

智慧园区设计中智能建筑技术的应用

陈俊宇

(中铁工程设计咨询集团有限公司济南设计院)

【摘要】伴随社会的高速发展和新一代信息技术的普及，智慧园区的概念在愈发复杂的园区建设需求下，逐渐走入人们的视野。基于数字孪生、物联网、人工智能、云计算、大数据等新兴信息技术，根据工程建设领域的属性特征，融合创新形成智能建筑技术，并用以深度构建智能建筑及为园区智慧化夯实基础，从全生命周期（设计、施工、运维）的角度，全方位（高效、安全、舒适、可持续等）塑造智慧园区。

【关键词】智慧园区；智能建筑技术；智慧城市

中图分类号：TU984.13;TU17

DOI：10.13655/j.cnki.ibci.2024.12.037

The Application of Smart Building Technology in Smart Park Design

CHEN Jun-yu

(Jinan Design Institute of China Railway Engineering Design and Consulting Group Co., Ltd.)

【Abstract】With the rapid development of society and the widespread adoption of new-generation information technology, the concept of smart parks has gradually entered people's vision under the increasingly complex demands of park construction. Based on emerging information technologies such as digital twins, Internet of Things, artificial intelligence, cloud computing, and big data, smart building technologies are integrated and innovated according to the characteristic features of the engineering construction field. These technologies are used to deeply construct intelligent buildings and solidify the foundation for park intelligence, and shape a smart park from the perspective of the entire life cycle (design, construction, operation and maintenance), and in all aspects (efficient, safe, comfortable, sustainable, etc.).

【Keywords】smart park; smart building technology; smart city

1 引言

随着社会经济的发展和园区的广泛建设，建设、运营企业对于寻求园区发展新途径的意愿日趋强烈^[1]。传统园区信息化、智能化、可持续性水平不足，难以满足入驻企业的个性化需求，容易形成信息孤岛，且运营成本相对较高，随着市场规模的不断扩大，园区之间的竞争越来越激烈^[2]。

新一代信息技术促使经济发展形式转变，也带来了城市建设发展的转变。国家对于各领域信息化工作做出明确规划，社会信息化应用水平不断提升，“智慧城市”“智慧园区”“智能建筑”等理念渐渐走入人们的视野并逐步付诸实施。

现今“智慧园区”已成为各成熟园区转型升级的典范和新建大型园区致力打造的目标。

2 智慧园区与智能建筑技术简述

2.1 智慧园区

智慧园区可以看作是智慧城市的微缩版，智慧城市的先行先试，以点带面智慧打造突破口。它既

可以反映智慧城市建设主要体系模式和发展特征，又具有一定的独特性。以信息技术为手段，以智能应用为支撑，整合园区内外资源，实现基础设施网络化、功能服务精准化、管理业务信息化、产业发展智能化，从而全面提升园区的信息化管理水平，使其具备可持续发展的能力和创新创造属性。

2.2 智能建筑技术

谈到智慧园区，即园区智慧化打造，就不得不提到智能建筑技术。智能建筑技术指利用数字孪生、物联网、人工智能、5G、云计算、大数据、区块链等新兴信息技术实现设计施工智能建造，进而实现公众服务智慧体验，后台运维智慧管理。

近年来，“以人为本”的设计理念不断被人们提起，如何充分应用基于信息技术的智能建筑手段，建造宜人宜用的智能建筑、实现建筑智能化，为园区乃至城市智慧化夯实基础，逐渐成为行业发展的重点研究领域。本文将以国内某北方大城市科技园区项目为切入点，探讨智能建筑技术在智慧园区设计中的应用方案及效益价值。

3 应用智能建筑技术打造新型智慧园区

3.1 探讨案例

本科技园区位于城市市郊分界处,用地周边环境优越。一期由两地块组成,总用地面积约15hm²,总建筑面积约70万m²,其中地上总建筑面积约40万m²。一期建筑整体规划为地上14/15层、地下4层,建设主要用途包括科研设计用房、配套设施用房、配套酒店、地下车库及设备机房。

3.2 项目重难点分析

探讨案例为市级重点工程,定位新型城市新形态新示范,致力打造为所在区域的科学城新核心与东部新中心。项目规模大、投资高、时间紧、任务重,主要建筑结构形式采用钢结构,在两年时间内高质高效的完工要求对各参建单位都是不小的挑战。综合运用智能建筑技术为园区设计、施工、运维全生命周期注入强心剂,是完成既定目标、构建新型智慧园区的有力抓手与核心途径。

3.3 智能建筑技术应用目标

通过智能建筑技术的深入应用,赋能项目全生命周期数据流转及数字化建设,循序渐进形成全过程一系列连贯动作,培育园区真核,打造全面可持续发展型智慧园区。

3.4 智能建筑技术应用构思

总体上,探讨案例规划按照“三横四纵三入口”,即“343”的总体架构进行智慧园区建设,构建多系统集成的完整体系架构,从项目全生命周期的角度统筹考虑应用方案,以实现设计阶段虚拟建造、施工阶段智慧工地、运维阶段智慧管理及服务的目标。

“三横”即智能建筑基础设施体系、数据资源及应用组件体系与智慧场景应用体系。“四纵”即方案实施保障体系,分别为机制保障体系、标准规范体系、运行维护体系与网络安全体系。“三入口”即“园区智慧服务APP”“园区协同办公APP”及“互联网服务端”三个总入口。

3.4.1 “三横”

1) 智能建筑基础设施体系

智能建筑基础设施体系主要包括云、网、物等三类信息化基础设施。云即打造云平台依托的物理资

源服务器底座,包括核心业务服务器、分布式存储服务器、备份一体机服务器等,以形成集群管理、容器管理、服务治理等核心能力;网即外部服务网、业务专网、办公外网、设备接入网等网络类型;物即调度中心、数据机房、融合通讯设备、前端感知设备、数据采集设备、显示与互动终端设备等先进集约的硬件基础。另外,通过与BAS、FAS、能源管理等系统进行对接,以获取主要设备的全时数据。

智能建筑基础设施体系被视为打造智慧园区的关键层级之一,是实现园区智慧化的基础保障。通过信息技术使园区中原先分散和割裂的信息及资源要素有效结合起来,让园区拥有透彻的感知、广泛的互联互通与应用智能化,有效提高园区管理运作效率与服务质量^[3]。

2) 数据资源及应用组件体系

数据资源体系是智慧园区的数据核心,承担数据协同的职责。数据中台统一对外提供数据能力支撑服务,贯穿数据相关的全生命周期管理,统筹汇聚园区感知数据、城市数据及社会数据等数据资源,并实现与市级公共数据资源管理平台及园区相关外部系统的对接,支持灵活定制化数据应用开发。

应用组件体系作为智慧园区的能力核心,是各平台、各应用交互和联通的关键,承担能力支撑和业务协同的职责,统一对外提供共性能力支撑服务。数据中台分为能力中台和业务中台两部分,其中能力中台包括物联平台、AI平台、数字孪生平台等组件。

3) 智慧场景应用体系

利用信息技术重塑传统园区运营维护,打造服务型数字平台,是园区智慧化的重要领域。智慧场景应用体系主要面向政府机构、建设单位、运营公司、入驻企业、社会公众等用户群体提供各类业务服务,构建一体化管理平台与一体化服务平台,涵盖设计协同、建设管理、运维管理、指挥调度、内部办公、对外服务等核心应用,并通过展示层各种终端形式将数据准确高效按需传递至不同的用户群体。

3.4.2 “四纵”

“四纵”即机制保障体系、标准规范体系、运行维护体系与网络安全体系等四大保障体系,帮助项目建立快速响应并适应智慧园区业务环境及业务发展的IT运维模式,纵向贯穿智慧园区各类业务应用之间,围绕信息化建设,整体提供实施应用保障。

3.4.3 “三入口”

“三入口”即“园区智慧服务 APP”、“园区协同办公 APP”、“互联网服务端”三个总入口。一是基于现有园区服务 APP 升级迭代为面向公众的一体化服务总入口,通过 APP 为公众提供一卡通、衣食住行信息发布、园区导航、停车管理、社群服务等特色服务场景;二是创新开发面向园区内部工作人员的一体化管理总入口,构建智慧园区的办公底座、门户底座和应用底座;三是建设“互联网服务”总入口,搭建用户服务网站、微信小程序及微信公众号服务外部公众。

3.5 智能建筑技术实施方案

基于上文的应用构思设计方案,以全生命周期统筹考虑、以结果为导向,分阶段分场景应用各类智能建筑技术,逐步实现设计阶段虚拟建造、施工阶段智慧工地、运维阶段智慧管理及服务的目标,充分发挥数据价值,全过程辅助沟通决策,不断增强园区自身主动响应能力^[4]。

项目设计阶段综合运用 BIM 技术,利用其可视化、仿真性、协调性、优化性等特点,同步搭建全专业 BIM 模型,开展各类设计应用,以达到提质增效的目的,纠正二维设计不易发现的错漏碰缺,用三维视角优化二维设计方案,实现伴随式虚拟建造。

项目施工阶段结合施工要求对设计 BIM 模型进行深化,形成施工 BIM 模型并同步开展施工阶段 BIM 应用,并基于规划的一体化管理平台,以数字孪生体为核心,对质量、安全、进度、成本等施工要素全局掌控,可视化分析比选,打造高质高效的智慧工地,提高施工效率、降低施工成本、增强施工质量。

项目运维阶段按照智慧园区整体解决方案,依托物联网等技术,将各种前端感知设备、数据采集设备、显示与互动终端设备等智能建筑基础设施,组成园区的认知神经网络^[5]。基于其实时收集的各种态势数据和业务数据,运用数据资源及应用组件体系中的数据中台,对数据进行深度处理与精准分析,并通过能力中台与业务中台,围绕智慧化内、外部服务,利用园区数字孪生体,充分发挥中台体系共性支撑能力,而后将内部管理数据以三维可视化的形式呈现在一体化管理平台中,将外部服务数据准确及时地呈现在一体化服务平台中,最终通过“三入口”完成各类用户与需求数据的全时交互,形成虚实结合的数字化全域应用环境,实现园区内全要素资源

可视、态势可知、服务可管、事件可控。

3.6 智能建筑技术应用价值

园区设计中应用智能建筑技术,打造智能建筑、智慧园区,提升设计质量,提高施工效率,实现数字化运维,创造发挥新兴信息技术在建筑领域的落地价值,塑造有温度的建筑实体,可交互的城市园区,践行新时代背景下“科技向善、以人为本”的智能建筑设计理念。

同时智慧园区作为智慧聚合体,是智慧城市的重要表现形态。智慧园区的方案中汇聚了大部分的智慧城市要素,对于助推智慧城市建设有着重要意义。一方面,智慧园区将成为今后城市经济运行的重要载体,承担着科学研究、文化创意、贸易物流、工业生产等方面孵化运作、利益兑现的重要任务;另一方面,智慧园区又是智慧城市的“试验田”,创新的数字化产品与技术可率先在智慧园区进行试验性融合应用,并可在成功验证后推广到更大范围的智慧城市建设中^[6]。

4 结语

智慧园区是智慧城市的重要组成部分,并与城市功能实现全面对接。随着智慧园区的日益成熟,它们不再是单一功能的园区,而是向一个集产业发展、科学研究、居民生活等于一体的城市综合功能集聚区转变,由“建区”到“造城”。

参考文献

- [1] 陈玥, 吴晓晖, 张丽娟, 等. 智慧园区的发展与现状[J]. 智能建筑, 2019 (1): 49-50.
- [2] 丁晓京, 姚秋梅. 浅谈智慧园区建设模式[J]. 绿色建造与智能建筑, 2023 (6): 90-92.
- [3] 杨凯瑞, 张毅, 何忍星. 智慧园区的概念、目标与架构[J]. 中国科技论坛, 2019 (1): 115-122.
- [4] 吕晓飞, 李一聪, 陈媛媛, 等. 基于 BIM 的智慧园区设计与全生命周期应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2022 (1): 67-69.
- [5] 王若禹. 关于智慧园区的设计与规划的研究[J]. 智能建筑与智慧城市, 2023 (5): 32-34.
- [6] 张涛. 智慧园区创新实践, 赋能园区数字化转型升级[J]. 中国建设信息化, 2023 (12): 48-49.