

CMM2-28Y 型煤矿用液压锚杆钻车 在伯方煤矿应用实践

郭磊磊 李 洋

(山西兰花科技创业股份有限公司伯方煤矿分公司)

摘 要:井下锚网支护,传统采用气动锚杆钻机,安全性能差、支护效率低、消耗人工多、最大扭矩力也不能满足顶板锚杆扭矩力要求。为解决上述难题,提高掘进工作面锚网支护质量,伯方煤矿在3306回风顺槽成功引进CMM2-28Y型煤矿用液压锚杆钻车,该钻车具有钻进功能全面、安全性好、工作效率高、工人劳动强度低等优点,发展前景广阔。

关键词:液压锚杆钻车;巷道掘进;高效安全

1 引言

伯方煤矿位于山西省高平市西北约7km处的寺庄镇伯方村西,地理坐标为北纬 $35^{\circ}48'52''\sim 35^{\circ}52'52''$,东经 $112^{\circ}47'46''\sim 112^{\circ}56'36''$,为沁水煤田高平矿区王报井田的一部分。井田东西长约6.8861km,南北宽约6.02009km,井田面积 27.4916km^2 。矿井设计生产能力为210万吨/年,现开采煤层为3#煤,煤层平均厚度5.23m,煤层倾角 $3\sim 8^{\circ}$,煤层结构简单,赋存稳定。由于目前我矿掘进面断面大,采用传统钻机进行锚网支护,人工频繁抬移钻机,劳动强度大、安全性能差、效率低,无法满足顶板锚杆扭矩力要求,为解决以上难题,我矿在3306回风顺槽成功

引进CMM2-28Y型煤矿用液压锚杆钻车,人员能够站在操作平台上及在临时支护机构掩护下作业,有效保障作业人员的施工安全。该钻车的扭矩达到 $350\text{N}\cdot\text{m}$,取消了人工二次紧固的环节,提高了巷道的支护质量和工作效率。

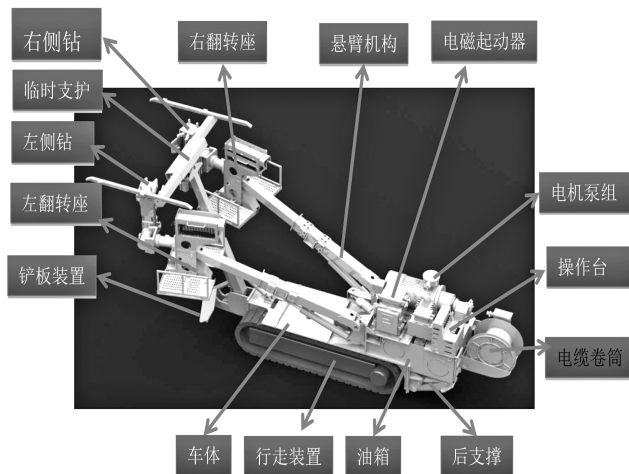
2 CMM2-28Y型煤矿用液压锚杆钻车参数、结构组成及功能特点

2.1 钻车技术参数

钻车外形尺寸(长×宽×高)为 $6700\text{mm}\times 1200\text{mm}\times 2400\text{mm}$,工作范围(宽×高)为: $(3000\sim 6000\text{mm})\times(2800\sim 5000\text{mm})$,额定工作压力21MPa,最

大转矩 $350\text{N}\cdot\text{m}$, 最高转速 $500\text{r}/\text{min}$, 行走速度最高 $15\text{m}/\text{min}$, 爬坡能力 $\pm 20^\circ$ 。

2.2 结构组成



2.3 功能特点

(1) 钻车通过旋转油缸可实现 360° 无死角钻孔作业, 满足巷道全方位钻孔作业。

(2) 钻车设置有临时支护装置, 对顶板提供一定的初撑力, 保证工人在临时支护下进行安全的锚固工作。

(3) 采用负载敏感变量泵配比例阀, 操作更加精确, 减少能耗及发热, 功率智能分配更合理, 打钻效率更高。

(4) 钻车停车位置要求不高, 可通过两个钻臂调整相对位置, 找到更适应的打孔位置。

(5) 钻车最大扭矩 $350\text{N}\cdot\text{m}$, 转速最高 $500\text{r}/\text{min}$, 提高了工作效率。

(6) 钻车配有液压卡钎器, 通过夹钎器夹紧钻杆, 操作手柄反转钻箱, 通过反转带动钻杆, 可以快速机械化拆卸钎杆, 减少工人劳动强度。

(7) 平台与钻臂一体化设计的人工操作平台, 人随钻动, 可以给操作者提供安全方便的操作位置。

(8) 钻车配有独特设计钻箱平移结构, 可以不用移动钻机仅仅移动钻箱即可安装锚杆, 保证锚杆与钻箱同心度。

(9) 钻车上装有自动卷缆装置, 通过液压系统, 实现快速收放电缆, 只需一名司机即可控制, 减人提效, 杜绝安全隐患。

(10) 钻车行走及支护设计为遥控控制, 司机不用坐在钻车上, 可选择最佳的位置进行遥控控制, 杜绝所有安全隐患, 保障工人人身安全。

3 CMM2-28Y 型矿用液压锚杆钻车应用情况

3.1 工作面位置及顶底板情况

3306 工作面回风顺槽布置在 3# 煤层中, 根据补 10# 钻孔资料及 3305 工作面回采煤层厚度揭露情况。煤层平均厚度 5.5m , 黑色, 块状, 比重较大, 半亮一半暗型煤, 条痕为黑色, 似金属光泽, 具层理状结构, 松软。煤层倾角 $8-10^\circ$, 平均 9° 。硬度 $f=1.5-2$ 。

3.2 巷道断面及支护情况

3306 工作面回风顺槽为矩形断面, 断面规格为: 毛宽 5400mm , 净宽 5300mm , 毛高 3400mm , 净高 3350mm , 掘进断面 18.36m^2 , 净断面 17.76m^2 。顶锚杆采用 $\Phi 22 \times 2400\text{mm}$ HRB400 左旋无纵筋高强螺纹钢, 每排布置 6 根, 帮锚杆回采帮采用 $\Phi 16 \times 2200\text{mm}$ 可回收型帐套锚杆, 煤柱帮采用 $\Phi 22 \times 2400\text{mm}$ HRB400 左旋无纵筋高强螺纹钢, 每帮每排布置 4 根, 顶板间距均为 900mm , 排距均为 1000mm 。锚索每排布置两根, 锚索规格为 $\varphi 22\text{mm} \times 6000\text{mm}$ 低松弛预应力钢绞线锚索, 间距为 1800mm , 排距为 2000mm 。

3.3 矿用液压锚杆钻车与掘进机配套布置关系

掘进机割煤时, 钻车位于人行侧靠帮停放, 掘进一个循环后, 掘进机退出紧靠非人行侧帮部(距迎头不小于 5m , 保证钻车支护所需距离), 闭锁掘进机, 并对掘割头进行防护。钻车开进工作面迎头进行支护。

3.4 CMM2-28Y 型煤矿用液压锚杆钻车工艺流程

启动锚杆钻车行走至工作面→敲帮问顶→放置钢筋网→升起临时支护→闭锁临时支护→联网→永久支护

3.5 整车操作顺序

(1)启动电机,与其相联的负载敏感泵随之启动,供给液压油。

(2)将本钻车行走至指定位置,此时可根据巷道高度调整升降平台,使升降平台的位置满足作业人员需要。

(3)在升降平台调整完毕后,一定要将平台两侧的踏板打开,以方便操作人员的安全作业。

(4)操纵前部支撑机构向上升起并牢固顶住顶板,然后开始按照由中间向两边钻顶锚杆(锚索)孔,钻孔完成后安装锚固剂及锚杆(锚索),搅拌后锁紧,每次可同时打设两根。

(5)顶锚杆孔作业完成后,可将左右钻臂的推进机构旋转至水平位置,分别进行两侧帮的锚杆钻孔及支护作业。

(6)通过钻臂的多方位及多角度的变换完成顶、帮锚杆全部作业后,各机构要收回原位,最后收起前部支撑机构。退机至掘进机后方,开始下一循环。

3.6 操作中的注意事项

(1)使用钻车工作时,如果发现钻车出现异常应立即停车并断电检查,处理好后再启动钻车。

(2)操纵液压操作阀手柄的动作要缓慢,要经过中间位置。

(3)钻车的各机构在动作时切忌要观察并注意周围人员及其它设备的情况,不要让钻车在行走或机构动作时误伤其他作业人员及压断电源线事故的发生。

(4)在本钻车行走过程中,不允许进行锚杆锚索支护等施工作业,并要求将各机构收回原位。

(5)在本钻车进行钻孔作业时,必须使水路通畅,保证油温冷却。要注意观察油箱上的液位液温计,当液位低于工作油位或油温超过60摄氏度时,应停车加油或降温。

(6)液压系统的压力不准随意调整,如确需调整时应请示有关专职人员,并由专职人员进行调定。

(7)本钻车停止工作前,要将各部件收回原位。

4 煤矿用液压锚杆锚索钻车有以下几点优点

(1)提高迎头支护时的安全性。操作工站在已永久支护齐全的顶板下打迎头锚杆、锚索,十分安全,而且可以实现远程遥控。

(2)钻车独特的动力配置,不仅可以在全岩巷道可以施工锚杆、锚索孔,同时也可以施工松动炮孔,与岩巷掘进机配套使用,甩掉了人工抗气动凿岩机繁重施工的包袱,得到工人极大认可。

(3)钻车钻进时机身稳定,不需工人直接接触动力头,避免设备对工人造成伤害。

(4)打眼速度快,锚索涨紧用时少,减少支护时间。同等条件下使用锚杆钻车每个锚索眼需要15分钟,使用传统气动锚索钻机需要30分钟,效率提高一倍。

(5)降低了工人的劳动强度。工人由传统的手持钻机作业改为搬动液压阀的手柄操作,且杜绝了人工搬运风动气具的体力劳动。

(6)采用气动锚杆钻机及气动支腿凿岩机使用钻孔每部钻至少需要2名操作人员,而煤矿用液压锚杆锚索钻车为双钻施工,一人即可操作一钻臂,节省了人工。

(7)改善了职工的作业环境。人员站在正在打的锚杆、锚索后面操作,头顶上施工淋水不直接淋在职工身上。

(下转第11页)

材及配件均有产品质量合格证。

(2) 安装工作量及用料

自井口向外延伸约 800m 至污水处理厂,管道直径与井中下入管道一致,规格为 $\Phi 219 \times 12$ mm 无缝钢管,采用人工挖槽,模板支护,保证管路不变形,不偏移,管道连接方式采用法兰螺栓紧固连接。排水管路铺设路线见图 5。



图5 地面排水管路布设示意图

4 结论

(1) 望云煤矿采用地面大口径钻探技术,布置两个钻孔,分别为主排水孔与副排水孔,两孔经统计疏放 3 号煤层采空区积水累计约为 504.12 万 m^3 ,经物

(上接第 22 页)

(8) 钻车结构紧凑(机身宽度 1.3 米)、零部件强度高、刚性好、变位灵活。钻臂机构可实现 360° ,可以施工任何位置任何角度的锚杆。

(9) 钻车设置了可升降的工作平台,方便操作工人在各种高度下作业,免除了脚手架搭设、挪移的工序。

(10) 钻车自带快速收放电缆卷筒装置,通过一片操作阀控制,按下遥控器上的控制按钮,即可实现电缆的快速收放,避免出现钻车行进过程中出现挤压电缆现象。

(11) 钻车噪音小,职业病危害小。使用液压钻车时的噪音,远远小于风钻产生的噪音,减少职业

病危害。

探及智能监测系统水位验证,基本可以确定其首采工作面上覆 3 号煤层采空区内无大面积积水。

(2) 虽然地面大口径钻探技术在望云煤矿取得不错的效果,但是在以后采用该技术时,需要注意在进行地面大口径排水孔施工,应首次以小孔钻进,验证孔位,然后在结合实际情况进行分级扩孔工作,最终层位一定要钻进采空区顶板一定深度,形成低洼区域,一方面有利于采空区积水泥沙沉积,一方面可以提高采空区积水排出效率。

参考文献:

- [1] 李鹏举. 矿井瞬变电磁法探测上层采空区积水的应用实践[J]. 山东煤炭科技, 2018(1):170-171.
- [2] 李学华, 梁顺, 姚强岭, 等. 泥岩顶板巷道围岩裂隙演化规律与冒顶机理分析[J]. 煤炭学报, 2011, 36(06):4115-4122.
- [3] 杨仁树, 薛华俊, 郭东明, 等. 复杂岩层大断面硐室群围岩破坏机理及控制[J]. 煤炭学报, 2015, 40(10):2234-2242.
- [4] 杨承祥, 罗周全, 唐礼忠. 基于微震监测技术的深井开采地压活动规律研究[J]. 岩石力学与工程学报, 2007, 26(04):818-824.
- [5] 熊杰, 来甲, 高卫乾. 金华山煤矿大口径瓦斯抽排孔施工技术[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程), 2015, 07:27-29.

病危害。

5 结语

自引进煤矿用液压锚杆锚索钻车该双臂锚杆锚索钻车解决了传统人工频繁抬运气动锚杆钻机施工,劳动强度大、安全系数低、工费时等各种的难题。利用该双臂锚杆钻车施工锚索,实现了人工操作钻车移动及升降,人员在钻车自带的操作平台上工作,保证了安全,提高了钻进效率和安全,下一步计划在其他工作面推广使用。