

# 综采工作面改装采煤机提高块煤率研究与技术

王丙成

河南能源永城煤电控股集团有限公司职工培训学校

**[摘要]**目前国内外煤炭市场对块煤需求量较大,且块煤价格上涨趋势看好,同一品种的无烟煤,块煤的价格是末原煤价格的二倍之多,且销售前景乐观。煤矿煤炭资源有限,如何增加煤炭资源的附加值,一直是困扰煤炭企业提高经济效益的瓶颈所在。尤其目前国内煤炭企业生存状况较为困难,单靠传统的产量增加已不能适应自身发展的需要。为此,有条件的煤矿正在考虑改变采煤生产技术,调整产品结构,合理利用现有煤炭资源,最大限度地增加经济效益,满足市场对煤炭的多样化需求,也才能在困境中谋取生存和持续发展。

鉴于上述因素,经过长久构思与实地考察论证,本着安全可靠、技术先进、实用性强的原则,利用采煤机原有的机尾滚筒,研究出一套综采工作面提高块煤率产出的技术。

**[关键词]**综采工作面、采煤机滚筒、切割滚刀装置、提高块煤率

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.11.552

## 引言

目前我国煤矿井下综采工作面采煤机生产煤炭的块煤率较低,采煤机割煤用滚筒正常切割煤壁,煤壁为一整体,采煤机滚筒破煤时,强行把实体煤切割下来,这样破落下来的煤炭多数都是碎状煤,产出的块煤率较低。经过多年对煤矿井下综采工作面生产工序和流程的研究,得出的结论是:要想提高造成工作面煤炭块煤产出率,必须从煤壁源头上做文章,即设法改变煤壁截割部分的原有赋存状态,划整体煤为条块或不规则形状,这样采煤机截割这部分煤壁时,才会产生大量的块煤。为增大块煤产出率,拟将采煤机机尾滚筒进行改造,在采煤机机尾的滚筒靠煤壁侧转盘上加工安装四个固定基座,设计的切割滚刀装置底盘上的四个底脚用四个连接销轴与四个固定基座进行铰接。切割滚刀装置随着采煤机滚筒的旋转而同步旋转切割煤壁掏槽,分两次把煤壁切割成直线条状或曲线状,继而改变了一个截深煤壁原有的赋存状态,使这部分煤壁形成可控的自由面,进而产出大量的块煤,提高了块煤产出率。

## 一、改造采煤机机尾滚筒安装切割滚刀装置及预期效果分析

(一)采用改造后的滚筒在煤壁掏槽完成后,采煤机滚筒截割条形或不规则形状的煤壁时,所截割的煤壁在采煤机滚筒截割力和煤壁自由面重力的共同作用下快速下落(或滑落),此时采煤机截割的不是整体的煤壁,而是容易破落的条状或不规则煤壁,块煤产出率将会得到极大的提高,生产出来的块煤进入工作面刮板输送机,而后经过连续运输及转载,输送到地面。(此技术类似于炮采工作面使用微差松动爆破技术的原理。不过,炮采工作面使用微差松动爆破安全可靠,职工劳动强度大,生产效益低。而采用滚筒切割刀装置技术则安全可靠性好,机械化程度高,职工劳动强度低,生产效益大,块煤产出率多。)<sup>[1]</sup>

(二)经济效益分析。综采工作面使用“采煤机切割滚刀装置”后,带来的经济效益将十分可观:

按一个可采储量50万吨的综采工作面生产煤炭产量来计算,末原煤按400元/吨计算:

$500000 \times 400 = 200000000$  (元), 产值是2亿元,其中,正

常产出块煤率按18%计算,块煤按800元/吨计算:

$500000 \times 0.18 \times 800 = 72000000$  (元), 块煤产值是0.72亿元,如果采用“采煤机切割滚刀装置”后,按新增加块煤率10%计算,也就是总的块煤率为28%,那么

$500000 \times 0.28 \times 800 = 112000000$  (元), 块煤产值是1.12亿元,新增加产值:  $1.12 - 0.72 = 0.4$  (亿元), 如果一个矿井一年有200万吨的综采工作面采用了“采煤机切割滚刀装置”生产后,每年可纯增加产值1.6亿元。由此可见,成功使用“采煤机切割滚刀装置”生产后带来的经济效益将是十分可观的。

## 二、切割滚刀装置各部件布置及制作技术

(一)机尾滚筒端盘上加焊切割滚刀装置固定基座布置技术说明

(1)首先选取一个直径1.8m的采煤机机尾滚筒,在地面机修车间用行吊把该滚筒调整端盘面朝上,放置水平状态。

(2)将4个固定基座(图件1#)用电焊机焊接在滚筒端盘面上。固定基座呈圆筒柱筒形,焊接时要内圈和外圈全部跑焊3遍,使固定基座与滚筒端盘面牢固结合在一起。

(3)因滚筒端盘面呈内低外高斜状布置,所以固定基座也要根据滚筒斜面角度加工成斜形基面。焊接后,4个固定基座的上平面必须在同一个水平面上。焊接定位时,4个固定基座必须呈对称布置状态,位置关系要注意避开滚筒端盘面上的截齿座,每个固定基座外缘距截齿座要不小于20mm为准。

(二)切割滚刀装置的固定基座制作技术说明

(1)图件1#4个固定基座是切割滚刀装置与采煤机滚筒铰接的固定装置,可用45号圆柱钢在车床上加工制作。

(2)固定基座上钻一个42mm的透孔,当切割滚刀装置4个底脚圆柱钢插进4个固定基座里时,底脚圆柱钢的透孔与固定基座的透孔通透成一直孔,此时用连接销轴穿透直线孔,便可将切割滚刀装置与滚筒铰接在一起,实现二者同步旋转的功能。

(三)切割滚刀装置的连接销轴制作技术说明

(1)4个连接销轴用40Cr圆柱钢经过车床加工而成,其作用是将切割滚刀装置与滚筒上加焊的4个固定基座铰接时,用

此连接销轴进行定位固定。

(2) 连接销轴穿到位后, 用一根长100mm的8#镀锌铁丝穿过连接销轴上闭锁孔, 将铁丝两头向连接销轴中心折成交叉形状, 闭锁住连接销轴, 防止连接销轴窜出。

(四) 切割滚刀装置的制作技术说明

(1) 切割滚刀装置结构由圆柱钢主刀、支撑机构体两部分构成。这两部分具体加工要求见图1所示。

(2) 所有焊接部位的圆柱钢头均要倒成45°角, 再在倒角与过渡板结合面处走焊不少于三遍。圆柱钢主刀上的U84截齿头焊接前要经过专门处理, 按照给定的外围尺寸加工成型后再焊接, 焊口至少要跑两遍电焊。

(3) 因截割滚刀装置是切割煤壁的核心部件, 材质选取必须能满足切割煤壁时的强度和刚度需要, 整个装置必须强度高、耐磨性好、坚固耐用。

(4) 使用时, 人工用手拉葫芦进行吊装安装在机尾滚筒的固定基座上, 用连接销轴铰接并闭锁。

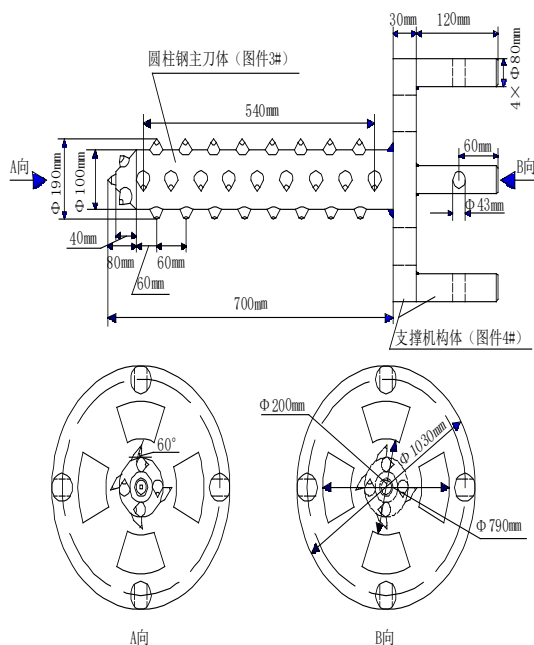


图1 切割滚刀装置的制作示意图

(五) 切割滚刀装置的圆柱钢主刀体制作技术说明

(1) 圆柱钢主刀体是切割滚刀装置的主要部件, 其由40Cr合金圆柱钢和45个U84截齿头构成。

(2) 圆柱钢主刀体右侧倒成5×45°角, 倒角作用是增加圆柱钢主刀体与过渡板焊接的粘合面积及附着力, 左侧成梯形圆柱形状。

(3) 圆柱钢主刀体上对称均匀焊接4排U84截齿头, 每排10个截齿头。在梯形面上焊接4个U84截齿头和在梯形圆柱上平面上焊接1个U84截齿头。

(4) 各焊接点结合面边缘跑电焊不少于2遍。

(六) 切割滚刀装置的支撑机构体制作技术说明

(1) 支撑机构体是切割滚刀装置与机尾滚筒铰接的核心

部件, 它是由一块过渡钢板和4个底脚圆柱钢组成的。过渡板的材质由30mm高锰钢板构成, 4个底脚圆柱钢由40Cr合金圆柱钢构成。

(2) 4个圆柱钢体与过渡板焊接部位, 在倒角处焊口至少要跑三遍电焊。

(3) 过渡板上的4个扇形穿透孔可用气焊切割成型。<sup>[2]</sup>

三、采煤机机尾滚筒安装切割滚刀装置生产流程及工艺

(一) 切割滚刀装置初始煤壁掏槽准备工作

(1) 采煤机割完三角煤后, 清理浮煤, 调整前后滚筒割机尾底煤, 而后使机尾滚筒完全露出煤壁, 滚筒落至距离底板100mm, 停电闭锁采煤机, 两滚筒摘除离合器, 机尾滚筒便开始安装切割滚刀装置。

(2) 安装切割滚刀装置时, 人工用2t的手拉葫芦将切割滚刀装置吊起, 穿好连接销轴, 用8#铁丝闭锁连接销轴。

(3) 上述工作完成后, 采煤机送电, 两个滚筒合上离合器, 便开始用切割滚刀装置在煤壁上掏槽。<sup>[4]</sup>

结束语

(1) 采用机尾滚筒安装切割滚刀改造后的技术后, 对煤矿改变采煤生产技术, 调整产品结构, 合理利用现有煤炭资源, 最大限度地增加经济效益, 满足市场对煤炭的多样化需求具有一定的现实意义。

(2) 采用改造后的滚筒在煤壁掏槽完成后, 块煤产出率将会得到极大的提高, 生产出来的块煤进入工作面刮板输送机, 而后经过连续运输及转载, 输送到地面。

(3) 采煤机机尾滚筒切割滚刀装置在煤壁掏槽时安装上, 使用完毕后可以去掉, 用人工安装和拆卸该装置, 使用起来十分方便。加工制作切割滚刀装置组件投入的费用较低(投入滚筒改造费用约3万元左右), 而由此创造的经济效益非常可观。预计同等条件下可新增块煤率10%左右。这一技术在全国煤炭行业乃属首创, 是综采工作面利用机械化技术提高块煤率的一次重大技术革新, 也是提高块煤率的一场划时代的革命。

(4) 综采工作面使用“采煤机切割滚刀装置”后, 带来的经济效益将是十分可观的。

参考文献:

[1] 葛宝臻, 综合机械化采煤工艺[M]. 北京. 中国劳动社会保障出版社. 2006: 40—45.  
 [2] 汪佑武, 煤矿开采方法[M]. 北京. 煤炭工业出版社. 2012: 155—158.  
 [3] 陈平, 煤矿采煤机操作作业[M]. 徐州. 中国矿业大学出版社. 2016: 139—146.

作者简介: 王丙成(1965—), 男, 汉族, 安徽利辛人, 本科, 中级工程师, 毕业于: 黑龙江双鸭山职工工学院, 研究方向: 为煤矿安全生产技术、安全教育培训。