

ESDZ 30/35 柴油機說明書

U664.121
S216

V664.121
S216



A1034112

目 录

第一章 总体概述

§ 1—1 主要技术数据	3
§ 1—2 柴油机工作原理	5
§ 1—3 柴油机的总体布置	7

第二章 固定部件

§ 2—1 机架系统	10
§ 2—2 气缸套	11
§ 2—3 气缸盖	13
§ 2—4 口琴阀	16
§ 2—5 气缸填料函	16
§ 2—6 安全阀及示功阀	17
§ 2—7 防爆门	18

第三章 运动部件

§ 3—1 曲轴、飞轮及减震器	21
§ 3—2 活塞及活塞杆	24
§ 3—3 十字头（扫气活塞）	25
§ 3—4 连杆	29
§ 3—5 转车机构	34

第四章 燃油系统

§ 4—1 燃油管系	35
§ 4—2 高压燃油泵	35
§ 4—3 喷油器	37

第五章 配气机构

§ 5—1 链传动机构	41
§ 5—2 凸轮轴	43
§ 5—3 顶杆机构（滚轮系统）	45
§ 5—4 气阀及摇臂机构	47

第六章 增压系统

§ 6—1 增压系统的布置	49
§ 6—2 排气管	

§ 6—3 空气冷却器	4
§ 6—4 废气涡轮增压器	5
第七章 操纵系统	
§ 7—1 操纵系统概述	5
§ 7—2 操纵箱	56
§ 7—3 主启动阀	56
§ 7—4 启动阀	5
§ 7—5 启动空气分配器	5
§ 7—6 连锁阀	59
§ 7—7 换向阀	62
§ 7—8 调速器	65
§ 7—9 起动伺服器	68
第八章 滑油系统	
§ 8—1 滑油系统概述	70
§ 8—2 注油器	71
§ 8—3 滑油调节阀	71
第九章 冷却水系统	
§ 9—1 冷却水管系	73
第十章 运行与管理	
§ 10—1 油水准备	75
§ 10—2 长期停用或检修后开车前的准备工作	76
§ 10—3 短期停车后开车前的准备工作	78
§ 10—4 运行中的维护	78
§ 10—5 停车与保养	80
第十一章 运转中的故障及消除方法	
§ 11—1 柴油机启动不出	81
§ 11—2 柴油机运转不规则	83
§ 11—3 燃烧不良、排气冒黑烟	84
§ 11—4 柴油机转速自行下降	85
§ 11—5 柴油机在运转中发热	85
§ 11—6 气缸冷却水温度过高	86
§ 11—7 柴油机突然停车	86
§ 11—8 柴油机不能停车或换向	87
第十二章 专用工具	88
附录 I 图号对照表	98
附录 II 主要另部件按装间隙及磨损极限汇总表	100

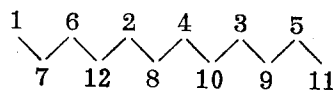
第一章 总体概述

§ 1—1 主要技术数据

机型代号:	12VESDZ30/55 6ESDZ30/55 (简称12V300) (简称6E300)
机型特点:	二冲程、单作用、气口——气阀直流扫气、十字头(兼作扫气泵)、废气涡轮定压增压、带增压空气中间冷却器、直接换向、V型及直列式船用柴油机。
型式及缸数:	V型12缸 直列6缸
气缸直径:	300 mm
活塞行程:	550 mm
扫气气缸直径:	400 mm
V型夹角:	36° /
持续功率:	2250HP 1100HP
相应参数:	
转速:	285 1/min
活塞平均速度	5.225 m/Sec
扫气空气压力:	0.75—0.85 kg/cm ²
压缩终点压力:	≥50 kg/cm ²
最高燃烧压力:	≥70 kg/cm ²
平均有效压力:	7.62 kg/cm ² 7.45 kg/cm ²
气缸排气温度:	<380°C
涡轮前废气温度	<460°C
涡轮后废气温度	<380°C
燃油消耗率:	168 + 5% g/HP·h
一小时功率:	2475HP 1210HP
相应转速:	294 1/min
最低稳定转速:	~100 1/min
有效压缩比:	12.6
柴油机转向: (由输出端向自由端看)	
右机正车	曲轴顺时针方向旋转
左机正车	曲轴逆时针方向旋转

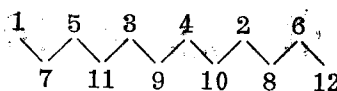
柴油机发火次序：（气缸编号从自由端操纵侧算起）

右机正车



1—6—2—4—3—

左机正车



1—5—3—4—2—

启动空气压力：

10—30kg/cm²

柴油机正时：（理论值）

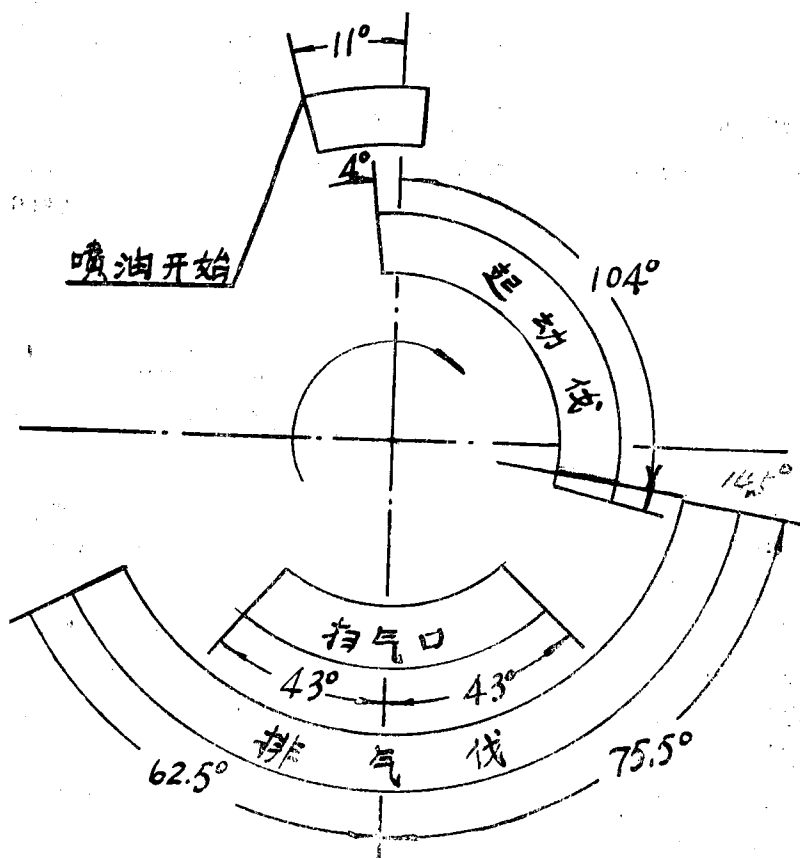


图 11-12

柴油机干重：

~30T

~20T

单位马力重量：

13.3kg/HP

18.2kg/HP

柴油机外形尺寸：（长×宽×高）

4900×2700
×3800mm

4695×1680
×3570mm

曲轴中心线以上高度：

3017mm

2930mm

活塞拆检高度：（距曲轴中心线）

~3950mm

~3320mm

§ 1—2 柴油机工作原理

300柴油机是按二冲程原理工作的，即曲轴每转一周，活塞上下运动一次(二个冲程)，完成一个工作循环。

第一冲程 扫气及压缩

图1—2—1(a) 动力活塞(13)运动到下死点，动力活塞顶部边缘将扫气口(5)开启，扫气室(4)中的新鲜空气经扫气口(5)充入工作气缸(6)，并将工作气缸中的残存废气经排气阀(9)排入排气管(7)。

与此同时，与动力活塞(13)同步的扫气活塞(1)亦运动到下死点，使扫气气缸(2)中形成负压，于是扫气箱(16)中的增压空气经单向阀(15)被吸入到扫气气缸内。

图1—2—1(b) 动力活塞(13)从下死点上行，动力活塞顶部边缘逐渐遮断扫气口(5)，进入工作气缸(6)的新鲜空气亦逐渐被截止。但由于此时排气阀(9)仍然开着，故动力活塞继续上行时废气中带着一部分新鲜空气被压出。

与此同时，从扫气箱(16)中吸入的增压空气亦开始被扫气活塞(1)再度压缩，并经单向阀(14)压入扫气室(4)中。

图1—2—1(c) 动力活塞(13)继续上行，至下死点后 62.5° 时，排气阀(9)关闭，密封在工作气缸(6)中的空气开始被压缩，直至被压缩成能引起燃油自燃的高温高压气体。此时，扫气气缸(2)中的空气亦继续被压缩，并通过单向阀(14)不断地进入扫气室(4)中。

第二冲程 燃烧、膨胀、排气

图1—2—1(d) 当动力活塞上行到上死点前 11° 左右时，高压油泵开始供油，高压燃油由喷油器(11)以雾状射入工作气缸中，雾状燃油与高温高压的气体相混，就立即燃烧起来，使气体的温度和压力急剧上升。

图1—2—1(e) 动力活塞越过上死点，高温高压的燃气膨胀，推动动力活塞向下运动，并通过活塞杆、十字头(扫气活塞)、连杆、曲轴对外作功。

图1—2—1(f) 动力活塞下行到下死点前 75.5° 时，排气阀(9)开启，工作气缸(6)中膨胀后的气体经排气阀(9)排入排气管(7)中，膨胀后的气体(即废气)在排气管中，尚有一定温度和压力，足以推动废气涡轮增压器工作，由增压器压气叶轮(10)吸入的新鲜空气压缩后经过空气冷却器(12)送入扫气箱(16)中。

与此同时，扫气活塞随同动力活塞下行，再次从扫气箱(16)中吸入增压空气。

当动力活塞下行到下死点前 43° 时，扫气口(5)被动力活塞顶部边缘打开，扫气室(4)中的新鲜空气经扫气口再次充入工作气缸(6)中，又开始新的一次工作循环。如此，柴油机周而复始地连续运转，并不断地对外作功。

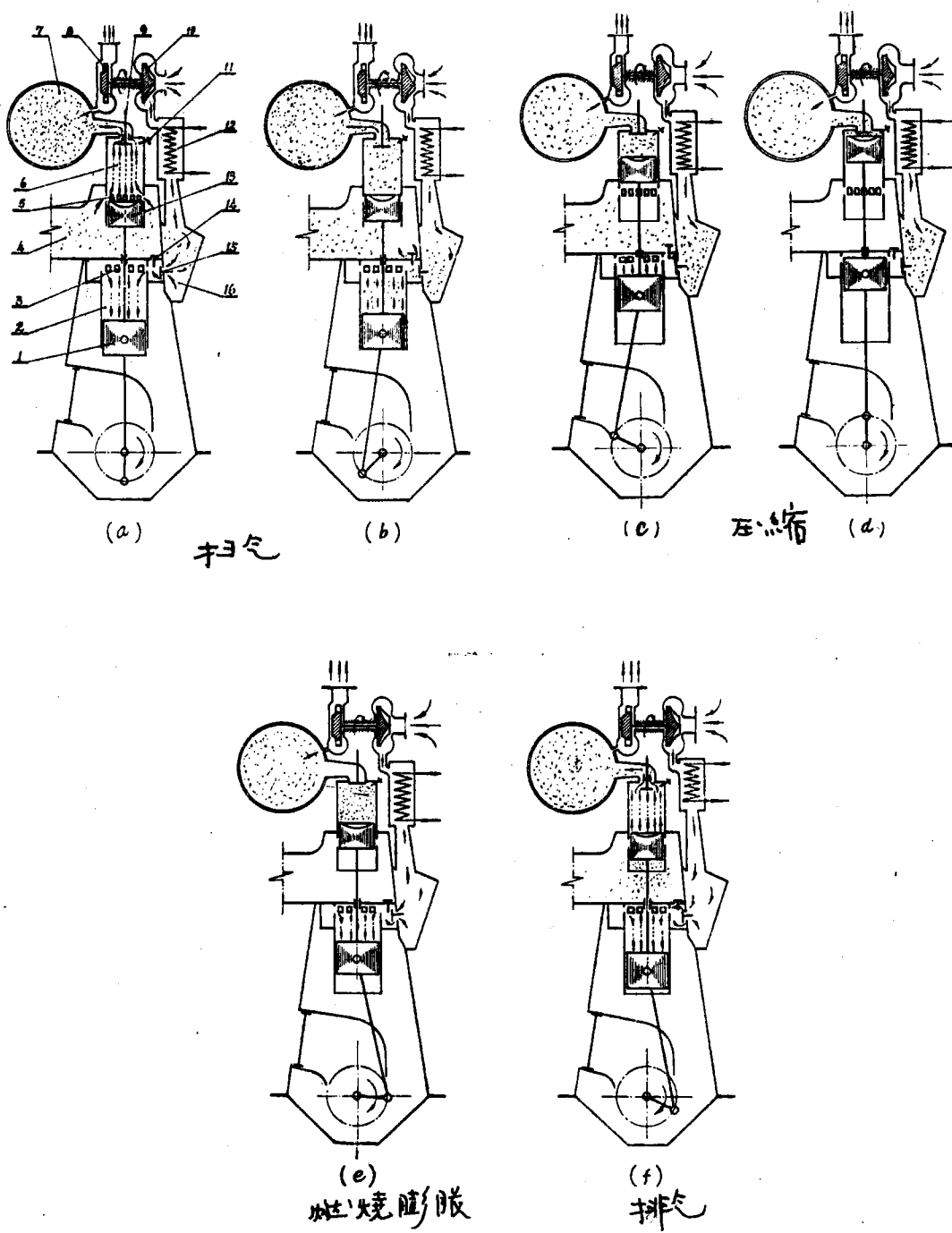


图 1—2—1 工作原理图

§ 1—3 柴油机的总体布置

柴油机的总体布置

而因 ESD Z30/55柴油机是二冲程、单作用、气口—气阀直流扫气、二级增压、带增压空气中间冷却器、直接换向的船用柴油机。目前生产 V 型 12 缸（以下称 12 V 300）和直列式 6 缸（以下简称 6 E 300）两种。

柴油机的设计和制造符合我国船舶检验局“钢质海船建造规范”的有关要求，可作为沿海及长江客货轮、川江推轮、工程船舶以及港作船舶等的主机。

图 1—3—1 和图 1—3—2 分别为 12 V 300 和 6 E 300 柴油机的横剖面图。

从涡轮增压器出来的增压空气（第一级）经过中间冷却器，进入凸轮轴箱下部的扫气箱，并通过单向阀（口琴阀）进到与十字头合为一体的扫气泵中，在扫气泵中增压空气被进一步压缩后（第二级）通过单向阀进入布置在 V 型夹角中的扫气室（6 E 300 是进入布置在柴油机另一侧的背包箱），以期动力活塞顶部边缘打开扫气口时进入工作气缸。各缸的废气直接排入一个纵贯柴油机全长的排气管中，管中保持几乎不变的压力，因此涡轮增压器按定压原理工作。

单体式的高压燃油泵布置在柴油机两侧（6 E 300 布置在排气管对侧），并设有路台，以便维护管理。

凸轮轴由曲轴通过链轮传动。装在机架端部的启动空气分配器、注油器和调速器均由凸轮轴传动。

在柴油机曲轴自由端装有硅油减震器，以消除柴油机、轴系和螺旋桨产生之扭转振动，使柴油机运转平稳。

气动转车机装于飞轮端，它通过齿轮与飞轮啮合，其上设有连锁装置，使转车机齿轮与飞轮未脱开时，无法启动柴油机。

6 E 300 装有柴油机本身带动的海、淡水泵和滑油泵。12 V 300 原则上采用独立泵，如用户需要可供应由自由端通过齿轮箱传动的带系装置。

操纵箱布置在柴油机侧向，上端装有监视柴油机正常运行的各种仪表。根据需要，本机可配备双机集中控制装置及驾驶台遥控装置。

从结构上看，本机具有三大特点：

1）采用了十字头与扫气泵合为一体的结构。

由于扫气活塞的直径大于动力活塞的直径，因此柴油机不需任何辅助装置也能在低负荷下稳定运行，甚至在涡轮增压器停止工作的情况下，柴油机也能降低功率运行。

而起着扫气泵作用的园筒形十字头则承受着侧向推力，在理论上动力活塞仅受与气缸壁平行的垂直力，这样就大大减少了气缸的磨损，并使动力活塞与工作气缸保持良好的间隙，从而延长了活塞环和气缸的使用期限。

2）采用了整体式的焊接机架。机座、机体、气缸体和扫气箱合为一体，曲轴和凸轮轴均从机架侧向进行拆装，因而重量轻、结构简单、安装方便，并使整个机架具有较好的刚性和纵向强度。

曲柄箱与机体用横隔板和气缸填料函分开，这样就可防止燃烧气体污染曲柄箱中的滑油，从而延长了滑油的使用期限，并可采用不同理化性能的滑油分别对气缸和运动部件进行

润滑。

3) 采用了简单的机械操纵的换向阀(每缸一只), 当柴油机换向时只要使高压燃油泵出来的燃油转换到另一个倒车状态的气缸中去, 即可达到换向的目的(详见 § 7—7)。因而结构简单, 操纵灵活, 换向迅速, 维护方便。

本机在船舶上可按单机或按左右机布置。

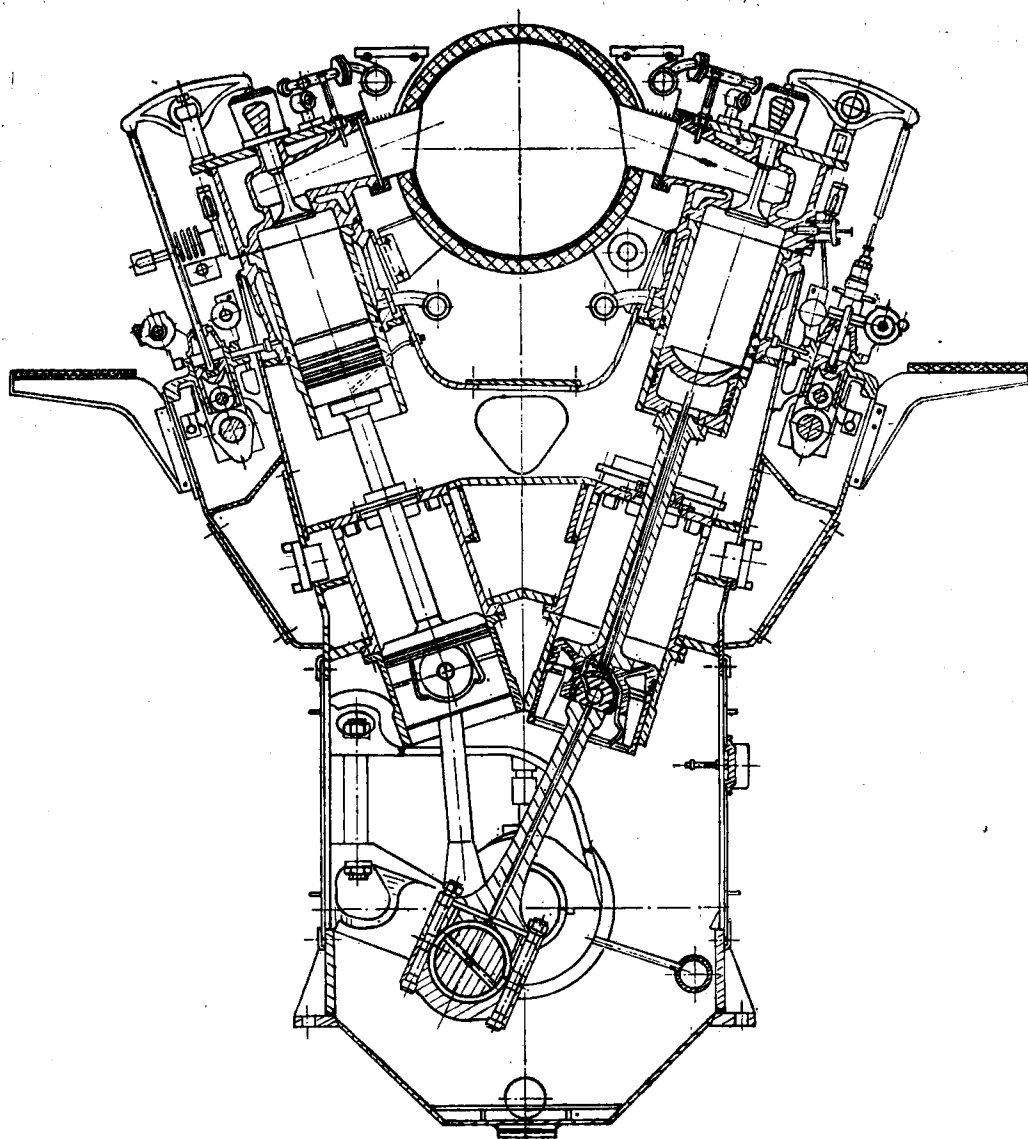


图 1—3—1 12V300柴油机横剖面图

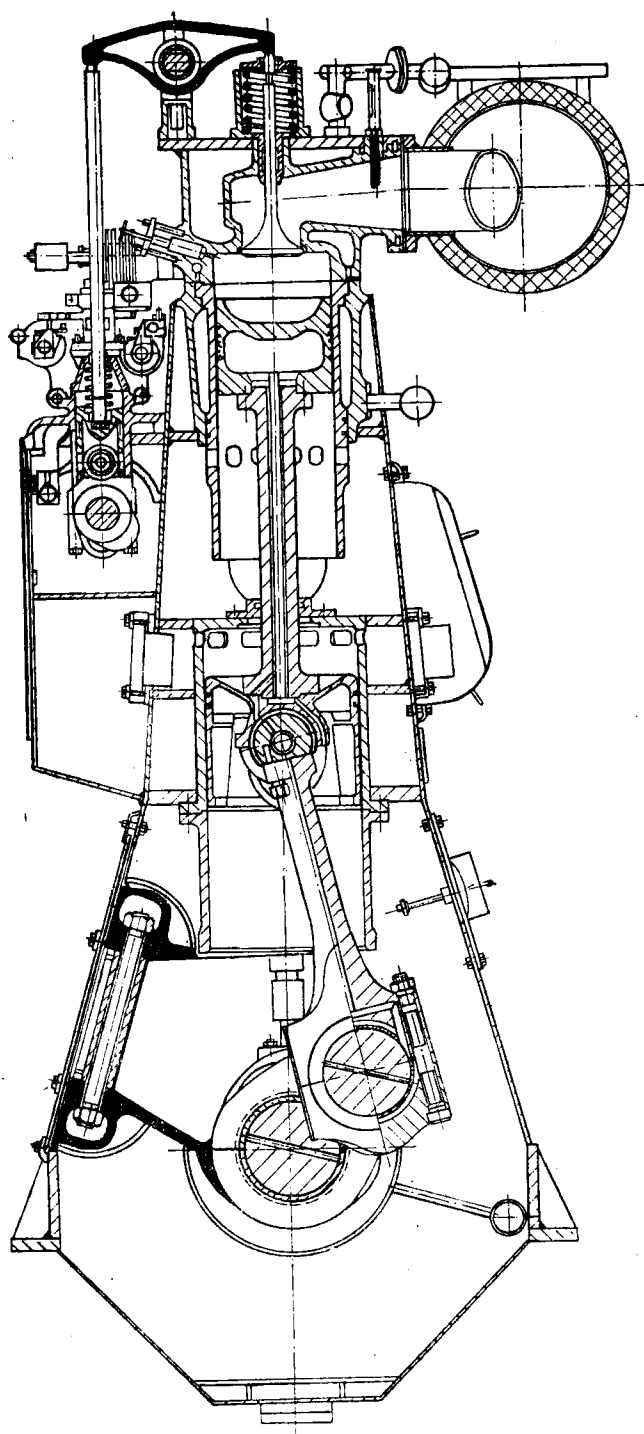


图 1—3—2 6E300柴油机横剖面图

第二章 固定部件

§ 2—1 机架系统

一、结构简介:

300柴油机机架为整体焊接式,它将机座、机体、气缸体和扫气箱合为一体,统称为机架。(图2—1—1)

整个机架用船用钢板和ZG25铸钢件焊接而成。

机架两侧底板(1)用船用厚钢板整块切割,纵贯全长,与船体机座的结合面经过加工。由于300柴油机无推力轴承,所以底板上仅有8只紧配螺栓作为柴油机定位用。

八挡铸钢的主轴承座(2)焊接在机座横隔板上,铸钢的主轴承盖用一只两端球面的主轴承螺栓(7)撑紧。主轴承上下轴瓦(5)用锡青铜(ZQSn10—2)内浇白合金(ChSnSb11—6)做成,它与连杆下轴瓦通用,即连杆下轴瓦可作为主轴承上轴瓦使用,连杆上轴瓦可作为主轴承下轴瓦使用。轴瓦两边凸肩用作纵向定位。轴瓦两边的凸肩作成不同的形式,这只是为了作为连杆轴瓦的需要(见§3—4),用作主轴承时没有影响。上轴瓦在主轴承盖中用定位圈作周向定位,以防轴瓦转动。在轴承对开面之间均置有调整垫片组。

曲柄箱两侧有足够大的检视道门(8)以便调整轴承间隙。扫气活塞(即十字头)、扫气缸套由此拆装。左边一侧(从飞轮端向自由端看)的撑柱(6)做成可拆卸的,使曲轴能从此拆装。V型机不论左机还是右机,此侧(简称开口侧)均在左边。

曲柄箱下部为乾式油底壳。滑油从纵贯曲柄箱的滑油总管(3)中通过支管(4)分别进到各档主轴承座间的油槽中,并通过主轴承下轴瓦油孔进入曲轴油道。无论作为润滑或作为冷却活塞的滑油最后全部汇集入油底壳,并通过固定在油底壳中的滤网自行流入布置在低于油底壳油平面的油柜中去,如果在船上这样布置有困难的话,则应加装抽油泵。柴油机运转时,油底壳中滑油液面不应超出连杆在下死点时的最低位置,以免连杆撞击油面。

在每扇检视道门上均装有防爆门(9)曲柄箱两端装有密封填料函,以防滑油逸出。

机架上部两侧(6E300在开口侧)焊有托架(15),以便安装滚轮座,并与傍板(13)、凸轮箱门(14)构成凸轮箱。路合肋板(16)用螺栓固定在凸轮箱傍板上。凸轮箱下部焊有扫气箱。扫气箱设有道门(12),以便由此检视动力活塞、工作气缸和拆装气缸填料函。

机架内部有二块纵向平隔板(10),(11)将机架分隔成二个扫气间。下面一个空间与扫气箱一起组成第一级扫气空间,上面的空间为第二级扫气室,二个空间用填料函和口琴伐隔开,(见图1—3—1)。在第二级扫气室上部装有二只爆防门(18)。

铸钢的气缸体(17)直接焊在机架上。气缸体上开有冷却水进水孔和放泄孔,分别接入

冷却水系统（见 § 9—1）。气缸体上部钻有 4 只螺孔安装气缸头螺栓。

机架每缸用横隔板加强，输出端最后两档主轴承用整块横隔板与扫气空间隔绝以构成链传动空间，是为链轮箱。

二、维护保养：

- 1) 新安装的机器在试运转后，应再拧紧一次底脚螺栓，以后应定期检查。
- 2) 每运转 600 小时以后，应清除扫气箱中油污和燃烧产物。
- 3) 每当更换滑油时须同时清洗油底壳。清洗时禁止使用棉纱回丝。
- 4) 每运转 5000 小时以后，应检查主轴承间隙和同心度。主轴承正常工作间隙为 0.17—0.20mm，当间隙超过 0.4mm 时，应予调整。主轴承间隙用增减垫片厚度来调整。调整时应使两边垫片厚度相等。绝对禁止用主轴承螺栓〔图 2—1—1（7）〕的松紧来调整间隙。

主轴承的磨损量可用桥规 V 451SH1—GL1104—00 来测量，当下轴瓦经几次修刮后，用桥规测得的数值与出厂记录的差值大于 1 mm 或因主轴承有咬伤、龟裂、脱壳等现象时，应予更换主轴承。

主轴承的同心度用测量曲臂开档差的方法来检查。

测量方法：从 1 曲柄起，依次在两曲臂间，距离主轴颈中心线 132.5mm 处，装上测曲臂开档工具（俗称甩档表），盘车测量曲柄在上、下，左、右四个位置的数值，如果连杆未拆去，下死点位置可改由下死点左右两位置的平均值来代替。

当未拆除连杆时，所测数值的最大差值大于 0.11mm 时，须拂刮轴瓦来校正。检修后的曲臂开档差应小于 0.05mm，若测量点不在距离主轴颈中心线 132.5mm 处，则测得的曲臂开档差应按下式：实际开档差 = 所测得的开档差 $\times \frac{307.5}{(\text{测量点离连杆轴颈中心距离} + 275)}$ 加以修正。

用工具 V 451SH1—GL1107—00 插入曲轴油孔中，转动曲轴，即可将下轴瓦转出或转进。

新更换的轴瓦须经拂刮，下轴瓦内表面白合金经拂刮后，在铅垂线 60°~90° 范围内，要求均匀接触。

如果在检修时，机架侧面撑柱已拆去，则应先装妥撑柱螺栓，然后撑紧主轴承螺栓，次序切勿颠倒。

每当更换主轴承后，都要重新测量气缸存气，必要时予以调整（见 § 3—2）。

凡更换主轴承后，须经 2 小时以上的磨合运转，然后才能逐渐加载。运转初期对更换的主轴承应予特别注意观察。

§ 2—2 气 缸 套

一、结构简介：

气缸套（图 2—2—1）分上缸套（1）、中缸套（2）和下缸套（3）三种。

上缸套即动力活塞气缸套，用含有铜、铬、钼的合金铸铁做成，内表面经电火花淬硬或镀铬。上缸套用凸肩座落于机架气缸体上，下部用两根橡皮密封圈（4）与气缸体密封，并形成冷却腔。冷却水从气缸体通孔进入，冷却缸套后的冷却水从沿气缸体圆周布置的通孔进入气缸头。在上缸套下部，铣有 12 个气口，气流沿切线方向进入，并形成旋涡，以利将废气扫除干净。在气口下面有 2 个油孔和油槽，以引入来自注油器的气缸润滑油。油孔布置在与柴

油机纵向轴线成 14° 的对称位置上，为此，在上缸套上平面刻有装配记号。

中、下缸套均用灰铸铁做成。中缸套用螺栓固定在机架下部横隔板的加工平面上，顶部装有气缸填料函（见§2—5），下缸套用凸肩与中缸套连接，共同组成扫气活塞气缸套。

二、维护保养：

1) 上缸套内壁可通过扫气箱道门检查，中、下缸套内壁可从机架两侧检视道门检查。当发现缸壁表面有划痕或拉毛时，应检查其原因，必要时须开缸检查，轻者可用油石修整，严重者应予更换。不论何种原因打开气缸均须将缸套上部结焦予以清除。

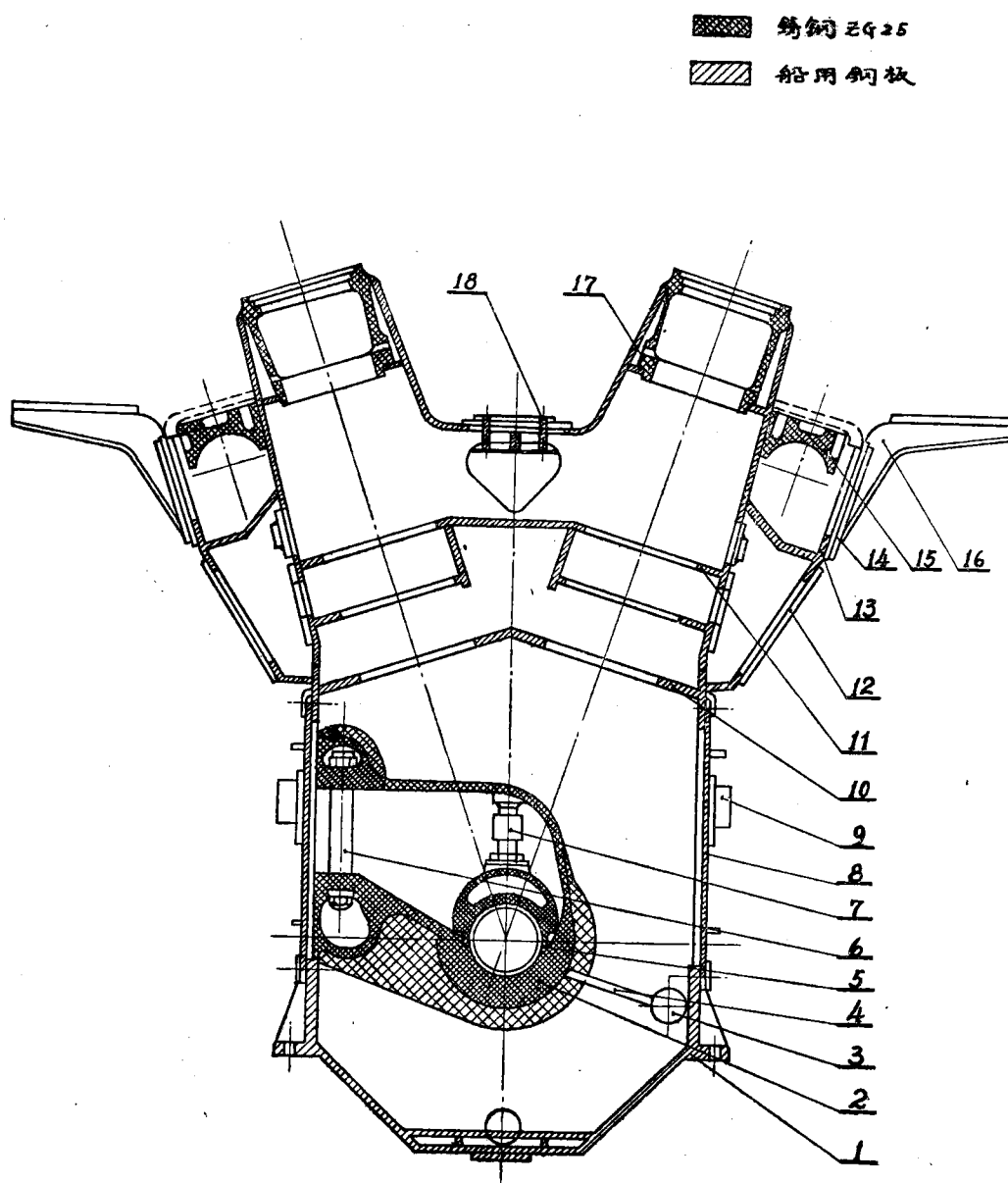


图 2—1—1 机架系统

2)每运行5000小时,须测量气缸套的磨损量(初次投入运行的柴油机第一次测量时间应适当缩短)。当气缸套直径增大2mm时应予换新。中、下缸套应成对更换。

3)大修时所有上缸套均须吊出检查外壁腐蚀情况和清除水垢(同时清除气缸体内壁水垢),並涂防锈漆。

4)更换上缸套安装完毕后应重新测量气缸存气,必要时予以调整(见§3—2)。

三、气缸套的拆装:

1)上缸套的拆装:

按§2—3和§3—2所述步骤拆去气缸盖,活塞及活塞杆,並通过扫气箱道门拆除气缸润滑油管,装上专用工具V451SH1—GL1102—00A用滑车徐徐地将上缸套抽出。

将检查后的上缸套或新换的上缸套换上新的橡皮密封圈(拆一次就得换一次),並在密封圈上涂一层软肥皂(俗称烂肥皂),装上专用工具V451SH1—GL1102—00A,用滑车缓慢地压入气缸体中,安装标记应与气缸纵轴中心线垂直(无安装标记时,注油孔与纵轴中心线成14°夹角)。缸套应靠自重或轻击即座落入气缸体肩胛平面上,否则需吊出检查原因。

2)中、下缸套的拆装:

下缸套连同扫气活塞及连杆一起拆装,详见§3—3,用同样方法可将中缸套从机架侧向检视道门中拆装。在安装中缸套时螺栓必须对角轮流拼紧,並用塞尺检查中缸套肩胛平面与机架平面是否贴合(0.05mm塞尺不得塞进)。

§2—3 气 缸 盖

一、结构简介:

气缸盖(图2—3—1)由气缸头体(3)、盖板(1)和加强耳(2)焊接而成。

气缸头体采用耐热铸钢,阀座堆焊不锈钢耐热钢,中间为排气通道,它作成90°折角,从侧面引向排气管(上面装有温度计),在其对侧装有安全阀、示功阀、启动阀和喷油器。在气缸盖盖板上则装有摇臂机构、排气阀机构和冷却水视察器。

气缸盖由凸肩座落在上缸套平面上,中间用紫铜床密封。凸肩周围钻有冷却水通孔,通孔外圈用橡皮密封圈与气缸体密封(见图2—3—1)。由气缸冷却腔来的冷却水沿四周冷却水通孔进入气缸盖冷却通道,然后通过装在盖板上的冷却水视察器接入冷却系统。

四只气缸盖螺栓(6E300为6只)穿过加强耳将气缸盖固紧在机架上。

二、维护保养:

1)从冷却水视察器检查冷却水管路中是否有气泡,若有间断的,频率与转速相应的大气泡存在,则表明气缸盖的密封面有渗漏,就应将气缸盖螺栓上紧或检查紫铜床的密封性,如发现气缸盖或上缸套表面有损伤或不平时,就必须予以磨光。

2)凡拆卸气缸盖,必须同时清除燃烧室积炭及检查密封表面,必要时予以修理。

3)阀座的检查和研磨,应与排气阀同时进行。

4)定期检查冷却空间,如发现有水垢层,则须及时清除。

三、气缺盖的拆装:

泄放冷却水,拆去排气管路、冷却水管路、燃油管路、回油管路以及启动空气管路的接头。将柴油机盘车到排气阀关闭的位置上(6E300须将摇臂座拆去)用扳手(V451SH1—

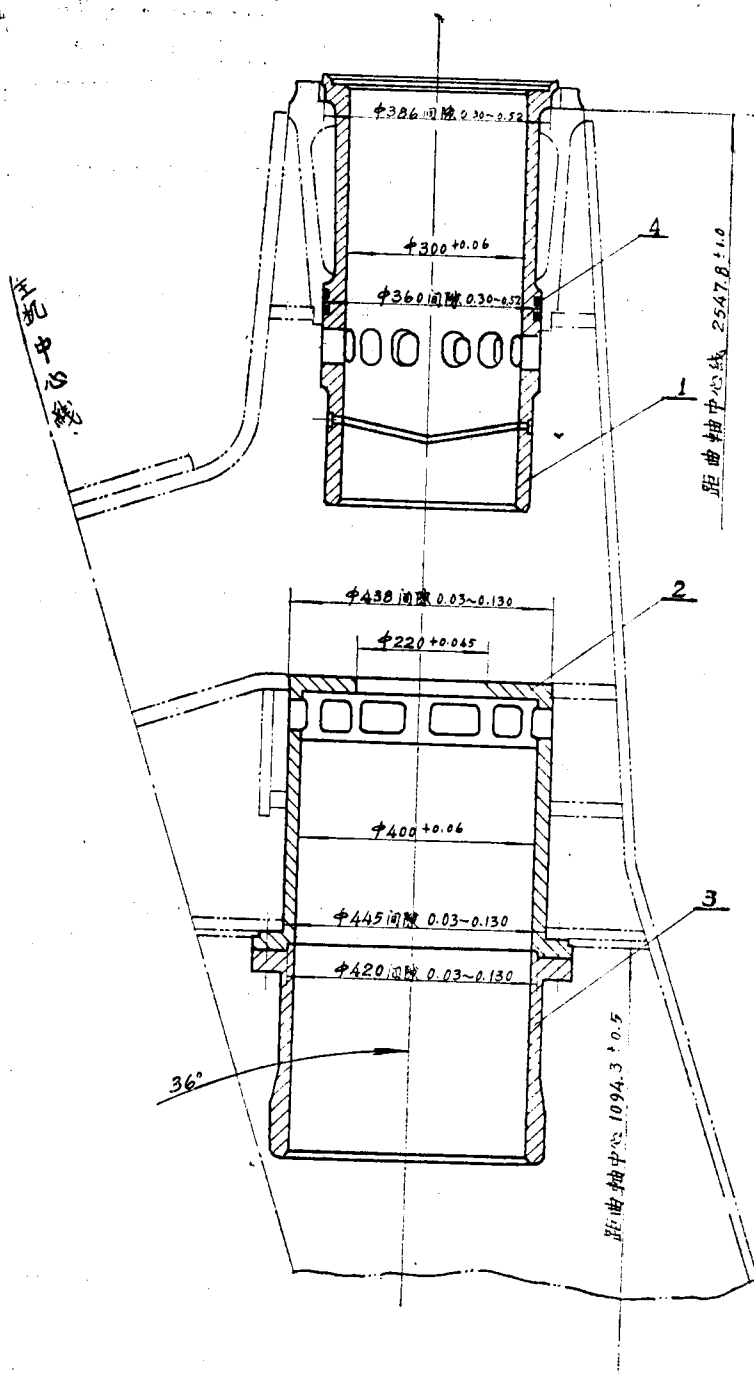


图 2—2—1 气缸套

检修后的气缸盖在安装前应再次检查密封表面，並更换新的橡皮密封圈和紫铜床（若紫铜床尚完好，允许退火后继续使用）。

—00及V451SH1—GL1119—00)将螺母逐个复查一次。然后依次装妥各管路的接头。



图 2-3-1 气缸盖

§ 2—4 口 琴 阀

一、结构简介:

口琴阀即单向阀(图 2—4—1), 它由阀座(2)、阀片(4)和螺栓(5)等串联组成, 每缸二组, 每组 2 6 片。

阀座用铸铝压力铸造而成, 阀片采用硅钢片冲压成形, 并经适当的热处理。

口琴阀安装在扫气系统各储气空间之间, 起着单向阻隔气流作用。

二、维护保养:

(1) 口琴阀应定期用煤油或轻柴油清洗, 清洗后用压缩空气吹净。

(2) 应定期检查阀片和阀座的贴合情况, 发现有过渡起挠、损坏或裂纹, 则应予更换。更换时, 阀片和阀座应贴合, 但不要过度固紧。

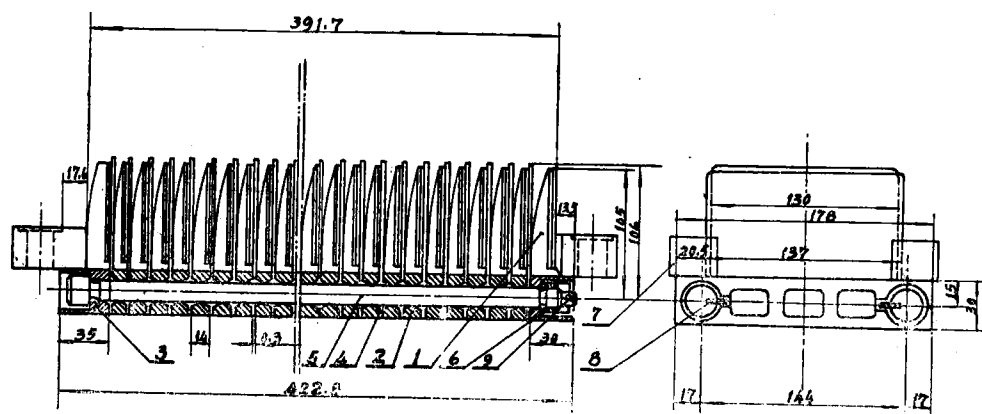


图 2—4—1 口琴阀

§ 2—5 气 缸 填 料 函

一、结构简介:

气缸填料函(图 2—5—1)是由外壳(4)、密封环(7)、刮油环(6)和弹簧(5)等组成。它的作用是防止气缸污油和燃烧杂质进入扫气泵。

填料函外壳由二半块合成, 它用螺栓固定于中缸套顶部, 外壳中间装有铸铁制成的密封环和刮油环, 它们都是由三片合成, 用弹簧箍紧在活塞杆上, 它们与活塞杆的贴合面均经拂刮。刮油环制有刃口和油槽, 当活塞杆向下运动时, 刃口从活塞杆上刮下污油和燃烧杂质, 并通过油槽及外壳的油孔流至扫气室。扫气室污油用管子和旋塞引到机外。

二、维护保养:

(1) 定期打开旋塞, 泄放污油, 污油中如含有大量水份则需检查气缸套密封面或气缸头与气缸套密封面是否渗漏。

(2) 填料函应根据具体情况, 在拆卸活塞杆时一并检查和清洁, 在拆装时应注意环上