

矿井测量误差问题及解决措施

赵大宇

辽宁顺发工程有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v6i1.1466

[摘要] 在平时的矿井测量工作环节中,需要借助切实可行的措施,尽可能减少测量工作的数据误差。但需要注意的是,矿井测量误差极易受到测量设施、测量环境甚至是测量人员等的影响,这就要求相关负责人通过合理有效的手段,彻底消除测量误差方面的各种问题,挑选出更为契合的测量设备和测量手段,更加科学地对工作人员进行配置,完成好测量规划或数据处理等工作。基于此,以下对矿井测量误差问题及解决措施进行了探讨,以供参考。

[关键词] 矿井测量; 误差问题; 解决措施

中图分类号: TD175 文献标识码: A

Problems and Solutions of Mine Survey Error Problems

Dayu Zhao

Liaoning Shunfa Engineering Co., Ltd

[Abstract] In the routine mine survey work, we need to take practical measures to reduce the data errors in survey work as much as possible. However, it should be noted that the survey error is easily affected by survey facilities, survey environment and even the survey personnel. This requires the relevant responsible person to thoroughly eliminate various problems in the survey error through reasonable and effective means, select more suitable survey equipment and survey methods, configure the staff more scientifically, and complete the survey planning or data processing. Based on this, the following is a discussion on the problem of mine survey error and its solutions for reference

[Key words] mine survey; error problems; solutions

引言

井下开采工程是一个复杂的系统。为了确保安全和有效地进行施工,必须确保矿区地表与井下测量的精准性。井下测量的主要任务是确定重要的坐标,作为工作的基准。由于井下环境的原因,测量条件差,测量可能存在重大误差。矿井测量误差较大的工程不仅会导致工程的重大修改,而且还会带来严重的安全风险。因此必须采取适当措施,通过适合的测量工具和适当的测量方法,减少测量误差。^[1]

1 测量工作的作用

从工程测量作用来看,其一,工程设计阶段,了解周边地形地貌,了解工程施工是否会影响周边矿井或管线,为绘制比例图提供依据,为工程设计提供数据,避免工程设计不符合实际情况,造成严重的安全隐患。其二,在施工阶段,确定矿井位置。在工程建设中,对工程测量精度的要求不同,要确保测量数据符合工作建设需求。若测量数据不准确,与工程施工要求的精度不同,就可能造成矿井定位失误。若定得过宽,就可能造成质量事故,反之若定得过严,则给放样工作带来不少困难,增加放样的工作

量,延长放样时间。其三,确定矿井放样的精度。实际上,很多矿井开采中出现定位误差,都是由于测量放样误差引起。其四,矿井投入使用后,运行阶段进行相应测量,能判断矿井在一定期限内的变形情况是否正常,确认矿井是否存在安全隐患。^[2]若测量发现矿井变形程度已严重超出限度,开始危及矿井的安全,应及时分析变形原因,提前采取应对措施,防范安全事故的发生,确保矿井安全。

2 矿井测量误差问题分析

2.1 测量人员流动性大

第一,在开展具体的测量工作时,并没有固定的地点,通常是在比较偏僻的地区进行的,在部分情况下需要的工作时间较长,受到工作条件的影响,在很大程度上提升了测量时的风险。由于测量的环境、条件等都比较艰苦,再加上在具体的操作中经常会遇到项目更改的情况。一旦出现这种情况,需要重新对工作进行调整。第二,操作人员不够稳定,管理时的难度较大。从目前项目的建设的情况来看,对于大部分操作人员来说,他们进行测量工作的时间较短,可能在几个月左右,甚至有部分人员在几十

天左右,并且很容易出现离职的情况。还有一部分操作人员在工作一段时间之后,可能会转向其他行业,这种情况比较常见,几乎很难实现对操作人员的系统化管理。^[1]第三,在相关人员离开之后,通常会将后续的测量工作转交给下一个人员。虽然能够得到上一个操作人员所测量的数据,但是在交接时很难保证不出现问题,并且后一个人并不了解测量时的具体情况,难以对现场情况进行实际把握,可能会导致后续工作的进行出现断档的情况,如果测量的数据不够准确,将会直接影响测量工作的可靠性。

2.2 测量器材保养不当导致的误差

作为测量中最为关键和重要的设备,测量所用到的器材准确性会对最终的测量结果造成直接影响。若器材设备存在故障或本身就存在误差,势必影响工程测量数据的准确性。从测量的现状中也可以发现,部分器材保养不当也是现存的问题之一。当使用完一些测量器材之后,虽然能够准确放回原来的位置,但是并没有对这些测量器材进行相应的维护和保养,久而久之导致测量器材的精确度不断下降,使其在测量时产生误差,对测量的准确性造成影响。

2.3 测量仪器管理混乱

第一,从现阶段市场的情况来看,已经出现多种类型的仪器。其中有不少先进的仪器,但是需要大量的资金。因此,部分施工单位认为仪器并不能产生直接的经济效益,没有必要将过多的资金消耗在仪器方面,受到经济条件的限制,没有及时更换已经淘汰、落后的仪器,而正常的工作中使用的还是老旧的设备。

第二,还有部分项目在施工方面比较特殊,操作的环境中含有大量的灰尘,经过长时间使用后,仪器内部的灰尘较多,没有经过及时的处理,导致测量所得到的数据不够精准;^[2]

第三,从测量仪器使用的整体情况来看,在具体的使用环节、保养环节,都具有较强的随意性,并没有按照相关的要求与标准开展工作。还有部分施工单位认为对于设备的管理不属于自己的工作范围,应该由专门的物资部门负责此项工作,从而导致仪器的管理工作很难得到有效落实,缺乏具体的管理负责人。在出现问题时,不知道应该找谁解决,对下一环节工作的正常开展造成负面影响。

3 矿井测量误差的解决措施

3.1 重视应用先进的技术

伴随着科学技术的迅速发展,不仅给现阶段人们的生活带来了重大的改变,同时也给社会生产带来了一定的影响。矿业资源为现阶段我国社会生产中重要的一类资源,对我国的民生和社会经济发展都有着重要的影响作用,需要重视矿山生产工作的开展,不仅需要稳步的提升矿山生产的效率,也需要保障矿山生产的安全性。在矿山生产的过程中,所面临的最大的不确定因素,就是很可能受到地质构造的影响。在原先较为传统的测量工作过程中,因为受到技术水平的限制,无法对矿山生产中所存在的各类危险因素进行有效地控制,加上矿石生产的环境较为复

杂,所以才导致安全事故的发生。在现阶段发展过程中,需要重视采用各类先进的技术有效地提高矿山测量工作的效率和质量,克服原先工作开展中所存在的不足。由于在现阶段的测量工作中引入了更为先进的技术和设备,对于测量人员的综合素质也有着更高的要求,因此现阶段更加需要重视加强测量人员的理论知识的学习。同时,也需要重视提高工作人员的生产安全责任感,确保在勘察工作开展的过程中,可以严格地遵循相关的规范,有效地提高其测量工作的质量。^[1]

3.2 加强测量工作保障矿山安全生产的落脚点

加强矿山测量工作质量,能在一定程度上保障矿山生产安全性。首先,提升测量数据的精确性。矿山生产环境可涉及到地下,地下地质条件较为复杂,给矿山开采作业带来严重影响,进而增加了作业危险性。做好安全保障工作,已成为矿山开采工作的前提,而地质测量数据及资料愈发准确,就越利于预测。井筒内高压水,以及矿层底板钻孔偏离曲线,而曲线两侧的保护矿柱对开挖、回采都有影响。其次,为矿山安全生产提供了数据和技术保障。井下测量精度越高,工作安排就越科学合理,进而能有效处理开采遇到的水文地质问题,便于处理巷道,避免出现大面积的开放空间,同时也会避免造成瓦斯渗漏事故。最后,为提升矿山测量专业水平,调查人员应该是专业人员且拥有较为丰富的作业经验。

3.3 重视测量的信息化发展

当前社会正处于信息时代,电子信息化正处于高速发展阶段,而且互联网时代的到来,不仅改变了人们的日常生活和工作,也促进了各行各业的转型与发展,同时给当前测量工作的建设带来了一定的影响作用。在具体实践的过程中,如果仍旧沿用人工检索或者是传统的处理方式,不仅无法稳定地提升工作的质量和效率,也无法对生产过程中所存在的各类危险性因素进行有效地控制。因此,在现阶段矿山测量工作过程中,需要紧跟时代发展的步伐,重视信息化的建设,不断地提高矿山测量工作的信息化水平,比如应用信息化制图技术来为后续工作的开展提供一定的参考。

3.4 做好全站仪校准和保管工作

矿山开发企业的测量技术人员,在真正进行井下作业以前,就必须进行电子全站仪测量的校正和保管等工作。企业测量技术人员在合理使用电子全站仪进行检测的过程中,首先必须充分熟悉和认识周围的水文环境和气象条件,并尽可能减少因外部环境而对电子全站仪校正测量成果产生的影响。比如在温度很高的环境中,计量工作人员在开始使用全站仪计量以前应该校准,防止受到环境温度影响而产生很大的误差。与此同时,在矿业开发公司计量工作人员对全站仪计量进行保管过程中,必须指导计量工作人员进行防水和保湿工作,对全站仪计量做好保密处理,以此能够全面提高全站仪的精确度与准确性。^[4]

3.5 随钻测量高效数据传输技术的应用

现有有线数据传输速率为300~1000bit/s,传输速率较高,但信号传输易受钻杆密封影响,且随钻杆杆成本高、工艺适应性

差; 泥浆脉冲数据传输速率仅为 $1\sim 6\text{bit/s}$; 电磁波数据传输速率可达 $10\sim 50\text{bit/s}$, 但传输距离有限且受地层干扰影响大, 均不能满足智能钻探大容量、高速数据传输的要求。因此, 需要研究智能钻杆、光纤数据传输等新技术, 如研发基于电磁感应信号双向数据传输高性能定向钻具, 需要解决钻杆软连接、电磁信号衰减、通信导线埋置、钻杆加工工艺等技术难题, 理论数据信号传输速率可达 20Kibit/s 以上, 可保证信号传输的实时性, 能实现大容量数据的实时测量和上传、控制指令的快速下达, 以期为实现智能钻探和矿山智能化提供技术支撑。^[2]

3.6 做好测量的准备工作

矿山开采企业在开展测量工作之前, 必须做好前期准备工作。首先在矿山井下正式测量之前, 企业测量人员应该对井下测量所需要应用的工具及设备进行记录并列表, 将容易被忽视与被遗忘的工具在记录时做好重点标记, 禁止矿山井下测量工作因这些细节问题而延迟。其次, 测量人员在对测量结果进行读数之前, 需要检查各种设备及仪器是否存在问题, 是否能正常使用。同时观测员必须树立责任意识, 在读数过程中认真负责, 具有良好的工作态度, 保障测量结果读数的真实性与准确性。最后, 井下测量人员之间需要加强沟通与交流, 还需要不断互相监督, 在彻底离开测量位置时再一次检查测量结果与测量数据的准确性。

3.7 做好测量数据处理工作

应当指出, 在许多情况下, 并非所有的测量数据都有重大错误, 只有少数数据有较大的错误。面对这种情况, 必须妥善处理数据。数据处理算法有助于减少测量数据中的误差, 从而满足矿山生产的需要。并非所有数据都可以处理。只有测量的数据点是独立的, 也就是说, 在测量数据点时不需要使用相邻点的结果时, 才能使用相邻点的结果。常用的数据处理算法主要包括数据插值、数据拟合、数据平滑、异常消除、数据差分和数据筛选。根据处理的数据类型, 必须选择适当的数据处理算法。一般而言, 数据处理需要有专门的制图技术人员。他们必须具有丰富的数据处理经验, 能够更好地发现数据的独特性, 并找到适当的处理方法。总的来说, 处理测量数据不是一项容易的任务, 一个小的错误可能导致测量误差的部分增加, 从而对生产造成很大损害。这要求测量员遵守机构规定, 认真学习测量技术文件, 如测量规范要求和上级发布的相关测量要求, 并根据相关标准制定测量

部门的相关规则和条例。测量员需要通过以下方式提高其贸易能力和技能。^[4]

3.8 井下测量工作的控制与优化方法

测量中的控制优化主要是有效地控制经纬仪导线测量误差, 使用经纬仪导线测量时, 主要是由于测量时相应的数量边和角度误差, 进而导致测量误差。在测量精度控制中, 应首先有效地控制和优化角度测量误差。因此, 在选择相关仪器时, 我们要根据井下工程项目的实际状态选择合适的测量工具, 在测量过程中, 还要掌握准确的等级测量方法规范, 一定要注意各种因素的干扰, 并需要采取科学合理的解决方案, 避免测量不准确, 有效实现测量的控制和优化。^[5]

4 结束语

总而言之, 矿山测量工作是保障资源开采顺利进行的重要基础, 同时也是收集地质资料与储量的动态监控重要手段。测量工作质量好坏, 直接影响矿山开采效率与安全性, 甚至会影响作业人员生命安全及企业效益。可见, 矿山安全生产离不开测量工作, 企业应加以重视, 并从人员、技术及管理等方面进行发展, 以提升测量工作的标准化水平。^[6]

[参考文献]

- [1] 贾宝瑞. 白洞矿井下贯通测量技术的误差控制研究[J]. 煤矿现代化, 2022, 31(05): 21-23+27.
- [2] 李青松. 矿井贯通测量精度提升方案研究[J]. 内蒙古石油化工, 2022, 48(08): 32-34.
- [3] 李周杰. 矿井沉降测量方案优化设计与应用研究[J]. 山西冶金, 2022, 45(03): 208-209.
- [4] 韩鑫儒, 张焱. 煤矿井下测量工作必要精度的确定及提高[J]. 陕西煤炭, 2022, 41(03): 175-178.
- [5] 王文婷. 矿井测量误差及其解决措施[J]. 能源与节能, 2022, (05): 156-158.
- [6] 武马唯扬. 浅析矿井测量误差问题及解决措施[J]. 中国矿山工程, 2021, 50(03): 57-58+61.
- [7] 任建清. 煤矿地质测量精度提升措施探究[J]. 山西冶金, 2021, 44(01): 158-159+162.

作者简介:

赵大宇(1982--), 男, 满族, 辽宁省本溪市人, 本科生, 吉林大学, 辽宁顺发工程有限公司, 助理工程师, 研究方向: 矿山测绘。