大数据技术在智慧城市规划中运用路径研究

李稼川

（郓城县大数据中心，山东　菏泽　274700）

摘　要：随着信息技术的迅速发展，智慧城市建设已成为现代城市治理的重要方向，而大数据技术作为智慧城市规划的核心支撑，能够为城市精细化管理提供有力的数据基础。先介绍了大数据技术在智慧城市规划中的运用现状，包括数据采集渠道来源广泛，但缺乏统一的标准规范；数据分析方法较为传统，对潜在价值的挖掘不够深入；各部门之间存在信息孤岛，尚未建立有效的协同共享机制。而后，阐述了大数据技术在智慧城市规划中的具体运用路径，分别是建立统一的数据采集规范，形成标准化的数据管理体系；引入机器学习等多元化的分析工具，拓展数据价值的挖掘场景；搭建跨部门的数据共享平台；实现信息资源的互联互通；完善专业人才的培养机制；夯实技术应用的人才基础。

关键词：大数据技术；智慧城市；城市规划；数据共享

中图分类号：TU984; TP311.13　　**文献标志码：**A

Research on the Application Path of Big Data Technology in Smart City Planning

LI Jiachuan

（*Yuncheng County Big Data Center*, *Heze* 274700, *China*）

Abstract: With the rapid development of information technology, the construction of smart cities has become an important direction of modern urban governance. As the core support for smart city planning, big data technology can provide a strong data foundation for refined urban management. This paper first introduces the current application status of big data technology in smart city planning, including the wide range of data collection channels but the lack of unified standards and specifications; the relatively traditional data analysis methods, which are not in-depth enough in mining potential values; and the existence of information silos among various departments, with no effective collaborative sharing mechanism established yet. Then, it expounds the specific application paths of big data technology in smart city planning, which are respectively establishing unified data collection specifications to form a standardized data management system; introducing diversified analysis tools such as machine learning to expand the scenarios of data value mining; building a cross-departmental data sharing platform to realize the interconnection of information resources; and improving the training mechanism of professional talents to consolidate the talent foundation for technology application.

Keywords: big data technology; smart city; urban planning; data sharing

0　引言

近年来，城市人口在持续地增长，交通拥堵、环境污染等问题日益突出，传统的城市规划方式已经难以满足现代城市治理的需求，智慧城市建设由此成为各地探索的重要方向。然而，大数据技术在智慧城市规划领域的应用仍面临诸多的现实困境，数据采集的标准不够统一，分析手段相对单一，部门之间的信息共享也不够顺畅，一定程度上制约了大数据技术优势在城市规划方面的发挥。在智慧城市规划中，深度应用大数据技术，能够整合多源异构的城市数据，为规划者提供全面准确的决策依据，进而推动城市治理向精细化、智能化的方向转型[1]。

1　大数据技术在智慧城市规划中运用现状

1.1　采集渠道多元分散，数据标准尚未统一

智慧城市规划涉及的数据来源十分广泛，政府各职能部门、公共服务机构、物联网传感设备、移动终端、社交媒体平台等，都在持续地产生大量的城市运行数据，能够为智慧城市规划提供丰富的信息资源。然而，不同来源的数据在格式、结构、编码方式上存在明显的差异，政府部门的业务数据多采用结构化的数据库存储，物联网传感器产生的是实时流式数据，社交媒体上则以非结构化的文本图像为主[2]。由于各

收稿日期：2025-12-27

作者简介：李稼川（1996.07—），男，汉族，山东郓城人，助理工程师，硕士研究生，主要研究方向为大数据技术应用。

数据采集主体缺乏统一的标准规范，数据的命名规则、分类体系等方面各行其是，给后续的数据整合带来了相当大的困难。规划人员在汇总分析时，往往需要投入大量的时间和精力，进行数据的清洗与转换，数据的利用效率大大地降低，多源数据融合分析的优势也难以充分地体现出来。

1.2 分析手段相对单一，价值挖掘深度有限

当前，不少城市在规划数据的分析处理上仍以传统的方法为主，统计报表、简单的图表可视化、基础的描述性分析构成了数据分析工作的主要内容，虽然能够呈现城市运行的基本状况，却无法揭示数据背后更深层次的规律[3]。先进的数据分析技术在智慧城市规划领域的应用尚不普遍，部分城市虽然引入了相关的技术工具，但应用的场景较为有限，多停留在试点探索阶段，使得数据中蕴含的价值没有得到充分的挖掘，如城市人口流动的数据与公共服务设施的布局之间的内在联系，交通流量的变化与城市空间结构的调整之间的相互影响，这些深层次的分析工作开展得还不够充分，数据对规划决策的支撑作用还有较大的提升空间。

1.3 部门壁垒依然存在，协同共享机制缺位

智慧城市规划需要整合交通、环保、住建、公安等多个部门的数据资源，形成全面立体的城市画像，但在实际工作中，各部门往往会独立建设各自的信息系统，数据分散存储在不同的平台之中，形成了一个个相对封闭的“信息孤岛”。部门之间的数据共享也缺乏制度化的保障，数据的归属权、使用权等问题还没有厘清，跨部门的数据调取面临诸多的障碍。数据资源的采集存在重复的现象，利用的效率也不高，如同一区域的地理信息，可能被多个部门分别测绘存储[4]；同一类型的人口数据，各部门也在各自统计维护，不仅造成了行政资源的浪费，也使得规划人员难以获取完整一致的数据支撑，制约了智慧城市规划整体效能的发挥。

2 大数据技术在智慧城市规划中运用路径

2.1 制定统一采集规范，构建标准化数据体系

城市规划部门应当牵头制定统一的数据采集规范，从源头上解决数据标准不一致的问题。数据采集规范需要涵盖数据生产的各个环节。在数据格式层面，规范应当明确不同类型数据适用的存储格式，结构化数据可以采用关系型数据库的表格形式进行存储，半结构化数据则推荐使用 JSON 或 XML 等通用的数据交换格式，非结构化的影像文本数据需要配套相应的索引机制，这能够显著地降低后续数据整合的技术难度。在元数据管理层面，规范需要建立完整的元数据描述框架，每一份数据都应当标注清楚来源部门、采集时间、更新频率、空间范围、坐标系统、精度等级等关键的属性，使得规划人员在获取数据时，可以依据元数据信息，快速地判断该数据是否符合分析的需求，避免因数据特征不明而造成的误用。在数据质量层面，规范应当设定完整性、准确性、一致性、时效性等维度的量化指标，各数据采集主体在数据入库之前需要进行自检，使得数据质量达到规定的标准，能够有效地减少问题数据进入共享体系，提升整体数据资源的可用程度[5]。

在统一规范的基础上，城市规划部门还需要依托技术手段构建标准化的数据体系，即数据治理平台。该平台能够对接政府各部门、公共服务机构、物联网设备等多元化的数据源，运用 ETL 技术对原始数据进行抽取、清洗、转换和加载，抽取环节从各业务系统中获取原始数据，清洗环节识别并处理缺失值、异常值、重复记录等问题，转换环节将不同格式的数据统一为标准形式，加载环节则将处理完成的数据存入数据仓库之中。主数据管理系统负责对城市规划中涉及的核心实体数据进行集中维护，包括地理空间单元、行政区划、人口户籍、建筑物信息等基础数据，保证其在全域范围内保持一致性。规划部门应当建设数据资产目录，对纳入体系的各类数据进行分类编目，形成清晰的数据资产清单，标明每类数据的管理责任部门、共享开放级别、调用接口等信息，为规划人员检索使用数据提供便利[6]。

2.2 引入多元分析工具，拓展深度挖掘场景

城市规划部门应当积极引入多元化的分析工具，拓展数据价值的挖掘场景。机器学习技术在城市人口与交通领域有着广阔的应用空间，城市人口的流动呈现出一定的规律性，规划人员可以运用随机森林、梯度提升树等算法，对历史人口迁移的数据进行建模分析，识别影响人口流动的关键因素，进而预测未来一段时期内各区域的人口变化趋势，能够为公共服务设施的布局规划提供前瞻性的参考；在交通规划领域，长短期记忆网络这类时序预测模型能够学习交通流量的时间变化规律，对城市主要道路的拥堵状况进行预测，辅助规划人员优化道路网络的设计方案。

深度学习与计算机视觉技术的结合，能够为城市空间的分析提供新的手段。遥感卫星和无人机能够获取大量的城市影像数据，这些影像中包含着丰富的空间信息；卷积神经网络在图像识别任务上表现出色，规划人员可以利用这一技术对城市遥感影像进行自动化的解译；建筑物的轮廓提取、土地利用类型的分类、绿地覆盖率的测算等工作原本需要投入大量的人力，借助深度学习模型能够快速地完成这些工作；语义分割技术可以对城市影像进行像素级别的分析，精确地识别道路、水体、植被、建筑等不同地物的边界，使规划人员能够及时地掌握城市空间的变化动态，为城市更新和用地调整提供准确的现状底图；自然语言处理技术也可以服务于城市规划工作，市民在政务热线、网络平台上反映的诉求建议，蕴含着大量的规划需求信息，文本挖掘算法能够从海量的文本数据中提取关键词，分析情感倾向，帮助规划人员了解市民对城市建设的真实感受。

数据分析的成果最终需要以直观的方式呈现给决策者，地理信息系统与数据可视化技术的融合，能够将复杂的分析结果转化为易于理解的图形。规划人员可以在地理信息系统平台上叠加人口密度、交通流量、环境质量等多个图层，形成城市运行状态的综合视图，其中热力图能够直观地展示城市各区域的活跃程度，三维可视化技术则可以模拟规划方案实施后的城市景观效果。空间分析功能是地理信息系统的核心优势，缓冲区分析可以评估公共服务设施的覆盖范围，网络分析能够计算城市各点之间的可达性，叠加分析则可以综合

多种因素，筛选最优的选址方案。这些分析工具的综合运用，能够帮助规划人员从多个维度审视城市的发展状况，制定更加科学合理的规划策略。

2.3 *搭建跨域共享平台，打通数据流通渠道*

智慧城市规划涉及交通、资规、环保、住建、公安等众多部门的数据资源，单一部门的数据往往难以支撑全局性的规划决策，城市规划部门应当主导搭建跨域数据共享平台，将分散在各部门的数据资源进行汇聚整合。这一平台的底层架构需要采用分布式存储与计算技术。以城市交通规划为例，交通管理部门掌握着道路流量的监测数据，公安部门拥有车辆登记与行驶轨迹的数据，住建部门则存储着道路基础设施的空间数据，这些数据体量庞大，并且在持续地增长，传统的集中式存储架构难以承载这么大的信息量，而 Hadoop 分布式文件系统能够将海量的数据分散存储在多个节点之上，Spark 分布式计算框架则可以对这些数据进行并行处理，使规划人员能够快速地完成跨部门交通数据的关联分析。平台还需要部署统一的数据接入层，支持各部门的业务系统以 RESTful API 等标准化接口的方式接入，降低数据汇聚的技术门槛。

数据在跨部门流通的过程中，安全问题是各方关注的焦点。城市规划数据中包含大量的敏感信息，人口分布数据涉及居民隐私，土地权属数据关系产权归属，这些数据一旦泄露将造成严重的后果。共享平台需要构建多层次的安全防护体系，在访问控制层面，平台应当引入基于角色的权限管理机制，根据各部门的职责范围，设定差异化的数据访问权限，如规划部门的工作人员可以调取与规划相关的综合数据，而其他部门只能访问与本职工作相关的特定数据；对于涉及个人隐私的数据，平台需要部署脱敏技术，在数据共享之前对身份证号、家庭住址等敏感字段进行遮蔽处理；区块链技术能够增强数据流通的可追溯性，每一次数据调用修改的记录都会写入区块链，形成不可篡改的日志，可以让管理者清晰地掌握数据的流转轨迹，一旦出现问题，就能够快速地定位责任环节。

共享平台的建设还需要配套完善的数据服务能力，使各部门能够便捷高效地获取所需的数据。平台应当建立统一的数据服务门户，提供数据目录的检索功能，使得规划人员在开展城市空间布局的研究时，可以按照主题领域、数据类型等条件进行筛选查询，快速地定位资规局的地块权属数据，了解住建部门的建筑物普查数据，分析统计部门的人口普查数据等。针对不同的业务场景，平台需要支持多种数据交换的模式，城市总体规划编制这类工作周期较长的任务，适合采用批量数据交换的方式，一次性获取历史沉淀的数据进行深度分析；城市交通的实时监测等场景则对数据的时效性要求很高，平台需要借助 Kafka 等消息队列中间件实现实时数据的推送，能够将需要的数据在秒级时间内，传递给规划决策系统，为动态规划的调整提供及时的数据支撑。

2.4 *构建技术应用体系，强化专业支撑能力*

在智慧城市规划中的深度应用大数据技术，需要规划部门建立起相应的技术应用能力体系。当前，规划部门的业务人员普遍具备扎实的空间设计功底，但在数据处理与分析方面的技术储备相对薄弱，而外部技术团队虽然掌握先进的算法工具，却对城市规划的业务逻辑理解不深，这种能力结构上的错位制约了大数据技术优势的发挥。规划部门应当从组织架构、协作机制等层面入手，系统构建技术应用能力体系。

在组织架构层面，规划部门可以设立专门的数据分析岗位，承担数据治理、模型开发等技术支撑工作。该团队的人员构成应当兼顾规划业务与数据技术两类背景，形成互补的知识结构，使技术方案的设计能够切实地贴合规划工作的实际需求。对于技术复杂度较高的专项任务，规划部门可以采用政府购买服务的方式，引入第三方专业机构提供技术支持，在控制人力成本的同时获取高质量的技术服务。

在工具支撑层面，规划部门应当开发面向业务场景的分析工具，降低技术应用的门槛。针对人口预测、交通流量分析等高频应用场景，技术团队可以将成熟的算法模型封装为标准化的分析模块，规划人员只需输入相关参数即可获取分析结果，无需掌握底层的编程技能。规划部门还可以建立典型案例库与方法指南，将已完成项目中积累的数据处理经验、分析模型等进行沉淀整理，为后续类似的工作提供可复用的参考资源。

3 结 语

总而言之，在智慧城市规划中，大数据技术能够有效整合的多源异构的城市数据，显著地提升规划调研的信息获取效率，为城市管理者的科学决策提供可靠的数据支撑，对促进城市治理模式的变革有着积极的意义。未来，城市规划部门应当持续完善数据采集的标准规范，积极引入机器学习、人工智能等多元化的数据分析工具，大力推动跨部门、跨层级的数据共享机制的建立，切实加强既懂城市规划又掌握大数据技术的复合型人才队伍的培养，从而更好地释放大数据技术在智慧城市规划中的应用潜力，助力智慧城市建设迈向更高的水平。

参考文献：

[1] 田苗 . 大数据技术在智慧城市研究与规划中运用研究 [J]. 城市建设理论研究 (电子版),2025(26):216-218.

[2] 郑婷婷 , 吴吉纯 , 程春富 . 智慧城市规划中大数据技术的整合实践探讨 [J]. 城市建设理论研究 (电子版),2025(24):220-222.

[3] 单言 . 大数据技术背景下的智慧城市规划建设对策 [J]. 数字技术与应用 ,2025,43(07):31-33.

[4] 王日强 . 大数据技术在智慧城市规划中的应用 [J]. 信息与电脑 ,2025,37(12):36-38.

[5] 宦铁军 . 大数据技术在智慧城市规划建设中的应用研究 [J]. 新城建科技 ,2025,34(02):113-115.

[6] 高贤广 . 基于大数据技术的智慧城市规划建设策略 [J]. 中国信息界 ,2025(02):70-72.