

智能化建设工程技术在智慧城市建设中的应用

文 / 王大平 青岛桢唯建设有限公司

摘要: 随着信息技术的不断进步和城市化进程的加快,智能化建设工程技术在智慧城市建设中扮演着越来越重要的角色。本文对智能化建设工程技术在智慧城市建设中的应用展开了深入探讨。首先概述了智能化建设工程技术的基本构成,随后深入探讨了其在智慧城市建设中的具体应用。具体包括智能交通系统、城市基础设施的智能监控与预警、智能建筑中的能源管理、智能环保监测、以及智能健康管理等领域的技术部署与实施。在分析过程中,通过实际案例的剖析,揭示了智能化技术如何在不同的应用场景中发挥重要作用。最后,提出了智能化建设技术在智慧城市中应用的保障条件,涵盖政策、资金、人才等方面。

关键词: 智能化建设工程技术; 智慧城市; 智能交通; 能源管理

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2025.06.009

引言

全球城市化的快速发展,使得传统城市管理面临着日益复杂的挑战,尤其是在交通、能源、环境和公共健康等领域。智慧城市作为一种新兴的城市发展理念,旨在通过信息化和智能化手段提高城市管理效率、优化资源配置、提升民生质量。智能化建设工程技术,作为智慧城市核心支撑之一,不仅能够推动城市基础设施的智能化升级,也为各类城市管理系统的优化提供了技术保障。本文旨在深入探讨智能化建设工程技术在智慧城市建设中的具体应用,旨在为智慧城市建设提供理论支持和实践指导,助力各类城市在未来的智能化转型过程中实现可持续发展。

一、智能化建设工程概述

智能化建设工程是指在建造过程中充分利用智能技术和相关技术,通过应用智能化系统,提高建造过程的智能化水平,减少对人的依赖,达到安全建造的目的,提高建筑的性价比和可靠性。

智能化建设工程技术的构成是多元化的,涵盖感知层、网络层和应用层三个基本层级^[1]。在感知层,主要通过传感器、设备和终端等硬件系统,实时采集城市环境及设施运行的各类数据,如温湿度、气象、交通流量、能源消耗等;网络层则负责数据的传输与交互,采用高速、高效的通信技术(如5G、光纤、无线网络等)实现大规模的数据传输与连接;应用层则是这些数据与技术的综合应用,涉及数据处理、分析与智能决策等功能,依托大数据与人工智能算法,实现城市各类系统的自动化管理、优化调度与智能响应。

二、智能化建设工程技术在智慧城市建设中的具体应用

智慧城市建设过程中,智能化建设工程技术不仅仅是技术的引入和整合,它涉及具体的技术方案部署、数据架构设计、系统协同及设备优化。以下是智能化建设技术在智慧城市多个领域中的具体应用。

(一) 智能交通系统的实时数据采集与反馈机制应用

在智能交通领域,智能化建设工程技术的关键应用之一是实时交通数据的采集与反馈机制的构建。通过部

署高精度传感器和摄像头,实时获取交通流量、车速、交通事故等数据,构成信息反馈的基础。这些设备与车辆间的物联网(IoT)协议连接,使得车辆与交通设施之间能够进行数据交换。例如,智能交通灯能够依据实时的交通流量数据自动调整信号周期,以此优化交通流向。在数据采集的同时,分析系统根据交通数据的变化预测交通状况,为驾驶员提供路径规划建议,减轻高峰期间的交通压力。此外,智能交通系统还实现了与公共交通管理平台的互联,动态调整公交车发车时间和路线,以进一步提高城市交通的灵活性和响应速度。

(二) 城市基础设施的智能化监控与预警系统应用

城市基础设施的管理和维护是智慧城市中的关键环节,智能化技术的应用使得基础设施的监控与预警系统得到有效提升。智能传感器和嵌入式设备通过分布式架构实现对城市管网、桥梁、电力设施等基础设施的实时监控。在此过程中,传感器能够监测到环境温度、压力变化、振动情况等物理参数,一旦发生异常情况,系统能够自动生成报警信号,并通过智能分析算法判断异常原因^[2]。比如,在老化的管网系统中,当水压波动异常时,智能系统可以迅速判断管道是否存在泄漏并进行预警,同时启动维修调度机制。此外,智能化技术还通过对历史数据的积累,预测基础设施可能出现的故障和寿命周期,提前做好维护计划,以降低基础设施意外故障率。

(三) 智能建筑中的能源管理与环境调控技术应用

智能建筑中的能源管理和环境调控系统也是智慧城市建设中一个重要的应用方向。通过引入智能化建设技术,城市中的各类建筑能够实现能源的精确调度与高效利用。例如,建筑内部的温度、湿度、光照等环境参数会通过传感器实时采集,智能系统根据环境变化自动调节空调、采暖及照明等设备的工作状态,以实现能源的最佳使用。与此同时,智能电网系统通过与建筑内智能能源设备的互联,能够根据实时电网负载和电价变化,动态调整建筑能源的使用方式。在多功能高层建筑中,基于数据模型的智能化技术能够精确分析建筑内各个区域的用电模式,实时调配建筑能耗,达到最优节能效果。此类技术的应用不仅提升了建筑的能效,也为可持

续城市环境提供了有效支撑。

(四) 智能环保监测与污染源控制系统应用

在智慧城市的建设过程中，环境监测与治理是重要的应用领域。智能化技术利用环境监测终端的部署，能实时监测空气质量、水体污染、噪声等环境参数。这些终端通过无线网络与中央控制平台进行数据传输，实现对大气污染物、温室气体的实时监控和分析。系统结合大数据分析和人工智能技术，对污染源进行源头追踪和预测。比如，在大气污染监测中，通过建立多点传感网络和数据模型，城市管理部门能够提前预测到污染物的扩散趋势，并进行预警和调整交通管控策略，从而减少污染扩散对居民健康的影响。另外，智能化技术在水质监测中的应用，使得水污染治理更加精准化。通过在线水质监测传感器，系统能够实时分析水体中的化学成分，自动判定水质变化，从而采取相应的调控措施，如及时启动水源净化系统。

(五) 智能健康管理及医疗资源调配系统应用

智慧城市中的智能健康管理系统是通过技术手段提高城市公共健康管理水平的重要方式。智能化建设工程技术在医疗资源调配方面的应用，主要体现在通过数据平台的整合和人工智能算法的应用，精准地分析城市中各类医疗资源的使用状况与需求^[3]。例如，通过智慧医疗系统，市民的健康数据、就诊记录、药品库存信息等数据能够在不同医院和社区医疗中心之间流通共享。结合大数据分析，医疗资源能够实现按需调配，避免医疗资源的浪费或过度集中。此外，智能健康管理系统通过穿戴设备（如智能手环、智能体温计等）对市民健康状况进行持续监测，并通过云平台实时上传健康数据，系统能够为市民提供个性化健康建议。对于老年人和慢性病患者，系统可以通过自动化数据监控与远程医疗支持，及时发现健康问题并进行干预，从而提高公共健康水平。

通过深入分析智能化建设工程技术在各个领域中的具体应用，可以看出，技术的实际部署和操作并非单一层面的技术升级，而是涵盖了数据获取、传输、处理、决策和执行等各个环节，形成了一个高效协同的系统，从而推动智慧城市的持续发展。

三、智能化建设工程技术在智慧城市建设中的实践应用

中国联通作为信息通信领域的领军企业，在智能化建设中的应用表现尤为突出。特别是在2022年北京冬奥会的筹备和实施过程中，中国联通为智慧城市建设提供了数字信息基础设施支撑，打造了“城市智脑CityNEXT”体系。此体系基于5G、车联网技术及高精度定位系统，为北京首钢科技冬奥园区提供了高度智能化的技术解决方案。该项目在首钢园区共部署了17个5G基站，1个北斗地基增强站，30个5G路侧终端，20个C-V2X路侧单元RSU、55个路侧边缘处理单元、40个摄像头、15个微波雷达、3个雷视一体机，覆盖整个首钢园的主要道路。

在该案例中，中国联通的智能化技术应用主要集中在

在以下几个方面：智能车联网、5G网络覆盖以及综合通信服务体系建设。

智能车联网（C-V2X）作为智慧交通系统的重要组成部分，在首钢园区的应用实现了车辆与基础设施之间的高效互动。通过5G网络的低延迟和大带宽特性，车联网技术能够实时传输车辆的运行数据，并与交通信号灯、路面监控设备等基础设施进行互动。这样，智能交通系统可以实时调度交通流量，减少交通拥堵，并保障道路安全。此外，车联网技术还与无人驾驶汽车相结合，为园区内的自动驾驶车辆提供数据支持，实现了无人驾驶的实时路径规划与决策功能。北斗高精度定位系统的部署是该项目的另一重要技术应用。通过精确定位技术，园区内的车辆和人员可以得到精准的实时定位信息，可见图1，确保交通管理和安全保障的高效运行。在冬奥会期间，基于这一技术，所有重要场馆和设备都能够实时定位并跟踪，确保场馆管理和资源调配的优化。



图1 园区出行

5G基站是5G网络的核心设备，提供无线覆盖，实现有线通信网络与无线终端之间的无线信号传输。基站的架构、形态直接影响5G网络如何部署。北斗地基增强系统是一套可以使北斗定位精度达到厘米级的系统。项目面向自动驾驶车辆精准定位需求，提出基于“5G+北斗”的室内外一体化高精定位方案，可见图2，研发路侧车载高精度定位设备，为冬奥首钢园区多种无人驾驶车辆提供位置服务。



图2 “5G+北斗”平台

智能通信服务体系的构建是保障技术应用顺利实施的基础。通过统一的通信网络架构，园区实现了无缝连接各类服务平台。无论是移动安防、智慧场馆管理，还是远程办公等业务，都能够依托这一通信平台高效运行。特别是在冬奥会期间，所有场馆的通信需求都由这一统一平台提供保障，确保了赛事期间信息流的顺畅。

通过这些智能化技术的实际应用，首钢园区不仅成功支持了冬奥会的顺利举办，也为后续智慧城市建设提供了技术积累与实践经验。这一案例展示了智能化建设工程技术如何在实际城市建设中进行有效部署，并为城市的智能化发展注入持续动力。

四、智能化建设工程技术在智慧城市建设中的应用保障条件

在智慧城市建设过程中，智能化建设工程技术的顺利应用不仅依赖于技术本身的进步和创新，更离不开一系列保障条件的支持。政策引导、资金投入以及人才培养是确保这些技术得以有效实施的关键因素。

（一）政策保障条件

智能化建设工程技术在智慧城市的应用首先需要强有力的政策支持。在这一过程中，政府应出台针对智慧城市技术应用的综合性法律法规，构建与智慧城市发展相适应的政策框架。例如，政策应明确数据保护、隐私权保障、技术标准等方面的具体要求，确保技术应用不会引发社会伦理和法律风险。此外，政策还应为技术研发提供指导方向，鼓励跨行业、跨部门的协作与创新，推动各类技术的融合和落地^[4]。政府应积极推动标准化进程，制定技术实施规范，确保各类设备和系统能够互联互通，并在应用过程中无缝衔接。此外，政府还可以通过制定鼓励性政策，推动各类创新型企业参与智慧城市建设，利用政策手段引导资本和技术资源向智能化项目集中，进一步促进智慧城市的健康发展。

（二）资金保障条件

智能化建设工程技术的应用往往伴随着巨大的资金投入，尤其是在初期阶段，资金的保障成为技术推广和基础设施建设的重要前提。因此，建立合理的资金保障机制是智慧城市建设中的关键因素。政府需要在国家层面提供足够的资金支持，并结合地方政府的实际情况，推动智慧城市的建设。例如，可以通过设立专项基金、创新性融资方式等手段，提供稳定的资金来源，以应对智能化技术应用中的高成本问题。除了政府的直接投资，公私合营模式也为资金保障提供了有效途径。政府可与企业的合作能够共同分担资金风险，确保项目在建设期间得到持续资金的支持。同时，政府还应通过税收减免、财政补贴等政策手段，鼓励社会资本投入智慧城市建设，吸引更多企业参与到智慧城市的投资与建设中。此外，针对技术风险和市场需求的不确定性，政府

还应建立风险共担机制，针对可能的投资失败提供风险保障。通过这种多元化的资金保障方式，可以有效应对智能化建设过程中资金短缺的问题，确保技术应用的持续性和可操作性。

（三）人才保障条件

当前，智慧城市建设中的技术应用需求日益增加，对高素质技术人才的需求也在不断加剧。然而，现有的技术人才培养体系尚未完全适应智能化技术的快速发展，因此，政府和社会各界应在人才引进与培养方面采取积极措施。

首先，政府应加大对智能化技术教育的投入，在高等院校和职业教育中加强相关专业的设置与教学，培养更多具备跨学科背景的复合型人才。例如，可以通过设立智能化工程技术方向的硕士、博士研究生课程，培养专门从事智能建筑、智能交通、智慧医疗等领域的高级技术人才。同时，要促进高校与企业的合作，开展校企联合培养计划，使学生在学习期间能够接触到实际的技术应用和项目管理，为社会输送符合市场需求的技术人员^[5]。其次，针对智能化建设的紧迫性，政府还应建立灵活的人才引进政策，吸引国内外顶尖技术专家与科研团队参与智慧城市建设。在政策层面，可以通过税收优惠、科研补助、创新奖励等方式，为高端人才提供足够的吸引力。此外，政府应鼓励企业与科研机构加强合作，构建起一个多层次、多领域的智慧城市技术人才网络，以满足日益增长的技术需求。

结语

本文对智能化建设工程技术在智慧城市建设中的应用进行了详细探讨，重点分析了其在智能交通、基础设施监控、能源管理、环保监测和健康管理等方面的应用。通过案例的深入分析，揭示了智能化技术在提升城市运营效率、改善民生福祉和推动可持续发展的多重作用。然而，智能化建设工程技术的有效应用不仅仅依赖于技术创新本身，还需要政策、资金和人才等多方面的保障。随着技术不断进步，智慧城市建设的应用场景将更加广泛，未来智能化技术将在更深层次上推动城市管理的智能化、精细化和可持续化发展。

参考文献

- [1] 刘青博, 蔡凯, 芦迅. 数字化加持滨州城市“智慧”升级[N]. 滨州日报, 2024-11-19(001).
- [2] 郭思成. 大数据技术在智慧城市管理中的应用思考[J]. 市场周刊, 2023, 36(05): 25-28.
- [3] 张芳芳. 计算机大数据技术在智慧城市建设中的应用[J]. 数字通信世界, 2024, (07): 175-177+194.
- [4] 刘洋. 基于5G的物联网技术在智慧城市建设中的应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2024, (10): 47-49.
- [5] 游才文. 智慧城市建设中云计算及物联网技术的应用[J]. 华东科技, 2023, (11): 50-52.