

萬 有 文 庫

第一集一千種

王雲五主編

農 具

顧復著

商務印書館發行



農 具

顧 復 著

農 學 小 叢 書

編主五雲王
庫文有萬

第一卷

農
共
著復顧

號一〇五路山寶海上
五雲王 人 行 發

路山寶海上
館書印務商 所 刷 印

埠各及海上
館書印務商 所 行 發

版初月四年十二國民華中

究必印翻權著作有書此

The Complete Library
Edited by
Y. W. WONG

FARM IMPLEMENTS
BY KU FU
PUBLISHED BY Y. W. WONG
THE COMMERCIAL PRESS, LTD.

Shanghai, China
1931

All Rights Reserved

農具

目次

一	緒言	一
二	鐵耙	三
三	鋤頭	六
四	鏟及叉	九
五	犁	一〇
六	耙	一〇
七	扒平板及輓軸	二六
八	播種機	二七

- 九 施肥機……………三六
- 十 除草中耕器……………三七
- 十一 龍骨車及水斗……………四三
- 十二 風車……………四七
- 十三 水車……………五〇
- 十四 引擎……………五四
- 十五 發電機及馬達……………八六
- 十六 水幫浦……………九二
- 十七 捕蟲網及誘蛾燈……………九六
- 十八 噴霧器……………一〇一
- 十九 鐮刀……………一〇三
- 二十 刈麥器……………一〇五

二十一	刈束機	一〇七
二十二	拌桶打穀臺及連枷	一〇八
二十三	迴轉脫粒機	一一〇
二十四	礮	一一二
二十五	颶扇及篩	一一四
二十六	碓白石鞞軸及碾米機	一一六
二十七	磨及製粉機	一一八
二十八	軋棉機	一二二

農具

一 緒言

(1) 農具在農業上之地位

語曰：「工欲善其事，必先利其器。」則欲求耕作之精，生產之豐，勞力之省，皆惟農具是賴。顧吾中華以農立國，已五千年於茲矣；且地跨三帶，氣候溫潤，五穀百果，罔不相宜，誠一大好之農產輸出國也。乃年來，農產日歉，自給不足，反仰外米洋棉以爲活，言之實可痛心！致此之由，固不勝舉。然農民墨守陳法，不知改善；農具粗劣，耕作不精，既費勞力，獲效反鮮，一遇春旱，則耕種失時。設逢秋水，則收穫無望。其間之損失，豈可以數量計耶！農民不嫌農具之不力，徒嘆命運之不濟。誠不知遇春旱，可用揚水機及播種機，則耕種仍不失時；逢秋水，可用機器抽水，則收穫仍屬有望。農具之與農事，有如此之關係者。

(2) 農具之意義及範圍

凡農業上應用之器械，加以動力，足以替代人工，節省勞力，施行作業者，自古時代之獸類骨角，以至現今最新式之自動農業機械，皆得謂之農具。其意義，既如上述，故其範圍，包含至廣。以廣義言：凡作物，畜牧，蠶桑，園藝，森林，水產，水利工程上，應用之器械，皆屬之。就狹義言：則專指作物用具，然農業之主要作業，爲耕種，故本書所述者，亦僅以作物用具爲限。

(3) 吾國農具之情形

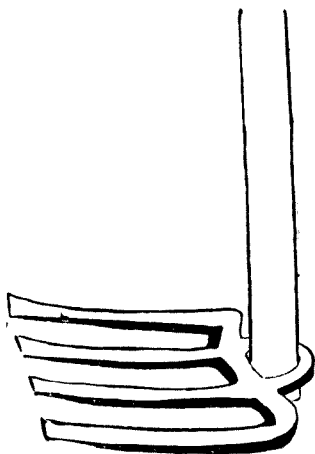
吾國農具，發軔最早。王楨曰：「神農氏，作耒耜以教天下。」是爲農具之始。山海經曰：「三代以來，牛但奉祭，享貴，駕車，犒師而已，未及於耕也。春秋之間，始牛耕用犁。」故殷周之時，已知利用畜力，代替人工。惜後世墨守陳法，不事改善。即現今之一般農具，除主要部分以生鐵熟鐵外，尙多以木竹製造，既不經久，又不耐用；且構造簡陋，有背科學原理。勞力費，工作慢，耕墾劣；或非熟練之老農，不易奏效。視歐美日本之改良農具，奚啻霄壤。雖云，吾國農業，素重精耕；資本少，面積小，不需此等大農用器。然據農村調查所得，吾國農田每畝之淨收入，常爲負數。當茲勞力日缺，工資日昂，水旱頻仍之時，

若不從改良農具着手，使節省勞力資本，勢將演成農業於無人過問之地位。試觀旱農之改用條播機與中耕器，及水田之利用揚水機，可以證之。豈可不急起直追，利用彼之所長，補我之所短，就吾國之小農制，參酌改良，自行製造，以杜漏卮，而期合用。爰集吾國最普通最適用之農具，及歐美日本之改良農具，而能為我國所利用者，述其梗概，以告同好。

一一 鐵耙

鐵耙，古名鐵搭。土名釘耙。能翻劈土塊，剷除雜草，改良土壤之物理化學性質，使之輕鬆，助肥料之分解，促作物根部之發展。江南農家，缺乏牛犁，或牛犁不及之田畔，舉此翻土，日可畝許。為整地用具中重要而最普通之農具。由柄與鐵二部而成。柄之形狀長

第一圖



鐵耙

短，及鑊之形式大小，暨與柄相成之角度，均與土壤之性質，使用法等，有密切之關係。茲述其原理如左：

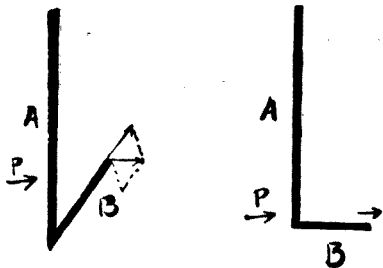
(一) 柄

(1) 柄之材料

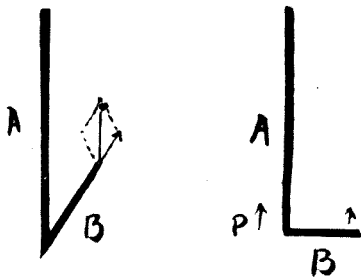
普通以竹製，亦有以柏櫛等製之者。其直徑約寸許，可以手握為度。

(2) 柄之角度 頗不一致。普通在七十度左右。每因土壤之性質而異，茲略述其槓杆作用，以明角度大小之理。今試以九十度及九十度以內之二個曲槓杆，(如第二圖甲乙所示) 以 A 代表柄，B 代表鑊。加力 P 於 A，(如圖中箭頭所指) 而與之成直角。(圖甲) 則九十度者，一無

圖 二 第 甲



乙



損失而全部傳於B端。九十度內者，則力被分，不過一部分之力及於B端而進行。依分力原理，交角漸小，進行之力亦漸減。又如圖乙，加P力於A，而使之平行，則九十度者，B部無進行。九十度以內者，B端仍有一部分之力進行。其交角愈小，進行之力愈大。此可以分力平行式而測之。可知耕地用器之使用，若祇需插入土地之力，則宜用近九十度者。若同時又需分開土壤之力，則宜用小於九十度者。

(3) 柄之形狀 各地不同。其斷面以圓為最普通。間有橢圓，卵圓，及四角形者。何者為優，何者為劣，不能強定。恒以各地之使用習慣為斷。若依力學原理言，則以橢圓者為最宜，蓋柄為手握，應使掌部處處密接柄面，則可以加均等之壓力而使之轉移最大之力。若為四角形，則受力不均，每多抵抗，而致消失。如為圓形，則鑿之受柄處，易於活動而脫落。又其粗細，需視土壤而定，用以開荒或耕黏重土，則以材料堅固粗大而橢圓形者為上。砂質輕鬆土即竹製圓柄，亦頗適用。

(4) 柄之長短 亦不一律。普通四尺左右，恆視鑿之大小，柄之角度，土壤之性質，及使用者之長短而定。大約以長達使用者之胸部為適度。如輕鬆土壤，祇需利用插入之力，則可用長柄。如

黏重土壤又需分開土壤者，則以短柄爲宜。又角度大者用長柄，小者用短柄。

(二) 鐮

(1) 鐮之材料 多以熟鐵製之，其先端亦有以鋼鐵製者。務以平滑爲上。因可以減少土壤之抵抗也。

(2) 鐮之形式 至爲紛歧，二齒至五齒，普通四齒。長七八寸，厚二分至五分。其斷面有橢圓，或長方形。齒端尖圓或扁平如刀狀者。而齒間之距離，亦有參差。大抵土壤輕鬆，相距近而鈍。水田黏土，相距遠而銳利矣。

三 鋤頭

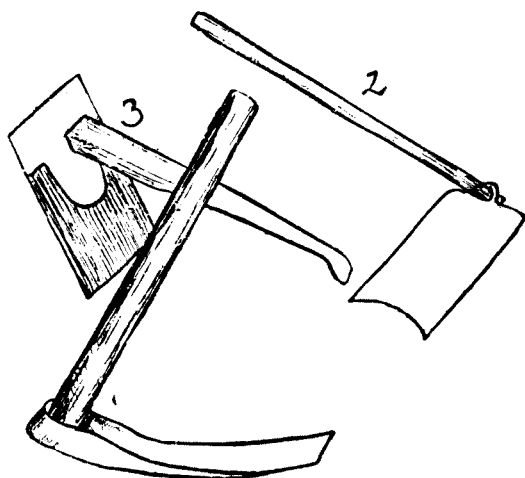
鋤頭，古名耒，人力耕地器也。除翻土外，兼有碎土平土之功用。故較犁用途爲廣。他如掘溝，作畦培土，中耕等，亦無不用之。吾國北方旱農及庭園鋤地，多利賴之。就用途之異同，可分爲下列之三類。

(一) 耕地鋤 (第三圖) 兼可作畦掘溝等，柄長四尺許，鐮闊五六寸，長七八寸，厚二三寸。

以熟鐵製。其先端以鋼鐵製之。依各地土壤之性質，及使用之習慣，有種種之式樣。如第四圖其中以(1)(2)為最普通。在黏重土壤，需用抵抗力較小之鋤，則以(3)式為宜，或(4)式亦可。以破土力較平者為大也。如在砂礫土壤以(5)式為優。若用以深耕，則鑿幅狹長，柄粗短而角度較小者為宜。其他一種，日本鋤，又名鍬，鑿身係木製，外鑲以鐵。重量輕，使用便，誠良器也。

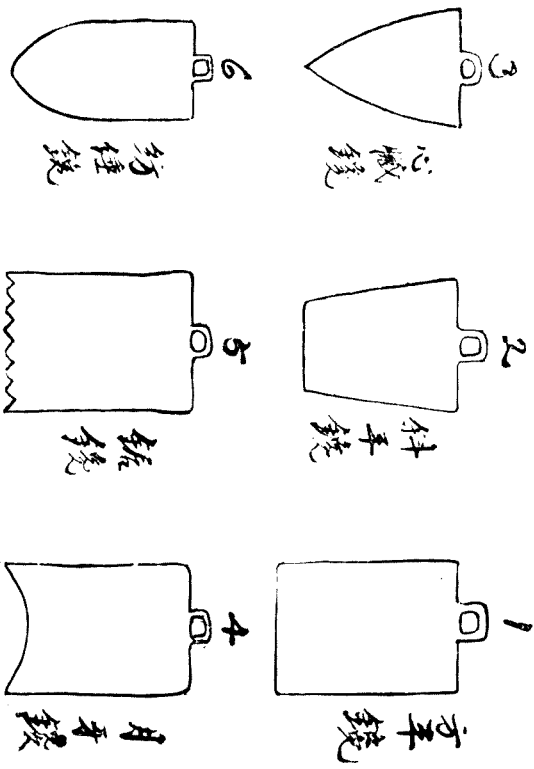
(二)除草鋤 如第五圖柄長三四尺。鑿較輕小，便於除草，依各地之習慣，有種種之形式，或柄長者，如圖甲鑿長七八寸，寬六七寸。一端延長如鈎狀，名曰鋤鈎。作物已長時，中耕用之。柄短者如圖乙。鑿

第 三 圖



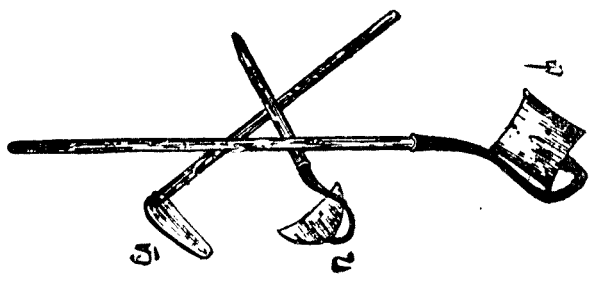
耕 地 鋤

第四圖



勸鏡之形式

第五圖



除草鋤

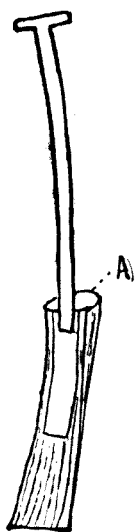
亦小，作半月形，利於作物幼時中耕用之。其最普通者，無鋤鈎。如圖丙，鑿作三角形，惟較小耳。

(三)兼用鋤 江蘇崇明一帶有之，鑿本係鐵搭，五齒，用以翻土。如需作畦或除草時，則加裝一鋤形之鐵，中具三孔，適可容納鐵搭中間之三齒，而成一鋤。觀彼處農夫，使用極為靈便。惟在黏重土壤，不甚適用耳。

四 鏟及叉

(一)鏟 古名番。由柄與鑿二部而成。鑿與柄成九十度以上之角度。藉手足之力，將鏟部插入土中，而掘起土塊。或鏟面稍狹而銳，以剷地除草。柄以木製，長二尺許。鑿以熟鐵製，亦有木製者。長八九寸，寬七八寸。其形狀有長方形，瓦形，心臟形及周緣稍高而中部低凹成箕形者。吾國北方農家，常用以翻土，作畦，平地，混和肥料，及鏟除田畔雜草等。其他一種名江北鏟者，鑿長一尺數寸，寬三四寸，而稍彎曲。木心鐵殼，柄

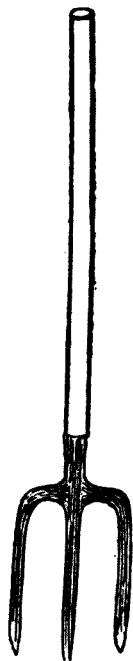
圖 六 第



鏟 北 江

長二尺許，如第六圖。可在A處用足力踏入土中，而掘起整形之土塊，於挑泥挖塘等尤為便利。

第七圖



叉

(二)叉 收穫器也，柄以竹製，長丈許。鑊常為二股，或多至五股。於堆禾麥時，常用以運搬草束。曬草時，用供移動或攪拌之用。鑊齒銳利，長七八寸，直或稍彎。其斷面則有四方形，三角形或圓形等。視各地習慣而異也。

五 犁

吾國除小農及園藝農等用手用耕鋤器外，均利用畜力，牽犁耕土，使鑊入土中，切開土壤，撥起土塊，疏細土粒，而翻轉之，較之人工翻土，省力不少。故為農具中之最重要者。

(一)犁之發達 神農氏作耒耜以教天下，乃犁之始。說文曰：「耒，手耕曲木，從木推手。」故耒

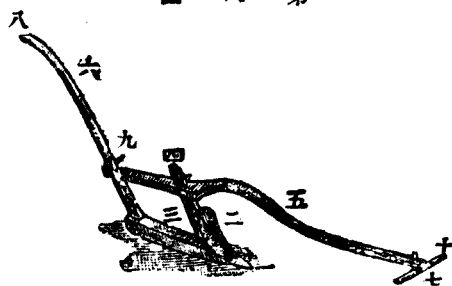
即用人力推動，使木之一端入地，鬆土之手力犁也。至春秋之世，經種種之改善，利用畜力，而成爲畜力犁。後人因之，不知改善，故進步極少。迄乎今世，歐美新式犁之發達，其各部之結構及裝置，無不應用科學原理，務求質地堅固，省力迅速，增加效力，便利使用。其貢獻之大，可謂各種農具之冠。

(二) 犁之構造

(甲) 吾國犁之構造 頗不一致。如第八圖乃最普通者。就大體言，可分爲犁鏡，犁壁，犁床，犁柱，犁轅，犁梢，犁輓，拐木，犁柄及引木十部。略述如次：

(一) 犁鏡 又名犁頭。常爲二等邊三角形。以生鐵或熟鐵製。二邊鋒利，可以平面的切開土壤。底面有突起，包轉成爲一腔。適容犁床之先端，中部有孔，可用釘固於犁床上。如有損壞時，則可卸下，另換一新者。鏡亦有分二部製成者。則磨損時祇需更換

第八圖



中國犁

- (一) 犁鏡
- (二) 犁壁
- (三) 犁床
- (四) 犁柱
- (五) 犁轅
- (六) 犁梢
- (七) 犁輓
- (八) 犁柄
- (九) 拐木
- (十) 引木

其尖端耳。

(2) 犁壁 又名撥土板，形長而曲，以熟鐵製之。中部有孔，用釘固附於犁床之傾斜面上。下端與犁鏟密接，上端外揚，成翼形。其作用則受犁鏟切開之土塊，破碎而翻轉之。大概短而曲度大者，抵抗力小，破碎力強。長而曲度小者，抵抗力大，破碎力弱。黏土則傾斜需急，否則不能翻轉土塊。

(3) 犁床 以木製。長二三尺，位於犁底，故亦名犁底。前端合於犁柱，後端合於犁梢，支持全部，保持深度，而使之不變更方向。故長者使用易，而效率減。短者使用難，效率大。

(4) 犁柱 亦以木製。上端合於犁轅，下端垂直，或傾斜接於犁床。其作用在結合犁壁，而傳達畜力於犁體上。

(5) 犁轅 以堅木製。普通長四五尺。形直或中部彎曲，使撥起之土塊，不致觸轅。其先端附有犁耮，而為繫點。後端合於犁梢，其作用亦在受牽引力，而使之傳於犁體，並保持一定之方向。

(6) 犁梢 以木製之，結合犁轅，犁床。有司深淺及變更方向之作用。一端延長，即為犁柄。

(7) 犁韁 司深淺之調節器也。吾國犁構造簡單，常為一木釘，或為一繩，與引木結合，低則耕淺，高則耕深。

(8) 犁柄 附於梢上，或即由梢延長者。調節寬狹深淺及輔助翻土之重要部分也。形曲，高與人腰齊，其斷面以橢圓者為佳。

(9) 拐木 為長二三寸，直徑一寸之小木。恆在犁梢右側。於改變方向時，可以手提起犁，而轉移之。

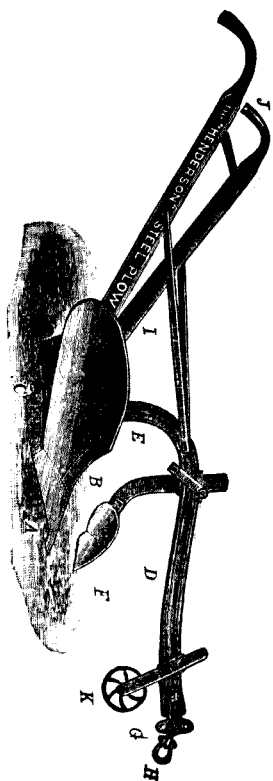
(10) 引木 俗名犁擔，長二尺許，中部有孔，貫以犁韁，而連犁轅。二端繫繩，以繫於軛。

(乙) 歐美改良犁之構造 與吾國犁大同小異。亦可分犁轅、犁韁等七部，全係鐵製，堅固耐用，價昂體重，不便運用，是其劣點。其於鑷之形狀與材料，犁壁之曲度，犁韁之精巧，合乎科學原理，有精工省力之效。又有在犁轅上裝有犁刀。如第九圖。或為輪力，使垂直的切開土壤，而以犁鑷平面的切開土壤者。犁轅前端裝有車輪，使犁不致更換方向，故較吾國犁之工作巧拙，全在使用之

手者，進步多矣。茲舉其與吾國犁特異而堪討論者三點，列述於次：

(1) 犁鏡 新式犁之鏡略似直角三角形，其刃面則稍曲。於切開土壤，較之吾國犁之二等邊鏡，鋒利多矣。其製材為中軟鋼。由二片硬鋼，中間軟鋼，合接而成。故遇堅不曲，遇硬不斷。亦

第九圖



西 洋 犁

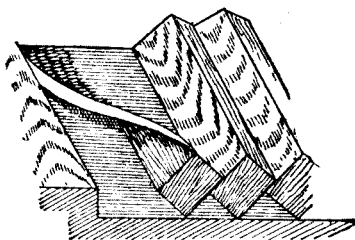
- (A) 犁鏡
- (B) 犁壁
- (C) 犁床
- (D) 犁轅
- (E) 犁柱
- (F) 犁刀
- (G) 犁輪
- (H) 犁鉤
- (I) 犁柄
- (J) 把手
- (K) 導輪

較吾國之生鐵犁鏡，日易數枚者，爲優。

(2) 犁壁 試觀土條之翻轉如第十圖所示，爲螺旋形，故犁壁之曲面，應作四十五度之螺旋形爲最善。然每因土壤之性質而異。土質輕鬆，則用短壁而傾斜微者。土質黏重，則用長壁傾斜急者。蓋取其抵抗強，破土力大，翻土多，雖原野荒地亦可深入鬆土翻轉也。犁壁之作用，除翻土外，又需具破碎土粒之力。土塊自鏡切斷後，依壁之傾斜而側升。使自上層土粒至下層土粒次第彎曲而分離。若插入針於土中，苟各層間，能切斷插入之針，則宛如第十一圖之形像。故耕土而能使土壤疏細者，其理卽在此。且進行速，破碎力，翻土力亦增加，而使作業良好也。

(3) 犁耜 犁土之深淺，耕幅之寬狹，全由此器以調節之。耜之構造，常爲二個鎖形之鐵器，一縱一橫，各具小孔六七。用一鐵梢，貫二者之孔而相連也。縱者司深淺，貫上孔則耕深，貫下孔則耕淺。橫者司寬狹，貫右孔則狹，貫左孔則寬。其理可

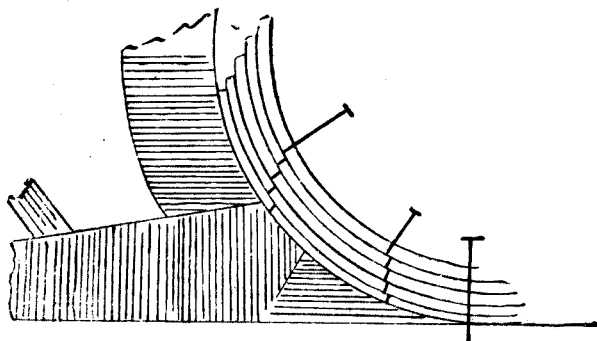
第十圖



土條之翻轉

依第十二圖說明之。當犁之進行時，土壤抵抗力，皆可集中於一點，此點名之曰抵抗點。約在犁壁上，離地側一英寸，地底二英寸之處。在圖中以A點代表之，再家畜之牽引力，亦集中一點，此點名之曰牽引點。在家畜之頸部，圖中以C點代表之，犁轅先端與引木相接處，謂之繫點。圖中以B點代表之。在畜牽犁前進時，此三點恆在一直線上。如圖甲，繫點在B，成ABC一線。若繫點移於D，即移貫上孔則成ADC曲線。當牛前進則ADC需成直線，故D點下降，同時A點亦下降，而犁深耕矣。反之繫點在E，A點上昇而淺耕矣。又如圖乙，繫點在B，則ABC成一直線而犁前進。如繫點右移在O，則AOC成爲一曲線，當前進行，則O點內移

第十圖



狀土碎壁犁

而犁左傾。其犁鏡之切土面必減小，故耕幅狹矣。反之繫點在K，則鏡刃切土面必增大，而耕幅較寬矣。吾國犁無此種裝置，應加改良也。

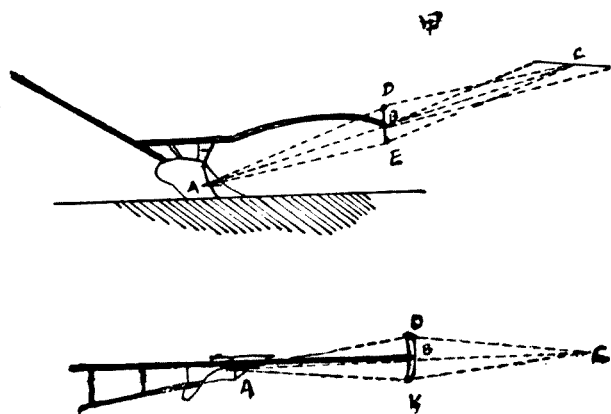
(三) 犁之種類 犁之種類，大別為三。

(甲) 步犁 使用者需扶持而步行也。又因其使用目的之不同，可分為普通犁與特用犁二種。普通步犁，其構造已於前節論之。特用犁又可分三種：

(1) 心土犁 如第十三圖，其目的在疏鬆表土以下之下層土。故犁轅以鋼製，犁體堅固，無犁壁，鏡長尖形，可入土尺許，能疏鬆及攪拌下層土壤，但乏翻土之工作。

(2) 雙壁犁 一名作畦犁，又名培犁。此犁

圖 二 十 第



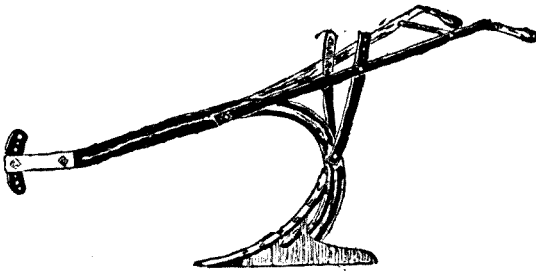
構造與普通犁同。惟具有二個固定之犁壁。左右分揚如翼狀，耕土時，土向二邊翻轉而成一溝，旁作兩畦矣，吾國之耜子亦屬此類，如第十四圖。

(3) 互用犁

此犁有二個犁鏟與犁壁。以犁轅為軸，可以左右旋轉。使一往一返，可以更換犁體。使翻土不致成溝，而仍為平面也。

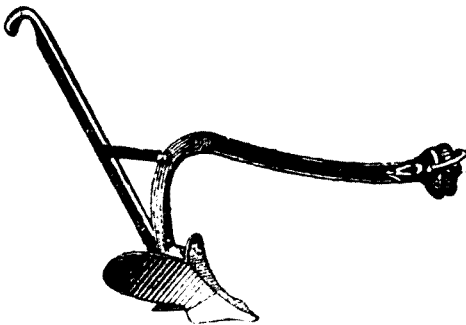
(乙) 乘犁 乘犁

圖 三 十 第



犁 土 心

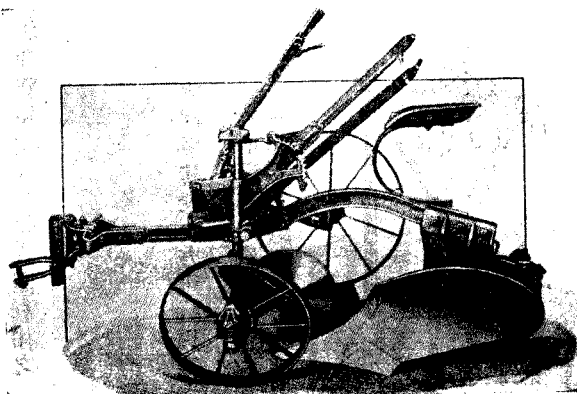
圖 四 十 第



犁 壁 雙

之轅，裝於兩車輪上。後部並裝坐位，及司深淺寬狹之手機。使用者可乘犁上，駕畜耕土。亦可分為單壟，重壟，及圓盤乘犁三種。單壟乘犁，即祇有一犁體。具有二個以上之犁體者，即為重壟乘犁。圓盤乘犁，其犁體為一凹形之圓盤鋼片。中為軸，附於架上，周緣鋒銳為刃面。犁前進時，圓盤迴轉，其外緣可以切入土中。因其為凹面，故亦有破碎土塊之力。與上述諸犁比，此犁迴轉活滑，切面小，摩擦少，且能切斷草根，深入土中，而作業迅速。故多草之地，新墾之區，土質堅硬，或前作收刈而急需播種後作者，均可用之，如美國玉蜀黍區，收刈後，不用犁耕，而用圓盤犁鬆土後，即播小麥是也。

第 十 五 圖



犁 乘

(丙)機犁 犁體之構造，當與前述者同。惟應用牽曳機牽引之。配置多個犁體，使同時耕土而速工作，故日可數十畝。爲外國大農用具之利器，將來吾國開發東北西北時，或需利用之。

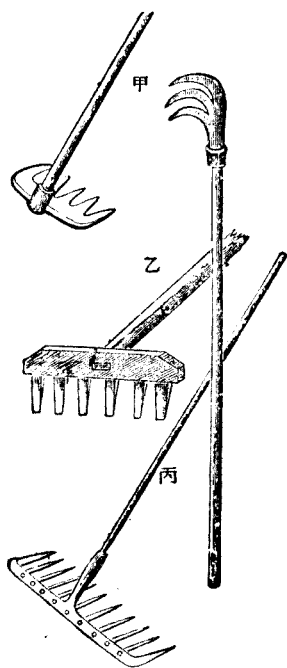
六 耙

凡土壤耕起後，表面高低不平，土塊粗細不均，必需用耙，攪拌疏細，平其表面，方可行以後之作業。且能用以培土，除草，及勻散與掩埋肥料之用。吾國南北各地，均有此項農具之應用。大別之可分爲用手耙及畜力耙二種：

(一) 用手耙 南方小

農及園藝農之耕地不多者，恆用手耙，疏細土塊，蓋覆土壤，或收集雜物。尤以覆土一事，最爲合用。此耙形似鐵搭，

第十 圖六



各 種 之 手 耙

齒小而多，自三個至十餘個者。長二三寸。全體竹製，木製或竹柄鐵頭。有爪形與長方形二種。大概爪形者，係竹製，專為收集稿稈，雜物之用。木製者，碎土力弱，易於損壞。惟重量較輕，使用便利。最普通者，竹柄鐵頭，碎土力強，且能經久。齒有圓形，菱形及扁平形等。日常所見者，多為菱形。

(二) 畜力耙

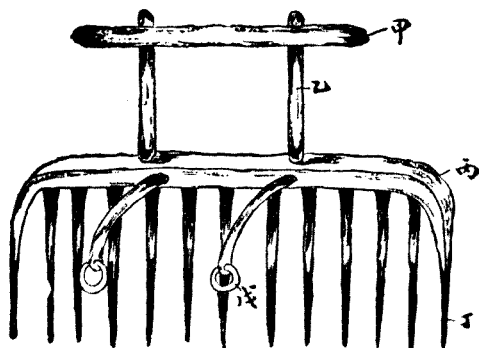
(1) 吾國畜力耙

(A) 方耙 以木為框，長六七尺，寬二三尺。前

後兩木框上，均釘鐵齒，有尖形，菱形，刀形等數種。長

四五寸。向後稍彎。兩齒相距約七八寸，後排之齒，相錯安置，不與前排之齒成一直線。故各齒相距實三四寸。耙土時，駕牛牽引。使用者兩足分立於前後框上，使加重量，以增其碎土能力。吾國各地，多用之。

圖 七 十 第



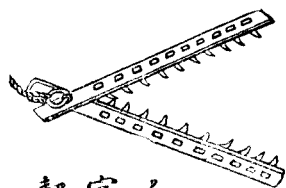
耙 字 而

(B)人字耙 亦以二木製成。一端相交，像人字形故名。木下釘鐵齒，使用同前。惟用者較少耳。

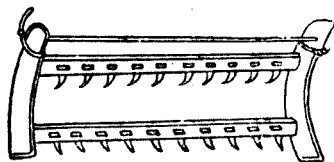
(C)而字耙 古名秒，水田平田耙土器也。形似而字故名。長六七尺，高二尺。以堅木製。身上釘鐵齒，長尺許，多為尖方形，距離五六寸。上裝柄，可以手持，以便調節深淺。前裝二短木，或二鐵環，以繫牽畜。江南一帶，名曰秒田，即用此器也。

(D)棉用耙 前東南大學農科改良農具之一。如第十九圖。形似方耙，長丈餘，寬二三尺。上釘鐵齒，長尺餘，梢向後彎。耙之兩側，各裝船形之足，所以調節耙齒之深淺，及防止耙身之下陷。中置一座，以備使用者坐以御畜。於棉株發育，至三五寸時，須行間苗，即可用此器橫耙行間。以間拔叢苗，並兼除草，鬆土，誠一舉而數得也。

圖 八 十 第



人字耙



方耙

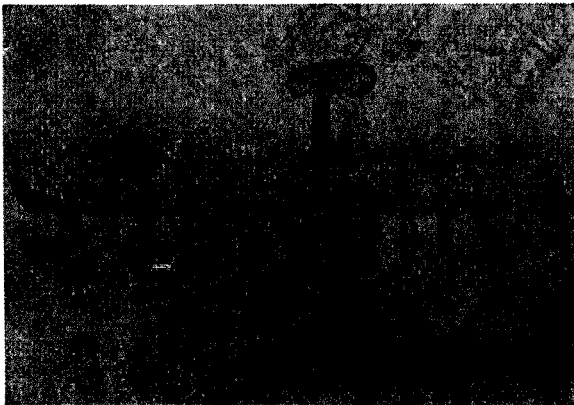
(E) 滾耙 水田鬆土器也。水田插秧前，常用此器一耙，使泥水均和，插秧便利。形似方耙，惟兩框之間另裝一活動之木軸，上釘四排竹齒，長二寸許，相距亦二寸許，當耙前進時，軸即迅速旋轉，因以混和水土。南方農家，類多用之。

(2) 歐美畜力耙

(A) 齒耙 構造與吾國齒耙相似。框以鐵製，有方，斜方，波形等。框下之齒，多為菱形。長四五寸。各齒相錯，不相重複。故運用時，碎土極細。常數個相連，用四畜牽引，工作極為迅速。

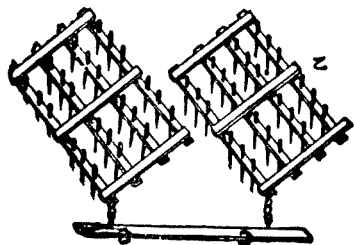
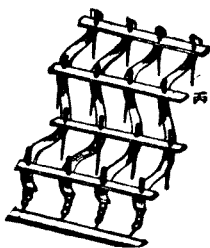
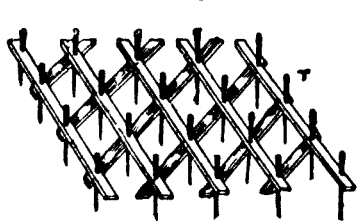
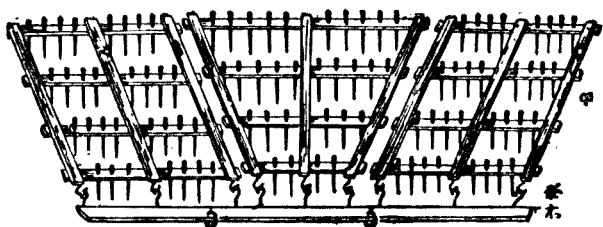
(B) 圓盤耙 此耙為墾荒利器，以鐵製之。耙架下連兩軸，每軸貫凹形之圓盤數片，每片之間，各貫一套軸，使各盤能保持一定距離，

第 十 九 圖



棉 用 耙

圖 十 二 第



耙 齒

甲 複框 (直齒杆平

行結構式)

乙 複框 (長方形直

齒杆)

丙 單框 (波形齒杆)

丁 單框 (直齒杆菱

形結構式)

旋轉自如。另於曲鐵杆上，裝置小刀，刃面與盤之內側相接，每盤一刀，以除去盤上附土。架上安置坐墊。前面中央裝有耙轅，用堅木製之。其側裝手機，以司深淺，由一半齒輪，固於轅側，外緣裝一鐵杆，下端與另一活槓杆相接，而連於套軸上。鐵杆內側，裝一機杆，上為機柄，下為鐵齒，鐵齒上，安一彈簧，使鐵齒嵌於半齒輪之齒凹內，以固定盤之方向。如欲變更深淺，則先緊握機柄，以起鐵齒。然後移動鐵杆，以變更盤之角度，至所要之角度時，放鬆機柄，則鐵齒因彈簧之力，而嵌入齒凹，角度因以固定。大概二盤軸在一直線時，盤刃直切土中，則耙土深而碎土力弱。反之二盤軸均作斜形，則入土淺，而碎土力強。普通需二畜，方能牽動。

六 耙

圖 一 十 二 第

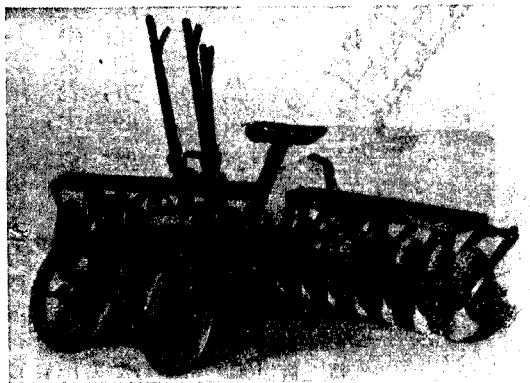


圖 盤 耙

七 扒平板及輥軸

土經耕耙或種子撒播後，表面尚多不平，種子多未覆蓋。且表層土粒鬆疏，水分既易揮散，而下層水分，因毛細管作用已斷，亦不能上昇，故必需用鎮壓器具，平緊表土，使表層水分，保持不散，促下層水分，得由上升。種子因能飽吸水分，而迅速發芽，為北方高亢地方，必需之農具也。

第 二 十 二 圖



扒



輥 軸

(一)扒 手用鎮壓器也。用木板製成，長二尺，闊三四寸，厚七八分。中央附裝一柄，長三四尺。竹製或木製。可以手握，以擊地面。而使之平勻，又可以集合土壤，培土，或集散穀類，以速乾燥之用。

(二)平板 水田畜力平土器也。其作用非祇鎮壓土粒，乃重在平勻田面。爲作秧田時，必不可少之工作。其最普通者，卽以板門，平鋪田面，兩端繫索，駕牛牽引。使用者卽坐其上而駕御之。

(三)輓軸 畜力鎮壓器也。形似圓筒，中貫小軸。兩端裝柄，可駕畜牽引。普通以石製，亦有以木製，鐵製，或水泥製者。又有二個或三個連成，以速工作者。如其表面平滑，則用以平鎮土面，及築曬場，或促進毛細管作用。以利種子之發芽，如表面爲輪齒狀者，或呈三角形之突起者，則用以鎮壓麥豆使之脫殼。吾國北方之重要脫粒器也。

八 播種機

吾國南方無播種機之利用。撒播用手，點播用鐵錐錐穴，條播用鋤頭開溝。下種後，以鋤覆土。北方點播，用點葫蘆。條播用耨。惟構造簡陋，作業不精。歐美則有種種播種機，構造完備，使播種均勻，深

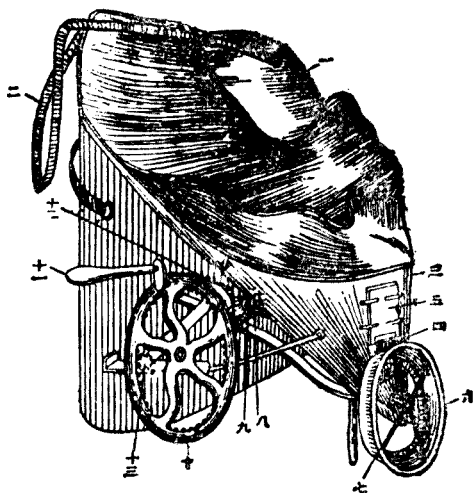
淺一致。集開溝，下種，覆土，及鎮壓於一機。故工作迅速，而作業精良矣。

(一) 撒播機

(1) 手搖撒播機 形似箕。洋鐵製，上連有布袋，以貯種子。袋上有帶，可以掛於肩上。前端為種子流出口。其上裝有插板，以司啓閉，兼以調節播種量之多少。口前裝漏斗，中用十字形之鐵杆，以固漏斗於袋下之鐵軸上。旁有內齒輪。經數個齒輪，與鐵軸啣接。如搖動內齒輪，即可使漏斗迅速迴轉。工作時，袋中貯種子，掛於胸前，開啓插板，手搖內齒輪，則種子自口流出，經漏斗中之十字杆之打動而平均撒開。如第二十三圖乙狀，且行且搖，日可五六畝。

(2) 畜力用長箱撒播機 形似長箱，木製。兩端裝有車輪。可由一馬牽引。箱下有孔，外連傾斜之撒種板。上裝多數之三角柱或圓柱，以分散流出之種子，並隨種子之種類，氣候之乾濕，可以調節其傾斜度，使箱內流出之種子，得均勻播落於地上。後側裝橫板，或布。故雖在風雨中，亦能工作也。箱內裝有多數之凹凸圓板，位於箱底各孔之上，隨車軸之旋轉，鼓動種子，使之下落。亦有裝毛刷，或齒輪者，隨軸迴轉送出種子，一人一畜，每日可播種三四十畝。

圖 三 十 二 第



式全器播撒斗漏(甲)

- | | |
|----|-------|
| 一 | 布袋 |
| 二 | 背帶 |
| 三 | 種子囊 |
| 四 | 種子輸出口 |
| 五 | 插板 |
| 六 | 漏斗 |
| 七 | 十字杆格 |
| 八 | 鐵軸 |
| 九 | 小回轉軸 |
| 十 | 內齒輪 |
| 十一 | 柄 |
| 十二 | 中齒輪 |
| 十三 | 小齒輪 |
| 十四 | 最小齒輪 |



狀之出播撒子種(乙)

(二) 條播機

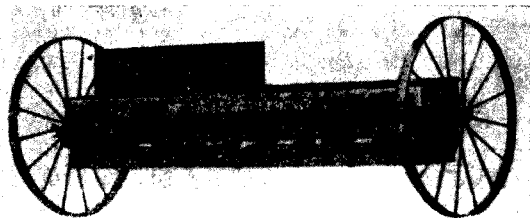
(1) 人力條播機 俗名漏斗。其主要部分為一木箱，上大下小，形似漏斗。附以木柄，配以木架，置二小車輪上。箱底開小孔，並裝活塞，一端與彈簧相連，彈簧他端，則與車輪相接。推輪前進，則

彈簧一伸一縮，活塞一開一閉，箱內貯積之種子，點播於地。如提起彈簧，則成條播，車後亦有另置一拖板，助以覆土者。北方多用之，一人一日，可播四五畝。

(2) 畜力條播機 俗稱耨，似漏斗而大，前裝轅，用畜牽引。箱下裝有鐵脚二隻或三隻。中空，用以開溝，亦即決定條播之行數。箱底有小孔，與鐵脚相通。裝有攪種杵，一端通入箱內，而蓋於孔上。他端用繩繫於柄旁。使用時，將種子貯入箱內，駕畜扶柄前進。微加按動，提起攪種杵之繩，則小孔開啓，種子自脚流出。條播於地矣。如將繩一提一放，使孔一開一閉，即成點播。亦有鐵脚後，附一拖板，而行蓋土者。吾國北方，類多用之。一人一畜，日可五畝。如能裝置車輪，箱內加以攪拌杆，並以啓閉小孔之工作，附於車輪，則省力多矣。

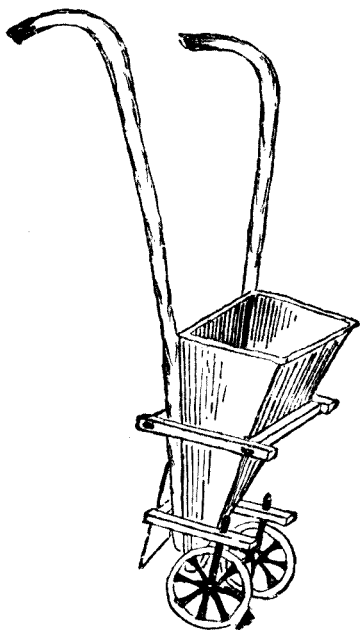
(3) 東大棉花條播機 形似小車，前爲導輪。上爲木製貯種箱。其下爲◇形之開溝器。二端爲刃，中以鐵釘固於鐵杆上。如一

第 二 十 四 圖



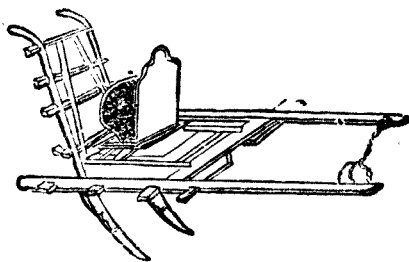
長 箱 撒 播 機

圖 五 十 二 第



屏 漏

圖 六 十 二 第



機

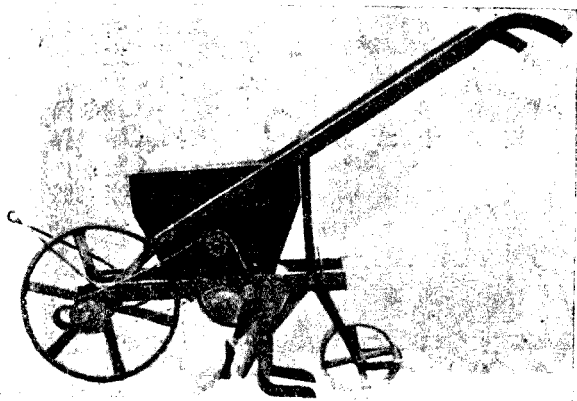
端損壞時，可以轉其刀，再行利用。其後為鐵皮製之輸種管，上通貯種箱，有活門可以調節播種量。再後為蓋土器。鐵製，彎曲成直角，而稍向內。最後為鎮土輪。使用時，箱內貯棉子，（先和草木灰拌勻使種子能自由分開）駕畜牽引。推開止動杆，則導輪旁之齒輪轉動，連帶轉動貯種箱旁之大小輪。因能開啓漏口，攪動棉子，使繼續播下。如更換方向，即用力一抽止動杆，則導輪雖轉，而其旁

之齒輪不動矣。故不致流落種子。此器開溝，下種，蓋土，鎮壓均於同時行之，一人一畜，日可二十畝許。一般較大之棉農，咸樂用之。

(4) 歐美畜力條播機 種類極多。單就開溝

器而言。已有鏟形，船形，及圓盤形三種。鏟形，製造最易，惟在土塊大小不勻時，開溝深淺，不能一致。船形裂土而深。若在旱地，最為相宜。圓盤形，磨擦最小，兼能碎土，故五行以上之條播機，咸用此種開溝器也。今以最普通之小麥條播機為例，略述之如次：上為一長木箱貯種器，旁為二車輪，前為轅，以駕畜。箱下有孔，與輸種管通。下為二個圓盤開溝器。輸種管之下端，通入二圓盤之間。箱上附有播種量表。有指尺可以移動，司調節箱內之孔而示播種量也。箱旁附

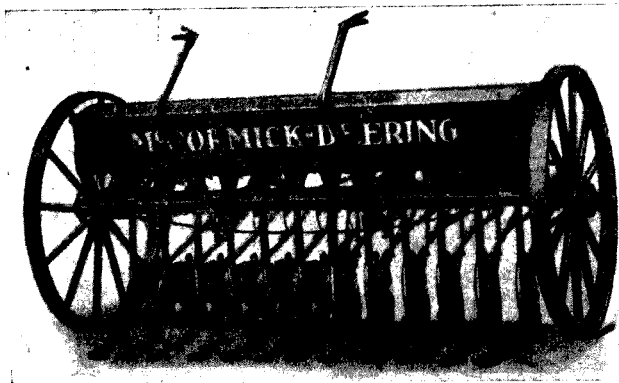
第二十七圖



東大棉花條播機

手機。當駕畜前進時，向外推開手機，開啓小孔，種子自孔漏出。經輸種管而播於兩圓盤所開之溝內。盤後常拖有鐵環，隨集浮土，蓋壓溝上，至需改變方向時，向內搬進手機，將孔關閉，免種子流失。此機有五、八、十行或二十行者。五行者用馬一匹牽行，每日約可播三十餘畝。其行數及需用畜力，以此類推。此機之播種量，雖有附表指示。然每因運輸裝置之關係，而致錯誤。故未用之先，應校正之。法即量機之寬度（即第一圓盤至末一圓盤間之距離）及輪之周長。以計算每畝車輪應迴轉之數目。然後擱起一條播機以種子貯於箱內，任移指尺，撥轉車輪至一畝應轉之數目止，量其流出之種子，是否與表指之

圖 八 十 二 第



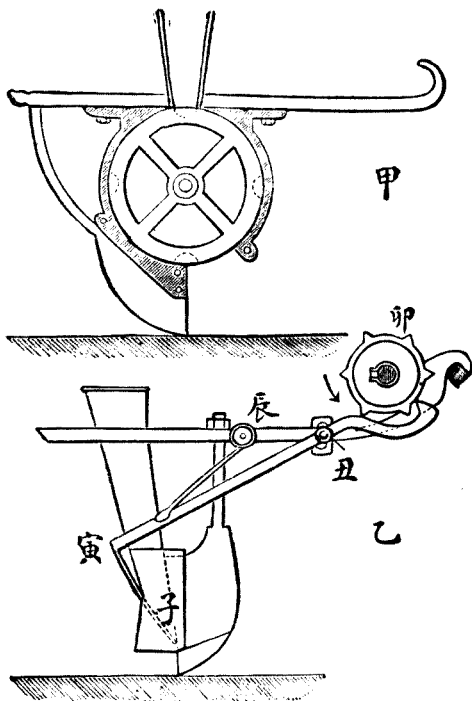
機 播 條 類 穀

數相符，以改正之。

(二) 點播機 此機之構造，實與條播機同。惟在連續播種之條播機上，能使之間斷耳。故於上述之漏斗或耬上置一活塞，或用人力，一收一放，以完成之。歐美之條播機，在導管與開溝器間，另加一種裝置，亦即點播器矣。此種裝置，略可分為四種。

(一) 鐵練 在車輪之軸上配置鐵練與貯種箱底活塞相連之齒輪相接。當機前進時，鐵練迴轉，牽動齒輪，使箱底之孔，一啓一閉，而種子間隔下落。

圖九十二第

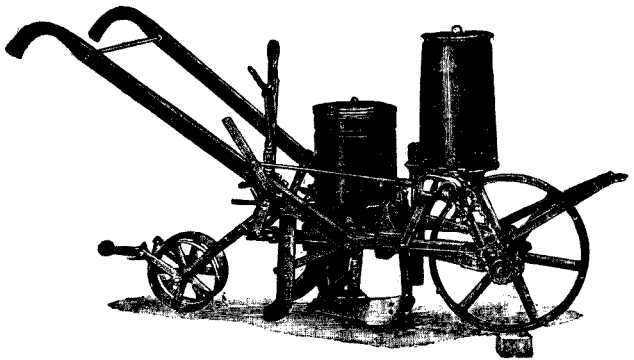


(2) 凹緣轉軸 如第二十九圖甲軸之周圍，隔一定距離，(即點播之距離)有一定之凹陷。當此凹陷迴轉至與導管相接時，種子流入。而凹陷轉至開溝器後側，則種子落於溝內，蓋此軸四周密閉，惟與導管及開溝器相通也。

(3) 活動槓杆 如乙圖，槓杆以(丑)為支點，一端為鈎，與一活動齒輪(卯)相接。一端彎曲(寅)插入輸種管(子)，而阻種子之下落。齒輪隨播種機前進而迴轉，如鈎與齒相接時，則寅端上升，種子可以落下。過齒後，則寅端受彈簧(辰)之壓力，而槓杆回復原狀，導管仍行閉塞。一啓一閉，點播於溝矣。

(4) 有孔圓盤 此種裝置，與前述之三種略

圖 十 三 第



器 播 點

異。在貯種筒之底，另裝一有孔圓盤。（附有數種。孔之大小，距離，隨作物種子，豫定之株距，而臨時更換之。）隨機之進行，而平面的旋轉。其孔與貯種筒底孔相對時，種子流入導管，而播於溝中。如第三十圖前爲貯肥筒，後爲貯種筒，下爲船形開溝器。其後爲二蓋土器，最後爲鎮壓輪。於吾國北方旱地，點播棉花大豆最宜。惟價值稍昂耳。

九 施肥機

吾國施肥，向用人力爲之。卽用器具，亦甚單簡。除液體肥料，用桶杓。固體肥料，用叉，鏟等外，一無較爲複雜之施肥機。於較大之農場，每苦不及施肥，或施肥不均之弊。歐美之堆肥散布機，則於吾國北方施用堆肥之大農，殊有採用之可能性，爰略述之如左。

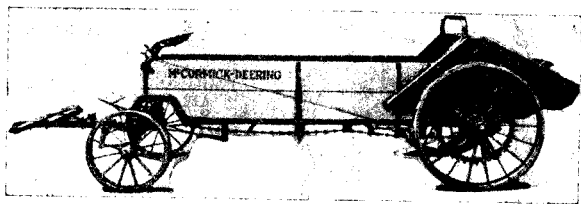
堆肥散布機，可分成架，箱，箱底，及碎散器四部。架以鐵製，裝有四輪，前端爲轆及座，可以坐而御畜。架上爲箱，用貯堆肥。箱底之構造，有數種。其中之最普通者，爲迴轉活動底。形似竹簾，以木條編成。二端互接，成圈狀，並承車輪之轉動，徐徐向後，循環移動。同時將底上堆積之肥料，送至後部之碎散

器而散布之。故此種箱底之優點：爲（一）構造單簡，易於修理。（二）可以隨時裝入堆肥。其劣點：（一）太重，（無異二重箱底）（二）最後少量之堆肥時，不能均勻散布。碎散器之主要部分爲三個圓筒，筒上釘排齒。長二三寸，筒旁各有齒輪，均與車輪互相啣接。隨車輪之轉動，而迅速分散迴轉活動底送來之肥料，其轉動之速度，可由前端座旁之手機，以調節焉。

十 除草中耕器

作物生長期內，最應注意勤除雜草，及中耕土壤。雜草之害，不惟吸取土中水分養分，致妨害作物之營養，且根部滋長，堅結土壤，使日光空氣水分不能暢通，於肥料分解方面，亦多滯凝。若在亢旱地方，雖無雜草，亦宜中耕。因土壤堅結，下層水分，每因毛細管作用，上昇發散。爲保持水分計，必需常行中耕。

圖 一 十 三 第



機 布 散 肥 堆

疏鬆土面，以斷水分上昇之路。故除草與中耕，目的雖異，實同一作業也。茲以旱地及水田之除草中耕器，說明如次。

(一) 旱地除草中耕器

(1) 鋤頭 除草鋤，已見第三章。

(2) 鎌 本係收割器。亦可用以除草。由柄與鎌二部而成。柄以木製，長尺許。鎌以鐵製，有種種之形狀。大概分有齒與平刃二種。有齒者專作收穫用，平刃者兼用鎌也。如圖甲，為半月形，乙為平彎形，丙丁為短柄，刃部彎曲，尖端或銳利或平坦，普通用者，以長柄半月形為多。

(3) 菜園除草器 此類除草器，形小，刃部有種種形狀。故又名小型除草器。

第三十三圖



丙

丁

如第三十三圖，可分成四種：

(A) 刃分數杆，先端彎曲，或彷彿似人手狀。如圖(甲丙)。

(B) 刃部狹窄彎曲如弓形，如圖(乙)。

(C) 刃部窄狹，成

斜方形。如圖(丁)。

(D) 刃部分歧，中

部有鐵紐，連結於柄上，

專供拔除草根用，如圖

(戊)。

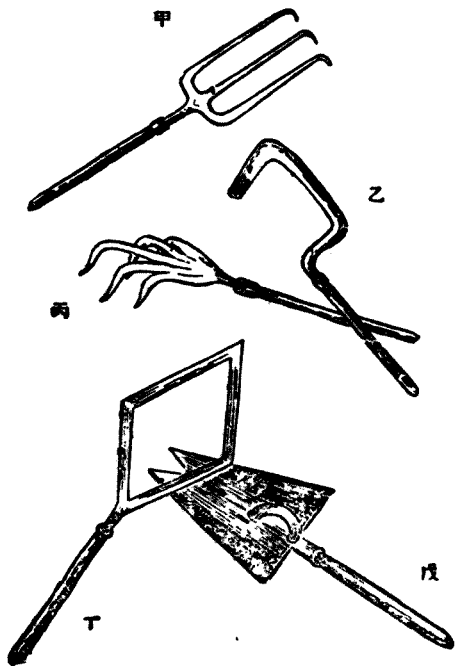
(4) 五齒中耕器

畜力中耕除草器也，為歐

美旱地中耕除草器中之

十 除草中耕器

第三十三圖



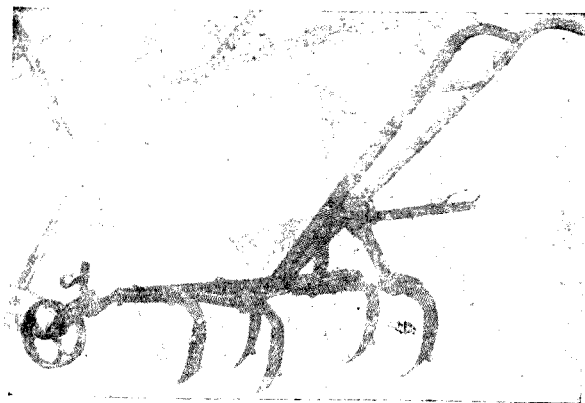
菜園除草器

最簡單者。吾國棉農已利用之。框以鐵製或以木製，略似三角形，框下釘鏟形之耕土器五個。左右各二，中間一個。相錯裝置，不在一直線上。框前裝導輪。上為鈎，可以上下移動以繫於畜之引木，而調節深淺也。框後有柄二，為使用者把手處。二柄中部，有手機，（其構造已見施肥機章）按之可以調節中耕之寬狹也。

(二) 水田除草中耕器

(1) 齒鏟 初插秧後之除草器也。木製方圓形，或半月形，下釘鐵齒，長五六寸，或直或稍彎。中裝柄，長四五尺，竹製或木製。使用者，立水田中，以手持柄，自秧畦間，向懷拖耙，以除雜草，在秧幼小時，用之不致使苗受損。

圖 四 十 三 第



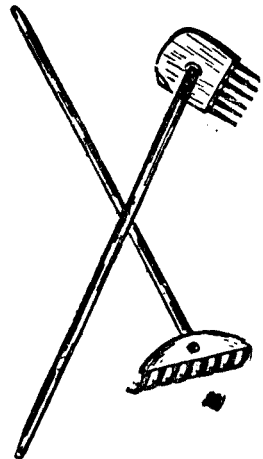
器 耕 中 齒 五

(2) 盪耙 形似鐵搭，而小。多五齒。寬五六寸，適容於移植後之秧苗間。齒長四五寸。裝竹柄，長四五尺。當秧苗初期除草時，留灌溉水寸許，用之在叢間翻土，而反覆攪動之，使長根之雜草，脫離泥土而浮於水面，較之烏頭稍為費工，但工作較良，一人一日，可除草一畝。

(3) 烏頭 又名推耙，亦水田除草器也。如第三十六圖甲。係木製船形之框。或用獨木製成，寬六寸許，長一尺數寸，下釘彎形而長二三寸之鐵齒四排。每排有齒四五枚，框中裝一長竹柄或木柄。長一丈數尺，使用者，身立田中，兩手握竹柄之中部，使平均二頭之重量，在行叢間，往返推動，以除雜草。然較為長根之雜草，每不能耙起，是其缺點，故多草之區，初次除草，用盪耙，二次除草，用烏頭。

(4) 指套 江南習慣，每次用盪耙或烏頭後，必需手耘一次。意即收集浮起及接近稻秧之

第三十五圖

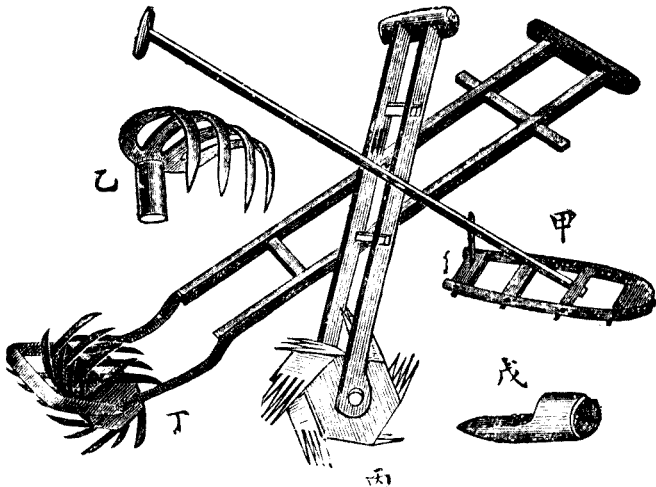


盪耙

雜草，而埋陷之。故除草以外，兼有腐爛雜草，以供水稻之肥料者。惟烈日當空，身伏水中，為稻作栽培最苦之工作。尤以手指為甚。故恆用竹製或鐵製之指套，以護手指，如圖戊。

(5) 耘車 日本之水田除草中耕器。如圖丙，丁。由木框及輪齒二部而成。有種種之形式，以之推行叢間。輪齒旋轉，同時翻起雜草，工作較可省力。再有一種，如爪者，圖乙，實似前述之盪耙，而彎曲。故使用者，需曲體而工作，亦插秧後初次除草時用之。

圖六十三第



器草除耕中用田水種各

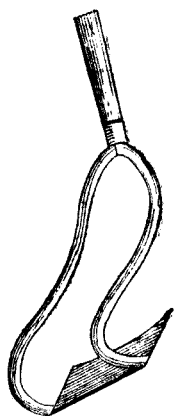
(6) 耘刀 係鐵製之兩叉，長尺許，前端向後方彎曲。連結一刀，上裝木柄，除草時，先將灌溉水放乾，使用者往返推行叢間，以削雜草，江蘇江北，用之頗多。

十一 龍骨車及水斗

龍骨車及水斗，為吾國南北各地，灌溉排水器中，最重要之農具。當作物發芽後，即需相當水分，以供其發育。南方水稻，在生長期內，需水尤夥。即北方旱地，若天氣亢燥，如能灌溉，收效必佳。反之如遇水潦，若不排水，作物即受其害。故此類農具，極為重要。

(一) 龍骨車 此器，以木板製成一長槽。短者丈許，長者二丈餘，視當地位置高低而定。寬一尺，高如之，中隔行道板，或竹竿二根，二頭較車槽稍短尺許，入水部分，裝有撥水輪一具。六齒或八齒，齒間距離，與二鶴膝突起間之距離相等。通體架龍骨板一周，係由許多鶴膝，及屛水板連接而

第三十七圖

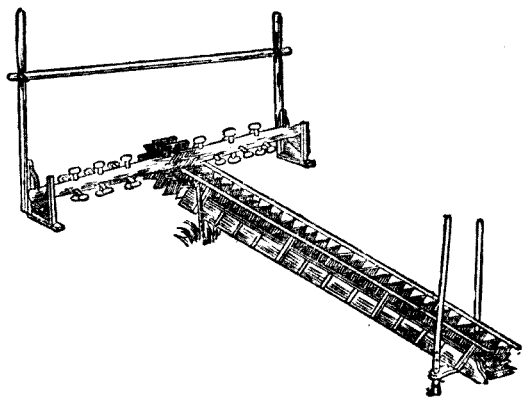


耘刀

成。鶴膝以堅木製之，前端爲凸形，後端爲凹形。各有一圓孔，故可凹凸相合，貫一圓木針，使能連接，而彎曲自如。凸端套一屛水板，亦以木針固之。下面具一突起，使與動軸撥齒相觸，而牽動之也。使用時，將槽之尾端，安置河中或池中。務使龍骨板與橫軸垂直，而在車槽之中間。然後用動力，使軸旋轉，則撥齒牽動。龍骨板亦循環旋轉。水被屛板括起，經由水槽，流入田中。普通最長之車，不過揚水高至七八尺，蓋傾斜過急，水不及屛起，而已流失矣。故高處灌溉，恆用二三水車，開貯水小池而繼續引上之。

牽動龍骨車之動力，可分爲人力，畜力，風力及機械力等四種。人力又分爲手搖式，腳踏式二種。手搖式，車短而小，其橫軸，即裝於車槽之前端，另裝兩搖柄耳。腳踏式，車長而大，有二人四人，或六人之分。

圖 八 十 三 第



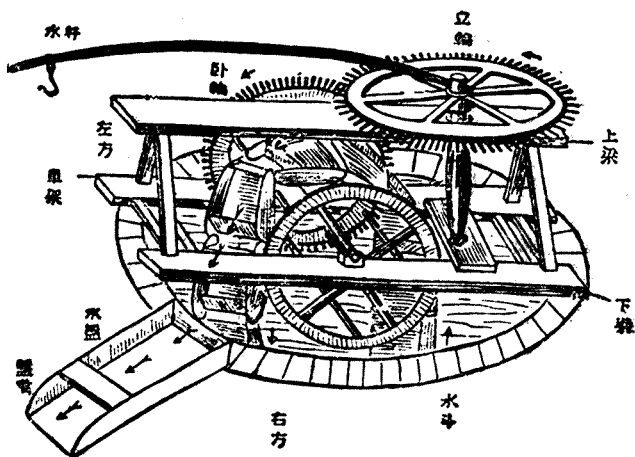
車 骨 龍

其橫軸係一長木軸，另有軸架以承之。使用時，龍骨板緊繞木軸，而成垂直。人扶架立軸之拐木上，踏轉大軸，而牽動龍骨板也。畜力式，爲一傘形之車盤。套於一直立之軸上，盤有齒九十餘，與木軸之齒撥相交成直角。故架畜牽動車盤，而龍骨板戽水上昇也。（風力及機械力見後章。）龍骨車，構造簡單。修理及裝置均易。且揚水不高時，可多揚水量，每較水風箱爲多。故排水時，雖用發動機者，亦恆裝龍骨車也。惟轉動不靈，磨擦極大，且戽板與水槽不相密接，刮起之水，大半流回河中，故改良者，倡用洋鐵皮包釘水槽；戽板大小，適合水槽木軸兩端，各裝滑軸枕。於手搖式者，添一水泥製之助動輪，則省力多矣。

（二）水斗 井水之揚水器也。井上裝一立體三角形之木架。有大木梁三根，上一下二，各以撐木聯固之。上梁正中，穿一孔，貫一立輪。二下梁間，攔一臥輪。各有撥齒，相交成直角。其齒端軸間，以磨擦較大，恆用鐵片裹之。臥輪上，繞有水斗，長方形，口闊底狹。左右上下各有兩耳，耳上有孔，用鐵杆貫各斗上下耳孔，使相嵌連，數十聯成一環，掛於臥輪之撐木上。能隨輪旋轉，可以上下循環，戽水不息。水斗之數不等，視井水之深淺而定；要以水斗入水，能戽水爲度。井邊裝一水盤，方形，置

於水斗之旁，以承接水斗汲起之水而導之入灌溉地也。立輪之端，裝一牽杆，長丈餘，一端有鐵環，以連牽索。灌溉之時，駕畜挽轉，則立輪平面的旋轉，撥動臥輪，使縱面的旋轉，掛繞之水斗，亦隨之上下循環。下端沒入之水斗，汲起井水而上昇，至臥輪而更變方向，將所昇之水，傾入水盤內而流入灌溉地。如是往返不絕，日可灌溉五六畝。

圖九十三第



水車全部

↑ 示車輪水
斗回轉方向
↑ 示水傾入
水盤之勢

十二 風車

空氣鼓動成風，在平原曠野而無阻礙風力之大森林，大山者，均可利用之，為最廉價之動力。吾國長江各地都利用風力，以行揚水，由來已久，惟構造簡陋，損失動力極多，可以改良者也。

(一) 利用風力，須置風車，並應考察該地是否有風力可供利用，以及風之時間，風力之強弱，均宜顧及，方有良好之成績。大概每秒之風速，在四公尺至七公尺間為最宜。過疾如吾國之舊式風車，常有折斷之虞，過緩則不能轉動。農民則視河中有帆船，可以駕風車矣。

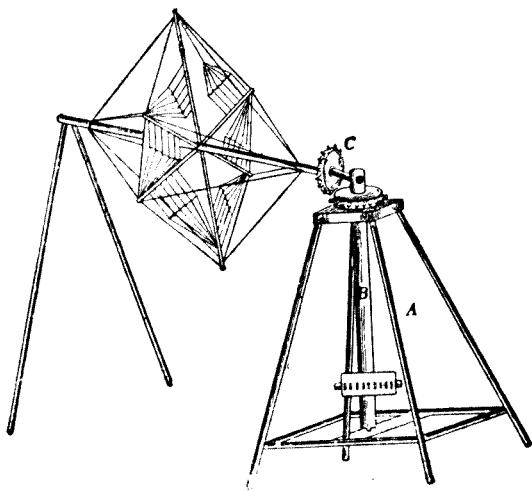
(二) 利用風力之作業，有揚水，磨穀，碾米，製粉等。普通以揚水為最宜，蓋稻作之生長時期，正常有適度之風力，可以利用也。

(三) 吾國舊式之風車，可分為二種，一曰小風車，需隨風向之更變，而移動風帆以迎之。一曰大風車，又名天仙車，風帆豎立。故雖風向變更，而風車旋轉自若。茲略述之如右。

(1) 小風車 有高脚低脚二種如第四十圖，乃一高脚式。A為四脚之堅固木架，B為立軸，

上端貫架孔，下端嵌入架底凹陷，而能平面的旋轉。上下兩端各裝齒輪，上齒輪與風帆齒輪C相交。下齒輪與臥軸之齒輪相交成直角。風帆輪，爲丈許一長木，後端裝齒輪，與立軸相交。前端裝六木，伸出如臂狀。長約一丈二三尺，以鐵絲箍緊。二臂之間，則各繫一風帆，長約六尺，寬約四尺。用篷布及竹竿綴成。使用時以二撐木架起風帆輪，直對風之方向。風因鼓動風帆輪，使之旋轉，傳動立軸，臥軸，而成種種之作業。在平風時，繫帆六扇，大風時可繫四帆或二帆，已足轉動。惟當風改換方面時，須用人工移動風帆輪以迎之。否則立可損壞。高脚式，磨擦較少，靈動價昂。低脚式，價廉，約六七十元已足。在風小

圖 十 四 第



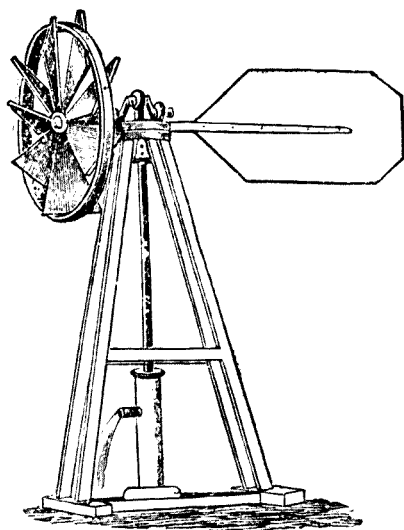
車 風 小

時不如前者之靈動耳。江蘇江北，用之特多。

(2) 大風車 構造實與小風車同，惟需木料較大。一具之值，有數百元者。其風帆不如小風車之臥形車帆輪，而爲立形風帆輪。故不論任何風向，可以使之轉動，但木料粗大，裝置堅固，遷移困難，爲其缺點。

(四) 歐美新式之風車，其簡單者如第四十一圖，爲一大車輪，中央爲一彎軸，在軸之先端，斜裝木板，射出成翼狀，彎軸裝一活動之鐵杆，與唧筒相連。大車輪由一活動之盤，而架於架上。後裝一舵，以應風向之更換，如是風力鼓動車輪，彎軸旋轉而成上下運動。因以起水，其最完備之風車，如第四十二圖，能應風力之強弱，自

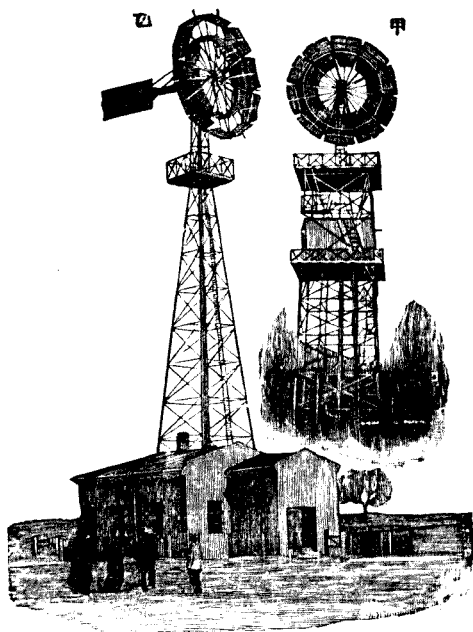
第 四 十 一 圖



風 車

動的調節其旋轉之速度。即當大風時車輪迴轉必速，因之其遠心力亦增加，故可使活動之翼增加傾斜之角度而減少其受力面。如風過大，則翼可與風向並行，故停止迴轉。風小時，即回復原有之角度，而迴轉如故。圖甲，表示風力適度迴轉之狀態。圖乙，為風力過大，車翼與風向並行。停止運轉之狀況，此種大風車，全用鋼製。雖遇暴風，亦不致損壞也。

圖二十四第



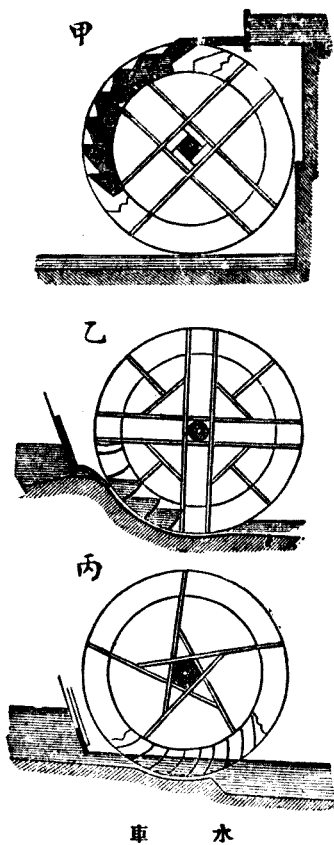
車風之度速節調的動自能

凡水流湍急，有山溪瀑布之處，皆可利用水力，以行磨穀，碾米，製粉等之作業。但在農業發達之平原，利用之機會反少，故水車不如風車之重要焉。

(一) 水力之大小 視水位之高低，水流之急緩，水量之多寡而定。力之大者，可用之以發電，供數十里外之需要。力之小者，祇可供磨粉精米等小工業之用。利用水力之法，不外裝置水車，以變水流之力為水車旋轉之力，傳動他種機械，以完成種種作業。吾國之水車，全係木製，可分軸，車輪，及水翼三部。軸以巨木製，兩端以鐵皮包裹，架之架上。使減少磨擦。中間裝置車輪，輪之闊度不等，視水流之多寡，及需用動力之大小而異。大抵磨粉搗米等用者，闊五六尺。輪緣則以多數木板，裝成水翼，使受水流之衝撞，而不絕旋轉。

(二) 安置水車之位置 因水流之位置，及利用之不同，可分成上射，中射，下射，三種。如圖第四十三圖。上射者，利用水之重力為主；中射者，水之重力與流力參半；下射者，以水之流力為主。搗米，磨粉者，多用上射式，灌溉用者，多屬中射。下射者恆於船上。其前部，左右各裝水車輪一個，與船後部之作業器相連。提起車輪，行船至江河急流處，用鐵練固定船身，然後放入車輪，至入水適度時，即可旋

圖三十四第



車水
 (甲)上射水車
 (乙)中射水車
 (丙)下射水車

轉而利用矣。

(三)歐美之水車 常供精細之作業，於水流之速力，水流之時間，均預為設計，使能平均而水久。不若吾國之簡單器械，對於水勢之消漲，水力之強弱，毫無關係。故其構造，亦較複雜，可別為二類。

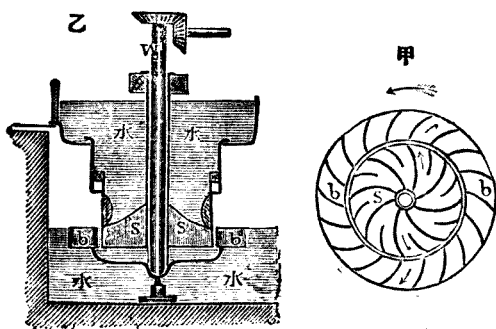
(1) 反動水車，利用水噴出時，變更其方向而生之反動力，以成旋轉動力。

(2) 衝撞水車，集中水力，利用其衝撞之力而旋轉。今各舉一式以明之。

(A) 反動水車 如

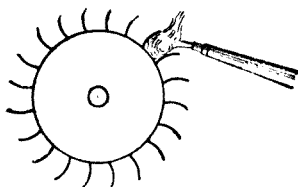
第四十四圖。甲為橫斷面，乙為縱斷面，S為導水輪，b為旋轉輪。二輪相套，各具反對方向彎曲之水翼多具。今水自S輪各翼間噴出，至b輪各翼間。勢不能不改變原先之方向而噴出，結果b輪翼間，發生反動力，而向箭示之方向迴轉。與b輪連接之車軸w亦旋轉。因之傳動至作業機，而行種種之工作。

圖 四 十 四 第



單 水 動 反

圖 五 十 四 第



車 水 撞 衝

(B) 衝撞水車 如第四十五圖在水位三丈以上之高處，將水從導管引入。噴射於特製

車輪之水杓上。杓之表面，有一定之曲折面，務使其衝撞之力量，充分傳與車輪而迴轉。此種水位，須在六十丈以上，則每秒鐘流量二十方尺已足云。

十四 引擎

引擎，學名發動機。即利用熱力，或油類，燃燒爆炸所生之力，而改變為旋轉力之機械也。當今人力昂貴，需供精細之作業，畜力則量微，而不經濟。風力水力，則有時間及空間之限制，而不能普遍。其隨時隨地，可供價廉量多之動力者，祇機械耳。自機械革命以來，歐美農事，早先改用機械力，試觀吾國近數年江南一帶之機器揚水，機器碾米，製粉等，極形發達。將來各地引用，可以預卜者也。

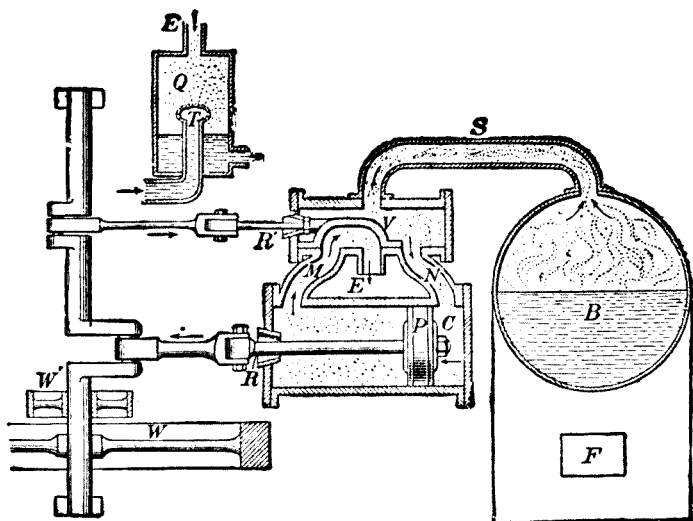
引擎之種類 引擎就其力原動之不同，可分為蒸汽引擎，及瓦斯引擎二類。

(一) 蒸汽引擎

(1) 構造原理 蒸汽引擎，即以密閉於器內之水，加熱，使其蒸發成水蒸汽，則其容積膨脹。利用此膨脹力，改變之為旋轉的動力。如第四十六圖。乃一蒸汽引擎之理想圖解。B為汽罐，C為

火爐，罐內之水，得熱化氣，經S管，而至汽
 匣，經N口而至汽筒C。壓活塞P，自右至
 左推動。進退杆R，以彎軸之作用，將進退
 的動力，變為旋轉的動力，使助力盤旋轉。
 在同一之軸上，另有一彎。二者方向相反，
 由另一進退杆R'與活瓣V相連。當助力
 盤至半轉時，其彎軸上之R'杆，推進活瓣
 V。關閉N口，使與出汽口E通。同時開M
 口，故氣壓內之蒸氣，由M口入汽筒，推活
 塞自左至右。原自N口所入之汽體，從E
 口排出。是時助力盤迴轉又半週，而R'杆
 又關閉M口，而開N口，如是循環旋轉不

圖六十四第



解圖總理擊引汽蒸

息矣。

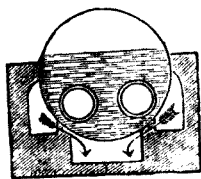
(2) 各部概要

(A) 汽罐 爲蒸汽引擎之主要部分。蓋如火車頭，每小時需三噸至六噸水之蒸汽，故其構造，以蒸汽發生迅速，燃料經濟，形式輕小，構造簡單，安全耐久，價值低廉爲要點。因之其式樣特多。若以爐之位置言，可分爲內部焚火汽罐，及外部焚火汽罐二種。以形式言，可分爲直立汽罐及橫置汽罐二種。茲擇一二種，略述之如左：

1. 筒式汽罐 如第四十七圖爲縱斷面。汽罐中有一個，二個，或多個之火管，使增大與火之接觸面。故能速發多量之水蒸汽。後端爲火爐，其火焰即從火管入，至前端，再沿筒之兩旁，如圖矢頭所示，逆行至後端，經汽罐下部，由前端之煙肉噴出。此種汽罐，堅固耐用，陸上固定式引擎，最宜採用。其多管式者，移動式之引擎多用之。取其輕便，而能發生多量之水蒸汽也。

2. 水管式汽罐 普通汽罐，皆火通管內，而管外之水，受熱化氣。

第四十七圖



水管式汽罐適與此式相反。其受熱部分，爲多數之水管，傾斜裝置，火爐之火焰，在管外加熱。管內之水，受熱化汽。又欲充分利用熱力，故使火道一再彎曲，通過汽罐二三次。此種汽罐之特長，爲傳熱面積大，耐高壓力，發生蒸汽極速；惟掃除不便，是其缺點。

3. 汽罐腐蝕之預防 蒸汽機關之給水，頗關重要，給水不潔，如含有機物，及碳酸鈣，硫酸鈣或亞硫酸等，在汽罐之高溫下，即速沈澱，附着罐壁，足以阻礙傳熱或起腐蝕作用，而致爆發。故檢查水質，爲預防之良法，他如靜置時罐外須乾燥，罐內須流通空氣，均宜注意者也。

(B) 鍋爐 蒸汽引擎，爐中之溫度，需常在華氏二千至三千度間，方能應發生多量蒸汽之需要。是其構造之方式，爐壁之物質，燃料及焚燒之方法，均需研究。務使熱之幅射及水之對流，充分有效。傳熱面積擴大；供給適量之空氣，不可過少，以致煤炭不能充分燃燒；但亦不可過多，以致冷氣入內，減低爐內溫度，並促多量熱力從煙囪散失故也。

(C) 凝縮器 當活塞進退，改換方向時，其廢汽排出之良否，足以阻礙活塞之進退而影響機器之能力。故常另裝凝縮器，使廢汽迅速排出，如第四十六圖左角所示由T管放入冷水，

在Q處噴出，使自E口排出之蒸汽，受冷速即凝結成水，由口流出。而匣內成真空狀況，以吸收廢汽而易於消失。

(D)節炭機 由多數平行或直立之管而成。將自汽罐排出之廢煙，通入管間，管內通以供給汽罐之水。蓋普通自煙囪噴出之煙，常在華氏四五百度間。如此可利用其餘熱。其結果，能使給水之溫度與爐汽溫度相近。現今盛行之節炭機，為免除管外附結煤煙，致妨傳熱起見。另裝小機或即由主機傳動，在管之外壁，上下移動，而擦去之。

(E)通風裝置 汽罐內之火管，常需火焰通過，故必有良好之通風裝置，方能臻此，移動式之通風方法，則利用排出廢汽，導入煙囪，迫之外出，因在煙囪旁煙匣內之空氣，常被帶出，而成真空狀態。因之爐內之火，焰，迅入火管矣。固定式之通風裝置，則利用高大之煙囪，蓋在此種狀況下，通入火爐之空氣壓力即等於煙囪內外空氣壓力之差。故煙囪愈高，則通入火爐之壓力愈大，通風愈利矣。

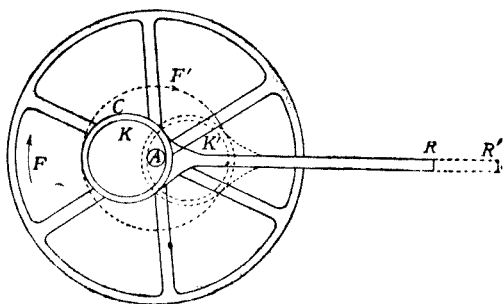
(F)助力盤 為一重大之車輪，能將活塞進退之力，貯蓄於內。依慣性之關係，使成平均

不絕之迴轉，以助活塞之進退。

(G) 偏心輪及灣軸 爲改變進退的動力爲旋轉的動力，或旋轉的動力爲進退的動力之機關。偏心輪乃一小圓盤，固着於輪上，惟二者之圓心，不相符合，如第四十八圖。K 盤裝於 A 輪，另由一頸圈 C 套於偏心輪。頸圈 C 又與進退杆 R 相連。故如 A 輪依 F 方向旋轉，K 亦不同圓心的旋轉，(依 F') C 圈隨之，則 R 杆進退動矣。如轉至 K' 時則 R 移至 R' 矣。灣軸之構造亦同此理，惟占地積較大耳。

(H) 調速器 如第四十九圖，其作用在使引擎之轉動，於一定時間內，有一定之速度，不致過速而發生危險。爲二鐵球與數根活動之鐵桿而成，下部連於主動之機上。主機旋轉，鐵球亦隨之旋轉。如太速，鐵球因遠心力

圖 八 十 四 第



輪 心 偏

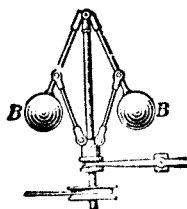
之增加，而外揚。是故與之相接之鐵桿即可關小汽筒進汽之口，減少蒸汽，而調節之。其他附屬機械，有壓力計，用以指示汽罐內蒸力之壓力，以便調節火力之強弱。水面計，以指示罐內水量之多少，俾可增減給水。安全活瓣，則在危險程度下之一定壓力時，即可自動開啓，放出蒸汽，以保安全。

(3) 蒸汽引擎之式樣 可分為移動式及固定式二類。如第五十圖乃移動式中最普通者。汽筒裝於上部，下裝四個車輪故可任意移動，而行作業也。固定式有臥式立式之別。以立式占位置較小。

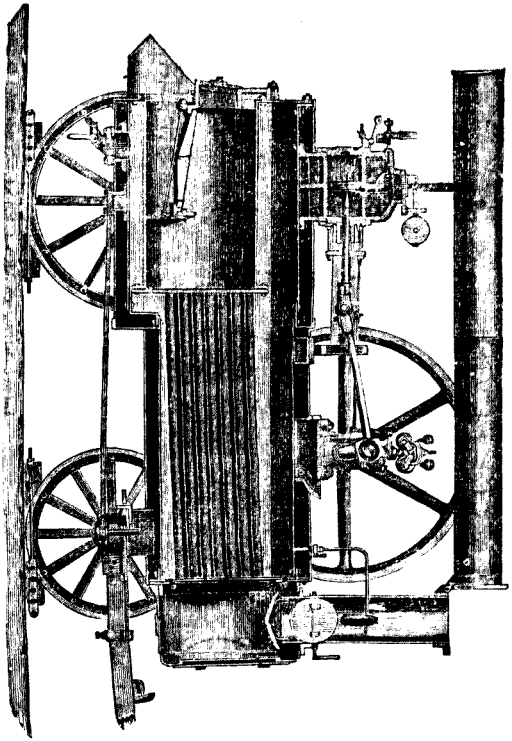
(4) 蒸汽引擎之開關 較為簡單，在蒸汽至相當壓力時，可按開關手機，推開汽筒之活瓣，即可發動，閉則反是，固定式者亦有人力推動助力輪，而發動者。

(5) 蒸汽引擎之用途 在瓦斯引擎未發明以前，蒸汽引擎之利用，極為普遍。歐美之大農，朝鮮之墾荒耕耘，以及調製穀類，灌溉，排水等，無不用此。尤以農產製造中，果樹蔬菜之罐頭工業，

圖九十四第



器速調



蒸汽助引機

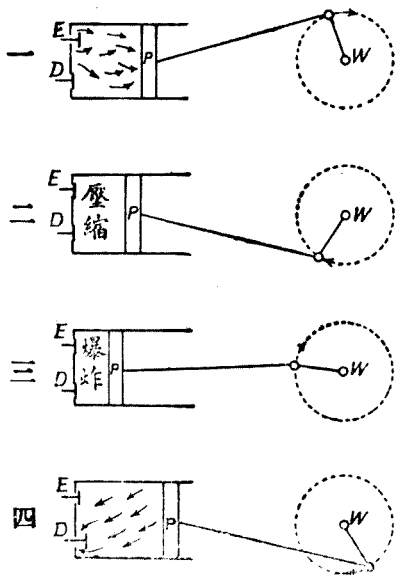
製茶、澱粉工業等，須並用其動力及蒸汽也。惟與瓦斯引擎及馬達較，以其構造複雜，重量大，小馬力之蒸汽引擎，漸受淘汰，僅大馬力者尚多存在耳。

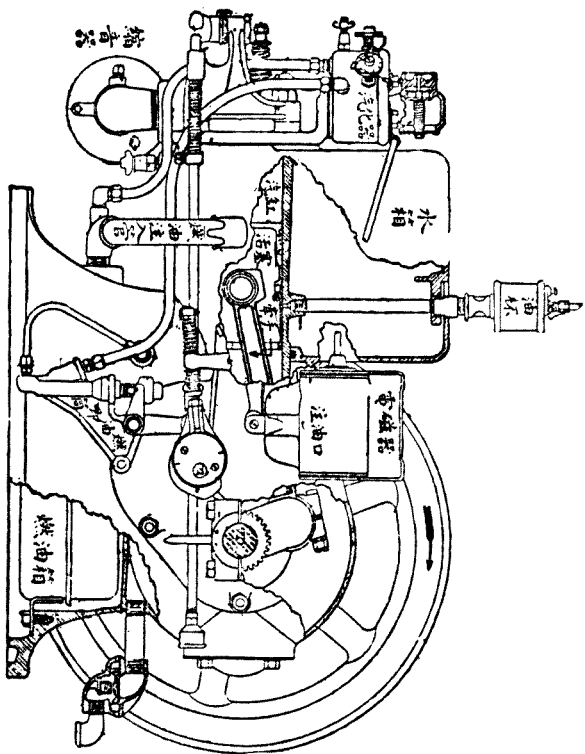
(二) 瓦斯引擎

瓦斯引擎，隨其燃料之不同，分為輕油、火油、及重油三種。大抵小馬力者，一匹至三四，用輕油。二匹至六匹，用火油。八匹以上者，用重油。但其構造，大體相同。惟用輕油者，燃料價格較昂，重油價格較廉耳。

(1) 構造原理 在密閉之汽缸內，吸進油類，使之化氣。混入適量之空氣，壓小其容積。使增加溫度，至燃點以上，而燃燒爆發。其容積突然擴大。利用其膨脹力，以

圖一十五第





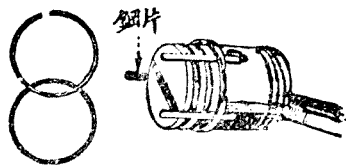
行機械的動力。其運動之解說，亦由汽缸及活塞與助力輪之作用而成。如第五十一圖，助力盤旋轉二週，分爲四行程。第一行程（圖一）名吸氣行程。設助力輪W，在旋轉中，活塞P自汽缸始點向右移動，因汽缸內之真空作用，將進氣活門E吸開。並吸入化氣之汽油火油或重油，及適量之空氣。待活塞進至極點而退回爲第二行程。（圖二）名壓縮行程。將空氣與燃油之混合氣，壓小其體積，使生成高溫，至第二行程終止時，或因高溫已過混合氣之燃點，自行爆炸。或另裝有時序的電磁器，發出高壓電流。通過發火塞頭，從電極發出火花，燃點混合氣，而行爆炸。生成大力，加於活塞，而迫之使出。成爲第三行程名工作行程。（圖三）此行程終止時，放氣活門D開啓。至活塞退至極點時開足。活塞亦即回進，將汽缸內之廢氣，完全排出，此名放氣行程。即第四行程（圖四）。如是四行程中，僅受工作力量一次。其餘三行程，全恃工作行程之力，貯蓄於助力盤，而完成二個週轉。

（2）各部概要

（A）活塞 爲直接受工作力量而發生動力之關鍵。故其構造，極爲重要。形似圓筒，體內

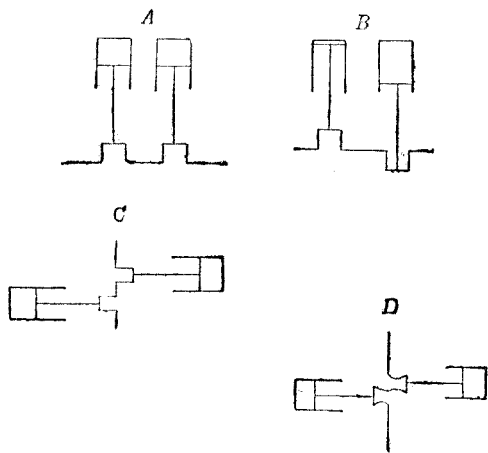
鑄出相對二穀，裝入活塞銷子，用注頭螺旋釘旋緊於穀中，而由一鋼牽手，與灣軸連接。活塞面所受之工作力量，傳於牽手，上下摺動，而使灣軸迴轉。活塞四周，平滑異常，方利進退，並需受側壓力之關係，將其延長成筒形，以支持之。又為免除爆炸之氣體，自活塞四週漏出，而減卻工作之力量起見，故刻成凹溝數條，嵌入彈箍。因之活塞與彈箍，宜常拆洗，以保其潔淨，而免磨蝕。欲拆洗彈箍，必需先將活塞拆出，浸入火油中，搖洗至彈箍鬆動時，然後用三根鋼片，自彈箍開口處，插入一根，移於彈箍之背。二根各撬一端，如第五十三圖，是時彈箍已移在溝外矣。便可次第取出，用火油洗滌，如遇硬垢，可用力刮去之，洗淨後，亦用三根鋼片，先以一根接住活塞上將彈箍套上。二根鋼片插入，向兩端移開至近口處，再將彈箍次第滑進溝內。裝竣後用火油洗刷塵屑。乃滿塗滑油，此時應注意活塞上，油眼向上，裝入汽缸。否則，油眼向下，活塞內牽手之活軸，無由得油，必致磨蝕。

圖 三 十 五 第



(B) 汽缸 引擎之汽缸，有與機身鑄成一體，亦有分開鑄成。前者全重，而構造簡單。後者汽缸裝入機身，其接着處，機身上有溝槽，以便嵌入橡皮及薄襯，防免漏水。故在使用或靜止時，能隨溫度變化，自行漲縮，不受機身牽制，且修理更換，均較便利，而經濟也。汽缸為一圓管，用特種鋼鐵鑄成，能受高壓而耐磨蝕。內面光滑，應常保持潔淨，上端有孔，與汽缸油杯相通，故拆卸時，應先將汽缸車油杯取脫，再用圓錐鐵桿，敲入油管之頭，使管孔填實，然後用管子鉗鉗住，旋出取下。然後可以用一大小適宜之木頭，從灣軸箱後面之圓洞放入，抵接汽缸，用鐵鎚敲木，間接敲出汽缸。重裝時應檢驗接着處之橡皮環，是否完

第五十四圖



好，否則需換，方免漏水。

汽缸有立形臥形，及單氣缸多氣缸之分。而其組合之形式，亦常異。如第五十四圖A爲立形二個同時上下之聯組汽缸。B爲交互上下之雙汽缸。C爲臥形相對方面之雙汽缸。D與C同，惟軸改短，瑞士製造者，多依此式。

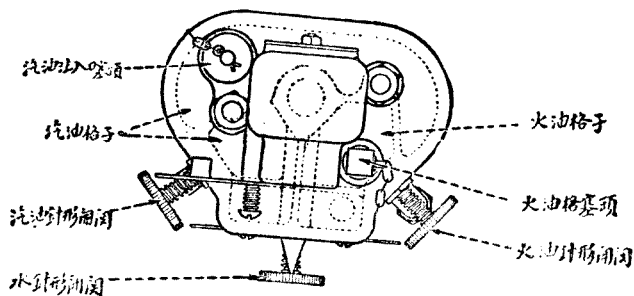
(C) 軸與軸枕 引擎之活動旋轉部分，均由軸與軸枕爲之。故二者之裝置須緊密，而旋轉裕如。過鬆則注入之牛油，易於滲漏，灣軸即易磨損，甚至折斷。其鬆緊程度，可搖助力輪以試之。如已緊密而旋轉輕便，則緊鬆已至適宜程度。否則緊而至於不能搖動，與鬆而發生震顫，均不相宜。應拆開枕套，加減厚薄適宜之襯片，以調節之。

(D) 氣化器 如第五十五圖，器分兩格，左爲汽油格，右爲火油格，有三只針形開關，左司供給汽油，右司供給火油。美國式火油引擎，則加如中針之水開關。汽油格上面之塞頭，爲汽油之注入口，下邊者爲排洩口。火油格則有塞頭，僅灌入少量之火油，供試車之用，或驗視由燃油唧筒送來，經導管，而入火油格之火油而已。水開關下，亦有一塞頭，則以驗視水路通否之用。發

動機在吸氣行程中，因真空作用自氣門將空氣吸入，經汽化器，與汽油或火油及少量清水會合，在氣化器內，混合化氣，經汽缸頭之進氣活門，而入汽缸。以生工作力量。

(E) 汽缸頭 上承氣化器，下接放氣器，而蓋於氣缸之外。有二導氣管，上可進氣，下可放氣，進氣管內，有調節瓣，由調速裝置啓閉之。以調節燃料空氣之供給，平均發動機之速度。調節瓣之下，裝有進氣活門，於吸氣行程開始時，被真空作用吸開，在氣化器內之燃料混合氣，即被吸入汽缸。此行程終了，活門內受壓縮行程之壓力，及彈簧之壓力，自然迅速關閉。進氣管之旁，有螺旋眼，裝有發火塞頭，即在第三行程始期，發火爆炸。放氣管裝有放氣活門，在放氣行程時，此活門被有時序的曲柄杆壓開，

第五十五圖

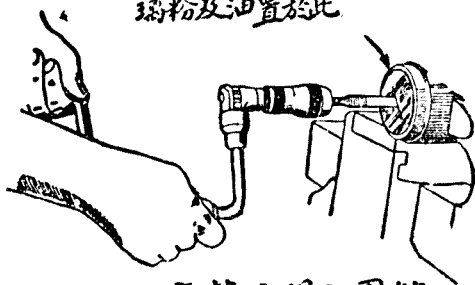


氣化器

放出廢氣，至吸氣行程，活門受彈簧之壓力，立即關閉。故活門之要件，一在有時序，即進氣放氣，活門之啓閉，不能過早，亦不能過遲。前者依吸氣行程之始終，而自然的啓閉，後者則全恃機械之支配。故助力盤及機身上，刻放氣停止記號線，以便使用者，依之校準。如有錯誤，第一步將助力盤上之記號與機身上者對直，第二步將放氣桿靠近廢氣偏心輪之一端，旋轉之，過早則旋出，過遲則旋進，以變更廢氣桿之長度，而校準放氣之遲早，倘關閉時序相差極微，則僅將放氣扳手之注頭螺旋釘，略轉即可。二在活門與座子緊密接合。如有漏氣蝕損等，即應修理，或更換。否則運轉不準，馬力低減。修理之法，先將活門連座子拆下，用火油洗淨，再用細金鋼砂，和油調成漿狀。置於活門與座子間，用手搖器，

第五十六圖

此處置於玻璃粉或砂鐵粉及油時磨



解圖之活門整磨

嵌入活門之凹溝內，左右旋轉，至平滑密接爲止。然後用火油洗淨裝入之。如第五十六圖。

(F) 燃油箱 用金屬製裝在機身之外部或內部。在機身內者，較爲安全，常爲三口。或有塞頭，或裝銅管。備燃料之注入者曰燃油注入管。送油至汽缸者名燃油輸送管。其三名排洩管，以便清除剩油或汚油者。

(G) 燃油唧筒 普通燃油之輸送，全恃吸氣行程之真空作用，自動吸入。惟構造複雜者，恆另裝唧筒，以完全此送油工作。此器用不銹之合金鑄成。其動作由主機傳動之偏心輪主之。唧筒心子，抽起時因真空作用，使出油口之彈子塞緊，入油口之彈子開啓。燃油即自油箱注入，以填補其真空地位。唧筒心子壓下時，出油口開，入油口閉。故油被壓往氣化器矣。如遇燃油，有不充分時，可檢視油管之接筭，是否漏氣。油管是否不通，及唧筒活塞，是否密接。上述諸點糾正後，其送油工作，即自然美滿。而發動機之運轉，亦必準確也。

(H) 調速裝置 調速之方法，可分爲四種：

1. 給油斷續調速法。即迴轉過速時，與調速機關相連之曲柄杆，可以阻止燃油之供給，使

爆炸間斷一次，因以減少其速度，然後供給燃油如常。

2. 燃油混合率變更調速法。即引擎迴轉之遲速，足以影響吸入燃油之多寡。過速時，吸入燃油少，空氣多，故其混合率弱，其爆炸力亦弱，因以減少其速度。故此種裝置，又名等量調節法。

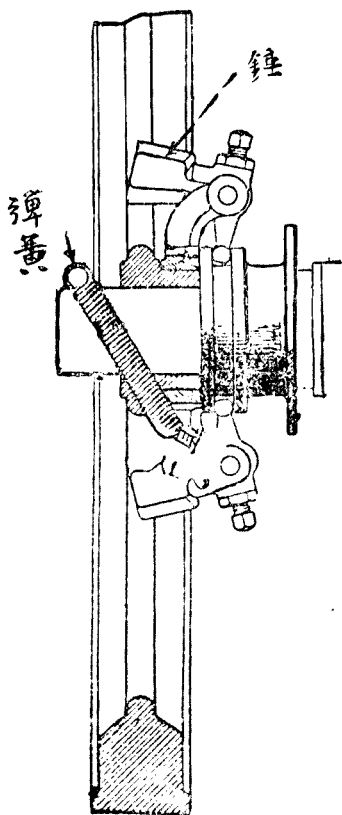
3. 燃油混合氣分量調速法。即空氣與燃油之混合率保持一定。引擎迴轉速度與進氣之多少有關。過速時，吸進之燃氣減少，其爆炸力，因以減弱。可調節引擎之速度。故此種裝置，又名等質調節法。

4. 聯合調速法。即組合上述二者或三者而成之調速裝置。故其構造，較為複雜。

調節之機關，除在蒸氣引擎節內之式樣外，瓦斯引擎多附於助力盤上，如第五十七圖。在靜止時，兩個調速錘，被彈簧拉持，向內緊抱，運轉時因遠心力而張開。張開之程度，依速率所生離心力之強弱而變。調速器，即利用此調速錘之遠心力，及槓杆力，而構成精巧之機關。

(I) 冷卻裝置 混合氣，在汽缸爆炸發生多量之熱，致汽缸壁及活塞熱至極高之溫度。若不設法使之冷卻，即有分解潤滑油，增大磨擦，過早爆炸，逆行運動，甚或鋼鐵之炭分結晶，機

圖七十五第



械崩潰等弊。冷卻之法，分空氣冷卻及冷水冷卻二種。空氣冷卻法，不外一汽缸之外壁製成凹凸狀以擴大汽缸之面積，多與空氣接觸，受冷熱空氣之對流，而減少汽缸內之溫度。二由主機關傳動風扇，直對汽缸，輸送冷氣，以冷卻之。冷水冷卻法，不外時時供給冷水，與汽缸接觸。受熱後，即排出現。在流行六匹以內之移動式農用引擎，其汽缸外，多套一水箱，常行換水，以冷卻之。較大馬力之引擎，則另有水塔從汽缸下面灌入冷水，受熱後，即上昇經彎曲管回至冷水塔。冷

後下沉，復流入汽缸中。即利用水之受熱上昇，遇冷下沉之理，自行冷卻汽缸。亦有將熱水噴散落下積於一槽內，則水已冷矣。仍由導管流入汽缸，在冷水不易取得之地。甚為適用。又如第十五圖（第六十八頁），氣化器之冷水開關。其作用亦為防止汽缸之過熱而設。故在引擎載重過大，或利用最大馬力時，應開水針，使加少量之水汽，能減少管內噴出之混合氣，併可防止汽缸內壓縮之燃油混合氣，未及點火時序，過早爆炸。如載重輕時，則無須加水。惟足使氣缸內，發生膠質，損壞磨擦面，故最新式的引擎，又無注水裝置矣。

（J）點火裝置 瓦斯引擎，本係內燃發動機，可無點火之必要。惟小型移動式之改輕全重，及便利開機起見，故均另裝有時序的點火機關以補助之。點火可分二種：一、低壓電流，發火用電池通入電線，至汽缸內。在適當時期，接通電流，極端發出火花，燃點混合氣。二、高壓感應電流，發火用高壓電磁器，（俗稱麥耳朵）所生之電流，在發火塞頭之電極兩端，飛出火花以點火，現在一般農用小型引擎，都用後者。

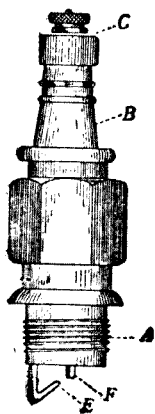
1. 高壓電磁器，本為極精細之構造，且堅固耐用，可無時常拆修之必要。為便利解說起見，

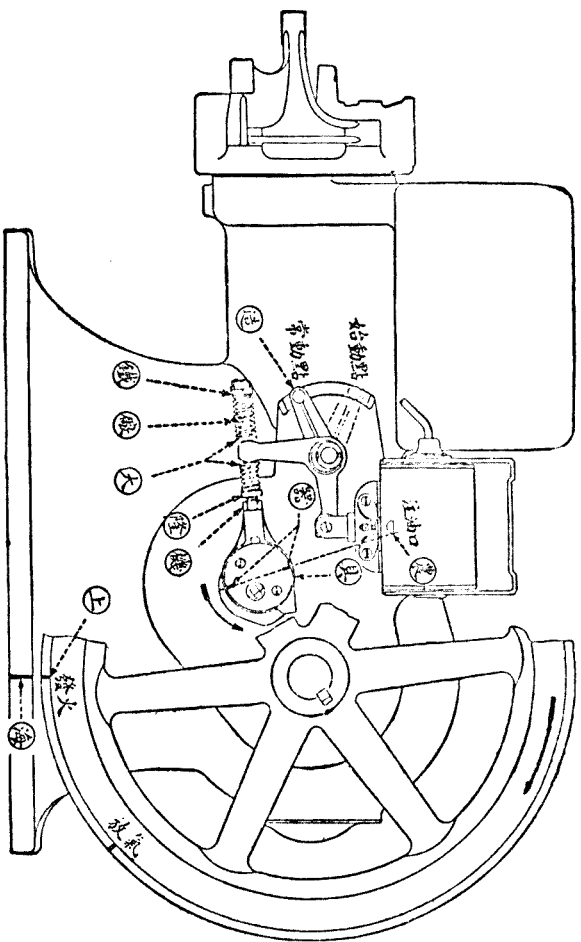
分電磁器爲固定部及活動部之二部。二者相接，當活動部跳躍時，即發生電流，故二者相接之面，須常潔淨，如有塵垢附積，即不能發生美滿之火花矣。

2. 發火塞頭如第五十八圖，外爲鐵殼，並有螺旋A，以便裝入汽缸頭。B爲絕緣體，C處則與電磁器之電線相接。E及F爲兩電極。二者相距，爲1—23英寸。當電磁器跳躍時，即發出火花，燃點燃油。故使用日久，二電極亦逐漸燒化，距離變大，應隨時校正。否則不能發火，發動機即不能使用。倘在使用時，發生此等電極燒化事，應即停機，否則燃料之混合氣，即可在汽缸內，自行爆炸，危險殊甚。

3. 發火之次序，則由時序齒輪，及偏心輪司之。時序齒輪，有主動時序齒輪及被動時序齒輪二個。主動者，與灣軸合而爲一。被動者，與偏心輪連接。主動者與被動者之大小，爲一與二之比。故發動機每二迴轉，偏心輪祇一轉。即點火一次，以成四行程中之工作行程。製造機器

圖八十五第





發火機關之發火時間圖解

者，必先計算準確，恆在時序輪上，刻有記號，若二者互合，其點火之時序，大致已準確。其微細之差異，則可變更偏心輪跳躍桿之長短，以校正之。且在助力輪及機身上亦刻有記號，即助力輪上之記號，轉至與機身上之記號相遇時，電磁器活動部分，應跳躍發電。故使用者，可依法校正之，如跳躍太慢，可鬆動螺旋，放長跳躍桿。過早則縮短跳躍桿。至活動部分，跳躍在記號相遇時，點火時間已校正矣。

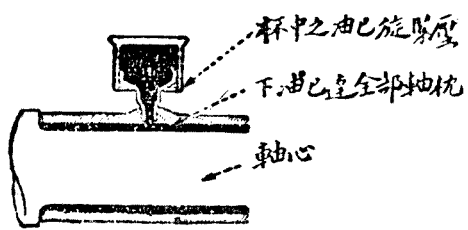
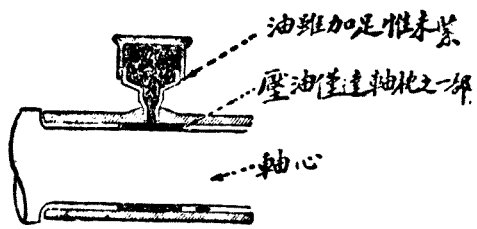
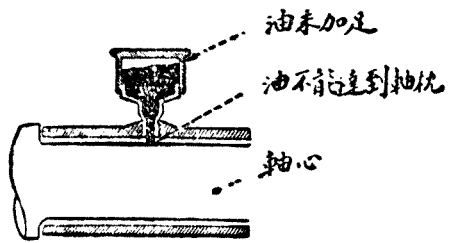
4. 發火之檢查，應在使用前或運轉不靈時舉行之。第一用汽油將發火塞頭洗淨，及校準距離。第二手持高壓電磁器電線，一端離開機身約 1—8 英寸，然後手搖助力盤，如無火星，則電線漏電，另換新線，仍無火星，則電磁應加檢查。第三步，發火塞頭與電線接通，驗看發火。如無火，或在汽缸內之高壓力，不能發火。則為發火塞頭漏電無疑。可用汽油洗滌之，如仍無效，則磁管損壞，非更換不可矣。

(K) 靜音裝置 瓦斯引擎，當放氣行程時，其廢氣之排出壓力極大。每次開放廢氣，以急突之勢衝出，激蕩而成大聲。故在排氣管中途，添一較大之空室，使廢氣排出前，已擴大其體積，

同。減少其壓力，使徐徐排出，不致激成大聲。裝置之法，有廢氣冷卻式，膨脹蓋板式等等。其原理實

(L) 機械主動部分之注油裝置。

第十六圖



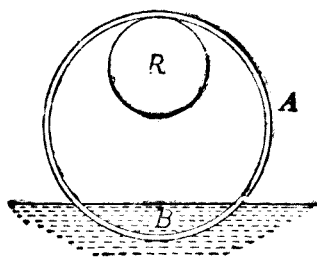
1. 機械之活動部分，均需加滑潤油，以利運轉，而免磨蝕，大概軸之滑潤，都用牛油，如第六十圖，牛油裝入匣內，充滿旋緊，以達到軸枕全部爲要。亦有用機油者，其裝置如第六十一圖。B 爲機油，A 爲金屬圈，隨軸 R 之轉動，帶油滑潤之。

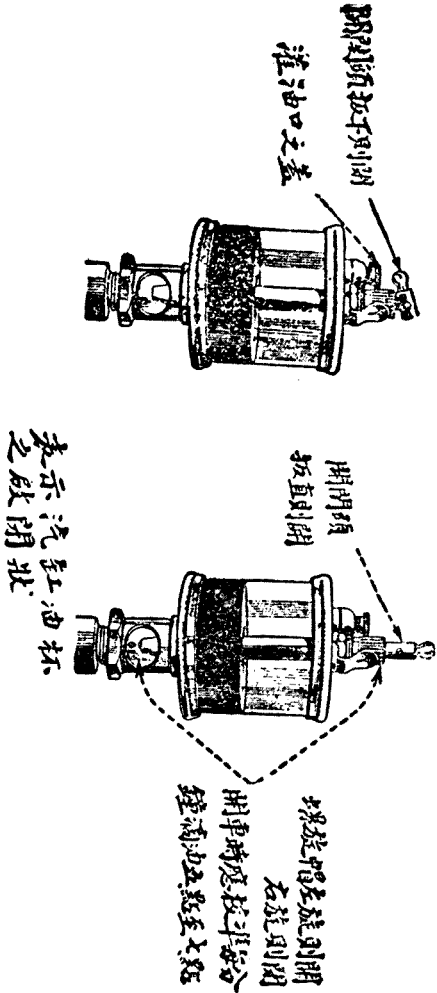
2. 汽缸之滑潤，都用機油，裝入自動之注油杯內，如第六十二圖。其開閉機關，在杯之頂端，其調節注油之多少，則在開閉器下之螺旋。左旋則開，右旋則閉，使用時以每分鐘，滴油五點至七點爲度。

3. 灣軸之滑潤，或用如第六十三圖式，牛油杯裝於灣軸一端，軸中空，在軸之一端 A 加入牛油，在軸之灣處 B 注出滑潤也。

(3) 瓦斯引擎之式樣，亦可分爲移動式及固定式二類，固定式又可分臥形及立形兩種。移動式者，卽爲牽曳機，又名拖車，大農用之重要農具。吾國用者尙少，故無仿製者。如第六十四圖

第六十一圖





固定式之臥形引擎，吾國用者甚多，故已有自行製造者矣。茲舉其輸入及自製之優良者，略述如右。

(A) 韋特火油引擎，其重量特輕，構造簡單而堅牢，據日本試驗之結果亦推為第一，實輸入器中之佳者。如第六十四圖。

(B) 大隆火油引擎，國產火油引擎之一。燃油較前者為費，開車後，可用蘇拉油，（即薄柴油）為燃料，以減輕燃料費用，是其優點。如第六十五圖。

(C) 蘇農柴油引擎，江蘇省立農具製造所之出品。為立式之引擎，占地小，全重輕。且構造新穎，無舊式柴油引擎加熱發火之燈頭，及注水裝置。又有優良噴油器，故化氣完全，燃燒充分，國產品中之最佳者。如第六十六圖。且不以賺錢為目的，價值尤廉。

第 六 十 三 圖



圖 四 十 六 第

十四
引
機

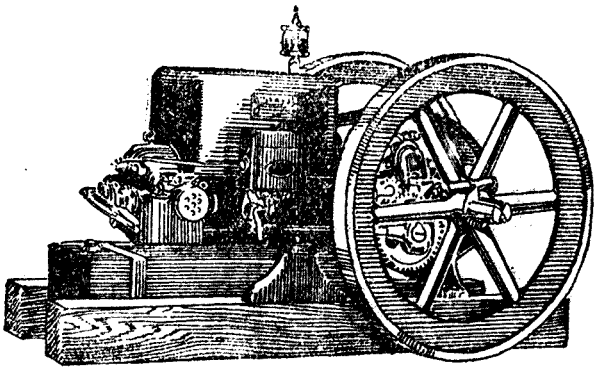
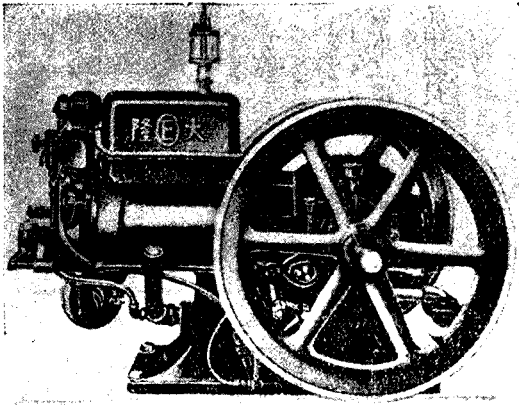
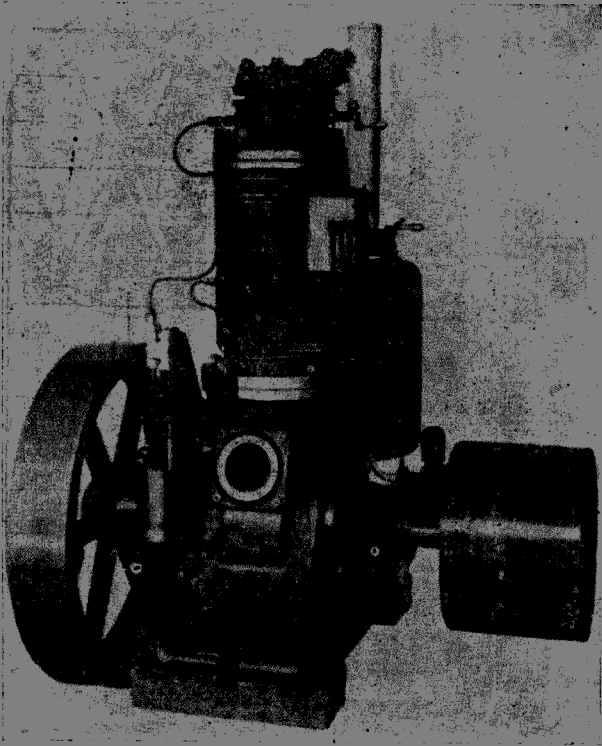


圖 五 十 六 第



八十一

第六十六圖

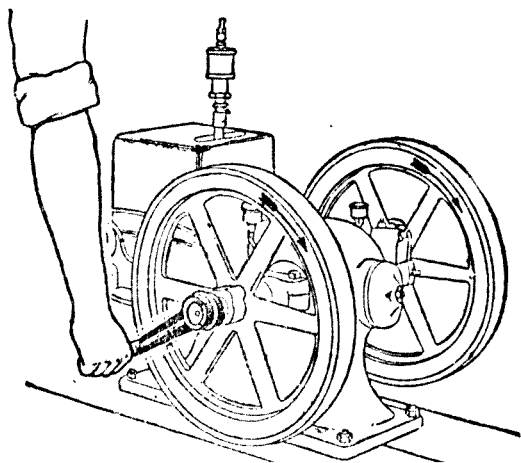


馬力	每週分轉數	汽缸對徑	行程寸數	皮帶盤		助力盤		燃容油箱 油量 加滿	冷容水箱 水量 加滿	佔地面積			機身共重
				徑	闊	徑	闊			長	闊	高	
3	600	4 $\frac{1}{2}$ "	5 $\frac{1}{2}$ "	5"	6"	21"	2 $\frac{3}{8}$ "	1 $\frac{7}{8}$	3 $\frac{1}{2}$	37 $\frac{1}{8}$ "	29 $\frac{1}{2}$ "	29 $\frac{1}{2}$ "	461磅
6	550	4 $\frac{3}{8}$ "	8"	14"	12"	28"	2 $\frac{1}{2}$ "	3 $\frac{1}{2}$	8	51 $\frac{1}{2}$ "	40 $\frac{1}{2}$ "	36 $\frac{1}{2}$ "	870磅

馬力	汽缸		飛輪直徑	輪重		每週分轉數	全部重量	定價
	直徑	衝程		直徑	重			
12匹	7 $\frac{1}{16}$ 吋	7 $\frac{1}{8}$ 吋	27 $\frac{1}{2}$ 吋	250磅	550轉	1200磅	980元	
16匹	8吋	8 $\frac{1}{16}$ 吋	30 $\frac{1}{2}$ 吋	380磅	500轉	1700磅	1240元	
		雙汽缸	27 $\frac{1}{2}$ 吋	250磅	550轉	2500磅	1830元	
24匹	7 $\frac{1}{8}$ 吋	7 $\frac{1}{8}$ 吋						

(4) 瓦斯引擎之開關，視式樣之不同而異。第一步之手續，不惟瓦斯引擎，即蒸汽引擎亦然，應檢查接合部分，是否安全。活動部分，是否滑潤。燃油箱內，是否有油。冷卻器，是否有水。電磁器，是否發美滿之電火等。然後開啓各個注油機關，使用者，短裝緊束，開啓進油管，一手按開吸氣活門，一手搖動助力盤（或二人分任）如第六十七圖，按此時無壓縮，及真空作用，故搖之甚輕。使速轉至四五週時，即可將按住活門之手放開。即可爆炸燃氣，而自行發動矣。如係火油引擎，則先開汽油格之開關，發動後，待機身稍暖，逐漸關閉汽油，開啓火油。柴油引擎之熱氣開車者，須用噴燈燒紅燈頭，以便柴油

圖七十六第



之化氣，然後開啓進油管，搖動助力輪。現今改良之冷氣開車者，則省時多矣，當機運轉時，有注水裝置者，可稍開水針，並注意汽缸油杯，每分鐘約五至七點。過少則汽缸磨損；過多則排氣管有濃煙噴出，足以染污發火塞頭，致漏電而停機。各牛油杯，每小時應旋緊一轉，灣軸之牛油，尤爲重要。燃油亦不可太多，否則亦有上述之危險，若聞有衝擊聲，卽應停機檢查。

停機之法甚易。關閉燃油針即停。同時卽將各部注油機關，停止注油。並將水箱之水排出，及按開放氣活門，旋轉助力盤排出剩餘油氣，而停於壓縮行程中。即使活門全閉，雖久擱不用，亦無汽缸發銹之弊。

寒天之開機，較平日爲難。開車前，水箱內宜加熱水，使化氣之汽油，不致入汽缸而凝結。汽油則應用最上者。其他機油等，均可先用熱水燙熱，使油變薄，然後注入。機發動後，機身已熱，則與平日同。

(5) 瓦斯引擎之用途，農業方面機械動力之利用，以瓦斯引擎爲最多。小馬力之原動力，可說已無蒸汽引擎之存在。吾國江蘇之無錫，常州，吳縣一帶之揚水碾米二作業，俱用火油或柴油

引擎。其他如脫粒，脫稈及製粉等，亦利用之。蓋此種小型機械，移動便利，管理簡單，極合南方小農之共同使用。且費用節省，合乎經濟，遠在畜力之上也。

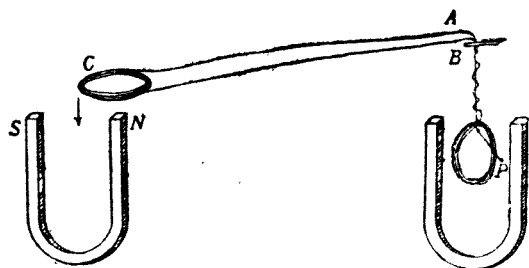
十五 發電機及馬達

發電機及馬達，其構造原理實相同，不過前者利用引擎之力，而發生電流，後者利用電流，以生動力耳。近年以還，利用電力，甚形發達。即較爲繁盛之小鄉鎮，亦有小規模之電廠，供電燈，碾米，製粉及小工業原動力之用。而大規模之電廠，恆輸送百里之遙。並以其餘力，供鄉村間電力灌溉之需。如江蘇戚墅堰在民國十三年，試用電力灌溉，達二千畝。是年大旱，成績特佳。三年之內，擴充至四萬畝。十五年蘇州電氣廠，繼起仿辦，達三萬畝。十七年浙江吳興，亦起仿行。均有優良之成績。蓋年來江南一帶，人工昂貴，水旱頻仍，其所恃爲唯一之灌溉利器，只一數千年來相傳之木製龍骨車。大旱不敷蒸發，大水不敵降雨。故各地引擎灌溉，風行一時。然農人不諳機器，不知使用，購價高，燃料費，不若電機遠甚。據專家預測，將來水田之灌溉，必須利用電力無疑也。且可作進一步之利用，以肇引農具，耕

墾土地，按置電燈，誘殺害蟲。應用電熱，孵化禽卵。乾燥農產物，以及蠶種之保溫最新發明之作物促成栽培等，無一不與發電機馬達有深切之關係也。今述感應電流以明發電機及馬達之原理焉。

今以銅絲繞成一圈，如第六十八圖C。用銅絲線與另一銅絲圈相連。圈上裝指針P，而懸於馬蹄形之磁鐵中。如以C圈，迅速套入一強磁鐵之N極時，P針即可移動。C圈靜止在N極，P針即回復原狀。C圈迅速自N極出，P亦移動，但其方向，與前者適反。表示有反對方向之電流感應也。所以一電導體，在磁場中，作與磁力線切斷方向之運動，此電導體，即可發生感應電流。發電機之構造，即根據此理。又如第六十九圖，a b為一鐵絲，上端懸於一金屬架上，下端浸入水銀盆中，連接一蓄電池。並以磁鐵套入a b絲上，a b絲因有如箭頭所指之電流通過，此絲即向f方面移動。所以在磁場中，凡帶有電流之電導體即向與電流及磁力線均成直角之

第六十八圖



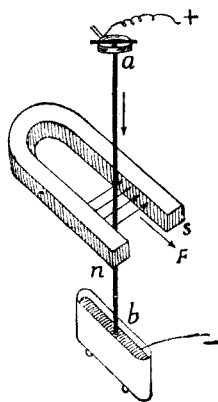
方向運動。電氣馬達之構造，乃依此原理也。

(二)發電機 發電機之簡單者，如第七十圖。

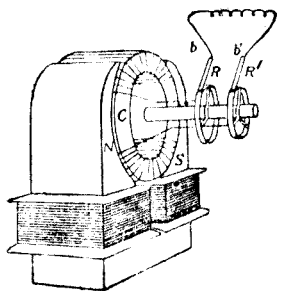
S N 爲磁鐵之南北極，C 爲圓筒，上繞金屬絲，而能旋轉，名曰發電子。金屬絲之兩端各與金屬圈 R R' 相連。此圈與發電子之軸固接，但與之絕緣，故能共

同迴轉。另裝金屬刷 b, b' 與之相觸。故 R R' 雖迴轉，而仍與 b, b' 之電線相接。當發電子旋轉時，金屬絲切斷磁力線，金屬絲上即發生感應電流。此電流，即可利用供種種作業。並分出一部分，引導於磁鐵之電圈上。因此磁力受電流感應而增強，發電子所得之電流，隨之強大。惟金屬絲切斷磁力線，在上下兩部，方向適異，故其電流之方向，亦相互變更。此種發電機名曰交流機。現在市上所使用者，因欲增加每分鐘電流變更方向之次數起見，故一方增

圖九十六第



圖十七第

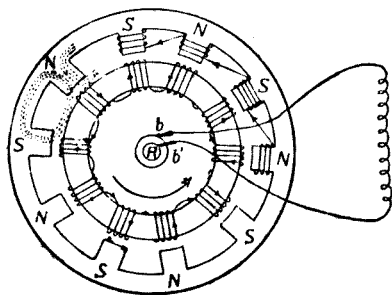


加發電子旋轉速度外，又增加磁極，如第七十一圖者，乃一十個磁極之交流發電機也。

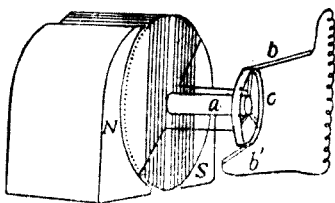
又有一種名直流發電機者，其感應電流之方向，亦係交流，但與電線接通時，另裝一種所謂整流子者，即可使電線上之電流，有一定方向，其最簡單者，如第七十二圖。N S 為磁鐵之兩極，a 為發電子，c 圈分為絕緣相等之二部，b b' 二金屬刷，裝置適當，在發電子轉至變更電流方向時，即可脫此接彼，故所接之電流，永為一個方向，而成為直流發電機矣。

(二)馬達 馬達之構造，實與發電機同。今以第七十圖言，設從 b 端通入電流，經發電子之金屬絲圈而從 b' 端出。發電子在磁場中，故必運動，其左

圖一十七第



圖二十七第

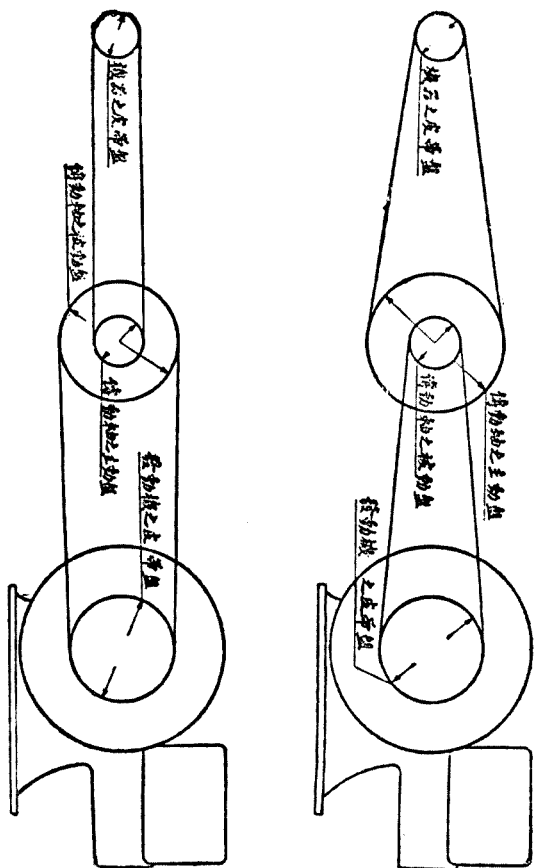


半在上部磁力線，設向下運動，其右半在下部磁力線中，其運動方向應向上，故成迴轉運動。當左右互異位置時，電流方面亦已更變，故其運動方面，仍如是。因之，通入電流，發電子速轉不息，電力愈強，速力亦愈增。

(三)傳動計算法 不論引擎，馬達，其傳動法，可分直接傳動，及間接傳動二者。直接傳動者，發動機之動力，用皮帶直接傳之於工作機械。間接傳動者，發動機之動力，先傳於傳動軸，再傳之於工作機械。如第七十三圖所示。直接傳動之計算公式如下。

1.
$$\frac{\text{發動機皮帶盤對徑寸數} \times \text{發動機每分鐘迴轉數}}{\text{工作機械之每分鐘迴轉數}} = \text{工作機械皮帶盤之對徑寸數}$$
2.
$$\frac{\text{發動機皮帶盤對徑寸數} \times \text{發動機每分鐘迴轉數}}{\text{工作機械皮帶盤之對徑寸數}} = \text{工作機械之每分鐘迴轉數}$$
3.
$$\frac{\text{工作機器皮帶盤對徑寸數} \times \text{工作機械每分鐘迴轉數}}{\text{發動機每分鐘迴轉數}} = \text{發動機皮帶盤對徑寸數}$$

間接傳動者，亦可依上述公式先規定傳動軸之速率，以求被動盤之寸數，再定主動盤之寸數，以求機械之速率，或皮帶盤之寸數。



十六 水幫浦

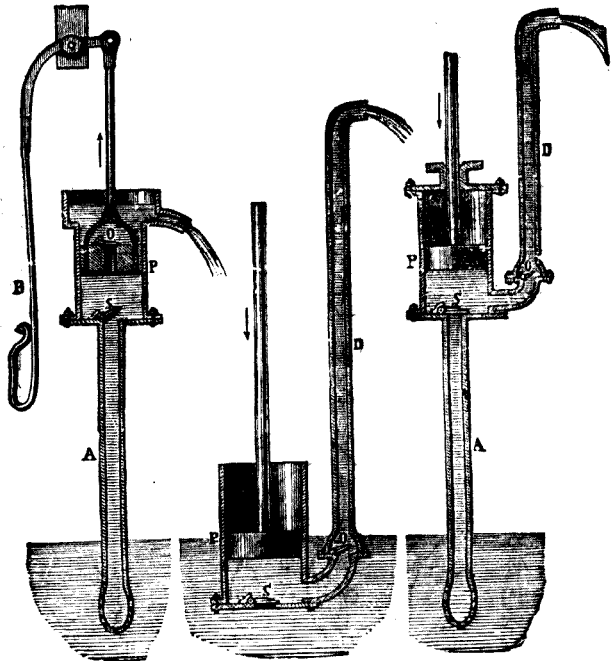
水幫浦爲新式灌溉器之俗名。其種類甚多，農事所利用者，可分爲往復運動唧筒及遠心力唧筒兩種。前者利用空氣壓力及活塞壓力。後者利用空氣壓力及遠心力揚水上昇。現今江南一帶，用以灌溉及抽水者，均屬後者，蓋其構造簡單，運動容易，製造定固，可以耐用，不如往復唧筒之有活門，致增加磨擦，減少工效，雖爲泥水，亦可揚起，且出水量多，揚水較高，誠灌溉器中之最佳者。

(一) 往復運動唧筒，如第七十四圖。有兩種裝置，其原理相同。在圓筒內，裝置活塞 P，能自由上下，活塞四周，均塗厚油。故雖運動自如，而不致漏氣。活塞及圓筒之底部，均裝向上開啓之活門 O 及 S。並將圓筒底部之吸水管 A，浸入水中。當活塞向上運動時，O 活門受上方空氣或水之壓力而關閉。O S 間成爲真空。吾人知空氣之壓力，等於水高三十二英尺。卽在真空管內，空氣之壓力，足以揚起水高至三十二英尺。過此高度，須有特別裝置，方能起水。今以 A 管不及三十二英尺言，水受空氣之壓力，迅速推開 S 活門而填充被抽出之空氣。於是活塞壓下，S 活門被壓立閉。O

活門受壓而啓。流入圓筒之水，亦受壓由O活門而上。如是活塞往復上下，水可由吸水管，繼續流入圓筒，而從出水管流出。故起水不深之井中，揚水可用此種唧筒。

(二)遠心力唧筒，如第七十五圖甲爲全形。A爲進水口，B爲出水口，C爲水匣。內裝邊緣成翼狀之活動輪，(俗名葉子，圖乙)與D軸相連接。故E皮帶盤如與發

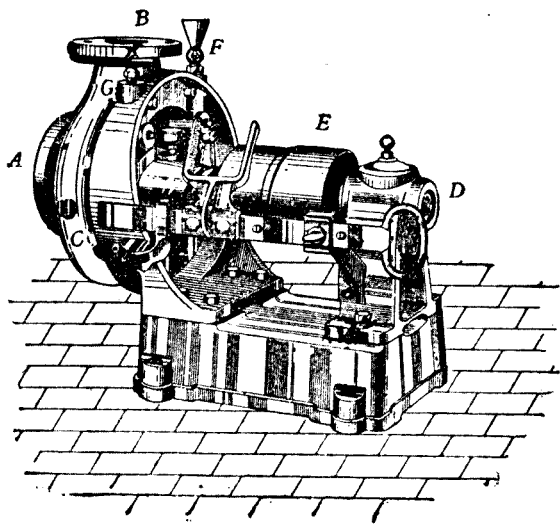
第七十四圖



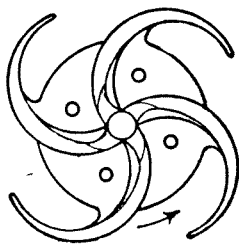
往復運動唧筒

圖五十七第

甲



乙



動機相接，葉子即可在水匣中旋轉。因之水匣中之水，隨之轉動，而生遠心力。但水匣密閉，故均集

中於出水口噴出。同時被噴出水，所生空隙，係真空狀況，河水受空氣之壓力，經由進水管而入水匣，以填充之。如是水可源源不絕，自河中揚起矣。

此種唧筒之裝置，第一須注意底座是否平穩，軸是否水平。設裝置不妥，運轉時底座受牽制，則抽水即不能靈準。第二裝通水管時，節節中間，必須用襯圈墊緊，不可絲毫漏氣。否則非但抽水機減少出水量，並可使全機失其效力。第三注意進水管之末端，俗名蓮蓬頭，是否完全浸沒水中。否則時有空氣混入，致不能工作。蓋此種抽水機之進水工作，完全係利用真空狀態之空氣壓力也。

此機發動前，必須將水由出水口灌入，將進水管引滿，（可開圖中之G處，如有水噴出，表示水已滿）進水管之底端，裝有活門。水汲入時，則能向上沖開。水欲回下時，則受水重之自然壓力而關閉。故灌入之水，得以保存，不使漏出。而進水管內之空氣，因此可被完全排出。然後可將油盃加足，連接發動機而工作矣。

倘抽水機開動後，出水不足。其弊必由於進水管下端之蓮蓬頭，罩眼堵塞，或機內葉子爲水

草噎塞；或進水管抽水機機身漏氣；或引擎力太慢；或出水太高，馬力不足。如能將上述各點校正，必有美滿之結果。茲以大隆牌遠心力水幫浦表，照錄如下。以明揚水高度與發動機之馬力，及抽水量之關係。

機號	進水管口對徑	出水管口對徑	二十尺高			三十尺高			四十尺高			五十尺高		
			抽水擔數	週轉次數	馬力	抽水擔數	週轉次數	馬力	抽水擔數	週轉次數	馬力	抽水擔數	週轉次數	馬力
4	四寸	三寸	12.30	1210	2.06	15.00	1480	3.8	17.32	1700	5.8	19.35	1920	8.15
5	五寸	四寸	19.59	1120	3.3	23.85	1870	6.0	27.00	1585	9.8	30.75	1760	13.00
6	六寸	五寸	26.10	970	3.64	31.87	1185	6.7	36.75	1870	10.25	40.87	1530	14.25
8	六寸	七寸	41.25	805	4.9	51.00	985	9.1	58.87	1140	14.00	66.00	1275	19.6

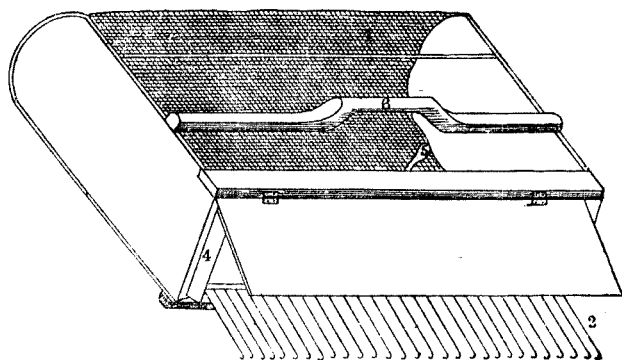
十七 捕蟲網及誘蛾燈

蟲害爲栽培作物上之最大障害。旱地之蝗，稻區之螟，尤其著者。每年損失，恆以數千萬計。雖云，

蟲害之驅除，莫善於預防。然已發生之後，亦應力行驅捕。茲以驅除用器中之最重要者，捕蟲網及誘蛾燈二者，分述於次：

(一) 捕蟲網 爲捕捉飛翔及跳躍害蟲之要具。隨捕蟲方法之不同，分掬網，掩網，受網，及拖網等數種。掬網，則以捕飛翔時之害蟲；掩網則以捕靜止或跳躍之害蟲。受網則利用昆蟲如甲殼蟲等之落下性，而捕獲也；其構造以竹木爲框，通風之布爲囊，口大而底尖，或裝竹柄以便手握。拖網，則構造略爲複雜，如第七十六圖。爲水稻秧苗時期之捕蟲利器，長三尺餘。（視短冊秧田之闊而變更。）以木爲架，底爲船形，以便移動。形似一箱，四周爲網，（圖1）而一端張口，其下緣以

第七十六圖

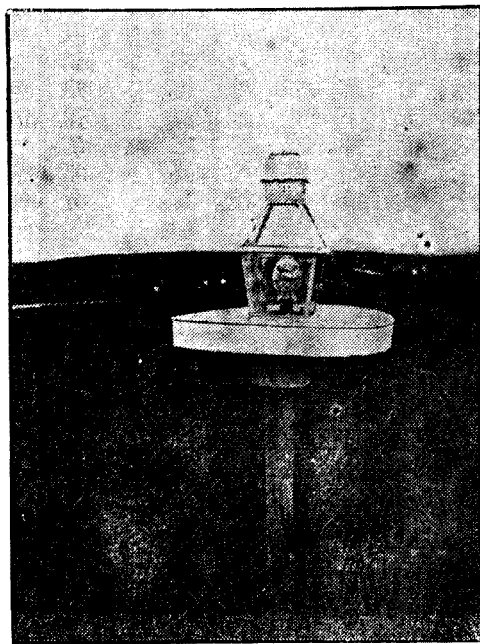


捕蟲拖網

金屬製針，（圖 2）排列成櫛齒狀，上緣裝活動之覆板，（圖 3）兩側亦裝側板（圖 4）。活動覆板之上端，另裝小杆，（圖 5）貫通木架，伸出網外，接近把手，（圖 6）故可按動，以啓閉活動覆板也。使用者，在清晨時，手握把手，以母指按小杆，則開啓網門，拖行秧畦，則排列之小齒，梳動苗之基部，其間之浮塵子及靜止之螟蛾等，飛投網中，至一畦終了，可放母指，而關閉網口，則害蟲不能逸出矣。然後，置之水中，或其他方法，即可殺死害蟲。

（二）誘蛾燈 爲除蟲之良法，蛾類之撲光性極強；用燈捕捉，不但工作節省，且

圖 七 十 七 第



燈 蛾 誘

效力極大。惟使用之方法，與燈之構造，及點燈之時期，實堪討論者也。

(1) 燈之構造 如第七十七圖所示，燈高一尺六七寸，底爲方形，每邊闊六寸，中間較闊爲九寸，頂亦爲方形，每邊寬四寸。全部分二部，上半部五寸，下半部高八寸，均由白鐵作成。四面配置玻璃，中放普通之美孚燈一只，燈之外，附一白鐵盤，爲圓形，直徑一尺五寸，中央有方形之框，框邊闊六寸餘，高與盤等，而適容一燈。盤高二寸，中貯水及火油稍許，以殺撲燈之蟲。下面附有一木脚，高約四尺，下尖，可插入土中尺許。江蘇昆蟲局屢經試驗，以此高度爲適宜。如過高，則盤影太大，過低，則燈光不能遠及。以普通美孚燈之光線計，可達一百五十尺，但害蟲之來撲燈者，不僅燈光所及範圍內，雖數里以外有飛來撲燈者。

(2) 燈之形式極多，大別之一爲掛燈，以三竿爲架，懸燈於木盆之上。二爲架燈，即置於三角架上。雖然形式不同，構造不一，一須不易被風吹滅，二須燈光強，能遠及，三簡而易行，且需經濟。

(3) 點燈之時期，最爲重要。及時而行，收效多，經濟省。在螟蛾發生時大概下午九時至十

一時為適當。在此時間外，撲燈之害蟲少。又以黑夜，則燈光明亮，可以遠及，成績亦佳。月夜反之。無風之夜，成績亦佳。反之撲燈者必少。蓋蟲因風力過大，即有燈光可撲，飛至中途，亦需下落也。故點誘蛾燈，當在風靜，黑夜，下午九時至十一時，則所得效果必大。茲以江蘇昆蟲局三化螟蟲，點燈誘蛾之試驗結果，以明之。

月	日	風力大小	夜色	時 間												總計	備考	
				8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3	計							
七	四號	小	黑	雄 ○ ↑	雌 ○ +	○ ↑	○ +	○ ↑	○ +	○ ↑	○ +	○ ↑	○ +	○ ↑	○ +	186		
七	五	無	黑	5	18	38	24	7	11	3	6	5	4	4	6	2	3	726
七	六	大風	黑	44	86	108	98	75	84	81	45	24	12	11	16	19	23	15
七	七	小	黑	2	6	1	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	663
七	八	大風	不甚黑	61	80	81	116	71	55	40	51	28	16	31	17	8	11	255
七	九	小	不甚黑	18	21	63	18	19	24	17	28	21	4	2	6	3	11	197
七	十	小	不黑	28	31	14	25	13	26	11	18	7	15	4	3	—	2	

風過大
無結果

(4) 點燈之費用 點燈之收效，當以光線愈強，捕殺害蟲亦愈多。故日本等地之點燈除螟者，恆用電燈行之。若以吾國之農情論，當以費用小，方能實施。農家據最經濟之記錄，每一小火油燈，自八時起至翌日上午二時止，所費煤油四十文。若自八時至十二時止，所費不過二十文。連點一星期，亦不過一百四十文。江南螟區，年損數千萬。若能勵行點燈誘蛾，以除螟害，連點三週，每燈亦不過四百二十文耳。

(5) 點燈之困難 點燈誘蛾，貴在大區同時舉行，方有良好之結果。否則，一地舉行，鄰田之害蟲羣相來集。其未撲燈而死者，落於四周，從事滋生，致點燈者，反受其害，因失農民之信仰。故在未有專法，或同地農民未曾共同遵守前，決不可獨自舉行，此點燈除蟲之不易普及也。

十八 噴霧器

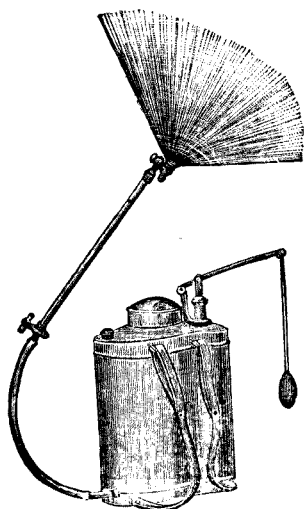
噴霧器為撒布藥液，驅除病蟲害之利器。當作物受細小之害蟲，及病菌羣集，人工驅除，不克奏效時，常用藥液，灌入噴霧器，使之噴成細小之雨點，方能節省藥液，並平均附着於作物之受害部分

而達到驅除之目的。故園藝上之利用，尤為重要。

(1) 噴霧器之構造 噴霧器之主要部分，可分為噴口，唧筒，及容器三部。噴口之構造，最關重要，其噴散之程度，亦全恃此部而轉移。其最簡單者，為一銅製噴霧頭，上具許多細孔。亦有其先端僅為一孔，孔前另裝一罩，或隔一斜穿兩孔之銅片。其目的使管送出之液體，不能直接射出，在射出前，必在套頭之壁衝撞，然後飛散於四方。此種噴霧頭，均可任意調節或開關，使噴出之霧，粗細如意。唧筒則置於藥液中，用力推動活塞，則藥液被壓經由噴霧口而射出。容器為木製或金屬之桶，內貯藥液。或唧筒與容器連成一體，上裝兩帶，可以懸掛肩上，而唧筒僅為增加密閉容器之空氣壓力，使藥液可連續在噴口噴出。

(2) 噴霧器之形式 噴霧器，有種種形式，大別之可分為固定式及移動式

第七十八圖



噴霧器

二種。固定式較小，可由人力攜帶噴霧。移動式容器較大，可貯多量之藥液，置於車輪，經營果樹園藝者，宜用此類。推行樹間，施行噴霧。

十九 鐮刀

鐮刀，爲吾國唯一之收刈用器。因各地使用之習慣，有種種之形式。其構造，可分爲柄，與刀二部。柄以木製，圓柱形。刀以熟鐵製，有各種式樣，茲分四類述之。

(一)平口鐮 運用人力，割斷作物之收刈器也。各種作物，均可應用。柄長尺許，刀爲半月形，或新月形。長四五寸，至七八寸。刀尖或平或尖。刀部常嵌鋼，鈍時可重磨。使用時，手握刀柄，揮刀斬之。故費力較多。惟在江南稻區，螟害爲烈，此刀可以低刈，自宜提倡。

(二)鋸口鐮 運用人力鋸斷作物之收刈器也。除稻麥外，不能應用。柄長三四寸，刀爲新月形，鐵製，不嵌鋼，刃部爲向內之尖鋸齒。使用時，將刀接近稻麥之桿，用力一抽，桿即鋸斷。故費力較省。惜不能低刈。且用鈍時，不能重磨，是其劣點。最近日本發明一種收刈鐮，名曰豐作鐮，似吾國之

鋸口鎌，刀以薄鋼片在機器中壓成，有櫛齒狀之凹凸紋，刃部（即櫛齒之端）爲鋒利圓形之齒。故其鋸斷力強，磨擦力弱。鈍時在凹凸紋之背面重磨，則又成圓銳齒矣。刀體輕便，運用省力，惜不能低刈耳。

(三) 大鎌 大型之鎌刀也，又名鋸，刀長二尺餘，極銳利，寬三寸。柄以竹製，長六尺許。遇水作物之蒲、葦，旱作物稻、麥、苜蓿、雜草收刈時，農人兩手執之，左右揮動，應手割斷。

(四) 推鎌 推動之收刈器也。形如偃月，用木柄，長可七尺，前端作兩股短叉，裝一橫木，長二尺許，兩端各穿小輪，中嵌鎌刀，刃口前向。又裝左右斜杖各一根，所以聚集收刈之作物也。使用時，用力前推，切斷作物集於杖間，即順手擁成一束，置之人旁，乃繼續前進。凡種子容易脫落之作物，

第七十九圖



刀 鎌

都用之。比較刀刈，迅速數倍云。

二十 刈麥器

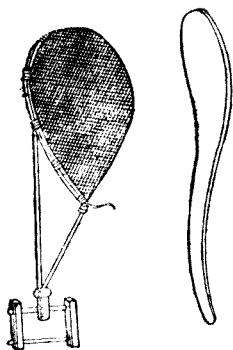
語云：「收麥如救火。」言麥之收也，不稍遷延。故吾國收穫器中，於麥獨詳。今北方都用刈麥器，分麥鈇、麥綽及麥籠三部，鈇麥於綽，覆之於籠；滿則載而積於場，日可十餘畝。較之南方鎌刈者，其速十倍。

(一) 麥鈇，刈麥之部分也。狀如鎌，長而直。比鐵爲輕薄，附於麥綽，使用如鐵。

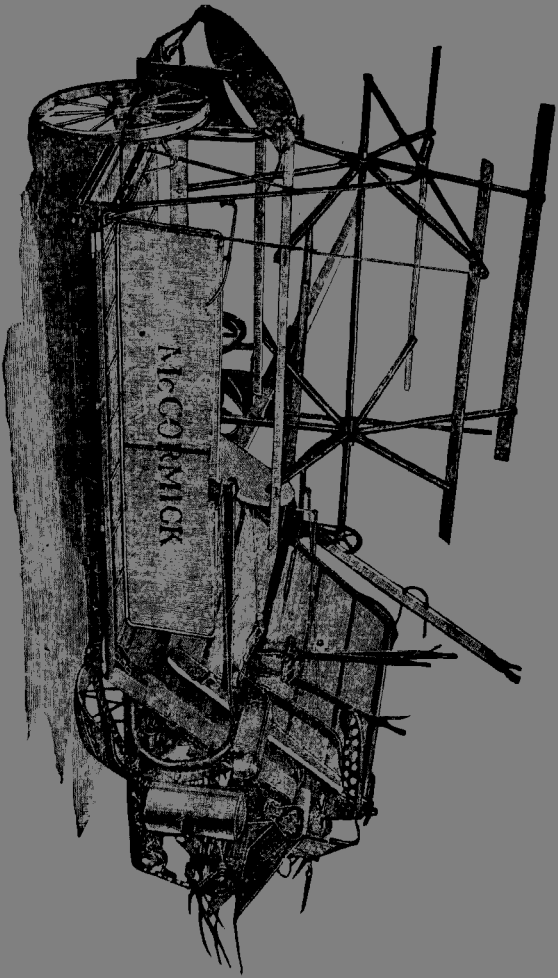
(二) 麥綽，抄麥之部分也。以竹編之，如箕形，稍深且大。旁裝木柄，長約三尺，上置鈇刃，下橫短拐。使用者兩手握之，鈇麥入綽焉。

(三) 麥籠，盛麥之部分也。剖竹編之，形似一筐。底平，廣六尺，深二尺。載以木座，下裝四輪。前端繫繩，牽於使用

第十八圖



麥鈇麥綽圖



刈 割 結 束 機

者之腰，且行且曳，以貯刈斷之麥。

二十一 刈束機

刈束機，爲歐美各國使用最廣之穀類作物收刈器。用畜力或引擎牽引。畜力者，刈割部分闊六七英尺，引擎牽引者闊十英尺。此機牽引一次，作物卽被割斷，扎結成束，置於機旁。且行且束，日可四五十畝。若吾國耕地整理後，誠可利用之農具也。

刈束機之構造，較爲複雜，依大體言之，可分爲撥倒、切斷、昇降、結束及放置五部分，各部分之動作，均依主輪而轉動。故此機之主輪，不啻爲全機之總樞紐。

(一) 撥倒部分 爲一六臂之輪，各裝橫木，軸之一端，以迴轉鐵練接於傳動軸，當機前進時，此輪緩緩向前旋轉，撥集一部分之作物，以備刈割，既斷後，又壓之使倒於昇降部分之平臺上。

(二) 切斷部分 宛如軋髮器，爲二片多數三角形之刀條而成，一片固定於架上，一片由主軸之傳動，而左右移動。穀類作物之莖被撥倒部分撥入兩個三角刀間，下片一動，卽被割斷，而臥

於昇降部分之平臺上矣。

(三)昇降部分 合一個平臺一個斜臺而成。以篷布爲之，上釘木條，均由主軸傳動，向一方，不絕迴轉。故作物之被割斷而倒於平臺上者，漸由斜臺而上昇，過其頂，而集於結束部分。

(四)結束部分 爲木製之斜面，上開裂隙，伸出一活動之鐵杵，以積集由昇降部分落下之作物。積集並壓縮至相當重量時，活動之杵，被推動，此時卽有次序之針，引麻線束之，以備打落，放置機旁。

(五)放置部分 爲一鐵軸。平裝三臂，位於結束部分斜木面之上。軸與結束之作物平行，臂與之垂直。當結束後，鐵軸旋轉，三臂打落禾束，而放置機旁。

二十一 拌桶打穀臺及連枷

作物成熟後，必需利用器具，將子實脫落，方便貯藏或調製。故脫粒之精粗，工作之迅速與否，亦甚堪研究者也。我國脫粒器，種類甚少，除北方兼用輓軸外，當以拌桶打穀臺及連枷爲主。茲逐條分

述於左。

(一) 拌桶 又名曰稻桶。南方之脫粒器也。形方似升，用木板製成。三四尺見方，二三尺深。四壁之傾斜度，約在一百二十五度左右。則脫粒者，既便於工作，脫粒之子實，又不至躍出桶外。底裝船形之木二條，故可任意拖運，極爲便利。不論穀類、豆類，作物成熟後，扎之成束，使用者兩手緊握，就桶內側之一邊打去。穗部之子實，受其衝撞，而落於桶底。水稻之利用拌桶脫粒者，只限於秈稻區域。尤以低窪之池，刈時田中尙濕者爲多。蓋因秈稻脫粒極易，多一次搬運，多一次損失。莫若隨刈隨脫粒，較爲有利也。常見拌桶一方，四人刈割，四人脫粒，二人搬運及結束，日可十餘畝。

(二) 打穀臺 又名稻牀。形方似橈，廣四尺，高二尺，四足或二足。面嵌竹條，相間成空隙。使用者，將曬乾之稻麥，結之成束，二手持之，在竹條上打之，穀粒脫落於地面矣。此項農具，專在場圃內使用之。若在田間，則爲一桶，上面裝竹條。三側圍以竹筐，以防種子之躍出。故實合拌桶打穀臺二者爲一也。

(三) 連枷 擊穀器也。用竹數條，編之成枷，長約一尺三四寸，闊四五寸，一端裝橫軸，貫於一

柄，而能活動旋轉。柄長四五尺，竹製或木製。使用者以禾麥或豆，鋪於地面，手持耒柄，用力擊之。一擊一轉，用力甚省。惟脫粒之子實，混有泥土，不能純潔耳。

一二十三 迴轉脫粒機

迴轉脫粒機，穀類作物之脫粒器也。南方名之曰打稻機。係日本發明之小農用器。較諸上述各種脫粒器，不惟工作迅速，且脫落之子實，亦為淨潔。於吾國農情，尤為適合。故江蘇無錫等處，已有做製，而推行有效矣。茲將其構造大體，說明於後：

(一) 迴轉脫粒機之構造 上述之拌桶，與打稻臺，均搬運作物，就脫粒器上打擊而脫粒。迴轉脫粒機，適得其反。使作物不動，旋轉器具以打擊之。故其主動之部分，為一迴轉之軸。上釘鐵齒或木齒。其排列之次序，寬狹及重複次數，均與效率有關。總之各齒相錯，在一定之時間內，滾軸平面之各點上，均有受軸齒之打擊及一定之次數。軸端有枕，架於一木架上，由數個齒輪，與動力相

圖二十八第



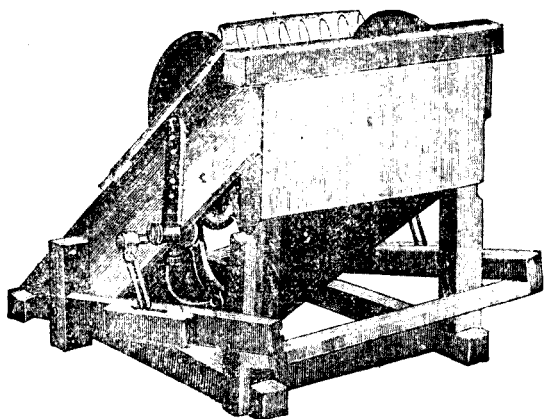
連耒

運。如是輪動一次，滾軸旋轉數次，上裝蓋，或無蓋。使用時，手持作物，將其穗部塞入軸齒間，運轉滾軸。齒即打擊子實，而脫落矣。

(二)迴轉脫粒機之式樣 迴轉脫粒機式樣甚多，以作業之位置言，有上部脫粒式，下部脫粒式二種。以使用方法言，可分手搖式，足踏式二種。何者為優，何者為劣，殊難斷言。常因作物之種類，及脫粒難易而異。惟普通使用者，均以一人足踏式為多。吾國現今做製，即係是式。

(三)迴轉脫粒機之討論 此機各部之構造，所宜注意之點：一為滾軸。如過小時，藁桿易為捲入，故其直徑，至少在七八寸以上。二為迴轉次數，當與作物種類及脫粒難易有關。過慢，工作不

圖 三 十 八 第



機 粒 脫 式 轉 迴

速。過速，子實受損。吾國水稻，以每秒鐘八次爲適。三爲齒之迴轉間隔，以二三分爲適。四爲齒之長度，以二寸左右爲宜。五爲蓋之有無。大概無蓋者，工作迅速。有蓋者，在野外使用，不致遺落子實云。

二十四 礮

礮，脫稈器也。當子實脫粒時，如小麥，裸麥，豆類等，即與殼稈脫離。如稻，大麥，燕麥，高粱等，其子實仍由殼稈包裹；更須利用農器，除去殼稈，方能供食糧之用。惟後者，除稻外仍用舊法，至食用前，用白搗臼，不需脫稈，故礮爲稻之專用脫稈器也。

(一) 礮之材料 隨各地之習慣，以土或堅木製之。長江上游，多用土礮。價值較廉，不能耐久。江北，則用松木製，齒易損毀，惟米不易碎。江南，多用朴，栗，皂莢等木製。朴質軟而易損。栗質堅而碎。米。故以皂莢製者爲上。

(二) 礮之構造 土礮，編竹爲圍。實以泥土，以竹木排成密齒，形圓如小磨。中心爲一大圓孔，子實即由此落入。木製者，形亦如之。其齒由使用者，用鑿鑿之，角度隨木質而異，大概五度至十度。

木軟者，角度大。木堅者，角度小，方不致碎米。故栗樹槌，農家謂需對心鑿者，即角度需小也。

(三) 槌之運轉方法及動力 槌既分二片，故其運轉方法，有三種：(一) 上片轉動，(二) 下片轉動，(三) 二片向反對方向，同時轉動。以效率言，當以二片同時轉動者為優。惟吾國利用之動力，

只人力畜力及水

力而已。且其傳動

結構，至為單簡。故

以上片轉動式為

多。利用人力者，裝

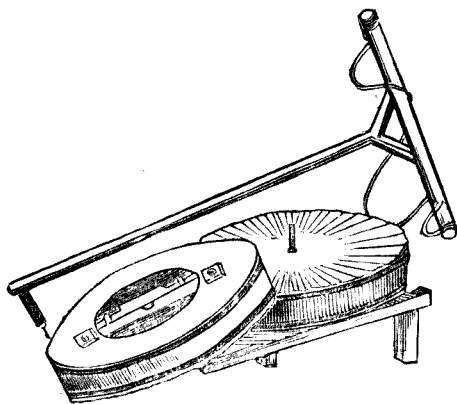
進退牽手，懸於木

架上。人力運肘以

轉之。日可出米七

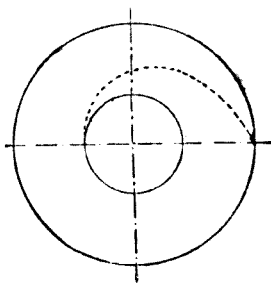
八石。畜力者，即以

圖 四 十 八 第



手 槌

圖 五 十 八 第



傘形車盤而傳動之；轉較大，日出米倍之。利用水力者，裝水力輪，日夜不息，其效又倍之。

(四) 礱之作用 礱因動力而迴轉。由中心加入之穀粒，即生遠心力，自中部漸漸外移，如第八十五圖。其在礱片磨擦面內，經上下二齒之捻轉，穀稈即被脫落而外出。

二十五 颶扇及篩

作物子實脫粒，或脫稈後，常與芒、稈、泥塵等混雜，需利用農器分離之，方合食物之用。此項農器，名曰精選器。吾國各地，大多利用風力。恆用箕籬等，手持簸之。或用揚鏟揚起混雜物，使從高處落下，芒稈較輕，即被風吹去；子實較重，集於一處。如無風力，或在室內，仍需運用人力及農器，以完成此作業。颶扇及篩其重要者也。

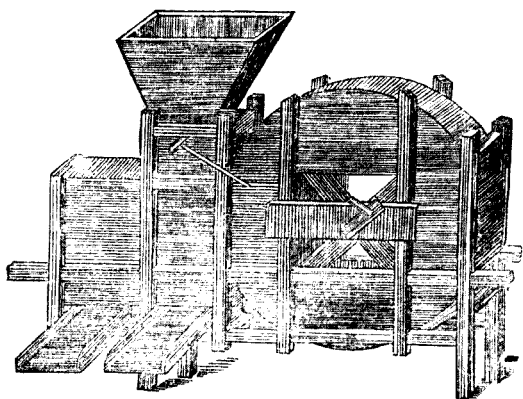
(一) 颶扇 吾國颶扇，除軸外，全係木製，形如第八十六圖。前端開口，為扇出物流出之處。後端為一圓箱，內裝風扇，由四片或六片薄板製成，其軸多以鐵製，一端貫穿橫木，以連搖手。頂端有一裂隙，由一活動板，以司啓閉。其上為一漏斗，側面有出口一或二。穀粒自漏斗傾入。搖柄，旋轉風

扇，夾雜之輕於子實者，均自前端颺出。子實自側面出口流出。其在近前端之出口流出者，子實較輕。故颺扇不但可以分離夾雜物，且能分別種子之重輕。農家實用風力選種者，亦用是器。

(二) 篩 篾竹編之。形圓多孔。孔之大小，隨作物之種類而定。框高二寸許。圓徑二尺至四尺。小者手持，大者懸掛架上。使用時，將穀粒傾入篩中，手持篩框，婉轉迴動，使穀粒盤旋篩中，穀粒之能通過篩孔者，卽下落。不能通過者，留於篩內。以區別穀粒之大小，其作用一也。當穀粒旋轉時，有遠心力發生。故善用篩者，能將較輕之物，如不充實及帶稈之子粒，集於篩中心之上面。一頃之間，即可完全除去。以區別輕重，其作用二也。

第 八 十 六 圖

風 車



二十六 碓白石輓軸及碾米機

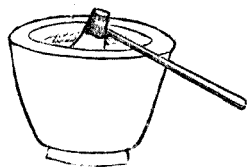
稻脫稈後，僅得糙米。尚需精白，去其種皮，方可供食物之用。粟黍等亦需搗白，然後用之。在碾米機輸入前，多用碓白，石輓軸二種。現今江南一帶，米之精白，多用碾米機。蓋取其價廉，而作業迅速也。

(一)碓白 以陶器或石，作成凹穴，以木或石爲杵。其最簡單者，貯米臼中，手持杵柄而搗之。其稍大者，則另作一木架，杵柄延長。其中間由一小橫木，作一活動之軸。人立架上，足踏杵上，可以舉起杵頭，以搗擊之。有水力利用之處，裝置水車以搗之。精白後，可用麪扇及篩，分別米糠，碎米等。

(二)石輓軸 吾國北方多利用之，供脫稈精白及製粉之用。其構造，係一石圓盤，直徑四尺至八尺。深尺許。其表面鑿成條紋，另用一石輓軸，以圓盤之中心爲支點，豎立一軸，一端附有長柄，用驢馬輓行，工作甚速。

(三)碾米機 種類甚多，大別爲棒搗式，摩擦式，及擦搗式三種。

第八十七圖



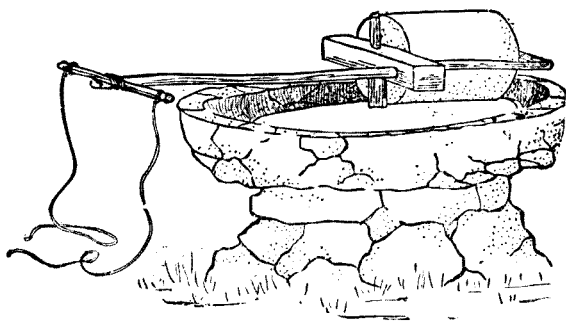
碓白

吾國各機器廠，做製者以摩擦式爲多。棒搗式由圓柱形之棒，垂直上下而搗之，故碎米多。摩擦式由一圓筒內裝滾軸，其上附有隆起之鐵條。滾軸由動力運轉時，筒內之米，受其摩擦剝去米糠。其優點，爲器械簡單，占地較小，音響輕微。惜米易發熱，不耐儲藏。擦搗式，棒由彈簧作用，斜動以摩擦搗之，故一無強大壓力。碎米少，精白良，但音響稍大耳。

此種碾米機之運轉，多由八匹馬力以上之引擎，或馬達轉動。但常因米之種類，精白之程度而異。現錄常州厚生廠試驗之成績以供參考。

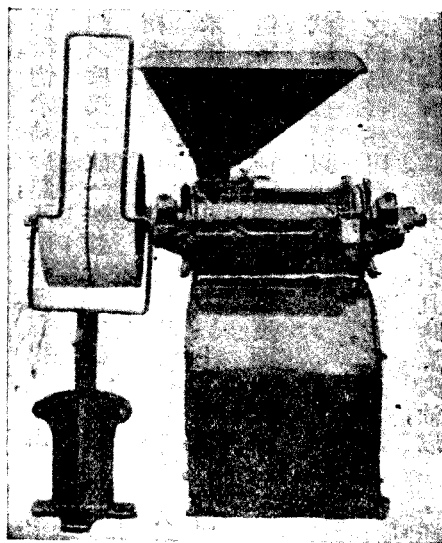
碾米機之最易發生阻滯者，厥在軸枕。普通之鉛婆司，或鋼珠軸領，均有缺點。前者易損且時慮失油，以

第 八 十 八 圖



石 輓 軸

圖九十八第



機米碾

二十七 磨及製粉機

穀類及豆類，常需製成粉末，或榨成油汁然後食用。吾國鄉間，都用石磨，由人力，畜力，或水力牽行。規模稍大者，用磨機。都市中，麵粉廠，則用製粉機。

致熔毀。後者太短，常受糠米之擁塞，致磨蝕主軸。故婆司宜長，尤以第六十一圖之油環自動潤油裝置為最妥。

(一)磨 係二圓石片，大概上片稍厚而活動，下片稍薄而固定。前者中心，有一凹陷，以容小軸。旁具一孔，為加入穀豆之路。後者，中心裝一固定之小軸，是以二片重疊，上片可以旋轉矣。相合之面，均有放射狀之淺溝，其角度約在三十度以上。轉動之石片，旁恆裝一柄及牽手，由人力或畜力運轉之。在山間則加水車，利用水力。子實自孔入磨，經齒溝之捻轉，及石片之壓力，碎成粉末。用絹篩篩之，分出粗粉，將此粗粉再入磨中重磨之。

(二)磨機 一如石磨，惟連接數個齒輪，用引擎及馬達之力以運轉之。其出粉之迅速，常較畜力磨者多至數十倍。茲錄厚生磨機及其試驗大豆之成績以明之。

第 九 十 圖

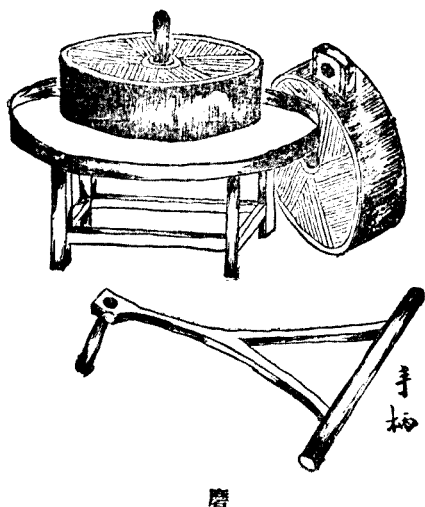
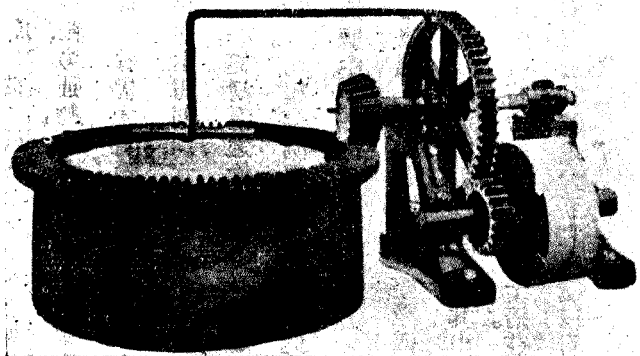


圖 一 十 九 第

農
具

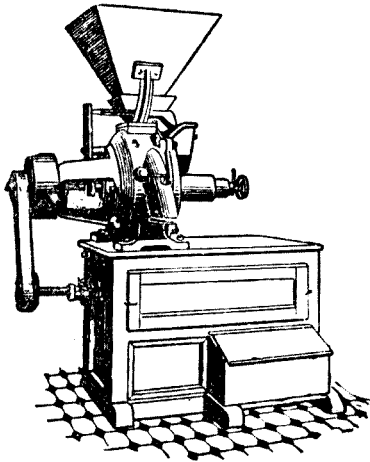


機 磨 生 厚

五十二吋	五十二吋	三十六吋	磨子直徑
黃豆已軋成 片者	黃豆	黃豆	所磨穀類
四二〇〇斤	一〇四〇斤	六二四斤	磨每小時所 數量
六匹半	六匹	四匹	拖動馬力數

(三)製粉機 種類甚多，其最普通者，為滾軸製粉。乃由二個圓軸，二者相距，可任意變更，而保持之。由動力運轉，使其向反對方向迴轉，穀粒經過其間，受強大之壓力而成粉末。或形似碾米機，其圓筒及滾軸上均有條紋之突起，旋轉時，二者間之空隙，其容積常常變更。穀粒漏入，容積由大變小時，穀粒受強大之壓力，而碎成粉末。此種機械，小規模者，可用小馬力之動力機運轉之，大規模之製粉機，則附清麥，昇降，篩別等器，不加人力，即可得淨細之粉矣。

圖二十九第



製粉機

款式	原動馬力	每小時出品
三號	三匹	二担至三担
四號	六匹	三担至四担半
五號	六匹	四担半至六担
六號	十匹	六担至八担

二十八 軋棉機

棉之纖維，附於籽上。利用前，必需分離。故軋棉機之構造，需（一）棉絮能充分軋脫，（二）棉籽不碎，（三）纖維不斷。蓋軋棉機，不能脫盡棉絮，足以影響棉量；軋破棉籽，則汁液流出，污染棉絮，使其色澤品質均變惡劣；軋斷纖維，足以影響紡紗。現今之軋棉機，大別之為輓軸軋棉機，及鋸齒軋棉機二種。

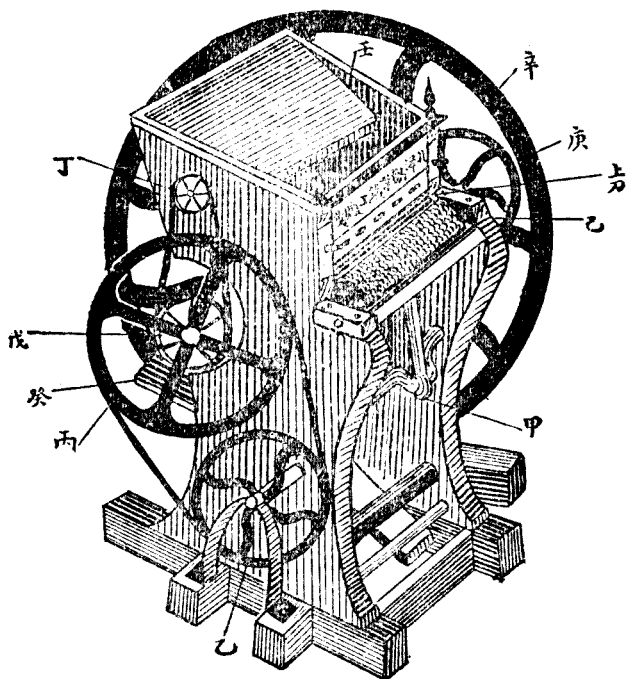
（一）輓軸軋棉機 其主要部分，為一輓軸。由動力旋轉，引出纖維。即吾國之軋車，亦依是理。在一木架上，裝二鐵軸或木軸，二者相接，用足力旋動一軸，其餘一軸，被其引動，亦向反對方向旋轉。將籽棉送入二軸間，棉絮被軸之牽引而外出，棉籽不能通過，在後面落下。此種機械，宜於光籽棉，若為毛籽棉，則籽上之短絨，易被牽引，有軋破及附着於輓軸之嫌。又皮滾軋機，其主要部分亦為一木軸，及二軋刀。木軸上，附多數皮條，軋刀分上下二片，刀面相對，上刀固定，下刀與機輪及踏脚通連。足踏踏板時，可以上下移動。頂端為一貯棉之箱。使用時，將棉投入箱內，踏動踏板，籽棉落

入軋刀中間，皮軸旋轉，其毛面引出棉絮，棉籽不能通過軋刀並受上刀之移動而脫絮，落於箱外矣。此機一人一日，能軋棉百斤左右。若稍加變更，而用引擎運轉，其功效更倍矣。

(二) 鋸齒軋棉機

洋棉最適宜之軋棉機也。其構造用數十枚並列之鋼鐵圓鋸片，圓

圖 三 十 九 第



機 棉 軋 軸 鞞

鏟之前端，裝有一列傾斜格子。二格子之中間，距離極近，僅能通過鋸片之刃部。頂端亦有一箱，下端裝有毛刷，接近鋸片。使用時，由引擎運轉鋸片，籽棉從箱中投入，其纖維被迴轉之鋸片引過格子，種子不能通過格子而集落於一側。纖維由鋸片移至格子下面時，由毛刷拭去，而堆積於一方。每日能軋棉三十餘擔，吾國栽植美棉之區域內，多採用之。

