 **Ｔ/CECS 1**×××-202×

中国工程建设标准化协会标准

既有工业建筑民用化低碳改造评价标准

Assessment standard for low-carbon retrofitting for civilian

use of existing industrial building

（征求意见稿）

**××××××出版社**

中国工程建设标准化协会标准

既有工业建筑民用化低碳改造评价标准

Assessment standard for low-carbon retrofitting for civilian

use of existing industrial building

T/CECS 1×××-202×

主编单位：中国建筑科学研究院有限公司

北京全联城市更新建设发展研究院有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：202X年XX月XX日

**××××××出版社**

**202X 北京**

**前 言**

《既有工业建筑民用化低碳改造评价标准》（以下简称标准）是根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2022年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字〔2022〕40号）的要求编制的。编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分为8章和1个附录，主要内容包括：总则、术语、基本规定、场地与环境、建筑改造与利用、能源与水资源利用、建材与建造、提高与创新等。

本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会绿色建筑与生态城区分会归口管理，由中国建筑科学研究院有限公司负责解释。执行过程中，如有意见或建议，请反馈给中国建筑科学研究院有限公司（地址：XXX，邮编：XXX，邮箱：XXX）。

**主编单位：**中国建筑科学研究院有限公司

北京全联城市更新建设发展研究院有限公司

**参编单位：XXX**

**主要起草人：XXX**

**主要审查人：xxx**

**目次**

1 总则 1

2 术语 2

3 基本规定 3

3.1 一般规定 3

3.2 评价与等级划分 3

4 场地与环境 5

4.1 控制项 5

4.2 评分项 5

5 建筑改造与利用 8

5.1 控制项 8

5.2 评分项 8

6 能源与水资源利用 12

6.1 控制项 12

6.2 评分项 13

7 建材与建造 16

7.1 控制项 16

7.2 评分项 16

8 提高与创新 19

附录A 既有工业建筑民用化低碳改造碳排放计算 21

A.1 碳排放计算方法 21

A.2 碳减排效益 23

用词说明 24

引用标准名录 25

附：[条文说明](#_Toc4129) 26

**Contents**

1 General provisions 1

2 Terms 2

3 Basic requirements 3

3.1 General requirements 3

3.2 Assessment and rating 3

4 Site and environment 5

4.1 Prerequisite items 5

4.2 Scoring items 5

5 Building retrofitting and utilization 8

5.1 Prerequisite items 8

5.2 Scoring items 8

6 Energy and water resource utilization 12

6.1 Prerequisite items 12

6.2 Scoring items 13

7 Building materials and construction 16

7.1 Prerequisite items 16

7.2 Scoring items 16

8 Promotion and innovation 19

Appendix A Carbon emission calculation for low-carbon retrofitting for civilian use of existing industrial building 21

A.1 Carbon emission calculation method 21

A.2 Carbon emission reduction benefit 23

Explanation of wording 24

List of quoted standards 25

[Addition：](#_Toc9579)[Explanation of provisions](#_Toc84602581) [2](#_Toc9579)6

**1 总则**

**1.0.1** 为促进既有工业建筑民用化低碳改造，降低既有工业建筑再利用过程中的碳排放，做到技术先进、内容科学、经济合理，规范既有工业建筑民用化低碳改造评价，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于既有工业建筑民用化低碳性能改造的评价。

**1.0.3** 既有工业建筑民用化低碳改造评价应遵循因地制宜的原则，结合当地的气候、环境、资源、经济和人文等特点，对既有工业建筑民用化低碳改造全寿命期内的场地与环境、建筑改造与利用、能源与水资源利用、建材与建造等性能进行综合评价。

**1.0.4** 既有工业建筑民用化低碳改造评价除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

**2 术语**

**2.0.1** 既有工业建筑existing industrial building

为工业活动所建造的，仍具有使用价值的建筑物、构筑物、景观、场址、设施等。

**2.0.2** 民用化低碳改造low-carbon retrofitting for civilian use

以节约能源资源、改善人居环境、提升使用功能、降低碳排放等为目标，将既有工业建筑民用化低碳改造为民用建筑所进行的维护、更新、加固等活动。

**2.0.3** 绿色电力green power

采用新能源或可再生能源生产的电力。

**2.0.4** 碳强比carbon intensity ratio

建筑材料每单位强度需求或产生的碳排放量。

**3 基本规定**

**3.1 一般规定**

**3.1.1**　既有工业建筑民用化低碳改造评价应以单栋建筑或同一功能的建筑群为评价对象。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。

**3.1.2**　既有工业建筑民用化低碳改造评价应在改造工程竣工后进行。在建筑工程施工图设计完成后，应进行预评价。

**3.1.3**　改造前应对既有工业建筑结构、场地环境、土壤状况、构筑物等利用情况进行分析，并应对项目进行评估和策划，确定低碳改造目标，制定低碳改造方案。

**3.1.4**　申请评价方应对参评项目的规划、设计、施工、运行阶段进行全过程控制，并应在评价时提交相应分析、测试报告和相关文件。评价机构应对申请评价方提交的资料进行审查，并应给出评价结果。

**3.1.5**　既有工业建筑民用化低碳改造应按附录A的规定对全寿命期单位面积碳排放强度进行计算，并应编写碳排放分析专项报告。

**3.1.6** 既有工业建筑改造后应引入绿色、低碳、高效能、可持续的产业类型。

**3.2 评价与等级划分**

**3.2.1**　既有工业建筑民用化低碳改造评价指标体系应由场地与环境、建筑改造与利用、能源与水资源利用、建材与建造4类指标组成，且每类指标均应包括控制项和评分项；评价指标体系统一设置提高与创新加分项。

**3.2.2**　控制项的评定结果应为达标或不达标；评分项和加分项的评定结果应为分值。

**3.2.3**　对于多功能的综合性单体建筑，应按本标准全部评价条文逐条对适用的区域进行评价，确定各评价条文的得分。

**3.2.4**　既有工业建筑民用化低碳改造性能评价的分值设定应符合表3.2.4的规定。

**表3.2.4 既有工业建筑民用化低碳改造评价分值**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 控制项基础分值Q0 | 评价指标评分项满分值 | 加分项满分值QA |
| 场地与环境Q1 | 建筑改造与利用Q2 | 能源与水资源利用Q3 | 建材与建造Q4 |  |
| 预评价分值 | 400 | 100 | 150 | 200 | 150 | 100 |
| 评价分值 | 400 | 100 | 150 | 200 | 150 | 100 |

**3.2.5**　既有工业建筑民用化低碳改造评价的总得分应按下式进行计算：

Q=（Q0+Q1+Q2+Q3+Q4+QA）/10 （3.2.5）

式中：Q—总得分；

Q0—控制项基础分值，当满足所有控制项的要求时取400分；

Q1~Q4—分别为场地与环境、建筑改造与利用、能源与水资源利用、建材

与建造4类指标评分项得分；

QA—提高与创新加分项得分。

**3.2.6**　既有工业建筑民用化低碳改造划分应为基本级、一星级、二星级、三星级4个等级。

**3.2.7**　当满足全部控制项要求时，既有工业建筑民用化低碳改造等级应为基本级。

**3.2.8**　既有工业建筑民用化低碳改造星级等级应按下列规定确定：

**1** 一星级、二星级、三星级3个等级的既有工业建筑民用化低碳改造均应满足本标准全部控制项的要求，且每类指标的评分项得分不应小于其评分项满分值的30%；

**2**  当总得分分别达到60分、70分、85分时，既有工业建筑民用化低碳改造等级分别为一星级、二星级、三星级。

**4 场地与环境**

**4.1控制项**

**4.1.1**　【绿地规划】改造后场地绿地率应满足上位规划要求或民用建筑绿地率要求，且不低于改造前水平。

**4.1.2**　【室外物理环境】既有工业建筑民用化低碳改造前应进行原有场地物理环境评估，预留可再生能源设施的安装空间。

**4.1.3**　【停车设施】场地内机动车停车设施应设置充电桩。

**4.2评分项**

**I 场地**

**4.2.1**　【再利用设计】对室内外场地原有结构、设备、道路等进行再利用设计。评价总分值为12分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 对场地内原有工业建筑辅助设施、景观小品等构筑物进行保留改造，且赋予其新的使用功能或展示功能，得6分；

**2** 既有设备管沟、管井、管线、设备、机房等用地或空间继续承担原有功能或发挥其他功能，得6分。

**4.2.2**　【停车管理】对机动车与非机动车停放场地进行管理，评价总分值为12分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 机动车停放设施设置合理，地上停车位结合雨棚设置光伏设施，得4分；

**2** 配置充电桩机动车位数占总车位数的比例不低于10%，得4分；

**3** 场地内专门设置非机动车室外充电位置，得4分。

**4.2.3**　【植物碳汇】利用绿化景观提高场地碳汇能力，评价总分值为10分，并按下列规则分别评分并累计：

**1**  改造后的绿地率达到改造前的105%及以上，得5分；

**2** 每100m2绿地面积内乔木种植数量不少于4株，得5分。

**4.2.4**　【垃圾分类】场地内实施垃圾分类收集、密闭运输和处理，评价总分值为8分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 设置不同类型垃圾收集器具，并制订完善的垃圾收集、运输、处理体系，得4分；

**2** 场地内建有密闭的小型垃圾收集站，或通过气力管道垃圾收集系统与区域或市政垃圾处理厂连接，得4分。

**4.2.5**　【低碳出行】场地内通过提高路网密度，设置接驳车、共享单车和慢行系统等措施，实现交通运行效率的提升，评价总分值为12分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 充分利用工业园区内既有道路，并通过调整，增设辅助道路，得4分；

**2** 大型园区内部设置接驳车，其他园区允许社会共享单车进入或提供内部共享单车，得4分；

**3** 场地内增设健身步道与人行路线一体化的慢行系统，得4分。

**4.2.6**　【低碳教育展示】利用场地开展低碳教育和展示活动，评价总分值为8分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 场地内设有低碳教育展示区，得4分；

**2**  每年举办大型低碳教育展览或低碳公益讲座等活动不少于3次，得4分。

**II 室外环境**

**4.2.7**　【热环境】通过绿化和构筑物遮阴，提高场地热环境舒适度，评价总分值为12分，按下列规则分别评分并累计：

**1** 场地中处于建筑阴影区外的步道、庭院、广场等室外活动场地设有乔木、花架等遮阴措施的面积比例达到20%，得4分；

**2** 场地中处于建筑阴影区外的机动车道，路面太阳辐射反射系数不小于0.4或设有遮阴面积较大的行道树的路段长度超过70%，得4分；

**3** 屋顶的绿化面积、太阳能板水平投影面积以及太阳辐射反射系数不小于0.4的屋面面积合计达到75%，得4分。

**4.2.8**　【海绵城市】场地空间绿色雨水基础设施设置和利用，评价总分值为16分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 下凹式绿地、雨水花园等有调蓄雨水功能的绿地和水体的面积之和占绿地面积的比例达到50%，得4分；

**2** 衔接和引导不少于80%的屋面雨水进入地面生态设施，雨水排入市政管网前，利用生态设施削减径流污染，得4分；

**3** 衔接和引导不少于80%的道路雨水进入地面生态设施，雨水排入市政管网前，利用生态设施削减径流污染，得4分；

**4** 硬质铺装地面中透水铺装面积的比例达到50%，得4分。

**4.2.9**　【节水与非传统水源利用】合理使用非传统水源并采用场地节水灌溉方式，评价总分值为10分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 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30%，得5分；

**2** 采用节水绿化灌溉措施，或种植无需永久灌溉植物，得5分。

**5 建筑改造与利用**

**5.1控制项**

**5.1.1**　应对既有工业建筑民用化低碳改造厂房用途、结构形式、空间形态、建筑层数、生产状态等方面进行分析，合理利用场地空间，实现土地集约、高效使用。

**5.1.2**　建筑空间布局应根据室内采光、气流组织分析结果进行优化。

**5.1.3**　既有工业建筑中生产配套空间应保留并改造再利用。

**5.1.4**　围护结构改造应符合现行行业标准《公共建筑节能改造技术规范》JGJ 176的有关规定。

**5.1.5**　新增玻璃幕墙和外窗安全、节能、气密性、水密性、抗风压性能应符合现行行业标准《塑料门窗工程技术规程》JGJ 103、《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214等的有关要求。

**5.2评分项**

**Ⅰ 建筑与构件**

**5.2.1**　【自然采光】既有工业建筑民用化低碳改造充分利用原有天窗、侧窗、天井等优化室内采光，评价总分值为15分，并按下列规则分别评分并累计：

**1**　利用原天窗、侧窗、天井等优化室内采光，采光系数满足要求的面积比例达到60%，得5分；

**2** 天窗、侧窗设置自动遮阳装置，得5分；

**3** 主要功能房间设置眩光控制措施，得5分；

**5.2.2**　既有工业建筑根据改造后使用功能需求，合理提高自然通风效果，评价总分值为10分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 采用拔风井、导风墙等措施，得5分；

**2** 设置天窗、内庭院、天井、中庭等措施，得5分。

**5.2.3**　【多维绿化】结合所在区域的气候特点，建筑采取多维度的绿化方式，评价总分值为12分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 建筑屋顶、建筑平台等设置屋顶绿化，且面积不小于屋顶可用面积的30%，得5分；

**2**  建筑山墙、侧壁空间设置墙面绿化，得5分；

**3**  建筑出入口、下沉庭院等具有高差变化的区域，结合室外台阶设置景观花池等提高绿地率的措施，得2分。

**5.2.4**　【设施利用】对既有工业建筑遗留的管线、管沟、管井，进行充分利用并继续承担原有或其他功能，评价总分值为10分，按下列规则评分：

**1**　再利用比例占原有总量的30%及以上，得4分；

**2**　再利用比例占原有总量的50%及以上，得6分；

**3**　再利用比例占原有总量的70%及以上，得10分。

**5.2.5**　**【**减少高大空间**】**减少原有高大空间的面积数量。评价总分值为10分，按下列规则评分：

**1**　原有高大空间的面积数量减少10%及以上，得5分；

**2**　原有高大空间的面积数量减少20%及以上，得10分。

**5.2.6【**装配化装修**】**　装修采用装配式集成设计，评价总分值为10分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 部品与开关、插座、管线、设施设备等同步设计，明确室内开关插座、暖通系统、门窗尺寸及安装位置，得5分；

**2** 架空地面高度结合管线排布进行综合设计，并提供管线综合布置图；当采用地面供暖系统、地送风系统时，在地面平面图中明确标识供暖系统、新风系统等的准确尺寸及安装位置；当采用地面辐射供暖、供冷系统时，选用模块式集成采暖部品。三项中满足任一项，得5分。

**5.2.7**　土建工程与装修工程一体化设计施工，评价总分值为8分，并应按下列规则评分：

**1**　公共部位土建与装修一体化设计施工，得5分；

**2**　所有部位土建与装修一体化设计施工，得8分。

**5.2.8**　隔墙采用非砌筑建造方式，评价总分值为12分，并按下列规则分别评分并累计：

**1**　围护墙，按下列规则分别评分并累计：

1）非砌筑围护墙占新增围护墙体比例达到80%，得3分；

2）围护墙内表面装修一体化占新增围护墙体比例达到50%，得5分。

**2**　内隔墙，按下列规则分别评分并累计：

1）非砌筑内隔墙占新增内隔墙体比例达到50%，得3分；

2）地上内隔墙采用管线、装修一体化体系占新增围护墙体比例达到50%，

得8分。

**5.2.9**　采用干式工法楼（地）面，评价总分值为8分，应按下列规则评分：

**1**应用干式工法楼（地）面的比例达到50%，得5分；

**2**应用干式工法楼（地）面的比例达到70%，得8分。

**5.2.10**　采用集成厨卫，评价总分值为12分，并按下列规则分别评分并累计：

**1**　采用集成厨房，橱柜和厨房设备全部安装到位，按下列规则分别评分并累计：

1）墙面、顶面采用干式工法，得3分；

2）地面采用干式工法，得3分。

**2**　采用集成卫生间，洁具全部安装到位，按下列规则分别评分并累计：

1）墙面、顶面采用干式工法，得3分；

2）地面采用干式工法，得3分。

**5.2.11【**可再生能源**】**　结合当地的气候及太阳能资源条件、屋面和立面情况，在不破坏原有防水及保温层条件下，合理设置太阳能光伏/光热系统，评价总分值为18分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 屋面增设太阳能光伏组件或太阳能集热器，由太阳能提供空调用冷量和热量比例大于20%或太阳能提供的生活热水比例大于50%，得8分；

**2** 建筑外墙及外窗设置太阳能光伏组件或太阳能热水器，并兼做遮阳构件，得10分。

**Ⅱ 建筑围护结构**

**5.2.12**　既有工业建筑民用化低碳改造时优化原建筑围护结构的热工性能，评价总分值为20分，并按下列规则评分：

**1**　围护结构热工性能达到国家现行相关建筑节能设计标准规定的，得5分；每提高1%得1分；最高得20分。

**2**　建筑供暖空调负荷不高于参照建筑的暖通空调负荷，得5分；每降低1%得1分；最高得20分。

**5.2.13**　与土壤直接接触的原有工业建筑地坪，结合改造后的建筑室内外高差关系，在室内设置防潮保温层，得5分。

**6 能源与水资源利用**

**6.1 控制项**

**6.1.1**　既有工业建筑能源系统民用化改造应符合国家现行有关节能标准的规定，并应符合下列规定：

**1**　改造后房间内的温度、湿度、新风量等设计参数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》GB 50736的规定；

**2**　新增机电系统和设备应满足现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015的要求。

**6.1.2**　对既有雨污合流制排水系统应进行分流改造，雨污水应达标排放，不满足国家现行相关排放标准要求时，应增设水处理设施。

**6.1.3**　改造后使用可再生能源系统时，应符合下列规定：

**1**　太阳能热利用系统的使用寿命、集热效率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》GB 55015的规定。

**2**　地源热泵机系统的能效不应低于现行国家标准《水（地）源热泵机组能效限定值及能效等级》GB 30721 规定的节能评价值。

**6.1.4**　改造后的主要功能房间照明功率密度值不应高于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB/T 50034规定的现行值。

**6.1.5**　建筑给水排水系统改造时应符合下列规定：

**1**　新增给排水设施应符合现行有关国家标准规定；

**2**　用水点处水压大于0.2MPa的配水支管应设置减压设施，并应满足给水配件最低工作压力的要求；

**3**　用水器具和设备更换时，应选用节水、节能、环保的产品；

**4**　水池、水箱等储水设施应设置水位控制和溢流报警装置。

**6.1.6**　改造后冷热源、输配系统和照明等各部分能耗应独立分项计量。

**6.1.7**　电梯和自动扶梯改造时，应采取节能控制措施，2台及以上电梯集中布置时应具备并联控制或群控功能。

**6.1.8**　配电系统改造应符合现行国家标准[《民用建筑电气设计标准》GB 51348](https://www.waizi.org.cn/bz/130895.html%22%20%5Cl%20%22%3A~%3Atext%3D%E3%80%8A%E4%BD%8F%E6%88%BF%E5%92%8C%E5%9F%8E%E4%B9%A1%E5%BB%BA%E8%AE%BE%E9%83%A8%E5%85%B3%E4%BA%8E%E5%8F%91%E5%B8%83%E5%9B%BD%E5%AE%B6%E6%A0%87%E5%87%86%E3%80%88%E6%B0%91%E7%94%A8%E5%BB%BA%E7%AD%91%E7%94%B5%E6%B0%94%E8%AE%BE%E8%AE%A1%E6%A0%87%E5%87%86%E3%80%89%E7%9A%84%E5%85%AC%E5%91%8A%E3%80%8B%20%E4%BD%8F%E6%88%BF%E5%92%8C%E5%9F%8E%E4%B9%A1%E5%BB%BA%E8%AE%BE%E9%83%A8%E5%85%AC%E5%91%8A2019%E5%B9%B4%E7%AC%AC314%E5%8F%B7%2C%E7%8E%B0%E6%89%B9%E5%87%86%E3%80%8A%E6%B0%91%E7%94%A8%E5%BB%BA%E7%AD%91%E7%94%B5%E6%B0%94%E8%AE%BE%E8%AE%A1%E6%A0%87%E5%87%86%E3%80%8B%E4%B8%BA%E5%9B%BD%E5%AE%B6%E6%A0%87%E5%87%86%EF%BC%8C%E7%BC%96%E5%8F%B7%E4%B8%BAGB51348-2019%EF%BC%8C%E8%87%AA2020%E5%B9%B48%E6%9C%881%E6%97%A5%E8%B5%B7%E5%AE%9E%E6%96%BD%E3%80%82%20%E5%85%B6%E4%B8%AD%EF%BC%8C%E7%AC%AC3.2.1%E3%80%813.2.8%E3%80%813.3.4%E3%80%814.3.5%E3%80%814.7.3%E3%80%814.10.1%E3%80%817.2.4%E3%80%817.4.6%E3%80%817.5.2%E3%80%817.6.3%E3%80%818.1.6%E3%80%819.4.5%E3%80%8111.2.3%E3%80%8111.2.4%E3%80%8111.8.8%E3%80%8112.4.10%E3%80%8112.4.14%E3%80%8112.5.8%E3%80%8113.4.6%E3%80%8113.7.6%E3%80%8114.4.3%E3%80%8114.9.4%E6%9D%A1%E4%B8%BA%E5%BC%BA%E5%88%B6%E6%80%A7%E6%9D%A1%E6%96%87%EF%BC%8C%E5%BF%85%E9%A1%BB%E4%B8%A5%E6%A0%BC%E6%89%A7%E8%A1%8C%E3%80%82%22%20%5Ct%20%22https%3A//cn.bing.com/_blank)

的有关规定。

**6.2评分项**

**Ⅰ 节能与能源**

**6.2.1** 采用高效供暖空调系统的冷、热源机组，评价总分值为12分，并按下列规则评分：

**1**供暖空调系统的冷、热源机组能效达到设计时产品标准的3级能效等级限值，得6分；

**2**供暖空调系统的冷、热源机组能效达到设计时产品标准的节能评价值，或现行产品标准2级能效等级指标值，得12分。

**6.2.2**　采取有效措施降低供暖空调系统的末端系统及输配系统的能耗，评价总分值为12分，并按下列规则分别评分并累计：

**1**　通风空调系统风机的单位风量耗功率符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189的有关规定，得6分；

**2**　集中供暖系统热水循环泵的耗电输热比、空调冷热水系统循环水泵的耗电输冷（热）比符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736的有关规定，得6分。

**6.2.3**　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16分，按表6.2.3的规则评分。

**表6.2.3 可再生能源利用评分规则**

|  |  |
| --- | --- |
| 可再生能源利用率R | 得分 |
| 0.5%≤R＜5% | 8 |
| 5%≤R＜10% | 12 |
| 10%≤R | 16 |

**6.2.4**　采取措施降低建筑供暖空调系统和照明系统的能耗，评价总分值为20分。按现行行业标准《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T 449的要求，计算的建筑供暖空调和照明系统能耗相比参照建筑的降低幅度达到10%，得10分；每增加1%得2分，最高20分。

**6.2.5**　既有工业建筑暖通空调系统的末端装置现场可独立调节，评价总分值为10分。可独立调节的主要功能房间面积比例达到70%，得6分；达到90%，得10分。

**II 节水与水资源**

**6.2.6**　合理选用卫生器具，评价总分值为15分，并按下列规则分别评分并累计：

**1**　用水效率等级达到2级的卫生器具数量比例达到50%，得6分；达到100%，得10分；

**2**　公共场所的洗手盆水嘴采用非接触式或延时自闭式水嘴，得5分。

**6.2.7**　空调冷却水系统采用节水设备或技术，评价分值为10分。

**6.2.8**　合理使用非传统水源，评价总分值为10分，并按下列规则分别评分并累计：

**1**　冲厕、冷却水补水等采用非传统水源的用水量占其总用水量的比例不低于10%，得5分；

**2**　储水设施的清洗废水合理利用，得5分。

**Ⅲ 电气与智能化**

**6.2.9**　结合改造后室内天然采光效果，合理设计建筑照明系统，评价总分值为20分，并按下列规则分别评分并累计：

**1**　照明灯具位置及配电结合原保留工业建筑的天窗排列方向布置室内照明灯具，并采取同一分支回路配电，得10分；

**2**　临窗的灯具控制与不临窗空间的灯具区分，得10分；

**6.2.10**　采用节能型照明灯具及节能控制措施，评价总分值为25分，并按下列规则分别评分并累计：

**1**　主要功能房间的照明功率密度值达到现行国家标准《建筑照明设计标准》GB/T 50034规定的目标值，得5分；

**2**　照明产品、三相配电变压器、水泵、风机等主要设备的能效等级达到国家现行有关能效标准规定的2级及以上要求，每1类设备得3分，最多得10分；

**3**　公共区域照明采用分区和分组控制，得5分；

**4**　采用自动降低照度控制措施，得5分。

**6.2.11**　电气设备能效和电能质量评价，总分值20分，满足下列要求中的3项，得12分，满足5项以上，得20分。

**1**　暖通设备能效符合相关产品节能评价要求且循环泵电动机能效达到现行国家标准《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》GB 18613规定的能效2级；

**2**　给水排水系统水泵电动机效率达到现行国家标准《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》GB 18613规定的能效2级；

**3**　充电基础设施能源利用流程中的变电效率、输电效率、充电场所设施效率、外部充电效率的乘积，室外设施综合能效不得低于0.8，室内设施综合能效不得低于0.85；

**4**　配电变压器能效达到现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052规定的能效2级；

**5**　三相负荷平衡分配，实现配电系统三相负荷的不平衡度小于15%；

**6**　配套商业网点的经营，监控等重要负荷采用交流不间断电源或直流备用电源。

**6.2.12**　设置建筑设备监控系统，对建筑内主要设备包括冷热源、供暖通风和空气调节、给水排水、供配电、照明、电梯等多专业系统与设备进行监控，符合现行国家标准《智能建筑设计标准》GB 50314的规定，总分值15分，按下列规则分别评分并累计：

**1**　采用冷热源监控，得2分；

**2**　采用暖通空调设备监控，得2分；

**3**　采用给水排水设备监控，得2分；

**4**　采用电力监测和分项计量，得2分；

**5**　采用智能照明控制，得2分；

**6**　采用电梯智能控制，得2分；

**7**　系统运行数据保存不少于1年，得3分。

**6.2.13**　采用提升建筑功能和运行水平的智能技术，评价总分值为15分。并按下列规则分别评分并累计：

**1**　电能监测与计量采用数字式智能仪表，并通过网络传输到物业或上级主机，得5分；

**2**　采用综合布线和直流微网配电系统，得10分。

**7　建材与建造**

**7.1　控制项**

**7.1.1**　既有工业建筑民用化低碳改造前，应进行检测和鉴定。

**7.1.2**　不得采用国家禁止或限制使用的建筑材料及制品。

**7.1.3**　新增的现浇混凝土应全部采用预拌混凝土，新增的建筑砂浆应全部采用预拌砂浆。

**7.1.4**　结构构件设计应采取可靠的技术措施，并应符合下列要求：

**1**　新增构件与原有构件之间连接，应采取可靠的连接方式；

**2**　新增抗震墙、柱等竖向构件应有可靠的基础。

**7.1.5**　施工前应编制低碳改造施工组织设计专篇。

**7.2　评分项**

**Ⅰ 低碳建材**

**7.2.1**　采用碳强比低的结构材料，评价总分值为15分，并按下列规则分别评分并累计：

**1**　新增结构构件采用混凝土构件，按下列规则分别评分并累计：

1）钢筋采用400MPa级及以上热轧带肋受力钢筋用量达到钢筋总用量的30％，得4分；达到钢筋总用量的50％，得8分；达到钢筋总用量的85％，得12分；

2）施工中采用成型钢筋的重量比例达到60%，得3分。

**2**　新增结构构件采用钢构件，按下列规则分别评分并累计：

1）Q355及以上强度的钢材用量占钢材总用量的比例达到50％，得6分；达到70％，得9分；

2）螺栓连接等非现场焊接节点占现场全部连接、拼接节点的数量比例达到50%，得3分；

3）采用免支撑楼屋面板体系，得3分。

**7.2.2**　选用高耐久性建筑材料，评价总分值为7分，应按下列规则分别评分并累计：

**1**　对于混凝土结构，采用高耐久性混凝土，得4分；对于钢结构，采用耐候结构钢或耐候型防腐涂料，得4分；对于木结构，采用防腐木材、耐久木材或耐久木制品，得4分；

**2**　采用环保、耐久性好的粘结材料，得1分；

**3** 建筑新增外围护结构的设计工作年限同主体结构的面积比例达到30%，得2分。

**7.2.3**　选用可再循环材料、可再利用材料及利废建材，评价总分值为15分，并按下列规则分别评分并累计：

**1**可再循环材料和可再利用材料用量比例达到10%，得5分；达到15%，得8分。

**2**利废建材选用及其用量比例，按下列规则评分：

1）采用一种利废建材，其占同类建材的用量比例不低于50%，得7分；

2）选用二种及以上的利废建材，每一种占同类建材的用量比例均不低于30%，得7分。

**7.2.4**　选用绿色建材，评价总分值为8分。选用一种绿色建材且占同类建材应用比例不低于10%，得4分；选用一种绿色建材且占同类建材应用比例不低于30%，或选用两种或两种以上绿色建材且分别占同类建材应用比例不低于10%，得8分。

**Ⅱ 低碳结构设计**

**7.2.5**　既有工业建筑民用化低碳改造应充分利用原结构构件，评价总分值为20分。原结构构件利用率不小于50%，得10分；不小于70%，得20分。

**7.2.6**　新增结构构件为低碳构件，评价总分值为10分，并按下列规则评分：

**1** 选用木构件或竹构件，得10分。

**2** 选用钢结构构件，且构件数量占比达到50%，得10分。

**7.2.7**　既有工业建筑民用化低碳改造的结构加固方案采用干作业施工工法，评价总分值为20分，应按下列规则评分：

**1**　结构不进行加固时，得20分；

**2** 竖向构件采用钢材加固时，得10分；采用纤维复合材加固时，得5分；

**3** 水平构件采用钢材加固时，得10分；采用纤维复合材加固时，得5分。

**7.2.8**　采用易于拆卸节点连接结构形式，评价分值为5分。

**7.2.9**　合理采用隔震或消能减震加固技术，评价分值为5分。

**Ⅲ 低碳施工**

**7.2.10**　新增建筑材料采用500km以内生产的材料，评价总分值为15分。500km以内生产的新增建筑材料总重量占全部新增建筑材料总重量的比例大于60%，得10分；大于80%，得15分。

**7.2.11**　施工过程中按水平衡测试的要求设置用水计量装置，评价总分值为8分，应按下列规则分别评分并累计：

**1**　按使用用途，对生产、生活等设置用水计量装置，统计用水量，得4分；

**2**　按付费或管理单元，分别设置用水计量装置，统计用水量，得4分。

**7.2.12**　建立施工现场能耗实时监测系统，对办公区、生活区与施工区的能耗进行分项计量，评价分值为7分。

**7.2.13**　对建筑垃圾进行资源化管理，评价总分值为10分，并按下列规则分别评分并累计：

**1**　建筑垃圾实施分类堆放管理，设置可回收利用材料的收集储存场地或设施，得2分；

**2** 制定建筑垃圾可回收计划，得4分；

**3**　建筑垃圾的综合利用率达到40%，得1分；达到60%，得4分。

**7.2.14**　合理选用建筑拆解方式，实现建筑材料回收利用，评价分值为5分。

**8　提高与创新**

**8.0.1**采取措施进一步降低建筑供暖空调系统的能耗，评价总分值为20分。建筑供暖空调系统能耗比现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015的规定值降低10%，得10分，每再降低10％，再得5分，最高得20分。

**8.0.2**应用建筑信息模型（BIM）技术，评价总分值为15分。在既有建筑绿色改造设计、施工和运行维护阶段中的一个阶段应用，得5分；两个阶段应用，得10分；三个阶段应用，得15分。

**8.0.3**　采用建筑电力交互技术，实现建筑用能负荷调节，评价总分值10分，并按下列规则分别评分并累计：

**1**　采用光储直柔技术，得5分；

**2**　建筑采用直流配电，且直流负载至少包括照明、空调、插座等或直流配电容量不少于建筑总配电的30%，得5分。

**8.0.4**　采取措施降低单位建筑面积运行碳排放强度，评价总分值20分。单位建筑面积碳排放强度降低20%，得5分；每再降低10％，再得5分；最高得20分。

**8.0.5**　工业建筑改造引入绿色电力交易和碳排放权交易等碳抵消方式实现，碳抵消不少于基准建筑碳排放量的30%，评价分值为10分。

**8.0.6**　采用检测设计施工总承包模式，评价分值为10分。

**8.0.7**　拆除产生的建筑垃圾，再利用或生产为再生建材的比例不小于90%，评价分值为10分。

**8.0.8**采取模块化集成建筑，得15分。

**8.0.9** 具有智能化服务系统，评价总分值为10分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 具有安全报警、环境监测、建筑设备控制、工作生活服务等至少3种类型的服务功能，得5分；

**2** 具有接入智慧城市（城区、社区）的功能，得5分。

**8.0.10** 采取安全耐久、节约资源、保护环境、提高品质、降低碳排放等其他创新项，并有明显效益，评价总分值为30分。每采取1项，得10分，最高得30分。

**附录A** **既有工业建筑民用化低碳改造碳排放计算**

**A.1 碳排放计算方法**

**A.1.1**　既有工业建筑民用化改造碳排放计算应包括改造阶段、运营阶段、拆除阶段的碳排放，并应按下式计算：

 $P\_{t}=P\_{re}+P\_{op}+P\_{ab}$ (A.1.1)

式中： $P\_{t}$——建筑改造碳排放总量（kgCO2)；

$P\_{re}$——建筑改造阶段碳排放总量（kgCO2)；

$P\_{op}$——建筑运营阶段碳排放总量（kgCO2)；

$P\_{ab}$——建筑废弃阶段碳排放总量（kgCO2)。

**A.1.2**　改造阶段碳排放应包括改造拆除和改造施工的碳排放，并应按下列公式计算：

 $P\_{re}=P\_{de}+P\_{co}$ (A.1.2-1)

 $P\_{de}=P\_{de.p}+P\_{de.t}$ (A.1.2-2)

 $P\_{co}=P\_{co.m}+P\_{co.c}+P\_{co.in}$ (A.1.2-3)

式中： $P\_{de}$——建筑拆除阶段碳排放总量（kgCO2)；

$P\_{co}$——建筑改造施工阶段碳排放总量（kgCO2)。

 $P\_{de.p}$——拆除施工时的碳排放量（kgCO2)；

$P\_{de.t}$——运输废弃物的碳排放量（kgCO2)。

 $P\_{co.m}$——建材生产和运输的碳排放总量（kgCO2);

$P\_{co.c}$——建筑施工碳排放总量（kgCO2)；

$P\_{co.in}$——建筑设备安装碳排放总量（kgCO2)。

**A.1.3**　建筑运营阶段碳排放应包括暖通空调系统、水系统、电气系统、厨房灶具、可再生能源系统、绿地等碳排放量，并应按下列公式计算：

 $C\_{op}=C\_{hvac}+C\_{w}+C\_{ele}+C\_{c}−C\_{re}−C\_{gr}$ (A.1.3-1)

 $C\_{hvac}=E\_{h}F\_{h}+E\_{c}F\_{c}+(E\_{tr}+E\_{ter})F\_{e}+C\_{r}$ (A.1.3-2)

 $C\_{w}=C\_{zy}+C\_{dl}+C\_{jr}+C\_{cl}$ (A.1.3-3)

 $C\_{ele}=(E\_{zm}+E\_{qd}+E\_{rd})F\_{e}$ (A.1.3-4)

 $C\_{c}=E\_{c}F\_{c}$ (A.1.3-5)

 $C\_{re}=\sum\_{i=1}^{n}E\_{i}F\_{e}$ (A.1.3-6)

 $C\_{gr}=\sum\_{i=1}^{n}G\_{i}A\_{i}$ (A.1.3-7)

式中：$C\_{hvac}$——暖通空调系统碳排放（kgCO2）；

$C\_{w}$——水系统碳排放（kgCO2）；

$C\_{ele}$——电气系统碳排放（kgCO2）；

$C\_{c}$——灶具能源燃烧碳排放（kgCO2）；

$C\_{re}$——可再生能源发电系统减碳量（kgCO2）；

$C\_{gr}$——绿地碳汇系统减碳量（kgCO2）。

 $E\_{h}$——热源分项年能耗，单位视能源消耗种类而定（若消耗燃气，则单 位为m³/a；若消耗电力，则单位为kWh/a；若使用市政热力，则 单位为GJ/a)；

$E\_{c}$——冷源分项年能耗，单位视能源消耗种类而定（若消耗燃气，则单 位为m³/a；若消耗电力，则单位为kWh/a；若使用市政热力，则 单位为GJ/a)；

$E\_{tr}$——输配系统的年电力消耗（输配系统包括冷热源循环水泵、冷却 水泵等输送装置）（kWh/a)；

$E\_{ter}$——末端设备（风机盘管、新风机组、空调机组、室内机等）的年 电力消耗（kWh/a)；

$F\_{h}$——热源消耗能源种类的碳排放因子；

$F\_{c}$——冷源消耗能源种类的碳排放因子；

$F\_{e}$——电网排放因子；

$C\_{r}$——制冷剂碳排放（kgCO2e/a)。

  $C\_{zy}$——水资源消耗产生的年碳排放（kgCO2)；

$C\_{dl}$——水系统动力消耗所产生的年碳排放（kgCO2)；

$C\_{jr}$——生活热水热源消耗产生的碳排放（kgCO2)；

$C\_{cl}$——水处理产生的年碳排放（kgCO2)。

  $E\_{zm}$——照明系统耗电量（kWh)；

$E\_{qd}$——强电系统年耗电量（kWh)；

$E\_{rd}$——弱电系统年耗电量（kWh)。

  $E\_{c}$——灶具能源年消耗量，包括天然气、液化石油气、生物质能等；

$F\_{c}$——能源碳排放因子。

 $E\_{i}$——第i种可再生能源发电量（kWh)。

 $G\_{c}$——第i种绿植种类固碳系数；

$A\_{g}$——第i种植被种植面积（m2)。

**A.1.4**　建筑废弃阶段应包含建筑拆除和废弃物运输碳排放，并应按式（A.1.2-2）计算碳排放。

**A.2 碳减排效益**

**A.2.1**　既有工业建筑单位面积年均碳排放量应按下式计算：

 $P\_{t}^{'}=\frac{P\_{t}}{A×y}$ (A.2.1)

式中： $P\_{t}^{'}$——改造后建筑单位面积年均碳排放量（kgCO2/（m2·a））；

$A$——改造后建筑面积（m2)；

$y$——改造后建筑使用寿命（a)。

**A.2.2**　既有工业建筑民用化改造减碳率应按下式计算：

 $η\_{t}=\left(1−\frac{P\_{t}^{'}}{P\_{R}^{'}}\right)×100\%$ (A.2.2)

式中： $η\_{t}$——改造减碳率（%）；

$P\_{R}^{'}$——基准建筑单位面积年均碳排放量（kgCO2/（m2·a））。

**用词说明**

为便于在执行本规程条款时区别对待，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”；

* + 1. 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”；

* + 1. 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”；

* + 1. 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

**引用标准名录**

本标准引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用本标准；不注日期的，其最新版适用于本标准。

《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》GB 18613

《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052

《水（地）源热泵机组能效限定值及能效等级》GB 30721

《建筑照明设计标准》GB/T 50034

《公共建筑节能设计标准》GB 50189

《智能建筑设计标准》GB 50314

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736

[《民用建筑电气设计标准》GB 51348](https://www.waizi.org.cn/bz/130895.html%22%20%5Cl%20%22%3A~%3Atext%3D%E3%80%8A%E4%BD%8F%E6%88%BF%E5%92%8C%E5%9F%8E%E4%B9%A1%E5%BB%BA%E8%AE%BE%E9%83%A8%E5%85%B3%E4%BA%8E%E5%8F%91%E5%B8%83%E5%9B%BD%E5%AE%B6%E6%A0%87%E5%87%86%E3%80%88%E6%B0%91%E7%94%A8%E5%BB%BA%E7%AD%91%E7%94%B5%E6%B0%94%E8%AE%BE%E8%AE%A1%E6%A0%87%E5%87%86%E3%80%89%E7%9A%84%E5%85%AC%E5%91%8A%E3%80%8B%20%E4%BD%8F%E6%88%BF%E5%92%8C%E5%9F%8E%E4%B9%A1%E5%BB%BA%E8%AE%BE%E9%83%A8%E5%85%AC%E5%91%8A2019%E5%B9%B4%E7%AC%AC314%E5%8F%B7%2C%E7%8E%B0%E6%89%B9%E5%87%86%E3%80%8A%E6%B0%91%E7%94%A8%E5%BB%BA%E7%AD%91%E7%94%B5%E6%B0%94%E8%AE%BE%E8%AE%A1%E6%A0%87%E5%87%86%E3%80%8B%E4%B8%BA%E5%9B%BD%E5%AE%B6%E6%A0%87%E5%87%86%EF%BC%8C%E7%BC%96%E5%8F%B7%E4%B8%BAGB51348-2019%EF%BC%8C%E8%87%AA2020%E5%B9%B48%E6%9C%881%E6%97%A5%E8%B5%B7%E5%AE%9E%E6%96%BD%E3%80%82%20%E5%85%B6%E4%B8%AD%EF%BC%8C%E7%AC%AC3.2.1%E3%80%813.2.8%E3%80%813.3.4%E3%80%814.3.5%E3%80%814.7.3%E3%80%814.10.1%E3%80%817.2.4%E3%80%817.4.6%E3%80%817.5.2%E3%80%817.6.3%E3%80%818.1.6%E3%80%819.4.5%E3%80%8111.2.3%E3%80%8111.2.4%E3%80%8111.8.8%E3%80%8112.4.10%E3%80%8112.4.14%E3%80%8112.5.8%E3%80%8113.4.6%E3%80%8113.7.6%E3%80%8114.4.3%E3%80%8114.9.4%E6%9D%A1%E4%B8%BA%E5%BC%BA%E5%88%B6%E6%80%A7%E6%9D%A1%E6%96%87%EF%BC%8C%E5%BF%85%E9%A1%BB%E4%B8%A5%E6%A0%BC%E6%89%A7%E8%A1%8C%E3%80%82%22%20%5Ct%20%22https%3A//cn.bing.com/_blank)

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015

《塑料门窗工程技术规程》JGJ 103

《公共建筑节能改造技术规范》JGJ 176

《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214

《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T 449

中国工程建设标准化协会标准

既有工业建筑民用化低碳改造评价标准

T/CECS 1×××-202×

条文说明

制 定 说 明

本标准制定过程中，编制组对各地既有工业建筑民用化低碳改造项目进行了广泛的调查研究，总结了我国既有工业建筑及园区更新的实践经验，同时参考了国内外先进技术法规、技术标准和工程实践经验，通过细致研究编制了本标准。

为便于广大技术和管理人员在使用本标准时能正确理解和执行条款规定，《既有工业建筑民用化低碳改造评价标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条款规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项等进行了说明。本条文说明不具备与标准正文及附录同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

**目次**

1 总则 29

2 术语 31

3 基本规定 32

3.1 一般规定 32

3.2 评价与等级划分 34

4 场地与环境 36

4.1 控制项 36

4.2 评分项 36

5 建筑改造与利用 41

5.1 控制项 41

5.2 评分项 42

6 能源与水资源利用 48

6.1 控制项 48

6.2 评分项 51

7　建材与建造 61

7.1　控制项 61

7.2　评分项 62

8　提高与创新 67

**1 总则**

**1.0.1** 本条规定了标准的制定目的。

我国现存既有工业建筑数量多、面积大。根据国家相关资料的统计，我国现有既有工业建筑总面积约有120亿m2，其中具有民用化改造潜力的约有30亿m2。近年来我国开展了各类既有工业建筑民用化改造探索，如首钢老工业园区绿色改造探索，被习近平总书记、国际奥委会主席巴赫高度评价，成为既有工业建筑民用化改造的典范。将旧工业建筑改造为办公、宾馆、商场等类型的民用建筑，并使改造后的建筑最大限度地节约资源，保护环境和减少污染，为使用者提供健康、舒适的室内环境，这不仅是对工业建筑改造方式的拓展与提升，也是促进国内建筑低碳发展的有效措施。

在国家“3060”双碳目标的要求下，伴随着产业结构调整升级和城市工业用地的更新，针对需进行功能化转型的存量工业建筑开展民用化低碳改造，对延续既有工业建筑寿命、推动我国既有工业建筑全寿命周期的可持续发展，推动建筑行业绿色低碳转型，服务于城市更新和城市综合复兴，具有重要的社会意义。

随着我国建筑行业由粗放型外延式发展调整为集约型内涵式发展，建设重点从增量建设转变为存量提升，国家出台了一系列既有建筑改造标准，如《既有建筑维护与改造通用规范》GB 55022-2021，主要针对既有建筑的维护、修缮与改造提出了通用性的要求；《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021-2021，重点对既有建筑的结构鉴定和加固提出了通用性技术要求；《既有建筑绿色改造评价标准》GB/T 51141-2015，则是提出了既有民用建筑绿色改造的评价体系，为指导既有建筑绿色化改造提供了标准支撑。此外，针对既有工业建筑，北京、江苏等地区积极开展了民用化绿色改造的探索，并根据地域特点，编制了相应的既有工业建筑民用化绿色改造评价标准，如北京市地方标准《既有工业建筑民用化绿色改造评价标准》DB11/T 1844-2021。

然而，目前我国现行的既有建筑改造类相关标准，一方面侧重于民用建筑，另一方面以安全性技术要求、绿色评价等方向为主。一些经济发达地区，针对当地既有工业建筑的特性，也编制了针对绿色改造的技术标准，而对于既有工业建筑低碳改造方面，尚属空白。面对建筑行业实现碳达峰与碳中和的总目标，亟需编制一本适用于全国的既有工业建筑民用化低碳改造评价标准，从评价层面引领和推动既有工业建筑低碳有序发展，助力国家双碳目标的实现。

本标准对既有工业建筑民用化低碳改造进行评价和等级的划分，实现既有工业建筑民用化低碳改造性能认定从定性向定量的转换，助力既有工业建筑更新建设品质和人居环境质量提升，为城市更新的现代化建设和可持续发展创造条件，推动城市综合治理水平有序提高。

**1.0.2** 本条规定了标准的适用范围。本标准适用于既有工业厂房、车间、作坊、库房等建筑物、构筑物及其附属设备、基础设施等改造为民用建筑的低碳性能改造评价。

**1.0.3** 既有工业建筑民用化低碳改造时，应注重改造项目自身特点，充分考虑当地的气候、资源、自然环境、经济、文化等。从既有工业建筑民用化低碳改造设计到施工、运营及最终的拆除，构成一个全寿命期。关注建筑的全寿命期，意味着不仅在改造设计阶段充分考虑并利用环境因素，而且确保施工过程中对环境的碳排放影响最低，运营阶段能为人们提供低碳的活动空间，以及拆除后又对环境危害最低。本标准以“以人为本”为核心要求，对既有工业建筑民用化低碳改造全寿命期内的场地与环境、建筑改造与利用、能源与水资源利用、建材与建造等性能进行综合评价。

**1.0.4** 本标准重点针对既有工业建筑民用化低碳改造过程中低碳性能进行评价，并未涵盖建筑所应有的全部功能和性能要求，故参评建筑尚应符合国家及中国工程建设标准化协会现行有关标准的规定。

**2 术语**

**2.0.4** 众所周知，材料强度越高对应碳排放因子越高，因此无法明确因采用高强度材料减少了材料用量是否一定会降低碳排放。为更好衡量材料强度与碳排放间关系，给出碳强比概念，即建筑材料每单位强度需求或产生的碳排放量，从而更清晰明确材料强度与碳排放关系。

碳强比计算公式为：材料碳排放因子/材料强度，单位为mm2 CO2e/t（㎡或m³）。

以三级钢筋为例，其碳排放因子为2050kg CO2e/t,抗拉强度设计值为360N/mm2，其碳排放因子为2050/360=0.581mm2 CO2e/t。

**3 基本规定**

**3.1 一般规定**

**3.1.1**　既有工业建筑民用化低碳改造完成后的建筑单体和同一功能的建筑群均可以参评低碳建筑，临时建筑不得参评。单栋建筑应为完整的建筑，不得从中剔除部分区域。

既有工业建筑民用化低碳改造的评价，首先应基于评价对象的性能要求。当需要对某工程项目中的单栋建筑或同一功能的建筑群进行评价时，由于有些评价指标是针对该工程项目设定的，或该工程项目中其他建筑也采用了相同的技术方案，难以仅基于该单栋建筑进行评价，此时，应以该栋建筑所属工程项目的总体为基准进行评价。也就是说，评价内容涉及工程建设项目总体要求时（如绿地率、室外景观水体等控制指标），应依据该项目的整体控制指标，即所在地城乡规划行政主管部门核发的工程建设规划许可证及其设计条件提出的控制要求，进行评价。

同一功能的建筑群是指位置毗邻、功能相同、权属相同、技术体系相同或相近的两个及以上单体建筑组成的群体。当对建筑群进行评价时，可先用本标准评分项和加分项对各单体建筑进行评价，得到各单体建筑的总得分，再按各单体建筑的建筑面积进行加权计算得到建筑群的总得分，最后按建筑群的总得分确定既有工业建筑群的低碳建筑等级。

无论评价对象为单栋建筑还是同一功能的建筑群，计算系统性、整体性指标时，边界应选取合理、口径一致。

对于民用化改造后的工业建筑，可能会存在两个或两个以上业主的多功能综合性建筑，此情况下可灵活处理，首先仍应考虑“以一栋完整的建筑为基本对象”的原则，鼓励其业主联合申请低碳建筑评价；如所有业主无法联合申请，但有业主有意愿单独申请时，可对建筑中的部分区域进行评价，但申请评价的区域，有相对独立的暖通空调、给水排水等设备系统，此区域的电、气、热、水耗也能独立计量，还应明确物业产权和运行管理涵盖的区域，涉及的系统性、整体性指标，还应按照本条的规定执行。

**3.1.2**　国家发展改革委、住房城乡建设部《加快推动建筑领域节能降碳工作方案》明确提出促进经济社会发展全面绿色转型，加快推动建筑领域节能降碳。与常规建筑领域降碳的发展方向相同，既有工业建筑民用化低碳改造也需要注重向运行实效方向发展，所以既有工业建筑民用化低碳改造性能评价应该设置在改造工程竣工后进行。

此外，本条提出“在建筑工程施工图设计完成后，应进行预评价”，主要是考虑预评价能够更早地掌握改造过程中可能实现的低碳性能，可以及时优化或调整改造方案或技术措施，为建成后的运行管理做准备。

**3.1.3**　本条对既有工业建筑参与评价的条件进行了要求。

本标准针对既有工业建筑民用化低碳改造制定，其参与评价的前提是在保护既有工业建筑的基础上改造再利用，从而保留城市文化的记忆。为此，在建筑结构、场地环境、土壤状况、构筑物等安全可靠的前提下，本条将既有建筑空间、构配件、设备和系统、构筑物等综合改造再利用作为参与评价的基本条件。如果完全拆除既有工业建筑，在原址上重建、仿建，或者改造后建筑面积或占地面积远超改造前既有工业建筑的建筑面积或占地面积，则与本标准的编制目的相违背，标准中的相关技术条文也不适用。故参与本标准评价时，应充分利用既有建筑空间、构配件、设备和系统、构筑物等，并提交相关分析论证的报告。

既有工业建筑民用化低碳改造前要综合考虑项目现状、改造模式、功能需求等因素,从而进行改造前评估、策划并在此基础上制定低碳改造方案和改造目标。通过改造前评估与策划可以对既有工业建筑各方面的性能现状进行全面了解，可充分考虑既有工业建筑所处区域的整体规划要求、改造采用的投、融资模式，改造前后建筑功能变化等，确定既有工业建筑民用化低碳改造的潜力和可行性，保证改造方案的合理性和经济性。改造前评估可采用现场查勘、问卷调研、资料审阅、现场检测、软件模拟等办法，确定建筑现状及运行效果。可行性研究报告或改造方案可包括：项目概况、改造方案的分析、经济性分析、资源利用分析、社会环境效益分析、环境保护措施、风险控制策略、结论与建议等。

**3.1.4**　本条对申请评价方的相关工作提出要求。申请评价方依据有关管理制度文件确定。申请评价方应对建筑全寿命期内各个阶段进行控制，优化建筑技术、设备和材料选用，综合评估建筑规模、建筑技术与投资之间的总体平衡，并按本标准的要求提交相应分析、测试报告和相关文件，涉及计算和测试的结果，应明确计算方法和测试方法。申请评价方对所提交资料的真实性和完整性负责。

本条对既有工业建筑民用化低碳改造评价机构的相关工作提出要求。既有工业建筑民用化低碳改造评价机构依据有关管理制度文件确定。既有工业建筑民用化低碳改造评价机构应按照本标准的有关要求审查申请评价方提交的报告、文档，并在评价报告中确定等级。

**3.1.5**　本条对既有工业建筑民用化低碳改造全寿命期单位面积碳排放计算方法和专项报告进行了规定。与新建建筑类似，既有工业建筑民用化低碳改造全寿命期碳排放包含建筑物化阶段碳排放（建材生产、运输、建筑施工、维护加固、拆除等过程中产生的碳排放，又称为建筑隐含碳）和建筑运行阶段碳排放。不同的是，改造保留的建筑构件，因已经在改造前的履约周期或建筑碳管理工作中计算和考核过，故这部分的建筑隐含碳可以不计算。此外，既有工业建筑在进行结构加固改造后，建筑的预期使用年限会发生变化，在进行全寿命期碳排放计算时应采用更新后的建筑使用年限。建筑全寿命期单位建筑面积碳排放强度是全寿命期碳排放与建筑面积的比值，单位是kgCO2/m2。

**3.2 评价与等级划分**

**3.2.1**　既有工业建筑民用化改造后，要以“四节一环保”为基本约束，遵循以人民为中心的发展理念。

每类指标均包括控制项和评分项。为了鼓励既有工业建筑民用化低碳改造过程中采用提高、创新的建筑技术和产品建造更高性能的低碳建筑，评价指标体系还统一设置“提高创新”加分项。

**3.2.2**　评分项的评价，依据评价条文的规定确定得分或不得分，得分时根据需要对具体评分子项确定得分值，或根据具体达标程度确定得分值。加分项的评价，依据评价条文的规定确定得分或不得分。

本标准中评分项和加分项条文主干部分给出了该条文的“评价分值”或“评价总分值”，是该条可能得到的最高分值。

**3.2.3**　不论建筑功能是否综合，均以各个条/款为基本评判单元。对于某一条文，只要建筑中有相关区域涉及，则该建筑就参评并确定得分。总体原则为：只要有涉及即全部参评；系统性、整体性指标应总体评价；所有部分均满足要求才给分；递进分档的条文，按“就低不就高”的原则确定得分；上述情况之外的特殊情况可特殊处理。标准后文中不再一一说明。建筑整体的等级仍按本标准的规定确定。

**3.2.4**　本标准中既有工业建筑民用化低碳改造评价控制项基础分值的获得条件是满足本标准所有控制项的要求。“能源与水资源利用”指标包含了能源综合利用、节水与水资源利用、电气与智能化的相关内容，包括内容较多，是既有工业建筑民用化低碳改造关注的重点，故该指标的总分值高于其他指标。“提高创新”为加分项，鼓励低碳改造性能提升和技术创新。

当某项评价指标的评分项存在不参评时，应对该指标的得分率进行计算，即为该指标的最终得分。例如，场地与环境指标的参评分数为90分，实际评价得分为72分，则该指标的最终得分为：（72÷90）×100=80分。

本条规定的评价指标评分项满分值、提高与创新加分项满分值均为最高可能的分值。提高与创新项得分为加分项得分之和，当得分大于100分时，应取为100分。民用化低碳改造评价应在建筑工程竣工后进行，对于刚刚竣工后即评价的建筑，部分与运行有关的条文仍无法得分。

**3.2.5**　本条对既有工业建筑民用化低碳改造评价中的总得分的计算方法作出了规定。参评建筑的总得分由控制项基础分值、评分项得分和提高创新项得分三部分组成，总得分满分为110分。控制项基础分值的获得条件是满足本标准所有控制项的要求，提高创新的得分应按本标准第8章的相关要求确定。

**3.2.6**　本标准中设置“基本级”，扩大既有工业建筑民用化低碳改造的覆盖面。基本级的设置，考虑了全国不同地区既有工业建筑本身状况的差异、低碳改造发展的不平衡性。

**3.2.7**　控制项是低碳建筑参与评价的必要条件，保证既有工业建筑民用化低碳改造完成后的基本性能，所有参与评价的既有工业建筑均应满足。当建筑项目满足本标准全部控制项的要求时，既有工业建筑民用化低碳改造的等级即达到基本级。

**3.2.8**　当对既有工业建筑民用化低碳改造进行星级评价时，首先应该满足本标准规定的全部控制项要求，同时规定了每类评价指标的最低得分要求，以实现低碳建筑的性能均衡。按本标准第3.2.5条的规定计算得到既有工业建筑民用化低碳改造总得分，当总得分分别达到60分、70分、85分且满足本条第1款的要求时，既有工业建筑民用化低碳改造性能等级分别为一星级、二星级、三星级。

**4 场地与环境**

**4.1控制项**

**4.1.1**　本条适用于预评价和评价。

在进行既有工业建筑民用化低碳改造时，应对场地进行全面的规划评估。宜采用复层绿化等方式，在满足功能需求的同时，加强对场地绿化的利用，尽可能保留场地内的现有乔木。进行绿化品类选择时应选择适应当地气候和土壤的物种，避免使用有毒害或难以维护的植物。种植区域的覆土深度和排水能力应根据所选植物的生长需求进行合理设计，满足《园林绿化工程项目规范》GB 55014-2021中的有关规定。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；评价查阅相关竣工图，必要时现场核验。

**4.1.2**　本条适用于预评价和评价。

在既有工业建筑民用化低碳改造前，应对原场地的物理环境，包括能源供给和可再生能源条件（如太阳能、风能等）进行评估，并依据地方能源供给状况预留可行的可再生能源设施安装空间。

本条的评价方法为：预评价查阅城市电网规划、环境影响评估报告（含既有周边系统运行情况、既有设施利用的可行性分析等、采用新能源系统对周边环境造成可能的影响）及相关设计文件；评价查阅相关改造竣工图，可持续能源发电量评估报告，必要时现场核验。

**4.1.3**　本条适用于预评价和评价。

在既有工业建筑民用化低碳改造项目中，场地内的机动车停车设施应设置充电桩。在规划、设计和改造过程中，需充分考虑电动汽车的充电需求，合理布局充电桩的位置和数量，确保其与停车设施的协调性和便利性。充电桩的设置应符合相关技术标准和安全要求，确保充电过程的安全性和可靠性。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件（包含预计车流量、充电桩设置数量及场地规划、充电桩品类选择及相关参数）；评价查阅竣工图、现场影像材料。

**4.2评分项**

**I 场地**

**4.2.1**　本条适用于预评价和评价。

本条文旨在对室内外场地中的原有结构、设备等元素进行创新和再利用设计。通过对现有资源的有效整合和再利用，提升场地的整体功能和价值。进行再利用设计前应全面评估场地内的工业建筑辅助设施、景观小品等构筑物的现状，通过保留改造，赋予新的使用功能或展示功能，从而激发场地的活力和潜力。同时，对于场地内既有的设备管沟、管井、管线、设备、机房等用地或空间，应充分考虑其再利用的可能性，使其继续承担原有功能或发挥其他新功能，实现资源的最大化利用。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件，园区整体平面设计图；评价查阅相关竣工图、改造利用报告、现场影像材料，必要时现场核验。

**4.2.2**　本条适用于预评价和评价。

本条文针对机动车与非机动车停放场地的管理提出了具体的评分标准和要求，旨在推动停车场地实现更加合理、安全、便捷的管理，并促进绿色出行。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件（包含预计车流量、充电桩设置数量及场地规划、充电桩品类选择及相关参数）；评价查阅相关竣工图、现场影像材料，必要时现场核验。

**4.2.3**　本条适用于预评价和评价。

本条文旨在通过绿化景观的合理利用来提升场地的碳汇能力，对场地的植物碳汇能力进行全面而具体的评价。这一评价机制有助于指导场地绿化工作，提升碳汇水平，促进生态环境的改善和可持续发展。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件，绿化布局说明；评价查阅相关竣工图、植物采购合同等。

**4.2.4**　本条适用于预评价和评价。

生活垃圾总体上可分为四类：可回收垃圾、有害垃圾、厨余垃圾（湿垃圾）、其他垃圾（干垃圾）。垃圾分类收集可以提高可再生资源的利用；减少垃圾对人员和土壤、水源、大气等自然环境的危害，通过减少场地内异味和减少蚊虫滋生而提高环境质量等。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；垃圾处理实施方案、垃圾收集站或气力管道装置专项设计图纸；评价查阅相关竣工图、垃圾收集站或气力管道装置现场照片，必要时现场核验。

**4.2.5**　本条适用于预评价和评价。

交通规划应充分利用工业园区内既有的道路系统，通过合理的布局调整和增设辅助道路，提升园区的交通效率和使用体验。还可以增设与行人路线一致的健身步道，再结合遮阴的植被，形成舒适的慢行系统，吸引更多人选择低碳步行。

在一些大型工业园区改造中，可借鉴景区模式，尝试提供园区内不同区域间的电动接驳车；而对于中小园区，则应该允许社会共享单车的通行，或者参考一些大学校园的做法，配置园区内部可共享的单车。总之，尽量提升园区内部公共交通工具的使用效率。

本条的评价方法为：预评价查阅功能区域规划及相关设计文件；评价查阅相关竣工图、现场影像材料，必要时现场核验。

**4.2.6**　本条适用于评价。

场地内可利用现有连廊、宣传墙、公共大厅等专设为低碳展示专门区域，日常定期张贴和布置低碳政策、低碳知识、低碳技术、低碳产品等宣传资料，提升园区示范意义及进行低碳效果展示。

可利用自身资源，组织外部或内部为主导的大型低碳教育展，可采取多种形式，如与发改、生态等相关部门联合举办低碳行为方式绘画大赛、“金点子”大赛等。另外，还可邀请低碳领域的社会专家或驻场建筑内的专家举办公益讲座，为大家普及低碳知识。

本条的评价方法为：评价查阅相关竣工图、相关文字和影像证明材料，必要时现场核查。

**II 室外环境**

**4.2.7**　本条适用于预评价和评价。

热环境是评价一个场地舒适度的重要指标之一，尤其是在炎热的夏季，一个舒适的热环境能够极大地提升人们的活动体验和幸福感。通过合理的绿化和构筑物遮阴设计，可以有效地改善场地的热环境，提高使用者的舒适度。这些措施不仅具有生态效益，还能够为人们提供更加宜居的活动空间。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件、计算分析报告；评价查阅相关竣工图、计算分析报告。

**4.2.8**　本条适用于预评价和评价。

场地开发应遵循低影响开发原则，合理利用场地空间设置绿色雨水基础设施。绿色雨水基础设施有雨水花园、下凹式绿地、屋顶绿化、植被浅沟、截污设施、渗透设施、雨水塘、雨水湿地、景观水体等。绿色雨水基础设施有别于传统的灰色雨水设施（雨水口、雨水管道、调蓄池等），能够以自然的方式削减雨水径流、控制径流污染、保护水环境。

第1款利用场地内的水塘、湿地、低洼地等作为雨水调蓄设施，或利用场地内设计景观（如景观绿地、旱溪和景观水体）来调蓄雨水，可实现有限土地资源综合利用的目标。能调蓄雨水的景观绿地包括下凹式绿地、雨水花园、树池、干塘等。

第2、3款屋面雨水和道路雨水是建筑场地产生径流的重要源头，易被污染并形成污染源，故宜合理引导其进入地面生态设施进行调蓄、下渗和利用，并采取相应截污措施。地面生态设施是指下凹式绿地、植草沟、树池等，即在地势较低的区域种植植物，通过植物截流、土壤过滤滞留处理小流量径流雨水，达到控制径流污染的目的。洗衣废水若排入绿地，将危害植物的生长，物业应定期检查并杜绝阳台洗衣废水接入雨水管的情况发生。

第4款雨水下渗也是消减径流和径流污染的重要途径之一。“硬质铺装地面”指场地中停车场、道路和室外活动场地等，不包括建筑占地（屋面）、绿地、水面等。“透水铺装”指既能满足路用及铺地强度和耐久性要求，又能使雨水通过本身与铺装下基层相通的渗水路径直接渗入下部土壤的地面铺装系统，包括采用透水铺装方式或使用植草砖、透水沥青、透水混凝土、透水地砖等透水铺装材料。当透水铺装下为地下室顶板时，若地下室顶板设有疏水板及导水管等可将渗透雨水导入与地下室顶板接壤的实土，或地下室顶板上覆土深度能满足当地园林绿化部门要求时，仍可认定其为透水铺装地面，但覆土深度不得小于600mm。评价时以场地硬质铺装地面中透水铺装所占的面积比例为依据。申报材料中应提供场地铺装图，要求明确透水铺装地面位置、面积、铺装材料和透水铺装做法大样等。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件（含总平面竖向设计图、景观设计图、室外给排水总平面图等）、计算书；评价查阅相关竣工图、计算书和现场影像材料，必要时现场核验。

**4.2.9**　本条适用于预评价和评价。

第1款，虽然利用非传统水源是节水最直接、最有效的措施之一，但由于既有建筑的特殊性，本标准对非传统水源的利用率要求及分值均较新建建筑适当降低。本条中“某用途采用非传统水源的用水量占其总用水量的比例＝该用途采用非传统水源的年用水量/该用途的年总用水量（包含传统和非传统水量）”。该比例与非传统水源利用率是不同的概念，在计算时，应明确分子分母的针对性。利用非传统水源进行绿化灌溉、车库及道路冲洗、洗车用水时，其水质指标应满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T 18920的水质要求。本款绿化灌溉、车库及道路冲洗、洗车用水三者总用水量比例达标，方可得分。

 第2款，绿化灌溉应采用喷灌、微灌、渗灌、低压管灌等节水灌溉方式，同时还可采用湿度传感器或根据气候变化的调节控制器。目前普遍采用的绿化节水灌溉方式是喷灌，其比地面漫灌要省水30％～50％。但是，采用再生水灌溉时，因水中微生物在空气中极易传播，应避免采用喷灌方式。微灌包括滴灌、微喷灌、涌流灌和地下渗灌，比地面漫灌省水50％～70％，比喷灌省水15％～20％。其中微喷灌射程较近，一般在5m以内，喷水量为200L/h～400L/h。鼓励采用湿度传感器或根据气候变化的调节控制器，根据土壤的湿度或气候的变化，自动控制浇洒系统的启停，从而提高浇洒效率。无需永久灌溉植物是指适应当地气候，仅依靠自然降雨即可维持良好的生长状态的植物，或在干旱时体内水分丧失，全株呈风干状态而不死亡的植物。无需永久灌溉植物仅在生根时需进行人工灌溉，因而不需设置永久的灌溉系统，但临时灌溉系统应在安装后一年之内移走。当60%以上的绿化面积采用了高效节水灌溉方式，方可判定按“采用节水灌溉系统”得分；采用移动喷灌头，本条不得分。当30%以上的绿化面积设置了节水控制措施，或种植了无需永久灌溉植物，且其余部分绿化采用了节水灌溉方式时，可判定得分。当选用无需永久灌溉植物时，设计文件中应提供植物配置表，并说明是否属无需永久灌溉植物，申报方应提供当地植物名录，说明所用植物的耐旱性能，可判定得分。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件、分析论证报告及相关证明材料；评价查阅现场影像材料，必要时进行现场核验。

**5 建筑改造与利用**

**5.1控制项**

**5.1.1**　本条适用于预评价和评价。

既有工业建筑的使用保存情况差异较大，改造前应结合现状和今后的使用功能制定详细改造策略，使空间、层数、结构形式等要素尽可能满足改造后的使用状态。建筑的空间改造宜充分利用原有的空间层高、空间尺度、结构形式、采光通风等条件，避免因方案设计考虑欠缺导致过度改造。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件（整体空间布局）；评价查阅相关竣工图，现场勘察并进行地域适应性分析。

**5.1.2**　本条适用于预评价和评价。

单层排架结构工业建筑垂直方向设置夹层时，宜局部保留原有的高大空间及侧窗导风模式，形成垂直拔风中庭，并可兼顾良好的自然采光。单层排架结构工业建筑水平方向设置隔断或脱开原有建筑结构在室内新增建筑体量时，宜充分考虑自然风在室内的气流组织模式，保证气流通道畅通；对于多层及高层框架结构工业建筑，中庭是最常用的空间营造方法，也是改善室内自然采光与自然通风的常用手段，由于工业空间尺度与民用建筑有很大的不同，空间氛围也有很大差异，因此往往需要穿插通高空间调节，同时对于工业厂房原有的大进深空间，中庭也有利于引入自然光与风。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件，查阅光环境和自然通风模拟分析报告，查阅建筑空间优化分析报告；评价查阅相关竣工图，查阅光环境和自然通风模拟分析报告，查阅建筑空间优化分析报告。

**5.1.3**　本条适用于预评价和评价。

对于尚可使用的生产配套空间，可根据设计要求保留或改变其原有使用性质对其合理利用。减少新建材的使用量，降低建造活动对资源、能源的消耗，减少建筑垃圾的排放。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；评价查阅相关竣工图和结构相关规范。

**5.1.4**　国内存量既有工业建筑建成年代跨度较大，但围护结构热工性能指标大多无法满足现行节能技术规范要求。在改造过程中，多涉及围护结构的局部修缮乃至全部更新，应保证改造的外围护结构符合现行行业标准《公共建筑节能改造技术规范》JGJ 176的有关规定。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；评价查阅相关竣工图、节能计算书和保温材料检测报告。

**5.1.5**　当前较多既有工业建筑项目在局部区域将墙体改造为玻璃幕墙，以增加室内通透性，应注意保证玻璃幕墙满足安全、节能、气密性、水密性及抗风压性能要求。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；评价查阅相关竣工图、相关测试报告。

**5.2评分项**

**Ⅰ 建筑与构件**

**5.2.1**　本条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，调节室内人员的心情，有利于身体健康。既有工业建筑通常存在大体量、大进深等特点，在改造为民用建筑时，建筑内区的采光设计是难点，改造设计时可结合工业建筑的空间与屋面特征，通过利用天窗、中庭、采光井等措施来改善内区和主要功能房间的采光效果。充分利用原有高侧窗的自然采光模式，并可适当增加采光天窗，可采用电动控制方式，以改善自然采光与遮阳的条件。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；评价查阅相关竣工图。

**5.2.2**　拔风井、导风墙、反光板、导光管、遮阳板等构造方法可以配合空间布局与改造，改善内部空间的采光、通风环境。内庭院、天井、中庭等空间改造措施可有效改善既有工业建筑大进深带来的通风不畅的问题。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；评价查阅相关竣工图。

**5.2.3**　本条适用于预评价和评价。

在既有工业建筑民用化低碳改造过程中，宜积极推广屋顶绿化、墙面绿化等多维度绿化方式，不仅有助于改善建筑的环境质量，增加绿地面积，还能提供隔热、保温、降噪等多重效益。在进行绿化作物选择时，应根据不同地区的气候、土壤等条件，因地制宜地选择合适的绿化作物。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件（屋顶绿化设置的可行性分析）；评价查阅相关竣工图、植物选择及养护报告。

**5.2.4**　本条适用于预评价和评价。

设备设计及施工，应充分利用现有资源，以减少项目投资。由于管线、管沟、管井、设备用房自身的耐久性问题，不适合继续利用，对其原位替换的方式，也满足本条款。

本条的评价方法为：预评价查阅厂区现状地形图、原有老图纸、照片、机电各专业施工图等资料，查阅土建施工图及其他证明文件；评价查阅土建、机电各专业竣工图及其他证明文件，并现场核实。

**5.2.5**　高大空间对建筑空调负荷影响较大。在原有高大空间工业建筑空间内采用加层等方式植入新的空间，能够减少空调房间的使用负荷。本条高大空间是指建筑内层高超过5米的部位。

本条的评价方法为：预评定查阅装修施工图纸。评定查阅装修专业竣工图，并现场核实。

**5.2.6**　推动建筑与装修一体化设计。建筑、结构、设备管线、智能化等专业设计与装修设计相互衔接，实现固定面、设备管线、开关插座及基本设施等设计同步到位，从而避免专业矛盾引起的返工和材料的浪费。

本条的评价方法为：预评定查阅装修施工图纸（包含设计说明、平面布置图、顶面布置图、地面布置图、灯具定位图、开关定位图、插座定位图、立面图、剖面图、装配工艺节点图等）。评定查阅预评定涉及内容的竣工文件。

**5.2.7**　土建装修一体化设计、施工，对节约能源资源有重要作用。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，避免在装修时对已有建筑构件打凿、穿孔。这样既可减少设计的反复，又可保证结构的安全，减少材料消耗，并降低装修成本。实践中，可由建设单位统一组织建筑主体工程和装修施工。在选材和施工方面尽可能采取工业化制造，具备稳定性、耐久性、环保性和通用性的设备和装修装饰材料，从而在工程竣工验收时室内装修一步到位，避免破坏建筑构件和设施。

**5.2.8**第1款，非砌筑是新型建筑墙体的共同特征之一。非砌筑围护墙体包括各种中大型板材、幕墙、木骨架或轻钢骨架复合墙体等，应满足工厂生产、现场安装、以“干法”施工为主的要求。

1) 非砌筑围护墙的应用比例应按下式计算：

 $q\_{1a}=\frac{A\_{1a}}{A\_{w1}}×100\%$ (5.2.8-1)

式中： q1a——非砌筑围护墙的应用比例；

A1a——各楼层非砌筑围护墙的外表面积之和，计算时可不扣除门、窗 及预留洞口等的面积；

Aw1——各楼层围护墙外表面总面积，计算时可不扣除门、窗及预留洞 口等的面积。

2) 围护墙内表面采用装修一体化的应用比例应按下式计算：

 $q\_{1b}=\frac{A\_{1b}}{A\_{w2}}×100\%$ (5.2.8-2)

式中： q1b——围护墙内表面采用装修一体化的应用比例；

A1b——各楼层围护墙内表面采用装修一体化的墙面面积之和，计算时 可不扣除门、窗及预留洞口等的面积；

Aw2——各楼层围护墙内表面总面积，计算时可不扣除门、窗及预留洞 口等的面积。

第2款，非砌筑内隔墙体内部骨架可采用龙骨类或条板类支撑体系，应满足工厂生产、现场安装、以“干法”施工为主的要求。

1) 非砌筑内隔墙的应用比例应按下式计算：

 $q\_{1c}=\frac{A\_{1c}}{A\_{w3}}×100\%$ (5.2.8-3)

式中： q1c——非砌筑内隔墙体的应用比例；

A1c——各楼层非砌筑内隔墙体的墙面面积之和，计算时可不扣除门、 窗及预留洞口等的面积；

Aw3——各楼层内隔墙墙面总面积，计算时可不扣除门、窗及预留洞口 等的面积。

2) 地上内隔墙采用成品饰面应用比例应按下式计算：

 $q\_{1d}=\frac{A\_{1d}}{A\_{w4}}×100\%$ (5.2.8-4)

式中： q1d——地上内隔墙采用成品饰面应用比例；

A1d——地上内隔墙采用成品饰面面积，计算时可不扣除门、窗及预留 洞口等的面积；

Aw4——地上内隔墙内饰面总面积，计算时可不扣除门、窗及预留洞口 等的面积。

**5.2.9**　干式工法楼（地）面可以避免抹灰等湿作业，提高施工效率，同时可以一次性实现在地板下部空间敷设管线、支撑面层、找平和装饰的作用。干式地面的构造内部的骨架应满足架空、调平、支撑的要求。饰面材料应采用平整、耐磨、抗污染、易清洁、耐腐蚀的成品饰面材料。

干式工法楼（地）面的应用比例应按下式计算：

 $q\_{2a}=\frac{A\_{2a}}{A}×100\%$ （5.2.11）

式中： q2a——干式工法楼（地）面的应用比例；

A2a——干式工法楼（地）面的面积；

A——各楼层建筑平面总面积。

**5.2.10**　第1款，没有厨房的建筑本条不参评。集成厨房多指居住建筑中的厨房，本条强调了厨房的“集成性”和“功能性”。集成厨房是装配式建筑装饰装修的重要组成部分，其设计应按照标准化、系列化原则，并符合干式工法施工的要求，在制作和加工阶段实现装配化。当评价项目各楼层厨房中的橱柜、厨房设备等全部安装到位，且墙面、顶面（或地面）采用干式工法的应用比例≥90％时，应认定为该项目采用了干式工法。

厨房中墙面、顶面（或地面）中干式工法的应用比例应按下式计算：

 $q\_{3a}=\frac{A\_{3a}}{A\_{k}}×100\%$ （5.2.10-1）

式中： q3a——厨房中墙面、顶面（或地面）中干式工法的应用比例；

A3a——各楼层厨房墙面、顶面（或地面）采用干式工法的面积之和；

Ak——各楼层厨房的墙面、顶面（或地面）的总面积。

第2款中，集成卫生间充分考虑了卫生间空间的多样组合或分隔，包括多器具的集成卫生间产品和仅有洗面、洗浴或便溺等单一功能模块的集成卫生间产品。集成卫生间是装配式建筑装饰装修的重要组成部分，其设计应按照标准化、系列化原则，并符合干式工法施工的要求，在制作和加工阶段实现装配化。当评价项目各楼层卫生间中的洁具设备等全部安装到位，且墙面、顶面（或地面）采用干式工法的应用比例≥90％时，应认定为该项目采用了干式工法。

卫生间中墙面、顶面（或地面）中干式工法的应用比例应按下式计算：

 $q\_{3b}=\frac{A\_{3b}}{A\_{b}}×100\%$ （5.2.10-2）

式中： q3b——卫生间中墙面、顶面（或地面）中干式工法的应用比例；

A3b——楼层卫生间墙面、顶面（或地面）采用干式工法的面积之和；

Ab——各楼层卫生间的墙面、顶面（或地面）的总面积。

**5.2.11**　工业建筑低碳改造，宜充分考虑太阳能技术的利用，有条件时采取太阳能与建筑一体化。对屋面进行改造时，设计时考虑太阳能光伏组件、太阳能集热器的布置，对结构荷载进行复核，并通过改造屋面预留连接构件，使太阳能组件与建筑很好地结合。当立面日照条件较好时，可结合立面在窗间墙设置光伏组件。太阳能光伏/光热提供的能量比例，参考《绿色建筑评价标准》7.2.9条确定。

**Ⅱ 建筑围护结构**

**5.2.12**　本条适用于预评价和评价。

与新建建筑相比，既有工业建筑民用化低碳改造时，如果需要对建筑外立面进行保护，则很大程度上限制了采用外墙外保温措施提升建筑围护结构的热工性能。故本标准控制项第5.2.7第1款对既有工业建筑民用化低碳改造时的新增围护结构热工性能提出了要求。但是，围护结构的热工性能对建筑冬季供暖和夏季空调的能耗，以及室内热舒适度的影响很大，国家对此制定了专门的技术标准，故本条鼓励采取合理措施，提升改造建筑整体围护结构热工性能。

第1款，要求既有工业建筑民用化低碳改造时，建筑整体围护结构热工性能达到或优于《公共建筑节能改造技术规范》JGJ 176等对外墙、屋顶、外窗、幕墙等围护结构主要部位的传热系数K和太阳得热系数SHGC的要求。

第2款，建筑围护结构节能率指的是，与参照建筑相比，设计建筑通过围护结构热工性能改善而使全年供暖空调负荷降低的百分数。本款规定只要既有工业建筑民用化低碳改造后的暖通空调负荷不低于参照建筑的负荷，同样可以得到满分。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件（设计说明、围护结构施工详图）、节能计算书、建筑围护结构节能率分析报告；评价查阅相关竣工图（设计说明、围护结构施工详图）、节能计算书、建筑围护结构节能率分析报告。

**5.2.13**　由于工业建筑大多没有地下室，与土壤直接接触的地坪虽然结构较厚，但保温性能并不能满足要求。因此，在地坪的改造方面，建议结合室内外高差，参照上人保温屋面的做法，在原有地坪上设置防潮保温层。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；评价查阅相关竣工图、相关测试报告。

**6 能源与水资源利用**

**6.1 控制项**

**6.1.1**　本条适用于预评价和评价。

第1款，建筑应满足室内热环境舒适度的要求。采用集中供暖空调系统的建筑，其房间的温度、湿度、新风量等是室内热环境的重要指标，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》GB 50736中的有关规定。对于非集中供暖空调系统的建筑，应有保障室内热环境的措施或预留条件，如分体空调安装条件等。

第2款，对于工业建筑进行民用化改造过程中，原有的工业建筑机电系统因建筑功能的改变基本上无法适用，本款对于新增的机电系统和设备要求其应满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015的要求。如经节能诊断和系统评估，现有设备、系统未达到设计使用年限，且运行正常，或系统已达到设计使用年限系统，但能满足现行国家标准的要求，可沿用现有系统，进行局部改造，改造设计可参考《公共建筑节能改造技术规范》JGJ 176。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；评价查阅相关竣工图、室内温湿度检测报告。

**6.1.2**　本条适用于预评价和评价。本条适用于预评价和评价。

既有工业建筑建成时间大都比较久远，由于历史原因可能存在排水系统不满足现有规范的情况，改造前应充分了解既有排水模式和排水水质的现状。如果项目周边市政排水已实现雨污分流，或有规划将进行雨污分流时，应对项目内的雨污合流系统进行相应的分流制改造。对于项目周边市政排水很难进行雨污分流改造的老旧城区，也可对项目内的雨水进行海绵化改造，雨水排水系统可以通过采取渗、滞、蓄、净、用、排的海绵设施进行雨水的控制与利用。雨污水的排水水质不满足国家和地方排放标准要求时，还应增设水处理设施，确保达标排放。

本条的评价方法为：预评价查阅项目所在地区市政排水情况、既有项目雨污排水系统的调研评估报告、相关改造设计文件；评价查阅相关改造竣工图、雨污水达标排放情况报告、水处理设备设施管理制度、工作记录，必要时现场核查。

**6.1.3**　本条适用于预评价和评价。对于改造后未应用可再生能源利用的项目，本条直接通过。

第1款，可再生能源利用具有节能减排的综合效益，利用可再生能源提供生活热水、作为采暖或空调系统的冷热源等已有很多成功案例，适宜广泛推广。工业建筑一般有较为理想的屋面资源，可在结构荷载允许下，充分按照应铺尽铺原则设计，同时应注意光伏光热系统应用形式不应影响整体建筑风貌。本款要求如进行太阳能光热光电系统利用时，对其系统的基本要求要满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015的规定。

第2款，地源热泵系统作为可再生能源利用的一种形式，设计及运行管理合理时，可以起到良好的节能效果。改造后以用热为主的建筑，在考虑相应的辅助热源后，可采用地埋管地源热泵系统。改造后以用冷为主的建筑，在考虑相应的辅助冷源后，可采用地源热泵系统。当工业建筑改造时采用地源热泵利用时，需结合所在气候区和改造后的功能类型进行地源热泵系统的适宜性判定，其影响因素包括所在地的土壤温度、建筑冷热负荷需求特征等。当建设项目临近江、河、湖水等地表淡水水源或污水水源，并征得相关部门同意后，建设项目应优先采用地表水地源热泵系统。当使用地埋管地源热泵系统时，须考虑埋管空间的可行性。本款从降碳节能的角度考虑，对地源泵系统的能效做出了限值要求。

**6.1.4**　本条适用于预评价和评价。

现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034规定了各类房间或场所的照明功率密度值，分为“现行值”和“目标值”，其中“现行值”是新建建筑必须满足的最低要求，“目标值”要求更高。对于改造的主要功能房间，其改造后应满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB/T 50034规定的现行值的要求。

**6.1.5**　本条适用于预评价和评价。

第1款，调研评估现有给排水系统状况、市政给排水条件与要求，既有水源水量、水压等现状，结合改造后使用需求，对给排水设施系统进行设计，对于新增的给排水设施及系统设计，应符合现行有关国家标准的规定；

第2款，用水器具给水配件在单位时间内的出水量超过额定流量的现象，称超压出流现象，该流量与额定流量的差值，为超压出流量。超压出流量未产生使用效益，为无效用水量，即浪费的水量。给水系统设计时应采取措施控制超压出流现象，应合理进行压力分区，并适当地采取减压措施，避免造成浪费。

当选用自带减压装置的用水器具时，该部分管线的工作压力满足相关设计规范的要求即可。当建筑因功能需要，选用特殊水压要求的用水器具时，可根据产品要求采用适当的工作压力，但应当选用用水效率高的产品，并在说明中做相应描述。

第3款，更换的所有用水器具应满足现行标准《节水型产品技术条件与管理通则》GB/T 18870的要求。除特殊功能需求外，均应采用节水型用水器具。

第4款，当水池、水箱的补水管发生故障时，常出现水池、水箱的溢流现象，如不能及早发现，会导致水资源的大量浪费。强制性工程建设规范《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020-2021第3.4.6条规定“生活给水水池（箱）应设置水位控制和溢流报警装置”。

本条的评价方法为：预评价查阅既有工业建筑物给排水系统情况调研评估报告（含既有系统运行情况、既有设施再利用的可行性分析等）、相关改造设计文件（各层用水点用水压力计算图表、用水器具节水性能要求）；评价查阅相关改造竣工图，用水器具产品说明书或产品节水性能检测报告、影像资料，必要时现场核查。

**6.1.6**　本条适用于预评价和评价。

建筑运行能源消耗情况较为复杂，主要包括空调系统、照明系统、其他动力系统等。设置分项或分功能计量系统，有助于统计各类设备系统的能耗分布，发现能耗不合理之处。

要求采用集中冷热源的公共建筑，在改造设计时，应考虑使建筑内各能耗环节如冷热源、输配系统、照明、热水能耗等都能实现独立分项计量；对非集中冷热源的公共建筑，在改造设计时，应考虑使建筑内根据面积或功能等实现分项计量。这有助于分析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，从而有效地实施建筑节能。

对于改造后作为住宅建筑，不要求户内各路用电的单独分项计量，但改造应实现分户计量。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件、计算书；评价时查阅相关竣工图、计算书、运行记录。

**6.1.7**　本条适用于预评价和评价。经检测或评估，电梯和自动扶梯节能控制系统符合原设计要求，且能够满足建筑功能需求，不进行改造时，本条直接达标。

对垂直电梯，应具有群控、变频调速拖动、能量再生回馈等至少一项技术，实现电梯节能。对于扶梯，应采用变频感应启动技术来降低使用能耗。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件、电梯与自动扶梯人流平衡计算分析报告；评价查阅相关竣工图、相关产品型式检验报告。

**6.1.8**　本条适用于预评价和评价。既有建筑电气改造工程的设计，应在对既有建筑供配电系统现场检查、评定的基础上，根据改造后建筑物的用电负荷情况和使用要求进行供配电系统设计，且应符合国家现行标准的规定。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件、分析报告；评价查阅相关竣工图、相关检验报告。

**6.2评分项**

**Ⅰ 节能与能源**

**6.2.1** 本条适用于预评价和评价。

针对供暖空调系统的冷、热源机组能效等级，发布了多部标准，具体见表1。在现行标准的上版标准中能效等级一般为5级或3级，1级为最高。为保证既有建筑低碳改造的经济性，避免过度改造，如果原有供暖空调系统的冷、热源机组运行良好，改造时未进行更换，且符合设计时产品标准的3级能效等级，本条即可得分；达到设计时产品标准的节能评价值或现行标准2级能效等级，本条可得满分。如果相关冷、热源机组之前未发布产品能效等级标准，可参照相关标准执行。

**表1 不同版本供暖空调系统的冷、热源机组能效标准**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 设备名称 | 现行标准 | 上版标准 |
| 标准名称和标准号 | 能效等级 | 标准名称和标准号 | 能效等级 | 节能评价值 |
| 冷水机组 | 《冷水机组能效限定值及能效等级》GB 19577-2015  | 3级 | 《冷水机组能效限定值及能源效率等级》GB 19577-2004  | 5级 | 2级 |
| 多联式空调（热泵）机组 | 《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能效等级》GB 21454-2021 | 3级 | 《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能源效率等级标准》GB 21454-2008  | 5级 | 2级 |
| 单元式空气调节机 | 《单元式空气调节机能效限定值及能效等级》GB 19576-2019 | 3级 | 《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级标准》GB 19576-2004  | 5级 | 2级 |
| 房间空气调节器 | 《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455-2019 | 5级 | 《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 12021.3-2010 | 3级 | 2级 |
| 家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉 | 《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 20665-2015 | 3级 | 《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 20665-2006 | 3级 | 2级 |

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件、运行记录；评价查阅相关竣工图、主要产品型式检验报告、能效标识、运行记录。

**6.2.2**　本条适用于预评价和评价。

经检测或评估，供暖空调系统的末端系统及输配系统满足原设计标准要求，且未超设计工作年限并能满足建筑使用需求，不进行改造时，本条可直接得分。采用分体空调和多联机空调（热泵）机组，本条第1款直接得分；供暖空调系统采用分体空调、多联机空调（热泵）机组、单元式空气调节机等，非集中供暖空调系统时，本条第2款直接得分。

在大量既有建筑中，输配系统的能耗可占到整个暖通空调系统能耗的30%及以上，在低碳改造中要重视解决“大流量小温差”以及水泵、风机低效率运转等问题。对于设置新风机的项目，新风机需参与评价。

第2款，对于非集中供暖空调系统的项目，如分体空调、多联机空调（热泵）机组、单元式空气调节机等，本款可直接得分。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件、计算书、影像资料；评价查阅相关竣工图、主要产品型式检验报告、计算书、影像资料。

**6.2.3**　本条适用于预评价和评价。

可再生能源利用具有节能减排的综合效益，利用可再生能源提供生活热水、作为供暖或空调系统的冷热源等已有很多成功案例，具备了大范围推广的条件。因此，在建筑低碳改造时，应根据当地气候和自然资源条件合理利用太阳能、地热能等可再生能源。可再生能源利用率的具体算法可参照现行国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378的有关规定。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件、计算分析报告；运行评价查阅相关竣工图、计算分析报告、主要产品型式检验报告、运行记录。

**6.2.4**　本条适用于预评价和评价。

行业标准《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T 449-2018已经对暖通系统及照明系统的能耗计算方法进行了标准化。

根据现行行业标准《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T 449-2018的规定，建筑供暖和空调系统能耗应包括冷热源、输配系统及末端空气处理设备的能耗；建筑通风系统能耗应包括除消防及事故通风外的机械通风设备能耗；照明系统能耗应包括公共建筑或住宅建筑公共空间的照明系统能耗。本条涉及的设计建筑的供暖空调和照明系统能耗，以及参照建筑的供暖空调和照明系统能耗，应按照行业标准《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T 449-2018中第5.3节的相关规定计算。

本条的评价方法为：预评价查阅暖通、电气、内装专业施工图纸及设计说明、建筑暖通及照明系统能耗模拟计算书；评价查阅暖通、电气、内装专业竣工图纸及设计说明，建筑暖通系统及照明系统能耗模拟计算书、暖通系统运行调试记录等，已投入运行的项目尚应查阅能耗统计数据。

**6.2.5**　本条适用于预评价和评价。

本条文强调的室内热舒适的可调控性，包括主动式供暖空调末端的可调性及个性化的调节措施，目标是尽量地满足用户改善个人热舒适的差异化需求，从而最大限度地改善个体热舒适性，提高室内人员对室内热环境的满意率。同时，在满足热舒适的前提下，鼓励行为节能。对于采用集中供暖空调系统的建筑，应根据房间、区域的功能和所采用的系统形式，合理设置可现场独立调节的热环境调节装置。对于未采用集中供暖空调系统的建筑，应合理设计建筑热环境营造方案，具备满足个性化热舒适需求的、可独立控制的热环境调节装置或功能。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；评价查阅相关竣工图。

**II 节水与水资源**

**6.2.6**　本条适用于预评价和评价。公共场所未设洗手盆水嘴时，本条第2款直接得分。

第1款，采用节水型卫生器具是最明显、最直观的节水措施。既有建筑全面更换卫生器具存在一定难度，故本标准适当降低要求，用水效率等级达到2级的卫生器具数量比例达到50%即可得分。本条中的卫生器具仅包括有用水效率相关标准的卫生器具。

我国对卫生器具的用水效率均制定了系列国家标准，如《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等。卫生器具的用水效率等级一般共有3级或5级，1级表示用水效率最高。既有建筑低碳改造时，应在设计文件中注明所有卫生器具的用水效率等级及相应的参数，并计算出用水效率等级达到2级的卫生器具数量占卫生器具总量的比例。

第2款，洗手盆采用感应式水嘴、延时自闭水嘴等非接触式水嘴，在使用者离开后，会自动定时断水，用于公共场所的卫生间时不仅节水，而且卫生。强制性工程建设规范《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020-2021第3.4.5条规定“公共场所的洗手盆水嘴应采用非接触式或延时自闭式水嘴”。公共场所100%洗手盆水嘴采用非接触式水嘴，本款方可得分。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件、计算书、产品说明书（含相关节水器具的性能参数）、影像资料；评价查阅竣工图、计算书、产品说明书或产品节水性能检测报告、影像资料。

**6.2.7**　本条适用于预评价和评价。空调设备不包括冷却水系统时，本条直接得分。

公共建筑集中空调系统的冷却水补水量很大，可能占据建筑物用水量的30%～50%，减少冷却水系统不必要的耗水对整个建筑物的节水意义重大。

空调冷却水系统采用节水设备或技术主要如下：

1）循环冷却水系统通过设置水处理措施、加大集水盘、设置平衡管或平衡水箱的方式，避免冷却水泵停泵时冷却水溢出。

2）采用无蒸发耗水量的冷却技术，包括采用分体空调、风冷式冷水机组、风冷式多联机、地源热泵、干式运行的闭式冷却塔等。风冷空调系统的冷凝排热以显热方式排到大气，并不直接耗费水资源，采用风冷方式替代水冷方式可以节省水资源。但由于风冷方式制冷机组的COP通常较水冷方式的制冷机组低，所以需要综合评价工程所在地的水资源和电力资源情况，有条件时优先考虑风冷方式排出空调冷凝热。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件、计算书、产品说明、影像资料；评价查阅相关竣工图纸、产品说明书、绿化灌溉用水量记录、冷却水系统用水计量、影像资料。

**6.2.8**　本条适用于预评价和评价。

虽然利用非传统水源是节水最直接、最有效的措施之一，但由于既有建筑的特殊性，本标准对非传统水源的利用率要求及分值均较新建建筑适当降低。

本条中“某用途采用非传统水源的用水量占其总用水量的比例＝该用途采用非传统水源的年用水量/该用途的年总用水量（包含传统和非传统水量）”。该比例与非传统水源利用率是不同的概念，在计算时，应明确分子分母的针对性。

第1款，利用非传统水源进行冲厕时，其水质指标应满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T 18920的水质要求；利用非传统水源作为冷却水补水水源时，其水质指标应满足现行国家标准《供暖空调系统水质》GB/T 29044中规定的空调冷却水的水质要求。

当非传统水源利用市政再生水预评价时，应提供相关主管部门确认的市政再生水接口资料；评价时，市政再生水须接通使用。当非传统水源利用自建中水处理站出水预评价时，应提供中水处理站的施工图；评价时，中水处理站须运行使用。

第2款，储水设施的清洗废水水质较好，若白白放掉即造成资源浪费，也不符合节水理念，建议清洗废水在处理达标后，可用于绿化灌溉或场地冲洗等用途。

本条的评价方法为：预评价查阅施工图设计说明、非传统水源利用计算书、中水供水管网平面及系统图、中水处理站图纸等相关文件；评价查阅相关竣工图、用水计量记录及统计报告、非传统水源的水质检测报告等相关文件。

**Ⅲ 电气与智能化**

**6.2.9**　本条适用于预评价和评价。

合理的灯光控制需综合多方面因素。首先，照明灯具的布置与一次配电回路的设计应根据照明区域自然采光及业态功能情况进行分组并分回路配电，为运行控制的行为节能提供可能性。如在自然采光到达区域的人工照明采用同一分支回路配电时，可以根据天然光产生的照度，控制此分支回路供电的通断；如现场设置控制开关时，自然采光到达区域的人工照明应有自己的就地开关控制，这样在控制自然采光到达区域的人工照明时，不影响其他区域人工照明的运行。另外，大面积照明场所按照最小功能区域配电，可以在某个功能区域照明控制时，不影响其他功能区域照明的正常运行。

**6.2.10**　本条适用于预评价和评价。

第1款，现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034规定了各类房间或场所的照明功率密度值，分为“现行值”和“目标值”，其中“现行值”是新建建筑必须满足的最低要求，“目标值”要求更高。

第2款，要求所用配电变压器满足现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及能效等级》 GB 20052 规定的节能评价值，油浸式配电变压器、干式配电变压器的空载损耗和负载损耗值均应不高于能效等级2级的规定。照明产品、水泵、风机等其他电气设备也满足《室内照明用LED产品能效限定值及能效等级》GB 30255、《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762、《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761等国家现行有关标准的节能评价。

第3款，对于既有工业建筑低碳改造，与暖通空调系统一样，照明系统需要按照相关标准规范重新设计。通过改造，对人工照明进行分区、分组控制，可以根据实际需求调整照明水平，做到按需照明，有利于节能。与此同时，室内人员可以通过控制照明环境来划分照明空间，使空间的功能随之发生变化，还可以通过照明的调节在同一房间中营造不同的气氛，通过不同的视觉感受，从生理上、心理上给人积极的影响。

第4款，根据室外天气条件的变化，鼓励采取照度自动控制措施，降低人工照明的照度，避免室内亮度较高或较低对人们生理和心理造成不必要的负面影响，同时具有一定的节能作用。

本条评价方法为：预评价查阅相关设计文件、照明计算书（其中应包含灯具选型参数）；评价查阅相关竣工图、主要产品型式检验报告、现场照度和照明功率密度检测报告。

**6.2.11**　第1-4款，分别对暖通系统、给排水系统、充电系统、变电系统、机房系统的电气设备能效进行评价，每个评价子项采用简化的单个指标。实际设计时，每个评价子项则需要考虑很多因素，包含很多指标，运行能效高低还与负载有关，要合理选型、优化控制，可另外参考机电系统能效分级评价的相关标准，不在本条评价中展开。

第3款，本条对充电系统综合能效进行了深入研究，归纳总结得到表2“充电系统综合能效”，便于在规划设计和以后的运营管理中区分、鉴定充电基础设施能效水平，针对工程项目采用适宜的节能技术措施，改进能源利用效率。

**表2 充电系统综合能效**

|  |  |
| --- | --- |
| 充电系统 | 综合能效限值 |
| 室外 | 室内 |
| 能源利用环节 | 现行值 | 目标值 | 现行值 | 目标值 |
| 变电效率η1 | 0.97 | 0.98 | 0.97 | 0.98 |
| 输电效率η2 | 0.95 | 0.95 | 0.97 | 0.97 |
| 设施效率ηE7 | 0.97 | 0.99 | 0.96 | 0.98 |
| 充电效率ηC | 0.90 | 0.92 | 0.95 | 0.97 |
| 外部电能综合效率ηw | 0.804 | 0.848 | 0.858 | 0.904 |
| 外部电能综合效率ηw限值 | ≥0.80 | ≥0.84 | ≥0.88 | ≥0.90 |

变电效率η1——向充电基础设施供电的 10/0.4kV 变压器运行效率。

输电效率η2——变压器 0.4kV 低压侧至充电桩供电计费端之间的电能传输效率（末端充电设备上连接充电枪的局部软电缆相对前端供电电缆的长度比例很小，可以忽略不计）。

充电场所设施效率ηE7——为充电场所服务的各种设施对输入能源的利用效率，当非电能耗很小而忽略时，充电场所设施效率可以近似采用充电场所设施电能利用效率ηE7，其数据来源构成见表3“充电基础设施分项计量项目和编码”。

**表3 充电基础设施分项计量项目和编码**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 一级子项 | 二级子项 |
| 名称 | 编码 | 名称 | 编码 | 名称 | 编码 |
| 特殊场所用电 | E | 电动汽车充电区域 | 7 | 充电区照明 | A |
| 充电区插座 | B |
| 充电区空调通风 | C |
| 充电桩群 | D |
| 其他 | E |

当充电区域规模很小、仅有少量充电桩，二级子项没有E7A、E7B、E7C项时，其供电干线E7回路在低压柜内装设的前端总表与后端充电桩群E7D能耗之差，计为E7E；

当充电区域具有E7A、E7B、E7C项时，E7回路前端总表与后端（E7A+E7B+E7C+E7D）的能耗之差，计为E7E。E7E子项表示的是：电动汽车充电区域的非充电能耗不易单独计量的部分。

E7D是由系统向电动汽车馈送的电能，E7回路前端总表能耗是充电区域消耗的电能，将二者之比E7D/E7定义为“充电设施电能利用效率”ηE7，当非电能耗很小而忽略时，充电设施效率可以近似采用充电设施电能利用效率ηE7。

ηE7=E7D/E7，其中，E7D是由外部系统从充电枪端口向电动汽车馈送的电能，也就是电动汽车通过充电枪端口得到的电能（车载充电机效率及电池能源转换效率不在E7D考核范围之内），而E7是外部系统向充电场所边界内供入的总电能，E7D＜E7。

外部充电效率ηC——非车载充电机的效率。

外部电能综合效率ηw，ηw=η1\*η2\*ηE7\*ηC，是充电基础设施的10/0.4kV变电效率、0.4kV输电效率、充电基础设施用电效率、充电枪端口外部的充电桩效率（考核AC380V/DC300—750V非车载充电桩效率）四者之乘积。

充电基础设施的计量系统可以计量充电桩的电耗。从电能利用的角度看，车载电池蓄电与放电环节不在建筑工程项目规划建设和运营的可控范围，在其之前，充电枪端口的外部，变电、输电、设施用电、外部充电机效率应满足本条的要求。在设计中要因地制宜采用优化方案和适宜的技术路线，努力提高综合效率ηw，为充电区域运营的经济效益与社会效益提供可靠的基础。

第6款，配套商业网点的敏感负荷，包括银行、商店等场所的金融业务相关的IT类电子设备，应配置适用的UPS。

本条的评价方法为：预评价查阅相关专业的设计说明、系统图；评价查阅相关竣工图，并现场核查。

**6.2.12**　本条适用于预评价和评价。

建筑设备监控系统的设计内容应符合《智能建筑设计标准》GB 50314对各种类型建筑列出的系统配置表中应配置项的规定，当建筑设备监控系统的监控主机设于评价建筑以外的其他建筑中时，还应将监控主机所在建筑与本建筑相关的监控系统配置与功能设置情况纳入评价范围。评价的设计内容包括：主机、网络传输、监控点相关硬件设备配置，监测、计量、控制等系统软件功能要求，各评价项对应的传感器、执行器和受监控设备是否通过传输网络与现场控制器或上级控制器构成完整的控制系统，各评价项的软件界面是否包含了《智能建筑设计标准》GB 50314规定的应做内容，是否与评价建筑的系统功能、场所名称、监控点位等具体情况一致，各评价项的监控数据格式是否符合对应标准的规定。

本条的评价方法为：预评价查阅电气设计说明、强弱电对应内容的平面图和系统图、弱电控制点表等；评价查阅相关竣工图，现场核查各系统机房的设备、传感器、控制功能是否运行正常。

**6.2.13**　本条适用于预评价和评价。本条鼓励在绿色改造时综合应用多种智能技术。设计时应结合低碳改造的使用需求选择。

第1款，电能监测与计量采用数字式智能仪表并能实现通过网络传输。

第2款，建筑中的有线网络为各种功能场所提供了通信基础设施，6类综合布线的带宽可以满足当前绝大多数公共建筑末端用户网络通信的使用需求，需要更高带宽的特殊末端信息点可按具体的委托要求设计采用光纤布线。结合综合布线采用POE供电组成直流微网系统，并采用IPV6地址编码等新技术，不仅提高系统性能和效率，而且对网络安全具有重要意义。采用POE供电的电子设备，通过同一个布线点位获得可靠的直流电源与宽带网络，布线的标准化程度高、安全性高，相对过去的电子设备敷设电源线与信号线更节约管线、便于施工安装，更适应灵活调整融入互联网与物联网，而且POE供电也为建筑采用光伏直流直供等新能源绿色电力提供了用武之地，是效果较为明显的减碳手段。

本条的评价方法为：预评价查阅电气设计说明、相关系统图等设计文件；评价查阅相关竣工图，现场核查申报项对应的场所和设备的运行情况。

**7　建材与建造**

**7.1　控制项**

**7.1.1**　本条适用于预评价和评价。

既有工业建筑民用化低碳改造前的检测、评估鉴定工作是制定改造方案的重要依据，也是确保安全改造的必要手段。由于工业建筑民用化改造的特殊性，既有工业建筑改造前需依据民用建筑的相关技术要求进行检测及鉴定，包括结构、附属设施等。

本条的评价方法为：预评价和评价查阅相关检测和鉴定文件。

**7.1.2**　本条适用于预评价和评价。

一些建筑材料及制品在使用过程中不断暴露出问题，已被证明不适宜在建筑工程中使用。工业建筑民用化低碳改造中不应采用国家和地方有关主管部门向社会公布禁止和限制使用的建筑材料及制品。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；评价查阅相关竣工图、材料结算清单。

**7.1.3**　本条适用于预评价和评价。

预拌混凝土与现场搅拌混凝土相比，预拌混凝土产品性能稳定，易于保证工程质量，且采用预拌混凝土能够减少施工现场噪声和粉尘污染，节约能源、资源，减少材料损耗。现场拌制砂浆施工后经常出现空鼓、龟裂等质量问题，工程返修率高。预拌砂浆是由专业化工厂规模化生产的，可以很好地满足砂浆保水性、和易性、强度和耐久性需求，减少环境污染、材料损耗小、施工效率高、工程返修率低。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；评价查阅相关竣工图、材料结算清单。

**7.1.4**　本条适用于预评价和评价。

既有工业建筑民用化低碳改造时，可充分发挥原有构件的承载能力，尽可能保留原有结构构件，减少不必要的拆除，以减少资源的浪费；对于保留部分，应通过计算确保结构安全，并有针对性的安全措施。连接的可靠性是加固后结构整体工作的关键，设计时应予以足够的重视，主要构件的连接规定可参考现行行业标准《建筑抗震加固技术规程》JGJ 116的相关规定。新增设的抗震墙、柱等竖向构件，不仅要传递竖向荷载，而且是直接抵抗水平地震作用的主要构件，因此，这类构件自上向下连续落到基础上，不允许直接支撑在楼层梁板上。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件；评价查阅相关竣工图、结构鉴定报告和结构相关规范。

**7.1.5**　本条适用于评价。

既有工业建筑民用化低碳改造施工前，需编制施工组织设计方案。编制时，应进行整体策划，协同建筑、结构、机电、装饰装修等专业要求；并对特殊情况下的施工情况编制专项施工方案，并通过专家评审。

属于“四新”即新技术、新材料、新工艺、新设备的，应进行专家论证，论证通过后才能进行施工。

施工组织设计方案编制时，还应结合既有建筑特点，配置与改造施工技术匹配的项目部机构和施工人员，对施工作业人员进行相关知识和技能培训，并向管理人员进行方案交底、对施工作业人员进行安全技术交底。

施工组织设计的内容应符合现行国家标准、法律法规的规定。

本条的评价方法为：评价查阅施工组织设计文件。

**7.2　评分项**

**Ⅰ 低碳建材**

**7.2.1**　本条适用于预评价和评价。

合理选用建筑结构材料，可减小构件的截面尺寸及材料用量，同时也可减轻结构自重，减小地震作用及地基基础的材料消耗，低碳效果显著优于同类建材。本条中建筑结构材料主要指高强度钢筋、高强度混凝土、高强钢材。高强度钢筋包括400MPa级及以上受力普通钢筋，高强度钢材包括现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017规定的Q355级以上高强钢材。

材料用量比例应按以下规则进行计算：

第1款，对于混凝土结构，需计算高强度钢筋比例、成型钢筋用量比例。

第2款，对于钢结构，需计算高强钢材比例、螺栓连接节点数量比例、热轧型钢的数量比例。

对于混合结构，除计算以上材料之外，还需计算建筑结构比例，并取平均值。

本条的评价方法为：预评价查阅施工图设计资料及相关计算书；评价查阅施工图竣工资料及相关计算书。

**7.2.2**　本条适用于预评价和评价。

采用高耐久性材料可有效延长建筑使用寿命，减少运营期间的维护维修，对材料节约及环境保护具有重要意义。

第1款，高耐久性混凝土指满足设计要求下，结合具体使用环境，对抗渗性能、抗硫酸盐侵蚀性能、抗氯离子渗透性能、抗碳化性能及早期抗裂性能等耐久性指标提出合理要求的混凝土，并需满足《混凝土耐久性检验评定标准》JGJ/T 193规定的相关要求；耐候结构钢是指符合现行国家标准《耐候结构钢》GB/T 4171要求的钢材；耐候性防腐涂料是指符合现行行业标准《建筑用钢结构防腐涂料》JG/T 224的Ⅱ型面漆和长效型底漆；防腐木材、耐久木材及耐久木制品应符合现行国家标准《木材耐久性能》GB/T 13942及《木结构设计标准》GB 50005等相关要求。

第2款，粘接材料在一定使用年限后需替换更新，如果使用污染大、难维护及耐久性差的材料，则会在一定程度上增加建筑物的维护难度，同时也会在施工中带来有毒有害物质的排放等问题。对于防水和密封材料的耐久性指标应符合现行国家标准的相关规定。

第3款，外围护系统除应满足使用要求外，尚应与主体结构使用年限相协调，以确保建筑在正常使用和维护下，尽量降低维修及更换频率。

本条的评价方法为：预评价查阅施工图设计资料及相关计算书；评价查阅施工图竣工资料及相关计算书。

**7.2.3**　本条适用于预评价和评价。

本条的可再利用材料主要包括拆除后不易损坏变形的制品、部品或型材形式等建筑材料。可再循环材料主要包括金属材料（钢材、铜等）、玻璃、铝合金型材、石膏制品、木材等。利废建材即“以废弃物为原料生产的建筑材料”，是指在满足安全和使用性能的前提下，使用废弃物等作为原材料生产出的建筑材料，其中废弃物主要包括建筑废弃物、工业废料和生活废弃物。在满足使用性能的前提下，鼓励利用建筑废弃混凝土，生产再生骨料，制作成混凝土砌块、水泥制品或配制再生混凝土；鼓励利用工业废料、农作物秸秆、建筑垃圾、淤泥为原料制作成水泥、混凝土、墙体材料、保温材料等建筑材料；鼓励以工业副产品石膏制作成石膏制品；鼓励使用生活废弃物经处理后制成的建筑材料。

本条的评价方法为：预评价查阅施工图设计资料及相关计算书；评价查阅施工图竣工资料及相关计算书。

**7.2.4**　本条适用于预评价和评价。

绿色建材产品是指在全生命周期内，资源能源消耗少，生态环境影响小，具有“节能、减排、低碳、安全、便利和可循环”特征的高品质建材产品。发展绿色建材是建材工业转型升级的主要方向和供给侧结构性改革的必然选择，是城乡建设绿色发展和美丽乡村建设的重要支撑。

本条的评价方法为：预评价查阅施工图设计资料及相关计算书；评价查阅施工图竣工资料及相关计算书。

**Ⅱ 低碳结构设计**

**7.2.5**　本条适用于预评价和评价。

本条中的原结构构件利用率按构件数量计算，原结构构件利用率为改造影响范围内得到利用的构件数量与构件总数量的比例。

本条的评价方法为：预评价查阅施工图设计资料及相关计算书；评价查阅施工图竣工资料及相关计算书。

**7.2.6**　本条适用于预评价和评价。

经过大量分析研究，竹结构是低碳甚至是负碳材料，木结构是低碳材料，钢结构虽然碳排放较高，但在全寿命期内较混凝土结构低。因此结构低碳设计应优先选用木、竹结构，其次为钢结构。本条未对木、竹构件的用量提出定量要求，意在其使用还在初级阶段。为鼓励木、竹构件推广使用，部分采用即可得分。

本条的评价方法为：预评价查阅施工图设计资料及相关计算书；评价查阅施工图竣工资料及相关计算书。

**7.2.7**　本条适用于预评价和评价。

纤维复合材料是指以树脂为基材，以纤维为增强材料，并掺加辅助剂，经过一定工艺复合形成的材料。纤维复合材料包括但不限于碳纤维复合材料、玻璃纤维复合材料、芳纶纤维复合材料等。

外包钢材加固及纤维复合材料加固均为工艺较为成熟的干作业施工加固方法，在极大程度上减少了施工作业，操作简便且可靠性较强。纤维复合材料加固还同时具有高强、轻质、耐腐蚀等特点。

本条的评价方法为：预评价查阅施工图设计资料及相关计算书；评价查阅施工图竣工资料及相关计算书。

**7.2.8**　本条适用于预评价和评价。

节点易于拆卸结构形式指可拆装木结构、全螺栓连接钢结构、可拆装混凝土框架结构、可拆装剪力墙结构等。以上结构形式在拆除过程中能极大地节省能源消耗，并提升建筑废弃物再利用层级，通过低碳理念促进固废资源化高效进行。本条未给出定量要求，意在其应用较少，但为鼓励推广使用，故部分采用即可得分。

本条的评价方法为：预评价查阅施工图设计资料；评价查阅施工图竣工资料。

**7.2.9**　本条适用于预评价和评价。

隔震托换和消能减震技术可以有效地减轻结构和非结构的地震损坏，提高既有工业建筑及其内部设施和人员的地震安全性，增加震后既有工业建筑继续使用的功能，并降低碳排放。

本条的评价方法为：预评价查阅施工图设计资料及相关计算书；评价查阅施工图竣工资料及相关计算书。

**Ⅲ 低碳施工**

**7.2.10**　本条适用于评价。

鼓励选用本地化建材或就近生产的建材，是减少运输过程资源和能源消耗、降低环境污染的重要手段之一。本条要求就近取材生产的建材所占的比例应大于60%。500km是指建筑材料的最后一个生产工厂或场地到施工现场的运输距离。

本条的评价方法为：评价查阅施工图竣工资料及相关计算书。

**7.2.11**　本条适用于评价。

按使用用途、付费或管理单元情况，对不同的单元分别设置用水计量装置，统计用水量，并据此实行计量收费，以实现“用者付费”，达到鼓励行为节水的目的，同时还可统计各种用途的用水量和分析渗漏水量，达到持续改进的目的。各管理单元通常是分别付费，或即使是不分别付费，也可以根据用水计量情况，对不同管理单元进行节水绩效考核，促进行为节水。

第1款，各用水系统均设置计量装置，并统计出用水量。

第2款，能够按要求统计出用水量得满分。

本条的评价方法为：评价查阅施工图竣工资料。

**7.2.12**　本条适用于评价。

能耗监测系统是一种基于物联网技术的智能化管理系统，用于实时监测和记录建筑物内的能源消耗情况。该系统通过安装在不同区域和设备上的传感器，收集能源消耗数据，并对这些数据进行分析和比较，以提供有关能耗使用情况的有价值信息，提高施工现场能源利用效率和管理水平，优化能源管理策略，实现节能减排的目标。

本条的评价方法为：评价查阅施工图竣工资料。

**7.2.13**　本条适用于评价。

建筑垃圾的利用方式有现场利用和回收再利用等形式。建筑垃圾中的废纸、废金属、废玻璃、废包装物、废石膏、废塑料等均可在一定程度上作为可再生材料进行回收和利用。

第3款，建筑垃圾综合利用率=（建筑垃圾直接利用量+回填利用量+回收利用量+资源化利用量）/同期建筑总排放产生量，其中建筑垃圾资源化利用量=建筑垃圾就地利用转化为资源化利用产品量+分散或集中处理转化为资源化利用产品量。

本条的评价方法为：评价查阅施工图竣工资料及相关计算书。

**7.2.14**　本条适用于评价和评价。

传统的拆除方法大多采用爆破拆除，但该方法将产生较大的噪音、振动及扬尘，且对场地施工条件较高。同时，考虑到建筑拆除后固废资源化处理的需求及装配式建筑标准化模块化产品化属性特点，鼓励选用先进的拆除施工技术，可以减少由于拆除施工导致的CO2排放与环境污染，如水压拆除法、液压拆除法、静力切割法等，并发挥人工机械协同等不同设备与拆除方法的组合优势，确保建筑结构高回收性。

本条的评价方法为：评价查阅施工图竣工资料。

**8　提高与创新**

**8.0.1**本条适用于预评价和评价。

鼓励项目根据所在地的气候、资源特点，在本标准前面条文基础上，通过进一步提升建筑围护结构热工性能、提高供暖空调设备系统能效，以最少的供暖空调能源消耗提供舒适室内环境。

实际建筑供暖空调系统的能耗应与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的规定进行比较。对于住宅，可对比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 55015-2021附录A.0.1的供暖供冷平均能耗指标；对于类型功能复杂、系统形式差别较大的公共建筑，则既可对比按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 55015-2021附录C规定的标准工况下计算的参照建筑供暖供冷能耗，也可对比按现行行业标准《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T 449计算的参照建筑供暖空调能耗。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件（围护结构施工详图、暖通空调等专业施工图及相关设计说明）、节能计算书、建筑暖通空调系统能耗节能率分析报告；评价查阅相关竣工图（围护结构施工详图、暖通空调等专业施工图及相关设计说明）、节能计算书、建筑暖通空调系统能耗节能率分析报告。

**8.0.2**本条适用于预评价和评价。

建筑信息模型（BIM）是建筑业信息化的重要支撑技术。BIM是在CAD技术基础上发展起来的多维模型信息集成技术。BIM是集成了建筑工程项目各种相关信息的工程数据模型，能使设计人员和工程人员能够对各种建筑信息做出正确的应对，实现数据共享并协同工作。

BIM技术支持建筑工程全寿命期的信息管理和应用。在建筑工程建设的各阶段支持基于BIM的数据交换和共享，可以极大地提升建筑工程信息化整体水平，工程建设各阶段、各专业之间的协作配合可以在更高层次上充分利用各自资源，有效地避免由于数据不通畅带来的重复性劳动，大大提高整个工程的质量和效率，并显著降低成本。因此，BIM中至少应包含规划、建筑、结构、给水排水、暖通、电气等6大专业相关信息。

评价时，规划设计阶段和运营维护阶段BIM分别至少应涉及2项重点内容应用，施工阶段BIM至少应涉及3项重点内容应用，方可得分。

一个项目不同阶段出现多个BIM模型，无法有效解决数据信息资源共享问题，因此当在两个及以上阶段应用BIM时，应基于同一BIM模型开展，否则不认为在两个阶段应用了BIM技术。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件、BIM技术应用报告；评价查阅相关竣工图、BIM技术成果报告。

**8.0.3**　本条适用于预评价和评价。

第1款，光储直柔是指配置建筑光伏和建筑储能，采用直流配电系统，且用电设备具备功率主动响应功能的新型建筑能源系统。采用光储直柔技术，能够提高建筑光伏的就地消纳能力，实现建筑领域高效利用可再生能源，解决需求侧的随机性，实现与城市电网的友好交互，帮助城市电网“削峰填谷”，在全社会层面取得更显著的节能效益。《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》明确提出，“加快优化建筑用能结构”，提高建筑终端电气化水平，建设集光伏发电、储能、直流配电、柔性用电于一体的“光储直柔”建筑。因此，为了鼓励更多的建筑应用光储直柔技术，将其列为加分项。

第2款，建筑光伏和储能输出的通常为直流电。直接利用直流电既可以减少交直流转换带来的损失，也是实现光储柔的必需保障。因此要求建筑的全部空间或部分空间采用直流配电系统。当仅部分空间采取直流配电时，这部分空间的直流用电负荷设计值不能低于光伏最大发电能力。建筑内的用电设备很多，本款要求直流负载至少包括照明、空调和插座，或直流配电容量不少于建筑总配电的30%，是因为只有更多类型和数量的负载采用直流配电，才有利于实现建筑用电的柔性调节。

本条的评价方法为：预评价时，查阅光储直柔设计文件以及光伏、储能、市电和用电负荷的全年逐时计算书；评价时，除了查阅预评价时的文件资料外，还查阅竣工图、实景照片、光伏发电量记录以及建筑电力交互能力的检测报告等，并现场核查。

**8.0.4**　本条适用于预评价和评价。

采取相关节能减排措施量化降低改造后建筑运行碳排放，做到有的放矢。本条评价时，既有建筑碳排放基准可包括两种方式：1）与改造前既有建筑的运行碳排放进行对比，鼓励改造前运行碳排放较大、条件较差的建筑通过系列减碳措施，大幅降低建筑运行碳排放，达到节能减排的目的；2）参照新建建筑碳排放，即与现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015进行对比，鼓励改造前运行碳排放不大、条件较好的建筑通过小范围的减碳改造，合理优化建筑运行碳排放。

既有建筑低碳改造时，可根据自身条件合理选择对比基准，上述二者即可满足其一即可得分。

**8.0.5**　本条适用于预评价和评价。

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。

**8.0.6**　本条适用于预评价和评价。

检测设计施工总承包（Test, Design and Built）模式是指从事工程总承包的企业按照与建设单位签订的合同，对工程项目的检测、设计、采购、施工等实行全过程或若干阶段的承包，并对工程的质量、安全、工期和造价等全面负责。

**8.0.7**　建筑垃圾再利用率=（建筑垃圾直接利用量+回填利用量+回收利用量+资源化利用产品量）/同期建筑总排放产生量；资源化利用产品量即为建筑垃圾生产为再生建材利用量，再生建材主要包括但不限于再生材料(如再生粉料、再生骨料、路基材料等)和再生制品(如再生骨料混凝土及其构件、再生骨料砂浆、再生混合料、再生混凝土砖、再生混凝土砌块、再生混凝土墙板、再生装配式建材、环保砖、烧结砖和烧结砌块等)。

**8.0.8**本条适用于改造为住宅、宿舍和办公建筑的预评价和评价。

模块化集成建筑是将建筑拆分为模块化“单元”，在工厂内高效完成模块的结构、[装修](https://baike.baidu.com/item/%E8%A3%85%E4%BF%AE/3421693?fromModule=lemma_inlink" \t "https://baike.baidu.com/item/%E6%A8%A1%E5%9D%97%E5%8C%96%E9%9B%86%E6%88%90%E5%BB%BA%E7%AD%91/_blank)、水电、设备管线、卫浴设施等施工工序，在现场通过可靠连接技术快速组合拼装成建筑整体，这种技术把建筑从工地搬进工厂，大幅缩短工期，减少施工难度，实现了“像造汽车一样造房子”。

本条的评价方法为：预评价查阅施工图设计资料；评价查阅施工图竣工资料。

**8.0.9** 本条适用于预评价和评价。

第1款，智能化服务系统包括智能环境设备监控系统、智能工作生活服务系统等，具体包括安全报警、环境监测、建筑设备控制、工作生活服务（如会议预约）等系统与平台。

智能化服务系统可将生活或工作事务有关的设施进行集成，构建高效的建筑设施与日常事务的管理系统，提升生活和工作的安全性、便利性、舒适性、艺术性，实现更加便捷适用的生活和工作环境，提高用户对低碳建筑的感知度。为保障人员安全，可在主要车道、人行道、楼梯间、休闲活动场所等设有完善的监测系统。为体现建筑使用便利性，本款要求建筑内各部分均应设置智能化服务系统终端设备。对于项目改造交付时未设置而在运行使用后由用户自行购买安装的情况，本条评价时不予认定。

第2款，智能化服务系统如果仅由物业管理单位来管理和维护的话，其信息更新与扩充的速度和范围一般会受到局限，如果智能化服务系统平台能够与所在的智慧城市（城区、社区）平台对接，则可有效实现信息和数据的共享与互通，大大提高信息更新与扩充的速度和范围，实现相关各方的互惠互利。智慧城市（城区、社区）的智能化服务系统的基本项目一般包括智慧物业管理、电子商务服务等，能够为建筑层面的智能化服务系统提供有力支撑。本款要求至少1个系统项目实现与智慧城市（城区、社区）平台对接。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件（环境设备监控系统设计方案、智能化服务平台方案、相关智能化设计图纸、装修图纸）；评价查阅相关竣工图、产品型式检验报告，投入使用的项目尚应查阅管理制度、历史监测数据、运行记录。

**8.0.10** 本条适用于预评价和评价。

本条主要是对前文未提及的其他技术和管理创新予以鼓励。目的是鼓励和引导项目采用不在本标准所列的低碳建筑评价指标范围内，但可在节约资源、降低碳排放、减少环境污染等方面实现良好性能提升的创新技术和措施，以此降低碳排放水平。

当某项目采取了创新的技术措施，并提供了足够证据表明该技术措施可有效提高环境友好性，提高资源与能源利用效率，实现可持续发展或具有较大的社会效益时，可参与评审。项目的创新点需较大的超过相应指标的要求，或达到合理指标但具备显著降低成本或提高工效等优点。本条未列出所有的创新项内容，只要申请方能够提供足够相关证明，并通过专家组的评审即可认为满足要求。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件、分析论证报告及相关证明材料；评价查阅相关设计文件、分析论证报告及相关证明材料。