

高地灌溉和抽水機

臺灣大學教授 孫清波

凡是利用風力、水力、人力、獸力等動力，把低位的蓄水或流水，送到較高田地，就叫做「高地灌溉」。其中利用風力或水力的，也很經濟，但施用範圍有限，起水量不多，效用不大。用人力、畜力工作的，應用頗為普遍，但水頭超過三公尺以上，就沒有經濟價值。本文所敘述的機械灌溉方法，是利用內燃機拖帶「離心抽水機」，以作高地灌溉之用。如有電力供給的便利，可以換用馬達拖帶。

凡水源低，田地高，水位差未超過三公尺時，這種取水系統就可以叫做「次高地灌溉」，用人力、獸力、水力等方法取水灌田，在臺灣尚勉強可行。田地高出水源在三公尺以上十五公尺以下的取水系統，可以叫做「中高地灌溉」，必須利用機械力量，這是本文討論的中心問題。

田地高出水源十五公尺以上的取水系統，可以叫做「特高地灌溉」，所需動力成本較高，本省可暫緩設。又高地灌溉設備所需馬力在十五匹以內的，可稱為「小型機械」。十五匹以上的，可稱為「大型機械」。本文專討論如何運用小型抽水機，作中高地灌溉之用。

小型抽水機作中高地灌溉之用時，農場最大面積，可及三十公頃。所用機械的起水頭，約在十五公尺以內，一律可採「單葉離心式」。最適用的抽水機尺度約為 $2\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2}$ ， $2\frac{1}{2} \times 3$ ， $3\frac{1}{2} \times 4$ ， $4\frac{1}{2} \times 5$ ， 5×6 ， 7×8 等式如附表（下期刊登）。原動機可採用以木炭、無煙煤或半焦煤為燃料的煤氣機，或以植物油或柴油為燃料的柴油機。馬力以五匹、八匹、十二匹、十五匹等式為合用。各原動機的轉速各有額定數字，和抽水機適度配合，需要適當的皮帶輪，互相連接。在臺灣運用的灌溉

機械，製造者多屬仿造，往往不明規定，不加說明，使用者每因抽水機的引擎配置的不當，以致起水高度不足，或水量不夠的情形，這是採用機械灌溉上的大障礙。本文把繁複的數學公式或測驗數字，製成簡明的設計圖表，使製造者有一個標準，農友們也可以按照這個索引，配置最適當的機械。

（一）農田需水量和灌溉能力

高地灌溉應用機械的配置，要看農田情況（如水量消耗、水位高低、渠道良否等）和機械特性（如抽水機性能、原動機馬力等因素）而定。農田情況，可根據經驗，加以假定。機械特性，可測驗而得。現在把各項因素，分別說明如下：

① 水量消耗 天旱時期的水田，因自然蒸發、禾苗吸收、莖葉蒸散和土地滲漏等水量的總損失，可以每日 0.9 公分深度估計，所以每公頃每日平均需水約十公釐以上。後附圖表（下期刊登）所示灌溉能力，都是按這個假定數字，推算而得來的。

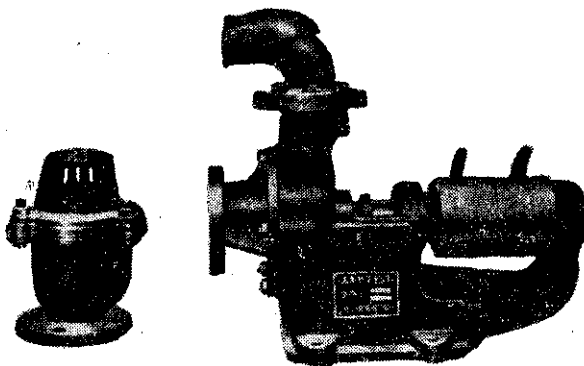
② 渠道輸水損失 倘田地面積不大，行直接灌溉時，抽水機出的水量，全部可供給農田，就沒有渠道損失。如用渠道輸水，施行間接灌溉時，可假定渠道輸水損失為百分之十五至三十，後附圖表（下期刊登）所示間接灌溉數字，已包括輸水損失

在內。

③ 水頭 是表示田地和水源水面的地勢差，也就是抽水機起水應達的最高度。測量方法應該取那兩水面的垂直距離。（每公尺可作三·二八呎計算）

④ 抽水機特性 抽水機的大小，用進水管和出水管的兩個口徑來做標誌，其中進水管常大於出水管。出水管固定時，效率最好的出水量也大。隨之固定。如抽水機出水超過規定出水量，出水流速必定過高，表示馬力有不必要的浪費。如出水在規定

一 種 抽 水 機



（下接第七頁）

趕快施行 水稻三次中耕除草

農林廳農產科 李士浩

實行第三次中耕除草，比較僅行二次中耕除草的田地，每公頃可以增收糙米七十五公斤，全省合計起來，可以增收三四、二六八公噸。

今年入夏以來，天氣特別乾旱，全省各地普遍缺雨；中北部在二期水稻插秧的時候，有許多地區更是十分乾旱。灌溉不便的地方，就形成了旱災現象。有些稻田因為缺水無法插秧，有些即使插了秧，秧苗也因為缺水漸漸枯黃了。這一次的旱災，以桃園、新竹、苗栗三縣受害最重，新竹縣的湖口、紅毛兩鄉，甚至飲水都成了問題。由於乾旱的影響，臺灣全省二期稻作的生育情形，也就比平年差多了。如果不設法予以補救，二期稻的收成，一定會因而減低。單位面積收穫量減低，不但影響到農友的收入，全省的食糧產量也會受到影響了。

我們用什麼辦法來避免減產呢？根據過去試驗的結果，增加一次中耕除草，可以增加單位面積的收穫量。本省農友一般習慣，二期作僅行兩次中耕除草，只有臺中等極少數地區，實行三次中耕除草。許多農民還不瞭解增加中耕除草次數的效果，現在把中耕除草次數，對於單位面積收穫量的關係列表如下，供大家參考：

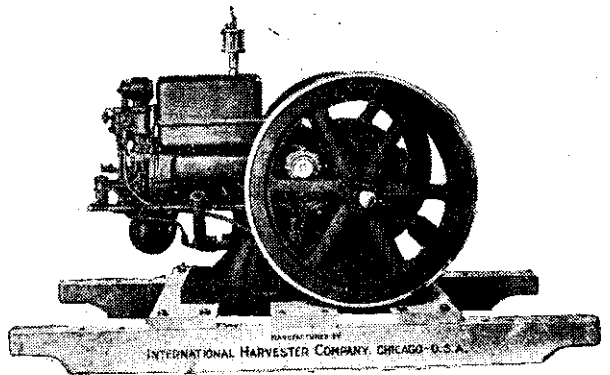
中耕除草次數	糙米收穫量 (公頃/公斤)	指數
無中耕除草	二、三〇〇	一〇〇
施行一次	二、六三六	一一五
施行二次	二、六二六	一一四
施行三次	二、七〇一	一一七

從上面這個「十年試驗成績平均數」表來看，可以明瞭增加第三次中耕除草，比較僅行二次中耕除草時，每公頃可以增收糙米七十五公斤；全省合計起來，就可以增收三四、二六八公噸，這是很大的一個數字。

我們應該怎樣實施三次中耕除草呢？首先在縣市政府方面，應該訂定實施三次中耕除草「勸行週」，在第三次中耕除草開始以前，按照各地區的水稻生育情形，擇定時間，加強督導宣傳工作，使農友能澈底明瞭三次中耕除草的意義和利益。農村裏面，村長和農事小組長，應該協助政府，盡力宣傳，推動三次中耕除草，自己並且應該以身作則，率先領導。農友們自身更應該大家同心協力，實施第三次中耕除草。無論男女老幼，大家都抽出時間來，去完成第三次中耕除草的工作。農友們自己的收入增加了，全省食糧的產量，也就增加了。政府今年還訂定了一種獎勵辦法，所有熱心中耕除草的村長和農事小組長，都會由農林廳給予獎勵。實行中耕除草優良的農戶，可以優先得到各種農產獎勵事業的補助。現在南部地區正是三次中耕除草的時候，中北部也離第三次中耕除草的時間很近了，希望



抽水機上應用的原動機



(上接第六頁「高地灌溉和抽水機」)

以下，流速過低，有起水高度不足，不能送達田地的可能。

⑤原動機的特性 原動機是發動抽水機的動力，小型機械灌溉，暫定利用五匹至十五匹的柴油原動機。各原動機各自有它的規定轉速，過低時馬力減少，且有停駛的傾向，過高時機械甚易損壞。裝有調速器的，可以自動節制它的轉速，沒有調速器的，須注意控制。

⑥灌溉面積 本文所指灌溉面積，是假定在天旱需水時，抽水機每日工作十小時，正够補償農田每日消失的水量，以維持經常水量的田地面積。如有雨水時，抽水機就可以停駛不開。但實際上天旱時期，抽水機可以工作十小時以上；而在有雨水時，也可以灌溉更多的田地。這項剩餘工作能力，都未估計在內。

(未完下期續)