



T/CECS XXX-202X

中国工程建设标准化协会标准

国际多边绿色园区规划设计标准

**International Multilateral Planning and Design
Standards for Green Park**

（征求意见稿）

****出版社

中国工程建设标准化协会标准

国际多边绿色园区规划设计标准

International Multilateral Planning and Design Standards
for Green Park

T/CECS *** -202X

主编单位：北京建工集团有限责任公司

中国建筑科学研究院有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：202X 年××月××日

XXXX 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<2023 年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2023]50 号）的要求，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国外和国内先进标准的基础上，制定本标准。

本标准共分 11 部分，主要包括：总则、术语、基本规定、产业、用地与布局、生态与环境、能源与碳排放、建筑、交通、资源、绿色智慧管理。

本规程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。

由 x 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，请寄送 x 公司（地址：，邮政编码：）。

主编单位：北京建工集团有限责任公司
中国建筑科学研究院有限公司

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
4	产业	4
5	用地与布局	5
5.1	一般规定	5
5.2	土地利用	5
5.3	空间规划	5
6	生态与环境	7
6.1	一般规定	7
6.2	生态	7
6.3	环境	10
7	能源与碳排放	14
7.1	一般规定	14
7.2	能源供给	14
7.3	能源利用	15
7.4	能源储存	16
7.5	能碳管理	18
8	建筑	20
8.1	一般规定	20
8.2	建筑设计	20
8.3	建筑设计优化	22
9	交通	24
9.1	一般规定	24
9.2	交通组织	24
9.3	绿色出行	25
9.4	交通设施	26
10	资源	28
10.1	一般规定	28
10.2	水资源	28
10.3	固废	31
11	绿色智慧管理	33
11.1	一般规定	33
11.2	基础设施	33
11.3	管理系统	35
11.4	服务系统	36
	本规程用词说明	38

Contents

1	General Provisions.....	错误！未定义书签。
2	Terms.....	2
3	Basic Requirements.....	3
4	Industries.....	4
5	Land Utilization and Layout.....	5
	5.1 General Requirements.....	5
	5.2 Land Utilization.....	5
	5.3 Spatial Planning.....	5
6	Ecology and the Environment.....	7
	6.1 General Requirements.....	7
	6.2 Ecology.....	7
	6.3 Environment.....	10
7	Energy and Carbon Emissions.....	14
	7.1 General requirements.....	14
	7.2 Energy Supply.....	14
	7.3 Energy Utilization.....	15
	7.4 Energy Storage.....	16
	7.5 Energy and Carbon Management.....	18
8	Building.....	20
	8.1 General Requirements.....	20
	8.2 Building Design.....	20
	8.3 Building Design Optimization.....	22
9	Traffic.....	24
	9.1 General Requirements.....	24
	9.2 Traffic Organization.....	24
	9.3 Green Transportation.....	25
	9.4 Traffic Facilities.....	26
10	Resource.....	28
	10.1 General Requirements.....	28
	10.2 Water Resource.....	28
	10.3 Solid Waste.....	30
11	Green and Smart Management.....	33
	11.1 General Requirements.....	33
	11.2 Infrastructure.....	33
	11.3 Management System.....	35

11.4 Service System.....	36
Explanation of Wording in This Standard.....	38

1 总则

1.0.1 为促进“一带一路”共建国家绿色发展，节约资源、保护环境，提升“一带一路”共建国家工业园区绿色规划设计水平，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于“一带一路”共建国家新建绿色工业园区的规划设计，既有工业园区改造可参照执行。

【条文说明】

本标准着眼于“一带一路”共建国家新建工业园区的绿色发展定位和实际需求，对新建工业园区的绿色、低碳规划设计提出统一要求，有助于新建工业园区的绿色发展，提升绿色工业园区的示范带动效应。既有工业园区改造可参照执行。

1.0.3 绿色工业园区规划设计应遵循因地制宜、可持续发展的原则，结合园区所在国家的气候、环境、资源、经济和文化等特点，对园区产业、用地与布局、生态与环境、建筑、能源、交通、资源、绿色智慧管理进行统筹，开展绿色规划设计。

1.0.4 绿色工业园区规划设计除应符合本标准的规定外，还应符合园区所在国家的上位规划、法律法规和技术标准等的相关规定。

2 术语

2.0.1 绿色工业园区 green industrial park

绿色工业园区是指将绿色低碳发展理念贯穿于园区规划、空间布局、产业链设计、能源利用、资源利用、基础设施、生态环境、运行管理等过程，全方位实现绿色低碳和循环可持续发展的工业园区。

2.0.2 多式联运 intermodality

由两种及其以上的交通工具相互衔接、转运而共同完成的复合运输过程统称为多式联运。

2.0.3 共享自行车 bicycle sharing

以互联网技术为依托，由企业投放并运营，通过分时租赁方式向用户提供出行服务的自行车。

3 基本规定

3.0.1 绿色工业园区规划设计应统筹考虑园区的绿色、可持续发展和运营管理需求，宜以公平共享为导向，坚持经济社会环境协调发展。

【条文说明】

绿色工业园区规划设计时应结合园区产业发展规划和生态与环境保护理念，对园区的生态链和生态网进行规划设计，充分考虑资源的优化配置和高效利用，优化生态、经济和社会各子系统内部及相互间的关系，以园区的可持续发展为宗旨，科学规划园区的用地与布局，充分考虑园区各类建筑、交通系统及设施、能源、资源等后期使用及管理需求。

绿色工业园区规划设计阶段处于园区全寿命期的前端，运营管理在后端，是落地实现阶段。园区的规划设计既要以规划设计指导运营管理，又要充分考虑运营过程中存在的各种问题，避免规划设计内容难落地、运营效果达不到预期，要使规划设计与园区市场化运营实现闭环，更科学、实际、经济地实现园区发展理念和社会、经济价值。

3.0.2 开展绿色规划设计的工业园区应有明确的用地范围。

3.0.3 绿色工业园区应有明确的产业发展目标和产业结构，实现产业规划与当地国情的深度融合。

3.0.4 绿色工业园区应因地制宜规划设计智慧管理系统，预测分析园区综合用能与碳排放量。

3.0.5 绿色工业园区规划设计宜全要素统筹、全空间覆盖、全过程传导，并采用智能化技术提升规划设计的科学合理性及效率，实现不同规划设计间的有机衔接与融合。

【条文说明】

本条提出绿色工业园区规划设计宜全要素统筹、全空间覆盖、全过程传导，全要素指园区发展目标与战略、用地与布局、生态环境、交通、能源、基础设施、公共服务等各类规划管控要素，虽然本标准侧重于从绿色低碳的角度对园区的规划设计提出要求，但上述要求宜同园区规划各类管控要素进行结合才能取得良好的规划设计效果。提出全要素统筹、全空间覆盖并不意味着上述管控要素的规划要同步在园区全空间开展，而是可随着园区建设需要分期开展。依据本标准编制的规划方案要做好与上位规划的衔接，充分发挥标准的指导作用，实现绿色低碳规划设计的内容在规划设计中的全过程指导。

4 产业

4.1.1 绿色工业园区产业规划应符合区域生态发展要求。

【条文说明】绿色工业园区产业规划应坚持绿色、循环、低碳发展理念，宜充分考虑区域生态环境承载力，科学测算碳足迹，编制绿色工业园区的产业发展规划。

4.1.2 绿色工业园区宜构建绿色低碳的生产模式与生活方式。

【条文说明】

生产方面，宜建立“绿色工业园区节能降耗生产准则”包括节能、节水、碳排放等方面，重点项目能耗、水耗、碳排放应达到当地先进值水平。生活方面，宜建立“绿色工业园区低碳节能行为准则”，包括减少能源消耗、提高能源使用效率、选择低碳生活方式以及参与环保行动等方面。

4.1.3 绿色工业园区应建立可持续的绿色经济发展目标。

【条文说明】

绿色工业园区应本着生态发展与经济发展相互协调促进的原则，确立可持续发展的经济发展目标，实现经济效益、社会效益和生态效益相统一。

4.1.4 绿色工业园区宜建立循环经济产业结构体系。

【条文说明】

应鼓励生产企业采用环保型生产工艺，降低生产过程碳排放。遵从减量化（Reduce）、再利用（Reuse）、再循环（Recycle）的 3R 原则，形成产业间相互关联、产业副产品相互利用的循环经济产业结构。

4.1.5 绿色工业园区宜构建绿色低碳供应链。

【条文说明】

绿色工业园区宜建立绿色低碳供应链引导机制，以引进龙头企业，带动上下游配套企业跟进为抓手，促进绿色产业集聚，降低物流碳排放，实现全产业链低碳化发展。

4.1.6 绿色工业园区宜建立绿色产业准入导则。

【条文说明】

绿色工业园区新建、改建、扩建项目应进行环境和社会影响评估，宜包括节能、节水、碳排放等方面评估内容，重点项目能耗、水耗、碳排放应达到当地先进值水平。对入园工业企业应有负面清单管控要求，严控高污染、高耗能、高水耗的工业企业准入。

5 用地与布局

5.1 一般规定

5.1.1 绿色工业园区场地选址和规划设计应保证场地安全。

【条文说明】场地应无洪涝、滑坡、泥石流等灾害风险，不受危险化学品、易燃易爆等危险源的威胁，且无电磁辐射、含氮土壤等危害。当场地存在以上风险或危害时，应采取有效措施预防，确保场地安全。

对于土壤环境受到污染的建设用地，应进行土壤治理和修复，达到土地的使用功能要求。在利用城市废弃地进行再开发时，需提前进行土壤污染状况评估以及生态修复。

5.1.2 绿色工业园区用地布局应与园区产业发展的需要相适应。

【条文说明】绿色工业园区用地布局应以园区产业规划为前提，是产业规划在空间布局的具体落实。用地布局要适应所在园区产业的绿色发展需要。要发挥产业规划对用地布局的支撑与联动作用，实现有效引领产业空间形成与集聚的目的。

5.2 土地利用

5.2.1 绿色工业园区应节约集约利用土地，基于园区产业功能特征制定园区土地开发强度。

【条文说明】绿色工业园应在对当地气候、地质、资源、上位规划要求、产业功能需求等的分析基础上，制定绿色工业园区土地开发强度。建筑物及构筑物等设施宜考虑联合多层布置，提升建筑密度，集约紧凑用地，并通过优化布局建筑组团及建筑单体的相对位置关系，提升自然采光和通风效率。

5.2.2 绿色工业园区应充分开发利用地下空间资源，协调地上地下空间关系。

【条文说明】开发利用地下空间资源应结合项目需要提出开发利用的功能、规模、总体布局。同时，地下空间的开发利用应坚持地面、地上、地下空间的统筹规划，协调发展，与地上建筑及地下停车场库、地下商业餐饮等其它相关空间紧密结合、统一规划。

5.2.3 绿色工业园区规划设计应关注园区产业功能与居住配套需求相匹配。

【条文说明】针对绿色工业园区的生产生活需要，提供居住功能的相应配套用房，引导空间关系，缓解职住分离，建立功能全面、服务设施齐全、低能源消耗的紧凑型园区。

5.3 空间规划

5.3.1 绿色工业园区规划空间布局应结合场地本底条件，统筹园区各类生产、运输和管理需求，最大限度提高资源利用效率。

【条文说明】综合绿色工业园区场地的自然环境和水文地质条件，统筹考虑园区各类生产、运输和管理流程，通过优化规划功能分区与空间布局，减少能源和物流消耗，降低基础建设费用。功能分区应满足生产工艺流程、操作需要和防护距离要求。同时，在布置建筑物、构筑物及有关设施时，要考虑降低土石方工程量和建设成本。

还应统筹考虑绿色工业园区内、外部基础设施条件，提出共建共享建议，综合考虑绿色

工业园区内能源、水、废弃物、交通设施相互间的物质流动和循环利用系统，提出绿色基础设施空间布局的综合调整和优化建议，促进绿色基础设施综合循环利用体系的构建。

5.3.2 绿色工业园区路网设计宜将市政道路围合的地块边长控制在 150m~250m 范围。

【条文说明】绿色工业园区内部路网宜结合产业功能需要进行小尺度街块设计，对于较大尺度的街块，宜开辟地块内部的通道，不仅有利于土地的充分利用，也有利于提高绿色工业园区内部交通的效率，将市政道路围合的地块边长控制在 150m~250m 范围，地块面积宜控制在 2.0hm² 以内。但对于公共管理与公共服务、工业、物流仓储用地等建筑物体量规模有一定要求的建设用地可不作小尺度街区设计要求。

同时，绿色工业园区的主要交通线路宜与区域干线联系，并与场站、库区、码头等关键设施有便捷的交通联系，通过对各类物流资源进行整合，有效衔接各类运输方式，提升运输效率。

5.3.3 绿色工业园区应规划功能复合的公共开放空间系统。

【条文说明】

在进行公共空间设计时，需结合资源循环和低碳环保理念，严守生态安全底线，同时要重视空间功能的复合性。

绿地景观和公共开放空间规划应重视资源和物料的循环利用，优先选用低碳环保材料，植物应以本土植被为主，景观设计鼓励融入生态和低碳基础设施功能，注重绿地景观功能的复合性。

5.3.4 绿色工业园区应规划设置便利的配套公共服务设施。

【条文说明】绿色工业园区应根据自身需要提供多样化、便捷的公共服务设施，包括商场、超市、餐厅等生活服务设施，医院、药店等医疗服务设施，银行、邮局等金融服务设施，公共图书馆、文化中心、运动场馆等文化娱乐服务设施等，以满足人员日常生活需求。并鼓励采用土地混合利用的方式，通过设置功能混合空间，以提高土地利用效率。

6 生态与环境

6.1 一般规定

6.1.1 绿色工业园区规划设计应最大限度减轻对当地生态环境的影响。

【条文说明】

绿色工业园区应注重全生命期的生态环境保护，从项目选址、规划设计到施工建设，均需遵循生态保护原则，采用生态优先，绿色发展目标，尽量减少对土地的破坏、水资源污染和生物栖息地破坏。

6.1.2 绿色工业园区环境设计应根据区域功能进行分区规划，生活区应以健康、舒适为设计目标，生产区应以环保、安全为设计目标。

【条文说明】

绿色工业园区规划设计在满足各类使用需求前提下，应注重提升整体环境品质。生活区要遵循健康和舒适原则，生活区的设计应以居民的身心健康和居住舒适为核心，合理配置绿地、户外活动场所，通过科学的景观设计，确保生活区内有充足的阳光照射和通风条件，提升空气质量，降低噪音污染创造一个有利于居民身心健康的生活环境，营造宜人的居住氛围。

生产区的设计应以环保和安全为首要目标。所有生产设施和工艺流程应严格遵守环境保护法规，确保生产过程中污染物排放达标，并尽量减少对周围环境的影响。安全管理方面，应设置防护措施和应急响应机制，确保员工的作业安全和健康。

生产区与生活区应有明确的分隔，防止生产过程中的污染和风险扩散到周边生活区域。

6.1.3 绿色工业园区建设前应对环境影响进行评估，基于生态风险，提出区域生态安全格局优化方案或应急措施。

6.2 生态

【条文说明】

环境影响评价是指对新园区建设或其他重大工程建设可能产生的环境影响进行预测、评价和控制的程序。这些环境影响包括但不限于土地使用、水资源、大气质量、植被覆盖和野生动植物栖息地。通过对环境影响进行评价，可以对影响进行预测和有效控制，从而保护环境、促进可持续发展。

6.2.2 绿色工业园区建设宜制定保育保护、自然恢复、辅助再生和生态重建等措施。

【条文说明】

生态环境数据一般包括气象、土壤、水质等，可以实地调查和采集相关的生态环境数据，对场地自然资源利用情况、环境质量和生态系统健康状况进行综合评价，发现潜在的生态系统退化、生物多样性丧失、污染源等生态环境问题，对工业园区内自然生态系统进行全方位生态问题诊断，根据生态系统退化、受损程度和恢复力，充分考虑区域自然禀赋，因地制宜确定生态保护修复目标，制定相应的措施进行保护和修复，恢复生态系统结构和功能，增强

生态系统稳定性和生态产品供给能力。

6.2.3 绿色工业园区生态规划应坚持生物多样性原则，合理布局建筑及景观，保护场地内原有的自然水域、湿地、植被等，保持场地内的生态系统与场地外生态系统的连贯。

【条文说明】

绿色工业园区建设尊重和保护当地生物多样性，尽量减少对当地生态系统的破坏。在绿色工业园区规划中应留出足够的绿地和自然植被，为当地的野生动植物提供栖息地。充分保持场地内的生态系统与场地外生态系统的连贯性，调查场地内植物现状，根据场地实际状况，采取净地表层土回收利用等生态恢复或补偿措施，对于场地内具有较高的生态价值的现状植物，在平整场地前，应做好保护措施，与新配植的植物形成新的植物景观，特别是大型乔木（胸径在 15cm~40cm 的中龄期以上乔木）。

6.2.4 绿色工业园区建设宜采用低影响开发雨水系统。

【条文说明】

传统的园区建设模式往往不重视对雨水资源的利用和环境保护，导致城市内涝、水资源浪费及生态环境破坏等问题频发。在绿色工业园区建设中引入低影响开发雨水系统（LID），实现园区雨水资源的最大化利用和生态环境的持续改善，显得尤为重要。在绿色工业园区规划阶段，宜充分考虑低影响开发理念，结合绿色工业园区地形地貌、水文地质条件等，规划雨水收集、处理、利用和排放系统。根据绿色工业园区实际情况，选择合适的 LID 技术措施进行集成应用，如采用绿色屋顶、下沉式绿地、透水铺装、生物滞留池等多种技术手段，实现雨水资源的最大化利用。建立健全监测评估机制，对绿色工业园区低影响开发雨水系统的运行效果进行定期监测和评估，根据评估结果及时调整和优化系统，确保系统长期稳定运行并发挥最大效益。

6.2.5 依据柯本气候分类，结合绿色工业园区所处区域的气候特征，园区绿化覆盖率指标可按表 6.2.5，工业用地、物流仓储用地绿化覆盖率不宜大于 20%。

表 6.2.5 绿色工业园区绿化覆盖率指标

一级气候组	绿地率参考指标	备注
赤道带	30%	位于“热带干燥稀树草原气候带”的园区可根据实际情况设置绿地率
暖温带		—
冷温带	20%~25%	位于“极寒的亚北极气候带”和“受季风影响的极寒亚北极气候带”可根据实际情况设置绿地率
干旱带	—	绿地率应不低于当地标准规范要求
极地带	—	绿地率应不低于当地标准规范要求

【条文说明】

柯本气候分类是由柯本在 1900s 初建立的世界上第一个数量型气候分类系统，是一类基于气温、降水和植被分布建立的气候分类系统，其定义了赤道带（tropical,A）、干旱带（arid,B）、暖温带（temperate,C）、冷温带（cold/continental,D）和极地带（polar,E）

5 个气候组。本标准按照柯本气候带划分提出绿化覆盖率参考指标，可根据项目驻在国气候条件及相关要求进行调整。

绿色工业园区绿化覆盖率指园区内各类绿地总面积与园区规划范围内用地总面积的比值。计算公式见式（1）

$$R=F1/F2\times 100\% \tag{1}$$

式中：

R——园区绿化覆盖率；

F1——园区内各类绿地总面积，单位为平方米（m²）；

F2——园区用地总面积，单位为平方米（m²）。

注：绿化面积为园区公共绿地、园区附属绿地、道路绿地、屋顶绿化、垂直绿色以及零散树木覆盖面积的总和。

6.2.6 绿色工业园区建设宜合理采用立体绿化，植被选择适应当地气候和土壤条件的乡土植物，且应无毒无害、易维护，并应采用复层绿化方式。

【条文说明】

所谓合理选择立体绿化方式，是指鼓励具备条件的园区进行屋顶绿化和（或）墙面垂直绿化，这样既能增加绿化面积，又可改善屋顶和墙壁的保温隔热效果。采用屋顶绿化时，应有适量的绿化面积，屋顶绿化面积占可设置屋顶绿化的屋面面积的比例不宜小于

种植设计中选择植物时，应避免引入外来有害物种，应选择乡土植物。乡土植物是指原产于本地区或通过长期引种、栽培和繁殖，被证明已经完全适应本地区的气候和环境、生长良好的植物。选择植物时应选择对人体无害的植物，避免选择有异味、多飘絮、易引起花粉过敏等对人体造成伤害的植物。存在大量盐碱地土壤的地区，选择植物时应考虑其耐盐碱性能。在绿色工业园区建设中，应注意立地条件和植物生态习性、植物种类间的相生相克作用，合理搭配乔、灌、草、根据季相变化选择常绿与落叶。

6.2.7 绿色工业园区绿化宜符合下列规定：

1 种植设计宜作为保障场地人员安全的防护措施；

2 建筑周边植物栽植宜充分考虑采光、通风、日照、降噪等需要。

【条文说明】

第 1 款，利用建筑周边的绿化景观带形成降低高空坠物风险的缓冲和隔离区，防坠物缓冲和隔离景观带宽度不宜小于 3m；道路交叉口的植物栽植应考虑车行及人行视线安全。

第 2 款，植物屏障不仅可以美化环境，而且具有一定的隔声降噪的作用。在进行绿化种植设计时宜结合噪声源的位置设计植物隔声屏障。植物隔声屏障的降噪效果取决于树木高度、栽植密度和种植面积的宽度，以及树丛的枝叶层是否延伸到地面等因素。因此，建议在噪声源附近种植高大乔木及灌木形成一定的屏障，起到隔声降噪的作用。

6.3 环境

6.3.1 场地光环境设计不对建筑及场地使用者产生光污染，不对周边生物产生干扰，应符合下列规定：

1 室外照明直射光线不应进入周边住宅建筑外窗，场地和道路照明不得有直射光射入空中；

2 玻璃幕墙的可见光反射比、地面反射光的眩光限值及反射光对周边环境的影响应符合绿色工业园区所在国家/地区现行相关规定，不对周边生物以及生态环境造成影响；

3 绿色工业园区夜景照明应选择经济、实用、节能的电光源，合理选择灯具的安装位置，最大限度的利用照明效率，控制眩光，防止光污染。在满足生产需求的前提下，不对周边生物以及生态环境造成干扰。

【条文说明】

光污染的来源包括建筑反射光（眩光）、夜间的室外夜景照明以及广告照明灯等。光污染产生的眩光会让人感到不舒服，还会使人降低对灯光信号等重要信息的辨识力，带来安全隐患。室外照明设计应控制眩光，并应符合“一带一路”共建国家相关标准的规定。若绿色工业园区所在国家/地区无相关标准，可参考中国现行相关标准，景观照明设计宜符合《室外照明干扰光限制规范》GB/T 35626 和《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163、《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091 的相关规定。景观照明宜采用计算机模拟进行设计。

当有科普教育、展示等需求，或布线比较困难时，综合技术、经济两方面因素，景观照明可考虑采用小型太阳能路灯和风光互补路灯等可再生能源设施。

6.3.2 场地声环境设计应符合下列规定：

1 绿色工业园区声环境设计应进行场地声环境预评估与设计方案模拟预测，模拟结果应符合所在国家/地区现行有关标准的规定；

2 绿色工业园区规划应考虑建筑的噪声敏感性进行布局，对工艺设备、交通噪音等噪声源采取隔振、降噪措施。

【条文说明】

生产过程中产生的噪声是绿色工业园区噪声污染的重要来源，对生产过程和设备产生的噪声，应从声源上进行控制，采用低噪声的工艺和设备，并采用隔声、消声、吸声及综合控制等噪声控制措施。在城市范围内向周围生活环境排放的工业噪声，应符合当地现行相关标准规定，若绿色工业园区所在国家/地区无相关标准，可参考中国现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的规定进行设计。

绿色工业园区声环境设计时应利用声环境仿真设计软件，模拟不同地形、道路、铁路等场景下的噪声分布情况，并计算各噪声源对预测点的噪声贡献值，为噪声控制和优化设计提供指导。

对项目中噪声源区域和噪声敏感区域进行合理规划和布局，在项目进行总平面设计时，应充分考虑防噪设计，进行声学设计规划，防止场地周边噪声源和本项目建设新增的噪声源对项目及周边噪声敏感建筑产生噪声干扰，也要防止建筑内部产生噪声区域对安静区域和睡眠区域产生噪声干扰。预测规划实施后交通物流方式、主要道路车流量等的变化，分析规划实施后集中居住区等声环境敏感区环境质量达标情况。项目应尽可能地采取措施来实现环境噪声控制，可以通过设置植物防护等方式对室外场地的超标噪声进行降噪处理。

当工艺设备会产生较强烈的振动时，对周边人员的正常生活 and 生产活动造成影响，在选址、总图布置、生产设备选型、设备安装、设备基础设计、建筑结构设计 and 生产管理等 方面，考虑振动的影响并采取减振技术措施。工艺设备和公用设备产生的振动应符合“一带一路”共建国家相关标准的规定。若无相关标准，可参考中国现行国家标准《城市区域环境振动标准》GB 10070 的规定。

6.3.3 场地风环境设计应符合下列规定：

- 1 建筑布局应考虑场地风环境的营造，减少气流对区域微环境和建筑本身不利影响；**
- 2 对于处在柯本气候分区的赤道带、暖温带的绿色工业园区，其生活区内的建筑宜采取架空层设计，其生活区内的围墙不宜妨碍场地的通风效果，围墙的可通风面积率宜大于 40%；**
- 3 宜采用数值模拟的方法辅助优化设计场地风环境。**

【条文说明】

室外风环境对居民的身体健康和生活具有重要的影响，良好的室外风环境可减少空气污染物聚集，保障居民健康，还可以增加室外活动的舒适性。室外风环境可通过调整建筑布局、设置架空层、增大围墙通风面积率以及采用数值模拟的方法辅助优化设计等手段。

对于处在柯本气候分区的温带、寒带的绿色工业园区，还应避开冬季不利风向。冬季典型风速和风向条件下，建筑物周围人行区距地高 1.5m 处风速宜小于 5m/s，生活区的风速宜小于 2m/s，减少气流对区域微环境和建筑本身的不利影响。

6.3.4 场地热环境设计应符合下列规定：

- 1 绿色工业园区设计时宜采用数值模拟的方法辅助优化设计园区热环境；**
- 2 绿色工业园区夏季典型日平均热岛强度不宜超过 1.5℃，室外湿球黑球温度（WBGT）不宜超过 33℃；**
- 3 绿色工业园区宜采用绿地铺设增加遮阳覆盖率等方式控制热岛效应。在当地水资源充沛情况下，对休憩场所还可采用淋水降温措施。**

【条文说明】

随着人们生活水平的提高，人们在室外活动的时间以及对空间的需求日益增加，热舒适成为影响居民健康、出行以及工作效率的重要因素。近年来高温热浪事件频发，城市热岛效

应与年俱增，室外热舒适问题逐渐受到关注。

本条文中通过规定建筑布局形式、室外遮阳覆盖率、透水路面比率、水景设施以及热岛强度阈值来改善室外热环境。建筑布局的不合理会直接影响绿色工业园区的散热，加剧热岛效应。为了保证绿色工业园区具备基本的散热能力，有必要对影响居住区通风条件的建筑物规划布局设计做出相应规定，建筑布局应营造良好的热环境，保证室外活动空间的热安全与舒适性。

当住区环境的遮阳覆盖率偏低时，太阳辐射将会诱发环境的过热，从而加剧了居民户外活动的热安全风险。确保绿色工业园区户外活动场地和行人道路地面具有雨水渗透能力，是硬化地面被动降温、提高居民户外活动场地环境舒适性的有效措施。

6.3.5 场地空气质量设计应符合下列规定：

1 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当地现行有关污染物排放标准的规定；

2 绿色工业园区内废气综合利用应严格执行相关标准、规范，落实完善废气综合利用相关制度和管理办法；

3 废气综合利用应实施清洁生产，通过减少资源和能源消耗、降低废气排放和提供废气资源化利用等途径，实现资源综合利用效率最大化；

4 绿色工业园区的废气污染治理设施应遵循与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的原则。

【条文说明】

大气污染物的排放浓度、排放速率和无组织排放浓度值优先参照当地现行标准执行，若绿色工业园区所在国家/地区无相关现行标准，可参照中国现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB 16297 执行，该标准规定如下：

最高允许排放浓度指处理设施后排气筒中污染物任何 1 小时浓度平均值不得超过的限值；或指无处理设施排气筒中污染物任何 1 小时浓度平均值不得超过的限值。

最高允许排放速率指一定高度的排气筒任何 1 小时排放污染物的质量不得超过的限值。

新建、扩建及改建的废气综合利用企业应符合当地产业政策及所在地区的土地利用总体规划、绿色工业园区建设规划、环境保护、污染防治规划。废气综合利用企业厂区应为集中、独立的整块场地，生产区与办公区、生活区分开。

6.3.6 绿色工业园区固体废物分类收集和处理宜预防二次污染；所有排放至自然水体或公共污水处理系统的污水均应达标排放。

【条文说明】

绿色工业园区对收集到的固体废物进行分类储存,有害垃圾应单独存放于符合安全标准的专用容器中,并设置明显的警示标志。储存固体废物的区域宜定期清洁消毒,防止污染扩散。运输固体废物时,宜采用密闭式车辆或容器,防止在运输过程中发生泄漏、散落等污染事件。在固体废物处理过程中,宜加强对空气、水体等环境要素的监测,及时发现并处理可能产生的二次污染。

绿色工业园区内所有水体污染物的排放活动,应遵守并执行驻在国现行的环境保护法规、标准及相关政策要求。宜委托技术实力强、经验丰富的污水处理厂家进行污水处理设施的设计、建设和运营管理,确保处理效果稳定可靠,能够高效去除污水中的各类污染物,达到排放标准。可在污水处理设计中融入资源化利用理念,如通过厌氧消化、膜技术等手段回收能源(如生物气)和水资源,实现污水的减量化、无害化和资源化。可配备先进的自动化控制系统和在线监测设备,实现污水处理过程的实时监控和智能化管理,提高运行效率和稳定性。

7 能源与碳排放

7.1 一般规定

7.1.1 绿色工业园区应制定园区能源综合利用方案，调查分析园区能源结构，统筹利用各类能源。

[条文说明]

绿色工业园区的能源系统较为复杂，为提高系统效益、能源利用效率和可再生能源消纳比例，降低碳排放，应充分调查分析园区能源结构，基于多种能源的互补特性，制定园区能源综合利用方案，对可再生能源、工业余热、天然气和电网电能等进行统一规划和调度，满足用户冷、热、电等多种能量需求。

7.1.2 绿色工业园区应采用高效节能设备和能源管理系统。

[条文说明]

工业园区产业、企业集中，是开展工业生产活动最主要的区域，也是温室气体、污染物、有毒有害物质集中排放的场所，已成为工业污染防治和节能减排的主战场。面对环境污染严重、能量利用效率不充分等诸多问题，绿色工业园区应积极主动采用高效节能设备，设置电、气、热、冷的能耗计量系统和能源管理系统，实现运行节能，优化系统运行，降低能源消耗。

7.2 能源供给

7.2.1 能源站位置选取应靠近园区用能负荷中心布置。

[条文说明]

能源在输送过程中会有能量损失，能源站靠近用能负荷中心布置，能够缩短供能输送半径，从而减少输送损耗，提高能源利用效率，并节约运行费用。此外，较短的能源输送线路由于需要的电缆、管道等材料更少，还能降低材料和施工成本。

7.2.2 绿色工业园区应根据园区规模和布局、能源需求特点、能源资源状况以及经济成本综合考虑能源站形式，对于规模较大、能源需求多样的绿色工业园区宜采用集中能源站与分散式能源站相结合的方式。

【条文说明】

集中式能源站可以采用大容量、高效率的能源转换设备，在能源转换和利用效率方面的优势可能更突出，并且能够实现能源的梯级利用。分散式能源系统，可以根据不同用户或区域的特定能源需求进行定制化配置。能够更好地适应多样化的能源需求。

如果工业园区内企业的能源需求比较单一，且负荷相对稳定，集中式能源站可能是较好的选择。但如果企业能源需求多样，包括不同品质的蒸汽、热水、电力等，且需求时间和强度差异较大，集中和分散式结合的方式更能满足要求。

对于规模较小、布局紧凑的工业园区，集中式能源站可能更容易实现能源的高效供应和管理。但对于规模较大、企业分布较为分散的园区，集中和分散式结合可以减少能源输送损失，提高能源供应的覆盖范围和可靠性。

7.2.3 绿色工业园区能源供给系统的规划设计应充分利用当地可再生能源，进行技术经济性评估，制定可再生能源利用方案。

[条文说明]

绿色工业园区能源供给系统应结合当地条件，在规划设计之初，进行可再生能源利用的技术经济性评估，结合项目所在地能源价格、鼓励及补贴政策、系统节能效果等综合因素，充分利用当地可再生能源；充分利用屋面安装光伏系统，建筑屋面安装光伏系统应符合所在国相关标准要求，若园区所在国家尚无相关要求，可参考中国相关标准执行。技术经济适宜时，宜利用太阳能、风能、浅层地热、污水、地表水等可再生能源，并进行合理规划，确定可再生能源利用方案；宜采用复合式能源系统，优化系统配置；应根据当地资源、适用条件、投资规模等综合确定可再生能源的用能比例或保证率以及系统费效比。

7.2.4 绿色工业园区宜依据园区经济条件、资源条件及周边建筑和市政设施等因素，协同规划集中式、分布式能源系统及电网、热网等能源传输网络。

[条文说明]

分布式能源相比传统的集中式能源供给系统，具有综合能源利用率高、节能效果好、可靠性高等特点。绿色工业园区能源规划宜综合考虑建筑密度、容积率、建筑功能、经济条件、资源条件和市政设施条件等因素，协同规划能源系统形式及能源传输方式。

7.3 能源利用

7.3.1 绿色工业园区宜结合园区所在地资源禀赋、经济条件、生活习惯等因素，提高建筑供暖、生活热水、炊事等电气化比例。

[条文说明]

提高建筑电气化水平，提高建筑采暖、生活热水、炊事等电气化普及率，能够逐步减少建筑终端化石能源消费，有效提高建筑用能清洁化水平。目前，无论是中国还是“一带一路”国家，建筑炊事、生活热水、采暖等用能使用燃气或燃煤较多，总体看来建筑用能电气化存在较大潜力。市场上各种功能完善的电磁炉、电炊具、电热水器等用电设备，已基本可以满足各类建筑的日常需要。此外，在执行峰谷电价的国家或地区，电气化设备与燃气相比具有价格优势，提高建筑用电比例也能够有效降低用能成本。

7.3.2 绿色工业园区应根据园区内用能情况和区域用能需求，采取多种能源协同供给的方式，实现多能互补和能源梯级利用目标。

[条文说明]

多能互补系统是一种将不同能源形式（如电力、热能、冷能等）以及能源设备（如发电机、储能系统、热能转换装置等）整合在一起的系统。其目标是通过协同运作和优化能源资源利用，提高能源效率、降低环境影响，满足多种能源需求。在绿色工业园区能源系统建设中，因地制宜推进热电联产集中供暖，支持建筑地热能、生物质能、太阳能供热应用，开展火电、工厂、核电等余热利用，对实现碳达峰、碳中和目标具有重要意义。比如，在建筑容

积率小于 3 的建筑低密度区，可以优先推广空气源、土壤源、中深层地热源热泵等，如建筑密度更低时还可充分利用太阳能光热，集中或分散的空气源、土壤源和水源热泵进行建筑供暖。在容积率大于 3 的高密度建筑区，为满足较高的供热需求，在有效解决热量有效采集、长周期高效储存、长距离低成本输送、热量参数变换等问题基础上，可推动充分利用工业生产过程余热。

7.3.3 绿色工业园区宜制定能源需求响应策略，对电量、用热量、用冷量进行预测，合理调配用能负荷，优化能源网络布局。

[条文说明]

绿色工业园区能源系统较为复杂，包含多种能源形式，涉及多种能源的生产、传输和利用，由于其内部能源复杂多样，系统的能源容量配置具有更高的要求；同时由于系统的负荷特性较为复杂、负荷需求较为严格、供能可靠性要求高，对系统的产—转—输—用—储各环节调度带来了新的挑战。因此，宜对绿色工业园区能源系统的各单元行为特征进行分析，对电、热、冷负荷进行预测，制定符合实际情况的综合需求响应策略。

7.3.4 绿色工业园区在满足园区能源需求情况下，宜在电力交易市场参与绿色电力交易，促进可再生能源就地就近消纳。

[条文说明]

大力发展可再生能源是应对气候变化、推动经济社会绿色发展的重要抓手。绿色电力交易是市场化方式驱动可再生能源高质量发展的重要机制，可为发电企业提供独立于物理电量收益之外的绿色环境价值收益。“一带一路”国家在国家体制、资源禀赋、电源组成、电网结构、管理模式等方面均存在差异，各国的绿电交易市场建设机制各不相同，应结合各国特点，因地制宜参与绿色电力交易，充分发挥绿色电力交易在促进可再生能源发展方面的作用。

7.4 能源储存

7.4.1 绿色工业园区储能形式的选取应结合园区周边场地条件和园区产业所需的能源品味特点，场地紧张或土地价格较为昂贵的区域宜采用相变储能，场地宽松的区域宜采用水储能，热媒品质要求高的区域宜采用导热油储能。

【条文说明】

相变储能材料通常具有较高的储能密度，因此在储存相同热量的情况下，相变储能系统所需的体积相对较小。相比较而言，对于场地的占地面积要求可能会低于水储能。特别是在城市中心或者土地资源稀缺的区域，如果要建设储能设施，相变储能的紧凑性优势会更加明显。此外，在一些化工生产过程中，某些反应需要在特定的高温区间内进行，而且对温度波动非常敏感，这些区域通常需要精确的温度控制和稳定的热量供应。导热油可以在较宽的温度范围内（如一些高温导热油的工作温度可以达到 300℃~340℃）提供稳定的热量传递，保证生产过程的稳定性。

7.4.2 绿色工业园区储能系统应充分利用园区内分布式储能资源，实现建筑-电网-车交互，可采用以下措施：

- 1 建筑本体蓄冷热能力。**
- 2 建筑机电设备柔性调节能力。**
- 3 采用 V2G 车网互动技术。**

【条文说明】

建筑的围护结构（如墙体、屋顶等）可以看作是一种储能介质。例如，厚重的墙体材料（如混凝土、砖石等）具有一定的热容。在白天吸收太阳辐射热和室内外温差带来的热量后，墙体能够将热量储存起来，在夜间温度降低时再释放热量，起到调节室内温度的作用。这种热量的储存和释放过程类似于储能系统的功能。

建筑机电设备系统也具备一定的柔性调节能力。例如，变频空调可以根据室内温度的实际需求自动调整压缩机的转速，从而改变制冷或制热的功率。在部分负荷情况下，通过降低压缩机转速，不仅可以满足室内舒适度的要求，还能有效降低能耗。一些智能空调系统还可以与建筑的能源管理系统相连，根据电网的峰谷电价等信号，在低谷电价时段预冷或预热室内环境，实现对电力负荷的柔性调节。此外，一些新型电梯配备了能量回馈装置，在电梯轿厢下行或制动过程中，可将产生的再生电能回馈到电网中，实现能量的回收和再利用，这也是一种柔性调节能力的体现。

V2G 是“Vehicle-to-Grid”的缩写，指的是电动汽车与电网之间的双向能量互动。大量分布式的电动车辆就像是一块快移动的储能电池，利用其储能特性，可以平衡可再生能源的波动，提高能源系统的稳定性和可持续性。并且，这些潜在的储能资源利用，还可以减少对于储能装置容量的需求。V2G 技术的实现需要车辆、充电桩、电网等多方面的技术支持和协同配合。

对于设置大规模太阳能光伏发电或风力发电分布式能源系统的园区，应充分利用这些分布式储能资源，实现建筑-电网-车的能源交互。

7.4.3 绿色工业园区储能系统装机容量应根据园区的负荷特性和储能系统的应用目标，通过建立数学模型或使用专业的模拟软件进行计算确定。

【条文说明】

储能系统的装机容量配置是一个复杂而细致的过程，需要考虑园区负荷的峰值、谷值、持续时间以及储能系统的充放能效率等因素。在分布式发电（如光伏、风电）并网的场景中，储能系统的配置容量需要根据分布式电源的装机容量和其功率波动特性来确定。一般来说，如果分布式发电的装机容量为 100 千瓦（kW），为了平滑其输出功率波动，储能系统的容量可能需要配置到其装机容量的 10%~30% 左右，即 10kWh~30kWh。这样可以有效减少分布式电源对电网的冲击，提高电网接纳分布式发电的能力。储能系统配置容量需要结合具体的应用场景、电力系统要求和成本效益等多方面因素进行综合评估和优化确定。

7.5 能碳管理

7.5.1 绿色工业园区规划设计阶段应建立园区能耗和碳排放核算体系。

【条文说明】

在规划阶段应建立绿色工业园区碳排放核算方法和数据库,分析园区能耗和碳排放的组成要素。绿色工业园区能耗和碳排放的核算边界,应包括园区内所有企业的生产活动、能源供应设施的运行等产生的碳排放。例如,对于电力消耗产生的碳排放,根据园区的电力来源(电网供电或园区内自备电厂供电)和相应的碳排放因子进行计算;对于企业生产过程中的化学反应产生的碳排放,根据化学反应方程式和原料用量进行核算。

7.5.2 绿色工业园区规划设计阶段应设定园区节能和减排目标。

【条文说明】

结合绿色工业园区的发展战略和当地的节能和碳减排政策,设定园区不同阶段的节能和碳减排目标。如在园区建成后的5年内,实现能耗和碳排放强度降低20%;在10年内,使园区的碳排放总量达到峰值并开始下降。这些目标将为园区后续的能碳管理措施提供明确的方向。

绿色工业园区能耗和碳排放强度应包含单位建筑面积能耗和碳排放量、单位人均能耗和碳排放量,宜包含单位工业增加值的碳排放增量。

$$\text{单位建筑面积年能耗(或年碳排放量)} = \frac{\text{园区年总能耗(或年碳排放量)}}{\text{园区总建筑面积}} \quad (2)$$

$$\text{单位人均年能耗(或年碳排放量)} = \frac{\text{园区年总能耗(或年碳排放量)}}{\text{园区总职工人数}} \quad (3)$$

$$\text{单位工业增加值年能耗(或年碳排放量)} = \frac{\Delta \text{园区年总能耗(或年碳排放量)}}{\Delta \text{园区单位工业增加值}} \quad (4)$$

7.5.3 绿色工业园区能碳管理宜分析绘制园区能源流向网络图,应清晰表明能源输入到能源输出或被消耗的流动过程。

【条文说明】

绿色工业园区能源流向网络图应能够清晰地展示各种能源(如电力、天然气、热力等)的来源、传输路径和消耗终端。借助能源流向网络图,设计人员可以详细分析能源的消费结构,直观地了解能源在绿色工业园区内各个环节的分布情况。例如,在一个同时有太阳能发电、电网供电和天然气供应的园区,网络图可以显示太阳能电力是如何从光伏板传输到各个用电部门,以及与电网供电的比例关系。根据这些信息,可以调整不同能源的供应比例,实现能源的优化配置。能源流向网络图可以与能源监测系统相结合,实现对园区能源流动的实时可视化监控。

7.5.4 设置绿色工业园区能耗和碳排放综合监测与管理平台,应具备下列功能:

- 1 建筑、交通、照明和其他能源活动能耗和碳排放量的动态采集、计算、分析和展示;
- 2 绿色工业园区能耗和碳排放数据的查询、报警、记录和下载;
- 3 绿色工业园区能耗和碳排放数据报表的生成;

- 4 绿色工业园区能碳诊断和预测；
- 5 与绿色工业园区其他系统集成的能力和权限；
- 6 与城市能碳管理平台连接的能力。

【条文说明】

绿色工业园区能耗综合管理平台应具有监测和诊断园区用能耗排情况及挖掘数据价值的能，以提升园区能耗管理水平。能源监测功能需要总览园区能源数据，实现逐级分层、分类、分项、分等级监控；能耗和碳排分析功能一般按能源分类分项实现园区用能情况的同比和环比；能碳诊断功能建议针对重点用能和碳排大户，综合效益、环境等因素诊断园区不合理用能和碳排情况，提出节能减排建议；能碳预测功能需实现针对不少于 2 种典型场景的能耗和碳排预测，时间粒度和预测范围宜按需选择。

8 建筑

8.1 一般规定

8.1.1 绿色工业园区内建筑应符合园区规划特点进行设计，室内外空间与园区规划、景观协调一致。

【条文说明】

建筑设计应充分考虑园区的总体规划，包括园区的功能定位、产业布局、交通组织等，确保建筑与园区整体风格和功能需求相协调；应注重室内外空间的连贯性和过渡性，使室内外空间相互融合，形成一个统一的整体。例如，可以通过符合使用功能的手法，将室外景观引入室内，提升空间的通透感和舒适度；应充分考虑园区的景观环境，尽量保持原有地形地貌和植被，避免对园区景观造成破坏。同时，建筑的形态、色彩、材质等应与周围环境相协调，形成和谐的景观效果。

8.1.2 绿色工业园区内建筑设计应考虑建筑全寿命期。

【条文说明】

建筑物从规划设计到施工，再到运行使用及最终的拆除，构成一个全寿命期。对建筑进行全寿命期技术和经济分析，选用适宜技术、设备和材料，对规划、设计、施工、运行阶段进行全过程控制。

园区内建筑的全寿命周期强调在建筑的设计、施工、使用和报废等各个阶段都应考虑到资源节约、环境保护和减少污染。这一概念要求园区内的建筑不仅在初始建设和使用阶段，而且在长期的维护和最终报废阶段，都要符合环保和资源高效利用的标准。具体来说：在设计阶段，建筑应考虑如何最大限度地节约资源，如节能、节地、节水、节材，同时保护环境，减少污染；在施工和使用阶段，建筑需要确保设施和设备的稳定运行，以及节省建筑运行中的各项消耗，以实现建筑效益的最大化；在报废阶段，建筑应考虑如何回收和再利用建筑材料，减少对环境的影响。

此外，园区内建筑的全寿命周期管理还涉及到经济性的考虑，即在全寿命周期内综合核算效益和成本，引导市场发展需求，适应地方经济状况。这种综合性的考虑使得建筑不仅能够提高资源利用效率，还能在长期内为社会带来经济效益和环境效益。

8.2 建筑设计

8.2.1 绿色工业园区内的建筑设计应优先采用被动技术措施进行建筑布局、朝向、形体设计。

8.2.2 绿色工业园区内的建筑不应采用建筑形体和布置严重不规则的建筑结构，建筑结构应满足承载力和建筑使用功能要求。建筑外墙、屋面、门窗、幕墙及外保温等围护结构应满足安全、耐久和防护的要求。

【条文说明】

建筑方案的规则性对建筑结构的抗震安全性来说十分重要。建筑设计应重视建筑形体及

结构抗侧力体系布置的规则性对抗震性能及经济合理性的影响,因此严重不规则的建筑不应采用。

建筑结构的承载力和建筑使用功能要求主要涉及安全与耐久,是满足建筑长期使用要求的首要条件。结构的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。结构设计应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。

8.2.3 绿色工业园区内的建筑室内声、光、热环境应符合园区所在国家/地区现行有关标准的规定。

【条文说明】

利用外窗和导光设施进行自然采光可节省照明电力,利用自然采光需要解决日光直射和日射得热造成的不利影响。

8.2.4 绿色工业园区内的建筑设计应结合场地自然条件和建筑功能需求,对建筑内部的平面布局、空间尺度、围护结构等进行节能设计,并通过节能计算优化围护结构的保温、隔热及窗墙比等,建筑节能满足园区所在国家/地区现行有关标准的规定。

【条文说明】

首先,建筑符合当地现行节能设计标准的规定,是保证建筑节能的关键,在园区建筑中更应该严格执行。鼓励建筑的围护结构节能率高于当地的建筑节能设计标准,在设计时可利用权衡计算或计算机全年能耗模拟分析的方法计算其节能率,以定量地判断其节能效果。

建筑设计时应强化“空间节能优先”原则的重点要求。优化体形、空间平面布局,可以实现对建筑的自然通风和天然采光的优先利用,降低供暖空调照明负荷,降低建筑能耗。

因地制宜是园区建筑设计首先要考虑的因素,不仅仅需要考虑当地气候条件,其建筑的形体、尺度还需要综合场地周边的传统文化、地方特色统筹协调,建筑物的平面布局应结合场地地形、环境等自然条件制约,并权衡各因素之间的相互关系,通过多方面分析、优化建筑的规划设计。园区建筑设计时应强化“空间节能优先”原则的重点要求,在综合考虑基地容积率、限高、绿化率、交通等功能因素基础上,统筹考虑冬夏季节节能需求,优化设计体形、朝向和窗墙比,实现对建筑的自然通风和天然采光的优先利用,降低供暖空调照明负荷,降低建筑能耗。

8.2.5 绿色工业园区内建筑外部设置设备设施时,宜采用建筑一体化设计。

【条文说明】

频发的建筑外部设施部件等坠落伤人或安装人员作业时跌落伤亡事故,已成为建筑的重大危险源,故进行建筑设计时应应对相应的设备设施进行一体化设计,并预留与主体结构连接牢固的安装位置、操作空间,保障安装、检修、维护人员安全。

遮阳、导光、导风、太阳能利用等绿色建筑技术常常会在建筑物外立面或屋顶上增加一些构件和设备,应在建筑主体设计时就与这些构件和设备进行一体化设计、施工,确保连接

牢固，避免后补造成的防水、荷载、稳固、材料浪费、影响美观等问题。

8.3 建筑设计优化

8.3.1 绿色工业园区内建筑设计应进行绿色建筑策划，采用各专业协同设计的组织形式。

【条文说明】

绿色工业园区内新建建筑宜满足《国际多边绿色建筑评价标准》T/CECS 1149-2022 中控制项的要求。

8.3.2 绿色工业园区内建筑设计宜优先充分利用既有建筑、设施或原有建筑的材料，经合理处理或适度改造后继续利用。

【条文说明】

工业企业进行改、扩建时，通过详细规划和设计，避免大拆大建的消耗资源的行为。减少投资和新资源消耗是必要的，也是建设资源节约型社会的一个途径。

需要注意的是，对既有建筑、设施的利用应该在审核场地内既有建筑、设施的评价分析报告后，将利用情况纳入规划步骤之内。对既有建筑、设施结构需要进行安全性和可靠性的检测和评估，根据规划要求进行保留或翻新利用，尽可能的利用可继续使用的建筑主体结构、立面和室内空间环境。

拆除原有建筑物得到的建筑材料，也可以直接或经适度改造进行利用。本条文考虑的对原有建筑的材料利用，指的是在不改变回收物质形态的前提下，对材料进行直接利用，或经组合、分割、修复和翻新等合理处理后进行再利用的建材，一般来说不应改变该建材在原有建筑中起到的功能。可以利用的原有建筑的材料，包括砌块、瓦、料石、管道、预制混凝土板、木材、钢材和部分装饰材料等。

在选用这些可再利用材料时，尤其要注意材料带来的结构安全问题和环境污染问题。

8.3.3 绿色工业园区内条件较好的建筑宜进行超低能耗、近零能耗、零能耗建筑设计。

【条文说明】

建筑碳排放计算及其碳足迹分析，不仅有助于帮助绿色建筑项目进一步达到和优化节能、节水、节材等资源节约目标，而且有助于建筑对温室气体减排的贡献量。经过多年的研究探索，很多国家都有了较为成熟的计算方法和一定量的案例实践。在计算分析基础上，再进一步采取相关节能减排措施降低碳排放，做到有的放矢。绿色建筑作为节约资源、保护环境的载体，理应将此作为一项技术措施同步开展。

在城镇化快速发展时期，经济社会快速发展和人民生活水平不断提高，导致能源和环境矛盾日益突出，建筑能耗总量和能耗强度上行压力不断加大。实施能源资源消费革命发展战略，推进城乡发展从粗放型向绿色低碳型转变，对实现新型城镇化，建设生态文明具有重要意义。

8.3.4 绿色工业园区内的建筑设计应满足人员健康使用要求，职住建筑宜进行健康建筑设计。

【条文说明】

人类 80% 以上的时间都是在建筑室内度过，建筑环境的优劣直接影响人们的身心健康。在满足建筑功能的基础上，加强建筑健康性能设计，为建筑使用者提供更加健康的环境、设施和服务，提供更加健康的环境、设施和服务，促进建筑使用者身心健康、实现性能提升。

健康建筑在指标设定方面不只是建筑工程领域内学科，还包含了病理毒理学、流行病学、心理学、营养学、人文与社会科学、体育学等多种学科领域，建筑的健康性能涉及空气、水、舒适、健身、人文、服务等内容。因此，条件较好的园区进行健康建筑设计是非常必要的。

8.3.5 绿色工业园区内的建筑设计宜采用建筑信息模型技术。

【条文说明】

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 中应至少应包含规划、建筑、结构、给水排水、暖通、电气等 6 大专业相关信息。

8.3.6 绿色工业园区内的建筑设计宜优先选用绿色建材，并宜优先选用 500km 以内生产的建筑材料。

【条文说明】

绿色建材是在全寿命期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。建筑在建材选择时应优先选用各国和当地推广施工的建筑材料。

“运输距离”是指“最终生产出建筑材料”的工厂所在地，与施工现场之间的最短运输距离。鼓励使用当地生产的建筑材料，提高就地取材的比例。建材本地化是减少运输过程的资源、能源消耗，降低环境污染的重要手段之一。

9 交通

9.1 一般规定

9.1.1 绿色工业园区应结合原有地形地貌特征，顺应地形规划设计道路与交通设施，宜保留原有绿地和水系。

【条文说明】

道路的修建对绿色工业园区自然环境会产生一定的影响，应根据原有地形与地质条件，确定道路标高，减少道路建设土方量，同时宜保留原有湿地、古树和原生林等自然景观。交通设施包括道路照明、交通导向标识、交通信号灯、交通安全设施等，应结合道路设计进行布局。在交通设施的设计中融入绿化元素，利用原有的自然景观，提升园区的整体美观度和生态价值，减少工程量对自然环境的影响。

9.1.2 绿色工业园区应充分考虑交通运输需求，合理规划园区道路系统和交通设施，建立安全便捷、智慧高效、绿色低碳的交通体系。

【条文说明】

构建绿色低碳的交通体系是实现碳减排、助力环境资源可持续利用和交通可持续发展的重要手段。绿色工业园区交通规划应遵循上位规划要求，充分分析园区交通需求和交通特征，以提高绿色出行率和降低交通碳排放为目标制定规划设计方案。通过构建智慧高效、内联外通、绿色多元的交通系统，实现园区交通与出行需求相匹配、与空间布局相协调、与环境资源相适应的建设目标。

9.1.3 绿色工业园区宜客货分流，对物流运输和人员出行的交通组织进行统筹规划。

【条文说明】

工业园区内，货车和客车混行往往会导致交通拥堵，尤其是在高峰时段或繁忙区域。通过实行客货分流，可以确保货车和客车分别使用不同的通道或时间段通行，从而有效减少拥堵现象。客货分流能够减少相互干扰，降低事故风险，保障员工和车辆的安全。利用先进信息技术，根据园区实时交通情况和订单需求自动推荐最佳路线，减少空驶和重复运输，从而提高运输效率，降低环境影响。

9.1.4 绿色工业园区应构建公共交通和慢行交通为主的绿色出行方式。

【条文说明】

绿色交通方式主要包括步行、自行车与公共交通三部分。在规划设计阶段应结合绿色工业园区整体规划布局，根据人员出行需求，规划方便快捷的通勤交通和安全舒适的慢行系统，建立顺畅的内外交通接驳系统。通过优化出行结构，倡导绿色出行，有效降低交通碳排放。

9.2 交通组织

9.2.1 绿色工业园区宜充分利用周边的航运、铁路、水运等交通资源，规划经济高效的综合运输体系，发展多式联运，优化运输结构。

【条文说明】

发展多式联运是当前物流行业的重要趋势，对于提高运输效率、降低物流成本、促进经

济发展具有重要意义。多式联运是指由两种及其以上的交通工具相互衔接、转运而共同完成的运输过程。调整运输结构，推动“公转铁”、“公转水”等运输方式转变，可减少公路运输压力，降低移动源污染排放。利用先进的信息技术，实现物流运输过程的实时监控和调度，提高运输的可控性和可视性。运输过程中推广集装箱运输，实现货物的标准化、单元化，提高装卸效率。

9.2.2 绿色工业园区内外路网应互联互通，并结合物流节点、货物运输需求、人员出行特点设置园区出入口数量和位置。

【条文说明】

规划设计阶段通过交通流量模拟和预测，分析绿色工业园区内外的交通情况，确定出入口的流量需求，确保货流畅通无阻。考虑不同运输方式（如卡车、集装箱、货车等）的需求，设置专用出入口，避免与其他交通流干扰。根据不同时间段的货运需求，动态调整出入口的使用策略。绿色工业园区出入口宜设置在交通主干道附近，确保进出车辆的便利性。

绿色工业园区路网应满足各类交通需求，包括机动车、非机动车和行人的通行需求，确保道路系统能够高效、便捷地连接园区的各个功能区。

9.3 绿色出行

9.3.1 绿色工业园区应结合规模规划公共交通体系，因地制宜发展定制公交、微公交、水上公交等出行方式，搭建绿色通勤服务体系。

【条文说明】

规划绿色工业园区公共交通体系，实现满足绿色工业园区内部循环串联、绿色工业园区园外部顺畅接驳的公共交通。定制公交应有固定的运行路线和运行时间，根据通勤需求可设置多条班车路线，满足园区到周围居住用地的出行需求，同时覆盖园区周边交通枢纽、轨道站点和公交站点。微公交指车身较小、运行线路较短的公共车辆，可用于产城融合类园区或较大规模园区，覆盖常规公共交通辐射不到的人流集中区域。水上公交属于公共渡轮服务系统，是公共交通系统的组成部分，是对路面公交的有益补充。在水系河道密集且具备通航条件的区域，可发展水上公交。

9.3.2 公共交通站点服务范围宜覆盖绿色工业园区人行出入口。

【条文说明】

公共交通站点设置可参考《国际多边绿色建筑评价标准》T/CECS 1149-2022：场地出入口 500m 范围内应有公交站点；公共交通站点 500 米覆盖率宜不低于 90%。

9.3.3 绿色工业园区应规划设计慢行交通系统，宜结合道路绿化、休憩设施、绿地空间等设施设置步行休闲绿道。

【条文说明】

绿色工业园区内出行距离有限，机动车出行量较小，部分绿色工业园区会实行人车分流，

人员出行以慢行交通为主。倡导慢行是绿色低碳、以人为本规划理念的重要体现。慢行交通包括步行、自行车等慢速出行方式，可缓解交通拥堵，减少汽车尾气污染。结合道路绿化、休憩设施、绿地空间等设施，设置步行休闲绿道，可增加步行体验的舒适性和趣味性，从而营造舒适、安全、便捷、清洁、宁静的园区环境。

9.3.4 绿色工业园区宜鼓励慢行优先，慢行交通系统设计宜从道路宽度、机非隔离设施和道路断面等方面保障安全性。

【条文说明】

通过设置道路隔离设施，保障步行和自行车的通行安全，减少机动车对人行道和自行车道的影响。在道路设计中可通过道路断面设计保障慢行道路宽度，在道路交叉口采用斑马线、行人等候区、信号灯等安全设施设计，保障慢行路权。

9.3.5 绿色工业园区内可设置共享自行车，预测共享自行车数量，结合园区出入口、建筑入口设置停车点位。

【条文说明】

共享单车作为一种低碳、环保的出行方式，提供了灵活便捷的出行方式，有助于满足短途出行需求，减轻公共交通和道路系统的压力。共享单车目前已经覆盖中国大部分城市，技术较为成熟，绿色工业园区规划设计时可以借鉴并加以推广。

9.4 交通设施

9.4.1 绿色工业园区应预测机动车停车需求，规划停车位配建指标。宜采用地下停车和立体停车方式，地面停车场宜建设为生态停车场。

【条文说明】

地面停车面积占比可根据绿色工业园区情况进行调节，如园区所处区域人口高度聚集、建筑及设施密集分布、土地高强度开发，应对地面停车用地比例进行限制，宜采取地下停车和立体停车方式，实现土地的集约利用。如园区所处区域用地较为充足，可不对地面停车占比做要求。地面停车场地可结合绿色生态理念，采用透水铺装、植草砖铺设地面，种植乔灌木进行遮阴，将停车空间与绿地空间有机结合。

9.4.2 绿色工业园区应推广新能源汽车应用，宜提高通勤、短途运输、物流配送、环卫保洁车辆中新能源汽车比例。

【条文说明】

绿色工业园区推广新能源汽车应用具有环保、经济、高效等多方面的效益。新能源汽车采用清洁能源作为动力源，相比传统燃油车能显著减少尾气排放，包括二氧化碳、一氧化碳、氮氧化物等有害物质。新能源汽车主要依赖电力驱动，电力成本相对较低且稳定，且新能源汽车的结构相对简单，有助于降低车辆运营维护成本。新能源汽车可以通过快速充电或换电技术迅速补充电量，减少等待充电的时间，提高物流运输的效率。

9.4.3 绿色工业园区应结合新能源汽车使用需求及政策、标准要求，布局公共充电桩、加

氢站等基础设施。

【条文说明】

规划前需充分了解当地政府出台的鼓励新能源应用的相关政策，如财政补贴、税收减免、土地使用优惠等，以降低设施建设成本，提高建设效率。充电桩设备应符合各国相关标准与行业规定，确保用电安全与效率。合理规划充电桩数量与建设规模，混合配置快充与慢充设施。在布局充电桩时，应考虑到未来电动汽车市场的增长趋势，以及技术的发展趋势，如采用无线充电、快速充电等技术。绿色工业园区应根据新能源汽车配置数量，公共停车场充电设施安装及配建的充电设施停车位数量，可参考《国际多边绿色建筑评价标准》T/CECS 1149-2022：配建充电设施的停车位比例不宜少于总停车位的 10%。公共停车场宜 100%预留充电设施安装条件。

9.4.4 绿色工业园区宜规划涵盖道路交通综合管控系统、智慧停车管理系统及运营车辆管理等服务功能的智慧交通管理系统。

【条文说明】

智慧交通管理系统是将信息技术、数据通信技术、传感技术、电子控制技术、自动控制理论、运筹学、人工智能等有效地综合运用于交通运输、交通服务和交通管理中，加强车辆、道路、使用者三者之间的联系，从而形成保障安全、提高效率、改善环境、节约能源的高效交通系统。系统功能可包括以下内容：道路交通组合管控系统，设置视频监控、交通引导、信号控制、交通信息分析、交通事件检测、移动警务等系统，协助交通管理人员进行交通指挥调度、遏制交通违法、维护交通秩序等；智慧停车管理系统，可实现交通分流与协调、车位信息查询、停车诱导、反向寻车、电子收费等服务功能；园区导航系统，可结合园区电子地图、三维模型、定位系统等，实现对园区建筑物、主要场所、服务设施等的查询，并能实时定位、设定目的地、规划路径、实现精准路线指引。

10 资源

10.1 一般规定

10.1.1 绿色工业园区应考虑所在国家/地区气候特点、水资源状况、经济发展条件等多方面因素，科学规划水资源利用，采用适宜的节水技术与设备，充分利用再生水、雨水等非传统水源，做好污水治理与排放，运用智能化技术手段进行水系统监测与管理，保障用水安全，提升用水效率。

【条文说明】

绿色工业园区应对水资源进行科学高效的统筹规划，采用适宜的技术措施，保障用水安全高效。

10.1.2 绿色工业园区应遵循减量化、资源化、无害化的原则，结合所在国家/地区社会经济、城市建设和城市管理的实际情况及发展需求，构建包含收集、转运、处理和再利用全周期的固体废弃物处置体系，提升资源利用效率。

【条文说明】

绿色工业园区内产生的固体废弃物应当进行安全、科学的收运和处理，在保障符合所在国家/地区基本环境保护标准的基础上，促进资源高效利用。固体废弃物主要指工业固体废弃物、建筑垃圾、生活垃圾、危险废弃物。

10.2 水资源

10.2.1 绿色工业园区应制定水资源综合利用方案，分析用水需求，统筹利用水资源。

【条文说明】

应充分了解绿色工业园区所在国家/地区的水资源、气候特点、市政给排水条件等基本情况，结合园区生产生活的用水需求，统筹制定水系统综合利用方案，提高水资源利用效率。水资源综合利用方案应包括园区所在国家/地区水资源、气候条件、市政基础设施、生产生活用水需求、节水要求等基本情况，进行水量计算及水平衡分析，对给排水系统设计、非传统水源利用、节水器具及设备等内容进行说明。

10.2.2 绿色工业园区应推进水资源循环利用，采用工业用水重复利用和再生水回用等措施，提高水资源产出率。

【条文说明】

绿色工业园区可采用工业用水重复系统，提升生产用水过程中循环使用、一水多用和串级使用；绿化浇灌、车库及道路冲洗、洗车、冲厕可采用再生水等非传统水源。再生水指经过或未经过污水处理厂处理的集纳雨水、工业排水、生活排水进行适当处理，达到规定水质标准，可以被再次利用的水。绿色工业园区可根据所在国家/地区市政基础设施及再生水用水需求情况，选择适宜的再生水利用方式。

水资源产出率指报告期内绿色工业园区消耗单位新鲜水量所创造的工业增加值。工业用

新鲜水量指报告期内企业厂区内用于生产和生活的新鲜水量(生活用水单独计量且生活污水不与工业废水混排的除外)，是企业从城市自来水取用的水量和企业自备水用量之和。

10.2.3 绿色工业园区室外景观水体的补水应优先利用场地的雨水资源，且采用保障水体水质的生态水处理措施。

【条文说明】

室外景观水体的补水严禁使用自来水，应优先利用场地的雨水资源，不足时再考虑使用其他非传统水源。或在取得所在国家/地区相关主管部门的许可后，也可利用临近的河、湖水。而缺水地区和降雨量少的地区，应谨慎考虑设置景观水体。

室外景观水体的水质保障应采用生态水处理措施，在雨水进入景观水体之前充分利用植物和土壤渗滤作用削减径流污染，通过为水生动植物提供栖息条件，利用水生动植物对水体进行净化；当生态水处理技术无法达到水质要求，可采取其他辅助手段对水体进行净化，保障水体水质安全。

10.2.4 绿色工业园区内给排水系统的设置应满足以下要求：

- 1 按照用水点对水质、水压要求不同，采用分系统供水。**
- 2 给水系统应使用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的管材、设施。**
- 3 给水排水管道、设备、设施应设置明确、清晰的永久性标识，再生水、雨水等非传统水源系统管道应采取防误接、误用措施。**

【条文说明】

第1款，绿色工业园区工业用水单元多且对水质、水压要求不尽相同，建议根据不同水质要求设置分系统，相同水质的系统再根据水压设置分系统，减少水系统渗漏，提高给水安全性。

第2款，给排水系统设计应符合绿色工业园区所在国家/地区标准规定，室内给水系统可采用不锈钢管、铜管、塑料管道等综合性能好的管材，管道阀门、开关龙头等活动配件，倡导选用长寿命的优质产品，且构造上易于更换，同时还应考虑为维护、更换操作提供方便条件。

第3款，给水排水管道及设备的标识设置满足绿色工业园区所在国家/地区规定，管道的起点、终点、交叉点、转弯处、阀门和穿墙孔两侧等管道位置应设置标识，标识应包含系统名称、流向等，标识应方便辨识且避免褪色、凋落等情况，雨水、再生水等非传统水源系统可设置显著标识避免误接、误用。

10.2.5 绿色工业园区用水应采用节水技术、工艺和设备。

【条文说明】

绿色工业园区生产生活用水可根据需要采取适宜的技术措施，包括但不限于以下内容：

采用工业循环水冷却塔蒸发水汽回收利用技术、新型高浓缩倍率循环水处理技术等；空调冷却水系统可采用加大集水盘、设置平衡管或平衡水箱等节水设备、技术或采用分体空调、

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无蒸发耗水量的冷却技术；绿化灌溉可采用喷灌、滴灌、微灌等节水灌溉系统，同时可结合土壤湿度感应器、雨天自动关闭装置等节水控制设施；卫生器具采用节水产品等。

10.2.6 绿色工业园区的供水水质应符合所在国家/地区标准要求。

【条文说明】

绿色工业园区工艺与产品用水、锅炉补给水用水、冷却和洗涤用水、生活用水、绿化灌溉用水等各类供水水质应分别满足园区所在国家/地区的水质标准要求，若园区所在国家/地区无水质相关标准，可参考中国标准执行，如《生活饮用水卫生标准》GB 5749、《生活热水水质标准》CJ/T 521、《饮用净水水质标准》CJ 94、《工业锅炉水质》GB/T 1576、《采暖空调系统水质》GB/T 29044、《城市污水再生利用工业用水水质》GB/T 19923、《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T 18920、《城市污水再生利用景观环境用水水质》GB/T 18921。

10.2.7 绿色工业园区内所有工业废水须经预处理达到集中处理要求后进入污水集中处理设施。水体污染物排放应符合所在国家/地区相关标准要求。

【条文说明】

绿色工业园区废水中可能含有大量的悬浮物、泥沙、油脂以及具有腐蚀性的酸碱等物质，这些物质如果不经预处理直接进入处理设备，会对后续的处理设备造成损耗。通过预处理，可以去除大部分这些物质，减轻后续处理步骤的负荷，提高处理效果，并且延长设备的使用寿命。预处理是工业园区废水处理中不可或缺的一步，它对整个废水处理系统的效能、经济性和环境合规性都至关重要。

通常园区污水处理方式主要有两种：一是在园区内新建污水处理厂，二是委托城镇污水处理厂进行工业污水集中深度处理。园区应根据自身的实际情况评估是否规划建设污水处理厂。若需建设污水处理厂，应与主体工程同步设计、施工和使用。水体污染物排放应符合所在国家/地区相关标准要求，若所在国家/地区无标准要求，可参照中国现行国家标准，如《电子工业水污染物排放标准》GB 39731、《船舶水污染物排放控制标准》GB 3552、《石油炼制工业污染物排放标准》GB 31570、《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》GB 31574、《合成树脂工业污染物排放标准》GB 31572、《无机化学工业污染物排放标准》GB 31573、《电池工业污染物排放标准》GB 30484、《制革及毛皮加工工业水污染物排放标准》GB 30486、《合成氨工业水污染物排放标准》GB 13458、《柠檬酸工业水污染物排放标准》GB 19430、《麻纺工业水污染物排放标准》GB 28938、《毛纺工业水污染物排放标准》GB 28937、《缫丝工业水污染物排放标准》GB 28936、《纺织染整工业水污染物排放标准》GB 4287 等。

10.2.8 绿色工业园区宜设置分类、分级用水量自动远传计量系统，且设置智能水资源管理系统实现对园区各类用水的监测、数据分析和管理的。

【条文说明】

采用远传计量系统对各类用水进行计量,可准确掌握项目用水现状,如水系管网分布情况,各类用水设备、设施、仪器、仪表分布及运转状态,用水总量和各用水单元之间的定量关系,通过用水量分析,找出薄弱环节和节水潜力,制定出切实可行的节水管理措施和规划。远传水表应根据水平衡测试的要求分级安装,宜 100%安装分级计量水表。

10.3 固废

10.3.1 绿色工业园区应编制固体废弃物管理专项规划,预估固体废弃物产生量,分类制定废弃物收集、运输和处理方案,明确设施布局和规格,结合实际制定包含再生资源回收利用率、工业固体废弃物综合利用率、生活垃圾分类收集率等指标的控制性指标体系,以保障园区环境质量,促进固废资源利用。

【条文说明】

绿色工业园区应当结合所在国家/地区主管部门的规定,编制专项规划明确园区内固体废弃物分类收集、分类转运、分类处理处置的具体策略,提出关于固体废弃物量化管理的目标。

10.3.2 绿色工业园区工业固体废弃物的收集、存放和处置应满足所在国家/地区环保标准,鼓励优先对工业固体废弃物进行综合利用。

【条文说明】

工业固体废弃物综合利用指通过原料回收、加工再用、转化利用、废物交换等方式,从工业固体废物中提取或使其转化为可利用的资源、能源和其他原材料的活动。如回收金属、再生建材、再生筑路材料等。

10.3.3 绿色工业园区开展场地设计时应合理利用场地条件,通过优化总平面布置、场地竖向设计、进行装配式建筑设计等措施减少建筑垃圾产生。根据场地设计布局设置建筑垃圾临时处置点,对建筑垃圾优先进行再利用,无法就地利用的,按照绿色工业园区所在国家/地区主管部门的规定进行转运和资源化处理。

【条文说明】

绿色工业园区应完善建筑垃圾减量、收集、运输和再利用整体体系,推广建筑垃圾就地再利用或资源化具有较好的环境和社会效益,既能够避免污染问题,也能有效促进建筑行业循环经济发展。建筑垃圾临时处置点是指用以临时消纳、贮存建筑垃圾以及建筑垃圾资源化处置产生的再生粗细骨料的专门设施。

10.3.4 绿色工业园区场地设计方案中应充分考虑生活垃圾分类收集设施布局和转运路线规划,保证投放、运输方便。设施容量应满足绿色工业园区所在国家/地区主管部门的规定并宜全封闭设计。

【条文说明】

生活垃圾分类收集设施包括垃圾桶/箱、生活垃圾收集点(间)。绿色工业园区地块层面应按照所在国家/地区主管部门的规定配置垃圾桶/箱,根据实际条件适当设置生活垃圾收

集点（间），并宜配置冲洗消毒设施。生活垃圾分类收集设施的设置应以方便用户投放为原则，同时考虑到园区统一转运的管理要求，预留转运空间，提高运输效率。

10.3.5 绿色工业园区应针对危险废弃物（包含工业危险废物）单独设置收集设施，并进行封闭回收和单独运输。设施布局和运输线路应与园区所在国家/地区已有相关规划衔接。

【条文说明】

本条针对危险废弃物提出收集和转运管理要求，实际操作应符合绿色工业园区所在国家/地区主管部门的有关规定。工业危险废物指在工业生产中产生的有毒、易燃、有腐蚀性、感染性或较强化学反应性或其他有害特性的废物。如电镀废渣、废有机溶剂、有色金属冶炼渣等。

10.3.6 绿色工业园区应根据所在国家/地区固体废弃物处理的相关要求，单独、联合建立或利用园区外垃圾处理厂、危险废物处置厂和再生资源回收网络，实现废弃物最优化处理。

【条文说明】

绿色工业园区固体废弃物的处置应符合所在国家/地区主管部门的规定，优先进行就地化处理，涉及无法自行处理的，应就近将固体废弃物安全转移至园区外具备相应能力和资质的处理厂进行处理。

10.3.7 绿色工业园区宜规划构建智慧环卫系统，根据建设发展阶段需要，适时引入智能垃圾分类收集、转运和处理设施，到运营成熟期实现固体废物智慧化管理。

【条文说明】

实际操作中应根据各园区类型和项目条件进行落实。智慧化管理系统有助于绿色工业园区提升固废收集、运输和处理效率，同时将园区固废产生情况进行信息化、数据化，便于收集、存储和分析，进一步优化园区资源利用。

11 绿色智慧管理

11.1 一般规定

11.1.1 绿色工业园区宜开展绿色智慧管理规划设计，明确园区绿色智慧管理目标，绿色智慧管理应以人为本、以运营管理和产业服务为中心、以绿色低碳管控为重点，同时满足园区生态与环境、建筑、交通、资源等方面的智能化建设要求。

【条文说明】

绿色工业园区绿色智慧管理规划设计是指以创新发展为核心，以园区绿色低碳建设为目标，围绕园区的智慧化、信息化、绿色健康、减污降碳的规划设计要求以及园区产业经济活动需求分析智慧园区总体架构，明确园区智慧管理的目标，运用大数据、云计算、区块链、人工智能、物联网等新一代信息技术，以系统化思维统筹规划信息基础设施、智能感知系统、信息传输网络、支撑平台和应用服务软件，融合园区场景下的人、事、地、物、情、组织等多种数据资源，设计面向政府、园区、企业、物业、员工的管理与服务应用，增强园区管理能力、服务能力、集聚能力，实现设施信息化、管理智能化、服务精细化、产业数字化。

11.1.2 绿色工业园区智慧管理技术架构宜根据园区的基础条件、功能需求、运营方式和建设时序等进行层次化结构设计，包括数据采集层、通信传输层、数字平台层、功能应用层等。

【条文说明】

绿色工业园区智慧管理技术架构应满足智慧建设的基础条件、功能要求、运营方式以及建设时序，采用层次化的架构设计，其核心是数字平台层。由于绿色工业园区智慧管理系统面临业务、技术和系统的多样性、复杂性、易变性等特征，因此数字平台层应对系统部署、设备模型、协议、服务等技术进行抽象和标准化，支持业务的发展，具备将各子系统统一接入、汇聚、建模，形成综合分析展示、集成联动和统一服务的能力。

11.1.3 绿色工业园区智慧管理系统配置宜根据园区架构进行长期规划，园区宜结合本地区数字化技术发展水平、园区运营实际需要，选择合理适宜的基础设施和应用系统等技术配置。

11.2 基础设施

11.2.1 绿色工业园区宜布局以通讯网络、人工智能、工业互联网、大数据中心为代表的信息基础设施，推进通讯基站、物联网规模覆盖。

【条文说明】

绿色工业园区宜根据本地区数字化技术发展水平和项目运营实际需要选择合适的技术配置，鼓励采用成熟、先进的技术，提升绿色工业园区基础设施运行效率和服务能力。

- 1 采用成熟的三维可视化技术，构建园区的 CIM 数字孪生平台，部署数据仓与仪表盘，

集成联动各个子系统，实现绿色工业园区的全景可视、全息感知、全域可控，满足智慧园区的运维、操作、指挥、调度等管理需要。

2 结合物联网传感器实时监测和预警全要素数据，构建绿色工业园区监测预警一张图，直观操控环境监测、设备管理、减污降碳、绿色健康等园区应用场景。

3 通过集成“人工智能+”技术，实现了绿色工业园区绿色低碳管理和服务的智能化。AI 系统能够分析园区运行数据，优化设备运行状态，提高能源利用效率，预测碳排放发展趋势，提升园区绿色低碳管理水平和管理效率。

11.2.2 绿色工业园区宜设置数据采集感知层设施，对园区的建筑、车辆、能源、储能、环境、设备、设施等园区信息进行全面感知，并及时、准确地执行相关指令或展示相关内容，满足园区绿色智慧管理应用场景需求。

【条文说明】

数据采集感知层设施能够实时监控电、冷、热、水、气、油、煤等运行数据。联合使用环境监测、智能交通、能源监测、智能抄表、楼宇自控、安防控制、智慧管网系统等，辅助管理者全面掌控绿色工业园区运行总体概览及运行态势。

11.2.3 绿色工业园区宜运用物联网技术实现空间的智慧场景应用，根据园区绿色低碳管理和服务中各类应用场景的数据需求，建立可展现空间利用、建筑、能源、交通、人流、环境等园区绿色低碳运行关键要素的一体化智能感知和展示系统。

【条文说明】

物联感知与执行层是智慧园区感知外部状态、获取外部信息的基本来源，将相关公共设施智能化，规划整合各子系统的传感器智能终端接入物联网平台，是落实智慧园区智慧应用层指令的执行设备、执行机构或子系统，是位于智慧园区总体框架内的物理基础层，本层的功能应用由园区智慧应用层定义。设备管理配置可根据本地区实际应用需求，选择合适的接入系统，须能满足多种接口协议；智能能量表、智能水表、燃气表等可选用本地区通用的通讯接口形式；感知表计类（传感器及变送器）设备的数据传输方式须满足物联网、Wi-Fi 协议无差别接入系统要求；电能计量表具的设置应满足节能及分项计量要求。

11.2.4 绿色工业园区宜根据本地区通讯技术发展和运营需要，建设适宜的通讯网络设施，鼓励建设光纤通信网、4G/5G 移动通信网、无线局域网等通信网络设施，以满足园区绿色智慧管理系统的智能化识别、定位、跟踪、监控和管理需求。

【条文说明】

绿色工业园区物联接入网设计宜通过有线网络、电力线载波网络、Wi-Fi、4G/5G、NB-IoT 等接入方式把园区感知子系统连接起来，进行信息交换和通讯，应基于业务需求选用数字化、标准的通信网络。根据不同感知终端部署环境，宜选用合适的联接技术。绿色工业园区物联接入网宜采用满足要求的 Ethernet、光纤、宽带 PLC、Wi-Fi 6、NB-IoT 有线无线标准的传输方式。

11.2.5 绿色工业园区宜根据本地区数字化技术发展水平和运营需要，构建适宜的数字基础平台，鼓励构建以 BIM、GIS 技术相融合的 CIM 数字基础平台，对园区通信传输层、感知执行层及园区信息化系统的数据信息进行采集、接收、融合、分析、处理、加工，满足园区各类应用场景数据需求。

【条文说明】

城市信息模型（CIM）基础平台，作为建设数字孪生城市的重要支撑，是管理和表达城市立体空间、建筑物和基础设施等三维数字模型，支撑城市规划、建设、管理、运行工作的基础性操作平台，CIM 平台能够打破信息孤岛，实现园区信息数据共享，是智慧城市建设的基础性和关键性信息基础设施。实现对 BIM 数据的统一汇聚、处理、管理，为绿色工业园区多维度全生命周期管理提供从数据到功能到服务的全方位支撑能力，全面赋能和支撑园区规划、建设、管理、运营、服务等一系列 CIM+场景应用。

11.3 管理系统

11.3.1 绿色工业园区宜设置工程建设全过程绿色低碳管理系统，对园区建设项目的前期、规划、立项、设计、建设、验收、交付等全过程，进行绿色低碳专项的资料审核、施工现场审查、运营期间的实时监测等业务管理。

【条文说明】

绿色工业园区宜根据本标准中用地与布局、生态与环境、能源与碳排放、建筑、交通、资源已经智慧系统的相关绿色低碳要求或者园区所在地的相关绿色低碳要求，构建园区建设工程全过程绿色低碳管理系统，将绿色低碳相关要求设置为绿色低碳管理系统的监测和考核参数指标，从绿色工业园区建设项目的前期策划、规划、立项、设计、建设、验收、交付等全过程，进行绿色低碳专项的资料审核、施工现场审查、运营期间的实时监测等业务管理。

11.3.2 绿色工业园区绿色低碳管理系统宜通过融合园区环境监测系统、生产环境监测系统、生产工艺系统等多个子系统，集成园区空气质量、污染物排放、噪声环境、室内环境、排水水质以及低影响开发雨水系统的相关数据，并宜具备超标预警、分析处置、控制管理等功能。

【条文说明】

绿色工业园区绿色低碳管理应对园区整体以及各入驻企业的污染物排放、环境质量水平等进行全方位监测和管理，提高园区绿色健康和减污环保管理效率。

1 依据绿色工业园区所在国家或地区现行相关标准，对室内外空气温湿度、颗粒物、有害气体等主要空气质量监测和预警，实时联动楼宇自控设备，改善室空气质量；

2 对绿色工业园区内的垃圾站、锅炉房或废气排放建筑等主要污染源进行重点监测，实时公示监测结果，对异常环境监测进行警报、分析，提供处理指导意见；

3 依据园区所在国家或地区现行相关标准，对发变电站、交通干道和其他噪声源进行监测和有效控制。对绿色工业园区内医院、学校、机关、科研单位和住宅等噪声敏感建筑物(群)，

进行声环境监测和预测预警，防治园区噪声污染；

4 对园区排污口的污水 PH 值、温度、浊度、溶解氧、COD、ORP、氨氮等参数进行监测和预警。

11.3.3 绿色工业园区宜分项、分级、分区统计各项能耗数据，重点监控能耗与碳排放较大的企业、工厂、大型公共建筑、充电桩等能耗，集中监管园区的电力、热力、天然气、冷量等能源供给数据，并具备能耗审计、节能调节、优化调度能源消费结构的功能。

【条文说明】

通过智慧园区的能源消费监测分析系统定期收集绿色工业园区建筑、公用设施的能耗数据，根据智慧园区的能源规划，采用动态逐时分析技术，挖掘节能降碳潜力，对用能设备进行优化调节，在满足使用要求的前提下，实现最大化节能降碳效果，并以曲线形式与园区制定的能源消费管控指标体系或本地现行能耗标准规定的先进值进行比较，实现可视化展示。

11.3.4 绿色工业园区宜监测、分析并评估可再生能源利用情况，对太阳能、风能、热泵等分布式能源系统进行统一协调管理与调度，优化能源结构。

【条文说明】

通过智慧园区能源优化系统对绿色工业园区的太阳能、风能、热泵、生物质能等可再生能源以及储能设施、充电桩等进行优化调度和充分利用，结合综合能源管理技术，推进多形式能源综合利用，实现可再生能源就地消纳，提高可再生能源利用比例。

11.3.5 绿色工业园区项目管理子系统宜构建园区项目数据库，计算分析园区及各企业的碳排放情况和发展趋势，评估园区及各企业单位产值碳排放量、人均碳排放量和碳排放逐年降低率等指标是否达标。

【条文说明】

通过对绿色工业园区工程规划、设计、建设、运营等项目等进行绿色低碳管理，对项目从签约引进、落地建设、建成投产、达产增效、技术改造等进行全过程碳排放管理，能够准确掌控园区招商引资、工业投资、基础建设等对园区碳排放的影响情况。

11.4 服务系统

11.4.1 园区宜根据自身产业类型和绿色低碳规划要求设置绿色低碳服务模块，为园区企业提供绿色低碳数据共享、节能降碳减污、可再生能源供应、绿色电力交易、绿色金融、碳资产管理、产业合作等服务。

【条文说明】

通过构建园区统一的物联网平台和节能优化系统，可有效降低园区及企业能源消费和碳排放量，提高企业管理效率，降低企业运营成本，提高园区品牌形象，提升园区综合运营服务能力，提升园区产业竞争力，实现可持续增长。

11.4.2 园区智慧管理平台宜与所在区域各级能碳管理平台实现互联互通，宜与区域能耗监测考核平台、碳排放监测考核披露平台、低碳产品检测平台、ESG 发布平台等实现连通，

为园区入驻企业提供绿色电力交易、能耗和碳排放考核、碳核算、碳足迹、信息披露、ESG 等服务。

【条文说明】

实现碳达峰碳中和战略,对企业的碳排放考核会越来越严格,要求企业提供碳披露报告、碳足迹、ESG 报告、能源消费报告等。园区通过构建绿色低碳服务系统,可以通过各个子系统采集的数据,根据本地对企业的碳管控要求以及企业的具体需求,为企业形成相应的报告、数据分析等,减轻企业负担,提升园区综合服务能力,同时确保数据在区域内的一致性,提升数据质量。

11.4.3 园区宜根据能源供需情况规划建设能源互联网、微电网、虚拟电厂等新型电力系统,通过互联网和智能技术将园区、入驻企业及周边分散的能源设备、负荷设施连接起来,形成统一的能源网络,参与电网调度,满足园区企业最佳能源供应效益需求。

【条文说明】

园区应结合自身能源消费符合情况、可再生能源规划建设情况、储能设施规划情况、电动车辆配置情况等能源供需情况,设置能源互联网、微电网、虚拟电厂等新型电力系统,通过互联网和智能技术将园区、入驻企业及周边分散的分布式风电、分布式光电、分布式燃气机组、储能设施、充电桩、建筑等负荷设施连接起来,根据分布式风电、光伏机组的发电量预测安排出力计划,通过对分布式燃气机组、储能设施、充电桩、负荷设施等的优化调度,有效实现分布式风电、分布式光伏等不可控能源的消纳,尽可能避免弃风弃电现象,并利用电力市场电价差为园区企业获取收益。

本规程用词说明

为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。