

艾柯夫采煤机自动化割煤试验及分析

翁明月, 孙茂新

(神华集团神东煤炭分公司 榆家梁煤矿, 陕西 神木 719316)

[摘要] 介绍了德国艾柯夫采煤机在榆家梁煤矿 45202综采工作面的自动化割煤工艺, 在此基础上对试验进行了分析, 丰富和发展了国内自动化割煤工艺。

[关键词] 采煤机; 自动化; 记忆; 割煤; 试验

[中图分类号] TD421.6 **[文献标识码]** B **[文章编号]** 1006-6225 (2009) 02-0067-02

Automatic Coal Cutting Test and Analysis of EKF Coal Cutter

目前, 自动化割煤在国内仍属空白, 为进一步提高综采机械化程度、矿井生产效率、安全系数以及工程质量, 并且验证和发挥艾柯夫采煤机功能, 研究人员在神华集团神东煤炭分公司榆家梁煤矿 45202综采工作面, 实施了对艾柯夫 SL500采煤机自动化割煤研究试验。

德国艾柯夫采煤机自动化割煤分为随动截割和记忆截割 2种方式, 研究首先试验随动割煤, 随动割煤原理是由采煤机司机操作前滚筒割顶煤, 后滚筒根据设定参数自动跟随割底煤, 整个采煤机由一人操作。然后试验记忆割煤。

1 自动化割煤试验

1.1 随动割煤的试验

随动割煤程序设置按以下步骤进行:

(1) 进入艾柯夫服务菜单。

(2) 在艾柯夫服务菜单中, 将自动操作方式打开, 退出艾柯夫服务菜单。在主菜单界面上出现“自动截割”栏目。

(3) 进入诊断菜单, 将自动操作方式设为随动。

(4) 进入自动截割菜单, 进行如下设置:

自动方式: 设为打开

补偿: 设为关断

等待滚筒: 设为否

台阶限制: 设为打开

破碎机自动: 设为打开

并设置工作面参数, 进入自动参数菜单, 根据实际采高情况, 分段输入工作面采高数值, 最多可将工作面分为 30个采高段。设置完毕, 采煤机滚筒启动, 开始牵引后, 由采煤机司机按下遥控器上的“F”+“AUTO”键进入自动状态。采煤机前

滚筒割过后, 后滚筒按照设计采高自动割底煤, 补偿范围为 $\pm 100\text{mm}$ 。

经过一段时间的试验调整过程, 分析出随动割煤存在一些问题, 具体如下:

(1) 随动割煤期间, 不能反向牵引, 反向牵引后再恢复正向牵引时, 牵引不行走。

(2) 在进入三角区, 自动割煤关闭后, 后滚筒操作受自动化参数台阶限制的影响, 滚筒不能升降, 需频繁停机修改参数影响生产。

(3) 采煤机断电后, 不能保持自动化参数的使用状态, 送电后还需重新启动自动化功能。

(4) 同步位置传感器安装部位不合理, 易损坏。

(5) 工作面顶底板有变化时, 倾斜补偿不能满足, 无法割平, 致使凹凸段越来越大。

(6) 随动割煤完毕割三角煤时, 需转为手动操作, 用 2台遥控器; 再启动自动化割煤时, 须关闭 1台遥控器, 此过程造成采煤机频繁停机重启。

(7) 采煤机主计算机内存容量小, 工作不可靠, 程序间相互干扰。

结合存在的相关问题, 初步得出以下结论: 当前的随动割煤显然不太适应实际情况的变化, 还需以后逐步完善。根据试验过程和结论, 通过在自动化割煤工业试验场增加试验项目, 恶化试验条件, 完善暴露的问题, 有助于推进自动化割煤尽早付诸于现场。

1.2 记忆截割的试验

记忆截割原理有 2个过程, 先进行学习方式, 即由采煤机司机操作, 割示范刀, 采煤机对滚筒轨迹进行记忆, 示范刀割完后, 采煤机改到记忆截割上, 启动滚筒, 开始牵引时, 操作遥控器进入自动方式, 实现完全意义上的自动割煤, 由 1名采煤机

司机操作遥控器控制采煤机速度，这是记忆截割正常进行过程中唯一需人工掌握的一项。

记忆截割程序设置：
(1) 进入诊断栏目，第四行设置自动化模式。
自动方式：记忆截割
(2) 进入自动化栏目，设置自动化当前方式。
自动方式：学习
(3) 补偿：关断
等待滚筒：2 个
速度自动：关断
破碎机：允许
最后一行：“清除存储：清除”
这时开始割示范刀，完成一个循环后，进入自动截割栏目。

设置：“自动方式：关断”。等待最后一行显示：“自动方式：准备”后，设置“自动方式：打开”。采煤机启动截割，开始牵引后，按下遥控器上的“I+AUTO”键，开始记忆截割。

德国艾可夫采煤机记忆割煤经过一段时间的试验修改再试验，采煤机能够按照截割滚筒轨迹自动完成割煤。

2 试验分析与改进

通过随动割煤和记忆割煤的试验，可以分析出，采场条件对自动化割煤有着一定的影响。其对采场条件有如下要求：

- (1) 煤层稳定；
- (2) 顶底板比较平整，顶板稳定；
- (3) 周期来压稳定。

根据试验情况，仍有一些问题需要解决，三角煤段还需恢复人工割煤，返空刀时才能进入记忆截割的自动方式。返空刀时，2 个滚筒上下摆动非常频繁，服务方解释为滚筒接触不到煤墙时，小范围寻找轨迹。通过这次实践，艾柯夫公司修改了许多与实际不相符之处，自动化程序更加完善，并及时地有针对性的修改了新采煤机的自动化参数，为以后采煤机自动化的有效使用，打下了良好的基础。

45203 工作面经过一个多月的质量标准化达标工作，各方面条件再次具备了试验自动化割煤的条件，对德国艾可夫采煤机自动化割煤再次进行试验。这次试验是在原来的基础上，只试验有实际意义的记忆割煤。采煤机自动化程序与之前的相比，有了实质意义上的改进：

- (1) 主计算机采用大容量 IPC 工业计算机，性能稳定，避免了程序间的相互串扰。
- (2) 在分项菜单中，自动化列为一个单独的菜单，并有相应的子菜单；根据实际情况相应调整自动化区段，可分为 20 个采高段；无高度限制范围，最大采高，最大最小卧底量；全工作面采煤机开切用图形显示。
- (3) 示范刀可选择分开和公共 2 种模式，根据现场情况，可以割单刀示范，即割 1 个开环；也可以割双刀，即割 1 个闭环。

再次试验采煤机自动化割煤，丰富和发展了自动化割煤的工艺，自动化过程贯穿于包括割三角煤在内的整个工艺过程，消灭了自动化割煤的盲区，只要在采场条件具备的情况下，都可以采用自动化割煤，自动化割煤的成功实施，对促进煤炭工业发展水平，产生了深远的影响。

3 结论

榆家梁煤矿 45203 自动化综采工作面投入使用后，大幅度提高了矿井生产效率、安全系数、工程质量，减少劳动强度。自动化采煤技术的应用，使液压支架、采煤机的工作状态数据可全面、直接传输到矿调度指挥中心，调度指挥人员能更直观地观察到工作面采煤机的运行位置、工作状态及工作面压力情况，进一步实现了生产管理的信息化。自动化工作面的成功运行，为矿井的精干高效奠定了基础，推进了煤炭工业走上新型工业化的进程。榆家梁煤矿自动化综采工作面各项技术性能均达到了设计要求，在矿区乃至全国具有推广使用价值。

[责任编辑：邹正立]

(上接 72 页)

[5] Thomas J·Rudolphi Allen V·Reicks·Viscoelastic Indentation and Resistance to Motion of Conveyor Belts using a Generalized Maxwell Model of the Backing Material [J] ·Rudolphi/Reicks 2006 (2) .

[6] 傅 政·橡胶材料性能与设计应用 [M] ·北京：化学工业出版社，2003.

[7] 曲庆璋，章 权，季求和，梁兴复·弹性板力学 [M] ·北

京：人民交通出版社，2001.

[8] 张义同·热粘弹性理论 [M] ·天津：天津大学出版社，2002.

[9] 温诗铸，黄 平·摩擦学原理 [M] ·北京：清华大学出版社，2002.

[10] 杨复兴·胶带输送机结构、原理与计算 [M] ·北京：煤炭工业出版社，1983.

[责任编辑：邹正立]