

压缩空气站运行电耗限额及节能 监测技术要求

Compressed air station for monitoring and energy-saving technical
requirements limits

2010 - 09 - 19 发布

2010 - 12 - 19 实施

前 言

本标准第4章表1中的序号4内容为强制性指标，其余为推荐性指标。

本标准依据GB/T 1.1-2009给出的规则进行起草。

本标准由浙江省经济和信息化委员会提出。

本标准由浙江省能源标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：浙江省工业气体协会、浙江省节能协会。

本标准主要起草人：叶必楠、薄达、贺北平、张耀辉。

压缩空气站运行电耗限额及节能 监测技术要求

1 范围

本标准规定了运行中压缩空气站电耗限额及节能监测技术要求。

本标准适用于额定排气压力不超过1.0 MPa（表压），容积总流量 $\geq 10 \text{ m}^3/\text{min}$ 的压缩空气站。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 3853 容积式压缩机验收试验

DB33/ 656 用能单位能源计量管理要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

压缩空气站 compressed air station

由空气压缩机组、供气系统等所组成的用于提供压缩空气产品的系统。

3.2

空气压缩机组容积流量 volume flow of air compressor

在单位时间内排出的空气容积值，该值在排气端测得并换算到一级吸气状态，按GB/T 3853规定方法计算。

3.3

空气压缩机组输入电功率 air compressor power input

在空气压缩机组正常运行时，单位时间内，电网供给空气压缩机组的电能。

3.4

压缩空气站用电单耗 air compressor power consumption

压缩空气站每输出 1 m^3 容积气量（吸气状态）所输入的电能，该电能仅指压缩机组。

4 电耗限额及节能监测合格指标

压缩空气站电耗限额及节能监测合格指标见表1。

表1 压缩空气站电耗限额及节能监测合格指标

| 序号 | 监测项目 | | 合格指标 | | |
|----|----------------------------------|---------|---|--------|--------|
| | | | 有油润滑 | 无油润滑 | |
| 1 | 压缩机排气温度 (°C) | | ≤ 160 | ≤ 180 | |
| 2 | 压缩机冷却水进水温度 (°C) | | ≤ 35 | | |
| 3 | 压缩机冷却水耗量 (kg/m ³) | | ≤ 15 | | |
| 4 | 单机公称排气量 (m ³ /min) | ≥10~<20 | 压缩空气站 用电单耗 (kW·h/m ³) | ≤0.109 | ≤0.115 |
| | | ≥20~<40 | | ≤0.103 | ≤0.111 |
| | | ≥40 | | ≤0.098 | ≤0.109 |

5 节能监测和检查项目

5.1 基本要求

- 5.1.1 压缩空气站不得使用国家公布的淘汰产品，应采用低能耗产品。
- 5.1.2 压缩空气站应配备流量计、电度表等测量仪表，并符合 DB33/ 656-2007 的规定。
- 5.1.3 压缩机吸气口应安装在背阳、环境清洁和无热源的场所。
- 5.1.4 空压机组安装、修理由经培训考核合格的人员担任。
- 5.1.5 空压机组应制定安全操作规程；操作人员应经培训考核合格持证上岗。
- 5.1.6 压缩空气站应建立电耗统计与考核制度。
- 5.1.7 空压机组应建立档案和做好运行记录；制定维修保养计划并有实施记录。
- 5.1.8 空压机组发现异常情况应及时作好分析、处理和记录，不得带病运行。
- 5.1.9 空压机组发生事故应及时上报。

5.2 监测项目

监测应包含以下项目：

- a) 压缩机吸、排气温度和压力；
- b) 压缩机容积流量；
- c) 压缩机冷却水进、出水温度和流量；
- d) 压缩空气站用电单耗。

5.3 监测方法

- 5.3.1 监测应在空气压缩机组及供气系统正常工况下进行，且该工况应具有统计值的代表性。
- 5.3.2 对稳定负荷的空气压缩机组，以 2h 为一个监测周期，对不稳定负荷的空气压缩机组，以一个或几个负荷变化周期为一个监测周期。
- 5.3.3 监测周期内，同一工况下的各被测参数应同时进行采样，被测参数应重复采样三次以上，以各组读数值的平均值作为计算值。
- 5.3.4 容积流量监测用流量计法或按 GB/T 3853 规定。

5.4 监测仪表要求

5.4.1 电耗、温度、压力和流量监测应在仪表规定的使用范围内。

5.4.2 使用的监测仪表应在检定合格有效期内。

5.4.3 监测仪表（含在线工作仪表）的精度应不低于表 2 的规定。

表2 监测仪表及精度

| 序号 | 仪表名称 | 精度 |
|----|-------|-------|
| 1 | 温度计 | 1.0 级 |
| 2 | 流量计 | 2.0 级 |
| 3 | 大气压力表 | 0.5 级 |
| 4 | 压力表 | 1.5 级 |
| 5 | 计时表 | 0.5 级 |
| 6 | 电测仪 | 1.5 级 |

6 平均用电单耗计算方法

压缩空气站在统计期内平均用电单耗按式（1）计算：

$$D = \frac{W}{V_x} K_1 K_2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

D —— 统计期内平均用电单耗，单位为千瓦时每立方米（kW·h/m³）；

W —— 统计期内输入电能（仅指压缩机组），单位为千瓦时（kW·h），按式（2）计算：

$$W = P_r t \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

P_r —— 空气压缩机组输入电功率，单位为千瓦（kW）；

t —— 监测时间，单位为小时（h）；

V_x —— 吸气量，单位为立方米（m³）；

当测得排气端流量时，V_x按式（3）计算：

$$V_x = V_p \frac{T_x P_p}{T_p P_x} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

V_p —— 空气压缩机排气端气量，单位为立方米（m³）；

T_x —— 压缩机吸气温度，单位为开尔文（K）；

T_p —— 压缩机排气温度的，单位为开尔文（K）；

P_x —— 压缩机吸气压力（绝压），单位为兆帕（MPa）；

P_p —— 压缩机排气压力（绝压），单位为兆帕（MPa）；

K_1 —— 冷却水修正系数，新鲜水 $K_1=1.03$ ，循环水或复用水时 $K_1=1.00$ ；

K_2 —— 压力修正系数，空气压缩机组在排气压力为0.7 MPa（表压）下工作时， $K_2=1$ ；对于其它工作压力的修正系数见附录A。

7 节能监测结果评价

7.1 本标准规定的压缩空气站节能监测检查项目和监测项目合格指标是监测合格的最低标准。监测单位应以此进行合格和不合格的评价。全部监测指标同时合格方可视为“节能监测合格的压缩空气站”。

7.2 监测单位对监测不合格者应作出能源浪费程度的评价报告和提出改进建议。空气压缩站电耗限额及节能监测报告见附录 B。

附 录 A
(资料性附录)
压力修正系数 K₂

压力修正系数K₂见表A. 1。

表A.1 压力修正系数 K₂

| 统计期内平均工作压力 MPa (表压) | 压力修正系数 K ₂ | 统计期内平均工作压力 MPa (表压) | 压力修正系数 K ₂ |
|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| 0.30 | 1.502 | 0.70 | 1.000 |
| 0.35 | 1.369 | 0.75 | 0.976 |
| 0.40 | 1.262 | 0.80 | 0.956 |
| 0.45 | 1.187 | 0.85 | 0.942 |
| 0.50 | 1.131 | 0.90 | 0.930 |
| 0.55 | 1.089 | 0.95 | 0.919 |
| 0.60 | 1.055 | 1.0 | 0.908 |
| 0.65 | 1.026 | | |

注：中间压力采用内插法确定。

附录 B
(资料性附录)

空气压缩站电耗限额及节能监测报告

空气压缩站电耗限额及节能监测报告样表见表B.1。

表B.1 空气压缩站电耗限额及节能监测报告

编号

| | | | |
|---------------|--|-----------|------|
| 被监测单位 | | 监测通知号 | |
| 设备名称 | | 监测日期 | |
| 设备编号 | | 设备用途 | |
| 监测依据 | | | |
| 监测内容 | 监测项目 | 合格指标 | 监测数据 |
| | 压缩机排气温度(°C) | | |
| | 压缩机冷却水进水温度(°C) | | |
| | 压缩机冷却水耗量(kg/m ³) | | |
| | 压缩空气站用电单耗(kW·h/m ³) | | |
| 检查内容 | 检查项目 | 合格 | 不合格 |
| | 不得使用国家公布的淘汰产品，应采用低能耗产品。 | | |
| | 应配备流量计、电度表等测量仪表，并符合 DB33/656-2007 的规定。 | | |
| | 吸气口应安装在背阳、环境清洁和无热源的场所。 | | |
| | 安装、修理应由经培训考核合格的人员担任。 | | |
| | 应制定安全操作规程；操作人员应经培训考核合格持证上岗。 | | |
| | 应建立电耗统计与考核制度。 | | |
| | 应建立档案和做好运行记录；制定维修保养计划并有实施记录。 | | |
| | 发现异常情况应及时作好分析、处理和记录，不得带病运行。 | | |
| | 发生事故应及时上报。 | | |
| 评价结论、处理意见及建议： | | | |
| 监测负责人（签章） | | | |
| 审核人： | | 监测单位（盖章）： | |
| 技术负责人： | | 年 月 日 | |