

论述矿山测绘工程中特殊地形测量对策研究

李俊午 郭简之

江苏南京地质工程勘察院

摘要:在矿山进行挖掘作业时,其中一项最普通最基础的工作就是矿山的测量,在矿山开采的初期,必须先对矿山进行测量。无论是在探测还是在设计的过程中都要有矿山测量的技术。因为井巷施工,所以就单设置了导线,但因检查和证实的材料不足,大大的减少了矿山测量的准确性。若不再次进行测量,则就会出现严重的偏差。技术人员在测量时一定要细心,尽最大的可能减少因工作上的不细心而出现的不必要的偏差,提高工作效率。可以这样说,如果没有矿山测量,矿山开采工作就会很难进行下去。

关键词: 矿山测绘工程; 特殊地形测量; 对策

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.12.109

一、测绘技术的概念

测绘,顾名思义就是测量和画图,它是用计算机技术来测量空中的点、距离、面积等。该系统是以计算机、通信、信息科学等学科为基础,利用GPS、GIS、RS等先进技术,把设计图纸中的信息资料转化成真实的空间测量方法。目前,随着测绘技术的不断革新,测绘技术已成为矿山建设中不可或缺的一项技术手段,它为矿山建设、设计、施工、检测等提供了有力的技术支撑。今天,由于测绘科技的日益发达,也更加自动化、智能了,它给工程单位节省了大批的人力、物力,并推动着人类社会建设与国民经济的发展。随着世界数字化进程的加速,测绘科技获得了更多的广泛应用,特别是在矿山勘查方面,将是一种强大的科技保障,提高了工作的效益。

二、特殊地形测绘工程中常用的测绘技术

(一) 三维视图技术

三维视图技术是指获取矿山测量数据后创建的三维模型,可辅助科研人员描述、理解三维视图模型。利用三维视图技术,能够直接显示矿山地形、地势及矿山周围邻近关系,传达矿体整体空间信息。实际测量矿山期间,为取得良好测量效果,要求测量人员结合矿山空间数据、地形地貌数据,制造三维视图。即在矿山测量期间引入数字化技术,并将各项测量数据输入计算机内,变换数据信息,形成三维视图。

目前,我国应用三维视图技术主要包括3dsmax数字技术、maya数字技术等,应用上述技术期间,想要构建直观三维图,需输入之前数据信息,进而构建相应数据模型。此外,还需保障三维视图中各点、线、面数据与矿山数据相符,进而保障三维视图可靠性。

(二) RS技术

RS技术主要指利用电磁波探测技术测量矿体,如利用红光、绿光或红外光等波段测量矿产资源信息。探测

矿区大数据期间常应用红外光等光线,利用RS技术可有效探查矿井内地质矿产资源,利用红外光能够识别不同限制,进而识不同类型矿物质,如利用红外光管测量可识别氰化物、硫酸盐与铁氧化物等物质,利用热红外波段可识别各物质表面红外光,进而识别绿泥石类矿物资源。评估不同矿产地质环境条件生成遥感信息时,能够运用RS技术直接传输相应信息数据。

运用遥感技术期间,还需引入相关信息传输设备,进而接受、处理生成信息、图像,同时需利用遥感器收集矿区相关信息资料,进而匹配直接应用的传输设备,将矿区信息及数据,传至信息接收装置后,统计分析接收信息及数据,同时整理、处理数据。

(三) GPS技术

GPS,它可以在采矿的时候,准确的确定位置,也就是说,利用卫星,可以及时的控制干扰,防止对工作造成不利的干扰。GPS技术在矿山测量中有着很大的优越性,例如:抗干扰性强、测量时间短等。利用这一技术进行测绘,通常都会有一个步骤,那就是收集相关的数据,然后根据这些基础的数据,制定出一套科学的测量方案。利用计算机软件对资料进行处理非常重要,为以后的工作提供了有效的依据。

(四) 遥感技术

遥感技术采取自外层空间获取地球表层地理电磁波信息的测量方法,对电磁波信息依次开展扫描、摄影、处理操作,将处理后的信息以可视化图像加以呈现。在不直接接触目标地物的情况下,全面、准确掌握测区现场地理环境情况,摆脱复杂地形对测绘质量造成的限制,且测绘作业效率较高、单次测绘面积较大。在现代测绘工程中,此项技术多用于完成大地理区域测绘、林地繁茂区域测绘等任务,如在林地繁茂测绘项目中,可以准确、高效调查植被资源情况。

三、数字化测绘技术在矿山特殊地形测量中的优势

(一) 较高的测绘精准性

对于数字化测绘技术而言,拥有较高的测绘精准性,在很多的矿山地质测量工作中得到高效利用。具体进行测量的过程中,应将相关地质数据信息当成技术支撑与依据,所以,如何提升数据信息的精准性可谓十分关键。通过合理运用此项技术,不但降低了人为测量错误的概率,而且获得良好的测定成效。借助该项测定技术,采用矿山地质坐标点形式,依靠定位的方式,构建相应的分析模型,避免出现耽误测绘工程进度的情况,进一步提升数字测绘技术应用的准确性。

(二) 方便进行存储

开展矿山地质工程测量工作中,能够及时获得有用的矿产数据信息,注重对数字化测绘技术的科学利用,

方便进行存储。并且,也体现出一定的安全性与保密性优势,带给工程测量人员很大的帮助。

(三) 充分发挥数字化测绘技术的良好作用

一般来说,数字化测绘技术在数据图形的存储方面不存在限制,与此同时,能够支持文字、图形数据信息的独立储存。在实施数据信息处理的过程中,能够迅速获取有价值的信息。

(四) 自动化程序的优势十分明显

在矿山地质测量的过程中,运用先进的数字化测绘技术,能够及时收集并整理相关数据信息,所以,通过实现计算机网络技术与信息技术之间的紧密结合,能够建立自动化网络体系。基于上述技术的支撑下,依靠自动化程序加以管控,发挥出其应有的作用。

(五) 可提升矿山测量效率

数字化测量技术用于矿山测量工作中,能够实时、高效监测矿山各项数据。实际设计矿山测量系统前要先实地测量,要求测量条件符合相关标准,同时结合测量成果设计相关图纸,进而保障矿山生产安全。此外,数字化测量技术基于现代信息技术与数字测量技术,将丰富技术用于全局,能够更适应总体设计需求。

四、数字化测量技术应用原则

(一) 遵循经济合理测量原则

矿山测量期间需应用各类型高科技设备,费用高昂,但我国尚未大批量生产各中高科技、高技术设备,测量期间各项仪器设备均由外国引入,因此后期维护、保养均需聘请专业技术人员,增加了矿山测量成本支出。此外,矿山测量期间,需尽可能缩减测量成本,利用科学方案完成测量工作。

(二) 遵循因地制宜测量原则

矿山测量精度受当地地质、地形等因素影响,因此实际开展测量工作时,要求技术人员具备专业测量技术,同时需结合实际环境确定测量方案,尽量因地制宜的做好测量工作。此外,测绘人员还需创建合理方案,以获取科学、精准数据。

(三) 遵循全面研究原则

矿山测量目的主要为掌握我国矿山资源分布,了解各矿山分布规律,进而为技术人员评估矿山开发潜力奠定基础,还可指导后期矿山开采方案,确定最佳开采策略。因此遵循全面研究原则,有利于充分利用矿山资源,进而提升矿山开发效益。

五、测绘技术在特殊地形测绘工程中的应用策略

(一) 提前分析测绘工程资料

不同测绘工程的测区现场情况存在明显差异,对测绘精度、作业效率的要求也有所不同。因此,为保障测绘质量,要求测绘人员提前收集工程相关的资料信息,包括测区河流域分布情况、房舍建筑物分布密度、道路与配套服务设施分布情况、人员流动性、土壤特征等,综合分析测区现场情况来选择测绘技术种类、制订技术方案。例如,在林地繁茂区域测绘项目中,重点调查测区内拟定测点的光学通视条件,如果通视条件较

佳,仅局部区域存在树木遮挡问题,可采取常规测绘技术,人工清理少量遮挡树木即可。而在林地树木密度较高、测点间光学通视条件不达标时,则采取无人机航测、GPS等新型测绘技术。

(二) 改进数据采集与提取方式

首先,在数据采集方面,传统测绘工程受技术限制,普遍采取手工录入实测数据的方式,需要测绘人员在手簿上录入各类测量数据,录入效率较低,偶尔出现重复录入、错误录入的问题,导致测绘质量存在不确定性。因此,为进一步提高测绘质量与作业效率,需要对旧有的数据采集方式加以改进,运用数字化测绘技术。例如,使用机载激光雷达设备,在无人机上同步搭载激光扫描仪、数码相机、GPS接收机等设备,自动向下方测区发射激光脉冲信号,同步记录反射脉冲时间,将数据远程发送至计算机软件,经过计算处理后得出地面目标点的三维坐标值,无须测绘人员采取传统的手工录入方式。同时,测绘人员使用专业软件,可以快速完成DTM数据提取、剔除噪声点、坐标转换等预处理作业。

其次,在数据提取方面,以航空摄影测量技术为例,早期工程主要使用航天远景软件,如MapMatrix,这类软件的自动化水平有限,依赖人工从影像资料中提取特征信息,以及开展矢量数据赋加属性编码等烦琐操作,数据提取效率和精度有待提升。对此,需要使用一批自动化程度高的专业软件,如使用PhotoMetric软件,该款软件应用到全自动密集匹配算法,可以自动开展纹理特征提取、特征匹配、匹配点坐标和三维坐标转换等一系列操作,在短时间内生成DOM影像和DEM模型。

(三) 注重对原图数字化技术的科学利用

进行矿山地质测量工作时,需要加大对原图数字化技术的运用力度,充分发挥其良好的功效和作用。对于矿山地质测绘而言,应该做好图形数字化处理工作,可以把最终的数据结果呈现给公众,便于后续的改进。基于确保最后测绘结果准确性的目的,在处理原图的环节中,应该依据相关要求,使各类设备的功能发挥正常,使处理工作得以顺利进行。与此同时,委派专业能力较强的测量人员负责此项工作。

为了获取更加完整、准确的原图资料信息,有关测绘技术人员需要以从前的地形原图作为对象,科学实施数字化处理,能够得到原有的电子版信息资料,通过借助先进的信息化技术与数字转换技术,达到检验原图信息的目的。一旦发生数据错误的情况,会以自动的形式进行校正,有助于相关工作的有序进行。借助此项技术,能够节约更多的测绘时间,增强了地质测绘工作的实际成效。由此可见,经过上文的论述与分析以后,从中能够看出,注重对原图数字化技术的科学利用可谓十分关键。

(四) 确保地质信息系统应用的合理性

当进行矿山地质测量工作时,应该科学利用先进的数字化测绘技术,其中,合理运用地理信息系统,有利于帮助测量人员了解并熟悉测定范围内矿产的实际含

量、地理信息等，以便制定出科学、可行的开采处理对策。

对于此项技术而言，其中包含了环境信息与其他相关资源，能够体现出地球资源与环境情况。有关矿产开采企业还应该加大对各种先进工艺的运用力度，使计算机与信息库之间相融合，体现出获取信息的精准性与真实性，有助于相关测量人员能够熟悉地理信息系统。

另外，有关矿山企业需要科学利用先进的遥感技术、相关远距离通信设备，能够准确进行测量，完成定位的任务。如此，有利于地质测量工作可以顺利进行，进一步提高所测定数据信息的精准性。

（五）优化数据测绘结果的实时接收性

对于任何类型的工程项目而言，都需要在精密仪器的协助下完成测绘工作，特别是在科学技术快速发展的时代背景下，仪器设备已经成了矿山工程项目建设工作中必须可少的内容。

就矿山工程地质测绘技术，也是通过单机作业实现数据的测量和传输。但在信息传输过程中，往往会由于数据线连接不佳以及信息接收准确度不高等因素，使数据受到破坏。因此，在应用现代测绘技术的测量作业中，施工人员应当确保测量仪器和地面接收仪器之间的连接性，确保所有数据都能快速及时地传输到计算机信息中，这样才能有助于测量人员第一时间获取信息。

除此之外，测量人员应熟练使用数据测量接收处理软件，以便详细计算出所需数据。

（六）不断优化测绘技术在地下和水下的应用

在多种类型的工程测量工作中，使用工程测量技术开展地面测量工作相对简单，为了进一步拓宽工程测量技术的应用范围，就需要在技术上实现突破，在优化测量技术的同时，引起先进的测量设备，以此来有效克服测量困难，完成测量工作。

但对于地下工作和水下工作环境来讲，对测绘仪器的要求会更高。例如，仪器要具备准确定位、测量坐标的能力，此时，测量人员需要联合多台测量设备来获取最终的定位坐标，依靠获取的数据绘制地形图。

六、在矿山地质测绘中的具体应用——以GPS测绘技术为例

以某响水矿井地面勘察设计工作为例，该矿区测区内有着便捷的交通条件，属于亚热带高原性季风气候区气候，有着充沛的雨量。在此次测量任务中利用GPS测位技术，建立起了矿山地质测绘模型，加强了对矿山环境的调查、分析，利用GPS测绘技术获取了准确、全面的数据信息，整体的投入成本较低，取得了显著的应用成果。

（一）采集测绘数据

GPS测绘技术在矿山地质测绘中的运用，目前已经愈发的普遍，利用GPS测绘技术，测绘人员渐渐的积累了大量的实战经验，将GPS测绘技术运用和贯穿到矿山地质测绘的各环节当中，有效地提高了矿山地质测绘的质量。采集测绘数据的过程中，GPS测绘技术的应用和

传统的测绘技术相比，体现出了明显优势，无论是在搜集环节还是在数据的储存、使用环节，均可以改变落后的数据测量方法，不再使用人工测量的方式。利用GPS测绘技术的新理念、新方法，获取相关数据，人工测量所获取的数据信息和GPS测绘技术所获取的数据信息相比，形成了一定的缺失问题，GPS测绘技术所获取到的数据信息准确性、全面性更强。

（二）处理和管理测绘数据

在处理测绘数据的过程中利用GPS测绘技术，可以在GPS测绘系统的功能下，准确的处理已经搜集到的数据信息，结合不同的空间和时间数据，以及地质的具体属性，处理收集到的数据信息，可以为后续的绘制活动奠定基础，保证数据信息的准确性。对于矿山当中已经存在的道路岔口进行标记，将矿山中的道路桥梁记录下来。对于其中具体的道路桥梁位置进行测量，获取有关的位置数据参数，在数据的收集和处理当中，完善数据信息，构建起数据库，为后续的矿山地质测绘奠定基础，提高测绘数据的管理水平、管理效率。

（三）实时定位测绘数据

利用GPS测绘技术进行测绘数据的实时定位，可以准确的构建坐标模型，最大限度的将坐标模型中的数据参数利用起来，准确的进行矿山位置的定位，保证最终所获取的矿山模型绘制结果可以衔接到其他的测量资料中，综合的利用测量资料，进行实时的定位工作。矿山地质的测绘中利用GPS测绘技术，可以构建起基础的GPS控制网络，采集有关的数据信息，对矿山地质数据基础进行分析、运用，对每一点位的坐标进行确认，确保后续的绘制活动可以顺利的实施，获取准确的数据支持。在测量实际的地形情况时，对于拟测量区域的地形图要进行绘制，分析确定有关的参数，建立地形图，在待测量区域内构建地形图模型，达到预期中的测量目标，获取矿山地质情况的参数。

结论

综上所述，利用数字化测量技术测量矿山，可推进矿山生产、开采进程。因此，相关测量技术人员需结合矿山地质情况、人文环境等科学选择数字化技术，同时还需深入研究多种数字测量技术应用场所、应用范围，进而在矿山测量工作中发挥应有优势。

参考文献

- [1] 肖飞. 基于矿山测绘工程中特殊地形测量对策分析[J]. 中国金属通报, 2022(03): 87-89.
- [2] 龚琨. 遥感航测技术在矿山测绘中的应用[J]. 世界有色金属, 2021(19): 185-186.
- [3] 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.
- [4] 杨娜. 遥感技术在测绘工程中的应用分析[J]. 世界有色金属, 2021(11): 127-128.
- [5] 徐洋, 吕德仓, 雷小林. 矿山测绘应用现状与质量控制的研究[J]. 世界有色金属, 2021(03): 14-15.