

## 金矿深部开采现状及发展策略

谢志旭

中国黄金集团江西金山矿业有限公司, 江西 上饶 334213

**[摘要]** 目前, 我国科技是发展水平在逐年提升, 经济发展速度也逐渐加快。面对国内发展新形势, 我国在金矿开采方面的技术越来越先进, 和传统开采技术相比, 目前金矿深部开采技术已经在不断实践中得到了很大的提升。在金矿开采过程中, 合理利用先进的开采技术, 选择合适的开采方法, 不仅可以保障开采人员的人身安全, 还能进一步提升金矿内部的开采效率, 提升金矿的开采质量。文章围绕我国金矿深部开采的现状和问题, 论述了金矿开采过程中存在的安全风险和影响因素, 希望通过文章的论述, 能够给相关的采矿企业一定借鉴, 保障开采人员的安全, 促进采矿事业的不断发展。

**[关键词]** 金矿; 深部开采; 现状; 措施

DOI: 10.33142/ec.v4i3.3527

中图分类号: TD863

文献标识码: A

### Present Situation and Development Strategy of Deep Mining in Gold Mine

XIE Zhixu

China National Gold Group Jiangxi Mining Co., Ltd., Shangrao, Jiangxi, 334213, China

**Abstract:** At present, the development level of science and technology in China is increasing year by year and the speed of economic development is also gradually accelerating. Facing the new situation of domestic development, the technology of gold mining is more and more advanced in China. Compared with the traditional mining technology, the deep mining technology of gold has been greatly improved in the continuous practice. In the process of gold mining, the reasonable use of advanced mining technology and the selection of appropriate mining methods can not only guarantee the personal safety of mining personnel, but also further improve the internal mining efficiency and mining quality of gold mine. Focusing on the current situation and problems of deep mining of gold mines in China, this paper discusses the safety risks and influencing factors existing in the process of gold mining, hoping that through the discussion of this paper, it can give some reference to relevant mining enterprises, ensure the safety of mining personnel and promote the continuous development of mining industry.

**Keywords:** gold mine; deep mining; present situation; measures

#### 引言

所谓“三下”开采, 指的是针对地表面水体、建筑物以及道路铁路下的矿床进行开采。进行深部开采过程中, 不仅需要保障开采的质量, 更重要的是采矿人员的安全以及地下结构的稳定性, 避免出现采矿区塌陷、地表水体涌入等安全事件, 造成重大安全事故。2007年, 在山东矿业集团采矿过程中, 由于河岸决口, 造成大量的水涌入矿井, 一百多人遇难。这样惨痛的教训告诉我们, 采矿活动造成的地面塌陷、人员伤亡事件不容忽视, 因此如何确保采矿活动的安全是采矿活动中重要的关注点。

#### 1 矿山开采条件分析

三山岛金矿是一座热液蚀变岩型的金矿床, 同时也是我国第一个大陆架矿床开采的硬岩矿山。矿山的位置在胶东和胶北隆起地区的西部, 矿区内部露出地面的物质主要是玲珑花岗岩。在胶东群变质岩系与玲珑花岗岩接触部位发育有三山岛一仓上断裂(F1), 这样的断裂是由于金矿内部构造所致, 沿断裂造成花岗岩侧部形成一系列矿化蚀变带, 金矿体就存在这些蚀变岩内部, 主要的物质是黄铁矿。一号矿体是主要的矿体位置, 长度大约4000m, 总体在35度的走向, 倾角为34°~44°。最小的矿体大约厚度在0.8m左右, 最大的厚度在45.65m左右, 一般平均厚度在3.86~27.54m之间。通过测量调查发现, F3断裂为最大的导水断裂带, 正常的涌水量为每小时15000立方米, 最大涌水可达到20000立方米每小时, 这样地质复杂的矿床已经属于断裂型的充水矿床。而周围的岩层也出现不稳定的问题, 局部地区经常发生地质灾害问题, 工程结构复杂。

## 2 分析金矿开采过程中存在的复杂性

在黄金矿开采过程中, 开采过程和环境整体受到外部自然环境和资源内部等条件的影响, 在空间分布上会出现动态化的特点。采矿人员和设备都会在环境中产生集中的作用。矿区外部的环境与物质无时无刻不在发生着变化和能量的转换, 这些因素在很大程度上影响了金矿的开采, 在生产流程中也会出现复杂性的特点, 具体复杂性主要体现在以下几个方面:

首先, 金矿内部开采环境比较复杂。金矿在开采过程中, 由于开采环境处于比较封闭的状态, 开采的巷道和工作空间都处在地下环境比较密闭的空间, 受到地质环境的影响, 一些地区开采过程十分艰难, 地下环境比较恶劣, 同时金矿在不同地质环境中储存条件也不甚相同, 在地质环境极其不稳定的情况下, 开采过程和生产过程中会出现少量的顶板活动, 造成下移。这样的情况下地下就会突然出现涌水, 地面矿场也会受到地质灾害以及极端天气的影响, 从而造成金矿地下开采的安全隐患, 给开采人员带来危险。

其次, 金矿开采工作是一件具有连续性特点的工作, 在地上生产和地下开采的过程中, 包含了采掘、支护、通风、运输、排水。供电等多流程的工作, 这些流程之间相互配合。而在具体的生产活动中, 存在矿产内部横向纵向的交叉问题, 各种内部结构变量之间相互作用, 从而产生不同的反应和故障, 这些不同类型的故障具有多样化和随机的特性, 给整个金矿地下开采工作带来很大的影响, 特别是安全隐患问题, 无法提前预测和防治, 因此在安全事故的防范过程中, 人员工作具有较大的难度, 对矿区内采矿人员的心理形成很大的挑战。如果矿区内部环境复杂, 无法预料风险, 采矿人员必须时刻关注环境变化, 做好充分的安全防护工作, 减少安全事故的发生, 真正做到防患于未然。

第三, 人员管理具有一定的复杂性。地下金矿开采过程中, 存在一些内部矿区比较偏僻和荒芜的地方, 采矿人员作业的条件比较艰苦, 周边环境也比较恶劣, 人员待遇相对工作难度来说比较低, 没有更多的优质人员选择在矿区内部工作。此外, 矿区内部人员的流动性很强, 根据相关调查数据显示, 我国贵州省在金矿开采行业中 35 岁以下的技术人员从业时间不会超过 3 年, 而一线的工作人员平均工作年限仅为 15 个月。从这些数据可以看出, 金矿开采和生产过程中人员的流动性非常大, 需要引起开采单位的重视。想要留住人才和一线工作人员, 需要在安全防控中做好充分的安全知识培训, 并做好各个岗位的针对性管理和分析工作。为了更好的保障金矿开采工作的顺利进行, 很多的新人上岗之前没有经过系统的培训 and 安全教育, 这种直接投入工作的情况必须严格禁止, 避免出现更多的人员伤亡事件。

## 3 金矿深部开采的技术措施

### 3.1 深部开采降温技术

目前, 金矿在深部开采的过程中, 使用频率最多的技术就是降温技术。降温技术在应用过程中需要注意一些问题, 希望引起工作人员的注意。首先, 井下的生产用水必须进行充分的冷却, 进行一定的额降温处理。特别是对于一些在开采过程中需要应用大量生产用水的工作, 更需要重视降温环节。在开采过程中如果需要应用大量的生产用水, 矿石在开采过程中也要进行降温处理, 因此, 冷却生产用水一方面保障开采人员自身的安全, 还确保了开采矿石结构的完整。不仅如此, 还可以对现场供水管道进行灵活的冷热水交换, 从而达到降温降噪的目的。在必要的情况下, 还需要在需要降温的部位或者环境中喷洒大量的凉水。这种降温的措施只比较适用于降温范围较小的开采场地。其次, 可以在进风处进行二级空调制冷。这种制冷模式是目前金矿开采过程中应用频率最多的降温措施。二级制冷措施主要指的是在地面进行冷却水的制冷环节, 首先进行一次制冷, 在水进入到地下后, 在利用矿井内部水进行二次制冷。实际的操作过程中利用这种降温技术主要是实现了冷热水的交换, 从而达到降温的目的。还可以在进风的位置放置一些喷水的设备, 并通过闭路循环冷却管路来实现降温的目的。

### 3.2 进行金矿深部开采的具体方法

我国在进行金矿深部开采过程中, 主要采用的是露天采矿以及地下采矿两种方式。从目前来看, 我国已经完全掌握了超过三十种金矿深部开采的手段和方法。不同方法存在各自的优势和特点, 适用于不同的开采环境。首先针对浅孔留矿方法进行说明, 此种采矿方法主要的特点是切割过程比较简单, 需要应用到的开采设备比较简单, 不需要投入过多的成本就可以完成深部开采, 开采的流程比较简单, 开采速度也高于平均水平。但是这种采矿方法只针对一些采矿规模比较小的金矿开采。它也存在一些弊端, 在开采的过程中需要进行二次粉碎的几率比较大, 工作量也超过其他采矿方法, 对于采矿人员自身的劳动力是一个不小的挑战。其次, 充填采矿技术是深部开采过程中应用频率比较高的采矿方法, 所开采的金矿种类也比较丰富, 在应用过程中需要考虑固井在不同层面上的水平, 并进行竖向的分层填充。

充填采矿技术可以很大程度上提升黄金的回收比例，并能很好的减少浪费。在我国深部开采过程中这是一种比较提倡的开采手段。但是这种开采技术也存在一定的问题，其开采过程中需要完成的步骤比较繁琐，消耗的开采成本比较高，现场需要应用的开采设备比较大，对现场设备的要求较高，因此需要采矿企业投入较高的开采成本。第三种开采手段是放顶煤开采技术。放顶煤开采技术所消耗的资源比较多，现场开采也受到一些条件的限制，比如在开采区地面位置如果存在一些比较重要的公路设施以及输电线路等，在开采过程中就不能应用这种开采手段。第四种开采技术是崩落开采法，此种技术应用的主要原理是将矿区部位周围的岩层结构进行崩落，进一步影响开采地区周围的地压，岩层结构崩落会填充到采空区域内部，从而达到管理地压的目的。崩落开采技术在深部开采环节主要分为几种工作形式：首先是底柱分段崩落技术，主要的崩落过程是由上而下进行分段的开采，各分段节点的下端位置都设立了出矿的底部结构。其次是没有底柱分段的崩落技术，和第一种不同之处在于，这种崩落技术没有一定的出矿结构，出矿过程都是在回采巷道中完成的，这样就很大程度上又花了开采位置的内部结构，提供给更多先进的开采设备进行试验的场地，优化开采的环境，更保障了现场开采人员的安全。最后一种崩落方法是阶段性的崩落方法。所谓阶段性，是指回采的高度和阶段在同样的位置。利用人工以及自然崩落的手段将矿石移动，崩落的矿石正好填充到采矿区域内，实现管理低压的最终目的。以上几种开采方法都具备各自的优势和劣势，在开采过程中需要明确不同采矿方法的适用性与特点，从而进行合理的选择。

### 3.3 矿区内智能化的监控技术

进行矿区内部的智能化监控，一方面可以保障采矿的进度，另一方面对于开采人员的安全也具有一定的防护。要善于利用智能化的监控手段，将采矿与信息化相结合，实现合理的资源调度。利用自动化和智能化技术进行矿区内部的远程监控，对地下开采情况和安全进行把控。并通过智能化技术分析矿区内部存在的不足与缺陷，并控制开采周围的环境和地压，进而保障井下开采人员的安全，确保开采工作的顺利进行。

## 4 结束语

综上所述，作为金属矿产资源中重要的金矿资源，在金矿开采和生产的进程中，需要要对各个环节的安全和工作进行落实，特别是采矿安全问题，必须落实到实际工作中。采矿的相关技术人员要不断的进行创新，利用现代化的智能技术优化开采手段，提升金矿开采的效率和质量，确保矿区经济发展效益以及采矿人员的安全。

### [参考文献]

[1] 杨净, 王宁. 夹皮沟金矿开采区土壤重金属污染潜在生态风险评价[J]. 农业环境科学学报, 2013(3): 595-600.

[2] 李正灿, 刘允秋, 于向波, 等. 缓倾斜极薄矿体安全高效采矿方案研究[J]. 现代矿业, 2019(8): 67-69.

作者简介: 谢志旭(1989.5-)男, 毕业院校: 江西理工大学, 采矿工程, 中国黄金集团江西金山矿业有限公司, 湾家坞矿矿长, 采矿工程师。