

矿井工作面设备回撤拆架期间防灭火技术研究

亢 伟 (山西汾西宜兴煤业有限责任公司, 山西 孝义 032300)

摘要: 为确保综采设备回撤安全, 针对 5903 工作面回撤期间采空区温度异常、回风巷监测到 CO 问题, 根据采面实际情况提出具体防灭火技术措施, 并进行现场应用。结果表明, 在采面采用综合防灭火措施后, 在设备回撤后期采空区内温度降低至 25℃、回风巷中 CO 浓度降低至 10ppm 以内。现场使用的综合防灭火技术措施为设备回撤安全创造了良好条件。

关键词: 综采设备; 液压支架; 设备回撤; 防灭火技术

矿井回采工作面受到综采设备重量大、数量多以及回撤工艺限制的多因素影响, 往往需要耗时较长^[1]。同时液压支架回撤、运输后顶板随之垮落, 使得设备回撤期间采面通风系统不稳定, 漏风量增加, 从而加剧采空区内遗煤自燃风险^[2-3]。因此, 在工作面设备回撤期间应强化防灭火技术^[4]。山西某矿 5903 综采工作面在液压支架回撤期间发现采空区内存在温度异常点 (局部温度超过 45℃)、CO 异常涌出等问题, 采空区煤遗煤有一定的自燃发火危险性。为了确保采面设备回撤安全, 矿井在现场使用综合防灭火技术措施, 取得了较为显著的防灭火技术效果。

1 工程概况

5903 工作面为 5 采区第二个回采工作面, 回采 9# 煤层, 煤层厚度 3.18m, 自燃发火倾向性为 II 类。采面设计推进长度为 495m、切眼斜长 216m, 进风巷以及回风巷长度分别为 655m、597m。采面共计布置 138 台液压支架, 采煤机单刀割煤深度为 0.8m, 平均每天割 3 刀煤。采面推进至停采线位置后开始回撤采煤机、刮板输送机等设备, 受到顶板来压以及部分液压支架设备老化等因素影响, 液压支架拆除、回撤等工作开展缓慢。在拆除 25# 支架期间发现采空区内存在温度异常区并监测到 CO 涌出, 表明采空区内遗煤存在一定的自燃风险。为此, 矿井采用传感器 + 人工监测方式对回撤区域进行实时监测、注浆 + 注氮联合喷注防灭火、回撤支架以及隅角等位置喷洒阻化剂等措施进行综合防灭火。

2 设备回撤期间通风管理

由于液压支架回撤耗时长, 采空区内遗煤存在一定的自燃发火风险。为了确保采面设备回撤安全, 具体采取下述风量控制措施^[5-6]: ①严格控制回撤工作面内作业人员数量, 现场安全员对进入到回撤工作面内的瓦检员、安拆人员、注浆人员以及带班人员等人数进行统计, 确保现场作业人员数量在 30 人以内。在回撤工作面两侧巷道口均布置警戒线, 避免人员随意进入。根据作业人员数量、支架运输影响以及富余系数等确定最小供风量。在设备回撤期间工作面配风量控制在 300m³/min; ②在采面进风巷隅角位置采用阻燃材料砌筑隔离墙, 并安排专人对其他位置可能存在漏风的裂隙进行充填, 从而降低采空区内漏风量; ③在回撤工作面两巷安排专人实时进行侧风, 并在回风巷内增加布置风速传感器, 确保采面回撤期间新鲜风量在允许范围内; ④为避免支架回撤期间顶板垮落堵塞回风通道, 待

回撤支架前方与煤壁间采用木垛、单体对围岩进行维护。确保采区内其他的用风点风流稳定, 避免临近巷道风流变化影响回撤工作面风量供给; ⑤为防止支架回撤期间回风通道被堵, 在巷道进风口位置安装 2 × 30kW 局扇, 使用风筒 (筒径 800mm) 将新鲜风流引至支架回撤位置。

3 综合防灭火技术措施

3.1 防灭火技术

在 5903 工作面液压支架回撤期间采取强化监测、注氮 - 注浆以及喷洒阻化剂等防灭火技术措施, 具体回撤工作面传感器、注氮以及注浆管路等布置情况见图 1 所示。

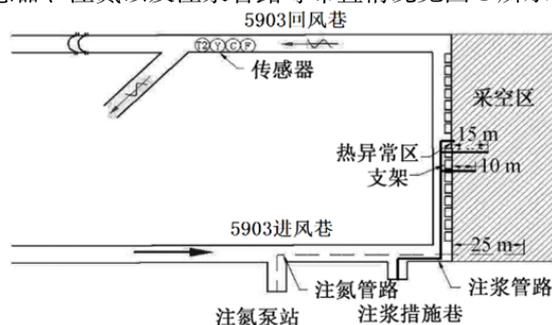


图 1 传感器、注氮以及注浆管路布置示意图

在进风隅角位置采用阻燃材料进行封堵, 从而有效降低采空区内漏风量; 在该位置旁边的 10 架支架后方喷洒阻化剂, 从而减少该位置煤体自燃威胁。在液压支架间施工 10m 长钻孔, 在支架上方施工长度 15m 钻孔、倾角为 15° 进行钻孔注浆。注浆前期目的是降低采空区内温度, 浆液配比为水: 黄土: 粉煤灰 = 8:1:1; 支架回撤 50 架后, 注浆以封孔裂隙为主, 具体浆液配比为水: 黄土: 粉煤灰 = 3:1:1, 每班注浆量控制在 400m³ 左右。在注浆过程中应注意进行清洗, 避免浆液堵塞注浆管路。将注氮管路从进风巷为主埋入到采空区内 25m, 在设备回撤期间 24h 不间断注浆, 注氮量保持在 1000m³/h。

在液压支架回撤时若发现个别支架后方采空区内温度异常, 可采取优先回撤温度异常区支架方式, 支架回撤后采用单体、木垛等支撑顶板, 从而便于注浆工作开展。

在回风巷位置布置温度、CO、风速以及甲烷传感器, 传感器监测结果实时传输至地面监控中心; 当发现个别监测参数存在异常时, 应结合采取人工方式进行监测, 并对监测值进行比对。通过监测数据对后续的防灭火技术措施实时提供指导。

在支架回撤期间瓦检员采用红外热成 (下转第 86 页)

废水。此方法通常用于某些油珠较大且乳化度低的废水。如果含油量低于 5000mg/l, 在储罐区域对废水进行除油, 则可以更好地保证整体状况。除立式除油箱外, 重力除油装置是一种非常常见的形式。对平流式隔油池内部增加一块斜板, 以更好地确保隔油池具有分散油的作用。如果使用斜板式隔油池处理半径为 25 微米的油粒, 则可以确保除油率达到约 80%。为了更好地确保除油的总体效果, 该应用需要结合立式储油罐和倾斜板式隔油池, 以确保两者的优点都可以有效地用于废水处理。

3.6 气浮法

目前, 气浮法主要用于有效去除油滴上的小气泡, 通过小气泡和疏水性的有效结合, 可以进一步提高整体分离的稳定性, 小生物可以更好地处理, 总分离的浮动速度可以达到数千倍。因此, 该方法具有较高的工作效率。

4 石油开采中废水处理的发展前景

当前, 在采油过程中加强废水处理非常重要。具有很好的发展前景, 主要包括:

4.1 可以实现多种分离方法的有效集成

现代对石油开采技术的要求很高。为了更好地确保开采的总体效果并有效保护环境, 需要持续的资源优化。加强废水处理, 运用不同方法进行整合, 以更好地保证废水处理的总体效果。比如物理和化学方法有许多优点, 但也有某些缺点, 有效整合可以更好地利用其优势, 并用于除油过程中, 以更好地达到整体效果, 达到废水处理和资源

回收的目的。

4.2 着力于废水处理设备的研发

在废水处理过程中, 设备是主要载体, 其整体性能对处理效果至关重要。因此, 有必要确保设备的紧凑性和效率, 并结合先进的设备和废水处理技术, 更好地保证废水处理的整体质量。比如, 提升过滤特性、密封性和识别油体的能力。通过废水处理过程, 使用高科技设备可以提高整体除油效果, 达到废水处理的目的。

4.3 继续加强对高效混凝破乳剂的研究

混凝除油工艺需要进一步的改进, 缺点仍然存在。比如没有合适的高效率快速破乳剂, 有必要集中精力研究, 以更好地确保整个工作的有效开展, 并提供更好的材料和技术支持, 继续改进相关设备, 以更好地保证废水处理的总体效果。

5 结束语

简而言之, 在实际应用过程中, 由于采油技术已不能满足生产需要, 通过过度萃取虽然可以提高生产效率, 但也直接影响石油开采过程, 尤其是废水量大大增加, 石油开采处理难度大大提高, 因此有必要进行针对性分析, 采取有效措施进行优化, 更好地保证废水处理效果, 更好地促进石油工业的发展。

参考文献:

[1] 赵伟, 尹崇烈. 我国油田开采中存在的问题以及对策探讨 [J]. 石化技术, 2016, 23(10): 287.

(上接第 84 页) 像仪对采空区内温度进行监测, 并标记温度最高点位置及最高温度。采用瓦检仪以及 CO 测量装置对回撤工作面内瓦斯浓度、CO 浓度进行监测。

3.2 防灭火效果分析

对支架回撤期间回风流中 CO 浓度、采空区内煤体温度等进行监测, 具体获取到的 CO 以及温度变化曲线见图 2 所示。

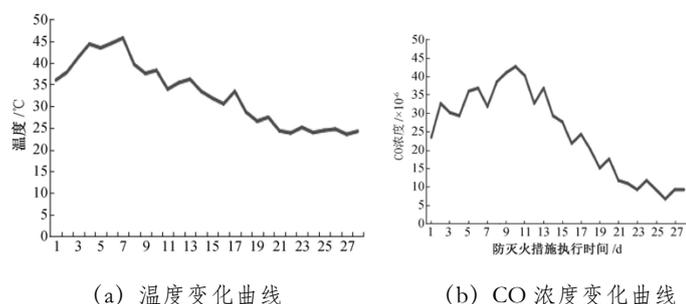


图 2 CO 以及温度变化曲线

从图 2 中看出, 在回撤工作面采取综合防灭火技术措施后, 采空区内温度呈逐渐降低趋势, 最终采空区内温度下降至 25℃; 回风流中 CO 呈先升后降趋势, 最终 CO 浓度控制在 10ppm 以内。在采面液压支架回撤后期, 采空区内温度以及回风流中 CO 浓度均得到有效控制, 采面采取的综合防灭火技术措施取得较为明显的效果。

4 总结

文中针对 5903 工作面在综采设备回撤期间出现采空区

温度以及 CO 异常问题, 采取强化通风管理, 降低漏风; 传感器以及人员监测相结合, 提高预警能力; 注氮 + 注浆 + 喷洒阻化剂等措施消除采空区内或者阻止采空区内遗煤自燃。现场应用后采空区内遗煤温度降低至正常范围内, 回风巷监测到的 CO 最高为 10ppm, 确保了采面液压支架回撤安全。在 5903 工作面回撤完毕后及时密闭采面, 有效确保了采面后续回采安全。

参考文献:

[1] 邓振宇. 麻家梁矿 14101 工作面回采期间防灭火技术研究 [J]. 煤矿现代化, 2021, 30(02): 83-84+87.
 [2] 李强. 官地矿 28412 工作面采空区综合防灭火技术 [J]. 山东煤炭科技, 2021, 39(02): 99-101+114.
 [3] 张军杰. 井下作业面综合防灭火技术分析 [J]. 能源与节能, 2021(02): 164-165.
 [4] 田泽伟. 自燃煤层沿空留巷回采工作面防灭火技术研究 [J]. 山西能源学院学报, 2020, 33(06): 16-18.
 [5] 祁建强. 矿井大采高工作面停采回撤期间防灭火技术研究 [J]. 煤矿现代化, 2017(05): 59-60+64.
 [6] 白凤彪. 小窑破坏区综放工作面设备回撤期间综合防灭火技术 [J]. 煤, 2013, 22(11): 31-32+44.

作者简介:

元伟 (1985-), 男, 山西宁武人, 2014 年 7 月毕业于太原理工大学, 采煤专业, 本科, 现为工程师。