

试探讨 CORS 系统及 RTK 技术在地质勘查测量中的应用及优缺点

李松泰

新疆地质工程勘察院

DOI:10.32629/gmsm.v3i1.493

[摘要] 连续运行参考站系统,即CORS系统,其不仅是我国城市数据基础设施的一个重要组成部分,而且是全球定位系统(GPS)的发展方向。伴随测量手段的日益改进和完善,RTK技术在地质勘查测量中获得了广泛的应用。为进一步提高地质勘查测量的精度与效率,CORS-RTK技术在地质勘查测量中受到极大的关注和重视。然而,CORS-RTK技术在应用的过程中,其也存在一定的缺点,进而影响了其应用的水平。基于此,本研究在概述CORS系统、RTK技术相关理论的基础上,对CORS-RTK技术在地质勘查测量中的应用进行了探究,并且以地质剖面测量为例分析了CORS-RTK技术在应用中的优缺点,进而提出了提高CORS-RTK技术在地质勘查测量中精度的建议,旨在为CORS-RTK技术在地质勘查测量中的广泛应用和推广提供参考。

[关键词] RTK技术; CORS系统; 地质勘查; 优缺点

近年来,伴随我国科学技术的日益进步和完善,GPS技术也取得了较大的发展。CORS-RTK技术是当前在我国各个领域均有所应用的一种技术,其优势主要在于所需测量人员少、测量速度快以及观测精度高等,因而不仅能够提高工作的效率,而且具有较好的应用效果。既往地质勘查测量的过程中,采用的技术主要是常规RTK技术与传统测量技术结合进行测量,这一测量方式的缺陷主要在于需要在每一个测区建立参考站,不仅需要携带较多的测量设备,而且需要选择参考站位置和看守参考站的人员,耗费人力物力。CORS系统是利用全球卫星导航系统GNSS、互联网技术、数据通信以及计算机,在一定区域内以一定间隔建立的常年连续运行的若干GNSS参考站组成的网络系统,其不仅可以提高测量的精度,而且可以提高测量的效率。目前,CORS-RTK技术被广泛应用于地质勘查测量中,为进一步提高CORS-RTK技术在应用中的效果,本研究重点对其在地质勘查中应用的优缺点进行了总结,并提出完善建议。

1 CORS 系统与 RTK 技术相关理论概述

1.1 CORS系统

CORS系统是利用多基站网络RTK技术建立的一个连续运行卫星定位服务综合系统。CORS系统主要有五个部分组成,其主要包括数据处理中心、基准站网、数据传输系统、定位导航数据播发系统以及用户应用系统。CORS系统中的各个子系统在数据通信系统的互联下形成了分布于整个城市的局域网。参考站的子系统作为CORS系统的基准点,其主要用于对卫星信号的采集、记录、跟踪以及传输,进而形成参考站网。在连续观测的过程中,参考站主要是按照预先设定的采集率进行观测。

1.2 RTK技术

RTK是全球卫星导航定位技术与数据通信技术相结合的载波相位实时动态差分定位技术。在一定区域内建立参考站,并依托该区域内构成网状覆盖的控制点,基于一定算法求得参数,进而对这一地区的卫星定位用户提供测站点在指定坐标系统中实时的三维定位结果的技术。

1.3 CORS-RTK技术

CORS-RTK技术主要是指运用地面布设的一个或多个基准站组成的GPS连续运行参考站,并综合利用各个基准站所观测到的信息,解算精准误差修成模型,并实时发送RTCM差分改正数,以不断对用户的观测值精度进行修正,从而在更大的范围内为用户提供高精度的导航定位服务。CORS系统是GPS实施动态差分中精度最高且应用最广泛的差分系统,其对于提高外

业作业的效率具有重要的意义。

2 CORS 系统与 RTK 在地质勘查测量中的应用

目前,我国已经全面推广应用CGCS2000国家大地坐标系,但GPS-RTK在获得初始坐标时,其采用的是WGS-84坐标系中的经纬度地理坐标,因而需要将其转化为实际需要的当地坐标。也就是说,在应用RTK技术进行地质勘查测量的过程中,需要进行参数校正。近年来,RTK技术在地质勘查测量中获得了广泛的应用,尤其是在CORS出现之后,其促使RTK技术的应用更加快捷且方便。CORS系统在应用的过程中,其也需要根据控制点的当地坐标,对GPS-RTK采集的经纬度坐标进行参数校正。目前,CORS-RTK技术在地质勘查测量的过程中,其主要用于地形测量、地质剖面测量、勘探线剖面测量、工程点测量、控制测量以及物探测量等领域中。其中,在地质剖面测量中,其优势是最为明显的。

3 CORS 系统与 RTK 在地质勘查测量中的优缺点

3.1 优点

以地质剖面测量为例,分析CORS-RTK技术与传统测量方法相比的优点。其中,在对地质剖面进行测量的过程中,传统的工作方法是由地质人员利用罗盘、测绳半仪器法进行测量,其需要的测量人员数量通常为4人至5人左右。其中,前后测手各1人、罗盘测量1人、分层1人以及记录1人。

CORS-RTK技术在应用的过程中,通常只要有手机信号且地质勘查区域有CORS信号,就可以使用CORS-RTK技术。相比于传统的测量方法,CORS-RTK技术的优势主要体现在以下几个方面:第一,在提高勘查区测量的整体精度方面具有显著的优势。第二,在提高作业半径方面具有一定的优势;第三,能够节约成本并提高工作的效率。第四,在地形起伏的地点等,其定位的准确性更高;第五,测量的过程中,需要的人员数量少。CORS-RTK技术在应用的过程中,其优势如表1、图1所示:

表1 CORS-RTK技术与传统方法在地质剖面中的优势比较

	CORS-RTK 技术	传统方法
需要测量的人员数量(人)	2-3	4-5
测量速度(km/d)	10.00	2.00
偏移基线最大距离(m)	0.10-0.20	5-10
读数精度	mm	dm
数据处理	简单	复杂

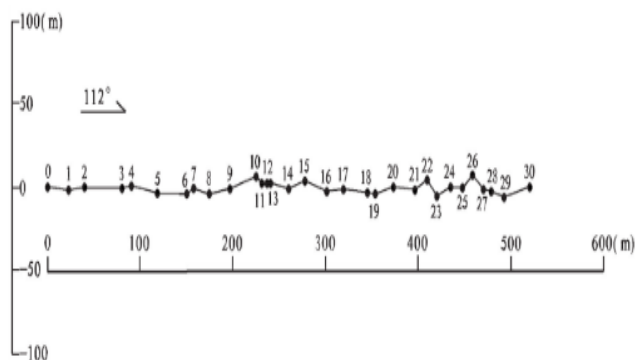


图1 CORS-RTK技术在测量中的路线示意图

3.2 缺点

在对地质剖面进行测量的过程中,传统测量方式的缺点主要表现为以下四个方面:第一,在获取导线方位以及坡角读取方面,其存在较大的误差。其中,前测人员和后测人员身高不一致也会对测量的坡角度产生影响。第二,测绳上的最小刻度是以米为单位的,在读分米时其存在人为误差,进而导致地层分界、标本以及产状位置等存在偏差。第三,对透视条件具有较高的要求,在植被覆盖较厚的地方,测绳的效率较低。最后,在测量的过程中,地质路线容易与设计剖面线方向相反,进而难以达到预期的效果。如图2所示:

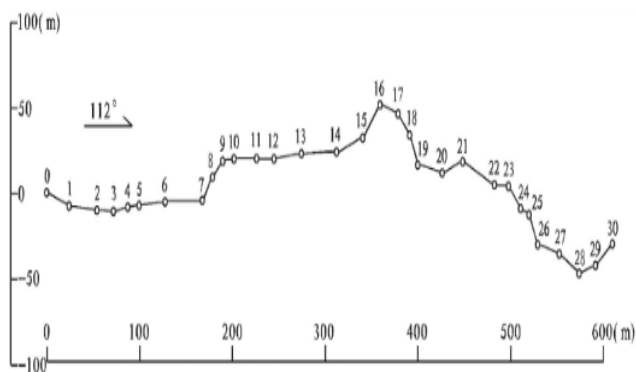


图2 传统方法在测量中的路线示意图

CORS-RTK技术在应用的过程中,其也存在一定的缺点,具体而言,其主要表现为以下几个方面:第一,CORS系统目前发展还不够完善,在新疆的偏

远地区CORS基站还未能全面覆盖;第二,在一些植被覆盖较密集的地区或城市高层建筑区,其GPS卫星信号还不够稳定,会出现失锁的现象;第三,较为偏远的地区网络信号较弱,也会对测量精度产生影响。

4 提升 CORS 系统与 RTK 在地质勘查测量中精度的建议

通过上述分析可知,尽管CORS-RTK技术在地质勘查的过程中,其具有一定的优势,但也存在一定的不足。针对其不足,应注重对CORS系统的不断完善,尤其应加大对偏远地区基础设施的建设和投入力度,以促使其具有稳定的信号,进而为CORS-RTK技术的应用奠定基础。与此同时,CORS-RTK技术在应用的过程中,还要求高程的转换必须精确,然而我国现在的高程异常图在有些地区,其还存在一定的误差,因而导致高程转换比较困难,精度也不均匀,因此应对高程转换参数的精度给予高度的重视。

5 结语

综上所述,在地质勘查测量的过程中,CORS-RTK技术的应用是必然的发展趋势,其优势在于成本低、效率高,同时还具有测量准确度高以及质量可靠等诸多优势。然而,为促使CORS-RTK技术在地质勘查中获得广泛的应用和大力的推广,应加强对偏远地区基础设施的建设等。总之,未来还应在多方面加大努力。

[参考文献]

- [1]郝义.CORS-RTK技术在地质剖面测量(或实测)中的应用探讨[J].西部探矿工程,2016,28(10):148-150.
- [2]赵国胜,李巍,王昶,等.CORS系统与全站仪、GPS-RTK等方法在地籍测量中的应用对比[J].科技展望,2016,26(18):57-59.
- [3]陈寿辙.基于HiCORS系统的网络RTK技术在地形测量中的应用与实践[J].资源信息与工程,2017,32(6):132-133.
- [4]唐海剑.基于CORS系统的网络RTK技术在控制测量中的应用[J].科技与企业,2015,10(7):141-143.
- [5]李志伟,辛占国,许进.基于CORS系统的网络RTK技术在控制测量中的应用[J].测绘与空间地理信息,2015,11(9):36-39.
- [6]朱亚洲.矿区CORS-RTK测量在开采沉降中的应用[J].科技创新与生产力,2016,01(1):83-84.

作者简介:

李松泰(1984-),男,河南新乡人,汉族,大学本科,工程师,从事测绘工程-工程测量。