

金属矿山井下开采采矿方法探究

高永

江西省煤矿设计院

摘要：随着我国金属矿山井下开采技术的不断发展，金属矿山井下开采方面的研究也逐步深入，矿山开采技术水平及管理水平不断提高，开采过程的机械化和自动化水平也得以大幅提升。基于此，文章探讨常见的金属矿山井下采矿方法，主要围绕空场开采、充填开采方法、崩落开采、深井开采等方面展开论述，旨在对相关金属矿山工作人员提供一定的参考。

关键词：金属矿山；井下开采；采矿方法

一、引言

随着近年来金属矿山井下采矿方式的不断进步，在金属矿山井下开采过程中，一方面要注重企业的经济利益，同时还要兼顾社会价值，不断提高采矿方法的相关研究，从理论方面来指导实际工程应用，从而提升井下采矿的安全性和经济性，使现代采矿业逐步由粗放型向精细高效绿色开采方向发展。

二、常见的金属矿山井下采矿方法

(一) 空场开采

所谓空场开采，主要指在回采过程中将采场分成矿房及矿柱两部分进行分别开采，在开采过程中，首先开采矿房，其次是矿柱。该方法主要按照矿壁和矿块的构造差别及回采操作的特征，可分成全面开采、阶段性开采和房柱开采^[1]。其最大特征是不需及时处理回采矿房产生的空场，而是进一步地利用这个空场进行回采作业和出矿作业。在完成矿房开采后，根据采矿的顺序展开矿柱回采作业。通常，空场开采方式要在矿石和围岩相对比较稳固的状态下使用，并且该开采方式允许开采区在一定时间内大面积地暴露在外界，但该方法存在一定的危险性，所以在开采中需要高度重视，具体工作可以从如下几方面展开。

首先，加强顶板的控制，加强开采过程中采场空间和顶板状态的观测，研究其变形规律和移动的基本情况，便于技术人员在顶板和围岩产生问题时及时提出科学的预防措施来保障工作人员的人身安全；

其次，按照岩石力学和监测的相关信息，合理地选择回采顺序和爆破方式来降低可能出现的风险，尤其是要根据破碎带的部位和采场面积、地质结构科学的选择矿柱管理和岩柱管理方式，做好顶板和地压的维护；

最后，要禁止损坏顶板，尤其是在采用深孔爆破方式时，炮眼的方位和深度要严格的把控。空场开采法在我国金属矿山井下开采过程中已经十分熟练的应用，是我国金属矿山地下开采中应用最为广泛的采矿方法。

(二) 充填开采

在针对金属矿山采矿中，原有的采空区容易出现围岩垮落的情况，要采用充填的方式将采空区填满填充料，避免出现较为严重的崩落而带来一系列安全隐患，这是保证金属矿山井下安全作业的重要措施。在开采一些围岩强度不足的金属矿体过程中，采用充填开采是一种较为合理的作业手段^[2]。通常，充填开采的应用条件相对比较复杂，例如一些容易受到水患、火灾及地表构筑物等不良干扰的地点，可以采用这种方式。充填开采极大提高金属矿山井下采矿的安全程度，并且这种开采方法是一种资源节约型、环境友好型作业方式，可最大限度地回收资源并减小井下开采对地表环境产生的破坏。根据填充料运输方式的差异，可以将充填开采分成干式充填、胶结充填和水力充填^[3]。其中，干式填充主要是指通过风力或机械设备将砂石材料运送到井下对采空区进行充填，这种方式一般用在一些环境较为偏僻、周边居民较少的欠发达地区，随着开采技

术不断发展，这一充填方式由于对运输能力要求大，需要人员多，在近年以来已经逐步退出填充舞台；水力填充是指将砂、碎石、尾砂等填充材料和水搅拌均匀的砂浆，然后再将合成的砂浆通过重力或水泵压入到采空区，这些材料经过脱水后凝结形成充填体；胶结填充主要充填材料为水泥等胶凝材料和砂石、炉渣或尾砂等配制的浆状胶结物料，用管道借水力或机械输送至采场，凝固后有一定强度，该方式工作十分迅速，流程相对简便，由于掺入了胶结材料，充填体本身具有较高的强度，充填效果好，是矿山企业采空区填充中常见的方式之一。

(三) 崩落开采

崩落开采目的是为严格管理地压，在矿体开采过程中，是采用多种方式将围岩崩落，进而填充到采空区内。该开采方式一般被应用在地面状态比较稳定，但矿体围岩不够稳固的状况下，为防止围岩突然垮落给井下开采造成危害，而主动将围岩进行崩落，充填采空区。技术人员在采用该开采方式时，需要制定出详细的操作计划，同时严格根据预定的规划步骤进行处理，防止安全事故的产生。在围岩崩落以后，立即将矿石运走，将崩落的碎石填满。在围岩支护操作过程中，也要引起高度重视，保证金属矿山在采矿过程中能够维持正常状态。值得注意的是，在选择开采方式之前要详细地调查金属矿山周边的地质环境，确定开采的技术条件和相关的指标，从而选择最为合理的方式来展开作业，不断提升企业的经济效益和矿山的回采效率。

(四) 深井开采法

国内的矿山在开采处理过程中，一般将一千米以上深度的矿山作业称为深井作业。在国内浅层金属矿山资源持续减少的状态下，金属矿山开展的方向逐步向深井作业迈进，这将是金属矿山井下采矿十分重要的组成部分。相对于浅层采矿，深井开采在具体操作中的难度相对较大，对一线的采矿人员素质有着极高的要求。同时矿山在开采中作业流程也相对复杂，在实际开采深层矿体中需要处理高地压、高温等灾害的预防及治理方面的问题，同时要解决运输、通风、防治水、井巷支护、采空区治理等系统性问题，目前国内在这方面研究还不够深入，没有形成系统的理论及基础支撑，大部分矿山是根据自身开采状况进行摸索，缺少统一的规范及标准，为采矿技术的规范、生产效率的提高及矿山作业人员安全保障带来了极大的困难。在深井开采方面需要多方努力，加大科技投入，探索适合我国金属矿山深井开采的新理念、新工艺方法及配套的设备设施，特别是随着科技水平的发展，要研究自动化、智能化、数字化设备在矿山开采中的应用。

三、结语

随着近年来我国对于资源的利用要求不断提高及金属矿山井下开采工作逐步朝着智能化和精细化的方向发展，加强金属矿山井下开采采矿方法的研究尤为重要，所以在具体开采中也要合理利用智能化、数字化技术，不断地优化矿山的生产和管理，加大深井开采技术的研究，促进金属采矿技术的不断成熟完善，进而使我国的金属矿山井下开采技术不断发展。

参考文献

[1] 刘春波, 孙光华, 李富平. 我国地下矿山采矿技术发展及趋势[J]. 河北理工大学学报(自然科学版), 2009, 31(2): 6-8.
 [2] 刘亚静, 王建佳. 金属矿地下开采工程三维推演系统架构研究[J]. 金属矿山, 2014.(4): 139-142.
 [3] 马旭峰, 徐帅, 刘显峰. 眼前山铁矿露天转井下采矿方法研究[J]. 金属矿山, 2008.(5): 37-39.