

矿井表外孤立块段过断层探查技术与应用

——沂源煤田鲁村煤矿过 F_{10} 断层探查技术

尹继良

(沂源县鲁村煤矿有限公司, 山东 沂源 256104)

摘要:为充分合理开采利用煤炭资源,对鲁村井田周边孤立块段实施探查,查明煤层的赋存状况,确定其可采性。通过对矿井表外孤立块段过断层探查技术与应用实践,解决了矿井表外孤立块段的开采问题,查明了多个可采煤层,扩大了煤炭储量 83.8 万 t,延长了矿山服务年限。

关键词:煤矿;孤立块段;断层探查;可采性;资源量;鲁村煤矿;沂源煤田

中图分类号:TD822

文献标识码:B

沂源井田鲁村煤矿边界断层较为发育,断层相互切割,遭剥蚀后残存,形成孤立块段,块段发育在矿区边界,矿井综合开采设计规划中难以综合利用,矿井资源估算过程中不计入表内储量,形成矿井表外孤立块段。为充分合理开采利用煤炭资源,增加矿井资源量,延长了矿井服务年限,采用综合勘察施工技术,穿过 F_{10} 断层,进入孤立地质块段中,对该区实施探查,查明各煤层的赋存状况,确定煤层的可采性,对今后矿井周边孤立块段的进一步探查具有重要的推广价值。

1 矿井地质概况

1.1 矿井地质

鲁村井田位于鲁村盆地的东部,为石炭二叠系海陆交互相含煤沉积,假整合于中奥陶系石灰岩之上,因遭受后生剥蚀,浅部仅保存煤系下部的本溪组和太原组地层,经勘探在深部还保存煤系上部的山西组地层。煤系上覆地层为侏罗纪三台组、古近纪官庄群及第四纪表土流砂层。盆地呈北断南超的箕状形态。地层走向近 EW,倾向 N,倾角 $25^\circ \sim 40^\circ$,浅部缓,往深部变陡。由于受 EW 和 SN 向区域构造影响,井田内断层较发育,均为高角度正断层^[1,2]。井田内落差大于 20 m 的断层 7 条,其性质均属张扭性断层,弧形断层 F_1 为盆地的边界断层,

近 SN 向断层的发育受 NW 向和近 EW 向断层控制,矿井东部因 F_{10} , F_{1-1} 断层切割,形成矿井 2 个孤立的地质块段。

1.2 水文地质

井田水文地质条件中等,含水层有 8 个,为第四纪砂砾层、太原组一灰、二灰、三灰、四灰,本溪组徐家庄灰岩、草埠沟灰岩及中奥陶纪石灰岩含水层。本溪组徐家庄灰岩、草埠沟灰岩及中奥陶纪石灰岩含水层是主要充水水源,煤层底板含水层为徐灰、草灰、奥灰含水层,其间有隔水性能好的隔水层阻隔,对煤层开采无影响, - 270 m 水平以上揭露最大水压 2.4 MPa, - 270 m 水平以下揭露最大为 7.4 MPa。

2 孤立块段探查

2.1 孤立块段现状

该文提出的矿井孤立块段在矿井的东南部,被 F_{10} 断层分割,遭剥蚀后残存,形成矿井的孤立块段(图 1),上部至煤层侵蚀线,下部与矿井东 IV 区相邻,东至矿井边界,西与矿井东 III 区相邻,面积 131 230 m²。区内有 68 - 16 钻孔控制,钻孔揭露 9, 10 - 1, 10 - 2, 10 - 3 煤层,除 10 - 1 煤层达到可采厚度外,其他煤层揭露厚度均不可采,68 - 16# 钻孔位

* 收稿日期:2010-04-03;修订日期:2010-06-18;编辑:陶卫卫

作者简介:尹继良(1967—),男,山东沂源人,工程师,主要从事矿山地质工作;E-mail:yinjiliang001@163.com。

置在9煤层剥蚀线附近,从矿井东Ⅲ、东Ⅳ采区实际揭露煤层赋存情况分析^[3,4],该块段9、10-1、10-3煤层具有局部可采性,估算地质储量80余万t,由于东Ⅲ区开采即将结束,准备转入东Ⅳ区开采,如果不及对该块段进行探查,探明煤层的可采性,转入东Ⅳ区开采后,对该块段形成孤岛区域,不利于今后的开采,造成资源浪费。

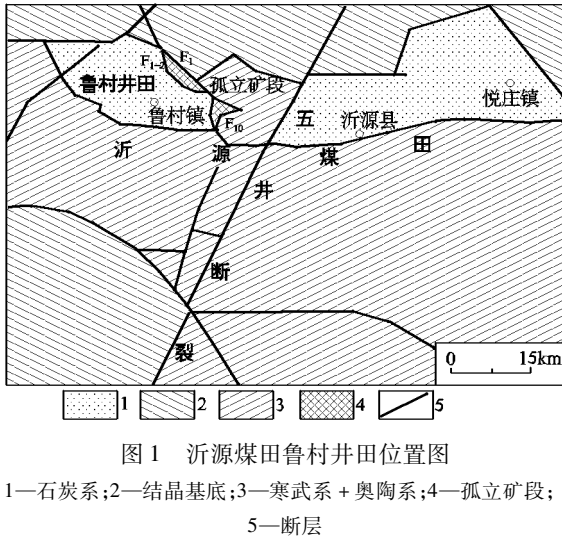


图1 沂源煤田鲁村井田位置图

2.2 孤立块段地质概况

该块段位于矿井东南部,西与东Ⅲ区相邻,东至矿井东部边界,下部与矿井东Ⅳ区相邻,上部至煤层侵蚀线,标高在-250~50m。矿井 F_{10} 断层为矿井表外孤立地质块段西部边界,该块段赋存着9、10-1、10-2、10-3四层煤,9煤至10-1煤层层间距21m,10-1煤至10-3煤层层间距10m,呈单斜构造,走向近SN,倾向NW,倾角 $28^{\circ} \sim 38^{\circ}$ 。 F_{10} 断层走向近SN,倾向W,倾角 70° ,落差120m,北与 F_1 断层相交,由68-16[#],68-28[#]钻孔控制,属基本查明断层。块段位于 F_{10} 断层下盘,区内小断层构造较发育,落差在2m左右,不存在褶曲等其他地质构造,开采地质条件较好。

区内水文地质条件简单,主要含水层为开采煤层上部的薄层灰岩含水层、第四系流沙层含水层及开采煤层下部的徐灰、草灰及奥灰含水层。上部薄层灰岩含水层含水微弱,对开采无影响,第四系流沙层受新近系阻挡,对开采无影响。下部含水层之徐灰、草灰含水微弱,奥灰含水层一定的水量,水压不大,与煤层之间有数层隔水层相隔,开采煤层下部的徐灰、奥灰含水层,为矿井开采受影响的主要含水层。

3 穿越 F_{10} 断层可行性分析

3.1 水害威胁程度分析

F_{10} 断层倾角 70° ,落差120m左右,由68-16[#],68-28[#]钻孔控制,属基本查明断层,断层含导水性不清,根据钻孔揭露资料统计分析,9煤层距徐灰含水层最小间距129m,距奥灰含水层最小间距175m,该区钻孔揭露徐灰最大水压2.4MPa,徐灰含水层循环径流条件较差,基本以静储量为主,水量较小,为富水性弱的岩溶裂隙承压含水层,是煤层开采的间接充水含水层。奥灰含水层以浅灰、灰色石灰岩为主,质较纯,局部裂隙较发育,有小溶洞,但多被方解石脉或泥质充填,中间夹有薄层灰色粘土岩及泥岩。径流补给循环条件不良,属富水性弱至中等的岩溶裂隙承压含水层,是煤层开采的间接充水含水层。在 F_{10} 断层上盘施工探巷,下距徐灰含水层129m煤岩柱,下距奥灰含水层近175m煤岩柱,根据“安全隔水厚度”公式:

$$t = \frac{L(\sqrt{r^2 L^2 + 8K_p p} - \gamma L)}{4K_p}$$

式中: t 为安全隔水层厚度(m); L 为巷道底板宽度(m),取3m; γ 为底板隔水层的平均重度(MN/m^3),取0.025; K_p 为底板隔水层的平均抗拉强度(MPa),取0.022; p 为底板隔水层承受的水头压力(MPa),取2.4。

利用东Ⅳ区现有的9煤层巷道工程,沿9煤层掘进,垂直 F_{10} 断层走向施工探巷,以最短的距离穿越 F_{10} 断层,探巷进入断层下盘,下距徐灰含水层26m煤岩柱,下距奥灰含水层近90m煤岩柱,根据“安全隔水厚度”公式计算,安全隔水厚度21.3m,底板隔水层实际厚度26m以上,因此从理论数据计算,探巷工程 F_{10} 断层下盘掘进,不受水害威胁。

3.2 巷道布置的合理性分析

充分利用东Ⅳ区现有的9煤层巷道工程,沿9煤层布置掘进巷道,离煤层底部含水层较远,与布置其他煤层相比较更为安全;9煤层顶板为灰岩,顶板容易管理,有利于提高掘进速度;垂直 F_{10} 断层走向布置施工探巷,以最短的距离穿越 F_{10} 断层,进入断层下盘,探巷掘进50m即可到达断层下盘;因此沿9煤层布置掘进巷道穿越 F_{10} 断层经济上合理,安全可靠,巷道布置是合理可行的。

从以上分析,探巷工程穿越 F_{10} 断层,经济上合理,安全可靠,技术可行。

4 穿越 F_{10} 断层总体思路

采用“Z型折返式”巷道布置法,即先沿9煤层垂直 F_{10} 断层方向施工断层上盘探巷,探巷穿越 F_{10} 断层后,继续向前推进 340 m,折回,水平方向推石门至 10-3 煤层、10-1 煤层、9 煤层,再分别沿 9 煤层、10-1 煤层、10-3 煤层继续向前掘进,探明各煤层的可采边界,直至揭露到各煤层剥蚀边界(图 2)。

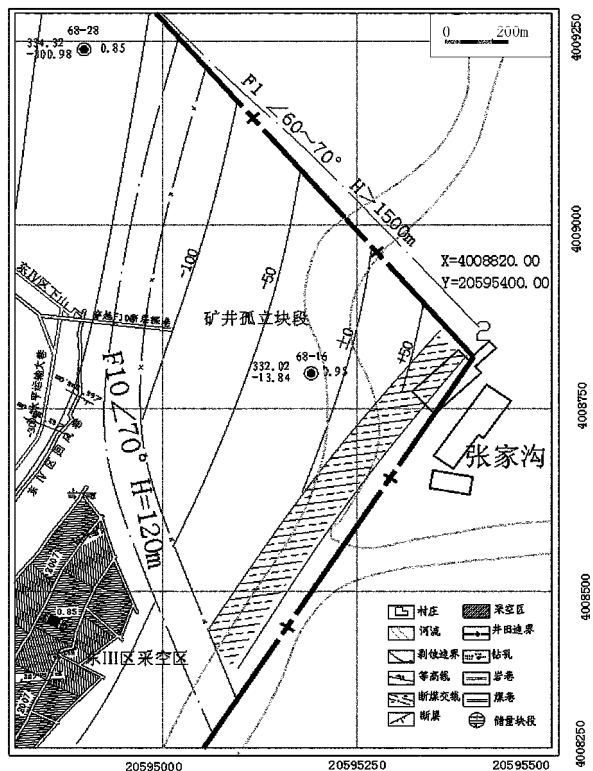


图2 矿井孤立块段位置图

(1)沿9煤层施工垂直 F_{10} 断层一条探巷,探测 F_{10} 断层的赋存情况,施工过程中,坚持“预报预测,有疑必探、不探不掘”的原则,确保安全生产掘进。

(2)探巷施工过程中,要坚持物探与钻探相结合的原则,利用直流电法仪探测探巷前方的水文地质状况,利用钻探技术验证探巷前方的水文地质状况,确保安全掘进。

(3)穿越 F_{10} 断层,水平方向推石门至 10-3 煤层、10-1 煤层、9 煤层后,要先施工沿 9 煤层的探巷上山,揭露到 9 煤层的可采边界及剥蚀边界,以此推断 10-1、10-3 煤层的可采边界及剥蚀边界,以便调整沿煤层的探巷上山的布置。

(4)各煤层上山探巷工程结束后,确定出合理位置(煤层可采边界),向探巷两侧沿煤层继续探测煤层赋存状况。探查过程中必须坚持“预报预测,有疑必探、不探不掘”的原则,确保安全生产掘进。

(5)探查结束后,提交该区的地质勘察报告,为该区开采设计提供基础资料。

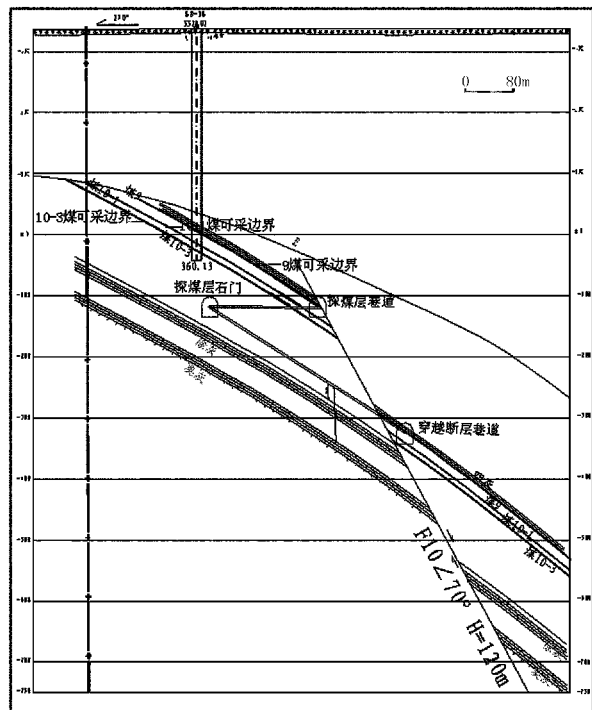


图3 穿越 F_{10} 断层巷道布置图

5 探查结果

通过探查,在东至矿区边界,西至东Ⅲ区开采范围内,9煤层可采上限达到-50 m 标高,10-1 煤层可采上限达到+13 m 标高,10-2 煤层可采上限达到+20m 标高,10-3 煤层可采上限达到+10m 标高。勘探发现钻孔揭露的各煤层,赋存稳定,均具有可采性,完全验证了原来的推断,经估算该区赋存地质储量 83.8 万 t(表 1)。

表1 探查表外孤立块段地质储量

煤层	地质储量(万 t)
9 煤层	20.8
10-1 煤层	25.3
10-2 煤层	18.1
10-3 煤层	19.6
合计	83.8

6 结语

(1)通过鲁村煤矿矿井表外孤立块段过断层探查,解决了以往认为难以开采利用的孤立地质块段的开采问题^[5],查明了多个可采煤层,扩大矿井资源储量83.8万t,提高了井田的开发利用价值,同时也填补了矿井表外孤立块段地质探查勘查工作空白,对矿井今后生产探矿有着重要的意义。

(2)矿井表外孤立块段过断层探查过程表明,以物探与勘探技术相结合,指导今后矿井生产探矿,对资源接近枯竭的危机矿山,衰老矿井深部、外围,进行勘探找矿及地质研究是有必要的,符合国家有

关政策,而且还可能发现宝贵的矿产资源,从而延长矿山服务年限、创造更大的经济价值,具有重要的社会经济意义。

参考文献:

- [1] 桂和荣. 煤矿地质[M]. 北京:煤炭工业出版社,2005.
- [2] 刘志刚. 煤矿构造学[M]. 北京:世界图书出版社,1990.
- [3] 翟裕生. 成矿系统研究与找矿[J]. 地质调查与研究,2003;26(2):65-71.
- [4] 李军怀,孙彦庆. 如何利用煤线及标志层在断层带找煤[J]. 山东国土资源,2008,24(4):23-24.
- [5] 郭洪端,张太伦,董凤宝. 山东翟镇井田煤层风氧化特征及影响因素[J]. 山东国土资源,2008,24(5):41-42.

Application of Exploration Technology in Isolated Block Section out of the Mine through the Faults

YIN Jiliang

(Lucun Coal Limited Corporation in Yiyuan County, Shandong Yiyuan 256104, China)

Abstract: In order to fully and rationally explore and use resources, necessary exploration work has been carried out in Lucun coal well in order to identify coal occurrence conditions, and determine its admissibility. Through analysis on exploration technology and practices of isolated section through the faults, it will provide some references for increasing the amount of resources.

Key words: Isolated block section; exploration through faults; proved admissibility; increasing resources amount