

煤矿矿井通风安全管理及通风事故预防

赵惠东

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司汝箕沟无烟煤分公司 宁夏 石嘴山 753000

摘要: 煤矿矿井通风安全管理是防范通风类事故、保障井下作业人员生命安全的核心环节。本文煤矿根据通风管理实际,围绕现场安全管理、隐患排查治理、事故预防与应急处置三个核心维度,结合双阳煤矿、水井坑煤矿真实事故案例,剖析实际工作中存在的突出问题,提出有针对性、实用性的管控措施,为煤矿企业提升通风安全管理水平、降低通风事故发生率提供实操参考,助力矿井安全生产持续稳定。

关键词: 煤矿矿井; 通风安全管理; 通风事故预防

引言: 煤矿井下作业环境复杂多变,通风系统作为矿井“肺脏”,承担着稀释有毒有害气体、调节作业环境温度湿度、供给新鲜空气的关键职能^[1]。通风管理不到位易引发矿井无计划停电停风、通风系统紊乱、瓦斯超限、瓦斯爆炸、煤尘爆炸、作业人员窒息等安全事故,造成人员伤亡企业重大经济损失,近年来多起煤矿安全事故均暴露出通风管理漏洞与责任落实不到位的问题。国家矿山安全监察局明确要求强化煤矿通风安全管控,补漏洞、强弱项。本文针对关键环节提出具体管控预防措施,为通风管理提供安全支撑。

1 矿井通风安全现场管理

1.1 通风设备日常维护管理

通风设备是矿井通风系统稳定运行的核心载体,日常维护质量直接决定通风系统的安全性,日常维护需聚焦主通风机、局部通风机等关键设备,落实全流程管控,杜绝设备故障引发通风中断。加强主通风机双回路供电系统的日常维护,在10min内启动并保证双回路供电连续稳定安全运转,切换风机时,必须先将准备启动的风机在无井下负荷的前提下运行10min以上,确保其稳定可靠时再连接井下负荷,停止原来运转的风机;改变主通风机转速、叶片角度或运转级数就会改变主通风机性能、井下系统的风量风压所以必须制定相应的措施,确保井下通风网络风流分布合理。加强局部通风机双回路供电系统的日常维护检修,正常工作的局部通风机必须采用三专供电,备用局部通风机电源必须取自同时带电的另一电源,当正常工作的局部通风机故障时,备用局部通风机能自动启动,保持掘进工作面正常供风,坚决杜绝无计划停电停风^[2]。风机的安装位置要合适,风筒接头要严密,避免风筒破损、漏风等现象。严格落实煤矿重大事故隐患判定标准,坚决执行“掘进工作面双风机双电源且自动切换”“掘进工作面甲烷电、风电闭锁装

置完好有效”的两项硬措施。2006年11月5日,某矿掘进工作面无计划停电停风造成瓦斯积聚,由于瓦斯电不闭锁,在未采取排放瓦斯措施的情况下违章送电送风,因巷道内动力电缆接线盒失爆产生火花,引起瓦斯爆炸致47人遇难。因此,局部通风机必须每15天至少进行一次风电闭锁和甲烷电闭锁实验,每天进行一次自动切换试验,确保两闭锁功能灵敏可靠,杜绝同类事故隐患。

1.2 通风系统现场巡检管控

通风系统现场巡检是及时发现通风隐患、保障系统稳定运行的关键手段,巡检工作需覆盖井下所有通风巷道、通风设施及作业地点,依据《煤矿安全规程》和煤矿《一通三防管理制度》明确巡检路线、巡检频次及巡检重点,确保巡检无死角、无盲区^[3]。重点巡查矿井、掘进工作面风筒敷设情况、巷道变形情况、风门开关灵敏与闭合严密性、调量窗是否控制合适、密闭墙是否严密,对巷道变形或作业地点巷道超过原设计巷道断面三分之二及以上影响通风行人的,必须及时采取措施恢复正常通风;在风门使用方面要加强闭锁装置的日常维护,白茆沟煤矿根据矿井通风系统需要,在井下巷道关键位置设置自动风门并应用气动闭锁装置,实现行人车辆经过自动风门时风门能够自动闭锁,有效防止了矿井风流短路现象。密闭墙需检查厚度、强度及密封性能、密闭内外气压、甲烷、一氧化碳等气体情况,安排专人监测密闭墙压差及气体变化,使用密闭在线监测系统实时监测密闭相关数据更为准确。黑龙江龙煤集团双鸭山矿业公司双阳煤矿2023年11月28日重大瓦斯爆炸事故,因巡检不到位未发现回风巷单道风门风流短路,造成进风巷无风或微风,导致局部瓦斯积聚达到爆炸浓度,电缆失爆产生火花引发矿井瓦斯爆炸致使11人遇难事故。这起事故就是存在煤矿重大事故隐患导致进风巷无风或微风,埋下重大事故隐患。

1.3 通风参数实时监测管理

通风参数实时监测是掌握通风系统运行状态、及时预警安全隐患的重要手段,监测内容需涵盖风量、风速、瓦斯浓度、二氧化碳浓度等关键参数,确保监测数据真实、准确、稳定,为通风安全管理提供数据支撑。严格对照《煤矿安全规程》,安排专职瓦斯检查工使用瓦斯检定器等专业仪器检测甲烷等有毒有害气体,以“三对口”形式保留数据;安全监测系统需实现全矿井覆盖,重点在采掘工作面、回风巷道、采空区等关键位置规范布设甲烷传感器,当瓦斯超限或掘进工作面停风时,必须快速、可靠切断相关区域电源。采掘工作面甲烷浓度超限报警、甲烷电闭锁和风电闭锁功能必须由分站等现场设备完成,当主机或系统线缆发生故障时,也不会影响甲烷电闭锁和风电闭锁功能。严格落实甲烷传感器安设、调校等规定,杜绝人为失效的硬措施。传感器需每15天采用标准气样调试校准,监测数据实行24小时实时监控。福建三明广丰矿业有限公司水井坑煤矿“8·21”较大瓦斯爆炸事故,因事故工作面未安装甲烷传感器、存在瓦斯假检漏检,无法及时监测超标情况引发爆炸,凸显监测系统完善的重要性。因此,监测系统需定期进行维护与检修,每月对传感器、数据传输线路、监控主机等设备进行全面检查,及时更换故障设备,确保监测系统正常运行;建立监测数据台账,对监测数据进行整理、分析,通过分析数据变化趋势,预判通风系统可能出现的问题,提前采取防范措施,实现通风安全的超前管控,提升通风管理的精准性与有效性。

2 通风事故隐患排查与治理

2.1 通风系统隐患排查重点

通风事故隐患排查需立足现场实际,严格对照煤矿重大事故隐患判定标准,聚焦通风系统运行中的薄弱环节,将2025版《煤矿安全规程》作为排查核心依据,明确排查重点,采取资料与现场排查相结合的方式,确保隐患排查精准、全面,坚决杜绝漏查、错查现象。矿井通风隐患排查要点包括:是否存在瓦斯超限作业现象、监测监控正常使用、矿井总风量及主要用风地点风量达标、风机具备同等能力、违规串联通风、生产水平及采区实现分区通风、高瓦斯及突出矿井设置专用回风巷、风门风墙符合规定杜绝风流短路、掘进工作面闭锁装置完好、建设矿井按要求形成全风压通风系统,确保排查工作不偏离核心要求。排查重点聚焦通风系统布局,检查是否实现分区通风,生产水平、生产采区分区通风是否符合要求,回风是否直接引入总回风巷或主要回风巷,采掘工作面是否实现独立通风。风量分配合理性是

隐患排查的核心内容之一,需检查各用风地点实际风量是否满足作业需求,杜绝微风欠风无风,严防隐瞒采掘工作面破坏通风系统,重点排查掘进工作面、采煤工作面等人员密集作业区域的风量是否充足,是否满足《煤矿安全规程》允许的风速,避免因风量不足导致有毒有害气体积聚。

2.2 隐患分级登记与跟踪管理

通风事故隐患排查结束后,需对发现的隐患进行分级分类登记,根据隐患的严重程度、整改难度及可能引发的后果,将隐患分为一般隐患、重大隐患两个等级,明确隐患内容、隐患存在位置、隐患描述、隐患等级、整改责任人、整改期限等信息,建立隐患排查登记台账,实现隐患追溯管理,确保每一处隐患都有明确的管控责任。一般隐患指整改难度较小、短期内可完成整改、不会引发重大安全事故的隐患,由基层班组负责整改。重大隐患需立即停止相关区域作业、撤离人员,重点聚焦煤矿重大事故隐患的各种情形,包括总风量不足、违规串联通风、未设置专用回风巷等,此类隐患由矿主要负责人牵头整改,成立小组制定专项方案,严格落实闭环管理,上报上级主管部门接受监督,验收合格后方可恢复作业。

2.3 隐患整改闭环落实措施

通风事故隐患整改需坚持“闭环管理”原则,确保隐患从排查、登记、整改、验收的全过程形成闭环,杜绝隐患整改“走过场”“留尾巴”,切实将隐患消除在萌芽状态。隐患整改前,整改责任人需结合隐患实际情况,制定具体、可落地的整改措施,明确整改步骤、整改方法、整改所需物资及人员,避免整改措施空洞、不具操作性,整改措施需经通风管理部门审核通过后,方可启动整改工作^[4]。国家矿山安全监察局要求,对发现的问题能立即整改的立即整改,对于短时期内难以整改的,要按照“五落实”要求制定整改方案,并纳入矿山安全生产治本攻坚三年行动任务清单,加强跟踪督促。整改完成后,由安全、通风管理部门组成验收小组现场验收,不合格的责令限期整改,合格的及时销号,定期开展隐患回头看,防止反弹,切实提升通风系统稳定性。

3 通风事故预防与应急处置

3.1 针对性通风事故预防措施

通风事故预防需立足隐患排查治理,结合煤矿通风事故常见类型,采取针对性预防措施,聚焦瓦斯爆炸、煤尘爆炸、窒息等高发事故,从源头防范事故发生,确保井下作业安全。瓦斯爆炸事故预防需重点控制瓦斯积聚与点火源两个关键因素,依据煤矿重大事故隐患判

定标准,结合高瓦斯矿井安全管控要求,严格落实“高瓦斯矿井建立完善瓦斯抽采系统和监控系统并正常运行”“杜绝瓦斯超限作业”“排放瓦斯制定并落实安全技术措施”通风系统完善可靠等硬措施。对高瓦斯矿井,需按照“一矿一策、一面一策”的瓦斯综合治理方案,落实层级责任,确保瓦斯检查、操作与数据全过程规范可靠,严禁“一风吹”排放瓦斯,严禁瓦斯假检漏检,从源头防范瓦斯爆炸隐患,这也是防范通风类重大事故的核心要求。双阳煤矿“11·28”重大瓦斯爆炸事故中,该矿违规自然排放瓦斯,未规范连接抽放管、擅自改变钻孔间距,且未开展电气设备防爆检查,电缆失爆产生火花引发爆炸,警示我们在瓦斯抽采与点火源等方面管控必须严格。

3.2 通风事故应急方案制定

通风事故应急方案是应对突发通风事故、减少人员伤亡与财产损失的重要保障,方案制定需结合煤矿实际情况,针对不同类型的通风事故,制定具体、可操作的应急处置流程,避免方案空洞、流于形式,确保应急方案能够真正指导应急处置工作。方案需明确应急组织机构及职责,成立应急指挥部,由矿主要负责人担任总指挥,明确各部门、各人员在应急处置中的职责,确保应急处置工作有序推进。方案需明确瓦斯爆炸、通风中断等常见事故的处置流程,规范报警、人员撤离、隐患处置、救援等环节。应急物资储备要求,井下各作业点配备应急照明、自救器、便携式瓦斯检测仪等,定期检查维护确保完好,组建专业应急救援队伍,定期开展培训提升处置能力,确保突发事件快速响应。

3.3 应急演练与处置能力提升

应急演练是检验应急方案可行性、提升应急处置能力的重要手段,需坚持“练为战”导向,定期组织开展通风事故应急演练,模拟真实事故场景,测试调度指挥、协同配合、人员逃生等全流程响应速度,确保演练

不走过场、取得实效。演练频率需符合相关规定,每季度至少开展1次停电、瓦斯排放应急演练,参与人员覆盖率100%,演练内容需涵盖瓦斯爆炸、通风中断、窒息等常见事故的应急处置流程,重点演练人员撤离、应急救援等关键环节。从演练过程中能够发现应急响应不及时、人员撤离混乱等问题,从而优化应急方案、完善处置流程,提升处置科学性与高效性^[5]。山东能源鲁西矿业彭庄煤矿每月组织实战演练,同步提升人员技能与装备应用水平。定期组织作业人员、救援人员开展培训,重点培训处置流程、物资使用、避灾路线识别等内容,邀请厂家现场演示操作,提升应急意识与技能,筑牢通风安全应急防线。

结语

煤矿矿井通风安全管理及通风事故预防是一项系统性、长期性工作,直接关系到井下作业人员生命安全和矿井可持续发展。本文结合真实事故案例,严格对照煤矿重大事故隐患判定标准,将2025版《煤矿安全规程》规定全面融入现场管理、隐患排查治理、事故预防与应急处置三个核心维度,结合井下实际工作经验,提出具有针对性、可操作性的管控措施,确保各项管控工作始终围绕安全生产展开,切实防范矿井通风安全重大事故。

参考文献

- [1] 张晓俊.煤矿矿井通风安全管理策略及通风事故预防措施分析[J].凿岩机械气动工具,2025,51(9):198-200.
- [2] 白云峰.煤矿矿井通风安全管理及事故的预防[J].能源与节能,2025(8):92-94,98.
- [3] 荆景云.煤矿矿井通风安全管理及通风事故的预防[J].矿业装备,2023(10):108-110.
- [4] 何江洪.探究煤矿矿井通风安全管理及通风事故的预防措施[J].内蒙古煤炭经济,2023(12):121-123.
- [5] 赵心浩.煤矿矿井通风安全管理及通风事故的预防[J].内蒙古煤炭经济,2023(4):103-105.