

工程测量与地理信息系统的协同发展

李欢欢

内蒙古科瑞房地产土地资产评估有限公司 内蒙古 呼和浩特 010010

【摘要】：工程测量与地理信息系统作为地理空间信息领域的核心技术，其协同发展是提升空间信息处理效率与应用价值的关键路径。工程测量为地理信息系统提供精准、实时的基础数据支撑，地理信息系统则为工程测量数据的管理、分析与应用提供高效平台。本文从两项技术的核心内涵与内在关联出发，系统分析协同发展的技术基础、核心优势及现实必要性，探讨协同发展在技术融合、应用拓展、产业升级等方面的具体路径，剖析当前协同发展面临的瓶颈，提出针对性的优化策略，最后展望协同发展的未来趋势。研究旨在明确工程测量与地理信息系统协同发展的核心逻辑，为推动两项技术深度融合、提升行业应用水平提供理论参考。

【关键词】：工程测量；地理信息系统；协同发展；技术融合；应用拓展

DOI:10.12417/2811-0536.26.04.060

引言

随着空间信息技术的快速发展，工程测量与地理信息系统在国土规划、工程建设、资源管理等多个领域的应用日益广泛。工程测量作为获取空间数据的核心手段，其数据质量直接决定空间信息应用的可靠性；地理信息系统作为整合、分析与展示空间数据的关键平台，其技术水平影响空间数据价值的挖掘深度。在数字化转型的背景下，单一技术的局限性逐渐凸显，工程测量与地理信息系统的协同发展成为突破技术瓶颈、提升行业整体效能的必然选择。两者的协同不仅能够实现数据资源的高效利用，还能推动技术功能的互补升级，拓展应用场景的广度与深度。深入研究两者协同发展的内在规律、实现路径及优化策略，对于推动空间信息技术创新、赋能相关产业高质量发展具有重要的现实意义。基于此，本文对工程测量与地理信息系统的协同发展展开全面探讨。

1 工程测量与地理信息系统的核心内涵及内在关联

1.1 工程测量的核心内涵与技术特征

工程测量是围绕工程建设全流程开展的空间数据采集与处理技术，核心任务是获取地形地貌、地质构造、工程实体等对象的空间位置、形态及属性信息。其技术特征主要体现为精准性、实时性与针对性，精准性是工程测量的核心要求，通过各类精密仪器与先进算法，确保数据误差控制在工程需求范围内；实时性依托动态测量技术，实现对工程动态变化的实时捕捉，为工程施工与管理提供及时数据支撑；针对性则表现为根据不同工程类型与需求，定制测量方案与技术路径，适配道路、桥梁、建筑等不同场景的应用需求。工程测量的核心价值在于为各类工程活动与空间信息应用提供可靠的基础数据来源。

1.2 地理信息系统的核心内涵与技术特征

地理信息系统是一种用于采集、存储、管理、分析、展示与输出地理空间数据的技术系统，核心功能是实现空间数据的一体化处理与深度挖掘。其技术特征突出表现为集成性、分析性与可视化，集成性体现为能够兼容不同来源、不同格式的空间数据与非空间数据，形成统一的数据管理体系；分析性依托空间分析算法，实现对空间数据的叠加分析、网络分析、缓冲区分析等，挖掘数据背后的空间关联与规律；可视化则通过地图、三维模型等形式，将复杂的空间信息直观呈现，为决策提供清晰的视觉支撑。地理信息系统的核心价值在于激活空间数据价值，实现从数据到信息再到决策的转化。

1.3 两者协同发展的内在逻辑

工程测量与地理信息系统的协同发展具备坚实的内在逻辑，核心体现为数据与平台的互补共生。工程测量的核心产出是地理信息系统赖以运行的基础数据，缺乏精准的测量数据，地理信息系统的分析与应用便失去可靠依据；地理信息系统则为工程测量数据提供了高效的管理与应用载体，避免了测量数据的分散存储与浪费，通过对数据的整合分析实现其价值最大化。两者的协同形成了数据采集-处理-分析-应用的完整闭环，工程测量的技术进步为地理信息系统提供更丰富、精准的数据资源，地理信息系统的功能升级则反向推动工程测量向精准化、智能化方向发展，形成相互促进、协同升级的良性循环。

2 工程测量与地理信息系统协同发展的技术基础与核心优势

2.1 协同发展的技术基础

数据格式兼容技术为协同发展提供了基础保障，

通过制定统一的数据接口标准与格式转换协议,实现工程测量数据与地理信息系统数据的无缝对接,解决了不同技术体系下数据格式不兼容的难题。网络通信技术的升级为协同发展提供了传输支撑,依托高速网络实现测量数据的实时传输与共享,确保地理信息系统能够及时获取最新的测量数据,提升系统应用的时效性。定位技术的融合为协同发展提供了精准支撑,全球导航卫星系统与工程测量技术的结合,大幅提升了数据采集的精准度,为地理信息系统构建高精度空间数据库奠定了基础。这些技术的成熟应用,构建了工程测量与地理信息系统协同发展的技术底座。

2.2 协同发展的核心优势

协同发展能够实现技术功能的互补升级,工程测量的精准数据采集能力与地理信息系统的高效数据处理能力相结合,突破了单一技术在功能上的局限性,形成“精准采集-高效处理-深度应用”的技术优势。协同发展能够提升数据利用效率,通过地理信息系统对测量数据的集中管理与复用,避免了重复测量带来的资源浪费,降低了工程成本与时间成本。协同发展能够拓展应用场景的深度与广度,两者融合后不仅能够适配传统工程建设场景,还能支撑智慧城市、资源管理、生态保护等复杂场景的应用需求,提升技术的综合应用价值。

2.3 协同发展的现实必要性

在数字化与智能化转型的背景下,行业对空间信息服务的精准度、时效性与综合性需求不断提升,单一技术已难以满足复杂场景的应用需求,协同发展成为应对需求升级的必然选择。传统工程测量数据存在存储分散、管理混乱、应用不足等问题,通过与地理信息系统协同,能够实现数据的规范化管理与深度挖掘,提升数据价值。地理信息系统的发展需要高质量的基础数据支撑,工程测量技术的不断进步能够为其提供更丰富、精准的数据资源,推动地理信息系统向高精度、高时效性方向发展。两者的协同发展是顺应技术发展趋势、满足行业应用需求的必然要求。

3 工程测量与地理信息系统协同发展的核心路径

3.1 技术层面的深度融合

推动测量设备与地理信息系统的硬件融合,开发集成化的移动测量设备,实现测量数据的实时采集与同步上传,提升数据采集与处理的一体化水平。加强数据处理技术的融合,将工程测量的数据校正、误差分析技术与地理信息系统的数据清洗、整合技术相结合,构建统一的数据处理流程,提升数据质量。促进

分析技术的融合,将工程测量的空间定位分析与地理信息系统的空间关联分析相结合,开发针对性的分析算法,提升对复杂空间问题的解决能力。技术层面的深度融合,是实现两者协同发展的核心支撑。

3.2 应用层面的场景拓展

在工程建设领域,推动协同技术在工程规划、施工、验收全流程的应用,通过工程测量获取精准数据,借助理信息系统进行规划设计与施工监控,提升工程建设的智能化水平。在国土空间规划领域,利用协同技术构建高精度国土空间数据库,支撑国土空间规划的科学编制与动态监测,提升规划管理的精准性。在生态环境保护领域,通过协同技术实现对生态环境要素的实时监测与动态分析,为生态保护决策提供数据支撑。应用场景的拓展,能够充分释放协同发展的技术价值。

3.3 产业层面的协同升级

加强企业间的协同合作,推动工程测量企业与地理信息系统企业建立合作机制,实现技术、资源与人才的共享,共同开发协同应用产品与解决方案。推动产业链的整合升级,围绕协同发展构建从数据采集、处理到应用的完整产业链,提升产业整体竞争力。加强行业标准的制定与完善,联合行业协会与企业制定协同发展的技术标准、数据标准与应用标准,规范行业发展秩序,推动协同技术的规模化应用。产业层面的协同升级,为两者协同发展提供了良好的产业环境。

4 工程测量与地理信息系统协同发展面临的瓶颈

4.1 技术标准不统一的制约

当前工程测量与地理信息系统分属不同的技术体系,存在各自独立的技术标准与数据规范,导致两者在数据对接、格式转换等方面存在障碍。不同地区、不同企业采用的技术标准存在差异,进一步加剧了数据兼容的难度,影响了协同发展的效率。缺乏统一的协同应用标准,导致协同技术的应用场景难以规模化拓展,制约了协同发展的整体进程。技术标准的不统一,是当前两者协同发展面临的核心瓶颈之一。

4.2 人才队伍建设滞后

协同发展需要既掌握工程测量技术,又熟悉地理信息系统应用的复合型人才。当前行业内人才培养多侧重于单一技术领域,复合型人才供给不足,难以满足协同发展的需求。现有从业人员的知识结构存在短板,部分工程测量人员缺乏地理信息系统的应用能力,部分地理信息系统人员对工程测量的技术原理与数据特性了解不足,影响了协同技术的推广与应用。人才

队伍建设的滞后，制约了协同发展的深度与广度。

4.3 数据安全与共享难题

工程测量数据与地理信息数据中包含大量敏感信息，数据共享过程中存在安全风险，部分企业与单位因担心数据安全问题，不愿开放数据资源，导致数据共享壁垒难以打破。缺乏完善的数据安全保障体系，对数据采集、传输、存储与应用全流程的安全管控不足，进一步加剧了数据安全担忧。数据共享机制的不完善，导致数据资源难以高效流转与复用，影响了协同发展的整体效能。

5 推动工程测量与地理信息系统协同发展的优化策略

5.1 完善协同发展的技术标准体系

联合行业主管部门、科研机构与企业，制定统一的协同发展技术标准与数据规范，明确数据格式、接口标准、处理流程等关键内容，实现两者技术体系的无缝对接。加强区域间、行业间的标准协调，推动不同地区、不同领域采用统一的协同应用标准，打破技术壁垒。建立标准动态更新机制，根据技术发展趋势与应用需求，及时修订完善相关标准，确保标准的科学性与时效性。完善的技术标准体系，是推动协同发展的重要保障。

5.2 加强复合型人才培养

优化人才培养体系，在高校与职业院校设立跨学科专业，整合工程测量与地理信息系统相关课程，培养具备复合型知识结构的专业人才。加强在职人员的技能培训，组织开展跨领域技术培训与交流活动，提升现有从业人员的协同技术应用能力。建立人才激励

机制，鼓励企业与科研机构开展人才合作，吸引复合型人才投身协同发展相关领域。通过多渠道的人才培养与引进，为协同发展提供坚实的人才支撑。

5.3 构建数据安全与共享机制

建立健全数据安全保障体系，采用加密技术、访问控制技术等手段，对数据全流程进行安全管控，降低数据共享风险。制定数据分级分类管理规范，明确不同类型数据的共享范围与权限，在保障数据安全的前提下，推动非敏感数据的自由共享。搭建统一的数据共享平台，完善数据共享管理制度，明确数据共享的责任与义务，打破数据共享壁垒。通过构建安全、高效的数据共享机制，提升数据资源的利用效率。

6 结语

工程测量与地理信息系统的协同发展是空间信息技术发展的必然趋势，也是赋能相关产业高质量发展的核心路径。两者的协同能够实现技术功能的互补升级、数据资源的高效利用与应用场景的深度拓展，具备显著的技术优势与现实价值。当前协同发展面临技术标准不统一、人才队伍滞后、数据安全与共享难题等瓶颈，需要通过完善技术标准体系、加强复合型人才培养、构建数据安全与共享机制等策略加以破解。未来，随着技术的不断进步与行业需求的持续升级，工程测量与地理信息系统的协同发展将向智能化、集成化、规模化方向迈进，在更多领域发挥核心支撑作用。应持续推动两者的深度融合，强化技术创新与产业协同，充分释放协同发展的技术价值，为推动空间信息技术产业升级、服务经济社会高质量发展提供更坚实的支撑。

参考文献：

- [1] 冯云,杨鹏.复杂地形条件下地理信息系统在工程测量中的应用——以西南山区输变电某工程为例[J].城市建设,2025,(28):74-76.
- [2] 朱起波.工程测量中倾斜摄影测量与GIS技术的应用分析[J].通讯世界,2025,32(11):182-184.
- [3] 钟芳阳,胡增明,陈乔.基于测绘工程测量中无人机遥感技术应用研究[J].石材,2025,(11):69-70+112.
- [4] 王朔.三维激光扫描技术在地理信息与工程测量中的应用[J].数字技术与应用,2025,43(09):135-137.
- [5] 赵青峰,徐海涛.矿山地质工程测量中新型测绘地理信息技术的应用分析[J].石材,2025,(09):25-27.