

提高煤炭采出率应用研究

李 晨

(山西兰花科技创业股份有限公司大阳煤矿分公司)

摘 要:文中以大阳煤矿 3304 综放工作面为依托,对影响煤炭采出率的因素进行分析,最终得出从初采深孔预裂爆破、延长工作面长度、优化放煤参数、实施沿空留巷等方面提高采出率进行了应用研究。

关键词:综放开采;采出率;应用研究

1 概况

大阳煤矿 3304 工作面长度为 180m,区段间保护煤柱宽为 30m。3304 综放工作面采用走向长壁后退式综合机械化放顶煤,顶板全部垮落的采煤方法,煤层厚度 5.53m,机采 2.6m,放顶煤 2.93m,采放比为 1:1.13。采用双滚筒采煤机,双向割煤,截深 0.6m,放煤步距为 0.6m,一采一放,采用多轮顺序式放煤。初采放顶煤在支架顶梁末端推出切眼 30m 后放顶煤。正常放煤为采煤机每割一刀煤,放顶煤一次。末采放顶煤为工作面距停采线 15m 时停止放顶煤。

2 回采工作面煤炭损失分析

3304 工作面长度为 180m,走向长度为 1321m,煤厚 5.53m,容重 1.44,资源储量为 1893489 吨。通过对 3304 工作面回采情况进行分析得出,回采工作面煤炭损失主要集中在初末采不放顶煤损失、两端头不放煤损失、放煤工艺损失、保安煤柱损失等三方面,具体如下:

2.1 初末采损失

初采时由于顶煤不能及时垮落导致长距离范围内顶煤不能放出,造成煤炭资源损失,根据回采期间实际情况得出在回采 30m 后顶煤才能全部垮落,由此造成了 30m 范围内顶煤损失。末采时在距停采线 15m 开始铺网,挂设钢丝绳,做撤架通道不放顶煤。期间共 45m 长度不放顶煤,煤炭损失为 34175 吨,达到了工作面煤炭资源总储量的 1.80%。

$$Q_{\text{初采损失}}=180 \times 2.93 \times 30 \times 1.44=22783$$

$$Q_{\text{末采损失}}=180 \times 2.93 \times 15 \times 1.44=11391$$

2.2 端头损失

回采过程中,根据工作面现场情况,为控制运输顺槽和回风顺槽顶板压力,在两顺槽的端头各3架不放顶煤,共计不放顶煤宽度为9m,造成煤炭损失为50162吨,达到了工作面煤炭资源总储量的2.65%。

$$Q_{\text{端头损失}}=9 \times 1321 \times 2.93 \times 1.44=50162$$

2.3 采空区损失

回采过程中煤炭损失主要由支架尾部放煤口间的脊背煤损,放煤步距、放煤方式不合适造成的煤损,采空区煤损及矸石窜入停止放煤造成的煤损等三部分组成。由现场观测可知遗留在采空区的浮煤达到200mm,煤炭损失量为68480吨,达到了工作面煤炭资源总储量的9.04%。

$$Q_{\text{采空区}}=180 \times 0.2 \times 1321 \times 1.44=68480$$

2.4 保安煤柱损失

3304工作面两侧各预留30m宽的保安煤柱,损失煤炭资源量非常大,单侧煤柱损失为315581吨,达到了煤炭资源总储量的16.67%。

$$Q_{\text{单侧煤柱}}=1321 \times 30 \times 5.53 \times 1.44=315581$$

以上四类煤炭损失构成见表1,通过对3304工作面煤炭损失构成进行分析可知,该矿综放开采煤炭资源损失主要集中在初末采不放顶煤煤损、端头不放顶煤煤损、放煤工艺煤损、保安煤柱煤损等。要提高该矿工作面煤炭资源回采率必须从这四个方面下功夫。

表1 各类煤损占工作面煤炭储量比重

| 类别 | 煤炭损失量/吨 | 占工作面储量比重/% |
|-------|---------|------------|
| 初采损失 | 22783 | 1.20 |
| 末采损失 | 11391 | 0.6 |
| 端头损失 | 50162 | 2.65 |
| 采空区损失 | 68480 | 3.62 |
| 煤柱损失 | 315581 | 16.67 |
| 损失总量 | 468397 | 24.74 |

3 提高采出率应用研究

3.1 多措并举,减少初、末采煤炭损失

3.1.1 深孔爆破,减少初采煤炭损失

初采煤炭损失是由于顶煤没有充分破碎,没有及时垮落造成的,由3304矿压显现监测分析可知,工作面初次来压步距为30m,这就意味着煤壁前方30m范围内顶煤不能被放出或放出效果较差,要降低煤炭资源损失可以采取如下措施:

(1)工作面形成后在原来的切眼位置打眼放炮进行强制放顶,打眼时候必须确保炮眼质量,发现变形或不能装药时要及时补打,以确保爆破效果。爆破后能有效破坏切眼内锚杆锚索支护结构,同时从切眼处打破连续的基本顶结构,将基本顶原先受力的简支梁变为悬臂梁,降低基本顶初次垮落步距,对下覆煤层产生较大的力迫使煤体受压破碎变形易于垮落放出。

(2)初采时候老顶及基本顶对煤体压力有限,一般不会损坏煤体的连续性,从而导致煤体不能被完全放出。为降低初采损失可以采取预裂顶煤措施,将煤体连续性破坏,降低煤体块度大小,结合支架支撑作用使得煤体破碎易于放出。根据相邻矿井地质条件及采取的措施后的实际情况,大阳煤矿宜采用深孔预裂爆破顶煤,迫使煤体破碎,提高煤体放出率,预计可提前14m放顶煤。

3.1.2 缩短挂网长度,减少末采煤炭损失

末采煤炭损失主要是受末采做撤架通道期间挂网造成的煤炭损失。想要减少末采煤炭损失必须了解综放开采工作面周期来压规律,在回采结束前在确保支架能够安全撤出的前提下,减少末采期间挂网长度。由3304工作面实际可知周期来压步距为15m-18m,末采时候可合理采取让压、调压措施,将末采挂网长度控制在10m,与15m相比可增加放煤

长度5m。

3.2 延长工作面长度,降低端头煤损比重

根据3号煤层开采情况,两顺槽端头各3架不放顶煤,共计9m不放顶煤,原先工作面长度为180m,延长工作面长度至220m、260m后,损失煤炭资源所占工作面资源比例有效降低,见表2。

表2 不同工作面长度端头煤损比例

| 工作面长度/m | 180 | 220 | 260 |
|-----------------|------|------|------|
| 两端头不放煤所占工作面煤损/% | 2.65 | 2.16 | 1.83 |

3.3 优化放煤参数,降低采空区煤损

放煤步距、放煤顺序等参数的选择将决定顶煤是否能够完全被放出。可通过更新设备、优化放煤参数等措施降低采空区煤损。

3.4 应用沿空留巷,实现无煤柱开采

沿空留巷可以实现无煤柱开采,在提高该矿煤炭资源回收率,延长矿井服务年限的同时,还能够实现Y型通风,消除回风隅角瓦斯积聚,改善高瓦斯矿井安全生产条件。应用沿空留巷将有效降低巷道掘进率,改善矿井技术经济指标,杜绝采掘衔接紧张。

4 应用实践

该矿在进行广泛调研后采取了一系列有效措施来提高煤炭资源回收率,具体如下:

4.1 初采时进行深孔预裂爆破

针对初采期间,前30m不放顶煤造成的煤炭损失,该矿与太原理工大学合作准备实施3405工作面顶板预裂爆破,爆破后可提前15m放顶煤,节约煤炭资源。

4.2 延长工作面长度

为减少回采期间端头煤炭损失所占工作面煤损比重,3404工作面长度已延长至220m,接替的3405工作面长度为260m,有效降低了端头煤损比重。

4.3 优化放煤参数

接替的3405工作面使用的采煤机滚筒截深为0.8m,放煤步距为0.8m,较之前0.6m有所增大,同时强化了现场管理,严格执行一采一放,并探索多轮顺序放煤方式。

4.4 实施沿空留巷

3405工作面实施沿空留巷工程,目前已经成功留巷650余米,极大的节约了煤炭资源。

5 结论

(1)通过使用初采深孔预裂爆破将节约15m顶煤损失,节约煤炭资源,提高采出率。

(2)延长工作面长度后将减少工作面搬家次数,回采工作面年限加长,同时端头煤损所占工作面煤炭储量有效降低。

(3)更新设备并加强放顶煤管理有效降低采空区煤损。

(4)推广使用沿空留巷在节约煤炭资源的前提下还有效解决了高瓦斯矿井的隅角瓦斯积聚问题。

(5)对地质条件类似矿井解决同类问题有借鉴意义。

参考文献:

- [1]徐永圻.采矿业[M].徐州:中国矿业大学出版社,2003.
- [2]郭金刚.提高综放采出率的理论与技术[M].北京:煤炭工业出版社,2002.
- [3]杨永辰,王同杰,刘富明.综放面顶煤回收率试验研究及提高回采率途径[J].煤炭工程,2002,(8):51-53.
- [4]耿献文.合理选择工艺参数提高放顶煤工作面煤炭回收率[J].煤炭技术,2001,20(10):20-21.