

测绘工程数据采集优化及精准测量策略

尹静

马鞍山市金土地勘测评估有限公司，安徽省马鞍山市，243000；

摘要：测绘工程作为工程项目规划、设计与施工的重要基础，其数据采集质量与测量精度起着决定性作用。为推动测绘工程质量提升，本文深入研究数据采集优化及精准测量策略。文章先系统剖析测绘工程数据采集的当前状况，指出在技术应用、设备适配等方面存在的不足。随后，从革新采集技术入手，引入先进的遥感、无人机航测等技术，同时结合工程实际需求，探讨设备的科学选型，以实现数据采集效率与质量的双提升。在精准测量策略层面，着重阐述误差控制的关键方法，通过优化测量方案、完善质量管控体系等举措，确保测量结果的准确性。希望通过对这些内容的深入探讨，为测绘工程领域提供切实可行的理论参考与实践指导，助力行业高质量发展。

关键词：测绘工程；数据采集优化；精准测量；策略

DOI：10.69979/3029-2727.25.09.030

引言

测绘工程在建筑、交通、水利等众多领域发挥着关键作用，其数据采集和测量结果的准确性是项目成功实施的基础。随着科技的发展，测绘技术不断进步，但在实际应用中仍存在数据采集效率不高、测量精度难以保证等问题。因此，研究测绘工程数据采集优化及精准测量策略具有重要的现实意义。通过优化数据采集过程、采取有效的精准测量措施，能够提高测绘工作的质量和效率，为各类工程项目提供更可靠的基础数据。

1 测绘工程数据采集现状与问题

1.1 数据采集技术的局限性

在测绘工程领域，数据采集环节对项目成果质量起着决定性作用。然而，当前的实践中仍存在诸多制约因素，阻碍着测绘工作的高效推进。

部分测绘项目依旧依赖全站仪测量、水准测量等传统技术手段。这些技术虽能完成基础测量任务，但在实际应用中弊端明显。以全站仪测量为例，其全程依赖人工操作，测量效率与作业人员的熟练程度和体力紧密相关。在地形复杂的山区，不仅操作难度倍增，测量速度也大幅下降，而且仪器视野受限，导致测量精度难以保证。此外，传统测量获取的数据，需经过人工整理、计算等多个环节，流程繁琐且容易因人为疏忽引入误差，严重影响数据的可靠性^[1]。

1.2 数据采集设备的老化与不足

设备层面同样面临严峻挑战。不少测绘单位仍在使

用老旧设备，其性能已无法满足现代测绘的高精度要求。比如老旧的 GPS 接收机，定位精度有限，信号接收稳定性差，在山区常因地形遮挡而信号微弱，在城市高楼密集区也易受建筑物干扰，造成数据采集缺失或偏差。与此同时，部分单位设备配置不合理，当多个项目同时开展时，设备短缺问题凸显，导致项目进度滞后，无法及时响应客户需求，在市场竞争中处于劣势。

1.3 数据采集人员的专业素养参差不齐

数据采集环节中，人员专业素养是决定数据质量的关键要素。当前，测绘队伍专业能力呈现出明显的不均衡现象。部分从业人员未接受过系统全面的专业教育，面对日新月异的测绘技术与新型设备，难以熟练掌握操作要点，导致在实际工作中，从仪器调试到数据录入，每个环节都可能因操作不规范埋下隐患，错误数据时有出现。更值得关注的是，个别人员职业操守存在缺失，在工作中缺乏应有的责任感与严谨态度，将数据采集视为简单的流程性事务，对数据真实性、准确性把关不严，使得采集的数据在完整性、可靠性上大打折扣，给后续的数据处理与分析带来诸多障碍，严重影响工作的整体成效。

2 测绘工程数据采集优化方法

2.1 采用先进的数据采集技术

科技的迅猛发展为测绘工程带来了众多创新的数据采集手段，无人机测绘技术与三维激光扫描技术便是其中的典型代表。无人机测绘凭借其独特优势，在地形数据获取方面展现出强大能力。在实际应用中，例如对

山区等地形复杂、人工难以到达的区域进行测绘时,无人机能够凭借其灵活的飞行特性,迅速抵达目标区域。通过搭载高分辨率相机与先进的遥感设备,无人机可在短时间内完成大面积区域的图像采集任务。后续借助专业的图像处理软件,对采集到的海量图像数据进行分析处理,能够生成高精度的地形图,相较于传统测绘方式,大幅提升了数据采集效率与地形测绘的准确性^[2]。

三维激光扫描技术则在获取物体三维空间信息方面表现卓越。在城市建筑测绘场景中,对于造型复杂、结构多样的建筑物,传统测量方法往往面临诸多困难且效率低下。而三维激光扫描技术可以在不与建筑物直接接触的情况下,快速发射激光束对目标物体进行扫描,获取大量精确的点云数据。这些点云数据如同构建物体的数字基石,能够全方位、细致地还原建筑物的三维形态,为后续的建筑设计优化、结构分析等工作提供丰富且准确的信息支撑。无论是对历史古建筑的保护性测绘,还是现代大型建筑工程的建设测量,三维激光扫描技术都凭借其高精度和高效性,成为不可或缺的重要技术手段。

2.2 合理选择与更新数据采集设备

测绘单位的数据采集工作成效,与设备的合理选择和科学维护紧密相连。在选择数据采集设备时,需综合考量单位的业务类型、项目规模以及未来发展规划。以GPS接收机的选型为例,对于需要进行高精度定位的测绘项目,应优先选择具备高精度定位芯片、信号接收能力强且稳定性高的产品。在实际作业中,稳定且精准的GPS信号接收,能够确保测绘点的坐标数据准确无误,避免因定位偏差导致的后续数据处理错误。

设备的日常维护与校准也是保障其性能的关键环节。测绘设备在长期使用过程中,受环境因素、使用频率等影响,其性能可能会出现一定程度的衰减。因此,建立定期的设备维护计划十分必要,包括对设备进行清洁、检查零部件的磨损情况等基础维护工作,以及使用专业的校准工具和方法,对设备的测量精度进行校准。此外,随着测绘技术的不断进步,适时引进先进的测量设备,如激光雷达、移动测量系统等,能够为数据采集工作注入新的活力。激光雷达能够快速获取高精度的三维空间数据,移动测量系统则可以在移动过程中高效采集道路、管线等线性目标的数据,这些先进设备的引入,能够显著提升数据采集的效率和精度,使测绘单位在激烈的市场竞争中保持技术优势^[3]。

2.3 加强数据采集人员的培训与管理

数据采集人员作为测绘工作的实际执行者,其专业素养和工作态度对数据采集质量起着决定性作用。测绘单位应高度重视人员培训工作,构建完善的培训体系。培训内容需涵盖丰富的理论知识,如测绘学的基础原理、新数据采集技术的理论依据等,通过系统的理论讲解,让工作人员深入理解各项技术和设备背后的科学原理,为实际操作奠定坚实的理论基础。同时,实际操作演示环节不可或缺,在培训场地设置模拟测绘场景,让学员在专业讲师的指导下,亲自操作无人机、三维激光扫描仪等设备,通过实践掌握设备的操作流程和技巧。此外,引入实际案例分析也是培训的重要方式,选取具有代表性的测绘项目案例,从数据采集方案的制定、实施过程中遇到的问题及解决方法,到最终的数据成果分析,进行全方位的剖析讲解,让学员在案例学习中积累经验,提升应对实际工作中复杂问题的能力。

为确保培训效果能够切实转化为工作成果,建立科学合理的人员考核制度至关重要。定期对数据采集人员的工作质量进行评估,考核指标可包括数据采集的准确性、完整性、工作效率等多个维度。对于考核优秀的员工,给予相应的奖励和表彰,激励他们持续保持高水平的工作状态;对于考核未达标的员工,进行针对性的辅导和培训,帮助其查找问题、提升能力。同时,加强职业道德教育也是人员管理的重要内容。通过开展职业道德培训课程、组织职业道德模范分享会等形式,培养数据采集人员的责任心和严谨的工作态度,让他们深刻认识到测绘数据的准确性关乎项目的成败,关乎社会公共利益,从而在工作中始终保持高度的责任感和敬业精神^[4]。

3 测绘工程精准测量策略

3.1 误差控制策略

在测绘工程中,误差是不可避免的,但可以通过有效的措施进行控制。首先,要对测量过程中的各种误差源进行分析,如仪器误差、人为误差、环境误差等。对于仪器误差,要定期对测量仪器进行校准和检验,确保仪器的精度符合要求。对于人为误差,要加强对测量人员的培训和管理,提高他们的操作技能和责任心。对于环境误差,如温度、湿度、风力等因素对测量结果的影响,要采取相应的补偿措施,如在不同的环境条件下对测量数据进行修正。

3.2 测量方案的优化

合理的测量方案是实现精准测量的关键。在制定测量方案时,要根据测绘工程的特点和要求,选择合适的测量方法和测量路线。例如,在进行大面积地形测量时,可以采用 GPSRTK 技术与全站仪相结合的方法,既能提高测量效率,又能保证测量精度^[5]。同时,要对测量点的布置进行优化,确保测量点能够准确反映测量区域的地形特征。此外,还要对测量方案进行可行性分析和风险评估,及时发现并解决可能出现的问题。

3.3 数据处理与质量控制

采集到的原始数据需要进行有效的处理和质量控制。首先,要对数据进行预处理,如去除噪声、剔除异常值等。然后,采用合适的数据处理方法对数据进行分析 and 计算,如平差计算、坐标转换等。在数据处理过程中,要建立严格的质量控制体系,对处理结果进行多次检验和验证,确保数据的准确性和可靠性。同时,要对数据进行备份和存储,以便后续的查询和使用^[6]。

4 案例分析

4.1 某城市建筑工程测绘项目

在某城市建筑工程测绘项目中,采用了无人机测绘技术进行地形数据采集。通过无人机搭载的高分辨率相机,快速获取了建筑区域的地形图像。然后利用图像处理软件对图像进行处理,生成了高精度的数字高程模型和正射影像图。与传统的全站仪测量方法相比,无人机测绘技术大大提高了数据采集的效率,缩短了测绘周期。同时,通过对测量数据的精确处理和误差控制,保证了测量结果的准确性,为建筑工程的规划和设计提供了可靠的基础数据。

4.2 某山区道路测绘项目

在某山区道路测绘项目中,面临着地形复杂、信号遮挡严重等问题。为了实现精准测量,采用了 GPSRTK 技术与全站仪相结合的测量方案。在开阔区域,利用 GPSRTK 技术快速获取测量点的坐标;在信号遮挡严重的区域,采用全站仪进行补充测量。同时,对测量过程中的误差进行了严格控制,如对 GPS 接收机进行了多次校准,对全站仪的测量数据进行了平差计算。通过这些措施,有效地提高了测量精度,为山区道路的设计和施工提供了准确的地形信息。

5 结论与展望

本文通过对测绘工程数据采集现状与问题的分析,提出了数据采集优化及精准测量的策略。通过采用先进的数据采集技术、合理选择与更新设备、加强人员培训与管理等方法,可以有效提高数据采集的效率和质量。同时,通过误差控制、测量方案优化和数据处理与质量控制等策略,可以实现测绘工程的精准测量。案例分析也表明,这些方法和策略在实际应用中具有良好的效果,能够为各类工程项目提供可靠的基础数据。

随着科技的不断发展,测绘工程将迎来更多的机遇和挑战。未来,测绘技术将朝着智能化、自动化、集成化的方向发展。例如,人工智能技术将在测绘数据处理和分析中得到更广泛的应用,实现数据的自动识别和分类。同时,测绘设备也将不断升级,性能更加优越。此外,测绘工程与其他领域的融合将更加紧密,如与地理信息系统(GIS)、虚拟现实(VR)等技术的结合,将为测绘工程带来更广阔的发展空间。因此,测绘工作者需要不断学习和掌握新的技术和知识,以适应未来测绘工程的发展需求。

参考文献

- [1] 杨成. 高层建筑施工过程关键技术参数监测与控制研究[C]//《中国招标》期刊有限公司. 新质生产力驱动第二产业发展与招标采购创新论坛论文集(一). 合肥高新技术产业开发区建设发展局;, 2025: 79-80.
- [2] 尤培帅. 数字化测图在地籍测量中的特点及应用分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2025, (07): 149-151.
- [3] 宿婷, 赵金海. 测绘新技术在乡村生活空间建设中的应用[J]. 国土与自然资源研究, 2025, (04): 65-67.
- [4] 黄婧奕, 汤斌. 建筑基坑施工监测中的常见问题及防治措施探讨[J]. 散装水泥, 2023, (01): 140-142+145.
- [5] 李登峰. 测绘新技术在测绘工程测量中的应用分析[C]//《中国招标》期刊有限公司. 新质生产力驱动第二产业发展与招标采购创新论坛论文集(二). 阿克苏塔河源勘测设计院有限公司;, 2025: 16-17.
- [6] 朱德蒙. 文化传媒企业数字化转型动因及路径探究[J]. 全媒体探索, 2025, (05): 95-96.

作者简介: 尹静, 1997 年 4 月, 女, 汉, 安徽芜湖人, 本科, 工程测量助理工程师, 研究方向: 测绘工程。