

船用柴油机台架试验

试验测量

1 主题内容与适用范围

本标准规定了船用柴油机(以下简称柴油机)台架试验时主要性能参数的测量技术和允许偏差。
本标准适用于船用主柴油机(以下简称主机)和辅柴油机(以下简称辅机)。

2 技术要求

2.1 测量方法

2.1.1 测量方法应由柴油机制造厂根据现行适用规范或标准选定。在无上述规范或标准时,制造厂应制定企业标准对其加以规定。必要时可与用户及检验机构签订合同确定。

2.1.2 测点位置可参照附录 A(参考件)或其可借鉴的资料,由制造厂选定。

2.2 仪器量程与精确度

2.2.1 测量仪器和设备的容量、量程应按试验柴油机标定工况和超负荷工况下预期的参数值确定。测量的正常值应处于仪器满量程的 $\frac{1}{5} \sim \frac{2}{3}$ 范围内。

2.2.2 使用的仪器精度应符合附录 B(参考件)的规定。

2.2.3 测量仪器和设备均应在予计读数范围内作定期校验,并附有校验合格证。

2.3 测量基本要求

2.3.1 在开始测量前,柴油机应在指定的负荷和转速工况下运转足够长时间,以确保柴油机已达到制造厂规定的稳定运转工况和正常热状态。

2.3.2 在进行一组测量期间,负荷、转速以及所有的压力温度均应保持在表 1 规定的允许偏差内,相关参数要求测取时刻一致。

2.4 参数的允许偏差

2.4.1 测量参数允许偏差的定义为测量极值之间允许范围,它系综合了一系列导致测量误差的因素:仪器精确度、测量位置的正确性、仪器的使用条件、读数的精确度及其分布范围等。

2.4.2 对于计算参数公式中的几个被测参数的测量误差应保证最终计算参数的偏差符合表 1 的规定。

注:这个计算参数的偏差等于其组成参数测量误差的平方乘以一个适当系数(此系数等于该参数在公式中的指数)之和的平方根。

CB/T 3254.3-94

表 1

序号	参 数	定 义	符号	单位	允许偏差
1	柴油机有效扭矩	在柴油机输出端部测得的平均扭矩	T_{ie}	N·m	±2%
2	柴油机转速	在规定时间内曲轴转数	n	r/min	±2%
3	柴油机驱动轴转速	在规定时间内柴油机输出轴的转数	n_d	r/min	±2%
4	增压器转速	在规定时间内增压器轴的转数	n_t	r/min	±2%
5	有效功率	在柴油机输出端测得的功率	P	KW	±3%
6	大气压力	柴油机吸气附近处的大气压力	P_a	KPa	±0.5%
7	气缸压缩压力	燃油断开期间气缸内工质的最高压力	P_{co}	MPa	±5%
8	气缸最高燃烧压力	在一工作循环内气缸工质的最高压力	P_{max}	MPa	±5%
9	进气压力降	柴油机或压气机进气口处算术平均进气压力降	ΔP_d	KPa	±5%
10	进气压力	非增压柴油机或增压柴油机压气机进气口处算术平均进气绝对压力	P_d	KPa	±1%
11	增压压力	压气机出气口后算术平均空气压力	P_b	KPa	±2%
12	气缸进口处前的增压压力	气缸进口处前算术平均空气压力	P_{ba}	KPa	±2%
13	中冷器空气压力降		ΔP_{ca}	KPa	±10%
14	涡轮燃气进口压力	涡轮前排气管内的算术平均压力	P_{s1}	KPa	±5%
15	排气背压	排气总管或涡轮后的算术平均压力	P_{s2}	KPa	±5%
16	冷却介质压力	液体冷却系统中规定点的压力	P_{cl}	KPa	±5%
17	机油压力	润滑系统中规定点的机油压力(在滤清器、冷却器等前、后各油路中)	P_o	KPa	±5%
18	燃油供给压力	燃油泵进口处燃油的算术平均压力	P_f	KPa	±10%
19	大气温度	在某一规定点或某一位置处柴油机安装环境的大气温度	T_a	K	±2K
20	进气温度	柴油机或压气机进气口处的温度	T_d	K	±2K
21	压气机出气口后的空气温度		T_b	K	±4K
22	中冷器后空气温度	气缸进口处前的空气温度	T_{ba}	K	±4K
23	气缸后的排气温度	非增压柴油机指排气管内,增压柴油机指气缸盖排气道出口处的排气平均温度	T_r	K	±25K
24	涡轮进口燃气温度		T_{s1}	K	±15K
25	排气总管或涡轮后的排气温度		T_{s2}	K	±15K
26	冷却介质温度	液体冷却系统中规定点温度	T_{cl}	K	±2K
27	机油温度	润滑系统中规定点的机油温度	T_o	K	±2K
28	燃油温度	燃油系统中规定点的燃油温度	T_f	K	±5K(燃料) ±2K(柴油)
29	燃油消耗量	单位时间内柴油机消耗的燃油量	B	Kg/h	±2%
30	燃油消耗率	单位功率的燃油消耗量	b	g/(KW·h)	±3%
31	气缸机油消耗量	单位时间内注油器供给气缸的机油量	C_{cyl}	Kg/h	±10%
32	气缸机油消耗率	单位功率的气缸机油消耗量	c_{cyl}	g/(KW·h)	±10.5%
33	机油消耗量	单位时间内消耗的循环机油	C_o	Kg/h	±10%

续表 1

序号	参 数	定 义	符 号	单 位	允许偏差
34	机油消耗率	单位功率的循环机油消耗量	c_o	Kg/(KW·h)	±10.5%
35	空气消耗量	单位时间内从大气吸入柴油机的空气量	A_o	Kg/h	±5%
36	空气消耗率	单位功率的空气消耗量	a	Kg/(KW·h)	±5.5%
37	冷却液流量	单位时间内流过柴油机冷却系统的液体量	m_{cl}	Kg/h	±10%
38	机油流量	单位时间内流过柴油机机油系统的机油量	m_o	Kg/h	±10%
39	烟度指数	滤纸被未稀释的排气的染黑程度 (用光反射的函数表示)	R_b	波许 单位	在 10 单位 刻度标尺 上的±0.3
40	消光度	a)未稀释排气的消光程度 b)吸光系数	N K	% m^{-1}	±5% ±5%
41	废气排放成份	废气成份的容积浓度	C_a	%或 ppm	商定
42	排放量	单位时间内每种排出成份的质量	E_a	g/h	商定
43	排放率	单位功率的排放量	c_a	g/(KW·h)	商定

注:表中规定的允许偏差是指在标定工况下的值,一般适用于出厂试验,型式试验应缩小允许偏差。

CB/T 3254.3-94

附录 A
主要参数测量位置
(参 考 件)

序号	测量参数	测 量 位 置
1	大气压力	在室内不受阳光直射和热辐射处
2	气缸压缩压力	在示功阀处测量
3	最高燃烧压力	在示功阀专门设置的测量孔等处测量
4	进气压力及进气压力降	非增压柴油机在距进气管进口下游 30mm 处测量,增压柴油机在压气机进口直管段处测量。传感器与管壁齐平
5	增压压力	在压气机出口或靠近出口的直管段处测量。传感器与管壁齐平
6	中冷器空气压力降	在其进出口处附近的直管段处测量二者间空气压力差
7	涡轮燃气进口压力	在涡轮燃气进口前的直管段处测量,传感器与管壁齐平
8	排气背压	在距排气总管出口不大于二倍排气总管直径或涡轮增压器涡轮排气出口一个直径距离处测量,传感器与管壁齐平
9	进气温度	大功率柴油机离进气口上游 1.5m 处测量,中小功率柴油机离进气口上游 150mm 处测量。传感器应逆气流安装,端头位于气流中心,并进行热屏蔽
10	压气机出气后的空气温度	尽量靠近其出口的直管段处测量。传感器逆气流方向插入管道,并使其端头位于中心
11	气缸后排气温度	离气缸盖排气道出口端面 50mm 处测量,传感器逆气流方向插入支管,并使端头位于管道中心
12	涡轮进口燃气温度	尽量靠近燃气进口的直管段处测量,传感器逆气流方向插入管道,并使端头位于中心
13	排气总管内或涡轮后的排气温度	离排气总管出口或涡轮排气出口不大于二倍排气总管或涡轮排气出口一个直径距离处测量。传感器逆气流方向插入管道,并使端头位于中心

注:① 表内未列的测量参数及由于柴油机结构特点而引起传感器安装困难时,测点位置可由柴油机制造厂选定;
② 在不影响参数测量的准确度下,测量传感器允许按柴油机结构特点垂直于气流方向安装,端头必须位于管道中心。

附录 B
仪器精度表
(参 考 件)

序号	测量参数	仪器精度	备注
1	扭矩	±1%	
2	转速	±0.5%	
3	大气压力	±100Pa	
4	压缩压力	1.5 级	
5	最高燃烧压力	1.5 级	
6	进气压力(绝对)	±100Pa	
7	排气背压	±150Pa	
8	进气温度	±1K	
9	燃油消耗量	按 GB6301	

注:表中未列的热工参数,其测量仪器选用精度应符合 GB6302 的规定。

附加说明:

本标准由全国船用机械标准化技术委员会柴油机分技术委员会提出。

本标准由中国船舶工业总公司第七研究院第七一一研究所归口。

本标准由第七一一研究所和六〇三研究所负责起草。

本标准主要起草人:金国庠。