

地下矿山安全开采综合技术研究

庄学鹏¹ 梁成杰²

1. 山东金邑矿业有限公司 山东 金邑 261000

2. 山东黄金矿业股份有限公司矿业管理分公司 山东 金邑 261000

摘要：矿山开采的地质环境复杂性、随开采深度的增加，对生产安全管理带来一定的难度，安全风险分级管控的识别不到位，隐患排查治理不彻底，都可能造成严重的生产安全事故，对企业的发展和从业人员的生命安全带来很大的危害和一定的社会影响。为此，采矿企业应当从总体设计开始利用机械化、自动化、智能化到合理的安全技术管理，进行设备和安全管理技能的标新立异，推进中国采矿业的安全发展。

关键词：地下矿山；安全开采；技术研究

引言：近年来，随着时代的发展，技术的不断创新，中国地下矿井挖掘技术的发展取得了质的跨越。传统矿井挖掘工艺的使用已不能适应现代地下矿井挖掘的工业条件，帮助矿井挖掘企业全面提高地下开采产品质量和工作效率，全面维护职工的人身安全和资产安全。针对于此，矿山开发机构应当根据社会发展需要与地下矿山的开发现状，合理的采用新型的矿井开发技术，有效提升矿井开发力度和效率，安全稳定产生出更大的效益。

1 采矿工程常用的技术类型分析

1.1 露天开采

在煤炭资源的开采过程中，露天开采要求工程人员根据当前矿山周边的地域条件，选择合理的一些设备，可使用水力采矿、爆破的方法，能够要求工程人员将地表上的沉积物矿场物质分离出来，加工制作。国内有一部分矿产资源处于浅层地层工程里面，开采时，需要应用大型机械设备来挖掘土层。由上到下，来学习对于露天矿技术，技术应用是主要包含了两个方面，第1个是积极的准备阶段，第2个是基础设施的工程建造，第3个是矿产开采操作阶段，开采技术比较简单，技术运用效果好。

1.2 地下开采

当矿产位于地层深处，就需要使用地下开采的模式，这种开采技术适用封顶的煤矿，在填充采矿工作中，工程人员要结合实际采矿作业面，来对采工区做好及时调控，避免后期发生况且坍塌。如果采矿区环境比较复杂，那么就可以使用填充采矿技术，利用放顶煤开采技术，工程人员无去区分矿柱和矿产，就可以方便后期的开采作业。

1.3 巷道支护

在开采作业中，对于深度的巷道需要用于科学支护

技术，来保证整个开采过程的安全。在支护技术使用中，还要重点关注以下几点，当上下煤层距离小于两米时，此类支护结构体就需要考虑到支护矿井受力状况，当屋面结构支撑性能较差时，此时施工过程就可以采用工字钢的钢棚支撑，作业面也可以使用原木材料的搭设方式来防止坍塌，保证顶梁和顶板上，在保护顶板的情况下，可以紧密的衔接，使用这种设计方法还可以避免墙体掉落危害到人的健康^[1]。另外若煤层长度超过三公尺，则可采用工字钢，及利用测锚杆联合支护结构体，在设计时，在顶板顶角下方去设置螺栓，进而保证模块设置更加合理。之后，搭设工字钢行将主锚栓的水平纵向间距控制在80厘米长，宽一米。再使用地胶螺栓加固支撑结构构件，再用测锚杆件的安装，安装方向与垂直方向之间的安全为30度上下。每层间距要大于4米时，上述两种支护条件相比，这种像到顶板稳定性更好，结构承载力强，在支护结构的选择上，可使用锚索连接，将不同锚杆之间的纵横间距设置为一米。

1.4 深矿井开采

所谓的深井开发，实际上是深圆筒开发，一般都是指埋藏在与地表下有相当深度的矿井。在深井开挖中，施工人员就需要提高开挖方法的应用。这是因为深井的土压和地温相对来说比较大。在进行深采矿中，矿山气温由于离地表的深度很高，已经大大超过了人们所能接受的程度，长此以往，将会对工作人员的身体产生一定危害，甚至可能危害到职工生命安全，所以，在深矿山开采过程中，应在确保工作人员安全的前提下，做好降温工作，并以此来保证深矿山的顺利进行。

1.5 智能化开采技术

在地下矿山的开发中，由于其必须面对的越来越复杂多变的矿业条件，为减少矿山开发的危害，矿山企业

必须合理引进和运用更先进的现代化采矿辅助手段。例如,传感器材料的规范和使用,该项技术在矿山开发中的运用主要涉及到可微震感应器、风速传感器、有毒气体传感器和设备中的状态与参数传感器等^[2]。在地下金属矿山的现场开发工作中,由于科学合理的正确应用了传感器智能化手段,可以协助管理者完成了对矿山开发全过程的现场监测工作,以便准确把握和认识到现场的开发现状获取到大量的信息资料,从而有针对性的进行改善开发内容与方法,全面提升地下矿山开发工作水平。与此同时,在露天矿卡调领域中的智能定向技术也是一项关键课题,如射频定位技术、WIFI跟踪技术等已经在地下金属矿挖掘领域中进行了普遍应用,并具有很大的应用空间和应价值。

2 目前采矿业中出现安全问题的主要原因

2.1 关于矿产的设备管理造成的安全隐患

经过我们的研究得出,除了机械相关的技术工艺外,在目前的采矿中,所面临的还有另外一种情况,就是利用矿产开发机械设备,造成的安全隐患,所以在目前世界上,大部分矿产开发,都是采用机械,还采用了一部分的自动掘进装置^[3]。所以,在大多数的采矿工作中,因为没有对技术的掌握,而在矿产开发上,缺乏相应的专门技术,从而导致了轴承损坏问题的出现。在黄金矿藏开采活动中,通常需要使用输送机、粉碎装置和液压冲床等常规设备,这种机器,其中的大部分,用来保证采矿活动的顺利进行,具有破坏力大、作业困难高等特征,所以它成为矿业发展中,面临的一大安全隐患。在某些特定情形下,因为工作人员没有知识,所以当运用矿业技术后,机械利用在不合适的受力点,甚至会因此而出现安全问题,由于缺乏对于金属相关机械的知识掌握,以及物理机械本身所存在的安全隐患,也造成了金属矿山事故频发的现象。

2.2 关于矿山的管理制度造成的安全隐患

矿业领域是高风险行业,因此需要有一定规范的控制与约束,一方面可以保证金属矿物的质量,另一方面也保障了在矿业中工作者的健康,以及工人在开采生产过程中的安全问题。由于金属矿产,必须根据开采金属类型,做出适当的设计和控制在管理方面,还必须具有适当的设备、开发人员和安全管理人才实行系统科学的管理制度^[4]。但在目前企业中,大部分的采矿承包者,在管理中套用原有的模式,没有开拓创新意识,并不能根据矿山企业的实际状况,建立适合企业采矿情况的管理体系。因此在科技不断发达的现代世界中,仍然存在着

某些不可忽视的重大安全问题,从而导致了采矿行业的高危状态,由此可知,对于黄金矿产行业来说,这不仅需要现代科技的帮助,还需要地方政府有关主管部门根据采矿企业的先进施工技术,在掌握了采矿实际现状以后,建立更加适应于矿业实际现状的管理体系,并由此来降低了矿业领域的重大安全隐患。

3 采矿技术的安全管理措施研究

3.1 提高一线职工的综合素质

如果企业要做到安全管理,就一定要增强员工的安全意识,从而才能实施高校的安全管理。为实现这些要求,企业必须实施全面的改善,并采取相应手段,从而实现改善员工素质的目的。具体可以采用的方法包括:1.企业要培养一线员工的专业技能,通过不定期的技术培训使员工可以了解现阶段较为前沿的矿山技术和工艺,并且可以娴熟的运用矿井的各种机械设备,要求员工能有效的完成矿区交给的各项任务^[5]。同时,也要经常的进行工作人员的安全意识训练,要培养他们的安全责任意识,也就是要使他们了解采矿作业的风险,从而让他们形成了相应的安全规范认识,最后也使得他们可以根据规范开展自己的工作。

3.2 提高开采作业现场的技术安全管理

对矿山开发企业来说,"安全生产"并不是一句口头禅,它必须在矿山作业场所加以实实在在的进行并严格执行。首先,伴随着现代矿山装备的不断提高和革新,矿井开采作业的可靠性相比于以往已经有了很大的提高,这就需要矿产公司进一步提高对先进工艺与新装备的引进程度,从而为矿井开采的安全技术任务完成打下牢固的技术基础^[6]。其次,政府必须加强对开采作业场所的安全隐患检查作业,并针对经常出现的安全事故隐患要进行逐步的排除,应经常进行事故的风险调查,包括有关设施进行检测、安全技术措施是否齐全合理等,通过科学全面的工作进行合理的现场控制,从而有序的促进矿山技术安全水平的提升。

3.3 落实全员安全生产责任制度,严格隐患排查治理工作

尽管建立了完善的安全技术管理方案和措施,但未能严格执行制度情况下,矿山生产的安全性仍不能得到有效改善。为了落实安全管理制度,应建立健全生产安全责任追究制度,层层落实国家安全生产责任制,加强隐患评价、督促复查,落实整改,消除安全隐患。当事故发生时,必须查明事故原因、存在问题、解决措施、责任追究及开展警示教育,以便做出有针对性的处理措施^[7]。在矿山开采中,绝大多数事故是由于个人违章、制

度执行不严、日常检查不到位而产生的,通过安全质量责任制的落实能够有效的进行综合检测和防止安全事故的产生提高企业的经济效益。

3.4 对设备进行及时更新及做好维检工作

伴随着我国科学技术水平的提高,矿山生产设备的越发先进,满足安全标准的矿山生产设备逐渐增多。人工在井下长时间的暴露空间作业逐步被机械化设备所替代,矿山开采企业需要及时将淘汰落后产能的设备进行更新换代,用现代化设备替代人工高风险作业,降低井下人员安全风险,同时技术人员要定期对井下设备进行维修和保养,对出现损坏的设备及时进行更换和修理,定期对设备进行日常检查,严格执行设备操作、设备检修、设备行走、受限空间作业的规章制度和操作规程,及时发现出现的问题,做好处理工作。

3.5 采用优化、高效的采矿方法

从当前安全技术问题的产生根源角度来看,安全技术是首要的问题,所以一定要进行严密的把控。在具体实施的过程中,为进一步提升安全技术,积极采用充填采矿法,利用选矿尾渣作为充填材料进行采空区隐患治理,利用井下废石进行采空区充填,减少尾矿库库容和地表堆存场无序堆放,提高废石、废渣综合利用率。在采矿作业时,作好对爆炸破洞深度和爆破数量的把控,并维护好开采区的上下盘围岩完整性,特别是上盘支护围岩尽量不受损伤。积极推动矿井机械化改造,可以利用机械化减人,缩短员工对高危的工作条件暴露的期限^[1]。根据矿井开采工作实践,积极探索更加科学有效的施工方式,减少安全事故的产生。

3.6 增强安全管理的监督力度

在进行矿产资源开发项目当中,必须要充分考虑到矿产开发项目本身的高技术危险性,尽管凭借着专业的技术水平和标准规范的规定具有相当的保障效果,但是依然必须注意许多方面,避免重特大安全事故。相关的政府管理部门也一定要针对现场实际的状况,加强监督检查能力,同时可以针对现场运行中可能出现的现象,做出科学合理的改进措施,同时相关部门也应制定具体的矿产资源开发的技术标准,及相关的治理法律法规^[2]。在控制环境时不仅仅是根据有关的技术标准要求,也要根据施工的安全进行合理的管理。另外,对工地的开采设备,还有施工标准规范等安全保护方面也要实施

严密的监控和控制,力争使每一环节都能落实到位,提高采矿工程的安全效能。

3.7 我国矿山开采技术未来发展趋势

在矿山建设的采矿施工中,需要依靠较完善的矿山装备,它又是现代地下开采工艺的主要部分。随着现代科技的发展,我国矿山设备正朝着大型化、高效化、自动化的方向发展。如:高速卷筒浮船坞、钻爆装置、大深钻孔全液压凿岩设备,还有以叉车为首的各类搬运机械设备。它将可以实现"振动"放矿和"连续"开采,配套的机械设备也将向自动化、高效、无轨方向发展。如我国最新研制的矿用激光定位装置,可以通过计算机技术对凿岩台车进行控制,可以自动清除车厢内的干物质,还可以实现连续高效的装卸作业,特别是对于大型矿山^[3]。极大地提高了矿山机械化程度和效率。此外,目前井下矿山装卸、搬运各环节的胶轮系统已初步完成无轨化,今后还会进一步扩展范围。

结语

在当前数字化的社会构建下,我们祖国的地下矿藏开发工作利用了先进的信息技术,得到了较为充分的发挥。在开采时,提高技术人员的安全能力,使技术人员严格依据有关的规章制度进行作业。当智能化开采综合技术运用到矿产的地下开采当中时,明显提升了施工效率,对我们国家的采矿水平是一个巨大的飞跃。

参考文献

- [1]王军军.掘进工作面中深孔爆破技术研究[J].江西化工, 2020(03):150-151.
- [2]刘志远.地下金属矿山智能化开采综合技术研究[J].世界有色金属, 2021(01):44-45.
- [3]韦敏康.地下金属矿山智能化开采综合技术初探[J].冶金管理, 2020(07):21+71.
- [4]宗庆明.地下金属矿山智能化开采综合技术分析[J].中国金属通报, 2020(04):63-64.
- [5]朱嫣.金矿矿山采矿安全管理问题探析及防护措施[J].科学技术创新, 2019(16):183-183.
- [6]郭刚江.金矿矿山采矿安全管理问题探析及防护措施[J].世界有色金属, 2019(16):215+217.
- [7]苗红杰,赵士磊,鹿联合.采矿工程中采矿技术和施工安全分析[J].技术与市场, 2019, 26(07):161+163.