**重庆市工程建设标准**

**低碳建筑评价标准**

**Evaluation Standard of Low-carbon Buildings**

**（征求意见稿）**

**DBJ50/T-139-20XX**

主编单位：重庆市住房和城乡建设技术发展中心

重庆大学

批准部门：重庆市住房和城乡建设委员会

施行日期：20XX年XX月XX日

**前 言**

为贯彻落实城乡建设绿色发展和碳达峰要求，提高我市低碳建筑建设技术水平，规范低碳建筑评价工作，根据重庆市住房和城乡建设委员会《关于下达2022年度重庆市工程建设标准制定修订项目立项计划的通知》（渝建科〔2022〕32号）文件要求，重庆市住房和城乡建设技术发展中心、重庆大学会同有关单位，参考国家、行业和地方标准，结合重庆市地方特点，在广泛征求意见的基础上，完成了对原重庆市工程建设标准《低碳建筑评价标准》DBJ50/T-139-2012的修订工作。

本次修订的主要内容包括：

1. 调整了低碳建筑评价指标体系，将原来的低碳规划、低碳设计、低碳施工、低碳运营、低碳资源化调整为低碳设计、低碳材料、低碳建造、低碳运维4类性能指标。
2. 新增了建筑能耗节约率、建筑节水率、绿色建材应用比例、可再利用材料使用率等指标作为低碳建筑的基本要求。
3. 新增了建筑碳排放计算方法。
4. 调整了低碳建筑评价阶段。

本标准的主要内容是：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.碳排放计算；5.低碳设计；6.低碳材料；7.低碳建筑；8.低碳运维；9.提高与创新。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理，重庆市住房和城乡建设技术发展中心、重庆大学负责具体技术内容的解释。在本标准执行过程中，请各单位注意收集资料，总结经验，并将有关意见和建议反馈至重庆大学（地址：重庆市沙坪坝区沙正街174号，邮编：400045，电话：023- 65128079；传真：023-65128081）。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查专家：

本标准主编单位：

本标准参编单位：

本标准主要起草人：

本标准审查专家：

目 录

1 总 则 1

2 术 语 3

3 基本规定 5

3.1 一般规定 5

3.2 评价方法等级划分 7

4 碳排放计算 11

4.1 计算内容 11

4.2 相关数据选取 15

5 低碳设计 20

5.1 控制项 20

5.2 评分项 26

6 低碳材料 38

6.1 控制项 38

6.2 评分项 38

7 低碳建造 42

7.1 控制项 42

7.2 评分项 44

8 低碳运维 50

8.1 控制项 50

8.2 评分项 51

9 提高与创新 58

本标准用词说明 62

引用标准名录 63

**1 总 则**

**1.0.1** 为贯彻国家和地方有关城乡建设领域碳达峰实施方案要求，推动低碳建筑建设，促进低碳建筑技术、标准、产业支撑体系建设，规范低碳建筑评价，编制本标准。

【条文说明】

在《重庆市城乡建设领域碳达峰实施方案》中，针对建设绿色低碳城市内容中提出要全面提高提高建筑绿色低碳水平。要求要推动超低能耗建筑、低碳建筑示范建设。重庆市再2012年曾组织编制了一版《低碳建筑评价标准》，但鉴于时间较为久远，而且随着时代的变更、技术的革新，相关技术和定义已不再适合于现在的发展。鉴于当前对于低碳建筑的定义、技术要求、评价指标均没有明确、清晰的说法，为了推动低碳建筑、近零碳建筑、零碳建筑在重庆的发展，规范其评价内容和要求，明确其考核指标，制定本标准。

**1.0.2**  本标准适用于重庆市辖区内民用建筑低碳性能的评价。

【条文说明】

本标准适用于重庆市辖区内民用建筑的低碳性能进行评定，其他类型的建筑可参照执行，对于工业用地修建的民用建筑可按照此标准进行性能评定。

**1.0.3**  低碳建筑的评价应遵循全生命周期的原则，应包括建筑设计、建筑材料、建筑建造和建筑运维全过程和全要素。

【条文说明】

建筑生命周期可划分为四个阶段，即规划阶段、设计阶段、建造阶段、运营阶段；其中，针对各个阶段，又包括了国标《建筑碳排放计算标准》GB/T51366中提出的运行、建造及拆除、建材生产及运输三个过程，这其中影响碳排放的关键因素是能源消耗，即建材、施工、拆除各阶段的耗能情况。基于此，本标准对于建筑低碳性能的评价囊括了建筑碳排放全要素对象。

**1.0.4**  低碳建筑应遵循因地制宜的原则，对建筑性能、材料性能、建造过程和运维过程进行碳排放综合测算，通过技术、材料、管理等手段，实现建筑碳排放的降低。

【条文说明】

建筑的低碳性能的实现应充分考虑项目所在地的气候、地理、环境、经济、文化与可再生能源资源等方面的特征，本标准将因地制宜作为评价的基本原则，意在突出其地域特征的核心理念。在建筑进行低碳性能评价时，应基于1.0.3条中涉及到的全过程和全要素进行建筑碳排放的量化核算，并由此可进行进一步的对比分析，从而形成有利于建筑降碳的技术策略。本条所针对的对象除了新建建筑外，同时也适用于既有建筑。

**1.0.5** 低碳建筑的评价除应符合本标准的要求外，尚应符合国家和重庆现行有关标准的规定。

【条文说明】

符合国家法律法规和有关标准是参与低碳建筑评价的前提条件。本标准重点对建筑的低碳性能进行评价，并未涵盖建筑物所应有的全部功能和性能要求，故参与低碳建筑评价的建筑尚应符合国家和地方现行有关标准的规定。

# 2 术 语

**2.0.1** 低碳建筑 low carbon building

在满足建筑室内环境参数的前提下，在建筑设计（建筑、给排水、暖通、电气、景观）、建筑材料、施工建造和运行维护的建筑物全生命周期内减少碳排放量的建筑。

**2.0.2** 绿色施工 green construction

在保证质量、安全等基本要去的前提下，通过科学管理和技术进步，最大限度地节约资源，减少对环境负面影响，实现节能、节材、节水、节地和环境保护（“四节一环保”）的建筑工程施工活动。

**2.0.3** 绿色建材 green building material

在全寿命期周期内可减少对资源的消耗、减轻对生态环境的影响，具有节能、减排、安全、健康、便利和可循环特征的建材产品。

**2.0.4** 可再利用材料 reusable material

基本不改变材料的原貌，仅对其进行适当清洁或修整等简单工序后经过性能检测合格，直接回用于建筑工程。

**2.0.5** 可再利用设备 reusable equipment

可循环重复利用的设备产品，若设备出现质量问题可经修补、翻新等工序后经性能检测合格后可直接继续投入使用。

**2**.**0**.**6** 建筑碳排放 building carbon emission

建筑物在与其有关的建材生产及运输、建造及拆除、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。

**2.0.7** 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。

**2.0.8** 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。

**2.0.8** 碳汇 carbon sink

在规定的范围内，绿化、植被从空气中吸收并存储的二氧化碳量。

# 3 基本规定

##  一般规定

**3.1.1** 申请评价的项目应达到重庆市《绿色建筑评价标准》二星级及以上要求。

【条文说明】

绿色建筑是建筑整体性能的综合表征，作为低碳建筑这一更高要求的对象，其也应在安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约、环境宜居等方面达到并超过普通建筑，基于当前国家和重庆市对于建筑高性能的基本要求，本条设定了参加低碳建筑评价的建筑的基本性能要求。同时，本条作为低碳建筑评价的基本要求，也有助于简化低碳建筑的评价指标体系。本条所指的绿色建筑二星级及以上要求，是指通过重庆市绿色建筑二星级评价标识。

**3.1.2** 低碳建筑评价应以单栋建筑或建筑群为评价对象。涉及系统性、整体性的指标，应基于建筑所属工程项目的总体进行评价。

【条文说明】

本标准适用于单体建筑和建筑群的低碳建筑评价。单栋建筑应为完整的建筑，不得从中剔除部分区域。建筑群是指位置毗邻、功能相同、权属相同、技术体系相同 （相近）的两个及以上单体建筑组成的群体。

对建筑群中某单栋建筑进行评价时，涉及系统性、整体性控制指标，如绿容率，以该栋建筑所属工程项目的总体为基准进行评价。若建筑运行阶段存在两个或两个以上业主的多功能综合性建筑，此类建筑的评价可灵活处理，首先仍应考虑“以一栋完整的建筑为基本对象”的原则，鼓励所有业主联合申请低碳建筑评价；如所有业主无法联合申请，有业主愿意单独申请时，可对建筑中的部分区域进行评价，但申请评价的区域应有相对独立的暖通空调、给水排水等设备系统，或有独立的能源计量系统，此外还应明确物业产权和运行管理涵盖的区域。对于建筑未交付使用时，应坚持本条原则，不对一栋建筑中的部分区域开展低碳建筑评价。

**3.1.3**  低碳建筑评价分为预评价和评价。预评价应在建筑工程施工图设计完成后进行；评价应在建筑投入使用一年并使用率达到80%以上后进行。

【条文说明】

本条提出“在建筑工程施工图设计完成后，可进行预评价”，主要是考虑到，能耗统计与碳排放计算是低碳建筑的重点之一，设计方案对于运行阶段的能耗与碳排放情况影响较大。预评价能够更早地掌握建筑工程可能实现的低碳性能，依据设计文件进行预评价，能够更早地掌握建筑工程的能源消耗和碳排放情况，可以及时优化或调整建筑方案或技术措施来降低碳排放，为建成后的运行管理做准备。同时，申请低碳的新建项目立项前应进行技术整体方案分析，既有及改造项目应进行项目性能整体评估。

建成评价提出在“建筑竣工并投入使用一年后”开展，主要是考虑到建筑在运行使用一年后才能形成覆盖四季的建筑用能情况，从而避免了因为季节差异导致在不同的时间段进行评价的结果差异。“一年”不局限于一个自然年，可以是连续 12 个月。建筑在使用一年后，可以评估其运行的稳定性和可持续性。低碳建筑评价需要考虑建筑的长期运行情况，包括设备的维护和运行效率，以及使用者对建筑的满意度和舒适度。在建筑使用率达到80%以上的情况下，才能够更全面地评估建筑的低碳性能。同时，建筑投入使用1年后并且使用率达到80%以上时，建筑的运行已经趋于稳定，可以获得更准确和可靠的能耗数据和使用情况，能够反映出真实的能耗情况和低碳性能。

**3.1.4** 申请评价方应对参评建筑进行碳排放计算分析，计算过程应采用全过程统一BIM模型提供相关工程量清单、数据，对设计、材料、建造、运维全过程和全要素选用适宜技术、设备、材料以及运行的减碳措施，并应在评价时提交申请材料和相关文件。

【条文说明】

本条对申请评价方提出了要求。低碳建筑注重全过程统一，申请评价方不仅要应用全过程统一BIM模型的工程量清单、数据对建筑进行碳排放分析计算，还需要对设计、材料、建造、运维全过程和全要素采取可靠措施节能减碳，进一步优化技术、设备和材料的选用。在此过程中，会形成相应的分析、测试报告，相关管理文件，这些报告和文件是评价工作开展的基础。由于评价工作遵循自愿原则，申请评价方应对所提交资料的真实性和完整性负责，并提交书面承诺。需注意的是，申请建筑工程竣工后的低碳建筑评价，项目提供的一切资料均应基于工程竣工资料，不得以申请预评价时的设计资料代替。本条中强调全过程统一BIM模型，其目的是保证核算过程的顺利实现以及能够保证所需要的相关材料、过程清单可以被有效提供。

**3.1.5**  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。

【条文说明】

本条对低碳建筑评价机构的相关工作提出要求。低碳建筑评价机构应制定并执行评价工作程序和管理办法，按照本标准的有关要求审查申请评价方提交的报告、文档（必要时应进行现场核查），并在评价报告中确定等级。同时，为保证评价结果的准确、透明和公正，低碳建筑评价相关人员不得参与申报评价项目的计算、计量和报告编制等工作，不得与申请评价方有利益关联或利益冲突。

##  评价方法等级划分

**3.2.1** 低碳建筑评价应包括建筑碳排放计算与核查，低碳建筑评价指标应由建筑设计、材料、建造、运维4类指标组成，且每类性能指标包括控制项和评分项，评价指标还针对各项指标的提高要求统一设置提高与创新附加分项。

【条文说明】

根据重庆市绿色建筑、低碳建筑的研究，结合实际案例，在充分考虑低碳建筑特点及低碳建筑今后发展方向的基础上，本标准低碳建筑评价指标体系由设计、材料、建造、运维 4 类指标组成。每类指标均设控制项和评分项，为了鼓励低碳建筑在提升建筑节能性能上的提高与创新，本标准设置了“附加分项”。为了将鼓励性的要求和措施与对低碳建筑 4 类指标要求区分开来，本标准将全部“附加分项”条文集中列为一章。

**3.2.2** 控制项的评定结果为达标或不达标；评分项和附加分项的评定结果为分值。

【条文说明】

本条对控制项、评分项和附加分项标准条文的评定结果做出规定。控制项的评价，根据评价条文的规定确定满足或不满足；评分项的评价，根据评价条文的规定确定得分或不得分；附加分项的评价，根据评价条文的规定确定得分或不得分。

**3.2.3** 低碳建筑等级由低到高划分为基本级、一星级、二星级、三星级4个等级。当满足全部控制项要求时，低碳建筑等级为基本级。

【条文说明】

低碳建筑为基本级别、一星级、二星级、三星级4个等级。控制项是低碳建筑的必要条件，当建筑项目满足本标准全部控制项的要求时，低碳建筑的等级即达到基本级。

**3.2.4** 低碳建筑评价等级在满足全部控制项的基础上，根据表3.2.1分别评定为一星级、二星级、三星级。

表3.2.1 低碳建筑评价等级

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 低碳等级 | 基本要求 | 评价指标得分 | 附加分 |
| 建筑能耗节约率 | 建筑节水率 | 绿色建材比例 | 可再利用材料使用率 | 低碳设计 | 低碳材料 | 低碳建造 | 低碳运维 | 提高与创新 |
| 分值 | — | 200 | 100 | 100 | 100 | 120 |
| **居住建筑** | 一星 | ≥15% | ≥8% | ≥70% | ≥5% | ≥120 | ≥60 | ≥60 | ≥60 | — |
| 二星 | ≥35% | ≥15% | ≥80% | ≥8% | ≥140 | ≥70 | ≥70 | ≥70 | ≥10 |
| 三星 | ≥50% | ≥15%非传统水源利用率≥12% | ≥90% | ≥10% | ≥170 | ≥85 | ≥85 | ≥85 | ≥20 |
| **公共建筑** | 一星 | ≥15% | ≥25% | ≥70% | ≥5% | ≥120 | ≥60 | ≥60 | ≥60 | — |
| 二星 | ≥35% | ≥30% | ≥80% | ≥8% | ≥140 | ≥70 | ≥70 | ≥70 | ≥10 |
| 三星 | ≥50%可再生能源利用率≥10% | ≥30%非传统水源利用率≥10% | ≥90% | ≥10% | ≥170 | ≥85 | ≥85 | ≥85 | ≥20 |

【条文说明】

本标准要求低碳建筑各等级均应满足所有控制项的要求，低碳设计、低碳材料、低碳建造、低碳运维4 类指标的评分项得分均不应小于该评分项应参评总分值的 25%，一星级、二星级、三星级低碳建筑在满足表3.2.1基本要求的前提下，这4类指标得分要求为分别达到其总分值的60%、70%、85%。为了体现低碳建筑不同等级的性能提升差异，除了在评价指标得分上的差异外，还在提高与创新附加分上对不同等级进行了要求，以促进高星级低碳建筑在技术创新方面的体现。

表3.2.1中能耗节约率是以现行国家全文强制标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》为基准，上述能耗节约率针对设计阶段为计算值；在运行阶段，应对照实际用能数据，对应当年公布的建筑平均能耗值，对应实现能耗值的降低。在进行计算时，为了便于对应当前标准的节能率，本标准对标准中的能源节约率进行了核算，得到下表3.2.2，其中居住建筑节能率以当前节能65%为基础折算；公共建筑节能率以《公共建筑节能设计标准》GB 50189的节能61.5%为基础折算，总结得到表3.2.1中的能源节约率对应当前节能标准的节能率为下表：

表3.2.2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 一星 | 二星 | 三星 |
| 居住建筑 | 节能率75.5% | 节能率82% | 节能率86% |
| 公共建筑 | 节能率73.05% | 节能率80.75% | 节能率84.5%可再生能源替代率＞10% |

低碳建筑节水是指通过采用节水设备、非传统水源、节水技术和管理措施等手段，实现对水资源的高效利用和节约，其节水率的计算公式为：节水率 = (总用水量-节水量) / 总用水量 × 100%。其中，总用水量是指建筑项目在特定时间段内的用水量，节水量是指通过采用节水设备、技术和管理措施所节约的水量。而采用节水设备是目前最普遍的节水措施，目前，我国己对大部分用水器具的用水效率制定了标准，如：现行国家标准《水嘴用水效率限定值及用水效率等级》GB 25501、《坐便器水效限定值及水效等级》GB 25502、《小便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28377 、《淋浴器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28378、《便器冲洗阀用水效率限定值及用水效率等级》GB 28379、《蹲便器用水效率限定值及用水效率等级》GB30717等。

整合目前建筑行业水资源相关文献、标准等，结合目前重庆市的绿建二星三星建筑项目实际情况，综合重庆市水资源状况、建筑行业发展需求、技术可行性、经济性等因素，本条文将居住建筑节水率分别按8%、15%、15%及附加非传统水源利用率12%作为评定指标；将公共建筑节水率分别按25%、30%、30%及附加非传统水源利用率10%作为评定指标。其中非传统水源利用率指“采用非传统水源的用水量占其总用水量的比例”指项目某部分杂用水采用非传统水源的用水量占该部分杂用水总用水量的比例。节水率的评价可参考：预评价查阅相关设计文件（含总平面图竖向、室内外给排水施工图、水景详图等）、产品说明书（含相关节水器具的性能参数要求）、相关竣工图纸、设计说明、产品说明书、产品节水性能检测报告、水量平衡计算书、景观水体补水用水计量运行记录、景观水体水质检测报告、当地相关主管部门的许可、非传统水源利用计算书、非传统水源水质检测报告等。

绿色建材是指获得绿色建材标识的建材。为加快绿色建材推广应用，更好地支撑绿色建筑发展，依据住房和城乡建设部、工业和信息化部出台的《绿色建材评价标识管理办法》（建科[2015]162号）、《促进绿色建材促进绿色建材生产和应用行动方案》（工信部联原[2015]309号）以及国务院办公厅发布的《关于建立统一的绿色产品标准、认证、标识体系的意见》（国办发[2016]86号）、市场监管总局发布的《绿色产品标识使用管理办法》（2019年第20号）、《市场监管总局办公厅、住房和城乡建设部办公厅、工业和信息化部办公厅关于印发绿色建材产品认证实施方案的通知》（市监认证[2019]61号）等一系列文件，我国已经加快绿色建材产品评价及认证工作；国标委颁布了若干部绿色建材产品认证标准，中国工程建设标准化协会已经立项了100部绿色建材评价系列标准（2019年已经颁布实施了近50部），为绿色建材评价提供了技术依据。绿色建材具有健康、安全、环保的特点，就碳排放量而言，本身就比普通建材低。

重庆市绿色建筑“十四五”规划（2021-2025年）中提到：到2025年末，全市新建建筑中绿色建材应用比例超过70%，二星级及以上绿色建筑、绿色生态住宅小区应用二星级及以上绿色建材的比例不低于60%。本标准在此基础上对低碳建筑绿色建材应用比例进行约束。绿色建材比例的评价可参考：预评价相关专业施工图、绿色建材应用比例计算报告、绿色建材检测报告或证书、工程预算材料清单、相关竣工图、绿色建材应用比例计算报告、工程决算材料清单、绿色建材检测报告或证书，必要时可进行现场核查。

表3.2.1中可再利用材料使用率的设置数值，结合目前重庆市的绿建二星三星建筑项目实际情况，将居住建筑可再利用材料使用率分别设置在5%、8%、10%；将公共建筑可再利用材料使用率分别设置在5%、8%、10%。其评价可参考：预评价查阅工程概预算材料清单、相关产品检测报告、各类材料用量比例计算书，利废建材中废弃物掺量说明及证明材料、工程决算材料清单、相关产品检测报告、各类材料用量比例计算书、利废建材中废弃物掺量说明及证明材料、必要时可进行现场核查。

# 4 碳排放计算

## 4.1 计算内容

**4.1.1** 本标准针对不同维度将建筑碳排放分为过程、来源、用途三大类，其计算指标有所差异，计算方法参照国家标准《建筑碳排放计算》GB/T 51366进行计算。在实际应用中应根据自身情况进行选择。

【条文说明】

本标准根据不同侧重点将建筑碳排放分为过程、来源、用途三个大类，标准中主要讲述各类方法涉及的碳排放指标，各指标计算方法参照国家标准《建筑碳排放计算》GB/T 51366，使用者根据自身行业需求以及计算目的进行合理选择。

### Ⅰ过程

**4.1.2** 按过程分类的建筑碳排放计算内容主要包括材料加工运输、建造施工、运行、拆除施工四个阶段的碳排放。

【条文说明】

根据建筑生命历程进行分类，计算内容与计算方法与国家标准《建筑碳排放计算》GB/T 51366基本一致，此计算内容对于施工阶段考虑细致，但对维护阶段及建筑材料的再回收等内容涉及较少，更侧重于对新建建筑的碳排放计算。

**4.1.3** 建筑建造和拆除阶段的碳排放计算边界应与国家标准《建筑碳排放计算》GB/T 51366保持一致。

【条文说明】

建筑建造和拆除阶段的碳排放的计算边界应符合下列规定:

1 建造阶段碳排放计算时间边界应从项目开工起至项目竣工验收止，拆除阶段碳排放计算时间边界应从拆除起至拆除肢解并从楼层运出止；

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能源产生的碳排放应计入；

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；

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。

**4.1.4** 材料加工运输阶段碳排放计算范围应包括建筑主体结构材料、建筑围护结构材料、建筑构件和部品等的碳排放。

【条文说明】

建筑建材生产及运输碳排放主要计算建筑材料、运输所产生的碳排放能耗、所用耗一次能源生产加工运输所产生的碳排放。其中还应包括建筑机电设备系统相关产品生产运输碳排放。对于某些特殊建筑还应考虑其装饰材料和某些专用材料的碳排放。

**4.1.5** 建造施工阶段碳排放计算范围应包括完成各分部分项工程施工和各项措施、项目实施过程产生的碳排放，部分项目含有施工降排水以及施工临时设施消耗应根据具体方案计算。

【条文说明】

建筑建造施工碳排放主要有建筑建造各工序用能、临时照明办公用能、施工机械运输用能、建筑废料运输处置用能造成的碳排放。

**4.1.6** 运行阶段碳排放计算范围应包括使用暖通空调、生活热水、照明及电梯、可再生能源、采用建筑碳汇等的碳排放量。

【条文说明】

建筑运行包括建筑使用及维护，其碳排放主要有暖通空调、给水排水、照明、插座电器、动力设备系统及维护过程所耗一次能源碳排放。其中对于建筑内同一系统（例如供暖空调系统、照明系统），使用了可再生能源系统（例如太阳能生活热水系统、风力发电系统）供能的应进行相应核减，建筑碳汇主要指建筑绿地吸收并存储的二氧化碳量对运行阶段碳排放起到抵消作用。

建筑绿地包括屋顶绿化、垂直绿化以及场地绿化。建筑绿地碳汇量为绿地内乔木、灌木和草本植物的碳汇量之和。建筑绿地碳汇量计算可参考《中国绿色低碳住区技术评估手册》，根据不同绿化种植方式的单位种植面积一年 CO2 固定量进行核算；也可根据植物种类和数量，逐一核算绿化碳汇，具体计算方法可采用生物量法或同化量法。

[生物量](https://zhidao.baidu.com/search?word=%C9%FA%CE%EF%C1%BF&fr=iknow_pc_qb_highlight)法：通过实地调查，取得实测数据，用样地数据得到每一种植被的平均碳密度，然后用植被的碳密度与面积相乘并求和，估算建筑绿化的总碳汇。

同化量法：（某时间段光合累积量—呼吸累积量）×单株植物/单位绿地的叶面积=单株植物/单位绿地的固碳量（其中可通过测定进出叶片CO2的浓度和水分得到植物的日间单位叶面积的瞬时光合速率和夜间单位叶面积的呼吸速率）

**4.1.7** 拆除处置阶段碳排放计算范围应包括人工拆除和使用小型机具机械拆除使用的机械设备消耗能源产生的碳排放，其他拆除方式应根据拆除专项方案确定。

【条文说明】

建筑拆除处置碳排放一般主要有拆除过程、场地平整、废弃物处置、所耗一次能源生产、运输过程所造成的碳排放。

### Ⅱ来源

**4.1.8** 按来源分类的建筑碳排放计算内容主要包括使用能源、建筑材料、机械消耗三部分的碳排放。

【条文说明】

此计算内容是将建筑做为一个整体对象，根据建筑碳排放的来源进行分类，不同于4.1.2建筑阶段划分，其对于建筑碳排放计算内容覆盖全面，侧重于建筑改建扩建所产生的碳排放计算，同时可用于能源产业、材料业、机械业计算分析建筑碳排放在行业中的比重及影响。

**4.1.9** 使用能源部分碳排放计算范围应包括使用电力、热力、水资源所产生的碳排放，使用可再生能源所产生的能源抵消，建筑碳汇所产生的碳抵消。

【条文说明】

建筑使用能源包括建筑建造和运行过程中使用的能源。电力碳排放主要包括照明、空调、动力设备及其他使用电力产生的碳排放；热力碳排放主要包括供热、供热水所用热力产生的能源碳排放；水系统碳排放主要包括给水、排水、污水系统造成的碳排放。条文中的抵消对于使用能源部分而言是负值，能源抵消主要指像太阳能、风能等可再生能源的使用建筑系统带来的能源消耗量减少，碳抵消主要指植物吸收二氧化碳等碳汇系统减少的碳排放。其中植物碳计算方法参照4.1.6条的条文说明。

**4.1.10** 建筑材料部分碳排放计算范围应包括原材料采集、生产制造、工程应用、功能终止等全寿命周期所产生的碳排放。

【条文说明】

建筑材料包括建造初始、施工辅助、后期维护、拆除废弃等消耗的材料。此处材料运输涉及材料、机械、能源三大部分，但各部分侧重点不同，同时考虑以建筑为计算主体，故将其归纳于材料部分，也便于材料业的统计计算。其中还应包括建筑机电设备系统相关产品生产运输碳排放。

当材料生产碳排放计算采用下式计算时可不单独计算废弃物回收处理生产的碳排放。

$$E\_{jc}=\sum\_{i}^{n}P\_{1}C\_{1}\left(1−a\right)$$

式中：n为建材种类数；P1为材料消耗量；C1为材料碳排放因子；a为可再生材料回收系数。可再生材料回收系数取值参考如下表4.1（数据来源于《绿色奥运评估体系》）

表4.1可再生材料回收系数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 型钢 | 钢筋 | 铝材 |
| 0.90 | 0.50 | 0.95 |

**4.1.11** 机械部分碳排放计算范围应包括建筑施工、维修、拆除过程中采用的机械设备所产生的碳排放。

【条文说明】

机械使用台班数应根据现场记录统计情况计算，采用机械设备包括但不限于推土机、搅拌机、打桩机，其计算公式可参考下式：

$$E\_{jx}=\sum\_{i=1}^{n}q\_{i}×r\_{i}×p\_{i}$$

式中：qi为第i种机械每台班所耗能源量；ri为第i种机械台班数；pi为第i种机械碳排放因子。

### Ⅲ用途

**4.1.12** 按用途分类的建筑碳排放计算内容主要包括隐含碳排放和运行碳排放。

【条文说明】

根据建筑物主体进行分类，此计算内容更侧重于建筑运行阶段的碳排放计算，其将非运行过程的碳排放统一归入隐含碳排放，更侧重于对建筑建成后运行阶段或维护更新过程中的碳排放计算分析。

**4.1.13** 隐含碳排放计算范围应包括建材生产、施工、维护、拆除、处置等过程发生的碳排放。

【条文说明】

建筑主要由基础、墙体、屋顶、楼底层、楼梯和门窗组成，隐含碳排放指建筑全生命周期内由于提取、制造和安装材料和产品而产生的碳排放，其中还应包括建筑机电设备系统相关产品生产运输碳排放。

**4.1.14** 运行碳排放计算范围应包括建筑使用过程中设备系统为维持建筑内部环境或使用功能运行产生的碳排放。

【条文说明】

运行中的碳排放来自建筑物完成后运行使用中的化石能源消耗，如建筑物的加热、冷却、通风、照明和电源插头所需的电力和天然气。

## 4.2 相关数据选取

**4.2.1** 建筑碳排放量计算中采用的数据应与设计和施工内容一致。

【条文说明】

数据来源可靠是碳排放量计算准确的前提，本条文要求在建筑碳排放量计算中使用的数据应与设计和施工内容保持一致。即所采用的数据应该反映实际的设计和施工情况，目的是确保计算结果能准确反映建筑的实际碳足迹，并提供可靠的依据来评估建筑的低碳性能。

**4.2.2** 确定建筑碳排放计算分析的系统边界包括核算气体、时间边界、空间边界。

【条文说明】

《京都议定书》中规定的温室气体有二氧化碳（CO2）、氧化亚氮（N2O）、甲烷（CH4）、氢氟碳化合物（HFCs）、六氟化硫（SF6）和全氟化碳（PFCs）。由《IPCC第四次评估报告》可知不同种类的温室气体对温室效应产生的贡献值不同，其中二氧化碳贡献值最大，为76%，其次是甲烷，占比为14.3%，氧化亚氮占比7.9%，其余气体贡献值总和小于2%。

2021年6月17日，中国常驻联合国代表团向联合国秘书长交存了中国政府接受《〈关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书〉基加利修正案》的接受书。该修正案将于2021年9月15日对我国生效。《基加利修正案》于2016年10月15日在卢旺达基加利通过，将氢氟碳化物（HFCs）纳入《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》管控范围。基于我国2060年实现“碳中和”的气体种类拓展及对气候变化的影响程度，设定将二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化合物四种气体作为建筑碳排放核算气体，并用二氧化碳当量作为碳排放单位。

碳排放计算中采用的建筑设计寿命应与设计文件一致，如设计文件不能提供则依据《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068建筑设计使用年限与其他阶段耗时之和做为时间边界。

建筑碳排放空间边界应以建筑物红线区域内总排放量进行计算。在用地红线范围内，建筑用能既包含建筑内部空间的用能，也包含建筑外立面、建筑周边环境的用能，以建筑照明用电为例，可分为室内照明用电、室外景观照明用电以及建筑外立面夜景照明用电。此外，建筑用地红线范围内的林植绿化，是建筑为数不多的碳抵减措施之一，属于建筑管理方维护，其产生的碳汇收益也应体现在建筑碳排放分析中。

**4.2.3**  能源碳排放因子应根据能源消耗及碳排放量统计数据计算。

【条文说明】

建筑生命周期能源碳排放方式可分为直接碳排放和间接碳排放，直接碳排放指化石燃料向大气中直接排放温室气体，间接碳排放指建筑生命周期使用了购入的电力、热力能源，其使用过程没有温室气体排出，但在电力、热力生产过程中产生了碳排放。能源碳排放因子包括化石能源碳排放因子、电力排放因子、热力排放因子。

**4.2.4**  化石、电力、运输排放因子数值应按照以下顺序选取：

1.重庆市官方部门；

2.重庆市相关机构；

3.国家相关机构、标准。

【条文说明】

我国各省市碳排放区域差异明显，科技创新效率、居民收入、能源消费结构和产业结构等是我国碳排放区域差异的主要成因。故碳排放因子的选取也应因地制宜，应优先按照区域各地数值选取。如条文中三种方法都没有查询到数据即国家相关机构、标准（如《建筑碳排放计算》GB/T 51366附录A）等官方机构没有所需数据，则按以下方法进行计算选取。

化石能源碳排放因子用化石能源燃烧碳排放因子表示。参考《IPCC国家温室气体清单指南（2006年）》中的方法进行计算，计算公式如下：

$$EF\_{i}=(CC\_{i}×COR\_{i}×\frac{44}{12}+28CM\_{i}+265CN\_{i})×AC\_{i}×10^{−6}$$

式中：

$EF\_{i}——化石燃料i燃烧的碳排放因子$（kgCO2e/kg）；

$AC\_{i}——化石燃料i的平均低位发热量$（kJ/kg）；

$CC\_{i}——化石燃料i单位热值的含碳量$（tC/TJ）；

$COR\_{i}——化石燃料i的碳氧化率量$（tC/TJ）；

$CM\_{i}——CH4的缺省排放量$（tC/TJ）；

$CN\_{i}——N2O的缺省排放量$（tC/TJ）；

电力排放因子应首先采用由重庆市相关机构或标准公布的区域电网平均碳排放因子。如条文中三种方法均没有查询到可用数据，使用者应根据自身研究尺度和目的选用合适级别的电网碳排放因子进行电力碳排放核算。

运输碳排放因子根据实际情况可在查询的数据基础上加入其消耗能源开采加工运输过程进行碳排放因子的修正，将修正值作为运输碳排放因子的参考值。

**4.2.5** 热力碳排放因子依据《中国能源统计年鉴》中分地区能源平衡表内相关数据，根据重庆市产热能源种类、消耗量计算产热总碳排放量，再查询供热量数据计算确定。

【条文说明】

确定热力碳排放因子数据具体步骤如下：

（1）查阅当年《中国能源统计年鉴》中分地区能源平衡表中“加工转换投入（-）产出（+）量”供热分项，得到热力生产总量，依据该地区产热能源种类（如煤、油、气等）及其碳排放因子计算产热总碳排放量。

（2）分地区能源平衡标准的损失项一栏并未给出热力损失量分项数据，因此本标准计算取热力生产总量为供热量，热力碳排放因子应按下式计算：

$$EF\_{gr，i}=\frac{C\_{cr,,i}}{E\_{cr,i}}$$

式中：

$EF\_{gr，i}$——区域i的热力碳排放因子；

$C\_{cr，i}$——区域i的热力碳排放总量；

$E\_{cr，i}$——区域i的产热总量。

**4.2.6** 建材碳排放因子数值应按照以下顺序进行选取：

1.碳足迹报告

2.重庆市发展与改革委员会公布数据

3.国家数据库

【条文说明】

建材碳足迹报告是指在生产、运输、使用和废弃的整个生命周期（或部分）过程中所释放的二氧化碳和其他温室气体的总量进行评价的报告，报告具有详细准确的特点，故建材碳排放因子优先选用产业提供的碳足迹报告中数据。

**4.2.7** 机械碳排放因子宜结合《重庆市建设工程施工机械台班定额》能源碳排放因子计算得出。

【条文说明】

使用者可通过查询《重庆市建设工程施工机械台班定额》对施工机械能耗情况进行统计计算得出机械的每台班能源用量，再根据其对应能源的碳排放因子相乘即可得到该机械的碳排放因子。若《重庆市建设工程施工机械台班定额》中没有相关数据则以《全国统一施工机械台班费用定额》及相关标准发布数据为准。

**4.2.8**  废弃物碳排放因子应考虑建筑废料的焚烧、填埋和回收再利用。

【条文说明】

废弃物碳排放因子是用来衡量废弃物处理方式对环境造成的碳排放负担的指标，目的是确保在计算废弃物的碳足迹时，尽可能多的考虑建筑废弃物的不同处理方式对碳排放的影响。在计算废弃物碳排放时，将建筑废料的焚烧、填埋和回收再利用纳入考虑，可以提供更准确的碳排放数据。焚烧和填埋是传统的废弃物处理方式，它们可能会产生大量的二氧化碳等温室气体排放。而回收再利用则是一种更环保的废弃物处理方式，通过再利用或再循环废弃物，减少了新材料的生产和能源消耗，从而降低了碳排放量。可再生材料回收系数取值可参考表4.1.1（数据来源于《绿色奥运评估体系》）

表4.1.1可再生材料回收系数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 型钢 | 钢筋 | 铝材 |
| 0.90 | 0.50 | 0.95 |

# 5 低碳设计

## 5.1 控制项

**5.1.1** 建筑总体规划应融入具体建设环境和响应地域气候条件，并采用性能化设计方法。

1.场地规划应充分利用地形地貌，并通过建筑性能化设计优化低碳建筑设计策略；

2.建筑布局应有利于建筑夏季和过渡季自然通风，冬季避开场地主导风；

3.建筑布局应充分利用布局形成自遮阳；

4.建筑布局应保证建筑各主要功能房间采光需求。

【条文说明】

将建筑与地形相结合，利用自然的高低差来实现建筑的分层布局。减少土地的开挖量，并充分利用地势差异，使建筑与周围环境更加融合。建筑性能化设计应综合考虑其地域、文化、气候、环境等资源禀赋条件，以及经济约束、功能需求、技术措施、建筑美学等多种因素，优化低碳建筑设计策略。性能化设计方式可参考《零碳建筑技术标准》。

城市及建筑群总体规划应有利于营造适宜的微气候。应通过优化建筑空间布局，合理选择和利用景观、生态绿化等措施，夏季增强自然通风、减少热岛效应，冬季增加日照，避免冷风对建筑的影响。建筑的主朝向宜为南北朝向，主入口宜避开冬季主导风向。建筑布局保证建筑各主要功能房间采光需求同时，应充分利用布局形成自遮阳。

**5.1.2** 建筑应采用全过程多专业协同设计组织形式，系统性统筹建筑全生命周期的低碳化。

1.建筑须基于当地气候条件和生活习惯，根据功能空间，调控需求和用能空间，减少不必要的用能空间，并具备空间适变性；

2.根据建筑所处区域的能源资源条件，应合理选择可再生能源利用方式；

3.建筑围护结构应进行专项设计，包括围护结构的气密性设计、降碳设计、热桥处理等。

4.建筑设计应根据功能需求、资源条件等，选用低碳建筑结构体系，造形应简约、无大量装饰性构件。

【条文说明】

低碳建筑设计过程中，需多个专业团队密切合作，通过信息共享、联合设计、交叉检查和设计管控等方式，实现系统性统筹建筑全生命周期的低碳化，提高低碳设计质量和效率。

低碳建筑设计应考虑当地气候和生活习惯，其中建筑功能空间应根据不同的使用需求进行合理规划和布局。不同功能区域的照明、空调和供暖需求可能不同，需要针对性地设计和调控，要避免过度设计和浪费。通过灵活性的空间分隔和设备控制，可以减少不必要的能耗和资源浪费。

建筑应系统性统筹和合理规划功能区域中能源使用，根据建筑所处区域的能源资源条件，合理选择可再生能源利用方式，如太阳能光伏板、太阳能热水器、风力发电、水能发电、地热能供暖等，以实现能源的可持续利用，降低能源消耗和环境污染，提高建筑的能效性和舒适性。

建筑围护结构的专项设计包括气密性设计、降碳设计和热桥处理等，旨在提高建筑的能效性能，减少能源消耗和环境影响。通过密封窗户和门的接缝、选择低碳材料、优化建筑形态和避免热桥的出现，可以实现建筑围护结构的高效能耗和减少碳排放。

当功能需求、资源条件适宜时，如选用木结构、钢结构等低碳建筑结构体系，且造形应简约、无大量装饰性构件。

**5.1.3** 建筑空间应符合环境和体感舒适度。

1.优化风、光、声、热四方面设计，营造体感舒适空间；

2.合理选择和利用微景观、生态绿化等措施，营造低碳健康、自然和谐的室内外建筑环境；

3.厨房、卫生间应采用明厨明卫，有直接对外可开启的外窗。

【条文说明】

建筑空间应符合环境和体感舒适度的原则，通过优化风、光、声、热四方面设计，创造与自然环境协调的室内环境。同时，通过科学的选择和利用微景观、生态绿化等措施，提供舒适、健康的居住和工作环境。此外，厨房和卫生间是住宅内部的一个空气污染源，厨房和卫生间开设外窗有利于污浊、潮湿空气的排放，但是套内空间的平面布置常常又很难保证厨房和卫生间一定能靠外墙。因此，本条规定厨房、卫生间应采用明厨明卫，并有直接对外可开启的外窗。

**5.1.4** 使用较高水效等级的卫生器具，且水效等级达到一级的使用比例不小于50%。

【条文说明】

节水能有效减少碳排放量，卫生器具除选用节水器具外,还应鼓励选用更高节水性能的节水器具。目前，我国已对大部分用水器具的用水效率制定了相关标准，如：现行国家标准《水嘴用水效率限定值及用水效率等级》GB 25501、《坐便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 25502，《小便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28377、《淋浴器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28378、《便器冲洗阀用水效率限定值及用水效率等级》GB 28379、《蹲便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 30717 等。

**5.1.5** 使用非传统水源，绿化灌溉、车库及道路冲洗、洗车用水采用非传统水源的用水量占其总用水量的比例不低于60％。

【条文说明】

非传统水源指不同于传统地表水供水和地下水供水的水源，包括再生水、雨水等，再生水又分市政再生水和建筑中水。

雨水、再生水等非传统水源的资源化利用可有效减少给水系统的碳排放量，非传统水源的选择与利用方案应通过经济技术比较确定。

 “采用非传统水源的用水量占其总用水量的比例”指项目某部分杂用水采用非传统水源的用水量占该部分杂用水总用水量的比例。

本条文涉及的非传统水源用水量、总用水量均为设计年用水量。设计年用水量由设计平均日用水量和用水时间计算得出。

设计平均日用水量应根据节水用水定额和设计用水单元数量计算得出，节水用水定额取值详见现行国家标准《民用建筑节水设计标准》GB 50555。

**5.1.6** 暖通空调系统负荷计算采用动态负荷分析方法。

【条文说明】

空调负荷计算的结果，在整个空调系统设计中是一个非常重要的依据。若采用指标法等计算方法，当外界环境发生变化时就难以准确地反映实际动态过程。造成了不少工程空调设备选型过大，选用台数过多，造成了建设资金和能源消耗的大量浪费。这种现象的发生，究其原因较多较复杂，但无论如何，空调负荷计算方法的选用是否正确是其中一个重要的原因。

“设计负荷”是确定空调设备装机容量的依据。“动态负荷”则是进行建筑物空调能耗分析、确定空调全年能耗、比较空调系统设计和运行方案、分析空调设备全年利用率、优化设备选型、确定最佳运行策略和预测运行费用的有力工具。因此，强调暖通空调系统采用动态负荷计算分析方法。

**5.1.7** 房间气流组织采用计算流体力学方法进行分析，合理确定气流组织方式，满足室内冬夏季热环境舒适需求。

【条文说明】

气流组织设计是空调系统中的重要内容，在实际空调系统运行过程中经常出现两种情况，一是气流组织不合理，空调区温度无法达到设计温度，无法满足热舒适要求；另一种是冷热气流直接吹向空调区的人员，吹风感造成不舒适。为避免上述情况出现，对于空调系统合理确定送回风方式，应进行气流组织设计计算。

**5.1.8** 暖通空调新风系统具备根据室内空气品质进行调节的措施，空调系统通风量满足过渡季余热去除要求。

【条文说明】

 新风系统是保证室内空气卫生条件的重要措施，根据室内需求及空气品质对新风系统进行风量调节，一方面能节能降耗，一方面又有效保证室内空气品质需求。研究表明：重庆地区在6、 7、 8、9月自然通风下，换气次数累积通风小时数为2170h，可以使空调季节最大累积空调时数降为758h，节能潜力巨大；同时在过渡季，充分利用室外新风去除过渡季室内余热，而不需要开启空调系统，对空调系统能耗降低具有重要作用。本条强调空调系统的通风量在过渡季节应满足对应余热去除的要求，而不是单纯的最小新风量要求。

**5.1.9** 暖通空调水系统、风系统和制冷剂管路均应进行水力计算分析，并提供分析计算书。

【条文说明】

 目前工程设计中，多数情况下对空调水系统、风系统进行了水力计算，并根据水力计算结果进行水泵、风机等设备的选型，对设备和系统的匹配性起到了良好效果。但对制冷剂管路系统的水力计算较少，无法准确反映，尤其是多联机空调系统，随着建筑体量的不断增加，系统存在高落差、长管路的情况，按照经验配置管路已无法适应，开展水力计算有利于较为准确掌握制冷剂管路的阻力情况，合理修正和配置末端设备、制冷剂管路。

**5.1.10** 变配电所应靠近负荷中心，且应合理选择变压器的容量和台数；变压器应选用低损耗型，且能效值应满足现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052中节能评价值的要求。

【条文说明】

 变电所设置位置原则上应综合各项因素选择，在符合安全合理、防水防潮、通风散热的基础上应尽可能靠近负荷中心，这是运行降低能耗的主要措施之一，民用建筑宜按不同业态和功能分区设置变电所，低压供电半径一般控制不超过300米。变电所变压器运行阶段无论负载轻重其自身损耗都是存在的，所以要求变压器满足国家标准相关节能型低损耗、低噪声要求。

**5.1.11** 电梯应具备节能运行功能。两台及以上电梯集中排列时，应设置群控措施。电梯应具备无外部召唤且轿厢内一段时间无预置指令时，自动转为节能运行模式的功能。自动扶梯、自动人行步道应具备空载时暂停或低速运转的功能。

【条文说明】

电梯、扶梯作为建筑内主要人员及货物的垂直及楼层运输设备，是建筑设备中用电负荷变化较频繁的特点，采取有效的节能运行与控制模式管理，以满足不同时间段内人流运载的需求，提高运载效率降低能耗。

**5.1.12** 应设置能耗监测系统，公共建筑进行能耗数据分类、分项计量；居住建筑进行能耗数据分类、分户计量。

【条文说明】

本条要求设置完整覆盖建筑用电、用气、用热(冷)、用水和可再生能源的能耗监测系统。能耗监测是建筑可持续运行管理的重要组成部分，通过能耗监测，可以随时把握建筑各部分用能情况，识别并修正不合理功能，改进并优化有节能潜力的设备设施或运行状态。分项计量是能耗数据结构化的必要措施，也是不同层级数据互相核验的手段，因此建筑能耗监测系统应具备分项计量功能。监测系统的计量器具应满足现行国家标准《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB17167中的要求。

公共建筑进行分类、分项计量，有助于分析公共建筑各项能耗水平和能耗结构是否合理，发现问题并提出改进措施。居住建筑各户用能系统和用能情景具有差异性，因此需对居住建筑进行分户计量；而公共区域主要由物业管理单位运行维护和管理，故要求对公区用电进行计量（如公共动力设备用电、室内公共区域照明用电、室外景观照明用电等）。同时鼓励对适量的住户进行分项计量，以更利于掌握住户用能特征，有效的实施建筑节能。

**5.1.13** 植物配置应优先选择乡土物种，乡土植物使用比例应≥80%，本地木本植物指数应≥0.9；应采用乔灌草相结合的方式，宜优先选用高固碳能力树种。

【条文说明】

选择耐寒耐旱以及一些攀援力强的植物，并在此基础上选用叶面积大、叶片宽厚、光合效率高的植物和耐污染或抗污染植物，且增加固碳能力相对较强的园林植物种类，丰富园林植物群落景观结构层次。

景观绿化的植物配置需在注重不同植物固碳能力的同时，选取挥发物中含有抗生素和具有抗病毒作用的药用以及芳香植物品种, 合理地进行低碳健康型的植物配置模式组合。植物群落的固碳能力：乔灌草＞乔灌＞灌草＞乔草＞单一灌木＞单一乔木＞单一地被植物。一般灌木的固碳能力强于乔木，常绿树种强于落叶树种，常绿灌木为首选植物种类。可参照1乔木/株）：6灌木/株）：20（草坪/m2）：29（绿地/ m2）的指标进行配置。

植物选择宜结合地域特征，依据乡土树种配置的优先方式和植物的生长速度进行选择，采用四季绿植交错种植和多种植物组合种植的配置方式提高绿色植被面积比重。

**5.1.14** 景观设计应因地制宜地合理利用自然地形进行水景营造，景观水体的补水应优先采用天然河湖、雨水、再生水等水源，同时应采用循环系统及水生态保持措施。铺装、小品等硬质景观设计中，应优先选用低碳材料。

【条文说明】

景观材料方面，应合理使用透水铺装，提高透水铺装材料面积与总铺装面积的比值。选择相对含碳量少的材料或新型环保材料；或选择当地、就近地区的材料，减少材料运输的碳成本。

景观小品方面，可利用巧妙的构思达到增加“碳汇”量的目的。采用半地下、地下或底层架空的设计进行绿化或立体绿化等。此外，可对已有设计进行改装、重构，将可再生的废料回收再利用。

景观水体方面，要因地制宜地合理利用自然地形等资源进行水景营造，提高雨水收集使用率，回收处理后的雨水可用于其他景观营造、养护、维护等。

景观与建筑相关的绿色设计方面，要结合屋顶绿化设计，通过绿化覆盖建筑屋顶，大幅度增加建筑的保温以及隔热性能。根据不同的立地条件，在建筑内部和外部空间打造植物垂直绿化系统，实现阻挡并吸收太阳辐射等生态效益。此外，需重视建筑绿化的布局形式，通过合理利用绿化布局，实现其对建筑产生的生态效益。

## 5.2 评分项

### Ⅰ 建筑

**5.2.1** 优化建筑空间和平面布局，改善自然通风效果，评价总分值为20分，并按下列规则评分：

1.结合所在地风向利用地形、地貌和开敞空间进行通风廊道规划并进行建筑场地内风环境数值分析，得8分

2.进行建筑平面通风路径分析，得8分。

3.地下车库采用自然通风、自然采光，得4分

【条文说明】

重庆是典型的山水城市建筑往往错落有致，建设用地中靠山坡地和临江滨水地较多，此类用地有一定的温度和气流分布规律，城市规划中一般都应有通风廊道的考虑，通常是利用山水绿地或城市交通干线等开敞空间作为城区或片区的通风廊道。

自然通风是依靠空气自身流动形成的气流流场分布，与建筑布局、进出风口位置及尺寸等密切相关，建筑平面不仅可能会产生二次风，阻碍风的流动，还会在某些区域形成无风区或涡旋区，严重影响室外散热和污染物排放。但积极采用自然通风可以很好的降低建筑能耗，对建筑平面通风路径进行分析可有效确认室内环境，当自然通风效果不能满足热舒适要求，室内污染物不能有效排出时，应采用复合通风方式促进建筑通风。

与机械通风相比，自然通风可在改善地下车库空气品质环境的同时有效杜绝风机噪声污染，还可达到节能效果，例如车库可通过合理布置风井及风口位置，利用风井内热压引起的空气流动，对车库进行自然通风。自然采光设计不仅可满足地下车库照明和节能要求，还满足了人们生理和心理需求，其有效措施包括被动式采光和主动式采光，被动式自然采光包括顶部天窗采光、庭院侧窗采光、地下中庭采光等，主动式采光包括镜面反射采光、导光筒采光和棱镜传光采光等。

**5.2.2** 充分利用天然光，评价总分值为10分，按下列规则分别评分并累计：

1.住宅建筑按下列规则评分：

住宅建筑室内主要功能空间至少60%面积比例区域，其采光照度值不低于300lx的小时数平均不少于6h/d，得5分；不少于8h/d，得10分；

2.公共建筑按下列规则分别评分井累计：

1）采用采光天井、导光筒、光折射板等强化室内自然采光效果，得6分；

2） 室内主要功能空间至少60%面积比例区域的采光照度值不低于采光要求的小时数平均不少于4h/d，得4分。

【条文说明】

本条沿引国家《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019，并对条文和条文说明进行了局部修改和补充。本条在国家标准2014年版第8.2.6、8.2.7条，地方标准2014版8.2.6、8.2.7条的基础上发展而来。

本条对住宅建筑和公共建筑达到采光照度要求的采光区域和采光时间提出了要求，以更为全面地评价室内采光质量。天然采光不仅有利于照明节能，而且有利于增加室内外的自然信息交流，改善空间卫生环境，调节空间使用者的心情。对于大进深、地下空间宜优先通过合理的建筑设计（如半地下室、天窗等方式）改善天然采光条件，且尽可能地避免出现无窗空间。对于无法避免的情况，鼓励通过导光管、棱镜玻璃等合理措施充分利用天然光，促进人们的舒适健康，但此时应对无法避免因素进行解释说明。

第l款和第2款针对住宅建筑和公共建筑分别提出评价要求。为了更加真实地反映天然光利用的效果，采用基于天然光气候数据的建筑采光全年动态分析的方法对其进行评价。建筑及采光设计时，可通过软件对建筑的动态采光效果进行计算分析，根据计算结构合理进行采光系统设计。采光模拟应符合现行行业标准《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T449的相关规定。采光相关指标的计算过程中，相关参数应设定为：地面反射比0.3，墙面0.6，外表面0.5，顶棚0.75。外窗的透射比应根据设计图纸确定。如果设计图纸中涉及的相关参数有所不同，需提供材料测试报告。

**5.2.3** 设置遮阳设施，改善室内热舒适，评价总分值为10分，按下列规则分别评分并累计：

1.东西向设置可收折活动外遮阳，得5分；

2.南向设置水平外遮阳，得3分；南向设置活动外遮阳，得5分。

【条文说明】

夏热冬冷地区，窗和透明幕墙的太阳辐射得热夏季增大了空调负荷，冬季则减小了供暖负荷，应根据负荷分析确定采取何种形式的遮阳。一般而言，外遮阳效果比较好，有条件的建筑应提倡活动外遮阳。南向水平外遮阳伸出长度不小于0.6m。

**5.2.4** 建筑围护结构设计时，应进行消除或削弱热桥的专项设计，围护结构保温层应连续，热桥处理应满足《近零能耗建筑技术标准》GBT 51350-2019要求，得5分。

【条文说明】

围护结构的保温层应该是连续的，避免断热层的中断或间断，以减少热桥的形成。这可以通过合理的施工和材料选择来实现。其热桥处理应满足《近零能耗建筑技术标准》GBT 51350-2019的要求，包括使用断热材料、采取隔热措施、优化结构设计等，以减少热桥的影响。

**5.2.5** 建筑外窗气密性能不低于8级，得5分；

【条文说明】

外窗的气密性能应符合国家现行标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134等的规定。在外窗安装施工过程中，应严格按照相关工法和相关验收标准要求进行，外窗四周的密封应完整、连续，并应形成封闭的密封结构，保证外窗洞口与外窗本体的结合部位严密。

提高建筑门窗气密性及施工节点等的气密性能，不低于国家现行相关建筑节能设计标准规定的气密性标准8级。

### Ⅱ 给排水

**5.2.6** 当采用电力驱动的热泵热水机组制备生活热水时，制热量大于10kW的热泵热水机在名义制热工况和规定条件下，性能系数（COP）达到现行国家标准《热泵热水机（器）能效限定值及能效等级》GB 29541中1级能效的规定值，并应有保证热水水质的有效措施，得10分；

【条文说明】

采用热泵热水机组制备热水是一种电力高效利用的热水供应形式，但热泵机组仍然需要消耗一定量的能源，为了尽可能的体现热水系统的低碳性能，降低能源使用需求，本条要求热泵热水机组性能应达到1级能效方可得分。

**5.2.7** 给水泵的效率优于现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762规定的泵节能评价值，且运行效率点维持在70%以上，评价总分值为10分，并按下列规则评分：

1.效率提高5个百分点，得5分；

2.效率提高10个百分点，得10分。

【条文说明】

系统高效运行除与设备效率密切相关之外，还主要受到实际运行状态影响。根据相关文献整理，对于比较优良的运行系统其效率一般在70%以上，本标准考虑低碳建筑应具备更高的运行管理水平，故设置本条文得分要求。

### Ⅲ 暖通

**5.2.8** 供暖空调系统的冷、热源机组能效均优于现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015以及重庆市《公共建筑节能（绿色建筑）设计标准》DBJ50-052、《居住建筑节能65%（绿色建筑）设计标准》DBJ50-071中的有关规定。评价总分值为10分，并按表5.2.1的规则评分：

表5.2.1 冷、热源机组能效提升幅度评分规则

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 机组类型 | 能效指标 | 参照标准 | 评分要求 |
| 电机驱动的蒸气压缩循环冷水（热泵）机组 | 定频水冷 | 制冷性能系数（COP） | 现行强制性工程建设规范《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 | 提高4% | 提高8% |
| 变频水冷 | 制冷性能系数（COP） | 提高6% | 提高12% |
| 活塞式/涡旋式风冷或蒸发冷却 | 制冷性能系数（COP） | 提高4% | 提高8% |
| 螺杆式风冷或蒸发冷却 | 制冷性能系数（COP） | 提高6% | 提高12% |
| 直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组 | 制冷、供热性能系数（COP） | 提高6% | 提高12% |
| 单元式空气调节机、风管送风式空调（热泵）机组 | 风冷单冷型 | 制冷季节能效比（SEER） | 提高8% | 提高16% |
| 风冷热泵型 | 全年性能系数（APF） |
| 水冷 | 制冷综合部分负荷性能系数（IPLV） |
| 多联式空调（热泵）机组 | 水冷 | 制冷综合部分负荷性能系数（IPLV） | 提高8% | 提高16% |
| 风冷 | 全年性能系数（APF） |
| 锅炉 | 热效率 | 提高1个百分点 | 提高2个百分点 |
| 房间空气调节器 | 制冷季节能源消耗效率（SEER）或全年能源消耗效率（APF） | 现行国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455 | 2级能效等级限值 | 1级能效等级限值 |
| 燃气采暖热水炉 | 热效率 | 现行国家标准《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级》GB 20665 |
| 蒸汽型溴化锂吸收式冷水机组 | 制冷、供热性能系数（COP） | 现行国家标准《溴化锂吸收式冷水机组能效限定值及能效等级》GB 29540 |
| 得分 | 5分 | 10分 |

【条文说明】

暖通空调系统的冷热源能耗占整个暖通空调系统比重较大，其节能与否对系统后期运行能耗有决定性意义。因此，对供暖空调系统的冷、热源机组的效率进行了规定，分为两个等级，低档和高档。

对于同时存在供暖、空调的项目，冷热源能效提升应同时满足表5.2.8的要求才能得分。对于双工况机组，应按照标准工况来确定能效指标。

国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015，分别对锅炉额定热效率、电机驱动的蒸气压缩循环冷水(热泵)机组的性能系数(COP)、采用电机驱动压缩机的单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空气调节机组的能效比(EER)、多联式空调(热泵)机组的制冷综合性能系数(IPLV(C))、直燃型溴化锂吸收式冷(温)水机组的性能参数提出了基本要求。本条在此基础上，以比其强制性条文规定值提高百分比(锅炉热效率以百分点)的形式，对包括上述机组在内的供暖空调冷热源机组能源效率提出了更高要求。对于国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015中未予规定的情况，例如量大面广的住宅或小型公建中采用分体空调器、燃气热水炉、蒸汽型溴化锂吸收式冷(温)水机组等其他设备作为供暖空调冷热源(含热水炉同时作为供暖和生活热水热源的情况)，应以现行国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 12021.3、《转速可控型房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455、《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级》GB 20665、《溴化锂吸收式冷水机组能效限定值及能效等级》GB 29540等中的节能评价值作为本条得分的依据，若在节能评价值上再提高一级，可以得到更高的分值。

**5.2.9** 空调通风系统应采取相关措施保证风量平衡及热平衡，室内气流组织满足一级热舒适要求，设计阶段提供计算书，竣工阶段提供测试报告，得8分。

【条文说明】

在空调通风系统中，由于种种原因，大部分管路存在不平衡现象，使得经过管道及机组的风量与设计风量不符，加之风机选型偏大，风机运行在不合适的工作点处，导致系统运行偏离设计工况。风机运行效率低、冷量输送效率低。造成运行能耗高，热舒适性差的弊病。风量平衡和热平衡是解决这些问题的重要的一个方面。

**5.2.10**  采用集中送风系统时，过渡季节通风量在满足热环境要求的前提下根据室内空气品质进行动态调节，且风系统具备保持风平衡和热平衡的措施，得7分。

【条文说明】

集中送风系统送风量大，在过渡季可转为全新风运行，充分利用室外新风去除余热、余湿，根据室内热环境的需求进行动态调节，满足室内热环境要求，同时考虑室内空气品质及卫生需求，在设计过程中，还需考虑还应考虑避免送入过量新风，造成局部空间室内压力过大，引起周边空间气流组织紊乱。

**5.2.11**  暖通空调冷热源机房内机组、设备配置满足动态负荷需求；输配系统实际调节状态满足动态运行需求，得10分。

【条文说明】

暖通空调系统运行过程中，因室温湿度、室内人员、运行时间等因素，负荷变化较大，因此做到暖通空调冷热源机房内机组、设备配置满足动态负荷需求，充分做到节能降碳，采取（1）根据暖通空调系统动态负荷分析结果合理选择冷热源的容量及机组配置；（2）优化冷水机组、冷冻水泵的连接方式；优化热源与热水泵的连接方式；（3）合理设置控制系统，根据供回、水温度合理设定蒸发温度、冷凝温度，并调整冷冻水流量等措施。输配系统采用与冷热源合理的连接方式，水泵采用变频措施，机组采用负荷调节等措施，冷冻水系统与冷却水系统流量调节，适应负荷变化等措施。

### Ⅳ 电气及智能化

**5.2.12** 变压器应选用低损耗型，能效值优于现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052中节能评价值的要求，评价总分值为10分，并按下列规则评分:

1.空载损耗、负载损耗提高5%，得5分；

2.空载损耗、负载损耗提高10%，得10分。

【条文说明】

变压器是一种长期运行的电力设备，其运行过程中自身空载及负载损耗是长期无效能耗，本规范条文通过对变压器空载及负载的选择，引导设计及用户选择节能更优参数的产品来降低能耗。

**5.2.13** 采用节能型照明设备及节能控制措施，评价总分值为15分，按下列规则分别评分并累计：

1.各类建筑的照明功率密度值不高于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034规定的目标值，得3分；

2.采光区域的人工照明随天然光照度变化自动调节，得6分；

3.公共区域的照明系统采用分区、定时、感应等智能化节能控制具备网络物联网远程APP控制显示等功能，得6分。

【条文说明】

建筑内人工照明约占整体能耗的30%左右，对其有效合理的控制将是节能控制的主要目标之一，其照明光源的选择及计算将决定照明功率密度的数据符合国家标准的基本要求，本条文引导设计及灯具及光源选择在符合照明基本参数要求条件下，进一步选择低功率密度的产品及设计达到更高的节能目标值。

本条文同时引导照明系统设计采用智能化的控制措施提高照明整体的管理要求，进一步在照明系统管理上提升节能水平。

### Ⅴ 景观

**5.2.14** 充分提高评价对象的植物配置多样性，评价对象的植物多样指数≥70%，得5分。

【条文说明】

植物多样指数，采用 Shannon-Wiener 指数：H=∑PilogPi，式中，Pi=ni/N，R为树种总数，ni为第i个树种的个体数，H值越大，树种多样性越高，群落稳定性越高，吸碳能力越强。

**5.2.15** 绿化单位面积40年CO2固定量计算值大于基准值（600kg/m2），得5分。

【条文说明】

绿化单位面积40年CO2固定量是指在单位绿化面积内所有植物40年内的固碳总量，计算公式为绿地植物日总固碳总量×365×40/绿地面积。

**5.2.16** 景观的营造要充分低碳化，评价总分值为12分，按下列规则分别评分并累计：

1.低碳材料使用率≥70%，得4分；

2.透水性铺装材料利用率≥60%，得4分；

3.水体岸线自然化率≥80%，得4分；

4.绿色废弃物利用率≥80%，得4分。

【条文说明】

低碳材料使用率指木材、竹藤等含碳量相对少的材料和新型环保材料占所用材料总量的比值。

透水性铺装材料利用率指透水性铺装材料的面积与总铺装面积的比值。

水体岸线自然化率指绿地内水体自然岸线长度（km）占水体岸线总长度（km）的比值。

绿色废弃物利用率指绿色废弃物利用量占废弃物总量的比值。（备注：园林绿色废弃物(garden waste, yard waste)主要是指园林植物自然凋落或人工修剪所产生的植物残体，主要包括树叶、草屑、树木与灌木剪枝等，其主要成分为木质纤维素，也称之为园林垃圾。）

**5.2.17** 充分提高建筑绿化面积，评价总分值为8分，按下列规则分别评分并累计：

1.建筑立面立体绿化面积不小于可绿化面积的50%，得4分；

2.屋面绿化面积不小于屋面可绿化面积的70%，得4分。

【条文说明】

该条文要求在建筑设计中充分提高绿化面积，目的是促进建筑绿化，增加城市的生态环境质量和可持续性。建筑绿化主要包括屋顶绿化、墙体绿化、庭院绿化、小品绿化等。通过增加绿化面积和种植植被，可以改善城市生态环境、降低碳排放、提供人们舒适的生活环境。其中屋面绿化是指利用建筑的屋顶空间进行种植，包括屋顶花园、绿化屋顶等形式。屋面绿化有助于增加绿化面积，改善建筑能效，减少表面径流和热岛效应，同时还能够有效利用建筑屋顶的空间，增加城市的绿化覆盖率。要达到此要求，建筑设计需要综合考虑建筑布局、结构承载能力、植被选用等因素，以确保屋面可承载绿化的能力，并通过设计和规划提供足够的绿化面积。同时，也鼓励建筑行业在设计和施工中注意绿化的可持续性，选择适合当地气候和生态条件的植被，并采用水资源和能源节约的绿化技术。

### Ⅵ 能源与可再生能源

**5.2.18** 建筑设计采用建筑光伏一体化系统，得15分。

【条文说明】

光伏建筑一体化(Building integrated Photovoltaic，简称BIPV)指在建筑外围护结构的表而安装光伏组件提供电力，同时作为建筑结构的功能部分，取代部分传统建筑结构如屋顶板、瓦、窗户、建筑立面、遮雨棚等，也可以做成光伏多功能建筑组件，实现更多的功能，如光伏光热系统、与照明结合、与建筑遮阳结合等。

**5.2.19** 结合当地气候和自然资源条件合理利用可再生能源，评价总分值为15分，并按表5.2.2的规则评分：

表5.2.2 可再生能源利用评分规则

|  |  |
| --- | --- |
| 可再生能源利用率R | 得分 |
| 4%≤R＜6% | 5 |
| 6%≤R＜10% | 10 |
| 10%≤R | 15 |

【条文说明】

本条文参考《绿色建筑评价标准》GB/T 50378最新修订，为保证低碳性能的提升，结合中国城市科学研究会2023年6月20日发布的《低碳建筑评价标准》T/CSUS 60-2023内容，对其底线进行调整。

**5.2.20**  建筑负荷调节能力指标要求，评价总分值为10分，并按下列规则评分：

1.负荷调节能力指标≥20%，得4分；

2.负荷调节能力指标≥30%，得7分；

3.负荷调节能力指标≥40%，得10分。

【条文说明】

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%，即可认为满足负荷调节20%、30%、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。

# 6 低碳材料

## 6.1 控制项

**6.1.1** 建筑公共区域实施土建工程与装修工程一体化设计及施工。

**6.1.2** 现浇混凝土应采用预拌混凝土，建筑砂浆应采用预拌砂浆。

**6.1.3** 装配式构配件比例不小于15%。

**6.1.4** 应合理选用绿色建材，绿色建材占同类建材的用量比例不低于60％。

**6.1.5** 采用的建筑材料、设备产品应提供碳足迹报告。

【条文说明】

6.1.1~6.1.5提出了从建筑材料角度降低建筑碳排放的核心要求，即从建造路线、建造方式、材料自身的碳足迹角度规定。

## 6.2 评分项

**6.2.1** 建筑所有区域实施土建工程与装修工程一体化设计及施工，得10分。

【条文说明】

土建和装修一体化设计，要求对土建设计和装修设计统一协调，在土建设计时考虑装修设计需求，事先进行孔洞预留和装修面层固定件的预埋，避免在装修时不破坏和不拆除已有的建筑构件及设施，避免因二次装修造成材料浪费以及产生过多的不可回收垃圾，又可保证结构的安全，减少材料消耗和降低装修成本，降低建筑碳排放。

**6.2.2** 采用形体和布置均规则的建筑结构, 得10分。

【条文说明】

形体指建筑平面形状和立面、竖向剖面的变化。绿色建筑设计应重视其平面、立面和竖向剖面的规则性对抗震性能及经济合理性的影响，优先选用规则的形体。

根据国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011的有关规定，建筑设计应根据抗震概念设计的要求明确建筑形体的规则性（规则、不规则、特别不规则、严重不规则）。为实现相同的抗震设防目标，形体不规则的建筑，要比形体规则的建筑耗费更多的结构材料。不规则程度越高，对结构材料的消耗量越多，性能要求越高，不利于节材，不利于从建筑材料总量上来控制建筑的碳排放。

**6.2.3** 采用的建筑材料、设备产品的碳足迹报告，单位产品碳排放相比同类平均值低10%，得9分；相比同类平均值低20%，得12分；相比同类平均值低30%，得15分。

【条文说明】

碳足迹指的是由企业机构、活动、产品或个人引起的温室气体排放的集合。产品碳足迹报告是指对产品或服务在生产、运输、使用和废弃的整个生命周期（或部分）过程中所释放的二氧化碳和其他温室气体的总量进行评价的报告。根据产品碳足迹报告中单位产品碳排放与现有标准的碳排放因子或行业平均值的比较，对单位产品的碳排放进行规定。鉴于目前同类材料、设备、产品的碳排放数据可能存在不充分问题，可参照单位产品碳排放低于GB/T51366碳排放因子70%的，得9分，低于GB/T51366碳排放因子80%的，得12分；低于GB/T51366碳排放因子90%的，得15分，进行评分。当国家或行业出台了相关材料、设备、产品的碳排放平均值后，则应以本条条文中碳排放值进行评价。

**6.2.4** 采用第三方认证或评价的低碳建筑材料或设备产品，得15分。

【条文说明】

低碳建筑材料或设备产品是全生命周期中碳排放相对于普通产品低，目前其认证或评价正在逐渐兴起，是低碳建筑的重要组成部分，该条文从技术导向上进行设置。

**6.2.5** 选用绿色建材，评价总分值为10分，并按下列规则评分：

1.绿色建材应用比例（占建筑材料总量）不低于70％，得6分；

2.绿色建材应用比例（占建筑材料总量）不低于80％，得8分；

3.绿色建材应用比例（占建筑材料总量）不低于90％，得10分。

【条文说明】

绿色建材是指在全生命周期内可减少对天然资源消耗和减轻对生态环境影响，具有“节能、减排、安全、健康、便利和可循环”特征的建材产品。绿色建材是指通过认证标识的建材产品，绿色建材的碳排放通常比普通建材低。

本条绿色建材重量比例是指绿色建材重量占建筑材料总重量的比例。

**6.2.6** 优先选用本地化建筑材料，运输距离500km以内生产的建筑材料重量占建筑材料总重量的比例应不小于70%，评价总分值为10分，并按下列规则评分：

1.比例大于等于70%且小于80%得5分；

2.比例大于等于80%且小于90%得8分；

3.比例大于等于90%得10分

【条文说明】

本条鼓励使用本地生产的建筑材料，因地制宜，就地取材，尤其是水泥、砂石、混凝土、砂浆、钢筋、墙材等大宗建材。建材本地化是减少运输过程碳排放。

运输距离指建筑材料的最后一个生产工厂或场地到施工现场的距离。本条评价依据是施工现场500km范围内生产的建筑材料重量占建筑材料总重量的比例。

本条中的“建筑材料”必须是证照齐全、有固定的生产厂房和必要的生产设备的工厂生产，不包括总、分包商在施工现场进行的加工制作。生产工厂与工地之间的距离以它们之间的最短的运输里程为准。回填土不能算作“施工现场500km以内生产的建筑材料”。

**6.2.7** 选用可再循环材料、可再利用材料，评价总分值为10分，并按下列规则评分：

1.住宅建筑达到8％或公共建筑达到12％，得8分;

2.住宅建筑达到10％或公共建筑达到15％, 得10分。

【条文说明】

建筑材料的循环利用是建筑节材与材料资源利用的重要内容，是减少建筑因材料消耗引起碳排放的主要技术路线。本条的设置旨在整体考量建筑材料的循环利用对于建筑碳排放的贡献，评价范围是永久性安装在工程中的建筑材料，不包括电梯等设备。

有的建筑材料可以在不改变材料的物质形态情况下直接进行再利用，或经过简单组合、修复后可直接再利用，如有些材质的门、窗等。有的建筑材料需要通过改变物质形态才能实现循环利用，如难以直接回用的钢筋、玻璃等，可以回炉再生产。有的建筑材料则既可以直接再利用又可以回炉后再循环利用（具体方式将由使用方决定），例如标准尺寸的钢结构型材等。以上各类材料统称为可再循环利用材料。

建筑中采用的可再循环建筑材料和可再利用建筑材料，可以减少生产加工新材料带来的资源、能源消耗和环境污染，降低建筑碳排放。

**6.2.8** 采用耐久性材料或易维护材料等技术措施降低材料全寿命周期的碳排放，得10分。

【条文说明】

为了保持建筑物的风格、视觉效果和人居环境，装饰装修材料在一定使用年限后会进行更新替换。如果使用易沾污、难维护及耐久性差的装饰装修材料，则会在一定程度上增加建筑物的维护成本，而且也会来带来有毒有害物质的排放、粉尘及噪音等问题。采用的装饰装修材料应首先满足国家、行业或地方标准的要求，提供相关材料证明所采用材料的耐久性，并应符合相应标准的规定。

先定性，技术引导，定性评价，专家根据技术方案评分。

**6.2.9** 建筑装修选用工业化内装部品占同类部品用量比例达到50％以上的部品种类，得6分；达到70%，得8分；达到90%以上，得10分。

【条文说明】

本条在国家标准《装配式建筑评价标准》 GB/T 51129基础上进一步明确要求。工业化内装部品主要包括整体卫浴、整体厨房、装配式吊顶、干式工法地面、装配式内墙、管线集成与设备设施等。

# 7 低碳建造

## 7.1 控制项

**7.1.1**  低碳建造应遵循以人为本、因地制宜、节约资源和环境保护的原则，施工过程中应建立低碳建造管理体系和管理制度，编制专项施工方案**，**遵守国家有关“四节一环保”的法律法规，杜绝安全生产事故和重大质量事故。

【条文说明】

工程建设应符合《建筑工程绿色建造评价标准》、《建筑工程绿色施工评价标准》GB/T 50640有关规定，建立管理体系和管理制度，实施目标管理。施工前应编制专项施工方案并经审批，明确“四节一环保”要求。采用新材料、新技术、新工艺、新机具，制定施工培训、技术交底制度，如实记录和收集反映低碳建造水平的资料。

**7.1.2** 施工现场应建立环境保护宣传制度，制定有关资源保护、人员健康、扬尘控制、废弃物排放、垃圾处置、污水排放、噪声排放、光污染等环境保护措施，明确环境保护目标。

【条文说明】

工程建设应按照国家有关环境保护有关规定，建立环境保护宣传制度，建立环境保护体系，环境保护标识标牌、制度上墙。编制环境保护专项施工方案，制定有关资源保护、人员健康、扬尘控制、废弃物排放、垃圾处置、污水排放、噪声排放、光污染等环境保护措施，制定环保目标，配备专职人员，履行环保义务，考核目标完成达标情况。

**7.1.3** 施工现场应制定建筑垃圾减量化计划，减少垃圾的产生，并对建筑垃圾分类收集、专业外运和处理，合理进行回收利用。

【条文说明】

根据《绿色施工导则》要求，从源头上控制建筑垃圾的产生，并合理进行回收利用。建筑垃圾回收利用率达到 30%及以上。回收再利用率= (主要建筑垃圾总重量-出场废弃物总量) /主要建筑垃圾总重量。（注：1.主要建筑垃圾总重量=实体材料损耗量+非实体材料损耗量;2.实体及非实体材料产生的建筑垃圾，包括钢筋、木枋、脚手架、混凝土余料、砂浆、砌体、管材、电线电缆、面砖等，按月建立台账；3.其他方式产生的建筑垃圾不含在内，如包装袋、瓶罐、墨盒、电池、生活垃圾等应单独按实统计，建立台账并有可追溯性的处理措施)。建筑垃圾排放量应控制在现浇钢筋混凝土结构每万平方米不大于300吨，装配式建筑每万平方米不大于200吨（不包括工程渣土和工程泥浆）。建筑垃圾排放量以现场出场排放总量除以总建筑面积（以每万平方米为单位统计）在施工过程中进行动态统计，竣工时计算总量。施工过程中做好建筑垃圾出场重量统计，并做好记录台账。

**7.1.4** 施工中应通过设计施工双优化和技术创新等手段对节能与能源利用进行策划，建立重点能耗设备台账，大型设备应一机一表。积极推广使用风能、太阳能、空气能等可再生能源，减少能源消耗。

【条文说明】

现场施工应针对工程特点，通过深化设计、方案优化、技术创新等手段对节能与能源利用进行策划。应根据当地气候和自然资源条件，制定科学合理的节能控制目标，控制目标指标符合本指标量化值要求，并应按阶段和区域进行分解；应通过设计深化、施工方案优化、技术应用与创新等手段对节能与能源利用进行策划，优先使用国家、行业推荐的节能、高效、环保的施工设备和机具，积极推广使用风能、太阳能、空气能等可再生能源，并应优先选用绿色建造技术，减少能源消耗;应对重点耗能设备应建立设备技术档案，定期进行设备维护、保养；工区、生活区、办公区应分区供电计量，大型设备应一机一表:对施工区、生活区、办公区应分别建立能耗统计台账， 数据完整、真实，便于查找，数据链符合逻辑、具有可追溯性，并应对可再生能源利用量应进行计量和统计；应分阶段对能耗的目标值及实际值，以及可再生能源利用效果定期进行对比分析(图表分析)，形成报告，并据此优化节能措施;针对量化指标所采取的技术、措施及优化方案对指标完成效果的影响等，应进行对比分析并形成报告。

**7.1.5** 施工现场应采用先进的节水施工工艺和节水器具，对非传统水源进行收集和利用，并应有相应的节水计量考核记录。

【条文说明】

施工现场应根据工程特点制定节水目标和措施，通过工艺改进、方案优化、采用节水器具等方式达成节水目标。建立可再利用的水收集处理系统，进行非传统用水的收集和利用，定期进行节水分析，形成分析报告。节水目标纳入合同履约考核，实现节水目标。分阶段（基础、主体、装修机电）分区域（生产区、办公区、生活区）定期计量考核和统计分析。

**7.1.6** 施工中应动态布置施工现场，合理使用用地，减少占地。施工临时用地应有审批用地手续。

【条文说明】

工程建设需符合《建设工程绿色施工评价标准》有关施工现场绿色施工和场地利用的规定，对施工现场的耕植土和绿化均应进行有效的收集和利用。编制临时设施专项方案，提高临时用地利用率。施工现场布置实施动态管理 ，应根据工程进度对平面布置进行调整。一般建筑工程至少应有地基基础、主体结构工程施工和装饰装修及设备安装三个阶段的施工平面布置图。如因工程需要，临时用地超出审批范围，必须提前到相关部门办理批准手续后方可占用。基于保护和利用的要求，施工单位在开工前做到充分了解和熟悉场地情况并制定相应对策。不破坏施工场地红线以外原有绿化，提高既有绿化和构筑物的利用率。对施工场地内良好的表面耕植土进行收集和利用，减少转运频次。

## 7.2 评分项

**7.2.1** 运用BIM、大数据、云计算、物联网以及移动通讯等信息化技术开展建筑工业化、数字化、智能化施工，实现低碳建造，提高施工管理的工业化、数字化、智能化的应用水平，评价总分值为10分，按下列规则分别评分并累计：

1.建立了装配式建筑项目各类信息生成规则、构部件编码规则、二维码赋码规则、无线射频识别（RFID）信息规则，实现构部件产品的统一编码。得5分；

2.建立了以标准部品为基础的专业化、规模化、信息化生产体系。推广应用钢结构构件和预制混凝土构件智能生产线。得3分；

3.建成了装配式项目监管平台，集成项目实施信息和生产资源，实现各项目在生产、物流和现场的跨部门和跨阶段信息共享。得2分。

【条文说明】

我市先后出台了《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》（建市〔2020〕60号）、《关于印发重庆市推进建筑产业现代化促进建筑业高质量发展若干政策措施的通知》（渝府办发〔2020〕107号）、《关于推进智能建造的实施意见》（渝建科〔2020〕34号）、《重庆市工程项目数字化建造试点项目管理办法（试行）》(渝建科〔2021〕14号)、《关于加快发展装配式建筑促进建筑产业现代化的通知》（渝建〔2019〕436号）等文件，要求我市加快“三化”实施进程，实现智慧建造，以达到低碳高效施工。评分按照信息化智能化建设程度，得分叠加计算。

**7.2.2**  施工现场应采用信息化管理平台，智能技术、智能设备等先进管理手段，创新工程管理模式，构建“建设主管部门、企业、工程项目”三级联动的“智慧工地”管理体系，提升项目信息化管理水平。评价总分值为10分，并按下列规则评分：

1.建成一星级智慧工地得3分；

2.建成二星级智慧工地得5分；

3.建成三星级智慧工地的得10分。

【条文说明】

根据《关于推进智能建造的实施意见》（渝建科〔2020〕34号）要求，节约资源，保护环境，推广智能建造。按照《智慧工地建设与评价标准》（DBJ50/T-356-2020）和《关于印发﹤重庆市2020年“智慧工地”建设工作方案﹥的通知》（渝建管〔2020〕38号）要求实施智慧工地建设。《关于印发﹤重庆市2020年“智慧工地”建设工作方案﹥的通知》（渝建管〔2020〕38号）将“智慧工地”分为以下三个等级： 一级“智慧工地”：应具备人员实名制管理、视频监控、扬尘噪声监测、施工升降机安全监控、塔式起重机安全监控、危险性较大的分部分项工程安全管理、工程监理报告、工程质量验收管理、建材质量监管、工程质量检测监管、工资专用账户管理、BIM施工等12项元素；二级“智慧工地”：应具备人员实名制管理、视频监控、扬尘噪声监测、施工升降机安全监控、塔式起重机安全监控、危险性较大的分部分项工程安全管理、工程监理报告、工程质量验收管理、建材质量监管、工程质量检测监管、工资专用账户管理等11项元素； 三级“智慧工地”：应具备人员实名制管理、危险性较大的分部分项工程安全管理、工程监理报告、工程质量验收管理、建材质量监管、工资专用账户管理等6项元素。

《智慧工地建设与评价标准》（DBJ50/T-356-2020）规定，智慧工地的评价由控制项和评分项组成，控制项的评定结果为满足或不满足，评分项总分100分，评分项的评定结果为分值。智慧工地的评价分为一星级、二星级和三星级，一星级智慧工地应满足本标准的控制项要求；二星级和三星级智慧工地除满足控制项的要求外，还应满足表5.2.2智慧工地等级划分表相关要求。

**7.2.3** 施工现场的生产、生活、办公和主要耗能施工设备应设节能的控制措施，合理布置临时用电线路，选用节能型施工器具；在施工现场分区装设能源计量器具，并对生产区、生活区、办公区分别计量和定期能耗统计分析。评价总分值为10分，按下列规则分别评分并累计：

1.采用节能设施设备的数量占比大于80%，得5分；

2.能源消耗比定额消耗量节省超过10%，得5分。

【条文说明】

按照《建筑工程绿色施工实施与评价标准》及《绿色施工导则》要求，施工过程中节约能源，采用节能型器具，临电设备宜采用声控、光控等节能措施。对重点能耗的设施设备（如塔吊、施工电梯等大型能耗设施设备）进行重点监管，建立使用台账。大型设备应实施一机一表，定期保养维护。施工区、办公区、生活区分区计量，分别建立能耗台账，数据可追溯。方便管理和后期优化调整，达到节约能源的目的。积极推广使用风能、太阳能、空气能等可再生能源，降低能源消耗。节能设备使用率得分与能源消耗节省比例得分叠加计算。

**7.2.4** 施工现场根据工程特点制定节水措施及目标，对非传统水源进行收集和利用。合理设置给排水系统，优选采用节水器具，达到节水目标。评价总分值为10分，按下列规则分别评分并累计：

1.节水器具配置率达到100%，得2分；

2.用水量节省超过定额用水量10%，得3分；

3.非传统水源回收利用率超过总用水量30%，得5分。

【条文说明】

施工现场应根据工程特点制定节水目标和措施，采取技术、优化方案、采用节水器具等方式达成节水目标。建立可再利用的水收集处理系统，进行非传统用水的收集和利用。施工用水节省率=（预算用水量实际用水量）/预算用水量\*100%(注:预算用水量为施组中工程总用水量)；非传统水源利用率=非传统水源使用量/总用水量\*100%(注:非传统水源包括基坑降水、雨水、洗车水、生活洗漱废水等，应进行计量)。节水器具与用水比定额节省率与非传统水利用率三者得分叠加计算。

**7.2.5** 施工现场平面布置应紧凑，优化基坑施工方案，减少土方开挖和回填，做到永临结合，保护用地，提高用地效率。评价总分值10分，按下列规则分别评分并累计：

1.临建设施占地面积有效使用率大于90%，得5分；

2.职工宿舍使用面积应满足2㎡/人，得5分。

【条文说明】

按照《建筑工程绿色施工评价标准》要求编制专项方案，合理规划装卸方式和规划施工场地，达到节地节材要求。临设占地面积有效使用率=临建设施占地面积/临时用地总面积≥90%。(注: 1、临时用地总面积=用地红线面积-建筑外轮廓线面积;2、临建设施占地面积=生活区板房占地面积+办公区板房占地面积+施工区占地面积:3、施工区占地面积包括各类设施设备、板房、加工棚、施工道路、围墙等占地面积与结构顶板、内|支撑平台、外租场地等增加用地之和)。宿舍人均使用面积与临建使用率得分叠加计算。

**7.2.6** 应编制材料计划，合理使用绿色环保材料，降低建筑实体材料损耗率；选择采用周转频次高的非实体材料，临时设施推广使用装配式；建筑余料应合理使用，提高资源再生利用率。评价总分值20分，按下列规则分别评分并累计：

1.建筑实体材料损耗率比定额损耗率降低30%，得5分；

2.非实体材料（模板除外）可重复使用率不低于70%，得5分；

3.临时设施、安全防护设施采用装配式达到80%及以上，得5分；

4.建筑垃圾回收再利用率不低于50%，得5分。

【条文说明】

根据《绿色建造技术导则（试行）》建办质（2021）9号要求，提高辅助性材料和设备的使用率，低碳建造，节约资源。建筑实体材料损耗率=预算损耗率- (预算损耗率X30%)或建筑实体材料损耗率=(预算使用量实际用量)/预算使用(注:工程理论用量为预算使用量，包含定额损耗量:各类材料损耗率应分别统计)；非实体材料可重复使用率=可重复使用的非实体工程材料出场总重量/非实体工程材料进场总重量≥70%。(注: 1.非实体工程材料包含:临时用房(办公、住宿、集装箱、试验、加工棚)、道路、安全防护、脚手架、模板支撑及木枋(模板除外)、围挡、工程临时样板等临时设施。2.各类材料应按重量统计，分别建立台账)；建筑垃圾回收再利用率= (主要建筑垃圾总重量-出场废弃物总量) /主要建筑垃圾总重量。（注：1.主要建筑垃圾总重量=实体材料损耗量+非实体材料损耗量;2.实体及非实体材料产生的建筑垃圾，包括钢筋、木枋、脚手架、混凝土余料、砂浆、砌体、管材、电线电缆、面砖等，按月建立台账；3.其他方式产生的建筑垃圾不含在内，如包装袋、瓶罐、墨盒、电池、生活垃圾等应单独按实统计，建立台账并有可追溯性的处理措施)。施工区临时加工棚、围挡等临时设施与安全防护，推广采用标准化定性产品，做好保养维护。上述各项指标得分叠加计算。

**7.2 7** 优化施工工艺，应采用建筑配件整体化或建筑构件装配化安装的施工方法，主体结构施工应选择自动提升、顶升模架或工作平台，水平承重模板应采用新型早拆支撑体系。评价总分值20分，按下列规则分别评分并累计：

1.采用装配化施工方法，得10分；

2.主体结构施工选择自动提升、顶升模架或工作平台等，得5分；

3.水平承重模板采用新型早拆支撑体系，得5分。

【条文说明】

《绿色建造技术导则（试行）》建办质（2021）9号要求，应加强周转性材料和临时性设施的使用率的管理，如应推广使用新型早拆支撑模架体系，如铝模板、大钢模板等。节材控制目标应符合本指标量化值要求，并应全面覆盖；应通过设计深化、施工方案优化、技术应用与创新等手段对节材与材料资源利用进行策划，并应优先选用绿色建造技术，提高节材水平；选择采用周转频次高的模板、脚手架等材料，临时设施推广装配式。对于施工区临时加工棚、围栏等临时设施与安全防护，推广标准化定型产品，提高可重复使用率，周转料具堆放整齐，做好保养维护，延长其使用寿命；分类建立材料台账，对节材效果进行全面统计。统计资料完整、真实、便于查找，数据链符合逻辑、具有可追溯性；针对主要材料，对节材措施(技术、管理、方案优化等)及产生的效果应定期进行对比分析(图表分析)，并形成报告，据此优化节材措施，评分三项指标均达到者累加得分。

**7.2.8** 鼓励对传统施工工艺进行绿色化升级革新，加强绿色施工新技术、新材料、新工艺、新设备的应用，优先采用“建筑业10项新技术”。评价总分值为10分，并按下列规则评分：

1.采用了六大项新技术得5分；

2.采用了七大项新技术得8分；

3.采用了八大项新技术及以上得10分。

【条文说明】

根据《绿色建造技术导则（试行）》建办质（2021）9号，对传统施工工艺进行绿色升级革新，贯彻落实住房和城乡建设部《建设领域推广应用新技术管理规定》，鼓励施工过程中积极推广应用“建筑业10项新技术”。

# 8 低碳运维

## 8.1 控制项

8.1.1 建筑运行能耗、水耗应满足国家或重庆相关规定的能耗限额要求。

【条文说明】

低碳建筑节能设计应符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015 能耗平均值的要求，竣工后运行使用应符合现行国家标准《民用建筑能耗标准》GB/T 51161、《公共建筑用能限额标准》DBJ50/T-345等限额标准中的约束值要求。建筑水耗指标达到《民用建筑节水设计标准》GB 50555、《重庆市第二三产业用水定额（2020年版）》等标准的约束值要求。

**8.1.2** 制定低碳管理机制及年度低碳实施方案。设置专人或专职岗位进行建筑低碳运维管理，明确职责分工。

【条文说明】

建筑运营单位宜根据建筑实际情况，从节能管理、节水管理、节材管理、绿化管理、垃圾管理、低碳宣传等方面构建低碳管理机制及年度低碳实施方案。并设有专人管理建筑碳排放相关环节工作。

节能管理制度的内容包含但不限于制定完善的能源统计和能源管理制度、用能系统监测、管理人员考核、设备档案管理等；节水管理制度的内容包含但不限于定期巡检用水设施、管理人员考核、设备档案管理；节材管理制度的内容包含但不限于减少不必要的修复性建设，采取水、农药、化肥等方面的节约性措施，管理人员考核、耗材档案管理等；绿化管理制度的内容包含但不限于不同绿植的养护技术、养护目标、养护人员考核管理、养护档案管理等；垃圾管理制度的内容包含但不限于垃圾分类、垃圾处理和管理人员考核管理、垃圾处理档案管理等；制定低碳生活推广制度的内容包含但不限于设置关于低碳生活的固定宣传设施、定期开展节能、低碳、环保等主题的宣传活动等；制定住区低碳发展计划、实施方案和年度工作总结。

**8.1.3** 制定景观的植物维护管理办法。

【条文说明】

管理办法内容包括但不限于：1）提倡有机肥，将落叶等生物废弃物进行回收处理可以变成土壤改良剂和绿化有机肥，通过生产堆肥、基质等途径充分利用绿化废弃物。推广使用生物药剂，有利于减轻因化肥和农药生产造成的CO2排放，也减少生物垃圾外运量；2）保护和利用自然界害虫天敌是生物放置病虫害的有效措施，大致可以分为以虫治虫、以鸟治虫和以菌治虫三大类。推行使用虫情测报灯，用于监测分析和预测病虫害，可更为有效防治病虫害，减少农药使用量。3）大力推广喷灌、滴灌、微灌、根灌等节水型灌溉技术，逐步将绿地改造为节水型绿地，以达到节水、节能，降低碳排放的目的。4）建立完善的垃圾管理机制，对产生的垃圾应尽可能分类回收，实现源头减量。分类回收的垃圾应实施分类运输和分类资源化处理。使用生态技术处理单独收集的园林垃圾，生物处理可降解有机垃圾，对于进行分类回收可降解有机垃圾的地区，可采用适宜的生物处理技术。

## 8.2 评分项

**8.2.1** 对围护结构进行定期维护，并做好记录，评价总分值为15分，按下列规则分别评分并累计：

1.定期检查保温系统，及时维修破损，特别是外墙首层部位；屋面、公共管井及其他公共部位的保温部位出现漏水、积水，应及时修补，得4分；

2.避免破坏外墙内表面抹灰层，避免在外墙进行任何形式的开洞、钻孔等行为，确需开洞时，应在技术人员的指导下操作，得4分；

3.定期检查门窗，及时维修、更换损坏的密封胶条、五金件及其他部件，避免使用对密封胶条或五金件具有腐蚀作用的清洁剂和保养剂，得4分；

4.修补、翻新时优先选用本地生产的建筑材料，得3分。

【条文说明】

随着建筑的使用，建筑构件的安全性与耐久性会发生变化，影响建筑正常保温、隔热性能，因此实现建筑良好的保温、隔热功能需要物业或运维管理单位在工作开始前针对围护结构制定相关的管理制度、巡检规定、作业标准及维保计划。本条文鼓励使用本地化建材，以减少运输过程的资源和能源消耗。

**8.2.2** 对建筑公用设备系统进行日常巡检、维修和分类管理，并做好记录，评价总分值为10分，按下列规则对居住建筑和公共建筑分别评分并累计：

1.居住建筑

a 定期巡检公共用水设施、管道，管道漏损率不高于3%，得3分。

b 定期对公用设备系统进行保养，设备完好率不小于 98%，得3分；

c 定期校验传感器，对监控系统进行检修、维护，得3分；

d 定期对场所（公区）照明灯具进行检查，并应及时更换损坏和光衰严重的光源，得1分；

2.公共建筑

a 定期巡检用水设施、管道，管道漏损率不高于4%，得3分。

b 定期对公用设备系统进行保养，设备完好率不小于 98%，得2分；

c 定期校验传感器，对监控系统进行检修、维护，得2分；

d 定期对房间或场所照明灯具进行检查，并应及时更换损坏和光衰严重的光源，得2分；

e 空调系统运行季开始前应按设备相关要求进行各项检查，运行季结束后应进行清洗、保养，得1分。

【条文说明】

本条文强调运行维护对于实现建筑低碳的重要性。建筑系统、设备、装置的检查、维护是一项长期持续的工作，需要物业或运维管理单位在工作开始前制定相关的管理制度、巡检规定、作业标准及维保计划。

**8.2.3** 建筑设备、系统应制定并实行合理的运行、调节措施和策略，评价总分值为20分，按下列规则对居住建筑和公共建筑分别评分并累计：

1.居住建筑

a 建筑公区通风空调系统采用节能运行模式和管理模式，得5分；

b 电（扶）梯系统采用节能控制和群控管理，得3分；设着物联网远程控制系统，得7分；

c 场所（公区）照明系统采用智能调节措施，得5分。

2.公共建筑

a 暖通空调系统能根据室内环境状态进行新（通）风系统、冷热源系统、输配系统、末端设备的联合动态调节，可实现两个系统联合调节得5分；可实现三个系统及以上联合调节得10分；

b 电（扶）梯系统采用电梯调度系统，得5分；

c 场所（公区）照明系统采用智能调节措施，得5分。

【条文说明】

本条文强调运行调节对于实现建筑低碳的重要性。

对于建筑空调、通风各系统本条强调被动式与主动式节能方式的运用，减少暖通空调系统能耗。对于采用自然通风或复合通风的建筑，外窗和玻璃幕墙应有必需的开启面积，可确保建筑物在过度季节、夏季的自然通风。建筑外窗可开启面积比应满足国家相关标准。在室外气温适宜时，鼓励建筑使用者主动适应环境，通过增减衣物、改变行为等方式自我调节，从而适应较大范围的室内温度。对于人员密集的区域，运行过程中的新风量应根据实际室内人员需求进行调节，并应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736 的有关规定。对于人员密集的区域，制冷（制热）设备机组宜采取群控方式运行，并应根据系统负荷的变化合理调配机组运行台数；制冷设备机组的出水温度宜根据室外气象参数和除湿负荷的变化进行设定。

居住建筑的公共区域通常包括居民活动室、大堂、走廊、电梯间、楼梯间、垃圾处理区、停车场等。其节能运行模式主要表现在系统可以根据室内外温度和住户需求，自动调整空调的温度设定，人为不可调，以避免能源的浪费；节能管理模式主要表现在系统可以根据住户的作息时间和使用情况，设定合理的开启和关闭时间，避免不必要的能源消耗。

对于电梯系统本条文强调了节能控制要求。电梯系统应实现智慧调度，能根据人员流动量、目的楼层信息，采用智慧调控算法，对电梯进行优化调度，提高运行效率。群控管理功能可以最大限度减少等候时间，减少电梯运行次数，当轿厢无指令时，通过关闭照明转为节能模式。可从以下几方面进行评价：1）电梯采用变频调速拖动方式，高层电梯采用能量回馈装置；2）电梯轿内设置误指令取消功能；3）自动扶梯采用变频感应启动等节能措施；4）多台电梯运行时，应实现群控管理。

对于电气系统本条文强调要实现照明系统的智能调节。居住建筑的评价对象为公区照明，如车库照明、路灯照明、走道照明、大厅照明等。公共建筑应根据建筑使用特征，采取照明系统分区、分时、感应控制等节能控制措施。

**8.2.4** 采取措施提高可再生能源系统利用效率，评价总分值为12分，按下列规则分别评分并累计：

1.可再生能源系统同常规能源系统并联运行时，优先运行可再生能源系统，得4分；

2.定期开展可再生能源利用评价，并根据评价结果优化运行管理，得4分；

3.定期对可再生能源系统进行检查、维护，得4分。

【条文说明】

本条文强调对可再生能源系统的使用与维护。可再生能源是绿色低碳能源，提高可再生能源系统的利用率对于改善能源结构、保护生态环境、应对气候变化、实现经济社会可持续发展具有重要意义。

可再生能源系统运行前应进行现场检测与能效评价，检测和评价方法应符合现行国家标准《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T50801 的有关规定。并制定相关制度定期开展可再生能源利用率评价，根据评价结果优化系统运行及管理。应制定相关制度对可再生能源系统定期检查与维护，并详细记录。如，对于太阳能集热系统，应定期检查过热保护功能，冬季运行前应检查防冻措施，并对太阳能集热器和光伏组件表面定期清洗。

**8.2.5** 园林绿化采用低碳优化运行维护措施，评价总分值为12分，按下列规则分别评分并累计**：**

1.生物防治推广率：评价对象的生物防治推广率≥50%，得4分；

2.低碳灌溉率：评价对象的喷灌、微灌等节水灌溉系统覆盖率≥90%，评价对象的节水技术利用率≥70%，得4分；

3.垃圾管理率：采用园林绿化废弃物的就地堆肥再利用措施，评价对象的植物垃圾有效利用率≥10%，得4分。

【条文说明】

生物防治推广率指采用生物防治技术防治病虫害的绿地面积占绿地总面积的比值；低碳灌溉率指低碳的灌溉方式占所有灌溉方式的比值；节水技术利用率指先进的灌溉方法所消耗的水资源量与直接浇水所消耗的水资源量之比；垃圾管理率指绿地管理维护和使用中产生的各种垃圾得到有效管理的数量与垃圾总量的比值。

**8.2.6**  生活垃圾分类与资源化利用，评价总分值为5分，按下列规则分别评分并累计：

1.单独投放有害垃圾，得1分；

2.分类投放“湿垃圾”与“干垃圾”，得2分；

3.“湿垃圾”就地资源化处理率达到50%，或使用家用厨余垃圾处理器的户数占比不低于50%，得2分。

【条文说明】

本条文强调进行垃圾分类收集与垃圾资源化利用。城市化水平的提升不仅改善了人民的生活水平，垃圾产生量也与日俱增，由此带来的环境污染问题不容忽视。从源头有效地对垃圾进行分类最直接的目的就是实现垃圾的减量化，而垃圾资源化是垃圾处理的重要方向，通过可回收垃圾的循环利用，有利于促进可持续发展的绿色低碳生活。

**8.2.7** 制订低碳物业管理制度，应具备低碳专项管理功能，评价总分值为7分，按下列规则分别评分并累计：

1.针对建筑特点，编制低碳运行管理手册，并对业主及居民等使用者进行宣讲，得2分；

2.应用信息化手段进行物业管理，建筑工程、设施、设备、能耗、碳排放量等相关运行数据和管理维护资料进行记录和留存，得2分；

3.定期对建筑运行数据进行同比和环比分析，与类似功能的建筑进行横向比对分析，必要时应开展用能系统调试，得2分；

4.对建筑的运行数据进行信息公示，得1分。

【条文说明】

本条文强调完善的建筑低碳管理功能。运行维护管理单位应制定完善的运行维护操作规程、工作管理制度等，并建立接管验收资料、基础管理措施、运行维护记录的管理档案。宣讲活动可以促进低碳建筑知识的普及，让使用者了解绿色建筑的运营理念和有关要求，有助于低碳建筑目标的实现。

运行维护管理单位应制定建筑基础设施及设备运行操作规程、设备设施与运行状态的监测方法、操作规程及故障诊断与处理办法，明确责任人员职责。运行管理人员应具备相关专业知识，熟练掌握有关系统和设备的工作原理、运行策略及操作规程，且应经培训后方可担任职责。将建筑运行数据通过公告栏或媒体报道等方式公开，有助于营造关注绿色理念、践行绿色行为的良好氛围。

**8.2.8** 设置建筑智慧化运维系统，评价总分值为9分，按下列规则分别评分并累计：

1.对分类和分项能耗数据进行实时采集、上传、分析。计量表计的精度不低于1.0级，电流互感器的精度不低于0.5级，得2分；

2.设置楼宇自控系统，根据末端用冷、用热、用水等使用需求，自动调节主要供应设备和系统的运行工况，得4分；

3.设置室内温度、湿度、新风量、PM2.5、CO2浓度等室内环境监测系统，且具有存储至少一年的监测数据和实时显示功能，得3分；

【条文说明】

本条旨在保障且体现低碳建筑达到预期的运行维护效果，设置建筑智慧化运维系统。但不同规模、不同功能的建筑项目需设置的系统大小及是否需要设置应根据实际情况合理确定。

能源资源消耗计量系统是实现运行节能、优化系统设置的基础条件，能源管理系统使建筑能耗可知、可见、可控,从而达到优化运行、降低消耗的目的，冷热源、输配系统和电气等各部分能源应进行独立分项计量，并能实现远传。对于居住建筑，主要针对公共区域提出要求,对于住户仅要求每个单元(或楼栋)设置可远传的计量总表。计量器具应满足现行国家标准《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167 中的要求。

设置楼宇自控系统，是在保证用能供应设备和系统能够持久高效运行，减少因为不及时、不专业的人员操作带来的能耗增量，使得在用能设备安全运行、满足使用功能的情况下，尽可能地减少能源的消耗。

设置室内环境监测系统，是为了保证建筑的运行与管理应在满足室内环境设计参数的前提下。

**8.2.9** 定期进行能源审计、碳排放核查，实现按月、季、年生成能耗及排放量统计分析报告，定期向建筑使用人员公示建筑低碳发展水平。得10分。

【条文说明】

物业管理机构应定期开展能源审计，为合理统计及实现后续有效管理，建议分区域统计出公共区域能源和租户使用能源。审计工作可参照《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132 和《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177 的有关规定进行。

# 9 提高与创新

**9.0.1** 对项目所采用的低碳技术措施进行建筑碳排放降低量计算，并分析项目碳中和技术路径，得10分。

【条文说明】

该条文要求对项目所采用的低碳技术措施进行建筑碳排放降低量的计算和分析，同时还要对项目的碳中和技术路径进行评估和分析。建筑碳排放降低量计算应根据项目采用的低碳技术措施，对建筑的碳排放量进行计算。这包括对能源消耗、水资源利用、建筑材料、可再生利用材料利用率等方面的碳排放进行评估和计算，以确定项目所采用的低碳技术措施对建筑碳排放的降低效果。 项目碳中和技术路径分析包括对项目采用的碳中和技术和措施进行分析，评估其对建筑碳排放的减少效果和碳中和的可行性。同时，还要考虑碳中和技术路径的可持续性和经济性，以确定最适合项目的碳中和技术路径。

**9.0.2**  项目被评为省部级以上示范项目的，加10分

【条文说明】

省部级以上示范项目包括但不限于智能建造示范项目、绿色低碳建造示范项目。

智能建造，是指在建造过程中充分利用智能技术和相关技术，通过应用智能化系统，提高建造过程的智能化水平，减少对人的依赖，提升建设安全性，提高建筑的性价比和可靠性。根据《关于征集重庆市智能建造试点区县、示范企业、示范工程的通知》，示范工程申报的申报项目为在建或拟建的装配式建筑、市政工程工业化建造项目，在数字化设计、工业化生产、智能化施工和信息化管理方面技术创新、成效显著，具有较强的示范引领作用或推广价值。

根据《重庆市绿色低碳建筑示范项目和资金管理办法》，“绿色低碳建筑示范项目”包含绿色建筑示范项目、近零能耗建筑示范项目、可再生能源区域集中供冷供热示范项目及既有公共建筑绿色化改造示范项目四类。

“绿色建筑示范项目”，是指本市行政区域范围内取得绿色建筑标识并获得全国绿色建筑创新奖的项目。

“近零能耗建筑示范项目”，是指满足国家和我市现行标准有关要求，并列入我市近零能耗建筑示范实施计划的建设工程项目，包含超低能耗建筑、近零能耗建筑、零能耗建筑。

“可再生能源区域集中供冷供热示范项目”，是指在供冷量大于10MW或供暖空调建筑面积大于10万m2的集中供冷供热建筑中利用水源热泵技术（以长江、嘉陵江、乌江、市内其他河流、湖泊、水库、污水等水体作为冷热源）进行供冷供热以及提供生活热水、利用土壤源热泵技术进行供冷供热以及提供生活热水，并列入重庆市可再生能源区域集中供冷供热示范实施计划的建设工程项目。

“既有公共建筑绿色化改造示范项目”，是指列入我市既有公共建筑绿色化改造示范实施计划，改造后实现单位建筑面积碳减排率达到15%及以上目标的项目。

**9.0.3** 采用建筑外围护结构性能可变性设计，得10分。

【条文说明】

为鼓励建筑项目采用可变性设计，设置本条加分项。建筑外围护结构性能可变性设计是指在建筑设计阶段，通过采用可调节、可变化的外围护结构，使建筑能够适应不同的环境条件和使用需求。这包括但不限于可调节的遮阳系统、可变形的外墙材料、可变化的隔热层等。

**9.0.4** 选用低碳产品，评价总分值15分，并按下列规则评分：

1.低碳产品1类以上，得5分；

2.低碳产品2类以上，得10分；

3.低碳产品3类以上，得15分。

【条文说明】

低碳产品是指具备节能，减排作用的产品。如天然竹木产品，太阳能产品，黑金活炭，电子签章，变频空调，自行车等等。

[低碳产品](https://baike.baidu.com/item/%E4%BD%8E%E7%A2%B3%E4%BA%A7%E5%93%81?fromModule=lemma_inlink" \t "_blank)认证是以产品为链条，吸引整个社会在生产和消费环节参与到应对气候变化。通过向产品授予低碳标志，从而向社会推进一个以顾客为导向的低碳产品采购和消费模式。

**9.0.5**  建筑材料全部采用有绿色产品认证的，得15分。

【条文说明】

绿色产品认证是指建筑材料经过权威机构或组织的评估和认证，符合一定的环境和健康标准。这些认证可能包括国家或地区的绿色建筑标准、环境标志、绿色建材认证等。通过要求建筑项目中的所有建筑材料全部采用具有绿色产品认证的材料，并给予相应的得分，可以促进绿色建筑材料的使用，减少对环境的负面影响，提高建筑的环境友好性和可持续性。

**9.0.6** 机电设备系统利用信息系统记录运行数据，并对数据进行智能化分析，实现管理迭代升级。总评分值10分。

【条文说明】

建筑项目中的机电设备系统配备信息系统，能够实时记录和存储设备运行数据，包括但不限于能耗、运行状态、故障记录等，这些数据能够被有效地获取、存储和管理。当利用先进的数据分析技术和算法，对机电设备系统的运行数据进行智能化分析。通过数据挖掘、机器学习等方法，对设备运行状态、能耗趋势、故障预测等进行分析和预测，可提供决策支持和优化建议。通过智能化分析，建筑项目应当能够实现机电设备系统的管理迭代升级。根据分析结果，及时调整和优化设备运行策略，提高能源利用效率、降低运行成本，同时也能够提前发现和解决潜在的故障和问题，提升设备的可靠性和可持续性。故本条文为鼓励机电设备系统利用信息系统记录运行数据，并对数据进行智能化分析实现管理迭代升级设置加分项。

**9.0.7**  建筑采用装配式机电设备系统，评价总分值为15分，按下列规则分别评分并累计：

1.电气系统采用装配式机电设备系统，得5分；

2.暖通系统采用装配式机电设备系统，得5分；

3.给排水系统采用装配式机电设备系统，得5分。

【条文说明】

建筑项目中的机电设备系统采用装配式设计和制造，即通过工厂化生产和预制构件的方式，将机电设备系统的组件和部件提前制作好，然后在现场进行组装和安装。这种装配式设计可以提高施工效率、降低施工风险，并且能够保证机电设备系统的质量和性能，同时还能够提高建筑的可操作性和灵活性，便于设备的维护和更新。

**9.0.8**  建造过程运用热泵与太阳能提供生活热水，得5分。

【条文说明】

本条文特指在建造施工过程，即施工现场采用热泵与太阳能提供生活热水。

**9.0.9** 总体布局尊重并利用现状自然资源条件，保护生态环境，避免大填大挖，使基地内挖填方量实现平衡，得10分。

【条文说明】

在总体布局设计中，尊重并利用现状自然资源条件，这有助于保护生态环境并避免不必要的大填大挖。通过充分了解和评估场地的自然资源条件，包括地形、植被、水源等，可以合理规划建筑和设施的位置，避免破坏自然景观和生态系统。在设计过程中应避免大规模的填土和挖土工程，保持基地内挖填方量的平衡。需要填土的地方利用基地内的挖土，避免外运土方，减少对周边环境的影响。

**9.0.10** 建筑设计施工图中应明确标注气密层的位置，总分值为20分，按下列规则分别评分并累计：

1.建筑气密性（换气次数N50）≤1.0，得10分；

2.外门、分隔供暖空间与非供暖空间的户门气密性能不低于6级，得10分。

【条文说明】

气密性是高性能建筑能耗的关键因素，建筑围护结构气密层应连续并包围整个外围护结构，建筑气密性影响建筑的保温、防潮、隔声和舒适性，是保证建筑品质的必要条件。另外从健康的角度，通过开启门窗的自然通风是非常有益的，但建筑气密性差导致的无组织通风并不能有效保证健康的环境。因此为了保证建筑在采用机械通风时具有良好的气密性，对建筑的气密性提出要求。综合考虑我国建筑外门窗产品的性能水平，参考《近零能耗建筑技术标准》GBT 51350-2019，确定了外窗、外门和分隔供暖空间与非供暖空间的门的气密性能指标;抗风压性能指标和水密性能指标与建筑外门窗使用地区、建筑高度等密切相关。

# 本标准用词说明

**1**为了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**标准中指明应按其他有关标准执行时，写法为：“应符合……的规定（或要求）”或“应按……执行”。

# 引用标准名录

1. 《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366
2. 《绿色建筑评价标准》DBJ50/T-066
3. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015
4. 《公共建筑节能设计标准》GB 50189
5. 《水嘴用水效率限定值及用水效率等级》GB 25501
6. 《坐便器水效限定值及水效等级》GB 25502
7. 《小便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28377
8. 《淋浴器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28378
9. 《便器冲洗阀用水效率限定值及用水效率等级》GB 28379
10. 《蹲便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 30717
11. 《绿色奥运评估体系》
12. 《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068
13. 《IPCC国家温室气体清单指南（2006年）》
14. 《重庆市建设工程施工机械台班定额》
15. 《全国统一施工机械台班费用定额》
16. 《零碳建筑技术标准》
17. 《民用建筑节水设计标准》GB 50555
18. 《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052
19. 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167
20. 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378
21. 《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T449
22. 《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350
23. 《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134
24. 《热泵热水机（器）能效限定值及能效等级》GB 29541
25. 《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762
26. 《公共建筑节能（绿色建筑）设计标准》DBJ50-052
27. 《居住建筑节能65%（绿色建筑）设计标准》DBJ50-071
28. 《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455
29. 《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级》GB 20665
30. 《溴化锂吸收式冷水机组能效限定值及能效等级》GB 29540
31. 《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 12021.3
32. 《建筑照明设计标准》GB 50034
33. 《低碳建筑评价标准》T/CSUS 60
34. 《建筑抗震设计规范》GB 50011
35. 《装配式建筑评价标准》 GB/T 51129
36. 《建筑工程绿色施工评价标准》GB/T 50640
37. 《智慧工地建设与评价标准》DBJ 50/T-356
38. 《民用建筑能耗标准》GB/T 51161
39. 《公共建筑用能限额标准》DBJ 50/T-345
40. 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736
41. 《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801
42. 《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132
43. 《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177