



中国城市科学研究会
Chinese Society for Urban Studies



中国房地产业协会
CHINA REAL ESTATE ASSOCIATION

碳中和建筑评价导则（第一版）

关键指标设计与应用手册

中国城市科学研究会
中国房地产业协会
二〇二二年八月



一、能耗强度 指标要求

- 1) 铜级：应满足现行国家建筑节能标准要求；
- 2) 银级：相比于现行国家建筑节能标准要求降低 20%以上；
- 3) 金级：相比于现行国家建筑节能标准要求降低 25%以上；
- 4) 铂金级：相比于现行国家建筑节能标准要求降低 30%以上。

【设计与应用说明】：

长期以来，我国建筑节能一直使用相对节能率概念，以 80 年代未采用保温隔热措施的建筑，在给定的室内热湿环境参数下，通过动态能耗模拟软件计算出的年供暖供冷能耗结果为基准，设定相对节能目标，如节能率 65%或 75%。这是我国过去建筑节能设计标准的通用做法。

随着我国建筑节能工作的深入开展，建筑节能评价和管理开始从相对节能率向能耗限额转变。在双碳战略目标背景下，以能耗限额为评价指标的意义更为明显，不仅有助于建立以实际节能效果为导向的建筑节能工作观念，进一步夯实能碳联系，形成以减少碳排放为最终目标的反向节能设计和管理，还有助于消除不同气候区因相对节能率不一造成的评价差异，因此，本导则采用能耗强度（即能耗限额）作为建筑节能水平的评价指标。

根据设计和运行两个阶段的特点，分别规定如下：

1) 对于设计建造阶段的新建、改建和扩建民用建筑，由于生活用能较难准确模拟分析，因此仅关注供暖空调和照明系统能耗这两类建筑主要能耗，可采用能耗模拟软件，计算建筑在标准工况下的能耗情况，结果要求不高于现行国家强制性规范《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 的平均能耗水平。该平均能耗水平是基于典型建筑在不同气候区计算得出的建筑标准工况能耗值。进行银级及以上等级碳中和预评价的建筑，应在《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 给定的平均能耗强度基础上再降低相应的比例。

2) 对于已投入运行的建筑，其能耗强度应采用实际计量或统计的结果，且不高于现行国家标准《民用建筑能耗标准》GB/T 51161 的约束值。需要说明的是，当建筑运行后实际使用人数、小时数等参数和现行国家标准《民用建筑能耗标准》GB/T51161 中规定值不同时，可对建筑实际能耗进行修正。进行银级



及以上等级碳中和评价的建筑，应在《民用建筑能耗标准》GB/T 51161 能耗约束值基础上再降低相应的比例。

在建筑围护结构的性能大幅改善后，内扰成为影响建筑能耗的主要因素。模拟和实际测试均表明同一气候区的同类型公共建筑的能耗结果差别不大，为了便于理解和执行，上述标准中未涉及的公共建筑类型，可按能耗特点相近的原则进行近似考虑。

公共建筑内部集中设置的高能耗密度的信息机房、厨房炊事等特定功能的用能不应计入公共建筑非供暖能耗中（依据是《民用建筑能耗标准》GB/T 51161-2016 第 5.1.3 条）。

二、建筑负荷调节能力 指标要求

- 1) 铜级：不做要求；
- 2) 银级： $\geq 20\%$ ；
- 3) 金级： $\geq 30\%$ ；
- 4) 铂金级： $\geq 40\%$ 。

【设计与应用说明】：

电力系统是一个超大规模的非线性时变能量平衡系统。传统电力系统采取的生产组织模式是实时的“源随荷动”，即用一个精准实时可控的传统发电系统，去匹配一个基本可测的用电系统，并在实际运行过程中滚动调节，实现电力系统安全可靠运行。传统电力系统实时控制一般以小时为单位，并可分为峰、谷、平等三个时段。峰、谷时段的划分意味着用电/供电负荷存在波动性，这既是以满足需求侧用电为目标的体现，同时也是电网经济性、安全性问题解决的关键。

建筑负荷调节能力的实施目的是在满足建筑使用功能的前提下，削减高峰时段负荷，降低建筑用电负荷波动，进而支撑电网供电负荷曲线平滑，帮助电网实现更加灵活、韧性、经济的供电。可独立或组合采用以下三种方式：

（1）设置蓄能设施

蓄能设施包含蓄电、蓄冷、蓄热，具体技术路径可以根据实际工程条件选



择一种或多种。除蓄电外，蓄冷、蓄热可以在用能高峰时段满足的冷、热负荷需求（释放的蓄冷或蓄热量），应根据制冷制热系统的性能系数转化为用电负荷，再与该时段的总用电负荷进行比较。

（2）设置具备 BVB 技术的充电桩

BVB（Building to vehicle to building，建筑电动车交互）技术是通过在建筑用地范围内设置的充电桩使用建筑供电线路为电动车充电，在需要的时候通过充电桩从电动车取电，从而实现建筑用电与电动车充放电耦合的技术。安装有 BVB 技术充电桩的建筑，当电动汽车不使用时，可将车载电池的电能反向输出给建筑用电系统。目前电动汽车电池容量普遍达到 80kWh，且大部分已有 V2G（Vehicle-to-grid，车辆到电网）功能，一辆车约可满足 200m² 建筑日用电量。

在停车位数量满足相关设计要求的前提下，具备 BVB 技术的充电桩数量占停车位总量比例分别达到 10%、15%、20%，即可认为满足银级负荷调节 20%、金级负荷调节 30%、铂金级负荷调节 40% 的要求。

（3）存在峰谷电价的地区，在高峰和低谷用电时段，通过建筑管理系统调节建筑用电负荷

高峰用电时段一般是高峰电价对应的供电时段，并不一定完全与建筑的高峰用电负荷时段重合（部分重合）。峰谷用电波动较大的地区，一般会采用峰谷电价的方式引导需求侧高峰时段减少用电、低谷时段增加用电。采用建筑管理系统调节使用行为以削减建筑用电负荷时，首先应在电网高峰用电时段内确定建筑高峰用电的调节时间段（建筑尖峰用电时刻前后各一小时）；其次根据确定的建筑高峰用电调节时间段，计算建筑用电高峰平均值；最后根据建筑设计建造情况、使用功能需求、建筑设备系统形式，通过调整设备运行状态，实现降低用电负荷。在调节使用行为时，需通过模拟分析判断室内舒适度降低情况，应确保满足基本建筑使用功能需求。

建筑管理系统至少应包含建筑能耗监测系统、建筑设备监控系统、室内环境监测系统，其中室内环境监测系统的监测内容包括但不限于温湿度、照度、CO₂ 浓度。鼓励采用智能化系统，实现基于监测结果的智能调节。

用电高峰时段 2 小时的负荷调节能力是建筑与电力交互（GIB）的基本要



求，需求侧的建筑用电负荷调整是负荷调节能力的初级形式，随着智能电网的发展，未来将形成建筑根据电网信号，实时调整建筑负荷，并根据电网的实时电价，进行逐时结算的新型供用电模式，这将有利于全面消纳光电、风电，提升电网的稳定性、经济性，减少建筑开发建设的电力增容费，促进电网实现深度脱碳。

最高日用电负荷是负荷调节能力的比较基准，新建建筑可通过模拟分析方式确定；既有建筑应根据过去一年能耗监测系统记录数据进行分析确定。

对于超过 10 层的建筑，考虑到实施难度较大，现阶段负荷调节能力要求可按 50%处理。

三、可再生能源电力替代率 指标要求

- 1) 铜级：≥2%；
- 2) 银级：≥4%；
- 3) 金级：≥8%；
- 4) 铂金级：≥15%。

【设计与应用说明】：可再生能源电力替代率的计算公式如下：

$$R_{re} = \frac{E_{re}}{E + \sum E_i f_i} \times 100\% \quad (4.2.4)$$

式中： R_{re} ——可再生能源电力替代率，%；

E_{re} ——建筑使用的可再生能源电力用电量，kWh；

E ——建筑运行使用电力用量，kWh；

E_i ——建筑运行使用的除电力以外的第 i 种非可再生能源用量；

f_i —— i 类型能源的能源换算系数。

建筑可再生能源包括太阳能光热、太阳能光伏、地源热泵、水源热泵、空气源热泵、生物质能以及风力发电等（导则第 4.2.1 条）。采用任一种可再生能源都可降低建筑运行碳排放强度，但与热泵和生物质能相比，可再生能源电力的应用场景更广泛，可满足不同时段、季节、功能的需求。鼓励建筑提高可再生能源电力的使用比例，有助于建筑更加主动的参与分布式能源系统建设和使用，从而加速形成智能微电网。



本指标所指的可再生能源电力仅指可再生能源产生的可商品化的电力，如光伏发电，不考虑热泵和生物质能替代的能源消耗（此部分的有利影响在建筑碳排放计算部分体现），即应用的热泵和生物质能不进行能源类型换算。计算公式 4.2.4 的分母是建筑所用到的全部能源，包含电力、外购热、外购冷、化石能源等，对于外购的热、冷、化石能源，应按照导则附表 A 换算成电力。公共建筑内集中设置的高能耗密度的信息机房、厨房炊事等特定功能的用能可在建筑总能耗中扣除（依据是《民用建筑能耗标准》GB/T 51161-2016，第 5.1.3 条）。

建筑使用的可再生能源电力可以是在建筑结构上或在建筑用地红线内安装的可再生能源电力设施，也可以是用地红线外输入的可再生能源电力（应由专线接入，导则 6.1.2 条），但不包含建筑采购的绿电（无论是购买绿证还是签订 PPA，但绿电是可用的碳抵消措施）。

十层以上建筑采用屋面（包含裙楼屋面）实际铺设光伏面积与可铺设面积比例判定，当实际铺设光伏面积比例分别为 $\geq 30\%$ 、 $\geq 50\%$ 、 $\geq 70\%$ 、 $\geq 90\%$ 时，依次满足铜级、银级、金级、铂金级要求。

四、绿色建材应用比例 指标要求

- 1) 铜级：不做要求；
- 2) 银级： $\geq 30\%$ ；
- 3) 金级： $\geq 50\%$ ；
- 4) 铂金级： $\geq 70\%$ 。

【设计与应用说明】：

既有建筑项目进行碳中和不考察绿色建材应用情况，同时也不考察建筑前期碳排放量（因此部分属于“沉没”碳成本，可能在多个碳排放管控周期前发生），也即既有建筑（未做改造）进行碳中和评价没有全生命期概念。对于进行节能或绿色改造的既有建筑项目，仅考察新增使用建材的部分，绿色建材的使用比例对比的基准也是新增使用的建材量。新建建筑项目所用建材应全部纳入考评范围。



纳入统计的绿色建材应提供绿色建材标识评价证书，当产品缺少专项绿色建材评价标准，无法进行评价或产品尚未进行绿色建材评价时，可根据产品检测报告，自行或委托第三方出具评估报告，以证明该产品在环境保护和使用性能方面优于行业平均水平。评估报告内容应包含建材环境影响评价（EPD）或碳足迹（CFP）内容。

五、绿容率 指标要求

- 1) 铜级：不做要求；
- 2) 银级：0.5；
- 3) 金级：0.8；
- 4) 铂金级：1.0。

【设计与应用说明】

既有建筑或特定区域内没有条件提升绿容率的项目，本指标可不考核，但仍应计算绿容率数值。

对于整个地块中仅取一栋建筑进行碳中和评价的项目，绿容率指标应取地块用地红线范围内的整体绿容率数值，当建筑周边存在较为明显的分界线（如道路）时，也可只计算分界线以内的绿容率。

六、常见问题解释

（1）运行阶段碳中和预评价，碳排放需要模拟吗？

尚未实际使用的建筑，在进行运行阶段碳中和预评价时，需要进行能耗模拟，并根据能耗模拟情况进行碳排放计算。

（2）碳中和评价四个等级，是不是必须均要满足碳中和？

是的，碳中和是进行评价的前提，导则明确提到在评价前应进行碳中和声明。

（3）绿电价格怎样？是否必须购买？

绿电仅是碳抵消的一种方式，不是必须购买。绿电价格是交易市场决定的，目前比非绿电价格高 0.03-0.05 元/kWh，即绿电价格比基准电价高 5%-10%。



（4）利用废热的碳排放如何计算？

废热本身不产生碳排放，但制热的过程一般会有碳排放产生。废热利用从热量置换角度来看，同样无碳排放产生，本导则现阶段暂不考虑废热制热过程中的碳排放分担问题，认定废热利用为零碳排放热源。



中国城市科学研究会
Chinese Society for Urban Studies



中国房地产业协会
CHINA REAL ESTATE ASSOCIATION

主编单位：中国城市科学研究会

中国房地产业协会

参编单位：中国建筑科学研究院有限公司科技发展研究院

中国生态城市研究院有限公司

中国 21 世纪议程管理中心

中国建筑股份有限公司技术中心

清华大学

浙江大学

沈阳建筑大学

北京绿色交易所

天津市建筑设计研究院有限公司

上海市建筑科学研究院有限公司

深圳市建筑科学研究院股份有限公司

北京构力科技有限公司

问询及意见反馈：

赵娜

010-58933142

winnie0912@163.com