

TUOLAJISHOU XUNLIAN JIAOCAI

拖拉机手训练教材



河北人民出版社

拖拉机手训练教材

天津市农业局 编写
天津市科学技术协会

河北人民出版社

一九六〇·天津

前 言

根据以农业为基础的精神，必須尽快地实现农业技术改造，在农业技术改造中农业机械化的一个重要环节。为了适应新的形势和满足当前拖拉机駕駛員培训的需要，特編写了这本书。

全书共分六章，主要内容有：內燃机的构造及其作用原理；拖拉机发动机各系統（冷却系統、潤滑系統、燃油供給系統、电气系統等）的功用及保养方法；輪式及鏈式拖拉机的动力传动与行走部分的构造和保养以及拖拉机的正确使用与保养制度等。閱讀本书后，可以系統地全面地了解有关拖拉机的一般基本知識，从而达到正确而合理地使用拖拉机的目的。

本书可作为拖拉机站（农业机械站）、国营农場举办拖拉机駕駛員訓練班的教材；也可供拖拉机手工作和学习参考之用。

由于時間仓促与知識水平所限，不妥之处恐難避免，尚望讀者給以指正，以使本书更加完善。

作 者

1960年1月

目 录

第一章 拖拉机及其主要机构	1
第一节 緒論	1
第二节 拖拉机的分类	1
第三节 拖拉机的用途	1
第四节 拖拉机的主要构造	5
第五节 柴油机的特性	5
第二章 发动机部分	7
第一节 发动机的构造	7
一、曲軸連杆机构	7
二、配气机构	13
第二节 发动机的一般工作原理	16
一、名詞解釋	16
二、四冲程柴油发动机的工作循环	17
三、四冲程四汽缸发动机的爆发順序	19
四、二冲程发动机工作原理	20
第三节 发动机的冷却系統	22
一、冷却系統的功用	22
二、冷却系統的組成	23
三、冷却水的循环	26
第四节 发动机的潤滑系統	26
一、潤滑的必要性	26
二、潤滑系統的組成	27
三、机油的循环	32
四、潤滑系統的保养	32
第五节 发动机的燃油供給系統	34
一、燃油供給系統的功用和組成	34
二、空气濾清器	35

三、燃油粗滤清器	37
四、燃油细滤清器	39
五、输油泵	40
六、高压油泵	41
七、喷油嘴	47
八、调速器	50
九、燃油供给系统的保养	55

第六节 电气部分 57

一、磁与电	57
二、蓄电池	62
三、发电机	67
四、联合调节器	74
五、照明、喇叭	76
六、高压磁石发电机	80
七、电动机	84

第七节 发动机的起动系统 87

一、概述	87
二、起动机 (ЛД-10型)	87
三、起动机化油器	90
四、动力传动装置	96
五、减压机构	99
六、辅助预热装置	99
七、起动机的保养	99

第三章 拖拉机的动力传动机构 101

第一节 概述 101

第二节 离合器 102

一、离合器的作用	102
二、离合器的种类	102
三、离合器的简单构造	103
四、离合器的基本原理	104
五、离合器的使用与保养	104

第三节 万向节 105

一、万向节的功用	105
二、万向节的构造	106
第四节 变速箱	106
一、变速箱的功用	106
二、变速箱的构造	107
三、变速箱的工作原理	109
四、变速箱的保养和故障发生的原因	111
第五节 后桥机构	112
一、中央传动机构	112
二、转向离合器	114
三、差速器	118
第六节 拖拉机的操纵机构	121
一、转向操纵机构	121
二、制动机构	123
第四章 拖拉机的车架及行走部分	125
第一节 概述	125
第二节 鏈軌式拖拉机的车架及行走机构	125
一、车架	125
二、悬架	126
三、行走机构	127
四、行走机构的保养	132
第三节 輪式拖拉机的车架及行走机构	132
一、车架	132
二、行走机构	133
三、行走机构的保养	134
第五章 拖拉机的試运轉和技术保养	135
第一节 拖拉机的驗收和試运轉	135
一、拖拉机的驗收	135
二、拖拉机的試运轉	135
第二节 拖拉机技术保养制度	137
第三节 拖拉机保养中应注意事項	138
一、柴油发动机保养中注意事項	138

二、发动机潤滑部分保养中注意事項	140
三、发动机冷却系統保养中注意事項	141
四、燃油供給系統保养中注意事項	143
五、起动机构保养中注意事項	144
六、传动系統保养中注意事項	145
七、行走系統保养中注意事項	146
第六章 拖拉机的操纵方法和駕駛須知	147
第一节 概述	147
第二节 拖拉机的起动、停止和操纵	147
第三节 拖拉机工作的安全規則	150
第四节 一个优秀的拖拉机駕駛員應該具备的技能	151
第五节 柴油拖拉机的主要故障及其排除方法	152

第一章 拖拉机及其主要机构

第一节 緒 論

通过燃烧能发出大量热能的物质，称为燃料，如常見的煤、柴油、汽油、天然气、煤气、沼气等。

把燃料在燃烧时所发生的热能轉变为机械能的机器，称为热机；热机又分內燃机（柴油机、汽油机、煤气机）和外燃机（蒸汽机）。

我們常見的拖拉机、汽車就是內燃机，它們的发动机都是柴油机或汽油机。这些机器的热能轉化过程，是直接在汽缸里进行，它們利用燃料燃烧后所产生的热能膨胀力量推动活塞，使机器产生动力，所以称它們为內燃机。

一般的火車、鍋駝机都是外燃机，它們的发动机是利用鍋炉，通过鍋炉将燃料燃烧的热能传导給水，水受高温变成蒸汽，再把蒸汽送往汽缸里，然后用蒸汽的膨胀力量推动活塞，使机器产生动力，所以称蒸汽机为外燃机。

內燃机比外燃机先进。因为热能直接在汽缸內轉化，减少了热的損失，因而就提高了它的热效率（內燃机的热效率是20—45%，外燃机的热效率是9—14%）。此外，內燃机結構紧凑，設備輕巧，搬运方便，起动、停車容易；就是在維護和管理方面也比外燃机簡單，因此已被广泛地应用。

第二节 拖拉机的分类

一、按构造分类：

1、輪式拖拉机：类似汽車构造，但車身小，无主梁，車身是依靠传动系統的外壳构成，后輪大，有越野性能，一般用后輪驅動（如图1）。

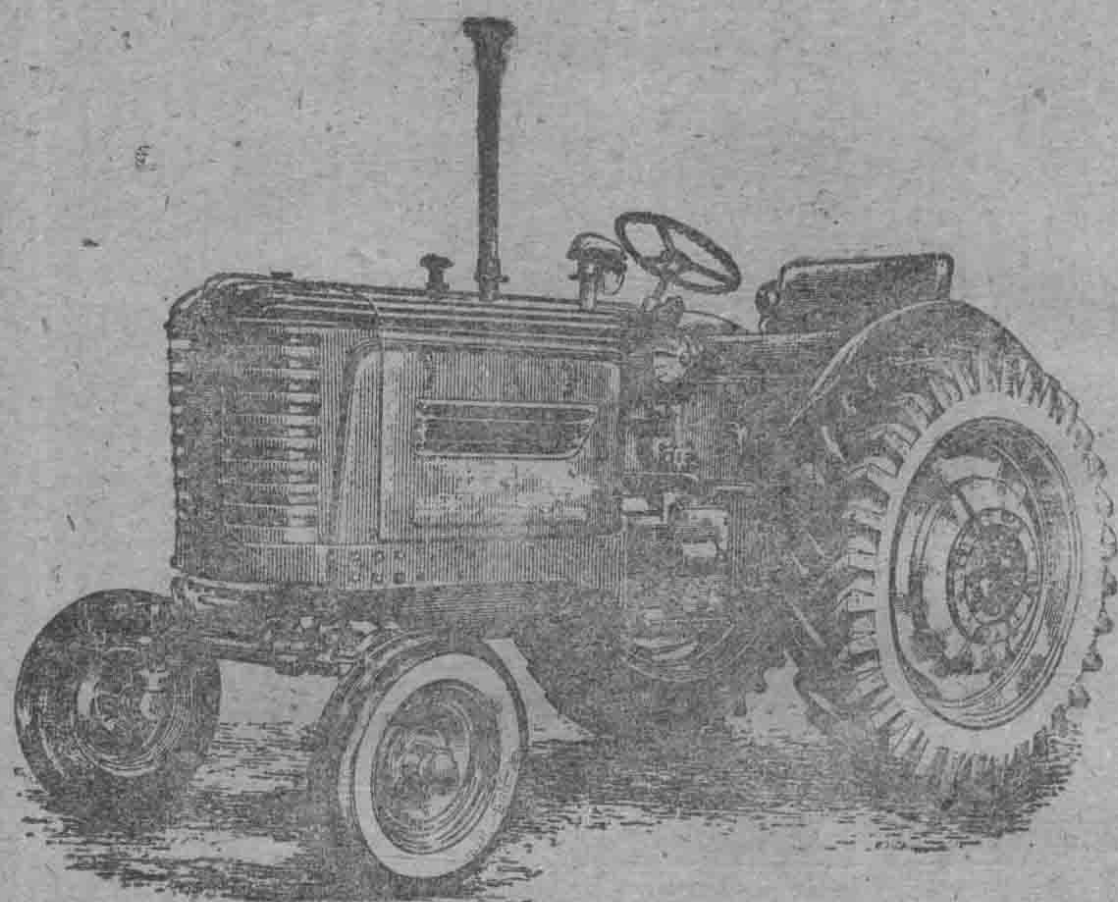


图1 輪式万能拖拉机 鉄牛—40 (MT3—5)

2、鏈式拖拉机：行走部分是由鏈軌組成，与土地接触面积大，所以在松軟土面上不易下陷，在潮湿土地上不易打滑，而且运轉方便，可轉急弯（如图2、3、4）。

二、按发动机种类分类：

1、蒸汽拖拉机：由于內燃机之发展，蒸汽拖拉机現已不采用。

2、內燃机拖拉机：目前拖拉机多是用內燃机作发动机，又因所用燃料不同，可分下列各类：

①汽油发动机；②煤油发动机；③瓦斯发动机；④柴油发动机。

3、电动拖拉机：电动拖拉机現在苏联已有很大发展。因为电力便宜，保养方便，合乎农业上的要求，我国大規模的水力发电站建成后，电动拖拉机将迅速得到发展。

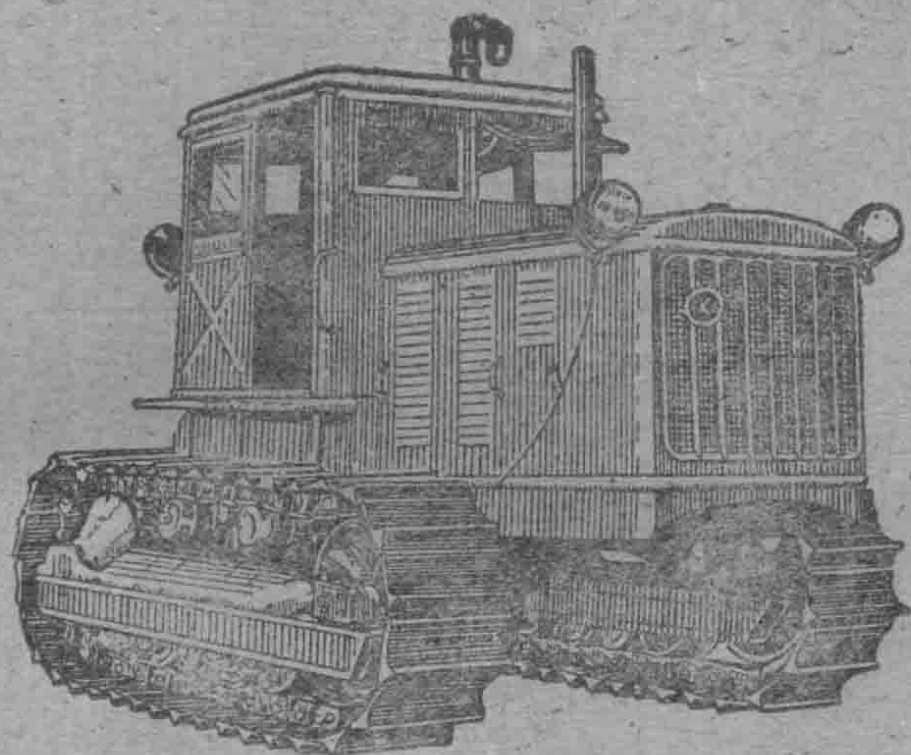


图2 大型鏈軌式拖拉机 紅旗—80 (C—80)

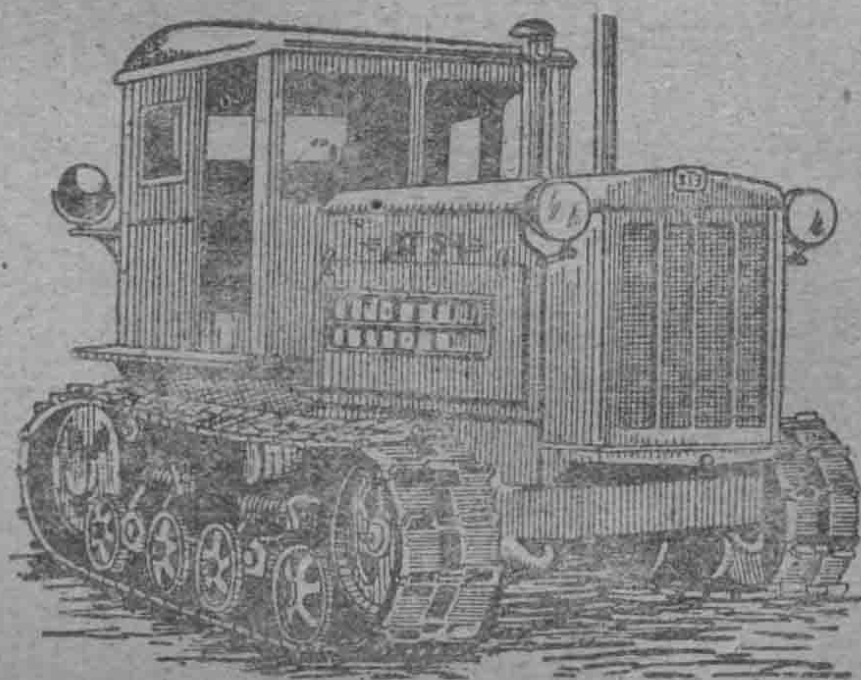


图3 中型鏈軌式拖拉机 东方紅—54 (DT—54)

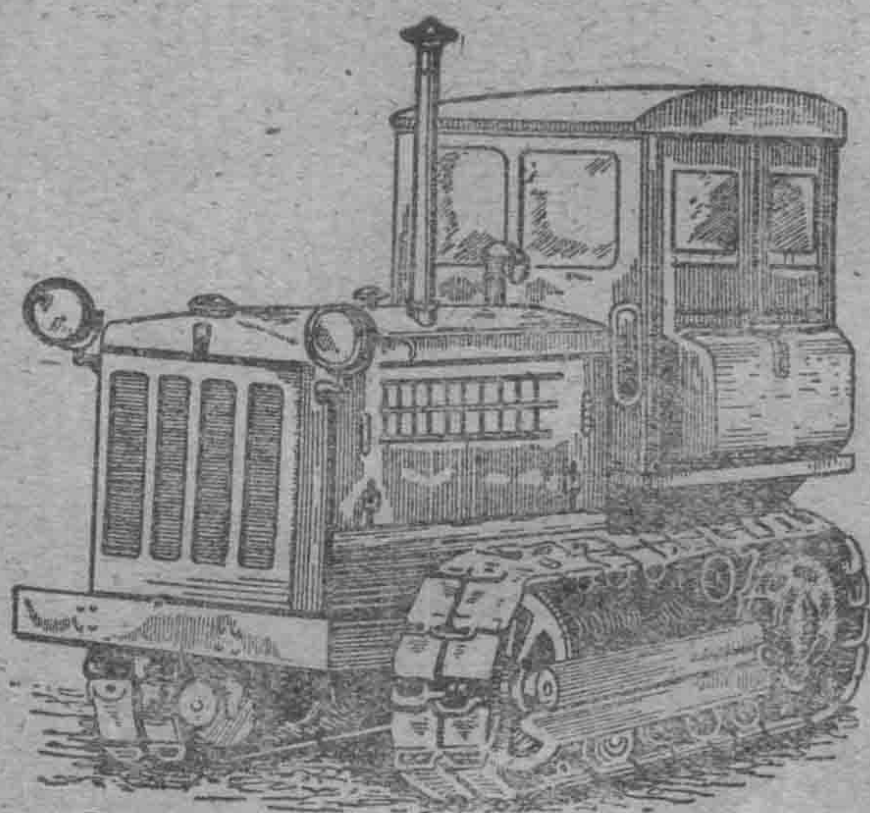


图4 鏈軌式拖拉机 克特—35

第三节 拖拉机的用途

凡装着发动机，并基本上是供牵引各种机具用的机器，均称为拖拉机。其用途可概括地分为以下几个方面：

一、农业用：由于用在农业生产上的拖拉机，需要有較强的牵引力，行进速度不高，故开垦、犁地、播种多用鏈軌式拖拉机；但在中耕等作业中則需用輪式拖拉机。

二、工业用：工业中需要举重、搬移、牵引大型机件时，用特殊装置之拖拉机。另外，如筑路等土木工程的推土机、軌路机等，也属于特殊装置之拖拉机。

三、林业用：林业中多用于牵引伐后的木材，由于地形复杂，机动性大，需装置攪盘等设备。

四、軍用。拖拉野战炮用的强有力、速度高的拖拉机。

第四节 拖拉机的主要构造

拖拉机的主要組成，分为下列三个部分：

- 一、发动机部分：为拖拉机产生动力部分之总称，包括有：发动机冷却装置、燃油装置、潤滑装置、电气装置、起动装置。
 - 二、传动部分：将动力以不同需要的轉速，传达至行走装置，包括有：离合器、万向节、变速箱、減速装置、传动軸、差速装置。
 - 三、行走部分：使拖拉机适合于田地上行走之装置，包括有：車架、前后輪（輪式）、鏈軌装置、支重装置、轉向装置、制动装置。
- 此外，附属于拖拉机設備的有牵引装置、升降装置，以及动力輸出等設備。

第五节 柴油机的特性

柴油机是內燃机的一种，又被称为狄塞尔发动机，以紀念它的发明人（德国狄塞尔博士）。有时又被称为压燃式发动机，以說明它是利用空气压缩后的高温使燃料着火的特点。

从柴油机的发明（1892年）到現在，已經有六十多年。最初的柴油机是非常笨重的，轉速也很低；再加上一套复杂的始动装置和噴油装置，使它当时在应用上受到一定限制。近年来，由于各种高强度材料的出現，再加上始动系統和噴油系統的簡化，以及其他設計方面的改良，使得柴油机逐漸变得輕巧灵活，轉速也大大地提高，因而柴油机的应用范围也得到很大发展。

通常，轉速在300轉/分以下的柴油机，我們称它为低速柴油机；轉速在300轉/分以上、1000轉/分以下的为中速柴油机；轉速超过1000轉/分的叫做高速柴油机。在汽車和拖拉机上装用高轉速的柴油机，还是最近二十多年的事。

柴油机比汽油机有下列四个优点：

- 一、柴油机的热效率比較高，一般达27—35%，而汽油机的

热效率是20—25%。由于热效率高，所以用油比较省，单位耗油量比汽油机低25—35%。

二、柴油机比汽油机安全，废气中含一氧化碳(CO)少，人身中毒的可能性小；柴油的挥发性也比较差，因而发生火灾的危险也小。

三、柴油机没有点火装置，不致因电气设备而引起许多故障。

四、柴油比汽油来源丰富，价格也便宜。

但柴油机也有两个缺点：

一、柴油机的制造费用较高。因柴油机需承受高压，需用坚固、质量好的材料制造。

二、柴油机始动较困难，必须有足够的转速使汽缸内产生高温才能使燃油着火。

由于在柴油机中有较高的压缩比(12—20)，在压缩終了时有高的压力(30—50公斤/厘米²)，同时在膨胀开始时的压力也很高(50—120公斤/厘米²)。因此对曲轴连杆机构机件的强度、供油设备的精确性、燃料和润滑油的质量和清洁程度，都提高了要求。

根据柴油机的特点，在使用上就必须严格要求，认真执行保养制度；同时燃料和空气要相当清洁，并认真遵守驾驶操作规程。

討 論 題

- 1、什么叫做内燃机？什么叫做外燃机？
- 2、拖拉机分为哪些种类？
- 3、拖拉机构造主要分哪几部分？都起什么作用？
- 4、柴油机都有哪些特性？与汽油机有哪些不同？

第二章 发动机部分

第一节 发动机的构造

一、曲軸連杆机构

曲軸連杆机构是发动机的主要机件，它包括：汽缸体、汽缸盖、汽缸盖垫、活塞、活塞环、活塞销、連杆、曲軸、飞輪及曲軸箱。

1、汽缸体（如图5）：它是由鑄鉄鑄成的复杂的箱体，是发动机的基本部分。所有零件或部件都安装在它的外部（如汽缸

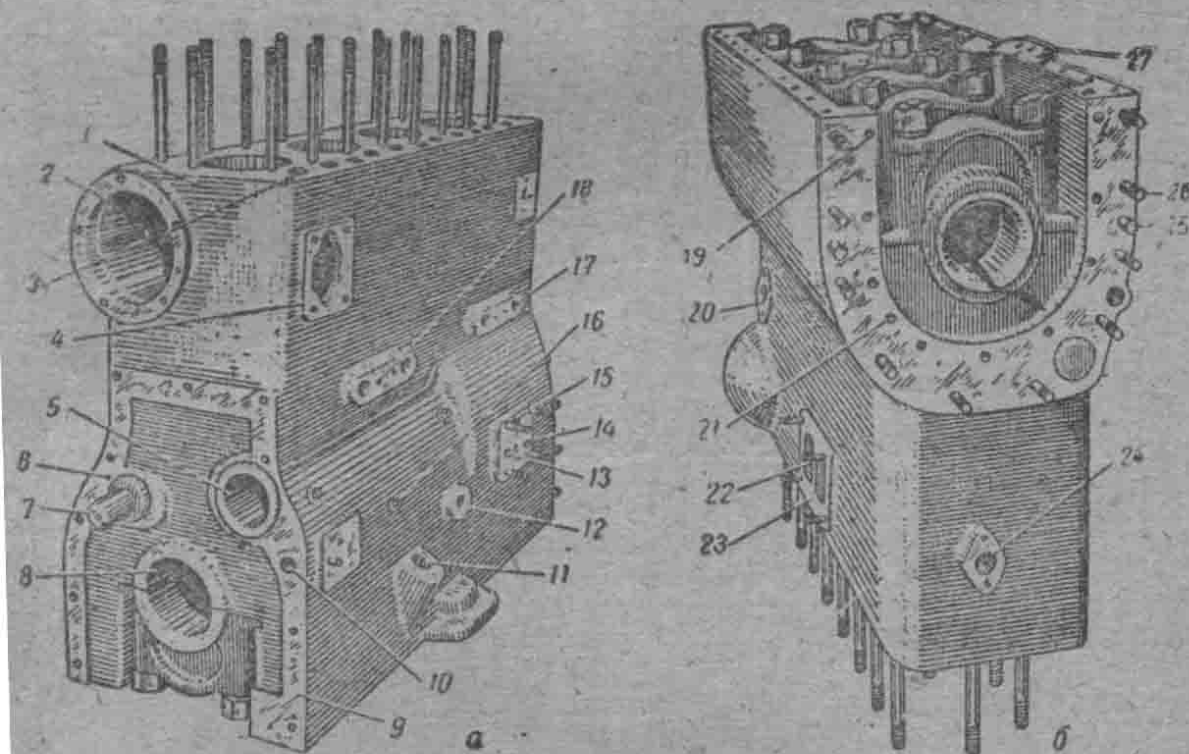


图5 汽缸体

1. 汽缸体；2. 水泵座；3. 油道；4. 加油口座；5. 凸輪軸孔；6. 油道；
7. 桥輪軸；8. 主軸承座；9. 定时齿輪室安裝座；10. 主油道孔；11.
油尺孔；12. 机油管連接孔；13. 出油孔；14. 回油孔；15. 机油濾清
器安裝座；16. 主油道驗油螺絲；17. 減压瓣孔；18、19、21. 螺孔；
20. 放水开关座；22. 水道；23. 柴油濾清器座；24. 水道；25. 銷釘；
26. 螺絲；27. 机油泵座。

盖、高压油泵、滤清器等），或内部（如缸筒、曲轴等）。因此，在缸体的表面需进行适当的加工，以达到良好的配合目的。

（一）汽缸套筒：是一个圆筒。

（1）功用：

- ①产生动力；
- ②引导活塞上下运动。

（2）构造（如图6）：

①汽缸壁——即汽缸内表面，极为光滑，活塞就沿着这个表面作直线运动。

②阻水圈——它套在汽缸套筒外表面下部的沟槽内，以防止冷却水流进曲轴箱。

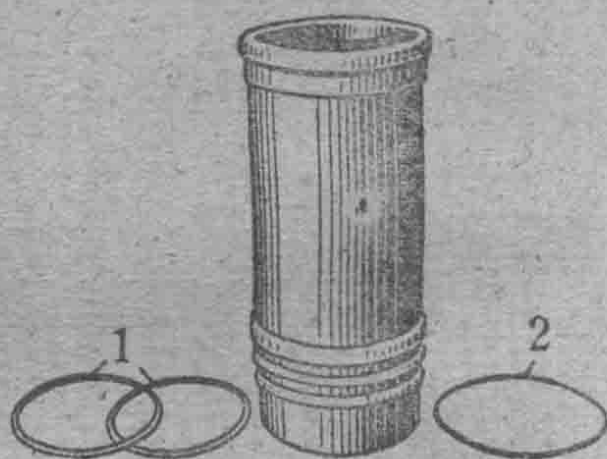


图6 汽缸套
1.阻水圈；2.密封圈。

③密封圈——它套在汽缸套筒外表面上部的圆肩处，以防止冷却水流入燃烧室。

（二）水套：汽缸体周围流通冷却水的地方叫做水套。它专为散热用，使冷却水在内流动，进行散热。

2、汽缸盖：

（一）功用：固定在汽缸体上部，用来封闭汽缸。

（二）构造（如图7、8）：

（1）燃烧室——汽缸盖下方凹进部分叫燃烧室，经压缩后的气体在此燃烧。

（2）汽缸盖水套——汽缸盖内部的空腔部分，与汽缸体水套相通。

（3）喷油嘴螺丝孔——用来装置喷油嘴固定螺丝。

（4）进、排气道——供纯净空气（柴油机）吸入汽缸和废气排出之用。

（5）涡流室——是燃烧室的一部分，气体在涡流室内形成涡流，使喷入的燃油得到良好的雾化。

3、汽缸盖垫：用耐高温的石棉制成，外包黄铜皮。其功用是：防止汽缸内的气体和水套的水从接缝处漏出。

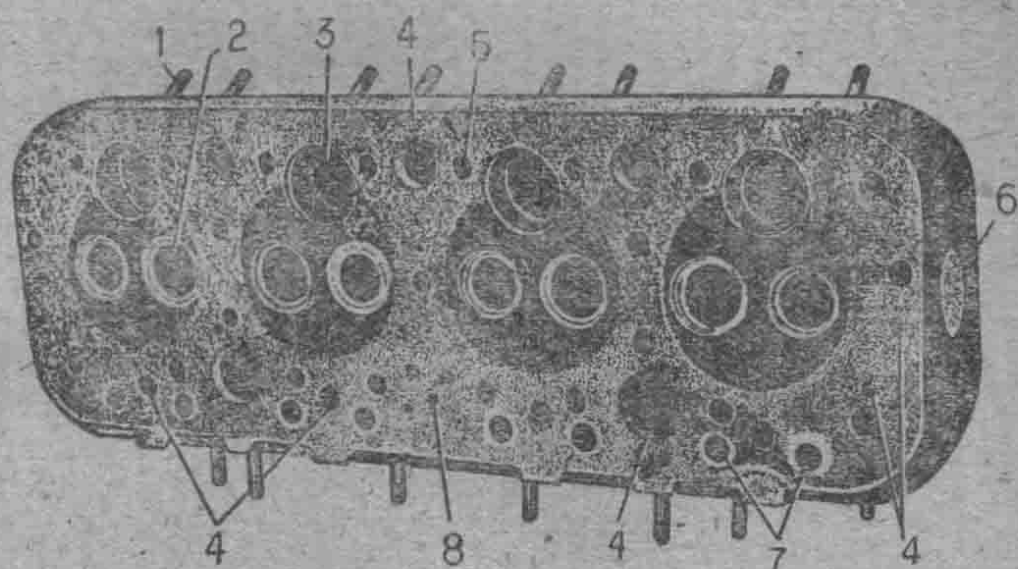


图7 КД—35拖拉机汽缸盖之底面

1. 喷油泵固定螺栓；2. 进气门座；3. 涡流室座；4. 水道；5. 孔（内插缸盖螺丝）；6. 水道；7. 孔（内插顶杆）；8. 水道。

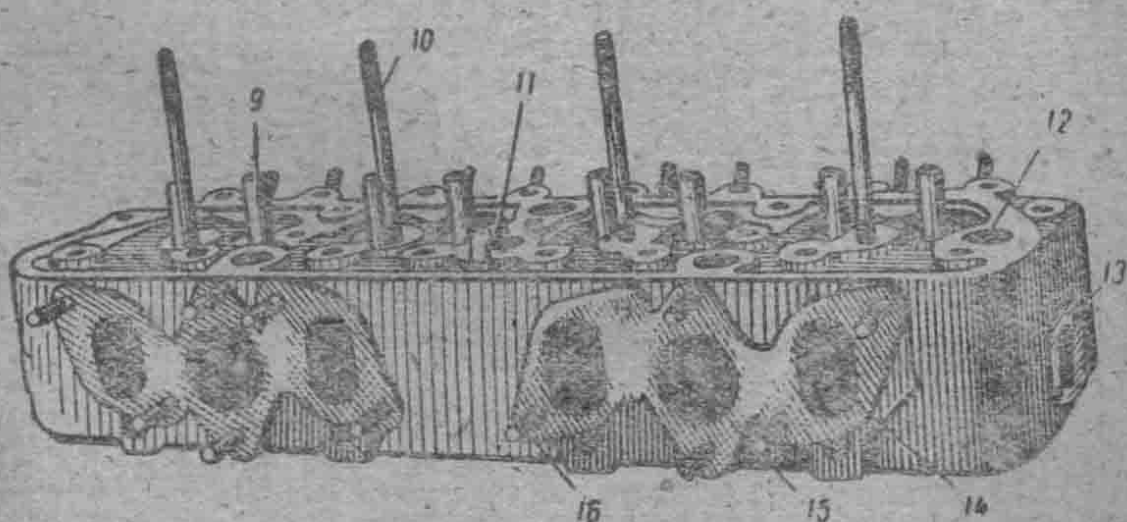


图8 КД—35拖拉机汽缸盖之上面

9. 气门导管；10. 摇臂固定螺栓；11. 油管接头；12. 保险水箱；13. 水道；14. 排气道；15. 进气道；16. 排气管固定螺栓。

4、活塞：

（一）功用：

- （1）能将汽缸中燃料爆发所产生的压力经连杆传给曲轴。
- （2）受连杆的带动，完成进气、压缩、排气三个辅助行程

的工作。

(二) 构造 (如图 9) :

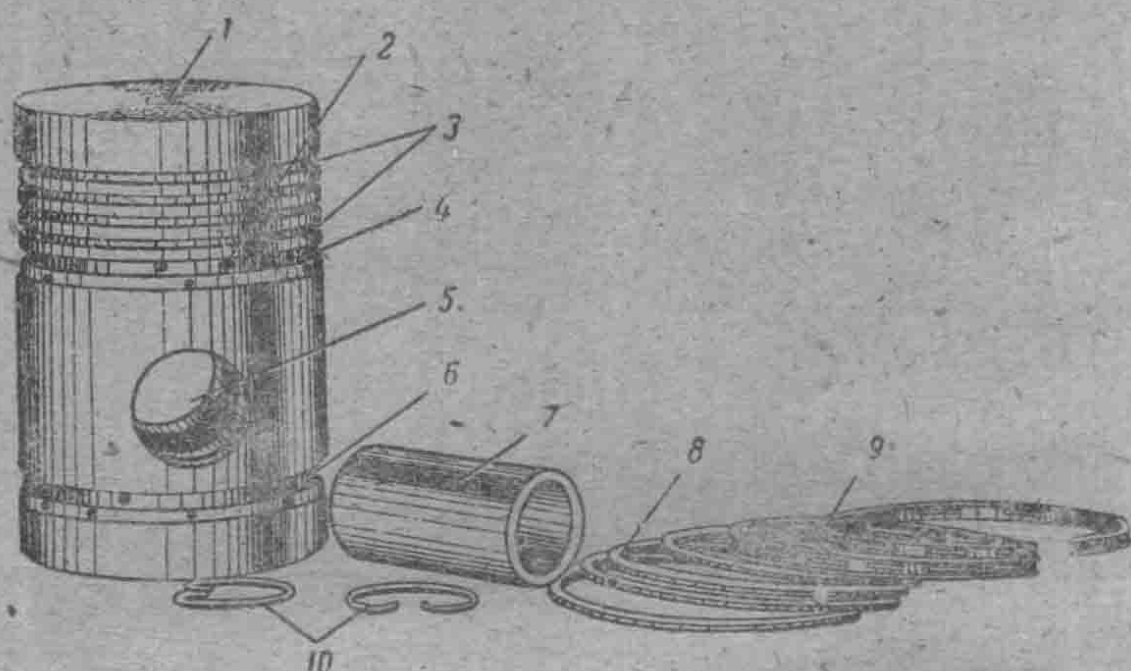


图 9 活塞、活塞销及活塞环

1. 活塞顶; 2. 油孔; 3. 压缩环槽; 4、6. 油环槽; 5. 活塞销座;
7. 活塞销; 8. 压缩环; 9. 油环; 10. 卡环。

- (1) 活塞顶——承受气体压力。
- (2) 活塞裙——是活塞的导向部分。
- (3) 活塞销座——是安装活塞销的地方。
- (4) 活塞环槽——用来装活塞环。

(三) 铝合金和铸铁制活塞的比较:

(1) 铝制活塞——一般拖拉机发动机大都采用此种活塞, 如KD—35、DT—413 拖拉机。因为铝比铁轻, 散热较快, 工作时可以减轻发动机所受的负载, 并且使活塞温度不易过高。但是, 铝制活塞也有缺点, 即受热后膨胀率大。为了避免受热时活塞与汽缸壁咬死, 而把活塞裙部制成椭圆形。

(2) 铸铁活塞——目前有的发动机还使用此种活塞, 如DT—54 拖拉机。铸铁活塞比铝制活塞的重量大, 散热较慢; 但受热后膨胀率小, 耐久力强。