

测绘工程技术在不动产测量中的实践应用

陈玉洁

防城港市住房和城乡建设测绘院

摘要：考虑到不动产测量的重要性，为提高不动产测量的精确度，应充分将测绘工程技术运用在不动产测量当中。本文就不动产测量这一主题深入探讨了测量原则、测绘技术及其在实际操作中的应用。借助这些测绘工程技术的使用与创新，有效提高不动产登记工作的开展。

关键词：测绘工程技术；不动产测量；应用；策略

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.03.118

不动产测绘工作是一项基础且繁琐的工作，对后续的不动产登记和管理工作具有关键性影响。对测量结果的精确度有着严格的要求，并且必须严格遵守相关的法律法规和行业标准来进行，以确保测量的准确性和公正性。GPS、GIS、RTK和遥感技术的不断完善，使得传统的人工记录和操作逐步转向数字化和智能化。这种方式有效地减少了人力和物力的投入，同时也大幅提高了测量的精确度和工作效率，推动了测绘行业的快速发展。

一、不动产测量及测绘工程技术概述

关于不动产测量的研究，需要了解地籍及不动产测量这两个核心内容，前者是地籍变更和管理测量的基础，由此获得有效的测量效果。地籍测量特点体现在其结果可以被运用到土地管理中，且通过地籍调查可以确定不动产的所有权^[1]。在执行地籍测量过程中，通过对住宅所处环境以及设施调查，可以增强测量的精度。测绘工程技术被应用于测绘工作当中，从而保证测量的结果以及其价值。这种技术在不动产测量领域的表现主要有定位技术、遥感技术等，这些技术的应用为测量提供了支持。

二、测绘技术在不动产测绘中的应用

（一）遥感技术和摄影测量技术的应用

将具备高精度和高分辨率的摄影装置安装在航空航天设备当中，优化遥感测绘技术的应用效果^[2]。在进行不动产测绘时，恰当运用遥感和摄像测绘技术获取数据，并根据各种主题创建出有效的不动产测绘地图，从而进一步增加不动产测绘地图的目标和实施范围。通过恰当地应用遥感和摄影测量技术，可以优化不动产测量的手段，从而获得更加精确的测量数据。在进行不动产测量时，使用这些技术可以对测量区域进行实时监控，分析其内部各项要素的变化，并找出其规律，为分析土地资源变化趋势提供重要依据，从而更好地保证不动产测量的准确性。比如2021年的江宁区淳化街道与横溪街道的丘陵地农村不动产测绘项目中，就综合应用了倾斜

摄影测量技术，利用差分定位技术将安装在摄影平台上的GNSS接收机采集的点位坐标与区域周边的多个地面基准站的点位坐标进行联合计算，最终获得了较为精准的不动产测量结果。

（二）全站仪技术

全站仪设计是基于光学测量技术，它融合了电子技术和数据处理技术，能够对远距离、高度差、角度等各种参数进行测量^[3]。在进行不动产测量时，使用起来非常方便，并且能确保最后测量数据的精确性。地点选择上较为灵活，可以显著减少外部环境对测量任务的干扰。根据目前状况，可以通过全站仪测量技术，采用分段测量的策略，全面地分析当前的数据，掌握各个观测点的距离，并运用设备对特定地点的状态进行测量，以确保测量结果的精确度。在执行测量任务过程中，须精细管理全站仪的测量密集度，结合真实环境来设置测量间隔，创造良好的观察环境，并设计出科学有效的不动产测量计划。在不动产的测量流程里，应运用“光纤陀螺+全站仪”的联合测量手段，这种联合测绘手段不仅可以增强测绘任务的效益，也可以提高数据测量的精确度。然而，光纤陀螺在实际应用过程中，往往会产生定向测量的偏差。在制定解决方案之前，须先弄清楚光纤陀螺出错的具体原因和产生错误的规律，确保方案能够有效地解决问题，减少错误发生的可能性。光纤陀螺在测量过程中不仅会受到系统本身和操作员的误操作影响，还会受到外部环境的影响。因此可以推断，尽管人为调整的方法在测量过程中能减少误差的出现，但不能彻底消除，区域振动也是误差产生的因素，然而这种方法并不能对同一地点进行补偿。为了提高测量数据的精确度，可以构建一个完善的误差分析模型。如2020年慈溪市范围内开展的农村宅基地及其地上房屋不动产权籍调查，就是通过全站仪技术完成了大量外业测绘工作，为后续的测量任务提供了精准依据。

（三）RTK技术

3RTK技术可以将基准站获取的载波相位信息传输到用户的接收器，同时也能够计算出差分坐标^[4]。RTK定位技术作为一种创新的卫星定位测量方法，其应用能够有效确保测量数据的精确度，在工程设计、地形图绘制以及控制测量等领域具有显著的优势。RTK定位技术在进行不动产测量时，能够有效降低外部环境对测量项目的干扰。采取自动化的测量管理方式，更好地应对工程测量数据的即时共享要求，由此保证测量成果的准确性。因此，在执行不动产测量的步骤里，科学地使

用RTK定位方法能够显著地优化工程测量的步骤，从而增强测量的准确性。比如2021年浙江省遂昌县的农村不动产测绘工作中，就结合了CORS技术以及RTK技术，在设置好RTK测量基准站后，实际测量区域图根点，并进行卡尔曼滤波处理，最终得出了十分精确的测量结果，误差结果不仅可以接受，而且实时性与自动化水平都得到了有效改善，为当地农村的不动产权籍调查、地籍编制夯实了基础。

（四）3S技术的应用

GPS、GIS和遥感测绘技术是3S测绘的核心部分，他们在实际应用中起到了至关重要的作用。在实际运用中，主要利用无人机进行低空测量，以获取空间和地理的测量数据，借助信息技术进一步提高数据测量的效率和精度。在观察周边环境的过程中，由于地理位置和地形的限制，采用遥感测绘技术可以确保测量任务的顺利开展，并且可以对复杂环境中的不动产进行精确测量，从而获取复杂区域内不动产的实际状态。利用卫星定位系统可以实现对不动产的定位和测绘，此项技术能够适用于各种环境的测量任务。此外，由于其定位和测量的数据精度极高，能够有效处理各种数据信息。因此，在进行土地测绘时，采用卫星定位和测绘技术，可以迅速掌握我国的土地状态，并清楚地知道其使用范围。通过地理信息测绘技术，整合前述两种测绘方法，从而在进行不动产测绘时构建一个全面的数据库，确保测量结果的精确度，为接下来的测量任务打下坚实的基础。此外，这项技术具备极高的综合性，能对各类测量数据进行深入分析，从而确保不动产测量任务的顺利执行。早在2018年，广东省就综合采用了GPS、GIS、RS技术构成的“3S”技术体系开展了农村地籍调查，综合采用图解法、解析法，自动收录处理了大量地籍调查数据，完成了农村地籍调查库建设的同时，也形成了广东省农村不动产登记数据库的基础库。

（五）无人机航测技术

信息技术的发展催生了无人机航测和测绘技术，它们不仅被广泛应用于各种测量任务，还能够实现对测量范围的精确定位和数据传递。为了实现这一目标，我们设计了一个飞行控制系统，并在其上配备了摄像头和其他相关设备。如此一来，就可以将高空测量结果及时反馈给地面的信号接收设备，从而实现无人机的精确飞行。利用无人机航测技术可以对地貌较为复杂的环境进行精确航测，这种方法不会受到地理环境和地貌限制，因此其测绘效果极佳。在当前阶段，由于信息科技的飞速进步，各种高精密度仪器被应用到无人机航空勘察工作当中，可以使测量数据得到更加精确的传达。利用无人机航测技术，可以从多个角度来检查观测区，而且一次性就能收集所有的检查地点的数据，这样能够确保不动产测量结果的准确性。无人机测量技术的自动化程度

极高，通过计算机对测量数据进行分析 and 保存，可以即刻将这些信息发送至地面的接收设备，从而减少了由于手动操作导致的错误，同时也能够降低测量费用，增强测量结果的准确度。如2019年上海崇明岛地区的不动产确权定籍工作，便是得益于无人机航测技术，在相对复杂的地貌条件下完成了地面不动产测量。

（六）高速摄影测量技术

当执行不动产测量任务时，随着测量区域的扩大，对测量数据的准确性要求更高。因此，可以选择采用快速摄影测量技术来完成这一测量步骤。该技术主要是将高速摄影机与网络数据传输技术融为一体，同时，它依赖于数字计算和软件分析功能，通过设定坐标的方法来实施不动产测量。当采用高速摄影机测量方法时，可能会出现较大的误差，这就对操作人员的专业技术水平以及网络系统的真实运行情况提出了极高的要求。从这项技术的应用方式来看，由于无法设置基站，对于地形复杂的区域进行测量会有较大的困难，当前只有少部分实验性的项目采用了该项技术进行测量。

（七）三维激光扫描技术的应用

三维激光扫描技术在测量过程中起着至关重要的作用，这项技术能够在无接触物体的情况下完成测量，并且可以通过专业软件复制测量区域的真实状况，创建一个三维立体的数据图，从而更有效地提升不动产测量数据的精确性和工作效率。目前，三维激光扫描技术的应用范围正在逐步扩大，特别是在测量不动产方面的应用日趋频繁，应用方式也非常多元。比如，浙江省杭州市余杭区不动产测绘项目中，就通过地面三维激光扫描技术，获得了该区域的20个镇街、238个行政村约8万户的农村宅基地和房产测量面积数据，数据较为精确。

三、实践运用分析

针对一个具体的实际项目，我们进行了深入的研究，以便更清晰地理解技术的使用情况及其方法。随着信息科技的持续进步，倾斜度测量的使用已经变得越来越广泛，也根据这一技术的特性来进行实际的应用分析。

（一）作业方案规划和流程

在某个乡镇进行测量时，其地形相对较为平坦，利用无人机进行倾斜测量可以获得良好的效果。在制定计划时，选择无人机搭载相机，并配备曝光模块，以便在飞行过程中进行拍摄。设定的飞行高度为100m，航线间隔为18m，1km²内大约有8个监控点。选择在平高点区域进行测量，这样不仅方便判断，还能通过CORS-RTK进行精确观测。然后，确定飞行计划，包括飞行高度和速度等，并在ACK无误后进行航拍。对航拍的数据信息实施三维加密，从而创建出模型数据，并将其存储在软件里以便进行内部操作，同时也会与外部的补充测试相辅相

成，以此来增强测绘的精度。为了能够对被测区域做出更详细的研究，还要对该区域的地理信息进行统计。

（二）内业测量处理

进行测绘任务时，创建并展示三维模型以获取并显示测量信息。规划12个图像监视点，并利用EPS软件进行数据处理，然后选择特征点及特征线，并将其与房屋建设特征相结合，从而完成对不动产要素的收集。在清晰识别特征点及特征线之后，要挑选合适的观察角度，以防止测量的地方有任何偏离。如果在模型构建过程中遇到无法精确定位的问题，也需要做好标注，为后续测量工作提供参考。

（三）外业补测

尽管倾斜测量能够获取大量的测量数据，但由于各种因素的影响，也可能导致一些区域的测量精度不够。因此，需要进行外业测绘补测，以保证整体的效果。在进行补测之前，需要研究内业测绘结果，并确定外业测绘的内容和方向。在这次测量过程中，不动产和地形等元素存在错漏，同时还有部分测绘信息遗漏。因此，在处理之前，需要整理这些元素并进行标记。在标记过程中，需要保证字迹清晰、信息明确，以确保外业测量的系统性。

（四）点位、边长精度评价和处理

在实施倾斜测量过程中，须做好测量精度评价及处理。这个过程中，首先要检查点位的准确性。在具体操作中使用实测特征点与对应点坐标进行比较和分析，以确定点的误差。在这个过程中，检查精确度的计算结果，其误差为0.04m。依照相应条例，误差不超过0.05m，这个项目的点位精确度符合要求。在这个项目中，也对边的精确性进行检查。在进行评估过程中，选择出50条边进行测量，并将其与图纸上的边进行对照。通过对比分析，发现所有的边的误差都小于0.1m，而且其平均误差只有0.02m，这个数值大大降低，完全符合相应标准。

四、测绘工程技术的保障策略

（一）将技术准备工作落实到位

在进行不动产测绘之前，必须确保技术准备工作已经完成。首先，需要对测量区域的实际情况进行全面研究，并确定技术方案。在制定方案时，需要进行多个方案比较，选择最适合的测绘方案，以确保技术方案能够达到预期效果。在确定计划后，还需要进行技术指导。需要与现场工作人员保持紧密的沟通，根据各个测量步骤确定关键控制点，以保证测绘活动能够顺利进行。

（二）积极引入新技术和新设备

不断提高测绘技术和设备的水平，以保证其专业性和前沿性。特别是一些新的技术和设备能够显著增强测量的精确度。对于测绘机构来说，应该紧跟行业最新趋

势，在研发出新的技术和设备时，应该根据实际应用情况和效益进行全面评估，以确定采纳的可能性。此外，还需要推动工作模式创新，并最大限度地利用测绘资源。

（三）制定全程动态管理机制

在执行不动产测绘任务时，也应建立全程的动态管理体系，以保证测绘结果。对于测绘活动可以进行阶段性分解，确定每个测量阶段的质控要点。在这个过程中，也可以根据职位实施责任制度，当测绘信息出现问题时，追究相关责任。此外，还需要加强现场管理，通过对员工行为的监督和约束，以有效提高测绘活动的效果。

（四）组建高素质测绘团队

对于测绘机构而言，应全面落实人力培养计划，建立一支优秀的测绘团队。切实开展教育培训活动，依照测绘的具体情况来进行特定的培训，以此来提升员工的专业能力。同样，组织特定的教学培训，使内部人员可以及时学习并熟练操作最新的科技和设备，并在测绘过程中灵活应用。

（五）完善数据分析过程

在进行测绘时，必须保证数据的精确性。在工程测量过程中，通过科学地应用技术，可以保证信息测量的准确性；对数据进行科学分析，可以提高数据的精确度。技术人员需要了解测绘的需求和内容，根据测绘数据选择适当的设备和技术，并随时对数据库进行优化。在进行测量时，需要对初始数据进行分析，并结合实际情况选择合适的技术来收集新的测绘数据。在测绘过程中，要严格控制数据，这样才能保证数据的汇总格式统一。

五、结束语

测绘工程技术在不动产测绘应用的重要性不言而喻，在未来的工作应用中，还需要完善并强化相关测绘管理体系。在进行不动产测绘时，须严格执行全过程的动态监控，并且将其贯穿于每一个测绘环节，确保技术人员能够按照既定要求来开展工作，确保不动产测绘效果。

参考文献

- [1] 魏由文. 现代测绘技术在不动产登记中的应用分析[J]. 不动产世界, 2023(09): 154-156.
- [2] 侯宝胜. 不动产测量中测绘工程技术的应用[J]. 四川建材, 2023, 49(08): 50-51+54.
- [3] 顾海啸. 测绘工程技术在不动产测量中的实践应用研究[J]. 居业, 2022(08): 82-84.
- [4] 杨志伟. 在不动产测绘中倾斜摄影测量技术的运用分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(07): 119-121.