



中华人民共和国国家标准

GB/T xxxxx—xxxx

节能量测量和验证技术要求 通风机系统

Technical requirements of measurement and verification of energy savings, electric
motor system
(草稿)

xxxx-xx-xx 发布

xxxx-xx-xx 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

本标准的附录A是资料性附录。

本标准由国家发展和改革委员会资源节约和环境保护司提出。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：

本标准主要起草人：

节能量测量和验证技术要求 通风机系统

1 适用范围

本标准规定了 11 kW 以上的由电动机拖动的离心式、轴流式通风机系统节能改造项目的节能量测量和验证的相关定义、边界划分、方法、内容、技术要求和不确定分析等。

本标准适用于对风机系统节能技术改造项目进行节能量测量和验证。新建类项目、管理类项目的节能量测量和验证也可参考使用。

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 3485 评价企业合理用电技术导则

GB/T 8222 用电设备电能平衡通则

GB/T 13467 通风机系统电能平衡测试与计算方法

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 28750 节能量测量和验证技术通则

JJF 1059 测量不确定度评定与表示

3 术语和定义

GB/T 28750 和 GB/T 13467 所界定的术语和定义适用于本文件。

4 边界划分

根据项目要求和被测通风机系统的现场条件，按 GB/T 8222 的规定，合理确定通风机系统边界。按照风量输送系统的不同目的地，将项目边界内的通风机系统分为若干个子系统，每个子系统由通风机机组和管网组成，如图 1 所示。若同一送风管道存在运行相互影响的并联的多台通风机机组，应将其所有的通风机机组划分为同一子系统；若同一送风管道存在运行相互影响的串联的多台通风机机组，应将该串联的多台机组划分为同一个子系统。

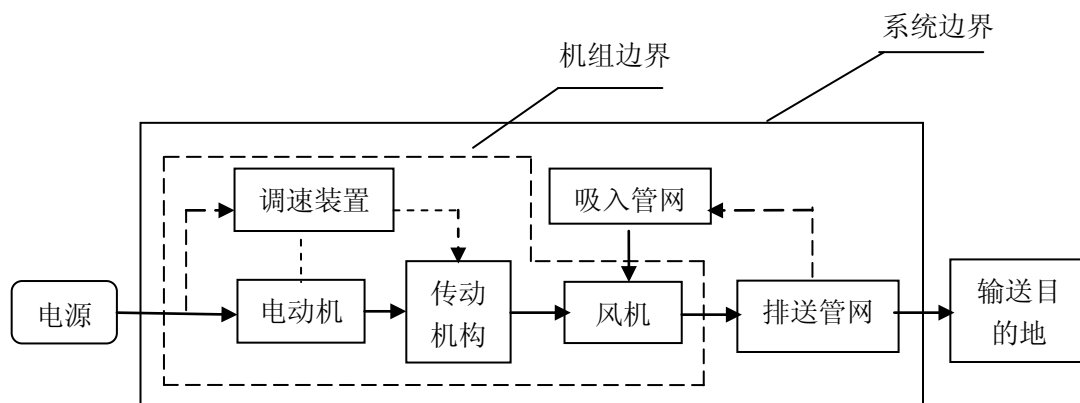


图 1 通风机机组及系统边界划分示意图

4 节能量测量和验证方法

4.1 在负荷恒定或负荷变化工况下，单个子系统节能量的计算可选择下列相应的计算方法。含有多个子系统的通风机系统改造的项目节能量，只需将所有发生改造的单个通风机系统的节能量相加。

4.2 基期能耗模型法

4.2.1 适用条件

4.2.2 适用于能耗随负荷波动较大的改造项目以及其他各类改造项目，4.2.3 适用于工况稳定或重复性较好的情况。

4.2.2 采用单位流量（产量）能耗的节能量计算公式

节能量按公式（1）计算：

$$E_s = E_r - E_a + A_m = E_r - k_b \bullet Q_r + A_m \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中， Q_r ——报告期的总流量（产量）；

E_r ——报告期的能耗量，kWh；

k_b ——基期平均单位流量（产量）的能耗，单位为 kWh， $k_b = E_b / Q_b$ ，其中 E_b 为基期的能耗量， Q_b 为基期的总流量（产量）；

A_m ——为能耗调整量，kWh。

4.2.3 测量系统运行效率变化的节能量计算公式

节能量按公式（2）计算。

$$E_s = E_r - E_a + A_m = E_r - k_{p_b} \bullet T_r + A_m \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中， T_r ——报告期通风机系统的运行时间，h；

k_{p_b} ——基期平均输入功率，单位为 kW， $k_{p_b} = \sum_{i=1}^n P_{b_i} / n_{b_i}$ ， P_{b_i} 为基期典型工况的输出功率， n_{b_i} 为基期典型工况对应的系统运行效率。

4.3 直接比较法（相似系统比较法）

4.3.1 适用条件

本计算适用于定工况运行通风机系统以及有重复规律的变工况运行通风机系统，也适用于节能措施可以在报告期关闭或存在相似通风机系统作为参照物的情况。

4.3.2 节能量计算公式

4.3.2.1 单一稳定工况的节能量计算公式

节能量按式（3）计算：

$$E_s = (P_1 - P_2) \times T_r + A_m \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中： P_1 ——节能措施关闭时（参照）系统输入功率，kW；

P_2 ——节能措施开启时系统输入功率，kW。

4.3.2.2 有重复规律的变工况的节能量计算公式

应在所有典型工况时段内测量平均单位流量（产量）电耗，并应保证在节能措施关闭前后所用典型工况一一对应的条件下进行节能量计算。节能量按式（4）计算：

$$E_s = (P_{11} - P_{21}) \times T_1 \times k_1 + (P_{12} - P_{22}) \times T_2 \times k_2 + \cdots + (P_{1n} - P_{2n}) \times T_n \times k_n + A_m$$

..... (4)

式中： P_{11} ， $P_{12} \cdots P_{1n}$ ——各典型工况下节能措施关闭时（参照）通风机系统输入平均功率，kW；

P_{21} ， $P_{22} \cdots P_{2n}$ ——各典型工况下节能措施开启时（参照）通风机系统输入功率，kW；

T_1 ， $T_2 \cdots T_n$ ——报告期各典型工况全年运行时间，h；

k_1 ， $k_2 \cdots k_n$ ——报告期各典型工况全年运行时间加权系数，h，根据 4.7 条进行确定。

4.4 模拟软件法

可参考 GB/T 28750 中 5.3 的要求，开发或选用模拟软件进行通风机系统节能量的测量和验证。

4.5 能耗调整量 A_m 的确定

4.5.1 新增散热设备能耗调整量 E_{a1} 的确定

若通风机系统改造（例如变频改造）需要新增某些散热设备（例如空调或通风装置），由此新增了散热设备的电耗，需要按相关规定对新增散热设备的耗电量进行监测，并计入节能量的计算中。

4.5.2 其他能耗调整量 $E_{a, \text{其他}}$ 的确定

对于风机系统改造引起的其他能耗调整量，可根据节能量确定的具体要求进行约定。

4.6 基期和报告期的确定

设定项目基期和统计报告期时，均应覆盖项目可能出现的各种典型工况，长度一般为一个自然年。

4.7 典型工况的选取

典型工况的选取应具有统计意义，应得到各相关方认可。可根据节能量确定的需求，将通风机系统输入功率为电机额定输入功率 25%，50% 和 75% 的运行状况作为典型工况，测量能耗和运行效率等，并将 0.25，0.5，0.25 作为典型工况运行时间加权系数。

5 测量方法

5.1 通风机系统运行测量仪表的配备和管理应符合 GB 17167 和 GB/T 3485 的有关规定。

5.2 流量

应为标准条件下的气体流量。流量的测量和计算可参照 GB/T 13467-2014 中 6.2.2.1 的方法确定。也可根据风机运行状态数据记录确定。

5.3 电能输入

电能输入的测量和计算可参照 GB/T 13467-2014 中 6.2.1 的方法确定。也可根据风机运行状态数据记录确定。

5.4 输出功率

输出功率的测量和计算可参照 GB/T 13467-2014 中 6.2.2 的方法确定。

5.5 通风机系统效率

系统效率的测量和计算可参照 GB/T 13467-2014 中 6.1.2 的方法确定。

5.6 通风机机组效率

机组效率的测量和计算可参照 GB/T 13467-2014 中 6.3 的方法确定。

6 数据质量分析

6.1 测试数据、在线监测数据、运行记录数据等数据应该校核。

6.2 测试和运行记录数据的校核可通过与现场操作管理人员核对、现场测量校对、检查纸质材料新旧程度、笔迹、责任人签名以及其他细节、不同车间数据比对、查阅生产台账和购销发票等方式进行。在线监测数据的校核可通过现场读取数据、查阅监测仪器检定报告和使用说明书、现场检查仪器运行情况、分析监测仪器精度和合格性等方式进行。

7 不确定度

7.1 通风机系统不确定度来源主要包括抽样误差、测量误差和计算模型误差。

7.2 不确定度的计算可参考 ASHRAE Guideline 14-2002 Measurement of Energy and Demand Savings 的相关规定进行。其中抽样误差和测量仪器误差导致的不确定度可按 JJF 1059 进行计算。

8 测量和验证方案

通风机系统测量和验证方案应满足 GB/T 28750 中 8 的要求。

参 考 文 献

- 【1】ASHRAE Guideline 14-2002 Measurement of Energy and Demand Savings