

提高 RTK 测量成果精度的技术关键

贾中甫

内蒙古自治区测绘院

DOI:10.12238/etd.v2i5.4342

[摘要] 高新技术发展为我国测绘行业带来新的机遇和空间。RTK测量技术作为高新技术发展下的新型产物,在测绘行业中的应用,可解决传统测绘中存在的问题,借助全球定位技术的融入,提高测量精度。本文将对RTK测量原理和要求加以分析,提出改进测量成果精度的措施,希望为测绘行业发展有所帮助。

[关键词] RTK测量; 成果精度; 全球定位技术

中图分类号: TN141.2 **文献标识码:** A

Technical key to improve the accuracy of RTK survey results

Zhongfu Jia

Surveying and Mapping Institute of Inner Mongolia Autonomous

[Abstract] High-tech development brings new opportunities and space for China's surveying and mapping industry. RTK surveying technology, as a new product under the development of high technology, can solve the problems existing in traditional surveying and mapping industry. With the integration of global positioning technology, the measurement accuracy can be improved. This paper will analyze the principles and requirements of RTK survey, and put forward measures to improve the accuracy of survey results, hoping to help the development of surveying and mapping industry.

[Key words] RTK survey; Accuracy; Global positioning technology

1 RTK的原理

RTK测量属于事实差分测量,借助载波相位观的合理应用,对指定位置坐标下的三维定位结果加以显示,显示结果精度可达到厘米级以上。RTK测量系统由三部分构成,信号接收、实时数据分析和实时数据处理。信号接收以接收机和天线为主;实时数据分析主要是利用电台完成数据收集和分析;实时数据处理则依靠的是控制器和相关处理软件,从而获得准确的测量结果。

RTK测量技术的落实依靠的是相对定位理论,在实际应用中,会将其中一台接收机设置成基准站,其他接收机被设置成移动站。由移动站负责卫星信号采集,在传输到基准站上实行进一步分析和处理,获取最终结果。基准站在接收到卫星定位导航信号后,利用接收机测量载波相位观测值或差分观测值,也就是

载波相位测量。与此同时,依靠数据链系统将测得的载波相位观测值、卫星定位导航跟踪路径信息及测站空间位置信息等联合传送给移动站。移动站通过数据链系统接收来自基准站的数据信息,再利用控制器内置的数据处理软件,对接收到的数据信息展开实时化、规范化与精密化处理。与此同时,通过对本机采集的实时差分观测值进行统筹、整合与分析,快速且精确的获得给定监测点的空间位置坐标与高程信息,加强实测时效性与精确性。

2 RTK测量要求

2.1 平面控制测量

(1) 坐标转换参数获取。在使用RTK测量技术前,测区内会以静态相对定位的方法设定控制网络,合理设置控制点,保证每个控制点均有当地坐标系坐标,之后利用RTK测量获取坐标数据,通过计

算和转换获取最终参数值。参数转换计算中,控制点数量大于3个,以高等级起算点两套坐标系成果完成计算和转换工作。转换过程中,要根据测区范围及实际情况,对起算点的可靠性加以检测和分析,建立完整的数学模型,维持最终计算结果的准确性、可靠性。切记,在起算点校正中,不允许使用现场点校正方法,以免影响转换后参数准确性。(2) 基准站设置。基准站设置过程中,如果确定其使用期限较长或频率较高,那么在基准站设置中,还要伴随观测墩的科学设置。基准站所在位置要求在高一级控制点上,如果是采用电台进行数据传输的基准站,则需要设置在测区最高点位置上。在测量数据传输中,如果是采用移动通信方式实现快速传输,基准站所在位置要求保持移动信号充足,加快数据传输和获取速度。如果是电台通讯形式完成数

据传输,需要对所需的数据链实行科学规划和处理,保证电台信号接收准确性,减少串频情况的发生。且正确设置随机软件中对应的仪器类型、电台类型、电台频率、天线类型、数据端口、蓝牙端口等。对于基准站坐标参数、数据单位、尺度、投影参数、接线高度等数据,应结合现场实际情况准确计算,以免影像数据获取全面性和精准度。(3)流动站设置。对于流动站来说,为加强信号数据获取精准性,需要对流动站卫星信号接收情况加以合理监控,在出现失锁问题后,立即实施初始化处理,并开展重合点的检测,符合要求后,开展测量工作。在充气或重设基准站的过程中,均需开展已知点检测工作,确定其在标准范围内,再开始后续作业。检测过程中需注意,平面坐标较差要在7厘米内。平面坐标转换残差需控制在±2厘米范围内。数据采集器在控制点的单侧测量时,要求收敛精度在±2厘米以内,在测量平面控制点的过程中,流动站的观测历元数要在20个以上,且观测过程中,需对观测设备所在位置实施整平和稳固处理,减少晃动带来的偏差。样品采集间隔需控制在2-5秒之间。在重复开展测量数据获取中,平面坐标较差不可超出±4厘米范围。取各次测量的平面坐标中数作为最终结果。在处理动态测量时,流动站应先在静止状态下观测10-15分钟,之后在不丢失初始化状态的前提下实行动态测量。

2.2 高程控制测量

基准站、流动站的高程控制测量工作流程及要求与平面控制测量雷同,严格按照该项要求开展作业即可。而在控制点高程控制测量中,要对流动站大地高和流动站存在的异常高程参数加以获取,通过两者之差计算控制点高程参数。而流动站的高程异常数据获取可采用数学拟合法实现,选择6个或以上的起算点开展拟合工作,选取的起算点要求平均分布在测区四周及中间位置上,起算点间距控制在5千米以内。

如果测区内存在地形地势差异明显情况,需要增加起算点数量,注重拟合可

靠性。而对于较大面积测区,可采取分区拟合的方式,进行数据获取,提高测量准确性。RTK高程控制点测量高程异常拟合残差及设置高程收敛精度应在±3厘米以内。RTK高程控制点测量流动站观测时应采用三脚架对中、整平,每次观测历元数不得少于20个,各次测量的高程较差小于±4厘米要求后,取中数作为最终结果。

3 在实际应用中提高测量成果精度的措施

为提高RTK测量结果精准度,减少误差生成,在实际作业中需要采取一系列措施方式,完成测量控制点、各项参数的科学把控,从而加强测量的准确性和高效性,减少问题的产生。另外,由于RTK测量技术属于实时动态测量的一种,在实际作业中会存在较多不稳定因素,且不能通过定量描述来开展有效控制。在此情况下,笔者建议可以采取以下措施来回避这些不利因素,达到提高测量成果精度的目的。

一是基准站的设置要避开存在无线电干扰的区域,要求反射面和发射源避开无线电干扰区域,以免信号传输中干扰过强,影响信号传输和接收效果。RTK基准站在初始化重启之后,需要开展控制点的校正工作,使其在规定范围内。每次初始化重启,均要加以校准。RTK基准站的位置应在中心或高处,无磁场干扰区域内,改进信号接收效果。

二是基准站可直接设置在测区中心高低位置上,这样能够避免因距离过大或失锁问题带来不良影响,保证测量数据精准度。投影带在使用一段时间后需要予以更换,以满足基准站运行要求,减少测量时误差的生成,加强坐标转换参数的准确性。

三是被测区域如果是密林、桥洞、楼群区域,在测量过程中,容易因为绕行或快速穿行出现断链情况,作业人员要开展数据收集和处理,以免影响最终结果计算质量。在流动站运动中,如果附近存在放样桩位时,要实行桩位放样验证,而不是坐标测量。值得注意的是,放样状态与测量状态间不画等号,不得实行数

据混淆。

四是RTK测量技术自身的灵敏度和便利性较强,在使用过程中,可通过原加密控制网的应用降低测量难度和复杂性,获取精准数据资料。同时在坐标转换参数过程中,RTK测量技术能够通过已知设定的控制点完成数据获取,加强其准确性、可靠性,为参数转换提供便利。

五是测量工作属于野外作业,测量中会遇到较多复杂的外围地形,难以保障放样准确性。为此,在测量工作开展前,工作人员需要根据测区具体情况,实施外围科学处理,以保证测量精准度,减少误差的生成。

六是应用RTK测量技术过程中,要开展精准度检测,进一步提升测量结果的准确性和可靠性。精准度检查的内容为:开展首次现场测量工作时,先测量其中一个已知点,将已知点获取的测量数据同设定好的数据指标作对比分析,如果两组数值相同,说明RTK测量系统处于正常运转状态下,测量结果有所保证。如果发现两组数据存在较大差异性,就需要对控制网、动态测量系统展开专业检查,确定故障问题并快速解决,降低减少对测量结果的影响。

4 结束语

希望上文论述可对相关从业人员有所帮助,在日后测绘工作中,科学使用RTK测量技术获取精准的测量结果,减少资源和时间的浪费,有效控制误差值,并为后续作业开展提供可靠的依据。

[参考文献]

- [1]袁曼飞,谢忠良.基于CORS的网络RTK测量精度分析及影响因素研究[J].测绘与空间地理信息,2020,43(7):31-33+44.
- [2]张娟.解析工程测绘中RTK测量技术的应用与特点[J].中国房地产业,2019,(14):42.
- [3]李罡.RTK测量对传统大地测绘方法的影响及精度分析[J].河南科技,2019,(032):21-22.
- [4]孙靖杰,赵昱.RTK测量对传统大地测绘方法的影响及精度分析[J].中国集体经济,2020,653(33):162-163.