

现代化采矿工艺技术在采矿工程中的应用初探

蒋继山

(鄂尔多斯市昊华精煤有限责任公司, 内蒙古 鄂尔多斯 017000)

摘要 经济的快速发展推动了采矿业的发展,也给采矿企业带来了更多的挑战,不仅要求采矿企业能够创新采矿技术,提高采矿效率,还要求采矿企业在开采过程中能够遵循生态环保原则。而现代化采矿工艺技术的应用,能够借助信息技术优势,实现采矿企业生产现代化,满足社会可持续发展要求。基于此,本文对现代化采矿工艺技术在采矿工程中的具体应用进行了探讨,并对现代化采矿工艺技术的发展趋势进行了简要的分析。

关键词 采矿工艺技术 采矿工程 空场采矿技术 充填采矿技术 自然崩落采矿技术

中图分类号:TD861

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2022)03-0013-03

矿产资源在人们生产和生活中的重要性不言而喻,其需求量也越来越大,而由于采矿工程的特殊性,其危险性、污染性更高。因此,面对矿产资源需求量的大幅度增加,采矿企业应积极创新现代化采矿工艺技术,一方面提高采矿企业的开采效率,另一方面提高采矿过程的安全性,再一方面提高采矿工程的生态环保性。^[1]

1 采矿工程中应用现代化采矿工艺技术的必要性

1.1 有利于提高矿产资源的开采效率

基于矿产资源的不可再生性,在采矿作业过程中,对找矿要求较高,并且在开采过程中需要具备较高的精确性,才能避免对矿产资源的破坏,减少对矿产资源的浪费。现代采矿工艺技术的应用,能够结合信息技术、通信技术、智能化技术,充分了解矿产资源的分布情况,并对开采路线进行精密勘测,以确保开采作业的精确性,提高矿产资源的开采效率,解决采矿企业成本增加难题,最终提高采矿企业的经济效益、社会效益和生态效益。

1.2 有利于提高矿产资源的开采安全性

由于大部分开采作业需要在地下进行,其危险系数较大,传统开采工艺技术无法及时预测井下情况,存在着很大的安全隐患,极易发生坍塌、渗水、爆炸等安全事故。^[2]而现代化采矿工艺技术的应用,能够利用其自动化、智能化特性,运用现代采矿设备,实现采矿作业的高效安全开采。

1.3 有利于提高矿产资源开采的环保性

采矿企业作为重点污染源,在现今社会步入了发

展困境。采矿企业必须深入改革,不断更新生产模式,创新采矿工艺技术,减少污染危害,才能在激烈的竞争中脱颖而出,推动采矿企业的进一步发展。现代化采矿工艺技术的应用,提高了采矿设备的智能化和自动化水平,其环保性更强,能够降低对周边环境的影响,从而实现矿产企业的生态环保生产。

2 影响现代化采矿技术应用效果的主要因素

2.1 不同的开采技术条件对现代化采矿技术的影响

由于我国矿产资源种类繁多,并且我国的矿产资源分布具有区域性特点,不同区域之间在气候方面、地质环境方面、水文方面等存在着明显的差异性。因此,对现代化采矿工艺技术的要求也不尽相同。采矿企业在开展地下作业之前,必须对采矿区域的开采技术条件进行勘测,对其地下水类型、地表水、地下水的变化情况、地质灾害孕育情况等进行动态监测,需要依据监测结果以及开采区域的矿产资源类型来选择使用哪种现代化采矿技术。

2.2 作业人员的专业素质对现代化采矿技术的影响

无论哪种采矿技术,都需要由专业技术人员来操作,对于现代化采矿技术来说,其自动化、信息化、智能化程度更高,要求采矿作业人员不仅能够熟练掌握各种现代化采矿技术的应用方法,还要能够根据开采环境来选择最适合的开采技术。如果采矿作业人员对现代化采矿技术的应用能力较差,将会直接影响采矿作业的顺利进行,降低采矿效率,同时还会增加采

表1 不同采矿技术的适用条件

类别	组成	适用条件
空场采矿法	留矿采矿	矿岩稳固, 矿体为急倾斜, 薄或中厚矿体, 矿石具不结块和不自然、不氧化性质
	房柱采矿	矿岩稳固, 矿体为水平或缓倾斜, 厚度一般不大于3-5米
	全面采矿	矿岩稳固, 矿体倾角不大于30°, 厚度一般不大于3-5米
	分段采矿	矿岩稳固, 矿体为倾斜, 厚度为中厚至厚矿体
	阶段矿房采矿	矿岩稳固, 矿体为倾斜或缓倾斜, 厚和极厚的矿体

矿作业的安全隐患。^[3]因此, 采矿企业应加强对采矿作业人员专业技能的培训, 不断提升其对新技术的掌握能力和运用能力, 进而提高现代采矿企业的生产效率。

2.3 矿物分布情况对现代化采矿技术的影响

矿物分布情况对于现代化采矿技术的选择有着重要的影响, 如果选用了不合适的采矿技术, 不仅会增加采矿作业成本, 还会破坏矿石的原有价值和矿山环境。因此, 在进行矿石开采之前, 要对矿山矿物的分布情况进行详细的勘察, 看其分布情况是否均匀, 矿体赋存深度如何, 再根据实际情况来选择具体的现代化采矿技术。^[4]例如, 矿物在矿体中分布比较均匀时, 可以选用空场采矿技术和崩落技术开展作业。

3 现代化采矿工艺技术在采矿工程中的具体应用

现阶段, 采矿工程中常用的现代化采矿工艺技术主要有空场采矿技术、充填采矿技术、崩落采矿技术等, 每一种采矿工艺技术都有着其优劣势, 应根据矿山实际情况, 选择最佳采矿工艺技术。

3.1 空场采矿技术

空场采矿技术主要依靠其周围岩石和围岩的自身支撑力, 来确保回采过程的稳固性和安全性。而在采用空场采矿技术时, 采空区作业需要重点关注。在采矿作业过程中, 如果遇到采空区, 开采人员极有可能落入采空区内, 引起安全事故。再加上采空区具有隐蔽性、分布无规律等特性, 开采作业人员无法及时预测其存在位置以及范围, 进而引发坍塌、冒落等现象, 危及作业人员的生命安全。尤其是对于地下转露天开采的采矿工程来说, 其影响性更大, 如果地下开采所残留的巷道等没有及时进行处理, 将会带来严重的安全隐患。因此, 在采用空场采矿作业时应首先利用高密度电法等技术, 来对采空区的分布范围、冒落情况等进行科学探测, 根据实际情况对其周边围岩和矿石进行稳固, 确保空场采矿作业的安全性。^[5]空场采矿技术根据开采方法不同, 可以分为留矿采矿、房柱采矿、全面采矿、分段采矿、阶段矿房采矿等技术, 每种采

矿技术的应用条件不同(如表1), 需根据矿山实际情况来选择。

3.2 充填采矿技术

顾名思义, 充填采矿技术即用充填料的方式来对采空区进行充填, 以达到支护采空区的目的。采用充填采矿技术, 能够有效控制采矿作业过程中由于剧烈作业所引起的巷道坍塌等现象, 进而实现采矿工程的绿色生态开采。然而, 充填采矿技术所耗费的成本较高, 大多数矿山工程在开采过程中并没有选择它, 而是直接选择其它采矿工艺技术以节约成本。随着时代的不断发展, 充填采矿技术的优势逐渐突显出来, 相关企业开始不断创新充填材料, 一方面降低充填材料成本, 另一方面提高充填材料质量, 例如全尾砂膏体充填, 抗压程度高, 成本较传统充填料低, 使采空区处理效果更加高效。^[6]

3.3 自然崩落采矿技术

自然崩落采矿技术在我国的应用时间较短, 但效果较为显著。随着科学技术的快速发展, 自然崩落采矿技术的应用得到了很大的提高, 有效提高了矿山开采的安全性和高效性, 并能够实现矿山的大规模连续出矿。需要注意的是, 在采用自然崩落采矿技术时, 需要对矿岩体状况、崩落地表等进行详细勘察, 在其满足自然崩落技术的应用条件后才可使用。目前, 随着智慧化矿山建设的推进, 自然崩落采矿技术的应用范围也更加广泛, 能够结合数字化信息系统, 实现自然崩落采矿技术的可视化、智能化发展。

3.4 溶浸采矿技术

溶浸采矿技术是主要利用矿石特性, 通过化学反应来进行开采的一种现代化采矿工艺技术, 其对地层结构破坏性小, 符合社会可持续发展要求。在应用溶浸采矿技术时, 需要注意的是对矿山地质情况的勘测和溶浸液的选择, 首先, 利用3S勘测技术对矿山地质情况进行详细勘测, 查明矿山资源类型, 并对主要矿山资源成分进行测试, 为溶浸采矿技术的应用做好基础测试。其次, 根据矿山资源主要成分, 选择合适的

溶浸液,将其注入矿层中,使其与之发生化学反应,从固态转化为液态,进而达到矿产资源开采目的。

3.5 整体加固采矿技术

在矿山开采过程中,由于受多种因素的影响,矿区岩体稳定性存在着不确定性,给开采工作的进行带来了安全问题。整体加固采矿技术的应用,则能够有效解决这一问题,通过锚杆、锚索等支护设施,对稳固性差的岩层进行加固处理,以提高围岩的自身支撑力,有效维护开采空间的稳定性。^[7]例如,在巷道支护中,可以采用喷射混凝土支护技术,根据巷道围岩的稳定程度,选择喷锚网联合支护方式,利用遥控混凝土喷射机对巷道进行混凝土加固,提高巷道岩层的支护效果。

4 现代化采矿工艺技术的发展趋势

4.1 现代化采矿工艺技术的自动化、智能化发展

随着采矿工程规模的扩大以及信息化技术的广泛应用,在采矿工艺技术方面,也逐渐向着自动化、智能化方向发展。目前,部分采矿工程已经实现了现代化采矿工艺技术与信息化技术的结合,将大型开采机械设备和智能遥控系统应用到开采作业当中,例如连续开采、机械化开采等技术的应用,通过矿山信息化管理系统,实现了矿山开采的高度自动化和智能化,而随着5G等通信技术的广泛使用,采矿工艺技术的数字化和智能化程度将会更高,逐渐实现远程操控、协同作业、智能巡检等多种功能,不仅提高了其生产效率,还极大地提升了其安全性。^[8]

4.2 现代化采矿工艺技术的绿色环保发展

随着人们生态环保意识的不断提高,在未来的发展过程中,现代化采矿工艺技术将会向着更加绿色环保的方向发展,在矿山开采过程中充分利用现代信息技术手段,对矿山周边区域进行实地勘测,制定最佳采选方案,采用科学合理的采选方法,同时对采矿工艺进行创新,并对其可行性进行反复论证,结合矿山废石废水资源化利用技术、废弃矿山修复技术、金属矿物回收技术等的应用,达到资源利用最大化、节能减排等目的,最大限度地减少对矿山周边生态环境的破坏。例如,无废开采技术的研究。无废开采技术是实现现代化采矿生态环保的重要手段,能够最大限度地减少废料的产生,提高资源的使用效率。因此,在未来的发展过程中,无废开采技术将成为采矿企业的主要研究对象。

4.3 现代化采矿工艺技术的精密化发展

随着矿山开采的推进,矿产资源不断减少,采矿深度也越来越深,给开采工作带来了新的挑战,无论是支护、通风还是地表压力、岩层温度,都成为了地下开采所面临的难题,深井、深海开采技术研究也成为我国矿山行业未来发展的主要技术之一,有利于提升我国矿产行业的国际竞争力。而深井、深海开采技术的应用,必然会用到更为微型、精密的开采设备,才能在不破坏地层结构的前提下进行开采作业。因此,在未来的发展过程中,采矿工艺技术将会朝着更加微型、更加精密的方向发展。^[9]

5 结语

综上所述,无论是时代发展要求,还是采矿企业发展需求,对现代化采矿工艺技术的应用都很有必要。采矿企业应充分认识到现代化采矿工艺技术应用的重要性,熟练掌握每种现代化采矿工艺技术的优劣势,结合矿山具体情况和现代信息技术方式,选择最佳开采工艺技术,来提高开采作业的高效性和安全性,推动采矿企业的持续健康发展。

参考文献:

- [1] 陈志永,刘宁.现代化采矿工艺技术在采矿工程中的运用研究[J].内蒙古煤炭经济,2021(05):59-60.
- [2] 郑强英.关于现代化采矿工艺技术在采矿工程中的应用初探[J].当代化工研究,2021(09):156-157.
- [3] 郑永胜.现代化采矿工艺技术在采矿工程中的应用探究[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(12):240-241.
- [4] 仲张川.关于现代化采矿工艺技术在采矿工程中的应用探讨[J].冶金管理,2020(11):13,15.
- [5] 王新双.关于采矿作业中采矿工艺技术应用问题的探讨[J].当代化工研究,2020(06):136-137.
- [6] 王大川,周密林.采矿中充填采矿技术的应用及存在的问题[J].当代化工研究,2020(19):46-47.
- [7] 赵士磊,鹿联合,苗红杰.现代化工艺技术在采矿工程中的应用分析[J].技术与市场,2019,26(07):140,142.
- [8] 田文,孙建军,格桑顿珠.现代化采矿工艺技术在采矿工程中的应用探索[J].世界有色金属,2019(03):44-45.
- [9] 田利红.现代化工艺技术在采矿工程中的运用[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(20):221-222.