦隨導覽人員深度解說了解建築物裝潢擺設與莊園歷史，了解到原橡樹巷莊園女主人於去世前，為了莊園能夠永續保存其歷史價值能夠延續，創建了一個非營利性的基金會，將莊園別墅、橡樹群與廣達 25 英畝的土地開放民眾共享。



橡樹巷莊園風光

#### (四) 拜會巴頓魯治市政府及水校園計畫簡報

巴頓魯治位於路易斯安那州東南部，密西西比河南岸，面積 204.8 平方公里，2004 年全市人口 751965 人，為美國路易斯安那州首府、僅次

於紐奧良的第二大城市。2005 年卡特里娜颶風襲擊紐奧良後，大批難民從紐奧良逃亡至巴頓魯治，曾使得巴頓魯治人口暫時性地超過紐奧良。

巴頓魯治市為美國境內最深入內陸之密西西比河河港，貨物吞吐量約 5,790 萬噸(2011 年)，主要載運石化原料及農產品，市區亦有多項留有法國遺風的歷史性建築物。

本市與巴頓魯治市政府實質交流頻繁，94 年 4 月 6 日及 102 年 6 月 14 日，Holden 市長都曾蒞臨本市訪問，99 年 1 月 17 日至 18 日，市長亦率團至巴頓魯治市參訪。

因此當路易斯安那州 Bobby Jindal 州長 102 年 12 月 17 日宣布將在巴頓魯治市執行世界級水校園計畫，Holden 市長即來信邀請本市共同參與計畫。

水校園計畫主辦單位是墨西哥海灣研究所(The Water Institute of the Gulf)，規劃土地取得及園區設施興建總投資將超過 5000 萬美元。

重要園區內設施如下：

- (1) 路易斯安那州海岸保護恢復局(CPRA)辦公室，建設費用為 900 萬美元，可容納 165 名管理人員、科學家、技術人員及行政人員。
- (2) 公眾教育展覽、研究和會議設施，建設費用為 2000 萬美元。
- (3) CPRA 與路易斯安那州立大學 (LSU) 將建設一個密西西比河水

工模型，並持續由 LSU 進行相關研究。

水校園將結合墨西哥海灣研究所、巴頓魯治基金會、路易斯安那州海岸保護恢復局及路易斯安那州大學等機關，將成為提供沿海問題解決方案的重要樞紐，並對水資源管理方面做出重大貢獻，另結合 120 多家從事與墨西哥灣沿岸保育和水資源管理方面相關專業工作企業公司，預估至 2030 年將為路易斯安那州帶來 20,000 到 45,000 個就業機會。

本參訪團先於巴頓魯治基金會聽取主辦單位（墨西哥海灣研究所）詳細水校園計畫簡報後，共同擬訂初步後續合作方案，將由本市於 104 年 3 月辦理有關氣候嚴重變遷下災害防治、海岸保護及水資源管理等議題之研討會，屆時水校園團隊將率領專家學者來台，我們也將邀請經濟部水利署、內政部營建署等中央單位，及國內相關研究領域專家，針對各項議題共同研討，再將辦理成果回饋水校園計畫。



水校園計畫簡報會議



水校園模擬圖



水校園計畫簡報後討論

簡報會議結束後，Holden 市長熱情邀請我們前往市政辦公室，雙方針對最近幾年市政推動及建設進行討論，並提議可將雙方市政豐碩成果進行交流，藉以達到宣傳效果，增進國際姊妹市之間的情誼。



與 Holden 市長交流市政推動



黃副市長國榮與 Holden 市長合影

除了拜會水校園團隊及巴頓魯治市政府，亦參觀路易斯安那州最大的州立大學，校園占地約 8.1 平方公里，大多數建築物建於 1925 及 1940 年，種植高達 1,200 棵的橡樹，被稱為美國最美麗校園前 20 名之一。

## 伍、心得

本次參訪行程，整理相關心得如下：

(一)太浩湖與特拉基河早已是內華達州與加州地區當地民眾不可或缺遊憩勝地，雖然隨著積極開發及觀光人數遽增，造成湖水及生態經受到破壞，在環保團體及官方單位重視並投入大量長期復育計畫後，已恢復當初自然生態及清澈湖水，並訂定永續維護機制，而為打造本市豐原地區成為水岸花都，改善火車站周邊因早期高能量之商業投入後，爰將東汴幹線原灌溉水路-葫蘆墩圳上方加蓋作為停車場使用後造成的景觀美質低落，車輛之排氣等污染，爰本市刻正推動「豐原區葫蘆墩圳水岸花都計畫」，規劃將葫蘆墩圳加蓋設施打除，改善渠道內水質，並將加入豐原地區特有景觀的環境設計元素。

(二)紐奧良地區經卡崔娜颶風嚴重侵襲，造成重大傷亡及財產損失，美國政府檢討報告指出，主要缺失為防洪設施預算編列不足、災害防救計畫中災害模擬及疏散民眾機制應重新檢視、及相關政府

單位協調聯絡不佳，影響災時指揮調度，深思台灣地區每年夏季常有颱風侵襲，西南氣流帶來的豐沛雨量常造成嚴重淹水問題，山坡地地區近年來亦常有土石流發生，威脅人民生命及財產，上述檢討報告各點亦可激發我們檢視自身不足之處。

(三)水校園計畫為路易斯安那州積極推廣的世界級研究計畫，目的在於因應近年氣候嚴重變遷下，對海岸保護、河川治理及水資源管理等提出因應對策，並透過國際間合作，將因應對策在各國實施後的成果回饋水校園，俾利能再次提出更完善的相關課題解決方案，國內因大型研究計畫所需投注經費龐大，又往往不能立即看見成果，故台灣研究單位在現有資源較為不足的情況下，著實難以發展像水校園世界級研究計畫，所幸仰賴透過與國際姊妹市間的締結情誼，讓本市可積極參與該計畫，並進而分享計畫平台所提供的寶貴資源，用以解決相關課題所遇窘境。

## 陸、建議

### 一、「豐原區葫蘆墩圳水岸花都計畫」

豐原區葫蘆墩圳為達到形塑水岸花都之目標，兩岸生活污水除將配合分流箱涵進行截流到汙水處理廠，透過渠道內及淨化池生態淨化處理灌溉水質外，另亟需效法太浩湖及特拉基河研發一套監測管理機制，控管周邊因觀光產生之污染源，並結合多元教育宣導及社區志工團體加入，藉以改善葫蘆墩圳整體景觀環境，提供讓周邊居民能良好得休憩親水空間，並達到永續經營之目標。

### 二、因應氣候劇烈變遷的災害預防

因應氣候變遷異常，審視紐奧良市因遭遇卡崔娜颶風的嚴重傷亡及財產損失，本市應戒慎注意颱風豪雨帶來的強降雨，檢討既有排水系統規劃及定期進行檢查，針對未治理區域排水或河川積極透過中央機關及地方政府合作，逐年進行整治工程，另須加強災害實戰演練、確實備齊災害所需民生物資及災害應變組織建立，並在環境保護方面，加強山坡地違法開發取締及野溪整治，方能避免發生如同紐奧良地區因排水保護標準不足及環境破壞所帶來的嚴重災害。

### 三、水校園後續合作

本市與路易斯安那州巴頓魯治市水校園後續合作計畫，雙方已初步達成共識，由本市水利局擔任主辦單位，召開海岸保護及水資源管理等議題之研討會，目前規劃邀集中央單位(例如經濟部水利署及營建署等)、水校園團隊與台灣相關研究領域專家一同參與，可望針對上述重要議題討論後續合作及提出解決方案，並藉由舉辦國際性研討會增進雙方姊妹市彼此情誼外，亦可增加臺中市國際曝光率，輔以宣傳本市文化特產，預計可提升觀光發展及經濟合作關係，增進實質交流互動，達到雙贏之理想目標。

