

文章编号: 1001—2427 (2009) 04 - 69 - 3

## 物探综合方法在松树煤矿外围中的应用

金秀芹, 高源, 任日春, 孙慧梅

吉林省煤田地质物探公司, 吉林 长春 130033

**摘要:** 浑江煤田松树煤矿外围位于吉林省长白山区, 该区山高林密, 地表施工条件差, 地质构造复杂, 侵入体多。应用二维地震勘探方法了解煤系地层的分布范围及断层的发育特征; 再结合瞬变电磁法了解岩性变化规律, 确定火山岩的分布范围和对煤层的影响。只有二维地震与瞬变电磁法相结合, 才能使勘查成果质量有很大提高。  
**关键词:** 地震剖面; 瞬变电磁法; 视电阻率; 剖面解释。

**中图分类号:** P631 **文献标识码:** B

### Application of the comprehensive geophysical prospecting method at periphery of songshu coal mine

JIN Xiu-qin, GAO Yuan, REN Ri-chun, SUN Hui-mei

*Jilin Province Coalfield Geological and Geophysical Exploration Company, Changchun 130033, Jilin, China*

**Abstract:** Periphery of Songshu coal mine in Hunjiang coalfield is located in Changbaishan area of Jilin Province. The bad surface conditions, with high mountains, dense forest, complex geological structure, and more intrusive mass. We have understood the distribution region of coal stratum and the developing characteristics of faults by Two-dimensional seismic prospecting method. We have understood the lithology by transient electromagnetic method again, the distribution region of lava has been mapped and infected for the coal stratum. Educate that two ways must be combined to get better quality of survey achievements.

**Key words:** earthquake section, transient electromagnetic method, apparent resistivity, profile interpretation

通化矿务局是吉林省大型煤炭基地, 随着煤炭资源的不断开发, 通化地区煤炭保有量急剧下降, 可供开采的后备资源日趋紧张。为加速后备资源的开发与建设, 利用二维地震与瞬变电磁相结合的方法研究该区煤系地层及火成岩的分布范围, 断裂构造分布规律及煤系基底的起伏形态, 取得了较好的效果。

### 1 地质概况

#### 1.1 地层

松树煤矿外围属华北地层区, 据周边出露不同时代的地层, 现从老到新分述如下:

奥陶系中统马家沟组 ( $O_2m$ ): 主要为深灰—灰色灰岩。

石炭系中统本溪组 ( $C_2b$ ): 以深灰—黑色粉砂岩、页岩为主, 夹薄煤层。

石炭系上统太原组 ( $C_3t$ ): 由灰色砂岩、黑色页

岩及煤层组成。

二叠系下统山西组 ( $P_1s$ ): 由灰色、灰白色砂岩、页岩、黑色泥岩组成, 含煤数层, 多层可采。

二叠系上统上石盒子组 ( $P_2s$ ): 主要为灰绿色中—粗粒砂岩、页岩。

三叠系上统小营子组 ( $T_3x$ ): 由砾岩、砂岩、泥岩及一层可采煤层组成。

侏罗系上统抚松组 ( $J_3f$ ): 由粉砂岩、安山岩、安山集块岩和凝灰岩组成。

第四系 ( $Q$ ): 由近代冲积层、砂土、砾石组成。

#### 1.2 岩浆岩

该区岩浆活动强烈, 侵入岩性主要为闪长玢岩。其侵入时期为燕山期, 与断裂活动有关。侵入形式主要以岩墙、岩床为主, 侵入于古生代煤系地层中, 以及侏罗系煤系与基底砾岩之间, 切穿中生代火山岩系地层之前的新老地层。

#### 1.3 构造

该区位于华北地台辽东隆起区的东部,地处中朝准地台,太子河—浑江凹陷褶断束(浑江盆地),松树向斜北部,轴向北东,向东倾没,向斜南翼走向近东西,向北倾斜;向斜北翼走向为北东向,向南东倾斜。南翼煤露头在横道河子附近,被中生代煤系掩盖;北翼煤层露头在该区西侧蚊子沟附近,被白垩系火山岩系及第三系玄武岩所掩盖。

#### 1.4 煤层

主要含煤地层为山西组( $P_1s$ ),太原组煤层局部可采。由于区内火成岩体发育,故局部煤层被火山岩吞蚀或变质为天然焦。

## 2 剖面对比

### 2.1 地震剖面层位对比

煤层在时间剖面上的反射特征表现为强反射波。根据钻孔与时间剖面上强反射波对应关系综合判定煤层层位。图 1 为 83-16 钻孔与 SK03-3 线时间剖面对比,可以确定下部煤层主要为古生代二叠系山西组煤层。对应于地震时间剖面 322 ms 反射波。煤层底板深度为 697.448 m (相对 +800 m 标高)。煤层反射波依次命名为  $T_1$  反射波。上部主要含煤地层为中生代小营子组煤层,对应于 83-16 孔井旁地震时间剖面 55 ms 反射波,煤层底板深度为 57.248 m (相对 +800 m 标高)。依次命名为  $T_2$  反射波。

### 2.2 视电阻率剖面层位对比

瞬变电磁场可视为不同频率的谐变电磁的组合频率域电磁场,利用孔旁参数曲线,并根据钻孔柱状建立本区的地质模型,进行正、反演拟合计算,得出全区地电模型及拟合计算比值,再对全区实测曲线进行反演拟合计算,获得视电阻率剖面图。

经过已知钻孔做孔旁测深视电阻率剖面图,与钻孔地质层位对比,获得该区内的电性参数:第四系:粘土、砾石  $30\sim 1\ 000\ \Omega\text{m}$ ;燕山期侵入岩体视电阻率较高  $>1\ 000\ \Omega\text{m}$ ;侏罗系:安山岩、火山角砾岩、凝灰岩  $300\sim 500\ \Omega\text{m}$ ,页岩、粉砂岩、泥岩  $50\sim 150\ \Omega\text{m}$ ;三叠系:泥岩、粉砂岩、中砂岩、页岩、煤层  $50\sim 150\ \Omega\text{m}$ ,砾岩段  $300\sim 600\ \Omega\text{m}$ ;二叠系下统山西组:含砾粗砂岩、中粗砂岩、细粉砂岩  $150\sim 200\ \Omega\text{m}$ ,泥岩、页岩、煤层  $70\sim 150\ \Omega\text{m}$ ;石炭系上统太原组:中细粒砂岩、碳质页岩、煤层  $70\sim 150\ \Omega\text{m}$ ;石炭系中统本溪组:粉砂岩、中一

粗砂岩、页岩、煤层  $100\sim 200\ \Omega\text{m}$ ;奥陶系:灰岩  $>400\ \Omega\text{m}$ 。从电性特征分析,煤系地层与上下岩层及侵入体电性差异明显,为解释工作提供了信息。

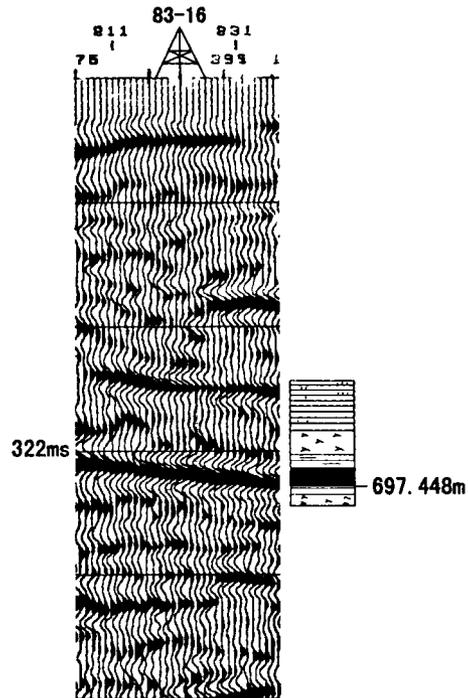


图1 83-16号钻孔与时间剖面对比

Fig.1 Comparing between well 83-16 and time section

## 3 典型实测剖面解释

### 3.1 SK03-3线视电阻率及时间剖面对比分析

该剖面长约 6 km,走向北北东(图 2)。由时间剖面(b)反射波同相轴出现强反射相位,经与钻孔对比确定为煤层反射波,在无火山岩侵蚀部位(即图 2 的小号桩),煤层反射波波形较稳定,连续性好,断层部位清楚,波形虽有能量变化,但无杂乱反射。这组反射波在视电阻率剖面图(a)中对应电性参数  $75\sim 150\ \Omega\text{m}$  的反射段。

图 2(a)黑色部位为电性参数大于  $1\ 000\ \Omega\text{m}$ ,经与钻孔地质层位对比确定为火山岩侵入体。在图 2(b)中有的部位反射波同相轴中断或错乱成蚯蚓状,经与图 2(a)对比为火山岩反映。这样用这两种方法相结合能比较准确确定出煤层及火山岩的分布范围等。

### 3.2 勘查成果

通过综合分析确定煤层及火山岩如图 2(c)。

#### 3.2.1 煤层

① SK03-3 线 35~215 号桩含煤段:发育古生

代含煤地层，煤层连续性较好。煤层埋藏深度较浅，为 500~900 m 左右。

② SK03-3 线 215~355 号桩含煤段：发育中生代和古生代两套含煤地层，煤层连续性较好。古生代煤层埋藏深度深达 1 200 m 左右。

③ SK03-3 线 355~505 号桩含煤段：煤层发育不连续，厚度亦不稳定，可能伴随火成岩侵入体或天然焦。煤层埋藏较深，最深达 1 700 m。

3.2.2 火山岩

① SK03-3 线 230~266 号桩，侵入体规模较小，

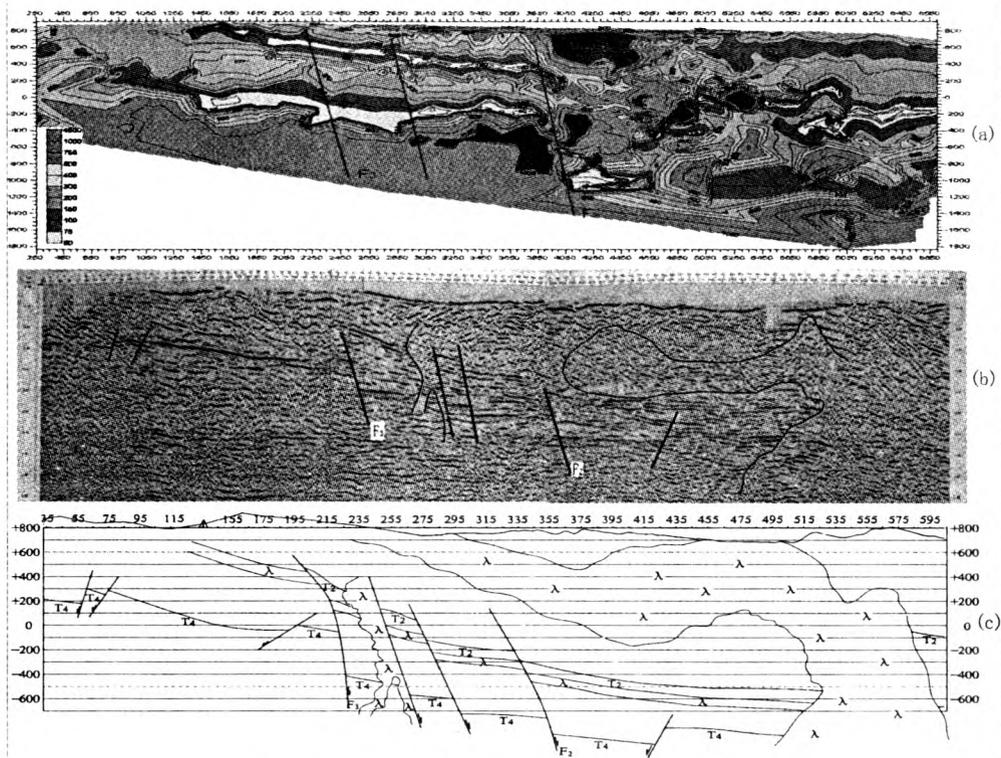


图2 松树煤矿SK03-3线视电阻率、时间剖面及地质剖面图

Fig.2 The apparent resistivity, time and geological section on profile SK03-3 of Songshu coal mine

(a) 视电阻率剖面图；(b) 时间剖面图；(c) 地质剖面图

以岩墙为主。

② SK03-3 线 375~530 号桩浅部、煤系地层之上有一规模较大的火山岩岩床侵入体。

③ SK03-3 线 520~600 号桩有火成岩侵入，形成规模较大的火山岩侵入体。

4 结语

浑江煤田处在中朝准地台，属华北聚煤带，是晚古生代成煤的良好区段。应用二维地震与瞬变电磁相结合法在松树煤矿外围开展普查工作，一是为矿区寻找新的煤炭资源，二是在火山岩发育区研究高阻岩性分布规律，圈定侵入岩体的空间位置，了解火山岩对煤系地层的破坏和影响。

通过本次勘查工作，充分发挥二维地震与瞬变电

磁法各自的优点，起到了方法间互相印证、互为补充的作用，提高勘探成果质量。

参考文献：

[1] 陆基孟,等.地震勘探原理[M].北京:石油工业出版社,1993.

[2] 钟绍华.山区二维地震勘探多次覆盖灵活观测方法[J].石油物探,1991,30.

[3] 武汉地质学院金属非金属物探教研室.电法勘探教程[M].北京:地质出版社,1980.

[4] 黄仲良.石油·重磁·电法勘探[M].东营:石油大学出版社,1999.

[5] 金秀芹,等.吉林省通化矿务局松树煤矿外围煤炭资源物探普查报告[R].2003.