



中华人民共和国国家标准

GB/T 21426—2008

特殊环境条件 高原对内燃机电站的要求

Special environmental condition—Requirements for
electric powerplant with internal combustion engines on plateau

2008-01-22 发布

2008-09-01 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

前 言

本标准是为适应我国西部大开发的形势而制定的第一个高原型内燃机电站标准。针对高原特殊环境条件,提出高原型内燃机电站的环境条件、性能要求、应采取的技术措施和检验认证原则。为用户选型提供依据。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由中国电器工业协会归口。

本标准由兰州电源车辆研究所和西宁高原工程机械研究所负责起草。

本标准主要起草人:张洪战、张聚波、王丰玉、冯辉生。

目 次

前言 Ⅲ

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 要求 2

5 检验和认证 6

6 标志、包装和贮运 7

附录 A(资料性附录) 随海拔高度变化的有关参数 8

特殊环境条件 高原对内燃机电站的要求

1 范围

本标准规定了在海拔 2 000 m 以上高原地区使用的高原型内燃机电站的环境条件、性能要求、应采取的技术措施和检验认证原则。

本标准适用于各类(工频(50 Hz)、中频(400 Hz)、双频(50/400 Hz)、直流)内燃机电站。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准,然而,鼓励根据本标准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标准。

GB/T 2819—1995 移动电站通用技术条件

GB/T 2820.5—1997 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第 5 部分:发电机组(eqv ISO 8528-5:1993)

GB/T 2820.9—2002 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第 9 部分:机械振动的测量和评价(ISO 8528-9:1997,MOD)

GB/T 13306 标牌

GJB 674A—1999 军用直流移动电站通用规范

GJB 1910—1994 飞机地面电源车通用规范

JB/T 6776—1993 工频汽油发电机组额定功率、电压及转速

JB/T 7605—1994 移动电站额定功率、电压及转速

JB/T 8186—1999 工频柴油发电机组额定功率、电压及转速

JB/T 8194—2001 内燃机电站名词术语

JB 8587—1997 内燃机电站安全要求

JB/T 9583.1—1999 气体燃料发电机组通用技术条件

JB/T 9583.2—1999 气体燃料发电机组额定功率、电压及转速

ISO 8528-1 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第 1 部分:用途、定额和性能

3 术语和定义

本标准使用了下列术语和 JB/T 8194—2001 中的有关术语。

3.1

高原型内燃机电站 electric power plant with internal combustion engine on plateau

满足本标准要求,可在海拔 2 000 m 以上高原地区正常可靠运行的内燃机电站。

3.2

标准基准环境条件 standard reference conditions

按 ISO 8528-1 规定。

4 要求

4.1 总则

4.1.1 高原型内燃机电站(以下简称电站)的额定参数(额定功率、额定电压、额定电流、额定频率、额定转速、相数、额定功率因数等)及基本性能应符合相关标准的规定。在此基础上对产品的设计和结构进行必要的改进和调整,以满足高原地区的使用要求。

4.1.2 电站应符合本标准的规定,并经过规定的检验认证。

4.2 环境条件

4.2.1 输出规定功率的条件

电站在下列环境条件下应能输出规定功率并可靠工作:

- a) 海拔高度不小于 2 000 m,环境温度 35℃、相对湿度 60%;
- b) 海拔高度不小于 3 000 m,环境温度 30℃、相对湿度 60%;
- c) 海拔高度不小于 4 000 m,环境温度 25℃、相对湿度 30%。

4.2.2 环境温度限值

下限值: -40℃、-25℃、-10℃、5℃;

上限值: 35℃。

4.3 参数

电站的额定功率、额定电压、额定电流、额定频率、额定转速、相数、额定功率因数(仅对交流电站)应符合下列规定:

- a) 工频柴油发电机组按 JB/T 8186—1999;
- b) 移动电站按 JB/T 7605—1994;
- c) 气体燃料发电机组按 JB/T 9583.2—1999;
- d) 直流电站按 GJB 674A—1999;
- e) 工频汽油发电机组按 JB/T 6776—1993;
- f) 三相交流电站的功率因数为 0.8(滞后),单相电站的功率因数为 0.9(滞后/超前)和 1.0。

4.4 额定功率种类及标定

电站的额定功率应为 ISO 8528-1 所规定的下列几种或其中一种:

- a) 持续功率(COP);
- b) 基本功率(PRP);
- c) 限时运行功率(LTP);
- d) 应急备用功率(ESP)。

电站的额定功率应在 ISO 8528-1 规定的标准基准条件下或本标准规定的其他条件进行标定。

4.5 结构和设计

4.5.1 电站的燃油系统、润滑系统、电气系统和相关运动(传动)系统应有防尘措施,有效防止沙尘的进入。

4.5.2 电站的电气间隙、爬电距离和绝缘性能应符合 JB 8587—1997 的规定。

4.5.3 增压

4.5.3.1 电站应采用适用于高原环境的增压型内燃机。

4.5.3.2 额定功率大于 75 kW、增压比大于 2 的电站应有中冷器。

4.5.4 冷却系统

4.5.4.1 应根据使用地区的具体环境特点,适当增大电站冷却系统的风扇直径、增加散热面积。

4.5.4.2 应根据海拔高度选择开阀压力为 50 kPa 或 70 kPa 的水散热器阀。

4.5.4.3 电站应合理配备下列低温启动措施,保证电站在高原地区的低温启动性能满足相关标准

要求:

- a) 启动液喷注;
- b) 预热启动装置;
- c) 电热塞;
- d) 使用低温润滑油、低温启动蓄电池、大功率启动电机。

4.5.5 改进进气系统,增设粗滤装置,增大滤芯面积,降低进气阻力。空气滤清器的保养周期应不小于 50 h。

4.5.6 电气系统应有可靠的防击穿和灭弧措施。

4.6 机械稳定性

4.6.1 小功率电站放置在沿任一方向倾斜 15° 的斜面上后,电站不得倾翻或溢出燃油。带有盖板和门的电站,应在盖板和门分别处于开启和关闭两种状态下进行试验。

4.6.2 小功率电站放置在倾斜 4° 的粗糙混凝土斜面上的 4 个不同位置,各个位置绕垂直轴线依次间隔 90° 。电站在空载和规定功率下运行 30 min 后,其位置变化量应不超过 10 mm。

4.7 机械安全性

4.7.1 电站及其附件应无锐边、尖角、毛刺等在正常使用时会对人员造成伤害的缺陷。

4.7.2 运动件的布置及防护应确保正常使用时不会对人员造成伤害。防护罩、防护屏等应有足够的强度,且只有用工具才能拆除。

4.8 对高温件的防护

4.8.1 在 $15^\circ\text{C}\sim 30^\circ\text{C}$ 的环境温度下,电站上所有操作控制装置及其邻近的任何部件的温升应不超过:

- 30°C (30 K) 金属表面;
- 60°C (60 K) 低导热率表面。

4.8.2 防护架上的零部件(4.8.1 规定的除外)的温度应不超过 90°C 。此规定不适用于安装在防护架轮廓线以内的零部件。

4.8.3 温度可高达 150°C 以上的零部件,不得凸出防护架轮廓进入人员操作区域。

4.8.4 可能引起烫伤的零部件应做出标志或进行防护。

4.9 启动要求

4.9.1 常温启动

电站在常温下:柴油电站不低于 5°C ,增压柴油电站不低于 10°C ,汽油电站不低于 -10°C 时经 3 次启动应能成功。

4.9.2 低温启动

电站应有低温启动措施,在环境温度为一 40°C 或一 25°C 时,额定功率不大于 250 kW 的柴油电站应能在 30 min、汽油电站应能在 20 min 内顺利启动,且均能在启动成功后 3 min 内带规定负载工作。功率大于 250 kW 的电站在低温下的启动时间和可带规定负载的时间由产品技术条件规定。

4.10 温升

电站各部件温度或温升应符合各自产品规范的规定,允许汽车电站和挂车电站的发电机各绕组的稳定工作温度或温升超过本身规范规定值 5°C 。

4.11 振动

当按 GB/T 2820.9—2002 规定的方法进行测量时,电站的各振动参量一般参考表 1 所列数值进行考核。

4.12 噪声

电站应有抑制噪声的措施,使距电站外限轮廓 1 m 处的平均声压级不超过下列数值:

- 非低噪声电站:102、96、90、85 dB(A);
- 对低噪声电站:83、78、73、68、65 dB(A)。

电站应满足的具体噪声指标按产品类型和使用场所的不同在产品技术条件和协议中规定。电站其他部位的噪声按 GB/T 2819—1995 的规定。

4.13 绝缘系统

三相移动电站采用中性点绝缘系统,应有绝缘监视装置。应有良好的接地装置,其接地电阻应不大于 50 Ω。

表 1

内燃机的 额定转速 $n/(\text{r}/\text{min})$	电站额 定功率 P/kW	振动位移有效值/ mm			振动速度有效值/ (mm/s)			振动加速度有效值/ (m/s^2)		
		内 燃 机	发 电 机		内 燃 机	发 电 机		内 燃 机	发 电 机	
			数值 1	数值 2		数值 1	数值 2		数值 1	数值 2
$2\,000 \leq n \leq 3\,600$	$P \leq 12$ (单缸机)	—	1.11	1.27	—	70	80	—	44	50
	$P \leq 40$	—	0.8	0.95	—	50	60	—	31	38
	$P > 40$	—	0.64	0.8	—	40	50	—	25	31
$1\,300 \leq n < 2\,000$	$P \leq 8$	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	$8 < P \leq 40$	—	0.64	—	—	40	—	—	25	—
	$40 < P \leq 100$	—	0.4	0.48	—	25	30	—	16	19
	$100 < P \leq 200$	0.72	0.4	0.48	45	25	30	28	16	19
	$P > 200$	0.72	0.32	0.45	45	20	28	28	13	18
$720 < n < 1\,300$	$200 \leq P \leq 1\,000$	0.72	0.32	0.39	45	20	24	28	13	15
	$P > 1\,000$	0.72	0.29	0.35	45	18	22	28	11	14
$n \leq 720$	$P > 1\,000$	0.72	0.24 (0.16)	0.32 (0.24)	45	15 (10)	20 (15)	28	9.5 (6.5)	13 (9.5)
注 1: 额定功率大于 100 kW 的电站,其内燃机的振动位移有确定的数值,而额定功率小于 100 kW 的电站无代表性数值。										
注 2: 括号内的数值适用于安装在混凝土基础上的电站。										

4.14 绝缘电阻

各独立电器回路对地及回路间的绝缘电阻应不低于表 2 规定,冷态绝缘电阻只供参考,不作考核。

4.15 耐电压

电站各独立电器回路对地及回路间应能承受试验电压数值为表 3 规定、频率为 50 Hz、波形尽可能为实际正弦波、历时 1 min 的绝缘介电强度试验而无击穿或闪络现象。

表 2

单位为兆欧

条 件		回路额定电压/V			
		交流电站			直流电站
		≤230	400	630	≤100
冷态绝缘电阻	环境温度为 15℃~35℃,空气相对湿度为 45%~75%	2	2	按产品技术条件规定	1
	环境温度为 25℃,空气相对湿度为 95%	0.3	0.4	6.3	0.3
热态绝缘电阻		0.3	0.4	6.3	0.3

表 3

单位为伏

部位	电站类别	回路额定电压	试验电压
一次回路对地、一次回路对二次回路	交流电站	>100	(1 000+2 倍额定电压)×0.8,最低 1 200
	直流电站	>36	1 125
		≤36	500
二次回路对地	交流电站	<100	750
	直流电站	>36	750
		≤36	500

4. 16 电气指标

4. 16. 1 交流电站的主要电气指标应满足表 4 的规定。

表 4

序号	参数或项目		单位	指 标 值			
				G1	G2	G3	G4
1	频率降		%	≤8	≤5	≤3	AMC ^a
2	稳态频率带		%	≤2.5	≤1.5 ^b	≤0.5	AMC
3	相对的频率整定下降范围		%	≥2.5+频率降			AMC
4	相对的频率整定上升范围		%	≥2.5 ^c			AMC
5	频率整定变化速率		%/s	0.2~1			AMC
6	(对初始频率的)瞬态频率偏差	100%突减功率		≤+18	≤+12	≤+10	AMC
		突加功率 ^{d,e}	%	≥-(15+频率降) ^d	≥-(10+频率降) ^d	≥-(7+频率降) ^d	
7	(对额定频率的)瞬态频率偏差	100%突减功率		≤+18	≤+12	≤+10	AMC
		突加功率 ^{d,e}	%	≥-15 ^d ≥-25 ^e	≥-10 ^d ≥-20 ^e	≥-7 ^d ≥-15 ^e	
8	频率恢复时间	负载增加	s	≤10 ^f	≤5 ^f	≤3 ^f	AMC
		负载减少		≤10 ^d	≤5 ^d	≤3 ^d	
9	相对的频率容差带		%	3.5	2	2	AMC

表 4(续)

序号	参数或项目		单位	指 标 值			
				G1	G2	G3	G4
10	稳态电压偏差		%	$\leq \pm 5$ $\leq \pm 10^g$	$\leq \pm 2.5$ $\leq \pm 1$	$\leq \pm 1$	AMC
11	相对的电压整定范围		%	± 5	± 5	± 5	AMC
12	电压整定变化速率		%/s	0.2~1	0.2~1	0.2~1	AMC
13	瞬态电压偏差	100%突减功率	%	$\leq +35$	$\leq +25$	$\leq +20$	AMC
		突加功率 ^{d,e}		$\geq -25^d$	$\geq -20^d$	$\geq -15^d$	
14	电压恢复时间	负载增加	s	≤ 10	≤ 6	≤ 4	AMC
		负载减少		$\leq 10^d$	$\leq 6^d$	$\leq 4^d$	
15	电压调制		%	AMC	0.3	0.3	AMC
16	有功功率分配	80%和 100%标定功率之间	%	—	$\leq \pm 5$	$\leq \pm 5$	AMC
		20%和 80%标定功率之间			$\leq \pm 10$	$\leq \pm 10$	
17	无功功率分配	20%和 100%标定功率之间	%	—	$\leq \pm 10$	$\leq \pm 10$	AMC
^a AMC 为按制造厂和用户之间的协议。 ^b 使用单缸机和两缸机时该值可为 2.5。 ^c 当不需并联时,转速和电压的整定不变是允许的。 ^d 对涡轮增压电站,这些数据适用于按 GB/T 2820.5—1997 中图 6 和图 7 增加最大功率。 ^e 对火花点火气体发动机。 ^f 该值仅是当卸去 100%负载时的常用值。 ^g 对于不大于 10 kVA 的小型电站。							

- 4.16.2 直流电站的性能指标应满足 GJB 674A—1999 的规定。
- 4.16.3 气体燃料发电机组的性能指标应满足 JB/T 9583.1—1999 的规定。
- 4.16.4 双频电站的性能指标应满足 GJB 1910—1994 的规定。
- 4.16.5 电站在高原环境使用时允许变化的指标应满足表 5 规定。

表 5

海拔高度	2 000 m	3 000 m	4 000 m	5 000 m
标定功率下降	$\leq 3\%$	$\leq 6\%$	$\leq 10\%$	$\leq 12\%$
燃油消耗率上升	$\leq 2\%$	$\leq 4\%$	$\leq 6\%$	$\leq 8\%$

5 检验和认证

5.1 基本原则

由国家有关部门对电站在高原环境条件下的主要性能指标进行全面综合评价和认证,为用户选型提供依据。

5.2 主要测量参数

测量的主要参数有：功率、电压、电流、功率因数、绝缘电阻、噪声、振幅、油耗、环境状态参数、温升等。

6 标志、包装和贮运

6.1 电站的标牌应固定在明显位置,其尺寸和要求按 GB/T 13306 的规定。

6.2 电站的标牌应包括下列内容：

- a) 本标准的编号；
- b) 制造厂名；
- c) 产品型号；
- d) 产品编号；
- e) 制造和出厂日期；
- f) 相数；
- g) 额定功率：按 ISO 8528-1 中的有关内容加词头 COP、PRP、LTP 或 ESP；
- h) 额定频率；
- i) 额定电压；
- j) 额定电流；
- k) 额定功率因数；
- l) 海拔高度；
- m) 最高环境温度；
- n) 质量；
- o) 外形尺寸。

6.3 电站及其备附件在包装前,凡未经涂敷的裸露金属,应采取临时防锈措施。

6.4 电站的包装应能防雨,牢固可靠,有明显、正确、不易脱落的识别标志。

附 录 A
(资料性附录)
随海拔高度变化的有关参数

A.1 表 A.1 给出了海拔高度与大气压力、最高环境温度、水的沸点的对应关系。

表 A.1

海拔高度/m	0	2 000	3 000	4 000	5 000
大气压力/kPa	101.3	79.4	70.1	61.6	54.0
最高环境温度/℃	—	35	30	25	20
水的沸点/℃	100	93.8	91.2	88.6	86.7

A.2 表 A.2 给出了海拔高度、总气压、水蒸气分压及干空气分压比等参数。

表 A.2

海拔 高度/ m	总气 压/ kPa	干空气分压比													
		水蒸气分压/kPa													
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	101.3	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89
100	100.0	1.01	1.00	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87
200	98.9	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86
400	96.7	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84
600	94.4	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82
800	92.1	0.93	0.92	0.91	0.90	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79
1 000	89.9	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77
1 200	87.7	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75
1 400	85.6	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73
1 600	83.5	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71
1 800	81.5	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69
2 000	79.5	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67
2 200	77.6	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65
2 400	75.6	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63
2 600	73.7	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61
2 800	71.9	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59
3 000	70.1	0.70	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57
3 200	68.4	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.58	0.57	0.56	0.55
3 400	66.7	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54
3 600	64.9	0.65	0.64	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52
3 800	63.2	0.63	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50
4 000	61.5	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.48
4 200	60.1	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47
4 400	58.5	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.48	0.47	0.46	0.45
4 600	56.9	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45	0.44
4 800	55.3	0.55	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45	0.44	0.43	0.42
5 000	54.1	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47	0.46	0.45	0.44	0.43	0.42	0.41

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

特殊环境条件
高原对内燃机电站的要求
GB/T 21426—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 1 字数 18 千字
2008年5月第一版 2008年5月第一次印刷

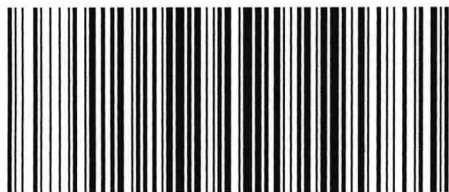
*

书号: 155066·1-31211 定价 16.00 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 21426-2008