

浅谈地形测量与地籍测量

鲁庆国

辽宁佳泰土地勘测规划有限公司, 辽宁 大连 116021

[摘要]地形测量和地籍测量是土地管理和规划中的重要技术手段。地形测量主要用于获取地表自然和人工地物的空间信息,支持工程设计和环境规划;地籍测量则关注土地的所有权和使用权界定,确保土地管理的合法性。随着技术的发展,如GPS、遥感技术和激光扫描等,测量的精度和效率不断提高。文章简要介绍了地形测量和地籍测量的特点,比较了它们在测量要素、精度控制和数据处理方面的不同,展望了未来测量技术的发展趋势。

[关键词]地形测量;地籍测量;特点;不同

DOI: 10.33142/sca.v8i2.15451

中图分类号: P75

文献标识码: A

Brief Discussion on Topographic surveying and Cadastre Surveying

LU Qingguo

Liaoning Jiatai Land surveying and Planning Co., Ltd., Dalian, Liaoning, 116021, China

Abstract: Topographic surveying and cadastral surveying are important technical means in land management and planning. Topographic surveying is mainly used to obtain spatial information of natural and artificial surface features, supporting engineering design and environmental planning; Cadastre surveying focuses on defining the ownership and use rights of land, ensuring the legality of land management. With the development of technologies such as GPS, remote sensing technology, and laser scanning, the accuracy and efficiency of measurements continue to improve. The article briefly introduces the characteristics of topographic surveying and cadastral surveying, compares their differences in measurement elements, accuracy control, and data processing, and looks forward to the future development trend of surveying technology.

Keywords: topographic surveying; cadastral surveying; characteristic; different

引言

地形测量与地籍测量是土地资源管理中的核心基础工作,对国土规划、土地管理及城市建设等领域具有不可替代的重要性。地形测量的主要任务是获取地表自然与人工地物的空间位置及形态特征。通过精确的测量与数据处理,地形信息得以提供,从而为工程设计、土地利用规划及环境保护等领域提供科学依据。而地籍测量则侧重于土地的法律属性界定,涵盖了土地所有权、使用权等内容。其主要目的是保障土地的合法性与使用的合理性,作为土地登记、管理及保护的重要手段,发挥着不可或缺的作用。随着社会经济的进步与科技的发展,地形测量与地籍测量技术也在不断创新。从传统的人工测量方法到现今的数字化与自动化测量技术,测量的精度、效率及应用范围显著提升。尤其是在无人机、激光雷达、GPS等先进技术的应用下,测量手段与数据处理方法日益智能化与高精度化,推动了土地管理现代化的进程。本文将分析地形测量与地籍测量的基本特点,探讨两者在测量要素、精度及应用软件等方面的异同,展望其未来的发展趋势。此分析旨在为土地资源管理提供有力的技术支撑与理论依据。

1 地形测量的特点

地形测量是一种精确获取地表自然及人工构筑物空

间位置与特征的技术手段,主要用于收集地形形态与特征数据。其显著特点体现在测量内容的多样性与全面性上,不仅涵盖自然地形特征,如山丘、河流及道路,还包括人工建筑物,如建筑、桥梁、管道等的空间位置。在测量过程中,三维坐标数据的获取对于各类地物是必不可少的,确保了数据的完整性与准确性。由于地形测量通常涉及广泛的地理区域,较高的精度要求使得所使用的测量工具与技术手段相对复杂。常见设备包括全站仪、GPS、激光扫描仪等,并结合遥感技术与无人机航拍,进一步提高了测量效率与精度。除了精度的提升,地形测量还注重结果的可视化与数据的后续利用。测量数据通常以数字地图或三维地形模型的形式呈现,便于后续分析与决策。在测量过程中,所选技术、数据处理方法以及精度控制,直接影响到测量结果的可靠性与有效性。

2 地籍测量的特点

地籍测量是一种专门用于土地管理及权属界定的测量技术,主要目的是明确土地的边界、面积、位置及所有者与使用者的相关信息。其显著特点为高精度要求、复杂的数据处理及强烈的法律属性。与地形测量相比,地籍测量不仅关注地物的空间位置,还必须严格遵循土地登记的法律规范,确保每一块土地的权属信息准确无误。在实施

过程中,地籍测量常常借助GPS、全站仪等精密仪器,通过对土地边界点的精准定位,结合已有的地籍控制网与基准点,完成土地界限的划定。测量方法要求在充分了解土地的历史背景、使用情况及周围环境的基础上,确保结果具备合法性与权威性^[1]。此外,地籍测量还涉及大量的数据录入与存储工作,采集到的数据通过数字化处理与图形化展示,最终形成正式的地籍图或权属档案,为土地的买卖、租赁与征用等提供法律依据。鉴于土地权属纠纷的复杂性,地籍测量不仅需要精准的技术支持,还必须满足法律、行政管理及社会各界对土地信息的需求。

3 地籍测量与地形测量的比较

3.1 要素

地籍测量与地形测量在要素上存在显著差异,主要体现在测量目标、数据内容及其用途上。地籍测量的核心要素集中于土地的权属界线、使用权划分及相关法律信息,旨在为土地登记、产权证明及土地交易等法律事务提供数据支持。关键要素包括边界界址点、地块空间坐标、土地面积、权属界定及使用者信息等,数据的准确性直接影响土地权属确认及土地管理的合法性,尤其是在不同所有者或使用者之间,明确界线与权属关系尤为重要。因此,地籍测量要求每块土地的界限被精确确定,确保每条界线与每个坐标点都符合严格的法律标准。由于地籍数据具有法律效力,任何测量误差都可能引发产权争议或社会冲突,精度要求因此尤为苛刻。与地籍测量的法律属性不同,地形测量的要素更加注重对地表物体及其空间关系的全方位展示,涵盖自然地貌及人工设施。地形测量的关键要素不仅包括地物的空间位置与坐标,还涉及地形高程、坡度、地表覆盖类型、河流走向、道路网络、建筑物以及其他工程设施等。其目的是为各类工程项目提供基础的空间数据支持,广泛应用于城市规划、土地开发、环境监测及交通运输等领域。地形测量不仅关注地物的空间位置,还需要详细描述地貌特征,如高程数据、山脉起伏及地层结构等。这些要素不仅展示地面的立体形态,还为后续工程设计与环境评估提供了关键数据。地形测量强调数据的全面性与立体性,要求准确捕捉所有地物的空间分布与形态特征,以满足复杂环境下的各种应用需求。

3.2 方法

目前,全野外数字成图手段可广泛应用于地形测量和地籍测量。在地籍测量中,由于不要求对地貌、管线等要素进行详细记录,野外碎部采集和内业编辑的工作量显著减少。然而,后续的宗地图制作及入库工作量非常庞大,且入库过程中对图形的拓扑关系要求极为严格。这就要求在地籍图编辑时,必须严格进行点、线、面等要素的编辑与检查。相比之下,地形测量为全要素测量,野外采集与内业编辑过程相对繁琐,但完成编辑成图后,基本没有后续工作,除非需要建立数据库。如果基于地籍测量进行地形图的成图,首先需要删除地籍权属界线和注记,然后补

测地形要素^[2]。这一补测过程是工作量的主要来源,主要包括线杆、检修井、高程点、交通附属设施等要素的补测。

3.3 精度

地籍测量与地形测量在精度要求上存在明显差异,这种差异源自两者在测量目的、应用领域及数据使用上的不同。地籍测量对精度的要求通常更为严格,因为其数据直接关系到土地的所有权、使用权及法律边界的划定。即便是微小的测量误差,也可能引发土地权属纠纷或法律冲突。基于这一点,地籍测量的精度要求达到了非常高的标准,误差范围通常仅限于几毫米到几厘米之间。土地权属界线的确定中,精确定位显得尤为重要,因为不准确的定位可能导致权利冲突。因此,地籍测量所采用的仪器与方法往往具备极高的精度与可靠性,以确保数据能够经得起法律的审查与验证。相较之下,地形测量的精度要求则较为灵活。尽管地形测量数据同样需要具备一定的准确性,但其精度要求通常不像地籍测量那样严格。地形测量的数据多用于工程设计、城市规划及环境监测等领域,精度要求会根据具体项目的性质有所不同。例如,在城市规划中,地形数据的精度要求可能为厘米级,而在一些广泛应用于地理信息系统(GIS)的项目中,精度要求则可能被放宽至米级。地形测量的精度主要体现在空间分辨率上,关注的是数据点之间的相对精确度与完整性,而非单纯的坐标绝对准确性。由于地形测量的重点是展示整体地物特征及地形的宏观形态,在大范围的测量中,适度放宽精度要求能够有效提高工作效率,而精度误差对最终结果的影响相对较小。

3.4 应用软件

地籍测量与地形测量在应用软件方面展现出明显差异,主要体现在功能需求、数据处理复杂性以及对精度和效率的不同要求上。地籍测量应用软件的重点,主要集中在土地管理与法律事务,涉及地块边界的划定、权属确认以及土地登记等内容,精确度成为其核心需求。为满足这一需求,地籍测量软件通常具备强大的空间数据管理与处理功能。例如,ArcGIS、MapInfo等工具能够处理大规模的空间数据,并确保数据之间的拓扑关系保持完整与一致。在编辑地籍图时,不仅需要支持精确的地理数据采集、坐标变换及图形绘制,软件还必须满足相关法律要求,确保权属信息的有效管理,从而保证数据的合法性与准确性。此外,地籍测量软件与全站仪、GPS、激光扫描仪等设备常进行集成,形成无缝数据对接,确保测量结果的实时性与准确性。借助强大的数据库与地图服务,地籍测量软件得以高效完成土地勘测、权属分析及后续的地籍图编制、更新与存档等工作,广泛应用于土地管理、房产登记及城市规划等领域。与之相比,地形测量软件则侧重于地表形态及变化的精确获取。其主要功能,集中于空间分析、三维建模及大规模点云数据处理^[3]。常见的软件,如AutoCAD Civil 3D、MicroStation、Surfer等,广泛应用于地形

测量,能够处理通过激光雷达(LiDAR)、无人机航拍及卫星遥感等技术获取的点云数据,生成数字表面模型(DSM)与数字地面模型(DTM),并进行地形分析。地形测量软件不仅支持复杂的数据处理,还具备强大的模型分析能力,例如坡度分析、视域分析及流域划分等,广泛应用于道路设计、环境监测、水利规划及灾害评估等领域。随着技术的不断发展,现代地形测量软件越来越注重与GIS平台的融合,借助同一平台,实现地形数据与地籍数据的共享与协同,为城市规划、基础设施建设等项目提供多维度的数据支持与决策依据。

4 地形测量与地籍测量的精度与质量控制

4.1 精度控制与误差分析

在地形测量与地籍测量过程中,精度控制与误差分析无疑是保证测量结果科学性与可靠性的关键环节。精度控制的基础,建立在选用精密仪器设备的基础上,通过合理的测量方法与严格的操作流程,尽量减少误差的产生。在地形测量中,由于地物的复杂性以及覆盖范围的广泛,精度控制较为困难。为了确保测量结果的准确性,通常会采用GPS、全站仪及激光雷达等高精度设备进行数据采集。与此相比,地籍测量对土地边界的精准划定有着更高的要求,任何微小的偏差都可能引发权属纠纷。因此,在地籍测量中,精度控制尤为重要,特别是对于界线、面积等关键要素的测量。误差分析的核心,则在于系统地识别及分类误差的来源。常见的误差来源包括仪器误差、环境因素(如气候变化、地形起伏等)引发的误差,以及操作人员的人为误差等。通过误差分析,能够识别影响测量精度的主要因素,针对性地采取补救措施,如数据平差、重复测量或设备标定等,从而有效减少误差,并提升测量结果的准确性与可靠性。

4.2 数据采集与处理的精度保障

在地形测量与地籍测量过程中,确保数据采集与处理的精度,已成为获得准确可靠测量结果的关键环节。在数据采集阶段,采用高精度仪器设备,如全站仪、GPS、激光雷达等,结合现代测量技术,进行现场数据的收集,是测量人员的基本任务。对于地形测量而言,鉴于地物的多样性与复杂性,仪器的精度要求较高,尤其是在高程、坐标及其他地形要素的测量中,设备的标定与操作,必须严格遵循标准。在地籍测量中,数据采集主要聚焦于地块的边界、界线以及相关权属信息,因此,测量仪器的精度要求愈加严苛,任何细小的误差,均可能影响最终的权属划分与法律确认。在数据处理阶段,保障精度同样至关重要。应用科学的后期数据处理技术,如数据平差、滤波与误差修正等,能够确保数据在空间与几何上的准确性^[4]。此外,采用适当的软件工具,对采集的数据进行分析、转换及校正,能有效避免因不当处理而引入的误差。在数据质量控

制方面,特别需要注意多源数据的融合,以确保不同设备与测量方法之间的误差不会积累,从而保持数据的整体准确性。

4.3 质量控制的管理与标准化

在地形测量与地籍测量过程中,确保测量成果的准确性与可靠性,质量控制的管理与标准化,起着至关重要的作用。为实现高精度的测量结果,必须建立完善的质量控制体系,涵盖数据采集、处理及成果输出的各个环节。数据采集阶段,需制定清晰的操作规程,以确保测量人员严格按照标准操作流程执行任务,从而避免因人为失误或设备使用不当导致的测量数据偏差。定期校准与维护仪器,同样被视为保证其精度与稳定性的必要措施。进入数据处理阶段,应用规范的算法与方法进行误差修正,确保所有测量数据在空间位置与几何形态上的准确性。成果审核环节,被认为是质量控制的关键,所有测量数据与图形,需经过严格的审查与验证,若发现异常或不符,必须及时进行修正与调整。标准化的实施,不仅帮助测量人员明确操作要求,还统一了行业标准,使得不同项目、地区之间的数据可以进行有效对比。在整个测量工作过程中,严密的质量管理体系与标准化流程,能够规范测量活动,减少误差的积累,提高测量结果的可靠性与一致性。

5 结语

通过对地形测量与地籍测量的分析与对比,可以清晰地看到,两者在土地管理中的重要性及其各自的特点。地形测量,主要着眼于对地表自然及人工地物的详细记录,为工程设计、环境保护等提供了关键的基础数据;相对而言,地籍测量,更加关注土地的权属界定与管理,确保土地资源的合理利用与保护。随着GPS、遥感技术以及激光扫描等新兴技术的应用,地形与地籍测量的精度与效率,均得到了显著提升。展望未来,信息化与智能化技术的进一步发展,将推动这两种测量方式的深度融合,从而提升土地管理的效率与科学性,为实现可持续的土地利用提供更为有力的支持。

【参考文献】

- [1] 潘晓昌. 地籍测量与地形测量之比较[J]. 甘肃科技, 2014, 30(20): 38-39.
 - [2] 胡兵. 矿区地形测量与地籍测量的联系与区别[J]. 世界有色金属, 2017(6): 75-79.
 - [3] 徐洪彩. 论地形、地籍的测量技术[J]. 科技创新与应用, 2013(5): 237.
 - [4] 乔巍, 魏皖民. RTK GPS 在地形测量、地籍土地管理中的应用[J]. 广东科技, 2011, 20(22): 180.
- 作者简介: 鲁庆国(1984.3—), 毕业院校: 河海大学, 所学专业: 测绘工程, 当前就职单位: 辽宁佳泰土地勘测规划有限公司, 职称级别: 中级。