

连续式露天采矿机开采方式及参数^①

杨树才

(东南大学交通学院, 南京 210096)

李克民 尚 涛 杨荣新

(中国矿业大学采矿系, 徐州 221008)

张飞凤

(核工业部矿山局, 北京 100084)

摘 要 概括地介绍了连续式露天采矿机的作业特点, 讨论和分析了连续式露天采矿机的开采方式和工作面参数的确定方法。经过实际应用发现, 在进行剥离作业时, 新工艺所花费用仅为原工艺的73%。

关键词 连续式露天采矿机 开采方式 工作面参数

连续式露天采矿机是从道路机械及井工采煤机组移植开发的一种新型采矿设备。

现有露天采矿机按切割机械的位置分为中间式和前端式两种。中间滚筒式露天采矿机是在路面铣刨机的基础上发展并引用于露天矿来的。前端式露天采矿机有的是在井下连续掘进机的基础上发展起来的^[3]。由于这些采矿设备都属于结构比较紧凑的表层切割式连续开采设备, 并集采掘、破碎、装载于一身, 国外将这些设备统称为连续式露天采矿机(Continuous Surface Miner), 简称CSM。

1 连续式露天采矿机作业特点

1.1 露天采矿机的主要优点^[1-3]

(1) 设备费、安装费用低, 该机为自停式, 机动性强。

(2) 可截割任何硬度的煤。此外, 还可截割单轴抗压强度达80~100 MPa的硬物料及夹层, 截割作业前不需钻孔和爆破作业。

(3) 由于截割下来的物料的块度可控制在300 mm以下, 故不仅适用于输送机运送, 也使卡车的装载能力得以充分利用。

(4) 选采能力强。即使是25 cm厚的薄矿层也可经济地回收和采出, 从而降低了选矿和废料运输费用。

(5) 露天采矿机与大型露天采掘机械的性能对比见表1、图1及图2。表及图均显示了露天采矿机在设备性能上的某些突出优点。

1.2 主要缺点^[1-3]

(1) 在水平方向上做长距离连续选采时, 特别是选采由白云石和石灰石交替混杂的矿床时, 设备效率将明显下降。

(2) 由于作业地点不固定, 动力系统电气化较困难。

(3) 与作业地点相对固定的组合工作系统相比, 系统中卡车或输送机的作业成本有所提高。

2 开采方式和开采参数

2.1 配合卡车开采的方式与参数

2.1.1 开采方式

采矿机原则上可与不同的工作帮推进方式相匹配, 但以平行推进最佳。一是平行推进时工作线长度大, 允许有较长的正常刨切时间;

^① 煤炭自然科学基金资助项目 收稿日期: 1994-10-27; 修回日期: 1995-07-18

表 1 露天采矿机与其它大型采掘设备性能对比

设备名称	型号	小时能力 /m ³ ·h ⁻¹	斗容 /m ³	最大爬坡度 (工作时)/(°)	对地平均比压 /kPa	驱动功率 /kW	走行速度 /m·min ⁻¹
露天采矿机	SM-3000	770		15	138	750/559	58.3
	SM-3800	1540		15	100	1200/895	66.7
轮斗挖掘机	SchRs400 $\frac{12.8}{5}$	1500		2.9	126	978/730	5
	SchR470 $\frac{15}{3}$	1690		1.9	108	1710/1275	6
单斗挖掘机	PH ₂₃₀₀		16.8	16.7(走行)	340	1121/836	16.3
	P ₈₁ H ₂₈₀₀		20.6	16.7(走行)	320	1400/1044	16.7
吊斗铲	аІІ-15/90A		15	7	100	2548/1900	1
	аІІ-25/100		25	7	100	2253×2/1680×2	1
液压铲	H-121		10.5	35(走行)	127	700/522	43.3
	H-241		21	35(走行)	150	2135/988	41.7

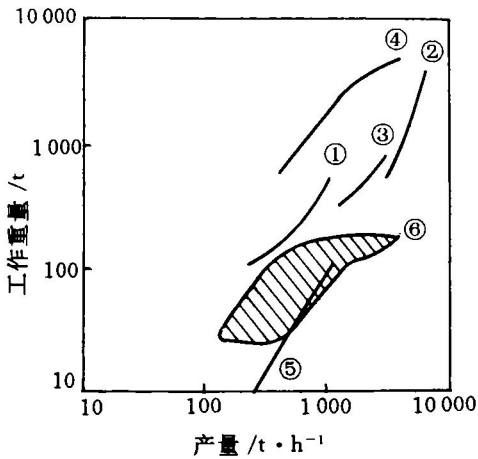


图 1 6种采矿设备小时生产能力
与工作重量的关系

- ①—紧凑型轮斗挖掘机；②—普通型轮斗挖掘机；
③—单斗挖掘机；④—迈步式吊斗铲；
⑤—前装机；⑥—露天采矿机

二是平行推进时便于和运输设备配合作业。

露天采矿机主要有两种工作方式。

(1) 分层法，分层法是并列分条，一层一层地采掘物料，故宜于和卡车运输相匹配。各分层要相互平行且刨切程序相同，以便为运输系统及辅助设备的工作提供良好基面。

(2) 分区法，分区法是分块段采掘整个台阶或矿层厚度。相互重叠的切削层间应保持一定的交错，以保持台阶坡面的稳定性。

2.1.2 工作面参数

露天采矿机与卡车配合作业时，工作面规

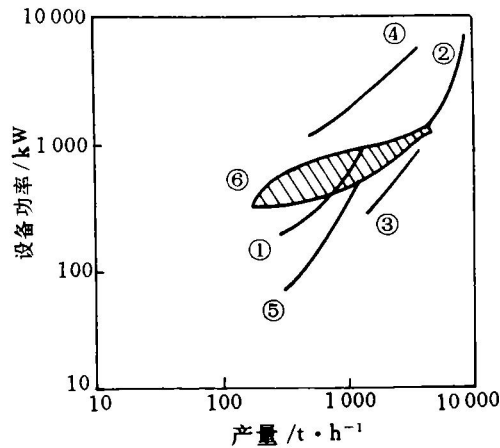


图 2 6种采矿设备小时生产能力
与设备功率的关系

- ①—紧凑型轮斗挖掘机；②—普通型轮斗挖掘机；
③—单斗挖掘机；④—迈步式吊斗铲；
⑤—前装机；⑥—露天采矿机

格可按以下方法确定。

(1) 台阶高度

影响台阶高度 H 的主要因素有开采强度，边坡稳定性等，一般主要决定于开采强度。即

$$H \leq \frac{nQ}{LV^m} \quad (1)$$

式中 n —台阶上配置的采矿机台数。为减少相互干扰，一般一个台阶布置一台设备；

Q —露天采矿机生产能力， m^3/d ；

L —工作线长度。为减轻端部作业对采矿机能力的影响，工作线长度不小于 600 m；

V —露天矿产量规模要求的年推进度， m/a 。

(2) 最小工作平盘宽度

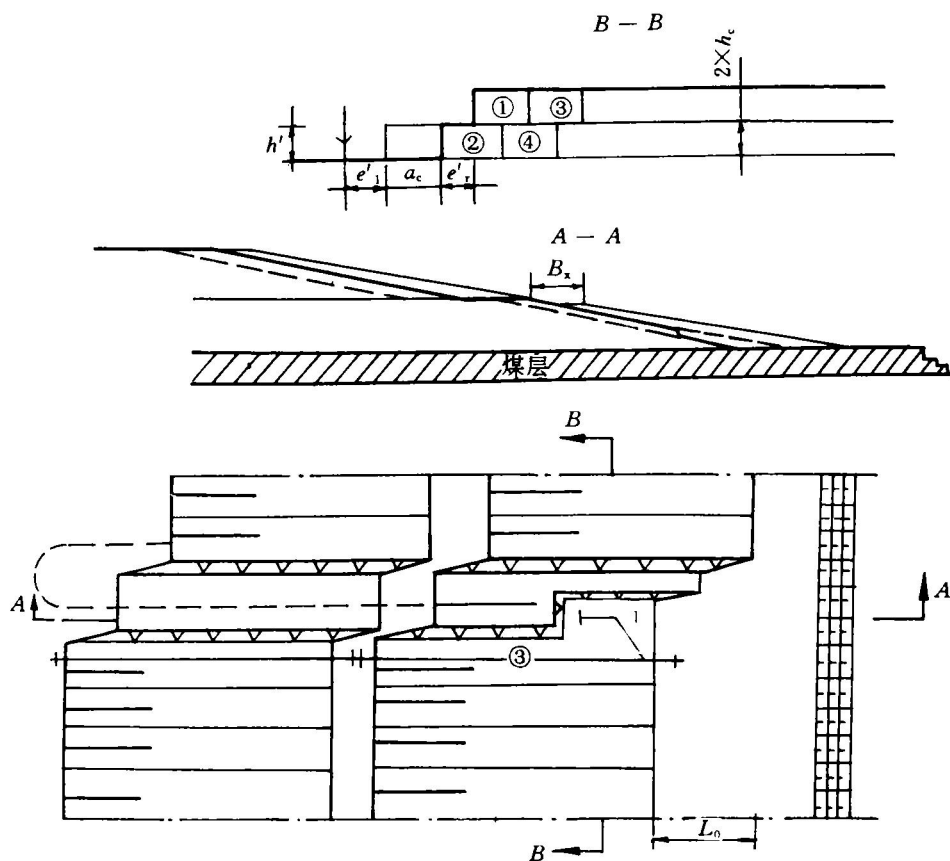


图4 倾斜分层多条幅横向开采

①—采矿机; ③—可移式胶带输送机

③ 水平推进度及露煤长度 L_o

$$L_o = h_c / \sin \alpha_o \quad (8)$$

④ 工作线长度 L_1 (纵向)

$$L_1 = (n-1)B_x - n \sum_{j=1}^n (H_j / \sin \alpha_o) \quad (9)$$

⑤ 工作帮坡角 ϕ

$$\phi = \begin{cases} \alpha_o & n=1 \\ \cos^{-1} \left\{ \frac{\sum_{j=1}^n H_j / [(n-1)] B_x + n \sum_{j=1}^n H_j / \cos \alpha_o}{\sum_{j=1}^n H_j / \cos \alpha_o} \right\} & n \neq 1 \end{cases} \quad (10)$$

式中 b —可移胶带机履带与坡顶、坡底线的安全距离, m; L' —可移胶带机履带长度, m; L'' —两可移胶带机的搭接长度, m; B_j —胶带机宽度, m; b_y —胶带机与台阶的坡底和坡顶线的安全距离, m; α_o —剥离台阶坡面角, $\alpha_o = 8.5^\circ$; n —剥离总的台阶数目; H_j —第 j 个台阶的高度, m; a_c 、 h_c —采矿机一次采宽、采高, m。

3 应用实例

云南某露天矿为一缓倾斜露天煤矿, 煤层倾角为 $1^\circ \sim 5^\circ$, 平均上部覆盖物厚度为 40 m, 煤层厚度为 10~40 m, 平均剥采比在 $2 \text{ m}^3/\text{t}$ 以下, 其设计年产量为 1200 万 t。设计将共划分为东西两个采区, 西采区为首采区, 在开采工艺上剥离和采煤均选用轮斗—胶带连续工艺。

采矿机用于该矿后,剥离采用采矿机+走行式胶带机+排土机新工艺,倾斜分层横向开采。采煤采用采矿机+走行式胶带机+转载机+胶带机工艺,采用水平分层纵向开采。

剥离作业经济分析表明,采矿机新工艺仅占原轮斗工艺剥离费用的73%。

体矿山条件配备适宜的运输设备,合理优选其作业方式和工作面参数;

(3) 实例应用表明露天采矿机工艺在我国矿山应具有很好的经济效益。开发适合我国矿山开采条件的采矿机很有必要。

参考文献

4 结论

(1) 采矿机作为一种新型露天采矿设备在露天采矿中具有独特的优点;

(2) 充分发挥露天采矿机的优越性应视具

- 1 Risling K. Austria PCSM, 1987: 225—235.
- 2 Rolf Sagner, Hertmuth Willnauer. Deutschland. BRAUNKOHLE. 1900, (3): 61—65.
- 3 邹建明, 世界煤炭技术, 1988, (9): 53—58.

MINING MODES AND PARAMETERS OF CONTINUOUS SURFACE MINER

Yang Shucai

Southeast University, Transportation College, Nanjing 210096

Li Kemin, Shang Tao, Yang Rongxin

Department of Mining, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221008

Zhang Feifeng

Mining Bureau, Ministry of Nuclear Industry, Beijing 100084

ABSTRACT The working characteristics of continuous surface miner (CSM) were introduced. Methods of determining mining modes and parameters of CSM were discussed and analyzed. When the new technology was used, the results of actual application indicated that the cost of exploiting was reduced to 73% of the cost of exploiting using the old technology.

Key words continuous surface miner mining modes working face

(编辑 何学锋)