



中华人民共和国国家标准

GB/T 39965—2021

节能量前评估计算方法

General methods for energy savings pre-assessment

(ISO 50046:2019, General quantification methods for predicted energy savings, NEQ)

2021-03-09 发布

2021-10-01 实施

国家市场监督管理总局
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。

本标准使用重新起草法参考 ISO 50046:2019《预测节能量通用计算方法》编制,与 ISO 50046:2019 的一致性程度为非等效。

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、国瑞沃德(北京)低碳经济技术中心、中国计量科学研究院、中国质量认证中心、上海斯可络压缩机有限公司、新奥数能科技有限公司、新疆天富集团有限责任公司、中关村现代能源环境服务产业联盟、高质标准化研究院(山东)有限公司、广东优华物联智控科技股份有限公司、烟台东方能源科技有限公司、湖南楚熵信息科技有限公司、佛山绿色发展创新研究院。

本标准主要起草人:杨洁、欧阳艳艳、韩建军、王健夫、高宝华、刘伟、张岩、刘猛、陈立立、丁晴、王中航、吕晓波、张洋、李清举、路征、聂敏、安朝封、陈嘉、鲍威、艾斌。

节能量前评估计算方法

1 范围

本标准规定了节能措施实施前的节能量前评估计算方法、技术要求和报告。
本标准适用于国家/城市、用能单位和项目层面在节能措施实施前,对节能措施的节能量进行评估计算。

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 用能单位节能量计算方法
GB/T 28750 节能量测量和验证技术通则
GB/T 32045 节能量测量和验证实施指南
ISO 17742 国家、地区和城市的能源效率和节能计算(Energy efficiency and savings calculation for countries, regions and cities)

3 术语和定义

GB/T 13234 和 GB/T 28750 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

节能措施 energy conservation measures
为提高能源利用效率、降低能源消耗或改进能源使用,采用的方法或行动。
注:改写 GB/T 13234—2018,定义 3.3。

3.2

前评估期 pre-assessment period
节能量前评估计算对应的时间段。

3.3

前评估期能耗 energy consumption in pre-assessment period
前评估期内,评估计算的能源消耗量。

3.4

前评估期条件 condition in pre-assessment period
计算前评估期节能量所选用的条件。

4 计算方法

4.1 节能量的基本公式

4.1.1 计算前评估期节能量时,应采用基本公式(1)或基本公式(2)。

$$E_{Sp} = E_b - E_p \dots\dots\dots (1)$$

式中：

E_{sp} ——前评估期节能量；

E_b ——基准能耗，确定方法见 4.1.2、4.1.3 和 4.1.4；

E_p ——前评估期能耗，确定方法见 4.1.3 和 4.1.4。

$$E_{sp} = E_b \times \epsilon_p \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

ϵ_p ——预测节能率，%，确定方法见 4.1.5。

当对计算结果准确程度要求较高时，应采用公式(1)进行计算。不同情况下采用的计算方法示例参见附录 A。节能措施节能量前评估计算示例参见附录 B。

4.1.2 可采用以下方法确定基准能耗：

a) 以节能措施实施前既有用能措施的实际能耗为基准能耗，通常适用于改造项目；

示例 1：拟更换高效节能新冰箱，通过测量旧冰箱的能耗来确定基准能耗。

b) 以不实施节能措施条件下可能产生的能耗为基准能耗，通常适用于新建项目；

示例 2：拟实施高效节能冰箱推广计划，可通过假设不实施该推广计划的情况下，测量某家庭原计划购买的新冰箱的能耗。

示例 3：拟在新建筑物内采取节能措施，当不能获得节能措施实施前相关数据，但可获取新建筑物的具体数据（如建筑物体量、住户数量等）时，可根据现行建筑标准规定的该类新建筑的最低能耗要求进行计算基准能耗。

c) 以节能措施实施前的相关参考情况的能耗为基准能耗；

示例 4：某地区拟更换高效节能新冰箱，基准能耗采用目标地区的现有冰箱的平均能耗。

d) 以不实施节能措施条件下的相关参考情况的能耗为基准能耗。

示例 5：拟更换高效节能新冰箱，基准能耗采用法律法规要求的最低能效标准，或市场平均能效水平。

4.1.3 采用公式(1)计算节能量时，基准能耗和前评估期能耗均可通过建模方法确定。可参考 GB/T 28750、GB/T 13234 等标准，分别分析基准能耗和前评估期能耗的相关变量，基于统计学模型或物理学关系，建立相应的基准能耗和前评估期能耗模型函数。所建立模型应具有良好的相关性。此时，公式(1)可变换为公式(3)：

$$E_{sp} = f(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n) - g(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n) \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$f()$ ——基准能耗的模型函数，可参考 4.1.2 利用实际运行能耗相关数据进行构建。当无法获取实际运行能耗相关数据时，也可利用已有经验或相关数据建立合理的估算模型；

$g()$ ——前评估期能耗的模型函数，可采用已实施的可比节能措施的相关数据、经验数据或其他相关数据等进行构建；

$x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n$ ——影响能耗的相关变量，确定方法见 4.2。

4.1.4 当数据不完整，难以建立相关模型时，公式(1)中的基准能耗和前评估期能耗也可采用经验方法估算，或采用建模方法和经验方法结合的方式计算。

4.1.5 采用公式(2)时，预测节能率应根据已实施的可比节能措施的相关数据、经验数据或其他相关数据等进行合理的预测。

4.2 确定相关变量以计算节能量

4.2.1 相关变量的数据应选择具有代表性的常规运行条件下的数据。不宜采用非常规运行条件下（如改造期间的能耗）的相关数据。否则，应详细记录运行情况，并分析数据合理性。

4.2.2 在采用公式(3)计算节能量时，根据计算目的和数据可获得性，可采用以下方法确定相关变量的数据：

- a) 采用基期相关变量的数据。此时,应将基期内相关变量的数据代入公式(3)计算基准能耗、前评估期能耗和节能量。
- b) 采用前评估期相关变量的数据。此时,应将前评估期相关变量的数据代入公式(3)计算基准能耗、前评估期能耗和节能量。前评估期相关变量的数据可根据前评估期运行计划中明确的条件确定(如根据前评估期的生产运行计划确定前评估期的产量),或根据相关变量的变化趋势模拟确定。无法通过上述方法确定前评估期相关变量的数据时,也可通过经验推算前评估期相关变量的数据,并应提供推算的详细说明。
- c) 采用参考条件确定相关变量的数据。此时,应将同一参考条件下相关变量的数据代入公式(3)计算基准能耗、前评估期能耗和节能量。参考条件下相关变量的数据可根据法律法规、标准规范的规定确定,或者根据已实施的可比节能措施的运行条件确定。

4.3 多项节能措施的节能量计算

4.3.1 计算多项节能措施的节能量时,首先应分别计算各项节能措施的节能量,然后再汇总计算总节能量,且各项节能措施的前评估期条件应保持一致。

4.3.2 为避免重复计算节能量,应按照 GB/T 13234 等相关标准分析各项节能措施之间,或节能措施与其他能源使用设备之间可能产生的交互作用,减去重复计算的节能量。

5 技术要求

5.1 边界

计算前应明确节能量计算边界,边界可按照 GB/T 28750、GB/T 32045、GB/T 13234、ISO 17742 等进行确定。

5.2 数据来源和质量

5.2.1 数据来源包括但不限于:能源账单、能源审计、计量和测试数据、已实施的可比节能措施相关数据、制造商数据、国家(或其他)统计数据、标准中规定的指标、权威的节能措施参数、行业公认的生产和能效水平、技术鉴定结论、专家论证意见、调查数据、科学文献数据、相关方约定数据等。

5.2.2 应综合考虑计算目的、可用资源条件、数据可靠性和数据获取成本,选择适宜的数据收集技术和数据来源,确保最佳数据质量。若数据丢失,应记录采用的假设情况。

5.2.3 计算用能单位或项目层面的节能量时,应优先采用与具体措施相关的数据;计算国家/城市层面多项节能措施的节能量时,可采用统计数据或平均数据等参考情况的相关数据。

5.2.4 数据质量可参考 GB/T 13234 进行分析。不确定度可参考 GB/T 32045 进行分析。

5.3 基期和前评估期的确定

5.3.1 基期应按照 GB/T 13234、GB/T 28750 等进行确定。

5.3.2 前评估期期限应等于或长于基期期限,且短于节能措施的寿命周期(除非另有规定)。

5.3.3 当前评估期期限长于基期期限时,应充分考虑运行条件的变化。应在计算与基期期限长度一致的等效期节能量基础上,计算整个前评估期的节能量。基期、等效期和前评估期的关系如图 1 所示。

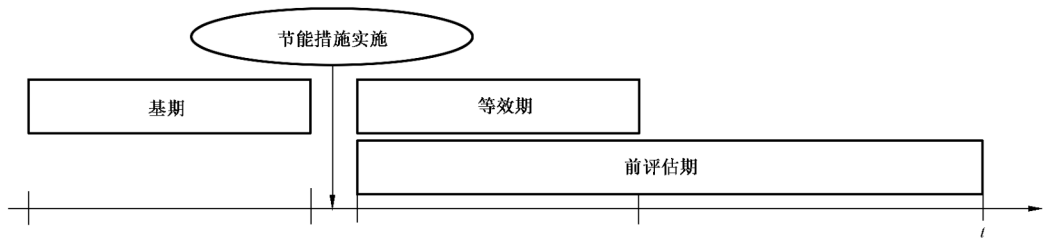


图 1 节能量前评估计算相关周期示意图

5.4 结果验证

宜从以下方面对计算结果进行验证：

- a) 与既有可比的节能措施的既有条件进行对比分析,验证计算所用的技术特征、运行条件、边界和所选变量的可靠性。若存在差异,应分析其合理性。
- b) 利用计算方法评估既有可比的节能措施的节能量,并将计算结果与既有措施的运行耗能记录进行对比分析,分析所用计算方法和计算结果的可靠性。若存在差异,应分析其合理性。
- c) 与采用其他计算方法的计算结果进行可靠性验证。

6 报告

节能量前评估计算报告内容主要包括：

- a) 概述；
- b) 节能措施的描述；
- c) 计算目的和精确度要求；
- d) 数据来源和质量；
- e) 计算边界和计算方法的选择；
- f) 基期和前评估期条件和相关变量的确定；
- g) 基准能耗的确定；
- h) 等效期内能耗的确定(适用于前评估期期限长于基期期限)；
- i) 前评估期能耗的确定；
- j) 节能量计算；
- k) 多项节能措施节能量合计(适用于多项节能措施)；
- l) 不确定度分析；
- m) 结果验证。

附 录 A

(资料性附录)

不同情况下采用的计算方法示例

表 A.1 提供了不同情况下可采用的计算方法示例。

表 A.1 不同情况下计算方法示例

示例	规模	基期可用数据	节能量计算方法
企业更换锅炉	项目	年度能耗	可基于类似高效锅炉设备的实际运行能耗数据,预测节能率并计算节能量
节能汽车补贴	区域	年度能耗	可统计节能汽车平均能耗和补贴汽车的数量,计算节能量
街道照明节能改造工程	城市	功率和照明小时数	可基于照明时间和能耗的相关关系,用建模方法计算节能量
照明节能改造	用能单位	功率和照明小时数	可基于照明时间和能耗的相关关系,用建模方法计算节能量
住宅锅炉更新工程	国家	住宅总量等相关数据	可基于类似高效锅炉设备的实际运行能耗数据,预测节能率,结合住宅总量与运行时间等数据,用建模方法计算节能量
工业生产工艺优化	项目	生产工艺相关数据	可基于产量和能耗的相关关系,用建模方法计算节能量
强制性能效标准	国家	各种来源数据	可根据产品能效提高情况,采用统计建模的方法计算节能量

附 录 B
(资料性附录)
节能措施节能量前评估计算示例

B.1 总则

生产各类汽车零部件的某工厂开展能源审计工作过程中,发现通过将各设备的冷却水流速由静载模式更换为“按需”模式和增设水泵变速驱动器的措施,可降低水泵能耗。

经过分析,该工厂水泵系统能耗与流量有很好的相关关系(图 B.1),而流量与产品产量成正比,因此水泵能耗可通过流量或产量进行计算,见公式(B.1)。

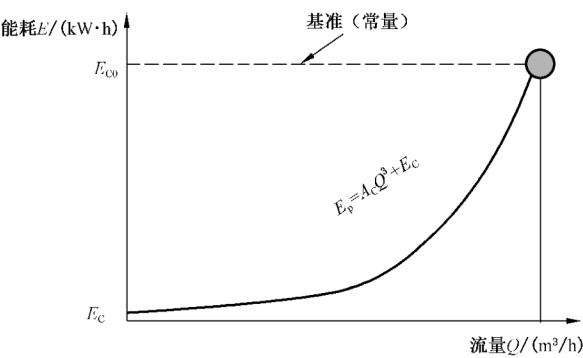


图 B.1 节能措施能耗与流量的比例关系

$$E_p = A_c Q^3 + E_c \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：
Q ——流量,单位为立方米每小时 (m³/h)；
A_c ——常量；
E_c ——基本负荷能耗,单位为千瓦时(kW·h)。

B.2 节能量前评估计算

现场观察各设备在一个小时内的运行状态,发现设备同时运行的数量约为 60%,因此约定前评估期的设备同时运行的数量比例为 60%。基于此,计算前评估期能耗和节能量(见表 B.1)。

表 B.1 节能量前评估计算

项目	节能量前评估计算
基准能耗(E_b)	常量(额定操作) 1 386 MW·h/a(=165 kW×24 h/d×350 d/a)
计算方法	a) 同时运行的设备的数量比例 $S(\%)$ b) 换算为平均流量: $Q_{average}(m^3/h) = Q_{max}(m^3/h) \times S(\%)$ $Q_{average}$:平均流量 Q_{max} :最大流量 c) 将 $Q_{average}$ 带入经验公式(B.1)
前评估期能耗(E_p)计算函数	$E_p = A_c Q^3 + E_c$ (B.1) A_c :常量 Q :流量 E_c :最低压力基本负荷能耗
数据	最大流量时水泵功率:合计 165 kW 设备所需流量:合计 1 240 m ³ /h(最大流量) 所有设备平均运行率:60%
前评估期能耗	299 兆瓦时(MW·h)
节能量	1 087 兆瓦时(MW·h)

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
节 能 量 前 评 估 计 算 方 法
GB/T 39965—2021

*

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)

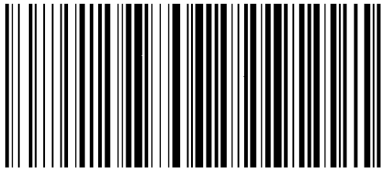
网址: www.spc.org.cn
服务热线: 400-168-0010

2021年3月第一版

*

书号: 155066 · 1-67105

版权专有 侵权必究



GB/T 39965-2021



码上扫一扫 正版服务到