

自制气动探水钻

李志闯

(山西兰花科技创业股份有限公司唐安煤矿分公司)

摘要: 本文针对电动式探水钻的缺点(体积大;在恶劣的工作环境中安全性能差;附属装置繁多等),经常造成钻探工作不能正常进行,从而影响到生产任务的完成及电动式探水钻的使用又不符合国家相关规定要求,提出了气动探水钻的研制方式并付诸实施,效果良好。

关键词: 气动探水钻 研制 使用效果

1 背景

一直以来,唐安煤矿分公司井下综掘工作面施工,为防止透水事故的发生,始终坚持“有掘必探、先探后掘”的探放水原则。但是用于探水的钻机在未发明气动探水钻之前一直沿用老式的电动式探水钻机,其具有:体积大;在恶劣的工作环境中安全性能差;附属装置繁多(包括煤电钻综合保护装置、防爆转换开关等)等不利因素,所以经常为此造成钻探工作不能正常进行,从而影响到连队整个生产任务的完成,再者,国家又有相关文件精神,要求取缔煤电钻在井下的应用,为此,唐安煤矿分公司在2008年完成了替代设备研制。

2 设计思路

唐安煤矿分公司相关技术人员,经过反复比较,并进行了论证,最终确定设备发明的两个重点:

(1)、采用压缩空气做为动力,其具有经济合理、使用方便的优点(唐安煤矿地面空压机房所产压缩空气输送到了所有一线连队)。

(2)、在弃重、丢繁的原则下,决定采用工作效能下降的顶锚杆机马达部分(也就是后文中所提的“气动回转器”),通过改造作为动力提供设备。

3 方案设计

2.1 结构

气动探水钻,应包括前支撑架、后支撑架、架固于两支撑架上的导轨、能沿导轨移动的底座、气动回转器、钻头及空心钻杆,气动回转器固定于底座上,钻头固定于空心钻杆顶端,气动回转器前端有探水注水器,探水注水器的转动轴管一端与气动回转器的动力输出轴固定连接,另一端与空心钻杆尾部螺纹连接,导轨前端设置有用以支撑空心钻杆的支撑座。

为了便于在钻探过程中推动底座沿导轨移动,底座上气动回转器两侧设置有推动把手;所述支撑座,使用时,将钻杆穿过支撑座,再与探水注水器的转动轴管连接,这样,既能保持钻杆水平钻探方向,又能保证钻杆在向前钻探时不发生左右偏移现象。

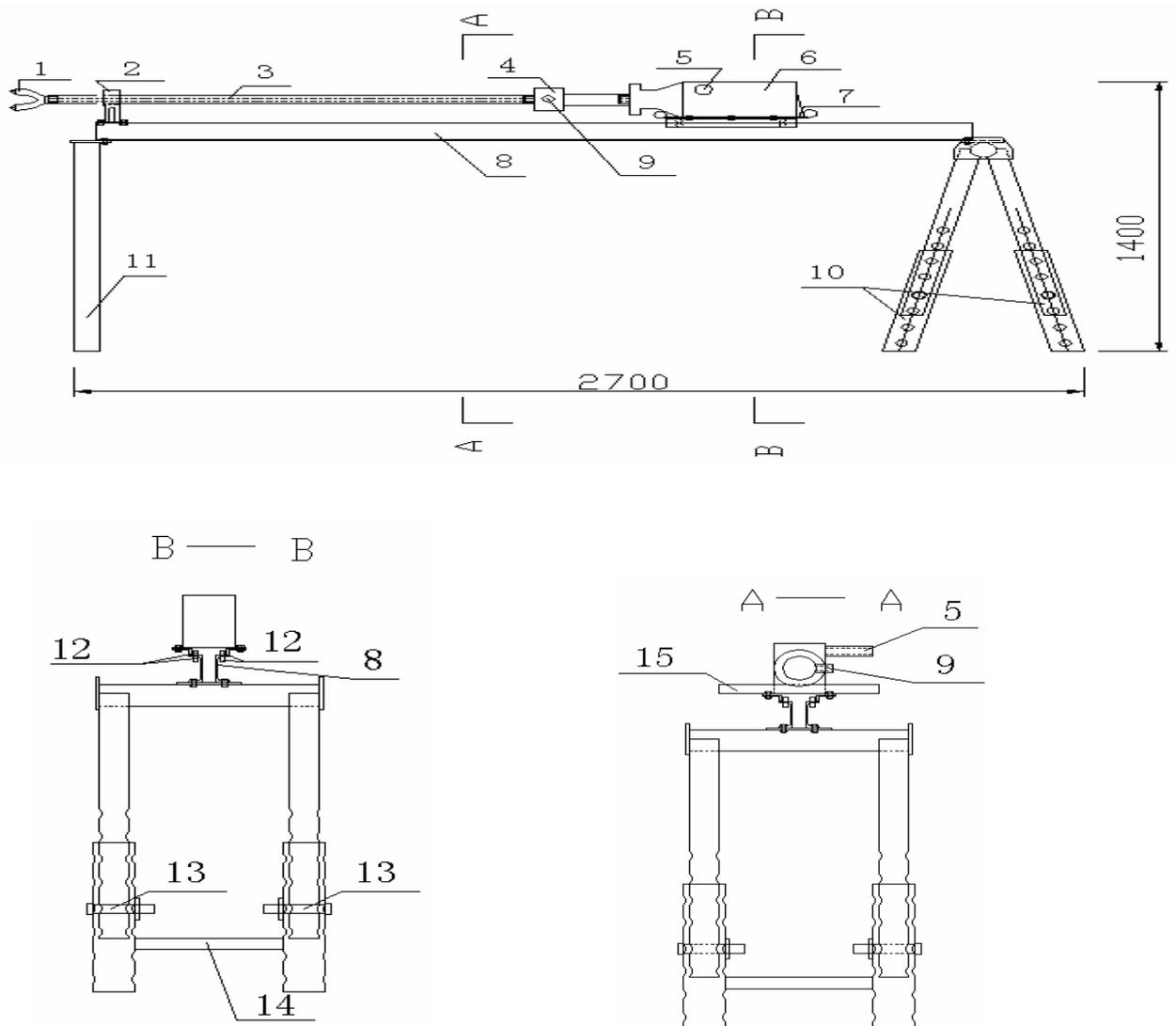
2.2 工作原理

使用时,将本装置放置于待探煤壁前,然后经管路将探水注水器的注水管与水源接通,气动回转器的进气管与气源接通,开启水源和气源开关,气动回转器驱动钻杆转动,同时以人力推动底座沿导轨前移,实现对煤壁的钻探施工;随着钻探深度的不断增加,底座沿导轨

移动至支撑座前时，关闭水源和气源开关，将钻杆与探水注水器的转动轴管分离，使底座沿导轨后移，在已钻入煤壁的钻杆与探水注水器的转动轴管间加设钻杆，然后再次启动水源和气源，继续钻探；当钻探完毕后（一般钻探深度要达到 60-70 米），依次卸下钻杆，然后把所有设备分拆，搬离工作面。

4 方案实施

4.1 结构简图



如图所示：1-钻头；2-支撑座；3-空心钻杆；4-探水注水器；5-进气管；6-气动回转器；7-底座；8-导轨；9-注水管；10--后支撑架；11-前支撑架；12-轴承；13-销轴；14-横梁；15-推动把手。

4.2 实施方式

如图所示，气动探水钻，包括与空心钻杆 3 连接的钻头 1，固定于导轨上的支撑座 2，和空心钻杆 3 连接的探水注水器 4 及位于探水注水器 4 后面固定于底座 7 上的气动回转器 6，底座 7 上设有推动把手 15，探水注水器 4 及气动回转器 6 上分别设有注水管 9 和进气管 5，通过轴承 12 来支撑底座 7 的导轨 8，用于固定导轨 8 的后支撑架 10 及前支撑架 11，控制后支撑架 10 升降的销轴 13，后支撑架上起稳定作用的横梁 14。

使用时，将本装置放置于待探煤壁前，然后经管路将探水注水器 4 的注水管 9 与水源接通，气动回转器 6 的进气管 5 与气源接通，开启水源和气源开关，气动回转器 6 驱动空心钻杆 3 转动，同时以人力推动底座 7 沿导轨前移，实现对煤壁的钻探施工；随着钻探深度的不断增加，底座 7 沿导轨 8 移动至支撑座 2 前时，关闭水源和气源开关，将空心钻杆 3 与探水注水器 4 的转动轴管分离，使底座 7 沿导轨 8 后移，在已钻入煤壁的空心钻杆 3 与探水注水器 4 的转动轴管间加设钻杆 3，如此循环完成钻杆的增加，然后再次启动水源和气源，继续钻探；当钻探完毕后，依次卸下钻杆 3，然后把所有设备分拆，搬离工作面。

具体实施时，考虑到，在实现探水施工时，并不完全是水平钻探，根据需要会调整钻杆 3 的钻探角度，因此，后支撑架 10 采用套管结构，内外管壁沿轴向开有若干对固位孔，并配有用于能插入固位孔的销轴 13，要调整钻探角度时，取下固位孔中的销轴 13，调整内外管的相对位置，对好内外管壁上的固位孔，然后在固位孔上插上销轴 13 即可。

5 效果分析

5.1 与电动探水钻的主要参数对比

序号	气动探水钻	电动探水钻	备注
1	输出功率： $\geq 2.1\text{kw}$	输出功率 $\geq 2\text{kw}$	
2	主机重量：22kg	主机重量：42kg	
3	钻孔深度：70m	钻孔深度：70m	
4	主机外形尺寸：长 \times 宽 \times 高 500mm \times 400mm \times 200mm	主机外形尺寸：长 \times 宽 \times 高 570mm \times 360mm \times 300mm	

5.2 优点分析

根据 5.1 表及实际应用情况，归纳其优点如下：

1、因其使用的动能为压缩空气，从而消除了原电动探水钻在恶劣环境下如：工作面潮湿、顶板淋水等造成漏电的安全隐患。

2、与原有电动探水钻相比，具有体积小、重量轻的优点，降低了员工的劳动强度，提

高了工作效率。

3、与原有电动探水钻相比，结构简单、操作方便，在工作中减少了许多操作上的环节。

4、因其是利用废旧设备原件制作而成，经济投资很低。

5、与原有电动探水钻相关比，工作效率未发生改变，完全能够满足生产需要。

综上所述，鉴于气动探水钻的优点和实用效果，其应具有较大的应用空间和较广阔的应用前景，在条件允许的情况下可在兄弟单位推广应用。