

综放工作面煤炭损失构成及提高回采率的方法研究

张志红 邢奇凯

(山西兰花科技创业股份有限公司望云煤矿分公司)

摘 要:针对厚煤层开采,应用最多是综合机械化放顶煤开采,实现了煤炭开采的高产、高效、安全和低耗的目的。但是面对日益枯竭的煤炭资源和老旧矿井的服务年限问题,提高回采率是最好,也最行之有效的办法。本文结合望云煤矿 3305 综放工作面,探究综放面回采过程中煤炭损失的主要构成及提高回采率的方法。

关键词:矿井;综放工作面;回采率;减损

1 前言

我国缓倾斜厚煤层分布广泛、存量丰富,目前开采这些煤层应用的方法主要有:分层开采、一次采全高和放顶煤开采三种方法。综采放顶煤以其高产、高效、低耗和开采强度低,掘进率低,吨煤成本低,生产集中等诸多优点而成为当前开采缓倾斜厚煤层的有效方法之一。

综采放顶煤优点较多,但考虑到煤炭为不可再生资源,为了实现我国的可持续发展的战略,对资

源应进行保护,特别是厚煤层资源,提高回收率意义更大。

2 望云煤矿 3305 综放工作面简述

望云煤矿 3305 综放工作面,煤层平均厚度 4.4 米,倾角 4°,容重 1.44m³/吨,位于 303 区西翼,北部临近 3303 工作面采空区,整体呈单斜构造,西高东低走势。布置运输顺槽 297.5m,回风顺槽 304m,可采长度 276.5m,割煤厚度 2.4m,放顶煤厚度 2m,工业储量 25.4 万吨,可采储量 18.1 万吨,服务年限 2.3 个月。

3 综放工作面回采损失构成

3.1 初采损失

工作面开始回采时,由于顶板压力不够,以及技术和管理方面的因素,不能马上放顶煤而要前进一段距离(大概15m左右)才能放顶煤,支架顶部有2m左右的顶煤不能放出,但损失煤量不多,占工作面总损失的3%左右。

3.2 末采损失

工作面推至停采线14m时,需根据顶板及煤帮情况,铺设金属网,停止放顶煤,为安全拆除支架、设备做准备,安装撤架通道,损失煤量占工作面总损失的6%左右。

3.3 支架两端损失

为保护工作面两端出口,工作面连接顺槽两端会安装端头支架,一般不能放顶煤,或者只能少量放煤,损失量和顶煤厚度成正比,本工作面损失量占工作面总损失的10%左右。

前三项损失为综放工作面不可避免的损失,三者之和约占总损失的20%左右,在总损失中比例不大,也不可避免。

3.4 放顶煤损失

开采时放顶煤损失为为综放工作面的主要损失,约占损失量的80%左右。其中包括:

3.4.1 采放比不当造成的损失

采煤机割煤比例较小,放顶煤比例较大,造成放采比过大,底层煤开采后,上腹顶煤不能充分松散跨落,增大顶煤损失。

3.4.2 放煤步距的损失

根据实验探究煤体自然放出时,自然滑落的安息角为40~45°,移架后由于冒落的矸石,使其安息

角变小为37°左右,这样会在两个角线间形成一个煤矸混合的丢煤区。放煤步距较大,顶煤压力较大,容易漏矸,造成含矸率增加,且对支架损伤比较严重;放煤步距较小会导致顶煤放不干净,严重影响放煤比。

3.4.3 割煤、放煤速度不匹配的损失

生产过程中,割煤太快,由于放煤需要人工操作,需要一定的时间和人力,若造成割煤等待放煤的局面,就会造成人为的顶煤丢失;同时工作面后刮板输送机的能力和结构,也会影响丢煤损失,输送机能力弱,在放煤过程中造成压机,严重影响放煤速度,造成损失。

4 顶煤回收率实验研究

4.1 相似条件模拟

本实验根据3305综放工作面数据进行模拟,煤层厚度4.4m,割煤厚度2.4m,放顶煤厚度2m。根据相似系统的原理,关系满足:

$$\alpha_L = \frac{L_p}{L_m} \quad \alpha_t = \frac{t_p}{t_m} \quad \alpha_\gamma = \frac{\gamma_p}{\gamma_m}$$

相似指标为: $\frac{\alpha_\gamma \alpha_L}{\alpha_\delta} = 1$ 相似依据: $\frac{\alpha_p}{L_p \gamma_p} = \frac{\alpha_m}{L_m \gamma_m}$

式中: L、t、 γ 、 δ ——长度、时间、容重、应力;

α ——相似常数;

P、m——原型与模型。

3305综放工作面使用ZFG18型支架,长*宽*高:6.3m*1.5m*2.4m,实验模型采用1:30比例,支架模型尺寸为21cm*5cm*8cm,材料选用碎煤和石块,粒度 $d < 10\text{mm}$,支架上方用长方形盒子模拟放顶煤装置。

4.2 实验过程及结论

称量碎煤 1kg,放入顶煤模拟盒中,压平、压实,然后将石块装于其上,后利用模拟支架进行放煤,多次实验结果如下:

实验顺序	装煤量 g	放煤总量 g	纯煤量 g	含矸量 g	顶煤回收率 %	含矸率 %
1	1000	809	805	4	80.5	0.65
2	1000	868	835	33	83.5	5.2
3	1000	943	875	68	87.5	9.5
4	1000	985	882	103	88.2	13.2
5	1000	1047	903	144	90.3	16.4
6	1000	1113	916	197	91.6	21.5
7	1000	1250	925	325	92.5	26.3
8	1000	1501	937	564	93.7	35.7
9	1000	1749	952	797	95.2	41.1
10	1000	2173	960	1213	96	60.2

此实验数据表明:当含矸率为 21.5%以上时,顶煤回收率随含矸率的增加而增加较快,故此值是煤岩界面漏斗底部刚到放煤口的顶煤含矸率。若在实际生产中想通过提高含矸率来提高放顶煤回收率,可在此值基础上选择其他放煤矸比率值。

5 提高综放工作面回采率综合措施

5.1 优化工作面布置方式

望云煤矿 303 盘区处于末采阶段,3305 工作面原计划南北布置顺槽,开采工作面长度 105m,走向长度为 212m,后经技术部门商定,改变工作面布置方向,改为东西布置,工作面长度 132m,走向长度为 276.5m,使得 3305 工作面工业储量增加:

$$Q=276.5 \times 132 \times 4.4 \times 1.44 - 212 \times 105 \times 4.4 \times 1.44 = 90211 \text{ 吨, 约增加了 9 万吨。}$$

5.2 改变采煤工艺

5.2.1 减少初采、末采损失

在综采放顶煤过程中,初采、末采损失不可避免,但也应该尽可能减少这部分损失,一般行之有效的办法就是初采早放、末采多放;初采一般沿切眼方向推进 15m 左右才开始放煤是因为,顶煤的可放性是由顶煤的破碎程度来衡量的,顶煤要在顶板岩石初次跨落才开始进行,必须等待被动矿压的作用。所以采取的办法是:工作面推出切眼后,回收切眼支护材料,让顶板初次跨落压力尽快到来,也可以采用人工控制放顶方式,在切眼推过后采取多轮长时间放顶,但这种方法必须注意顶煤的放煤量,以防止顶岩直接跨落对采场支架造成伤害。

5.2.2 确定合理的放煤步距

顶煤是否可以完全放出,主要和顶煤跨落的安息角有关,顶煤的放煤步距应尽量做到和顶煤冒落步距一致,使冒落角度值差最小。否则,放煤步距过大,顶煤放不干净,放煤步距较小,容易混入矸石,影响煤矸比。一般矿井使用经验值是:选择一刀一放煤,且跟刀作业,在采煤机 10—15m 后跟机作业,步距 0.6m。

5.2.3 确定合理的放煤工序

根据多口放煤理论与实际,坚持多轮、顺序、均匀放煤,矸石含量超过 1/3 时关门的原则。按照顶煤厚度较大时,跨落的顶煤不要一次放完,分 2~3 次放出;放煤顺序一般跟机放煤,从工作面一端逐渐放至另一端,这样的顺序对于脊背煤的回收有很大好处,同时可以控制放煤时的煤矸比。

5.2.4 加强放煤管理

加强放煤操作工的技术培训,提高放煤技术,严格执行规定的放煤步距和放煤顺序,坚持“跟机作业、跟架放煤”的原则,因为煤尘厚度不一,一定要有

经验的师傅进行放煤作业,控制煤矸比的前提下,提高顶煤的回收率。

5.3 综放设备的配套使用

采煤机、液压支架、刮板输送机的是否配套,严重影响着综放工作面的回采速度与顶煤回收率的提高。采煤机的割煤高度,可以最大限度的将底煤回收,这样就减少了顶煤的放煤比,可以较好的将顶煤放出;液压支架的高度与宽度在一定程度上决定着顶煤能否放净,脊背煤能否完全回收,在3305工作面回采过程中,部分煤层破碎、需预留顶煤回采的情况,在回采时采用及时打出伸缩梁以提高顶板支护强度的办法,避免了顶煤留设,实现了顶煤完全回收。刮板输送机选用SG630型,输送能力500t/h,在采煤机割煤量的基础上还有较大的富裕系数,满足了运输能力。

(上接第31页)所在变配电网造成谐波,必须利用电抗器和有源滤波器抑制谐波,增加格外成本。但对于变频器本身来说,可以看作是可进行调频调压的交流电源,可以用一台同时供给多台电机;电源功率因素不受电机功率因素的影响,启动电流小,节能效果明显节电率可达20%~60%虽先期投入成本高,但远期节能效果好,此外由于高性能的变频器的外部接口功能丰富,可以作为自动控制系统的一个部件使用,构成所需的自动控制系统。

5 结 语

综上所述,软启动的启动方式具有较好的启

6 结束语

本文论述了综放工作面回收损失构成及原因,同时利用实验验证了放煤工艺和顺序对顶煤回收率的影响,讨论了综放工作面顶煤回收率提高的方法及具体措施。在望云矿3305综放工作面采取以上措施后多回收煤炭约11万吨,为企业的发展提供了帮助。

参考文献:

- [1]徐永圻.煤矿开采学[M].徐州.中国矿业大学出版社.2003.
- [2]孟宪臣.综放面回采率提高措施[J].矿业快报.2005.
- [3]刘璞.陈修健.特厚煤层放顶煤回采工艺回收率的研究[J].矿业快报.2004.
- [4]杜显峰.曹土喜.综放工作面开采提高资源回收率的技术研究[J].山东.山东煤炭科技.2012(5)17-18

动特性,启动参数可调,一定程度上可解决轻载启动设备启动冲击电网的问题,其不足之处表现为不能达到完全的平稳平滑启动,不能过载启动。这将给我矿的原煤运输带来诸多不便。而变频器启动其具有调速、保护、节能等优点,它可以通过微机计算信息化、全数字化、节能化控制,对电动机提供全方位服务。进而解决我矿原煤运输方面的诸多问题。

参考文献:

- [1]童玲.异步电动机软启动技术及转矩控制仿真研究[J].电气传动,2010.
- [2]周伟.变频器节能技术原理及应用研究[J].科技致富向导,2013.