

# 拖拉机 维修手册

李焕文 编



机械工业出版社



PDG

# 拖拉机维修手册

李焕文 编



机械工业出版社

本手册对小四轮拖拉机、履带拖拉机（东方红-75、东方红-60（70）T、东方红-802）、轮式拖拉机（铁牛-55、上海-50、奔野-25和泰山-25）的维修，作了系统、全面的阐述，内容实用，数据翔实、完整，图文并茂。也适用于与195、295、495A、4115、4125A等柴油机配套的各种机械设备维修时作参考。

本手册的读者对象是拖拉机和有关机械设备的使用人员和维修人员，也可作为农业院校农业工程系学生结合专业，提高生产技能的参考书。

## 图书在版编目（CIP）数据

拖拉机维修手册/李焕文编. —北京：机械工业出版社，1997.4

ISBN 7-111-05387-7

I. 拖… II. 李… III. 拖拉机-车辆检修-技术手册 N. S219.07-62

中国版本图书馆CIP数据核字（96）第18607号

出版人：马九荣（北京市百万庄南街1号 邮政编码100037）

责任编辑：钱既佳 版式设计：张世琴 责任校对：宁秀娥

封面设计：姚毅 责任印制：卢子祥

三河市宏达印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1997年4月第1版第1次印刷

787×1092mm<sup>1/16</sup>·15印张·360千字

0 001—3 000册

定价：21.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

## 前 言

我国的拖拉机中，小四轮拖拉机保有量最大，多为农户自修，但至今尚缺乏系统的维修资料，指导农户进行维修。东方红-75 拖拉机是黑龙江省的主要农业生产动力，有关维修资料较多，但多数资料没有及时反映出该机型在技术改造后的变化，有的维修资料显得陈旧。有关东方红-802 和东方红-60 (70) T 与东方红-75 的差异及维修特点的资料较少，也存在含混理解。铁牛-55、上海-50、奔野-25 和泰山-25 型拖拉机受到农民的欢迎，销售形势看好。但铁牛-55 改进较大。后面三个机型的维修资料较少。

编者的目的是：一是尽力弥补上述机型维修资料不足解决拖拉机维修工作中的困难；二是解决拖拉机怎么维修，技术状态应恢复到什么程度等问题。

在内容编排上，采取以机型为主，以总成纵向排列，便于使用者查阅。改变了以往以总成为主横向排列，找一个机型得全书翻到底。也解决了有些总成差异较大，硬性的排列在一起，显得不协调。

数据选用以易磨损的零件为主，尽量少而够用。改变以往把没有相对运动零件的数据也列入，表面上内容很丰富，实际上有些数据很少用到的情况。

维修是实用技术，有很强的操作性。维修实施不能脱离维修条件，技术要求应能实现。有些较精密的零件和总成要进厂修理，如曲轴磨修（尺寸修理法）和喷油泵的调试等。

195、295 和 295T、495A、4115、4125A 型柴油机还给工程机械、农业机械、排灌机械、船舶和发电机组配套，对维修这些机械设备，本手册也是适用的。

本手册是本人从事农机维修管理工作 35 周年的纪念之作，所以在编写时尽量使它内容实用，数据可靠、翔实，但由于收集资料难度较大，加上本人水平有限，手册中难免有不足和错误，请同行批评指正。

李焕文

1996

# 目 录

## 前言

## 第一章 小四轮拖拉机维修 ..... 1

### 第一节 195 型柴油机维修 ..... 1

- 一、机体与缸套 ..... 1
- 二、曲轴与轴瓦 ..... 3
- 三、活塞连杆组 ..... 5
- 四、缸盖 ..... 8
- 五、气门机构 ..... 10
- 六、配气定时 ..... 13
- 七、减压机构 ..... 16
- 八、平衡机构 ..... 16
- 九、定时齿轮 ..... 17
- 十、喷油器总成 ..... 17
- 十一、出油阀偶件 ..... 19
- 十二、柱塞偶件 ..... 20
- 十三、喷油泵 ..... 21
- 十四、调速器 ..... 25
- 十五、柴油滤清器 ..... 28
- 十六、空气滤清器 ..... 30
- 十七、润滑系统 ..... 30
- 十八、冷却系统 ..... 32

### 第二节 小四轮拖拉机底盘维修 ..... 33

- 一、柴油机与底盘的动力传递方式 ..... 33
- 二、离合器 ..... 34
- 三、变速箱 ..... 35
- 四、半轴总成 ..... 41
- 五、制动器 ..... 42
- 六、前轴和前轮定位 ..... 45
- 七、转向机构 ..... 46
- 八、制动器及离合器操纵机构 ..... 49
- 九、小四轮拖拉机修后质量验收 ..... 49

## 第二章 轮式拖拉机维修 ..... 51

### 第一节 495A 和 295 型柴油机

#### 维修 ..... 52

- 一、机体 ..... 52

- 二、曲轴与轴瓦 ..... 53
- 三、活塞与缸套 ..... 55
- 四、活塞连杆组 ..... 55
- 五、凸轮轴 ..... 56
- 六、缸盖 ..... 58
- 七、配气相位 ..... 60
- 八、减压机构 ..... 61
- 九、定时齿轮 ..... 62
- 十、喷油器总成 ..... 62
- 十一、喷油泵和调速器 ..... 64
- 十二、润滑系统 ..... 72
- 十三、冷却系统 ..... 72

### 第二节 上海-50 拖拉机底盘维修 ..... 74

- 一、离合器 ..... 74
- 二、变速箱 ..... 77
- 三、中央传动 ..... 79
- 四、差速器及差速锁 ..... 82
- 五、最终传动 ..... 82
- 六、制动器 ..... 83
- 七、前轴和前轮定位 ..... 83
- 八、转向器 ..... 84
- 九、上海-504 型拖拉机前轮驱动 ..... 86

### 第三节 泰山-25 和奔野-25 拖拉

#### 机底盘维修 ..... 89

- 一、离合器 ..... 89
- 二、变速箱构造和拆装 ..... 90
- 三、中央传动和差速器 ..... 91
- 四、最终传动 ..... 95
- 五、制动器 ..... 96
- 六、转向系统 ..... 98
- 七、动力输出轴和带轮 ..... 101
- 八、奔野-254 拖拉机前轮驱动 ..... 102

### 第四节 铁牛-55C 拖拉机维修 ..... 104

- 一、4115 型柴油机零件的互换性 ..... 106
- 二、机体与缸套 ..... 109
- 三、曲轴与轴瓦 ..... 110

四、活塞与缸套	112	十四、柴油机磨合和试验	189
五、活塞环与活塞	113	十五、主离合器	190
六、活塞连杆组	113	十六、变速箱	194
七、缸盖	113	十七、中央传动	199
八、配气机构	115	十八、转向离合器	204
九、I号喷油泵	116	十九、制动器	205
十、空气滤清器和柴油滤清器元件及 润滑系统和冷却系统	119	二十、最终传动装置	206
十一、起动系统	121	二十一、车架	211
十二、离合器	124	二十二、支重台车	212
十三、铁牛-55C变速箱	127	二十三、张紧装置和导向轮	214
十四、中央传动和差速器	133	二十四、托带轮	215
十五、最终传动	137	二十五、拖拉机维修后质量验收	215
十六、制动器	137	<b>第二节 东方红-60(70)T推土     机结构变化与维修</b>	217
十七、动力输出轴及输入带轮	137	一、结构变化	217
十八、前轴和前轮定位	139	二、喷油泵调试指标	217
十九、转向器	141	三、变速箱由东方红-75型改为东方 红-60(70)T型	218
<b>第三章 履带拖拉机维修</b>	144	<b>第三节 东方红-802拖拉机结构     变化与维修</b>	219
<b>第一节 东方红-75拖拉机修理</b>	144	一、结构变化	219
一、机体	144	二、改进的重要总成和机构	219
二、曲轴与轴瓦	146	三、中型泵(ZHBF49050Y-30A)	223
三、活塞连杆组	154	<b>附录</b>	228
四、缸盖	159	<b>后记 关于手册中涉及的几个技     术问题的说明</b>	230
五、气门机构	160	一、关于零件尺寸公差	230
六、配气定时	161	二、关于齿轮磨损	230
七、减压机构	163	三、关于轴承磨损	230
八、I号喷油泵	164	<b>参考文献</b>	231
九、空气滤清器	174		
十、柴油滤清器	175		
十一、润滑系统	175		
十二、冷却系统	178		
十三、起动系统	180		

## 第一章 小四轮拖拉机维修

小四轮拖拉机结构简单, 农用与运输兼用, 经营费用低, 适应我国农村经济体制和农户的经济现状, 是非常受欢迎的机型。从 1983 年后兴起的“小拖热”, 至今不减。

据 1993 年农业部的有关资料统计, 全国拥有小型拖拉机 782.6 万台 (其中含有少量手扶拖拉机), 占拖拉机保有量 91.6%。

8.8kW 小四轮拖拉机的配套动力有卧式 S195 型、L195 型、X195 型和 195T 型柴油机。X195 型柴油机由上海内燃机研究所为主于 1965 年设计; S195 型柴油机由常州柴油机厂为主于 1967 年设计; L195 型柴油机是 S195 型派生出来的; 195T 型柴油机是在 X195 型柴油机基础上改进而成的。S195 型柴油机生产厂最多, 使用也最广泛, 其他 3 个机型的柴油机有明显的地域性。

11kW 小四轮拖拉机配套的柴油机, 是在上述 4 个机型的基础上, 采取扩缸 (100mm)、扩缸和提高转速 (100mm、2200r/min) 或提高转速和增加活塞行程 (2200r/min、120mm) 等措施, 达到增功效果的, 见表 1-1。增功后的机型与原机型绝大多数零件通用。

小四轮拖拉机的底盘以泰山-12 拖拉机 (全国统一图纸) 为基础, 离合器、变速箱和转向机等仍保持统一设计的特点, 零件可通用。为适应地域性农业生产的要求, 增加运输的稳定性, 前、后轮距和轴距都有所加大, 使前梁、半轴和相关零件尺寸发生变化。由于轮距和轴距还没有系列规定, 各机型不一, 零件差异较大, 失去通用性。

表 1-1 增功措施实例

原机型	增功后机型	增功措施	功率 (kW)	配套拖拉机
S195 L195 X195 195T	—	—	8.8	长春-12 (S195) 长春-12 (L195) 嵩山-12 (X195) 泰山-12 (195T)
S195	CC195 EM195 S195-1 或 195-1 SC195	N L	11	泰山-15 (CC195) 川丰-15 (195-1)
S195 L195 X195	S1100 S1100A L1100 K1100	D	11	东方红-15 (S1100 或 K1100)
S195 195T	ZH1100W SD1100	N D	11	金马-15 (ZH1100)

注: N 为转速, 由 2000r/min 提高到 2200r/min; L 为活塞行程, 由 115mm 增加到 120mm; D 为缸径, 由 95mm 扩到 100mm。

### 第一节 195 型柴油机维修

#### 一、机体与缸套

##### (一) 机体

机体是柴油机基础零件，其上安装各种总成和零件。由于各机型整体结构和润滑油路等不同，皆不能互换。S195 型柴油机机体为整体隧道式，中间有隔板。前端安装缸套，后部安装曲轴连杆机构和平衡机构（图 1-1）。

齿轮室一侧主轴承孔（ $\phi_1 78^{+0.03}_0$  mm）装有曲轴主轴承，相对飞轮一侧孔（ $\phi 195^{+0.046}_0$  mm）装有曲轴主轴承盖，与座孔是过渡配合（ $-0.033 \sim +0.042$  mm），以保证两主轴承孔同轴度要求。拆主轴承盖时可用两个螺栓拧入主轴承盖工艺孔中将其顶出，切勿撬打。主轴承盖的垫片起密封作用，还兼有保证曲轴轴向间隙的作用，一般不要更换。

齿轮室一侧的起动轴套（甲）孔（ $\phi_2 37^{+0.025}_0$  mm）装有起动轴套（甲），在齿轮室盖孔（ $\phi 42^{+0.025}_0$  mm）装有起动轴套（乙）和油封 PG35×58×12。

在机体两侧各有两个平衡轴轴承孔（ $\phi_3 52_{-0.03}^0$  mm），装有轴承 205，支承两根平衡轴旋转。

在齿轮室一侧调速齿轮轴孔（ $\phi_4 25_{-0.062}^{+0.039}$  mm<sup>⊙</sup>）压入调速齿轮轴，修理时一般毋需拆出。

在齿轮室侧的凸轮轴轴套孔（ $\phi_5 47^{+0.025}_0$  mm），飞轮一侧的孔（ $\phi 35^{+0.025}_0$  mm）分别装有凸轮轴套。

由于各机型机体的孔数和尺寸不同，皆不通用。

机体的上下平衡轴轴承孔磨损严重时，可将孔搪至  $\phi 62^{+0.03}_0$  mm，下套修复。

## （二）缸套安装

195 系列柴油机缸套采用加硼铸铁制造。与机体安装后其外壁与冷却水接触，进行冷却，称为湿式缸套。缸套外壁有上下两个安装带与机体座孔配合（表 1-2）。下安装带有两个半径为 2mm（L195 型为 2.5mm）的圆槽，用两个“O”形橡胶封水圈，防止漏水。橡胶封水圈的断面为  $\phi 4_{-0.25}^{+0.35}$  mm，内径为  $\phi 80 \pm 1$  mm。常州 S195 型柴油机缸套安装带封水圈槽改为方槽，封水圈断面  $\phi 4_{-0.2}^0$  mm。缸套上端凸肩是缸套轴向支承面，装入机体座孔后，缸套突出机体平面量见表 1-3。

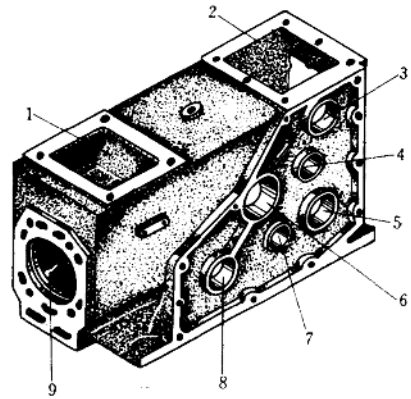


图 1-1 S195 型机体

- 1—水套孔 2—曲轴箱孔 3、5—平衡轴轴承孔  $\phi_3$   
4—起动轴套（甲）孔  $\phi_2$  6—主轴承孔  $\phi_1$   
7—调速齿轮轴孔  $\phi_4$  8—凸轮轴轴套孔  $\phi_5$   
9—缸套安装孔

表 1-2 缸套与机体配合尺寸

(mm)

安装部位	零件名称	零件尺寸	配合尺寸	密封措施
上安装带	机体缸套	$110^{+0.07}_0$	+0.040	有定位凸缘 $\phi 118_{-0.135}^{+0.120}$ 压在机体座孔中
		$111_{-0.075}^{-0.040}$	+0.0145	
下安装带	机体缸套	$110^{+0.035}_0$	+0.040	有封水圈密封
		$110_{-0.075}^{-0.047}$	+0.120	

先将缸套往机体座孔试装，检查缸套凸出机体平面量。再将封水圈套装在缸套安装带槽中，在封水圈周围涂少许机油，用专用工具将缸套压入。

⊙  $\phi_4$  尺寸公差在旧公差表中找不到，未进行新尺寸公差代换。



表 1-3 缸套凸出机体平面量

(mm)

机 型	量 值	机 型	量 值
S195	0.04~0.17	X195	0.09~0.15
L195	0.06~0.19	195T	0.06~0.16

缸套安装后内径不能失圆，应保证内径  $\phi 95^{+0.03}_0$  mm、圆度公差 0.0125mm 和素线平行度公差 0.025mm 的技术要求。

## 二、曲轴与轴瓦

### (一) 曲轴

曲轴用球墨铸铁制造，是柴油机最重要零件之一。它承受由连杆传来的气体压力、活塞往复运动惯性力、连杆大端和曲轴曲柄旋转离心力，这些载荷是周期性变化的。各机型曲轴轴颈尺寸相同，但由于润滑油路（并联或串联）、平衡块形式（整体式或组合式）等不同，皆不能通用。

S195 型柴油机曲轴轴颈长 305mm，主轴颈润滑是串联油路。前主轴颈（齿轮室一侧）和后主轴颈（飞轮一侧）各有一条斜油道通往连杆轴颈。

L195 型柴油机曲轴轴颈长与 S195 型相同，但主轴颈润滑是串联油路，前主轴颈没有斜油孔。

X195 型柴油机曲轴轴颈长 285mm，主轴颈润滑是并联油路。不同的是一路润滑前主轴颈，另一路经机体垂直油道、水平油道，润滑后主轴颈。

195T 型柴油机的曲轴主轴颈润滑同 X195 型。

连杆轴颈做成中空，是机油离心净化腔和油道。从主轴颈油道流入的机油，在离心力作用下将杂质甩向腔壁。清洁机油经油腔中的油管流出，润滑连杆轴颈。柴油机使用 500h 或经修理时，要拆下连杆轴颈油腔的螺塞进行清洗。X195 型柴油机曲轴只有直径 20mm 的净化油道，油道两端用闷头封住。

### (二) 主轴瓦

主轴瓦皆为整体式，用 08 号钢背和高锡铝基合金制造。一端有挡肩，以限制曲轴轴向窜动。挡肩上有缺口用于组装时定位，以保证与座孔或主轴承盖上的油孔相对通畅。前主轴瓦直接装入机体座孔，后主轴瓦装入主轴承盖孔中。主轴承外侧有曲轴油封，S195、L195 和 X195 型柴油机的曲轴油封为 PG50×80×12 (13)、195T 和 X195N 型柴油机的曲轴油封为 PG55×85×12。

195 系列柴油机主轴瓦的内径尺寸相同，它们的区别见表 1-4。少数机型主轴承也有采用滚动轴承的，如 S195-1、EM195 型主轴承盖端为滚动轴承 50314。

表 1-4 主轴瓦区别

(mm)

机 型	润滑油孔形式	挡肩定位缺口尺寸	外径尺寸
S195	内油槽单油孔	深 3 宽 6	$78^{+0.055}_{+0.035}$
L195	外油槽双油孔	深 3 宽 6	$78^{+0.055}_{+0.035}$
X195	外油槽单油孔	$R5^{+0.2}$ 圆弧	$78^{+0.055}_{+0.045}$
195T		同 X195	

### (三) 连杆瓦

在连杆大端孔中装有连杆瓦，它也是用 08 号钢背和高锡铝基合金制造的。在轴瓦接合处瓦背上有定位唇（榫），嵌入连杆大端孔相应凹槽内，起定位作用。轴瓦自由状态的半径高度  $39.009^{+0.07}_{-0.07}$ mm，它决定与连杆大端孔的贴合质量。如偏低，轴瓦在大端孔易松动，工作时产生过热和敲击声；如过高，则受到挤压，使内径变形，都将影响使用寿命。连杆瓦与连杆大端孔是过盈配合，其贴合面积不少于 70%，否则不能使用。一侧平齐，另一侧可高出 0.05mm。连杆螺栓拧紧力矩为 78.4~107.8N·m。连杆螺栓用 40Cr 材料制成，不准用其他螺栓代用。

### (四) 曲轴轴颈与轴瓦配合间隙

曲轴轴颈与轴瓦是动压润滑，形成的最小油膜厚度与规定的初始装配间隙有密切关系。当柴油机工作到配合间隙超过使用极限后，冲击载荷增加，使油膜被破坏；由于轴颈与轴瓦磨损不均匀，沿运动方向不能形成收敛油楔，使柴油机不能正常工作。曲轴轴颈磨损后与轴瓦配合间隙增大，并出现椭圆和锥形。轴颈测量位置，见图 1-2。同一截面（I 或 II）上 A—A 与 B—B 直径差即为椭圆公差，其值一半为圆度公差。两截面 A—A、B—B 直径差为锥形值，其值一半为圆柱度公差。

表 1-5 示出曲轴轴颈与轴瓦的配合间隙。

表 1-5 曲轴轴颈与轴瓦配合间隙

(mm)

机 型	S195	L195	X195	195T
主 轴 瓦	$70^{+0.10}_{-0.08}$		$70^{+0.11}_{-0.08}$	$70^{+0.10}_{-0.08}$
轴 颈	$70^{-0.02}$		$70^{-0.02}$	$70^{-0.02}$
配合尺寸	$+0.12$ $+0.08$	同 S195 型	$+0.13$ $+0.08$	$+0.12$ $+0.08$
使用极限	0.25		0.30	0.3
轴向间隙	0.1~0.3	0.1~0.25	0.15~0.2	0.1~0.3
连 杆 瓦	$65^{+0.085}_{-0.060}$	$65^{+0.085}_{-0.060}$	$65^{+0.098}_{-0.050}$	$65^{+0.098}_{-0.050}$
连杆轴颈	$65^{-0.02}$	$65^{-0.02}$	$65^{-0.02}$	$65^{-0.02}$
配合尺寸	$+0.105$ $+0.060$	$+0.108$ $+0.060$	$+0.118$ $+0.050$	$+0.118$ $+0.050$
使用极限	0.3	0.25	0.25	0.25

曲轴轴向间隙用增减主轴承盖垫片来保证。

### (五) 曲轴轴颈的磨修

曲轴与轴瓦配合间隙超过使用极限，可在曲轴磨床上按修理尺寸级差 0.25mm 进行磨修。如果选用修理尺寸不能消除磨痕，可取下一级修理尺寸。曲轴磨后按修理尺寸配相应加大（内径缩小）的轴瓦、保证规定的配合间隙。如果轴颈尺寸出现特殊情况，可用再加大一级轴瓦进行搪孔，因相邻两级轴瓦瓦背

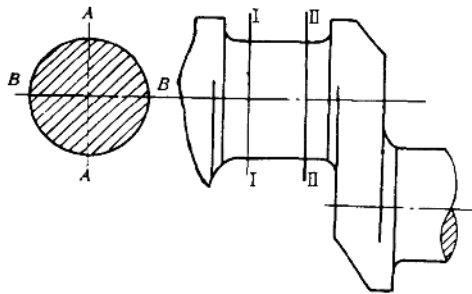


图 1-2 曲轴轴颈测量位置

厚度相同，只是耐磨合金加厚。可用 0.25mm 轴瓦改制 0.00 的，但 0.5mm 轴瓦不可改制 0.25mm 轴瓦，因为瓦背厚度不同，有可能搪透耐磨合金。轴瓦规格见表 1-6。

主轴颈磨修尺寸为 69.75、69.50、69.25、69.00、68.75、68.50 (mm)。

连杆轴颈磨修尺寸为 64.75、64.50、64.25、64.00、63.75、63.50 (mm)。

也有的资料按四级修理尺寸，最终尺寸主轴颈为 69mm，连杆轴颈为 64mm。

磨修后的曲轴要保证以下技术要求：

轴颈公差带  $\phi D_{-0.02}^0$ mm，轴颈的圆度公差 0.0075mm，圆柱度公差 0.015mm。两主轴颈同轴度公差，不大于 0.02mm。回转半径  $57.5^{+0.5}_0$ mm。过渡圆角  $R5_{-0.3}^0$ mm。表面粗糙度不低于  $R_a 0.4\mu\text{m}$ 。

如果钢件曲轴状态较好，虽接近报废或已报废的，可采用金属喷涂修复。将轴颈车光或磨光至主轴颈  $\phi 68$ mm，用拉毛机，作电火花拉毛  $\phi 68.5$ mm，喷涂  $\phi 71$ mm；连杆轴颈车光或磨光  $\phi 63$ mm，拉毛  $\phi 63.5$ mm，喷涂  $\phi 66$ mm。然后按曲轴的技术要求，将主轴颈和连杆轴颈分别磨至  $\phi 70_{-0.02}^0$ mm 和  $\phi 65_{-0.02}^0$ mm。

表 1-6 示出 195 型轴颈与轴瓦规格。

表 1-6 195 型轴颈与轴瓦规格

(mm)

轴瓦规格	主 轴 颈 $D_1_{-0.02}^0$	主 轴 瓦 孔 $d_{+0.08}^{+0.10}$	连 杆 轴 颈 $D_2_{-0.02}^0$	连 杆 瓦 壁 厚 $H_{-0.033}^{-0.020}$
0.00	70.00	70.00	65.00	2.500
0.25	69.75	69.75	64.75	2.625
0.50	69.50	69.50	64.50	2.750
0.75	69.25	69.25	64.25	2.875
1.00	69.00	69.00	64.00	3.000
1.25	68.75	68.75	63.75	3.125
1.50	68.50	68.50	63.50	3.250
1.75	68.25	68.25	63.25	3.375
2.00	68.00	68.00	63.00	3.500

### 三、活塞连杆组

#### (一) 活塞与缸套配合间隙

195 型柴油机的活塞顶燃烧室为铲击形凹坑或双涡流坑，坑深为 3.5mm。近几年来，凹坑有变浅的趋势，如 S195 (常州产) 型和 195T 型的凹坑深为 1.7mm，目的是增加压缩比，改善柴油机性能。

活塞裙部与缸套的配合尺寸是重要的技术要求 (表 1-7)，是决定柴油机是否需进行大修的重要依据。有关活塞裙部，各种资料从概念上说是相近的，指“活塞下部为裙部，是活塞往复运动的导向部分并承受侧压”；但在图示上却各不相同，有的指活塞上下油环槽的中间部分，有的指活塞下油环槽以下部分，也有的指活塞的上油环槽以下部分。根据 195 型柴油机活塞的图纸和《内燃机理论与设计》一书，活塞裙部是指活塞头部最低一个环槽以下部分。

柴油机活塞长时间采用正圆活塞，在使用中，发现活塞销轴线方向销口周围产生拉毛现象。这表明柴油机工作时活塞裙部有规律性变形，使活塞销方向间隙减小造成的。也有解释为由于活塞销座结构较厚，随着活塞顶一起膨胀。由于存在“圆环效应”，垂直活塞销方向膨

胀小于活塞销方向的膨胀程度所致。

近几年来多采用椭圆形活塞，裙部断面长轴位于垂直活塞销方向，长轴  $95_{-0.22}^{-0.19}$ mm、短轴  $95_{-0.45}^{-0.42}$ mm，长短轴差 0.20~0.26mm、195T 型柴油机的活塞就如此。S195（常州）型柴油机的活塞裙部长短轴差 0.18mm。

为了保证柴油机在不同工况下活塞裙部与缸套有合适的配合间隙，修理时规定的是装配冷间隙，是指活塞裙部长轴方向与缸套的装配间隙。精确数值可用外径千分尺和量缸表测得。如果没有量具，也可将活塞倒装入缸套，用长厚薄规近似量出。

表 1-7 活塞与缸套配合间隙 (mm)

机 型	缸 套	活 塞 裙 部	配 合 尺 寸	使 用 极 限
S195	$95_{0}^{+0.035}$	$95_{0.19}^{-0.16}$	+0.225 +0.160	+0.42
L195	$95_{0}^{+0.035}$	$95_{0.22}^{-0.19}$	+0.225 +0.190	+0.42
X195	$95_{0}^{+0.035}$	$95_{0.22}^{-0.19}$	+0.225 +0.190	+0.50
195T	$95_{0}^{+0.035}$	$95_{0.22}^{-0.19}$	+0.225 +0.190	+0.50

## (二) 活塞环与活塞

1. 活塞环组 活塞环有气环与油环之分。气环主要与活塞一起密封缸套，同时，活塞环将活塞头部的热量传递给缸壁。油环上行时布油，在缸壁上形成油膜；下行时将缸壁上多余的机油刮下，防止润滑油窜入燃烧室，形成积炭。柴油机一般采用五环制，近几年来由于新活塞环的使用，多采用四环制。

### 2. 活塞环断面形状及作用

(1) 桶面环 工作表面呈现凸圆弧形，其上下方与缸壁形成楔隙。活塞环上下运动时润滑油楔作用将环浮起。所以，润滑性能好，磨损小，多用于强化柴油机上。它解决了矩形环上下运动时产生的棱缘负荷骤增，易拉毛缸套，增加磨损等问题，现做为第一环使用。

(2) 扭曲环 多使用正扭曲环（上内切或下外切）。由于断面不对称装入缸套后，在其弹力作用下形成一个扭矩，扭曲后呈碟状。扭曲环与缸壁和环槽为线接触，磨合性能好，密封性能也有提高。

(3) 锥面环 锥面环缘边有  $1^{\circ}30'$  锥角，环与缸壁线接触，表面比压高，容易磨合。由于存在油楔作用，环能在油膜上浮起。环上行有利布油，在缸壁上形成油膜；环下行时有良好的刮油作用。虽存在棱缘负荷，但不会产生熔着磨损。环上平面打有“上”或“T”记号，组装时应朝向缸盖，切勿装错。

(4) 螺旋撑簧油环 在油环内圆槽里装有螺旋弹簧。对缸壁接触压力大，有较好的刮油性能。安装时先将螺旋撑簧放入环槽内，用簧钳将两端联接。再将环体装到环槽内，环口与簧钳接口相背（相隔  $180^{\circ}$ ）。

表 1-8 示出活塞环应用实例。

3. 活塞环的边间隙及开口间隙（表 1-9） 活塞环与环槽留有边间隙，活塞环可在槽内自由活动。如间隙小，活塞环会卡死；过大会产生“泵油作用”，将缸壁上的机油吸入燃烧室，产生积炭，也增加了机油的消耗。

活塞环存在热膨胀，所以留有开口间隙，但不能太大，以免造成密封不好。

表 1-8 活塞环应用实例

机 型	气 环			油 环	
	一	二	三	四	五
195	矩形环 (镀铬)	扭曲环	扭曲环	整体式	整体式
S195 (常州、武进)	桶面环 (镀铬)	锥面环	锥面环	组合式 (螺旋撑簧)	—
节能型	桶面环 (镀铬)	锥面环	扭曲环 (下外切)	组合式 (螺旋撑簧)	—

表 1-9 活塞环边间隙及开口间隙

(mm)

机 型	环 别	边 间 隙	使用极限	开口间隙	使用极限
S195	一	0.05~0.087	0.18	0.40~0.55	2
	二、三	0.03~0.062	0.18	0.30~0.50	2
	油	0.03~0.062	0.18	0.30~0.45	2
L195	一	0.05~0.087	0.18	0.35~0.5	3
	二、三	0.03~0.062	0.18	0.25~0.4	3
	油	0.03~0.062	0.18	0.25~0.4	3
X195	一	0.05~0.095	0.25	0.30~0.40	3
	二、三	0.03~0.07	0.2	0.25~0.45	3
	油	0.03~0.07	0.2	0.23~0.45	3
195T	一	0.05~0.087	0.18	0.35~0.5	3
	二、三	0.03~0.062	0.18	0.25~0.4	3
	四	0.03~0.062	0.18	0.25~0.4	3

4. 活塞环安装位置 活塞环自由状态下开口为 12~14mm，安装时开口撑大不能大于 28mm，以免折环。

为保证密封作用，要求活塞环在缸套内的相对位置：各环口互相错开 120°或 180°，还要避开活塞销方向和垂直活塞销方向。

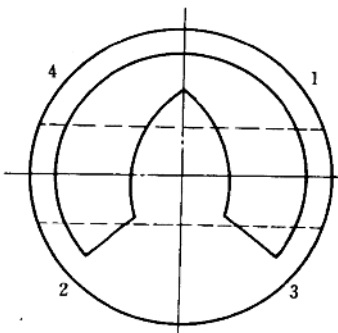


图 1-3 活塞环开口位置

1、2、3—气环 4—油环

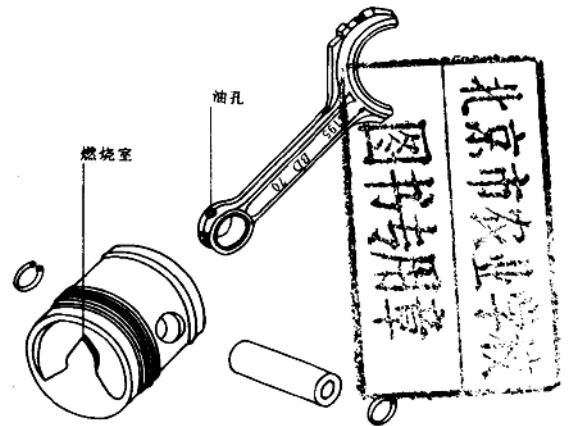


图 1-4 活塞连杆组合

### (三) 活塞连杆组合 (图 1-4)

连杆大端制成分开式, 195 型连杆为  $45^\circ$  角斜切口。它的优点是连杆从缸套中抽出方便, 也使曲轴箱结构紧凑。盖与杆是配对加工, 并用锯齿定位, 在二者同侧打有配对记号。

连杆小端孔压装衬套后, 衬套与小端上润滑油孔应相对通畅。

活塞销与活塞销孔和衬套为全浮式连接。安装时先将一个挡圈装入销孔挡圈槽, 再将活塞放在水中加热到  $90\sim 100\text{C}$ , 经  $5\sim 10\text{min}$ 。取出后迅速将活塞销推入销孔中, 并套装上衬套 (连杆组件), 再装上另一挡圈。

要保证活塞顶铲击坑尖 (双涡流室导流槽), 连杆小端润滑油孔应向上, 连杆大端斜切口应向下的相对位置。

表 1-10 示出活塞销与活塞销孔、衬套配合尺寸。

表 1-10 活塞销与活塞销孔、衬套配合尺寸

(mm)

机 型	S195	L195	X195	195T
活塞销孔	$35_{-0.020}^{-0.005}$	$35_{-0.020}^{-0.005}$	$35_{-0.020}^{-0.006}$	$35_{-0.020}^{-0.005}$
活 塞 销	$35_{-0.011}^0$	$35_{-0.011}^0$	$35_{-0.011}^0$	$35_{-0.011}^0$
配合尺寸	$+0.006$ $-0.020$	$+0.006$ $-0.020$	$+0.005$ $-0.020$	$+0.006$ $-0.020$
使用极限	$+0.05$	$+0.05$	$+0.05$	$+0.05$
衬 套	$35_{+0.020}^{+0.045}$	$35_{+0.010}^{+0.035}$	$35_{+0.010}^{+0.035}$	$35_{+0.020}^{+0.045}$
活 塞 销	$35_{-0.011}^0$	$35_{-0.011}^0$	$35_{-0.011}^0$	$35_{-0.011}^0$
配合尺寸	$+0.056$ $+0.020$	$+0.046$ $+0.010$	$+0.046$ $+0.010$	$+0.056$ $+0.020$
使用极限	$+0.12$	$+0.12$	$+0.12$	$+0.12$

注: S 指双轴平衡, L 指辽 (辽宁省生产), X 指新式, T 指拖拉机用。

### (四) 活塞连杆组的安装

活塞连杆组往缸套中安装之前, 应在缸套、曲轴轴颈和活塞的各磨损表面涂上机油。

1) 活塞连杆组的连杆从缸套孔伸入, 活塞顶铲击坑尖或双涡流坑导流槽向上, 连杆大端斜剖面面向下。

2) 按要求错开活塞环开口位置, 用活塞环夹子或导向套, 将活塞推入缸套中。

3) 连杆螺栓拧紧力矩: S195 型和 L195 型  $78.4\sim 107.8\text{N}\cdot\text{m}$ 、X195 型  $98\sim 117.7\text{N}\cdot\text{m}$ 、195T 型  $88.3\sim 117.8\text{N}\cdot\text{m}$ 。

4) 校准上止点刻线。将带架的千分表测头抵在活塞顶部, 转动飞轮, 活塞移向上止点时当表针摆动将要回摆时停止转动, 检查飞轮与水箱的刻线是否对准。如果误差较大, 可重刻水箱刻线。同时可检查活塞顶凸出机体平面量, 一般凸出  $0.23\sim 0.76\text{mm}$ 。装上缸垫和缸盖后, 压缩余隙  $0.157\sim 0.94\text{mm}$ 。

### 四、缸盖

缸盖主要密封缸套上部形成燃烧室。它内部有冷却水套与机体水套相通, 还有进、排气道。其上安装气门机构、摇臂机构、减压机构和喷油器总成。

缸盖平面的平面度公差为  $0.06\text{mm}$ , 使用极限为  $0.15\text{mm}$ , 超过时应进行磨修。气门裂纹, 可用镍基铸铁焊条焊修。

表 1-11 示出 195 型缸盖主要差异。

表 1-11 195 型缸盖主要差异

(mm)

机 型	S195	L195	X195
外形尺寸	198×157×80	208×160×80	
水 套	各有不同		
推杆孔	各有不同		
喷油器总成固定螺栓	倾 40°	倾 30°	
喷油器总成固定孔	φ25、φ14.5	φ25、φ13.9	
摇臂轴座螺孔距	27.8±0.2	28±0.2	
气门座圈	进、排气门（老机型进气门）	进、排气门	
预热塞	有	有	无

## (一) 涡流室镶块

195 型柴油机燃烧室由两部分组成：一部由活塞顶、缸套上部和缸盖之间形成的主燃烧室；另一部分是缸盖涡流室，称之辅助燃烧室。涡流室为吊钟式。涡流室镶块用 45 号钢制造，其上有椭圆形主喷孔和漏斗形起动喷孔（图 1-5）。起动喷孔直径只有 2mm，容易阻塞，可用细钢丝通畅。

涡流室镶块常见的有 3 种，它们的区别较为明显。一种是 195 型通用的，见图 1-5。第二种是用于扩缸柴油机（缸径 100mm），如 CC195 和 SC195、K1100 型，将镶块厚度增加到 14mm 或 12mm，主喷孔中心线与底平面夹角为 48°或 50°。第三种是用于 195 型柴油机节能改造，加大主喷孔截面积，其中心线与底面夹角为 50°，主喷孔与起动喷孔底平面中心距 11mm。

涡流室镶块不准松动，如有松动的要及时更换。缸盖座孔  $\phi 40H7 (+0.025)$  mm，用 4Cr9Si2 材料制造的镶块  $\phi 40t7 (+0.073 / +0.048)$  mm，配合过盈  $-0.023 \sim -0.073\text{mm}$ 。

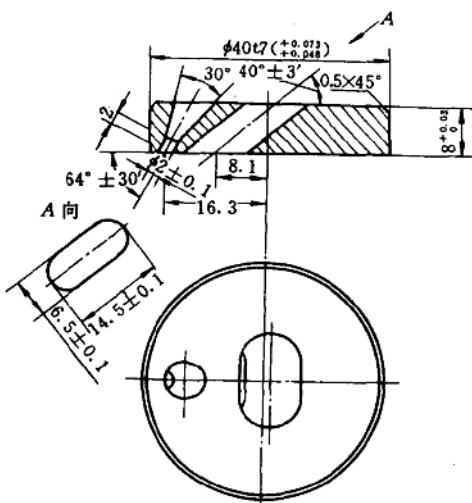


图 1-5 涡流室镶块

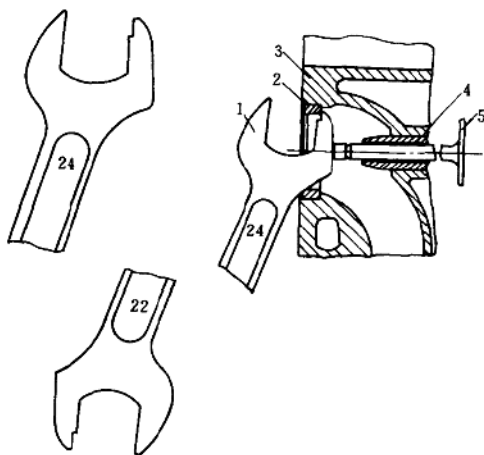


图 1-6 拆气门座圈简易工具

1—改制开口扳手 2—气门座圈 3—气缸盖  
4—气门导管 5—废气门

⊙ 缸盖座孔原  $\phi 40D (+0.027)$  mm，镶块原  $\phi 40jd (+0.077 / +0.060)$  mm，配合过盈  $-0.023 \sim -0.077\text{mm}$ 。

## (二) 气门座圈

柴油机工作时气门座受到气门频繁冲击和高温、高压气体的冲刷。为提高气门座使用寿命，皆镶有铬钼铜合金铸铁制成的气门座圈（老 S195 型只有进气门）。为增加充气量，进气门座圈比排气门座圈几何尺寸大。若气门座圈有松动或气门下陷量超过使用极限要及时更换。

简易办法拆气门座圈：简易工具用 22~24mm 扳手按图 1-6 所示在砂轮上磨制。用左手握住工具一端（24mm 端拆进气门座圈、22mm 端拆排气门座圈），当扳手卡住气门座圈，用废气门倒插入气门导管，右手握锤打击气门头，即可拆下。

表 1-12 示出气门座圈与缸盖配合尺寸。

表 1-12 气门座圈与缸盖配合尺寸

(mm)

零件名称	零件尺寸	配合尺寸	使用极限	零件名称	零件尺寸	配合尺寸	使用极限
缸盖	$46^{+0.039}_0$	-0.086	不准松动	缸盖	$40^{+0.039}_0$	-0.086	不准松动
进气门座	$46^{+0.150}_{-0.125}$	-0.150		排气门座	$40^{+0.150}_{-0.125}$	-0.150	

## (三) 气门导管

气门导管起气门导向作用，二者相对运动频率高，内径容易磨损。

气门导管有的用铁基粉末冶金制造，如 S195 和 X195 型；也有用铸铁制造，如 L195 型。压入缸盖后要保证内径尺寸精度，以及高出缸盖平面量。

L195 型气门导管距上端 18mm 处，有一个  $\phi 4$ mm 的润滑油孔。在使用中发现油孔周围油垢堆积，可用钢丝通畅。安装时油孔要露出气门弹簧支撑面，并要背向推杆。

表 1-3 示出气门导管与缸盖配合尺寸。

表 1-13 气门导管与缸盖配合尺寸

(mm)

机 型	S195	L195	X195	195T
缸 盖	$17^{+0.019}_0$	$17^{+0.019}_0$	$15^{+0.019}_0$	$17^{+0.019}_0$
气门导管	$17^{+0.048}_{-0.029}$	$17^{+0.048}_{-0.029}$	$15^{+0.048}_{-0.029}$	$17^{+0.060}_{-0.033}$
配合尺寸	-0.010 -0.048	-0.010 -0.048	-0.010 -0.048	-0.014 -0.060
使用极限	不准松动	不准松动	不准松动	不准松动
气门导管高出气门弹簧支撑面	20 常州 S195 22	—	18.5	20
气门导管高出缸盖上平面	—	12	—	—

## (四) 缸盖螺栓紧固

S195 型、L195 型、X195 型和 195T 型（通用），四种机型采用三种缸垫不通用。缸垫有卷边一面应朝向缸盖。缸盖螺栓紧固时应按对角交叉顺序，分 3~4 次拧紧。拧紧力矩 S195 型 235~274N·m，L195 型和 X195 型 196~216N·m，195T 型 196~245N·m。

## 五、气门机构

### (一) 气门杆与气门导管（表 1-14）

气门头接触高温、高压燃烧气体，而排气门热负荷更大。进气门用 40Cr 合金钢制造，排气门用 4Cr9Si2 耐热钢制造。为增加充气量，进气门头直径 42mm，排气门头直径 36mm。



气门导管用铁基粉末冶金制造。由于接近燃烧气体，温度较高，容易烧机油产生积炭。气门与气门导管间隙过大时，气门在导管中易产生摆动，使气门与气门座密封不严造成漏气，严重时将烧毁气门。

表 1-14 气门杆与气门导管配合尺寸

(mm)

机 型	S195 L195 195T	X195		机 型	S195 L195 195T	X195	
气门导管	$9^{+0.03}_0$	$9^{+0.05}_{+0.02}$		配合尺寸	$+0.10$ $+0.05$	$+0.12$ $+0.07$	$+0.13$ $+0.08$
气门杆	$9^{+0.05}_{-0.07}$	进气 $9^{+0.05}_{-0.07}$	排气 $9^{+0.05}_{-0.08}$	使用极限	$+0.30$	$+0.30$	$+0.30$

## (二) 气门弹簧

为使气门能自动关闭，在气门杆上套装两个气门弹簧，其旋向相反，以避免共振。装配时预先施较大预紧力，以保证气门与气门座密合，也能防止气门跳动。

气门弹簧周期性工作，易产生疲劳变形。如弹力下降，超过允许值时应更换。弹力检查应在弹力试验器上进行，如果没有检具，可采取下述简易方法。一是弹簧的自由长度比规定短 3mm；二是在虎钳上将新旧弹簧对顶压缩，如果旧弹簧压缩较多，表明弹力下降，皆应更换新品。

表 1-15 示出气门弹簧技术要求。

表 1-15 气门弹簧技术要求

机 型	S195		L195		X195		195T	
	外	内	外	内	外	内	外	内
弹簧名称								
钢丝直径 (mm)	4.5	2.8	3.5	2.8	4	2.8	4	2.8
弹簧自由长度 (mm)	50	47.5	52	46	50	46	50	46
旋向	右	左	右	左	右	左	右	左
总圈数	7	8.5	7	8.5	7	8.5	7	8.5
有效圈数	5	6.5	5	6.5	5	6.5	5	6.5
检验套筒直径 (mm)	36.3	27	35.6	27	36.4	27.1		
检验心轴直径 (mm)	27.7	20.6	28	20.6	27.6	21	28	21
试验长度 (mm)	41.5	37.5	42.5	37.5	42	37.5		
试验负荷 (N)	$117 \pm 7$	$50 \pm 3$	$77 \pm 5$	$50 \pm 3$	$99 \pm 6$	$49 \pm 3$	—	—
试验长度 (mm)	30.3	26.3	31.3	26.3	30.5	26.3	30.3	26.3
试验负荷 (N)	$278 \pm 16$	$120 \pm 7$	$173 \pm 12$	$116 \pm 6$	$276 \pm 16$	$119 \pm 7$	$278^{+16}_-16$	$120^{+7}_-7$

## (三) 气门与气门座互研

1. 气门与气门座互研 随着进气流带入磨料，进气门呈现磨料磨损；排气门受高温、高压燃烧气体作用，产生积炭和烧损。其结果使气门与气门座的密封带变宽，密封性下降。

气门头斜面可在磨气门机上进行磨修，消除磨痕。气门头圆柱体厚 1.5mm，磨至 0.5mm 时应报废。

气门座有轻微缺陷或气门座经修，皆需气门与气门座进行互研。在气门座斜面上均匀涂上少许粗研磨剂，将气门杆涂上机油后插入气门导管中。切勿将研磨剂掉入导管中，使二