

GPS技术在测量工程中的应用及其精度控制

窦志云

辽宁省地矿测绘院有限责任公司

DOI:10.32629/gmsm.v3i1.530

[摘要] 在现代化城市建设日益推进的大背景下,我国工程项目建设规模在不断扩大,很多先进技术在工程项目建设中得到了有效应用,GPS技术作为一种新兴技术,在工程测绘中发挥着重要作用,有利于提高工程测量的精确度,改善传统工程测量技术中数据不准确、人力和物力等资源浪费的问题。因此,在工程测绘过程中,相关部门需要引进GPS技术,提高工程测绘的精确度,文章主要对GPS技术在测量工程中的应用及其精度控制进行了研究。

[关键词] GPS技术; 测量工程; 应用; 精度控制

引言

在通信技术的快速发展中,GPS技术和通信技术进行了有效融合,三维坐标测定由传统的静态转变成了动态,定位与导航逐渐成为实时测量,无需利用数据处理获取,在很大程度上扩展了GPS技术的广度和深度^[1]。现阶段,GPS技术在很多工程项目测量中得到了广泛应用,并对测量精度进行了有效控制,提高了测量数据的准确性。基于此,文章介绍了GPS技术在测量工程中的应用优势,研究了GPS技术在测量工程中的应用及其精度控制措施。

1 GPS技术在测量工程中的应用优势

通常情况下,工程测量的范围相对较小,在实地测量过程中,常用的设备是经纬仪、全站仪和水准仪,测量过程中各个点需要互动,这就需要引进GPS技术,获取更多准确的测量数据,减少方格网点的误差,进一步提高图形的准确性。同时,GPS测量建筑方格网时,其工作效率提高了一倍以上,降低了工作人员的劳动强度,在一个参考站中由多台流动站作业,无需基准站指挥,单人可以独立作业,下文主要介绍了GPS技术在工程测量中的应用优势。

1.1 快速定位

GPS技术作为一种先进技术,各项配置都比较完善,在定位过程中常用的模式是实时动态定位模式,其能够实时定位,提供三维坐标,提高了测量工作的整体效率。另外,各个观测站无需通视,选点具有一定的灵活性,但需要注意观测站上空的开阔性,避免对GPS卫星信号接收带来影响。

1.2 全天候观测

GPS技术能够在任何地点和时间进行连续观测,不受天气和环境的影响,且GPS技术的观测时间相对较短,控制网下各个观测站的观测时间约

技术运用的质量,避免因操作问题而导致RTK技术运用的测量结果受到影响。因此,在市政工程测量中进行RTK技术运用时,要把人才培养作为技术应用的首要原则,以保证市政工程测量中RTK技术运用的质量。市政工程测量中RTK技术运用人才培养机制落实主要有两种方式:一是专业技术人员引进。通过对高等院校高端人才进行引进,为RTK技术在市政工程测量中的应用提供保证。二是对现有工程测量人员进行技术培训,保证其RTK技术运用的专业性。通过培训机制落实,要求具有RTK技术应用经验的专业人员对市政工程单位现有的测量人员进行专业培训,强化其RTK技术应用能力。

5 结论

RTK技术在市政工程测量中运用是新时期提升测量工作作业效率和测量精准性的必然途径,是推动市政工程施工行业发展的重要举措。在进行

30min,一般不会超过40min,在观测过程中使用快速静态定位法的情况下,会缩短GPS测量技术的观测时间。

1.3 定位精度高

GPS测量技术的定位精度比较高,一般双频GPS接收机的精度是 $5\text{mm}+1\times D$,与红外仪表的精度相似,但在长距离定位中GPS定位精度比较优越,GPS定位具有高精度、高准确性等特点。

1.4 操作简单、便捷

GPS测量技术的自动化程度比较高,GPS接收机呈现出操作简单化、体积小化等特点,在实际观测过程中,只需整平中天线,在掌握天线高度后打开电源,GPS技术能够自动接收测量数据和信息,以获取被测点的三维坐标,为观测工作的顺利实施提供了很大便利。

2 GPS技术在测量工程中的应用

在某测量工程中,技术人员采集野外信息时应用了6台静态单频GPS接收机,其测量精度是 $5\text{mm}\pm 1\text{ppm}$,需要严格按照作业基本要求进行,数据采样率需要控制在30s之内,时段长度在60min以上,观测有效卫星数量大于4,平均重复设站数大于1.6,卫星截止高度大于 15° 。另外,各个时段观测方式都是测量天线高两次,两次差需要控制在3mm以内,天线高是测量平均值,技术人员利用Ashtechsolutions2.5针对GPS观测数据进行基线解算,确保各个基线求出整周模糊度,下文对GPS技术在工程控制测量中的应用进行了分析。

2.1 静态定位

技术人员可以在各个流动站中设置GPS接收机,在实际观测过程中实行静止观测方式,针对太空卫星传输信号进行接收,准确记录基准站的同步数据,以此为基础结算监测站一周的未知数、三维坐标,在测量进度满足

RTK技术运用的过程中,要保证技术应用的科学性,为市政工程测量科学化开展提供技术支撑。

[参考文献]

- [1]张楠.探讨RTK技术在市政工程测量中的应用[J].城市建设理论探究(电子版),2017,(19):174+179.
- [2]邹嘉.RTK测量技术在市政工程测量中的优化应用分析[C]//川、渝、滇、黔、桂煤炭学会2017年度学术年会(重庆部分)论文集,2017:159-161.
- [3]王伟.GPS-RTK技术在市政工程测绘中的应用[J].建筑技术开发,2017,44(1):96-97.

作者简介:

刘玉强(1981-),男,河北省承德市宽城县人,满族,本科,测绘中级工程师,研究方向:市政工程测量、不动产测绘专业。

相关要求的情况下停止测量^[2]。在测量精度受各种因素的影响,无法确保测量精度准确性的情况下,需要针对测量工程进行加密控制,确保恶劣环境和地形中,提高测量精度的准确性。

2.2 动态定位

在测量动态定位过程中,测量技术人员需要做好测量准备工作,选择合理的控制点,在控制点中观察一段时间,并合理地设置流动站,在流动站中进行自动测量,并将基准站观测数据进行融合,以此确定具体的坐标和位置,满足测量结果的要求,实现动态定位。现阶段,工程测量对精度要求比较高,一般测量精度需要达到cm级别要求,而动态定位能够独立完成桩测量、地形图测绘和纵横断面测量工作,测量精度很高,这就使得动态定位技术在工程测量中得到了有效应用。

2.3 测绘大比例尺地形图

在传统的工程测量中,测站和碎步点需要通视,这种方式无法确保拼图的精度,还需要两个人共同作业,持续时间比较长。而GPS技术的应用只需要一台机器、一个人,花费几秒钟时间,就能够完成碎步点高程和坐标测绘工作,随后输入特征编码,迅速成图,在很大程度上降低了绘图难度,提高了绘图的整体效率。

2.4 选线以及放样

GPS接收机属于流动站,能够在一定距离内接收测量数据,定位重要物质,随后将获取的信息输入接收机中,利用CAD绘图软件进行选线,利用GPS技术完成放样测量工作,这一过程中只需输入点位坐标,接收机就能够提醒信息准确地传输到放样点中,以获取高精度的放样数据,减少人力资源的投入。

3 GPS技术在测量工程中的精度控制

3.1 创建工程控制测量网络

在科学技术水平快速提升的大背景下,工程测量方式呈现出科技化特点,人工实地测量方式已无法满足新时期的发展需求,测绘部门需要引进远程操控技术。并且,在测量作业平台中,无法完全局限于测量工作室,车载测量平台、控制测量平台将得到广泛应用,有效地提升了工程测量的灵活性,建筑物、大型工业构件测量、测绘数据处理、三维建模分析等工作都能够自动完成,计算机技术的应用能够获取更多准确的数据处理结果。同时,在工程建设、管理和维护工作过程中,工程控制网络是其中的基础内容,其对于网型和精度要求与工程性质、规模之间的联系十分密切,工程控制网络覆盖面积相对较小,占位密度很大,并对测量精度提出了更高的要求,常用的方式是边角网方式。另外,在建立工程控制网络的过程中,技术人员需要引进GPS定位技术,这项技术的测量精度很高、测量效率高,不易

受点位选择局限性的影响,工程耗费比较低。在GPS技术应用过程中,技术人员可以利用载波相位静态差分技术进行控制,确保控制的一致性,为了提高贯通精度,在实际操作过程中需要针对地面建立精密控制网络。例如,在隧道测量过程中,其纵向跨度很大,上方崇山峻岭很多,而地铁上放的高楼比较多,GPS技术的应用能够有效地解决地铁控制、隧道工程控制的难题。

3.2 合理地选择高程拟合数学模型

在工程测量过程中,技术人员需要建立高程模拟数学模型,其主要原因是数据换算的关键是模拟水准面,将实际情况演示于模型中,这一过程会涉及数字计算精度,导致正常点和待测点出现了很大偏差。因此,为了有效地降低偏差,技术人员需要合理地选择高程拟合数学模型。同时,在实际计算过程中,技术人员还会应用平面拟合法、二次曲面法和多面函数法,根据模型进行对比发现,二次曲面模型获取的数据比较准确,不会出现很大误差^[3]。因此,为了提高测量精度,技术人员需要合理地选择高程拟合数学模型,并根据数学算法,为工程测量的准确性提供支持。

3.3 提高工作人员的综合素质

在工程测量过程中,GPS技术应用对操作人员综合素质提出了更加严格的要求,工作人员需要学习先进的知识,掌握各项测量设备的性能、功能、使用步骤和运行原理,更好地操作各项设备。另外,测量工作人员需要严格按照GPS步骤测量,加强对测量全过程的控制,充分发挥出GPS技术的作用。

4 结束语

综上所述,随着社会经济的快速发展,很多先进技术在各个行业中得到了有效应用,GPS定位测量技术作为一种新兴技术,其自身具有很多优势,如高精度、经济性、高效性等,不易受自然环境和天气条件的影响,测量设备自身比较轻巧、操作便利,在工程测绘中发挥着重要作用。在现代化城市建设工程测量过程中,测绘部门需要引进GPS技术,并加强对工程测绘精度的控制,获取更多准确的测量结果,提高工程测量的整体质量。

[参考文献]

- [1]刘立杰.GPS-RTK测量技术在测量工程中的应用[J].工程建设与设计,2019(08):272-274.
- [2]向新华.GPS技术在矿山测量工程中的应用探究[J].世界有色金属,2017(07):239-240.
- [3]汪秀峰,李宏.关于GPS技术在工程控制测量的应用及测量精度分析[J].黑龙江科技信息,2015(34):19.