

渔船 2105 型柴油机修理技术要求

代替 SC 28—79

1 主题内容与适用范围

本标准规定了 2105 型柴油机的修理技术要求, 试验规则等。

本标准适用于 2105 型柴油机修理后的质量验收。

2 引用标准

CB* 3255 船用柴油机功率、燃油消耗和滑油消耗的标定及非标准环境状况下的修正

ZB H21 002 柴油机动力海洋渔船系泊航行捕捞试验通则

3 标准环境状况及功率修正

3.1 标准环境状况:

环境温度: $t_0 = 25^\circ\text{C}$;

环境压力: $p_0 = 0.1\text{MPa}$;

环境相对湿度: $\phi_0 = 30\%$ 。

3.2 若试验时环境状况与标准状况不符时, 应按 CB* 3255 的规定进行修正。

3.3 柴油机大修后, 持续功率允许降低到原来的 95% 验收转速、温度、压力等保持不变, 同时不作超负荷试验。

4 柴油机主要零件的新装, 修换及使用极限值

柴油机主要零件的新装, 修换及使用极限见表 1。

表 1

mm

序 号	名 称	公称尺寸	配合性质	新装值	修换值	使用极限
1	气缸套外径与机体上定位孔		间隙	0.03~0.07	--	—
2	气缸套外径与机体下定位孔		间隙	0.04~0.08	--	—
3	活塞裙部与气缸套孔	$\phi 105$	间隙	0.16~0.20	0.35	0.50
4	曲轴主轴颈与滚珠轴承	$\phi 75$	过渡	0.00~0.01	松动	—
5	曲柄销与连杆大端轴承	$\phi 75$	间隙	0.08~0.12	0.18	0.30
6	曲轴滚珠轴承与轴承盖	$\phi 160$	过渡	0.00~0.02	松动	—
7	连杆大端轴承与连杆大端孔		过盈	-0.05~0.01	—	—
8	活塞销轴衬与连杆小端孔	$\phi 45$	过盈	-0.05~0.02	--	—
9	活塞销与活塞销座孔	$\phi 40$	过盈	-0.02~0.00	隙 0.03	隙 0.05
10	活塞销与活塞销轴衬	$\phi 40$	间隙	0.04~0.06	0.11	0.15

中华人民共和国农业部 1994-11-01 批准

1995-01-01 实施

续表 1

mm

序 号	名 称	公称尺寸	配合性质	新装值	修换值	使用极限
11	连杆大端与曲柄销开档	53	轴向间隙	0.35~0.60	0.80	
12	连杆小端在活塞销座间			3.00~3.30	3.80	
13	第一道气环	—	闭合间隙	0.35~0.50	1.20	2
14	第二、三道气环			0.25~0.45	1.20	2
15	油环	—		0.35~0.40	1	2
16	第一道气环与环槽平面	3	轴向间隙	0.04~0.08	0.15	0.20
17	第二、三道气环与环槽平面	3		0.04~0.07	0.13	0.18
18	油环与环槽平面	4.5		0.02~0.08	0.14	0.18
19	凸轮轴与滚珠轴承	$\phi 40$	过渡	-0.01~0.00	—	—
20	曲轴与过油圈	$\phi 40$	间隙	0.035~0.070	0.15	0.20
21	气阀导管与气缸盖	$\phi 16$	过盈	-0.05~-0.04	松动	松动
22	进气阀与气阀导管	$\phi 11$	间隙	0.05~0.10	0.15	0.30
23	排气阀与气阀导管	$\phi 11$	间隙	0.07~0.12	0.17	0.30
24	涡流室外平面与气缸盖底面		凸出	0.05~0.20	—	—
25	起动减压轴与阀杆间		间隙	0.50~1.00	—	—
26	排气阀座与气缸盖		过盈	-0.06~-0.03	松动	松动
27	气阀摇臂轴与轴承		间隙	0.03~0.06	0.13	0.20
28	各种正时齿轮和各传动齿轮		齿侧隙	0.12~0.25	0.30	0.35
29	机油泵齿轮与泵体泵盖		轴向间隙	0.05~0.15	0.20	0.25
30	轴与泵体泵盖孔	$\phi 20$	间隙	0.02~0.04	0.07	0.11
31	机油泵齿轮与泵体内圆	$\phi 45$	间隙	0.04~0.10	0.15	0.25
32	被动齿轮与轴	$\phi 20$	间隙	0.02~0.04	0.08	0.11
33	主动齿轮与轴	$\phi 20$	过盈	-0.02~-0.01		
34	主动齿轮与被动齿轮		齿侧隙	0.10~0.20	0.30	0.40
35	叶轮与水泵壳体		轴向间隙	0.10~0.14	0.18	0.25
36	叶轮与水泵壳和盖之间		轴向间隙	0.22~0.30	0.50	0.60
37	水泵叶轮与盖的端面		轴向间隙	0.10~0.15	0.25	0.35
38	叶轮外圆与泵体导流块		间隙	0.06~0.12	0.18	0.25
39	水泵轴与叶轮		—	0.01~0.03	0.04	—

续表 1

mm

序 号	名 称	公称尺寸	配合性质	新装值	修换值	使用极限
40	水泵轴与滚珠轴承		过渡	-0.01~-0.00	0.02	-
41	调速套筒与凸轮轴	φ35	间隙	0.03~0.06	0.10	0.13
42	调速套筒与飞锤销	φ8	间隙	0.02~0.04	0.10	0.12
43	调速杠杆轴与杠杆座	φ10	间隙	0.02~0.03	0.10	0.12
44	飞锤与销	φ8	间隙	0.02~0.03	0.06	0.08
45	飞锤与杠杆轴	φ10	间隙	0.02~0.03	0.08	0.10

注：① 新装值：修理中两个相配合的零件全部换新，时的公差值。

② 修换值：系指零件的配合尺寸达到或超过此值，必须修换。相配合的零件修换时，如果只换其中的一个，其配合尺寸允许在新装值与修换值之间。

③ 使用极限：系指零件在使用中的磨损极限，达到此值时应立即进行修换。

5 主要零部件检修技术要求

5.1 气缸盖

5.1.1 气缸盖工作面出现裂缝必须换新，非工作表面的裂缝长度小于 25mm 允许采用组合焊条修补或金属扣合法修复。涡流室表面有裂纹或烧损须换新。

5.1.2 气缸盖水腔严重腐蚀应换新，气缸盖闷头腐烂，须换新。

5.1.3 气缸盖与机体的密封平面如产生凹凸不平，深度在 0.2mm 以下时可使用铲刮修复，如平面度超过 0.3mm 应切削后再铲刮，其累积切削量不得超过 1mm。

5.1.4 气阀与气阀座的密封接触带宽度应为 1.5~2.0mm，研磨后将气阀与弹簧装妥，以煤油作密性试验，在 0.5h 内不得渗漏。

5.1.5 气阀锥面或阀座凹痕严重均应磨削后再行互研，阀盘圆柱面厚度小于 0.8mm 或阀杆直线度超过 0.04mm 或阀座松动须换新，气阀接触带距锥面的上、下边缘均不得小于 1mm。

5.1.6 气阀弹簧如裂损，弹力衰减或对端面的垂直度超过 1.5mm 均应更换。

5.1.7 气缸盖的螺母座面磨损须削平，如有 2 个以上座肩与上平面齐平，即应换新。

5.2 机体及气缸套

5.2.1 各缸套凸肩高出机体平面的高度应为 0.10~0.16mm，相差应在 0.03mm 以内。

5.2.2 机体上平面如凹凸不平，按 5.1.3 处理。

5.2.3 气缸套有下列情况之一应换新。

a. 内径圆度大于 0.08mm，圆柱度大于 0.14mm；

b. 内表面有严重起毛，热咬现象或有贯穿拉痕；

c. 外壁腐蚀深度超过 3mm 或穴蚀孔直径大于 4mm 深度大于 2.5mm，数量在 2 个以上或封水环带上部整圈腐烂。

5.2.4 机体上螺栓对顶面的垂直度大于 0.20mm，或螺纹严重起毛应换新。

5.3 曲轴及轴承

5.3.1 曲柄销的圆度或圆柱度超过 0.04mm 应修正，与主轴颈中心线的平行度应小于 0.02/50。

5.3.2 曲轴各主轴颈的同轴度不得大于 0.03mm，圆度或圆柱度不得大于 0.05mm。

5.3.3 滚珠轴承磨损、碎裂、咬毛或保持架损坏须换新。

5.3.4 换新曲轴在两个校正面上的静平衡偏差均应在 200g·cm 范围内。各平衡铁重量相差应小于 50g。

5.4 活塞连杆

5.4.1 活塞有下列情况之一应换新。

- a. 外表面有严重起毛、热咬或裂痕、刮伤的深度超过 0.02mm 以上；
- b. 环槽平面磨损形成明显台阶或环槽根部断裂；
- c. 活塞顶部有裂纹；
- d. 活塞裙部的圆度超过 0.12mm，圆柱度超过 0.15mm；
- e. 活塞销孔的圆度超过 0.04mm。

5.4.2 活塞销的圆度、圆柱度超过 0.04mm 或硬度低于 HRC50 应换新。

5.4.3 活塞销表面不允许有裂纹或较大的划痕、麻点、凹陷等。

5.4.4 连杆轴瓦合金层不允许有裂纹、剥落、脱壳及严重烧痕、拉毛等现象。

5.4.5 连杆螺栓螺纹配合松弛，支承面对中心线的垂直度大于 0.03mm，以及有拉长，刮痕、碰伤、弯曲等缺陷应换新。

5.4.6 同一台柴油机的活塞连杆组件重量相差不超过 100g。

5.4.7 连杆大、小端的轴心线的平行度上下方向不得大于 0.04/100；水平方向不得大于 0.06/100。

5.5 凸轮轴及传动机构

5.5.1 凸轮工作面有裂纹或硬度下降到 HRC50 以下，或磨损程度影响配气持续时间达 15°以上，应换新。

5.5.2 滚珠轴承磨损，碎裂或保持架损坏须换新。

5.5.3 齿轮齿面有裂纹、点蚀、剥落或严重磨损均应换新。

5.6 喷油器

5.6.1 针阀偶件出现下列情况之一应换新。

- a. 喷孔椭圆形磨损或边缘碎裂；
- b. 针阀及阀座密封锥面磨损起槽，针阀跳程明显增大；
- c. 针阀圆柱面及锥面有侵蚀的痕迹或肉眼可见的划痕；
- d. 针阀偶件咬毛、咬死；
- e. 作密封试验，油压从 19.6MPa 降到 14.7MPa，历时少于 12s。

5.6.2 新的针阀偶件如作密封性试验油压从 19.6MPa 降至 14.7MPa 时，历时须在 20s 以上。

5.6.3 喷油器作 13.7MPa 喷油试验，必须满足以下要求（以每分钟 30~40 次的频率）：

- a. 油雾应分布均匀，油流锥体角应 8°~12°，流锥轴线与喷油器轴线偏差应小于 3°，不得出现肉眼可见的油滴飞溅；
- b. 跳动有力，切断及时并有清脆响声；
- c. 以每分钟 10 次的频率连续喷射 5~6 次后喷孔表面只允许有潮湿。

5.6.4 弹簧裂纹或变形须换新。

5.7 喷油泵及调速器

5.7.1 柱塞偶件出现下列情况之一应换新：

- a. 有严重磨损、咬迹、拉毛；
- b. 有阻滞现象，滑动性不良；
- c. 作密封性试验：柱塞在中等油量位置，油压从 24.5MPa 降到 19.6MPa 所需时间小于 6s（油温 18~20℃）。

5.7.2 新的柱塞偶件，如作上述相同的密封性试验，历时须在 12s 以上。

5.7.3 出油阀的密封性试验需在 24.5MPa 时不漏。

5.7.4 柱塞根部与弹簧下座的平面间隙应为 0.10~0.20mm。

5.7.5 喷油泵的调整要求：

- a. 二个油泵开始供油时间的相隔角度偏差不应超过 1° ;
 - b. 调整后柱塞顶面与出油阀体平面的间隙应为 $0.4 \sim 1.0\text{mm}$;
 - c. 各泵在标定转速下的最大供油量差别不得大于 3% 在低转速时最小供油量差别不得超过 30% ;
 - d. 喷油泵装配完毕,在凸轮任意转角位置时,拉动调节杆,应轻便灵活;
 - e. 旋紧出油阀体的扭矩为 $40 \sim 60\text{N} \cdot \text{m}$ 。
- 5.7.6 调速器下杠杆的球形接头与套筒槽壁间隙不得超过 0.5mm 。
- 5.7.7 调速器每对飞锤的质量允差为 5g 。
- 5.7.8 调速器装配过程中,应检查下述各作用件之状态:
- a. 飞锤应能摆动自如,张合量须严格一致;
 - b. 飞锤座架应灵活自如;
 - c. 紧急停车手柄必须灵活有效。
- 5.8 润滑油泵
- 5.8.1 齿轮外圆与泵体内圆明显咬毛应成副换新。
- 5.8.2 装妥后用手转动轴应灵活自如,不得有卡住现象。
- 5.9 冷却水泵
- 5.9.1 壳体磨损严重应换新,换新的壳体水腔及水道之内表面应涂 138 醇酸底漆。
- 5.9.2 叶轮腐蚀或严重磨损应换新,换新的叶轮对轴线的端面跳动和径向跳动应小于 0.06mm 。
- 5.9.3 轴腐蚀严重或直线度超过 0.10mm ,应换新。
- 5.10 其他
- 5.10.1 滑油调压阀及旁通阀密封件磨损应修换,弹簧变形或弹力衰减应换新。
- 5.10.2 气阀摇臂套筒端部和摇臂间隙如超过 0.5mm ,应换新垫圈,调整到间隙为 $0.05 \sim 0.25\text{mm}$ 。

6 主要装配技术要求

6.1 活塞连杆

- 6.1.1 油环的开口位置应远离活塞销两端面的位置,活塞环的开口应依次交错 120° 。
 - 6.1.2 曲柄销轴承装妥后,两端面与曲柄臂之间均应保持不少于 0.10mm 的间隙,用钢杆拨动,必须自由,无迅速弹回现象。
- 6.2 飞轮装配后端面跳动应小于 0.15mm ,转动应轻快,并无轴向窜动。
- 6.3 起动电机齿轮与飞轮的端面距离应保持 $2.5 \sim 5\text{mm}$ 。

7 系泊航行试验

具体项目参照 ZBH 21002 有关规定进行。

附录 A
柴油机主要技术数据及附件规格
(参考件)

A1 柴油机规格(见表 A1)。

表 A1

序 号	项 目	规 格
1	型号	2105
2	型式	立式四冲程双缸涡流式燃烧室
3	气缸数	2
4	气缸直径×活塞行程,mm	105×130
5	压缩比	16.7~18.2
6	12 小时功率,kW(Ps)	14.7(20)
7	持续功率,kW(Ps)	13.2(18)
8	活塞总排量,L	2.25
9	标定转速,r/min	1500
10	12 小时功率时燃油消耗量,g/kW·h(g/Ps·h)	≤140(190)
11	12 小时功率时滑油消耗量,g/kW·h(g/Ps·h)	≤9.5(7)
12	平均有效压力,MPa	0.52
13	活塞平均速度,m/s	6.5
14	最大扭矩,N·m	109
15	曲轴旋转方向(从飞轮端看)	逆时针
16	起动方式	手摇或电动

A2 主要附件规格

A2.1 机油泵

型式:齿轮式;
转速:1500r/min;
流量:≥11.6L/min;
油压:0.15~0.30MPa。

A2.2 水泵

型式:涡流式;
转速:1100r/min;
流量:1000L/h;
扬程:>5m;
吸水高度:>2.5m。

A2.3 喷油泵

型式:单体柱塞式;
柱塞直径:φ6.5mm。

A2.4 调速器

型式:全程离心式。

A2.5 喷油器

型式:轴针式;

喷油压力:13.72±0.5MPa。

A2.6 起动电机

型式:串激直流电动机;

型号:ST62;

电压:12V;

最大输出功率:2.94kW。

A2.7 充电发电机

型号:F-33B;

电压:12V;

额定功率:220W。

A2.8 继电调节器

型号:JT81-18/12ZN/1。

A2.9 蓄电池

型式:铅板式 6-Q-108;

额定容量(10 小时放电率):108A·h;

额定电压:12V。

A3 主要技术数据

A3.1 配气正时

进气阀

开启始点:上死点前 $10^{\circ}\pm\frac{8}{4}$;

关闭终点:下死点后 $29^{\circ}\pm\frac{11}{4}$;

气阀与摇臂间隙(冷车):0.20~0.45mm。

排气阀

开启始点:下死点前 $32^{\circ}\pm\frac{8}{7}$;

关闭终点:上死点后 $7^{\circ}\pm\frac{11}{3}$;

气阀与摇臂间隙(冷车):0.25~0.50mm。

A3.2 喷油提前角:上死点前 $17^{\circ}\sim 24^{\circ}$

A3.3 标定工况下的各种温度

排气温度:≤410℃;

滑油温度:≤80℃;

冷却水出水温度(海水冷却):≤60℃;

冷却水出水温度(淡水循环):70~85℃;

冷却水进出口温度差:≤20℃;

连杆上端轴承温度:≤90℃;

连杆下端轴承温度:≤85℃;

主轴承温度:≤85℃。

A3.4 润滑油压力范围

标定转速时:0.15~0.30MPa;

最低怠转速时:≥0.05MPa;

滑油限压阀开启压力:0.44MPa。

- A3.5 压缩压力:3.6~3.9MPa。
 A3.6 最高燃烧压力: ≤ 6.4 MPa。
 A3.7 油底壳滑油容量:约 7L。
 A3.8 螺栓扭矩:
 气缸盖螺栓:200~220N·m;
 连杆螺栓:80~100N·m;
 飞轮螺栓:140~160N·m。
 A3.9 压缩余隙:1.8~2.0mm。
 A3.10 主要零件液压试验标准见表 A2。

表 A2

序 号	试 验 项 目	试 验 要 求		说 明
		压力,MPa	时间,min	
1	气缸盖水腔	0.4	5	必要时水可加热到 80~90℃
2	气缸盖与机体水腔	0.3	5	
3	曲轴油道	0.5	5	柴油

附加说明:

本标准由全国渔船标准化技术委员会提出。

本标准由上海渔轮机研究所负责起草。

本标准主要起草人张连登、戎中杰、杨永刚。