

# GPS-RTK 测绘技术在地质勘察测绘中的应用

赵恒

重庆市勘测院

DOI:10.12238/gmsm.v7i3.1697

**[摘要]** 随着科学技术的进步,全球定位系统(GPS)与实时动态差分技术(RTK)已成为地质勘察测绘中不可缺少的手段。GPS-RTK测绘技术将GPS定位与RTK动态差分技术进行有机的结合,使其具有成本低、效率高、高精度等优势,被广泛地应用于地质勘察测绘。本文阐述了GPS-RTK测绘技术的原理与优势,探讨了在地质勘察测绘中应用GPS-RTK测绘技术的意义与方法。

**[关键词]** GPS-RTK; 测绘技术; 地质勘察; 测绘; 应用

**中图分类号:** P2 **文献标识码:** A

## Application of GPS-RTK surveying and mapping technology in geological survey and mapping

Heng Zhao

Chongqing Survey Institute

**[Abstract]** With the progress of science and technology, global Positioning system (GPS) and real-time dynamic difference technology (RTK) have become indispensable means in geological survey and mapping. GPS-RTK surveying and mapping technology combines GPS positioning with RTK dynamic differential technology, making it widely used in geological exploration and mapping due to its advantages of low cost, high efficiency, and high accuracy. This article elaborates on the principles and advantages of GPS-RTK surveying and mapping technology, and explores the significance and methods of applying GPS-RTK surveying and mapping technology in geological exploration and mapping.

**[Key words]** GPS-RTK; Surveying and mapping technology; Geological investigation; Surveying and mapping; Apply

GPS-RTK测绘技术是一种易操作、高准确性的方法,可以提高工作效率。因此,应充分认识GPS-RTK测绘技术的优势,加强对其研究与探讨,使其得到进一步的完善。只有不断完善GPS-RTK测绘技术,才能促进地质测绘工作的创新,为地质勘察的开发与利用提供支持,从而推动地质勘察行业的快速发展。

### 1 GPS-RTK测绘技术的优势(综合“第二、三大点”,说明的内容都差不多)

GPS-RTK测绘技术在地质勘察中得到了广泛的应用,它具有定位快、自动化程度高、误差小、测量准确性高、使用方便等优点。因而,该方法被广泛地应用于实践中。

#### 1.1 勘察能力强

地质测绘是地质勘察工作中必不可少的一环,它的重要程度直接影响着整个勘察工作的效果。随着地质勘察工作的深入,地质测绘技术正朝着自动化、数字化与多功能的方向发展。尤其是GPS-RTK测绘技术在勘察项目中的广泛运用,深受广大用户的欢迎。GPS-RTK测绘技术包括三部分,分别是卫星信号系统、

数据传输系统与软件解算系统。卫星信号系统由GPS基准站与GPS流动站上安装的GPS接收设备组成。GPS-RTK测绘技术是一种集GPS和RTK测量为一体的高准确性新型技术,其勘察能力非常强大<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 准确性高

美国开发的全球定位系统(GPS)是一种利用地面卫星接收机,对卫星信号进行接收,并构建三维空间坐标,对其进行跟踪和定位。RTK技术是一种基于载波相位差的RTK技术,它可以快速、准确地测定被测点的空间坐标,具有较高的准确性。GPS-RTK具有高准确性、高可靠性等优点。在野外测绘中,即使不存在GPS控制点,也能快速、准确地完成高准确性定位测量。在符合标准的测量范围内,GPS-RTK测绘技术的高准确性与平面可达到厘米级。采用GPS-RTK测绘技术可以有效地消除各种环境因素对测量准确性的影响。在实际应用中,由于受多种外部因素的影响,其传统测量技术的测量准确性与速度都会有所降低。但是,随着GPS-RTK测绘技术的应用,这种情况得到了很大的改善。在通视

不好的情况下,很多工作以往是很难完成的,而利用GPS-RTK测绘技术,可以克服很多不利因素,快速、准确地完成测量。在GPS基准站为多用户服务的情况下,为保证数据采集速率与GPS定位系统同步,必须采用双频GPS接收机。软件解算系统以接收到的卫星信号相位和接收机生成的载波相位信息为观测量,实现了高准确性的RTK测量。数据传输系统的构成包括GPS基准站的数据传送装置和GPS流动站的数据接收装置,其对RTK测量十分重要。利用这一系统,能够实时进行数据传递与处理,从而确保测量结果的准确性与可靠性<sup>[2]</sup>。

### 1.3 效率高

GPS-RTK测绘技术的动态控制系统可以在复杂地形条件下,一次对4000m以内的数据进行测量。与常规的测量方式相比,这种方式可以极大地减少对测量点位的要求,也可以减少对设备运行频率的要求。该方法无需高强度的人工干预,可在常规电磁环境中快速获得点位坐标,并可大幅提高测绘效率。GPS-RTK测绘技术是一种高度自动化、集成化的技术。GPS流动站可以在不需要人工干预的条件下,通过各种控制系统进行各种测绘,大大减少了错误的概率,可以满足各种工作需要<sup>[3]</sup>。RTK技术的核心内容是测设放样、测点定位。工作人员在测区内带着流动站系统往返巡视,完成勘察项目点的采点测量。利用流动站与基准站的协同作用,对不同属性的点位实施定位测量与定点放样。通过GPS-RTK测绘技术的使用,可以提高地质勘察工作的效率,促进地质勘察行业的发展。

## 2 在地质勘察测绘中的应用GPS-RTK测绘技术的意义

### 2.1 提高勘察测绘的效率

GPS-RTK测绘技术在地质勘察测绘中的广泛应用,极大地提高了地质勘察工作的效率。利用GPS-RTK测绘技术,节约了大量的时间,减少了人力与物力的使用。采用GPS-RTK测绘技术,可实现快速精确的数据获取,极大地缩短了测绘的时间,提高了勘察测绘工作的效率。同时,利用GPS-RTK测绘技术进行数据的实时传递与处理,提高了勘察测绘工作的效率与方便性。通过实时的数据传递,地质勘察人员可在办公室内立即获得现场信息,并对其进行实时的监控与分析,以便对施工方案的制定,并及时作出相应的调整。它不但能增强工作的灵活性与响应能力,而且能极大地提高信息处理的效率,使勘察测绘工作更具科学性与准确性。GPS-RTK测绘技术具有较高的定位准确性,为地质勘察和测量工作提供了更为可靠的数据支持。利用GPS-RTK测绘技术所测得的信息,具有较高的准确性,能够满足勘察工作对信息的准确性的需求,为勘察工作者提供可靠的地质信息。

### 2.2 减少勘察测绘的成本

利用GPS-RTK测绘技术,可以大大减少勘察测绘的成本,保证勘察工作的有序进行。GPS-RTK测绘技术所使用的设备比传统设备更简便,无需进行繁琐的操作与维修,降低了设备购置及维修成本。GPS-RTK测绘技术的造价也比较低廉,采用GPS-RTK设备进行测量,比常规的测量设备和人工要便宜得多,因此,可以降

低整个勘察项目的投入成本。在资源受限的地质勘察项目中,能够对勘察项目的经费进行合理配置,将更多的财力投入到地质勘察、信息分析与科研等重要领域,从而有效地提升整个勘察项目的工作效率,为勘察项目的顺利开展提供了强有力的保障。另外,由于成本的减少,勘察工作的频率也随之提高,得到更准确、更全面的信息,为地质勘察工作奠定了坚实的基础。GPS-RTK测绘技术不仅具有重要的经济价值,而且对提高地质勘察工作的准确性与效率也有很大的帮助。GPS-RTK设备采用实时差分定位技术,可提供高准确性的测量信息,有效降低误差,提高勘察测绘的准确性<sup>[4]</sup>。

## 3 在地质勘察测绘中应用GPS-RTK测绘技术的方法

### 3.1 利用GPS-RTK测绘技术进行选点

随着科技的进步,对地质勘察测绘工作提出了更高的要求。为了保证其专业化、准确性,GPS卫星定位技术被广泛用于地质勘察测绘中。大部分勘察测绘工作都是在野外完成的,受自然条件,如高山、冰川、流水等的影响,其准确性很难得到保障。但随着GPS-RTK测绘技术的发展,这种情况得到了很大的改善,不仅可以避免环境的干扰,而且可以减少定位的限制,还可以有效地消除多路径效应的影响。在选点时,尽量采用高功率的无线电发射源,尽量减小对电磁的干扰。比如,当勘察新的地区时,如果没有大比例尺地形图,先要按照测量地区的近期需要和未来的发展计划,通过分层布局的方式,保证整个网络形成的时间组织,降低边界误差的累积。同时,根据被测区的实际情况,根据勘察项目需要,选用D级GPS网作主要控制网,保证其准确性均能满足GPS测绘技术的规定。采用GPS-RTK测绘技术与科学布设相结合的方式,为测绘工作提供更加准确、可靠的技术支持,为地质勘察提供重要保证。

### 3.2 GPS-RTK测绘技术的信息处理

利用GPS-RTK测绘技术进行地质勘察测绘是一次重大的科技创新。GPS-RTK测绘技术的数据处理包括观测数据量大、处理流程复杂、处理方式多样等,并具备自动处理的优点。GPS-RTK测绘技术的信息处理流程包括两个步骤,一是GPS基线向量解算,二是基线向量网平差计算。在对数据进行处理之前,必须先完成数据的采集、传输和预处理。数据传输环节就是采用专用的传送线,把接收端和电脑相连,并选用合适的处理软件,把下载好的数据传送给电脑。同时,在数据传递时,系统会对各类观测信息进行自动分流与归类,剔除无用的、多余的信息。采取基线向量的解算与基线向量网平差计算的方法,从而获得高准确性的观测信息。在实际应用中,GPS数据预处理过程主要有网络调试、校验、数据文件分类、检测和维护等环节。在网络调整的基础上,将网络坐标转化为地图坐标,从而得到准确的测绘数据。通过以上操作,既保证了勘察结果的准确性,又为勘察测绘工作的开展提供了可靠的信息<sup>[5]</sup>。

### 3.3 GPS-RTK测绘技术的地形测量

GPS-RTK在地质勘察项目中具有良好的应用前景。GPS-RTK相较于全站仪,在进行单点定位时,同样可以缩短测量周期。但

由于GPS-RTK具有数字测绘的特点,它不需要经常变换观测点,也不需要作定向通视,从而可以很大程度上降低换站所带来的误差累积。另外,GPS-RTK测绘技术还可以实现多个移动台同步操作,大大提高了操作效率。实践证明,GPS-RTK测绘技术在地形测量中有着显著的优越性,它不但能快速、准确地进行地形测量,还能有效地提高勘察测绘工作的效率。GPS-RTK测绘技术以其高效率、高准确性的特点,给地质勘察测绘工作带来了巨大的变革。采用GPS-RTK测绘技术,可以更快地获得地形信息,并对其进行准确的定位与测量,从而测出地质勘察中的位置等信息。采用GPS-RTK测绘技术,对比传统测量方法,在节约时间、提高准确性等方面具有重要意义。

#### 3.4 GPS-RTK测绘技术的剖面测量

GPS-RTK测绘技术是一种新型的测绘方法。该方法包括测量、放样与检测,可实现对勘察线剖面的精确、有效测量。利用GPS-RTK测绘技术,既能迅速获得勘察路线的断面信息,又能精确地计算出土石方量。GPS-RTK测绘技术与传统勘察线剖面测量方法相比,其放样能力强,仅需一人就可完成全部勘察线的测量工作,大大提高了勘察测绘工作的效率与准确性。在地质勘察中,剖面测量是一个非常重要的环节,它为勘察项目设计提供了有价值的信息。利用GPS-RTK测绘技术,勘察人员能很容易地绘制出地质剖面,并能精确地显示出地层的性质与结构。该剖面信息不但能对该地区的地质状况、危险性进行评价,而且对该地区的建设也有一定的指导意义。随着科技水平的提高,GPS-RTK测绘技术在地质勘察测绘中的应用将会越来越广泛,并为其带来新的活力<sup>[6]</sup>。

#### 3.5 GPS-RTK测绘技术的物化探测量

GPS-RTK测绘技术对物化探测量具有重要的作用。物化探测量一般是在被测地区沿一条直线布置一系列等距的物理探测点及采样点,构成物理勘察网络。GPS-RTK测绘技术的应用为物化

探测量工作提供了方便。在GPS-RTK装置中输入预先设定的测量点或基线,再利用GPS-RTK的线放样方式,可以方便地进行测设。利用GPS-RTK测绘技术,可以准确定位物化探测点,迅速布设物化测点网,大大提高了勘察工作的效率与准确性。GPS-RTK测绘技术还可以对样点的位置进行实时记录,从而为以后的地质分析、勘察项目设计等工作提供必要的信息。GPS-RTK在复杂的地质条件下具有较高的定位准确性,是进行地质勘察的重要手段。未来,在地质勘察测绘中GPS-RTK将有更加广阔的应用前景,从而为地质勘察工作提供技术支持。

#### 4 结论

总之,GPS-RTK测绘技术是一种很有实用价值的地质勘察测绘方法。GPS-RTK测绘技术具有准确性高、成本低、效率高等优点,对地质勘察测绘工作产生了重大的影响,推动了我国地质勘察测绘的发展。随着GPS-RTK测绘技术的不断完善,GPS-RTK测绘技术必将在地质勘察中得到更广泛的应用。

#### [参考文献]

- [1] 郇秀芹.GPS—RTK测绘技术在地质勘察测绘中的应用[J].世界有色金属,2021,(17):145-146.
- [2] 胡绪昌,李实成.矿山地质勘察测绘中GPS-RTK测绘技术的运用探讨[J].世界有色金属,2020,(22):33-34.
- [3] 曾许航.地质勘察测绘领域GPS-RTK技术的运用分析[J].科技风,2019,(24):133.
- [4] 黄光俊.地质勘察测绘中GPS-RTK测绘技术应用研究[J].城市建设理论研究(电子版),2019,(06):109.
- [5] 王小春.GPS-RTK技术在地质勘察测绘中的应用研究[J].科技与创新,2017,(22):116-117.
- [6] 王志超.地质勘察测绘中GPS-RTK技术优势及应用分析[J].智能城市,2017,3(04):117.