

# Application of penetration survey in gold Mine

Xudong Wang Zhaolei Lv Huafeng Cao

Zhaojin Mining Co., Ltd. Xiadian Gold Mine, Yantai, Shandong, 264000, China

## Abstract

With the development of surveying and mapping technology, the penetration measurement technology plays an important role in the gold mine survey, which can guarantee the measurement accuracy and provide accurate data basis for the subsequent mine mining operation. In order to give full play to the function of the measurement technology, it is necessary to improve the level of automation, follow the technical measures, introduce new technology and new equipment, and establish a high-quality and professional measurement team to provide technical support for the normative application of the measurement technology. This paper mainly analyzes the application practice of penetration survey in gold mine, and then effectively improves the measurement quality of gold mine, controls the measurement error, and creates a good condition for the orderly mining of gold resources.

## Keywords

penetration measurement; gold mine; key points of application

# 浅析贯通测量在金矿矿井中的应用

王旭东 吕兆磊 曹华锋

招金矿业股份有限公司夏甸金矿, 中国·山东·烟台 264000

## 摘要

随着测绘技术的发展, 贯通测量技术在金矿矿井测量中发挥了重要作用, 可以保障测量精度, 为后续矿井开采作业的进行提供精准数据依据。为了最大程度上发挥贯通测量技术的功能作用, 要提升自动化水平, 遵循技术措施, 并引进新技术和新设备, 并组建高素质、专业划定测量团队, 为贯通测量技术的规范性应用提供技术保障。文章主要对贯通测量在金矿矿井中的应用实践进行分析, 进而有效提升金矿矿井测量质量, 控制测量误差, 为金矿资源的有序开采创建良好条件。

## 关键词

贯通测量; 金矿矿井; 应用要点

## 1 引言

在社会经济高速发展中, 金矿资源需求量日益增加, 因此要做好金矿矿井测量工作, 尤其要引进贯通测量技术, 保障金矿矿井测量工作的高效化进行。井下巷道贯通测量工作的开展, 能够确保井下巷道与各处相连接点实现贯通, 把测量误差控制在最小化, 促进金矿矿山开采作业的规范性、安全性开展。

## 2 贯通测量在金矿矿井中的应用要求

在贯通测量前, 需要做好前面的准备工作, 尤其要安排专业人员深入施工现场, 展开详细的现场勘查工作, 确保工作人员能够详细了解金矿矿井的具体情况, 制定可行性、合理性的测量方案, 促进贯通测量作业的有序进行。此外工作人员还需要对图纸中的各项信息进行精准分析和核对, 保障信息准确性和全面性, 一旦发现图纸不合理的现象, 需要

第一时间讨论分析和纠正处理<sup>[1]</sup>。结合现场勘查结果, 精准定位巷道中各个贯通测量控制点位置, 并合理设置测量方法和测量工具, 引进最新测量仪器和技术, 保障测量精度。此外还需要强化检查力度, 组建高素质的测量团队, 保障贯通测量作业的规范性和标准性, 构建健全的测量工作体系, 保障测量精度。为了保障测量精度, 需要结合实际情况, 优化选择贯通测量方法, 进而保障测量精度符合设计要求。此外还需要做好校准工作, 对不同测量阶段的数据进行详细核对与检查, 避免出现水平、垂直方向的测量偏差。其中矿井巷道贯通测量中的允许偏差如表 1 所示。

表 1 贯通巷道允许偏差

贯通类型	允许偏差
平巷、斜巷贯通	中线允许偏差 40 毫米 腰线允许偏差 200 毫米
全断面(永久井壁)	垂线允许偏差 100 毫米
立井贯通全断面	垂线允许偏差 20 毫米
小断面	垂线允许偏差 500 毫米

【作者简介】王旭东(1987-), 男, 中国山东烟台人, 本科, 工程师, 从事工程测量研究。

### 3 金矿矿井中贯通测量方法应用

#### 3.1 中长距离巷道贯通测量

在具体测量中,要利用金矿贯通测量洞外控制法,构建中长距离巷道,方便提前对金矿情况进行测量,而且在测量过程中不需要各个GPS控制点之间的通视条件;在长距离贯通巷道测量中,要利用全站仪三角高程在洞内进行测量,保障测量精准性<sup>[2]</sup>。在具体测量中,需要先测量洞内中线、腰线,并在掘进环节中依次在洞内设置中线、腰线。在直线掘进环节中,需要通过激光指向仪进行操作,保障掘进方向准确性,当发生掘进误差时,需要及时改正。要先在洞内对中线进行放样测量,然后才能对腰线放养测量,结合高程设计要求,使用免棱镜激光在巷道内一侧设置若干个控制点位,同时使用石灰或者油漆把各个点位进行连接,形成完整的线。

#### 3.2 使用CASS7.1工具曲线测量设计

在金矿地结构测量中,需要在洞内设计多线型,其中包含曲线、圆曲线等,然后使用CASS7.1工具开展曲线测量和设计工作,然后对各个点位曲线进行连接。金矿测量前,要对不同测量仪器工具进行精准检查和校正,保障参数设计与设计要求契合性。在具体掘进环节中,每前进一百米,就需要重复测量地面点,一旦发现掘进误差,需要通过测回法进行改正<sup>[3]</sup>。要结合实际情况,优化选择巷道地面控制点,使其与顶板控制在保持平差,保障贯通测量质量的有效提升。

#### 3.3 调整中线和腰线测量方案

为了满足金矿掘进巷道的要求,要结合实际情况,适当羊场金矿巷道的中线、腰线,定期检查测量质量,并做好填图工作,一旦发现测量误差,需要灵活性调整中线、腰线。在具体作业中,要对导线最后几个测站点进行埋设,同时要对两个相向的标准贯通方向距离进行控制,一般要在50米以上。

### 4 金矿矿井中贯通测量的实践应用

下文以某金矿矿井为案例,对贯通测量在金矿矿井测量中实践应用进行分析。

#### 4.1 贯通目的

在该金矿矿井中,巷道下部没有对采空区进行全面填充,预留保安矿柱受到破坏,引起大范围坍塌。旧运输通道的拱桥支撑效果不理想。结合以上情况,为了保障矿井开挖安全性,要利用灌浆方式对巷道进行加固,同时利用U型钢支护。在此环节中,需要编制贯通测量方案,对测量误差进行严格控制。其中具体的测量方法有:(1)地面控制测量,在矿区原有四等GPS点位,这就是控制测量点位,此外还需要严格控制起算边长相对误差,将其误差控制在1/8000以内。在地面高程测量中也需要选择四等水准点进行操作。

(2)陀螺定向测量,在具体的联测工作中,需要使用钢丝

投点法,导入地面坐标,定向观测,同时产后恢复开展定向测量工作,计算前后两次测量结果平差,获得起算边数据,保障井下导线测量工作的有序进行。(3)井下控制导向,测量人员需要使用2组棱镜、仪器设备开展观测工作,进而保障测量效率和精度。当巷道内出现涌水、较大风速的情况,需要采取科学合理的避水、挡风等措施,保障测量结果精度。

#### 4.2 贯通测量方案

为了减少采空区区压因素的干扰,可以适当减少导线点布置数量,或者不布置。在具体操作中,需要通过三架法高效进行测量作业,保障测量数据精度。其中在贯通测量中常见的测量误差有测角误差、对中误差等<sup>[4]</sup>。针对以上误差问题,需要利用激光方式进行操作,实现测量距离、对中整平等目的。此外还可以利用测距仪采集全站仪高度,实现控制点到仪器正中心距离的测量,进而减少测量误差。在控制对中误差时,需要制作挡风板,也可以在底板上选择测量点,进而保障对中测量精度。为了减少测量误差,需要在选点时减少短边,保障测量精度。矿井贯通测量误差如图1所示。

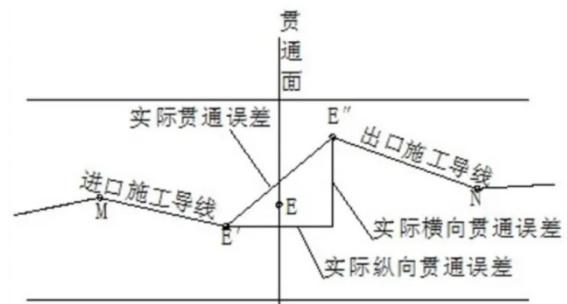


图1 矿井贯通测量误差

### 5 金矿矿井中贯通测量误差的控制策略

#### 5.1 提高自动化水平

为了实现贯通测量功能作用的最大化,进一步提高金矿矿井贯通测量作业水平,需要结合现代化技术特点,积极推动贯通测量技术创新,提升自动化水平,尤其要在地面、矿井下构建控制系统,进而精准把控测量精准度,确保测量结果数据能够真实反映金矿矿井的具体情况<sup>[5]</sup>。

#### 5.2 遵循技术措施

在贯通测量作业中,需要结合现场实际情况,制定系统化、可行性、合理性的测量技术方案,全面整理测量数据,并对数据计算等内容进行清晰梳理。此外要结合实际情况,优化技术方案,如巷道长距离贯通测量环节中,需要利用二次测量复算的方式,有效保障测量精度,在此工作中,需要提高工作人员的专业能力和职业素养,确保测量工作的规范性进行,保障测量结果的真实性和有效性。

#### 5.3 引进新技术新设备

为了进一步提高贯通测量工作水平,需要对现代化技

术、设备进行融合应用,尤其要对新型全站仪等设备进行实践应用,进而有效提升测量精度,保障整体贯通测量工作水平的提高<sup>[6]</sup>。

#### 5.4 强化测量队伍建设

新时期,贯通测量技术在金矿矿井测量中发挥了越来越大的作用,同时引进了更多的新技术、新设备,对测量人员的综合素养提出了更高的要求。所以相关部门要结合实际情况,强化对测量技术人员的培训力度,定期组织开展专业培训活动,进一步提高技术人员的专业素养和综合能力,同时优化人员管理,保障贯通测量工作的规范性、标准性开展,确保测量工作安全性。

#### 5.5 做好地表平面控制测量

在矿区主竖井周边建立若干近井点,相邻井点之间设置一级符合导线,并通过地表E级GPS控制点当做起始数据,然后开展联测工作<sup>[7]</sup>。在一级导线水准测量环节中需要利用水准仪,进而获得高程数据;通过现代化仪器设备开展往返联测,获得各项地表数据,把测量误差控制在合理范围内。在具体测量中,为了保障测量精度,可以增加陀螺定向边测量次数;尽量延长导线边长,精准控制井下测站的对中精度。还可以结合实际情况引进三架法测量措施进行操作。

#### 5.6 做好断面施工质量

在贯通掘进环节中,要第一时间开展测量、填图工作,结合测量结果灵活性调整掘进方向,并保障掘进坡度的合理性。在全断面一次成巷施工作业中,需要对贯通前的巷道进行临时支护,铺设临时简易轨道,这样可以保障施工精度,有效控制巷道贯通后的整修工作量。要对测量成果开展精度分析,与误差预计精度比较分析,一旦发现误差较大,需要第一时间返工重测<sup>[8]</sup>。

#### 5.7 优化贯通测量技术设计

要结合实际情况,科学编制贯通测量设计书,并上报上级部门进行审批。在设计书中要明确测量方案和测量方法,这样才能确保巷道贯通测量工作的顺利进行。此外还需要结合测量结果绘制贯通测量设计平面图,其比例尺需要超过1:2000,在平面图上标注巷道、井上、井下测量控制点。

### 6 结语

综上所述,为了提升金矿矿井开采效率和质量,需要对贯通测量技术进行优化应用,同时引进新技术、新设备,提升贯通测量的自动化水平,保障贯通测量工作的规范性开展,促进金矿开采行业的持续性发展。

#### 参考文献

- [1] 王洪涛,徐元斌. 金矿矿井中贯通测量的应用要点 [J]. 世界有色金属, 2024, (17): 151-153.
- [2] 邱博. 矿井高精度贯通测量技术的应用研究 [J]. 石化技术, 2024, 31 (03): 309-310.
- [3] 崔凯旋. 矿井贯通测量方案的设计及误差控制技术研究 [J]. 西部探矿工程, 2024, 36 (01): 129-131+134.
- [4] 成建峰. 大型矿井高精度贯通测量技术控制研究 [J]. 西部探矿工程, 2024, 36 (01): 170-172.
- [5] 郭俊才. 矿井巷道贯通测量及其精度控制技术研究 [J]. 山西冶金, 2022, 45 (03): 308-309.
- [6] 杨龙. 矿山测量中井下巷道贯通测量问题探讨 [J]. 世界有色金属, 2022, (05): 190-192.
- [7] 穆森茂. 贯通测量技术在矿井开采巷道中的应用分析 [J]. 山东煤炭科技, 2022, 40 (02): 180-182.
- [8] 余锦佩. 金矿矿井中贯通测量的应用研究 [J]. 世界有色金属, 2018, (20): 30+32.