



中华人民共和国国家标准

GB/T 20969.4—2008

特殊环境条件 高原机械 第4部分： 高原自然环境试验导则 内燃动力机械

Special environmental condition—Machinery for plateau—
Part 4: Guide rule of test for plateau natural environment—
Internal combustion engines



2008-02-03 发布

2008-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布



中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
特殊环境条件 高原机械 第4部分：
高原自然环境试验导则 内燃动力机械
GB/T 20969.4—2008

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 14 千字
2008年5月第一版 2008年5月第一次印刷

*

书号: 155066 · 1-31228 定价 14.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 20969.4—2008

前 言

GB/T 20969《特殊环境条件 高原机械》为系列标准,该系列标准包括:

- 第1部分:高原对内燃动力机械的要求;
- 第2部分:高原对工程机械的要求;
- 第3部分:高原型工程机械选型、验收规范;
- 第4部分:高原自然环境试验导则 内燃动力机械;
- 第5部分:高原自然环境试验导则 工程机械。

本部分为 GB/T 20969 的第4部分。

本部分由中国机械工业联合会提出并归口。

本部分负责起草单位:机械工业西宁高原工程机械研究所。

本部分参加起草单位:机械工业北京电工技术经济研究所、机械工业高原工程机械产品质量监督检测中心等。

本部分主要起草人:冯辉生、张明、方晓燕、宋奇才、祝红英、王学智、李青。

引 言

在高原自然环境条件下,内燃动力机械的试验检测与其在低海拔地区相比有较大的不同,内燃动力机械能否满足高原要求,严格规范内燃动力机械高原自然环境性能试验检测行为,对获取准确的数据和结果是十分重要的。

本部分的制定,目的在于规范内燃动力机械在高原自然环境条件下的检测条件、检测内容和检测方法,为正确检验和评价产品高原性能提供规范的试验过程和结果要求。



目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 导则 1

4.1 试验样机的准备 1

4.2 随机资料的要求 2

4.3 检测仪器设备的要求 2

4.4 试验条件 2

4.5 试验方法 2

4.6 可靠性和耐久性试验 2

4.7 试验项目、测量参数及精度 2

4.8 试验报告 5

特殊环境条件 高原机械 第4部分： 高原自然环境试验导则 内燃动力机械

1 范围

GB/T 20969 的本部分规定了内燃动力机械在海拔 2 000 m~5 000 m 高原自然环境条件下的试验导则。

本部分适用于工程建筑机械、起重运输机械配套用内燃动力机械在高原自然环境条件下的性能试验和可靠性试验。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 20969 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 6072.1 往复式内燃机 性能 第1部分:标准基准状况,功率、燃料消耗和机油消耗的标定及试验方法(GB/T 6072.1—2000, idt ISO 3046-1:1995)

GB/T 20969.1—2007 特殊环境条件 高原机械 第1部分:高原对内燃动力机械的要求

JB/T 4198.1—2001 工程机械用柴油机 技术条件

JB/T 4198.2—1999 工程机械用柴油机 性能试验方法

JB/T 50188 工程机械用柴油机 可靠性、耐久性试验方法

3 术语和定义

GB/T 6072.1、GB/T 20969.1、JB/T 4198.2 中确定的术语和定义适用于本部分。

4 导则

4.1 试验样机的准备

4.1.1 样机的要求

4.1.1.1 基本要求

提供试验样机 1 台~2 台,基本型被测样机应符合 GB/T 6072.1 和 JB/T 4198.1 的规定,高原型被测样机应符合 GB/T 20969.1—2007 中 4.1 的规定。

4.1.1.2 水冷却系统

水冷却系统防冻指标应满足高原环境温度 +20℃~-40℃ 的要求。

4.1.1.3 润滑油

应符合 GB/T 20969.1—2007 中 4.7.2 的规定。

4.1.1.4 水冷却系统预压力

闭式循环系统应检查水冷却系统预压力,预压力应符合 GB/T 20969.1—2007 中 4.5 的规定。

4.1.1.5 试验前的磨合、维护、保养

样机应按基本型相应产品标准规定和产品使用说明书的要求进行磨合试验,并在磨合试验完成后按规定进行维护、保养。

4.1.1.6 样机交付时的检验

试验样机交付时应做以下检验,并予以记录:

- 随机备件及随机工具;
- 外观质量(含密封性检查);
- 低温启动装置;
- 橡胶管件及涂漆防护。

以上检验项目的检验结果应分别符合基本型相应产品标准中出厂检验的规定或产品使用说明书的声明。

4.2 随机资料的要求

样机应至少具备下列技术文件:

- 出厂合格证;
- 装箱单;
- 产品使用说明书(含高原补充使用说明书);
- 随机备件及随机工具清单;
- 标准环境条件下的性能检测报告。

4.3 检测仪器设备的要求

4.3.1 仪器设备的精度

仪器仪表、量具、传感器等及其组成的系统测量精度应满足表1~表8的规定。

4.3.2 仪器设备的防护要求

检测仪器设备及其组成系统应满足高原自然环境条件下的正常工作要求,并具有防振动、防沙尘、防静电、耐低温等防护措施。

4.4 试验条件

4.4.1 高原自然环境温度

低温启动试验时,环境温度应符合JB/T 4198.2—1999中6.1.1的规定。

其他性能试验时,环境温度应在15℃以上。

4.4.2 试验场地

普通增压型内燃动力机械试验,台架应设定在海拔3 000 m±100 m自然环境的场地。

高原型内燃动力机械试验,台架应设定在海拔4 500 m±200 m自然环境的场地。

试验场地应开阔平坦,并具有稳定的水电供给系统。

4.4.3 试验台架的水平度要求

试验台架在纵、横向的水平度误差均应小于2%。

4.5 试验方法

4.5.1 性能试验

在设定高原环境条件下,按GB/T 6072.1或JB/T 4198.2的规定进行。

4.6 可靠性和耐久性试验

4.6.1 试验场地

高原自然环境条件下,试验场地根据产品试验要求设置在海拔3 000 m~5 000 m的高原上。

4.6.2 试验方法

在高原自然环境条件下,按JB/T 50188的规定。

4.7 试验项目、测量参数及精度

4.7.1 主要试验项目

主要试验项目有:

- 万有特性试验;

- 全负荷速度特性试验；
- 负荷特性试验；
- 低温起动性能试验；
- 可靠性和耐久性试验。

4.7.2 主要测量参数及精度

高原自然环境条件下,内燃动力机械主要测量参数及精度见表 1~表 8。

表 1 高原自然环境条件参数和精度

序号	参 数	说 明	符号	单位	允许偏差
1	环境温度	试验台架位置处的大气温度	T_x	K	± 1
2	大气压力	试验台架位置处的大气压力	p_x	kPa	± 0.35
3	海拔高度	试验台架位置处的海拔高度	H_x	m	$\pm 0.5\%$
4	相对湿度	试验台架位置处的相对湿度	ϕ_x	%	± 1

表 2 基本参数和精度

序号	参 数	说 明	符号	单位	允许偏差
1	有效扭矩	飞轮输出的平均扭矩	T_{tq}	$\text{kN} \cdot \text{m}$	$\pm 2\%$
2	转速	飞轮在规定时间内输出的转数	n	r/min	$\pm 2\%$
3	涡轮增压器转速	增压器转轴在某一规定时间内的转数	n_t	r/min	$\pm 2\%$
4	有效功率	飞轮输出的转速或扭矩的换算值	P^d	kW	$\pm 3\%$
注 1:有效扭矩用水力、电力测功器或其他类似装置测量。 注 2:转速用测速仪、计数器、转速表或类似方法测量。 注 3:有效功率按所测的飞轮输出扭矩和转速值计算。					

表 3 压力参数和精度

序号	参 数	说 明	符号	单位	允许偏差
1	进气阻力	增压器进口处的算术平均进气压力降	Δp_d	kPa	$\pm 5\%$
2	进气压力	增压器进口处的算术平均进气绝对压力	p_d		$\pm 1\%$
3	增压压力	增压器后的算术平均充气压力	p_b		$\pm 2\%$
4	气缸进口前的增压压力	气缸进口前的算术平均空气压力	p_{ba}		$\pm 2\%$
5	中冷器压力损失	中冷器进出口处的压力差	Δp_{ba}		$\pm 10\%$
6	涡轮进口处的排气压力	涡轮前排气管内的算术平均压力	p_{g1}		$\pm 5\%$
7	排气背压	排气歧管内或涡轮后的算术平均压力	p_{g2}		$\pm 5\%$
8	冷却介质压力	在液冷系统中规定点的压力	p_{cl}		$\pm 5\%$
9	机油压力	润滑系统中(在滤清器、冷却器等前、后各油路内)规定点的润滑油压力	p_o		$\pm 5\%$
10	燃油供给压力	喷油泵进口处燃油的算术平均压力	p_f		$\pm 10\%$
注 1:各种压力的允许偏差以表压的百分数给出。					
注 2:压力可用单位 bar 代替 kPa 或 MPa。					

表 4 温度参数和精度

序号	参 数	说 明	符号	单位	允许偏差
1	进气温度	增压器压气机进口温度	T_d	K	±2
2	增压器压气温度	增压器压气机出口温度	T_b		±4
3	中冷器出口温度	气缸进口前的空气温度	T_{ba}		±4
4	增压涡轮进口处的排气温度	涡轮前测得的排气平均温度	T_{g1}		±3
5	增压涡轮出口排气温度	涡轮后测得的排气平均温度	T_{g2}		±3
6	冷却介质温度	在液冷系统中规定点的温度	T_{cl}		±2
7	机油温度	在润滑系统中规定点的机油温度	T_o		±2
8	燃油温度	在燃油系统中某一规定点的燃油温度	T_f		±5
注 1:温度用电测法或液体温度计测量。					
注 2:温度单位可用℃代替 K。					

表 5 消耗量参数和精度

序号	参 数	说 明	符号	单位	允许偏差
1	燃油消耗量	单位时间内所消耗的燃油质量	B	g/s kg/s kg/h	±3%
2	燃油消耗率	单位小时功率的燃油消耗量	b	g/(kW·h) g/MJ	±3%
3	空气消耗量	单位时间内从大气吸入的空气质量	A	kg/s kg/h	±5%
注:消耗量用质量法或容积法,测出消耗一定量液体所需的时间,或用标准压差计或其他型式的流量计测定。					

表 6 流量参数和精度

序号	参 数	说 明	符号	单位	允许偏差
1	冷却液流量	单位时间内流过冷却系统的液体质量	m_{cl}	kg/s kg/h	±10%
2	机油流量	单位时间内流过润滑系统的机油质量	m_o	kg/s kg/h	±10%

表 7 排气排放特性参数和精度

序号	参 数	说 明	符号	单位	允许偏差
1	烟度	滤纸排气染黑的程度	r	烟度	±0.3 满程量为 10 单位时
2	消光度	a) 被未稀释排气遮挡的光线 b) 光吸收系数	N k	% m^{-1}	±5 ±5%
3	碳烟	碳的质量密度	ρ_c	g/m ³	±10%
4	气体排放组分	各气体组分的体积浓度	c_{B^s}	%或×10 ⁻⁶	AMC
5	比排放量	单位小时功率的排放量	e_{B^s}	g/(kW·h)	AMC
注 1:排气通过规定面积的(白色)滤纸,测定光线经滤纸反射后衰减的程度。					
注 2:测量未稀释排气修正到标准基准温度和压力下使滤纸增加的质量。					
注 3:气体排放组分适用于每种组分(和/或其浓度)的化学或物理方法测量。					
注 4:AMC 由制造厂与客户共同确定。					

表 8 低温起动性能试验的其他参数和精度

序号	参 数	说 明	符号	单位	允许偏差
1	电解液温度	蓄电池电解液温度	T_{c2}	K	± 2
2	电解液密度	蓄电池电解液密度	m_{o1}	g/cm ³	$\pm 10\%$
3	起动电压	蓄电池起动电压	U	V	$\pm 1\%$
4	起动电流	蓄电池起动电流	I	A	$\pm 1\%$
5	起动转速	启动电机起动过程转速	n_1	r/min	$\pm 1\%$
6	拖动时间	启动电机拖动过程时间	t	s	$\pm 1\%$
注:要注明相应的低温起动措施。					

4.8 试验报告

4.8.1 性能试验报告

内容应包括:

- a) 序言;
- b) 性能试验的条件和结果;
- c) 低温起动性能试验的条件和结果;
- d) 技术评价含主要动力性能、经济性能、热平衡性能、排温性能、低温起动性能在高原自然环境下条件的适应性评价;
- e) 结论;
- f) 附录。

4.8.2 可靠性、耐久性试验报告

内容应包括:

- a) 序言。
- b) 高原自然环境条件下可靠性试验的试验条件、试验过程和试验记录。
- c) 技术评价:
 - 主要动力性能、经济性能、热平衡性能、排温性能、低温起动性能;
 - 试验样机的可靠性;
 - 高原技术状态。
- d) 结论。
- e) 附录。