

GPS 快速静态定位方法在地质测绘项目中的应用研究

Application Research of GPS Fast Static Positioning Method in Geological Surveying Project

王雅丽

Yali Wang

国土测绘院,中国·宁夏 银川 750000

National Land Surveying and Mapping Institute, Yinchuan, Ningxia, 750000, China

【摘要】GPS 定位技术是一项传统技术,其在现代许多层面当中均有应用,随着该项技术的发展,在地质测绘项目当中,同样能够采用 GPS 定位技术来优化工作质量,其中较具有代表性的 GPS 应用技术为, GPS 定位快速静态技术。此技术可针对地质点、工程点、钻孔、槽探位置等地质测绘层面进行优化,其应用价值已经远超前的人工测绘方法。论文主要研究 GPS 快速静态定位方法在地质测绘项目中的应用。

【Abstract】GPS positioning technology is a traditional technology, which is applied in many aspects of modern times. With the development of this technology, GPS positioning technology can also be used to optimize the quality of work in geological mapping projects. Among them, the more representative GPS application technology is the GPS static positioning static technology. This technology can be optimized for geological mapping, engineering points, drilling, trench location and other geological mapping levels, and its application value has far exceeded the previous full manual mapping method. The paper mainly studies the application of GPS fast static positioning method in geological mapping project.

【关键词】GPS 定位;地质测绘;快速静态技术

【Keywords】GPS positioning; geological mapping; fast static technology

【DOI】<http://dx.doi.org/10.26549/gcjsygl.v2i7.902>

1 引言

GPS 定位技术的出现,无疑代表了人类科技的前进,此项技术是当前社会发展中的核心技术之一。目前, GPS 定位技术常见于地质测绘项目当中,其通过自身优异性能,几乎完全取代了早前全人工作业的方式,同时在两者相比之下, GPS 定位技术显然具有较大的优势,主要体现于效率、准确性、实际性、全面性等,因此该项技术的应用价值较高。

2 GPS 定位快速静态技术原理与应用方法

2.1 GPS 定位快速静态技术原理

GPS 定位快速静态技术的原理与普通 GPS 技术几乎相同,即依靠卫星对 GPS 信号点进行拍摄,拍摄后再将拍摄图像传回系统,最终通过系统处理,得出清晰的图像测绘结构。GPS 定位技术在进行运作时,往往需要进行很长时间的观测,原因在于其需要确认图像信息的模糊度,而这样的运作模式,在技术本身的角度上其实是一种缺陷,而随着技术的发展,研究人员在 GPS 定位技术基础上,加入了快速解算功能,从而就形成了 GPS 定位快速静态技术,因为快速解算的帮助,实现了图像信息高速处理,提高了运作的效率^①。

2.2 GPS 定位快速静态技术应用方法

一般情况下, GPS 定位快速静态技术的应用方法可以分为两种,如下文所述:

①短基线静态定位。短基线静态定位是现代 GPS 定位快速静态技术应用当中,最为常见的一种技术,其主要采用较短

的基线来缩短信息交互的时间,在一定程度上可以起到效率提高的效果。而此应用方法的观测时间相对较长,因为其内卫星的几何图形动态变化幅度较大,但这并不是一种技术缺陷,反而因为几何图形的大幅度动态变化,使得短基线静态定位具备了更好的状态参数,如此帮助此方法正确的对图像信息模糊度、基线向量进行确认^②。两次设站法。两次设站法的特点在于观测时间的变化,其因为存在两个站点,所以观测时间上会有差异。就普遍情况下而言,在图像信息被系统接收之后,第一站点会对图像的每个特定点进行观测,每观测时间为 3~5 分钟,其观测时间相对较短,之后再由第二站点对图像信息每个特定点进行观测,每观测时间为 1h~2h,其观测时间较长,最终将两次观测数据进行总和,即可正确地确定图像模糊度^③。

3 GPS 定位快速静态技术优势

GPS 技术在现代社会当中的应用十分广泛,其中就包括了地质测绘领域,基于应用整体上来看,当前 GPS 技术在地质测绘领域内的应用形式,主要可以分为静态、动态两种。对于两种应用方式可以了解到,在大部分测绘项目内,几乎都采用了静态形式,即 GPS 定位快速静态技术。该项技术在相比之下具有较高的优势,例如在精确度、应用条件等方面均有良好的表现,与动态应用相比, GPS 定位静态技术避免了动态技术中,观测易受干扰、信号差无固定解的弊端。

但在技术本质上来说,单纯的 GPS 定位静态技术其同样存在缺陷,例如观测时间较长,如此在部分特殊条件下,其依旧难以满足需求。而随着技术的发展,相关研究人员在 GPS 定

位静态技术当中加入了快速解算参数,从而大幅度的缩短了该项技术的观测时间,形成了GPS定位快速静态技术。将单纯的GPS定位静态技术与GPS定位快速静态技术相比可以看到,GPS定位静态技术的观测时长可以达到1h左右,如时间过短则其结果准确度就会不足,但GPS定位快速静态技术的观测时长仅需要15分钟左右,由此可以说明GPS定位快速静态技术的效率优势。

4 GPS快速静态技术在地质测绘项目当中的测量方法

4.1 单基点应用方法

GPS定位快速静态单基点应用方法是基于短基线静态定位,开发出来的一种地质测绘GPS应用方法。在地质测绘项目当中,通常会采用单基点应用方法,此项方法的优势在于效率较高,在一般工程量较为庞大,但图像信息相对简单的条件下,有良好的表现。单基点应用法,主要依靠两台GPS仪器就可以进行应用,如此首先说明此方法的构建便捷性,之后通过简单的流程,即可完成观测。但从此项技术的应用条件上可以分析出,该应用方法存在应用的局限性与缺陷,即其会因为图像信息的复杂程度变化而产生不同精确度的观测结果,所以说明该方法存在稳定性的缺陷。

4.2 双基点应用方法

GPS定位快速静态双基点应用方法是基于两次设站法,开发出来的一种地质测绘GPS应用方法。在地质测绘项目当中,如果工程量较大,并且工程图像信息相对复杂,那么建议采用双基点应用方法,应用当中首先需要建立两个站点,并在每个站中布设至少2个以上的GPS仪器,如此通过多台仪器的应用,即可有效保障最终结果的准确性,而这也是此项应用方法的优点,但同时因为多台仪器的构造,其信息交互、观测的时间也自然较长,从而说明该项技术的缺点在于效率性较低,一般时长为1h~3h。

5 实例GPS快速静态技术应用

5.1 实例概况

某工程为确保工程建设质量,需进行地质测绘工作,测绘面积为30km²,测绘勘测深度为1200m。该地区地形主要为丘陵地区,其中存在大量平麻断裂,总体体现出复向斜构造。此外,该地区周边环境当中,还存在许多民用建筑、水田、林区等经济产业设施,因此该工程测绘难度较大。在此条件下,该工程采用了GPS快速静态技术来进行测绘。

5.2 实例GPS快速静态技术应用

实例工程在正式测绘之前,首先进行的测区分段、测点设

置两项工作,其中测区分段以每10km²为标准,将测区分为三个部分,之后结合地图坐标,在所有测区内进行测点设置,进而最终设置了19个测点。之后,该工程进入正式的测绘工作,首先采用GPS快速静态技术中双基点应用方法来进行测绘,测绘主要针对每个测区内测点进行勘察,勘察要求为每站点勘察观测时间为90min以内;图像采集间隔为15s;高度角为15°,最终,通过GPS快速静态技术双基点应用方法,确认每个测区的情况基本满足工程建设要求。

5.3 测绘结果验证

虽然在测绘结果上显示,该工程每个测区的情况基本满足要求,但为了加强测绘结果的可靠性,实例工程对测绘结果进行了验证。验证主要抽取了部分测点不同时间的观测数据,利用平差软件对数据进行分析,结果如表1所示。

表1 平差软件数据分析结果

观测时长	同步环 闭合差 最大值/ ppm	异步环 闭合差 最大值/ ppm	点位中误 差最大值/ ppm	最大坐标 差值 X/cm	最大坐标 差值 Y/cm
静态测量 90min	1.116	2.460	0.991	0	0
快速 25min	1.216	3.018	1.769	0.63	-0.26
快速 20min	1.278	3.191	1.824	0.74	0.12
快速 15min	1.379	3.270	1.973	1.28	-0.32
快速 10min	1.455	3.494	2.188	1.46	1.05
快速 5min	1.516	3.511	2.563	-1.76	1.93

由上述结果可以看出,当观测达到90min时,其在X、Y轴上并没有出现差值,而在同步环闭合差最大值、异步环闭合差最大值、点位中误差最大值三个方面存在差值,但相比之下,其各项数值均为最小数值,因此说明该工程的观测数据具有一定的可靠性,由此可证实了GPS快速静态技术在地质测绘项目当中的应用价值。

6 结语

GPS技术在现代地质测绘项目当中的应用十分广泛,其主要应用形式为GPS快速静态技术。GPS快速静态技术在与传统、动态等多项技术的对比之下,表现出了许多优势。论文首先在现状与理论的基础上,对GPS定位快速静态技术原理与应用方法、GPS定位快速静态技术优势、GPS快速静态技术在地质测绘项目当中的测量方法进行了分析,之后结合实例,确认了GPS定位快速静态技术在地质测绘项目当中的可靠性。

参考文献

- [1]王东亮.GPS快速静态定位方法在地质测绘项目中的实施及精度探讨[J].应用能源技术,2016(3):18-20.
- [2]许国酩.GPS快速静态定位在矿山控制测量中的应用[J].科技经济导刊,2017(14):42-43.
- [3]张维鹏.GPS快速静态测量技术在矿山测量中的应用[J].黑龙江国土资源,2015(1):48-48.