

ICS 27.010



中华人民共和国国家标准

GB/T 15913—2009
代替 GB/T 15913—1995

风机机组与管网系统节能监测

Monitoring and testing for energy saving of
fan's unit and distribute tube system

2009-10-30 发布

2010-05-01 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

本标准代替 GB/T 15913—1995《风机机组与管网系统节能监测方法》。

本标准与 GB/T 15913—1995 相比,主要变化如下:

- 更改了标准名称;
- 测试项目增加了电动机负载率要求;
- 将“介质重度”更改为“气体密度”,计算公式有所调整;
- 增加了结果评价、报告格式、计算表格;
- 对监测检察项目要求进行了调整和细化;
- 规范了节能监测报告格式。

本标准附录 A 和附录 B 均为规范性附录。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会提出。

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。

本标准起草单位:国家发改委能源研究所、中国标准化研究院、中国节能监察信息网。

本标准主要起草人:辛定国、陈海红、李爱仙、胡秀莲、陈晓萍、张管生。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 15913—1995。

风机机组与管网系统节能监测

1 范围

本标准规定了风机机组与供风管网系统节能监测项目、监测方法和考核指标。

本标准适用于 11 kW 以上的由电动机驱动的离心式、轴流式通风机及鼓风机机组与管网系统。

本标准不适用于输送物料的风机机组及系统。

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 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

风机机组 fan unit

由风机、电动机和传动机构所组成的总体。

4 节能监测项目

4.1 节能监测检查项目

4.1.1 风机机组运行状态正常,系统配置合理。检查项目如下:

- a) 查看风机本体、驱动电动机、连接器等是否完好、清洁;是否是国家明令的淘汰产品;
- b) 支承部分润滑脂是否正常,各部位轴承温度是否符合温升标准;
- c) 平皮带与三角带松紧度是否符合要求;平皮带压轮压力是否符合要求;三角带是否配齐,是否全部工作正常。

4.1.2 管网布置和走向合理。应符合流体力学基本原理,减少阻力损失。

4.1.3 系统连接部位无明显泄漏,送、排风系统设计漏损率不超过 10%,除尘系统不超过 15%。对管网系统应作如下检查:

- a) 通过听声、手感、涂肥皂水等办法,判断漏风位置和漏风程度;
- b) 自身循环的空气调节系统,要检查是否在设计条件下运行。

4.1.4 功率为 50 kW 及以上的电动机应配备电流表、电压表和功率表,并应在安全允许条件下,采取就地无功补偿等节电措施;控制装置完好无损。

4.1.5 流量经常变化的风机应采取调速运行。

4.2 节能监测测试项目

- a) 电动机负载率;
- b) 风机机组电能利用率。

5 节能监测方法

5.1 测试应在风机机组正常运行状态下进行。正常运行状态指生产工艺流程的实际运行工况。风机

长期在稳定的负荷下运行,则将该工况视为正常运行状态;风机负荷在一定范围内变化,应将最经常出现的负荷工况视为正常运行状态。

5.2 每次监测连续测试时间不少于 30 min,每一被测参数的测量次数应不少于 3 次,以各组读数的算术平均值作为计算值。

5.3 测量截面应分别选在距风机进口不少于 5 倍、出口不少于 10 倍管径(当量管径)的直管段上,矩形管道以截面长边的倍数计算。如风机无进口管路,出口管道又没有平直长管段时,可在风机进口安装一段直管进行测量。

5.4 若动压测量截面与静压测量截面不在同一截面时,动压测量值应按静压测量截面的条件进行折算。

5.5 通风管道测量截面测点应按照 5.5a)或 5.5b)的规定进行布置。

a) 对于矩形管道,将测量截面划分为若干相等的小截面,在每个小截面的中心测量,每个小截面的面积不得大于 0.05 m²,每个测量截面所划分的小截面不得少于 9 个,见图 1。

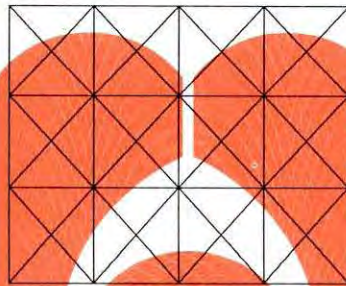
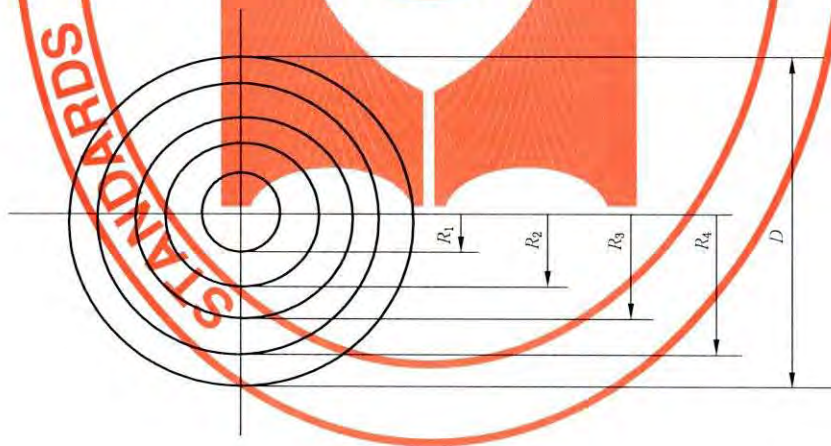


图 1

b) 对于圆形管道,在管道截面上划分若干个同心圆,分别在圆心和同心圆与管道水平轴、垂直轴的交点上测量,见图 2。



D ——管道直径;
 R_i ——同心圆半径。

图 2

同心圆与圆心的距离(R_i)按式(1)计算:

$$R_i = R \sqrt{\frac{2i-1}{2n}} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

R ——管道半径,单位为毫米(mm);

i ——同心圆序数;

n ——根据管道直径,由表 1 确定同心圆数。

表 1

管道直径 D/mm	300	400	600	800	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800
同心圆数 n	3	4	5	6	7	8	9	10	11

5.6 测试所用的仪器仪表应能满足测试项目的要求,仪器、仪表应完好,在检定周期内并应符合以下准确度要求:

- a) 交流功率表准确度不应低于 1.5 级;
- b) (高压电动机时)电能表准确度不应低于 2.0 级;
- c) 微压计量小刻度应为 10 Pa,精密度为 1.0 级;
- d) 大气压力表度盘最小分度值不应低于 1 hPa;
- e) 温度表分辨率不应低于 1 °C。

5.7 风机全压的测量。用毕托管和微压计测量各测点的静压和动压。

a) 按式(2)计算测量截面的平均静压:

$$P_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m P_{ji} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- P_j ——测量截面的平均静压,单位为帕斯卡(Pa);
- P_{ji} ——测量截面上各测点的静压,单位为帕斯卡(Pa);
- m ——测量截面上的测点数目。

b) 按式(3)计算测量截面的平均动压:

$$P_d = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (P_{di})^2} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- P_d ——测量截面的平均动压,单位为帕斯卡(Pa);
- P_{di} ——测量截面上各测点的动压,单位为帕斯卡(Pa);
- m ——测量截面上的测点数目。

c) 按式(4)计算风机全压:

$$P = (P_{j2} + P_{d2}) - (P_{j1} + P_{d1}) \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

- P ——风机的全压,单位为帕斯卡(Pa);
- P_{j2} ——风机出口测量截面的平均静压,单位为帕斯卡(Pa);
- P_{d2} ——风机出口测量截面的平均动压,单位为帕斯卡(Pa);
- P_{j1} ——风机入口测量截面的平均静压,单位为帕斯卡(Pa);
- P_{d1} ——风机入口测量截面的平均动压,单位为帕斯卡(Pa)。

5.8 流量测试点处气体密度(ρ)的测量。用大气压表和温度计测出大气压力和气体温度,按式(5)计算气体密度:

$$\rho = \rho_0 \frac{273}{273 + t} \cdot \frac{P_h + P_j}{101\,325} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

- ρ_0 ——标准状态下的气体密度,单位为千克每立方米(kg/m^3)(空气取 1.29;烟气取=1.30);
- t ——测点截面处的气体温度,单位为摄氏度(°C);
- P_h ——测量时当地大气压,单位为帕斯卡(Pa);

P_j ——流量测试点处的平均静压,单位为帕斯卡(Pa)。

5.9 风机流量测算。风机流量(Q)按式(6)计算:

$$Q = \mu F \sqrt{\frac{2P_d}{\rho}} \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中:

Q——风机实际流量,单位为立方米每秒(m^3/s);

μ ——毕托管测压修正值,标准毕托管 $\mu=1$;

F——流量测点处测量的截面面积,单位为平方米(m^2);

P_d ——流量测点处的平均动压,单位为帕斯卡(Pa);

ρ ——流量测点处气体密度,单位为千克每立方米(kg/m^3)。

5.10 电动机负载率测算。电动机负载率(β)按式(7)计算:

$$\beta = \frac{P_2}{P_n} \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中:

P_2 ——电动机输出功率,单位为千瓦(kW);

P_n ——电动机额定功率,单位为千瓦(kW)。

5.11 风机机组电能利用率测算。风机机组电能利用率(H_j)按式(8)计算,计算表见附录 A。

$$H_j = \frac{P_{yP}}{P_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots(8)$$

式中:

H_j ——风机机组电能利用率,以百分数表示%;

P_{yP} ——风机机组有效输出功率,单位为千瓦(kW); $P_{yP} = Q \cdot P / 1\,000$

P_1 ——电动机输入功率,单位为千瓦(kW)。

6 考核指标

6.1 电动机负载率应不小于 45%。

6.2 电机容量在 45 kW 以下的风机机组电能利用率应不小于 55%;电机容量在 45 kW 及以上的风机机组电能利用率应不小于 65%。

7 结果评价

7.1 本标准规定的风机能源利用监测检查项目和测试项目考核指标是监测合格的最低标准。监测机构应以此进行合格与不合格的评价。全部监测指标均合格方可认为节能监测结果合格。

7.2 对监测不合格者,监测机构应做出能源浪费程度的评价报告和提出改进建议,监测报告格式见附录 B。

附录 A
(规范性附录)

风机机组能源利用率测试计算表

表 A.1 风机机组能源利用率测试计算表

地点		时间		风机编号	#	
风机型号		出口压力	kPa	进口流量	m ³ /min	
电机型号		额定效率	%	额定功率	kW	
序号	项目	符号	单位	数据来源	数值	备注
1	输入功率	P_1	kW	测试		
2	电机额定效率	η_e	%	查表		
3	空载损耗	P_0	kW	查表		
4	功率因数	$\cos\phi$		实测		
5	电机负载率	β	%	计算		
6	入口平均动压	P_{d1}	Pa	实测		
7	入口平均静压	P_{j1}	Pa	实测		
8	出口平均动压	P_{d2}	Pa	实测		
9	出口平均静压	P_{j2}	Pa	实测		
10	风机全压	P	Pa	计算		
11	测点平均风速	V	m/s	实测		
12	测点截面积	F	m ²	实测		
13	风机流量	Q	m ³ /s	计算		
14	风机有效输出功率	P_{yP}	kW	计算		
15	机组电能利用率	H_j	%	计算		
16	年运行时间	t	h	统计		
17	年浪费量计算		kW·h	计算		不合格 有此项

监测人员:(签字)

审核人员:(签字)

附录 B
(规范性附录)

风机机组与管网系统节能监测结果

表 B.1 风机机组与管网系统节能监测结果 节监字第_____号

单位名称		监测日期		环境温度	
设备名称		设备编号			
规格型号		监测标准			
监测检查项目		检查结果		结果评价	
风机机组运行状态正常,系统配置合理					
管网布置和走向合理。应符合流体力学基本原理,减少阻力损失					
系统连接部位无明显泄漏,送、排风系统设计漏损率不超过 10%,除尘系统不超过 15%					
功率为 50 kW 及以上的电动机应配备电流表、电压表和功率表,并应在安全允许条件下,采取就地无功补偿等节电措施;控制装置完好无损					
流量经常变化的风机应采取调速运行					
监测测试项目		测试结果	考核指标	结果评价	
电动机负载率/%					
风机机组电能利用率/%					
监测结果评价:		单位名称(节能监测专用章)			
		年 月 日			
编制:	审核:	批准:			

中华人民共和国
国家标准
风机机组与管网系统节能监测
GB/T 15913—2009

*

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 13 千字
2010年1月第一版 2010年1月第一次印刷

*

书号: 155066·1-39754 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 15913-2009