



R32

中华人民共和国船舶行业标准

船用柴油机修理技术标准

1994 发布

1994 实施

中国船舶工业总公司 发布

中华人民共和国船舶行业标准

船用柴油主机修理后试验技术要求

CB / T 3498-93

分类号: R32

1 主题内容与适用范围

本标准规定了船用柴油主机(以下简称主机)修理后的系泊试验、航行试验技术要求。

本标准适用于船用柴油主机,其它船用柴油机可参照采用。

2 引用标准

CB / T 3533 船用柴油机修理安装技术要求

3 试验条件

3.1 主机的零件修配、部件及系统安装、仪表校验、整机调整等质量均应合格。

3.2 舵机及操舵系统应合格,辅机、推进装置、机舱与驾驶室联系等均应处于正常状态。

4 主机的系泊试验

中国船舶工业总公司 1993-08-27 批准 1994-03-01 实施

4.1 磨合试验

主机更换或修理活塞、活塞环、缸套、轴瓦等部件后应参照主机使用说明书的规定或视部件更换种类和修理的状况适当进行磨合，为主机负荷试验提供必要的安全保证。不具备系泊试验条件的，磨合试验可结合航行试验进行。

4.2 起动试验

用压缩空气起动的主机，应从冷态开始。压力为额定值的气瓶在中途不充气的情况下，可换向的主机应能连续起动不少于 12 次，试验时应正倒车交替进行，不能换向的主机应能连续起动不少于 6 次。每次起动均应顺利完成。对于有特殊规定的主机，起动时的暖缸温度应按说明书规定。

4.3 负荷试验

4.3.1 试验工况和时间按表 1 规定进行。

表 1

序号	主机转速, r/min	试验时间 h	
		主机功率 kW	
		<370	>370
1	$n_H \times 50\%$	0.25	0.5
2	$n_H \times 70\%$	0.5	1
3	$n_H \times 80\%$	1.5	2
4	倒车 $n_H \times 70\%$	0.25	0.25

n_H —主机航行中常用最高转速

因受码头等条件限制，主机不能按负荷试验要求的时间进行时，可在航行试验中适当增加 $n_H \times 100\%$ 工况下的时间。

4.3.2 在 $n_H \times 80\%$ 工况下, 按表 2 规定。项目测取各项参数值, 并按表 3 的要求调整各缸压缩压力、最大爆发压力及排气温度的不均匀度。必要时测取示功图。

表 2

序号	参数名称	序号	参数名称
1	柴油机转速, r/min	9	滑油压力 MPa
2	废气增压器转速, r/min	10	废气涡轮后废气温度, $^{\circ}\text{C}$
3	压缩压力 MPa	11	废气涡轮后废气温度, $^{\circ}\text{C}$
4	各缸最大爆发压力, MPa	12	空冷器前气体温度, $^{\circ}\text{C}$
5	各缸排气温度, $^{\circ}\text{C}$	13	空冷器后气体温度, $^{\circ}\text{C}$
6	冷却水温度, $^{\circ}\text{C}$	14	扫气压力或增加压力, MPa
7	冷却水压力, MPa	15	空冷器前冷却水温度, $^{\circ}\text{C}$
8	滑油温度, $^{\circ}\text{C}$	16	空冷器后冷却水温度, $^{\circ}\text{C}$

表 3

各缸工作参数		不均匀度, %
压缩压力		± 2.5
最大爆发压力		± 4.0
排气温度	低速机	± 5.0
	中、高速机	± 7.0

4.4 换向试验

主机的换向试验应在热态下进行。当主机在最低稳定转速下, 从换向操纵开始到主机反向工作为止, 时间应不大于

15s; 换向次数不少于4次。

4.5 遥控及自动化系统试验

4.5.1 主机的遥控操纵系统经修理后,按设计要求,进行起动、调速、停车、换向、紧急停车等效用试验各2~3次。操纵时主机自动工作的程序必须可靠、准确。

4.5.2 按说明书要求试验驾驶台遥控转换为机舱操纵的性能以及各操纵站之间联锁装置的功能,要求动作灵敏、可靠、准确。

4.6 安全报警装置试验

凡经修理、换新的安全报警装置应按主机说明书或有关规范的规定进行试验,动作应灵敏、可靠、准确。试验次数不少于2次。

4.7 系泊试验记录

系泊试验时应作好试验记录,记录表格式样见附表A(参考件)。

5 主机的航行试验

系泊试验合格后方可进行航行试验。不具备系泊试验条件而未作系泊试验的主机,应具备航行试验的必要条件。

5.1 起动试验

按照4.2条的要求进行。

5.2 负荷试验

5.2.1 试验时转速 n_H 应尽量达到额定值,对旧船主机(12年以上机龄)确有困难的可适当降低,但不得低于航行中常用最大负荷时转速。

5.2.2 试验工况与时间按表 4 要求进行。

表 4

序号	主机转速, r/min	试验时间, h	
		主机功率, kW	
		<370	>370
1	$n_H \times 80\%$	0.5	0.5
2	$n_H \times 91\%$	1	1
3	$n_H \times 100\%$	3	4
4	倒车 $n_H \times 85\%$	0.25	0.25

n_H —主机航行中常用最高转速

因受航道限制, 主机不能按航行试验要求的时间进行时, 可在系泊试验中适当增加 $n_H \times 80\%$ 工况下的时间, 但在 $n_H \times 100\%$ 工况下的试验时间应不小于表 4 规定值的 70%。

5.2.3 n_H 按表 2 测取在 $n_H \times 100\%$ 工况转速下的各项参数值。各缸工作参数不均匀度应符合表 3 或说明书规定。

5.3 最低稳定转速试验

航行试验时, 应作最低稳定转速试验, 时间为 15min, 记录转速值。一般低速机不高于额定转速的 30%, 中速机不高于 40%, 高速机不高于 45%, 说明书有规定的按说明书考核。

5.4 换向试验

按 4.4 条的要求进行

5.5 遥控及自动化功能检查

5.6 航行试验记录

航行试验时应作好试验记录，记录表格式样见附录 B (参考件)。

6 综合要求

6.1 主机系泊、航行试验中的负荷试验应连续进行，因故停机不得超过 30min，否则应重新试验。

6.2 主机系泊试验、航行试验结束后，应按说明书要求检查主轴承、连杆轴承、十字头轴承等温度。

6.3 主机航行试验结束后，应检查曲柄臂距差，其值应符合 CB / T 3533 的规定。

6.4 在系泊和航行试验中发现的缺陷，对较重大的，应在检查、修复后重新试验。

附录 A
系泊试验记录表格式
(参考件)

船名

柴油主机系泊试验记录表

试验日期

柴油主机型号、功率、转速
航行中常用最高转速 n_H

机 龄

序号

试验内容

试验要求

试 验 结 果

备 注

1

启动试验

>3次

2

负荷试验

$n_H \times 50\%$
 $n_H \times 70\%$
 $n_H \times 80\%$
倒车 $n_H \times 70\%$

h
h
h
h

3

换向试验

换向时间
换向次数

<15s
>4次

$n_H \times 80\%$ 工况时参数值

缸 号	柴油 机转 速 r/min	压 缩 压 力 MPa	最 大 爆 发 压 力 MPa	排 气 温 度 ℃	冷 却 水 温 度 ℃	冷 却 水 压 力 MPa	滑 油 温 度 ℃	滑 油 压 力 MPa	废 气 增 压 器 转 速 r/min		汽 缸 前 端 温 度 ℃		汽 缸 后 端 温 度 ℃		空 冷 器 前 端 温 度 ℃		空 冷 器 后 端 温 度 ℃		扫 气 压 力 MPa		增 压 器 前 端 温 度 ℃		空 冷 器 后 端 温 度 ℃		主 轴 承 温 度 ℃	连 杆 轴 承 温 度 ℃	十 字 头 轴 承 温 度 ℃
									1#	2#	1#	2#	1#	2#	1#	2#	1#	2#	1#	2#	1#	2#	1#	2#			
1																											
2																											
3																											
4																											
5																											
6																											
7																											
8																											
9																											

试验人

记录人

附录 B
航行试验记录表格式
(参考件)

船名		机 龄		试验日期																																																																																																																																																																																																																																																									
柴油主机型号、功率、转速、 航行中常用最高转速 n_H		试验 结果		备 注																																																																																																																																																																																																																																																									
序号	试验内容	试验要求																																																																																																																																																																																																																																																											
1	启动试验	>3次																																																																																																																																																																																																																																																											
2	负荷试验	$n_H \times 80\%$																																																																																																																																																																																																																																																											
		$n_H \times 91\%$																																																																																																																																																																																																																																																											
		$n_H \times 100\%$																																																																																																																																																																																																																																																											
	倒车 $n_H \times 85\%$																																																																																																																																																																																																																																																												
3	换向	<15s																																																																																																																																																																																																																																																											
	换向次数	>4次																																																																																																																																																																																																																																																											
<div style="text-align: center;">$n_H \times 80\%$ 工况时参数值</div> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">缸 号</th> <th rowspan="2">柴 油 机 转 速 r/min</th> <th rowspan="2">压 缩 压 力 MPa</th> <th rowspan="2">最 大 爆 发 压 力 MPa</th> <th rowspan="2">排 气 温 度 ℃</th> <th rowspan="2">冷 却 水 温 度 ℃</th> <th rowspan="2">冷 却 水 压 力 MPa</th> <th rowspan="2">滑 油 温 度 ℃</th> <th rowspan="2">滑 油 压 力 MPa</th> <th rowspan="2">废 气 增 压 r/min</th> <th rowspan="2">器 转 速 r/min</th> <th rowspan="2">涡 轮 后 度 ℃</th> <th rowspan="2">气 体 温 度 ℃</th> <th rowspan="2">空 冷 器 前 度 ℃</th> <th rowspan="2">气 体 温 度 ℃</th> <th rowspan="2">空 冷 器 后 度 ℃</th> <th rowspan="2">扫 气 压 力 MPa</th> <th rowspan="2">增 压 压 力 MPa</th> <th rowspan="2">空 冷 器 前 冷 ℃</th> <th rowspan="2">空 冷 器 后 冷 ℃</th> <th rowspan="2">主 轴 承 温 度 ℃</th> <th rowspan="2">连 杆 轴 承 温 度 ℃</th> <th rowspan="2">十 字 头 轴 承 温 度 ℃</th> </tr> <tr> <th>1#</th> <th>2#</th> <th>1#</th> <th>2#</th> <th>1#</th> <th>2#</th> <th>1#</th> <th>2#</th> <th>1#</th> <th>2#</th> <th>1#</th> <th>2#</th> <th>1#</th> <th>2#</th> <th>1#</th> <th>2#</th> <th>1#</th> <th>2#</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>						缸 号	柴 油 机 转 速 r/min	压 缩 压 力 MPa	最 大 爆 发 压 力 MPa	排 气 温 度 ℃	冷 却 水 温 度 ℃	冷 却 水 压 力 MPa	滑 油 温 度 ℃	滑 油 压 力 MPa	废 气 增 压 r/min	器 转 速 r/min	涡 轮 后 度 ℃	气 体 温 度 ℃	空 冷 器 前 度 ℃	气 体 温 度 ℃	空 冷 器 后 度 ℃	扫 气 压 力 MPa	增 压 压 力 MPa	空 冷 器 前 冷 ℃	空 冷 器 后 冷 ℃	主 轴 承 温 度 ℃	连 杆 轴 承 温 度 ℃	十 字 头 轴 承 温 度 ℃	1#	2#	1#	2#	1#	2#	1#	2#	1#	2#	1#	2#	1#	2#	1#	2#	1#	2#	1																							2																							3																							4																							5																							6																							7																							8																							9																						
缸 号	柴 油 机 转 速 r/min	压 缩 压 力 MPa	最 大 爆 发 压 力 MPa	排 气 温 度 ℃	冷 却 水 温 度 ℃																								冷 却 水 压 力 MPa	滑 油 温 度 ℃	滑 油 压 力 MPa	废 气 增 压 r/min	器 转 速 r/min	涡 轮 后 度 ℃	气 体 温 度 ℃	空 冷 器 前 度 ℃	气 体 温 度 ℃	空 冷 器 后 度 ℃	扫 气 压 力 MPa	增 压 压 力 MPa	空 冷 器 前 冷 ℃	空 冷 器 后 冷 ℃	主 轴 承 温 度 ℃	连 杆 轴 承 温 度 ℃	十 字 头 轴 承 温 度 ℃																																																																																																																																																																																																																
						1#	2#	1#	2#	1#	2#	1#	2#	1#	2#	1#	2#	1#	2#	1#	2#	1#	2#																																																																																																																																																																																																																																						
1																																																																																																																																																																																																																																																													
2																																																																																																																																																																																																																																																													
3																																																																																																																																																																																																																																																													
4																																																																																																																																																																																																																																																													
5																																																																																																																																																																																																																																																													
6																																																																																																																																																																																																																																																													
7																																																																																																																																																																																																																																																													
8																																																																																																																																																																																																																																																													
9																																																																																																																																																																																																																																																													
				开导门检查																																																																																																																																																																																																																																																									

试验人 _____ 记录人 _____

附加说明:

本标准由全国海洋船标准化技术委员会修船分技术委员会提出。

本标准由天津修船技术研究所负责归口。

本标准由澄西船舶修造船厂负责起草。

本标准主要起草人: 周顺昌、周新燕。