

GPS 测绘技术在测绘工程中的应用探究

纪振宝 夏吉利 谭东杰

吉林省水利水电勘测设计研究院

DOI:10.12238/gmsm.v7i4.1735

[摘要] 随着信息化、数字化的快速发展, GPS测绘技术已经逐渐成为现代测绘工程中最重要基础测绘技术之一。它具有使用简便、高效、安全等特点,已在陆地、海洋等各个领域得到广泛应用。与此同时,测绘工程的精度、精准度和可靠性等方面的要求也越来越高,对于使用GPS测绘技术的测绘项目和单位来说,如何正确选择并应用该项技术,已成为当前研究的重要课题。同时, GPS测绘技术在不同场景和领域中会面对不同的问题和挑战,如测量对象的特殊性、环境的不可预见性、设备的精度限制等。针对这些问题和挑战,需要从多个方面考虑,进行科学规划和设计,使GPS测绘技术得到更加全面和合理的应用。对GPS测绘技术在测绘工程中应用实践的探析,可以提高GPS技术的应用效率和精确控制技术水平,满足业务需求,促进测绘事业的发展和现代化。本文将在介绍GPS测绘技术的发展背景、特点并分析测绘工程当中的GPS测绘技术的应用所存在的一些困境之后,详细分多点提出GPS测绘技术在测绘工程当中应用的一系列策略,并就展望未来进行了简述,希望通过下文的论述能够让GPS测绘技术在测绘工程中的应用不断深化。

[关键词] GPS; 测绘技术; 测绘工程; 应用

中图分类号: P2 文献标识码: A

Research on the Application of GPS Surveying and Mapping Technology in Surveying and Mapping Engineering

Zhenbao Ji Jili Xia Dongjie Tan

Jilin Provincial Institute of Water Resources and Hydropower Survey and Design

[Abstract] With the rapid development of informationization and digitalization, GPS surveying and mapping technology has gradually become one of the most important basic surveying and mapping technologies in modern surveying and mapping engineering. It is easy to use, efficient and safe, and has been widely used in land, ocean and other fields. At the same time, the requirements of data accuracy, precision and reliability are getting higher and higher. For surveying and mapping projects and units that use GPS surveying and mapping technology, how to correctly select and apply this technology has become an important topic of current research. At the same time, GPS mapping technology will face different problems and challenges in different scenes and fields, such as the particularity of the measured object, the unpredictability of the environment, the accuracy limitation of the equipment and so on. In view of these problems and challenges, it is necessary to consider from many aspects, carry out scientific planning and design, and make GPS surveying and mapping technology more comprehensive and reasonable. The analysis of the application of GPS surveying and mapping technology in surveying and mapping engineering can improve the application efficiency and precise control technology level of GPS technology, meet business needs and promote the development and modernization of surveying and mapping. This paper will introduce the development background and characteristics of GPS surveying and mapping technology, and analyze some difficulties in the application of GPS surveying and mapping technology in surveying and mapping engineering, and then put forward a series of strategies for the application of GPS surveying and mapping technology in surveying and mapping engineering in detail, and constantly look forward to the future, hoping to deepen the application of GPS surveying and mapping technology in surveying and mapping engineering through the following discussion.

[Key words] GPS; Surveying and mapping technology; Surveying and mapping engineering; Application

引言

GPS测绘技术可以应用于不同领域和不同场景中,如土地、交通、环保、农业等。在实际应用中,GPS测绘技术具有高效、精准、可靠等优势,可以帮助测量工作者更好地规划和执行工程任务,并为优化工程设计提供重要数据参考。然而,GPS测绘技术也面临着一些挑战,如选择合适的测量设备和技术、规划和设计科学的测量任务、定期进行维护保养等等。如何规避这些挑战,进行科学规划与设计、选择合适技术路径,对于提高效率、满足工程需求、推进测绘事业的现代化发展,都具有重要意义。因此,本文将探讨GPS测绘技术在测绘工程中的应用实践,从而为应用GPS测绘技术的测绘项目和单位提供支持和借鉴。

1 GPS测绘技术发展背景

1.1 起源与发展

GPS(Global Positioning System)全球定位系统,最初是由美国国防部为满足军事需求而研制的。这一系统的起源可以追溯到20世纪50年代末,当时人造地球卫星的成功发射为基于卫星的导航定位技术提供了可能。1964年,美国建成了子午卫星导航定位系统(TRANSIT),这是GPS的前身,主要用于军事和航海导航。随着科技的进步,美国从1973年开始筹建全球定位系统,并于1994年全面建成投入使用。GPS系统以其高精度、全天候、全球覆盖的特点,迅速成为军事、民用和科研等领域的重要工具。

1.2 形成

随着GPS技术的不断发展,其在测绘领域的应用逐渐得到重视。GPS测绘技术通过接收卫星信号,利用三角定位原理,可以实现对地面目标的精确测量。这一技术的出现,极大地提高了测绘工作的效率和精度,使得传统测绘方法无法完成的任务变得轻而易举。同时,GPS测绘技术还具有实时性、自动化和高效性等优点,使得测绘工作更加便捷和高效。

1.3 发展历程

在GPS系统建成初期,其主要用于军事目的。然而,随着技术的不断成熟和普及,GPS技术逐渐开始向民用领域开放。测绘领域作为GPS技术的重要应用领域之一,开始尝试将GPS技术应用到实际测绘工作中。

进入21世纪后,随着GPS技术的不断创新和完善,其在测绘领域的应用也越来越广泛。差分GPS、实时动态差分GPS(RTK)等高精度定位技术的出现,极大地提高了GPS测绘的精度和稳定性。同时,随着卫星导航系统的不断完善和更新,GPS测绘技术的覆盖范围也得到了进一步扩大。

目前,在测绘领域,GPS技术已经成为一种标配工具,广泛应用于地理测量、土地调查、资源管理等各个方面。同时,随着物联网、大数据等新一代信息技术的快速发展,GPS测绘技术与这些技术的融合应用也在不断加深,进一步拓展了GPS测绘技术的应用领域和市场空间。GPS测绘技术的发展历程充满了挑战与机遇。从最初的军事需求到如今的广泛应用,GPS测绘技术凭借其高精度、实时性和自动化等优点,已经成为现代测绘领域不可或缺的重要工具。未来,随着技术的不断进步和创新,GPS测绘技术将在

更多领域得到应用和发展。同时,我们也需要关注GPS技术的安全性和可靠性问题,确保其在各个领域中的稳定运行和广泛应用。

2 GPS测绘技术特征

2.1 高精度定位

GPS测绘技术的核心特征之一就是其高精度定位能力。GPS系统通过接收来自多颗卫星的信号,利用三角定位原理,能够实现对面目标点的三维坐标进行精确测量。这种定位精度在静态测量中可达到毫米级,而在动态测量中也能达到厘米级甚至更高的精度。这种高精度定位能力使得GPS测绘技术在土地测量、城市规划、资源勘查等领域具有广泛的应用前景。

2.2 全天候实时工作

GPS测绘技术另一个显著的特征是其全天候工作能力。与传统的测绘方法相比,GPS测绘技术不受天气、光照等自然因素的影响,能够在任何时间、任何地点进行测绘工作。这使得GPS测绘技术在复杂环境、恶劣天气条件下仍能保持稳定的工作状态,大大提高了测绘工作的效率和可靠性。GPS测绘技术还具有实时性强的特征。它能够在短时间内快速获取地面目标点的位置信息,并实时传输给测绘人员。这种实时性使得测绘人员能够及时了解测绘结果,对测绘过程进行实时监控和调整。同时,GPS测绘技术还能够实现动态测量,即在目标点移动过程中进行连续测量,从而获取更加全面、准确的测绘数据。

2.3 自动化程度高

GPS测绘技术具有高度的自动化程度。GPS接收机能够自动接收、存储和处理卫星信号,减少了人工干预和误差。同时,随着技术的不断发展,GPS测绘系统还具备自动校准、自动跟踪等功能,进一步提高了测绘工作的自动化水平。这种高度自动化的特点使得GPS测绘技术在提高工作效率的同时,也降低了人为因素对测绘结果的影响。GPS测绘技术的操作相对简便。测绘人员只需掌握基本的操作技巧,就能够轻松上手使用GPS接收机进行测绘工作。同时,GPS测绘系统还具备友好的用户界面和易用的操作软件,使得测绘人员能够更加方便地进行数据处理和分析。这种操作简便的特点降低了对测绘人员的技术要求,使得更多的人能够参与到测绘工作中来。

2.4 应用广泛

GPS测绘技术的应用领域十分广泛。它不仅在土地测量、城市规划、资源勘查等传统测绘领域有着广泛的应用,还逐渐扩展到交通运输、环境监测、灾害预警等新兴领域。随着技术的不断发展,GPS测绘技术的应用范围还将不断扩大,为更多行业提供更加精确、可靠的空间位置信息服务。

3 测绘工程中GPS测绘技术应用存在的问题

3.1 信号遮挡与干扰

信号遮挡是GPS测绘技术在实际应用中经常遇到的问题。当GPS接收器处于高楼、树木密集或山谷等环境中时,可能会受到来自这些障碍物的遮挡,导致GPS信号接收受阻。这种遮挡不仅会降低信号的强度,还可能使接收器接收到来自多个方向的反射信号,从而导致定位结果的不稳定甚至失败。

为了解决这个问题,测量人员通常会选择在开阔的地区进行测量,或者采用增加天线高度、使用具有更强信号接收能力的接收器等方法来减少遮挡的影响。GPS信号在传输过程中可能受到来自其他无线信号源的干扰,如无线电广播、电视信号、雷达信号等。

这些干扰信号会混入GPS信号中,导致定位结果产生偏差。为了减少信号干扰的影响,测量人员通常会选择在信号干扰较弱的区域进行测量,或者采用抗干扰能力更强的接收器来降低干扰的影响。

3.2 仪器成本高

GPS测绘设备作为高精度测量工具,其研发、制造和维护都需要投入大量的资金和技术。这使得高质量的GPS测绘仪器价格相对较高,对于一些预算有限的测绘项目来说,采购和维护这些设备可能会成为一项沉重的经济负担。高昂的仪器成本不仅增加了测绘工程的初始投资,还可能在长期使用中带来额外的经济压力。例如,为了保持GPS测绘设备的性能和精度,需要定期进行校准和维护,这些都需要额外的资金投入。

随着技术的不断进步,新型的GPS测绘设备不断涌现,这些新设备往往具有更高的性能和更多的功能,但同时也意味着更高的价格。对于测绘单位来说,如何平衡技术更新与成本控制之间的关系,是一个需要认真考虑的问题。

4 GPS测绘技术在测绘工程中的应用策略

随着科技的飞速发展,GPS测绘技术以其高精度、高效率、全天候等显著优势,在测绘工程中得到了广泛的应用。然而,为了充分发挥GPS测绘技术的潜力,我们需要制定一系列的应用策略。

4.1 明确测绘目标,选择合适的GPS设备

首先需要明确测绘的目标和要求,包括测绘的精度、范围、时间等因素。然后,根据测绘目标,选择适合的GPS设备。例如,对于高精度要求的测绘项目,应选择具有高精度定位能力的双频GPS接收机;对于大范围测绘项目,应选择具有较长信号接收能力的GPS设备。

4.2 优化测绘方案,提高测绘效率

在测绘工程中,优化测绘方案是提高测绘效率的关键。首先,需要根据测区的地理环境和气候条件,合理安排测绘时间,避开恶劣天气和不利地形的影响。其次,利用GPS测绘技术的自动化和实时性特点,实现快速定位和数据采集。同时,结合其他测绘技术,如全站仪、水准仪等,进行多源数据融合,提高测绘精度和效率。

4.3 加强设备维护,确保数据质量

GPS设备是测绘工程中的重要工具,其性能和稳定性直接关系到测绘数据的质量和可靠性。因此,加强设备的日常维护和保养至关重要。应定期对GPS设备进行校准和检查,确保其精度和稳定性。同时,在使用过程中,注意保护设备免受外界因素的干扰和破坏,如电磁干扰、机械碰撞等。

4.4 注重数据安全,防范数据泄露

数据安全是一个不容忽视的问题。由于GPS测绘技术涉及大量的空间位置信息,一旦泄露或被篡改,将给国家和人民带来严重的损失。因此,在测绘过程中,应加强对数据的管理和保护,

采用加密、备份等技术手段,确保数据的安全性和完整性。同时,建立健全的数据管理制度,规范数据的存储、传输和使用,防止数据泄露和滥用。

4.5 加强人员培训,提高技术水平,融合多种技术

GPS测绘技术是一项高新技术,需要专业的技术人员进行操作和维护。因此,加强人员培训和技术水平提高是应用GPS测绘技术的重要保障。应定期组织技术人员参加培训和学习,掌握最新的GPS测绘技术和设备操作方法。同时,鼓励技术人员进行技术创新和研发,推动GPS测绘技术的不断发展和完善。在测绘工程中,GPS测绘技术并不是孤立的,它可以与其他测绘技术如遥感技术、地理信息系统等进行融合,形成综合测绘体系。通过与其他技术的融合,可以实现数据的共享和互补,提高测绘数据的综合效益。同时,还可以利用其他技术的优势,弥补GPS测绘技术的不足,提高测绘精度和效率。

GPS测绘技术在测绘工程中的应用策略包括明确测绘目标、优化测绘方案、加强设备维护、注重数据安全、加强人员培训以及注重与其他技术的融合等方面。通过制定科学的应用策略并认真执行,可以充分发挥GPS测绘技术的优势和作用,为测绘工程的顺利开展提供有力保障。

5 结束语

GPS测绘技术在现代测绘事业中发挥着重要作用,但由于互联网技术的快速发展和新型设备的不断涌现,GPS测绘技术在测绘工程中依然面临着不断提升的需求。对于应用GPS测绘技术的测量项目和单位来说,需要根据实际情况,不断学习和探索新的技术和方法,保持对技术的敏锐度和更新意识,从而不断完善和提高GPS测绘技术的应用水平。在未来,GPS测绘技术将继续发挥着重要的作用,不仅可以应用于测绘工程,也可以应用于交通运输、城市管理、环保等方面,在提高效率和精准度的同时,为社会发展做出更加积极和有效的贡献。

参考文献

- [1]罗慧.GPS测绘技术在矿山地质测绘中的实践探析[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2022(8):4.
- [2]史国林,黄修文.工程测绘中GPS测绘技术的应用探析[J].环球市场,2017(36):1.
- [3]张沁园.关于市政工程测绘中GPS测绘技术的实践探析[J].居业,2017(5):2.
- [4]杨乐.探析GPS测绘技术在工程测绘中的运用[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(5):2.
- [5]贾旭斌,王亮,刘鹏.工程测绘中GPS测绘技术的应用探析[J].中国金属通报,2018(10):2.
- [6]王超锋.GPS实时动态测量技术在工程测量中的应用[J].西部资源,2023(4):142-143.
- [7]邓林辉.GPS测量技术及其在工程测量中的应用要点分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023(17):136-138.
- [8]图布信巴图.GPS技术在地质工程测量中的应用优势与具体途径[J].中国设备工程,2023(5):230-232.