

中华人民共和国国家标准

GB/T 31349—2014

节能量测量和验证技术要求 中央空调系统

Technical requirements of measurement and verification of energy savings—
Central air-conditioning system

2014-12-31 发布

2015-07-01 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

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会(SAC/TC 20)提出并归口。

本标准起草单位:中国标准化研究院、同济大学、合肥通用机械研究院、北京志诚宏业智能控制技术有限公司、深圳市前海智慧能源系统有限公司、中国建筑科学研究院。

本标准主要起草人:刘猛、潘毅群、李鹏程、陈海红、林翎、吴俊峰、田建伟、张伟、曹勇、潘崇超、丁晴、夏玉娟、林美顺、姚建国。

节能量测量和验证技术要求

中央空调系统

1 范围

本标准规定了中央空调系统节能改造项目节能量测量和验证的项目边界划分及能耗统计范围、基本要求、测量和验证方法。

本标准适用于以电为驱动能源的中央空调系统节能技术改造项目的节能量测量和验证。

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 17683.1 太阳能 在地面不同接收条件下的太阳光谱辐照度标准 第1部分:大气质量1.5的法向直接日射辐照度和半球向日射辐照度

GB/T 17758 单元式空气调节机

GB/T 17981 空气调节系统经济运行

GB/T 28750—2012 节能量测量和验证技术通则

GB/T 30256 节能量测量和验证技术要求 泵类液体输送系统

GB/T 30257 节能量测量和验证技术要求 通风机系统

GB 50155 采暖通风与空气调节术语标准

JB/T 7249 制冷设备 术语

JGJ/T 177 公共建筑节能检测标准

JGJ/T 132 居住建筑节能检测标准

3 术语和定义

GB/T 17683.1、GB/T 17758、GB/T 17981、GB/T 28750—2012、GB 50155、JB/T 7249 界定的术语和定义适用于本文件。

4 项目边界划分和能耗统计范围

4.1 项目边界划分

中央空调系统节能改造项目边界通常包括中央空调系统和空调区域(含末端设备)的建筑围护结构,项目边界示意如图1所示,根据改造项目类型的不同,也可以是其中的某个子系统。

GB/T 31349—2014

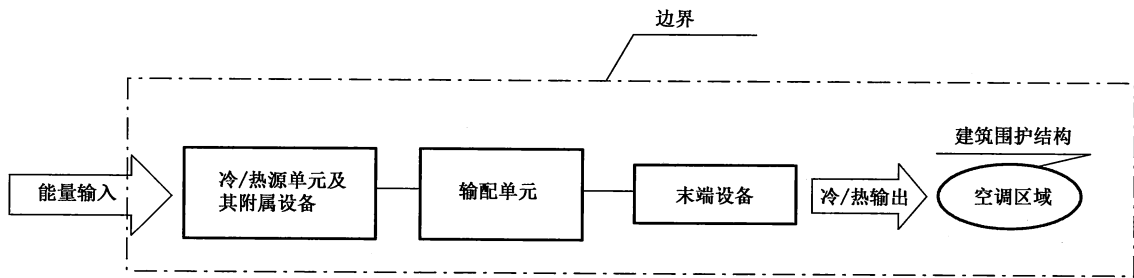


图 1 中央空调系统节能改造项目边界示意图

4.2 能耗统计范围

应将以下中央空调系统边界内设备的能耗计入基期能耗和统计报告期能耗：

- a) 冷/热源单元及其附属设备：包括空调冷/热源机组本体及其控制系统，以及冷却塔本体、冷却水泵及其控制系统。
- b) 输配单元：包括冷冻水泵（或热水循环泵）及相关控制系统。
- c) 末端设备：包括中央空调系统中的新风机组、空调机组、风机盘管、变风量箱及其控制系统。

5 基本要求

5.1 合规性

改造后中央空调系统的技术指标如室内温度等应符合相关法律法规、强制性技术标准的要求，并得到各方的认可。

5.2 基期和统计报告期

5.2.1 对于仅提供制冷量的中央空调系统，基期应至少包括实施节能措施前的 1 个完整制冷季，统计报告期应为实施节能措施后的 1 个完整制冷季。

5.2.2 对于既可提供制冷量又可提供制热量的中央空调系统，基期应至少包括实施节能措施前的 1 个完整制冷季和 1 个完整的制热季，统计报告期应为实施节能措施后的 1 个完整制冷季和 1 个完整的制热季。

5.3 测量和验证方法的选取

5.3.1 中央空调系统节能改造项目节能量测量和验证方法可选用 GB/T 28750—2012 中的“基期能耗-影响因素”模型法或直接比较法。对可获得完整基期能耗、统计报告期能耗及相关影响因素数据的项目，宜采用“基期能耗-影响因素”模型法获得较为准确的节能量结果。对于无法获得完整基期能耗数据的项目，如节能措施可关停且对系统正常运行无影响，可采用直接比较法获得节能量结果。

5.3.2 针对泵类液体输送系统、通风机系统等单独实施的节能改造项目，应分别按照 GB/T 30256、GB/T 30257 等标准规定的方法进行节能量测量和验证。

5.4 测量和验证方案

中央空调系统进行节能量测量和验证时，应在节能措施实施前制定书面的测量和验证方案，其内容应符合 GB/T 28750—2012 的要求。如采用“基期能耗-影响因素”模型法，应在测量和验证方案中记录

相关数学模型的拟合优度以及建立模型所采用的基础数据。

6 测量和验证方法

6.1 “基期能耗-影响因素”模型法

6.1.1 选取能耗主要影响因素

建立中央空调系统“基期能耗-影响因素”回归模型时应考虑以下能耗主要影响因素：

- a) 室内/外干球温度,室内/外湿球温度或相对湿度;
- b) 太阳辐照度;
- c) 中央空调系统运行时间;
- d) 空调面积;
- e) 建筑使用情况(如运行时间、用能人数、入住率、出租率、产量等)。

6.1.2 建立“基期能耗-影响因素”回归模型

6.1.2.1 基于中央空调系统能耗和相关影响因素的基期数据,可建立如式(1)的中央空调系统“基期能耗-影响因素”函数,函数中的能耗影响因素均应为独立变量。

$$e_{b,i} = f(x_{i,1}, x_{i,2}, \dots, x_{i,j}) \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$e_{b,i}$ ——基期逐时段中央空调系统能耗,单位为千瓦时(kW·h), $i=1,2, \dots, m$,其中, m 为基期的时段数;

$x_{i,j}$ ——基期逐时段影响因素值, $j=1,2, \dots, n$,其中, n 为影响因素的个数。

6.1.2.2 应对回归模型进行假设检验,模型验证结果应满足统计学的一般验证条件。

6.1.2.3 建立基期回归模型的数据组对应的时间段最小单位应为日或月。当时间段最小单位为月时,数据组应不少于12个。

6.1.3 校准能耗的计算

将统计报告期的测量数据代入建立的回归模型对校准能耗进行计算,见式(2)。

$$E_a = \sum_{i=1}^g \left[\sum_{j=1}^n f(x'_{i,1}, x'_{i,2}, \dots, x'_{i,j}) \right] + A_m \dots\dots\dots (2)$$

式中:

E_a ——中央空调系统校准能耗,单位为千瓦时(kW·h);

$x'_{i,j}$ ——统计报告期逐时段影响因素值, $i=1,2, \dots, g$,其中, g 为统计报告期的时段数, $j=1,2, \dots, n$,其中, n 为影响因素的个数;

A_m ——校准能耗调整值。

6.1.4 校准能耗调整值

校准能耗调整值 A_m 的确定应符合 GB/T 28750—2012 的要求,并应得到各相关方的确认。

注: A_m 通常为0。

6.1.5 统计报告期能耗的计算

将统计报告期的逐时段能耗数据代入式(3)计算统计报告期能耗。

$$E_r = \sum_{i=1}^g e_{r,i} \dots\dots\dots (3)$$

GB/T 31349—2014

式中:

E_r ——中央空调系统统计报告期能耗,单位为千瓦时(kW·h);

$e_{r,i}$ ——统计报告期逐时段中央空调系统能耗,单位为千瓦时(kW·h), $i=1,2,\dots,g$,其中, g 为统计报告期的时段数。

6.1.6 节能量的计算

按照式(4)计算节能量。基于“基期能耗—影响因素”模型法的节能量测量和验证示例见附录 A。

$$E_s = E_r - E_a \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

E_s ——节能量,单位为千瓦时(kW·h);

E_r ——统计报告期能耗,单位为千瓦时(kW·h);

E_a ——校准能耗,单位为千瓦时(kW·h)。

6.1.7 数据的收集和测量

基期和统计报告期的能耗数据及产量数据宜采用可采信的能源统计数据、运行记录及财务数据,或者符合标准规范要求的计量仪表的读数,或者使用在检定有效期内的检测仪器测量得到的数据。收集得到的数据应进行有效性验证。相关参数的测量方法可参见 GB/T 17683.1、JGJ/T 132 和 JGJ/T 177。

6.2 直接比较法

6.2.1 相似日比较法

相似日比较法是典型的中央空调系统节能量测量和验证直接比较方法。相似日比较法是在项目报告期内选取两个或多个测试日作为相似日,其中,一天或多天关闭节能措施并以此状态下的系统能耗作为对应时间长度内的改造前中央空调系统能耗,另一天或多天开启节能措施并以此状态下的系统能耗作为对应时间长度内的改造后中央空调系统能耗,通过比较节能措施开启、关闭时的中央空调系统能耗进行对节能量的测量和验证。

6.2.2 能耗主要影响因素的选取

应参照 6.1.1 先列出所有影响中央空调系统节能改造项目能耗变化的影响因素,根据各影响因素对系统能耗影响的大小和方式,在相关各方共同认可的基础上,确定作为相似日选取依据的能耗主要影响因素。

6.2.3 相似日的选取

应选择报告期内主要影响因素值最接近的运行日作为相似日。当无法找到满足条件的相似日时,独立变量允许的偏差应由相关方共同认可。

6.2.4 节能量的计算

相似日比较法节能量按式(5)、式(6)、式(7)计算:

$$E_s = E'_r \cdot \left(\frac{\eta_s}{1 - |\eta_s|} \right) \quad \dots\dots\dots(5)$$

$$E'_r = E_r - S_b \quad \dots\dots\dots(6)$$

$$\eta_s = \frac{S_r - S_b}{S_b} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中：

E_s ——中央空调系统节能量，单位为千瓦时(kW·h)；

E'_r ——节能措施开启状态下的中央空调系统统计报告期能耗，单位为千瓦时(kW·h)；

η_s ——节能率；

E_r ——中央空调系统统计报告期能耗(含节能措施关闭状态下各测试日的累计能耗)，单位为千瓦时(kW·h)；

S_b ——节能措施关闭状态下测试日的累计能耗，单位为千瓦时(kW·h)；

S_r ——节能措施开启状态下测试日的累计能耗，单位为千瓦时(kW·h)；

其中 S_b 和 S_r 按式(8)和式(9)计算：

$$S_b = \sum_{i=1}^k e'_{b,i} \quad \dots\dots\dots(8)$$

$$S_r = \sum_{i=1}^k e'_{r,i} \quad \dots\dots\dots(9)$$

式中：

$e'_{b,i}$ ——节能措施关闭状态下测试日的逐日能耗，单位为千瓦时(kW·h)， $i=1, \dots, k$ ， k 为节能措施关闭状态下测试日天数；

$e'_{r,i}$ ——节能措施开启状态下测试日的逐日能耗，单位为千瓦时(kW·h)， $i=1, \dots, k$ ， k 为节能措施开启状态下测试日天数。

相似日比较法的节能量测量和验证示例见附录 B。

6.2.5 数据的收集和测量

直接比较法宜采用测量的方法获得计算所需的数据，数据收集和测量的要求可参考 6.1.7。

GB/T 31349—2014

附录 A (资料性附录)

中央空调系统节能量测量和验证“基期能耗—影响因素”模型法示例

A.1 项目概况

该项目为上海的某酒店,建筑总面积为 45 456 m²。为降低能源成本,项目采用高效空调冷热源设备(螺杆式风冷热泵机组替换活塞式风冷热泵机组)、水泵变频技术、中央空调机组群控系统的优化运行控制技术,对酒店的中央空调系统进行节能改造。

A.2 节能量的测量和验证

A.2.1 项目边界

根据项目改造涉及的影响范围,本项目边界包括中央空调系统和空调区域(含末端设备)的建筑围护结构。

A.2.2 基期和统计报告期

项目基期定为该酒店节能改造前 2008 年—2010 年的 3 个制冷季(5 月—10 月)。项目统计报告期定为该酒店节能改造后 2012 年 5 月—10 月。

A.2.3 测量和验证方法

该项目改造前后能耗数据及其主要影响因素的记录较完备,因此采用“基期能耗—影响因素”模型法。

A.2.4 能耗主要影响因素

一般而言,酒店空调用电量主要与室外天气参数、入住率及节假日天数有关。本项目记录的能耗影响因素有:月平均室外干球温度、月平均入住率及节假日数。基期能耗选取 2008 年—2010 年 18 个月的能耗数据,可以从电费账单中得到。基期能耗及其影响因素统计见表 A.1。

表 A.1 基期能耗和主要影响因素数据

时间	月平均室外干球温度 $\bar{t}_{\text{wd},i}/^{\circ}\text{C}$	月平均入住率 $\bar{z}_i/\%$	节假日数 HD_i/d	空调系统用电量 $e_{\text{b},i}/\text{kW}\cdot\text{h}$
2008 年 5 月	21.8	53.92	13	286 125
2008 年 6 月	24.2	54.11	8	400 625
2008 年 7 月	30.4	42.59	10	677 625
2008 年 8 月	28.6	36.05	8	717 500
2008 年 9 月	26	50.35	8	503 250
2008 年 10 月	21	67.09	13	338 000

表 A.1 (续)

时间	月平均室外干球温度 $\bar{t}_{\text{wd},i}/^{\circ}\text{C}$	月平均入住率 $\bar{z}_i/\%$	节假日数 HD_i/d	空调系统用电量 $e_{\text{b},i}/\text{kW}\cdot\text{h}$
2009年5月	22.5	40.99	13	370 125
2009年6月	26.4	60.28	9	403 125
2009年7月	29	68.06	9	683 250
2009年8月	28.1	50.02	8	691 250
2009年9月	25.4	60.53	8	442 375
2009年10月	21.4	64.47	13	373 625
2010年5月	20.9	78.3	10	303 250
2010年6月	24.1	81.6	10	422 750
2010年7月	28.8	80.3	8	697 125
2010年8月	30.9	73.8	10	604 125
2010年9月	26.2	80.9	9	530 250
2010年10月	19.3	76.9	11	327 875

在建立回归模型前,进行影响因素与能耗的相关性分析,对影响因素进行筛选。月平均室外干球温度与能耗的相关系数 $|r|=0.907$,两变量高度相关;月平均入住率与能耗的相关系数 $|r|=0.203$,两变量相关程度弱;节假日数与能耗的相关系数 $|r|=0.618$,两变量中度相关。按照对项目能耗的影响方式和大小,剔除影响能耗的次要因素,确定该项目的主要影响因素为:月平均室外干球温度及节假日数。

A.2.5 “基期能耗—影响因素”模型

本示例中,相关方经协商设定的回归模型不确定性标准为: $R^2 \geq 0.8$,显著性检验标准 $F \geq 30$, $\text{Sig} < 0.05$ 。

将表 A.1 中每月的用电量和月平均室外干球温度、节假日数进行线性回归,得到回归方程为:

$$e_{\text{b},i} = f(\bar{t}_{\text{wd},i}, \text{HD}_i) = -382\,082 + 36\,821.63 \times \bar{t}_{\text{wd},i} - 6\,202.90 \times \text{HD}_i \quad \dots\dots (\text{A.1})$$

式中:

$e_{\text{b},i}$ ——基期逐月中央空调系统能耗,单位为千瓦时($\text{kW}\cdot\text{h}$);

$\bar{t}_{\text{wd},i}$ ——月平均室外干球温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);

HD_i ——节假日数,单位为天(d)。

通过计算得到: $R^2=0.827$, $F=35.845$, $\text{Sig}=1.93 \times 10^{-6}$ 。式(A.1)的回归模型满足显著性假设检验要求。

A.2.6 校准能耗的计算

项目统计报告期为该酒店节能改造后 2012 年 5 月—10 月(一个完整的制冷季)。统计报告期的电耗即为改造后能耗,同样可以从电费账单中得到,统计报告期能耗及其主要影响因素统计见表 A.2。

GB/T 31349—2014

表 A.2 统计报告期能耗及主要影响因素数据

时间	月平均室外干球温度 $\bar{t}_{\text{wd},i}/^{\circ}\text{C}$	节假日数 HD'_i/d	空调系统用电量 $e_{r,i}/\text{kW}\cdot\text{h}$
2012年5月	21.9	9	281 000
2012年6月	24.4	10	374 992
2012年7月	30.2	9	548 957
2012年8月	28.3	8	487 898
2012年9月	24.7	9	448 278
2012年10月	19.3	13	219 887

将表 A.2 中统计报告期主要影响因素实测数据代入式(A.1)得到统计报告期校准能耗 E_a , 取校准能耗的调整值 $A_m=0$ 。

$$E_a = \sum_{i=1}^{m'} \left[\sum_{j=1}^n f(x'_{i,1}, x'_{i,2}, \dots, x'_{i,j}) \right] + A_m = \sum_{i=1}^6 f(\bar{t}_{\text{wd},i}, \text{HD}'_i) = 2\,826\,798 \text{ kW}\cdot\text{h}$$

A.2.7 节能量的计算

将表 A.1 中基期逐月能耗数据代入式(3)得到统计报告期能耗:

$$E_r = \sum_{i=1}^6 e_{r,i} = 2\,361\,012 \text{ kW}\cdot\text{h}$$

将上述数据代入式(4), 得到项目节能量为:

$$E_s = E_r - E_a = -465\,786 \text{ kW}\cdot\text{h}$$

附录 B (资料性附录)

中央空调系统节能量测量和验证直接比较法示例

B.1 项目基本情况

该节能改造项目为位于北京的某酒店,建筑面积为 13 万 m²,中央空调系统冷冻机房总制冷量为 3400RT,包括两台 1200RT 定频离心冷机、一台为 500RT 的变频离心冷机及一台 500RT 的定频离心冷机。该冷冻机房原为一次泵系统,24 h 连续运行,部分负荷时通过压差旁通阀来调节末端流量,冷却塔及水泵均为定频运行。为了减少运行费用,对冷冻机房实现自动运行基础上的整体节能优化改造。对相关的水泵及冷却塔风机进行变频改造并均加装远程监控信号。同时,为了实现冷机的优化控制及保护,每台主机的运行参数,如冷凝压力和温度等,也均作为自动优化控制系统的采集参数。

B.2 节能量测量和验证

B.2.1 项目边界

项目边界内包括中央空调系统冷/热源单元及其附属设备(包括空调冷/热源机组本体及其控制系统,以及冷却塔本体、冷却水泵及其控制系统)和中央空调系统输配单元(包括冷冻水泵及相关控制系统)。

B.2.2 能耗主要影响因素选取和节能量测量验证方法确定

该冷冻机房原运行方式为定流量系统,改造后冷冻水和冷却水系统都将成为变流量系统,详细的改造前后运行工况变化见表 B.1。

表 B.1 冷冻机房改造前后运行工况对比

	改造前	改造后
冷机运行工况	<ul style="list-style-type: none"> —主机手动启停。 —主机供水温度及运行台数根据同期历史记录确定 	<ul style="list-style-type: none"> —主机启停及台数控制由控制系统根据优化结果确定并自动执行。 —主机供水温度由控制系统自动设置
冷冻水泵/冷却水泵	<ul style="list-style-type: none"> —水泵台数与主机台数一一对应。 —水泵均工频运行 	<ul style="list-style-type: none"> —水泵启停及台数控制由控制系统根据优化结果确定并自动执行。 —水泵变频运行,其运行频率由控制系统自动设置
冷却塔	<ul style="list-style-type: none"> —冷却塔手动启停,台数根据同期历史记录确定。 —冷却塔风机工频运行 	<ul style="list-style-type: none"> —冷却塔启停及台数控制由控制系统根据优化结果确定并自动执行。 —冷却塔风机变频运行,其运行频率由控制系统自动设置

由于项目改造前缺乏相应的传感器和电表,该冷冻机房基本没有历史运行记录,因此该项目的节能量拟采用直接比较法确定。改造后,相应的冷水机组及冷却塔等的运行能耗都会受到影响。此外,由于优化控制系统带来的水泵台数和冷却塔台数组合及冷机负荷分配等多方面的调整,改造后系统的运行

已经相对复杂,很难通过简单的开关单台设备来比较获得节能量,因此该项目的节能量具体采用直接比较法中的相似日比较法来确定。

根据分析,该冷冻机房用电量主要受室外天气参数及入住率影响,因此确定本项目的主要能耗影响因素为室外干、湿球温度和入住率。经相关方协商设定的相似日影响因素偏差要求如表 B.2 所示。

表 B.2 主要能耗影响因素最大允许偏差

参数名称	日平均室外干球温度	日平均室外湿球温度	日入住率
相似日最大允许偏差	±5%	±3%	±10%

B.2.3 节能量的计算

以该项目 2011 年 8 月的实测数据为统计报告期数据,在该月选取 3 天按照节能措施关闭工况运行,然后在表 B.2 最大允许偏差范围内选取按照节能措施开启工况运行的 3 天,经测量记录上述的 3 组相似日能耗及主要影响因素值如表 B.3~表 B.5 所示。

表 B.3 相似日 1 的能耗及主要影响因素对比

工况	日用电量 kW·h	日平均室外干球温度 ℃	日平均室外湿球温度 ℃	日入住率 %
节能措施关闭	15 306	27.8	22.7	41
节能措施开启	10 420	27.8	22.3	43
参数偏差		0%	-1.8%	4.9%

表 B.4 相似日 2 的能耗及主要影响因素对比

工况	日用电量 kW·h	日平均室外干球温度 ℃	日平均室外湿球温度 ℃	日入住率 %
节能措施关闭	14 321	27.8	21.7	55
节能措施开启	10 740	27.0	21.3	55
参数偏差		-2.9%	-1.8%	0

表 B.5 相似日 3 的能耗及主要影响因素对比

工况	日用电量 kW·h	日平均室外干球温度 ℃	日平均室外湿球温度 ℃	日入住率 %
节能措施关闭	16 260	28.1	24.5	40
节能措施开启	12 962	28.2	24.0	42
参数偏差		0.4%	-2.1%	5%

根据上述数据,按照式(8)计算节能措施关闭状态下测试日累计能耗:

$$S_b = \sum_{i=1}^k e'_{b,i} = e'_{b,1} + e'_{b,2} + e'_{b,3} = 15\,306 + 14\,321 + 16\,260 = 45\,887 \text{ kW} \cdot \text{h}$$

按照式(9)计算节能措施开启状态下测试日累计能耗:

$$S_r = \sum_{i=1}^k e'_{r,i} = e'_{r,1} + e'_{r,2} + e'_{r,3} = 10\,420 + 10\,740 + 12\,962 = 34\,122 \text{ kW} \cdot \text{h}$$

将上述 S_b 和 S_r 的计算结果带入式(7)计算得到节能率:

$$\eta_s = \frac{S_r - S_b}{S_b} \times 100\% = \frac{34\,122 - 45\,887}{45\,887} \times 100\% = -25.6\%$$

通过该项目安装的自动监控系统所记录的统计报告期内 2011 年 8 月该项目系统总用电量 E_r 为 387 100 kW·h,按照式(6)计算节能措施开启状态下的中央空调系统统计报告期能耗:

$$E'_r = E_r - S_b = 387\,100 - 45\,887 = 341\,213 \text{ kW} \cdot \text{h}$$

将上述计算结果带入式(5)计算得到项目节能量:

$$E_s = E'_r \times \left(\frac{\eta_s}{1 - |\eta_s|} \right) = 341\,213 \times \left(\frac{-25.6\%}{1 - 25.6\%} \right) = -117\,406 \text{ kW} \cdot \text{h}$$

B.3 测量仪器

节能量测量和验证过程中使用的主要测量仪器仪表如表 B.6 所示。此外,现场安装的传感器均连接到自动控制系统,自动记录和监控相关参数。

表 B.6 节能量测量和验证中使用的主要测量仪器仪表

设备名称	测量范围	精度	传感器类型	输出信号	监控点
流量计	0.1 m/s~ 8 m/s	±1%FSO	超声波流量计	4 mA~ 20 mA	冷冻水和冷却水流量
温度传感器	0 °C ~ 50 °C	±0.1% FSO	PT1000(自带变送器)		冷冻水供回水温度、 冷却水供回水温度
室外温湿度 传感器	-50 °C~ 50 °C	温度±0.1% FSO,湿度±5%	PT1000(自带变送器)		室外空气温湿度
三相功率 变送器	—	0.5 级	可编程数显变送器	RS485	水泵、冷却塔及 冷机等用电量

中华人民共和国
国家标准
节能量测量和验证技术要求
中央空调系统

GB/T 31349—2014

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

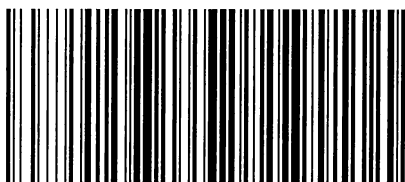
*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 23 千字
2015年3月第一版 2015年3月第一次印刷

*

书号: 155066·1-51135 定价 18.00 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)68510107



GB/T 31349—2014