

## 特 論

# 農業工程一年來之重要建設\*

農委會水利科科長

蔡 明 華

農業工程業務範圍，係指凡以工程知識或技術應用於農業經營者均屬之。大體而言，包括硬體建設及軟體之營運管理。我國之農業發展正朝農場經營企業化、農事作業機械化、農業管理現代化等目標邁進，期能解決因農村勞力不足、農業生產環境改變所衍生的各種問題，因此舉凡制度改進、法令研修、行政效率提昇、前瞻性的調查規劃及新技術開發等，均必須能與各項工程建設緊密配合，方能使現代化農業建設真正成功。

農業工程建設在現階段國家經濟發展及改善國民生活品質上，占有相當重要的地位。近四十餘年來，政府及民間在農業工程建設方面，每年均投入相當多之資金及人力，惟農業工程建設其實施層面廣泛，由於計畫件數甚多、計畫規模差異甚大、實施地區分散全省各地，故不易介紹週全，本文僅就中央政府「農業綜合調整方案」83年計畫中，有關農業工程之災害防禦、農地改良、農田水利、科技研究、調查規劃等方面作扼要介紹，以期使閱者瞭解我國農業工程建設之內容及成就。

## 壹、災害防禦

### 一、河川治理與海岸保護

台灣地處亞熱帶，每年平均雨量達2,500公厘；由於地形陡峻，且土質鬆軟，暴雨時山區容易發生沖蝕，洪流挾帶大量砂石奔洩而下，極易侵蝕河岸；緩流河川則因河道蜿蜒狹窄，難以容納巨大洪水，易漫淹兩岸造成災害，復因兩岸土地高度利用

及沿海地區地盤下陷而加重淹水災害，故在河川治理上宜採用築堤束洪並配合部分河道疏浚。對於未達防洪設計標準之堤防亦需辦理加高加強，以提高防洪功能。台灣之主要河川21條水系（包括其支流34條），除台北防洪、大里溪、八掌溪、急水溪、新虎尾溪等，已成立專案計畫辦理外，另在六年國家建設計畫（81至86年度）內，計畫新建堤防312公里、護岸46公里、加高加強179公里，可增加保護面積27,071公頃。83年度由中央及省政府籌措37億餘元，新建堤防27公里，護岸4公里，加高加強23公里。大體而言，主次要河川之防洪功能已提高很多。

在海岸方面，因東臨太平洋，深海波浪直襲海岸，西海岸則因地勢低窪兼受海岸平緩影響，加之暴潮位特高，以致沿海地區常受潮浪為害。為保護沿海居民之生命財產，自六十年代起即著手全面興建海堤，總需興建586公里。83年度共投資經費10.4億元，整建海堤21公里。海堤中除已興建者外，預計在六年國家建設計畫（81至86年度）內，全部完成。將來尚需繼續觀測海岸的變化，對受損堤段加以保護，以確保河岸地區之安全。

### 二、排水改善

台灣每年夏季暴雨量大，加以若干排水系統容量不足及缺乏維護，故低窪區常受浸水災害。本計畫為改善重要排水系統127條，次要排水系129條，範圍包括一萬千餘公頃經常發生淹水二日以上地區，及淹水一日以上之十萬多公頃中較嚴重地區約

\*註：本文摘自「工程」月刊，為本學會提供中國工程師學會所出版「工程」月刊之工程建設報導。

四萬六千公頃，並以人口密集之都市化鄉村、工業區等相關地區為對象。本計畫之推動，除可增加農業生產與減少各項淹水損失外，並可保護交通等重要公私有設施，並提高土地利用價值、促進社會繁榮、保障地區安全、提高大眾生活品質等。83年度共改善81條排水系統，整修排水路91,810公尺，構造物新擴建33座，可改善浸水面積4,980公頃。本計畫之實施可使農地重劃工作更順利進行，又可保持或改善該地區農業生產與國民生活環境及配合其他地區性發展之需要。

### 三、灌溉用水污染防止

大部分灌溉水取自河溪水源，由於河溪污染相當明顯，灌溉用水水質也遭受各種程度不一之污染影響，為使水（地下水）土（農地土壤）資源能永續利用，並防止農業污染事件之發生，採取相當之對策如下：

#### (一)灌溉用水水質監測

為及早發現污染源，以便由各農田水利會及時函請當地環保主管機關依法加強管制取締污染源、改善污染情況以及瞭解各農田水利會灌區之灌溉用水水質狀況，政府自68年度以來，即一直持續協助各農田水利會在其灌區辦理灌溉水質監視工作，在各農田水利會之本會設置監視總站，在各會之工作站設置地方監視站，在各會所轄灌區中較有污染之虞者之水路設置監視點，目前共設置有15個監視總站，280個地方監視站，3,100個監視點。各水利會有關工作人員攜帶簡便儀器，定期到各監視點採樣，現場檢驗水溫、電導度(EC)及酸鹼度(PH值)，如發現檢測值偏高，則採樣攜回辦理較詳細之檢驗，如檢驗結果仍然超過灌溉用水水質標準者，為維護水利會會員權益，即設法找出污染源後向當地環保單位告發（污染源管理係環保單位權責），函請依法管制取締。如水路為農田水利會之灌溉專用渠道，除向當地環保單位告發外，如必要，尚須訴請法院排除侵害以維護權益。

為使水利會能較詳細辦理檢驗監測採樣之水質，政府除協助石門、彰化、高雄等三個水利會建立水質檢驗室，以檢驗該水利會及附近水利會攜回之水樣。為提高這三個水質檢驗室之檢驗能力，曾請環保署環境檢驗所代為訓練水質檢驗人員。

(二)續辦加強水污染影響農業水土資源之調查研究及

#### 管制推動

部分灌溉水之水質遭受不同種類、不同程度之污染，要如何防止污染事件發生及維護農業水土資源使能永續利用，是政府有關機關所關切者。為達到此二大目的，政府有關單位除協助各農田水利會辦理前述之灌溉水質監視工作外，同時每年編列經費，委託學術單位及有關機關從事「加強水污染影響農業水土資源調查研究及管制推動」計畫。

該計畫主要推動方向如下：

- 1.較嚴重污染地區先驅性之調查。
- 2.農業水土資源之污染損害劣化調查研究。
- 3.灌溉用水水質標準試驗調查研究。
- 4.其他有關之調查、研究及管理。

## 貳、農地改良

### 一、農地開墾

山坡地、海埔地、河川地及其他未利用荒地之開發利用，由政府妥為規劃及直接投資開發。83年度計畫辦理東部河川地開發及農業水利計畫，興建堤防1,020公尺，可以保護新墾河川地40公頃及堤後村莊及附近私有地與公共設施之安全。另辦理花蓮縣光復大興地區旱作噴灌工程，購買用地、地上物補償、管線材料購置等。

### 二、農地重劃

#### (一)台灣省農地重劃

農地重劃為改善農場結構，擴大農場經營規模，便利機械耕作，促進生產之有效措施，本省未實施重劃之農地，大多為小規模之家庭農場，因田間農路缺乏，給排水路功能欠佳，且坵塊崎零狹小，位置分散，無法適應現代農業機械化之經營，農地重劃即針對以上缺點予以徹底改善。本項工作配合政府之「農業綜合調整方案」。83年度共辦理2,520公頃。

#### (二)台灣省早期農地重劃區農水路更新改善

本省早期完成的農地重劃區，為適應當時農業環境之需要並顧及農民負擔能力，其田間農路設計僅2.5至3公尺寬，路面均未加鋪碎石級配，平行之給、排水路亦多未施設內面工或保護工，由於年久失修，功能受損，大部分無法適應現代農業經營之需要，本計畫即針對以上缺失予以更新改善，期增進農水路功能，以符合現代農業經營規模之需要。

民國60年度以前完成之早期農地重劃區面積為259,469公頃，扣除台糖所有土地及歷年因擴大都市計畫與工業區編定等已變更使用者外，須辦理農水路改善之面積，經各縣調查統計約17萬公頃。83年度共辦理農水路更新改善5,150公頃。

#### (二)金門縣農地重劃

83年度計畫辦理金沙鎮高坑農地重劃區面積70公頃。本計畫之推動，可促進地籍整理、土地改良，對外島地區農場結構改善，便利機械耕作，促進金門地區農業生產甚有助益。

## 參、農田水利

### 一、水資源開發

#### (一)澎湖水資源開發及利用

澎湖地區係由64個島嶼與多數岩礁所形成之火山群島，總面積為126平方公里，在水文條件方面，其年平均雨量為1,020公厘，因雨量稀少且島嶼小，故地區內無河流及湖泊；另其年蒸發量卻高達1,800公厘，更因全年雨量分布極不平均，大部分為夏季颱風所帶來者，以致經年多呈乾燥狀態。

在民國40年代以前，該地區居民飲用水極為艱困，更遑論農工業用水之不足；由於島嶼零星分布，人口居住分散，初期皆以開鑿淺井或深井，利用地下水等較經濟之水源開發方式以初步改善迫切之飲用水問題，而後鑑於該水源易受污染及鹽分侵入，又其出水量不甚穩定，且旱季經常發生無水可用情形，爾後始逐步轉為較大之小型蓄水庫及地下水庫之興建，此後用水短缺問題及旱季缺水現象始有顯著改善，在此期間尤值得一提的是本年度即將執行完成之「澎湖縣農業合發展規劃及十年實施計畫」中有關水資源開發情形，茲介紹如後。

上述「十年計畫」中有關水資源開發乃為該綜合計畫中重要之一環，其目的除了增加公共給水、農業用水及提升生活品質外，並以創造有利於產業觀光及經濟發展之先決條件。該計畫自民國72年執行迄今，由農委會及台灣省政府原則上各半負擔經費，截至83年度止共同投資之經費約為3億元，已完成湖西鄉之紅羅越域引水工程、白沙鄉之赤坎地下水庫、望安鄉之西安水庫、西嶼鄉之小池水庫及小池越域引水工程，及七美鄉七美水庫，以上各水庫均移交省自來水公司營運，本地區之飲用水量估

計每年可增加176萬噸。

至於農業灌溉用水之開發，主要以維持現有之灌溉用水為目標，十年計畫實施以來，共新開鑿灌溉用深井9口，淺井209口，另改善或加深現有淺井108口，每年約可增加灌溉用水26萬噸。

澎湖地區在十年計畫下開發之各項水源工程中，以赤坎地下水庫的效果最為顯著，該工程亦為我國自行興辦的第一座地下水庫，因地下水庫係將水源蓄存於地下，可避免水分蒸發損失。自76年底完成開始供水以來，已數度在旱季期間發揮救旱的功效，對旱象的緩和有極大之效益，農委會對未來所擬之工作方向，亦以地下水庫之興建為重點；惟因當地民風保守，公共設施用地徵收原已不易，加以近年來當地地價劇漲，工程用地之取得已成為將來當地建設能否推動之主要關鍵。

#### (二)金門地區水源開發計畫

83年度繼續辦理金門縣高坑農地重劃區排水改善工程，整治排水溝長300公尺，橋涵5座，攔河埧兼蓄水池5座。

#### (三)馬祖地區水源開發計畫

為因應北竿機場通航後用水增加之問題，83年度計畫在北竿塘岐地區選定適當位置開鑿寬口井一口，並裝配機電及管路設施，俾在短期內舒緩用水問題。

### 二、灌溉工程

灌溉是農業經營中極重要的一環，農業工程為求灌溉系統化，需興建多構造物及設施，使作物能得到所需水量灌溉。

#### (一)一般農田水利設施更新改善

台灣省15個水利會轄區灌溉面積共約39萬公頃，其農田所需一般輸水系統及構造物等基本農田水利設施，每年由政府繼續協助各水利會改善。83年度辦理更新改善渠道254公里，主要構造物388處（包括中小給水路）。此外，83年度亦補助水利會辦理渠道內面工維護及整修。本計畫之受益對象廣泛，普遍受水利會會員之良好反應，惟每年政府補助額有限，希能繼續加速支助辦理。

#### (二)大型灌溉設施更新改善

台灣具有灌溉設施農地約50萬公頃，其中在農田水利會轄區內之面積約39萬公頃，其主要大型灌溉設施等，因興建年代過久，大多已逾安全使用年

限，多呈老化現象，亟需要新改善方能維持及改進其功能，其受影響面積達245,000公頃，惟各農田水利會因經費短絀未能積極推動改善。83年度共改善池塘26座，渠道內面工46,084公尺，管路41,223公尺，井5口，其他構造物101座及烏山頭水庫放水設施更新改善工程，受益面積13,446公頃。

#### （二）水利工程災害預防及復建工程

本省雨量多且強度大，常發生洪水災害，除需繼續辦理防洪、排水及灌溉改善工程外，辦理災害預防措施及災後復建工作，可減少或防止災害範圍繼續擴大。台灣省政府於洪災發生後即由勘災小組會勘並推動復建工作，惟省政府限於經費，經常未能充分支援。本計畫於災害發生時，協助省方緊急解決一部分經費問題，辦理緊急性復建工作，若災害嚴重，再有經費不敷時，再由省方向中央申請撥助專款。若年度內未發生災害，計畫之經費以協助地方辦理容易發生災害之瓶頸段改善工作，以期於洪水發生時，維護其應有之功能。82年歷次天然災害台灣省各農田水利會農田水利設施災害復建工程所需經費，行政院決定應由台灣省政府自行籌措，故83年度中央經費92,000千元用以支應辦理排水路布袋運清除及維護示範工作及災害預防工程。

### 三、灌溉營運

#### （一）農田水利會組織改進

健全水利會組織為老問題，水利會因近年來商業、社會之快速發展，其業務運作功能確實遭受外在因素之影響。目前部分水利會財務困難，政府自79年度起已採取全額補助灌溉工程及抽水電費，並高額補助水利會費等措施。至於其組織體制，「農田水利會組織通則」經立法院於82年2月19日完成審議通過並於82年2月3日奉總統修正公布，主要之修正內容為：農田水利會會長之產生方式，原由會員代表選舉，改為由省（市）主管機關就具備相當資格者擇優遴派；會員代表制取消，將「會員代表大會」修正為「會務委員會」。立法院審議時，並增列條文規定「行政院應於3年內，將農田水利會改制為公務機關」，為此，農委會成立「農田水利會改革案推動小組」，研辦各項有關事項。

依據修正後通則第19條規定，農委會訂定「農田水利會會長遴派辦法」及「農田水利會會務委員遴派辦法」。台灣省十五個農田水利會其會員選任

會長及會員代表任期係於83年5月屆滿，屆滿後繼任會長及取代會員代表之新設會務委員，依法均需由台灣省政府遴派產生。遴選作業自83年3月月起積極進行，預定5月底完成，6月1日起正式就任。

#### （二）減免農田水利會費

農田水利會之一般會費，奉行政院核定自80年度起，按台灣省農田水利會組織規程第89條規定之最低標準，一律以每年每公頃20公斤稻穀徵收，並以輔導收購價格每公斤16.5元計收，會員僅負擔7.78%，政府負擔之92.22%，則以計畫收購價格每公斤19元計算編列經費補助。另抽水電費亦自80年度起，除台灣電力公司吸收部分基本電費外，其餘由政府編列經費支應。上述補助經費年共19億元，其中中央政府補助14.2億元，省府籌應4.8億元，撥補各農田水利會。83年度起依新修「農田水利會組織通則」第三十九條之一規定，水利會費由中央政府全額補助共20.16億元，不再向會員徵收，以減輕農民負擔。

#### （三）農田水利會會務電腦化之研究、訓練與推動

主要是將台灣省15個水利會會務作業先予以系統化及標準化，各農田水利會業務作業內容相近且其現有之電腦硬體設備相類似者，儘量採用共同開發之電腦軟體，以期一次開發軟體，可供多數水利會使用，以節省經費。同時加強各水利會電腦化人才之培訓。

83年度辦理工作如下：

1. 農田水利會會務電腦化人才培育訓練。
2. 嘉南農田水利會灌區水庫埤池有效營運管理作業系統研究。
3. 農田水利會地籍資料檔校正異動。
4. 農田水利會工務類業務電腦化開發及應用。
5. 農田水利會文書作業電腦化。
6. 地理資訊系統在水利會灌區管理應用之研究。
7. 人事及主計系統維護與上線。
8. 農田水利會輪區灌溉配水計畫表電腦製作計畫。

#### 四、田間灌溉—旱作灌溉推廣與發展

83年度辦理工作如下：

1. 擴大辦理平地旱作管路灌溉600公頃及坡地灌溉工程。

- 2.農民教育及輔導。
- 3.旱作灌溉技術觀摩研討。

## 肆、科技研究與調查規劃

本項工作之實際執行機關包括：台灣省水利局、水利局規劃總隊、台北市政府建設局、中國土木水利工程學會、中國農業工程學會、農業工程研究中心、農田水利會聯合會、有關農田水利會、有關農業試驗所、大專院校研究所。83年度各項研究及規劃計畫列述如下：

### 一、加強農業水利技術改進研究

#### (一)提高農業水土資源有效利用之分析研究

- 1.台灣水文資料電腦檔應用之研究—小流域逕流特性研究(一)。
- 2.系統響應模式之研究及其在水文預測上之應用。
- 3.專家系統應用於農業水資源應營之研究。
- 4.灌溉構造物之地理資訊系統規劃之研究。
- 5.降雨逕流模擬誤差及準則變數之序率分析。
- 6.臺灣集水區區域性瞬時單位歷線之參數研究。
- 7.序率最佳控制在水庫操作上之應用(I)。
- 8.水庫淤積對下游河川水質及水量影響之評析研究(I)。
- 9.相關性水文資料極端值之分析研究。
- 10.地下水污染測定與模擬分析。
- 11.支流水系不同排放方式對河川自淨作用之分析研究。
- 12.農業水利科技研究八十二年度計畫成果發表討論會。

#### (二)灌溉排水工程及營運管理改進之試驗研究。

- 1.農地重劃設計技術標準化之研究。
- 2.繼續加強充實農業工程技術資料中心。
- 3.國外農田水利技術資料編譯及適用性研討。
- 4.農田水利會改制案有關行政配合措施之研究。
- 5.農業工程技術辭典印刷。
- 6.引進國外新穎灌排技術研討。
- 7.農田水利會技術人員訓練及教材編撰。

#### (三)河川治理及海岸保護技術研究。

- 1.灌溉取水口暨沉砂池工法技術研究。

- 2.台灣省河海堤工程資料庫建檔及淹水模式之研究。
- 3.蜿蜒河川之水力及輸砂特性研究。
- 4.彌陀海岸侵蝕防治之研究。
- 5.花蓮海岸侵蝕防護對策之研究。
- 6.雲嘉海岸保護對策之研究。
- 7.侵蝕海岸保全新工法研究。
- 8.高莖作物對河川水流之影響。

#### (四)旱作灌溉試驗研究

- 1.大豆不同灌溉處理效果及需水量試驗研究。
- 2.管路灌溉設備適用性研究與發展。
- 3.嘉南地區旱作灌溉基本資料蒐集與訓練。
- 4.旱作灌溉技術資料整理及編譯。
- 5.坡地灌溉系統技術基準擬訂及研究。
- 6.旱作灌溉用水調整方法之研究。

### 二、農業水利調查規劃及開發利用

#### (一)農水利傳訊管理設施

- 1.辦理雨量、水位、流量自動測報系統六處。
- 2.辦理自動測報系統更新及擴充一處。
- 3.辦理渠道自動化控制設施一處。

#### (二)灌溉排水及農地結構改善計畫之調查規劃。

- 1.環境變遷對灌溉用水量影響之調查研究。
- 2.臺東縣鹿野圳永安灌區噴灌系統規劃設計。
- 3.嘉南灌區配合都市(含村落)發展之灌排渠道更新改善規劃設計。
- 4.烏山頭水庫系統各幹支分線放水設施改善調查規劃。
- 5.雲林地區灌溉水源及用水量調查分析研究計畫。

#### (三)地下水及地盤下陷之調查

- 1.台灣現有地下水觀測及地盤下陷監測資料之整理與分析(一)。
- 2.台灣西部暨宜蘭沿海地區地層下陷檢測(一)。
- 3.嘉義沿海地區地層下陷檢測(一)。
- 4.雲林沿海地區地層下陷預測模式與地理資訊系統之發展與評估(一)。
- 5.彰雲地區地下水流向及天然補注區調查(一)。
- 6.地下水井井體防止淤塞方法研究(一)。