

煤矿测绘中提高测绘精度的必要性和措施研究

王永康 赵瑞

宁夏回族自治区盐池县金家渠煤矿, 宁夏 吴忠 751500

[摘要]在煤矿开采过程中, 准确的测绘数据是保证煤矿安全生产的基础、一切设计的前提。准确的测绘信息有助于保证井下巷道的准确过卷和巷道贯通。此外, 准确的测绘数据还可以提高煤炭的开采效率, 减少资源浪费, 降低生产成本。因此, 提高煤矿测绘精度对于煤矿行业来说是至关重要的。本文旨在探讨煤矿测绘中提高测绘精度的必要性及如何提高煤矿测绘的精度。以金家渠煤矿为例, 结合实际情况选择正确的测绘技术, 并且加强对测量人员的培训与管理, 将测量工作标准化, 有效的减少诸多因素的影响, 以提高测绘的精度。从而提高煤矿的安全性和生产效益。

[关键词]煤矿测绘; 精度; 必要性; 解决方法

DOI: 10.33142/sca.v6i10.10243

中图分类号: TD17

文献标识码: A

Research on the Necessity and Measures to Improve Surveying Accuracy in Coal Mine Surveying and Mapping

WANG Yongkang, ZHAO Rui

Ningxia Yanchi Jinjiaqu Coal Mine, Wuzhong, Ningxia, 751500, China

Abstract: In the process of coal mining, accurate surveying and mapping data is the foundation and prerequisite for ensuring safe production in coal mines and all designs. Accurate surveying and mapping information helps to ensure accurate passage and connectivity of underground tunnels. In addition, accurate surveying and mapping data can also improve the efficiency of coal mining, reduce resource waste, and reduce production costs. Therefore, improving the accuracy of coal mine surveying and mapping is crucial for the coal mining industry. This article aims to explore the necessity of improving surveying accuracy in coal mine surveying and how to improve the accuracy of coal mine surveying and mapping. Taking Jinjiaqu Coal Mine as an example, selecting the correct surveying and mapping technology based on the actual situation, strengthening the training and management of surveying personnel, standardizing surveying work, effectively reducing the impact of many factors, and improving the accuracy of surveying and mapping, so as to improve the safety and production efficiency of coal mines.

Keywords: coal mine surveying and mapping; accuracy; necessity; measures

随着煤矿开采规模的扩大和技术水平的提高, 煤矿测绘的精度和准确性成为了制约煤矿发展的重要因素之一。及时提升煤矿测绘精度, 为煤矿开采工作提供更为细致、准确的依据。加强煤矿测绘工作, 提升煤矿测绘精度, 能够帮助单位及时了解煤矿开采与生产过程中的具体情况, 为进一步提升煤矿资源开采、生产、利用效率提供更多支持^[1]。

1 煤矿测绘中提高测绘精度的必要性

(1) 提高煤矿测绘的精度对于矿井的安全至关重要。煤矿是一个充满危险源的环境, 任何不准确的测量结果都可能导致严重的事故发生^[2]。例如, 提高测量精度可以更加准确预测预报过巷, 因此要通过科学的测绘工作明确安全管理重点, 如图 1 所示。

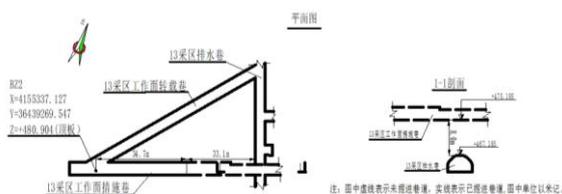


图 1 预测预报过巷

(2) 提高煤矿测绘的精度对于煤炭资源的合理开采和利用也具有重要意义。确切地了解煤层的分布可以帮助煤矿更好地规划和管理矿井的开采过程。准确的测量结果可以帮助精准快速的找到煤, 帮助确定最佳的矿井结构和开采方案, 从而降低成本, 提高开采效率。此外, 煤炭是有限的自然资源, 只有通过准确地了解煤层分布情况, 才能更好地评估煤炭资源的储量和可采性, 避免资源的浪费和过度开采。

(3) 提高煤矿测绘的精度还可以保证巷道贯通

巷道贯通是一项较为普遍的技术, 在运用中可保证井下作业的安全性, 其高精度的测量结果也可以为后续施工提供数据指引, 为此煤矿井下巷道施工中应运用科学的贯通技术手段, 控制贯通精度, 降低煤矿井下巷道中不确定因素的影响, 做好技术保障措施, 从而有效提升煤矿开采作业的开采质量与开采效率, 使得煤矿生产的高效性得以保障。贯通效果差, 如皮带运输巷贯通误差较大, 会导致皮带无法铺设, 造成巨大的经济损失, 如图 2、图 3 所示。

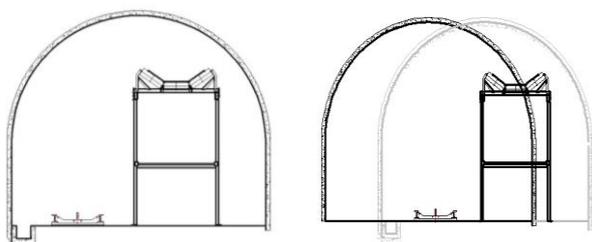


图2 设计巷道

图3 实际巷道

2 煤矿测绘精度不高的原因

2.1 技术上的限制是煤矿测绘精度不高的重要原因之一

煤矿地质条件复杂,地下构造复杂多变,常常存在着地层断裂、褶皱等现象。这些复杂的地质条件给测绘工作带来了巨大的困难。特殊的作业环境限制了新技术的引进。此外,在传统的测量方法中,测绘人员需要面对矿井深处的恶劣环境,例如高温、高压、陡峭的坡道等。传统的测量方法往往依赖于人工操作,容易受到人为因素的影响,从而影响测绘结果的精度。解决方法:传统的测绘方法在效率、精度等方面存在诸多不足,迫切需要引入先进测绘技术,以提高测绘精度。

全站仪技术:全站仪技术可以实现对井口位置、方位、倾角等参数,以及井下巷道、采场、支护等结构物的坐标、方向、高度等数据的快速、准确地测量,从而为井口施工和井下开采提供可靠的依据。全站仪技术在煤矿测量中的应用已经非常成熟,引进新一代全站仪可以直接提高测量数据的精度。新一代全站仪具有更高精度、更高亮度可见激光以及在黑暗条件下更快更准进行对中,提升测量精度的同时也提高了测量效率。

GPS 技术:GPS 技术可以实现对矿区内部的空间位置的精确测定, GPS 技术不仅可以用于矿区的控制测量,还可以用于矿区工作面的沉降观测,通过定期或连续观测变形区域内部或周边控制点的坐标变化,计算出变形量和速率,并预警变形趋势和危险程度。金家渠煤矿 130306 工作面上方大理石利用高精度的 GPS 技术进行沉降观测来分析对地表管线的影响程度,有效提高了矿区内部的安全管理和生产效率。

GIS 技术:通过引入 GIS 技术,可以将煤矿测绘所得的数据进行集成和分析,生成更加全面、准确的地理信息,为煤矿的规划、设计和管理提供决策支持。同时, GIS 技术还可以实现数据的动态更新和共享,提高煤矿测绘数据的实时性和可靠性,为测量工作提供了强有力的保证。

2.2 环境因素也是造成煤矿测绘精度不高的一大难题

煤矿地下空间狭小,煤质松软、巷道积水、顶板淋水、潮湿的环境以及灰尘的存在给测绘工作带来了很大的干扰^[3]。测量设备往往难以在这样的环境中正常运行,空间狭小设备以及煤尘遮挡视线,顶板煤质松软导致中点不稳定。潮湿的环境会导致仪器起雾,无法观测。灰尘过大会阻挡视线等等,影响测量的准确性。此外,地下煤层常常会出现塌方、涌水等情况,这给测绘工作带来了巨大的风险。在这样的环境中开展工作,不仅需要勇气和耐心,还需要具备高超的技术和丰富的经验。

2.3 测量人员专业水平

测量人员专业水平直接影响到煤矿测绘精度的高低,个别煤矿存在测量人员配备不齐的问题,其次测量人员需要有过硬的专业知识、较强的实操能力、极强的责任心、稳定的情绪与良好的身体素质。

(1) 测量人员粗心大意以及测量工作进行不规范导致用错导线点,给测量方向的正确传递带来隐患。解决方法:每次测量时要保证导线点标注清晰明了,要把测点周围无用的线绳、标记毁掉,导线点、应用红漆标注清楚,由于种种原因需要补测导线点,原先的导线点必须毁掉,以防以后用错测点。同时,每次测量时前视测量人员应把导线点亲自指给观测员。同样,观测员应把测点亲自指给后视测量人员并进行观测检查,这样既可以避免用错点,又可以提高工作效率。

(2) 测量人员性格急躁,观测员与记录员并没有严格进行报数回应,导致观测员读数错误或者记录员记录错误没有被及时发现,得到了错误的测量数据。前视测量员急躁的性格经常会导致前视高没有测量,记录员记录不全的情况,导致高程无法推算,该站测量成果无效。解决方法:观测员和记录员应在测量完毕后对原始记录本进行检查,检查测量数据是否齐全,不要急于升井,而导致记录不全,测量成果尤其是高程无法推算。

(3) 测量人员责任心不强,标定完中腰线并没有及时观测校验是否符合,导致造成工程质量事故。解决方法:测量人员的责任心与身体素质影响着测量成果的质量高低。为了确保测绘人员具备极强的责任心,煤矿必须严格实行安全生产责任制,测量管理部门应修订相关制度压实责任,并定期开展测量总结会,指出工作上的不足并提出改进方案。同时,建立健全的激励机制和惩罚制度,激发测绘人员的工作积极性和责任心,提高他们对测绘工作质量的重视程度。不断提升测绘人员的专业技能和职业素养,可以有效地提高测绘精度和可靠性。

(4) 井下环境空间狭小、阴暗潮湿以及测量人员马虎大意导致方位角推算错误导致严重的工程质量事故。解决方法:测量人员下井前带齐测量数据,测量人员需要克服不利环境,观测员完成方位角的计算后,记录员应该及时复核,避免出现方位角推算错误导致的工程质量事故。

(5) 测量人员责任心不强,没有及时进行复测,各种原因导致点位移动,没有及时发现,从而影响测量的精度。解决方法:严格执行《煤矿测量规程》,及时复测井下各类导线。步步有检核,在放线标定前必须要对上一次测量成果进行检核,同理,下一次的测量要对本次的测量成果进行检核。若检查角不符合要求,应退回上一站进行重测,直到检查角符合要求为止^[4]。按《煤矿测量规程》要求,巷道每掘进 100m,应至少对中、腰线点进行一检查测量,并根据检查测量结果调整中、腰线。这样,即使出现错误,也可及时把影响消除最小范围内。

(6) 测量员马虎大意也会时常出现坐标计算错误的情况,某些煤矿测量人员配备不足,无法进行对算,得到错误的坐标,导致重大的工程质量事故。以金家渠煤矿为

例, 由于测量人员的疏忽, 点位坐标计算错误, 下发的放线交底单上的点位坐标偏移了 150mm, 但及时进行了对算, 发现了问题, 立即改正, 没有造成严重的后果。

(7) 测量人员经验少, 无法准确对中, 测角不准确, 导致巷道偏离原有的方位, 甚至会造成巷道无法贯通, 带来巨大的经济损失。解决方法: 测量人员的技能水平直接影响着测量成果的准确性和可靠性。为了保证测绘人员具备过硬的专业技能和知识, 煤矿应制定系统完善的培训计划。培训内容包括测绘理论、测量仪器的使用方法、数据处理与分析等方面^[5]。培训还应结合煤矿实际情况, 增加实际操作环节, 让测绘人员亲自参与实地勘测和数据处理, 提高他们的实际操作能力。此外, 定期组织测绘技术交流会议、学术讲座等活动, 可以为测绘人员提供不断学习和进步的机会。

(8) 矿井井下空间狭窄, 管线较多, 测量时视线被遮挡容易出现衍射情况, 目标无法聚焦, 未及时发现, 造成测角误差。金家渠煤矿 130308 工作面切眼导洞测量放线时由于井下空间狭窄, 管线设备众多, 影响了视线, 发生了衍射导致观测员目标无法聚焦, 由于观测员经验丰富, 快速判断出问题所在, 及时派人将电缆管线拨开, 最终准确无误地完成了此次测量。解决方法: 测量员首先对周围环境进行观察, 观察是否通视, 是否有管线遮挡产生衍射, 如有衍射情况存在, 必须重新布点。

(9) 矿井时常会出现顶板较破碎的情况, 由于前视测量人员经验不足, 导致定的导线点不稳固, 出现偏移, 造成测量误差。金家渠煤矿 130308 工作面皮带运输巷由于顶板破碎以及前视经验不足, 导致标定的中线点不够稳固偏离原有的方位, 巷道成型效果差, 无法继续施工。解决方法: 前视测量员要反思总结经验, 熟记导线点的布设要求, 根据现场实际情况, 综合考虑各方面因素, 选择一个最优点进行布设, 将影响因素降到最低, 不仅提高了测量成果的可靠性, 同时还提升了工作效率。

(10) 测量人员责任心不强, 下井前没有带齐测量数据、测量工具, 导致无法进行复测检查, 导致测量工作无法正常开展。下井测量前应检查需要携带的东西, 如原始记录本、测量数据、线绳、垂球、卷尺、计算器、自喷漆、锤子、钉子、仪器电池、计算器等工器具是否携带齐全。三脚架、全站仪是否完好。

(11) 测量人员上井后未及时计算上图, 导致点的错误标定没有被及时发现, 按错误的标定方向继续施工, 造成重大的工程质量事故。解决方法: 升井后应及时进行计算, 最好当天就要把测量结果计算出来, 最迟第二天就要计算出来, 应该有两人进行对算, 如发现有误, 要立即进行改正, 这样即使有影响也可将影响降至最小。对算完及时将导线点上图, 采掘图与实际情况要高度一致。及时整理测量成果为下次测量提供基础。

2.4 煤矿企业普遍存在重生产轻设计的问题

煤矿企业普遍存在重生产轻设计的问题, 然而未按设计施工带来的经济损失往往是最沉重的。

(1) 煤矿企业未按标准配备并培养测量技术人员,

测量人员出现配备不齐以及出现断代的问题。导致测量工作无法正常运转, 工作质量较差, 测量精度无法提高。解决方法: 煤矿必须提高对测量的重视程度, 配备满足煤矿需求的测量人员, 只有测量人员配备齐全, 测量工作才能井然有序的进行, 为提高测量精度提供了基础。

(2) 目前矿井存在巷道线路长, 贯通点根据生产情况确定, 未按测量贯通设计实施, 导致贯通点偏离设计位置, 测量误差增大, 可能导致无法准确贯通造成巨大的经济损失, 以金家渠煤矿为例, 130308 工作面回风巷由于生产需要, 贯通点与设计位置相差 600 多米, 导致测角预计误差增大, 贯通难度增大。测量人员通过多次联测和增加测回数, 最终还是准确无误地完成了巷道贯通。解决方法: 积极使用一些测量方法来提高测量精度, 确保巷道准确贯通。金家渠煤矿 130308 工作面皮带运输巷, 导线设计长度 4413m, 在设计时由于现场实际情况不可抗力因素, 无法避免地出现短边 S14-S15, 边长为 22.118m, 导致测角误差显著增大, 如图 4 所示。

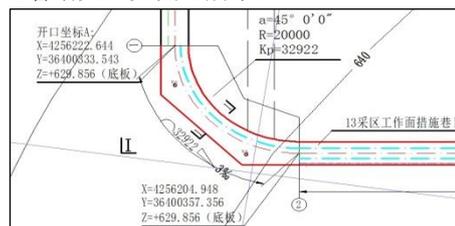


图 4 贯通设计图 (局部)

我们可以采用“短边多测”的方法, 来提高其测量精度, 保证了 130308 工作面皮带运输巷准确无误地贯通。

3 结束语

通过引入先进的测绘技术、优化测绘设备和工具、加强人员培训和管理、测量工作标准化, 可以有效提高煤矿测绘的精度。在提高测绘精度的同时, 煤矿企业还应该充分重视测绘工作的重要性, 加强对测绘的投入和支持, 为煤矿行业的可持续发展提供有力支撑。通过不断努力, 我们相信煤矿测绘的精度将会得到进一步提高, 为煤矿行业的发展做出更大贡献。

[参考文献]

- [1] 付智华. 煤矿测绘中提高测绘精度的必要性和措施研究[J]. 矿业装备, 2021(6): 12-13.
- [2] 许晓玲. 煤矿测绘中数字化测量信息技术的应用研究[J]. 当代化工研究, 2021(15): 160.
- [3] 渠天龙; 贯通测量技术在煤矿测绘中的应用[J]. 轻学电脑, 2021(8): 253.
- [4] 王化亭. 简析煤矿井下测量工作常见问题及其解决措施[J]. 中小企业管理与科技, 2009(10): 274.
- [5] 方海鹏. 测量信息技术在煤矿测绘中的应用研究[J]. 矿业装备, 2021(18): 106-107.

作者简介: 王永康 (1987.9—), 男, 华北科技学院测绘工程, 国家能源集团宁夏煤业有限责任公司金家渠煤矿, 测量主管, 中级工程师。