

GPS-RTK 在水利工程渠道测量的应用

汤磊

河南省水利勘测设计研究有限公司四川分公司

DOI:10.18282/hwr.v2i3.1184

摘要:水利工程属于经济建设的重要基础,随着社会的进步,人们对于水利工程的质量要求也越来越高,在一定程度上提升了水利工程施工的复杂性。测量工作作为水利工程施工建设的前提,会对后续工作的顺利实施产生巨大的影响。GPS-RTK 技术在施工测量以及放样过程中,能够有效提高测量作业的效率和质量,在降低作业强度同时,满足时代发展的需求。但 GPS-RTK 测量与常规测量技术不同,想要在水利工程当中对该项技术进行有效的应用,还需要进行深入的研究。因此,本文针对水利工程渠道测量中应用的 GPS-RTK 进行具体论述。

关键词:GPS-RTK;水利工程;渠道测量

对于水利工程测量而言,GPS-RTK 技术是其测量手段的重要组成部分,应用该项技术能够将控制点测量、放样测量以及数字化绘图等工作一步完成,特别是在技术不断更新发展的今天,全球定位系统的完善性越来越高,使得 GPS-RTK 技术由于高精度、实时性的特点,在水利工程的施工测量当中被广泛应用,对水利工程的有效建设起到了很大的推动作用,以此,有必要针对该项技术的相关内容进行研究。

1 GPS-RTK 技术的主要原理

GPS-RTK 是 Real-time kinematic 的简称,其本意是实时动态差分法,在 GPS 测量方法当中属于较为新颖和常用的一种方法,传统的动态、静态以及快速静态等测量方法都需要在事后才能得到细化到厘米的精度,而通过 RTK 能够在野外测量过程中,实时获得厘米级的定位,它主要是对载波相位实时差分方法的一种应用,对 GPS 的应用来说是一项巨大的突破。GPS-RTK 系统是由三部分构成的,具体包括通讯系统、流动站以及基准站等,而基准站以及流动站的发射和接收电台则是组成数据传输系统的重要内容,而这也是实时动态测量得以实现的关键。可以说 RTK 测量系统,是由 GPS 测量技术以及数据传输技术进行有机结合获得的,通过 RTK 技术,可以在指定坐标系当中实时获取是三维定位结果,并将定位结果精确到厘米。GPS-RTK 系统的主要原理是:设置好流动站和基准站之后,对五颗以上卫星载波相位观测数据进行接收,基准站对载波相位进行跟踪测量,并将接收工作状态、卫星跟踪状态、观测值以及观测站坐标等数据发射出去,而流动站不但要对 GPS 卫星产生的载波相位进行观测,还需要通过数据连接对基准站发出的信息进行接收,同时将基准站点对应的基线向量结算出来,通过设置好的投影方法和转换参数将流动站坐标计算出来。

2 RTK 测量技术特点

2.1 RTK 测量技术的优点

与传统形式的工程测量以及常规 GPS 测量相比,RTK

测量技术具有较大的优势,具体表现在以下几个方面:第一,具有较高的测量精度,RTK 测量技术在平面精度上能够达到 1cm+1ppm,在高程精度上能够达到 2cm+1ppm;第二,能够对三维坐标进行实时的传输,使用 RTK 技术,能够在 2s 当中得出三维坐标,而这也是水利工程测量广泛应用该项技术的主要原因;第三,操作较为简单,能够有效提升测量工作的质量。通常情况下,RTK 技术的工作范围能够覆盖 15km,具有较远的作业距离,而且在该项技术当中集合了较为先进的自动化技术,只需要工作人员将基准站固定好,仪器就能够对卫星进行自动的跟踪观测,发挥实时捕捉的作用,例如对 1+3 的配置加以应用,通过 1 台基准站以及 3 台移动站进行同步检测,有效降低测量人员的工作量,使工作效率得到有效的提升;第四,各个移动站之间不需要进行通视,在观测值方面具有相对独立性,因此,在传输过程中并不存在累积误差问题。

2.2 RTK 测量技术的缺点

2.2.1 容易受到卫星状况的影响

在卫星系统处于特定位置时,某一个时间段当中,卫星难以对全世界范围进行有效的覆盖,从而产生假值,而这种情况就可能会对作业的时间造成一定的限制,造成这种现象的主要原因是由于树林、峡谷等区域容对卫星信号造成长时间的遮挡,对 RTK 测量技术加以应用,能够将假值问题及时的发现,此外,对作业时间进行合理的选择同样能够解决这种限制问题。

2.2.2 会受到天空环境的影响

一般在中午时段,往往会有较大的电离层形成干扰问题,加上共用卫星较少,会有 5 颗卫星无法进行有效的接收,导致初始化时间较长,甚至初始化无法进行,影响测量工作的顺利实施,而根据实践发现,在 11 时以前和 15 时以后,同种条件下,采用 RTK 进行同一位置的测量,会快速获得准确的结果,但在中午时段却无法达到这样的效果,因此对作业时间进行合理的选择非常重要。

2.2.3 高程异常限制

使用 RTK 技术进行作业需要保证高程转换的精确性,但在部分地区已经有高程异常图存在较大的误差问题,当然也有空白地区存在,导致 GPS 在从大地向海拔高程进行转换时,存在工作困难的问题,而且精确度无法得到保证。

3 在水利工程渠道测量当中 GPS-RTK 技术的应用

3.1 测量加密控制点

一般来说,在对工程进行测量时,首先应该进行控制测量工作,由于水利工程大多在较为偏远的地区,高等级控制点的已知数量非常有限,使用常规性的控制测量方法主要是通过测距仪导线以及三角网测量来完成,这种测量在精度方面存在很多限制条件,而且工作量相对较大,而对 GPS-RTK 加密测量控制点加以应用则非常简单,只要掌握 3 个测区范围内的高等级控制点就能够将测量工作顺利完成,各项操作非常简单,每天平均可以对 30-40 各加密控制点进行测量,具有较高的工作效率。

3.2 测量水下地形

在水利工程建设过程中,水下地形测量是一项难度程度较高的工作,对水下地形进行准确的测量,关系到水利工程的顺利建设,传统测量方法主要是应用三杆分度仪、全站仪以及六分仪相互配合进行水下地形的测量,但由于水下地形条件具有较高的复杂性且工作条件差,实际测量范围非常有限,又无法保证测量的精度,而随着科学技术的进步,在水下地形测量方面已经开始广泛应用 GPS-RTK 技术,该项技术主要通过 GPS、探测仪以及笔记本电脑进行测量,利用导航软件进行定位,并对测量船只进行引导,使其在指定水面上航行,通过 GPS 以及探测仪向笔记本电脑实时传输数据,并使用相关软件完成数据处理,将水下地形图绘制出来,从近些年的实践情况来看,应用 RTK 测量技术,使水利工程的测量效率以及测量精度得到了有效的提升,而且水下地形图的数字化绘制,为地理信息系统的构建奠定了基础。

3.3 施工放样测量

对 RTK 软件当中的放样功能加以应用,完成施工放样测量,将已经设计好的坐标输入其中,作为目标点及参考点,

并将流动站坐标当做修正点,在电子屏幕当中将实际特定点相对应的目标点偏差显示出来,根据指示对流动站进行移动,指导精度满足需求位置,也可以对已知坐标点进行寻找,具体寻找方法与上述方法相同。

3.4 地形图数字化测量

对 RTK 坐标结果的实时获取以及快速定位特点加以应用,可以在测量环境满足要求的情况下对地形进行测量,可以将数据采集功能作为基础测量地形点,也可以结合现场的实际情况完成测量设定,采集之后的地形点在经过成图处理以后,能够生成数字化的地形图,在采集地形点时,可以通过单人作业来完成,能够使工作时间和人力、物力得到有效的节约。

4 结语

综上所述,GPS-RTK 技术的诞生,为水利工程的渠道测量工作的顺利进行提供了技术保障,对其进行大力的推广和应用,能够使水利工程建设的测量效率以及测量质量得到很大的提升,对水利工程的快速发展具有一定的推动作用,因此,相关人员应该针对该项技术进行深入的研究,不断提升自身的技术应用水平,使 GPS-RTK 技术能够在水利工程建设当中发挥更大的作用。

参考文献:

- [1]高峰,黄涛.浅谈 GPS-RTK 技术在水利工程测量中的应用[J].工程建设与设计,2017,(16):83-84.
- [2]刘骥.GPS RTK 技术在辽宁地区水利工程测量中的应用[J].黑龙江水利科技,2017,45(01):125-126.
- [3]韩其生.GPS-RTK 技术在水利工程渠道测量中的应用研究[J].北京农业,2017,(24):103-104.
- [4]宋国福.水利工程渠道测量中 GPS-RTK 技术的应用探讨[J].数字技术与应用,2016,(14):131.
- [5]李杏.GPS RTK 技术在工程测量中的应用分析[J].资源信息与工程,2018,33(01):134-135.
- [6]李安康.GPS RTK 技术在水利工程测量中的应用分析[J].黑龙江水利科技,2016,(07):59.