

建办科函〔2017〕510号

住房城乡建设部办公厅关于印发《公共建筑节能改造节能量核定导则》的通知

各省、自治区住房城乡建设厅，直辖市住房城乡建设委员会，新疆生产建设兵团建设局：

为指导公共建筑节能改造节能量核定工作，规范节能改造示范项目验收，推动完善合同能源管理等市场机制，我部组织编制了《公共建筑节能改造节能量核定导则》(电子版可我部门户网站下载，网址为 <http://www.mohurd.gov.cn>)，现印发给你们，请在工作中参照执行。

住房城乡建设部办公厅

2017年7月20日

公共建筑节能改造节能量核定导则

住房和城乡建设部

2017年7月

前 言

为规范指导公共建筑节能改造节能量核定,促进公共建筑节能领域合同能源管理等市场机制健康发展,住房城乡建设部建筑节能与科技司组织住房城乡建设部科技与产业化发展中心、中国建筑科学研究院等 11 家单位编制了《公共建筑节能改造节能量核定导则》(以下简称本导则)。

本导则的主要内容包括:总则、术语、基本规定、节能量(率)核定的原则、节能量核定方法(账单分析法)、节能量核定方法(测量算法)、形式检查。本导则明确了节能量核定的项目边界和主要指标,阐明了以账单分析法为主、测量算法为辅的节能量(率)核定方法,规定了改造前和改造后的检查要求,对科学评价公共建筑节能改造实施效果有良好的指导作用。

本导则由住房城乡建设部建筑节能与科技司负责管理,由住房城乡建设部科技与产业化发展中心负责技术内容的解释。请各单位在执行使用过程中有何意见和建议,及时函告住房城乡建设部科技与产业化发展中心建筑节能数据监测分析处(地址:北京市海淀区三里河路 9 号建设部南配楼;邮政编码:100831;电话:010-58934948;邮箱:ggjzjn@163.com),以供今后修订时参考。

主编单位及人员:

住房城乡建设部科技与产业化发展中心 殷帅、丁洪涛、曾荻、梁俊强

参编单位及人员:

中国建筑科学研究院 孙峙峰、王选、曹勇

上海市建筑科学研究院 张蓓红、卜震、张文宇

上海市质量监督检验技术研究院 印慧、刘书荟

重庆大学 丁勇、刘学

天津住宅科学研究院 李胜英、姜婵

苏州市建筑科学研究院 李振全、雷亚平、马思聪

广西建筑科学研究设计院 廖深瓶、贾遵锋

厦门市建筑科学研究院 彭军芝、王建飞

北京博锐尚格节能技术股份有限公司 王鑫、窦强

深圳市奥宇节能技术股份有限公司 曾江游、张红宇

青岛中建能源管理有限公司 刘玲、生晓燕

主要审核人员：

朱能（天津大学）

张德明（上海市建筑建材业市场管理总站）

赵云峰、黄锦（青岛市建筑节能与墙体材料革新办公室）

林波荣、魏庆芑（清华大学）

龙惟定、阮应君（同济大学）

刘伊生、刘菁（北京交通大学）

孙鹏程、周辉（中国建筑股份有限公司技术中心）

薛志峰（中节能唯绿（北京）科技股份有限公司）

刘鹏（中国建筑设计研究院）

目录

1 总 则.....	1
2 术 语.....	2
3 基本规定.....	4
4 节能量（率）核定的原则.....	5
5 节能量核定方法（账单分析法）	8
6 节能量核定方法（测量算法）	9
7 形式检查.....	12
附录 A 能耗折算系数.....	14
附录 B 公共建筑节能改造项目节能量核定报告模板.....	15
附：条文说明.....	21

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家建筑节能相关法律法规和方针政策，系统推进公共建筑节能改造工作，规范全国公共建筑节能改造节能量核定方法，制定本导则。

1.0.2 本导则主要适用于单体公共建筑和建筑群，以及与建筑或建筑群相关联的用能系统的节能改造节能量核定工作。

1.0.3 节能量核定是对公共建筑节能改造实施效果的分析判断，主要根据改造措施实施前后公共建筑能源消耗情况的检测、监测和分析结果对节能量进行核定。

1.0.4 公共建筑节能改造节能量核定的相关检测方法应符合现行标准的有关规定，节能量的核定应在相应工况下开展。

1.0.5 本导则的节能量核定范围主要针对具有常规功能的围护结构、用能设备及系统等的改造。

1.0.6 本导则制定的主要参考依据：

《中华人民共和国节约能源法》

《民用建筑节能条例》

《公共建筑节能设计标准》（GB 50189）

《公共建筑节能改造技术规范》（JGJ 176）

《公共建筑节能检测标准》（JGJ/T 177）

《民用建筑能耗标准》（GB/T 51161）

《绿色建筑评价标准》（GB/T 50378）

《既有建筑绿色改造评价标准》（GB/T 51141）

《可再生能源建筑应用工程评价标准》（GB/T 50801）

《节能量测量和验证技术通则》（GB/T 28750）

《建筑照明设计标准》（GB 50034）

《计量器具检验周期确定原则和方法》（JJF 1139）

《国家机关办公建筑及大型公共建筑楼宇分项计量设计安装技术导则》

1.0.7 公共建筑节能改造节能量核定除应符合本导则外，还应符合国家、行业现行相关标准与规定。

2 术语

2.0.1 建筑能耗 (building energy consumption)

建筑使用过程中由外部输入的能源, 包括维持建筑环境的用能(如供暖、制冷、通风、空调和照明等)和各类建筑内活动(如办公、电器、电梯、热水等)的用能。

2.0.2 建筑节能改造 (building energy efficiency retrofitting)

对既有建筑的围护结构、照明与插座系统、动力系统、供暖通风空调系统、生活热水供应系统、供配电系统、能耗监测及计量系统、机电控制系统、炊事用能系统、给排水系统、其他特殊用电系统等实施节能节水改造的活动。

2.0.3 项目边界 (project boundary)

实施节能改造措施所影响的建筑或各用能设备(系统)的范围和地理位置界线。

2.0.4 基准期 (baseline period)

用以比较和确定项目节能量的, 节能改造措施实施前的时间段。

2.0.5 核定期 (reporting period)

用以比较和确定项目节能量的, 节能改造措施实施后的时间段。

2.0.6 基准期能耗 (baseline energy use)

基准期内, 项目边界内建筑或各用能设备(系统)的能源消耗量, 单位: kgce。

2.0.7 核定期能耗 (reporting energy use)

核定期内, 项目边界内建筑或各用能设备(系统)的能源消耗量, 单位: kgce。

2.0.8 节能量 (amount of energy -saving)

节能改造措施实施后, 项目边界内的建筑或各用能设备(系统)的能源消耗减少的数量, 单位: kgce。

2.0.9 节水量 (amount of water-saving)

节水改造措施实施后, 项目边界内的建筑用水消耗减少的数量, 单位: m³。

2.0.10 节能率 (energy-saving ratio)

改造项目节能量与改造边界内基准期能耗的比值, 单位: %。

2.0.11 节水率 (water-saving ratio)

改造项目节水量与改造边界内基准期用水量的比值，单位：%。

2.0.12 综合节能率（comprehensive energy-saving ratio）

改造项目节能率与改造项目节水率折算成的节能率之和，单位：%。

2.0.13 账单分析法（bill analysis method）

通过收集计量表的表计数据，分析建筑节能改造前后项目边界内建筑或各用能设备（系统）的能耗以核定节能量的节能效果评价方法。

2.0.14 测量计算法（measurement method）

通过测量建筑节能改造前后建筑或各用能设备（系统）与能耗相关的关键参数，计算建筑节能改造前后项目边界内建筑或各用能设备（系统）的能耗来核定节能量的节能效果评价方法。

3 基本规定

3.0.1 公共建筑节能改造应在保证室内适宜环境的基础上，提高建筑的能源利用效率，降低能源消耗，改造后的建筑室内环境指标满足改造设计要求。

3.0.2 公共建筑节能改造后，应对项目边界内建筑或相关用能设备（系统）运行情况进行检查，并对节能效果进行核定。

3.0.3 公共建筑改扩建时应同步进行相应的节能改造，且应满足国家现行《公共建筑节能设计标准》（GB50189）、《公共建筑节能改造技术规程》（JGJ176）和《建筑节能工程施工质量验收规范》（GB50411）的要求。

3.0.4 建筑物在进行节能改造过程中应选用质量合格并符合使用要求的材料 and 产品，严禁使用国家或地方管理部门禁止、限制和淘汰的材料和产品。

3.0.5 鼓励公共建筑节能改造应同步实施用能用水监测和计量改造，有条件的应开展分项计量，计量表应满足能耗数据的远程传输要求，分项计量数据作为节能量核定的基础数据。

3.0.6 公共建筑节能改造前，宜参照相应的标准和导则开展能源审计，审计结果作为节能量核定的数据基础。

3.0.7 节能量核定机构应对节能改造项目的完成情况以及完成质量进行现场勘验，核定节能量，并出具核定报告。

3.0.8 改造项目节水量与节水率应单独核定，并纳入核定范围，核定方法应采取账单法。

3.0.9 公共建筑节能改造，应优先使用投入少见效快的低成本改造措施，或通过合理的调节，改变不合理的运行管理方式，提高用能系统的运行效率。

4 节能量（率）核定的原则

4.1 核定的原则

4.1.1 改造项目基准期和核定期应符合以下规定：

- 1 基准期和核定期一般以 1 年为一个单位长度；
- 2 基准期和核定期时间长度至少应包含用能设备（系统）或建筑的 1 个完整循环运行工况；
- 3 基准期和核定期的时间长度应保持一致。

4.1.2 节能量核定时，当建筑功能或影响用能系统或设备能耗的主要因素（如室外空气温度、建筑使用量、运行时间、建筑使用功能等）发生较大变化时，应在误差范围内，对能耗进行修正。

4.1.3 对采用不同能源种类的建筑改造项目进行节能量核定时，能源计量单位应统一采用标准煤。常用能源折算系数应符合本导则附录 A 的规定。

4.2 核定方法的选用

4.2.1 节能量核定方法可采用账单分析法和测量算法，优先采用账单分析法。

4.2.2 建筑或改造设备（系统）采用账单分析法时，应确保在节能改造前、后具备至少 1 个完整循环运行工况下的计量账单数据，计量账单数据应完整准确。

4.2.3 当出现下列情况之一，确实无法采取账单分析法进行节能量核定时，可采取测量算法：

- 1 由于相关原因，无法获得节能改造前后至少 1 个完整循环运行工况下的计量账单数据；
- 2 对某一设备（系统）进行改造需要核定节能量，该设备（系统）与其他设备（系统）没有分开计量。

4.2.4 采用测量算法应符合以下规定：

1 应对影响设备或系统运行能耗的关键参数进行检测，检测方法应符合国家现行标准《公共建筑节能检测标准》（JGJ/T177）和《采暖通风与空气调节工程检测技术规程》（JGJ/T260）等标准的相关规定，并依据测量计算的要求对其节能量进行核定；

2 被改造的设备与系统应在改造前后在相近的运行工况下采用同样的检测方法分

别进行性能检测；

3 关键参数的检测应由具备检测资质的第三方机构承担并出具检测报告。

4.3 节能量（率）的计算

4.3.1 节能量应按下列公式计算：

$$E = E_b - E_r + \Delta E \quad (4-1)$$

式中：

- E —— 节能量（kgce）；
- E_b —— 基准期能耗（kgce）；
- E_r —— 核定期能耗（kgce）；
- ΔE —— 能耗修正量（kgce）。

4.3.2 节能率应按下列公式计算：

$$e = \frac{E}{E_b + \Delta E} \times 100\% \quad (4-2)$$

式中：

- e —— 节能率（%）。

4.4 能耗修正

4.4.1 公共建筑能耗的修正应根据建筑类型修正非节能改造措施引起的总能耗变化，保证建筑在基准期和核定期的运行条件基本一致。

4.4.2 当建筑主要能耗影响因素变化超过 5% 时，可进行能耗修正。确实由于能耗修正而产生额外节能率的改造项目，修正产生的综合节能率不能超过 2%。

4.4.3 公共建筑节能改造项目的建筑年能耗修正可按以下公式计算：

$$E'_b = E_b \cdot C \quad (4-3)$$

式中：

- E'_b —— 修正后的基准期能耗（kgce）；
- E_b —— 基准期能耗（kgce）；
- C —— 能耗修正系数。

4.4.4 能耗修正方法均应有相应的国家标准、地方标准或相关规章制度为依据。如可参考现行国家标准《民用建筑能耗标准》（GB/T 51161），办公建筑能耗可根据建筑使用时

间或人均建筑面积进行修正，旅店建筑能耗的修正可根据建筑入住率或客房区面积占总建筑面积比例进行修正，商场建筑能耗的修正可根据建筑使用时间进行修正。

5 节能量核定方法（账单分析法）

5.0.1 采用能源公司提供的能源账单核定改造项目节能量时，应按下列公式计算节能量：

$$E = \sum_{j=1}^m [(E_{bj} - E_{rj})] + \Delta E \quad (5-1)$$

式中：

- m —— 核定项目的账单月份总数；
- j —— 用于节能量核定的账单月份序号；
- E_{bj} —— 第 j 月基准期能耗（kgce）；
- E_{rj} —— 第 j 月核定期能耗（kgce）；
- ΔE —— 能耗修正量（kgce）。

5.0.2 采用用能设备（系统）分项计量数据核定改造项目节能量时，应按下列公式计算节能量：

$$E = \sum_{i=1}^n (E_{bi} - E_{ri} + \Delta E_i) \quad (5-2)$$

式中：

- n —— 核定项目的分项账单总数；
- i —— 核定项目的分项序号；
- E_{bi} —— 第 i 项基准期分项能耗数据（kgce）；
- E_{ri} —— 第 i 项核定期分项能耗数据（kgce）；
- ΔE_i —— 第 i 项能耗修正量（kgce）。

6 节能量核定方法（测量算法）

6.1 供暖通风空调与生活热水系统

6.1.1 采用测量算法核定节能量时，基准期能耗可参考能源审计报告、运行记录、分项计量和能耗数据等计算得出。

6.1.2 空调系统或相关设备改造采用测量算法核定节能量时，应测试但不限于以下参数：冷冻水供回水温度、冷却水供回水温度、冷冻水流量、机组功率、室内外干球温度、冷冻水泵功率、冷却水泵功率、冷却塔风机功率、风量等，参数测量应符合《公共建筑节能检测标准》（JGJ/T177）的相关规定；空调系统或相关设备改造的节能量依据测量参数计算得出。

6.1.3 供暖及热水系统或相关设备改造采用测量算法核定节能量时，应测试但不限于以下参数：循环水量、供回水温度、室内外干球温度、机组功率、锅炉燃料消耗量、锅炉热效率、水泵功率等，参数测量应符合《公共建筑节能检测标准》（JGJ/T177）的相关规定；供暖及热水系统或相关设备改造的节能量依据测量参数计算得出。

6.2 供配电与照明系统

6.2.1 照明系统改造采用测量算法核定节能量时，应按下列公式计算：

$$E_1 = \sum_{i=1}^n (P_{bi}t_{bi} - P_{ri}t_{ri})K_i \times \varphi \quad (6-1)$$

式中：

- E_1 —— 照明系统节能量（kgce）；
- n —— 改造的照明灯具类型个数；
- P_{bi} —— 基准期第 i 类照明灯具功率（kW）；
- P_{ri} —— 核定期第 i 类照明灯具功率（kW）；本项中基准期和核定期的功率，可以采用检测方法获得；
- t_{bi} —— 基准期第 i 类照明灯具年运行时间（h）；
- t_{ri} —— 核定期第 i 类照明灯具年运行时间（h）；
- K_i —— 第 i 类照明灯具所在建筑类型的同时使用系数；
- φ —— 电力折算为标准煤的系数，应符合本标准附录 A 的规定。

6.2.2 当供配电系统的变压器进行改造时，年节能量应按下列公式计算：

$$E_2 = [(P_{O_b} + P_{K_b} \times \beta^2) - (P_{O_r} + P_{K_r} \times \beta^2)] \times t \times \varphi \quad (6-2)$$

式中：

- E_2 — 变压器改造节能量 (kgce)；
- t — 变压器的年运行时间 (h)；
- PO_b — 改造前变压器空载损耗功率 (kW)；
- PK_b — 改造前变压器负载损耗功率 (kW)；
- PO_r — 改造后变压器空载损耗功率 (kW)；
- PK_r — 改造后变压器负载损耗功率 (kW)；
- β — 负载率；
- φ — 电力折算为标准煤的系数，应符合本标准附录 A 的规定。

6.3 可再生能源应用系统

6.3.1 系统基准期能耗可参考能源审计报告、运行记录、分项计量、能耗数据等计算得出。

6.3.2 地源热泵系统、太阳能光热利用系统及光伏系统节能量可依据《可再生能源建筑应用工程评价标准》(GB/T 50801) 检测计算得出。

6.4 其他系统

6.4.1 围护结构的节能改造包括外墙改造、屋面改造、外窗改造等多种方式，其节能效果最终体现在有效降低供暖空调系统能耗，因此针对围护结构的节能改造工程，对其节能量的核定主要从供暖空调系统能耗降低程度来核定。

6.4.2 电梯系统改造采用测量计算法，计算如下：

1 加装电梯能量回馈装置的节能量计算：

对于加装电梯能量回馈装置的电梯，其节能量可以通过测量能量回馈装置的回馈电能进行计算，应按下列公式计算：

$$E_3 = W_h \times \varphi \quad (6-3)$$

式中：

- E_3 —— 电梯加装能量回馈装置的节能量 (kgce)；
- W_h —— 电梯能量回馈装置年回馈的电能 (kWh)；
- φ —— 电力折算为标准煤的系数，应符合本标准附录 A 的规定。

2 电梯采用其他技术进行改造的节能量，应按下列公式计算：

$$E_4=(E_{b4}-E_{r4})\times t_0/t\times\varphi \quad (6-4)$$

式中：

- E_4 —— 电梯采用其他技术进行改造的节能量（kgce）；
- E_{b4} —— 电梯改造前测试周期的实测能耗（kWh）；
- E_{r4} —— 电梯改造后测试周期的实测能耗（kWh）；
- t_0 —— 电梯一年内的工作日数；
- t —— 测试周期（日），周期建议为连续 7 日；
- φ —— 电力折算为标准煤的系数，应符合本标准附录 A 的规定。

3 电梯能耗测试应在电梯正常运行工况下进行，其测量点为电梯主开关输出端。

7 形式检查

公共建筑节能改造项目节能量核定前应对改造实施情况及改造项目运行和使用情况进行现场检查。改造项目应做到手续齐全，资料完整，检查的资料应包括但不限于以下内容：

- 1 节能改造方案、节能改造设计文件；
- 2 改造项目竣工验收报告；
- 3 节能改造项目施工组织设计文件和建筑节能隐蔽工程验收资料；
- 4 施工过程中与节能改造项目相关的主要材料、设备构件的质量证明文件、进场检验记录、进场核查记录、进场复验报告、施工质量验收记录、项目隐蔽工程验收记录等；
- 5 其他相关文件和资料。

7.1 改造前检查

改造前检查可参考采用诊断或审计结果及其相应内容。建筑基本信息、用能设备及系统信息等可参考《公共建筑能源审计导则》（建办科〔2016〕65号）附表A、B填写。

7.1.1 建筑基本概况检查

建筑基本概况检查包括建筑面积、结构形式、围护结构做法、建筑使用情况等建筑基本信息。

7.1.2 用能设备及系统基本信息检查

用能设备及系统检查包括供暖通风空调与生活热水系统、供配电与照明系统、可再生能源利用情况及其他系统等。

7.1.3 建筑室内环境检查

室内环境检查主要包括温度、湿度、照度及CO₂浓度等参数检查情况。

7.2 改造后检查

7.2.1 室内外环境检查

1 公共建筑实施供暖通风空调系统节能改造后，应对建筑物的室内环境（温度、湿度、新风量）等进行检查，室内热环境应达到改造设计要求。

2 室外温度、湿度等可查阅项目所在地相关气象资料或采用现场检测数据。

7.2.2 改造的围护结构性能检查

- 1 围护结构改造使用的保温隔热材料性能指标应符合相关标准规定。
- 2 公共建筑外围护结构进行节能改造后，所改造部位的热工性能应不低于之前的品质和标准。
- 3 建筑围护结构内部和表面应无结露、发霉现象。

7.2.3 改造的设备或系统性能检查

公共建筑节能改造后，应对项目边界内设计改造的设备(系统)运行情况进行检查。

1 供暖通风空调与生活热水系统

更换或改造后的设备性能应不低于之前的品质和标准；节能改造后，供暖空调系统宜具备室温调控功能；冷热源更新改造后，系统供回水温度应能保证原有输配系统和空调末端系统的设计要求；生活热水锅炉系统改造后，应提供相关单位出具的结构安全性鉴定报告。节能改造的施工和调试、系统监测与控制改造应符合相关标准要求。

2 供配电与照明系统

供配电与照明系统的改造施工质量应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》(GB 50411)和《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB50303)的要求。照明配电系统改造应选用符合现行国家标准《建筑照明设计标准》(GB50034)规定的节能评价价值和节能效率的灯具。

3 可再生能源应用

涉及可再生能源建筑利用相关改造的，相关工程勘察、设计、施工及验收应符合现行有关国家标准的相关规定。可再生能源应用系统改造后应配置完善的计量表具，应配置监测系统对系统运行性能进行监测。

4 其他系统

涉及电梯及其自控等系统节能改造的，改造后应符合现行国家标准《电梯技术条件》(GB10058)的规定。

7.2.4 运行管理现场检查

- 1 具备健全的能源管理制度、齐全的节能管理文件如原始记录和统计设备台帐、制定并组织实施本单位节能计划和节能措施并实行责任制等。
- 2 有健全的能源计量、监测管理制度，宣传与培训记录等。

附录 A 能耗折算系数

A.0.1 常用能源对应的能耗折算系数应符合表 A.0.1 的规定。

表 A.0.1 常用能源折算系数

终端能源	标准煤折算系数
电力（等价值）	按当年火电发电标准煤耗计算（单位为：kgce/kWh）
天然气	1.29971kgce/m ³
人工煤气	0.54286 kgce/m ³
汽油、煤油	1.4714kgce/kg
柴油	1.4571 kgce/m ³
原煤	0.7143kgce/kg
标准煤	1.000kgce/kegce
市政热水（75℃/50℃）	100kgce/t
市政蒸汽（0.4MPa）	0.1286kgce/kg

附录 B 公共建筑节能改造项目节能量核定报告模板

1 报告要求

公共建筑节能改造项目节能量核定工作完成后，应由核定机构出具核定报告，核定报告应真实反映出公共建筑节能改造范围、改造技术措施、改造节能量及节能率。应包括但不限于下列内容：

- 1 委托单位名称。
- 2 项目概况，包括项目名称、项目基本情况、改造范围、改造面积、节能改造内容及技术概述、改造完成时间等。
- 3 核定依据、核定内容及目的。
- 4 核定时间，报告完成日期。
- 5 项目的主要改造技术措施、节能量计算及有关数据汇总。
- 6 核定结果，包括项目改造节能量、改造节能率等。
- 7 核定、审核、批准人员的签名及核定机构名称等。

2 报告格式

公共建筑节能改造项目节能量 核定报告

项目名称:

建设单位:

项目所在地:

建筑类型:

委托单位:

公共建筑节能改造项目节能量核定机构名称

单位地址:

邮政编码:

邮箱:

单位电话:

投诉电话:

传真:

一、指标汇总表

表 1 公共建筑节能改造项目核定指标汇总表

项目名称					
项目地址					
项目业主单位					
建设单位			委托单位		
建筑类型	<input type="checkbox"/> 国家机关办公建筑； <input type="checkbox"/> 写字楼建筑； <input type="checkbox"/> 宾馆饭店建筑； <input type="checkbox"/> 商场建筑； <input type="checkbox"/> 文化教育建筑； <input type="checkbox"/> 医疗卫生建 筑； <input type="checkbox"/> 体育建筑； <input type="checkbox"/> 综合建筑； <input type="checkbox"/> 其他建筑； <input type="checkbox"/> 学校等建筑 群。		竣工日期		
			核定日期		
建筑面积	共计 万 m ²		改造面积	万 m ²	
改造技术措施 简介	节能改造内容	节能改造主要技术措施简介			
	围护结构				
	供暖通风空调与 生活热水系统				
	分别列出“围护结构、供暖通风空调与生活热水系统、供配电与照明系统、可再生能源利用、其他系统”等方面的主要改造措施。			
核定方法	<input type="checkbox"/> 测量计算法 <input type="checkbox"/> 账单分析法				
序号	核定内容		核定结果		
			基准期能耗 (kgce)	核定期能耗 (kgce)	改造节能量 (kgce)
1	改造效 果	供暖通风空调与 生活热水系统			
		供配电与照明系统			
				

		合计			
2	节能（吨标煤/年）、节水（吨/年）				
3	综合节能率（%）				
核定结论：					
<p>该项目改造面积为 万 m²，改造节能量约 万 t 标准煤，节约用水 万吨，综合节能率为 %。</p> <p style="text-align: right;">核定机构（盖章） 年 月 日</p>					
批准人： 审核人： 核定人：					
说明：					
<p>1、项目名称、项目地址、建筑信息及单位名称由申报单位提供，其真实性由申报单位负责；</p> <p>2、“建筑面积”指改造单位的总建筑面积，“改造面积”指实施改造的建筑面积；</p> <p>3、“节能改造内容”指节能改造所用的技术。</p>					

二、项目概况

包括：项目名称、地点、建成时间、使用功能、总建筑面积；改造范围、改造面积、节能改造内容及技术概述、改造完成时间等。

三、核定目的及依据

1 核定目的及内容

开展公共建筑节能改造项目节能量核定的目的及内容。

2 核定依据

开展核定工作所依据的“标准规范、申报材料、设计图纸文件、竣工材料及能源消耗账单”等。

四、核定方法

包括核定方法选择的依据、基础。

五、改造前项目情况概述

包括：改造前建筑面积、结构形式、围护结构做法、建筑使用情况等基本情况，供暖通风空调系统、生活热水系统、供配电与照明系统、可再生能源利用情况，计量监测、用能管理情况等现状，室内温湿度、照度等室内环境状况，以及运行管理制度

制定及实施现状。

六、节能改造技术措施及形式核查

根据项目实际改造情况，梳理各项改造范围及措施，对改造前后的性能参数进行分析。包括但不限于以下几方面：

1 围护结构改造技术措施及形式检查情况

包括屋面、外墙、外窗、玻璃幕墙等部位的改造范围、改造前后技术性能指标情况（如传热系数、遮阳系数、可见光透射比等）；涉及影响室内环境的围护结构改造，应对比改造前后室内环境变化情况。

2 供暖通风空调系统改造技术措施及形式检查情况

供暖系统的热源设备、输配系统、控制方式、热计量方式等方面改造前后的情况，核算改造前后的变化情况；并对比改造前后室内温湿度环境情况。

空调系统的冷热源机组、水泵、冷却塔及水系统、空调末端及风系统、房间调节器等用能设备系统改造前后情况，核算主要技术指标改造前后变化情况；并对比改造前后室内温湿度环境情况。

3 生活热水系统改造技术措施及形式检查情况

包括制热水设备、水泵以及热回收利用等在改造前后的情况，并核算主要技术指标改造前后的变化情况。

4 供配电与照明系统改造技术措施及形式检查情况

包括变压器、配电线路、谐波抑制等方面改造前后的情况，照明系统和室内用能设备系统改造前后情况，并核算主要技术指标改造前后的变化情况。涉及室内照明环境的，应对比分析照明环境（含照度、照度均匀度）变化情况。

5 给排水及其他系统改造技术措施及形式检查情况

主要针对建筑或建筑群实际情况，分析改造前后的情况，以及主要技术指标改造前后的变化情况。

6 计量监测与控制系统改造技术措施及形式检查情况

包括分项计量、用能设备运行策略、优化控制等方面的改造技术，主要阐述改造前后情况，以及主要技术指标改造前后的变化情况。

七、节能量及节能率计算

1 基准期能耗确定

按照分项用能系统分别明确基准期、核定期影响用能系统或设备能耗的主要因素变化情况，包括“照明的运行时数、使用率、光气候条件，供暖空调系统的空调面积、运行时数、使用率、需求及气象条件，其他用能系统的运行时数、使用率、设备种类及数量”等变化情况，依据影响因素的变化情况确定基准期能耗。

2 节能量、节能率计算

根据改造项目实际情况，分别针对供暖通风空调与生活热水系统、供配电与照明系统、可再生能源利用、其他用电系统、给排水系统核算其改造前后的耗能量、单项节能量，并计算项目总节能量和节能率。

八、附件

包括但不限于现场图文资料、能源账单、现场检测报告，用电设备类型与数量、运行记录、气象参数记录、建筑使用量证明材料等。

附： 条文说明

1 总 则

1.0.5 对于满足建筑“特种功能”的用能设备或系统，如医院建筑内的大型医疗设备、学校建筑内的实验/检测仪器、办公建筑内的信息中心设备等，应根据情况判断是否纳入核定范围：若节能改造实施范围包括“特种功能”的用能设备或系统能耗时，可将该“特种功能”的用能设备及系统纳入节能量核定范围；若节能改造实施范围不包括“特种功能”的用能设备及系统能耗时，可将该“特种功能”的用能设备及系统不纳入节能量核定范围，具体情况由节能量核定机构判定。

但值得注意的是为维持建筑环境的用能设备或系统如实验室、信息中心的供暖空调设备或系统、照明设备或系统等均属于建筑常规功能的用能设备或系统。

2 术 语

2.0.3 项目边界是用来界定改造范围的，改造范围可以是建筑中某用能设备（系统），也可以是独栋建筑的整体，或者学校、医院等建筑群区域。

2.0.9 水作为特殊的能源类型，节水量应单独核定。可计入节水量的改造措施除了更换用水设备、改造用水系统等技术改造措施外，还包含高校等建筑群针对跑冒滴漏现象维修室外埋地给水管道的改造措施。

2.0.12 综合节能率是将改造项目节水率折算为节能率后，与改造项目实施节能改造实现的节能率相加，得到的综合节能指标。节水率折算方法说明：根据住房城乡建设部统计数据，2015年公共建筑单位面积能耗强度为 $18\text{kgce}/(\text{m}^2\cdot\text{年})$ ，按照电力折标等价系数折合 $56.60\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{年})$ ，建筑用电价格约为 $1\text{元}/\text{kWh}$ ，则能耗价值为 $56.60\text{元}/(\text{m}^2\cdot\text{年})$ 。根据《城市给水工程规划规范》（GB50282），单位面积公共管理与公共设施用地用水量指标均值约为 $3.47\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{年})$ 。

以北京市和上海市非居民用水（含水资源费、污水处理费）价格作为参考（为缓解当前国家水资源紧缺的局面，贯彻落实《城镇节水工作指南》文件精神，特以北京作为北方水价、上海作为南方水价的参考，以鼓励节约用水，加快节水改造）。北京非居民用水价格为 $9.5\text{元}/\text{m}^3$ ，则水耗价值为 $32.97\text{元}/(\text{m}^2\cdot\text{年})$ ，以公共建筑单位面积能耗价值和单位面积水耗价值之比折算，能耗价值：水耗价值= $56.60:32.97=1.72:1$ ，即每降低1.72%的单位建筑面积水耗的价值相当于降低1%的单位建筑能耗，因此北方地区可将节水率

1.72%折算为节能率 1%。同理，上海非居民用水价格为 5 元/m³，南方地区可将节水率 3.26%折算为节能率 1%。

3 基本规定

3.0.5 对于有条件的公共建筑宜将照明和插座分项进行电能监测。对于公共建筑群，应实现每栋建筑的分类分项计量；对于单体公共建筑，如有不同使用主体，应按使用主体划片分类分项计量。

4 节能量（率）核定的方法和原则

4.1 核定的原则

4.1.1 基准期和核定期的实际长度应至少包含建筑或用能设备（系统）的 1 个完整循环运行工况。例如：对于供冷系统进行改造时，应至少包括 1 个完整的供冷季；对供暖系统进行改造时，应至少包括 1 个完整的供暖季；对整个暖通空调系统进行改造时，应至少包括 1 个完整的供冷季和供暖季。

4.2 核定方法的选用

4.2.1 节水量的核定方法均应采取账单分析法，并考虑用水人数增加等水耗修正因素。

4.2.3 单一设备（系统）开展改造采用测量算法时，应注意该设备（系统）与其他设备（系统）之间的相互影响可忽略不计或可测量和计算。

4.3 节能量（率）的计算

4.3.2 如果项目有节水改造，与节能率计算类似。则综合节能率应按下列公式计算：

$$e_c = e + w \times K_w \quad (4.3.2-1)$$

式中：

e_c ——综合节能率（%）；

e ——节能率（%）；

w ——节水率（%）；

K_w ——节水率按照等价值法折算成节能率的折算系数。

4.4 能耗修正

4.4.4 国家标准《民用建筑能耗标准》(GB/T 51161)中指出,办公建筑的使用时间和使用人数是影响其能耗的主要因素。一方面,在办公建筑中每增加1位使用人数,其办公、空调等能耗都会相应增加,但考虑到照明能耗几乎不受影响,而办公建筑中空调使用时引入的新风量并非随人数的增加而等比例增加,通常是采用固定模式输入新风,这就使空调能耗并非随人数等比例增加。因此,使用人数对建筑能耗的影响并非等比例影响。另一方面,使用时间的增加是会增加建筑能耗,但这也不是等比例的,主要原因是使用时间的增加通常是因为加班造成的,而此时,空调通常不开启,或只是局部开启。因此,本条文可参考《民用建筑能耗标准》(GB/T 51161)的修正方法,根据建筑的实际使用时间和实际使用人数进行修正。其中,使用时间以年使用时间和实际使用人数为修正参数,单位为h/a;使用人数以人均建筑面积为修正参数,单位为m²/人。

参考《民用建筑能耗标准》(GB/T 51161)的修正方法,办公建筑年能耗的修正系数可按以下公式计算:

$$C_o = \gamma_1 \cdot \gamma_2 \quad (4.4.4-1)$$

$$\gamma_1 = 0.3 + 0.7 \frac{T_r}{T_b} \quad (4.4.4-2)$$

$$\gamma_2 = 0.7 + 0.3 \frac{S_b}{S_r} \quad (4.4.4-3)$$

式中:

- C_o — 办公建筑能耗修正系数;
- γ_1 — 办公建筑使用时间修正系数;
- γ_2 — 办公建筑人员密度修正系数;
- T_b — 基准期办公建筑年实际使用时间 (h/a);
- T_r — 核定期办公建筑年实际使用时间 (h/a);
- S_b — 基准期实际人均建筑面积,为建筑面积与实际使用人员数的比值 (m²/人);
- S_r — 核定期实际人均建筑面积,为建筑面积与实际使用人员数的比值 (m²/人)。

国家标准《民用建筑能耗标准》(GB/T 51161)中指出,一方面旅店建筑能耗强度会受入住率影响,随入住率的提高而增加。但考虑到旅店建筑中公共区域的能耗不受入住

率影响的。同时，采用集中空调的四星级、五星级酒店，无论客人是否入住，制冷机组是仍需要开启和运行的，而能关闭的末端（通常为风机盘管）其占总能耗的比例并不高，且在某些酒店中，为了提供客人良好的舒适环境，无论客人是否入住，末端亦是全天开启，这些因素使入住率对旅店建筑能耗强度的影响是非等比例变化的。另一方面，现在的旅店除客房区域外，还存在会议室、商品店及餐厅等，虽然客房区域的能耗是主要的，但其他区域的影响也不容忽视，即需要根据客房区面积比例（实际客房区面积占总建筑面积比例）进行修正。

参考《民用建筑能耗标准》（GB/T 51161）的修正方法，旅店建筑年能耗的修正系数应按以下公式计算：

$$C_h = \theta_1 \cdot \theta_2 \quad (4.4.4-4)$$

$$\theta_1 = 0.4 + 0.6 \frac{H_r}{H_b} \quad (4.4.4-5)$$

$$\theta_2 = 0.5 + 0.5 \frac{R_b}{R_r} \quad (4.4.4-6)$$

式中：

- C_h —— 旅店建筑能耗修正系数；
- θ_1 —— 入住率修正系数；
- θ_2 —— 客房区面积比例修正系数；
- H_b —— 基准期旅店建筑年实际入住率；
- H_r —— 核定期旅店建筑年实际入住率；
- R_b —— 基准期实际客房区面积占总建筑面积比例；
- R_r —— 核定期实际客房区面积占总建筑面积比例。

国家标准《民用建筑能耗标准》（GB/T 51161）中指出，一般认为客流量对商场能耗影响显著，从实际用能数据分析结果来看，二者相关性小。主要原因：在商场的实际运行中，主要用能设备的运行受客流量影响小，如照明用能，无论客流量多少，其运行是基本一致的。而通常认为受客流量影响大的空调能耗，在商场实际运行时新风的供应并非严格按照客流量的大小线性调节，而是按照通常的模式供应，若不考虑新风的影响，客流量的影响主要是通过人体散热散湿来影响空调负荷，但这一影响程度及其有限。因此本条文规定商场建筑能耗指标可根据建筑使用时间进行修正。

参考《民用建筑能耗标准》（GB/T 51161）的修正方法，商场建筑年能耗的修正系数应按以下公式计算：

$$C_c = \delta \quad (4.4.4-7)$$

$$\delta = 0.3 + 0.7 \frac{T_r}{T_b} \quad (4.4.4-8)$$

式中：

- C_c — 商场建筑能耗修正系数；
- δ — 商场建筑使用时间修正系数；
- T_b — 基准期商场建筑年实际使用时间（h/a）；
- T_r — 核定期商场建筑年实际使用时间（h/a）。

5 节能量核定方法（账单分析法）

5.0.1 能源公司一般提供逐月的建筑能源账单，包括用电量、用气量等，采用此类能源账单核定改造项目节能量时，应逐月计算项目节能量然后进行累加，最后统一考虑能耗修正量，能耗修正量的计算方法参照 4.4。

5.0.2 采用用能设备（系统）分项计量数据核定改造项目节能量时，应逐项计算改造节能量及其修正，然后逐项累加得到改造项目总的节能量。

6 节能量核定方法（测量算法）

6.1 供暖通风空调与生活热水系统

6.1.1 供暖通风空调与生活热水系统的节能量测算，应依据系统基准能耗并结合改造前后关键参数的测量结果进行核算。系统基准期能耗可通过针对改造前的能源审计报告、计量表具等数据进行分析获得。

6.1.2 空调系统或相关设备参数测量应符合《公共建筑节能检测标准》（JGJ/T177）的相关规定。改造前后测试工况应保持一致；常规机组运行负荷应不小于其额定负荷的 80%；若改造后机组为变频机组、磁悬浮机组等，应根据改造后机组实际的平均负荷率水平确定测试工况；同时，改造前后测试的冷水出水温度应保持一致。

6.1.3 供暖及热水系统或相关设备参数测量应符合《公共建筑节能检测标准》（JGJ/T177）、《采暖通风与空气调节工程检测技术规程》（JGJ/T260）的相关规定。空气源热泵机组运行负荷不小于其额定负荷的 80%，锅炉运行负荷不宜小于其额定负荷的 30%；改造前后测试的热水出水温度应保持一致。

6.2 供配电与照明系统

6.2.1 照明系统测量方法可以测量同类灯具的单个灯具功率，然后统计灯具数量按公式方法计算。也可以测量照明改造回路的功率，再参考公式方法计算节能量。

6.3 可再生能源应用系统

6.3.2 可再生能源应用系统节能量依据《可再生能源建筑应用工程评价标准》（GB/T 50801）的要求进行测量，通过计算常规能源替代量得出应用可再生能源系统的节能量。

7 形式检查

7.2 改造后检查

7.2.2 围护结构热工性能检查宜采用文件审查、现场检查等方法，可参考产品合格证、性能检测报告或门窗标识证书等资料。

7.2.3 设备性能检查可参考产品合格证、检测报告、能效标识等资料；供暖通风空调与生活热水系统施工和调试应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》（GB 50411）、《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB 50243）和《建筑给水排水及供暖工程施工质量验收规范》（GB 50242）等标准规定。