

矿井瓦斯来源分析及治理技术

李海龙（晋能控股煤业集团有限公司忻州窑矿，山西 大同 037021）

摘要：在矿井生产过程中瓦斯是指从煤及采空区释放出的有害气体总称。瓦斯在煤层中的运移和赋存会受各方面因素的影响，而且在局部地段会出现高瓦斯喷出或涌出现象，在生产前及过程中要及时分析瓦斯来源，并采用多种治理技术对瓦斯进行有效的控制，杜绝瓦斯涌出量增大，保证瓦斯不超限，确保矿井安全生产。

关键词：瓦斯；治理；瓦斯赋存；瓦斯涌出量

1 矿井瓦斯来源分析

通过对矿井瓦斯的分析计算表明瓦斯的主要来源：回采占 62%~74%，平均为 65%；掘进占 8%~13%，平均为 9.5%；采空区和其他占 18%~25%，平均为 19.5%；已采采空区占 4%~7%，平均为 6%。矿井瓦斯涌出源和煤层瓦斯含量关系图如图 1。

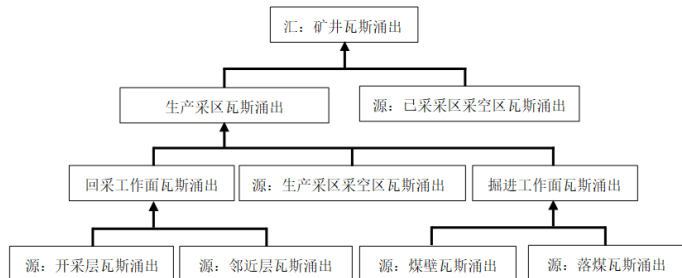


图 1

根据煤层开采技术、瓦斯赋存条件和瓦斯涌出规律，通过对瓦斯涌出源的治理，从而降低矿井在生产阶段瓦斯涌出量。

2 矿井瓦斯含量影响因素分析

2.1 煤层上覆基岩岩性、厚度对瓦斯含量的影响

煤层上覆基岩厚度、以及岩性的不同，直接或间接对矿井煤层中瓦斯含量产生影响。岩石薄岩性胶结性不好，孔隙度大，连通性好，容易释放瓦斯。反之，岩石厚，胶结性好，孔隙度就会小，连通性差，瓦斯不易释放。上覆基岩岩性、厚度对瓦斯的含量有影响。

2.2 埋深对瓦斯含量的影响

通常情况下，出露于地表的煤层极易出现瓦斯逸散现象，且煤层中也有空气渗透，致使煤层瓦斯浓度降低。随着煤层埋藏不断加深，地应力增高，透气性降低，瓦斯向地表会出现比较大距离的运移，其有利于瓦斯封存，但是不利于瓦斯放散。所以，随着煤层埋藏深度增加，将会使瓦斯含量更大。

2.3 陷落柱对瓦斯赋存的影响

陷落柱以圆形及近椭圆形为主，形状为倒漏斗型，剖面为近塔柱状，对煤层破坏程度大。煤体中存在大量的裂隙，裂隙和孔隙中会吸附大量的瓦斯，陷落柱附近瓦斯容易积聚，所以应当加强陷落柱附近的工作面瓦斯涌出量监控，防止瓦斯积聚。

2.4 水文地质对瓦斯含量的影响

在地下水运移过程中，不仅会推动孔隙和裂隙中瓦

斯运移，而且还会带动水中溶解的瓦斯流动，同时，在裂隙和孔隙表面水被吸附后，将会导致煤对瓦斯吸附能力降低，使瓦斯排放能力提高。由此可以说明，地下水活动可以促进瓦斯的排放。

2.5 破碎带对瓦斯含量的影响

由于井下存在地质构造破碎带，并且断层两盘将会出现相互挤压，相对运动，进而导致附近的岩石煤体破碎，煤体裂隙和孔隙的表面增大，在煤体孔隙和裂隙中瓦斯吸附，在破碎带区域内瓦斯含量大，易于瓦斯的积聚，掘进及开采期间会造成瓦斯涌出量增大。

2.6 已采采区采空区瓦斯含量影响

已采采区的采空区随开采地应力的变化，与生产采区会形成裂隙，已采采区积聚的瓦斯由裂隙进入生产采取，对生产采区的瓦斯造成影响，根据数据显示只占矿井总瓦斯涌出量的 6%。

2.7 生产采区采空区瓦斯含量影响

生产采区采空区距离现开采的工作面距离近，地应力大，裂隙大，随综采工作面的回采瓦斯会立即进入回采工作面，造成回采工作面瓦斯出现比较大的涌出量，根据有关资料生产采空区的总瓦斯涌出量占到回采工作面总瓦斯涌出量的 81.5%。

3 矿井瓦斯治理技术的应用

3.1 增加综采和掘进工作面风量

在工作面掘进过程中，当瓦斯涌出量增大时，采用大功率风机（变频风机）增加风量，以稀释巷道内的瓦斯，从而使巷道内瓦斯浓度降低。

综采工作面采用四巷或五巷的布置方式，其中四巷布置选择了“三进一回”（Ⅱ+U）通风系统，即将两条顺槽巷沿煤层底板布置，作为运料回风巷和皮带进风巷，将两条中间预爆破工艺巷布置在煤层顶板，作为进风巷。五巷布置选择了“三进两回”（Ⅱ+U+Ⅰ）通风系统，其是在四巷布置基础的布置了一条排瓦斯回风巷，沿煤层顶板布置了排瓦斯尾巷。

3.2 生产采区采空区瓦斯置换

在相邻的采空区一侧采用注氮泵注入氮气，另一侧采用同等抽放能力的瓦斯抽放泵对采空区内的瓦斯进行抽放，将氮气注入到采空区内，以达到置换采空区内的瓦斯的目，即达到了采空区内的防火，又能全面的置换出采空区内的瓦斯，降低了综采工作面回采期间采空

区涌入综采面的瓦斯。

3.3 褶曲、断层带内提前注入新型永固 S 材料

按照设计要求由里向外进行钻孔施工,并注入新型永固 S 材料,钻孔设在靠工作面侧,在顶板与巷帮交界位置,施工钻孔需要与和注永固 S 保持同步开展。永固 S 属于煤岩体高分子注浆加固剂,由两组份组成,在使用时需要按 1:1 配比将两组份料混合,并借助专用混合枪和气动注浆泵将其注入到破碎或松散的煤岩体裂隙中,其可以渗入到较细岩缝中,且产品混合粘度低,反应迅速,可以形成高韧性、高强度、抗剪切、抗拉伸、抗压缩变形、阻燃的固结体,能够把原来破碎的、松散的、不连续的煤岩体胶结成完整的、连续的受力体。注永固 S 能够实现对煤柱间破碎煤岩体的超前加固,防止回采时褶曲、断层区域段煤岩体塌落造成巷道断面变形,保证巷道内风流稳定,并将瓦斯浓度稀释到合理范围内。

3.4 水置换煤体裂隙和孔隙中的瓦斯

煤体裂隙和孔隙中吸附大量的瓦斯,在回采工作面两巷煤体提前施工注水孔,借助煤体注水方式来使本工作面煤层瓦斯得到充分释放。注水钻孔步距 20m,注水孔开口距底板 1.2m,施工至距停采线前 20m。在开始注水工作前,需要超前放顶孔,并对其实施 60m 的预爆破孔;注水时选择注水泵,注水压力控制在 4MPa 以上。通过煤层注水的方式可以渗入到煤体裂隙中,均匀湿润煤体,使煤体膨胀,由于在在煤体中水占据了一定的孔隙及裂隙空间,其不仅可以提高瓦斯释放速度,而且还可以降低在开采阶段煤体瓦斯涌出量。附表 1。

3.5 掘进期间煤体瓦斯预抽

在巷道掘进期间由外向里每隔 50m 向采煤煤体施工 1 组抽放钻场,每组钻场 10 个钻孔(孔径 60mm),孔深 50m,每组钻孔用速效封孔水泥进行封孔,封孔长度不小于 2m,用瓦斯抽放泵与钻孔连接进行瓦斯抽放,当钻孔内抽出的瓦斯小于 0.2% 时,接下一组钻场进行瓦斯抽放,直至巷道掘到位,提前预抽放回采工作面煤体内赋存的瓦斯。

3.6 回采期间煤体瓦斯抽放

在回采工作面巷道向采煤煤体内每隔 30m 由内向外

向采煤煤体施工 1 组抽放钻场,每组钻场 10 个钻孔(孔径 60mm),孔深 50m,每组钻孔用速效封孔水泥进行封孔,封孔长度不小于 2m,用瓦斯抽放泵与钻孔连接进行瓦斯抽放,当钻孔内抽出的瓦斯小于 0.2% 时,接下一组钻场进行瓦斯抽放,直至停采线位置,降低回采期间工作面的瓦斯。附表 2。

3.7 已采区采空区瓦斯释放

矿井已采采空区瓦斯排放。为防止回采时,临近已采采区采空区内的瓦斯涌入回采工作面,提前打开已采采区采空区永久密闭孔,利用全负压排放已采采区采空区内瓦斯,以降低已采采区采空区内瓦斯对回采工作面回采可能产生的影响,要每天对释放出的气体进行检查化验,防止采空区内的煤炭自燃。

4 结论

矿井在生产前及过程中要充分对井田范围内瓦斯涌出进行全方位的分析、总结,并采用多种治理技术对瓦斯进行有效的控制,杜绝瓦斯涌出量增大,保证瓦斯不超限,确保矿井安全生产。

参考文献:

- [1] 郭建伟,刘庆锋,路金萍.近距离保护层回采工作面瓦斯来源分析[J].中州煤炭,2007(05):77-78+83.
- [2] 陈爱和.采煤工作面瓦斯来源分析与综合治理[J].煤矿开采,1998(03):55-57.
- [3] 王忠奎.工作面瓦斯涌出量预测及来源分析[J].矿业安全与环保,2008(03):54-56.
- [4] 张兴华.综采工作面采空区瓦斯运移规律及其应用[J].辽宁工程技术大学学报,2002(02):35-37.
- [5] 刘亚锋,伊坤延.矿井瓦斯涌出规律及其治理研究[J].科技创业家,2014(04):20-38.
- [6] 林朝传.矿井瓦斯来源分析及防治对策探讨[J].企业技术开发,2014(17):179-180.

作者简介:

李海龙(1983-),男,本科学历,山西大同籍,2012年毕业于山东理工大学,工程师,现在山西大同晋能控股煤业集团有限公司忻州窑矿通风区任第一副区长,主要从事技术管理工作。

表 1

施工位置		孔径 (mm)	仰角 (度)	孔深 (m)	步距 (m)	加压方式	注水压力(MPa)	注水量 (m ³)
头巷	右帮	60	2	50	20	动压	4	108
尾巷	左帮	60	2	50	20	动压	4	108

表 2

施工位置		孔径 mm	孔深 m	间距 m	角度 (度)	距底板高度 m
头巷	右帮	60	50	0.5	0	1.2
尾巷	左帮	60	50	0.5	0	1.2