

测绘技术在现代工程测量中的应用研究

王恩刚

聊城市自然资源和规划局国土空间开发保护中心, 山东 聊城 252000

摘要: 所谓的工程测量, 是指在开展项目工程建设的过程中, 对该工厂进行规划设计、施工以及经营管理各个环节的测量工作。工程测量工作贯穿整个工程建设过程中, 并且几乎所有的工程建设都离不开工程测量这项工作。自改革开放以来, 我国的各项社会事业都实现了巨大的腾飞。这其中也包括工程项目。其数量呈现出不断增长的态势。而随着行业规模的不断扩大, 在现代工程测量当中需要进一步发挥测绘技术的作用。本文将通过对现代工程测量当中测绘技术如何发挥作用进行叙述, 从而探究如何促进现代工程测量当中对测绘技术的良好应用, 以期对测绘行业提供一些具有参考价值的帮助。

关键词: 测绘技术; 工程测量; 应用研究

Research on the Application of Surveying and Mapping Technology in Modern Engineering Survey

Wang, En-gang

Liaocheng Natural Resources and Planning Bureau Land Space Development and Protection Center, Liaocheng, Shandong, 252000, China

Abstract: The so-called engineering survey refers to the survey of the planning, design, construction and management of the factory during the project construction. Engineering survey runs through the whole process of engineering construction, and almost all engineering construction can not be separated from engineering survey. Since the reform and opening up, China's social undertakings have achieved great take-off. This also includes engineering projects. Its number presents a growing trend. With the continuous expansion of the industry scale, it is necessary to further play the role of surveying and mapping technology in modern engineering survey. In this paper, how to play the role of surveying and mapping technology in modern engineering survey is described, so as to explore how to promote the good application of surveying and mapping technology in modern engineering survey, in order to provide some valuable help for surveying and mapping industry.

Keywords: Surveying and mapping technology; Engineering survey; Application research

DOI: 10.62639/sspis19.20250202

随着科学技术的不断发展, 测绘技术的水平也在不断进步。而随着社会事业的进步, 整个社会对于现代工程项目的成效也提出了更高的要求 and 标准。现代工程测量对于工程项目具有重要的保障作用^[1]。如果能够对测绘技术进行科学的运用, 就能够使测绘精度得到良好的保障, 进而提升现代工程的施工成效。所以, 在开展现代工程测量的过程当中, 广大测绘人员需要提高对测绘技术的重视, 对测绘技术进行科学合理地应用。

一、现代工程测量当中测绘技术的重要作用

(一) 现代工程测量中测绘技术的必要性

在工程项目开展中, 先进测绘技术是施工顺利推进的有力保障。随着技术不断创新, 现代工程测量的精度与效率显著提高, 为工程建设筑牢根基, 有力推动行业前行, 在建筑领域作用关键, 确保项目顺利达标。而测绘技术的日益进步以及信息技术的飞速发展, 也推动着二者之间的结合。以 GPS、RS 为代表的一批与互联网技术、

信息技术相结合的新型测绘技术已经得到了较为广泛的应用。这些新技术的应用使得测绘工作的效率得到了巨大的提高。在现代工程项目当中, 需要对施工的整个过程进行良好地把控^[2]。在现代工程测量领域, 先进测绘技术的应用显著增强了动态监测的能力与效果。这些技术不仅提升了测绘工作的效率与精度, 还为工程测量行业提供了强大的技术支撑, 优化了工作流程, 并大幅提高了成果质量。

(二) 在现代工程测量应用测绘技术的方法

在中国, 工程项目的类型极为丰富多样。无论项目的性质如何, 测绘技术的应用都是不可或缺的。因此, 选用适合的测绘技术显得尤为关键, 必须根据工程项目的具体需求来进行选择, 以确保技术的有效对接和项目的顺利实施。只有根据实际内容进行判断, 才能够使技术体系更加合理。随着对测绘技术的应用越来越广泛, 对测绘技术的要求越来越高, 要想应用好测绘技术, 就必须充分重视信息技术和互联网技术所发挥的重要作用, 从而使测绘工作的流程更加规范, 使测绘的技术水平能够不断提高。

(稿件编号: IS-25-2-1023)

作者简介: 王恩刚 (1975-), 男, 汉, 山东聊城市, 本科, 山东省党校法律专业, 研究方向: 地籍测绘。

在测绘领域,若要达成测绘技术与现代信息处理手段的深度融合,其关键在于切实提高测绘数据的应用效能。于测绘全程而言,整合各类测量基准、服务以及数据规范不可或缺。在项目起始阶段,基于实际需求细致规划测绘基础设施,是确保作业兼具科学性与高精度的必要举措,其重要性不言而喻。凭借前沿的计算技术与卓越的信息处理能力,不但能够增进数据采集的效率与精准度,而且有助于推动测绘技术的不断创新与演进。与此同时,构建适配的数据标准,对于契合现代工程项目繁杂多样的需求意义重大。选取适宜的测绘技术,可显著增强工程测量的效率与质量,而正确运用技术手段,则能够保障数据在现代工程项目中得以最优配置,进而充分彰显测绘技术的核心价值。

二、现代工程测量中常用的测绘技术种类

(一) 全站式测绘技术

在新的发展趋势当中,全站仪应当向着自动化的方向发展,从而推动测绘技术的高效化与标准化。全站仪作为一项重要的测绘仪器,也应当充分与计算机技术相结合,从而促进其自动化水平。在测绘领域,自动化技术的应用范畴不应被全站仪所局限,而需将视野拓宽至多种光电测量工具。全站仪所具备的自动化技术,在显著提升测量数据精准程度的同时,伴随技术的持续发展,其已能够与测绘软件以及存储设备实现完美对接,达成数据的实时共享与分析,这在现代工程测绘作业中发挥着关键作用,已然成为不可或缺的关键设备之一。借助与计算机技术的有机结合,全站仪不但在数据采集效率方面取得了长足进步,而且进一步优化了工程测绘的数据管理体系,有力保障了资源的高效调配与运用。由此可见,全站测绘技术凭借其自动化优势,已然成为当今时代工程测量领域的重要支撑力量,为测绘工作的高效开展提供了坚实保障,推动着整个测绘行业不断向前发展。

(二) 惯性测绘技术

惯性测绘技术凭借其独特的多重优势,在众多测绘方法中显著突显,稳固其在该领域的重要地位。此技术的应用依托于先进的 GPS、GIS 及 RS 技术,实现高效的地理信息处理和数据集成。在设备使用方面,它结合了电子计算机、惯性测量设备和 GPS 系统,实现了高效的实时定位功能。

(三) 三维激光扫描技术

三维激光扫描技术基于激光测距法,通过激光发射和接收,精确地采集目标表面的多点坐标数据,用以构建和复现物体的三维形状。这一技术既经济实惠又易于操作,能够提供极高精度的测量数据。由于这些显著的优势,三维激光扫描在现代工程项目中得到了广泛应用,尤其在工程测量领域中扮演了不可或缺的角色。此技术能够把三维激光扫描仪的核心作为坐标系统的起点,对目标物体的表面执行精确的三维坐标定位。这

些测量点随后被集成到一个统一的模型中,从而生成了该物体表面的点云数据。整个过程包括数据采集、处理和建模三个关键步骤。借助专门的软件,三维激光扫描技术可以更准确地分析和获取目标物体的详细数据。

在三维激光扫描数据处理的过程中,主要分为预处理和数据整合两大步骤。预处理阶段的核心任务是获取并准确设定三维坐标点,同时识别并剔除那些有明显误差的数据点,这是因为这些误差点会严重影响模型的精确性。通过几何矫正技术,可以有效避免这类问题的发生。继预处理之后,下一步是数据的匹配与拼接。通常情况下,数据文件会呈现出分散的状态,因此需要测绘专家通过精确匹配来确保数据的完整性^[3-5]。在这一过程中,主要是通过将测量得到的点云数据与预定的参照点和目标点进行对齐,以确保所有数据能够正确地归位于既定的坐标系内。在完成数据处理之后,应利用专业软件对数据进行全面深入的分析,以便构建并优化相关模型。通过精确调整模型的各个参数,我们能够保证其达到并超越当前工程项目的具体要求和标准。

(四) 空间信息技术

空间信息技术通过集成 GPS、GIS 及遥感等手段,实现对数据的高效采集与处理。该技术的优势在于它能够突破地理位置、时间和气候的限制,保证数据收集的连续性和广泛性。结合遥感技术后,这一技术不仅提升了数据测量的准确性,还显著加快了数据的传输速度。随着国内外大型工程项目的日益增多,这些项目所面临的环境条件也日渐复杂,空间信息技术的应用显得尤为重要,在这种背景下,空间信息技术的应用能够有效进行实时和动态的监测,确保对项目情况的全面把握,从而为广大工作人员提供一个了解工程现场的有效途径,推动工程决策的科学化与合理化。在利用空间信息技术进行数据分析时,通过引入 GPS 技术,可以创建详细的误差记录表(如表 1 所示)。这样的表格有助于详细评估数据的精度以及这些误差如何影响最终的分析结果。并通过 GIS 技术实现整理与分析测绘数据的目的,推动现代工程测量水平的有效提升。

表 1 GPS 测量准确误差表

检测编号	平距		误差	相对误差
	GPS 边长	检测边长		
1	800.212	800.321	+6mm	1/121000
2	994.125	994.131	+6mm	1/80000
3	1004.325	1004.435	-12mm	1/75000

(五) 数字化成图航测

这一技术具有测量时间短、测量数据直观等特点。尤其是面对较为复杂的情况,航测技术能够减少外部因素对测绘工作的干扰,从而使对于复杂目标的测绘更加准确与直观,进而使工程项目的成本得到有效控制,使测量工作的准确性与时效性得到有效提升^[6]。通过数字化航测技术的

应用, 工程测量的不同需求能够得到有针对性的满足。这一技术的应用使得工程规划能够呈现出更为清晰的目标, 使测绘所得数据也能更加具有针对性。

三、测绘技术在现代工程测量中的应用策略

(一) 优化应用成本

测绘技术的应用成本直接关系着现代工程测量的经济效益。其一, 测绘技术的应用成本直接影响着现代工程测量的整体成本。其二, 则在于测绘技术能否发挥实际作用将决定后续工程的效率能否得到有效提高。如果在测绘的过程当中存在失误, 选择的测绘技术不适合工程实际、测出的数据不够精准, 就有可能导致后续的施工产生更大的成本投入, 甚至是面临重新测量的局面, 使得工程测量前功尽弃。随着测绘技术的发展, 测绘技术的自动化开始日渐深入人心。但我们也要关注到, 具有自动化功能的测绘设备, 往往需要更加高昂的设备成本, 对于操作人员的技术水平往往也会提出更高的要求。尽管政府部门已经对这一技术的应用给予了一定程度的补贴, 但仍需要工程单位自身去思考如何使成本得到有效降低。在与测绘单位签订合同的过程当中, 工程单位应当与测绘单位共同开展对于资金支持的探索, 从而使测绘技术得到更为广泛的应用, 使测绘技术的成本得到有效地降低。企业联动共担风险, 才能推动技术的应用更加广泛。

(二) 提升测绘人员的综合素质水平

在当今的工程测量领域, 采用先进的测绘技术已成为提升项目效率与成果质量的关键因素。这不仅要求我们加强对测绘技术本身的研究与创新, 更需注重技术的实际应用和相关人才的培养。因为在测绘工作中, 操作人员扮演着至关重要的角色, 他们的专业技能和操作水平直接影响到测绘结果的精确性和可靠性。因此, 系统的培训和持续的技能提升对于测量人员来说是必不可少的。测量工作人员的技术水平高低直接决定了测绘技术的应用效果。如果测量工作人员能够具有较高的专业技术水平, 就能为技术的应用提供良好的保障。工程单位和测绘单位都要提高对这一问题的重视程度, 致力于打造一支具有较高专业水平测绘队伍。但我们也应当明白, 这样抑制专业化的队伍建设并不是在较短时间内所能完成的事。这就需要加大对有关领域专业人才的引进力度, 吸引更多具有良好技术水平的综合型、实用型人才参与到工作当中。在单位内部的实际工作中, 也应当形成传帮带的良好技术氛围。通过推动员工之间的相互帮助和相互促进, 使加入单位的新人能够在短时间内得到更多的经验, 使具有丰富经验的老员工能够接触更多的新技术。通过打造良好的氛围, 就可以进一步形成良好的学习环境, 为人才的培养提供良好的土壤, 为综合素质能力的提高打下牢固的基础。测绘和工程组织应该定期安排一系列多样化的培训课程,

以便使测绘人员能够通过参与这些课程不断提升其专业技能和增强职业意识。

(三) 测绘技术的现场应用

在复杂的现代工程测量环境中, 为了充分利用测绘技术, 必须对测量现场给予足够的关注。现场地形不仅会呈现出多种复杂情形, 也往往会出现事先难以预料的情形^[7]。一旦发生意外事件, 就很容易影响测量的成效, 甚至威胁到测绘人员的生命与健康。因此, 必须结合实际情况做好勘察工作, 对测绘技术进行正确地选择。如果面对较为恶劣的环境, 普通测绘技术往往难以发挥作用。这就需要通过自动化测绘技术使工程测量的成效得到有效保障。测绘工作人员也应当在开展工作时做好相应的防护。工程单位和测绘单位也应当事先开展关于责任意识的相关培训内容。有关单位既要工程测量的成效负起责任, 也应当对操作人员的生命健康承担责任。

四、结语

综上所述, 测绘技术在现代工程测量当中具有十分重要的意义。本文介绍了现代工程测量当中测绘技术的重要作用, 并介绍了几种现代工程测量中常用的测绘技术种类, 分析了测绘技术在现代工程测量中的具体应用, 并提出了一些行之有效的应用策略。测绘技术对于工程项目的成效具有重要的保障作用。测绘技术呈现出动态化、高精度化、操作简单化等新特点。信息技术与测绘技术相互融合, 促使测绘数据朝着动态化方向加速迈进, 大幅提升了工程测量里的实时监测水平, 使工程人员能更及时、精准地掌握现场状况。同时, 测绘技术的不断革新与进步, 也促使数据的精准度持续攀升, 测绘技术的操作难度也在计算机技术的加持之下逐渐降低。在新的时代, 我们应当充分重视测绘技术的重要作用, 并顺应时代发展潮流, 推动测绘技术更加智能化与自动化, 使测绘行业得到进一步发展。

参考文献:

- [1] 田鑫雨. 现代数字化测绘新技术及其在工程测量中的应用[J]. 现代农村科技, 2023, (11): 120-121.
- [2] 李海峰, 徐林荣, 李军, 彭仪普. 面向现代测绘技术的《土木工程测量》教学体系改革方法探讨[J]. 广西轻工业, 2011, 27 (08): 177-178.
- [3] 郭雄强, 刘力, 刘思航, 彭云. 探究现代海洋测绘及通信技术在港航道疏浚工程测量中的应用[J]. 科技风, 2017, (14): 126.
- [4] 李建洪. 探究数字化测绘技术在现代矿山工程测量中的应用[J]. 世界有色金属, 2019, (08): 49+51.
- [5] 黎锦图. 现代海洋测绘及通信技术在港口航道疏浚工程测量中的应用[J]. 中国水运, 2018, (10): 41-42.
- [6] 穆合台尔江·依明. 现代信息测绘新技术在工程测量中的应用改造分析[J]. 建材与装饰, 2018, (32): 256.
- [7] 周博海, 张浩, 张峰. 港口航道疏浚工程测量中的现代海洋测绘通信技术应用[J]. 现代物业(中旬刊), 2018, (06): 76.