

论智能无人机在矿山工程测绘技术中的应用

黄 静

宁夏瑞诚地质数据服务有限公司 宁夏银川 750000

摘 要：无人机航空测量被应用于矿山工程测量中，但随着矿山资源分布较为扩散，使得传统无人机在矿山测量技术中的运用没有准确度和时效性，所以，本章通过介绍智能无人机技术，来提高矿山工程测量技术人员的实践运用水平。使用智能无人机通过遥感技术获取矿井的数字线数据，再通过三维实景模型技术形成数字高程模型，以此得到更精确的矿井资源信号，从而实现了矿井建设中对智慧无人机的高效运用，在精确度和有效性上均有着较高的应用效果。

关键词：智能无人机；矿山工程施工；测绘技术

The application of intelligent UAV in mining engineering mapping technology

Jing Huang

Ningxia Ruicheng Geological Data Service Co., LTD., Yinchuan 750000, China

Abstract: Drone aircraft was applied in mining engineering measurement, but with the diffusion of mine resources distribution in making use of traditional uav in mine surveying technology accuracy and timeliness, so, through the introduction of this chapter intelligent unmanned aerial vehicle (uav) technology, to improve the level of the practice of mining engineering surveying technicians use. Using intelligent unmanned aerial vehicle (uav) data by remote sensing technology for mine digital line, again through the three-dimensional model of real formation of digital elevation model, in order to get more accurate signal mine resources, so as to realize the efficient use of unmanned aerial vehicle (uav) wisdom, in the construction of the mine is higher on the accuracy and effectiveness of application effect.

Keywords: Intelligent UAV; Mining engineering construction; Surveying and mapping technology

一、矿山工程测绘技

在实施矿山工程项目开发的过程中，操作人员必须对矿山资料做出正确预测，这时就要求一种测量技术可以为矿山工程项目提供正确数据，在实际工程项目的执行过程中，也需要在执行前期做出评估，而估价的最大依据就是通过对矿山资源中各种技术参数的正确测定和分析资料，并在地面基站上准确设置测控网络。由此可见，矿山工程的测量特点主要包括：①受矿山资料的分布特点环境影响，对矿山工程项目的测量工作而言，由于整个矿山范围的网络覆盖范围很大，所需要作业的面积也广泛，所以，测量技术要具备网络覆盖范围广泛的优点；②对矿山工程项目测量工作还要求包括对矿点我国大陆上地下各项建筑的施工监测，所以需要为矿山工程项目所在矿点的地形图和工作环境要求等进行有效测量；③为适应生产工作的要求，在开展矿山工程项目测量工作时，对所得测量成果中需要符合生产现状的采掘

工程图，以及一些工业生产专有图纸的应用^[1]。根据上述矿山工程的测量特点，由于受环境、地质、采空区塌陷等问题的共同影响，导致了目前的矿山工程测量工作显得越来越繁琐、越来越麻烦。依托上述智能无人机独特优点，将其运用到矿山现场测量领域中，对于提升测量能力有着重大作用。为此，下文将就智能无人机在矿山及现场测量等工程技术上的运用情况作出具体说明^[2]。

二、无人机摄影测量概述

随着现代社会科技的迅速发展，数码航空摄影测量高新技术在测绘与地理信息应用领域中也得以普遍应用。无人机摄影检测技术也获得了发展。现在的无人机航拍摄影航测系统已具备了很大的影像分辨率，起降简易，按照检测任务还可携带各种装置，操作简便，作业效率较高，可以大大提高对矿业资源研究、地表水质和浅层地下水源探测、水文灾情预警、自然灾害与生态环境评价、城市调查、工程项目选址土地资料调查、矿产资源评价、

国土规划管理、植被破坏污染控制、地下水体破坏、石漠化、耕地屯垦管理和矿山环境的监督管理和控制等工作的效率^[3]。同时无人机拍摄的视频数据还可以增强对水土流失状况、地面沉降塌陷状况、断裂程度、滑坡塌方情况等评估的精准度。当无人机根据航拍数据测绘出位置图时, 工程技术人员就可以更加清楚直接的检测到现场情况, 并能够完成滑坡等土石方工作量的测算。无人机拍照检测, 由于具备了降低成本、简便快速、灵活机动、效率高、分辨率高的优势, 已成为地形图检测的全新模式^[4]。

三、无人机测绘技术的优点

1. 数据获取周期短

使用无人机测绘技术, 多采用低空飞行收集图像资料, 减少了卫星航空技术受气候环境的影响, 和常规飞行技术要求获得空域航行许可的客观条件影响, 可以有效地保证数据收集的准确性, 大幅减少资料收集时间^[5]。

2. 数据分辨率高

无人机在低空飞行距离一般都不会超过地面1000m, 而且通常还能够在距地200m以内飞越, 而利用机身上搭载的高分辨率数码相机, 就能够获得较高分辨率的影像数据, 同时提升了数据收集的准确度与时效, 从而达到大比例尺测图准确度与监测要求。

3. 应急性强

露天矿山测量工作中有着不少的复杂环节, 难免会出现测量中的不确定原因, 此时必须进行应对工作。常规的人机航空测量中, 由于受露天矿山的诸多原因影响, 如果出现了紧急状况, 通常无法第一时间做出处理对策, 导致了人才、资金等的损失问题。而使用了无人机飞行检测技术后, 在应对紧急状况处理方面具有较为突出的表现, 优于传统无人机的远程控制、隐蔽性更强, 出现了紧急情况时能够迅速疏散, 降低了人、财、物的损失, 还能够节约了空间成本^[6]。

4. 飞行控制自动化

现阶段, 无人机飞行控制器已经能够实现按照图中的位置航行, 并且当能量小于预先设定值或者超过用户自己设定的能量值时会自动返回, 达到了航行自动化。

四、无人机技术在测绘工程测量中的应用范围

1. 海岸地形测量中的应用

我国幅员面积广阔, 沿海线也很长, 海域资源也非常丰富, 我国海域内存在着很大的可待发展的商机, 海域是我国的宝贵资源。在近海资源研究、水产养殖和科学技术探索等工作中, 技术人员们还必须对海岸地貌有个全方位地熟悉认识, 才能够开展后面的相关工作程序。但通常勘测工作都具有较大的局限性, 在部分地区并没有获取到其全部信息, 因此具有较大的缺陷^[7]。而无人机技术的结合应用, 则帮助了海岸地貌勘测工作的顺利

开展。它不但能够在原有观测基础上进一步增加了观测成果的准确性, 从而保证了数据的真实性和细致, 而且还能够发挥无人机技术在高空航行时相对平稳的优点, 获取更加全面的数据和信息。特别是在海洋资源开发利用工作中, 无人机技术的存在是不可或缺的。因为无人机技术能够直接去往许多人所无法前去的区域, 降低了海洋勘测工作中不必要的风险, 也保障了工作人员安全。该无人机操作使用简便, 只是要求首先在指定的海区作出合理计划, 然后及时开展调查研究和控点布设等作业, 在每一计划的海区内建立合理的参考点, 就能够完成无人机所在范围内的平稳精准作业, 从而获取有效的海岸资讯^[8]。

2. 城市规划测量中的应用

我国城市化现代化水平日益提高, 大中城市数量愈来愈大, 城市化规模愈来愈大, 有许多城市规划项目都离不开城市勘测。新城区设计、老城区改建、市政工程设计以及城市规划建设工程等, 都要求测绘计量方面的高水准。通过无人机技术, 能够从比较全面的程度上获取到自然环境、水文地质和城市地貌的观测资料和信息, 并通过计算机的整合, 形成可视化的熟悉化模式, 为城市规划的发展和建设指明了参考目标和关键数据基础。因此: 城市规划检测人员能够通过对整个城市规划范围及其城市周围的地形、地貌测量资料加以分析, 并根据当地的不可抗力条件, 如气象特征、水文地质情况等, 进而对城市规划的农村居民点和工业用地等作出合理规划, 不仅符合城市规划在未来一段时间的工业化发展、经济化发展的需要, 而且还能够保障市民对人居质量的改善^[9]。

3. 矿山测量中的应用

由于市场经济条件的日益发展, 也耗费了不少公共资源, 要保障人民正常生活的需要, 必须确保各类矿产资源的正常发展。矿山开采是一个非常危险的工种, 一旦作业人员不能了解矿井的结果及其外围整体情况, 就极有可能在盲目矿山的过程构成中, 发生各种事故的风险。为确保工作的安全性, 就必须提前进行对矿井内部和其周边的全方面检测。而传统的勘测工作不但需要大批科技人员, 而且还必须用到许多不方便的仪器设备, 同时许多大型仪器设备也无法很好迁移到监测环境内, 直接造成了矿山勘测工作的全面性损失。与无人机技术结合的勘测工作能够减少对科研人员的需求, 减少了大型仪器设备无法应用的问题, 从而提高了监测工作的顺利开展。无人机测试结果有不仅仅可以确保资料的合理有效, 可以降低测量的人力使用和物力资料的使用, 可以有效提升矿山资料的效益, 而且根据大量矿山的资料, 可以设计出更合理的矿山方法, 以确保对矿产资源合理保护的需要, 有效提升矿山工作质量和安全^[10]。

4. 技术设计

技术设计阶段要掌握测区的地理位置状况,并获取矿点基本资源,如基本地形图、卫星影像资源、监测结果等。对无人机照相装置实施全面检校,确定装置主要技术参数符合规范规定的条件,确定飞机航线,设计人生与航向重合度,设计旁向重合度,设计地面图象清晰度,以满足测图精度,提升飞行效果;开展现场地质考察,选定理想的飞行和降落的地点。

5. 外业调绘及补测技术

一旦产生的地貌地形图出现了有误,就必须及时的采取外业调绘和补测等各种技术。因此,尽管无人机监测的使用已经大幅降低了拍摄中出现的盲点现象,但是仍然没办法避免因受地形地貌和建筑布局等方面影响而造成的拍摄中存在盲点,这样一来,就没办法使用摄影测量技术获取相关区域的地貌地形信息,在这种时期就必须采取其他专业测量技术方式来实现外业补测等。

6. 飞行作业

在矿山起飞到达指定位置后,检查无人机在起飞时的位置,对指南针能否进行校正,确定螺旋桨有无旋紧GPS,检查电池信号、遥测器能量能否足够;机身电机座和起落架之间有没有断裂现象,发动机里面有没有突出杂物,螺旋桨外表有没有严重破损,云台有没有居中,以及云台控制系统有没有正常运行。无人机升空后,让无人机先在空中盘旋了一会儿,然后再做出上升、下滑、前后左右平移施工、左右自转等的运动动作,看无人机的行驶状态是不是平稳;确保遥控天线的切面和无人机保护水平,而且天线面与无人机中间不会丝毫阻挡。航班在试飞完毕后,于当场对拍摄资料经过了全方位检测,在检验完毕后若出现漏拍则需要再次补拍飞机,如无重大问题,则代表本次航拍任务顺利完成。

7. 空中三角剖分加密技术

在画图的过程中,测量工作很容易受外部因素的影响,包括地面环境甚至是植被方面等等。而由于上述外部因素会导致无人机在实际应用技术的发展过程中,一直没办法达到地面控制点在测试技术方面的相关标准。

五、无人机技术在测绘工程测量中的应用要点

1. 测绘影像资料的获取

无人机设备使用前一般要求技术人员先完成地面测量,并选择相关装备站台,在充分了解测试区域情况的前提条件基本上,合理策划、设置无人机装备行驶的路径。但在实际操作中,无人机飞行或许会受天气的限制,产生较低幅度,进而造成相对偏角的增大。为保证数据与资料的准确性,并纠正误差,技术人员必须获取无人机设备现场实际飞行中的图像,并综合了后期三维影像技术手段。同样,在无人机设备摄影测量过程中,还必须在各个视角进行取景,并将所获取的画面与处理标准分析比较,以确保摄影质量。

2. 恶劣环境的测量分析

无人机技术在能够进行低空航拍的同时,实现对数据资料的快速精准解析。无人机一边采集信息,一边进行信息传输和数据处理分析,在某些条件相对复杂的地方应用,避免了人工测量。

3. 测绘数据的采集测绘

无人机在进行测绘工程测量数据处理的过程中,可将数据采集方式区分为手动加密采集和自动加密采集二个不同的方法。手动采集方式则是根据电脑远程控制,操纵无人机,使之达到基站内的数据采集要求。操作人员必须有目的、有计划地遥控无人机,以获取最后的测绘数据和信息。而自动加密数据收集方法则是指工作人员必须在大数据分析和信息处理技术的基础上,利用自身防护机制,通过感应器和摄像装置暂存收集数据并进行保密,以增强数据信息稳定性。操作人员若要使用数据获取信息,就要求对其具有相应的应用权限和秘密。

六、结语

无人机摄影测试是地理信息数据采集的又一次跨越,是进一步提高测绘地理信息服务保障能力,是推动测绘地理信息更新的基本要求,是推动国家智能城市建设和应急服务保障能力建设的重大保障。无人机航拍测量地形图的生产应用,作业效能较传统测量模式大有提高,促进了测绘生产内、外业数据生产的整合过程,也适应了矿山开发测量新任务的需要,为露天矿山地形图测量工作指明了全新的技术手段与方向。

参考文献:

- [1]徐竭.矿山工程测绘中激光雷达测绘技术探讨[J].四川建材,2022,48(03):205-206.
- [2]李闯.无人机遥感测绘技术在矿山工程中的应用[J].自动化应用,2022(01):128-130.
- [3]黄鑫.无人机倾斜摄影测量在矿山测绘中的应用探讨[J].智能建筑与智慧城市,2021(10):25-26.
- [4]王龙辉.矿山工程测绘中GPS测绘技术的应用[J].中国金属通报,2021(10):177-178.
- [5]孙璐.智能无人机在矿山工程测绘技术中的应用[J].世界有色金属,2021(13):38-39.
- [6]寇延鹏,韩力.无人机倾斜摄影测量在矿山测绘中的应用[J].冶金管理,2020(17):91-92.
- [7]李证明.无人机摄影测量在矿山地形测量中的应用[J].世界有色金属,2020(14):30-31.
- [8]华辉.无人机遥感技术在测绘工程中的应用分析[J].工程技术研究,2020,5(13):115-116.
- [9]王超.无人机倾斜摄影测量在矿山测绘中的应用[J].世界有色金属,2019(11):252-253.
- [10]刘梅.无人机航空摄影测量技术在矿山测量中的应用[J].世界有色金属,2019(05):36+38.