

# 矿山测量中贯通工程测量探讨

张帆

山西北方铜业有限公司铜矿峪矿 山西 运城 043700

**摘要:** 矿山测量作为矿山开采的基石,其重要性不言而喻。而贯通工程测量更是矿山测量中的关键环节,直接关系到矿山的生产安全、经济效益和建设进度。然而,在实际测量过程中,贯通工程测量面临着地质条件复杂、测量仪器精度限制、人为因素干扰以及施工过程干扰等多重挑战。本文深入探讨了这些挑战,并提出了应对措施,旨在为矿山贯通工程测量提供更为准确、可靠的保障。

**关键词:** 矿山; 测量; 贯通工程; 测量

引言: 随着科技的不断进步和我国对矿产资源需求的持续增长, 矿山开采行业迎来了前所未有的发展机遇。然而, 矿山开采过程中的安全问题及效率问题也日益凸显。贯通测量作为矿山测量工作的重要组成部分, 对确保巷道或立井按预定设计要求准确掘通具有至关重要的作用。精准的贯通测量不仅能加速矿井建设速度, 缩短建井周期, 还能有效提高矿井产量和经济效益。本文对矿山测量中贯通工程测量探讨, 以期能为矿山贯通工程测量提供更为准确、可靠的保障。

## 1 贯通测量的基本知识

### 1.1 贯通测量的定义及其重要性

贯通测量, 作为矿山测量中的一个重要环节, 涉及两个或多个工作面相向或同向掘进同一井巷, 并在预定地点实现精确接通的测量工作。这一过程的复杂性和精确性要求极高, 它不仅关乎巷道掘进的方向准确性, 还直接影响到巷道接合处是否符合设计要求, 进而影响到整个矿井的生产安全和效率。贯通测量的重要性体现在多个方面。首先, 它是确保矿井建设按照既定设计进行的基础。在矿井设计和施工过程中, 巷道的布局和连接方式对于矿井的通风、运输、排水等功能至关重要。通过贯通测量, 可以确保巷道在预定的位置准确接通, 从而满足矿井的整体功能需求。其次, 贯通测量对于避免安全事故具有重要意义。在矿井建设中, 由于地质条件复杂多变, 巷道掘进过程中可能会遇到各种不可预见的情况。如果贯通测量不准确, 可能导致巷道接合处出现偏差, 进而引发安全事故, 如巷道坍塌、瓦斯积聚等。因此, 精确的贯通测量是保障矿井安全的重要措施<sup>[1]</sup>。最后, 贯通测量还有助于提高矿井的建设效率和经济效益。通过准确的贯通测量, 可以确保巷道的掘进方向正确无误, 避免不必要的返工和浪费。精确的贯通测量还可以减少因测量误差导致的巷道报废情况, 从而降低矿

井建设的成本。

### 1.2 贯通测量的类型及其特点

根据掘进巷道的不同情况, 贯通测量一般可以分为三种类型: 一井内巷道贯通、两井之间的巷道贯通以及立井贯通。(1) 一井内巷道贯通是最常见的一种贯通测量类型。它通常是由井下一条起算边开始, 敷设井下导线到达贯通巷道两端的巷道贯通测量。这种贯通测量的特点是测量环境相对单一, 测量过程相对简单, 但仍然需要高度的精确性和专业性。(2) 两井之间的巷道贯通则更为复杂。在巷道贯通前, 不能由井下的一条起算边向贯通巷道的两端敷设井下导线。这种贯通测量要求两井通过各自的联系测量, 使贯通巷道的测量数据统一在同一个测量坐标系上。这种贯通测量的特点是测量环境复杂多变, 需要综合考虑多个因素, 如地质条件、巷道布局、测量设备等, 以确保测量的准确性和可靠性。(3) 立井贯通是另一种特殊的贯通测量类型。它包括从地面及井下相向开凿的立井贯通测量和立井向深部延深的贯通测量。这种贯通测量的特点是测量难度大、技术要求高。由于立井贯通的特殊性, 测量过程中需要特别关注井筒的垂直度、井壁的稳定性和测量设备的选择和使用等因素。

### 1.3 贯通测量的技术与方法

贯通测量的技术与方法多种多样, 但无论采用何种方法, 都需要确保测量的准确性和可靠性。常用的贯通测量方法包括导线测量法、陀螺定向测量法、激光指向测量法等。(1) 导线测量法。它通过敷设井下导线, 利用测量仪器对导线进行精确测量, 以确定巷道的掘进方向和位置。这种方法简单易行, 但受地质条件和巷道布局等因素的影响较大。(2) 陀螺定向测量法。它利用陀螺仪的定向功能, 可以准确测定巷道的掘进方向。这种方法不受地质条件和巷道布局的限制, 具有测量精度

高、稳定性好的优点。(3)激光指向测量法。它利用激光束的直线传播特性,可以准确指示巷道的掘进方向<sup>[2]</sup>。这种方法具有测量速度快、操作简便的优点,适用于各种复杂环境下的贯通测量。

## 2 贯通工程测量的挑战

### 2.1 地质条件的复杂性

矿山地质条件的复杂多变是贯通工程测量面临的首要挑战,岩石的硬度、节理裂隙的发育程度以及地下水的分布等地质因素,都会对测量工作产生直接影响。

(1)岩石的硬度不均。在硬度不均的岩石中架设测量仪器时,微小的移动或振动都可能导致仪器位置的变化,从而影响测量精度。这种影响在需要高精度测量的贯通工程中是尤为显著的,因为即使是很小的误差也可能导致贯通偏差,进而影响矿井的整体布局和生产效率。

(2)节理裂隙的发育。节理裂隙是岩石中的自然断裂面,它们的存在使得测量点位的稳定性受到威胁。在节理裂隙发育的区域,测量点位可能更容易发生移动或变形,从而导致测量数据的误差。这种误差在贯通工程测量中是不容忽视的,因为它可能直接导致贯通失败或安全事故。(3)地下水的存在。地下水可能干扰测量信号的传输,特别是在使用电磁波进行测量时。水分子对电磁波的吸收和散射作用可能导致信号衰减或失真,从而影响测量结果的准确性。此外,地下水还可能对测量仪器造成损害,如腐蚀仪器部件或影响仪器的电气性能。

### 2.2 测量仪器的精度限制

尽管现代测量仪器的精度不断提高,但在实际应用中仍存在一定的限制。(1)外界环境对测量仪器精度的影响。温度、湿度和电磁干扰等因素都可能对仪器的测量精度产生显著影响。例如,全站仪等高精度测量仪器在温度变化较大的环境中使用时,其内部光学元件的性能可能发生变化,从而导致测量误差。同样,电磁干扰也可能影响仪器的电气性能,进而影响测量结果的准确性。(2)仪器的校准和维护状态。仪器在使用过程中可能因各种原因(如机械磨损、部件老化等)而产生误差。因此,定期校准和维护是确保仪器测量精度的关键。然而,在实际应用中,由于种种原因(如工作繁忙、维护成本高等),仪器的校准和维护可能得不到足够的重视,从而影响测量精度。

### 2.3 人为因素的干扰

测量人员的专业水平、工作态度以及经验等人为因素也可能对测量精度产生显著影响。(1)测量人员在读数、记录或计算过程中可能出现的失误。这些失误可能源于疲劳、注意力不集中或缺乏经验等原因。例如,测

量人员在读数时可能因视线模糊或判断失误而导致读数错误;在记录数据时可能因笔误或记忆错误而导致数据不准确;在计算过程中可能因计算方法不当或计算错误而导致结果偏差。(2)测量人员的心理状态。例如,在面对复杂或困难的测量任务时,测量人员可能因压力过大而产生焦虑或紧张情绪,从而影响其工作表现。这种心理状态可能导致测量过程中的失误或判断错误,进而影响测量结果的准确性。

### 2.4 施工过程的干扰

矿山巷道掘进过程中,施工活动可能会对测量工作产生干扰。这种干扰主要来自于爆破作业、支护作业和运输作业等施工环节。(1)巷道的爆破作业。爆破产生的冲击波和振动可能导致测量点位发生微小移动或变形,从而影响测量数据的准确性。这种影响在需要高精度测量的贯通工程中尤为显著。(2)巷道的支护作业。在支护过程中,支护材料(如钢筋、木板等)可能遮挡测量视线或干扰测量信号的传输。这可能导致测量人员无法准确读取数据或仪器无法正常工作。(3)巷道的运输作业。运输过程中产生的噪声和灰尘可能对测量人员的听觉和视觉造成干扰,使其难以集中注意力进行准确测量。此外,灰尘还可能污染测量仪器或影响其性能,进而影响测量结果的准确性。

## 3 矿山贯通工程测量的措施

### 3.1 加强地质勘探与预测

在矿山贯通工程测量中,加强地质勘探与预测尤为重要。在巷道掘进前,应详细进行地质勘探工作,充分了解掘进区域的地质条件,包括岩石的硬度、节理裂隙的发育程度以及地下水的分布等。这些数据对于后续的测量工作具有重要的指导意义。基于地质勘探数据,可以对测量过程中可能遇到的地质问题进行预测,并制定相应的应对措施。例如,在岩石硬度不均的区域,测量点位容易受到地质条件的影响而产生位移,导致测量精度降低。为了解决这个问题,可以采取加固测量点位的方法,如使用更牢固的支架和锚固设备,以确保测量点位的稳定性。在节理裂隙发育的区域,测量点位的选择变得尤为重要。应选择更稳定的测量点位进行观测,避免选择位于节理裂隙附近的点位,以减少因地质条件变化而导致的测量误差。而在地下水丰富的区域,测量仪器可能会受到水流的干扰,导致测量数据不准确<sup>[3]</sup>。因此,可以考虑采用防水性能更好的测量仪器,或者在测量前对仪器进行防水处理,以确保其在潮湿环境中的正常工作。

### 3.2 提高测量仪器精度与稳定性

测量仪器的精度和稳定性是贯通工程测量的基础。然而,在实际应用中,测量仪器往往受到多种因素的限制,导致其精度和稳定性无法完全满足需求。为了应对这一挑战,可以采取以下措施:(1)选择高精度、高稳定性的测量仪器。在选购仪器时,应充分考虑其性能参数、品牌口碑以及用户评价等因素,确保所选仪器能够满足实际测量需求。(2)定期对测量仪器进行校准和维护。由于测量仪器在使用过程中会受到各种因素的影响,如温度变化、机械振动等,导致其性能逐渐下降。因此,应定期对仪器进行校准,确保其测量数据的准确性。还应定期对仪器进行维护,如清洁镜头、更换电池等,以延长其使用寿命。(3)在测量过程中,还应注意避免外界环境对测量仪器的影响。例如,应将仪器架设在远离电磁干扰源的位置,以避免电磁干扰对测量数据的影响。还应在温度适宜的环境中进行测量,以避免温度变化对仪器性能的影响。

### 3.3 加强人员培训与管理

测量人员的专业水平、责任意识以及工作态度都会直接影响到测量数据的准确性和可靠性。(1)加强测量人员的专业培训和技术交流。通过定期举办培训班、技术讲座以及经验交流会等活动,可以让测量人员不断学习和掌握新的测量技术和方法,提高其专业素养和技术能力。(2)建立完善的测量工作管理制度和流程规范。通过制定详细的测量工作计划、操作流程以及质量控制标准等制度规范,可以确保测量工作的有序进行,并减少因人为疏忽而导致的测量误差。(3)定期对测量人员进行考核和评价。通过设立奖励机制、开展技能竞赛以及实施绩效考核等措施,可以激发测量人员的工作积极性和创造力,推动其不断提高自身的工作水平和能力。

### 3.4 优化施工方案与减少干扰

为了减少施工过程中对贯通工程测量的干扰,可以采取以下措施:(1)与施工部门密切沟通协作。通过了解施工计划和进度安排,可以合理安排测量时间,避免在施工高峰期进行测量工作。还可以与施工部门协商制定相应的保护措施,如设置防护屏障、减少噪声和灰尘等,以确保测量工作的顺利进行。(2)优化施工方案和工艺流程。通过改进施工工艺和流程布局,可以减少施工活动对测量点位和仪器的影响。例如,可以调整掘进速度、改变爆破方式等,以减少对测量点位的冲击和振动。

### 3.5 实时监控与动态调整

在贯通工程测量过程中,实时监控测量数据的变化情况并根据实际情况进行动态调整是确保测量精度的关键。通过实时监控测量数据的变化情况,可以及时发现并处理异常情况,如数据波动、仪器故障等。还可以根据巷道掘进过程中的地质条件变化、施工进度调整等因素动态调整测量方案和点位布局,以确保测量工作的准确性和可靠性。

### 3.6 引入新技术与新方法

随着科技的不断发展,矿山测量领域也涌现出许多新技术和新方法。这些新技术和新方法为贯通工程测量提供了新的解决方案,可以进一步提高测量精度和效率。例如,惯性导航系统可以利用惯性原理进行精确定位和导航;激光扫描测量技术可以通过激光扫描获取高精度的三维坐标数据;无人机遥感技术则可以利用无人机进行远距离、高精度的遥感测量。通过引入这些新技术和新方法,并结合传统的测量方法和技术,可以构建更加完善、高效的贯通工程测量体系,为矿山建设和生产提供更加准确、可靠的测量保障。

### 结语

综上所述,矿山贯通工程测量是一项复杂而关键的任务,面临着地质条件复杂性、测量仪器精度限制、人为因素干扰以及施工过程中干扰等多重挑战。为了应对这些挑战,我们需要加强地质勘探与预测、提高测量仪器精度与稳定性、加强人员培训与管理、优化施工方案与减少干扰、实时监控与动态调整以及积极引入新技术与新方法。通过这些综合措施的实施,我们可以构建一个更加完善、高效的贯通工程测量体系,为矿山建设和生产提供更加准确、可靠的测量保障。这不仅有助于提升矿山的安全性和生产效率,还将为矿山的可持续发展奠定坚实的基础。

### 参考文献

- [1]侯利明.关于矿山测量中贯通工程测量探讨[J].矿业装备,2023(3):22-24.
- [2]陶良山.贯通测量在矿山测绘中的应用与分析[J].内蒙古煤炭经济,2023(22):184-186.
- [3]吴湖,陈树林.矿山测量中贯通工程测量的探索与研究[J].百科论坛电子杂志,2021(12):2379.