地矿测绘
Geological and Mineral Surveying and Mapping
第 3 卷◆第 2 期◆版本 1.0◆2020 年
文章类型：论文 |刊号（ISSN）：2630-4732 /（中图刊号）：561GL001

GPS-RTK 与全站仪相结合在物探测量中的实践分析

窦芳明
新疆维吾尔自治区煤田地质局综合地质勘查队
DOI:10.32629/gmsm.v3i2.656

[摘　要] 文章主要研究探析了GPS-RTK与全站仪相结合在物探测量中的应用,首先详细分析了GPS-RTK测量技术定位方法和坐标转换,之后介绍了全站仪测量的原理,最后探讨了GPS-RTK与全站仪相结合在物探测量中的应用途径,主要包括三个方面：测设控制点、碎部测量点的施测、检验测量成果,其中检验测量成果又包括两个方面的内容：检核控制点和检核碎部点。通过以上几个方面的分析和探讨,希望能够为以后相关方面的研究工作提供一些帮助和参考。
[关键词] GPS-RTK；全站仪；物探测量

当前,全站仪测量是各个单位开展物探测量工作的主要方法之一,如图1所示。然而随着我国近些年来科学技术的快速发展,在物探测量中也开始广泛的应用的GPS-RTK测量技术,如图2所示。就这两种测量技术而言,各有优势和特点,而在今后的物探测量工作中如何有效的结合这两种技术的优势,使测量工作更加的精准和高效,还需要我们进行进一步的研究,这对物探测量工作的发展和GPS-RTK、全站仪技术的应用有着非常重要的意义。

图1　全站仪

图2　GPS-RTK测量系统

1 GPS-RTK 测量技术定位方法及坐标转换分析

(1)定位方法。实时动态(RTK)测量系统是一种组合系统,其主要由两个部分构成,即数据传输技术和GPS测量技术。该系统突破了传统的GPS测量技术,其测量效率和测量精度等都得到了很大的提升。RTK测量技术是一种实时差分GPS测量技术,其主要依据是载波相位观测量。该测量技术的测量思路就是将一台GPS接收机安装在基础站上,之后连续观测所有可见的GPS卫星,之后使用相应的无线电传输设备向用户观测站实时发送观测到的数据。而在用户站方面,GPS接收机除了对GPS卫星信号进行接收之外,还要使用相应的无线电设备对基准站传输过来的观测数据进行接收,之后再以相对定位原理为依据,对用户站的三维坐标和精度进行实时计算并加以显示。由此可以可以发现,相比于静态测量模式、准动态测量模式以及相对定位测量模式等,RTK测量系统可以对定位结果进行实时测量,并在此基础上对用户站和基准站的观测成果的质量进行监测,与此同时还能够对结果的收敛情况进行解算,从而对解算结果是否成功进行实时的判断,从而使冗余观测减少,并使观测时间大幅缩短。

(2)坐标转换。WGS-84坐标系在GPS测量过程中应用广泛,但是这与物探测量区控制坐标系统并不一致,通常情况下物探测量区会使用地方坐标系或者54坐标系,因此有必要转换两者的坐标系。一般情况下以大地坐标形式表示的经典地面网的三维坐标可以设为(B,L,H)；而以大地坐标或者空间直角坐标表示的GPS三维坐标可以设为(X,Y,Z)。之后,需要根据相应的关系式将地面网的大地坐标向空间直角坐标进行转换。结束相应的转化之后就可以得到地方坐标(x,y,z)r以及地心坐标(x,y,z)。的相应的转化公式,通过作业联测可以得到去相应转化公式中的7个参数,如果缺乏较高的作业精度,那么相关的转化也可以通过3个平移参数进行。在进行联测的过程中,分布均匀的已知点至少需要3个,并且最好是在测区的四周率分布,在进行实际作业的过程中,所选取的基准站应该为其中之一,并根据测区的实际情况选择相对坐标系或者国家坐标系,然后在高斯投影面上进行相应的计算工作,最终的输出形式应该为投影平面上的坐标。

2 全站仪测量的原理方法分析

全站型电子速测仪简称全站仪,该设备仪器主要由三个部分组成,即光电测距仪、电子经纬仪以及微处理器。全站仪的优点比较明显,比如操作方便、具有强大的功能以及能够较为精确的进行读数等,因此该设备从上世纪80年代出现之后就在测量领域得到了比较广泛的应用。另外,全站仪相比于其他测量技术还有很多独特的优势,比如数字显示、数字传输以及双轴补偿等等,这也使得其目前已经广泛应用于测量工程界的物探测量工作中。如今迅速发展的智能化技术,使得可以自由的设计安放大多数全站仪,对站点的坐标进行计算以及测量和计算支导线,同时还能够测量极坐标和放样坐标点。另外,还能够测量和计算面积,并进行悬高测量和对边测量等相关方面的工作。在对物探测量的碎点部进行测量的过程中,与量距法、方向交会法等相比,最常使用的是极坐标法,图1表示其测量原理。

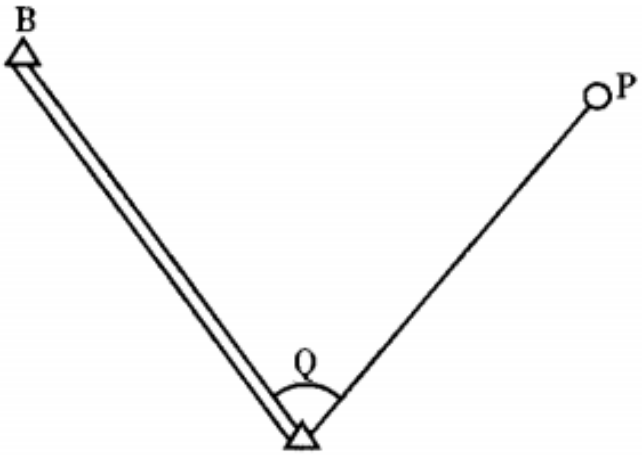

图1 极坐标测量法

Copyright © This word is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.

3 GPS-RTK 与全站仪相结合在物探测量中的应用途径分析

3.1测设控制点

GPS-RTK测量技术相比于其它技术有着非常明显的技术优势,因此在控制测量过程中,如果在视野开阔无遮挡的上半空间或者地势比较高,并且能够将多路径效应和无线电干扰有效避开的地方设置控制点时,应当选用GPS-RTK技术进行相应的测量工作。另外,可以使用全站仪布设导线的方式对有信号遮挡的控制点进行相应的测量工作。这样就能够有效避开两者的弊端,将两者的优势充分的发挥出来,最终使测量工作的效率得到显著的提升。

3.2碎部测量点的施测

在GPS-RTK设站质量较高的情况下,通常1次就能够完成4千米半径的一般地形地势区域的测量工作,这能够使全站仪的搬站次数以及传统测量所需要的控制点数量大幅减少。并且大多情况下,只需要一名工作人员就能够有效的操作一台流动站,需要注意的是在这个过程中尽可能使用GPS-RTK技术开展相应的测量工作。而全站仪在森林密集地区以及高山峡谷的测量工作中更能发挥出自己的优势,该设备具有较好的稳定性和较高的精确度,在开展相关测量工作的过程中,特别是对宽阔地带的放样点进行测量的过程中,应该尽可能的使用GPS-RTK技术。如果使用GPS-RTK技术对某些地区进行测量的过程中,出现了比较严重的时失锁或者缺乏较高的采集精度,那么可以通过GPS-RTK技术将图根点布设在有信号空间的地点,之后对于相应的放样点可以使用全站仪进行相应的测量工作。这样一方面能够使在特殊地区GPS-RTK技术的测量精度不能完全满足测量精度要求的情况得到有效的避免,另一方面还能够使全站仪图根导线测量得以避免,从而使支导线的累积误差大幅降低,与此同时还能够使全站仪碎部点的采点点位精度得到显著的提高,这样施测碎部点就比较均匀且具有较高的精度。而在实际的测量工作中,通常由6个人组成一个小分队,其中一台全站仪组需要3个工作人员,GPS-RTK流动站开展相应的工作需要两个工作人员,GPS-RTK基准站开展相关的工作通常需要1个工作人员。这种6人小分队的形式能够有效完成常规3台全站仪和9个工作人员的三小组形式所负责的工作,这一方面能够使工作效率得到有效的提高,另一方面也使工作强度大幅降低。

3.3检验测量成果

(1)检核控制点。相关方面的研究显示,使用GPS-RTK技术确定的整周模糊度具有较高的可靠性,甚至高达95%。但是与静态GPS相比,GPS-RTK技术的误差因素较多,其中比较明显的一个误差因素就是数据传链存在的误差。因此,在对控制网进行布设的过程中,要对多个控制点使用全站仪或者静态GPS进行测量,之后在对各个控制点的坐标进行测量的过程中可以充分利用TPK技术,并对进行比较检验,如果在这个过程中发现问题,要及时采用合理有效的措施对存在的问题加以解决。

(2)检核碎部点。在使用GPS-RTK技术进行相应的测量工作时,通常会涉及到一系列的问题,比如卫星的状况、高程异常以及时段影响等,而使用全站仪开展测量工作的过程中也会受到多个方面问题的影响,比如站点的布设、三轴误差等等。因此,相关工作人员应该检核两者施测的坐标,使其精度与相应的规范要求完全相符,之后再开展相关方面的工作。

4 结束语

总而言之,通过本文的研究和的分析可以得出以下三点结论：一是在物探测量过程中可以通过GPS-RTK技术与全站仪想结合的方法开展相关方面的工作,尤其是在地形比较复杂的地区使用这种方法具有非常明显的效益；二是在实际的测量过程中,无论是GPS-RTK技术,还是全站仪都具有多个方面的优势,但是一些不同方面的客观技术条件又会对这两种技术产生一定的制约,因此相关技术人员要对这两种技术的优势和劣势进行充分的了解,只有这样才能够在测量工作中充分发挥这两种技术的优势,从而在物探测量中应用更多有益的测量技术；三是近些年来我国建立了连续运行卫星定位服务系统,并且还在不断更新GPS软件和硬件,这使得物探测量过程中GPS-RTK技术得到了更加广泛的应用,不过各个测量单位在物探测量过程中最为常用的还是全站仪,而在今后的物探测量中将这两种技术有机的结合起来,则是主要的应用发展方向。

[参考文献]

[1]王兵,徐红刚,贺昌海,等.GPS-RTK联合全站仪在深水库区吊装平台测量定位的应用[J].中国农村水利水电,2016,(6):160-163.

[2]罗澍然.基于GPS-RTK技术的大比例尺测图[J].科技创新与生产力,2018,(06):35-37.

[3]刘月清.浅谈GPS-RTK技术在电力系统测量中的应用[J].科研,2016,(7):314.

[4]吴成普.网络RTK技术与手持测距仪在国土资源卫片执法测量中的配合应用[J].工程建设与设计,2018,(14):260-261.

[5]刘辉,孔冬梅,徐卫勤.GPS－RTK与全站仪相配合在地籍测量中的应用[J].工程技术:文摘版,2016,(2):234.

[6]刘福刚,刘福刚,王冉,等.利用RTK进行多波束水深测量时GPS高程数据的处理[J].山东国土资源,2015,(9):90-93.

[7]魏大泉.GPS-RTK技术配合数字测深仪进行水下地形测量方法的应用[J].科学技术创新,2015,(25):42-44.

[8]郭志毅,侯敏,徐佳培.全数字回波测深仪结合GPS-RTK在三河闸引河河床断面观测中的运用[J].中国水运(下半月),2015,15(8):184-185.

Copyright © This word is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.