

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质量，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和计算,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。