

矿山地质工程勘察中存在的问题及对策

李伟

升升集团有限公司, 宁夏 银川 750001

[摘要] 现如今, 根据我们国家目前的情况来进行分析, 矿山种类繁多, 且分布的规律基本表现在宽泛、规模小。我们国家现行开采技术与管理技术不够, 这会直接性地影响到矿产资源开采过程之中出现安全方面的隐患, 更为关键的就是还会导致我们国家经济效益发展与人们的生命财产安全受到威胁。在这种形势下, 我们要始终秉承“先勘察、后设计、再施工”的理念来实施, 从而能够更好地发挥矿山地质工程勘察的作用, 为上部结构设计提供更加精准、细致的矿山地质工程资料, 最终为社会生产做出积极贡献。

[关键词] 矿山地质; 工程勘察; 问题及对策

DOI: 10.33142/aem.v6i12.14858 中图分类号: TD167 文献标识码: A

Problems and Countermeasures in Geological Engineering Exploration of Mines

LI Wei

Sheng Sheng Group Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750001, China

Abstract: Nowadays, based on the current situation in our country, there are many types of mines, and their distribution patterns are generally characterized by broad and small scales. Our country's current mining and management technologies are insufficient, which directly affects the safety hazards in the process of mineral resource extraction. More importantly, it can also pose a threat to our country's economic development and the safety of people's lives and property. In this situation, we must always adhere to the concept of "survey first, design later, and construction later" to implement it, so as to better play the role of mining geological engineering survey, provide more accurate and detailed mining geological engineering data for upper structure design, and ultimately make positive contributions to social production.

Keywords: mining geology; engineering exploration; problems and countermeasures

矿山地质工程勘察作为矿山开发建设的基础性环节, 其质量直接影响着工程的安全性、经济性与可持续发展。随着矿山资源的持续开采, 勘察技术的要求不断提升。然而, 当前矿山地质工程勘察中存在的问题却不少, 且严重影响了勘察结果的精准性与工程的顺利推进。这些问题不仅表现在地质信息的缺失或错误、勘察方法的不合理应用, 以及地质风险评估的不足, 还包括勘察与设计之间的脱节、勘察人员技术水平的欠缺, 以及工程建设流程的不规范等。此外, 地下水位的变化与复杂的自然环境也为勘察工作带来了额外的难题。如何科学合理地选择勘察方法, 确保数据的准确与全面, 提升勘察人员的技术能力, 以及规范化建设流程, 已成为亟待解决的核心问题。本研究的目的是深入分析矿山地质工程勘察中的主要问题, 探讨其根源, 并提出切实可行的对策与解决方案, 从而为矿山建设提供更加可靠的勘察数据支持, 确保工程的安全与可持续发展。

1 矿山地质勘察的重要性及价值

矿山地质勘察在矿山工程建设与矿产资源开发中扮演着至关重要的角色, 其关键性体现在多个方面。矿山地质勘察为矿产资源的开发奠定了基础数据, 能够通过细致的地质调查, 全面了解矿区岩土体的性质、构造特征及矿产分布, 为矿山开采的可行性分析与资源储量评估提供科

学依据。同时, 勘察工作有助于识别矿区潜在的地质灾害风险, 如滑坡、地震及地裂缝等。这些信息一旦提前掌握, 便可为工程设计与施工中的风险管理提供有力指导, 从而有效减少意外事故的发生。除此之外, 矿山地质勘察对采矿方法的选择与开采计划的优化至关重要。通过深入了解矿体的形态、赋存条件及地质构造的复杂性, 采矿方案得以优化, 最大限度地减少资源浪费, 同时提高开采效率及经济效益。除以上基础作用外, 矿山地质勘察在环境保护方面同样发挥着关键作用。地下水位、土壤结构及矿区生态环境的调查结果为后续环境影响评估提供了数据支持, 从而有助于在矿山开发过程中降低对环境的影响。

2 矿山工程勘察中存在的问题

矿山工程勘察中存在的问题涵盖多个方面, 这些问题直接影响着勘察质量以及后续工程实施的安全性与可行性。地质信息的准确性, 作为勘察过程中的一个核心问题, 至关重要。矿山地质条件复杂且常有动态变化, 在缺乏精确数据支持的情况下, 勘察结果有可能偏离实际情况, 进而影响设计与施工的准确性。勘察方法的合理性, 也在很大程度上决定了勘察质量的高低。面对现代复杂矿山条件, 传统勘察方法常存在技术手段滞后、覆盖范围不足等问题, 导致地下复杂构造无法全面探测。地质风险评估得不充分,

尤其在复杂地质环境下,未能全面识别潜在风险点,可能引发后期工程中的安全隐患。勘察与设计之间的脱节,也是导致问题的关键因素之一。在勘察阶段,未能为设计提供充分依据,导致设计方案与实际地质条件不符,甚至需要进行大规模的后期调整与修正。勘察人员技术水平的不足,尤其在新兴矿山勘察技术与方法的应用上,常常降低了勘察结果的准确性与可靠性。工程建设流程的规范化程度,特别是在勘察成果的应用与处理上,也存在问题^[1]。信息流转不畅、标准不统一等问题影响了工程质量与建设效率。最后,地下水位变化对矿山建设的影响,已逐渐受到重视。地下水波动可能对矿山开采、支护结构及地下建筑产生严重影响。如果在勘察过程中未能充分考虑这一因素,后期施工中便可能出现不可预见的水害问题,威胁工程的稳定性与安全性。

3 对策与解决方法

3.1 加强勘察前期调查

矿山工程的顺利实施,离不开勘察前期调查,这一阶段是影响后续勘察工作精确性与有效性的关键环节。在这一阶段,全面收集区域的地质、环境、水文及历史勘察资料至关重要。通过分析这些已有资料,矿山所在区域的地质背景、岩土特性、矿体分布及潜在的地质灾害风险可以得以充分了解。已有数据的深入挖掘,有助于揭示地下地质构造、断裂带及变形带等特征,并识别出可能对矿山工程产生影响的风险因素。除了资料汇总与文献调研外,现场实地勘查也同样不可忽视。通过钻探、采样、地质剖面测量等手段,矿山地下岩层、矿体厚度、矿石品质及地下水状况能够被详细了解。现场勘查不仅能够验证已有资料的准确性,还能帮助发现潜在问题与隐患,从而提升勘察结果的可靠性。此外,现代化技术的应用,如遥感技术、物探仪器及数字化地质模型的构建,能够显著提高前期调查的精度与效率,尤其在复杂地质环境中,为勘察提供更为全面的数据支持。在开展前期调查时,环境保护与生态恢复等因素也应被纳入考虑范围。矿山开发对周围环境与生态的潜在影响应当进行评估,以确保工程具备可持续性与环境友好性。

3.2 做好现场水文地质勘察

现场水文地质勘察在矿山工程中占据着重要地位,对于确保工程的安全性及可行性,起着至关重要的作用。水文地质条件直接关系到矿山开采过程、矿井稳定性以及环境保护,因此,矿山区域的水文地质状况必须进行全面且系统的调查与分析。在这项工作中,重点应放在研究地下水位、地下水流动规律、储水量、渗透性以及水源补给方式等方面,明确水文地质条件对矿山建设的具体影响。通过采用打探井、渗透试验等现场手段,水文数据能够被收集,以评估地下水的流向、流速及其与岩层的交互作用,从而判断可能出现的水害风险,如涌水与积水等问题,进而避免在后续施工中发生突发水害事故。水文地质勘察还需关注区域内的水源保护问题,尤其是矿山开采是否会对水源开发与利用产生影响,是否存在水环境恶化的风险。此外,地下水的水质问题也应作为勘察的重要内容,尤其

是在矿山开采过程中可能带来的水质污染,必须通过水质监测来确保水源的可持续利用与环境安全。

3.3 合理选择勘察方法

在矿山地质工程勘察中,合理选择勘察方法至关重要,直接关系到勘察结果的准确性与可靠性。矿山勘察需要根据不同的地质条件、勘察目标及工程特点,采用适宜的勘察技术,以确保能够获取精确的地质数据。针对矿区的地质环境与勘察需求,应当选择适当的勘察技术,这些技术包括钻探、地震反射法、电磁法及地质雷达探测等。钻探技术能够详细揭示地下岩层状况,广泛适用于大部分矿山的基础勘察任务。对于复杂地质环境下的勘察,非钻探技术如地震反射法与电磁法,可以有效弥补传统钻探技术的不足,帮助更好地识别地下结构、裂隙及矿体分布。具体勘察方法的选择,还应综合考虑矿区的规模、勘察深度以及所需的精度,同时充分评估经济性与操作的可行性^[2]。在某些情况下,结合多种勘察手段的综合勘察技术,往往能够提供更全面、精确的勘察结果。例如,物探与钻探相结合的方式,能够发挥各自优势,弥补单一方法的局限性。随着科技的发展,遥感技术与无人机航测等新兴手段也已在矿山勘察中得到应用,尤其适用于复杂地形或难以到达的区域,这些技术能够提供高效且精准的勘察数据。

3.4 强化地质风险评估

强化地质风险评估,是确保矿山工程安全、提升勘察质量的重要环节。其主要任务是识别矿山工程中可能存在的各类地质危害,如滑坡、泥石流、地震、地下水活动等,并对其发生概率及对工程的潜在影响进行评估,为设计、施工及运营管理提供科学依据。在矿山地质勘察过程中,地质风险评估不仅应依托历史数据及现有的地质调查资料,还需综合考虑矿区的具体地质条件、气候变化及地质灾害的动态演变等因素。全面、系统地进行地质风险评估,必须考虑不同地质灾害对矿山工程长期发展的影响。为了有效进行地质风险评估,先进的勘察技术与数据分析方法应被利用,如地质模型构建、遥感技术及计算机模拟等,这些技术能够全面分析矿区的地质环境及潜在风险。此外,地质风险评估应随着矿山工程各阶段的推进而动态调整。潜在的地质风险,应在初期设计阶段识别;关键风险点的监测,应在建设阶段加强;而在运营阶段,地质环境变化与可能的风险应持续关注。在此过程中,强化地质风险评估,不仅有助于识别并规避潜在的地质危害,也为矿山工程的可持续发展提供保障。考虑到评估过程中的不确定性与复杂性,较高的专业能力与丰富经验的工程技术人员,必须具备,以确保评估结果的准确性与可操作性。

3.5 推动勘察与设计协同发展

推动勘察与设计的协同发展,是确保矿山工程项目顺利实施、提升整体工程质量的关键措施。在传统的矿山工程建设中,勘察与设计通常分开进行,这种做法常常导致设计方案与实际地质条件之间的脱节,进而影响工程的安全性及经济性。加强勘察与设计的深度协同,能够确保设

计方案更准确地反映矿区的地质特点,且增强整个工程的可行性与适应性。在勘察阶段,应与设计团队保持密切联系的勘察人员,及时反馈现场发现的地质问题与潜在风险,确保设计方案根据最新的勘察数据得到调整与优化。与此同时,设计人员应提前参与勘察工作,明确设计要求与技术标准,以为勘察团队的工作提供明确的方向。通过双向互动与信息共享,设计得以在地质勘察的基础上更加科学、合理,从而有效避免因设计与实际地质条件不符而引发的工程风险与资源浪费^[3]。此外,勘察与设计的协同发展应贯穿整个工程建设过程,特别是在不同阶段,勘察结果与设计方案应不断进行动态更新与调整,以确保两者始终保持一致。

3.6 提升人员技术水平

提升人员技术水平,是确保矿山地质勘察质量及项目顺利进行的基础性工作。矿山地质勘察所涉及的复杂地质环境与技术要求,对工作人员的专业能力与技术素养提出了较高的标准。技术水平的提升,直接影响着勘察结果的准确性与可靠性。若勘察人员的技术水平不达标,地质异常或潜在隐患的准确识别将受到影响,进而影响设计方案的科学性 & 施工安全。为提升人员技术水平,首先,应加强从业人员的教育培训,尤其是在新技术、新设备及现代化勘察方法的应用培训,以确保他们能够熟练掌握并运用行业内的最新技术与工具。此外,工程技术人员应积极参与行业学术交流及技术研讨活动,促进其专业知识与创新思维的提升,紧跟行业发展的步伐。技术人员的实践能力的加强,也是提升技术水平的关键。通过参与实际勘察项目,经验得以积累,解决复杂地质问题的能力将得到提高。与此同时,团队协作能力的培养也应成为重点,技术人员应在勘察过程中与设计人员、施工人员等其他专业人员密切配合,确保信息共享与技术互补,从而形成高效的工作机制。

3.7 规范建设流程

规范建设流程,是确保矿山地质勘察工作高效、精确及安全实施的核心要素。在矿山工程勘察过程中,规范化的建设流程能够明确每个阶段的工作内容、责任分工及时间节点,进而有效减少不必要的延误与失误。按照标准化操作程序执行,各项勘察工作应进行,确保每一项地质调查、数据采集、分析及评估等活动都遵循科学的流程。通过此方法,可以避免操作不规范或程序不清晰而导致的错误结果或工程质量问题。在多专业团队参与的复杂矿山项目中,规范化的建设流程有助于促进各方的协调与合作。项目涉及的各部门,如地质勘察、设计、施工及监理等,借助统一的流程,信息共享与沟通畅通能够得以确保,避免因流程不明确而导致的沟通障碍与重复工作。此外,工作效率的提高与质量控制的加强,规范化建设流程还能够实现。每个阶段的标准与预期成果事先设定,项目团队可以在各阶段进行及时的质量检查与风险评估,迅速发现问题并解决,从而避免施工中出现重大错误或隐患^[4]。建设流程的规范化,也应涵盖项目管理的制度化,具体包括制

定严格的进度控制与成本管理计划,并合理配置与调度施工过程中所需资源,以确保项目按预定目标顺利推进。

3.8 加强现代化技术的应用

现代化技术的应用,对提升矿山地质工程勘察的精度、效率及安全性,具有深远影响。随着科技的快速发展,许多新兴技术已广泛渗透到矿山勘察中,推动了传统勘察手段的创新。遥感技术与无人机技术的结合,极大提高了勘察人员获取大范围、高精度地表数据的能力。在难以到达或危险的区域,遥感图像提供的实时地质信息,成为了勘察工作的有力支持。通过卫星遥感与无人机航拍,全面的矿区地貌与地质特征分析,勘察人员能够进行,从而显著提高了勘察的覆盖范围与数据的准确性。物探技术的应用,在地下探测方面尤为突出,特别是地震勘探、电磁勘探及地电勘探等方法,使得传统钻探技术不再完全依赖。通过非侵入性手段,更为细致的地下资料得以获取,既减少了钻探的工作量,又降低了勘察成本,提高了工作效率。数字化勘察与三维地质建模技术的结合,进一步提升了地质数据的可视化效果。传统的二维地质图及勘察数据,已转化为三维模型,使得地下情况的展示更加直观与精确,为后续勘察与设计工作提供了强有力的数据支持。

4 结语

矿山地质工程勘察,是矿山开发过程中确保安全、经济性及可持续发展的关键环节。通过对当前矿山勘察中常见问题的深入分析,可以发现,地质信息的不准确、勘察方法的不合理以及地质风险评估的不足等问题普遍存在,严重影响了勘察结果的可靠性及工程建设的顺利进行。因此,有效措施必须采取,以优化勘察流程、提升技术人员的能力以及加强现代化技术的应用,从而确保勘察数据的准确性与全面性,并促进勘察与设计的协同推进。此外,合理的勘察方法与科学的风险评估体系的采用,有助于降低潜在的地质风险,从而保障矿山工程的安全性 & 经济性。随着技术的不断革新,矿山地质勘察将更加依赖于数字化与智能化技术,以提高工作效率和数据准确性。展望未来,矿山地质勘察领域应不断推动技术创新与管理优化,以应对日益复杂的地质环境,为矿山开发提供更加坚实的技术支持。

【参考文献】

- [1] 杜晓林,刘同飞,张文青. 矿山地质工程勘察中存在的问题及对策[J]. 中国金属通报,2023(8):219-221.
 - [2] 李莹. 矿山地质勘探与岩土勘察工程研究[J]. 内蒙古煤炭经济,2021(7):194-195.
 - [3] 庄培新. 矿山地质工程勘察施工现场技术研究[J]. 世界有色金属,2017(20):177-179.
 - [4] 周旋. 矿山地质勘探与岩土勘察工程[J]. 世界有色金属,2019(12):210-211.
- 作者简介:李伟(1979.2—),毕业院校:西安建筑科技大学,所学专业:工程造价,当前就职单位:升升集团有限公司,职称级别:中级。