煤矿采矿安全与事故防范

冯帅帅

陕西先和实业有限责任公司　陕西　延安　717300

摘　要：煤矿采矿作业环境复杂、风险点密集，安全管控与事故防范是保障采矿作业有序开展的核心支撑。本文从采矿安全基础保障、各环节安全管控、常见事故防范措施及保障体系四个维度，系统梳理作业环境、设备、人员的安全管理要点，细化开拓掘进、采煤等关键环节的管控要求，明确顶板、瓦斯等常见事故的防控路径，完善责任落实、隐患治理等保障机制，构建全方位、多层次的安全防控体系，为煤矿采矿作业安全提供可靠支撑，助力规避各类安全风险，保障采矿作业平稳推进。

关键词：煤矿采矿；安全管控；事故防范；作业环境；设备管理

引言：煤矿采矿作为能源开发的核心环节，作业过程受地质条件、设备状态、操作规范等多重因素影响，各类安全隐患易引发事故，威胁作业人员生命安全与采矿作业正常开展。当前，煤矿采矿安全管控仍面临诸多挑战，作业环境管控、设备维护、人员操作等环节的疏漏均可能诱发安全事故，结合煤矿采矿作业实际，梳理安全基础保障要点，细化各作业环节管控要求，完善事故防范措施与保障体系，对提升采矿安全水平、规避事故风险具有重要现实意义。

1 采矿安全基础保障

1.1 采矿作业环境安全控制

井下通风系统管控需构建精准感知、智能调控的综合体系，依托风速、风压传感器实现通风参数实时监测，通过远程风门、风窗调控及变频通风机运行，确保通风网络风量分配合理，维持井下风流稳定，为作业环境安全奠定基础。现场温湿度调控与粉尘治理依照行业相关准则执行，采掘区域温度把控在合理区间，数值超标后落实通风降温手段。现场依托多种实用降尘手段开展治理工作，搭配在线监测设备定时采样分析粉尘浓度与相关成分含量，满足井下安全作业硬性条件[1]。井下照明设施全部选用防爆品类，结合场地实际情况规划安放位置，让整体光照分布均匀，扫清视线遮挡区域，助力一线人员平稳开展各项作业。作业区域布设专属气体探测设备，随时掌握各类有害气体浓度波动，借助通风方式稀释场内气体含量，搭建浓度超标预警模式，第一时间完成问题处理，规避气体聚集带来的各类安全隐患。

1.2 采矿设备安全管理

采矿设备日常检查与维护需区分一般检查与详细检查，一般检查通过目视、简易工具检测识别设备表面缺损，详细检查需在设备停机断电状态下开展，核对技术文件、检测内部部件，建立完整的检查维护档案，及时排查设备潜在缺陷。采矿设备安全运行管控需确保设备选型符合井下防爆、电气性能等相关标准，安装使用环境满足技术要求，定期校验设备运行参数，及时调整设备运行状态，保障设备稳定运转。设备安全防护装置配备与管理需按照设备安全标准，为各类采矿设备配备完整的防护、闭锁、报警装置，不得随意拆卸或关闭，定期检查防护装置功能完整性与灵敏度，及时更换损坏部件，确保防护装置有效发挥作用，阻断设备运行过程中的安全风险。

1.3 采矿作业人员安全管理

作业人员安全技能培训需结合采矿作业实际需求，系统开展设备操作、风险识别、应急处置等相关内容培训，确保作业人员熟练掌握岗位所需安全技能，具备应对各类作业风险的能力。作业人员安全操作规范落实需强化岗位操作管控，规范作业流程，督促作业人员严格按照操作标准开展作业，杜绝违规操作行为，保障作业过程安全有序。作业人员安全意识培育需通过常态化安全教育，传递作业安全核心要求，引导作业人员树立安全作业理念，主动规避作业风险，形成自觉遵守安全规定的良好氛围。

2 采矿各环节安全管控

2.1 开拓掘进环节安全管控

掘进工作面安全管控需聚焦作业面围岩稳定性，结合地质条件优化掘进参数，控制掘进速度与进尺深度，

实时监测围岩变形情况，及时采取支护措施，避免围岩垮落引发安全隐患。现场巷道支护工作依照断面规格与岩层实际状态选定对应的支护形式，严控各类支护用料品质，现场施工严格遵从既定技术标准。日常做好结构状态排查工作，对出现松动的位置及时完成加固处理，让巷道整体承重能力适配现场开采作业条件[2]。一线掘进施工里规范钻孔填药起爆等实操行为，合理排布各项施工步骤，正式开展作业前完成全方位安全核验，保证场地条件与施工设备都能满足现场安全施工标准。

2.2 采煤环节安全管控

采煤工作面安全管控需重点关注工作面顶板管理，优化顶板控制方案，采用合理支护方式维护顶板稳定，实时监测顶板下沉量与离层情况，及时处理顶板异常问题。采煤工艺安全管控需结合煤层赋存条件选择适宜采煤工艺，规范割煤、移架、推溜等操作流程，控制工艺参数合理性，避免工艺执行偏差引发设备故障或安全事故。采空区安全管控需采用科学处理方式，及时对采空区进行充填或垮落处理，监测采空区顶板垮落情况与瓦斯积聚状态，防范采空区顶板垮塌、瓦斯突出等安全风险。

2.3 运输提升环节安全管控

井下运输设备安全管控需定期对输送机、轨道机车等运输设备开展全面检查，重点检测设备传动系统、制动系统、连接部件状态，及时排查设备磨损、松动等隐患，确保设备运行性能稳定。日常需对运输轨道、巷道等线路进行巡检，清理线路上的障碍物，校正轨道铺设偏差，检查线路支护及防护设施的完好性，保障运输线路畅通。提升系统管控需重点做好提升机、钢丝绳、天轮等核心部件的检查与维护，定期校验安全保护装置，规范提升作业操作流程，严控各环节操作标准，确保提升作业安全可靠。

2.4 通风排水环节安全管控

通风系统运行管控需持续监测通风网络风量、风压等参数，优化通风系统布局，及时调整通风机运行状态，确保井下各作业区域风量充足、风流稳定，有效稀释有害气体与粉尘。矿井排水设施要开展常态化巡检工作，细致查验抽水机组输送管道以及各类控制阀件，核对设备实际输水效率与密封效果，疏通管道内部积存杂物，让整套排水设施拥有充足输水能力，从容应对井下涌水问题。现场作业中理顺两类设施运行节奏，制定统一调度模式，让通风作业和排水作业相互适配。减少设备故障带来的现场作业阻碍，长久维持井下作业场地整体安全平稳。

3 常见采矿事故防范措施

3.1 顶板事故防范

顶板监测管控需依托专业监测设备，对顶板下沉量、离层值等关键参数实施动态监测，建立监测数据实时分析机制，精准捕捉顶板异常变化，为支护调整提供技术支撑[3]。顶板支护强化措施需结合围岩地质条件，优化支护参数与支护布局，选用高强度、高稳定性支护材料，严格把控支护施工质量，对薄弱区域采取加强支护措施，提升顶板承载稳定性。顶板事故预防作业要求需规范作业流程，掘进与采煤过程中严控作业进度，避免违规扰动顶板，作业前全面检查顶板状态，发现隐患立即停止作业并妥善处置。

3.2 瓦斯事故防范

瓦斯监测与预警管控需在井下各作业区域合理布设监测传感器，实现瓦斯浓度全方位、实时监测，设定分级预警阈值，预警触发后快速启动处置流程，避免瓦斯浓度持续升高。瓦斯抽采与排放管控需结合瓦斯赋存情况，采用针对性抽采技术，优化抽采参数，确保瓦斯抽采效率，对积聚瓦斯采用定向排放方式，逐步降低瓦斯浓度至安全范围。瓦斯事故预防作业规范需严格限制作业区域瓦斯浓度，严禁违规使用明火、电气设备，规范爆破作业流程，作业人员严格执行岗位操作标准，杜绝各类瓦斯泄漏与积聚诱因。

3.3 水害事故防范

水害监测与排查遵循预测预报、有疑必探原则，全面探查井下含水层、导水构造、老空积水等隐患点，摸清水文地质分布规律，布设涌水量、水压监测设备，建立水害隐患台账，定期开展隐患复核与动态更新，精准掌握水害分布与发育状态。水害防治结合水害类型与威胁程度，选用注浆堵水、疏水降压等针对性技术，加固隔水层构建完善防排水体系，打通积水疏导通道，阻断水害渗透路径，受底板承压水威胁区域实施专项治理，提升防排水能力。水害事故预防强化作业前水害风险辨识，作业人员熟练掌握突水征兆，察觉水文环境异常立即撤离，严格执行先探后掘、先治后采规定，规范探放水作业流程，杜绝在水文条件不明区域冒险作业。

3.4 火灾事故防范

火灾隐患排查与管控需聚焦井下易燃物、电气设备、爆破器材等关键环节，定期清理易燃杂物，检查电气设备绝缘性能，排查线路老化、短路等隐患，及时整改各类火灾隐患。巷道施工优先选用防火材质完成布

设，作业场地配齐各类消防器具，借助通风布局延缓火情扩散速度，划分专属防火隔离区域。严格落实井下入井管理条例，杜绝各类易燃物资私自带入矿区。规范用电操作与爆破施工流程，一线人员熟知消防器具使用方式，依照现场防火准则完成各项作业行为。

3.5 机电事故防范

机电设备隐患排查需定期对井下各类机电设备开展全面检测，重点排查设备部件磨损、线路破损、接地不良等问题，建立隐患闭环处置机制，及时修复或更换故障部件。机电系统安全管控需优化机电系统布局，规范电气线路敷设，强化设备运行参数管控，确保机电系统运行稳定，避免设备误动作引发事故[4]。机电事故预防作业要求需督促作业人员严格按照操作标准操作机电设备，严禁违规启停、检修设备，定期开展机电设备操作技能培训，提升作业人员安全操作水平。

4 安全管控与事故防范保障体系

4.1 安全管控责任体系构建

安全管控责任体系构建需明确各层级、各岗位安全职责，划分责任边界，将安全管控责任层层分解落实到每个作业环节、每个岗位人员，形成全员参与、层层负责的责任格局。构建责任考核机制，将安全管控履职情况与岗位绩效直接挂钩，强化责任落实监督，对履职不到位、责任落实不力的人员实施问责，推动责任落地见效。完善责任沟通机制，建立各岗位、各部门之间的安全信息传递渠道，确保安全责任相关信息传递及时、准确，协调解决责任落实过程中出现的各类问题。

4.2 安全隐患排查与治理机制

安全隐患排查与治理机制需明确排查范围、排查频次与排查标准，覆盖采矿全环节、全区域，实现隐患排查无死角、无遗漏。采用日常排查与专项排查相结合的方式，日常排查聚焦常规安全隐患，专项排查针对高风险环节、特殊作业场景开展重点排查，精准识别各类安全隐患。建立隐患分级治理机制，根据隐患风险等级划分治理优先级，明确治理责任主体、治理措施与治理时限，对重大隐患实行挂牌督办，确保隐患及时整改到位，形成排查、识别、治理、销号的闭环管理。

4.3 事故应急处置准备

事故应急处置准备需结合采矿常见事故类型，制定针对性应急处置方案，明确应急处置流程、处置措施与各岗位应急职责，确保应急处置有章可循。依照现场实际需求配齐各类救援器械与防护物资，定时核验物品完好程度与存量情况，及时补齐更换失效用品，满足突发状况下的使用需求。矿区内部定时组织实景模拟实训，还原各类灾害现场情形，锻炼从业人员临场应对水平与团队配合能力，熟悉各类救援器械实操方式，真正做到险情出现后迅速做出合理应对举措。

4.4 安全管控长效机制建设

安全管控长效机制建设需立足采矿作业长期安全需求，优化安全管控流程，完善安全管理制度，形成规范化、标准化的安全管控模式。强化安全技术创新应用，引入先进的安全监测、防控技术与设备，提升安全管控的智能化、精细化水平，从技术层面防范安全风险[5]。加强安全文化建设，通过常态化安全教育、安全技能竞赛等形式，传递安全作业理念，引导作业人员自觉遵守安全规定，养成安全作业习惯，营造人人重安全、讲安全、守安全的良好氛围，推动安全管控工作持续提升。

结束语

煤矿采矿安全与事故防范是一项系统性、综合性工作，贯穿采矿作业全流程、各环节，需统筹兼顾基础保障、环节管控、事故防范与体系建设。通过强化作业环境、设备、人员的全方位安全管理，细化各环节管控标准，落实各类事故防范措施，完善安全保障体系，可有效降低安全隐患发生率，阻断事故发生路径。做好采矿安全管控与事故防范工作，能够保障作业人员人身安全，维护采矿作业的平稳有序，为煤矿采矿行业的安全发展提供坚实保障。

参考文献

[1] 武超. 煤矿采矿安全与事故防范 [J]. 西部探矿工程,2024,36(5):196-198.

[2] 冯连涛. 煤矿采矿安全管理与事故防范策略 [J]. 内蒙古煤炭经济,2025(1):94-96.

[3] 赵银龙, 沈可心, 苗壮. 煤矿采矿工程安全施工与事故防范策略 [J]. 模型世界,2024(5):41-43.

[4] 施祥云. 煤矿采矿安全管理与事故防范的途径探讨 [J]. 内蒙古煤炭经济,2023(14):92-94.

[5] 杨佳伟. 煤矿采矿质量安全管理与事故防范策略分析 [J]. 文渊（高中版）,2022(6):175-177.