

# 关于煤矿回风巷巷修施工的技术要点分析

张 康

平煤股份五矿维修回收队 河南 平顶山 467091

**摘 要：**在煤矿生产体系中，回风巷承担着排出井下污浊空气、调控通风系统的关键任务，是保障安全生产的重要通道。本文聚焦煤矿回风巷巷修施工，详细阐述其技术要点。施工前需做好地质与巷道状况勘查、施工方案制定、物资设备准备及人员培训组织等工作。施工中涵盖巷道清理、支护修复、通风系统维护、巷道修复成型、监测与控制等关键技术。同时强调施工中的安全管理措施，包括顶板、爆破、机电设备管理及安全检查隐患排查，旨在保障煤矿回风巷巷修施工安全高效进行，提升巷道运行稳定性与安全性。

**关键词：**煤矿回风巷巷修；施工技术；要点分析

引言：煤矿回风巷在煤矿通风系统中起着关键作用，承担排出井下污浊空气、为采掘工作面提供新鲜风流的重任。随着煤矿开采活动持续，回风巷受地质条件变化、开采扰动等因素影响，易出现变形、损坏等问题，严重威胁通风安全与生产效率。因此，对煤矿回风巷进行科学合理的巷修施工极为必要。本文深入分析巷修施工前准备、技术要点及安全管理措施，以期为煤矿安全生产提供有力技术支持。

## 1 煤矿回风巷巷修施工前的准备工作

### 1.1 地质与巷道状况勘查

在煤矿回风巷巷修施工前，地质与巷道状况勘查是基础且关键的环节。通过专业地质探测设备，详细了解施工区域的地质构造，如断层、褶皱分布，煤层赋存状态等，明确岩石的力学性质。同时，对巷道的变形程度、支护损坏情况进行全面检查，包括巷道断面尺寸变化、锚杆锚索松动数量等。精准的勘查数据能为后续施工方案制定提供科学依据，确保施工安全与高效。

### 1.2 施工方案制定

施工方案是巷修施工的行动指南。依据地质与巷道勘查结果，确定巷修施工工艺，如采用何种支护修复方式、巷道清理顺序等。合理规划施工进度，明确各阶段任务与时间节点，保障施工有条不紊推进。还要制定安全保障措施，针对可能出现的顶板垮落、瓦斯涌出等风险，提前制定应对预案，确保施工过程中人员与设备安全，提高施工成功率。

### 1.3 物资与设备准备

充足的物资与设备是巷修施工顺利开展的物质保障。按照施工方案，准备好支护材料，如锚杆、锚索、钢梁、背板等，确保其质量符合要求。同时，准备各类施工设备，如风镐、钻机、运输车辆等，并提前进行调

试与维护，保证设备在施工中正常运行。此外，储备好应急物资，如急救药品、灭火器等，以应对突发情况，减少意外事件对施工的影响。

### 1.4 人员培训与组织

人员是巷修施工的核心力量。施工前，对参与人员进行专项培训，内容涵盖施工工艺、安全操作规程、应急处置方法等，提升人员专业技能与安全意识。合理组织施工队伍，明确各岗位人员职责，如班组长负责现场指挥协调，施工人员负责具体操作，安检员负责安全监督等，形成高效协作的工作团队，保障施工任务顺利完成<sup>[1]</sup>。

## 2 煤矿回风巷巷修施工的技术要点

### 2.1 巷道清理技术

#### 2.1.1 杂物清理

在煤矿回风巷巷修施工中，杂物清理是一项重要且基础的工作。施工人员首先要对巷道内堆积的各类杂物进行全面排查，包括施工遗留的木料、废弃的支护材料以及开采过程中掉落的煤矸石等。对于体积较小的杂物，可采用人工直接清理的方式，装入专门的运输容器，通过小型运输车辆运出巷道。而对于体积较大、重量较重的杂物，如大型钢梁、报废设备等，则需借助起吊设备，如小型吊车、葫芦等，将其吊运至运输车辆上。在清理过程中，要严格遵守安全操作规程，设置警示标识，防止杂物滑落伤人。同时，要做好清理记录，对清理出的杂物种类、数量进行详细登记，以便后续核对与管理，确保巷道清理工作高效、有序进行，为后续施工创造良好条件。

#### 2.1.2 积水处理

积水问题会严重影响煤矿回风巷巷修施工的安全性和施工进度。首先，要准确判断积水来源，可能是地下水渗透、巷道顶部淋水或施工用水排放不畅等。对于少

量积水,可采用人工舀水的方式,将积水装入水桶,再通过排水管道或运输工具排出。若积水较多,则需安装排水设备,如潜水泵等。在安装潜水泵时,要确保其位置合理,能有效抽取积水,同时要保证电源稳定,防止因停电导致排水中断。此外,要对排水路径进行规划,清理排水管道中的杂物,确保排水畅通。在积水处理过程中,要密切关注水位变化,做好安全防护措施,防止人员滑倒溺水,保障施工环境干燥、安全,为巷修施工的顺利开展提供保障。

## 2.2 支护修复技术

### 2.2.1 锚杆锚索支护修复

锚杆锚索是常见的巷道支护手段,在修复时,先检查锚杆锚索的锚固力。若锚固力不足,需重新锚固。对于松动或损坏的锚杆锚索,要及时更换。施工时,使用专用钻机钻孔,确保钻孔深度、角度符合设计要求。安装新锚杆锚索时,严格控制锚固剂的用量和搅拌时间,保证锚固效果。同时,要对修复后的锚杆锚索进行拉拔试验,检验其支护强度,只有达到设计标准,才能确保巷道围岩稳定。

### 2.2.2 架棚支护修复

架棚支护修复时,先查看棚架的变形情况。若棚腿歪斜,需重新扶正并夯实基础;若棚梁断裂,要及时更换。在拆除损坏部件时,要做好临时支护,防止顶板垮落。安装新棚架时,确保棚距均匀,符合设计要求。棚架之间要用拉杆连接牢固,增强整体稳定性。架棚完成后,及时用背板将棚架与围岩之间背紧背实,使棚架能有效承受围岩压力,保障巷道安全。

### 2.2.3 联合支护

联合支护结合了多种支护方式的优势。在施工时,根据巷道的地质条件和变形情况,合理选择锚杆锚索、架棚等支护的组合。例如,先施工锚杆锚索,对围岩进行初次加固,再架设棚架进一步加强支护。施工过程中,注意各支护方式的施工顺序和衔接。锚杆锚索要为架棚提供稳定的基础,架棚则能分担锚杆锚索的部分载荷,相互协同,有效提高巷道支护强度,适应复杂的巷道维护需求。

## 2.3 通风系统维护技术

### 2.3.1 局部通风机管理

局部通风机是为巷修施工区域提供新鲜风流的关键设备。在管理上,要保证其安装位置正确,需安装在进风巷道中,且距回风口不小于10米,防止出现循环风。启动前,要全面检查风机的完好性,包括叶片是否损坏、电机运转是否正常等。运行过程中,安排专人定

时巡查,记录风机的运行参数,如风量、风压等。一旦发现异常,如风量不足、噪音过大,要立即停机检修。同时,要配备同等能力的备用风机,并定期进行切换试验,确保在主风机故障能及时投入使用,保障施工区域通风安全。

### 2.3.2 风筒管理

风筒是引导风流的通道,其管理直接影响通风效果。首先,要选择质量合格、抗静电、阻燃的风筒。在安装时,要保证风筒吊挂平直,逢环必挂,避免出现死弯、脱节现象。风筒的接口要严密,采用双反边连接等方式,减少漏风。定期检查风筒,及时修补破口,对于磨损严重、无法修复的风筒,要及时更换。在巷修施工过程中,要注意保护风筒,防止被施工设备、材料刮破,确保风筒的正常通风,为施工人员提供充足的新鲜空气。

### 2.3.3 通风系统调整

随着巷修施工的推进,通风系统需适时调整。施工前,根据巷道的变化和施工计划,制定合理的通风系统调整方案。施工中,当巷道贯通、支护结构改变等情况发生时,及时调整通风设施,如风门、风窗的开启状态。通过风量测定,了解各区域的风量分配情况,对于风量不足或过大的区域,采取增阻或降阻措施,如调节风窗面积、清理通风巷道等,使通风系统达到最优运行状态,满足巷修施工的通风需求,保证井下空气质量和作业安全。

## 2.4 巷道修复成型技术

### 2.4.1 扩巷技术

扩巷技术是提升巷道空间,满足通风、运输等需求的关键手段。在实施扩巷时,首先要依据巷道原有的支护形式和地质条件,制定详细的扩巷方案。若采用爆破扩巷,需精确计算装药量,合理布置炮眼,确保爆破效果同时避免对周边围岩和支护结构造成过度破坏。在爆破前,要对周边设备、支护等做好防护措施,设置警戒区域。如果采用机械扩巷,如使用综掘机,需严格控制掘进速度和方向,确保巷道轮廓符合设计要求。在扩巷过程中,要及时对新暴露的围岩进行临时支护,防止顶板垮落。扩巷完成后,根据实际情况对支护进行加强和完善,保障巷道稳定和安全。

### 2.4.2 巷道平整技术

巷道平整技术旨在消除巷道内的凹凸不平,为后续作业提供良好基础。对于巷道底部的凸起部分,可采用风镐、破碎机等设备进行破碎清理,将破碎后的矸石及时运出。若遇到松软的底板,可通过铺设底梁、浇筑混凝土等方式进行硬化处理。对于巷道两帮和顶板的不平

整处,采用人工或机械方式进行修整,去除松动的岩石和浮煤。在平整过程中,要随时检查巷道的规格尺寸,保证符合设计标准。同时,要注意保护已有的支护结构和通风、运输等管线设施,避免因平整作业造成损坏。

## 2.5 监测与控制技术

### 2.5.1 围岩变形监测

围岩变形监测是保障煤矿回风巷巷修施工安全与质量的重要环节。在施工前,需在巷道关键部位合理布置监测点,如顶板、两帮等,一般每隔5-10米设置一个。采用全站仪、收敛计等专业设备,定期测量巷道表面位移、顶板下沉量等参数。监测频率依据施工进度和围岩稳定性确定,施工初期和围岩条件差时,每天监测1-2次;随着施工推进和围岩稳定,可适当降低频率。一旦监测数据超过预警值,立即停止施工,分析原因,采取加强支护、调整施工工艺等控制措施,如增加锚杆锚索密度、架设临时支撑等,确保围岩变形在可控范围内,防止巷道坍塌事故发生。

### 2.5.2 通风参数监测

通风参数监测直接关系到施工人员的安全和施工环境的适宜性。运用风速传感器、瓦斯检测仪、一氧化碳检测仪等设备,实时监测巷道内的风速、瓦斯浓度、一氧化碳浓度等通风参数。风速应保持在满足通风要求的合理区间,防止风速过小导致瓦斯积聚,过大则影响施工操作。瓦斯和一氧化碳浓度必须严格控制在安全阈值以下,一旦接近或超过预警值,立即启动应急预案。一方面,通过调整通风系统,如加大风量、调节风窗等,降低有害气体浓度;另一方面,及时撤离施工人员,确保人员安全<sup>[2]</sup>。

## 3 煤矿回风巷巷修施工中的安全管理措施

### 3.1 顶板管理

在煤矿回风巷巷修施工里,顶板管理可是关键中的关键。施工前,一定要仔仔细细查看顶板的情况,看看有没有裂缝、松动这些问题。可以用顶板离层仪来监测顶板的变化,做到心里有数。施工的时候,必须严格落实“敲帮问顶”,用长工具把顶板上那些松动的石头敲下来,防止它突然掉下来伤人。支护方式也得选对,要是顶板比较破碎,那就多打些锚杆锚索,或者搭个金属支架,让顶板更稳固。要是施工中顶板压力突然变大,顶板开始下沉,马上停工,让所有人都撤出去,然后赶紧想办法加固,比如多加点背板,或者注浆加固,等确保安全了,再接着施工。

### 3.2 爆破安全管理

爆破作业危险性高,必须得严格把控。爆破之前,

得根据巷道岩石的硬度、断面的大小,精确算出该用多少炸药,确定好炮眼的位置和深度。同时,一定要严格执行“一炮三检”,装药前、爆破前、爆破后都得检查瓦斯浓度,浓度超了可不能爆破。爆破器材的运输、存放和使用都得按照安全规定来,一点都不能违规。还要把警戒区域设好,让无关人员都撤到安全的地方。爆破完了,得等一会儿,等炮烟散了,再让专业的人去检查,看看有没有盲炮,顶板有没有垮塌的危险,确认没问题了,施工人员才能进去。

### 3.3 机电设备管理

机电设备是巷修施工的重要帮手,管理好了,安全和效率都有保障。设备安装前,要全方位检查调试,保证设备能正常运行。设备运转的时候,操作人员必须按操作规程来,绝对不能违规操作。平时要定期保养设备,检查关键部件,像皮带运输机的皮带有没有磨损,刮板输送机的链条松不松,有磨损的部件要及时换。电气设备一定要做好接地保护,防止漏电电到人。

### 3.4 安全检查与隐患排查

安全检查和隐患排查是预防事故的重要办法。要专门成立一个安全检查小组,定期把施工现场彻底检查一遍,支护情况、通风系统、机电设备运行状态这些都得查。可以把日常巡查和专项检查结合起来,这样能及时发现问题。查到隐患后,要建个详细的台账,写清楚谁来整改、什么时候整改完、用什么整改措施。整改完了还要复查,形成一个完整的管理流程。同时,鼓励施工人员发现隐患就报告,要是有人发现重大安全隐患,就给奖励,让大家都积极参与到安全管理中来<sup>[3]</sup>。

### 结束语

煤矿回风巷巷修施工是一项复杂且关键的工程,其技术要点涵盖巷道清理、支护修复、通风维护等多个方面,每一项都直接影响着施工的质量与进度。同时,安全管理措施如顶板管理、爆破安全管控等,为施工提供了坚实保障。只有将技术要点精准落实,把安全管理贯穿始终,才能确保巷修施工顺利完成,让回风巷稳定运行,为煤矿的安全生产与高效运营筑牢根基,推动煤矿行业持续、稳定地发展。

### 参考文献

- [1]杨飞飞,韩德国.矿井巷道掘进施工及顶板支护技术研究[J].中国金属通报,2023(9):40-42.
- [2]丁鼎.采矿工程巷道掘进和支护技术措施研究[J].工程建设(维泽科技),2023,6(10):110-112.
- [3]贾晓辉,苗春海,谢冶.煤矿巷道掘进和支护技术的应用[J].煤炭新视界,2024(1):158-159.