

國際水協會(IWA)2022 年丹麥哥本哈根雙年會出席報告

郭俊銘 林財富 王根樹 吳陽龍

一、目的：

本次中華民國自來水協會郭俊銘理事長、吳陽龍秘書長、林財富教授、王根樹教授代表我國及自來水協會出席國際水協會(International Water Association, IWA)2022 年 9 月 10 日，假丹麥、哥本哈根舉行之理事大會(Governing Assembly)與專家委員會會議(Specialist Group Leader Forum)，以及 11-16 日之世界水大會及展覽(World Water Congress and Exhibition, WWCE)。主要參與活動包括 IWA 會務回顧、通過財務報告及會計師聘任、聽取策略委員會(Strategic Council)與常務理事會(Board of Directors)報告、選舉 IWA 下屆(2022 年 9 月-2024 年 9 月)資深副會長(Senior Vice President)及副會長(Vice President)、聽取 IWA 出版委員會報告等；以及參加世界水大會及展覽活動、論文發表及演講等。

二、過程：

1. IWA 會務及管理介紹

國際水協會(IWA)為全球最大的水領域專業協會，於 1999 年由原國際水質學會及國際自來水協會合併成立。至 2022 年為止，會員已遍及世界 140 個以上的國家及地區，擁有約 500 個團體會員及超過 8,000 名個人會員（其中亞太區域專業人士佔總個人會員人數逾三成）。我國現以中華民國自來水協會為代表加入該組織官方會員，並推派協會郭俊銘理事長、國際事務委員會主任委員林財富教授（國立成功大學）、副主任委員王根樹教授（國立臺灣大學）為會員代表，為該組織 52 個有效官方會員之一。IWA 以理事大會(Governing Assembly)為最高決策機關，每個國家代表可以推舉 3 位代表參與理事大會。我國國家代表為自來水協會郭俊銘理事長、成功大學環工系所林財富教授(兼自來水協會國際事務委員會主任委員)、臺灣大學公衛系王根樹教授(兼自來水協會國際關係委員會副主任委員)，本次會議由筆者四人(郭理事長、吳陽龍秘書長、林教授、及王教授)代表出席。

IWA 設有常務理事會(Board of Directors)，由會長(President)、資深副會長與副會長、執行長(Executive Director)、財務長(Treasurer)、策略委員會(Strategic Council)主席、出版委員會(IWA Publishing)主席、前任會長(本屆因會長續任、無前任會長)及其餘 7 位常務理事組成。常務理事會監管協會所有營運工作，包括策略方向、管理團隊、各項計畫與執行等。日常會務則由執行長負責，帶領倫敦總部，以及印度、南京、乃諾比等辦公室的地區 8 個部門主管及 25 位職員處理(參考 IWA 網頁資料)。此外，IWA 並設有策略委員會(44 位委員)、財務委員會、

出版委員會等會務發展相關委員會，以及 50 個專家委員會(Specialist Group)、11 個工作委員會(Task Group)、3 個專業群(Cluster)、青年水專家(Young Water Professionals, YWP)及會士委員會(Fellows)等專業領域組織。

2. 理事大會

本次 IWA 理事大會(Governing Assembly)於 9 月 10 日上午舉行，議程(如表 1)主要包括：(1)確認本次會議議程、及前次(2021 年 10 月 27 日線上會議)會議紀錄，(2)會長及執行長會務報告，(3)財務報告與核備、會計師(Auditor)再聘任，(4)常務理事會報告(含策略委員會、會員報告)，(6)選舉下屆(2016 年 9 月-2018 年 9 月)資深會長及副會長，(7)核備常務理事會成員，(8)出版委員會報告，(9)其他活動報告(含本屆 WWCE 說明)。以下分別說明。

表 1 2022 年 IWA 理事大會 議程

Time	Agenda Item	Paper	Key Items
13.00 - 13.15	1. Opening of the AGM a. Welcome and Apologies b. Confirmation of Quorum c. Confirmation of Agenda d. Resolution of the Consent Agenda i. Minutes of Previous Meeting	1.a 1.b	<ul style="list-style-type: none"> • Adopt agenda • Approve minutes
13.15 - 14.00	2. President's Overview, Executive Director's Report a. President's Overview b. Executive Director's Report c. Questions & Answers		
14.00 - 14.30	3. Treasurers Report (including Finance & Investment Committee)	3	<ul style="list-style-type: none"> • Receive Annual Accounts & Report. • Re-appointment of Auditors and Remuneration
14.30 - 15.00	Afternoon Break		
15.00 - 15.30	4. IWA Board Committee Reports a. Strategic Council b. Membership & Engagement c. Governance and Nomination		
15.30 - 16.00	5. Election of Vice-Presidents	5	<ul style="list-style-type: none"> • Election of Vice-Presidents
16.00 - 16.20	6. Appointment of Other Officeholders and Board of Directors	6	<ul style="list-style-type: none"> • Endorsement of appointments to the Board of Directors
16.20 - 16.40	7. IWA Publishing Report		
16.40 - 17.00	8. IWA Events Update		
17.00 - 17.10	9. Any other Business		
17.10	Meeting closure		

本屆理事大會在哥本哈根 Crowne Plaza 飯店舉辦，由 IWA 澳洲籍會長 Thomas Mollenkopf(TM) 主持及致歡迎詞開始，IWA 共 52 會員單位，全數出席。首先徵詢本次會議議程、及前次會議紀錄同意後，即開始報告過去 12 個月的工

作內容。圖 1 為理事大會及後續活動照片。



圖 1 IWA 理事大會照片(上：大會會議；下：郭理事長、王教授與林教授與會場門口合影)

在會長開場後，即由執行長 Kala Vairavamoorthy (Kala) 報告 IWA 會務，包括財務狀況，2021 及 22 的預期，其中包括出版之影響、中國大陸封閉影響，包括整體存款增加，會員整體增加，支持 15 個專家委員會會議、出版專家委員會報告，取得大額 YWP 贊助等。另外，2021 年原本雙年會改成線上會議，獲得很大成功，2022 年有 14 場線上會議，超過 5000 人參加。後續規劃重點包括比爾蓋茲基金會的計畫執行、氣候智慧水務行動(Climate Smart Utilities (CSU) Initiative)、數位水務(Digital Water Program, DWP)等。在亞洲會員部分，南亞成立新辦公室、

會員大幅成長(8%)，2019 年之後包括有孟加拉、玻利維亞、厄瓜多、越南、斐濟等加入會員，以及目前洽談中的尼泊爾、柬埔寨。圖 2 為近年 IWA 會員人士變化情形。

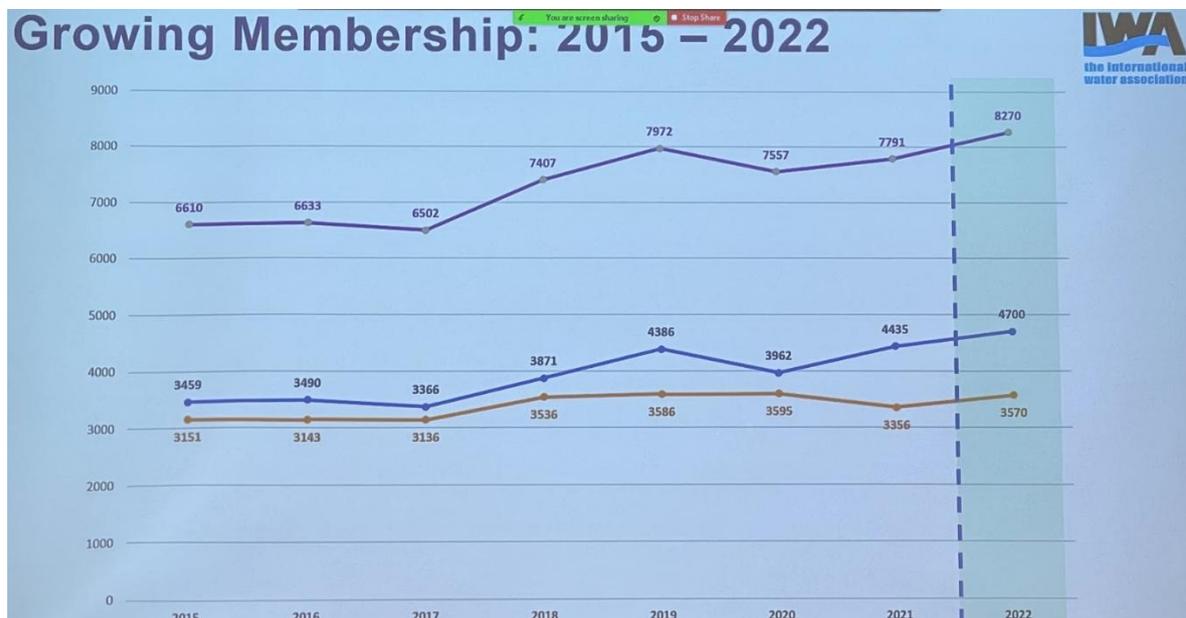


圖 2 IWA 近年會員人數變化

IWA 財務長 Marie Whaley 報告 2021 年財務年報、會計師報告、及協會財務狀況，並提出 3 項待決議議案，包括 1. 通過 2021 年財務報告；2. 持續聘用會計師(Sayer Vincent 事務所)；3. 同意會計師的酬勞。三項議案均無人反對，通過。IWA 出版公司捐贈給 IWA 經費因為逐年轉換成開放期刊(open access)，因此略減，會員費由 2015 年開始維持穩定，2022 年因為 WWCE 雙年會收入增加，南京辦公室捐贈款延後；整體而言，預期 2022 年財務維持穩定。

其後有三個簡短報告，首先策略委員會(主席 Walter Kling)說明 2021 及 2022 年策略委員會開會情形，2019 至 2024 年的策略計畫仍包括五個重點：連結與平衡的會員、最新水知識的提供者、專業人員交換水知識的空間、研究與應用的橋樑、以及織成永續發展目標的支持者。其次會員與鏈結委員會(Members and Engagement Committee)主席 Enrique Cabrera 報告包括 IWA 的數位轉型、會員分析、區域策略、水務公司會員、以及即將啟動的 IWA Connect Plus 及知識圖書館，尤其後者將加強數位化應用，可以提供各會員單位分享相關知識。第三個報告者為治理及提名委員會(Governance and Nominations Committee)，由 Hamanth Kasan 報告，包括各式獎項及會員提名事務。

本次會議並包括選舉資深副會長及副會長、行使常務理事會任命同意權。以下說明其結果。

(a) 選舉副會長(任期 2022 年 9 月-2024 年 9 月)

副會長有 2 位候選人，要選出 1 位資深副會長及 1 位副會長。首先由兩位候選人，Daniel Nolasco (阿根廷與加拿大雙重國籍)、及 Mary Whaley(法國籍)分別發表政見及接受提問，然後進行選舉。選舉結果顯示 Daniel Nolasco 獲得 23 票、Mary Whaley 獲得 29 票，後者當選資深副會長、前者為副會長。

(b) 行使常務理事會(Board of Directors, BOD) (任期 2022 年 9 月-2024 年 9 月)任命同意權。

本次由會長提出共 14 位常務理事會成員，包括會長、2 位副會長(前案選舉通過)、執行長、財務長、策略委員會主席、出版委員會主席、及 7 位常務理事組成；其中 10 位為續任或當然常務理事、4 位為新聘。人選分配包括歐洲 5.5(其中斯里蘭卡籍的執行長 Kala 算一半亞洲、一半歐洲)、亞洲 4.5、美洲 3 及非洲 1 位。其中學術界 7、顧問公司 2、水務公司 5；男女比 10 比 4。會中無異議通過常務理事會任命。

會議並報告出版相關事務，由 IWA 出版委員會主席 Peter VanRollegem 說明目前 IWA 期刊出版策略，包括由 2021 年多數期刊改成開放取得(Open Access, OA)，並開始由作者負擔出版費用 (Article Processing Charge, APC) 逐漸改成 S2O (Subscribe to Open)。並說明美國已通過 2025 年後，所有政府補助的研究，論文需改成 OA，如果綜合歐洲許多國家開始的 OA 政策，預期期刊會逐漸轉成 OA；報告中並說明 Clarivate 公司將自 2023 年中提供所有 ESCI 期刊影響因子(Impact Factor)，IWA 旗下期刊也逐年增加影響因子，這些對於學術出版都將產生很大的影響。

最後會議報告水大會情形。本屆哥本哈根雙年會，註冊人數 3551 人(歷史新高，已經比東京多)，來自 102 國，46% 來自北海區域，86%高收入國家、57%為會員，大會分成 19 個平行場次，包含 100 技術場次(Technical Session)、63 場工作坊(Workshop)、38 場論壇(forum)、以及 500+篇海報論文(Poster)。2024 年將於加拿大多倫多、2026 年將於英國蘇格蘭 Glasgow 舉行

當日晚上，並由水利署署長賴建信、國際關係委員會主任委員林財富代表參加 IWA 會長晚宴。該晚宴係於哥本哈根市政府舉辦，IWA 會長、執行長、本屆 WWCE 主席、以及市長並蒞臨致詞。會中並頒發各項紀念牌獎項，給前任會長、及 IWA 出版品等獎項(圖 3)。



圖 3 IWA 會長晚宴(左圖：市長致詞；右圖：前會長致詞)

3. 亞太地區委員交流及會議宣傳

原本依往例，在 WWCE 水大會期間，IWA 或是 IWA 亞太地區委員會 (ASPIRE Council) 主席(通常是前任主辦國)，會協助召開 IWA 亞太地區委員會 (ASPIRE Council) 會議；但本次會議亞太地區辦公室及前屆主辦單位香港代表，均無人前往參加，因此會議並未舉行。

為宣傳 2023 年高雄亞太地區會議(2021 IWA-ASPIRE Conference)，邀請亞太地區國家代表帶領各國代表與會，因此本次也特別利用 IWA 大會國家代表會議早餐期間，進行聯誼及宣傳。圖 4 為與亞太地區委員及其他地區委員的聚會照片；其中日、韓、菲、馬等國家均承諾積極協助宣傳並帶隊參加。



圖 4 左：我國代表與日本、韓國、菲律賓代表合影；右：與會多國委員合照

4. 2022 國際水協會世界水大會暨展覽會

國際水協會世界水大會暨展覽會(IWA World Water Congress & Exhibition, IWA WWC)是主題涵蓋整個水領域專業人士的盛會。參加 IWA WWC 包括專業研討會、水事業展覽及各項活動的人員常達到 10,000 名以上，與會水專業人員來自包括各種水事業(顧問公司及水/廢水事業單位)人士、學術及研究單位水專業人員及政府部門水管理部門相關人員。在前後總計 6 天的活動中，來自不同水相關領域的專業主管、決策人員、研究人員和業界代表共同參與盛會，研商各種不同水議題的解決方案。表 2 為大會議程安排一覽。

圖 2 大會議程安排一覽

Track 1 WATER UTILITY MANAGEMENT	Track 2 WASTEWATER TREATMENT AND RESOURCE RECOVERY	Track 3 DRINKING WATER AND POTABLE REUSE	Track 4 CITY-SCALE PLANNING AND OPERATIONS	Track 5 COMMUNITIES, COMMUNICATION AND PARTNERSHIPS	Track 6 WATER RESOURCES AND LARGE- SCALE WATER MANAGEMENT
Sunday 11 September	Monday 12 September	Tuesday 13 September	Wednesday 14 September	Thursday 15 September	
	KEYNOTE PLENARY 09:00 – 09:50				
	BREAK 09:50 – 10:30				
	SESSION 1 10:30 – 12:00				
	LUNCH 12:00 – 13:30				
	SESSION 2 13:30 – 15:00				
	BREAK 15:00 – 15:45				
OPENING CEREMONY 16:00 – 18:00	SESSION 3 15:45 – 17:15				CLOSING CEREMONY 15:15 – 16:45
EXHIBITION OPENING & WELCOME RECEPTION 18:00 – 20:00 Exhibition Hall	KEYNOTE PLENARY 17:30 – 18:20				
					GALA DINNER Evening

丹麥自翔是一個實現永續水管理和技術的生活實驗室(live laboratory)，其水環境建設由統一的水務部門在創新和跨部門合作的夥伴關係中所開發及設計。本次 IWA WWC 於丹麥哥本哈根舉辦，由於哥本哈根的城市規畫特別著重對於氣候變遷調適的重視，城市各個不同區域都很容易看到海綿城市、低密度開發、區域滯洪設計的元素，城市建築也有特色。也因此在此次 IWA WWC 大會上，丹麥

水務部門透過議程安排及展覽會場設置專區的方式分享其在達成 SDG 目標及因應氣候變遷調適的實踐方案，包括城市水管理、以地下水為基礎的飲用水供應、暴雨水管理、氣候變遷適應、能源和資源效率與回收等作為。為達成此目的，此次大會除了邀請水領域專業人士與會外，特別鼓勵耗水行業、農業發展、建築師和城市規劃師、水文領域學者、土壤和地下水專家、社會科學、資料通信技術人員、以及金融人員參與，和其他水環境領域相關人員共同研商達成未來永續發展指標的做法。

大會除了在各相關議程報告及討論政府及產業相關水部門(water sector)在可持續發展目標(SDG)方面的進展，並將重點放在專門針對水和衛生設施的可持續發展目標 6 (SDG 6)上，此外，此次大會亦鼓勵針對水與所有 17 項 SDG 目標的交互作用關係的討論，因此相關議程多可看到與 SDG 連結的討論。為了達到這個目的，此次大會除一般研討會常有的議程安排外，也辦理多個高峰會議(summit)，邀請與會人員在不同主題的高峰會議中透過不同產、官、研部門主管人員的參與，由管理層面研商未來因應氣候變遷對水環境的影響及可採取的調適措施，所有與會人員也可藉著各個議程、工作坊(workshop)中不同案例研究報告以及與會人員分享各國水領域人員透過計畫執行及相互合作實現 SDG 的範例中透過分析及討論來找出可能的調適方案。

4-1 大會會場

此次大會於哥本哈根 Bella Center 舉辦。Bella Center 位於市中心和哥本哈根機場之間的 Ørestad，可由哥本哈根各地區搭乘捷運抵達。其室內面積達 121,800 平方公尺，可容納 20,000 人，是 Scandinavia 的第二大展覽和會議中心。因為面積大，Bella Center 的大會堂(Congress Hall) 可以被劃分成三個可容納至多 4,200 人的大會議廳，四個演講廳可分別容納 310-930 人，會議區可彈性區隔成分別容納 2-400 人的 63 個會議室，整體場地範圍相當廣，此次 IWA WWC 大會僅使用其中一部分的設施。

4-2 大會開幕式

大會開幕式於當地時間 9 月 11 日(星期日)下午四時舉行。開幕式由 IWA 執行長(Executive Director) Kala Vairavamoorthy 主持。整個開幕式內容除了 IWA 會長 Tom Mollenkopf、此次丹麥大會會長 Anders Bækgaard 及哥本哈根主辦單位及相關貴賓致詞外，重要內容包括頒發 IWA 各項獎項(包括 Global Water Award、Gender Diversity and Water Award、Young Leadership Award、Water & Development Award for Research 以及 Water & Development Award for Practice)及表演節目。此次開幕式的表演由哥本哈根鼓隊(Copenhagen Drummers)擔綱，雖僅有四人上場表演，仍展現其特色，獲得許多掌聲。圖 5 為開幕式場景；圖 6 為 IWA 會長 Tom

Mollenkopf 於大會式致詞及前會長 Glen Daigger 捐贈青年基金。



圖 5 2022 大會開幕式會場點出本次大會的主題 – Water for Smart Livable Cities

此次大會開幕式上也發布了兩個與年輕水專業人士(YWP)有關的公告：其一為由創始人 Patty Daigger 和 Glen Daigger 所捐贈，為鼓勵年輕水專業人士投入水事業，培養年輕水事業領袖人才而創建的捐贈基金(endowment fund)(圖 7)；以及宣布資助年輕水專業人士參加明年由 Grundfos 贊助的聯合國永續發展目標進展檢討會議(review progress meeting)。



圖 6 左：IWA 會長 Tom Mollenkopf 於大會式致詞；右：Glen Daigger 前會長捐贈 YWP 基金

大會開幕式也安排一場主題演講(Plenary Speech)，由丹麥及格林蘭地質調查中心(The Geological Survey of Denmark and Greenland (GEUS), Denmark)的 Jason Eric Box 教授以 Rapid Arctic Climate Change and Water Issues Around the World 為題發表演說。自 1994 年以來，Jason Box 教授自 1994 年以來已在格陵蘭島進行 20 多次的調查，調查內容涵蓋格陵蘭冰蓋的變遷。他除了是三份政府間氣候變化專門委員會(IPCC)報告的特約作者外，也是北極理事會北極監測和評估計劃(AMAP) 的主要成員。演講內容圍繞北極氣候的快速變化、格陵蘭冰蓋的溶解以及所連動的全球水資源問題。演講內容提到北極圈氣候暖化速度四倍於全球的平均暖化速度，其所面臨的問題將會直接影響全球的水資源議題。在大會開幕式以此為主題進行演講，除了展現丹麥的水資源特性外，也對此次大會主題下了註解，再次強調水資源永續發展及 SDG 6 的重要性。

4-3 大會議程安排

本次世界水大會以「Water For Smart Liveable Cities」為主題。丹麥一直以水資源有效利用、具備因應氣候暖化的彈性自豪，具備在城市智慧水利用領域上領先世界的地位，因此特別強調對於探索智能、整體和宜居的城市用水解決方案，並統合各種智能系統之間的加成作用，使城市能夠適應不斷變化的氣候，同時提高生活品質和人民福祉。在這個概念下，整個大會議程安排可以看到對於氣候暖化調適、智慧管理、數位化科技等在水環境領域應用的重視。除了大會開幕典禮的主題演講(Plenary Speech)外，其他的主題演講包括城市水環境中的建築彈性、達到永續發展指標 SDG 6 的路徑、強化社區對於永續水利用的概念、數位化水事業、如何在氣候暖化的時代中發展水事業、如何由廢污水系統中觀察疫情大流行等等主題，都可以看到此次大會所關切的問題。

除了大會安排及邀請的主題演講，此次大會議程安排可大略包括下列主題：

1. 水事業及水務管理
2. 廢污水處理及水資源回收再利用
3. 飲用水和廢污水處理後之飲用水再利用(potable reuse)
4. 城市規模之市鎮規劃及操作
5. 社區、溝通及夥伴關係建立
6. 水資源及大規模水環境管理

在這些主題下，大會也安排數個跨主題的議程，特別著重數位水 (digital water)、水事業管理(utility management)、循環經濟(circular economy)、氣候變遷調適(climate change adaptation)等。在這些主題之下，大會總計安排 100 個論文發表的技術議程(technical sessions)、63 個工作坊(workshops)、38 個論壇(symposiums)、以及包括 500 餘篇海報論文的 poster session。這些論文發表、訓

練、講習以及各種高峰論壇、事業論壇(business forums)等活動均包含在大會安排的 19 個平行進行的時段中進行。此次大會吸引來自 102 個國家共 3551 個人員註冊參加。其中 57%為 IWA 會員，46%來自北歐國家。根據歷年註冊人數統計，此次繳交註冊費參加大會的人數為歷屆最高，在加上參加展覽的人員及各種工作人員，此次與會人數超過萬人。由於 IWA 有超過 50 個專家群 (specialists group)，各專家群也利用此次大會召開個別的管理委員會及開放與會人員自由參加的群內會員會議，除宣達 IWA 的各項政策、活動外，也利用機會邀請 IWA 會員加入各專家群，以增加專家群的活力及影響力。

此次大會投稿文章數量多，加上各個工作坊及論壇的主持人可自行邀請講者參與會議，因此口頭論文發表(包括工作坊及論壇之報告及演講)就依照主題安排在不同的時段、會議室進行。以我國近年廣受重視的新興污染物議題為例，此次大會與新興污染物相關主題有關的議程就包括「Future Challenges for Removal of Micropollutants in Wastewater Treatment Plants」、「Water Reclamation for Non-Portable Reuse」、「Micropolastics as Emerging Contaminants of Concern」、「PFAS as Emerging Contaminants of Concern」、「Micropollutants as Emerging Contaminants of Concern」、「Pharmaceuticals as Emerging Contaminants of Concern」、「Emerging Contaminants (PFAS, Pesticides and Others)」、「Emerging Pathogens and their Management in Drinking Water and Water Reuse」、「Health Risk Assessment of Antimicrobial Resistance in Water Systems」、「Microbial, Chemical, and By-product Risk Assessment」、「Microplastics in Wastewater and Biosolids」等議程中。大會安排這多個議程來進行論文發表，顯示此議題受重視的程度。除此之外，在奈米污染物 (nanomaterial)、高級氧化 (AOPs)、生物處理及人工濕地等相關議程亦有多篇論文探討新興污染物評估及控制之議題。由於新興污染物議題廣受重視，每個會場都擠滿與會者，一些進不了會議室的與會者只能在門外聽講。

除了學術性質的研討會議程，在展覽會場也安排了相當數量的技術論壇，由與會的業界代表就各該公司的產品及技術與其他業界人員及與會者進行交流。由於參與展示的都是較為先進的監測技術、處理設備及管理軟體，在展覽區的技術論壇隨時可看到與會人員聚集聽講及討論。就水事業單位及水工業界的人員來講，展覽會場提供了另一種交流的機會。我國也由水利署召集業者代表組成參展團隊，在展覽區設置攤位，介紹我國在水資源管理及智慧水科技方面的成果，同時宣傳我國將在 2023 年 10 月主辦 IWA 亞太區域會議(2023 IWA ASPIRE)，邀請與會人員到台灣參加會議。圖 7 為我國部份與會人於展覽會場水利署攤位前合影、圖 8 為大會展場由顧問公司及事業單位提供的技術論壇。



圖 7 我國與會人於展覽會場水利署攤位前合影



圖 8 大會展場由顧問公司及事業單位提供的技術論壇

4-4 操作挑戰(Operations Challenge)

為鼓勵水相關事業實務操作人員勇於挑戰及創新，此次大會有史以來第一次辦理技能競賽，並成為 IWA WWC 活動的一個項目。在 IWA 此次辦理的首屆操作挑戰賽中，共有 7 支國際團隊在三項實務操作技能上進行角逐，整個挑戰賽並在 Bella Center 的展覽區舉行，現場也開放所有與會者觀看，了解操作人員如何處理各種突發狀況。以往在美洲自來水協會(AWWA)的年會中就有由各水事業單位參加的現場操作競賽，但在 IWA WWC 的研討會中並未辦理過類似活動。IWA 也說明此次舉辦操作挑戰的靈感來自水環境協會研討會(WEFTEC)所辦理活動的模式，並由大會聯絡幾個單賣水事業協會及贊助商合作實現此項競賽的舉辦。

在操作挑戰賽中，由三人組成的團隊將在每場比賽中針對三種常見的水部門技能進行競賽，以爭取最高得分方式進行比賽。每個技能類別的優勝者和三項技能的總冠軍都可獲得獎勵，辦理競賽的目標是強調日常專業操作和維護技能在水事業單位中的重要性。照片如圖 9。

操作競賽所競爭的三項關鍵技能領域包括維護、收集系統和現場安全，並依照一個標準作業程序進行各項工作。

維護：測試與賽者對泵站問題的反應。與賽小組必須檢視和檢查泵站中某台泵的軸封狀況。此外，也必須檢查導軌支架(guide rail holders)和導軌是否有足夠的維護和操作。最後將檢查過的泵重新裝回泵站。

收集系統：模擬下水道系統工作的問題。一條 8 英寸的 PVC 下水道有洩漏。在這項挑戰中，與賽團隊必須修理管材，並且必須將新的客戶接管連接到一條 4 英寸的 PVC 管。

安全：這項挑戰任務涉及從檢修孔中救出一名昏迷的同事，該同事因檢修區域內的閥門墊圈磨損而受到未知氣體或缺氧的影響而昏迷。團隊必須營救該同事，修理閥門，並安全地將管線重新投入使用。

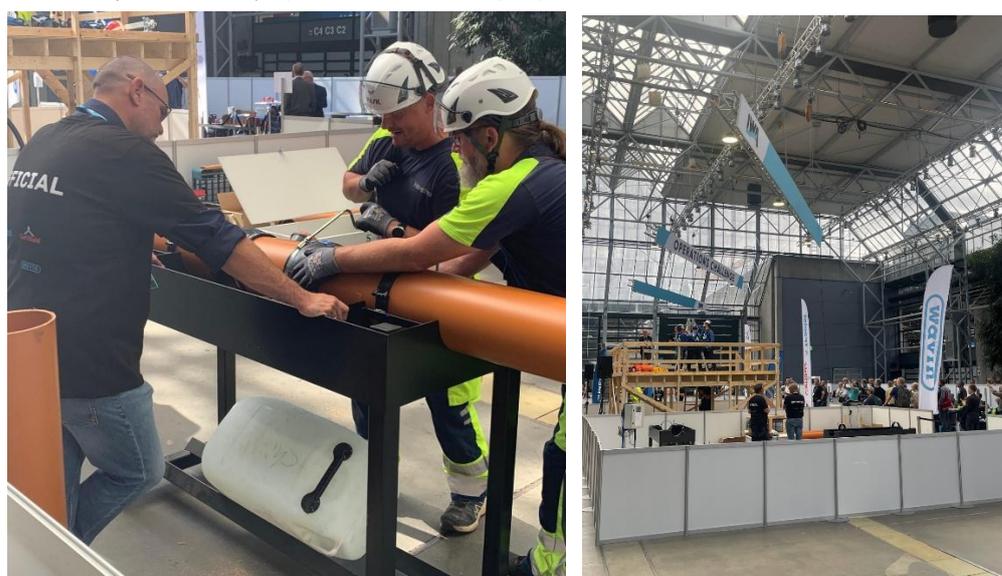


圖 9 大會辦理的技能競賽 – 污水收集系統修理及接管競賽

4-5 技術參觀

大會在學術研討會及展覽結束後安排了 11 個參觀導覽行程，由與會人員負責報名參加。行程安排之主題包括地下水保護及淨水場參觀、廢污水處理及水資源回收再利用、漏水監測技術、宜居城市之氣候變遷調適、氣候變遷調適及防洪(哥本哈根港)、港灣水質改善及碳中和廢污水處理、廢污水處理及自然環境復育、工業區整合水資源管理、宜居城市水資源管理、北歐(芬蘭)水資源利用及管理參觀、以及瑞典有關報與水資源及廢污水處理的技術參觀。由大會所安排的技術參觀內容，可以大略了解哥本哈根主辦此次大會所希望傳達該市及其他北歐國家在建置宜居城市過程中對於城市智慧水管理及氣候變遷調適上的努力。

4-6 閉幕式及交接

大會閉幕式在 9 月 15 日(星期四)下午三時舉行，主要進行內容包括主辦單位的感謝(包括籌備委員會及 program committee 等)、頒發海報論文獎，並舉行一場 Harremoës Lecture 演講。Poul Harremoës 教授為丹麥哥本哈根大學環境工程系教授，曾任 IWA 前身 IAWPRC 會長、帶領哥本哈根大學環境工程系獲 1992 年斯德哥爾摩水獎(Stockholm Water Prize)，對於國際水領域研究具重大貢獻，因此成立此演講以紀念其貢獻。本次演講者為他過去的博士後研究員，現任 IWA 期刊 Water Science and Technology 總編輯、奧地利 Innsbruck 大學都市水管理教授 Wolfgang Rauch，演講題目為 Water for Smart Livable Cities。演講中由當前挑戰，如新冠肺炎疫情、戰爭、全球資源/能源危機及氣候變遷與乾旱開始，介紹汙水流行病學發展的成功，帶到科學溝通可能需要借助專業人士，以及要發展更適合的城市水管理更需要系統性的思維，需要長期的努力。

會議並宣布期盼大家加入推動城市游泳，Global City Swim，希望改善城市水質及環境。最後並由本屆主辦主席 Anders Baegaard 交接給下屆多倫多 WWCE 主席 Peter Vanrolleghem，完成本次會議(圖 10)。

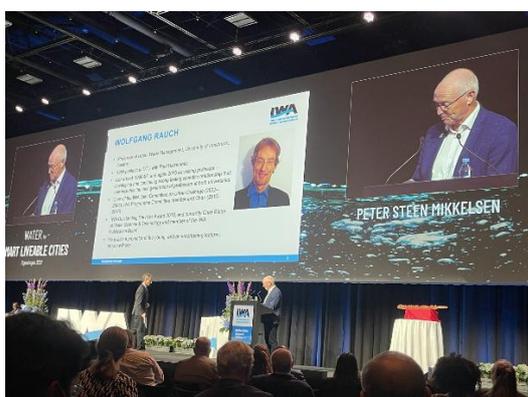


圖 10 上：閉幕式一景；下左：主持人介紹專題演講人 Wolfgang Rauch 教授；
下右：哥本哈根主辦單位將象徵大會的權杖交給加拿大多倫多主辦單位

三、與會心得

- (1) 本屆藉由參與 IWA 理事大會，以了解 IWA 財務、策略、規劃等方向，除了參與 IWA 營運、宣傳台灣會議主辦之外，並積極了解目前國際上水務發展策略。目前 IWA 及國際水事業更強化數位水務(例如數位孿生)、更積極邀請發展中國家及青年水專家參與會議、資訊更朝向數位化及容易取得(降低資訊不平)、結合與氣候變遷及永續發展等方向。
- (2) IWA 期刊出版，開始朝向開放取得(Open Access, OA)，並開始由作者負擔出版費用 (Article Processing Charge, APC) 逐漸改成 S2O (Subscribe to Open)。OA 在歐洲許多國家已開始實施，美國也通過 2025 年後，政府補助研究也將以大眾可以取得的方式為出版主流，我國學術界及出版單位，需密切意此轉變並調整出版及發表策略。
- (3) 此會會議在哥本哈根舉辦。由於丹麥強調自己是一個實現永續水管理的生活實驗室(live laboratory)，哥本哈根也強調城市建設對於氣候變遷調適的重視，因此廣泛的利用會議議程及技術參觀的機會介紹哥本哈根在海綿城市、低密度開發、區域滯洪方面的設計，分享其在達成 SDG 目標及因應氣候變遷調

適的實踐方案。哥本哈根市政府在這個研討會上把握各種機會介紹自己，同時宣傳其城市建築設計的特色，邀請與會者參加 2023 年在哥本哈根舉行的建築展，政府部門對於研討會的支援、重視及善用會議舉辦宣揚市政建設的態度值得學習。

- (4) IWA 在此次會議首次辦理操作競賽，透過維護、收集系統和現場安全三項關鍵技能的競賽，測試與賽人員是否依照標準作業程序進行各項工作。在會場看到參與競賽的人員穿著工作服、配戴完善的安全配備並依照標準作業程序進行各項作業。由於會場外就有建築工地正進行施工，可直接看到工地人員都穿著工作服(制服)並配戴安全配備，亦即施工場所都能落實安全規範。無論在安全配備使用及依照標準作業程序進行各項作業的態度，都值得我方水事業施工人員參考及學習，以保障施工人員安全及工程品質。我國未來在自來水協會及廢水研討會辦理時，或許可考慮舉辦類似競賽，以提升工作人員之榮譽感、落實施工安全並維護工程品質。
- (5) 此次 IWA WWCE 會議，是 IWA 三年來第一次大規模會議，在議程安排、場地布置、展覽、晚宴、表演等，尤其在結合數位化及線上部分，這些辦理方式，可以提供明年主辦 ASPIRE 會議參考。