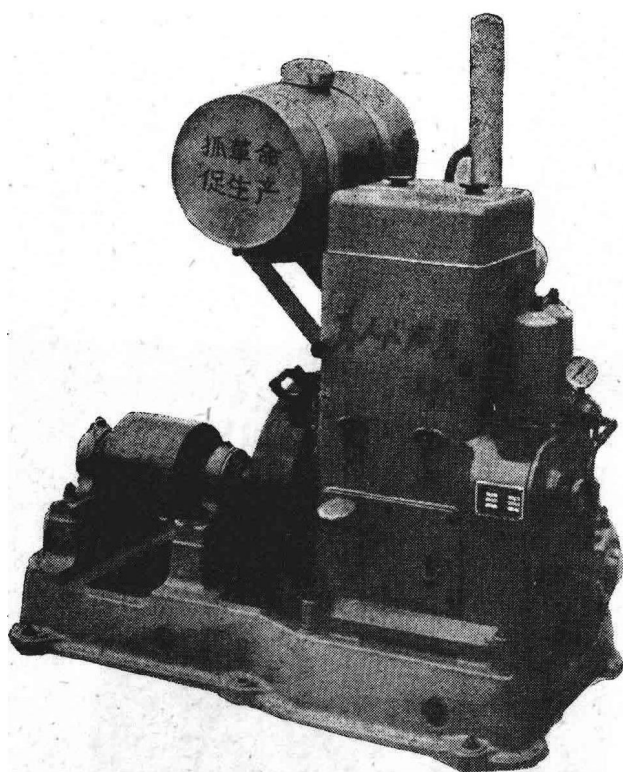


2105 型 柴 油 机

使用 和 维 护 说 明 书



学院图书馆
书 章

目 录

一、前言	(1)
二、一般說明	(1)
(一) 用途	(1)
(二) 柴油机及其主要附件的規格, 主要技术数据	(2)
(1) 柴油机及其主要附件的規格	(2)
(2) 柴油机的主要技术数据	(4)
三、柴油机工作和結構簡述	(5)
四、柴油机单独部件和各个系統的說明	(7)
(一) 机身	(7)
(二) 曲柄連杆機構	(9)
(三) 配气機構	(10)
(四) 燃油系統	(11)
(五) 全程式調速器	(14)
(六) 起動裝置	(15)
(七) 潤滑系統	(16)
(八) 冷却系統	(17)
(九) 進气和排气系統	(19)
(十) 檢查測量儀器	(19)
(十一) 輔助維護系統	(19)
五、柴油机的保养	(20)
(一) 安裝規則和運轉条件	(20)
(二) 柴油和机油	(21)
六、柴油机的起動	(22)
(一) 起動前的准备	(22)
(二) 起動的步驟	(23)
七、新柴油机的試車次序	(23)
八、柴油机運轉中应注意的幾点	(24)
九、柴油机運轉时的維護	(26)
(一) 燃油系統和調速系統的維護	(26)
(二) 潤滑系統的維護	(29)
(三) 冷却系統的維護	(30)
(四) 配气機構的維護	(31)
(五) 曲柄連杆機構的維護	(32)
1. 連杆	(33)
2. 活塞	(33)

十、柴油机的技术保养	(34)
(一) 日常維護	(34)
(二) 一級技術保養 (每工作 100 小時)	(34)
(三) 二級技術保養 (每工作 500 小時)	(34)
(四) 三級技術保養 (每工作 1,500 小時)	(35)
(五) 短期停用的保養 (停車 10 天以內)	(35)
(六) 長期停用的保養	(35)
十一、柴油机的故障及排除方法	(36)
十二、柴油机的拆卸和装配	(45)
(一) 總的要求	(45)
(二) 檢查零件	(46)
(三) 部件拆卸的次序	(46)
(四) 單个部件機構的拆卸和装配	(47)
1) 氣缸頭	(47)
2) 活塞連杆組	(48)
3) 水泵	(50)
4) 机油泵	(51)
5) 調速器和凸輪軸	(52)
6) 机柴油濾清器	(52)
7) 噴油器	(53)
8) 射油泵	(54)
9) 氣缸套	(55)
10) 飛輪	(56)
11) 曲軸	(57)
(五) 装配和調整	(58)
附表: 主要另件的装配和修理間隙	(60)
附录: 1. 柴油机水套清除水垢的規章	(61)
2. 除去活塞積炭的規章	(61)
3. 安全技術的基本措施	(62)
4. 工作記錄簿的記錄規則	(62)
十三、柴油机存放貯藏油封和解除油封	(63)
(一) 油封用油	(63)
(二) 油封程序	(63)
(三) 解除油封	(64)
十四、柴油机的安裝	(64)
(一) 柴油机的安裝要求	(64)
(二) 柴油机与傳動機構軸綫之校正	(64)
十五、2105 型柴油机图册	(67)
附: 2105 型柴油机专用工具使用簡要說明表	

一、前 言

使用本柴油机时，必須注意下列各項：

1. 保养人員必須熟悉柴油机的各个部分，并能正确地执行維護和操作規則。
2. 保养人員应严格地遵守柴油机技术保养的时间 and 次序。
3. 柴油机冷車启动之后，不得使它的轉速太高。以使凝結了的冷机油慢慢地进入曲軸的連杆軸承，否則会使軸承烧坏。
4. 柴油机的超負荷只許可在額定負荷110%的范围内，但它必須在100%的負荷工作一小时之后運轉。
5. 運轉时不得中断冷却水的供給，因为短时间的中断也会引起气缸头和气缸套发生裂縫。
6. 保养人員應該深知柴油机什么情况必須立即停車。（詳見本書第八章柴油机運轉中应注意的几点）
7. 固定气缸头和噴油器的螺母仅在柴油机冷車时扳紧。
8. 在停車时，环境温度如低于 $+5^{\circ}\text{C}$ ，必須放出柴油机和水泵中的水。
9. 連杆螺釘的鎖紧仅采用直径为2毫米的新的鎖紧用的金屬絲。采用已使用过的或原先使用过的金屬絲，会引起柴油机的事故。
10. 为避免柴油机燃油設備的损坏起見，沒有絕對的必要时，不必拆开它。
11. 向柴油机加燃油和机油时，必須采用专用的清洁容器，以免搞髒或使油不純。

二、一般說明

（一）用 途

2105型柴油机（图2）可作发电、排灌、农副产品加工等固定式机械动力之用，并在更动部分零件后配套成为：拖拉机及半移动式小型发电站、钻探机以及作为船用主机、船用輔机之用。

本机的額定功率为20馬力，但在长期連續運轉情况下，为了保证柴油机工作过程的安全性与經濟性，所以只允許使用額定功率的90%。据此，本机配套的水泵，及軸功率以不超过14瓩、配套的发电机以不超过10瓩、拖动其他机具以不超过18馬力为宜。

为了使农业排灌单位便于配套，特将几种与本机相适应的水泵型号列于下表，以备选用：

第一次大修前使用保证期.....1500小时（一年内）
 旋轉方向（面向飞輪看）.....逆时針
 外形尺寸（长×寬×高）.....890MM×550MM×1058MM
 （不包括机架）

全机淨重（包括飞輪和联軸器但不包括机架）.....約340公斤

●注：额定功率系指在标准状况下，连续12小时运转的功率。

标准状况是：大气压力760毫米水银柱，环境温度20°C，相对湿度50%。

二、主要附件的規格

1. 机油泵

型式.....单級齒輪式
 轉速.....1500轉/分
 排量.....700升/小时
 压力.....1.5~3 公斤/厘米²

2. 机油滤清器.....毛毡式

3. 水泵

型式.....渦流式
 轉速.....1100轉/分
 排量.....不小于1000升/小时
 吸水高度（加滿引水）.....2.5米

4. 噴油泵

型式.....单体，波希式、B型
 柱塞直径.....7 毫米

5. 噴油器

型式.....单孔閉式帶軸針的
 型号.....4S1
 噴油压力.....140±5 公斤/厘米²

6. 柴油滤清器.....毛毡式

7. 空气滤清器.....慣性式或油浴式

(2) 柴油机的主要技

术数据

一、配气定时 (以曲轴转角计)

1. 进气门

开启始点: 上死点前 $18^{\circ} \sim 6^{\circ}$

关闭终点: 下死点后 $40^{\circ} \sim 25^{\circ}$

进气角度 (曲轴转动角度) 219°

气门间隙 (冷) $0.20 \sim 0.45$ 毫米

2. 排气门

开启始点: 下死点前 $40^{\circ} \sim 25^{\circ}$

关闭终点: 上死点后 $18^{\circ} \sim 4^{\circ}$

排气角度 (曲轴转动角度) 219°

气门间隙 (冷) $0.25 \sim 0.5$ 毫米

二、喷油提前角 (以曲轴转角计)

上死点前 $17^{\circ} \sim 24^{\circ}$

三、全程离心式调速器的调速性能

1. 最低转速 (怠速) 600 转/分

2. 在 50% 至 100% 范围内, 任何固定负荷下的转速稳定性为 ± 7.5 转/分

3. 稳定调速率不超过 6% , 稳定时间不超过 6 秒

4. 瞬时调速率不超过 10%

四、机油调压阀及保险阀压力

1. 机油泵调压阀压力

柴油机在 600 转/分时, 不低于 0.5 公斤/厘米²

柴油机在 1500 转/分时, 为 $1.5 \sim 3$ 公斤/厘米²

2. 机油滤清器保险阀压力

当压力超过 4.5 公斤/厘米² 时打开

五、喷油器喷油压力 140 ± 5 公斤/厘米²

六、在额定功率及额定转速下的各种温度

1. 排气温度 低于 410°C

2. 机油温度

额定工况下最适宜的温度 $70 \sim 80^{\circ}\text{C}$

室温 40°C 时最高温度 不超过 95°C

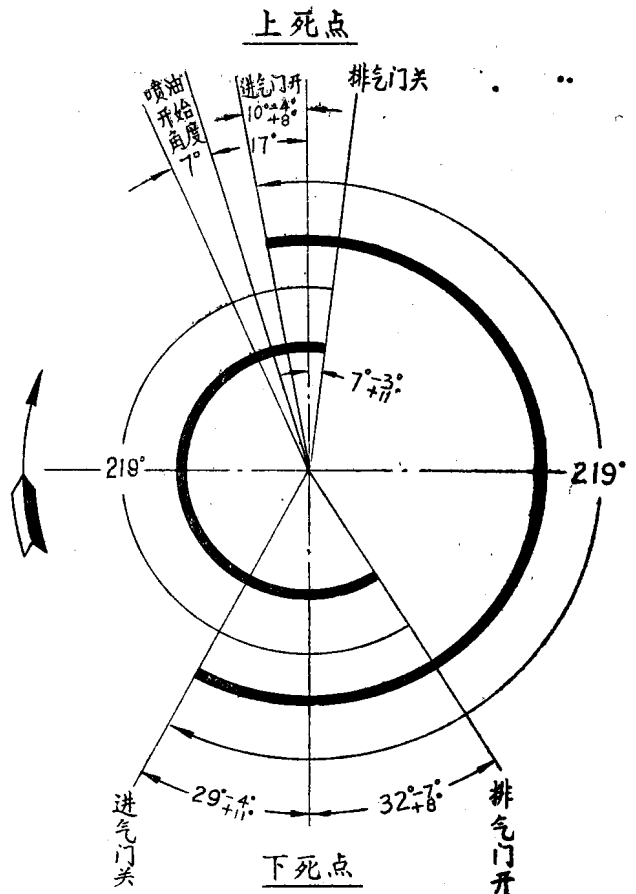


图1 配气定时图

3. 冷却水温度

出水适宜温度 (出自缸头) $70 \sim 85^{\circ}\text{C}$

出水最高温度 95°C

进水适宜温度 (进入机体) $55 \sim 65^{\circ}\text{C}$

.. 进水最低温度 不低于 50°C

七、气缸余隙高度 $0.75 \sim 1.23$ 毫米

(活塞在上死点时, 活塞顶部与气缸头底平面的距离)

八、各种螺钉螺母的扭紧力矩

1. 缸头螺母 $20 \sim 22$ 公斤一米

2. 连杆螺钉 $8 \sim 10$ 公斤一米

3. 平衡铁螺钉 $10 \sim 12$ 公斤一米

九、机油容量

2105型 $7 \sim 7.5$ 公斤

十、机油更换期 每运转100小时后, 更换一次。

十一、飞轮不均匀度

1. 农业排灌及一般工业用 $1/60$

2. 发电用 $1/125$

十二、主要零件的装配和修理间隙 (见附表1)

三、柴油机工作和结构简述

本机为立式、四冲程、采用常柴1号燃烧室的柴油发动机, 其工作循环每缸均按下列四个冲程循环进行:

1. 进气冲程: 活塞由上死点向下运动, 在上死点前 $10^{\circ} \pm 8^{\circ}$ 时 (曲轴转角) 进气门被凸轮顶开, 外界空气经进气门进入气缸。

2. 压缩冲程: 活塞由下死点向上运动, 在离下死点后 $29^{\circ} \pm 11^{\circ}$ 时, 进气门关闭, 在气缸中的空气被压缩, 其最大压力达到 50 公斤/厘米², 温度可升高到: $500 \sim 550^{\circ}\text{C}$ 。

压缩冲程将终了时 (上死点前 $17^{\circ} \sim 24^{\circ}$) 喷油器以 140 ± 5 公斤/厘米² 的压力向涡流室内腔喷射雾化的燃油。

涡流室是在气缸头上, 并有一通道与气缸空间相联, 通道方向与缸头平面成 35° 夹角。

此通道能更有效的组织活塞顶凹坑内的二次涡流与充量的混合, 使燃烧更加完善。被压缩的空气所产生的高热, 使混合气即刻燃烧, 涡流室中的压力因此急剧地提高。

由于压力的提高, 混合气以最大的速度经过涡流室的通道进入活塞上部的凹坑和气缸空间, 燃油和空气乃得到充分的混合而完全燃烧。燃烧的结果, 燃气的最大压力可达到 8.1 公斤/厘米²。

3. 膨胀冲程: 进气门与排气门均关闭着, 燃气的高压迫使活塞由上死点向下移动, 并借

助于曲柄连杆机构将气体的热能转变为机械能。

膨胀冲程終了时，气缸中的气压降低至2.8公斤/厘米²左右。

4. 排气冲程：活塞下移至下死点前 $32^{\circ}+8^{\circ}$ 时，排气門由凸轮作用开放，废气开始排出。

活塞經下死点向上运动时，气缸内残留的废气經排气門繼續排出。

曲軸旋轉两整轉后，整个工作循环即告完成。随第四冲程后，全部循环重新开始。

2105型柴油机，就其结构来说，是一个整体式的柴油机（图3），以机体（隧道式的鑄鉄件）为主体，直接或间接地在机体上安装着柴油机所有的零部件。

缸头4为安装在机体頂面上的大型鑄鉄件，其与机体貼合面間，尚垫有紫銅石棉板的缸头垫。缸头的頂面装有两摇杆座，并通过摇杆軸支承着四个气門摇杆。为了潤滑摇杆衬套，摇杆座上尚装有油池。摇杆的两端分别与进（排）气門、进（排）气頂杆相接。套在气門导管里的进、排气門通过錐形的气門夹与弹簧压板，支承在气門弹簧上。缸头的右侧装有空气滤清器及排气管，其左斜側装有两个噴油器6。在柴油机处于非工作状态时，为了保护配气机构，缸头上尚盖有缸头罩。

机体的后上側装有油箱架和燃油箱5，燃油箱中的柴油通过油管到滤清器13。机体左面平台上的两个射油泵7，通过低压油管从滤清器13获得柴油。由射油泵出来的高压柴油又被高压油管送到噴油器6，供給燃烧。射油泵的芯子导程筒与油泵頂柱相接，曲軸箱左側壁上的开关手柄通过油泵頂柱来开动和关闭射油泵，或者进行手动泵油。射油泵上的調节齿条以活接头及上下摆杆等与調速器相連。柴油机处于非工作状态时，射油泵也有油泵門盖罩着。

曲軸箱中，曲軸2通过两个№315滾珠軸承支承在机体上。曲軸的一端与飞輪9联结，飞輪上的六个联接銷又套有弹性圈，用来与接合器盘联结以輸出动力，曲軸另一端，装有配气的曲軸齒輪，用平鍵和圓螺母固定，其旁装有过油圈，曲軸的末端有一个槽，它通过活接头带动前盖板12上的机油泵11。另外，曲軸又通过曲軸齒輪与水泵齒輪（惰輪）驅動前盖板上水泵10。曲軸中部的連杆軸頸上有活塞連杆結合部3。套在連杆軸頸上的連杆大头是可分的，其分开面与連杆中心綫成 45° 角，并用連杆螺釘固紧。連杆大头有耐磨的鉛青銅軸瓦，小头有軸套。活塞通过活塞銷装在連杆小头軸套上。活塞的外部有四条活塞环（气环）、两条油环。当活塞在机体的气缸套内运动时，它們起着密封、导热或刮油等作用。

曲軸的左上側有凸轮軸8，凸轮軸装在206*、208*两个滾珠軸承上，軸的末端装有时規齒輪、离心式調速器和起动爪。

曲軸箱的左右兩側均有盖板，它用以装拆及检查連杆活塞組。右側盖板上通气管，作为曲軸箱空間的通风口，并用以向曲軸箱内注入机油。另外，又装有机油标尺一条，以检查箱底油池中机油的多少。

机体的底部即为油池，存放在油池内的机油，經粗滤器、出油管被吸入机油泵11，再經油管送入滤清器13。滤清后的机油经过油圈等，供曲軸的連杆軸頸潤滑。

在2105型柴油机的基础上配上机座、传动机构部分。即为变型产品2105—2型柴油机（图4）。装在机座上的传动机构部分主要是由传动軸、軸承座、皮帶輪等組成，此型结构特别有利于农业排灌，带动水泵及农副产品加工机械之用。

四、柴油机单独部件和各个系统的说明

(一) 机 身

2105型柴油机的机身包括：带有气缸套的机体和气缸头。

机体是由气缸体与曲轴箱铸成一个整体的、隧道式的铸件，具有较大的刚度。其材料为：灰铸铁HT21—40，具有足够的强度。

柴油机各个机构的组部件均直接或间接地装置在机体上，参阅图5所示。机体下部比上部宽大，且有四个机脚位。机脚位上的通孔，用来安装柴油机于机座上。

机体顶平面上有M20 A III 的螺孔六个，固定缸头用的缸头螺栓即装于其上。另外，尚有直径为10毫米的通孔六个，冷却水从此孔通过缸头，从排气管的冷却水腔流出。为了保持燃烧室的密封，防止漏气和漏水，机体顶平面与缸头之间，尚垫有紫铜石棉板制成的缸头垫片。

在机体顶平面和水平隔板上镗有安装缸套的孔，缸套上部的支承凸肩和圆柱面与机体相应部分互相配合；缸套下部有两个环形槽，槽内装有橡皮制成的防水圈，从而使缸套和机体侧壁组成了密封的冷却水室。

缸套安装后，其顶面须凸出机体顶面0.03—0.14毫米，以使燃烧室和水套有可靠的密封性。缸套的轴向固定是靠其上端凸肩为缸头紧压在机体支承面上。当受热膨胀时，其下端可自由伸长。

缸套的材料为灰铸铁HT24—44，经热处理后成品的硬度不低于HB220，其内表面经仔细珩磨，光洁度为▽▽▽9，椭圆度和锥度不超过0.03毫米。

缸套用久磨损后，上部留出的不受磨损的凸肩必须刮去，否则在更换新的活塞环时，使活塞不能自缸套内顺利取出。另外，缸套内表面积炭过多时，活塞也不能顺利取出，因此必须清除积炭后才能取出活塞。当缸套磨损超过使用极限时，应立即更换。由机体上取出缸套的方法，如图6所示。在换入新缸套前，应将所有接触面擦净，水套空腔内的积垢亦可乘机去除。为了便于缸套装入机体，可在防水橡胶圈上略涂优质肥皂水，以减少压入时的摩擦力。装入完毕后应注意试验缸套下部是否有漏水现象。

曲轴箱中间垂直隔板上镗有安装曲轴和凸轮轴滚珠轴承的孔，而在后端壁上亦镗有安装凸轮轴、曲轴滚珠轴承的轴承座孔。曲轴滚珠轴承座是借助于七个M10螺栓固定在机体上的。为了检修时便于拆卸，在轴承座的凸缘上尚有两个M14×1.5螺孔。拆卸时，以M14×1.5螺栓拧入，轴承座即可被顶出。曲轴轴承座的上方向固定一角度指示器，角度指示器用来指示飞轮圆周上的记号，以检查配气相角和喷油角度。此外，为了防止机油溅出，在凸轮轴承座的孔位上，装有凸轮轴盖。

曲轴箱的前壁以十二个M8×20螺栓及两个定位销来安装前盖板，前盖板下方的机体平面上装有粗滤油器，机油即由机体底部油池内，经粗滤油器粗滤后，被吸入机油泵。粗滤油器的右下角有一放油孔，以便更换机油时放出废油。前盖板上方的机体平台上，装有机柴油滤清器。其右侧有一进水孔和两个固定水泵出水管法兰用的螺栓。

在安装射油泵的平面上，有六个垂直孔，其中1、3、4、6四个孔嵌入顶杆脚套，气

門頂杆脚即安裝在它的上面；2、5 两个孔嵌入頂柱导筒，油泵頂柱裝于其上。頂杆脚套及頂柱导筒都用螺栓固定在机体上。更換油泵頂柱时，可連同頂柱导筒由上面一起取出，以避免拆卸凸輪軸。

曲軸箱的左右兩側均開有窗孔，使便于檢查及裝拆活塞連杆結合部。其中右側蓋板上尚有通氣管及裝入機油標尺。

氣缸頭是一複雜的特型的機件，用鑄鐵鑄成。氣門和噴油器（見圖 7），以及排氣管 20 和缸頭罩 5，均裝于其上，內腔并有進排氣通道。

氣缸頭內側壁和端壁形成水室，冷卻水從機體經直徑 10 毫米的 6 個孔進入氣缸頭，通過水室，再經過排氣通道外端上的四個直徑 10 毫米的水孔流到排氣管水套。

在進排氣通道的端部，有帶有錐形倒角的圓柱形鑲套，即為氣門座。

進排氣門用耐熱鋼製造，為了提高耐磨性，門杆的端部必須淬火，在每個門杆的上部有帶錐體部分，氣門夾 16 便緊貼在該處，借彈簧 18 和彈簧壓板 15 的作用緊壓在杆上。

當氣門夾松脫時，为了不使氣門掉入氣缸，在距門杆端部 20 毫米的距離上有環形槽，其內套有擋圈 17。

为了更好的給氣缸灌充新鮮空氣，進氣門座的直徑比排氣門座的直徑大一些。

門盤作成 45° 倒角，須與門座研配（往氣缸頭上安裝氣門時）為此在門盤的端面上制有安裝研磨工具的縱槽。

氣門套管系鐵基粉末冶金制成，固定在氣缸頭上，氣門杆部即在其中滑動。安裝時它們相互配合的間隙規定為：

進氣門 0.05~0.105 毫米

排氣門 0.07~0.125 毫米

在氣缸頭的頂平面固定有鑄鐵搖杆座 4，搖杆軸經過滲碳和淬火，它固定地夾持在該座上，在搖杆軸的凸出端裝有搖杆（左和右），為了防止搖杆軸的軸向移動在其兩端的槽中裝有墊圈和擋圈。

搖杆軸墊圈經淬火加硬和磨，厚度用公差控制，以保證搖杆的軸向移動在 0.05~0.31 毫米的極限內。搖杆尖頭的工作面經過淬火加硬和磨。

在面向頂杆的搖杆端后面裝有頂頭螺絲，用它調整搖杆尖頭和門杆端部之間隙，螺絲的位置用螺母固定，搖杆座上裝有帶棉織物芯子的油池 6，機油沿着它進入搖杆的襯套。

燃燒室由二部份組成，輔助燃燒室與缸頭鑄成整體，主燃燒室在活塞頂部凹坑內（可鑄成或加工出）。

噴油器 7 安裝在氣缸頭上，它与氣缸中心綫成 40° 角，噴油器體的端面露出缸頭外面。

噴油器安裝處用退過火的紫銅墊片密封，上面用壓板固緊，在壓板的中部為一突出的圓弧面，用它來防止噴油器向一面不平衡壓緊的可能性。

氣門機構和噴油器用鋼板或鋁合金澆鑄的缸頭罩蓋着，此罩用手螺帽壓緊在氣缸頭的上平面。

(二) 曲柄连杆机构

活塞连杆组、曲轴和飞轮组成柴油机的曲柄连杆机构。

此机构用来把活塞的往复运动转变为曲轴的旋转运动。

活塞连杆组是由活塞、活塞环、活塞销及连杆等组成(图8)。其所起作用如下:

- (1) 承受燃气作用力并把它传给曲轴。
- (2) 密封气缸以防漏气并限制润滑油从曲轴箱进入燃烧室。
- (3) 传出燃气的热量。

活塞1是用铝合金铸造带凹坑型的圆柱形零件。为了增加强度和更好的散热,活塞顶内壁与活塞销座间有筋相联。活塞外部靠近顶面的四个环槽装有气环2、3,其余两个环槽装有刮油环4,刮油环槽中钻有一排油孔。此外,为了改善润滑减少磨擦损失,活塞销孔部位铸出深度为0.5毫米,长度为66毫米,角度为90°的浅槽。

活塞重量在活塞顶部应注明,重量的偏差为1440克 $\pm$ 25克。

活塞与连杆用活塞销连接,活塞销孔内搪有装钢丝挡圈5的环形槽,借此来固定活塞的轴向位置。

活塞销是空心的,用20号钢制造,并经渗碳淬硬销子外表面经过磨及抛光。

活塞环用合金铸铁制成。气环有着矩形截面,它的内边倒0.25 $\times$ 45°角(或外边倒圆),刮油环外径有矩形槽。在槽的底上有10个切口,供排油用。环的外边是尖的,内边0.25 $\times$ 45°倒角。第一道活塞环可经多孔性镀铬,外边倒R0.2圆角。

活塞环的开口是直的。口的边缘稍带圆形:装入气缸后新环的开口间隙应该是:0.5~0.75毫米。

当活塞连杆组装入气缸时,活塞环的开口应依次地相互错开。

连杆是用来连接活塞与曲轴,并用来把活塞的往复运动改变为曲轴的旋转运动。

连杆8用45号钢模锻制成。其断面为工字形,两头有轴承孔,因此重量小强度大,活塞销轴承的青铜轴套7压入连杆小头,在铜套外面作一宽度5毫米,深度1毫米的环形槽,轴套上有四个通孔。润滑油经过连杆小头的两个孔沿环形槽经轴套而润滑活塞销和轴承。

连杆大头作成45°角的分开面,因此连杆和活塞可以经过气缸套从上部一同取出。连杆盖10亦用45号钢制成。在分开面的边缘有两个凸出部,当柴油机工作时连杆盖可借此来防止侧向移动。

同时它的轴向移动则用圆柱销13来防止。连杆与连杆盖是用连杆螺钉9来固定,该螺钉用合金钢制成,并经热处理加硬。螺钉上的螺纹如同连杆的螺孔一样作得非常的精确,在螺钉头上钻有六个孔(直径3毫米)作为装保险丝之用。

连杆和连杆盖一起加工,在外侧打上成对记号。

连杆大头轴瓦11用钢壳挂铜铅合金制造。

轴瓦在连杆大头分开面上凸出0.02~0.03毫米,这就保证了轴瓦与连杆紧密的贴合。

连杆大头轴瓦没有调整垫片,曲轴颈和连杆轴瓦之间的径向间隙在工厂装配时规定为0.064~0.125毫米,而在使用过程中,可以至0.30毫米,但超过此规定,则应调换轴瓦,绝对禁止用锉连杆及盖之接合处的办法来调整轴瓦间隙。

曲軸（圖9）為雙支承的，用45號鋼制成，曲柄銷表面經熱處理加硬，曲軸的主軸承是№315滾珠軸承，該軸承裝在直徑75毫米的主軸頸上，為了增加曲軸的強度，曲柄臂作成圓形的，軸頸和曲柄臂的相接處亦為圓角並經過磨，在曲軸的一端有錐形的軸頸（軸頸上有裝飛輪14的鍵槽）和安裝固定飛輪的圓螺母19用的螺紋。

用螺母30自軸的這一面壓緊主軸頸上滾珠軸承內圈，擋油圈即固定在該螺母上，滾珠軸承安裝在軸承座12上，並用蓋15沿軸承外圈壓緊，這樣一來這個軸承同時能承受軸向力，以防止曲軸的軸向移動。

在曲軸的另一端有用鍵固定的曲軸齒輪8，該齒輪經壓板34用螺母7與主軸頸上滾珠軸承內圈固定在一起，該滾珠軸承外圈具有當軸在曲軸箱軸承孔中因受熱伸長時移動的可能性。

在曲軸的一端有一個仔細磨光了的軸頸，上面有四個孔，作為過機油圈37供油用，軸的這一端有軸向油道孔，該孔道有螺紋的一端用悶頭螺絲6蓋着。油便在軸向孔中沿曲柄臂中的油孔送到整個的連杆軸頸，而軸頸中空有油道，並裝有悶頭。

曲軸上的油道裝配好後用5公斤/厘米²壓力的柴油試驗其密封性；將帶動機油泵用的活接头4用銷子（可以自由的運動）安裝在曲軸端部的槽中，因該接头用作帶動機油泵軸，所以安裝時要注意其相互吻合。

為了減少主軸承上由於往復運動和旋轉運動部分的慣性力所引起的負荷，在每個曲柄臂上裝有平衡鐵3，由兩個螺釘2將它固緊，螺釘是用合金鋼制成，在螺釘頭下裝有保險墊片1，以防止螺釘自動旋出，僅在極其必要的情況下（例如，在機床上磨曲軸連杆軸頸時）才可自曲軸上取下平衡鐵。

飛輪14固定在曲軸上，用作均衡柴油機曲軸旋轉的速度。

飛輪保證柴油機轉數不均勻性的系數為1/60（帶發電機的為1/125）。

飛輪用鑄鐵鑄成，機械加工後須加以靜平衡，其輪殼上有一錐形的鏜孔，安裝時即借此與曲軸錐體相配合。在輪殼端面並鑽有兩個M14×1.5螺孔，以便拆卸飛輪用，飛輪用鍵定位，用圓螺母和止退墊圈固定。在飛輪圓盤上鑽有6個孔，联接負荷機構用的联接銷23裝在該孔中，並用螺母固緊，為了便於安裝飛輪，在圓盤上也有兩個長方形的孔。在飛輪輪緣上打有“上死點”“下死點”等字記號，按着這些記號檢查氣體分配和開始噴油情況。

此外，在飛輪的輪緣上鑽有兩個直徑18毫米的孔，如果必須慢轉柴油機曲軸時可把鐵棍插入此孔內，即可逐漸地轉動。

（三）配氣機構

柴油機的配氣機構是用來打開和關閉進排氣門之用。

這個機構包括傳動機構、氣體分配機構二部分。

傳動機構的作用是要把曲軸的運動傳給凸輪軸（該軸是裝置在機體右邊）。該項傳動是由曲軸齒輪、水泵齒輪和時規齒輪等三個斜齒齒輪所組成，齒輪傳動如圖10所示。

曲軸齒輪與連結時規齒輪的中間齒輪相嚙合。曲軸齒輪有25個齒，而時規齒輪有50個齒，因此，凸輪軸較曲軸旋轉得慢一倍。

曲軸齒輪用鋼制成，經熱處理加硬，時規齒輪和水泵齒輪由鑄鐵制成。水泵齒輪安裝

在特制的水泵齒輪座上（與法蘭盤制成一個整體），水泵齒輪座用 35 號鋼制成。安裝時可移動使嚙合間隙達到 0.12~0.25 毫米。

間隙確定後，水泵齒輪座即借三個螺釘固定於機體上，並用兩個定位銷定位，螺釘用雙耳止退墊圈保險。

經過機體上面的槽，可將機油收集在法蘭與機體壁之間的空間使齒輪軸得到潤滑。

在水泵齒輪的外端有一縱槽用來配合水泵軸的接頭，帶動水泵運轉。

氣體分配機構由凸輪軸，頂杆及頂杆腳，搖杆和氣門機構組成。它用來控制柴油機的進氣和排氣。

凸輪軸 50（圖 11）用鋼制成，裝置在兩個滾珠軸承 48、62 上，兩個油泵凸輪和四個進排氣凸輪與凸輪軸制成一個整體，凸輪用高頻淬火並經磨光。

時規齒輪 45 裝置在凸輪軸上，借鍵固定並帶有調速器，該齒輪用螺母 42 與 №208 滾珠軸承 48 一起壓緊，調速器調速套筒裝在凸輪軸磨光的一端，柴油機手搖起動用的起動爪 40 擰於凸輪軸端面的孔內。

滾珠軸承 62（№206）也是向心滾珠軸承，它是用三個螺釘借凸輪軸蓋 64 和軸承座 67 固定在機體上。另一個支撐滾珠軸承 48 裝在機體隔板上（圖 11）。

氣門頂杆腳則與進排氣門的凸輪相接觸。

氣門頂杆腳 3（圖 12）用 20 號鋼製造，裝於固定在機體上的鑄鐵頂杆腳套 2 中，其工作面經滲碳淬火，並經磨光，頂杆腳軸綫對凸輪軸凸輪對稱中心綫偏移為 1.5 毫米，所以，凸輪軸旋轉時頂杆腳不僅沿凸輪工作面滑動，而且還旋轉。因此頂杆腳的磨損比較均勻。頂杆腳頂端有球狀凹部，進排氣門頂杆端插在此凹部內。

進氣門和排氣門的頂杆 9 及 4 用 45 號鋼製造，為了提高耐磨性，杆端工作面經過熱處理，排氣門頂杆中間部分有調節螺套，上面擰有減壓設備調節螺帽 7 和螺母 8。

氣門搖杆的頂頭螺絲球形頭支在頂杆上端。

氣體分配角度如圖 1 所示：

柴油機的氣體分配角度在工廠確定。時規齒輪與曲軸齒輪的配合角度都作有記號，在修理後裝配時應對準它。搖杆端和氣門杆端間的冷間隙，如圖 13 所示：

由於柴油機工作時配氣機構零件磨損的關係，這些間隙將會改變，因此應該定期檢查和調整，用擰入或擰出搖杆頂頭螺絲的方法來調節間隙，頂頭螺絲的位置用螺母固定之（見圖 13）。

（四）燃 油 系 統

為了使柴油機能夠運轉，並根據柴油機的負荷，在規定的時間內準確地向氣缸供給定量清潔的柴油，這個任務由燃油系統來完成之。此系統由油箱、柴油濾清器、射油泵、噴油器和輸油管等組成。

圖 14 為供油簡圖，柴油從柴油箱沿着輸油管 4 進入柴油濾清器 3，然後從柴油濾清器沿着進油管 1 流向射油泵 2 的管接頭，再通過高壓油管 5，在高壓下將柴油送到噴油器 6，由此再噴到渦流室 8。滲入於噴油器體與針閥之間的柴油，經過回油管 7 轉回射油泵的供油接

头处。

2105型柴油机油箱的容量为26升，油箱的容量是考虑到柴油机在全功率下能工作5小时。

柴油经过滤油圈通入油箱内，该滤油圈内装有滤网，柴油从油箱中自流地进入柴油滤清器，为了使柴油中的重杂质能够沉下，管接头出油口应装置在高于燃油箱底20毫米，油箱底有一放油孔，以排除箱内有杂质的燃油。

为了柴油机正常的工作，油箱中的最低油位应超过柴油滤清器顶平面，油箱加油口盖上一小孔，保证柴油的压力等于大气压力。盖内装有毛毡垫以防灰尘侵入，柴油箱安装在柴油机的支架上。在柴油滤清器和油箱之间装有一开关。

柴油滤清器作为清理柴油中所含的杂质用，为了使射油泵和喷油器能正常地工作，柴油必须过滤。

柴油滤清器与机油滤清器装在同一底座19上（图15），柴油滤清器装在左面（面向前盖板）。

柴油滤清器的过滤片由整个的或8~12个羊毛毡圈组成，它套在多孔的薄铁片的滤网架上并用钢圆盘压住，滤网架和毡圈内之间装有滤布，此滤布蒙着滤网架，滤芯结合部套在芯子上，并用弹簧8经防油罩9（此防油罩用毛毡防油圈10密封）压于座上。

滤芯结合部用外壳13盖着，此外壳的下部用橡胶垫16密封，该垫圈装在底座上的环槽中，从上部用螺母7和罩帽5压紧，该罩帽同时压着紫铜密封垫圈6。

柴油经过接头圈A和柴油滤清器座上的通道进入，通过滤油网后柴油经过空心螺栓上的孔流到它的中心孔内，再经过座上的通道到另一端的管接头27，由此沿低压油管送入射油泵内。

柴油滤清器座上有放出杂质的孔，该孔被螺钉B堵着，柴油滤清器没有回油活门。

射油泵的用途是根据柴油机的负荷准确地向喷油器内供给所需要的定量高压柴油。

在铸铁射油泵体2内（图16）装有油泵芯子套筒偶件。

芯子偶件（由芯子3和套筒6组成）是射油泵的主要件，芯子和套筒的工作面应制造得非常精确，并且彼此之间经过研配，因此配合偶件中（套筒或芯子）一个零件损坏时必须用其他一对偶件来更换，而不得只换去一个损坏的零件。油泵套筒插在泵体的垂直镗孔中，并用定位螺丝7来旋在套筒的外表面槽内，以防止转动。套筒上端和与它相配合的出油阀座的端部在专用的台上研磨，以保证接合面很好的密封，在靠近上端的油泵套筒侧面有一孔，套筒内腔经过它与射油泵体进油内腔相联通。

芯子3的直径等于6.5毫米，在芯子顶端侧面有一环形槽和轴向槽。两槽间的螺旋槽，是用来调节油泵的给油量的。芯子下部有两个凸出部，插在调节齿轮5的纵槽内。该齿轮松动着套在油泵套筒上，而端面被弹簧4压于泵体上，弹簧则装在上座18和下座19之间，上座靠在泵体内面的凸肩上，并限住齿轮轴向滑动而下座则套在芯子的尾部，借弹簧4作用与导筒内端面紧贴，把芯子压在最边缘的位置上，导筒1用挡圈20支承在泵体上使芯子不致落下。

油泵套筒的视筒与齿轮制成一体，该齿轮与齿条17相啮合，齿条则装在油泵体的横孔上。它一端与调速器拉杆相连接。

出油閥座13借出油閥緊座10與油泵套筒上端緊密配合，出油閥則借裝在緊座上的彈簧11而壓于閥座上，出油閥座上凸肩和端面之間的對接處用墊片密封。

出油閥與出油閥座均用合金鋼製造，並加以淬硬。

在出油閥座上上部有螺紋，是用作從油泵體內提取出閥座之用。出油閥的閥杆上銑有四條槽，作為柴油的過道。

閥杆上部（錐形部分）有一圓柱形軸肩，它的用途是在向柴油機供油完成後，降低出油室內的壓力。出油閥和座的工作接觸面製造得很精確，並且經過互相研配，因此當閥和閥座須更換時，應成套的更換。

油泵芯子套筒組依照下列順序工作：

當芯子在下部位置時，油泵套筒側孔被打開，柴油則進入芯子上部的空間。凸輪軸旋轉時，油泵凸輪頂起導筒，使芯子向上移動。此時芯子向射油泵體進油室推送柴油，直到芯子上部邊緣蓋住油泵套筒的側孔。（圖17a）在此孔蓋住時，柴油開始被壓縮，直至把柴油擠到一定的壓力，出油閥即打開。（圖17b）柴油乃經高壓油管進入噴油器，由噴油器再噴入渦流室內，當芯子头上的螺旋形槽邊緣重新與油泵套筒側孔相通時，（圖17c）即停止供油，在這一瞬間，芯子上部的空間與射油泵體進油管相聯通。因此芯子上的壓力劇烈地下降，出油閥上部彈簧使出油閥的錐形部分緊密地落在閥座上。

出油閥落下時，它的錐體下面的柱形部分封閉了出油閥座，因此出油空間的壓力迅速下降，保證了噴油器的油針迅速下落，这样就防止了噴油器漏油的可能性，芯子在彈簧的作用下向下移動。

向氣缸內供油的多少與芯子螺旋線形槽對油泵套筒側孔的相對位置有很大關係。當芯子頭側面的軸向槽（圖17d）對着套筒的側孔時，如柱塞向上運動柴油自由地從直槽流回進油室，停止了柴油機氣缸的供油（不供油）。

（圖17e）為芯子轉動在最大供油位置的情況。芯子在中間位置時（由不供油到最大供油）可向柴油機供給定量的柴油，以適應柴油機負荷的需要。

柴油機負荷改變時，調速器乃移動油泵齒條，此時與齒條相嚙合的調節齒輪即帶着芯子轉動，隨着柴油機負荷的改變，供油量亦隨之變更。

開始供給柴油的時間是借調整裝于機體上的，與芯子導程筒1相接的螺釘。當把螺釘向油泵頂柱擰進時，則開始供油時間較遲，反之則供油開始較早。柴油機出廠前，製造廠已將供油時間調整合適。

油泵體裝于油泵座上，由兩個M10的螺釘固定于機體水平台上。

射油泵由凸輪軸上油泵凸輪來傳動，並通過裝置于機體水平面上的油泵頂柱和裝于其內的滑輪來進行工作。

滑輪在油泵凸輪面的位置，以頂柱導筒上的垂直槽來確定。在其上端裝有調整螺釘，該螺釘的位置由螺母來固定。

油泵頂柱腰部有一圓槽，開關軸的凸出部插在該槽內，在開關軸的一端裝有手柄，如往上向左轉動手把時，油泵頂柱即向上升起，直至滑輪不觸及凸輪軸的油泵凸輪。

柴油機起動前，先用油泵開關手柄搖動泵油，並用起子擰松放氣螺釘14，放出射油泵內空氣（見圖16）。