

金属非金属矿山安全生产的主要影响因素及管理对策分析

何 秘

湖南连新矿山建设有限公司，湖南 长沙 410005

[摘要]金属非金属矿山生产作业环节多、开采危险性较大，对安全生产管理工作提出了更高要求。精准识别金属非金属矿山生产的主要安全风险及其影响因素，有效规避安全隐患，是保障矿山生产作业高质量生产、稳定生产的关键。文章立足金属非金属矿山安全生产视角，剖析了矿山安全生产的主要影响因素，从 SMART 管理法、安全五步确认法、绿色安全管理法三方面阐述金属非金属矿山安全生产的管理方法，最后提出了金属非金属矿山安全生产的管理对策以供参考。

[关键词]金属非金属矿山；安全生产影响因素；管理对策

DOI: 10.33142/ect.v3i10.18191

中图分类号: TD791

文献标识码: A

Analysis of the Main Influencing Factors and Management Strategies for Safety Production in Metal and Non-metal Mines

HE Mi

Hunan Lianxin Mine Construction Co., Ltd., Changsha, Hunan, 410005, China

Abstract: Metal and non-metal mines have multiple production processes and high mining risks, which pose higher requirements for safety production management. Accurately identifying the main safety risks and their influencing factors in the production of metal and non-metal mines, effectively avoiding safety hazards, is the key to ensuring high-quality and stable production of mining operations. The article is based on the perspective of safety production in metal and non-metal mines, analyzing the main influencing factors of mine safety production. It elaborates on the management methods of safety production in metal and non-metal mines from three aspects: SMART management method, safety five step confirmation method, and green safety management method. Finally, it proposes management strategies for safety production in metal and non-metal mines for reference.

Keywords: metal and non-metal mines; factors affecting safety production; management countermeasures

引言

金属非金属矿山生产作为矿产资源开采的重要渠道，承担着为工业生产提供资源的生产责任。然而，就实际状况而言，金属与非金属矿产资源的开采仍面临着颇为严峻的安全生产挑战，因此，必须精准把握金属非金属矿山安全生产的主要影响因素，组织相关的管理对策，保障开采工作安全，确保矿山生产作业的规范开展。通过组织科学的安全生产管理对策，明确安全生产影响因素，对于保障矿山安全生产，助力矿山企业开采作业、生产项目稳步提升有着重要作用。

1 金属非金属矿山安全生产的主要影响因素

1.1 矿井通风与规定要求不符合

矿山井下作业具有相对封闭的环境特性，在生产作业的过程中会产生大量有毒有害气体，这对井下环境造成了一系列的安全隐患。为了保障矿井作业生产的安全性，要

求矿山企业能够配备充分的通风设备，确保作业环境保持良好的通风状态，强化通风作用^[1]。从实际状况而言，部分矿井生产、矿山生产的通风效果不足，难以满足安全生产的科学要求。为了使相关区域的通风性能达到安全生产标准，及时高效的排除有毒有害气体，虽然安装了通风设备但通风口的安装合理性不足，毒气排放效果难以达到理想目标；部分矿山企业应用的风扇高功率无法满足规定要求，排风性能较差、风筒漏风情况严重，无法满足矿山内部生产作业的通风需求，进而影响矿山安全生产。

1.2 防水透水问题受到忽视

金属非金属矿山安全生产面临着较为复杂的地质条件，部分作业区域的划分缺乏对地质情况的全面了解，地质勘察、生产工序以及设备引入等方面缺乏直接联动，没有深入研究当地材料，缺乏科学完善的安全管理措施，致使出现多样的安全隐患，对安全风险以及事故风险因素的

管控效果不强，忽视区域地质防水透水问题。

部分企业过于重视事前勘察工作，建矿完成后没有开展实地勘察，对作业区域的生产情况、地质变化以及开采区的安全生产风险掌握情况不足，极易引发连续事故；没有遵循科学原则，对矿山现存安全问题、历史问题深入调查，致使矿山生产作业的过程中经常出现透水事故，尤其容易受到暴雨影响引发安全事故。

1.3 采空区管理隐患较多

随着矿山生产作业的持续推进，采空区范围将不断扩大，传统生产作业模式下工作人员会根据自身经验划定采空区，以规避可能出现的坍塌、破碎等安全隐患。然而，这种基于经验的管理模式缺乏科学性，极易遭遇地表坍塌的采空区域，不仅影响矿山的安全生产，还会对生产人员的生命安全构成威胁。

采矿工作面顶板的安全风险因素是其中的关键，金属非金属矿山采场上方方覆岩因开采变形，产生矿山压力，这种压力直接通过采矿取顶板传递到工作面支架上，工作面中部顶板迅速下沉产生压力，当压力过大或集中发生时，整个采矿工作面都会面临较大冒顶事故风险。

1.4 监管体系有待完善

金属与非金属矿山的安全生产需构建规范化的监督管理体系，借助完备且科学的安全管理工作，对各生产岗位的工作人员实施监督。特别是针对特种作业人员以及深入矿区的作业人员，应制定专门的安全监管措施，这既是满足安全生产要求的必要举措，也是保护工作人员人身安全、提升矿山生产效率和质量的重要一环。监管体系不完善或执行力度不足，是影响金属非金属矿山安全生产的重要因素，具体表现为监督管理制度缺失、安全生产管理滞后、安全生产监督管理缺乏可靠依据、安全事故响应力度不足、安全措施处理深度不足等，这些问题会严重影响金属非金属矿山安全生产，不利于生产作业的后续开展。

2 金属非金属矿山安全生产的管理方法

2.1 安全五步确认法

安全五步确认法是矿山生产企业现场管理的一种方法，包括人员安全状态、现场操作规范、工器具使用、设备设施防护、作业环境 5 个方面的内容，是一种相对完善、系统的安全生产管理方法^[2]。

人员安全状态：检查安全帽、工作服、绝缘鞋、矿灯、定位卡、自救器、气体检测仪等个体防护装备是否齐全完好；特种作业人员操作证是否有效，持证上岗；班前是否饮酒；作业人员是否存在疲劳、情绪异常或突发疾病征兆；是否携带烟、火、易燃易爆危险品等违禁物品下井；是否

熟知应急逃生路线，掌握应急处置措施等。

现场操作规范：是否严格遵守本岗位安全操作规程，是否存在三违行为；八类高危作业是否履行审批程序，是否落实相关安全防范措施；每班作业前是否对现场进行安全检查，风险管控措施是否落实到位；是否对操作风险进行辨识；爆破作业区域是否设置警戒；检维修作业是否严格执行停电挂牌上锁要求；涉及交叉作业时，是否与受影响人员进行沟通确认，现场是否有专人监护等。

工器具使用确认：扳手、手锤等手动工具是否存在裂纹、变形或材质缺陷；是否严格遵守手持电动工具安全操作规程，电动工具绝缘、接地等装置是否完好；爆破后是否使用气体检测仪进行爆后检查；高处作业是否系好安全带并保证高挂低用；配电室高压绝缘用具是否完好，定期进行检测；电气作业是否规范使用验电笔、封地线等设施确保作业安全等。

设备设施防护：设备设施的护栏、护罩、护网、护板、盖板等防护装置是否完好；运转部位防护是否合格，防护装置间隙大小是否能确保人员不会触碰运转部位；人员可能坠落地点是否安装了护栏、盖板等装置；电气设备的外壳、绝缘、接地等是否符合规程要求；设备与设备之间、设备与墙壁之间、安全通道宽度等距离是否符合规程要求；皮带输送机急停拉绳、防跑偏、防撕裂等各项保护装置是否齐全；提升系统安全联锁装置是否齐全完好；压力容器的安全阀、压力表等是否定期检测检验等。

作业环境确认：地下矿山顶板是否完好，浮石是否及时清理，现场安全出口是否畅通，巷道地面水和泥是否清理，空气质量是否合格，现场风速风量是否符合规程要求。

2.2 绿色安全管理法

可持续发展理念下，绿色生产、生态作业已成为金属非金属矿山安全生产的关键组成，要求能保护生态系统、维护生态安全、保障生产作业人员的身体健康。绿色安全管理法开展重点在于营造具有环境友好性的生产环境，实施绿色安全的开采技术，合理规划资源开发区域，科学管理废弃物，实现金属非金属矿产资源的循环利用，延长矿产资源使用寿命，满足可持续发展要求。通过绿色安全管理法实现资源的可持续利用，推动安全生产的绿色转型升级，在加大安全风险防控力度的基础上，实现节能减排、矿产废弃物综合使用的目的。充分利用自动化、信息化的相关要求，助力绿色安全生产目标的渐次落实，拉动绿色发展动力引擎。

3 金属非金属矿山安全生产的管理对策

3.1 加强矿井通风管理

安全生产管理应将矿井通风管理置于核心地位，引入

多种科学技术手段构建系统功能完备、通风效果优良的安全控制系统，此乃加强矿井通风管理的必要举措。针对矿上井下生产作业中有毒有害气体的重点发生区域，需规划排风系统的运行方案，科学布局通风设备，以保障生产环境的作业安全。

一方面，需明确各部门的生产责任与职责，设立安全控制部门，全面把控影响作业环境通风安全的各类因素。划分生产区域和职能范围，要求矿山领导层直接参与通风安全管理流程，掌握具体通风问题并直接下达指令。以企业安全生产标准为依据制定通风管理计划，安全管理人员应按照领导层指示，落实安全生产责任，依据基本计划原则，确保安全生产责任落实到具体人员和岗位^[3]。

另一方面，要构建上下贯通、立体系统的通风安全管理体系，以层级原则和统一指挥原则为基本要求，细化管理制度内容，确保制度具有可实施性和可操作性。层级原则旨在落实分类安全生产要求，加强对作业生产环境内部通风状况的掌握程度，划分不同部门的职责和岗位工作内容，落实安全生产责任制；要求工作人员树立科学生产、安全生产的制度意识，统一执行制度要求，减少“经验主义”的影响，各部门、各岗位工作人员保持沟通与交流，确保通风管理措施得以全面落实。强化岗位授权，适度赋予下级开采人员调整权限，使岗位人员在事故发生的第一时间能够妥善处理事故，提高通风事故处理的及时性和有效性，避免灾害影响持续扩大。

3.2 解决防水透水管理问题

防水透水管理问题是金属非金属矿山安全生产的重点影响因素，针对生产作业区域周围环境以及地质情况开展针对性检查，全方位掌握各个生产工序的主要安全风险和事故因素，确保矿山生产工作的顺利进行，避免停工停产的额外成本支出。尤其需要注重开采区域的安全生产检查，掌握矿区生产的实际情况。相关人员即时检查矿山周围井田，明确地表是否存在坍塌问题，仔细查看井口与井高的实际情况，避免出现大规模坍塌。尤其是河床附近的开采区域，一旦发生透水事故因地制宜采取补救措施，同时核实施工区周围小矿井的透水情况。根据矿山安全专篇，按照复杂、中等、简单三个层级明确矿山水文地质，中等及以上水文地质条件必须遵守“有疑必探、先探后掘”原则，解决防水透水管理问题，避免透水问题不断扩大。

3.3 持续优化采空区管理

随着矿山生产作业的不断推进，地下开采矿山会形成不同程度的采空区，这些区域具有易坍塌、易破碎的情况

出现，需要计算整个矿区的岩石位移位置，强化安全生产处理成效，避免地表下沉等安全事故出现，提高安全管理的有效性和整体性。采空区安全生产管理工作需要全方位排查内部井口位置，对部分不满足安全生产要求的矿井停止作业，规避安全风险^[4]。地下开采矿山生产区域注重各类生产区域的检查，尤其是框柱和中间段顶柱方面，做好修补与设计，明确设计标准差异，如果差异过大则需要立即停产整治，结合设计方法检查矿山开采安全管理工作与安全检查，明确框柱安装与设计偏差。部分不满足安全标准和设计要求的框柱，采取补救措施，检查地表塌陷范围，在地表附近布设防护设施，清理多余的地表建筑，加强采空区的安全生产管理效果。

3.4 完善生产监管体系

金属非金属矿山安全生产需要以落实安全管理工作形式为基础，从安全生产责任制、安全生产规章制度两方面完善生产监管体系，明确各级管理人员、职能部门、生产人员的安全责任，按照责任划分的情况组织生产监管。在开展生产作业工作前，组织管理人员参与安全生产培训，制定定期考核方案，对开采作业人员的安全生产知识、安全生产技能进行多方位检查。发现问题的第一时间需要上传管理信息，确保安全生产信息的及时传达，组织相关的应急处理措施和管理方法。

安全生产管理人员，应注重对生产现场各种细节元素的把握，避免安全风险遗漏、防控工作出现死角，定位安全风险产生区域，制定合理措施避免问题持续扩大。安全生产监管期间，根据生产岗位、生产环节的实际情况，按照安全生产责任划分情况进行安全监管。不同岗位的工作职责存在一定差异性，根据开采工作人员综合素质集中分配，采取差异化的培训与安全管理工作。针对频发的安全事故和风险种类集中讲解，使职工能够严格遵守相关施工流程和规章制度，完善施工流程，确保施工规范，规避可能出现的安全事故和安全风险^[5]。

在生产监管过程中发现安全问题，需要及时通过信息交流平台与相关责任人取得联系，精准反馈安全生产情况，实现安全生产信息的全方位掌控。完善生产监管信息反馈机制，使工作人员能够在矿山开采过程中就发生的安全问题及时沟通交流，避免监管信息传输受到阻碍，进一步增强各部门、各岗位的安全生产互动交流效率。

4 结束语

综上所述，金属非金属矿山安全生产具有流程多样、影响因素复杂、安全防控难度较高的特点，需要全面掌握

金属非金属矿山安全生产的主要影响因素,立足整体安全管理视角,明确生产过程中存在的各类安全隐患,结合实际需求采取科学措施,致力于解决各类安全问题,增强企业职工的安全生产意识。此过程中,需要加强矿井通风管理、解决防水透水管理问题、持续优化采空区管理、完善生产监管体系,科学管理金属非金属矿山安全生产,指导后续的生产作业提升企业的整体安全管理成效,为矿山企业的高质量可持续发展奠定坚实基础。

[参考文献]

- [1]王宗怀,王小龙,王龙.金属非金属地下矿山爆破法撬毛清除安全隐患的研讨[J].世界有色金属,2025(5):115-117.
- [2]马翔.论述金属非金属矿山安全现状及标准化管理建设

路径[J].世界有色金属,2025(3):229-231.

[3]余辉.金属非金属地下矿山安全标准化建设过程中的不足与建议[J].当代矿工,2024(10):10-11.

[4]廖文景,曾凡超,焦文字,等.基于 24Model 与 CSQCA 的金属非金属矿山安全事故组态构型[J].矿业研究与开发,2022,42(4):112-119.

[5]曹家红.金属非金属地下矿山开采存在的主要安全技术问题及对策建议[J].中国金属通报,2024(1):35-37.

作者简介:何秘(1987.4—),男,重庆工程职业技术学院,地下工程与隧道工程技术,就职单位:湖南涟新矿山建设有限公司,职务:项目部经理,职称级别:中级,采矿工程。