

测绘遥感技术和地理信息系统 在矿山地质勘测中的应用探究

张亚

山东省滕州市自然资源局

摘要：近年来，随着社会经济的快速发展，我国矿山开发建设事业呈现了较为快速的发展态势。值得注意的是，在矿山开发、保护建设等工作中，做好地质勘测工作至关重要。与此同时，随着科学技术快速发展，各种先进的技术手段被应用到矿山地质勘测中，其中测绘遥感技术（RS）和地理信息系统技术（GIS），均体现出较高的价值，合理利用这些技术，可以有效提升矿山地质勘测作业成果的精准度，减少人为误差造成的损失。因此，本文以矿山地质勘测工作概念、价值作用及现状为切入点，然后分析测绘遥感技术和地理信息系统在矿山地质勘测中的应用意义，进一步提出具体应用要点，旨在全面提升矿山地质勘测作业的质量水平。

关键词：测绘遥感技术（RS）；地理信息系统技术（GIS）；矿山地质勘测；应用要点

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.08.113

矿山地质勘测，主要对勘测区域范围内的矿产、水文、地貌、地层等地质情况站看勘测调查研究。此项工作较为系统，且复杂程度高。随着现代化科学技术的进步与发展，测绘遥感技术和地理信息系统在矿山地质勘测中的应用越加广泛，可以突破传统测绘技术的限制，快速获得相关的信息数据，促进后续工作的有效进行^[1]。与此同时，从目前来看，基于矿山地质勘测作业开展期间，测绘遥感技术与地理信息系统的应用经验较为不足，需要加强对这一方面的研究，促进矿山地质勘测的进步和发展。总体而言，从矿山地质勘测作业效率及质量全面提升角度考虑，本文针对“测绘遥感技术和地理信息系统在矿山地质勘测中的应用”展开分析探究价值意义显著。

一、矿山地质勘测工作的概念、价值作用及现状分析

（一）概念

矿山地质勘测，指的是在矿山活动过程中，采取相关手段、方法，对矿山地质展开勘察、探测的作业活动。在勘测过程中，需对合适的持力层加以明确，并以持力层的地基承载力作为参考凭据，对基础类型充分明确，并对基础参数进行计算^[2]。从矿山地质勘测的本质来看，矿山地质勘测属于一项调查研究活动，基于矿产普查作业开展期间，考虑到能够对现状具备的工业意义矿床加深了解，并对矿产的质与量调查清楚，进一步对

开采利用的技术条件充分确立，对矿山建设设计需要的矿产储量、地质资料提供出来，进行矿山地质勘测作业非常关键。

（二）价值作用

总结起来，矿山地质勘测作业开展的价值作用显著，具体体现在以下方面：

（1）一方面，矿山地质勘测，为矿山开采作业顺利、有序进行的一大前提条件，采取合理科学的方法展开矿山勘测作业，可将矿山当中详细的矿产资源信息获取出来，并对矿山的具体情况充分了解，使矿产资源开采的合理性及合规性得到有效保证。

（2）另一方面，基于矿产资源开采期间，因受到矿山周围地质条件等原因的影响，会对矿产资源开采带来不小的挑战，通过矿山地质勘测，可将矿山具体地质情况勘测出来，然后对最优化的开采方式方法加以明确^[3]。值得注意的是，近些年来，我国在矿产资源开采方面作出了严格的明文规定，从传统矿山矿产资源开采情况来看，因在开采方式、开叉设备选择方面，会对矿山、矿山周围地质条件产生不同程度的破坏，在此情况下会使矿产资源开采的难度大大增加，并影响后续矿产资源开采作业活动的安全性。所以，需对矿山地质勘测区域范围内的地质环境情况充分了解，将切实可行的矿产资源开采作业方案制定出来，确保矿山矿产资源开采作业的质量及安全性。

（3）此外，积极开展矿山地质勘测作业，有助于矿产资源开采安全性的提升，基于勘测作业开展期间，需针对矿产资源展开地下勘测，勘测期间，需将矿山当中的勘测通道进行固定出来，后续矿产资源开采期间，可直接利用此通道进行，以此使矿产资源开采前期，确保矿山开采通道的稳固性，并以此通道所处位置、大小，选取最优的开采作业工具，保证开采工作人员处于开采活动中的安全性。

（三）现状

从现状来看，国内矿山地质勘测工程开采作业团队较多，在矿山矿产资源开采作业范围逐步扩大的基础上，不但需重视矿山资源开采效率及成果的提高，而且还需要了解开采团队对矿产资源开采产生的影响，比如开采技术方法选择是否合理，是否造成一定的破坏等。与此同时，基于现状层面分析，近些年来国内矿山地质勘察工程中，矿床分类、成矿异常为关键性问题。采取

地球化学测量技术方法,可将金属矿产划分为地球化学异常,通过金属矿产问题的寻找,其本质是把控好矿山地质勘察工程的勘察异常情况。在各类地球化学异常识别中,地球化学测量方法较多^[4]。但是,结果显示异常数量为工业矿产的数倍之多,因矿产的地质与景观地球化学的条件有所不同,小矿产通常异常突出,或者大矿产异常不够明显等。此外,有时非常小的异常,会受到自然、技术的影响而难以发现。当然,基于矿产的地球化学场当中,对矿产异常进行识别,需一定的规模与生产条件作支撑。为充分了解矿产异常,并采取有效预防处理对策,从现状来看积极做好矿山地质勘测作业非常关键。

二、矿山地质勘测应用测绘遥感技术和地理信息系统技术的意义分析

矿山地质勘测是一项系统化的工作,要想确保矿山地质勘测成果的真实性、可靠性及完整性,合理科学地应用现代化勘测技术非常重要。实践工作证明,对于其中的测绘遥感技术、地理信息系统来说,在矿山地质勘测中的应用意义显著,具体如下:

(一) 测绘遥感技术的应用意义

遥感测绘,指的是对地面、航空、航天平台上的各种传感器合理应用,然后对地球或者其他星体展开地形图、其他专题图绘制的一项技术。此项技术在实际应用过程中,主要体现出信息采集量大、干扰因素少、覆盖范围广等优势,且能够对地面上的景物进行实时监测,获得相关的信息数据,确保信息数据获取的时效性、真实性及完整性。比如,基于矿区勘测工程作业开展期间,合理采用遥感测绘技术,在获得实时动态勘测数据的基础上,加上发挥遥感测绘系统的作用,能够对实时动态监测数据进行收集,然后针对一段时间范围内的动态数据展开有针对性的分析比对,明确不同时期地表条件下相同勘测对象的变化规律,在对待开发的矿区地势沉降、绿化分布情境进行分析研究,进而可获取清晰、可靠的勘测成果。与此同时,基于矿山地质勘测作业开展期间,需进行地形图测绘与专题图的制作,利用测绘遥感技术有助于地形图测绘成果精度的提升,进一步确保获取真实可靠的专题图制作成果^[5]。除此之外,通过测绘遥感技术的合理应用,能够将遥感影像处理系统构建出来,然后针对矢量图、影像等采集获得的数据进行处理,之后将数据输出,获得地形图、正射影像、原始影像等成果,满足后续工作的信息需要。

(二) 地理信息系统的意义

地理信息系统(GIS),其本质属于空间信息系统,基于计算机软硬件系统的有效支撑下,可以对所需的地理分布数据进行采集、储存管理、分析以及描述^[6]。由此可见,一方面,基于计算机软硬件系统的地理信息系统体现出较高的使用价值,可以对地理信息进行规范化、系统化的处理,包括了数据采集、数据存储、

数据管理、数据的运算分析等各个环节。与此同时,地理信息系统具备多维结构形式,将二维空间定位作为基础,根据相关内容可将多维属性特征展示出来,比如展示地理信息系统的三维信息等。需注意的是,在不同的时间,所采集的信息存在一定差异,而地理信息系统可在对测绘时间进行合理调整的基础上,使采集的信息得到合理区分。当然,矿山野外勘测作业环境复杂,通常较为恶劣,利用地理信息系统科技化、智能化的特点优势,可在保证采集信息的真实性、可靠性及完整性的条件下,然后进行系统分析,使矿山勘测的效率及质量得到有效保证。除此之外,利用地理信息系统可对空间地理分布及地球表面的相关性、内在规律进行分析研究,由此可见在矿山地质勘测中应用地理信息系统,能够帮助工作人员更好地获取信息,进一步确保矿山开采作业能够顺利、高效展开。

三、测绘遥感技术和地理信息系统在矿山地质勘测中的具体应用要点分析

如前所述,测绘遥感技术和地理信息系统在矿山地质勘测中的应用意义显著,而从地质勘测作业质量水平提升层面来看,还需掌握这些技术的应用要点。具体而言,主要应用要点如下:

(一) 测绘遥感技术应用要点

基于矿山地质勘测的地形图测绘、专题图件制作环节,测绘遥感技术的应用价值颇高,涉及的应用要点主要包括:

(1) 在地形图测绘中的应用要点。将测绘遥感技术应用到矿山地质勘测中,与卫星航空拍摄获得的影像资料相结合,能够获得完整的三维矿山地形信息,并利用三维矿山地形信息,消除冗余噪声等各种干扰的因素,对相关数据进行校正,形成完整的地形图。同时,在矿山地质勘测中应用测绘遥感技术,体现出卫星摄影的精度高、干扰因素少等优势,并且数据处理平台具有较强的稳定性,有助于测绘成果精度的提升,确保制作出来的矿山地形图的准确性,使矿山地形图的精度避免受到人为误差的影响^[7]。

(2) 在专题图件制作中的应用要点。在矿山地质勘测中应用测绘遥感技术,可以将遥感影像数据作为载体,完成地表信息的采集工作。通过对各个波段的遥感影像数据进行处理,了解地层展布方向、火成岩分布范围以及地质构造等信息情况。与此同时,可以对有关成矿的地理信息进行提取,并综合分析找矿潜力较大的区域,以此确保找矿工作能够有据可依,并促进矿山工作的高效进行^[8]。

(二) 地理信息系统应用要点

在矿山地质勘测工作中的数据采集处理、数据管理查询等环节,地理信息系统的应用价值颇高,其应用要点涉及:

(1) 在数据采集、处理中的应用要点。基于矿山

地质勘测作业中,可以借助GPS技术完成定位,对其中的GPS数据进行采集,做好后续的数据分析与处理工作。在处理GPS数据的时候,需要深入分析各个算法及类型得到的信息数据,对其中相关冗余数据进行清除处理,并对其中缺失数据进行补充,使数据更具有真实性及完整性。例如图形数据的编辑、拓扑关系、地图投影变化、各坐标之间的转换等等,都是处理数据的常用方法。

(2) 在数据管理与查询中的应用要点。基于矿山地质勘测作业中,地理信息系统的应用,首先需明确空间数据管理为系统运行的一大主要工作,需借助空间数据库完成数据管理,并对栅格数据结构、GIS内部数据结构展开优化处理。同时,可以充分利用空间索引机制,发挥出空间信息查询功能作用,充分掌握空间关系、属性特征信息等。并利用地理信息系统将采集或处理后的数据进行可视化显示,方便对数据进行读取,将其能够有效使用到后续矿山地质勘测作业当中^[9]。

(三) 融合应用要点

基于矿山地质勘测作业中,测绘遥感技术与地理信息系统都能够发挥出自身的功能及作用,且这两种技术具有紧密的内在关联,可以借助测绘遥感技术,为地理信息系统提供丰富的信息数据;同时,可以利用地理信息系统,提高测绘遥感技术的使用效率。因此,在矿山地质勘测中,可以融合应用这两种技术,其融合应用的要点体现在以下几个方面:

(1) 基于定量分析当中的融合应用。在矿山地质勘测中,借助测绘遥感技术对有关矿山地质的信息进行采集,比如矿化蚀变、地层岩性、地形地貌、地质结构等。在成功提取所需信息数据之后,可采取遥感影像处理技术将影像图像、温度图像生成出来,进一步完成对地质数据的定量分析。此外,为保证定量分析的准确性,与地理信息系统配合,完成数据模型的构建,借助模型分析确保获取的地质信息的稳定性及可靠性,以此获得更加准确的定量分析结果。

(2) 基于地理信息处理管理当中的融合应用。在矿山地质勘测中,测绘遥感技术中的卫星遥感影像技术应用效果显著,可有效采集各区域的地理信息,以及完成后续的信息处理与存储作业。可以借助计算机技术对地理信息进行处理,将其转换成影像图,满足矿山地质分析的信息需要^[10]。从卫星遥感影像这一方面来讲,应重视对星载传感装置的运用,使信息采集更加高效,之后借助数学解析的方法对地理信息进行解析,与地理信息系统融合应用,提高地理信息的处理和管理效率。总之,在融合应用测绘遥感技术与地理信息系统技术的基础上,可以用最少的时间完成地理信息的采集,并提高地理信息处理与管理工作的效率。

(3) 其他技术融合应用。在矿山地质勘测中,融合应用测绘遥感技术、地理信息系统技术的基础上,还可以对其他技术进行融合应用。比如,与数据挖掘技术融合应用,即在完成地理信息的采集后,可以利用数据挖掘技术完成数据融合,以及分析辨识及图像查看,还可以借助专家系统分类、神经网络分析,将图像细分,方便对获得的信息资料进行分析辨识,有效提高矿山地质勘测的工作效率及质量。又比如,与三维扫描技术融合应用,将此项技术应用在自然灾害发生频繁的区域,合理利用三维扫描技术,可准确掌握矿山勘测区域范围内的地形情况,结合勘测获取的重要信息数据,对地质灾害频发区展开合理科学的预测,使地质灾害二次事故得到有效预防控制,在确保矿山开采作业安全性的同时,全面提高矿山开采作业的效率及质量。

四、结语

综上所述,基于矿山地质勘测作业开展期间,测绘遥感技术、地理信息系统技术的应用意义突出。因此,在实际工作开展期间,可结合矿山地质勘测的具体工作情况,合理科学应用测绘遥感技术与地理信息系统技术,切实提高地质勘测工作效率,并在获得准确可靠的信息数据的条件下,确保矿山地质勘测工作综合效益水平的提高,进一步为我国矿山建设事业的稳步、可持续发展起到保驾护航的作用。

参考文献

- [1] 段姝贤, 窦元铭. 简述矿山地质勘测工程中的常见问题及解决方法[J]. 世界有色金属, 2021(24): 91-93.
- [2] 党辉. 矿山地质勘查与采矿工作中应注意问题[J]. 世界有色金属, 2021(18): 61-62.
- [3] 杨秀峰. GIS技术在矿山地质测量中的应用试析[J]. 世界有色金属, 2021(16): 22-23.
- [4] 袁学江. 安全生产中矿山地质勘测技术分析[J]. 世界有色金属, 2021(08): 102-103.
- [5] 任岐山, 王大光. 物探技术在矿山地质探测中的应用研究[J]. 中国金属通报, 2021(03): 93-94.
- [6] 戴潇磊. 测绘遥感技术和地理信息系统在矿山地质勘测中的应用[J]. 世界有色金属, 2021(05): 113-114.
- [7] 何龙. 浅析现代测绘技术在矿山地质测绘中的应用[J]. 世界有色金属, 2020(22): 35-36.
- [8] 李军. 测绘工程在矿山地质勘测中的应用研究[J]. 世界有色金属, 2020(04): 194-196.
- [9] 李新军, 何胜强. 矿山地质灾害防治与地质环境保护探讨[J]. 内蒙古煤炭经济, 2020(01): 220.
- [10] 董小勇, 杨晓洁. GIS技术在矿山地质测量中的应用探讨[J]. 西部资源, 2019(02): 136-137.