



加拿大 Elk Point 盆地充煤钾盐矿权区块 勘探进展

马建强¹, 王立成², 方景玲², 牛磊¹, 刘成林², 徐海明², 韩继秋¹

(1 充煤加拿大资源有限公司, 加拿大 萨斯卡通 S7K1N1; 2 中国地质科学院矿产资源研究所
国土资源部成矿作用与资源评价重点实验室, 北京 100037)

加拿大 Elk Point 盆地的钾盐储量占世界的一半以上。Elk Point 盆地由萨斯喀彻温、中阿尔伯塔和北阿尔伯塔 3 个次级盆地组成。Elk Point 盆地的形成是由于 Antler 造山作用早期引起的挠曲作用, 随之盆地可容纳空间的形成则由于造山远端的下挠曲作用。泥盆纪石盐由 Elk Point 群的 4 个地层单元组成, 分别为 Lotsberg 组、Cold Lake 组、草原组和道孙湾组。盆地内的含钾盐的石盐序列称之为草原蒸发岩组, 时代为中泥盆世 Givetian 期。

2011 年, 充煤加拿大资源有限公司从北大西洋钾肥公司手中购得 19 个钾盐勘探许可区块, 之后, 该公司对索西矿区 KP377 和 KP392 区块开展了持续的勘探工作, 主要包括: 2012 年初启动勘探工作, 包括购买 237.1 km 现有二维地震数据、完成 48.8 km 二维地震勘探剖面; 2012 年实施钻孔 7 个, 总进尺 9448 m; 2013 年 3~5 月, 进行三维地震勘探工程 88.2 km², 同年 11 月至 2014 年 3 月, 完成 9 个钻孔的补充勘探工程(总进尺 14878.11 m), 其中包含 2 个分叉钻孔, 所有钻孔均揭露了含钾盐的草原蒸发岩组, 见矿良好。本文综述了近年来的钻孔和地震勘探工作进展, 并根据与中国地质科学院矿产资源研究所刘成林研究员团队的合作研究, 揭示了矿区含钾盐蒸发岩的空间分布和估算了资源量。

1 钻探工作及草原组蒸发岩空间展布

截止 2014 年底, 在索西矿区 KP377/KP392 区块共完成钻孔 16 个, 钻孔揭示裴逊思湖矿层平均厚度 9.84 m, 最厚点出现在 YCR-T 孔, 矿层最厚 12.80 m, 最薄处出现在 YCR-Q 孔, 矿层仅厚 6.59

m。总体上, 西部矿层较厚, 向东逐渐变薄。贝尔平原矿层平均厚度 13.65 m, 最厚点出现在 YCR-8 孔, 矿层最厚 14.12 m, 最薄点出现在 YCR-Q 孔, 矿层仅厚 6.55 m, 矿层厚度起伏较大, 在矿区西部, 形成对称的厚板状矿层, 在东南方向, 局部变厚, 向北和向南矿层厚度明显变薄, 但总体变化平稳。

贝尔平原矿层底板含一夹层, 厚度 18.88~20.71 m, 主要岩性为石盐和钾盐细脉组成, 泥质含量低, 但中间夹一个厚度很薄的富钾盐段, 为白熊段, 但矿层薄、连续性差。

埃斯特哈基矿层总体较厚, 是 3 个矿层中最厚的矿层, 现有的工程控制显示: 矿层沿 YCR-K 和 YCR-W2 孔连线变薄, 向西部逐渐变厚, 最厚处达到 14 m, 向东形成不规则的透镜体, 矿层平均厚度 13.66 m, 最厚点出现在 YCR-9 孔, 矿层最厚 14.96 m, 最薄点出现在 YCR-T 孔, 矿层仅厚 8.93 m。

2 地震勘探和解译

为了全面评价区块的资源储量, 以及区内可能的岩溶塌陷空间, 在购买了区内已有的二维和三维地震数据基础上, 又新布置了多条二维测线和三维区块(图 1、2)。

草原组蒸发岩底部为无水石膏或碳酸盐岩组成的道森湾组。二维地震可以显著识别反射明显的界面, 矿区内温尼伯隆起、草原组蒸发岩和顶部的层状硬石膏, 具有较强的信号反应, 而钾盐矿层在 2D 信号中无法识别, 在识别上, 用草原组蒸发岩的特征代替矿层。

草原组蒸发岩包括 2 个信号: 一是顶部的第二

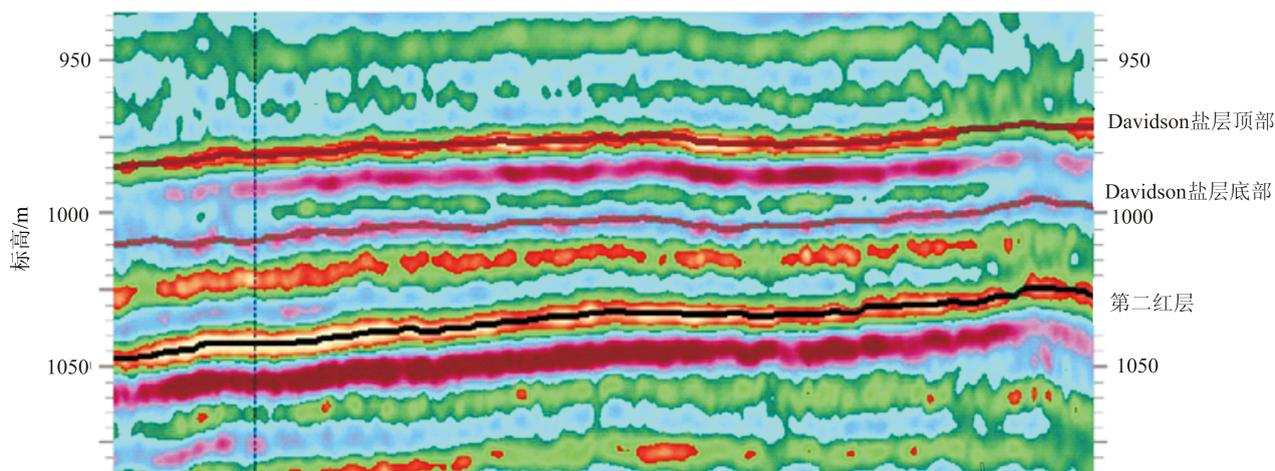


图1 索西矿区草原组二维反射剖面

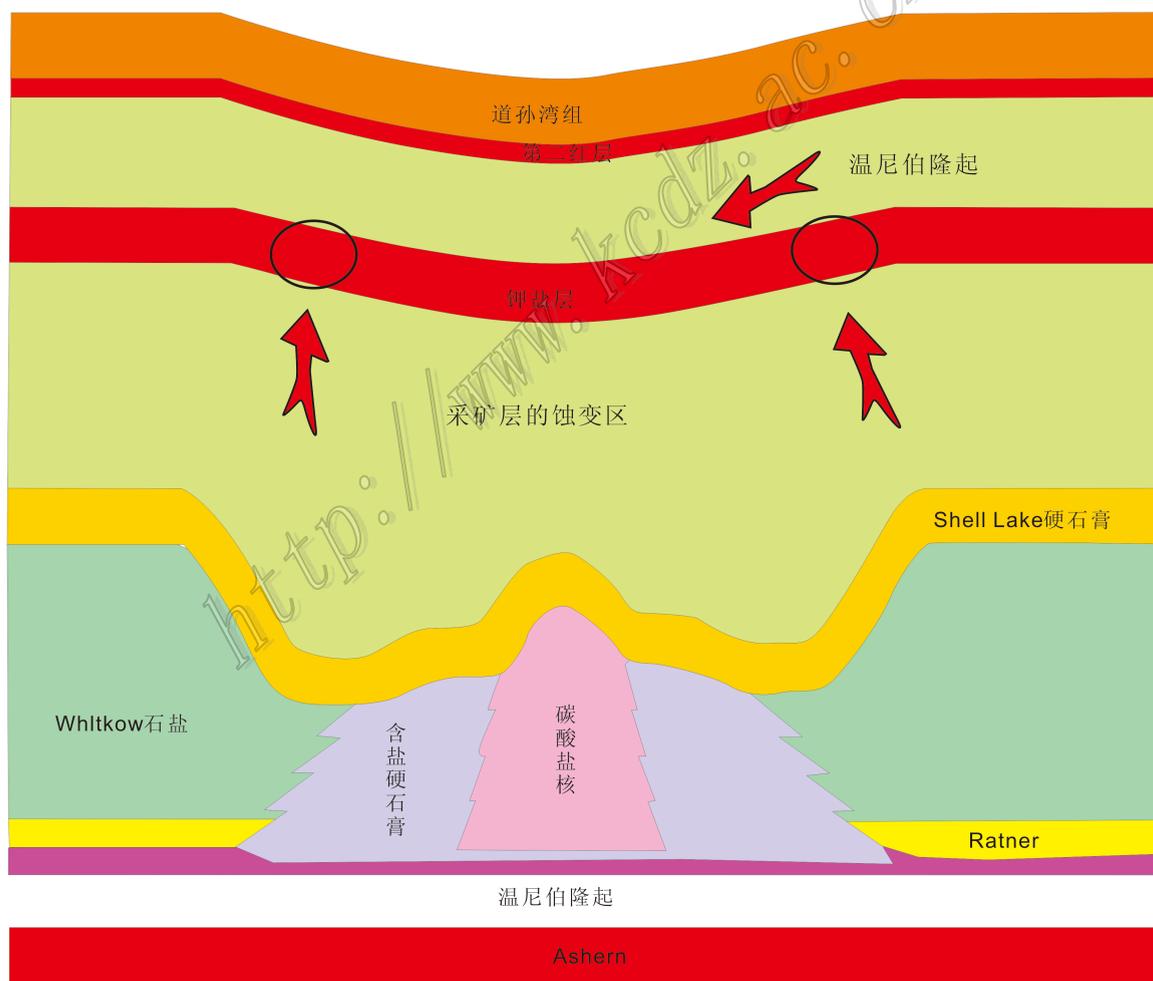


图2 三维地震解译的典型温尼伯隆起示意图

个红层(道森湾地层);二是温尼伯隆起。从信号反射特征看:草原组蒸发岩水平上信号延伸稳定,基本

未受破坏,结构性变化不大;温尼伯隆起则存在有大量破碎和凸起,层状结构被破坏,岩层延续性差,结

构性变化大。在二维信号中,矿层顶部的第二红层是一个清晰的反射界面,从图 1 中可以看出:第二红层水平分布,延伸稳定,未被构造破坏,通过钻孔对比可以发现:第二红层分布在裴逊思湖矿层之上,最小仅 1 m,基本反映了矿层的水平稳定延伸。

三维地震的测量和解译为全面了解矿层三维展布以及受温尼伯隆起的影响提供了可能,特别是对温尼伯隆起的鉴别为今后采矿也提供了依据。图 2 显示了温尼伯隆起的典型特征,揭示出草原组蒸发岩向着隆起的中心倾斜。通过三维地震对温尼伯隆起分布的揭示,可以更加清楚的预测蒸发岩的厚度分布。

3 资源量估算

按照《盐湖和盐类矿产勘查规范》,笔者对索西矿区 KP377/KP392 区块进行了资源量估算,估算出

钾盐矿石量 857 647.50 万吨, KCl 资源量 200 247.46 万吨,其中控制的内蕴经济资源量(332)钾盐矿石量 268 506.00 万吨, KCl 资源量 619 95.46 万吨;推断的内蕴经济资源量(333)钾盐矿石量 589 141.50 万吨, KCl 资源量 138 252.00 万吨。其中,裴逊思湖矿层:矿石量 260 326.03 万吨, KCl 矿石量 653 08.12 万吨,平均厚度 9.72 m,平均品位 25.09%,占矿区资源总资源量的 32.61%;贝尔平原矿层:矿石量 233 975.45 万吨, KCl 资源量 646 13.44 万吨,平均厚度 8.73 m,平均品位 27.62%,占矿区资源总资源量的 32.27%;埃斯塔哈基矿层:矿石量 363 346.06 万吨, KCl 资源量 703 25.85 万吨,平均厚度 13.56 m,平均品位 19.36%,占矿区资源总资源量的 35.12%。这些资源量已于 2016 年 4 月通过了北京中矿联资源中心的评审。

<http://www.kcdz.ac.cn/>