

出國報告（出國類別：國際會議）

參加『2016 國際海綿城市建設論壇』

服務機關：國立高雄應用科技大學 土木系

姓名：王和源教授

派赴國家：中國福建

出國期間：105年12月23日(五)至105年12月

26日(一)

目 錄

一、參與 2016 國際海绵城市建設論壇目的	錯誤! 尚未定義書籤。
二、參加 2016 國際海绵城市建設論壇過程	2
三、與會心得及建議	5
四、致謝.....	5

一、參與 2016 國際海绵城市建設論壇目的

『2016 國際海绵城市建設論壇於 2016 年 12 月 24 日至 26 日假中國福建省泉州市的泛華大酒店舉行，本活動係由建築材料工業技術情報研究所及泉州市科學技術協會等單位主辦，台灣鋪面工程學會及台灣混凝土學會等單位協辦。並由泉州信息工程學院及群峰智能機械股份有限公司共同主辦，大會以中國海绵城市建設的迫切需要為背景發展，分別從海绵城市建設研究成果與科技創新、建設與城市規劃、投資經營和工程實踐三部分入手，引入科學創新理念，系統地闡述了海绵城市建設在不同階段需要解決和注意的問題，為海绵城市在中國的大規模建設提供可行性研究基礎。會議具體內容如下：

專題一、海绵城市科研成果與技術創新

- 1、海绵城市建設新技術專利成果的介绍；
- 2、海绵城市建設材料創新；
- 3、海绵城市建設工藝創新；
- 4、雨水收集與利用系統在海绵城市中的運用；

專題二、海绵城市建設與城市規畫設計

- 1、海绵城市規畫計畫要點與空間布局；
- 2、城市林園景觀設計與海绵城市；
- 3、城市市政規畫設計與海绵城市；
- 4、城市建築設計與海绵城市；

專題三、海绵城市投資經營和工程實踐

- 1、海绵城市建設中投資模式探究；
- 2、海面城市建設和經營過程中管理方法；
- 3、國內外海绵城市建設案例和存在問題；
- 4、政府部門在海绵城市投資和建設中的職能作用。

邀請來自全中國之土木、建築專業領域的營造同業、學者、技師、工程師等專家參與，透過論壇實質工程交流，分享彼此成功經驗，解決城市建設實務設計施工等方面的各種問題，期許經由專業研討，提供解決方案，達成區域互助、經驗交流、技術合作為目的，除了可以從中學習工程永續經營的國際觀點，亦可互相交流學習、汲取目前國際新知，增廣見聞、開拓學術視野之效。當前，海绵城市建設是中國城市基礎設施領域的熱點話題，根據資料，中國 20 年城市建成區 20% 以上的面積達成海绵城市建設目標要求；到 2030 年城市建成區 80% 以上面積達到海绵城市建設目標。每年在直轄市投入人

民幣 6 億元、省會城市投入人民幣 5 億元、其他城市投入人民幣 4 億元以上。目前，全中國已有 30 多個城市制定了海绵城市建設方案，正積極推動中國海绵城市建設與發展。

本次研討會旨在通過國內外海绵城市建設等方面的交流，推動中國海绵城市的建設與發展；同時，致力於打造真正實現讓城市不再看海的海绵城市為宗旨，為海绵城市投資、設計、建設、材料供應等企業搭建最有效、最直接的合作交流平台。大會議題主要分為主題演講、高峰對話、互動合作和互動交流等內容板塊，和與會代表共同探討國內外海绵城市建設的技術創新和發展宏圖。

二、參加 2016 國際海绵城市建設論壇過程

與台灣溫泉協會理事長張榮南博士同行，第一天由桃園機場出發到廣州機場，後搭車至參訪碧水灣溫泉渡假村，溫泉渡假村的規劃、設施、規模等皆值得台灣溫泉的參考，不過在軟體方面仍有很多進步的空間。參加 2016 國際海绵城市建設論壇過程如下：

日期	行程
12月23日(星期五)	桃園→廣州，參訪碧水灣溫泉渡假村。
12月24日(星期六)	參訪碧水灣溫泉渡假村，中午搭飛機前往論壇泉州泛華大酒店註冊及報到。
12月25日(星期日)	2016 國際海綿城市建設論壇 及專題演講。
12月26日(星期一)	研討會，搭車至廈門搭飛機回高雄。

2016 年 12 月 24 日至 26 日為 2016 國際海绵城市建設論壇及第十四屆泉州市科協術年會在中國泉州南安市泛華大酒店舉行。泉州市人民政府黨組成員、泉州市科協黨組書記，來自海內外從事投資、設計、建設、材料供應等從業人員三百多人參加。本次論壇主題為“讓城市不再看海”。論壇以中國海绵城市建設的迫切需要為背景，邀請 20 餘位國內外知名專家，分別從海绵城市建設科研成果與技術創新、建設與城市規劃設計、投資與經營管理及國際海绵城市低影響開發工程實踐入手，引入科學創新理念，環環相扣、面面俱到，從技術到政策、從管理到方向系統地闡述了海绵城市建設在不同階

段需要解決和注意問題，為海绵城市在中國的大規模建設提供可行性研究基礎。

在 2016 年 12 月 25 日上午的開幕式並進行“第十四屆泉州市科協學術年會的頒獎活動”，19 位青年科技工作者獲得“第六屆泉州青年科技獎”，10 位基層科技工作者獲得“第四屆文創科技創新獎”。會議於 26 日結束，取得圓滿成功。會議推動中國海绵城市的建設與發展，搭起國內外海绵城市投資、建設企業的合作交流平台。



圖 1：參加 2016 國際海绵城市建設論壇大合照。

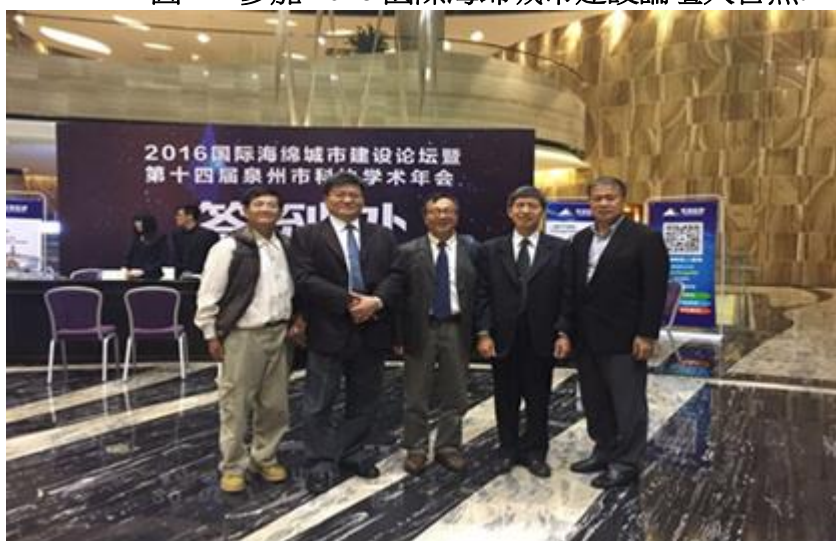


圖 2：與參與實務論壇之台灣代表合影。



圖 3：在泉州泛華大酒店國際海綿城市建設論壇開幕會場。

本人專題演講之議題為”綠色水泥材料應用於海綿城市設施建設之可行性評估”，內容應用於海綿城市建設之工程材料為波特蘭水泥(Portland cement)混凝土，然而波特蘭水泥生產製造過程中產生巨大之排碳量，造成環境破壞。另一方面，高爐石粉產量隨著每年鋼鐵產品生產而增加，亦需有完善再利用之管道避免環境二次汙染。

無機聚合物(Gopolymer)為一種富有發展價值之新型綠色水泥材料，利用高鹼性溶液激發高爐石粉之矽鋁成分，使之成為具有膠結性之鋁矽酸鹽材料。本研究採用不同液固比、鹼當量及不同飛灰取代量。綜合上述，有關無機聚合物作為綠色水泥材料其材料特性及應用於海綿城市相關設施之可行性，可得下列結論：

1. 工作性方面，在固定液固比之條件下，綠色水泥材料之初終凝時間會隨著鹼當量增加時而減少，在相同鹼當量之條件下，初終凝時間則會隨著液固比增加而減少，坍流度則會隨著鹼當量及液固比增加而增加。如欲應用於海綿城市相關設施所需之建設材料可藉由調整配比之鹼當量及液固比達到兼具較低流動性及快速施工之需求。

2. 綠色水泥材料之抗壓強度仍會隨著材料齡期而增長，並隨著鹼當量增加而增加。而配比之鹼當量及液固比對於抗壓強度呈現交互影響關聯性。透過調高鹼當量可得到早強之特性。

3. 每生產一公噸綠色水泥材料較一般波特蘭水泥減少 75% 之排碳量，顯示綠色水泥材料未來應用於海綿城市相關設施所需之建設材料，不僅可兼顧高強度、低流動性及快速施工之特性，且可大幅減少建設所造成之排碳量。

研究結果顯示，此種新型綠色水泥材料具有優良工程性質，且兼顧經濟、節能及減廢之特性，適合應用於海綿城市建設中。報告之文章屬於實務及應用內容，因此獲得頗多的討論與回響。

三、與會心得及建議

有機會至廣州碧水灣溫泉渡假村參訪，溫泉渡假村的規劃、設施、規模等皆值得台灣溫泉的參考，不過在軟體方面仍有很多進步的空間。且參加 2016 國際海綿城市建設論壇，經由此次國際海綿城市建設論壇後，瞭解中國大陸在推動海綿城市的建設與發展；同時，致力於打造真正實現讓城市不再看海的海綿城市為宗旨，為海綿城市投資、設計、建設、材料供應等企業搭建最有效、最直接的合作交流平台等方法頗值得我們的參考及借鏡。



圖 4：專題演講之現況。

四.致謝

感謝科技部計畫 (NSC105-2221-E-151- 008) 提供部份經費。