

Analysis of the Application of CORS Technology in Aerial Survey and Field Control Measurement

Caizhi Hu

CCCC (Changsha) Construction Co., Ltd., Changsha, Hunan, 410000, China

Abstract

CORS technology refers to a continuously operating satellite positioning service system, which consists of multiple GNSS reference stations that can perform precise positioning and navigation. In the application of CORS technology, it needs to be jointly applied with modern computer technology, communication technology and Internet technology to ensure the positioning accuracy and efficiency, and the operation is more convenient. It can carry out single person operations and reduce the cost of measurement planning. Currently, CORS technology has been widely applied in earthquake monitoring, surveying, traffic management, and meteorological forecasting. The paper mainly analyzes in detail the application points and practical applications of CORS technology in aerial survey field control measurement, aiming to further improve the level of aerial survey field control measurement, ensure the overall accuracy of surveying and mapping, and ensure the sustainable development of the entire industry.

Keywords

CORS technology; aerial survey field industry; control measurement; application

浅析 CORS 技术在航测外业控制测量中的应用

胡才智

中交(长沙)建设有限公司, 中国·湖南长沙 410000

摘要

CORS技术即连续运行卫星定位服务系统,包含多个连续运行的GNSS参考站构成,可以进行精准定位和导航。在CORS技术应用中,需要与现代化计算机技术、通信技术、互联网技术进行联合应用,保障定位精度和效率,且操作较为方便,能够进行单人作业,减少测量策划成本。当前,CORS技术在地震监测、测绘、交通管理、气象预报中得到了广泛应用。论文主要对CORS技术在航测外业控制测量中的应用要点以及实践应用进行详细分析,旨在进一步提高航测外业控制测量水平的提高,保障整体测绘精度的提高,保障整个行业的可持续发展。

关键词

CORS技术; 航测外业; 控制测量; 应用

1 引言

CORS系统属于综合网络系统,可以进行高效精准的定位、导航。在CORS技术应用中,可以对多种现代化技术进行联合应用,如数据通信技术、计算机技术、互联网视乎、网络化实时定位服务技术等,且能够对多个用户自动提供连续实时GNSS观测值,此外还包含改正数、状态信息等GNSS服务。在航测外业控制测量中对CORS技术进行合理应用,需要做好外空点布设、外控点测量、内业数据处理工作等,保障航测外业控制测量工作水平的提高。

2 CORS 技术的基本内涵

随着科学技术的发展,数学算法类型越来越多,进而引发出更多类型的网络GPS差分技术,如虚拟参考站技术、主辅站技术、综合内插技术、趋于改正技术等。CORS技术本质上就是城市连续运行参考站系统,是对网络信息技术、卫星定位技术、数字通讯技术的联合应用。CORS测绘系统包含以下部分:测绘信息处理中心、基准站网、播发定位导航信息系统、传输数据系统、用户系统等,以便对数据进行高效处理和传输。此外,还需要把数据监控中心与测绘网络内部基准站进行连接,形成系统化、完整性的测绘基础网络。在实际应用中,移动站用户需要利用GSM短信功能向控制中心发送流动站概略坐标,控制中心结合三角形插值方法建立虚拟参考站,并确保其与流动站点保持对应;之后需要利用科学的计算方法精准计算不同类型的基线误差,以便对GPS轨道误差进行改正,同时还需要对大气折射、对流

【作者简介】胡才智(1992-),男,中国湖北武汉人,本科,助理工程师,从事航测、GPS高精度控制测量、测绘类软件、施工测量高精度控制等研究。

层引起的误差进行严格调控,然后将其输入到流动站中,根据实际的观测数据,精准计算流动站点位。其中,CORS系统原理如图1所示。

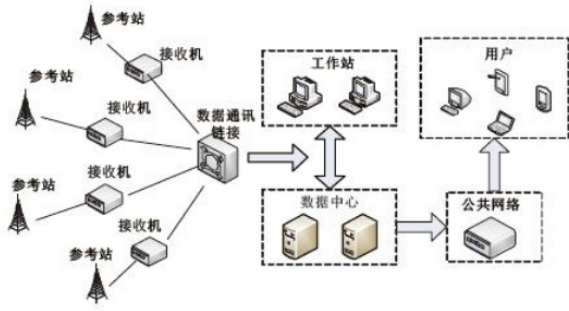


图1 CORS系统原理图

3 CORS技术要点

3.1 主辅站技术

主辅站技术可以对现有的测绘参考站网络进行高度压缩,并保障所有的流动站都可以对城市动态测绘信息进行有效接收。之后利用相关技术对所接收的数据进行修正处理,之后把现有的地形观测、其他测绘结论传输到系统内流动站。由此可见,主辅站技术能够保障整体测绘工作的灵活性,保障用户可以对流动站基础性测绘数据进行动态性了解^[1]。

3.2 虚拟参考站

虚拟参考站技术的应用,需要与主控系统、参考站进行有效连接,并对所有基础测绘信息进行及时性传输。此外,还需要对现代通信技术进行联合应用,并在专业传输设备的辅助作用下,对动态化的测绘信息进行针对性加工处理,实现测绘位置的精准定位。虚拟参考站在CORS测绘体系中发挥着重要作用,是提高测绘定位效果的重要保障。

3.3 其他技术要点

CORS技术还可以监测城市特殊区域的地形情况,为测绘管理中心提供动态化的观测数据。在具体监测工作中,需要对测绘数据进行全面性收集和记录,确保用户能够及时接收针对性的差分数据,如RTD差分数据、RTK差分数据、GNSS差分数据。此外,还可以针对特殊用户,可以为其提供针对性、个性化的系统数据。因此,为了保障CORS系统功能的有效发挥,需要做好系统维护、监管、管理工作,实现各类测绘信息结论的科学性分发、传输和生成。其中,GNSS差分定位服务架构如图2所示。

4 应用要点

4.1 静态相对定位测量

在以往的定位测量中,要结合实际情况,在被测基线两端安装多个GPS接收机,并实现卫星同步观测,同时还需要利用载波相位差分方法,有效抑制两个测站之间的相似误差。而CORS技术的应用,可以对以往落后的操作方

式进行改进创新,并对用户微型数据进行收集,且仅仅需要GPS接收机接入网即可,并利用无线上网,对参考站的相关数据进行下载,从而构建基站,实现定位工作的高精度完成。

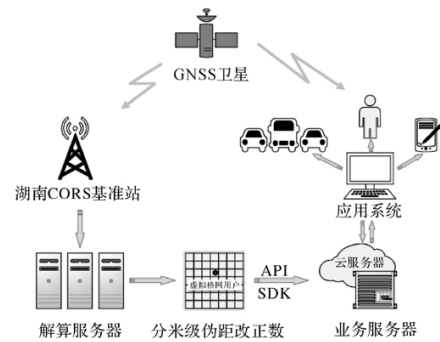


图2 GNSS差分定位服务架构

4.2 比拟城市测量控制网

在现代化社会经济发展背景下,城市化进程加快,城市工程建设力度加大,同时对工程测量质量提出了更高的要求。在此背景下,路面上往往需要布设多级导线点,如I、II、III级,但是会对路面完整性造成极大破坏,严重降低工程精度和测量效率。而对CORS技术进行优化应用,可以利用其永久性基准站网的优势功能,以便对数据中心的所有流动站、基准站进行高效性连接,把基准站网转化为动态基准点,把流动站转化为持续性的流动基准点。

4.3 像控点测量

在航空摄影测量外业作业中,测量像控点作业占据重要地位,利用CORS技术进行像控点测量工作,可以节省基准点架设环节,且可以规避RTK电台信号引起的消极影响。而CORS测量精度较高,符合航测外业像控点测量的精度要求,且测量效率较高,能够节省工作时间,保障测量工作的高效化、高质量开展^[2]。

4.4 建设工程放验线

在建筑物规划放线作业中,要对放线点进行精准控制,确保其与城市规划条件保持契合性,并与建筑物几何关系进行有效对接,促进放样精度的提升。在建筑物放样测量作业中,需要对CORS技术进行优化应用,且收集所在点位置的大地坐标,并结合建筑物的角点坐标,对建筑物与建筑物之间的关系、建筑几何结构部进行精准检验。在道路、管线等带状工程放样测量中,CORS技术发挥了重要作用。

4.5 实时RTK测量服务

要结合实际情况,构建CORS系统,以便对基准站网信号覆盖范围内拥有GPS接收机并接入网的用户,能够实时动态化获得厘米级网络RTK作业支持,并对城市各类地图进行及时更新,促进不同工程放样工作的高效性、有序开展,从而提高测量工作效率,缩短工程测量时间,为用户提供实时RTK测量作业服务。

5 实践应用

5.1 外控点布设

在航测外业控制测量中,首先需要结合具体的测区情况和任务要求,对外控点进行科学布设。在具体作业中,要根据技术设计书的实际要求,按照先整体后局部、先高再低的顺序依次开展布设工作,结合整体线路的实际情况,相邻主控点的间距为10km,确保主控点布设数量符合外业控制测量要求。之后,要结合GPS D级网的要求,开展观测作业,对所有主控点的CGCS2000坐标和大地高。之后要加密整个控制网,利用像控点对其坐标数值进行观测和收集。要对像控点进行科学选择,避免存在遮挡问题,且需要方便放置GPS接收机。在对航测像控点进行布设时,需要使用航线网布点法进行操作,其中像控点位置布设要求为:多航带布设在航向重叠范围内,单航带布设在三片重叠范围内;与像片边缘的距离需要超过0.5mm;一般情况下,需要把控制点间的航线数设置为2,基线数一般为18条左右。此外还需要在相邻像控点之间设置公共检查点,从而保障测量数据精度。

5.2 外控点测量

在外控点测量中,为了保障数据精度,需要使用试验对比法进行操作,其中具体的测量程序有:①按照GPS D级网的要求,需要对所有主控点进行静态测量,并开展科学合理的数据处理工作,从而获得精准全面的坐标数据。②利用CORS方法精准观测主控点和像控点,且每次观测时间持续十秒,所有点都要重复性观测5次。

其中静态测量要求为:①在进行实际的观测前,要严格按照相关规范压球,对仪器设备进行校验,将其测量精度控制在1mm以内,同时需要在检测全过程检校基座水准器、光学对中器,保障其始终处于正常的运行状态。②在对GPS接收机进行安装时,要对天线定向标志定向误差进行严格控制,一般不超过5°,且保障其始终指向正北方向。在各个时段观测作业前,要分别从互为120°的方向对天线高进行测量,并把测量误差控制在3mm以内,收集三次丈

量数值,并将其平均值作为测前天线高。同时需要对前后观测的天线高差控制在2mm以内,并将其平均值作为天线高度。结合D级GPS控制网的技开展测量作业,并把卫星高度角度控制在15°,采样间隔为1s,观测间隔为1h。

在外业控制点观测中,需要对CORS技术进行优化应用,在具体操作中,需要把卫星角度设置为15°,数据采集时间间隔为一秒,并利用4颗以上观测卫星,对所有点重复观测5次,每次持续观测10s^[3]。完成观测作业后,需要关闭接收机天线、GPS手簿,使其保持初始化状态。在开始作业前,要做好设备校核工作,把平面位置差控制在2cm以内,高差控制在2.5cm以内。最后对符合精度要求的5个测回观测值进行收集,将其平均值作为最终的观测值。

5.3 内业数据处理

在航测外业控制测量中,为了保障数据准确性,需要做好内业数据处理工作,对各个坐标分两种的误差进行精准计算,以便对各个像控点误差进行全面性验证,同时要标准的像控点限差进行对比分析,结合数据比较结果,能够得出以下结论:每测回10s观测的CORS测量成果具有较高的精度,与航测外业控制测量的精度要求较为契合。

6 结语

综上所述,在航测外业控制测量中对CORS技术进行优化应用,可以进一步提高测量效率,缩短作业时间,保障测量结果的精准度,为航测外业控制测量工作的高质量开展奠定良好的基础。CORS系统的应用,可以促进测区工作的整体性与统一性,利用统一基准,构建网络化参考站,从而拓展作业范围,提高整体作业精度。

参考文献

- [1] 张维强,刘鸿剑,刘龙龙.CORS技术在航测外业控制测量中的应用研究[J].测绘通报,2020(S1):137-140.
- [2] 王晓晓.高原地区1:1万航测外业控制测量新方法研究[D].昆明:昆明理工大学,2015.
- [3] 金慧华,刘钊,吴宪,等.双基准快速处理后GPS技术在航测外业控制测量中的应用研究[J].工程勘察,2007(5):54-57.