

测绘新技术在国土测绘工程中的运用探讨

谭 石

河北省承德市自然资源和规划局高新技术产业开发区分局, 河北 承德 067000

[摘要]随着国土资源管理以及空间信息化不断发展起来,传统的测绘方法已经没办法满足现代国土测绘工程对于精度、效率还有实时性方面的需求了。全球卫星导航系统也就是 GNSS、地理信息系统也就是 GIS、遥感也就是 RS、数字化测绘以及无人机再加上激光雷达也就是 LiDAR 这些技术的应用,使得测绘的精度、效率以及智能化程度都得到了有效的提升。文中全面且细致地探讨了测绘新技术在国土测绘工程里面所起到的作用、具体的应用情况以及实际的实践状况,并且还深入分析了其在实施过程当中那些存在问题以及相应的优化办法,目的是为了给未来的测绘技术创新还有管理决策给予一定的参考。

[关键词]测绘新技术;国土测绘工程;数字化技术

DOI: 10.33142/ect.v3i10.18201

中图分类号: P204

文献标识码: A

Exploration on the Application of New Surveying and Mapping Technologies in Land Surveying and Mapping Engineering

TAN Shi

High-tech Industrial Development Zone Branch of Chengde Natural Resources and Planning Bureau, Chengde, Hebei, 067000, China

Abstract: With the continuous development of land and resource management and spatial informatization, traditional surveying methods can no longer meet the requirements of modern land surveying engineering in terms of accuracy, efficiency, and real-time performance. The application of technologies such as Global Navigation Satellite System (GNSS), Geographic Information System (GIS), Remote Sensing (RS), Digital Mapping, and Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) combined with LiDAR has effectively improved the accuracy, efficiency, and intelligence of surveying and mapping. The article comprehensively and meticulously explores the role, specific application, and practical situation of new surveying and mapping technologies in land surveying and mapping engineering. It also deeply analyzes the existing problems and corresponding optimization methods in the implementation process, with the aim of providing some reference for future surveying and mapping technology innovation and management decision-making.

Keywords: new surveying and mapping technologies; land surveying and mapping engineering; digital technology

引言

国土测绘工程在土地管理以及资源规划方面占据着基础性地位,其质量以及效率会对土地的合理利用和可持续发展产生直接影响。随着经济不断发展以及城市化进程不断推进,传统的测绘方法在面对大规模且复杂的地形情况,还有实时测绘的需求时,存在着效率较低、精度不够的问题,并且在数据整合方面也存在诸多困难。测绘新技术借助提升数据获取的精度、实现多源数据的融合以及开展智能分析等方式,给工程管理以及决策给予了较为可靠的支撑。就国内外的研究情况来看,大多聚焦于高精度定位、空间信息处理以及三维测绘等方面,然而在系统应用以及工程实践方面的整合工作仍然存在一定的不足之处。本文通过对测绘新技术在国土测绘工程当中所发挥的作

用、具体的应用情况以及相关实践展开分析,同时提出针对相应问题的优化对策,以此为技术的发展提供一定的参考依据。

1 测绘新技术在国土测绘工程中的作用

1.1 提升测绘数据精准性

测绘结果的精准性是国土测绘工程的重要指标之一。而新技术在提高测绘结果精准性方面发挥了巨大的作用。首先,新技术可以实现高精度的测绘,例如利用全球卫星导航系统(GNSS)实现的高精度定位技术,可以实现毫米级的位置定位,从而提高了测绘结果的精度。其次,新技术还可以实现多源数据的融合,例如在卫星遥感和航空摄影测量中融合激光雷达数据,可以实现更加精确的三维测绘结果。因此,新技术在提高测绘结果精准性方面具有

重要作用。数字化测绘技术在不断发展,其发展状况给数据精确处理给予了保障。借助自动校正这一手段、开展误差分析以及对模型加以优化等方式,可有效地将人为测量误差降下来。GIS 技术有能力整合那些从不同来源且属于不同类型的空间数据,进而达成测绘成果的系统化以及可视化目标,如此一来便能让数据的可靠性以及应用价值得到进一步的提升。这些技术综合起来加以应用,一方面满足了国土测绘对于高精度数据方面的需求,另一方面也给土地资源规划和管理工作打下了一块坚实的基础,有力地推动着测绘工作朝着智能化以及高效化的方向去发展。

1.2 满足土地资源实时测绘需求

土地资源处于不断变化之中,这就需要测绘工作能给予及时且精准的数据支撑,以此来契合土地管理、规划以及保护等方面的需求。测绘新技术在这一点上有着明显的优势,借助卫星遥感还有无人机巡测之类的手段,能够迅速获取大面积土地的相关信息,达成从宏观层面到微观层面的实时监测效果。比如,卫星遥感技术可以在不同的时间间隔当中,针对土地覆盖情况以及土地利用变化展开连续的观测活动,进而给土地资源规划给予科学方面的依据;而无人机技术则可针对特定的区域实施高分辨率且成本较低快速的测绘操作,实现对局部重点区域的细致监控。把数字化技术以及空间信息系统相互结合起来,这些测绘新技术便可以把数据实时地更新至数据库里,为管理部门赋予可视化功能以及决策支持功能,由此切实满足土地资源实时测绘的需求,提高国土管理所具有的智能化程度以及科学化水平。

1.3 应对复杂、恶劣地形测绘任务

国土测绘工程往往要在地形复杂的环境里开展工作,像山区、河谷、湿地还有荒漠这类地区,传统的测绘手段在这种环境下工作效率不高,并且还存在着安全方面的风险。测绘新技术在面对复杂地形的时候展现出了明显的优势,特别像无人机航测以及激光雷达(LiDAR)技术,它们可以在人力无法进入的区域完成高精度的数据采集工作,从而避免人员去冒不必要的险。LiDAR 技术是通过发射激光脉冲来获取地表以及植被的高度信息的,能够快速生成三维地形模型,精确地反映出复杂地形的空间特点。而 GNSS 技术联合遥感数据,在地形起伏比较大的区域能够达成高精度的定位效果,给数据融合以及地图更新打下可靠的根基。这些新技术不但提高了测绘的精度,而且大幅度缩短了测绘的周期,让国土测绘即便处于复杂的环境当中,依旧能够高效且科学地开展相关工作。

1.4 提升测绘工程效率与智能化水平

测绘工程的效率对土地管理和资源规划的时效性有着直接影响,其智能化水平关乎数据利用的深度以及精度。测绘新技术借助数据自动采集、快速处理还有智能分析等手段,让测绘工程的效率有了大幅度的提升。比如,数字化测绘技术能把传统纸质测绘过程变成数字化形式,达成测量数据即时上传以及实时处理的效果;GIS 技术可针对多源数据展开空间分析并加以整合,给工程决策给予可视化的有力支持。并且,无人机航测和激光雷达相结合之后,大范围且高精度的测绘任务便能在较短的时间内完成,如此一来,人力以及物力投入也得以减少。这样一种高效且智能化的测绘方式,一方面优化了测绘流程,另一方面也为国土资源管理带来了更为精细化以及科学化的有力支撑,进而为未来智能国土管理打下坚实的基础。

2 测绘新技术在国土测绘工程中的应用

2.1 GPS/GNSS 技术应用

全球卫星导航系统(GNSS)属于测绘新技术的关键部分,在国土测绘工程方面的应用颇为普遍。GNSS 技术可达成高精度的三维定位,给国土测绘给予精确的空间参考框架。借助接收多颗卫星发出的信号,GNSS 能在短时间内完成大面积的测量任务,与此同时还能支持实时动态定位,为工程监测以及土地管理提供及时的数据。GNSS 技术联合差分定位(DGPS)以及实时动态定位(RTK)技术,能把测绘精度提升至厘米级乃至毫米级,契合高精度地图制作以及土地界址测量的需求。在实际运用当中,GNSS 技术不但用于土地调查、界线测量以及地籍管理,而且能与遥感以及无人机数据相结合,达成多源数据融合,提升国土测绘的整体效能。

2.2 GIS 技术应用

地理信息系统(GIS)在国土测绘领域有着广泛应用,它主要用于对空间数据加以管理、分析以及将其可视化呈现出来。借助 GIS 技术,测绘所获取的数据能够实现结构化的存储方式,进而达成空间分析、属性查询以及动态监控等一系列操作。GIS 能把来自不同源头的数据整合成一个统一的空间信息平台,如此一来,土地资源的管理者便能够较为直观地知晓土地利用方面出现的变化情况、土地权属的具体分布状况以及相关的环境条件等方面的信息。在开展规划以及做出决策的这个过程当中,GIS 技术给出了具备科学性的分析工具,以此来助力土地利用方面的优化工作以及促使资源配置趋于合理化。与此当 GIS 和遥感技术、GNSS 技术相互结合起来的时候,便能够实现对高精度空间数据进行可视化的展示效果,从而给国土

测绘工程赋予了智能化的管理手段以及决策方面的有力支撑。

2.3 遥感技术应用

遥感技术借助获取地表电磁波反射信息这一方式,可针对大范围土地覆盖以及土地利用展开监测分析工作。这项技术在土地调查、资源评估、环境监测还有灾害防控等诸多国土测绘工作的方面都适用。遥感数据不但能给出宏观层面的土地信息,而且凭借多时相影像对土地变化趋势予以监测,还能助力动态土地管理。把高分辨率卫星影像同无人机拍摄数据结合起来,遥感技术便能够达成从区域层面到局部层面的精细测绘目标,并且能够给 GIS 平台提供较为准确的空间数据输入内容。遥感技术在国土测绘当中的应用情况,让土地资源管理工作变得更为科学、更加及时,同时也为规划以及决策筑牢了坚实的数据根基。

2.4 数字化技术应用

数字化测绘技术乃是现代国土测绘工程迈向智能化的关键手段,其会把传统测绘所得到的数据经由数字化处理的方式予以高效管理起来。数字化技术涵盖了数据采集、数据处理、数据存储、数据分析以及数据可视化等诸多环节,进而达成测绘信息从获取开始一直到应用结束这一整个流程的信息化状态。借助数字化测绘这种方式,土地数据能够做到实时更新并且可实现共享,如此一来便能提升数据的利用效率以及决策的效率。与此数字化技术还能够给予三维建模、地理数据分析以及仿真模拟等相关方面的支持,从而为国土规划以及资源管理给出精确的空间参考以及科学的依据。数字化测绘的应用一方面提升了测绘的效率,另一方面也强化了国土测绘工程的智能化程度以及科学决策的能力。

2.5 无人机与激光雷达技术应用

无人机以及激光雷达(LiDAR)技术,在国土测绘工程领域慢慢变成高效且精准测绘的关键手段。无人机具备机动性较强、操作较为灵活并且成本相对较低等优势,适宜在地形复杂以及难以抵达的区域展开测绘相关作业。激光雷达技术可获取地表还有植被的高度方面的信息,进而生成较为精确的三维地形模型,给地形分析以及土地利用研究给予基础性的数据。将无人机与 LiDAR 相结合之后,不但能够迅速完成大面积的测绘任务,而且还能够达成高精度数据的采集以及实时的监控,为土地资源管理以及规划给予科学层面的依据。这样的技术组合切实有效地提升了测绘的效率以及数据的精度,为国土测绘工程的现代化给予了稳固的支撑。

3 国土测绘工程中测绘新技术的具体实践

3.1 土地调查中的新技术应用

在土地调查方面,测绘新技术的应用使得调查精度与效率得到了大幅度的提升。借助 GNSS 以及无人机航测技术,能够迅速获取土地边界以及地形方面的信息,达成土地权属界定以及面积测算的高精度状态^[1]。与此将遥感影像与 GIS 平台相结合,能够让土地覆盖类型以及利用状况以直观的形式展现出来,从而给土地资源管理给予较为可靠的数据支撑。

3.2 土地规划中的新技术应用

在土地规划进程当中,测绘新技术一方面给予了基础数据方面的有力支撑,另一方面也进一步强化了规划所具备的科学性以及可操作性。借助 GIS 平台展开空间分析相关工作,能够对土地适宜性予以评估,同时也能够针对规划布局以及土地资源承载能力展开评估,进而达成优化配置的目的^[2]。遥感数据能够在监测土地利用变化趋势方面发挥作用,以此来助力规划方案实现动态调整。数字化三维建模技术可针对规划区域展开可视化模拟操作,从而协助规划人员开展方案比较以及效果评估等工作。与此 GNSS 技术以及无人机测绘能够为规划数据提供高精度的地理参考,进而实现规划数据的精准定位以及及时更新。将这些技术加以综合运用,能够让土地规划变得更加科学、更为精细并且更具智能化特点,由此也提升了规划管理的效率以及质量水平。

4 测绘新技术应用中存在的问题与对策

虽然测绘新技术于国土测绘工程里收获了颇为显著的成效,然而在实际的应用进程当中依旧存有一些问题。其一,数据精度以及适用性方面的问题比较明显,不同的技术处在复杂的地形以及各异的环境条件之下所呈现出的表现存在差异,数据融合还有标准化都存在着一定的困难。其二,技术人才以及培训有所欠缺,这在很大程度上制约了新技术的推广以及应用,不少测绘人员对于新技术的操作不够熟悉,又或者缺乏系统的培训,进而对工程效率以及数据质量产生了影响。其三,数据管理以及信息共享并不完善,多源测绘数据存在格式并非统一、存储较为分散以及更新滞后的诸多问题,这就对数据的综合利用形成了限制。除此之外,测绘技术标准以及政策体系还没有完全跟上新技术发展的步伐,使得部分技术应用在规范管理方面有所缺失^[3]。就这些问题而言,应当强化技术培训以及人才培养工作,制定统一的数据标准以及管理规范,推动多源数据的集成以及共享,并且进一步完善政策支持

体系,以此来确保测绘新技术能够在国土测绘工程当中实现高效、规范且可持续的应用。

5 结语

国土测绘工程中所应用的测绘新技术,其作用不容小觑。它让测绘精度有了明显提升,也使得测绘效率得以提高,并且还促使智能化水平得到了增强。不仅如此,它还给土地资源管理和规划给予了科学层面的技术方面的有力支撑。具体而言,像 GNSS、GIS、遥感、数字化测绘以及无人机与激光雷达技术等,它们借助数据实时采集这一方式,再加上多源融合以及智能分析这些手段,促使国土测绘工作发生了转变,从原先的传统人工测量逐步朝着高效且智能化的管理方向去转变。不过,要是能够对技术方案加以优化,同时完善人才培养的相关事宜以及政策制度等方面的工作,那么这些问题便能够得到妥善的解决。在未来,伴随着智能化测绘技术、三维建模以及多源数据

融合技术不断发展,国土测绘工程将会实现更为高效的管理,也会达成更精确的管理效果,并且还能实现更科学的管理状态,进而为土地资源的可持续利用以及国土空间的科学规划给予坚实的支撑。

[参考文献]

- [1]徐福林.测绘新技术在国土测绘工程中的应用研究[J].科技资讯,2023,21(23):159-161.
- [2]郭丽华.测绘新技术在国土测绘工程中的实践研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(27):157-159.
- [3]李虎.国土测绘工程中的测绘新技术应用分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023(26):178-180.

作者简介:谭石(1981.10—),毕业院校:河北大学,所学专业:新闻传播学,当前就职单位:河北省承德市自然资源和规划局高新技术产业开发区分局,职务:科员,职称级别:助理工程师。