

高产高效矿井新的快速掘进技术

崔亚仲

〔摘要〕巷道快速掘进是支持高产高效矿井发展的重要组成部分。在国外使用掘锚机设备用于煤巷快速掘进是高产高效矿井煤巷掘进的发展方向。文章详细介绍了掘锚机在神东公司的使用情况，对煤巷快速掘进应用该技术进行了探讨。

〔关键词〕高产高效；掘锚机；快速掘进；神东公司

1 引言

制约大多数高产高效矿井的主要因素是顺槽巷道的掘进。在顺槽煤巷掘进中支护需要的循环时间远远长于掘进作业时间²。连续采煤机快速掘进技术在神东矿区已经得到充分实践。以连续采煤机及共配套设备为基础，采用大断面全煤巷锚杆支护技术及运输巷道与回风巷道双巷布置方式，既保证了掘进与支护平行作业，又满足了长距离大断面掘进通风要求，实现了连续采煤机快速掘进，彻底改变了传统矿井巷道掘进方式。

掘锚机是适用于高产高效矿井煤巷快速掘进的一种既能割煤装运又可以锚杆支护顶板的设备，是在连续采煤机基础上发展的一种新型掘进机型。同时它克服了连续采煤机的很多缺点，可以实现速度快，成本低，效率高，安全可靠、掘进和支护在同一台设备上进行的巷道掘进作业工艺。掘锚机主要用于沿煤层快速掘巷，并与重型长壁设备一起使用，使长壁回采工艺成为高产高效的主要采煤系统。掘锚机是适用于煤层深，压力大，多煤层开采，瓦斯含量高，有岩石突出的问题和地质条件恶化的矿井，当然矿井设计必须允许采用锚杆支护方式支护，目前类型设备广泛用于澳大利亚、英国和美国等采矿业先进的国家。

2 高产高效矿非常用几种快速掘进方式

煤巷快速掘进是实现高产高效矿井生产的重要组成部分，由于高产高效长壁工作面的推进速度很快，为了使平巷掘进不影响长壁后退式工作面的回采速度，很多快速掘进技术应用于高产高效矿井的煤巷掘进。国外掘进机设备可分为三类²：一、20世纪80年代前欧洲国家和澳大利亚普遍使用的悬臂式掘进机，该系统是较早的快速掘进系统，技术比较成熟，但掘进和支护工作不能平行作业、掘进效率低、开机率低；国内产品有EBJ-120TP等。二、80年代后美国大多使用的连续采煤机组快速掘进技术，采用多巷道掘进交叉作业，配套连续运煤系统后，掘进速度快，可满足综采工作面的快速推进。国外产品有12CM系列和CM800连采机等。三、澳大利亚广泛使用掘锚一体机快速掘进技术用于煤巷掘进，可以实现单巷快速掘进，掘进支护同时作业，设备开机率高。国外产品有12CM系列和AMB20型等。由于设备配套和采掘技术等因素限制，我国目前大多矿务局仍使用悬臂式掘进机掘进，部分有条件的矿务局采用连续采煤机组掘进技术进行综采工作面准备工作和巷道延伸，如神东煤炭公司、兖州矿务局、晋城矿务局等；掘锚一体机目前在国内是起步

安全科普知识

- ◆ 不断发展的三维地震勘探技术
- ◆ 钻探勘查技术
- ◆ 中国煤炭能源新产业发展现状
- ◆ 中国煤炭煤质特征
- ◆ 中国煤炭煤质特征1
- ◆ 中国煤炭分类国家标准中各类煤
- ◆ 怎样做好煤矿新工人安全教育培训
- ◆ 我国煤矿职业危害的防治对策
- ◆ 数字解读山西煤炭
- ◆ 数字化矿井筑起安全保障线

更多>>

专家答疑

- ◆ 主巷道的风力
- ◆ 煤矿启封密闭的安全技术措施
- ◆ 主井的防腐处理
- ◆ 上隅角瓦斯治理
- ◆ 请问有没有办法让烟煤变成无烟煤变无烟煤
- ◆ 请问缺失挥发份的值怎么计算
- ◆ 证件
- ◆ 皮带断带的问题
- ◆ 抽出式局部风机的用途

更多>>

阶段，只有神东公司和晋城矿务局等少数几个矿务局使用。

3 掘锚机在神东公司乌兰木伦矿的掘进情况

3.1 地质情况

乌兰木伦矿是神华集团神东公司的井工矿，2002年11月技改，设计能力300万t/a。井田含煤地层为侏罗系中、下统延伸组，煤层埋藏深度为70~200m，主要可采煤层属厚及中厚煤层。掘锚机在乌兰木伦矿3-1煤63112运输顺槽和63114回风顺槽的掘进工作面使用。63112运顺用于63112工作面进风和运煤系统的形成，63114回顺用于63112工作面辅助运输及63114工作面回风。两顺槽断面形状均为矩形，其中63112运顺断面5.4×4.3m。联巷断面5.4×3.4m，63112运顺开口段60m为加强支护段断面5.4×4.3m。63112运顺和63114回顺都在3-1煤层中，上部留有0.55~1.29m厚的顶煤，煤层平均厚度为4.37m。煤层顶板为灰-灰黑色泥质砂岩和粉砂质泥岩，岩石硬度为f=4~6，其中伪顶一般不存在，局部可能会出现0.5~1.0m的泥岩，直接顶为粉砂质泥岩，泥质胶结，平行层理结构，遇水易软化，平均厚度为12m左右，属中等冒落顶板；老顶以粉砂岩或细砂岩为主，泥质、钙质胶结，强度较低，为中等坚硬岩层，厚度在20m以上，上面基岩厚度115~160m，第四系厚度为5~50m，地质构造复杂，裂隙发育；底板为泥质粉砂岩。掘进前方煤层总体呈现下坡趋势，倾角1°左右，推测63112运顺、63114回顺在掘进过程中将遇到正断层9~10条，落差1~7m，以上断层斜穿过工作面，给顶板管理增加了难度。

3.2 生产设备技术参数

3.2.1 JOY公司12CM15-15DDVG型掘锚机

(1)基本技术参数：采高范围2.483~4.6m；生产能力15~27T/min；总功率586KW；外形尺寸(长宽高)10.98m×4.725m(5.489)×2.483；离地距离327mm；重量64t。

(2)截割装置：切割部的驱动方式直齿轮减速经过伞齿轮到行星齿轮，速比29.8:1扭矩轴和限矩偶合器保护。

形式：三滚筒；切割滚筒直径：1.12m；切割滚筒转速：2.92M/S；切割头宽度：4.8~5.4m；截齿类型：U85；截齿排列：48/2；切割电动机：2170KW(1460RPM，1050V，50Hz)。

(3)收集和装载装置：收集和装载装置型式：CLA' s，三星轮；装载装置宽度：5.168m；收集臂的速度：54RPM；收集、运输电动机：2×45KW(1365rpm，1050V，36A，50Hz)。

(4)运输机：能力：27吨/分钟；溜槽尺寸(宽 深)：262 203mm；运输机链速：2.44M/S；尾部旋转角：左右45度。

(5)牵引装置：直流电牵引.直流电机驱动全齿轮减速装置.由初级齿轮箱到传动侧到覆带架内侧的末级行星轮箱。

牵引电机：2 26KW(1460RPM，250VDC，120A)；牵引速度：4.6M / S；
9.1M / S；19.3M / S；覆带宽度：560mm。

(6) 液压系统：通过泵电机驱动液压泵来实现对掘锚机液压操作。

泵电机：2 52KW(1455RPM，1050AC，50Hz)。

(7) 除尘系统：空心圆锥形水喷洒器。

供水压力：18bar-35bar；水消耗量：水喷洒器68L / min。

(8) 锚杆机：

表1 锚杆机的种类及参数

项目种类	顶锚杆4 HFX280型锚杆机	帮锚杆2 HFX190型锚杆机
完全伸展长度	3170mm	2275mm
关闭长度	1885mm	1400mm
总行程	2845mm	1946mm
行程推力	21KN	21KN
行程速度	0-6m / min	
顶板支撑承受力	8.1t	8.1t
扭矩	350NM	350NM
正常水流	0-20L / min	0-20L / min

3.2.2 CH818UN-A型运煤车技术参数

最大载重：18t；充电运转时间：8~10小时；电池容量：1210AH；卸载时间：30s；转向角：110°；牵引速度：5.5~7.5(Km / h)；回转：内径3.96m 外径7.67m动力来源：蓄电池 128VDC；外形尺寸(长×宽×高)：10.46×3.1×1.66M。

3.2.3 1030给料破碎机技术参数

工作能力：300t / h；给料半容积：6.5m³；输送电机功率：1 56KW；破碎机电机功率：1×75KW；电压：660V；牵引速度：14m / min；重量：16.3t；外形尺寸(长×宽×高)：9.14m×3.63m×8.64mm；输送机宽度：1270mm。

3.2.4 DSPI1080胶带输送机

工作能力：800t / h；电机功率：160kw；宽度：100mm；速度：2.5m / min；最大长度：100m；电压：660V。

3.3 生产工艺及支护

12CM15-15DDVG型掘锚机完成割煤、装煤及支护工序，CH818UN-A型运煤

车将煤转运到1030给料破碎机，再通过顺槽DSP1080胶带输送机将煤运至主运输系统，通过主运输系统装煤运出地面：工作面煤→掘锚机→运煤车→给料破碎机→63112运输顺槽胶带机→3-1煤胶运大胶带机→主井胶带输送机-地面。工作面的材料配件由辅助运输系统完成：地面→辅运平硐→联络车场→东辅运大巷→63112运输顺槽→工作面。

掘进作业时，掘进一个循环(1.2m)之后，掘锚机进行支护，支护完后掘锚机往前掘下一个循环。掘进30m后，用掘锚机拉转载机机尾、延皮带，准备下一个大循环生产。掘锚机在激光指向仪的导向下在煤壁上进行切割，直至割入深度达到1.2m，巷道断面一次完形。首先司机将截割头调整到巷顶部，将截割头切入煤体深度与截割头直径相等，截割头由上而下切割煤体，当截割头切到煤层底部时，掘锚机稍向后移，割平底板，并装完余煤，然后掘锚机再进行一个切割循环。掘锚机依此反复循环，直到完成掘进循环。退机时收回两侧操作平台和铲板两护板。

掘锚机机载4个液压可伸缩顶锚杆钻机具有可单独锚杆支护功能，每一个钻具上安装配有半自动控制的天线杆、液压夹头板和水冲转动钻具。2个帮锚杆钻机也同时具有独立操作功能。根据地质情况，63112运顺和63114回顺工作面支护用锚杆采用一次性紧固锚杆支护，其中锚杆布置为四四距形，排距1200mm，排距如《63112运输顺槽断面图》(图)所示。锚杆规格为 16×1800mmA3钢一次性紧固锚杆，托盘选用120×120×8mm的钢板，支护时，将掘锚机行走到钻眼位置，用稳定靴将掘锚机支撑起来，3个闭锁按钮拔至支护状态(截割同时闭锁) 操控阀组使支护梁支撑到工作区的顶板上，钻臂左右摆动阀动作可使两钻架准确达钻眼位置。可以选择手动和自动方式进行钻眼，当钻杆钻入设计深度时，反向进给，同时继续保持钻杆旋转，将钻杆退出，支护完成。

在巷道掘进过程中会遇到DF4、F19、F20等断层，地质构造复杂、顶板破碎，需有补强支护措施。此时要求缩小锚杆间排距为800×800mm，并采用锚杆、铁丝网、锚索联合支护。铁丝网为1.2×5m8#铁丝网，铁丝网之间每200mm用12#铅丝双股扭结牢固。如遇断层、顶板离散、难以支护时，为确保安全，再在距离巷道中心线左右各1m的地方按照间排距为2m×2m 的方式进行锚索支护。掘锚机截割头与钻臂的距离为2.89m，在顶板完整、顶煤厚度在500m m以上情况下，循环进尺可放宽12m，工作面最大空顶距为14.899m。

3.4生产组织

掘锚机在乌兰木伦矿生产组织为2班生产班，每班生产8h；1个检修班，每班8h，进行注油及日常检修外和其它准备工作。计划每班掘进进尺20m，锚杆支护数量67套。每日掘进进尺40m，锚杆支护数量134套。月掘进进尺1200m，锚杆支护数量4020套。生产小班最小成绩为掘进 26m，全天最高进尺完成45m。生产班每班定员10人，检修班定员17人，验收员1人，材料统计员1人，管理人员4人，全队定员42人。在澳大利亚3班生产组织可完成1500m /月。为了充分利用工时，采用各工种平行与顺序作业相结合的劳动组织方式，各工种之间尽可能组织平行作业，即将工作面的工作按生产需要分成若干工种，各工种各负其责，互相配合，共同完成工作面的落煤、装煤、运煤、支护、设备搬迁、接风筒，运送材料及清理巷道等工作。

4 结论

1)掘锚机可以作为高产高效矿井生产组成部分完成巷道的快速掘进任务，尤其是在地质构造复杂、顶板破碎的工作面情况下使用。与连续采煤设备相比掘锚机是一种具有非常安全的掘进设备。随着该设备的广泛使用，预计安全状况会更为好转。采矿业的发展带来采掘条件的不断恶化，随着矿井开采的深入，采掘深度会越来越深，掘进条件也会越来越差，研究掘锚机在我国的使用对于采矿工业具有深远的意义。

2)用该掘锚机也可以用于双巷掘进，在井下实践表明垂直联巷抹角半径在2.6m(开口11m)可以作业，只需相应的支护措施就可以完成双巷掘进，其余供电通风基本与连采机掘进相近。

3)由于掘锚机掘进功能和锚杆支护为一体，减少原有掘进和支护分开所带来的调机时间，增大设备开机率，有效利用平行作业的优势，在设计原理上是一种理想的掘进设备。随着技术的不断突破，需进一步改进和完善设备的关键技术：①锚杆钻机支撑装置的柔性联结技术；②截割滚筒轴向伸缩技术与无级截割技术；③大采高支护技术；④防尘及通风技术；⑤整体结构设计及稳定性技术。4)掘锚机快速掘进的后配套设备与掘锚机生产能力不匹配，运煤车做后配套直接运输能力也不匹配，严重制约掘锚机快速掘进。如尽改为后配梭车(单车装载22t)进尺可达2000m / 月 5)单巷掘进安全隐患也很大，快速掘进后，巷整理和浮煤清除需专人负责。

[版权声明](#) [商铺介绍](#) [理事会章程](#) [广告招商](#) [CCTE网站联盟](#) [友情链接](#) [帮助中心](#)

主办单位：煤矿与煤炭城市发展工作委员会

协办单位：北京嘉诚禾力广告有限公司

联系地址：北京市海淀区恩济庄18号院4号楼 邮政编码：100036

电话：010-88124838 88127046 传真：010-88127046

E-mail: master@mtsbxxn.com mtsbxxn@163.com

网站备案号：京ICP备05035317号

