

GPS+RS 技术在工程测量中的应用

晋爱辉

(青海兴远建设工程有限公司, 青海 西宁 810000)

【摘要】 由于我国公路桥梁测量工程中测量环境较复杂, 传统各种人工公路桥梁测量的工作精确度较低, 使得公路桥梁测量管理工程的技术质量水平也大幅度降低, 进而影响公路桥梁工程的质量。因此, 目前我国在公路桥梁工程测量中, 开始使用各种新型测量手段和技术, 这大大提升了我国公路桥梁工程测量的水平和测量质量, 有效提高了工程测量的工作效率。在测量过程中, 也极大地减少了对于人力、物力、财力等资源的浪费, 有利于推动公路桥梁企业持续健康发展。

【关键词】 测量工程; 测量; 新技术; 实践应用

引言:

随着我国公路桥梁测量领域的蓬勃发展, GPS 测量技术成为一项崭新的技术手段。因其操作简便且准确度较高, GPS 测量技术在公路桥梁行业得到了广泛应用。GPS 测量技术的有效运用将极大地提升工作效率和工程测量工作的准确度, 因此该项技术越来越受到人们的广泛重视。鉴于此, 本文对 GPS 测量技术的工作原理、优缺点和应用情况进行了进一步的深入研究, 仅供广大同人参考。

一、GPS 测量技术在公路桥梁工程测量中的应用优势

(一) 测量准确度高

以往主要选择设置控制测量网的方法开展测量工作, 虽然控制测量网具有较高的密集度, 但容易被测量区域内的遮挡物、人工操作水平、测量设备质量等因素影响, 导致测量结果不够精准。随着公路桥梁工程建设水平的提高, 公路桥梁工程对测量数据的准确度要求越来越高, 传统的控制测量网方法逐渐被淘汰。新兴的 GPS 技术是利用地球卫星对需要测量数据的区域进行测量, 且测量过程为静态, 所以数据准确度非常高, 能精确到 0.1mm。此外, GPS 技术使用计算机操作, 测量的数据能传送到计算机中, 不需要人工读取数据, 降低了人为操作失误的概率。

(二) 工作效率高

以往进行公路桥梁工程测量时, 提高测量数据准确度的方法是让工作人员在测量区域增设控制测量点, 每增加一个测量点, 都要增加人力、物力。如果在测量过程中出现失误, 数据不够准确, 还要重新测量, 投入的成本更高。但是, 使用 GPS 测量技术不需要设置大量控制测量点, 极大地降低了测量成本。如果是在地势较为平坦的地区进行测量, GPS 测量技术的测量范围会更大, 以测量点为圆心, 半径 5km 以内的区域都能测量, 不仅能减少人力、物力的投入, 还能极大地缩短测量时间, 减少时间成本。GPS 测量技术测量的准确度高、误差较小, 可以减少重测的次数, 不仅缩短了测量时间, 还提高了测量工作的效率。

二、GPS+RS 技术在工程测量中的应用

(一) GPS 布网工作

GPS 测量技术在布网工作中具有很大的意义, 能够对航线上或带状的工程项目实施测量。在实际测量过程中, 技术人员可以选用点连式或边连式的方法, 发展三个相交点的图形。如果针对某些公路桥梁枢纽开展公路桥梁施工, 技术人员会选用边连式、网联式的方法对其进行设定, 以更有效地提高网格数量的准确性和力度, 提高 GPS 控制网格数据的准确性, 从而大大提高工作质量。

此外，由于GPS测量技术在实际使用过程中并没有受到气候条件的影响，而且测量的速率较快，对定位要求的成本也较低。如果某些地理条件比较复杂，那么GPS测量技术还可以通过虚拟现实的技术手段对具体位置进行仿真，对某些重要的内容或特定的地区使用三维空间图像技术来加以呈现，能够从多种视角对物体进行检测，从而提高检测数值的准确度，大大改善工程品质。

（二）地理信息技术的应用

由空间科学、遥感技术、信息技术等多种科学技术融合而成的一种测量技术被称为地理信息技术。地理信息技术是测量技术在实际运用过程中最基本的手段，这一项技术在实际的生产当中用途十分广泛，在诸多的工程建设中都能够发现对地理信息技术的有效运用。通过对地理信息技术的充分利用，能够对数据的收集、储存、分析、输出等进行更便利的运用。在我国，完善的地理信息技术在数据库以及一些高难度的测量工作中应用广泛，并且形成明显的使用上升趋势，由此不难发现地理信息技术的便利性。与此同时，地理信息技术的精准性也受到了工程测量人员喜爱，这也使地理信息技术所提供的数据信息更加专业实用。由于地理信息技术是由多项科学技术融合而成，因此在实际的测量工作中，对地理信息技术进行科学合理的运用就相当于将多种技术结合成为一个体系，这些各不相同的技术之间进行相辅相成，能够在测量工作中发挥出最大的功力。近年来，由于公路桥梁行业的不断发展，因此工程的种类和数量也在不断增加，同时难度系数较大的工程也随之增加不少在公路桥梁工程进行施工作业时，运用传统的测量技术进行测量放线工作需要施工人员在两个测量点之间进行反复测量，导致测量结果中含有误差，精准度不高，进而对公路桥梁工程的整体质量以及微观细节无法提供保障。通过对测量新技术中影像提取技术的有效运用，对测量区域的测量点进行拍摄，将采集到的数据利用信息技术进行综合的分析测量，这样所得到的结果精准度更高。同时，使用影像提取

技术进行测量还能够降低对人力物力的投资，将资源进行合理利用，为企业提供更的经济效益。影像提取技术不只用于公路桥梁工程，对于其他工程施工中也能广泛地应用，影像提取技术对于数据的有效分析，为人们在日常的生产中提供了极大的便利。

（三）实行动态测量

在实际测量工作中，测量人员需要在一个已建成的检查场所设置全新的基准站，同时需要在基准站上设置相应的GPS装置，以确保所有的卫星设备都可以在此过程中充分发挥其最大功能，以便进行现场监测。此外，测量人员还可以运用对地无线信息技术，将相应的监测数据信息传回到信号接收管理中心。而流动站则在数据信号接收过程中，运用无线装置完成对基准站数据信号的接收，同时运用相对位置的原则，进行基准站和流动站之间的相关数据分析，以便得到两个观察点间的相应距离，从而得出流动站所在地的三维位置。此外，在实际工程测量工作中，测量人员还要根据实际情况选取适当的检测点。在测量点选取过程中，测量人员需要确保检测点视线的开阔，同时必须确保相应装置配置的有效性，从而确保相应工作的顺利开展。当测试完毕后，工作人员还要积极地对所传送信息进行确认，从而提高其准确度。因为一旦电磁信息发生了问题，就会严重影响测量工作的正常进行。

（四）采集和处理数据

首先，在采集数据的过程中，工作人员要备份测量数据，做好相关的预处理作业，尽可能将环境和人为因素对测量结果准确度产生的影响降到最低，消除测量误差，根据获知的高程点数量和三维坐标等数据，评估实际采集的数据的可靠性与准确性，并输入相应软件中。其次，在处理数据的过程中，工作人员可以合理使用基线解算法和网平差结算法，相较于以往的数据处理技术，能辅助或取代人工，实施自动化计算，提升工作效率，最大限度地降低人为失误对数据准确度产生的影响，还能降低计算偏差和错误等发生的概率。工

作人员可将快速静态测量技术和静态测量技术有效结合,若实际测量所得数据相近,且准确度符合要求,则代表数据准确可靠,能直接解译处理GPS信号。若所得数据存在较大偏差,则表示点位位置影响了测量精度,要求工作人员优化数据处理,调整观测时间段,尽可能减小数据处理的偏差。

(五) 数字摄影技术的应用

数字摄影技术就是利用数码摄影来获取相关的信息,利用数字摄影技术可以获取三维数据,并且能够利用相应的技术将数据转化为特定的图像,实现对地形地貌和位置的直观了解。在实际开展的测量工作中,通过对数字摄影技术的运用能够有效地节约项目的准备时间。通过与GPS技术的有效结合,能够提高测量的精准度。数字摄影技术对于公路桥梁物密集或者是人口密度大的区域更加实用。数字摄影技术在提升测量精准度的同时还降低了对工程的资金投入,促进了测量技术可持续发展的同时为企业创造了更高的经济效益。

(六) 遥感技术的应用

目前,我国对信息技术的应用已经十分显著,由于一些工程的规划面积广阔,因此就需要使用一些综合性能更强的测量技术来进行测量工作。遥感技术完美具备了这项性能,因此在大型的工程规划中,遥感技术的使用十分广泛。由于卫星技术的不断发展完善,这也为遥感技术的有效运用提供了更有利的支持。通过进行航空录像,能够获得精准的地理图像,充分利用遥感技术,可以根据工程的实际需要,对大小比例进行随意改变,制作出更加完美的地图和规划需要的影像。遥感技术的有效应用在一些工程中有着不可替代的位置。

三、测量新信息技术应用中的常见问题及对策

测量新信息技术结合了不同类型的技术手段和各种高新的技术理论,具有非常强大的综合性功能。要合理应用不同类型的测量信息技术,保证物尽其用。不同的测量技术适应的研究和探测范围有其内在的限制,要结合各类不同技术的长处和优势,取长补短,达到1+1大于2的效果,最大限度地利用当下的技术条件,保证技术水平

的先进性和技术应用的科学性。要加强对有关方面的研究和实践,优化测量信息新技术,这不仅是科学进步要求,更是具体的科学研究和测量实践给出的要求。1. GPS技术原型是一种新型的全球定位系统,具有三维卫星定位,海、陆、空全球导航和跟踪功能。它最早出现于20世纪60年代,当时,它的主要功能并不明确,直到后来广泛应用于建设工程中,其巨大影响才开始日渐显现,并直接促进和引发了我国测量地理工程的重大改革。现阶段,GPS技术广泛应用于测量工程建设中,不但为测量工作的高效开展创造了条件,还为各行业广泛应用GPS技术提供了有益的经验,并直接促进了GPS工程技术的推广应用。从测量的视角出发,尽管GPS技术在测量工程中起到了重要的作用,但是受系统的影响,也有很多问题。首先是数据的窃取或篡改问题。因为系统稳定性不好或人工使用不规范,GPS技术中很容易形成数据泄露的端口,从而引发数据安全问题。但由于智能科技的进步,这些数据安全问题很可能引发项目的后期风险,给人民的生命财产安全造成很大的隐患。其次,数据准确性问题,即因为系统设计的不规范、数据真实性低或精确度较差,从而影响实际的测量工作,并直接导致工程危险性上升,从而严重影响了整个建设项目的施工质量。最后就是数据信息分散的问题,即由于测量企业没有发挥数据资源优势,没有做好数据的综合管理工作,使得数据信息资料的完整性和稳定性不足,从而无法形成完善的测量数据信息网络,导致测量管理工作不能有序推进。为了克服这些问题,就应该有针对性地加以解决。2. 传统的测量技术大多通过人工手段进行,它不但考验着整个测量队伍的测量技术水平,还受测量仪器设备、测量环境、测量技术水平等多种因素的综合影响。整个测量环节虽然投入了大量的时间、人力、物力,但回报率却非常低,因此无法有效保障测量数据的准确度。而且,测量工程难度大,测量人员的工作环境也无法改变,随着工作量的大幅增长,传统的测量方式因为周期较长,也就无法适

应新业务的需求。手工测量和数码测量技术相结合,已经成了当前测量工程的重要手段。另一方面,数字技术利用先进仪器解决了人工的缺陷,利用电磁波或光传感装置完成测量,使用测量软件将采集的数值自动转化为三维图像,大大提高测量品质,为测量机构开展模型检测和参数调整奠定基础。但是,如果能够充分应用各种现代的数字化现场测量技术手段,工作人员就能够减少现场测量的生产成本和工作量,在一定程度上提高了现场测量与试验的效率,利用自己的技术专业知识和测量检测专业知识,并辅以各类先进、现代化的测量检测技术与仪器,有效地处理好现场专业测量过程中的各类工程技术问题,从而最大限度地提高了现场专业测量的技术计量工作能力,使现场作业具备了较高的准确度与工程技术有效性,为后期的公路桥梁工程设计工作提供充分的技术信息保障,避免了公路桥梁工程中可能发生的重大安全危害。值得注意的是,由于数字测量技术是全部测试工作的集成体,测试数据信息的整体性与精确度直接决定其服务质量。所以,为进一步提高测量产品质量,测量单位应该尽量扩大数据分析的收集范围,并通过人工联合智能的方法检验数据分析的正确性,以便进一步提高原始图像的真实性和准确率。

四、测绘新技术在工程测量中的具体应用

河流改造项目建设时期,测区高程一般在500~3500m,由于这些地方并没有建设路面,因此汽车和人员都无法顺畅通行。而且,由于该区域的水大部分源自周围冰山所融化的积雪,这些水体的流速极快,所以很难涉水过河。而针对这种复杂的地理环境,难以用传统的方法实现工程测量,这样不但耗费了大量的人力物力,甚至还无法取得更为精确的测量结果。所以,目前可使用GPS测绘技术实现航空测量,可以取得区域1:5000地形图,并进行影像控制点检测。在绘制原始位置图之前,设置E级GPS控制网,并利用三个GPS接收器进行监测,为保证同步监测时间不低于30min,以测点周边的三个小三角点为初

始数据,在测点周围通过边缘连接设置了15个E级GPS控制点,并使用GPS大数据分析软件完成了高程平差运算。具体结果如下:最大地平面误差为 $\pm 2.2\text{mm}$,最大高程误差为 $\pm 7\text{mm}$ 。

结语:

GPS测量技术的应用越来越广泛,在众多行业中发挥了重要作用。在公路桥梁工程中使用GPS测量技术,不仅可以提高测量结果的准确性、科学性、合理性,还可以减少测量工作的投入成本。应用GPS测量技术可以提高公路桥梁工程项目的作业质量和经济效益,对推动公路桥梁行业的发展具有重要意义。

参考文献:

- [1] 高凌飞, 佟永超. 测量工程测量中测量新技术的应用[J]. 居舍, 2019(14): 156.
- [2] 毛铭祺, 江一帆, 潜军伟. 基于测量新技术在测量工程测量中的应用研究[J]. 世界有色金属, 2018(23): 229, 231.
- [3] 陈超. 浅析测量工程测量中测量新技术的应用[J]. 现代物业: 中旬刊, 2018(7): 89.
- [4] 郭枫. 现代测量技术在工程测量中的应用分析[J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2014(21): 1423.
- [5] 林芝. 现代测量技术在工程测量中的应用分析[J]. 工业B, 2015(33): 292.
- [6] 钟凤庆. 现代测量技术在工程测量中的应用分析[J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2014(34): 3079.
- [7] 官忠坤. 现代测量技术在工程测量中的应用分析[J]. 地球, 2015(3): 172.
- [8] 宋楠曦. 现代测量技术在工程测量中的应用分析[J]. 工业, 2015(25): 254.
- [9] 赵美玲. 现代测量技术在公路桥梁工程测量中的应用分析[J]. 华东科技(综合), 2018(10): 77.
- [10] 赵现昌. 现代测量技术在水利工程测量中的应用分析[J]. 工程技术: 文摘版, 2016(4): 141.