

中华人民共和国国家标准

内燃机台架性能试验方法 测量技术

UDC 621.43

GB 1105.3—87

代替 GB 1105—74

Performance test methods for
reciprocating internal combustion engine
Measurement techniques

本标准规定了一般用途的往复式柴油机和汽油机主要参数的一般测量技术和准确度。

1 适用工况

本标准主要适用于GB 1105.1—87中2.2及2.3规定的标定(额定)工况和超负荷功率工况。测量仪器设备的容量、量程和精确度均应按内燃机的这二种工况选定。其余工况可根据具体情况予以选择应用。

2 测量条件

2.1 测量前,应先使内燃机在规定的工况下进行较长时间的运转,以保证各处的工作温度达到制造厂规定的稳定状态。

2.2 测量过程中,内燃机不得进行任何调整(试验项目要求调整者除外)。

2.3 测量时各项参数应保持在本标准第5章规定的准确度范围内。

3 测量方法

3.1 测量方法(包括使用的仪表)可由各专业标准或制造厂规定。必要时,可由制造厂与用户、检验单位之间商定。

3.2 测量位置可由各专业标准或制造厂规定,如无资料可循,亦可按附录A(参考件)推荐的位置选定。

4 测量准确度

4.1 本标准规定的测量准确度是指综合了仪器仪表、测量位置、使用条件以及试验结果整理等项误差后参数的准确程度。专业标准也可只规定仪器仪表精确度。

4.2 所确定的参数准确度,一般情况下适用于产品的定型试验、验收试验和定期抽查试验。如对其有较高要求时,专业标准或制造厂可另行规定。

4.3 为保证主要参数的测量准确度,应对所用仪器仪表的精确度作出相应规定。如无资料可循亦可参照附录B(参考件)。

4.4 试验前,使用的测试设备、仪器仪表均应采用正确的方法,在整个读数范围内检验和校准,并附有校验合格证。

5 参数准确度一览表

编号	参 数	符 号	单 位	准确度	备 注
1	2	3	4	5	6
5.1	基本性能参数				
5.1.1	扭 矩	M_e	N·m (kgf·m)	± 1.5 %	中低速大功率柴油机为 ± 2 %
5.1.2	转 速	n	r/min	± 1 %	中低速大功率柴油机为 ± 2 %
5.1.3	有效功率	P	kW (马力)	± 2 %	中低速大功率柴油机为 ± 3 %
5.1.4	燃油消耗率	g_e	g/kW·h	± 3 %	—
5.2	压 力				
5.2.1	大气压 (绝对)	p	kPa (mmHg)	± 0.5 %	环境状况参数
5.2.2	压缩压力	p_c	MPa (kgf/cm ²)	± 5 %	—
5.2.3	最高爆发压力	p_z	MPa (kgf/cm ²)	± 5 %	—
5.2.4	进气压力 (内燃机或增压器或扫气泵进气口空气绝对压力)	p_a	kPa (kgf/cm ²)	± 1 %	—
5.2.5	进气压力降	Δp_a	kPa (mmH ₂ O)	± 5 %	—
5.2.6	增压器或扫气泵出气口空气绝对压力	p_k	kPa (kgf/cm ²)	± 2 %	—
5.2.7	中冷器空气压力降	Δp_d	kPa (kgf/cm ²)	± 10 %	—
5.2.8	中冷器后空气绝对压力	p_d	kPa (kgf/cm ²)	± 2 %	—
5.2.9	排气压力 (内燃机排气总管或涡轮增压器后的排气绝对压力)	p_r	kPa (kgf/cm ²)	± 5 %	—
5.2.10	涡轮增压器燃气进口绝对压力	p_T	kPa (kgf/cm ²)	± 5 %	—
5.2.11	曲轴箱压力	p_b	kPa (kgf/cm ²)	± 8 %	—
5.2.12	冷却介质压力	p_H	kPa (kgf/cm ²)	± 5 %	—
5.2.13	机油压力	p_M	kPa (kgf/cm ²)	± 5 %	—
5.2.14	柴油压力	p_f	kPa (kgf/cm ²)	± 10 %	—
5.3	温 度				
5.3.1	冷却介质温度	T_H	K 或 °C	± 2 K	包括中冷器冷却介质进、出口温度
5.3.2	机油温度	T_M	K	± 2 K	—
5.3.3	柴油温度	T_f	K	± 2 K	—
5.3.4	环境温度 (进气温度, 内燃机或增压器或扫气泵进气口空气温度)	T_a	K	± 2 K	环境状况参数
5.3.5	增压器或扫气泵出气口空气温度	T_k	K	± 4 K	—

续表

编号	参数	符号	单位	准确度	备注
1	2	3	4	5	6
5.3.6	中冷器后空气温度	T_d	K	± 4 K	—
5.3.7	排气温度				
5.3.7.1	排气支管排气温度	t_r	K	± 25 K	—
5.3.7.2	排气总管或涡轮增压器后的排气温度	T_r	K	± 15 K	—
5.3.7.3	涡轮增压器燃气进口温度	T_{Gr}	K	± 25 K	—
5.4	消耗量				
5.4.1	燃油消耗量	G_f	kg/h	± 2 %	—
5.4.2	机油消耗量	G_m	kg/h	± 10 %	—
5.4.3	机油消耗率	g_m	g/kW·h (克/马力·时)	± 10.5 %	—
5.4.4	气缸机油消耗量 (指注油润滑的内燃机)	G_c	kg/h	± 10 %	—
5.4.5	气缸机油消耗率 (指注油润滑的内燃机)	g_c	g/kW·h (克/马力·时)	± 10.5 %	—
5.4.6	空气消耗量	G_a	kg/h	± 5 %	—
5.4.7	空气消耗率	g_a	kg/kW·h (克/马力·时)	± 5.5 %	—
5.4.8	冷却介质流量	Q_H	kg/h	± 10 %	—
5.4.9	机油流量	Q_M	kg/h	± 10 %	—
5.5	排气的排放				
5.5.1	烟度	R	波许单位	± 0.3 波许单位	—
5.5.2	有害气体成分的平均比排放量	B_{s_i}	g/kW·h (克/马力·时)	商定	—
5.5.3	有害气体成分的质量排放量	G_i	g/h	商定	—
5.5.4	有害气体成分的排放浓度	V_i	ppm或%	商定	—
5.6	噪声	L_w	dB _A	商定	—
5.7	机械振动	V_{rms}	mm/s	商定	—
5.8	曲轴扭转振动	T_v	rad	商定	—
5.9	活塞漏气量	V_B	L/min	商定	—

注:① 机油消耗量或机油消耗率建议用质量法测量。

② 5.5.2、5.5.3、5.5.4的 B_{s_i} 、 G_i 、 V_i 中的“i”是排气中各有害成分的注脚。

③ 环境状况参数相对湿度 ϕ 应在试验室内不受阳光直射和热辐射处,采用干湿球温度计进行测量。温度计的温度测量准确度为 ± 1 K或 ± 1 °C。

附录 A
部分主要参数测量位置推荐表
(参考件)

参数准确度 一览表中编号	测 量 项 目	测 量 位 置
5.2.1	大气压 (绝对)	在试验室内, 不受阳光直射和热辐射处测量
5.2.2	压缩压力	在火花塞孔、预热塞孔、喷油器孔、示功阀等处测量
5.2.3	最高爆发压力	在火花塞孔, 示功阀或专门设置的测量孔等处测量
5.2.4	进气压力 (内燃机或增压器 或扫气泵进气口空气绝对压力) 及进气压力降	在距进气管进口下游 30 mm 处测量 (增压器或扫气泵则 在其进气口或靠近进气口直管段处测量) 传感器与管壁齐 平
5.2.6	增压器或扫气泵出气口空气 绝对压力	在其出气口或靠近出气口的直管段处测量, 传感器与管 壁齐平
5.2.8	中冷器后空气绝对压力	在其出口处附近的直管段处测量
5.2.9	排气压力 (内燃机排气总管 或涡轮增压器后的排气绝对压 力)	在距内燃机排气总管出口或涡轮增压器排气出口 75 mm 处测量, 传感器与管壁齐平
5.2.10	涡轮增压器燃气进口绝对压 力	在排气总管出口到涡轮增压器燃气进口之间的直管段 处测量。传感器与管壁齐平
5.2.11	曲轴箱压力	在曲轴箱上部测量
5.2.13	机油压力	在滤清器后或主油道入口处测量
5.2.12	冷却介质压力	水冷内燃机在冷却液出口处测量。风冷内燃机冷却空 气压力测量位置由制造厂具体规定
5.2.14	柴油压力	在喷油泵进口处测量
5.3.1	冷却介质温度	水冷内燃机, 在靠近冷却液出口或 和入口处测量; 在 中冷器冷却介质进口和出口处测量。风冷内燃机的冷却 空气温度测量位置由制造厂具体规定

续表

参数准确度 ·览表中编号	测 量 项 目	测 量 位 置
5.3.2*	机油温度	在主油道或主油道入口处测量。也可在油底壳内测量
5.3.3	柴油温度	在喷油泵进口处测量
5.3.4	环境温度（进气温度）	中小功率内燃机在离进气管空气进口上游150 mm以内处测量。大功率内燃机离进气管空气进口上游1.5 m以内处测量。传感器应逆气流安装，端头位于气流中心，并进行热屏蔽
5.3.5**	增压器或扫气泵出气口空气温度	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，并使其端头位于其中心
5.3.6	中冷器后空气温度	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，并使端头位于其中心
5.3.7.1**	排气支管排气温度	离气缸盖排气道出口端面50 mm内测量。传感器逆气流方向插入支管，并使端头位于管道中心
5.3.7.2**	排气总管或涡轮增压器后的排气温度	离排气总管出口或涡轮增压器排气出口不大于二倍排气总管或增压器排气出口直径距离处测量。传感器逆气流方向插入管道，并使端头位于管道中心
5.3.7.3**	涡轮增压器燃气进口温度	结构允许条件下，在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，并使端头位于其中心

* 具有机油冷却器的内燃机，机油温度在靠近机油冷却器机油入口和出口两处测量。

** 5.3.5；5.3.7.1；5.3.7.2；5.3.7.3的测量，在不影响参数的准确度下，测温传感器允许按内燃机结构特点垂直于气流方向安装，传感器端头必须位于管道中心。

附录 B
测量主要参数推荐的仪器精确度
(参考件)

参数准确 度 · 览表 编 号	测 量 参 数	仪 器 精 度	备 注
5.1.1	扭矩	$\pm 1\%$	—
5.1.2	转速	0.5%	—
5.2.1	大气压力(绝对)	$\pm 100\text{Pa}$	—
5.2.2	压缩压力	1.5级	指压力表精确度
5.2.3	最高爆发压力	1.5级	指压力表精确度
5.2.4	进气压力(绝对)	$\pm 100\text{Pa}$	—
5.2.9	排气压力(绝对)	$\pm 200\text{Pa}$	—
5.3.3	柴油温度	$\pm 1\text{ }^\circ\text{C}$	—
5.3.4	环境温度(进气温度)	$\pm 1\text{ }^\circ\text{C}$	—
5.4.1	燃油消耗量	$\pm 1\%$ 0.1s	计时器精度
5.4.6	空气消耗量	$\pm 3\%$	—
5.9	活塞漏气量	$\pm 6\%$	—

附加说明:

本标准由中华人民共和国机械工业部提出, 由上海内燃机研究所归口。

本标准由上海内燃机研究所、七一一研究所、长春汽车研究所、洛阳拖拉机研究所负责起草。

本标准主要起草人孙剑华、王志心。

本标准于1974年11月首次发布, 1987年6月第一次修订。