



T/CECS ××××-2025

中国工程建设标准化协会标准

零碳工业建筑评价标准

Standard for evaluation of zero-carbon industrial building

（报批稿）

×××出版社

中国工程建设标准化协会标准

零碳工业建筑评价标准

Standard for evaluation of zero-carbon industrial building

T/CECS ××××-2025

主编单位： 中国电子工程设计院股份有限公司

批准单位： 中国工程建设标准化协会

施行日期： 2 0 2 5 年 × × 月 × × 日

×××出版社

2025 北 京

前 言

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定、修订计划>的通知》（建标协字〔2022〕40号）的要求，编制组经深入调查研究，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，修订本标准。

本标准共分10章，主要技术内容包括：总则、术语、基本规定、评价原则与等级划分、碳排放与碳抵消计算、场地与规划、建筑与结构、公用系统、能碳管理、提高与创新。

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承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会电子工程分会归口管理，由中国电子工程设计院股份有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议，请反馈给中国电子工程设计院股份有限公司（地址：北京海淀区西四环北路160号，邮政编码：100142，邮箱：××××××）。

主编单位：中国电子工程设计院股份有限公司

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：林波荣 孟冲 王有为 刘筑雄 陈海风 林能影 邵森

目 次

1	总则	(6)
2	术语	(7)
3	基本规定	(8)
4	评价原则与等级划分	(9)
5	碳排放与碳抵消计算	(11)
5.1	计算原则	(11)
5.2	计算方法	(11)
6	场地与规划	(13)
6.1	控制项	(13)
6.2	评分项	(13)
7	建筑与结构	(16)
7.1	控制项	(16)
7.2	评分项	(16)
8	公用系统	(18)
8.1	控制项	(18)
8.2	评分项	(18)
9	能碳管理	(21)
9.1	控制项	(21)
9.2	评分项	(21)
10	提高与创新	(23)
10.1	加分规定	(23)
10.2	加分项	(23)
	用词说明	(24)
	引用标准名录	(25)
	附：条文说明	(26)

Contents

1	General provisions.....	(6)
2	Terms.....	(7)
3	Basic requirements.....	(8)
4	Evaluation principles and grading classification.....	(9)
5	Carbon emission and carbon offset.....	(11)
5.1	Calculation rules.....	(11)
5.2	Calculation method.....	(11)
6	Site and planning.....	(13)
6.1	Prerequisite items.....	(13)
6.2	Scoring items.....	(13)
7	Architecture and structure.....	(16)
7.1	Prerequisite items.....	(16)
7.2	Scoring items.....	(16)
8	Public <u>utility system</u>	(18)
8.1	Prerequisite items.....	(18)
8.2	Scoring item.....	(18)
9	Management of energy and carbon dioxide.....	(21)
9.1	Prerequisite items.....	(21)
9.2	Scoring items.....	(21)
10	Promotion and innovation.....	(23)
10.1	Bonus requirements.....	(23)
10.2	Bonus items.....	(23)
	Explanation of wording in this standard.....	(24)
	List of quoted standards.....	(25)
	Addition:Explanation of provisions·	(26)

1 总则

1.0.1 为落实国家“碳达峰 碳中和”战略，规范零碳工业建筑评价工作，降低工业建筑温室气体排放，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于工业建筑运行阶段温室气体排放水平的评价及施工图设计完成后的预评价。独立办公楼、员工宿舍和食堂等民用建筑不适用于本标准。

1.0.3 零碳工业建筑评价除应符合本标准规定外，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标准的规定。

2 术语

2.0.1 工业建筑 industrial building

由生产厂房和辅助生产用房组成的单栋建筑或多栋建筑，其中辅助生产用房包括仓库及公用辅助用房等。

2.0.2 零碳工业建筑 zero-carbon industrial building

在优化工艺和建筑设计的基础上，调整建筑用能结构，提高可再生能源在建筑能耗中的利用率，对建筑产生或使用的温室气体实施减排、替代或清除，借助绿证或碳信用等措施进行抵消，最终实现温室气体排放量不大于抵消量的工业建筑。

2.0.3 工业建筑碳排放 industrial building carbon emission

一个年度内，工业建筑为保持适宜的工艺环境、满足工作场所基本卫生要求而产生的温室气体排放量总和，以二氧化碳当量表示，称为工业建筑碳排放，单位：t CO₂e/a 或 kg CO₂e/a。

2.0.4 碳抵消 carbon offset

在一定时间内，在自主减排的基础上，用边界外温室气体减排量抵消边界内温室气体排放量的过程，温室气体排放量与温室气体减排量均以二氧化碳当量表示。

2.0.5 排放因子 emission factor

表征单位生产或消费活动量的温室气体排放的系数。排放因子通常基于抽样测量或统计分析获得，表示在给定操作条件下某一活动水平的代表性排放率。

3 基本规定

3.0.1 零碳工业建筑评价应遵循因地制宜的原则，结合建筑所在地域的气候、资源、环境、经济、行业类型等因素，对工业建筑性能和碳抵消措施进行综合评价。

3.0.2 零碳工业建筑评价应采取自主减排为主、碳抵消措施为辅的原则。

3.0.3 零碳工业建筑评价应以单栋建筑或多栋建筑为评价对象。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。

3.0.4 零碳工业建筑评价应在建筑正式投入使用且取得不少于一个年度运行数据后进行；建筑工程施工图设计完成后，可对建筑进行预评价。

3.0.5 申请评价方应对参评建筑进行技术和经济分析，选用适宜技术、设备和材料进行过程控制，并应在评价时提交计算书、分析或检测报告、运行数据和相关文件。

3.0.6 评价机构应对申请评价方提交的分析、检测报告和其他相关文件进行审查，出具评价报告，确定等级。

4 评价原则与等级划分

4.0.1 零碳工业建筑评价指标体系由碳抵消指标和建筑性能指标两部分组成，其中建筑性能指标由场地与规划、建筑与结构、公用系统、能碳管理等 4 类指标组成，每类指标均包括控制项和评分项；建筑性能指标还设置了加分项。

4.0.2 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。

4.0.3 工业建筑等级应根据碳抵消比例和建筑性能得分确定，并应符合下列规定：

1 当通过自主减排不能实现建筑运行碳排放量小于等于零时，等级划分应同时满足碳抵消比例和建筑性能得分要求；

2 当通过自主减排能够实现建筑运行碳排放量小于等于零时，等级划分应根据建筑性能得分确定；

3 不同等级工业建筑的碳抵消比例和建筑性能得分应符合表 4.0.3 的规定。

表 4.0.3 工业建筑等级分类表

分级指标	低碳工业建筑	近零碳工业建筑	零碳工业建筑
碳抵消比例 R_c	$50\% \leq R_c < 70\%$	$70\% \leq R_c < 100\%$	$R_c \geq 100\%$
建筑性能得分 S_c	$60 \leq S_c < 70$	$70 \leq S_c < 85$	$S_c \geq 85$

4.0.4 零碳工业建筑性能评价指标的权重和分值设定应符合表 4.0.4 的规定。

表 4.0.4 评分项指标权重

一级指标	一级指标权重 (%)	二级指标	二级指标总分值
场地与规划	20	物理环境	100
		服务设施	
		总平面布置	
建筑与结构	25	建筑体系与材料	100
		围护结构	
		建筑物理	
		室内环境	
公用系统	40	供暖通风与空调系统	100
		给水排水系统	

续表 4.0.4

一级指标	一级指标权重 (%)	二级指标	二级指标总分值
公用系统	40	给水排水系统	100
		配电与照明系统	
		建筑智能监控系统	
		智能生产辅助系统	
		温室气体控制	
能碳管理	15	可再生能源、余热与余能使用	100
		减碳管理	
		长效机制	
提高与创新	—	加分项	10

4.0.5 零碳工业建筑性能评价得分应按下列公式计算：

$$S_c = \sum_{i=1}^4 W_i \times \frac{S_i}{S_{ti}} \times 100 + S_a \quad (\text{式 4.0.5-1})$$

$$\sum_{i=1}^4 W_i = 1 \quad (\text{式 4.0.5-2})$$

式中： S_c ——建筑性能评价得分；

S_i ——第 i 类一级指标下二级指标直接得分之和；

S_{ti} ——第 i 类一级指标下二级指标适用总分之和；

S_a ——提高与创新加分项得分之和；

W_i ——第 i 类一级指标的权重；

5 碳排放与碳抵消计算

5.1 计算原则

5.1.1 工业建筑碳排放计算应根据其使用的各种终端非可再生能源总量及相应的二氧化碳排放因子确定，还应计算绿化碳汇系统的固碳量、暖通空调系统中由制冷剂产生的排放量、废水厌氧处理过程中由甲烷产生的排放量等。

5.1.2 工业建筑可通过自发自用或购买绿色电力来减少碳排放。

5.1.3 工业建筑可通过购买绿证或碳信用进行碳抵消，且绿证只能抵消外购非绿色电力消耗所产生的间接碳排放。

5.1.4 工业建筑使用碳信用进行碳抵消时宜按照下列顺序选择：

- 1 中国核证自愿减排量；
- 2 中国政府备案或认可的本地碳普惠项目减排量；
- 3 国际核证减排量。

5.2 计算方法

5.2.1 工业建筑运行阶段的年碳排放量应按下列式计算：

$$C_M = \sum_{i=1}^n (E_i \cdot EF_i) + E \cdot EF - C_p + C_a \quad (5.2.1-1)$$

$$C_p = \sum_{i=1}^n m_i CS_i \quad (5.2.1-2)$$

式中： C_M ——工业建筑运行阶段的年碳排放量（ $\text{kgCO}_2\text{e/a}$ ）；

E_i ——工业建筑运行阶段使用的除电力以外的第 i 类非可再生能源的年用量（单位/a）；

EF_i ——第 i 类非可再生能源的二氧化碳排放因子（ $\text{kgCO}_2\text{e/单位}$ ），根据国家最新标准取值；

i ——工业建筑消耗的终端非电力能源类型，包括燃油、燃煤、燃气、市政热力等；

E ——工业建筑运行阶段使用的外购非绿色电力年用量（ kWh/a ）；

EF ——工业建筑所在地区的电网二氧化碳排放因子 ($\text{kgCO}_2\text{e/kWh}$) ,
根据国家最新标准取值;

C_p ——工业建筑绿化碳汇系统年固碳量 ($\text{kgCO}_2\text{e/a}$) ;

m_i ——工业建筑第 i 种绿化植物的固碳计算面积 (m^2) ;

CS_i ——工业建筑第 i 种绿化植物的年固碳因子 [$\text{kgCO}_2\text{e}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$] , 根据
国家最新标准取值;

C_a ——其他由工业建筑产生的年碳排放量, 如暖通空调系统中由制冷剂
产生的排放、废水厌氧处理过程中由甲烷产生的排放等
($\text{kgCO}_2\text{e/a}$) 。

5.2.2 预评价时, 工业建筑碳抵消比例采用承诺制, 申请单位应承诺其碳抵消比例在正式投入运行一年后达到相应评价等级的要求。

5.2.3 评价时, 工业建筑运行阶段的碳抵消比例应按下式计算:

$$R_c = \frac{C_{re} + C_{cr}}{C_M} \times 100\% \quad (5.2.3)$$

式中: R_c ——工业建筑运行阶段的碳抵消比例 (%) ;

C_{re} ——从核算边界外获得的绿证用于抵消的年碳排放量 ($\text{kgCO}_2\text{e/a}$) ;

C_{cr} ——经法定程序获得的碳信用用于抵消的年碳排放量 ($\text{kgCO}_2\text{e/a}$) 。

6 场地与规划

6.1 控制项

6.1.1 容积率、建筑系数及绿地率等技术经济指标应符合规划设计条件和现行文件《工业项目建设用地控制指标》的要求，或符合项目所在地规划主管部门专项批文要求。

6.1.2 场地规划设计、建筑布局应符合消防、安全、卫生、交通运输等规定。

6.1.3 应遵循海绵城市建设-低影响开发雨水系统构建理念，规划控制目标满足当地规划建设政策或项目专项批文要求。

6.2 评分项

I 物理环境

6.2.1 绿化工程因地制宜，选择易维护且固碳能力强的本土植物，评价分值为 8 分。

6.2.2 采取措施改善场地热环境，评价总分值为 10 分，按下列规则分别评分并累计：

1 场地中建筑阴影区外的机动车道设置遮阴面积较大的行道树的路段长度达到 30%，得 4 分；

2 屋顶绿化面积、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 50%，得 3 分。

3 厂区透水地面面积占室外场地总面积比例达到 30%，得 3 分。

6.2.3 建筑布局利用不同季节主导风向的室外风环境，评价总分值为 8 分，按下列规则分别评分并累计：

1 迎风面与过渡季、夏季主导风向的夹角达到 $60^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ，得 4 分；

2 迎风面与冬季主导风向的夹角小于 30° ，或借助其他建/构筑物遮挡冬季主导风，得 4 分。

II 服务设施

6.2.4 场地与公共交通站点联系便捷,场地主出入口到达公交车站的步行距离不大于 600m,或到达地铁、轻轨、快速公交站点的步行距离不大于 1000m,评价分值为 8 分。

6.2.5 配置通勤班车,班车数量、频次、站点及停车位数量满足员工上下班需求,评价分值为 8 分。

6.2.6 提高公共事务服务用车电动化替代率,评价总分值为 10 分。电动化替代率达到 50%,得 5 分;达到 80%,得 8 分;达到 100%,得 10 分。

6.2.7 设置车辆充电设施,评价总分值为 8 分,按下列规则分别评分并累计:

- 1 机动车充电位数达到停车位总数 30%,得 4 分;
- 2 非机动车充电位数达到其停车位总数的 30%,得 4 分。

6.2.8 设置智能停车管理系统,评价总分值为 7 分,按下列规则分别评分并累计:

- 1 具备车牌识别功能,得 2 分;
- 2 具备停车引导功能,得 2 分;
- 3 设置具备语音、视频等功能的无障碍专用停车位,并进行车位管理与监控,得 3 分。

III 总平面布置

6.2.9 物流、人流组织合理,评价总分值为 9 分,按下列规则分别评分并累计:

- 1 人、货分流,物流与人流流线不交叉,得 3 分;
- 2 物流运输线路顺畅、无折返,得 3 分;
- 3 物流停车设施靠近主要物流出入口或仓库区,得 3 分。

6.2.10 产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施,布置在厂区全年最小频率风向的上风侧,评价分值为 8 分。

6.2.11 各类气站的布置远离不利因素,并降低对其他设施的不利影响,评价总分值为 8 分,按下列规则分别评分并累计:

- 1 氧气站、氮气站、压缩空气站位于空气洁净的地段,并位于散发爆炸性、腐蚀性和有害气体及粉尘等场所的全年最小频率风向的下风侧,得 4 分;

2 乙炔站、煤气站、天然气配气站、液化气配气站位于厂区全年最小频率风向的上风侧，得 4 分。

6.2.12 循环水设施布置于其所服务的生产设施附近，且回水具有自流条件，评价分值为 8 分。

7 建筑与结构

7.1 控制项

- 7.1.1** 建筑相关部位不得有明显开裂、渗漏、结露、霉变等功能损伤问题。
- 7.1.2** 建筑结构应满足承载力、使用功能和耐久性要求，且有利于可再生能源利用。
- 7.1.3** 新建建筑上布置的太阳能集热器、光伏板等外部设施应与建筑主体结构统一设计、施工；确实无法统一施工的项目，应预留相应的建设条件。

7.2 评分项

I 建筑体系与材料

- 7.2.1** 在满足工艺要求前提下，生产厂房主体结构选用钢结构、装配式混凝土结构等资源消耗少、环境影响小及可工业化建造的结构体系，评价分值为 8 分。
- 7.2.2** 根据项目所在地区的气候特点和工艺布置选择建筑体形系数，评价总分为 10 分，按下列规则评分：
- 1** 设置供暖、空调的生产厂房的体形系数有利于降低建筑能耗，体形系数小于等于 0.15 时，得 6 分；小于等于 0.1 时，得 10 分。
 - 2** 不设供暖、空调的生产厂房的体形系数小于等于 0.4 时，得 10 分。
- 7.2.3** 工业建筑的公共区域装修采取土建工程与装修工程一体化设计及施工，评价分值为 8 分。
- 7.2.4** 限制装饰性构件造价占所属建筑总造价的比例，评价总分为 10 分。装饰性构件造价占所属建筑总造价的比例小于等于 2% 时，得 6 分；小于等于 1% 时，得 10 分。
- 7.2.5** 选用可再循环材料、可再利用材料，评价总分为 10 分。可再循环材料、可再利用材料使用比例达到 10%，得 6 分；达到 15%，得 8 分；达到 20%，得 10 分。

7.2.6 选用绿色建材，评价总分为 10 分。绿色建材使用比例达到 40%，得 6 分，达到 50%，得 8 分；达到 70%，得 10 分。

7.2.7 建筑材料选用低碳产品，评价总分为 8 分，按下列规则分别评分并累计：

1 混凝土、钢筋、钢材等主要建筑材料，通过产品碳足迹核查和认证，或取得产品碳标签，得 4 分；

2 水泥、玻璃、铝合金建筑型材、建筑陶瓷砖等建筑材料满足相关低碳产品要求，得 4 分。

II 围护结构

7.2.8 优化建筑围护结构热工性能，评价总分为 10 分。围护结构热工性能比现行工程建设国家标准提高 3%，得 6 分；提高 5%，得 8 分；提高 10%，得 10 分。

7.2.9 利用建筑屋面、车棚顶等条件设置可再生能源装置，评价总分为 10 分，按下列规则分别评分并累计：

1 生产房屋面太阳能光伏板、集热器覆盖率达到 60%，得 2 分；达到 70%，得 3 分；达到 80%，得 4 分；

2 辅助生产用房屋顶太阳能光伏板、集热器覆盖率达到 30%，得 2 分；达到 50%，得 3 分；达到 70%，得 4 分；

3 车棚顶设置太阳能光伏板的面积达到 80%，得 2 分。

III 建筑物理

7.2.10 建筑采用顶部采光、天井或光导照明等天然采光措施，具有良好的采光效果，评价分值为 8 分，按下列规则评分：

1 采光天窗面积占生产房屋面面积比例达到 5%，得 8 分；

2 天井面积占生产房屋面面积的比例达到 3%，得 8 分；

3 每 50m²的工作区域配置一套光导照明系统，得 8 分。

7.2.11 建筑充分利用自然通风，外窗可开启面积占外窗总面积的比例达到 20%，或自然通风换气频率达到 2 次/h，评价分值为 8 分。

8 公用系统

8.1 控制项

- 8.1.1 应采取措施限制冲击负荷及波动负荷引起的电网电压波动、闪变。
- 8.1.2 谐波源较大的设备应就地设置谐波抑制装置。
- 8.1.3 容量较大的季节性负荷应采用专用变压器供电。

8.2 评分项

I 供暖通风及空调系统

- 8.2.1 空调车间采用分层、分区空调、工位送风等节能空调系统，评价分值为6分。
- 8.2.2 在有热回收条件的空调、通风系统中设置热回收系统，空气-空气热回收装置热回收效率达到60%，或制冷机冷凝热回收性能系数达到3.0，评价分值为6分。
- 8.2.3 空调、供暖系统冷、热源机组采用能效水平较高的设备，评价总分值为12分，按下列规则评分：
 - 1 冷、热源机组能效全部达到2级，得6分；
 - 2 50%以上的冷量、热量由1级能效的设备提供，其余部分冷量、热量由2级能效设备提供，得9分；
 - 3 冷、热源机组能效全部达到1级，得12分。

II 给水排水系统

- 8.2.4 利用非常规水资源，评价总分值为10分，按下列规则分别评分并累计：
 - 1 主要生产系统和辅助生产系统非常规水资源替代率达到10%，得2分；达到20%，得3分；达到30%，得5分；
 - 2 绿化灌溉、车库及道路冲洗、洗车、冲厕采用非常规水资源的用水量占其总用水量的比例达到30%，得2分；达到45%，得3分；达到60%，得5

分。

8.2.5 建筑给水排水设备选用高效设备，评价总分为 9 分。设备能效值全部达到 2 级和节能评价值，得 3 分；1 级能效设备达到给水排水设备总数的 50%，其余设备能效达到 2 级和节能评价值，得 6 分；给水排水设备能效值全部达到 1 级，得 9 分。

III 配电与照明系统

8.2.6 变电所设在负荷中心或大功率用电设备处，供电半径小于等于 250 米，评价分值为 5 分。

8.2.7 根据用电容量、用电设备特性、供电距离、供电线路的回路数等，确定配电电压等级，评价总分为 5 分。变压级数为 3 级，得 3 分；变压级数为 2 级，得 5 分。

8.2.8 优先使用节能型变压器，变压器的能效等级不低于现行国家标准《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052 中规定的 2 级，评价分值为 5 分。

8.2.9 除工艺有特殊要求外，人工照明设备全部采用 LED 光源，评价分值为 5 分。

8.2.10 人工照明控制方式满足节能控制要求，评价总分为 6 分，按下列规则分别评分并累计：

- 1 按与侧窗平行方式控制灯列，得 2 分；
- 2 按车间、工段或工序分组控制生产区域灯具，得 2 分；
- 3 可随天然光照度变化自动调节，得 2 分。

IV 建筑智能监控系统

8.2.11 对建筑设备设置数据采集及智能控制系统，评价总分为 10 分，按下列规则分别评分并累计：

- 1 采集数据可上传至控制中心，得 5 分；
- 2 根据情况自动调节设备负载，得 5 分。

8.2.12 工业建筑内设置环境监控系统，评价总分为 6 分，按下列规则分别评分并累计：

- 1 对危险或有害气体浓度进行监测及预警，得 2 分；

- 2 对室内温度、相对湿度及二氧化碳浓度进行监测及预警，得 2 分；
- 3 根据监测结果自动做出响应，得 2 分。

V 温室气体控制

8.2.13 避免或减少辅助生产温室气体的排放、泄露，无法避免的，采取捕集、回收或再利用等措施，评价分值为 5 分。

8.2.14 采用减污降碳协同增效技术，评价分值为 5 分。

8.2.15 通过温室气体排放第三方核查，评价分值为 5 分。

9 能碳管理

9.1 控制项

9.1.1 建筑用能计量系统应符合现行国家标准《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167 的有关规定。

9.1.2 应建立建筑能碳管理制度，定期对建筑能碳运营效果进行评估，并根据结果进行优化。

9.1.3 应建立建筑能源管理系统，实现对建筑能耗实时计量、监测、分析、考核。

9.2 评分项

I 可再生能源与储能

9.2.1 可再生能源系统满足优质供能、综合调配要求，评价总分为 20 分，按下列规则分别评分并累计：

- 1 设置分布式供能中心，得 5 分；
- 2 采用智能微电网，得 5 分；
- 3 采用多能互补功能方式，得 5 分；
- 4 采用“源网荷储”一体化系统，得 5 分。

9.2.2 根据当地气候和自然资源条件，利用各种可再生能源，评价总分为 20 分。可再生能源利用率达到 50%，得 20 分；可再生能源利用率不足 50%，按线性内插法计算得分。

9.2.3 根据当地分时电价政策、用电情况配置储能设施，评分总分为 10 分。储能设施配置比例达到 5%，得 5 分；达到 10%，得 8 分；达到 15%，得 10 分。

9.2.4 建筑用能充分利用工艺余热、余冷及余压等余能，评价分值为 10 分。

II 能碳管理平台

9.2.5 能碳管理平台功能满足建筑能耗及碳排放管理需求，评价总分为 10 分，按下列规则分别评分并累计：

- 1 对建筑碳排放量、自主减排量和建筑碳抵消量等数据进行实时采集、记录、处理、分析及展示，得 4 分；
- 2 具备对异常能耗数据和温室气体超标排放数据预警和溯源功能，得 4 分；
- 3 自动生成日、月、年报表，得 2 分。

9.2.6 能碳管理系统的表具、传感器及储存器的质量和功能与能碳管理需求相匹配，评价总分为 10 分，按下列规则分别评分并累计：

- 1 计量精度满足建筑碳排放核算要求，得 2 分；
- 2 具有远传功能或智能化，得 4 分；
- 3 数据采集频率和存储周期与碳管理平台相适应，得 4 分。

III 长效机制

9.2.7 以零碳工业建筑为核心，建立长效管理机制，评价总分为 10 分，按下列规则分别评分并累计：

- 1 建立零碳工业建筑教育宣传和实践机制，得 4 分；
- 2 编制零碳工业建筑设施使用手册，得 4 分；
- 3 定期开展使用者满意度调查，得 2 分。

9.2.8 定期将工业建筑的碳排放信息对外披露，评价分值为 5 分。

9.2.9 制定节能降碳管理激励机制，评价分值为 5 分。

10 提高与创新

10.1 加分规定

10.1.1 零碳工业建筑评价时，应按本章规定对提高与创新项进行评价。

10.1.2 本章共设置加分项 10 条，每条评价分值为 1 分，共计 10 分，本章总得分按各条实际得分累计。

10.2 加分项

10.2.1 围护结构热工性能比现行工程建设国家标准提高 15%，评价分值为 1 分。

10.2.2 可再生能源利用率达到 70%，评价分值为 1 分。

10.2.3 工业建筑年碳排放量小于等于 0，评价分值为 1 分。

10.2.4 工业建筑终端用能 100%电气化，评价分值为 1 分。

10.2.5 工业建筑在满足自身用能的基础上，对外输送余能占自身用能的 10%以上，评价分值为 1 分。

10.2.6 通过绿色工业建筑预评价或评价，且达到三星级水平，评价分值为 1 分。

10.2.7 通过清洁生产审核评估与验收，且达到I级或国际清洁生产先进水平，评价分值为 1 分。

10.2.8 采用碳捕集、利用和封存（CCUS）技术，评价分值为 1 分。

10.2.9 采用人工智能创新应用技术，评价分值为 1 分。

10.2.10 采用其他节能降碳创新应用技术，且具有明显效益，评价分值为 1 分。

用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示选择,在一定条件下可以这么做的,采用“可”。

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

引用标准名录

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

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019

《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245

《工业企业设计卫生标准》GBZ 1

《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167

《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052

中国工程建设标准化协会标准

零碳工业建筑评价标准

T/CECS ××××-2025

条文说明

制定说明

本标准制定过程中，编制组进行了广泛的调查研究，总结了我国低碳、零碳建筑的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，通过试评、验证，取得了零碳工业建筑性能和碳抵消重要技术参数。

本标准编制原则为：（1）易用，评价内容和指标在工业建筑方面普遍存在且易于操作；（2）实事求是，紧密结合我国工业建筑在碳减排、碳达峰领域的现实成果和潜在空间；（3）循序渐进，零碳工业建筑在我国的提出比较晚，目标的合理性，措施有效性需要时间检验。

关于工业建筑碳排放计算方法、建筑性能评价范围、碳抵消策略等重要问题，编制组给出了具有可操作性的解决措施，编制组将对其他尚需深入研究的有关问题多方取证、探究和工程应用后对标准进行更新补充。

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，《零碳工业建筑评价标准》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、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。本条文说明不具备与标准正文及附录同等法律效力，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	(30)
3	基本规定	(32)
4	评价原则与等级划分	(34)
5	碳排放与碳抵消计算	(37)
5.1	计算原则	(37)
5.2	计算方法	(38)
6	场地与规划	(40)
6.1	控制项	(40)
6.2	评分项	(41)
7	建筑与结构	(50)
7.1	控制项	(50)
7.2	评分项	(51)
8	公用系统	(59)
8.1	控制项	(59)
8.2	评分项	(60)
9	能碳管理	(71)
9.1	控制项	(71)
9.2	评分项	(73)
10	提高与创新	(80)
10.1	加分规定	(80)
10.2	加分项	(80)

1 总则

1.0.1 自 2020 年国家提出“双碳”战略以来，围绕建筑领域的碳达峰、碳中和的研究不断深入，但研究的重点主要聚焦于民用建筑，对工业建筑双碳技术的研究还有待加强。为此，在广泛调研国内外相关研究成果和工程实例的基础上，编制本标准。

1.0.2 建筑材料制造、建筑建造、建筑运行及拆除等各个阶段都会产生温室气体排放。建筑运行阶段温室气体排放取决于能源消费规模、减排措施、管理水平等因素，相对独立，不确定性较小，排放自主性强，评价可操作性强。

为给工业建筑未来运行实现零碳目标提供技术条件，施工图设计完成以后可以进行预评价。

1.0.3 符合国家和中国工程建设标准化协会现行有关标准规定是零碳工业建筑评价的前提条件。本标准仅就工业建筑性能及工业建筑运行阶段的温室气体排放水平进行预评价或评价，并未涵盖建筑物所通常应有的全部功能和性能要求，故参评项目尚应符合国家和中国工程建设标准化协会现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 生产厂房是用于布置和安装主要生产系统——包括主要生产装置、设备和工艺——的建筑，是原材料从被送上生产线到形成产成品的物理载体。

辅助生产用房是用于布置和安装为主要生产系统提供支持的辅助生产系统的建筑。辅助生产系统不直接参与从原材料到产品形成的过程，但为这一过程提供能源、水资源、动力、检验化验以及仓储等支持。

辅助生产用房包括仓库及公用辅助用房，其中公用辅助用房包括工业给水处理车间、水汽车间、循环水车间、空压机房、污水处理站房、鼓风机房、检化验室、冷水机房、空调机房、锅炉房、纯水站房、氧气及其他气体站房、配电间、能源动力中心等设施建筑。

生产厂房和辅助生产用房均是指具有屋面和完整围护结构的建筑物，不含构筑物 and 场站。

2.0.2 工业建筑是专门服务于生产工艺的建筑物，其核心功能是满足各类工业生产活动的工艺需求。工艺类型和布局对建筑碳排放有决定性作用，因此优化工艺是工业建筑碳减排的重要条件；建筑的热工性能、朝向、窗墙比、建筑设备的能效水平等对建筑能耗高低也有显著影响，并进而影响建筑碳排放水平。

调整建筑用能结构，提高可再生能源——包括太阳能、风能、地热能、空气能、生物质能等——在建筑能耗中的比例是实现工业建筑减排的有效途径；运行时，对包括含氟制冷剂在内的温室气体实施替代，减少温室气体产生。部分工业建筑通过上述措施仍有剩余排放，可以购买碳信用和绿证予以抵消，最终实现工业建筑温室气体排放量不大于低销量。

2.0.3 工业建筑服务的对象首先是工艺及与其相关设备。为保持工艺所需的环境条件，如温度、相对湿度、照明、洁净度等，而产生的温室气体排放包括由建筑用能产生的排放，例如消费购入电力、热力所对应的间接碳排放，也包括建筑利用温室气体过程产生的排放，例如作为空调制冷剂的含氟化合物散逸产生的温室气体排放。

人是工业建筑的第二个服务对象，工业建筑需要满足基本卫生要求，以免产

生健康危害，例如工作场所产生烟尘、粉尘或者颗粒物的工业建筑，需要考虑通风除尘，因此会由于用电而产生排放。

由于不同的温室气体对地球温室效应的影响程度不同，通常使用二氧化碳——最常见的一种温室气体——作为基准来衡量其他温室气体的全球变暖潜能值（Global Warming Potential, GWP）。这种做法可以提供一个统一的标准，便于不同来源、不同类型温室气体排放之间的比较和汇总。

碳排放通常指的是所有含碳物质中碳成分的排放，二氧化碳排放则专门指二氧化碳这种特定的温室气体的排放，二氧化碳排放属于碳排放的一部分，在本标准中，如果没有特别指明，默认“碳排放”是指包括二氧化碳排放在内的“温室气体排放”。

3 基本规定

3.0.1 我国地域辽阔,东部沿海至西部内陆,南部夏热冬暖地区至北部严寒地区,气候、资源、环境、经济水平和行业类型等方面各具特点且千差万别,因此因地制宜地对不同地域、不同行业的工业建筑性能和碳抵消措施进行评价既是必然的,也是适宜的。

3.0.2 对于工业建筑而言,能源消费是最主要的排放来源,实现温室气体减排,排放主体需坚持自主减排为主,优化用能结构,提高可再生能源在建筑能耗中的比例;其次,要在建筑各系统确立时选择高能效设备,通过高效设备减少碳排放;第三,要持续优化系统运行状态、管理水平以及提高数据的采集、分析水平。

当自主减排无法达到预期的减排目标时,可以采取碳抵消辅助策略,以达到温室气体减排目标。

3.0.3 单栋建筑和多栋建筑均可以参与零碳工业建筑的评价,多栋建筑既可以是多栋生产厂房组合,也可以是若干栋生产厂房和与之配套的辅助生产用房的组合。

当需要对单栋建筑或部分建筑进行评价时,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,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,评价内容涉及到工程建设总体要求,如容积率、绿地率、年径流总量控制率等指标,应根据该项目的整体控制指标进行评价。

3.0.4 本标准以运行阶段的工业建筑为对象,评价其温室气体排放水平,要基于建筑实际运行数据进行各项量化指标计算,并进行等级划分,数据和材料的准确性、完整性、稳定性至关重要。因此,提出“正式投入使用且取得不少于一个年度运行数据”的要求。

本条提出“在建筑工程施工图设计完成后,可以进行预评价”,考虑到预评价能够更早地掌握建筑工程可能实现的温室气体排放水平,可以及时优化或调整建筑方案或技术措施,为建成后的运行管理做准备。

3.0.5 本条对申请评价方的相关工作提出要求。零碳工业建筑虽然注重运行阶段温室气体排放,申请评价方同时应对设计阶段进行有效控制,优化建筑技术、设

备和材料选用，并按本标准要求提交相应计算、分析报告和其它证明文件，设计计算应明确计算方法。

3.0.6 本条对零碳工业建筑评价机构的相关工作提出要求。零碳工业建筑评价机构依据有关管理制度文件确定。零碳工业建筑评价机构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。

4 评价原则与等级划分

4.0.2 评分项和加分项的评价，评价结果为得分或不得分；得分时根据达标程度确定得分值。

本标准中评分项的赋分有以下几种方式：

1 直接得分：一条条文评判一个性能或技术指标，无需根据达标程度不同赋以不同分值，该条得分为0分或固定分值，在条文主干部分表述为“评价分值为某分”；

2 递进得分：一条条文评判一个性能或技术指标，需根据达标程度不同赋以不同分值，在条文主干部分表述为“评价总分为某分”，并将不同得分值表述为“得某分”的形式，且从低分到高分排列；递进的档次特别多或者评分特别复杂时，采用列表的形式表达，在条文主干部分表述为“按某表的规则评分”；

3 选择得分：一条条文评判一个性能或技术指标，但需针对不同工况分别评判，并按款或项分别赋分，各款或项得分均等于该条得分，在条文主干部分表述为“按下列规则评分”；

4 累计得分：一条条文评判多个技术指标，将多个技术指标的评判以款或项的形式表达，并按款或项赋以分值，该条得分为各款或项得分之和，在条文主干部分表述为“按下列规则分别评分并累计”；

5 组合得分：一条条文评判多个技术指标，首先按多个技术指标的评判以款或项的形式累计得分，然后按达标程度不同对其中部分技术指标采用递进赋分方式。可能还会有少数条文出现其他评分方式组合。

本标准中评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。

4.0.3 零碳工业建筑的评价和分级是一个复杂的过程。工业建筑由于所服务的行业、工艺要求不同，无法设定一个统一的基准状态，或参照建筑。为适应工业建筑实现“零排放”而采取的不同途径，本条提出对零碳工业建筑的等级划分采取“双控”方式，即碳抵消比例和建筑性能得分。通过“双控”，避免两种可能出现的极端情况：一是单纯通过可再生能源利用实现“净零”而忽视建筑性能，二是过分

堆砌技术措施而忽视实际降碳效果。

当碳抵消比例和建筑性能评价得分不在同一等级时，工业建筑等级按较低的级别确定。

4.0.4 通过统计学方法对一级评价指标赋以不同的权重，二级指标赋以分值，每个一级指标下的二级指标分值之和均为 100 分。当某条评价内容不适用一个项目时，该条不参评，相应二级指标的得分按直接得分与适用总分之比调整。

例如某工业建筑的建筑性能得分如表 1：

表 1 建筑性能得分表

一级指标	一级指标权重 (%)	二级指标直接得分	二级指标适用总分
场地与规划	20	80	100
建筑与结构	25	70	100
公用系统	40	85	95
能碳管理	15	60	96

(1) 各部分二级指标直接得分与适用分值之比如下：

$$\text{场地与规划: } \frac{S_1}{S_{t1}} = \frac{80}{100} = 0.80$$

$$\text{建筑与结构: } \frac{S_2}{S_{t2}} = \frac{70}{100} = 0.70$$

$$\text{公用系统: } \frac{S_3}{S_{t3}} = \frac{85}{95} = 0.90$$

$$\text{能碳管理: } \frac{S_4}{S_{t4}} = \frac{60}{96} = 0.63$$

(2) 根据二级指标适用总分调整后，各部分二级指标的得分如下：

$$\text{场地与规划: } \frac{S_1}{S_{t1}} \times 100 = 0.80 \times 100 = 80.00$$

$$\text{建筑与结构: } \frac{S_2}{S_{t2}} \times 100 = 0.70 \times 100 = 70.00$$

$$\text{公用系统: } \frac{S_3}{S_{t3}} \times 95 = 0.90 \times 95 = 85.50$$

$$\text{能碳管理: } \frac{S_4}{S_{t4}} \times 100 = 0.63 \times 100 = 63.00$$

4.0.5 工业建筑性能得分根据二级指标直接得分和适用总分调整后加权计算得到。例如，某工业建筑调整后的二级指标得分如本标准 4.0.4 条说明，提高与创新加分项得分之和为 4 分，则建筑性能得分如下：

$$\begin{aligned} S_c &= \sum_{i=1}^4 W_i \times \frac{S_i}{S_{ti}} \times 100 + 4 \\ &= 0.20 \times 80.00 + 0.25 \times 70.00 + 0.40 \times 90.00 + 0.15 \times 63.00 + 4 \\ &= 82.95 \end{aligned}$$

5 碳排放与碳抵消计算

5.1 计算原则

5.1.1 工业建筑的碳排放计算首先需考虑工业建筑自身所消耗的各种终端非可再生能源，主要包括燃油、燃煤、燃气等形式的燃料燃烧消耗量、净购入的热力和非绿色电力消耗量，不同类型能源的二氧化碳排放因子根据国家最新标准取值。

另外，还需考虑绿化碳汇系统所产生的固碳量、暖通空调系统中由制冷剂产生的排放量、废水厌氧处理过程中由甲烷产生的排放量等。

5.1.2 绿色电力，简称绿电，指的是在生产电力的过程中，不产生或较少产生碳排放的一种电能，相比其他方式，如火力发电，生产的电力对环境的影响较低，目前国内绿电的主要来源为太阳能、风能等发电。

工业建筑可以通过建设光伏电站或风力电站等途径获取绿色电力，也可以在绿色电力交易市场通过购买获得绿色电力，二者均可以减少工业建筑的碳排放。

5.1.3 绿证是指国家可再生能源信息管理中心按照国家能源局相关管理规定，依据可再生能源上网电量，通过国家能源局可再生能源发电项目信息平台向符合资格要求的可再生能源发电项目颁发的、具有唯一代码标识、可单独交易的电子凭证。

碳信用是指通过国际组织、独立第三方机构或者政府确认的，一个地区或企业以提高能源使用效率、降低污染或减少开发等方式减少的碳排放量，是可以进入碳市场交易的排放计量单位。一般情况下，碳信用以减排项目的形式进行注册和减排量的签发。

工业建筑可以通过购买并核销绿证或碳信用来抵消碳排放，绿证只能抵消外购非绿色电力消耗所产生的间接碳排放，碳信用可以抵消工业建筑的全部碳排放。

5.1.4 目前我国最典型的碳信用形式为中国核证自愿减排量（China Certified Emission Reduction, CCER），是指对我国境内特定项目的温室气体减排效果进行量化核证，并在国家温室气体自愿减排交易注册登记系统中登记的温室气体减

排量。林业碳汇、并网海上风电、并网太阳能光热发电等都属于 CCER 的范畴。CCER 以更为经济的方式，构建了利用减排效果明显、生态环境效益突出的项目所产生的减排信用抵消重点排放单位碳排放的通道，所以作为一种抵消机制，它是碳市场重要的组成部分。

中国地方政府备案或者认可的本地碳普惠项目仅能使用当地备案或认可的减排量。

目前国际核证减排量的种类和形式比较多，工业建筑可以利用国际核证减排量进行碳抵消。

5.2 计算方法

5.2.1 利用各种终端能源年消耗量、绿化碳汇固碳量等原始资料，可以计算出工业建筑运行阶段的年碳排放量。计算时需注意：

- (1) 工业建筑各种终端能源的年用量，只限于工业建筑用量；
- (2) 可再生能源所产生的冷量、热量、电量等，其碳排放因子均为零；
- (3) 预评价时，各种原始资料数据采用理论计算值；

(4) 工业建筑运行阶段使用的外购非绿色电力年用量，根据工厂外购非绿色电力年总量乘以工业建筑年用电量占工厂年用电总量的比例计算而得；

(5) 外购非绿色电力二氧化碳排放因子根据所在地区的电网碳排放因子最新标准取值；

(6) 绿化碳汇系统年固碳量根据绿化植物面积和相应的年固碳因子来确定，植物年固碳因子根据国家最新标准取值；

(7) 其他由工业建筑产生的年碳排放量 C_a 主要包括暖通空调系统中由制冷剂产生的排放、废水厌氧处理过程中由甲烷产生的排放等，根据国家现行的相关标准计算，暖通空调系统由制冷剂产生的排放参考国家现行标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 计算；废水厌氧处理过程中由甲烷产生的排放参考国家现行标准《温室气体排放核算与报告要求》GB/T 32151 计算。

5.2.2 预评价时，建筑尚未投入运行，无法通过绿电或绿证、碳信用量等方式减少或抵消工业建筑的碳排放量。因此，本条规定预评价时工业建筑的碳抵消比例采用承诺制。申请单位根据 5.2.1 条计算出来的工业建筑碳排放量及预期的工业

建筑等级需求，以书面形式承诺正式投入运行一年后其碳抵消比例达到相应等级的要求。承诺的内容通常包括核算边界范围、工业建筑碳排放量、碳抵消量、碳抵消比例、碳抵消方式、碳抵消周期等关键性指标。书面承诺需加盖申请单位法人签章及单位公章。

5.2.3 进行碳抵消比例计算时首先确定绿证、碳信用抵消的工业建筑碳排放量。

绿证、碳信用的购买和抵消，一般是以评价对象的法人单位为主体进行的，并不区分其抵消的是工业建筑上碳排放，还是工艺碳排放。因此，本标准也不再进行区分，只要申请单位进行了相关的购买和抵消，本标准将默认为其优先对工业建筑进行了碳抵消。

采用绿证、碳信用等方式进行碳排放抵消时，评价对象需提交相应的合同协议、采购凭证、注销证明等证明材料。碳抵消产品真实被使用或注销后即完成了抵消。无注销机制的碳信用产品，存在重复使用的可能，因此在实际的操作时，需履行法定的注销手续。

6 场地与规划

6.1 控制项

6.1.1 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

容积率和建筑系数是《工业项目建设用地控制指标》里的规范性指标，规划设计条件往往对绿地率也提出要求。

本条的评价方法为：预评价查阅项目建设用地规划许可证、建设工程规划许可证、可行性研究报告及批复、规划设计条件、项目总平面图等；评价查阅项目总平面竣工图、工程竣工验收报告、项目用地指标计算书等。

6.1.2 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

场地规划满足现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187 和《建筑防火设计规范》GB 50016 是项目合规的基本要求，部分行业场地规划还需要满足《有色金属企业总图运输设计规范》GB 50544、《化工企业总图运输设计规范》GB 50489、《钢铁企业总图运输设计规范》GB 50603 等相关标准规定。项目所属行业不同，可能需要进行消防设计及消防审查，安全预评价、职业病危害预评价、职业病危害控制效果评价及职业病危害现状评价等涉及到消防、安全、职业卫生健康及交通等方面的预评价或评价。

本条的评价方法为：预评价查阅项目区位图（标明项目距离铁路、高速公路、机场、港口的距离）、安全预评价、职业病危害预评价、项目总平面图、物流专项设计资料、原材料、在制品及产成品的运输方案、消防审查合格证等；评价查阅项目总平面竣工图、项目竣工验收报告、职业病危害控制效果评价、项目“三同时”相关文件、运输的组织及装备、企业实际与外部运输关联的组织记录等。

6.1.3 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

海绵城市建设-低影响开发雨水系统构建的目的是为了建设自然积存、自然渗透、自然净化的海绵城市，保护和改善城市生态环境，促进生态文明建设。海绵城市-低影响开发雨水系统以径流总量控制作为规划控制最终目标，实施途径包括雨水的下渗减排和直接集蓄利用，雨水资源化利用是径流总量控制目标的积

极举措。其次，径流污染控制也是低影响开发雨水系统的控制目标之一。

本条的评价方法为：预评价查阅海绵城市设计文件、计算书；评价查阅海绵城市竣工图纸，现场核实海绵设施。

6.2 评分项

I 物理环境

6.2.1 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

因地制宜实施绿化可以改善和美化环境、调节小气候、缓解城市热岛效应。

在对植物进行选择的时候，秉承易种植、易维护的原则，选择生态效益显著的本土绿植物种。本土植物已经适应当地气候和环境，病虫害相对较少，易于存活，能有效降低维护费用。

固碳能力强的植物可以显著增加碳汇，修复环境，促进生态永续发展。

常见绿化种植方式及所对应的年固碳量可按表 2 取值：

表 2 常见绿化种植方式及所对应的年固碳量

序号	种植方式	CO ₂ 固碳量(kg CO ₂ e/m ² ·年)	
		东南地区	西北地区
1	大小乔木、灌木、花草密植混种区（乔木平均种植间距）<3.0m，土壤深度>1.0m	27.50	18.43
2	大小乔木密植混种区（平均种植间距）<3.0m，土壤深度>0.9m	22.50	15.08
3	落叶大乔木（土壤深度>1.0m）	20.20	13.53
4	落叶小乔木、针叶木或疏叶性乔木（土壤深度>1.0m）	14.30	9.58
5	小棕榈类（土壤深度>1.0m）	10.25	6.87
6	密植灌木丛（高约 1.3m，土壤深度>0.5m）	10.95	7.34
7	密植灌木丛（高约 0.9m，土壤深度>0.5m）	8.15	5.46
8	密植灌木丛（高约 0.45m，土壤深度>0.5m）	5.13	3.44
9	多年生蔓藤（以立体攀附面积计算，土壤深度>0.5m）	2.58	1.73
10	高草花花圃或高茎野草地（高约 1.0m，土壤深度>0.3m）	1.15	0.77
11	一年生蔓藤、低草花花圃或低茎野草地（高约 0.25m，土壤深度>0.3m）	0.34	0.23

常见绿化景观植被的年固碳量可按下表取值：

表 3 常见绿化景观植被年固碳量

序号	植被类型	CO ₂ 固碳量(kgCO ₂ e/冠径面积)	
		东南地区	西北地区
1	樟树	0.98	0.66
2	杉木	0.81	0.54
3	桉树	1.73	1.16
4	马占相思	0.66	0.44
5	大叶相思	0.81	0.54
6	台湾相思	0.75	0.51
7	降真香	0.81	0.54
8	水团花	0.81	0.54
9	银柴	0.81	0.54
10	假槟榔	0.31	0.21
11	波罗蜜	0.81	0.54
12	地毯草	0.81	0.54
13	羊蹄甲	1.05	0.70
14	秋枫	0.63	0.42
15	木棉	1.12	0.75
16	簕杜鹃	0.81	0.54
17	红千层	0.69	0.46
18	油茶	0.81	0.54
19	美人蕉	1.13	0.76
20	福建茶	0.68	0.45
21	短穗鱼尾葵	0.81	0.54
22	黛菊	0.81	0.54
23	散尾葵	0.53	0.36
24	麻楝	0.39	0.26
25	阴香	0.54	0.36
26	柑橘	0.39	0.26
27	椰子	0.35	0.24
28	黄牛木	0.81	0.54
29	凤凰木	1.14	0.77
30	人面子	0.60	0.40
31	假连翘	0.42	0.28

续表 3

序号	植被类型	CO ₂ 固碳量(kgCO ₂ e/冠径面积 m ² ·年)	
		东南地区	西北地区
32	三叉苦	0.81	0.54
33	红背桂	0.81	0.54
34	高山榕	0.81	0.54
35	垂叶榕	0.81	0.54
36	榕树	1.08	0.72
37	金叶榕	0.91	0.61
38	大叶榕	0.44	0.29
39	扶桑	1.08	0.72
40	蜘蛛兰	0.96	0.64
41	龙船花	0.96	0.64
42	非洲桃花心木	0.81	0.54
43	大花紫薇	0.45	0.30
44	马缨丹	1.14	0.77
45	荔枝	0.57	0.38
46	豺皮樟	0.81	0.54
47	蒲葵	0.66	0.44
48	梅叶冬青	0.81	0.54
49	芒果	0.70	0.47
50	白兰	1.09	0.73
51	夹竹桃	0.81	0.54
52	海枣	0.85	0.57
53	九节	0.81	0.54
54	大王椰	0.58	0.39
55	桃金娘	0.81	0.54
56	山乌柏	0.81	0.54
57	鸭脚木	0.81	0.54
58	木荷	0.86	0.57
59	金山葵	0.70	0.47
60	白蝴蝶	0.34	0.23
61	海南蒲桃	1.07	0.72
62	蟛蜞菊	0.49	0.33
63	台湾草	2.22	1.49

本条的评价方法为：预评价查阅室外景观总平面、乔木种植平面图、苗木表等景观设计文件；评价查阅景观竣工验收报告、植物订购合同、苗木出圃证明，及现场实景影像资料等。

6.2.2 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

第1款，通过量化遮阴路段比例，强制落实“主动式降温”理念。机动车道作为场地内硬质铺装集中区域，易吸收太阳辐射，由于比热容小，易形成高温表面，加剧城市热岛效应。种植遮阴面积较大的行道树，可有效降低地表温度，减少热辐射反射，提升行人及车辆使用者的热舒适度。行道树遮阴通过蒸腾作用调节微气候，实现生态效益与低碳目标的统一。实测表明，行道树遮阴可使机动车道地表温度降低 5°C - 8°C ，近地 1.5m 高度空气温度下降 2°C - 3°C 。

遮阴面积较大的行道树指成年期冠幅投影面积达到 30m^2 的乔木，如悬铃木、香樟、榕树等，要求种植后5年内达到设计遮阴效果。

第2款，要求屋顶绿化面积、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50%，除了增加屋顶绿化比例，选择太阳辐射反射系数不小于0.4面层材料是重要的途径。

第3款，透水地面具有独特的孔隙结构，其在吸热和储热功能方面接近于自然植被所覆盖的地面，调节区域空间的温度和湿度，缓解区域热岛效应。透水地面的形式主要包括绿地、植草砖停车位、透水混凝土铺装、透水砖等。

本条的评价方法为：预评价查阅规划总平面图、乔木种植平面图、乔木苗木表等景观设计文件，路面/屋面遮阴比例计算书、高反射系数路面/屋面面积比例计算书，高反射系数路面面积比例计算书、透水地面面积比例计算书；评价查阅景观竣工验收报告、植物订购合同、苗木出圃证明及现场实景影像资料等，路面及屋面遮阴比例计算书、高反射系数路面及屋面面积比例计算书高反射系数路面面积比例计算书、透水地面面积比例计算书，路面及屋面太阳光反射比检测报告等。

6.2.3 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

第1款，建筑布局充分利用不同季节主导风向的室外风环境，厂房的迎风面与过渡季、夏季主导风向的夹角成 60° ~ 90° ，有利于利用主导风向增加自然通风的风压作用或形成穿堂风，带走厂房室内热量。

第2款，厂房的迎风面与冬季主导风向的夹角小于30°，或者借助其他建筑遮挡冬季主导风，有利于减少室外风进入厂房内部而造成厂房内部热量散失，有利于室内保温。

本条的评价方法为：预评价查阅项目总平面图、建筑迎风面与主导风向夹角分析说明，室外风环境模拟分析报告；评价查阅项目建筑物实景影像资料，建筑迎风面与主导风向夹角分析说明，室外风环境现场检测报告。

II 服务设施

6.2.4 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

本条以人步行到达公共交通站点—含公交车站、地铁、轻轨、快速公交站点—的适宜时间不超过10min作为公共交通站点设置的合理距离，强调在建筑600m~1000m范围内设置公共交通站点，这也是促进公共交通出行的先决条件。有些项目因地处新建区，公共交通达不到本条要求，可配备专用接驳车联系公共交通站点，以保障公交出行的便捷性。

本条的评价方法为：预评价查阅建设项目规划设计总平面图、场地周边公共交通设施布局示意图等规划设计文件，重点审核场地到达公交站点的步行线路、场地出入口到达公交站点的距离；查阅提供专用接驳车服务的实施方案；评价查阅相应的竣工文件，重点审核建设项目场地出入口与公交站点的实际距离等相关证明材料；还查阅提供专用接驳车服务的实施方案。投入使用的项目，尚应提供公共交通站点或专用接驳车运行的影像资料。

6.2.5 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

工业企业员工上下班如无法便捷利用城市公共交通工具时，企业可配置通勤班车，并设置停车场、站点。通勤车有利于缓解城市交通拥堵，减少交通能耗，降低污染物排放，改善空气质量。

受评价项目满足本标准6.2.4要求时，本条不参评。

本条的评价方法为：预评价查阅总平面施工图、通勤方案。评价查阅总平面竣工图、员工交通专项报告、企业通勤车数量及运营记录等。

6.2.6 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

公共事务，如接待、会务、通勤等服务用车的电动化，对厂区内部交通有着显著的正面影响：（1）改善空气质量：电动通勤车和共享电动单车不产生尾气

排放，有助于减少二氧化碳排放和空气污染，改善厂区环境。（2）促进绿色出行：电动汽车的使用减少了对化石燃料的依赖，有利于推动城镇向低碳、环保的方向发展。（3）提升乘坐体验：与燃油车相比，电动车噪音水平更低，乘坐体验更加愉悦。

本条的评价方法为：预评价查阅总平面施工图、厂区公共交通专项方案等。评价查阅总平面竣工图、厂区公共交通专项方案、厂区公共交通运营记录等。

6.2.7 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

本条旨在推动低碳出行方式。

第 1 款，30%的配建比例主要基于以下考量：一是参照住建部《电动汽车充电基础设施建设指南》中公共建筑配建建议值；二是结合当前新能源汽车市场渗透率及年均增长率预测；三是平衡建设成本与使用效率需求。实施中需确保充电设施符合国家电气安全标准，采用智能计费管理系统，直流快充与交流慢充可按 1:4 比例配置。新建项目同步设计电路容量，既有项目改造需进行电力增容评估。充电位设置专用标识。该措施预计可为每位新能源车车主年均减少 2.5 tCO₂e 排放，同时提升员工绿色出行体验。

第 2 款，针对电动自行车等非机动车，同样要求至少 30%的非机动车停车位配备充电设施，这不仅支持低碳出行，还提高了非机动车使用的便利性和安全性，充电设施需遵循国家电气安全标准，并且可以考虑集成到统一的智能管理系统中，便于管理和维护。

本条的评价方法为：预评价查阅建筑施工图和建筑总平面施工图中电动汽车停车位和无障碍停车位设计内容，电气施工图中充电设施条件、配电系统要求、布线系统要求、计量要求等设计内容；评价查阅相应的竣工文件，查阅无障碍停车位和电动汽车停车位重点部位的实景影像资料。

6.2.8 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

智能停车管理系统的优点包括：（1）提高效率：通过自动化管理，减少人工操作，提高停车效率和管理效率。（2）优化资源配置：实现停车位的最大化利用和共享，减少闲置浪费，优化资源配置。（3）提升用户体验：提供便捷的预约、导航和服务，提升用户停车体验的便利性和舒适度。（4）数据驱动决策：

通过数据分析，帮助管理者做出更合理的决策，提高停车场的利用率。（5）促进智慧城市建设：与其他智能交通设施相结合，形成一体化的城市交通管理系统。

第1款，当车辆进入或离开停车场时，无需人工干预即可完成记录和放行操作。该功能既提高了通行速度，又减少了人为错误的可能性。

第2款，该功能通过安装在停车场内的传感器或摄像头实时监测车位状态，并将信息反馈给中央控制系统，然后，系统会通过指示灯或电子显示屏指引驾驶员前往最近的空闲车位。

第3款，无障碍停车位比普通车位更宽敞，并靠近电梯或其他便利设施。语音与视频功能为无障碍停车位配备语音提示系统（例如，指导如何正确停放）和视频监控设备，以保障使用者的安全；车位管理与监控对无障碍停车位实行专门管理和监控，确保这些车位不被随意占用，并及时响应可能的异常情况。

本条的评价方法为：预评价查阅包含智能停车管理系统设计方案、智能化服务平台方案等在内的智能化设计文件，重点审核其可实现的服务功能、远程监控功能、接入上一级智慧平台功能等；评价除查阅预评价所要求内容外，还查阅相关产品的型式检验报告。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。

III 总平面布置

6.2.9 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

第1款，强调人员流动路径与货物运输路径分开设置，以避免两者之间产生不必要的交叉和干扰。合理的人货分流不仅能够提高工作效率，还能显著降低因人流与物流混合而产生的安全隐患。

第2款，关注的是物流运输过程中的路线设计合理性。理想的物流路线是直接且连贯的，没有迂回或折返的情况出现。这有助于缩短货物搬运时间，提高物流运作效率，并减少能源消耗及污染物排放。在实际操作中，这意味着需要对仓库、生产车间以及配送中心之间的物流路径进行精心规划，确保货物能够快速高效地从一个点移动到另一个点。

第3款，要求物流停车设施的位置尽可能接近主要的物流出入口或者仓库区，以便于货物的装卸作业。这样可以减少货物在厂区内不必要的搬运距离，加快装

卸速度，同时也有利于保持厂区内内部交通的顺畅。例如，可以在仓库附近设置专门的货车停车位，方便车辆停靠的同时也便于货物的及时装卸。

本条的评价方法为：预评价查阅企业内部原材料、在制品及产成品的运输方案或设计资料、工艺专业施工图及设计说明、总平面施工图、物流专项设计资料；评价查阅企业内部实际运输的组织、方式、装备等的记录、工艺专业竣工图及设计说明、总平面竣工图及设计说明、物流设计说明及图纸等。

6.2.10 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

对产生和散发高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施的布置，主要考虑两个因素，一是充分利用自然条件，使其生产过程中产生的高温或有害物质能尽快扩散掉，以改善自身的环境条件；二是避免或减少对周围其他设施的影响和污染。布置不当，势必造成危害。

无产生有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施的项目，本条不参评。

本条的评价方法为：预评价查阅总平面施工图；评价时查阅总平面竣工图，校核产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施的位置与风玫瑰的关系。

6.2.11 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

第1款，氧气站、氮气站的生产过程是将空气压缩从中分离出氧气和氮气，为了提高产气的纯度，确保安全，要求吸入的空气必须洁净，特别是要防止碳氢化合物混入引起爆炸事故；压缩空气的空气要求洁净，生产中会产生较大的振动和噪声。

第2款，乙炔、煤气、天然气、液化气等在生产过程中常有有害物排出，为减少污染，减少火灾事故发生，故将其布置在全年最小频率风向的上风侧。

无氧气站、氮气站、乙炔站、煤气站、天然气站、液化气站的项目，本条不参评。

本条的评价方法为：预评价查阅总平面施工图；评价时查阅总平面竣工图，校核各类气站与风玫瑰的关系。

6.2.12 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

循环水设施靠近所服务的生产设施布置，可以缩短输水管线长度，节约投资，回水具有自流条件时，可减少水泵扬程，节省能耗，减少用电造成的间接碳排放。

本条的评价方法为：预评价查阅总平面施工图；评价时查阅总平面竣工图，校核循环水设施与所服务的生产设施的关系。

7 建筑与结构

7.1 控制项

7.1.1 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

建筑围护结构开裂、渗漏是严重的质量问题，不能在工程中出现。

建筑内表面结露或发霉不仅会腐蚀厂房结构、危害操作人员健康，而且将导致设备锈蚀，增加产品不良率。建筑围护结构的冷桥部位是保温隔热的薄弱环节，易结露、霉变，影响环境卫生甚至工艺生产，要有应对措施。

对于计算机房、精密仪表室等室内环境功能要求严格的工业建筑，结露、滴水将导致运算失灵、测试紊乱、线路损坏等恶性事故。

本条的评价方法为：预评价查阅建筑施工图、节点大样图、建筑节能计算书、围护结构结露验算计算书、围护结构内部冷凝验算计算书、围护结构隔热性能计算书；评价查阅相应的竣工图，围护结构结露验算计算书、围护结构内部冷凝验算计算书、围护结构隔热性能计算书，重点审核建筑构造与计算报告的一致性。

7.1.2 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

建筑结构的承载力和使用功能要求涉及安全与耐久，是满足建筑长期使用要求的首要条件。耐久性指在规定的使用年限内结构构件保持承载力和外观的能力，并满足建筑使用功能要求，同时考虑可再生能源利用。结构设计需满足承载能力极限状态计算和正常使用极限状态验算的要求，并符合国家现行相关标准的规定，包括《砌体结构设计规范》GB 50003、《建筑地基基础设计规范》GB 50007、《建筑结构荷载规范》GB 50009、《混凝土结构设计规范》GB 50010、《建筑抗震设计规范》GB 50011、《钢结构设计标准》GB 50017、《建筑抗震鉴定标准》GB 50023、《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068、《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476 及《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 等；同时，建筑运行期间可能出现地基不均匀沉降、钢材锈蚀等影响结构安全的问题，需定期对结构进行检查、维护与管理。

本条的评价方法为：预评价查阅建筑设计图、结构设计图、主体与围护结构计算书、工程地质勘察报告等设计文件，重点审核建筑结构形式耐久性设计年限，以及各类结构构件材料的耐久性设计要求；评价查阅结构专业竣工图及竣工验收文件，以及主要结构材料检测报告。

7.1.3 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

为充分利用太阳能资源，建筑设计时结合建筑立面及屋顶造型效果，设置光伏组件或太阳能集热设备。光伏系统发电性能受到布置方式的影响，不同地区最佳布置方式不同，在建筑上布置光伏方阵时，为光伏方阵设置角度预留条件。

本条的评价方法为：预评价查阅可再生能源利用专项设计文件及施工图、计算分析报告等；评价查阅预评价涉及内容的竣工文件，计算分析报告，产品型式检验报告。

7.2 评分项

I 建筑体系与材料

7.2.1 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

工业建筑的主结构体系的选择根据建筑类型、功能、形体等综合考虑，采用受力合理、抗震性能良好的结构体系，能够以较少的材料消耗、较小的环境代价满足建筑功能要求。

钢结构、装配式混凝土结构等结构体系，建筑构件、部品工业化生产，工业化建造，现场施工成分较低，对资源消耗、环境影响较小，是工业建筑宜采用的结构体系。

当工艺有防微振控制或其他特殊要求，而钢结构、装配式混凝土结构及工业化建造的结构体系无法满足时，本条不参评。

本条的评价方法为：预评价查阅建筑效果图、建筑、结构、装修专业施工图及设计说明、建筑物用料指标计算书、结构体系优化论证报告等；评价查阅建筑效果图及实景影像资料、建筑、结构、装修专业竣工图及设计说明、建筑物用料指标计算书、结构体系优化论证报告等。

7.2.2 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

本条旨在通过控制生产厂房的体形系数来优化建筑能耗表现。

第 1 款，对设置供暖空调系统的生产厂房，《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 按照体形系数小于等于 0.1、大于 0.1 且小于等于 0.15 和大于 0.15 三个区间对围护结构热工性能提出了要求。

生产厂房的体形系数控制在 0.15 甚至 0.1 以下意味着建筑设计较为紧凑，减少了与外界环境接触的表面积，从而降低了热量传递的可能性，有助于减少冬季供暖负荷和夏季制冷需求，提高整体能源效率。

第 2 款，不设供暖、空调系统的工业建筑虽然没有严格的热工性能要求，但减少建筑物表面与外界环境之间的冷/热量交换有助于维持内部温度的稳定性，体形系数仍然是设计考虑的一个重要因素。不设供暖、空调系统的工业建筑没有具体的体形系数上限，但在实践中，为了保证良好的自然通风效果并最小化不必要的能量交换，体形系数不宜过大。一般而言，体形系数保持在 0.4（也有文献建议 0.3）以下为宜，但并不是硬性规定，而是基于经验的推荐值。实际设计中还需根据当地气候条件、生产工艺需求等因素综合考虑。

考虑到不同地区的气候差异，设计时需考虑如何通过建筑形态来适应当地的天气条件。例如，在炎热地区，可以通过设计长而窄的建筑形态以及合理布置遮阳设施来减少太阳辐射带来的热量；而在寒冷地区，则可能需要更加紧凑的设计来减少热量散失。

本条的评价方法为：预评价查阅建筑施工图、节能计算书、建筑节能审查文件；评价查阅竣工图、节能工程竣工验收资料等。

7.2.3 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

土建和装修一体化设计、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 and 装修施工，也可由建设单位提供菜单式的装修做法由业主选择，统一进行图纸设计、材料购买和施工。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。

本条的评价方法为：预评价查阅土建、机电、装修各专业施工图等设计文件，重点核查结构、设备等土建设计预留条件与装修设计方案的—致性；评价查阅预评价方式涉及的建筑及装修竣工图、验收报告、施工过程记录、实景照片等。

7.2.4 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

大量没有使用功能的纯装饰性构件，不符节约资源的要求。鼓励使用装饰和功能一体化构件，在满足建筑功能的前提之下，体现美学效果、节约资源。对于不具备遮阳、导光、导风、载物、辅助绿化等作用的飘板、格栅、构架和塔、球、曲面等装饰性构件，需对其造价进行控制。

本条的评价方法为：预评价查阅建筑效果图、立面图、剖面图等设计文件，装饰性构件的功能说明书及造价计算书，重点审核构件功能性、计算数据来源；评价查阅预评价涉及内容的竣工文件，装饰性构件的功能说明书及造价计算书，重点审核构件功能性、计算数据来源。

7.2.5 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

可再循环材料指的是需要通过改变物质形态可实现循环利用的土建及装饰装修材料，如钢筋、铜、铝合金型材、玻璃、石膏、木地板等；可再利用材料指的是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的土建及装饰装修材料，如旧钢架、旧木材、旧砖等；还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，例如旧钢结构型材等。

计算可再循环材料和可再利用材料用量比例时，分子为申报项目各类可再循环材料和可再利用材料重量之和，分母为全部建筑材料总重量。

本条的评价方法为：预评价查阅建筑、土建、装修等专业的设计说明、施工图、工程预算材料清单等设计文件，可再循环材料、可再利用材料应用比例计算分析报告、各种建筑材料的使用部位及使用量一览表；评价查阅竣工文件，可再循环材料、可再利用材料应用比例统计计算分析报告、各类材料用量比例统计计算书，相关产品的性能检测报告，施工记录。

7.2.6 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

绿色建材是指在全过程内可减少资源的消耗、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。绿色建材需通过相

关认证，主要是指依据住房和城乡建设部、工业和信息化部《绿色建材评价标识管理办法》开展绿色建材认证。

绿色建材应用比例根据按式 1 计算，并按表 4 确定得分。

$$M_g = \frac{S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5}{100} \times 100\% \quad (\text{式 1})$$

式中： M_g —绿色建材应用比例；

S_1 —围护结构与混凝土类得分值；

S_2 —门窗幕墙及装饰装修类得分值；

S_3 —防水密封及建筑涂料类得分值；

S_4 —给排水材料类得分值；

S_5 —其他类得分值。

表 4 绿色建材使用比例计算表

计算项		计算要求	计算单位	分类权重	分类得分		
围护结构与混凝土类	预制混凝土构件	比例≥80%	m ³	0.50	35		
	钢结构房屋用钢构件	比例≥80%	t				
	现代木结构用材	比例≥80%	m ³				
	砌体材料	比例≥80%	m ³				
		预拌混凝土	比例≥80%	m ³		0.30	
		预拌砂浆	比例≥80%	m ³			
			保温系统材料	比例≥80%		m ²	0.20
			镀锌轻钢龙骨	比例≥80%		t	
门窗幕墙及装饰装修类	建筑门窗及配件	比例≥80%	m ²	0.40	30		
	建筑幕墙	比例≥80%	m ²				
	建筑节能玻璃	比例≥80%	m ²				
	建筑遮阳产品	比例≥80%	m ²				
	钢质户门	比例≥80%	m ²				
		建筑陶瓷	比例≥80%	m ²		0.20	
		卫生洁具	比例≥80%	件			
		吊顶系统	比例≥80%	m ²		0.20	
	集成墙面	比例≥80%	m ²				
		金属复合装饰材料	比例≥80%	m ²		0.20	
		纸面石膏板	比例≥80%	m ²			

续表 4 绿色建材使用比例计算表

计算项		计算要求	计算单位	分类权重	分类得分
防水密封及建筑涂料类	防水卷材	比例≥80%	m ²	0.20	15
	防水涂料	比例≥80%	kg	0.15	
	墙面涂料	比例≥80%	kg	0.15	
	树脂地坪材料	比例≥80%	kg	0.20	
	建筑密封胶	比例≥80%	kg	0.15	
	防火涂料	比例≥80%	kg	0.15	
给排水材料类	水龙头、阀门	比例≥80%	件	0.40	10
	塑料管材管件	比例≥80%	m	0.30	
	金属给水排水管材管件	比例≥80%	m	0.30	
其他类	LED 照明产品	比例≥80%	件	0.40	10
	光伏组件	比例≥80%	组	0.30	
	建筑用蓄能装置	比例≥80%	组	0.30	

本条的评价方法为：预评价查阅建筑、土建、装修等专业的设计说明、施工图、工程预算材料清单等设计文件，绿色建材应用比例设计计算分析报告、各种建筑材料的使用部位及使用量一览表；评价查阅竣工文件，绿色建材应用比例统计计算分析报告、各类材料用量比例统计计算书，相关产品的性能检测报告及绿色建材标识证书，施工记录。

7.2.7 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

第 1 款，产品碳足迹是指一个产品在其全生命周期中，从原材料的开采、制造、运输、分销、使用到最终废弃阶段所产生的温室气体排放量。它是评估产品环境影响的重要指标，有助于企业和消费者了解产品对气候变化的贡献，并促进绿色低碳转型和可持续发展。

第 2 款，低碳产品是指在其生产、使用和废弃处理的全生命周期中，相对于同类产品或具有相同功能的产品，具有较低温室气体排放的产品，这些产品通常具备节能、减排的特点，有助于减少对环境的影响，并促进可持续发展。低碳产品认证是一种自愿性产品认证，由认证机构证明产品的温室气体排放量符合相应的低碳产品评价标准或技术规范要求。

本条的评价方法为：预评价查阅建筑、土建、装修等专业的设计说明、施工图、工程预算材料清单等设计文件，对主要建筑材料产品碳足迹、低碳产品的使

用要求；评价查阅竣工文件，主要建筑材料产品碳足迹核查报告及认证证书、低碳产品认证报告等。

II 围护结构

7.2.8 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245 关于一类工业建筑的外墙、屋顶、外窗等围护结构热工性能的相关规定：（1）严寒和寒冷地区的工业建筑，只对其围护结构的传热系数 K 进行提出要求，对其太阳得热系数 SHGC 无要求；（2）对于夏热冬冷、夏热冬暖和温和地区的工业建筑，除传热系数 K ，对太阳的热系数 SHGC 也提出要求。

《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245 对二类工业建筑围护结构的热工性能也提出要求，主要内容是在不同的余热强度条件下，针对不同换气次数、不同的围护结构部位，其围护结构传热系数采用不同的参数值。

本条在《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245 的基础上对围护结构的热工性能提出了更高的要求。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件、节能计算书；评价查阅相关竣工图纸、节能计算书。

7.2.9 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

第 1 款，太阳能光伏板、集热器覆盖率是指太阳能光伏板、集热器投影面积占屋面可利用面积的比例。生产厂房屋顶面积通常较大，是安装太阳能光伏板、集热器的理想位置。提高太阳能光伏板、集热器覆盖率可以显著增加绿色能源的产量，有助于实现可再生能源利用的目标。

第 2 款，除了主要的生产厂房外，辅助生产用房，如仓库、维修车间等，同样适合安装太阳能装置。在辅助生产用房上安装太阳能装置不仅能提升可再生能源利用率，还能为企业带来额外的节能效益。

第 3 款，车棚顶部也是安装太阳能光伏板的良好选择，尤其是在停车区域较大的情况下。这不仅能够有效利用空间，还能为车辆提供遮阳功能。利用车棚顶安装太阳能光伏板是一种高效的利用空间方式，同时也为停车场带来了绿色环保的形象。

通过对生产厂房、辅助生产用房以及车棚顶的有效利用来设置太阳能光伏板，不仅可以提高可再生能源使用率，减少碳排放，还能降低长期运营成本，促进环境保护和可持续发展。

本条所称覆盖率是指太阳能光伏板、集热器投影面积占屋面有效面积的比，屋面有效面积为扣除布置于屋顶的设备和构筑物后剩余的面积。

本条的评价方法为：预评价查阅工程备案或审批文件、可再生能源利用设计文件、计算书；评价查阅工程备案或审批文件、可再生能源利用设计文件、计算书、现场核查。

III 建筑物理

7.2.10 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

本条强调在建筑中充分利用自然光源，通过采用顶部采光（如天窗）、天井或光导照明系统等措施，以提升室内环境质量，减少对人工照明的依赖，并降低能源消耗。良好的天然采光不仅能提高工作效率，还能改善员工的心理健康和整体工作环境。

第 1 款，顶部采光：对于工业厂房而言，顶部采光是一种非常有效的引入自然光线的方法。厂房顶面设 5%-10% 的面积用于安装透明或半透明材料制成的天窗，以便最大化利用日间自然光照。根据厂房布局合理布置天窗，确保光线均匀覆盖工作区域，避免出现过亮或过暗的区域。

第 2 款，天井：在多层结构或者大型单层空间内，设置内部天井也是一种优秀的采光策略。天井周围的工作区域能够直接接受到自然光照射。天井面积占建筑屋面面积的比例达到 3%，看以确保足够的光线渗透到建筑内部。天井的设计深度与开口尺寸的比例，通常开口宽度与深度比在 1:2 至 1:4 之间，以保证良好的采光效果。

第 3 款，光导照明系统：光导照明系统是将自然光通过反射镜片等设备导入室内的技术。对于不适合开设天窗或天井的空间，可以考虑使用光导照明系统。建议每 50m² 的工作区域配置一套光导照明系统，确保每个工作点都能获得充足的自然光。系统的布置时需考虑建筑物的朝向和当地的日照条件，优化光导管的路径设计，以达到最佳的采光效果。

通过实施上述措施，不仅可以大幅度减少白天的人工照明需求，降低能耗，

同时还能营造一个更加舒适、健康的室内工作环境。

鉴于侧窗采光已经是工业建筑常规天然采光措施，本条未对侧窗采光提出要求。由于工艺原因不能采用天然采光的项目本条不参评。

满足任意一款即可得分。

本条的评价方法为：预评价查阅建筑设计施工图纸、平立剖面图、门窗表等设计文件，室内天然采光模拟分析报告，光导照明设计实施方案；评价查阅建筑专业竣工验收资料，室内天然采光效果现场检测报告，光导照明验收资料及现场检测报告。

7.2.11 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

本条强调工业建筑要充分利用自然通风来改善室内空气质量、降低温度并减少对机械通风系统的依赖。合理利用自然通风：（1）可以引入新鲜空气，排出室内的污浊空气，有效改善厂房内的空气质量；（2）可以减少对空调和机械通风系统的需求，从而降低能源消耗；（3）有助于维持适宜的工作温度和湿度，保持舒适的工作环境。

工业建筑的外窗可开启面积占外窗总面积的比例通常设置为 20%~30%，以保证足够的通风量，对于热负荷较高的区域或需要更高通风标准的场所，这一比例可适当增加。

进风口与出风口的设置需要考虑到风向和风速的变化。通常情况下，进风口设在建筑物迎风面较低的位置，而出风口则位于背风面较高处，以便形成有效的气流通道。为了促进空气流通，可在厂房不同高度分别设置通风口，高大空间的厂房，还可考虑采用屋顶自然通风器等设施。

根据不同的生产工艺需求，确定合适的通风换气次数。一般而言，普通工业厂房可按 2 次/h~4/h 次的换气频率，对于有特殊通风要求（如有害气体排放）的车间，则需根据具体情况进行调整，可能需要更高的换气率。

工艺环境要求恒温恒湿、洁净厂房或其他不适用自然通风时，本条不参评。

本条的评价方法为：预评价查阅建筑设计施工图纸、平立剖面图、门窗表等设计文件，室内自然通风模拟分析报告；评价查阅建筑专业竣工验收资料，室内自然通风效果现场检测报告。

8 公用系统

8.1 控制项

8.1.1 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

限制冲击负荷及波动负荷引起的电网电压波动、闪变，是供配电系统节能设计中的一个重要措施。同时，波动负荷引起的电压波动和闪变对其他用电设备影响甚大，如照明闪烁，显像管图像变形，电动机转速不均，电子设备、自控设备或某些仪器工作不正常。可采取的应对措施如下：

- (1) 采用专线供电；
- (2) 与其他负荷共用配电线路时，降低配电线路阻抗；
- (3) 较大功率的波动负荷或波动负荷群与对电压波动、闪变敏感的负荷，分别由不同的变压器供电；
- (4) 大功率用电设备的专用变压器，由短路容量较大的电网供电；
- (5) 采用动态无功补偿装置或动态电压调节装置。

本条的评价方法为：预评价查阅项目电气供配电系统施工图；评价查阅项目电气供配电系统竣工图纸，现场勘验。

8.1.2 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

本条旨在保护电力系统免受谐波污染的影响，确保电网的安全稳定运行，提高电能质量。

随着非线性负载（如变频器、整流器、UPS 等）的广泛应用，电网中的谐波含量不断增加，这些谐波会导致电压畸变、增加损耗、降低设备效率，甚至可能引起设备故障或损坏。为了减少谐波对电网和其他用电设备的影响，需要采取有效的谐波抑制措施，特别是对于那些能够产生显著谐波的大型设备，直接在其附近设置谐波抑制装置是一种高效且直接的方法。这样可以最大限度地减少谐波电流进入主电网的机会，从而有效控制谐波水平。

常见的谐波抑制方法包括无源滤波器、有源滤波器以及混合型滤波器。根据具体的谐波特性及需求选择合适的解决方案。例如：

无源滤波器：适用于固定频率的谐波抑制，成本较低但调节灵活性较差。

有源滤波器：能动态补偿各次谐波，适应性强，但成本较高。

混合型滤波器：结合了两者优先点，适合复杂应用场景。

本条评价方法为：预评价查阅项目电气供配电系统施工图，评价查阅项目电气供配电系统竣工图、现场勘验。

8.1.3 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

本条旨在提高电力系统的运行效率、增强电网的稳定性，并优化能源利用。

季节性负荷的特性是用电负荷会随季节发生显著变化，例如夏季的空调负荷增加或冬季的取暖负荷上升，这些负荷在高峰时期可能会对电网造成较大压力。若不采取专门措施，可能会导致电网电压不稳定、功率因数下降，影响整个电力系统的稳定性和可靠性。

根据最大季节性负荷的需求选择合适容量的变压器，确保所选变压器既能满足高峰时期的用电需求，又能在非高峰时段保持高效运行。专用变压器能够更好地应对负荷波动，维持稳定的电压输出，避免因负荷突变造成的电压跌落或其他电能质量问题。

本条评价方法为：预评价查阅项目电气供配电系统施工图，评价查阅项目电气供配电系统竣工图、现场勘验。

8.2 评分项

I 供暖通风及空调系统

8.2.1 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

在工业建筑中，考虑到生产工艺的独特性和员工的工作环境需求，采用节能型空调系统至关重要。本条推荐使用分层空调、分区空调以及工位送风等多种节能措施，以适应不同类型的工业厂房需求。

工位送风也称任务导向空调或局部送风。当只需要对特定工作区域进行温度控制时，工位送风是一种高效的解决方案。这种系统直接向操作员位置提供精确的温湿度调节，减少了不必要的空间冷却或加热，从而节省大量能源。工位送风适用于以下场景：

(1) 高精度工作环境：如电子制造、精密机械加工等需要恒定温湿度条件

的场所；

(2) 开放式厂房：大型仓库、生产车间等难以全面控温的开放空间；

(3) 个体舒适需求差异大的场所：不同工位对温度和空气质量有不同要求的情况。

分层空调特别适合高大厂房，如仓库、生产车间等。由于热空气自然上升、冷空气下沉的特点，分层空调仅需处理人员活动区（通常是地面以上约 2 米的空间），而非整个空间，大大降低了空调系统的负荷，节约了能源。

分区空调适用于不同区域具有不同温湿度要求的厂房。通过将厂房划分为多个独立控制的区域，每个区域可以根据其具体的工艺需求设置不同的温湿度条件，既满足了生产要求，又实现了良好的节能效果。

未设空调系统的项目，本条不参评。

本条的评价方法为：预评价查阅暖通空调专业设计施工图纸、暖通设计计算书等设计文件；评价查阅暖通空调专业竣工验收资料，现场实景影像资料等。

8.2.2 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

空调排风往往携带大量的热量或冷量，直接排出既浪费能源，又污染环境。本条旨在促进建筑空调系统能量回收，提高能源利用效率，减少能源消耗，降低对环境的影响。空调热回收措施在工业建筑中广泛应用，

热回收方式有很多，常见的有空气-空气排风热回收装置、制冷机组冷凝热回收装置等。

空气-空气排风热回收装置是利用能量回收装置回收空调排风中的热量或冷量，用来预热或预冷新风，以减少处理新风所需能耗。空气-空气能量回收装置包括转轮式、板式、板翅式、热管式、液体循环式、溶液吸收式等。空调系统全年运行时间较长且新风与排风之间存在显著温差时，优先考虑设置热回收系统。例如，在北方寒冷地区冬季供暖期间或南方炎热地区夏季制冷期间，热回收系统能发挥较大效益。

制冷机组在制冷的同时又释放出冷凝热，通常这部分热量由冷却塔散发至大气中。制冷机组冷凝热回收装置通过设置换热器等技术回收制冷机组冷凝热，用于加热生活热水或满足其他用热需求。制冷机组设置冷凝热回收装置可充分利用空调系统的低品位废热，达到了节约能源的目的。

国家标准图集《空调系统热回收装置选用与安装》06K301-2 列出几种空气-空气热回收装置和制冷机冷凝热回收装置的性能系数见表 5、表 6 所示。

表 5 空气-空气热回收装置性能系数表

性能特点	转轮式	板式	板翅式	热管式	液体循环式	溶液吸收式
能量回收形式	显热或全热	显热	全热	显热	显热	全热
能效评价	显热或全热效率	显热效率	全热效率	显热效率	显热效率	全热效率
热回收效率 (%)	50-85	50-80	50-75	50-70	55-65	50-85

表 6 制冷机冷凝热回收装置性能系数表

性能特点	制冷机冷凝热回收装置
能量回收形式	冷凝热
能效评价	热回收性能系数
能效比	0.5~6.0

热回收效率或热回收性能系数是评价空调热回收装置换热性能的主要指标，结合工程实践经验和能效指标，对于安装了热回收装置的空调系统，提出热回收效率或热回收性能系数建议值，空气-空气排风热回收装置热回收效率不低于 60%，制冷机组冷凝热回收装置热回收性能系数不低于 3.0。

不具备热回收条件的空调系统，本条不参评。

预评价阶段查阅暖通空调专业设计施工图纸、暖通设计计算书等设计文件，热回收经济性分析报告；评价阶段查阅暖通空调专业竣工验收资料，空调热回收系统运行记录、现场实景影像资料等。

8.2.3 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

在空调与供暖系统中，冷热源机组的能效水平至关重要，采用能效水平较高的设备，可有效降低空调、供暖系统能耗。

锅炉的能效值参考现行国家标准《工业锅炉能效限定值及能效等级》GB 24500，电机驱动的蒸汽研所循环冷水（热泵）机组的能效值参考现行国家标准《冷水机组能效限定值及能源效率等级》GB 19577，单元式空气调节机组的能效值参考现行国家标准《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》GB/T19576，多联式空调机组的能效值参考现行国家标准《多联式空调（热泵）

机组能效限定值及能源效率等级》GB 21454，溴化锂吸收式冷水机组的能效值参考现行国家标准《溴化锂吸收式冷水机组能效限定值及能效等级》GB 29540，房间空气调节器的能效值参考现行国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455。

没有空调、供暖系统冷、热源机组的项目，本条不参评。

本条的评价方法为：预评价查阅暖通空调专业设计施工图纸、暖通设计计算书等设计文件，冷、热源设备选型计算书，高效节能型冷、热源机组应用比例计算书；评价查阅暖通空调专业竣工验收资料，高效节能型冷、热源机组应用比例计算书，冷、热源设备铭牌、运行记录及现场实景影像资料等。

II 给水排水系统

8.2.4 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

随着水资源短缺问题的日益严峻，提高水资源利用效率、拓展水资源来源成为保障经济社会可持续发展的重要举措。非常规水资源，如再生水、雨水、海水淡化水等，具有水源稳定、水质可控、可循环利用等优势，对于缓解水资源供需矛盾、减少对传统水资源的依赖具有重要意义。本条旨在引导和激励相关单位积极利用非常规水资源，提高非常规水资源在生产生活用水中的占比，推动水资源的高效利用和可持续发展。

第1款，主要生产系统和辅助生产系统是水资源消耗的主要领域，提高这些系统中非常规水资源的替代率，能够显著减少对传统水资源的依赖，降低水资源消耗强度。用水单位通过优化生产工艺和用水管理，逐步提高非常规水源的替代率和利用效率，实现水资源的可持续利用。

部分地区对非常规水资源在生产中的利用提出了极高的要求，例如，北京经济技术开发区等地要求工业用水大户的生产用水全部采用市政再生水，用户可以根据工艺对水质的要求进行深度处理。

预评价和评价时，回收利用的凝结水、梯级利用水量也计入非常规水资源量。

第2款，绿化灌溉、车库及道路冲洗、洗车、冲厕等用水对水质要求相对较低，适合采用非常规水源进行替代。引导用户在非生产性用水领域优先使用非常规水资源，提高非常规水资源的替代率，促进非常规水资源在日常生活和公共服务中的普及，有利于形成全社会节约用水、合理用水的良好氛围。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件、当地相关主管部门的许可、非常规水资源利用计算书；评价查阅相关竣工图纸、非常规水资源利用计量记录、非传统水资源水质检测报告。

8.2.5 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

本条旨在通过鼓励在建筑给水排水系统中选用高效节能设备，以提升能源利用效率、减少能耗。

2级能效是衡量设备节能性能的一个重要基准，达到该标准的设备在能源利用效率上相较普通设备有显著提升；1级能效设备代表着行业内最高的节能水平，其能源利用效率远高于2级能效设备。节能评价值表示在特定使用条件下，产品或系统相对于基准标准的节能能力，通常以能源消耗减少比例、单位面积/产量能耗降低量或效率提升值来量化。

通常认为设备能效达到2级即达到了节能评价值，但二者并不严格对应。例如，《离心泵能效限定值及能效等级》GB 19762-2025删除了节能评价值，根据该标准提供的有关计算公式，有学者对不同流量、扬程水泵的效率进行计算，结果如表7所示。

表7 不同型式的离心泵能效值与节能评价值

泵型式	流量	扬程	转速	比转速	能效值			节能评价值
	m ³ /h	mH ₂ O	rpm		η _{BEP-S1}	η _{BEP-S2}	η _{BEP-S3}	
单吸	200	25	1450	112	82.9	81.9	76.9	82.6
单吸	200	36	1450	85	80.7	79.7	74.7	80.4
单吸	220	25	1450	117	83.5	82.5	77.5	83.0
单吸	250	26	1450	121	84.1	83.1	78.1	83.5
单吸	280	26	1450	128	84.7	83.7	78.7	83.9
单吸	300	25	1450	137	85.1	84.1	79.1	84.1
单吸	350	28	1450	136	86.6	84.6	79.6	83.6
单吸	400	28	1450	145	87.2	85.2	80.2	84.1
单吸	450	28	960	102	86.1	84.1	79.1	83.5
双吸	450	28	1450	109	85.5	84.5	79.5	85.0
双吸	450	36	1450	90	84.1	83.1	78.1	83.6
双吸	500	30	1450	109	85.8	84.8	79.8	85.3
双吸	550	30	1450	114	86.4	85.4	80.4	85.9
双吸	600	32	1450	114	86.6	85.6	80.6	86.1
双吸	700	34	1450	117	88.2	86.2	81.2	85.7
双吸	800	34	1450	125	88.8	86.8	81.8	86.1
双吸	900	34	1450	133	89.3	87.3	82.3	86.4
双吸	1000	36	1450	134	89.6	87.6	82.6	86.8

可见，“节能评价价值”与 GB19762-2025 的 2 级能效不能等同，故本条要求低档得分需同时满足 2 级能效和节能评价价值。

本条不考虑建筑消防、应急排涝设备等给水排水设备。

本条的评价方法为：预评价查阅项目设备清单或设备性能要求；评价查阅可再生能源系统竣工图纸、设备清单、能效等级标识、主要产品型式检验报告、运行记录以及第三方检测报告等。

III 配电与照明系统

8.2.6 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

本条规定变电所的选址原则和供电半径限制，旨在提高电力系统的经济性、可靠性和高效运行。在实际应用中，根据具体情况进行灵活调整，确保变电所位置和供电半径合理，为电力系统的稳定运行提供有力保障。

负荷中心原则：变电所尽可能设置在负荷中心或接近大功率用电设备的位置。这一原则基于减少供电距离、降低线路损耗、提高供电效率的考虑。负荷中心通常是电力需求最为集中的区域，将变电所设于此处可以显著缩短供电距离，减少电能在线路传输过程中的损失，提高能源利用效率。

大功率用电设备就近原则：变电所尽可能靠近大功率用电设备设置。这样可以减少从变电所到用电设备的电缆长度，降低电缆成本，同时减少因长距离输电带来的电压降和功率损耗，提高供电质量。

供电半径限制：是基于经济性和技术可行性的综合考量。（1）经济性考量：在 250 米供电半径内，线路损耗相对较小，能够保证供电质量的同时，降低线路建设和维护成本。超过 250 米，线路损耗显著增加，可能导致电压质量下降，增加设备投资和运行成本。（2）技术可行性：现代电力技术和设备能够满足在 250 米供电半径内的稳定供电需求。同时，该距离也便于线路的布局和维护，提高了供电系统的可靠性和灵活性。

本条的评价方法为：预评价查阅电气供配电系统设计图纸及平面布置；评价查阅电气供配电系统竣工图纸、主要产品型式检验报告、运行记录等。

8.2.7 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

本条旨在通过科学合理地选择配电电压等级和限制变压级数以优化电力系统的效率和稳定性。

电压等级选择：根据用电容量、设备特性、供电距离及供电线路的回路数等因素合理选择配电电压等级是电力系统设计中的关键环节。合理的电压等级选择不仅能够确保电力供应的安全性和可靠性，还能减少能量损耗，提高电能传输效率，提高整个系统的经济性。

变压级数控制：每增加一级变压器都会带来额外的能量损失（主要是由于变压器本身的损耗）以及更高的维护成本。因此，减少变压级数对于提高电力系统的整体效率至关重要。变压级数控制在 3 级，适用于一些对供电距离较长、用电容量较大但对电能质量要求相对较低的场景；变压级数不超过 2 级，适用于对电能质量和系统效率有较高要求的应用场合。

本条的评价方法为：预评价查阅电气供配电系统设计图纸和施工图设计说明等；评价查阅电气供配电系统竣工图纸、主要产品型式检验报告、运行记录等。

8.2.8 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

提高产品的能源利用效率是电气设备节能的基础手段，因此根据“促进能源资源节约利用”的要求，从降低建筑能耗的角度出发，设置此条文。变压器的能效等级是衡量其在转换电能过程中的效率和性能的重要指标。《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 中规定电力变压器的能效水平应不低于 3 级，为强制性条款。本次设置条款将变压器的能效水平设置为不低于 2 级，作为本条得分项的要求。

本条的评价方法为：预评价查阅电气供配电系统设计图纸和施工图设计说明等；评价查阅电气供配电系统竣工图纸、主要产品型式检验报告、运行记录等。

8.2.9 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

LED 光源，即发光二极管光源，因其高效、节能、环保、寿命长等优点，在人工照明领域得到了广泛的应用。某些特定的工艺或应用可能对光源有特殊的要求，这些要求可能使 LED 光源不是最佳选择，如胶卷制造车间中感光液配制区要求安全色为黄色，敏感波长为 300~500nm 等。

本条的评价方法为：预评价查阅电气照明系统设计图纸和施工图设计说明等；评价查阅电气照明系统竣工图纸、主要产品型式检验报告、运行记录等。

8.2.10 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

第 1 款，根据自然光进入建筑物的方向和强度来调整相应位置的人工照明，

以确保整个空间内的光照均匀且适宜工作。

将灯列沿着与侧窗平行的方向布置,可以根据窗户所在位置及外部光线的变化,精确控制每一列灯具的开关状态或亮度。借助照度传感器,在自然光充足时,自动调暗或关闭靠近窗户一侧的灯具;反之,在光线不足的情况下,则增加这些灯具的亮度。这种方式能够有效利用自然光源,减少不必要的电力消耗。

第2款,根据不同生产区域的具体需求,灵活调节照明,避免整个厂房统一开启所有灯光造成的能源浪费。根据工艺流程,将厂房划分为若干个独立的控制单元(如车间、工段或工序),每个单元内的灯具作为一个独立的控制组。根据不同时间段或作业任务的需求变化,单独调整各组灯具的状态。例如,在非高峰时段或者某些特定工序不需要高亮度照明时,选择性地降低该区域内灯具的亮度或完全关闭不使用的灯具。

第3款,强调采用能够根据自然光强度的变化自动调整亮度的技术手段,以实现室内照明的智能化管理。通过自动调节人工照明的亮度来适应自然光的变化,白天充分利用自然光,从而减少电力消耗,提高能源利用效率;自动调节照明可以确保室内的光线始终保持在一个舒适的水平,避免因过度照明或不足照明给使用者带来的不适感,进而提高工作效率;通过智能控制系统调整灯光亮度,可以避免灯具长时间处于高功率状态的情况,有助于延长灯具的使用寿命,降低维护成本。

本条的评价方法为:预评价查阅电气照明系统设计图纸和施工图设计说明等;评价查阅电气照明系统竣工图纸、主要产品型式检验报告、运行记录等。

IV 建筑智能监控系统

8.2.11 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

本条旨在通过采用先进的数据采集及智能控制系统,提高建筑设备的运行效率和智能化管理水平。

第1款,数据采集及智能控制系统(SCADA)的功能包括数据采集、设备状态显示、自动调节与控制、工况自动切换、设备连锁、自动保护与报警、能量计量以及中央监控与管理等。为确保设备运行状态能够被实时监控与管理,要求所采集的数据能够上传至控制中心。这一措施不仅有助于及时发现并解决潜在问题,还能通过数据分析优化设备的维护周期和操作模式,进而提高整体运营效率。

实现此功能需要配置相应的硬件设施（如传感器、数据记录仪等）和软件平台（如数据传输协议、云端服务等），以确保数据能够稳定且准确地从现场传输到控制中心。

第 2 款，随着外界环境变化或建筑物内使用需求的改变，建筑设备的负载也需要相应调整，从而保证室内环境的舒适度，有效节约能源，降低运营成本。

实现该功能通常依赖于高效的算法和智能控制系统，它们可以基于预设的参数或实时收集的数据自动调整设备的工作状态。例如，在空调系统中，可以根据室内外温度的变化动态调整制冷/制热量；在给排水系统中，则可根据实际用水量调节水泵的工作频率等。

本条的评价方法为：预评价查阅智能化系统设计图纸和施工图设计说明等；评价查阅智能化系统竣工图纸、主要产品型式检验报告、运行记录等。

8.2.12 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

第 1 款，在某些工业环境中，可能存在有害或危险气体，这些气体的泄漏可能对人员安全构成威胁。因此，要求安装能够对特定危险气体进行实时监测的设备，并具备预警功能，以便及时发现潜在危险并采取措施。

实现这一目标需要部署相应的气体传感器和报警系统。一旦检测到危险气体浓度超过安全阈值，系统应能立即发出警报，通知相关人员撤离或采取紧急措施

第 2 款，室内温度、相对湿度以及二氧化碳浓度是影响工作环境舒适度和员工健康的三个关键因素。本款规定了对这三个参数进行持续监测的要求，以保证一个适宜的工作环境。

需要配置温湿度传感器和二氧化碳传感器来完成这项任务。这些传感器收集的数据可用于评估当前环境条件是否符合人体工程学标准，进而调整通风、空调等系统，改善室内空气质量。

第 3 款，为了进一步提升环境管理效率，规定系统需具备根据检测结果自动做出响应的能力。例如，当室内二氧化碳浓度升高时，系统可以自动增加新风量；或者在室内温度过高时，启动制冷设备。

应用智能控制算法，根据预先设定的标准或逻辑，自动调整相关设备的工作状态，无需人工干预，从而实现更高效、精准的环境调控。

本条的评价方法为：预评价查阅智能化系统设计图纸和施工图设计说明等；

评价查阅智能化系统竣工图纸、主要产品型式检验报告、运行记录等。

V 温室气体控制

8.2.13 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

本条聚焦于减少工业生产过程中辅助环节产生的温室气体（GHG）排放和泄露，旨在通过预防、捕集、回收或再利用等措施降低温室气体对环境的影响。

避免或减少温室气体的排放，可从源头实施，包括但不限于优化生产工艺流程、提高能源效率、使用清洁能源替代传统化石燃料，以及选择低排放或无排放的技术和材料。例如，在加热和冷却过程中采用高效的设备，改善绝缘性能以减少热量损失；在物料处理中，选择全生命周期温室气体排放量较低的材料。

尽管采取了所有可行的预防措施，某些情况下温室气体的排放仍是不可避免的。对于这种情况，可实施有效的管理和技术手段来捕集这些气体，并进行回收或再利用。捕集技术可以包括直接空气捕集(DAC)、化学吸收、物理吸附等方法，将温室气体从废气流中分离出来。回收和再利用则可能涉及到将捕获的二氧化碳用于增强石油回收(EOR)、食品和饮料行业的碳酸化过程，或是作为化工原料等。

本条的评价方法为：预评价查阅相关施工图设计文件、辅助生产用温室气体使用方案；评价查阅相关竣工图设计文件、辅助生产用温室气体的实际使用、排放、泄露或散逸记录、已实施的捕集、回收或再利用等补救措施及效果。

8.2.14 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

2022年6月10日，国家生态环境部等七部门印发《减污降碳协同增效实施方案》，文件指出：基于环境污染物和碳排放高度同根同源的特征，必须立足实际，遵循减污降碳内在规律，强化源头治理、系统治理、综合治理，切实发挥好降碳行动对生态环境质量改善的源头牵引作用，充分利用现有生态环境制度体系协同促进低碳发展，创新政策措施，优化治理路线，推动减污降碳协同增效。

2023年12月12日，国家发展改革委等三部门印发《关于推进污水处理减污降碳协同增效的实施意见》，文件指出：污水处理既是深入打好污染防治攻坚战的重要抓手，也是推动温室气体减排的重要领域。协同推进污水处理全过程污染物削减与温室气体减排，开展源头节水增效、处理过程节能降碳、污水污泥资源化利用，全面提高污水处理综合效能，提升环境基础设施建设水平，推进城乡人居环境整治，助力实现碳达峰碳中和目标。

对于工业建筑而言，常见的减污降碳协同增效技术有：VOCs 源头替代、低温脱硝技术、垃圾焚烧发电、水泥窑协同处置、污水源热泵、高效脱氮除磷、沼气（甲烷）回收利用、环保设施可利用空间光伏发电、可再生能源替代、过程优化与清洁生产等等。

本条的评价方法为：预评价查阅相关减污降碳协同增效技术的设计文件、实施方案；评价查阅相关竣工文件、具体实施效果。

8.2.15 本条适用于各类工业建筑的评价，预评价阶段不参评。

2021年3月26日，国家生态环境部印发的《企业温室气体排放报告核查指南（试行）》规定了重点排放单位温室气体排放报告的核查原则和依据、核查程序和要点、核查复核以及信息公开等内容，适用于省级生态环境主管部门组织对重点排放单位的温室气体排放量及相关数据的核查。对非重点排放单位温室气体排放报告的核查、碳排放权交易试点的温室气体排放报告核查和基于科研等其他目的的温室气体排放报告核查可参考指南执行。

部分企业采用 ISO 14064 温室气体排放等国际标准作为温室气体排放核查的执行标准，目的是取得国际认可，应对碳关税等国际绿色贸易壁垒，本标准也予以认可。

通过温室气体排放第三方核查，有助于工厂全面了解全厂范围内的温室气体排放情况，进而可以侧重分析工业建筑部分产生的碳排放。第三方核查机构应具有国家规定的相关资质。

本条的评价方法为：评价查阅相关《温室气体排放第三方核查报告》、相关过程资料等。

9 能碳管理

9.1 控制项

9.1.1 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

本条强调建筑用能计量系统的设计、安装及运行需遵循国家现行标准《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167，以确保能源计量的准确性、可靠性和科学性，从而为建筑物的节能管理提供坚实的数据支持。

有效的能源计量是实现精细化管理的基础，它不仅有助于识别潜在的节能机会，还能为制定合理的能源政策提供依据。《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167 作为一项重要的国家标准，规定了各类用能单位在能源计量器具的选型、配置、校准、维护等方面的具体要求，旨在规范能源计量工作，提高能源利用效率。

(1) 计量器具的选择与配备：根据建筑物内不同类型的能源消耗（如电力、水、燃气等），选择合适的计量器具，并确保其精度等级满足相关要求。

针对主要耗能设备或区域，单独设置计量装置，以便进行详细的能耗分析。

(2) 计量器具的安装与布局：计量器具安装在便于读数、检查和维护的位置，避免外界因素干扰测量结果。对于大型建筑群或多用途建筑，根据实际需要合理划分计量区域，形成层次分明的计量网络。

(3) 数据采集与管理系统：建立完善的能源计量数据采集系统，实现自动抄表和实时监控功能。引入智能化管理系统，对接收到的数据进行处理和分析，生成报告，辅助决策制定。

(4) 校准与维护：定期对计量器具进行校准，确保其长期保持高精度测量能力。制定详细的维护计划，记录每次检修的情况，保证系统的稳定运行。

(5) 人员培训与管理制度：加强对相关人员的专业技能培训，使其熟悉并掌握计量器具的操作规程及维护技巧。建立健全的管理制度，明确各岗位职责，确保各项工作有序开展。

本条的评价方法为：预评价查阅用能计量设施设计资料；评价查阅项目用能

计量设施竣工资料、现场勘验。

9.1.2 本条适用于各类工业建筑的评价，预评价阶段不参评。

建筑能碳管理制度是一个旨在降低建筑行业碳排放量、推动绿色和可持续发展的重要制度体系。

一、能碳管理制度核心目标：

(1) 降低建筑碳排放：实现节能减排的目标。

(2) 推动绿色建筑和低碳建筑的发展：提高建筑品质，促进环保材料和技术的应用。

(3) 促进建筑行业技术创新和管理创新：增强行业竞争力，适应全球绿色低碳发展趋势。

二、能碳管理制度内容

(1) 建筑碳排放核算与监测

1) 建立碳排放核算和监测体系：所有建筑项目都设立专门的碳排放核算和监测机制，对建筑碳排放进行实时跟踪和记录。

2) 遵循标准与规范：采用适宜的标准和方法进行核算，确保数据的准确性和可靠性。

3) 技术支持：利用先进的信息技术工具，如物联网(IoT)、大数据分析等，实现自动化监测和数据分析，以提高效率和精度。

(2) 节能减碳标准与要求

1) 制定严格的节能减碳标准：针对建筑材料的选择以及设备选型等方面设定具体的要求，鼓励使用低碳、环保材料和技术。

2) 推广最佳实践案例：通过案例研究和示范项目展示成功的低碳建筑实践，为行业提供参考和借鉴。

(3) 碳审计与评估

1) 定期开展碳审计：每年至少进行一次全面的碳审计，评估建筑项目的碳排放状况及其减排效果。审计过程需详细记录，并形成书面报告。

2) 基于结果优化管理：根据碳审计的结果，识别出存在的问题和改进空间，制定具体的优化方案并实施。同时，建立反馈机制，持续监控改进措施的效果。

3) 第三方审核：邀请独立第三方机构参与审核过程，增加透明度和可信度，

确保评估结果客观公正。

(4) 持续改进与创新

1) 设立专项基金或项目：支持建筑领域的研发活动，特别是那些有助于减少碳排放的新材料、新技术的研究与开发。

2) 培训与教育计划：加强对从业人员的专业培训，提升其在低碳建筑运营、和管理方面的知识和技能。

本条的评价方法为：评价查阅能碳管理制度、运营效果评估报告、优化成果。

9.1.3 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

建筑能源管理系统是摸清建筑用能情况、实现建筑能源管理精细化、智能化的必要手段，通过建筑能源管理系统，分类、分项汇集各部分用能数据，并通过可视化方式展现，便于建筑管理者及时发现低效用能单元或设备故障，在保证建筑性能的同时，进一步挖掘和释放建筑运行节能潜力。建筑碳排放计算的准确性高度依赖能源消耗数据的真实性、完整性，使用能源管理系统汇总和统计建筑用能数据可以有效解决数据质量问题。

当建筑安装有太阳能光伏发电装置时，设置运行监测系统，对光伏发电量、实际用电量以及光伏发电装置运行状态进行连续监测，确保光伏发电装置能够稳定运行，且发出的电能首先用于满足建筑能耗。

本条的评价方法：预评价查阅能源管理系统相关设计文件；评价查阅能源管理系统设计文件、验收报告以及运行记录，审核能源管理系统、现场勘验。

9.2 评分项

I 可再生能源与储能

9.2.1 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

第1款，分布式供能中心指的是分散布置在靠近负荷中心附近发电设施，采取分布式功能可以减少输电损失，提高供电的可靠性和灵活性。例如，在企业负荷中心处建立小型太阳能电站、风力发电站等，直接为该负荷提供电力。采取分布式功能能够有效缓解集中供电系统的压力，能增强整个能源网络应对突发事件的能力。

第2款，智能微电网是一种集成了多种电源形式（如太阳能、风能等）、储

能设备以及负载管理功能的小型电网系统，它能够根据实际需求自动调整供电策略，优化资源配置，确保高效稳定的电力供应。通过智能控制系统，微电网可以在主网故障时独立运行，保障关键用户的用电需求；同时支持双向计量，促进用户侧参与电力市场交易。

第3款，多能互补强调不同类型的能源之间相互补充与协调，以弥补单一能源供应的不稳定性，比如结合太阳能和风能的特点，白天利用太阳能发电，夜晚则依靠风能；或者将生物质能与地热能相结合，形成稳定可靠的能源供给模式。此外，还可以考虑将热能转换为电能或反之，进一步提高能源利用率。

第4款，“源网荷储”即电源、电网、负荷、储能四个环节的一体化整合。这种系统通过对发电端、传输网络、消费端以及储能装置的有效管理和调度，实现能源的高效配置和使用。具体而言，“源网荷储”一体化有助于使新能源出力曲线更加平滑，降低弃风弃光率，同时提高电网对间歇性电源的接纳能力，增强整体电网的弹性和适应性。

本条的评价方法为：预评价查阅可再生能源系统专项设计图纸和施工图设计说明等；评价查阅可再生能源系统专项设计竣工图纸、主要产品型式检验报告、运行记录等。

9.2.2 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

可再生能源利用率是指可再生能源利用量占终端能源消费量的比率。本条所指可再生能源包括但不限于太阳能、风能、地热能、生物质能等非化石能源。终端能源消费量主要指建筑能耗，包括供暖、通风除尘、空调、照明、电梯、生活热水等能耗。可再生能源利用率按式2计算：

$$R = \frac{EP_h + EP_c + EP_w + \sum E_{r,i} \times f_i}{Q_h + Q_c + Q_w + E_e \times f_i + E_1 \times f_1 + E_v \times f_i} \quad (\text{式 } 2)$$

式中：R——可再生能源利用率（%）；

EP_h ——供暖系统中可再生能源利用量（kWh）；

EP_c ——供冷系统中可再生能源利用量（kWh）；

EP_w ——生活热水系统中可再生能源利用量（kWh）；

$E_{r,i}$ ——使用的第*i*类可再生能源发电量（kWh）；

f_i ——第*i*类能源的能源换算系数；

Q_h ——年供暖耗热量（kWh）；

Q_c ——年供冷耗冷量（kWh）；
 Q_w ——年生活热水耗热量（kWh）；
 E_e ——年电梯系统能源消耗（kWh）
 E_l ——年照明系统能源消耗（kWh）；
 E_v ——年通风除尘系统能源消耗（kWh）。

本条得分计算方式为 $R \geq 50\%$ 时，得 20 分。 $R < 50\%$ 时，按线性内插法计算得分，四舍五入取整数，例如，当 $R = 12.5\%$ 时，得分 $= 12\% \div 50\% \times 20 = 4.8$ ，四舍五入取整数，得 5 分。

本条的评价方法为：预评价查阅可再生能源系统专项设计图纸和施工图设计说明、计算分析报告等；运行评价查阅可再生能源系统专项设计竣工图纸、计算分析报告、可再生能源台账、主要产品型式检验报告、运行记录等。

9.2.3 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

储能设施配置比例是储能装机功率规模与可再生能源直流侧装机容量规模的比值。截至 2024 年底，全国已建成投运新型储能项目累计装机规模达 7376 万千瓦/1.68 亿千瓦时，约为“十三五”末的 20 倍，较 2023 年底增长超过 130%。电化学储能、压缩空气储能、液流电池储能、铅酸（炭）电池储能都得到了快速发展。

工业企业配置储能，有以下几个优势：

- （1）增加企业新能源的消纳能力，
- （2）帮助企业峰谷套利，降低企业用能成本，
- （3）可作为备用电源保证企业用电安全。

本条的评价方法为：预评价查阅项目储能设施设计文件；评价查阅储能设施设计文件，现场核实。

9.2.4 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

本条强调在建筑设计和运营过程中，充分利用工艺过程中产生的余热、余冷及余压等余能资源。通过有效回收和再利用这些通常被浪费的能量，可以提高能源使用效率，减少对外部能源的依赖，显著降低建筑的整体能耗和运行成本，同时对环境保护做出贡献。

工艺过程中的许多环节都会产生额外的热量或冷量，例如：工业生产过程中的

的加热、冷却、蒸发、凝结等环节；数据中心服务器散热；空调系统中制冷剂循环产生的废热等。

为了实现余热、余冷的有效利用，可以采取以下几种常见方法：（1）热交换器：用于直接从一个流体介质向另一个流体介质传递热量或冷量，如空气预热器、水-水热交换器等；（2）吸收式制冷机：利用工业余热驱动吸收式制冷机制冷，为建筑提供空调所需的冷源；（3）热泵技术：通过热泵将低温余热提升至较高温度以满足特定需求，比如供暖或热水供应；（4）蓄热/蓄冷装置：用于存储暂时不需要使用的余热或余冷，在需要时释放出来使用，有助于平衡昼夜间的能量需求差异。

关于建筑利用工艺余能的实施策略，可以参考以下路径：

（1）综合规划：在建筑设计初期就考虑如何整合现有工艺流程中的余能资源，并设计相应的能量回收系统。

（2）智能控制系统：采用先进的监控和调节技术来优化余能的收集、分配和使用，确保整个系统的高效运作。

（3）定期评估与改进：随着时间和条件的变化，定期检查系统的性能并作出必要的调整，保证持续高效的能量回收和利用效果。

本条评价方法为：预评价查阅项目工艺余热、余冷系统设计图纸及说明；评价查阅项目工艺余热、余冷系统竣工图纸、主要产品型式检验报告、运行记录以及第三方检测报告等。

II 能碳管理平台

9.2.5 本条适用于各类工业建筑的评价，预评价阶段不参评。

第1款，能碳管理平台实时采集、记录、处理、分析及展示功能是实现对建筑碳排放进行管理的必要辅助功能。

（1）实时数据采集：平台通过连接到建筑各类碳排放监测系统、能耗仪表和传感器等设备，实时获取能耗数据、碳排放量等。一般支持多种数据格式和协议，如 Modbus、OPC UA、MQTT 等，确保不同设备的兼容性。还可以根据业务需求和数据特点，设定不同的数据采集频率，确保数据的实时性和准确性。

（2）数据记录方面：在数据库设计时，通过建立高效、安全的数据库系统，用于存储和管理采集到的各类数据。能够定期备份数据，确保数据安全，防止数

据丢失。拥有提供灵活的数据查询功能，方便用户随时查询历史数据。

(3) 数据处理：首先，对采集到的原始数据进行筛选，去除异常值，提高数据质量。其次，根据业务需求，对数据进行必要的转换和计算，如能耗单位转换、碳排放量换算等。最后，对处理后的数据进行校验，确保数据的准确性和可靠性。

(4) 数据分析：包括对能耗数据和碳排放量的变化趋势分析，为节能减排提供决策支持。通过对比不同时间段、不同区域或不同建筑的碳排放量和能耗数据，找出差异和原因。还可对碳排放量、能耗与其他因素（如温度、湿度、人员流动等）之间的相关性进行分析。

(5) 数据展示：提供直观、易懂的可视化界面，展示碳排放量、能耗数据等关键指标。根据用户需求，生成各类报表和图表，方便用户查看和分析数据。提供移动应用支持，方便用户随时随地查看数据和分析结果。

第 2 款，异常能耗数据和温室气体超标排放数据预警和溯源

(1) 预警功能：根据业务需求和数据特点，设定合理的能耗和排放阈值。

对于实时监测中的能耗数据和温室气体排放数据，一旦发现异常数据，立即触发预警。最后通过邮件、短信、APP 推送等方式向用户发送预警信息，确保用户及时获知异常情况。

(2) 溯源功能：通过数据分析，快速定位异常数据的来源和具体位置。结合建筑布局、设备运行状态等因素，分析异常数据产生的原因。根据分析结果，提供针对性的优化建议，帮助用户降低能耗和碳排放量。

第 3 款，生成日、月、年报表

根据用户需求，生成日报表、月报表和年报表等不同时间粒度的报表。报表内容包括碳排放量、能耗数据、异常数据预警和溯源结果等关键信息。支持多种报表格式，如 Excel、PDF 等，方便用户查看和分享。支持报表导出功能，方便用户将报表保存到本地或发送给其他人员。

本条的评价方法：评价查阅能碳管理平台功能介绍、运行记录。

9.2.6 本条适用于各类工业建筑的评价，预评价阶段不参评。

能碳管理系统装设的表具、传感器及存储器的质量和功能，对于确保与碳管理平台相匹配至关重要。

第 1 款，计量精度满足建筑碳排放核算要求：在选择表具和传感器时，必须确保其计量精度符合或超过建筑碳排放核算的标准要求。换言之，表具和传感器应该能够精确地测量和记录各种能源消耗数据，如电、水、热等，以及碳排放数据。高精度的计量设备能够提供更准确的能源和碳排放数据，为后续的数据分析和决策提供可靠依据。

第 2 款，具有远传功能或智能化：表具和传感器需要具备远传功能，以便将实时数据远程传输至碳管理平台。智能化功能可以包括自动校准、故障诊断、预警提示等，以提高系统的稳定性和可靠性。远传和智能化功能使得碳管理平台能够实时监控能源消耗和碳排放情况，及时发现潜在问题并采取相应的措施。

第 3 款，数据采集频率和存储周期与碳管理平台相适应：表具和传感器的数据采集频率应该根据碳管理平台的需求来设定。一般来说，数据采集频率越高，所获得的数据越精确，但同时也需要考虑到数据传输和存储的成本。数据存储周期也需要与碳管理平台相匹配，确保历史数据能够被完整地保存和检索。例如，根据《重点用能单位能耗在线监测系统技术规范》的规定，实时指标的数据采集频率可以为每间隔 15 分钟采集一次（标准采集频率），如企业实现困难，采集频率要求可放宽至 30 分钟或 1 小时一次。

本条的评价方法：评价查阅能碳管理平台计量器具性能指标、运行记录。

III 长效机制

9.2.7 本条适用于各类工业建筑的评价，预评价阶段不参评。

第 1 款，建立零碳教育宣传和实践活动机制，可以促进普及零碳工业建筑知识，让更多的人了解零碳工业建筑的运营理念和有关要求，尤其是通过媒体报道和公开有关数据，能营造关注零碳理念、践行零碳行为的良好氛围。

第 2 款，定期编制零碳工业建筑设施使用手册。零碳工业建筑设施使用手册是为建筑使用者及管理人员提供各类设备设施的功能、作用及使用说明的文件。零碳工业设施包括建筑设备管理系统、节能灯具、遮阳设施、可再生能源系统、非常规水源系统、节水器具、节水绿化灌溉设施、垃圾分类处理设施等。营造出使用者爱护环境、零碳家园共建的氛围。

鼓励形式多样的零碳生活展示、体验或交流分享的平台，包括利用实体平台和网络平台的宣传、推广和活动，如建立零碳展示厅、零碳生活的体验小站、旧

物置换、步数零碳积分等。

第3款，零碳工业建筑最终应用效果的重要判据之一是建筑使用者的评判和满意度。根据满意度调查结果制定建筑性能提升改进措施并加以落实，尤其针对使用者不太满意的调查内容。

本条的评价方法：评价查阅相关管理制度、工作记录、活动宣传和推送材料、零碳工业设施使用手册、影像材料、年度调查报告及整改方案。

9.2.8 本条适用于各类工业建筑的评价，预评价阶段不参评。

工业建筑的碳排放信息披露主要由该建筑的运营者负责。企业定期，如每年，对外披露工业建筑的碳排放信息，披露信息可通过企业官方网站、政府环境信息公开平台或其他公众可访问的渠道进行。

定期披露碳排放信息有助于增强企业的透明度，使公众和监管机构能够更清晰地了解企业的碳排放情况，企业可以更加直观地看到自身的碳排放水平，从而制定更有效的节能减排措施。

本条的评价方法：评价查阅工业建筑的碳排放报告、对外披露情况。

9.2.9 本条适用于各类工业建筑的评价，预评价阶段不参评。

在保证建筑使用功能的前提下，实现其经济效益与建筑耗能、水资源利用等的信息直接挂钩。通过绩效考核，调动各方节能、节水与降碳积极性。

通过激励机制，鼓励各部门及所属员工积极参与节能降碳行动，推动经济社会绿色低碳发展。激励机制能够引导各部门及所属员工减少浪费，提高资源利用效率。如对节能降碳技术的研发投入给予支持，鼓励企业加强技术创新和研发。建立健全的节能降碳管理激励机制，有助于加速实现碳达峰碳中和的宏伟目标。

本条的评价方法：评价查阅相关管理制度、激励制度、绩效考核表。

10 提高与创新

10.1 加分规定

10.1.1 零碳工业建筑的预评价和评价阶段，都有可能在技术、产品选用和管理方式上进行性能提高和创新。为鼓励性能提高和创新，在各阶段采用先进、适用、经济的技术、产品和管理方式，比照“控制项”和“评分项”，本标准中将此类评价项目称为“加分项”。

本标准中的加分项内容，在属性分类上有的属于性能提高，有的属于创新，均旨在鼓励和引导参评项目在相关方面所做的提高与创新。

10.1.2 加分项的评价结果为某得分值或不得分。考虑到与零碳工业建筑总得分要求的平衡，以及加分项对工业建筑零碳性能的贡献，本标准设置了满分 10 分的加分项内容。某些加分项是对前面章节中评分项的提高，符合条件时，加分项和相应评分项均可得分。

10.2 加分项

10.2.1 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

本条是在第 7.2.8 条基础上的进一步提高，目的是为鼓励工业建筑节能性能的进一步提高，减少工业建筑能耗，降低工业建筑碳排放。本条可与第 7.2.8 条同时得分。

本条的评价方法为：预评价查阅相关设计文件、节能计算书；评价查阅相关竣工图纸、节能计算书。

10.2.2 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

本条是在第 9.2.2 条基础上的进一步提高，目的是为鼓励工业建筑尽可能的多使用可再生能源，进一步提高可再生能源利用率，降低工业建筑碳排放。本条可与第 9.2.2 条同时得分。

本条的评价方法为：预评价查阅可再生能源系统专项设计图纸和施工图设计说明、计算分析报告等；评价查阅可再生能源系统专项设计竣工图纸、计算分析报告、可再生能源台账、主要产品型式检验报告、运行记录等。

10.2.3 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

工业建筑年碳排放量越小，则需要外购用于碳抵消的绿证或碳信用量也越小，当年碳排放量小于等于 0 时，说明通过优化建筑性能、自主减排以及足量可再生能源的使用，有效的降低了工业建筑本身的碳排放，达到了不需要进行碳抵消就可以实现零碳工业建筑评价的双控目标之一。

本条的评价方法为：预评价查阅相关施工图设计文件、工业建筑年碳排放量计算书；评价查阅相关竣工图设计文件、工业建筑年碳排放量计算书。

10.2.4 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

2024 年 3 月 12 日，国务院办公厅发布“关于转发国家发展改革委、住房城乡建设部《加快推动建筑领域节能降碳工作方案》的通知”，方案指出：推动建筑用能低碳转型，提高建筑电气化水平，推动新建公共建筑全面电气化，提高住宅采暖、生活热水、炊事等电气化普及率。

工业建筑用能低碳转型的发展方向与民用建筑是一致的。充分发挥电力在建筑终端消费清洁性、可获得性、便利性等优势，推广应用热泵、电蓄冷空调、蓄热电锅炉，生活热水、炊事用能向电气化发展，建立以电力消费为核心的建筑能源消费体系，最终达到建筑终端的 100%电气化，是促进可再生电力能源在建筑领域应用、实现建筑碳达峰及碳中和的必要途径。

本条的评价方法为：预评价查阅相关施工图设计文件、工业建筑终端用能 100%电气化专项设计说明文件；评价查阅相关竣工图设计文件、工业建筑终端用能 100%电气化现场勘查资料、具体实施效果。

10.2.5 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

部分工业建筑因自身良好的气候资源、地理位置、地质条件等客观因素，或积极提高建筑性能、大规模开发可再生能源、精细化管理综合能源系统等主观因素，有可能实现“自发自用，余能外供”的理想模式。余能外供不仅可以有效地减少能源浪费，还可以为工业建筑自身带来一定的经济收益，有助于整个社会的节能降碳。

本条的评价方法为：预评价查阅相关施工图设计文件、工业建筑自身用能及对外供能预测计算书；评价查阅相关竣工图设计文件、工业建筑自身用能及对外供能实测计算书、对外供能相关批复、协议或合同等。

10.2.6 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

《绿色工业建筑评价标准》GB/T 50878 是中华人民共和国住房和城乡建设部主编的标准，是为了贯彻国家绿色发展和建设资源节约型、环境友好型社会的方针政策，执行国家对工业建设的产业政策、装备政策、清洁生产、环境保护、节约资源、循环经济和安全健康等法律法规，推进工业建筑的可持续发展，规范绿色工业建筑评价工作而制定的。其主要内容包括：总则、术语、基本规定、节地与可持续发展场地、节能与能源利用、节水与水资源利用、节材与材料资源利用、室外环境与污染物控制、室内环境与职业健康、运行管理、技术进步与创新。

绿色工业建筑评价等级从低到高分为：一星级、二星级、三星级三个等级，其中三星级作为最高等级，反映了工业建筑在节能降碳方面的卓越性能。

本条的评价方法为：预评价查阅相关绿色工业建筑预评价申报材料、三星级绿色工业建筑预评价证书；评价查阅相关绿色工业建筑评价申报材料、三星级绿色工业建筑评价证书。

10.2.7 本条适用于各类工业建筑的评价，预评价阶段不参评。

2021年10月29日，国家发改委等十部门印发《“十四五”全国清洁生产推行方案》，方案指出：以节约资源、降低能耗、减污降碳、提质增效为目标，以清洁生产审核为抓手，系统推进工业、农业、建筑业、服务业等领域清洁生产，积极实施清洁生产改造，探索清洁生产区域协同推进模式。创新行业清洁生产审核模式，推进重点行业清洁低碳改造，提升重点行业整体清洁生产水平，对于进一步发挥清洁生产在支撑减污降碳协同增效方面的作用，助力实现碳达峰、碳中和具有重大意义。

清洁生产水平等级从低到高分为：III级（国内清洁生产一般水平）、II级（国内清洁生产先进水平）、I级（国际清洁生产先进水平）三个等级。

通过清洁生产审核的评估与验收，有助于工厂全面实现节能、降耗、减污、增效，实现减污降碳协同增效。鼓励工厂达到更高级别的清洁生产水平，有助于零碳工业建筑的早日实现。

《清洁生产审核报告》应由专业有资质的第三方机构完成，评估与验收应由当地具有管辖权限的政府主管部门完成。如果所在行业没有相关的清洁生产标准，应参考本行业国内外同类生产装置的相关指标水平进行评价。

本条的评价方法为：评价查阅相关《清洁生产审核报告》、相关过程资料、当地具有管辖权限的政府主管部门出具的评估与验收批复文件等。

10.2.8 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

碳捕集、利用与封存（carbon capture,utilization, and storage, CCUS）技术是指将二氧化碳从工业生产、能源利用或大气中分离出来，并加以利用或注入地层以实现永久减排的过程。积极采用并有效实施 CCUS 技术，有助于零碳工业建筑的早日实现。

本条的评价方法为：预评价查阅相关 CCUS 技术的设计文件、实施方案；评价查阅相关竣工文件、具体实施效果。

10.2.9 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

近年来，以 DeepSeek 为代表的人工智能（AI）创新应用技术突飞猛进，在多个领域都展现出巨大的价值和潜力。在工业建筑领域，AI 技术可以在以下几个方面发挥引导作用：

1、智能设计：如 AI 辅助建筑方案设计、AI 辅助建筑参数优化、AI 与 BIM 结合优化等；

2、智能施工：如 AI 辅助施工进度管理、AI 驱动建筑机器人施工、AI 智能安全隐患监控等；

3、智能运维：如 AI 智能能碳管理系统、大数据分析决策、可再生能源整合利用等。

AI 技术可以有效的提升效率与生产力、增强决策和风险管理能力、改善用户体验、推动创新与技术进步、降低综合性成本、促进可持续发展。鼓励 AI 技术在工业建筑中的应用，可以加速零碳工业建筑的实现。

本条的评价方法为：预评价查阅相关施工图设计文件、人工智能（AI）创新应用技术设计方案、设计效果预评价等；评价查阅相关竣工图设计文件、人工智能（AI）创新应用技术实施情况、实施效果评价等。

10.2.10 本条适用于各类工业建筑的预评价、评价。

零碳工业建筑的创新没有定式，凡是符合零碳工业建筑发展方向、定义理念的其他节能降碳创新应用技术，都可以在本条申请得分。

本条主要是对前文未提及到的其他创新技术予以鼓励，且要求该项创新技术具有明显效益，例如创新点应较大地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、提高工效、节能降碳等优点。

本条的评价方法为：预评价查阅相关施工图设计文件、采用其他节能降碳创新应用技术的分析论证报告、具有明显效益的分析对比证明资料等；评价查阅相关竣工图设计文件、采用其他节能降碳创新应用技术的实测论证报告、具有明显效益的实测对比证明资料等。