

# 金属与非金属深部开采矿山存在的主要安全技术问题及对策建议

谭松<sup>1</sup> 韦丹<sup>1,2\*</sup>

1. 贵州省地矿局 103 地质大队 贵州 铜仁 554300; 2. 贵州地矿集团有限公司 贵州 贵阳 550081

**摘要:** 随着社会经济迅速发展,工业化进程的不断加快。金属与非金属矿山建设与开采在工业生产过程中的重要地位逐步显现。然而,在现阶段,安全生产问题一直是困扰金属与非金属矿山生产的主要问题,因此,我们必须认识到安全开采的重要性和必要性,本文通过对金属与非金属深部开采矿山生产安全问题的分析,提出安全处置对策建议,希望对金属与非金属深部开采矿山的安全生产有一定的借鉴作用。

**关键词:** 金属与非金属矿山、开采、安全技术

据统计,近年来,金属与非金属深部开采矿山开采发生的安全事故主要有因矿井通风问题导致的窒息、中毒事故,矿压问题导致的冒顶、片帮事故,断层及采空区积水导致的透水事故,使用已淘汰或者临近淘汰的机械设备(提升运输)系统导致的坠罐事故,逃生系统不完善造成的其他事故等。

## 1. 金属与非金属矿山安全现状

### 1.1 矿井通风问题

金属与非金属深部开采矿山通风安全问题主要有 矿山设计单位资质挂靠乱象,矿山开采、矿井通风设计不规范,未能合理规划设计; 通风设备老旧,对作业点的风向把控不合理; 缺乏专业技术人员,通风设备设置不当,抽出式和压入式风机选型不当,送风距离不符合规范要求; 没有严格按照通风标准检测制度开展检测工作,通风设备破损,导致漏风等现象; 达不到反风需求或反风效果不好,对人们的健康安全有较大的危害<sup>[1]</sup>; 掘进巷道成形较差,采空区未封闭,风阻增大引起整体风量不足,进而造成局部风量变小,导致通风安全事故。

### 1.2 矿压问题

随着可采矿产资源不断减少,矿产资源开采利用将纵深发展,金属与非金属矿山的开采深度也将越来越大,井下巷道承受的压应力就越来越大,尤其在采矿刚结束的采空区瞬间将变成压应力的集中区,若不对其进行处理,极有可能产生冒顶事故,如果没有很好的控制顶板空顶步距,极有可能出现重大的人员安全事故。目前金属与非金属矿山的采矿方法大致分为空场法、崩落法、充填法,其中,充填法开采成本略高,大部分矿山采用的采矿法基本为空场法和崩落法,两种采矿法均有一个缺点就是在矿石开采完后采空区会形成一个空档期,当岩石压应力集中达到一定值后,采空区将会大面积出现崩塌,形成冲击矿压,对井下人员和设备均有特别大的威胁性,另外,由于地下的崩塌,也会造成地表

塌陷,对地表附属物产生一定的危险性。

### 1.3 防水透水问题

在金属与非金属深部开采矿山开采过程中,产生透水的的原因大致有以下几类 在巷道掘进头遇到大断层或裂隙带中含有大量的积水,未进行先探后掘原则,导致透水事故; 未对临近矿区地质及开采情况进行了解查明,在采矿时遇到临近矿区的采空区积水,导致发生透水事故; 采空区位于河床的下面,出现低洼的地段,遇到洪水时,塌陷区就会灌入井内,造成透水事故。

### 1.4 机械设备问题

在矿山开采过程中,机械设备的安全问题是安全技术管理工作的重要部分,主要问题有 部分矿山为了节省材料成本,使用明令禁止淘汰设备,将机械本身置于不安全状态,随时可能产生安全事故; 新工人未进行上岗考核培训,或者考核不合格仍旧“带病”上岗,违规操作导致安全事故。

## 2 解决对策建议

### 2.1 通风问题的解决对策

金属与非金属深部开采矿山建设过程中,针对通风问题,在建设前,投资人一定要结合矿山实际地质条件及矿产赋存情况,严格选择有资质的设计单位开展矿山设计,培养聘请专业技术人员,对矿山开采设计方案进行严格审查;在矿山建设过程中,要对施工图纸严格会审,结合地质条件,逐步优化设计,优化矿井通风,准确计算风量、风阻,准确开展通风设备的选型安装;在矿山建成后,要对风机进行反风试验<sup>[2,3,4]</sup>,确保矿井能有效应对火灾事故;在开采过程中,要严格进行巷道风量、风阻的测定,独头掘进时要灵活选用通风设备型号,按要求设置风窗、风门、风桥、挡风墙、挡风帘等设施,避免井下出现风流紊乱、风力不足、无风、污风回流等现象<sup>[2]</sup>;进行采场布设时,要严格布设通风回路和人行天井,保证在采场崩落时,人员能安全升井;在进行爆破掘进时,排烟结束后,要严格按照安全规程在规定的时

内对掘进面气体进行检测,达到安全指标后,方可进入掘进面开展相关工作,避免因通风不畅造成的中毒窒息事故<sup>[6]</sup>;

### 2.2 采空区问题的解决对策

工业广场布置时,井筒的布设必须经过科学严谨的论证,严格确定保护矿柱范围,严禁在开采之初对保护矿柱下的矿体进行开采;在开采过程中,若采用空场法开采,需根据矿体围岩的特点,严格控制采矿空顶步距,对矿柱进行回采后,如果顶板仍旧无法崩落,应设置监测设备对围岩应力进行监测,做好观察,必要时采用强制放顶,避免产生冲击矿压<sup>[6,7,8]</sup>。此外当大面积地压活动发生时,井下巷道很可能会发生垮落,因此矿山应该加强地压监测工作,落实预测预报制度,尤其是对于地质条件较为复杂的矿山,一定要建立完善的地压监测制度,防患于未然<sup>[9]</sup>。

### 2.3 透水问题的解决对策

透水问题在金属与非金属深部开采矿山开采过程中的防控措施有以下几点,一是要做好防透水应急方案,在掘进前先对该区域地质情况进行摸排,实行先探后掘,边探边掘的战术;在矿区边界线附近采矿时,切记盲目施工爆破,结合实际,打超前探水孔,严防采场透水;开采结束后要对采空区及时进行封闭并对其位置上图,避免出现采空区积水倒灌现象。

### 2.4 机械设备问题的解决对策

金属与非金属深部开采矿山对机械设备的选型及要求尤为苛刻,以李家湾锰矿为例,其主井井深1121米,罐笼是工作人员从地面到达井底实施作业的唯一交通工具,如果罐笼出现不安全因素,将是罐笼内工作人员的噩耗。因此,在对机械设备进行选型安装时,一定要严格按照相关标准对机械设备进行选型,对那些淘汰多年的矿井设备要做好及时更换,把好机械设备安全、质量关;同时认真做好技术工人岗前技术培训工作,制定机械设备保养、运行、维护方案,做好设备的日常检查及维护。

### 2.5 完善安全制度,落实安全责任

“安全第一、预防为主、综合治理”是开展安全生产管理工作的总指导方针,是长期实践的经验总结,对指导安全生产工作具有重大而深远的影响<sup>[6]</sup>。企业是安全生产的主体,完善安全制度、落实安全责任是企业安全生产的首要任务,采矿、安全技术管理人员是执行制度和落实责任的载体,因此我们要做到严格岗前培训,持证上岗,不断在生产实践中完善安全制度,将责任层层压实,构建人人讲安全、事事

讲安全的安全文化氛围,实现落实安全责任,推动安全发展的目的。

### 3 结束语

金属与非金属深部开采矿山在开采过程中,面临的安全问题十分严峻,如果不能采取科学合理的技术措施,就会为开采活动埋下诸多安全隐患,严重影响安全生产。因此,要保证金属与非金属深部开采矿山的安全稳定高效运行,一定要做到未雨绸缪,在认真分析金属与非金属深部开采矿山存在的主要安全技术问题的基础上,制定切实可行的解决对策,为开采工作保驾护航,本文首先分析了金属与非金属深部开采矿山存在的主要安全技术问题,并提出了几点对策建议,希望可以对相关工作有所借鉴。

### 参考文献:

- [1] 吴永锋. 预防金属非金属地下矿山中毒窒息事故[J]. 消费导刊, 2019,000(024):217.
  - [2] 郑资威. 矿井反风效果与影响因素浅析[J]. 湘潭矿业学院学报. 1989
  - [3] 武新文, 张磊, 庞邓. 风井多主通风机矿井反风技术分析与安全研究[J]. 煤炭技术. 2014
  - [4] 王子邦. 矿井反风技术分析及相关问题的探讨[J]. 太原科技. 2006(11)
  - [5] 周鹏. 浅析小型金属非金属地下矿山通风安全管理及通风事故的防范策略[J]. 城镇建设, 2019,000(008):298.
  - [6] 余斌, 张达, 吴鹏, 杨小聪. 金属矿山重点安全隐患区域实时监测技术系统[J]. 中国矿业[J]. 2012
  - [7] 吉学文, 黄学贵, 严庆文. 矿山安全监测新技术研究及其在安全管理中的应用. 有色金属[J]. 2010
  - [8] 刘亚雄, 洪松. 地下矿山安全管理信息化探索[J]. 现代矿业. 2019(11)
  - [9] 李恒波, 赵淼. 金属非金属地下矿山存在的主要安全技术问题及对策分析[J]. 世界有色金属, 2019(6):79.
- 第一作者简介: 谭松(1988—), 男, 土家族, 贵州铜仁人, 工作单位: 贵州省地矿局 103 地质大队; 采矿工程师、注册安全工程师, 主要从事矿业开发、金属与非金属矿山采矿技术及安全技术研究方面的工作。
- 通讯作者简介: 韦丹(1992—), 男, 布依族, 贵州安顺人, 采矿助理工程师, 工作单位: 贵州地矿集团有限公司; 主要从事矿业开发与金属与非金属矿山采矿技术研究方面的工作。