

深圳市建筑节能改造节能量核定导则

深圳市住房和建设局发布

2024年10月

前言

为持续推动深圳市既有建筑节能改造和能效提升工作，明确既有建筑能效提升技术路径及管理措施，优化项目管理工作方式方法。本导则在《深圳市公共建筑节能改造节能量核定导则》的基础上进行修订，将空调系统的水泵变频改造、制冷主机改造、系统调适节能、高效自控系统节能、行为管理节能等节能措施的节能量核定方法纳入其中，并新增可再生能源系统及居住建筑节能改造的节能量核定方法。为规范深圳市既有建筑节能改造节能量核定方法，推进深圳地区既有建筑节能改造工作，深圳市住房和建设局组织有关专家，以我国现行相关标准为依据，在总结国内外建筑节能改造节能量核定已有技术标准成果和深圳市既有建筑节能改造常态化管理的基础上，研究制定本导则。

本导则编制过程中，编制组进行了深入的调查研究，广泛的意见征求，对其中一些重要问题进行了专题研究和反复讨论，最后经审查定稿。

本导则的主要内容包括总则、术语和符号、基本规定、节能量（率）核定原则、节能量核定程序、公共建筑节能改造节能量核定方法（测量算法）、居住建筑节能改造节能量核定方法（测量算法）、节能量核定方法（账单分析法）和附录。本导则对建筑节能改造节能量核定的原则、方法及程序等进行了规定，主要用于指导既有建筑节能改造的节能量核定工作。本导则明确了节能量核定的项目边界和主要指标，阐明了测量算法、账单分析法的节能量核定方法，给出了节能量核定的程序，对科学评价既有建筑节能改造实施效果有良好的指导作用。

本导则由深圳市住房和建设局负责管理，由深圳市建设科技促进中心负责技术内容的解释。各单位在执行使用过程中有何意见和建议，请及时函告深圳市建设科技促进中心（地址：深圳市福田区华富街道红荔西路莲花二村莲花大厦东座 19 层；邮政编码：518035），以供今后修订时参考。

本导则主编单位：深圳市建设科技促进中心

本导则参编单位：中国建筑科学研究院有限公司深圳分公司

深圳市建筑科学研究院股份有限公司

深圳博雅建筑智能有限公司

深圳市海源节能科技有限公司

深圳九省能源技术有限公司

深圳世鸿智汇科技有限公司

本导则主要起草人员：唐振忠 李天云 王 蕾 杜清婷 林文升 李 鑫

杨华秋 刘雄伟 马晓雯 曾江华 张斗庆 陈 贤

骆诗哲

本导则主要审查人员：赵 伟 卞守国 王志胜 万雄峰 黄志刚

目 录

1 总则	1
2 术语和符号	2
2.1 术语	2
2.2 符号	4
3 基本规定	9
4 节能量（率）核定原则	10
4.1 一般规定	10
4.2 核定方法的选择	11
4.3 节能量（率）的计算	12
4.4 能耗修正	12
5 节能量核定程序	15
5.1 一般规定	15
5.2 预评估	15
5.3 核验测评	16
5.4 运行评估	17
6 公共建筑节能改造节能量核定方法（测量算法）	18
6.1 一般规定	18
6.2 围护结构	18
6.3 通风空调系统	19
6.4 供配电与照明系统	21
6.5 生活热水系统	22
6.6 给排水系统	23
6.7 可再生能源应用系统	24
6.8 其他综合服务系统	25
7 居住建筑节能改造节能量核定方法（测量算法）	27

7.1 一般规定	27
7.2 围护结构	27
7.3 空调系统	27
7.4 其他用能及综合服务系统	28
8 节能量核定方法（账单分析法）	29
8.1 一般规定	29
8.2 账单分析法	29
附录 A 既有建筑节能改造项目节能量预评估报告（样表）	30
附录 B 既有建筑节能改造项目核验测评节能量核定报告（样表）	37
附录 C 既有建筑节能改造项目运行节能量评估报告（样表）	43
附录 D 常用能源折算系数	45
本导则引用标准名录	46
附： 条文说明	48

1 总则

1.0.1 为指导和规范深圳市既有公共建筑和居住建筑节能改造节能量核定工作，提出适宜、公正和科学的建筑节能改造节能量核定方法和程序，制定本导则。

1.0.2 本导则主要适用于既有公共建筑和居住建筑，以及与建筑相关联的用能系统的节能改造节能量核定工作。

1.0.3 节能量核定是对既有民用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建筑围护结构、用能系统以及能源消耗情况的检测、监测和分析结果，对节能率进行核定。

1.0.4 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 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、广东省和深圳市现行相关标准与规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 节能诊断 energy diagnosis

通过现场调查、检测以及对能源消费账单和设备历史运行记录的统计分析等，发现建筑物能效提升与能耗降低的环节，为建筑物的节能改造提供依据的过程。

2.1.2 既有建筑节能改造 existing building energy efficiency retrofitting

对既有民用建筑的围护结构、通风空调系统、供配电系统、照明系统、生活热水系统、给排水系统、可再生能源应用系统及其他综合服务系统等实施节能改造的活动。

2.1.3 能源消费账单 energy expenditure bill

建筑物使用者用于支付能源消耗费用的凭证。

2.1.4 冷源系统能效系数 energy efficiency ratio of cooling source system (EER-sys)

冷源系统单位时间供冷量与冷源系统单位时间总耗能量（包括冷水机组、冷冻水泵、冷却水泵和冷却塔风机单位时间耗能量）的比值。

2.1.5 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。

2.1.6 建筑能耗 building energy use

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。

2.1.7 单项改造 single retrofitting

对建筑围护结构、通风空调系统、供配电系统、照明系统、生活热水系统、给排水系统、可再生能源应用系统及其他综合服务系统等其中一项采取技术改造活动。

2.1.8 综合改造 comprehensive retrofitting

对建筑围护结构、通风空调系统、供配电系统、照明系统、生活热水系统、给排水系统、可再生能源应用系统及其他综合服务系统其中的两项及两项以上采取技术改造的活动。

2.1.9 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运行周期。

2.1.10 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与节能改造措施实施前相对应的运行周期。

2.1.11 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。其中，公共建筑内信息机房中的信息设备（如计算机、通信设备、处理设备、控制设备与空调能耗），以及进行了独立计量的专用设备〔如医疗设备、实验设备、厨房专用设备（如电炉、微波炉、冷柜、洗碗机、消毒柜、电蒸锅、专用空调和送、排风机等）外景照明能耗等〕能耗应进行扣除；如专用设备未进行独立计量且能耗无法准确拆分，则不予扣除。

2.1.12 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，其能耗统计边界范围与基准期一致，单位：kgce。

2.1.13 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。

2.1.14 节能率 fractional energy saving

改造项目节能量与改造项目边界内基准期能耗的比值，单位：%。

2.1.15 账单分析法 bill analysis method

通过收集能源消费账单、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效果评价方法。

2.1.16 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。

2.1.17 校准化模拟法 method

对采取节能改造措施的建筑，采用能耗模拟软件对其改造前后的能耗和运行状况进行校准化模拟，对模拟结果进行分析从而计算得到改造措施的节能量。

2.2 符号

2.2.1 通用符号

E	——	节能量；
E_b	——	基准期能耗；
E'_b	——	修正后的基准期能耗；
E_r	——	核定期能耗；
ε	——	节能率；
C	——	能耗修正系数；
f	——	能源对应的标准煤折算系数。

2.2.2 能耗修正

E_{0x}	——	信息机房信息设备年能源消耗量；
P_x	——	信息设备总额定功率；
β_x	——	信息设备年均运行负载；
T_x	——	信息设备年运行时间；
E_{ah}	——	第 h 项节能改造措施核验测评核定的节能量；
C_{bg}	——	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-bg}	——	基准期办公建筑年实际使用时间；
T_{r-bg}	——	核定期办公建筑年实际使用时间；
S_{b-bg}	——	基准期办公建筑实际人均建筑面积；
S_{r-bg}	——	核定期办公建筑实际人均建筑面积；
C_{ld}	——	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；
T_{b-ld}	——	基准期旅店建筑年实际入住率；

T_{r-ld}	——	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；
C_{sc}	——	商场建筑能耗修正系数；
T_{b-sc}	——	基准期商场建筑年实际使用时间；
T_{r-sc}	——	核定期商场建筑年实际使用时间；

2.2.3 节能量计算

E_{wh}	——	围护结构改造年节能量；
ΔQ	——	改造后建筑减少的年空调负荷；
EER	——	中央空调冷源系统能效系数；
E_{ly}	——	冷源系统改造年节能量；
E_{b-ly}	——	改造前冷源系统年运行能耗；
EER_b	——	改造前冷源系统能效系数；
EER_r	——	改造后冷源系统能效系数；
E_{lj}	——	冷水机组改造年节能量；
E_{b-lj}	——	改造前冷水机组运行能耗；
COP_{b-lj}	——	改造前冷水机组性能系数；
COP_{r-lj}	——	改造后冷水机组性能系数；
E_{sb}	——	中央空调水泵变频改造节能量；
E_{bi-sb}	——	中央空调水泵改造前第 i 月平均运行频率下水泵的运行功耗；
E_{ri-sb}	——	中央空调水泵改造后第 i 月平均运行频率下水泵的运行功耗；
E_{f-lj}	——	冷却水泵变频对冷水主机运行能耗产生的负影响；
E_{lqt}	——	冷却塔变频改造年节能量；
E_{r-lqt}	——	存在闲置冷却塔时，冷却塔平均运行总功率；
E_{b-lqt}	——	闲置冷却塔变频运行时，冷却塔平均运行总功率；
T_{lqt}	——	存在冷却塔闲置情况的总小时数；
E_{gl}	——	空调系统过渡季节全新风的年节能量；

E_{b-gd}	——	改造前过渡季节开启空调系统（包括空调冷源和末端）的运行能耗；
E_{r-xf}	——	改造后过渡季节通过全新风运行风机运行能耗；
E_{xf}	——	新风系统优化控制改造年节能量；
M_{xf}	——	空调季累积减少新风量；
h_w	——	空调季节室外平均空气焓值；
h_n	——	室内空气焓值；
E_{rb}	——	余热回收节能量；
Q_{hr}	——	回收的热量；
EER_{ry}	——	热源的制热系数；
EER_{brb}	——	热泵改造前的制冷系数；
EER_{rrb}	——	热泵改造后的制冷系数；
E_{rbq}	——	热泵改造前制冷能耗；
E_{zm}	——	照明系统改造年节能量；
P_{bi-zm}	——	基准期第 i 类照明灯具总功率；
P_{ri-zm}	——	核定期第 i 类照明灯具总功率；
T_{bi-zm}	——	基准期第 i 类照明灯具年运行时间；
T_{ri-zm}	——	核定期第 i 类照明灯具年运行时间；
K_{i-zm}	——	第 i 类照明灯具同时使用系数；
E_{byq}	——	变压器改造年节能量；
T_{b-byq}	——	改造前变压器的年运行时间；
T_{r-byq}	——	改造后变压器的年运行时间；
PO_{b-byq}	——	改造前变压器空载损耗功率；
PK_{b-byq}	——	改造前变压器负载损耗功率；
PO_{r-byq}	——	改造后变压器空载损耗功率；
PK_{r-byq}	——	改造后变压器负载损耗功率；
β_d	——	改造前变压器负载率；
E_{rs}	——	生活热水改造节能量；

W_b	——	基准期制备生活热水的能源消费总量；
η_{b-rs}	——	改造前热源系统制备热水的制热效率；
η_{r-rs}	——	改造后热源系统制备热水的制热效率；
q_b	——	标准煤热值；
q_r	——	改造后消费能源的热值；
Q_{rs}	——	生活热水年总需热量；
C_{rs}	——	生活热水比热容；
m_{rs}	——	改造前年热水用量；
t_{g-rs}	——	热水供水平均温度；
t_l	——	自来水全年平均温度；
V_{rs}	——	热水定额；
E_{gs}	——	无负压供水年节能量；
G_{sb}	——	水泵流量；
H_{sz}	——	市政水的压力；
T_{sb}	——	水泵全年运行时间；
η_{sb}	——	水泵效率；
E_{gf}	——	太阳能光伏系统年节能量；
η_d	——	太阳能光伏系统光电转换效率；
i	——	不同朝向和倾角采光平面上的太阳能电池方阵个数；
H_{ai}	——	第 i 个朝向和倾角采光平面上全年单位面积的总太阳辐射量；
S_{ai}	——	第 i 个朝向和倾角采光平面上的太阳能电池面积；
E_{gr}	——	太阳能光热系统年节能量；
x_f	——	某一太阳辐射量下的天数；
Q_j	——	集热系统得热量；
η_{rs}	——	热水设备的加热效率；
q	——	太阳能热水系统替代原热水设备的消耗能源的热值；
f_{qr}	——	太阳能热水系统替代原热水设备的消耗能源的标准煤折标系数；

E_{dt}	——	电梯系统改造年节能量；
E_{b0-dt}	——	电梯改造前测试周期的实测能耗；
E_{r0-dt}	——	电梯改造后测试周期的实测能耗；
T_{dt}	——	电梯一年内的工作日数；
T_{0-dt}	——	电梯测试周期（日）；
K_{b-qd}	——	改造前电梯驱动系统系数；
K_{r-qd}	——	改造后电梯驱动系统系数；
K_{b-jl}	——	改造前电梯平均运行距离系数；
K_{r-jl}	——	改造后电梯平均运行距离系数；
K_{b-zh}	——	改造前电梯轿内平均载荷系数；
K_{r-zh}	——	改造后电梯轿内平均载荷系数；
h_{dt}	——	电梯最大运行距离；
F	——	电梯年启动次数；
P_{b-dt}	——	改造前电梯的额定功率；
P_{r-dt}	——	改造后电梯的额定功率；
V_{b-dt}	——	改造前电梯额定速度；
V_{r-dt}	——	改造后电梯额定速度；
E_{b-dj}	——	改造前电梯年待机总能耗；
E_{r-dj}	——	改造后电梯年待机总能耗；
EER_{zh}	——	分体空调与多联机设备的额定能效系数加权平均值；
EER_i	——	改造前（后）第 i 台分体空调机组或多联机的机组额定能效比；
q_i	——	第 i 台分体空调机组或多联机的额定制冷量；
Q_Z	——	改造前（后）全部分体空调机组与多联机的总制冷量。

3 基本规定

3.0.1 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与相关标准要求。

3.0.2 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。

3.0.3 建筑节能改造应选用质量合格并符合使用要求的材料和产品，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。

3.0.4 公共建筑节能改造前，宜参照《公共建筑能源审计导则》（建办科〔2016〕65号）开展能源审计，审计结果可作为节能量核定的数据基础。

3.0.5 建筑节能改造前应进行室内环境测试和节能诊断，内容包括围护结构、通风空调系统、供配电系统、照明系统、生活热水系统等使用情况。

3.0.6 因围护结构或用能设备系统损坏、使用年限到期或存在安全隐患进行更新时，应同步进行相应的节能改造，且需满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015）、《公共建筑节能改造技术规范》（JGJ 176）、《深圳市公共建筑节能设计规范》（SJG 44）、《深圳市居住建筑节能设计规范》（SJG 45）的要求。

3.0.7 公共建筑节能改造宜同步实施用能系统分项计量监测和计量改造，计量表应满足《公共建筑能耗远程监测系统技术规程》（JGJ/T 285）要求，分项计量数据可作为节能量核定的基础数据。

3.0.8 建筑节能改造后，应对改造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。

3.0.9 建筑节能改造的节能量核定应在对相关文件资料、部品和设备性能检测报告审查以及现场抽查检验的基础上，结合建筑实测结果、能耗账单、表计量数据等进行。

3.0.10 建筑节能改造验收应满足《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB50300）、《建筑节能工程施工质量验收规范》（GB50411）、《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB 50303）、《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB 50243）、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB50242）等相关工程验收标准要求。

4 节能量（率）核定原则

4.1 一般规定

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 年为一个单位运行周期；
- 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 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。常用能源对应的标准煤折算系数应符合本导则附录 D 的规定。

4.1.3 改造项目基准期能耗的确定应遵循以下规定：

1 正常运行 3 年以上，且能源消费账单或能源计量数据完整的，基准期能耗按改造前 3 年的能源消费量确定。其中，近 3 年能耗逐年递增或递减时，按最近 1 年建筑能耗作为基准期能耗；近 3 年能耗波动范围在±10%以内（含 10%），采用改造前 3 年数据的平均值作为基准期能耗；近 3 年出现某一年能耗较上一年度相比，能耗波动范围在 10%以上的，应根据建筑实际情况对基准期能耗进行论证，并提供充分的证明材料说明基准期能耗确定的依据；

2 正常运行时间为 1 年以上、不足 3 年的，基准期能耗按改造前 1 年的能源消费量确定；

3 对于信息机房能耗的扣除，如信息机房有单独电力计量且数据完整可靠的，采用计量数据，如信息机房未独立计量，信息设备年能耗可采用下式计算：

$$E_{0x} = P_x \times \beta_x \times T_x \times f \quad (4.1.3)$$

式中：

E_{0x} ——信息机房信息设备年能源消耗量，kgce；

P_x ——信息设备总额定功率，kW；

β_x ——信息设备年均运行负载，如无可靠的技术资料来源的，取 0.5；

T_x ——信息设备年运行时间，h；

f ——能源对应的标准煤折算系数，详见附录 D。

4.1.4 改造项目核定期能耗的确定应遵循以下规定：

1 采用测量算法时，对各分项用能系统改造产生的节能量进行测量计算，各分项节能量之和即为核定的节能量；核定期能耗应为基准期能耗减去改造项目核定的节能量；

2 采用账单分析法确定核定能耗时，改造项目边界内的建筑和各用能设备（系统）应与基准期一致。

4.1.5 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（如建筑使用时间、使用人数、使用功能、使用规模等）发生较大变化时，应按照以下原则，对能耗进行修正：

1 当有足够的数据库，能够对非节能改造措施引起的能耗变化量进行准确计算时，应依据实际情况，对能耗进行修正。

2 当缺乏数据库时，可按照本导则 4.4 节的方法对能耗进行修正。

4.2 核定方法的选用

4.2.1 节能改造节能量核定分为测量计算法、账单分析法和校准模拟法，可根据改造项目节能量核定的不同阶段，合理选用节能量核定方法。当改造前后能耗账单齐全、用能设备连续运行正常时应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 当无法采取账单分析法进行节能量核定时，符合下列情况之一时，可采取测量计算法：

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；

3 影响能耗的变量可以测量，且测量成本较低。

4.2.4 采用测量计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《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评估；

2 应计算各分项用能系统节能改造产生的节能量以及对整个项目的节能贡献率；

3 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；

4 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；

5 当实施节能改造的设备数量较多时，宜对被改造的设备进行抽样测量。

4.2.5 当无法采取账单分析法进行节能量核定，且被改造系统或设备与建筑内其他部分之间存在较大的相互影响或需要得到每项节能措施的节能效果，难以采用测量法进行测量或测量费用很高时，

可采用校准化模拟法。

4.3 节能量（率）的计算

4.3.1 采用账单分析法的节能量应按下列公式计算：

$$E = E'_b - E_r \quad (4.3.1)$$

式中：

E —— 节能量，kgce；

E'_b —— 修正后的基准期能耗，kgce；

E_r —— 核定期能耗，kgce。

4.3.2 采用测量计算法的节能量应按下列公式计算：

$$E = \sum_{h=1}^k E_{ah} \quad (4.3.2)$$

式中：

E_{ah} —— 第 h 项节能改造措施核验测评核定的节能量，kgce。

4.3.3 节能率应按下列公式计算：

$$\varepsilon = \frac{E}{E_b} \times 100\% \quad (4.3.3)$$

式中：

ε —— 节能率，%。

4.4 能耗修正

4.4.1 节能改造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 建筑节能改造项目的建筑基准期能耗修正可按以下公式计算：

$$E'_b = E_b \times C \quad (4.4.2)$$

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。

4.4.3 办公建筑能耗指标修正系数可按以下公式计算：

$$C_{bg} = \gamma_1 \times \gamma_2 \quad (4.4.3-1)$$

$$\gamma_1 = 0.3 + 0.7 \frac{T_r - bg}{T_b - bg} \quad (4.4.3-2)$$

$$\gamma_2 = 0.7 + 0.3 \frac{S_{b-bg}}{S_{r-bg}} \quad (4.4.3-3)$$

式中：

- C_{bg} —— 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-bg} —— 基准期办公建筑年实际使用时间（h/a）；
- T_{r-bg} —— 核定期办公建筑年实际使用时间（h/a）；
- S_{b-bg} —— 基准期办公建筑实际人均建筑面积，为建筑面积与实际使用人员数的比值（m²/p）；
- S_{r-bg} —— 核定期办公建筑实际人均建筑面积，为建筑面积与实际使用人员数的比值（m²/p）。

4.4.4 旅店建筑能耗指标修正系数可按以下公式计算：

$$C_{ld} = \theta_1 \times \theta_2 \quad (4.4.4-1)$$

$$\theta_1 = 0.4 + 0.6 \frac{T_{r-ld}}{T_{b-ld}} \quad (4.4.4-2)$$

$$\theta_2 = 0.5 + 0.5 \frac{R_b}{R_r} \quad (4.4.4-3)$$

式中：

- C_{ld} —— 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；
- T_{b-ld} —— 基准期旅店建筑年实际入住率；
- T_{r-ld} —— 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。

4.4.5 商场建筑年能耗指标修正系数可按以下公式计算：

$$C_{sc} = 0.3 + 0.7 \frac{T_{r-sc}}{T_{b-sc}} \quad (4.4.5)$$

式中：

- C_{sc} —— 商场建筑能耗修正系数；
- T_{b-sc} —— 基准期商场建筑年实际使用时间（h/a）；

T_{r-sc} —— 核定期商场建筑年实际使用时间 (h/a)。

4.4.6 公共建筑节能核定期出现其他下列情况时，应同步对基准期能耗进行合理修正：

1 核定期存在设备新增（减少），应根据新增（减少）设备独立计量数据，或实际运行功率和运行时间，计算设备增加（减少）产生的能耗变化量，并在基准期能耗中进行相应的增加或扣除；

2 使用面积变化时，应根据增加（减少）使用面积区域的能耗独立计量数量或测算结果，计算使用面积变化产生的能耗变化量，对基准期能耗进行相应的增加或扣除；

3 当改造后空调系统运行时间发生变化时，如无法获取改造前后空调系统运行能效时，可参照本章所规定的修正公式计算；

4 其他非节能改造措施引起的能耗变化量，能耗修正系数可按实际情况进行论证后确定。

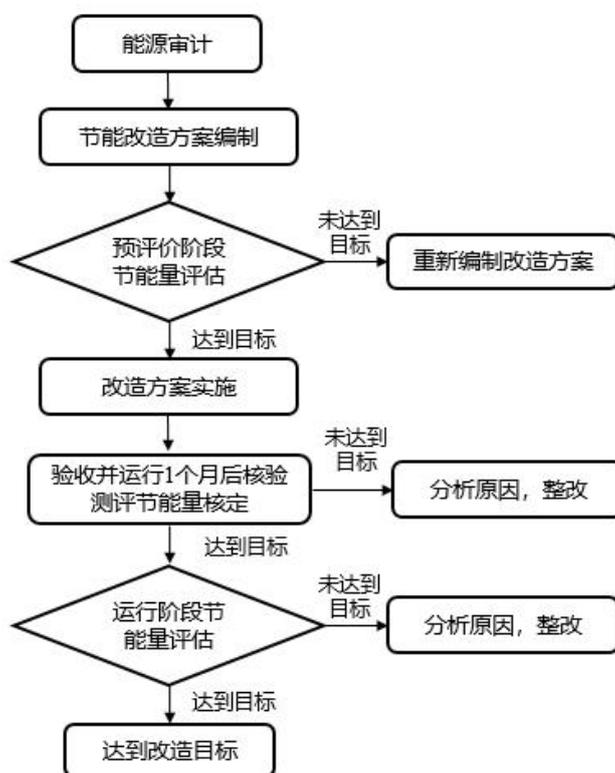
5 节能量核定程序

5.1 一般规定

5.1.1 建筑节能改造节能量核定可分为预评估、核验测评和运行评估三个阶段。其中，预评估为改造方案实施前的节能量评估，核验测评为改造验收后的节能量核定，运行评估为运行阶段的节能量评估。

5.1.2 预评估与核验测评阶段节能量核定应采用测量计算法，运行评估阶段应采用账单分析法；其中，同一节能改造项目的预评估和核验测评应采用同一种测量方法。

5.1.3 建筑节能改造项目节能量核定可按照下列流程开展：



5.1.4 改造项目完工后，应组织改造项目验收，验收工作宜由改造项目各利益相关方共同参与。

5.2 预评估

5.2.1 预评估阶段节能量评估应在建筑能源消费账单、可靠的能耗信息数据基础上进行，并符合下列规定：

- 1 确定建筑基准年能耗；
- 2 建筑能耗分析应包括改造前建筑近3年总能耗的分析和分项能耗的分析；有单项改造的应对单项改造部分的能耗进行分析。

5.2.2 预评估应对节能改造方案合理性进行审查，审查内容包括但不限于下列内容：

- 1 能耗拆分的合理性；
- 2 节能改造方案的技术指标是否满足《建筑节能与可再生能源通用规范》GB 55015、《深圳市公共建筑节能设计规范》（SJG 44）、《深圳市居住建筑节能设计规范》（SJG 45）的规定；
- 3 节能改造方案的合理性和可行性；
- 4 节能改造方案节能量计算是否合理有据。

5.2.3 预评估阶段宜按下列抽查原则对改造项目的额定参数及数量进行现场核查，现场核查表格可参考附表 A.0.4 填写。

- 1 围护结构改造按改造部分的围护结构面积抽查 2%（不少于 10m²）；
- 2 照明灯具按改造部分每种典型功能区不少于 2 处进行抽查；
- 3 冷水机组、变压器全数核查；
- 4 水泵、空调机组及风机盘管等末端设备按改造设备数量的 10%进行抽检（不少于 2 处）；
- 5 其他未明确抽检数量的项目，按改造数量的 10%进行抽查（不少于 2 处）。

5.2.4 现场核查结果与节能改造方案不一致时，可按下列原则处理：

- 1 当核查的设备或材料数量误差在 10%以内时，可根据核查结果对改造方案实施数量等比例折算后进行预评估阶段的节能量评估；
- 2 当核查的设备或材料数量误差在 10%及以上时，重新编制改造方案；
- 3 当核查的设备或材料的参数有 10%以上与改造方案不一致时，重新编制改造方案。

5.2.5 预评估阶段的节能量评估应根据能耗账单、节能改造方案、关键设备或材料的有效检测报告以及现场核查情况进行，并形成预评估节能量评估报告。预评估报告格式可参考附录 A 填写。

5.3 核验测评

5.3.1 核验测评阶段节能量核定应具备以下条件：

- 1 改造项目完工且验收合格；
- 2 改造项目正常运行 1 个月，并获得该月的能耗账单；
- 3 当采用空调系统调适、集中优化控制等改造技术措施时，应至少稳定运行不少于 5 个月，进行核验测评节能量核定。

5.3.2 根据改造项目实施情况，应对建筑室内环境、围护结构、用能系统和运行管理情况进行现场核查，现场核查表可参考附表 B.0.3 填写。

5.3.3 通风空调系统改造实施后宜对建筑物的室内环境（温湿度、CO₂ 浓度、室内新风风量）等进

行核查，室内热环境应满足《室内空气质量标准》（GB/T 18883）要求。

5.3.4 围护结构改造实施后宜对以下几方面进行核查：

- 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 外围护结构改造部位的热工性能应不低于改造前的标准；
- 3 建筑围护结构内部和表面应无结露、发霉现象。

5.3.5 核验测评阶段宜对用能系统和运行管理进行现场核查：

- 1 系统是否按照实际工作状态运行，是否正常稳定，控制系统动作是否正确，各种仪表的显示是否正确，并记录检查结果；
- 2 供配电系统、通风空调系统、锅炉等设备运行记录是否齐全；
- 3 能源统计、计量和监测管理制度是否健全；
- 4 建筑能源抄表记录是否齐全、完整。

5.3.6 核验测评阶段的节能量核定应根据能耗账单、实际改造完成情况、关键设备或材料的有效检测报告以及现场核查情况进行，并形成核验测评节能量核定报告，报告格式可参考附录 B 填写。

5.4 运行评估

5.4.1 运行评估阶段的节能量评估应在项目验收完成后用能设备（系统）或建筑至少运行 1 个完整循环运行工况后进行。

5.4.2 运行评估阶段的节能量评估应在以下资料基础上进行：

- 1 完整的能耗账单；
- 2 核定期建筑运行使用规律变化情况说明；
- 3 涉及变压器、中央空调、锅炉等设备改造的设备系统完整的运行记录；
- 4 涉及使用功能变化的需提供功能变化区域的基准期和评估期独立计量数据；涉及用能设备增（减）的需提供增（减）的设备清单。

5.4.3 运行评估阶段的节能量评估按能耗账单计算，并形成运行评估节能量评估报告，报告格式可参考附录 C。如项目在改造后，因非节能措施因素（入住率、工艺设备容量、使用功能、运行时间等有重大变更时）造成的影响引起的调整量，应按第 4 章方法进行能耗修正。

5.4.4 根据能耗账单计算节能量后，宜对改造项目的节能量未达到或超过预期目标的原因进行分析。

6 公共建筑节能改造节能量核定方法（测量算法）

6.1 一般规定

6.1.1 采用测量算法进行评估时，应符合以下规定：

- 1 应按照实际情况确定测量边界，受节能措施影响的所有设备和系统应包含在测量边界内；
- 2 应计算各分项用能系统节能改造产生的节能量以及对整个项目的节能贡献率；
- 3 当实施节能改造的设备数量较多时，宜对被改造的设备进行抽样测量。

6.1.2 采用测量算法进行节能量核定时，如不能精确计算节能量，应按就低不就高的保守原则计算。

6.1.3 对被改造的系统或设备性能检测和核定时，改造前后应采用相同的检测和核定方法，以确保检测结果的一致性。

6.2 围护结构

6.2.1 当对围护结构节能改造的，应计算围护结构对建筑用能的影响，分析围护结构节能改造产生的节能量。负荷影响分析可采用理论计算或应用仿真分析软件计算。

6.2.2 仿真分析软件应满足《深圳市超低能耗建筑技术导则》附录 A 中对计算软件的相关要求。

6.2.3 围护结构的关键参数作为模拟边界条件时，数据来源应可靠，必要时应提供第三方检测报告。

6.2.4 围护结构进行节能改造，且空调系统不采用节能措施时，其节能量可按下式计算：

$$E_{wh} = \frac{\Delta Q}{EER} \times f \quad (6.2.4)$$

式中：

E_{wh} ——围护结构改造年节能量，kgce；

ΔQ ——改造后建筑减少的年空调负荷，可以采用理论计算，也可采用建筑能耗模拟软件模拟计算得出；当采用建筑能耗模拟软件计算时，计算边界条件（如空调系统运行时间）应依据设计图纸、围护结构实际情况确定，当无法确定时，可按照建筑设计年份，依据当时节能设计标准对围护结构热工性能权衡计算的边界条件取值；

EER——当冷源为中央空调系统时，为冷源系统能效系数，可依据可靠的技术资料取值或由第三方检测机构依据《公共建筑节能检测标准》（JGJ/T 177）检测得到；当冷源为分体空调或多联式机组时，为空调系统能效比或全年性能系数。

6.3 通风空调系统

6.3.1 当公共建筑通风空调系统节能改造涉及冷热源、输配系统、空调末端等设备更新改造，自动控制 and 运行调适等，应对其节能量进行综合测算。

6.3.2 当对冷源系统实施综合改造，年节能量可采用下列方法进行测算。

1 当对冷源系统整体更新改造时，其节能量可按下式计算：

$$E_{ly} = \left(1 - \frac{EER_b}{EER_r}\right) \times E_{b-ly} \quad (6.3.2)$$

式中：

E_{ly} ——冷源系统改造年节能量，kgce；

E_{b-ly} ——改造前冷源系统年运行能耗，可依据中央空调冷源系统的分项计量数据确定；如无独立计量数据，可依据冷水机组运行记录测算；

EER_b ——改造前冷源系统能效系数，可依据可靠的技术资料取值或由第三方检测机构依据《公共建筑节能检测标准》（JGJ/T 177）检测得到；

EER_r ——改造后冷源系统能效系数，可依据可靠的技术资料取值或由第三方检测机构依据《公共建筑节能检测标准》（JGJ/T 177）检测得到。

2 当对冷源系统实施运行调适或节能运行控制改造时，可依据改造前、后冷源系统累计运行工况下的平均运行能效系数，参考公式 6.3.2 对改造节能量进行计算。其中，改造前、后冷源系统累计工况下的平均运行能效的计算时间不应少于 5 个月；当无法获取改造前冷源系统累计运行工况下的平均冷源系统能效系数时，应依据改造后冷源系统累计运行工况下的运行能耗减少量计算冷源系统全年运行节能量。

6.3.3 当对冷水机组实施改造或更新时，其年节能量可按下式计算：

$$E_{lj} = E_{b-lj} \times \left(1 - \frac{COP_{b-lj}}{COP_{r-lj}}\right) \quad (6.3.3)$$

式中：

E_{lj} ——冷水机组改造年节能量，kgce；

E_{b-lj} ——改造前冷水机组运行能耗，可依据独立计量数据确定。如无独立计量的数量，可依据冷水机组运行记录测算；

COP_{b-lj} ——改造前冷水机组性能系数，依据可靠的技术资料取值或由第三方检测机构依据《公共建筑节能检测标准》（JGJ/T 177）检测得到；

COP_{r-lj} ——改造后冷水机组性能系数，依据可靠的技术资料取值或由第三方检测机构依据《公共建筑节能检测标准》（JGJ/T 177）检测得到。

6.3.4 对于采用中央空调冷冻水泵、冷却水泵变频改造技术，其节能量可按下式计算：

$$E_{sb} = \sum_{i=1}^{12} (E_{bi-sb} - E_{ri-sb}) - E_{f-lj} \quad (6.3.4)$$

式中：

E_{sb} ——中央空调水泵变频改造年节能量，kgce；

E_{bi-sb} 、 E_{ri-sb} ——中央空调水泵改造前、改造后第*i*月对应水泵平均运行频率下的总运行能耗；其中，不同频率下水泵运行功率可依据实测数据和理论计算获取；

E_{f-lj} ——冷却水泵变频对冷水主机运行能耗产生的负影响，可根据变频前、后对应冷水机组运行能效变化情况取值。当无法获取可靠资料时，水泵对应运行冷水机组运行能耗负影响可按2%取值。

6.3.5 当对闲置冷却塔进行变频改造时，其节能量可按下式计算：

$$E_{lqt} = (E_{r-lqt} - E_{b-lqt}) T_{lqt} \times f \quad (6.3.5)$$

式中：

E_{lqt} ——冷却塔变频改造年节能量，kgce；

E_{r-lqt} ——存在闲置冷却塔时，冷却塔平均运行总功率，kW；

E_{b-lqt} ——闲置冷却塔变频运行时，冷却塔平均运行总功率，kW；

T_{lqt} ——存在冷却塔闲置情况的总小时数，h/a。

6.3.6 通风空调末端改造的年节能量，依据改造前后的末端设备的型号、数量、额定功率、运行频率、运行时间等参数测算。

6.3.7 当空调系统过渡季节全新风运行模式，减少空调系统运行时间，其节能量应按下式测算：

$$E_{gl} = E_{b-gd} - E_{r-xf} \quad (6.3.7)$$

式中：

E_{gl} ——空调系统过渡季节全新风的年节能量，kgce；

E_{b-gd} ——改造前过渡季节开启空调系统（包括空调冷源和末端）的运行能耗；可通过分项计量数据、空调运行记录计算；

E_{r-xf} ——改造后过渡季节通过全新风运行风机运行能耗；需要提供全新风运行可行性分析及运行时间的证明材料。

6.3.8 对于空调季节采取新风系统优化控制技术措施，在保证室内空气品质的情况下，其节能量可按下式测算：

$$E_{xf} = \frac{M_{xf} \times (h_w - h_n) \times f}{3600 COP_{b-lj}} \quad (6.3.8)$$

式中：

E_{xf} ——新风系统优化控制改造年节能量，kgce；

M_{xf} ——空调季累积减少新风量，kg；可依据改造前、后新风量独立计量或测试数据获取；

h_w ——空调季节室外平均空气焓值，参考深圳市典型气象年室外温湿度，依据空调系统全年开启时间取值；

h_n ——室内空气焓值，依据空调季节室内温湿度确定；

COP_{b-lj} ——改造前冷水机组性能系数，可依据可靠的技术资料取值或由第三方检测机构依据《公共建筑节能检测标准》（JGJ/T 177）检测得到。

6.3.9 对于风冷热泵余热回收技术，其节能量可按下列公式计算：

$$E_{rb} = \frac{Q_{hr}}{EER_{ry}} \times f + \left(1 - \frac{EER_{brb}}{EER_{rrb}}\right) \times E_{rbq} \quad (6.3.9)$$

式中：

E_{rb} ——余热回收节能量，kgce；

Q_{hr} ——回收的热量，kWh；

EER_{ry} ——热源的制热系数；

EER_{brb} ——热泵改造前的制冷系数；

EER_{rrb} ——热泵改造后的制冷系数；

E_{rbq} ——热泵改造前制冷能耗，kgce。

6.4 供配电与照明系统

6.4.1 照明系统改造采用测量计算法核定节能量时，应按下列公式计算节能量：

1 当改造措施为照明灯具更换时，节能量计算公式如下：

$$E_{zm} = \sum_{i=1}^n (P_{bi-zm} T_{bi-zm} - P_{ri-zm} T_{ri-zm}) \times K_{i-zm} \times f \quad (6.4.1)$$

式中：

E_{zm} ——照明系统改造年节能量，kgce；

n ——改造的照明灯具类型个数；

P_{bi-zm} ——基准期第*i*类照明灯具总功率，kW；

P_{ri-zm} ——核定期第*i*类照明灯具总功率，kW；本项中基准期和核定期的功率可采用检测方法获得；

T_{bi-zm} ——基准期第*i*类照明灯具年运行时间，h/a；

T_{ri-zm} —— 核定期第 i 类照明灯具年运行时间, h/a;

K_{i-zm} —— 第 i 类照明灯具同时使用系数, h/a。

2) 当采用感应控制、定时控制、调光控制等智能控制方式降低照明灯具的运行功率和运行时间时, 照明系统节能量可采取下列步骤计算:

1) 根据 6.4.1 计算照明系统基准期能耗;

2) 依据对典型时间、典型区域改造前、改造实施后的照明系统实际运行能耗进行监测或检测结果, 计算典型区域采用智能控制方式与未采用智能控制方式的照明灯具节能率, 作为智能控制系统改造后照明系统整体节能率;

3) 根据 1) 和 2) 获取的照明系统基准期能耗与节能率, 计算照明系统智能控制改造节能量。

6.4.2 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:

$$E_{byq} = T_{b-byq} \times (PO_{b-byq} + PK_{b-byq} \times \beta_d^2) \times f - T_{r-byq} \times (PO_{r-byq} + PK_{r-byq} \times \beta_d^2) \times f \quad (6.4.2)$$

式中:

E_{byq} —— 变压器改造年节能量, kgce;

T_{b-byq} —— 改造前变压器的年运行时间, h/a;

T_{r-byq} —— 改造后变压器的年运行时间, h/a;

PO_{b-byq} —— 改造前变压器空载损耗功率, kW;

PK_{b-byq} —— 改造前变压器负载损耗功率, kW;

PO_{r-byq} —— 改造后变压器空载损耗功率, kW;

PK_{r-byq} —— 改造后变压器负载损耗功率, kW;

β_d —— 改造前变压器负载率, 根据现场运行记录确定。

6.5 生活热水系统

6.5.1 当对生活热水热源系统进行改造时, 应按照下列公式计算节能量:

$$E_{rs} = W_b - \frac{W_b \times q_b \times \eta_{b-rs}}{q_r \times \eta_{r-rs}} \times f \quad (6.5.1)$$

式中:

E_{rs} —— 生活热水改造年节能量, kgce;

W_b —— 基准期制备生活热水的能源消费总量, kgce;

η_{b-rs} 、 η_{r-rs} —— 改造前、改造后热源系统制备热水的制热效率, 可依据可靠的技术资料取值或由第三方检测机构依据《公共建筑节能检测标准》(JGJ/T 177)

检测得到；

q_b —— 标准煤热值；

q_r —— 改造后消费能源的热值。

6.5.2 当无法获取改造前生活热水系统的能源消费量时，可依据下列方式对改造前改造项目需热量进行计算：

1 有可靠的生活热水用量数据监测和统计数据时，依据改造前全年热水用量与供水温度计算全年需热量，计算公式如下：

$$Q_{rs} = C_{rs} \times m_{rs} \times (t_{g-rs} - t_l) \quad (6.5.2)$$

式中：

Q_{rs} —— 生活热水年总需热量，kJ/a；

C_{rs} —— 生活热水比热容， $4.18 \times 10^3 \text{kJ}/(\text{m}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ ；

m_{rs} —— 改造前年热水用量， $\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{a}$ ；

t_{g-rs} —— 热水供水平均温度， $^\circ\text{C}$ ；

t_l —— 自来水全年平均温度，取 25°C 。

6.5.3 当无改造的生活热水系统能源消耗数据和监测和统计数据时，可根据生活热水系统运行参数与现行标准规范，合理确定建筑的需热量：

1 对于热水用量主要与人日数或床日数有关的，如宾馆客房、宿舍、医院住院热水改造等，依据《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）给定的热水定额范围的中间值，对改造项目年需热量进行计算：

$$Q_{rs} = C_{rs} \times N \times V_{rs} \times (t_{g-rs} - t_l) / 1000 \quad (6.5.3)$$

式中：

N —— 生活热水年使用总人日数或总床日数；

V_{rs} —— 热水定额，按照《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）给定的热水定额取中间值，如旅馆旅客热水定额为 $110 \sim 140 \text{L}/(\text{床} \cdot \text{日})$ 中间值为 $125 \text{L}/(\text{床} \cdot \text{日})$ 。

对于热水用量与使用情况有关的，如游泳池、桑拿池、餐厅等，应根据热水实际供回水温度和热水需求量确定。

6.6 给排水系统

6.6.1 当对给排水系统水泵进行节能改造时，当有独立计量数据时，可依据改造前、后给排水系统

水泵的独立计量数据，计算节能改造的节能量。

6.6.2 当无独立计量数据时，可依据下列方式对给排水系统节能量进行计算：

1 对于采取生活给水泵变频改造的项目，可参考 6.3.4 水泵变频改造节能量计算公式，对水泵节能率进行计算；

2 当采用无负压供水时，其节能量可采用下式计算：

$$E_{gs} = \frac{9.8 \times G_{sb} \times H_{sz} \times T_{sb}}{3600 \eta_{sb}} \times f \quad (6.6.2)$$

式中：

E_{gs} —— 无负压供水年节能量，kgce；

G_{sb} —— 水泵流量，m³/h；

H_{sz} —— 市政水的压力，m；

T_{sb} —— 水泵全年运行时间，h/a；

η_{sb} —— 水泵效率。

6.7 可再生能源应用系统

6.7.1 可再生能源应用系统应统计可再生能源利用量，可参考能源审计报告、运行记录、分项计量系统、能耗数据等计算得出。

6.7.2 可再生能源应用系统的节能量，应分别按下列公式进行测算，并应符合下列要求：

1 当改造项目采用太阳能光伏系统时，其节能量应按照下式测算：

$$E_{gf} = \frac{\eta_d \times \sum_{i=1}^n H_{ai} \times S_{ai}}{3.6} \times f \quad (6.7.2-1)$$

式中：

E_{gf} —— 太阳能光伏系统年节能量，kgce；

η_d —— 太阳能光伏系统光电转换效率（%），依据可靠的技术资料或第三方检测报告等取值；

i —— 不同朝向和倾角采光平面上的太阳能电池方阵个数；

H_{ai} —— 第 i 个朝向和倾角采光平面上全年单位面积的总太阳辐射量（MJ/m²），可参考《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801-2013 附录 D 取值；

S_{ai} —— 第 i 个朝向和倾角采光平面上的太阳能电池面积（m²）。

2 当改造项目采用太阳能光热系统时，其节能量应按照下式测算：

$$E_{gr} = \frac{x_{f1} \times Q_{j1} + x_{f2} \times Q_{j2} + x_{f3} \times Q_{j3} + x_{f4} \times Q_{j4}}{3.6 \times q \times \eta_{rs}} \times f_{qr} \quad (6.7.2-2)$$

式中：

- E_{gr} —— 太阳能光热系统年节能量， kgce；
- x_{f1} 、 x_{f2} 、 x_{f3} 、 x_{f4} —— 当地日太阳辐照量分别小于 8MJ/m²、小于 12MJ/m²且大于等于 8MJ/m²、小于 16MJ/m²且大于等于 12MJ/m²、大于等于 16MJ/m²时的天数（d），可参考《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801 附录 C 取值；
- Q_{j1} 、 Q_{j2} 、 Q_{j3} 、 Q_{j4} —— 当地日太阳辐照量分别小于 8MJ/m²、小于 12MJ/m²且大于等于 8MJ/m²、小于 16MJ/m²且大于等于 12MJ/m²、大于等于 16MJ/m²时的集热系统得热量（MJ），依据第三方检测报告等其他可靠的技术资料取值；
- η_{rs} —— 改造前热水设备的加热效率，依据第三方检测报告等其他可靠的技术资料取值。当无可靠技术资料时，电热水器的加热效率取 0.9，燃气快速热水器和燃气采暖热水炉的加热效率取 0.84；
- q —— 太阳能热水系统替代原热水设备的消耗能源的热值；不同能源的热值可参照《综合能耗计算通则》GB/T 2589 取值；
- f_{qr} —— 太阳能热水系统替代原热水设备的消耗能源对应的标准煤折算系数，详见附录 D。

6.8 其他综合服务系统

6.8.1 电梯系统加装电梯能量回馈装置的改造，其节能量应通过测量能量回馈装置的回馈电能进行计算。

6.8.2 电梯采用其他技术进行改造的节能量，应按下列公式计算，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：

$$E_{dt} = (E_{b0-dt} - E_{r0-dt}) \times T_{dt}/T_{0-dt} \quad (6.8.2)$$

式中：

- E_{dt} —— 电梯系统改造年节能量， kgce；
- E_{b0-dt} —— 电梯改造前测试周期的实测能耗， kgce；
- E_{r0-dt} —— 电梯改造后测试周期的实测能耗， kgce；

T_{dt} —— 电梯一年内的工作日数；

T_{0-dt} —— 测试周期（日），周期建议为连续 7 天。

6.8.3 当受条件限制，无法对电梯系统改造前、后电梯能耗进行测试时，其年节能量应按下式测算：

$$E_{dt} = \left[K_{b-qd} \times K_{b-jl} \times K_{b-zh} \times h_{dt} \times F \times P_{b-dt} / (3600V_{b-dt}) \times f + E_{b-dj} \right] \times \left[K_{r-qd} \times K_{r-jl} \times K_{r-zh} \times h_{dt} \times F \times P_{r-dt} / (3600V_{r-dt}) \times f + E_{r-dj} \right] \quad (6.8.3)$$

式中：

K_{b-qd} 、 K_{r-qd} —— 改造前、后电梯驱动系统系数，交流调压调速驱动系统取 1.6，VVVF 驱动系统取 1.0，带能量反馈的 VVVF 驱动系统取 0.6；

K_{b-jl} 、 K_{r-jl} —— 改造前、后电梯平均运行距离系数，2 层取 1.0，单梯或两台且超过 2 层时取 0.5，3 台及以上的电梯群时取 0.3；

K_{b-zh} 、 K_{r-zh} —— 改造前、后电梯轿内平均载荷系数，取 0.35；

h_{dt} —— 电梯最大运行距离，m；

F —— 电梯年启动次数，一般在 100000 到 300000 次之间；

P_{b-dt} 、 P_{r-dt} —— 改造前、后电梯的额定功率，kW；可依据设备技术资料或《电梯技术条件》（GB/T 10058）计算及第三方检测报告等取值；

V_{b-dt} 、 V_{r-dt} —— 改造前、后电梯额定速度，m/s；

E_{b-dj} 、 E_{r-dj} —— 改造前、后电梯年待机总能耗，kgce；当无可靠技术资料时，可不计此项。

6.8.4 当建筑其他用能系统进行节能改造时，其节能量应依据可靠的资料、第三方检测报告以及项目实际情况进行论证和计算。

7 居住建筑节能改造节能量核定方法（测量计算法）

7.1 一般规定

7.1.1 居住建筑节能改造宜分为以下两种情况：

- 1 以整栋建筑（包含住户区和公区部分）为对象；
- 2 以住宅建筑中由物业管理的公区部分（如走廊、地下车库等）为对象。

7.1.2 居住建筑基准期能耗统计范围应符合下列要求：

- 1 当以整栋建筑为对象实施改造时，统计能耗范围应包括住户用电在内的所有能耗；
- 2 当以公区部分为对象时，统计能耗范围应针对公区部分的用能系统设备能源消耗；对于住户用能部分不计入基准期能耗统计范围。

7.1.3 当居住建筑对围护结构、空调系统、供配电与照明系统、生活热水系统、给排水系统、可再生能源应用系统及其他综合服务系统进行节能改造时，应对各单项改造的节能量进行综合测算。

7.1.4 当居住建筑整体改造项目涉及围护结构时，宜采用校准化模拟法。

7.2 围护结构

7.2.1 居住建筑围护结构节能改造应考虑改造部位热工性能变化。其中建筑外墙、屋面热工性能关键参数为传热系数、热反射率及热惰性指标。建筑外窗热工性能关键参数为传热系数、太阳得热系数和可见光透射比。外窗遮阳措施应计算遮阳系数。

7.2.2 当围护结构进行节能改造，且空调系统不采用节能措施时，其节能量可参照公式 6.2.4 计算。

7.2.3 当围护结构为综合改造时，可采用校准化模拟法计算节能量，模拟计算软件应经国家或深圳市建设行政主管部门认定备案，并应符合《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 规定的相关要求。

7.3 空调系统

7.3.1 当居住建筑采用分体空调、多联机等空调机组置换的改造技术措施时，其节能量可参照第 6.3.2 条计算。其中，改造前（后）分体空调与多联机的额定能效比可采用取加权平均值获取，具体计算方法如下：

$$EER_{zh} = \frac{\sum_{i=1}^n (EER_i \times q_i)}{Q_Z} \quad (7.3.1)$$

式中：

EER_{zh} ——分体空调与多联机设备的额定能效系数加权平均值；

EER_i ——改造前（后）第 i 台分体空调机组或多联机的机组额定能效比；

q_i ——第 i 台分体空调机组或多联机的额定制冷量，kW；

Q_z ——改造前（后）全部分体空调机组与多联机的总制冷量，kW。

7.4 其他用能及综合服务系统

7.4.1 当居住建筑实施供配电与照明系统、生活热水系统、给排水系统、可再生能源应用系统、电梯系统等进行节能改造时，其节能量可参照第 6 章对应设备系统改造的测量算法计算。

7.4.2 当居住建筑其他用能系统进行节能改造时，其节能量应依据可靠的资料、第三方检测报告以及项目实际情况进行论证和计算。

8 节能量核定方法（账单分析法）

8.1 一般规定

8.1.1 采用账单分析法进行时，改造后能耗数据应符合以下要求：

- 1 应是改造后系统运行稳定条件下的连续数据；
- 2 当用能设备（系统）采用分项计量数据核定节能量时，用能设备分项计量账单数据应清晰、准确。

8.1.2 当对基准期进行能耗修正时，相关数据的来源应可靠。

8.2 账单分析法

8.2.1 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：

$$E = \sum_{j=1}^m (E_{bj} - E_{rj}) + \Delta E \quad (8.2.1)$$

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。

8.2.2 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：

$$E = \sum_{i=1}^n (E_{bi} - E_{ri} + \Delta E_i) \quad (8.2.2)$$

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。

附录 A 既有建筑节能改造项目节能量预评估报告（样表）

表 A.0.1 公共建筑节能改造项目节能量预评估报告（样表）

项目概况	项目名称			
	项目地址			
	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	建筑面积	_____m ²
		改造面积	_____m ²	
	节能改造内容	<input type="checkbox"/> 围护结构 <input type="checkbox"/> 空调通风系统 <input type="checkbox"/> 照明系统 <input type="checkbox"/> 建筑综合服务系统 <input type="checkbox"/> 给排水系统 <input type="checkbox"/> 可再生能源应用 <input type="checkbox"/> 其他_____		
	投资方式	<input type="checkbox"/> 合同能源管理模式 <input type="checkbox"/> 业主投资资金 <input type="checkbox"/> 其他：	评估方法	<input type="checkbox"/> 测量计算法 <input type="checkbox"/> 账单分析法
项目业主单位		物业单位		
节能改造企业		委托单位		

项目改造方案概况						
预评估结果	基准期能耗 (kgce)		预评估节能量 (kgce)		节能率 (%)	
	综合节能率 (%)					
结论	该项目改造面积为____m ² ，改造预评估节能量为____kgce，综合节能率为____ %。					
评估机构（盖章） 年 月 日						
说明： 1、“建筑面积”指总建筑面积； 2、“改造面积”指实施改造的建筑面积。						

表 A.0.2 居住建筑节能改造项目节能量预评估报告（样表）

项目概况	项目名称					
	项目地址					
	建筑类型	<input type="checkbox"/> 住宅 <input type="checkbox"/> 宿舍 <input type="checkbox"/> 公寓	建筑面积 _____m ²	改造面积 _____m ²		
	节能改造内容	<input type="checkbox"/> 围护结构 <input type="checkbox"/> 空调通风系统 <input type="checkbox"/> 照明系统 <input type="checkbox"/> 建筑综合服务系统 <input type="checkbox"/> 给排水系统 <input type="checkbox"/> 可再生能源应用 <input type="checkbox"/> 其他_____				
	投资方式	<input type="checkbox"/> 合同能源管理模式 <input type="checkbox"/> 业主投资资金 <input type="checkbox"/> 其他：	评估方法 <input type="checkbox"/> 测量计算法 <input type="checkbox"/> 账单分析法			
	项目业主单位		物业单位			
	节能改造企业		委托单位			
项目改造方案概况						
预评估结	基准期能耗 (kgce)		预评估节能量 (kgce)		节能率 (%)	

	综合节能率 (%)	
结论	<p>该项目改造面积为____m²，改造预评估节能量为____kgce，综合节能率为____ %。</p> <p style="text-align: center;">评估机构（盖章）</p> <p style="text-align: center;">年 月 日</p>	
<p>说明：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、当以整栋建筑（包含住户区和公区部分）为对象时，“建筑面积”指总建筑面积； 2、当以住宅中的公区部分（如走廊、地下车库等）为对象时，“建筑面积”指公区部分的建筑面积； 3、“改造面积”指实施改造的建筑面积。 		

表 A.0.3 预评估结果分项表（样表）

项目名称	项目地址	建筑面积 (m ²)	预评估节能量 (kgce)	节能率 (%)	
序号	改造内容	改造措施	实施量 (单位)	节能量 (kgce)	分项节能率 (%)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

注：1、改造内容填写：围护结构、通风空调系统、供配电系统、照明系统、生活热水系统、给排水系统、可再生能源应用系统、其他综合服务系统等；
 2、分项节能率是指各项节能措施实施后的节能量与基准年建筑能耗的比值，即相对于总建筑能耗的节能率。

表 A.0.4 既有建筑节能改造项目预评估现场核查表（样表）

核查时间：_____年_____月_____日

基本信息表					
建筑名称		建筑类型		地址	
建筑面积 (m ²)			改造面积 (m ²)		
项目业主单位			物业单位		
节能改造企业			委托单位		
基准年建筑能耗 (kgce)			预评估节能量 (kgce)		
核查内容					
改造内容	围护结构或用能设备名称	数量 (单位)	原有设备或结构性能参数 (依据预评估资料填写)	改造措施	核查人员现场记录
围护结构					
通风空调系统					
供配电系统					

照明系统					
生活热水系统					
给排水系统					
可再生能源应用系统					
其他综合服务系统					

附录 B 既有建筑节能改造项目核验测评节能量核定报告（样表）

表 B.0.1 公共建筑节能改造项目核验测评节能量核定报告（样表）

项目名称					
项目地址					
项目业主单位				物业单位	
节能改造企业				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			节能改造时间	___年___月 至___年___月
				测评日期	
建筑面积	_____m ²	改造面积	_____m ²	改造面积（扣除地下车库等）	_____m ²
改造项目基本情况					
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				

	通风空调系统				
	分别列出“围护结构、通风空调系统、供配电系统、照明系统、生活热水系统、给排水系统、可再生能源应用系统、其他综合服务系统”等方面的主要改造措施。			
测评方法	<input type="checkbox"/> 测量计算法 <input type="checkbox"/> 账单分析法				
序号	测评内容		测评结果		
			基准期能耗 (kgce)	核定期能耗 (kgce)	改造节能量 (kgce)
1	改造效果	围护结构			
		通风空调系统			
				
		合计			
2	节能量 (kgce)				
3	综合节能率 (%)				
结论	该项目改造面积为____m ² ，改造核验测评节能量为____kgce，综合节能率为____%。 <div style="text-align: right;">测评机构 (盖章)</div>				
说明： 1、“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； 2、“节能改造内容”指节能改造所用的技术。					

表 B.0.2 居住建筑节能改造项目核验测评节能量核定报告（样表）

项目名称					
项目地址					
项目业主单位				物业单位	
节能改造企业				委托单位	
建筑类型	<input type="checkbox"/> 住宅 <input type="checkbox"/> 宿舍 <input type="checkbox"/> 公寓			节能改造时间	____年__月 至____年__月
				测评日期	
建筑面积	_____m ²	改造面积	_____m ²	改造面积(扣除地下车库等)	_____m ²
改造项目基本情况					
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				
	通风空调系统				
	分别列出“围护结构、通风空调系统、供配电系统、照明系统、生活热水系统、给排水系统、可再生能源应用系统、其他综合服务系统”等方面的主要改造措施。			
测评方法	<input type="checkbox"/> 测量计算法 <input type="checkbox"/> 账单分析法				

序号	测评内容		测评结果		
			基准期能耗 (kgce)	核定期能耗 (kgce)	改造节能量 (kgce)
1	改造效果	围护结构			
		通风空调系统			
				
		合计			
2	节能量 (kgce)				
3	综合节能率 (%)				
结论	该项目改造面积为____m ² ，改造核验测评节能量为____kgce，综合节能率为____%。 <div style="text-align: right;">测评机构（盖章）</div>				
说明： 1、当以整栋建筑（包含住户区和公区部分）为对象时，“建筑面积”指总建筑面积； 2、当以住宅中的公区部分（如走廊、地下车库等）为对象时，“建筑面积”指公区部分的建筑面积； 3、“改造面积”指实施改造的建筑面积； 4、“节能改造内容”指节能改造所用的技术。					

表 B.0.3 既有建筑节能改造项目现场核查表（样表）

核查时间：_____年_____月_____日

基本信息表				
建筑名称		建筑类型		地址
建筑面积			改造面积	
项目业主单位			物业单位	
节能改造企业			委托单位	
基准年建筑能耗 (kgce)			节能服务企业预估节能量 (kgce)	
核查内容				
改造内容	改造措施	改造方案中数量	改造后性能参数 (需详细填写)	核查人员现场记录
围护结构				
通风空调系统				
供配电系统				

照明系统				
生活热水系统				
给排水系统				
可再生能源应用系统				
其他综合服务系统				

附录 C 既有建筑节能改造项目运行节能量评估报告（样表）

表 C.0.1 公共建筑节能改造项目运行节能量评估报告（样表）

项目概况	项目名称						
	项目地址						
项目业主单位				物业单位			
节能改造企业				委托单位			
建筑类型				节能改造时间			
建筑面积				改造面积			
改造面积（扣除地下车库等）				测评日期			
改造项目基本情况							
运行评估结果	基准期能耗 (kgce)		评估期能耗 (kgce)		评估节能量 (kgce)		节能率 (%)
	综合节能率 (%)						
结论	<p style="text-align: center;">该项目改造面积为____m²，改造运行评估节能量为____kgce，综合节能率为____%。</p> <p style="text-align: center;">测评机构（盖章）</p>						
差异情况说明							
<p>说明：“改造后年能耗”应与“基准年能耗”计算范围一致。</p>							

表 C.0.2 居住建筑节能改造项目运行节能量评估报告（样表）

项目概况	项目名称							
	项目地址							
项目业主单位		物业单位						
节能改造企业		委托单位						
建筑类型		节能改造时间						
建筑面积		改造面积						
改造面积（扣除地下车库等）		测评日期						
改造项目基本情况								
运行评估结果	基准期能耗（kgce）		评估期能耗（kgce）		评估节能量（kgce）		节能率（%）	
	综合节能率（%）							
结论	该项目改造面积为____m ² ，改造运行评估节能量为____kgce，综合节能率为____%。 <div style="text-align: right;">测评机构（盖章）</div>							
差异情况说明								
说明：“改造后年能耗”应与“基准年能耗”计算范围一致。								

附录 D 常用能源折算系数

D.0.1 常用能源对应的标准煤折算系数应符合表 D.0.1 的规定。

表 D.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）	0.308kgce/kWh
天然气	1.29971kgce/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/kgce
市政热水（75°C/50°C）	100kgce/t
市政蒸汽（0.4MPa）	0.1286kgce/kg

注：本表电力（等价值）折算成标准煤的系数依据南方能源监管局《关于 2023 年上半年广东、广西、海南省（区）火电行业节能减排情况的通报》中广东省 2023 年上半年平均供电标准煤值。若核定期内折算系数发生变化，则以南方能源监管局公布数据为准。

本导则引用标准名录

- 1 《中华人民共和国节约能源法》
- 2 《民用建筑节能条例》
- 3 《公共建筑节能改造节能量核定导则》
- 4 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50736）
- 5 《建筑照明设计标准》（GB 50034）
- 6 《通风及能效限定值及节能评价值》（GB 19761）
- 7 《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》（GB 50364）
- 8 《建筑给水排水设计规范》（GB 50015）
- 9 《建筑节能工程施工质量验收规范》（GB 50411）
- 10 《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB 50303）
- 11 《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB 50243）
- 12 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB50242）
- 13 《可再生能源建筑应用工程评价标准》（GB/T 50801）
- 14 《太阳热水系统性能评定规范》（GB/T 20095）
- 15 《节能量测量和验证技术通则》（GB/T 28750）
- 16 《室内空气质量标准》（GB/T 18883）
- 17 《电梯技术条件》（GB/T 10058）
- 18 《采暖通风与空气调节工程检测技术规程》（JGJ/T260）
- 19 《公共建筑节能改造技术规范》（JGJ 176）
- 20 《公共建筑节能检测标准》（JGJ/T 177）
- 21 《计量器具检验周期确定原则和方法》（JJF 1139）
- 22 《公共建筑能耗远程监测系统技术规程》（JGJ/T285）
- 23 《公共建筑能源审计导则》
- 24 《深圳市公共建筑节能设计规范》（SJG 44）
- 25 《深圳市居住建筑节能设计规范》（SJG 45）
- 26 《深圳市公共建筑能耗标准》（SJG34）
- 27 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB 55015）

- 28 《深圳市超低能耗建筑技术导则》
- 29 《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB50300）
- 30 《综合能耗计算通则》（GB/T 2589）

附：条文说明

1 总 则

1.0.2 本导则主要适用于既有公共建筑和居住建筑节能改造的节能量核定工作，如单栋公共建筑，多栋公共建筑组成的建筑群、商品房、保障房、公有住房等。其中，对于单独设置的如集中供冷、供热站等用能系统，尽管不在公共建筑内，但其用能系统的能源消耗主要用于满足公共建筑的供冷、供热需求的，本导则的节能量核定方法也适用于其节能改造的节能量核定。

1.0.4 建筑节能改造项目节能量核定涉及对围护结构或用能系统关键参数的现场检测，为保证节能量核定结果的合理性，核定过程应符合下列要求：

1 检测方法应符合《公共建筑节能检测标准》（JGJ/T 177）《采暖通风与空气调节工程检测技术规程》（JGJ/T 260）等现行有关国家和行业标准的要求。

2 节能量核定的应按照不同阶段符合其相应的运行工况，如对于空调系统，节能量核定应在空调系统典型运行工况下或者 1 个完整的运行工况后开展。

2 术 语

2.1.5 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），也可以是单栋建筑的整体，或者学校、医院等建筑群区域。

2.1.6 按照《公共建筑能耗远程监测系统技术规程》（JGJ/T 285）对建筑能耗的界定，建筑能耗范畴包括照明插座用电、采暖空调用电、动力用电和特殊用电四大分项，不包括满足建筑“特种功能”的能耗。本导则为便于建筑能耗统计的可操作性，对于满足建筑“特种功能”的专业设备或系统，如医院建筑内的大型医疗设备、学校建筑内的实验/检测仪器等，可根据该部分能耗能否进行准确拆分的情况判断是否需要在建筑能耗中进行扣除。

2.1.7 单项改造项目的核定对象仅为建筑围护结构、用能设备或系统中的一项，例如：围护结构或照明系统、空调设备等其中一项进行了改造。围护结构中涉及两项或两项以上内容改造的，例如外墙、屋顶、外窗等，均视为单项改造。

2.1.8 改造后建筑需满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015 相关要求。

2.1.11 公共建筑节能改造实施范围不包括信息机房中的信息设备以及医疗设备、实验设备等专用设备，如有对信息设备、专业设备等进行独立计量的，为保证改造项目整体节能率计算结果的合理性，在确定基准期能耗时，可将该部分的能耗予以扣除。但专业设备如未进行独立计量，考虑到专业设备的使用频率、使用时间、运行功率等参数难以准确界定，为避免节能率计算过程中人为主观因素对结果产生较大的影响，因此不建议采用人工计算的方式予以扣除。

3 基本规定

3.0.1 建筑节能改造应以保证室内舒适性环境为前提，不能以牺牲室内舒适性为代价。对于有特定室内环境指标要求的房间，如医院病房、信息机房等，改造后室内环境指标应满足相应的改造设计要求。

3.0.2 经济性合理性是公共建筑节能改造首先考虑的因素，应优先采用更换高效 LED 照明灯具或优化运行管理等低成本甚至零成本的改造措施。

3.0.7 鼓励公共建筑节能改造应同步实施用能监测和计量改造，有条件的应开展分项计量。对于面积大于 5000 平方米的公共建筑宜进行分项计量改造；对于大型公共建筑、国家机关办公建筑和财政性资金参与投资建设的其他公共建筑应当安装用电等能耗分项计量装置和建筑能耗实时监测设备。

3.0.9 建筑节能核定需要有相应的数据、资料等作为支撑，如部品和设备性能检测报告、能耗账单、表计量数据、现场核查情况等，同时数据的获取应具有一定可靠性，以保证节能核定结果的合理性。

4 节能量（率）核定原则

4.1 一般规定

4.1.1 基准期和核定期一般以 1 年为一个单位长度，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。

由于相关原因，对于需要在少于一年周期内进行节能量核定及节能改造效果判断的项目，可以采用测量计算法，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核定节能改造效果，同时要要进行不少于 3 个月的改造前后用能账单对比，以确保实际节能改造效果。

4.1.3 在确定基准期能耗时，应尽量选取与核定期运行工况可能最为接近的年份作为基准年。对于近 3 年能耗出现逐年递增或递减的情形时，考虑到改造前 1 年建筑运行工况与核定期最接近，则以改造前 1 年作为基准年；如近 3 年能耗存在小幅波动时，由于无法确定哪一年运行工况与核定期更为接近，以 3 年能耗平均值作为基准期能耗则更为合理。如 3 年能耗波动范围在 10%以上时，由于可能存在其他影响建筑能耗出现大幅度波动的因素，应综合对建筑近 3 年运行情况进行分析，并结合相关资料、现场调研等进行综合分析论证后，对基准期能耗进行合理确定。

信息机房中的信息设备不属于公共建筑节能改造的范畴，但由于部分公共建筑信息机房中的信息设备功率高、运行时间长，占建筑能耗比重相对较大，对改造项目整体节能率的计算结果影响较大，考虑到信息设备运行时间较为固定（全年全天运行），从科学性与合理性的角度出发，应予以扣除。对于专用设备，如医疗设备、实验设备等专业设备也不属于公共建筑节能改造的范畴，在有独立计量的情形下，可进行扣除；如无独立计量时，考虑到专业设备的使用频率、使用时间、运行功率等参数难以准确界定，为避免节能率计算过程中人为主观因素对结果产生较大的影响，因此不建议采用人工计算的方式予以扣除。

4.1.5 除建筑本身的节能性能外，其他影响建筑能耗的因素较多，如建筑使用时间、使用人数、使用规模等因素变化均会对建筑能耗产生一定的影响。由于这些因素为非节能措施引起的能耗变化，因此，在进行节能量核定时，需要综合考虑这些非节能措施引起的能耗变化量，并予以调整。

4.2 核定方法的选用

4.2.1 深圳市既有建筑节能改造节能量核定分为节能量预评估、核验测评节能量核定与运行节能量评估，其中，节能量预评估与核验测评节能量评估阶段因缺少改造实施后用能系统实际运行能耗数据，主要采用测量计算法，通过对关键部位、设备系统性能检测，核定改造项目节能率。当改造项目实施一年后，如能源消费账单齐全，设备系统运行正常且运行记录完

整的，能源消费账单可直接体现改造项目的实际节能效果，可优先采用账单分析法。一般当测量计算法和账单分析法不适用时才使用校量化模拟法来计算节能效果。这主要是考虑到能耗模拟软件的局限性，目前很多建筑结构、空调系统形式、节能措施都无法进行模拟，如具有复杂外部形状的建筑、新型的空调形式等，此外，不同能耗模拟软件之间模拟计算结果具有一定的差异性，相关参数设定没有统一的约束规定也会导致模拟计算结果的不准确性。

4.2.3 单一设备（系统）开展改造采用测量计算法时，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。

4.2.5 采用校量化模拟法的相关规定和要求按照《公共建筑节能改造技术规范》（JGJ176）中条文 10.2.8 及条文说明的内容执行。

4.3 节能量（率）的计算

4.3.3 居住建筑公共部分属于物业公司统一管理，且公共部分的耗电量和业主的耗电量是分开统计的。当居住建筑节能改造仅涉及公共区域改造时，此条基准期能耗边界范围宜为公共区域范围的总能耗，包括公共区域及车库照明系统、电梯系统、供配电系统、光伏系统等。

4.4 能耗修正

4.4.6 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。本导则能耗修正方法均参考现行国家标准《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。

当国家标准、地方标准或相关规章制度未给出相应的修正方法时，如设备、使用面积变化及其他非节能改造因素等引起的能耗变化，可根据建筑实际情况，在经过充分论证后给出合理的基准期能耗修正方法。

对于医疗卫生建筑，当医院门诊量、当量床日数等出现较大幅度变化时，如缺乏相关数据或材料对基准期能耗进行合理修正，可参考以下经验公式对基准期能耗进行修正：

$$C_{yl} = \frac{B_r}{B_b}$$
$$B = \frac{N_{zz}}{N_{zc}}$$

式中：

C_{yl} —— 医疗卫生建筑能耗修正系数；

- B_b —— 基准期医疗卫生建筑年总当量床日数；
- B_r —— 核定期医疗卫生建筑年总当量床日数；
- N_{zz} —— 医院的年总门急诊人次；
- N_{zc} —— 医院的年总床日数。

5 节能量核定程序

5.1 一般规定

5.1.1 建筑节能改造节能量核定的三个阶段全过程工作开展工作量较大，主要适用于申请政府财政资金补贴的改造项目，其他改造项目可参考执行，也可根据实际情况对核定的阶段进行简化。

5.1.3 建筑节能改造节能量核定流程涵盖了节能量核定的三个阶段，主要适用于申请政府财政资金补贴的改造项目，对于其他改造项目可参照执行，也可根据实际情况简化核定流程。

5.1.4 建筑节能改造利益相关方包括改造企业、建筑业主、物业管理公司、建筑使用方等，对于改造项目验收宜邀请各方代表参与并得到各方的认可，以保障各利益相关方的利益，也避免后续出现纠纷事件。

5.2 预评估

5.2.4 建筑节能改造方案制定需要对改造设备或材料参数和数量进行统计，当改造项目规模大，涉及的设备和材料较多且基础资料缺失时，需要人工对改造项目涉及的设备和材料进行统计，难免会造成统计数据与实际情况存在一定差异。为减少预评估阶段的工作量，保证导则的可操作性，当核查结果与改造方案的偏差在 10%以内时，可根据实际情况对改造方案的统计数量进行修正；当偏差在 10%及以上时，可认为是改造方案与实际情况偏差严重，为保证预评估结果的合理性，改造方案的制定单位应重新编制改造方案。

5.3 核验测评

5.3.1 核验测评要求在建筑节能改造竣工且验收合格且正常运行 1 个月后开展，其目的一是可确定改造项目是否得到正常运行，二是通过获取 1 个月的能耗账单数据可与测量计算法的节能量测评结果进行比对，以提高核验测评阶段节能量核定结果的准确性。

对于中央空调系统调适项目，以及空调系统集中优化控制的改造项目，由于属于结合

空调季、过渡季建筑实际需求情况，不断对空调系统控制和运行模式进行优化进而达到降低建筑运行能耗的过程，其改造实施后产生实际的节能效果，需要结合实际运行参数与能耗数据进行分析，难以仅依据典型的工况测算全年的节能效果。因而，对于该类改造项目，应至少稳定运行不少于 5 个月，根据实际运行参数与能耗数据，对改造实施后的节能效果进行核定。或者运行满 1 年后，依据能耗账单对改造项目实施节能效果进行评估。

5.3.4 围护结构改造实施后其基本性能应满足相关标准要求，条文参考了国家标准《公共建筑节能改造节能量核定导则》条文 7.2.2 的规定。

5.3.5 建筑节能改造项目的运行模式与运行管理水平是否符合改造方案的要求直接决定了节能效果能否达到预期目标，因此，核验测评阶段应对用能系统和运行管理的情况进行核查，对于用能系统和运行管理水平差，运行记录缺失严重，达不到改造项目运行管理水平要求的，可不开展核验测评阶段的节能量测评。

5.4 运行评估

5.4.4 由于影响建筑能耗的因素较多，对建筑节能改造项目节能量核定是一个系统和复杂的过程，需要不断地结合实际情况对方法进行完善。因此，对于节能量未达到或超过预期目标且误差较大的改造项目，后续应进行原因分析，以便为本导则后续的修订提供数据支撑。

6 公共建筑节能改造节能量核定方法（测量算法）

6.1 一般规定

6.1.1 按照本导则条文 4.3.3，节能率等于节能量除以基准期能耗与能耗调整量之和；采用测量算法时，由于对基准期能耗调整量为 0，因此节能率等于节能量与基准期能耗的比值。

6.1.2 测量算法是在改造项目竣工时间短缺少能耗账单时，基于改造项目实施后建筑围护结构和用能系统性能提升情况，采取测量计算的方法，核定改造项目节能量的方式。因此，为确保测量算法的合理性，应将受节能措施影响的所有设备和系统包括在测量边界内，以提高测量算法的准确性。同时，针对综合节能改造项目，分别核算各分项用能系统的节能量既可为确定适宜于深圳地区的节能改造措施提供数据支撑，也有利于在运行阶段的数据对比和原因分析，便于后续验证测量算法的合理性。

6.1.3 测量算法是基于基准期运行工况、改造后性能提升情况的基础上，对改造项目节能

量进行测评，一般用于申请政府财政资金补贴的改造项目。在测试算法的计算过程中，当某些边界条件难以准确确定时，按就低不就高的原则确定改造项目的节能量。

6.2 围护结构

6.2.1~6.2.4 由于围护结构的节能量很难直接测算，为确保计算结果的合理性与可操作性，对于实施围护结构单一改造的项目，当改造技术较为简单，如玻璃贴膜、更换外窗等，可根据外窗遮阳性能提升情况，对空调冷负荷进行理论计算；当对围护结构实施整体性改造时，无法通过简单理论计算时，可依据建筑能耗模拟软件，对改造前、后空调冷负荷进行模拟分析，计算围护结构更新改造对空调冷负荷的变化。

6.3 通风空调系统

6.3.1 中央空调系统改造对象一般包括冷热源系统和末端系统，其中，冷源系统主要采取的节能改造技术为更换高效冷水机组、冷凝器清洗等改造措施；空调末端一般采取风柜变频、集中智能控制、室内温度控制等改造措施。其中，冷源系统节能改造主要依据对冷源系统的能效系数提升情况，对冷源系统节能效果进行独立计算。末端改造如风柜、集中智能控制、室内温度控制等，则除考虑末端设备本身的节能量外，还需综合考虑对空调系统冷负荷的影响，如室内温度提高和末端集中控制对减少空调整体冷负荷的贡献量；当难以准确核定空调末端设备改造对降低空调整体冷负荷的贡献率时，节能量计算采取就低不就高的原则，主要计算改造技术减少的末端设备能耗。

6.3.2 对于空调冷源系统整体更新与技术改造的项目，如对冷水机组更新与改造的同时，同步实施了空调水泵、冷却塔或填料的更新或变频改造时，考虑到空调冷源系统设备的改造之间的相互影响，在无法获取改造前、后冷源系统全年运行能效的情况下，综合考虑相对合理与可操作性，可在相近工况下，对改造前、后空调冷源系统能效进行检测，并依据检测结果，对冷源系统改造后全年的节能效果进行测量与计算；其中，在典型工况对冷源系统能效系数进行测试时，其改造前、后冷水机组运行负荷率的偏差不宜超过 15%。

但对于采取运行调适或节能运行控制的空调冷源系统改造项目，由于其节能效果的产生需要根据空调冷源系统实际运行情况，采取合理的运行管理策略，如优化冷水机组与水泵运行台数、提高冷冻水出水温度或降低冷却水平均温度、调节空调水系统平衡性、优化空调水泵运行频率等措施，达到提高空调冷源系统运行能效或减少空调冷源系统运行时间的目的，从而降低空调系统运行能耗；改造项目的节能效果受季节影响比较显著，因此，需要依据运行调

适前、后空调冷源系统运行能效提升情况或运行能耗减少情况，对运行调适或节能运行控制效果进行测算，无法依据典型工况对冷源系统运行能效提升情况进行分析。

6.3.3 冷水机组常见的改造模式为更换冷水机组、压缩机变频改造等技术措施，对于冷水机组改造，可依据典型工况下改造前、后冷水机组 COP 的实测结果进行计算。当存在以下情况时，应根据冷水机组逐月实际运行负载率，并结合冷水机组不同负载率情况下的性能系数曲线，对冷水机组改造前、改造后逐月运行 COP 进行修正：

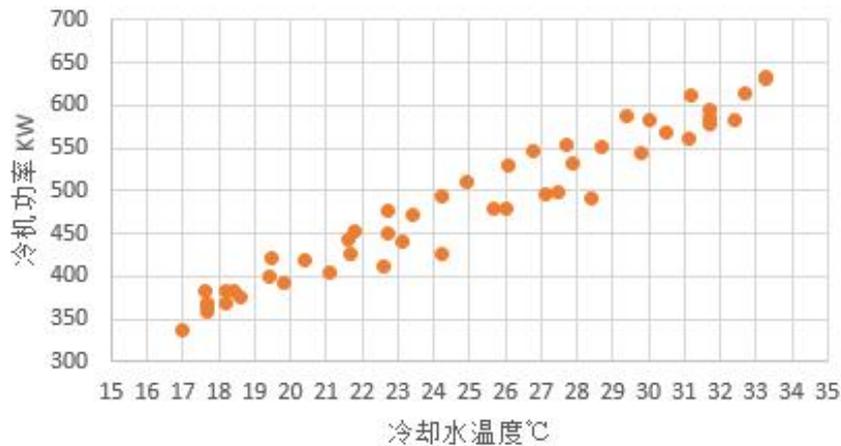
1、改造前、后冷水机组类型发生变化，如螺杆式冷水机组，更换为离心式冷水机组或者磁悬浮冷水机组时，因冷水机组类型发生变化，应根据冷水机组 COP 第三方检测报告，结合冷水机组逐月运行负载和机组性能曲线，对改造前、后冷水机组逐月运行 COP 进行修正。当因改造前冷水机组设备老旧，无法获取冷水机组性能曲线时，其全年运行 COP 由第三方检测报告确定。

2、改造前、后冷水机组类型未发生变化，但第三方检测报告检测工况差异较大，如冷水机组负荷率差异超过 15%以上时，应依据检测报告和冷水机组性能曲线，将改造前、后冷水机组 COP 值对应修正至 80%负荷下后，再进行节能量计算。

6.3.4 冷冻水泵、冷却水泵变频为中央空调较为常见的改造技术，其目的是根据空调负荷变化情况，对水泵运行频率进行合理调节，以达到降低水泵运行能耗的目的。由于水泵运行功率与运行频率为三次方关系，因此，可通过实测水泵工频运行与某一频率下的变频运行功率后，理论计算得到不同运行频率下水泵的运行功率，在此基础上，可结合室外气候情况与空调运行记录，合理确定不同月份水泵平均运行频率与运行功率。

同时，对于冷却水泵变频，由于减少了冷却水流量，一定程度上会造成冷水机组冷凝器侧冷却水平均温度提高，进而对冷水机组实际运行能效会产生一定负影响。根据研究表明，在空调冷负荷相近的情况下，通过逐步加开冷却塔台数将冷却水温度从 33.3℃降低为 17.7℃时，冷却水温度每降低 1℃冷水机组功率下降 2.22%，即冷水机组能效提高 2.22%。冷水机组功率与冷却水温度实测结果如下图所示：

冷却水温度与冷机功率



某冷水机组实测冷机功率与冷却水温度变化曲线示意图

综合考虑上述因素，在鼓励既有公共建筑开展中央空调系统节能改造的同时，为更合理地确定冷却泵单项变频技术的节能量，在节能量计算时，除考虑冷却水泵本身产生的节能量外，还应适当考虑其对冷水机组运行能效产生的负面影响；其中，当有可靠的数据支撑时，冷却水泵变频改造后对冷水机组负影响可依据可靠数据进行取值。而考虑到既有建筑节能改造更多针对老旧中央空调，无获取可靠数据时，冷却水泵变频对冷水机组负影响可按 2%取值。

此外，对于同时采用冷却水泵与冷却塔的变频技术，由于冷却塔本身运行功率较小，其产生的节能效果较小，且冷却塔变频对冷水机组会产生一定的负面影响，难以准确认定，因此，在节能改造项目的节能量计算中，不予计算。

6.3.5 利用闲置的冷却塔可以有效地降低冷凝温度并提高制冷系统能效，若冷却塔风机选择合理的控制目标进行降频运行，即降低了冷凝温度又不增加冷却塔风机功率。此种情况对冷却塔的节能量可以依据降频程度和运行时间计算。

6.3.7 深圳市属于夏热冬暖地区，根据建筑节能季节划分原理，深圳地区季节特性可分为通风季节、除湿季节与供冷季节，其中，因为除湿季节与供冷季节均需要开启空调，均归为空调季节，时间段大致为清明节（4月5日）至国庆节（10月7日）。过渡季节即对应深圳地区的通风季节，该时段主要以通风降温为主，空调则变为辅助手段。

根据对深圳地区公共建筑的现状调研，大量公共建筑物业往往对建筑运行采用简单运行方式，甚至是全年开空调的方式对室内环境进行控制，未能根据深圳地区的气候特点，利用通风方式室外气温低的特点对室内进行降温除湿，造成空调系统能耗的极大浪费。本导则鼓

励改造单位与业主实施空调节能运行管理的改造，在过渡季节结合室外气候情况，根据室内冷负荷需求，采取仅开启空调机组，加大新风量的方式，对室内进行降温除湿的节能运行模式，以减少空调冷源系统开启的时间，降低空调系统整体能耗。

同时，由于建筑类型不同，如办公、商场、酒店、医院等，室内冷负荷需求差异较大，因此，对过渡季节采用全新风运行模式的运行管理实施，需进行充分的可行性论证。根据室内冷负荷需求，可结合深圳市典型气象年的逐时温、湿度的情况，对全新风运行是否可达到室内舒适性要求进行充分的分析，以确保全新风运行模式能够满足室内舒适性需求。

6.3.8 通过优化新风系统新风送风量，能有效降低空调新风负荷，降低新风机组运行能耗。在保证室内空气品质的情况下，可根据全年降低新风负荷的情况，计算新风系统优化改造技术措施对中央空调系统的节能效果。其中，对于改造项目，应对改造前、后新风量进行连续测试，以获取改造前、后新风量减少量。

此外，新风负荷的减少后，除降低冷水机组运行能耗外，对于采取了自动变频控制的空调水泵、冷却塔，在一定程度上会降低水泵和冷却塔运行频率，减少空调水泵与冷却塔运行能耗。但考虑到新风负荷占空调冷负荷比例较小，其对空调水泵与冷却塔运行频率影响较小，且难以合理确定，因此，本条在考虑新风负荷的节能贡献时，不考虑对空调水泵与冷却塔的影响。

6.4 供配电与照明系统

6.4.1 条文参考国家标准《公共建筑节能改造节能量核定导则》条文 6.2.1 的规定。

6.4.2 条文参考国家标准《公共建筑节能改造节能量核定导则》条文 6.2.2 的规定。

6.5 生活热水系统

6.5.1~6.5.2 根据深圳市公共建筑能效提升重点城市建设工作经验，深圳地区生活热水系统改造主要以燃气热水改空气源热泵为主。在热水系统能耗有独立计算或可获取生活热水全年用量的情况下，可依据改造前、后热源系统的能效提升情况，核算生活热水的节能量。当无法获取生活热水系统的实际能源消耗量时，可依据《建筑给水排水设计标准》（GB 50015）给定的热水定额范围的中间值，对改造前改造项目全年生活热水的用量进行估算，获取改造项目热水系统全年热需求量。

6.7 可再生能源应用系统

6.7.2 条文参考国家标准《公共建筑节能改造节能量核定导则》条文 6.3.2 的规定。对于太

阳能光伏系统，当运行时间超过 3 个月时，可依据深圳市典型气象年同时段的太阳辐射量与光伏系统实际发电量中建筑自用电部分，测算全年建筑对太阳能光伏系统发电的利用量和利用效率，对于光伏系统的上网的电量部分，则不计入太阳能光伏系统的节能量计算范畴。

6.8 其他综合服务系统

6.8.1~6.8.3 电梯是公共建筑节能改造的重点对象，改造技术措施包括安装能量回馈装置、变频、群控等，对于电梯改造后的节能量计算，国家与地方相关标准均给出了相关的计算方法。条文参考国家标准《公共建筑节能改造节能量核定导则》条文 6.4.2、厦门市地方标准《公共建筑节能改造节能率测评标准》（DB3502/Z）条文 4.2.8，并结合实际情况，分别给出了有测试条件与无测试条件时电梯节能量的测算计算方法，以保证导则的可操作性。

7 居住建筑节能改造节能量核定方法（测量计算法）

7.1 一般规定

7.1.1 居住建筑的类型包括宿舍、公寓以及住宅等，其中，宿舍、公寓等产权一般为单一业主，实施整栋楼节能改造措施相对容易。住宅由于产权分散，实施整栋楼改造的困难较大，但对于公共区域，由于电费等分摊在物业管理费中，实施节能改造相对容易，因此，鼓励住宅对公共区域（如走廊、地下车库等）单独实施节能改造，在节能量核定计算时应扣除住户的用电以及对应的面积。

7.2 围护结构

7.2.1 由于围护结构的节能量很难直接测算，其节能效果最终体现在降低供暖空调系统能耗，为确保导则的可操作性，其节能量的核定应首先计算出围护结构对建筑供冷、热系统负荷的影响，然后通过减小的冷热负荷计算出供冷热系统的节能量来体现围护结构改造效果。

基准期围护结构性能技术指标可依据建筑竣工图、相关资料及建筑用能诊断报告获得相关信息，当资料缺失时，可依据建筑设计时所执行年份的《夏热冬暖地区居住设计节能设计标准》的限值取值。核定期围护结构性能技术指标可依据改造方案进行计算或提供第三方检测报告。

7.2.3 除节能改造措施外，改造前后的能耗模型应一致，围护结构热工性能可以根据设计文件计算，如因建筑年代久远，相关的图纸资料不全，无法得到围护结构热工性能，可委托有资质的检测机构对围护结构热工性能进行现场检测，作为节能评估的依据。

7.3 空调系统

7.3.1 分体空调机组、多联机等进行机组置换时，一般置换数量大，且难以通过检测方式获取空调改造前、后的运行能效，因此，按照保守估算原则，可依据改造前、后空调能效比与制冷量，采用加权平均法方式，计算改造前、后空调系统平均能效值。定频房间空调器第一版能效标准《房间调节器能效限定值及能效等级》GB12021.3-1989 于 1990 年 4 月 1 日实施，历经 2001 年、2010 年、2020 年三次修订，目前执行的是 2020 年 7 月 1 日实施的第四版能效标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB21455-2019，考虑到不同版标准测试方法和评价指标的差异，市面上不同年限的房间空调器在能效标注值也不是在统一工况下标定的，在进行节能量核定时，需要对改造前、后的能效值进行统一折算。

7.4 其他用能及综合服务系统

7.4.1 居住建筑用能设备系统主要包括供配电系统、照明系统、生活热水系统、给排水系统、可再生能源应用系统及电梯系统等设施设备，其测量算法与公共建筑一致，可参照公共建筑对应设备系统节能改造节能量计算方法计算。

8 节能量核定方法（账单分析法）

8.1 一般规定

8.1.2 由于改造后使用条件容易出现变化，在核定期应充分考虑由非节能措施引起的能耗变化，对于核定期使用条件发生变化时，如有可靠的数据支撑，可依据非节能改造措施引起的能耗变化情况，对基准期能耗进行修正。如缺乏可靠的数据支撑，可按照条文 4.4 规定，对基准期能耗进行修正。

8.2 账单分析法

8.2.1 能源公司一般可提供逐月的建筑能源账单，条文参考国家标准《公共建筑节能改造节能量核定导则》条文 5.0.1 的规定。

8.2.2 当采用用能设备（系统）分项计量数据核定改造项目节能量时需要逐项计算改造节能量及其修正量，然后逐项累加得到改造项目总的节能量。条文参考国家标准《公共建筑节能改造节能量核定导则》条文 5.0.2 规定。