

试析工程测绘中 GPS 测量技术的应用实践

The Application Practice of GPS Measurement Technology in Engineering Mapping

张怀金

Huaijin Zhang

重庆北新融建建设工程有限公司 中国·重庆 404700
Chongqing Beixin Rongjian Construction Engineering Co., Ltd., Chongqing, 404700, China

摘要: 科学技术的进步与发展, 在提高中国工程项目建设方面发挥着极为重要的作用。尤其是 GPS 测量技术的应用, 不仅提高了工程测绘工作方案制定与工程规划部署的科学合理性, 还明显提高了工程测绘的工作效率与工作质量。论文重点针对工程测绘中 GPS 测量技术的应用实践进行了详细的分析, 以 GPS 测量技术的应用特点为切入点, 对 GPS 测量技术在城市建设、精密工程、建筑变形测量、线路勘测等方面的应用进行了详细的分析, 明确了 GPS 测量技术在工程测绘领域中的应用优势。

Abstract: The progress and development of science and technology play a very important role in improving the construction of engineering projects in China. In particular, the application of GPS measurement technology not only improves the scientific rationality of engineering surveying and mapping work plan formulation and engineering planning and deployment, but also obviously improves the work efficiency and work quality of engineering surveying and mapping. This paper focuses on the application of GPS surveying technology mapping in the detailed analysis, with the application characteristics of GPS surveying technology as the breakthrough point, the GPS measuring technology in urban construction, precision engineering, building deformation measurement, line survey application has carried on the detailed analysis, clear the application advantage in GPS surveying technology in the field of engineering surveying and mapping.

关键词: 工程测绘; GPS 测量技术; 应用

Keywords: engineering surveying and mapping; GPS measurement technology; application

DOI: 10.12346/se.v4i4.7384

1 引言

GPS 测量技术的应用, 具有操作简单、定位精度有保证以及功能性强等技术优势, 其在工程测绘领域中有极为广泛的应用。为了将 GPS 测量技术的应用效果充分发挥出来, 必须要对 GPS 测量技术的应用进行更为深入的研究, 明确工程测绘领域中 GPS 测量技术的应用特点、应用流程与应用范围。

2 GPS 测量技术的相关概述

所谓 GPS 测量技术, 其实就是以卫星无线定位技术和

导航技术的应用为核心形成的定位系统, 具有精准定位目标距离与坐标的功能作用。其构成如图 1 所示。目前, GPS 测量技术已经在多个不同的领域中得到广泛的应用。与此同时, 随着科学技术的进步, GPS 测量技术也得到了持续的优化和升级, 应用了 GPS 测量技术的工程测绘工作水平也有了质的提升, 不仅可以实现连续的数据检测和不同地点的不同监测, 还不用担心测绘过程对周围生态环境的过度干扰; 不仅最大限度地满足了现代化工程测绘工作中的监测需求, 还突破了时间与空间的限制。与传统的测量技术相比, 测绘的准确性与有效性更有保证。

【作者简介】张怀金 (1994-), 男, 中国四川会东人, 本科, 助理工程师, 从事高速公路施工测量研究。

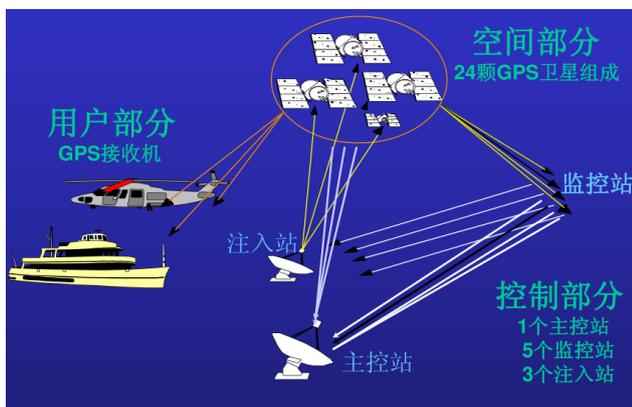


图1 GPS技术的构成

3 工程测绘中 GPS 测量技术的应用特点

3.1 功能性强

GPS 测量技术的应用表现出了功能性强特点。即可以按照测量需求的差异, 提供针对性的测量数据。并且, 不仅可以能够对目标进行连续而准确的测量, 还可以对相应的三维定位、时间等信息进行有效获取, 进而实现对时间、速度等指标的测量。也正是因为 GPS 测量技术具有功能性强特点, 所以能够应用到多个不同的行业领域当中。

3.2 定位精度高

结合以往应用 GPS 测量技术的经验, 可以发现当相对定位距离在 50km 以内的时候, 相对定位精度能够精确到 1mm。也就是说, 应用 GPS 测量技术, 针对 300~1500m 的工程测绘工作中, 能够将测量误差控制到 1mm 以内; 针对高层建筑的测量, 能够将绝对位置控制到 5mm 以内。图 2 为 GPS 测量技术的定位原理。

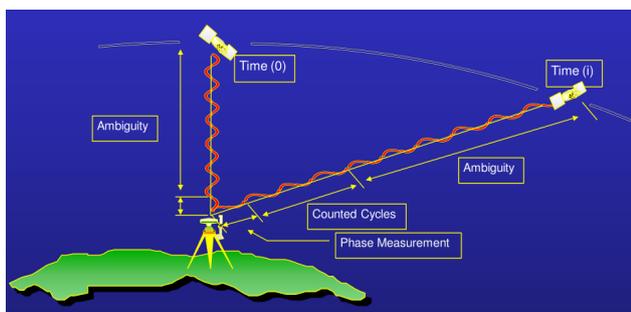


图2 GPS 测量技术的定位原理

3.3 操作简单

随着长时间的应用研究, 现阶段的 GPS 测量技术已经实现了自动化操作。在工程测绘工作中, 测绘人员只需要对控制相应的操作按钮, 就能够借助测绘设备的技术优势, 进行测量数据的采集与整理, 完成测绘任务。另外, 工程测绘工作中使用到的测绘设备, 也具有一定的自检功能。如果测绘设备在运行过程中出现异常情况, 也会发出预警信号, 提醒测绘人员进行检查和维修。

3.4 经济效益高

GPS 测量技术的应用, 能够明显提高工程测绘的工作效率与工作质量, 保证工程测绘施工的顺利进行。尤其与传统的测量技术应用相比, 不仅缩短了工程测绘的工作时间, 还减少了人力、物力以及财力等资源的投入。从整体角度分析, 其经济效益更高。

4 工程测绘中 GPS 测量技术的应用流程

4.1 对测量区域进行确定

在工程测绘工作的开展过程中, GPS 测量技术的应用第一步, 就是对测量区域进行确定, 借此提高 GPS 信号的传输质量, 保证测量的精确度。但是, 实际的工程测绘工作开展, 却容易受到建筑、树木或者电离层等因素的影响, 所以 GPS 信号的稳定性较差^[1]。在这种情况下, 测绘人员必须加强测量区域的勘察, 优先将相对空旷的区域作为测量区域。另外, 还要对电离层的检测予以高度的重视, 尽量不在电离层异常活跃的区域进行工程测绘。如果必须在电离层区域进行测量, 则应当有效把握电离层的活跃时间规律, 然后选择电离层不甚活跃的时间段进行工程测绘。

4.2 对测量标志进行构建

在 GPS 测量技术的应用过程中, 需要在工程测绘的待测点定位完成后, 对测量标志进行构建, 确保测量标志的提示与指示作用能够充分发挥出来。需要注意的是, 处于不同的工程测绘环境当中, 使用的测量标志构建方法也不同, 所以应当将测量标准的构建工作交由工作经验丰富的技术人员负责。埋入标石法, 就是现阶段最常用的一种测量标志构建方法。

4.3 实施观测

在 GPS 测量技术的应用过程中, 实施观测在保证测量精度方面有着极为重要的作用。在实时观测过程中, 为了进一步提高测量数据的精确度, 测绘人员需要做好前期的准备工作, 并严格按照相关技术要求和规范, 对 GPS 信号接收仪器进行严格的校验。另外, 还需要对测量数据精确度的影响因素进行评价, 并采取针对性的措施, 降低影响因素对数据精确度的影响。

5 工程测绘中 GPS 测量技术的具体应用

5.1 GPS 测量技术在城市建设中的应用

要想制定出科学、有效的城市建设方案, 就必须要在前阶段进行精确的工程测绘和城市建设规划。需要注意的是, 中国各大城市当中埋设了大量的管线。这些管线的分布异常复杂, 是城市建设测绘工作顺利开展的主要影响因素。如果使用传统的测量技术, 不仅要城市控制网中的可控制点进行确定, 还需要确保点与点之间具有较好的通视条件, 即便是投入了大量的人力与物力, 最终的测量结果准确性也偏低。而应用 GPS 测量技术, 则无需考虑点与点之间的通

视条件。测绘人员只需要对卫星信号加以利用,就可以对各点的定位进行准确的把握^[2]。也就是说,GPS测量技术的应用,不仅可以减少人力与物力等资源的应用,还可以在不受管线埋设影响的基础上开展工程测绘,且保证测绘结果的精确度。需要注意的是,GPS测量技术的应用,需要在数据采集等方面花费较长的时间,所以工程测绘的实时性要求难以得到满足。为了消除这一弊端,测绘人员可以将GPS测量技术与PTK技术结合在一起。

5.2 GPS 测量技术在线路勘测中的应用

线路勘测也是城市建设中最重要的一项工作。将GPS测量技术应用到线路勘测中,能够获得更加精确、全面的测量数据,为提高线路布置的合理性提供保证。由于线路勘测工作的开展,与铁路工程、交通工程以及通信工程等紧密联系,所以需要向在勘测路线上进行GPS控制网的设置,然后再借助GPS接收机,对勘测路线进行静态化观测,并安排专业的测绘人员进行相关测绘数据信息的收集与处理。在静态化观测过程中,需要将观测时间控制在30~90min。另外,在道路的选择方面,测绘人员也应当借助GPS测量技术进行大比例尺地形图的绘制,借此提高测量区域的清晰度。在工程施工过程中,测绘人员还可以借助GPS测量技术对土石方量进行准确的计算。即将GPS测量技术与计算机技术、绘图技术结合在一起,对测量数据进行深入的分析,并利用相关数据,将土石方量快速而准确地计算处理。总而言之,GPS测量技术在线路勘测中的应用,能够明显提高线路勘测的工作效率与工作质量。

5.3 GPS 测量技术在建筑变形测量中的应用

在工程施工与工程运行阶段,人为因素、环境因素的存在,对于建筑结构的影响非常大,再加上地壳运动、地基不均匀沉降等因素的影响,建筑结构变形问题的出现概率非常高。所以测绘人员需要对建筑变形问题进行实施跟踪监测。在建筑变形测量工作当中,最常用的技术就是GPS测量技术^[3]。在中国各大城市当中建筑工程建设数量越来越多的形势下,暴露出的建筑变形问题也越来越严重。尤其是在建筑施工与建筑运行阶段,因为地面不均匀沉降而引起的建筑结构变形问题最为突出。鉴于此,测绘人员需要对建筑工程施工现场的实际情况进行分析,准确把握建筑工程的具体施工条件,然后以此为基础进行针对性的建筑变形测量。然后再采取针对性的控制措施,提高建筑结构的安全性及稳定性,提高建筑结构的使用性能。另外,在建筑变形测量工作中,GPS测量技术的应用还能够保证测量效率,借助自动化的测量手段,保证测量数据的准确性与完整性。

5.4 GPS 测量技术在精密工程测量中的应用

近几年来,GPS测量技术已经在环境勘察、施工勘察、

材料设备测量与检验等多个不同的行业领域中得到广泛的应用。因为GPS测量技术的应用表现出了测量精度高、测量效率高、操作便捷性好等优势,所以同样能够适用到精度要求极高的精密工程测量中。例如,针对隧道贯通测量控制工作的开展,为了加强隧道安全性与贯通性的控制,就需要对隧道的开挖方向有一个准确的把握。对此,可以借助GPS测量技术,在两段开挖的连接处进行高效精准基准线的建立,借此突破通视条件的限制,保证测量的精确度。只有这样,才能够最大限度地提高隧道开挖施工的安全性与可靠性。

5.5 GPS 测量技术在水下测绘中的应用

近几年来,中国的水下工程也获得了快速而稳定的发展。但是,在水下工程的发展过程中,水下测绘难度大也是一个非常突出的问题。由于水下环境异常复杂,且存在着较多的影响因素,所以要想高质量的完成水下测绘工作,对于测量技术的要求非常苛刻。传统的测量技术无法抵御水下压强与水流等因素的干扰,相应的测量效率与测量质量也得不到保证^[4]。而GPS测量技术的应用,则能够克服传统测绘技术的应用弊端。一方面,GPS测量技术的测量设备体积较小,所以既不会受到水下复杂环境的影响,也不会对水下环境产生严重的影响,能够保证测量工作的正常开展。另一方面,GPS测量技术的应用,可以借助计算机处理技术,对测量数据进行快速而准确的分析,保证测量效率与质量。

6 结语

在工程测绘工作当中,GPS测量技术的应用表现出了极为突出的优势。但是,在科学技术不断发展的今天,GPS测量技术的应用潜力还有很大的开发空间。所以,为了进一步加强GPS测量技术的应用,并借助其技术优势提高工程测绘的准确性、科学性与高效性,非常有必要对GPS测量技术的应用特点与应用优势进行更为深入的研究,并结合工程测绘工作的开展需求,选择合适的技术设备和质量控制方法,从数据层面为工程测绘工作的开展提供支持。

参考文献

- [1] 陆游.工程测绘中GPS测量技术的应用[J].建筑工程技术与设计,2016(23):61+93.
- [2] 庄健宏.工程测绘中GPS测量技术的运用[J].建材与装饰,2018(1):225-226.
- [3] 任连生.工程测绘中GPS测量技术的应用研究[J].江苏建材,2022(5):129-130.
- [4] 何广和.工程测绘中GPS测量技术应用综述[J].建筑工程技术与设计,2017(18):177.