

浅析瓦斯排放的安全措施安全工程师考试 PDF转换可能丢失
图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/642/2021_2022__E6_B5_85_E6_9E_90_E7_93_A6_E6_c62_642857.htm 《煤矿安全规程

》(1992年版)及《 煤矿安全规程 1992年版执行说明》(以下简称《规程》和《执行说明》)对独头巷道停风和恢复通风、送电的安全措施作了原则性的规定。但笔者认为，有些条文欠具体，《规程》与《执行说明》在个别问题上存在些矛盾，现场执行过程中，各单位对有关规定的理解存在些差异，处理不妥，很有可能导致事故。瓦斯排放涉及问题多，实施时，各部门必须协调配合，才能做到万无一失。

1 关于排放瓦斯浓度的控制

1.1 瓦斯浓度的控制 《规程》第146条规定，如果停风区中，瓦斯浓度超过1%或二氧化碳浓度超过1.5%时，必须制定排除瓦斯或二氧化碳的安全措施，控制风流，使排出的风流在同全风压风流混合处的瓦斯和二氧化碳浓度都不得超过1.5%，回风系统内还必须停电撤人。只有经过瓦斯检查，证实恢复通风的巷道风流中瓦斯浓度不超过1%和二氧化碳浓度不超过1.5%时，方可人工恢复局部通风机供风的巷道中一切电气设备的供电。而《执行说明》第42条规定，必须使独头巷道排出的风流在全风压风流混合处的瓦斯浓度不超过1%，二氧化碳浓度不超过1.5%。对于全风压混合处瓦斯浓度的规定，《规程》与《执行说明》规定不一，现场执行的标准也不一样。应当说明，排出风流中瓦斯浓度越低越安全，但相应的排放时间较长，对于一些瓦斯涌出量较大的掘进工作面，正常生产时，回风流中的瓦斯浓度就接近1%，排放过程中独头巷道本身尚有大量瓦斯涌出，若将全风压混

合处瓦斯浓度按不超过1%来执行，所需要的排放时间过长，对井下其它地方生产的影响更大，有些矿井基本上到了无法执行的地步，于是出现一些抵触情绪，干脆不按规定执行，快速排放，浓度也就无数值上的控制，处理不妥就可能酿成事故。笔者认为，将全风压混合处瓦斯浓度严格控制在1.5%以下，比较现实，办法是在混合处设瓦斯探头，进行报警断电。

1.2 控制排放瓦斯的方法

为使排放瓦斯风流在同全风压风流混合后，其中的瓦斯浓度不超限，必须采取控制排放方法，严禁“一风吹”，现场采取的控制方法主要有：

- (1)增阻限风法。增阻限风法的实质就是增加局部通风机的工作风阻，以限制局部通风机的风量，达到控制排放瓦斯的目的。主要方法有2种，一是在局部通风机入风口用木板阻挡；二是在风机出风侧用绳子捆绑。
- (2)分风限风法。分风限风法的实质是让风流分岔，只让部分风流通过风筒进入独头巷道以排放瓦斯，另一股风流则同全风压风流一起稀释排放出来的瓦斯。主要有2种：一是在风机出风侧设“三通”，通过调节2个阀门的开启程度来控制进入独头巷道的风量；另一种是将风筒在风机出风口断开，调节对口位置以控制送入独头巷道的风量。
- (3)逐段排放法。逐段排放法是指在独头巷道内将风筒断开，将独头巷道内积存的瓦斯由外向里逐段排放出来。

上述三类控制排放瓦斯的方法各有优缺点，增阻限风法缺点是风机处于高风阻状态下启动并运行，易处于不稳定状态，且风量控制不易把握。分风限风法缺点也在于风量不易根据全风压混合处的瓦斯浓度来准确控制，实际操作时容易出现风量过小而影响排放速度，风量过大又增加了排出的瓦斯量，使全风压混合处瓦斯浓度超限，若能通过设在全风压混合处

的探头自动控制往独头巷道中的送风量，则此法也比较理想。逐段排放法的缺点在于排放瓦斯人员处于浊风中，操作不当就会存在安全隐患。若排放人员有一定的工作经验，能严格控制排放量，安全问题是能解决的，此方法的优点在于风机吸入的风量全部用于排放并稀释瓦斯，所以在停风区内积聚的瓦斯浓度高且全风压风量又不太大时，采用逐段排放比较好。

2 有关参数计算 独头掘进巷道停风后，其内部积存的瓦斯量、瓦斯浓度、排放时最大供风量、最大排放量和最短的排放时间都很有必要在排放前制定的安全措施报告中计算出来，这样一是有利于排放瓦斯人员在实际操作时做到心中有数，二是有利于妥善安排停电撤人区域内各部门的工作。严格讲，井下条件复杂，有关计算属于估算，与实际情况未必完全相符，执行时应根据实际情况灵活调整。

2.1 独头巷道内积存的瓦斯量 $V_{CH_4} = KQ_{CH_4}t$ 式中 V_{CH_4} 独头巷道内积存的瓦斯量， m^3 ； Q_{CH_4} 正常时独头巷道的绝对瓦斯涌出量， m^3/min ； t 停风时间， min ； K 停风后独头巷道内绝对瓦斯涌出量与正常掘进时绝对瓦斯涌出量之比值， K 值因矿井及独头巷道的具体情况，即瓦斯涌出源的构成不同而不同，但停风后由于巷道不掘进， CH_4 涌出量减小，故 $K < 1$ ，一般为 $0.3 \sim 0.7$ 。

2.2 独头巷道内积存的瓦斯浓度 $C = V_{CH_4} \times 100 / LS = KQ_{CH_4}t \times 100 / LS$ 式中 C 独头巷道内 CH_4 平均浓度， $\%$ ； L 独头巷道长度， m ； S 独头巷道平均断面积， m^2 。当停风时间很长，即 t 值很大时，有可能使计算出的 $C \geq 100\%$ ，这与实际情况不符，此时取 $C = 100\%$ ，从另一方面讲，独头巷道内 CH_4 分布是不均匀的。

2.3 最大排放量 $M = Q_0 (1.5 - C_0) / 100$ 式中 M 从独头巷道中每分钟最多允许排出的瓦

斯量， m^3/min ； Q_0 全风压通风巷道中风量， m^3/min ； C_0 全风压通风巷道入风流中携带的 CH_4 浓度，%。2.4 最大供风量 $Q_{\max} = M \times 100 / C = Q_0 (1.5 - C_0) / C$ 式中 $Q_{\max}$ 允许往独头巷道内供风量的最大值， m^3/min ； C 独头巷道内平均 CH_4 浓度，%。2.5 排放时间 T 由 $V_{\text{CH}_4} + KQ_{\text{CH}_4}T = MT$ 知： $T = V_{\text{CH}_4} / (M - KQ_{\text{CH}_4})$ 式中 T 排放独头巷道中瓦斯所需要的时间，min。严格讲，排放瓦斯时间 T 应根据实际操作时再定，以上计算是按最大排放量来推算的，实际操作时，排放瓦斯风流同全风压混合处的 CH_4 浓度不可能恒为1.5%，另外还应考虑，瓦斯排放完后，必须等30 min，确证无异常变化后，方可恢复正常供风与生产，故实际排放时间可参考本矿过去的经验值。

3 关于排放瓦斯时停电、撤人的范围 排放瓦斯时，为防止发生瓦斯爆炸，一是要严格控制排放瓦斯风流中 CH_4 的浓度；二是要坚决杜绝排放瓦斯风流流经线路上一切火源，故必须确定停电撤人范围；三是一旦发生事故，为最大限度地减少人员伤亡并防止人员误入危险区，一定要明确撤人范围。关于这一点《规程》及《执行说明》只作了些原则性规定，即要求独头巷道的回风系统必须停电撤人，但在现场执行时存在很多问题，主要焦点在于什么是独头巷道的回风系统。对于如图1所示的角联风网，假如正常通风时期各分支风流方向如图中箭头所示，分支6为独头巷道，内部积存了大量 CH_4 需要排放，AB分支5属角联巷道，风向为 $A \rightarrow B$ ，排放瓦斯时，排放瓦斯风流通过分支2进入回风系统而不会进入分支5，但当1、2、3、4四条分支的风阻有变化时，角联分支5的风量及风流方向均有可能发生变化，排放瓦斯风流就有可能由B点进入，侵蚀分支5，通过A点再侵蚀分支4(若

忽略局部通风机作用，只要 $R_1R_4 < R_2R_3$ 就会使分支5的风流方向变为 $B \rightarrow A$)，可以设想，一旦分支2不畅通，或分支4的风门在排放瓦斯时突然被打开，排放瓦斯风流都可能侵蚀分支5和分支4。这样就会出现一个问题，分支5和分支4平时本身不属于分支6的回风系统，但当条件发生变化时，又有可能变为回风系统，在制定排放瓦斯措施时，分支5和分支4是否该停电撤人？在实际操作时就存在对“独头巷道回风系统”这一概念理解上的分歧。笔者认为，(88)煤安字第153号文件对排放瓦斯时停电撤人的规定较全面，即“凡是受排放瓦斯影响的硐室、巷道和被排放瓦斯风流切断安全出口的采掘工作面，必须撤人停止作业，指定警戒人员的位置，禁止其他人员进入。排放瓦斯流经巷道内的电气设备必须指定专人在采区变电所和配电点两处同时切断电源，并设警示牌和设专人看管。”若按此规定，图1中分支5和分支4都必须撤人停止作业，相应的电气设备必须停电。但现场对此规定的理解也存在一些差异，一是对“切断安全出口”这一概念的理解，在多远距离内属于切断安全出口。有些矿把凡是处于排放瓦斯巷道回风侧的采掘工作面定为被切断安全出口的采掘工作面，而处于入风侧的采掘工作面不属于此列。有些矿，如淮南矿务局潘一煤矿，对实行分区通风的各采区，以采区为界，在一个采区中，只要有排放瓦斯工程，该采区内所有采掘工作面都必须撤人停止作业，这样做的安全系数更大。

4 结论

瓦斯排放本身是一种消除隐患的安全措施，但执行不好也会出问题。为做好这一工作，关键要做好以下几点：第一，严格控制排放浓度，确保排放瓦斯风流同全风压混合处风流中 CH_4 浓度不超过1.5%，并保证不发生循环风；第二，应正确选择

排放线路，必要时应对通风系统作适当调整，使排放瓦斯风流尽量沿最短的线路进入总回风系统，避免切断其它硐室和采掘工作面的安全出口，并保证系统的稳定性和可靠性；第三，对于停电撤人的范围，一定要适当增加安全系数，对于可能影响也可能不影响的区域，一定要划为停电撤人的范围内，这一方面是防止发生爆炸，另一方面是一旦出现事故，能尽可能减少人员伤亡；第四，要加强现场监督和管理，各部门要密切合作，防止失误。 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com