

瓦斯异常区采矿工作面瓦斯治理技术研究

李元 (山西汾西宜兴煤业有限责任公司, 山西 孝义 032300)

摘要: 本文对瓦斯异常区采矿工作面瓦斯治理技术的应用情况进行探讨, 旨在合理运用采矿工作面瓦斯治理技术于瓦斯异常区中, 实现构建井下抽放瓦斯系统、分析工作面瓦斯来源、确定瓦斯综合治理方案等效果, 从而充分发挥出该项技术的应用价值。

关键词: 瓦斯异常区; 采矿工作面; 瓦斯治理技术

0 引言

本文以某矿为例, 矿井东二采区、东二辅助采区的瓦斯涌出量非常高, 将其作为瓦斯异常区进行监测、治理, 按照抽放、开采、监控等要求编制相关综合治理方法, 有效应用采矿工作面瓦斯治理技术处理, 以便切实提高矿井生产的效率、安全性^[1]。

1 矿井主要状况分析

该矿井设计生产为每年 110 万 t, 实际每年生产约为 260 万 t, 通过中央分列式通风抽出通风方式处理, 可以确保煤层存在自燃倾向, 将其作为自燃层。煤尘存在爆炸性特点, 爆炸指数约为 35%, 矿井属于低瓦斯矿井, 东二采区、东二辅助采区通过鉴定, 显示为瓦斯异常区域, 可将其作为重点进行监测。以往瓦斯绝对涌出量约为 30m³/min, 掘进时瓦斯绝对涌出量约为 2.82m³/min。

2 瓦斯涌出主要规律研究

2.1 综采工作面瓦斯涌出分布的主要规律

为在第一时间有效掌握煤壁、采空区两侧瓦斯涌出的规律, 采用引导疏散对策处理非常必要, 这个过程应有效避免局部瓦斯积聚、瓦斯超限, 工作面试采的时候实行采矿面设点监测, 连续测量的时间为 4 周、每日对 1 个采矿生产班组进行测量。通过研究发现, 监测数据统计分析中采矿面邻近煤壁、采空区侧, 这一地点瓦斯的浓度比较高, 约为 0.35%~0.45%; 中间测点瓦斯的浓度比较低, 即为和煤壁横断面保持垂直的状态, 瓦斯浓度经煤壁~采空区呈高-低-高的趋势发生变化。

综采工作面风流流动的状态, 使用的为 U 形通风采矿工作面, 进行下行通风风流进到工作面多顺着工作面流动, 还存在部分会进到采空区, 采空区内部顺流线的方向进行流动^[2]。由此说明, 进到采空区风流经采空区, 风流会带出较多瓦斯、然后回到工作面。

2.2 综采工作面瓦斯涌出的主要规律

采矿工作面瓦斯的主要来源为落煤、煤壁、采空区几个部分, 其中落煤和煤壁早期暴露的时候, 会涌出较多的瓦斯、然后会受到暴露时间影响发生变化。煤壁因为采矿层存在瓦斯补给, 可通过原生裂隙、采场矿山压力所致裂隙、采矿工艺进行有效控制, 瓦斯涌出的浓度比较大, 采空区瓦斯多来源于邻近矿层、遗留待采空区

浮煤, 故此会释放较多的瓦斯^[3]。采矿面上下隅角, 邻近煤壁、采空区侧直角拐弯位置, 这时峰流速度不会很高, 而且局部呈局部涡流的状态, 此时下隅角四周循环运动、聚集在涡流区域, 逐渐形成回风隅角瓦斯超限。和空气进行比较采空区存在瓦斯空气密度不会很大, 此时采空区中瓦斯的浓度比较高、于上部发生转移, 工作面下行通风可避免隅角瓦斯超限。通风系统和气压产生改变, 或是采空区老顶来压空气瓦斯于工作面上隅角移动, 所以容易出现工作面上隅角瓦斯超限的现象。

3 瓦斯异常区采矿工作面瓦斯治理技术的应用情况

3.1 在构建井下临时抽放瓦斯系统中的应用

该矿开采东二辅助采区后, 采矿工作面、掘进工作面的瓦斯涌出量均处于非常高的状态。年初开采 3 上 216 综放工作面, 配风为 1200m³/min 的时候, 工作面回风流瓦斯浓度约为 0.8%, 回风隅角瓦斯浓度表现为超限, 直接关系到安全生产状况。工作面皮带运输巷受到受压变形因素、断面减小因素影响, 会发生风速超限问题, 这时一般通过加大工作面配风量的方式, 处理瓦斯不合理情况^[4]。开采 3 上 216 工作面早期, 应用回风隅角抽风机、排风机处理, 利于提高早期开采作业的质量、安全性等。工作面开采的深入、瓦斯涌出量加大, 抽排风机无法达到瓦斯治理的相关要求, 采区对瓦斯涌出比较高, 采掘工作面的要求随之提高, 如此能够保证产量, 并且防止发生工作面瓦斯超限情况, 然后联系抽放瓦斯进行瓦斯治理。获得公司资金支持、拨专款, 采购抽放瓦斯设备并构建井下临时抽放瓦斯系统, 进行 3 上 216 工作面瓦斯抽放。采购抽放瓦斯设备后, 在 3 上 214 工作面、3 下 209 工作面, 以及 3 上 219 工作面抽放瓦斯。当前, 矿井有水环式真空泵 2BE1-303-0 和 2BE1-253-0, 前者电机功率为 110kW、额定抽放流量、额定抽发负压、抽放瓦斯浓度区间分别为: 60m³/min、50HPa、0~100%; 后者电机功率为 75kW、额定抽放流量、额定抽发负压、抽放瓦斯浓度区间分别为: 45m³/min、40HPa、0~100%。经期采购的抽放设备可抽放瓦斯 100m³/min, 主要投入到瓦斯监测、抽放中的运用。

3.2 在工作面瓦斯来源分析中的应用

东二辅助采区 3# 层作为气煤、煤化程度比较高, 成煤时期会生成大量瓦斯, 3 下层受到火成岩侵入因素

所影响产生大量瓦斯,煤系地层、上覆岩层覆盖效果较佳,而且透气性佳便于妥善保存瓦斯^[5]。成煤后地质构造运动可形成东二辅助采区三面环断层,处于地堑形地质结构,故此易对瓦斯流动状况构成直接的影响。同时煤层原始瓦斯压力约为0.8MPa,能为瓦斯存储奠定坚实基础。经对工作面实测分析了解,3上219工作面瓦斯涌出量在10m³/min左右,落煤瓦斯涌出量约为3.95m³/min,占据工作面涌出量的30%左右;煤壁瓦斯涌出量约为2.75m³/min,占据工作面瓦斯涌出量的45%左右。采空区瓦斯来源包括:采空区遗煤、3上216采空区高浓度瓦斯,主要经煤柱裂隙于3上219采空区进行涌出、3下煤受到火成岩因素影响,经3上煤底板裂隙于3上219采区涌出。

3.3 在确定瓦斯综合治理方案中的应用

参照3上219综放工作面编制综合治理对策,完善这一工作面通风系统延控侧巷道进风——正压测转变。抽放临近采空区瓦斯后,于工作面回风顺槽中使用超前高危钻孔抽放瓦斯,而施工的瓦斯抽排巷经抽排风机进行瓦斯抽放处理,应用效果较好。除此之外,工作面巷道布置时应用运巷进风、材巷回风,主要的目的为进行3上216采空区瓦斯控制,促使煤柱裂隙于3上219运巷涌出。3上219运巷通过平行钻孔抽放的方式,降低3上216采空区瓦斯涌出量,然后借助214瓦斯抽放泵站的作用完成抽放工作。材巷高位钻孔抽放的过程,使用219抽放泵抽放即可,施工过程应用专业瓦斯尾巷、抽排风机,以此更好的处理工作面隅角瓦斯超限的情况。

3.3.1 抽放系统设计

高位钻孔瓦斯抽放应用75kW电机,为水环式真空泵,将聚乙烯管当作抽排管路,管路长度为1120m,其中进气管路长度、排气管路长度分别为:1000m、120m。

3.3.2 钻场要点

3上219材巷和工作面一帮距离较近,瓦斯尾巷联络巷向外部45m左右位置,分别设置钻场、数量为10个。钻场施工参数:钻场间距为45m,钻场于工作面内进行施工左右,长度、宽度、高度分别为:3.5m、3.5m、3m,应用的为锚网支护。钻孔参数:①钻孔仰角10°,钻孔长度、末端至顶板的距离、钻孔和材巷水平夹角、钻孔末端及材巷水平的距离分别为:78m、13m、10°、12m;②钻孔仰角12°,钻孔长度、末端至顶板的距离、钻孔和材巷水平夹角、钻孔末端及材巷水平的距离分别为:78m、20m、13°、20m;③钻孔仰角20°,钻孔长度、末端至顶板的距离、钻孔和材巷水平夹角、钻孔末端及材巷水平的距离分别为:78m、25m、18°、22m;④钻孔仰角18°,钻孔长度、末端至顶板的距离、钻孔和材巷水平夹角、钻孔末端及材巷水平的距离分别为:

78m、25m、20°、24m。

3.3.3 泵站附属装置情况

瓦斯抽放负压侧管理的时候,所有低洼位置均设置负压自动放水器、数量为4个。抽放泵站布设了管道气体参数一、钻孔流量计,数量均为1台。

3.3.4 钻孔及钻孔封孔方法

钻场中于3上219工作面设置钻孔,钻孔终孔、材巷水平距离设置为20m左右。封孔时使用套直径108mm岩芯管,使用水泥单液浆和棉纱封孔处理,封孔的长度以钻孔穿过煤体段封孔即可。当前抽放泵瓦斯流量约为28m³/min,抽出瓦斯浓度、抽放瓦斯量分别为10%左右、2.5m³/min。

3.3.5 明确截割相关参数

通常条件下落煤破碎程度更高、散出瓦斯数量就更多,经调整截割参数提高落煤的块度,这个过程需严格监测运输设备有无异常,以便有效控制落煤工作面滞留时间,获得最佳的效果。

3.3.6 施工瓦斯尾巷治理瓦斯对策

为确保回风隅角瓦斯浓度在规定范围,建议在3上219材巷施工瓦斯尾巷、效果较佳,尾巷断面面积、尾巷和材巷的距离分别为3.5m²、3.5m,使用的为锚网梯支护方法处理,间隔45m左右进行联络巷作业,并合理使用抽排风机抽排处理。待应用瓦斯尾巷后,尾巷风量约为90m³/min,瓦斯浓度及工作面风流瓦斯浓度分别约1.3%、0.3%。除此之外,还可以通过增加工作面配风量、进风隅角布设挡风帘,以及在回风隅角设置导风帘、隅角充填等方式,进行瓦斯治理工作。

4 结语

本文经构建井下临时抽放瓦斯系统、实行工作面瓦斯来源分析、确定瓦斯综合治理方案等,进行瓦斯异常区采矿工作面瓦斯治理,不但能合理设计抽放系统、明确钻场要点,而且能够合理设置泵站附属装置、完成钻孔、钻孔封孔工作,可联系具体需要采用瓦斯尾巷治理方法处理,以便更好的完成瓦斯治理工作。

参考文献:

- [1] 毛守君,倪志远,张兆仁.深部低透高瓦斯矿井瓦斯异常区的瓦斯治理技术分析与研究[J].科技创新导报,2020,017(001):12,14.
- [2] 杜志龙.瓦斯异常区采煤工作面瓦斯检测与综合防治探索[J].赢未来,2018,000(015):398-398.
- [3] 魏文,巩奉刚,臧德梁.上海庙矿区瓦斯异常区综合治理研究[J].山东煤炭科技,2019,000(009):114-117.
- [4] 郭海滨.掘进工作面瓦斯异常区动态监测预警技术研究[J].山东煤炭科技,2018,220(12):96-97+100.
- [5] 夏会辉,杨剑山,朱荣昌.向斜构造区回采瓦斯综合治理关键技术研究[J].煤炭技术,2018,037(003):160-162.