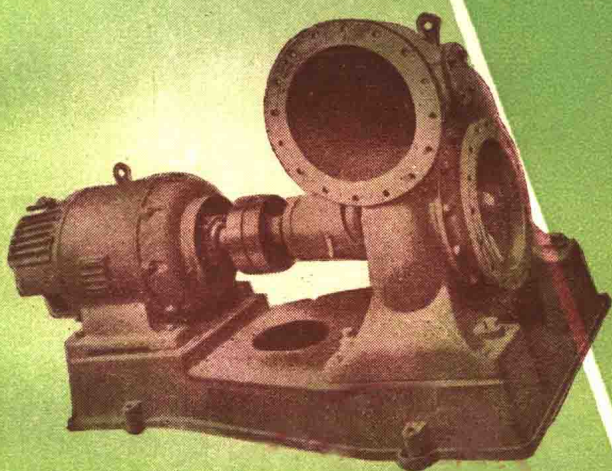




农业泵的使用和维护

潘 德 民 編

上海科学技术出版社

农业泵的使用和维护

潘 德 民 編

上海科学技术出版社

內 容 提 要

本书主要介紹适合农村排灌用的各式农业泵的一般結構、安裝方法、運轉与操作要求,以及故障原因的分析与檢修等。所述內容比較完整,且能密切結合我国农村实际需要情况,其他如安裝与檢修方面,亦提供了一些經驗資料。

农业泵的使用和维护

潘 德 民 編

上海科学技术出版社出版 (上海瑞金二路450号)

上海市书刊出版业营业登记证出093号

商务印书馆上海厂印刷 新华书店上海发行所发行

开本 787×1092 1/32 印张 3 26/32 排版字数 81,000

(原科技版印 20,000 册 1958 年 6 月第 1 版)

1960 年 2 月新 1 版 1965 年 1 月第 4 次印刷

印数 16,201—46,200

統一書号 T 15119·697 定价(科二) 0.34 元

序 言

農業泵是農業排灌的機械，是農村水利化的主要設備。它的排灌面積大，速度快，成本低，工作效能高，必要時還可以日夜不停的工作，是戰勝自然界旱荒、水災的重要武器。

本書內容主要是介紹農業泵的工作原理、規格型號、應用範圍、構造與安裝方法、運轉要求及農業泵的故障原因與檢修方法等等。書中文字圖表比較通俗，希望對廣大的讀者們有一些小小的幫助。

但是由於編者水平有限，書中一定有很多缺點，希望讀者同志多多提出寶貴意見，以便今後修訂補充。

最後，我要感謝很多水泵廠與農業局水利機械處同志們，供給我參考資料。

編 者 1958 年 5 月

目 錄

第一章 農業泵概論	1
第一節 農業泵的工作原理	1
第二節 農業泵的種類	4
第三節 農業泵的規格	9
第四節 農業泵的型號	13
第五節 農業泵的選擇	16
第六節 農業泵的應用	20
第二章 農業泵的構造	25
第一節 農業泵的一般構造	25
第二節 各種農業泵的結構圖解	27
第三節 機件的構造與作用	30
第四節 皮帶傳動構造	36
第五節 農業泵的附件	41
第三章 安裝	43
第一節 泵房地點選擇與建築要求	43
第二節 基礎安裝	44
第三節 靠背輪連接的安裝	47
第四節 皮帶傳動的安裝	52
第五節 進水管及配件的安裝	55
第六節 出水管及配件的安裝	59
第七節 K 型泵的安裝	60
第八節 D 型泵的安裝	63
第九節 軸流泵的安裝	64
第十節 深井泵的安裝	65
第十一節 躍進泵的安裝	67
第十二節 一機拖兩泵的安裝	68
第四章 運轉與操作	69
第一節 開車前的準備工作	69
第二節 引水方法	70
第三節 開車方法	73
第四節 運轉時注意事項	74
第五節 停車方法	75
第六節 K 型泵、D 型泵的運轉要求	76
第七節 軸流泵的運轉要求	77
第八節 深井泵的運轉要求	78
第九節 躍進泵的運轉要求	80

第十節	鍋駝機的運轉與操作.....	80
第十一節	煤氣機的運轉與操作.....	84
第十二節	小型萬能耕耘機的運轉.....	88
第十三節	電動機的運轉與	

	操作.....	88
第十四節	各種儀表的讀法 與算法.....	90
第十五節	性能曲綫與運轉 要求.....	94
第十六節	農業泵操作管理 制度.....	96

第五章 故障與原因.....97

第一節	自然環境問題.....	97
第二節	製造質量不高引起的故障.....	98
第三節	安裝不正確所引起的故障.....	99
第四節	保養不好所引起的故障.....	100
第五節	年久失修所引起的故障.....	101
第六節	開車不出水的原因	101
第七節	出水太少的原	104
第八節	農業泵需要的馬力過大的原因.....	105

第九節	震動、響聲很大的原因.....	106
第十節	軸承發熱的原因...	106
第十一節	格蘭發熱的原因	107
第十二節	泵軸咬死的原因	108
第十三節	壓力表指針跳動的原因.....	109
第十四節	真空表指針跳動的原因.....	109
第十五節	引水引不滿的原	110
第十六節	皮帶脫出的原因	110

附錄 農業泵規格總表..... 111

第一章 農業泵概論

第一節 農業泵的工作原理

農業排灌水泵一般都採用葉輪式泵浦，利用旋轉的葉輪把低處的水抽送到高處，起到灌溉和排澇的作用。

本書所討論有關農業泵的工作原理，是在解釋兩個基本問題：抽水原理和壓水原理。弄清這兩個問題，就可以知道農業泵的工作原理。懂得農業泵的工作原理，才能領會到它的構造與安裝的要求，才能掌握運轉與操作的關鍵，才能找到故障原因與檢查修理的竅門。

1. 抽水原理 我們都知道水是從高處向低處流的，俗語說“水向低處流”，這是因為地球有地心吸力的作用，是一個自然現象，譬如長江、黃河，滾滾東流的原因，是長江、黃河上游在康藏高原，因為水向低處流，所以流入海洋。

但是農業泵能够使水向高處流，把低處的水抽到高處，所以農業泵又名抽水機。抽水機是抽水的機器，為什麼能抽水呢？它的工作原理可從下述例子得到解答。

圖 1 是一只玻璃杯，杯內盛大半杯清水，中央部分的水位與四周的水位是在一個水平面上。水是完全靜止不動。



圖 1

圖 2 是用手將小木棒沿着玻璃杯的內壁旋轉，杯內的水隨着小木棒旋轉的方向旋轉起來，水就不再保持靜止時的水平面，

中央部分的水位下降，四周的水位上升；旋轉到某種速度，中央部分的水可以下降到杯底；四周的水可以上升到杯口，向外逃出，這個現象，就叫旋渦。這個原理，就是旋渦原理。

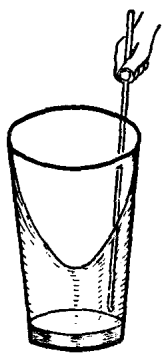


圖 2

農業泵為什麼能夠抽水，就是應用上面所說的旋渦原理。圖 3 是代表一只農業泵。農業泵的泵壳好比是玻璃杯，葉輪好比是小木棒。當葉輪旋轉時，泵壳內的水便旋成一個旋渦，旋渦的中央部分便形成部分的真空狀態，低於外界空氣壓力，所以水流就從進口管子的外面吸入泵內。

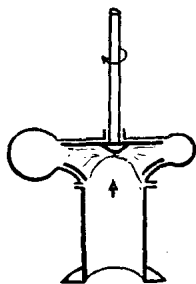


圖 3

旋渦中央部分的壓力愈低，農業泵的抽力愈大。假設農業泵內旋渦中央部分的壓力等於零，外面的空氣壓力為 1.033 公斤/平方公分，這台農業泵的最大吸力為 10.33 公尺，這是一個理想的最大吸力，事實上不能做到。因為農業泵內旋渦中央部分的壓力不可能降低到零。

一般農業泵內旋渦的中央部分的壓力可以降低到半個大氣壓力，即 0.5165 公斤/平方公分，外面的空氣壓力是一個大氣壓力，即 1.033 公斤/平方公分，因此農業泵的抽力等於空氣壓力減旋渦中央部分壓力，即：

$$10.33 - 5.165 = 5.165 \text{ 公尺}$$

一般農業泵能夠抽 5 公尺深的水，就是上面所說的道理。

2. 壓水原理 我們都知道農業泵壳內，祇有葉輪在旋轉，沒有任何其他施加壓力的設備。它不像往復泵內有活塞，也不像

齒輪泵內有齒輪都能直接壓水而產生壓力。農業泵內因為葉輪的旋轉就產生足夠的壓力，把泵殼內的水壓向高處。下面三個通俗例子是說明葉輪旋轉即能產生壓力的原理。

一、用留聲機的唱片與農業泵的葉輪作對比，如圖 4 與圖 5 所示。當唱片在很快的速度旋轉時，唱片上面的任何物體都要受離心力的作用被甩出去。

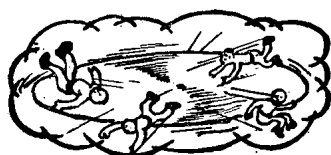


圖 4

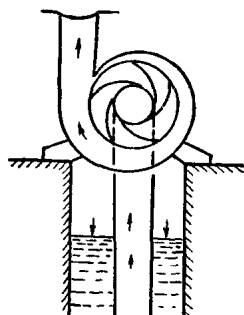


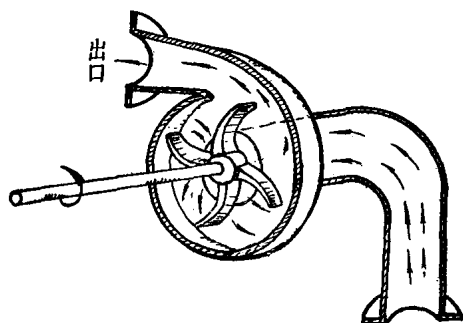
圖 5

農業泵葉輪裏面是水，當葉輪在很快的速度旋轉時，水受離心力作用也要被甩出去，葉輪轉速愈快，產生的離心力也愈大，這種離心力形成壓力，所以水能夠從低處壓向高處。

二、用雨傘與農業泵來做對比。當下雨的天氣，帶着雨傘回家，傘上面有很多水，可以用手旋轉傘柄，傘上面的水點受離心力的作用，立刻向四周飛出，旋轉愈快，水點飛出也愈快。圖 6 甲所



甲



乙

6 圖

示是雨傘上面的水點被甩出的情況。

農業泵葉輪旋轉後，葉輪裏面的水，也是同樣受離心力作用向四周飛出(圖 6 乙)，而且農業泵旋轉的速度比雨傘的旋轉速度要快很多倍，所以農業泵能够把泵壳內的水甩得很快的到田內去。

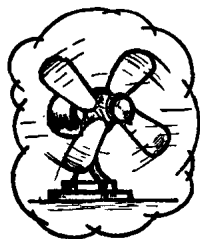


圖 7

三、用電風扇的葉子與軸流泵的葉輪作對比。圖 7 是一只電風扇，當電風扇開動時，你覺得空氣有壓力地吹到身上來，空氣壓力的產生原因是電風扇的葉子在高速

旋轉，把風扇葉子後面的空氣推到前面。圖 8 是一台軸流式農業泵，當軸流泵在工作時，葉輪下面是水，葉輪旋轉後，下面的水也會被葉輪推到上面，即將低處的水推送到高處，河內的水就被軸流泵的葉輪繼續不斷的推送到田裏去。

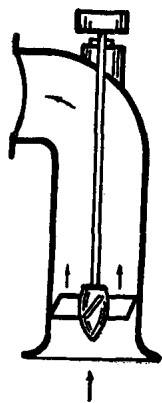
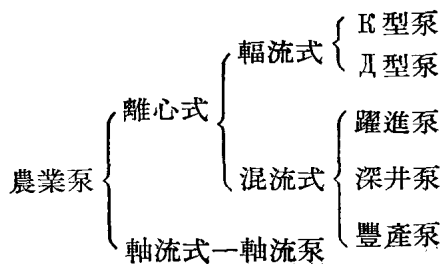


圖 8

第二節 農業泵的種類

泵的種類很多，農業泵是屬於葉輪式的範圍，因為農業泵內都有葉輪。農業泵的種類可從下面的系統概要說明：



離心式農業泵是利用葉輪的離心力作用產生壓力，將泵殼內的水壓到高處；軸流式農業泵是利用葉輪的斜面推力作用，產生壓力，將葉輪下面的水推向高處。

根據水在葉輪內前進的方向有不同種類。輻流式內，水在葉輪內前進的方向是輻射形，即與泵軸垂直；混流式內，水在葉輪內前進的方向是與泵軸傾斜；軸流式內，水在葉輪內前進的方向是與泵軸平行。

農業泵可分成六種類型，即K型泵、Д型泵、豐產泵、躍進泵、深井泵與軸流泵。茲分述如下：

1. K型泵 K是俄文字母，讀“卡”音，K的意義是懸臂，說明它是懸臂式的結構。沈陽、上海各地的水泵廠都有生產，外形尺寸、性能規格與蘇聯K型泵是基本相同的。K型泵在我國作為定型產品，現在已經能夠大量進行生產。目前在農業排灌機械訂貨內絕大多數是K型泵。K型泵的優點很多，效能高，馬力省，用料少，加工容易，重量輕，成本低。圖9是8K-25型的K型泵附帶外掛腳與鬆緊皮帶盤的外形。

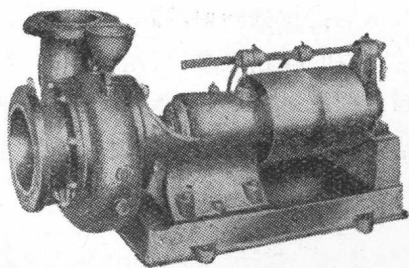


圖9

2. Д型泵 Д也是俄文字母，讀“得”音，Д是雙面的意思，因為它是雙面進水的結構。

Д型泵的出水量比K型泵的出水量要大，在K型泵出水量不能滿足排灌要求時，可採用Д型泵。Д型泵的突出優點是雙面進水，水從葉輪的兩面同時進來，軸向推力相互抵消，這樣可

以延長軸承的使用壽命。

上海製造的Ⅱ型泵因為泵軸粗，可以在泵軸頭上裝皮帶盤，如圖 10 所示；沈陽製造的Ⅱ型泵泵軸比較細，不准許在泵軸頭上裝皮帶盤，要求裝兩個支架。

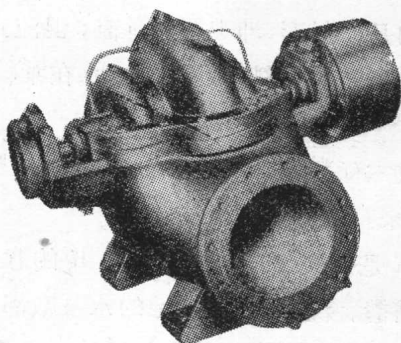


圖 10

3. 躍進泵 躍進泵是 1958 年大躍進期間的新產品，是配合萬能拖拉機的要求試製成功的，以後改稱為混流農排泵。

它的優點很多：1. 用料少，一台普通農業泵的材料可以製造四台躍進泵；2. 搬運輕便，一台六吋口徑的躍進泵，兩個人可以抬走；3. 安裝容易，不需要管子配件，安裝在河邊的斜形河床上；

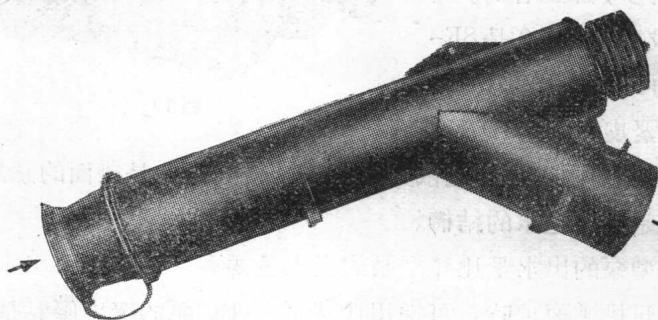


圖 11

4. 運轉操作簡單，不要事先引水；5. 灌溉面積多，一台 5 匹馬力的躍進泵可以灌溉 800 畝田，超過上海縣每匹馬力灌溉 113 畝的定額；6. 成本很低，一台 6 吋口徑的躍進泵的成本約 300 元，目前還準備改用塑料，成本尚可降低。

圖 11 表示躍進泵的外形。

4. 深井泵 凡吸程超過 8 公尺，可採用深井泵抽水，上海製造深井泵歷史很久，沈陽也有生產。圖 12 表示深井泵的外型。

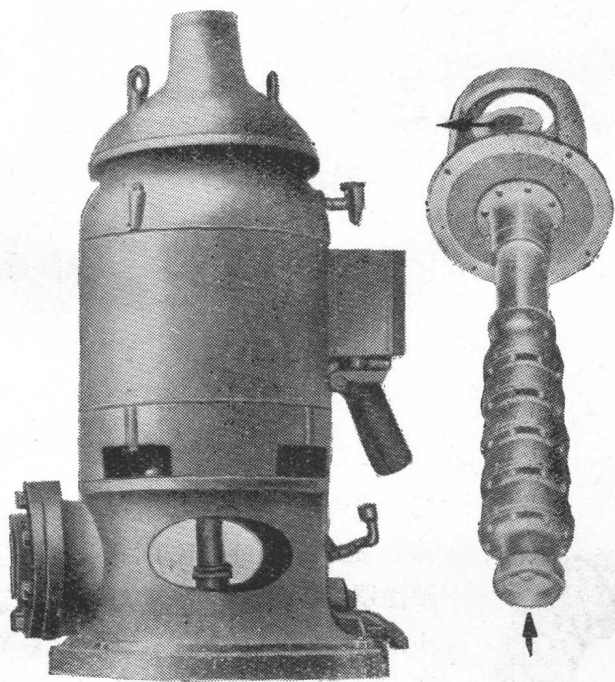


圖 12

1958 年全國農業排灌機械訂貨內就有 40 匹馬力的深井泵，供內蒙古自治區在該地進行排灌工作。

5. 豐產泵 豐產泵的優點也很多,如1. 效率高; 2. 使用範圍廣; 3. 體積小; 4. 體重輕; 5. 結構簡單; 6. 使用方便; 7. 成本低廉。1958年爲了支援農業的技術改造,適應農村的排灌需要,沈

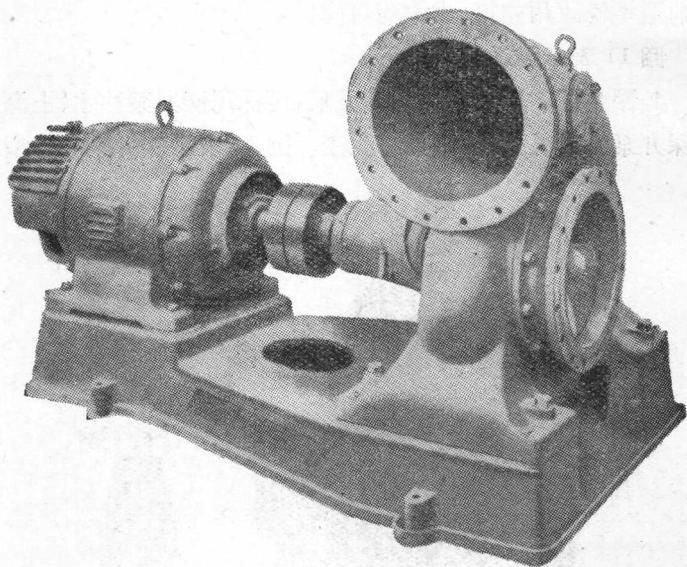


圖 13

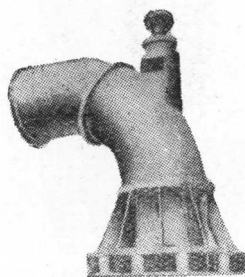


圖 14

陽、上海已經有很多規格的豐產泵投入生產。從照片上可以看出,構造比K型泵還要簡單,軸承架就裝在泵殼旁邊。泵殼雖小,但是進出水管子很大,這說明流量很多。圖13是臥式豐產泵的外形。圖14是說明MV-1型立式混流泵外形。

5. 軸流泵 流量最大的農業泵是軸流泵,1958年許多大流量的農業泵都採用軸

流泵。圖 15 表示 PV-15 型立式軸流泵的外形。

第三節 農業泵的規格

機器廠製造水泵，水泵站添置水泵，採購人員訂購水泵，檢驗人員驗收水泵，都需要知道它的規格。所以學習農業泵這門知識，必須學習它的規格。

農業泵的規格是說明它能抽多少水？抽多少深？打多少高？轉速若干？配用幾匹馬力？效率有多少？倘若能够回答這些問題，就可以明確農業泵的規格了。茲解釋如下：

1. 流量 普通用流量兩個字來說明它每小時能抽多少水。問一台泵的流量是多少，就是問這台泵每小時能够抽多少立方公尺的水。

一立方公尺的水是指水的體積有一個立方公尺。凡是一公尺長、一公尺寬、一公尺高的體積就等於一個立方公尺。

算體積的方法很簡單，知道長、寬、高，就可算出體積。例如已知一個水塘的長 50 公尺，寬 20 公尺，深 3 公尺，把這三個數字相乘，就可算出這一個水塘的體積。

$$\begin{aligned}\text{體積} &= \text{長} \times \text{寬} \times \text{深} \\ &= 50 \times 20 \times 3 = 3,000 \text{ 立方公尺}\end{aligned}$$

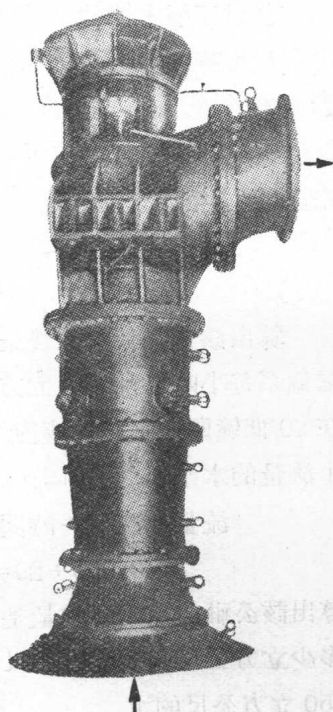


圖 15

知道了這水塘的體積，還要問在多少時間內抽乾？如果要求在很短時間內抽乾，就需要大流量的水泵，如果可以在很長時間慢慢的抽，那麼可以採用小流量的水泵。

譬如某人民公社要求一定在 10 個鐘頭內把這水塘內的水完全抽乾，這台農業泵的流量可以用下面的方法算出：

$$\text{流量} = \text{體積} \div \text{時間}$$

$$= 3,000 \div 10 = 300 \text{ 立方公尺/時}$$

算出該人民公社的農業泵流量是 300 立方公尺/時，即要求這個泵每小時能抽 300 立方公尺的水。又譬如該人民公社要求在 20 個鐘頭內把這水塘內的水抽乾，抽的時間放長，可以改用小流量的水泵，算法相同：

$$\text{流量} = \text{體積} \div \text{時間}$$

$$= 3,000 \div 20 = 150 \text{ 立方公尺/時}$$

算出該公社的農業泵流量是 150 立方公尺/時（我們把每小時抽多少立方公尺寫成立方公尺/時），即要求這個泵每小時能抽 150 立方公尺的水。

一個立方公尺清水的重量是一公噸，但是一個立方公尺污水或泥漿水的重量是 1.05 到 1.25 公噸。

譬如某一台農業泵清水的體積流量是 300 立方公尺/時，

則這一農業泵清水的重量流量是 300 公噸/時；

若一台農業泵清水的體積流量是 150 立方公尺/時，

則這一農業泵清水的重量流量是 150 公噸/時。

上面的例子是假定清水塘內的水是清水，所以體積數值和重量數值相同，如果是混水或泥漿水，因為比清水重，所以重量流量也加大。

混水或泥漿水的重量流量等於體積流量乘混水或泥漿水的

比重。普通混水的比重為 1.1 所以

若一台農業泵混水的體積流量是 300 立方公尺/時，

則這一農業泵混水的重量流量是 330 公噸/時；

若一台農業泵混水的體積流量是 150 立方公尺/時，

則這一農業泵混水的重量流量是 165 公噸/時。

農業泵的流量，是製造廠在出廠前試驗過的，可從規格牌上讀出。

爲了擴大排灌面積，保證及時完成任務，水車站往往希望選用流量較大的水泵。例如：原來採用較小口徑的水泵，爲了獲得較大的流量，就要求能改用較大口徑的水泵。

泵的口徑大，表明它的內部構造也較大，因此流量也有所增加，有些單位在訂購水泵時，只提出要求出水口徑愈大愈好，其主要目的即在希望能得到較大的流量。圖 16 表明口徑與流量之間的關係。

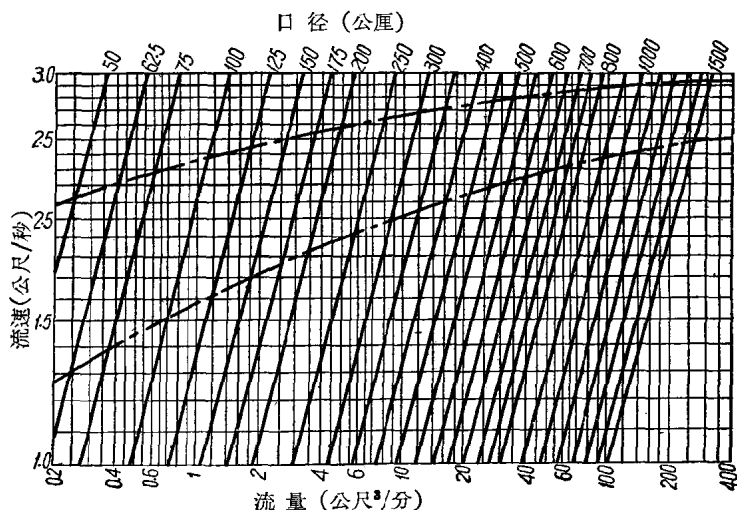


圖 16