

航空摄影测量技术在新疆公路勘测中的应用

周丹

新疆水利水电勘测设计研究院测绘工程院

DOI:10.32629/gmsm.v2i6.466

[摘要] 航空摄影测量技术是新时期下一种先进的测量技术,其技术原理是中心投影的透视变换,具有可以居高临下的观察、记录动态现象、成果直观和空间分辨率较高等优势,在各项工程中的应用也越来越广泛,基于此,下文就航空摄影技术的概述、在新疆公路勘测中的应用背景、应用流程和具体应用案例方面做了相关探讨,希望对提高航空摄影测量技术的多样化应用有所启示和帮助。

[关键词] 航空摄影测量技术; 无人机摄影测量技术; 公路勘测; 工程应用

引言

现阶段,随着我国经济的发展和科学技术的进步,测绘测量技术也跟着迈上了新的台阶,航空摄影测量技术结合了无人机技术和摄影测量技术的优点,在很大程度上也弥补了我国传统的测量技术的不足,其应用在公路勘测方面,可以不受时间和空间的限制,加强地质勘探工作,提高公路勘测的水平,促进我国的城市化发展。

1 航空摄影技术的概述

航空摄影测量(aerial photogrammetry)指的是在飞机上用航摄影器对地面连续摄取像片,结合地面控制点测量、调绘和立体测绘等步骤,绘制出地形图的作业。航空摄影技术的发展应用为我国航空事业的发展做出了很大的贡献,降低了测量工作的难度,工作人员只需要利用航空摄影技术就可以实现内部作业和外部作业,促进了我国测量工作的发展。

2 航空摄影测量技术在公路勘测中的应用背景

2.1 应用优势

2.1.1 可以满足公路勘测前期设计选线和后期核验收收的要求

公路勘测人员利用航空摄影测量技术可以满足公路勘测选线和后期验收、工程量核算等要求。勘测人员可以通过高像素的数码相机再结合GPS RTK技术,得到高精度像控点。然后再通过后期的数据处理,降低测量误差,进而满足公路勘测项目测绘的要求。另外,公路勘测人员利用航空摄影测量技术还可以进行低空拍摄,如图1所示,进一步辅助设计人员进行选线、设计等工作。



图1 应用航空摄影测量技术进行公路前期勘察

2.1.2 可以直观反映公路勘测项目的实施成果

航空摄影测量技术和我国传统的测量技术相比较,分辨率很高,应用在公路勘测方面,可以直观反映公路勘测项目的实施成果,对于工程的平整度、完成情况等都可以通过缩小的图像进行了解,如果需要检查公路工

程项目的具体情况,工作人员也可以对图像进行扩大,着重检查重点部分。通过图2可以清楚的看到已建成道路的防护栏、护坡、排水渠等设施。



图2 道路局部放大图

2.1.3 提供了新的公路勘测核验收收手段

航空摄影测量技术在实际应用的过程中,可以制作正射影像图,和传统的测量技术相比较,省去了制作数字线划图的时间,进而提高了公路勘测工作的整体效率。另外,公路勘测人员利用航空摄影测量技术也可以进行迅速的工程验收,优化了验收流程,为公路勘测核验收收提供了有效的手段,最终提高了验收工作的质量。

2.1.4 可以准确判断数据的准确性

航空摄影测量技术可以制作正射影像,工作人员可以对工程的地类、地物界线与实施单位提供的竣工图、新增地类图进行比较,从而准确判断地形地类变化的范围。

2.2 应用局限性

2.2.1 对起降场地有一定要求

航空摄影测量技术在实际应用过程中,无人机对降落场地是有一定要求的,这也是航空摄影测量技术最大的应用局限,如果所勘测的公路工程的周围是地形复杂的山区或者是建筑、电力线路较多,无人机则无法降落,进而无法进行应用。

2.2.2 对计算机硬件的要求较高

航空摄影测量技术对计算机硬件的要求也较高,公路勘测人员在应用航空摄影测量技术进行工程勘测时,需要利用计算机进行正射影像的自动处理,这就需要计算机具备高配置的硬件设施,从而保证航拍效率,缩短相片的处理时间。因此,工作人员在实际应用过程中,还需要注意保证计算机系统的CPU、显卡以及内存符合航空摄影测量技术的应用要求。

2.2.3 不能完全替代实地勘察工作

虽然航空摄影测量技术的出现,大大提高了公路勘测的精度和效率,降

低了人工操作的难度和工作量。但是,就目前航空摄影测量技术在我国公路勘测的实际应用现状来看,还并不能完全替代传统的实地勘察工作,对于一些隐蔽工程、水下工程等,还需要人工完成,因此,还需要继续优化该技术。

3 航空摄影测量技术在公路勘测中的应用流程

第一,前期的准备工作。工作人员在应用航空摄影测量技术进行公路勘测之前,首先需要进行资料的收集和方案的制定,航摄部门还需要进行航带设计,根据航摄技术计算编制领航图;第二,确定航摄范围。勘测人员要根据设计方案,在地形图上确定初步的航测范围;第三,确定航摄影仪和摄影比例。勘测人员要结合公路工程的实际情况,尽可能选择性能较为先进的航摄影仪,从而保证航摄资料的质量。在航摄比例方面,勘测人员要根据公路工程的各个测量阶段所需要地形图比例为基准,再结合航摄地区的实际地形条件和成像方法以及航摄影仪等,保证航摄比例尺分母与成图比例尺分母之比是4到6倍;第四,设计航带。公路工程在实际勘测过程中,无人机是沿线方向进行的,为了保证无人机航线的直线性,工作人员需要将所测路段分成若干个小的路段,然后再进行航带设计;第五,野外摄影工作。在天气条件适宜的情况下,完成野外摄影工作,并注意消除植被影响;第六,外业控制测量工作和内业工作。外业工作是内业测图的基础,勘测人员要选取精度较高的仪器完成控制测量工作。航测内业工作主要包含电算加密、立体测图、底图清绘整饰等。

4 具体应用案例



图3 已建成道路(局部)

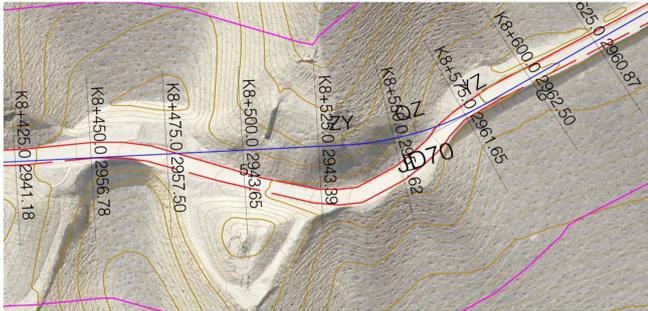


图4 与设计不符道路局部

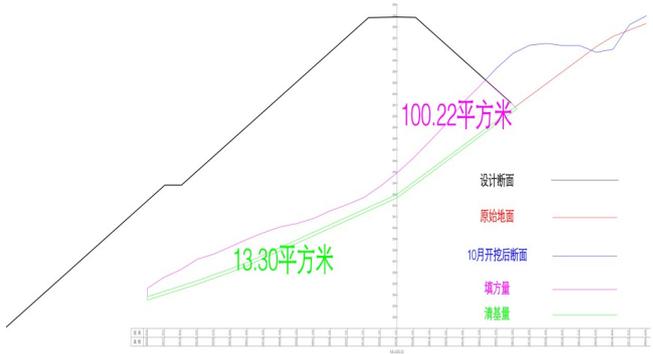


图5 某横断面图及工程量量算

我单位承担的某水库道路工程测量项目,应用无人机测量技术对已建成的道路及施工影响范围内的地形进行测量,生成条带地形图。设计人员根据已有设计图、地形图、竣工图等成果对道路建设施工情况进行图面及实地核查验收。根据地形图生成断面图,对施工方的工程量进行量算。

通过图3可直观看到道路建设情况,周围地形变化及对附近生态环境影响情况;通过图4可看到实际施工建设与设计严重不符的情况。该情况是因为实地施工时,若按设计路线施工难度大、施工成本高,改线施工效率高、对行车影响低;通过图5可以看到因实际施工路面与设计路面偏离较远,工程量量算结果误差较大,该方案量算出的结果比实际施工工程量要小。最终工程量结算需要施工方、设计方及甲方单位协商具体量算方案。

测量单位通过无人机摄影测量技术提供的丰富测量成果为设计方提供了设计基础,为施工方提供了实地具体情况,为甲方提供了直观的验收依据、工程量结算依据等。

5 结束语

综上所述,航空摄影测量技术可以满足公路勘测各工程阶段的测绘要求且数据处理的精度高、成果直观丰富、施测成本低、工作效率高,因此,在公路勘测工作上的应用也越来越广泛,在很大程度上也弥补了传统测量技术的不足,促进了城乡一体化发展,对促进边疆经济发展起到重要作用。

[参考文献]

[1]李建勋.无人机摄影测量技术在公路工程勘测中的应用[J].广东公路交通,2017,43(04):20-25.
[2]肖新尚.无人机航测技术在高速公路勘测及辅助选线中的应用[J].科技创新与应用,2019,(9):164-165.
[3]刘东庆,范延峰,张高明,等.《水电工程测量规范》的编制思路与特点[J].北京测绘,2018,32(12):1438-1441.

作者简介:

周丹(1988--),女,新疆昌吉市人,汉族,工程硕士,新疆水利水电勘测设计研究院测绘工程院,工程师,研究方向:航空摄影测量与遥感。