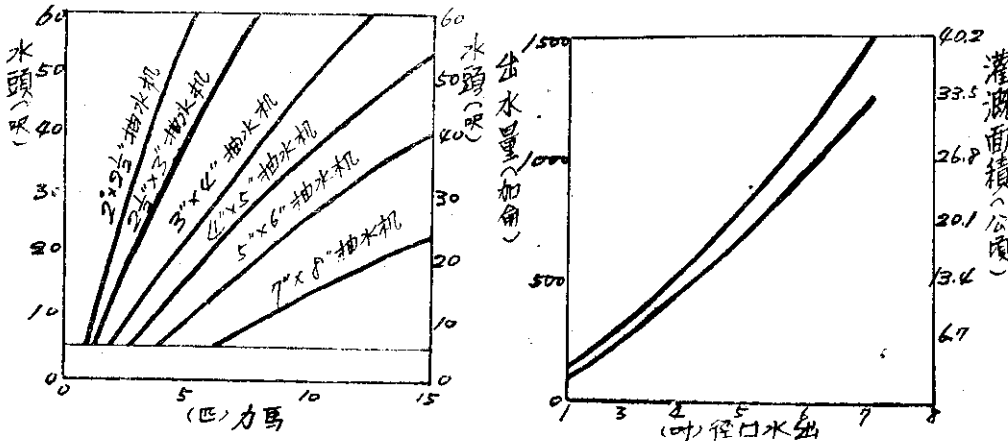


力馬和頭水 (圖二第) 徑口水出和積面灌溉 (圖一第)



高地灌溉和抽水機 (續)

臺灣大學教授 孫清波

(二) 機械灌溉設計圖表說明

高地灌溉應用機械的配置，不外四項原則：一、是選用適當的抽水機；二、是選用適當的原動機；三、是原動機和抽水機的適當配合；四、是水頭高低和灌溉面積大小的配合。本文根據前面所說的假定，和各公司抽水機出品成效，特製成「性能表」三種，和「設計圖」四種。根據這項圖表，可以直接決定最適當的機械配置，農友們應用時可以十分便利。各圖表分別說明於後：

① 抽水機性能表 「第一表」表示各抽水機出水量和灌溉能力數字；「第二表」表示各抽水機在水頭不同情形下工作時，原動機應供給的馬力；「第三表」表示各抽水機在水頭不同情形下工作時，應有的每分鐘轉數。如農場面積和水頭固定，從「第一表」可選定抽水機的大小；從「第二表」可選定馬力適當的原動機，從「第三表」可計算皮帶輪的大小，以決定抽水機的適當轉速。這三表所示，在各設計圖中，更能表明相互間的關係。

② 灌溉面積和出水口徑設計圖 這圖(第一圖)有兩條曲線，一條表示大小各抽水機每分鐘出水量的加侖數；另一條表示大小各抽水機所能灌溉的田地面積。抽水機的大小，以出水管口徑吋數計算。如曲線所示，口徑不足整數，可用稍大的抽水機。如已知田地面積，就可直接計算出應備的抽水機。如果已有一抽水機，也可以計算它的出水量或灌溉面積。

③ 水頭和馬力設計圖 這圖(第二圖)有曲線六條，各代表一種抽水機的性能。抽水機所用馬力愈大，起來的水頭愈高。從第一設計圖，根據田地面積，已選定抽水機。現再根據田地和水源水面的

水位差，按此圖可計算出應用原動機的馬力匹數。如所得馬力不合整數，可用略大的原動機。

④ 水頭和灌溉面積設計圖 這圖(第三圖)有曲線五條，各代表一種原動機的用途。如已置有某種若干匹馬力的原動機，應用方式可由農友自行按該曲線，設計他的農場。如用於水高較高的田地，可能灌溉的面積當隨之減少；如用於水頭較低的地區，能灌溉的面積就隨之增加。其中相互間的關係，可直接從這圖看出。

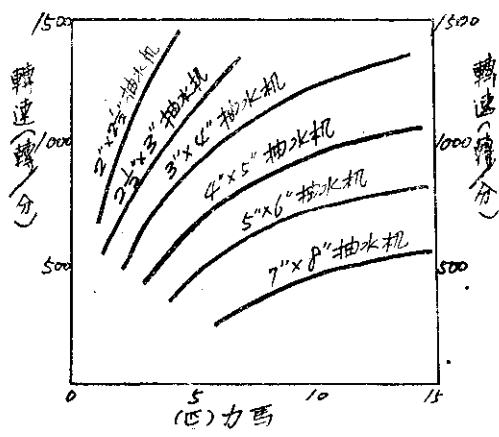
⑤ 馬力和轉速設計圖 這圖(第四圖)有曲線五條，各示一種抽水機和原動機應有的配合。某種抽水機如用較大的馬力起水頭較高，該抽水機每分鐘的轉數也要提高，才能達到目的。否則抽水機雖轉動，仍沒有滴水上達田地。如由第一圖選定抽水機大小；由第二圖找得適當馬力數字；就可以由這圖的那個抽水機曲線上，按應有馬力找得那個抽水機適當的轉速，維持所需起水的水頭。但原動機的規定轉速，已由製造廠固定，所以抽水機轉速的適度，要由這兩種轉速的比例，配裝皮帶輪帶動抽水機。

(三) 機械灌溉設計圖表用法例解

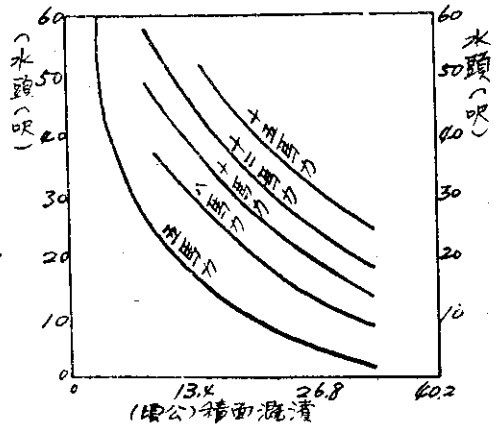
假定某農場有田地一〇·八公頃，地面離水面最高一〇·五公尺(三十五呎)，現在要計算灌溉機械的適當配置，可應用設計圖表計算如下：

① 抽水機選擇 從第一圖查出要灌溉一〇·八公頃的田地，適當的抽水機應具三·八吋的出水管。再從第一表查出大小最相近的，應選定 3×4 抽水機。這種抽水機按第一圖，實際能灌溉田地約一三·四公頃，所以還留有超餘灌溉力量百分之十一左右(下接第九頁)

速轉和力馬 (圖四第)



積面灌溉和頭水 (圖三第)



(上接第八頁「高地灌溉和抽水機」)
 可作農場擴充之用。第一表表示同樣結果。
 ②原動機選擇 由第二圖×××抽水機的曲線

抽水機性能表

(第一表) 抽水機出水量

規格 出口進口水徑	皮帶輪 (對實徑度)	每分鐘出水量 (加侖)	每小時 小水(噸)	灌溉面積 (公頃)
2" x 2 1/2"	5" x 4"	125	315	2.81
2 1/2" x 3"	6" x 5"	200	500	4.5
3" x 4"	6" x 5"	350	875	7.84
4" x 5"	6" x 6"	600	1,500	13.4
5" x 6"	8" x 6"	800	2,000	17.89
7" x 8"	9" x 7"	1,500	3,750	33.5

(第二表) 抽水機需用馬力

抽水機	水 頭 (呎)											
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
2" x 2 1/2"	1	1 1/4	1 3/4	2	2 1/4	2 1/2	3	3 1/2	3 3/4	4 1/4	4 3/4	5
2 1/2" x 3"	1 1/4	1 3/4	2 1/2	3	3 1/4	3 3/4	4 1/2	5	5 3/4	6 1/4	7	7 1/2
3" x 4"	2	2 1/2	3 1/4	4 1/2	5 1/4	6 1/4	7 1/4	8 1/4	9 1/4	10 1/4	11 1/4	12 1/4
4" x 5"	2 3/4	4	5	5 1/2	7	8 1/4	9 1/4	10 3/4	12 1/4	13 1/4	13 3/4	15 1/4
5" x 6"	3 3/4	5 1/2	6 1/2	7 1/4	9	11	12 1/2	14 1/2	16 1/4	18	20	21 1/2
7" x 8"	5 3/4	9	11 1/2	13	16	20	23	26	29 1/2	32 1/2	36	39

(第三表) 抽水機轉速

抽水機	水 頭 (呎)											
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
2" x 2 1/2"	650	825	875	930	1030	1160	1240	1305	1385	1450	1520	1565
2 1/2" x 3"	540	735	780	875	955	1035	1100	1160	1235	1285	1350	1395
3" x 4"	450	710	765	855	940	1015	1100	1135	1170	1240	1325	1350
4" x 5"	385	595	675	735	810	885	910	955	1010	1050	1080	1115
5" x 6"	315	510	575	630	685	735	780	820	855	890	925	955
7" x 8"	260	420	475	525	570	620	640	675	710	740	765	820

附單位對照說明：1公尺=3.28呎 1加侖=3.79公升
 1公分=0.39吋 1公鐵=1000公斤=1.10噸

、樹出起水頭需一〇·五公尺(三十五呎)時，需用九·四匹馬力的原動機。但事實上僅有五匹、十匹和十五匹的原動機三種，可以決定採用十四馬力的原動機，留有百分之六·四的超餘馬力。從第二表也可以查出同樣的結果。

③抽水機和原動機的配合 假定十匹馬力原動機的規定轉速是每分鐘一千轉，現在要計算皮帶輪的大小。第一表所列那抽水機中，那項×××抽水機原有皮帶輪直徑為六吋；再由第四圖查出，×××抽水機曲線上應用馬力九·四匹時，抽水機轉速應為每分鐘九〇〇轉。但轉速和皮帶輪直徑成反比，現在抽水機皮帶輪直徑為六吋，轉速九〇〇轉；當原動機轉速為一〇〇〇轉時，皮帶輪直徑應為五·四吋。如此配合，抽水機適能以最高效率，把水送至三十五呎高地，供給一〇·八公頃農田所需水

量，當足有餘，從第三表也可求得此數。

④水頭和灌溉面積的配合 假定如上述灌溉設備裝置後，每年實際需灌溉的時間不多，原動機還可以兼作他區灌溉之用。現在要算出如何選擇農場，可以充分發揮機力的效能。從第三圖十四馬力曲線上，知道用於水頭五十呎區域，可灌六·七公頃；用於水頭四十呎區域，可灌一·〇六公頃；用於水頭三十呎區域，可灌田一七·四二公頃；用於水頭二十五呎區域，可灌田二五·四六公頃。假定附近的抽水機，可灌田一九·四三公頃。從第二圖知道那機實在需要馬力九·三匹，從第四圖知道那機應有轉速每分七〇〇轉，所以原動機皮帶輪直徑，可配用四·二吋。這樣可利用那原動機停駛時間，加作水位二十五呎，田地一九·四三公頃灌溉之用。