

# 薄煤层开采技术的新趋势

郎国军, 苑雪涛, 严海纲

(三一重型装备有限公司 采煤机研究院, 沈阳 110027)

**摘要:**薄煤层开采一直是煤炭生产的世界性难题。为提高薄煤层开采的生产效率, 机械化是必由之路。分析了目前国内外薄煤层开采所用的机械设备的技术参数及特点, 提出了未来薄煤层开采的发展趋势。

**关键词:**薄煤层; 煤矿机械; 采煤机

**中图分类号:** TD421.6 **文献标志码:** A **文章编号:** 1003 - 0794(2011)06 - 0001 - 02

## New Development Tendency of Mining Technology for Lower Coal Seam

LANG Guo-jun, YUAN Xue-tao, YAN Hai-gang

(Department of Shearer, Sany Heavy Equipment Co., Ltd., Shenyang 110027, China)

**Abstract:** The mining technology for lower coal seam is always a very difficult problem of world. In order to improve mining producing efficiency, it is necessary to use mechanized mining equipment widely. This paper analyzed technical parameters and characteristics of main mining products in detail, and put forward future development tendency of lower coal mining technology.

**Key words:** lower coal seam; coal mining equipment; mining shearer

### 0 前言

目前,薄煤层机械化开采有滚筒采煤机、刨煤机、连续采煤机、螺旋采煤机多种技术途径。其中,滚筒采煤机、刨煤机采用长壁综采工艺,工作面配套设备还有液压支架和刮板输送机;滚筒采煤机采用铣削破煤方法,牵引速度可调,较易适应有夹矸或地质条件复杂的煤层;刨煤机采用刨削破煤方法,截深浅、刨速快,能充分利用矿压破煤,但由于刨头采用圆环链牵引,难以破采工作面由于地质构造出现的岩体、夹矸。连续采煤机采用房柱式开采工艺,主要在美国和南非使用;螺旋采煤机将开采设备布置在巷道,沿煤层钻进,采用钻削破煤方法。

### 1 薄煤层开采特点

在我国井工开采矿井中,长壁式采煤法(包括走向长壁和倾斜长壁采煤法)是目前采用的主要采煤方法。我国的薄煤层开采也主要采用长壁采煤法,但由于开采煤层厚度小( $<1.3\text{ m}$ ),与中厚及厚煤层相比,薄煤层机械化长壁工作面开采主要存在以下问题:

(1)采高低,人员在工作面中爬行,工作条件差,设备移动困难。特别是薄煤层综采工作面中,当采高降到 $1.0\text{ m}$ 以下时,人员在工作面内移动和作业都非常困难。而且薄煤层采煤机械和液压支架受空间尺寸限制,设计难度大,液压支架立柱通常要双伸缩,增加了制造成本;

(2)采掘比大,掘进率高,采煤工作面接替困难。随着长壁机械化采煤技术的发展,工作面推进

速度大大加快,但由于薄煤层工作面回采巷道为半煤岩巷,掘进速度很慢,造成薄煤层综采工作面接替紧张;

(3)煤层厚度变化、断层等地质构造对薄煤层长壁工作面生产影响比对中厚及厚煤层工作面的要大,造成薄煤层长壁综采或机采工作面布置困难;

(4)薄煤层长壁机械化采煤工作面的投入产出比高和经济效益不如中厚或厚煤层工作面。一个薄煤层综采工作面的设备投资与设备装机功率和支架工作阻力相当的中厚煤层综采工作面差不多,但薄煤层综采工作面的单产和效率一般只有中厚煤层综采工作面的一半,甚至更低。

由于薄煤层长壁开采有特殊问题,造成薄煤层长壁综采发展缓慢,而且开采薄煤层的矿井或工作面的经济效益多数不理想,所以薄煤层开采除了要完善长壁采煤工艺和装备外,还应根据薄煤层的开采特点,发展薄煤层非长壁采煤工艺和装备。目前国内外薄煤层机械化开采的采煤工艺主要有:长壁式开采、螺旋钻开采、连续采煤机房柱式开采和短壁式开采。

### 2 薄煤层采煤机简介

#### 2.1 薄煤层采煤机主要参数

根据我国煤层厚度分类, $0.8\sim 1.3\text{ m}$ 煤层为薄煤层, $0.8\text{ m}$ 以下煤层为极薄煤层。在实际生产中,也有将中厚煤层( $1.3\sim 3.5\text{ m}$ )中的 $1.0\sim 1.8\text{ m}$ 煤层称为中薄煤层,在综采设备选型设计上与薄煤层比较接近。

薄煤层综采工作面滚筒采煤机设计与选型主要考虑:

- (1) 采高下限 薄煤层采煤机老空侧机面高度+200~250 mm=综采采高下限;
- (2) 破煤能力 目前主要受制于截割功率;
- (3) 装煤能力 取决于滚筒直径,筒壳直径,螺旋升角,转速;
- (4) 过煤能力 (采煤机机身下部或摇臂下部与输送机中板间的面积)×链速;
- (5) 行人空间 高度尺寸 $\geq 600$  mm, 宽度尺寸 $\geq 800$  mm。

目前一般薄煤层采煤机适于综采的采高下限0.7 m,适于高档普采的采高下限0.6 m。

## 2.2 薄煤层采煤机分类

- (1) 机身位置 骑槽,悬臂,爬底板;
- (2) 牵引方式 内牵引,外牵引,油缸迈步;  
其中 内牵引轨道位置:煤壁侧,老空侧正装,老空侧反装;外牵引锚链位置:老空侧,煤壁侧;
- (3) 调速装置位置 非机载,准机载,机载;
- (4) 电牵引调速方式 变频,开关磁阻,永磁,电磁,直流;
- (5) 液压牵引调速方式 泵-马达,泵-油缸。

## 3 薄煤层开采的发展新趋势

### 3.1 薄煤层开采设备发展趋势

#### (1) 悬臂式滚筒采煤机

- ① 采高下限0.8 m时,骑槽式机身厚度 $\leq 300$  mm;而悬臂式(机身在输送机煤壁侧)机身厚度可达450 mm;
- ② 采高下限0.8 m时,骑槽式摇臂厚度 $\leq 300$  mm,截割功率 $2 \times 40$  kW;而悬臂式,摇臂厚度可达450 mm,截割功率可达200 kW;

③ 采煤机过桥顶面成斜面,与支架顶梁配套;

④ 多种牵引方式(齿轨无链牵引、锚链牵引)。

(2) 采刨机/盘式采煤机/动力刨煤机-采煤机与刨煤机的嫁接

① 采用采煤机的成熟技术 非机载电气调速,远程通讯,记忆截割,分段无线电遥控;

② 采用刨煤机的成熟技术 浅截式,利用矿压落煤,提高装煤能力,牵引部布置在输送机机头机尾,提高可靠性和可维护性;

③ 比采煤机的优势 减少截深,提高截割功率面密度,突破截割功率瓶颈;

④ 比刨煤机的优势 动力落煤,截高可调,提高对地质条件的适应性;

⑤ 生产能力/全寿命费用介于国产薄煤层采煤机和进口全自动刨煤机之间;

⑥ 能够实现自动化工作面;

⑦ 技术难点 高速拖缆,延长链条和滑架寿命。

#### (3) 三一重装700A系列采煤机介绍

① 截高范围 1.2~2.5 m;

② 功率配置 可配置4款不同功率的电机,形成不同装机功率的采煤机,适应客户需求;

③ 适用工作条件 采煤机可在工作面倾角 $\leq 45^\circ$ ,走向倾角 $\leq \pm 9^\circ$ ,煤质硬度 $f \leq 4$ 的煤层开采,可具备一定的过断层的能力,可局部截割 $f \leq 6$ 夹矸;

④ 配套性 能够配套SGZ630、SGZ764、SGZ800型刮板输送机中部槽,在综合机械化采煤工作面完成落煤与装煤。700A系列配紧凑链输送机,正装齿轨,中心高300 mm;或反装齿轨,中心高287 mm;两者导向滑靴距离大,受力小,需要卧底量小。700A系列煤壁滑靴可以骑铲板,也可以骑槽帮。

### 3.2 薄煤层开采工艺发展趋势

在国外,尤其在俄罗斯,薄煤层开采采用对拉式布置,工作面长300 m,工作面布置2台采煤机,中部及端部斜切进刀的采煤工艺(见图1)。

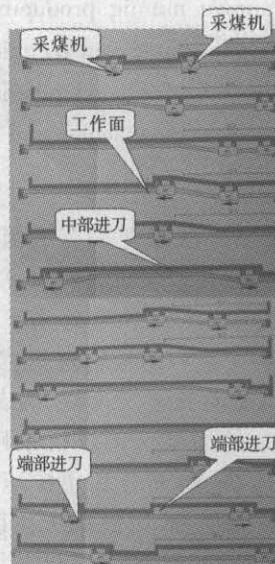


图1 俄罗斯薄煤层开采工艺

## 4 结语

薄煤层开采是目前世界性课题,国内外还没有一种成熟的开采工艺和采煤机机械,作为采煤机械化的龙头—采煤机应首先走在前面。三一重装秉承大配小标的设计理念及“最高配置”的指导思想,吸纳艾柯夫、久益等标杆产品的优秀结构,不断提高产品可靠性,引领薄煤层采煤机发展的方向。

### 参考文献:

- [1] 王星亮. 煤矿机械化开采[M]. 北京:化学工业出版社,2008.
- [2] 刘春生. 滚筒式采煤机理论设计基础[M]. 徐州:中国矿业大学出版社,2003.

作者简介:郎国军(1982-),辽宁葫芦岛人,2008年毕业于辽宁工程技术大学机械制造及自动化专业,硕士,现任三一重装国际控股有限公司采煤机研究院项目经理,电话:024-31808010,电子邮箱:langguojun0414@126.com 或 langgj@sany.com.cn.

责任编辑:武伟民 收稿日期:2011-01-20