

智慧零碳工业园区设计和评价技术指南

Technical guide for designing and evaluating intelligent zero-carbon industrial parks

（征求意见稿）

（2022 年 8 月 20 日）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

发 布

智慧零碳工业园区设计和评价技术指南

1 范围

本标准规定了智慧零碳工业园区建设的基本要求、设计要求和评价要求。
本标准适用于工业园区各个系统的节能、低碳以及智慧化的设计与评价。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 8175 设备及管道绝热设计导则
GB 8702 电磁环境控制限值
GB 10070 城市区域环境振动标准
GB 12348 工业企业厂界噪声排放标准
GB 17167 用能单位能源计量器具配备与管理通则
GB/T 18883 室内空气质量标准
GB 19762 清水离心泵能效限定值及节能评价
GB 50015 建筑给水排水设计规范
GB 50034 建筑照明设计标准
GB 50189 公共建筑节能设计标准
GB/T 50314-2015 智能建筑设计标准
GB/T 50378-2019 绿色建筑评价标准
GB 50555 民用建筑节水设计标准
GB/T 50878-2013 绿色工业建筑评价标准
GB/T 51161-2016 民用建筑能耗标准
GB 51245-2017 工业建筑节能设计统一标准
GB/T 51255-2017 绿色生态城区评价标准
GB/T 51350-2019 近零能耗建筑技术标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

工业园区 industrial park

由政府或企业为实现工业发展目标而规划创立的，功能相对独立，且配套有较完善的公共设施，集聚工业行业和关联业态，并实施统一规范管理的区域。

3.2

智慧能源 intelligent energy

指充分利用现有的技术和管理理念，在能源开发利用、生产消费的全过程和各环节，建立和完善符合生态文明和可持续发展要求的能源技术和能源制度体系，支持能源高效和精细化利用。

3.3

智慧零碳工业园区 intelligent zero-carbon industrial park

指将智慧能源和低碳发展理念融入园区综合规划、建设、发展全过程，从土地利用及空间、能源与建筑、资源与环境、交通、管理等方面充分利用物联网、大数据技术，最大限度地减少碳排放，协调园区经济与生态环境的发展，积极创新发展模式的工业园区。这里的零碳指园区碳排放低，达到或接近零排放水平。

4 基本要求

4.1 设计基本要求

4.1.1 智慧零碳工业园区的建设，应从园区发展的方向定位和实际需求入手，注重顶层设计和规划布局，重点先行、分步实施，突出亮点、形成示范，统一标准、资源共享，不断增强智慧零碳园区的示范带动效应。

4.1.2 智慧零碳工业园区的设计应符合安全生产、环保和消防有关要求。

4.1.3 非工业生产建筑能耗指标应符合 GB/T 51161-2016 中引导值要求。

4.1.4 智慧零碳工业园区中建筑应采用性能化设计、精细化的施工和质量控制，以及智能化运行管理。

4.1.5 园区内新建建筑应按 GB/T 50378-2019 中一星级及以上的标准执行。

4.1.6 智慧零碳工业园区的设计，除应符合本文件外，尚应符合国家工业园区现行有关标准的规定。

4.2 评价基本要求

4.2.1 智慧零碳工业园区评价应遵循因地制宜的原则，结合工业园区所在地域的气候、环境、资源、经济及文化等特点，对工业园区的建筑、能源、环境、交通和水系统提供相应的设计指标参考和评价。

4.2.2 评价应以工业园区为评价对象，并应明确用地范围。

4.2.3 参与评价的工业园区应符合智慧、生态、低碳发展要求，或园区已按智慧、生态、低碳理念编制完成工业园区专项规划，并建立相应的指标体系。

4.2.4 开展评价的项目应按本文件有关条文的要求对规划设计、建造和运行管理进行过程控制，并应提交相关文档。

4.2.5 在对园区内的建筑进行评价时，凡涉及室外环境的指标，应以该单体建筑所处环境的评价结论为依据。

4.2.6 当本文件中某条文不适用于评价项目时，该条不参与评价，并不应计分，等级划分应以所得总分按比例调整后确定。

5 设计要求

5.1 厂区及建筑系统

5.1.1 厂区选址应综合考虑区域的生态环境因素，充分利用有利条件，符合可持续发展原则。

- 5.1.2 厂区总图设计和建筑设计应有利于冬季日照、夏季自然通风和自然采光等条件，合理利用当地主导风向。
- 5.1.3 建筑总图设计应合理确定能源设备机房的位置，缩短能源供应输送距离。冷热源机房宜位于或靠近冷热负荷中心位置集中设置。
- 5.1.4 在满足工艺需求的基础上，建筑内部功能布局应区分不同生产区域。对于大量散热的热源，宜放在生产厂房的外部并与生产辅助用房保持距离；对于生产厂房内的热源，宜采取隔热措施，并宜采用远距离控制或自动控制。
- 5.1.5 有余热利用条件的厂区应充分考虑实现能量就地回收与再利用的设施。
- 5.1.6 建筑设计应充分利用工业厂区水、植被等自然条件，合理选择绿化和铺装形式，营造有利的区域生态条件。
- 5.1.7 严寒和寒冷地区一类工业建筑体形系数应符合 GB 51245-2017 第 4.1.10 条的规定。
- 5.1.8 一类工业建筑总窗墙面积比不应大于 0.50，当不能满足本条规定时，必须进行权衡判断。
- 5.1.9 一类工业建筑屋顶透光部分的面积与屋顶总面积之比不应大于 0.15，当不能满足本条规定时，必须进行权衡判断。
- 5.1.10 工业建筑宜充分利用自然通风消除工业建筑余热、余湿。
- 5.1.11 进行围护结构热工计算时，外墙和屋面的传热系数(K)应采用包括结构性热桥在内的平均传热系数(K_m)。工业建筑金属围护结构典型构造形式的传热系数见 GB 51245-2017 标准附录 B。
- 5.1.12 根据建筑所在地的气候分区，一类工业建筑围护结构的热工性能应分别符合 GB 51245-2017 表 4.3.2-1~表 4.3.2-8 的规定。根据建筑所在地的气候分区，二类工业建筑围护结构的热工性能宜符合 GB 51245-2017 表 4.3.3-1~表 4.3.3-5 的规定。
- 5.1.13 外门窗气密性能应符合下列规定：
- a) 外窗气密性能不宜低于8级；
 - b) 外门、分割供暖空间与非供暖空间的户门气密性能不宜低于6级。
- 5.1.14 选用可循环材料、可再利用材料及利废建材，要求达到以下比例：
- a) 可循环材料和可再利用材料用量比例，达到10%以上；
 - b) 选用至少二种利废建材，且其用量占同类建材的用量比例不低于30%。
- 5.1.15 应用绿色建材，应用比例不低于 50%。

5.2 能源系统

- 5.2.1 装修应简洁、实用，不应过度、过量配置，应使用节能环保的材料。
- 5.2.2 应安装油水分离装置、油烟净化设施，排烟符合 GB 18483 要求，并设置垃圾分类回收设施。
- 5.2.3 厨房灶具等设备能耗效率应符合国家节能标准的要求。
- 5.2.4 节水节电，宜采取配餐就餐时间集中统一供水供电。
- 5.2.5 宜使用可再生能源和替代能源，采用资源循环利用的设计应用。

5.3 智能生产系统

- 5.3.1 工业园区的总体设计、工艺流程及布局均已建立数字化模型，并进行模拟仿真，实现规划、生产、运营全流程数字化管理。
- 5.3.2 应用数字化三维设计与工艺技术进行产品、工艺设计与仿真，并通过物理检测与试验进行验证与优化。建立产品数据管理系统(PDM)，实现产品设计、工艺数据的集成管理。

- 5.3.3 制造装备数控化率超过 70%，并实现高档数控机床与工业机器人、智能传感与控制装备、智能检测与装配装备、智能物流与仓储装备等关键技术装备之间的信息互联互通与集成。
- 5.3.4 应充分采用消除或减少废、污物的产生和排放技术，提高生产工艺整体能效，减少整个生产活动能源消耗和环境污染。
- 5.3.5 应充分采用“废渣”、“废气”和“余热”的再利用技术，对废物进行综合利用，提高材料和能源的利用效率。
- 5.3.6 建立生产过程数据采集和分析系统，实现生产进度、现场操作、质量检验、设备状态、物料传送等生产现场数据自动上传，并实现可视化管理。
- 5.3.7 建立车间制造执行系统（MES），实现计划、调度、质量、设备、生产、能效等管理功能。建立企业资源计划系统（ERP），实现供应链、物流、成本等企业经营管理功能。
- 5.3.8 建立工厂内部通信网络架构，实现设计、工艺、制造、检验、物流等制造过程各环节之间，以及制造过程与制造执行系统（MES）和企业资源计划系统（ERP）的信息互联互通。
- 5.3.9 建有工业信息安全管理和技术防护体系，具备网络防护、应急响应等信息安全保障能力。建有功能安全保护系统，采用全生命周期方法有效避免系统失效。
- 5.3.10 智能化集成系统应根据实际生产及管理的需要，实现对各智能化子系统的协同控制和对设施资源的综合管理，应按表 1 的规定配置。

表 1 智能化系统配置要求

智能化系统			辅助型作业环境	加工生产型作业环境
信息化应用系统	公共服务系统		⊙	●
	智能卡应用系统		⊙	●
	物理管理系统		⊙	●
	信息安全管理系统		⊙	●
	通用业务系统	基本业务办公系统	●	●
	专业业务系统	企业信息化管理系统	⊙	●
智能化集成系统	智能化信息集成（平台）系统		○	⊙
	集成信息应用系统		○	⊙
信息设施系统	信息接入系统		●	●
	布线系统		●	●
	移动通信室内信号覆盖系统		●	●
	用户电话交换系统		⊙	⊙
●-应配置；⊙-宜配置；○-可配置。				

5.4 交通系统

- 5.4.1 物流运输优先考虑共享社会资源，并符合下列规定：
- 建设场地邻近公路、铁路、码头或空港；
 - 生产原料、废料与产品仓储物流采用社会综合运输体系；
 - 公用动力站房的位置合理，靠近市政基础设施或厂区负荷中心。
- 5.4.2 物流运输与交通组织合理，满足生产要求；物流运行顺畅、线路短捷，减少污染。
- 5.4.3 采用资源消耗小的物流方式，并符合下列规定：
- 物流仓储利用立体高架方式和信息化管理；
 - 结合厂区地势或建筑物高差，采用能耗小的物流运输方式；
 - 采用环保节能型物流运输设备与车辆，且具备提供补充能源的配套设施。
- 5.4.4 员工交通符合下列条件：

- a) 优先利用公共交通；
- b) 配置交通运输工具及停放场地；
- c) 自行车停放场地至少满足15%的员工需要；
- d) 应具有与a) -c)相同效果的其他方式。

5.4.5 应在产业园区内的道路上布置感应线圈检测器、超声波检测器、雷达检测器、光电检测器、红外线检测器、摄像机（视频监控）、异频雷达收发机、车辆自动检测、全球定位系统（GPS）装置等检测和采集交通信息；宜在产业园区内停车场布置 RFID 电子标签，通过 RFID 实现车辆信息采集、停车管理、引导服务。

5.4.6 园区应根据管理需要，在其办公区域、重要功能场所的出入口以及指定的消费场所等，布置用于电子门禁管理、车辆出入管理、智能卡消费管理、智能卡电梯控制、访客管理的智能卡设备。

5.4.7 智能卡应采用具有我国自主密码算法的安全芯片，具有防伪造、防篡改、可审计、可追述的特性；应建立专门的智能卡数据传输通道，避免在公共网络上进行未经加密的数据传输。

5.4.8 实现生产、仓储配送（管道运输）、运输管理多系统的集成优化，能够实现配送运输全程信息跟踪，对轨迹异常进行报警，实现配送运输线路优化管理。

5.5 水系统

5.5.1 用水计量水表和耗热量表设置应符合 GB 50015 和 GB 50555 的有关规定。

5.5.2 给排水系统器材、器具应采用低阻力、低水耗产品；卫生器具应采用较高用水效率等级的产品；绿化灌溉及空调冷却水系统应采用节水设备或技术。

5.5.3 宜结合雨水综合利用设施营造室外景观水体，室外景观水体利用雨水的补水量大于水体蒸发的 60%，且采用保障水体水质的生态水处理技术。

5.5.4 给水系统应符合下列规定：

- a) 应充分利用市政供水压力或厂区供水压力；
- b) 应合理控制各用水点处的水压。

5.5.5 供水加压泵选型应符合下列规定：

- a) 应根据管网水力计算选择和配置，并应保证水泵工作时高效率运行；
- b) 所选水泵在设计工况时的效率应符合 GB 19762 的有关规定；
- c) 应选择具有水流量增大而扬程逐渐下降特性的供水加压泵。

5.5.6 热水系统应符合下列规定：

a) 热水供应系统应根据已有的热水设计条件、使用要求、用水点的分布、热源情况合理选择；

b) 当厂区热源站与水加热设备站只设一套时，宜合建或贴邻布置；当厂区内有多个加热设备站(室)而只有一个热源时，热源站宜居中布置；

c) 加热设备站(室)宜靠近最大负荷；

d) 最不利点配水点温度与加热设备出口温度的温差不得大于10℃；

e) 热水用水量较小且用水点分散时，宜采用局部热水供应系统；热水用水量较大、用水点集中时，应采用集中热水供应系统，并应设置完善的热水循环系统。

5.6 废弃物处理系统

5.6.1 对于存在较高安全与环境风险的项目，实现有毒有害物质排放和危险源的自动检测与监控、安全生产的全方位监控，建立在线应急指挥联动系统。

- 5.6.2 废水中有用物质的回收利用指标、废气中有用气体的回收利用率、固体废物回收利用指标应达到 GB/T 50878-2013 第 8.2 条规定的国内同行业领先水平。
- 5.6.3 末端处理前水污染物指标应符合或优于本行业清洁生产国家现行标准的规定；经末端处理后，水污染物最高允许排放浓度应符合或优于国家现行有关污染物排放标准的规定；排放废水中有关污染物排放总量应符合或优于国家现行污染物总量控制指标的规定。
- 5.6.4 大气污染物的排放浓度、排放速率和无组织排放浓度值应符合或优于国家现行有关污染物排放标准的规定；排放废气中有关污染物排放总量应符合或优于国家现行污染物总量控制指标的规定。
- 5.6.5 固体废物的储存和处置符合国家现行有关标准的规定，在分类收集和处理固体废物的过程中采取无二次污染的预防措施。
- 5.6.6 危险废物处置符合国家现行有关标准的规定。
- 5.6.7 厂界环境噪声符合 GB 12348 的规定。
- 5.6.8 工艺设备、公用设施产生的振动采取减振、隔振措施，振动强度符合 GB 10070 的规定。
- 5.6.9 建筑玻璃幕墙、灯光设置、外墙饰面材料等所造成的光污染符合国家现行有关标准的规定。
- 5.6.10 电磁辐射环境影响优于 GB 8702 的规定。
- 5.6.11 使用和产生的温室气体和破坏臭氧层的物质排放符合国家有关规定。

5.7 能源监测与控制系统

- 5.7.1 工业园区应安装能耗监测系统，制定能源预算并按月形成用能情况评估报告，提高园区用能精细化管理水平。
- 5.7.2 用能设备和设施的计量应符合 GB 17167 的有关规定。
- 5.7.3 建筑电能计量应分级、分项计量。电能计量装置的选择应符合下列规定：
- a) 应根据变配电设备和负载特性确定仪表监测参数；
 - b) 宜选用现场总线传输相关监测数据。
- 5.7.4 在峰谷电价差较大的地区，宜配套安装储能电池设备。安装有光伏设施的园区，宜将光伏、储能电池进行组合控制，提高光伏利用量，提高园区能源供应保障和调节能力。
- 5.7.5 人员聚集的厂房，设有机械通风系统、集中或半集中式空调系统时，宜根据探测器的监测结果联动控制相关区域的通风、空调设备。
- 5.7.6 侧窗和天窗宜采用定时控制、光感控制、温感控制和综合集成控制等节能控制方式。
- 5.7.7 照明控制宜符合下列规定：
- a) 生产场所宜按车间、工段或工序分组控制；
 - b) 在有可能分隔的场所，宜按有可能分隔的场所分组控制；
 - c) 所控灯列可与侧窗平行；
 - d) 除设单个灯具的房间外，每个房间照明控制开关不宜少于2个；
 - e) 走廊、楼梯间等场所的照明，宜按建筑使用条件和天然采光状况采取分区、分组控制措施；
 - f) 可利用天然采光的场所，宜随天然光照度变化自动调节照度；
 - g) 大型工业建筑可采用智能照明控制系统；
 - h) 厂区道路照明宜采用分区集中控制，采用光控和时间控制相结合的控制方式，根据所在地区的地理位置和季节变化合理确定开关灯时间。
- 5.7.8 多台电梯集中排列时，应具有按规定程序集中调度和控制的群控功能。

- 5.7.9 变频调速泵组应根据用水量和用水均匀性等因素合理选择搭配水泵及调节设施,宜按供水需求自动控制水泵启动的台数。
- 5.7.10 冷热源机房宜进行自动控制,控制功能应符合 GB 51245-2017 第 8.3.10 条的相关规定。
- 5.7.11 锅炉房和热交换站应具备供热量控制功能,且应符合 GB 51245-2017 第 8.3.11 条的相关规定。
- 5.7.12 全空气空调系统的控制功能宜满足 GB 51245-2017 第 8.3.12 条的相关规定。
- 5.7.13 车间大型风机盘管的控制功能宜符合 GB 51245-2017 第 8.3.13 条的相关规定。
- 5.7.14 热风供暖系统应根据室内温度调节出风温度或系统风量,应对一次能源用量进行计量。以排除房间余热及污染物为主的通风系统,宜设置温度或浓度的监测与控制装置。
- 5.7.15 太阳能光伏发电系统接入电网前应明确上网电量和用网电量计量点,每个计量点均应装设电能计量装置。

5.8 环境监测与控制系统

- 5.8.1 应建设园区环境监控系统,对园区各建筑内空间的温度、湿度和 CO₂ 浓度指标进行在线监测,并定期出具园区环境监测评估报告。
- 5.8.2 应在园区内的各监测点安置水质污染监测仪、大气污染监测仪、噪声污染监测仪及传输终端设备等智能设备。
- 5.8.3 应部署工地环境感知设备,实现对 CO₂、PM10 (可吸入颗粒物) 的实时监测,提高对工地污染的管理能力。

5.9 附属设施系统

- 5.9.1 应结合 BIM 技术,建设园区安防消防监控系统,将报警监测器与视频监控联动,提高安防消防定位能力,提升园区安全管理水平。
- 5.9.2 应建立设备设施工单管理系统,提高园区工程管理在线信息化程度,提升机电及生产设备资产管理水平。
- 5.9.3 建筑物和厂区内各种公用设备和管道、阀门、相关设施的严密性、防腐措施符合国家现行有关标准的规定,并已制定相应的应急措施。
- 5.9.4 对建筑物和厂区各类站房内设备、设施的运行状况已设置自动监控系统,且运行正常。
- 5.9.5 对建筑物和厂区内公用设备、设施的电耗、气耗和水资源利用等已设置便于考核的计量设施,并进行实时计量和记录。
- 5.9.6 公用设备和设施已建立完善的检修维护制度,记录完整,运行安全。
- 5.9.7 安全技术防范系统应满足通用工业生产区域人流和物流的受控范围和防护级别的要求。
- 5.9.8 火灾自动报警系统应根据生产厂房面积大、空间和结构复杂性等特点,采取合适的火灾探测方式及有效的灭火措施。

6 评价要求

6.1 一般规定

- 6.1.1 智慧零碳工业园区评价应贯穿设计、施工及运行全过程。
- 6.1.2 评价以园区整体为对象,包括园区中各栋建筑及相关系统。

6.1.3 在第4章中有“应”条目的为参评必要条件，未达到相关条目的参评园区，应有提供必要的说明。

6.1.4 智慧零碳工业园区评价指标体系由一级指标和二级指标组成。每个一级指标均由若干二级指标组成，共18项二级指标。智慧零碳工业园区评价指标见表2。

表2 智慧零碳工业园区评价指标体系

一级指标	分值	二级指标	分值
低碳经济与低碳管理	26	单位建设用地工业增加值	4
		高新技术产业产值占园区总产值比重	4
		低碳管理能力	3
		低碳宣传	3
		低碳环保投入占园区投入比重	4
		企业清洁生产审核通过率	4
		管理体系认证率	4
能源节约与环境保护	38	碳排放强度	7
		可再生能源占比	5
		园区建筑环境健康度指标	6
		单位工业增加值新鲜水耗	5
		工业用水重复利用率	5
		工业固体废物综合利用率	5
		生活垃圾分类收集率	5
智慧化系统	36	智能生产水平	10
		能源智慧管理水平	10
		安防消防智慧管理水平	8
		环境、设备设施及其他智慧管理水平	8

6.2 评价指标

6.2.1 低碳经济与低碳管理

6.2.1.1 单位建设用地工业增加值

单位建设用地工业增加值指园区单位建设用地面积产生的工业增加值，单位为万元每平方米，评分规则见表3。

表3 单位建设用地工业增加值评分规则表

指标	评分区间	得分
单位建设用地工业增加值	≥ 1.0	4
	$[0.6, 1.0)$	2
	$[0.3, 0.6)$	1

6.2.1.2 高新技术产业产值占园区总产值比重

高新技术产业产值占园区总产值比重指当年园区市级及以上的内高新技术产业或企业的产值占园区企业总产值的比例，单位为%。高新技术产业根据《国家高新技术企业认定管

理办法》（国科发火[2016]32号）进行划分。高新技术产业产值占园区总产值比重评分规则见表4。

表 4 高新技术产业产值占园区总产值比重评分规则表

指标	评分区间	得分
高新技术产业产值占园区总产值比重	≥50%	4
	[40%, 50%)	2
	[30%, 40%)	1

6.2.1.3 低碳管理能力

低碳管理能力指园区低碳管理的能力和完善的程度，包括以下方面：

- 园区管理机构下设低碳管理小组，明确领导职责；
- 有健全的碳排放统计、核算和考核体系；
- 定期公布企业碳排放情况；
- 排污单位排放达标率为100%。

按照满足的项目数量评价，低碳管理能力评分规则见表5。

表 5 低碳管理能力评分规则表

指标	评分区间	得分
低碳管理能力	4	3
	[2, 4)	2
	1	1

6.2.1.4 低碳宣传

低碳宣传指园区管理机构组织开展以低碳主题相关（包括但不限于低碳环保、节能减排、循环经济等）的宣传活动的次数，活动形式包括讲座培训，发放宣传手册、宣传单，展板海报等，单位为次每年。低碳宣传评分规则见表6。

表 6 低碳宣传评分规则表

指标	评分区间	得分
低碳宣传	≥2	3
	1	1

6.2.1.5 低碳环保投入占园区投入比重

低碳环保投入占园区投入比重指园区当年在低碳环保方面（如节能环保相关设施建设、项目/工艺改造和技术研发等）的资金投入占园区总投入的比例，单位为%。低碳环保投入占园区投入比重评分规则见表7。

表 7 低碳环保投入占园区投入比重评分规则表

指标	评分区间	得分
低碳环保投入占园区投入比重	≥4.5%	4

	[3%, 4.5%)	2
	[1.5%, 3%)	1

6.2.1.6 企业清洁生产审核通过率

企业清洁生产审核通过率指园区内企业依法开展清洁生产审核并通过评估或验收的企业数占企业总数的比例，单位为%。其中清洁生产审核依照国家或地方相关标准执行。企业清洁生产审核通过率评分规则见表8。

表 8 企业清洁生产审核通过率评分规则表

指标	评分区间	得分
企业清洁生产审核通过率	≥65%	4
	[45%, 65%)	2
	[25%, 45%)	1

6.2.1.7 管理体系认证率

管理体系认证率指园区内企业按照国际（ISO50001、ISO14001）或国内（GB/T 23331、GB/T 24001）标准规范建立能源管理体系或环境管理体系，并获得认证的企业数占园区全部企业数的比例，单位为%。管理体系认证率评分规则见表9。

表 9 管理体系企业占比评分规则表

指标	评分区间	得分
管理体系认证率	≥30%	4
	[20%, 30%)	2
	[10%, 20%)	1

6.2.2 能源节约与环境保护

6.2.2.1 碳排放强度

碳排放强度指当年园区内二氧化碳排放总量与工业增加值的比值，单位为吨二氧化碳当量每万元。碳排放强度评分规则见表10。

表 10 碳排放强度评分规则表

指标	评分区间	得分
碳排放强度	≤0.35	7
	[0.45, 0.35)	5
	(0.45, 0.75]	3

6.2.2.2 可再生能源占比

可再生能源占比指园区可再生能源消耗量（吨标煤）占园区能源耗总量（吨标煤）的比例，单位为%。可再生能源占比评分规则见表11。

表 11 可再生能源占比评分规则表

指标	评分区间	得分
可再生能源占比	≥15%	5
	[10%, 15%)	3
	[5%, 10%)	1

6.2.2.3 园区建筑室内健康度

园区建筑室内健康度应达到健康建筑相关要求标准，以下各条内容，做到即可加分，积分累加：

- 控制室内空气中甲醛、苯系物的浓度不高于 GB/T 18883 规定限值的 90%。
- 室内 PM2.5 年均浓度不高于 25 μg/m³，且室内 PM10 年均浓度不高于 50 μg/m³。
- 室内涂料、壁纸、陶瓷砖、人造板、木地板、防水与密封材料等装饰装修材料的有害物质限量符合绿色产品评价国家标准的规定（五种及以上）。
- 非工业生产类建筑房间内的温度、湿度、新风量等设计参数符合 GB 50736 的规定。
- 园区建筑环境健康度评分规则见表 12。

表 12 园区建筑环境健康度评分规则表

指标	评分区间	得分
园区建筑环境健康度指标	100%	6
	[75%, 100%)	4
	[50%, 75%)	2
	[25%, 50%)	1

6.2.2.4 单位工业增加值新鲜水耗

单位工业增加值新鲜水耗指园区每万元工业增加值所消耗的工业用新鲜水量，单位为立方米每万元。其中工业用新鲜水量指园区内企业取自任何水源被该企业第一次用于生产和生活的水量总和，不包括生活用水单独计量且生活污水但不排放的部分。单位工业增加值新鲜水耗评分规则见表13。

表 13 单位工业增加值新鲜水耗评分规则表

指标	评分区间	得分
单位工业增加值新鲜水耗	<6.5	5
	[6.5, 7.5)	3
	[7.5, 8.0]	1

6.2.2.5 工业用水重复利用率

工业用水重复利用率指园区企业工业重复用水量占工业用水总量的比例，单位为%。其中工业重复用水量指工业企业生产用水中重复再利用的水量，包括循环使用、一水多用和串

级使用的水量（含经处理后回用量）；工业用水总量指园区内企业工业用新鲜水量与工业重复用水量之和。工业用水重复利用率评分规则见表14。

表 14 工业用水重复利用率评分规则表

指标	评分区间	得分
工业用水重复利用率	≥90%	5
	[80%, 90%)	3
	[75%, 80%)	1

6.2.2.6 工业固体废物综合利用率

工业固体废物综合利用率指园区全年综合利用的工业固体废物量占工业固体废物总产生量的比例，单位为%。其中综合利用量包括以回收、加工、循环或交换等方式转化为可以利用的资源、能源和其他原材料的固体废弃物量（含危险废物），以及当年利用往年的工业固体废物贮存量（如用作农业废料、生产建筑材料、筑路等）；工业固体废物总产生量包括园区内企业产生的工业固体废物量以及园区外送至园区内的工业固体废物量（含危险废物）。工业固体废物综合利用率评分规则见表15。

表 15 工业固废综合利用率评分规则表

指标	评分区间	得分
工业固体废物综合利用率	≥85%	5
	[70%, 85%)	3
	[50%, 70%)	1

6.2.2.7 生活垃圾分类收集率

生活垃圾分类收集率指园区当年分类收集的生活垃圾量占生活垃圾清运总量的比例，单位为%。生活垃圾分类收集率评分规则见表16。

表 16 生活垃圾分类收集率评分规则表

指标	评分区间	得分
生活垃圾分类收集率	100%	5
	[75%, 100%)	3
	[50%, 75%)	1

6.2.3 智慧化系统

6.2.3.1 智能生产水平

根据园区过程中的智能生产和制造能力成熟度等级对园区的智能生产水平进行评价，以下各条内容，做到即可加分，积分累加：

- 开始对智能制造进行规划，部分核心业务有信息化基础。
- 核心业务重要环节实现了标准化和数字化，单一业务内部开始实现数据共享。
- 核心业务间实现了集成，数据在工厂范围内可共享。
- 能够对数据进行挖掘，实现了对知识、模型等的应用，并能反馈优化核心业务流程，体现了人工智能。

——实现了预测、预警、自适应，通过与产业链上下游的横向集成，带动产业模式的创新。

智能生产水平评分规则见表17。

表 17 智能生产水平评分规则表

指标	评分区间	得分
智能生产水平	100%	10
	[80%, 100%)	8
	[60%, 80%)	6
	[40%, 60%)	4
	[20%, 40%)	2

6.2.3.2 能源系统管理智慧化水平

根据园区建筑的能源智慧管理等级对园区的智能运行水平进行评价，以下各条内容，做到即可加分，积分累加：

——建立了覆盖园区各建筑各类用能系统的能源管理平台，实现对建筑进行主要用能设备的跟踪监管。

——主要用能设备系统，如冷热源机房、电梯、照明系统等建立了智能控制系统，实现安全、高效的智能化运行。

——对园区内建筑能耗做出年度、月度预算，并每月定期核算，出具用能评估报告，年底决算校验预算的科学性。

——通过对能耗系统分项计量及监测数据统计分析和研究，对系统能量负荷平衡进行优化核算及运行趋势预测，从而建立科学有效的节能运行模式与优化策略方案。

——通过对可再生能源利用的量化跟踪管理，为实现低碳经济下的绿色环保建筑提供有效支撑。如建立储能电池，应将储能电池的运行监测与控制与园区能源管理结合。

智慧能源管理水平评分规则见表18。

表 18 智慧能源管理水平评分规则表

指标	评分区间	得分
能源系统管理智慧化水平	100%	10
	[80%, 100%)	8
	[60%, 80%)	6
	[40%, 60%)	4
	[20%, 40%)	2

6.2.3.3 安防消防智慧管理水平

根据园区建筑的安防消防智慧管理等级对园区的智能运行水平进行评价，以下各条内容，做到即可加分，积分累加：

——建立基于BIM的安防消防监测系统，消防监测点能与安防视频监控联动，加强安全问题定位效率和准确度，形成园区全方位三维安全管理系统。

——建立基于BIM系统的巡更管理模式，实施监督安全巡更完成情况，并能实现历史可追溯。

- 建立安防消防工单系统，通过手机应用推送到园区机电工程管理人员，并有专门主管审核工单完成情况。
 - 基于安防消防的信息管理系统，形成完整的安全评价机制，对园区安全管理实现闭环的量化考核。
- 安防消防智慧管理水平评分规则见表19。

表 19 安防消防智慧管理水平评分规则表

指标	评分区间	得分
安防消防智慧管理水平	100%	8
	[75%, 100%)	6
	[50%, 75%)	4
	[25%, 50%)	2

6.2.3.4 环境、设备设施及其他智慧管理水平

- 根据园区建筑的环境、设备设施及其他智慧管理等级对园区的智能运行水平进行评价，以下各条内容，做到即可加分，积分累加：
- 建立覆盖园区各个空间的环境监测管理系统，根据各空间环境管理要求，形成环境监控报警机制。
 - 建立园区机电设备设施信息化台账，并采用工单系统实现维修维保工作线跟踪评估，跟踪并记录工程员工单完成情况，业务主管负责审核，工单系统与机电管理工程人员绩效评估结合。
 - 建立配电系统监控管理，对园区配电安全进行在线跟踪，及时发现配电安全问题，以及处理机制。建立园区各路管网的智能监控系统，对各路管网的压力、渗漏等情况进行跟踪评估。
 - 其他能够提升园区智慧管理水平的监测或控制系统。
- 环境、设备设施及其他智慧管理水平评分规则见表20。

表 20 环境、设备设施及其他智慧管理水平评分规则表

指标	评分区间	得分
环境、设备设施及其他智慧管理水平	100%	8
	[75%, 100%)	6
	[50%, 75%)	4
	[25%, 50%)	2

6.3 评价方法和评价等级

6.3.1 评价方法

- 智慧零碳工业园区评价方法为打分法，总分100分，由低碳经济和低碳管理（26分）、能源消耗和资源利用（38分）、智慧化系统（36分）组成。具体评价方法如下：
- a) 每个评价内容按评分规则进行打分，评价结果不在评分区间的该项不得分，累计叠加分值为智慧零碳工业园区综合评价值，并根据智慧零碳工业园区综合评价值判定工业园区智慧零碳发展水平。

b) 本文件的评价方式分为文件审核、现场审核和现场抽查三种方式。文件审核是指评价机构对申请评价方提交的资料文件进行审查。现场审核是指评价机构对企业建设成果、数据统计信息、设施设备进行现场访谈和考察。现场抽查是指统计数据缺失时，可根据现场抽样进行评估。

6.3.2 评价等级

在满足基本要求的前提下，智慧零碳工业园区应对评价指标体系中的每项指标，根据园区的情况分别进行打分。智慧零碳工业园区综合值应按下式计算：

$$S = \sum_{i=1}^n Fi$$

式中：
S——智慧零碳工业园区综合值；
Fi——各评价指标得分值。

本文件将评价综合值分成4个等级用以评价工业园区的智慧零碳发展水平，具体见表21。

表 21 智慧零碳工业园区评价等级表

等级	★★★	★★	★	非符合园区
状态	优秀	良好	一般	不符合
分数	[85, 100]	[70, 85)	[60, 70)	(0, 60)

附录 A

(规范性附录)

工业建筑能耗的范围、计算和统计方法

A.1 工业建筑能耗应包含下列内容：

- 用于照明、供暖、通风、空调、净化、制冷（包括风机、水泵、空气压缩机、制冷机、电动阀门、各类电机及设备、控制装置、锅炉、热交换机组等）系统的全年能耗量；
- 用于环境保护、职业健康安全预防设施的全年能耗量；
- 用于上述没有涉及的各种设备和系统的电、煤、汽、水、气、油等各种能源的全年能耗量；
- 工艺设备回收的能量，当用于生活、改善室内外环境时，为回收该部分能量所消耗和回收的能量。

A.2 工业建筑能耗指标应按下列公式计算：

$$I_j = I \times \frac{E_{aj}}{E_a}$$

式中：

I_j ——工业建筑能耗指标；

I ——工业综合能耗指标；

E_{aj} ——全年工业建筑能耗，当有行业清洁生产标准或国家、行业和地方规定的综合能耗指标时，可选择行业内有代表性且有施工图设计的若干企业按B.1工业建筑能耗范围和公式（B.2）进行计算；当无行业清洁生产标准或国家、行业和地方规定的能耗指标时，可选择本行业在节能方面做得好、较好、较差（符合国内基本水平的要求）且有施工图设计的若干企业按B.1工业建筑能耗范围和公式（B.2）进行计算；

E_a ——全年工业综合能耗。

A.3 工业建筑能耗的统计方法应根据 A.1 工业建筑能耗范围，按开展评价的项目统计期内各种工业建筑能耗的实际分项计量，求得工业建筑能耗。

A.4 各种能源折算成标准煤的系数应采用国家规定的当年折算值。电力折算标准煤系数按火电发电标准煤耗等价值计算，在实际应用中应以国家统计局正式公布数据为准。引用某行业标准煤耗时，按照行业清洁生产标准所规定的的数据折算。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/145140113203011231>