

GPS 测绘技术在测绘工程中的有效应用

陈飞

(贵州省第三测绘院, 贵州 贵阳 550004)

摘要:无论是城市规划还是工程建设,都需要在前期开展测绘工作,这样才能确保规划设计以及工程施工的合理性。其中,通过 GPS 测绘技术的应用,则能为工程建设以及各类规划作业的开展提供更精细与准确的数据,从而提高测绘工程的质量。对此,首先对 GPS 测绘技术与测绘工程进行了简单的概述;其次,分析了当前 GPS 工程测绘技术的发展特点;最后,分别从数据信息的采集、数据信息分析与处理、数据信息的显示与输出、城市地下管线测绘以及工程变形监测 5 个方面阐述了 GPS 测绘技术在测绘工程中的具体应用,以供有关从业者积极参鉴。

关键词:GPS 测绘技术;测绘工程;应用

中图分类号:P228.4

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2023)12-0088-03

0 引言

无论是地质矿产开发,还是城市规划与建设,都需要应用到工程测绘。而想要有效保障测绘工程的质量,就需要选择科学合理的测绘方式,加强对以 GPS 为代表的数字化测绘技术的应用。只有这样,才能提升测绘工作开展的效率,确保测绘结果的精准度,从而进一步推动城市规划以及工程建设的开展。

1 GPS 测绘技术与测绘工程的相关概述

1.1 GPS 测绘技术的应用原理

GPS 测绘技术的实现主要是借助于卫星定位来展开的,其优势是能够为工程建设的开展提供更为精准的测绘数据,在测绘中受外界因素的影响也比较小。总的来说, GPS 测绘技术可以分为三大部分,首先是空间部分,指的是 GPS 卫星星座;其次是地面部分,指的是地面控制系统;最后是用户设备,指的是 GPS 信号接收设备。通过对 GPS 测绘技术的应用,能够更为轻松地完成地形测量工作,提高测量数据的精准性,进而保证整个工程建设的质量。在应用过程中,由于能够实现自动定位,因此自动化水平比较高,整个数据采集的过程也比较短,所以使工程测绘作业的效率得到了很大的提升。在对测绘站点进行选择的过程中,必须要确保其视野的开阔,否则测绘工作的质量就很难得到有效保障。并且,最终的测量结果也并不是仅仅依靠一次的测量而得出,往往需要对其测量多次,这样才能进一步确保最终结果的准确性^[1]。

1.2 GPS 测绘技术的重要性

GPS 测绘技术不仅拥有着十分广泛的应用领域,而且还能通过与计算机技术的结合,完成很多大型的研究工作。所以从某种程度上来说, GPS 测绘技术是综

合性十分强的集合体,包括了卫星定位技术、计算机技术、软件开发技术,以及其他高新科技。也正是如此,使得 GPS 测绘技术在数据采集、统计分析和信息展示等领域都展现出了非常强大的优越性,对地质学、测绘学,以及许多专业领域的研究与开发都产生了很大的促进效果。而且,通过对空间模式的构建和分析,也可以推动工程领域的开发,特别是可以提高工程测量作业的质量和准确度,以便更有效地保证工程建设效率。

1.3 地形测绘工作内容

地形测绘工作的开展实际上就是将某一区域作为工作范围,然后对其范围内的地理信息进行测绘。具体来说,如区域内的坐标、高程等信息的测绘;交通路线、建筑以及水利基础设施的测绘等。然后再将测绘、采集、分析出的数据信息进行整理与统计,从而使其形成一份更加完整的数据资料,这样就能为其后来的工程建设提供更为可靠的依据。如今随着科学技术的不断发展,过去传统的测绘技术逐渐在许多方面暴露出弊端,也很难满足现代地形测绘工作的新要求,取而代之的是许多新兴的测绘技术,如 GIS、GPS 等数字化的测绘技术。通过对这些新兴测绘技术的有效使用,不仅能够极大地提升测绘结果的准确性,而且还能帮助测绘人员更为全面地了解区域内的地理信息情况,为工程建设以及土地资源的开发奠定可靠的数据基础^[2]。并且,在对数字化测绘技术进行使用的过程中,还有效降低外界环境因素对测绘工作的影响,测绘人员可以基于现场实际情况,选择相适应的地质测绘技术,这样就能极大地简化其工作内容,缓解工作人员的测绘压力。下面是对主要地形测绘工作内容的介绍。

1.3.1 测量控制点的测绘

在对地形图进行测绘以及进行施工放样的过程中,必须提前完成对测量控制点的测绘,并确保在地形图上进行精准表示。如不同等级的平面控制点、水准点、导线点等,在对上述控制点进行测绘时需严格按照规定符号进行表示。

1.3.2 交通要素的测绘

(1)在对道路及其附属设施展开测绘时,测绘图上需完整反映出每一条道路的等级以及种类,并将道路与其附属设施的关系进行阐明。此外,还需要对道路与道路间的相交关系等要素进行正确处理。

(2)在对道路交叉处以及桥面进行表示时,应当对其高程进行标注。对于铁路曲线段,则需要对其内侧轨顶高程进行测量,并将隧道以及涵洞的应测注底面的高程进行标注。

(3)在对公路以及双线道路进行测绘时,需要在图上表示出一定比例下的实宽,国道则需要标明路线编号。

1.3.3 水系要素的测绘

在对江、河、湖等水系以及水利设施进行测绘时,需对其名称进行标注,同时还需要表示出水流方向。如果需要对水深进行测绘,则可以用水下等高线与等深线进行合理表示^[9]。

1.3.4 管线要素的测绘

(1)在对永久性的电力线、电信线展开测绘时,需要对铁塔位置、电杆位置进行实地测量,当多个线路重合时,只需表示出主要的线路即可。

(2)无论是地面上的管线、架空的管线还是有管堤的管道都需要实地进行测量,并用相应的符号进行表示,特殊情况还需对传输的物质进行标注。

2 GPS 工程测绘技术的发展特点

2.1 测绘信息十分丰富

在过去早期的测绘工程开展过程中,受科学技术的限制,所使用到的测绘手段与测绘设备比较简陋,因此只能对一些较为简单的数据参数进行测量,在测量的整体范围、测量结果的准确性等方面都存在着严重的不足。并且,在对数据信息进行采集的过程中,采集渠道与手段也十分有限,所以最终得出的数据结果比较单一,准确性也很难得到有效保障。而随着 GPS 工程测绘技术的引入与应用,过去这些限制性的问题都得到了较为理想的解决,测量范围得到了很大的扩展、测绘结果的准确性也得到了很大的提高,所能够观测到的元素也变得越来越丰富,如今已经实现了立体化的测量。

2.2 测图更为精细

在将 GPS 测绘技术引入测绘工程中之后,除了能够直接提升测绘数据的准确度以外,对于整个测绘工程综合效率的提升也带来了很大的帮助。例如,与过去早期的测绘方式相比,GPS 测绘技术的应用能够有效降低数据出现错误的概率,数据误差也逐渐得到了缩小,这就会给整个工程的建设提供更为精确、更为丰富的数据参考,提高工程建设的质量。

2.3 测绘工作更加自动化

在过去早期的测绘工作开展中,很多环节都需要由人工来完成。而通过对 GPS 测绘技术的应用,则能将很多环节的工作交由计算机、信息软件来进行处理,加之 GPS 技术本身就具有很强的自动化特点,这就使得很多工作环节已经不需要由人工来完成,整个测绘过程的自动化程度得到了很大的提升,有效避免了人工作业误差的出现,使整个测绘工作的精确度得到了进一步的保障。

2.4 操作更为简单

通过对 GPS 测绘技术以及其他计算机技术、信息软件、制图软件的应用,使得整个测绘过程的操作变得更为简单,很多工作内容都得到了极大的简化。例如,通过对部分计算机软件的应用,操作人员只需要通过计算机下达一定的指令,其软件就会根据所输入的参数进行自动化的处理,不仅使整个工作过程中变得更为轻松,也有效降低了人工操作中可能存在的误差。

3 GPS 测绘技术的应用

GPS 测绘技术的应用,不仅能够实现对测绘空间内数据信息的有效采集,而且通过与其他计算机软件技术的结合应用,还能完成对数据信息的有效管理与储存、数据信息自动化的分析与处理以及数据智能化的显示等。因此将其应用到测绘工程中来,不仅能够大大提升测绘结果的准确性,而且还能提升整个工作过程的自动化程度,促进测绘作业工作效率与工作质量的不断提高。下面是对 GPS 测绘技术在测绘工程中应用的具体介绍。

3.1 精确定位,实现数据信息的采集

一般在进行工程测绘的过程中,往往需要对大量复杂的地理信息数据进行采集,如果是使用过去传统的信息数据采集方式,不仅会给工作人员带来许多的工作负担,而且还需要投入更多的人力成本与时间成本,这样才能对其所测绘数据的精准性进行保证。除此之外,测绘人员还必须保持高度的责任感,对每一步的测绘任务进行不断的规范。并且,在采用传统的测绘方式时,测绘人员还需要对当地的天气、环境等干扰因素

进行综合的考虑,这样才能使其数据的准确性得到有效的保证,因此其工作内容与程序都十分复杂。

而随着 GPS 技术的应用,只需要做好定位工作,就能实现对其参数信息的采集,有效简化了工程测绘作业的工作内容。具体来说,测绘人员只需要对测量点进行科学的选择,借助于测量设备就能实现对 GPS 技术功能的充分发挥,实现对数据信息的准确采集。在这一过程中,能够极大地缩短采集时间、提高其数据信息采集效率与采集质量,从而为前期工程的建设提供可靠的数据支持。

3.2 数据信息分析与处理

在工程测绘作业开展过程中,通过 GPS 测绘技术得到相应的数据信息之后,还需要对所收集到的数据信息进行预处理,从而将原始的观测数据转化为坐标与网络,对所测绘地区的地形地貌特征进行全面的展示,使其变得更为直观。具体来说,在对原始观测数据进行处理的过程中,需要将多次观测得出的数据进行综合对比,对其中的基线向量进行计算,从而得出更为准确的结果。这样一来,借助于 GPS 测绘技术,不仅能够降低工程测绘环节的人力与财力支出,还能实现对所测的数据信息的高效利用,使整个工程更为顺利地展开。

在对所收集到的数据进行处理的过程中,往往需要确定具体的三大地理特征:属性特征、空间特征、时间特征。以城市工程地形测绘作业为例,往往需要确定主要的城市建筑与城市设施,如标志性的建筑物、城市的道路,以及具体的属性特征。其中,客观属性特征包括了道路的名称、道路的走向,以及交叉路口的形状等;主观属性特征则包括了道路的交通量等数据。借助于 GPS 测绘技术的应用,不仅能够提升上述这些数据测量的准确性,而且与计算机软件配合进行使用,还能通过可视化的图像对具体的数据信息进行说明,甚至还能对所测绘城市的道路以及建筑特征进行全面的展示,使其变得更为直观^[4]。

3.3 数据信息的显示与输出

在对 GPS 测绘技术所收集到的数据信息进行处理与分析的过程中,通过对 CASS 软件的应用,能够进一步提升数据的精准性。所以在数据信息的显示与输出环节中,能够在很大程度上降低用户在分析过程中所出现的错误,从而实现极度精确的信息显示与输出。

3.4 城市地下管线测绘

在利用 GPS 对城市地下管线进行测绘的过程中,很多方面的因素都可能会对 GPS 测绘技术的应用产生限制,如测量区域内的地理环境,天气情况等。在对城

市地下管线进行测量的过程中,由于楼宇较多很容易对卫星信号造成遮挡,从而可能出现假值现象。同时,城市内还存在着很多高频信号源以及复杂的建筑,这些都会对信号传输形成影响,导致测绘作业的精度以及半径减弱。此外,在白天中午时期,电离层也会对 GPS 测绘作业产生干扰,导致卫星信号难以保持稳定。因此在对城市地下管线展开测量时,必须对城市内的建筑展开更为全面的调查,并把控好天气变化的情况。为有效减小测绘过程中的误差,可以在点位选择过程中选取开阔地形,在基站架设过程中对天线高认真进行量取,并不断进行校正^[9]。

3.5 工程变形监测

在对一些大型的建筑工程进行施工的过程中,往往会因为一些人为因素与地质因素而导致工程出现变形的情况,如果这一问题未能及时发现,就会严重威胁到整个建筑施工的安全与质量。而通过对 GPS 测绘技术的应用,则能对建筑工程变形情况进行有效的监测,通过三维技术原理了解到建筑工程所存在的问题,从而制定出科学有效的补救措施。具体来说,例如,在借助 GPS 测绘技术对大坝进行变形监测的过程中,只需要在坝体上安装信息接收设备,就能借助计算机实现对其偏移量以及变形量的合理计算,从而及时了解到工程所存在的安全问题与质量隐患,做到及时的补救。

4 结语

综上所述,GPS 测绘技术在工程测绘中所发挥出的作用是显而易见的,而想要进一步提升其应用效果,就需要加强 GPS 技术与测绘技术之间的结合与研究,并强化与其他计算机技术、信息软件技术之间的应用,以此来充分挖掘出 GPS 测绘技术在工程测绘中的价值,从而促进工程测绘水平的不断提高。

参考文献

- [1] 于彬. GPS 测绘技术在测绘工程中的应用[J]. 价值工程, 2021, 40(8): 210-211.
- [2] 郑岩波, 高云, 王蕾. 工程测绘中对于 GPS 测绘技术的有效应用分析[J]. 建筑与装饰, 2022(9): 189-191.
- [3] 陈子月. GPS 测绘技术在工程测绘中的应用分析[J]. 科技创新导报, 2022, 19(7): 128-130.
- [4] 邓洋. 关于 GPS 测绘技术在工程测绘中的应用研究[J]. 建材发展导向(上), 2019, 17(7): 174.
- [5] 刘孝乾. 关于工程测绘中 GPS 测绘技术的应用探析[J]. 城市地理, 2018(8): 182.

作者简介:陈飞(1982—),男,汉族,贵州贵阳人,本科,助理工程师,主要从事测绘工作。