

无人机测量技术在复杂公路中的应用分析

陈雯超

青海省遥感测绘院

DOI:10.32629/gmsm.v3i1.482

[摘要] 公路工程施工容易受到地形以及地质环境的影响,因此施工团队在施工之前必须侦查施工路段的地质地形以及水文等自然环境。与传统测绘技术相比,无人机测量技术具有成本低,分辨率高,拍摄范围大,测量性能强等优势,因此在未来公路施工地形测量当中具有较大应用范围。本文主要分析了无人机测量技术的种类,及其在复杂公路建设过程当中的应用模式,希望为我国无人机测绘技术的进一步发展作出贡献。

[关键词] 无人机; 测量技术; 复杂公路

当前在对复杂公路地形地势进行测量时,主要使用的测绘方法包括航空测绘法,全站仪测绘法,RTK测量法等。传统航空测量法容易受到天气因素的影响,且测量成本较高,机动性较差,因此在复杂公路测绘过程中应用较少。全站仪测绘法和RTK测量法,在测量过程中需要有大量人力物力基础,并且在一些建筑物密集或者路况复杂地段难以进行精准测量。而当前新兴的无人机测量技术具有效率高,成本低,精准性强的优势,随着我国近年来科学技术的不断进步,无人机低空航拍技术取得迅速发展,基本可以满足危险区的测量工作,对我国复杂公路工程的前期地形地势测量工作具有重要意义。

1 无人机航测在公路勘察设计中的重要性

无人机体积小,活动灵敏,且电池储量大,勘测时间长,并且分辨率有了明显提高,测绘数据更加精准,因此被广泛应用于各行业的测绘工作中,在城市管理,农业气象,交通疏导等各个方面发挥重要作用。随着我国无人机技术的不断发展,复杂公路施工建设团队可以将无人机测绘技术应用于测量危险程度较高的地形地势当中,从而保障工作人员的人身安全,并且勘测到一些难以发现的区域,进一步提高工作效率。

2 无人机工作原理及测绘流程

当前无人机测绘技术主要是将低空飞行技术与卫星导航技术,摄影测绘技术相结合,构建一套自动化的测量模式,应用于土地环境资源以及建设等各个领域当中,测绘所需要的数据信息。无人机测绘技术实现了完全可视化,并且将计算机技术与图像形成技术相结合,在获得精准度较高的图像之后,直接进行绘图,进一步提高工作效率。无人机测绘流程主要包括方案设计,航拍准备,实际拍摄,测量点位,测图以及资料等步骤,具体还可以细分为项目设计,无人机航拍,空三加密,内业外业测图等,无人机测绘必须拥有完善流程,工作团队依照预先设计方案进行测绘工作,从而保障测绘工作的顺利开展。

3 无人机测量技术在复杂公路中的应用

三维不动产管理系统的建设可以快捷、直观实现二三维不动产登记一体化管理,如下图所示。基于三维模式,实现不动产地上、地下不动产单位的登记发证及基础应用管理;对不动产进行精细化管理,减少权属重叠情况,消除冗余信息,形象展示不动产的实际情况,解决现有二维不动产存在的不足,满足不动产信息的立体管理需求,提高办理效率,树立政府公众形象,实现不动产信息的便民、利民之效果。

4 结论与展望

不动产数据三维管理的是将来发展的趋势,随着数据采集手段和生产技术的发展,将倾斜摄影建模技术与BIM技术相结合可以方便的搭建全要素三维数字城市系统平台,但在法律层面尚未建立完整的三维权利体系。

3.1 内业测图及空三计算

工作人员在通过无人机进行空间加密计算时,必须要注意以下几个问题:

首先必须保障数码相片在坐标残差上符合我国相关规定,在进行坐标校正时,必须考虑像点上的内侧坐标与主点的位置之间的误差,如果误差过大,则可采用自校核平差的方法进行整改,从而保障数据收集的准确性。

第二,在定向校平方面,工作人员必须保障连接点之间的分布距离,自动点数量应该维持30个以上,将接边工作分为三个区域。

第三,再进行业内测图时,工作人员必须进行全野外的次点测图,在野外环境当中对不符合测量情况的地物进行补测,然后在模型上加以整改,如果曲线之间的距离在5毫米之下,则应该采用首曲线插绘的办法,若测量区域内存在较多植被,则应该修正植被高度,保障数据收集的准确性。

第四,在建立立体模型和野外高程点时,应该着重测量树木隐蔽密集区,保障高程点读取两次,将误差维持在0.4米以内,中度标记一般为0.1米左右。在进行标记高程点的地形地势分析过程中,工作人员应在变化较大的区域增加计数点。第五,测绘必须保障准确性。测绘人员还应该考虑到测绘区域内的道路,地物以及各类架空管线,并且对周边土地和植被进行划分,将经济林区与用材林区进行区分,并且用明确的标志,对管线,村庄,河流等地标进行标记,利用CA SS系统将策划出来的矢量地形图进行格式转化,方便后续数据数据数据采集和分析。

3.2 航空摄影及测控

工作人员在开展线路测控时,应该将全站仪导线与GNSS系统有机结合,沿公路建设路段每5公里进行一次1对4等的GPS控制点布置,每隔0.5千米布设一次一级导线,从而最终形成四等高程导线。其次,在进行航线设计时,工作人员应该考虑到无人机的架次问题,在线路测控过程中应该将无人机数量维持在4个左右,航线设计应该按照路线宽度来进行,航飞平台主要是zc-2,系统是ys09,无人机承载的单反相机的焦距应该是35.52毫米。除此之外再进行航拍时,工作人员应该考察到户外的天气情况,尽量选择

三维不动产管理系统可以实现不动产地上、地下不动产单位的登记发证及基础应用管理,未来可以在空间查询与分析、日照分析、地下综合管廊建设等空间规划、决策方面提供更多的辅助功能。

[参考文献]

- [1]王超领,岳东杰,王瑞.城市地下空间三维地籍的建立研究[J].测绘科学,2009,34(6):15-16.
- [2]王淑玲,黄雨梅,张渝庆.城市三维地籍信息化管理模式研究与应用[J].测绘与空间地理信息,2015,38(4):109-110.
- [3]文小岳,李志文,李光强.二维地籍模型到三维地籍模型的转换方法[J].测绘通报,2010,(4):67-69.

天气较好,能见度较高的环境进行拍摄,从而提高测量的准确度。除此之外工作人员在测量过程中,应该加宽横向覆盖区域,并向外延伸至少两条基准线,将分辨率维持在0.12米左右。工作人员在设计像片的控制点时,应该尽量采取规格为1.5米的方形图案进行标绘,然后在其中增添三角形符号,三角形符号的颜色应该主要为黑白双色,最后将其放置于像片的控制点上。除此之外工作人员在考察复杂的地形环境时,应该对中线以外的区域进行布标,方便在后续测绘过程中校正无人机系统,中线以外的区域不标识,应该尽量选择普通图案,将全站仪与GNSS静态测量仪作为导线再次进行测量,从而进一步提高控制测量点的精度。

3.3 控制点的相关操作

工作人员利用无人机进行公路测量的过程中,必须要重视像片控制点的布设和测量。在进行相片控制点的设计时,应该采用1.5米左右的方形进行绘制,并且在其中加入颜色黑白相间的三角形图案。在布设控制点时,如果测量区域内的树林比较密集,工作人员需要在航飞之前在公路中线周边区域设置相应的人工布标,从而保障后期图像成片时的精准度。忠县周边的人公布标可以采用普通的喷绘布来制作,规格尽量为1.5米左右,在上面设置两个对顶的黑色三角形,从而形成4个黑色相间的三角形,这些图案在后期拍摄过程中易于寻找。除此之外,工作人员还需要在航行的起点终点以及交叉处进行像片控制点的放置。除此之外工作人员可以选择一些精准度较高的方式进行测量,进一步提高测量效率,促进施工团队后期复杂公路建设效率的进一步提升。

3.4 成果精度及外业调绘的检查

外业调绘主要是指企业在国家相关规定的支持下,利用地形图打印纸进行数据的修改和调绘,在此过程中,工作人员必须保障数据的精准度,并且在后期工作结束后进行检查,进一步提高数据的准确性。外业调绘所关注的内容包括电缆,铁塔,电杆,电压线等,在进行外业调绘过程中,工作人员必须明确标记线路走向,并对高压和低压线路进行区分,对不同区域的电压值,光缆以及通讯线路进行标记。除此之外工作人员还应该明确标注测绘区域内的公路等级,公路状况等区分区域内的植被类型,在分析农田土地类型时,应该依据不同农作物进行划分。统计测绘区域内的各种地形和地物,并准确处理点位误差问题,从而保障测绘图的准确性,为企业下一

步建设发展提供准确的数据支持。

4 提高无人机航测工作效率的措施

4.1 无人机航测技术的完善与提高

当前我国无人机航测技术发展尚不完善,因此在拍摄过程中可能存在拍摄图质量欠佳的问题,导致企业在进行复杂公路施工建设时出现问题,影响公路建设的整体效率。企业需要无人机提供准确的地形地势数据来进行复杂公路的施工建设,因此企业要促进施工效率的进一步提升,就必须保障无人机航测技术提供数据的准确性,因此企业必须进一步提高无人机航测技术,促进公路施工建设的进一步发展,实现企业经济效益和社会效益的提高。

4.2 提升相关工作人员的能力

工作人员的能力将直接影响到无人机测绘的整体质量,因此企业相关部门必须加强工作人员的技能培训,促进其整体素质的提高,尽量避免工作人员的失误对复杂公路建设产生的不利影响。企业可以定期组织一些富有趣味性的比赛,促进工作人员职业技能的提升,从而进一步提高无人机测绘工作的进行效率,帮助企业获得准确的测绘信息,保质保量的完成公路施工作业。

5 结语

综上所述,无人机测绘技术与复杂公路地形测量的结合,将大大提高复杂公路测绘的整体效率,保障测绘的速度和精准度。负责公路进行地形测绘时,采用无人机测绘技术,既可以节约人力物力投入,又可以保障数据的准确性,为后续工作提供数据支持,促进公路施工技术的进一步发展。

[参考文献]

- [1]张敏.浅析公路测量测绘工程中如何结合新型技术[J].智能城市,2019,5(03):38-39.
- [2]杨奇树.无人机航测技术在公路勘测中的应用及实践[J].住宅与房地产,2018,(27):256.
- [3]孙运彬,李志刚.无人机、倾斜摄影在公路测量中的应用[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2018,(09):194-196.