

无人机在高速公路测绘的应用

王迎朝

吉林省交通规划设计院 吉林 长春 130000

【摘要】高速公路工程是经济社会发展过程中最重要的基础设施之一，保证高速公路工程施工建设质量，是推动地区间经济交流、优化区域间文化沟通的必然选择，也是为广大人民群众提供更高质量出行体验的不二之选。利用无人机测绘技术进行高速公路工程测量工作，充分发挥其安全可靠、测绘范围广等优势，保证高速公路工程施工数据的科学性和准确性，是未来工作的重中之重。鉴于此文章分析无人机在高速公路测绘的应用。

【关键词】高速公路工程；无人机；测绘技术

无人机高速公路测绘技术是以飞行的无人机作为空中搭载平台，在特定的观察测绘路线下从不同的角度对高速公路工程的带状地形进行测绘建模的一种实用信息化测绘技术。同时，相比于以往传统技术模式下的测绘成果，无人机高速公路测绘技术的大比例地形勘测可以更加直观地描述工程用地及周边地区的地貌特点，这对于高速公路地质灾害分析以及高速公路养护测绘等方面来说，均有着极为重要的应用意义。

1. 无人机测绘技术应用的优势

1.1. 测绘手段灵活

传统的高速公路测绘技术需要面临这样的问题，无论是高速公路工程的纵横断面测绘还是地形水准测绘，在布设测站控制点时，都会遇到障碍物遮挡观测视野，或理想测点位置无法到达的问题，因此，需要不断地调整设计外业测量方案，直至所有控制点与观测站均满足观测基本要求为止。这样的测绘手段不仅丝毫不具备效率优势，且极容易因测站、控制点位的调整产生精度偏差，影响最终的测绘成图质量。而以空中搭载遥感设备的方式进行工程地物的测绘，无论是测点平面坐标还是飞行高度都可以人为控制，这主要得益于无人机低能耗与体积小巧的特点。当前阶段被投入测绘用途的无人机产品，其飞行高度与飞行路线是可以自动巡航或人工操作来控制的，既可以在较高的空域飞行，也可以进行低空飞行，这样就可以很好地解决测绘项目场地外业测区条件不理想的问题。

1.2. 高清摄像

无人机测绘技术是新时期高新技术发展的必然产物，其主要是利用无人机搭载不同型号的设备进行摄像，获取高速公路工程施工区域的测量数据，为后续高速公路工程施工提供有力支持。利用无人机测绘技术获取高速公路工程项目周边的地理数据，能够从根本上提升测量人员对当地地质条件的了解程度，有助于规避因参数不清晰导致的高速公路工程施工质量问题。同时，在高

清摄像设备的支持下，无人机测绘系统还能够实现图片的放大和分析等，并且无人机测绘技术的适应能力非常强，可以根据高速公路工程施工测量需求获得所需的各种数据，因此其应用价值得到越来越多的认可。

1.3. 测绘范围广

无人机测绘技术的先进性毋庸置疑，借助无人机测绘技术对高速公路工程施工相关数据进行测量，是目前比较先进的一种工作方法。从实际应用情况来看，无人机测绘技术具有测绘范围广的优势，工作人员可以借此第一时间了解高速公路工程项目现场存在的问题及隐患，并提前对可能出现的施工问题进行预测分析，以便于制定相应的施工方案，提升高速公路工程的施工质量及安全性等，避免不必要的质量问题。

2. 无人机在高速公路测绘的应用

2.1. 运用无人机空中三角测量法

为了进一步降低航摄误差，在测绘项目中可以采用无人机空中三角测量法。首先，在四周无遮挡的场地上做出像片刺点，刺点是空中三角测量法所选取的测距基准参考像素点，尽可能选择黑白相间的醒目地表图案来作为无人机航摄传感器的识别影像。在刺点的尺寸选择上，需要以测绘成像的实际分辨率为准，根据该测绘项目选用的航摄设备地面分辨率，地面刺点标志的尺寸大小应当为 600cm×600cm 或以上。而后采用激光三角测距仪与立体测图仪来将一条航线上所拍摄的所有像片按照其各自的生成顺序进行排序与定向，并在每两组相邻影像中找到公共的刺点标志，将模型依次首尾相连，构成航摄控制网格。航摄控制网格形成要求外业测绘现场至少具备 6 个以上由刺点标志构成的作业控制点，其中控制点位的数量越多，空中三角测量体系的精度就越高，但相应地作业成本与作业任务量也就会越多。在排列空中三角测量航摄像片时，需要注意在同一个控制网格内，像片必须要经过等比缩小，而后通过基线内线与向外安置，对加密点进行左右视图的转换，以此来消除

图像畸变给网格带来的误差影响。

2.2.运用无人机倾斜摄影法

2.2.1.选线定线中的应用

高速公路选线定线涉及控制因素较多,通过高精度三维实景模型与设计线路相结合,对地形、现状高速公路、管廊、可能涉及的拆迁地点、相关文物以及环境保护等主要控制因素进行分析,同时可以对不同线路方案进行三维空间分析,主要包括通视分析、可视域分析、阴影率统计分析、剖面线分析、开挖方分析,实时展现各个设计方案的后续发展情形,辅助设计,使方案比选更加直观。

2.2.2.设计汇报中的应用

利用三维倾斜模型的直观性和真实性特点,将三维倾斜模型与线路 BIM 模型相结合,构建高速公路设计路线漫游视频,以可视化的方式进行高速公路全线整体方案汇报。对于重点构造物通过技术手段建立单个三维实体模型,得到具有真实感的效果图,可在任一视点进行实体的观察、分析,优化设计方案,同时进行全方位的展示汇报。同时,可在高速公路设计阶段对路基、桥梁、隧道、综合管廊等进行行车道的构成仿真,突出重点,加速设计部门问题解决。

2.2.3.设计成果验证及优化中的应用

高速公路设计中线路较长,地形地貌复杂,设计的桥梁隧道方案较多,通过高精度三维实景模型与构造物结合,可以对设计路线平、纵、横断面进行优化,自动计算填挖方量,使设计人员更加了解方案所涉及的影响因素,优化设计方案。同时可以利用 BIM 设计平台将设计构造物与三维实景模型结合,设计出与环境更加交融的高速公路构造物。践行“绿水青山就是金山银山”理念,推进人与生态环境相融,减少对生态环境的破坏。

3.结束语

无人机航测在高速公路工程中,能够高效地完成场站驻地选址、三维测图等分析,得出地形图等成果。无人机航测周期比传统测量短,节约大量劳动力,能大大推动前期工作进度。

【参考文献】

[1]宋宇,陶柳.无人机测绘技术在山区公路选线测量中的应用[J].交通世界,2020(35):65-66.

[2]陈红伟,侯玉平,邵帅.旋翼无人机航测在山区高速公路中的应用[J].公路交通科技(应用技术版),2020,16(09):62-63.