

智慧零碳园区标准化及实施路径研究

——以《智慧零碳园区评价标准》为例

李晋秋 博士 高级工程师

清华同衡规划设计研究院

低碳智慧建筑产业技术创新战略联盟

2025年3月18日

CONTENTS

1

主编单位介绍

2

标准编制背景及过程

3

标准编制思路及内容

1

主编单位介绍

清华同衡

清华同衡规划设计研究院

清华同衡规划设计研究院

计研究院

清华同衡规划设计研究院简介

北京清华同衡规划设计研究院有限公司是**清华大学下属的全资国企**，是以**城市研究、城乡规划设计咨询与人居环境工程技术研发**为主业的成员企业。依托清华大学的综合学科与产业优势，清华同衡致力于开展国家与地区宏观发展政策研究，以及具体的人居环境建设工程的技术研究与实施，**积极探索中国特色的高校企业型智库建设，积极参与社会治理**，为国家部委、各级政府部门、企业等提供研究和咨询服务。

植根于清华大学的学术研究环境，清华同衡一直坚持城乡工程实践与科研、教育相结合的**“产学研一体化”**发展思想，积极融合城乡规划相关学科、拓展研究领域，逐渐形成了自己的综合优势、核心业务和服务特色。清华同衡始终坚持专业化的发展架构，**80多个业务部门跨专业协同、9家地方分院进一步强化深入研究**与在地服务，广泛参与中国城镇化进程的政策研究、规划落地与技术创新。

清华同衡将规划设计以科研成果转化为支撑城乡发展的源动力，持续以规划和技术回报社会，并积极投身社会公益事业，主动承担清华人**“家国天下”**的行业使命和社会责任。



清华同衡规划设计研究院简介

- 1 持续深耕绿色生态低碳领域，在相关政策研究、关键技术研发、标准制定和技术方法等方面有较好的技术积累和创新研究成果；
- 2 面对生态文明和“双碳”要求，在省-市-片区-功能单元等不同层级积极开展地方实践，提供系统性综合解决方案；结合地方特点和差异化需求，能够提供从顶层设计、碳达峰和碳汇潜力测算评价、目标指标制定、达峰方案制定、转型路径选择、实施机制研究到示范申报认证的全流程、多类型咨询服务；针对与减碳任务密切相关的产业、能源、交通、建筑等重点专项领域，能够制定因地制宜的特色化专项解决方案；
- 3 积极研发绿色生态低碳智慧技术支撑和动态监测评估预警管理服务平台，有力支撑地方政府双碳建设，助力地方政府治理效能提升；同时通过面向双碳联盟的广泛合作为政府和企业提供全产业链平台服务。

绿色生态低碳领域的政策标准和技术体系

省-市-片区-功能单元的全层级双碳综合解决方案

多类型全流程的双碳咨询服务

多专业的双碳专项解决方案

双碳技术和服务平台研发与支撑

面向双碳联盟的全产业链平台服务

低碳智慧建筑产业技术创新战略联盟简介

为进一步推动建筑领域“绿色低碳化”与“数字智慧化”两化深度融合，并为低碳智慧建筑产业链相关企业发展提供良好创新合作平台。在中国产业技术创新战略联盟协同发展网的指导下，清华同衡规划设计研究院联合二十余家产业知名科研院所及企事业单位于2023年4月缔约成立了“**低碳智慧建筑产业技术创新战略联盟**”。



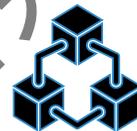
两化融合

推动建筑领域“绿色低碳化”与“数字智慧化”两化深度融合



国家智库

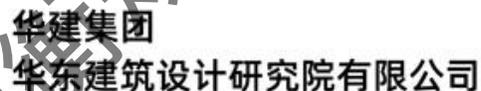
成为低碳智慧建筑产业
国家级智库



一流平台

成为国内一流的产业技
术协同创新平台

低碳智慧建筑产业技术创新战略联盟简介



四川省建设科技协会



天津大学建筑学院



重庆大学土木工程学院



低碳智慧建筑产业技术创新战略联盟简介



北京云栋科技有限公司

中国质量认证中心有限公司



中建碳科技有限公司

江苏超柏建设科技有限公司



中建碳科技有限公司
CHINA CONSTRUCTION CARBON TECHNOLOGY CO.,LTD

金茂云科技服务（北京）有限公司

北京工业大学城市建设学部



JINMAO 金茂云服

公共建筑数字化碳中和技术浙江省工程研究中心 深圳钛翼新材料技术有限公司

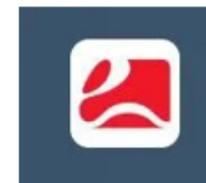


公共建筑数字化碳中和技术
浙江省工程研究中心



中南建筑设计院股份有限公司

深圳恒实盛景科技有限责任公司



北京首佳物业管理有限公司

广州智家科技有限公司



2

标准编制背景及过程

清华同衡

清华同衡规划设计研究院

清华同衡规划设计研究院

计研究院

标准编制背景

- 园区是我国先进要素高度集聚、创新产业蓬勃发展的重要载体，**本标准编制旨在引导各类园区在国家“双碳”战略实践中发挥先行先试作用。**

- 园区率先实现零碳化，树立发展标杆，对于落实“双碳”战略、实现高质量发展具有重要的意义。

- 据初步估算，园区零碳化发展将为国家碳中和目标贡献至少**15%的减排量**，并带来约**30万亿**的投资需求。

- 国家高度重视园区在碳达峰工作中的示范作用。

- 2021年10月国务院在《2030年前碳达峰行动方案》提出“选择**100个**具有代表性的城市**园区**开展碳达峰试点建设”的目标。
- 2023年11月国家发改委印发《国家碳达峰试点建设方案》，首批在15个省区开展碳达峰试点建设。

标准编制背景

- 《国家碳达峰试点建设方案》中对试点园区提出5项任务，3大方向

试点园区5项任务

1. 加快提升能源清洁化利用效率
2. 推动园区产业高质量发展
3. 提升基础设施绿色低碳水平
4. 大力推动资源循环利用
5. 提升减污降碳协同能力

3大方向

科技创新

聚焦区域绿色低碳科技需求，加强重点技术研发和产业化应用。

政策创新

围绕支持绿色低碳发展的财政、金融、投资、价格等重要政策创新，以及碳排放统计核算、项目碳排放评价、产品碳足迹管理等配套制度开展先行探索

全民行动

在政府机关、企事业单位、群团组织、社会组织中开展生态文明科普教育，普及碳达峰碳中和基础知识能力。

标准编制背景

- 应对园区专业性强，建设运营涉及专业多元的特点，**清华同衡、中国开发区协会和中交海投**牵头组建的多专业、多行业的联合编制组。

专业门类	编制单位		园区运营和相关产品	行业门类
	清华同衡内部	外部专业团队		
规划	总体一所、环境所等	清华大学新型城镇化研究院、重庆大学	中国开发区协会	园区管理
产业	总体一所、城土科技		中交海洋投资控股	投资运营
交通	交通所		同方股份、联想	研发制造
能源	能源所、市政所	湖北省建科院、江苏超柏、深圳中瑞恒	广东美的暖通设备	研发制造
市政	市政所		中能建装配式建筑	投资运营
建筑	绿建所、创新二所	建研院、天津大学、浙大城院	中建三局云服科技	投资运营
智慧平台	绿建所、创新二所	建研院、普华永道	京东智能产业发展	物流研发
			中交城市更新、房地产集团	投资运营
			深圳市特区建工集团产业空间发展	投资运营
			厦门启润零碳数字科技	研发制造
			清杭鼎峰开发建设	投资运营

标准编制过程

- 2022年9月完成标准立项。经过多次讨论、试评价与公开征求意见，
目前已于2023年12月29日由中国城市科学研究会正式发布，并于
2024年1月29日起实施。

2022年9月 2022年11月 2023年1月 2023年3月 2023年6月 2023年7-9月 2023年10月 2023年11月

开始筹备团
标编制工作

开展内部第
一次技术讨
论会

完成团标文
本初稿

标准启动暨第
一次工作会议

开展园区试
评价工作

公开征求意
见

征求意见处
理会

完成送审稿
并召开专家
评审会

开展前期研究

明确内部任务分
工

经过多轮讨论、
修改与完善，完
成完成团标文本
初稿

共有7个不同类型
园区参与试评价

定向邀请32位专家，
收到246条修改意
见（其中社会公开
意见54条）

标准编制过程

ICS 号
中国标准文献分类号



中国城市科学研究会标准

T/CSUS 66-2023

智慧零碳园区评价标准

Assessment Standard for smart zero-carbon park

(发行稿)

2023-12-29 发布

2024-01-29 实施

中国城市科学研究会 发布

中国城市科学研究会

关于发布《智慧零碳园区评价标准》的公告

现批准由北京清华同衡规划设计研究院有限公司、中国开发区协会、中交海洋投资控股有限公司等单位编制的《智慧零碳园区评价标准》为中国城市科学研究会标准，编号为T/CSUS 66-2023，自2024年1月29日起实施。



全国团体标准信息平台			
首页	标准化活动	社会团体	团体标准
监督抽查	良好行为评价	教育与培训	出版物
常见问题	站内搜索		
热点关注: 中国联合国国际促进会关于征集2024年度第一批团体标准项目的通知			
中国城市科学研究会自我承诺			
中国城市科学研究会发布的T/CSUS 66-2023《智慧零碳园区评价标准》团体标准遵循开放、公平、透明、协商一致和促进贸易和交流的原则,按照在本平台公布的《标准制定程序文件》(CSUS 66-2023《智慧零碳园区评价标准》)团体标准规定的内容符合国家有关法律法规和强制性标准的要求,没有侵犯他人合法权益。中国城市科学研究会在自愿基础上做出承诺,并对以上承诺内容的真实性负责。			
中国城市科学研究会 2024年01月09日			
团体标准信息			
团体名称	中国城市科学研究会		
统一社会信用代码	511000005000085868	发证机关	中华人民共和国民政部
业务范围	学术交流 国际合作 书刊编辑 业务培训 科普普及 咨询服务		
法定代表人/负责人	仇保兴		
依托单位名称			
通讯地址	北京市海淀区三里河路9号住建部大院内城科会西办公楼		邮编: 100835
标准详细信息			
标准状态	现行		
标准编号	T/CSUS 66-2023		
中文标题	《智慧零碳园区评价标准》		
英文标题			
国际标准分类号	91.01.01 建筑工业综合		
中国标准分类号			
国民经济分类	E4790 其他房屋建筑业		
发布日期	2023年12月29日		
实施日期	2024年01月29日		
起草人	郑峻波、刘冰、李晋秋、尚晓然、李菲、冯雨、马一翔、袁爽、肖伟、何磊、毕慧玉、王谦、修海群、何慧灵、陈亚新、蔡磊、赵国超、刘魁星、喻伟、鞠向国、张婉君、夏元云、金燕、王坐中、柳登、蒋春雨、李栋、应小宇、吴悦明、刘徽、罗剑、陈上、闫保磊、于入水、林文程、刘志鹏、吴润、许颖、郝海江、董丁丁		

3

标准编制思路及内容

清华同衡

清华同衡规划设计研究院

清华同衡规划设计研究院

研究院

标准编制思路

通过调研、资料清单收集、案例研究，广泛收集了国内零碳园区案例，作为标准编制的研究基础。

7大类30项资料清单

基本情况

- 1、各园区经济指标，二产、三产的产值；
- 2、园区平面图及明确的管理范围边界线，jpg即可；
- 3、园区管理范围总面积，要跟平面图对上；
- 4、园区管理范围内现状各类用地规模（工业用地、物流仓储用地、市政公用设施用地、道路用地、交通场站用地、商业服务业用地、居住用地、公共管理与公共服务用地、其他等）；

现状用地类别	工业用地	物流仓储用地	市政公用设施用地	道路用地	交通场站用地	商业服务业用地	居住用地	公共管理与公共服务用地	其他
规模（公顷）									

规划资料

- 1、园区已经做的各类型规划，包括总体规划、控制性详细规划、概念规划、产业规划、城市设计、市政专项规划（给水、排水、供电、供暖等）、交通规划、能源规划、其他各类规划等等；

智慧管理系统

- 1、现有智慧管理平台或智慧终端设备；
- 2、智慧平台初步设计方案、平台深化设计方案等等；
- 3、智慧管理平台和智慧终端设备涉及零碳、低碳、节能降耗等方面内容，包括功能模块的设计方案、产品介绍、实际运行情况等，采集的数据清单、数据更新频率、数据标准等；

交通相关

- 1、园区自有交通工具类型，不同类型数量级出行特征（包括但不限于新能源车、柴油车、汽油车、换电重卡等）；
- 2、园区交通工具能源补给设施配置情况，充电桩、加油加气站、换电站、加氢站等；

30个各类案例园区

园区名称	园区类型
上海金桥经济技术开发区	综合型园区
苏州工业园区	综合型园区
北京经济技术开发区	综合型园区
鄂托克经济开发区	生产制造类型园区
宜兴环保科技产业园	生产制造类型园区
永城经济技术开发区	综合型园区
宝钢集团产业园区	生产制造类型园区
聊城信发生态工业园区	生产制造类型园区
安丘青龙山低碳产业园	生产制造类型园区
永城经济技术开发区	生产制造类型园区
海信江门零碳智慧园区	生产制造类型园区
远景鄂尔多斯零碳产业园	生产制造类型园区
青岛中德生态园	综合型园区
重庆AI city园区	商务办公类型园区
上海桃浦智创城	商务办公类型园区

园区名称	园区类型
紫光萧山智能制造园区	生产制造类型园区
华润百色田阳水泥生产园区	生产制造类型园区
柏林欧瑞府零碳智慧园区	商务办公类型园区
宜兴环保科技工业园	综合型园区
金风科技亦庄智慧园区	商务办公类型园区
闽台（福州）蓝色经济产业园	综合型园区
京东“亚洲一号”西安智能产业园	仓储物流类型园区
青海省零碳产业园区	综合型园区
长沙宁乡门业小镇低碳园区	生产制造类型园区
无锡零碳科技产业园	商务办公类型园区
江苏省耐克零碳智慧物流园区	仓储物流类型园区
福建三峡海上风电国际产业园	生产制造类型园区
蜂巢能源达州锂电零碳产业园	生产制造类型园区

标准编制思路

- 在评价体系上着眼于智慧零碳相耦合，统筹引领性、实用性、前瞻性。

零碳是目的

零碳与智慧
相耦合

智慧是手段

引领性：

先进做法
先进技术应用
先进运营管理模式

实用性：园区差异、可推广、易获取

- 1、考虑不同类型园区差异；
- 2、目前可推广引领性技术的应用场景；
- 3、指标的可获取性、可评价性。

前瞻性：先进技术示范

设定技术创新得分项，对先进技术应用示范进行专项评分，并在评定报告中体现示范性。

使用前景广阔，适用于各类型园区

生产制造类型园区

仓储物流类型园区

商务办公类型园区

其他类似功能类型园区

标准编制思路

结合国家要求，通过相关标准研究、园区案例和文献研究，明确智慧零碳园区建设运营重点。

6项标准梳理

- 1、关注标准的适用范围；
- 2、汇总标准涉及的具体内容版块；
- 3、研判标准对各内容版块的权重，识别重点核心版块。

30个园区案例研究

- 1、明确案例园区类型；
- 2、梳理研究园区智慧低碳化建设要点。

7篇文献综述汇总

- 1、明确文献综述的研究对象；
- 2、梳理总结其采用的主要智慧低碳化措施。

通过明确标准的重点核心版块、园区案例的智慧低碳建设要点、文献综述提到的主要智慧低碳化措施，**研判汇总智慧零碳园区建设要点**

标准编制思路

对6项既有标准的所有设计内容版块进行汇总，根据分值识别最重要版块。

• **能源体系、基础设施、资源利用、规划设计、运营管理**是最重要版块

标准名称	对象范围	涉及内容版块	重点版块及权重（若有）
T/CIECCPA 010—2023 工业园区绿色低碳评价导则	生产制造类型园区	提质增效、节能降碳、资源利用、管理能力	节能降碳
GBT 36132-2018 绿色工厂评价通则	生产制造类型园区	基础设施、管理体系、能源与资源投入、产品、环境排放、绩效	基础设施、管理体系
TCSPSTC 51-2020 智慧零碳工业园区设计和评价技术指南	生产制造类型园区	厂区及建筑系统、能源系统、智能生产系统、交通系统、水系统、废弃物处理系统、能源监测与控制系统、环境监测与控制系统、附属设施系统	厂区及建筑系统（15）、能源系统（18）、能源监测与控制系统（15）
TQDSF 012-2022 低碳园区评价指南	低碳工业园区、低碳非工业园区	设施建设、投入规划、能源节约、污染控制、资源利用、运营宣传、审核认证	工业园区：设施建设（20）、能源节约（16）、资源利用（22） 非工业园区：设施建设（24）、能源节约（20）、资源利用（20）
TSEESA 010—2022 零碳园区创建与评价技术规范	各类型园区	交通系统、建筑系统、低碳产业、能源系统、循环再利用、碳管理、碳汇技术、碳信用、碳绩效	交通系统、建筑系统、低碳产业、能源系统、循环再利用
SZDBZ 308-2018 低碳园区评价指南	各类型园区	规划建设、能源节约、污染控制、资源利用、运营管理	规划建设（23）、资源利用（23）、运营管理（22）

标准编制思路

对30个园区案例进行研究，梳理各园区类型和其采用的主要智慧低碳化措施。

- 园区最重视、采用最频繁、效果最显著的主要措施**能源结构转型、智慧化管理、基础设施建设、产业结构优化、规划设计。**
- 其中不同类型的园区，采用的主要措施各有不同。

园区名称	园区类型	采用的主要智慧零碳措施
上海金桥经济技术开发区	综合型园区	1) 加快产业结构调整 2) 改善支柱产业的生态产业链得到改善 3) 绿色供应链管理 4) 企业单位能耗碳排放评价与碳足迹核算
苏州工业园区	综合型园区	1) 绿色建筑 2) 绿色出行 3) 太阳能与地热能利用 4) 污泥焚烧发电 5) 绿色照明 6) 产业结构调整 7) 能源审计 8) 外部电网低碳化 9) 工业部门能源审计与节能改造 10) 热电厂煤制气 11) 造纸设备改进 12) 绿色建筑开发 13) 实行建筑节能规范 14) 地热能与太阳能利用 15) 地铁建设运营
北京经济技术开发区	综合型园区	1) 提升能源基础设施能效 2) 促进碳密集型行业减排 3) 加强废弃物管理
鄂托克经济开发区	生产制造类型园区	1) 制定企业落后产能提出计划 2) 制定严格的新建项目低碳准入门槛 3) 高耗能产业节能循环改造 4) 提高资源综合利用水平 5) 鼓励技术创新提高产品附加值
宜兴环保科技产业园	生产制造类型园区	1) 转变产业结构，提高生产率和资源效率 2) 制定战略性新兴产业发展的优惠政策 3) 大力发展金融服务业和节能服务业 4) 增加清洁能源的使用 5) 推进产城融合
永城经济技术开发区	综合型园区	1) 工业余热利用 2) 工业能效提升 3) 生物质与光伏发电
宝钢集团产业园区	生产制造类型园区	1) 清洁能源开发利用 2) 合并落后产能 3) 发展环境友好产品
聊城信发生态工业园区	生产制造类型园区	导入十一种工业共生方式
安丘青龙山低碳产业园	生产制造类型园区	1) 优化园区规划布局 2) 加快产业低碳化发展 3) 转变能源利用方式 4) 加强园区管理
永城经济技术开发区	生产制造类型园区	优化设计园区内部共生与城市共生的链条
海信江门零碳智慧园区	生产制造类型园区	1) 能源转型以及应用转型 2) 能源管理平台
远景鄂尔多斯零碳产业园	生产制造类型园区	1) 智能物联网技术 2) 集聚了动力电池与储能、电动重卡、电池材料、绿色制氢等上下游产业，并有计划地集成产业链
青岛中德生态园	综合型园区	“非煤化”多元化清洁能源供给体系
重庆A city园区	商务办公类型园区	1) 聚焦人工智能、5G、工业互联网、大数据中心、智能制造、新消费、新金融7大产业 2) 利用AI、大数据等技术，大力推进建筑全生命周期节能减排
上海桃浦智创城	商务办公类型园区	1) “科创、智能、智造一体化” 2) 建筑能源数字孪生、设备设施数字孪生、能源系统AI智能优化控制管理 “三理”联动 3) 利用智慧能源管理系统，对建筑能源与建筑环境实行智能化管理

园区名称	园区类型	采用的主要智慧零碳措施
紫光萧山智能制造园区	生产制造类型园区	1) 推进光伏工程，并利用新能源技术和储能技术，实现能源效益最大化 2) 全面推动零碳生产、零碳建筑、零碳交通等应用场景转型 3) 数字化转型实现“智能工厂”解决方案的产品化
华润百色田阳水泥生产园区	生产制造类型园区	1) 打造5G与发展需求相适应的新型融合基础设施体系 2) 推动5G在工业互联网领域应用的商用步伐
柏林欧瑞府零碳智慧园区	商务办公类型园区	1) 以智能化能源管理系统满足供暖用电等各类应用场景 2) 最大比例使用可再生能源，蓄力构建绿色低碳安全高效的能源体系
宜兴环保科技工业园	综合型园区	1) 园区率先编制出台《宜兴环科园战略规划》《智慧城市规划》《中国宜兴环保科技工业园碳达峰、碳中和行动方案》《中国宜兴环保科技工业园绿色发展五年行动方案（2021—2025）》四大低碳纲领性文件； 2) 风光储充一体的零碳智慧能源管理效应
金风科技亦庄智慧园区	商务办公类型园区	1) 我国首个可再生能源“碳中和”智慧园区，采用智能化设计 2) 智能微网、节能模块、智能水务、园区智慧运维、智慧农业及智慧健康六大模块
闽台（福州）蓝色经济产业园	综合型园区	实现区域“零碳供汽、零碳供冷、零碳供热、零碳供水、零碳供电”，打造园区“源、网、荷、储”综合智慧能源体系，实现蓝色产业园配套供应多种零碳能源的目标
京东“亚洲一号”西安智能产业园	仓储物流类型园区	1) 我国首个“零碳”物流园区 2) 仓储屋顶分布式光伏发电系统和储能系统的应用 3) 通过购买国家核证自愿减排量CCER进行抵消
青海省零碳产业园区	综合型园区	《青海零碳产业园区建设实施方案》《青海零碳产业园区总体规划》专家评审会分别在北京、西宁以视频形式召开。经专家组论证，《青海零碳产业园区建设实施方案》《青海零碳产业园区总体规划》通过评审
长沙宁乡乡门业小镇低碳园区	生产制造类型园区	从规划设计、能源供给侧、能源消费侧等方面开展低碳建设
无锡零碳科技产业园	商务办公类型园区	江苏省内首个以零碳为主题的科技产业园
江苏省耐克零碳智慧物流园区	仓储物流类型园区	1) 实现100%可再生能源电力覆盖，中国首个“风光一体化”零碳智慧物流园 2) 不断从设施节能、运营优化和产品运输上最大化减少环境影响
福建三峡海上风电国际产业园	生产制造类型园区	1) 建设海上风电装备制造基地 2) 规模连片开发海上风电项目
蜂巢能源达州锂电零碳产业园	生产制造类型园区	1) 产业链布局打造西南地区蜂巢锂电全产业链 2) 要素保障成立了蜂巢能源达州锂电零碳产业园产业投资基金等两支基金

标准编制思路

基于7篇文献综述的结论，识别研判我国更广泛的园区采用的最主要智慧低碳化措施。

主要包括**能源转型、产业升级、智慧管理、废物利用、政策保障**等内容。

文献名称	研究对象	采用的主要智慧零碳措施
Guo Y, Tian J, Chertow M, et al. Greenhouse Gas Mitigation in Chinese Eco-industrial Parks by Targeting Energy Infrastructure: a Vintage Stock Model [J]. Environmental Science & Technology, 2016, 50: 11403-11413.	106 家国家生态工业示范园区	能源领域: 1) 煤改气 2) 热电技术升级 3) 上大压小
Guo Y, Tian J, Zang N, et al. The Role of Industrial Parks in Mitigating Greenhouse Gas Emissions from China [J]. Environmental Science and Technology, 2018, 52(14): 7754-7562.	213 家国家级经济技术开发区	1) 清洁能源 (天然气、生物质等) 替代燃煤 2) 提升工业燃煤锅炉效率 3) 外部电网低碳化
Yu X, Chen H, Wang B, et al. Driving forces of CO ₂ emissions and mitigation strategies of China's National low carbon pilot industrial parks [J]. Applied Energy, 2018, 212: 1553-1562.	20 家低碳工业园区试点	1) 加速淘汰碳密集部门落后过剩产能 2) 加强重工业低碳技术开发 3) 优化产业结构, 促进高附加值、低碳产业的发展
Hu W, Tian J, Chen L. Greenhouse gas emission by centralized wastewater treatment plants in Chinese industrial parks: Inventory and mitigation measures [J]. Journal of Cleaner Production, 2019, 225: 883-897.	152 家国家级经济技术开发区	1) 改进废水处理技术, 减少不可降解有机物, 污水集中处理化; 2) 优先选择生物处理工艺, 降低电力消耗和运行成本; 3) 在厌氧生物处理装置中收集沼气并利用; 4) 污泥焚烧发电、土地应用和建筑材料应用作为优先处置方案; 5) 鼓励园区使用生物能源
Wang Y, Ren H, Dong L, et al. Smart solutions shape for sustainable low-carbon future: A review on smart cities and industrial parks in China [J]. 2019, 144(JUL.): 103-17.	智慧工业园区综述	1) 工业过程实施监控; 2) 智慧能源资源管理; 3) 高效物流; 4) 安全风险监控; 5) 需求侧管理
李亮. 江西工业园区低碳经济发展研究 [D]; 南昌大学, 2010.	江西99家国家级和省级工业园区	1) 优化产业及能源结构; 2) 提高低碳人才及技术; 3) 制定合理低碳政策法规
高新才, 曹昊昱. 新中国 70 年西北地区工业发展与政策评价——基于低碳经济的视角[J]. 兰州大学学报(社会科学版), 2019, 47(05): 11-23.	西北地区工业园区	1) 调整能源消费结构, 降低工业生产对化石能源的依赖; 2) 激励低碳技术研发, 推广低碳技术应用; 3) 调整产业结构, 优化工业生产

标准编制思路

• 重点关注智慧零碳园区4方面8个关键技术领域

• 控制碳排放、加强碳吸收、智慧管控、碳交易等方面

控制碳排放

- 在**产业**领域实现**产业结构优化**(能耗强度下降);
- 在**能源、交通、市政、建筑**等领域实现: 1、**能耗下降**; 2、**能源结构优化**(单位能耗碳排放下降)

加强碳吸收

- 推广碳汇、CCUS等措施

智慧管控

- 采用**以节能降碳为目的**的智慧管控措施, 包括**综合碳管理平台、智慧管理体系**等

碳交易 实现碳中和目标



零碳智慧园区碳中和模型

资料来源: 全国信标委-《零碳智慧园区白皮书(2022版)》

标准编制思路

- 在评价阶段上遵循事先引导、事后评价原则，划分规划设计、实施运管两个评价阶段。

事先引导：**规划设计阶段**侧重
技术指标评估

- 1、侧重规划成果和技术指标体系；
- 2、侧重园区内新建建筑执行标准；
- 3、侧重近期实施方案。

事后评价：**实施运管阶段**侧重
实施成效评估

- 1、侧重已投入运营的硬件设施运行成效；
- 2、侧重管理平台和管理体系运行成效；
- 3、侧重规划实施率。

标准编制思路

- 充分考虑产业园区的类型多样，建设基础条件各不相同，以及当前发展阶段下实现零碳的难度，以引导更广泛的园区采用多样化的手段实现智慧零碳目标为基本思路，评定指标取值强调三个主要导向。

强调碳减排的内部性

- 园区应优先通过范围内组织/活动实施碳减排策略，推进自身减排，再通过碳抵消方式中和其不可避免的碳排放量，实现整个园区的零碳排放。

强调严格标准和弹性引导

- 强调严格的最大化采用可用的减排策略。同时针对不同园区的客观建设条件，对相关指标值设置弹性化评分标准。

强调完整统计

- 零碳园区的各项指标统计范围覆盖其边界内全部活动，包括园区中基础设施及生产生活相关系统。

标准编制思路

- 紧扣零碳园区发展前沿，立足扎实的案例研究和趋势判断，综合形成从评价到认证实施的全流程技术路线。

基础判研

- 结合国家要求
- 紧扣行业前沿
- 面向园区实际建设

落实国家“双碳”战略要求

现有智慧零碳园区标准

现有智慧零碳园区实际案例

园区落实“双碳”战略的发展趋势

《智慧零碳园区评价标准》的差异化作用

标准的适用对象、适用范围和技术可行性

零碳与智慧相耦合

评价体系

- 8+1↑关键技术领域
- 规划运营两阶段

园区规划

- 空间环境
- 规划编制

产业体系

- 产业体系智慧低碳水平
- 数字化清洁生产

交通体系

- 绿色交通系统
- 静态交通系统
- 智慧交通管理

能源体系

- 能源综合利用
- 智慧能源管理

基础设施

- 智慧水务系统
- 废物管理体系
- 园区照明系统
- 信息化基础设施

园区建筑

- 能效提升
- 可再生能源及余热利用
- 建筑碳排放管理与智慧化运维

园区综合碳管理平台

- 管理机制与数据标准化
- 园区碳排放监测终端管理
- 系统完善度

运营管理

- 管理体系与政策扶持
- 生产生活方式与宣传引导

提高与创新

- 先进能源管理技术
- 光储直柔示范
- 人工智能技术应用
- 负碳固碳技术等

认证实施

智慧低碳园区、智慧零碳园区评价

标准章节框架

- 包括总则和术语在内，标准共有12章节。

- 其中一般规定主要说明了评价方法
- 具体评分章节各自包含控制项和评分项。其中控制项为底线性强制要求。

- 1 总则

- 2 术语

- 3 基本规定

- 3.1 一般规定

- 3.2 评定方法

- 4 园区规划

- 4.1 控制项

- 4.2 评分项

- 5 产业体系

- 5.1 控制项

- 5.2 评分项

- 6 交通体系

- 6.1 控制项

- 6.2 评分项

- 7 能源体系

- 7.1 控制项

- 7.2 评分项

- 8 基础设施

- 8.1 控制项

- 8.2 评分项

- 9 园区建筑

- 9.1 控制项

- 9.2 评分项

- 10 园区综合碳管理平台

- 10.1 控制项

- 10.2 评分项

- 11 运营管理

- 11.1 控制项

- 11.2 评分项

- 12 提高与创新

- 12.1 评分项

- 本标准用词说明

- 引用标准名录

标准关键术语定义

1、智慧低碳园区

具有明确物理边界，具备政府或企业设立的管理机构，集聚第二产业和（或）第三产业功能，采取综合节能减碳技术措施，利用数字智慧化技术，充分提高能源利用效率、降低资源消耗和碳排放的区域。

2、智慧零碳园区

在智慧低碳园区基础上，最大化利用可再生能源及碳汇资源，进一步采用碳抵消措施，在运行阶段实现净零碳排放的园区。

3、园区综合碳管理平台

基于终端数据采集和智能信息分析决策系统，实现对园区内碳排放、碳资产、碳汇等方面动态监测、反馈、预警及优化的智慧化管理平台。

标准指标构成

- 围绕8+1核心板块构建评价体系，保障关键指标全面涵盖，同时兼顾评定体系相对精简。
- 前8个板块总共包含14项控制项指标和52项评分项指标；（其中低碳维度43项，智慧维度33项，二者兼有的14项）；每个板块控制在平均6-8项指标提高与创新板块包含12项评分项指标

评价方面	二级特征指标分类	三级特征指标	管理/控制得分	控制项指标的评价方法（参考4.1.1的分数）	评分项	控制项指标	评分项	控制项指标	评分项
4 智慧基础设施	1 园区环境	4.2.1 土地产出率（单位建设用地固定资产投资强度）	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	园区规划	智慧	智慧	智慧	智慧
		4.2.2 园区绿化	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	园区规划	智慧	智慧	智慧	智慧
		4.2.3 环境品质提升	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	园区规划	智慧	智慧	智慧	智慧
		4.2.4 资源循环利用	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	园区规划	智慧	智慧	智慧	智慧
11 智慧基础设施应用	11 智慧基础设施应用	4.2.5 智慧基础设施应用	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	园区规划	智慧	智慧	智慧	智慧
		4.2.6 智慧基础设施应用	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	园区规划	智慧	智慧	智慧	智慧
		4.2.7 智慧基础设施应用	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	园区规划	智慧	智慧	智慧	智慧
		4.2.8 智慧基础设施应用	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	园区规划	智慧	智慧	智慧	智慧
5 智慧产业体系	1 产业体系智慧水平	5.2.1 绿色产业增加值占比	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	产业体系	智慧	智慧	智慧	智慧
		5.2.2 万元GDP能耗	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	产业体系	智慧	智慧	智慧	智慧
		5.2.3 万元GDP用水量	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	产业体系	智慧	智慧	智慧	智慧
		5.2.4 绿色制造水平	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	产业体系	智慧	智慧	智慧	智慧
6 智慧交通体系	11 智慧交通体系	6.2.1 园区内部道路、管廊、桥梁、绿道的覆盖率	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	交通体系	智慧	智慧	智慧	智慧
		6.2.2 智慧交通设施覆盖率	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	交通体系	智慧	智慧	智慧	智慧
		6.2.3 智慧交通设施覆盖率	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	交通体系	智慧	智慧	智慧	智慧
		6.2.4 智慧交通设施覆盖率	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	交通体系	智慧	智慧	智慧	智慧
7 智慧能源体系	1 绿色能源利用	7.2.1 新能源和可再生能源占比	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	能源体系	智慧	智慧	智慧	智慧
		7.2.2 绿色能源占比	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	能源体系	智慧	智慧	智慧	智慧
		7.2.3 绿色能源占比	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	能源体系	智慧	智慧	智慧	智慧
		7.2.4 绿色能源占比	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	能源体系	智慧	智慧	智慧	智慧
8 智慧运营体系	11 智慧运营体系	8.2.1 智慧运营平台覆盖率	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	运营体系	智慧	智慧	智慧	智慧
		8.2.2 智慧运营平台覆盖率	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	运营体系	智慧	智慧	智慧	智慧
		8.2.3 智慧运营平台覆盖率	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	运营体系	智慧	智慧	智慧	智慧
		8.2.4 智慧运营平台覆盖率	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	运营体系	智慧	智慧	智慧	智慧
9 智慧园区建筑	1 建筑绿色水平	9.2.1 绿色建筑占比	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	园区建筑	智慧	智慧	智慧	智慧
		9.2.2 绿色建筑占比	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	园区建筑	智慧	智慧	智慧	智慧
		9.2.3 绿色建筑占比	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	园区建筑	智慧	智慧	智慧	智慧
		9.2.4 绿色建筑占比	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	园区建筑	智慧	智慧	智慧	智慧
10 智慧园区综合管理平台	1 智慧园区综合管理平台	10.2.1 智慧园区综合管理平台覆盖率	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	园区综合碳管理平台	智慧	智慧	智慧	智慧
		10.2.2 智慧园区综合管理平台覆盖率	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	园区综合碳管理平台	智慧	智慧	智慧	智慧
		10.2.3 智慧园区综合管理平台覆盖率	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	园区综合碳管理平台	智慧	智慧	智慧	智慧
		10.2.4 智慧园区综合管理平台覆盖率	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	园区综合碳管理平台	智慧	智慧	智慧	智慧
11 智慧运营管理体系	1 智慧运营管理体系	11.2.1 智慧运营管理体系覆盖率	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	运营管理	智慧	智慧	智慧	智慧
		11.2.2 智慧运营管理体系覆盖率	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	运营管理	智慧	智慧	智慧	智慧
		11.2.3 智慧运营管理体系覆盖率	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	运营管理	智慧	智慧	智慧	智慧
		11.2.4 智慧运营管理体系覆盖率	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	运营管理	智慧	智慧	智慧	智慧

基础设施
6项指标

园区建筑
8项指标

园区综合碳管理平台
8项指标

运营管理
6项指标

提高与创新
12项指标

评价方面	二级特征指标分类	三级特征指标	管理/控制得分	控制项指标的评价方法（参考4.1.1的分数）	评分项	控制项指标	评分项	控制项指标	评分项
12 智慧运营体系	12.2 加分项	12.2.1 智慧运营体系覆盖率	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	提高与创新	智慧	智慧	智慧	智慧
		12.2.2 智慧运营体系覆盖率	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	提高与创新	智慧	智慧	智慧	智慧
		12.2.3 智慧运营体系覆盖率	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	提高与创新	智慧	智慧	智慧	智慧
		12.2.4 智慧运营体系覆盖率	智慧	参照园区规划的指标评价方法（参考4.1.1的分数）	提高与创新	智慧	智慧	智慧	智慧

评价方法

(1) 控制项：必须满足全部控制项，可得20分基础分

(2) 评分项：计算总得分不少于60分

按照园区类型，各版块权重不同

园区类型		生产制造类型园区		仓储物流类型园区		商务办公类型园区	
		规划 设计	实施 运管	规划 设计	实施 运管	规划 设计	实施 运管
基础指标	园区规划	0.2	0.15	0.2	0.15	0.2	0.15
	产业体系	0.15	0.15	0.05	0.05	—	—
	交通体系	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	能源体系	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	基础设施	0.1	0.1	0.1	0.1	0.15	0.15
	园区建筑	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
	园区综合碳管理平台	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	运营管理	—	0.05	—	0.05	—	0.05
提高与创新		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

评价内容

(1) 园区规划

控制项

- 4.1.1 符合市级以上人民政府生态环境分区管控体系要求
- 4.1.2 未发生突发环境事件，达到污染物排放标准
- 4.1.3 生产制造类型园区应完善环境管理能力，制定园区环境质量监测体制机制，并编制环境质量监测报告

评分项

I 空间环境

- 4.2.1 鼓励土地集约节约利用
- 4.2.2 合理规划实施绿化工作，各类绿地应妥善养护

II 规划编制

- 4.2.3 编制产业发展规划
- 4.2.4 编制园区能源体系规划
- 4.2.5 编制基础设施规划
- 4.2.6 编制交通体系规划
- 4.2.7 编制园区智慧与低碳建筑规划
- 4.2.8 编制园区综合碳管理平台建设规划

评价内容

(2) 产业体系

(注：专门针对生产制造类型、仓储物流类型园区，商务办公类型园区不参评该项)

控制项

5.1.1 园区产业绿色准入制度

评分项

I 产业体系智慧零碳水平

5.2.1 绿色产业和高技术产业增加值占园区增加值总量比例

5.2.2 推动循环经济发展，鼓励资源循环利用

II 数字化清洁生产

5.2.3 采用清洁生产相关工艺和装备进行生产经营

5.2.4 建设数字化生产管理平台，开展数字化的清洁工作

评价内容

(3) 交通体系

控制项

6.1.1 自有交通运输工具国六排放，并应引入新能源交通工具

评分项

I 绿色交通系统

- 6.2.1 园区内形成连续、安全、舒适、通达的慢行系统
- 6.2.2 推广绿色交通出行工具
- 6.2.3 绿色出行比例

II 静态交通系统

- 6.2.4 合理配建机动车/非机动车停车设施及配套能源补给设施

III 智慧交通管理

- 6.2.5 交通信息化管理水平
- 6.2.6 交通设施智慧化水平

评价内容

(4) 能源体系

控制项

7.1.1 评估并合理利用新能源、可再生能源及余（废）热

7.1.2 能源利用效率和能耗标准达到国家、行业级地方相关标准

评分项

I 能源综合利用

- 7.2.1 新能源和可再生能源利用率
- 7.2.2 余（废）热利用情况
- 7.2.3 能源提及利用
- 7.2.4 节能产品及设备

II 智慧能源管理

- 7.2.5 用能分类计量
- 7.2.6 智慧能源管理系统

评价内容

(5) 基础设施

控制项

- 8.1.1 智慧水务管理系统
- 8.1.2 污染物达标排放
- 8.1.3 建设信息基础设施

评分项

I 智慧水务系统

- 8.2.1 智慧水务系统, 降低漏损率
- 8.2.2 水资源循环利用率

II 废弃物管理体系

- 8.2.3 智慧废弃物管理系统

III 园区照明系统

- 8.2.4 园区智慧照明控制系统

IV 园区信息化基础设施

- 8.2.5 建立园区新型信息化基础设施体系
- 8.2.6 园区应发展5G基站建设

评价内容

(6) 园区建筑

控制项

9.1.1 新建民用满足绿色建筑一星级要求

评分项

I 能效提升

- 9.2.1 新建建筑中高星级绿色建筑占比
- 9.2.2 既有建筑节能改造
- 9.2.3 提升民用建筑能效
- 9.2.4 机电系统设备运行调适优化

II 可再生能源及余热利用

- 9.2.5 建筑可再生能源利用率
- 9.2.6 建筑余热废热利用

III 建筑碳排放管理与智慧化运维

- 9.2.7 建筑碳管理平台
- 9.2.8 建筑智慧化运维

评价内容

(7) 园区综合碳管理平台

控制项

- 10.1.1 设置园区综合碳管理平台
- 10.1.2 综合碳管理平台应包含权限管理模块和统一数据模块等基础功能模块

评分项

I 管理机制与数据标准化

- 10.2.1 碳排放数据管理标准
- 10.2.2 碳管理物联网管理模块
- 10.2.3 平台数据质量控制机制

II 园区碳排放监测终端管理

- 10.2.4 终端监测碳排放量占比
- 10.2.5 终端监测频次及精度

III 系统完善度

- 10.2.6 碳配额管理系统功能完善度
- 10.2.7 碳汇管理系统功能完善程度
- 10.2.8 可视化分析与决策系统完善度

评价内容

(8) 运营管理

控制项

11.1.1 碳排放统计体系

评分项

I 管理体系与政策扶持

11.2.1 设立专门的工作领导机构

11.2.2 金融扶持手段

11.2.3 管理机制创新

II 生产生活方式与宣传引导

11.2.4 建立常态化宣教机制

11.2.5 企业定期举办或参与低碳环保公益活动的比例

11.2.6 定期对外披露核算边界内碳排放信息的频率

评价内容

(9) 提高与创新

评分项

- 1 采用先进能源管理技术，如微电网、虚拟电厂、V2G等。
- 2 实现更高的能源使用效率。
- 3 采用负碳排技术提升固碳能力。
- 4 园区无人驾驶及车路协同。
- 5 基础设施管理应用智能算力、大模型技术等。
- 6 园区内近零能耗建筑、零能耗建筑、零碳建筑占新建建筑比例。
- 7 光储直柔、源网荷储一体化应用。
- 8 园区内民用建筑可再生能源利用总量占园区民用建筑一次能源消耗总量的比例。
- 9 建筑工程应用绿色建造技术。
- 10 园区内建筑数字化运维系统能够采用人工智能算法对主要用能系统实现控制策略自动调节。
- 11 综合碳管理平台内置碳排放与减排核算模型、碳减排潜力评估模型、碳损益评估模型等智慧化模型。
- 12 其他创新

清华同衡

感谢聆听!



清华同衡规划设计研究院

清华同衡规划设计研究院