

Analysis on the Application of GPS-RTK Technology in Water Conservancy Engineering Survey

Huixia Wang

Zaoqiang County Water Conservancy Bureau, Hengshui, Hebei, 053100, China

Abstract

As an advanced engineering measurement method, GPS-RTK technology not only has high positioning accuracy, but also has a simple use process. It can realize advantages such as digital mapping and has high applicability. The paper mainly describes the specific application of GPS-RTK technology in water conservancy engineering survey, aiming to further improve the application effect of GPS-RTK technology and the accuracy of Chinese engineering survey, and promote the stable development of China's engineering survey industry.

Keywords

GPS-RTK technology; water conservancy engineering survey; application; problems

关于 GPS-RTK 技术在水利工程测量中的应用问题分析

王惠霞

枣强县水利局, 中国·河北衡水 053100

摘要

GPS-RTK 技术作为一种先进的工程测量方式,不但定位精度较高,而且使用流程简单,能实现数字化成图等优势,具有较高的应用性。论文主要讲述了 GPS-RTK 技术在水利工程测量的中具体应用,旨在进一步提升 GPS-RTK 技术应用效果,提升中国工程测量的精确度,促进中国工程测量行业的稳定发展。

关键词

GPS-RTK 技术; 水利工程测量; 应用; 问题

1 引言

随着中国经济水平的迅速提升,社会对工程测量的准确度提出了更高的要求。传统的测量方式不但工序繁杂,人工消耗大,耗费时间长,而且测量精确度存在较大的误差,严重影响其参考价值。在 GPS 的迅速发展的背景下, GPS-RTK 技术逐渐在工程测量中得到了广泛的应用,不但可以对工程进行实时测量,实现自动化和数字化应用,提升测量效率,而且测量精度也得到进一步提升,符合现代社会发展对工程测量的需求。论文以水利工程测量为例,具体讲解了 GPS-RTK 技术的实际应用流程与效果。

2 GPS-RTK 技术的特点分析

GPS-RTK 技术是对 GPS 技术的优化升级,实现工程测量技术的重要创新。GPS-RTK 技术的重要应用特点包括以下

方面。

2.1 流程简化

在 GPS-RTK 技术的应用过程中,简化了操作流程,只需要一个人就可以完成测量工作,极大程度上减少了工人的工作量。而且测量速度较快,时间消耗短,不但在一定程度上控制了测量成本,而且极大地提升了测量效率。

2.2 测量精确度高

利用 GPS-RTK 技术进行工程测量过程,融合了现代化的测量技术,提升数据传输的安全性和稳定性。在符合 GPS-RTK 技术应用要求的基础上, GPS-RTK 技术测量精确度可以达到厘米级别,完全满足了现代化工程测量的精度要求。

2.3 适应性强

GPS-RTK 技术对外界作业环境具有较高的适应能力。外界通视环境以及气象变化,季节因素等都不会对 GPS-RTK 技

术的测量精确性造成太大的影响。即使在地形复杂的区域进行测量,也会保持较高的测量精度。

2.4 测量自动化

GPS-RTK 技术实现和计算机技术和网络信息技术的有效融合,不但可以实现自动绘图,而且能利用相关软件对数据进行分析、整理和存储。不仅极大程度上降低了工作人员的工作量,而且减少了人作业的失误几率,方便工作人员对数据进行修改和更新。

2.5 操作方便

GPS-RTK 技术应用具有较高的灵活性。工作人员结合具体测量要求,对其参数进行设置,便可以灵活测量、放样、输入数据等^[1]。

3 GPS-RTK 技术在水利工程测量中的应用研究

3.1 水利工程概述

论文以中国四川省内的某一座小型水库为例,分析 GPS-RTK 技术的实际应用。其中测量目标是绘制坝址区地形图、库区地形图、地质料场地形图、坝轴线、纵横断面、地质钻孔点和地质点放样等。由于当地地形比较复杂,所以采用 GPS-RTK 技术进行具体的测量工作。

3.2 GPS-RTK 技术测量的工作步骤分析

GPS-RTK 技术的工作流程主要包括以下方面,如图 1 所示。

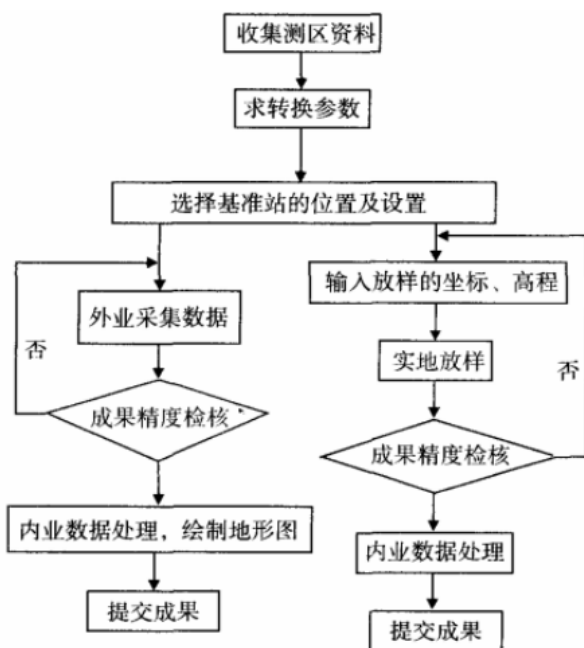


图 1 GPS-RTK 技术的工作流程

3.2.1 收集测区资料

在进行具体的测量之前,要进行实地调查和数据分析,掌握基本的相关数据,如已知控制点的坐标数据,中央子午线数据等,确保数据的精确度。在此次的测量中主要采用了在 2001 年利用 GPS 静态测量技术获得的具体数据信息^[2]。

3.2.2 求转换数据

在实际的观测过程中,要结合工程方的具体要求和需求,将测量的数据准确转化为自定义的坐标形式。通常情况下,在转换过程中利用高斯投影方式开展。如果在测区存在国家坐标系的高等级点,可以直接应用^[3]。

3.2.3 选择基准站位置

在利用 GPS-RTK 技术进行测量时,测量人员可以结合实际情况,在任意点上架设基准站。在本次测量过程中,为了确保 GPS-RTK 技术信号传输质量,在库区的山顶区域进行基准站的架设,并在一定程度上提升天线高度,保持良好的通讯网络。在测量过程中,结合流动站和基准站之间的实际距离实时调整基准站的架设位置^[4]。

3.2.4 测量前的质量检测

为了提升 GPS-RTK 技术测量精度,提升其应用价值,要对已知点的坐标数据进行检验和核查,主要是检验方法如表 1 所示。

表 1 测量前的质量检测

名称	具体方法
已知点检核比较法	选取一个控制点作为校正点,再对其他两个控制点进行比较核检。
重测比较法	对已经测量过的 2 个控制点,检测其数据是否存在差异。

3.2.5 增加中杆高度

如果在测量的过程中出现流动站接收卫星信号较弱的现象,要适当地增加中杆高度,提升卫星信号接收质量。确保接收卫星数量在四颗以上,并采取初始化的措施保持其正常运转。

3.2.6 数据处理措施

GPS-RTK 技术实现了和计算机和互联网技术的融合和连接,能利用计算机上的绘图软件进行直接绘图,并对相关数据进行高效保存。在此基础上,方便工作人员对数据进行优化整合,并进行及时更新,确保数据信息的准确性^[5]。

3.3 影响 RTK 测量精度的误差因素

3.3.1 同测站误差

如果在测量过程中多路径误差,信号受到干扰,气象变化等原因,导致出现测量误差。

3.3.2 同距离误差

轨道、对流层等因素引起的误差。

3.3.3 人为因素误差

在本次测量中由人为因素引起的误差主要包括数据采集方式不正确,天线高输入错误,移动站距离基准站较远等因素。

由此可见,对 RTK 测量误差的主要影响因素可以归纳为以下几方面,如表 2 所示。

表 2 影响 RTK 测量精度的误差因素

误差类型	影响因素
同测站误差	天线相位中心变化,多路径误差,信号受到干扰,气象变化
同距离误差	轨道,对流层,电离层
人为因素误差	数据采集方式不正确,天线高输入错误,移动站距离基准站较远

3.4 误差控制方式

由于 GPS-RTK 技术在水利工程测量中应用越来越广泛,因此加强对测量误差控制研究,对于提升 RTK 测量准确性具有重要实际意义。一般情况下,通过提升 GPS 技术的应用效率来降低测量过程中的误差。对于天线相位中心变化引起的误差,可以通过加强对天线检验校正进行调整。如果受到自

然环境变化的影响导致 GPS 信号传播出现误差,可以利双频 RTK 同步差分等方式进行调整。在多路径误差解决过程中,优化环境检测,降低电磁波的干扰等^[6]。

4 结语

综上所述,GPS-RTK 技术在水利工程测量中的高效应用,不仅实现了工程测量技术的优化升级,而且进一步简化了工程测量的流程的步骤,节省了测量时间,减少了工作量,降低了测量过程中的误差,极大程度上提升了工程测量的精度,促进了中国工程测量行业的稳定发展,为推动中国经济发展做出了重大贡献。

参考文献

- [1] 刘浩.GPS-RTK 测量技术在工程测绘中的应用和特点分析[J]. 智慧城市,2019(08):60-61.
- [2] 张金杰,魏立.GPS-RTK 测量技术在水利工程测绘中的应用[J]. 建材与装饰,2019(12):247-248.
- [3] 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.
- [4] 王桂平.GPS-RTK 技术在水利测绘中的应用[J]. 珠江水运,2016(10):68-69.
- [5] 莫家玉.GPS-RTK 技术及其在水利工程测量中的应用问题研究[J]. 科技视界,2015(01):154+210.
- [6] 肖芳腾.GPS-RTK 技术在水利工程测量中的精度控制[J]. 河南水利与南水北调,2019(04):55-56.