

GPS测量技术及其在工程测量中的应用分析

曾波

中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司

DOI:10.32629/gmsm.v3i4.813

[摘要] 本文首先分析了GPS系统的概念以及原理,然后针对其技术特点进行了简要说明,进而在此基础上,就GPS测量技术在工程测量中的应用情况进行了探究,希望本文的论述可以为推进GPS测量技术的更好应用提供一些意见上的参考。

[关键词] GPS测量技术; 工程测量; 应用

中图分类号: K826.16 **文献标识码:** A

现阶段, GPS测量技术在工程测量工作中得以广泛应用, GPS测量技术与通信技术的深度融合, 为三维坐标动态测量奠定了坚实基础, 实现了定位和导航功能, 推动GPS技术的快速发展。在工程监测中合理应用GPS测量技术, 能够显著提高工程监测质量, 为后续施工提供依据。

1 GPS系统概述

GPS技术是利用全球定位技术, 在工程测量中应用频率较高, 可加强测量数据的准确性, 减轻外部因素对测量结果的不利影响。GPS技术主要由GPS星座、地面监控系统和GPS信号接收机组成, 人们也可应用GPS技术对工程现场实行全方位动态测量, 从而增强测量的准确性和可靠性, 完善工程质量管理。

2 GPS测量技术原理分析

测量工作中应用GPS测量技术本质上是以高轨测距的形式, 测量观测站与GPS卫星的间距, 采取有效的计算公式确定测算位置的三维坐标。在处理的过程中可利用伪距测量和载波相位测量获取准确的测量距离数据。伪距测量工作中, 可测量GPS卫星信号到地面接收器所需的时间, 可有效控制观测点定位的速度。在载波相位测量工作中, 测量卫星载波信号及接收器所产生的参考载波信号相位差可显著提高测量的精度。

3 GPS测量技术的主要特点

GPS测量技术在应用的过程中具有

十分鲜明的特点, 该技术在工程测量过程中也得到了人们的广泛认可。GPS测量技术定位较快, 具有全天候监测的功能, 定位的准确性较高。该技术在工程测量中体现出其他技术不具备的优势。

3.1 定位速度快

GPS测量技术是现阶段较为先进的测量技术, 配置相对完善, 采用实时动态定位方式可实现快速实时定位的目标, 同时也可提供精准的三维坐标。在应用的过程中, 效率也相对较高。而且观测站通视要求较低, 可结合实际灵活选点。在实际设置中, 要求观测站具备开阔的空间, 以便及时准确地接收GPS卫星信号。

3.2 可实现全天监测

科学合理地利用GPS测量技术能够打破连续观测的时间和空间限制, 而且也不会受到天气因素的负面影响, 观测效率较高, 定位速度较快, 因此无需使用较长的观测时间, 保证了测量工作的效率。

3.3 定位准确

GPS测量技术的定位精准度较高, 长距离定位尤其如此。GPS定位精度的优势在应用的过程中也更为明显, 远距离条件下, GPS定位的精度较高, 这也是其他技术无法比拟的。

3.4 操作方便

GPS测量技术的自动化水平较高, 接收机的体积明显减小, 与以往相比, 其操作更为便利。在观测工作中, 要求

工作人员采取有效措施整平中天线, 知晓天线的高度后便可开启电源, 自动观测和接收测量信息, 获取准确的补测点三维坐标。

4 GPS技术在工程测量中的实际应用

现如今, GPS技术在工程测量领域的应用日益广泛, 为了更好地体现GPS技术的作用与价值, 工作人员需要在日常工作中准确把握应用的基本原则, 严格按照技术应用的规范和要求, 将其应用在工程测量当中。近年来, GPS技术在工程控制网络建设、碎部测量及施工放样、高程测量、变形监测中得到了较高频率的应用, 下面笔者就从上面提到的几个方面简要分析GPS技术在工程测量中的应用。

4.1 应用原则

利用GPS测量技术实现定位功能的过程中, 应以基础稳定性较好的位置为首选, 以便为设备的长期保存、基础设施的安装及接收设备的设置提供诸多的便利条件, 开拓工作人员的视野。在测量工作中, 工作人员要确保截止高度角在 15° 以内。另外, 按照规范和要求绘制特定电位的环视图, 防止建筑干扰卫星信号, 降低信号质量。大功率发射系统需保证建筑与观测点距离在420m以上, 科学合理地布置工程测量电位, 为工程放线及其他测量工作的有序开展奠定坚实的基础。

4.2 工程控制网络建设中的应用

合理应用GPS技术能够建立完善的工程控制网,如测图控制网、施工控制网、变形监测控制网等。其中,测图控制网成立于工程建设和的初期阶段,能够为施工现场的地形图测绘工作提供多个控制点。变形监测控制的主要功能是为重大工程变形测量工作提供控制点。以GPS技术代替传统工程控制网工作方式,可减轻工作人员的工作压力,而且也可提高测量工作的效率,增强控制点的精确性。

利用GPS技术监理工程控制网,能够利用动态实时定位的方式来加以控制和处理,或者也可采用静态相对定位的处理方法。如在隧道施工测量工作中,人员需在洞外做好施工控制测量工作,若采用传统的测量方式,两个洞口中间不具备通视条件,在控制测量的过程中需要在两个洞口间设置多个传递坐标点。该方式一方面会加重测量人员的负担,另一方面也会产生明显的测量误差。而采用GPS技术完成施工控制测量工作,则可有效解决上述问题。由于GPS测量无需满足控制点间通视的条件,因此工作效率更高,工作人员的工作压力也得以显著缓解。

4.3 碎部测量及施工放样中的应用

工程建设勘测设计的过程中,工作人员要完成工程现场的地形图。测绘人员可合理应用GPS技术完成碎部测量。以GPS技术完成碎部测量能够实现动态定位。应用GPS接收机,可在测图控制网控制点的基础上建立满足工作要求的基准站,利用GPS接收机间的数据传输,完成

测量工作。另外,还需利用另外一台GPS接收机建立性能优良的移动站,这样一方面可确定放样点的平面位置,另一方面也可完成已知点的高程测设工作。

利用GPS技术完成施工测量放样,其实主要是借助GPS技术充分展现其实时定位的功能。以一台GPS接收机,基于测图控制网控制点创建基准站,利用GPS接收机传输数据,使用另外一台GPS接收机创建移动站,并可将放样点坐标以文件的形式反馈给移动站,随后移动站可完成实时动态坐标放样。在公路工程 and 铁路工程等线路工程施工中,线路工程施工区域多处于狭长地带。与传统的测量方法相比,合理利用GPS技术完成施工测量,可显著提高施工的效率。

4.4 高程测量中的应用

尽管GPS测量技术得到的高程通常为大地高,工程建设的过程中,所使用的高程主要为正常高,但是GPS技术也可测量正常高,以此改进高程测量的质量,缩短高程测量所消耗的时间。合理利用GPS技术测量正常高的过程中,先要利用GPS技术测量某一点的大地高,之后使用其他技术和方式测出点的高程异常,进而明确电位的正常高程,促进高程测量工作的有序开展,加强高程测量的准确性。

4.5 变形监测中的应用

工程建设中,工程变形较为普遍,建筑变形会直接威胁到建筑工程的质量与安全,所以各级政府和单位务必高度重视工程变形监测。尤其是与国民经济建设密切相关的大型建筑变形监测。建筑物变形监测的内容较多,如建筑沉降变

形监测、倾斜监测、裂缝监测和位移监测等。

现阶段,我国经济和科学技术发展水平显著提高,对变形监测的精度也提出了更高的要求。GPS技术操作相对便捷,观测时间较短,可保证观测的精度,且自动化水平较高,测站间不需具备通视条件。因此,该技术在变形监测中得以广泛应用。GPS技术的广泛应用极大地提升了变形监测的效率,而且也降低了变形监测的成本投入。GPS-RTK测量技术能够实现实时动态监测,显著优化监测的自动化水平,以此推动大型建筑物监测工作的有序开展。

5 结束语

综上,GPS技术在工程测量中发挥着十分重要的作用,该技术可提高工程测量的精确度,改善测量工作的整体效率,测量人员也可从繁重的工作中解脱出来,有效缩短工程测量的周期。但受多重因素的影响,该技术应用存在着不足。为了促进各项工作的有序开展,工作人员需采取科学有效的应对措施,不断扩大该技术的应用范围,全面发挥出该技术的优势效能,最终加快我国测量工程的前进步伐。

[参考文献]

- [1] 韩涛,黄如金.基于CORS系统下GPS测量技术在工程测量中的应用[J].智慧城市,2018,4(004):50-51.
- [2] 王冬.GPS测量技术在工程测量中的实际应用[J].中国室内装饰装修天地,2019,(005):273.
- [3] 闫琨,郑雨.浅析GPS测量技术在工程测量中的应用[J].商情,2019,(16):216.