

打钻“三防”装置配套设施防延时 喷孔“孔口集尘罩”的研制与应用

侯司宾

平煤股份勘探工程处 河南平顶山 467000

摘要：瓦斯突出的原因就是地应力、高压瓦斯和煤的力学性质。目前治理瓦斯突出问题的最有效和最根本的手段就是钻孔瓦斯抽放，通过抽放可以降低煤层瓦斯压力和瓦斯含量，从而减小应力集中，达到治理煤与瓦斯突出的目的。随着区域瓦斯治理力度的加大，区域瓦斯抽放钻孔施工的工程量也在不断地增加，打钻过程中的防止钻孔内瓦斯喷孔超限、钻孔内着火、钻场煤尘超限等问题，简称打钻“三防”问题也日趋严重。用压风排粉在施工过程中高粉尘和喷孔的问题，严重威胁施工人员身心健康，用水排粉在施工过程中易喷孔及瓦斯超限事故，为此必须执行安全有效的除尘、防喷措施。

关键词：瓦斯抽放；高压瓦斯；三防

1、打钻“三防”装置配套的“孔口集尘罩”在使用功能单一，且笨重、一体成型易损坏，更换时只能整体更换，不能防（滞后）喷孔，严重制约了现场生产，研制一种轻便、分体式防（滞后）喷孔的孔口集尘罩有利于现场施工和操作，较少材料费投入和提高打钻效率，研制的新型防延时喷孔“孔口集尘罩”由原来的铜套筒改变成阻燃聚乙烯管套筒、使用效果好、安全操作性高、重量轻、体积小、安装运输方便等特点且，对钻孔施工过程中的防喷孔、瓦斯超限、防尘、排渣、防火等工作起到了重要的作用，此装置能减少人工、降低材料费用、提高打钻效率，减少了钻孔（滞后）喷孔带来的瓦斯事故的发生，确保了打钻安全施工。

2、项目研究技术路线

通过对原有打钻“三防”装置“孔口集尘罩”的改进，勘探工程处技术人员经过多次研究，改进，针对原有的防喷装置“孔口集尘罩”进行改造→然后绘制出图纸进行设备加工→投入井下钻孔施工使用→针对存在不足多次修改图纸设计并改造加工装置→不断改进投入使用→形成新型防延时喷孔“孔口集尘罩”装置并投入使用，最终取得了良好效果，不仅轻便，降低了成本、且降尘率达到86%以上，验证了此装置在钻孔施工中的研究和应用的可行性，受到了矿方的一致好评。

3、打钻“三防”装置配套设施防延时喷孔“孔口集尘罩”的研制与应用

3.1打钻“三防”装置配套设施防延时喷孔“孔口集尘罩”装置结构组成与工作原理

3.1.1结构组成

3.1.2新型防延时喷孔“孔口集尘罩”装置安装及使用

“孔口集尘罩”设置成即能通过钻杆又能将孔口封堵、降尘的孔口装置。通过 $\Phi 133\text{mm}$ 的扩孔钻头将钻孔扩至500~800mm深，将“孔口除尘罩”下入孔内，用双股8号铁丝固定，除尘罩与钻孔孔口缝隙处用破布封堵严密。见图1。



图1 新型孔口集尘罩装置

3.1.3防滞后喷孔“孔口集尘罩”研究

滞后喷孔具有如下特点：

①不确定性，暂时还未找到滞后喷孔的规律，分析认为，拔钻后出现滞后喷孔，是因为钻孔施工期间对钻孔周围进行卸压，钻孔出渣量大，造成钻孔周围成了卸压区，上覆煤层瓦斯暂时形成一格平衡，即卸压带、缓冲带、原始应力带；而距离钻孔周围较远的区域还存在高压瓦斯，高压瓦斯冲破钻孔周围产生的卸压带后，发生滞后喷孔，重新形成卸压带、缓冲带、原始压力带。

②危害性更大，造成滞后喷孔的区域，原始压力都

比较大, 喷出煤量、瓦斯量更大。

③难以防范, 打钻期间尚有“三防”掩护钻进, 拔钻结束后, 喷出瓦斯全部涌出巷道, 造成回风流瓦斯浓度迅速上升。

新型“孔口集尘罩”的内部结构由可拆卸式凸型罩底、随钻杆转动密封垫和瓦斯煤岩尘分离空腔罩体三部分组成, 使用时配套500mm高强PVC孔口套管, 不仅具备防滞后喷孔功能, 较以往孔口罩具有操作灵活、轻便的特点。见图2。

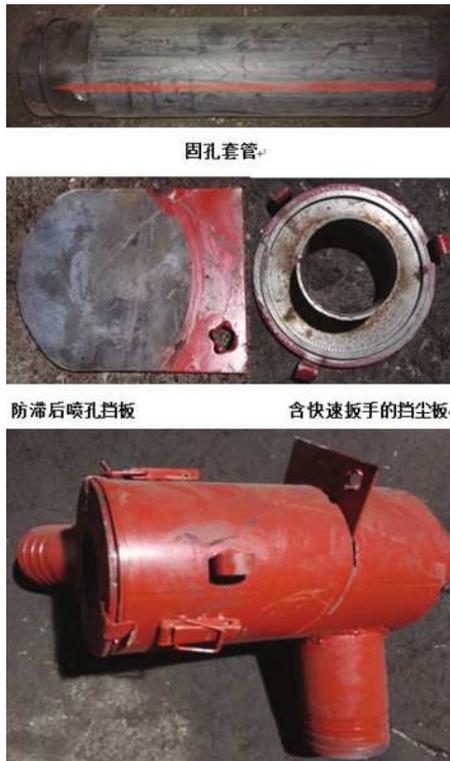


图2 防延时喷孔孔口集尘罩主体

4、主要技术创新有

①密封性能强: 位于罩底部的钻杆进出口是孔口罩最难保持密封性的部位, 以前采用固定于底部的毛刷封闭空隙, 一旦密封失效钻屑、瓦斯将沿罩底与钻杆间的孔洞泄露出来, 新研制的孔口罩对此进行了有针对性的改进, 钻杆进出口内凹并高出罩底50-70mm, 顶部紧贴密封垫, 密封垫按照钻杆尺寸定制, 贴紧钻杆壁呈半固定状态, 回转时密封垫随钻杆转动, 从而形成严实密闭空间, 确保粉尘或渣、水、瓦斯进入对应通道而不喷出孔口罩。

②设有防喷卡槽, 具备预防控制滞后喷孔功能。

5、执行防控滞后喷孔措施

在易发生滞后喷孔区域卸钻、封孔过程中, 孔口罩始终固定在孔口, 将卡扣打开取下孔口罩底部, 退出钻

杆、钻头, 插上防喷插板, 然后进行封孔作业, 期间一旦发生滞后喷孔, 防喷装置仍然起作用, 将孔口涌出瓦斯吸入负压管路, 保障封孔作业施工安全。

5.1 使用安全注意事项

①气水射流装置及气水渣分离装置的出口严禁站人。

②高压胶管和进气管要连接可靠, “U”形卡子必须卡牢, 防止脱开。

③钻机钻杆应通过集尘罩口圆孔的中心位置, 集尘罩要固定牢固, 严防偏移松动, 造成与钻杆相互碰触。

④集尘罩钻杆孔及套管内嵌铜圈, 是为了防止集尘器与钻杆摩擦而安置的, 如果铜圈损坏, 必须及时更换, 否则禁止使用, 以免造成事故。

6、防止喷孔处置办法

事实证明, 正确使用“三防”装置是防止喷孔造成瓦斯超限最可靠、最有效的安全防护措施。所有打钻施工地点都必须坚持使用“三防”装置, 做到“三防不用, 钻机不动”。

(1) 钻进过程中出现夹钻、顶钻、排粉量增大等异常情况, 但未发现瓦斯异常时, 钻进采取轻压慢进方式, 同时增大压风量, 保持排粉通畅, 并严密观察有无瓦斯异常情况。

(2) 钻进时一旦出现轻微喷孔并造成瓦斯瞬时异常增大情况, 立即停止钻进, 动力头保持旋转, 确保“三防”装置与防喷管路连接完好, 能够有效将孔口涌出瓦斯吸入防喷管路。只有孔口瓦斯涌出量短时间内恢复至正常水平且不再出现瓦斯高值, 方可继续组织生产。

(3) 发生停钻后仍持续喷孔并造成持续瓦斯高值, 当班停止生产, 将钻头后退10m-20m(防止夹死钻杆), 钻杆尾部也连接“三防”装置进行临时抽放。当班责任人员负责观察警戒, 并向值班人员汇报; 下一班根据现场情况决定继续临时抽放或恢复生产。

(4) 瓦斯异常区域内施工时, 成孔后立即封孔并通过“三防”装置进行临时抽放, 防止出现塌孔后下管通孔以及滞后喷孔造成的瓦斯超限, 做到“随打随封”。

(5) 对于瓦斯异常区域, 还要根据抽采影响半径修改钻孔设计, 缩小钻孔的孔间距、组间距, 利用已成孔卸压, 递进掩护下一个(组)钻孔施工。

7、应用地点概况

在现场应用的基础上, 勘探工程处技术人员不断对打钻防喷、防尘装置进行改进, 在平顶山市安泰华矿设备制造有限公司研制的SPZ-4型矿用孔口湿式排渣“三防”装置孔口集尘罩的基础上, 进行改进并研制出

适合我们使用的新型“孔口集尘罩”，该套改进装置在平煤股份四矿己15-31060机、风巷、己15-31080机巷底抽巷应用，经过近1年多的应用，新研制的打钻“三防”配套装置防延时喷孔“孔口集尘罩”对钻孔施工过程中的防喷孔、瓦斯超限、防尘、排渣、防火等工作起到了重要的作用，应用之前，原厂配套的“孔口罩”笨重、安装、操作复杂，不能防滞后喷孔、孔口铜套管经常损坏，造成整体集尘罩更换，成本较贵，不经济适用，还影响钻孔的正常施工，造成钻机台效降低，严重制约了井下打钻的需要，新“孔口除尘装置”研制成功，应用后使用效果好、安全操作性高、重量轻、体积小、安装运输方便等特点，此装置能减少人工、降低材料费用、提高打钻效率，确保打钻安全施工。尘等效果达到了矿方的要求，新孔口除尘装置轻便、安装、操作简单等都比原厂配备的效果要好，制约打钻影响效果消除，钻机台效逐步提高。

8、打钻“三防”装置配套设施防延时喷孔“孔口集尘罩”装置应用效果分析

新研制的打钻“三防”配套装置防延时喷孔“孔口集尘罩”对钻孔施工过程中的防喷孔、瓦斯超限、防尘、排渣、防火等工作起到了重要的作用，应用之前，原厂配套的孔口罩笨重、安装、操作复杂，不能防滞后喷孔、孔口铜套管经常损坏，造成整体集尘罩更换，成本较贵，

不经济适用，还影响钻孔的正常施工，造成钻机台效降低，严重制约了井下打钻的需要，新孔口除尘装置研制成功，应用后除尘等效果达到了矿方的要求，新孔口除尘装置轻便、安装、操作简单等都比原厂配备的效果要好，制约打钻影响效果消除，钻机台效逐步提高。

- ①原孔口集尘罩整体单价：2万元/套；
- ②新研制孔口集尘罩整体单价：0.05万元/套；
- ③每个施工地点配备1套：共3套、每月消耗2套；
- ④预计年直接经济效益为： $(2 - 0.05) \times 2 \times 12 = 46.8$ （万元）。

9、结束语

集尘罩由原来的铜套筒改变成阻燃聚乙烯管套筒成本降低40倍，每月可节省材料费3.9万元。

参考文献：

- [1]徐全，黄渊跃，刘学服，赵鹏涛，徐东方，覃佐亚. 高压水射流条件下钻孔喷孔防治研究[J]. 煤炭技术，2020（12）.
- [2]赵社会. 穿层钻孔预抽区域煤层瓦斯增透关键技术研究[J]. 煤炭工程，2018（09）.
- [3]卫修君，潘峰. 平煤集团公司瓦斯综合治理技术[J]. 中国煤炭，2005（06）.
- [4]张英东. 注采井技术套管分级固井方式分析及建议[J]. 石化技术，2019（11）.