

煤矿一通三防工作的风险分析和规避措施剖析

罗开

冀中能源邢矿集团邢美矿业, 新疆 库尔勒 841000

DOI:10.61369/ME.2025010029

摘要 : 为了保障煤矿工作的安全, 降低风险事故出现的概率, 需要对一通三防工作提高重视。运用文献研究法和措施分析法, 探讨煤矿一通三防工作的风险, 或可制定出更具有可行性的规避策略, 进一步提升煤矿安全生产水平。这不仅能够保障井下作业人员的生命安全, 还能够推动煤矿行业的可持续性发展, 促使煤矿生产始终处于更安全可靠的状态。

关键词 : 一通三防; 风险分析; 规避措施

Risk Analysis and Avoidance Measures Analysis of the "One Ventilation and Three Prevention" Work in Coal Mines

Luo Kai

Xingmei Mining, Xingmei Mining Group, Jizhong Energy, Korla, Xinjiang 841000

Abstract : To ensure the safety of coal mine work and reduce the probability of risk accidents, it is necessary to attach greater importance to the "one ventilation and three prevention" work. By using the methods of literature research and measure analysis, the risks of the "one ventilation and three prevention" work in coal mines can be explored, and more feasible avoidance strategies can be formulated to further improve the safety production level of coal mines. This can not only ensure the life safety of underground workers, but also promote the sustainable development of the coal mining industry and keep coal mine production in a safer and more controllable state all the time.

Keywords : one ventilation and three preventions; risk analysis; circumvention measures

引言

煤矿开采是一项高风险的行业, 安全问题始终值得引起重视。而常规的一通三防工作, 又是煤矿安全生产过程中不可或缺的重要组成部分, 如果井下工作人员的生命安全无法得到保障, 那么就会诱发极为严重的安全事故, 最终影响到煤矿生产工作的有效推进。煤矿井下的环境十分复杂, 一通三防工作往往会面临诸多风险, 倘若不加以有效地管控, 很可能会酿成严重的后果, 从这几个角度来看, 对煤矿一通三防工作的风险进行更细致深入地分析是很有必要的, 只有制定更切实可行的规避措施, 才能让煤矿一通三防工作合理化推进。

一、煤矿一通三防工作的风险分析

(一) 通风方面的风险

当前煤矿生产过程中, 存在着通风系统设计不合理的问题。如果通风线路过长, 通风阻力过大, 那么通风效果很有可能受到影响。譬如有些老旧的煤矿在开采过程中, 其通风系统并未及时升级优化, 因此通风能力很难满足井下的用风需求, 井下出现了少量无风或微风区域, 这很容易导致瓦斯积聚, 让火灾出现的概率大幅度攀升^[1]。

除此之外, 通风设备的故障问题也值得引起重视。如果通风设备无法正常运转, 那么就会直接影响到井下的通风效果。较为常见的通风设备故障有很多, 譬如通风管道破裂, 通风机破坏或

者风门封闭性出现了问题。如果通风机缺乏必要的维护, 那么在使用过程中就容易出现叶轮磨损或电机炸毁等现象, 这很难使得通风机正常工作, 会在一定程度上增加通风方面的风险。而通风管理工作的疏忽, 也会在一定程度上导致通风风险的出现^[2]。

(二) 瓦斯防治方面的风险

在具体的煤矿开采过程中, 有些瓦斯的涌出量会受到开采工艺或地质条件的影响, 这很容易导致异常情况的出现。而在某些煤层赋存的区域内, 由于瓦斯含量极高且透气性较差, 因此容易出现开采时瓦斯大量涌出方面的问题。如果仍然采取不合理的开采工艺, 很容易导致煤体破碎问题的出现, 这又会在一定程度上增加瓦斯的涌出通道, 甚至让瓦斯的涌出量超出正常范围, 倘若不及时加以干预, 那么就很容易诱发严重的爆炸性事故。当前煤

矿的瓦斯监测系统存在传感精度过低，数据传输不稳定等方面的问题，因此有关系系统很难准确监看实时的瓦斯浓度。还有些煤矿虽然安装了瓦斯监测系统，但在具体的使用过程中，由于对监控数据的分析处理不够及时，因此也很难根据当前的瓦斯浓度变化，采取更行之有效的措施。还有个别煤矿存在人为破坏瓦斯监测设备的问题，甚至会恶意篡改监测数据，这也会影响到瓦斯防治工作的合理化推进^[3]。

（三）火灾防治方面的风险

我国有些煤矿在开采过程中，存在明显的自燃倾向，由于煤层暴露在空气中，因此很容易与氧气发生氧化反应，在这一过程中会产生大量的热能。如果相应热能不能及时散发出去，那么当温度到达自燃发火点后，就会诱发火灾。大部分煤层自燃火灾都具有隐蔽性强的特点，因此扑灭难度较大，很容易对矿井安全生产造成负面影响。除此之外，电气设备的使用故障也容易诱发火灾，井下作业需要使用到大量的电气设备。如果电气设备的选型不够合理，或后续的安装和维护工作不到位，那么是很容易诱发电气故障的。譬如有些煤矿在井下会违规使用非防爆类的电气设备，这会极大增加火灾发生的风险。甚至还有一些小型煤矿由于能投入的资金有限，会使用老旧或淘汰的电气设备进行持续性的井下作业，这类设备的安全性无法得到有效保障，因此很容易诱发严重的火灾事故。还有一些煤矿企业并未严格落实动火作业的审批制度，且在动火作业工序开始前，也并未对作业现场进行更认真地检查，这也会增加现场火灾防治工作的难度^[4]。

二、煤矿一通三防工作风险的规避措施

（一）合理优化通风系统

1. 设计更科学合理的通风系统

在煤矿通风系统设计过程中，技术人员需要全面考虑景田的地质条件以及当前的生产能力，尽可能采用最先进的通风设计方法和理念，争取让通风系统变得更为安全可靠。在一些高应力，高瓦斯的矿井中，可尝试采用分区通风，对角式通风方式，在降低通风阻力的同时提升通风效果。与此同时，技术人员也需要根据矿井的发展规划，尽可能预留足够的通风能力，这才能够让未来的开采需求得到更进一步地满足^[5]。

除此之外，健全通风设备管理制度也显得尤为必要，只有加大对通风设备的检修力度，才能够让设备保持正常的运行。因此技术人员需要定期对通风机进行必要的性能测试，并尝试及时更换性能下降，磨损较为严重的通风机。在这一过程中，技术人员还需要加强对通风管道的维护和检查力度，通过及时修复漏风或破裂的管道，降低安全事故出现的概率。定期检查门封闭性能也是一项必不可少的工作，如果风门的密闭不严，就需要在第一时间进行更换和维修。除此之外，技术人员还需要配备必要的通风设备，倘若主通风设备出现了故障，那么就需要及时进行更换，只有如此才能够保证矿井的通风不被间断^[6]。

2. 强化通风管理工作

在全面完成通风系统设计，并有效落实了通风管理制度后，

各部门还需要在通风管理工作中进一步明确职责，通过加大对通风系统的日常监管力度，来保障通风系统的正常运作。具体而言，技术人员需要定期对矿井通风系统进行全面的监测，根据测风结果来及时调整通风系统，这能够让各用风地点的风量保持稳定和充足。在通风系统的具体运作中，还需要确保通风设施的管理工作落实到位，工作人员不得随意损坏或拆除通风设备，如果在日常工作中出现了违规违纪行为，工作人员也需要受到严肃处理。而在进行采面过断层或巷道贯通等特殊作业过程，也需要制定更具有针对性的通风安全策略，并确保相应策略严格有效落实。

（二）加强瓦斯防治

1. 准确掌握瓦斯的涌出规律

技术人员需要加强对瓦斯地质的探究，通过瓦斯含量测定或地质勘探等先进的技术手段，尽可能掌握目标区域内煤层瓦斯的赋存情况，并全面探索其涌出规律。工作人员需要尽可能建立瓦斯动态的监测系统，通过实时监测瓦斯涌出量的变化，来对瓦斯涌出的异常情况进行分析和研究。具体而言，技术人员需要根据瓦斯的涌出规律，合理调整瓦斯的开采工艺，不断完善瓦斯治理措施，如果瓦斯的涌出量过大，那么需要尝试采用边采边抽的瓦斯处理方法，这能有效降低瓦斯的涌出量^[7]。

2. 全面完善瓦斯监测系统

煤炭企业需要加大对瓦斯监测的资金投入，尽可能选择更先进的瓦斯监测设备，争取能有效提升监测系统的准确性和可靠性。在这一过程中，需要定期对瓦斯监测设备进行维护和校验，只有如此才能确保传感器的精度符合既定要求，才能回传更稳定的数据信息。而在进行瓦斯监测数据分析预警机制构建的过程中，技术人员更需要为瓦斯浓度设置一个报警阈值，一旦超出该类阈值，系统就会及时发出报警信号，这有助于工作人员及时采取措施，完成瓦斯浓度超出范围的处理工作。在日常的监测过程中，技术人员也需要禁止无关人员登录监看后台，随意篡改监测数据或破坏监测设备，倘若有关人员出现了违规行为，也需要依法进行追究。

3. 强化瓦斯治理力度

只有不断提升瓦斯治理的效果，才能降低危险事故发生的概率。因此技术人员需要全面优化瓦斯抽采的钻孔布置效果，在全面增加抽采时间的同时，尽可能提升设备的抽采能力，这能够让瓦斯抽采工作得到更多的保障。与此同时，技术人员还需要加大对瓦斯抽采系统的管理力度，通过定期检查抽采管路的密封性以及当前的设备运行情况，尽可能规避抽采过程出现一系列突发性问题。技术人员还需要定期检查瓦斯的排放情况，密切关注通风不良区域的通风处理成效，尽可能降低瓦斯浓度，保障周遭工作环境的安全^[8]。

（三）合理进行火灾防控

1. 有效完成煤层自燃防治工作

有些煤层具有自然的倾向性，因此需要采取综合的防火措施，争取降低煤层自燃的可能。在这一过程中，技术人员需要优化开拓开采方式，尽可能减少采空区的遗煤，借此来提高回采

率。除此之外，还需要严格布置通风系统，让采空区的漏风得到解决。这能在一定程度上减少氧气进入采空区的机会，降低自燃问题出现的概率。技术人员也可尝试使用注入氮气或灌浆等防火的技术，完成对采空区的处理工作，这也能够让煤层自燃的风险得到更有效地规避。技术人员还需要加大对火区或采空区的监测力度，定期完成气体成分和温度等参数的检测工作，这有助于技术人员发现煤层自燃方面的隐患，能够为工作人员争取更多处理时间^[9]。

2. 加大电气设备管理力度

工作人员需要按照现阶段的煤矿安全规程要求，结合煤矿开采的实际情况，选择达到现有防爆标准的电气设备，并合理完成设备管理方面的一系列工作。具体而言，技术人员需要确保设备安装的规范性，争取让接线变得更加牢固。与此同时，还要加强对电气设备的检修和日常维护，通过查看设备本身的绝缘性能以及保护装置使用情况，及时解决电气设备可能出现的故障问题。技术人员不得在井下使用老旧或淘汰的电气设备，一旦相应电气设备的使用不符合既定要求，就需要及时进行更换。工作人员甚至可根据当前的大数据技术和人工智能技术使用情况，构建更方便快捷的电气设备管理档案，及时完成设备安装维护和使用的情况登记工作，对设备进行必要的追踪管理。

3. 完善动火作业管理工作

对于煤矿开采企业而言，需要严格执行当前的动火作业审批制度，在进入井下动火作业之前，需要结合当前实际情况制定更详细的安全制度，在报批相关部门审核后方可进行后续的作业。在动火作业工序开始前，技术人员需要严格遵守操作规程，确保动火作业的安全性。而在动火作业结束之后，又需要对现场进行彻底的检查和清理，只有确保无火灾隐患之后，技术人员才能结束一切工作，离开现场。相关企业需要加强对动火作业人员的培训力度，尽可能提升其操作技能水平，让其培养更全面的安全意识，这是动火作业顺利推进的有效保障^[10]。

（四）完善粉尘防治措施

1. 建立更加健全的防尘系统

为了降低突发性灾害事故出现的可能，人员需要构建更完善的防尘供水系统，只有如此才能确保井下不同地点都有更加充分

的水源供应。具体而言，技术人员需要在不同地点和产生尘设备上，安装更加有效的降尘喷雾装置，或是使用防尘罩和除尘器，来有效提升防尘的效果。工作人员还要定期对防尘设施进行维护和检查，这能在一定程度上确保设备的正常运作。当然，为了保证除尘的效果，完成设备清理方面的工作也是很有必要的，比如技术人员需要定期清理除尘器方面的积灰，这也能在一定程度上维护设备的性能。在配备了足够数量的防尘监测设备之后，技术人员需要及时监测井下各作业地点的粉尘浓度，根据粉尘监测的具体结果，随时调整当前的防尘措施。如果某些区域的粉尘明显超标，就需要采取更具有针对性的治理策略，保证目标区域内粉尘堆积数据在既定范畴内。技术人员甚至可构建粉尘监测方面的答案，对监测数据进行必要的总结和分析，这能让后续的防尘工作变得更加可靠。

2. 提高作业人员的防尘意识

防尘教育培训工作，在煤矿一通三防有效落实方面能起到重要的保障作用。有关企业需要加强作业人员的防尘培训力度，争取有效提高作业人员对粉尘危害的认知，这也能够让作业人员的自我防护意识得到提升。企业管理层还需要定期组织作业人员参与知识培训类的活动，确保基层技术人员掌握更加全面的防尘方法，引导其学会正确使用个人防护用品。企业需要在工作现场合理设置防尘的警示标识，借此来提醒作业人员注意防尘，有效加强对作业人员个人防护用品佩戴情况的检查力度，如果有关工作人员不按照规范佩戴防尘口罩或者个人防护用品，那么就需要进行必要的处罚，帮助其纠正错误的工作模式。

三、结束语

总而言之，明确煤矿一通三防工作的核心任务，及时进行风险分析方面的工作，制定更具有可行性的策略规避安全事故是很有必要的。只有如此才能提升煤矿安全生产的水平，让井下作业人员的生命安全得到保障。但需要注意的是，煤矿安全生产工作目标并不是一朝一夕可以达成的，技术人员需要不断适应煤矿开采条件的变化情况，及时更新风险规避方面的措施和方案。

参考文献

- [1] 王飞. 煤矿开采过程中“一通三防”工作的危险源及预控措施 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2023, (08): 85-87.
- [2] 张永安. 煤矿生产中“一通三防”的事故特点与防治策略 [J]. 矿业装备, 2023, (04): 121-123.
- [3] 郑旭鹤. “一通三防”技术在矿井通风系统改造中的应用 [J]. 工程抗震与加固改造, 2023, 45 (02): 184.
- [4] 李鹏. 煤矿“一通三防”安全管理体系的研究 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2023, (03): 98-100.
- [5] 薛世鹏. 煤矿“一通三防”安全管理现状及策略研究 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2023, (02): 88-90.
- [6] 周凡. 煤矿“一通三防”工作中的危险源分析及预控探析 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2023, (01): 103-105.
- [7] 郭建雄. 煤矿“一通三防”智能化技术问题探讨与展望 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2023, (01): 154-156.
- [8] 马季. 煤矿“一通三防”技术的实际运用 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2022, (23): 127-129.
- [9] 郁学猛, 周波, 朱学亮. 浅谈煤矿“一通三防”安全管理工作 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2022, (20): 87-89.
- [10] 常杉杉. 煤矿“一通三防”技术实施要点及未来发展初探 [J]. 矿业装备, 2022, (04): 120-121.