

出國報告（出國類別：考察）

「越南水資源考察」

服務機關：經濟部水利署水利規劃試驗所

姓名職稱：陳春宏 所長、 莊明德 正工程司

派赴國家：越南

出國期間：民國 106 年 11 月 24 日至 11 月 28 日

報告日期：民國 107 年 1 月

出國報告審核表

說明：

- 一、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。
 - 二、審核作業應儘速完成，以不影響出國人員上傳出國報告至「[公務出國報告資訊網](#)」為原則。

摘要

越南位於中南半島，面積約 33 萬平方公里(約為臺灣面積 10 倍大)，境內有湄公河、紅河、西貢河等河流，其水域面積約占國土面積的 6.4%。年雨量隨南北不同，約在 1200-3000mm 之間。越南水資源問題，主要是因河流多發源自其它國家，水量受到上游國家如中國、寮國建設水壩影響。此外，人口與經濟成長致導致對水資源需求快速增加。然而，隨著人口增加、快速都市化與工業化，原有水利設施已無法滿足防災需求。再加上極端氣候所造成的天災，已成為威脅越南的最大問題。在過去 20 年內，超過 1 萬 3,000 名越南人因天災而死，經濟損失更超過 64 億美元。

本次出國考察係配合政府新南向政策，由國立臺灣大學土木工程學系李鴻源教授邀請，組團赴越南進行水資源工程交流，除考察越方之水資源建設成果及相關作法外，並參訪其相關單位及水利設施，供我方借鏡參考，並藉此考察機會，向越南分享我國水利技術成果，以拓展水利產業商機。

考察行程係由臺灣大學邱昱嘉博士負責安排，考察時間為 106 年 11 月 24 日至 28 日。考察成員包括：李鴻源(臺灣大學土木工程學系 教授)、趙鋼(內政部消防署 前署長)、陳春宏(水利署水利規劃試驗所 所長)、邱昱嘉(臺灣大學水工試驗所 研究員)、塗宗明(臺灣大學水工試驗所 研究助理)及莊明德(水利署水利規劃試驗所 正工程司)等 6 員。

本次考察行程分別拜訪了胡志明市防洪中心、AIC 集團胡志明市分部及 AIC 集團河內總部，就建置越南中央級 EOC(整合防洪、氣象及消防等功能)、地方級 EOC(以防洪為主)及胡志明市第 1 區及第 12 區淹水改善進行意見交流。

現勘發現胡志明市第 1 區淹水情形並不嚴重(僅於積水時影響市區交通)；第 12 區由於都市化及工業區發展迅速，原有排水系統已無法負荷，且民眾習慣將垃圾丟棄於街道或排水路，因而影響了排水功能。越南政府目前正規劃籌建先進的防災應變中心，我國對於防災應變中心的建置與運作有充份的經驗(包括事前預防與事後應變)，可提供越方參考。

目錄

摘要.....	I
目錄.....	II
表目錄.....	III
圖目錄.....	III
附圖目錄.....	III
第一章 前 言.....	1
一、計畫緣起與目的.....	1
二、考察行程規劃.....	1
第二章 考察過程與內容.....	2
一、胡志明市防洪中心.....	2
二、第 1 區淹水處現勘.....	4
三、第 12 區淹水處現勘.....	5
四、拜會 AIC 集團胡志明市分部	15
五、拜會 AIC 集團河內總部.....	16
第三章 研習心得與建議.....	18
一、研習心得.....	18
二、建議事項.....	19
參考文獻.....	19
附錄 越南 AIC 集團 簡介.....	20

表目錄

表 1-1 考察行程規劃內容 1

圖目錄

圖 2-1 胡志明市防洪中心 2

圖 2-2 與胡志明市防洪中心交換意見 3

圖 2-3 陳所長致贈胡志明市防洪中心主管(Mr. DO TAN LONG)禮品 3

圖 2-4 第 1 區淹水位置勘查 4

圖 2-5 第 1 區淹水位置排水口及下水道 4

圖 2-6 Nhà hàng Đông Phương 餐廳前街道淹水處現勘 5

圖 2-7 Nhà hàng Đông Phương 餐廳前街道排水側溝 6

圖 2-8 下水道清淤作業 6

圖 2-9 當地為防止積水侵入建築物將樓地板抬高(40~60cm) 7

圖 2-10 Coffee Venus 附近街道淹水處現勘 8

圖 2-11 淹水處排水閘門(已損壞) 8

圖 2-12 淹水處巷道底目前仍有積水 9

圖 2-13 淹水處沿河道路建議可加高為路堤 9

圖 2-14 Tô Ký 與 Nguyễn Văn Quá 街道附近淹水處現勘 10

圖 2-15 淹水處曾有民眾因而跌入渠道意外 11

圖 2-16 鄰近房舍牆壁仍留有淹水痕跡(約達 75cm) 11

圖 2-17 Phan Văn Hớn 與 Tân Thới Nhất 街道路口附近淹水處 12

圖 2-18 Tân Thới Nhất 路段更換下水道管徑工程 13

圖 2-19 排水路內之工廠廢水污染水質 13

圖 2-20 Lê Bình 與 Hoàng Sa 街道附下水道進水設施 14

圖 2-21 池內水質污染嚴重(水面有大量法式麵包) 14

圖 2-22 AIC 集團胡志明市分部 15

圖 2-23 與 AIC 集團胡志明市分部人員進行討論 16

圖 2-24 AIC 集團河內總部 17

圖 2-25 陳所長致贈 AIC 集團總裁(阮氏清嫻 女士)禮品 17

圖 2-26 與 AIC 河內總部人員進行討論 18

附圖目錄

附圖 1 AIC 集團總部 20

第一章 前 言

一、計畫緣起與目的

越南位於中南半島，面積約 33 萬平方公里(約為臺灣面積 10 倍大)，境內有湄公河、洪河、西貢河等河流，其水域面積約占國土地面積的 6.4%。年雨量隨南北不同，約在 1200-3000mm 之間。越南水資源問題，主要是因河流多發源自其它國家(只有 37%的水源在國內)，除水量受到上游國家如中國、寮國建設水壩影響外，人口與經濟成長更造成對水資源需求的增加。越南近年來快速都市化與工業化，原有水利設施已無法滿足防災需求。再加上極端氣候所造成的天災，已成為威脅越南的最大問題。在過去 20 年內，超過 1 萬 3,000 名越南人因天災而死，經濟損失更超過 64 億美元。

本次出國考察係配合政府新南向政策，由國立臺灣大學土木工程學系李鴻源教授邀請，組團赴越南進行水資源工程交流，除考察越南之水資源建設成果及相關作法外，並參訪其相關單位及水利設施，供我方借鏡參考，藉此考察機會，向越南分享我國水利技術成果，以拓展水利產業商機。

二、考察行程規劃

考察行程係由臺灣大學水工試驗所邱昱嘉博士負責安排，原本安排考察時間為 106 年 6 月 15 日至 21 日，後因為避開臺灣汛期，故將考察時間移至 106 年 12 月 3 日至 9 日。但於進行規劃細部行程時，越方突然通知臺大將考察時間提前至 106 年 11 月 24 日至 28 日。考察團成員包括：李鴻源(臺灣大學土木工程系教授)、趙鋼(內政部消防署 前署長)、陳春宏(水利署水利規劃試驗所 所長)、邱昱嘉(臺灣大學水工試驗所 研究員)、塗宗明(臺灣大學水工試驗所 研究助理)及莊明德(水利署水利規劃試驗所 正工程司)等 6 員。相關行程規劃及研習主題如表 1-1：

表 1-1 考察行程規劃內容

日期	行程地點	工作內容	備註
106/11/24(五)	臺北→胡志明市(去程)	1.拜訪胡志明市防洪中心 2.會勘胡志明市第 1 區淹水地區	07:20 桃園二航站-09:50 胡志明市(長榮 BR395)
106/11/25(六)	胡志明市	1.會勘胡志明市第 12 區淹水地區 2.會勘胡志明市水利設施	
106/11/26(日)	胡志明市->河內	1.拜訪 AIC 集團胡志明市分部 2.意見交流	胡志明市->河內 (越航國內線)
106/11/27(一)	河內	1.拜訪 AIC 集團河內總部 2.意見交流	
106/11/28(二)	河內->臺北(返程)	返程	12:35 河內-16:10 桃園二航站(長榮 BR398)

第二章 考察過程與內容

一、胡志明市防洪中心

由越南 AIC 集團人員陪同拜訪胡志明市防洪中心(HCMC FLOOD CONTROL CENTRE，圖 2-1~圖 2-3)。防洪中心主管(Mr. DO TAN LONG)表示胡志明市第 1 區位於市中心，目前淹水並不嚴重；但第 12 區位於郊區還有淹水的情形。並表示現有防災中心將拆除，用以重建新的防災應變中心(10 層大樓)，其費用估算約需 7500 億越南盾（約 3000 萬美金）。

我方考察團表示：臺灣對於防災應變中心的建立與運作有充份的經驗(包括事前預防與事後應變)，可提供越方參考。要解決淹水問題，必需要先知道淹水的原因，再以排洪等方式處理；興建下水道並不非唯一治水的方法，應輔以其它韌性城市規劃。由於越方並沒有提供第 1 區及第 12 區相關淹水資料，要解決淹水問題，需要有詳細資料，才能提出具體建議，但可請越方安排至第 1 區及第 12 區淹水處現勘。



圖 2-1 胡志明市防洪中心



圖 2-2 與胡志明市防洪中心交換意見



圖 2-3 陳所長致贈胡志明市防洪中心主管(Mr. DO TAN LONG)禮品

二、第 1 區淹水處現勘

第 1 區位於胡志明市市中心，易淹水處在著名古蹟福海寺(美國前總統歐巴馬曾參訪)附近街道(圖 2-4~圖 2-5)，當地居民表示淹水區域為沿街道 100 m 範圍(深度約為 10cm)，通常 30 分鐘後就會退水。現勘發現街道每隔約 20m 有設置側溝進水口，其造成街道路面積水原因，可能是該地區地勢較低且下水道阻塞，造成排水不順暢。該處積水情形並不嚴重，但因位於市區交通要道，積水時會造成交通阻塞。



圖 2-4 第 1 區淹水位置勘查



圖 2-5 第 1 區淹水位置排水口及下水道

三、第 12 區淹水處現勘

1.Nhà hàng Đông Phương 餐廳前街道

易淹水處位於胡志明市第 12 區 Nhà hàng Đông Phương 餐廳附近街道 200m 範圍(圖 2-6)，淹水深度約 30~40cm。現勘發現道路側溝進水口佈滿雜草，造成進水口阻塞。根據當地居民表示前些天曾有若干降雨，但目視排水側溝仍有積水現象(圖 2-7)，下水道目前正進行清淤作業(圖 2-8)，積水深約至成人大腿高度。推測當地淹水可能原因，除了因河水潮位高漲及進水口堵塞外，下水道內淤積問題亦相當嚴重，導致之前降雨積水無法及時排除。另外臨近建物樓地板較街道路面高約 40~60cm(圖 2-9)，可能是為防止積水侵入。



圖 2-6 Nhà hàng Đông Phương 餐廳前街道淹水處現勘



圖 2-7 Nhà hàng Đông Phương 餐廳前街道排水側溝



圖 2-8 下水道清淤作業



圖 2-9 當地為防止積水侵入建築物將樓地板抬高(40~60cm)

2.Coffee Venus 附近街道淹水處現勘

易淹水處位於胡志明市第 12 區 Coffee Venus 附近街道(圖 2-10)，據陪同越方人員表示因該處排水閘門損壞(圖 2-11)，逕流無法藉由排水路排入 Sông Vàm Thuận 河而造成淹水。現勘發現目前於巷道底處仍有積水現象(圖 2-12)，且排水路因淤積問題嚴重，水面與旁邊路面高程相差僅不到 50cm。此外 Sông Vàm Thuận 河水面亦接近滿槽，距鄰近道路之高程差小於 1.5m。因此當颱風豪雨來臨時，其容量恐將無法負荷多餘水量，造成鄰近區域淹水。臨河岸有新開發基地正在進行整地，應調查其洪水影響範圍，建議應即將排水閘門修復(並配合設置抽水站)，現有興建中之沿河道路，建議可加高路面為路堤(圖 2-13)，以減緩當地之淹水問題。



圖 2-10 Coffee Venus 附近街道淹水處現勘



圖 2-11 淹水處排水閘門(已損壞)



圖 2-12 淹水處巷道底目前仍有積水



圖 2-13 淹水處沿河道路建議可加高為路堤

3、Tô Ký 與 Nguyễn Văn Quá附近街道淹水處現勘

易淹水地點位於 Tô Ký 與 Nguyễn Văn Quá街道交接處(圖 2-14)，當地為明渠式之排水路，現勘發現該處排水路淤積問題嚴重，雖設有簡易攔阻裝置，但其排水路水面與路面已相當接近，若稍有降雨即有可能滿溢。據當地居民表示當豪雨來臨會造成淹水 2~3 天，且排水路旁無設圍欄，曾有民眾跌入渠道之意外發生(圖 2-15)。檢視鄰近房舍牆壁仍留有淹水痕跡，量測其淹水高度可達 75cm(圖 2-16)。研判淹水原因為排水路位於排水系統末端(設計流量可能無法滿足現有之社區發展)，且目前排水路嚴重淤積(可能是鄰近商店攤販丟棄垃圾)因而影響排水能力。



圖 2-14 Tô Ký 與 Nguyễn Văn Quá 街道附近淹水處現勘



圖 2-15 淹水處曾有民眾因而跌入渠道意外



圖 2-16 鄰近房舍牆壁仍留有淹水痕跡(約達 75cm)

4、Phan Văn Hớn 與 Tân Thới Nhất 8 街道路口附近淹水處

易淹水處位於第 12 區 Phan Văn Hớn 與 Tân Thới Nhất 街道路口附近(圖 2-17)。根據越方陪同人員表示由於 Phan Văn Hớn 與 Tân Thới Nhất 街道由於規劃時期不同，導致上游端 Phan Văn Hớn 街道處之下水道管徑為 0.8m，但下游端 Tân Thới Nhất 街道處之管徑僅有 0.6m，再加上其各排水分區規劃不夠完善導致淹水。於現場勘查時 Tân Thới Nhất 街道目前正在進行下水道更換工程(圖 2-18)，但發現其排放水呈現藍色，可能是附近工廠排放污水造成(圖 2-19)。



圖 2-17 Phan Văn Hớn 與 Tân Thới Nhất 街道路口附近淹水處



圖 2-18 Tân Thới Nhát 路段更換下水道管徑工程



圖 2-19 排水路內之工廠廢水污染水質

5、Lê Bình 與 Hoàng Sa 街道附下水道進水設施

進水設施位於 Lê Bình 與 Hoàng Sa 街道交接處(圖 2-20)。現勘發現下水道進水口有垃圾堆堵塞，水體混濁有臭味，水面還漂浮有丟棄之法式長條麵包(圖 2-21)，且也發現池內有大量之耐污性魚類，顯見越方對下水道進水設施的管理有缺失，且水質污染嚴重。



圖 2-20 Lê Bình 與 Hoàng Sa 街道附下水道進水設施



圖 2-21 池內水質污染嚴重(水面有大量法式麵包)

四、拜會 AIC 集團胡志明市分部

與越方人員(Mr. Duong Trong Hue) 陪同拜會 AIC 集團胡志明市分部(圖 2-22~圖 2-23)，並就胡志明市第 1 區及第 12 區現勘結果及未來協助越方建置「緊急應變指揮中心」(Emergency Operations Center, EOC) 的規劃內容及堤防監測系統技術等進行意見交換。越方表示地方級 EOC(如胡志明市)及中央級 EOC(如河內)規劃目前尚無具體方案，且地方級 EOC 及中央級 EOC 經費來源及管理部門並不相同。我方代表團則說明 EOC 不應只限於洪災(還有火災、震災等項目)，未來地方級 EOC 及中央級 EOC 應有一致性功能，才能發揮最大效益。若胡志明市 EOC 僅規劃單一防洪項目，會比較可惜且浪費(如硬軟體設施可共用)。但僅靠建置 EOC 並不能確保防洪，應先了解胡志明市之災害原因再解決淹水問題。防災需從預防做起，建議可找一條示範河段(如西貢河)操作建立防洪經驗與信心。目前胡志明市第 1 區淹水情形並不嚴重(僅於積水時影響市區交通)；第 12 區由於都市化及工業區發展迅速，原有排水系統已無法負荷，同時民眾習慣將垃圾丟棄於街道或排水路，造成排水路阻塞淤積，因而影響了排水功能，另外鄰近排水路之住家、工廠及商業區廢水大多未經處理就直接排放，亦會造成水質污染。然而，越方目前仍缺乏氣象、河川及地形等之監測與量測資料，故對於系統性防洪規劃或治理之基礎資料，仍需加強建置。

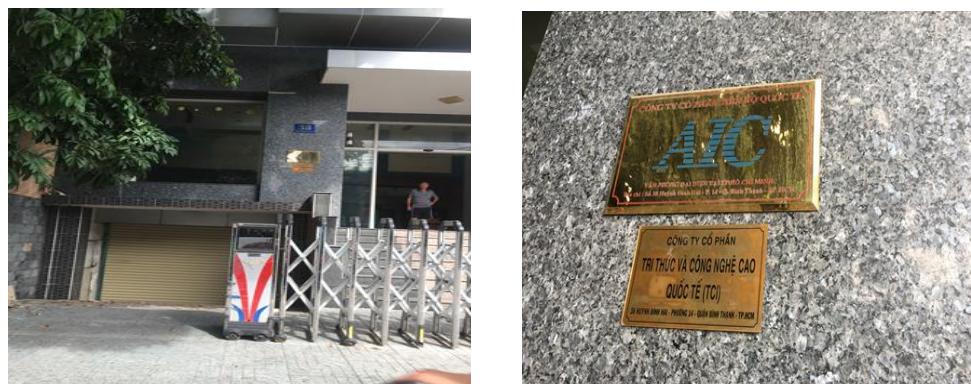


圖 2-22 AIC 集團胡志明市分部



圖 2-23 與 AIC 集團胡志明市分部人員進行討論

五、拜會 AIC 集團河內總部

由越方人員陪同拜會 AIC 集團河內總部(圖 2-24~圖 2-26)，就建置越南中央級 EOC(整合防洪、氣象及消防等功能)、地方級 EOC(以防洪為主)、土石流預警系統、堤坊安全檢(監)測及修補技術、胡志明市第 1 區及第 12 區淹水改善及辦理胡志明市防洪國際研討會等 6 項合作案內容作討論。AIC 集團表示上次去臺灣參訪，對水利署第 10 河川局水情中心有深刻印象，希望也能引進 EOC 建置及堤防檢(監)測及補修新技術。上述 6 項規劃案應有具體工作項目，規劃案將來還要送越南政府進行審核。代表團李鴻源教授表示，AIC 集團應與我方進行簽約，以利各項工作之推動。另我方亦表示臺灣有關重要水利構造物安全檢(監)測，已運用自動感應器於安全監測外，工程人員及地方志工亦會巡視水利構造物有無損壞；台灣很多堤防也不是全部為鋼筋水泥，也有土堤或礫石最外側再加水泥(10cm)噴漿固結。土堤的破壞可能有老鼠挖洞造成滲水及其他因素，然每年堤防或水利構造物之維護仍需靠例行檢查及平常巡視。若於比較平順地方(沖刷不嚴重) 堤防破壞，可先將堤防破壞處挖除，再堆新的材料及噴漿。另於水流比較急容易衝破地方，就會加固(挖基礎)以鋼筋水泥結構作堤防及基礎，強化堤防的沖刷能力。不同河川特

性需搭配不同工法及措施。



圖 2-24 AIC 集團河內總部



圖 2-25 陳所長致贈 AIC 集團總裁(阮氏清嫻 女士)禮品



圖 2-26 與 AIC 河內總部人員進行討論

第三章 研習心得與建議

一、研習心得

本次考察行程分別拜訪了胡志明市防洪中心、胡志明市 AIC 集團分部及河內 AIC 集團總部，就建置越南中央級 EOC(整合防洪、氣象及消防等功能)、地方級 EOC(以防洪為主)及胡志明市第 1 區及第 12 區淹水改善進行意見交流。參訪心得如下：

- (一) 胡志明市第 1 區淹水情形並不嚴重(僅於積水時影響市區交通)；第 12 區由於都市化及工業區發展迅速，原有排水系統已無法負荷，且民眾習慣將垃圾丟棄於街道或排水路，因而影響了排水功能。因此加強居民對生活環境得愛護(如不亂丟垃圾)及下水道的清淤與維護，應是改善市區淹水的首要工作。
- (二) 胡志明市防洪中心雖亟欲建置先進的 EOC，但似乎還僅限於對硬體設施的建置(如防災應變中心大樓)，對於如何將 EOC 與現有防災設施作結合，還沒有詳細的規劃。興建 EOC 並不能確保防洪無慮，應先了解胡志明市之災害原因再解決淹水問題，在防洪設施尚未完備前，防災需從基礎資料建置開始，以預防措施搭配預警達到防災效果。
- (三) AIC 集團為一民間機構(公司)，與越南政界關係密切，負責任引進國外先

進的工程技術至越南，此與臺灣循採購方式很不一樣。由於我國與越南並沒有外交關係，透過 AIC 集團與越南進行技術輸出與交流是未來可採行的方式。

- (四) 此次考察行程是由臺灣大學協助安排，但是越方似乎較沒有時間觀念，即便在出訪前 1 日，還意欲更改參訪日期，且對於行程安排亦隨時在調整，造成很多時間在等待，故對於與越方交流除需時間磨合外，尚需多一點耐心。

二、建議事項

越南政府目前籌建先進的防災應變中心，我國對於防災應變中心的建立與運作有充份的經驗(包括事前預防與事後應變)，可提供越方參考。但是建置 EOC 並不能確保防洪無慮，應先了解災害原因再解決淹水問題，建議可找一條示範河段(如西貢河)操作建立防洪經驗與信心。另臺灣對於防災已建置很多基礎設備，未來可透過技術交流，將臺灣建置 EOC 經驗、軟硬體設施及相關產業輸出。

參考文獻

1. 外交部新南向政策資訊平台網頁(<http://nspp.mofa.gov.tw/nspp/index.php>)
2. 越南應如何實施跨境水資源管理(<https://read01.com/oNEgMQ.html>)
3. AIC 集團網頁(<http://aicgroup.com.vn/en/>)。
4. 陳志洋，2016，「越南水處理市場產業與行銷策略分析」，工業材料雜誌，第 2 期，131-138。
5. 蔡勇勝，2016，「越南農貿商機考察出國報告」。臺中市政府。

附錄 越南 AIC 集團 簡介

AIC 集團於 1994 年設立為越南知名企業，致力於發展越南多元化產業使其達到國際水準。業務內容分別有環境管理、貿易投資、房地產投資、勞動輸出、基金管理及教育訓練六大項，並引進有關建築管理系統、能源供應、照明、通訊、智能建築、防災及生態環保等多項技術服務。因為與越南政界關係密切，承接越南政府多項專案。AIC 集團有 20 個子公司和員工 1000 多人。AIC 集團總裁阮氏清嫻(Nguyen Thihan Nhan)，是越南 2017 年最有影響力的越南女企業家之一。

AIC 集團於 2012 年與我國資策會簽訂合約推動智慧校園之營運模式；近年來因天然災害的威脅及強化救災的需要，於 2017 年至消防署及水利署第 10 河川局拜訪，並參觀中央災害應變中心，希望能引進並建置先新的防災體系。



附圖 1 AIC 集團總部