

中华人民共和国国家标准

GB/T 32045—2015

节能量测量和验证实施指南

Guidance on implementation of measurement and verification of energy savings

2015-09-11 发布

2016-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 实施步骤	1
5 技术要点	3
5.1 项目边界的划分	3
5.1.1 一般要求	3
5.1.2 项目边界仅包括用能系统或设备	3
5.1.3 项目边界包括整个用能单位	3
5.2 基期和统计报告期的确定	3
5.2.1 一般要求	3
5.2.2 测试期	4
5.3 计算方法的选取	4
5.3.1 一般要求	4
5.3.2 “基期能耗—影响因素”模型法	4
5.3.3 直接比较法(“开—关”法)	5
5.3.4 模拟软件法	6
5.3.5 校准能耗调整值	6
5.4 数据的获取	7
5.4.1 能耗数据的获取	7
5.4.2 影响因素数据的获取	7
5.4.3 抽样	7
5.5 不确定度的分析	7
6 报告编制	8
附录 A(资料性附录) 测量和验证方案示例	9
附录 B(资料性附录) 回归模型示例	11
附录 C(资料性附录) 测量和验证报告框架	13
参考文献	14

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、中国计量科学研究院、北京志诚宏业智能控制技术有限公司、上海升宝节能科技公司。

本标准主要起草人:李鹏程、潘毅群、刘猛、蒋芸、陈海红、田建伟、潘崇超、张伟、吴刚、陈立立。



节能量测量和验证实施指南

1 范围

本标准规定了节能技术改造项目(以下简称:项目)节能量测量和验证的实施步骤、技术要点和报告编制。

本标准适用于项目节能量测量和验证的实施。

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 2587 用能设备能量平衡通则

GB/T 6422 用能设备能量测试导则

GB/T 8222 用电设备电能平衡通则

GB/T 13234 企业节能量计算方法

GB/T 28750 节能量测量和验证技术通则

GB/T 31349—2014 节能量测量和验证技术要求 中央空调系统

3 术语和定义

GB/T 13234、GB/T 28750 界定的术语和定义适用于本文件。

4 实施步骤

节能量的测量和验证包括如下实施步骤。

- a) 准备测量和验证方案。测量和验证方案的准备包括划分项目边界、确定基期和统计报告期、选取计算方法、确定数据收集方案及结果准确度要求等 4 项工作内容。这 4 项工作是一个循环往复的动态过程,需要不断修改和完善相关内容,直到形成技术可行、经济合理的测量和验证方案。
- b) 确定并记录测量和验证方案。在项目开始建设和实施前,应将步骤 a) 的工作内容形成书面文件。测量和验证方案的内容应符合 GB/T 28750 的要求。测量和验证方案示例见附录 A。在项目实施过程中如需对测量和验证方案进行变更,应书面记录变更情况。
- c) 确定基期能耗和影响因素的数据。
- d) 设计、安装和调试测试设备。根据测量和验证方案的要求,在项目设计和建设过程中应同步设计、安装和调试用于测量和验证的测试设备。
- e) 确定统计报告期能耗和影响因素数据。
- f) 确定节能量。如有必须,可以合理地设定校准能耗调整值,并应书面记录校准能耗调整值的设定过程和结果。
- g) 报告或审核已确定的节能量。

测量和验证实施步骤与项目实施步骤的衔接关系如图 1 所示。

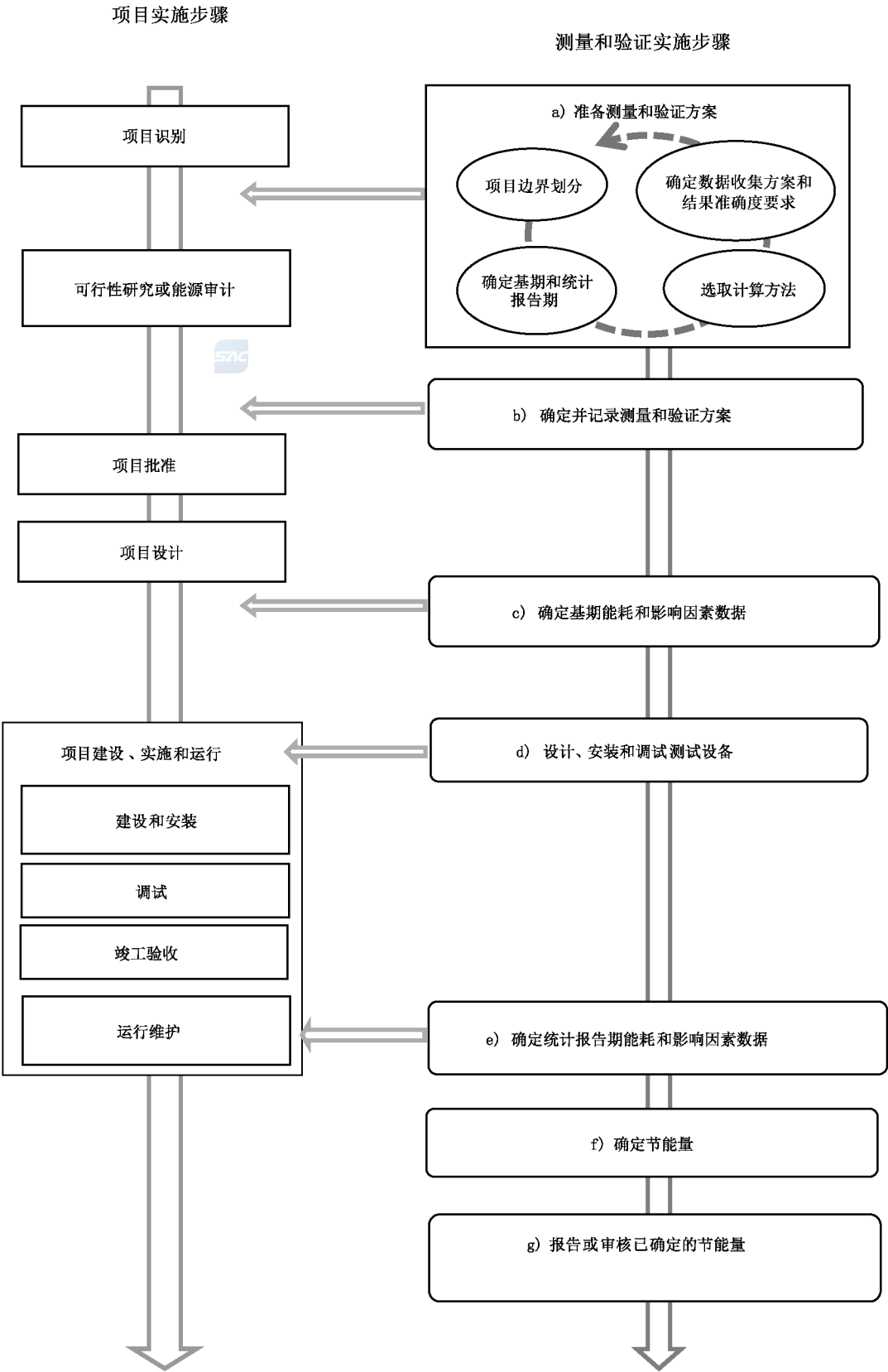


图 1 测量和验证实施步骤与项目实施步骤的衔接关系示意图

5 技术要点

5.1 项目边界的划分

5.1.1 一般要求

5.1.1.1 所有受节能措施影响的单位、设备、系统(包括辅助、附属设施)均应划入项目边界内,不应漏项。有些节能措施在带来节能效果的同时,会增加消耗能源的系统或设备(例如电机系统应用变频调速技术时,增加的变频设备会带来额外的能源消耗),应将这些系统或设备也划入项目边界中。

项目的实施可能会对未实施节能措施的系统或设备产生重要影响(也称为交互影响)。这种影响可能是有利的(能耗减少),也可能是不利的(能耗增加)。为完整准确的确定项目的节能量,即使未对该部分系统或设备实施节能措施,也应将受影响的相关系统或设备划入项目边界内。如果要在测量和验证中忽略这一影响,应开展专门评估并获得项目相关方认可。

示例 1:

在 2 个并联的泵类液体输送系统中,即使只对其中 1 个系统实施节能措施,也可能会影响到整个并联系统的能耗。因此,项目边界宜包括 2 个并联的泵类系统而不是只包括实施节能措施的那个泵类系统。

示例 2:

室内照明系统的节能改造直接降低了照明能耗,但同时会减少空调系统的制冷能耗并增加采暖能耗。但因为影响较小,通常可以忽略空调系统及采暖系统的能耗变化。

5.1.1.2 项目边界可以是单个或几个用能系统的边界,也可以是整个用能单位(如建筑整体、车间、工厂)的边界。具体划分方法取决于测量和验证的目的、节能措施的技术特点、数据的可获得性以及项目相关方的需求。

5.1.1.3 确定节能量时应保持基期和统计报告期的项目边界具有可比性。如基期时只考虑用能系统本身的能耗,统计报告期时也应只考虑用能系统本身的能耗,不可缩小到单个用能设备,也不能扩大到用能系统所在的用能单位。如基期时项目边界划分为整个用能单位,那么在统计报告期时也应考察整个用能单位的能耗。

5.1.2 项目边界仅包括用能系统或设备

项目实施前后,受节能措施影响的用能系统或设备边界清晰,且这部分系统或设备的能耗和影响因素数据记录完整,可将受节能措施影响的用能系统或设备与其他不受影响的系统或设备进行隔离,仅将受项目影响的用能系统或设备划入项目边界。

5.1.3 项目边界包括整个用能单位

当基期和统计报告期中整个用能单位的能源计量数据和影响因素的记录均完整存在,可将整个用能单位划入项目边界。

这种项目边界划分方法适用于同一用能单位同时实施了多种节能措施且这些节能措施间会互相影响,和/或这些节能措施还会对未实施节能措施的系统或设备的运行产生影响,进而影响整个用能单位的能耗。

5.2 基期和统计报告期的确定

5.2.1 一般要求

应选择可获得足够运行记录或检测数据,并能有效总结出用能单位、系统、设备的能源消耗与其影响因素的量化关系的时间段,以此作为基期和统计报告期。

基期或统计报告期的单位时段通常为 1 年。

5.2.2 测试期

在基期和统计报告期内连续监测能耗数据和影响因素数据需要较高的成本和技术能力,因此可选择有代表性的时间段测试能耗数据和影响因素数据以确定节能量。这一具有代表性的时间段称为测试期。测试期可以是数天,也可以是数月。测试期应包含相关系统或设备的各典型工况。

注 1: 对于气候敏感的用能系统,如供暖系统、空调系统,典型工况可参考历史气象记录平均值确定(不应包括气候反常的情况)。

注 2: 对于生产过程等用能系统(如工矿企业),典型工况可参考相关历史生产记录确定。

用能系统的工况为日循环时(即日与日之间是重复循环的),测试期宜为具有代表性的几天(典型日)。

用能特性随季节变化明显的用能系统(如建筑暖通空调系统),其典型工况在 4 个季节中都会有所分布,测试期宜为具有代表性的几个月(典型月)。

5.3 计算方法的选取

5.3.1 一般要求

应采用 GB/T 28750 规定的方法计算项目节能量。GB/T 28750 中规定的 3 类方法的适用条件如表 1 所述。

表 1 3 类项目节能量计算方法的适用条件

测量与验证方法	数据获取方法	典型应用
方法一:“基期能耗—影响因素”模型法	测量全部参数	1) 具有完整的基期能耗及其影响因素数据; 2) 影响能耗的参数测量不复杂,不困难,且成本较低
	测量关键参数,约定其他参数	1) 具有完整的基期能耗及其影响因素数据; 2) 影响能耗的关键参数测量不复杂,不困难,且成本较低; 3) 非关键参数采用约定值不严重影响节能量计算结果的准确性
方法二:直接比较法(“开—关”法)	测量相似典型工况的能耗	1) 节能措施可关闭且不影响项目运行; 2) 项目工况稳定,典型工况易于选取
方法三:模拟软件法	测量关键参数、约定其他参数或测量全部参数	1) 节能措施互相影响且难以区分的综合性节能技术改造项目; 2) 无法获得基期数据的项目

5.3.2 “基期能耗—影响因素”模型法

5.3.2.1 建立模型

通过回归分析等方法建立项目基期能耗与其影响因素的相关性模型如式(1)所示。

$$E_b = f(x_1, x_2, \dots, x_i) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

E_b ——基期能耗；

x_i ——基期能耗影响因素的值。

可依据物理关系、经验公式或者完全依赖数学分析建立“基期能耗—影响因素”相关性模型。模型应比较简单,且能得到可靠、可复现的结果。建立模型时,应选择几种不同的公式形式及不同的变量组合分别进行计算,然后根据其拟合优度等参数来确定最佳模型。对于部分用能系统(如通风机系统、水泵系统等),也可先短期测试能耗和影响因素(如流量)的变化,通过回归方法建立“基期能耗—影响因素”相关性模型。

模型建立后应采用实际的能耗和影响因素数据进行校验。

通过回归方法建立“基期能耗—影响因素”相关性模型的示例见附录 B。

建立“基期能耗—影响因素”相关性模型后,校准能耗由式(2)计算：

$$E_a = f(x'_1, x'_2, \dots, x'_i) + A_m \dots\dots\dots (2)$$

式中：

E_a ——校准能耗；

x'_i ——“基期能耗—影响因素”模型中影响因素在统计报告期内的值；

A_m ——校准能耗调整值。

式(2)通过 x'_i 实现了将统计报告期条件引入“基期能耗—影响因素”模型,从而确定了不实施项目时,用能系统或设备在统计报告期内可能发生的能耗。

在确定 x'_i 的数值的时候,可以测量全部或部分关键影响因素。当测量部分关键影响因素时,其他影响因素可以进行合理的约定(例如选取相关标准规范、统计年鉴中的数值)。

在确定校准能耗后,节能量由 GB/T 28750 规定的节能量计算基本公式确定,见式(3)：

$$E_s = E_r - E_a \dots\dots\dots (3)$$

式中：

E_s ——节能量；

E_r ——统计报告期能耗。

5.3.2.2 影响因素

影响因素是影响用能系统或设备能耗的变量。影响因素不受用能系统运行的影响而独立变化。影响因素的变化会导致系统能耗的变化。典型的影响因素包括天气参数、运行时间、入住率、产品产量等。

影响因素可能是单个参数也可能是多个参数,影响因素应互为独立变量。

可通过统计分析方法来评估影响因素对用能系统能耗的影响大小,筛选影响较大的因素以建立“基期能耗—影响因素”模型。

5.3.3 直接比较法(“开—关”法)

当节能措施可关闭且不影响项目正常运行时,可以通过比较节能措施关闭前后的能耗,获得项目的节能量。直接比较法所有的测量和验证工作均在统计报告期内完成。

实施直接比较法时,首先应在节能措施开启时,测量各典型工况下项目边界内的实际能源消耗量($E_{on,i}$)。其次,在节能措施关闭时,测量各典型工况下项目边界内的实际能源消耗量($E_{off,i}$)。然后,可将各典型工况下的 $E_{on,i}$ 和 $E_{off,i}$ 作为输入数据,根据测量和验证方案中约定的计算方法,分别确定统计

报告期能耗(E_r)和校准能耗(E_a)。最后,根据节能量计算的基本公式(3)计算节能量(E_s)。

直接比较法应约定合理的计算方法,以将典型工况的节能量转化为整个统计报告期的节能量。

常见的一种直接比较法为“相似日比较法”。“相似日比较法”是在统计报告期内选择外部影响因素(如平均气温、湿度等)和内部影响因素(如入住率等)相似的两日或几天(“相似日”),分别确定节能措施开启和关闭时的能耗,通过一定的计算方法得出节能量。

应用相似日比较法时,应根据项目相关工艺流程或运行特点,列出所有可能影响能耗变化的影响因素,评估所选取影响因素对运行能耗的影响大小,选定作为相似日选取依据的主要影响因素。主要影响因素的确定可参见 5.3.2.2 的要求。

在选定相似日时,应选择相关影响因素最接近的那些日期。相似日间影响因素的允许偏差应在测量和验证方案中书面约定。

相似日比较法的案例可见 GB/T 31349—2014 的附录 B。

5.3.4 模拟软件法

模拟软件法采用模拟软件计算校准能耗(E_a)及统计报告期能耗(E_r),然后由节能量计算的基本公式(3)计算节能量(E_s)。采用模拟软件法时,计算用的模拟软件应预先经过校核,以确保模拟所得数据与实测数据的差异在可接受的范围内。模拟软件法主要适用于对结果精确度要求不高的场合,或用于与其他方法互相验证的场合,或基期能耗数据难以获得的情况。

所用的模拟软件应能够准确反映系统的用能特性,并可用实际影响因素数据进行校核。

采用模拟软件同时计算基期能耗和统计报告期能耗时,模拟所用的影响因素类型应相同,且能完整反映项目的能源利用特点。

模拟软件的误差是指由于建模人员的失误、不规范的数据、对输入参数的不恰当简化和假设、模拟软件本身的缺陷等原因所造成的模拟能耗数据与实际能耗数据之间的偏差。

应在测量和验证方案中书面约定模拟软件的允许误差。在进行模拟软件校核时,如果模拟得到的能耗数据与实际能耗数据的差异不符合要求,应对模拟软件进行修正,直至误差减小到约定的范围以内。

5.3.5 校准能耗调整值

通常情况下,校准能耗调整值(A_m)应为 0。

当原本假定不变的条件(如开工率、生产班次、负荷率、产品种类等)发生影响统计报告期能耗的重大偶然性变化时,可通过设定校准能耗调整值(A_m)计算节能量。这一过程又称为“非常规调整”。

示例:

项目在统计报告期开工率严重不足,与基期的开工率严重偏差,无法运用“基期能耗—影响因素”模型计算校准能耗时,可合理设定校准能耗调整值以计算节能量。

采用“基期能耗—影响因素”模型法时,校准能耗调整值的设定不应依赖于“基期能耗—影响因素”模型。

采用模拟软件法时,也可设定校准能耗调整值。当没有实际的基期能耗和统计报告期能耗数据时,校准能耗调整值应为 0。当有实际的基期能耗或统计报告期能耗数据时,可根据约定的条件采用模拟软件设定校准能耗调整值。

项目实施后,应定期检查相关用能系统或设备的运行情况,以及时发现重大偶然性变化并合理设定校准能耗调整值。

5.4 数据的获取

5.4.1 能耗数据的获取

可按照 GB/T 2587、GB/T 6422、GB/T 8222 等相关标准规范的要求,获得基期能耗数据和统计报告期能耗数据。

财务数据、统计数据、模拟数据以及节能措施的技术参数也可用于节能量测量和验证,包括:

- a) 可采信的能量统计数据及财务数据,如公用事业公司提供的表计数据、能源费用账单等;
- b) 符合 GB 17167 或相关行业能源计量器具配备要求相关标准规范的能源计量仪表的读数;
- c) 使用在检定有效期内的检测仪器测量得到的能源消耗数据,包括通过在线监测手段获得的数据、通过抽样测量获得的数据;
- d) 用计算机模拟出的、并经过校准的用能单位、设备或系统的能源消耗量数据;
- e) 公认的或相关各方认可的节能措施的相关参数,如能效标准中规定的能效限定值、国家推荐的节能技术和产品目录中相关节能技术的参数等。

统计报告期能耗应根据能源计量数据、财务数据、连续监测数据等数据确定。不应采用推算或约定方式获得统计报告期能耗。

5.4.2 影响因素数据的获取

可通过短期测量或长期连续测量的方式获得影响因素的数据。收集得到的并经过校核的统计数据(如日平均气温数据、产量数据等)也可作为测量得到的影响因素数据。

当部分影响因素测量困难或成本较高时,在项目相关方同意的情况下,可以约定其数值(例如约定照明设备运行时间、约定供暖面积等)。

关键的影响因素应通过测量方式获得,不能对全部的影响因素进行约定。

建立“基期能耗—影响因素”模型时,应在基期测量至少 3 组基期能耗和影响因素的数据。不应在改造前后分别测试 1 组能耗和影响因素数据以确定节能量。

5.4.3 抽样

当节能改造涉及大量重复的系统或设备时,可对系统或设备的能耗和影响因素数据进行抽样测量。抽样测量时,样本数量应符合统计学的相关要求。对于项目中的主要耗能系统和设备,可提高样本的数量以降低不确定度。

抽样方法应在测量和验证方案中书面记录。

5.5 不确定度的分析

节能量的不确定度表示已确定的测量和验证方案下节能量结果的可靠性。

节能量不确定度的来源主要包括:

- a) 计算方法及模拟软件;
- b) 能耗数据和影响因素数据;
- c) 抽样;
- d) 校准能耗调整值。

为降低不确定度,需要更高的成本和人员能力。

当难以量化评估节能量不确定度时,可定性分析影响节能量结果准确性的因素,并估计这些影响的

大小。可从以下方面定性分析影响节能量结果准确性的因素：

- a) 测量或约定参数的数据质量；
- b) 项目边界的划定；
- c) 基期和统计报告期的确定；
- d) 计算方法的选取；
- e) 影响因素的选取；
- f) 交互影响；
- g) 数据收集的频率；
- h) 测试期；
- i) 数据偏误；
- j) 测试方法；
- k) 测试设备。

6 报告编制

可参考附录 C 的内容框架编制节能量测量和验证报告。

附录 A

(资料性附录)

测量和验证方案示例

A.1 项目基本情况

某国际公寓,占地面积 10.5 hm²,总建筑面积约 32 万 m²。该项目存在大面积公共区域照明,改造前所使用的光源存在发光效率低、使用寿命短等缺陷,日常使用的电费和灯具更换的费用都很高,有较大节能空间。

根据现场调查,公共区域照明时间一般为 8 h/d,地下车库的照明灯具 24 小时开启。

A.2 项目节能措施

节能措施是采用高效的 LED 灯具替换原有的低效灯具。



A.3 项目边界

项目边界是地下车库、公共走道和大堂范围内的照明系统,包括灯、灯具、控制系统和配电线路。

A.4 基期和统计报告期

基期为改造前一年,从 2012 年 5 月 1 日到 2013 年 4 月 30 日。

统计报告期为改造后一年,从 2013 年 6 月 1 日到 2014 年 5 月 31 日。

A.5 节能量的单位

节能量用节电量表示,单位为 kW·h。

A.6 计算方法

经分析,该照明系统能耗的影响因素为灯和灯具的功率、灯的数量以及照明时间。将所有照明灯具分为 3 组:地下车库组、公共走道组和大堂组。节能量计算方法如式(A.1)。

$$E_s = \sum_{j=1}^3 \left(\sum_{i=1}^n P_{b,ij} \times T_{r,j} \right) \times S_r - E_r \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

E_s ——节能量,单位为千瓦时(kW·h);

$P_{b,ij}$ ——基期第 j 组中第 i 盏灯及其灯具的功率之和,单位为千瓦(kW);

n ——每组内灯的盏数;

$T_{r,j}$ ——与基期第 j 组灯对应的灯在统计报告期内的运行时间,单位为小时(h);

S_r ——统计报告期照明系统亮灯率;

E_r ——照明系统统计报告期能耗,单位为千瓦时(kW·h)。

A.7 基期能耗和影响因素的值

改造前为了得到基期灯及灯具的功率,分别对多个灯具进行了为期一周的用电量测量,并对日平均照明时间进行了估计。表 A.1 给出了相关数据。

表 A.1 基期各组灯具数量、灯具平均功率及日平均照明时间估计值

分组名称	灯具数量 个	灯具平均功率 W/个	日平均照明时间 h
地下车库	220	13.5	24
公共走道	115	28.4	8
大堂	36	27.9	8

根据能源计量仪表数据,该照明系统基期能耗如表 A.2 所示。

表 A.2 照明系统基期能耗值

时间	2012 年 5 月	2012 年 6 月	2012 年 7 月	2012 年 8 月	2012 年 9 月	2012 年 10 月	2012 年 11 月	2012 年 12 月	2013 年 1 月	2013 年 2 月	2013 年 3 月	2013 年 4 月	合计
月能耗 kW·h	3 199	3 254	3 313	3 401	3 200	3 247	3 216	3 285	3 367	3 154	3 018	3 122	38 776

A.8 测量要求

测量工作内容如表 A.3 所示。

表 A.3 测量工作内容

工作内容	实施方式	实施者	实施时间
1. 改造后照明灯具平均功率、照度	测量	第三方检测机构	项目稳定运行后
2. 照明时间	从照明控制系统运行记录中收集	甲方	每月
3. 亮灯率	统计	甲方	每月

测量仪器要求如表 A.4 所示。

表 A.4 测量仪器要求

设备名称	测量范围	精度要求	传感器 类型	输出信号	监控点
三相功率 变送器	—	0.5 级	可编程数 显变送器	RS485	各照明配电箱电源接入点
照度计	0~100 lx	1 级	—	—	按照相关标准要求选定的测试位置

附 录 B
(资料性附录)
回归模型示例

某酒店具有完整的冷冻机房分表计量数据、月均客房入住率及室外月平均温度,利用这些数据可以回归出该酒店基期能耗与月均客房入住率及室外月平均温度的“基期能耗—影响因素”模型,即 $E_b = f$ (月均客房入住率,室外月平均温度)。该酒店 2008 年~2011 年的室外月平均温度、月均客房入住率及冷冻机房系统用电量数据如表 B.1 所示。

表 B.1 某酒店冷冻机房系统能耗及影响因素记录

年份	月份	室外月平均温度 ℃	月均客房入住率 %	冷冻机房系统用电量 kW·h
2008	4	16.1	61.57	182 478
	5	21.8	53.92	503 586
	6	24.2	54.11	709 354
	7	30.4	42.59	1 147 882
	8	28.6	36.05	1 059 375
	9	26.0	50.35	787 030
	10	21.0	67.09	608 675
	11	13.3	59.36	213 279
2009	4	16.7	52.94	221 994
	5	22.5	40.99	519 968
	6	26.4	60.28	816 414
	7	29.0	68.06	1 097 920
	8	28.1	50.02	936 672
	9	25.4	60.53	742 093
	10	21.4	64.47	542 641
	11	12.4	66.77	203 677
2010	5	20.9	78.30	544 617
	6	24.1	81.60	761 678
	7	28.8	80.30	1 243 736
	8	30.9	73.80	1 395 075
	9	26.2	80.90	1 309 700
	10	19.3	76.90	397 494
	11	14.2	69.60	318 163

表 B.1 (续)

年份	月份	室外月平均温度 ℃	月均客房入住率 %	冷冻机房系统用电量 kW·h
2011	4	16.0	67.07	237 881
	5	21.9	62.98	497 649
	6	24.4	64.82	704 627
	7	30.2	73.32	1 155 811
	8	28.3	54.71	1 074 775
	9	24.7	70.54	742 349
	10	19.3	67.34	441 335
	11	16.7	67.48	278 201

根据以上记录,回归得到以室外月平均温度和月均客房入住率为自变量的冷冻机房系统“基期能耗—影响因素”回归模型:

$$E_{bi} = -1\,098\,460 + 64\,443.8T_i + 4\,974.9R_i \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

E_{bi} ——第 i 月冷冻机房系统用电量,单位为千瓦时(kW·h);

T_i ——第 i 月室外平均气温,单位为摄氏度(℃);

R_i ——第 i 月平均客房入住率,%。

回归模型的相关系数(R^2)为 0.91。

表 B.2 为根据 2012 年 4 月至 2012 年 7 月实测数据,采用上述“基期能耗—影响因素”回归模型预测得到的各月冷冻机房系统用电量结果。结果显示,预测用电量与实际用电量的偏差较小,该回归模型可用于预测该酒店冷冻机房系统的用电量。

表 B.2 某酒店冷冻机房系统“基期能耗—影响因素”回归模型验证结果

时间	2012 年 4 月	2012 年 5 月	2012 年 6 月	2012 年 7 月
室外月平均气温/℃	22.1	27.3	31.0	33.2
月均客房入住率/%	54.30	65.30	54.90	63.54
预测冷冻机房系统用电量/kW·h	589 540	966 583	1 172 271	1 344 291
实际冷冻机房系统用电量/kW·h	607 226	927 919	1 266 052	1 277 076
相对偏差/%	2.9	-4.2	7.4	-5.3

附 录 C
(资料性附录)
测量和验证报告框架

节能量测量和验证报告框架见图 C.1。

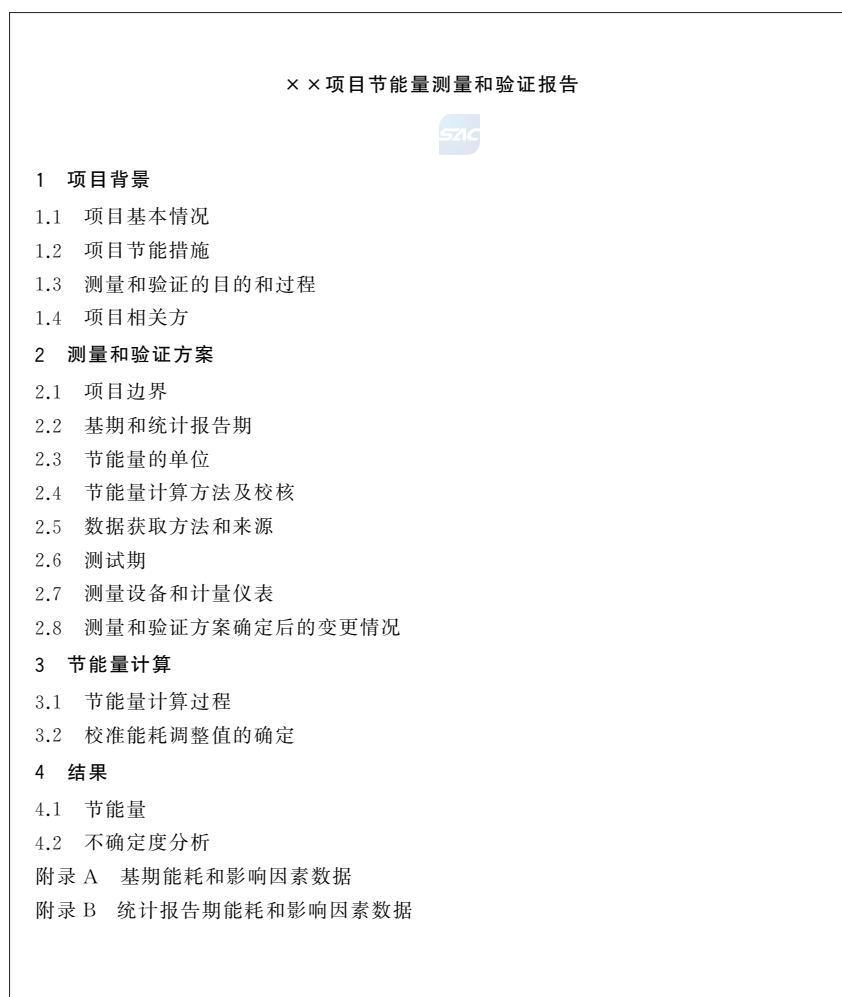


图 C.1 节能量测量和验证报告框架

参 考 文 献

[1] GB/T 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

[2] GB/T 30256 节能量测量和验证技术要求 泵类液体输送系统

[3] GB/T 30257 节能量测量和验证技术要求 通风机系统

[4] GB/T 31344 节能量测量和验证技术要求 板坯加热炉系统

[5] GB/T 31345 节能量测量和验证技术要求 居住建筑供暖项目

[6] GB/T 31346 节能量测量和验证技术要求 水泥余热发电项目

[7] GB/T 31347 节能量测量和验证技术要求 通信机房项目

[8] GB/T 31348 节能量测量和验证技术要求 照明系统

