

突出矿井煤层群开采瓦斯联合抽采技术研究

Study on combined gas drainage technology of coal seam group mining in outburst mine

邓成均(贵州省桐梓县经济贸易局, 贵州 桐梓 563200)

摘要:本文以贵州某矿为工程实例,对突出矿井煤层群开采瓦斯联合抽采技术进行分析,形成了针对矿井实际地质条件的瓦斯联合抽采技术。现场应用后,煤层瓦斯综合抽采率均可达到50%以上,工作面回风巷、上隅角瓦斯均在安全范围内。

关键词:煤层群; 突出矿井; 瓦斯抽采

Abstract:This paper takes a mine in Guizhou as an example, the combined gas drainage technology of coal seam group mining in outburst mine is analyzed, the combined gas drainage technology is formed according to the actual geological conditions of the mine. After field application, the comprehensive extraction rate of coal seam gas can reach more than 50%, and the gas in the air return roadway and upper corner of the working face is within the safe range.

Key words: coal seams group; outburst mines; gas extraction

1 前言

我国煤层赋存范围广、煤层结构及地质条件复杂,造成单一的瓦斯治理模式难以满足矿井安全生产需要,众多矿井采用多种瓦斯抽采方式相结合实现了矿井瓦斯的高效治理^[1-4]。贵州地区多为煤层群开采,绝大多数矿井为突出矿井,具有瓦斯含量高、压力大、煤层透气性差等特点,是我国瓦斯灾害的重灾区^[5-8]。贵州某矿批准开采煤层5层,5、7、8、9煤层为突出煤层,本文就以该矿为工程背景,对近距离煤层群瓦斯联合抽采技术进行分析,以期能为其他矿井瓦斯治理提供一定借鉴。

2 工程概况

矿井设计产能为90万t/a,区内赋存煤层分别为2、5、7、8、9号煤,厚度分别为1.7m、3.2m、2.4m、0.7m以及5.3m,煤层层间距分别为40m、34m、42m、15m,除去浅部的2号煤层无突出危险性以外,其余开采煤均有突出危险性。实测矿井主采的2、5、7、9煤层瓦斯含量分别为 $6.5\text{m}^3/\text{t}$ 、 $8.6\text{m}^3/\text{t}$ 、 $10.2\text{m}^3/\text{t}$ 、 $13.8\text{m}^3/\text{t}$,瓦斯压力分别为0.56MPa、0.78MPa、1.12MPa、1.56MPa。矿井采用综采方式开采,U型通风方式,主采的煤层顶底板岩性主要以泥岩、砂质泥岩、粉砂岩等为主,区域内地质构造较为复杂,小型断层、褶曲等广泛分布,未探测有陷落柱。在一采区范围内,2、5、7、9号煤层可采,8号煤层不可采,现阶段制约矿井生产安全的不利因素主要为瓦斯突出以及瓦斯涌出量过大。

文章编号:

1672-609X(2021)01-0079-03

中图分类号: TD712

文献标志码: A

作者简介: 邓成均(1976-), 汉, 贵州桐梓, 大学本科, 从事煤矿开采方向研究。

3 瓦斯联合抽采技术

3.1 瓦斯立体抽采

由于矿井开采的一采区范围内2号煤层无突出危险性,因此,矿井将2号煤层作为首采保护层进行开采。在2号煤层回采工作面回风巷布置高位瓦斯抽采钻孔抽采采空区瓦斯、邻近不可采煤层卸压瓦斯,从而降低采空区瓦斯涌出以及上隅角瓦斯浓度;5号煤层处于2号煤层保护范围内,7号煤层瓦斯治理以底板巷布置穿层钻孔抽采卸压瓦斯进行区域防突,在7号煤层回采工作面进、回风巷内布置本煤层钻场对瓦斯进行预抽从而降低本煤层瓦斯涌出;9号煤层处于上覆5号、7号煤层多重保护之下,采用底板巷布置穿层瓦斯抽采孔进行区域瓦斯消除,穿层钻孔、本煤层瓦斯钻孔降低9号煤层瓦斯涌出,在工作面回风巷布置高位瓦斯抽采钻场减少上覆不可采的8号煤层瓦斯涌出,在底板巷内布置反井钻孔治理9号煤层采空区瓦斯。因此,矿井在一采区内形成立体联合瓦斯抽采体系:保护层开采增加被保护层透气性,底板巷布置穿层钻孔进行区域消突,回采巷道布置本煤层钻孔、底板巷布置反井钻孔对采空区瓦斯治理、回风巷布置高位瓦斯抽采钻孔对采空区瓦斯以及邻近层瓦斯进行治理。具体一采区9号煤层1195工作面瓦斯联合抽采布置如图1所示。

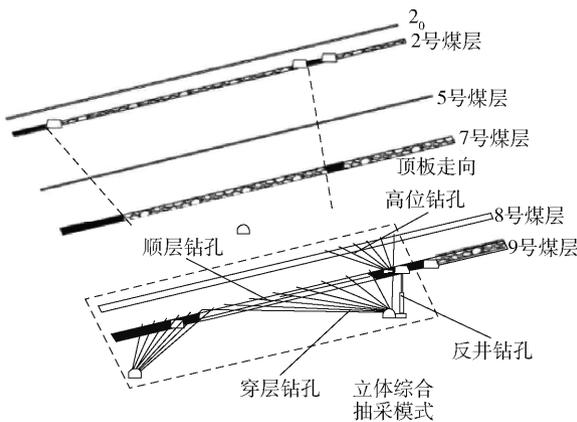


图1 1195工作面瓦斯联合抽采钻孔布置

3.2 区域瓦斯防突效果

在1195工作面采取保护层开采、底板巷穿层钻孔方式进行区域消突,底板穿层钻孔终孔按照 $5.5\text{m} \times 5.5\text{m}$ 网格进行布置,钻孔预抽时间均控制在180d以上,瓦斯抽采率控制在40%以上,抽采后残余瓦斯含量降低至 $6.5\text{m}^3/\text{t}$ 以内,瓦斯压力降低

至 0.60MPa 以内。在1195工作面回采区域内在回采巷道内布置本煤层顺层钻孔、穿层钻孔对开采范围内煤层进行抽采,本煤层顺层钻孔间距 5m 、钻孔间压茬 10m ,对于顺层钻孔未能控制的空白带区域按照 $8\text{m} \times 8\text{m}$ 网格布置穿层钻孔进行瓦斯抽采,布置的本煤层瓦斯抽采钻孔孔径为 90mm ,本煤层抽采钻孔整个瓦斯预抽时间控制在180d以上,瓦斯预抽率在50%以上,抽采后煤层残余瓦斯含量控制在 $6.3\text{m}^3/\text{t}$ 以内,瓦斯压力降低至 0.60MPa 以内。

3.3 回采期间瓦斯涌出分析

在1195工作面形成初期,工作面绝对瓦斯涌出量最大达到 $25\text{m}^3/\text{min}$,工作面瓦斯治理方式主要为底板穿层钻孔+本煤层顺层瓦斯抽采钻孔对煤层瓦斯进行抽采,回风巷高位瓦斯抽采钻孔对采空区、邻近层瓦斯涌出进行治理,底板巷布置反井钻对采空区瓦斯涌出进行治理,具体工作面回风巷高位瓦斯抽采钻孔布置以及底板巷布置反井钻布置形式如图2、图3所示。

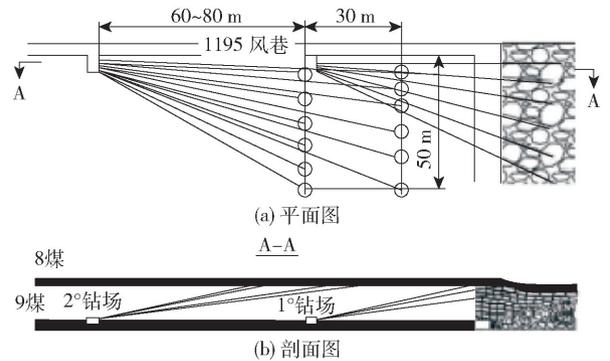


图2 回风巷高位瓦斯抽采钻孔布置

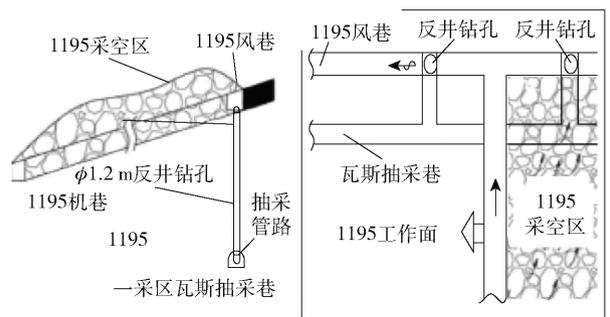


图3 底板巷布置反井钻布置

在1195工作面布置的瓦斯抽采钻孔瓦斯抽采量可达到 $17 \sim 21\text{m}^3/\text{min}$,其中高位瓦斯抽采孔、底板穿层钻孔+本煤层顺层瓦斯抽采钻孔、底板巷反井钻孔瓦斯抽采量分别为 $11 \sim 14\text{m}^3/\text{min}$ 、 $4 \sim 6\text{m}^3/\text{min}$ 、 $1.5 \sim 2.5\text{m}^3/\text{min}$,工作面布置的抽采钻孔

瓦斯综合抽采量可达60%以上,最大瓦斯抽采率达到90%以上。通过瓦斯综合治理,1195工作面抽采后煤层残余瓦斯含量控制在 $5.8\text{m}^3/\text{t}$ 以内,瓦斯压力降低至 0.48MPa 以内,绝对瓦斯涌出量最大为 $1.25\text{m}^3/\text{min}$ 。在工作面回采期间回风上隅角、回风巷内瓦斯浓度最大分别为 0.56% 、 0.3% 。通过在工作面采用瓦斯联合抽采技术,有效解决了本煤层、邻近层、采空区瓦斯涌出,为工作面安全生产创造了良好条件。

4 矿井瓦斯综合治理效果

矿井从上到下依次开采2、5、7、9号煤层,被保护层均处于保护层保护范围内,取得显著的卸压效果。开采上保护层通过采用高位瓦斯抽采钻孔+本煤层瓦斯钻孔+底板巷穿层钻孔方式实现立体瓦斯抽采,被保护层工作面瓦斯综合抽采率可达到50%以上;开采7号煤层时由于未对被保护的9号煤层进行卸压瓦斯抽采,造成9号煤层开采时瓦斯涌出量过大,极易造成工作面瓦斯超限,因此,对于9号煤层工作面采用高位瓦斯抽采钻孔+本煤层瓦斯钻孔+底板巷穿层钻孔+底板巷反井钻孔方式,实现了对高突出煤层瓦斯有效治理。

5 结论

贵州区域矿井多为煤层群开采,层间距属较小。本文以贵州某矿为工程背景,对矿井中近距离煤层群开采条件下瓦斯综合联合抽采技术展开研究,取得以下成果:

(1)当矿井开采的煤层具有保护层开采条件时,对于被保护层瓦斯治理选用底板巷穿层钻孔+

本煤层顺层钻孔+回风巷高位瓦斯抽采钻孔+底板巷反井钻孔方式实现矿井瓦斯联合抽采,可取得显著的瓦斯治理效果。

(2)当邻近层未达到预期卸压效果或者未进行瓦斯预抽时,为了降低邻近层瓦斯涌出对工作面开采影响,可采用以回风巷高位瓦斯抽采孔为主,并结合底板穿层钻孔、反井钻孔、采空区密闭接抽方式实现采面安全生产。

(3)随着瓦斯治理技术的不断发展,在突出矿井煤层群开采时可进一步采用“地面煤层气井预抽+保护层开采+底板巷穿层钻孔”方式对瓦斯进行联合治理。

[参考文献]

- [1] 谭宝. 突出煤层群开采瓦斯联合抽采技术研究[J]. 江西化工, 2020(3): 312-314.
- [2] 黄鹤. 近距离突出煤层群首采面瓦斯综合治理技术应用[J]. 中国煤炭, 2020, 46(4): 42-46.
- [3] 杨枫, 郑金龙. 近距离煤层群下保护层开采卸压保护效果研究[J]. 煤炭技术, 2020, 39(1): 134-137.
- [4] 刘洪鹏. 上覆采空区瓦斯抽放技术在煤层群开采中的应用[J]. 山东煤炭科技, 2019(10): 86-88+91.
- [5] 高明松, 窦怡飞. 特厚煤层群开采瓦斯综合治理方案探讨[J]. 能源技术与管理, 2019, 44(4): 37-39.
- [6] 杨枫, 郑金龙, 王联. 近距离煤层群开采工作面瓦斯超限治理技术研究[J]. 煤炭科学技术, 2019, 47(5): 126-131.
- [7] 徐铨辉, 朱倩. 近距离煤层群上保护层开采瓦斯治理研究[J]. 内蒙古煤炭经济, 2018(19): 66-68.
- [8] 洪永远. 突出矿井煤层群开采瓦斯抽采技术的应用[J]. 煤炭技术, 2010, 29(10): 104-106.