

加強農田水利生態化 邁向廿一世紀

農委會水利科科長 / 蔡明華

行政院農業委員會已研訂「廿一世紀新農業方案」作為民國90年度以後施政之依據。有關農田水利業務已納入「生態保育及生物多樣性」專案小組，並以「加強農田水利生態化」為重要工作項目。本文主要介紹「加強農田水利生態化」方面之構案緣由、政策目標、實施策略及措施、預期效果及影響等，以供參考。

農田水利兼具生態保育 及生物多樣性功能

隨人類對天然資源無知的開發利用，正加速生物多樣性的消失，永續發展所賴以納持之基因、物種和生態系統之三大生物多樣性，已面臨嚴重威脅性的破壞。在天然資源開發利用策略上，不但要積極地兼顧生物多樣性之發展，同時應消極地降低對生物多樣性之危害，這是國際已達成之共識。台灣為地球與國際的一員，廿一世紀台灣所有新農業方案，將注入此一國際共識，以維持台灣天然資源永續發展與利用，並對全球盡一份保持生物多樣性之責任。

水是構成動、植物及微生物體之要素，是所有生物賴以維持生命之環境中重要物質。水在生物多樣性之生態系統中，扮演著舉足輕重、不可缺少的角色。農田水利灌溉工程係補天然降雨之不足，為對作物提供水量之人工措施，其量與面之影響，對缺水地區之生物多樣性和對人類食物之生產，具有深遠之影響。

農田水利建設及管理措施，除對農業增產貢獻外，對生物多樣性之生態系統保育，亦具有相當大的實際貢獻，可列舉如下：

(一)水循環系統之保護：農田水利建設及營運管理，可協助維持水文系統之正常循環、調整安定地面逕流、抑減



農田水利設施，對農業永續發展肩負重大使命，須加強維護，維持其功能



水田、水路是人工濕地之一，除增產稻米外，對水循環系統之維護經常扮演積極角色



採用省水的噴洒灌溉，可促進精緻農業發展



坡地闢成梯田種稻，可減少土壤沖蝕

水對土壤之沖蝕、調蓄洪水、涵養補注地下水、緩衝極端潦旱、減少淤積、維持優良水質等，這都是農田水利建設及營運管理對生態系統經常扮演之積極角色。

(二) 抑止土壤之沖蝕與土壤之風化：許多農田水利建設如辦理農地重劃、實施水田灌溉及排水之調節，都可延長雨水或灌溉水停留地面時間，有利減緩土壤之沖蝕和風化。

(三) 生物養分之儲存循環：農田水利建設所建構成廣大面分布之灌溉及排水系統，有增加水生和陸地動、植物生

長機會，對所產生多樣性的生物及微生物，亦都有益其生態系統上營養之儲存與增進生物營養鏈之循環活躍化。

(四) 水質污染之稀釋、分解和吸收：當今之農田水利建設，對足以消失生物多樣性之污染源，具有稀釋、分解、吸收阻斷之功能，有益於減少生物之樣性之消失。

(五) 調和氣候及吸收過剩之二氧化碳：農田水利建設，將維持台灣廣大水田之蓄水，對微氣候具有穩定之調和作用，對過剩二氧化碳亦具有吸收之效果，有利生物多樣性持續發展。



旱作灌溉，可種任何作物，促進生物多樣性發展



農田水利設施，兼顧景觀設計，形成休憩觀光景點

→ 廿一世紀的台灣農水水利建設，除具備原有支持糧食生產目的外，將配合全島環境具有生態化之建設，負起上述生態保育與生態系統多樣性維護之多層使命。

一、國際農田水利環境預測

農田水利建設，對提高農地生產力、增加農業生產之貢獻甚大，為開發中國家發展農業之重要手段，以增產為主要目的。已開發國家之農田水利建設及營運管理，則多考慮以經營完整農田生態系統為目標，符合生態保育及生物多樣性的目的，朝發揮農田水利在生產、生態、生活等三生方面之多樣化功能。

(一) 以往「灌溉擴展」對「綠色革命」擔負重要角色，在1960年代及1970年代，世界灌溉面積平均年增率約2%，是灌溉擴展之盛期；在1980年代，世界灌溉面積擴增率逐漸減少，平均年增率少於1%；在1990年代，大半國家之灌溉開發已停滯，年增率甚低。

(二) 世界現在有灌溉之農地面積雖

僅占總農地面積之17%，但其生產總量則占世界農產物之40%，顯示有灌溉之農地，其生產力高，有灌溉農地之單位面積產量平均為無灌溉農地之3.26倍，對增產之貢獻較大。

(三) 因應今後世界人口之增加，開發中國家為確保糧食安全，須考慮發展灌溉，提高複作指數及單位面積產量。在開發中國家，以往資金少及技術落後，灌溉開發較少，今後在已開發國家之協助下，灌溉開發尚有發展空間，將是解決未來糧食危機之重要手段。

(四) 已開發國家，由於土地與水資源面臨被非農業競用，新灌溉開發不容易，因此不多就現有灌溉設施加以改善，推動灌溉設施及管理朝現代化、自動化發展，提昇其多樣化功能及用水效率，發揮在生產、生態、生活等三生方面之多樣化功能及效益。

(五) 日本近十幾年來，重視農業水域生態環境保育，加強農田水利建設生態化，除改善農業生產及經營環境外，並兼顧促進保育農田水域生態，如以調

洪及儲備用水功能，促成窪地及埤池水域的開發及環境保育，水田的灌溉用水管理，則以增加湛水深俾兼顧生態用水，發揮水資源保全之效果，此經驗可供我國參考。

二、國內農田水利環境預測

因應總體經濟快速發展對水資源之需求急速增加，台灣之灌溉用水常須支援民生用水之不足。農業水資源之營運管理，在枯水期，通常可用水資源有限，須朝精密管理以節約用水，提昇用水效率及效益；在豐水期，則水資源較豐裕，水田灌溉用水宜增加考慮生態用水量，加強農田生態系之維護，增進生物多樣性之環境保育。

(一)台灣向以稻米為主要糧食，故早期灌溉用水開發，均以水稻灌溉用水為主。由於水田用水特性，除具有增加水稻生產之生產性機能外，對生態及生活等環境面亦具有多樣化功能，包括貯蓄降雨及逕流之調洪功能、補注涵養地下水功能、改善農村生活環境衛生功能、提供農村良好居住環境及景觀功能等，農業用水已成為農業及農村地區不可缺少之資源。

(二)近年來，台灣地區由於大面積水田實行休耕或轉作，且河川水質受污染，水田生態環境日趨惡化，水中生物消失速率極為顯著，亟待改善。

(三)由於國民生活水準提升及經濟高度發展，對水資源之需求逐年增加，而新水資源開發又常遭遇困難，致要求自農業用水移出部分水量以支援民生用水、工業用水之壓力，日漸增加。

(四)台灣地區灌溉年總用水量，已自民國71年之140.48億M³，逐年減少，至民國86年已減為107.89億M³，用水量已大幅減少。今後，為農業永續及精緻化發展，農業用水營運，須加強維護用水水量及水質，配合現代化農業經營朝精密管理，推廣節水措施，提昇用水效率及效益。

(五)台灣之灌溉用水水源約75%係取自河川，為善用豐水期河川豐富之逕流水以維護農田生態系，水田之湛水深度，宜鼓勵提高，以增進生物多樣性環境保育。

發展現代化農田水利，須同時兼顧生態環境保育使命

(一)台灣水資源問題，有時水太多，需排水；有時水太少，需灌溉；有的地方水太髒，需水質改善。為確保農業生產，須維持有良好的農田水利設施及灌溉排水管理體系。面對未來農業可用之水資源日漸減少趨勢，而且精緻農業對供水服務，在水質、水量兩方面之要求均高度提升，如何維護農田水利會轄區38萬公頃農地有良好現代化之農田水利設施、供應穩定的水量及良好的水質，以提供農民最佳服務，確保糧食生產需要，是當前配合農業生產之重要課題。

(二)水是生物生命之泉源，水田、蓄水埤池及灌排水路等係主要人工濕地，是重要生態系之一，與生物多樣性保育有密切關係。農田水利會以往經營管理這些濕地，係以生產面之目標為中

心，並未特別考量其相關之生態系環境保育及生物多樣性保育措施，今後，應使17個農田水利會具有現代化、自動化及多角化經營的能力，擴大對會員及社會服務，發揮農田水利在生產、生態、生活等方面之三生功能，配合農業永續發展，兼顧生物多樣性保育。

(三) 今後推動農地重劃，除了為提高農業經營效率外，規劃設計亦應考慮生態功能維護之配合。

(四) 推廣旱作灌溉，對發展有競爭力之農作物有貢獻外，對促進作物多樣化，亦有正面之效果。

一、既有政策及策略執行檢討

(一) 以往農田水利建設投資，均以生產面為主，水在生物多樣性之生態系統中，扮演著重要的角色，今後為期農田水利設施之建設及管理，亦能兼顧生物多樣性保育功能及使命，須再從維護生態環境面及提昇民衆生活環境水準面等觀點，另增加經費投入，維護農業水資源，並研究新的配套建設方法及營運措施。

(二) 最近幾年，宣導農田水利之「三生」功能及其貢獻，已喚起社會大眾之重視，今後尚須繼續擴大社會宣導，提供更具體、詳細資料，俾全民建立共識及正確認知，落實推動發揮三生功能。

(三) 近十餘年來，水田實施稻田轉作、休耕，對水田生態環境已產生重大衝擊，因此，本會推動水田生態環境保護及地下水涵養補注示範，利用休耕水田，加高田埂增加蓄水，實施「種

水」，對增進補注、涵養地下水機能等生態環境維護提供貢獻，此措施經宣導教育，農民越來越瞭解，配合度逐漸提高。

(四) 辦理圳路、埤池綠美化及生態工法示範，提昇社區居民生活環境品質，並改善生態環境，增進生物多樣性保育，地方反應良好。今後宜擴大推動水邊環境改善，創造親水空間及景觀，維護水田文化。讓農田民衆享受水在精神方面之貢獻，陶冶身心。

(五) 農業灌溉用水營運與農田水利設施改善，應兼顧農業生產及生態環境維護。今後，可在濱海地區多設河口湖，或利用窪地設埤池，增加蓄留豐水期之雨水，俾供枯水期生物多樣性保育及其他功能使用。

(六) 農田重劃，宜就農地作物可多樣化耕種之觀點，規劃設計所需灌溉排水設施，水路並儘量採用生態化工法。

(七) 農田灌排水路符合生態保育及生物多樣性功能的生態水路方法，屬新觀念及新技術，須加強研究，蒐集國內外成功案例資料，建立規劃設計規範，並加強人員訓練，俾利全面推動。

(八) 除辦理水質監測外，並應加強農地土壤監測，確保農地具維持生物多樣性功能。為徹底改善水的品質，除灌排水路分離外，亦應考慮農村社區排水經淨化後再排入排水路，才能真正達到農村社區環境改善、圳路綠美化、親水空間的實現及水生動植物的存活等目標。

二、政策目標——加強農田水利建設生

態化

加強農田水利建設，改善農業生產及經營環境，配合農業現代化發展，兼顧生態環境保育。

(一)農田水利是農業不可缺少之一環，農田水利建設對農業生產環境及農村生活環境改善，均有直接、間接的貢獻，對水資源循環及生態環境維護，亦具有重大貢獻。未來，需配合農業政策目標及農業經營需要調適發展，以發揮最大效率及效能，並兼顧生物多樣性。

(二)在硬體建設方面，須繼續加強農田水利設施改善，推展省水旱灌設施，辦理農地重劃及農水路改善，工程設計同時須考慮生物多樣性保育措施。

(一)在軟體營運方面，須強化農田水利會營運體系，有效掌控管理及利用農業水資源，朝現代營運管理，並兼顧生態環境保育之用水。

三、實施策略及措施

策略一：興修農田水利，發展現代化農業，兼顧生態環境保育。

措施一：繼續辦理農田水利會轄區內年久失修水利設施之更新改善，減少渠道輸配水損失。

措施二：增設自動化量水設施，有效維護及利用水資源，並朝現代化精密管理目標邁進，推廣節水措施節約用水，支援其他用水。

措施三：輔導農田水利會轄區外之私設埤圳改善設施，提昇營運績效。

措施四：加強重要農田水排水改善，減少作物淹水損失。

措施五：推廣省工、省水管路灌

溉，配合旱作物精緻栽培發展。

措施六：辦理農地重劃及改善早期農地重劃區之農水路，便利機械化操作、擴大經營規模及改善農產品運輸交通。

策略二：推廣稻田生態環境維護及灌排分離，有效維護農業水資源及生態環境。

措施一：有效規劃調配並經濟利用農業用水，發揮其在生產性、生態性、生活性等方面之三生機能，提高用水效率及效益。

措施二：推廣水田生態環境維護，涵養補注地下水及發揮調蓄洪水功能，促進生態發展環境。

措施三：推動灌排分離及灌溉水質監測管理，維護灌溉用水水質及農產品品質，確保生物棲息、繁衍成長之環境。

策略三：推動農田水利會多角化經營，擴大對社會服務貢獻。

措施一：輔導農田水利會強化營運體系，運用既有優勢資源朝多角化經營。

措施二：推動會務電腦化，建立專業服務體系及現代化管理技術。

措施三：規劃利用現有水邊環境及水利設施機能，推動圳路生態與綠美化，創造親水空間，確保生物棲息環境，配合農村社區改善，提昇農村社區居民生活品質。

預期效果及影響


(一)辦理農田水利設施興建及更新

一 改善，並辦理農地重劃及重劃區內農水路改善，促使灌溉排水營運管理邁向現代化，配合農業現代化及永續發展，使農業經營免受乾旱缺水或排水不良之害，確保農業生產及農民收益，兼顧生態環境保育，並提昇民衆生活環境品質。

(二) 推廣旱作灌溉，配合精緻農業發展，促進農村地區之經濟繁榮及生物多樣化發展。

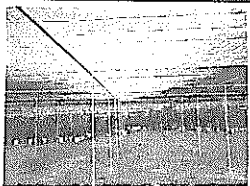
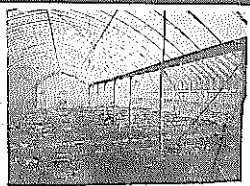
(三) 輔導農田水利會改進業務，朝多角化、現代化營運，有效調配營運農業灌溉用水，並支援其他用水，協助解決乾旱缺水期之用水調配，安定社會及維護水田生態環境，改善灌溉水質，發揮農田水利在生產、生態、生活等三方面之功能。

(四) 政府補助農田水利會營運費及工程費，減輕農民負擔，農民直接受益，安定農村社會。



宏鼎 溫室工程

企業有限公司

鋁管簡易溫室承造設計
鋁管蔬果(花卉)防蟲遮陽網室
自動灌溉系統，活動遮陽網

材料供應：三井防塵、防滴P O布，耐用
 時間3年以上，紫外線透光率85%
 P E防塵塑膠布、農用P V C膠布、塑膠夾、彈簧
 夾(白鐵夾)、鍍鋅管、磚管、黑網、防蟲網。

歡迎來電諮詢：
 新莊市中和街155巷6號11F 行動電話 黃學屏先生洽
 TEL: (02)2990-3536 • 晚2991-8125 090099109 • (060)021196#

大立花園



**木瓜優良兩性株，組織
培養苗現貨供應。**

負責人：江 豐 敏

地址：嘉義市鹿寮里186附1號 電話：05-2752671 • 0936-352233