

综放工作面设备高效率回撤稳装技术探讨

周鹏飞（晋能控股煤业集团马道头煤业有限责任公司，山西 大同 037000）

摘要：在煤炭的开采过程中，综放工作面通道支护和回撤对于安全开采具有十分重要的现实意义，这就需要予以充分的重视，进而为煤矿开采的安全进行提供可靠保障。本文对煤矿综放工作面通道支护存在的问题进行了比较深入的分析，在此基础上，结合综放工作面的开采特点，进一步分析了综放工作面设备高效率回撤稳装技术，有助于促进综放工作面回撤效率的不断提高，进而为煤矿开采企业带来良好的经济效益。

关键词：综放工作面；高效率；回撤

1 前言

综放工作面回撤作为一种非常复杂的施工工艺，在煤矿的开采过程中，随着煤矿回采速度的不断增加，相应的回撤次数也会呈现出逐渐增多的趋势。保障综放工作面的安全回撤，对于煤矿的安全开采具有十分重要的现实意义。在综放工作面的末采阶段，随着顶板破碎程度的逐渐增加，相应的压力也会缓慢升高，这就会导致片帮现象的概率大大提高，其围岩的移近量也会逐渐增大，进而会对工作面空间造成持续性的压缩。同时，由于综采工作面需要配套运行的设备非常多，并且其重量和体积都较大，这就给回撤工作造成了不小的困难。其中，回撤难度最大的就是液压支架，需要在确保工作面安全的前提下，进行高效快速的回撤，为工作面回采的正常进行建立良好的基础。

2 综放工作面通道支护存在的问题

2.1 顶板下沉量较大

对于煤矿综放工作面而言，导致其顶板出现过大下沉量的原因主要是采用的支护技术无法满足煤矿的开采需求，并且下沉的顶板还会对工作面整体结构的稳定性造成不利影响，这就会给煤矿开采带来不小的安全隐患。同时，下沉的顶板还会影响回撤通道内设备搬迁过程中的稳定性和安全性。在煤矿综放工作面的开采过程中，通常采用液压支架与锚杆相结合的支护方式，但是由于没有结合现场的实际情况，所采用的支护方式无法有效承载通道内的作业和围岩压力，这就会造成顶板的持续降低，最终导致顶板的下沉量超标，严重影响煤矿开采的安全进行。

2.2 巷道两帮破坏严重

在煤矿的综放工作面开采过程中，其通道会长期受到开采动压因素的不利影响，这就会对巷道两帮结构的稳定性造成不同程度的影响，进而会影响设备回撤的顺利实施。在开采的过程中，由于正帮所采取的支护措施不到位，这就会大大增加开采过程中动压数值所造成的不利影响，尤其是对煤壁结构稳定性和完整性所造成的影响不容小觑。当煤壁的正帮和负帮受到不利因素的影响时，其稳定性会大打折扣，相应的支护措施固定效果

也会受到严重影响，这些都会对综放工作面通道设备的顺利回撤造成阻碍。造成巷道两帮破坏严重的原因主要是所采用的锚杆锚索支护结构无法为两帮提供足够的支撑力，再加上开采动压影响，这就会影响两帮结构的稳定性。

2.3 工作面压力超负荷

工作面压力超负荷作为影响通道支护质量和设备回撤质量的重要因素，在实际的开采施工过程中需要予以充分的重视。对于综放开采工作面而言，其所能承受的负荷强度极限主要取决于煤壁平均抗压和抗拉强度、顶板岩层的平均抗压和抗拉强度。当综放工作面长期处于压力超负荷的状态时，这就会导致开采巷道逐渐变形，再加上开采过程中动载荷的影响，这些都会严重影响回撤工作的安全实施。

3 煤矿综放工作面回撤通道支护技术

3.1 基本支护

通过对煤矿开采成本控制进行系统全面的分析，再结合综放工作面的通道支护技术特点，选择切合实际开采情况的支护技术方案。在进行回撤通道基本支护设计的过程中，需要对顶板、正帮以及负帮等所采用的锚杆锚索支护结构进行详尽的设计，并且还要选定科学合理的锚杆间距。根据回撤通道所采用的支护形式，进一步对锚杆支护参数进行有针对性的设计，主要涉及到锚杆直径、长度、间距、排间距以及金属网等关键指标。同时，为了提高回撤通道顶板的支护效果，还需要结合顶板的特点，配置相应的锚索进行支护加固，进而为设备回撤的安全进行建立良好的基础。通过配置回撤通道的基本支护数据参数，技术人员就能对基本支护的强度性能进行有效的模拟检测，进而确保综放工作面在设备回撤的过程中始终处于稳定的状态。

3.2 回撤通道的强化支护

为了对煤矿综放工作面开采过程中的成本进行有效控制，这就需要重视综放工作面回撤通道强化支护技术的合理选择，进一步提高顶板负帮和相应液压支架的支护效果。在进行强化支护的过程中，需要重点提升液压支架工作阻力等关键性能指标，还要对支护断面结构存

在的不均衡问题进行科学合理的分析,并采取有效的应对措施。对于综放工作面回撤通道存在的一系列不稳定因素,强化支护的重点为顶板和负帮的加固施工,并且还要对锚索进行充分的利用,及时抵消开采动压所造成的不利影响。通过对回撤通道基本支护的抗压和抗张拉强度进行深度评测之后,为了进一步提高综放工作面设备回撤过程中的稳定性,需要采取相应的强化支护措施,进而为设备回撤的安全进行提供可靠保障。

3.3 组合支护

在对煤矿综放工作面进行组合支护的过程中,其将整个回撤通道视为一个统一的系统结构,并对系统边界存在的不稳定因素采取有效的改善措施。当前,在煤矿的实际开采过程中,主要采用了锚网、锚杆以及锚索等组合支护技术措施,进而对柔性支护结构进行一定程度的强度提升。在实际的通道回撤作业过程中,难以避免会存在采动压力过大和顶板破碎的问题,这就会影响设备的安全回撤。因此,设备回撤技术的应用需要建立在通道支护结构完整性和稳定性的基础之上。组合支护技术,需要将回撤通道内部的应力数值进行实时监测,并对综放工作面存在的不稳定性因素进行量化分析和强度检验。

4 煤矿综放工作面设备回撤技术

4.1 准备工作

在综放工作面设备回撤的准备阶段,需要从多维度对所开采煤层的实际情况进行一定的量化评估,进而保障设备回撤施工的安全高效进行。结合煤壁的稳定性的,对铺网和悬挂钢丝绳的具体参数进行科学合理的设计。在进行铺网的过程中,需要对所采用的金属材料类型、规格尺寸、距离以及搭接等关键参数进行合理配置,并且还要保障单双层金属网搭接长度与尺寸之间保持一致;在进行悬挂钢丝绳的过程中,需要对钢丝绳的直径和悬挂方式进行深入的论证分析,确保其能够满足设备安全回撤的需求,并且悬挂平面还要与顶板之间始终处于平行的状态,而钢丝绳的长度指标需要与工作面实际情况保持一致性。此外,在进行准备的过程中,需要严格控制金属网以及钢丝绳等关键施工材料的质量,确保其符合国家相关标准规范的要求,还要重视铺设和固定过程中的强度校验工作,对于强度不符合要求,则需要立即停止施工,并督促相关责任人进行整改,直至其满足安全回撤的强度要求。

4.2 通道施工作业

综放工作面设备回撤通道施工作业作为一项综合性的工作,其涉及到大量的影响因素,需要对主体结构断面进行详尽的设计,并且还要对单体液压支柱材料和相应的辅助设备科学合理的配置,将工作面正常向前推进的施工路径进行实时校对。在通道回撤的实施过程中,

需要对通道的施工宽度和锚索锚杆的支护方式进行系统全面的强度检验,确保其始终处于两直两平的稳定状态。在对煤壁进行支护时,可以结合煤壁的稳定性的采用双层金属网对其进行有效的加固支护,并且还要对整个施工过程进行监督检查,确保其加固质量能够满足煤壁保持稳定的需求。

4.3 支架回撤和强度检验

支架回撤和强度检验工序,是煤矿综放工作面通道支护以及设备回撤技术体系的重要内容之一,其在一定程度上影响着煤矿掘进与开采工作的顺利实施。开采煤层所采用的掘进路径需要与设备的回撤路径保持一致,不仅有利于设备的安全回撤,还能够大大减少回撤施工成本,为企业带来良好的经济效益。在进行工作面支架回撤的过程中,需要进行全过程的监管,并充分利用滑床配合装车平台的方式对所有的支架进行整体性的安全撤出。在具体的回撤施工过程中,需要严格按照机头、过渡架以及基本架的顺序进行通道回撤施工,并且还要借助导向滑轮对支架后部的回撤过程进行有效的引导,确保其能够安全顺利实施。

5 综放工作面回撤封闭期间安全技术

在煤矿综放工作面进入回采末期,确定挂网回撤后,会要求铺网、通道施工以及设备回撤、采空区封闭等工作,在短周期内完成,并做好防灭火的管控。而为落实设备回撤与后期封闭中,瓦斯与防灭火处理,实现有效执行,保持区域内通风系统可靠运行,避免瓦斯浓度超限,应当基于具体煤矿的综放工作面现场状况,制定针对性的安全技术方案,以免煤矿发生安全事故,危及作业人员、周围居民的安全,保障相关企业的社会声誉。

5.1 瓦斯管理

为避免工作面瓦斯超限,在设备回撤之前,将联络巷的风门设施合理拆除,并在原位置加设板风门,由综放与综掘工作队配合工作,开展工作面的通风系统维护处理,避免两道板风门一起开启,出现风流短路。在末采铺网中,容易出现三角空洞,而且会和采空区相连,构成漏风通道。对此,在铺网作业启动后,按照适当的距离间隔,使用麻袋组成黄土墙,进行封堵。另外,回撤通道需根据上文所述,严格根据相关规定要求施工,保障通道支护强度,维护通风系统的可用性。对于工作面的瓦斯问题,应当安排专人负责,强化架顶区域的检查力度,并保障监测系统得到全面维护,使瓦斯管理的所有技术方案都得到落实,以降低其对回撤操作的干扰。在设备回撤期间,需在掩护支架的下方,布置采集瓦斯浓度的传感装置,实现全过程监测,一旦浓度参数达到0.8%,会立即触发警报。在挂网中,应注意堵漏处理,避免部分区域发生瓦斯积聚的问题。比如,在上隅角区域,可事先布置抽放管,用以降低瓦斯浓度。

在设备回撤之前,需在回风顺槽与运输顺槽处,分别普布置供风风筒,根据工作面的实际状况,确定风机规格,避免采空区内的瓦斯直接溢出,或是回撤通道空间缩小,导致瓦斯超限。施工封闭过程中,需在作业区域悬挂传感装置,保障瓦斯检查的效果。此外,工作面内全部瓦斯电闭锁,要安排试验,确保其的可用性。

5.2 防灭火处理

5.2.1 适当提高设备回撤的封闭效率,以压缩采空区内,煤炭氧化时长,借此达到预防发火的效果

实践中,要求相关工作队落实回撤过程的组织安排,在规定时间内完成全部回撤处理,并尽可能缩短实际的作业周期。

5.2.2 封堵漏风通道,控制采空区出现漏风的问题

从工作面挂网开始,基于现场瓦斯涌出状况,控制区域风量。在组织回撤中,每日都需在工作面检测风量,做好记录,将检测汇总结果上交给调度室,为后续工作的安排调整,提供可参考的数据。从挂第一网到最后,需在架体铁丝网上,布置两层风筒布,加强对漏风的管理。而且回撤通道施工,必须确保质量,以免发生抽冒,产生漏风通道,加大安全风险。在施工期间,安排专业队伍,在尾梁区域进行封堵,同样起到控制漏风量的效果。等到支架回撤,应采用打点柱等方式进行维护,保持通道可用,避免发生局部塌陷,提高通风阻力,导致采空区出现漏风。另外,工作面未采回撤中,要基于采空区内预埋管中,瓦斯抽的采状况与涌出量,灵活调节抽放强度,在保障浓度未超限的基础上,尽可能缩小架顶以及架后的漏风程度。

5.2.3 维护防灭火系统,往采空区适当注氮及灌浆

工作队伍在全部检查结束后,安排注氮与灌浆设施就位,在回风顺槽区域布置灌浆管,在距离停采线不同的位置,各设置三通;运输顺槽则布置注氮管,同样要在多个点位设置三通。此类管路通常是通防人员负责埋设,而且等到综放人员进行拉架回撤期间,要注重管路保护,使注氮与灌浆能顺利开展。综放工作面来到未采铺网阶段后,便要开始不间断注氮,并暂停拉架,建设回撤通道,工作重点是在架后处注氮,使管道一直处于通畅的状态,直至工作面全部封闭。在此期间,有关技术员要注重保障制氮机的基本运转,输出氮气浓度应达到97%。

5.2.4 落实火灾预测及预报

设备回撤过程中,应当安排专项观测员,负责各项安全检查,如一氧化碳、温度等,整理观测数据并上报。工作面回风顺槽区域,应当布置一氧化碳的传感装置,提高监测信息的真实性。并且在此顺槽内,还要布设管道,专门用于气体采样。支架回撤之后,要在工作面的适当区域,布置栅栏及提醒标志,避免有人误入回撤通

道。

5.2.5 采空区的封闭管理

在实施设备回撤前,便应将封闭所需的全部材料准备到位,完成回撤后,要在短时间内做好封闭工作。而后分次实施灌浆处理,保持不间断注氮,以控制区域内的氧浓度,维持内部气体的平衡。具体来说,通防人员安排封闭处理,鉴于该环节的重要性,应独立设置施工方案,清楚列出每道作业工序,并填写工作单。在此项工作处理前,要做好支护处理,把封闭区中的锚索全部退出,对于个别无法拆除的锚索,应涂上黄油。封闭墙体上要留出用于注氮及灌浆的管道布设区域,同时安设压差计。封闭作业的成果,应满足通风设施的施工标准,做好整体的验收工作。

5.2.6 为保障设备回撤后的安全,应做好有关的维护管理

对此,应当编制有关的安全技术方案,根据规定与现场状况,落实有关施工处理。比如,针对回撤通道、安全措施、通道支护、防火等内容,给出明确指示,确保后续的安全技术能深刻、全方位执行。

6 结语

总而言之,综放工作面开采作为一种重要的煤矿开采方式,其获得了较为广泛的应用,促进了煤矿开采水平的不断提高。为了确保综放工作面设备的高效安全回撤,这就需要对煤矿的实际情况进行系统全面的分析,明确其中存在的不利因素,并采取有针对性的回撤技术,进而为设备回撤的安全进行提供科学合理的指导,尽可能避免设备回撤过程发生安全事故,从而为煤矿开采企业带来良好的经济效益。

参考文献:

- [1] 张浩春.沙坪煤矿综采工作面主回撤通道支护设计[J].能源技术与管理,2020(02):91-92.
- [2] 赵树宇.沙坪煤矿近距离煤层开采顶板管理研究[J].煤炭工程,2018(02):115-121.
- [3] 侯殿坤,訾凤兵,等.李家塔煤矿综采308工作面回撤通道支护技术研究[J].煤炭与化工,2018(05):159-160.
- [4] 秦宁波,韩进国.郭庄煤矿综采工作面设备回撤通道的支护研究[J].当代化工研究,2020(27):246-246.
- [5] 任旭涛.综放工作面设备回撤及安装的问题分析与处理对策[J].内蒙古煤炭经济,2018(07):34-35.
- [6] 朱宝军.综采工作面液压支架的安全回撤[J].民营科技,2018(05):67-68.
- [7] 张雨.韩家洼煤矿综放工作面快速安装技术探讨[J].陕西煤炭,2019(14):87-88.

作者简介:

周鹏飞(1992-),男,汉族,籍贯:山西大同,学历:本科,现有职称:助理工程师,研究方向:采煤。