

内蒙古索伦—林西地区油气资源地震试验分析

牛争华,王宝贵,王晶,林宁

(山东省煤田地质局物探测量队,山东泰安 271000)

摘要:由于页岩气埋藏深,地质构造复杂,数据采集接收排列大,对勘探精度有着较高的要求,因此如何优化采集参数对取得高质量的勘探效果和降低成本尤为重要。在内蒙古索伦—林西地区油气勘探中,利用现场处理系统以及克朗等专业软件,以地表地层岩性为标准对所有试验进行了系统分析,从而确定了适合该区的采集参数和激发因素,取得了满意的勘探效果。

关键词:地震勘探技术;KLSeis;油气地层;采集参数;内蒙古索伦—林西地区

中图分类号:P631.4 **文献标识码:**B

引文格式:牛争华,王宝贵,王晶,等.内蒙古索伦—林西地区油气资源地震试验分析[J].山东国土资源,2016,32(8):58-61. NIU Zhenghua, WANG Baogui, WANG Jing, etc. Seismic Analysis of Oil and Gas Resources in Suolun—Linxi Area in Inner Mongolia[J]. Shandong Land and Resources, 2016,32(8):58-61.

工区位于2014年度索伦—林西地区重磁电研究区^[1]的西部,地处锡林郭勒盟东北部的乌拉盖管理区西北部。该区的油气地质调查工作认为,索伦—林西地区发育有中生界侏罗系中下统和上古界石炭—二叠系2套生油岩系^[2],自下而上存在五套油气生储盖组合。侏罗纪红旗组、万宝组和二叠纪哲斯组、林西组为该区主要油气勘探目标层。为了圆满完成勘探任务取得良好的勘探效果,经论证布置了2个试验点和一条试验段,通过对实验结果研究分析,以确定适合该区的采集参数和激发因素。

1 勘探区概况

1.1 地层情况

工区古生代岩石地层分区属于天山—内蒙古—兴安岭地层大区,兴安岭地层区的东乌—呼玛地层分区。中生代岩石地层分区属于滨太平洋地层区^[3],大兴安岭—燕山地层分区博克—二连浩特地层小区。工区在晚古生代基底之上发育了中生代火山沉积为主的一系列小盆地。古生代地层主要以泥盆系二叠系为主,主要出露在西北部及霍林郭勒—

带。晚侏罗世地层广泛出露。第四纪地层在沟谷处覆盖于其他地层之上。

1.2 区域油气地质条件

索伦—林西地区为中生界、古生界叠合盆地,近年来该区的油气地质调查工作证实,该区发育有中生界侏罗系中下统和古生界二叠系2套主力烃源岩^[4]。侏罗纪红旗组、万宝组和二叠纪哲斯组、林西组为该区主要油气勘探目标层^[5]。

(1)侏罗系油气地质条件。万宝组烃源岩发育特征:万宝组暗色泥岩、泥质粉砂岩主要分布于盆地东部,具有生烃潜力的暗色泥岩、泥质粉砂岩的累计厚度为68.3 m,最大单层厚度为6.62 m。红旗组具有生烃潜力的泥页岩,累计厚度可达113.0 m,最大单层厚度为13.5 m。此外,ZK—BMZ2010井的局部地段红旗组泥岩接近或达到油页岩指标(含油率0.76%~8.1%)。

(2)二叠系油气地质条件。索伦—林西地区晚古生代地层发育最为齐全,连续分布,且被大面积的中生代火山岩所覆盖,埋深0~6 km不等。哲斯组海相地层和林西组陆相地层中暗色泥岩最为发育,烃源岩地化指标^[6]达到中—好烃源岩标准,具有二

收稿日期:2015-11-05;修订日期:2016-01-20;编辑:王敏

项目支撑:山东省地勘项目专项资金资助(编号:鲁勘字[2011]120号)

作者简介:牛争华(1987—),男,山东东明人,助理工程师,主要从事煤田地质行业地震勘查研究工作;E-mail:1439441349@qq.com

次生烃潜力,可以作为有利的勘探目标层系。

2 地震地质条件

2.1 浅层表层地震地质条件

工区地形以沟谷和平滩地为主,四周低山环绕,低山丘陵地区大面积出露侏罗纪、二叠纪地层,第四纪砂砾层覆盖,成孔困难。中部沟谷和平滩地区潜水位一般在0.5~5 m,工区低降速带^[7]较薄,相对变化不大。该区浅层表层地震地质条件一般。

2.2 中深层地震地质条件

工区内新老地层之间存在一定的速度、密度差异,同一组地层中不同的岩层之间也存在一定的速度、密度差异,因此具备开展地震勘探的地球物理条件。一般能形成连续的强反射^[8],这些地层的反射波可作为地震资料解释中的辅助波。综上所述该工区中、深层地震地质条件一般。

3 试验工作

3.1 试验思路

为尽可能掌握工区的激发条件,根据工区踏勘情况,结合地质图、地形图等以往地质资料,确定了试验点、段位置分布(图1),在代表性地段布置2个试验点,均布设在DZ2线,S1位于该区低洼沼泽区段,S2位于丘陵较高地段,试验段设计在S1到S2试验点之间。

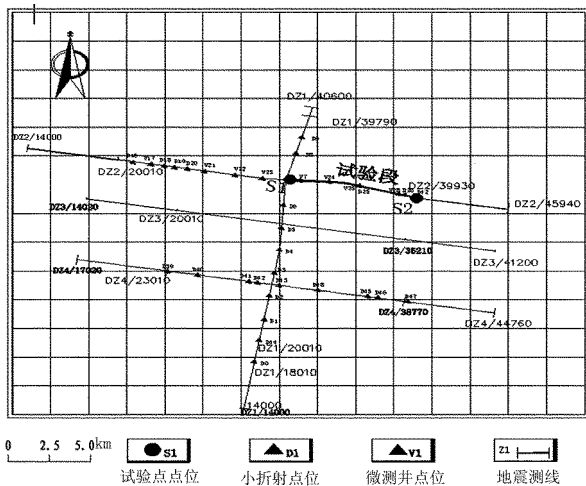


图1 试验位置分布图

(1) 井深试验:采用单井激发,激发药量10 kg,分别进行8 m,10 m,12 m,14 m,16 m,18 m,20 m,

22 m,24 m的井深试验,根据试验效果确定试验点最佳激发井深。

(2) 药量试验:该次采用最佳激发井深,进行药量分别为6 kg,8 kg,10 kg,12 kg,14 kg,16 kg的激发效果对比,根据试验效果确定合适的激发药量。

3.2 点试验资料分析

利用现场处理系统以及克朗等专业软件,以地表地层岩性^[9]为标准,对试验点进行了分类并及时的对所有点试验资料进行了系统分析,从而确定适合该区的合理激发因素^[10]。主要采用固定增益显示、倍频分析、频率分析、能量分析、信噪比分析、频带分析以及时频分析等多种方法手段对点试验效果进行系统的对比分析。根据试验点井深分析(图2)和药量分析(图3)结果如下。

经过综合分析,激发井深16 m的单炮记录能量强,信噪比高,频带较宽,反射波组特征清晰,因此试验点S1选择激发井深16 m为最佳激发井深。激发药量10.0 kg的单炮记录能量强,信噪比高,频带较宽,反射波组^[11]特征清晰,因此选择激发药量10.0 kg为最佳激发药量。

3.3 段试验资料分析

(1) 排列长度分析。该次试验采用不对称中点760道接收,小号300道,大号460道,从原始单炮(图4)可以看出排列长度不能过大,小号300道以外能量较弱,干扰大。综合考虑浅中深层地震反射的能量和连续性,及工区实际客观情况,在能满足地质任务要求的前提下,形成如下试验结论:建议激发参数为井深:18 m,药量:8~10 kg,排列长度600道接收,该点单井记录品质较好。

(2) 叠加次数分析。对不同叠加次数的时间剖面的主要目的层对比分析(按炮抽叠,接收道数不变),150次的覆盖次数初叠加剖面(图5),同相轴连续性强,各目的层反射均连续清晰,信噪比高,构造现象明显。再提高覆盖次数资料无明显变化。为保证完成该次地质任务,该次采集采用150次覆盖,可以满足地质任务要求。

4 结论

经过项目部技术组的反复研究,确定该次地震勘探生产采集参数,其中观测系统采用5990-10-20-10-5990,覆盖次数150次,接收道数600道,

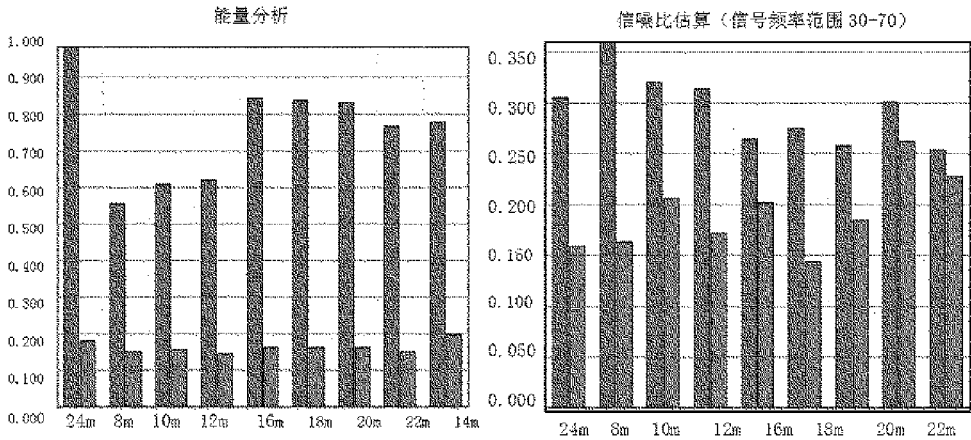


图 2 井深实验分析

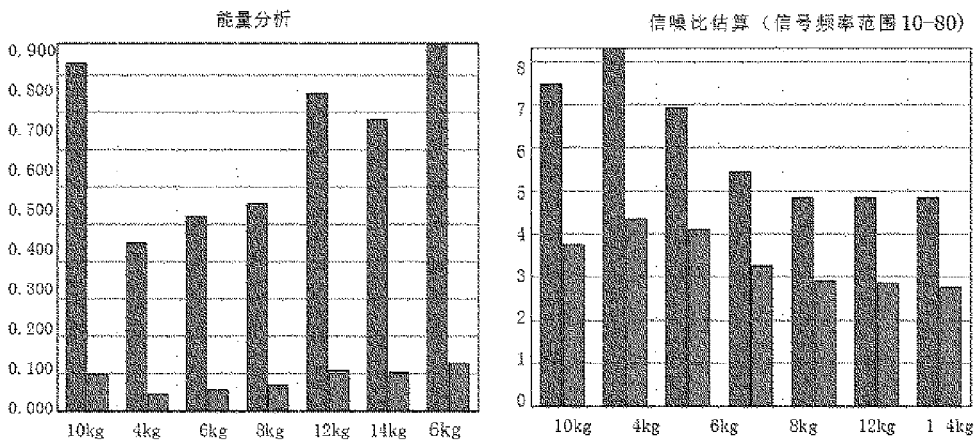


图 3 药量实验分析

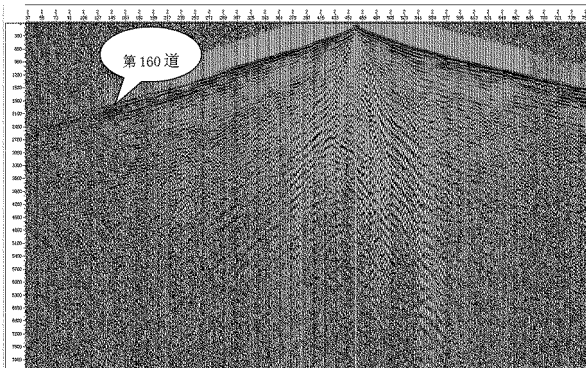


图 4 原始单炮

道距 20 m, 炮距 40 m, 最大炮检距 5 990 m。

通过充分的低速带调查工作、点试验及段试验，结合试验记录、时间剖面对比分析，从固定增益、能量、信噪比、频时、时频等因素考虑，同时利用 KLSeis 等多种软件对试验单炮品质及时间剖面进行定量分析，各软件分析结果相互验证。得出了适合该区的最佳采集参数，取得了较好的采集剖面，得到了甲方专家组的一致认可。每个地区的地质结构都不一

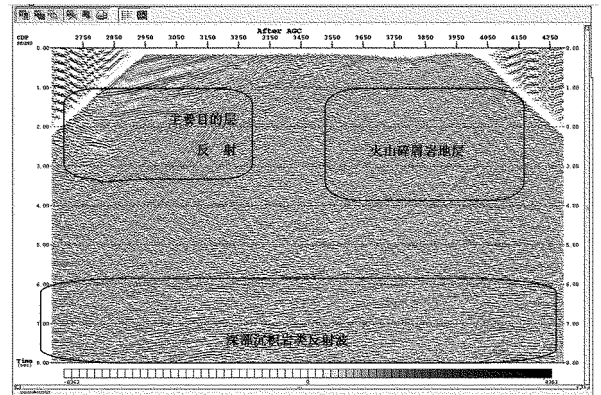


图 5 150 次初叠加剖面

样，通用的地震采集参数无法与复杂多变的地质情况相适应，也得不到好的勘探效果和地质剖面。该方法从一开始就抛开靠经验论断采集参数的模式，通过大量实验、多种对比分析的论证方法，以取得与该勘探区域相匹配的采集参数为目的，进而得到高质量的勘探效果和地质剖面，为以后开展油气勘探工作提供了借鉴经验。

参考文献:

- [1] 江怀友,宋新民,安晓璇,等.世界页岩气资源勘探开发现状与展望[J].大庆石油地质与开发,2008,27(6):10-14.
- [2] 王丽波,郑有业.中国页岩气资源分布与节能减排[J].资源与产业,2012,14(3):24-30.
- [3] 邢恩袁,庞雄奇,欧阳学成,等.浅析页岩气成藏模式[A]//第五届油气成藏机理与油气资源评价国际学术研讨会论文集[C].北京,2009:914-919.
- [4] 王俊涛.大兴安岭中南部石炭-二叠纪地层、岩相古地理与烃源岩研究[D].北京:中国地质科学院,2011.
- [5] 邹才能,董大忠,杨桦,等.中国页岩气形成条件及勘探实践[J].天然气工业,2011,31(12):26-39.
- [6] 金之钧,郑和荣,蔡立国,等.中国前中生代海相烃源岩发育的构造—沉积条件[J].沉积学报,2010,28(5):875-883.
- [7] 郭思刚,梁国伟.大方地区页岩气采集参数试验分析[J].油气藏评价与开发,2011,1(5):71-75.
- [8] 史进,吴晓东,孟尚志,等.页岩气开发现状及开采技术分析[A]//2011年煤层气学术研讨会论文集[C].北京,2011:462-469.
- [9] 李志荣,邓小江,杨晓,等.四川盆地南部页岩气地震勘探新进展[J].天然气工业,2011,31(4):40-44.
- [10] 张雪芬,陆现彩,张林晔,等.页岩气的赋存形式研究及其石油地质意义[J].地球科学进展,2010,25(6):597-604.
- [11] 滕吉文,刘有山.中国油气页岩分布与存储潜能和前景分析[J].地球物理学进展,2013,28(3):1083-1095.

Seismic Analysis of Oil and Gas Resources in Suolun – Linxi Area in Inner Mongolia

NIU Zhenghua, WANG Baogui, WANG Jing, LIN Ning

(Geophysical Surveying Team of Shandong Bureau of Coal Geology, Shandong Tai'an 27100, China)

Abstract: Shale gas was buried deeply with complex geological structures. Data acquisition and receiving arrangement is large. Thus, exploration with high precision is needed. How to optimize gathering parameters to obtain high quality exploration effect and lower cost is particularly important. In the exploration of oil and gas in Suolun – Linxi area in Inner Mongolia, by using field processing system and professional Krone software, on the basis of surface formation lithology, all tests have been analyzed to determine the suitable acquisition parameters and motivating factors, good exploration results have been achieved.

Key words: Seismic exploration technology; KLSeis; oil and gas formation; acquisition parameters