

中华人民共和国国家标准

GB/T ××××—××××

节能量测量和验证技术通则

General technical rules for measurement and verification of energy savings

(征求意见稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

国家质量监督检验检疫总局
国家标准化管理委员会

发布

前 言

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：中国标准化研究院等
本标准主要起草人：

节能量测量和验证技术通则

1 范围

1.1 本标准规定了测量和验证节能量的定义和技术要求。

1.2 本标准适用于节能技术改造项目的节能量测量和验证。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 13234 企业节能量计算方法

GB/T 24915 合同能源管理技术通则

JJF 1059 测量不确定度评定与表示

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

节能措施 energy conservation measures; ECM

项目采用的提高能源利用效率或降低能源消耗的方法。

3.2

节能量 energy savings

节能措施实施后，项目边界内的用能单位或用能设备、环节能源消耗减少的数量。

3.3

基期 baseline period

确定改造项目能耗基准的节能措施实施前的时间段。

3.4

统计报告期 report period

确定改造项目节能量的节能措施实施后的时间段。

3.5

能耗基准 energy consumption baseline

基期内，项目边界内用能单位或用能设备、环节的能源消耗数量。

3.6

校准后能耗基准 adjusted energy consumption baseline

统计报告期内，根据能耗基准及设定条件推算得到的、不采用节能措施时可能发生的能源消耗。

3.7

统计报告期能耗 reported energy consumption

统计报告期内，用能单位或用能设备、环节的能源消耗数量。

3.8

项目边界 boundary of project

确定项目节能措施影响的用能设备或系统的范围和地理位置界限。

4 节能量测量和验证工作程序

节能量测量和验证工作程序如下：

- a) 划定项目边界及条件；
- b) 选择测量和验证方法；
- c) 确定基期及统计报告期；
- d) 收集、测量能耗基准、运行状况等数据，并加以分析记录；
- e) 编制测量和验证方案；
- f) 设计、安装、调试测量和验证方案所需的专门测试设备；
- g) 测量统计报告期能耗、运行状况等有关数据，并加以分析记录；
- h) 计算和验证节能量，分析节能量的不确定性，必要时对项目的能耗基准进行调整；
- i) 在统计报告期内，各方最终确认节能量。

5 技术要求

5.1 项目边界应包括所有影响项目能源消耗状况的设备和设施（包括附属设备、设施）。

5.2 项目基期、统计报告期应覆盖项目的典型工况，统计报告期单元长度应与基期相同，设置方法应对应。

5.3 以下数据可用于确定节能量：

- a) 经校准后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、能源费用帐单等；
- b) 符合标准规范要求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；
- d) 经过校准的，用计算机模拟获得的系统或设施的能源消耗；
- e) 公认的或相关各方认可的常用节能措施的数据。

6 节能量测量和验证方法

6.1 节能量 (E_s)、能耗基准 (E_b)、统计报告期能耗 (E_r) 和校准后能耗基准 (E_{ab}) 的关系如图1所示。

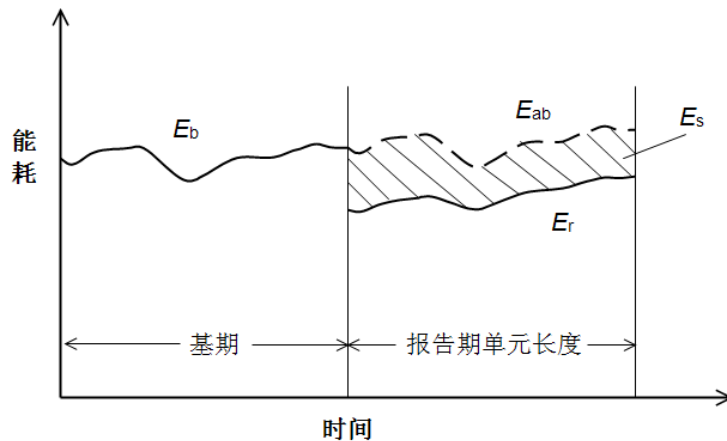


图1 节能量相关参数示意

6.2 能耗基准的确定

能耗基准的确定可参考GB/T 24915的要求。

新建项目的能耗基准可根据行业准入条件、标准能效限定值要求、可比项目能耗水平等确定。

6.3 节能量基本公式

在一个报告期单元长度内的节能量 (E_s) 由下式计算：

$$E_s = E_{ab} - E_r + A_m \quad \dots\dots\dots (1)$$

式(1)中, E_s 为节能量, E_r 为统计报告期能耗, E_{ab} 为校准后能耗基准, A_m 为基准值调整值。

原本假定不变的参数(如设施规模、设备的设计和运行条件、客房占用率、开工率等)发生影响能耗状况的重大偶然性变化时,在各方同意的情况下,可通过 A_m 对校准后能耗基准进行调整。

6.4 测量和验证方法

节能量测量和验证可采取以下方法。

6.4.1 “能耗基准—影响因素”模型法

6.4.1.1 建立“能耗基准—影响因素”模型

通过回归分析等方法建立能耗基准与影响因素的函数关系如式(2),所建立函数关系应具有良好的拟合优度。

$$E_b = F(x_1, x_2, \dots, x_i) \dots\dots\dots (2)$$

式(2)中 x_i 是基期内影响能耗的重要参数的值,重要参数可包括自然因素(如室外气温)和运行因素(如开工率、客房占用率、产量)等。

6.4.1.2 节能量计算

节能量由式(3)计算:

$$E_s = E_{ab} - E_r + A_m = F(x'_1, x'_2, \dots, x'_i) - E_r + A_m \dots\dots\dots (3)$$

式(3)中 A_m 为基准值调整值, x'_i 是式(2)相关参数在统计报告期的数值。 x'_i 的值可由以下方法获得:

- a) 测量全部参数;
- b) 测量部分参数,其他参数约定。

某个参数是否进行测量或约定应根据其对节能量的影响程度决定,影响显著的参数必须采用测量方法确定。

式(3)中的能耗基准和报告期能耗可以是实施节能措施的用能设备及环节的能耗,也可以是所在用能单位(如建筑整体、车间、工厂)的整体能耗,但应保持范围相对应。采用用能单位整体能耗适用于节能量显著、同时采取多个节能措施且节能措施之间或节能措施与其他用能系统之间的影响难以区分的情况。

注:如考虑工厂整体能耗,能耗基准仅与合格产品产量相关且成正比例关系, $A_m=0$, 则式(3)与GB/T 13234的式(4)是等同的。

6.4.2 直接比较法

当节能措施可关闭且不影响项目运行时,可通过以下方法测量和验证节能量:

- a) 在统计报告期内,测量节能措施开启时项目的能耗,获得统计报告期能耗 E_r ;
- b) 在统计报告期内,测量各典型工况下节能措施关闭时项目的能耗 E_{offi} ;
- c) 将各典型工况下的 E_{offi} 作为自变量,通过约定的计算方法确定校准后能耗基准 E_{ab} ;
- d) 由式(1)计算节能量。

6.4.3 模拟软件法

采用模拟软件预测校准后能耗基准及统计报告期能耗,由式(1)计算节能量。计算模拟软件应预先经过校核,以使模拟的能耗与实测数据吻合。当没有实际的能耗基准和统计报告期能耗数据时,式(1)的中的 A_m 等于0。如果有实际的能耗基准或统计报告期能耗时,可采用模拟模型在一组适当的条件下计算 A_m 。

7 测量和验证方法的不确定性

- a) 建立“能耗基准—影响因素”函数关系并测量全部参数一般具有较低不确定性，建立“能耗基准—影响因素”函数关系并测量部分参数具有中等不确定性。

注：建立“能耗基准—影响因素”函数关系并测量全部参数一般都具有较高的技术要求和成本。

- b) 直接比较法具有中等的的不确定性；
- c) 由于无法公开全部技术细节，模拟软件法具有较高不确定性，可作为参考方法使用。

8 测量和验证方案

测量和验证方案应包含以下内容：

- a) 项目边界，项目基本情况。项目边界的描述应包括完整的设备、设施名单和明确的地理位置界限；
- b) 项目基期，基期的能源利用状况及能耗基准值等；
- c) 节能量的单位，如节能量为综合能耗，应说明所采用的折算系数并保持一致；
- d) 统计报告期；
- e) 测量和验证方法；
- f) 测量和验证方法对应的参数以及有效范围；
- g) 采用 6.4.1 或 6.4.2 的方法时，应说明测量点、测量时期、表计特性、抄表方式、表计调试程序、校表办法及处理数据遗失的方法；
- h) 采用 6.4.1 的方法并测量关键参数时，应说明约定参数的值及其不确定性；
- i) 采用 6.4.3 的方法时，应说明模拟软件的名称和版本，提供输入文件、输出文件的纸质和电子副本，指出模拟所用的条件，注明哪些输入参数是测量获得，哪些是假定的，说明测量数据获得的过程。报告模拟结果与用于校核的能耗数据吻合的精确程度；
- j) 可参照JJF 1059等标准规范定量描述测量、数据采集和分析的精密度，并定性分析无法量化的因素对结果准确度的预期影响。