

狭窄巷道小定向钻机及配套泥浆泵车的研制

姚克, 方鹏, 邵俊杰, 李栋, 张占强
(中煤科工集团西安研究院有限公司, 陕西 西安 710077)

摘要:针对现有定向长钻孔钻机在煤矿井下狭窄巷道及复杂地层条件应用存在的诸如结构体积偏大、功能结构与施工工艺匹配需改善、附属设备配套及操控性差等实际问题,研制了窄体型小定向钻机成套装备,通过现场工业性试验和长期推广应用验证了产品的性能与可靠性。阐明了该套设备的研制思路和必要性,以及解决的关键技术问题。

关键词:小定向钻机;泥浆泵车;狭窄巷道;复杂地层

中图分类号:P634.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-7428(2016)10-0165-05

Development of Small Directional Drilling Rig and Mud Pump Truck in Narrow Coal Mine Roadway/YAO Ke, FANG Peng, SHAO Jun-jie, LI Dong, ZHANG Zhan-qiang (Xi'an Research Institute of China Coal Technology and Engineering Group Corp, Xi'an Shaanxi 710077, China)

Abstract: Some practical problems are exposed when long drilling rigs with large volume structure are used in coal mines with narrow alleyways and complicated geological conditions; for instance, the match of the functional structure and construction technology need to be improved, the mating and controllability of related equipments is imperfect. According to these problems, a kind of small narrow type directional drilling rig is designed by addressing some key technical issues; the performance and reliability of this new narrow type directional drilling rigs have been verified by industrial experiments and long-term application.

Key words: small directional drilling rig; mud pump truck; narrow coal mine roadway; complex stratum

1 问题的提出

定向长钻孔是煤矿瓦斯治理、水害防治和隐蔽致灾因素探查的主要技术途径^[1],同时也是国内外瓦斯(煤层气)高效抽采的主要途径,实际应用有诸多技术优势,区别于常规钻进施工不同的是,定向钻进由于钻孔轨迹可以精确控制,可以在深度较深的主孔内开多个分支孔进行羽状或枝状钻孔群施工^[2],钻孔利用率高,瓦斯抽采效果好,在近些年煤矿灾害预防及治理方面发挥了积极的作用^[3]。

2005年国内开始进行煤矿井下定向长钻孔施工装备及配套技术开发,截至2012年国内市场已有4家生产厂家共8种型号的定向钻机,定位为“近水平千米定向钻机”,主要以我院和澳大利亚威利朗沃公司为代表,输出转矩3000~6000 N·m,配套售价近千万元,主要用于国内岩煤层条件较好的大型煤矿,但在近5年的使用过程中也暴露出来了一些问题。

国内煤矿定向钻孔深度多数为300~500 m,除在煤层条件好、硬度系数高的本煤层中钻进顺层钻

孔外,还在煤层条件较差、硬度系数低的软煤地层通过顶板中钻进高位梳状钻孔解决采空区和上隅角瓦斯问题,在底板中钻进定向钻孔进行防治水底板加固改造^[4]。通常只有煤层条件好的煤矿才能钻进近千米或超过千米的钻孔,这主要一方面受地质条件决定无法实现更深钻孔施工,另一方面300~500 m的中深孔基本满足多数中小型矿井需要,而且钻进效率高、风险低、成本低^[5]。

(1)中小型煤矿千米定向钻机运输及搬迁困难。

我国多数中小型煤矿由于煤层条件复杂、巷道狭窄,千米定向钻机下井困难,井下运输及现场巷道条件等局限,机身宽度超过1.6~2.2 m的千米定向钻机只能在条件较好的煤矿使用,即使是宽度1.45 m的定向钻机在许多煤矿都要解体拆卸才能下井,配套的泥浆泵等附属设备也存在搬迁困难的问题。这些都限制了长钻孔定向钻机在此类矿井的推广与应用,千米定向钻机只能在大中型煤矿使用,而且千米定向钻机售价高昂,用千米定向钻机去施工中深孔存在整机偏大,大马拉小车,能力过剩,综合使用

收稿日期:2016-07-12

作者简介:姚克,男,汉族,1973年生,研究员,探矿工程专业,主要从事ZDY系列钻机的研制推广和钻进工艺的研究工作,陕西省西安市高新区锦业一路82号,yaoke@cctegxian.com。

参考文献:

- [1] 石智军,胡少韵,姚宁平,等.煤矿井下瓦斯抽采(放)钻孔施工新技术[M].北京:煤炭工业出版社,2008:1-7.
- [2] 姚宁平,孙荣军,叶根飞.我国煤矿井下瓦斯抽放钻孔施工装备与技术[J].煤炭科学技术,2008,(3):13-16.
- [3] 申宝宏,刘见中,张弘.我国煤矿瓦斯治理的技术对策[J].煤炭学报,2007,32(7):673-679.
- [4] 李泉新.煤层底板超前注浆加固定向钻孔钻进技术[J].煤炭科学技术,2014,(1):138-142.
- [5] 姚克,孙保山,殷新胜,等.煤矿井下近水平定向钻进技术研究与应用[J].煤炭科学技术,2010,(10):13-16.
- [6] 姚克.ZDY4000LD 定向钻机关键技术研究[J].煤田地质与勘探,2012,(4):82-85.
- [7] 李栋,姚克,张占强,等.煤矿坑道钻机用履带式泥浆泵车及其应用[J].煤田地质与勘探,2016,(1):128-131.
- [8] 姚克,凡东,殷新胜,等.ZDY4000L 型履带式全液压坑道钻机的研制[J].煤矿机电,2009,(3):56-58.
- [9] 姚克.煤矿定向钻机用摩擦盘式制动装置仿真分析[J].煤矿机械,2012,(4):63-65.
- [10] 石智军,董书宁,姚宁平,等.煤矿井下近水平随钻测量定向钻进技术与装备[J].煤炭科学技术,2013(3):1-6.

[10]
。

(上接第 153 页)

5 结语

随着我国煤炭资源开采条件的变化,对矿区地面煤层气开发及井下瓦斯抽采钻孔成孔提出了新的挑战,这会促进煤矿区钻探技术与装备的不断发展与完善,进一步提高我国煤矿区钻探技术装备水平,为煤矿区煤层气开发及煤矿安全生产提供可靠的技术与装备支撑。

参考文献:

- [1] 石智军,许超,李泉新,等.随钻测量定向钻进技术在煤矿井下地质勘探中的应用[J].煤矿安全,2014,45(12):137-140.
- [2] 石智军,田宏亮,田东庄,等.煤矿井下随钻测量定向钻进使用

手册[M].北京:地质出版社,2012.

- [3] 石智军,董书宁,姚宁平,等.煤矿井下近水平随钻测量定向钻进技术与装备[J].煤炭科学技术,2013,41(3):1-6.
- [4] 李泉新,石智军.煤矿井下定向钻进工艺技术的应用[J].煤炭科学技术,2014,42(2):85-88.
- [5] 石智军,张群,等.煤层气开发精确对接井钻进技术装备研发与应用[J].煤炭科学技术,2016,(5).
- [6] 文光才,孙海涛,等.煤矿采动区地面井瓦斯抽采技术[J].煤矿安全,2015,46(S1).
- [7] 赵小山,李国富,孙海涛,等.寺河矿区地面采动区 L 型煤层气井抽采技术研究[J].能源技术与管理,2016,(3).
- [8] 赵江鹏.大直径反循环潜孔锤的密封方法与试验研究[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2015,42(12):61-63.
- [9] 石智军,李泉新,姚克.煤矿井下 1800m 水平定向钻进技术与装备[J].煤炭科学技术,2015,43(2):109-113.
- [10] 方俊,石智军,李泉新,等.顶板高位定向大直径长钻孔钻进技术与装备[J].矿业研究与开发,2015,(5).