

解放 CA 141
6110 型柴油发动机

维修保养手册

第一汽车制造厂

解放CA 141

6110 型柴油发动机维修保养手册

第一汽车制造厂 编

吉林科学技术出版社

前 言

解放牌CA 141 型柴油机车货汽车投放市场以来,深受广大用户欢迎。为了协助用户更加合理地使用与维护好CA 6110型柴油机,延长大修里程,我们编写了这本手册,该书主要介绍了CA 6110型柴油机的结构、整机解体检查、装配调整、维护保养及修理方法。尤其是对用户所关心的供油系统做了较详尽的介绍。

本手册由长春汽车研究所梁德占同志主编,参加编审的有:王景琳、冯建权、周颖、赵荣国、章志英、林营信、朴尚夏、徐及贤、周永江、孟庆才、陈裕春、王树文、董玉文。一汽销售公司:唐德林、饶钦虎、周忠舜、胡玉学、黄兴力。大连柴油机制造厂:李文学等同志。

由于编者水平有限,错漏之处在所难免,请读者提出宝贵意见。

编 者

解放CA 141、6110 型柴油发动机维修保养手册

第一汽车制造厂 编

责任编辑: 李 玫

封面设计: 杨玉忠

出版
发行

吉林科学技术出版社

787×1092毫米16开本 6.25印张 140,000字

印刷

长春汽车研究所印刷厂

1989年12月第1版 1989年12月第1次印刷

印数: 1—20050 册

定价: 4.40元

ISBN 7—5384—0469—4/U·25

目 次

一、C A 6110型柴油机系列	(1)
1. C A 6110型柴油机系列性能参数	(1)
2. C A 6110A - 1 型柴油机的编号	(1)
3. C A 6110型柴油机的使用	(2)
4. 驾驶与操纵机构在驾驶室内的布置	(3)
5. 拆装专用工具外形、几何尺寸及其用途	(3)
6. C A 6110型柴油机使用与维修标准一览表	(6)
(1) 使用与调整数据表	(6)
(2) 维修与使用极限标准	(6)
(3) 润滑系统	(8)
(4) 冷却系统	(8)
(5) 供油系统	(8)
(6) 主要螺栓扭紧力矩	(9)
二、C A 6110型柴油机结构简介	(10)
1. 燃烧室与喷油器	(10)
2. 配气机构	(10)
3. 缸体与缸套	(11)
4. 活塞与活塞环	(11)
5. 曲柄连杆机构	(12)
6. 进、排气系统	(15)
7. 润滑系统	(15)
8. 冷却系统	(21)
9. 燃油供给系统	(22)
(1) 喷油泵的结构及其工作原理	(23)

(2) 回流阀	(24)
(3) 输油泵	(25)
(4) 喷油器	(25)
(5) 调速器	(26)
(6) 停机装置	(30)
(7) 柴油粗滤清器	(30)
(8) 柴油细滤清器	(31)
10. 电源及起动系统	(31)
(1) 起动部分的组成及其工作原理	(31)
(2) 电源系统	(34)
三、C A 6110型柴油机的解体检查与修理	(37)
1. 技术要求	(37)
2. 解体与检查	(37)
(1) 气缸盖结合组	(37)
(2) 摇臂结合组	(37)
(3) 齿轮传动机构	(40)
(4) 缸体、曲轴、活塞和连杆组	(42)
(5) 润滑系统	(45)
(6) 冷却系统	(50)
(7) 供油系统	(51)
3. 检查与修理	(59)
(1) 使用及修理标准	(59)
(2) 测量检查及其修理	(59)
① 摇臂及其驱动机构	(59)
② 气缸盖、气门和气门档油罩的检查	(59)
③ 飞轮的检测	(66)
④ 齿轮系、惰轮轴套和轴的检查与更换	(66)

⑤凸轮轴的检查与修理.....	(67)	(2) 预行程与喷油正时调整.....	(85)
⑥气缸套的检查与更换.....	(68)	(3) 喷油量的调整.....	(86)
⑦活塞、活塞环的检查与更换.....	(69)	(4) 喷油量的调整条件.....	(87)
⑧活塞销与活塞销孔.....	(70)	8.调速器调整.....	(87)
⑨连杆与连杆轴瓦的检查.....	(70)	(1) 调整前准备工作.....	(87)
⑩曲轴及主轴瓦的检测与修理.....	(72)	(2) 飞铁行程和额定负荷位置的设定.....	(88)
四、C A 6110型柴油机的重新装配与调整.....	(74)	(3) 怠速调整.....	(88)
1.装配技术要求.....	(74)	(4) 减震弹簧调整.....	(90)
2.气缸套、活塞及曲柄连杆机构的装配.....	(74)	(5) 额定转速调整.....	(90)
(1) 气缸套的装配.....	(74)	(6) 扭矩校正弹簧的调整.....	(91)
(2) 曲轴的装配.....	(74)	(7) 冒烟限位器调整.....	(91)
3.活塞连杆组的装配.....	(76)	9.喷油泵及空气压缩机的安装与供油正时调整.....	(92)
(1) 活塞和连杆的装配.....	(76)	(1) 安装.....	(92)
(2) 活塞环的装配.....	(77)	(2) 调整.....	(93)
(3) 活塞连杆总成的装配.....	(77)	附录：柴油机的故障分析与排除.....	(93)
(4) 曲轴前端的装配.....	(78)	1.起动机不转或者旋转无力.....	(93)
4.凸轮轴、正时齿轮、飞轮及飞轮壳的装配.....	(79)	2.柴油机不能起动.....	(94)
(1) 凸轮轴装配.....	(79)	3.怠速运转不平稳.....	(94)
(2) 齿轮系的安装.....	(79)	4.动力性不足.....	(95)
(3) 飞轮及齿轮室盖或飞轮壳的装配.....	(79)	5.排烟不正常.....	(95)
5.气缸盖及配气机构的装配.....	(79)	6.柴油机的噪声故障判断与分析.....	(95)
(1) 气缸盖总成的装配.....	(79)	7.柴油机过热的故障分析与排除.....	(96)
(2) 气门机构的装配.....	(83)	8.机油压力的故障分析与排除.....	(96)
(3) 摇臂机构的装配.....	(83)		
6.风扇皮带的安装和调整.....	(84)		
7.喷油泵调整.....	(85)		
(1) 调整前准备工作.....	(85)		

一、CA 6110型柴油机系列

1. CA6110 型柴油机系列性能参数

机 型	最大功率/转速[(kW(PS))/(r/min)]	最大扭矩/转速[N·m(kgf·m)/(r/min)]	燃油消耗率[g/(kW·h)] [g/(PS·h)]	备 注
CA6110型	117 (160)/2900	431 (44)/1800~2000	225 (165)	基本型, 用于6t车及其变型车
CA6110A型	103 (140)/2900	392 (40)/1800~2000	232 (170)	节制燃油量, 降低动力性; 用于5t车及其变型车
CA6110Z型	147 (200)/2600	608 (62)/1800	218 (160)	采用增压, 提高动力性能; 用于8t车及其变型车
CA6110ZL型	158 (215)/2600	657 (67)/1800	211 (155)	进一步提高动力性(增压中冷), 以满足我厂产品发展的需要

2. CA6110A-1 型柴油机的编号

CA——汽; 6——缸数; 110——缸径; A——机型; 1——设计序号。

3. CA 6110 型柴油机的使用

CA6110A型柴油机为六缸直列、水冷、四冲程直接喷射式柴油机（见图1-1）。

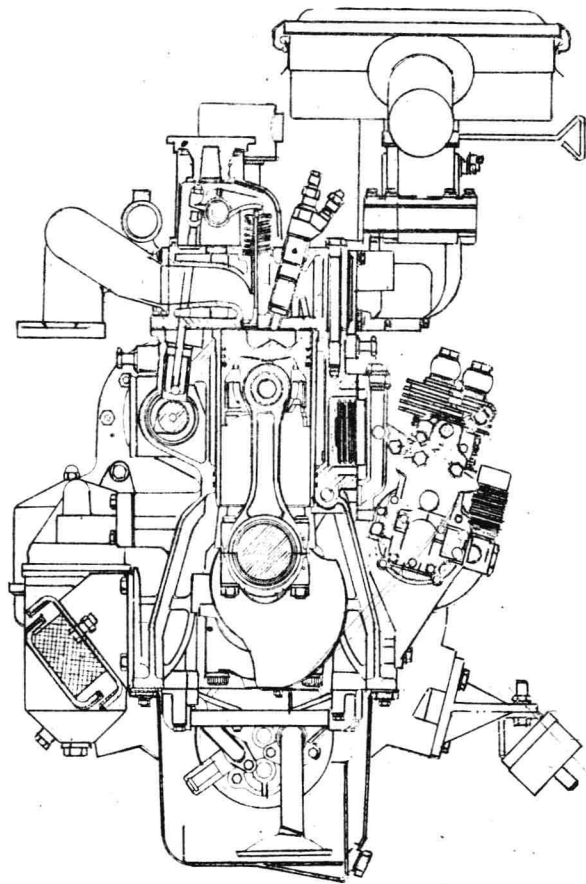


图1-1a 6110A型柴油机横剖面

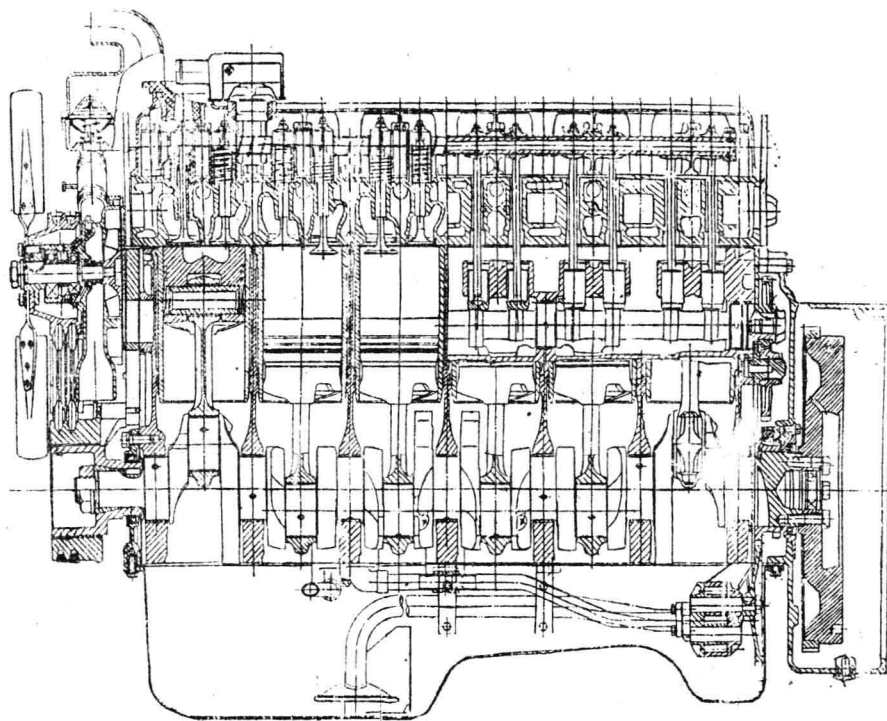


图1-1b 6110A型柴油机纵剖面

最大功率（在2900r/min时）：103kW（140PS）。

最大扭矩（在1800~2000r/min时）：392N·m（40kgf·m）。

最低燃料消耗量：231g/kW·h（170/ps·h）。

润滑油与燃油消耗百分比：不大于0.8%。

润滑油种类：可根据石油工业部颁发的SY1152-79标准，按不同地区、季节选用不同牌号的润滑油。

燃油种类：按国标（GB 252-81）根据不同地区、气温选择国家规定的轻柴油。

4. 驾驶与操纵机构在驾驶室内部的布置

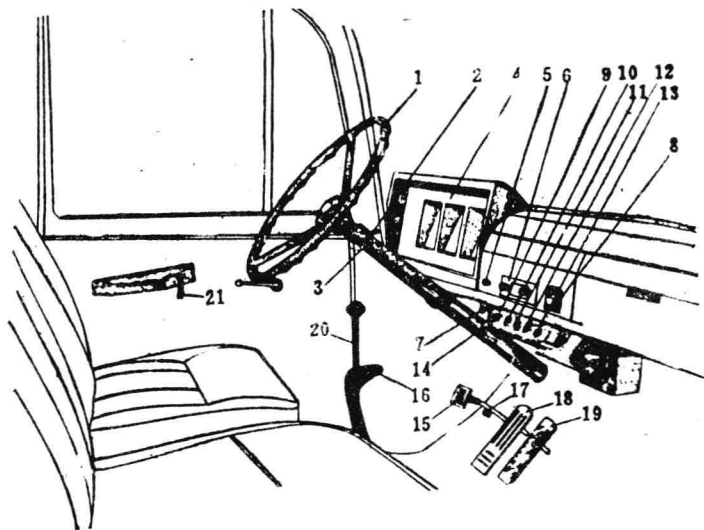
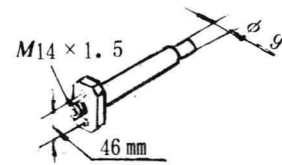
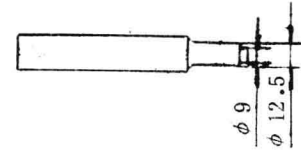
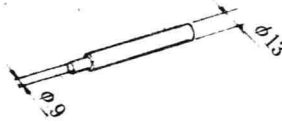
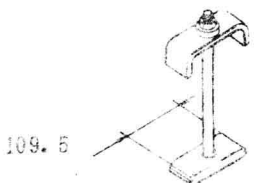
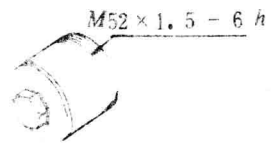


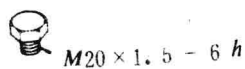
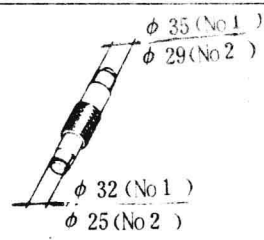
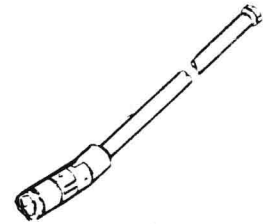
图 1-2 操纵机构及仪表

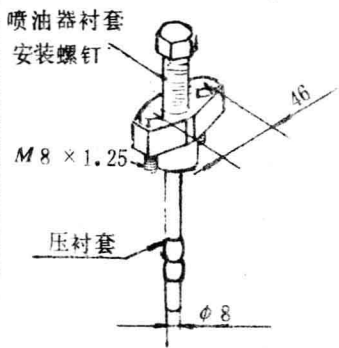
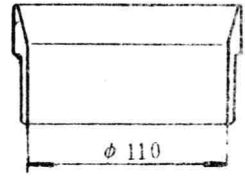
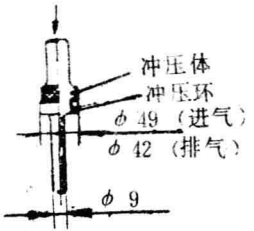
1. 转向盘 2. 转向灯开关 3. 警报灯开关 4. 仪表板 5. 车灯总开关 6. 收放机 7. 刮水器开关 8. 烟灰盒 9. 点火开关 10. 断油机构拉钮 11. 暖风开关 12. 雾灯开关 13. 点烟器 14. 百叶窗操纵柄 15. 离合器脚踏板 16. 手制动操纵杆 17. 脚踏变光开关 18. 制动踏板 19. 油门踏板 20. 变速器操纵杆 21. 门锁内手柄

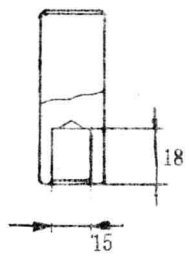
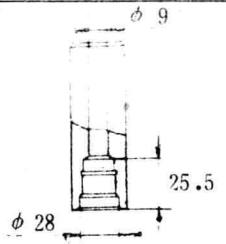
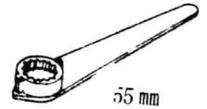
5. 拆装专用工具外形、几何尺寸及其用途

工 具 名 称	外 形 尺 寸	用 途
气缸压力表接头		测量气缸压缩压力
喷油器套拆卸器		拆卸喷油器套
气门导管拆卸器		拆卸气阀导管
摇臂衬套拆装工具		更换摇臂衬套

工具名称	外形尺寸	用途
活塞环钳子		拆装活塞环
缸套提取器	 109.6	拆除缸套
锥体拔轮器	 M52 x 1.5 - 6 h	卸曲轴的锥形套
连杆衬套拆卸工具	 phi 41 phi 38	更换连杆衬套

工具名称	外形尺寸	用途
拔轮器		拆各种齿轮
堵塞	 M20 x 1.5 - 6 h	拆凸轮轴齿轮
惰轮齿轮衬套拆卸工具	 phi 35 (No 1) phi 29 (No 2) phi 32 (No 1) phi 25 (No 2)	更换 1 号惰轮齿轮衬套 更换 2 号惰轮齿轮衬套
万用接杆		卸喷油泵

工具名称	外形及尺寸	用途
喷油器套法兰 喷油器套冲头 喷油器套安装 螺钉		装喷油器套
活塞导向器		安装活塞
气门导管安装器		安装气门导管

工具名称	外形及尺寸	用途
冲压工具 冲压环		装气门座
扳手		喷油泵供油 正时调整
气门杆密封件安 装器		安装气门杆油封用
曲轴扳手		拆装发动机曲轴

6. C A 6110 型柴油机使用与维修标准一览表

(1) 使用与调整数据表

项 目		标 准 值	
配气相位	进气门开启始点	上止点前15°	
	进气门关闭终点	下止点后45°	
	排气门开启始点	下止点前45°	
	排气门关闭终点	上止点后15°	
气门间隙 (冷态)	进气门间隙	0.30 mm	
	排气门间隙	0.35 mm	
喷油提前角	静态、以曲轴转角计	上止点前14°	
发动机转速	无负荷最低转速	≤ 650 r/min	
	无负荷最高转速	3190 r/min	
压缩余隙	活塞位于上止点时与气缸盖底平面间的距离 0.90~1.10 mm		
皮 带 挠 度 加39 N (4 kgf) 力时		10~15 mm	
机油压力	怠 速	标准压力	150 kPa (1.5 kgf/cm ²)
		修理极限	49 kPa (0.5 kgf/cm ²)
	最高转速	标准压力	392~441 kPa (4 ~ 4.5 kgf/cm ²)
		修理极限	195 kPa (2.0 kgf/cm ²)
喷油嘴安装尺寸 (头部高出缸盖底平面距离)		3.6 ± 0.5 mm	
气门导管安装高度尺寸		18~19 mm	

(2) 维修与使用极限标准

单位: mm

项 目		名 义 尺 寸	修 理 极 限	使 用 极 限	要 点 和 修 理
摇臂轴与摇臂轴衬套间隙		0.020~0.062	0.12	0.2	更换摇臂轴衬套
缸盖底平面不平度		≤ 0.08	0.2		磨 修
气 门 外 弹 簧	自由长度	56		53	更换
	加载(装配长度46)	232.6 N (24.2 kgf)		201.8 N (20.9 kgf)	更换
	垂直度	0.6		1.0	更换
气 门 内 弹 簧	自由长度	51.3		48.3	更换
	加载(装配长度41.3)	97.5 N (9.94 kgf)		82.9 N (8.45 kgf)	更换
	垂直度	0.5		1.0	更换
气 门 杆 直 径	进气门	8.953~8.975		8.85	更换
	排气门	8.92~8.94		8.85	更换
气门杆与导管配合间隙	进气门	0.025~0.056		0.15	更换
	排气门	0.06~0.089		0.15	更换
气 门 凹 入 度	进气门	0.9~1.1		1.5	更换气门座
	排气门	1.3~1.5		1.8	更换气门座
气门密封带宽度	进气门	1.2~1.5		2.5	修整或更换
	排气门	1.2~1.5		2.5	修整或更换
推 杆 弯 曲 度				0.4	修整或更换
挺杆与缸体挺杆孔间隙		0.05~0.091		0.2	更换挺杆

项 目		名义尺寸	修理极限	使用极限	要点和修理
齿 隙	曲轴齿轮与惰轮 N_{O_1}	0.12 ~ 0.26		0.35	更换齿轮
	惰轮 N_{O_1} 与喷油泵齿轮	0.11 ~ 0.24		0.35	更换齿轮
	惰轮 N_{O_1} 与惰轮 N_{O_2}	0.11 ~ 0.24		0.35	更换齿轮
	凸轮轴齿轮与惰轮 N_{O_2}	0.12 ~ 0.26		0.35	更换齿轮
惰轮齿轮 N_{O_1} 端隙		0.10 ~ 0.40		1.0	
惰轮齿轮 N_{O_2} 端隙		0.10 ~ 0.65	1.0		更换止推垫片
凸轮轴齿轮端隙		0.08 ~ 0.218	0.4		更换止推垫片
惰轮轴与惰轮 N_{O_1} 间隙		0.025 ~ 0.066	0.2		更换衬套
惰轮轴与惰轮 N_{O_2} 间隙		0.02 ~ 0.062	0.2		更换衬套
凸轮轴弯曲度			0.04		校正或更换
凸 轮 型 面	升程高度 D 基圆直径 D_1	6.83 48.289 41.420			
飞轮传力表面变形		0.05	0.2		修整或更换
缸 套	内 径	110 ~ 110.03	110.25		镗缸套
	圆 度 圆 柱度 高出缸体高度	< 0.01 < 0.015 0.085 ~ 0.165			更换

项 目		名义尺寸	修理极限	使用极限	要点和修理
活塞顶平面高出缸体		0.71 ~ 1.207			沿周检查
活塞环与环槽的轴向间隙	第一道环	0.06 ~ 0.095		0.20	换环
	第二道环	0.04 ~ 0.075		0.15	换环
	第三道环 (油环)	0.04 ~ 0.075		0.15	换环
活塞环开口间隙	气 环	0.45 ~ 0.65		1.5	换环
	油 环	0.35 ~ 0.55		1.5	换环
活塞销与活塞销孔的配合间隙		0.005 ~ 0.015		0.05	换活塞销
活塞与缸套配合间隙		0.13 ~ 0.16 (允许 0.16 ~ 0.19)		0.25	换缸套
连杆小头衬套与活塞销配合间隙		红: 0.055 ~ 0.0375 兰: 0.030 ~ 0.0475	0.1 0.1		换衬套
连杆的弯曲与扭曲			0.05		修正或更换
曲轴轴向间隙		0.305 ~ 0.309	0.4		用垫片调整
连杆大头端隙		0.18 ~ 0.38		0.6	更换
主轴颈和连杆轴颈的圆柱度		0.005	0.03		修正或更换
曲轴弯曲度		< 0.05	0.1		修正或更换

项 目		名义尺寸	修理极限	使用极限	要点和修理
主轴承	间隙	0.06~0.137		0.15 $91^{+1.2}_{-0.5}$	更换
	扩张量 (自由长度)				

(3) 润滑系统

单位: mm

项 目		名义尺寸	修理极限	使用极限	要点与修理
机 油 泵	机油泵齿轮与曲轴 齿轮啮合间隙	0.12~0.26		0.35	更 换
	主动齿轮与从动 齿轮啮合间隙	0.04~0.09		0.15	
	油泵壳体与齿轮 间隙	0.025~0.08		0.20	
	主动齿轮轴与泵 盖内径间隙	0.02~0.066		0.15	
	从动齿轮轴与壳体 和端盖内径间隙	0.02~0.066		0.15	
	限压阀开启压力	784 kPa (8 kgf/cm ²)			低于时更 换弹簧
机油粗滤器旁通阀 阻力警报		147 kPa (1.5 kgf/cm ²)			更换滤芯
机油冷却器旁通阀 开启压力		196 kPa (2 kgf/cm ²)			更换
离心式机油滤清器 进油压力		196 kPa (2 kgf/cm ²)			清洗

项 目	名义尺寸	修理极限	使用极限	要点与修理
调压阀开启压力	392 kPa (4 kgf/cm ²)			调整
主油道低压警报指示灯	<49 kPa (0.5 kgf/cm ²)			停机检查

(4) 冷却系统

单位: mm

项 目	名义尺寸	修理极限	使用极限	要点与修理
水泵叶轮与壳体间隙	0.10~0.6			
节温器 开启温度 升程/温度	76 ± 2 °C 8 mm/86 °C			
散热器压力阀开启压力	29.42 kPa (0.3 kgf/cm ²)			

(5) 供油系统

项 目	名义尺寸	修理极限	使用极限	要点与修理
挺杆间隙			>0.2	更 换
手油泵开始输油	<30次			
密封性				把泵的输油孔堵死, 用195 kPa (2 kgf/cm ²) 的空气压力输入吸入孔。然后, 把泵浸在重柴油内进行检查, 视情况调整或更换偶件。

项 目	名义尺寸	修理极限	使用极限	要点与修理
喷油器开启压力	21.6 MPa (220 kgf/cm ²)			调整或 更换偶件

(6) 主要螺栓拧紧力矩

	被 扭 紧 零 件	数量	螺纹尺寸	扭矩 N · m (kgf · m)	备注
发 动 机 本 体	缸 盖 螺 栓	26	M14	186 ± 10 (19 ± 1)	蘸油
	缸 盖 螺 栓	6	M10	34 ± 5 (3.5 ± 0.5)	蘸油
	摇 臂 支 架	6	M10	(4.5 ~ 5.5)	
	排 气 管 螺 母	4	M10	(3.5 ± 0.5)	
	进 气 管 螺 栓	18	M8	(2 ± 0.2)	
	飞轮壳螺 栓		M10	34 ± 5 (3.5 ± 0.5)	
	飞 轮 螺 栓	6	M14 × 1.5	16 ± 1	蘸油
	No ₁ 正时齿轮惰轮轴栓	1	M12	88	
	No ₂ 正时齿轮惰轮螺栓	1	M10	34 ± 5 (3.5 ± 0.5)	
	主轴承盖螺栓	14	M16	250 ± 10 (25 ± 1)	蘸油
	连杆大头螺母	12	M13 × 1.25	150 ± 10 (16 ± 1)	蘸油
	曲轴皮带轮螺母		M36 × 2	650 ± 5 (65 ± 5)	
	凸轮轴齿轮螺栓	1	M20 × 1.5		

	被 扭 紧 零 件	数量	螺纹尺寸	扭矩 N · m (kgf · m)	备注
润 滑 与 冷 却 系 统	曲轴前油封座螺栓	5	M12	83.3 ~ 93.3 (8.5 ~ 9.5)	
	曲轴后油封座螺栓	5	M8	21.6 ~ 24.5 (2.2 ~ 2.5)	
	机油泵盖螺栓	4	M10	16 ~ 23 (1.6 ~ 2.4)	蘸油
	调压阀螺栓	4	M27 × 1.5	52 ~ 71 N · m (5.3 ~ 7.3 kgf · m)	
供 油 系 统	水泵轴前端法兰螺母	1	M18 × 1.5	155 (16)	
	紧固风扇螺母	4	M10	(4.5 ~ 5.5)	
	喷油泵固定螺栓	4	M 8	(2.2 ~ 2.5)	
	喷油泵固定支架螺栓	4	M10	(4.5 ~ 5.5)	
	喷油器螺母		M 8	(2.5 ± 0.5)	
	燃油滤清器连接螺栓		M 8	(2.2 ~ 2.5)	

二、C A 6110 型 柴油机结构简介

1. 燃烧室与喷油器

燃烧室置于活塞顶部，为 ω 型。喷油器是通过喷油器套管装在气缸盖上（见图 2-1）。为了加强对喷油器的冷却散热，喷油器套管选用了导热性能良好的黄铜制成；为了保证其封气、封水，喷油器套管上端采用了“O”型橡胶圈密封，下端压入缸盖后采用扩孔工艺（见图 2-2）。

燃油通过喷油器直接喷射到燃烧室内进行燃烧。

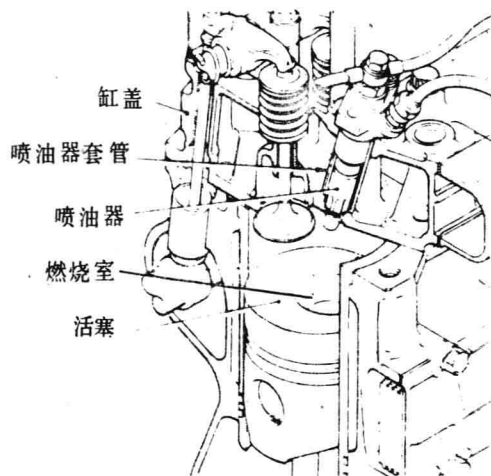


图 2-1 燃烧室与喷油器的安装

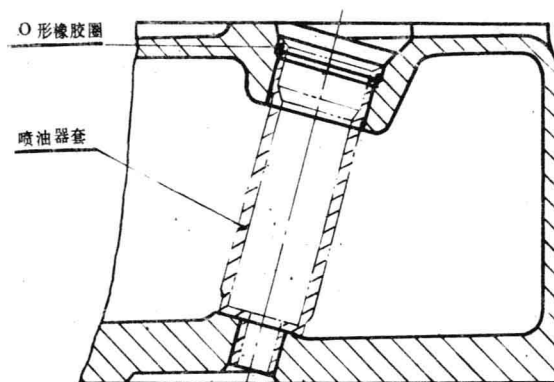


图 2-2 喷油器套管的安装

2. 配气机构

配气机构为顶置式气门，其结构如图 2-3 所示。

(1) 进、排气门采用耐热钢制成；并且进行了热处理，以提高其使用寿命。

(2) 为了减少弹簧应力 and 避免高速时弹簧折断引起恶性事故，采用旋向不同的内外气门弹簧。

(3) 摇臂和摇臂轴支承在摇臂轴支架上；摇臂采用 45 号钢精密锻造而成，其滑动端进行了淬火处理。摇臂轴为圆管型，两端各压入一个堵盖密封。润滑油在轴管内流动以润滑各摩擦付等零件。

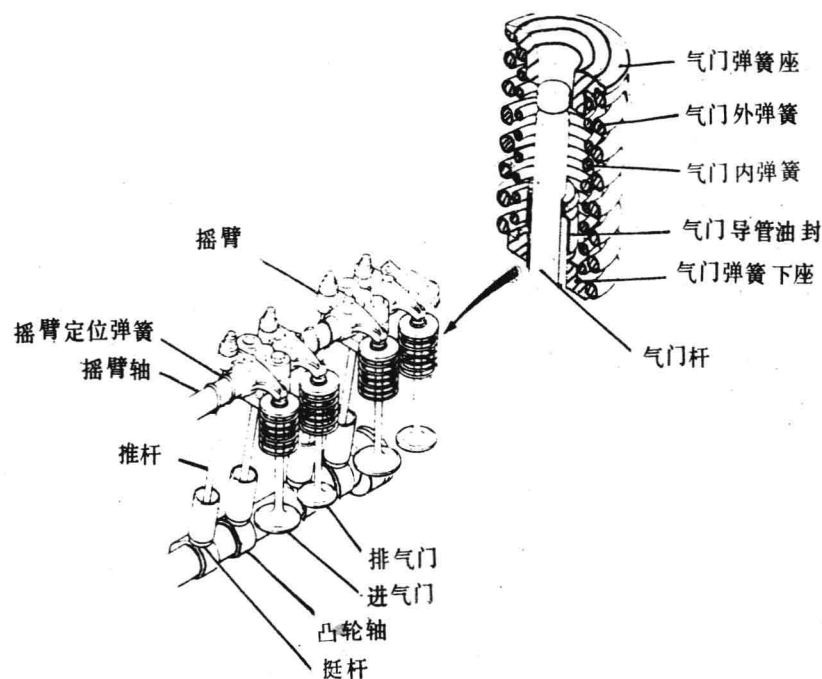


图 2-3 配气机构

(4) 推杆的结构,在推杆的一端焊有一个钢球;而在与摇臂接触端焊了一个经过渗碳淬火的推杆球座。

(5) 挺杆的外圆为鼓形。与凸轮(轴)接触端为平面;与推杆钢球配合处为球形凹坑。

(6) 为了提高配气机构的刚性, 凸轮轴的位置较高, 推杆较短。保证了高速运转时的可靠性。

(7) 凸轮轴下面设有一个高位油室。凸轮轴每转一圈凸轮均能接触一次润滑油, 保证了凸轮的充分润滑, 提高了凸轮轴的使用寿命。

3. 缸体与缸套

(1) 缸体为整体铸造成型高龙门结构。左侧设有主油道、和机油冷却装置。右侧有机油滤清器。

(2) 缸套采用硼磷合金铸铁制成。压装在缸体上端和底部的水套之间(湿式缸套)。为了防止冷却水从缸套下端向曲轴箱内漏水,在缸体下端用两个“O”型硅橡胶密封圈密封(见图2-4)。

4. 活塞与活塞环

活塞采用共晶硅铝合金铸造，裙部为桶面和变椭圆曲面组成拖鞋式。其表面镀有一层锡，以提高初期磨合性能，顶部设有 ω 型燃烧室（见图2-5），其侧面设有三道活塞环槽。

活塞销为全浮式结构。其装配位置相对于活塞中心偏移 1.5 mm。

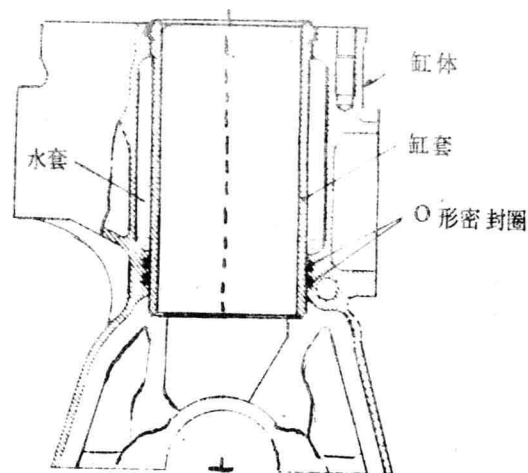


图 2 - 4 缸套的结构与装配

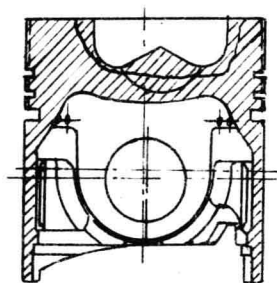


图 2 - 5 活塞的结构

每个活塞装三道活塞环。第一道为单面梯形桶面气环；第二道为外锥面内切口扭曲式气环；第三道是带有螺旋弹簧膨胀式组合油环（见图 2 - 6）。

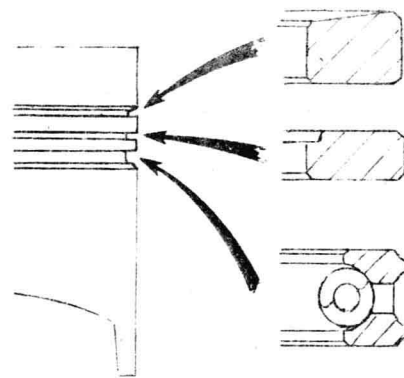


图 2 - 6 活塞环

5. 曲柄连杆机构

(1) 连杆与轴瓦

连杆为“工”字型断面，锻造成型。小头活塞销孔内压有铜铅合金衬套；大头与连杆轴承盖用连杆螺栓连接，并用螺母锁紧。孔内装有上下两片轴瓦（见图 2 - 7），该轴瓦为铜铅合金钢背轴瓦，表面镀锡，以利于曲轴的磨合。

(2) 曲轴与轴瓦

曲轴为球铁整体铸造成型，其上有四块平衡块，由七道主轴承支承在缸体上。

为了提高连杆轴颈和主轴颈的耐磨性，两轴颈均进行了高频淬火。每个主轴颈上的油孔都与连杆轴颈相通，以便润滑连杆轴瓦（见图 2 - 8）。

扭转减震器和皮带轮做成一体。安装在曲轴的前端，以减