

# Application and Practice of Gas Water Separation Device in Lutian Coal Mine

Chen Chen

Shenhua Shendong Coal Group Co., Ordos Inner Mongolia  
Email: zlc200802116@163.com

Received: Apr. 9<sup>th</sup>, 2018; accepted: Apr. 23<sup>rd</sup>, 2018; published: Apr. 30<sup>th</sup>, 2018

---

## Abstract

According to the actual situation of gas gushing during the gas drainage borehole in the north wing section of the road Tianjing coal mine 031601, a kind of application was developed. The gas and water separating device during the drilling of gas drainage is described, and the working principle and operation of the gas-water separation unit during the gas drainage hole are described. With the attention, the test application was carried out in the north wing section of the Chuanchuang coal mine 031601, and it received good effect and improved the tile. The efficiency of gas drainage ensures the safe production during gas drainage during the working face.

## Keywords

Construction of Gas Drainage Borehole, Gas Water Separation Device, Practice and Application

---

# 气水分离装置在路天煤矿的应用与实践

陈 辰

神华神东煤炭集团公司, 内蒙古 鄂尔多斯  
Email: zlc200802116@163.com

收稿日期: 2018年4月9日; 录用日期: 2018年4月23日; 发布日期: 2018年4月30日

---

## 摘 要

针对路天煤矿031601运输顺槽北翼段打瓦斯抽放钻孔期间瓦斯涌出比较大的实际情况, 研制出一种施工瓦斯抽放钻孔期间的气水分离装置, 并阐述了施工瓦斯抽放钻孔期间的气水分离装置的工作原理和使用注意事项, 在路天煤矿031601运输顺槽北翼段进行了试验应用, 收到了良好的使用效果, 提高了瓦斯抽放效率, 保障了工作面施工瓦斯抽放钻孔期间的安全生产。

## 关键词

施工瓦斯抽放钻孔, 气水分离装置, 实践与应用

Copyright © 2018 by author and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

瓦斯抽放是高瓦斯矿井及煤与瓦斯突出矿井综合治理矿井瓦斯的治本之策, 瓦斯抽放方法比较多, 按空间上划分有本煤层抽放、邻近层抽放、采空区抽放; 按时间上划分为采前预抽、边掘边抽、边采边抽、采空区抽放; 按抽放工艺划分为巷道抽放法、钻孔抽放法、巷道和钻孔联合抽放法; 按是否受到卸压影响又可分为未卸压抽放、卸压抽放等[1]。但是在矿井瓦斯抽放过程中, 容易造成瓦斯超限事故的环节往往是在施工瓦斯抽放钻孔的过程, 传统的施工瓦斯抽放钻孔方式是将钻孔瓦斯及冲洗介质直接的排入钻场或工作面, 造成施工地点及工作面瓦斯超限, 酿成瓦斯事故, 特别是施工高瓦斯、煤与瓦斯突出矿井的煤层, 或施工瓦斯矿井瓦斯构造复杂的煤层时, 很容易造成大量瓦斯涌出或喷出, 酿成严重事故[2]。其二是传统的施工瓦斯抽放钻孔钻屑采用风排或水排的方式, 为了避免风排钻屑、水排冲洗液进入瓦斯抽放系统内, 占用瓦斯抽放管有效抽放断面和堵塞瓦斯抽放管以及造成后期放水器的放水压力, 传统的施工瓦斯抽放钻孔往往是施工结束后, 才开始联网抽放, 这样由于钻孔内瓦斯基本未泄压, 不仅在施工钻孔时容易发生瓦斯异常涌出和喷出, 联网期间也经常发生瓦斯超限事故, 严重影响工作面正常生产[3]。

## 2. 提出问题

这样在高负压情况下如何从源头上设计研制一种装置进行气水分离, 对钻孔内涌出的瓦斯实时进行抽放, 并及时地放出瓦斯抽放钻孔与瓦斯抽放管过渡连接装置内的积水, 进而提高矿井的瓦斯抽放效率成为制约高瓦斯矿井及煤与瓦斯突出矿井瓦斯抽放的一个技术难题和瓶颈[4]。针对这种情况国内外许多科研机构都展开了技术攻关, 但多数都是钻进积水进入抽放系统内如何放出这种被动的放水设备和工艺, 且传统的人工放水器的放水方式是停泵和关闭闸门, 打开放水头进行放水, 这样不仅影响瓦斯抽放系统的正常运行, 还会导致工作面瓦斯浓度上升, 而影响正常生产。现在市场上有许多厂家生产了一些自动放水器, 但这些放水器内一旦有煤泥沉积, 很容易阻碍自动放水器内的浮子上下运动而失去自动放水的功效, 但是如何从源头处使得气水分离, 避免水进入瓦斯抽放系统内却被忽视[5]。国内许多知名科研院所对此展开了多方面的研究, 重庆煤科院的邹银辉教授提出采用大直径储气罐的方法进行气水分离的设想, 沈阳煤科院的王耀峰教授提出逐级分离的思想, 都在气水分离方面做了有意义的探索和研究, 积累了宝贵的技术经验。气水分离的难点和关键因素在于瓦斯气体的浓度较轻, 水的浓度较大, 在两种物质混合在一起高速运动的情况下如何分离。正是基于这种情况我们积极探索在施工瓦斯抽放钻孔期间即可以对钻孔瓦斯进行有效抽放并从源头上把气水进行分离的新工艺、新技术, 终于研制成功一种施工瓦斯抽放钻孔期间的气水分离装置, 并在神华乌海能源公司路天煤矿 031604 运输顺槽北翼段掘进工作面取得了较好的社会和经济效益, 保证了掘进工作面安全、高效、稳定地生产。

### 3. 分析问题

现有施工瓦斯抽放钻孔期间的气水分离装置存在的缺点和不足之处：传统的施工瓦斯抽放钻孔工艺是将钻孔内的钻屑使用风排和水排两种介质简单直接排入施工地点，施工结束后进行联网抽放，根本无安全可言，很容易造成施工地点及工作面瓦斯浓度上升，而影响正常生产。

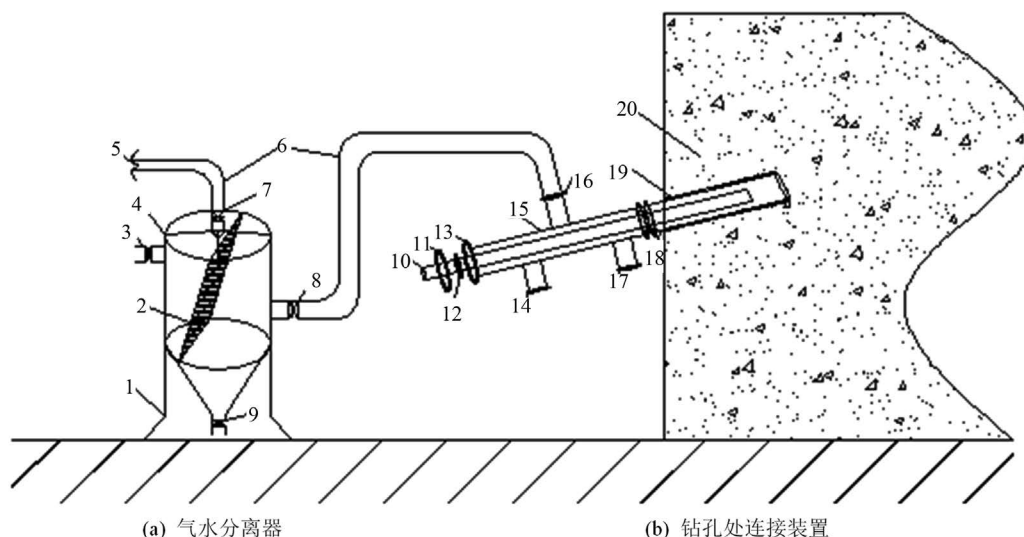
### 4. 解决问题

#### 4.1. 工作面概况

神华乌海能源公司下属的路天煤矿 031604 运输顺槽北翼段掘进工作面位于北三采区 16<sup>#</sup>运输下山 7<sup>#</sup>点前 32.5 m 处开口，以 32°方位角沿 16<sup>#</sup>-4 煤层底板掘进施工，煤层倾角为 8°~12°，掘进方式为综掘。巷道断面形状为切圆拱形，净高为 3.9 m，净宽为 5.0 m，巷道墙高为 2.2 m，拱高为 1.7 m。巷道采用锚杆+金属网+锚索联合支护形式。巷道设计长度为 1440 m。

#### 4.2. 工作原理

施工瓦斯抽放钻孔期间的气水分离装置的工作原理如图 1 所示，首先在瓦斯抽放钻场内找一块平整地方，把气水分离器 5 安设平稳，并在气水分离器 5 的 4 个出口增设 4 寸闸阀 3、4、7、9；第二，往钻孔封孔器 18 上连接五通 15；第三，向钻杆 10 上套法兰 11，再套密封垫 12；第四，密封垫 12 设好后，往钻杆末端拧上钻头，而后向钻孔内下钻，下钻深度不得超过钻孔封孔深度；第五使用配套螺丝把法兰 9 与 13 固定，第六，使用  $\Phi 100$  mm 钢丝骨架胶管 6 连接五通 15 与气水分离器进气口处闸阀 8，连接 5 与瓦斯抽放主管。瓦斯抽放泵正常运转时产生高负压，我们可以通过闸阀 7 调控出我们所需要的负压，负压调好后，我们再根据所施工的煤层瓦斯赋存情况，使用气水分离器 5 上的控制气水分离器内负压阀门 3，使得打钻过程中的瓦斯及钻孔冲洗液全部通过  $\Phi 100$  mm 钢丝骨架胶管 6、气水分离器进气侧控制阀门 8 进入气水分离器内，高浓度瓦斯在气水分离器内导流板、瓦斯自身密度很小的作用下迅速通过气



1. 气水分离器支架(3只); 2. 气水分离器内部导流板; 3. 控制气水分离器内负压调阀门; 4. 控制系统负压阀门; 5. 气水分离器及连接瓦斯抽放主管的接口; 6.  $\Phi 100$  mm 钢丝骨架胶管; 7. 控制系统负压阀门; 8. 控制抽放系统对钻孔负压的阀门; 9. 排水、排渣阀门; 10. 钻杆; 11、13、14、16、17. 为 4 寸法兰; 12. 密封垫; 15. 五通; 18. 封孔器; 19. 封孔材料; 20. 煤体

**Figure 1.** Schematic diagram of working principle of gas-water separation device during construction gas drainage drilling  
**图 1.** 施工瓦斯抽放钻孔期间的气水分离装置工作原理示意图

水分离器 5 的排气阀门 7、 $\Phi 100$  mm 钢丝骨架胶管 6 进入瓦斯抽放主管，而钻孔冲洗液则在气水分离器 5 内的导流板、自身密度相对较大的作用下迅速通过气水分离器 5 的下侧排渣闸阀 9 排出，脱离气水分离器内高压的束缚，从而达到气水分离的目的；另一方面，由于从钻孔侧来的钻孔冲洗液是流体，具有不稳定性，在  $\Phi 100$  mm 钢丝骨架胶管 6 内时而封堵管路全断面，时而在  $\Phi 100$  mm 钢丝骨架胶管内半管流动，这就造成气水分离器 5 内的负压的不稳定性；其三，是进入气水分离器 5 内的钻孔冲洗液，在通过气水分离器 5 的下侧出口闸阀 9 的过程中，同样会出现封堵闸阀全断面情况，而在封堵  $\Phi 100$  mm 钢丝骨架胶管、气水分离器下侧出口闸阀 9 全断面的情况下，气水分离器内负压就会迅速变大，相反负压就会迅速变小，在这样负压变大的情况下，气水分离器内高浓度瓦斯由于密度小就迅速进入瓦斯抽放主管，而负压变小的情况下，冲洗液在其密度相对较大的情况下利用其自身重力迅速下降排出气水分离器，就这样气水分离器内负压忽大忽小变化的过程中，实现气水分离。

#### 4.3. 施工瓦斯抽放钻孔期间的气水分离装置的在瓦斯抽放系统中应用时的注意事项

1) 施工瓦斯抽放钻孔期间的气水分离装置原则上在施工每一个钻孔时都必须配备一个，这样能够从源头上很好地控制施工瓦斯抽放钻孔期间的冲洗液进入瓦斯抽放管路系统。

2) 施工瓦斯抽放钻孔时，应安排工程技术人员现场跟班，在开始施工时，应利用气水分离器上的闸阀，调好气水分离器所需要的负压以及气水分离器对钻孔的负压，使得钻孔内涌出的瓦斯及钻孔冲洗液全部被吸入气水分离器内并在气水分离器内顺利实现分离。

3) 应该安排技术人员对施工瓦斯抽放钻孔期间的气水分离装置进行定期检查，发现故障应及时进行维修，确保施工瓦斯抽放钻孔期间的气水分离装置能够正常发挥作用。

4) 施工瓦斯抽放钻孔期间的气水分离装置其结构简单，但现场操作人员需要注意的是，必须利用气水分离器侧面配气阀门调好负压，使得负压刚好能把高浓度瓦斯抽入高压瓦斯抽放系统内，且钻孔冲洗液全部从气水分离器的下侧出口排出。

5) 施工瓦斯抽放钻孔期间，最好的抽放钻场内悬挂 2 个便携式甲烷报警仪，随时掌握钻孔内瓦斯涌出浓度变化，以便随时采取应对措施。

### 5. 应用效果分析

031601 运输顺槽掘进工作面 2013 年 7 月份进行瓦斯抽放以来，有效地降低了工作面掘进期间的瓦斯浓度，在 031604 运输顺槽北翼段试验并使用了该施工瓦斯抽放钻孔期间的气水分离装置，先后施工了 50 多个钻孔，钻孔工程量达到 7500 多米，未发生一起瓦斯超限事故，并且经过监测人员一个多月的观察发现施工瓦斯抽放钻孔期间巷道回风流瓦斯浓度和日常检查测量的一样，在 0.16%~0.26% 之间变化，瓦斯抽放管内瓦斯浓度由原来的 14.6% 提高到 19.2%，提高了 4.6%，确保了掘进工作面的安全生产。

### 参考文献

- [1] 于不凡. 煤矿瓦斯灾害防治及利用技术手册[M]. 煤炭工业出版社, 2005: 10-11.
- [2] 石必明. 放顶煤工作面瓦斯涌出影响因素浅析[J]. 煤矿安全, 1996(11): 35-38.
- [3] 赵俊虎. 综采放顶煤瓦斯涌出的特点及防治[J]. 科技情报开发与经济, 2007(2): 279-280.
- [4] 刘宝兴. 新集矿综采放顶煤瓦斯防治实践[J]. 矿业安全与环保, 2000: 27(3): 25.
- [5] 张海祥. 南山煤矿综采放顶煤瓦斯综合治理技术[J]. 煤矿安全 2009(5): 19-20.

**知网检索的两种方式：**

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>

下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2329-7301，即可查询

2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>

左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：[me@hanspub.org](mailto:me@hanspub.org)