

无人机航测技术在矿山测绘中的应用分析

武文博

中交(天津)生态环保设计研究院有限公司 天津 300459

摘要: 无人机航测技术主要是指依托于无人机所进行的一种航空测量手段,因为矿山测量工作是一个重复性和系统化程度比较高的测量项目,通过多种方法应用来改善测绘作业效率。无人机测绘本身也具备很大的使用价值,但在具体使用实践中必须了解无人机航测技术的基本特性及其使用技术。科研人员必须结合矿山测绘工作现状,保证各种科技手段的高效实施。过去的测量技术已很不能满足信息时代采矿测量基本要求,所以当前必须利用科技对采矿测量技术加以革新。

关键词: 无人机航测技术; 矿山测绘; 应用

引言: 近几年来,随着科学技术发展的快速提升,很多技术也在其间的研究浪潮中不断发展。如无人驾驶的飞行测试科技作为这种技术发展的重要成果之一,已应用于现代各种科学实验和各类工程技术领域。它不仅体现出了对这门科学技术发展而产生的实际意义,而且一定程度上反映出了科学和现实生活互相连接的联系。那么要进一步的研究无人机航测在整个科技活动中的具体应用,就必须提高该技术在矿山测量领域的应用。无人机航测技术的发展,极大限度地可以运用在矿山测量中。

1 无人机航测技术概述

采用无人机航测技术,主要是对矿山上的自然条件和资源分布情况进行航测。从自然条件来分析,通过无人机航测在矿山测绘中的应用,能够在航测过程中了解矿山的地形地貌、区域位置以及水文分布情况。从资源分布情况来分析,无人机在矿山测绘中使用,能够迅速的航测出资源的分布位置、分布情况以及开采状况,以便于了解矿山的资源情况,从而进行科学合理的开采。相对于过去使用的航空摄影技术来对矿山进行测量而言,无人机航测是在航空摄影技术的基础上进行的创新,除了本身兼顾航空摄影技术的各项功能和优势外,还具有的工作周期短、工作成本低、分辨率高、精确度高等优势是航空摄影技术难以睥睨的。无人机航测主要使用了以通信技术、GPS技术、数码传感技术以及数据处理技术为主的高科技术,已经逐渐成为矿山测绘中通用的测绘设备。

2 无人机航测技术的特点

无人机航测领域之所以从刚起步时就脱颖而出,由于其高速检测的特点、时效性好、监测范围限制小、技术手段完善、大数据获取、建模速度快等的优势,已被军队、国土、城市测绘、电影电视、旅游、救灾等领域

应用。在采矿测量领域,无人驾驶的航空测量技术将越来越广泛应用,主要针对采矿的地理位置、地形状况,自然资源分布情况的测量,了解采矿的位置特点信息,实现三维数据模拟等。

3 无人机航测技术的优势

3.1 应急性能好

由于矿山测量项目非常的复杂,矿山测量工作一般也非常的庞大,这也使得在矿山测量中,往往容易产生一些突发性的事故。所以,怎样做好应急管理就成为了必须面对的课题。在之前现场测量的流程中,一般都是使用传统的人机航测,不过传统人机航测设备在实际使用的过程中,由于受诸多方面的影响,因此会带来相当的损失。但是无人机航测技术的应急特性相当强,在遇到意外状况后,只要有个相对平整的起降场地,无人机便能及时处理,能够大幅的降低经营上的风险。

3.2 作业周期短,节约成本

无人机航测设备在使用的环境中,工作时间相当短暂。这主要是与无人机的飞行高度相关,在中国的矿山测绘中,对无人机的飞行高度要求相当严格,通常都在一公里以内。这样,在采矿测绘中使用无人机不需申请空域,这样将会大幅的减少作业周期,进而提升效率,这也将大幅度降低了采矿建设的投资。另外,无人机在实际的航测时,不用额外的资金支持,只需要遥控来完成动作,而且无人机的身材相当小巧。这样无人机在使用的过程中,将可以大幅的减少人力投入,进而节省很多生产成本。

3.3 收集数据信息十分精准,操作简单

无人机在实际的行测活动中,可以在多个区域进行有效的侦察,部分区域是人机航测没办法抵达的地方。无人机的传感器中,由于搭载有功能非常好的数码相机

机, 所以从图像角度上来说, 无人机所获取的图像数据也是非常准确的。这对今后矿山开发计划的制定具有非常关键的意义。无人机的操纵方面也是相当容易, 而且相比于常规的人机航测设备而言, 由于无人机的操作技术更加先进科学, 因此无人机的机型数量也得到了较大范围的提升。所以, 无人机的使用比较简单。此外, 由于无人机的机型设计得非常的小, 这也就使无人机的使用方面非常的便利, 人们可以利用它进行作业。

4 无人机航测技术在矿山测绘中发挥的作用

目前, 中国经济社会发展水平快速提升, 对各类资源的需求量日益增大, 矿山开采也在日益增多。无人机航测的使用范围也随着其本身的功能, 以及科技的进展而不断扩大。所以, 无人机航测信息在矿山测量领域的运用必须强化对该信息的控制, 提高测量信息的精度。为了矿山测量的数据需要, 在航空测量区通常要设有大量地面控制点, 以便获取更全面精确的数据。无人机测量体系作为中国现代测量设备体系的主要部分, 不但在测量应急保障服务中发挥着主要功能, 同时在测量的紧急救助体系中也发挥着主要功能。所以, 无人机航测系统在矿山测量中的使用具备了以下功能。

4.1 加强矿山环境整治的重要措施

开采后, 周围环境遭受破坏, 周围环境得到修复, 不会妨碍矿山的正常施工。不过, 因为矿山的地理位置和地理条件都相当差, 从而很难得到最基本的地理环境数据。而利用低空飞行等民用无人驾驶航空装置的应用, 则可以在极短时间内获取更大量的地理环境信息, 包括彩色信息、多光谱遥感信息、处理资料等, 从而为矿山定量和定性的分析研究奠定了基础。

4.2 为数据矿山建设提供依据

在系统开始运行后, 将需要大量的遥感影像、数字模型和地形图。这种信息是通过利用无人机的低空飞行系统采集的。在信息收集上, 能够解决矿区的边远山区, 地形恶劣的情况, 为数字采矿信息提供基础。

4.3 矿山资源保护和利用

矿产资源是有限的资源, 是不可再生的。合理利用资源, 走可持续发展之路。尽管目前政府也开始出台调控政策, 但在部分区域还是出现了分散的挖掘问题。在这方面, 中国政府部门还需要通过无监控矿区内的无人机技术对进行动态监控, 以实现对我国矿产资源的合理使用。

5 无人机航测技术在矿山测绘中的应用

5.1 空中三角测量

无人机航测大多通过空间三角测量的手段实现。而

目前空间三角测量中, 大多使用的技术是DATMatrix+ATMatrix+PATB技术。这种技术可以对无人机获取的矿山图像中进行除标注外的元素和加密点坐标。同时利用空中三角测量技术, 还可以把无人机飞行测量获取的信息组成PATB光束, 并在特定的环境中应用, 可以增加无人机飞行探测的准确性。

5.2 成果精度分析

无人机航测后进行成果精度分析时, 需要注意测量数据误差的存在。不论使用什么测量仪器, 误差是必然存在的, 但是无人机航测能够将误差控制在合理的区间内。在开展数据精度研究工作的同时, 还能够以国际相关的航空摄影标准和技术规范作为参考, 通过计算飞机在定向点与连接点上的偏差及其对最大影响, 来测算出无人驾驶航空器飞行测试的精准度, 还可以测算出无人驾驶航空器在矿山测量时可能采用的航高标准。通过地形图测图的比例尺, 对于无人机飞行使用的图像信息, 判断出无人机飞行的是否具备测量需要的准确度, 判断无人机飞行测试的数据准确性大小。

5.3 确定飞行方式

确认飞行方式是无人机航测应用中十分关键的步骤。空中三角测量和成果精度分析是无人机航测中的关键技术。在空中三角测量中可以对加密点进行坐标标注, 并能够降低影像摄影设备的坏损概率。而成果精度分析能够确定无人机航测的误差大小, 从而确定无人机航飞的精准度, 从而能够绘制出合适比例尺的矿山资源分布图。但是不管是空中三角测量, 还是成果精度分析, 都离不开无人机确定飞行方式的关键步骤。无人机航测飞行方式的确定, 主要是根据矿山的地理地貌来确定的, 主要采用的是低空飞行方式, 但是面对海拔较高的矿区, 需要考虑高空飞行方式。不同的飞行方式, 对空中三角测量和成果精度分析都存在不同程度的影响。低空飞行作为无人机航测最常用的飞行方式, 主要是由于低空飞行能够近距离的摄影矿山, 有利于提高空中三角测量和成果分析的精准度。

5.4 明确基本流程

无人机应用于矿山测绘工作中, 就必须明确无人机航测的基本流程, 以便于更好的使用无人机航测。无人机航测首先应该根据矿山的地理位置, 圈定出需要进行无人机航测的地区。其次, 需要派遣专业的人员到圈定的航测地区进行实地的勘察, 以便于制作出更加精细的航测路线, 成为无人机航测的重要辅助。最后, 需要对勘察的数据进行梳理, 将数据衔接起来, 逻辑化、数字化以及标准化。然后参照数据进行无人机航测。需要注

意的地方是确定无人机航测的地区范围是不可以忽视的前期工作，也是保障矿山测绘工作能够按照既定计划完成的关键步骤。工作的开展不可盲目前进，而是需要层层开展，逐步进行，最终获得精准度和科学性较高的最佳测绘数据。

5.5 数字矿山的建设

数字矿山的建设是将数字化技术应当到矿山测绘中的重要体现。数字矿山的建立能够极大的便利无人机航测的影像摄影和后期数据处理。建设数字矿山主要是做好基础数据的管理。所谓的基础数据主要包括地形数据、气象数据、水文数据以及数字高程模型等。相对于传统手绘的方式，数字矿山的存在提高了数据更新的及时性和便捷性，降低了数据更新的周期和成本，并且提高了数据连接的精准性，提升了各个数字板块结构合理性和矿山整体数字板块的完整性，能够极大便捷无人机航测的使用，提高矿山测绘的工作效率。

6 无人机航测技术在矿山测绘中的应用提升对策

6.1 相关人员必须得提升无人机航测技术方面的专业能力

当前经济和教育在持续的向前发展，社会对专业技能要求也在逐渐提高。矿山治理地形测绘行业中相关技术人员对于无人机航测技术只是没有深刻的领会，更别提灵活运用。因此，需要要向技术人员展示或者是示范无人机航测技术，以便他们能够更好的了解和掌握无人机操作以及相关专业知识。此外，还必须得把相关人员学习意识提升起来，可以借助视频或者是宣讲的方式推进。这样一来测绘人员能够更好的掌握无人机航测技术，开展具体的矿山治理地形图测绘工作时才能够更加灵活的运用，将无人机航测技术作用更好的发挥出来。

6.2 无人机检修技术优化

无人机航测技术可以使矿井管理测量效率有效的提高，还适应现代矿井管理测量其趋势与发展方向。无人机航测技术检修力量的日益增强，让人关注起来，矿山整治位置图测量活动中的无人驾驶航空设备检测力量一定得完善，这直接影响着矿山整治测量工作的实施成效。检测方式一定得进行丰富，单纯的方式没办法很好

的发掘潜在问题，也不能够完全适应矿山整治测量基本要求。在进行无人机测绘工作前要对无人机设备进行全面检查与维护，尽量提升无人机测绘工作操作的精准性。在测绘前可以进行试飞试测，并根据试测情况进行参数调整。

6.3 做好前期资料收集工作

在测量矿山周边的地貌之前，先要提供一些基本信息，如熟悉测点的基础地质条件，测点的有关地形数据，以及怎样使用好当地的新旧位置图，布设的适当地点等。尤其是，在无人机高精度斜摄影的测绘任务中，往往需要根据地貌，按照地势选择路径，并按照天气条件合理安排工作时间。从而正确选用了无人机的类型、性能测量、相机等。

结束语：科学的矿井治理项目，能够在合理改善矿井生态环境的同时，避免矿井水文灾难的出现，应该说是一项利国利民的关键性任务，但矿井治理项目的开展，必须以先进的矿井位置图测量为依据进行实施，做好无人机航空测量技术在矿井位置图测量领域的应用研究，同时采取合理方法提升无人机航空测量技术在该项测量任务中的运用能力与使用水平，对矿井位置图测量来说有着重大意义。

参考文献

- [1]肖俊,曾瑞栋.无人机航测技术在矿山测绘中的应用研究[J].世界有色金属,2019(17):17-18.
- [2]申慧峰,陈源.无人机航测在矿山测绘中的运用策略探析[J].中国金属通报,2019(6):34-35.
- [3]陶国强,邹自力,邹时林,等.无人机航测在矿山地形图测绘中的试验与分析[J].东华理工大学学报(自然科学版),2019,042(001):82-85.
- [4]兰舜涯.露天矿山测绘中无人机航测的应用研讨[J].中国金属通报,2020(11):161-162.
- [5]张亮.无人机航测在矿山地形图测绘中的应用探讨[J].江苏建材,2022(1):2.
- [6]范宝烁.无人机航测技术在矿山大比例尺地形图测量中的应用[J].名城绘,2020(2):1.