

探析水利工程勘测中的 GPS 技术应用

宋玉祥 杨泽润

黄河水利委员会三门峡库区水文水资源勘测局 潼关水文站

DOI:10.32629/gmsm.v3i3.731

[摘要] 近年来,随着中国经济社会的快速发展,水利工程建设迎来了新的发展高峰,水利水电工程具有施工周期长、专业性强等特点,加上受地质条件、施工环境等因素的影响,因此保证工程勘测设计工作的高质量开展显得十分必要。GPS技术在水利工程勘测中的应用,增强了勘测数据的可靠性、提高了勘测效率、降低了工作强度以及节约了勘测成本。为此,本文笔者就以GPS技术视角下探讨水利工程勘测设计和施工环节中的应用,希望有效推动GPS在水利工程领域中的运用。

[关键词] GPS技术; 水利工程; 勘测设计

GPS是在全球范围内实时进行定位、导航的系统。其基本原理是测量出已知位置的卫星到用户接收机之间的距离,然后综合多颗卫星的数据就可知道接收机的具体位置。利用GPS技术在水利工程测量中,关键的是选点和布网。GPS的选点原则是:首先选点要考虑方便施工放样,其次选择的控制点能精确的计算出测量结果。GPS的布网工作是影响GPS测量精度和效率的因素。不同的测量工程需要布设不同的控制网进行测量。例如,水利工程施工控制网和变形监测网需要采用边连式或网连式控制网,饮水工程通常采用点连式或边连式的三角网。

1 GPS 技术在水利工程勘测设计中的优势

GPS技术方格网点的精度更高,误差分布较为均匀,这样就不单单能够满足规范要求,更能够确保精度储备。例如,在根据国内外10年试验表明,GPS定位软件精良,在短距离15千米以内,精度可以达到厘米级以下,对于中长距离的测量,相对精度可以达到10-7千米。可以利用GPS技术测设方格网的方法,比常规方法的适应性更强,能够有效地解决点位之间无法进行通视的缺陷,在选点上更加灵活多变,根本就不用高标,还能够进一步确保室外工程测绘不受到天气的影响。在测绘大型的方格网或者是通视条件困难时,这就更能发挥GPS技术的优越性。而且,若用GPS接收机做静态定位时,采集各项数据可以缩短到一个小时左右,精度可以保持在5mm左右,这与传统的仪器具有很大的优势。其次是采用点位中误差作为测量标准对于水利工程勘测设计和施工方面是可行的,这种方法比用相对中误差来表示精度指标更加科学合理。除此还可以利用GPS技术能够更好地设置大地控制网,这是由于其水利工程的图形强度系数较高,能够在一定程度上提高点位的趋近速度,而且网形优化比较方便。最后就是利用GPS-RTK测速方格网和传统的测量方法相比,效率更高,才能有效地降低施工人员的劳动强度。

2 GPS 技术在水利工程勘测中的应用分析

2.1 进行工程施工放样对比

传统经纬仪方式在堤防、渠道放样中有两个曲线不能连续放样的缺点,只能是放样一个曲线搬一次仪器,放样速度慢。在堤防中套嵌排洪渠道放样中要计算连接处的法线方向,这种计算相对复杂,不利于没有提前计算的现场放样。运用GPS技术后,坐标放样方式可以减少传统放样中坝体轴线、过路涵管、线性构筑物放样中斜交、法线方向计算、曲线放样中不能连续放样的弱点,去掉拉尺的复杂,可连续快速放样需求点位,克服传统仪器放样时的搬站次数多的麻烦,还可从电子图上截取坐标放样以达到与设计意图的完全吻合。

2.2 在水利工程坝体变形监测中的应用

GPS在水利工程坝体变形监测中的应用主要运用了GPS的动态测量技术。在水利工程中,坝体从设计开工到完工以及投入使用,都需要进行实时的监测,以确保坝体的安全性。GPS对坝体进行动态监测时,一般选定具有代表性的坝体区域进行监测。选定观测点,在基准点设定GPS接收机,同时在流动站设定接收机,通过一定时间的监测,获取接收机的数据。这里我们需要高精度的数据,必须要求选择均匀的控制点和布设合理的控制网。通过分析获取的数据,构造坝体监测统计模型。坝体监测统计模型建成后,通过分析坝体的变化规律,就可以实时的显示坝体的当前状况,同时可以预测坝体长期的发展趋势,为以后的分析决策提供依据。目前,我国在小浪底大坝变形监测和三峡大坝变形监测中均使用了GPS技术。经过事实验证,GPS技术在水利工程坝体变形监测中,测量精度高,模型构建准确。

2.3 在水利工程土壤勘测中的应用

在水利工程土壤勘测中,利用GPS技术可以测量出土壤的物理属性、化学属性、土壤含水量以及土壤盐分含量等数据。特别是GPS的动态测量系统,可以实时的获取土壤各成分的数据,以及它们的变化状态。通过分析其数据,可以将土壤分类,选择出适合进行水利工程的土壤类型。在水利工程建设中,施工地点的土壤成分至关重要。选择合理的施工地点,不仅有利于节省人力,而且可以加快施工进度。

3 结语

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断开发,数字化设计将成为水利设计的主要模式。

[参考文献]

- [1] 史诗.GPS系统在水利工程测量中的应用[J].居舍,2018(25):243.
- [2] 刘璐,张笑蓉.GPS系统在水利工程测量中的具体应用[J].民营科技,2016(02):63.
- [3] 李孝云.GPS系统在水利工程测量中的应用[J].现代物业(中旬刊),2018(08):81.