

基于遥感影像和卷积神经网络的农田及道路信息提取

王硕

辽宁省冶金地质勘查研究院有限责任公司 辽宁 鞍山 114000

[摘要] 无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用优势主要体现在几个方面: 保障测绘数据准确性, 提高测绘的工作效率, 有效降低测绘工作成本等。文章着重阐述了无人机遥感技术在工程测绘中的具体应用以及应注意事项。

[关键词] 道路和农田提取; 遥感影像; 深度学习; 卷积神经网络; 图像处理

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.1182

引言

我国目前各个地区的地势变化速度与趋势也在城市化建设步伐逐渐加快的基础上快速提升, 这也为相关的测试工作造成极大的难度。且随着现代化科技持续创新发展, 各种高新科技的应用也为测绘行业提出了更高的要求。随着测绘需求逐渐复杂化与多样化, 传统测绘技术已无法保障测绘质量与效率, 现代化测绘技术在社会中受到广泛关注, 该技术的支持与使用, 不仅有效提升测绘测量的效率和质量, 减少时间与资金的成本支出, 同时也可更加直观的观察测量结果, 保障结果的精准与可靠性, 进而全面提升整体测绘工作的质量。

1 无人机遥感技术的概念

无人机遥感技术是充分利用无人机技术、遥感技术和相应的通信技术获取空间遥感信息的新技术。其在测绘工程测量方面的优势, 广泛应用于地理信息获取、环境监测、地质地貌调查研究等领域。随着无人机遥感技术的广泛应用, 越来越多的技术人员开始关注其技术的分析和研究。遥感技术所涉及的范围主要有传感器、输入设备、输出设备和遥感信息处理平台, 具体细分为微波遥感、光遥感及红外线遥感。遥感技术与无人机的融合在整个工程施工方面至关重要, 其最基本的特点是检测范围极广、速度快、检测效率高及信息处理快速。

2 无人机遥感技术的应用优势

2.1 有效提高测绘工作效率

无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用, 大大缩减了人为操作的测绘流程, 对于提高测绘工作效率有着较为显著的应用优势。同时能够在较大程度上避免出现较大测量误差, 实现较快的数据处理速度, 在保障测绘工作速度的同时有效保障了测绘工作质量。无人机遥感测绘技术在工程外部测绘, 能够突破传统测绘工作受到雨雪等恶劣天气的影响与限制。越来越长的无人飞行续航时间, 也为测绘工作进度提供了有效保障。

2.2 系统兼容性强

在测量过程中, 若仅依靠单一的遥感技术, 极易发生遗漏情况。测量过程中单一地利用无人机遥感技术也存在局限性。为更好地保证测量数据的全面获取, 可联合应用其他遥感技术共同开展测量。无人机遥感技术具有非常强大的兼容性, 为联合其他测量技术共同开展测量提供了良好的基础。

2.3 有效降低测绘工作成本

工程测绘作业具备较强的复杂性, 无人机遥感测绘技术的有效应用在降低测绘成本方面有着较为重要的作用。无人机遥感测绘技术在工程测绘中的创新应用极大地弥补了传统测绘工作的不足, 提高了测绘工作的科学性、准确性。无人机遥感测绘技术实现了对地面数据的全面、详细收集, 为其他工程工作提供详细、全面的数据支撑。传统的测绘工作需要借助载人飞机或应用卫星群进行数据收集, 不但会产生较大的工作成本, 而且存在较大操作安全隐患, 也极易受到恶劣气候的影响, 而无人机遥感测绘技术的应用则规避了这些问题, 有效降低了测绘工作成本。

2.4 监测尺度大

这项技术在测绘测量工程中能对大范围的物体进行一定程度的勘测, 得到较精确的测量数值, 同时, 也能开展小范围区域测量工作。故无人机传感技术在测量范围内具有较大的可控性。同时, 利用该项技术, 能直观立体地看到各种区域的真实情况, 为相关工程施工提供技术上的支持; 对出现的问题也可在有关系统中进行全面反映, 为专业人士提供更加精准的数据信息。

3 图像获取与模型搭建

3.1 布设像控点及测量

基于本工程的要求与需求, 决定选择区域网布设的形式来实现平面像控点的设置, 在此期间需要明确的是, 所有平面控制点位都选用平均高度控制点位的形式, 随后需要详细分析航摄资料所具备的相关条件与其成图的实际精度要求, 以此对各像片控制点位之间的跨度、区域、网络大小等数据精确制定。基于本次项目需求与航摄要求, 最终选用一对平高点、两条飞行航线以及四条基线, 设置4个控制点位处于两条航线与区域边缘交叉重叠位置, 且需要对其控制点的相关范围进行科学处理, 布置在像片的中间位置。

3.2 测绘影像资料获取

在测绘测量工程中采用无人机遥感技术进行测绘测量工作, 首先要针对目标测量区域开展相关的调查研究, 科学设计无人机飞行路线, 与试飞相应设备的平台相结合, 从而进行科学的选择。无人机遥感技术与其他遥感影像技术相比有很大的不同, 在这项技术中, 无人机在飞行过程中会有很小的飞行幅度, 而且具有大偏角的特点, 所以通过该项技术能够对测量目标进行多角度拍摄, 便于获得详细的三维影像数

据。为了保证测量效果，必须确保数码相机具有高质量的拍摄效果。

3.3 采集数据

工程建设离不开详实、全面的数据支撑，所以必须确保工程测绘数据的较高精度，以保障较高的项目建设质量。由此可见，工程测绘数据收集工作的重要性，能够为工程决策提供有效依据。唯有基于详实、全面的数据收集与分析，才能为优化工程设计提供保障。无人机遥感测绘技术在不同的测绘工作中都有着较为重要的应用。借助这一技术能过实现对不同类型数据的有效、全面收集，实现对数据的分析、汇总，对于保障和提升数据收集速度、精度都有着较为重要的作用。在具体操作过程中，在明确测绘区域之后，工作人员借助人机交互界面输入相应的操作指令来设计无人机航线，进入相应环境后执行操作指令，结合对测绘数据的收集、分析，完成工程测绘要求。目前，随着无人机遥感测绘技术的不断应用创新，借助定位系统，可有效保障定位的高度准确，借助坐标系统可以确保相应区域中的测绘作业较高水平。基于无人机收集的数据进行监测、复核、补充，为工程建设提供详实数据支撑。

3.4 测绘数据处理

由于无人机体积小，安装的数码相机设备无法规范地排列，以至无人机拍摄的照片存在一定的图形叠加情况，特别是无人机飞行过程中的转角或俯冲拍摄阶段，由于角度偏差问题，极易导致图像叠加问题，造成拍摄图像效果不佳，出现变形和重叠现象。安装于无人机上的数码相机设备均以自动变焦，为了确保拍摄效果，实际应用中应合理调整其变焦参数，提升相机拍摄效果以获得更清晰和全面的图像数据。

3.5 空中三角测量精度指标

低空无人机航摄影术在实际测绘工作中会结合前后方交会从而计算出加密点或特殊点位的空间坐标，即空三测量法。实际测绘工作中空三测量的点位精确度极其重要，会直接影响到整个测绘工程。空三测量的精确度能够从以下两方面进行分析：首先，从理论角度分析，加密点坐标改正数值能够看成为随机误差数值，依据最小二乘平差函数关系以及协方差公式能够计算出坐标改正数值方差与协方差矩阵关系，从而有效计算出平差精确度。其次，可以将地面测绘数值看成为真实坐标值，通过分析地面控制点位平差坐标值与地面测绘坐标值之间的数值关系，用多余控制点位坐标值代替检查点位与多余观测值，能够有效计算出平差精确度。理论精度主要是指观测对象存在的误差分布规律，误差分布情况会受到区域网的实际网架结构与观测精度等因素影响，通过分许研究误差分布规律能够对控制点位以及网架结构等进行合理科学设计。在空三测量中常使用实际精度数值表示更加贴合事实的测绘数据，从理论角度来讲，当测绘数据不会受到不必要误差影响时，可以将实际精度等同于理论精度。

但是在实际测绘工作中实际精度与理论精度会存在一定的数据误差，而不同的精度会导致平差模型以及观测值出现不同类型的误差。因此，测量平差过程中观测多余控制点十分重要。

4 结果分析

对农田和道路信息的提取试验表明：1) 在使用2分类方法从农村地区的遥感影像中提取道路和农田信息时基于MobileNet v1的U-Net模型和基于MobileNet v1的SegNet模型拥有更佳的准确率和稳定性，这可能是由于数据量有限，而PSPNet和DeepLab v3+模型解码部分的网络层数较多，且乡间道路和冬小麦田所具有的图像特征较为简单，从而产生过拟合现象导致的。此外，随着网络层数和参数数量的增加，模型训练的稳定性会相应降低。综上，在搭建深度学习模型时，模型的结构并非越复杂越好，应该依据具体的应用场景加以确定；2) 迁移学习在模型的训练过程中发挥良好的作用；3) 在对大尺寸图片进行处理时，合理的切割和拼接方法有助于提升图像的分割效果；4) 模型融合（硬投票法和软投票法）可以进一步提升道路和农田的分割精度；5) 传统的机器学习方法支持向量机在数据分布很不均匀的“道路-背景”数据集上表现不佳，而在数据分布相对平均的“农田-背景”数据集上表现较好，但总体而言，CNN模型的分割精度和稳定性更高。

结束语

新兴的技术手段必然取代既有、传统的技术方法。无人机遥感技术是当前不断革新与发展的先进测量技术之一，其研究与发展，不仅大幅度提升了我国测绘工程的测量精度和测量效率，还有力地推动了我国数字化测绘领域发展。因此，重视并加强对无人机遥感技术的研究，充分发挥其优势和作用，对我国测量技术的发展有着十分重要的意义。

参考文献

- [1] 杨莹. 测绘技术在公路勘察设计中的运用[J]. 中国新技术新产品, 2020(20): 112-113.
- [2] 叶威, 刘丽丽, 闪军. GPS遥感测绘方法在土地测绘中的应用研究[J]. 科技风, 2020(29): 98-99+117
- [3] 赵依梦, 赵彪. 基于GPS技术的遥感测绘方法及实践重点[J]. 科技风, 2020(28): 15-16.
- [4] 杨一晨. 测绘新技术在建筑工程中的应用研究[J]. 四川水泥, 2020(10): 97-98.
- [5] 汪书光. 现代测绘技术在地质测绘中的应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2020(09): 107-108+113.
- [6] 王亚勋. 多源遥感数据测绘技术应用分析[J]. 住宅与房地产, 2020(27): 198-199.
- [7] 裴晨曦. 数字化测绘技术在工程测绘中的应用[J]. 住宅与房地产, 2020(27): 203-204.