

# 大断面全岩巷道快速掘进技术在望云煤矿的实际应用

牛永红 邢奇凯

(山西兰花科技创业股份有限公司望云煤矿分公司)

**摘 要:**望云煤矿为形成开拓生产系统,需将南翼轨道大巷延伸 506m,本巷道为全岩巷道,完成后可满足矿井南部采区巷道掘进时的通风、辅助运输等需求。在掘进过程中面对凿岩速度慢和劳动强度大等问题,望云矿及时引进了 CMM2-24 矿用双臂液压锚杆钻车、ZL20EFB(B)型轮胎式防爆装载机和 CTY5/9GB 防爆特殊型蓄电池式电机车,多装备联合作业,在改善工作条件的同时大大提升了巷道掘进速度。

**关键词:**大断面;全岩巷道;快速掘进;爆破

望云煤矿 15#煤回采工艺为全断面一次采全高施工,故在布置各类开拓及准备巷道时,全部为大断面。由于井下开掘过程中大部分巷道为煤层巷道,井下未布置专门的排矸小井和专用的排矸输送带,面对岩石大巷掘进,速度慢、人工作业强度大、不可连续运输等问题,新型机械化作业线需及时建立。

## 1 望云煤矿南翼轨道大巷基本情况

巷道位于井田东部 15#煤一采区,需延伸 506m 全岩巷道,巷道岩石为 K2 灰岩,岩石坚硬适中,巷道设计直墙半圆拱断面,宽 5.3m,高 4.65m,断面 21.63m<sup>2</sup>。工作面瓦斯绝对涌出量预计为 0.53m<sup>3</sup>/min,煤层煤尘无爆炸性;自然发火倾向等级为 II 级自燃煤层。区内地温梯度小于 3℃/100 米,无地热异

常,属地温正常区。

## 2 岩石巷道机械化作业线选择

目前,我国对岩石巷道的掘进作业线基本包含:

(1)气腿式凿岩机+立爪式装岩机+皮带转载机+电机车、矿车运输

气腿式凿岩机采用人工打眼的方式,主要用于岩石巷道钻孔、支护,为节约时间可以在一个工作面同时配置多台凿岩机作业,实现同时打眼,节约钻孔时间,但凿岩机凿岩速度慢,振动大,人工强度大,甚至造成掏槽失败。

(2)气腿式凿岩机+挖装式装载机+皮带输送机  
相对于立爪式装岩机,挖装式装载机可同时实现挖矸和短距离运输,但是在巷道掘进过程中,需要

较大运转空间,考虑到人员及装矸安全,需在其后方留出较大空间,这样一来实现不了钻、装、运平行作业,所以还是有一定局限性。

(3)气腿式凿岩机或全液压钻车+半煤岩掘进机+皮带输送机

全液压钻车和半煤岩掘进机配合使用,需交叉作业,若岩石硬度较硬,对掘进机的使用和维护提出了很大挑战,加上同时购买费用较大,短时间使用在经济成本上不合适。

基于望云矿未建立井下排矸小井和专门的排矸皮带,结合上述几种设备优缺点考虑,决定购入CMM2-24矿用双臂液压锚杆钻车、ZL20EFB(B)型轮胎式防爆装载机 and CTY5/9GB防爆特殊型蓄电池式电机车,多装备联合作业,实现工作面的钻、装、运、支平行作业。

### 3 快速掘进技术的实际应用

#### 3.1 工作面快速钻眼、爆破技术

工作面施工采用光面爆破法,炮眼布置如图1布置,原先矿使用气腿式凿岩机进行打眼,在打眼和支护作业时,上部炮眼由于高度较高,需人工凳架钻眼或分台阶式进行爆破,带来安全隐患的同时,爆破效果也受到很大影响。CMM2-24矿用双臂液压锚杆钻车(如图2)集成了多种钻孔作业的综合性的设备,将传统的锚杆锚索支护作业、炮眼施工等集为一体,同时宽度仅有1200mm,可实现与掘进机、装载机的“错车”作业,钻车配备两组旋转油缸,可实现360°无死角作业,同时钻车配备有临时支护功能,改变了以往工人支设临时支护的作业方式。故使用CMM2-24矿用双臂液压锚杆钻车,配备Φ22mm×1000mmB22中空六角形钎杆,Φ42mm两翼钎头可实现同时工作面双臂湿式钻眼,钻眼深度2000—2300mm,钻整断面炮眼时间大约在5.5—6小时左右

(根据不同岩石硬度可能有变化)。

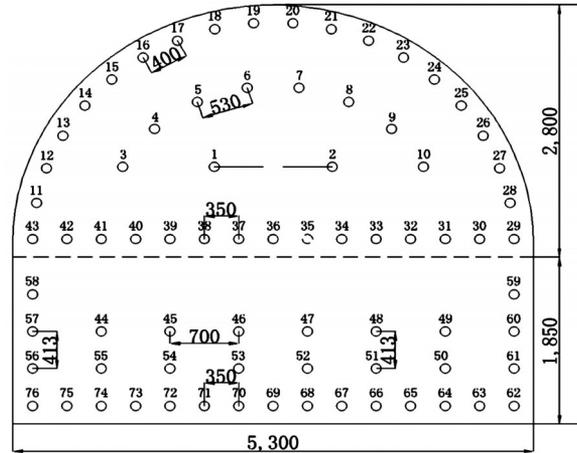
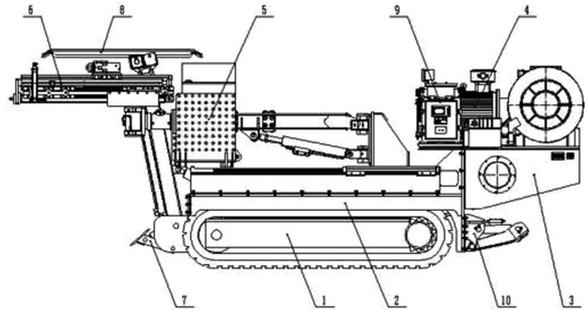


图1 工作面炮眼布置图



1行走装置 2车体 3油箱总成 4电机泵组 5操作台 6钻臂装置 7推土铲  
8支护装置 9矿用隔爆兼本质安全型真空电磁启动器 10后支撑

图2 CMM2-24矿用双臂液压锚杆钻车

爆破时,采用Φ35×300mm的三级煤矿许用乳化炸药,1~4段毫秒延期电雷管引爆,毫秒延期电雷管的最后一段延时不超过130ms;FD—200B型发爆器起爆,水炮泥定炮、粘土封眼;炮眼深度超过1m时,封泥长度不小于0.5m。炮眼深度超过2.5m时,封泥长度不小于1m;串联连线,全断面一次装药,一次起爆,装药结构为正向装药,装药爆破时间大约为1.5小时,爆破后由于矸石较多,双臂钻车不能马上移至工作面,利用三根前探梁、道木和楔子进行临时支护。

#### 3.2 工作面快速装运技术

前期,落矸后工作面矸石经ZL20EFB(B)型防爆装载机装入SGW-40型刮板输送机转载至矿车经

CTY5/9GB 防爆特殊型蓄电池式电机车牵引至井底车场;后经不断试验,在打炮眼时段安排钉道,钉道和钻眼平行作业,直接将道轨延伸至离工作面 20—30m 处,并在合适位置设置车场,一道进空车,一道出重车,直接将矿车运至工作面 20—30m 处,矸石由防爆装载机直接装入矿车,电机车带出工作面,大大减少了装矸、运矸时间,平均每班可装运矸石 35—40 车。

同时,不断延伸单轨吊长度,材料及设备装运料车由地面经副斜井运至井底车场,再利用单轨吊、绞车运输到工作面,大大减轻了人工搬运物料时间和劳动力。

### 3.3 工作面支护技术优化

南翼轨道大巷采用“锚网喷”作为永久支护,顶锚杆间距 900mm,排距 1000mm,锚杆以半圆拱形巷道圆心为起点向拱墙呈放射性打设,每排 8 根;帮锚杆布置:锚杆间距 800mm,排距 1000mm,巷帮两侧每排各 3 根,最下端锚杆距底 300mm,安设角度均与巷帮垂直布置(如图 3 所示)。托盘为蝶形托盘,规格为 150×150×10mm,所有锚杆配套的球形垫及尼龙圈必须齐全;锚杆采用高强螺纹钢锚杆  $\phi 20 \times 2100$ mm,锚杆固定采用树脂加长锚固,锚固剂型号 MSCKa2335/MSZ2360,一支超快速,一支中速,锚固长度 950mm;采用 6# 钢筋网护顶,网格 100mm×100mm,网片 2000×1200mm,采用搭接方式联网,搭接长度为 200mm,用 14# 铅丝双丝双扣,双排隔孔相联,扭结三圈以上。

支护作业时,CMM2-24 矿用双臂液压锚杆钻车机载临时支护,为巷道顶板提供了一定的初撑力,同时能够根据顶板角度进行角度调节,主动适应顶板变化,减轻人工临时支护的劳动力,也保证了工作人员的安全。永久支护时,利用双臂液压钻车两臂同时左右作业,四到五人即可完成所有锚杆支护,节约人力可进行其他工作。

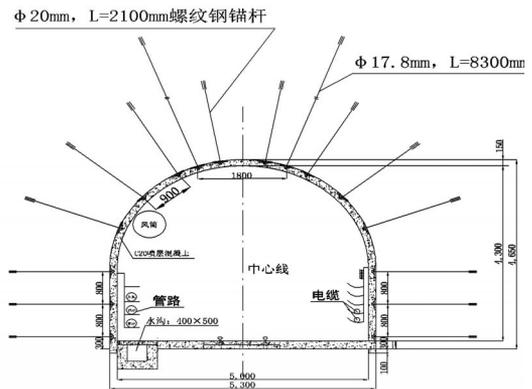


图 3 工作面支护图

### 3.4 工作面各作业时间汇总

生产一班:30min(班前巡检)+10min(画轮廓线)+300min(打炮眼)+10min(瓦检)+60min(装药)+30min(瓦检、爆破)+40min(临时支护)

生产二班:30min(班前巡检)+450min(出矸)

生产三班:30min(班前巡检)+250min(出矸)+200min(永久支护)

## 4 结束语

经过作业时间优化和机械设备的合理配合,我矿将每天可掘进岩巷 2m,实现岩巷快速掘进的同时,大大节省了人工劳动强度,增加了劳动作业过程中的安全性。后续需不断提升现场各种设备司机根据现场实际调教进行操作的熟练程度,同时为减少设备故障率,需加大设备维修保养管理,配齐各类配件,充分利用空暇时间对设备进行保养,以保证设备的正常使用。

### 参考文献:

- [1]赵宏伟.我国煤矿岩巷快速掘进技术现状及发展[J].煤炭科学技术.2012.
- [2]姜金球.岩巷掘进施工机械化配套方案.[J].建井技术.2000(2).
- [3]李跃宇.吴志海.我国煤矿掘进装备技术发展的思路[J].煤炭科学技术.2000.
- [4]任勇杰.王庆伟.冯刚.全岩锚喷巷道快速掘进施工工艺探讨.[J].煤炭科学技术.2014(4).