

煤矿工程采矿技术及安全管控策略分析

李佃强 王 冲 渠祥生
山东睿泽矿业科技有限公司 山东 济宁 272000

摘 要：煤矿工程采矿技术及安全管控是煤炭行业发展的关键。本文探讨了现代煤矿开采中的高效集约化生产技术、缓倾斜薄煤层长壁开采技术、深矿井开采技术以及“三下”采煤技术等主要采矿技术，并分析了安全管理制度的完善、安全教育与培训、安全风险辨识与管控、现代化技术应用及安全隐患排查等安全管控策略。旨在为煤矿工程提供科学、有效的采矿技术和安全管理指导。

关键词：煤矿工程；采矿技术；安全管控策略

引言：煤矿工程作为能源产业的重要组成部分，其采矿技术的革新与安全管控的加强，对于提高生产效率、保障员工安全及实现可持续发展具有重要意义。随着科技的进步，煤矿采矿技术日新月异，而安全管控策略也需不断升级以适应新的挑战。本文旨在深入分析煤矿工程的采矿技术及其安全管控策略，为煤矿企业的生产实践提供理论参考与实践指导，推动煤矿工程向更安全、高效、环保的方向发展。

1 煤矿工程主要采矿技术分析

1.1 高效集约化生产技术

高效集约化生产技术是现代煤矿开采的核心。它旨在通过高度集约化的开采方式，提高生产效率，降低成本，同时确保开采过程的安全性。（1）硬顶板控制技术。这一技术主要针对硬顶板条件，通过岩层定向水力压裂、倾斜深孔爆破等方法，使顶板岩层按照预定方向断裂，形成有利于开采的顶板结构。这不仅能提高顶煤的回收率，还能有效防止顶板垮落带来的安全隐患。

（2）硬厚顶煤控制技术。针对硬厚顶煤条件，采用高压注水压裂技术、顶煤深孔预爆破技术等手段，使顶煤软化、破碎，便于开采。这些技术的应用，显著提高了顶煤的开采效率和回收率。（3）浅埋深、硬顶板、硬煤层高产高效现代采煤成套技术。该技术综合应用了多种先进设备和工艺，如大功率采煤机、高效液压支架、自动化控制系统等，实现了高产高效的开采目标。同时，通过优化开采参数和工艺流程，进一步提高了开采效率和安全性。

1.2 缓倾斜薄煤层长壁开采技术

缓倾斜薄煤层长壁开采技术是针对缓倾斜、薄煤层条件的一种有效开采方式。（1）薄煤层采煤机、刨煤机的研发与应用。为了满足薄煤层开采的需求，研发了体积小、功率大、可靠性高的薄煤层采煤机和刨煤机。

这些设备的应用，显著提高了薄煤层的开采效率和安全性。（2）液压支架及配套技术的研发。液压支架是长壁开采中的关键设备。针对薄煤层开采的特点，研发了适合薄煤层开采的液压支架及配套技术。这些支架具有结构紧凑、稳定性好、适应性强的特点，能够满足不同煤层条件下的开采需求^[1]。（3）电液控制阀组操纵支架的改进与自动化采集系统的完善。通过改进电液控制阀组操纵支架，提高了支架的操作灵活性和可靠性。同时，完善自动化采集系统，实现了对开采过程中各项参数的实时监测和数据分析，为优化开采参数和工艺流程提供了有力支持。

1.3 深矿井开采技术

深矿井开采技术是针对深部煤层开采的一种特殊技术。（1）煤层开采的矿压控制、冲击地压防治、瓦斯和热害治理。深矿井开采过程中，面临着矿压大、冲击地压频繁、瓦斯和热害严重等挑战。通过采用先进的矿压控制技术、冲击地压防治技术和瓦斯、热害治理技术，有效降低了开采过程中的安全隐患。（2）深井巷道快速掘进与支护技术。深井巷道掘进和支护是深矿井开采中的关键环节。通过研发和应用快速掘进技术和高效支护技术，提高了巷道的掘进速度和支护质量，为深部煤层的开采提供了有力保障。

1.4 “三下”采煤技术

“三下”采煤技术是指在建筑物下、水体下和铁路下等复杂条件下进行采煤的技术。（1）开采上覆岩层运动和地表下陷规律的研究。通过深入研究开采过程中上覆岩层运动和地表下陷的规律，为制定合理的开采方案和优化参数提供了科学依据。（2）合理的开采系统和优化参数的开发。根据地表保护需求和煤层条件，开发出了合理的开采系统和优化参数，确保了开采过程的安全性和地表建筑物的稳定性。（3）充填技术和村庄房屋加固

改造重建技术的应用。采用充填技术可以减少开采过程中的地表塌陷和沉陷,保护地表建筑物和地下水资源。同时,对受采煤影响的村庄房屋进行加固改造或重建,确保了村民的生命财产安全^[2]。

1.5 优化巷道布置与减少矸石排放的开采技术

优化巷道布置和减少矸石排放是煤矿开采中实现资源节约和环境保护的重要手段。(1)煤层地质开采通道布置技术的研究。通过深入研究煤层地质条件,优化了开采通道的布置方案。这些方案能够充分利用煤层的地质特点,减少不必要的巷道掘进和支护成本。同时,通过合理布置开采通道,提高了煤炭资源的回收率和开采效率。(2)智能化生产系统在减少生产环节中的应用。引入了智能化生产系统,通过实时监测和控制开采过程中的各项参数,实现了生产环节的精简和优化。这些系统能够自动识别和调整开采工艺和设备配置,减少人工干预和不必要的生产环节,从而提高了开采效率和资源利用率。(3)中掘和中采同步发展的实现。为了实现掘进和回采的同步发展,采用了先进的掘进和回采设备和技术。通过精确控制掘进和回采的进度和顺序,确保了掘进和回采的紧密衔接和高效配合。这种同步发展的模式有助于提高煤炭资源的回收率和开采效率,同时减少资源浪费和环境污染。

2 煤矿工程安全管控策略

2.1 安全管理制度的完善与落实

安全管理制度是煤矿工程安全管控的基石。为了构建坚固的安全防线,需要从以下几个方面着手:(1)制定严格的安全技术措施和应急预案。针对煤矿开采过程中可能出现的各种风险,制定详尽的安全技术措施,并制定相应的应急预案。这些预案应包括火灾、水害、瓦斯爆炸等重大事故的应对措施,确保在突发事件发生时能够迅速、有效地进行处置。(2)管理人员和作业人员的安全责任明确。建立完善的安全责任体系,明确各级管理人员和作业人员的安全职责。通过签订安全责任书、设立安全责任人等方式,确保每个人都清楚自己的安全责任,并切实履行^[3]。(3)加强变化管理,指派专人全过程现场指挥和监督。煤矿开采过程中常常伴随着地质条件、开采方式等的变化。为了应对这些变化带来的安全风险,需要指派专人进行现场指挥和监督,确保所有作业都符合安全规定,并及时调整作业方案以应对新情况。

2.2 安全教育与培训

安全教育与培训是提升员工安全意识、提高操作技能的重要途径。(1)提高管理人员和开采人员的安全

意识。通过定期的安全培训和教育活动,增强管理人员和开采人员的安全意识。让他们认识到安全是生产的前提,是每个人的责任和义务。(2)开展全员培训和特种作业人员培训。组织全员参加安全培训,确保每个人都了解基本的安全知识和技能。对于特种作业人员,如电工、焊工等,还需进行专门的安全培训,确保他们具备操作相应设备的资质和能力。(3)安全知识的宣传与开采人员的自我保护能力。通过张贴安全宣传画、播放安全教育视频等方式,广泛宣传安全知识。同时,开展应急救援演练,提高开采人员的自我保护能力和应对突发事件的能力。

2.3 安全风险辨识与管控

安全风险辨识与管控是预防事故的关键。(1)作业前的安全风险辨识与岗位安全确认。在每次作业前,组织员工进行安全风险辨识,明确可能存在的危险源和隐患。同时,进行岗位安全确认,确保所有设备、工具都处于良好状态,作业环境符合安全要求。(2)安全隐患的及时发现与消除。建立安全隐患排查机制,鼓励员工积极发现并上报安全隐患。对于发现的问题,要及时采取措施进行整改和消除,防止隐患发展为事故。(3)重点岗位和单人单岗的安全管理。对于重点岗位和单人单岗,要加强安全管理。通过增加监控设备、安装报警装置等方式,确保这些岗位的安全状况始终在可控范围内。

2.4 现代化技术在安全管控中的应用

随着科技的发展,越来越多的现代化技术被应用于煤矿工程的安全管控中。(1)视频监控手段在“抓三违”中的应用。通过安装视频监控设备,实时监控作业现场的情况。对于发现的“三违”(违章指挥、违章作业、违反劳动纪律)行为,要及时进行制止和纠正。(2)机电作业的停电送电制度执行。建立严格的停电送电制度,确保在机电作业过程中不会出现误操作导致的事故。对于需要停电的作业区域,要明确停电范围和停电时间,并设置醒目的警示标志。(3)运输作业的“行人不行车、行车不行人”规定。在煤矿运输作业中,严格执行“行人不行车、行车不行人”的规定,确保运输安全。通过设置警示标志、安装信号装置等方式,加强对运输作业区域的管控,防止人员与车辆发生碰撞等事故^[4]。

2.5 安全隐患排查与治理

安全隐患排查与治理是煤矿工程安全管控的重要环节,旨在及时发现并消除潜在的安全风险。(1)采取物探、钻探等方式进行矿井隐蔽致灾因素普查。利用物探、钻探等先进技术手段,对矿井内的隐蔽致灾因素进行全面普查。通过收集和分析相关数据,确定可能存在

的地质灾害、水害、瓦斯积聚等风险区域，为后续的安全治理提供依据。（2）水害、瓦斯、火灾等重大险情的预防与处理。针对煤矿开采过程中可能出现的水害、瓦斯、火灾等重大险情，制定详细的预防措施和应急预案。通过加强监测预警、提高设备设施的可靠性和安全性、定期组织应急演练等方式，确保在险情发生时能够迅速、有效地进行应对和处置。（3）对存在安全隐患的区域责令停产整顿。对于在安全隐患排查中发现的重大安全隐患，要立即责令相关区域停产整顿。同时，组织专业人员进行详细分析和评估，制定切实可行的整改方案，并督促责任单位限期完成整改任务。在整改过程中，要加强安全监督和检查，确保整改措施得到有效执行。

3 煤矿工程采矿技术与安全管控：存在问题与对策建议

3.1 煤矿工程采矿技术存在的问题

（1）技术更新缓慢、设备老化。在煤矿开采过程中，技术更新缓慢和设备老化问题日益凸显。部分煤矿企业因资金限制或管理观念落后，未能及时引进和应用先进的采矿技术，导致生产效率低下，能源消耗过大。同时，老化的采矿设备不仅增加了运行成本，还存在严重的安全隐患，对员工的生命安全构成威胁。（2）技术人员缺乏、培训不足。随着采矿技术的不断进步，对技术人员的专业素养和技能水平提出了更高要求。然而，当前许多煤矿企业面临技术人员短缺的问题，这限制了新技术的推广和应用。此外，由于培训机制不完善，员工对新技术的理解和掌握程度有限，难以充分发挥新技术的优势。

3.2 安全管控策略存在的不足

（1）安全制度执行不严、隐患排查不彻底。尽管煤矿企业制定了一系列安全管理制度，但在实际执行过程中往往存在松懈现象。部分管理人员和员工对安全制度的重视程度不够，导致制度形同虚设。同时，隐患排查工作也存在不彻底的问题，一些潜在的安全隐患未能及时发现和消除，增加了事故发生的可能性。（2）人员安全意识薄弱、违规操作。煤矿企业员工的安全意识是确保安全生产的关键。然而，当前部分员工的安全意识仍然薄弱，对安全生产的重视程度不够。在实际工作中，

违规操作、违章指挥等现象时有发生，这不仅增加了事故风险，也损害了企业的形象和声誉。

3.3 对策建议

（1）加大技术研发投入，更新设备和工艺。针对技术更新缓慢和设备老化问题，煤矿企业应加大技术研发投入，积极引进和应用先进的采矿技术和设备。通过不断更新设备和工艺，提高生产效率和能源利用效率，降低运行成本。同时，加强与科研机构和高校的合作，推动技术创新和成果转化。（2）加强人员培训和教育，提高安全意识。针对技术人员短缺和培训不足问题，煤矿企业应建立完善的培训机制，加强对员工的技能培训和安全教育。通过定期组织技能竞赛、安全演练等活动，提高员工的专业素养和安全意识。同时，鼓励员工自主学习和参加外部培训，不断提升自身能力。（3）完善安全管理制度，加强执行力度。针对安全制度执行不严和隐患排查不彻底问题，煤矿企业应进一步完善安全管理制度，明确各级人员的安全职责和操作规程。通过加强安全检查和隐患排查工作，确保各项安全制度得到有效执行。同时，建立健全激励机制和问责机制，对执行不力的行为进行严肃处理，提高安全管理的严肃性和权威性。

结束语

综上所述，煤矿工程采矿技术及安全管控策略对于提升煤矿开采效率、保障生产安全具有重要意义。通过不断研发和应用先进的采矿技术，同时加强安全管理制度的完善和落实，煤矿企业能够有效提高生产效率，降低安全风险。未来，随着技术的不断进步和安全理念的深入人心，煤矿工程将朝着更加智能化、绿色化的方向发展，为我国的能源事业做出更大的贡献。

参考文献

- [1]梁秀前.关于煤矿工程采矿技术与施工安全管理的研究[J].中国石油和化工标准与质量,2020,(08):84-85.
- [2]高建新.充填采矿技术在采矿中的应用分析[J].中国石油和化工标准与质量,2020,(13):157-158.
- [3]马彦.浅谈井下采矿技术及井下采矿的发展形势[J].中国设备工程,2020,(20):207-208.
- [4]冯博.采矿工程中的采矿技术与施工安全[J].当代化工研究,2020,(07):73-74.