

GPS 测绘技术在测绘工程中的应用实践探析

华悦含

辽宁省冶金地质勘查研究院有限责任公司 辽宁鞍山 114038

【摘要】随着信息技术的不断发展,数字化测绘技术在工程测量中的应用越来越广泛。数字化测绘技术是一种利用数字信息处理技术实现对建筑物、道路、桥梁、管线等工程自动化、智能化测量的技术。GPS测绘技术具有使用简便、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,数据的精度、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。

【关键词】GPS测绘技术;测绘工程;应用

Analysis of GPS mapping technology in surveying and mapping engineering

Hua yue han

Liaoning Metallurgical Geological Exploration Research Institute Co., LTD Anshan, Liaoning 114038

【Abstract】With the continuous development of information technology, digital surveying and mapping technology is more and more widely used in engineering survey. Digital surveying and mapping technology is a kind of using digital information processing technology to realize the automation and intelligent measurement of buildings, roads, Bridges, pipelines and other engineering technology. GPS mapping technology has the characteristics of simple use, high efficiency and safety, and has been widely used in various fields such as land and sea. At the same time, the requirements of data accuracy, accuracy and reliability are becoming higher and higher. For mapping projects and units using GPS 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 scenarios and fields, such as the particularity of measurement objects, the unpredictability of environment, the accuracy of equipment, etc.

【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、选择合适的技术路径,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。

1GPS 技术概念

GPS 技术是一种实时定位技术,该技术利用 3 颗或 3 颗以上的卫星提供定位和导航服务,可实现全球范围内的精确

定位和导航。在具体的工程测量中,GPS 系统主要参与以下工作。第一,建立测量控制网。GPS 系统提供的是连续运行的三维空间坐标系统,根据工程测量的实际需要可以建立三维控制网,为工程的设计、施工和运营提供必要的技术支持。第二,进行实时动态定位。GPS 系统可以实时监测工程位置,并根据需要进行导航和定位。在工程测量中,可以利用 GPS 系统获取工程的三维坐标和时间信息,以便进行施工设计和控制。第三,完成地形测量。在工程测量中,GPS 系统可以用于测量各类地形特征,如山脉、河流、湖泊等。第四,GPS 系统还可以对工程建设过程中的变形情况进行监测,如建筑物的沉降、倾斜等问题。

2GPS 的应用优势

2.1 精度高

相对于传统的测绘方式,GPS 测绘技术在精度方面有巨大的优势,因此该技术在地理信息系统管理中的应用能够大大提高工作效果。GPS 测绘技术还能够与很多信息软件相结

合,如微信,从而在信息采集工作中覆盖98%以上的物体,这基本能够对所有的常见地标物进行精确观测与定位。另外,GPS测绘技术还能够不受外界任何干扰的情况下,利用伪距测量、伪距单点定位等方式,对目标物进行三维定位,其定位的精度能够达到2m。如果需要对移动的物体进行测量,GPS测绘技术还能够实现实时定位,计算目标物体的三维速度,实现毫米级的相对定位精度。

2.2 效能高

GPS测绘技术是一项新型技术,具有高效性特点。在测绘工作中,测量人员只需完成一次测量工作,即可快速、科学地定位物体位置的三维坐标,提高测量工作的高效性。另外,在测绘过程中,测绘人员可以选择任何时间和地点取点,并且能够有序补点,无须进行控制点数量的测量,显著减少测绘工作中人力、物力等损耗,同时避免出现人才误差,更好地满足人们对测绘数据的要求。

2.3 灵活性强

在测绘工作中,测绘人员借助GPS测绘技术可以随时调整测绘方案,具有较高的灵活性和实时性。实际工作中,一些用户的需求可能发生变化,测绘人员需要根据用户需求的变化修改设计方案,降低数据更改造成的数据损失风险,在保障测绘工作进度的同时,提高测绘工作质量和效率。

2.4 连续性强

在测绘工作中,传统测绘技术容易受到地形、地貌的影响,很难在特定时间内完成测绘任务,即使按时完成测绘任务,所测绘出的数据也可能不达标。因此,为了提高测绘工作水平,测绘人员可以将GPS测绘技术应用其中,构建出三维测量控制网络,快速连续地开展测量工作,不仅能够优化测绘工作流程,而且还能提高测绘工作的高效化水平。

3GPS 测绘技术在测绘工程中的应用困境

3.1 测量难度较大

GPS技术作为一种新兴的技术手段,已经广泛应用于建筑测量领域。然而,由于其自身的特点和局限性,GPS技术在建筑测量中也存在一些难以解决的问题。其中之一就是测量难度较大的问题。首先,建筑物本身的特点是复杂的,包括高度、形状、结构等因素都会对测量产生影响。同时,建筑物内部的空间分布也是非常复杂多变的,如楼层间隔断墙、电梯井、管道等等都可能影响到测点的位置精度。这些因素使得建筑物内的测量变得异常困难,需要采用更加精准的方法来进行测量。其次,建筑物周围的环境也会对测量造成干扰。例如,高密度的城市环境中,信号会被各种障碍物所遮挡或反射,导致测量结果不准确。此外,建筑物周围也可能有其他设备或者设施,比如通信塔、雷达站等等,这些设备可能会与GPS接收器产生干扰,从而降低了测量的准确度。最后,建筑物的特殊性质也会增加测量难度。

3.2 测量设施落后

随着现代科技的发展,GPS技术已经成为了建筑测量中不可或缺的一部分。然而,由于我国建设领域长期以来缺乏足够的资金投入和人才储备,导致许多地区的测绘设备已经过时或者无法满足现代化的要求。因此,如何解决这些问题成为了当前亟待解决的问题之一。首先,需要认识到这个问题的存在并采取措施加以改善。政府应该加大对测绘领域的投资力度,提高仪器设备的质量和精度,同时加强人才培养,培养一批高素质的技术人才。其次,也需要注意到一些具体的问题。例如,有些地区由于地形地貌等因素的影响,测绘设备难以安装到位,从而影响了测绘的效果。另外,还有一些地方因为地理环境恶劣或者交通不便等问题而无法进行实地勘察,这时候可以借助遥感技术或者虚拟现实技术来代替现场勘查,以便更好地完成测绘任务。

3.3 需要反复测量

GPS技术是一种非常准确和高效的技术,但是在实际应用中也会存在一些问题。其中一个重要的问题是需要进行多次重复测量以保证精度。首先,由于GPS信号受到多种因素的影响,如大气层折射、电磁干扰等因素,导致接收到的数据可能不完全准确。因此,为了确保数据的质量和可靠性,需要对数据进行多次验证和校验。其次,建筑物本身也会影响GPS信号的传播和反射。例如,建筑物的高度、形状、材质等方面都会影响到信号的传输路径和强度,从而影响测点的位置误差。因此,需要对建筑物进行详细的勘查和建模,以便更好地理解其结构特征并制定合理的测量方案。此外,还需要考虑到气象条件的变化会对GPS信号产生影响。例如,雨天可能会使GPS信号无法正常接收,或者云层会影响信号的传播速度和方向。因此,在进行测量时需要注意天气状况变化,并在必要时调整测量计划或采取其他措施来提高测量质量。综上所述,需要多次重复测量是使用GPS技术进行建筑测量的重要步骤之一。只有通过不断的验证和修正,才能够获得高质量的数据和可靠的结果。

4GPS 测绘技术在测绘工程中的应用策略

4.1 选择合适的GPS测绘设备和技术

在GPS测绘技术的应用中,设备的性能直接影响到测量数据的准确性和精度。因此,在选购GPS测绘设备时,应根据具体的测绘任务、测量对象和场景的不同,选择合适的GPS测绘设备和技术。首先,应考虑精度要求。不同的测绘任务对GPS定位精度的要求也不同。例如,对于城市基础测绘,通常需要使用精度较高的GPS定位设备和技术,而对于农村、山区或荒地等野外测量场景,则可以较低的精度进行测量。其次,应考虑测量范围。不同的GPS设备和技术对测量范围的要求也不同。例如,一般而言,GPS测量设备的定位精度会随着距离的增加而降低,而在无线传输中树木、建筑物和其他高大物体会负面影响GPS设备的定位精度,因此需要在实际测绘场景中根据具体情况选择合适的

设备和技术。最后,应考虑维护和升级的成本。GPS 测绘设备需要经常进行维护保养和升级才能够具有长期稳定的性能,手动的升级设置还会增加额外的成本和劳动力资源。因此,应根据测绘任务、测量对象和场景的不同,针对性地选择合适的 GPS 测绘设备和技术,以确保测量数据的准确性和精度。此外,为了更好地应用和操作 GPS 测绘设备,需要加强操作人员的教育和培训,提高其对于设备性能和手动升级设置的理解。

4.2 科学规划和设计测量任务

在 GPS 测绘技术应用中,科学规划和设计的测量任务是确保测量精确性的重要步骤。在测量任务规划和设计时,应全面考虑测量对象、环境和数据精度等因素,以更好地选择和应用 GPS 技术。首先,应对测量对象的特征进行全面的了解和研究,例如对象的大小、位置、形态、高程等等,以便评估所需的 GPS 测量范围和设备性能[4]。此外,若需要进行定高测量,则应该了解地球椭球体模型和垂直大地通用测量法等相关理论知识。其次,应根据环境的不同,精心选择 GPS 测绘设备和技术。例如,在城市中,建筑、电线杆和车辆等物体会影响 GPS 信号的传播,造成误差;在工地环境中,尘土、振动、温度变化等环境因素也会影响测量结果。应基于不同的环境规划测量路线和控制点,选择合适的 GPS 测绘设备和技术。最后,应对数据精度有一个灵活的预估。应考虑测量对象中各种因素导致的误差,并且在实测中进行外业测量和内业处理,以及数据质量检查。同时,还应在计算过程中适时使用补偿方法,如加权平均法、经验 Bayes 法等,以提高测量精度。因此,科学规划和设计正确的测量任务,对于 GPS 测绘技术应用来说非常重要。只有充分考虑测量对象,环境和数据精度等因素,才能更好地选择合适的 GPS 测绘设备和技术。同时,还应加强对测量数据的处理和质量验证,确保测量数据的准确性和可靠性。

4.3 利用辅助测量技术

GPS 测绘技术在实际应用中,可以结合其他辅助测量技术(如全站仪、激光测距仪等)进行测量,以提高测量精度和数据准确性,减轻 GPS 测绘技术的负荷压力。这一点十分重要。首先, GPS 测绘技术有其固有的缺陷,如信号传输、设备精度等。通过使用全站仪、激光测距仪等辅助测量技术,可以弥补 GPS 测绘技术的不足,提高测量精度和数据准确性。例如,在城市基础测绘项目中,采用 GPS 技术结合全站仪进行测量,可以提高测量精度和减少误差,获得更加精

确的测绘数据。其次,利用辅助测量技术可以使 GPS 测绘技术更加全面和灵活。例如,在山区、沙漠和海岸等地, GPS 技术难以适应复杂的地形地貌和环境,而激光测距仪具有良好的测量精度和适应性,因此可以结合使用以提高测量效果。最后,利用辅助测量技术需要进行坐标系转化和数据匹配等操作,这就需要对不同的测量技术有深入地了解 and 掌握。这点需要加强操作人员技能培训,提高其不同测量技术的应用能力。结合其他辅助测量技术可以提高 GPS 测绘技术的测量精度和数据准确性,减少 GPS 技术的不足之处。对于一些特殊复杂场景,辅助测量技术的应用显得尤为重要和必要。同时还需要对不同的测量技术有深入地了解 and 掌握,这对操作人员技能的提升需要经过培训和实践来掌握。

4.4 定期维修保养维护

在应用 GPS 测绘技术的过程中,定期进行维修保养和维护,可以确保测量设备的正常运行,提高测量精度和数据准确性,保证测绘数据的可靠性。首先, GPS 测绘设备是高精度的仪器,在使用过程中需要做好维护保养工作[5]。可以采用清洗、校准、更换失效零部件等方法,保证仪器的正常使用。另外,进行升级改进,保证设备的可靠性和稳定性。升级可以解决一些功能上的不足,延长 GPS 设备的使用寿命,保证设备的稳定性。最后,合理使用 GPS 测绘设备。合理使用设备,按照标准操作流程进行操作,使用合适配合设备的工具,不在某些设备限制范围内使用,才能更好地保护设备,延长设备使用寿命。

结束语

总而言之, 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 and 精度的同时,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.