

目次

前言	3
----	---

第一章 一般数据

第一节 度量衡	I-1
1 基本单位表	I-1
2 单位换算表	I-2
3 温度对照表	I-5
4 线规对照表	I-6
第二节 数学	I-9
1 符号及数值表	I-9
2 初等数学	I-70
3 高等数学	I-78
第三节 理论力学	I-91
1 静力学	I-91
2 运动学	I-97
3 动力学	I-101
第四节 材料力学	I-107
1 拉伸与压缩	I-107
2 纯剪切	I-107
3 扭转	I-108
4 弯曲	I-112
5 复合抗力	I-126
6 曲杆	I-128
7 压杆的纵向稳定性	I-130
8 循环应力	I-130
9 许用应力与安全系数的选择	I-131
参考文献	I-138

第二章 机械制图

第一节 图样的基本要求	II-1
1 投入生产的产品应具备下列图样及技术文件	II-1
2 图样幅面	II-1
3 标题栏及明细栏	II-1
第二节 图样画法	II-4
1 视图、剖视图和剖面的画法(按照国标128-59)	II-4
2 剖视图和剖面中的剖面线 (按照国标GB127-59)	II-7
3 弹簧的规定画法(按照国标GB136-59)	II-7
4 花键的规定画法(按照国标GB135-59)	II-9
5 齿轮啮合和传动带的画法 (按照国标GB134-59)	II-9

6 螺纹画法及代号(按照国标GB133-59)	II-10
第三节 规定代号及注法	II-11
1 比例(按照国标GB123-59)	II-11
2 图线及其画法(按照国标GB126-59)	II-12
3 尺寸注法(按照国标GB129-59)	II-13
4 偏差代号及其注法(按照国标GB130-59)	II-14
5 焊缝的规定代号(参照ГОСТ 5263-58)	II-18
6 机动示意图中的规定代号 (按照国标GB138-59)	II-24
7 机器零件表面光洁度代号及热处理、表面处理 和涂层说明的注法(按照国标GB131-59)	II-30
8 装配图上各组成部分的序号或代号的注法 (按照国标GB132-59)	II-31

第三章 农业机械材料

第一节 轧制钢及轧制钢成品	III-1
1 普通热轧碳素钢	III-1
2 优质热轧碳素钢	III-2
3 合金结构钢	III-2
4 弹簧钢	III-2
5 普通轧制型钢	III-7
6 冷拉优质钢材	III-21
7 钢管	III-21
8 钢丝绳	III-23
9 农业机械上用的特型轧制钢	III-25
第二节 灰铸铁与冷硬铸铁	III-35
1 灰铸铁的组织与性能	III-35
2 灰铸铁的牌号	III-36
3 白口铁与冷硬铸铁	III-37
4 孕育铸铁	III-37
5 耐磨灰铸铁	III-37
6 灰铸铁牌号的选择	III-37
7 铸铁管	III-38
第三节 可锻铸铁	III-39
1 可锻铸铁的牌号	III-39
2 可锻铸铁的用途	III-40
第四节 球墨铸铁	III-40
1 球墨铸铁的热处理与机械性能	III-40
2 球墨铸铁的用途和牌号	III-41
第五节 铸钢	III-42
1 铸钢件的分类和机械性能	III-42
2 热处理对铸钢件机械性能的影响	III-43

第六节 有色金属	III-43
1 铜与铜合金	III-43
2 铝及铝合金	III-47
3 锌及锌合金	III-48
第七节 木材与竹材	III-48
1 木材的一般特性	III-48
2 影响木材机械性能的基本因素	III-54
3 木材的应用及特性	III-56
4 板材和枋材的尺寸规格	III-57
5 胶合板	III-57
6 竹材	III-58
第八节 橡胶、塑料及其他	III-58
1 工业用橡胶	III-58
2 油漆涂料	III-62
3 粉末冶金材料	III-67
4 塑料	III-68
5 棉織品	III-69
6 麻織品	III-70
7 石棉織品	III-71
8 衬垫紙板	III-71
9 毛毡	III-71
第九节 某些材料的机械性能及其应用	III-73
参考文献	III-76

第四章 农业机械零件的设计基础

第一节 一般要素	IV-1
1 标准数列	IV-1
2 标准精度	IV-1
3 零件上的孔	IV-4
4 零件的工艺槽	IV-6
5 加工零件的倒圆与倒角	IV-9
6 60°角的中心孔	IV-10
第二节 公差与配合	IV-10
1 公差制度与农业机械上应用的配合	IV-10
2 零件的自由尺寸公差	IV-23
3 连接零件上孔距及其中心距的公差	IV-26
第三节 尺寸链的计算	IV-30
1 尺寸链的基本概念及其符号	IV-30
2 公差积累的计算	IV-31
3 公差分配的计算	IV-32
第四节 零件表面的加工光洁度	IV-37
1 基本概念	IV-37
2 零件表面加工光洁度的选择	IV-37
第五节 螺紋及螺紋连接	IV-43
1 螺紋类型及其尺寸	IV-43
2 螺紋余量, 钻孔深度余量以及螺紋连接上的	

其他要素	IV-47
3 扳手口, 扳手孔的尺寸	IV-50
第六节 冲压、鍛、鑄零件结构设计要素	IV-51
1 冲压斜度与压延用毛坯	IV-51
2 轧制鋼切边和冲孔的基素	IV-55
3 轧制鋼的弯曲	IV-57
4 軋压和錘扁	IV-58
5 鑄件的結構基素	IV-58
第七节 农业机械机械零件的连接型式和尺寸	IV-61
1 按寬度连接	IV-61
2 搭接与中間連接	IV-62
3 角連接	IV-63
第八节 加工余量	IV-64
1 金属棒料的加工余量	IV-64
2 鉄皮制品的余量	IV-65
3 木制零件的加工余量	IV-66
第九节 一般技术条件	IV-67
1 鑄件	IV-67
2 鋼材制造的零件	IV-68
3 木制零件	IV-69
主要参考文献	IV-69

第五章 机械零件

第一节 紧固零件	V-1
1 焊接	V-1
2 铆连接	V-7
3 鉚連接	V-14
4 多槽鉚(花鉚)連接	V-25
5 螺絲連接	V-26
6 螺母的标准	V-18
7 垫圈的标准	V-56
8 銷和开口銷的标准	V-59
9 木螺釘, 圓釘和卡釘的标准	V-62
第二节 軸与軸承	V-65
A 軸	V-65
1 軸的近似計算	V-65
2 軸的規格标准和技术条件	V-66
3 定位軸环	V-67
B 軸承	V-71
1 滑动軸承的类型和构造	V-71
2 滑动軸承的軸套	V-71
3 滑动軸承的簡單計算	V-71
4 滑动軸承的規格标准	V-72
5 滚动軸承的分类	V-75
6 滚动軸承的規定代号方法	V-76

3 开沟器.....	Ⅷ-27	4 試驗与质量評定.....	Ⅷ-53
4 其他工作部件.....	Ⅷ-30	第五节 秧苗栽植机	Ⅷ-54
5 谷物播种机的試驗.....	Ⅷ-33	1 类型.....	Ⅷ-54
第二节 撒播机	Ⅷ-35	2 几种秧苗移栽机.....	Ⅷ-54
第三节 中耕作物播种机	Ⅷ-35	第六节 馬鈴薯栽种机	Ⅷ-57
1 棉花播种机.....	Ⅷ-37	1 类型.....	Ⅷ-57
2 中耕作物点播机.....	Ⅷ-42	2 几种馬鈴薯栽种机的簡介.....	Ⅷ-57
第四节 水稻插秧机	Ⅷ-50	3 栽种器.....	Ⅷ-59
1 类型及机构.....	Ⅷ-50	4 馬鈴薯栽种机其他工作部件.....	Ⅷ-60
2 送秧部件.....	Ⅷ-52	5 馬鈴薯栽种机的經驗数据.....	Ⅷ-61
3 分秧和插秧.....	Ⅷ-53	参考文献.....	Ⅷ-62

第七章 耕耘机械

第一节 铧式犁

铧式犁是使用得最普遍的一种耕地机械，它能恢复土壤结构，使土壤肥沃。工作良好的铧式犁，首先应该满足农业耕作的技术要求；同时也要满足使用和经济要求。

铧式犁的主要设计要求为：（1）应根据耕作技术要求和土壤物理机械性质的不同，选择适当的犁体曲面型式和基本参数。使其在达到一定耕深的同时，能保证有良好的翻土和碎土性能，避免立垡、回垡和形成大土块。沟底要清并保有一定的宽度。表层的土壤和杂草应翻盖到一定深度，同时犁体工作面还应光滑而耐磨，不粘结土壤。（2）犁体要有足够高度，犁体与其他工作部件间的距离应该配置适当，以使土垡畅通而不致堵塞。（3）入土性能良好，工作平稳，深浅一致，起落可靠，有足够的运输间隙。（4）还应使操作和调转灵活，调节方便。拉力轻，效率高，能充分利用动力，提高经济性；并在保证性能和强度可靠的基础上，力求减轻重量，节约金属。至于零部件设计则应力求标准化，通用化和具有良好的工艺性。

1 铧式犁的类型

铧式犁按照不同用途分类，可分为：旱地犁、水田犁、山地犁和特殊用途的犁。

按不同耕深分类，可分为：浅耕灭茬犁（耕深小于12厘米），一般耕作犁（耕深13~30厘米，带松土铧时耕深可达40厘米）。果园深耕犁（耕深40~80厘米）和无壁松土耕作犁（耕深40~60厘米）。

按犁体数目分类，可分为单铧犁、双铧犁、三铧犁等。

按使用动力分类，可分为畜力犁、机力犁和绳索牵引犁。

按结构分类，又可分为步犁、前架式犁、架式犁、机力牵引式犁、悬挂式犁和半悬挂式

犁等。

畜力犁

旧犁 是指我国多年来农业上所沿用的犁（图7-1），它的类型很多，各地不一。犁壁有圆形、梯形、簸箕形等。犁铧有三角形、舌形、牙形等，都用白口铁制成。犁架的结构大体上可分为三角形或四边形两种连接。犁铧有钩形钢铧和弯形木铧，有的犁铧前有[托头]可作支点，以保持耕作时的稳定。手柄多为木制单柄。犁底（或犁床）是整个犁的基础，一般用硬木或底面包铁制成。犁铧装在前头，犁壁以绳或钉铰结在犁柄或犁柱上。用楔子调整犁铧上系结点的

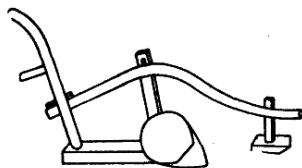


图7-1 旧犁。

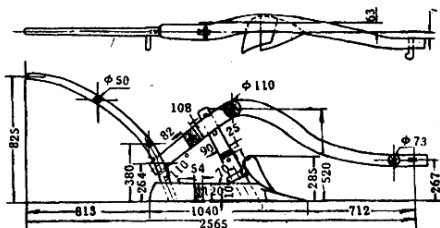


图7-2 水田犁。

高低来调节耕深。这种犁在我国旱田地区应用得很广泛。

我国用的水田犁，它的构造基本上与上述相同（图7-2），只是有些犁的犁铧在犁壁翻土的地方，有一向左的水平弯曲，以使沿犁壁上升的土垡，不致受犁铧阻塞，以利翻土。犁铧有尖舌形、三角形等。犁壁则有笏板形、簸箕形等。在耕作时，以“犁垡”方式进行翻土，能适应水田的特点。

我国用的两翻犁，它的结构也与以上所述的旱田旧犁相似。犁铧和犁壁的安装位置多与犁的前进方向垂直，靠犁地人扶着犁左右倾斜达到左翻或右翻的目的。这样可以在来往时，使土向单一的方向翻倒，以适应坡地的要求。

旧犁的优点是结构简单，用金属量少，大部分为木料结构，可以就地取材，易于制造价钱便宜。其缺

点则为不宜深耕，一般耕深仅8~14厘米。易漏耕，沟底不平，翻土能力不完善，土垡零乱，盖草不严，阻力较大，扶犁费力且需要一定的熟练技巧。

步犁 从1949年新中国建国以后，我国即先后设计制造了18号步犁、20号步犁（图7-3）和25号步犁，在旱田地区大量推广使用。结构上是采用木犁型，单手柄，以适应我国农民的使用习惯。犁体为熟地型，犁铧是梯形的，犁壁用铸铁冷铸成的。附有直犁刀，在犁铧前端设有导轮和调节板，能保证行进平稳，调节方便。

另外还有双柄式步犁，有钩形钢质犁铧和摩擦式调节器，有的还附有直犁刀和导轮。犁壁和犁铧大多用钢制。如图7-4所示即为苏联所使用的双柄式步犁。

水田步犁，我国有两大类型，一种是在旧式水田

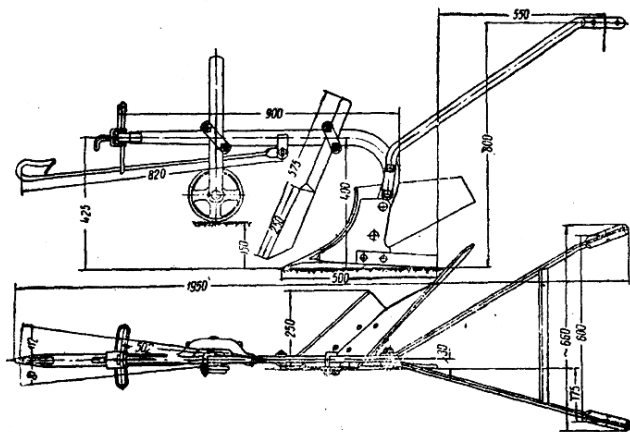


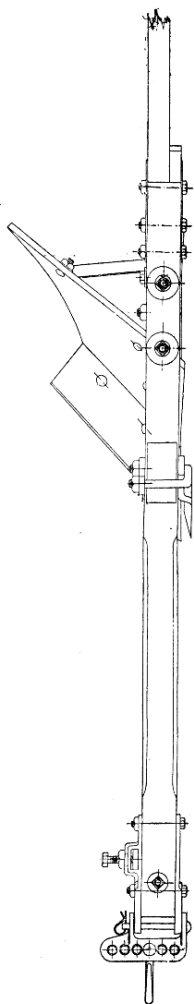
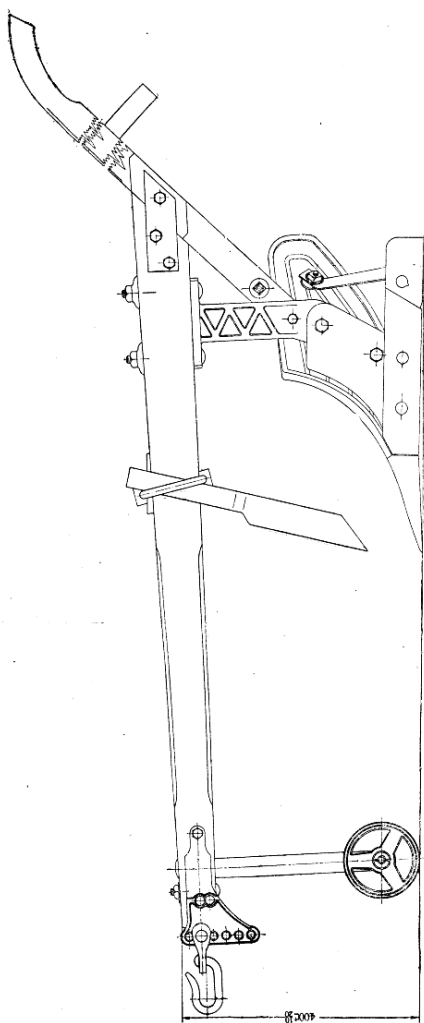
图7-4 11B-25步犁(苏)。

犁的基础上，改进设计而成的，如尸-15华东水田犁（图7-5）和广东省的51犁等。另一种是在旱田步犁的基础上设计的，如53步犁。华东水田犁采用球墨铸铁弯形犁铧，木质单手柄，铸铁犁铧和犁壁。广东51犁的犁架为三角形结构，其中三角形的一个边用圆钢制成，上有螺栓螺母，用以调节犁铧系结点的高低，以实现耕深调节。犁铧犁壁均为铸铁铸成，在犁尖处有一横条凸起，在耕作时，使水易于进入土垡与犁壁工

作面的中间，使能起调滑作用。

五三步犁（图7-6）与旱田步犁的结构相似。犁壁后面有顶杆，可以调节犁壁的曲度。并备有不同幅宽的犁铧，可供更换。变更犁铧在钢犁柱上的固定位置来调节耕深。犁刀装在犁尖的左边，由下向上切开土垡。

畜力两翻犁，在来回耕作时，可以调整犁体的左右翻土方向，来达到使土垡向单一的方向翻倒。这样



图一-3 抽水机结构示意图

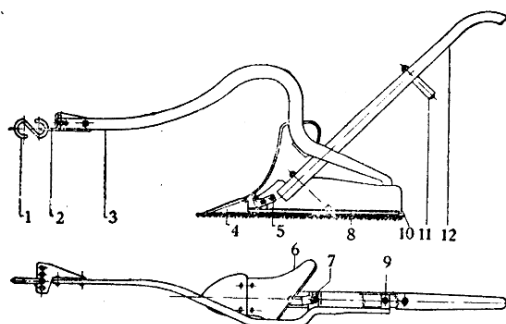


图7-5 F-15华东水田犁:

1—拉钩；2—深宽调节器；3—犁轡；4—犁铧；5—犁面支架；6—犁壁；7—犁壁支架；
8—犁底托板；9—加厚六角螺母；10—犁底；11—提柄；12—犁柄。

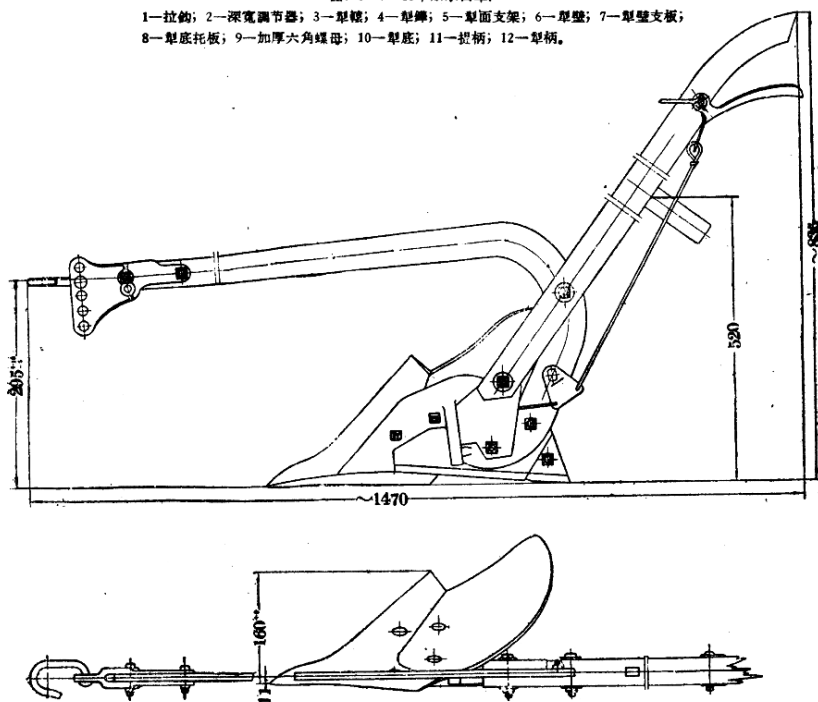
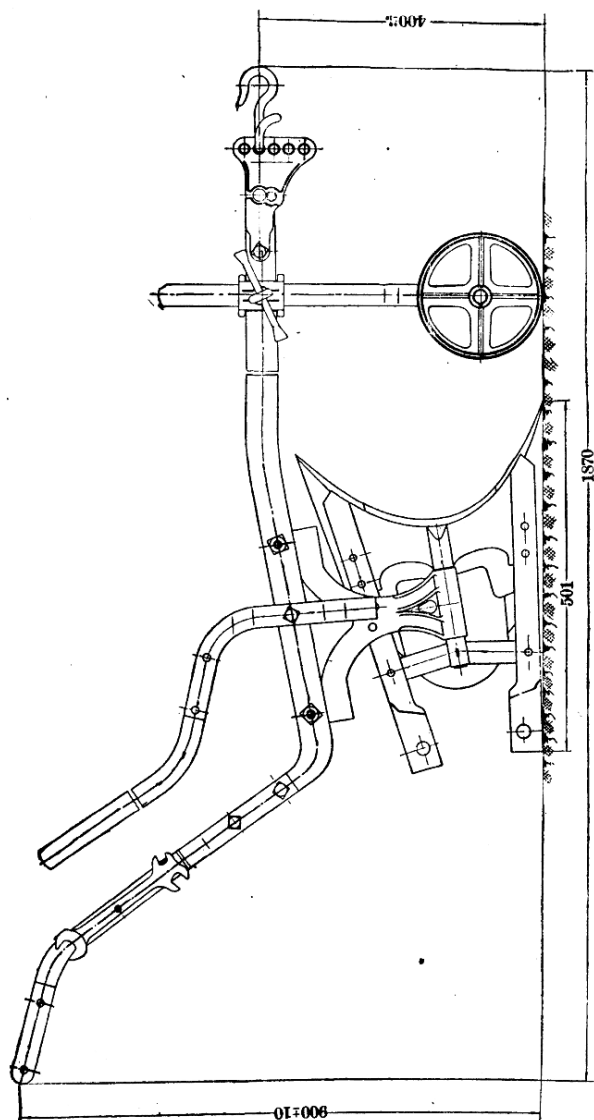


图7-7 16号两厢犁。



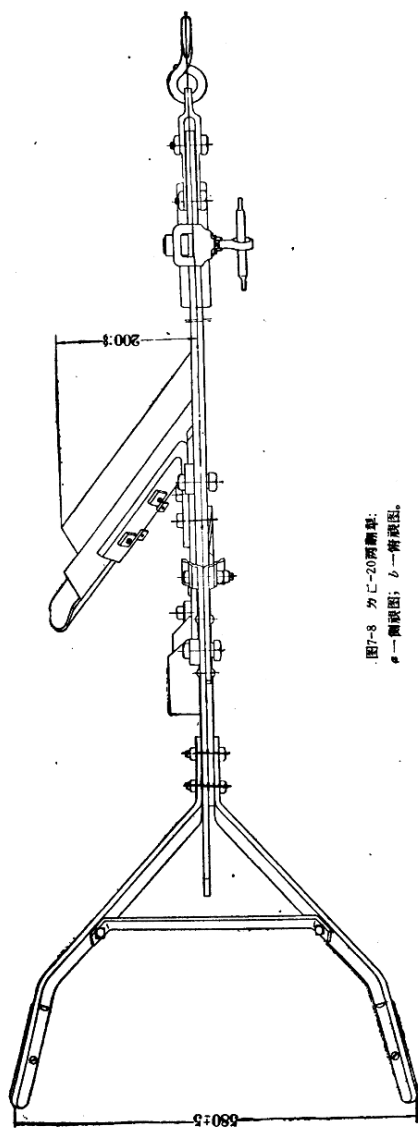
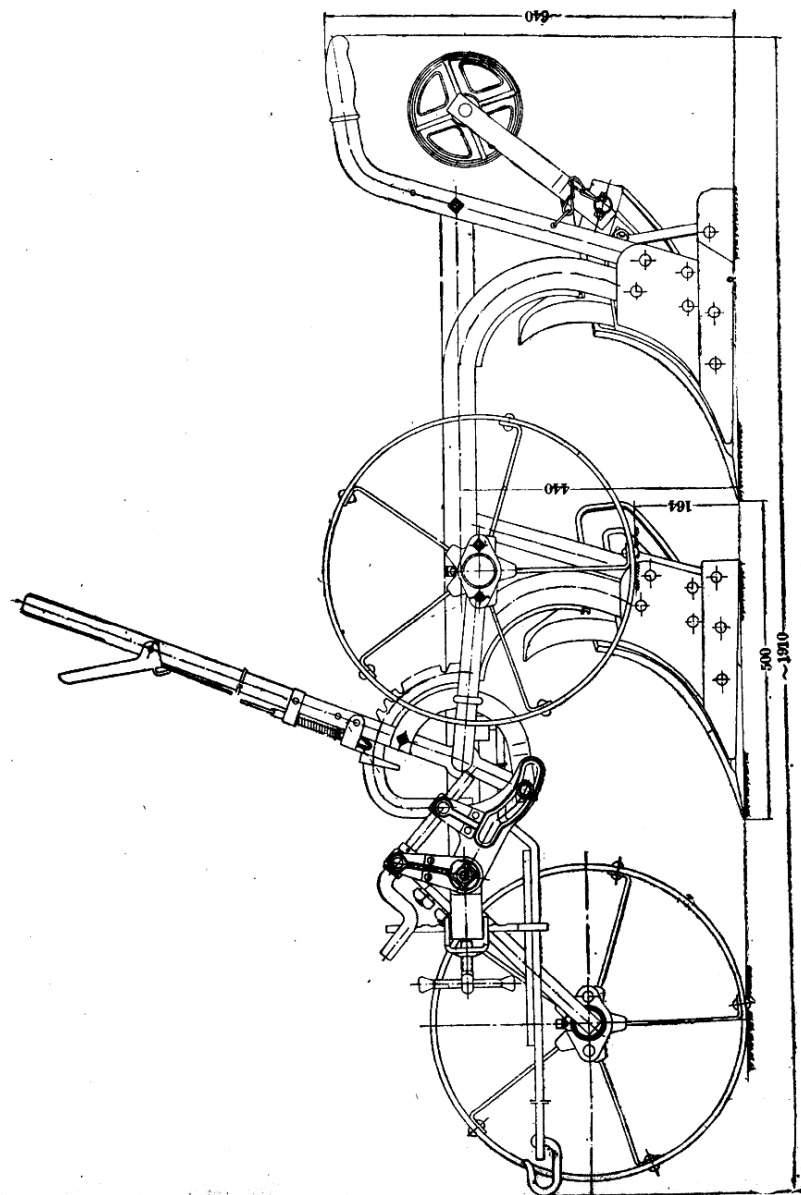


图7-8 为C-20测角器:
a—侧视图; b—前视图。



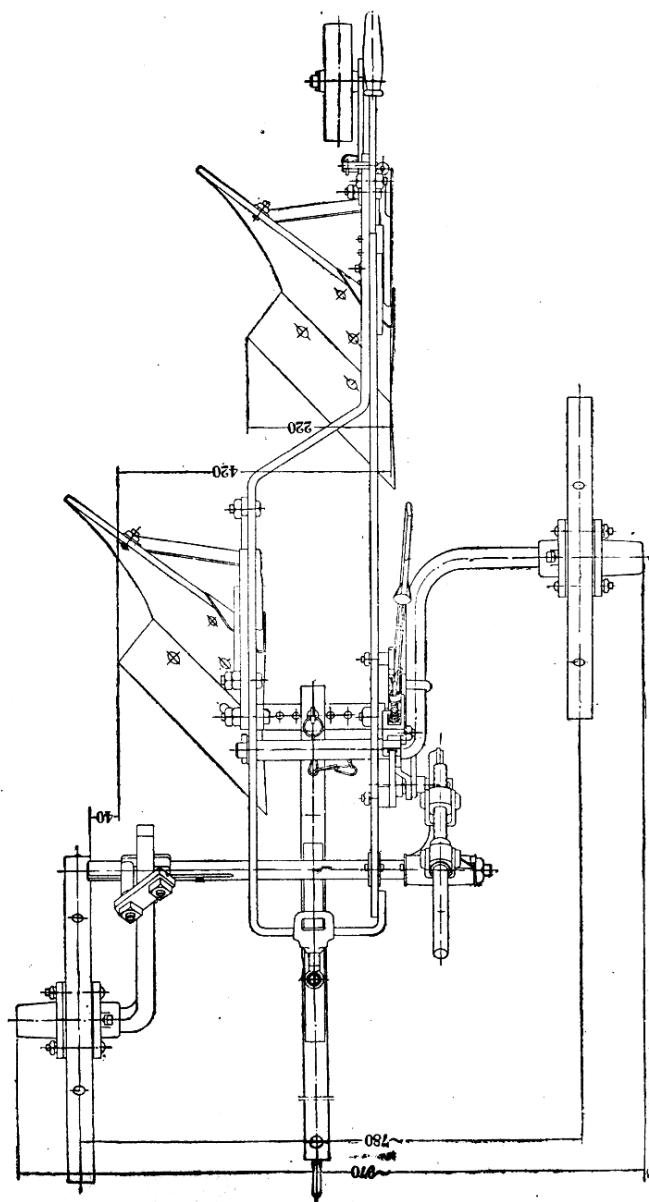


图7-10 旁开-20中型双轮及铸型。

耕作，主要用在山坡地上，因土垡始終保持由坡上向下翻轉，能促使翻垡順利，地面逐漸平坦，開墾、閉壩減少，適合不規則的小塊田地。在我國使用較普遍的主要有兩種，即16號兩翻犁(圖7-7)和力C-20兩翻犁(圖7-8)。蘇聯的畜力兩翻犁，型號為ПІО-23。

16號兩翻犁是單體式，以犁體中心線為基線，其曲度和寬度兩邊互相對稱。鋒為三角形。當工作時，犁鋒一面刃口進行水平切土，另一面刃口起側向垂直切割作用，犁壁的下半部起主要翻土作用，上部也起一定的輔助翻土作用。犁體可由縱軸的上方進行左、右翻轉并用犁柱上的定向銷來固定犁體的位置。這種犁的優點是：重量較輕，使用輕便。其缺點是翻土能力較差。

力C-20兩翻犁的犁體是一個近乎圓錐形的曲面，

上下各有一個梯形犁鋒，在犁的歷刃對稱中心有一個縱軸，犁體即繞這個軸由下方左右翻轉并用手操縱的定向叉來固定翻轉後的犁體位置，鋼犁轅的前端有調節板和導輪。這種犁耕得較深，翻土能力較強，但重量較前一種為大。

前架式犁 犁的前端有一個前架，用鉸鏈與犁轅部分連接在一起。前架上有溝輪和地輪，兩輪的直徑大小不同。耕作時大輪在溝中走，小輪在生地上走。犁轅前端由此架支持，故比步犁較易操作，行走平穩。這種犁上附有小犁和直犁刀，故耕作質量較好。這種類型的犁在我國常用的有力C-28中型雙輪一鋒犁(圖7-9)和力C-30大型雙輪一鋒犁兩種，後者可更換開荒犁體，以進行開墾荒地。蘇聯有ПІП-28前架式犁。

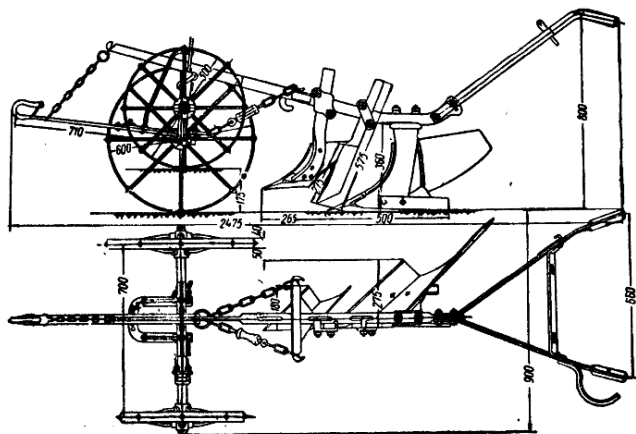


圖7-9 力C-28中型雙輪一鋒犁。

架式犁 這種犁主要是由犁體、犁架、溝輪、地輪、起落機構水平調整機構及牽引杆等部分所組成。有些架式犁并附帶有犁刀(一般為直犁刀)和運輸用的吊輪。架式犁的起落機構多採用手杆式，并具有溝輪軸和地輪軸的聯動調節機構(有滑槽式、齒輪式、凸輪式或聯杆式等多種)。這種機構的特點是當搬動手杆轉到一定角度後，溝地輪能產生同時的協調動作，而在这个角度範圍以外時，搬動手杆，僅使地輪產生高低變化，溝輪可以不動，這樣就保證既能達到犁從

工作位置到運輸位置的起落要求又能隨時調節犁的深度。為了在開墾時達到一定的耕深和在工作中保持耕深一致，在聯動調節機構上，還備有單獨控制溝輪升降的水平調節機構(螺杆式、摩擦式等)，可以根據需要加以調整，以使犁架左右保持水平。

牽引杆多為單杆式，其高低和左右位置，多用摩擦式調節器來控制。

架式犁的優點是在正常耕作時，不要人扶，操作容易，調節方便，減輕勞動強度並提高了耕作質量。

自1953年起,我国各地已逐渐大量推广,已标定的有
轻型、中型(如图7-10)和重型三种双轮双铤犁。苏

联生产的有ПР-25和ПР-28(图7-11)架式单铤犁,
ПЛ-4-16架式双铤犁和ПЛ-4-16架式灭茬犁等。

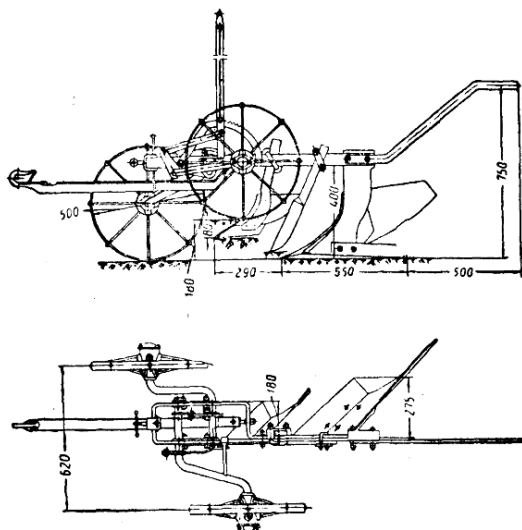


图7-11 ПР-28架式单铤犁(苏)。

表7-1 我国制造的畜力犁主要技术数据

犁的类型	名 称	型 号	外形尺寸(毫米)			耕宽 (厘米)	耕深 (厘米)	H (毫米)	沿前进 方向犁 体间距 (毫米)	重量 (公斤)	使用 范 围
			长	宽	高						
步 犁	18号步犁	-02	1950	260	894	18	14		—	24.5	轻松土壤
	20号步犁	力-20	1900	310	980	20	15		—	27	中等土壤
	25号步犁		1900	370	960	25	17		—	37.5	轻松土壤
	无铤一铤犁		1560	630	850	22	16		—	24	中等土壤
	华东水田犁	尸-15	1800	225	890	15~18	17		—	18.5	水田区, 水旱耕兼用
	51水田犁		1800	200	800	17~20	17		—	10	水田区, 水旱耕兼用
	53步犁		1770	250	900	12~15	12		—	16	水田区, 水旱耕兼用
	16号两前犁		1390		835	16	10~14		—	16	中等土壤
	20号两前犁		1980	610	920	20	16		—	38	中等土壤
前 架 式 犁	中型双铤一铤犁	力力-28	2390	900	680	28	18		—	92	中等土壤
	大型双铤一铤犁	力力力-30	2480	910	800	30	20		—	102	粘重土壤, 并备有开宽犁体可以进行开荒
架 式 犁	轻型双铤双铤犁		1900	890	615	40	16			84	轻松土壤
	中型双铤双铤犁	力尸-20	1910	967	640	40	16	440	500	92	中等土壤
	重型双铤双铤犁	力尸力-20	2100	970	690	40	16	440	565	105	粘重土壤

表 7-2 苏联制造的畜力型主要尺寸数据表

犁 的 类 型	型 号	耕 宽 (厘米)	耕 深 (厘米)	H① (毫米)	沿前进方向 犁体的距离 (毫米)	约亩重量 (公斤)
一般用途犁						
步 犁	ПБ-23	23	13	400	—	39
步 犁	ПБ-25	25	15	400	—	42
前架式犁	ПЛ-28	28	18	360	—	85
架式单铧犁	ПД-25	25	15	362	—	—
架式双铧犁	ПД-2-23	48	15	362	500	88
架式灭茬犁	ПД-4-16	68	12	390	310	120
特种用途犁						
葡萄园用犁	ПББ-20	20	15	362	—	40
两翻犁	ПГ-23	23	15	400	—	56
果园灭茬犁	ПДГ-4-16	68	12	390	310	110

① H 为在安装犁刀处犁轡或犁架的下缘距犁底支持面的高度。

机 力 犁

牵引式犁

一般用途的牵引式犁

这种犁用于一般地的主要耕作(秋耕)，耕深20—27厘米。犁的构造主要包括：主犁体、小前犁、犁刀、机架、地轮、沟轮、尾轮、自动起落机构和牵引装置等部分。

主犁体是犁的主要工作部件，是由犁铧、犁壁、犁柱及地侧板(有的在地侧板尾端还装有犁后踵)组

成。小前犁由犁铧、犁壁和犁柱组成，它的作用是将部分上层(约8—12厘米)土壤先翻到沟底，使表层的杂草、残茬复盖得更严密。在一般条件下仅在后犁体处安装一个犁刀(一般为圆盘形)，使垂直切开土壤，有保证犁沟整洁的作用。

犁轡是整个犁的支持点和行走部分，并与其上的自动离合器和犁架上的附属装置，构成犁的深浅调整和自动起落机构。在苏联新的犁(如П-5-35ПГ)上有用液压式控制代替一般棘轮式起落机构和螺杆式沟轮

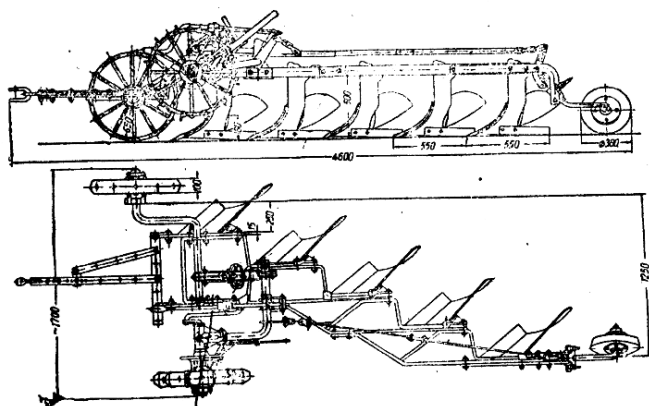


图 7-12 П-5-35ПГ 25 马力牵引式浅耕犁(苏)。

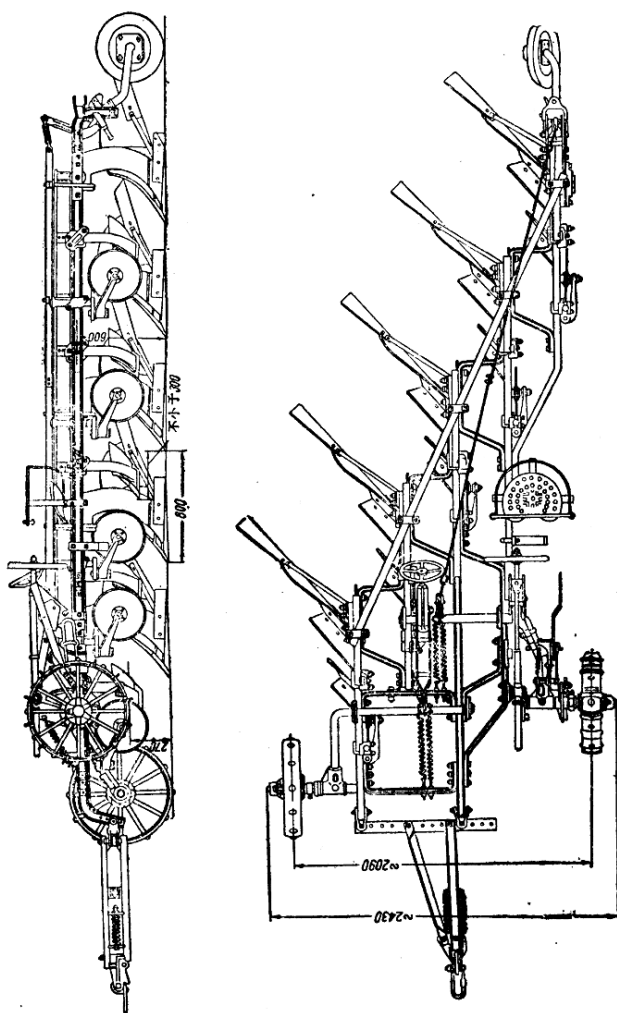


图7-13 为5-35马力牵引式五铧犁。