



495/4100/4102系列柴油机 使用保养说明书



华丰动力股份有限公司

华丰动力股份有限公司
地址：浙江省台州市路桥区金清街道金清北路18号
邮编：322100
电话：（0536）8182277
传真：（0536）8182211
网址：http://www.hfpower.com
E-mail: hf@hfpower.com

前 言

华丰动力牌495系列柴油机为四缸、四冲程、水冷、直列、涡流燃烧室式或直喷式高速柴油机，系95系列柴油机中的四缸机型。八十年代初，我厂吸收从英国里卡多公司引进的慧星V燃烧系统及柴油机设计技术对495型柴油机进行重大改进设计，使其动力和经济性、可靠性及寿命达到国内同类产品先进水平，获得优质产品称号，并通过部颁可靠性考核，被命名为我国节能内燃机产品。

华丰动力牌495型柴油机曾获国家科学大会奖，具有“三化”程度高，配套适应性好的特点。根据配套机械需要，对部分零部件作相应变动，可作为中型拖拉机、工程机械、中型汽车、发电机组、农业排灌、农副业加工等配套动力。495系列柴油机及其各种变型产品的功率复盖面为26.5 ~ 55kW，标定转速范围为1500~2800r/min。

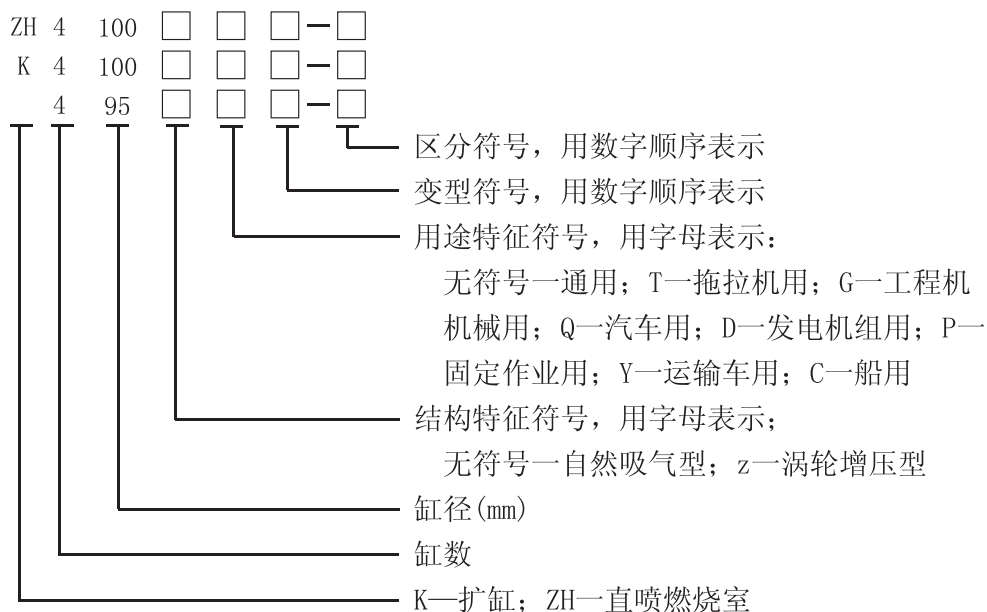
K4100是在495基础上扩缸而成，通过扩缸，扩大了功率覆盖面。

K4102是在K4100基础上扩缸而成，主要零部件进行了强化设计，电气系统、进气系统、排气系统、冷却系统等进行了重大改进，扩大了功率覆盖面。

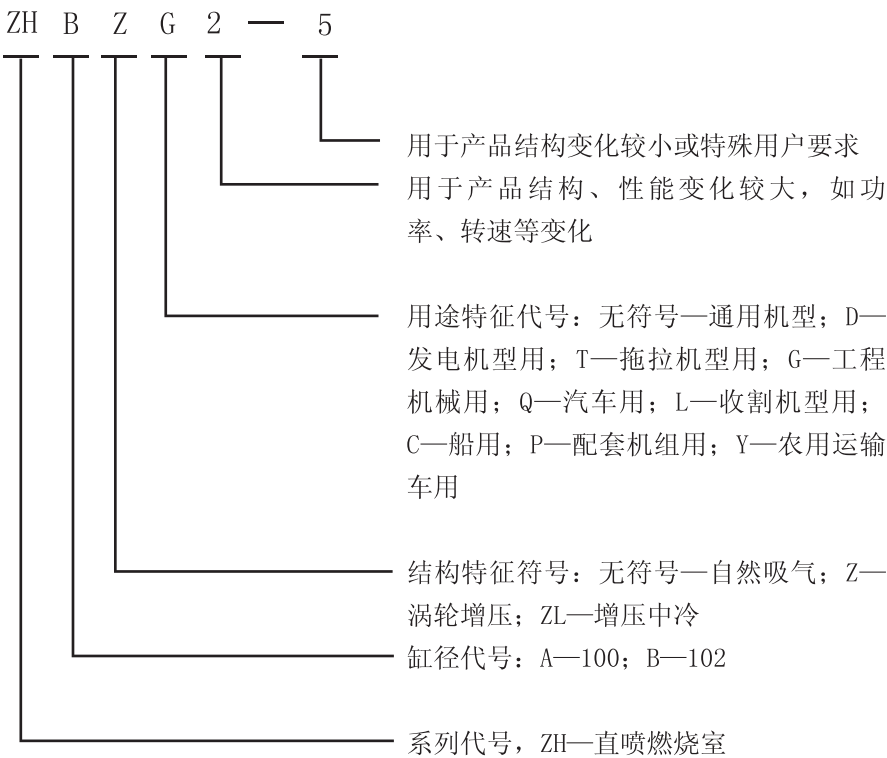
ZH4100是在K4100基础上，采用直喷式燃烧室研制而成，它进一步提高了柴油机的经济性。

ZH4102是在K4102基础上，采用直喷式燃烧室研制而成，它进一步提高了柴油机的经济性。

普通机型的型号编制规则及符号所代表的意义如下所示：



非道路国 II 机型的型号编制规则及符号所代表的意义如下所示：



为了使柴油机经常处于良好的技术状态, 最大限度延长大修期, 降低使用成本, 我们编写了本说明书, 以帮助用户了解柴油机使用保养知识, 正确使用柴油机。

本说明书重点介绍通用型, 对各种变型产品则指出其主要不同特点。由于产品在不断改进和开发, 今后可能出现产品型号、实际结构及性能参数与本说明书内容有不符之处, 敬请用户注意。(封面样机颜色仅供参考)

本说明书所提供的性能曲线均是其中一次的试验结果, 仅供参考, 在说明书中出现的图片, 不作为交货验收依据。

本书由付曙光、周茂森、徐传江、孙长义、童顺波、邵明鹏、胡来滨、王国辉、郑岩、付游编写, 窦玉香审核, 鲍志超审定。

由于编者水平所限, 书中难免会有错误, 恳请读者指正。

编者
二零一三年八月

目 录

注意事项	1
495、4100、4102型柴油机纵、横剖面图(图一)	5
495D柴油机外形图(图二)	7
K4100D柴油机外形图(图三)	8
K4100ZD柴油机外形图(图四)	9
ZHAG2-5D柴油机外形图(图五)	10
ZHBP4柴油机外形图(图六)	11
K4102D型柴油机外形图(图七)	11
4102D系列发电用柴油机底座及水箱安装示意图(图八)	12
495、K4100柴油机负荷特性曲线(图九)	13
增压柴油机负荷特性曲线(图十)	14
拖拉机用柴油机调速特性曲线(图十一)	15
工程机械用柴油机调速特性和速度特性曲线(图十二)	16
ZH4100P、ZH4102P系列2000转柴油机负荷特性曲线(图十三)	17
散装物料运输车用柴油机调速特性和速度特性曲线(图十四)	18
第一章柴油机主要技术规格及数据	
一、主要技术规格	19
二、各种温度、压力范围	24
三、主要螺栓、螺母拧紧力矩	24
四、主要调整数据	24
五、495主要零件配合间隙及磨损极限	25
六、4100 主要零件配合间隙及磨损极限	26
七、4102主要零件配合间隙及磨损极限	26
第二章柴油机主要结构	
一、机体总成	27
二、气缸盖总成	27
三、活塞连杆总成	28
四、曲轴飞轮总成	29
五、进排气系统和增压器	29
六、燃油系统	30
七、润滑系统	31

八、冷却系	32
九、电气系统	32
十、传动系统	34
十一、动力输出装置	35
十二、K4100柴油机主要变动件	36
十三、ZH4100柴油机主要变动件	36
十四、K4102柴油机主要变动件	36
十五、ZH4102柴油机主要变动件第三章柴油机的使用与操作	36
第三章柴油机使用和操作	
一、搬运和安装	37
二、燃油、机油和冷却水	37
三、起动前的准备	38
四、起动	38
五、运转	39
六、停车	39
七、安全技术操作规程	39
第四章柴油机的技术保养	
一、班次保养	40
二、一级技术保养	40
三、二级技术保养	40
四、三级技术保养	41
五、冬季使用技术保养	41
第五章故障及排除方法	
一、不能起动	42
二、运转不稳定	42
三、功率不足及功率突然下降	43
四、运转时有不正常响声	43
五、排气烟色不正常	44
六、机油压力不足	44
七、机油温度过高	44
八、冷却水出水温度过高	45
九、喷油泵的故障	45
十、输油泵供油不足	45
十一、喷油器的故障	46
十二、调速器的故障	46
十三、突然自动停车	47
十四、充电发电机的故障	47

十五、起动电机的故障·····	47
十六、调节器的故障 ·····	48
十七、增压器的故障 ·····	48
十八、空压机的故障 ·····	49
十九、离合器的故障 ·····	49
第六章特殊环境条件柴油机配套说明 ·····	50
附录：柴油机磨合规范 ·····	51

注 意 事 项

- 一、柴油机操作人员，必须认真阅读使用保养说明书，熟悉本机结构，严格遵守说明书规定的技术操作和保养规程。
- 二、用户在使用新机前，应按规定进行60小时试运转。
- 三、柴油机冷车起动后应慢慢提高转速，不要猛然使它高速运转，也不要长时间空转。
- 四、停车后，若环境温度有可能低于+5℃时，应将水箱、柴油机及机油冷却器内的水放净，切忌忘记放净机油冷却器内的水。
- 五、禁止柴油机在无空气滤清器的情况下工作，防止空气未经过滤进入气缸。
- 六、向柴油机加燃油和机油时，必须选用规定的牌号并采用专用的清洁容器。燃油要经过沉淀72小时以上，加入时要经滤网过滤。
- 七、电气系统各部件的检修必须由熟悉电工知识的人员进行。
- 八、柴油机应在通风环境中使用，避免废气、排烟污染工作环境。
- 九、柴油机的功率标定和功率修正按GB / T6072. 1—2008往复式内燃机性能第一部分：标准基准状况，功率、燃料消耗和机油消耗的标定及试验方法。功率修正参见附表（1）。
- 十、柴油机生产制造执行JB / T8895—1999中小功率柴油机通用技术条件及Q/0700WHF 002—2011 495系列柴油机企业标准。
- 十一、本系列柴油机生产许可证号：XK06—002—00228。
- 十二、安全警示标志位置：
 - 1、在柴油机排气管侧的缸盖罩侧面有“防止烫伤”标识。
 - 2、在加油口上方进气管上有“注意油料引起火灾”标识。
 - 3、在风扇后端的齿轮室盖上有风扇安装警告标识。
 - 4、在发电机上有“防止卷入旋转零部件”标识。

安全警示标识如图：



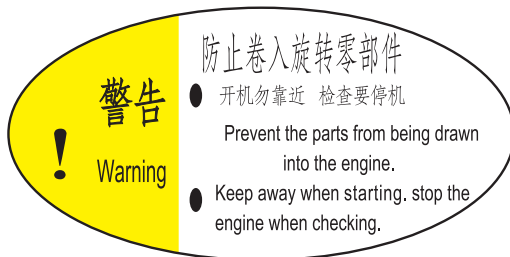
风扇安装警示标识牌



防火灾警示标识牌

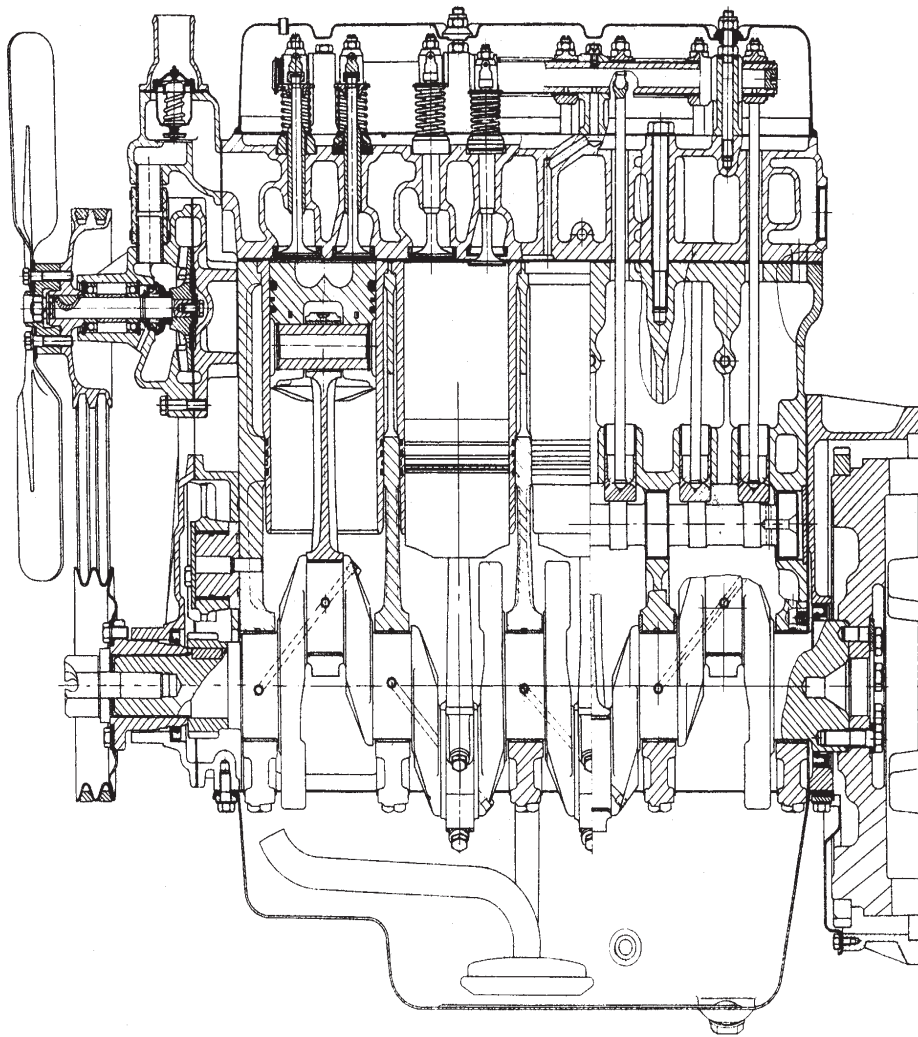


防烫伤警示标识牌

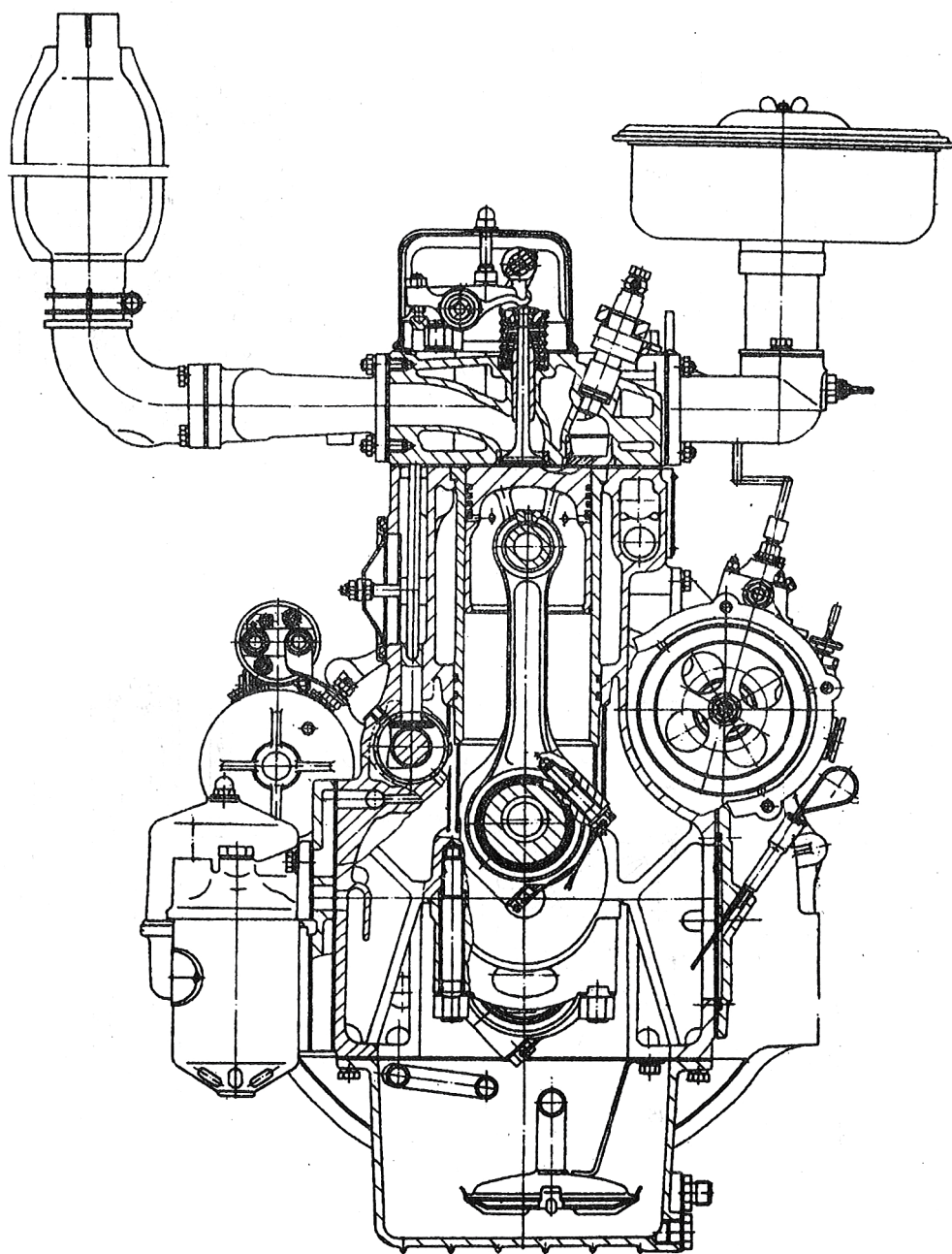


防缠绕警示标识牌

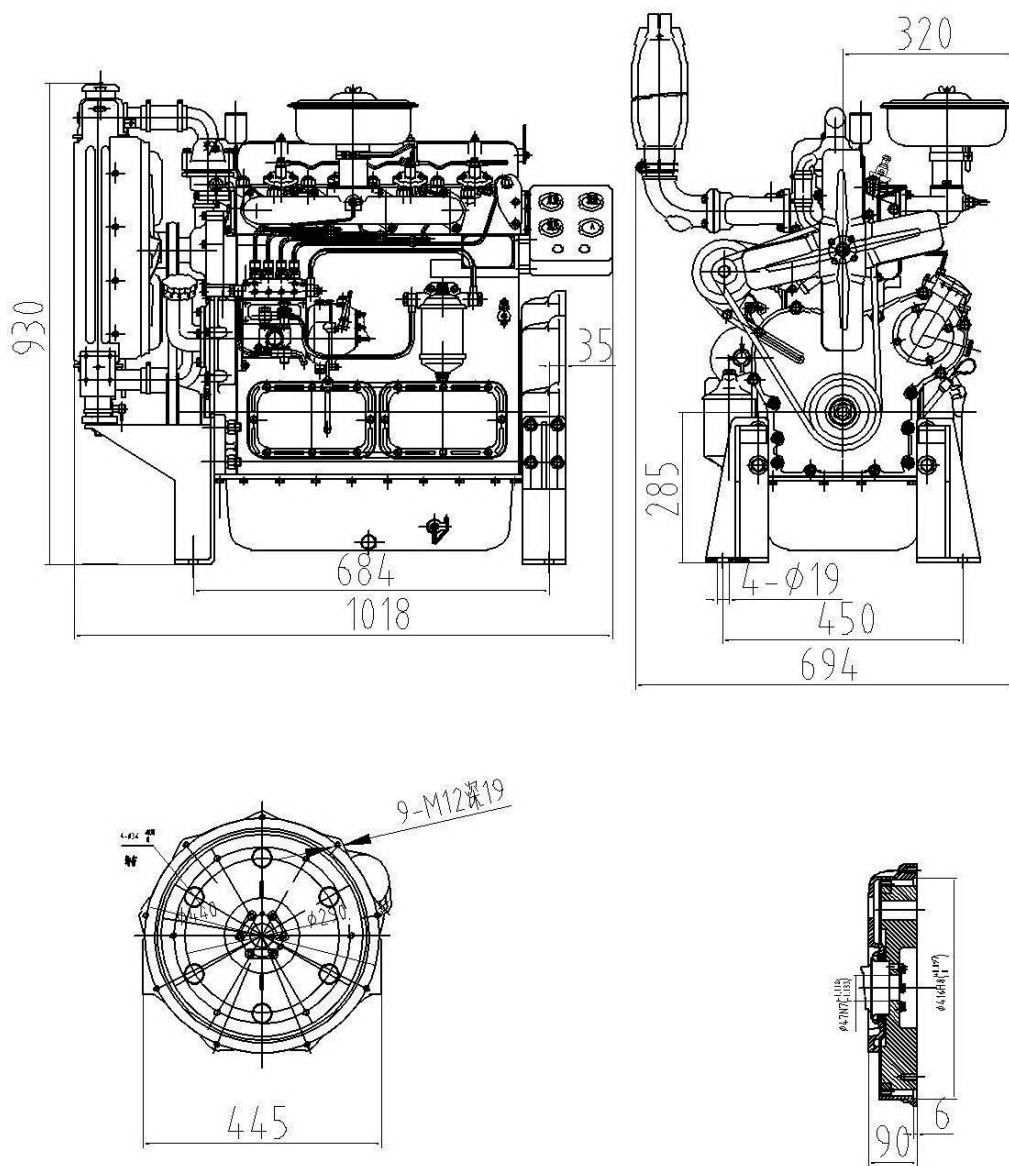
注意：配套厂或用户自己装配消声器、水箱时应加装防护措施。以防止烫伤、风扇打伤。



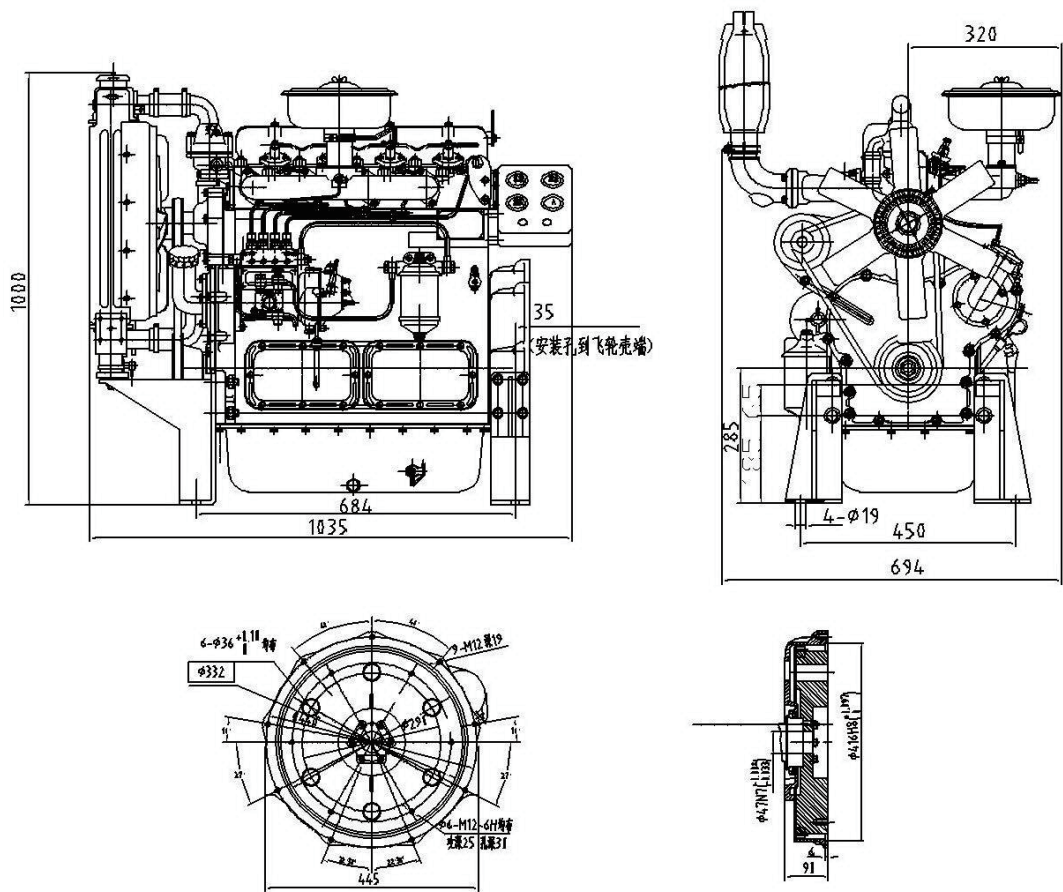
495
图一 4100 型柴油机纵
4102



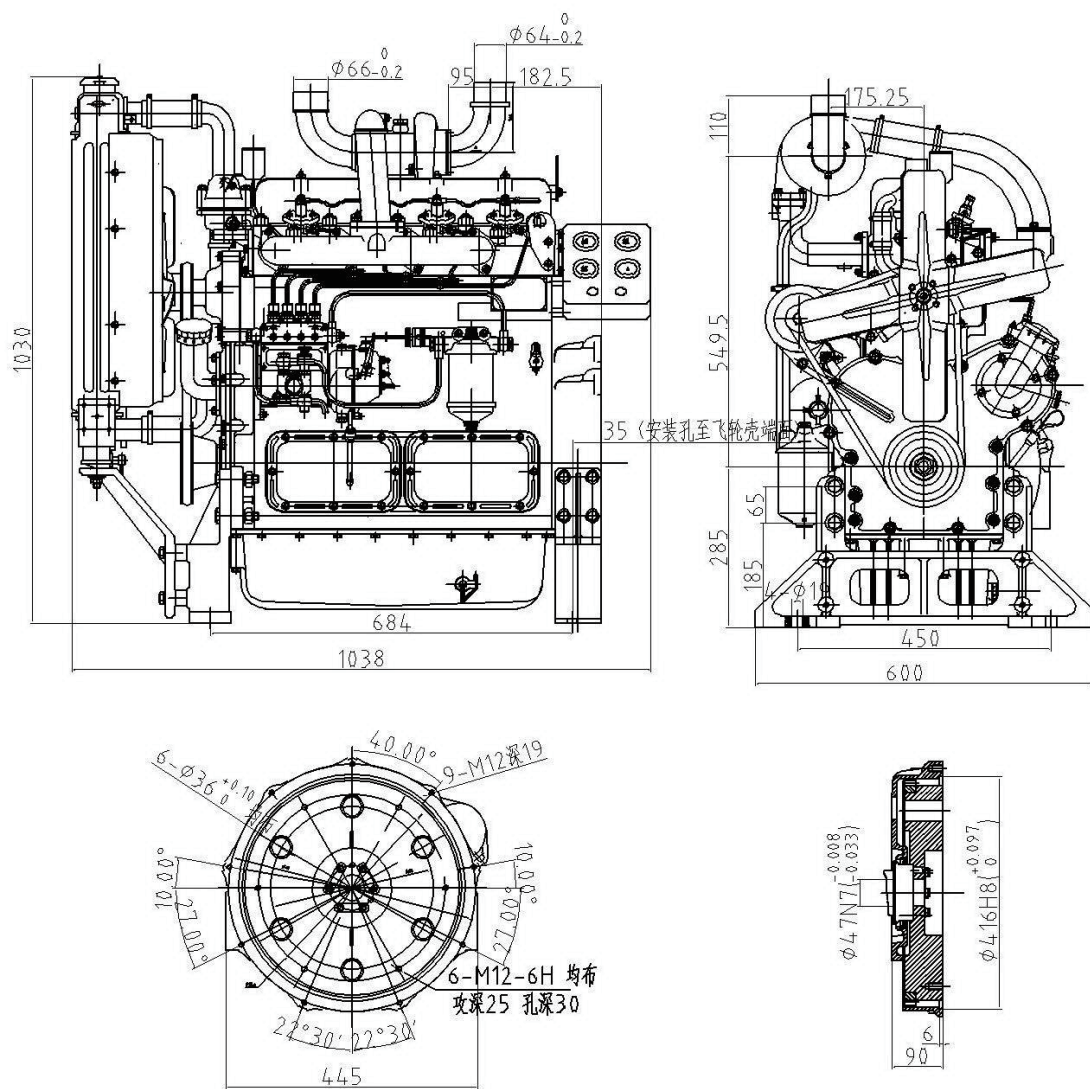
横剖面图



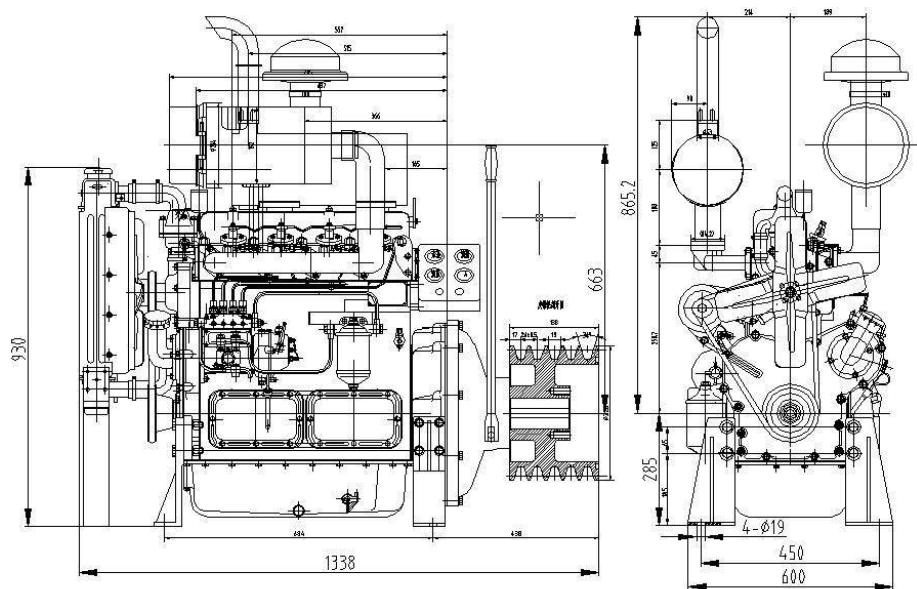
图二 495D 柴油机外形图



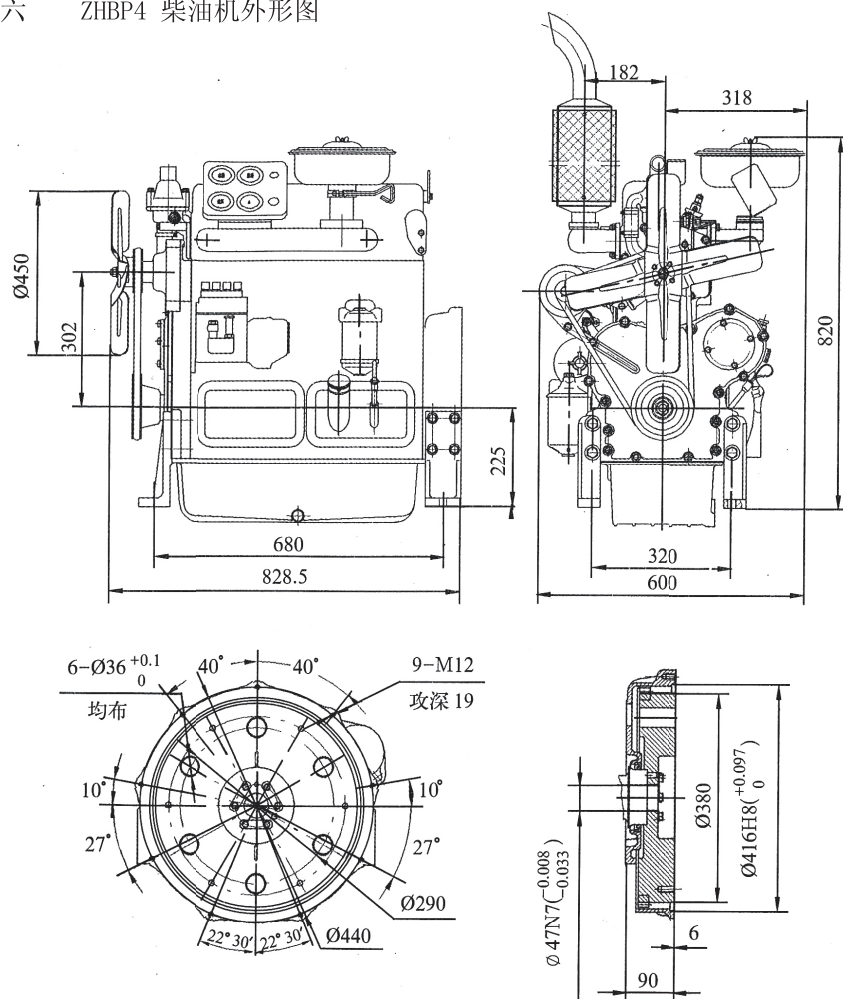
图三 K4100D 柴油机外形图



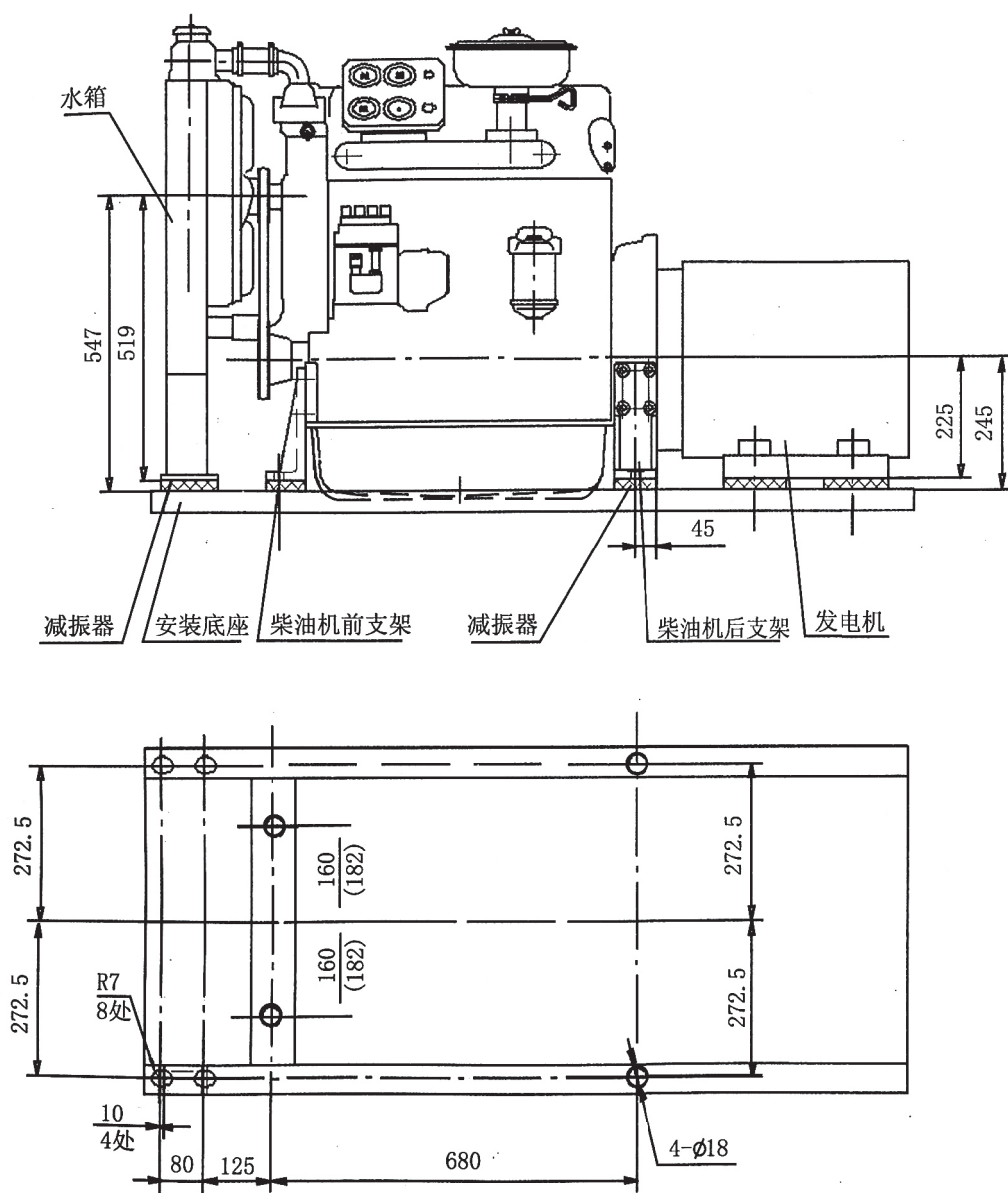
图四 K4100ZD 柴油机外形图



图六 ZHBP4 柴油机外形图

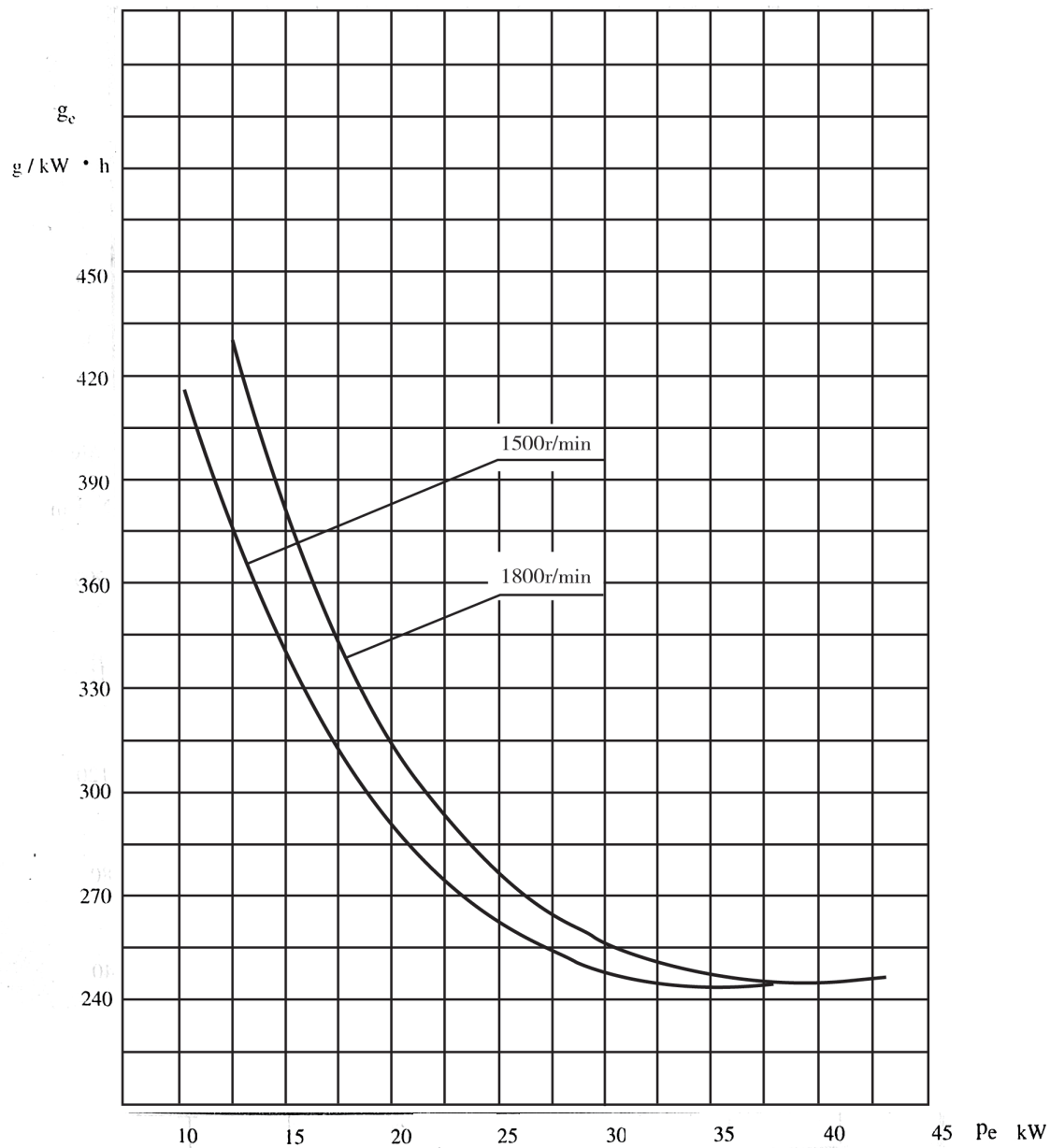


图七 K4102D 型柴油机外形图

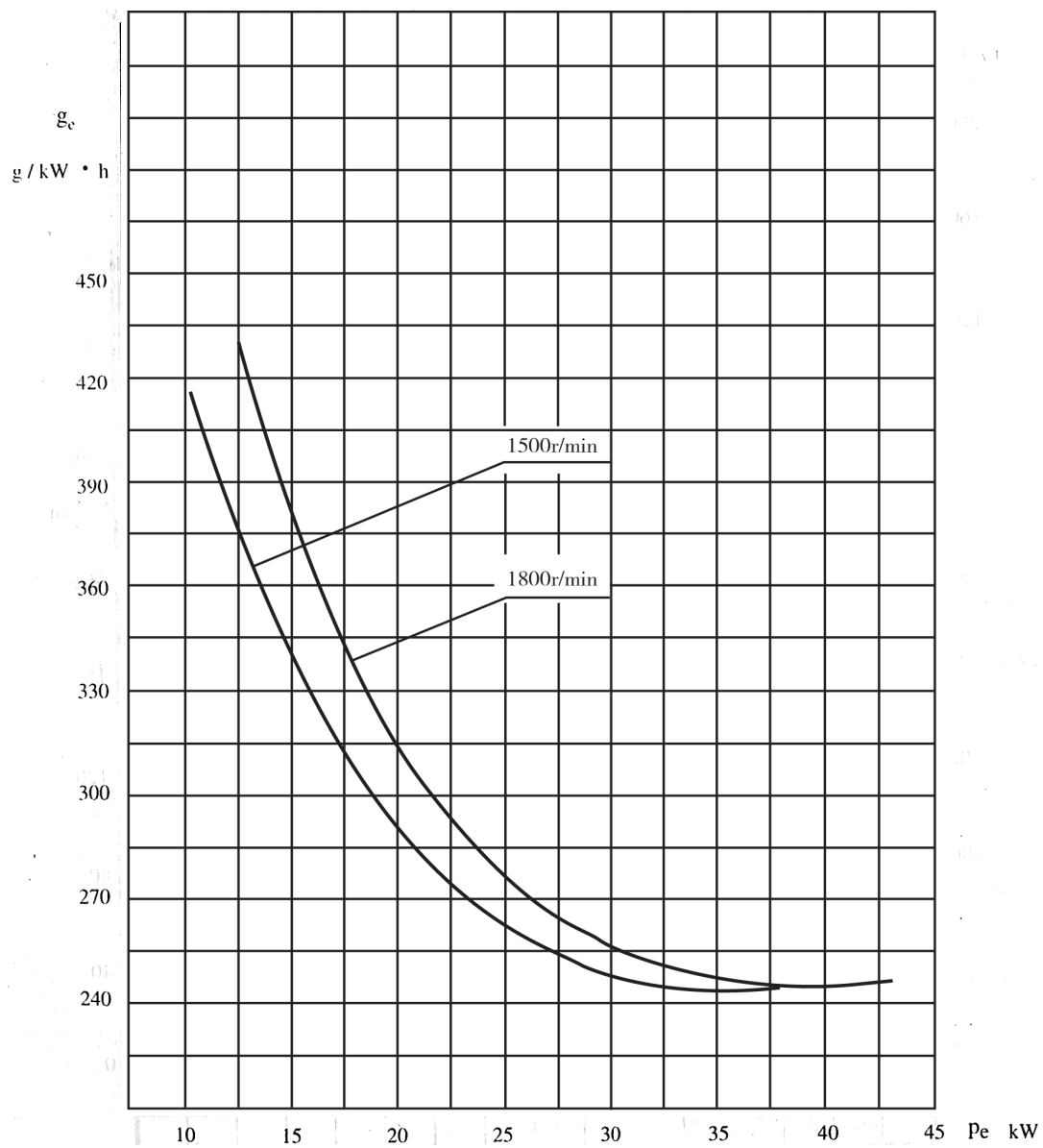


注：括号内尺寸为采用焊接前支架时的安装孔距离

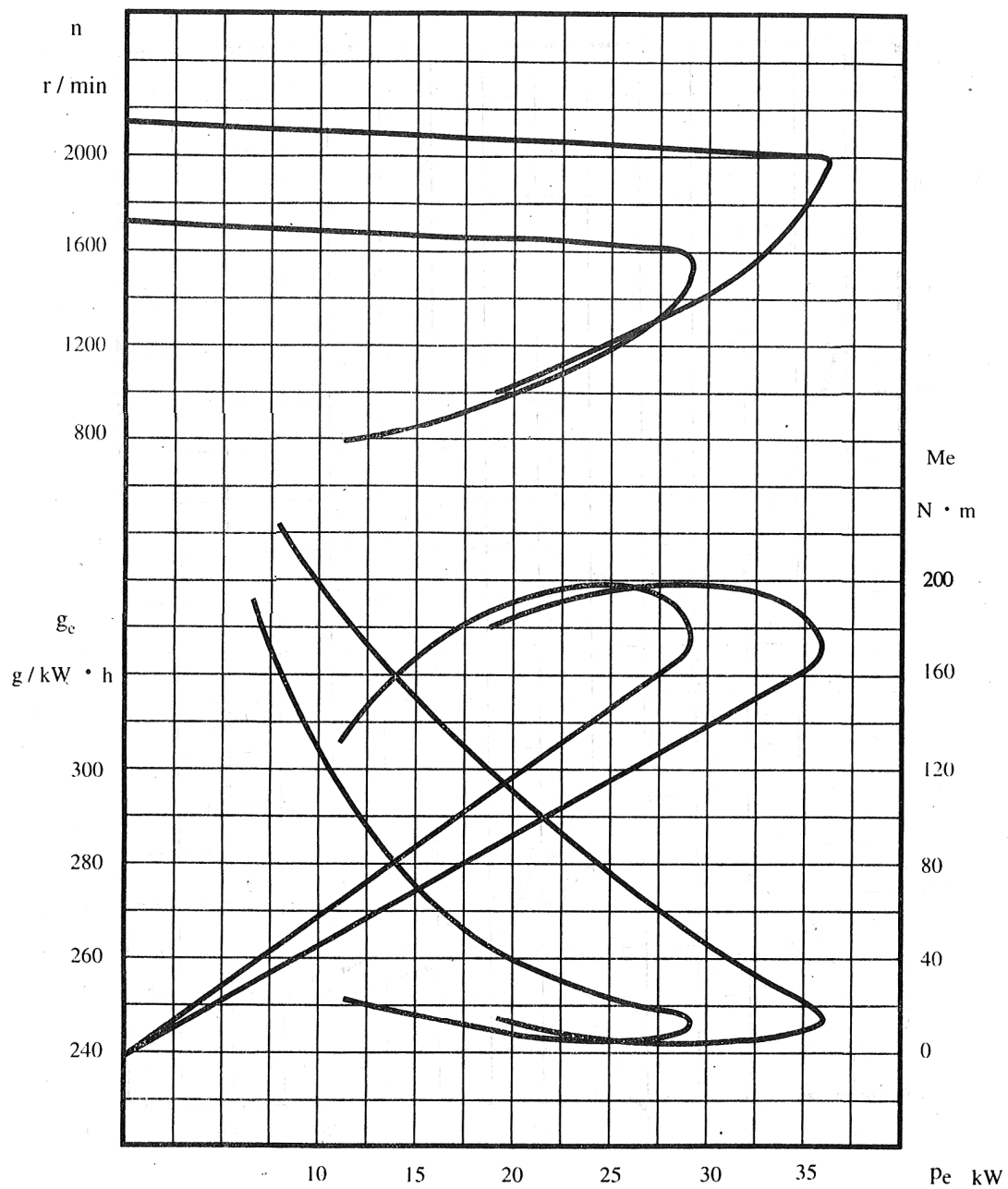
图八 4102D系列发电用柴油机底座及水箱安装示意图



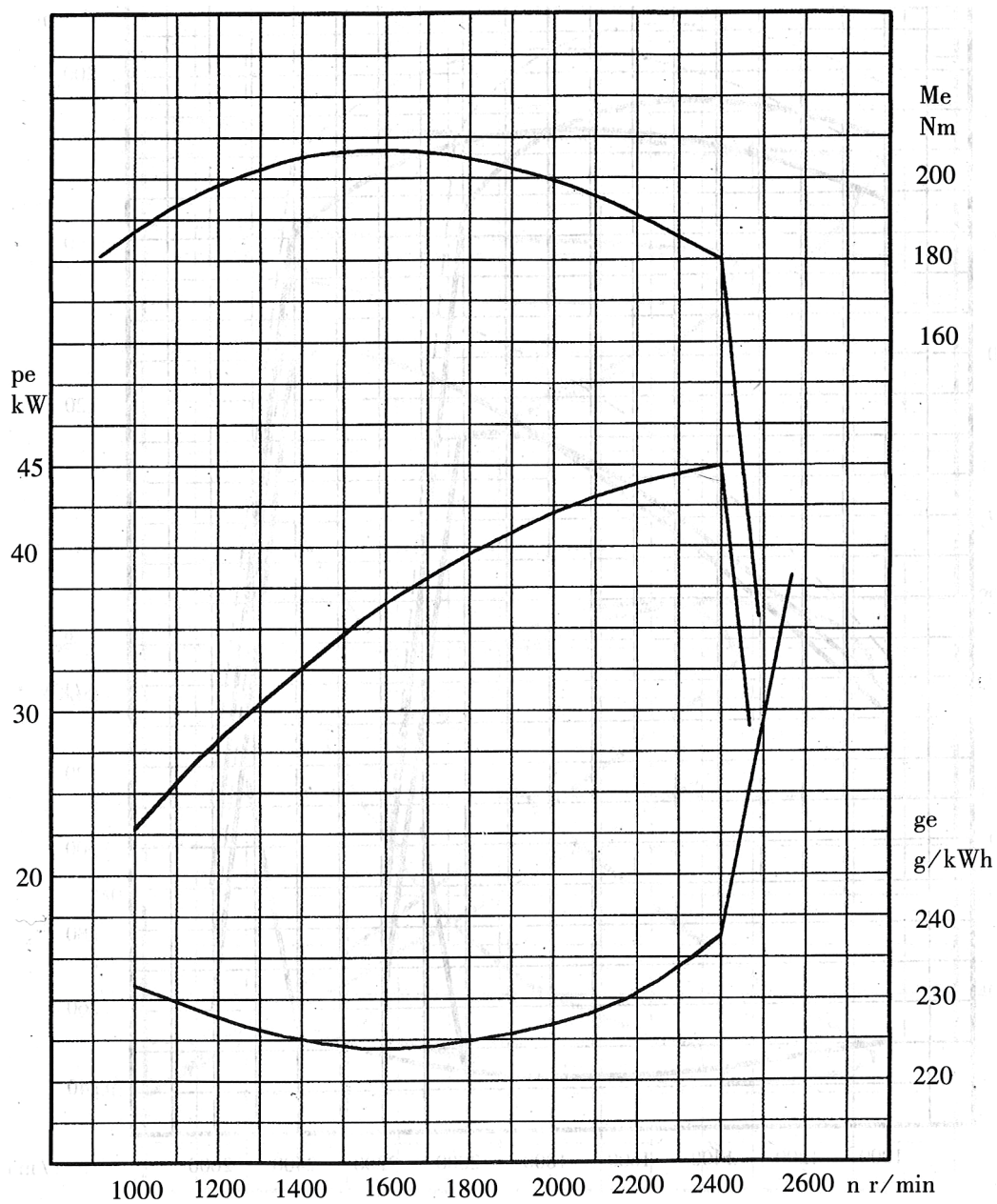
图九 495、K4100 柴油机负荷特性曲线



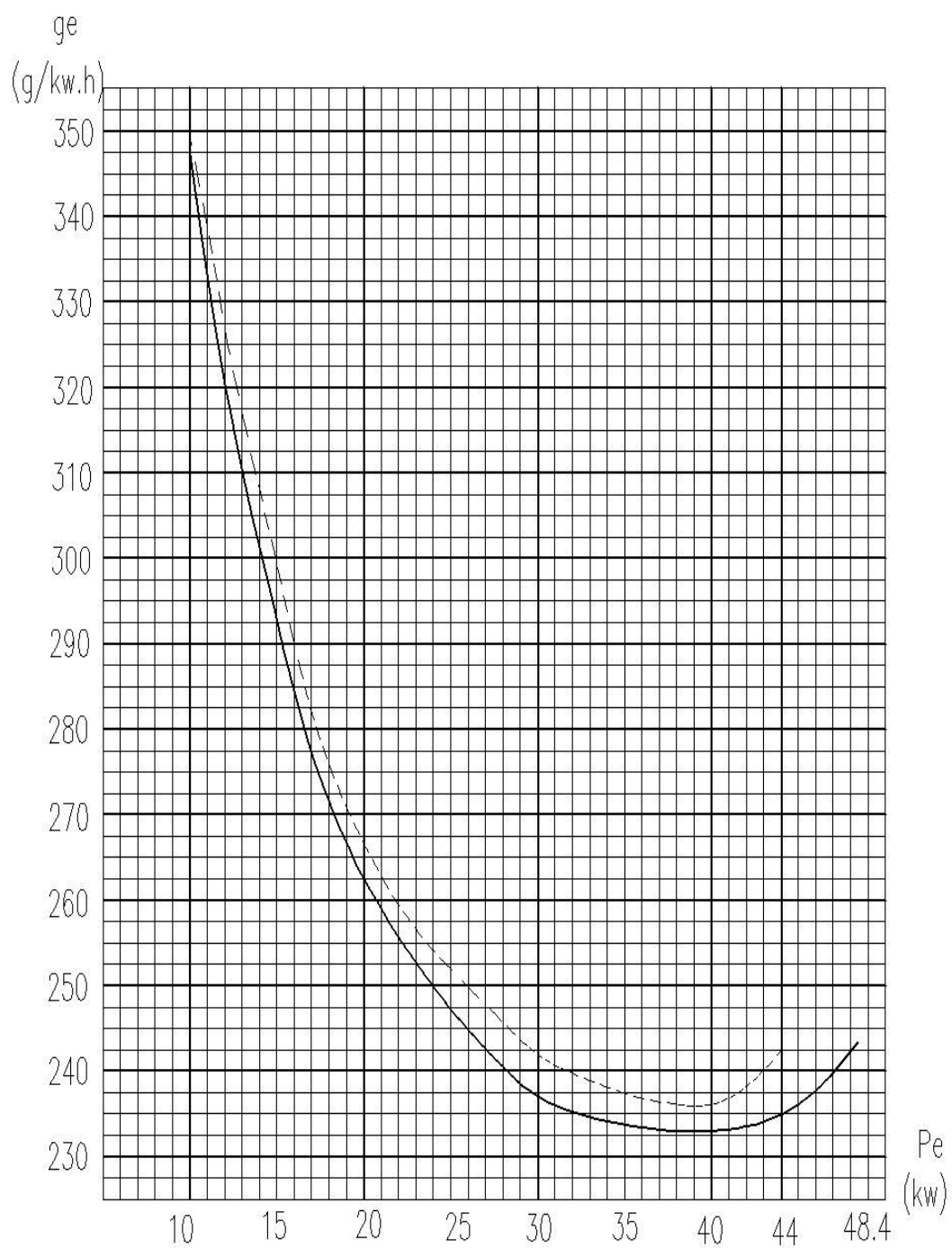
图十 增压柴油机负荷特性曲线



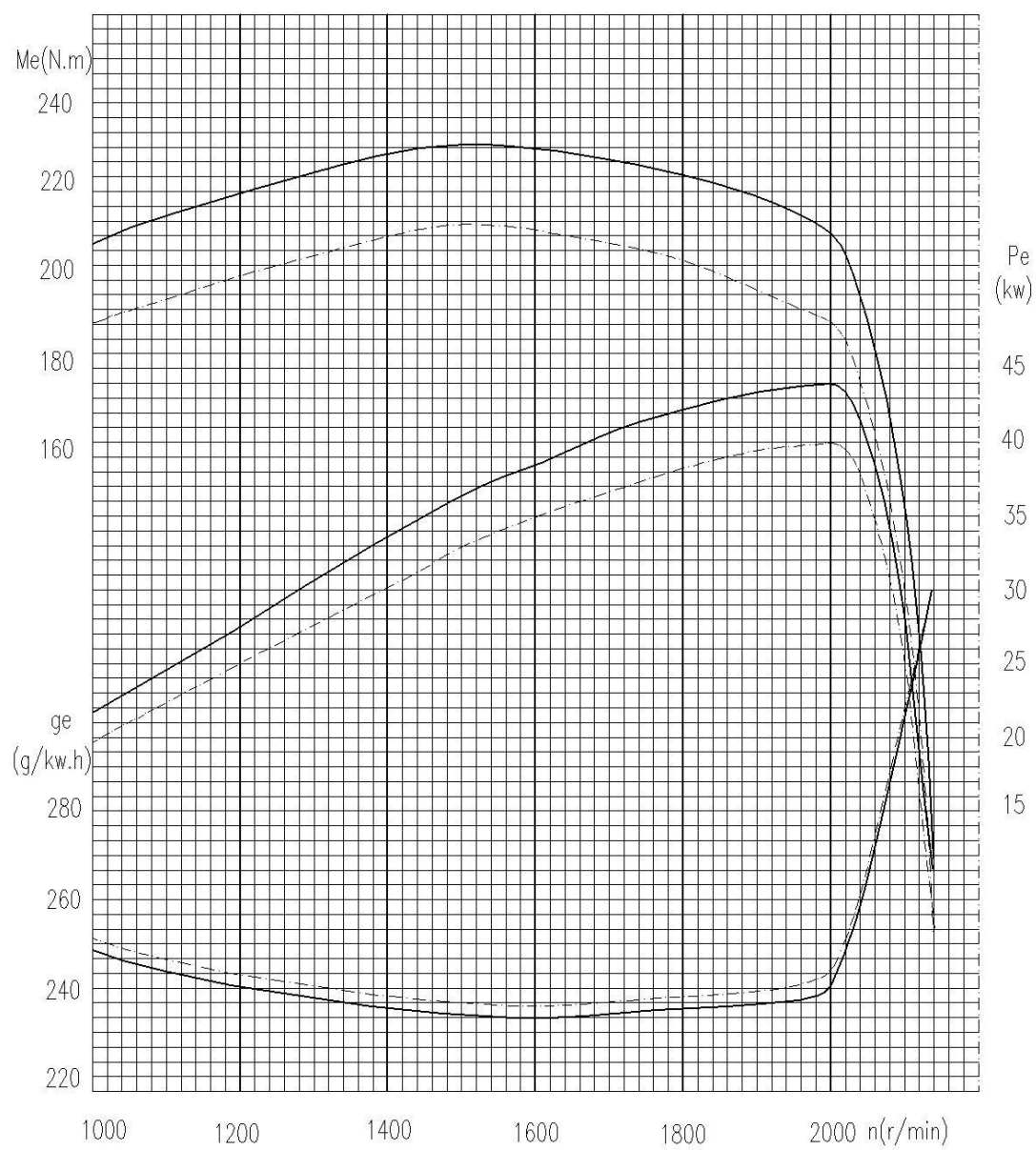
图十一 拖拉机用柴油机调速特性曲线



图十二 工程机械用柴油机调速特性和速度特性曲线



图十三 ZH4100P、ZH4102P系列2000转柴油机负荷特性曲线



图十四 散装物料运输车用柴油机调速特性和速度特性曲线

第一章 柴油机主要技术规格及参数

一、 主要技术规格

序号	项 目	机 型	495	495T	495C1	495D
1	型 式		四冲程、水冷、直列、直喷燃烧室			
2	气缸-数缸径×行		4-95×115			
3	活塞总排量 (L)		3.26			
4	压 缩 比		19: 1			
5	发 火 次 序		1-3-4-2			
6	进 气 方 式		自然吸气			
7	标 定 工 况	15min功率 (Kw/r/min)				
		1时功率/转速 (Kw/r/min)	38.8/2000			29/1500
		12h功率/转速 (Kw/r/min)	35.3/2000	35.3/2000	32/2000	26.5/15000
8	最高空载转速 (r/min)		≤2160			≤1517
9	最低空载稳定转速 (r/min)		≤600	≤700		
10	最大扭矩/转速 (N. /m/r/min)		194/1500			
11	标 定 工 况	平均有效压力 (kPa)	650		667	662
12		燃油消耗率 (g/kW. h)	≤258.4		≤251.6	≤258.4
13		机油消耗率 (g/kW. h)	≤2.04			
14		排气温度 (℃)	≤470			
15	曲 轴 转 向		逆时针 (从功率输出端看)			
16	冷 却 方 式		强制水冷			
17	润 滑 方 式		压力飞溅复合式			
18	起 动 方 式		电起动			
19	净 质 量 (kg)		320	360	370	

序号	机 型		K4100	K4100D	K4102	K4102D
1	型 式		四冲程、水冷、直列、涡流室			
2	气缸-数缸径×行		4-95×115		4-102×115	
3	活塞总排量（L）		3.26		3.76	
4	压 缩 比		19： 1			
5	发 火 次 序		1-3-4-2			
6	进 气 方 式		自然吸气			
7	标 定 工 况	15min功率（Kw/r/min）				
		1时功率/转速（Kw/r/min）	43/2000	33/1500	44/2000	36.6/1500
		12h功率/转速（Kw/r/min）	39/2000	30.1/1500	40/2000	33/15000
8	最高空载转速（r/min）		≤2160	≤1575	≤2160	≤1575
9	最低空载稳定转速（r/min）		≤550			
10	最大扭矩/转速（N. /m/r/min）		215/1500		219/1500	
11	标 定 工 况	平均有效压力（kPa）	650	650	650	702
12		燃油消耗率（g/kW.h）	≤258.4			
13		机油消耗率（g/kW.h）	≤2.04			
14		排气温度（℃）	≤470		≤600	
15	曲 轴 转 向		逆时针（从功率输出端看）			
16	冷 却 方 式		强制水冷			
17	润 滑 方 式		压力飞溅复合式			
18	起 动 方 式		电起动			
19	净 质 量 （kg）		370		380	

序号	机 型		ZH4100	ZH4100D	ZHAG1	ZH4100L
1	型 式		四冲程、水冷、直列、直喷			
2	气缸-数缸径×行		4-100×115			
3	活塞总排量 (L)		3.61			
4	压 缩 比		19:1			
5	发 火 次 序		1-3-4-2			
6	进 气 方 式		自然吸气			
7	标 定 工 况	15min功率 (Kw/r/min)				
		1时功率/转速 (Kw/r/min)	44/2000		45/2400	
		12h功率/转速 (Kw/r/min)	40/2000	31/1500		43/2200
8	最高空载转速 (r/min)		≤2160	≤1575	≤2640	≤2380
9	最低空载稳定转速 (r/min)		≤550			
10	最大扭矩/转速 (N. /m/r/min)		220/1500		206/1680	210/1600
11	标 定 工 况	平均有效压力 (kPa)	660	680	620	650
12		燃油消耗率 (g/kW.h)	≤248.8		≤270	≤248.8
13		机油消耗率 (g/kW.h)	≤2.04		≤1.4	
14		排气温度 (℃)	≤500		≤580	≤580
15	曲 轴 转 向		逆时针 (从功率输出端看)			
16	冷 却 方 式		强制水冷			
17	润 滑 方 式		压力飞溅复合式			
18	起 动 方 式		电起动			
19	净 质 量 (kg)		320	380	340	360

序号	机 型 项 目		ZHAG2-5A	ZHAG2-5D	ZHAG60	ZHAP10
1	型 式		四冲程、水冷、直列、直喷			
2	气缸-数缸径×行		4-100×115			
3	活塞总排量 (L)		3.61			
4	压 缩 比		19:1			
5	发 火 次 序		1-3-4-2			
6	进 气 方 式		自然吸气			
7	标 定 工 况	15min功率 (Kw/r/min)				
		1时功率/转速 (Kw/r/min)	44/2400		45/2400	
		12h功率/转速 (Kw/r/min)				40/2000
8	最高空载转速 (r/min)		≤2640		≤2688	2160
9	最低空载稳定转速 (r/min)		≤700	≤650		≤650
10	最大扭矩/转速 (N. /m/r/min)		206/1680		211/1680	
11	标 定 工 况	平均有效压力 (kPa)	660			
12		燃油消耗率 (g/kW.h)	≤270		≤270	≤270
13		机油消耗率 (g/kW.h)	≤1.4			
14		排气温度 (℃)	≤580			
15	曲 轴 转 向		逆时针 (从功率输出端看)			
16	冷 却 方 式		强制水冷			
17	润 滑 方 式		压力飞溅复合式			
18	起 动 方 式		电起动			
19	净 质 量 (kg)		380	380	380	450

序号	项 目 \ 机 型		ZHBG1	ZHBG2	ZHBZG1	ZHBP10	ZH4102D
1	型 式		四冲程、水冷、直列、直喷式				
2	气缸数-缸径×行程（mm）		4-102×115				
3	活 塞 总 排 量 （L）		3. 76				
4	压 缩 比		19： 1		17： 1	19： 1	
5	发 火 次 序		1-3-4-2				
6	进 气 方 式		自然吸气		涡轮增压	自然吸气	
7	标 定 工 况	1h功率/转速（Kw/r/min）	48/2400	44/2200	55/2400	44/2000	36. 3/1500
		12h功率/转速（Kw/r/min）					33/1500
8	最 高 空 载 转 速 （r/min）		≤2688	≤2464	≤2640	≤2160	≤1575
9	最低空载稳定转速（r/min）		≤700			550	550
10	最大扭矩/转速（N. /m/r/min）		221/1680	221/1540	254/1680	219/1500	
11	标 定 工 况	平均有效压力（kPa）	650	650	680	670	702
12		燃油消耗率（g/kW.h）	≤270		≤270	≤270	≤258. 4
13		机油消耗率（g/kW.h）	≤1. 4				≤1. 63
14		排气温度（℃）	≤600				
15	曲 轴 转 向		逆时针（从功率输出端看）				
16	冷 却 方 式		强制水冷				
17	润 滑 方 式		压力与飞溅复合式				
18	起 动 方 式		电起动				
19	净 质 量 （kg）		380	380	390	450	380

二、495、4100、4102各种温度、压力范围

机油温度	增压机型 $\leq 100^{\circ}\text{C}$ 非增压机型 $\leq 95^{\circ}\text{C}$
冷却水出水温度	增压机型 $\leq 98^{\circ}\text{C}$ 非增压机型 $\leq 90^{\circ}\text{C}$
机油压力	0.2~0.4MPa 怠速时 $\geq 0.05\text{MPa}$ 冷车起动时允许到0.6MPa
喷油压力	12~13MPa (直喷机型18~19MPa)

三、495、4100、4102主要螺栓、螺母拧紧力矩

气缸盖螺栓	160~180N·m(直喷机型190~210)
主轴承盖螺栓	160~180N·m
连杆螺栓	130~140N·m
飞轮紧固螺栓	100~120N·m

四、495、4100、4102主要调整数据

气门间隙:	
进、排气门	0.35~0.45mm
配气相位:	
进气门开	上止点前 $12^{\circ} \pm 3^{\circ}$
进气门关	下止点后 $36^{\circ} \pm 3^{\circ}$
排气门开	下止点前 $56^{\circ} \pm 3^{\circ}$
排气门关	上止点后 $12^{\circ} \pm 3^{\circ}$
减压升程:	1~1.5mm (直喷型无减压装置)
压缩余隙:	1~1.2mm
供油提前角:	
1500~1600r/min机型	上止点前 $15^{\circ} \pm 2^{\circ}$
1800~2000r/min机型	上止点前 $17^{\circ} \pm 2^{\circ}$
2400r/min机型	上止点前 $18^{\circ} \pm 2^{\circ}$
2800r/min机型	上止点前 $20^{\circ} \pm 2^{\circ}$
国II排放机型供油提前角	上止点前 $13^{\circ} \pm 2^{\circ}$

五、495主要零件配合间隙及磨损极限

序号	配合部位	标准尺寸	装配间隙	磨损极限
1	曲轴主轴颈与主轴承	轴 $\phi 75$ 孔 $\phi 75$ $\begin{matrix} 0 \\ -0.019 \\ +0.135 \\ +0.070 \end{matrix}$	0.08~0.164	0.30
2	曲轴止推环与曲轴		轴向间隙 0.07~0.25	0.50
3	曲轴连杆颈与连杆轴瓦	轴 $\phi 65$ 孔 $\phi 65$ $\begin{matrix} 0 \\ -0.019 \\ +0.093 \\ +0.050 \end{matrix}$	0.050~0.118	0.30
4	连杆大头与曲轴	轴 $\phi 38$ 孔 $\phi 38$ $\begin{matrix} -0.17 \\ -0.33 \\ +0.10 \\ 0 \end{matrix}$	轴向间隙 0.17~0.43	0.70
5	活塞裙部与气缸套	轴 $\phi 95$ 孔 $\phi 95$ $\begin{matrix} -0.160 \\ -0.190 \\ +0.035 \\ 0 \end{matrix}$	0.160~0.225	0.50
6	活塞销与连杆衬套	轴 $\phi 35$ 孔 $\phi 35$ $\begin{matrix} 0 \\ -0.011 \\ +0.034 \\ +0.009 \end{matrix}$	0.009~0.045	0.15
7	第一道气环与环槽	环 $\phi 3$ 槽 $\phi 3$ $\begin{matrix} 0 \\ -0.012 \\ +0.075 \\ +0.050 \end{matrix}$	0.050~0.087	0.40
8	第二、三道气环与环槽	环 $\phi 3$ 槽 $\phi 3$ $\begin{matrix} 0 \\ -0.012 \\ +0.050 \\ +0.030 \end{matrix}$	0.030~0.062	0.30
9	油环与环槽	环 $\phi 6$ 槽 $\phi 6$ $\begin{matrix} 0 \\ -0.012 \\ +0.050 \\ +0.030 \end{matrix}$	0.030~0.062	0.25
10	第一道气环开口间隙	量规 $\phi 95.00$ 内	0.20~0.40	3.00
11	第二、三道气环开口间隙	量规 $\phi 95.00$ 内	0.15~0.35	3.00
12	油环开口间隙	量规 $\phi 95.00$ 内	0.15~0.35	3.00
13	凸轮轴轴颈与衬套	轴 $\phi 50$ 孔 $\phi 50$ $\begin{matrix} -0.080 \\ -0.105 \\ +0.025 \\ 0 \end{matrix}$	0.080~0.130	0.25
14	凸轮轴止推板与凸轮轴	轴 $\phi 12$ 孔 $\phi 12$ $\begin{matrix} -0.050 \\ -0.120 \\ +0.100 \\ 0 \end{matrix}$	0.050~0.220	0.40
15	气缸套与机体止口	轴 $\phi 10$ 孔 $\phi 10$ $\begin{matrix} +0.050 \\ 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	凸出机体（选配） 0.030~0.080	
16	气门挺柱与挺柱孔	轴 $\phi 16$ 孔 $\phi 16$ $\begin{matrix} -0.016 \\ -0.034 \\ +0.018 \\ 0 \end{matrix}$	0.016~0.052	0.20
17	惰轮轴与惰齿轮衬套	轴 $\phi 26$ 孔 $\phi 26$ $\begin{matrix} -0.020 \\ -0.041 \\ +0.021 \\ 0 \end{matrix}$	0.020~0.062	0.20
18	进气门与气门导管	轴 $\phi 9$ 孔 $\phi 9$ $\begin{matrix} -0.030 \\ -0.050 \\ +0.022 \\ 0 \end{matrix}$	0.030~0.072	0.25
19	排气门与气门导管	轴 $\phi 9$ 孔 $\phi 9$ $\begin{matrix} 0.040 \\ -0.060 \\ +0.022 \\ 0 \end{matrix}$	0.040~0.082	0.25
20	摇臂轴与衬套	轴 $\phi 16$ 孔 $\phi 16$ $\begin{matrix} -0.016 \\ -0.034 \\ +0.018 \\ 0 \end{matrix}$	0.016~0.052	0.25
21	惰齿轮与惰轮轴		轴向间隙 0.10~0.35	

22	各正时齿轮啮合间隙		齿侧间隙 0.130~0.170	
23	机油泵转子与泵体端面		调整间隙 0.050~0.100	
24	机油泵内外转子啮合		0.060~0.188	0.50
25	水泵叶轮与泵体		背隙0.20~0.70	
26	水泵叶轮与垫块		调整间隙 0.40~0.80	

六、4100主要零件配合间隙及磨损极限

序号	配合部位	标准尺寸	装配间隙	磨损极限
1	活塞裙部与气缸套	轴 $\Phi 100$ 孔 $\Phi 100$ $\begin{smallmatrix} -0.140 \\ -0.170 \\ +0.035 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.140~0.205	0.50
2	第一道气环与环槽	环 $\Phi 2.5$ 槽 $\Phi 2.5$ $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.012 \\ +0.07 \\ +0.05 \end{smallmatrix}$	0.050~0.082	0.40
3	第二、三道气环与环槽	环 $\Phi 2.5$ 槽 $\Phi 2.5$ $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.012 \\ +0.05 \\ +0.03 \end{smallmatrix}$	0.030~0.062	0.30
4	油环与环槽	环 $\Phi 5$ 槽 $\Phi 5$ $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.012 \\ +0.05 \\ +0.03 \end{smallmatrix}$	0.030~0.062	0.25
5	第一、二、三道气环开口间隙	量规 $\Phi 100.00$ 内	0.35~0.50	3.00
6	油环开口间隙	量规 $\Phi 100.00$ 内	0.30~0.45	3.00
注：除表中所列外，其余皆同495型				

七、4102主要零件配合间隙及磨损极限

序号	配合部位	标准尺寸	装配间隙	磨损极限
1	活塞裙部与气缸套	轴 $\Phi 102$ 孔 $\Phi 102$ $\begin{smallmatrix} -0.140 \\ -0.170 \\ +0.035 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.140~0.205	0.50
2	第一道气环与环槽	环 $\Phi 3$ 槽 $\Phi 3$ $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.015 \\ +0.100 \\ +0.008 \end{smallmatrix}$	0.080~0.115	0.40
3	第二道气环与环槽	环 $\Phi 2.5$ 槽 $\Phi 2.5$ $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.015 \\ +0.06 \\ +0.04 \end{smallmatrix}$	0.040~0.075	0.30
4	油环与环槽	环 $\Phi 5$ 槽 $\Phi 5$ $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.015 \\ +0.05 \\ +0.03 \end{smallmatrix}$	0.030~0.065	0.25
5	第一道气环开口间隙	量规 $\Phi 102.00$ 内	0.25~0.50	3.00
6	第二道气环开口间隙	量规 $\Phi 102.00$ 内	0.20~0.045	3.00
7	油环开口间隙	量规 $\Phi 102.00$ 内	0.20~0.045	3.00
注：除表中所列外，其余皆同495型				

第二章柴油机主要结构和换修、调整方法

一、机体总成

机体为矩形龙门式，气缸套为湿式，气缸套压入机体后，应保证其上端高出机体顶面0.05~0.13毫米。

主轴承盖与机体为组合加工，不能互换，也不能装反。为此，各主轴承盖上均标有编号及箭头，箭头应朝前。主轴瓦为钢背铝合金薄壁轴瓦，不得修研，装曲轴前应涂以足量的清洁机油。

拧紧主轴承盖螺栓时，同一主轴承盖上的两个螺栓，应分多次交替逐步拧紧至规定力矩。

用户在使用过程中，应注意不得使曲轴承受额外的轴向力。

二、气缸盖总成

气缸盖为整体铸造件，独立的进排气道分置两侧。495、K4100、K4102柴油机燃烧室为涡流室，其下部嵌有杯形涡流室镶块，增压柴油机的涡流室镶块与其它机型不同，更换时应注意。镶块上开有长形倾斜喷口及锥形起动孔。安装时此孔应与喷油器对应。ZH4100、ZH4102柴油机燃烧室为直喷式专用气缸盖。

进、排气门与气门座在使用时已经磨合，拆装时应注意其缸号，不得互换。当气门与气门座密封不良时，应进行研磨，装配前应清洗干净。经长期使用气门座接触带宽度超过2.5毫米时，可用导杆直径为9毫米的15°和75°专用铰刀铰气门座。见图1。必要时可用45°（ZH4100、ZH4102进气门座圈用60°铰刀）铰刀铰接触带。若气门下沉量大于3.5毫米，必须更换气门座。气门座与气缸盖气门座孔配合过盈量为0.086~0.150毫米。装配时应将气缸盖整体加热至200℃左右，然后镶入气门座，并对接触带进行精铰、研磨，使其宽度为1.3~1.5毫米，气门下沉量为1.2~1.6毫米。

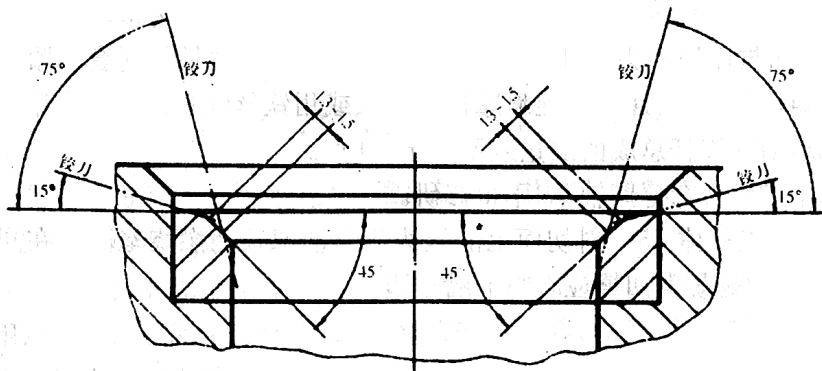


图1铰气门座示意图

气缸盖和机体之间装的气缸盖垫片，用18个螺栓将气缸盖紧固在机体上。气缸盖螺栓应按图2所示的顺序，分3次逐步拧紧到规定力矩。

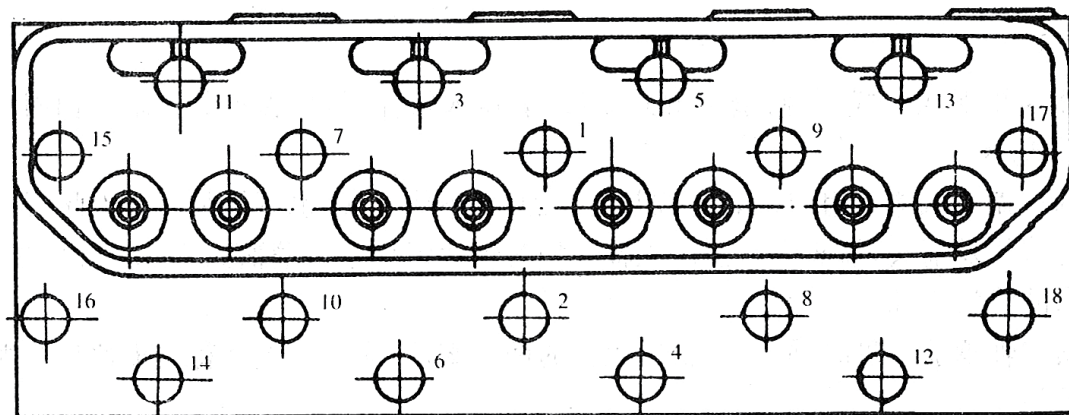


图2气缸盖螺栓拧紧顺序示意图

三、活塞连杆总成

活塞连杆总成由活塞、活塞环、活塞销、连杆、连杆轴瓦、连杆螺栓等组成。

495、4100柴油机每个活塞装有三道气环和一道油环。第一道气环为桶面镀铬环，以提高在高温下的耐磨性。第二道气环为锥面环，打有“上”字一面朝上，不得装反。第三道气环为扭曲环，带扭曲槽的一面朝下。油环为带有内撑簧的组合油环。装配油环时，应注意将撑簧的对口处放在油环开口的对面。新活塞装配时，应先将环放入缸套内，用塞尺检查开口间隙应在规定范围内，间隙过小应用锉刀修整。活塞环装入环槽后能在槽内自由转动，装入气缸套时，三道气环开口应错开 120° 。且避开活塞销孔方向，如图3所示。4102柴油机每个活塞装有两道气环和一道油环。

活塞销为全浮式，当活塞工作达到一定温度时，活塞销能在销孔内转动，以使其磨损均匀。但在冷态时，活塞销与销孔有过盈。因此活塞销在拆装时，应先将活塞放在机油中加热至 $100^{\circ}\text{C}\sim 120^{\circ}\text{C}$ ，不允许在冷态下用任何外力安装活塞销，以免损坏销孔。

连杆大头为 45° 斜切口，连杆与盖在同一侧均打有编号，必须对号装配。连杆小头装有铜衬套，衬套上的油孔与连杆小头顶部集油孔对正，以便润滑活塞销及衬套。紧固连杆螺栓应严格按照规定的力矩均匀拧紧，连杆螺栓靠摩擦力自锁。同一台柴油机各连杆质量差不大于20克，活塞连杆总成的质量差不大于30克。

连杆轴承采用钢背铝合金薄壁轴瓦，不得修研。

活塞连杆组装时，连杆体 45° 斜切面上的短边应与活塞顶上燃烧室凹槽在同一侧。活塞装入气缸套中，其顶部燃烧室凹槽应在喷油嘴一边。

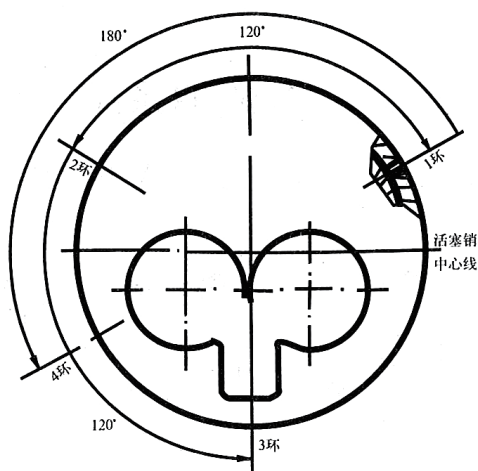


图3 495活塞环开口间隙在缸套中的位置示意图

四、曲轴飞轮总成

曲轴飞轮总成由曲轴、飞轮、飞轮紧固螺栓、曲轴正时齿轮、曲轴皮带轮、起动爪等组成。

曲轴采用球墨铸铁铸造。有四个连杆轴颈和五个主轴颈，轴颈表面经淬火处理或氮化处理，以提高其耐磨性。

曲轴前后端均采用骨架式橡胶油封，为了密封可靠在油封前面装有挡油圈。

飞轮以圆柱销定位，由六只高强度螺栓紧固在曲轴后端法兰盘上。飞轮螺栓应按图示顺序逐步拧紧到规定力矩，并将防松垫片翻边锁紧，见图4。

飞轮外缘上刻有上止点记号及提前10--30度的刻线范围，每一格相当于曲轴转角2度。

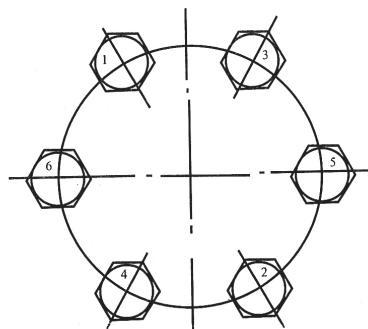


图4 飞轮紧固螺栓拧紧顺序示意图

五、进排气系统和增压器

增压器型号为H1A、H1B或J65。增压器在使用过程中蜗壳及叶轮流道内易积聚油污和积炭，应及时清理，以免影响使用。

空气滤清器根据配套需要，有K2007、K2410、KW1532及油浴式(上海495A)等型号。用户在使用过程中，严禁拆除空滤器或空滤芯，以免引起气缸套等零件的早期磨损，空滤器应按规定及时保养。对于工作环境可能相对恶劣的部分机型根据客户要求可以加装空气预滤器。

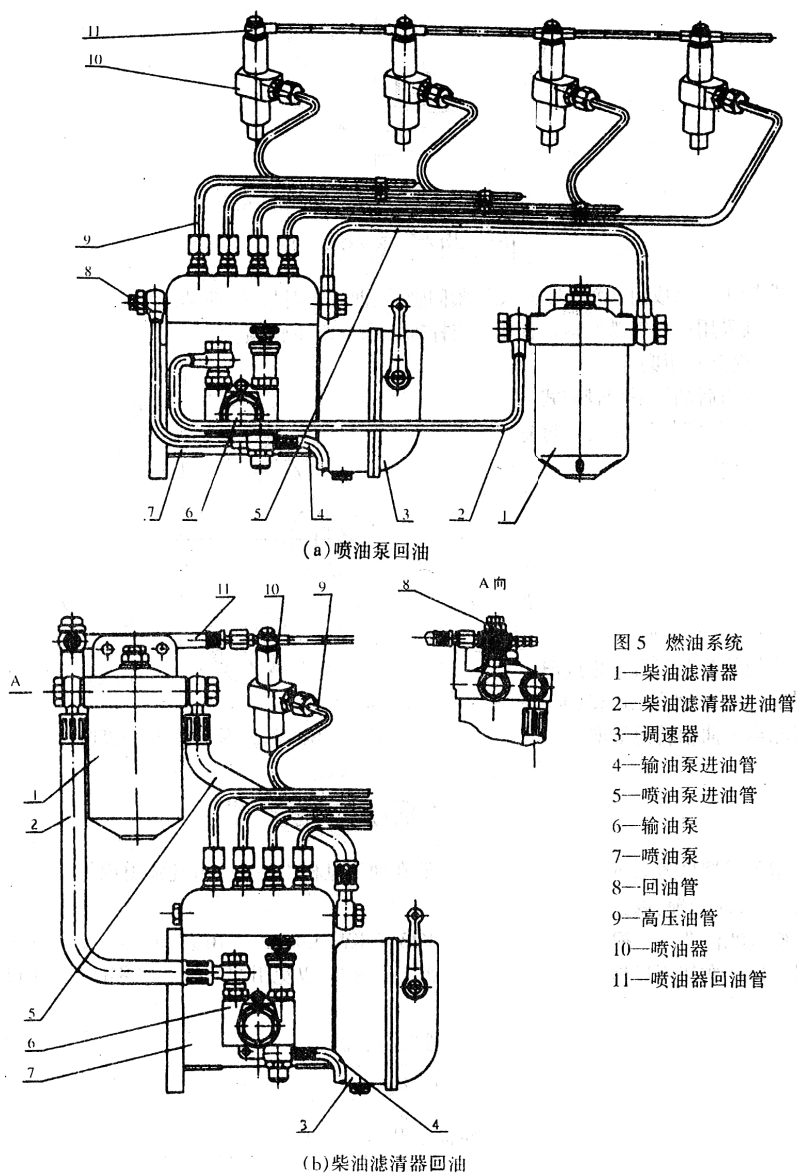
根据用户需要柴油机出厂时可配带排气消声器。



- 1、空滤器芯有破损时必须更换
- 2、保养时、不能污染滤芯内部
- 3、严禁拆除空滤芯或空滤器开车

六、燃油系统

燃油系统(图5)包括油箱、输油泵、柴油滤清器、喷油泵、调速器、高压油管、喷油泵、低压管路等件。



根据配套要求，设计了两种燃油系统：一种是喷油泵过量燃油经回油阀至输油泵进油管，针阀偶件渗漏的燃油经回油管至油箱(图5a)；一种是过量燃油经柴油滤清器回油阀同针阀偶件渗漏的燃油汇集同一回油管，回到油箱(图5b)。该系统柴油滤清器前油路中的空气，可随油回至油箱。

输油泵为活塞式，柴油机起动前，用手压泵使供油系统充满燃油和排除空气。当不工作时，应将手柄螺帽拧紧。

柴油滤清器型号为CXZ0708，分单级和双级两种，根据配套需要选用。根据需要也可加装柴油粗滤器。滤芯按规定定期保养。

喷油泵系四缸柱塞泵。调速器为全程式。柴油机出厂时调速器已调整好并铅封，用户不得私自调整。

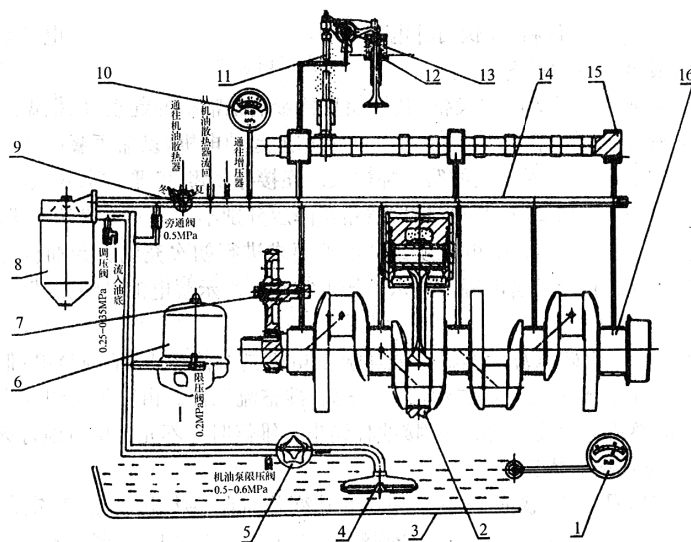
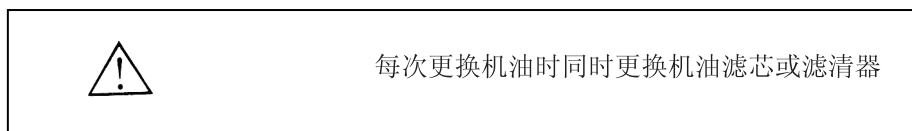
喷油器喷出的油注应雾化均匀，断油干脆，无后滴和渗漏现象。当喷油器雾化不良时，应在喷油器试验台上检查或调整其开启压力。

喷油器针阀偶件是配对偶件，拆卸时不得互换。

喷油器装在气缸盖上时，前面有一紫铜垫圈，以保证密封性。

七、润滑系统

柴油机采用压力和飞溅复合式润滑，润滑油路如图六所示。喷油泵独自加机油润滑。每次更换机油时同时更换机油滤芯或机油滤清器



图六 润滑系统油路示意图

1-机油温度表2-活塞连杆总成3-油底4-机油集滤器5-机油泵6-分流离心式机油滤清器7-惰轮轴与衬套8-机油滤清器9-转阀10-机油压力表11-气门推杆、气门挺杆与机体气门挺柱孔12-气门与气门导管13-摇臂与摇臂轴14-主油管道15-凸轮轴与衬套16-曲轴与主轴承上下瓦

为了降低机油温度，柴油机可加装机油散热器或冷却器，在机滤连接板上装有“冬夏”开关，当机油温度过高时，应将开关置于“夏”字位置，使机油通过机油散热器或冷却器进行冷却；当机油温度正常时，将开关置于“冬”字位置，机油由机油滤清器不经过冷却，直接通往主油道。

机油泵为齿轮式。机油泵上装有限压阀，以控制机油压力。

机油滤清器型号为JXZ0810，其上装有调压阀，可调整机油压力。机油滤清器内还设有旁通阀，当滤芯表面严重堵塞或机油粘度过大时，则旁通阀开启，机油便不经过滤而直接进入主油道，以保证柴油机安全工作。用户不得擅自拆卸和调整旁通阀。

增压柴油机加装J0506机油滤清器，以过滤润滑增压器的机油。

机油滤清器的滤芯应按规定时间保养或更换。

八、冷却系统

柴油机采用闭式(或开式)强制水循环冷却系统，由水箱(或冷却水池)、风扇、水泵、节温器、导风罩、进出水管等组成。

水泵为离心式，安装在机体前端，由曲轴皮带轮通过三角胶带驱动。在使用中发现水泵体下方的泄水孔滴水严重时，应更换水封。

柴油机采用闭式整体式水箱，其芯子由交错排列的散热管和散热片构成。亦可改用铝合金板翅式水油散热器。用户自备的水箱散热面积应在14平方米以上。

九、电气系统

495、4100、4102柴油机有12伏和24伏两种电气系统，均为单线制负极接地。电气系统中电机、电器的额定电压必须同电系电压相符。

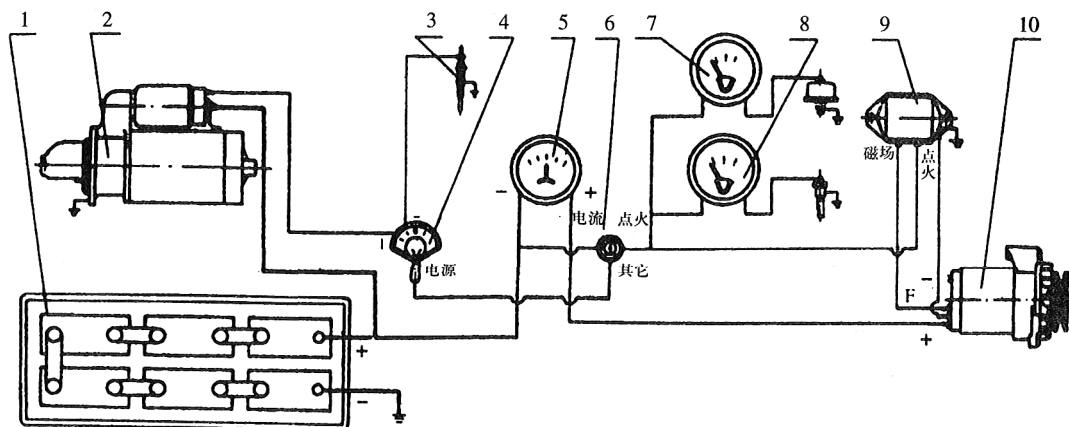
起动用铅蓄电池是柴油机的电源设备，其性能直接影响柴油机的起动，应根据起动电机特性选择规定蓄电池容量，蓄电池安装位置要尽可能靠近起动电机，以缩短蓄电池与起动电机间连接导线的长度，防止起动时连接线路压降过大。连接导线用35平方毫米低压电线，在起动电流最大时，对于12伏和24伏起动电机，线路压降应分别不大于0.5伏和1伏。

随机出厂的蓄电池没有充电，使用前须按蓄电池要求进行初次充电。柴油机运转过程中，应经常注意充电电流的大小，当电流表指示值接近“0”时，表示蓄电池已经充满电，可切断充电电路。

充电发电机用JF系列硅整流发电机。硅整流发电机具有体积小，结构简单，低速充电性能好等优点。发电机后端盖上装有二组(每组三只)硅整流元件。由三组绕组输出的交流电经过三相桥式全波整流成直流电，由“+”接线柱输出。维修时绝不允许用对地打火的方式检查是否发电，以防烧坏硅整流元件。

电压调节器的作用是当14伏或28伏发电机转速变化时自动将输出电压稳定在13.5~14.5伏或27~29伏范围内，这两类发电机分别配FT111型和FT211型调节器。如需要接充电指示灯则改配FT126型和FT226型调节器。当用FT111型及FT211型调节器时，应在停机后立即切断电路钥匙开关，防止蓄电池向磁场线圈放电，造成蓄电池亏电，影响下次起动。

起动电机为全封闭式直流串激电动机。起动电机因运转时电流大，只允许短时间工作，每次起动时间不得超过5秒。如要连续起动，间隔时间不得小于2分钟，且连续起动次数一般不应超过5次，以免损坏起动电机和蓄电池。

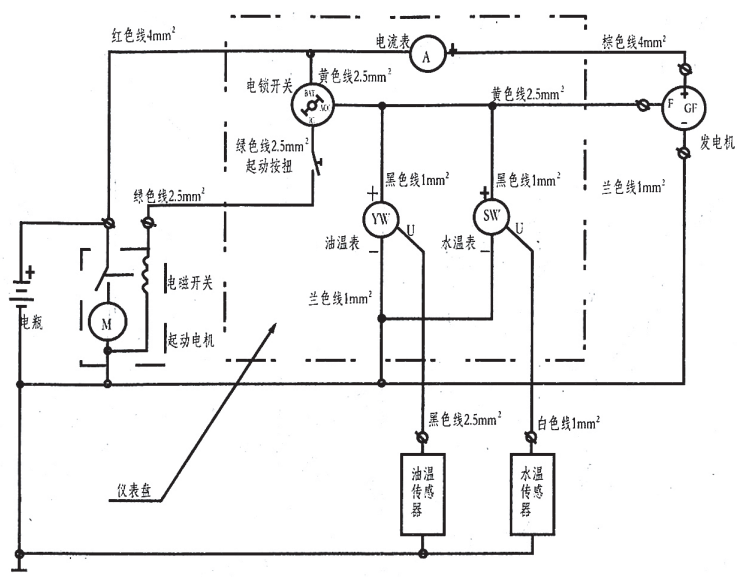


图七 电气系统示意图

1-蓄电池2-起动电机

3-电热塞4-预热起动开关5-电流表

6-电路钥匙开关7-压力表8-温度表9-电压调节器10-硅整流发电机



4102D电气系统图



4102D系列柴油机采用了电感仪表，用户使用时，仪表工作电源应采用稳压直流电源或蓄电池。

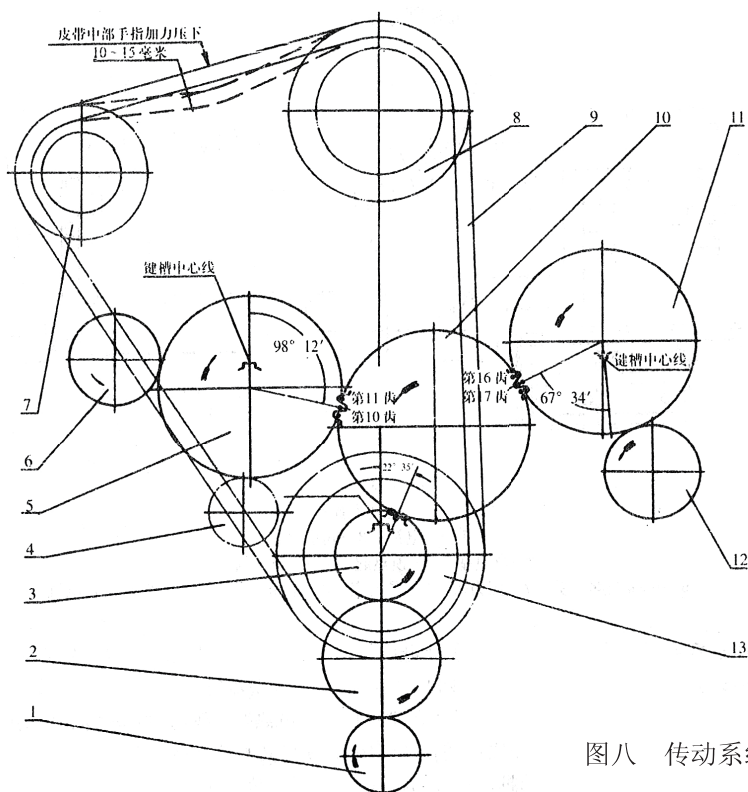
部分机型装有电热塞，电热塞在通电30秒后，其伸入涡流室中的部分可被加热到 $800\sim 900^{\circ}\text{C}$ ，此时即可起动柴油机。当柴油机起动后应切断电热塞电源，否则将会烧损电热塞。

电路钥匙开关有三个工作位置，钥匙顺时针转动可同时接通预热起动开关、电压调节器及其他电器，此时可起动柴油机。在柴油机起动后应将钥匙逆时针转到底，此时切断预热起动开关，以防发生事故。

十、传动系统

柴油机传动系统包括前端以三角带传动和齿轮室的齿轮传动，如图八所示。

曲轴皮带轮由B型三角带带动水泵皮带轮和发电机皮带轮。三角带长度因水泵及发电机位置不同有B1168、B1143和B1080三种规格，部分机型使用AV17汽车V带。三角带用发电机调整架进行张紧。当用手指加力压三角带中部时，应能压下 $10\sim 15$ 毫米。



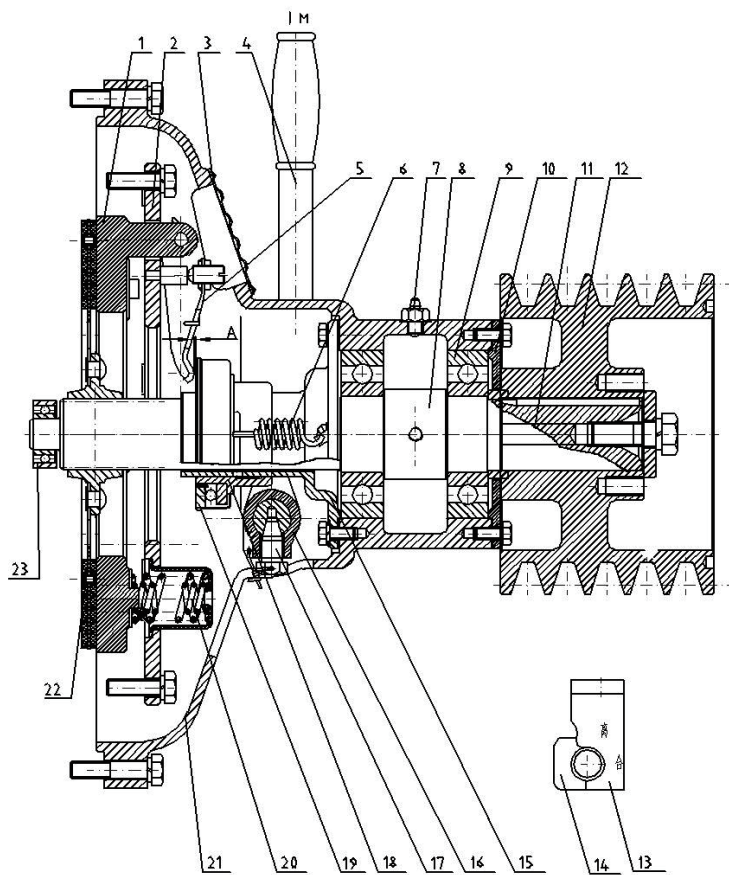
图八 传动系统示意图

1—机油泵传动齿轮($z=17$) 2—机油泵中间齿轮($z=25$) 3—曲轴正时齿轮($z=20$)
4—机油泵齿轮($z=16$) 5—凸轮轴正时齿轮($z=40$) 6—液压泵齿轮($z=20$) 7—发电机
皮带轮 8—水泵皮带轮 9—三角带 10—惰齿轮($z=41$) 11—喷油泵齿轮($z=20$) 13—曲
轴皮带轮

传动齿轮均为斜齿轮，其中曲轴正时齿轮、凸轮轴正时齿轮、喷油泵齿轮和惰齿轮上都
打有正时记号，装配时应按图示对准记号。否则，会因配气相位及供油提前角不对而严重影
响柴油机正常运转，甚至于不能起动。

十一、动力输出装置

柴油机的动力通过飞轮和离合器或弹性联轴器输出。不得采用皮带轮与飞轮任何方式的
刚性联接输出动力，避免曲轴承受附加弯矩，以免发生断轴等严重事故。



图九 离合器总成

1—压盘 2—支撑盘 3—调整孔盖 4—操纵杆 5—分离杠杆及调整螺钉 6—回位弹簧 7—注
油杯 8—套 9—滚动轴承 10—后轴承盖 11—输出轴 12—皮带轮 13—离合器板 14—接头 15—前轴
承盖 16—分离叉与轴 17—紧定螺钉 18—分离轴承座 19—分离轴承 20—压紧大弹簧与压紧小弹
簧 21—离合器壳 22—从动盘部件 23—滚动轴承

A—分离杠杆与分离轴承间隙3毫米

495、K4100采用干式单片常合型离合器，见图九。

柴油机通过飞轮、支撑盘、压盘、从动盘输出轴输出动力。离合器输出轴后端可安装平皮带轮，也可安装三角皮带轮或联轴器。

离合器输出轴前端支承在飞轮轴承上，后端支承在离合器壳内的两个轴承上。分离轴承及座装在前轴承盖上且能轴向滑动。压盘上有三个拉耳伸出支撑盘，上面装有三只分离杠杆。当操纵杆向前扳动时，分离叉推动分离轴承座向前移动，分离轴承与分离杠杆接触，压迫杠杆使压盘克服弹簧的压力离开从动盘，动力便被切断。

离合器的使用：

1. 离合器“合”上应当在柴油机转速不高于1500转/分时进行。“合”上的动作要缓和，否则柴油机会因突加负荷而冒烟，甚至熄火。离合器“离”开的动作要干脆，以避免离合器片打滑而过早损坏。

2. 当柴油机运转时，不允许离合器“离”开15秒以上，以防止分离轴承过早损坏。冬季暖机时，应使柴油机与配套机具脱离，而使离合器处于“合”的位置。

3. 在拆装离合器时，应特别注意摩擦片、飞轮及压盘的接合面上不得沾有油污。在安装离合器时，应以定心轴(随机工具)定位，使从动盘花键与飞轮轴同心，将支撑盘紧固于飞轮上，摩擦片被压紧后，将定心轴抽出，再装离合器壳。

4. 当调整分离杠杆与分离轴承间的间隙“A”时，先打开调整孔盖，松开螺母，调节调整螺钉位置。当离合器操纵杆停在离合板“合”的位置时，间隙“A”应为3毫米，且三个杠杆与分离轴承之间隙值相差应不大于0.2毫米。

十二、K4100柴油机主要变动件

K4100柴油机是在495柴油机基础上扩缸而成；主要对机体、气缸套、封水圈、气缸盖垫片、涡流室镶块、活塞、活塞环等零件，进行了重新设计，与495柴油机通用性好。

十三、ZH4100柴油机主要变动件

ZH4100柴油机是在K4100柴油机基础上改直喷而成。主要变动件有：气缸盖、喷油泵、喷油器、高压油管、进气管、活塞、活塞环等。

十四、K4102柴油机主要变动件

K4102柴油机是在K4100柴油机基础上扩缸而成；主要对机体、气缸套、封水圈、活塞、活塞环等零件，进行了重新设计，与K4100柴油机通用性好。

十五、ZH4102柴油机主要变动件

ZH4102柴油机是在K4102柴油机基础上改直喷而成。主要变动件有：气缸盖、喷油泵、喷油器、高压油管、进气管、活塞、活塞环等。

第三章 柴油机的使用和操作

一、搬运和安装

柴油机搬运时，应利用前后吊耳起吊，注意防止外表、附件、油管等碰伤变形。

当柴油机需要长距离搬运时，应将空滤器、消声器拆下，用堵塞或塑料布将进排气管口、水泵进出水管口、燃油进回油管口封严。必要时用塑料罩整机包装或用木箱包装。

柴油机用作固定作业时，安装基础要牢固，安装座面要保持水平，传动装置符合规定要求。作业场地要宽敞，空气流通，尘土少，能防雨。

二、燃油、机油和冷却水

1. 燃油

柴油机应按大气温度选用不同牌号的轻柴油。

大气温度	4℃以上	4～-5℃	-6～-14℃	-15-30℃
柴油牌号	0	-10	-20	-35

燃油必须保持高度清洁。在注入柴油机的燃油箱前，应将燃油澄清三昼夜以上，使燃油内尘土和水份沉淀于底部，然后取用上层清洁的燃油。加入油箱时要经过严格的过滤。

2. 机油

柴油机应按不同地区，不同气温选用不同牌号的CF级及以上规格柴油机油。

柴油机选用机油牌号对应的气温关系

序号	质量级别	粘度牌号	使用环境温度（℃）
1	CF及以上	30	5-30
2	CF及以上	40	25以上
3	CF及以上	10W/30	-25~20
4	CF及以上	15W/40	-20以上
5	CF及以上	20W/40	-15以上

机油必须经过滤后方可注入柴油机内。



- 1、不要在发动机运转时检查润滑油面高度
- 2、不同牌号的润滑油不允许混用

3. 冷却水

应采用清洁的软水如自来水、雨水、河水等。如果采用井水、泉水等含矿物质较多的硬水，应进行软化处理。否则柴油机水道会产生水垢，阻滞水流畅通，影响冷却效果，引起柴油机过热。

软化处理可采用下列方法之一：

- (1) 煮沸沉淀，过滤后使用；

(2) 每10升水加入20克磷酸三钠，沉淀后过滤使用。

当环境温度在零度以下时，可使用防冻液作为柴油机的冷却介质。在加入防冻液时应注意：

- (1) 防冻液有毒，不得入口；
- (2) 每经25~30小时，应检查防冻液的容量，不足时应及时补加；
- (3) 防冻液的注入量较注水量少6%，因防冻液在温度高时会膨胀。



- 1、当气温低于5℃时，停车后应放出冷却水。
- 2、采用防冻冷却液的在气温低于0℃时，应定时检查防冻液浓度。

三、起动前的准备

1. 检查油底中的机油面，应在油标尺上、下标记之间。
2. 检查冷却系统，加足冷却水。
3. 检查燃油箱中的存油量。
4. 打开燃油开关，使柴油流向输油泵，并排除燃油系统内的空气。
5. 检查蓄电池充电是否充足。

四、起 动

起动前的准备工作完成并确认符合要求后，才可以起动柴油机。起动时离合器应脱开，按以下步骤进行：

1. 将油门操纵手柄置于较大供油位置。
2. 将减压手柄扳至减压位置(在夏季或柴油机未长时间停车时，亦可不用减压)。直喷柴油机无减压装置，不需减压。
3. 顺时针转动电路钥匙开关，接通电路。
4. 按下起动开关，待起动电机带动曲轴转动较快后，将减压手柄扳至原位，即可起动柴油机。
5. 当环境温度较低时，带预热塞的机器可采用预热起动方式。
 - (1) 执行1，2，3。
 - (2) 将钥匙开关转至“预热”位置。如果装用电热塞，停留40~50秒。
 - (3) 执行4。
6. 每次起动时间不应超过5秒，以保护起动电机和蓄电池。如需连续起动，应停歇2分钟后再行起动。如果连续三次不能起动，则应查明原因，排除故障后再行起动。
7. 柴油机起动后，将油门操纵手柄置于怠速位置。将电路钥匙开关逆时针转动至充电位置。
8. 起动后应立即检查机油压力。怠速时机油压力不得低于0.05兆帕。保养机油滤清器后，在起动柴油机5分钟后，应停机并等15分钟待机油流回油底再检查机油油面，必要时添加机油至规定油面。

五、运 转

1. 柴油机起动后，不应立即进行全负荷运转。应当依次使柴油机在低转速时空载运转加热，待冷却水出水温度达到60℃后，才允许提高到最高转速和投入满负荷运行。
2. 柴油机运行时，应当缓慢增减转速和负荷。一般情况下，不允许骤增和突降。
3. 柴油机在运转中，应随时注意油压、油温、冷却水温度，充电电流等仪表指示。并注意观察排气烟色，倾听内部声音，如发现有过热、冒黑烟、敲击声及其它异常现象时，应及时停车检查予以排除。不允许柴油机带故障工作，以免零部件遭受意外损坏。
4. 柴油机运转中，应经常注意油路、水路连接处的密封情况，如发现泄漏，应及时排除，以防浪费和污染环境。
5. 新的或大修后的柴油机，在运转60小时后，才允许全负荷运行。
6. 不要使柴油机长时间在怠速下运行。
7. 喷油泵出厂前已经调整好，用户不得随意变动，如需调整，必须在喷油泵试验台上进行。

六、停 车

1. 柴油机停车前，应先卸去负荷，逐渐降至怠速，待水温降至70℃以下时，向后扳动停车手柄，即可停车。停车后应取下开关钥匙，关闭燃油箱阀门。
2. 严禁在水温过高时骤然停车。
3. 不允许用关闭燃油箱阀门的方法停车，一般情况下，不要用减压方法停车，以免损坏气门。
4. 气温低于+5℃时，若不使用防冻液，应放净冷却水，以防冻裂机体和水泵。
5. 每次停机后应及时排除运行期间发现的故障，并进行必要的检修。
6. 柴油机如不继续使用。必须做好清洁工作，并进行必要的油封，以防生锈。

七、安全技术操作规程

1. 不懂使用操作技术的人员，不允许开动柴油机。
2. 未作好起动前的准备工作，不允许起动柴油机。
3. 注意防火。明火不得靠近正在工作的柴油机。柴油机在易燃品场合工作时，应在排气管上加装灭火装置。
4. 柴油机在运行中，不允许进行拆卸和调整。操作人员不得离开现场。
5. 不允许柴油机长时间带故障工作。严禁柴油机在无油压、油压过低、内部有异常响声时运转。遇到上述情况应紧急停车。
6. 柴油机一旦发生飞车，应立即扳动停车手柄停车检修。如停车手柄失灵，可采用减压方法或堵住进气口使柴油机停车。

第四章 柴油机的技术保养

定期技术保养是合理地使用柴油机的重要内容，为了使柴油机保持良好的技术状态，延长使用寿命，必须按规范认真执行技术保养制度。

本柴油机保养分类如下：

1. 班次保养(8~10小时)。
2. 一级技术保养(累计工作50小时。载货汽车约行驶2500千米)。
3. 二级技术保养(累计工作250小时。载货汽车约行驶12500千米)。
4. 三级技术保养(累计工作1000小时。载货汽车约行驶50000千米)。
5. 冬季使用技术保养。

一、班次保养

1. 检查油底壳、喷油泵、油浴式空滤器、动力输出变速箱中的机油油面，若油面升高应找出原因并排除，若机油不足应补加到规定值。

2. 检查水箱内冷却水平面，若不足应加满。当气温可能低于+5℃时，停机后应将冷却水放净(无防冻液时)。

3. 检查并紧固柴油机外露螺栓、螺母，排除漏油、漏水、漏气现象。

4. 在尘土较多场合工作时，用压缩空气清除空气滤芯上的积尘。并视情况随时更换空气滤芯。

5. 清除柴油机外部的泥垢、积尘和油污。

6. 柴油机运转时要注意倾听声音，观察排气烟色，排除所发现的故障和不正常现象。

二、一级技术保养

1. 执行班次保养的全部项目。

2. 清除空气滤芯上和积尘盘内的积尘。更换油浴式空气滤清器内的机油。

3. 检查调整风扇皮带的张紧度。

4. 向水泵轴承加注润滑脂。

5. 对柴油机各部分进行检视，根据需要进行必要的调整。

6. 保养完成后，开动柴油机检查其运转情况，排除所发现的故障和不正常现象。

三、二级技术保养

1. 执行一级技术保养的全部项目。

2. 更换机油，清洗油底和机油集滤器，更换机油滤罐。

3. 更换喷油泵内的机油。

4. 清洗燃油箱、输油泵滤网及管路。每两个保养周期更换柴油滤罐。

5. 增压机型清洗增压器压气机壳内腔、压气机叶轮。并检查运动件及紧固件。

6. 用压缩空气吹去发电机内的积尘，检查各部件是否正常，对不正常部位进行处理。

7. 检查调整气门间隙和减压升程。
8. 检查喷油器喷油开启压力和喷雾质量，必要时加以调整。
9. 向离合器各注油点加注润滑脂，检查分离杠杆和分离轴承之间的间隙并调整。

四、三级技术保养

1. 执行二级技术保养的全部项目。
2. 清洗冷却系统，去除水垢。
3. 清洗机油冷却器。
4. 更换空气滤芯。
5. 拆检气缸盖。检查气门密封性，清除积炭，视情况研磨气门。
6. 检查气缸盖螺栓、主轴承螺栓、连杆螺栓的紧固情况，对扭紧力矩不足者，重新扭紧到规定值。
7. 检查水泵，更换润滑脂，必要时更换水封。
8. 检查发电机、起动电机，清洗维修并加注新润滑脂。
9. 检查喷油泵，调整供油提前角，视情况调整喷油泵。
10. 检查离合器，清除内部积尘、油污，更换润滑脂。
11. 检查增压器，去除积尘，检查转子游动量。
12. 检查空压机，视情况研磨阀门，清除积炭。

五、冬季使用技术保养

气温可能低于+5℃时，柴油机必须给予特别维护。

1. 必须使用冬季用机油和燃油并特别注意燃油中含水量，以免堵塞油路。
2. 冷却系最好加注防冻液，否则停车后待水温降至40~50℃时必须将冷却水放掉。
3. 在严寒季节和地区，柴油机(或车辆)最好不要露天存放，否则起动时须将冷却水加热以预热机体。

第五章 故障及排除方法

一、不能起动

故障原因及特征	排除方法
1. 燃油系统的故障	1.
(1) 燃油系统内有堵塞现象	(1) 拆卸清洗
(2) 燃油系统中有空气	(2) 用输油泵排除系统内的空气, 检查燃油管路有无漏油、漏气之处
(3) 输油泵不供油或断续供油	(3) 检查修理
(4) 喷油器喷雾不良	(4) 检查喷油器, 检查喷油泵柱塞、出油阀磨损情况
(5) 供油提前角不对	(5) 检查调整
2. 压缩压力不足	2.
(1) 活塞环, 缸套磨损	(1) 检查、更换磨损零件
(2) 活塞环积碳	(2) 清除积碳
(3) 气门漏气	(3) 气门弹簧断或弹力减退; 气门间隙不对; 气门密封性不好。做相应处理
(4) 压缩终了温度低	(4) 环境温度低, 采取预热起动方法
3. 电器设备的故障	3.
(1) 蓄电池亏电	(1) 重新充电达到规定要求
(2) 电器接线接触不良	(2) 检查接线牢固程度
(3) 起动电机不转或无力	(3) 检修起动电机
(4) 起动电机齿轮不能嵌入飞轮齿圈	(4) 找出原因并维修

二、运转不稳定

故障原因及特征	排除方法
1. 燃油系统的故障	1. 按一中第1条(1)、(2)、(3)、(4)处理
2. 燃油中水份过多	2. 检查燃油含水量
3. 燃油管路漏油	3. 检查排除
4. 调速器工作不正常	4. 检查校对调速器
5. 气缸窜气	5. 检查气缸盖螺母拧紧力矩和气缸盖垫片密封性
6. 各缸供油不均匀	6.
(1) 喷油泵各缸供油不匀	(1) 检查调整
(2) 喷油器喷雾质量不好或偶件卡死	(2) 检查喷油器喷雾质量, 必要时更换偶件
(3) 喷油泵柱塞磨损或弹簧断裂	(3) 检查更换

三、功率不足及功率突然下降

故障原因及特征	排除方法
1. 空气滤清器堵塞	1. 清理或更换滤芯
2. 气门弹簧或推杆损坏	2. 检查更换
3. 气门间隙不对	3. 检查调整
4. 压缩压力不足	4. 按一中第2条处理
5. 供油提前角不对	5. 检查调整
6. 燃油系统进入空气或堵塞	6. 按一中第1条(1)、(2)、(3)处理
7. 供油不足	7. 检查喷油泵柱塞及出油阀
8. 喷油器喷雾质量不好	8. 检查清洗、调整压力
9. 调速器失灵	9. 检修调速器
10. 柴油机过热	10. 检修冷却系统、清除水垢
11. 柴油机内积炭过多	11. 清除积炭
12. 排气管不畅通	12. 找出原因并排除

四、运转时有不正常响声

故障原因及特征	排除方法
1. 喷油时间过早，造成气缸内发出有节奏的清脆的金属敲击声	1. 调整供油提前角
2. 喷油时间过迟，气缸内发出低沉而不清晰声音	2. 调整供油提前角
3. 活塞与缸套间隙过大，柴油机起动后气缸内发出撞击声，此声音随柴油机温度升高而减轻	3. 检查配缸间隙，更换活塞或缸套
4. 活塞销与销孔间隙过大，声音清而尖锐怠速时更加清晰	4. 更换零件，保证规定间隙
5. 主轴承和连杆轴承间隙过大。在柴油机转速突然降低时要听到机件撞击声，低速时声音沉重而有力	5. 更换零件。保证规定间隙
6. 曲轴轴向间隙过大，在怠速时可听到撞击声	6. 更换止推片，保证规定间隙
7. 气门弹簧断，推杆弯，气门间隙过大等。在气缸盖罩处可听到杂乱的声音或轻而有节奏的敲击声	7. 更换零件，调整气门间隙
8. 活塞碰气门。低速时在气缸盖附近可听到金属敲击声	8. 检查气门间隙和传动齿轮记号
9. 齿轮间隙过大，突然降低转速时在齿轮室处可听到撞击声	9. 检查齿侧间隙。视情况更换齿轮

五、排气烟色不正常

柴油机正常工作状态下排气烟色为浅灰色，短期大负荷也仅为深灰色，当柴油机排烟为兰、白、黑色时，则认为烟色不正常。兰色表示烧机油；白色表示柴油雾滴在气缸内未能完全燃烧或气缸内有水；黑色表示喷油过多未能完全燃烧。

故障原因及特征	排除方法
1. 冒兰烟 (1) 窜机油，活塞环装反、卡死或磨损过大 (2) 气门与导管孔间隙过大	1. (1) 检查活塞环并排除故障 (2) 更换零件，保证规定间隙
2. 冒白烟 (1) 喷油器雾化质量不好，有滴漏现象 (2) 燃油中水份过多 (3) 气缸内有水	2. (1) 检查喷油压力和偶件密封性，调整清洗或更换 (2) 检查燃油含水量 (3) 检查缸盖垫片密封性。检查气缸盖、缸套有无漏水之处。维修或更换
3. 冒黑烟 (1) 柴油机超负荷 (2) 喷油过多 (3) 供油太迟，后燃严重 (4) 气门间隙不对或气门密封性不好 (5) 空气滤清器堵塞	3. (1) 调整至规定负荷 (2) 调整喷油泵供油量 (3) 调整供油提前角 (4) 检查气门间隙和密封性，排除故障 (5) 清理滤芯

六、机油压力不足

故障原因及特征	排除方法
1. 机油压力表损坏或连接管路堵塞 2. 油底内机油太少 3. 机油太稀 4. 机油泵转子磨损或端面间隙不对 齿轮泵齿轮磨损 5. 集滤器滤网或机滤器滤芯堵塞 6. 限压阀、调压阀弹簧断 7. 机油管路堵塞或漏油 8. 各轴承间隙过大	1. 更换压力表或疏通管路 2. 加机油至规定油面 3. 检查机油牌号，机油是否被燃油稀释或机油温度太高。做相应处理 4. 更换机油泵 更换机油泵 5. 清洗或更换 6. 检查更换 7. 检查并做相应处理 8. 检查配合间隙做相应处理

七、机油温度过高

故障原因及特征	排除方法
1. 柴油机超负荷 2. 机油不足或过多 3. 活塞环漏气严重 4. 机油冷却器内部堵塞，外表面积尘，影响散热	1. 调整负荷 2. 按规定增减机油量 3. 更换活塞环或气缸套 4. 检查清洗

八、冷却水出水温度过高

故障原因及特征	排除方法
1. 水温表或感应塞损坏 2. 冷却水量不足 3. 冷却水流量太小 (1) 水泵流量小 (2) 柴油机内部水腔积垢严重 4. 散热器散热效果差 5. 柴油机超负荷	1. 检查更换 2. 加冷却水, 排除水道内气体 3. (1) 检查水泵叶轮间隙, 调整风扇三角带张紧度 (2) 清除水垢 4. 清理积尘和积垢 5. 调整至规定负荷

九、喷油泵的故障

故障原因及特征	排除方法
1. 不供油 (1) 输油泵故障 (2) 柴油滤清器或油路堵塞 (3) 供油管路中有空气 (4) 出油阀弹簧断 2. 供油不均匀 (1) 管路中有空气 (2) 出油阀弹簧断 (3) 出油阀密封面及外圆面磨损 (4) 柱塞副磨损或弹簧断 (5) 杂质使柱塞副阻滞 (6) 进油压力不均 3. 供油量不足 (1) 出油阀漏油 (2) 油管接头漏油 (3) 柱塞磨损	1. (1) 按十处理 (2) 清洗或更换 (3) 排除气体 (4) 更换弹簧 2. (1) 排除气体 (2) 更换弹簧 (3) 维修或更换 (4) 更换零件 (5) 清洗 (6) 检查输油泵和滤清器 3. (1) 更换零件 (2) 紧固接头 (3) 更换零件

十、输油泵供油不足

故障原因及特征	排除方法
1. 止回弹簧断或阀座密封不严 2. 柱塞磨损 3. 进油管路漏气或堵塞	1. 更换弹簧或维修止回阀 2. 更换柱塞偶件 3. 检查管路密封情况, 紧固螺钉, 疏通管路

十一、喷油器的故障

故障原因及特征	排除方法
1. 喷油少或不喷油 (1) 油路中有空气 (2) 针阀卡死 (3) 针阀与阀体配合太松 (4) 燃油系统漏油严重 (5) 喷油泵供油不正常	1. (1) 排除气体 (2) 维修或更换 (3) 更换 (4) 紧固接头或更换零件 (5) 检查喷油泵供油量
2. 喷油压力低 (1) 调压弹簧压力减退 (2) 调压弹簧断	2. (1) 调整或更换弹簧 (2) 更换弹簧
3. 喷油压力太高 (1) 针阀滞卡 (2) 喷孔堵塞 (3) 调压弹簧压力太高	3. (1) 清洗或更换 (2) 清洗 (3) 调整
4. 漏油严重 (1) 调压弹簧断 (2) 针阀密封不严 (3) 针阀卡死 (4) 压帽松或变形 (5) 进、回油接头螺钉松	4. (1) 更换弹簧 (2) 维修或更换 (3) 清洗或更换 (4) 紧固, 更换零件 (5) 紧固, 更换垫片
5. 雾化不良 (1) 针阀变形或磨损 (2) 针阀密封不严 (3) 喷孔堵塞 (4) 针阀卡滞	5. (1) 更换 (2) 维修或更换 (3) 清洗 (4) 清洗或更换

十二、调速器的故障

故障原因及特征	排除方法
1. 转速不稳定 (1) 各缸供油不匀 (2) 喷油器堵塞或喷雾质量差 (3) 油量拉杆卡滞	1. (1) 检查喷油泵 (2) 检查喷油器 (3) 检查维修
2. 怠速太高 (1) 操纵手柄未到位 (2) 油量拉杆卡滞	2. (1) 检查调整 (2) 检查维修
3. 游车 (1) 调速弹簧变形 (2) 飞锤部件松动 (3) 调速器内摩擦阻力太大 (4) 喷油泵凸轮轴轴向间隙太大	3. (1) 更换调速弹簧 (2) 检修紧固 (3) 维修排除 (4) 调整间隙
4. 飞车 (1) 调节臂脱落或卡死 (2) 因润滑不良调速器轴轴套烧损 (3) 油量拉杆行程不够 (4) 飞锤部件松动	4. (1) 检修 (2) 检修、更换 (3) 调整拉杆行程 (4) 检修紧固

十三、突然自动停车

故障原因及特征	排除方法
1. 停车后曲轴转不动 (1) 曲轴与轴瓦抱死 (2) 活塞与缸套抱死	1. (1) 检修, 更换零件 (2) 检修, 更换零件
2. 停车后曲轴能轻松转动 (1) 燃油系统内进入空气 (2) 燃油系统堵塞 (3) 空气滤清器堵塞	2. (1) 排除空气 (2) 清洗 (3) 保养空气滤清器

十四、充电发电机的故障

故障原因及特征	排除方法
1. 完全不充电 (1) 电路接线断路或短路, 接线错 (2) 发电机爪极松动, 转子线圈断路, 电刷接触不良 (3) 发电机硅元件损坏	1. (1) 检查接线 (2) 维修检查 (3) 更换
2. 充电不足或充电不稳 (1) 电刷接触不良, 弹簧压力不足, 滑环有油污 (2) 传动三角带松弛 (3) 硅元件有个别断路	2. (1) 检查维修 (2) 调整三角带张紧度 (3) 更换
3. 工作时有不正常响声 (1) 发电机轴承损坏 (2) 安装不当 (3) 定子线圈内部短路或元件短路	3. (1) 更换 (2) 调整 (3) 维修

十五、起动电机的故障

故障原因及特征	排除方法
1. 起动电机不转动 (1) 连接线接触不良 (2) 蓄电池充电不足 (3) 电刷接触不良 (4) 起动电机本身电路断路	1. (1) 清洁和紧固接触点 (2) 重新充电 (3) 清洁换向器接触表面 (4) 维修
2. 起动电机转动无力 (1) 轴承衬套磨损 (2) 电刷接触不良 (3) 连接线接触不良 (4) 开关接触不良 (5) 蓄电池充电不足或容量太小 (6) 离合器打滑	2. (1) 更换轴承衬套 (2) 清洁换向器接触表面 (3) 清洁和紧固接触点 (4) 检修开关 (5) 重新充电或更换大容量蓄电池 (6) 维修离合器
3. 齿轮退回困难 (1) 开关接触片烧熔粘牢	3. (1) 维修开关

十六、调节器的故障

故障原因及特征	排除方法
1. 完全不发电 (1) 调节电压太低 (2) 接线错	1. (1) 更换调节器 (2) 检查接线
2. 充电不足或不稳 (1) 调节电压太低	2. (1) 更换调节器
3. 充电过多 (1) 调节电压过高或失调、失控	3. (1) 更换调节器

十七、增压器的故障

故障原因及特征	排除方法
1. 柴油机功率下降 (1) 空滤器或压气机流道沾污 (2) 压气机壳出口连接处漏气 (3) 燃气进口连接处漏气 (4) 涡轮进气道阻塞或沾污 (5) 浮动轴承磨损	1. (1) 清洗 (2) 紧固 (3) 紧固 (4) 清洗 (5) 更换
2. 柴油机冒黑烟或蓝烟 (1) 空滤器或压气机流道沾污 (2) 海拔高，气温高 (3) 增压器回油管堵塞	2. (1) 清洗 (2) 功率修正 (3) 畅通
3. 增压器有异常声音 (1) 碰擦声 (2) 叶轮进入异物或损伤 (3) 密封环烧结	3. (1) 检修 (2) 拆检、维修 (3) 更换
4. 转子转动不灵活 (1) 增压器漏油引起积炭 (2) 浮动轴承磨损 (3) 超温引起零件变形 (4) 动平衡精度低	4. (1) 清洗 (2) 更换 (3) 更换 (4) 复校

十八、空压机的故障

故障原因及特征	排除方法
1. 因排气门积碳, 气门弹簧折断, 缸套磨损等引起性能下降	1. 清除积碳, 更换零件
2. 因活塞环折断, 缸套磨损, 回油管堵塞引起窜机油	2. 清洗维修, 更换零件
3. 因轴及轴承磨损, 活塞碰缸盖而引起工作时异常响声	3. 检查维修, 清除积碳, 更换零件

十九、离合器的故障

故障原因及特征	排除方法
1. 离合器打滑 (1) 磨擦片沾油 (2) 压紧弹簧弹力弱或折断 (3) 分离杠杆与分离轴承之间的间隙过小 (4) 从动盘翘曲, 磨损不匀或磨损过大 2. 离合器分离不彻底 (1) 操纵杆工作行程过小 (2) 从动盘翘曲, 磨损不匀或磨损过大 (3) 三个分离杠杆不在同一平面内 (4) 摩擦片碎裂 3. 离合器有振动杂音 (1) 压紧弹簧损坏 (2) 分离轴承损坏 (3) 从动盘花键孔或离合器输出轴花键磨损严重 (4) 离合器输出轴轴承损坏	1. (1) 用汽油清洗, 消除漏油点 (2) 更换压紧弹簧 (3) 按规定调整间隙 (4) 校正或更换从动盘 2. (1) 按规定调整工作行程 (2) 校正或更换从动盘 (3) 按规定调整 (4) 更换 3. (1) 更换 (2) 更换 (3) 更换从动盘或离合器输出轴 (4) 更换轴承

第六章特殊环境条件柴油机配套说明

柴油机在特殊环境条件地区，如海拔高度 ≥ 1000 米，或环境温度 $\geq 45^{\circ}\text{C}$ 进行使用时，需进行专门配套，不可直接购买使用。一般地区使用时，随着海拔高度和环境温度的变化，柴油机的功率会有不同程度的影响，具体参见附表1。

附录：

柴油机磨合规范

柴油机磨合运转时间不少于60小时，磨合负荷、时间采用以下规范：

柴油机负荷	运转时间	
怠速	1 0分钟	检查润滑油压力，柴油机有无异常声响等
25%	2小时	
50%	15小时	
75%	30小时	
100%	15小时	

柴油机磨合期间，油门处在全开位置，负荷的数值可以根据所配带的负载估计，但必须掌握从小负荷开始逐步加载的原则。

由于柴油机的配套机械不同，如拖拉机、汽车、工程机械、发电机组、收获机械、农副业机械等，应根据配套机械的要求进行磨合。

附表（1）
功率修正系数表
自然吸气式柴油机相对湿度30%时的功率修正系数

海拔 m	大气压P		大 气 温 度 ℃									
	kPa	mmHg	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
100	100.0	750	—	—	—	—	—	1.00	0.98	0.96	0.94	0.92
200	98.9	742	—	—	—	—	—	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91
400	96.7	725	—	—	—	1.00	0.98	0.96	0.94	0.93	0.91	0.89
600	94.4	708	—	1.00	0.98	0.97	0.95	0.93	0.92	0.90	0.88	0.86
800	92.1	691	0.99	0.97	0.96	0.94	0.93	0.91	0.89	0.87	0.85	0.84
1000	89.9	674	0.96	0.95	0.93	0.91	0.90	0.88	0.87	0.85	0.83	0.81
1200	87.7	658	0.94	0.92	0.90	0.89	0.87	0.86	0.84	0.82	0.81	0.79
1400	85.6	642	0.91	0.89	0.88	0.86	0.85	0.83	0.82	0.80	0.78	0.76
1600	83.5	626	0.88	0.87	0.85	0.84	0.82	0.81	0.79	0.78	0.76	0.74
1800	81.5	611	0.86	0.84	0.83	0.81	0.80	0.78	0.77	0.75	0.74	0.72
2000	79.5	596	0.83	0.82	0.80	0.79	0.78	0.76	0.75	0.73	0.71	0.70
2200	77.6	582	0.81	0.79	0.78	0.77	0.75	0.74	0.72	0.71	0.69	0.67
2400	75.6	567	0.78	0.77	0.76	0.74	0.73	0.72	0.70	0.69	0.67	0.65
2600	73.7	553	0.76	0.75	0.73	0.72	0.71	0.69	0.68	0.66	0.65	0.63
2800	71.9	539	0.74	0.73	0.71	0.70	0.69	0.67	0.66	0.64	0.63	0.61
3000	70.1	526	0.72	0.70	0.69	0.68	0.67	0.65	0.64	0.62	0.61	0.59
3400	66.7	500	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.61	0.60	0.58	0.57	0.55
4000	61.5	462	0.61	0.60	0.59	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.51	0.50

自然吸气式柴油机相对湿度100%时的功率修正系数

海拔 m	大气压P		大 气 温 度 ℃									
	kPa	mmHg	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
100	100.0	750	—	—	—	—	1.00	0.97	0.95	0.92	0.89	0.85
200	98.9	742	—	—	—	—	0.99	0.96	0.94	0.91	0.87	0.84
400	96.7	725	—	—	1.00	0.98	0.96	0.94	0.91	0.88	0.85	0.81
600	94.4	708	—	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.88	0.85	0.82	0.79
800	92.1	691	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.88	0.86	0.83	0.80	0.76
1000	89.9	674	0.96	0.94	0.92	0.90	0.88	0.86	0.83	0.80	0.77	0.74
1200	87.7	658	0.93	0.91	0.89	0.87	0.85	0.83	0.81	0.78	0.75	0.71
1400	85.6	642	0.90	0.89	0.87	0.85	0.83	0.81	0.78	0.76	0.72	0.69
1600	83.5	626	0.88	0.96	0.84	0.82	0.80	0.78	0.76	0.73	0.70	0.67
1800	81.5	611	0.85	0.84	0.82	0.80	0.78	0.76	0.74	0.71	0.68	0.64
2000	79.5	596	0.83	0.81	0.79	0.78	0.76	0.74	0.71	0.69	0.66	0.62
2200	77.6	582	0.80	0.79	0.77	0.75	0.73	0.71	0.69	0.66	0.64	0.60
2400	75.6	567	0.78	0.76	0.75	0.73	0.71	0.69	0.67	0.64	0.61	0.58
2600	73.7	553	0.76	0.74	0.72	0.71	0.69	0.67	0.65	0.62	0.59	0.56
2800	71.9	539	0.73	0.72	0.70	0.69	0.67	0.65	0.63	0.60	0.57	0.54
3000	70.1	526	0.71	0.70	0.68	0.66	0.65	0.63	0.61	0.58	0.55	0.52
3400	66.7	500	0.67	0.65	0.64	0.63	0.61	0.59	0.57	0.54	0.51	0.48
4000	61.5	462	0.60	0.59	0.58	0.56	0.55	0.53	0.51	0.48	0.45	0.42

增压柴油机功率修正系数

海拔 m	大气压P		大 气 温 度 ℃									
	kPa	mmHg	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
0	101.3	760	1.20	1.16	1.12	1.08	1.04	1.01	0.98	0.95	0.92	0.89
200	98.9	742	1.18	1.14	1.10	1.06	1.03	0.99	0.96	0.93	0.90	0.87
400	96.7	725	1.16	1.12	1.08	1.05	1.01	0.98	0.95	0.92	0.89	0.86
600	94.4	708	1.14	1.10	1.06	1.03	0.99	0.96	0.93	0.90	0.87	0.84
800	92.1	691	1.13	1.09	1.05	1.01	0.98	0.94	0.91	0.88	0.86	0.83
1000	89.9	674	1.11	1.07	1.03	0.99	0.96	0.93	0.88	0.87	0.84	0.82
1500	84.5	634	1.06	1.02	0.99	0.95	0.92	0.89	0.86	0.83	0.81	0.78
2000	79.5	596	1.01	0.98	0.94	0.91	0.88	0.85	0.82	0.80	0.77	0.75
2500	74.6	560	0.97	0.94	0.90	0.87	0.84	0.82	0.79	0.76	0.74	0.72
3000	70.1	526	0.93	0.90	0.87	0.84	0.81	0.78	0.75	0.73	0.71	0.69
3500	65.7	493	0.89	0.86	0.83	0.80	0.77	0.75	0.72	0.70	0.64	0.66
4000	61.5	462	0.85	0.82	0.79	0.76	0.74	0.72	0.69	0.67	0.65	0.63

