

CHUANBO CHAIYOUJI SHIJIANZHIDAO

交通系统中等专业学校试用教材

船舶柴油机 实践指导



(轮机管理专业用)

南通河运学校 编
何文山 傅德珍 审

人民交通出版社

交通系统中等专业学校试用教材

船舶柴油机实践指导

Chuanbo Chaiyouji Shijian Zhidao

(轮机管理专业用)

南通河运学校 编

何文山 傅德珍 审

人民交通出版社

前 言

本书系根据交通部水运中专河船轮机管理专业联络网于1983年11月在重庆河运学校召开的第四次会议修订的教学大纲编写而成，与《船舶柴油机》教材配套使用。

本书由南通河运学校江建华编写第1、3、4章，李玉成编写第2章。全书由南京河运学校何文山、傅德珍主审。

在本书的编写过程中，得到交通部水运中专河船轮机专业委员会各成员学校及船舶柴油机教师的大力支持，在此表示感谢。由于水平有限，错误之处难免，恳请读者批评指正。

编 者

目 录

第1章 内河船舶柴油机介绍	1
§1-1 135系列柴油机	1
§1-2 160A系列柴油机.....	19
§1-3 NVD36型柴油机.....	34
§1-4 300系列柴油机	46
§1-5 新300系列柴油机	67
§1-6 ESDZ30/55型柴油机.....	71
§1-7 NVD48型柴油机.....	79
§1-8 6L350PN型柴油机.....	87
第2章 柴油机的检测调整	99
§2-1 上死点的测定.....	99
§2-2 压缩室高度的检测与调整.....	102
§2-3 气缸套内径的测量.....	104
§2-4 活塞与活塞销的检查测量.....	108
§2-5 活塞环的检查测量.....	112
§2-6 连杆弯曲和扭曲变形的检查.....	116
§2-7 曲轴轴颈的测量.....	119
§2-8 小型曲轴轴线的检查.....	121
§2-9 135系列柴油机曲轴轴线弯曲度的测量和调整	123
§2-10 轴瓦的检查和厚度的测量	124
§2-11 轴颈与轴承配合间隙的测量	126
§2-12 曲轴轴向间隙的测量和调整	128
§2-13 凸轮轴轴向间隙的测量和调整	130
§2-14 传动齿轮齿侧间隙的测量和调整	132
§2-15 曲轴臂距差(拐档差)的测量	133
§2-16 机器零件裂纹的检查	138
§2-17 气阀间隙的检查与调整	141
§2-18 配气定时的检查与调整	144
§2-19 供油提前角的检查与调整	146
§2-20 柴油机各缸供油间隔角的检查与调整	150
§2-21 柴油机各缸供油量均匀性的检查与调整	152
第3章 燃油、调速、增压系统部件和船用齿轮箱的拆检和调整	156
§3-1 单体式高压油泵的拆装和调整.....	156
§3-2 组合式高压油泵(含调速器)的拆装和调整.....	161

§3-3	液压调速器的拆装和调整	176
§3-4	喷油器的拆装和调整	192
§3-5	涡轮增压器的拆装和调整	198
§3-6	船用液压齿轮箱的拆装和调整	217
第4章	柴油机性能指标的测定和特性实验	257
§4-1	柴油机指示功率的测定	257
§4-2	柴油机有效功率和有效耗油率的测定	270
§4-3	柴油机排气烟度的测定	272
§4-4	柴油机排气成分的分析	276
§4-5	柴油机的速度特性实验	281
§4-6	柴油机的推进特性实验	284
§4-7	柴油机的负荷特性实验	285
§4-8	柴油机的调速特性实验	287
附录		290
参考资料		312

第 1 章 内河船舶柴油机介绍

我国的内河船用柴油机^①型号较多，这里仅介绍几种比较典型的柴油机。国产内河船用柴油机中，有些是陆用机型的变种，对这种柴油机只介绍其基本型，这样做并不妨碍对船用机型的了解。对于进口柴油机，我们只着重介绍长江船舶的几种常用型号。在本章中，我们不仅对各种船用柴油机的整体结构进行特征分析，还为读者提供尽可能丰富的技术资料，以便在日常管理和维修工作中使用。

§1-1 135系列柴油机

135系列柴油机属于四冲程、直接喷射式、强制水冷却的高速柴油机。2、4、6缸采用直列型气缸排列，而12缸采用V型气缸排列。加装增压器后，该系列的增压柴油机比非增压柴油机的单机功率提高50%到100%。其中有一种机型（AG型），的活塞冲程增加到150mm，在经过适当强化后，比原来140mm冲程机型的功率提高了25%。

135系列柴油机两缸共用一只气缸盖。除12V型外，2、4、6缸的气缸盖可共用。气缸盖用高强度合金铸铁制造。内部铸有油道、冷却水腔和螺旋气道。上面装有进、排气阀和喷油器等零部件。

机体采用隧道式结构，也用高强度合金铸铁铸成。主轴承采用3G700Z136型滚动轴承，其外圈与机体主轴承孔过渡配合。这种轴承宽度较小，有利于减小气缸中心距。

曲轴为组合式结构。用螺栓连接各档曲拐的盘形端面，组装成指定的曲柄排列形式的曲轴，并使之在工作转向上与发火顺序一致。曲拐用球墨铸铁制成。各档曲拐结构相同，因此可互相通用，并便于单独更换。

活塞顶部有一个 ω 形坑，与缸盖下部空间一起形成半分开式燃烧室，燃烧过程良好，耗油率较低。第一道活塞环采用多孔性镀铬工艺，提高了可靠性和使用寿命。

135系列柴油机各系统布置紧凑，总体尺寸较小，是一种比较理想的机型。

1.135系列船用柴油机结构简介

船用柴油机为135系列通用型柴油机的变型产品。其特点是增加了海水泵，海、淡水热交换器和水冷排气管等组件，并采用海、淡水双重冷却系统，可作为船用主、辅机使用。

CaB、CB型机组是由船用柴油机配置相应型号的船用齿轮箱组成，可作为中小型船舶的推进动力使用。其中CaB型为左转机组，CB型为右转机组，两者可配对使用。相对应的Ca、C型柴油机为不带齿轮箱的船用左转机 and 右转机，右转机目前仅有12V135C和12V135ZC型两种。135柴油机外形图如图1-1、1-2、1-3示。

CaF型柴油机均不带船用齿轮箱，并采用微量调节操纵手柄，可作船用辅机使用。

2.柴油机的规格和主要技术数据

(1)基本型柴油机规格（表1-1）

① 船用柴油机与船舶柴油机含义相同。——编者注

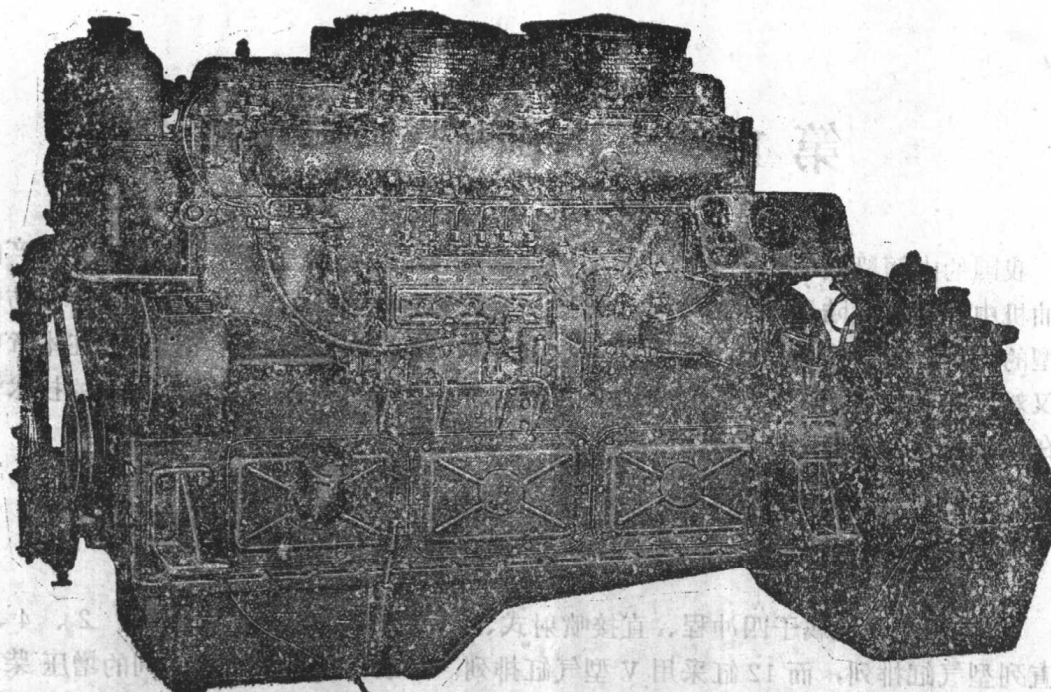


图1-1 6135CaB型船用机组外观

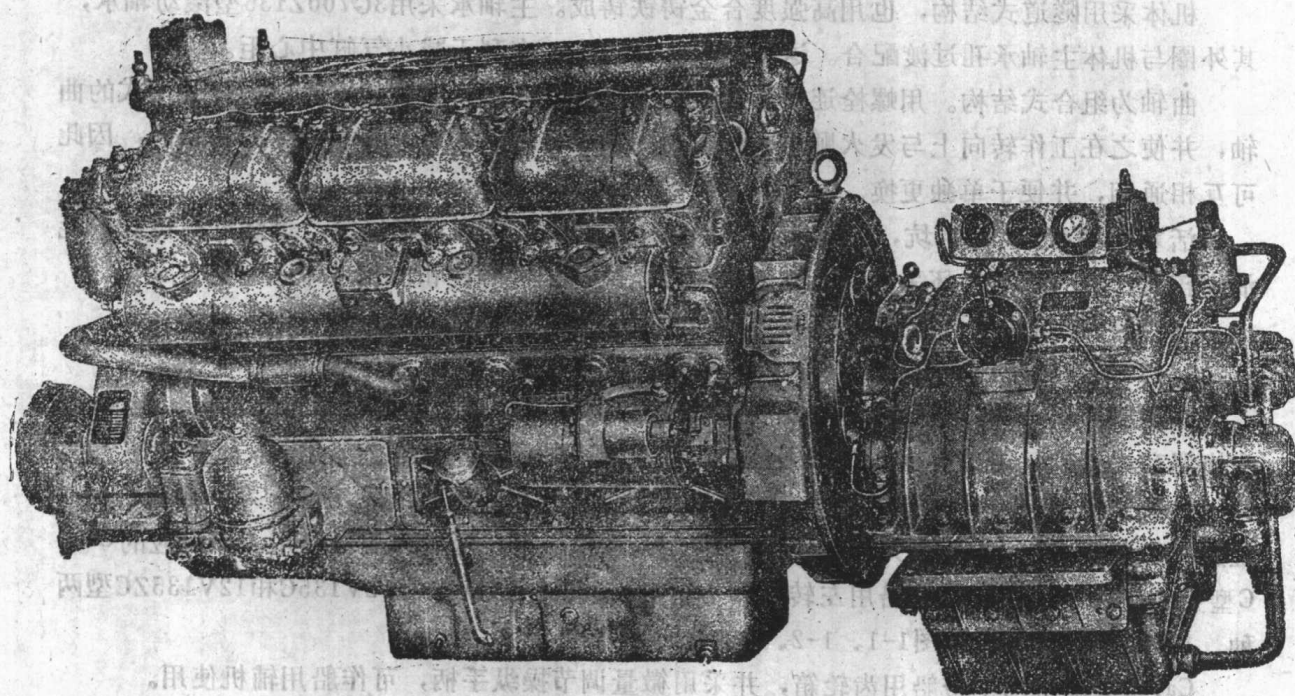


图1-2 12V135CaB型船用机组外观

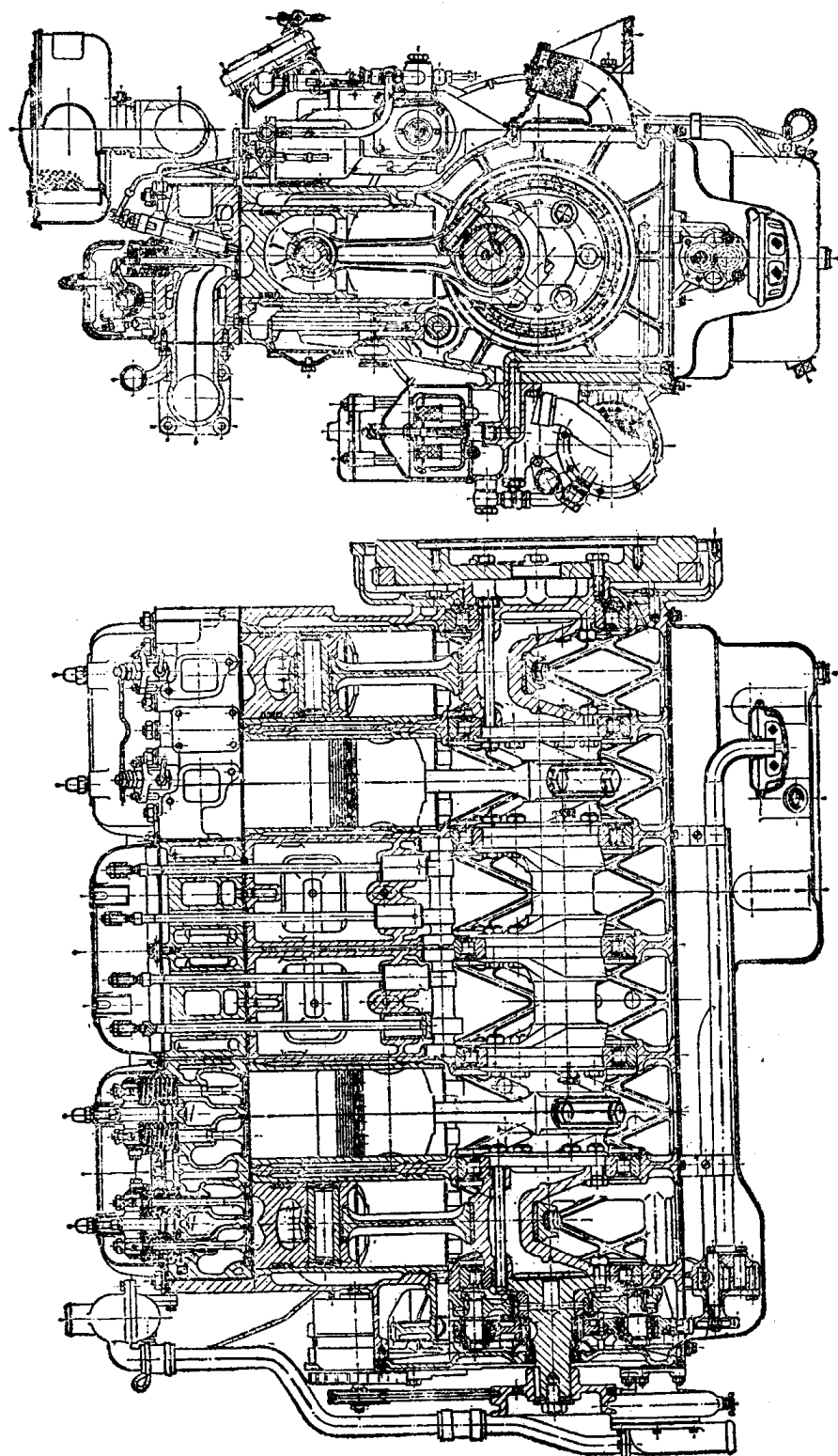


图1-3 6135G型柴油机纵横剖面图

基本型柴油机规格

表1-1

型 号	4135G	6135G	6135AG	12V135	12V135Z
气缸排列型式	单 列 立 式			V型夹角75°	
气 缸 数	4	6		12	
冲 程 数	4				
燃烧室形式	ω 形直接喷射式				
气缸直径 (mm)	135				
活塞行程 (mm)	140		150	140	
压 缩 比	16.5		17	16.5	14
活塞排量 (L)	8	12	12.9	24	
12小时功率(kW)/标定转速(r/min)	59/1500	88/1500	110/1500	177/1500	279/1500
1 小时功率(kW)/标定转速(r/min)	65/1500	97/1500	121/1500	194/1500	307/1500
持续功率(kW)/标定转速(r/min)	53/1500	79/1500	99/1500	159/1500	252/1500
12小时功率时燃油耗油率(g/(kW·h))	≤238				
12小时功率时滑油耗油率(g/(kW·h))	≤3.4				
12小时功率时最大爆发压力 (MPa)	7.4		7.8	7.4	8.8
12小时功率时平均有效压力 (kPa)	588		686	588	932
标定转速时活塞平均速度 (m/s)	7		7.5	7	
最大转矩 (1200~1300r/min) (N·m)	≥382	≥574	≥718	≥1147	≥1814
发火次序	1-3-4-2	1-5-3-6-2-4		1-12-5-8-3-10-6-7-2-11-4-9	
曲轴旋转方向 (向飞轮)	逆 时 针				
冷却方式	水 冷				
起动方式	电 起 动				
增压方式	非 增 压				废气涡轮
柴油机净重 (kg)	870	1160	1160	1600	1650

(2) 船用推进机组主要规格 (表1-2)

(3) 船用主机及辅机主要规格 (表1-3)

(4) 基本型柴油机主要技术数据 (表1-4)

3. 135系列船用柴油机特性 (图1-4、1-5、1-6、1-7、1-8、1-9、1-10、1-11)

4. 主要零件配合间隙及其磨损极限 (表1-5)

5. 各系统主要附件规格

(1) 起动系统主要附件规格 (表1-6) (图1-12)

(2) 燃油系统主要附件规格 (表1-7)

(3) 润滑油系统主要附件规格 (表1-8) (图1-13)

(4) 冷却系统主要附件规格 (表1-9)

表1-2

船用推进机组主要规格

机 组 型 号	4135 CaB2	4135 ACaB2	4135 CaB2	4135 ACaB3	4135 CaB2	4135 ACaB2	4135 CaB3	4135 ACaB3	4135 ZCaB2	4135 ZCaB3	12V135 CB2	12V135 CB3
船用齿轮箱型号	2ZF120B	3ZF120B	2ZF120B	3ZF120B	2ZF120B	3ZF120B	3ZF120B	2ZF120B	3ZF120B	2ZF240A	3ZF240A	3ZF240A
持续功率 (kW)	48	60	48	60	72	90	72	90	115	146	146	146
机组12小时功率 (kW)	53	67	53	67	80	101	80	101	128	163	163	163
输出轴标定转速(r/min)	739	533	739	533	739	533	739	533	739	533	728	514
输出轴最高转速(r/min)	728	524	728	524	728	524	728	524	728	524	728	560
持续功率时燃油耗油率(g/(kW·h))	761	549	761	549	761	549	761	549	761	549	750	529
输出轴顺/逆时针	顺 车	顺 车	顺 车	顺 车	顺 车	顺 车	顺 车	顺 车	顺 车	顺 车	顺 车	顺 车
输出轴顺/逆时针	顺 车	顺 车	顺 车	顺 车	顺 车	顺 车	顺 车	顺 车	顺 车	顺 车	顺 车	顺 车
允许长期倾斜度	横 倾	纵 倾	横 倾	纵 倾	横 倾	纵 倾	横 倾	纵 倾	横 倾	纵 倾	横 倾	纵 倾
允许瞬时倾斜度	横 倾	纵 倾	横 倾	纵 倾	横 倾	纵 倾	横 倾	纵 倾	横 倾	纵 倾	横 倾	纵 倾
机组净重 (kg)	1290	1620	1650	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300
外形尺寸 (mm) 长×宽×高	2098×801×1217	2038×801×1217	2038×801×1233	2201×1244×1163	2201×1244×1163	2201×1244×1163	2201×1244×1163	2201×1244×1163	2201×1244×1163	2201×1244×1163	2201×1244×1163	2201×1244×1163
相应的通用型柴油机型号	4135G	4135AG	4135G	4135AG	4135G	4135AG	4135G	4135AG	4135G	4135AG	4135G	4135AG

船用主机及辅机主要规格

表1-3

柴油机型号	4135 Caf	6135 Caf	6135 ZCaf	6135 ZLCa	12V135 Caf	12V135 Ca	12V135 C	12V135 ACaf	12V135 ACa	12V135 ZCa	12V135 ZC	
型式	单列立式四冲程直接喷射式				V型75°四冲程直接喷射式				V型75°四冲程直接喷射式涡轮增压			
气缸数	4	6				12						
气缸直径 (mm)	135											
活塞行程 (mm)	140	140	140		140	140	150	150	140	140	140	
压缩比	16.5		14		16.5						14	
活塞总排量 (L)	8	12	12		24	24	25.7		24	24	24	
12小时功率 (kW)	56	91	133	168	169	169	212	212	268	268	268	
持续功率 (kW)	50	76	120	152	152	152	190	190	242	242	242	
标定转速 (r/min)	1500											
持续功率时燃油耗油率 (g/(kW·h))	≤249				≤238							
持续功率时滑油耗油率 (g/(kW·h))	≤3.4											
12小时功率时平均有效压力 (kPa)	559	892	1118		559	559	657	657	892	892	892	
标定转速时活塞平均速度 (m/s)	7	7	7		7	7	7.5	7.5	7	7	7	
发火次序 (从自由端算起)	1-3-4-2	1-5-3-6-2-4			1-12-5-8-3-10-6-7-2-11-4-9		1-8-5-10-3-7-6-11-2-9-4-12		1-8-5-10-3-7-6-11-2-9-4-12			
允许长期倾斜度 横/纵	15°/10°											
允许瞬时倾斜度 横/纵	45°/22.5°											
冷却方式	闭式循环水冷却											
起动方式	24V电起动											
曲轴回转方向 (面向飞轮)	逆时针				顺时针				逆时针			
柴油净重 (kg)	950	1280	1310	1330	1650			1280				
外形尺寸 (mm) 长×宽×高	1205×777 ×1197	1435×785 ×1247	1627×785 ×1335	1627×920 ×1400	1504×1244×1163							1625×1215×1200
相应的通用型柴油机型号	4135G	6135G	6135ZG	---	12V135	---	12V135AG	12V135Z	---			

基本型柴油机主要技术数据

表1-4

柴 油 机 型 号	2135G	4135G	4135AG 6135AG	6135ZG 12V135Z
	6135G	12V135	12V135AG	
在12小时功率及标定转速时:				
排气温度 °C	≤500	≤550	≤590 (涡轮前)	
机油温度				
油底壳内适宜温度°C	80	80	80~90	
油底壳内最高温度°C	90	90	95	
油底壳内最低温度°C	45	45	45	
循环冷却水温度				
进水最低温度°C	40	40	40	
进水适宜温度°C	45~65	45~65	45~65	
出水适宜温度°C	65~85	65~85	65~90	
出水最高温度°C	90	90	95	
机油压力表读数 (凸轮轴尾端)				
标定转速时压力 (kPa)	245~249	245~249	249~343	
转速为500~600r/min时 (kPa)	≥49	≥49	≥49	
配气定时 (以曲轴转角计)				
进 气 阀				
开启始点 (上死点前)	20° ± 6°	20° ± 6°	62° ± 6°	
关闭终点 (下死点后)	48° ± 6°	48° ± 6°	48° ± 6°	
进气持续时间	248°	248°	290°	
气阀最大升程 (mm)	14.5	16	16	
气阀与摇臂的冷车间隙 (mm)	0.30	0.30	0.30	
排 气 阀				
开启始点 (下死点前)	48° ± 6°	48° ± 6°	48° ± 6°	
关闭终点 (上死点后)	20° ± 6°	20° ± 6°	62° ± 6°	
排气持续时间	248°	248°	290°	
气阀最大升程 (mm)	14.5	16	16	
气阀与摇臂的冷车间隙 (mm)	0.35	0.35	0.35	
喷油提前角 (上死点前以曲轴转角计)	28°~31° (B 型泵); 25°~28° (II号泵) (见P13*)			
喷油器伸出气缸盖底平面高度 (喷孔中心到气缸盖底平面距离) (mm)	2.5~3	1.5~1.9	2.5~3	
活塞顶部与气缸盖底平面的距离 (存气间隙) (mm)	1.2~2.1	1~1.9	1.2~2.1	
机械离心全程式调速器调速性能				
最低稳定转速 (r/min)	≤500			
最低稳定转速时				
转速稳定性 (r/min)	±30			
12小时功率及标定转速时:				
转速稳定性 (r/min)	±7.5			
突卸负荷瞬时速调率%	≤10			
稳定调速率%	≤5			
转速重新稳定时间 (s)	≤10			
各种螺栓, 螺母的拧紧力矩:				
气缸盖螺母	220~250			
曲轴螺母 (Nm)	180~210 (12V135, 12V135AG, 12V135Z为23*~26)			
连杆螺栓	180~200			

续上表

柴 油 机 型 号	2135G 6135G	4135G 12V135	4135AG 6135AG 12V135AG	6135ZG 12V135Z
油底壳机油容量 (kg)	15 (2135G) 22 (4135G, 4135AG) 25 (6135G, 6135AG, 6135ZG) 50 (12V135, 12V135AG, 12V135Z)			
机油更换期: 喷油泵及调速器 新的柴油机第一次换油期 非增压柴油机 增压柴油机	每运转500小时更换一次 在工作60小时之后 运转300~500小时更换一次 运转200~300小时更换一次 注意: 机油应当在柴油机热的时候放出, 即在停车后立 即进行更换			
柴油机大修期 (h) (第一次)	6000 (非增压柴油机) 3000 (增压柴油机)			

135柴油机主要零件配合间隙及其磨损表 (mm)

表1-5

序号	名 称		标准尺寸	配合性质	新装间隙	磨损极限
1	连杆轴颈与连杆大头轴承孔		$\phi 95^{+0.000}_{-0.000}$ $\phi 95^{+0.071}_{-0.010}$	间 隙	0.080~0.151	0.250
2	连杆大头端面与 曲轴连杆轴颈开档	2、4、6缸直列型	$65^{+0.000}_{-0.000}$ $65^{+0.000}_{-0.000}$	轴向间隙	0.195~0.495	0.70
		12缸V型	$2 \times 45^{+0.075}_{-0.000}$ $90^{+0.000}_{-0.000}$	轴向间隙	0.270~0.670	0.90
3	连杆小头衬套 与连杆小头孔	其 余	$\phi 55^{+0.000}_{-0.000}$ $\phi 55^{+0.000}_{-0.000}$	过 盈	0.050~0.100	
		$\frac{4}{6}$ 135AG, 6135ZG $\frac{12V135}{Z}$ AG	$\phi 58^{+0.000}_{-0.000}$ $\phi 58^{+0.000}_{-0.000}$	过 盈	0.050~0.100	
4	活塞销与连杆 小头衬套孔	其 余	$\phi 48^{+0.000}_{-0.000}$ $\phi 48^{+0.000}_{-0.000}$	间 隙	0.035~0.060	0.15
		$\frac{4}{6}$ 135AG, 6135ZG $\frac{12V135}{Z}$ AG	$\phi 52^{+0.000}_{-0.000}$ $\phi 52^{+0.000}_{-0.000}$	间 隙	0.035~0.062	0.15
5	滚柱轴承外圈与机体主轴承孔		$\phi 280^{+0.000}_{-0.000}$ $\phi 280^{+0.000}_{-0.000}$	过 渡	间隙0.015 过盈0.060	

续上表

序号	名 称	标准尺寸	配合性质	新装间隙	磨损极限
6	曲轴主轴颈与滚柱轴承内圈孔	$\phi 180^{+0.080}_{+0.060}$ $\phi 180_{-0.025}$	过 盈	0.060~0.105	
7	3G700Z136 主轴承滚道配合间隙		径向间隙 装于柴油机 后径向间隙	0.145~0.210 0.050~0.120	
8	曲轴推力面与推力轴承面		轴向间隙	0.130~0.370	0.700
9	曲轴前轴与前、后推力轴承孔	$\phi 72^{-0.030}_{-0.060}$ $\phi 72^{+0.260}_{+0.220}$	间 隙	0.250~0.320	0.450
10	输出法兰与飞轮壳封油孔	$\phi 225_{-0.030}$ $\phi 225^{+0.350}_{+0.450}$	间 隙	0.450~0.540	
11	凸轮轴颈与凸轮轴承孔	2、4、6 缸直列型 $\phi 60^{-0.050}_{-0.080}$ $\phi 60^{+0.030}$	间 隙	0.050~0.110	0.250
		12 缸 V 型 $\phi 60^{-0.050}_{-0.080}$ $\phi 60^{+0.050}_{+0.020}$	间 隙	0.070~0.130	0.250
12	凸轮轴承与机体轴承孔	$\phi 66^{+0.125}_{+0.045}$ $\phi 66^{+0.030}$	过 盈	0.015~0.125	
13	凸轮轴第一档轴颈与推力轴承孔	$\phi 42^{-0.025}_{-0.050}$ $\phi 42^{+0.600}_{+0.035}$	间 隙	0.060~0.110	0.250
14	凸轮轴推力面与推力轴承面	2、4、6 缸直列型	轴向间隙	0.195~0.645	1.00
		12 缸 V 型	轴向间隙	0.195~0.545	0.800
15	活塞与活塞销孔	其 余 $\phi 48_{-0.010}$ $\phi 48^{-0.002}_{-0.014}$	过渡配合	间隙 0.008~ 过盈 0.014	
		$\frac{4}{6}$ 135AG、6135ZG 12V135 ^{AG} _Z $\phi 52_{-0.012}$ $\phi 52^{-0.002}_{-0.017}$	过渡配合	间隙 0.010~ 过盈 0.017	
16	活塞裙上部与气缸套	其 余 $\phi 134.64_{-0.027}$ $\phi 135^{+0.040}$	间 隙	0.360~0.427	0.750
		$\frac{4}{6}$ 135AG、6135ZG 12V135 ^{AG} _Z $\phi 134.73_{-0.027}$ $\phi 135^{+0.040}$	间 隙	0.270~0.337	0.750

续上表

序号	名 称		标准尺寸	配合性质	新装间隙	磨损极限
17	活塞裙下部与气缸套	其 余	$\phi 134.76_{-0.027}^{+0.040}$ $\phi 135_{-0.027}^{+0.040}$	间 隙	0.240~0.307	0.750
		$\frac{4}{6}135AG、6135ZG$ $12V 135 \frac{AG}{Z}$	$\phi 134.82_{-0.027}^{+0.040}$ $\phi 135_{-0.027}^{+0.040}$	间 隙	0.180~0.247	0.60
18	第一道气环与环槽		$3_{-0.015}^{+0.120}$ $3_{-0.010}^{+0.100}$	轴向间隙	0.100~0.135	0.250
19	第二道气环与环槽		$3_{-0.015}^{+0.100}$ $3_{-0.008}^{+0.080}$	轴向间隙	0.080~0.115	0.220
20	第三道气环与环槽		$3_{-0.015}^{+0.090}$ $3_{-0.010}^{+0.070}$	轴向间隙	0.070~0.105	0.200
21	第一道油环与环槽		$6_{-0.015}^{+0.090}$ $6_{-0.010}^{+0.080}$	轴向间隙	0.060~0.098	0.180
22	第二道油环与环槽		$6_{-0.015}^{+0.090}$ $6_{-0.010}^{+0.080}$	轴向间隙	0.040~0.078	0.160
23	第一道气环（镀铬环）			开口间隙	0.600~0.800	2.000
24	第二、三道气环			开口间隙	0.500~0.700	2.000
25	第一、二道油环			开口间隙	0.400~0.600	2.000
26	气缸套上部肩胛与机体上部定位孔		$\phi 155_{-0.005}^{+0.005}$ $\phi 155_{-0.005}^{+0.005}$	间 隙	0.050~0.153	
27	气缸套下部肩胛与机体下部定位孔		$\phi 154_{-0.005}^{+0.005}$ $\phi 154_{-0.005}^{+0.005}$	间 隙	0.050~0.153	
28	推杆套筒与机体	2、4、6缸直列型	$\phi 40_{-0.005}^{+0.005}$ $\phi 40_{-0.005}^{+0.005}$	间 隙	0.050~0.124	0.250
		12缸V型	$\phi 38_{-0.005}^{+0.005}$ $\phi 38_{-0.005}^{+0.005}$	间 隙	0.050~0.124	0.250

续上表

序号	名 称		标准尺寸	配合性质	新装间隙	磨损极限
29	排气阀座与气缸盖		$\phi 54^{+0.105}_{+0.075}$ $\phi 54^{+0.030}$	过 盈	0.045~0.105	
30	进气阀座与气缸盖		$\phi 62^{+0.105}_{+0.075}$ $\phi 62^{+0.030}$	过 盈	0.045~0.105	
31	气阀导管与气缸盖		$\phi 19^{+0.080}_{+0.030}$ $\phi 19^{+0.023}$	过 盈	0.007~0.060	
32	进气阀杆与气阀导管		$\phi 12^{-0.042}_{-0.061}$ $\phi 12^{+0.040}_{+0.015}$	间 隙	0.057~0.101	0.200
33	排气阀杆与气阀导管		$\phi 12^{-0.050}_{-0.060}$ $\phi 12^{+0.040}_{+0.015}$	间 隙	0.065~0.109	0.200
34	摇臂轴与摇臂轴承		$\phi 26.8^{-0.040}_{-0.060}$ $\phi 26.8^{+0.027}_{-0.010}$	间 隙	0.030~0.087	0.200
35	齿轮式机油泵主动轴与轴衬		$\phi 18^{-0.005}_{-0.018}$ $\phi 18^{+0.000}_{+0.030}$	间 隙	0.036~0.078	0.150
36	机油泵被动轴与被动齿轮孔		$\phi 18^{-0.030}_{-0.055}$ $\phi 18^{+0.027}$	间 隙	0.030~0.082	0.150
37	机油泵齿轮端面与盖板			轴向间隙	0.050~0.115	可 调整
38	机油泵体与齿轮		$\phi 48^{+0.100}_{+0.075}$ $\phi 48^{-0.075}_{-0.115}$	间 隙	0.150~0.275	0.400
39	淡水泵叶轮与水泵体			轴向间隙	0.330~1.770	
40	淡水泵叶轮与水泵喇叭口	直列型机皮带传动水泵		轴向间隙	0.180~1.770	可 调整
		直列型机齿轮传动水泵		轴向间隙	0.200~0.800	可 调整
		V 型柴油机水泵		轴向间隙	0.200~0.800	可 调整
41	曲轴齿轮与定时惰齿轮			齿 隙	0.080~0.350	0.500
42	定时惰齿轮与喷油泵传动齿轮			齿 隙	0.080~0.350	0.500
43	凸轮轴齿轮与定时惰齿轮			齿 隙	0.080~0.350	0.500

续上表

序号	名 称		标准尺寸	配合性质	新装间隙	磨损极限
44	机油滤清器转子上轴承与轴		$\phi 12^{+0.018}_{-0.045}$ $\phi 12^{+0.045}_{-0.075}$	间 隙	0.045~0.094	0.200
45	机油滤清器转子下轴承与轴		$\phi 15^{+0.018}_{-0.045}$ $\phi 15^{+0.045}_{-0.075}$	间 隙	0.045~0.094	0.200
46	增压器部件	压气机叶轮与压气机壳		径向单边间隙	≥ 0.300	
				轴向间隙	0.550~0.750	
		涡轮与涡轮壳		轴向间隙	0.600~0.800	
		压气机背面与气封板		轴向间隙	0.400~1.200	
		转子轴向游动量		间 隙	0.170~0.230	

、起动系统主要附件规格

表1-6

附件名称	项 目	单 位	配 用 柴 油 机 型 号		
			2135G	$\frac{4}{6}$ 135G	12V135
起动用电动机	型 号	—	ST61	ST614	ST110H
	电 压	V	12	24	24
	功 率	kW	2.2	5.1	8.1
	最 大 扭 矩	Nm	58.8	58.8	78.5
充电发电机	型 号	—	JF11A	JF22A	JF1000N
	电 压	V	14	28	28
	电 流	A	25	18	36
	容 量	W	350	500	1000
	接 电 方 式	—	负极内接地	负极内接地	双 线 制
	转向 (面向传动端)	—	顺 时 针	顺 时 针	顺 时 针
发电机调节器	型 号		FT61(FT121)	FT61A(FT221)	JFT201A
	额 定 电 压	V	14	28	28
	动 作 电 压	V	4~5	8~10	
	半载时电压调节器调整电压	V	13.5~14.5	27~29	27~29
	试验调整电压时充电发电机转速	r/min	3500	3500	3000
	试验调整电压时充电发电机负载电流	A	12.5	9	18
蓄电池组	型 号	—	6—Q—182	6—Q—140	6—Q—182
	电 压	V	12	12(2只串联成24)	12(2只串联成24)
	容 量	A·h	182	140	182
	极 板	Pcs	6×27	6×21	6×27