

农田水利工程测量中 GPS-RTK 技术的应用研究

孙磊

奎屯第七师勘测设计研究院有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v5i5.1435

[摘要] 自新时代全面到来,卫星定位技术也得到了迅猛发展,在此发展背景下,诸多新型技术也层出不穷,其中RTK技术就是GPS的主要里程碑内容,在工程绘图、地形测量等工作中发挥了应有作用。RTK技术在农田水利工程中的应用,将显著提高定位测量效率,促进农田水利工程快速发展。因此,受于此发展背景所影响,本文对GPS-RTK技术在农田水利工程中的实际应用进行了深入分析,综合GPS-RTK技术的诸多方面内容开展了全方位论述,旨在以此方式深化当前读者对RTK技术的全面认知,明确RTK技术于农田水利工程中的具体应用。

[关键词] 农田水利; 工程测量; GPS-RTK技术

中图分类号: S27 文献标识码: A

Research on the Application of GPS-RTK Technology in Surveying of Farmland Water Conservancy Projects

Lei Sun

Kuitun Seventh Division Survey, Design Research Institute Co. Ltd

[Abstract] Since the arrival of the new era, satellite positioning technology has also been developed rapidly. Under this development background, many new technologies have emerged one after another. Among them, RTK technology is the main milestone of GPS, which has played its due role in engineering mapping, topographic survey and other work. For farmland water conservancy projects, the application of RTK technology will significantly improve the efficiency of positioning survey and promote the rapid development of farmland water conservancy projects. Therefore, affected by this development background, this paper has carried out an in-depth analysis of the practical application of GPS-RTK technology in farmland water conservancy projects, and carried out an all-round discussion on many aspects of GPS-RTK technology, aiming to deepen the current readers' comprehensive understanding of RTK technology in this way, and clarify the specific application of RTK technology in farmland water conservancy projects.

[Key words] farmland water conservancy; engineering survey; GPS-RTK technology

GPS-RTK技术是当前测绘领域应用最为频繁的技术之一,该技术将系统整合软件系统、传输系统、定位系统的信息数据,同传统测绘技术相对比而言,更具测量精确度优势,测绘质量也将显著提升。

1 GPS-RTK技术概述

1.1 GPS-RTK技术的应用原理

GPS-RTK技术体系,主要分支在于流动站、基准站、通信系统。基准站为跟踪载波相位,将循序落实测量工作。同时,它 also 根据测量地点实际状态,实时测量测站坐标,动态观测数据信息,并系统性收集管理,保障卫星跟踪状态得以有效提升,更科学开展实时监督管控。流动站,是对所观测GPS信号予以载波相位分析观测,保证所对接基准站信息更精准,更有效判断基准站基线

相连的具体观测数值,从而利用原有参数实现科学转换。通信系统则是对应站之间的有效通信联系渠道,保障信息数据传输足够有效^[1]。

1.2 GPS-RTK技术特征

首先, GPS-RTK技术作业效率高。鉴于GPS-RTK技术在具体投入应用过程中,会设置专项流动站,无需投入进行过多人员操作,只需在电磁波辅助性管理基础上,即可将其电位坐标提升至秒级,由此可见,作业效率高,参与人员少,项目成本较低,更适合在行业内部广泛推广应用。其次, GPS-RTK技术可靠性、实用性较高。因GPS-RTK便携性特点显著,常在工程中有效应用。GPS-RTK技术将应用国内最高水平的计算方式,尽量避免人工操作误差,因此位置定位精准,数据信息可靠。能够在其作业半径4KM

以内均可实现高精度测定,同时所测定数值也能够精确至厘米级别,夯实后续作业基础^[1]。

1.3 GPS-RTK技术不足

虽然GPS-RTK技术广泛应用于各行各业,并显著推进各行各业的发展,但是GPS-RTK技术仍然存在诸多不足。首先,GPS-RTK技术自身对卫星信号的依赖性较强,若是信号不稳定,难以对区域全面覆盖,都将难以发挥出该技术的应用作用。其次,抗干扰能力弱。虽然,该技术自身对所在环境并未有实质性要求,但是同样会被天空环境所影响,如若具体测绘区域内的电离层干扰较强、卫星数量较少,数据信息精确度将难以保障。此外,该技术也极易受到强磁场干扰,因此,应用之前需保证实际测绘区域并不存在强磁场情况,并且尽量避免信号线、电源线卷起,造成极强的人工磁场,致使GPS信号受到干扰。最后,应用该技术时,需依托无线电技术进行有效传输,如若实际传输过程中出现磁场干扰或是其他问题,将有极易导致该部分数据信息出现丢失情况^[2]。由此,在农田水利工程中的应用问题具体如下:

1.3.1 信息获取渠道不够完善

农田水利工程测量是非常重要的一项工作,但是在农田水利工程测量过程中需要使用大量测绘仪器和数据来获取相关信息,所以农田水利工程测图工作必须要使用先进测绘仪器。目前我国的测绘仪器发展水平较低,因此,获取农田水利工程测图所需的数据十分困难。而且如果农田水利工程测图人员所使用的测绘仪器较为落后,导致数据获取不够完善,将会对农田水利工程测图工作造成很大影响。然而,我国虽然科技发展进步,但是测绘信息发展仍然相对较落后,计量技术应用也较不成熟,致使我国很多地区由于缺乏先进装备,信息获取不够完善,导致农田水利工程测图工作难以顺利进行。

1.3.2 测量精度不高

农田水利工程的测量精度是水利工程中非常重要的一部分,其主要表现在:第一,农田水利工程地势复杂、环境多变;第二,农田水利工程的结构要求高;第三,农田水利工程工程造价标准高。虽然农田水利工程会采用水准测量方法进行,但其计算方法与水准测量方法不同,进而使得计算结果差异性显著。如果使用水准测量方法计算出高程误差的话,那么计算结果往往会出现误差过大或过小,致使农田水利工程后续施工出现问题。

1.3.3 现场施工环境复杂

农田水利工程施工现场的施工环境非常复杂,所以在进行农田水利工程测量工作时很容易发生一些问题,这对于测量工作人员来说是一种很大的挑战。首先,由于施工环境复杂,导致很多农田水利工程存在倾斜情况,这些倾斜位置会对农田水利工程施工及施工人员人身安全存在很大威胁,所以需要农田水利工程测量人员做好监测工作才能保证农田水利工程安装情况能够正常进行。其次,农田水利工程施工过程中由于对环境要求比较高,且实际施工条件十分复杂,极易导致农田水利工程难以得到正常安装。最后,农田水利工程自身特殊性显著,致使施工人员经常会面临很多突发事件,严重影响测量效率,影响数据的精确度。

2 农田水利工程测量中GPS-RTK技术的应用案例概述

2.1 前期准备工作

鉴于该农田水利工程测量内容极为复杂,测量环境比较差,渠道旁苇子、杂草、沟坎比较多,工作不易开展。由此,在实际工作中,为了避免影响到后续测量,就必须重视前期准备工作,方可保障后续工作得以顺利实施。首先,清晰农田水利工程实际情况,明确测量环境所存在的问题,及时将渠道周边的杂草处理干净,而后,在施工之前组织施工人员进行相应的培训工作,以此来促使相关管理人员能够具备足够的耐心和责任心处理形式复杂、环境较差的农田水利工程的测绘工作。其次,构建系统严密的控制集合网络,综合考虑到结构类型、项目精度等等,选取网络覆盖范围最为广泛、且精确度要求最高的位置,由此,可通过三角网方式精准测量。但是,在此过程中需采取分段测量方法,方可避免对最终结果产生影响。同时,技术具体实施过程中,需完全替代传统全站仪设备导线测量,精准测定图根点,灵活调整现有方案,以此来提升整体水平。因此,农田水利工程前期准备工作中,需科学确定流动点位置,例如,若是该距离达到10Km左右,以此来保障后续数据足够精准。在此同时,也要将职业技术方案的优势充分发挥出来,严格依据整体测量流程,依据相关标准,开展后续操作,以此来有效提高测量水平。

2.2 工程放样

工程放样部分,需保障相关仪器及具体应用方法足够科学,以此来有效表示预定电位,致使整体测量更为准确。并在系统控制过程中,需将相关目标予以反复移动,而后依据所测量要求予以相互匹配,保证没有任何问题后,方可落实日常测量工作。在技术具体实施过程中,需设置出相关信息点的半径及坐标,并将其系统传输至电子信息中,以此配合其接收机,满足信息传递需求。以此方式,将促使测量数据更加精准^[4]。

2.3 测量碎部地形

鉴于农田水利工程复杂多变,且碎部地形区域极为常见。因此,应用GPS-RTK技术在应用过程中,需针对碎部地形予以深入性的测量,以此来提高数据的精确度。并在具体测量过程中,需构建起相应的控制点及图根,同时架设相关仪器设备,配合电子软件,进行相关数据信息的有效编码,并空旷地区,迅速落地地形测量工作。并在此同时,夜间测量工作也极为方便。因此,实际测量过程中,需将其接收机时刻保持于该测量点中,直至该区域测量点完成后,方可通过特定软件进行后续输入,所输出结果准确度要足够强,以此来保障实际测量过程中,能够落实全方位的监督、管理,同测量要求足够匹配。若是发现相关数据信息尚不精准的问题,则需落实进一步测量,直至满足相关标准,工作模式得以全面优化。

2.4 使用仪器的方式

在实际的测量中,对农田水利工程的精确测量工作需要使用GPS-RTK测量设备。如果在测量工作中无法满足自己实际测量要求,可以考虑采用其他方法替代进行测量。对于已有或新设计

的农田水利工程来说,在对测量设备进行使用的时候必须要对其进行测试,确保数据可靠且有效。比如在对多个农田水利工程进行测量工作时,可将设备与农田水利工程紧密联合在一起,在设备运行稳定且高效下采集测量数据,从而确保精度和测量数据更好地发挥作用。因此,在进行测量工作时应该按照仪器特点以及工作原理开展工作,以确保精度和测量数据更好地发挥作用。例如测量设备中要具备光学尺和差分尺,其中光学尺是用于测量精度和数量的装置;差分尺是用于测量结果计算精度和数量等情况;对于农田水利工程进行测量时必须同时将高程控制仪、水准仪以及经纬仪以及高程控制仪等这些先进测量仪器结合使用才能够保证测量数据达到理想测量效果。针对不同仪器在使用频率以及工作时间内有较大差别,因此就需要对不同仪器做全面检查以保证其正常运转,从而保障测量工作取得理想效果。

2.5 观测区域的选择

目前我国农田水利工程测量的主要目的是为了提高测量精确度,同时为了提高测量效率,需要在相应地理位置处架设设备。在选择观测区域时首先要考虑地形条件及地貌特征,根据地理位置选取合理且便于观测的区域。其次要根据使用设备来选择最优作业区域。同时为了保证观测质量以及设备可靠运行需要通过相关资料分析确定观测区域以及观测时间。

2.6 测量人员的选择

对于农田水利工程测量工作来说,由于施工范围大、场地复杂且多为农田以及鱼塘等地点都是农田水利工程比较密集处,在测量工作进行过程中需要进行实地踏勘等工作。在这些工作中对测量工作所需人员进行挑选非常重要,主要以当地工程领域比较知名和有经验为主,能够为施工方案实施以及测绘结果提供保障。另外,最好还需要具有良好沟通能力以及信息获取能力。另外测量工作的需要进行定期以及不定期轮换人员进行工作。

2.7 注意要点

首先,需选取科学、适宜地测量区域,同时建设起实时性极点,保持此类极点足够同时的基础上,分布也要足够均匀,具体

条件也要符合规划需求,将其作为转换参考极点。在此同时,所选取的剩余极点E将作为标准检测依据,以此来循序落实参数转换工作。利用参数法,处理平面坐标参数数据,并应用二次曲面拟合法,将其高程转变为实际参数值。其次,所在区域范围内,需综合实际情况,落实针对性的技术处理及标准控制,以此来保障该基站实际假设点足够宽敞、平整、水平较高,采用GPS-RTK技术测定分析,以此来对流动站施以架设处理。最后, GPS-RTK技术投入应用的过程中,需选取最佳时间段开展相关工作,尤其是流动站,需在极短时间内全方位处理实时性数据信息。需格外注意的在于,为了有效提高GPS-RTK精度,需综合具体情况,综合判定所需采集次数,而后循序完成数据的综合性分析管理^[5]。

3 结语

总而言之,农田水利工程测量中GPS-RTK技术的应用研究,需格外重视前期准备工作,科学规划,循序落实,方可保障后续工作得以顺利实施。并在技术具体实施过程中,需完全替代传统全站仪设备导线测量,精准测定图根点,而后灵活调整现有方案,并在具体测量过程中,需构建起相应的控制点及图根,同时架设相关仪器设备,配合电子软件,进行相关数据信息的有效编码,并空旷地区,迅速落实地形测量工作。选取最佳时间段开展相关工作,尤其是流动站,需在极短时间内全方位处理实时性数据信息。最后,综合考虑测量要点,避免对农田水利工程产生影响。

[参考文献]

- [1]胡凤华.GPS-RTK技术在农田水利工程测量中的应用[J].农业工程技术,2022,42(21):43-44.
- [2]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.
- [3]冯文军.水利工程控制测量中GPS RTK技术的应用与精度分析[J].黑龙江水利科技,2017,45(08):170-171.
- [4]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.
- [5]陈桥忠.GPS RTK技术在水利工程测量中的应用[J].城市地理,2017,(02):197-198.