

淺談農業用水之維護

行政院農業委員會水利科簡任技正 / 胡文章

農業為國家之基本產業，在台灣經濟發展過程中，農業曾扮演甚重要之角色，而水為農產生產之重要一環。早期之農業用水即為農田灌溉用水，其係以人工方法供應或補充作物所需之水分，以彌補天然降水之不足。台灣由於天然降雨在時間及空間上分布之不均，需有灌溉始有農作生產，故灌溉事業開始得甚早，其可遠溯至明末清初，先民來台後，即開始農業灌溉事業，而以民國50年代為最盛期，灌溉面積高達67萬餘公頃。近年來由於台灣養殖漁業及畜牧業之快速成長，對用水需求亦大幅增加，故今後之農業用水自應廣義的包括灌溉用水、養殖用水、畜牧用水等項。

台灣早期之用水開發以農業灌溉用水

為主，農業用水一直占各標的總用水量之大宗，如民國70年之農業用水所佔比例為84.4%，此種高比例之農業用水，世界各地以農業為經濟產業之國家亦然。然而，台灣由於近年來之人口膨脹，社會環境發



圳路沈砂設備，防止泥砂進入水路，改善灌溉水質



取水、引水設施供應農業用水



末端噴灌系統，供應作物生長用水

生急遽變遷，工業與社區發展急速增加，對水資源之需求與日具增，農業用水所佔比例逐年減少，如70年之農業用水所佔比例為84.4%，75年則為82%，80年為76.7%，85年再減為75.0%，但農業用水之有無，對農業生產關係至大。而且，農業用水除有增產能外，尚有其他公益機能，對生態及國土保育有甚大貢獻。

農業用水結構及用水內涵

農業用水所包括之3種用水，由於產品之不同，其用水方式及用水量亦有迥異。

一、農業灌溉用水：灌溉用水標準依作物種類及灌溉方法而有差異

1. 水田用水：即為水稻灌溉。田間有相當之積水深（又稱湛水）。田間用水量，除水稻生長所需之葉面蒸散量及水面蒸發量外，尚有滲入土中之滲透量。台灣之水稻灌溉，有續灌與輪灌之分。續灌為繼續灌溉之簡稱，在用水過程中，田間經常保持適當之水深，通常採用越田之灌溉方法，用水漫無節制，為一種從古以來習用之稻作灌溉法，目前尚有部分水田採用此法。輪灌即為輪流灌溉，為適時、適量、依序供水之科學管理灌溉法。台灣自推行輪灌後，各輪灌地區根據試驗結果，制定不同灌溉期距及水深，其用水量較續灌節省25%以上。台灣之水稻灌溉用水基準，依地區別及期作別如下：

表一、水稻灌溉用水量基準(單位：公厘)

地區	第一期作		第二期作	
	輪灌	續灌	輪灌	續灌
北部	1,551	1,927	1,300	1,667
中部	1,750	2,209	1,466	1,911
南部	1,713	2,151	1,458	1,886
東部	2,715	3,828	2,275	3,303

2. 旱田用水：指灌溉雜作及蔗作而言。旱田之作物，由於作物本身生存條件，灌溉僅為補充土壤中之有效水分，以供作物吸收，田中不堪水，灌溉後，田中水即應排除。田間用水量為旱作物之葉面蒸散量及土面蒸發量，又叫耗用量。灌溉方法有地表灌溉、噴灑灌溉、滴水灌溉及地下灌溉等。台灣之灌溉事業，素來以水稻灌溉為主，甘蔗灌溉為副，雜作灌溉甚少，但雜作在萌芽期及生長期，如水分不足，有生長不佳失收之虞。根據試驗及實際灌溉資料統計，台灣旱作物之耗用量基準如下：

表二、旱作灌溉用水量基準(單位：公厘)

地區	短期作物			長期作物
	春作	秋作	裡作	
北部	286	514	244	1,028
中部	321	476	373	1,189
南部	338	295	365	990
東部	297	349	320	1,014

二、養殖用水：養殖用水指生產鰻、蝦、魚等水產物養殖魚塢所需之淡水量。養殖魚塢之單位面積年用水量隨養殖種類、養殖密度、地區別、季節、養殖習慣等而異。台灣地區養殖面積較大者有鰻魚、蝦類、虱目魚及吳郭魚4種。上4種主要養殖魚塢之單位面積淡水年用水量，據調查以鰻魚為最高，約為水稻田用水量之20倍，蝦類次之，吳郭魚及虱目魚較少(表三)，由於魚塢大多位於海岸地區，可用地面水源數量不多，且多受污染，因而大部份魚塢均抽取地下水。過度抽取結果造成地下水位據降、地盤下陷等問題。

三、畜牧用水：畜牧用水指供給禽畜飲用之水，並供應沖洗、淋浴、禽畜排泄

表三、養殖魚塭每公頃年用水量與每公斤產量用水量

平均 用水量	蝦類	鰻	吳郭魚	深水 虱目魚	水稻田
每公頃年 用水量(m ³)	172,403	476,419	25,818	38,091	25,000
單位產量 之用水量 (m ³ /Kg)	17.70	22.76	3.56	23.54	2.00

- 一、物處理等所需之用水。充分的水源和良好的水質是維持一個畜牧場成功的條件。一般而言，飲用水需要量少但是對於質的要求較高，而一般畜舍用水則用量大，但水質要求不高。

影響畜牧用水量的因素很多，因此畜牧用水量頗難正確估計，僅能以畜牧生產頭數為計算為計算基礎，所推估各地區之畜牧需水量，僅供作水資源開發利用之參考資料，而實際上各年度之用水量均得視當年之氣候、飼養方式…等因素而定。雖然畜牧用水有大量之成長，但其用水在全部之農業用水所佔比例不到1%，在調配上不致發生問題。

表四、台灣地區歷年農業用水量

單位：億立方公尺

民國	養殖	畜牧	灌溉	合計
71年	22.25	0.78	140.48	163.51
75年	24.31	0.99	123.71	149.01
80年	30.93	1.28	103.32	135.53
81年	30.64	1.34	103.03	135.07
82年	28.01	1.36	97.13	126.50
83年	30.97	1.40	99.41	131.78
84年	31.38	1.46	111.80	144.64
85年	31.46	1.52	101.99	134.97
86年	25.83	1.34	107.89	135.06

台灣地區之農業用水量除養殖及畜牧用水略有成長外，灌溉用水已大幅減少（表四）。由於灌溉用水水質受到嚴重污染，據估計每年需約有22億立方公尺之清水稀釋量，則全部之農業用水量在150億～160億立方公尺之間。

農業灌溉用水之機能剖析

台灣地區向以稻米為主要糧食，故早期之灌溉用水開發以水稻灌溉為主。由於水田用水之特性，其除具生產稻米、供應糧食之生產性機能外，尚有生態性及生活性機能。

一、生態機能

1. 水田對地表逕流調節功能：水田具有農業水利設施的防洪機能，可以貯留部份水量，減輕下游洪水災害。

2. 調節氣溫的功能：水田農業的存在，可以吸收熱量、調節氣溫。

3. 水田對地力改善：輪作田旱作期由於毛管水上升而形成鹽份地，經水稻輪作後，鹽份降低，水田灌溉對地力維持貢獻良多。

4. 防止土壤沖刷流失：水田因整成近似水平，又經常湛水，可防風蝕及土壤沖蝕。

5. 水田灌溉對空氣淨化功能：水稻經此水調氣、調溫，以達淨化空氣。

6. 水田對水鳥庇護功能：水田為濕地之一，水田對水鳥提供庇護、覓食、繁殖等功能。

二、生活性機能：

1. 水質淨化機能：水田中之水經由土壤滲入地下成為地下水，具有水質淨化功能，提供乾淨之用水。

2. 改善農村生活環境衛生：水田湛

水，可減少滋生蚊蟲，減少農村地區疫病之發生及傳染，對改善衛生有幫助。

3. 提供農村雜用水、消防用水：灌溉輪配水設施，常兼作農村雜用水之供應，並作農村消防用水之水源。

4. 提供農村良好居住環境及景觀。

合理分配、適用農業用水 以提高用水效率及效益

台灣往昔之農業灌溉，雜糧及旱作物未獲重視，但經試驗研究後，旱作物經有計畫之灌溉後，產量可顯著增加，品質亦可提高。今以台東地區卑南上圳十股地區旱作灌溉計畫以及鹿野大圳龍田噴灌區為例，說明農業灌溉用水調配後，用水效益大幅提高。

一、十股地區旱作灌溉計畫：該計畫

利卑南上圳灌區夜間停灌之圳水，引水貯蓄於3,020公頃之蓄水池，以灌溉約168公頃之釋迦果園，其產量通水前為每公頃7,642公斤，通水後每公頃增為12,450公斤，即每公頃增加4,808公斤（增產63%），即每公頃增加收益約280,000元。

二、鹿野大圳龍田噴灌計畫：該灌區面積457公頃，原為鹿野大圳第5、7支線（下游）明渠地表灌溉區，以灌溉後單期水稻為主，由鹿野大圳灌區之自然條件特殊，加上水源不足，灌溉方法不良，耕作制度不符實際等，致龍田地區農田僅可獲得間歇性補充灌溉，勉強維持作物生長，農作生產不佳，經規劃研究，將該灌區改善為旱作區，施築一60,020立方公尺之蓄水池，調蓄鹿野大圳之圳水，並施設自然重力噴灌系統，以茶作灌溉為主，該計畫



掛耳式遮光網

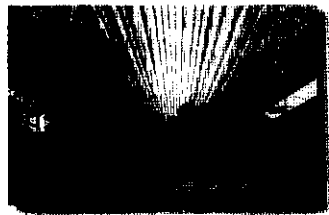
- 掛耳與網身為緊密織成，一體成形。免除傳統遮光網架設時再加工附著之處理方式，省工、省錢。



游泳池展張及收閉情形

懸掛式遮光網

- 搭設不受地形或崎零地影響，張掛容易，使用方便。
- 隨風擺動，風阻小，不怕颱風侵襲。



能源節省布

- 具有遮光及防水一體兩用的效果，省去溫室內舊有使用PE薄膜及遮光網的麻煩。
- 可縮小空間範圍，節省控制溫度的能源浪費。



煥坤企業股份有限公司

地址：彰化縣福興鄉西勢村員鹿路2段155號
TEL: (04) 777-3878 (總機) FAX: (04) 778-9778

→ 於84年完成有關設施，據調查，茶葉生產通水前為每公頃993公斤，通水後增為1,290公斤。即每公頃茶葉增產297公斤（增產30%），目前該地區之年產值高達6億餘元。該地區已規劃為龍光茶園區，結合觀光事業與茶葉生產，對促進地方農村繁榮甚有貢獻。

結語

鑒於未來新水源開發成本之提高，農業本身限於經費自無力再開開水資源供應未來農業成長之所需，亦無力參與各用水漂的間之開發競爭，但為保障台灣之糧食供給安全，以及確保農民收入，未來之農業用水之供應，原則上將不採開發新水源為滿足需水成長之手段，而已民國75年之

總用水約150億立方公尺，作為未來之計畫用水量範圍，並由農業部門自行因應農業生產結構調整而調配用水。灌溉用水具有生產、生態及生活之三生功能，其應以正常灌溉之計畫目標為主，並加強維護水源、水量及水質。豐水期河川灌溉水源不虞缺乏，可採充分灌溉以兼顧水田生態環境，乾早期，則採節水措施。養殖用水，由於大多使用地下水，為減少地下水抽水量，應以減少養殖面積，推廣海水養殖，提高用水效率，推廣循環用水，減少生產單重量漁獲所需水量。畜牧用水，為環境衛生考量，以強化飼養及飼料品質，推廣減少用水量，推廣廢水循環再利用，推廣無排放廢水畜禽舍。基於以上所採措施，農業用水應妥加此合理維護。

自動均勻的給水

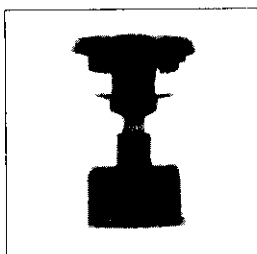
均勻、耐藥的省水噴頭能給予植物剛好的水量，噴液肥、營養劑、系統性藥劑節省又有效率，還可以夏天降溫、防焚風、防霜害……。

水星系列的噴頭 ⊙ 溼潤直徑由2米到16米，正噴、倒懸噴、定角度、不滴水、穩壓、樹下盆中微噴，選擇多樣性，水壓1.5公斤～2公斤即可。

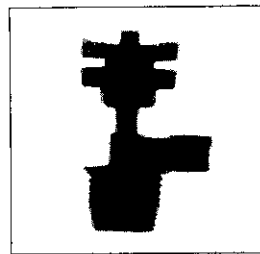
滴灌和微噴 ⊙ 價廉物美的滴灌系統、蛇木桿栽植袋專用，另有盆栽專用扇形微噴系統。

扦插和加溼 ⊙ 從較粗的水霧到像煙一樣的乾霧，水星為顧客不同的需求，提供如您所需的霧。

* 各式噴水、噴霧頭、過濾器、分區控制器、電磁閥、PE接頭、注肥、高效噴殺草劑機具……。



16米直徑無死角8米裝1個



9米直徑細水噴頭4米裝1個

專業從事整體灌溉服務的……

水 星 有 限 公 司

地址：屏東縣恆春鎮北門路110巷4號

電話：(08)889-8880 傳真：(08)889-4664

郵政劃撥帳號：0777456-7 戶名：王思明