

影响矿山测量精度的因素分析

孙姿鑫

河南省平顶山市新华区新新街北平煤股份六矿

摘要:我国各大企业、各个领域以及人们的日常生活都与矿产资源密切相关。随着我国科学技术水平的提高和人们对生活质量需求的不断提高,矿产资源必须提高开采效率和质量以满足社会需求。同时,工作人员还需要观测矿产周围的岩层和地表情况,对周围数据进行准确测量,并将数据详细记录下来。在测量工作过程中,工作人员还需要熟练掌握各种测量仪器,选择科学合理的测量方法,以确保数据的精确性,进而降低事故发生的风险。为此,本文在总结矿山地质测量重要性、发展现状和原则的基础上,对矿山测量精度影响因素进行分析,并提出提高测量精度的建议。希望本文的提出可以为矿山测量工作者提供一定的参考。

关键词: 矿山测量; 精度控制; 测量技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.09.122

前言

目前,我国矿山测量仍存在一定问题,受到多种因素的影响,例如测量员水平视角的角度、知导线末端点位产生的误差、测量过程不细致以及数据记录不齐全等,因此有关人员必须及时对此类问题进行解决,明确在矿山测量工作过程当中的各种问题,从而提出针对性有效措施,进而保证我国矿山开采工作的顺利进行。

一、矿产地质测量的重要性

(一) 矿产地质测量工作是保障作业安全性的前提和基础

众所周知,矿山开采工作是危险系数较高的工作内容之一。工作人员长期处于黑暗的地质环境中进行矿产资源开采,若不及时对矿产资源周围的环境进行检测,就容易出现各种问题。例如,操作不当导致的坍塌和下降,或者操作问题导致有毒有害物质的排放,这严重威胁到工作人员的生命和财产安全。因此,在进行开采工作之前,必须对当地的实际情况进行检测。工作人员需要深入了解当地的地形、地貌特点和环境特点。因此,矿山地质测量工作非常重要,需要利用各种先进的信息技术进行检测,明确周围存在的问题,并提出针对性的解决办法。如何解决这类问题的首要任务是拥有专业能力较强的技术人才^[1]。

(二) 矿产地质测量工作影响着开采工作的完成度

矿产地质测量的进行直接影响开采工作的完成度。对于任何工作来说,都需要在规定的时间内完成,并保证质量。因此,在进行矿产地质测量工作时,为了确保开采工作的完成度和效率,必须做好开采前的准备工作,为后续工作提供良好条件。只有在测量工作中对周

围环境进行全方位的检测,获得完善的数据信息,才能确保后续工作顺利进行。

二、矿产地质测量的现状与要点

目前,我国对矿产开采行业的重视程度越来越高,在工作过程中也对矿产地质测量工作给予了更多关注,并投入大量资金进行研究。因此,在矿产开采工作中已经取得了很大的成效。然而,由于这一领域的发展相对较晚,与发达国家相比仍存在一定差距,仍有较大的进步空间。在实际的测量过程中仍存在问题,工作人员只根据仪器显示的数据对地形和地质进行分析。然而,过分依赖数据会影响该项工作的质量和后续发展。主要原因是地质条件在测量过程中会发生各种变化,导致数据出现轻微甚至巨大的变化。因此,在测量过程中,矿产部门需要派遣专业测量人员实时检测地质情况,并根据当地的实际情况和环境特点选择适当的测量设备。现如今,我国在地质测量工作上取得了很大进展,已经研发出各种测量技术,例如地理信息系统技术、CAD绘图技术和空间信息系统技术。这些技术的使用可以有效保证数据的准确性,更好地帮助工作人员进行分析^[2]。

三、矿山测量原则

(一) 遵循因地制宜地原则

在矿山测量的过程当中,首先要遵循的原则就是因地制宜的原则。因为我国幅员辽阔,所处矿区的地理位置是不同的,因此,测量工作人员一方面要具备扎实的专业理论知识,另一方面要具备较强的测量经验,而且在实际测量的过程当中可以结合各类数字化技术来保证测量结果的时效性和有效性,但是也是需要根据矿山所处的地理位置以及水文条件等等进行综合的判断所适用的测量技术和方法。一方面能保证其测量的全面性,另一方面,也可以保证所使用技术对测量效果的有效性。

(二) 遵循全面研究的原则

对于矿山开采和测量的本质目的就是在于寻找和掌握矿山资源的具体分布情况,以及矿产资源的实际储备量,继而对其进行合理且有效地开发,以保证其社会效益和经济效益。除此之外,矿山开采和测量的本质也是探究其本质的开采价值,当然也要结合科学有效的具体方案,以做到全面、全系统、全局域的测量。尤其是对于一些地理位置复杂的矿区来说,更要加强其勘察测量的全面性,以避免测量疏漏造成后续决策失误等安全性问题^[3]。

(三) 遵循经济合理和生态平衡的原则

矿山资源有可再生资源,也有不可再生资源。随着

近几年来我国各企业以及工业的不断发展，对各类矿物资源的要求不断提高，这就面临经济效益和社会效益、生态效益相冲突的情况。

除此之外，对于矿山测量来说，是需要一定的资金和技术支持的，一般来说，矿山测量的规模相对来说都比较大，因此在测量的过程当中，不仅要具备先进的数字化技术，另一方面也需要专业技术人才和专家对其综合的考量，既要保证其经济效益，又要保证其生态和社会效益，以避免过度开发导致一些不可控资源的浪费。因此，要遵循经济和生态相结合的共性原则进行矿区的测量以及开发工作等等。

四、影响矿山测量精度的因素

（一）技术人员专业素质

在矿山测量工作过程中需要工作人员具有十分认真的心性以及熟练掌握各种仪器的基本能力，然而在实际的测量过程当中技术人员的专业素质却相对较差，大部分工作人员的基础原理掌握并不扎实，同时对测量仪器的使用也并不熟练，这对数据的精准性具有严重影响。

（二）测量过程不细致

在对矿山进行测量过程中工作人员要十分认真、严格、谨慎，以此保证数据的精准性。然而人力的主观因素是影响数据精准的重要原因，在测量过程中工作人员的不细致以及马马虎虎，不自信读数和不熟练掌握测量仪等因素都会造成数据出现问题。

（三）数据记录不齐全

在矿山开采工作之前之所以对矿山进行数据测量，主要是为了对数据进行整合分析，以此帮助工作人员更好的了解矿山周围的环境。然而现实情况却是在记录过程中经常会出现数据记录不齐全等问题，从而导致经常多次返工进行复测，这在一定程度上会大大浪费更多的人力劳动以及时间，这对未来的工作而言具有重要影响。

五、提高矿山测量精度的建议

（一）全面提升数字化测量技术人员综合素质水平

针对目前矿山测量工作中数字化测量技术的使用和使用标准日益增多的现实情况，采用数字化技术在矿山测量工作中的实际操作水平得到了提高。在整个矿山测量中，都是一个非常关键的工作。从目前的数字测量技术人员的总体水平来看，他们在实际操作中存在着巨大的缺陷。为了更好地利用数字测量技术的实用性，在具体的训练中，应该采取理论与实践相结合的方法。在理论训练中，要注意克服传统的灌输式理论训练的缺陷，尽量采用座谈会、讲座、交流会等形式，使高水准的数字测量技术人员把自己的操作要点以高质量的形式传递到矿企业的测量工作中。

（二）加强对数字化测量技术在矿山测量中应用研发力度

从目前矿山测量技术的实际运用来看，存在着严重的不平衡和不充分的问题，许多技术还处在实践的初期

阶段。为此，我国应该从高等院校、科研机构等方面加强对数字测量技术的研究和开发，以提高其在实际工作中的实效性，可以鼓励研究工作者将更多的精力放在数字技术的研究和开发上^[4]。

（三）核对原始数据

原始数据对后期的工作具有重要影响，为此在正式施工前要核对要对原始数据进行核对，从根本上解决各类问题，工作人员在对数据进行记录时要高度认真，防止出现记录错误等问题，同时要定期对原始数据进行分析，若发现存在问题则要查找原因并采取针对性解决办法，在对数据进行核对时要包括初审、复审两个环节，以此更好的保证数据的精准性。

（四）按照测量规范实施

要想提高矿山测量的精准度，首先工作人员就必须按照测量规定去进行工作，要严格按照规范标准，不可以根据自己的主观思想对其进行测量，还要保证工程的工期。不仅如此，矿山开采工作过程中其环境相对特殊，地形地貌相对复杂，为此在选择测量方式时要根据当地实际情况进行选择，要严格控制导线长度，减少导线对矿山数据测量的精准性的影响，同时还可以使用双导线模式对矿山数据进行测量，这种方式能够更好的提高工作效率，还能保证数据的精准性。

（五）多传感器协同作业

多传感器协同作业是矿山地质测绘中一项关键的技术策略，通过结合多种传感器系统，尤其是GPS（全球定位系统）和GIS（地理信息系统），在提高数据全面性和准确性方面发挥了至关重要的作用。不同传感器在不同的环境条件下具有独特的优势，结合它们能够获取更为全面的信息。以GPS为例，它提供了高精度的地理位置数据，为测绘任务提供了空间坐标基准。而GIS系统则能够整合地理数据，提供更为详实的地理信息背景。通过协同工作，这些传感器能够相互补充，使得获得的数据更加综合、完整。二是多传感器协同作业提高了测绘数据的准确性。GPS系统通过卫星定位能够提供高度准确的地理坐标，而GIS系统则能够对地理信息进行精细分析和处理。将这两者结合，可以弥补各自的局限性，实现更为精确的地理数据采集。通过在测绘任务中同时利用多个传感器系统，能够降低数据误差，确保矿山地质测绘结果更加可靠。三是多传感器协同作业使得工程测绘实现了实时性的数据传递与反馈。

（六）完善管理机制，增强质量管理

要想促进测量工程 质量管理工作的顺利发展，就必须完善相关的法律法规，使 工作人员在进行测量工作时能够有法可依、有章可循，为此 企业内部要定期对测量管理人员进行考核，使其在工作过程中严格认真、公平公正^[5]。

六、矿山测量技术应用要点

某矿区勘测区域属于侵蚀低中山区，其地势为东低西高、南低北高。矿山的海拔高程大约为

1810m~2435m,最大比高为625m。测区中的砂砾岩主要分布在区陡壁林立,因此测量作业难度较大,对于许多区域,均无法进行有效测量,如果应用普通类型的全站仪、RTK实施测量,无法对测量区域内的全部碎部点进行准确测量。

(一) 技术方案

在对地形进行测量时,为了避免出现测量偏差积累的情况,需在测区创建测量控制网,随后按照控制网实施测量工作。在此次测图过程中,需应用免棱镜全站仪和GPS-RTK测图技术。在测量地形时,采用GPS-RTK系统与免棱镜全站仪,有效提升了地形图测绘的精度。其中,免棱镜全站仪优点较多,包括精度高、速度快等,然而在测点间无通视、光线比较弱等条件下,会影响到测量的精度;而GPS-RTK系统可在任何环境下进行测量,并且测点间不需要通视。但是,在树下、高压线、周围有高大建筑物等情况下,信号接收能力较弱,可能会使得测量工作无法正常开展。在应用普通类型的全站仪、GPS-R7FK仪器对碎部点进行测量时,测量人员需在规定的测量区域进行测量工作,而应用免棱镜全站仪对碎部点进行测量时,则不需要在规定区域进行测量,只要仪器能够观察到测量区域即可,联合应用免棱镜全站仪与GPS进行测图时,可有效解决上述问题。

(二) 测区控制测量

GPS-RTK的操作如下:(1)在对基准站进行设置时,需在一级控制点处安装仪器,并采用手簿开启基准站内的接收机,对基准站中的各个配置数据进行合理设置,随后输入已知点的点号、控制点的坐标、基准站的天线高,并连接无线电台,可使手簿从基站接收设备中分离开,最终完成基站的启动设置。(2)在对流动站进行设置时,需将流动站内的测杆、接收机、天线进行连接,并采用手簿启动接收机,先对测量种类、电台进行配置,使得能够与基站无线电进行连接,并将天线高输入到流动站中,同时还需输入观测次数、时长,施测,得到参数。在已知控制点中,对控制点坐标进行校正,没有出现偏差后,对碎部点进行测量^[6]。

(三) 碎部测量

(1)在对图根控制进行测量时,需应用GPS-RTK方式进行布设,并将基准站设置在测区中心区域的E01控制点处,其中,流动站的边长需控制在3km以内。而图根点则需布置10个,保证布置均匀、密度合理,符合测图的要求。(2)在对地形图进行测绘时,需应用RTK进行测量,并在已知GPS控制点中布置基准站,随后输入仪器高、已知点编号等信息,当设置好基准站后,需断开手簿与基准站,并将手簿与流动站相连接,当流动站的高点编号设置好后,可对数据信息进行收集。如果地势较为复杂,则需应用免棱镜全站仪实施测量。

免棱镜全站仪具体应用方式如下:如果周围地质环境较为复杂,技术人员无法进入测区,则需应用RTK,

测量出临时控制点,并将免棱镜全站仪放置在临时控制点中,在全站仪架设周围,可应用RTK测量仪器进行检测,对碎部点的高程与坐标点进行测量,应用免棱镜全站仪对碎部点进行测量,将获得的参数与RTK测量仪器测量数据相对比,如果测量出数据相同,则全站仪测量出的结果是正确的,在应用免棱镜全站仪实施测量时,其内部的存储器可对野外绘制草图、相应地物、观测参数等信息进行记录。

(四) 内业成图

通过应用RTK软件时,可将免棱镜全站仪所记录的参数与测碎部点传输到计算机中,并能够将数据格式转变成南方CASS软件数据格式。在使用南方CASS软件进行展绘时,可将相对应的草图绘制成数字化地形图。在对等高线进行绘制时,需修改等高线,再删除地形图中的注记点。保证符合测量规定的相关标准,每一平方米需注记5~15个左右的点,需对水系地区进行上色处理,并标注出水流的流向,而在地形图绘制中,则需根据地形图的样式标准进行整理与修改^[7]。

结语

总而言之,当前我国矿山行业面临着全新的发展机遇与挑战,要想符合社会的发展需求,为各个领域提供更多的矿产资源,就必须加大矿山的开采质量以及开采效率,同时还要保证矿山开采工作的安全性,为此对矿山进行精确测量极其重要。我国矿山测量工作虽取得一定进展但仍存在诸多问题,为此有关人员必须对其问题进行分析从而提出针对性解决办法,例如做好测量前期准备工作、核对原始数据、按照测量规范实施、提高测量设计合理性、定期进行控制网的复测更新、绘图应准确、重视培训、管理测量人员、运用计算机进行辅助、完善管理机制,增强质量管理等,以此提高数据的精度,进而保证我国矿山行业能够可持续性健康发展。

参考文献

- [1]吉飞飞.提高矿山井下全站仪导线测量精度的方法探讨[J].山西冶金,2022,45(07):209-210.
- [2]刘兵,冯玉龙.正常水准面不平行改正对矿山井下水准测量精度的影响[J].世界有色金属,2022,(20):143-145.
- [3]何远.全站仪联合RTK解决矿山测量精度的方案探析[J].世界有色金属,2022,(16):115-118.
- [4]涂丽霞.基于虚拟仿真技术的矿山工程测量精度分析系统设计[J].世界有色金属,2021,(17):11-12.
- [5]周瑜.矿山井下测量中测量精度控制与优化探讨[J].世界有色金属,2020,(10):20-21.
- [6]邓苏龙.矿山测量精度的提升与对策探究[J].内蒙古煤炭经济,2020,(06):201+203.
- [7]孔玉柱.提高矿山巷道导线测量精度的方法研究[J].世界有色金属,2020,(05):36+38.