

GPS 测绘技术在测绘工程中的应用探究

郝雪景

(河北水文工程地质勘察院有限责任公司, 河北 石家庄 050000)

【摘要】全球定位系统 (GPS) 技术在测绘工程中的应用日益广泛, 其快速、便捷、经济的特点使其成为现代测绘领域的重要工具。本文旨在探讨 GPS 测绘技术在测绘工程中的应用特点、价值、困境以及应对策略。首先将介绍 GPS 技术的快速定位、便捷操作和经济性优势。随后探讨其在高精度定位、地形测量和建筑测量等方面的应用价值, 以及在信号遮挡、仪器成本和应用场景受限等方面面临的困境。最后提出相应的应用策略, 以更好地发挥 GPS 技术在测绘工程中的作用。

【关键词】GPS 测绘技术; 测绘工程; 应用探究

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。

一、GPS 技术的应用特点

(一) 测绘速度快

GPS 技术在测绘工程中具有诸多显著的应用特点, 其中之一便是其快速测绘速度。相较于传统的测量方法, GPS 技术能够在短时间内完成大范围的地理数据采集与处理, 极大地提高了测绘工作的效率。这得益于 GPS 系统的高精度、高速度定位功能, 通过接收来自卫星的信号并进行数据处理, 能够迅速获取目标位置的准确坐标信息。在实际操作中, 测量人员只需携带轻便的 GPS 设备, 无需复杂的设备设置和测量准备, 即可快速进入测量状态。例如, 在地理调查、地形测量和城市规划等领域, GPS 技术的快速测绘特点得到了广泛地应用。通过 GPS 技术, 测绘人员能够快速获取到大量的地理信息数据, 为工程设计、资源管理和灾害预防等提供了可靠的数据支持。因此, GPS 技术的快速测绘特点不仅提升了测绘工作的效率, 也为各行各业的发展注入了新的动力。

(二) 操作便捷

相对于传统的测量方法, GPS 技术的操作更加简单易行, 降低了对操作人员的专业要求, 同时减少了人力和时间成本。GPS 设备通常具有友好的用户界面和简单的操作流程, 使得即使是缺乏专业测量经验的人员也能够快速上手。这种操作便捷性使得 GPS 技术在不同领域的应用范围更为广泛, 不仅限于专业测绘人员, 也包括普通用户和相关行业的从业者。其次, GPS 设备通常具有便携性, 可以随身携带并随时进行测量操作, 不受时间和空间的限制。这种灵活性使得 GPS 技术能够在野外和复杂环境中进行测量, 例如在山区、森林或城市中心等地形复杂的区域。另外, GPS 技术的实时性和自动化特点也大大简化了测量过程, 减少了人为错误和数据处理时间。因此, GPS 技术的操作便捷性不仅提高了测绘工作的效率, 也降低了测绘成本, 为各行业的地理信息采集和空间分析提供了更为便利和可靠的手段。

(三) 经济性好

与传统的测量方法相比, GPS 技术在成本方面具有明显的优势, 使其在各种项目中得到广泛应用。GPS 设备的价格相对较低, 且市场上有多种型号和品牌可供选择, 从简单的手持式设备到高精度的专业级设备, 价格跨度较大, 能够满足不同项目的需求和预算。其次, GPS 技术的操作和维护成本相对较低。由于 GPS 测量通常只需要少量的人员和简单的设备, 因此节省了人力和物力成本。此外, GPS 技术还能够提高工作效率, 减少了测量时间和人力投入, 从而间接降低了项目的总体成本。除此之外, GPS 技术还可以降低项目的风险和不确定性。通过实时定位和数据

采集,可以更准确地评估项目的情况,避免不必要的错误和重复工作,从而节约了资源和资金。GPS 技术具有良好的经济性,为各种测绘项目的实施提供了经济、高效、可靠的解决方案,有助于推动测绘技术的发展和应

二、GPS 测绘技术在测绘工程中的应用价值

(一) 高精度定位

通过接收来自卫星的信号并进行数据处理,GPS 技术能够准确确定目标位置的地理坐标,实现高精度的定位。这种高精度定位功能对于许多工程项目至关重要。在土地测量、地形测量、地图制作以及城市规划等领域,高精度的位置信息是确保工程准确性和可靠性的基础。高精度定位为土地测量和地形测量提供了可靠的数据基础。无论是农业用地的界定,还是复杂地形的测量,GPS 技术都能够提供精确到厘米级甚至毫米级的位置信息,为土地规划和资源管理提供了精准的数据支持。其次,在地图制作和城市规划方面,高精度定位能够确保地图的准确性和完整性。通过 GPS 技术获取的位置信息,能够精确标注道路、建筑物、水体等地理要素,为地图制图和城市规划提供了准确的空间参考。此外,高精度定位还在导航和定位服务中发挥着重要作用。无论是车辆导航系统、手机定位应用还是航空航海导航,GPS 技术都能够提供高精度的位置信息,为用户提供准确的导航和定位服务。

(二) 地形测量

地形测量是对地表地形特征进行精确测量和分析的过程,对于土地规划、工程设计和资源管理具有重要意义。GPS 技术通过接收卫星信号,并结合数学算法和地理信息系统,能够快速、准确地获取地表各点的位置信息,从而实现对地形的高效测量。GPS 技术能够提供高精度的三维坐标数据,用于构建数字高程模型(DEM)和数字地形模型(DTM),实现对地形的全面描述和分析。这些数据不仅可以用于绘制地形图和地形剖面图,还可以用于地质勘探、土地开发和环境监测等领域。其次,GPS 技术可以实现对地形的动态监测和变化分析。通过定期采集地表位置数据,可以追踪地表的变化情况,例如山体滑坡、河流演变等自然现象,以及城市建设、土地利用变化等人为活动对地形造成的影响,为灾害预防和资源管理提供及时的数据支持。

(三) 建筑测量

GPS 技术能够提供建筑物的精确位置信息,包括经度、纬度和海拔等,为建筑设计和土地开发提供了

重要的空间参考。通过 GPS 技术,可以准确标注建筑物的位置,评估建筑物的布局和朝向,为建筑设计和土地规划提供可靠的数据支持。GPS 技术可以实现对建筑物尺寸和形状的快速测量和分析。通过在建筑物周围设置 GPS 接收器,并结合测距仪等辅助设备,可以实现对建筑物的高度、长度和宽度等尺寸的测量,为建筑施工和改建提供准确的尺寸数据。此外,GPS 技术还可以用于建筑物的变形监测和结构分析。通过定期采集建筑物的位置数据,可以实时监测建筑物的变形情况,及时发现和解决建筑物的结构问题,保障建筑物的安全和稳定。因此,GPS 测绘技术在建筑测量方面的应用价值不仅体现在提供建筑物的精确位置信息,还体现在实现建筑物尺寸和形状的快速测量,以及建筑物变形监测和结构分析,为建筑设计和土地开发提供了可靠的地理信息支持。

三、GPS 测绘技术在测绘工程中的应用困境

(一) 信号遮挡和干扰问题

尽管 GPS 技术在大部分情况下能够提供准确的定位信息,但在某些特定环境下,如城市高楼、树林茂密或山谷深处等,卫星信号可能会受到建筑物、植被或地形的遮挡,导致接收到的信号质量下降甚至丢失,从而影响了定位精度和可靠性。信号遮挡和干扰问题的存在使得在某些地区或特定场景下的测绘工作变得困难。在城市密集区域或复杂地形下,建筑物、山脉、树木等都可能阻碍 GPS 接收器接收到足够的卫星信号,导致位置定位不准确甚至失败。此外,一些人造干扰源,如高压电线、微波炉、无线电设备等,也可能对 GPS 信号产生干扰,进一步影响了测绘的准确性和稳定性。

(二) 仪器的成本昂贵

GPS 技术在提供高精度定位和数据采集方面具有显著优势,但其相关设备的价格往往较高,这成了许多项目实施的一大挑战。专业级别的高精度 GPS 设备通常价格较高,尤其是针对需要更高精度要求的工程项目,如地质勘探、测绘绘图等领域。这些设备不仅包括 GPS 接收器本身,还可能需要配套的数据处理软件、辅助设备等,使得整体投入成本更加昂贵。其次,随着技术的不断更新和发展,新一代的高性能 GPS 设备不断涌现,其价格往往更高。对于一些小型或初创的测绘团队或企业来说,购买这些最新的设备可能会造成较大的财务压力,限制了他们的技术更新和项目扩展的能力。

(三) 应用场景受限

GPS 技术在许多领域都具有广泛的应用前景,但

在某些特定场景下，其应用受到一定的限制，这给测绘工程带来了挑战。GPS 技术在室内环境下的定位精度较低，因为卫星信号往往无法穿透建筑物或其他障碍物，导致无法准确识别位置。这使得在室内进行建筑物内部的测绘工作变得困难，如室内导航、室内地图制作等。其次，GPS 技术在极端环境下的应用受到限制，如深海、密林、沙漠等地形复杂或信号遮蔽严重的地区。在这些场景下，卫星信号可能会受到地形或植被的阻挡，导致定位精度下降甚至失去信号，使得 GPS 技术难以准确获取位置信息。

四、GPS 测绘技术在测绘工程中的应用策略

（一）选择合适的 GPS 测绘设备和技术

不同的测绘任务和环境需要不同类型的 GPS 设备和技术来保证测量的精度和可靠性。需要根据具体的测绘需求和项目要求来选择适合的 GPS 设备。针对需要高精度定位的工程项目，如土地测量、工程测量等，应选择高精度的专业级 GPS 设备，以确保测量数据的准确性。对于一般定位和导航需求，如车辆导航、户外探险等，可以选择普通的便携式 GPS 设备。其次，需要根据具体的测绘环境和场景来选择适合的 GPS 技术。例如，在开阔的地区或无障碍的环境下，可以使用单点定位或差分定位技术；而在信号遮挡或复杂地形的环境下，则需要考虑使用 RTK（实时运动定位）或 PPP（精密点定位）等更高级的技术来提高定位精度。

（二）科学规划和设计测量任务

科学规划和设计能够确保测量任务的顺利实施，最大限度地发挥 GPS 技术的优势，提高测绘工程的效率和准确性。科学规划和设计能够确保测量任务的目标明确、方法合理。在规划阶段，需要明确定义测量的目的、范围和精度要求，充分考虑测量环境和条件，确定合适的测量方法和技术路线。通过科学规划，可以避免测量过程中出现的不必要的误差和偏差，确保测量数据的准确性和可靠性。其次，科学规划和设计能够合理安排测量任务的时间和资源。在设计阶段，需要对测量任务进行合理的时间安排和资源分配，充分考虑工作进度、人力和物资等因素，确保测量任务能够按时、按质完成。通过科学规划，可以最大程度地利用有限的资源，提高测绘工程的效率和经济性。

（三）利用辅助测量技术

辅助测量技术能够在 GPS 技术的基础上提供额外的支持和补充，弥补 GPS 技术在特定环境或任务中的局限性，提高测绘工程的效率和精度。辅助测量技术可以帮助克服 GPS 信号受阻和干扰的问题。

在信号遮挡或复杂地形的环境中，GPS 技术可能无法提供足够的定位精度，此时可以借助其他测量技术，如惯性导航系统、激光测距仪等，来提供额外的定位数据，以补偿 GPS 技术的不足，保证测量的准确性。辅助测量技术可以提供更丰富的地理信息数据。除了位置坐标外，其他测量技术还可以提供高程、倾斜角度、物体形状等额外的数据，丰富了测绘数据的内容，为工程设计和决策提供更全面的参考。

（四）定期维修保养维护

GPS 设备作为关键的测量工具，在长期使用中会受到自然损耗、磨损以及环境因素的影响，因此需要定期进行维修保养维护，以确保其性能和精度处于最佳状态。定期维修保养可以延长 GPS 设备的使用寿命。通过定期检查和维护，可以及时发现和处理设备中的故障和问题，防止其进一步恶化，从而延长设备的使用寿命，降低设备更换的频率和成本。定期维修保养可以保证 GPS 设备的稳定性和准确性。随着时间的推移，GPS 设备的各个部件可能会发生磨损或老化，影响其性能和精度。通过定期维修保养，可以及时更换损坏的部件，调整设备参数，确保其稳定性和准确性。

五、结语

GPS 测绘技术在测绘工程中扮演着不可或缺的角色，其快速、精确的定位能力为工程测量提供了重要支持。然而，面临的挑战也是显而易见的，如信号遮挡、仪器成本和应用场景受限等。通过科学规划、选择合适设备技术、利用辅助测量和定期维护保养等策略，可以最大程度地发挥 GPS 技术的优势，提高工程测量的精度和效率，为工程建设提供可靠的数据支持。

参考文献：

- [1] 付钟 .GPS 测绘技术在测绘工程中的应用实践探析 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2024, (03): 166-168.
- [2] 李维兵 . 测绘工程技术在不动产测量中的实践应用 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2024, (01): 182-184.
- [3] 张颖 .GPS 技术在测绘工程中的应用分析 [J]. 中国资源综合利用, 2023, 41(11): 46-48.
- [4] 林章华 . 测绘工程技术在土木工程中的应用 [J]. 中国高科技, 2023, (16): 44-46.
- [5] 戴君琴 .GPS 测绘技术在测绘工程中的应用探究 [J]. 西部资源, 2023, (03): 163-165.