CREAXXX：XXXX

中国房地产业协会标准

建筑碳排放计算细则与评价标准

Evaluation standard for carbon neutral indoor space

（征求意见稿）

XXX出版社

**前 言**

本标准共分8章和4个附录，主要技术内容包括：总则、术语和符号、基本规定、计算边界与数据质量、运行阶段碳排放计算、建造及拆除阶段碳排放计算、建材生产及运输阶段碳排放计算、建筑碳排放评价8个章节。

本标准由中国房地产业协会住宅技术委员会归口管理，由常州市建筑科学研究院集团股份有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请反馈给常州市建筑科学研究院集团股份有限公司（地址：常州市钟楼区长江中路288号，邮政编码：213000）。

主编单位：常州市建筑科学研究院集团股份有限公司

中国房地产业协会住宅技术委员会

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

**目录**

[**前 言** II](#_Toc160145099)

[**1 总 则** 1](#_Toc160145100)

[**2 术语和符号** 2](#_Toc160145101)

[**2.1 术 语** 2](#_Toc160145102)

[**2.2 符 号** 3](#_Toc160145103)

[**3 基本规定** 8](#_Toc160145104)

[**3.1 一般规定** 8](#_Toc160145105)

[**3.2 碳排放评价** 8](#_Toc160145106)

[**4 计算边界与数据质量** 9](#_Toc160145107)

[**4.1 计算边界界定** 9](#_Toc160145108)

[**4.2 数据质量管理** 10](#_Toc160145109)

[**5 运行阶段碳排放计算** 11](#_Toc160145110)

[**5.1 一般规定** 11](#_Toc160145111)

[**5.2 设备运行碳排放** 11](#_Toc160145112)

[**5.3 暖通空调系统能耗** 13](#_Toc160145113)

[**5.4 照明及动力系统能耗** 13](#_Toc160145114)

[**5.5 生活热水系统能耗** 14](#_Toc160145115)

[**5.6 可再生能源系统** 15](#_Toc160145116)

[**5.7 绿化碳汇** 17](#_Toc160145117)

[**5.8 建筑维护** 17](#_Toc160145118)

[**6 建造及拆除阶段碳排放计算** 19](#_Toc160145119)

[**6.1 一般规定** 19](#_Toc160145120)

[**6.2 建筑建造** 19](#_Toc160145121)

[**6.3 建筑拆除** 21](#_Toc160145122)

[**7 建材生产及运输阶段碳排放计算** 23](#_Toc160145123)

[**7.1 一般规定** 23](#_Toc160145124)

[**7.2 建材生产** 23](#_Toc160145125)

[**7.3 建材运输** 24](#_Toc160145126)

[**8 建筑碳排放评价** 25](#_Toc160145127)

[**8.1 一般规定** 25](#_Toc160145128)

[**8.2 室内环境参数** 26](#_Toc160145129)

[**8.3 评价指标** 26](#_Toc160145130)

[**8.4 技术审查** 27](#_Toc160145131)

[**8.5 评价流程** 28](#_Toc160145132)

[**9 碳抵消** 31](#_Toc160145133)

[**附录1 各类能源碳排放因子** 32](#_Toc160145134)

[**附录2 建材碳排放因子** 34](#_Toc160145135)

[**附录3 建筑运输碳排放因子** 41](#_Toc160145136)

[**附录4 常用施工机械台班能源用量** 42](#_Toc160145137)

[**附录5 建筑物运行特征** 49](#_Toc160145138)

[**附录6 碳汇相关数据** 53](#_Toc160145139)

[**附录7 常见制冷剂全球变暖潜值** 56](#_Toc160145140)

[**本标准用词说明** 57](#_Toc160145141)

**1 总 则**

**1.0.1** 为落实国家“双碳”战略，有序推进建筑碳排放计算高质量发展，鼓励建筑可再生能源创新应用，规范建筑碳排放计算与评价，编制本标准。

**1.0.2** 本标准适用于新建、改建、扩建及既有建筑全生命周期及其各阶段碳排放计算，适用于运行阶段及全生命周期建筑碳排放评价。

**1.0.3** 建筑碳排放计算除应符合本标准要求外，还应符合国家现行有关标准的规定。

**1.0.4** 建筑碳排放评价应遵循科学、公正、公开和自愿的原则。

**2 术语和符号**

**2.1 术 语**

**2.1.1** 建筑碳排放 building carbon emission

建筑物在与其有关的建材生产及运输、建造拆除、运行阶段产生的温室气体排放的总和，以二氧化碳当量表示。

**2.1.2** 二氧化碳当量（CO2 e） carbon dioxide equivalent

与一定质量的某种温室气体具有相同温室效应的二氧化碳的质量，用于比较不同温室气体对温室效应影响的度量单位。

**2.1.3** 活动水平数据 activity data

反映人为活动导致温室气体排放情况的定量数据，针对建筑碳排放，主要包括材料、能源以及资源的消耗量。

**2.1.4** 计算边界 accounting boundary

与建筑物建材生产及运输、建造及拆除、运行等活动相关的温室气体排放的计算范围。

**2.1.5** 碳排放因子 carbon emission factor

将能源与材料消耗量与二氧化碳排放相对应的系数，用于量化建筑物不同阶段相关活动的碳排放。

**2.1.6** 建筑碳汇 carbon sink of buildings

在划定的建筑物项目范围内，绿化、植被从空气中吸收并存储的二氧化碳量。

**2.1.7** 全球变暖潜值 global warming potential

在固定时间范围内1kg物质与1kg二氧化碳（CO2）的脉冲排放引起的时间累积辐射力的比率。

**2.1.8** 建筑全生命周期 life cycle of buildings

建筑生命周期是指从建材原料开采到建筑拆除处置的全过程，一般包括原材料开采、建材生产、建材运输、施工建造、运行维护、拆除和废弃物处置等环节。

**2.1.9** 碳抵消 carbon offset

用于减少温室气体排放源和增加温室气体吸收，用来实现补偿或抵消其他排放源产生温室气体排放的活动。建筑或区域碳抵消可通过绿色电力交易、碳排放权交易等非技术措施实现。

**2.1.10** 绿色电力 green power

在生产电力的过程中，二氧化碳排放量为零或趋近于零的电力。

**2.1.11** 绿色电力交易 green electricity trade

用以满足电力用户购买、消费绿色电力需求，以绿色电力产品为标的物的电力中长期交易。

**2.2 符 号**

**2.2.1** 几何尺寸

𝐴——建筑面积（m2）；

𝐴𝐶——太阳集热器面积（m2）；

𝐴𝑖——第 *i* 个功能区域的照明面积（m2）；

𝐴𝑝——光伏系统光伏面板的净面积（m2）；

𝐴𝑤——风机叶片迎风面积（m2）；

𝐷——风机叶片直径（m）；

𝐷𝑖,𝑗——第 i 类建材采用第 j 种运输方式的平均运输距离（km）；

𝐷𝐷-𝑇𝑖,𝑗——第 *i* 类废弃物采用第 *j* 种运输方式的平均运输距离（km）；

𝐴𝑙,𝑖——*i* 类植栽方式绿地面积（m2）。

**2.2.2** 碳排放量

𝐶𝑀𝑎——建筑物化阶段的碳排放量（kg CO2 e）；

𝐶𝑠𝑐——建材生产过程碳排放量（kg CO2 e）；

𝐶𝑦𝑠——建材运输过程碳排放量（kg CO2 e）；

𝐶𝑠𝑔——施工建造过程碳排放量（kg CO2 e）；

𝐶𝑅——建筑运行阶段的碳排放量（kg CO2 e）；

𝐶𝑅-𝐸——建筑设备运行年碳排放量（kg CO2 e）；

𝐶𝑅-𝑀——建筑维护产生的碳排放量（kg CO2 e）；

𝐶𝑃——建筑绿地碳汇系统年减碳量（kg CO2 e/a）；

𝐶𝑟——建筑使用制冷剂产生的碳排放量（kg CO2 e/a）；

𝐶𝑅-𝐸-𝑊——建筑运行阶段， 水资源消耗产生的碳排放（kg CO2 e/a）；

𝐶𝑝𝑙,𝑖——*i* 类植栽方式单位绿地面积的 CO2e 固定量（kg/m2）；

𝐶𝑅-𝑀-𝑀——建筑维护阶段材料构件更替产生的碳排放量（kg CO2 e）；

𝐶𝑅-𝑀-𝐸——建筑维护阶段更替活动的碳排放量（kg CO2 e）；

𝐶𝐶𝐶——建筑拆除阶段碳排放量（kg CO2 e）；

𝐶𝐷-𝐸——建筑拆解环节的碳排放量（kg CO2 e）；

𝐶𝐷-𝑇——建筑废弃物运输环节的碳排放量（kg CO2 e）；

𝐶𝐷-𝐷——建筑废弃物处置环节的碳排放（kg CO2 e）；

𝐶𝑖——建筑全生命周期各阶段碳排放量（kg CO2 e）；

𝐶𝐿𝐶——建筑全生命周期碳排放量（kg CO2 e）；

𝐶𝐿𝐶-𝐴𝑉𝐸——年单位建筑面积碳排放量[kg CO2 e/(m2·a)]；

𝜑𝑖——建筑全生命周期各阶段碳排放量比率（%）。

**2.2.3** 能源、资源用量

𝑀𝑖——第 *i* 类主要建材的消耗量；

𝑀𝐷𝑖——第 *i* 类建筑废弃物的重量（t）；

𝑀𝑅-𝑀-𝑀𝑖——第 *i* 类主要材料构件更替消耗量；

𝐸𝑀-𝐶𝑖——建筑施工环节第 *i* 类能源消耗量；

𝐸𝑀-𝐶-𝐸——施工机具的总耗电量（kW·h）；

𝑁𝐸𝑖——第 *i* 种耗电施工机具的数量（台）；

𝐸𝑀-𝐶-𝑂——施工机具的总耗油量（t）；

𝑇𝑂𝑖——第 *i* 种施工机具每台班的平均耗油量（t/台班）；

𝐸𝑀-𝐶-𝑊——施工机具的总耗水量（t）；

𝑁𝑊𝑖——第 *i* 种耗水施工机具的数量（台）；

𝐸𝑀-𝐶-𝑂𝐸——施工现场办公的总耗电量（kW·h）；

𝑁𝑂𝐸𝑖——第 *i* 种办公电器设备的的数量（台）；

𝐸𝑅-𝐸𝑖——设备运行第 *i* 类能源年消耗量（单位/a）；

𝑊𝑅-𝐸——建筑运行阶段，水资源消耗量（t/a）；

*WR*——建筑运行阶段，中水、雨水回用量（t/a）；

𝐸𝑅-𝐸𝑖,𝑗——建筑 *j* 类系统第 *i* 类能源年消耗量（单位/ a）；

𝐸𝑅𝑖,𝑗——*j* 类系统消耗由可再生能源系统提供的第 *i* 类能源量（单位/a）；

𝑄𝑟——生活热水年耗热量（kWh/a）；

𝑞𝑟——热水用水定额， 按现行国家标准《民用建筑节水设计标准》GB 50555 确定（L/人）；

𝐸𝑅-𝐸-𝐻𝑊——生活热水系统年能源消耗（kWh/年）；

𝑄𝑠——太阳能系统提供的生活热水热量（kWh/a）；

𝐸𝑙——照明系统年能耗（kWh/a）；

𝑃𝑖——第 *i* 个功能区域的照明功率密度值（W/m2）；

𝐸𝑅-𝐸-𝑒——电梯年耗电量（kWh/a）；

𝑃——特定能量消耗（mWh/kgm）；

𝐸𝑠𝑡𝑎𝑛𝑑𝑏𝑦——电梯待机时能耗（W）；

𝐽𝑇——太阳集热器采光面上的年平均太阳辐照量（MJ/m2）；

𝐸𝑝𝑣——光伏系统的年发电量（kWh）；

𝐼——光伏电池表面的年太阳辐射照度（kWh/ m2）；

𝐸𝑤𝑡——风力发电机组的年发电量（kWh）；

𝐸𝑅-𝑀-𝐸𝑖——建筑维护环节更替活动第 *i* 类能源消耗量；

𝐸𝐷-𝐸𝑖——建筑拆除阶段第 *i* 类能源消耗量；

𝑃𝐸𝑖——第 *i* 种施工机具的电功率（kW）；

𝑃𝑂𝑖——第 *i* 种施工机具每台班的平均耗油量（t/台班）；

𝑃𝑂𝑖——第 *i* 种施工机具每台班的平均耗油量（t/台班）；

𝑃𝑊𝑖——第 *i* 种施工机具每台班的平均耗水量（t/台班）；

𝑃𝑂𝐸𝑖——第 *i* 种办公电气设备的电功率（kW）。

**2.2.4** 计算系数

𝐴𝑃𝐷——年平均能量密度（W/m2）；

𝐺𝑊𝑃𝑟——制冷剂全球变暖潜值；

𝐹𝑖——第 *i* 类主要建筑材料、设备的碳排放因子（kgCO2e/主要建筑材料数量）；

𝐸𝑇𝑗——第 *j* 类建材运输方式下，单位重量运输距离的碳排放因子kgCO2e/(t·kg)；

𝐸𝐹𝑖——第 *i* 类能源的碳排放因子；

𝐸𝐹𝑤——自来水的碳排放因子；

𝜂𝑟——生活热水输配效率，包括水系统的输配能耗、管道热损失、生活热水二次循环及存储的热损失（%）；

𝜂𝑤——生活热水系统热源年平均效率（%）；

𝜂𝑐𝑑——基于总面积的集热器平均集热效率（%）；

𝜂𝐿——管路和储热装置的热损失率（%）；

𝑚——用水计算单位数（人数或床位数，取其一）；

𝑚𝑟——设备制冷剂充注量（kg/台）；

𝐶——水的比热容，取4.187 kJ/(kg·℃)；

𝐾𝐸——光伏电池的转换效率（%）；

𝐾𝑆——光伏系统的损失效率（%）；

𝐶𝑅(𝑧) ——依据高度计算的粗糙系数；

𝐸𝑃𝐹——根据典型气象年数据中逐时风速计算出的因子（m）；

𝐾𝑊𝑇——风力发电机组转化效率；

𝐾𝑖——第 *i* 类主要材料、设备的更替次数；

𝐷𝐹𝑖——第 *i* 类建筑废弃物处理过程的碳排放因子（kg CO2 e/t）；

𝑉——电梯速度（m/s）；

𝑉𝑖——逐时风速（m/s）；

𝑉0——年可利用平均风速（m/s）；

𝑊——电梯额定载重量（kg）；

𝜌𝑟——热水密度（kg/L）；

𝜌——空气密度，取1.225kg/m³。

**2.2.5** 风速、温度、比重、次数和时间

𝑇𝐸𝑖——第 *i* 种耗电施工机具的运行小时数（h）；

𝑁𝑂𝑖——第 *i* 种耗油施工机具的运行台班数（次）；

𝑇𝑊𝑖——第 *i* 种耗水施工机具的运行台班数（次）；

𝑇𝑂𝐸𝑖——第 *i* 种办公电气设备的运行小时数（h）；

𝑦——建筑运行时间长度（a）；

𝑦𝑒——设备使用寿命（a）；

𝑦𝑙——建筑运行使用年限（a）；

𝐷𝑎——年生活热水使用天数（d/a）；

𝑡𝑎——电梯年平均运行小时数（h/a）；

𝑡𝑠——电梯年平均待机小时数（h）；

𝑡𝑖——第 *i* 个功能区域的年照明时间（h/a）；

𝑡𝑟——设计热水温度（℃）；

𝑡𝑙——设计冷水温度（℃）。

**2.2.6** 其他

𝐾𝑅——场地因子；

𝑧0——地表粗糙系数；

*r*——制冷剂类型。

**3 基本规定**

**3.1 一般规定**

**3.1.1** 建筑物碳排放计算应以单栋建筑、建筑群为计算对象，以碳排放单元过程为基本单位进行数据采集与计算。

**3.1.2** 建筑碳排放计算可针对建筑全生命周期进行，亦可针对建筑在运行阶段、建造及拆除阶段、建材生产及运输阶段中的某一个环节进行，并可将分段计算结果累计为建筑全生命期碳排放。

**3.1.3** 碳排放计算应包含以下六类主要温室气体：（1）二氧化碳（CO2）；（2）甲烷（CH4）；（3）氧化亚氮（N2O）；（4）氢氟烃（HFCs），如CHF3；（5）全氟化碳（PFCs），如CF4、CnF2n+2；（6）六氟化硫（SF6）、氮氟化物（NF3）、卤化醚等。

**3.1.4** 建筑运行阶段、建造及拆除阶段、建材生产及运输阶段中因电力消耗造成的碳排放计算，应采用由国家相关机构公布的区域电网平均碳排放因子。

**3.1.5** 建筑碳排放量应按本标准提供的方法和数据进行计算，宜采用基于本标准计算方法和数据开发的建筑碳排放计算软件计算。

**3.1.6** 建筑碳排放计算应遵守相关性、完整性、一致性、准确性和透明性的基本原则。

**3.2 碳排放评价**

**3.2.1** 碳排放评价阶段可以分为建筑的运行阶段或全生命周期两个评价计算阶段。

**3.2.2** 对新建建筑的碳排放评价应在建筑工程竣工后并且建筑运行1年后进行。对改造和扩建建筑的评价应参照上述要求执行。

**3.2.3** 第三方评价应遵循客观独立、诚实守信、公平公正、专业严谨的原则。

**4 计算边界与数据质量**

**4.1 计算边界界定**

**4.1.1** 建筑碳排放的计算和评价物理边界以建筑规划用地面积范围为准，控制指标以物理边界内在规划、设计、运行阶段采用的技术措施为准。

**4.1.2** 在建筑生命周期各个环节内界定建筑碳排放单元过程，界定建筑碳排放单元过程应符合下列规定：

1 宜选择对建筑碳排放量有明显影响的单元过程进行计量；

2 每个单元过程应保持独立，避免重复计量；

3 对占全生命周期碳排放比重小、技术上无法量化或量化成本过高的单元过程可不计量，但应说明其对计量结果的影响。

**4.1.3** 建筑运行阶段的主要碳排放单元过程应包括下列内容：

1 建筑设备系统的运行；

2 建筑原材料、构件、部品、设备的维护和更替；

3 更替的建筑原材料、构件、部品、设备的运输；

4 建筑绿化系统的固碳。

**4.1.4** 建造及拆除阶段的主要碳排放单元过程应包括下列内容：

1 施工建造环节中，施工机具运行及施工现场办公；

2 拆解机具的运行；

3 废弃物的运输；

4 废弃物的处置。

**4.1.5** 建材生产及运输阶段的主要碳排放单元过程应包含下列内容：

1 建筑原材料、构件、部品、设备的生产；

2 建筑原材料、构件、部品、设备的运输。

**4.2 数据质量管理**

**4.2.1** 数据采集应针对具体碳排放单元过程，采集内容为单元过程反映能源、资源和材料消耗特征的活动水平数据以及相应的碳排放因子。

**4.2.2** 活动水平数据的采集方式包括仪表监测、资料查询和分析测算，应根据计算目的、活动水平数据的类型、重要性、采集条件等因素，按下列规定合理选用：

1 当活动水平数据具备自动监测条件时，宜采用仪表监测方式进行采集，保证数据的完整性、连续性和准确性；

2 当活动水平数据不具备自动连续监测条件时，应通过查询工程建设相关技术资料、备档文件、缴费清单、财务报表等资料进行采集；

3 当活动水平数据无法通过仪表监测和资料查询的方式采集获取时，可按相关公式分析测算得到。

**4.2.3** 碳排放计算所需的碳排放因子应来自公认的可靠来源，采用经权威机构认证的最新发布的数据，在未能获得有效碳排放因子数据前，碳排放因子可按本标准附录1、附录2、附录3选用。

**5 运行阶段碳排放计算**

**5.1 一般规定**

**5.1.1** 建筑运行阶段碳排放计算范围应包括设备运行和建筑维护的碳排放量，并考虑绿地碳汇的影响，按下式进行计算：

𝐶𝑅 = (𝐶𝑅-𝐸 - 𝐶𝑅-𝑃) × 𝑦𝑙 + 𝐶𝑅-𝑀 （5.1.1）

式中：𝐶𝑅——建筑运行阶段的碳排放量（kg CO2 e）；

𝐶𝑅-𝐸——建筑设备运行年碳排放量（kg CO2 e/a）；

𝐶𝑅-𝑀——建筑维护产生的碳排放量（kg CO2 e）；

𝐶𝑅-𝑃——建筑绿化系统年固碳量（kg CO2 e）；

𝑦𝑙——建筑运行时间长度（a）。

**5.1.2** 进行建筑全生命周期碳排放计算时，建筑运行时间长度应取建筑使用寿命并与设计文件一致，当设计文件未提供时，宜按表5.1.2计算；进行建筑全生命周期碳排放决算时，建筑运行时间长度应取建筑实际运行时间一致。

表5.1.2 建筑设计使用年限分类

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类别 | 设计使用年限 | 示例 |
| 1 | 5 | 临时性建筑 |
| 2 | 25 | 易于替换结构构件的建筑 |
| 3 | 50 | 普通建筑和构筑物 |
| 4 | 100 | 纪念建筑和特别重要的建筑 |

**5.2 设备运行碳排放**

**5.2.1** 设备运行碳排放应考虑建筑设备运行过程中耗能产生的碳排放以及制冷剂泄露的碳排放，同时应考虑水资源消耗的间接能耗的碳排放。设备运行年碳排放量应按下式计算：

𝐶𝑅-𝐸 = ∑𝑛 𝑖 (𝐸𝑅-𝐸𝑖 × 𝐸𝐹𝑖) + 𝐶𝑅-𝐸-𝑟 + 𝐶𝑅-𝐸-𝑊 （5.2.1）

式中：𝐶𝑅-𝐸——设备运行一年产生的碳排放量（kg CO2 e/a）；

𝐸𝑅-𝐸𝑖——设备运行第 *i* 类能源年消耗量（单位/a）；

𝐸𝐹𝑖——第 *i* 类能源的碳排放因子，按本标准附录1取值；

𝐶𝑅-𝐸-𝑟——建筑运行阶段暖通空调系统制冷剂泄露产生的碳排放（kg CO2 e/a）；

𝐶𝑅-𝐸-𝑊——建筑运行阶段，水资源消耗产生的碳排放（kg CO2e/a）；

*i*——建筑消耗终端能源类型，包括电力、燃气、石油、市政热力等。

**5.2.2** 暖通空调系统中由于制冷剂使用而产生的碳排放，应按下式计算：

𝐶𝑟=𝑚𝑟/𝑦𝑒× 𝐺𝑊𝑃𝑟 （5.2.2）

式中：𝐶𝑟——建筑使用制冷剂产生的碳排放（kg CO2 e/a）；

𝑚𝑟——设备制冷剂充注量（kg/台），根据设备技术资料确定；

𝑦𝑒——设备使用寿命（a），宜采用设备实际寿命；

𝐺𝑊𝑃𝑟——制冷剂 *r* 全球变暖潜值，可根据本标准附录7确定；

*r*——制冷剂类型。

**5.2.3** 水资源消耗产生的碳排放，应按下式计算：

𝐶𝑅-𝐸-𝑊 = (𝑊𝑅-𝐸-𝑊 - 𝜀 × 𝑊𝑅) × 𝐸𝐹𝑊 （5.2.3）

式中：𝐶𝑅-𝐸-𝑊——建筑运行阶段，水资源消耗产生的碳排放（kgCO2 e/a）；

W𝑅-𝐸-𝑊——建筑运行阶段，水资源消耗量（t/a）；

𝑊𝑅——建筑运行阶段，中水、雨水回用量（t/a）；

𝜀——计算修正系数，当采用仪表监测数据进行计算时，𝜀 = 0；当根据设计文件进行计算时，𝜀 = 1；

𝐸𝐹𝑤——自来水的碳排放因子，可根据本标准附录2确定；

**5.2.4** 建筑运行阶段，水资源的消耗量应包括生活用水、生活热水、绿化用水以及空调循环冷却水系统补水等用水量。进行碳排放决算时，用水量应采用监测数据计算；进行碳排放预算时，用水量应根据设计文件，参照《民用建筑节水设计标准》GB50555进行理论测算。

**5.2.5** 建筑设备运行的耗能量应以年为单位，按不同系统、不同耗能工质进行统计，并按下式进行计算：

𝐸𝑅-𝐸𝑖 = ∑𝑛 𝑗=1(𝐸𝑅-𝐸𝑖,𝑗 - 𝜀 × 𝐸𝑅𝑖,𝑗) （5.2.5）

式中：𝐸𝑅-𝐸𝑖——设备运行第 *i* 类能源年消耗量（单位/a）；

𝐸𝑅-𝐸𝑖,𝑗——建筑第 *j* 类系统第 *i* 类能源年消耗（单位/a）；

𝐸𝑅𝑖,𝑗——*j* 类系统消耗由可再生能源系统提供的第 *i* 类能源量（单位/a）；

𝜀——计算修正系数，当采用仪表监测数据进行计算时，𝜀 = 0；当根据设计文件进行计算时，𝜀 = 1；

*i*——建筑消耗终端能源类型，包括电力、燃气、石油、市政热力等；

*j*——建筑用能系统类型，包括供暖空调、照明、生活热水等。

**5.2.6** 进行建筑碳排放核算，应根据仪表监测数据获得建筑用能系统的能耗。若进行预算，对建筑暖通空调系统、照明及动力系统、生活热水系统的耗能量，应根据设计文件，按本标准5.3~5.6 的规定分别进行计算。

**5.3 暖通空调系统能耗**

**5.3.1** 暖通空调系统能耗应根据设计要求，考虑热源能耗、冷源能耗、输配系统及末端空气处理设备能耗。

**5.3.2** 计算建筑暖通空调全年能耗时，应对逐时动态能耗进行计算，宜参照《公共建筑节能设计标准》GB50189、《工业建筑节能设计统一标准》GB51245，采用逐时动态能耗模拟方法计算。

**5.4 照明及动力系统能耗**

**5.4.1** 建筑碳排放计算采用的照明功率密度值应同设计文件一致。

**5.4.2** 照明系统无光电自动控制系统时，其能耗计算可根据设计文件按下式计算：

𝐸𝑅-𝐸-𝐿 = ∑𝑚 𝑖=1 𝑃𝑖 × 𝐴𝑖 × 𝑡𝑖 （5.4.2）

式中：𝐸𝑙——照明系统年耗电量（kWh/a）；

𝑃𝑖——第 *i* 个功能区域的照明功率密度值（W/m2）；

𝐴𝑖——第 *i* 个功能区域的照明面积（m2）；

𝑡𝑖——第 *i* 个功能区域的年照明时间（h/a）。

**5.4.3** 供配电系统的能耗可根据设计文件按下式计算：

𝐸𝑅-𝐸-𝐺 = ∑𝑚 𝑖=1(𝑃𝑂𝑖 + 𝑃𝐾𝑖 × 𝛽𝑖) × 𝑡𝑖 （5.4.3）

式中：𝐸𝑅-𝐸-𝐺——供配电系统设备年耗电量（kWh/a）；

𝑃𝑂𝑖——空载损耗功率（kW）；

𝑃𝐾𝑖——负载损耗功率（kW）；

𝛽𝑖——负载率，一般取0.5~0.6；

𝑡𝑖——设备的年运行时间（h/a）。

**5.4.4** 电梯系统能耗应按下式计算，且计算中采用的电梯速度、额定载重量、特定能量消耗等参数应与设计文件或产品铭牌一致：

𝐸𝑅-𝐸-𝑒 =（3.6×𝑃×𝑡𝑎×𝑉×𝑊+𝐸𝑠𝑡𝑎𝑛𝑑𝑏𝑦×𝑡𝑠）/1000 （5.4.4）

式中：𝐸𝑅-𝐸-𝑒——电梯年耗电量（kWh/a）；

𝑃——电梯特定能量消耗（mWh/kgm）；

𝑡𝑎——电梯年平均运行小时数（h/a）；

𝑉——电梯速度（m/s）；

𝑊——电梯额定载重量（kg）；

𝐸𝑠𝑡𝑎𝑛𝑑𝑏𝑦——电梯待机时能耗（W）；

𝑡𝑠——电梯年平均待机小时数（h/a）。

**5.4.5** 水泵的能耗应按下式进行算：

𝐸𝑅-𝐸-𝑝 = 𝑊𝑝/𝜂𝑝× 𝑡𝑖 （5.4.5）

式中：𝐸𝑅-𝐸-𝑝——水泵年耗电量（kWh/a）；

𝑊𝑝——水泵电机功率（kW）；

𝜂𝑝——水泵电机的效率；

𝑡𝑖——设备的年运行时间（h/a）。

**5.5 生活热水系统能耗**

**5.5.1** 建筑物生活热水年耗热量的计算应根据建筑物的实际运行情况，并应按下列公式计算：

𝑄𝑟 = 𝑚𝑞𝑟𝐶(𝑡𝑟-𝑡𝑙) 𝜌𝑟 /3.6×103×Da （5.5.1）

式中：𝑄𝑟——生活热水年耗热量（kWh/a）；

𝐷𝑎——年生活热水年使用天数（d/a）；

𝑚——用水计算单位数（人数或床位数）；

𝑞𝑟——热水用水定额，按现行国家标准《民用建筑节水设计标准》GB 50555 确定（L/人·d）；

𝐶——水的比热容，取4.187 kJ/(kg·℃)；

𝜌𝑟——热水密度（kg/L）；

𝑡𝑟——设计热水温度（℃）；

𝑡𝑙——设计冷水温度（℃）。

**5.5.2** 建筑生活热水系统能耗应按下式计算，且计算采用的生活热水系统的热源效率应与设计文件一致。

𝐸𝑅-𝐸-𝐻𝑊 =(𝑄r/𝜂ℎ-𝑄𝑠)/𝜂𝑤 （5.5.2）

式中：𝐸𝑅-𝐸-𝐻𝑊——生活热水系统年能源消耗（kWh/a）；

𝑄𝑟——生活热水年耗热量（kWh/a）；

𝑄𝑠——太阳能系统年提供的生活热水热量（kWh/a）；

𝜂𝑟——生活热水输配效率，应考虑水系统的输配能耗、贮水箱及管道热损失、生活热水二次循环、固有能耗的热损失（%）；

𝜂𝑤——生活热水系统热源年平均效率（%）。

**5.6 可再生能源系统**

**5.6.1** 可再生能源系统应包括太阳能生活热水系统、光伏系统、地源热泵系统和风力发电系统。

**5.6.2** 太阳能热水系统提供能量可按下式计算：

𝑄𝑠 = 𝐴𝐶×𝐽𝑇×(1-𝜂𝐿)×𝜂𝑐𝑑/3.6 （5.6.2）

式中：𝑄𝑠——太阳能系统年提供的生活热水热量（kWh/a）；

𝐴𝐶——太阳集热器面积（m2）；

𝐽𝑇——太阳集热器采光面上的年平均太阳辐照量[MJ/（a·m2）]；

𝜂𝑐𝑑——基于总面积的集热器平均集热效率（%）；

𝜂𝐿——管路和储热装置的热损失率（%）。

**5.6.3** 太阳能热水系统提供的能量不应计入生活热水的耗能量。

**5.6.4** 地源热泵系统的节能量应计算在暖通空调系统能耗内。

**5.6.5** 光伏系统的年发电量可按下式计算：

𝐸𝑝𝑣 = 𝐼 × 𝐾𝐸 × (1 - 𝐾𝑆) × 𝐴𝑝 （5.6.5）

式中：𝐸𝑝𝑣——光伏系统的年发电量（kWh）

𝐼——光伏电池表面的年太阳辐射照度（kWh/m2）；

𝐾𝐸——光伏电池的转换效率（%）；

𝐾𝑆——光伏系统的损失效率（%）；

𝐴𝑝——光伏系统光伏面板的净面积（m2）

**5.6.6** 风力发电机组年发电量可按下式计算：

𝐸𝑤𝑡 = 0.5 × 𝜌𝑎 × 𝐶𝑅(𝑧) × 𝑉03 × 𝐴𝑤 × 𝜌 × 𝐾𝑊𝑇/1000 （5.6.6-1）

𝐶𝑅(𝑧) = 𝐾𝑅 × 𝑙𝑛( 𝑧⁄𝑧0) （5.6.6-2）

𝐴𝑤 = 5𝐷2⁄4 （5.6.6-3）

𝐸𝑃𝐹 = 𝐴𝑃𝐷/（0.5×𝜌×𝑉03） （5.6.6-4）

𝐴𝑃𝐷 = ∑𝑖=18760 0.5𝜌𝑎𝑉𝑖3/8760 （5.6.6-5）

式中：𝐸𝑤𝑡——风力发电机组的年发电量（kWh）；

𝜌——空气密度，取1.225kg/m³；

𝐶𝑅(𝑧)——依据高度计算的粗糙系数；

𝐾𝑅——场地因子；

z0——地表粗糙系数；

𝑉0——年可利用平均风速（m/s）；

𝐴𝑤——风机叶片迎风面积（m2）；

𝐷——风机叶片直径（m）；

𝐸𝑃𝐹——根据典型气象年数据中逐时风速计算出的因子（m）；

𝐴𝑃𝐷——年平均能量密度（W/m2）；

𝑉𝑖——逐时风速（m/s）；

𝐾𝑊𝑇——风力发电机组转化效率。

**5.7 绿化碳汇**

**5.7.1** 计算的单体建筑进行建筑物绿化，或计算对象为园区时，应考虑绿化固碳的碳汇。

**5.7.2** 建筑绿化碳汇可按下式计算：

𝐶𝑝= ∑𝑖=1 𝑛 𝐶𝑝,𝑖 × 𝐴𝑙,𝑖 （5.7.2）

式中：𝐶𝑝——建筑绿地碳汇系统年减碳量（kg CO2 e）；

𝐶𝑝,𝑖——*i* 类植栽方式单位绿地面积的CO2 e 固定量（kg/m2），可根据附录6查取；

𝐴𝑙,𝑖——*i* 类植栽方式绿地面积（m2）。

**5.8 建筑维护**

**5.8.1** 建筑维护的碳排放包括维护更替活动的耗能和维护更替的材料构件消耗产生的碳排放:

𝐶𝑅-𝑀 = 𝐶𝑅-𝑀-𝑀 + 𝐶𝑅-𝑀-𝐸 （5.8.1）

式中：𝐶𝑅-𝑀——建筑维护产生的碳排放量（kg CO2 e）；

𝐶𝑅-𝑀-𝑀——建筑维护环节材料构件更替产生的碳排放量（kgCO2 e）；

𝐶𝑅-𝑀-𝐸——建筑维护阶段更替活动耗能产生的碳排放量（kg CO2 e）。

**5.8.2** 建筑维护阶段材料构件更替产生的碳排放量应按下式进行计算：

𝐶𝑅-𝑀-𝑀 = ∑𝑛 𝑖=1(𝐹𝑖 × 𝑀𝑅-𝑀-𝑀𝑖 × 𝐾𝑖) （5.8.2-1）

𝐾𝑖 =⎣ 𝑦𝑙/𝑦𝑒⎦ （5.8.2-2）

式中：𝐶𝑅-𝑀-𝑀——建筑维护阶段材料构件更替产生的碳排放量（kg CO2 e）；

𝑀𝑅-𝑀-𝑀𝑖——第 *i* 类主要材料构件更替消耗量；

𝐹𝑖——第 *i* 类主要建筑材料的碳排放因子（kg CO2 e/单位建材数量），按本标准附录2选取；

𝐾𝑖——第 *i* 类主要材料构件更替次数，宜根据建筑运行阶段主要材料、构件、设备的更替记录确定；当无法获得实际更替记录时，可将建筑运行时间长度同建筑材料、构件、设备使用寿命之比向下取整确定；建筑材料、构件、设备使用寿命。

𝑦𝑙——建筑运行时间长度（a）；

𝑦𝑒——建筑材料、构件、设备使用寿命（a）。

**5.8.3** 建筑维护阶段更替活动中，机具运行耗能产生的碳排放量应按下式进行计算：

𝐶𝑅-𝑀-𝐸 = ∑𝑛 𝑖=1 𝐸𝑅-𝑀-𝐸𝑖 × 𝐸𝐹𝑖 （5.8.3）

式中：𝐶𝑅-𝑀-𝐸——建筑维护阶段更替活动的碳排放量（kg CO2e）；

𝐸𝑅-𝑀-𝐸𝑖——建筑维护阶段更替活动第 *i* 类能源消耗量；

𝐸𝐹𝑖——第 *i* 类能源的碳排放因子，按本标准附录1取值；

*i*——建筑消耗终端能源类型，包括电力、燃气、石油、市政热力等。

**5.8.4** 建筑维护过程的能源消耗量应根据能源缴费清单确定，当无法获得数据或记录不全时，可根据建筑维护方案，按式(6.2.2-1)~式(6.2.2-4)进行计算。

**6 建造及拆除阶段碳排放计算**

**6.1 一般规定**

**6.1.1** 施工建造过程碳排放的计算边界应符合下列规定：

1 施工建造的碳排放计算的时间边界应从项目开工起至项目竣工验收止；

2 建筑施工场地区域内的机械设备、小型机具、临时设施等使用过程中消耗的燃料动力产生的碳排放应计入；施工人员劳动产生的碳排放量可不计入；

3 现场搅拌的混凝土和砂浆、现场制作的构件和部品，其产生的碳排放应计入；建造阶段使用的预拌混凝土、预制构件和部品在施工场区以外的生产过程的碳排放不应计入；

4 建造阶段使用的办公用房、生活用房和材料库房等临时设施的施工和拆除可不计入。

**6.1.2** 建筑拆除阶段碳排放应包括建筑拆解的碳排放、废弃物运输的碳排放以及废弃物处置的碳排放。

**6.1.3** 废弃物处置的碳核减数据采集对象应为建筑在拆解后主体结构、围护结构、填充体中相关材料、构件、部品、设备的数量，宜根据建筑设计的材料设备清单或实际拆解的记录文件确定。

**6.1.4** 建筑拆除阶段的碳排放量应按下式进行计算：

𝐶𝐷 = 𝐶𝐷-𝐸 + 𝐶𝐷-𝑇 + 𝐶𝐷-𝐷 （6.1.3）

式中：𝐶𝐷——建筑拆除阶段碳排放（kg CO2 e）；

𝐶𝐷-𝐸——建筑拆解环节的碳排放（kg CO2 e）；

𝐶𝐷-𝑇——建筑废弃物运输环节的碳排放（kg CO2 e）；

𝐶𝐷-𝐷——建筑废弃物处置环节的碳排放（kg CO2 e）。

**6.2 建筑建造**

**6.2.1** 施工建造阶段建造碳排放量应按下式进行计算：

𝐶𝑠𝑔 = ∑𝑛 𝑖=1 𝐸𝑠𝑔𝑖 × 𝐸𝐹𝑖 （6.2.1）

式中：𝐶𝑠𝑔——施工建造的碳排放量（kg CO2 e）；

𝐸𝑠𝑔𝑖——建筑施工第 i 类能源消耗量；

𝐸𝐹𝑖——第i类能源的碳排放因子，按本标准附录1取值；

i——建筑消耗终端能源类型，包括电力、燃气、石油、市政热力等。

**6.2.2** 进行计算时，施工机具运行的耗水量和施工现场办公的活动水平数据宜根据施工现场的监测仪表自动记录确定；当施工现场没有安装监测仪表时，可通过查询缴费账单、财务报表进行采集。若进行预算，或者决算中各活动水平数据记录无法通过仪表监测，且相关资料数据难以获取或不完整时，可按下列规定进行计算：

1 施工机具运行的耗电量按下式计算：

𝐸𝑀-𝐶-𝐸 = ∑𝑛 𝑖=1 𝑃𝐸𝑖 × 𝑇𝐸𝑖 × 𝑁𝐸𝑖 （6.2.2-1）

式中：𝐸𝑀-𝐶-𝐸——施工机具的总耗电量（kW·h）；

𝑃𝐸𝑖——第 *i* 种施工机具的电功率（kW）；

𝑇𝐸𝑖——第 *i* 种耗电施工机具的运行小时数（h）；

𝑁𝐸𝑖——第 *i* 种耗电施工机具的数量（台）。

2 施工机具运行的耗油量按下式计算：

𝐸𝑀-𝐶-𝑂 = ∑𝑛 𝑖=1 𝑃𝑂𝑖 × 𝑇𝑂𝑖 × 𝑁𝑂𝑖 （6.2.2-2）

式中：𝐸𝑀-𝐶-𝑂——施工机具的总耗油量（t）；

𝑃𝑂𝑖——第 *i* 种施工机具每台班的平均耗油量（t/台班）；

𝑇𝑂𝑖——第 *i* 种耗油施工机具的运行台班数（次）；

𝑁𝑂𝑖——第 *i* 种耗油施工机具的数量（台）。

3 施工机具运行的耗水量按下式计算：

𝐸𝑀-𝐶-𝑊 = ∑𝑛 𝑖=1 𝑃𝑊𝑖 × 𝑇𝑊𝑖 × 𝑁𝑊𝑖  （6.2.2-3）

式中：𝐸𝑀-𝐶-𝑊——施工机具的总耗水量（t）；

𝑃𝑊𝑖——第 *i* 种施工机具每台班的平均耗水量（t/台班）；

𝑇𝑊𝑖——第 *i* 种耗水施工机具的运行台班数（次）；

𝑁𝑊𝑖——第 *i* 种耗水施工机具的数量（台）。

4 施工现场办公的耗电量按下式计算：

𝐸𝑀-𝐶-𝑂𝐸 = ∑𝑛 𝑖=1 𝑃𝑂𝐸𝑖 × 𝑇𝑂𝐸𝑖 × 𝑁𝑂𝐸𝑖 （6.2.2-4）

式中：𝐸𝑀-𝐶-𝑂𝐸——现场办公的总耗电量（kW·h）；

𝑃𝑂𝐸𝑖——第 *i* 种办公电气设备的电功率（kW）；

𝑇𝑂𝐸𝑖——第 *i* 种办公电气设备的运行小时数（h）；

𝑁𝑂𝐸𝑖——第 *i* 种办公电器设备的的数量（台）。

**6.3 建筑拆除**

**6.3.1** 建筑拆解过程碳排放量应按下式进行计算：

𝐶𝐷-𝐸 = ∑𝑛 𝑖=1 𝐸𝐷-𝐸𝑖 × 𝐸𝐹𝑖 （6.3.1）

式中：𝐶𝐷-𝐸——建筑拆解环节的碳排放量（kg CO2 e）；

𝐸𝐷-𝐸𝑖——建筑拆解阶段第 *i* 类能源消耗量；

𝐸𝐹𝑖——第 *i* 类能源的碳排放因子，可按本标准附录1取值。

**6.3.2** 建筑拆解过程的能源消耗量应根据能源缴费清单确定，当无法获得或记录不全时，可根据建筑拆除方案，按式(6.2.2-1)~式(6.2.2-4)进行计算。

**6.3.3** 建筑废弃物运输过程碳排放量应按下式进行计算：

𝐶𝐷-𝑇 = ∑𝑚 𝑗=1 ∑𝑛 𝑖=1 𝑀𝐷𝑖 × 𝐷𝐷-𝑇𝑖,𝑗 × 𝐸𝑇𝑗 （6.3.3）

式中：𝐶𝐷-𝑇——废弃物运输过程碳排放量（kg CO2 e）；

𝑀𝐷𝑖——第 *i* 类建筑废弃物的重量（t）；

𝐷𝐷-𝑇𝑖,𝑗——第 *i* 类废弃物采用第 *j* 种运输方式的平均运输距离（km）；

𝐸𝑇𝑗——第 *j* 类运输方式下，单位重量运输距离的碳排放因子 kg CO2 e/(t·kg)，可按本标准附录3选取。

**6.3.4** 建筑废弃物的运输距离宜采用实际的建材运输距离。当实际运输距离未知时，可根据当前废弃物处理现场与拆除现场的位置进行估算。

**6.3.5** 建筑废弃物运输的碳排放因子（𝐸𝑇𝑗）应包含建材从拆解现场到废弃物处理现场的运输过程的直接碳排放和该运输过程所耗能源的生产过程的碳排放。运输的碳排放因子（𝐸𝑇𝑗）可按本标准附录3给出的缺省值执行。

**6.3.6** 废弃物处置的碳排放应包含废弃物中各类不可回收固体废弃物处理过程的碳排放。废弃物处置的碳排放量应按下式进行计算：

𝐶𝐷-𝐷 = ∑𝑛 𝑖=1(𝑀𝐷𝑖 × 𝐷𝐹𝑖 × 𝜂𝐻𝑆) （6.3.6）

式中：𝐶𝐷-𝐷——建筑废弃物处置阶段的碳排放（kg CO2 e）；

𝑀𝐷𝑖——第 *i* 类建筑废弃物的重量（t）；

𝐷𝐹𝑖——第 *i* 类建筑废弃物处理过程碳排放因子（kg CO2e/t）。

**7 建材生产及运输阶段碳排放计算**

**7.1 一般规定**

**7.1.1** 建筑物化阶段碳排放应包括建材生产的碳排放、建材运输的碳排放以及施工建造的碳排放。

**7.1.2** 建材生产、运输过程碳排放计算应包括主要建筑原材料、构件、部品和设备，重量比小于0.1%的建筑材料可不计算，但所选建材的总重量不应低于建筑中所耗建材总重量的95%。

**7.1.3** 建筑物化阶段的碳排放量应按下式进行计算：

𝐶𝑀𝑎 = 𝐶𝑠𝑐 + 𝐶𝑦𝑠 + 𝐶𝑠𝑔 （7.1.4）

式中：𝐶𝑀𝑎——建筑物化阶段的碳排放量（kg CO2e）；

𝐶𝑠𝑐——建材生产过程碳排放量（kg CO2e）；

𝐶𝑦𝑠——建材运输过程碳排放量（kg CO2e）；

𝐶𝑠𝑔——施工建造过程碳排放量（kg CO2e）。

**7.2 建材生产**

**7.2.1** 建材生产阶段建筑碳排放量应按下式进行计算：

𝐶𝑠𝑐 = ∑𝑛 𝑖=1(𝑀𝑖 × 𝐹𝑖) （7.2.1）

式中：𝐶𝑠𝑐——建材生产碳排放量（kg CO2 e）；

𝑀𝑖——第 i 类主要建材的消耗量， 根据项目相关技术资料确定；

𝐹𝑖——第 i 类主要建材的碳排放因子（kg CO2 e/单位建材数量），可按本标准附录2选取。

**7.2.2** 建筑主要建材的消耗量应通过查询材料决算清单、施工图纸、采购清单等工程建设相关技术资料确定。

**7.2.3** 建材生产阶段的碳排放因子应优先选用由建材生产商提供的且经第三方审核的建材碳排放数据。当建材生产商不能提供时，缺省值应按本标准附录2执行，且应在报告中说明数据来源。

**7.2.4** 建材生产阶段的碳排放因子应包括下列内容：

1 建筑材料生产涉及原材料的开采、生产过程的碳排放；

2 建筑材料生产涉及能源的开采、生产过程的碳排放；

3 建筑材料生产涉及原材料、能源运输过程的碳排放；

4 建筑材料生产过程的直接碳排放；

5 当其中某一过程碳排放缺失或被忽略时，应予以说明。

**7.2.5** 若建材使用中包含再生材料时，再生材料生产的碳排放应全部计入建筑物化阶段的碳排放。

**7.3 建材运输**

**7.3.1** 建材运输的碳排放量应按下式进行计算：

𝐶𝑦𝑠 = ∑𝑚 𝑗=1 ∑𝑛 𝑖=1 𝑀𝑖 × 𝐷𝑖,𝑗 × 𝐸𝑇𝑖 （7.3.1）

式中：𝐶𝑦𝑠——建材运输碳排放量（kg CO2 e）；

𝑀𝑖——第 *i* 类主要建材的消耗量（t），根据项目相关技术资料确定；

𝐷𝑖,𝑗——第 *i* 类建材采用第 *j* 种运输方式的平均运输距离（km），根据供应商与施工现场的位置确定；

𝐸𝑇𝑖——第 *j* 类运输方式下，单位重量运输距离的碳排放因子 kg CO2 e/(t·kg)，可根据本标准附录3选取。

**7.3.2** 进行计算时，主要建材的运输距离宜采用实际的建材运输距离。当建材实际运输距离未知，可根据供应商与施工现场的位置进行估算。

**7.3.3** 建材运输阶段的碳排放因子（𝐸𝑇𝑖）应包含建材从生产地到施工现场的运输过程的直接碳排放和该运输过程所耗能源的生产过程的碳排放。建材运输阶段的碳排放因子（𝐸𝑇𝑖）可按本标准附录3给出的缺省值执行。

**8 建筑碳排放评价**

**8.1 一般规定**

**8.1.1** 建筑碳排放评价以单栋建筑或单户改造项目为评价对象，包括新建建筑与既有改造建筑。评价对象应落实并深化上位法定规划及相关专项规划提出的要求。

**8.1.2** 建筑碳排放评价分为全生命周期与运行阶段评价，运行评价应在建筑工程竣工运行1年后进行。

**8.1.3** 申请全生命周期评价时，被评价方应提交建筑的相关资料，包含项目图纸，技术方案以及碳排放计算结果，申请运行评价时，被评价方应提交建筑环境数据及运行数据，并对所提交资料的真实性和完整性负责。

**8.1.4** 评价机构应对申请评价方提交的资料进行审查，出具评价报告，并根据碳排放强度或减碳率确定低碳建筑等级。

**8.1.5** 申请绿色金融服务的建筑项目，应对节能措施、建筑能耗和碳排放等进行计算和说明，并应形成专项报告。

**8.1.6** 评价建筑除满足相应碳排放指标要求外，还需要满足以下规定：

（1）新建居住建筑及公共建筑应满足国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350-2019 中超低能耗建筑的相关规定。

（2）改造低碳居住建筑、公共建筑能耗应满足国家标准《民用建筑能耗标准》GB/T 51161-2016 中的能耗引导值。

（3）改造近零碳、零碳居住建筑、公共建筑应满足国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350-2019 中超低能耗建筑的相关规定。

**8.1.7** 建筑碳排放等级评定应按照碳排放指标进行确定,评价机构应对申请评价方提交的分析、测试报告和相关文件进行审查，出具评价报告，确定等级。当满足对应碳排放指标要求时，建筑等级对应为低碳、近零碳、零碳建筑等级。

**8.1.8** 评价建筑均应进行全装修，全装修工程质量、选用材料及产品质量应符合国家现行有关标准的规定。

**8.2 室内环境参数**

**8.2.1** 建筑主要房间室内热湿环境参数应符合表8.2.1 规定。

表8.2.1 建筑主要房间室内热湿环境参数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 室内热湿环境参数 | 冬季 | 夏季 |
| 温度（℃） | ≥20 | ≤26 |
| 相对湿度（%） | ≥30 | ≤60 |

注：1 冬季室内相对湿度不参与设备选型和能效指标的计算。

2 当严寒地区不设置空调设施时，夏季室内热湿环境参数可不参与设备选型和能效指标的计算；当夏热冬暖和温和地区不设置供暖设施时，冬季室内热湿环境参数可不参与设备选型和能效指标的计算。

**8.2.2** 居住建筑主要房间的室内新风量不应小于30（m3/h·人）。公共建筑的新风量应满足现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50376的规定。

**8.3 评价指标**

**8.3.1** 居住建筑碳排放评价指标应符合表8.3.1的规定。

表8.3.1 居住建筑碳排放指标要求

表格

描述已自动生成

注:1 建筑碳排放指标包括建筑暖通空调、生活热水、照明、设备、电梯等全部终端用能及可再生能源等系统在建筑使用期间的综合碳排放量；

2 本表中面积的计算基准为使用面积;

**8.3.2** 公共建筑碳排放评价指标应符合表8.3.2 的规定。

表8.3.2 公共建筑碳排放指标要求

表格

描述已自动生成

注:1 建筑碳排放指标包括建筑暖通空调、生活热水、照明、设备、电梯等全部终端用能及可再生能源等系统在建筑使用期间的综合碳排放量；

2 本表中面积的计算基准为建筑面积;

3 参照建筑应符合国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 的规定。

**8.4 技术审查**

**8.4.1** 建筑设计阶段应使用专用的计算工具对建筑能耗、碳排放指标进行计算，计算方法详见本标准8.4.4的规定。

**8.4.2** 建筑运行阶段的碳排放量应在建筑设计阶段通过计算获得，并在运行满一年后提供能耗及碳排放实测数据。

**8.4.3** 建筑使用阶段碳排放量应根据各系统不同类型能源消耗量和不同类型能源的碳排放因子确定，建筑运行阶段单位建筑面积的总碳排放量𝐶𝑀应按公式8.4.4-1、8.4.4-2 计算。

𝐶𝑀 =∑𝑛 𝑖=1（𝐸𝑖 × 𝐸𝐹𝑖 ）/ A （4.4.4-1）

𝐸𝑖 = ∑𝑛 𝑗=1（𝐸𝑖𝑗 - 𝐸𝑅𝑖𝑗） （4.4.4-2）

式中：𝐶𝑀——建筑使用阶段单位建筑面积碳排放量，kgCO2/m2；

𝐸𝑖——建筑第 i 类能源年消耗量，单位/a；

𝑖——建筑消耗终端能源类型，包括电力、燃气、市政热力等；

𝐸𝐹𝑖——第 i 类能源的碳排放因子，按本标准附录1取值；

𝐸𝑖𝑗——j 类系统的第 i 类能源消耗量；单位/a；

𝐸𝑅𝑖𝑗——j 类系统消耗由可再生能源系统提供的第 i 类能源量；单位/a；

j——建筑用能系统类型，包括供暖空调、照明、生活热水等全部用能系统；

A——居住建筑为使用面积，公共建筑为建筑面积，m2。

**8.5 评价流程**

**8.5.1** 建筑的减碳水平应通过碳排放指标判定。居住建筑以碳排放强度为判断依据，公共建筑以减碳率为判断依据。

**8.5.2** 全生命周期碳排放评价应以建筑设计文件及碳排放计算结果为依据；运行阶段评价应以建筑设计文件及碳排放计算结果为依据，同时提供建筑环境、能耗、碳排放实测数据。碳排放计算文件、建筑环境、能耗、碳排放实测数据应由第三方进行整理并提供给评价机构。

**8.5.3** 建筑全生命周期碳排放评价应提交下列文件：

1 建筑全套设计施工图；

2 建筑设计方案

3 建筑碳排放指标计算书；

4 建筑能耗计算书。

**8.5.4** 建筑运行阶段评价还宜提交下列文件：

1 具有相关资质的检测机构出具的对施工现场随机抽取的外门(含阳台门)、户门、外窗及保温材料所作的性能复验报告，包括门窗传热系数、外窗气密性能等级、玻璃及外窗遮阳系数、保温材料密度、保温材料导热系数、保温材料比热容和保温材料强度报告；

2 冷热源设备、循环水泵、新风机的产品合格证或性能检测报告；

3 建筑环境实测数据

4 建筑运行能耗及碳排放实测数据

5 可再生能源系统贡献量、减碳量。

**8.5.5** 建筑碳排放评价的判定应符合本标准第8章碳排放指标的要求，并应符合下列规定：

1 当达到本标准低碳建筑指标要求时，进行低碳建筑判定；

2 当达到本标准近零碳建筑指标要求时，进行近零碳建筑判定；

3 当达到本标准零碳建筑指标要求时，进行零碳建筑判定。

**8.5.6** 建筑运行评价除对设计评价文件核查外，宜对建筑实际运行情况数据进行核查，提交运行数据内容应包括室内环境、能耗及碳排放、可再生能源系统。

**8.5.7** 建筑室内环境数据应包括温度、湿度、PM2.5 浓度、CO2 浓度，如果没有监测数据，宜在最冷、最热月进行室内环境检测，并提供相应数据。

**8.5.8** 建筑能耗与碳排放数据，应包含建筑运行过程中全部能源消耗，包括电力、热力、炊事等。宜按照供暖、空调、照明、插座、生活热水、炊事等进行分项计量。

**8.5.9** 可再生能源系统数据应包含建筑实际使用的可再生能源系统的产能量，宜对可再生能源系统进行单独监测，若无法取得实际数据，应根据产品参数通过计算分析后采用。

**8.5.10** 建筑评价碳排放指标计算采用排放因子法，同时提供碳排放实测数据，数据的采集方法按以下优先顺序选取：

1 当活动水平数据具备实际监测条件时，优先采用仪表监测方式采集，保证数据的完整性、连续性和准确性；

2 当活动水平数据无实际监测数据时，可通过查询工程相关技术资料、缴费账单、财务报表等资料进行采集；

3.当活动水平数据既无实测也无相关统计资料时，可参考行业标准《民用建筑能耗数据采集标准》JGJ/T154-2007、《建筑给水排水设计规范》GB50015 等相关行业标准，通过相关公式分析测算得到。

**9 碳抵消**

**9.0.1** 零碳建筑可通过引入绿色电力交易和碳排放权交易等碳抵消方式实现。

**9.0.2** 绿色电力交易与碳排放权交易的产品应为中国国内相关交易机制签发或在中国境内开发的减排项目。

**9.0.3** 零碳建筑引入碳抵消方式进行设计判定时，应购买不少于10年的绿色电力或等量的碳信用产品。零碳建筑引入碳抵消方式进行运行判定时，可先使用设计阶段购买的绿色电力或碳信用产品进行抵消，当购买量抵消完时，应购买不少于5年运行期的绿色电力或等量的碳信用产品。

**9.0.4** 下列领域宜开展建筑碳抵消模式创新：

（1）在建筑边界外投资集中式或分布式可再生能源发电设施，为运行阶段提供绿色电力；

（2）在城市郊区、农村开发大型生态绿廊、生态公益林等新型农林碳汇项目，用于建筑实现零碳排放。

**附录1 各类能源碳排放因子**

表1.1 化石燃料碳排放因子

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 分类 | 燃料类型 | 单位热值含碳量  (tC/TJ) | 碳氧化率  (%) | 单位热值CO2  排放因子  (tCO2/TJ) |
| 固体燃料 | 无烟煤 | 27.4 | 0.94 | 94.44 |
| 烟煤 | 26.1 | 0.93 | 89.00 |
| 褐煤 | 28.0 | 0.96 | 98.56 |
| 炼焦煤 | 25.4 | 0.98 | 91.27 |
| 型煤 | 33.6 | 0.90 | 110.88 |
| 焦炭 | 29.5 | 0.93 | 100.60 |
| 其他焦化产品 | 29.5 | 0.93 | 100.60 |
| 液体燃料 | 原油 | 20.1 | 0.98 | 72.23 |
| 燃料油 | 21.1 | 0.98 | 75.82 |
| 汽油 | 18.9 | 0.98 | 67.91 |
| 柴油 | 20.2 | 0.98 | 72.59 |
| 喷气煤油 | 19.5 | 0.98 | 70.07 |
| 一般煤油 | 19.6 | 0.98 | 70.43 |
| NGL天然气凝液 | 17.2 | 0.98 | 61.81 |
| LPG液化石油气 | 17.2 | 0.98 | 61.81 |
| 炼厂干气 | 18.2 | 0.98 | 65.40 |
| 石脑油 | 20.0 | 0.98 | 71.87 |
| 沥青 | 22.0 | 0.98 | 79.05 |
| 润滑油 | 20.0 | 0.98 | 71.87 |
| 石油焦 | 27.5 | 0.98 | 98.82 |
| 石化原料油 | 20.0 | 0.98 | 71.87 |
| 其他油品 | 20.0 | 0.98 | 71.87 |
| 气体燃料 | 天然气 | 15.3 | 0.99 | 55.54 |

表1.2 其他能源碳排放因子

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 能源类型 | | 缺省碳  含量  (tC/TJ) | 缺省氧化  因子 | 有效CO2排放因子(tCO2/TJ) | | |
| 缺省值 | 95%置信区间 | |
| 较低 | 较高 |
| 城市废弃物（非生物量比例） | | 25.0 | 1 | 91.7 | 73.3 | 121 |
| 工业废弃物 | | 39.0 | 1 | 143.0 | 110.0 | 183.0 |
| 废油 | | 20.0 | 1 | 73.3 | 72.2 | 74.4 |
| 泥炭 | | 28.9 | 1 | 106.0 | 100.0 | 108.0 |
| 固体生物燃料 | 木材/木材废弃物 | 30.5 | 1 | 112.0 | 95.0 | 132.0 |
| 亚硫酸盐废液  （黑液） | 26.0 | 1 | 95.3 | 80.7 | 110.0 |
| 木炭 | 30.5 | 1 | 112.0 | 95.0 | 132.0 |
| 其他主要固体生物燃料 | 27.3 | 1 | 100 .0 | 84.7 | 117.0 |
| 液体生物燃料 | 生物汽油 | 19.3 | 1 | 70.8 | 59.8 | 84.3 |
| 生物柴油 | 19.3 | 1 | 70.8 | 59.8 | 84.3 |
| 其他液体生物燃料 | 21.7 | 1 | 79.6 | 67.1 | 95.3 |
| 气体生物燃料 | 填埋气体 | 14.9 | 1 | 54.6 | 46.2 | 66.0 |
| 污泥气体 | 14.9 | 1 | 54.6 | 46.2 | 66.0 |
| 其他生物气体 | 14.9 | 1 | 54.6 | 46.2 | 66.0 |
| 其他非化  石燃料 | 城市废弃物  （生物显比例） | 27.3 | 1 | 100 .0 | 84.7 | 117.0 |

**附录2 建材碳排放因子**

表2 建筑材料碳排放因子

|  |  |
| --- | --- |
| 建筑材料类别 | 建筑材料碳排放因子 |
| 普通硅酸盐水泥（市场平均） | 735kgCO2e/t |
| C30混凝土 | 295kgCO2e/m3 |
| C50混凝土 | 385kgCO2e/m3/321kgCO2e/m3 |
| C60混凝土 | 398.64kgCO2e/m3 |
| C70混凝土 | 448.84kgCO2e/m3 |
| 预拌混凝土（泵送型），C15 | 107.00kgCO2e/m3 |
| 预拌混凝土（泵送型），C20 | 227.50kgCO2e/m3 |
| 砌筑砂浆M2.5 | 150kgCO2e/m3 |
| 湿拌砌筑砂浆M30 | 306.36kgCO2e/m3 |
| 湿拌普通抹灰砂浆M20 | 261.59kgCO2e/m3 |
| 湿拌防水砂浆 | 203.36kgCO2e/m3 |
| 干混抹灰砂浆M10 | 315.39kgCO2e/m3 |
| 干混地面砂浆M15 | 354.75kgCO2e/m3 |
| 干混地面砂浆M20 | 3860kgCO2e/t |
| 1:2白水泥白石子浆 | 405kgCO2e/m2 |
| 水泥P32.5 | 629.00kgCO2e/t |
| 水泥P42.5 | 792.00kgCO2e/t |
| 水泥P52.5 | 894.00kgCO2e/t |
| 石灰生产（市场平均） | 1190kgCO2e/t |
| 消石灰（熟石灰、氢氧化钙） | 747kgCO2e/t |
| 天然石膏 | 32.8kgCO2e/t |
| 砂(f=l.6~3.0) | 2.51kgCO2e/t |
| 碎石(d=10mm~30mm) | 2.18kgCO2e/t |
| 页岩石 | 5.08kgCO2e/t |
| 黏土 | 2.69kgCO2e/t |
| 混凝土砖(240mm×l15mm×90mm) | 336kgCO2e/m3 |
| 蒸压粉煤灰砖(240mm×l15mm×53mm) | 341kgCO2e/m3 |
| 烧结粉煤灰实心砖(240mm×115mm×53mm,  掺入量为50%) | 134kgCO2e/m3 |
| 页岩实心砖(240mm×115mm×53mm） | 292kgCO2e/m3 |

续表 2

|  |  |
| --- | --- |
| 建筑材料类别 | 建筑材料碳排放因子 |
| 页岩空心砖(240mm×115mm×53mm) | 204kgCO2e/m3 |
| 黏土空心砖(240mm×115mm×53mm) | 250kgCO2e/m3 |
| 煤矸石实心砖(240mm×l15mm×53mm,90％掺入量） | 22.8kgCO2e/m3 |
| 煤矸石空心砖(240mm×115mm×53mm,90％掺入量） | 16.0kgCO2e/m3 |
| 炼钢生铁 | 1700kgCO2e/t |
| 铸造生铁 | 2280kgCO2e/t |
| 炼钢用铁合金（市场平均） | 9530kgCO2e/t |
| 转炉碳钢 | 1990kgCO2e/t |
| 电炉碳钢 | 3030kgCO2e/t |
| 普通碳钢（市场平均） | 2050kgCO2e/t |
| 型钢（综合） | 3744 kgCO2e/t |
| 热轧碳钢小型型钢 | 2310kgCO2e/t |
| 热轧碳钢中型型钢 | 2365kgCO2e/t |
| 热轧碳钢大型轨梁（方圆坯、管坯） | 2340kgCO2e/t |
| 热轧碳钢大型轨梁（重轨、普通型钢） | 2380kgCO2e/t |
| 热轧碳钢中厚板 | 2400kgCO2e/t |
| 热轧碳钢H钢 | 2350kgCO2e/t |
| 热轧碳钢宽带钢 | 2310kgCO2e/t |
| 热轧碳钢钢筋 | 2340kgCO2e/t |
| 热轧碳钢高线材 | 2375kgCO2e/t |
| 热轧碳钢棒材 | 2340kgCO2e/t |
| 螺旋埋弧焊管 | 2520kgCO2e/t |
| 大口径埋弧焊直缝钢管 | 2430kgCO2e/t |
| 焊接直缝钢管 | 2530kgCO2e/t |
| 热轧碳钢无缝钢管 | 3150kgCO2e/t |
| 冷轧冷拔碳钢无缝钢管 | 3680kgCO2e/t |
| 碳钢热镀锌板卷 | 3110kgCO2e/t |
| 碳钢电镀锌板卷 | 3020kgCO2e/t |
| 碳钢电镀锡板卷 | 2870kgCO2e/t |
| 酸洗板卷 | 1730kgCO2e/t |
| 冷轧碳钢板卷 | 2530kgCO2e/t |

续表 2

|  |  |
| --- | --- |
| 建筑材料类别 | 建筑材料碳排放因子 |
| 冷硬碳钢板卷 | 2410kgCO2e/t |
| 平板玻璃 | 1130kgCO2e/t |
| 电解铝（全国平均电网电力） | 20300kgCO2e/t |
| 铝板带 | 28500kgCO2e/t |
| 断桥铝合金窗：100%原生铝型材 | 254kgCO2e/m2 |
| 断桥铝合金窗：原生铝：再生铝=7:3 | 194kgCO2e/m2 |
| 铝木复合窗：100%原生铝型材 | 147kgCO2e/m2 |
| 铝木复合窗：原生铝：再生铝=7:3 | 122.5kgCO2e/m2 |
| 铝塑共挤窗 | 129.5kgCO2e/m2 |
| 塑钢窗 | 121kgCO2e/m2 |
| 无规共聚聚丙烯管 | 3.72kgCO2e/kg |
| 聚乙烯管 | 3.60kgCO2e/kg |
| 硬聚氯乙烯管 | 7.93kgCO2e/kg |
| 聚苯乙烯泡沫板 | 5020kgCO2et |
| 岩棉板 | 1980kgCO2e/t |
| 硬泡聚氨酷板 | 5220kgCO2e/t |
| 铝塑复合板 | 8.06kgCO2e/m2 |
| 铜塑复合板 | 37.1kgCO2e/m2 |
| 铜单板 | 218kgCO2e/m2 |
| 普通聚苯乙烯 | 4620kgCO2e/t |
| 线性低密度聚乙烯 | 1990kgCO2e/t |
| 高密度聚乙烯 | 2620kgCO2e/t |
| 低密度聚乙烯 | 2810kgCO2e/t |
| 聚氯乙烯（市场平均） | 7300kgCO2e/t |
| 自来水 | 0.168kgCO2e/t |
| 各类木地板 | 750.2kgCO2e/m2 |
| 布料 | 0.6 kgCO2e/m2 |
| 涂料 | 3600kgCO2e/t |
| 油漆 | 3600kgCO2e/t |
| 卷材 | 0.0015kgCO2e/m3 |
| 花岗石 | 134.8kgCO2e/m3 |
| 大理石 | 307.5kgCO2e/m3 |
| 木饰面 | 15kgCO2e/m3 |

续表 2

|  |  |
| --- | --- |
| 建筑材料类别 | 建筑材料碳排放因子 |
| 木质龙骨 | 289.8kgCO2e/m3 |
| 铝合金平开门（成品） | 20kgCO2e/m2 |
| 铝合金推拉门（成品） | 23kgCO2e/m2 |
| 铝合金平开纱门（成品） | 20kgCO2e/m2 |
| 铝合金推拉纱门（成品） | 23kgCO2e/m2 |
| 玻璃胶300mL | 12.824kgCO2e/kg |
| 型钢轨道 | 1789.06kgCO2e/t |
| 塑钢平开门（成品） | 98.3kgCO2e/m2 |
| 不锈钢饰面板/δ=1.5mm(成品） | 1789.06kgCO2e/t |
| 木质饰面板（成品） | 10.45kgCO2e/m3 |
| 杉木板材（综合） | 10.45kgCO2e/m3 |
| 水性无机内墙漆 | 4351.44kgCO2e/t |
| 焕彩石漆 | 2038.67kgCO2e/t |
| 金刚砂 | 3.574kgCO2e/t |
| 环氧渗透底漆 | 3600kgCO2e/t |
| 环氧中层漆 | 3600kgCO2e/t |
| 环氧自流平面漆 | 3600kgCO2e/t |
| 环氧渗透底漆界面剂 | 5910kgCO2e/t |
| 石英砂 | 3.574kgCO2e/t |
| 石材饰面板 | 220kgCO2e/t |
| 专用胶粘剂 | 6550kgCO2e/t |
| 陶瓷地砖 | 15.96kgCO2e/m2 |
| 预制水磨石块 | 4.4kgCO2e/t |
| 广场砖 | 16.8kgCO2e/m2 |
| 水泥花砖 | 16.8kgCO2e/m2 |
| 橡胶板 | 3360kgCO2e/t |
| 化纤地毯 | 0.676kgCO2e/m2 |
| 胶合板 | 3360kgCO2e/t |
| 生石灰 | 1190kgCO2e/t |
| 防潮漆 | 3600kgCO2e/t |
| 紫铜管 | 10870kgCO2e/t |
| 陶瓷地砖踢脚线（成品） | 16.8kgCO2e/m2 |
| 石材踢脚线（成品） | 220kgCO2e/t |

续表 2

|  |  |
| --- | --- |
| 建筑材料类别 | 建筑材料碳排放因子 |
| 硬木踢脚线（成品） | 10.45kgCO2e/m3 |
| 金属踢脚线（成品） | 1.42kgCO2e/m2 |
| 塑料板踢脚线（成品） | 6790kgCO2e/t |
| 聚合物改性沥青防水卷材 | 2.4kgCO2e/m2 |
| 预制混凝土梁（GL-2060） | 7.394kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土梁（GL-2150） | 13.129kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土梁（GL-8085） | 22.682kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土梁（GL-8105） | 28.518kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土梁（GL-4100） | 16.524kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土梁（GL-4270） | 83.224kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土梁（GL-7100） | 25.626kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土梁（GL-7300） | 117.555kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土墙板（WQ-3328） | 894.765kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土墙板（WQ-3628） | 989.322kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土墙板（WQC1-3328-1514） | 788.969kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土墙板（WQC1-3928-2414） | 838.294kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土墙板（WQCA-4228-2716） | 840.748kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土墙板（WQCA-3029-1517） | 665.393kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土墙板（WQC2-4828-0614-1514） | 1229.922kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土墙板（WQC2-5128-0914-1514） | 1284.138kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土墙板（WQM-3629-2123） | 575.862kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土墙板（WQM-4229-2723） | 616.033kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土墙板（NQ-2130） | 592.750kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土墙板（NQ-3030） | 846.785kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土墙板（NQM1-3328-1021） | 821.866kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土墙板（NQM2-2129-0922） | 494.611kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土墙板（NQM3-3028-0921） | 726.566kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土墙板（DBS1-6X-6015-X1） | 321.67kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土墙板（DBS1-6X-5124-X1） | 466.421kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土墙板（DBS1-6X-4218-X2） | 274.881kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土墙板（DBS1-6X-3912-32） | 156.448kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土墙板（DBS2-6X-4515-X2） | 224.916kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土墙板（DBS2-6X-4515-X2） | 429.582kgCO₂e/个 |

续表 2

|  |  |
| --- | --- |
| 建筑材料类别 | 建筑材料碳排放因子 |
| 预制混凝土墙板（DBD6X-3012-X） | 114.869kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土墙板（DBD6X-2718-X） | 153.914kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土墙板（DBD6X-3324-X） | 254.071kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土墙板（WQ-3328） | 894.765kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土墙板（WQ-3628） | 989.322kgCO₂e/个 |
| 预制内墙板 | 486.22kgCO2e/m3 |
| 预制外墙板 | 522.52 kgCO2e/m3 |
| 预制混凝土楼梯（ST-28-24） | 410.454kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土楼梯（ST-29-25） | 457.607kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土楼梯（JT-28-26） | 1122.433kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土楼梯（JT-30-26） | 1268.103kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土阳台（YTB-D-1230-08） | 463.681kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土阳台（YTB-B-1045-12） | 863.736kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土阳台（YTB-L-1630） | 639.819kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土阳台（YTB-L-1830） | 701.105kgCO₂e/个 |
| 预制阳台板 | 582.86 kgCO2e/m3 |
| 预制叠合板 | 580.86 kgCO2e/m3 |
| 预制空调板 | 558.62kgCO2e/m3 |
| 预制保温夹心墙板 | 641.33 kgCO2e/m3 |
| 预制混凝土女儿墙（NEQ-J1-3614） | 509.682kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土女儿墙（NEQ-J2-3314） | 538.316kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土女儿墙（NEQ-J2-3006） | 232.888kgCO₂e/个 |
| 预制混凝土女儿墙（NEQ-Q2-3906） | 242.433kgCO₂e/个 |
| 预制柱 | 702.04 kgCO2e/m3 |
| 预制外墙板 | 515.84 kgCO2e/m3 |
| 预制楼梯 | 516.74 kgCO2e/m3 |
| 预制阳台板 | 454.82 kgCO2e/m3 |
| 预制凸窗 | 568.56 kgCO2e/m3 |
| 预制梁 | 657.55 kgCO2e/m3 |
| 预拌混凝土C30 | 241.39 kgCO2e/m3 |
| 预拌混凝土C50 | 279.74 kgCO2e/m3 |
| 预拌混凝土C60 | 332.49 kgCO2e/m3 |
| 湿拌普通抹灰砂浆WP-G M15 | 214.78 kgCO2e/m3 |
| 湿拌防水砂浆WWM20 | 193.21 kgCO2e/m3 |

续表 2

|  |  |
| --- | --- |
| 建筑材料类别 | 建筑材料碳排放因子 |
| 烧结保温砖MU10 | 22.66 kgCO2e/m3 |
| 烧结保温砌块MU5.0 | 13.98 kgCO2e/m3 |
| 烧结空心砖（建筑渣土、煤矸石） | 24.73 kgCO2e/m3 |
| 烧结多孔砖（建筑渣土、煤矸石） | 27.63 kgCO2e/m3 |
| 烧结空心砌块 | 37.21 kgCO2e/m3 |
| 建筑外墙外保温用岩棉板 | 695.67 kgCO2e/t |
| 建筑屋面用岩棉板 | 695.67 kgCO2e/t |
| 弹性外墙漆TG | 3670.24 kgCO2e/t |
| 内墙乳胶漆 | 2538.78 kgCO2e/t |
| 外墙乳胶漆 | 3486.61 kgCO2e/t |
| 水性釉面漆 | 4348.25 kgCO2e/t |
| 中层漆 | 3829.86 kgCO2e/t |
| 真石漆 | 3407.25 kgCO2e/t |

**附录3 建筑运输碳排放因子**

表3 建材运输碳排放因子

|  |  |
| --- | --- |
| 运输方式类别 | 碳排放因子 |
| 轻型汽油货车运输(载重2t) | 0.334[kgCO2e/(t·km)] |
| 中型汽油货车运输(载重8t) | 0.115[kgCO2e/(t·km)] |
| 重型汽油货车运输(载重10t) | 0.104[kgCO2e/(t·km)] |
| 重型汽油货车运输(载重18t) | 0.104[kgCO2e/(t·km)] |
| 轻型柴油货车运输(载重2t) | 0.286[kgCO2e/(t·km)] |
| 中型柴油货车运输(载重8t) | 0.179[kgCO2e/(t·km)] |
| 重型柴油货车运输(载重10t) | 0.162[kgCO2e/(t·km)] |
| 重型柴油货车运输(载重18t) | 0.129[kgCO2e/(t·km)] |
| 重型柴油货车运输(载重30t) | 0.078[kgCO2e/(t·km)] |
| 重型柴油货车运输(载重46t) | 0.057[kgCO2e/(t·km)] |
| 电力机车运输 | 0.010[kgCO2e/(t·km)] |
| 内燃机车运输 | 0.011[kgCO2e/(t·km)] |
| 铁路运输(中国市场平均) | 0.010[kgCO2e/(t·km)] |
| 液货船运输(载重2000t) | 0.019[kgCO2e/(t·km)] |
| 干散货船运输(载重2500t) | 0.015[kgCO2e/(t·km)] |
| 集装箱船运输(载重200TEU) | 0.012[kgCO2e/(t·km)] |
| 电力机车铁路运输（华北区域） | 0.10518[tCO2e/万吨.km] |
| 电力机车铁路运输（东北区域） | 0.11354[tCO2e/万吨.km] |
| 电力机车铁路运输（华东区域） | 0.0827[tCO2e/万吨.km] |
| 电力机车铁路运输（华中区域） | 0.09984[tCO2e/万吨.km] |
| 电力机车铁路运输（西北区域） | 0.09924[tCO2e/万吨.km] |
| 电力机车铁路运输（南方区域） | 0.09414[tCO2e/万吨.km] |
| 汽油货车公路运输 | 0.01421[tCO2e/百吨.km] |
| 柴油货车公路运输 | 0.01158[tCO2e/万吨.km] |
| 海轮运输 | 0.15414[tCO2e/万吨.km] |
| 内陆水路运输 | 0.29874[tCO2e/万吨.km] |
| 民航运输 | 8.73845[tCO2e/万吨.km] |

注：混凝土的默认运输距离值为40km，其他建材的默认运输距离值应为500km。

**附录4 常用施工机械台班能源用量**

表4 常用施工机械台班能源用量

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 机械名称 | 性能规格 | | 能源用量 | | |
| 汽油  (kg) | 柴油  (kg) | 电  (kWh) |
| 1 | 履带式  推土机 | 功率 | 75kW | —— | 56.50 | —— |
| 2 | 105kW | —— | 60.80 | —— |
| 3 | 135kW | —— | 66.80 | —— |
| 4 | 履带式  单斗液压挖掘机 | 斗容量 | 0.6m3 | —— | 33.68 | —— |
| 5 | 1m3 | —— | 63.00 | —— |
| 6 | 轮胎式装载机 | 斗容量 | 1m3 | —— | 52.73 | —— |
| 7 | 1.5m3 | —— | 58.75 | —— |
| 8 | 钢轮内燃压路机 | 工作质量 | 8t | —— | 19.79 | —— |
| 9 | 15t | —— | 42.95 | —— |
| 10 | 电动夯实机 | 夯击能量 | 250N·m | —— | —— | 16.6 |
| 11 | 强夯机械 | 夯击能量 | 1200kN·m | —— | 32.75 | —— |
| 12 | 2000kN·m | —— | 42.76 | —— |
| 13 | 3000kN·m | —— | 55.27 | —— |
| 14 | 4000kN·m | —— | 58.22 | —— |
| 15 | 5000kN·m | —— | 81.44 | —— |
| 16 | 锚杆钻孔机 | 锚杆直径 | 32mm | —— | 69.72 | —— |
| 17 | 履带式柴  油打桩机 | 冲击质量 | 2.5t | —— | 44.37 | —— |
| 18 | 3.5t | —— | 47.94 | —— |
| 19 | 5t | —— | 53.93 |  |
| 20 | 7t | —— | 57.40 | —— |
| 21 | 8t | —— | 59.14 | —— |
| 22 | 轨道式柴  油打桩机 | 冲击质量 | 3.5t | —— | 56.90 | —— |
| 23 | 4t | —— | 61.70 | —— |

续表 4

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 机械名称 | 性能规格 | | 能源用量 | | |
| 汽油  (kg) | 柴油  (kg) | 电  (kWh) |
| 24 | 步履式柴  油打桩机 | 功率 | 60kW | —— | —— | 336.87 |
| 25 | 振动沉拔桩机 | 激振力 | 300kN | —— | 17.43 | —— |
| 26 | 400kN | —— | 24.90 | —— |
| 27 | 静力压桩机 | 压力 | 900kN | —— | —— | 91.81 |
| 28 | 2000kN | —— | 77.76 | —— |
| 29 | 3000kN | —— | 85.26 | —— |
| 30 | 4000kN | —— | 96.25 | —— |
| 31 | 汽车式钻机 | 孔径 | 1000mm | —— | 48.80 | —— |
| 32 | 回旋钻机 | 孔径 | 800mm | —— | —— | 142.5 |
| 33 | 1000mm | —— | —— | 163.72 |
| 34 | 1500mm | —— | —— | 190.72 |
| 35 | 螺旋钻机 | 孔径 | 600mm | —— | —— | 181.27 |
| 36 | 冲孔钻机 | 孔径 | 1000mm | —— | —— | 40.00 |
| 37 | 履带式  旋挖钻机 | 孔径 | 1000mm | —— | 146.56 | —— |
| 38 | 1500mm | —— | 164.32 | —— |
| 39 | 2000mm | —— | 172.32 | —— |
| 40 | 三轴搅拌桩基 | 轴径 | 650mm | —— | —— | 126.42 |
| 41 | 850mm | —— | —— | 156.42 |
| 42 | 电动灌浆机 |  |  | —— | —— | 16.20 |
| 43 | 履带式  起重机 | 提升质量 | 5t | —— | 18.42 | —— |
| 44 | 10t | —— | 23.56 | —— |
| 45 | 15t | —— | 29.52 | —— |
| 46 | 20t | —— | 30.75 | —— |
| 47 | 履带式  起重机 | 提升质量 | 25t | —— | 36.98 | —— |
| 48 | 30t | —— | 41.61 | —— |
| 49 | 40t | —— | 42.46 | —— |
| 50 | 50t | —— | 44.03 | —— |
| 51 | 60t | —— | 47.17 | —— |

续表 4

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 机械名称 | 性能规格 | | 能源用量 | | |
| 汽油  (kg) | 柴油  (kg) | 电  (kWh) |
| 52 | 轮胎式起重机 | 提升质量 | 25t | —— | 46.26 | —— |
| 53 | 40t | —— | 62.76 | —— |
| 54 | 50t | —— | 64.76 | —— |
| 55 | 汽车式起重机 | 提升质量 | 8t | —— | 28.43 | —— |
| 56 | 12t | —— | 30.55 | —— |
| 57 | 16t | —— | 35.85 | —— |
| 58 | 20t | —— | 38.41 | —— |
| 59 | 30t | —— | 42.14 | —— |
| 60 | 40t | —— | 48.52 | —— |
| 61 | 叉式起重机 | 提升质量 | 3t | 26.46 | —— | —— |
| 62 | 自升式塔式  起重机 | 提升质量 | 400t | —— | —— | 164.31 |
| 63 | 60t | —— | —— | 166.29 |
| 64 | 800t | —— | —— | 169.16 |
| 65 | 1000t | —— | —— | 170.02 |
| 66 | 2500t | —— | —— | 266.04 |
| 67 | 3000t | —— | —— | 295.60 |
| 68 | 门式起重机 | 提升质量 | 10t | —— | —— | 88.29 |
| 69 | 载重汽车 | 装载质量 | 4t | 25.48 | —— | —— |
| 70 | 6t | —— | 33.24 | —— |
| 71 | 8t | —— | 35.49 | —— |
| 72 | 12t | —— | 46.27 | —— |
| 73 | 15t | —— | 56.74 | —— |
| 74 | 20t | —— | 62.56 | —— |
| 75 | 自卸汽车 | 装载质量 | 5t | 31.34 | —— | —— |
| 76 | 15t | —— | 52.93 | —— |
| 77 | 平板拖车组 | 装载质量 | 20t | —— | 45.39 | —— |
| 78 | 机动翻斗车 | 装载质量 | 1t | —— | 6.03 | —— |
| 79 | 洒水车 | 灌容量 | 4000L | 30.21 | —— | —— |
| 80 | 泥浆罐车 | 灌容量 | 5000L | 31.57 | —— | —— |
| 81 | 电动单筒快速  卷扬机 | 牵引力 | 10kN | —— | —— | 32.90 |

续表 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 机械名称 | 性能规格 | | | 能源用量 | | |
| 汽油  (kg) | 柴油  (kg) | 电  (kWh) |
| 82 | 电动单简慢速  卷扬机 | 牵引力 | 10kN | | —— | —— | 126.00 |
| 83 | 30kN | | —— | —— | 28.76 |
| 84 | 单笼施工电梯 | 提升质量  1t | 提升  高度 | 75m | —— | —— | 42.32 |
| 85 | 100m | —— | —— | 45.66 |
| 86 | 双笼施工电梯 | 提升质量  2t | 100m | —— | —— | 81.86 |
| 87 | 200m | —— | —— | 159.94 |
| 88 | 平台作业升降车 | 提升高度 | 20m | | —— | 48.25 | —— |
| 89 | 涡桨式混凝土  搅拌机 | 出料容量 | 250L | | —— | —— | 34.10 |
| 90 | 500L | | —— | —— | 107.71 |
| 91 | 双锥反转出料  混凝土搅拌机 | 出料容量 | 500L | | —— | —— | 55.04 |
| 92 | 混凝土输送泵 | 输送量 | 45m3/h | | —— | —— | 243.46 |
| 93 | 75m3/h | | —— | —— | 367.96 |
| 94 | 混凝土湿喷机 | 生产率 | 5m3/h | | —— | —— | 15.40 |
| 95 | 灰浆搅拌机 | 拌筒容量 | 200L | | —— | —— | 8.61 |
| 96 | 干混砂浆罐式  搅拌机 | 公称储量 | 20000L | | —— | —— | 28.51 |
| 97 | 挤压式灰浆  输送泵 | 输送量 | 3m3/h | | —— | —— | 23.70 |
| 98 | 偏心振动筛 | 生产率 | 16m3/h | | —— | —— | 28.60 |
| 99 | 混凝土抹平机 | 功率 | 5.5kW | | —— | —— | 23.14 |
| 100 | 钢筋切断机 | 直径 | 40mm | | —— | —— | 32.10 |
| 101 | 钢筋弯曲机 | 直径 | 40mm | | —— | —— | 12.80 |
| 102 | 预应力钢筋  拉伸机 | 拉伸力 | 650kN | | —— | —— | 17.25 |
| 103 | 900kN | | —— | —— | 29.16 |
| 104 | 木工圆锯机 | 直径 | 500mm | | —— | —— | 24.00 |
| 105 | 木工平刨床 | 刨削宽度 | 500mm | | —— | —— | 12.90 |
| 106 | 木工三面压刨床 | 刨削宽度 | 400mm | | —— | —— | 52.40 |
| 107 | 木工榫机 | 榫头长度 | 160mm | | —— | —— | 27.00 |

续表 4

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 机械名称 | 性能规格 | | 能源用量 | | |
| 汽油  (kg) | 柴油  (kg) | 电  (kWh) |
| 108 | 木工打眼机 | 榫槽宽度 | —— | —— | —— | 4.7 |
| 109 | 普通车床 | 工件直径  工件长度 | 400mm2000mm | —— | —— | 22.77 |
| 110 | 摇臂钻床 | 钻孔直径 | 50mm | —— | —— | 9.87 |
| 111 | 63mm | —— | —— | 17.07 |
| 112 | 锥形螺纹车丝机 | 直径 | 45mm | —— | —— | 9.24 |
| 113 | 螺栓套丝机 | 直径mm | —— | —— | —— | 25.00 |
| 114 | 板料校平机 | 厚度宽度 | 16mm2000mm | —— | —— | 120.60 |
| 115 | 刨边机 | 加工长度 | 12000mm | —— | —— | 75.90 |
| 116 | 半自动切割机 | 厚度 | 100mm | —— | —— | 98.00 |
| 117 | 自动仿形切割机 | 厚度 | 60mm | —— | —— | 59.35 |
| 118 | 管子切断机 | 管径 | 150mm | —— | —— | 12.90 |
| 119 | 250mm | —— | —— | 22.50 |
| 120 | 型钢剪断机 | 剪断宽度 | 500mm | —— | —— | 53.20 |
| 121 | 型钢矫正机 | 厚度宽度 | 60mm800mm | —— | —— | 64.20 |
| 122 | 电动弯管机 | 管径 | 108mm | —— | —— | 32.10 |
| 123 | 液压弯管机 | 管径 | 60mm | —— | —— | 27.00 |
| 124 | 空气锤 | 锤体质量 | 75kg | —— | —— | 24.20 |
| 125 | 摩擦压力机 | 压力 | 3000kN | —— | —— | 96.50 |
| 126 | 开式可倾压力机 | 压力 | 1250kN | —— | —— | 35.00 |
| 127 | 钢筋挤压  连接机 | 直径 | —— | —— | —— | 15.94 |
| 128 | 电动修钎机 | —— | —— | —— | —— | 100.80 |
| 129 | 岩石切割机 | 功率 | 3kW | —— | —— | 11.28 |
| 130 | 平面水磨机 | 功率 | 3kW | —— | —— | 14.00 |
| 131 | 喷砂除锈机 | 能力 | 3m3/min | —— | —— | 28.41 |

续表 4

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 机械名称 | 性能规格 | | 能源用量 | | |
| 汽油  (kg) | 柴油  (kg) | 电  (kWh) |
| 132 | 抛丸除锈机 | 直径 | 219mm | —— | —— | 34.26 |
| 133 | 内燃单级离心  清水泵 | 出口直径 | 50mm | 3.36 | —— | —— |
| 134 | 电动多级离心  清水泵 | 出口直径100mm | 扬程120m以下 | —— | —— | 180.4 |
| 135 | 出口直径150mm | 扬程180m以下 | —— | —— | 302.60 |
| 136 | 出口直径200mm | 扬程280m以下 | —— | —— | 354.78 |
| 137 | 泥浆泵 | 出口直径 | 50mm | —— | —— | 40.90 |
| 138 | 出口直径 | 100mm | —— | —— | 234.60 |
| 139 | 潜水泵 | 出口直径 | 50mm | —— | —— | 20.00 |
| 140 | 100mm | —— | —— | 25.00 |
| 141 | 高压油泵 | 压力 | 80MPa | —— | —— | 209.67 |
| 142 | 交流弧焊机 | 容量 | 21kV·A | —— | —— | 60.27 |
| 143 | 32kV·A | —— | —— | 96.53 |
| 144 | 40kV·A | —— | —— | 132.23 |
| 145 | 点焊机 | 容量 | 75kV·A | —— | —— | 154.63 |
| 146 | 对焊机 | 容量 | 75kV·A | —— | —— | 122.00 |
| 147 | 氢弧焊机 | 电流 | 500A | —— | —— | 70.70 |
| 148 | 二氧化碳气体  保护焊机 | 电流 | 250A | —— | —— | 24.50 |
| 149 | 电渣焊机 | 电流 | 1000A | —— | —— | 147.00 |
| 150 | 电焊条烘干箱 | 容量 | 453545(cm3) | —— | —— | 6.70 |
| 151 | 电动空气  压缩机 | 排气量 | 0.3m3/min | —— | —— | 16.10 |
| 152 | 0.6m3/min | —— | —— | 24.20 |
| 153 | lm3/min | —— | —— | 40.30 |
| 154 | 3rn3/min | —— | —— | 107.50 |
| 155 | 6m3/min | —— | —— | 215.00 |
| 156 | 9m3/min | —— | —— | 350.00 |
| 157 | 10m3/min | —— | —— | 403.20 |

续表 4

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 机械名称 | 性能规格 | | 能源用量 | | |
| 汽油  (kg) | 柴油  (kg) | 电  (kWh) |
| 158 | 导杆式液压  抓斗成槽机 | —— | —— | —— | 163.39 | —— |
| 159 | 超声波侧壁机 | —— | —— | —— | —— | 36.85 |
| 160 | 泥浆制作  循环设备 | —— | —— | —— | —— | 503.90 |
| 161 | 锁扣管顶升机 | —— | —— | —— | —— | 64.00 |
| 162 | 工程地质液压  钻机 | —— | —— | —— | 30.80 | —— |
| 163 | 轴流通风机 | 功率 | 7.5kW | —— | —— | 40.30 |
| 164 | 吹风机 | 能力 | 4m3/min | —— | —— | 6.98 |
| 165 | 井点降水钻机 | —— | —— | —— | —— | 5.70 |

**附录5 建筑物运行特征**

表5 建筑物运行特征

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建筑 类型 | 房间类型 | 是否 空调 | 是否 供暖 | 夏季设计温度(℃) | 夏季设计相对湿度 (%) | 冬季设计温度(℃) | 冬季设计相对湿度 (%) | 设计照度(lux) | 设备能 耗密度 (W/㎡) | 月照明小时数(h) | 照明功 率密度 (W/㎡) | 人均新风量 [m3/(h·人)] |
| 居住建筑 | 起居室 | 是 | 是 | 26 | 65 | 18 | — | 100 | 9.3 | 165 | 6 | 70 |
| 卧室 | 是 | 是 | 26 | 65 | 18 | — | 75 | 12.7 | 135 | 6 | 20 |
| 餐厅 | 是 | 是 | 26 | 65 | 18 | — | 150 | 9.3 | 75 | 6 | 20 |
| 厨房 | 否 | 是 | 30 | 70 | 15 | — | 100 | 48.2 | 96 | 6 | 20 |
| 洗手间 | 否 | 是 | 26 | 70 | 18 | — | 100 | 0 | 165 | 6 | 20 |
| 储物间 | 否 | 是 | 26 | 65 | 5 | — | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 |
| 车库 | 否 | 是 | 26 | 65 | 5 | — | 30 | 0 | 30 | 2 | 20 |
| 公共 建筑 | 办公室 | 是 | 是 | 26 | 65 | 20 | — | 500 | 13 | 294 | 18 | 30 |
| 密集办公室 | 是 | 是 | 26 | 65 | 20 | — | 300 | 20 | 294 | 11 | 30 |
| 会议室 | 是 | 是 | 26 | 65 | 20 | — | 300 | 5 | 420 | 11 | 30 |
| 大堂门厅 | 是 | 是 | 26 | 65 | 20 | — | 300 | 0 | 585 | 15 | 20 |
| 休息室 | 是 | 是 | 25 | 65 | 18 | — | 300 | 0 | 420 | 11 | 30 |
| 设备用房 | 否 | 是 | 26 | 65 | 18 | — | 150 | O | 0 | 5 | 30 |

续表 5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建筑 类型 | 房间类型 | 是否 空调 | 是否 供暖 | 夏季设计温度(℃) | 夏季设计相对湿度 (%) | 冬季设计温度(℃) | 冬季设计相对湿度 (%) | 设计照度(lux) | 设备能 耗密度 (W/㎡) | 月照明小时数(h) | 照明功 率密度 (W/㎡) | 人均新风量 [m3/(h·人)] |
| 公共 建筑 | 库房 | 否 | 是 | 26 | 65 | 18 | — | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 车库 | 否 | 是 | 26 | 65 | 18 | — | 75 | 30 | 294 | 5 | — |
| 酒店客房（三星以下) | 是 | 是 | 26 | 65 | 18 | — | 150 | 20 | 207 | 15 | 20 |
| 酒店客房（三星） | 是 | 是 | 26 | 65 | 20 | — | 150 | 13 | 207 | 15 | 30 |
| 酒店客房（四星） | 是 | 是 | 25 | 60 | 21 | — | 150 | 13 | 207 | 15 | 40 |
| 酒店客房（五星） | 是 | 是 | 24 | 60 | 22 | — | 150 | 13 | 207 | 15 | 50 |
| 多功能厅 | 是 | 是 | 26 | 65 | 20 | — | 300 | 5 | 420 | 18 | 30 |
| 一般商店、超市 | 是 | 是 | 27 | 65 | 20 | — | 300 | 13 | 390 | 12 | 20 |
| 高档商店 | 是 | 是 | 27 | 65 | 20 | — | 500 | 13 | 390 | 19 | 20 |
| 中餐厅 | 是 | 是 | 25 | 60 | 20 | — | 200 | 0 | 393 | 13 | 20 |
| 西餐厅 | 是 | 是 | 25 | 60 | 20 | — | 100 | 0 | 393 | 9 | 20 |
| 火锅店 | 是 | 是 | 25 | 60 | 18 | — | 200 | 0 | 168 | 13 | 20 |
| 快餐店 | 是 | 是 | 25 | 60 | 20 | — | 200 | 0 | 393 | 13 | 20 |
| 酒吧、茶座 | 是 | 是 | 25 | 60 | 20 | — | 100 | 0 | 393 | 9 | 20 |

续表 5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建筑 类型 | 房间类型 | 是否 空调 | 是否 供暖 | 夏季设计温度(℃) | 夏季设计相对湿度 (%) | 冬季设计温度(℃) | 冬季设计相对湿度 (%) | 设计照度(lux) | 设备能 耗密度 (W/㎡) | 月照明小时数(h) | 照明功 率密度 (W/㎡) | 人均新风量 [m3/(h·人)] |
| 公共 建筑 | 厨房 | 否 | 是 | 28 | 65 | 18 | — | 200 | 0 | 393 | 13 | — |
| 游泳池 | 是 | 是 | 30 | 75 | 26 | — | 300 | 0 | 168 | 18 | 25 |
| 健身房 | 是 | 是 | 25 | 60 | 18 | — | 200 | 0 | 168 | 11 | 25 |
| 保龄球房 | 是 | 是 | 25 | 60 | 18 | — | 300 | 0 | 288 | 18 | 25 |
| 台球房 | 是 | 是 | 25 | 60 | 18 | — | 300 | 0 | 288 | 18 | 25 |
| 教室 | 是 | 是 | 26 | 60 | 20 | — | 300 | 10 | 150 | 10 | 17 |
| 阅览室 | 是 | 是 | 26 | 60 | 20 | — | 300 | 10 | 150 | 10 | 17 |
| 电脑机房 | 是 | 是 | 25 | 60 | 18 | — | 300 | 40 | 390 | 11 | 30 |
| 影剧院 | 是 | 是 | 28 | 65 | 20 | — | 200 | 0 | 480 | 11 | 20 |
| 舞台 | 是 | 是 | 28 | 65 | 20 | — | 300 | 40 | 480 | 11 | 40 |
| 舞厅 | 是 | 是 | 25 | 60 | 18 | — | 300 | 30 | 258 | 11 | 30 |
| 棋牌室 | 是 | 是 | 27 | 60 | 20 | — | 200 | 0 | 132 | 11 | 20 |
| 展览厅 | 是 | 是 | 27 | 60 | 18 | — | 300 | 20 | 300 | 11 | 20 |
| 病房 | 是 | 是 | 27 | 60 | 22 | — | 100 | 0 | 129 | 5 | 50 |

续表 5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建筑 类型 | 房间类型 | 是否 空调 | 是否 供暖 | 夏季设计温度(℃) | 夏季设计相对湿度 (%) | 冬季设计温度(℃) | 冬季设计相对湿度 (%) | 设计照度(lux) | 设备能 耗密度 (W/㎡) | 月照明小时数(h) | 照明功 率密度 (W/㎡) | 人均新风量 [m3/(h·人)] |
|  | 手术室 | 是 | 是 | 25 | 60 | 22 | — | 750 | 0 | 381 | 20 | 60 |
| 候诊室 | 是 | 是 | 27 | 55 | 20 | — | 300 | 0 | 468 | 5 | 30 |
| 门诊办公室 | 是 | 是 | 26 | 65 | 22 | — | 300 | 0 | 468 | 5 | 30 |
| 婴儿室 | 是 | 是 | 27 | 60 | 25 | — | 300 | 0 | 315 | 5 | 60 |
| 药品储存库 | 是 | 是 | 16 | 60 | 16 | — | 300 | 0 | 615 | 5 | 0 |
| 档案库房 | 是 | 是 | 24 | 60 | 14 | — | 200 | 0 | 540 | 5 | 0 |
| 美容院 | 是 | 是 | 27 | 60 | 22 | — | 750 | 5 | 345 | 15 | 35 |

**附录6 碳汇相关数据**

表6.1 不同种植方式单位种植面一年CO2固定量比较表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类型编号 | 种植方式 | CO2 固定量  (kgCO2/m2) |
| 1 | 大小乔木、灌木、花草密植混种区  （乔木平均种植间距）<3.0m，土壤深度>1.0m | 27.5 |
| 2 | 大小乔木密植混种区（平均种植间距）<3.0m，土壤深度>0.9m | 22.5 |
| 3 | 落叶大乔木（土壤深度>1.0m） | 20.2 |
| 4 | 落叶小乔木、针叶木或疏叶性乔木（土壤深度>1.0m） | 14.3 |
| 5 | 小棕榈类（土壤深度>1.0m） | 10.25 |
| 6 | 密植灌木丛（高约1.3m，土壤深度>0.5m） | 10.95 |
| 7 | 密植灌木丛（高约0.9m，土壤深度>0.5m） | 8.15 |
| 8 | 密植灌木丛（高约0.45m，土壤深度>0.5m） | 5.13 |
| 9 | 多年生蔓藤（以立体攀附面积计算，土壤深度>0.5m） | 2.58 |
| 10 | 高草花花圃或高茎野草地（高约1.0m，土壤深度>0.3m） | 1.15 |
| 11 | 一年生蔓藤、低草花花圃或低茎野草地（高约0.25m，土壤深  度>0.3m） | 0.34 |

表 6.2 不同生活型主要植物单位叶面积日固碳量

| 序号 | 种类 | 日净固碳量gCO2/(m2·d) |
| --- | --- | --- |
| 1 | 香樟 | 10.74 |
| 2 | 桑树 | 15.67 |
| 3 | 糖槭 | 16.60 |
| 4 | 五角枫 | 5.93 |
| 5 | 山茶 | 3.94 |
| 6 | 石榴 | 11.17 |
| 7 | 石楠 | 19.24 |
| 8 | 侧柏 | 11.92 |
| 9 | 叉子圆柏 | 20.10 |
| 10 | 臭椿 | 15.14 |
| 11 | 垂柳 | 8.26 |
| 12 | 旱柳 | 8.01 |
| 13 | 垂丝海棠 | 8.36 |
| 14 | 垂榆 | 14.21 |
| 15 | 刺槐 | 7.33 |
| 16 | 广玉兰 | 14.25 |
| 17 | 桧柏 | 5.71 |
| 18 | 合欢 | 6.63 |

续表 6.2

| 序号 | 种类 | 日净固碳量gCO2/(m2·d) |
| --- | --- | --- |
| 19 | 栾树 | 15.84 |
| 20 | 黄山栾 | 13.87 |
| 21 | 白桦 | 16.13 |
| 22 | 白榆 | 11.18 |
| 23 | 白玉兰 | 5.66 |
| 24 | 碧桃 | 14.69 |
| 25 | 夹竹桃 | 12.78 |
| 26 | 金叶榆 | 18.80 |
| 27 | 火棘 | 15.87 |
| 28 | 油杉 | 12.57 |
| 29 | 油松 | 6.01 |
| 30 | 榆树 | 8.98 |
| 31 | 圆柏 | 4.69 |
| 32 | 云杉 | 20.09 |
| 33 | 皂角 | 6.18 |
| 34 | 小叶黄杨 | 4.70 |
| 35 | 悬铃木 | 30.10 |
| 36 | 银杏 | 4.40 |
| 37 | 银中杨 | 16.47 |
| 38 | 苦楝 | 21.89 |
| 39 | 腊梅 | 10.17 |
| 40 | 女贞 | 12.12 |
| 41 | 泡桐 | 13.37 |
| 42 | 楸树 | 23.51 |
| 43 | 雀舌黄杨 | 15.38 |
| 44 | 日本晚樱 | 10.07 |
| 45 | 紫叶李 | 10.00 |
| 46 | 重瓣榆叶梅 | 32.71 |
| 47 | 梓树 | 7.11 |
| 48 | 紫丁香 | 7.11 |
| 49 | 紫荆 | 15.17 |
| 50 | 迎春 | 12.13 |
| 51 | 蜀葵 | 71.24 |
| 52 | 五叶地锦 | 5.40 |
| 53 | 小叶扶芳藤 | 11.9 |
| 54 | 异叶爬山虎 | 8.48 |
| 55 | 紫藤 | 5.05 |
| 56 | 紫薇 | 7.24 |
| 57 | 凌霄 | 6.02 |
| 58 | 龙牙花 | 24.42 |

续表 6.2

| 序号 | 种类 | 日净固碳量gCO2/(m2·d) |
| --- | --- | --- |
| 59 | 胡颓子 | 12.31 |
| 60 | 黄刺玫 | 14.03 |
| 61 | 黄栌 | 11.95 |
| 62 | 海棠 | 6.11 |
| 63 | 大叶铁线莲 | 36.21 |
| 64 | 冬青 | 11.83 |
| 65 | 扶芳藤 | 8.25 |
| 66 | 芙蓉葵 | 72.95 |
| 67 | 黑心菊 | 66.31 |
| 68 | 木芙蓉 | 12.3 |
| 69 | 木槿 | 9.80 |
| 70 | 白花油麻藤 | 11.35 |
| 71 | 常春藤 | 6.44 |
| 72 | 常夏石竹 | 69.18 |
| 73 | 金银忍冬 | 5.91 |
| 74 | 木通 | 7.77 |
| 75 | 胶东卫矛 | 19.07 |
| 76 | 金边六月雪 | 18.68 |
| 77 | 日光菊 | 68.64 |

**附录7 常见制冷剂全球变暖潜值**

表7 制冷剂全球变暖潜值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 分子式 | GWP（100 年） |
| HFC-23 | CHF3 | 12400 |
| HFC-32 | CH2F2 | 677 |
| HFC-41 | CH3F | 116 |
| HFC-125 | CHF2CF3 | 3170 |
| HFC-134 | CHF2CHF2 | 1120 |
| HFC-134a | CH2FCF3 | 1300 |
| HFC-143 | CH2FCHF2 | 328 |
| HFC-143a | CH3CF3 | 4800 |
| HFC-152 | CH2FCH2F | 16 |
| HFC-152a | CH3CHF2 | 138 |
| HFC-161 | CH3CH2F | 4 |
| HFC-227ca | CF3CF2CHF2 | 2640 |
| HFC-227ea | CF3CHFCF3 | 3350 |
| HFC-236cb | CH2FCF2CF3 | 1210 |
| HFC-236ea | CHF2CHFCF3 | 1330 |
| HFC-236fa | CF3CH2CF3 | 8060 |
| HFC-245ca | CH2FCF2CHF2 | 716 |
| HFC-245cb | CF3CF2CH3 | 4620 |
| HFC-245ea | CHF2CHFCHF2 | 235 |
| HFC-245eb | CH2FCHFCF3 | 290 |
| HFC-245fa | CHF2CH2CF3 | 585 |
| HFC-263fb | CH3CH2CF3 | 76 |
| HFC-272ca | CH3CF3CH3 | 144 |
| HFC-329p | CHF2CF2CF3CF3 | 2360 |
| HFC-365mfc | CH3CF2CH2CF3 | 804 |
| HFC-43-100mee | CF3CHFCHFCF2CF3 | 1650 |

**本标准用词说明**

**1**为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1. 表示很严格，非这样做不可的：正面词采用"必须"，反面词采用"严禁"；
2. 表示严格，在正常情况下均应这样做的：正面词采用"应"，反面词采用"不应"或"不得"；
3. 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：正面词采用"宜"，反面词采用"不宜"；
4. 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

**2**条文中指明应按其他有关标准执行的写法为："应符合……的规定”或“应按……执行”。