

综采面上隅角瓦斯治理技术研究

熊少华（晋能控股煤业集团泰山隆安煤矿，山西 忻州 036603）

摘要：综采面的上隅角十分容易产生瓦斯积聚，是煤矿开采环节中瓦斯治理的重重点区域，一旦上隅角瓦斯超限会给煤矿的开采工作带来极大困扰，甚至有可能带来严重的煤矿事故。所以为了促进煤矿开采环节的顺利进行，相关技术人员一定要加大对综采面上隅角瓦斯治理技术的研究，明确瓦斯超限原因，并采用行之有效的处理措施，进一步提高煤矿开采安全性。

关键词：综采面；上隅角；瓦斯超限；原因；抽采方法

现如今随着科学技术的不断进步，煤矿在开采环节已经充分实现了自动化与机械化，使得煤矿开采效率不断提高，但是随着开采面积的不断扩大、矿井使用时间的不断延长，越来越多的采空区域十分容易引起综采面上隅角瓦斯超限。这一问题必须引起煤矿企业的高度重视，并采取有效措施进行综合治理，确保煤矿开采环节安全可靠。

1 综采面上隅角瓦斯超限的具体原因

现如今我国煤矿的综采工作面大多为 U 型通风，进风巷与回风巷存在着一定的风流压差，采空区的瓦斯涌出必然会经过作为工作面漏风区的上隅角，因此一定会造成上隅角瓦斯积聚，进而导致瓦斯超限。U 型通风综采面示意图 1 所示：

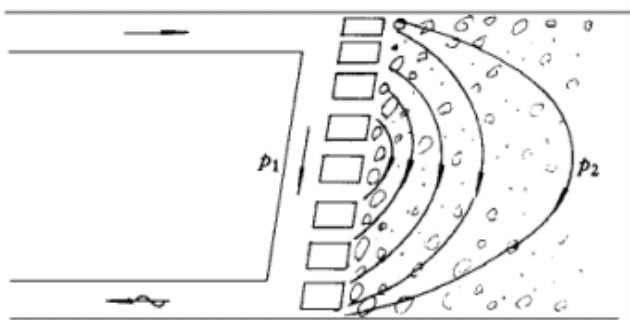


图 1 U 型通风综采面示意图

1.1 上隅角位置存在内外压差

如果任意截取综采工作面巷道内风流的运动断面，可发现无论何种情况都存在着三种不同的压力分布，分别为静压、动压与位压，由这三种压力共同构成巷道内风流的全压，这会对风流速度与方向产生直接影响。在采空区附近的综采面上隅角具有着较高的瓦斯浓度，并且此处全压大于回风巷全压，所以会造成高浓度的瓦斯由采空区域向上隅角涌出，如果上隅角位置存在转弯，并且此处风速较小，所以当工作面风流在流经此处时会出现紊流状态。

1.2 风流的运动状态

在综采面上隅角位置存在着局部区域风涡流现象，并且风流流速相对较小，在这种低风速与涡流状态下，就会造成上隅角处的瓦斯不能被及时排除，进而导致瓦斯积聚，长此以往就会导致上隅角处瓦斯超限。除此之外，风涡流也容易出现在切顶排处，进而产生严重的瓦斯积聚现象。

1.3 回采面漏风

在回采工作面不断推进的过程中，采空区域就会出现瓦斯积聚，造成瓦斯浓度过高。同时因为存在压差，就会使得部分风流由回采面进风巷漏至采空区，伴随着风流就

会携带出高浓度瓦斯向上隅角处涌出。与此同时，抽出式通风矿井也存在着地面漏风因素影响，地面与井下采空区形成漏风通道，导致存在压差，瓦斯会在压差的作用下向上隅角处涌出积聚，因而造成此处位置瓦斯超限。

2 上隅角瓦斯的治理方法

2.1 埋管抽采法

埋管抽采法需要安置一段瓦斯管于综采面前沿风巷处，瓦斯管标准为 $\Phi 400\text{mm}$ ，并每隔 12m 安置一个开口向上的三通，然后加装立管与堵板，要注意立管的高度要大于 1.5m。当工作面前进至三通位置时，需要及时拆除堵板并用钢丝网包裹孔口，避免抽采管被杂物堵塞。同时要安置排风机于抽采管出口处，将在上隅角处积聚的瓦斯通过排风机的作用由抽采管排出，技术人员可结合矿井的实际情况适当调整抽采量，可以将抽采纯量控制在 $7.14\text{m}^3/\text{min}$ 左右。

2.2 调整通风风量

综采面上隅角出现瓦斯积聚，可以通过控制通风风量的方法来降低瓦斯浓度，此时可以适当增加风速流量。通过通风实验也可证明，在正常通风情况下，如果风流一直保持在一定速度，那么降低瓦斯浓度的效果十分有限，如果适当增加风量，会同时增加上隅角位置的出风量，可有效促进瓦斯排出。但是值得注意的是，如果盲目增大风量，那么就会增加回风巷与上隅角的压差，这会导致更多的采空区漏风量涌入上隅角处，因此不仅无法有效处理瓦斯积聚，同时还会带来负面影响。所以，若想对上隅角瓦斯超限问题进行科学处理，就必须要结合回采面的实际情况，科学计算通风量并进行适当调整。

2.3 设置挡风帘

利用挡风帘可有效增加上隅角处风量，同时可将风流分解，增大上隅角处风流进而将积聚的瓦斯吹散。可以利用软质的风筒布作为挡风帘，并保证其长度大于 10m。

2.4 设置防漏风屏障

回采面漏风是造成瓦斯积聚在上隅角处的主要原因，因此可在采空区域设置防漏风屏障，降低漏风量，可有效缓解高浓度瓦斯向上隅角处涌出。防漏风屏障需要设置在靠近采空区位置，并确保防漏风屏障具有极高的严密性，能有效控制风量由综采面向采空区泄露。

2.5 设置引射式瓦斯稀释器

可在上隅角位置安置可移动的引射式瓦斯稀释器，将积聚在上隅角处的瓦斯进行引导处理，这可有效降低瓦斯浓度，避免瓦斯超限。引射器的风量要（下转第 112 页）

的前期阶段中应当综合性考虑好经济效益以及产出质量之间的关系。其二,复合制冷。要想进一步提升轻烃回收效率,关键在于降低温度,以往传统制冷工艺根本不符合此种要求,因此需要应用两项以上制冷相互混合到一起的方式达到制冷温度降低的目的,实现轻烃回收率的提高。复合制冷工艺是有效结合冷剂制冷和膨胀制冷,其中最为普遍的方式是把冷量和膨胀制冷剂有效结合,采取逐层分离以及逐渐冷冻的模式达到冷量消耗速率的提高,发挥出冷冻效果。所以,复合冷冻方式以以上两项冷冻模式为主是极为稳定性的,可以处于多项环境状态下加以工作。

2.3 改进技术和效果体现

要想将存在的问题彻底解决,提升生产效率,就需要从以下几方面进行重点改善。其一,提升轻烃产量。在作业期间,相关技术人员为了提升轻烃产量,一般是采取降低燃烧塔顶部温度的方式进一步提高轻烃产量,然而经过相关探究表明,获取的轻烃参数往往和标准要求不相符,并且也增加了运输的难度。基于此,可以依照基本的参数要求有效控制燃烧塔顶部的温度,在增强生产质量的基础上确保轻烃合格,增加轻烃生产量。其二,对高能耗设备加以改善。在遵循节能减排和绿色环保理念的基础上改善消耗量十分高的生产设备,升级改造以往能耗较大的氨制冷压缩机以及螺杆空压机等多种设备,使轻烃回收效率有所提高。当夏季温度非常高时,系统长时间运行的话,将会增加内部温度,加剧系统运行压力和系统荷载力,对此,为了确保浅冷温度符合要求,保持内部压力平衡,就需要装置多台空调制冷设备,目的是减少原料表面温度,不过

此种行为将会加剧系统能源消耗量,对此,秉着安全生产和节能经济的基本原则,该项工厂选择替换了以往的机械设备,停止了轻烃生产装置应用工作。其三,对生产成本进行合理控制。自从该厂停止开启运氨制冷工作以后,在应用膨胀剂制冷相关装置的基础上,采取冷风以及自然冷却方式对轻烃加以回收。当原料经过增压以后通过冷风机,将温度控制在 20℃ 左右,经过长度是 600m 的管盘和周围环境实施热交换处理操作,在这一现状下,温度下降到 -20℃,借助分离装置实施脱液工作。在该项工厂停止运行内部分离工艺以后,应用能耗降低的冷风管以及管程冷却相互结合到一起的工艺生产轻烃。自从油田被全面开发和合理应用以后,以往生产规模已经不符合当前生产要求了,需要进一步改进和创新工场内部的生产设备,以此实现节能减排的目的。

3 结语

从以上论述来看,回收油田伴生气中的轻烃可以提升管道内部传输工作效率,保障稳定性,避免两方面气流产生交互现象,有利于将经济效益发挥到最大化。本文通过全面分析轻烃回收利用对于深入应用天然气资源和油田效益提高都有着极大影响。

参考文献:

- [1] 田说. 油田伴生气轻烃回收过程中低温分离法的使用 [J]. 技术与市场, 2020, 27(10): 115-116.
- [2] 武娜, 薛慧. 油田伴生气轻烃回收浅冷工艺的对比研究 [J]. 化工设计, 2020, 30(02): 6-10+15+1.

(上接第 110 页)控制在 60~80m³/min, 风压控制在 0.8~1MPa。

2.6 布设瓦斯尾巷

瓦斯尾巷的布设能够在很大程度上缓解瓦斯积聚,避免瓦斯超限。但是瓦斯尾巷在使用过程中,一定要注意以下几个问题:首先,要确保在瓦斯尾巷内不存在任何可燃材料,在瓦斯尾巷掘进完成后,要拆除全部支护木棚,这一行为会增加部分区域顶板冒落的风险,使得巷道通风的阻力变大。为了解决这一问题,在瓦斯尾巷掘进过程中,可利用锚索与锚杆等联合方式替代木棚支护,最大程度的避免顶板冒落情况的出现;其次,要明确瓦斯尾巷的长度,需要通过科学的测量方式,合理设置巷道长度,而且巷道必须要在靠近采空区侧进行横向贯穿。如此可最大程度在保证瓦斯尾巷在掘进与布设过程中,能够有效避免外界环境的干扰,同时也要保证巷道断面处于较好状态,如此可进一步降低通风阻力,因此可起到良好的上隅角瓦斯治理效果。

3 结果分析

本文综合分析了 U 型通风工作面上隅角处的瓦斯超限原因,主要为存在内外压差、风流状态以及工作面漏风。明确上隅角处瓦斯积聚的原因,才可进行有的放矢的进行处理。并简要介绍了埋管抽采法、安置抽排风机、调整通风风量、设置挡风帘与防漏风屏障、安置引射式瓦斯稀释器、布设瓦斯尾巷等行之有效的处理方法。通过对众多方

法的综合比较,可发现安置抽排风机能够达到 7.0m³/min 的抽排瓦斯量,效果明显高于埋管抽采与其他方法,因此煤矿企业可结合矿井的实际情况,选择合适方法,不断提高瓦斯抽取效率。

4 结语

综上所述,若想不断提高综采面上隅角瓦斯积聚的处理效果,就一定要明确上隅角瓦斯超限的具体原因,并结合原因采用有针对性的治理措施。在治理上隅角瓦斯超限的过程中,会在一定程度上对回采面的生产工作带来影响,所以必须高度重视治理工作,因此工作人员建立更为科学的瓦斯监控体系,并利用辅助通风设施与瓦斯尾巷等手段,科学调整回采面的通风量,对上隅角瓦斯进行科学处理,最大程度的保证开采安全。

参考文献:

- [1] 王跃明, 王金光, 张延国, 李世俊, 龚爽, 李二鹏. 近距离煤层群瓦斯异常区综采面瓦斯综合治理技术 [J]. 中国煤炭, 2014, 40(12): 96-99.
- [2] 赵宁. 顾桥矿 1123(1) 工作面深孔预裂爆破控制放顶与瓦斯治理技术 [D]. 安徽: 安徽理工大学, 2014.

作者简介:

熊少华 (1987-), 男, 山西浑源人, 2010 年毕业于山西大同大学煤炭工程学院矿井通风与安全, 注册安全工程师, 从事井下通风安全及技术管理。