

GPS在土地测绘中的应用及前景

罗浪

河池市自然资源局不动产登记中心

摘要: 随着城市化进程的加快,土地资源的开发与利用也受到了各行业的关注与重视,通过土地测绘工作的开展,可以获取较为详细的土地数据,以便支持土地规划工作。其中GPS技术的应用对土地测绘工作的精度、效率和准确性都产生了深远的影响,为土地管理和空间规划提供了重要支撑,从而最大限度地减少土地资源的浪费和污染,保护生态环境,实现自然资源管理利用与环境保护的良性循环。基于此,本文就GPS在土地测绘中的应用及前景进行了分析,以期能够为土地测绘工作的高质量开展提供坚实的技术支撑。

关键词: GPS; 土地测绘; 应用

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.11.082

引言

传统土地测绘工作通常需要依赖人工测量和仪器设备,工作效率低下、容易受到人为因素干扰。而引入GPS技术后,只需通过接收卫星信号就能够实现高精度的定位和测量,大大提高了土地测绘的精度和效率。随着GPS技术的不断更新和完善,其在建筑工程、环境监测、遥感影像处理等领域的应用也将不断提升,进一步拓展了GPS在土地测绘中的应用范围。

一、GPS技术与土地测绘概述

(一) GPS技术

GPS即全球定位系统(Global Positioning System),是由空间星座、地面控制和用户设备等三部分构成的。GPS测量技术能够快速、高效、准确地提供点、线、面要素的精确三维坐标以及其他相关信息,在各行业领域中都拥有着较高的应用价值。具体来说,其在实际应用中表现出以下优势,一是高精度定位,GPS技术能够实现高精度的地理位置定位,为土地测绘提供了准确的空间数据支持,使测量结果更加可靠;二是提高测量效率,相比传统的人工测量方法,GPS技术能够实现自动化、快速的数据采集和处理,大大提高了土地测绘的效率,节约了时间和人力成本^[1];三是大范围覆盖,GPS系统覆盖全球,无论是城市还是偏远地区,都可以进行定位和测量,使土地测绘工作不受地理位置限制,具有更广泛的应用范围;四是实时监测与更新,GPS技术能够实现对地球的实时监测和测量,能够随时更新地理信息数据,为土地管理和规划提供及时的支持和参考;五是三维空间信息获取,GPS技术不仅可以提供二维平面坐标信息,还可以获取被测量地点的三维空间信息,为土地测绘和地形分析提供更为全面的数据支持;六是可靠性和稳定性,GPS系统运行稳定,信号覆盖广泛,具有较高的可靠性,能够在各种环境条件下进

行测量,适用性强。可见,GPS技术不仅提高了测量精度和效率,还拓展了应用领域,为土地资源管理和空间规划等方面带来了巨大的便利和发展机遇。

(二) 土地测绘

土地测绘是指使用以计算机技术、光电技术、网络通讯技术、空间科学、信息科学为基础,以全球定位系统(GPS)、遥感(RS)、地理信息系统(GIS)为技术核心,将地面已有的特征点和界线,通过测量手段获得反映地面现状的图形和位置信息,供工程建设的规划设计和行政管理之用。其工作内容较为广泛,包括国家边界测量、或与其他测绘队伍进行地籍测量、辖区各用地单位的宗地面积等测量、土地坐标界址放样、零星修测以及补测等^[2]。近几年,国内城镇化建设速度不断加快,土地测绘工作的开展也较为频繁,通过土地测绘可以获取地形、地貌、土地利用现状等信息,为城市规划者提供了客观、准确的空间数据,为合理规划城市布局、道路建设、公共设施选址等提供了重要依据,极大的避免了因土地界线不清晰或地形变化导致的建设纠纷和工程质量问题,保障城镇建设的顺利进行。

二、GPS在土地测绘中的应用分析

(一) GPS技术在地形测绘工作中的应用

1. 提高地形测绘的工作效率

传统的地形测量工作需要耗费大量的人力和时间,而引入GPS技术后,测量过程变得自动化和快速化,测量人员只需要通过接收卫星信号就可以迅速获取地理位置信息,不需要进行繁琐的手动测量和记录,从而大大提高了测绘的效率。

2. 保证地形测绘的工作质量

传统的地形测量往往容易受到地形复杂、天候变化等因素的影响,导致测量结果不够准确,而GPS技术能够实现高精度的定位和测量,即使在复杂地形和恶劣天

气条件下,也能够获取准确可靠的测量数据,保证了测绘工作的质量。

3. 降低地形测绘工作难度

传统的测量工作需要测量人员具备一定的专业技能和经验,而引入GPS技术后,只需具备基本的操作技能即可进行测量,降低了对测量人员的技术要求,使更多的人能够参与到地形测绘工作中来。

4. 适应多种气候条件下的测绘

GPS技术的全球覆盖能力使其能够适应多种气候条件下的测绘,无论是在寒冷的极地地区、炎热的沙漠地带还是多雨的热带地区,GPS技术都能够正常工作,不受气候条件的限制,保证了测绘工作的顺利进行。

(二) GPS技术在不动产测绘工作中的应用

1. 测绘精度选择

精确的测绘数据是确保不动产交易、界址划分等活动的基础。GPS技术的应用使得测绘精度有了更大的提升空间,通过使用高精度的GPS设备,可以实现对不动产边界、地块等要素的准确测量,满足不动产测绘的高精度要求^[3]。

2. 控制测量

控制测量是确保测绘精度的关键步骤。GPS技术通过接收卫星信号,实现对基准点的高精度定位,为后续的测量提供了可靠的参考,在控制测量中,GPS技术的高精度和全球覆盖性能确保了测绘过程的稳定性和可靠性,从而保证了整体测绘的准确度。

3. 界址测量

界址测量是不动产测绘中的核心任务之一,关系到不动产权益的划分和界定。GPS技术通过高精度的定位能力,能够更准确地划定不动产的边界,尤其是针对大面积不动产或复杂地形的测绘,GPS技术的应用尤为重要,能够提高测绘的效率和精度。

4. 环境因素的不良影响

GPS技术相对独立于大气、天候等环境因素,其信号可以穿透云层、雨雪等恶劣天气条件,保证了在各种环境下的测绘工作的正常进行。这为不动产测绘提供了更强的适应性,使测绘工作不受自然环境的限制。

(三) GPS技术在土地规划上的应用

GPS技术使得土地规划从数据收集、分析到执行过程中都得到了实质性的改进和提高,该技术通过高精度的定位技术提供了一个全新的视角和方法,极大地提升了土地规划的效率和精度,具体表现在以下方面,一是土地规划数据收集,GPS技术能够快速准确地收集大量土地使用现状、地形地貌等空间数据,工作人员可以获

得更加详细和准确的土地信息,为土地规划提供科学的数据支撑,以便可以为编制土地使用现状图、土地规划图等提供准确的参考依据;二是土地规划分析和决策,通过GPS收集到的数据并结合地理信息系统(GIS)技术,工作人员能够对土地资源进行有效的分析和评价,比如可以通过分析土地利用类型、土地覆盖变化等信息来评估土地利用的合理性、识别冲突区域、预测土地使用变化趋势等,这对于科学规划土地利用结构和合理布局土地资源具有重要意义;三是土地规划执行,GPS技术不仅能够用于精确划定规划区域的边界,还可以在实施阶段进行实时监控,比如监测土地使用变化,及时发现和纠正偏离规划目标的行为,确保土地规划的实施效果,保证规划实施的准确性和有效性^[4]。可见,在土地规划方面,GPS技术的引入可以帮助相关工作人员更好地理解 and 评估土地资源的使用情况,为制定可持续土地管理策略提供支撑,从而最大程度上促进土地的合理利用,并起到了保护生态环境、预防土地退化和污染等效果。

(四) GPS技术在土地调查中的应用

GPS技术通过高精度的定位技术和全球覆盖的优势,为土地调查提供了新的方法和手段,极大地提升了土地调查的效率和准确性。一是可以提供高精度的位置信息,通过位置信息主要就是来确定和标记土地边界,相比之前过于依赖地图和地标确定位置的方法,GPS技术不会受到地形和环境的限制,可以在任何地形或者天气条件下进行位置信息的确定;二是可以实现土地资源的快速调查和评估,利用GPS技术,调查人员可以快速准确地测量土地的面积、坡度、高程等重要参数,为土地规划和管理提供科学依据。特别是在大面积土地调查中,GPS技术可以大大提高调查效率,节省人力物力成本;三是可以用于土地的监测和管理,通过在土地上安装GPS接收器,可以实时监测土地的移动和变化,及时发现土地的沉降、位移等问题,为土地的保护和管理提供数据支持,并通过与地理信息系统(GIS)相结合,实现土地资源的动态管理和可视化分析。可见,GPS技术在土地调查中的应用可以显著提高调查工作的精度和效率,使得土地资源的科学合理利用有了较大的保障^[5]。

(五) GPS技术在土地执法中的应用

在土地资源的开发与利用方面不可避免的会存在多种违法行为,因此加强土地执法也已经成为土地测绘工作的重要组成部分,在GPS技术的支持下,土地执法工作水平也得到了较大的提升,一是提高案件调查和证据

收集效率，传统的调查方法往往依赖于人工勘查和证据收集，存在证据不全、易遗漏等问题，而GPS技术能够提供精确的定位信息，帮助执法人员准确定位案发地点、追踪违法行为轨迹等信息，从而为案件调查和证据收集提供可靠的科学依据；二是提高土地执法行为监测和违法行为防范能力，在GPS技术的支持下，相关执法部门可以对涉嫌违法行为的地点进行实时监测和定位，及时发现和制止违法行为的发生，比如在土地开发、环境保护等方面，通过在相关设备或车辆上安装GPS定位装置，执法部门可以对其进行实时监控和轨迹追踪，有效防止违法行为的发生和扩散；三是提高执法效果和监管水平，通过精确的数据收集和实时监测，GPS技术帮助执法部门更好地了解 and 掌握土地利用情况，及时发现和处置违法行为，维护土地资源的合法权益和社会秩序。这有助于提高执法效率、减少资源浪费，促进土地执法工作的科学化、规范化和专业化。由此可见，GPS技术在土地执法中的应用为执法部门提供了更为科学、准确和高效的手段和方法，有助于提升土地执法的水平 and 效果，维护土地资源的合法利益和社会公共利益。随着技术的不断进步和应用的深入，GPS技术将在土地执法领域发挥更加重要的作用，为实现土地资源的合理利用和保护提供更为可靠的技术支持。

三、GPS技术在土地测绘工作中的应用前景

GPS技术在土地测绘领域的应用极大的提高了测绘精度以及测绘的效率，为土地测绘工作带来了较多优势，保障了我国在土地资源利用方面的科学性与合理性。随着信息技术的快速发展，GPS技术得到不断的升级与完善，其在未来的应用中也有着广阔的发展前景。

（一）GPS技术与GIS技术结合使用。

GPS（全球定位系统）技术与GIS（地理信息系统）技术的结合不仅提高了土地测绘的精度和效率，还为土地资源管理和规划提供了更加全面和准确的数据支持。这是因为GPS技术提供了高精度的位置信息，而GIS技术则能够对这些信息进行空间分析和处理。通过GPS测量得到的地理坐标可以直接输入到GIS系统中，实现地理信息的空间化表示，从而使得土地测绘人员能够更加方便地获取土地的准确位置和空间分布信息，为土地资源的管理和规划提供了重要数据基础。除了GPS技术获取的位置信息外，GIS系统还可以整合其他多种数据源，如遥感影像、地形图等，形成多层次、多角度的土地信息数据，通过GIS的空间分析功能，可以对这些数据进行综合分析，发现土地资源的空间分布规律和变化趋势，为土地资源的合理利用和保护提供科学依据。

（二）3S集成技术在土地测绘工作中的应用

3S集成技术是指遥感（Remote Sensing）、地理信息系统（Geographic Information System, GIS）和全球定位系统（Global Positioning System, GPS）的集成应用，其互相补充，可以为土地测绘工作提供更加准确可靠的参考依据。在实际应用中，遥感技术通过卫星、航空器或地面传感器获取土地表面的图像和数据，包括地形、植被、土地利用等信息，以便用于土地类型分类、土地覆盖变化监测等，其可以识别不同类型的土地覆盖，为土地资源管理和规划提供数据支持；地理信息系统（GIS）是一种用于管理、分析和展示地理空间数据的工具，可以将各种地理数据整合到同一平台中，进行空间分析和可视化展示，通过与遥感数据和GPS数据的集成，GIS可以实现对土地资源的空间分析、模拟和预测，比如可以结合GPS采集的位置数据和遥感获取的土地覆盖信息，GIS可以制作土地利用规划图，为土地资源的合理利用提供决策支持；全球定位系统（GPS）提供了高精度的位置信息，可以用于土地测量和定位，实现对土地边界、地块面积等关键信息的快速获取，为土地测绘提供了准确的空间参考，同时也可以对GPS采集的数据进行空间分析和可视化展示，为土地资源管理和规划提供更加全面的支持^[6]。可见，通过遥感、GIS和GPS的集成，可以实现对土地资源的多角度、多层次的分析和管理工作，推动土地资源的科学利用和可持续发展。

结语

综上所述，土地测绘工作是自然资源管理中的重要工作内容，通过GPS技术的应用，可以显著提高土地测绘精度与效率，为土地资源的开发与利用提供准确的参考依据。随着GPS技术的应用逐渐深入，其在土地测绘方面的应用范围也进一步扩大，同时也为自然资源管理工作的开展提供了技术保障。未来还需要相关人员加强研究与开发，综合使用多种先进技术来进一步提高GPS技术的应用效果，从而提高国内土地测绘工作的开展效率。

参考文献

- [1] 雷宇. 土地测绘技术与测绘质量控制探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版). 2019, (6). 113.
- [2] 王继盛. GPS技术在土地测绘中的应用现状及发展[J]. 智能城市, 2020(11): 48-49.
- [3] 吕蒙. GPS测量技术在土地测绘中的应用分析[J]. 居舍, 2020(06): 61.