

技术方法

肥城矿区衰老矿井资源挖潜开采可行性分析

尹万才¹, 彭涛²

(1. 山东能源集团, 山东 济南 250014; 2. 山东兴杨公司, 山东 肥城 271600)

摘要:介绍了肥城矿区煤层开采情况,分析了煤层赋存现状,研究了8,9,10煤层采空区上方7煤层开采的可行性,对于提高资源枯竭矿井的煤炭资源回收率,延长矿井的服务年限,稳定矿区的生产生活具有重要意义。

关键词:采空区;上覆煤层;开采可行性;肥城矿区

中图分类号:TD82 **文献标识码:**B

引文格式:尹万才,彭涛.肥城矿区衰老矿井资源挖潜开采可行性分析[J].山东国土资源,2015,31(2):40-42. YIN Wancai, PENG Tao. Feasibility Analysis on Exploring Mineral Resources of in Old Mine Area in Feicheng City[J]. Shandong Land and Resources, 2015,31(2):40-42.

0 引言

肥城煤田位于鲁西台背斜肥城断陷盆地内,为第四系覆盖的全隐蔽式煤田,东西走向长22 km,南北倾斜宽2~7 km,面积98 km²,是一个较完整的盆地地形。该区地层自下而上有前震旦系、寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系、古近系、第四系。主要含煤地层为石炭-二叠纪太原组和山西组。主要可采煤层为3,7,8,9,10层煤(图1)。中石炭世本溪组厚约50 m,夹薄层灰岩2~3层,其中徐家庄灰岩位于煤系地层底部,为矿井充水的直接含水层,奥灰为矿井充水的水源层。煤田内断裂构造发育,使五灰、奥灰水力联系密切,形成了复杂的水文地质条件。肥城矿区经过50多年的开采,上组煤(3煤层)已基本开采完毕,目前主要开采下组煤。矿区东部的五里坨矿、杨庄矿等煤矿的下组煤8,9,10煤层也接近开采完毕。如何深入挖掘资源潜力,最大限度的回收煤炭资源,延长矿井的服务年限成为关系矿井寿命的重要问题。

太原群地层中的7煤层厚度1 m多,因该煤层断层较多,灰分较高,发热量稍低,效益不明显,多数矿井前期未作为开采重点,尤其是矿区东部的五里坨矿、杨庄矿等矿井7煤层基本未开采。通过研究

反程序开采7煤层的可行性,顺利实现7煤层开采,可延长矿井的服务年限5~10年,对于保证矿区生产和职工生活,提高煤炭资源回收率,维护矿区的稳定具有重要意义。

1 煤层赋存基本状况

肥城矿区东部的杨庄矿、五里坨等矿井7煤层因断层较多,灰分较高,发热量偏低,效益不明显,矿井前期开采时均未作为重点煤层开采。7层煤平均厚度1.05 m,向下与8层煤间距42 m,煤层赋存稳定,结构简单。整个矿井煤层几乎未采,煤层赋存完整,如杨庄矿的7煤储量为418.6万t,按45万t产能计算,可延长矿井服务年限5年多。

2 采空区上覆煤层开采可行性分析

因7煤层下面的8,9,10煤层均已开采完毕,7煤层的开采存在8,9,10煤层采空区及其冒落裂隙带影响的可能性,也存在底板承压水威胁的可能性。因此,影响7煤层开采的因素主要有两个方面:一是7煤底板8,9,10煤层开采造成的采空区冒落裂隙带是否会延伸至7煤,影响煤层底板的完整性;二是7煤底板五灰奥灰承压水是否威胁该煤层的开采。

2.1 下部煤层开采垮落裂隙带有关问题分析

收稿日期:2014-08-15;修订日期:2014-11-27;编辑:曹丽丽

作者简介:尹万才(1966—),男,山东昌乐人,研究员,主要从事矿井地质及防治水工作;E-mail:cmzyin@163.com

岩性	柱状	层厚 (m)	累厚 (m)	层间距离 (m)	岩石特性
粉砂岩		13.00	13.00	42 82.37 100.73	黑灰色, 玻璃光泽。
7煤层		0(1.05)	14.05		黑色, 中部有泥岩夹矸, 平均厚0.14m。
砂岩互层		42.0	56.05		黑灰色, 含钙质、铁质结核。
8煤层		0(1.75)	56.05		已回采。
泥岩、砂岩、粉砂岩		15.04	71.09		自上而下依次是泥岩、砂岩、粉砂岩。
9煤层		0(1.19)	71.09		已回采。
煤、泥岩互层		2.5	73.59		自上而下依次是泥岩、细砂岩、粉砂岩。
10煤层		0(2.17)	73.59		已回采。
泥岩、砂岩互层		22.82	96.41		自上而下依次是泥岩、细砂岩、粉砂岩、粘土岩。
五灰		9.81	106.22		灰色, 结构致密, 裂隙发育。
泥岩、砂岩互层		8.56	114.78		
奥灰		811			灰色, 细密坚硬, 含水丰富。

图 1 肥城煤田地层柱状图

2.1.1 垮落裂隙带高度计算

煤层开采后,其上覆岩层与底板岩层的原始应力状态遭到破坏,应力重新分布,上覆岩层随之发生移动和变形,造成上覆岩层的垮落、断裂及弯曲下沉。在上覆岩层稳定后在垂直方向上一般分为冒落带、裂隙带、弯曲下沉带(图 2)。

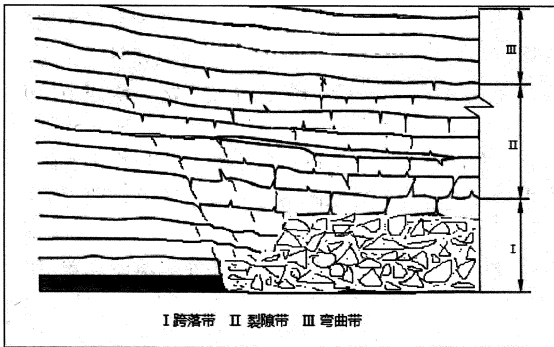


图 2 上覆岩层冒落裂隙带示意图

一般情况下,当上下煤层的间距小于或等于下部煤层的冒落带高度时,上部煤层的整体性遭到破坏,无法正常开采;当上下煤层的间距大于冒落带的高度而小于或等于裂隙带的高度时,上部煤层只是受到一定程度的裂隙破坏,采取一定的维护措施后可以正常开采;当上下煤层的层间距大于下部煤层的冒落裂隙带的高度时,上部煤层只发生整体下沉

位移,煤层整体连续性没有被破坏,可以正常回采。

(1)8 煤层开采垮落带高度计算。该煤层顶板为 4.5~5.0 m 的石灰岩,初压步距 11~25 m,开采时顶板不易冒落,易悬顶,据有关规程规定冒落带高度采用下式:

$$H = (M - W) / (K - 1) \cos \alpha$$

式中: M 为煤层厚度,取平均厚度 1.75 m; α 为煤层倾角,取 8; K 为垮落岩石碎胀系数,取 1.25; W 为顶板下沉量, m 取 0。代入上式计算得 8 煤层开采冒落带高度 $H = 7.01$ m。

(2)8 煤层开采裂隙带高度计算。顶板覆岩主要为灰岩、砂岩、粘土岩等,按中硬顶板公式计算:

$$H = 100 \sum M / (1.6 \sum M + 3.6) \pm 5.6$$

8 煤层厚度取平均厚度 1.75 m,代入数据计算得 8 层煤开采裂隙带高度为 21.74~32.94/27.34 m。

(3)9,10 煤层开采垮落带高度计算。两层煤间距 1.58~3.05 m,为近距离煤层,根据规程规定,其开采冒落带高度计算公式如下:

$$H = 100 \sum M / (4.7 \sum M + 19) \pm 2.2$$

式中: $\sum M$ 为 9,10 层煤的综合厚度,取平均值 2.71 m 代入上式计算得 9,10 层煤开采垮落高度为 6.34~10.74/8.54 m。

(4)9,10 煤层开采裂隙带高度计算:

$$H = 100 \sum M / (1.6 \sum M + 3.6) \pm 5.6$$

9,10煤层的综合厚度,取平均值2.71 m代入上式得9,10煤层开采裂隙带高度为28.55~39.75/34.15 m。经计算论证表明,7,8煤层的间距大于8煤开采引起的垮落裂隙带的高度,7煤与9,10煤的间距大于9,10煤开采引起垮落裂隙带的高度(表1)。因此,下部8,9,10层煤的开采造成顶板岩石的垮落裂隙带不会影响7层煤的开采。

表1 煤层间距与垮落裂隙带高度对比

煤层	煤厚(m)	与7煤间距(m)	垮落带高(m)	裂隙带高(m)
7煤	1.05			
8煤	1.75	42.51	7.01	21.74~32.94/27.34
9,10煤	2.71	59.30	6.34~10.74/8.54	28.55~39.75/34.15

2.1.2 下部煤层开采后上覆岩层的稳定时间

下部煤层开采使上覆岩层出现垮落、裂缝、弯曲变形,如在变形期间在此岩层内进行采掘活动,地应力重新分布引起的岩移变形未稳定,会造成巷道及工作面的维护困难,影响采掘活动的正常开展。因此,上部煤层的采掘活动应在下部煤层开采造成的岩层移动变形稳定后进行。根据我国部分煤矿反程序开采的实例总结统计分析,一般上下煤层的开采间隔时间大于12个月时,下部煤层开采造成的岩层移动趋于稳定,上部煤层能实现正常回采。

2.2 7层煤开采受底板五灰与奥灰承压水威胁程度

根据防治水规定突水系数公式推算,7煤开采的受底板承压水的威胁程度。五灰、奥灰水位为62.05 m,7煤距五灰间距82.37 m,按突水系数0.06推算,7煤层受五灰承压水威胁的界限标高,按历史最高五灰水位(1985年10月+62.05 m),由突

水系数计算公式: $0.06 = \frac{P}{82.37}$,得 $P = 4.9422$ MPa,则 $62.05 - 4.9422 \times 100 + 82.37 = -349.8 \approx -350$ m。计算表明,7煤层受五灰承压水威胁的界限标高为-349.8 m,即在-350 m水平以上开采7层煤不受底板五灰、奥灰承压水威胁。杨庄矿7煤层赋存最低标高-350 m,不受五灰奥灰承压水威胁。五里垢矿开采标高在杨庄矿之上,因此开采也不受底板承压水的威胁。

3 结论

经计算分析,在下部8,9,10煤层开采完毕的情况下,开采上覆的7煤层储量在技术上是可行的,底板采空区垮落裂隙带不影响7煤底板的完整性,7煤开采亦不受底板承压水的威胁。因此能够实现7层煤的安全回采。通过开采7层煤,可大幅度提高煤炭资源的回收率,延长矿井的服务年限,对条件类似矿井的煤炭资源回收具有借鉴作用,对于矿区的生产生活稳定发展具有重要意义。

参考文献:

- [1] 金连生,牟金锁.建筑物水体铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程[M].北京:煤炭工业出版社,2000.
- [2] 武强.煤矿防治水规定[M].北京:中国矿业大学出版社,2009.
- [3] 吴文彬.煤炭工业矿井设计规范[M].北京:中国计划出版社,2005.
- [4] 魏黎明.深入挖潜细致改造延长矿井开采服务年限[J].煤炭技术,2009,(3):16-19.
- [5] 李文蒙.泰安市煤炭资源开采老区开展资源挖潜的途径和对策[J].山东国土资源,2012,28(10):60-63.

Feasibility Analysis on Exploring Mineral Resources of in Old Mine Area in Feicheng City

YIN Wancai¹, PENG Tao²

(1. Shandong Energy Group, Shandong Jinan 250014, China; 2. Shandong Xingyang Company, Shandong Feicheng 271600, China)

Abstract: In this paper, mining situation of coal strata in Feicheng mining area has been introduced, present occurrence situation of coal strata have been analyzed, and exploration feasibility of No. 7 layer in mined-out areas of No. 8, No. 9 and No. 10 coal strata have been studied. It has important significant for the improving recovery rate of resource depletion mines, prolonging the service life of mine, and stable production and life in this area.

Key words: Mined-out area; overlying coal strata; mining feasibility; analysis