

9.2.7 本条适用于各类民用建筑的预评价、评价。

降低建筑运行阶段碳排放对于降低建筑全寿命期碳排放强度至关重要，也是当前建筑部门碳排放管控的主要内容。建筑运行阶段降低碳排放采用低碳集成技术，具体分为能源供给集成、建筑设备集成、运行管理集成等方面。能源供给集成要结合建筑所在地区的气候、可再生资源禀赋以及建筑用能需求，综合应用多种可再生能源，全面提高可再生能源利用率；建筑设备集成在成本控制基础上，以低碳为目标进行空调冷热源、输配系统优化，结合照明需求和采光设计，采用高效照明技术等；运行管理集成要采用物联网、大数据、人工智能等信息技术，建立智慧化管理平台，在建筑能耗监测系统基础上建设碳排放管理系统，分析建筑运行碳排放构成，开展针对性的降碳、减碳活动。建筑运行碳降低的比较基准是现行强制性工程建设标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 规定的参照建筑在运行使用过程产生的直接和间接碳排放量。

除了建筑运行阶段碳排放，建材生产及运输阶段、建造及拆除阶段的碳排放也被称为建筑隐含碳，建筑隐含碳在建筑全生命期内占比并不是很高，但就建筑全过程来看，建筑隐含碳具有总量大、单位时间排放强度高的特点，也是城乡建设领域碳减排工作的重点，具体体现为低碳建材、固碳建材、装配式建筑以及绿色施工等技术的推广和应用。低碳建材是指建材碳足迹低于行业平均水平的建材，固碳建材是指在生长、制造或使用过程中，能够吸附并固化二氧化碳的建筑材料。典型的固碳建材是以树木为原材料经过简单加工的建材，此外，水泥、混凝土以及混凝土添加剂方面的固碳技术研究和应用也有进展。《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 给出了主要建材、主要能源的碳排放因子作为计算建筑隐含碳的缺省值，这样做统一并简化了计算工作，但未能体现低碳建材、固碳建材以及绿色施工、先进施工设备的减碳贡献，因此，在现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 采用缺省值计算的基础上，提出了进一步的要求。建筑隐含碳降低的比较基准是同类建材采用现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 缺省值计算的结果，当存在固碳建材替代时，要以替代前的建材及其缺省值计算结果为基准。

建筑全寿命期碳排放计算包含运行碳和隐含碳，并体现建材生产、施工建造、运行使用、报废拆除四个阶段。建筑全寿命期碳排放强度降低比例计算公式如下：

$$R_c = \frac{C_B - C_D}{C_B} \times 100\% \quad (8)$$

式中： R_c ——建筑全寿命期碳排放强度降低比例，%；

C_B ——基准建筑全寿命期碳排放强度， $\text{kgCO}_2/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ ，包含建筑运行碳和建筑隐含碳；

C_D ——设计建筑全寿命期碳排放强度， $\text{kgCO}_2/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ ，包含建筑运行碳和建筑隐含碳。预评价阶段采用设计数据，评价阶段采用实际发生的数据，如果还未运行一年，运行碳可以采用设计数据。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件、工程量概算清单、建筑全寿命期碳排放分析报告、低碳建材碳足迹报告；评价查阅相关竣工图、工程量决算清单、建筑全寿命期碳排放分析报告、低碳建材碳足迹报告。