

出國報告（出國類別：開會）

赴澳洲雪梨參加 第 75 屆國際執行委員會會議暨 第 9 屆亞洲區域會議

服務機關：農業部農田水利署

姓名職稱：黃瓊瑤專門委員、陳聖義簡任正工程司兼處長、廖文森
副處長、胡雅婷組長、張尹騰站長、張育峯助理工程師
兼站長

派赴國家：澳洲

出國期間：中華民國 113 年 8 月 31 日至 9 月 7 日

報告日期：中華民國 113 年 11 月 21 日

摘要

第 75 屆國際執行委員會會議暨第 9 屆亞洲區域會議於 9 月 2 日至 9 月 6 日在澳洲雪梨舉辦，此次會議共有近千位官員、學者與專業人士參與。國際灌排協會中華民國國家委員會(CTCID)由吳瑞賢主席帶領，代表團成員來自全臺農業部農田水利署暨管理處、大專院校、研究單位等，共 29 名組成，包含工作小組委員、團體會員代表、秘書處人員以及論文發表者。

今年度持續擴大參與工作小組，提名闕雅文教授、張煜權教授、胡明哲教授、陳志昇博士、譚智宏博士、許舒涵助理教授、余化龍教授、廖國偉教授、許少瑜教授、鍾秉宸助理教授、陳豐文博士、許少瑜教授、丁崇峯博士、王聖璋教授分別新加入共 7 個工作小組：灌溉史工作小組、水、糧食與能源工作小組、社會經濟轉型下之灌溉排水工作小組、氣候變遷工作小組、土地排水工作小組、雨水集蓄工作小組以及永續海岸環境再生工作小組，以上皆為大會所接受。

委員亦積極爭取工作小組職位，在 11 個工作小組中，7 個由 CTCID 委員擔任核心職務。分別為吳瑞賢主席擔任氣候變遷工作小組主席、高瑞棋博士擔任永續海岸環境再生工作小組主席、張煜權教授擔任價值工程下的現代灌溉發展：組織與制度管理工作小組副主席、余化龍教授擔任灌溉用水與發展工作小組副主席、胡明哲教授擔任水、糧食與能源鏈結工作小組秘書、許少瑜教授擔任土地排水工作小組秘書，陳豐文博士擔任雨水集蓄工作小組秘書。

第 9 屆亞洲區域會議主題為「在氣候日漸難以預測的情況下，灌溉在糧食安全與永續城市綠地上扮演的角色」，子題如下：

- 一、投資：投資適用、具成本效益的技術，以協助終端用戶採用永續性灌溉方法（環境、社會、公司治理）。
- 二、治理：找出並解決結構性與政策性問題，以採納更佳的灌溉方法。

三、能力發展：為實踐永續灌溉，須確保終端用戶有能力取得並使用該知識和系統。

代表國家擔任 ICID 工作小組委員是榮譽，亦是沉重的負擔，除平時需配合小組決議推動國際事務，每年亦需排除自身工作，參與年會活動，需有相當的服務熱誠及經費支援以為支撐。CTCID 籌組代表團出國宣揚我國灌溉技術，藉由國際灌溉排水協會平台與各國穩定交流互動；未來將持續致力於發展與各國和諧共處之道，擴大行銷推廣臺灣經驗，建立與其他國家之實務合作契機，推展農業外交。

目 錄

摘要.....	I
目錄.....	III
表目錄.....	IV
圖目錄.....	V
附件目錄.....	VI
壹、 目的.....	1-1
一、 國際灌溉排水協會介紹.....	1-1
二、 年會目標.....	1-5
貳、 過程.....	2-1
一、 2024 年會代表團團員.....	2-1
二、 2024 年年會議程.....	2-14
三、 臺灣經驗對外分享.....	2-18
四、 與各國國家委員會積極交流.....	2-21
五、 國外最新概況.....	2-22
參、 心得與建議.....	3-1
肆、 參考資料.....	4-1

表目錄

表 1-1	ICID 積極會員國	1-2
表 2-1	代表團成員	2-6
表 2-2	年會議程	2-14
表 2-3	年會預告	2-24

圖目錄

圖 2-1	澳洲雪梨國際會議中心.....	2-12
圖 2-2	農田水利署暨管理處出席成員於會場合影.....	2-12
圖 2-3	CTCID 代表團於開幕典禮合影.....	2-13
圖 2-4	林佳融秘書報告亞洲糧食安全-臺灣情形.....	2-19
圖 2-5	亞洲區域會議參加人員合影.....	2-19
圖 2-6	研習會參與盛況.....	2-20
圖 2-7	年會開幕式暨新書發表會.....	2-21
圖 2-8	吳瑞賢主席、廖國偉副主席、陳志昇秘書長、黃瓊瑤專委與韓國代表團交流.....	2-22
圖 2-9	吳瑞賢主席與陳志昇秘書長參與第 75 屆國際執行委員會議.....	2-25
圖 2-10	陳豐文博士、許少瑜教授、鍾秉宸教授、卓宇謙助理技師參與雨水集蓄工作小組會議.....	2-35
圖 2-11	闕雅文教授、劉日順博士、張煜權教授、王聖瑋教授、陳清田教授、黃瓊瑤專委、廖文森副處長、胡雅婷組長、張尹騰站長及張育峯站長參與價值工程下的現代灌溉發展：組織與制度管理工作小組會議.....	2-35
圖 2-12	博覽會參觀人員絡繹不絕.....	2-36
圖 2-13	參展廠商展示管路相關設備.....	2-36
圖 3-1	工作小組委員於年會後舉行交流會議.....	3-5

附件目錄

- 附件 1 氣候變遷工作小組國際研習會議程
- 附件 2 「灌溉與排水與亞洲糧食安全」國家報告書-臺灣簡報
- 附件 3 「灌溉與排水與亞洲糧食安全」國家報告書-臺灣專章

壹、目的

一、國際灌溉排水協會介紹

國際灌溉排水協會(International Commission on Irrigation and Drainage, ICID) 係聯合國國際糧農組織(FAO)及世界銀行等機構於 1950 年 6 月 24 日成立，為二次世界大戰後綠色革命的前線組織，以科學傳播、技術交流和非營利為目，於 1993 年改為國際非政府組織(INGO)，計有 110 個會員國，迄今常態參與會員國為 78 國，包括：17 個非洲國家委員會、6 個美洲國家委員會、28 個亞太區域國家委員會，以及 27 個歐洲國家委員會，全球目前逾 90%灌溉區域皆為 ICID 的服務範圍。

ICID 為全球當前最重要的國際農田水利組織，致力成為科學知識的傳播平台。其宗旨為灌溉、排水、防洪及環境管理等技術研討，以達到永續灌溉農業環境維護，提升世界糧食的生產力。然，因應趨勢演進，ICID 積極回應當前急迫議題，擴大到氣候變遷與極端洪災旱災、非常規水資源開發運用、水資源管理、水、糧食與能源鏈結、水資源與糧食安全、生質能，以及灌溉排水帶來的環境衝擊等。總體目標為透過永續鄉村發展脫離貧窮與飢餓，建立用水安全的世界。ICID 對全球對話及倡議行動貢獻良多，如世界水論壇、世界水資源發展報告等參與，確保在整合性水資源管理架構下推動農業水管理實務，以達到永續發展的共同目標，並與聯合國永續發展目標(SDGs)相呼應。

目前 ICID 於水管理技術和處理相關問題已累積超過 70 年的豐富經驗，每年定期舉行國際執行委員會議及技術活動委員會所屬之工作小組會議，並輪流搭配國際灌溉排水研討大會、區域研討會以及世界灌溉論壇。此外，每年亦分區辦理非洲區域研討會、亞洲區域研討會、歐洲區域研討會及美洲區域研討會，以討論該區域的特色及全球性議題，並出版專題報

告供各會員國參考。ICID 亦集結專家創立國際著名《灌溉與排水》(Irrigation and Drainage)期刊，由 Wiley 發行出版，為農田水利領域的重要參考刊物。

ICID 認同未來世代的農業實作人員需要接受更好的培訓，因此建立全球青年專家社群，目前涵蓋 4,000 名青年專家，由 ICID 資深前輩提供訓練指導。作為全球關懷與知識分享型組織，這種因應青年學者專業生涯發展需求的行動可為 ICID 特有作法。

表 1-1 ICID 積極會員國

編號	國家	縮寫	加入年份
1	澳洲	IAL(ICID NCA)	1952
2	孟加拉	BANCID	1973
3	布吉納法索	CNID-B	2014
4	加拿大	CANCID	1956
5	中國	CNCID	1983
6	克羅埃西亞	CRCID	1993
7	埃及	ENCID	1950
8	愛沙尼亞	ESTICID	2001
9	斐濟	FIJICID	2010
10	芬蘭	FINCID	2000
11	法國	AFEID	1953
12	匈牙利	HUCID	1955
13	印度	INCSW (INCID)	1950
14	印尼	INACID	1950
15	伊朗	IRNCID	1955

16	伊拉克	IRQCID	2006
17	愛爾蘭	IRCID	1978
18	義大利	ITAL-ICID	1950
19	日本	JNC-ICID	1951
20	哈薩克	KAZCID	2006
21	韓國	KCID	1969
22	馬拉威	MALCID	1967
23	馬來西亞	MANCID	1958
24	馬利	AMID	2005
25	墨西哥	MXCID	1951
26	摩洛哥	ANAFIDE	1959
27	緬甸	MNCID	1962
28	尼泊爾	NENCID	1973
29	荷蘭	NETHCID	1950
30	奈及利亞	NINCID	1970
31	巴基斯坦	PANCID	1953
32	菲律賓	PNC-ICID	1956
33	葡萄牙	PNCID	1954
34	羅馬尼亞	CNRID	1992
35	俄羅斯	RUCID	1955
36	沙烏地阿拉伯	SACID	1977
37	斯洛維尼亞	SINCID	1992

38	索馬利亞	SONCID	2017
39	南非	SANCID	1993
40	西班牙	CERYD	1955
41	斯里蘭卡	SLNICID	1950
42	塔吉克	TAJCID	2014
43	泰國	THAICID	1950
44	土耳其	TUCID	1954
45	烏克蘭	UACID	1996
46	英國	IWF/ICID.UK	1951
47	美國	USCID	1951
48	烏茲別克	UzNCID	1994
49	尚比亞	ZACID	1966
50	辛巴威	ZwCID	1955
51	阿富汗	AFGICID	2018
52	喬治亞	GENCID	2018
53	越南	VNCID	2018
54	臺灣	CTCID	1969

二、年會目標

我國於 1969 年由農復會(現農業部)申請加入國際灌溉排水協會，至 1995 年由有關機關及團體共同組成社團法人國際灌溉排水協會中華民國國家委員會(Chinese Taipei Committee, International Commission on Irrigation and Drainage, 簡稱 CTCID)，旨在透過組織，以專業化之團隊，促進國內外灌溉排水相關學術、技術之交流，以提升我國灌溉排水知識及技術水準。我國國家委員會迄今計有官方、學術單位、農田水利署等 40 個團體會員。早期由政府機關派員參加相關國際活動，現今則由產官學各領域之團體會員每年組織代表團參與國際灌溉排水協會年會。我國國家委員會積極參與國際灌溉排水協會相關事務，除了每年參與年度大會及各項研討會議，亦曾有代表擔任研討會論文審稿委員、各相關技術工作小組主任委員及委員等。我國成員表現亮眼，且於 ICID 之工作小組擔任要職，頗具影響力。同時透過與各國專家及農田水利專業領導人交流，不僅充分吸收國外新知掌握世界趨勢，更將臺灣優良的農田水利技術與政策發揚於國際，建立臺灣之國際地位。歷年來，多次面對臺灣國際外交之艱難處境，代表團均能妥善處理，積極貢獻心力與智慧。一則與國際友人維持良好情誼，爭取生存空間；二則致力於發表學術及技術相關論文著作，充分展現我國灌溉排水之專業實力。

透過實質參與 ICID 年會，發揮 CTCID 國際灌排技術交流的角色，協助政府加強與他國交流契機，進而拓展國家間之交流合作活動，提升我國於國際的能見度，拓展農業外交。

貳、過程

一、2024 年會代表團團員

表 2-1 代表團成員

吳 瑞 賢		
	服務機關	中央大學土木工程學系
	職 稱	特聘教授
	參與會議	<ul style="list-style-type: none"> 氣候變遷工作小組國際研習會 第 75 屆國際執行委員會會議(IEC) 技術活動委員會會議 氣候變遷工作小組會議
	ICID 擔任職務	<ul style="list-style-type: none"> 國際灌排協會中華民國國家委員會 主席 氣候變遷工作小組 主席 亞洲區域工作小組 委員 技術活動委員會 委員
廖 國 偉		
	服務機關	臺灣大學生物環境系統工程學系
	職 稱	教授兼系主任
	參與會議	<ul style="list-style-type: none"> 氣候變遷工作小組國際研習會 氣候變遷工作小組會議
	ICID 擔任職務	<ul style="list-style-type: none"> 國際灌排協會中華民國國家委員會 副主席 氣候變遷工作小組 委員

陳志昇		
	服務機關	臺灣水資源與農業研究院 國際合作處
	職稱	處長
	參與會議	<ul style="list-style-type: none"> • 氣候變遷工作小組國際研習會 • 第 75 屆國際執行委員會會議(IEC) • 亞洲區域工作小組會議 • 水、糧食與能源鏈結工作小組會議
	ICID 擔任職務	<ul style="list-style-type: none"> • 國際灌排協會中華民國國家委員會 秘書長 • 亞洲區域工作小組 委員 • 水、糧食與能源鏈結工作小組 委員 • 氣候變遷工作小組 委員
高瑞棋		
	服務機關	成功大學
	參與會議	<ul style="list-style-type: none"> • 感潮區域永續發展工作小組會議 • 技術活動委員會會議
	ICID 擔任職務	<ul style="list-style-type: none"> • 永續海岸環境再生工作小組 主席 • 技術活動委員會 委員

王 聖 璋		
 	服務機關	淡江大學水資源與環境工程學系
	職 稱	助理教授
	參與會議	<ul style="list-style-type: none"> • 氣候變遷工作小組國際研習會 • 非常規水與環境保護工作小組會議 • 永續海岸環境再生工作小組會議 • 價值工程下的現代灌溉發展：組織與制度管理工作小組
	ICID 擔任職務	<ul style="list-style-type: none"> • 非常規水與環境保護工作小組 委員 • 永續海岸環境再生工作小組 委員 • 價值工程下的現代灌溉發展：組織與制度管理工作小組 委員
劉 日 順		
 	服務機關	財團法人農業工程研究中心
	職 稱	副研究員
	參與會議	<ul style="list-style-type: none"> • 氣候變遷工作小組國際研習會 • 氣候變遷工作小組會議 • 價值工程下的現代灌溉發展：組織與制度管理工作小組
	ICID 擔任職務	<ul style="list-style-type: none"> • 氣候變遷工作小組 委員 • 價值工程下的現代灌溉發展：組織與制度管理工作小組 委員

丁 崇 峯		
	服務機關	成功大學水工試驗所
	職 稱	研究員
	參與會議	<ul style="list-style-type: none"> • 氣候變遷工作小組國際研習會 • 永續海岸環境再生工作小組會議 • 水、糧食與能源鏈結工作小組會議
	ICID 擔任職務	<ul style="list-style-type: none"> • 永續海岸環境再生工作小組 委員 • 水、糧食與能源鏈結工作小組 委員
陳 清 田		
	服務機關	嘉義大學土木與水資源工程學系
	職 稱	副教授
	參與會議	<ul style="list-style-type: none"> • 灌溉用水與發展工作小組會議
	ICID 擔任職務	<ul style="list-style-type: none"> • 灌溉用水與發展工作小組 委員
張 煜 權		
	服務機關	醒吾科技大學
	職 稱	教授兼研發長
	參與會議	<ul style="list-style-type: none"> • 氣候變遷工作小組國際研習會 • 價值工程下的現代灌溉發展：組織與制度管理工作小組會議
	ICID 擔任職務	<ul style="list-style-type: none"> • 價值工程下的現代灌溉發展：組織與制度管理工作小組 委員

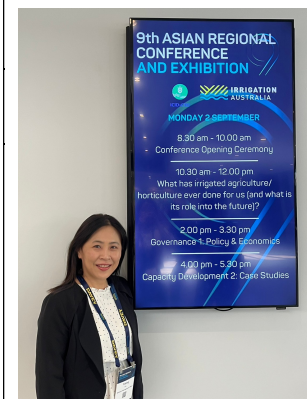
胡明哲		
 	服務機關	臺灣大學生物環境系統工程學系
	職 稱	教授
	參與會議	<ul style="list-style-type: none"> • 氣候變遷工作小組國際研習會 • 水、糧食與能源鏈結工作小組會議 • 土地排水工作小組會議 • 氣候變遷工作小組會議
	ICID 擔任職務	<ul style="list-style-type: none"> • 土地排水工作小組 委員 • 水、糧食與能源鏈結工作小組 委員
許舒涵		
 	服務機關	國立台北商業大學財經學院
	職 稱	助理教授
	參與會議	<ul style="list-style-type: none"> • 氣候變遷工作小組國際研習會 • 社會經濟轉型下之灌溉排水工作小組會議
	ICID 擔任職務	<ul style="list-style-type: none"> • 社會經濟轉型下之灌溉排水工作小組 委員 • 水資源管理中的女性賦權特別任務小組 委員
王筱雯		
 	服務機關	成功大學水利及海洋工程學系
	職 稱	教授兼任防災研究中心
	參與會議	<ul style="list-style-type: none"> • 氣候變遷工作小組國際研習會 • 永續海岸環境再生工作小組會議
	ICID 擔任職務	<ul style="list-style-type: none"> • 永續海岸環境再生工作小組 委員

陳 豐 文		
	服務機關	財團法人農業工程研究中心
	職 稱	研究員
	參與會議	<ul style="list-style-type: none"> • 氣候變遷工作小組國際研習會 • 非常規水與環境保護工作小組會議 • 雨水集蓄工作小組會議
	ICID 擔任職務	<ul style="list-style-type: none"> • 非常規水與環境保護工作小組 委員 • 雨水集蓄工作小組 委員
余 化 龍		
	服務機關	臺灣大學生物環境系統工程學系
	職 稱	教授
	參與會議	<ul style="list-style-type: none"> • 氣候變遷工作小組國際研習會 • 氣候變遷工作小組會議 • 期刊編輯工作小組會議 • 灌溉用水與發展工作小組
	ICID 擔任職務	<ul style="list-style-type: none"> • 氣候變遷工作小組 委員 • 期刊編輯工作小組 委員 • 灌溉用水與發展工作小組 委員
許 少 瑜		
	服務機關	臺灣大學生物環境系統工程學系
	職 稱	教授
	參與會議	<ul style="list-style-type: none"> • 氣候變遷工作小組國際研習會 • 灌溉用水與發展工作小組會議 • 土地排水工作小組會議
	ICID 擔任職務	<ul style="list-style-type: none"> • 灌溉用水與發展工作小組 委員 • 土地排水工作小組 委員

關 雅 文		
	服務機關	七星農業發展基金會
	職 稱	會議代表
	參與會議	<ul style="list-style-type: none"> • 氣候變遷工作小組國際研習會 • 價值工程下的現代灌溉發展：組織與制度管理工作小組會議 • 灌溉史工作小組會議 • 社會經濟轉型下之灌溉排水工作小組會議
	ICID 擔任職務	<ul style="list-style-type: none"> • 價值工程下的現代灌溉發展：組織與制度管理工作小組 委員 • 灌溉史工作小組 委員 • 社會經濟轉型下之灌溉排水工作小組 委員
鍾 秉 宸		
	服務機關	中山大學海洋環境及工程學系
	職 稱	助理教授
	參與會議	<ul style="list-style-type: none"> • 氣候變遷工作小組國際研習會 • 雨水集蓄工作小組會議
	ICID 擔任職務	<ul style="list-style-type: none"> • 雨水集蓄工作小組 委員

黃瓊瑤		
	服務機關	農業部農田水利署
	職稱	專門委員
	參與會議	<ul style="list-style-type: none"> • 氣候變遷工作小組國際研習會 • 亞洲區域工作小組會議 • 氣候變遷工作小組會議 • 永續海岸環境再生工作小組會議
陳聖義		
	服務機關	農業部農田水利署七星管理處
	職稱	處長
	參與會議	<ul style="list-style-type: none"> • 氣候變遷工作小組國際研習會
廖文森		
	服務機關	農業部農田水利署彰化管理處
	職稱	副處長
	參與會議	<ul style="list-style-type: none"> • 氣候變遷工作小組國際研習會

胡雅婷

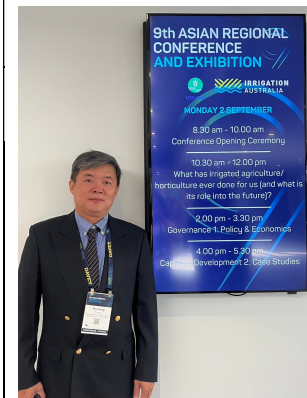


服務機關 農田水利署石門管理處

職 稱 管理組長

參與會議 • 氣候變遷工作小組國際研習會

張尹騰



服務機關 農田水利署南投管理處

職 稱 站長

參與會議 • 氣候變遷工作小組國際研習會

張育峯



服務機關 農田水利署雲林管理處

職 稱 助理工程師兼站長

參與會議 • 氣候變遷工作小組國際研習會

林 國 峰		
	服務機關	臺灣大學土木工程學系
	職 稱	特聘教授
	參與會議	<ul style="list-style-type: none"> 氣候變遷工作小組國際研習會
曾 元 福		
	服務機關	臺灣大學土木工程學系
	職 稱	博士生
	參與會議	<ul style="list-style-type: none"> 氣候變遷工作小組國際研習會
卓 宇 謙		
	服務機關	財團法人農業工程研究中心
	職 稱	助理技師
	參與會議	<ul style="list-style-type: none"> 氣候變遷工作小組國際研習會

鄭家豪		
	服務機關	臺灣大學土木工程學系
	職 稱	研究生
	參與會議	<ul style="list-style-type: none"> 氣候變遷工作小組國際研習會
陳玟綺		
	服務機關	淡江大學水資源與環境工程學系
	職 稱	研究生
	參與會議	<ul style="list-style-type: none"> 氣候變遷工作小組國際研習會
林佳融		
	服務機關	國際灌排協會中華民國國家委員會
	職 稱	秘書
	參與會議	<ul style="list-style-type: none"> 氣候變遷工作小組國際研習會 亞洲區域工作小組會議



圖 2-1 澳洲雪梨國際會議中心



圖 2-2 CTCID 代表團於開幕典禮合影



圖 2-3 農田水利署暨管理處出席成員於會場合影

二、2024 年年會議程

表 2-2 2024 年國際灌溉排水協會年會議程

日期 (星期)	時間	議程	出席代表
8/31 (六)	23:15	臺灣出發前往澳洲	全體人員 (除吳瑞賢、陳志昇)
9/1 (日)	10:45	抵達澳洲·雪梨	全體人員 (除吳瑞賢、陳志昇)
	8:30-16:30	【WG-WFE-N】水、糧食與能源鏈結工作小組國際研習會	陳志昇
	15:00-16:30	【ASRWG】亞洲區域工作小組國際研習會	吳瑞賢 陳志昇
	16:00	報到註冊	全體人員 (除吳瑞賢、陳志昇)
	18:00	臺灣代表團團體聚餐	全體人員
9/2 (一)	08:30-10:00	大會開幕典禮	全體人員
	10:00-12:00	展覽會	全體人員
	14:00-17:30	【WG-Climate】氣候變遷國際研習會	全體人員
	16:00-17:30	水資源管理中的女性賦權工作小組會議	許舒涵
	17:00-18:00	各國委員會會議	吳瑞賢 陳志昇

日期 (星期)	時間	議程	出席代表
	17:00-20:00	大會晚宴	全體人員
9/3 (二)	8:30-10:00	國際執行委員全體會議	吳瑞賢
	9:00-18:30	技術參訪	全體人員
9/4 (三)	8:30-12:00	【ASRWG】第9屆亞洲區域會議	陳志昇 林佳融
		【WG-CLIMATE】 氣候變遷工作小組會議	吳瑞賢 劉日順 余化龍 廖國偉
		【WG-IWM&D】 灌溉用水與發展工作小組會議	陳清田 許少瑜
		【WG-RWH】 雨水集蓄工作小組會議	陳豐文
9/5 (四)	08:30-12:00	【WG-WFE-N】水、糧食與能源 鏈結工作小組會議	丁崇峯 胡明哲 陳志昇

日期 (星期)	時間	議程	出席代表
		【WG-SCER】 永續海岸環境再生工作小組會議	高瑞棋 王筱雯 丁崇峯
		【WG-NWREP】 非常規水與環境保護工作小組會議	王聖璋 陳豐文
		【EB-JOUR】 期刊編輯工作小組會議	余化龍
	10:30-12:00	【WG-IDSST】 社會經濟轉型下之灌溉排水工作小組會議	闕雅文 許舒涵
	13:00-14:30	【WG-NWREP】 非常規水與環境保護國際研習會	王聖璋 陳豐文
	13:00-16:30	【WG-HIST】 灌溉史工作小組會議	闕雅文
		【WG-I&OMVE】 價值工程下的現代灌溉發展：組織與制度管理工作小組會議	張煜權 劉日順 闕雅文
		【WG-LDRG】 土地排水工作小組會議	胡明哲

日期 (星期)	時間	議程	出席代表
	15:00-16:30	【WG-IDSST】 社會經濟轉型下 之灌溉排水工作小組會議	許舒涵 闕雅文
9/6 (五)	13:00-16:30	【PCTA】 技術活動委員會會議	吳瑞賢 高瑞棋
	9:00-18:00	技術參訪	全體人員 (除吳 瑞賢、高瑞棋)
	22:10	飛往臺灣	全體人員 (除吳 瑞賢、高瑞棋、 陳志昇)
9/7 (六)	5:40	抵達臺灣	全體人員 (除吳 瑞賢、高瑞棋、 陳志昇)
	8:30-14:30	【IEC】 第 75 屆國際執行委員會 議	吳瑞賢 陳志昇 高瑞棋
	15:00-16:30	閉幕式	吳瑞賢 陳志昇 高瑞棋

三、臺灣經驗對外分享

第 75 屆國際執行委員會暨第 9 屆亞洲區域會議於澳洲雪梨舉辦，此次會議有近千位代表參與。國際灌排協會中華民國國家委員會(CTCID)代表團此次表現亮眼，透過擴大參與工作小組、踴躍投稿，同時也籌辦本次會議最盛大之國際研習會，將臺灣灌排成果積極與國外代表分享，讓世界各國得以完整了解臺灣灌排技術發展現況。

(一)擴大參與工作小組分享專業知識

CTCID 由吳瑞賢主席帶領，代表團成員來自農田水利署暨管理處、大專院校、研究單位等共 29 名組成。經委員積極爭取工作小組職位，在 11 個工作小組中，6 個由 CTCID 委員擔任核心職務。分別為吳瑞賢主席擔任氣候變遷工作小組主席、高瑞棋博士擔任永續海岸環境再生工作小組主席、張煜權教授擔任價值工程下的現代灌溉發展：組織與制度管理工作小組副主席、余化龍教授擔任灌溉用水與發展工作小組副主席、胡明哲教授擔任水、糧食與能源鏈結工作小組秘書、雨水集蓄工作小組秘書。

(二)第 9 屆亞洲區域會議

國際灌溉排水協會於年會召開期間，均同時辦理大型國際灌溉排水技術研討大會，並以每屆 3 年為一週期，以世界灌溉論壇、ICID 灌溉排水研討大會，以及區域/技術研討會議等形式輪流辦理。第 9 屆亞洲區會議主題為「在氣候日漸難以預測的情況下，灌溉在糧食安全與永續城市綠地上扮演的角色」，子題如下：

1. 投資：投資適用、具成本效益的技術，以協助終端用戶採用永續性灌溉方法（環境、社會、公司治理）。
2. 治理：找出並解決結構性與政策性問題，以採納更佳的灌溉方法。
3. 能力發展：為實踐永續灌溉，須確保終端用戶有能力取得並使用該知識和系統。



圖 2-4 林佳融秘書報告亞洲糧食安全-臺灣情形



圖 2-5 亞洲區域會議參加人員合影

(三) 氣候變遷工作小組國際研習會

本次澳洲年會由吳瑞賢主席領軍，舉辦氣候變遷小組國際研習會 (WG-CLIMATE International Workshop)，現場參與人數超過 50 人，為本次年會中最多人共襄盛舉之研習會，同時也邀請到 ICID 副主席田富強、日籍教授 Yutaka Matsuno 等人擔任共同召集人。本次國際研習會共計投稿 12 篇文章，分別來自臺灣、中國、日本、伊朗，顯示本次研習會的國際影響力與多元性。(研習會議程見附件一)



圖 2-6 研習會參與盛況

(四) 「灌溉與排水與亞洲糧食安全」國家報告書

陳志昇秘書長於 2022 年澳洲·阿得雷德年會中獲邀請編撰「灌溉與排水與亞洲糧食安全」國家報告書，並由秘書處於年會進行發表（簡報見附件二，報告書見附件三）。該書已順利出版，並於今年年會開幕式舉辦新書發表會。

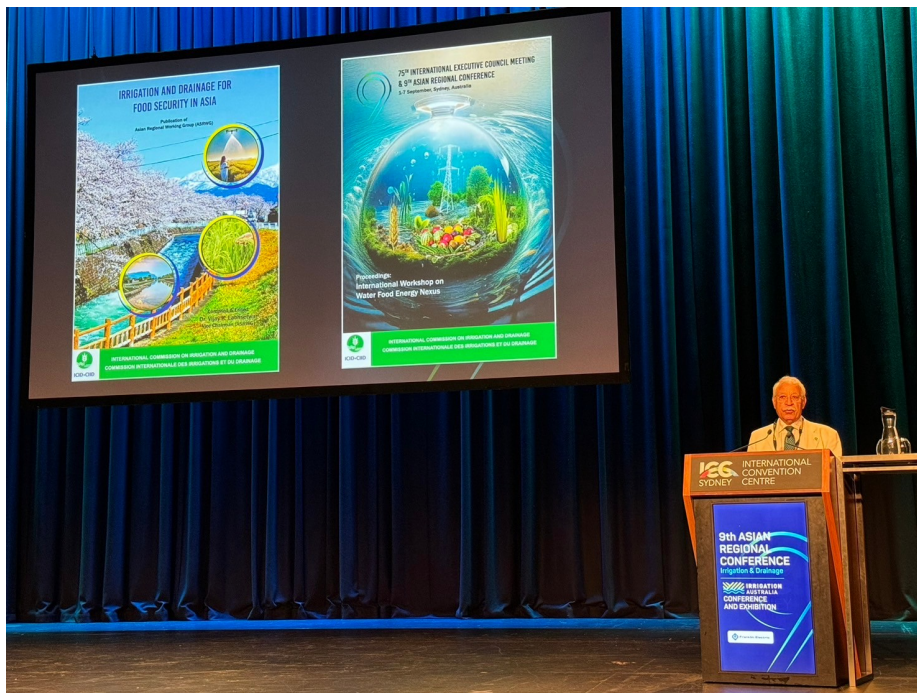


圖 2-7 年會開幕式暨新書發表會

四、與各國國家委員會積極交流

國際灌溉排水協會為目前農業灌溉排水領域最重要之國際交流舞台，除積極參與各技術工作小組或活動委員會，我國更藉以與其他國家建立良好關係，進而建立實質合作管道。

吳瑞賢主席、秘書處、農田水利署黃瓊瑤專委與多位委員參與馬來西亞舉辦之 ICID 晚宴，與多國政要以及國際灌溉排水專家學者進行互動，國際合作交流成果卓著，為我國拓展農田水利外交工作，奠定良好的基礎。



圖 2-8 吳瑞賢主席、廖國偉副主席、陳志昇秘書長、黃瓊瑤專委與韓國代表團交流

五、國外最新概況

本項工作包含協助參與 ICID 年度會議及技術工作小組會議，蒐整國際灌溉排水年度會議相關報告書資料，將國外新知帶回臺灣。本次與第九屆亞洲區域會議共同舉辦，開幕典禮中邀請 ICID 主席 Marco Arcieri、新南威爾斯心理衛生部長 Rose Jackson、湄公河委員會代表 Anoulak Kittikhoun 博士等人致詞。

第 75 屆國際執行委員會議(International Executive Council, 簡稱 IEC 大會)由吳瑞賢主席、陳志昇秘書長與高瑞棋博士出席，參與該組織會務運作之議題討論，會議中吳瑞賢主席代表 CTCID 行使主席、副主席票選之權利，以及其他重要事項之表決權。

技術工作小組會議由各工作小組委員參加，整體技術活動委員會會議則由吳瑞賢主席與高瑞棋博士代表出席。此次參與小組包含亞洲區域工作小組、氣候變遷工作小組、灌溉用水與發展工作小組、雨水集蓄工作小組、水、糧食與能源鏈結工作小組、永續海岸環境再生工作小組、非常規水與環境保護工作小組、期刊編輯工作小組、社會經濟轉型下之灌溉排水工作小組、灌溉史工作小組、價值工程下的現代灌溉發展：組織與制度管理工作小組、土地排水工作小組等。本年度也有舉辦國際研習會，在工作小組會議之前先就重要議題進行討論。相關內容由此次計畫補助學者提供工作小組重點決議整理如下。

(一)IEC 大會重點決議

本屆循例分三階段進行，第一階段為重要事項報告及指定會員國進行專案報告，開放所有人員參與；第二、三階段則屬組織運作報告與人事調整等會務討論，僅開放會員國主席與指定代表參加。

1. 2024-2027 總會副主席選舉

根據 ICID 組織章程規定，主席、副主席任期為 3 年，本年度適逢 3 位副主席任期屆滿，需重新改選。我國為正式會員，吳瑞賢主席代表臺灣代表團於第 75 屆國際執行委員會執行我國會員權益，投票選舉出 ICID 新任副主席，分別為摩洛哥籍的 Mohamed Bouaam、馬來西亞籍的 Mohd Azmi Bin Ismail 與塔吉克籍的 Bakhrom Gaforzoda。

2. 各常設委員會主席報告重點

(1) 財務常設委員會(PFC)報告 2023-2024 年財務決算，並同意 2024-2025 年預算金額。

(2) 策略與組織委員會(PCSO)的印尼籍主席 Mohammad Amron 即將卸任，經 IEC 批准後由烏茲別克籍副主席 Vadim Sokolov 接任主席；於第 75 屆國際執行委員會(IEC)選舉出的新任副主席亦將成為策略與組織委員會(PCSO)成員。

(3) 技術組織常設委員會(PCTA)報告多數工作小組目前都在重新整併，並將最終確立各小組範疇書。

3. 國際灌排協會未來會議預告

未來會議時程安排，請見表 2-3。

表 2-3 年會預告

會議	通訊內容
2025 年第 76 屆國際執行委員會議暨 第 4 屆國際灌溉論壇	<ul style="list-style-type: none"> • 地點-馬來西亞吉隆坡 • 時間-2025/9/7~9/13
2026 年第 77 屆國際執行委員會議暨 第 26 屆國際灌溉排水研討大會	<ul style="list-style-type: none"> • 地點-法國馬賽 • 時間-2026/10/12~10/18
2027 年第 78 屆國際執行委員會議暨 第 5 屆國際灌溉論壇	<ul style="list-style-type: none"> • 地點-中國北京 • 時間-待定



圖 2-9 吳瑞賢主席與陳志昇秘書長參與第 75 屆國際
執行委員會議

(二)工作小組重點決議

1. 灌溉史工作小組／委員：闕雅文

- (1) 此次澳洲會議延續在印度維札格舉行的第 74 屆國際執行理事會 (IEC) 會議上提出了重組工作組進行了討論並獲得批准。現有 18 個工作小組中，9 個工作小組將於 2023 年 11 月完成其任務。分為四個主題：(1) 灌溉與排水；(2) 自然資源；(3) 氣候變遷及其影響；和 (4) 永續發展。在這四個主題下，2024 澳洲會議中 WG-HIST 已納入主題 (4) 永續發展。根據 IEC 批准的結構，一個新的小組—灌溉排水歷史工作小組 (WG-HIST) 已經成立。
- (2) 在 2024 澳洲會議中，WG-HIST 會議已確認以下新提名：Ya-wen Chiueh 闕雅文博士 (女士) (中華台北委員會)、張煜權博士 (中華台北委員會)、 Watchara Suiadee 博士 (泰國)。並選舉重組後的新工作小組的主席由中國成員擔任、秘書由中華台北游進裕博士擔任。
- (3) 另一方面，在 VPH Kamran Emami 博士的主持下，前 WG-HIST 推出了題為「水資源永續之歷史」作為工作小組的成果，旨在促進實踐和水資源永續之歷史的概念。該出版物已發布。
- (4) 請各委員全力配合辦理 ICID 成員個人資料登錄 (<https://icid.bmeurl.co/C7D4D2E>)，並請各位委員能多參與 Webinar 之線上會議，有關 Webinar 之記錄亦可由工作小組提供的 Dropbox 連結下載。

2. 水、糧食與能源工作小組／委員：丁崇峯、胡明哲、陳志昇

- (1) 本次工作小組會議通過出席會議由 CTCID 提名之胡明哲教授、陳志昇博士為新委員。

- (2) 主席肯定工作小組成員的努力，並表示 WEF-N 的所有活動和 3 年滾動計畫與 ICID 的願景以及 ICID 2030 年願景路線圖一致，透過永續農村發展消除飢餓及貧窮。
 - (3) 於 9 月 1 日 08:00-10:00 和 10:30-12:00 召開國際研討會。會議主題包含(i) 計算世界經濟論壇聯繫指數的方法；(ii)在現地、區域和國家層級量化世界經濟論壇的連結；(iii) WEF- N 的空間分佈以及在不同尺度上改善的權衡；(iv) 實施 WEF- N 的制度與治理議題 (v) WEF- N 在跨國規模上的應用與效益；(vi) 量化氣候變遷對世界經濟論壇關係的影響；(vii) WEF- N 對社會、環境和生態系統的影響等。本次研討會共接受 13 篇摘要，但有 10 篇全文發表。
 - (4) 依 ICID 總部辦公室要求，主席告知所有委員上網更新個人資訊，以提供正確的聯絡訊息。
 - (5) 主席同意將婦女在水資源中的角色與功能納入未來 3 年滾動工作計畫。
 - (6) 南非規劃為年輕學者辦理為期 2 天有關研習在 WFE_N 上能力建構的視訊會議，主席建議最好在 2025 年 2 月或 5/6 月舉行。並請南非參與並準備詳細的能力建構提案，以納入未來 3 年滾動工作計畫。
 - (7) 本工作小組主席由 Prof. Dr. Ragab Ragab 繼續擔任，副主席由 Dr. K. Yella Reddy, FIE 繼續擔任，另外新選出 CTCID 胡明哲教授擔任本工作小組秘書。工作小組已建置網站 (https://icid-ciid.org/inner_page/147)，請委員上網流覽及提供新聞、書籍、手冊、技術論文、國際研習會相關議程、照圖片、新的應用軟體以及相關網頁連結…等等，俾供各國瀏覽及下載與交流分享。
3. 社會經濟轉型下之灌溉排水工作小組／委員：闕雅文、許舒涵

- (1) 在印度維札格舉行的第 74 屆國際執行理事會 (IEC) 會議上，提出了一項重組工作組進行了討論並獲得批准。現有 18 個工作小組中，9 個工作小組完成其任務將於 2023 年 11 月完成。而工作小組改組分為四個主題：(1) 灌溉與排水；(2) 自然資源；(3) 氣候變遷及其影響；和(4) 永續發展。在這四個主題下，WG-IDSST 已納入主題 2 (自然資源)，為【WG-IDSST】社會經濟轉型下之灌溉排水工作小組。
 - (2) 此次澳洲會議個國家委員會提名譚智宏博士(臺灣)、許舒涵教授(臺灣)、 Dr. Pongsak Suttinon (Thailand)、Dr. Vadim Sokolov (Uzbekistan)、Mr. Juraev Ilkhom Usmanovich (Uzbekistan) 等五人通過加入新會員。
 - (3) 【WG-IDSST】社會經濟轉型下之灌溉排水工作小組為促進各國了解世界各國在社會經濟轉型下之灌溉排水與水資源管理之現況，將每一季召開工作小組線上或實體會議。此次澳洲會議中並指定於 12 月第一週舉辦線上會議，由中華台北委員會的闕雅文教授分享報告臺灣灌溉用水與水資源管理的社會經濟轉型議題。
 - (4) 此次澳洲會議本應選舉新任主席、副主席與秘書，但為讓各多會員能參與，將於後續使用網路選舉方式執行。
4. 價值工程下的現代灌溉發展：組織與制度管理工作小組／委員：闕雅文、劉日順、張煜權、王聖璋
- (1) 此次澳洲會議延續在印度維札格舉行的第 74 屆國際執行理事會 (IEC) 會議上提出了重組工作組進行了討論並獲得批准。現有 18 個工作小組中，9 個工作小組完成其任務將於 2023 年 11 月完成。分為四個主題：(1) 灌溉與排水；(2) 自然資源；(3) 氣候變遷及其影響；和(4) 永續發展。在這四個主題下，2024 澳洲會議中 WG-IOA 已納入主題 (4) 永續發展，並主要整併四個工作組，即 WG-IOA、

WG-VE、WG-M&R、WG-IDM 都整合進入【WG-I&OMVE】價值工程下的現代灌溉發展：組織與制度管理工作小組會議。

- (2) 本年度召開的價值工程下的現代灌溉發展：組織與制度管理工作小組會議，為集合自 WG-IOA, WG-VE, WG-M&R 和 WG-IDM 等 4 個工作小組委員而成，故需選舉新的主席、副主席及秘書。
 - (3) 經由與會的委員同意，主席由 Taku Mori 委員擔任，副主席則經由我國闕雅文委員推舉張煜權委員，並經大會同意後擔任，此為我國 CTCID 增加了一個副主席的榮耀。
 - (4) 由於主席並未出席本次會議，故代理主席建議由主席規劃相關視訊會議，以討論及訂定後續各項工作，如 Road Map to ICID Vision 2030 以及工作成果出版品、報告及手冊等等工作規劃。
5. 永續海岸環境再生工作小組／委員：丁崇峯、高瑞棋、王筱雯、王聖瑋
- (1) 考量工作小組整併之故，原本 WG- AFM, WG-IDM and WG-M&R 工作小組成員均為委員，另日本 JNC-ICID 提名 Eng. Katsuyuki Shimizu、CTCID 提名王聖瑋教授及丁崇峯博士，經本次會議通過成為本工作小組成員，被提名未到場者暫予保留。
 - (2) 本工作小組主席由 CTCID 高瑞棋博士接任、副主席由馬來西亞 Ir. Hj. Nor Hisham Bin Mohd Ghazali 擔任，秘書為印度 Mr. Paavan Kumar Reddy。
 - (3) 潮間帶永續發展特刊共蒐錄 12 篇文章，尚有 4 篇文章審查中，預定 2024 年底前發行。
 - (4) 確認 2024 年 11 月 18 日至 23 日在臺灣舉辦「地層下陷與水利產業：感潮區的挑戰與機會」國際短期課程，以潮流預報、地層下陷防治及

潮間帶或低地排水為主題；短期課程訂在 9 月 20 日截止申請，9 月 30 日發布錄取通知。

(5) 工作小組規劃於 2025 年 9 月在馬來西亞吉隆坡舉行的第 76 屆 IEC 和第 4 屆 WIF 期間籌辦國際研討會。

6. 氣候變遷工作小組／委員：吳瑞賢、劉日順、余化龍、廖國偉

(1) 本次氣候變遷工作小組會議由主席吳瑞賢教授報告本年度各項工作執行情形，會議開始即由主席報告主要議程，並由到場委員自我介紹，包含新提名委員的同意等作業。本次為 ICID 主導各工作小組架構重組後的第一次工作小組會議，故需選舉新的主席、副主席及秘書，其中，主席由 CTCID 吳主席獲與會各國代表一致同意，繼續擔任本工作小組的主席一職。

(2) 本工作小組過去三年期間完成氣候變遷工作手冊「Guide to Innovated Irrigation and Drainage Management under the Changing Climate」，為本工作小組重要成就之一，其中 CTCID 劉日順博士與日本學者 Takanori Nagano 合力協助撰寫第四章內容，可作為後續各國專家參考使用。

(3) 在印度維沙卡帕特南舉行的第 74 屆國際執行委員會 (IEC) 會議上，提出了工作組重組的提案，並獲得批准。原有的 18 個工作組中，有 9 個在 2023 年 11 月完成了任務。其餘的工作組被重新組織為 11 個新的工作組，分屬四個主題：1. 灌溉和排水，2. 自然資源，3. 氣候變遷及其影響，4. 永續發展。在這四個主題下，WG-CLIMATE 被納入主題 3 (氣候變遷及其影響)，並與兩個工作組 WG-MWSCD 和 WG-AFM 合併。根據 PCTA 批准的架構，一個新的小組—氣候變遷工作組 (WG-CLIMATE) 正式成立。

(4) 2024 年 1 月，吳瑞賢教授起草並分發了關於成立新工作組

WG-CLIMATE 的初步範疇文件，徵求 WG-AFM 和 WG-MWSCD 的主席、副主席和秘書的意見和建議。2024 年 5 月，ICID 中央辦公室將該範疇文件草案分享給前 WG-CLIMATE、WG-AFM 和 WG-MWSCD 的所有成員，邀請他們在提交給 PCTA 會議前提出意見。

- (5) 以下是新 WG-CLIMATE 工作小組的新成員名單：余化龍博士、陳志昇博士、廖國偉博士、Saroj Karki 博士（尼泊爾）、Kittiwet Kuntiyawichai 博士（泰國）

7. 土地排水工作小組會議／委員：胡明哲、許少瑜

- (1) 本工作小組主席由 Dr. Willem F. Vlotman Vice President Hon.繼續擔任，新選出日本 Dr. (Ms.) Naoko KOSHIYAMA 擔任副主席，新選出 CTCID 許少瑜教授擔任本工作小組秘書。
- (2) 工作小組已建置網站(https://icid-ciid.org/inner_page/146)，請委員上網流覽及提供新聞、書籍、手冊、技術論文、國際研習會相關議程、照圖片、新的應用軟體以及相關網頁連結…等等，俾供各國瀏覽及下載與交流分享。

8. 灌溉用水與發展工作小組會議／委員：余化龍、陳清田、許少瑜

- (1) 確定本次工作小組主要範疇與發展方向，本工作小組主要由印度學者 Randev 所規劃，本工作小組主要由原始四個工作小組合併而成，包括 WG-SON-FARM、WG-WATS、WG-IDM，以及 WG-M&R。
- (2) 決定本次工作小組主要幹部，由印度學者 Randev 擔任主席，在張煜權老師提名，臺灣、日本等委員的支持下，推舉余化龍教授擔任本工作小組副主席，原 WG-SON-FARM 秘書尼泊爾籍 Suman Sijapati 擔任本工作小組秘書。

- (3) 討論過去四個工作小組所遺留相關工作事項目前執行進度，原則上都支持其繼續推動。

9. 期刊工作小組會議／委員：余化龍教授

- (1) 日本神戶大學 Nagano 教授因接任 WG-Climate 要職，請辭 Associate Editor 工作。
- (2) 余化龍教授與中國農業大學丁日升教授由原始 Editorial Board 成員轉任 Associate Editor 職務。
- (3) 報告期刊目前狀況。

10. 雨水集蓄工作小組／委員：陳豐文、鍾秉宸、許少瑜

- (1) 討論新工作小組工作範圍，著眼於原有的名稱(Rain Water Harvesting) (WG-RWH) 過於侷限，因此重新調整工作小組名稱為 WG-WHMWS(Water Harvesting for Managing Water Scarcity)。
- (2) 兩個 WG 合併，只有一位成員放棄外，其餘同意繼續擔任委員，CTCID 本次新的委員自我介紹包含陳豐文博士、許少瑜教授；本次並口頭向新主席告知 CTCID 有新會員加入(鍾秉宸教授)。
- (3) 進行 WG-RWH 的主席、副主席及秘書選舉，結果部分如下：
Chairman：Mr. Hisham Ghazali (Malaysia) /加扎里 先生(馬來西亞)，
Vice Chairman：Mr. Watchara Suiadee (Thailand) /蘇亞迪先生(泰國)，
Secretary：Dr. Feng-Wen Chen (CTCID) / 陳豐文博士(CTCID)
- (4) 針對 ICID 的願景路線圖進行熱烈討論，將新工作小組的 6 大目標，新增 2025-2030 年事項；包含 NC(國家委員會)最新資訊提共分享、國際論壇辦理、論文出版、Guideline 撰寫等
- (5) 在印度維札格 (Vizag) 舉行的第 74 屆國際執行理事會 (IEC) 會議上，討論並通過了工作小組重組提案。現有 18 個工作小組中，9 個

工作小組已於 2023 年 11 月完成任務。(1) 灌溉排水；(2) 自然資源；(3) 氣候變遷及其影響；(4) 永續發展。在這四個主題下，WG-RWH 已納入主題 2 (自然資源)，WG-MWSCD 的任務已與 WG-RWH 整合。根據 PCTA 批准的架構，一個新的小組－雨水收集工作小組 (WG-RWH) 已經成立，並整合了 WG-MWSCD 的職責。

- (6) 根據雨水收集的主要原則，本工作小組將持續促進雨水收集成為天然、當地和高效的水源，並進行研究並提供一系列學科的建議，例如雨水收集、灌溉和農業實踐，包括水管理、土地使用規劃、政策環境和雨水管理，以及提供適合城市和農業用水的雨水收集實務守則。
- (7) 在印度維札格會議期間，工作小組注意到，由於過去兩年出席會議的成員很少，而且主席 Geoff Harvey 也已辭去工作小組職務，因此建議將工作小組與其他工作機構合併。該工作小組將於 2024 年完成其任務，因此工作小組成員希望在澳洲會議期間討論為建立新的 WG-RWH (合併 WG-MWSCD) 而製定的範圍界定文件草案的準備工作。本年度 WG-RWH 小組名稱提案與其他工作小組 WG-MWSCD 合併並重新改名為 Water Harvesting for Managing Water Scarcity (WG-WHMWS)。
- (8) 新的工作小組檢視並進行原 WG-RWH 和 WG-MWSCD 工作小組《ICID 2030 年願景路線圖行動計畫》，以及討論懸而未決的活動。除了規劃從今年起至 2030 年各年目標及達成策略之外，亦提案討論了對應各目標之各年活動，例期刊或特刊文章發表、培訓計劃和指引報告。其中，文件指引報告可包含儲水、政策和集水等面向。

11. 非常規水與環境保護工作小組會議：王聖瑋、陳豐文

- (1) 本次會議由中國水科院的吳文勇博士主持，會議依照 Agenda 名列各項事項說明；其中工作小組會員部分，中國灌排委員會(CNCID)提出 Prof. Xuebin Qi(齊學斌教授)由於退休而退出本工作小組，由 Prof.

Ping Li (李平教授)遞補；而我國(CTCID)本次已有兩位新會員已被接受通過成為 WG-NWREP 的新會員，並依序上台自我介紹，第 1 位為臺大生工系江莉琦副教授、第 2 位為農業工程研究中心陳豐文博士；因江教授懷孕之喜事，不便長途旅行參加本研討會，因此由王聖璋助理教授代為自我介紹。

- (2) 本次會議需選舉新任主席、副主席及秘書等職，首先由日本東京大學加藤亮教授(Prof. Tasuku Kat)o 提名推薦本工作小組原澳洲籍副主席 Dr. Tapas Kumar Biswas 為主席候選人、日本近畿大學松野 裕教授 (Prof. Yutaka Matsuno)認為 Dr. Tapas Kumar Biswas 過去幾年對於本工作小組確實盡心盡力，貢獻卓越，因此覆議認同；由於當日參加會議前，碰巧於會議中心走廊碰到 Dr. Biswas，Dr. Biswas 向 CTCID 代表團王聖璋助理教授說明他有意願擔任主席以推動更多事務，請託 CTCID 給予支持；因此，主席吳文勇博士唱名王聖璋助理教授表達看法時，基於因事前已允諾 Dr. Biswas 給予支持，因此由王聖璋助理教授代表 CTCID 表達我們本次支持 Dr. Biswas 擔任新任主席之意願；惟因特殊原因，吳文勇主席認為應先提交候選人名單給予 ICID 中央辦公室，因此本次會議並無舉行主席、副主席及秘書等職之選舉事務，其他學者雖提出異議，認為應投票選舉，但直至會議結束仍無辦理選舉，以致本次會議並無新任主席、副主席及秘書產生。
- (3) 本次會議第 2 場開始後為 Dr. Tapas Kumar Biswas 召集不同講者針對非常規用水案例之經驗分享。藉由多位專家分享該國應用非常規用水之經驗及案例，聽者對於非常規用水的應用的動機及作法甚至多項關鍵因素的研究進程均收穫甚多。相關簡報檔案經獲得 Dr. Tapas Kumar Biswas 同意，可提供 CTCID 相關委員執行相關研究或業務時之參酌。



圖 2-10 陳豐文博士、許少瑜教授、鍾秉宸教授、卓宇謙助理技師參與雨水集蓄工作小組會議



圖 2-11 闕雅文教授、劉日順博士、張煜權教授、王聖瑋教授、陳清田教授、黃瓊瑤專委、廖文森副處長、胡雅婷組長、張尹騰站長及張育峯站長參與價值工程下的現代灌溉發展：組織與制度管理工作小組會議

(三) 國際灌溉排水澳洲博覽會

本次澳洲年度會議設有博覽會，共 80 家廠商參展，提供了與各國灌溉排水行業各領域的專業人士建立聯繫的機會，也為各國參與會議代表提供瞭解目前業界最新產品、服務和技術的機會。因應極端氣候及乾旱頻率增加，供水來源不穩定，多家廠商參展產品包括管路灌溉設施、調節控制設施及動力抽水設備等等。



圖 2-12 博覽會參觀人員絡繹不絕



圖 2-13 參展廠商展示管路相關設備

叁、心得與建議

針對此次參加 ICID 年會，代表團分別就下列事項提供建議：

- 一、本(2024)年參加國際灌排協會第 75 屆國際執行委員會會議暨第 9 屆亞洲區域會議大會，在我國灌排協會中華民國國家委員會的組團之下，參與者計有臺灣大學、清華大學、成功大學、中山大學等多所大專院校教授、財團法人農業工程研究中心與相關專業單位代表，以及農田水利署署本部與七星、石門、彰化、南投、雲林等管理處代表參與，總計團員達到 29 位，顯示對於我國參與國際灌溉排水會議及相關業務的重視及重要性，建議後續應廣續積極參與，以彰顯在各項國際交流業務中，成效均彰的國際灌排事務，以及 CTCID 吳主席、秘書及各工作小組委員的努力成果。
- 二、本次經由參與氣候變遷工作小組【WG-CLIMATE】所舉辦的工作坊，其主要為我國 CTCID 吳主席率各委員所舉辦積極舉辦的 WORKSHOP，由於投稿文章數量甚多，故讓每篇文章口頭報告的時間均縮短，而出席人次也高於大會所預期，因而使其所提供的會議室過小，以致無法提供足夠座位予所有與會代表，建議後續舉辦工作坊，可以本次經驗為借鏡，向大會爭取更大的會議室空間，以滿足各國代表對於氣候變遷及農業灌溉用水相關議題的重視。
- 三、本次由於時程較短促，且各與會委員所參與的工作小組數量均增倍，因需參加至少一至二個工作小組會議時間所限，無法安排前往當地較具規模的水利設施或耕作農場進行技術參訪、用水觀摩，殊為可惜。
- 四、建議後續可增加規劃相關智慧灌溉系統設施工程之技術考察行程，俾我方代表團學習澳洲頗負盛名的智慧灌溉工程、農田水利工程技術，未來可將其應用於國內灌溉排水、精密灌溉、智慧農業及現代化之提

升，使我國在受限的水資源條件下，能夠更有韌性地使用水源，提升用水管理及作物生產的質與量。

五、ICID 以農業灌溉排水技術及成功經驗交流，扶助開發中國家發展農業生產為目標。本屆大會各會員國分享因應氣候變遷課題在洪水、乾旱等極端事件下，促進糧食生產成功應用案例及經驗，很多國家均已推動並分享農業生產結合 IOT 及 IT 等物聯網技術於農田灌溉實務，包括農田土壤水分含量、溫濕度及日照等耕作參數偵測，透過現地監控設備反映環境狀況與作物成長需求「以需定供」調節用水量，據以節省灌溉管理人力及水資源使用量。架構理念與我國持續推動中之精進灌溉技術相近，而臺灣近年來在農田水利署積極推動下各管理處也有相當具體成果，建議可於下一屆年會中以國家政策及推動成果與管理問題等層面，以專文向國際友邦分享相關經驗，以技術本位彰顯我國國際地位與能見度。

六、近年來中國、日本、韓國及臺灣每年均積極派員參與 ICID 年會會議，基本上 ICID 為友好我國之世界性組織，本屆會議我國已掌握 11 個工作小組中 2 席主席、2 席副主席及 3 席秘書，意即至少參與 7 個工作小組的運作核心與未來發展方向，建議未來可以此為國際舞台，整合部會資源採主辦研討會、專題式論壇或講習課程等多元方式行銷臺灣經驗，透過課程講授及現地參觀，以及與設備整合廠商的互動，行銷國內廠商研發與產品整合實力。例如農田水利署在各區處推動的精進或智慧灌溉計畫，已可透過儀器設備達到系統自動化或智慧化的功能，建議可邀請參與計畫的團隊將建置之監控管理系統及設備，以政府資源協助行銷創造雙贏合作模式，更積極地將觸角延伸到推動跨國民間公司或組織間的合作，倘能在馬來西亞年會中籌設臺灣館(Taiwan Pavilion)，搭配研討會或產品發表會，以推廣臺灣系統整合或設備研發為主題，將能提高臺灣智慧灌溉關聯產業爭取國際市場的商機。

- 七、本屆會議由於經歷較大的工作小組會議討論及幹部重新選舉，本次我國專家學者當選主席、副主席及秘書席次數量，與過往數年相較之下提高許多，顯見我國本次出席的專家學者在各個工作小組會議中展現了拓展臺灣在農業水利豐富的發展經驗的積極態度，以及持續參與國際平台上與世界各國交流的決心與毅力，方能於今年順利拿下眾多工作小組會議幹部席次，以利我國持續突破外交困難之處境。因此，建議未來籌組代表團可擴大增加邀請農業技術相關部門，例如農業試驗所或水產試驗所等單位，共同參與並發表相關研究或試驗成果，以利與國際學者或業者分享相關技術及經驗。
- 八、會議期間與許多國際上的專家學者彼此交流農業水資源相關議題的研究心得，得知他國學研單位也有國際合作的需求。因此，建議可於明年年會中鼓勵我國專家學者與更多國際友邦相互交流相關經驗，以利促成更多國際合作之可能性。
- 九、本次 ICID 會議吸引了多個國家的代表團參與，其中包含地主國澳洲、大陸、韓國及我國，均有超過 20 人的代表團。雖然國際環境對我國參與國際事務有所限制，但我們透過積極參與國際會議，有效提升了國際能見度，推動國民外交，並與各國代表建立了良好的關係。我國代表團成員在工作小組中的重要角色，尤其是一席工作小組主席的擔任，顯示了國際社群對我國專業能力的肯定。建議未來代表團可擴大邀請農業技術部門的專家，例如農業試驗所、漁業署和水產試驗所等單位，發表相關研究成果，與國際同行交流經驗。這將有助於提升我國在農業灌溉技術領域的國際影響力，並進一步深化技術合作。
- 十、會議中多國代表分享了在農業灌溉與排水系統中引入物聯網 (IoT) 和信息技術 (IT) 的成功案例，例如利用遠端監控設備來測量土壤濕度、溫濕度和日照等耕作參數，根據實際需求調整灌溉用水量，達到節約用

水和減少人力的目的。我國目前正推動類似的精進灌溉技術，預計在年度內完成設備整合和現地功能測試。建議在明年年會中，與國際社會分享這些經驗，尤其是透過智慧化灌溉技術提升農業生產效率的成效。此外，可探討將污廢水回收再利用於灌溉系統的可行性，這項技術已在部分國家進行實驗，並對其對人體健康的影響進行風險評估。我國應進一步追蹤這些技術進展，並將自身的研究成果分享給國際社會。

十一、 本次會議的主題與聯合國永續發展目標（SDGs）息息相關，特別是在乾淨用水、能源、土地及糧食安全方面。會中許多國家都展示了在農業與水資源管理中的創新解決方案，這些案例不僅展示了技術的進步，也凸顯了在面對氣候變遷等全球性挑戰時的策略。我國在水資源管理方面已有相當基礎，未來應加強技術研發與政策支持，特別是在面對極端氣候下如何更有效地管理水資源。同時，應積極參與國際倡議，如世界水論壇及相關水資源管理的專業會議，藉此展示我國技術實力，並推動更多國際合作。

十二、 會議多次強調氣候變遷對水資源管理的影響，並討論了灌溉技術在應對極端天氣和水資源短缺中的重要性。我國在應對氣候變遷和極端天氣方面已有相關研究和政策，建議未來加強與其他國家的技術交流，共同研討如何在不穩定的氣候條件下確保糧食安全和水資源可持續利用。此外，我國應積極參與全球灌溉技術創新的對話，藉此加速國內技術升級，確保未來能夠應對日益加劇的氣候挑戰。

十三、 本次 ICID 第 75 屆澳洲年度會議設有博覽會，共 80 家廠商參展，提供了與各國灌溉排水行業各領域的專業人士建立聯繫的機會，也為各國參與會議代表提供瞭解目前業界最新產品、服務和技術的機會。因應極端氣候及乾旱頻率增加，供水來源不穩定，多家廠商參展產品包括管路灌溉設施、調節控制設施及動力抽水設備等等。建議我國持續推廣管

路灌溉設施與旱作灌溉技術，或可進一步了解參展廠商的產品與技術是否適合國內運用，以提高農業灌溉效率。

十四、 ICID 已於上屆會議將 18 個工作小組整併為 11 個，其中氣候變遷與衝擊工作小組整併了氣候變遷工作小組、適應洪水管理工作小組及標的競用下的缺水管理工作小組，永續海岸環境再生工作小組整併了感潮區永續發展小組、適應洪水管理工作小組、現代化灌溉工作小組及灌排發展與管理工作小組，於本次工作小組會議中，該 2 個小組分別由吳主席瑞賢及高主席瑞棋持續擔任主席，顯見我國在工作小組會議中的努力獲得各會員的肯定，增進臺灣於灌排發展與推動上的能見度。



圖 3-1 工作小組委員於年會後舉行檢討會議

肆、參考資料

1. 第 9 屆亞洲區域會議會議手冊 (2024)，國際灌溉排水協會。
2. 第 75 屆國際執行委員會會議手冊(2024)，國際灌溉排水協會。
3. 國際灌溉排水協會 2023-2024 年報 (2024)，國際灌溉排水協會。
4. 代表團成員之會議紀錄與參訪報告。

附件一 氣候變遷工作小組國際研習會議程



INTERNATIONAL COMMISSION ON IRRIGATION AND DRAINAGE (ICID)

International Workshop of the WG-CLIMATE on
 “Towards Sustainable Agricultural Water Management under Climate Change”

02 September 2024, 14:00-15:30 hour & 16:00-17:30 hour, Sydney, Australia (Room: E3.3)

Programme

Time	Paper Nos	Session I
14:00-17:30 hrs		
Oral Presentations		
14:00-14:15	Opening Remarks by Chair	
14:15-14:25	1	Evaluation of irrigation operations and plowsole depths on hydrological processes in a paddy-dominated watershed by Li-Chi Chiang, Jyun-Yi Huang, Chih-Mei Lu, Feng-Wen Chen
14:25-14:35	2	Apply water accounting framework to multidiscipline climate risk assessment and smart adaptation for integrated water resources management in basins by Shao-Yiu Hsu, Che-You Liu, Qun-Zhan Huang, Chien Lo Yu
14:35-14:45	3	Water management changes in irrigation and drainage canals under climate change and urbanization in the case of Kotsu Yosui Irrigation project, Japan by Kentaro Otsuka, Shin-ichi Nishimura, Keigo Noda
14:45-14:55	4	Application of climate datasets in Agrohydrological modelling, Case studies from Iran by Nozar Ghahreman
14:55-15:05	5	High Resolution Soil Moisture Monitoring for Precision Agriculture and Flash Flood Early Warning by Hui Lu, Yawei Xu, Rui Tong, Fuqiang Tian
15:05-15:15	6	Analyzing the Impact of Climate Change on Planting Dates In Northeast Thailand by Hiroki ODA, Koshi YOSHIDA
15:15-15:25	7	Impacts of Urbanization on Paddy-related Ecosystem Services in the Mak Hieo River Watershed, Vientiane Capital, Lao PDR by Iep KEOVONGSA and Tasuku KATO
15:25-16:05	Tea Break	
16:05-17:30	Session II	
16:05-16:15	8	Transgenerational Management and Challenges of Taoyuan’s Irrigation Ponds by Kuojen (Crystal) CHANG, Chiaying WU, Chingmei LIN, Zhaozong WU, Sinite YU
16:15-16:25	9	Integrated analysis of hydrological processes and water quality in a cyclic irrigation system by Fumi OKURA, Kana KURIHARA, Tasuku KATO
16:25-16:35	10	Analysis of the Future Water Availability and Seasonal Pattern of dry season under Climate Change in Cidanau watershed Banten Province, Indonesia by Septian Fauzi Dwi Saputra, Tasuku Kato
16:35-16:45	11	Research on Estimating Crop Evapotranspiration Using the Modified Hamon Method by Feng-Wen Chen, Chen-Wuing Liu, Sheng-Wei Wang, Bing-Chen Jhong, Yun-Wei Tan
16:45-16:55	12	Assessing the Value of Mitigating Water Scarcity Risks Under Climate Change by Yawen Chiu
16:55-17:30	Discussions and Wrap-up	

Workshop Conveners:

Dr Ray-Shyan Wu, Chairman, WG-CLIMATE

Dr. Fuqiang Tian, Vice President, ICID & Vice-Chair, WG-CLIMATE

Prof. Dr. Ming-Che Hu

Prof. Dr. Hwa-Lung Yu

Prof. Dr. Shao-Yu Hsu

Prof. Dr. Keigo NODA

Prof. Dr Yutaka MATSUNO

Workshop Coordinator: Er. Hari Prakash Chaurasia, ICID Central Office (E-mail: icid@icid.org)

附件二 「灌溉與排水與亞洲糧食安全」國家報告書
-臺灣簡報

ASIAN FOOD SECURITY – CHINESE TAIPEI

9th ASIAN REGIONAL CONFERENCE
 Irrigation & Drainage
 75th IEC MEETING
 1-7 Sept 2024 | ICC Sydney | ICID-418

IRRIGATION AUSTRALIA
CONFERENCE AND EXHIBITION
 2-4 September 2024 | ICC Sydney

1

Introduction

Location

Eastern edge of Asia.

Topography

70% mountains (central).
30% plains (west).



(Source: VectorStock)

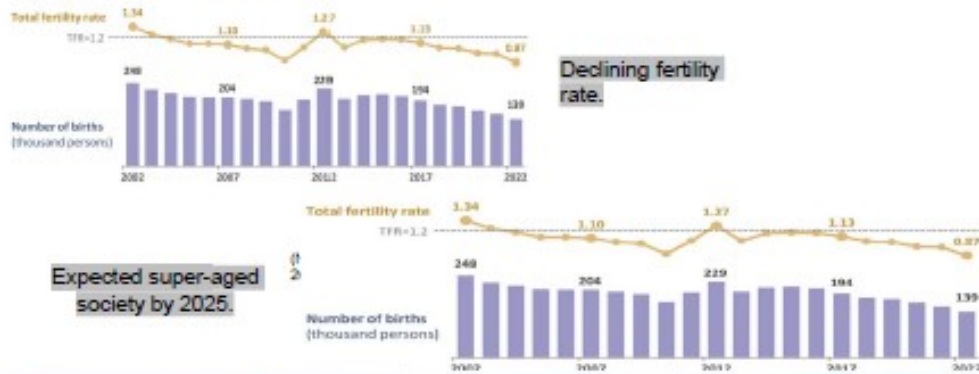
9th ASIAN REGIONAL CONFERENCE
 Irrigation & Drainage
 75th IEC MEETING
 1-7 Sept 2024 | ICC Sydney | ICID-418

IRRIGATION AUSTRALIA
CONFERENCE AND EXHIBITION
 2-4 September 2024 | ICC Sydney

2

Introduction: Population

Aging Population



3

Introduction: Population

Population Density

Steady rise, peaking at 652 people per sq. km in 2019.
 Current: 647 people per sq. km

4

Climate and Rainfall

Temperature

Average: 23.9 °C.

Seasons:

27–29 °C (June–September),

18–22 °C (November–March).



BALKAN REGIONAL CONFERENCE
Innovation & Strategy
2024-2025

CONFERENCE AND EXHIBITION
2024-2025

5

5

Climate and Rainfall

Rainfall



- Abundant: 1,572 to 3,241 mm annually.
- Precipitation per capita: 3,913 m³ (dense population).
- Pronounced wet and dry season rainfall variation
 - Wet season: 78% of annual rainfall
 - Dry season: 22% of annual rainfall



BALKAN REGIONAL CONFERENCE
Innovation & Strategy
2024-2025

CONFERENCE AND EXHIBITION
2024-2025

6

6

Area under Agriculture, Irrigation, and Drainage

Types of Land

Plains, hilly slopes, mountains.

Arable Land

Total arable land in 2022: 779, 826 ha.

Majority used for paddy rice.



ASIAN REGIONAL CONFERENCE
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
AND CLIMATE ACTION

2022
CONFERENCE AND EXHIBITION

7

7

Role of Water Resources Management

Water Utilization Challenges

60% rainfall returns to the ocean.

Only 19% available for use.

Irregular water deficits due to variable precipitation.

Water Consumption Stats

Agriculture: 71% of total withdrawal.

Mainly irrigation (92% of agriculture).

Water Sources for Irrigation

Majority from streams (87%).

Reservoirs (10%) and groundwater (4%).



ASIAN REGIONAL CONFERENCE
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
AND CLIMATE ACTION

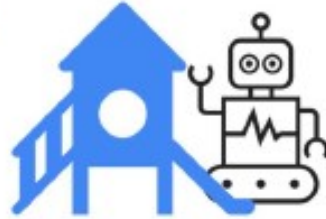
2022
CONFERENCE AND EXHIBITION

8

8

Role of Research and Development: Measures

- Water-use program enhancement
- Cross-departmental collaboration
- Smart irrigation technology



Taiwan's Severe Drought in 2020-21

- ◆ The first time since 1964, **no typhoon occurred**
- ◆ The reservoir storage could not meet the demands during the dry season.
- ◆ The water conditions remained severe when all the reservoirs in Taiwan were almost empty by the end of May 2021.

Our Experience of Fighting Drought

Case Study: The third district in Taoyuan

During the first crop period of 2021

District of irrigated area in Taoyuan and Shimen management office(MO).

- ◆ Irrigation mainly relies on water resources from farm ponds, rivers, reservoirs and the canals.
- ◆ The irrigation for 7,174 ha farmland in the third district was kept due to the fallow plan in the first crop period in 2020 and the suspension in the second period.

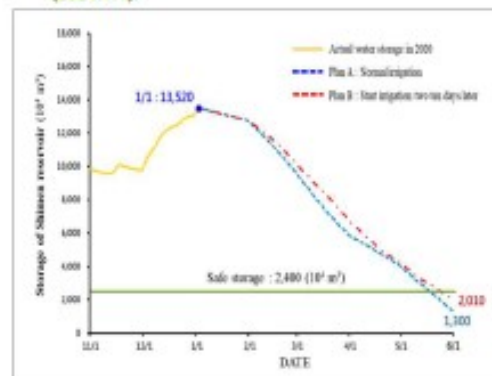


11

Our Experience of Fighting Drought

- ◆ Taoyuan MO proactively restored water in farm ponds, withdrew river water and introduced water from river into the canal along with Shimen MO.
- ◆ Supply for agriculture aiming at less than 4,100 (10^4) m^3 and irrigation provided postponing 20 days to keep safe storage of Shimen Reservoir.

A simulation of water use in the Shimen Reservoir (2021.1.1).



12

Our Experience of Fighting Drought

Collaboration among different Government levels

- ◆ Taoyuan MO, Irrigation Agency worked with the Taoyuan City Government and the Water Resources Agency to arrange withdrawal pumps.
- ◆ Taoyuan MO set up 137 river weirs or dams to retain rainfall, make use of return flow and finally to store water in the farm ponds.

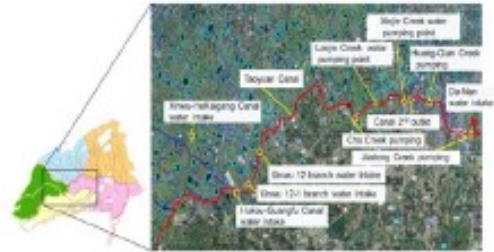


Figure 10. Regional water withdrawal and river intake in the third district of Taoyuan irrigated area

13

Our Experience of Fighting Drought

◆ Short-term measures

- Adapt to water-saving policies: multi-purpose irrigation pipeline facilities

◆ Mid-term measures

- Enhancing the water-use program: **upgrade the channel, storage facilities and precision irrigation.**



14

Our Experience of Fighting Drought

◆ Long-term measures: smart irrigation

- Deploy **smart irrigation systems** with IoT and 5G to achieve real-time monitoring and estimation of available agricultural water.
- Expand the scope of agricultural investment based on the officially suggested crop sensitivity levels by promoting less-sensitive crops.



15

Progress in Reducing Food Insecurity

Food Self-Sufficiency

Self-sufficiency rate in food: 30.7%.

Import reliance due to (1) climate and (2) fragmented farmland.

16

**Way forward:
Country Strategy for Food Security**

Policy

- Avoid non-agricultural development.
- Invest in agricultural infrastructure.
- Enforce strict environmental controls.



17

**Way forward:
Country Strategy for Food Security**

Outcome

- Enhanced productivity.
- Supports sustainability.
- Meets domestic needs and environmental goals.



(OlaMedia,
2022)

18

Reference

- 中央氣象局 (2023) - 颱風百問。取自<https://www.cwa.gov.tw/V8/CI/Encyclopedia/typhoon/>
- 中華民國內政部戶政司。中華民國內政部戶政司 - 人口統計資料。2023年10月4日取自<https://www.ris.gov.tw/app/porta/346>
- 水利署 (2023) - 水庫風情。水利署中文版全球資訊網。取自<https://www.wra.gov.tw/News.aspx?n=3254&sms=9089&page=2&PageSize=15>
- 行政院主計總處綜合統計處 (2022) - 國情統計通報。第080號。
- 地層下陷防治資訊網。2023年10月4日取自<http://www.jsprc.ncku.edu.tw/zh-tw>
- 國家發展委員會 - 國家發展委員會人口推估查詢系統。2023年10月4日取自 <https://pop-proj.ndc.gov.tw/Index.aspx>
- 提升糧食自給率 全民新紀元 (2012) - 台灣農業故事館。取自https://theme.coa.gov.tw/theme_list.php?theme=storyboard&pid=33
- 無焦擾河堰。經濟部水利署中區水資源分署。2023年10月4日取自<https://www.wracb.gov.tw/47873/>
- 農情統計資料查詢。2023年10月4日取自<https://agrstat.coa.gov.tw/isdweb/public/inquiry/inquireAdvance.aspx>
- 農家調查報導 (2022) - 農家戶口抽樣調查報告。
- 經濟部水利署 - 統計書刊。水利署中文版全球資訊網。2023年10月4日取自<https://www.wra.gov.tw/News.aspx?n=2953&sms=9084&CSN=0>
- History of Irrigation in Taiwan. (2010). Council of Agriculture, Ministry of Agriculture, R.O.C.
- Ho, Yi-Fong, & Wu, Chi-Reid. (2012). The Management of Water and Land Resources for Agriculture in Taiwan. Asia-Pacific Economic Cooperation, APEC International Conference on Natural Resources and Infrastructure Management for Agriculture.
- Wu, Chi-Reid. (2010). Irrigation Water Management for Sustainable Development. International Workshop-cum-Training Programme, AARDO, Ministry of Agriculture, R.O.C.(Taiwan). (2017). Ministry of Agriculture, R.O.C.(Taiwan). <https://eng.moa.gov.tw/wis.php?id=2505539>

Thank you



附件三 「灌溉與排水與亞洲糧食安全」國家報告書
-臺灣專章

Chapter 12

IRRIGATION AND DRAINAGE FOR FOOD SECURITY IN CHINESE TAIPEI

Wu, Ray-Shyan¹; Chen, Chih-Sheng²; Lin, Jia-Rung³; Huang, Xiang-Ying⁴

1 Introduction

The territory of Chinese Taipei Committee administratively consists of Chinese Taipei Island, also known as Formosa, and several offshore islets. As these islets are very small and hence have little arable land, the crop production as well as agricultural water resource management in Chinese Taipei mainly focused on Chinese Taipei Island, where the total area is about 36,000 km².

Chinese Taipei is located on the eastern edge of the Asia Continent, off the China mainland, southeast of the main islands of Japan, and north-northwest of the Philippines. It borders east by the Pacific Ocean, north by the East China Sea, west by the Chinese Taipei Strait, and south by the South China Sea and Bashi Channel. Approximately 70% of its total area is mountainous, mainly lying in the central region, stretching from north to south. The remaining 30% of the land is mostly the plains and mild sloping lands with elevations below 100 m, mainly spreading in the western corridor and along both banks of rivers.

There are 118 river systems on the island of Chinese Taipei, mostly running to the Pacific Ocean on the east and the Chinese Taipei Strait on the west. The locations of the major rivers on Chinese Taipei Island are as shown in Figure 1. However, only nine of these river systems have basin areas each exceeding 1,000 km². The Choshui River is the longest in Chinese Taipei, with its main course of around 186.6 km. The second largest river is the Kaoping River, with the largest watershed of about 3,257 km². In general, Chinese Taipei's rivers are among the steepest gradients and rapidiest flows in the world. With these characteristics, the river flows have been vigorously scouring and eroding the riverbeds.

2. Population

Chinese Taipei is facing a rapidly aging population due to a declining fertility rate, which may lead to a shortage of human resources in the future. Chinese Taipei's total population peaked at 23.6 million in 2019 (Figure 2a), with 178,000 births in the same year. After 2020, the population shifted from a natural increase to a natural decrease. In terms of population aging, the proportion of people aged 65 or more reached 7% in 1993, making Chinese Taipei an aging society. As the number of elderly people increases, the number of deaths also rises rapidly, leading to an accelerating rate of population decline in the future. According to the estimation of the National

¹ Distinguished Professor, National Central University; E-mail - raywu@ncu.edu.tw

² Director, Department of International Cooperation, Chinese Taipei Research Institute on Water Resources and Agriculture; E-mail - tonyc@triwra.org.tw

³ Research Assistant, Department of International Cooperation, Chinese Taipei Research Institute on Water Resources and Agriculture

⁴ Research Assistant, Department of International Cooperation, Chinese Taipei Research Institute on Water Resources and Agriculture

Because Chinese Taipei's population has continued to rise since 1960, the nation's population density has increased each year as well. Figure 3 shows that in 1961, the population density was 310 people per square kilometre of land. By 2001, the population density had grown to 619 people per square kilometre, twice as high as the number had been 40 years earlier. In line with the growing population, the population density peaked at 652 persons per square kilometre in 2019 and declined slightly in 2020 due to natural population decline.

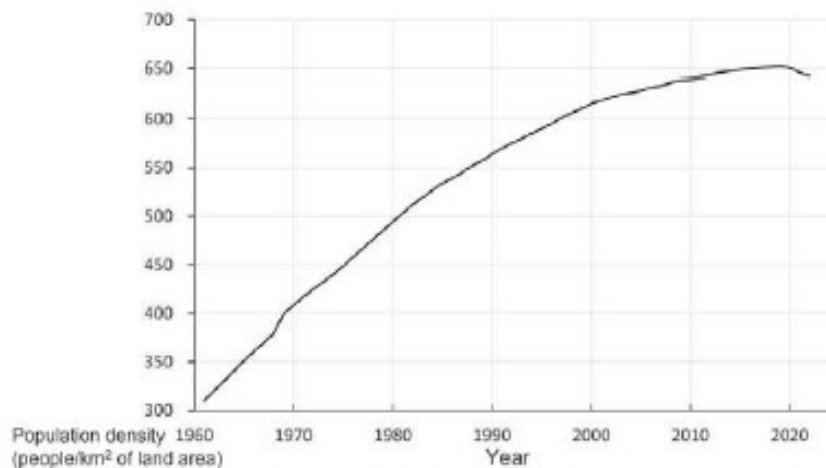


Figure 3. Year-on-year change in population density in Chinese Taipei

In addition to the problems of low fertility rate and population aging, Chinese Taipei is also experiencing urbanization as a result of the migration of the rural population. According to statistics from the Council of Agriculture, the number of farming households in Chinese Taipei has been decreasing year by year as a percentage of the total number of households in the country, dropping below 10% in 2008, and was 8.5% in 2021, or about 759,000. In 2023, the employed population in agriculture in Chinese Taipei is 523,000, a decrease of 25,000, or 4.6%, compared to three years ago (in 2020). Among them, 485,000 people (89.5%) were employed in agriculture and livestock farming in 2021, while another 10.5% in fisheries (9.8%) and forestry and logging (0.7%).

3. Climate and rainfall

Situated in the Asian monsoon region, and having a large ratio of mountainous land on the island, the climate in Chinese Taipei is greatly influenced by the monsoons as well as the landforms.

In the plain areas, the average annual temperature is as warm as about 23.9 °C. The average temperature is about 27–29 °C in the warm/hot season (June–September) and around 18–22 °C in the cool season (November–March). The yearly rainfall in Chinese Taipei between 1949 and 2021 ranged from 1,572 to 3,241 mm or averaged about 90 billion cm³ in volume, equivalent to about 2.5 times the world's average. Chinese Taipei, accordingly, is categorized as a region of abundant rainfall. Owing to the present dense population (around 23 million), the average annual precipitation per capita is merely 3,913 m³, which is roughly one-fifth of the global average; therefore, Chinese Taipei falls under the category of water-scarce regions.

Each year, about 78% of the island's rainfall occurs during the wet season from May to October, mainly sourced by plum rains, storms, and typhoons. During the months

of the dry season, the total rainfall amount is just around 22% of the yearly sum. Amounts of annual rainfall vary drastically, and the hydrological uncertainties in Chinese Taipei are quite acute. According to the statistics from the Central Weather Bureau, there were about 3 to 4 typhoons every year striking Chinese Taipei between 1911 and 2021. Typhoons usually hit Chinese Taipei from July to September, and August is the month with the highest number of strikes.

Rainfall patterns are not only subject to temporal variability due to the influence of the rainy season, summer convective rains, and typhoons but also show spatial variability across regions. In winter, the northeast monsoon brings moisture and rainfall to the northeastern region, so the region also receives a moderate amount of rainfall in winter, accounting for about 40% of the annual rainfall. The southern part of the country, however, is less likely to receive rainfall from the Northeast Monsoon due to the obstruction of the mountain ranges, and receives less rainfall in winter, making it the region with the greatest difference in rainfall timing, with about 90% of the rainfall occurring in the period of abundant rainfall from May to October. About 90% of the rainfall is concentrated in the rainy season from May to October. The difference in rainfall in the central and eastern parts of Chinese Taipei is similar to the average for the whole of Chinese Taipei.

In Chinese Taipei, the regional annual evaporation is approximately 1,250 mm in the northeast, 1,600 mm in the west, 2,000 mm in the south, and 1,700 mm in the eastern regions. The highest monthly evaporation rates usually happen in July.

4. Area under agriculture, irrigation, and drainage

The land resources of Chinese Taipei Island are generally composed of plains, hilly slopes, and mountains. The plains of Chinese Taipei are mainly used for agriculture, industry, commerce, and housing. With undulating terrain and uneven depths of soil zones, the hilly slopes are utilized in accordance with the land use limitations specified in the Slope Land Conservation and Utilization Act. The Act stipulates that the hilly slope lands shall be classified into two categories: the land suitable for agriculture and livestock, and for forests. The first category of land is mostly arable land. In 2021, the total arable land, including the plains and the hilly slope, covered 787,026 ha. Of these areas, the irrigation associations' total service area was 377,905 ha.

The general arable lands in Chinese Taipei have been used as far as possible for paddy fields, which has been attributed to the relatively stable feature of paddy rice production, farmers' farming customs, and the prevailing concept of self-sufficiency in the food supply. Therefore, in the plains and plateaus where the topographies are flatter and water resources are plentiful year-round, the wetlands have been generally reclaimed for double rice-cropping areas coupled with secondary crops growing during the short periods between the dry and wet cropping seasons. On the other hand, the single rice cropping farmlands located in arable areas, where water resources are scarce in dry seasons, are suitable for one paddy cropping in wet seasons and, subsequently, secondary crop cultivation in dry seasons. In the areas with sandy soils that perform poor water retention capacity or the areas where slopes are steeper, the arable lands are used for upland crop production.

The area of the arable lands in Chinese Taipei reached the highest record of 919,680 ha in 1976. Thereafter, the use of arable lands for non-agriculture purposes such as housing complexes, industrial parks, public transportation, and new cities, caused the shrinkage of the arable land. Table 1 shows that the arable land gradually decreased year by year between 2002 and 2021. Fortunately, there has been little change in the

arable area with irrigation and drainage service during the same period, so the percentage of irrigated areas has increased, as shown in Figure 4.

Table 1. The records of the total arable area and the area with irrigation and drainage service in Chinese Taipei, from 2002 to 2021

Year	Arable area (ha)	Annual change of arable area based on 919,680 ha in 1976		Irrigation and drainage area	
		(ha)	(%)	(ha)	(% of total arable area)
2002	847,334	-72,346	-7.87%	374,309	44.17%
2003	844,097	-75,583	-8.22%	377,058	44.67%
2004	835,507	-84,173	-9.15%	378,460	45.30%
2005	833,176	-86,504	-9.41%	377,390	45.30%
2006	829,527	-90,153	-9.80%	378,096	45.58%
2007	825,947	-93,733	-10.19%	382,229	46.28%
2008	822,364	-97,316	-10.58%	382,137	46.47%
2009	815,462	-104,218	-11.33%	383,165	46.99%
2010	813,126	-106,554	-11.59%	383,041	47.11%
2011	808,294	-111,386	-12.11%	382,660	47.34%
2012	802,876	-116,804	-12.70%	381,898	47.57%
2013	799,830	-119,850	-13.03%	380,814	47.61%
2014	799,611	-120,069	-13.06%	380,418	47.58%
2015	796,618	-123,062	-13.38%	377,858	47.43%
2016	794,005	-125,675	-13.67%	375,198	47.25%
2017	793,027	-126,653	-13.77%	375,162	47.31%
2018	790,680	-129,000	-14.03%	378,368	47.85%
2019	790,197	-129,483	-14.08%	377,564	47.78%
2020	790,079	-129,601	-14.09%	377,825	47.82%
2021	787,026	-132,654	-14.42%	377,905	48.02%

Data Source: Annual Report on Agricultural Statistics, Council of Agriculture, Ministry of Agriculture.

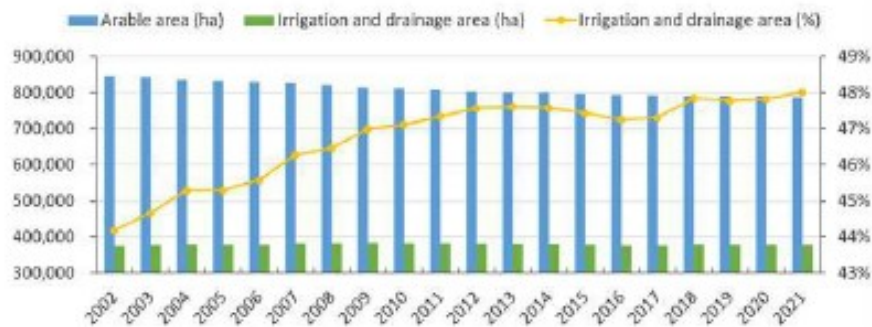


Figure 4. The percentage of arable area with irrigation and drainage service in Chinese Taipei, from 2002 to 2021.

5. Role of water resources management

Owing to topographic and geographic factors such as steep mountains, short rivers, and rapid flows, about 60% of rainfall in Chinese Taipei returns directly to the ocean, as shown in Figure 5. Only 19% of rainfall can be converted as available water resources. Additionally, the large differences in precipitation amounts between wet periods and dry periods all indicate unfavorable hydrological conditions in Chinese Taipei and lead to irregular water deficits.

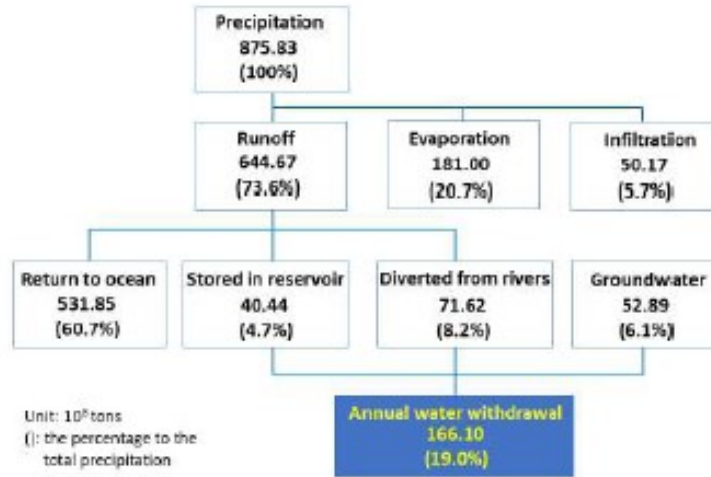


Figure 5. Rainfall and water utilization in Chinese Taipei

According to the statistics from the Water Resources Agency, the average annual total water withdrawal from 2012 to 2021 was 16.6 billion tons. Among all the water consumption sectors, the agricultural sector consumed about 11.9 billion tons, which was 71% of total water withdrawal (Figure 6). The statistical connotation of agricultural water for the current stage is made of three parts: irrigation water, aquacultural water, and livestock water. Irrigation water is the major consumption activity in agriculture. It consumed some 10.9 billion tons, which was 92% of agriculture water consumption, and 66% of the total.

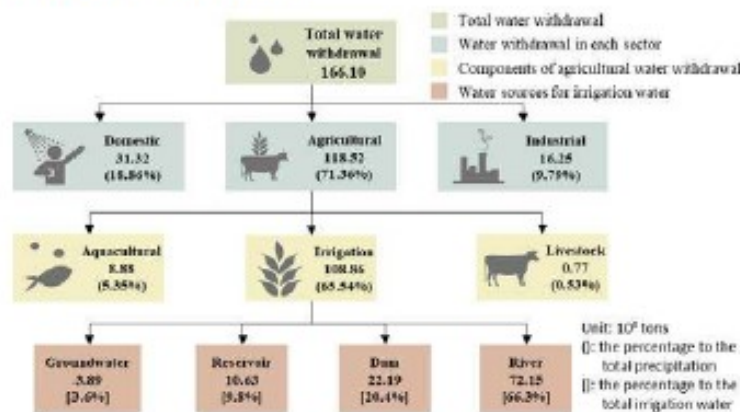


Figure 6. Water Consumption and Proportion of Water Used by Each Section, and Composition of Irrigation Water Sources in Chinese Taipei

Among 10.9 billion tons of irrigation water in Chinese Taipei, 87% was diverted from stream flow and surface water, 10% from reservoirs and various farm ponds, and 4% was pumped from groundwater (Figure 6). Although 66% of total water withdrawal was used for irrigation, 87% of irrigation water was diverted from rivers or other surface water, whose quality and quantity were less stable than those stored in reservoirs.

Chinese Taipei's topography and characteristics of rainfall make it difficult to store water, and much of the water brought by rainfall isn't fully utilized. Therefore, the construction of water conservancy facilities and the implementation of water resource management policies are crucial for people's livelihoods, industries, and agricultural water needs. There are 95 reservoirs in Chinese Taipei's main island and outlying islands. Among these, Tsengwen Reservoir in Chiayi County has the largest storage capacity. Tsengwen Reservoir was built to regulate and utilize the water resources of Tsengwen River to improve and expand the irrigation of agricultural land in the Chainan Plain. The water from Tsengwen Reservoir is discharged to the off-channel Wushantou Reservoir, through which the water demands for rice field irrigation in the Chainan plain as well as for public water supply are met. Meanwhile, the reservoir also provides the benefits of hydroelectricity and flood control. As shown in Figure 7, Tsengwen-Wushantou Reservoir has the highest percentage of annual water use for hydropower among the various uses, but the water used for hydropower is not consumptive and can be reused. In terms of water supply and demand, irrigation requires a large amount of water, and the main objective of the construction of the Tsengwen-Wushantou Reservoir is to stabilize the water supply for rice irrigation in the Chiayi and Tainan regions. Therefore, from 2011 to 2020, more than 70% of the water supply was used for irrigation. The Chiayi and Tainan region has the largest irrigated farmland in the country about 738 square kilometres. With a warm climate and gentle topography, Chiayi and Tainan plains are important food production areas, and the Tsengwen-Wushantou Reservoir is important in supplying irrigation water.

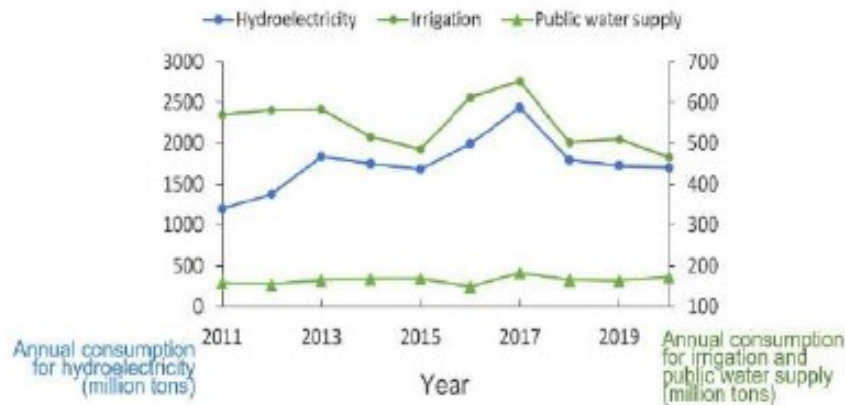


Figure 7. The amounts of water discharged by the Tsengwen-Wushantou Reservoir and used for different purposes, from 2011 to 2020.

Central Chinese Taipei lacks large-scale water storage facilities but has the nation's longest stream, which is the Choshui River. Jiji Weir is about 50 kilometres from the sea. Because of its construction, a water storage space of about 5 million cubic meters was created upstream. However, the purpose of building it was not to store river water but to raise the water level of the river, so that it would be easier to obtain

water, and the water supply would be more stable. The weir is the largest weir in Chinese Taipei in terms of water intake and is responsible for providing water for agriculture, industry, and domestic use in Changhua and Yunlin counties.

The average annual flow rate of the Choshui River is about 6 billion cubic meters, and the utilization of water resources is limited due to factors such as steep slopes and turbid water quality. Because of the huge difference in the amount of water during the wet and dry seasons, before the construction of the Jiji Barrage Weir, farmers along the lower reaches of the Choshui River built temporary dams and diverted the water for irrigation individually. During the wet season, the flow of water was extremely large and rapid, and these simple water-blocking facilities were often washed out and couldn't be easily repaired. In addition, Choshui River is high in sand content and turbidity, and the siltation of sediments often affects the function of water conveyance. Therefore, during the wet season, the farmland couldn't be irrigated despite the abundance of water. To cope with the huge difference in water supply during the wet and dry seasons, groundwater in the Changhua and Yunlin areas was often extracted as an alternative water source. With the development of Yunlin Outlying Islands Industrial Park and central Chinese Taipei, water demand has been increasing. To stabilize the water supply and reduce the amount of groundwater extracted, Jiji River Weir was built in the 1990s and was opened in 2002.

With the help of the Jiji weir, more than 2 billion cubic meters of water in the Jhuoshuei River can be regulated per year. As shown in Figure 8, from 2011 to 2020, irrigation water accounted for more than 90% of the annual water supply of the Jiji Weir, and the remaining 10% was used for industry and people's daily needs. Changhua County and Yunlin County are located on the north and south banks of the Jhuoshuei River. 1,000 square kilometres of farmland in the Changhua-Yunlin area was irrigated from the Jiji Weir. Therefore, we can tell that Jiji weir is significant when it comes to the sustainable operation of the agricultural industry in the central region and the issue of food security in Chinese Taipei.

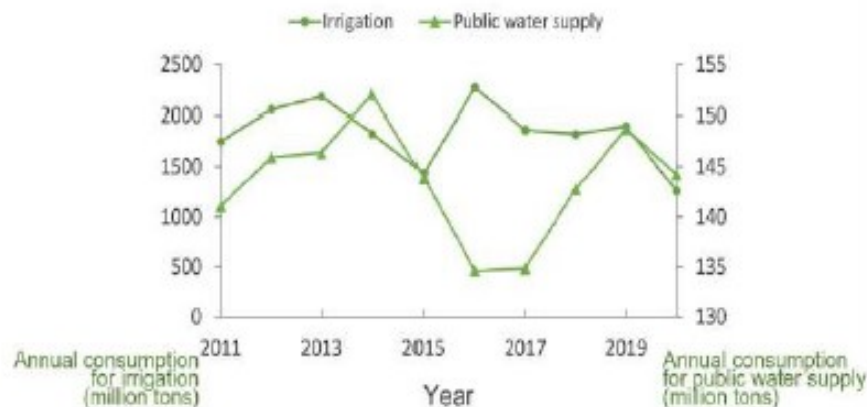


Figure 8. The amounts of water diverted from the Jiji Weir and used for irrigation and public water supply, from 2011 to 2020

In addition to the construction of reservoirs, dams, weirs, and other water conservation facilities, the management of groundwater is also important in Chinese Taipei. When surface water resources are insufficient, groundwater pumping can be used as a supplemental water source. In the southwestern region of Chinese Taipei, the rapid development of industries has led to a rapid increase in the demand for

water resources. To meet the demand for domestic and industrial water, there are often cases of over-pumping of groundwater, which has led to subsidence of the earth's strata, and the coastal areas are faced with the problems of salinization of the land and the intrusion of seawater into the underground aquifers. Because of climate change, sea level rise, and accelerated urbanization, the environmental management of groundwater should be emphasized to ensure the sustainable use of soil and water resources.

As mentioned earlier, the Yunlin-Changhua area has often extracted groundwater in the past to cope with the shortage of surface water, making it one of the areas in Chinese Taipei with serious subsidence problems. Through economic, industrial, legal, and scientific research, the government has endeavoured to implement subsidence prevention and control policies over the past 30 years. For areas with serious subsidence problems, treatment projects have been carried out. In order to reduce groundwater extraction, the government has actively developed alternative groundwater sources, such as installing additional water storage and extraction facilities at appropriate locations, developing artificial lakes and water storage spaces to increase the amount of groundwater recharge, enacting regulations to control the drilling and utilization of wells, and promoting inter-departmental and inter-unit cooperation to strengthen the collection of information on wells in various regions. In recent years, modern monitoring equipment and big data internet have been combined to improve the management of groundwater resources, in order to safeguard agricultural production areas and national security.

6. Intercessions for food security

Various initiatives have been undertaken to enhance food security and agricultural sustainability in Chinese Taipei.

- **Agricultural Adaptation Program on Climate Change:** Chinese Taipei faces the challenges of climate change, and it has taken steps to align with international standards, such as the Paris Agreement. The government has implemented the Climate Change Adaptation Action Plan, focusing on resource management, crop system adjustments, and stress-resistant plant varieties. The goal is to stabilize the food supply, ensure food security, and protect biodiversity.
- **APEC Action Plan for Reducing Food Loss and Waste:** Chinese Taipei actively participates in APEC initiatives to reduce food loss and waste. Knowledge sharing and cooperation between public and private sectors are emphasized to contribute to regional food security.
- **Reinforced Facilities Agriculture:** To combat climate change and enhance agricultural efficiency, Chinese Taipei promotes the use of agricultural facilities like greenhouses. The government provides subsidies for constructing structurally reinforced greenhouses, promotes eco-friendly farming, and supports research and development in this sector.
- **New Technology for Facilities Agriculture:** Chinese Taipei focuses on developing technology for facilities agriculture, including water-saving and energy-saving methods, environmental control systems, and disease prevention technologies. The aim is to increase efficiency and reduce damage from insect pests.

- **Big Granary Project:** Chinese Taipei seeks to increase self-sufficiency in mixed staple crops by converting rice-growing land to cultivate crops like sweet potatoes, soybeans, and corn. The project includes creating production zones, integrating collective production, and enhancing marketing.

These initiatives collectively aim to improve food security, promote sustainable agriculture, and address challenges related to climate change and resource management in Chinese Taipei (Ministry of Agriculture, R.O.C.(Chinese Taipei), 2017).

7. Role of research and development

To maintain agricultural development and food production, and to meet the challenge of increasingly frequent droughts and water shortages, the government has taken into account the competitive relationship between water demand and water supply capacity of different regions and adopted a number of measures to stabilize irrigation water supply and provide a stable and reliable foundation for agricultural production, including (1) installing additional storage facilities to retain water resources, (2) expanding and upgrading the irrigation system to enhance the efficiency of water conveyance and increase the area of irrigated land, (3) utilizing emerging technologies to build an intelligent irrigation system, and (4) strengthening cross-departmental collaboration to enhance the prevention and control of pollution.

(i) Additional storage facilities to retain water resources

To increase water storage space for storing water resources during wet seasons, and to utilize the stored water during dry seasons to survive drought events, regular inspection and desilting of water storage facilities can help increase the storage capacity of reservoirs, ponds, and other water storage tanks. In addition, utilizing unused space near water sources or water conveyance systems to build additional water storage tanks can also reduce the loss of water resources during wet seasons and provide a steady supply of water for agricultural irrigation.

(ii) Expansion and upgrade of irrigation system construction to improve water transfer efficiency and increase irrigated area

Targeting old and damaged water conveyance channels or irrigation facilities, the government has carried out renewal and improvement works and taken the irrigation system as the scope of operation to carry out systematic maintenance work, including water intake facilities at water sources or weirs at rivers and streams, as well as major water conveyance channels. In addition, the government has identified potential water resources in suitable areas, built new water intake, storage, and transmission facilities, expanded the area of irrigated cropland, and constructed water pipelines to transmit water resources, to precisely allocate water sources and provide crops with water, and to increase the efficiency of water resources used for agricultural production.

(iii) Building an intelligent irrigation system with emerging technology

By combining emerging technologies such as the Internet, monitoring instruments and data transmission equipment are built into the water distribution system to continuously monitor water level/volume automatically. All monitoring data are stored in a cloud database and displayed on a website for irrigation managers to remotely understand the situation of water supply in the canal; and electric remote-control gates are built to allow water distribution managers to open and close the water gates without having to go to the site, making irrigation management operations more

instantaneous, saving workers' physical effort, and ensuring their work safety. In addition, by combining reservoir water source observation data, weather forecast data, field soil water content, crop growth schedule, water demand, and other information, the irrigation simulation module can be developed to anticipate possible difficulties in future irrigation supply, so as to facilitate the early adoption of contingency measures, such as adjusting irrigation schedules, staggering peaks in water use, implementing regional irrigation rotation, using alternative water sources such as rivers or drainage water, utilizing return water, and activating drought-resistant wells. Enhancement of water distribution operations and other management measures can save water and stabilize farming performance at the same time.

(iv) Cross-departmental collaboration to enhance pollution control

Since most irrigation networks are constructed in open canal mode, pollutants are easily emitted into the agricultural production system. Thus, strengthening irrigation network management with related rules and regulations would be fundamental for irrigation water quality protection. In fact, the domestic or industrial wastewater directly or indirectly discharged into irrigation networks is the major factor influencing irrigation water quality. With the Water Pollution Control Act, the effluent standard for wastewater discharge is stipulated. Besides, it is important and effective to monitor and inspect the water quality in the irrigation network. Through the cooperation between the departments of central government as well as between central and local governments, the measures taken to protect irrigation water against pollution can be improved, therefore enhancing the irrigation water quality monitoring network.

8. Progress in reducing food insecurity

In the face of climate change, extreme weather, increasingly insufficient natural rainfall, and the growing disparity between the abundance and scarcity of water resources, the implementation of reasonable and fair water resource management is one of the key issues for the future operation of agricultural water use, and a prerequisite for the sustainable development of agricultural production and the rural environment.

In the 1970s, Chinese Taipei's agricultural development put stress on agriculture, farmers, and rural villages; since the 1990s, the emphasis has been shifted to crop production, livelihoods, and ecology. After Chinese Taipei's accession to the WTO in 2002, Chinese Taipei has faced the impact of economic and food production, and the focus on agricultural development has gradually changed. The government has promoted a production policy centered on health, efficiency, and sustainability in response to the domestic demand for food and the international trade environment.

In order to cope with the demand for water resources and reduce the risk of water shortage in agriculture in areas supplied by reservoirs, the government promotes the policy of adjusting the farming system in areas supplied by reservoirs for both irrigation and public water use, and guides farmers to adjust their farming patterns by replanting the first stage of paddy rice to drought-induced crops in a zonal and yearly manner or adjusting the paddy rice planting period to match the dry and wet seasons, so as to alleviate the pressure on the water supply in the region. This not only reduces the risk of water shortage in reservoir-type irrigation areas in times of drought but also maintains the stability of grain prices and ensures farmers' profitability, as well as strengthens the effectiveness of water conservation in agriculture during the dry season and supports public water demand.

As shown in Table 2, Chinese Taipei's self-sufficiency rate in food in recent years has been about 32.4%. However, if we disaggregate the important foodstuffs by category, rice can satisfy the needs of the nation completely, and the self-sufficiency rate of meat is also over 75%. The self-sufficiency rate is so low due to climatic conditions, that Chinese Taipei provides a poor environment for wheat and soybeans to grow, resulting in a reliance on imports. The fragmentation of farmland also makes it difficult for Chinese Taipei to utilize machinery as the U.S. to carry out rough agricultural production. Therefore, improving the fragmentation of farmland can reduce the limitations of large-scale mechanized cultivation. By upgrading the agricultural labor force, increasing the amount of land available for agricultural production, and addressing the availability of irrigation water resources, the policies mentioned above ensure the availability of water, land, and human resources for agriculture and stabilize food production in Chinese Taipei.

Table 2. Chinese Taipei's total food self-sufficiency rate and self-sufficiency rate of important food categories from 2011 to 2021

Year	Total self-sufficiency rate (%)	Grain self-sufficiency rate (%)				Soybean self-sufficiency rate (%)	Meat self-sufficiency rate (%)
		Sum	Rice	Wheat	Corn		
2012	32.67	27.13	106.94	0.02	1.54	0.01	82.71
2013	32.89	25.82	100.37	0.03	1.89	0.04	81.89
2014	34.04	29.28	107.89	0.06	2.42	0.05	78.77
2015	31.37	26.64	97.09	0.11	2.50	0.11	75.51
2016	31.01	26.64	99.77	0.10	2.50	0.13	78.09
2017	32.30	29.63	107.85	0.10	2.86	0.18	75.88
2018	34.53	32.32	120.28	0.11	2.70	0.18	73.60
2019	32.10	28.72	110.26	0.10	2.71	0.19	73.78
2020	31.68	28.28	110.10	0.07	3.04	0.17	73.90
2021	31.27	26.31	101.98	0.07	3.17	0.17	76.49

Data Source: Ministry of Agriculture.

9. Way Forward: Country/Committee strategy for food security

The 21st Century is universally known as the water century and also the life century. According to the ideological trend of sustainable world development, the sustainability of agriculture development, specifically irrigation water supply and food production, has been highlighted. In the near future, it will become an issue that cannot be overlooked by all nations, especially because we are confronted with the challenges of climate change. In addition, the impact of the Coronavirus epidemic from the end of 2020 to 2022 has increased the risk of international exchange of commodities and resources, thus emphasizing the importance of self-sufficiency.

In Chinese Taipei, in order to protect sufficient areas of good agricultural land to ensure stable food production, the government approved the implementation of the National Land Plan in 2018, which delineated the total amount of maintainable

agricultural land in the country to be 810,000 hectares, and put forward three strategies for the protection of agricultural land resources:

- Agricultural development areas should avoid the addition of new non-agricultural use facilities and behaviours to avoid the environment from being damaged and resulting in the continued fragmentation of agricultural land; those who have to set up such facilities should be compatible with the nature of the use or apply for users by the National Land Planning Act and should not affect the surrounding agricultural production environment.
- The agricultural development area prioritizes the investment of agricultural resources to strengthen the construction of important infrastructure facilities for agricultural production (irrigation facilities, protective facilities, etc.) and effectively integrates the investment of land, water, and agricultural industry support resources to facilitate large-scale, centralized utilization, and enhance the efficiency of agricultural operations.
- To protect the environment of agricultural production, strict environmental control is adopted to prohibit all kinds of possible polluting behaviours and to strictly investigate illegal use.

In addition to land management, the green environmental benefit program provides incentives to attract labour to join the agricultural industry, which is also a policy that the government has been promoting. Additionally, irrigation water, as one of the elements of agricultural production, involves the utilization of both water and land resources. Through the four major measures mentioned above, namely (1) increasing storage facilities to retain water resources, (2) expanding and upgrading irrigation system construction to improve water transfer efficiency and increase the area of irrigation, (3) applying emerging technologies to build intelligent irrigation systems, and (4) strengthening inter-departmental cooperation in pollution prevention and control, the management of water use efficiency of irrigation water resources will be achieved. Water use efficiency management will strengthen agricultural productivity and contribute to other sustainable development issues, including maintaining national domestic needs, improving microclimate, and promoting groundwater recharge. Therefore, the maintenance of agricultural land, irrigation water, farm labor, and other factors of agricultural production are the outlook for food security in Chinese Taipei.

REFERENCES

- 中央氣象局 (2023)。颱風百問。取自<https://www.cwa.gov.tw/V8/C/K/Encyclopedia/typhoon/>
- 內政部戶政司。內政部戶政人口統計資料。2023年10月4日取自
<https://www.ris.gov.tw/app/portal/346>
- 水利署 (2023)。水庫風情。水利署中文版全球資訊網。取自
<https://www.wra.gov.tw/News.aspx?n=3254&sms=9089&page=2&PageSize=15>
- 行政院主計總處綜合統計處 (2022)。國情統計通報。第080號。
- 地層下陷防治資訊網。2023年10月4日取自<http://www.lsprc.ncku.edu.tw/zh-tw>
- 國家發展委員會。國家發展委員會人口推估查詢系統。2023年10月4日取自 <https://pop-proj.ndc.gov.tw/index.aspx>
- 提升糧食自給率 全民動起來 (2012)。台灣農業故事館。取自
https://theme.coa.gov.tw/theme_list.php?theme=storyboard&pid=33
- 集集攔河堰。經濟部水利署中區水資源分署。2023年10月4日取自
<https://www.wracb.gov.tw/47873/>
- 農業統計資料查詢。2023年10月4日取自
<https://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/inquiry/InquireAdvance.aspx>

農業部農糧署 (2022)。農家戶口抽樣調查報告。

經濟部水利署。統計書刊。水利署中文版全球資訊網。

2023年10月4日取自

<https://www.wra.gov.tw/News.aspx?n=2953&sms=9084&CSN=0>

History of Irrigation in Chinese Taipei. (2010). Council of Agriculture, Ministry of Agriculture, R.O.C. (Chinese Taipei).

Ho, Yi-Fong, & Wu, Chii-Reid. (2012). The Management of Water and Land Resources for Agriculture in Chinese Taipei. Asia-Pacific Economic Cooperation. APEC International Conference on Natural Resources and Infrastructure Management for Agriculture.

Wu, Chii-Reid. (2010). Irrigation Water Management for Sustainable Development. International Workshop-cum-Training Programme, AARDO.

Ministry of Agriculture, R.O.C.(Chinese Taipei). (2017). *Ministry of Agriculture, R.O.C.(Chinese Taipei)*. <https://eng.moa.gov.tw/ws.php?id=2505539>

