

基于沿空留巷的瓦斯综合治理技术

李宏宇 (晋能控股煤业集团有限公司忻州窑矿, 山西 大同 037004)

摘要: 由于煤层埋深较深, 在实际开采过程中高瓦斯矿井采煤面瓦斯量逐渐加大, 危险性也逐渐增强, 使得采煤安全性较低。通过使用沿空留巷技术, 其能够使通风方式发生改变, 对瓦斯抽采等技术加强了治理力度, 使得瓦斯危险性有所降低, 提高了煤矿开采的安全性。

关键词: 沿空留巷; 瓦斯; 综合治理

近几年来, 对于采煤工作面而言, 综采机械化水平逐渐提高, 采掘接替出现了紧张局面, 为了有效解决这个问题, 需要对掘支新技术进行不断探索, 当前我国部分矿区已经应用了沿空留巷技术, 但是受到支护技术、地质条件等因素影响, 使得该技术的应用效果有待提高。本文将对沿空留巷的瓦斯综合治理技术进行浅析。

1 工作面 Y 型通风及沿空留巷的应用

通常情况下, 无煤柱留巷 Y 型通风的应用, 可以有效地避免了 U 型通风的缺陷, 避免上隅角瓦斯出现积聚或超限缺点, 因为工作面不存在采空区漏风, 防止采空区瓦斯大量涌出, 同时运煤、机电设备受到了风的作用。实际上, 回风巷无电缆、轨道和管路等, 可以当作回风巷来用, 促使上、下进风巷, 避免工作面出现温度和粉尘浓度过高现象, 提高工作环境。图 1 为工作面 U 型通风与 Y 型通风示意图。

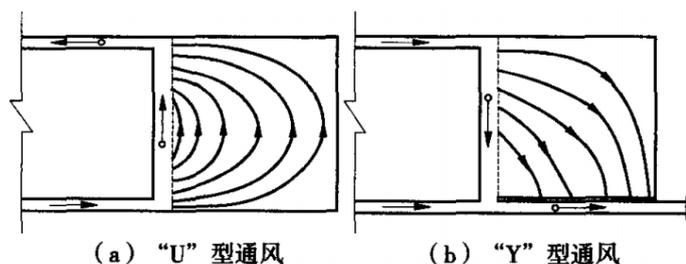


图 1 工作面 U 型通风与 Y 型通风示意图

2 巷道支护方案和巷道受力情况分析

在掘进影响阶段。在进行巷道掘出过程中, 在应力作用下, 将会导致巷道围岩逐渐出现应力集中现象, 进而在塑性区时, 围岩逐渐出现向巷道空间的唯一性。在进行巷道掘进过程中, 随着工作时间的加长, 将会对熬制围岩变形速度有所降低, 变得缓和, 导致的围岩应力分布越来越稳定, 因为煤岩具有流变性特点, 实际上, 围岩变形经过时间会逐渐增长, 变形速度小于掘巷初期, 巷道围岩变形速度在一定程度上受到围岩性质和埋藏深度的影响。在采动影响阶段。当沿空留巷采面掘进至巷连接道前, 要在回采超前移动支撑之下, 围岩变形有所增加, 在采面推过连接巷道后, 工作面后方附近的巷道上部 and 采空区的侧顶板变得弯曲, 逐渐下沉, 导致巷道

围岩变形速度和显著运动的支撑压力达到顶峰。在远离工作面后方时, 可能会因为巷道围岩开始衰减, 而使得巷道工作面围岩性质、顶板岩层结构都受到了很大的影响。

在采动影响稳定阶段, 由于回采的应力将会被重新分布, 将会导致巷道围岩变形速度有所降低, 然而比掘进稳定时期的影响速度要快, 围岩变形量按流不断增加。在第二次采动过程中, 由于巷道受到回采的影响, 在上区残余支撑压力, 该驱区段的工作面的支撑力受到叠加, 巷道围岩应力有所提高, 造成围岩应力的再次分布, 塑性区扩大, 应力使得围岩变形更加强烈。

3 通风方式的改变

煤矿采煤面巷道通常采用进风巷和回风巷以及尾巷的布置方法, 在回风巷和尾巷间设施大约为 40m 的保安煤柱, 两个巷道之间要间隔 160m, 布置联络巷, 通风模式通常采用 U 型和 L 型两种, 采用 U 型通风, 采空区上部岩体的垮落, 采空区后部的通风设施不够完善, 采煤面老空区出现漏风, 使得瓦斯涌出, 汇集在采煤面上, 可能会造成采煤面瓦斯浓度超标。现场采用的沿空留巷 Y 型通风可以有助于高瓦斯煤层安全回采, 主要的原因是采煤面采空区漏风的打开流向留设巷道, 从而避免了瓦斯汇集的问题, 预留巷道测采空趋于可能会汇集大量的高浓度瓦斯, 可以对高浓度瓦斯进行抽放, 而抽放要在采煤面切顶线和留巷末端的一定位置。采煤面的 Y 型通风, 有效的改善了采空区的风流场和瓦斯浓度长, 使得采空区的风流和瓦斯的抽放得到了有效控制。

4 采空区埋管抽采高浓度瓦斯

Y 型通风采空区上部会汇聚大量的高浓度瓦斯, 为了提高瓦斯抽采的效率, 使得采煤面安全的生产通过使用埋管, 在采空区的上部巷旁支护充填墙体进行安装, 在顶部开始, 抽放管要穿入巷旁支护充填墙体直到采空区内, 因为采空区上部覆盖的煤岩体出现了垮掉和倒塌, 使得很多的煤和岩石粉末进入管路造成了管路堵塞, 因此要在主抽放管路上隔一定的距离设置一个排渣器, 因为埋管区域瓦斯汇集的浓度高, 对采空区瓦斯抽放次数进行调节, 保证采空区瓦斯抽放量和抽放浓度保持合理性, 避免采煤面上汇聚大量的瓦斯。例如, 沁新矿

3207 工作面位于沁新矿东输送机大巷北侧，平均埋深为 358m，西和北为采空区，南为未采区。3207 工作面选择了倾斜长壁后退式综合机械化开采，回采巷道布置两巷间距为 18m 的双巷掘进。

图 2 为采空区埋管瓦斯抽采布置图，抽采长度一般是指距切眼 0-80m，具体技术方法如下：沿八顺槽离底板约 1.5m 位置放置 1 条瓦斯抽放主管，其直径为 300mm，同时要求在瓦斯主管每隔 15m 的位置设置 1 个直径为 150mm 闸阀，以实现同时对抽放埋管数量的控制。随着巷旁工作面的推进和支护体的构筑，如果前方充填墙体与上 1 个抽放管之间的距离为 15m 时，则需要在巷旁支护体内埋设 1 根直径为 150mm，长约 2.5m 的管子，并与主抽放管接通，以此来达到采空区瓦斯抽采的目的。

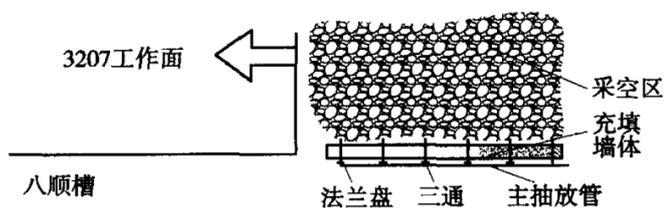


图 2 采空区埋管瓦斯抽采布置图

5 尾巷联络巷封堵

第一，在恢复巷道的过程性要将联络巷道和采空区之间进行连接，容易采空区漏风，因此要采取尾巷联络封堵的形式，避免漏风造成的事故。

第二，在恢复尾巷前，要开展瓦斯预抽排放工作，在排放后使用编织袋装渣双层墙进行有效封堵，墙厚要在一定的范围内，避免发生漏气的现象，同时要要进行喷浆操作，并保证喷浆厚度 > 100mm，提高密封性。

第三，在掘进机卧底后，要对各联络巷进行双层料石墙的砌筑，并按照要求给予密封处理，密闭的涉及墙厚度要 > 0.6m，砌墙使用的砂浆要按照 1:3 的灰砂比配，水泥标号要高于 426，抹面时的灰砂比高于 1:2 提高密封性。

第四，在完成封堵后，要采取喷浆封闭，喷浆厚度要达到 150mm。保证封堵严密，为了提高安全性，在巷外口安装甲烷和一氧化碳温度传感器，能够对风流中的一氧化碳、甲烷和温度给予实时、动态的监测，同时要定期对抽放钻孔中存在的气体给予取样，对气体的情况全面分析。

6 回采时的瓦斯治理

在回采前要充分考虑中部区瓦斯浓度高的情况，通过选择中部区域的施工高抽巷，留巷段施工仰角钻场的方式来给予有效解决。在开采初期阶段，在地面一般会选择水环式真空泵集中进行瓦斯抽放，在距离出口的一

定距离，每个钻场均需要按照要求向顶板裂隙带内设置高位钻孔 8-12 个，以便使得抽放接近瓦斯，使用地面 YD 进行集中抽放，随着顶板裂隙变多，高位钻孔效果较好。

当回采至 100m 时，将会导致上隅角瓦斯快速上升，在分析的过程中发现沿空留巷段出现了问题。由于采动影响下，使得采空区瓦斯从石墙裂隙开始慢慢渗出，导致上隅角瓦斯超出一定范围限制。为了使上隅角瓦斯超限问题造成的影响得到有效解决，矿在上隅角进行布管。与此同时，在上隅角沿空留巷位置进行排放，以此来提高生产的安全性。

7 瓦斯来源分析

首先，大部分瓦斯均是在煤矿开采阶段从本煤层向采掘工作面释放出来，其次，瓦斯更多的来源于采空区，在采空区裂隙使得大量涌出并积聚在上隅角，从而导致工作面转角与回风瓦斯超度一定范围。采空区瓦斯涌出占涌出量大约占到本煤层瓦斯涌出的 33.33%，实际上，瓦斯治理主要进行采空区瓦斯治理，才能达到良好的效果。因为相邻工作面采空区内风流量小，沿空留巷工作面瓦斯是由于留巷石墙的裂隙受到负压影响，进入上隅角区域，导致瓦斯超限，所以要重视加强上转角瓦斯治理。

8 效果和结论

第一，使用瓦斯共采技术能够改变原来的单向通风方式，采用 Y 型通风的方式，有效的解决了瓦斯在采空区聚集的现象。

第二，采取瓦斯综合治理技术，使得抽放本煤层、邻近煤层以及采空区瓦斯，有效的避免了煤和瓦斯可能造成的安全风险，取得了良好的效果。

9 总结

简而言之，沿留空巷来选择 Y 型通风技术，可以使得本煤层瓦斯抽采更加安全，将采空区瓦斯流向和采煤工作面风向进行变化，避免采煤工作面瓦斯积聚问题的发生，提高了瓦斯治理效果，于此同时，沿空留巷进行无煤柱开采，提高了经济效益，结合当前我国的采煤经验，Y 型通风技术可以被广泛的应用在矿井采煤工作面上，保证了采煤工作的安全性，同时还可以在确保工作人员生命安全的同时，提高煤矿企业经济效益。

参考文献：

- [1] 张猛. 综采工作面本煤层瓦斯治理技术应用 [J]. 山东煤炭科技, 2019(5):98-100.
- [2] 邓林峰. 高瓦斯矿井瓦斯治理综合技术研究与实践 [J]. 山西焦煤科技, 2017, 41(2):40-43.
- [3] 贺智锋. 综放工作面上隅角瓦斯治理技术研究 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2019(5):99-100.