

三维测绘技术与工程测量技术的应用与发展分析

马文途

蚌埠市勘测设计研究院

摘要：建筑行业作为国家发展建设中的核心关键领域，不仅关系到国家社会建设，也关系到国家经济发展，近几年来，相应技术手段不断升级，建筑行业也随之迈入全新的发展阶段。本文从三维测绘技术和工程测量技术这两个方面入手，结合实际案例深入分析三维测绘技术的具体应用效果，进而明确三维测绘技术的应用方法，在提高工程测量技术精确度的基础上，为后续的工程项目开展奠定良好基础。

关键词：三维测绘技术；工程测量技术；工程设计；精确度

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.12.114

引言：在建筑工程项目，工程测量技术是最为关键的存在，在技术手段不断升级的背景下，三维测绘技术作为其中之一，得到了广泛应用，在提高工程质量、工程效率等方面上效果突出。相比较传统的测量技术而言，三维测绘技术不仅可以确保测量精度，还可以强化工程质量，为后续施工放样等工作提供相应的数据信息，不仅如此，在实际施工过程中，也可以利用三维测绘技术进行观测，最大程度推动工程项目发展。

一、工程测量中三维测绘技术应用价值

在工程领域高质量发展背景下，工程建设和施工朝着现代化、智慧化、数字化的方向发展，因此必须对施工前期测绘、控制、工程建设、竣工阶段等方面提高重视。而工程测量技术在工程变形、城市建设、交通工程和管道工程等方面都发挥着至关重要的作用，相应的技术手段也需要进行创新优化。从具体施工和调查结果来看，三维测绘技术在工程测量中的应用可以起到很大的作用。在以往的建筑施工中，传统的工程测量技术常被用来观察地面的动态变化，已不能满足建筑的需要，必须加强对三维空间结构的探索，更好地满足建筑的需要。随着社会经济的快速发展，中国城市建设速度加快，许多地方开始进行系统的空间规划项目，新旧城市、城乡之间的融合不断加深，以求全面提升城市整体形象。目前，无论是新旧城市规划，建筑师都需要使用CAD、3D设计软件来绘制图纸，以确保其顺利完成。作为相关技术人员，需要熟悉三维测绘技术，为工程项目提供足够的测量数据，提高工程施工质量，使设计图纸更具表现力。随着中国城市用地规模不断缩小，

为提高土地利用效率，实现土地利用最大化，必须进行科学合理的规划，综合考虑城市用地功能，优化完善城市总体结构，逐步从传统的地面建筑向空中发展，建筑高度不断增加，最终形成立体起重施工方法。现阶段，很多新的工程项目整体结构较为独特，所以在施工过程中，要进行精确测量，以确保其准确性，往往通过合理应用三维绘制技术，提高建筑施工的整体精度^[1]。

二、工程测量中三维测绘技术分析概述

三维测绘技术突破了传统工程测绘技术的局限，构建了更加完整的工程测绘系统，进一步提高了工程测绘的准确性和通用性。在三维测绘中，常用的有卫星定位系统、三维激光扫描仪和全站仪。随着数字化技术与测绘技术之间的不断融合，测绘水平、测绘质量都得到了不同程度提高。三维测绘技术应用于工程测量，能够为工程测量提供更准确、科学、合理的测量数据，打破地形限制，提高工程施工质量。目前，三维测绘技术是测量工程中应用较为广泛的一种技术，其中三维激光扫描技术最为常见，其工作原理是通过三维激光光束扫描目标，不与目标直接接触，就可以检测到目标的所有数据和信息达到自己想要的效果。将这一技术应用在大型地下空间或地面建设测绘工作中，可以清楚地获取相关数据^[2]。此外，三维地图卫星技术在建筑工程项目中也有着一定的作用效果，在应用三维地图卫星技术时，将对目标进行实时监测，研究人员也将对其进行监测，以便能够获得更准确、更全面的信息，因此，它广泛应用于各行业，可以更好地帮助检测目标。除了上述几个方面之外，全景真三维图像处理技术是一种将遥感技术与摄影技术相结合的新的检测方法，使三维成像技术更加先进，能够满足现代工程建设的要求。此外，它还可以在较大的区域内获取目标的三维坐标，然后将所有信息数据用图表记录并传送给工作人员，使工作人员更容易获取数据，减少工作人员的工作时间，从而大大提高工程测量的效率。

三、工程测量中三维测绘技术应用分析

（一）全站仪三维测绘技术的应用

随着大型高精度工程测量和工业测量的不断发展，以及对制图的要求越来越高，对工程测量技术提出了更高的要求。在此基础上，对三维测绘技术进行了深入研究，提高了三维测绘技术的自动化和智能化程度，为

工程测量工作的高质量发展奠定了基础。通过对工程测量技术的分析,可以发现三维测绘技术是一种对传统测量技术的创新和发展。该方法精度高,可以为以后的施工和调查工作奠定坚实的基础。实际应用表明,利用数字技术可以实现工程的有序实施,并能高效高质量地实现多方位的施工^[3]。在采集相关数据后,利用全站仪可以准确地计算出坐标,从而减少人为因素造成的误差,进而确保数据的正确性。而且,在使用该技术进行检验时,可以有效地保存相关数据。与传统的人工记录相比,该技术不仅具有更高的安全性和准确性,而且可以提高工作效率,减少了大量的实验工作量。利用全站仪法可以得到高准确度的目标表面参量,可以实现目标表面多个方向的精确检测。本系统具有以下特点:首先,实现了对相关资料的自动处理和良好的效果。其次,在测试过程中,采取各种方式对测试数据进行存储和记录,以适应日常工作的需要。最后,三维测绘技术还用了很多的软件,让测试工作变得更有意义。然而,在实际使用中,水平面的要求较高,直接对全站仪量值有较大的影响。因此,在使用全站仪时,要结合实际测量指标,克服其不足,充分发挥其优势。目前,我国在进行项目勘查中,最常用的方法就是近景摄影。全站仪三维测绘技术具有以下优点:第一,能在短时间内获取大量数据,而且数据获取效率高。第二,对观测环境要求不高,即使在恶劣的观测环境下也能进行每日观测。第三,也为动态特性的检测奠定了基础。在对目标进行探测时,可以通过目标的位置改变来探测目标,提高探测效果。在实践中,通过近距离摄影技术,可以实现被测物体的近距离全景观测,提高了数据的准确性和完整性。

(二) 激光扫描仪三维测绘技术的应用

从工程测量技术的发展来看,新技术不断涌现和完善。其中,激光技术和电子技术的不断发展,使激光测量技术从最初的静态点测量,逐渐发展到动态实时跟踪测量,并向三维物理测量发展。在工程实践中,采用高精度激光扫描技术,准确、快速地获取三维空间位置信息,快速建立三维空间模型,实现动态跟踪和自动控制。未来几年,由于激光测量技术的进步,将引发一场新的测试技术革命。激光扫描仪三维测绘技术的应用结合三维成像技术,给出了一种新的成像算法。它的工作原理是利用了激光测量,这种技术能够在相对较快的时间内,在三维坐标系中进行定位,其特点是:首先,激光扫描装置的工作效率相对较高,能够高效有序地进行绘制;第二点,这种机器体积相对较小,所以即使在现场画地图,也不会给工程测量带来太大的负担。而且,

这种激光扫描本身就是一种相对简单的操作,并没有那么复杂。而对被测物体的整体大小,需要在某一区域进行长距离高精度检测。基于这一点,它的扫描方式也更加多元化,已经不仅仅是一种简单的扫描方式了。另外,本装置可以在不受水平方向干扰的情况下,发射高技术光源,使测量精度大大提高。因此,在我国很多建筑工程中都应用了三维扫描仪,并且获得了良好的效果和高精度。三维测绘技术的高准确度和高稳定性让其在工程项目得到了广泛应用,与传统的检验方式相比,这一技术手段必须借助网络和计算机进行检验。在此基础上,采用精确的数据处理方法,对被测目标的相关信息及相关的参量进行详细分析,从而达到了自动控制的目的。当前,该技术在很大程度上,对数控系统进行了数字化测试。运用数字测试技术,利用计算机软件实现对测试结果的科学、有效、安全和稳定的监控;若将该技术应用于工程测量,就能够通过软件系统对相关的信息数据进行自动地识别,并对其进行精确分析与定位,能够保证数据信息的准确性,为后续的施工放样、施工管理提供参考。最后,通过数字测试技术,可以使测试过程达到自动化,减少人工测试误差,提高测试的准确度和工作效率,从而为后续的施工工作奠定了坚实的基础。

(三) 卫星定位三维测绘技术的应用

随着我国工程测量技术的发展,卫星标定和综合全站仪仍是三维测量的主要方法。在实际使用中,不需要对表面进行任何控制,能有效消除各种遮挡条件对其影响,实现对表面环境的快速检测。同时,该方法还具有较强的耐热性和耐候性,解决了传统方法在实际应用中的不足。在建筑施工过程中,工程勘察技术得到广泛应用。随着电子地图技术的应用,地图绘制的三维空间越来越大,地图绘制的程序也越来越复杂。而三维测绘技术将计算机信息技术的运用提升到了一个新的高度,能够将地图坐标和有关信息以三维形式呈现。另外,由于使用了数字化测试技术,使得测试结果更加精确、明确。以该模型为依据,利用数字制图技术,科学而有效地展示了该模型的关键地区和特殊地区的空间分布特点。该算法能较好地体现图像与实际图像的差异,并能较好地保留图像的信息。在实践中应用三维测绘技术,对地籍调查与工程测量具有十分重要的意义^[4]。

卫星定位三维测绘技术进行定位,具有高准确度和便捷化,在工程测绘中的运用越来越广泛。由于受人力、技术、设备等的限制,常规人工测量难以在一些特定的地质条件下进行,并且容易受到外界环境等因素的干扰,导致测量结果发生偏移,进而导致工程质量下

降。在实际应用中,卫星定位三维测绘技术操作简便,受外界环境干扰小,其应用范围也越来越广泛。卫星定位三维测绘技术可以在不需要测量人员现场的情况下,在各种气象条件下进行工程测量,其特点是建设工期短,建设进度快。与全站仪和经纬仪相比,卫星定位三维测绘技术具有以下几个优势,突破时间和空间限制,降低外部环境影 响,保证距离精度。在工程建设过程中,由于各种因素的作用,如地质条件、施工技术以及人工作业等,常常会导致土体发生较大的变形,使其发生位移,给工程建设带来很大的困难。因此,必须要做好对工程变形的监测工作,在项目的建设和完工的验收阶段,要把全球卫星定位系统运用到对工程变形的监测中,这样才能及时检测到建筑物的位移和变形等问题,并通过行之有效的措施来维护,避免发生重大的工程事故。卫星定位三维测绘技术因其具有特殊的地理定位能力而被广泛应用,特别是近年来,随着国内对地下空间的开发,超大深度的基坑开挖也日益增多。在施工中要重视对支架的加固。因此,在施工过程中,应加强对施工过程中的监测工作,例如,监测侧向位移,监测沉降等。卫星定位三维测绘技术原理的应用具体体现在GPS-RTK接收机等方面,其应用流程图见图1。

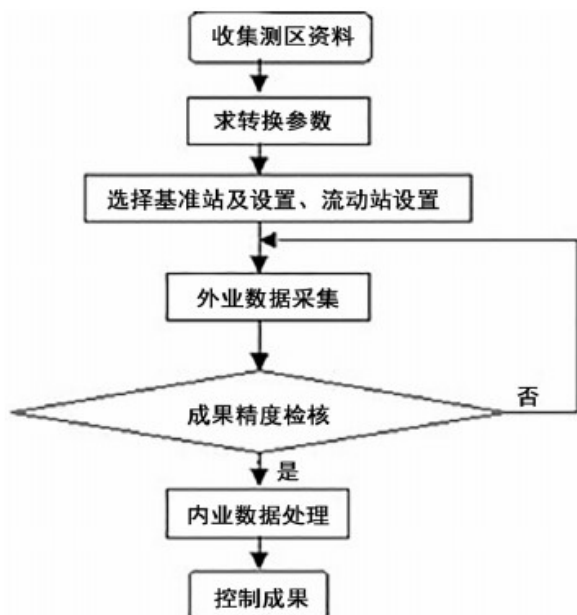


图1 GPS-RTK技术在工程测量中的应用流程图

四、三维测绘技术与工程测量技术发展前景分析

为使三维测绘技术能更好地与工程测量过程相匹配,对其进行制图和提供相关的资料是当前测量学发展的趋势。也就是说,其核心理念就是要达到信息化。在数字化测绘方法的指引下,并在其不断发展的同时,将其与网络技术相结合,以提高其实时性和有效性。信息化促进了中国数字化地图的发展,使中国能够在新的阶

段里,在新的发展阶段,为国家的现代化建设提出了新的发展理念和新的思维方式。地理信息系统是集信息存储、检索和分析为一身的一种高效率的地理信息系统,其可靠运行依赖于计算机技术。地理信息系统(GIS)技术已日益广泛地应用于工程测绘等领域。随着通信和计算机等科技的不断发展,工程测绘工作也变得越来越智能化,而利用三维测绘技术,更好地为项目建设提供了更为有力支持,进而提高了建设项目的质量。

在未来一段时间内,城市建设将逐步走向大规模建设。随着城市规模的不断扩大,城市功能定位越来越受到重视,城市功能定位的准确性也越来越高。从本质上讲,数字工程测量是基于工程测量技术不断发展与完善的过程,将实时监测、GPS与物联网等技术有机地结合起来,使其具有更加全面、完善的功能,进而可以进一步提升测绘的品质与效率。随着我国经济社会的快速发展,建筑业也将得到进一步的发展和提高。要在新时代进一步发展,必须提高其实时性和准确性。这就要求有关的专家学者们不断地完善和深入这项技术的实际运用体系,将三维测绘技术与工程测量技术推向一个更加系统化和科学化的高度。并针对我国现阶段实际情况,提出相应合理的对策和建议,以期为中国建筑事业提供更多的帮助。因此,必须科学合理地应用工程测绘和三维测绘技术,以确保各项工作的精度、效率和质量^[5]。

总结:综上所述,在工程项目发展过程中,传统测绘技术已经无法满足当前的施工需求,尤其是在建筑现代化发展背景下,需要对测绘技术进行进一步升级优化,因此必须要引入全新的测量技术,从不同的维度展开测绘工作,以此为后续的施工提供精确度高的数据信息。从目前来看,三维测绘技术在实际应用中效果突出,通过三维坐标展开数据记录,不仅测绘效果得到改善,后续的工程项目也会得到进一步优化。

参考文献

- [1]侯雷.三维测绘技术与工程测量技术的应用与发展研究[J].科技资讯,2023,21(08):83-86.
- [2]孙瑞洋.工程测量与三维测绘技术的发展探究[J].工程建设与设计,2021(06):85-87.
- [3]叶勇.研究三维测绘技术与工程测量技术的应用与发展[J].低碳世界,2021,11(03):74-75.
- [4]热汗古丽·买买提.道路工程测量中数字化测绘技术应用——评《三维测绘新技术》[J].工业建筑,2021,51(03):205.
- [5]王欣.工程测量与三维测绘技术发展探析[J].中国金属通报,2021(02):143-144.