

GPS 技术在水利工程测量中的应用

李嘉智

辽宁省阜新市水利事物服务中心

DOI:10.32629/hwr.v3i7.2297

[摘要] 工程测量在水利工程中发挥着重要作用,其能够有效保证水利工程的质量。随着科学技术的进步,近年来先进的工程测量技术逐渐被开发并应用到水利工程中。本文主要针对 GPS 技术工作原理及组成和特点、GPS 技术在水利工程测量中的应用、GPS 技术在水利工程测量中的不足以及相应的对策做了具体分析,以供参考。

[关键词] GPS 技术; 水利工程; 工程测量; 应用

引言

水利工程不仅可以给人类生活和生产带来巨大的便利,还能够有效促进我国经济的发展和进步,要想保证水利工程的质量,就需要做好工程测量工作。在科学技术不断进步的背景下,GPS测量技术的应用使得水利工程测量工作更加便捷,测量精度也更高。但是就目前来看,GPS测量技术仍旧有一些不足,有待进一步改变。

1 GPS 技术工作原理、组成及其特点

1.1 GPS技术工作原理

对于GPS技术来说,其主要就是应用距离交会法来完成对工程的测量。就目前来看,工程中常用的GPS坐标系统有两个,一个是地固坐标系统,另一个是空间固定坐标系统,这两种系统没有固定的界限,在使用时可以进行有效转换,从而更好地控制测量点的坐标。

1.2 GPS组成

具体来说,GPS系统主要由三部分组成,分别是空间卫星群、地面监控系统和卫星接收设备。首先来看空间卫星群,之所以被称为卫星群,是因为其不是由一颗卫星工作,而是分布在6个轨道上的24颗GPS卫星共同工作,这些GPS卫星运行轨道和地球赤道的夹角大概是 55° ,只有这样才能接收到更多的信号,最多时可以接收到11颗GPS卫星发射的信号。再来看地面监控系统,该系统也比较复杂,不仅需要建设主控站来计算卫星的星历和卫星钟的修改参数,还需要建立5个监测站用以接收GPS卫星发射的信号,另外,还需要建立相应的注入站,通常是2个,注入站的主要功能也是接收功能,只不过其接收的是修改参数,这些组成各自发挥着各自的作用,又相互影响,相互联系,促进测量工作的顺利开展。最后来看卫星接收设备,这些设备位于用户手中,接收机通过对接收到的信号分析能够有效完成导航与定位工作。

1.3 GPS技术的特点

GPS技术在水利工程测量中目前已经处于领先地位,这主要是因为它的功能与优点非常多,并且较为突出。与传统的测量技术相比,其不仅可以有效提高测量精度,缩短测量时间,还能够为测量人员提供三维坐标^[1],进行全天候作业,并且使用该技术进行测量时不需要繁琐的操作步骤,使用

便捷。GPS技术测量精度高具体表现为:如果工程测量精密定位是300m-1500m,那么使用GPS技术测量出来的平面位置误差最大为1mm,这为提高水利工程测量质量提供了有力保障。除此之外,GPS技术在工程测量中不仅可以进行位置测量,还能够进行测速与测时,应用范围非常广。相信在未来的发展中,GPS技术会更加成熟,其对水利工程测量的作用将更加明显。

2 GPS 技术在水利工程测量中的应用

2.1外业测量

在水利工程测量中,要保证测量结果是准确的、可靠的,就需要保证测量点的选取是合理的、有代表性的,而GPS技术恰好可以对测量范围内的地理信息进行全面获取,因此,相关人员可以利用GPS技术进行测量,通过对测量范围内的地理数据进行科学分析来找出最佳测量点。在使用GPS技术时,需要在测量现场安装无线,为了保证在大风等天气时仍能正常测量,需要对架设的天线进行固定。

2.2布网测量

在水利工程测量中,布网工作非常重要,不同的工程项目对应不同的布网方式,因此,在进行选择时应应对工程要求进行合理分析,例如,在引水工程此类带状工程的测量中,为提高测量效率和质量,最常用的方式是点连式布网;而对于工程枢纽区域的施工控制网及变形监测网,为进一步加强网形的集合强度,并确保GPS控制网的可靠性以及数据的准确性,通常采用边连式或网连式进行布设^[2]。

2.3堤防工程施工测量

对于堤防工程施工测量来说,如果使用传统的测量方式,只能对平面和高程采取分级布置的方式,这种方式在测量时很难保证测量精度,也很难保证分层竞速的均匀性,测量结果误差明显。此外,由于观测测回数较多,观测的精确度有待提高,同时受环境影响较大,高程测量往往费时费力。而GPS技术则可以有效进行动态测量,不必要进行平面控制点的累计传递,由此一来就可以提高测量精度,保证测量的质量。

2.4大型水工建筑物变形观测

GPS技术在大型水工建筑物的变形测量中同样有着重要

的应用。在使用GPS技术对大型水工建筑物的变形情况进行监测时,只需要安装好监测仪器就行,不必设定基准点。倘若观测点无法顺利进行设置,那么应用GPS测量就可以对基准点的稳定性进行快速方便的核定,并不需要布置参考网格,在很大程度上保证了工作效率。

3 GPS技术在水利工程测量中的不足

3.1 GPS技术在测量中存在误差

虽然GPS技术的优势很多,但是在实际应用过程中,其仍旧存在一定的测量误差,这主要体现在高山和森林等地势条件恶劣或者建筑物过于密集的地区的测量,在这些地区进行测量时由于GPS卫星信号会受到遮挡而影响传输效率,从而影响测量精度。还有一些操作人员因为一时的疏忽,或观测的角度不对等原因也会导致GPS技术在水利工程测量中存在着一些误差。

3.2 操作人员不熟练

有些施工测量单位为了获取较高的经济效益而雇佣专业水平不高的人员,这些人员在测量作业中不能熟练应用GPS技术,缺乏对GPS技术原理及相关知识的掌握,从而影响测量结果。

3.3 应用力度有待提高

水利工程测量中采用的电子全站仪和电子水准仪等先进的设备^[3],在技术要求上已经很成熟,基本能满足测量的需要。但是因为GPS技术应用时间并不长,因此在应用力度上还有很大的进步空间。

4 提高GPS技术的措施

4.1 加强培训,提高技术人员的素质

第一,对GPS技术的工作原理、机器构造、具体操作进行详细讲解,使技术人员对GPS技术熟练操作;第二,由于水利

工程测量都是户外作业,有些项目的作业环境较为艰苦,因此,应当对技术人员的心理素质进行培训,提高其适应艰苦环境的能力,当遇到突发情况时,其能够自如应对,从而降低差错率。

4.2 加强宣传,提高GPS技术在水利工程中的应用

GPS技术是一种精度比较高的测量技术,采用的是全球定位系统,提高了测量的精确度和效率。对此,相关人员应进一步加强对GPS技术的宣传,让更多的人了解GPS技术的优势,从而扩大其应用空间。

4.3 构建GPS与其他变形监测技术组合成的综合变形监测系统

虽然GPS技术在变形监测中的应用有较强的优势,但是也存在一定的不足,而通过与其他变形监控技术的紧密结合应用,可以实现不同监测技术间的优势互补,由此一来就可以将GPS的优势最大化,从而为水利工程测量提供更好的服务。

5 结语

综上所述,随着科学技术的不断发展,GPS技术逐渐得到完善,将其应用到水利工程中能够有效提高测量精度与测量效率,保证测量质量,在很大程度上推动了水利工程的进一步发展。

[参考文献]

[1]徐立军.GPS技术在水利测量工程中的应用[J].黑龙江水利科技,2017(03):135-137.

[2]倪南钊.关于GPS技术在水利工程测量中的应用分析[J].科技风,2017(07):214.

[3]鞠海明,陈启涛.GPS技术在水利工程测量中的应用[J].电子测试,2018(19):62-63.