

松软厚煤层下沿空跟底掘进防灭火技术研究与应用

Research and Application of Fire Prevention and Extinguishing Technology for Excavation Along the Goaf and Bottom in Soft and Thick Coal Seams

范进步

Jinbu Fan

淮北矿业股份有限公司芦岭煤矿 中国·安徽 淮北 234000

Huaibei Mining Co., Ltd., Luling Coal Mine, Huaibei, Anhui, 234000, China

摘要: 芦岭煤矿 II 888 工作面 8 煤平均煤厚 9.6m, 属于 I 类容易自燃发火松软厚煤层, 掘进期间风巷厚煤层下沿空跟底掘进、机巷厚煤层下跟底掘进, 巷道掘进前在底板巷已施工穿层预抽钻孔进行瓦斯治理。综上所述, II 888 工作面风巷在松软厚煤下沿空采掘容易自燃煤层, 加之底板穿层钻孔的影响, 存在较大的沿空区域自燃发火风险、厚煤顶裂隙漏风自燃发火风险、顶板漏冒空顶自燃发火风险, 为保证治理瓦斯的同时确保巷道掘进期间的防火安全, 针对以上自燃发火风险进行专项防灭火技术研究并实际应用。

Abstract: The average coal thickness of No.8 coal seam in the II888 working face of Luling Coal Mine is 9.6m, which belongs to Class I soft and thick coal seam that is prone to spontaneous combustion. During the excavation period, the thick coal seam in the air tunnel is driven along the bottom of the goaf, and the thick coal seam in the machine tunnel is driven along the bottom. Before the tunnel excavation, a pre drilled hole through the floor has been constructed for gas control. In summary, the fan tunnel of II888 working face is prone to spontaneous combustion when excavating along the goaf under soft and thick coal. In addition, the influence of bottom plate through layer drilling poses a significant risk of spontaneous combustion in the goaf area, air leakage and spontaneous combustion in thick coal roof cracks, and spontaneous combustion in the roof. To ensure gas control and fire safety during tunnel excavation, special research and practical application of fire prevention and extinguishing technologies are conducted specifically for the above risks of spontaneous combustion.

关键字: 松软厚煤层; 自燃发火; 沿空; 跟底; 防灭火技术

Keywords: soft and thick coal seam; spontaneous combustion; air; heel; fire prevention technology

DOI: 10.12346/etr.v5i3.7779

1 引言

芦岭煤矿是煤与瓦斯突出矿井, 开采的二水平 8 煤又是 I 类容易自燃煤层, 在松软厚煤层下沿空掘进本身就存在较大自燃发火风险, 加之前期区域瓦斯治理施工的底板穿层钻孔影响, 加大了防火压力。那么在兼顾瓦斯管理的前提下, 保证防火安全, 就要突破传统的防火模式, 研究应用新防火技术和管理手段^[1]。

2 石门揭煤沿空段防火技术

风巷石门沿空揭煤段, 距上阶段采空区封闭墙后 10m

范围, 存在沿空采空区巷道塌落不实漏风空间, 有严重的防火隐患。采取的主要措施是:

①揭煤巷道段喷注浆堵漏。首先对揭煤点前后 30m 范围巷道全断面喷浆, 喷浆厚度不低于 50mm, 然后在巷道顶部布置注浆孔, 单排注浆孔设计 5 个, 垂直两帮各设计 1 个, 顶部设计 3 个, 排间距 3m, 进行围岩注浆进一步密封, 主要考虑松动圈和封堵裂隙需要进行, 以注浆不漏为准。

②揭煤段防火孔措施。揭煤点顶部布置防火观察孔和防火措施孔, 沿空侧采空区封闭墙前 10m 范围布置一个防火观察孔, 沿空侧采空区封闭墙后 20m 范围加密布置防火措施

【作者简介】范进步 (1984-) 男, 中国安徽人, 本科, 工程师, 从事煤矿防治煤层自然发火技术研究。

孔，每2m布置一个，共布置10个，措施孔伸至采空区。通过加密防火措施孔向采空区注浆、注胶，把防火措施孔覆盖范围空间充满填实。

石门揭煤点30m范围喷注浆工艺的核心有两点。一是巷道喷注浆质量，确保质量合格，能构成注浆防漏的关键屏障。二是巷帮沿空侧封闭墙后强化注水水泥浆和胶体质量，充实沿空侧采空区，最终形成揭煤段防自然发火“铜墙铁壁”。

图1为揭煤点附近30m范围注浆封堵示意图；图2为揭煤点附近30m范围防火措施布置示意图。

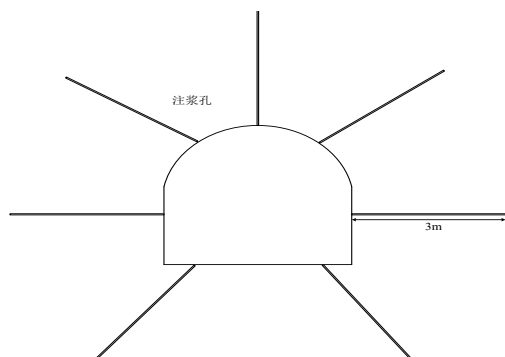


图1 揭煤点附近30m范围注浆封堵示意图

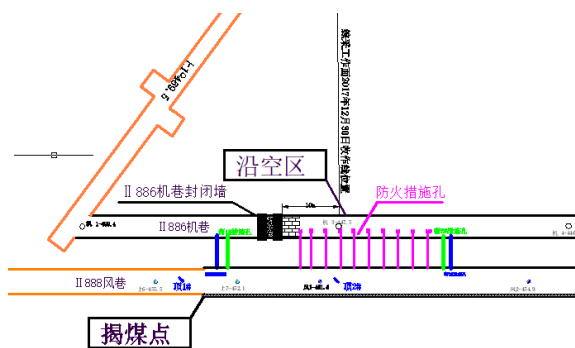


图2 揭煤点附近30m范围防火措施布置示意图

3 松软厚煤顶下防火技术

3.1 防火措施孔布置方案

顶板防火孔：厚煤顶下掘进巷道每2.5m在顶板布置一组防火措施孔，一组三孔，分别位于巷顶的左、中、右，原则上措施孔与掘进锚索施工进度一致，但滞后综掘机不得超过50m（见图3）。

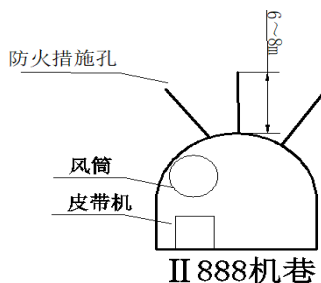


图3 机巷防火措施孔布置图

沿空侧帮防火孔：沿空侧每50m至少设置一个防火观察孔和一个措施孔，直通采空区，封孔要严密不漏风，孔口设闸阀控制，挂牌管理（见图4）。

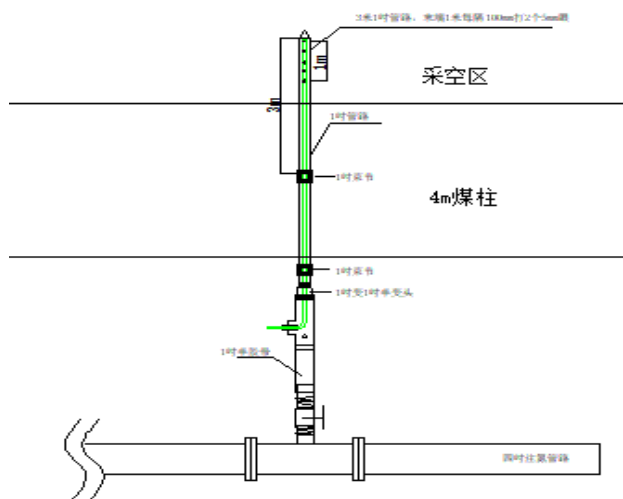


图4 沿空侧防火观测点布置方案

II 888风巷掘进巷道距迎头50m范围为掘进作业施工段；距迎头50~80m范围为防火检查注水段，该范围内，循环检查，每班检查不少于5个孔；距迎头80m至风巷石门揭煤点为防火注浆、注胶段，该范围内，每50m设置一个防火观测点，每2.5m在顶板布置一组防火措施孔，一组三孔，分别位于巷顶的左、中、右，原则上措施孔与掘进锚索施工进度一致，但滞后综掘机不得超过50m。其他地点根据需要施工^[2]。图5为沿空侧防火观测点布置方案。

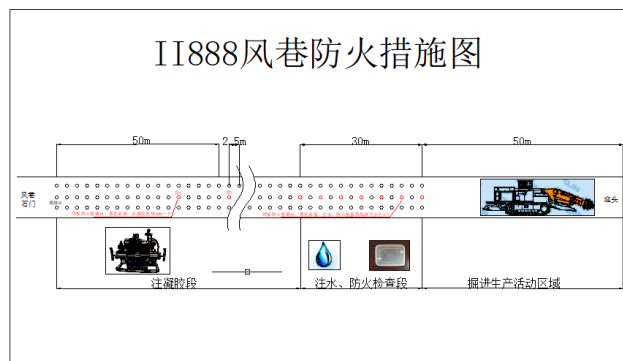


图5 沿空侧防火观测点布置方案

3.2 优化防火预测预报

由于每2.5m在顶板布置一组防火措施孔，在长距离巷道掘进中防火措施孔数量过多，防火检查预报存在困难，为此优化防火预测预报检查方案：揭煤、漏冒以及沿空侧防火观测孔和CO异常点每班检查一次，正常防火措施孔滚动循环检查，每班检查不少于10个孔，保证在用防火措施孔每周全覆盖一遍，并建立台账和异常点CO曲线图，做到动态分析精准措施（见图6）。

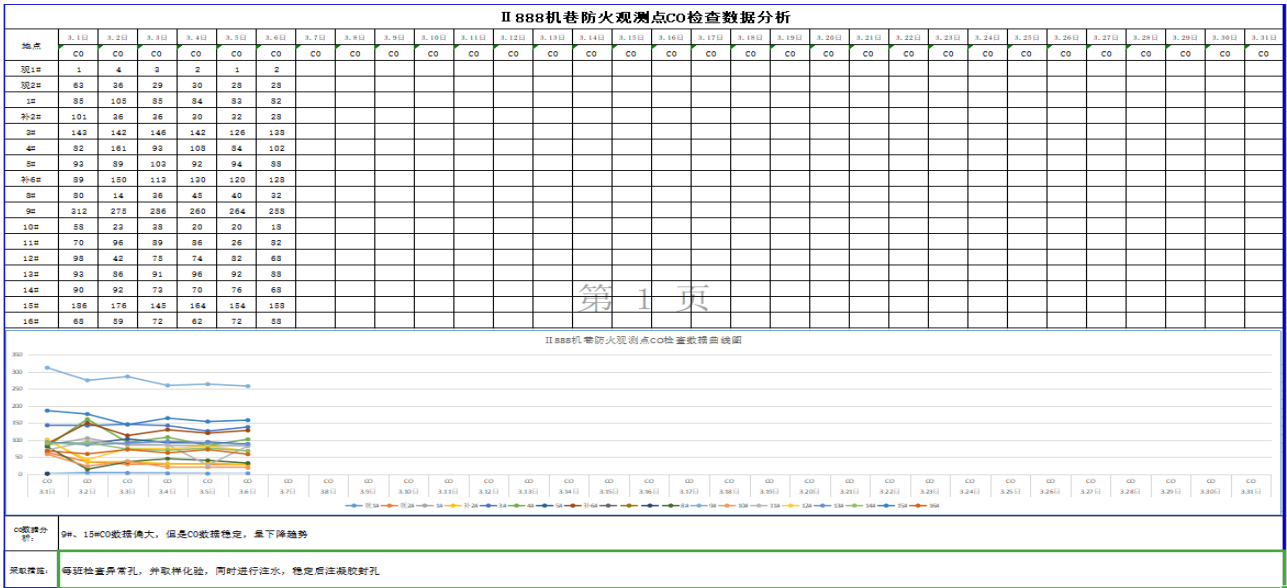


图 6 机巷防火观察点 CO 检查数据分析图

3.3 异常区域防火治理技术

防火检查异常区域联系生产单位进行防火喷浆, 喷浆覆盖异常区域前后 10m 范围, 喷浆至腰线以上, 喷浆质量要求: 喷平、喷实、不漏网、无空洞。异常防火措施孔通风区进行循环注水, 并建立注水台账备查, 待 CO 降至 50ppm 以下、温度低于 30℃或 CO 稳定 7 个圆班、温度低于 30℃以下后进行注凝胶封孔, 并建立注胶台账备查, 封孔后施工验证孔, 检验防火效果。图 7 为注凝胶施工图。

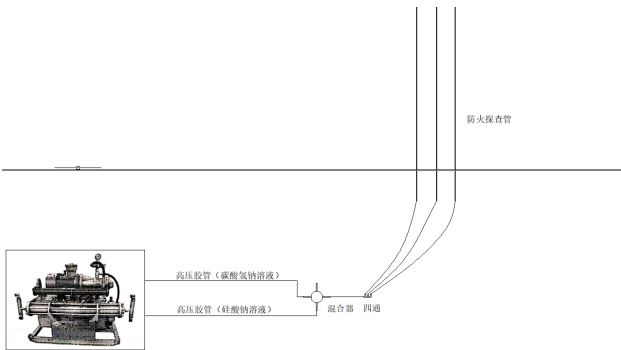


图 7 注凝胶施工图

4 瓦斯治理与防火平衡管理

巷道掘进期间在保证瓦斯治理的同时, 减少直至消除底

板抽采孔对掘进巷道防火管理的影响, 为此制定了底板瓦斯治理钻孔精准控压封孔方案: 滞后掘进迎头 20m 范围的控制 II 888 机巷条带 15m 范围的底板孔穿层孔和冲煤卸压孔进行注浆封孔; 超前 20m 范围钻孔控制负压不超过 5kPa。由瓦斯办 (瓦斯治理单位) 审核下发封孔控负压联系单并监督考核措施落实, 通风区 (防火主管单位) 提供防火检查数据并监督检查封孔、控负压情况, 防突区 (措施执行单位) 落实封孔、控负压措施 [3]。

5 应用效果评价

通过新防火管理技术手段结合常规防火措施, 在有限的人力资源条件下, 实现 II 888 工作面瓦斯管理和防火管理安全, 杜绝了瓦斯预警、CO 超限及高温事故, 确保了掘进工作面顺利安全贯通。

参考文献

- [1] 淮北矿业 (集团) 有限责任公司. 淮北矿业“一通三防”技术管理规定[Z]. 2019.
- [2] 国家安全生产监督管理总局, 国家煤矿安全监察局. 煤矿安全规程[S]. 2022.
- [3] 康红普. 我国煤矿巷道锚杆支护技术发展60年及展望[J]. 中国矿业大学学报, 2016, 45(6): 11.