

# 擴大農場經營與田間灌溉排水問題之探討

臺灣省水利局水政組灌溉課課長

陳 買

## 前 言

我國向以小農制家庭農場方式經營農業，近年來由於工商業發達，農村勞力外移，工資上漲，故如續以原來農業經營方式，則生產成本提高，農民所得偏低，無法與其他行業相比，因此如何提高農民所得，為政府列為第二階段農地改革之重要措施，亦即訂定輔導志願務農之農戶購買農地，推動共同經營及委託經營代耕，據大家庭農場之面積，以促進農地及人力資源之有效利用，達到農場經營企業化與現代化，而提高農業勞動生產力及農民所得之目的。然要提高農民所得，實施擴大農場經營，因其牽連問題甚多且複雜，故必須依賴各界密切配合及專家學者不斷之研究改進始能達到目的，尤其農場經營與農業用水為最密切而必須事先有週詳計畫，與正確的操作，才能發揮應有之效果，因此筆者僅以從事水利行政及田間灌溉排水業務應如何與擴大農場經營配合，和以往習慣上有所差異之問題提出檢討，亦即擴大農場經營應首先考慮水資源之有效利用，而上述問題所牽連問題不外：

### 1. 擴大農場經營之組織與區域劃分：

農場經營之良否，首先要有健全之經營組織，而組織與區域劃分如未與灌溉排水系統符合，即容易導致灌溉排水無法配合，不但農場栽培制度與配水，輸水、給水無從適應農場之要求，且容易造成災害，尤其在已建立良好灌溉排水系統之輪作制度區為甚。

### 2. 擴大農場經營，農業機械化之水稻田整地插秧所帶來用水增多及尖峯問題：

因農業機械化後，整田之犁耕深度加深，導致土壤空隙率增加，整田用水增多，及機耗效率高，減少耕犁時間，導致原有錯開 20 天整田期間縮短，另機械插秧必須將整田後積水排放，而插秧完畢即需灌溉，故增加用水量。上述兩項用水量以粘質壤土為例約增加百分之四十至五十左右，此外尚有尖峰用水以現有水利設施無法容納，及水源水量，

未能達到供需平衡之要求等問題發生。

### 2. 擴大農場經營，田間給排水之管理操作問題：

為提高水資源之有效利用及配合擴大農場經營，節省勞力，減少生產成本，田間之給水排水之管理操作應以雇用專任掌水人員實施私田公灌，以提高水資源有效利用及節省勞力之目的，促進農場經營企業化與現代化。

綜合上述，特將擴大農場經營與田間灌排等有關問題詳細縷陳如后，以供討論，並就教於各位先進。

## 一、農場組織與區域之劃分

### (一) 農作物栽培與水利設施之關係

作物在其生長中，由自然界供應不足之水分，以人為補充者，即為灌溉，大面積之灌溉悉靠水利設施輸送，亦即作物需要灌溉，灌溉需要水利設施，其關係甚為密切，故吾人常稱為水農一家，缺乏一方無法經營農業，因此擴大農場經營之組織區域劃分，首先應考慮如何與灌溉排水系統之配合，始能相得益彰，如區域劃分將灌排系統加以腰斬或取其部分，必造成灌溉輸配水困難，且施灌時，因作物栽培制度未能統一而影響鄰接區之作物生長或其產量，尤其在輪作區及灌排之末端系統為甚。

為此擴大農場經營，農場區域及組織之劃分，宜以灌排系統之劃分為依據，以現有「水利小組」之組織型態為基礎，實施農場區域及組織劃分。然本省農營之基層組織有兩種，一為農事小組，一為水利小組，兩者如何劃一，尚待商榷，故特提出研討。

### (二) 現有農業經營之基層組織

現有農業經營之基層組織有合作社，農事小組，水利小組等，其中對擴大農場經營組織與區域劃分，有密切關係，而直接有影響者即為農會所屬之農事小組與農田水利會所屬之水利小組兩者，因兩者之組織功能，區域劃分及組織型態有顯然之不同，茲將其組織與任務等概況列舉如下：

農事小組與水利小組之比較

項 目	農 事 小 組	水 利 小 組
所 屬 單 位	鄉 鎮 (區) 農 會	農 田 水 利 會
區 域 劃 分 及 小 組 數	以村里之會員 50 人以上為一小組全省共 4 534 組 (包括聯合贊助小組)	以同一灌溉排水系統 50~150 公頃為一小組，全省共 3,793 組
班 之 劃 分 及 班 數	無、設副組長一人	小組內 10~15 公頃為一班，共 16,293 班
本 省 平 均 每 組 會 員 數	50 人 以 上	265 人
" 班 "	不 分 班	62 人
" 組 農 地 面 積		112 公頃
" 班 "		25 公頃
小 組 主 要 任 務	指導協調育苗中心，機械耕作，施肥噴藥	辦理灌排管理，田間設施維護，及水利會委辦或交辦事項
班 主 要 任 務		協助小組長處理單區內灌排管理，田間設施維護及水利會委辦或交辦事項
年 集 會 次 數	三個月一次	二次以上

## (三)結語 (兩者之優劣點及綜合意見)

## 1. 農事小組

(1)以行政系統之村里為區域劃分，故以會員為組織，對政策及傳播各項措施似較容易

(2)農會目前主要業務以信用部業務為主，對農事之推廣有逐漸放鬆之現象。

(3)農事小組之主要任務似缺積極，並不直接從事作業。

(4)農事小組之區域以村里劃分，故未能與灌溉排水系統密切配合。

## 2. 水利小組

(1)以灌溉排水系統 50~150 公頃為小組區域劃分，亦即以系統內之農地所有人 (水利會會員) 為對象，與村里之配合較難。

(2)以土地及灌排系統劃分區域，故區域內土壤，氣候，灌溉排水等立地條件相似，容易統作物栽培制度及劃一品種，利於耕作管理灌溉排水，尤其輪作區之劃定為甚。

(3)水利小組可配合灌溉計畫從事農耕作業，而避免無謂之損失 (如整地、育苗、除草等若不配合灌溉即徒勞無謂之損失)。

(4)水利小組直接辦理區域內灌溉配水及田間

給排水路之維護對農營較關心。

## 3. 結語：

綜合上述情形，擴大農場組織與區域之劃分，應以農田水利會之水利小組之區域劃分為劃分基準，及其會員組織型態補其農事小組任務之輔導，必能充分發揮兩者之功能。

## 二、農業機械化之整田、插秧用水問題

農業機械化乃為擴大農場經營之必然途徑，然農業機械化後對灌溉用水量之供需不平衡問題亦隨其擴展而日漸增多，因此近年來常發生水源水量不夠，或渠道輸水斷面無法適應機耕用水之需求，導致秧苗過期或浪費勞力等無謂之損失問題，故特就水稻田機械整田及插秧用水問題暨解決方案提出討論。

(一)水稻田機械整田及插秧用水與牛耕及人工插秧用水之比較。

水稻田以機耕整田為提高產量，其翻土深度 (約為12~15公分) 較中耕之 10 公分為深，因此土壤空隙亦隨着增加，用水量自然較牛耕水田增加，一般粘貫壤土之增加水深約百分之十五，至插秧用水以機耕整田後用插秧機插秧時，整田後需待按拌

細泥沈澱後排放田面蓄水，始能操作，而機械插秧後需再灌溉田面水深三十公厘，以避免秧苗被泥土粘着及促使苗株固定活着作用，而人工插秧則於整田後利用田面殘留積水隨即實施插秧，故機械插秧較人工插秧約增加田間用水量 30 至 40 公厘，亦就是每公頃須增加用水量 300~400 公噸，因此以粘質壤土為例，整田及插秧以機耕每公頃約增加 480~580 公噸用水量，較牛耕增加用水量約百分之四十至四十八左右。

(二)機耕整田效率高，在同一輪區內整田錯開日數之縮短。

本省較大之灌溉系統上、下游整地插秧錯開期間約 30-49 天，如有裡作或間作物之水田其錯開期間更長，而末端系統在民國 45 年推行輪流灌溉以來，將輪區內小給水路斷面略加擴大為輪區內整地插秧期間為 20 天，設計渠道容量（因原來之繼續灌溉按每天供灌該日用水量改以灌溉期距，將該輪距內用水集中於單區灌溉，故小給水路斷面擴大）而以牛耕效率以輪區面積五十公頃，平均每尺整地 2.5 公頃，牛耕每天每隻耕犁 0.2 公頃，故輪區內需要 12.5 組牛耕，現機耕效率以 12~14 馬力耕耘機，每天可耕犁 0.4 公頃，而輪區內代耕或耕耘機數架者，不按錯開日數耕犁，都集中於插秧最適期或暇日（兼農戶）整田，改錯開日期縮短為 5-7 天，因此導致水源水量不夠及渠道斷面無法容納等現象發生。

(三)由上述兩因素及兼業農戶利用假期耕種造成用水尖峰。

因機耕整田之用水量增多，及機耕效率高，縮短整田插秧錯開日數等用水量增加及尖峰問題，造成無謂的用水糾紛，增加水利會用水管理單位之困擾，及育苗中心秧苗過期或勞力浪費等農友之雙重損失，隨農業機械化之擴展而日漸增多。

(四)增加水源水量及擴大渠道斷面容量探討。

綜合上述各點，要解決農業機械化之水稻田整田，插秧用水問題其途徑不外為開源，增加水源水量及改善渠道斷面之容量，然本省各埤圳之水源以現況衡量，除建造水庫或洪水季外，要普遍增加水源水量百分之四十至五十，及改善渠道輸水斷面，除在工程效益不高（因擴大斷面之利用期間僅限於整田插秧期間）外，所需用地之取得不易，勢必採用管路系統代替以往明渠，因此其龐大及昂貴工程費以目前農業投資是尚有商榷之餘地。

(五)試以現有水源及設施克服增加用水及尖峰之研議。

農業機械化對水稻田在整田插秧期間導致用水增加以及尖峰用水是不可否認的事實，而在目前農業經濟不太景氣的時候，再大量的投資改善尚待商榷的問題，故應待再詳細研議，然在灌溉用水供應上既發生問題，而急待妥善解決。記得美國康爾尼大學麗敏教授約十幾年前來臺灣考察輪流灌溉時，對整地錯開 20 天曾提出詢問：如將來臺灣農業機械化，而將整田效率提高輪區內整田只要五天時，如何應付等問題。當時筆者認為臺灣正為節省用水大力推廣之際，要增加水源水量不易等因素分析後，答以採用錯開配水時間不變，而將機耕作業集中在錯開最後日倒算實行，亦即輪區內錯開日數 20 天，若機械耕犁需 5 天，即自錯開第 16 天開始耕犁等措施，至機耕及機械插秧所增加之水量，即視其水量情形酌予延長錯開日數，亦即在本省北部過去所採用之浸田方法，此法對土地利用時間每期約縮短 20-30 天，一面增加錯開期間的補給用水，但若由河川直接引水，即不致構成水量之浪費，然利用水庫或有調整池之灌區則有浪費現象，但與以往灌溉方式增加不多，因此目前在臺灣省各水利會都採用此法配水，此種配水對農友耕作習慣造成極不便利，因此在實施時必須透過基層組織（水利小組）宣導，始能避免農民物議，除上述方法以機耕配合灌溉計畫外，並以下列各種措施配合：

1. 水源充裕灌區可利用渠道之餘高斷面增加輸水。
2. 嚴格建立配水計劃，切實實施輪流灌溉制度。
3. 加強田埂，增高田間排水口高度，儘量利用有效雨量。
4. 前作物裡作或間作物應盡量同一品種及集體栽培，按時收穫，以便推行有秩序之整田，而利節省用水。
5. 作物收穫後應即行犁耕，俾利整田，其作用與延長錯開日數有相同之效果。
6. 新墾區或改善工程灌區之工程，盡可能參照機械效率，加大渠道輸水容量。
7. 各育苗中心或供苗部之育苗數量和進度應和水利會之用水計畫密切之配合。

以上為目前水利局指導各水利會對機耕用水問題之措施是否適當請各位專家學者指導。

### 三、田間給排水之管理操作問題

農地重劃為擴大農場經營之必然條件，同時將農民耕地之擴大及委託經營，代耕制度集中擴大經營，以提高農業技術增加單位面積產量，節省勞力，降低生產成本，而增加農戶收入，其中農地重劃與田間給排水管理操作問題與擴大農場經營之田間灌排問題牽連甚廣，故特將利弊關係提出研討。

#### (一)農地重劃與擴大農場經營

為農場經營之擴大及科學化，農地重劃仍為必要之條件，重劃可使坵塊整齊，田間排水功能提高，增加農機運動之土壤承載力，提高機耕效率。重劃後灌溉排水系統鄰接田坵。可直接灌溉及直接排水操作，若管理得當可提高灌溉效率及排水效用。反之若管理操作不當即容易造成浪費用水。而若直接由小給水路引灌後由田坵長邊末端排洩亦會造成浪費用水，其固然有利但弊亦不少，故如何營運減少弊端仍為重要課題。

#### (二)田間給排水操作各種方法之利弊比較。

臺灣之水稻田間給水方法有向來採用的繼續灌溉及自民國四十五年以來所推廣的輪流灌溉，而輪流灌溉田間給水操作有1.會員在輪值時自行操作法。2.由會員輪流出工執行操作法。3.由水利會或水利小組雇用專任掌水人員操作法等數種，此將各種方法之利弊說明如下：

##### 1.繼續灌溉之田間給水法：

除在除草後晒田外，田面經常保持一定水深，由渠道放流至田間之水不使間斷，水流不息，最後放流至排水溝，故田間給水操作較簡單，而操作不受時間約束，但此法必須水源水量充沛，而用水量特別多，不適合現代科學管理，浪費水資源。

##### 2.輪區內會員在輪值給水時自行操作法

此法即水利會管理人員負責將該輪區應得水量調節分配後，單區別輪值時間內，會員自行至田間接水施灌。

##### 優點：

- (1)無需負擔掌水工費用。
- (2)在輪值灌溉時可就地兼顧田間他項工作。
- (3)晝間可由婦孺老幼兼任。

##### 缺點：

- (1)容易造成多引水，發生不公平。

(2)水源水量變動時易生灌溉不均現象。

(3)小給水路另需出工維護。

(4)須按時施灌及交接。

(5)增加農友往返時間，浪費勞力。

(6)灌溉作業未能專業化，農友從事副業困難。

#### 3.輪區內會員義務輪值掌水法。

此法由水利小組長將輪區內各農戶按耕種面積之多寡，排定會員輪值時間，操作田間施灌，並由次輪值人員代為執行灌溉。

##### 優點：

- (1)農友無需負擔掌水工費用。
- (2)可充分利用農友剩餘勞力。
- (3)可促使農友對灌溉操作有深切認識增加掌水經驗。

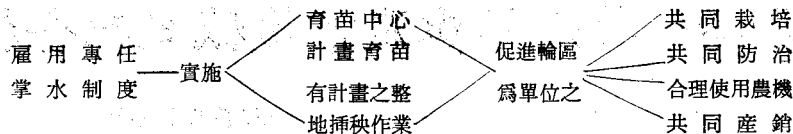
##### 缺點：

- (1)輪值時，如不能出工，容易脫節。
  - (2)灌溉操作不如專任掌水工之公平熟練。
  - (3)水利小組長需要隨時隨地加以督導。
  - (4)浪費輪值換班及往返時間。
  - (5)各農戶耕種面積不一，計算派工及分配難期公平。
  - (6)水源充沛地區難予推行。
- #### 4.雇用專任掌水人員操作法。

此法係由水利小組按每輪區(約50公頃)雇用掌水人員1~2人，經水利會加以田間灌溉操作技術訓練後，依照輪區內用水計劃，負責田間給排水操作，亦即執行輪區內私田公灌業務。

##### 優點：

- (1)輪區內農友將灌排工作委由掌水人執行，可免日夜自行操作，有充分時間從事他項工作。
- (2)由專任排水工負責田間給排水作業，技術熟練，無論水源水量變化如何，可在輪區內統一營運灌溉，使各田坵均可得到公平合理灌溉。
- (3)由掌水工實施私田公灌可減少無謂之用水爭端。
- (4)掌水工在田間從事給水操作及輪區給水路之養護，故可節省小給水路養護費用。
- (5)掌水工專業化制度可促進下列制度



缺點：農友需負擔掌水費用，雖可節省勞力，若勞力過剩或無其他工作，則徒增加農戶之負擔。

雇用專任掌水工操作灌溉排水，俾利相輔相成，達到實施擴大農場經營預期之效果。

(三)結語：

由上述資料得知農地重劃後，若灌溉排水未加以切實管理即容易浪費用水，導致無法得到均勻公平合理灌溉及影響農作物之生育與農場經營，至田間灌溉排水管理操作，擴大農場經營後，每農戶之耕地面積可增加，農村勞力必珍貴，故當水稻期作栽培中最需長期操作之灌排工作如委由掌水工執行，可節省勞力，直接降低生產成本及可使灌排操作專業化，而提高水資源有效利用，同時亦間接促進擴大農場經營企業化。故建議擴大農場經營地區應

參考文獻：

- 1.陳買等：水稻栽培灌溉排水管理 農發會，水利局，水利協進會出版 民國 66 年 12 月。
- 2.陳買等：水利小組工作手冊 水利局，水利協進會編印 民國 68 年 12 月。
- 3.陳買，林達雄：新編臺灣農家要覽「稻作灌溉篇」 豐年社 民國 67 年 11 月。
- 4.農復會、水利局：農地重劃區人工與自動灌溉配水研究報告 民國 60 年 12 月。
- 5.施嘉昌等：水稻機械整田用水試驗研究報告 嘉南水利會，臺大農工系 民國 67 年 6 月。

專營土木、水利、建築等工程

# 曜鼎營造有限公司

地址：瑞芳鎮三瓜子坑路 149 巷 22-7 號 2 樓

電話：(032) 9 7 1 7 5 3