

地震勘探技术在内蒙古自治区 四子王旗德日存呼都格矿区的应用

赵限维¹,高登辉¹,胡安顺²

(1. 山东省煤田地质局物探测量队, 山东 泰安 271000; 2. 山东省第五地质矿产勘查院, 山东 泰安 271000)

摘要:地震勘探技术以其成本低、效率高的优势在煤田勘探中被广泛的应用。内蒙古自治区四子王旗德日存呼都格矿区采用地震勘探技术,在解释煤层、构造等方面取得了良好的效果,给煤矿的开采设计施工提供了参考依据,为煤炭勘查做出了重要贡献。

关键词:地震勘探技术;煤层构造;德日存呼都格矿区;内蒙古自治区

中图分类号:P631.4

文献标识码:B

德日存呼都格井田位于内蒙古自治区四子王旗乌兰花镇方位325°,直距约100 km处,行政区划隶属四子王旗白音花苏木管辖。该次二维地震勘探为整个勘查区,三维勘探以先期开采地段为主,控制面积为2.55 km²。井田地处内蒙古自治区中部,是内蒙古高原的一部分。大地构造位置Ⅰ级构造单元为内蒙古中部地槽褶皱系,Ⅱ级构造单元属苏尼特右旗晚华力西地槽褶皱带,Ⅲ级构造单元为二连拗陷,井田位于二连盆地群西南部乌兰察布拗陷的沙尔花凹陷的西北部^[1]。

1 概况

1.1 地层

区域上出露最老地层为下奥陶系、志留系,从老到新依次有石炭系、二叠系、侏罗系与白垩系、新近系和第四系松散堆积物。

(1)早古生代奥陶纪包尔汗图群。下部为斑点板岩、变质硬砂岩、粉砂质变质泥岩夹薄层褐铁矿,上部为红色英安岩、安山质凝灰岩夹玄武岩、变质砂岩夹灰岩透镜体。

(2)下古生界志留系。志留系上统西别河组:下部为浅黄色薄层状生物碎屑灰岩夹粉砂质板岩、砾岩;中部黄灰色中厚层灰岩、粉红色后层状灰岩与

粉砂质板岩互层;下部灰绿色粉砂质钙质板岩、长石砂岩、粗砂岩、含砾砂岩夹砂质板岩及灰岩透镜体。与下伏志留系中下统地层平行不整合接触。

(3)上古生界石炭系。中石炭世本巴图组:下部为灰绿色玄武岩、次闪辉绿岩夹凝灰岩、安山岩夹次闪岩;中上部为灰绿色灰色片理化砂岩、凝灰质砂岩夹灰岩透镜体。与下伏志留系上统西别河组地层不整合接触。

(4)上古生界二叠系。早二叠世包特格组:由下至上可分为4个岩性段。二叠系下统哲斯组:由下至上可分为2个岩性段。

(5)中生界侏罗系。下部为杂色厚层状砾岩、中细粒硬砂岩、砂砾岩夹安山玢岩、泥灰岩;上部为砾岩、紫色、灰绿色安山质英安质晶屑凝灰岩夹安山玢岩、火山角砾岩。与下伏二叠系呈不整合接触。

(6)中生界白垩系。早白垩世白彦花组:下部为灰绿色砂砾岩、砂岩,黄绿色、灰黑色泥岩夹页岩,夹有7层煤层。上部为灰白色含砾砂岩夹泥灰岩、泥岩夹含砾砂岩、细砂岩、泥质粉砂岩。与下伏侏罗系呈不整合接触。

(7)新生界古近系。古近纪始新世有阿山头组和阿力乌苏组。古近纪渐新世有额尔登敖包组、下脑岗代组和上脑岗代组。

(8)新生界第四系。第四系中下更新统:灰色、

收稿日期:2013-10-29;修订日期:2013-12-24;编辑:曹丽丽

作者简介:赵限维(1986—),男,山东聊城人,工程师,主要从事煤田地质、物探工作;E-mail:395772115@qq.com。

土黄色含砾泥质中细砂层夹粘土。

第四系全新统:冲积砂砾层、砂土层;湖积砂砾粘土层、砂层、砂质淤泥,含芒硝矿;冲洪积砂砾石层、残坡积物、风成砂、腐植土。

1.2 成煤条件分析

板块构造观点认为,在晚二叠世以前,该区处于华北古板块的北缘,其北为西伯利亚板块,两者之间以古蒙古洋相隔。晚二叠世初,南北两大板块碰撞对接,构成了更为广阔的大陆岩石圈板块。中生代中晚期,上地幔隆起,地壳的软弱带被拉伸变薄,伸展断裂广泛发育,形成了一系列的断陷及凹陷盆地^[2]。二连盆地群是内蒙古自治区最大的一个晚中生代盆地群,是我国早白垩世成煤期所形成的一个重要的聚煤区。该盆地群东起大兴安岭隆起,西至宝音图隆起,北始于巴音宝力格隆起,南到温都尔庙隆起,面积约20万km²。盆地群由五坳四隆、100多个断陷盆地组成,在一些断陷盆地内蕴藏着丰富的煤炭资源和石油资源。德日存呼都格井田所在的沙尔花盆地是众多含煤盆地中的一个。

1.3 岩浆岩

区域上,岩浆岩侵入体见有太古宙变质深成侵入体、古生代侵入体、中生代侵入体。太古宙变质深成侵入体岩性有片麻状花岗岩、片麻状花岗闪长岩。古生代侵入体岩性有闪长岩、石英闪长岩、花岗闪长岩、斜长花岗岩、花岗岩。中生代侵入体岩性有闪长岩、石英闪长岩、二长花岗岩、花岗岩^[3]。

综上所述,地层中侏罗系及其以下的老地层和岩浆岩地质体构成煤系地层的基底,煤系地层及新生代地层沉积于基底之上。

2 地震地质条件

2.1 浅层表层地震地质条件

井田地处在内蒙古自治区中部,是内蒙古高原的一部分。区内地形平缓开阔,西部海拔标高为1166~1196m,相对比高30m;东部海拔标高为1150~1226m,相对比高76m。该区为典型的草原地貌,第四系松散层广泛分布,地形起伏较小,地表植被较多,均为天然草地。地表水系不发育。第四系松散岩类孔隙含水层,主要分布于他图仁河及低洼地带,含水层岩性为冲洪积砂砾石,风积砂和残坡积覆盖区,一般为透水不含水层。综上所述,浅、表层地震

地质条件一般。

2.2 中层深层地震地质条件

全区古近系为半松散岩类裂隙孔隙含水层,白垩系为碎屑岩类裂隙孔隙含水层,被第四系松散层冲积层覆盖,在松散层的含隔水层之间,能形成多个反射波。从测区煤层情况分析,区内主要煤层与围岩密度和速度差异较大,波阻抗差明显,区内地层总体为向斜构造,主要煤层厚且较稳定,是产生地震反射波的良好条件^[4]。但煤层为陆相沉积,横向上变化较大,且测区目的层煤层较多,给煤层的对比解释带来一定的困难,因此,中、深层地震地质条件一般。

3 试验工作

3.1 井深试验

根据设计要求该区共设计6个点试验,分别采用4m,6m,8m,9m,10m,11m,12m,14m,16m,18m井深,药量为1kg,单井激发,进行井深试验。以确定该区的最佳激发井深(图1)。

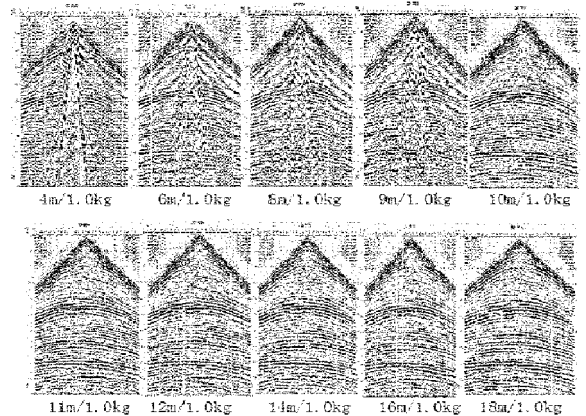


图1 井深试验监视记录

3.2 药量试验

该次采用最佳激发井深10m,选用0.5~2.5kg等不同药量在区内进行药量试验,以观测不同药量的激发效果,确定最佳激发药量(图2)。

3.3 试验结论

井深:从试验点记录分析10m井深激发,反射波频率较高,能量较强,从试验单炮的频谱分析可以看出,其有效波的主频在65Hz,有利于高分辨地震勘探。

药量:在多个试验点的不同药量记录上看0.5~2.5kg不同药量激发的监视记录面貌,1.0kg,

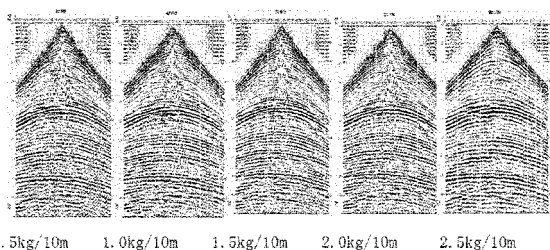


图2 药量试验监视记录

1.5 kg, 2.0 kg 药量激发能量强、分辨率高, 因此区内煤层埋藏较浅处采用 1.0 kg 药量激发, 煤层埋藏较深处采用 1.5 ~ 2.0 kg 药量激发能获得高分辨率地震资料^[5]。

最佳观测范围的调查: 通过试验监视记录分析, 排列长度在 1 200 m 以内有效波不被直达波干涉, 炮井干扰较弱, 因此最佳观测范围在 1 200 m 以内。

4 储量估算

通过该次三维地震勘探, 三维区范围改动后三维区内共组合断层 15 条: 断距 ≥ 50 m 的断层 2 条, 断距 15 ~ 50 m 的断层 10 条, 断距 15 m 以下断层的 3 条。按断距 ≥ 50 m 的断层两盘各留 50 m 断层煤柱, 断距 15 ~ 50 m 的断层两盘各留 30 m 断层煤柱, 断距 15 m 以下断层未统计; 作为断层煤柱的面积共计 0.589 548 km², 占整个三维区面积的 23.12%, 相应的可利用资源储量也要减少。二维区的地震剖面上见有 48 个断点, 大于 100 m 断点就有 10 个。

根据三维地震成果显示, 结合钻探资料成果, 该区煤层均为以煤层组形式赋存, 煤层层数多、结构变

化复杂、煤层层间距小, 三维地震成果显示的 7 煤层宏观结构有变薄、尖灭现象存在, 全井田钻探资料成果显示也有此类现象存在。因此综合分析井田构造复杂程度、煤层稳定程度应属于 II 类 II 型偏复杂^[6]。所以全井田相应的可利用资源储量计算面积减少应大于 23.12%。

5 结论

三维区内, 煤系地层总体上为一单斜构造形态, 并在此基础上发育有次一级的小褶曲。煤层的赋存形态, 三维区内被 5 m \times 5 m CDP 网格的地震资料严密控制。三维区内共组合断层 22 条, 均达到可靠、较可靠控制程度。所解释断层的总条数计算约合 5.98 条/km²。三维区在解释各反射波波特征变化的基础上, 勾绘了 7 煤层底板板等高线图。根据三维区组合的断层、二维区所解释的断点综合分析, 全矿井断裂构造类型应为 II 类偏复杂。

参考文献:

- [1] 马文璞. 区域构造分析[M]. 北京: 地质出版社, 1992.
- [2] 刘书锋, 高继雷, 乔增宝, 等. 山东莱芜煤田潘西煤矿深部煤层特征及赋煤规律浅析[J]. 山东国土资源, 2013, 29(7): 38-41.
- [3] 刘军, 李娜, 刘松良, 等. 宁阳-汶上煤田鲁西井田岩浆岩特征及其对煤层煤质的影响[J]. 山东国土资源, 2012, 28(8): 10-13.
- [4] 王松杰, 曾爱平. 济宁市梁宝寺煤田地震勘探技术应用效果分析[J]. 山东国土资源, 2012, 28(8): 49-52.
- [5] 王真, 张宏. 三维连片处理技术在煤田勘查中的应用[J]. 中国煤田地质, 2009, 21(3): 55-58.
- [6] 沈萍, 刘喜奇, 王立君, 等. 煤炭资源储量估算有关问题的探讨[J]. 中国煤炭地质, 2009, 21(6): 6-10.

Application of Seismic Exploration Technology in Dericunhuduge Mining Area of Siziwang Banner in the Inner Mongolia Autonomous Region

ZHAO Xianwei¹, GAO Denghui¹, HU Anshun²

(1. Geophysical Surveying Team of Shandong Bureau of Coal Geology, Shandong Tai'an 271000, China; 2. No. 5 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Tai'an 271000, China)

Abstract: Seismic exploration technology has the advantages of low cost and high efficiency. It is widely used in coal exploration. By using seismic exploration technology in Dericunhuduge mining area of Siziwang Banner in Inner Mongolia Autonomous Region, good results have been achieved in interpretation of coal strata and structures. It provides some references for designing and construction of coal mining and exploration.

Key words: Seismic exploration technology; strata construction; Dericunhuduge mining area