

工程测量与三维测绘技术发展前景分析

许荣欢

(广西立华测绘有限公司, 广西 崇左 532200)

摘要 随着各项测量技术的不断完善与优化,以往在工程中所用到的测量技术已经不能够满足现阶段相关需求,因此在开展工程的过程当中应该借助三维测绘技术来推动当下工程测量技术的发展,从目前来看这种技术的发展前景广阔。对此,本文首先针对工程测量技术与开展三维测绘技术的必要性进行浅要分析,然后针对技术未来的发展以及在工程中的具体应用进行深入的探究,望有借鉴意义。

关键词 工程测量; 三维测绘技术; 发展前景

中图分类号: TU19

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)01-0058-03

开展工程测量主要涵盖在现场施工以及工程完工时等所运用到的一系列测量技术,其中在进行测量的过程当中还会使用到数字化图纸、监控设备等,所涉及范围相对较广。在应用科学领域工程测量技术尤为重要,不仅包括了整个工程项目中场地勘测、绘制图纸、现场施工、施工管理、验收等一系列工作环节中开展的测量事项,甚至小到社会基础设施建设,大到国防、航空等各个领域都有所触及,在推动当下社会繁荣、经济发展以及提高人们生活品质等方面都起到重要的作用,其影响不容小觑^[1]。

1 现代工程测量技术的发展

20世纪90年代初,在各项工程中逐渐开始运用工程测量技术,直到后来地面测量仪器的出现提高了人们对于这项技术的关注,并广泛地应用到工程当中,使得在工程中通过使用测量仪器的工程测量技术在短时间内得到快速发展。随着国内信息技术的不断完善与创新,在20世纪90年代末期,工程测量技术才融入了信息技术,以往在开展工程中所用到的各种传统仪器被先进的电子测量设备所取代,并且大量应用在工程测量领域。直到21世纪初期,国内已经全面建成北斗一号卫星定位系统,为国内的卫星定位测量系统的发展奠定了基础和保障,以至于后期在开展工程测绘时经常使用国产的卫星定位系统。现如今,随着各项技术的不断完善与发展,使得国内的工程测量技术开始迈向了数字化,当下各种自动化以及智能化的相关设备在不断地推出,让工程测量中的绝大多数环节基本实现了自动化和智能控制^[2]。测量技术的迅猛发展拓宽了工程测量领域。从最基础的地上正在开始朝着地下发展,甚至已经开始进行太空领域的探索。从当下实际情况来看,未来测量技术一定会更加完善、全面、

便捷、智能,具有广阔的发展前景。

2 工程测量应用三维测绘技术的必要性

现阶段,随着国内城市化进程的不断加快,使得国内很多城市都开始在城市周边加大了基础设施建设,并且还针对城内老城区进行一系列的改造。目前,很多城市在进行建设的过程当中最常用到的是CAD等三维设计软件,由于每个城市的气候、文化、地理、地貌不同,因此在城市规划以及城市的布局上也具有一定的差异性。在规划城市以及现有的工程时应该先开展工程测量,并且要根据测量所得到的各项参数以及实际情况选择最为适宜的三维测绘技术。通常来说,要在原有的工程规划方案上来开展三维度的绘制,能够使图纸更加具有表现力,还能够将相关设计人员的设计理念充分地表现出来。在开展工程测量的过程当中要针对工程中的各个环节以及各个部件进行全方位、立体性的观察。即便是现有的三维图纸,不能够满足现阶段一些相关工作人员在工程当中所提出的具体要求,也不能够针对整个工程中的各项细节进行全方位的探讨,从而得不到相对精准的数据,因此人们应该在测绘技术上进行创新,从多个维度来开展一系列的测量工作^[3]。

3 三维测绘技术现状

3.1 三维测绘技术概述

三维测绘是指在原有所谓“2+1”维度的理论基础上针对测量体系进行不断完善与优化所得到的技术。其中主要增设了高程系统三维测绘仪器,主要有GPS测量系统、全站仪、三维激光扫描仪等,这类仪器在进行测量绘制的过程当中具有一定的稳定性,不会轻易受到外界其他因素的影响^[4]。其中GPS的精度较高,

能够做到毫米级,但是当下有一种不正确的操作就是将 GPS 定位得到的数据用在了大地的坐标系统当中,和“2+1”维度所得到的数据进行比对,在差值上还有一定的差距,这是由于在采用二维测量时受到地面因素的影响,使得精度不够精准。这些精密、先进的高精度仪器是大中型工程在进行施工中在结构上确保安全、稳定的保障,因此在采用这些技术与设备时要求专业的技术人员与现场的施工人员加强沟通与合作,在了解整个建筑的具体细节之后要仔细、认真地排查可能存在的安全隐患,在此过程中就需要用到上述所谈及的设备开展相应的工作,进而将所采集的数据信息进行上传、加工、处理。随着当下数字影音技术的不断完善与发展,提升了摄影测量技术在工程测量中的使用频率,并且在技术的发展下已经逐渐趋于成熟,通过三维测绘技术能够为相关测量部门提供更为精准、稳定、科学的数据,并且这项技术的稳定性、抗干扰能力强,不会受到时间、空间、地形等相关因素的影响,从目前来看使用场景较为广泛。

3.2 三维激光测量技术

现如今在进行工程测量时通常情况下会用到三维激光扫描,这是一种不需要直接对所需要测量的物体进行直接接触就能够获得更加精准测量数据的技术,不会对所测量的物体造成破坏、损伤,主要应用的场景涵盖了:隧道、桥体的三维测绘;相对大型的水利工程绘制大比例的图纸;大中型建筑的测绘工作等。

3.3 全景真三维影像技术

全景真三维影像技术是通过在遥感技术当中加入最新摄影测量技术所开创的一种全新的测量技术,这种全新的测量技术具有下述几个优势:即便是范围较大的领域依然能够准确地获取三维坐标;能够给相关测量人员提供真实、准确、完整的测量体验;将工程中的地理、地貌、自然景观等通过三维数据的方式进行直观的展示;通过将测量得到的数据和参数以图标的方式为后续所开展的城市规划、数字城市、基础设施建设等相关工程提供数据上的支持^[5]。

3.4 立体测图卫星

随着国内测绘卫星遥感卫星体系的正式使用,三维测绘技术也被广泛应用到工程测量当中,使用这种技术能够开展定位、测图、反馈数据等相关功能,通过对卫星开展立体测绘进而对目前遍布在宇宙各处的卫星进行遥感、分辨,让国内的相关部门能够加深对于卫星探测工作的了解与研究,现阶段国内在技术上已经逐渐在提高精度,与世界在测量领域走在前列的

国家和地区相比,技术上的差距正在不断地缩小。

4 三维测绘技术未来的发展

4.1 三维测量的标准与规范

对于三维测量技术来说,由于是新兴的技术,并且国内的各个地区,甚至是世界相关领域也没有针对这项做出明确规定。由于在开展测量时没有相关技术理论以及相关制度作为保障,使得采用三维测量技术开展测量时时常会遇到一些问题。比如,在运用这项技术时并没有相关的参考依据,也没有相关的评判标准,给相关工作人员在开展测量工作时带来了不小的难度,使得实际工期比预期要久。对于三维测量仪器来说,在具体的使用费用上没有相关的标准,市场没有针对费用进行统一规划,并且三维测量仪器的品质无法得到有效的保障,在具体工程中并不能够利用自身技术层面的优势提升整个工程的质量^[6]。

4.2 三维测量理论研究

从原有的“2+1”维度的理论基础发展到现今如今的三维系统,在目标测量的坐标上并没有出现任何变化,反而对于系统的操作逻辑却日益复杂。“2+1”维度从本质来说就是一个俯瞰版空间,只是让人们站在向上的视角开始俯视表面的情况,而三维空间则完全不同,是360°全方位、立体地进行测量,在工程测量技术发展至今还要针对三维系统理论应用结合具体的工程进行深入的探究,不仅要涵盖空间目标测量、存储,还包括搜索、浏览、传送等。

4.3 三维地理信息系统研究

当下国内城市的众多建筑在实际建设过程当中由于地理信息不同,因此所展示出来的功能性也各不相同,在进行设计和规划的过程当中要进行详细分析,采用三维地理信息系统针对建筑的空间进行分析,以及利用三维可视化的功能来展示建筑中各个空间的功能性,有助于建筑设计和规划中各项工作的开展。通过将地理信息进行真实的模拟能够给人们展示一个三维的建筑模型,进而更加直观地去了解建筑在所处的地理信息上所展示出来的功能与整体结构。三维数字城市是充分地运用当下先进的信息化技术、大数据技术、多媒体技术等作为开展一系列工作的前提保障,通过利用网络作为连接的渠道,采用遥感、定位、地理信息、虚拟现实等相关技术手段来开展各个角度、各个层面的三维描述,使用信息技术还原城市的过去,展示城市的现在以及推演城市未来的发展,这些都能够能够在当下的数字网络中通过虚拟的方式一一实现,利用三维可视化技术,并根据建筑所处的地理信息来进

行城市三维模型的构建：基础设施、建筑外观、道路分布、城市水系、城市绿化、城市地下规划等，为日后城市整体的规划与建设提供了一定的参考^[7]。

例如，某工程的实际面积为10km²，其中建筑有厂房、施工设备、电线塔等，矿厂单位要获取各个厂房以及周边道路交通的详细位置信息，根据所得到的数据进行矿区填挖方量的计算，并提供一定比例的数字地形图。首先，要将多个坐标系中的三维空间数据点集中转换到同一个坐标系统中，然后，使用三维激光扫描仪对该区域内部的厂房、电线塔等地面信息进行彻底扫描，并且对得到的扫描数据进行分析与处理，从而进行城市三维模型的构建，将非地貌的点进行排除，最后利用相关数据技术并结合现场的实际情况对出现缺失、模糊的地方进行校准与修改，标记之后生成图廓。

4.4 精密工程与工程测量的发展

现如今国内经济的日益繁荣，使得国内一些中大型工程在进行建设的过程当中绝大多数采用了相对先进和完善的自动化生产线，以及具有超高精度的测量设备，在施工和建设加大了安全监测的力度，因此对于现阶段所开展的工程测量工作来说也提出了更高的要求。为了确保这些先进的技术、高精尖的设备能够在生产的过程当中有序地完成施工过程当中各项工作，保证整体建筑工程质量的同时，还能够最大程度地提高建筑整体以及施工过程当中安全性，在此期间要采用高精度的测绘模式为所开展的工程测量工作提供技术层面的保障。由于技术层面的相关需求，衍生出了高精端工程测量的工作，就是利用现代化的三维测绘技术与以往计量学进行有效的结合，从而根据具体的工程施工情况、测绘技术理论以及专业的测绘技术，结合最新的理念和全新的技术，对一些精度较高的工程所开展的一种测量工作^[8]。

5 三维测绘技术在工程测量工作中的用途

当下在开展城市建设、规划等相关工作时基本上都用到了摄影测量技术，凭借着摄影测量的精细度较高、整体质量较好等优势，特别是在具体的场景下还使用了当下先进的信息技术，能够满足现阶段在开展三维空间测量时所提出的各项基本要求，通过采用摄影测量技术能够得到全方位、精准的信息数据，并且整个工作过程不会直接接触到所要测量的物体，不会给物体造成影响，也不会对所测量的物体由于测量工作造成一定的损伤，这项技术操作简单、便捷，能够在一定程度上提高测绘工作效率，减少资金成本层

面的投入，节约工作时间，所得到的数据能够为接下来各项工作的开展提供数据上的参考。一些城市在进行市政工程中比例地形、道路、交通、地貌测绘时都在使用摄影测量技术，从实际的结果来看效果显著，尤其是测量目标的具体情况、建筑的外观、古董字画的保护、医疗服务的开展都起到了至关重要的作用。随着全数字摄影测量工作站的诞生，为各项工作在采用摄影测量技术时提供了更多的工作思路与理念，对于市政开展大型勘查工程也有着不错的效果。与此同时，通过使用摄影测量技术，在减低野外测绘的工作量的基础上，还大大提升了航测成图的精度和细节，让工程摄影测量工作实现了数字化、自动化。

综上所述，随着国内经济的日益繁荣，城市化进程正在不断发展，一些大中型工程项目也在随之增加，与此同时对于工程测量的标准也随着技术的发展在要求上越发的严格与精准。工程测量未来一定会加强在智能化管理技术、数字城市、三维测绘技术等领域的探究与发展，甚至在未来的几十年内都将会成为技术研发与应用热门领域。当下技术的不断优化与创新，工程测量技术所适用的范围也在日益提升，并且在发展的过程中还势必会出现新的机遇与挑战，现阶段针对工程测量与三维测绘技术进行探究与思考，一定会为接下来工作的开展提供更多技术层面的经验与参考。

参考文献：

- [1] 贾正平. 工程测量中三维测绘技术的应用现状及发展前景[J]. 中国新技术新产品, 2014(02):18.
- [2] 胡勇. 关于工程测量中三维测绘技术应用及发展前景探讨[J]. 城市地理, 2017(12):259-260.
- [3] 杨朋卫, 陈慧. 工程测量与三维测绘技术的发展[J]. 地矿测绘, 2021,04(01):131-132.
- [4] 刘凤莉. 工程测量与三维测绘技术的发展策略[J]. 商品与质量, 2021(21):126.
- [5] 周建平. 试论工程测量中三维测绘技术的应用与发展前景[J]. 建筑工程技术与设计, 2018(01):1612.
- [6] 吴蒙. 工程测量中三维测绘技术的应用现状及发展前景[J]. 房地产导刊, 2018(03):26.
- [7] 周欢辉. 工程测量与三维测绘技术应用及发展[J]. 今日财富, 2017(21):186.
- [8] 朱万里. 浅谈工程测量与三维测绘技术的发展[J]. 工业 C, 2021(01):128-129.