

综采工作面采空区瓦斯抽采及通风改造研究

何催飞 (汾西矿业集团贺西煤矿, 山西 柳林 033300)

摘要: 为了提高采面通风安全保障能力并降低采空区瓦斯涌出, 提出采用高位瓦斯抽采孔、穿层钻孔、采空区埋管以及移动泵站抽采采空瓦斯等方式。现场应用后, 虽然采面供风量降低至 $1500\text{m}^3/\text{min}$, 上隅角瓦斯以及回风巷瓦斯分别降低至 0.25%、0.22%, 取得较好的采空区瓦斯治理效果。

关键词: 采空区瓦斯; 通风方式; 瓦斯抽采; 移动瓦斯泵

瓦斯是制约采面回采安全的不利因素, 随采面推进速度的增加, 瓦斯涌出量显著提升, 上隅角瓦斯容易积聚, 从而给采面煤炭回采安全带来一定威胁^[1-3]。部分矿井通过瓦斯尾巷方式避免上隅角瓦斯集聚, 但是此种方式已不能满足《煤矿安全规程》有关要求, 需要进行针对性改进^[4]。为此, 文中以山西某矿 9108 综采工作面为研究对象, 针对采面通风方式不满足要求问题, 将通风方式改为 U 型并通过瓦斯抽采方式降低煤层瓦斯涌出, 现场应用取得显著的效果。

1 工程概况

山西某矿现开采的 9108 综采工作面开采的 9# 煤层瓦斯含量为 $9.5\text{m}^3/\text{t}$, 瓦斯含量较高, 涌出量较大。9108 工作面采用“两进一回”通风方式, 具体通风路线见图 1 所示。通过在 91082 巷内预留一段尾巷降低回风上隅角瓦斯浓度。但是采面采取的通风方式不能满足《煤矿安全规程》有关要求, 为此, 矿井提出将采面两进一回通风方式改成 U 型, 并通过增加布置瓦斯超采孔、上隅角埋管等方式降低采面瓦斯涌出。

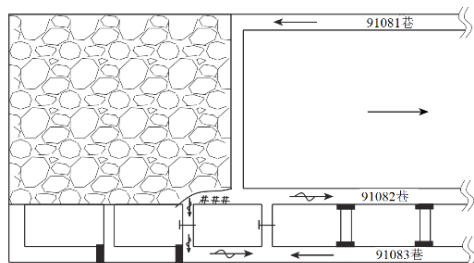


图 1 采面原通风方式

2 采空区瓦斯抽采

2.1 高位瓦斯抽采采空区瓦斯

在 91082 巷每隔 50m 布置一个钻场, 钻场内布置 14 个瓦斯抽采孔, 分两排施工, 第一排钻孔孔深 100m、第二排钻孔孔深 85m, 倾角分别为 14° 、 19° , 孔径均为 113mm。布置的高位瓦斯抽采孔封孔长度均为 4m, 采用规格 $\phi 90\text{mm} \times 4.5\text{m}$ 封孔管封孔。

2.2 穿层钻孔

由于矿井回采的 9# 层上为 3# 层采空区, 在采动影响下 3# 煤层采空区内瓦斯会向 9# 煤层回采工作面涌出。为此, 提出采用穿层钻抽采 3# 煤层采空区瓦斯邻近未回采的 5#、7#、等邻近层瓦斯。在 91082 巷内施工的钻场内布置 8 个穿层钻孔, 钻孔孔径均为 113mm、孔深为 120m、倾角 34° , 封孔采用 $\phi 90\text{mm} \times 4.5\text{m}$ 封孔管封孔, 封孔长度均为 4m。

2.3 瓦斯抽采管路布置

在回采工作面内布置 2 趟高压抽采路分别连接高位瓦

斯抽采孔以及穿层钻孔。其中一趟抽采管路主要对接抽采浓度在 30% 以上的抽采钻孔, 以便实现高浓度瓦斯的直接利用; 一趟管路用以接抽浓度在 30% 以下的抽采钻孔。采面布置的第三趟抽采管路为低负压管, 用以连接封闭墙内的抽采管, 抽放采空区上隅角瓦斯。

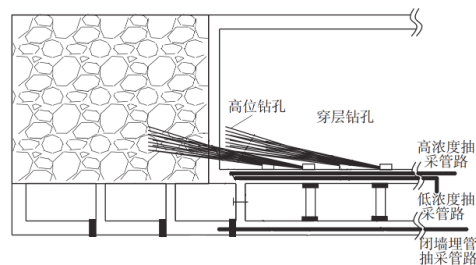


图 2 瓦斯抽采孔及抽采管路布置图

具体 9108 工作面瓦斯抽采孔及抽采管路布置见图 2, 工作面由两进一回的偏 Y 型通风改为 U 型通风后, 除采面前方的联络巷有风流通过外其他的联络巷均应及时密闭, 回风上隅角位置风流量明显降低, 从而减少采空区瓦斯溢出量。同时, 还在井下通过布置移动瓦斯抽放泵与密闭墙内埋管连接, 从而强化对采空区瓦斯的抽放。

2.4 移动瓦斯泵

采面改成 U 型通风方式后, 回风上隅角位置采空区瓦斯容易积聚, 而在采面内布置的高位瓦斯抽采钻孔、穿层钻孔等方式虽然可在一定程度上降低采空区、邻近层瓦斯向回采空间涌出, 但是受到抽采量、抽采范围限制, 无法彻底解决上隅角瓦斯集聚问题。为此, 采用移动泵站抽采上隅角瓦斯, 避免采空区瓦斯在上隅角位置集聚。

采用 Y 型通风时风排瓦斯量在 $15\text{m}^3/\text{min}$, 当采面通风方式改为 U 型后, 部分瓦斯会从上隅角涌出。根据以往上隅角瓦斯涌出研究成果^[5], 上隅角瓦斯涌出量可占据到采面风排瓦斯量的 30%, 因此预计上隅角瓦斯涌出量会增加约 $4.5\text{m}^3/\text{min}$, 考虑到瓦斯涌出不均衡系数 (取值 1.2), 则上隅角瓦斯涌出量预计在 $5.4\text{m}^3/\text{min}$, 大量的瓦斯涌出会增加上隅角瓦斯浓度, 给采面回采安全带来影响。根据采面上隅角位置瓦斯治理需要, 移动瓦斯泵站布置的抽采管径为内径 554mm 的抽采管路, 抽采混量以及纯量分别为 $162\text{m}^3/\text{min}$ 、 $5.4\text{m}^3/\text{min}$ 。选用的移动瓦斯泵抽放量保持在 $360\text{m}^3/\text{min}$ 以上, 负压在 70kPa。

3 采空区瓦斯治理效果分析

在 9108 综采工作面采用高、低位瓦斯抽采钻孔、穿层钻孔, 并通过移动瓦斯泵站抽采采空区瓦斯, 采面将 Y 型通风改造成 U 型通风方式。改造完成 1 个月对瓦斯抽采管理瓦斯抽采情况进行监测, 发现低瓦斯 (下转第 246 页)

油勘探工作人员第一步要先确定石油勘探的位置,在大概确定好相应的位置之后进行勘探。确定石油勘探位置的主要依据就是石油地质类型,石油勘探工作人员在进行实地考察的时候,确定好不同地点的石油地质类型,在进行分析对比,进而判断哪一些地质类型属于石油地质类型然后再有针对性地进行石油勘探。

3.3 油层对于石油勘探技术的影响

现阶段,在我们国家对石油勘探的过程中,相关工作人员要对含有地质层进行全方面、多角度的分析,统计好相关的数据,及时反馈给有关部门进行汇总、归档。在对含油层的地质特征进行分析之后,由设备生成一个最为合适的石油勘探方案。石油勘探工作人员要根据油层的特点进行分析,把泥质岩和碳酸盐岩作为重要环节,在进行石油勘探的过程中,要格外注意。在进行现场勘查之后,相关工作人员一定要选择一个适合石油地质类型的石油勘探技术,在不同的地质环境下不可以使用同一种石油勘探技术,必须要经过全面分析之后,才能选择合适的石油勘探技术,从而保证勘探过程不会出现任何差错。

3.4 盖板层对于石油勘探技术的影响

石油勘探工作人员在勘探油气过程中,一定要保持一种严谨、认真的工作态度,只有这样,才能保证在石油勘探的过程中不会掉以轻心,出现任何差错。首先要考虑到盖板层在地质层的特点,分析好盖板层的强度,进一步

去判断是否能够实现密封油层的使用。除此之外,盖板层的强度也会和工作人员的生命安全相关联,保证好相关工作人员在探索的过程中不会发生任何意外,就必须要分析好盖板层的强度。在对盖板层进行分析的过程中,只有做到密封的油气资源不发生外泄,就能够保证石油勘探的质量安全。

4 结束语

总而言之,石油地质类型对于石油勘探的影响非常大,如果相关工作人员没有对石油地质类型足够的了解,盲目的进行石油勘探以及石油开采,就很容易导致石油开采成本极高,造成严重的经济损失。所以,相关工作人员在进行石油的开采之前,一定要根据石油地质类型做好石油勘探分析,针对其中的储备层进行评价,能够有效提升石油勘探效率。另外,还要加强石油勘探技术的研究,以此才能更好地满足石油勘探需求,促进石油行业的可持续发展。

参考文献:

- [1] 郭皓炎.石油地质类型对石油勘探的影响及对策分析[J].云南化工,2019,046(010):167-168.
- [2] 刘刚,赵亮.石油地质类型对石油勘探的作用分析[J].科技风,2020,No.411(07):163-163.
- [3] 周旭蓬.石油地质类型对石油勘探的影响与作用[J].化工设计通讯,2020,046(004):247-248.

(上接第244页)抽采管路瓦斯抽采浓度在9.35%、抽采量保持在3.35m³/min,高浓度瓦斯抽采管路瓦斯抽采浓度保持在34.69%、瓦斯抽采纯量保持在13.52m³/min。2趟瓦斯抽采管路瓦斯抽采效果基本不受采面通风方式改变影响。采用移动瓦斯泵对采空区瓦斯进行抽采,密闭墙内瓦斯抽采浓度由3.2%降低至2.6%,但是瓦斯抽采纯量则由1.15m³/min增加至8.45m³/min。具体移动瓦斯泵抽采效果见图3。

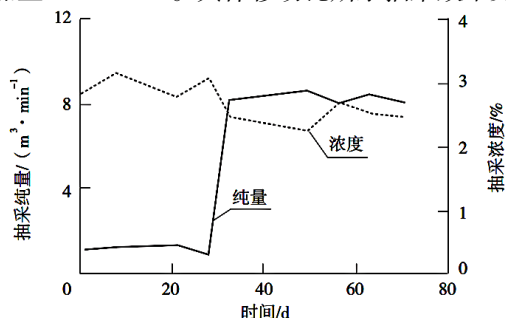


图3 移动瓦斯泵抽采效果

对采面由Y型通风改为U型通风时采面瓦斯浓度进行测定,当采面采用Y型通风时采面供风量保持在2300m³/min,上隅角、回风巷瓦斯分别在0.43%、0.40%;采用U型将通风方式后,采面风量降低至1500m³/min,虽然风排瓦斯量有所降低,但是通过采空区瓦斯抽采将上隅角、回风巷瓦斯浓度分别控制到0.25%、0.22%以下,取得较好的瓦斯治理效果。

4 总结

9108采面通过采取移动泵站、采空区埋管等方式强化

对采空区瓦斯抽采,可显著降低采空区瓦斯涌出量,同时通过高位瓦斯抽采钻孔、穿层钻孔对辅助抽采,可降低采面瓦斯浓度,为采面通风方式由Y型改为U型创造良好条件。采用穿层钻孔、高位瓦斯抽采钻孔可降低邻近层、采空区瓦斯向采面涌出量,瓦斯抽采效率基本不受通风方式影响。采空区埋管抽采瓦斯抽采量相对较小,不能起到有效降低采空区瓦斯涌出效果,因而上隅角瓦斯浓度较高,移动瓦斯泵站具备高的瓦斯抽采量以及抽采负压,可显著降低采空区瓦斯向上隅角涌出量。采面改成U型通风后,上隅角、回风巷瓦斯浓度分别为0.25%、0.22%,均在安全范围内。

参考文献:

- [1] 赵凯玉.沿空留巷Y型通风采面瓦斯综合治理方法探讨[J].江西煤炭科技,2021(01):143-146.
- [2] 陈孟长,武旭东,邢玉忠.高河能源高瓦斯综放工作面上隅角瓦斯治理研究[J].中国矿业,2020,29(07):128-134.
- [3] 曲来有.煤矿综采工作面高抽巷通风技术的研究[J].江西化工,2020(03):375-377.
- [4] 张政军.煤层工作面采空区瓦斯抽采及通风改造实践[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(09):178-179.
- [5] 王大伟.矿井通风瓦斯治理探究[J].能源与节能,2020(02):17-18.

作者简介:

何催飞(1988-),男,陕西绥德人,2016年6月毕业于太原理工大学,采矿工程专业,本科,现为助理工程师。