

ICS ***

中国建筑节能协会团体标准

CCS ***

T/CABEE 0XX-20XX

零碳园区数字化综合评价标准

Evaluation standards for comprehensive digitalization of zero

carbon parks

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国建筑节能协会

发布

中国建筑节能协会团体标准

零碳园区数字化综合评价标准

Evaluation standards for comprehensive digitalization of zero carbon parks

T/CABEE -JH2022-C0080

批准部门：中国建筑节能协会

施行日期：XXXX 年 X 月 X 日

中国建筑工业出版社

20XX 北京

中国建筑节能协会文件

国建节协[20xx] x 号

关于发布《xxx技术标准》 团体标准的公告

现批准《xxx技术标准》为中国建筑节能协会团体标准，标准编号为：T/CABEE 0XX-20XX，自20xx年x月x日起实施。现予公告。

中国建筑节能协会
20XX年X月X日

前 言

根据《中国建筑节能协会团体标准管理办法（试行）》（国建节协（2017）40号）及《关于印发〈中国建筑节能协会第一批“双碳系列”团体标准制修订计划〉的通知》（国建节协[2022]38号）的要求，由广东美的暖通设备有限公司会同有关单位组建编制组，经广泛的调查研究，认真总结实践经验，考察有关国内外标准和先进经验，并在广泛征求意见的基础上，共同编制了本标准。

本标准的主要内容包括：1总则；2术语；3基本规定；4规划设计；5建造交付；6运营管理；7运维建设；8基础设施；9碳管理平台；10技术创新。

本标准由中国建筑节能协会标准化管理办公室负责管理（联系电话：010-578 11483，邮箱：biaoban@cabee.org），由广东美的暖通设备有限公司负责具体内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至广东美的暖通设备有限公司上海研发中心（地址：上海上海市青浦区徐泾镇涑港路77号国家会展中心17号门C办公楼2楼，邮编：201702）。

本标准主编单位：

广东美的暖通设备有限公司

本标准参编单位：

同济大学、上海市建筑科学研究院有限公司、上海朗绿建筑科技股份有限公司、新华三集团、上海数道信息科技有限公司、绍兴建元电力集团有限公司

本标准主要起草人员：周明春、潘毅群、陈军、徐汪洋、肖朋林、李勇、李培

本标准主要审查人员：

目 次

1	总 则.....	2
2	术 语.....	3
3	基本规定.....	4
4	规划设计.....	6
	4.1 控制项.....	16
	4.2 评分项.....	6
5	建造交付.....	9
	5.1 控制项.....	9
	5.2 评分项.....	9
6	运营管理.....	13
	6.1 控制项.....	13
	6.2 评分项.....	13
7	运维建设.....	16
	7.1 控制项.....	16
	7.2 评分项.....	16
8	基础设施.....	18
	8.1 控制项.....	18
	8.2 评分项.....	19
9	碳管理平台.....	22
	9.1 控制项.....	22
	9.2 评分项.....	22
10	技术创新.....	24
	10.1 一般规定.....	24
	10.2 评分项.....	24
	本标准用词说明.....	26
	引用标准名录.....	27
	附： 条文说明.....	28

Contents

1	General Provisions.....	2
2	Terms	3
3	Basic Regulations	4
4	Plan & Design	6
	4.1 Control Items	6
	4.2 Scoring Items	6
5	Construction Delivery	9
	5.1 Control Items	9
	5.2 Scoring Items	9
6	Operation Management	13
	6.1 Control Items	13
	6.2 Scoring Items	13
7	Maintenance Construction	16
	7.1 Control Items	16
	7.2 Scoring Items	16
8	Infrastructure	18
	8.1 Control Items	18
	8.2 Scoring Items	19
9	Carbon Management Platform	22
	9.1 Control Items	22
	9.2 Scoring Items	22
10	Technological Innovation	24
	10.1 General Requirements.....	24
	10.2 Scoring Items	24
	Explanation of the wording used in this standard	32
	List of Referenced Standards	33

1 总 则

1.0.1 为贯彻落实绿色发展理念，促进办公园区智慧化、低碳化发展，提升园区低碳/零碳创建工作的管理水平，规范零碳园区的数字化评定方法，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于办公类型园区的零碳水平量化综合评价。

1.0.3 零碳园区数字化综合评估除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 零碳园区 zero carbon park

指为适应产业绿色高质量发展和区域碳中和需要，在一定空间和时间范围内，通过在规划、产业、交通、能源、基础设施、建筑、运营管理等多方面系统性融入“绿色低碳”、“碳中和”等发展理念，集成应用能源、产业、建筑、交通、废弃物处理、碳汇等多领域低碳、零碳、负碳技术，开展管理创新实践，实现二氧化碳净零排放的新型园区。

2.0.2 数字化综合评价 digital comprehensive evaluation

指通过数字化技术对评估对象进行综合性评价，评价内容可从待评估对象所使用的数字化工具成熟度、数字化组织支撑度、技术能力覆盖的全面性等几个维度进行考核。

3 基本规定

3.1 基本要求

3.1.1 参评办公类型园区，园区范围内办公空间建筑面积占总建筑面积比例不应低于 80%。

3.1.2 零碳园区的规划设计应满足下列条件：

- 1 相关规划应符合低碳、绿色、生态发展要求，或园区已按照低碳、绿色、生态理念编制完成园区低碳专项规划，并建立相应的指标体系；
- 2 园区内新建建筑应符合现行国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 中一星级及以上要求；

3.1.3 零碳园区的实施运管应具备下列条件：

- 1 园区参评范围内主要道路、管线、照明、水体等基础设施建成并投入使用；
- 2 园区参评范围内厂房、办公楼等生产空间已基本建成并投入使用；
- 3 园区内具备涵盖零碳园区主要实施运管数据的监测或评估系统；

3.1.4 评价机构应按本标准的有关要求，对申请评价方提交的报告、文件进行审查，并应进行现场考察，确定评价等级，出具评价报告。

3.1.5 近三年有如下情况的园区，不得申报零碳园区参评：

- 1 园区范围内发生重大污染事故、重大生态破坏事件或重大安全事故。
- 2 园区内企业发生重大污染事故、重大生态破坏事件或重大安全事故。

3.1.6 园区环境质量应达到现行国家标准《环境空气质量标准》GB 3095-2012 或地方规定的环境功能区环境质量标准，园区内企业污染物应达标排放，各类重点污染物排放总量均不超过国家或地方的总量控制要求。

3.2 评定方法

3.2.1 零碳园区评定指标体系应包括规划设计、建造交付、运营管理、运维建设、基础设施、碳管理平台等 6 类核心内容，以及技术创新 1 类 扩展内容。每类核心内容分为控制项、评分项；扩展内容均为加分项。

3.2.2 控制项的评定结果为满足或不满足，控制项如有不满足的不能参加评定；评分项和加分项的评定结果应为根据条款规定确定得分值或不得分。

3.2.3 园区总得分 Q 等于评分项总得分 Q_p 与加分项 Q_x 得分之和，即：总得分 $Q =$ 评分项总得分 $Q_p +$ 加分项得分 Q_x 。其中，评分项总得分 Q_p 等于 6 类核心内容各自评分项得分之和 Q_i 乘以相应评价权重 W_i ，即：评分项总得分 $Q_p = \sum$ （核心内容 i 评分项得分之和 $Q_i * 相应评价权重 W_i ） 具体权重值参考表 3.2.3。$

表 3.2.3 园区评价权重表

6 类核心内容	商务办公类型园区 W_i
规划设计	0.15
建造交付	0.05
运营管理	0.30
运维建设	0.05
基础设施	0.20
碳管理平台	0.25

3.2.4 零碳园区划分为基本级、一星级、二星级、三星级 4 个等级。基本级、一星级、二星级、三星级 4 个等级的零碳园区均应满足本标准所有控制项的要求。当零碳园区满足全部控制项要求时，零碳园区的等级为基本级。当零碳园区进行星级评价时，且园区总得分 Q 分别达到 60 分、70 分、85 分以上时，零碳园区等级分别为一星级、二星级、三星级。

4 规划设计

4.1 控制项

4.1.1 园区在方案设计、初步设计、施工图设计等阶段应使用计算机辅助建筑设计软件进行辅助设计，数字化设计范围包括场地设计、建筑设计、室内环境、建筑设备等设计。

4.1.2 园区的数字化设计软件输出成果内容应满足现行国家标准《民用建筑设计统一标准》GB 50352 的规定。

4.2 评分项

I 数字化感知（10分）

4.2.1 通过数字化技术对园区周边环境、交通、空间、地形、土壤、气候、人口等数据进行收集，得8分，并按如下规则累计：

- 1 通过地图、政府网站等方式收集地理位置、人口、气象等历史数据和未来规划数据，得5分；
- 2 利用传感器网络、卫星遥感等技术实时或定期收集环境、交通、人流、土壤、气候等数据，得2分；
- 3 利用无人机、VR等技术对园区规划设计阶段周边实景数据，得1分。

4.2.2 利用人工智能技术、大数据、可视化等技术分析或者展示收集数据，为规划设计提供智能辅助决策，得2分。

II 数字化设计（40分）

4.2.3 利用数字化技术进行园区综合方案设计，得10分，并按如下规则累计：

- 1 利用图和动画等制作软件，实现建筑方案阶段可视化效果图制作，得5分；
- 2 利用 Ecotect 等 BIM 建筑性能分析工具对地形、声学、光学等进行设计分析，得3分；

3 利用 BIM 技术实现园区规划方案优化必选，得 2 分。

4.2.4 利用数字化技术进行初步设计，得 12 分，并按如下规则累计：

- 1 利用数字化技术实现园区场地、空间和建筑结构二维图纸设计，得 4 分；
- 2 利用 BIM 技术进行园区场地、空间、建筑结构等三维模型设计，得 4 分；
- 3 利用 BIM 技术对园区建筑结构、空间等进行优化设计，得 4 分。

4.2.5 利用数字化技术进行园区施工图设计，得 12 分，并按如下规则累计：

- 1 利用数字化技术实现建筑、结构、水系统、暖通等全专业二维图纸设计，得 4 分；
- 2 利用 BIM 技术进行建筑、结构、水系统、暖通等全专业三维模型设计，得 4 分；
- 3 利用 BIM 技术对设计模型进行碰撞检测及三维管线综合、净空优化、预制构件施工图模型构建、辅助施工图预算等设计优化工作，得 4 分。

4.2.6 在方案设计、初步设计、施工图设计中使用 AI 辅助自动化设计，得 6 分，每应用一个阶段得 2 分。

III 数字化仿真（20 分）

4.2.7 通过仿真技术辅助园区设计，得 10 分，并按如下规则累计：

- 1 利用仿真工具对结构、环境、热工和能耗等关键指标进行仿真分析，得 8 分，仿真指标 1 项得 1 分，2 项得 3 分，3 项得 5 分，4 项及以上得 8 分；
- 2 在仿真过程中结合 AI 技术，实现仿真评估和优化设计，得 2 分。

4.2.8 通过虚拟化、可视化技术对园区整体仿真，得 10 分，并按下列规则累计：

- 1 在方案设计利用仿真技术对园区场地、建筑、空间进行仿真漫游，得 4 分；
- 2 在施工图设计阶段使用 PKPM 等仿真软件计算能耗报告和 CO2 排放量，得 4 分；
- 3 利用 VR 技术在仿真漫游过程中提供在虚拟空间中浏览和交互式地探索建

筑设计细节，得 2 分。

IV 数字化协同（10 分）

4.2.9 在建筑设计过程中使用 BIM 技术进行协同设计，得 5 分。

4.2.10 在设计过程中建设统一数字平台，对设计文件进行统一管理协同，得 5 分。

V 数字化交付（20 分）

4.2.11 规划设计阶段的各项成果均以数字化形式进行交付，得 5 分。

4.2.12 规划设计阶段的交付成果以 BIM 形式进行交付，得 10 分，模型信息深度达 LOD200 得 5 分，LOD300 得 8 分，LOD400 得 10 分。

4.2.13 交付成果包含 AI 设计成果，并应用到园区全生命期过程，得 5 分。

5 建造交付

5.1 控制项

5.1.1 园区交付建造阶段应建立覆盖全区域的数字化感知能力，部署传感器采集数据涵盖园区各基本组成系统，如能源系统、交通系统、生产系统等。

5.1.2 园区应建立系统性数字化处理能力，从数据的传输、存储到处理、分析各阶段，同时具备有效的数据备份和恢复机制，以应对数据丢失或损坏的情况，支持整合集成多源异构数据。

5.1.3 需要实现对于整个园区各组成系统的数字化控制，包括建筑自控系统、能源系统、交通系统、废弃物处理系统等。

5.2 评分项

I 数字化感知能力建设（50分）

5.2.1 园区内基础设施系统监测的数字化颗粒度，数据采集监测覆盖到楼层级，得分为5分；若覆盖到楼宇级，得分为3分；若覆盖到园区级，得分为2分。

5.2.2 建造交付时园区基础设施系统的数据采集监测时效性，采集频率为实时采集，得分为5分；若频率为分钟级采集，得分为4分；若频率为小时级，得分为3分；若频率为日级，得分为2分；若频率为月级，得分为1分。

5.2.3 建造交付时园区内建筑自控系统层面数据采集监测的数字化颗粒度，数据采集监测覆盖到楼层级，得分为5分；若覆盖到楼宇级，得分为3分；若覆盖到园区级，得分为2分。

5.2.4 建造交付时园区建筑自控系统层面数据采集监测的时效性，采集频率为实

时采集，得分为 5 分；若频率为分钟级采集，得分为 4 分；若频率为小时级，得分为 3 分；若频率为日级，得分为 2 分；若频率为月级，得分为 1 分。

5.2.5 建造交付时园区能源系统数据采集监测的数字化颗粒度，数据采集监测覆盖到设备级，得分为 5 分；若覆盖到楼层级，得分为 4 分；若覆盖到楼宇级，得分为 3 分；若覆盖到园区级，得分为 2 分。

5.2.6 建造交付时园区能源系统数据采集监测的时效性，采集频率为实时采集，得分为 5 分；若频率为分钟级采集，得分为 4 分；若频率为小时级，得分为 3 分；若频率为日级，得分为 2 分；若频率为月级，得分为 1 分。

5.2.7 建造交付时园区交通系统数据采集监测的数字化颗粒度，数据采集监测覆盖到车辆级，得分为 5 分；若覆盖到道路/建筑级，得分为 3 分；若覆盖到园区级，得分为 2 分。

5.2.8 建造交付时园区交通系统数据采集监测的时效性，采集频率为实时采集，得分为 5 分；若频率为分钟级采集，得分为 4 分；若频率为小时级，得分为 3 分；若频率为日级，得分为 2 分；若频率为月级，得分为 1 分。

5.2.9 建造交付时园区废弃物处理系统数据采集监测的颗粒度，数据采集监测覆盖到楼层级，得分为 5 分；若覆盖到楼宇级，得分为 3 分；若覆盖到园区级，得分为 2 分。

5.2.10 建造交付时园区废弃物处理系统数据采集监测的时效性，采集频率为实时采集，得分为 5 分；若频率为分钟级采集，得分为 4 分；若频率为小时级，得分为 3 分；若频率为日级，得分为 2 分；若频率为月级，得分为 1 分。

II 数字化控制能力建设（50 分）

5.2.11 园区内基础设施系统智能化控制程度，按采用固定规则控制，采用动态规

则控制，采用 AI 算法控制，采用自适应控制等方式来划分，若采用自适应控制方式，得分为 5 分；若采用 AI 算法控制，得分为 4 分；若采用动态规则控制，得分为 3 分；若采用固定规则控制，得分为 2 分。

5.2.12 园区内基础设施系统控制响应速度与时效性，响应速度为秒级，得分为 5 分；若响应速度为分钟级，得分为 3 分；若响应速度为小时级，得分为 2 分。

5.2.13 园区内建筑自控系统智能化控制程度，按采用固定规则控制，采用动态规则控制，采用 AI 算法控制，采用自适应控制等方式来划分，若采用自适应控制方式，得分为 5 分；若采用 AI 算法控制，得分为 4 分；若采用动态规则控制，得分为 3 分；若采用固定规则控制，得分为 2 分。

5.2.14 园区内建筑自控系统控制响应速度与时效性，响应速度为秒级，得分为 5 分；若响应速度为分钟级，得分为 3 分；若响应速度为小时级，得分为 2 分。

5.2.15 园区内能源系统智能化控制程度，按采用固定规则控制，采用动态规则控制，采用 AI 算法控制，采用自适应控制等方式来划分，若采用自适应控制方式，得分为 5 分；若采用 AI 算法控制，得分为 4 分；若采用动态规则控制，得分为 3 分；若采用固定规则控制，得分为 2 分。

5.2.16 园区内能源系统控制响应速度与时效性，响应速度为秒级，得分为 5 分；若响应速度为分钟级，得分为 3 分；若响应速度为小时级，得分为 2 分。

5.2.17 园区内交通系统智能化控制程度，按采用固定规则控制，采用动态规则控制，采用 AI 算法控制，采用自适应控制等方式来划分，若采用自适应控制方式，得分为 5 分；若采用 AI 算法控制，得分为 4 分；若采用动态规则控制，得分为 3 分；若采用固定规则控制，得分为 2 分。

5.2.18 园区内交通系统控制响应速度与时效性，响应速度为秒级，得分为 5 分；

若响应速度为分钟级，得分为 3 分；若响应速度为小时级，得分为 2 分。

5.2.19 园区内废弃物处理系统智能化控制程度，按采用固定规则控制，采用动态规则控制，采用 AI 算法控制，采用自适应控制等方式来划分，若采用自适应控制方式，得分为 5 分；若采用 AI 算法控制，得分为 4 分；若采用动态规则控制，得分为 3 分；若采用固定规则控制，得分为 2 分。

5.2.20 园区内废弃物处理系统控制响应速度与时效性，响应速度为秒级，得分为 5 分；若响应速度为分钟级，得分为 3 分；若响应速度为小时级，得分为 2 分

6 运营管理

6.1 控制项

6.1.1 园区运行阶段需提供统一的运营管理系统，融合多个子系统，实现对园区物流、后勤、保洁、能耗、企业等全方位管理，提高园区物业管理效率。

6.1.2 面向园区入驻企业开通线上服务，包括客户服务、停车服务、能耗管理、安全管理、智能应用、突发事件等，确保能够为客户提供便利、高效、高品质的服务。

6.1.3 应提供统计报表功能，通过决策分析对资产运营进行分析，及时了解资产的运营情况，针对有风险的经营进行有效的调整及变更来规避风险。

6.2 评分项

I 数字化园区管理（50分）

6.2.1 能源利用与温室气体管理（18分）

- 1 在能效提升方面，鼓励开发和推广使用低碳产品，开展公共建筑节能改造，碳排放强度低于 $0.35\text{tCO}_2\text{e}/\text{万元}$ 的得 6 分，碳排放强度位于 $0.45\text{tCO}_2\text{e}/\text{万元}$ 到 $0.75\text{tCO}_2\text{e}/\text{万元}$ 之间的得 3 分，超出 $0.75\text{tCO}_2\text{e}/\text{万元}$ 的不得分。
- 2 提高太阳能、风能等可再生能源应用比例，可再生能源和清洁能源的使用比例超过 15% 的，得 6 分，使用比例在 10%-15% 之间的，得 4 分；在 5%-10% 之间的，得 2 分。
- 3 减少温室气体排放，注重开展碳排查和低碳生产审核，从源头和生产过程控制能耗和污染。单位 GDP 碳排放下降率 $>15\%$ 的，得 6 分，单位 GDP 碳排放下降率位于 10%-15% 之间的，得 4 分，单位 GDP 碳排放下降率位于 5%-10% 之间的，得 2 分。

6.2.2 环境保护（24分）

- 1 鼓励资源循环利用。从水回收利用率、废弃资源回收利用率、生活垃圾分类收集率上进行考核。水回收利用率 $>90\%$ 的，得6分，水回收利用率处于 $80\%-90\%$ 之间的，得4分，水回收利用率处于 $70\%-80\%$ 之间的得2分；废弃物资源回收利用率 $>85\%$ 的，得6分，废弃物资源回收利用率处于 $70\%-85\%$ 之间，得4分，废弃物资源回收利用率处于 $50\%-70\%$ 之间，得2分；生活垃圾分类收集率 $>90\%$ 的得6分，生活垃圾分类收集率处于 $65\%-90\%$ 之间得4分，生活垃圾分类收集率处于 $50\%-65\%$ 之间，得2分。
- 2 加大园区绿化力度，园区绿地率。园区绿地率超过 35% 的，得6分， $20\%-35\%$ 之间的，得4分， $15\%-20\%$ 之间的，得2分。

6.2.3 保障机制（8分）

- 1 建有信息技术共享平台，建立环境、能源和统计管理体系的，得3分；
- 2 建有监控低碳指标管理机构的，得3分；
- 3 建立低碳园区管理领导组织机构，设立专项资金指导园区低碳发展的，得2分。

II 数字化园区服务

6.2.4 园区应提供全方位的线上服务支持，具体从服务范围和质量、服务响应速度、服务满意度等方面进行考量。（30分）

- 1 园区服务包括会议室预定、企业入驻申请、园区活动促销、便民政策咨询、企业信息发布五个功能，每具备一项功能，记分2分，共计10分；
- 2 园区在客户提交服务请求后，服务系统在10秒内完成响应的，记10分，1分钟内完成响应的，记5分，5分钟完成响应的，记2分；
- 3 园区客户报事报修满意率 $>95\%$ ，得10分， $95\%>$ 满意率 $>80\%$ ，得5分，满意率 $<80\%$ 的不得分。

6.2.5 园区应建立能源及碳资产的服务体系，提供智能化的客户服务，服务水平按如下评价方式考核（10分）

- 1 服务系统能够自动识别客户的问题并做自动响应，得 2 分；
- 2 服务系统能够基于客户的问题，自动推荐相关解决方案，得 5 分；
- 3 服务系统能够通过分析客户的历史行为，自动预测客户的需求，并提供个性化服务，得 10 分。

6.2.6 园区应积极使用可持续的交通工具，推广节能低碳交通运输工具，推动公共服务车辆电动化替代，推广新能源汽车。新能源汽车占比超过 80%的得 6 分，50%-80%之间的得 3 分，少于 50%的不得分；新能源充电桩占比超过 30%的得 4 分，不到 30%的不得分。

7 运维建设

7.1 控制项

7.1.1 应具备统一的监控中心，提供对园区内各类设备、资产、系统和人员的监控和管理，实现对园区内各类数据的实时监控和分析。

7.1.2 应提供各类管理报表和数据分析工具，帮助管理人员进行决策和优化运营策略。

7.1.3 应建立有效的故障处理机制，能快速定位问题并进行有效的故障处理。

7.2 评分项

7.2.1 通过数字化技术对园区各类管理平台进行整合，打破各个管理系统之间的独立状况，形成系统数据之间的联动效果。提供设备联动配置功能的，记 5 分，有故障诊断功能模块的，记 5 分；

7.2.2 利用监控工具和技术，实时监测系统运行状态和性能，并进行优化。提供园区安防视频监控的，记 5 分，有入侵报警功能的记 5 分；

7.2.3 针对突发事件应急指挥，提供基于 AR + GIS 技术的可视化展示，精确定位到房间颗粒度的，记 10 分，定位到楼层颗粒度的记 5 分，定位到楼栋层级的记 2 分。

7.2.4 园区内故障处理响应速度与时效性，响应速度为秒级，得分为 10 分；若响应速度为分钟级，得分为 6 分；若响应速度为小时级，得分为 3 分。

7.2.5 园区具备有效的安全管理能力，包括设计和实施安全措施，保护系统数据

的安全和隐私。

- 1 具备园区网络系统、数据信息的防攻击能力，记 5 分；
- 2 对园区内的故障响应时间在半小时以内，记 5 分；
- 3 对园区内的故障解决率达到 95%以上，记 5 分；
- 4 评估园区对设备和系统的定期检查、维护和保养，以预防潜在的故障和问题发生，记 5 分。

7.2.6 具备数据备份管理能力，满足《信息安全技术信息系统安全等级保护基本要求》 GB/T22239-2019 中的三级规定的，得 5 分。

7.2.7 提供平台化的用户反馈收集功能，并能不断改进和优化运维系统，追求更高的效率和服务质量，得 5 分。

7.2.8 具备综合预警监测系统，能基于风险预警模型，提供分级的评估管理，并对重大危险源安全风险进行事前的预判分析和展示，记 10 分。

7.2.9 提供运维日常工作 SOP 操作指南，无重大事件的/年，记 10 分；重大事件（一级或二级事件）发生数< 2 个/年的，记 5 分；2-5 个/年的，记 2 分。

7.2.10 运维一线解决事件数占事件总数的比例>80%，记 10 分；比例在 50%-80%之间的，记 5 分，比例 <50%的，不记分。

8 基础设施

8.1 控制项

8.1.1 园区内通信网络信号应符合下列规定：

- 1 园区信号覆盖应包括园区室内人员生产、生活的基本区域，以及其他联网设备的安装区域；
- 2 网络的带宽容量应能保证园区用户高峰时段的数量需求；
- 3 网络应该具备监测和管理工具，能够实时监测网络状态、性能和故障情况，以便及时采取措施。

8.1.2 园区内数据中心与云计算系统应符合下列规定：

- 1 数据中心应配置有门禁控制、监控摄像等措施以确保物理安全；
- 2 数据中心应配置有备用电源、冷却系统和网络设备以应对设备故障；
- 3 云计算服务应确保用户随时可以访问；
- 4 应设置人员对数据访问的权限管理和身份验证机制。

8.1.3 园区内 IoT 物联网系统应符合下列规定：

- 1 物联网系统应包含各类型能量监测仪表，如电能分项计量表、热能分项计量表、天然气计量表等；
- 2 应包含各类型环境监测仪表，如温湿度传感器、可吸入颗粒物浓度传感器、甲醛浓度传感器、二氧化碳浓度传感器、照度计、声级计等室内环境参数，以及如气象条件、水质等其他环境相关参数；
- 3 应包含人员移动数据的监测采集仪表，如接触式设备（座椅压力传感器、可穿戴腕表等）、非接触设备（被动式红外传感器 PIR、热成像仪、深度相机等）、互联网或移动数据获取（门禁卡、Wi-Fi 连接等）。

8.1.4 园区内的大数据分析系统应符合下列规定：

- 1 系统的数据吞吐量应能够满足实时或批量处理需求并且能够同时处理多

- 个任务，提高数据处理效率；
- 2 系统应具有足够的存储空间以容纳大量的原始和处理后的数据，同时应支持高效的数据检索和查询功能以提供快速的访问；
 - 3 系统应能够集成多个数据源并能实现数据的自动清洗和预处理，去除错误与冗余；
 - 4 系统应能处理产生的数据流以实现流数据分析，并且处理的延迟性要满足要求，以实现实时决策。
- 8.1.5 园区内数字化系统的安全和隐私保护系统应符合下列规定：
- 1 对于敏感数据的传输和存储，应进行加密处理，确保数据不易被未经授权的访问者窃取；
 - 2 应设置用户身份认证和授权，并根据用户角色的不同设置不同级别数据和功能的访问权限；
 - 3 应设置防火墙、入侵检测系统（IDS）和入侵防御系统（IPS）以保护网络免受恶意攻击；
 - 4 系统应向用户明示系统如何收集、使用和处理数据，并确保用户有权选择是否开放数据的分享以及分享给哪些实体；
 - 5 系统应最小化采集数据，只收集和存储必要的信息，以最小化隐私泄露风险；
 - 6 系统对数据应做匿名化和去标识化处理，同时也应记录数据的访问历史，以便在需要时进行审计和追踪。

8.2 评分项

- 8.2.1 园区内通信网络系统应符合下列规定，评价总分为 20 分，每满足一项得 4 分：
- 1 网络速度应满足用户在园区内的下载速度至少为 20Mbps，上传速度至少为 5Mbps；
 - 2 信号强度应该足够强，以确保稳定的通信，园区室内最小信号强度应达到 -85dBm，室外最小信号强度应达到 -90dBm；

- 3 网络传输的丢包率应该尽可能地低以保证数据的可靠传输，在通信网络中应控制在 1%以下，实时音视频通话中应控制在 0.1%以下；
- 4 网络抖动在实时音视频通话中应控制在 5ms 以内，一般的数据传输控制在 10~50ms 以内；
- 5 应支持新兴通信网络技术如 5G 移动网络和 Wi-Fi6 的应用。

8.2.2 园区内数据中心与云计算系统应符合下列规定，评价总分为 32 分，每满足一项得 4 分：

- 1 应配置能源效率（PUE）监测系统；
- 2 数据中心应配置有门禁控制、监控摄像等措施以确保物理安全；
- 3 数据中心应配置有备用电源、冷却系统和网络设备以应对设备故障；
- 4 数据中心应尽可能使用可再生能源（如太阳能或风能等）来供电以减少碳足迹；
- 5 云计算服务应确保用户随时可以访问；
- 6 云计算服务应根据需求进行自动拓展或收缩，以适应流量波动；
- 7 数据在传输和存储时应进行加密保护；
- 8 应设置人员对数据访问的权限管理和身份验证机制。

8.2.3 园区内 IoT 系统应符合下列规定，评价总分为 24 分，每满足一项得 4 分：

- 1 电能分项计量仪表使用具备数字化能力的智能电能表，通常是电子电能表或智能电子电能表，能够实时测量、记录和传输用电信息；
- 2 热能、天然气计量仪表应能够实时采集能源消耗数据，包含热能用量、温度、压力等相关参数，同时仪表应明确对应监测管路属性；
- 3 应具备通信接口，以便与其他数字化设备、系统或网络进行数据通信。常见的通信接口包括 Modbus、DLMS/COSEM、以太网、无线通信（如 Wi-Fi、Lora WAN、NB-IoT 等）等；
- 4 环境监测仪表应设置报警阈值，一旦环境参数超出预定范围，即可触发报警通知，实现环境参数监测的及时反馈；

- 5 人员移动数据监测仪表应根据监测场景人员的隐私性要求选用相应的监测设备，避免侵犯人员隐私；
- 6 各类型监测仪表应具备数据记录和存储功能，以便长期跟踪和分析人员的移动数据。

8.2.4 园区内的大数据分析系统应符合下列要求，评分总分为 24 分，每满足一项得 4 分：

- 1 系统提供监督类学习算法，如线性回归、逻辑回归、决策树、随机森林、支持向量机、K-最近邻、神经网络算法等；
- 2 系统提供无监督类学习算法，如 K-均值聚类、层次聚类、主成分分析算法等；
- 3 系统提供强化学习算法，如 Q-Learning、深度强化学习等；
- 4 系统提供其他类型大数据分析算法，如迁移学习、集成学习、生成对抗网络、序列模型等算法；
- 5 系统支持添加自定义分析算法；
- 6 系统提供丰富的可视化工具和报告自动生成工具，以展示分析结果。

9 碳管理平台

9.1 控制项

9.1.1 应提供数据访问权限管理，确保数据的安全和合规性；平台应具备严格的数据安全措施，确保数据的安全存储和传输。

9.1.2 应遵守相关的隐私保护法规和标准，对用户数据进行合法、安全、隐私的处理和使用。

9.1.3 应支持标准化的数据交换格式和接口，与其他数字化工具和平台进行集成和数据传输。

9.1.4 应具备可扩展性，支持园区规模扩大和功能拓展，能够适应不断增长的数据存储和分析需求。

9.1.5 应具备适应性，能够适应不同类型的零碳园区，包括不同行业、不同能源结构和不同建筑类型的园区。

9.1.6 应具备碳管理功能模块，可以对园区内用户的碳资产数据进行录入和管理。

9.2 评分项

9.2.1 具有数据采集和监测能力，评价总分为 20 分，并按下列规则分别评分并累计：

- 1 能够定期获取园区内各个建筑、能源管理系统的能耗和碳排放数据，并进行存储，得 10 分；
- 2 支持多种数据源的接入，包括传感器、仪表、能耗计量设备等，并进行存储，得 10 分。

9.2.2 能够追踪数据的来源、处理和修改记录，确保数据的可信度和可靠性，评价

总分为 20 分，并按下列规则分别评分并累计：

- 1 支持内部和外部审计，能够提供 IT 审计报告，满足监管和合规要求，得 10 分；
- 2 提供证明机制，确保数据的真实性和不可篡改性，得 10 分。

9.2.3 具有碳数据实时分析处理及可视化能力，评价总分为 20 分，并按下列规则分别评分并累计：

- 1 能够对能耗和碳排放数据进行实时处理和分析，得 10 分；
- 2 能够以图表、图形等可视化形式展示数据，得 10 分。

9.2.4 具有碳排放模拟预测能力，支持灵活的碳排放建模功能，能够根据不同的计算方法和标准，进行碳排放的模拟和预测，得 20 分。

9.2.5 具有大数据分析和人工智能服务接入能力，能够提供能效和碳管理改进和优化的建议和指导。得 20 分。

10 技术创新

10.1 一般规定

10.1.1 零碳园区评价时，可按本章规定对智慧零碳园区创新项进行评价，确定附加得分。

10.1.2 零碳园区创新项的得分，可按本标准第 10.2 节的要求确定，各创新项总得分不超过 5 分。

10.2 评分项

10.2.1 园区建设应该采用能源高效的设备和技术。应置储能设备，提高建筑终端电气化水平，建设集光伏发电、储能、直流配电、柔性用电于一体的“光储直柔”建筑；宜采用负荷调控、虚拟电厂、微型电网等技术手段实现智能化负荷管理，包括供暖、制冷、照明等方面，进一步提升能效减少浪费。评价总分为 5 分，并按下列规则评分：

优秀 4-5 分，

良好 2-3 分。

10.2.2 园区应采用有效措施控制和减少温室气体排放，包括二氧化碳、甲烷、氧化亚氮等。比如通过能源效率改进、碳捕捉和储存技术等措施。评价总分为 5 分，并按下列规则评分：

优秀 4-5 分，

良好 2-3 分。

10.2.3 园区应采用有效措施进行碳足迹管理。评估园区内使用的材料和资源的碳足迹，包括建筑材料的生产、运输和使用过程中的碳排放。宜选择低碳材料，并优化材料的使用和循环利用，以减少碳足迹。评价总分为 5 分，并按下列规则评分：

优秀 4-5 分，

良好 2-3 分。

10.2.4 园区宜采纳多种绿色节能技术，尽量提高园区电气化率，综合提升园区零碳水平。评价总分为 5 分，并按下列规则评分：

优秀 4-5 分，

良好 2-3 分。

10.2.5 园区应加入绿色认证体系，取得绿色或者零碳相关认证的方能获得加分。零碳工厂认证加 1 分，绿色建筑认证加 1 分。

本标准用词说明

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，非这样做不可的用词：

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用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

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”。

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

- 1 《绿色建筑评价标准》 GB/T 50378-2019
- 2 《近零碳能耗建筑技术标准》 GB/T 51350
- 3 《建筑碳排放计算标准》 GB/T 51366
- 4 《环境空气质量标准》 GB/T 3095-2012
- 5 《信息安全技术信息系统安全等级保护基本要求》 GB/T22239
- 6 《民用建筑设计统一标准》 GB 50352

中国建筑节能协会团体标准

标准名称

T/CABEE JH2022-C008

条文说明

编制说明

《零碳园区数字化综合评价标准》T/CABEE-JH2022-C008 经中国建筑节能协会 20XX 年 XX 月 XX 日以 20XX 第 XX 号公告批准发布。

为对零能园区项目开展科学合理的数字化技术评价，中国建筑节能协会将《零碳园区数字化综合评价标准》编制列入《2022 年度第一批双碳系列团体标准制修订计划的通知》（国建节协[2022]38 号）。《零碳园区数字化综合评价标准》编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制订本标准。

本次标准编制将零碳园区涉及数字化的评价指标体系按园区建筑生命周期的各个阶段分为规划设计、建造交付、运营管理、运维建设 4 个部分，再加上覆盖全过程的基础设施准备及碳管理平台的评价，共计 6 类核心指标内容，技术创新作为补充评估项。6 类核心指标每一类都有控制项和评分项，控制项是基本要求，更多是定性考核，不具备数字量化的要求，评分项则是具体的量化考核指标，6 类核心指标的每一类在评分项都是 100 分值，但在计算 Qp 得分时，这 6 类核心指标又有一定的权重贡献差异，具体表现在园区评价权重表上。

便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《零碳园区数字化综合评价标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

目 次

1 总 则.....	37
2 术 语.....	38
3 基本规定.....	39
4 规划设计.....	40
5 建造交付.....	43
6 运营管理.....	44
7 运维建设.....	错误!未定义书签。
8 基础设施.....	错误!未定义书签。
9 碳管理平台.....	53
10 技术创新.....	55

1 总 则

1.0.1 园区是社会经济发展中必不可少的组成部分，是产业集聚发展的核心单元，也是我国推进新型城镇化、实施制造强国战略最重要、最广泛的空间载体，更以制造超过全部碳排放的 31%成为我国实现“双碳”目标的重中之重。而且，未来随着设施设备的不断进步，现代园区对能源的需求量还会不断增长，如何在实现节能减排双碳目标的基础上保障经济发展，零碳园区将成为我国园区迭代升级的必然选择和最终目标。

然而在过往的实践中，由于缺乏系统性的理论指导和科学严谨的规范要求，园区的零碳发展存在能源规划不合理、温室气体排放管理缺失、环境保护意识淡薄等问题，对当地经济高质量、可持续发展造成阻碍。在评估方面，虽然这几年也陆续推出“零碳产业园区认定与评价指南”、“零碳园区创建与评价技术规范”等行业标准，不过目前这些标准大多集中在对设计成果的评估，对实际运行的真实数据缺乏细颗粒度的衡量，或者即使考核部分运营数据，也是指标的主观性比重较多，依靠长期定量的真实历史数据，来研判的少，所以需要一套顾经济性和可持续性的数字化综合评价规范来指导“零碳园区”的全生命周期过程。

综上，根据住房和城乡建设部的要求，由广东美的暖通设备有限公司会同有关单位在国家及行业现有标准的基础上，对园区设计、建设、运营、运维等所有环节的评价内容进行细化要求。标准编制符合国家节能减排政策，为零碳园区评价提供了技术支撑，对推动零碳园区的发展具有促进作用。

1.0.2 本条规定了标准的适用范围，即本标准适用于各类办公类型园区的低碳化水平评价。

1.0.3 符合国家法律法规和相关标准是参与零碳园区数字化评价的前提条件。本标准重点在于对园区的零碳性能进行综合评价，并未涵盖园区评估所应有的全部功能和性能要求，故参与评价的园区建筑尚应符合国家现行有关标准的规定，比如

现行国家行业标准《办公建筑设计规范》JGJ 67-2019，《公共机构办公区节能运行管理规范》GB/T 36710-2018、《建筑设计防火规范》GB 50016-2014 等。

2 术 语

2.0.1 目前，零碳产业园区尚未有规范统一的定义，业界对于零碳园区也有不同的认知，结合“双碳”这个大背景，本次修订坚持认为园区零碳是一种辐射园区全生命周期的建设理念，包括规划、产业、交通、能源、基础设施、建筑本身、运营一体化的持续优化迭代融合，都是园区最终实现绿色低碳的发展模式。

3 基本规定

3.1.2 园区规划设计需要满足的条件和交付实施时该具备的条件，两者有所区别。规划设计中新建设的建筑首先要满足国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 中的基本要求，这对本标准评价的园区做了一定的限制。这样在评估园区建筑群体，计算系统性、整体性指标时，已基于 GB/T 50378 指标所覆盖的范围或区域进行总体评价，确保评估基准选取的合理、口径一致，具备绿色低碳的前置条件。落成交付的园区运管类似也要具备常规的竣工建成基础，包括运管数据的监测或评估系统、环境达到规定的环境质量标准等。

3.2.3 本次标准编制将零碳园区涉及数字化的评价指标体系按园区建筑生命周期的各个阶段分为规划设计、建造交付、运营管理、运维建设 4 个部分，再加上覆盖全过程的基础设施准备及碳管理平台的评价，共计 6 类核心指标内容，技术创新作为补充评估项，不计入 100 分的 Qp 得分计算，Qp 相关的 6 类核心指标，每一类都有控制项和评分项，控制项是基本要求，更多是定性考核，不具备数字量化的要求，评分项则是具体的量化考核指标，6 类核心指标的每一类在评分项都是 100 分值，但在计算 Qp 得分时，这 6 类核心指标又有一定的权重贡献差异，具体表现在 3-1 园区评价权重表上，这里综合考核办公园区在运营管理上面和物流园区、生产制造园区的区别，按 AHP 主观层次分析法的调研，分别给予运营、碳管理过程中的数字化评估相对大的权重，而建造和运维的分配权重相对较小。

3.2.4 本标准规定定零碳园区的等级为基础级、一星级、二星级、三星级 4 个等级。

这里既考虑到与现有的国家规范相适应，又考虑与国际接轨便于国际交流。当前世界上主要的建筑评价标准大多都是按照四个等级划分的，也有按五个等级甚至是六个等级划分，例如美国 LEED 分为认证级、银级、金级、白金级 4 级，德国 DGNB 分为认证级、银级、金级、白金级 4 级，新加坡 Green Mark 分为认证级、金级、超金级、白金级 4 级，香港 HKBEAM 分为铜级、银级、金级、白金级 4 级，英国的 BREEAM 分为通过(Pass)、良好(Good)、非常好(Very Good)、优秀(Excellent)、杰出(Outstanding)5 个等级，澳大利亚 Green Star 分为 1~6 星共 6 级（实际使用中主要是 3~6 星 4 个等级，因为 2 星是平均实践，3 星是好的实践，4 星是更好实践，5 星是澳洲领先，6 星是世界领先）。

控制项是零碳园区的必要条件，所以不同等级的绿色建筑均应满足本标准所有控制项的要求。满足本标准所有控制项要求，即达到了零碳园区的基本级。当对零碳园区进行星级评价时，首先应该满足全部控制项的要求。后面再按中总得分确认一星、二星、三星的等级

4 规划设计

4.1.1 本次标准编制关注计算机辅助建筑设计软件的使用，比如用于输出 2D 和 3D 项目建模、渲染和施工文档的 Revit；Autodesk 欧特克开发的 AutoCAD 绘图工具，可用于土木建筑，装饰装潢，工业制图，工程制图，电子工业，服装加工等多方面领域；Cedreo3D 家居设计软件。

4.1.2 办公类型园区的建筑首先需满足 GB 50352-2019，对防火、环境、气候分区、楼梯、道路、屋面、室内外布局都有明确的指标规定。

4.2.1 园区在规划设计时，需要完成市场分析、土地选址、总体布局、细部分区、系统设计、预算编制、实施监管等多个步骤，应遵循因地制宜的原则，结合园区所在地域的气候、环境、资源、经济及文化等特点，对园区的建筑、能源、环境、交通和水系统提供相应的设计指标参考和评价。

借助 GIS 地图、传感、无人机等数字化技术，可以更好地帮助收集到以上感知数据，用以更准确的进行设计考虑。土壤、气候条件不同，对提高结构安全性能的考虑因素也不不同；交通拥塞、周围区域人口分布也影响着园区的通道、停车分布设计。VR 无人机则能帮助设计者更直观、详切真实地了解园区地形情况，从而设计出更实用的规划方案。

4.2.2 园区规划目的是为了后期的建设和运营服务，所以规划的效果如何评价，这就需要借助一些数字化的技术手段来考核，通过可视化推动智能化的辅助决策，提高决策效率和决策水平。

比如通过关键通道的人流量模拟分析，为公共区域的安全和通道设置起到辅助预判的作用。

4.2.3 BIM（建筑信息模型）技术是一种能提供数字化设计、施工及其维护的计算机模型。使用 BIM 技术可以节省时间、降低成本、提高工作效率和服务质量。BIM 能帮助让设计和施工更加协调顺畅，比传统的 2D 设计提供更多、更详细的信息，为设计者、承建商和业主提供更全面的视图。可及时识别建筑结构中的潜在问题，提前发现和分析建筑隐患，避免建设中出现不必要的费用开支和工程浪费，这些其实也会间接影响碳排放的产量。

4.2.4 BIM 技术能够通过三维模型和数据库将各个构件、设备、材料、空间等信息完整地呈现出来，方便设计师对整个建筑进行全面、细致的分析和设计，避免信息的遗漏，简化设计流程，提高设计效率。

4.2.5 BIM 技术可以通过对能耗、环境影响等方面的模拟和分析，提供建筑的能源利用效率、环境影响评估等数据，帮助设计师和决策者进行科学决策，推动建筑行业向可持续发展的方向发展。

BIM 是解决建筑业资源浪费，建立建筑业低碳经济时代的有效方法。斯坦福大学在总结 BIM 技术价值时发现，使用 BIM 技术可以消除 40%的预算外变更，通过及早发现和解决冲突可降低 10%合同价格变更。

碰撞检查则是利用 BIM 技术消除变更与返工的一项主要工作。在图纸中隐藏的空间问题可以通过 BIM 建模检查出来，解决“错”和“碰”的问题。这样一个精细化的设计过程，能够提高设计质量，减少设计人现场服务的时间。碰撞检测是 BIM 应用的技术难点，也是 BIM 技术应用初期最易实现、最直观、最易产生价值的功能之一。

4.2.6 AI 辅助图形设计，在建筑领域可以帮助设计师提升创意的延展性，还能大大提高设计师的效率和工作体验。

通过 AI 智能化数据分析，处理大量建筑数据，并对数据进行分析 and 提炼，从而为设计师提供更有价值的的数据支持。

自动化模型生成。AI 可以根据设计师的要求和参数生成建筑模型，并根据设计师的反馈不断修改和优化模型。

智能化设计支持。AI 可以根据设计师的需求，提供设计建议和灵感，并帮助设计师更快速地完成设计。

智能化模拟分析。AI 可以根据建筑模型进行智能化模拟分析，预测建筑性能并提供改进方案。

4.2.7 建筑模拟仿真在建筑环境和能源领域已经取得了越来越广泛的应用。

在设计建筑或者改造既有建筑时，通过建筑冷/热负荷的计算，进行空调设备的选型；对建筑进行能耗分析，以优化设计或者节能改造方案；对建筑进行经济性分析，方便设计人员对各种设计方案从能耗与费用两方面进行比较。

常用的建筑能耗模拟分析软件主要有：Energy-10、HAP、TRACE、DOE-2、BLASTT、Energyplus、TRAN-SYS、ESP-r、Dest 等。

4.2.8 虚拟现实技术是一种能够创造出仿真的、虚拟的环境的技术。在建筑领域中，虚拟现实技术也能够为设计师和其他相关人员带来很多益处。

比如通过虚拟现实技术，设计师可以在虚拟环境中漫游建筑模型，感受模型中的空间和比例关系。这样的体验有助于设计师更好地理解 and 评估设计方案，从而做出更准确、更创新的设计。

使用虚拟现实技术，建筑师和客户还可以通过网络虚拟会议进行远程协作。无论身处何处，设计师和客户可以同时进入虚拟空间，共同观察和讨论设计方案。这种方式节省了时间和金钱，并提高了效率。

虚拟现实技术可以用于模拟施工情景和培训。通过虚拟现实环境，建筑工人可以在没有实际风险的情况下接受培训，提高工作技能和安全意识。同时，施工方面的问题也可以在虚拟现实中得到模拟和解决，从而减少实际施工过程中可能出现的错误。

4.2.9 一个园区整体项目往往会由建筑、景观、室内等不同部门来分工协作，团队整体同步细化模型，最后拼接模型整体渲染出图。该 workflow 模式下，容易遇到合并时模型过大打开困难、坐标不齐、后续模型修改困难等问题。

BIM 的协同设计模式是一个多方、多层次参与的集体协商过程，它充分地利用了包括研究开发人员、设计师、建筑师、施工人员等在内的各方资源，以便为建筑物设计和建造提供最佳的解决方案。在 BIM 的支持下，协作参与者可以通过修

改模型、分享信息和交流想法来实现对建筑项目的各个方面进行整合和优化，这包括设计、施工和维护等所有关键领域。

依托 BIM，不同工作组之间可以同步对工作进度、进展以及设计方案进行控制和协调。这样，即便在进程高度复杂和进度高度紧张的情况下，各参与者工作都可以保持高效和高质量。随着项目的不断推进，各项信息还可以被自动整合、调整、更新和修正，由此实现资料的一致性和过程的完整性。

4.2.12 LOD 等级，英文称为 Level of Details，也称为 Level of Development。描述一个 BIM 构件从概念化的模型发展为精度更高、更详细的程度的过程，也就是建筑工程在不同阶段对应的不同精度的建筑模型。

LOD 等级表示 BIM 模型的详细程度以及所包含的信息量。

LOD100 为概念设计提供基础的建筑模型，通常只有几何形状，仅作为基本的方案设计手段，缺乏详细的参数信息。

LOD200 是初步设计阶段，增加了更多的细节和参数信息，包括材料和构造信息。可以用于设计和验收，但不适用于具体施工操作。

LOD300 包括具体施工和制造时需要的详细设计信息，比如尺寸、数量以及位置等详细信息。可以作为工程的基础模型使用。

LOD400 则可以直接用于施工，包含设备和系统的详细信息，并可用于完整的装配和生产部件制造。

5 建造交付

5.1.2 多源异构数据指来自不同数据源，不同格式和类型的数据。

5.2.11 智能化控制分为四种方案，分布是固定规则控制、动态规则控制、AI 算法控制和自适应控制。

固定规则控制：固定规则控制是一种基于预定义特定规则的系统控制方式。这些规则一般是静态的，不会随时间或系统状态的变化而调整。系统操作的行为和参数在固定规则控制下是固定的，不会自动适应不同状态与条件。

动态规则控制：动态规则控制是一种可以根据实际情况进行特定系统操作调整的控制方式。这种方式基于一套预定义的规则，且这些规则可以随着时间、环境变化或系统状态的不同而变化。系统可以根据所接收到的数据和反馈信息来进行调整操作。

AI 算法控制：AI 算法控制是一种利用人工智能、机器学习算法来管理和优化系统操作的控制方式。这种方式依赖于计算机程序和算法，能够利用数据训练生成控制逻辑，并基于此，结合实时状态、数据进行决策与操作执行。AI 算法控制可以适应不同条件，进行复杂的数据分析和决策，以提高系统运行效率。

自适应控制：自适应控制是一种能够基于数据自学习、自进化，持续自动化调整系统操作以适应变化、优化效率或效果的控制方式。这种方式使用传感器和反馈机制实时监测系统状态，能够基于数据与算法自主学习进化，不断优化调整算法参数和系统操作方式，从而最大化提升系统运行效率。

6 运营管理

6.1.1 为了鼓励更多投入运营的建筑园区参与零碳园区的评价，从制度及管理技术手段上对参评园区进行系统性评价，对于投入运营的参评项目，本标准设置了对数字化运营管理系统的定性规定，该系统覆盖物流、后勤、保洁、能耗、企业等多项管理功能，确保园区的高效运营管理。但不同规模、不同功能的园区项目需设置的系统功能大小及是否需要设置应根据实际情况合理确定。

本条的评价方法为：预评价查阅运营管理系统设计方案，相关智能化设计图纸，装修图纸；评价现场核查实施情况和运行情况

6.1.2 线上服务已成为园区赋能入驻企业的基本手段。这类增值服务不仅是园区一种新的服务模式，还能为入驻园区的企业提供更广泛、更深层次的延伸服务服务体系，使园区注入全新的活力，增加企业经营收益，推动企业快速发展。

6.1.3 园区运营数字化管理按使用用途、运营情况，对不同用户的资产使用情况分别进行统计，并据此施行有效的经营方案和风险规避措施

资产经营是现代园区数字化转型的重要举措，它是以园区经营绩效最大化为目的，以园区企业资产的流动重组为特征，通过资产要素整合、产业园区全生命周期管理，最终实现资产价值提升，盘活园区既有资产。

6.2.1 从碳排放强度、可再生能源和清洁能源的使用比例、单位 GDP 碳排放下降率三个维度来评价能源利用和温室气体管理的效果。

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：吨二氧化碳当量每万元。

可再生能源和清洁能源在能源消费结构中的比例：指报告期内园区清洁能源与可再生能源消耗量（吨标煤）占园区总能源消耗（吨标煤）的比例，单位：%。

单位 GDP 碳排放下降率：指园区本年度相对于上年度的单位 GDP 的碳排放量下降情况，具体计算如下：

$$\text{单位GDP碳排放量 (吨/万元)} = \frac{\text{本年度园区碳排放总量 (吨)}}{\text{本年度园区GDP (万元)}}$$

单位GDP碳排放下降率 (%) =

$$\frac{\text{上年度碳排放量 (吨/万元)} - \text{本年度碳排放量 (吨/万元)}}{\text{上年度碳排放量 (吨/万元)}} \times 100\%$$

6.2.2 针对环境保护的数字量化评估，分为水回收利用率、废弃资源回收利用率、生活垃圾分类收集率 和园区绿地率几个方面进行考核。

水回收利用率：指园区当年工业重复用水量占工业用水总量的比例，单位：%。

废物资源回收利用率：指报告期内企业通过回收、加工、循环、交换等方式，从废物中提取或者使其转化为可以利用的资源，这部分利用量占原产生废物量的百分率。

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：%。

园区绿地率：指园区内绿地面积占总用地面积的百分比

$$\text{园区绿地率}(\%) = \frac{\text{园区绿地面积}(\text{ha})}{\text{园区总用地面积}(\text{ha})} \times 100\%$$

6.2.3 数字化运营离不开完善的管理保障措施，包括平台建立、指标体系、组织机构三部分的内容。尤其是能耗、低碳的平台化管理和相关团队建设。这可以促进运营管理机构质量管理体系的改进和完善，提高其管理水平和工作质量。

在组织内要建立起完整有效的、形成文件的能源管理体系，注重过程的控制，优化组织的活动、过程及其要素，通过管理措施，不断提高能源管理体系持续改进的有效性，实现能源管理方针和预期的能源消耗或使用目标。

6.2.4 传统的园区管理缺乏整体运营的服务策划，公共配套服务简单粗放，往往是依赖人工手动的方式来处理企业入驻申请、会议室预约、活动促销、政策咨询、信息发布等企业诉求，这不仅低效而且消耗大量的隐形活动资源，间接增加了碳排。现在通过借助智能化、信息化的技术手段，实现了服务的在线办理，方便企业在线查阅、办理、跟进各类事项，提高企业办事效率，提升园区管理水平。另外，线上也可以查看园区政策、园区动态、双创活动、企业展示等讯息，提交服务请求和报事报修，用数据跑路来减少人员跑路带来碳排放。

6.2.5 这里考核客服服务的智能化水平，识别并响应是最基本的要求，能根据 SOP 库资料自动推荐方案的更进一步，而能提供个性化服务的则智能化程度最高。

6.2.6 园区内部的交通状况直接影响着使用者的碳排放情况。零碳园区应首先满足使用者适宜绿色出行的基本要求。通过优化调整运输结构，尽可能多的使用节能低碳的交通运输工具，同时加速电动车充电基础设施的建设。本次编制，通过设置新能源汽车车位数占总车位数的比率来评价园区的交通可持续等级。这也是零碳园区出行便利的重要评价内容。

7 运维建设

7.1.1 园区运维监控平台利用大数据、云计算技术、物联网等尖端技术，对园区里的各类应用进行实时监控和数据分析系统，一方面能够让运维部门实时掌握园区内每个企业的资产、人员、设备应用情况，及早发现能源浪费和消耗状况，有针对性地进行节能项目，进而提升能源利用率，同时从企业自身出发也可帮助企业实时了解能源耗费状况，为企业主动性地开展节能减排提供建设性意见，减少企业的经营成本，以此来实现能源的高效利用和绿色发展理念

7.1.2 数字化技术带给园区管理新的运维理念，要实现园区的可持续发展和高效经营，需要强大的数据支持和智能决策。在这个背景下，园区数据分析软件应运而生，成为优化园区管理的关键工具。

(1) 数据整合与分析

园区数据分析软件的一项主要功能是整合和分析各种园区相关数据。这包括安全监控数据、设备运行数据、人员流动数据、资源利用数据等多方面的信息。通过将这些数据整合在一起，并运用数据分析算法，软件可以帮助园区管理者深入了解园区的运行状况，发现问题和机会。

(2) 资源优化

园区数据分析软件可以帮助园区管理者更好地优化资源的利用。通过数据分析，软件可以识别资源浪费和短缺的地方。例如，通过监测设备的使用率，可以合理安排维护时间，降低维护成本。通过分析人员流动数据，可以调整员工的工作安排，提高工作效率。这些优化可以减少资源浪费，提高园区经营的效率。

(3) 决策支持

园区数据分析软件不仅提供数据，还提供决策支持工具。软件可以生成可视化报告和预测模型，帮助管理者更好地了解园区的发展趋势和潜在机会。这些工具可以帮助管理者制定明智的经营决策，实现园区的可持续发展目标。

7.1.3 运维服务小组需要建立突发事件的应急处理流程。根据了解到的系统故障情况进行分析判断，以确定采用一般故障处理流程还是立即启动系统突发故障应急处理预案

7.2.1 园区数字化水平的高低体现在两个方面。一是体现在联动的高效精准，实现跨设备、跨系统的精细管理，减少人工干预，按预先设定的模式设备进行自动运行，提高工作效率。二是能对故障进行自动诊断，甚至预测、健康状态评估和管理，这能极大减少运维人员每日的工作量，提高人员工作效率，同时避免由于认知盲点导致的运维故障。

7.2.3 目前的园区建设与运维，对于地下设施的管理成本居高不下，难以实现精准、全局化、穿透化管理。尤其园区管线设施具有种类繁多、隐蔽性强的特点。一旦管线破裂，极易造成管线内的液体或者气体泄漏，带来严重损失。借助 AR+GIS 三维可视化技术，可以把园区三维管线投射到真实场景的物体表面，辅助管线巡检、维修、开挖施工。

同时在 AR+GIS 地图中，管线、井盖以及阀门等设施的属性也能实时查看，AR 管线巡检与物联网的结合还可以用于三维管线的故障报警、人员调度以及应急抢修。当设施发生故障，如污水管道爆管时，相关设备会自动发出警报，不仅能快速定位管线位置和编号，还能查看发生故障的原因，并调度邻近人员赶往故障点进行抢修。

7.2.4 故障处理需要定义好事故级别及响应实效性。

P0 核心业务重要功能不可用且大面积影响用户； 响应时间：立即

P1 核心业务重要功能不可用，但影响用户有限，如仅影响内部用户； 响应时间：小于 1-5 分钟

P2 周边业务功能不可用，轻微影响用户体验； 响应时间：小于 1 小时

7.2.6 数据安全备份是园区运维体系中的重要组成部分，具体来说其实包括容灾系统、密钥管理、数字证书、等级保护体系等内容，是其他各维度的基础。数据安全措施又分为物理与环境的安全，系统的安全，网络的安全，以及数据与应用的安全几块工作。

7.2.10 故障发生后不仅要提示告警，更重要的在于及时处理解决恢复，系统可用性是衡量系统稳定性和可靠性的指标，故障问题解决率和关闭率的高低直接影响着系统可用性。

问题解决率=（已解决的问题数量/问题总数）*100%

8 基础设施

8.1.1 在园区内，需要确保网络信号的覆盖范围包括但不限于工作区域、公共区域、生活区域，以及涵盖所有联网设备所需的区域；

网络带宽应足够满足园区内用户在高负荷使用时期的需求，以确保流畅的通信和数据传输。带宽容量应根据园区内的用户数量和设备增长情况进行调整和升级；

网络应配置监测系统和管理工具，以保证网络的高可用性和稳定性。这些工具应能够提供实时的网络状态信息，性能分析，以及故障检测和解决方法，以确保网络的可靠性和可维护性。

8.1.2 园区内数据中心和云计算系统配置门禁控制和监控摄像等安全措施旨在防止未经授权的人员进入数据中心区域，以及监测和记录潜在的安全威胁；

配置备用电源、冷却系统和网络设备旨在确保数据中心的持续稳定运行，并防止因设备故障而导致的数据中断或服务中断；

服务提供商确保用户随时可以访问其服务并提供高可用性和容错性的架构，以减少服务中断的可能性，在服务不可用时尽快恢复正常运行；

适当的访问权限管理和身份验证机制可以确保只有经授权的人员能够访问和操作数据，以维护数据的机密性和完整性，以及降低潜在的数据泄露风险。

8.1.3 这些要求旨在确保园区内的 IoT 物联网系统能够全面监测和收集能源、环境和人员移动数据，以支持有效的资源管理和环境控制，提高园区运营的效率 and 可持续性。其中，配置完善的各类型能量监测仪表要求物联网系统应具备能够监测和记录不同类型能源的消耗情况的仪表。这包括电能、热能和天然气等多种能源。这样的监测将有助于管理和优化能源使用，减少资源浪费，降低能源成本，并促进可持续发展；

配置多种类型的环境监测仪表以监测室内温湿度、空气质量、光照、噪声等室内环境参数，以及室外气象参数、水质参数等其他与人体健康体感相关的环境参数。这有助于提供一个安全、健康和舒适的工作和生活环境，以上环境参数结合能量监测数据，可以有效的分析建筑的综合性能；

人员移动数据包括人员是否在室、人员密度、人员在不同房间的位移等，可根据需要测试的人员移动数据类型，选取不同的测试设备和测试方式，人员动作数据包括人员对房间内设备开关、调控行为以及产生该行为时室内的环境参数状态，可根据需要测试的设备调控行为类型，监测该设备的运行状态，选取适合的环境参数测试装置；

接触式设备中，座椅压力传感器记录仪利用压力传感器感应座位上的压力，来确定人员的出现或离开。但不能区分人员在室但离开座位的情况，适合房间中人数较多的办公建筑；

接触式设备中，可穿戴腕表用于活动监测时应依据具体需要监测的人员活动水平考虑设备精度、监测范围、佩戴位置、使用数目等。较完善的可穿戴仪表宜在胸部、下背部、手腕、臀部、大腿、脚部佩戴，由此可监测人员大部分活动水平(如：上楼梯、跑步、步行、深蹲)；

非接触式设备中，被动式红外传感器（PIR）不依靠发射辐射能量来检测物体的存在，而是通过检测人或动物身体发射的红外辐射输出电信号，宜采集运动的人体数据，对于静止的人员检测精度较低，主要用于检测是否有人；

非接触式设备中，热成像仪主要由红外探测器、光学成像物镜、光机扫描系统三大部分构成，可识别图像的温度分布情况，实时跟踪人员轨迹并采集人数，宜用于保护人员隐私的场所；

非接触式设备中，深度相机包含 3D 结构光相机、TOF 相机以及双目相机，通过软件开发工具包（SDK）和应用程序接口（API）非接触采集人员信息数据，可得到人员数目、人员身份人员轨迹以及人员姿态；

互联网或移动数据获取中，基于 Wi-Fi 信号的室内人员识别是通过计算机或用户携带的智能手机与安装在室内环境中的接收器和发射器共同实现的。由于实际测试环境的复杂性，Wi-Fi 信号会出现多路径衰落和时间延迟，为高精度的人员位置识别造成困难。

8.1.4 数据吞吐量的要求应根据园区内的具体需求和数据量来确定，确保系统能够满足不同规模和性质的数据处理任务；

足够的存储空间、数据备份和恢复机制、高效的数据检索和查询以及访问权限的有效控制和监管是大数据分析系统高效运行的保证；

数据集成过程应确保数据的一致性和质量，包括数据的格式标准化、数据字段映射和数据质量检查；

处理数据的延迟性必须根据特定用力的需求来确定，确保满足实时决策的要求。并应具备容错性和可伸缩性，以确保系统的可靠性和性能。

8.1.5 为确保敏感数据不易被未经授权的访问者窃取，系统应采取强制数据加密措施，对于敏感数据的传输和存储，使用现代加密算法进行处理。这有助于确保数据的机密性和完整性，并减少数据泄露风险；

系统应实施严格的用户身份认证和授权机制，以确保只有经过授权的用户能够访问系统的数据和功能。不同用户角色应被分配不同级别的访问权限，以维护数据的机密性和保护系统的完整性；

为保护网络免受恶意攻击，系统应配置防火墙、入侵检测系统（IDS）和入侵防御系统（IPS）。这些安全措施有助于监视网络流量，检测潜在的攻击和防止未经授权的访问；

系统应明确告知用户系统如何收集、使用和处理数据。用户应有权选择是否允许数据的分享，以及分享给哪些实体。这有助于提高数据使用的透明性，增加用户的信任，并确保合规性；

系统应最小化数据的采集，只收集和存储必要的的数据，以降低隐私泄露风险。这意味着只在必要的情况下采集数据，以减少数据处理的复杂性和潜在的隐私问题；

系统应对数据进行匿名化和去标识化处理，以减少数据关联的风险。同时，系统应记录数据的访问历史，以便在必要时进行审计和追踪，以保护数据的安全性和合规性。

8.2.1 下载速度是指用户从互联网或局域网络接收数据的速度。20Mbps（兆比特每秒）是指每秒钟用户能够下载 20 兆比特的数据。这个速度适用于一般的网络用途，如浏览网页、观看高清视频、下载文件等；

信号强度以 dBm（分贝毫瓦）表示，室内最小信号强度要求为-85dBm，这意味着接收设备（如手机或无线路由器）在室内至少要能够接收到-85dBm 的信号强度，这确保了在室内有足够强的信号以稳定通信。室外最小信号强度要求为-90dBm，这意味着在室外环境中，接收设备应能够接收到至少-90dBm 的信号强度，以确保通信质量；

丢包率是指在数据传输过程中丢失的数据包的百分比。1%以下的丢包率表示在数据传输中不超过 1%的数据包会丢失，确保了数据的可靠传输。对于实时音视频通话，要求更低的丢包率，即不超过 0.1%，以确保通话质量，避免声音或图像的断断续续；

网络抖动是指数据包传输的延迟变化。在实时音视频通话中，网络抖动应尽可能小，不超过 5ms，以确保通话时声音和图像的同步性。对于非实时数据传输，较小的网络抖动也很重要，但允许的范围更广泛，通常在 10 至 50ms 之间；

通信网络系统应具备硬件和软件支持，以适应未来的通信网络技术，包括 5G 和 Wi-Fi6。这将确保系统的未来可扩展性和性能。

8.2.2 数据中心和云计算系统配置能源效率（PUE）监测系统，PUE 是衡量数据中心能源使用效率的指标，它表示数据中心总能源消耗与用于计算设备的能源之比。配置 PUE 监测系统允许实时监测能源使用情况，帮助数据中心管理者评估和优化能源效率。这有助于降低能源开支，减少碳排放，提高数据中心的可持续性；

物理安全措施包括门禁控制、监控摄像和其他措施，旨在保护数据中心和云计算系统免受未经授权的访问和潜在的威胁。门禁控制确保只有经过授权的人员可以进入设施，而监控摄像可以记录和监视活动，以提供安全性。这些措施对于数据中心的数据和设备的完整性和保密性至关重要；

数据中心的备用电源、冷却系统和网络设备是确保数据中心持续运行的关键要素。备用电源，如发电机或不间断电源（UPS），可以在主电源故障时提供电力。冷却系统有助于维持设备的适当温度，防止过热。网络设备的冗余配置确保即使某些设备发生故障，数据仍能够流畅传输。这些措施有助于最小化中断，确保业务的连续性；

采用可再生能源供电有助于减少数据中心的碳足迹，减少对化石燃料的依赖。太阳能和风能等可再生能源不仅更环保，还有助于提高数据中心的可持续性。这一规定鼓励数据中心采用可再生能源来减少对不可再生能源的依赖；

云计算服务的高可用性意味着服务始终可供用户访问，最大程度减少服务中断。这对于业务连续性至关重要。高可用性要求数据中心和云计算系统具有冗余配置，能够在硬件或软件故障时自动切换到备用系统，确保服务不间断；

自动拓展和收缩功能使云计算服务能够根据用户需求动态调整资源。这意味着在流量高峰时可以自动分配更多的资源，而在需求减少时可以自动释放资源，从而提供更好的性能和资源利用效率。这有助于节省成本，并确保用户始终获得所需的性能；

数据加密保护要求数据在传输和存储时进行加密。加密是保护数据免受未经授权访问的关键手段。它确保即使数据被盗取，也不容易解密或访问，从而维护数据的机密性和完整性；

权限管理和身份验证机制帮助管理和控制数据访问。只有经过授权的人员才能访问特定的数据，从而降低数据泄漏和不当使用的风险。这一规定要求数据中心实施强大的权限管理措施，以确保数据的安全性。

8.2.3 电能分项计量仪表是用于测量和记录电能使用情况的装置。这些仪表通常是电子电能表或智能电子电能表，其具备数字化能力，能够实时测量、记录和传输用电信息。数字化能力允许数据实时传输，通过实时数据，可以监测能耗模式，采取节能措施，降低能源浪费，并减少用电成本。此外，数字化电能表还可以提供用电数据的远程访问，便于监控和管理，同时也有助于电力负荷平衡和减少电力故障；

热能和天然气计量仪表用于测量和记录热能和天然气的消耗情况，包括热能用量、温度、压力等相关参数，关注的是非电能资源的计量。热能和天然气是重要的能源，对于一些工业和商业应用至关重要。实时监测和记录这些能源的消耗，以及与之相关的参数，有助于有效的能源管理和成本控制。明确标识管路属性确保数据的准确性和可追溯性，对于维护、管理设备和管道系统非常重要；

通信接口的重要性在于使 IoT 系统能够与其他设备和系统互联，实现数据交换和协同操作。不同设备和系统通常使用不同的通信协议，因此确保 IoT 系统具备广泛的通信接口可以确保与各种设备和系统的兼容性。这有助于实现自动化、远程监控和数据共享，提高系统的整体效率和可操作性；

环境监测仪表是用于监测环境参数，如温度、湿度、空气质量等的装置。设置报警阈值是确保及时响应环境异常的关键因素。当环境参数超出正常范围时，报警通知可以促使采取紧急行动，以避免损害或损失。这对于保障员工健康、设备保养和安全管理非常重要；

隐私保护是人员监测的敏感问题。根据监测场景和隐私法规，选择合适的监测设备至关重要。确保监测仪表符合隐私法规，并根据具体情况采取合适的措施，以保护员工和其他相关人员的隐私权。这有助于维护信任关系，避免法律问题，并确保合规性；

数据记录和存储是为了确保数据的可追溯性和长期分析。这对于性能评估、趋势分析、故障排查和合规性检查至关重要。通过记录和存储数据，可以跟踪历史数据，识别问题，改进流程，并确保系统的可靠性和稳定性。

8.2.4 监督学习是一种常用的机器学习方法，适用于有明确标签的数据集，用于建立预测模型。这对于园区内的应用非常重要，因为它可以帮助预测、分类和识别各种情况，如客户行为、设备性能、市场趋势等；

无监督学习是用于处理未标记数据的方法，有助于发现数据中的模式、关联和群组。这对于园区内的应用非常有价值，因为它可以帮助进行数据降维、聚类分析、异常检测等任务；

强化学习是一种用于决策制定和控制的机器学习方法，适用于通过与环境互动来学习最佳决策策略的情况。在园区内的应用中，这种算法可用于优化资源分配、自动控制系统和决策支持；

其他类型的大数据分析算法反映了该领域的多样性，因为不同的问题可能需要不同类型的算法来解决。迁移学习可用于将知识从一个任务迁移到另一个任务，集成学习可用于组合多个模型的预测，生成对抗网络用于生成新数据，序列模型用于处理时间序列数据等；

自定义分析算法强调了系统的可扩展性和适应性。它要求系统支持用户添加自定义分析算法，以满足特定业务需求和算法创新。这对于满足园区内特定的需求和问题至关重要，因为不同园区可能需要不同的算法来解决独特的问题；

可视化工具和报告自动生成工具关注了数据结果的传达和可理解性，以使用户能够有效地展示和交流分析结果。可视化有助于将数据呈现为图形或图表，从而更容易理解，而自动生成报告可以帮助用户生成结构化的分析文档，以便与其他人分享和解释结果。

9 碳管理平台

9.1.1 用户身份应进行验证，并且只有经过授权的用户才能够执行特定操作。平台应采用基于角色的访问控制和权限分级，确保只有经过授权的用户能够查看、修改或处理数据。平台应具备监控功能，以记录用户活动和访问记录，以便监控潜在的安全问题和数据滥用。身份鉴别、访问控制、可信验证、数据完整性应符合现行国家标准《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 的规定；数据备份恢复应符合现行国家标准《信息安全技术 灾难恢复服务要求》GB/T 36957 的规定。

本条的评价方法为：查阅平台的权限设置；审查用户活动和访问记录日志；审查本地数据备份和恢复功能。

9.1.2 在处理和用户使用用户数据时遵守隐私保护法规和标准，以确保用户数据的合法性、安全性和隐私性，数据处理和使用应在获得用户明确同意或符合法律规定的情况下进行。应确保用户数据不得用于未经用户授权的目的，并且应该进行适当的匿名化或脱敏处理，以减少风险。个人信息的收集、存储、使用应符合现行国家标准《信息安全技术 个人信息安全规范》GB/T 35273 的规定。数据采集、存储、处理、分发、删除应符合现行国家标准《信息安全技术 大数据安全管理指南》GB/T 37973 的规定。

本条的评价方法为：查阅 IT 安全审计报告（从签发日计算，有效期两年）。

9.1.3 碳管理平台应具备与其他数字化工具和平台集成的能力，以支持数据的无缝交换和传输，标准化的数据交换格式和接口有助于确保不同系统之间的互通性。应支持标准化的数据交换格式，如 JSON、XML、或其他通用数据格式。应提供标准化的应用程序接口（API）或其他集成方法，进行数据共享和功能调用，在数据传输过程中，系统应采取安全措施，如加密和身份验证，以确保数据不会在传输中泄露或被未经授权的访问。

本条的评价方法为：数据格式审查、接口可用性检查。

9.1.4 平台应实现模块化的系统设计，根据需要添加或升级特定功能和组件，当需要添加新的功能模块和应用时，不必重新设计整个系统以满足不断变化的功能需求；平台应能够容纳和处理更多数据源，扩展数据存储容量和分析能力，以适应园区规模的持续增长，并能够进行性能优化，以确保数据处理的效率和速度。

本条的评价方法为：检查软件架构设计和数据库设计文档。

9.1.5 应能够支持不同行业的零碳园区，例如制造业、物流、医疗、总部办公等，并能够根据零碳园区包含的不同类型的建筑，如住宅、办公楼、厂房等灵活适配适应这些不同的建筑类型的用能管理特点，提供配置选项和自定义功能，以满足不同园区的特定需求。

本条的评价方法为：检查平台园区类型配置功能。

9.1.6 平台应具备符合国际、国家或地方温室气体排放管理标准（ISO 14064、GB/T 32150 等）的数据管理功能，用于监测和管理温室气体排放情况，对碳资产进行分

析和管理，帮助用户掌握量化数据，制定减排策略。平台应能够按照相关标准要求记录和存储碳资产数据，以支持园区内用户的碳管理和碳排放报告需求。

本条的评价方法为：检查碳管理模块功能。

9.2.1 本条的评价方法为：查阅平台产品手册，软件设计说明书、软件测试报告等。

9.2.2 第2款证明机制包括数字签名、区块链技术或其他安全措施。

本条的评价方法为：查阅IT安全审计报告（从签发日计算，有效期两年）；查阅软件设计说明书。

9.2.3 第1款，平台能够实时分析碳排放等相关数据，以便迅速识别潜在的问题和改善机会，支持实时决策和干预，这对于实现碳减排非常重要。

第2款，提供可视化工具，以图表、图形等形式呈现碳管理数据，用户能够直观地了解情况，监测动态变化等，可视化使用户更容易识别问题和制定改进计划；平台应允许用户导出数据和相关图表，以支持内部和外部的数据共享和汇报需求。

本条的评价方法为：查阅软件设计说明书，检查碳管理数据分析模块功能。

9.2.4 用户可以根据特定的国际、国家、行业碳排放计算方法或内部业务场景进行碳排放建模，以满足不同管理和合规性需求；平台应具有足够的数据输入灵活性，允许用户输入和调整与碳排放建模相关的参数，包括能源形式、碳排放因子等。

本条的评价方法为：查阅软件设计说明书，检查碳排放模拟分析模块功能。

9.2.5 能够处理大规模的数据，包括能耗、碳排放、气象数据等，帮助用户更好地了解能源消耗情况、碳排放趋势和可能的节能减排机会。平台可以接入人工智能服务，包括机器学习和人工智能算法模型，这些服务可以根据数据分析结果，自动化地生成改进建议和优化策略。

本条的评价方法为：查阅平台产品手册、软件设计说明书。

10 技术创新

技术创新是作为零碳园区建设评估的补充考核内容。这部分不在 100 分制评价范围内，属于加分项。

10.1.1 光储直柔、虚拟电厂、负荷调控是实现碳达峰碳中和目标的重要研究方向和关键技术，可通过数字化手段更大限度地优化能源结构、缓解负荷压力，减少碳排。园区建设中如在这一方面有实际落地实践并系统运作良好的可酌情加分。

本条的评价方法为：考核完成几个关键技术项，比如能实现园区光伏反向输入电网供电能力的，具备通过柔性节能及算法优化实现电源动态调配多能互补的，两者达成一项的评为优秀。

10.1.2 CCUS 碳捕获和封存是一种有效的碳处理技术，是未来减少温室气体排放、解决全球气候变化的重要手段，按流程又可分为碳捕集、碳运输、碳利用与封存等几个关键环节。

碳捕集技术主要指从工业生产、能源利用和大气等排放源捕获 CO₂ 并将捕获的 CO₂ 进行分离、收集并压缩的过程；

碳运输是指将捕获的二氧化碳运送到需要利用或封存的地方的过程，通常包括管道运输、罐车运输以及船舶运输。CO₂ 的运输状态可以是气体、液体、固体以及超临界流体。

碳利用与封存是指利用工程技术手段将捕集的 CO₂ 资源化利用，生产较高经济效益的产品和服务。碳利用与封存按工程技术手段可分为地质利用、化工利用和生物利用和地质封存四大类。

本条的评价方法为：以上 CCUS 碳处理技术完成 3 个环节中全部环节的评为优秀，完成 1-2 个环节的评为良好。

10.1.3 碳足迹管理是一种包括计算、预测、监测、管理、减少甚至可逆转碳排放的综合性管理体系，是用以衡量人类活动中释放的，或是在产品/服务的整个生命周期中累计排放的二氧化碳和其他温室气体的总量。从应用层面，碳足迹可分为“国家碳足迹”、“组织碳足迹”、“产品碳足迹”及“个人碳足迹”等。

对于园区来说，园区中碳足迹既覆盖园区企业的生产经营，也包括反映了园区的环境友好程度和资源绿色率；通过跟踪碳足迹，可发掘园区企业减排潜力，提升竞争力。

本条的评价方法为：覆盖 3 个以上碳足迹应用产品的，评为优秀，只完成 1-2 个碳足迹产品功能的评为良好。

10.1.4 技术一直是推动绿色低碳发展的重要动力，园区零碳水平的提升也依赖新的绿色技术的普及。这里考核是否有前文未列举的新技术能对低碳产生巨大的效应，确保评估的完备性。

本条的评价方法为：考核新采纳技术项的数目，3 个以上的为优秀，1-2 个的评为良好。

10.1.5 体系认证是提高环境管理水平的需要，可达到节约能源、降低消耗、减少环保支出、降低成本的目的，减少由于污染事故或违反法律、法规所造成的环境风险。

本条的评价方法为：评价查阅相关认证证书和相关工作文件。