

GPS 测量技术在水利工程中的应用

克杰古丽·阿合麦提别克
新疆塔城地区额敏县水利局
DOI:10.12238/hwr.v5i1.3569

[摘要] 我国测量工程行业的发展有着一定历史,使用传统的测量技术,对于人力和物力资源的消耗较大,同时,测量的结果也不够准确,测量所耗费的时间比较长,无法有效地保证测量的效果。随着科学技术的发展,GPS测量技术在测量工程中的广泛使用,完全发挥了该技术所具备的优势,给测量工程带来了很大的改善,并极大地促进了测量工程工作效率的提升。本文主要对GPS测量技术所具备的主要特征进行分析,并对该技术在测量工程中的实际应用进行研究。

[关键词] GPS; 测量; 水利

中图分类号: TV22 文献标识码: A

1 GPS技术的由来

GPS是Global Positioning System (全球定位系统)的简称,它是由美国陆海空三军在20世纪70年代联合研制的新一代空间卫星导航定位系统。常规的GPS测量方法,如:静态、快速静态、动态测量均需要事后进行解算才能获得厘米级的精度,而RTK技术是能够在野外实时得到厘米级定位精度的测量方法。它是GPS应用的重大里程碑,它的出现极大地提高了工程放样、地形测图,各种控制测量的外业作业效率。

2 GPS系统构成

GPS可以包括三个部分:

2.1 空间部分,其主要的构成部分是24颗GPS卫星和六个轨道,其运行一周的时间大约为12个小时,可以保证对全球任意位置、时间的卫星进行定时的观测;

2.2 地面监控部分。地面监控部分的主要构成部分是监测站、主控站、注入站等,从而可以对卫星进行监视,并得到卫星的相关数据;

2.3 用户设备。这里的用户设备主要是指GPS接收机,通过采用空间距离交会的方式,对卫星的信号进行有效的接受,然后在对数据进行处理之后,从而可以得到点位的坐标。

3 GPS测量技术工作原理

GPS测量技术具备的准确性高效性

都是以往测量技术所不能相提并论的,GPS测量技术需要提前找准定点然后逐步安装,可以直接监控到所有的可见卫星,然后通过无线的方式将得到的各种信息数据进行传输转移,借助数据链这个载体再将信息移动到对应的网站。而网站则可以通过定点的方法,借助无线的方式对卫星传递而来的大量数据信息进行归纳,然后对这些信息数据进行分析计算,最终可以得到两站的地理方位。水利工程测量工作最主要的部分就是大坝施工的测量工作,其测量的主要几点有大坝坝身的平面测量、坝身细部放羊测量、坝身高程测量、大坝轴线定位测量以及溢洪道测量等方面。传统工程测量方法弊端较大,无法满足水利工程项目的需求,为了保证水利工程项目的顺利进行,对水利工程项目的测量方法进行改革是现阶段最主要的问题,而GPS测量技术完美地解决了这个问题。

4 水利工程测量中运用GPS技术的优势

4.1 测量效率高、速度快。如果将GPS技术应用在水利工程的测量工作中,将测量基站架设在四等水准精确点之上,让流动站能够附于工作人员的身上,从而极大地提高了测量速度。通常情况下,只需要短短的几秒钟时间就能够获得测

点定位,一般10min以内就能够完成测量。GPS技术使得水利工程的测量效率得到了很大程度的提高。

4.2 精确度高、数据可靠。GPS技术自身有一个非常突出的特点就是不会受天气状况的影响,无论天气如何都能够提供实时的、准确的时间、三维位置及速度。因此,如果将GPS技术应用到水利工程的测量工作中,除了能够提供一般的测量数据以外,还能够精确测量测点的三维坐标,数据较其他技术更为可靠,在高程测量中甚至能够精确到厘米,且精确度非常之高。

4.3 目标定位准确度高。GPS定位的准确度随着科技的进步得到了迅猛的发展,现如今,GPS已经被广泛用于航空、通信以及工程建设领域中,它在500km范围之内准确度可以达到10⁶-10⁷的惊人成绩,甚至在500km以外也可以达到1-2×10⁶的准确度,为水利工程测量的准确度提供了技术保障。

5 GPS测量技术在水利工程中的应用分析

5.1 加密测量控制点。在水利工程测量之前,必须要做的一项工作就是控制测量。在我国,水利工程减少一般都集中在偏远地带,难以布置较多的高等级控制点,只是依靠传统的测距仪和三角网检测是远远不够的,其精准度和测量范

围非常有限,而且很容易受到周边环境的影响,导致作业效率和质量大大降低。在应用GPS技术以后,可以对控制点进行加密测量,操作便捷简单,而且对于周边环境的要求非常低,只需要在测量范围内具有三个高等级测控点即可,通常情况下测量范围都在15千米左右,经过实践研究,该方式相比传统测量方式,在加密测量控制点方面有着超高的工作效率。

5.2 水下地形测量。水下地形测量是水利工程测量难度较大的部分,主要是由于复杂的水下地形给测量作业带来一定难度,使得测量人员无法看到实际状况,且较差的水上作业环境加大了测量难度。测量人员一般的采用这几种方法,即六分仪、三杆分度仪、全站仪配合测深仪,但是这种测量方法具有一定的缺点,比如工作量较大,精度较低,所需人员多等。随着GPS技术的良好发展,水下地形测量在水利工程测量的应用取得良好效果,其中有海洋测量软件、中海达数字单双频测深仪等,将这些导航软件与笔记本连接起来,能保证定位的准确,且能实现GPS与测深仪的数据导入笔记本中,由海洋测量软件处理生成水下地形图,为形成软件绘制水下地形图奠定基础。在水下地形测量中应用GPS技术,能够大大减少工作量,且有助于提升测量精度,另外,水下地形图为今后建立与管理地理信息系统提供良好条件。

5.3 在水工隧洞的贯通中的应用。山区的河流多呈现流量小、落差大的特点,这些地方的水利工程往往是建造引水式

的电站。这个过程中,挡水的建筑物距离发电建筑物往往很远,此时需要引水隧洞将水库中的水与发电站厂房连接起来,但引水隧洞过长的时候,就需要运用某种方式保证引水隧洞的正确贯通,而施工控制网的建设就是为了实现这一目的。但是施工控制网往往需要花费大量的外业工作,可若是通过GPS技术来建立施工控制网的话,就可以极大的简化测量工作。这主要是因为采用常规方法建立控制网的话,就会出现许多控制网点,而这些控制网并非都是有用的,这其中有许多都是一些过渡点,也有可能是为了增加图形的强度而设置的控制网点。但采用GPS测量技术时,则可以不必要测定这样的过渡点,因为GPS测量技术可以直接对洞口的相对位置进行测定。而且GPS测量技术在简化工作的同时,还能够极大的提高测量的精度,甚至是实现厘米级的测量精度。

6 GPS技术在水利工程测量中的应用前景

GPS测量技术的GPS测量技术,充分的掌握GPS测量技GPS测量技术的更加广泛的运用以及更加良好3S技术得到了更加广泛的运用,其在日常的水利工程测量中,大量的采用了许多新兴的测量技术,其中优点突出并且应用显著。由于GPS技术在水利工程测量领域的应用时间还比较短,同时对于GPS技术在水利工程测量领域的研究还处于比较初级的阶段。然而, GPS技术是一项技术含量较高,且是一项比较高端的技术,所以在水利工程测量领域, GPS技术的应用前景是相

当广阔的,不仅能够为水利工程测量领域的发展增添一份强有力的力量,同时也能够为测量领域的发展开辟一片更广阔的天地。所以,无论是GPS技术领域的专业人才,还是水利工程测量领域的专业人才,都要进行努力的钻研和研究,并且将二者进行完美的结合,从而为GPS技术在水利工程测量领域拥有更广阔的天地而奠定良好的基础。

7 结论

综上所述, GPS技术与传统工具相比有许多优点和优势,其技术成熟稳定,无论从工作成本、工作效率、工作质量方面都优于传统测绘工具,并在许多水利工程勘测设计和施工实践中得到了验证,取得了良好的工作效果。GPS技术的应用推广,是水利工程勘测设计和施工测量的必然要求,随着中国水利信息化资源整合与共享建设和水利软件的不开发,数字化设计将成为水利设计的主要模式。

[参考文献]

- [1]秦长才,郭辉.基于CORS系统的网络RTK技术在土地勘测定界中的应用[J].测绘与空间地理信息,2015,38(3):102-103.
- [2]吴仍武,邹时林,张威.GPS-RTK技术在水下地形测量中的应用[J].科技信息,2013,(35):113+100.
- [3]车作光,彭健.GPS控制测量在桥梁工程中的应用[C].吉林省测绘学会.吉林省测绘学会2008年学术年会论文集(上).吉林省测绘学会:吉林省科学技术协会学会学术部,2008:350-353.