



中华人民共和国国家标准

GB/T 16665—1996

空气压缩机组及供气系统节能监测方法

Monitoring and testing method for energy saving
of air compressor unit and air distribution system

1996-12-19 发布

1997-07-01 实施

国家技术监督局 发布

中华人民共和国国家标准

空气压缩机组及供气系统节能监测方法

GB/T 16665—1996

Monitoring and testing method for energy saving
of air compressor unit and air distribution system

1 主题内容与适用范围

本标准规定了运行中空气压缩机组及供气系统的能源利用状况的监测内容、监测方法和合格指标。

本标准适用于额定排气压力不超过 1.25 MPa(表压),公称容积流量不小于 6 m³/min 的空气压缩机组及供气系统。

2 引用标准

GB/T 3853 一般用容积式空气压缩机性能试验方法

GB/T 8222 企业设备电能平衡通则

GB/T 12497 三相异步电动机经济运行

GB/T 15316 节能监测技术通则

ZB J01 009 压缩空气站能耗分等

3 术语

3.1 空气压缩机组 air compressor set

由驱动电动机、电控或调速装置、传动机构、空气压缩机所组成的总体。

3.2 供气系统 air distribution system

所有输送压缩空气的管路、管件及必需的辅助设备(净化干燥设备除外)所组成的总体。

3.3 空气压缩机容积流量 displacement 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 3853 规定方法计算。

3.4 空气压缩机组输入电功率 supply electrical power of air compressor

在空气压缩机组正常运行时,电网供给空气压缩机组的电能。

3.5 空气压缩机组用电单耗 specific electrical power unit consumption of air compressor

空气压缩机组每输出 1 m³ 容积气量(吸气状态)所需的输入电能。

4 节能监测项目

4.1 监测检查项目

4.1.1 空气压缩机组不得使用国家公布的淘汰产品。

4.1.2 检测仪表配备齐全。供气系统布置合理,不得有明显破损和泄漏。压缩机吸气口应安装在背阳、无热源的场所。

4.1.3 空气压缩机组应有设备运行记录、检修记录;大修以后必须按 GB 8222 进行测试,并有测试报告。

GB/T 16665—1996

4.1.4 供气系统和用气设备必须运行正常和使用合理。

4.2 监测测试项目

4.2.1 压缩机排气温度。

4.2.2 压缩机冷却水进水温度。

4.2.3 压缩机冷却水进出水温差。

4.2.4 空气压缩机组用电单耗。

5 节能监测方法和要求

5.1 监测必须在空气压缩机组及供气系统正常运行工况下进行,且该工况应具有统计值的代表性。

5.2 对稳定负荷的空气压缩机组,以 2 h 为一个检测周期,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检测周期。

5.3 检测周期内,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;采样间隔时间为 10~20 min;以各组读数值的平均值作为计算值。

5.4 容积流量检测用流量计法或按 GB 3853 规定。对水冷式中间冷却器的空压机组亦可按有关规定的热平衡法测定。

5.5 测量仪表要求:

电量、温度、压力和流量测量应在仪表规定的使用范围内。测量仪表(含在线工作仪表)的准确度应不低于表 1 规定。仪表应在检定的有效期内。

表 1

序号	仪表名称	准确度
1	温度计	1.0 级
2	流量计	2.0 级
3	大气压力表	2.0 级
4	压力表	2.5 级
5	计时表	0.5 级
6	电测仪	2.5 级

5.6 监测参数和测点布置:

- a. 环境温度 t_{hj} 、大气压力 p_k ,在离压缩机吸气口 1 m 处;
- b. 电动机输入功率(包括电控或调速装置) P_e ,在电动机配电装置的进线处;
- c. 压缩机吸气温度 T_s ,在压缩机标准吸气位置(距吸气法兰前的距离为两倍管直径)处;
- d. 压缩机排气温度 T_p ,在压缩机标准排气位置(距排气法兰前的距离为两倍管直径)处;
- e. 压缩机吸气压力 p_s ,在压缩机标准吸气位置(距吸气法兰的距离为一个管直径)处;
- f. 压缩机排气压力 p_p ,在压缩机标准排气位置(距排气法兰的距离为一个管直径)处;
- g. 压缩机冷却水进水温度 t_i ,在压缩机冷却水进口处;
- h. 空气压缩机排气端气量 G_p ,在空气压缩机储气罐后第一个切断阀门出口位置(距法兰后距离为两倍管直径)处。

6 空气压缩机组用电单耗(D)计算方法

空气压缩机组用电单耗(D)按式(1)计算:

$$D = \frac{E}{G_s} \cdot K_1 \cdot K_2 \dots\dots\dots(1)$$

式中: D——空气压缩机组用电单耗,kW · h/m³;

GB/T 16665—1996

E ——空气压缩机组输入电能, kW·h。 E 按式(2)计算;
 G_x ——空气压缩机进气端气量, m³。 G_x 按式(3)计算;
 K_1 ——冷却水修正系数, 水冷 $K_1=1.00$, 风冷 $K_1=0.88$;
 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, $K_2=1$ 。对于其他工作压力和冷却方式不同的机组, K_2 按式(4)和式(5)进行计算。

$$E = P_r \cdot t \tag{2}$$

式中: P_r ——空气压缩机组输入电功率, kW;
 t ——检测时间, h。

$$G_x = G_p \cdot \frac{T_x \cdot p_p}{T_p \cdot p_x} \tag{3}$$

式中: G_p ——空气压缩机排气端气量, m³;
 T_x ——压缩机吸气温度, K;
 T_p ——压缩机排气温度, K;
 p_x ——压缩机吸气压力(绝对), MPa;
 p_p ——压缩机排气压力(绝对), MPa。

单级:

$$K_2 = \frac{0.8114}{(p_p/p_x)^{0.2857} - 1} \tag{4}$$

双级:

$$K_2 = \frac{0.3459}{(p_p/p_x)^{0.1429} - 1} \tag{5}$$

7 节能监测合格指标

空气压缩机组及供气系统节能监测合格指标见表 2。

表 2

序号	监 测 项 目	合 格 指 标
1	压缩机排气温度	风冷≤180℃ 水冷≤160℃
2	压缩机冷却水进水温度	≤35℃
3	压缩机冷却水进出水温差	按产品规定
4	空气压缩机组用电单耗 ≤45 kW 电动机容量 ¹⁾ : 55~160 kW ≥200 kW	0.129 kW·h/m ³ 0.115 kW·h/m ³ 0.112 kW·h/m ³

注: 1) 电动机容量不在表列数据范围内时, 合格指标用内插法确定。

8 节能监测结果评价

8.1 本标准规定的空气压缩机组及供气系统节能监测检查项目和测试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“节能监测合格的空气压缩机组及供气系统”。

8.2 对监测不合格者监测单位应作出能源浪费程度的评价报告和提出改进建议。

GB/T 16665—1996

附录 A
空气压缩机组及供气系统节能监测报告
(补充件)

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			
监测结果	监 测 项 目	监 测 数 据	合 格 指 标
	压缩机排气温度		
	压缩机冷却水进水温度		
	压缩机冷却水进出水温差		
	空气压缩机组用电单耗		
评价结论、处理意见及建议：			
监测负责人(签字)			
审核人：			
技术负责人：			
监测单位(盖章)			
年 月 日			

附加说明：
本标准由国家经贸委资源节约综合利用司、国家技术监督局标准化司提出。
本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会能源管理分委员会归口。
本标准由上海市能源利用监测中心负责起草。
本标准主要起草人虞祖尧、潘世本、张建忠、徐昂千、傅笑玲。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
空气压缩机组及供气系统节能监测方法
GB/T 16665—1996

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045
电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 1/2 字数 8 千字
1997 年 5 月第一版 1997 年 5 月第一次印刷
印数 1—1 000

*

书号: 155066 • 1-13803

*

标 目 311—51