

doi: 10.19388/j.zgdzdc.2024.241

引用格式: 李广才, 雍凡, 王小江, 等. 柴达木盆地大浪滩—黑北凹地钾盐地震探测与成果初探[J]. 中国地质调查, 2024, 11(5): 39–45. (Li G C, Yong F, Wang X J, et al. Seismic exploration of potassium salt in Dalangtan – Heibei concave of Qaidam Basin and its preliminary results[J]. Geological Survey of China, 2024, 11(5): 39–45.)

柴达木盆地大浪滩—黑北凹地钾盐地震探测与成果初探

李广才^{1,2}, 雍凡^{1,2}, 王小江^{1,2}, 王凯^{1,2}, 王通^{1,2}, 刘建勋^{1,2}, 王刚^{1,2}

(1. 中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所, 河北 廊坊 065000; 2. 国家现代地质勘查工程技术研究中心, 河北 廊坊 065000)

摘要: 柴西北大浪滩—黑北凹地钾盐资源储量丰富, 但常规地震探测技术浅层覆盖次数不足, 影响成像品质。为探测大浪滩—黑北凹地地下含钾卤水储层精细结构等特征, 开展高分辨率反射地震探测研究, 通过采集参数优化试验、有效数据处理, 获得该区高品质地震资料与初步勘探成果。结果表明: ①采用小道距、长排列、高覆盖接收、可控震源强能量宽频激发的采集方案, 有利于获得高品质原始数据; ②通过多次迭代动校正 + F - K 滤波有效压制线性干扰, 同时保护了浅层有效波, 避免了断层假象, 成像品质显著提高, 有力刻画了地质构造特征; ③地震资料揭示深部砂砾型储层顶部与上覆地层呈角度不整合接触, 储层两端受两条断层控制, 储层空间由不整合面、断层和底部强反射界面组成由南向北逐渐尖灭的三角形区域, 推测该三角形储层可能为砂砾型含钾卤水有利储集空间。应用有效地震探测技术可揭示地下基础构造格架, 精细刻画含钾卤水储层地层结构等特征, 研究结果可为探究含钾卤水储层特征提供地球物理依据, 对进一步研究砂砾型含钾卤水具有一定意义。

关键词: 柴达木盆地; 大浪滩—黑北凹地; 地震勘探; 含钾卤水储层; 地质构造; 高分辨率

中图分类号: 文献标志码: A 文章编号: 2095-8706(2024)05-0039-07

0 引言

钾盐是我国重要的战略性矿产资源, 被誉为“粮食”矿产, 约90%用来制造钾肥, 用作农业生产^[1-2]。钾盐是国家紧缺大宗矿产资源, 近年对外依存度保持在约50%^[3-6]。寻找新型钾盐矿床, 摆脱钾盐过度进口依赖, 实现钾盐增储扩能、稳定保供具有重大意义。中国的钾盐资源十分紧缺^[7], 与国外大型或巨型稳定克拉通赋存的海相钾盐不同, 我国钾盐成矿条件欠佳, 目前找到且适宜大规模开发的主要为陆相盐湖钾盐^[8]。20世纪50年代, 中国科学院盐湖考察队最先在柴达木盆地进行盐湖开展概略调查工作^[8], 之后我国先后在察尔汗、大浪滩等地开展

了盐湖普查找矿和不同程度的勘探工作^[1]。20世纪90年代, 我国开展了柴达木盆地西部深层卤水调查工作, 认为新近系构造中的深层卤水具有良好的钾、锂、硼等盐类的矿化现象^[9]。通过古气候和构造背景研究, 郑绵平院士提出“承袭式”成钾理论, 揭示了一种新构造成钾机制, 认为柴达木盆地北部阿尔金山前第四系下更新统冲洪积砂砾石层有卤水储层找钾前景与价值^[10]。如何实现高效、精细勘查找钾一直是地质找矿工作中的一项难题^[11]。地震勘探是解决能源资源勘探开发问题的关键核心技术, 相比其他地球物理方法, 反射波地震探测技术具有勘探精度高、探测深度范围大、成果真实可靠的优势, 已广泛应用于包括找钾工作领域的复杂区地球物理精细探测^[12-14]。孟军海等^[11]通过碱石山

收稿日期: 2024-06-15; 修订日期: 2024-09-11。

基金项目: 中国地质调查局“钾锂硼等紧缺盐类矿产综合调查(编号: DD20230298)”项目资助。

第一作者简介: 李广才(1987—), 男, 工程师, 主要从事勘查地球物理研究工作。Email: lgcgood111@163.com。

和鄂博梁背斜构造区的勘探实践,认为地震方法在划分地层构造,确定产状与埋深等方面效果佳,是探测深层卤水赋矿地层最有效的地球物理手段。梁光河等^[15]利用三维地震探测技术对老挝复杂构造变形的钾盐矿深部探测,研究了地下地质构造特征及变化,为钾盐开采相关工作提供了地震基础资料。侯献华等^[16]通过地震资料解释和属性分析,对比钻孔揭露储卤层岩性特征,获得研究区域内中深部孔隙储卤层地震响应特征,建立了砂砾储卤层的地球物理识别标志,为预测储卤层分布范围及钻孔优选提供了依据。

本研究聚焦于在2023年度在柴北地区山麓带冲洪积区开展的地震工作,通过在大浪滩—黑北凹地开展高分辨率反射地震探测研究,形成钾盐探测有效地震方法技术,以期有效揭示地下基础构造格架和精细刻画含钾储卤层地层结构等特征,分析断裂带区域内部结构和含钾卤水储层横向展布情况,为进一步深入研究卤水储层特征提供地球物理依据和技术支撑。

1 地质背景

柴达木盆地起初为拗陷区,后经印支运动由海盆转化为陆相盆地^[17]。盆地随构造运动不断演化,新生代以来成为内陆湖相盆地^[16],逐渐形成易于大量盐类聚集的封闭断陷盆地^[18]。因沉积环境与成矿条件差异,盆地在第四系浅层盐湖区、更新统冲洪积扇区、古近系—新近系圈闭构造区等不同时空区域内形成了相对独特的矿产^[19]。

大浪滩—黑北凹地位于柴达木盆地西部,区内发育巨大隐伏冲洪积扇群,该冲洪积砂砾层是含钾卤水的良好储层介质^[16]。大浪滩处于小梁山构造以北,为月牙山断裂下盘,地势上为沉积凹陷区,面积约150 km²;黑北凹地则受尖北隐伏构造影响,呈狭长条带状发育,形状极不规则,面积106 km²^[20](图1),为受阿尔金山走滑大断裂强烈影响而形成的断陷盆地^[21],凹地中发育的断裂带为深层含钾卤水聚集提供了重要地质条件。

大浪滩—黑北凹地浅层卤水主要源于大气降水汇聚形成,深部砂砾卤水主要来自冰雪融化、雨水溶解盐类并沿冲积物和断裂带下渗,经运移而形成砂砾型深部卤水钾盐矿^[9,22]。凹地

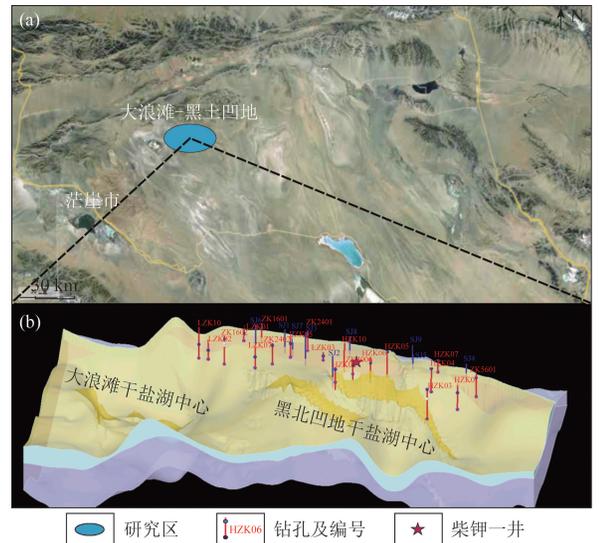


图1 大浪滩—黑北凹地位置(a)及轮廓图(b)

Fig.1 Location (a) and outline (b) of Dalangtan - Heibei concave

晚更新世含钾卤水储层沉积由阿尔金山高山流水冲积物沉积而成,沉积厚度大,岩石颗粒大、孔隙度高、渗透性良好,断裂构造与裂隙为卤水保存提供良好条件^[21]。总体上,大浪滩—黑北凹地沉积卤水储层由西向东埋深逐渐变浅,而由北向南埋深逐渐变深。

结合前人研究成果^[16],研究区储层从上到下主要划分为3个岩性段,弱含水层为[0,148] m,以薄层粉砂岩为主,夹石盐层和黏土层。卤水储层为[148,808] m,其中[148,381] m为卤水储层上段,岩性为粉砂夹细砂;[381,808] m为卤水储层下段,主要岩性为含卵、砾石的中粗颗粒砂层。黏土层为[808,1 200] m,发育黏土和泥岩。钻孔揭示卤水储层段[148,808] m为钾盐卤水储层段,有利岩性为含砾中粗砂。

2 资料采集与处理

2.1 资料采集

结合邻区地震勘探资料及以往地震采集经验,综合地质任务、研究区地表条件及环保需求,此次采集工作总体思路为采用可控震源激发、高灵敏度检波器组合接收、小道距、高覆盖二维观测系统采集,其优点在于:①采用可控震源激发,绿色环保,易于重复激发,操作便捷;②采用高灵敏度检波器组合压噪,利于提高对深层弱信号的接

收;③小道距高密度空间采样,降低空间假频,可提高叠前去噪效果;④采用高覆盖观测系统,利于提高资料信噪比。据此思路,结合试验效果,设计了有效野外采集参数。其中接收道数 800 道(采集时据实际情况调整),道距 5 m,炮距 20 m,覆盖次数 100 次,最大炮检距 2 000 m。采用 KZ-28 可控震源激发,振动次数 1~2 次,扫频 6~120 Hz,扫描长度 18~24 s。采样间隔 0.5 ms,记录长度 5 s,记录格式 SEG-D,采用 20DX-35 Hz 检波器按 3 串 2 并 6 只组合接收。

利用上述参数进行野外地震数据采集,图 2 显示了地震单炮记录及噪声分布,从图中可看到常见的面波、折射波、震源机械干扰及随机干扰等,同时可以看到较强能量的有效反射,采集的资料品质整体较高。

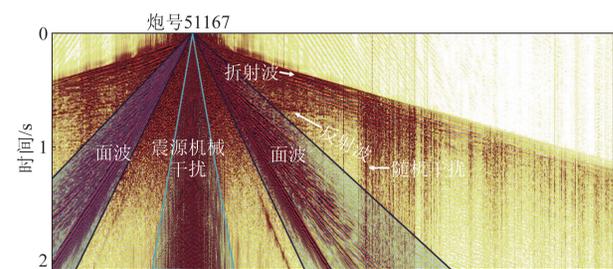


图 2 地震原始单炮记录及噪声分布

Fig. 2 Seismic raw shot records and the noise distribution

2.2 资料处理

资料处理采用地震处理软件系统 OMEGA2016 等。数据处理主要流程包括去噪、真振幅恢复及精细速度分析阶段,其流程如图 3 所示。根据实际资料特点,重点研究了在去除多次折射等线性干扰的同时保护有效信号的方法,以提高信噪比,为后序速度分析与精确成像提供良好基础。如图 4(a)所示,原始单炮记录上多次折射波发育,线性干扰强,速度与有效波重叠,常规 F-K 滤波易损害浅

层反射信息(图 4(b))。利用获取的速度场对单炮记录进行线性动校,再经 F-K 滤波处理,将其与线性干扰区分,多次迭代后可有效去除线性干扰,同时较好地保护浅层有效波(图 4(c))。在此基础上进行速度分析,速度谱浅层能量团得到明显加强(图 5 蓝色虚线框),谱特征连续且符合正常规律,有利于准确的速度拾取。对比叠加剖面效果,原先成像不够聚焦的同相轴(图 5(a))得到加强,有效反射得到保留凸显,剖面质量明显改善(图 5(b))。断层特征刻画细致,成像清晰,能量均匀,波组连续性强,构造形态真实可靠。

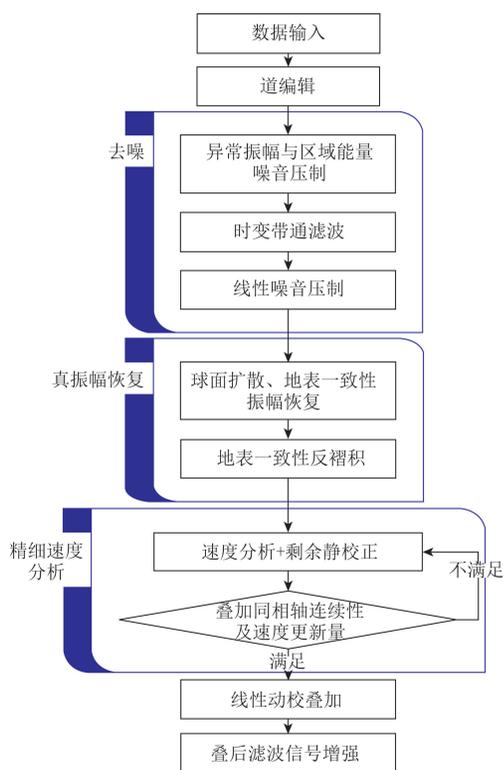


图 3 资料处理主要流程

Fig. 3 Main flow of data processing

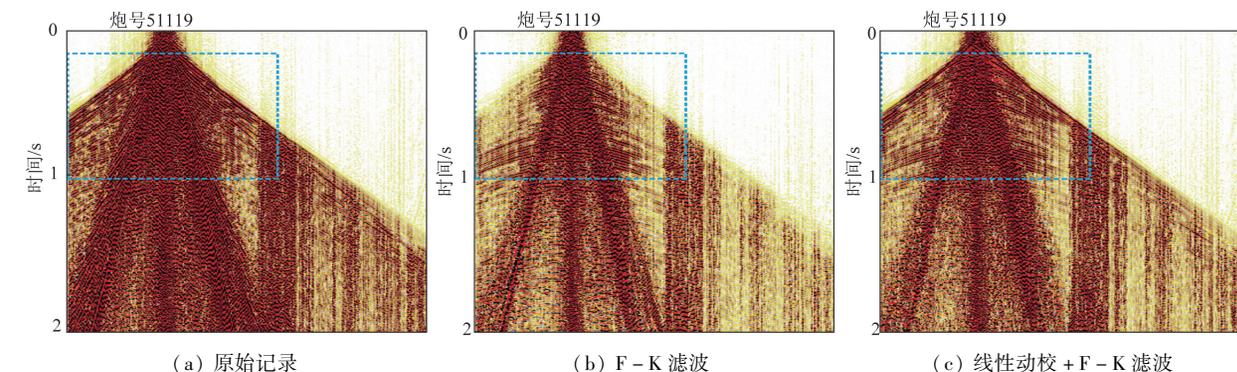


图 4 浅层单炮记录对比

Fig. 4 Comparison of shallow shot records

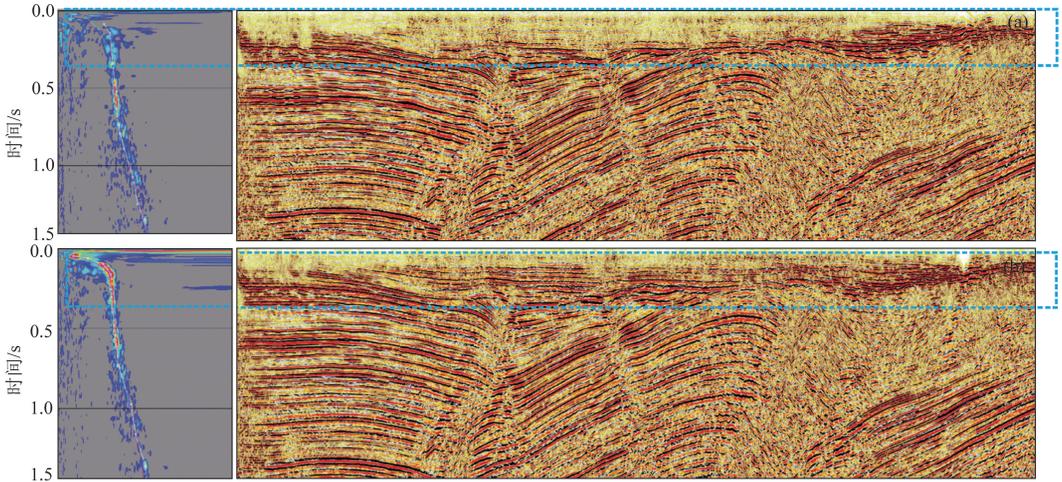


图5 浅层速度分析与成像改善前(a)和改善后(b)对比

Fig. 5 Shallow velocity analysis and the comparison of imaging before (a) and after (b) improvements

3 成果与讨论

结合已有井资料^[16],与地震处理资料综合分析,得到初步解释成果剖面(图6)。本研究获取的高精度地震剖面揭示了第四系至古近系的展布和构造特征。其中第四系整体连续性好,地层倾角近于水平,与新近系呈明显角度不整合接触。

新近系和古近系整体成层性较好,厚度变化不大。受两个逆断层 F_1 和 F_2 控制,新近系和古近系分为南、中、北三部分。南部地层较为平缓,总体向北倾;中部为一断层相关的不对称背斜,背斜后翼倾角较缓,前翼倾角较陡。测线北段浅部同相振幅较弱,深部发育多套相对低频高连续性强的反射,推测地表砾石滩和冲积扇对高频信号有较强的屏蔽作用。

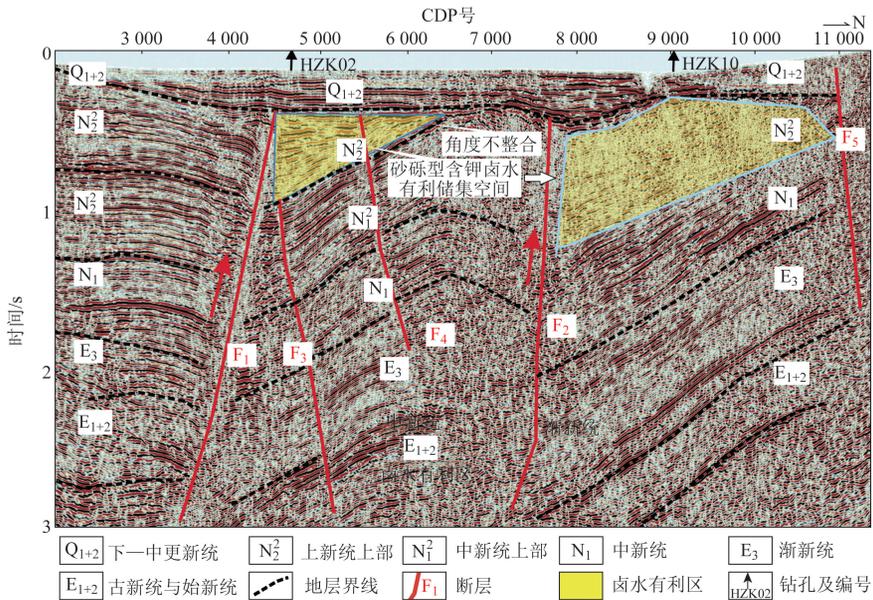


图6 初步解释成果剖面

Fig. 6 Preliminary interpretation profile

针对砂砾型卤水储层顶底界面,深部砂砾型卤水储层顶部与上覆地层为角度不整合接触,底部为一套强振幅反射、连续性较强的同相轴,储层内部

同相轴振幅和连续性相对较弱。储层两端受两条断层控制,整个储层空间由不整合面、断层和底部强反射界面组成的一个南向北逐渐尖灭的三角形

区域。地震剖面上 HZK10 井位置同样存在类似的一个由不整合界面、倾斜强反射界面和断层控制的三角形储层空间,推测可能也是砂砾型含钾卤水的有利储集空间,见图 6 中圈定的三角区域。

地震探测方法对于地层分层及构造识别有较好的效果,但因卤水储层与非卤水储层的速度等物性差异较小,地震方法难以直接识别物性,因而仅从地震探测角度认识仍具有局限性。此外,图 7 显示了大地电磁法(magnetotelluric, MT)初步反演结果在地震剖面的投影,可以看到,浅层存在明显的低阻区域,与三角形有利卤水储层存在明显叠合,在断裂位置和洪冲积扇之下,低阻下延明显,证实了深部砂砾型含钾卤水主要来

源于冰雪融水、雨水溶解盐类并沿冲洪积物和断裂带下渗;砂砾层沉积厚度大,岩石颗粒大、孔隙度高、渗透性好,构造断裂和裂隙发育,为含钾卤水保存提供了良好条件。由于 HZK02 井和 HZK10 井深部储层空间由不整合面、断层和底部强反射界面组成的一个南向北逐渐尖灭的三角形区域,结合电阻率剖面, HZK02 井和 HZK10 井深部砂砾型卤水储层连通性较弱,可能仅在不整合界面以上存在一定的连通性。测线北端临近阿尔金山,冲洪积扇之下砂砾沉积较厚,同时也是冰雪融化后雨水汇集之处,含钾卤水储集条件优于南部,柴钾一井重大突破也初步验证了该结论。

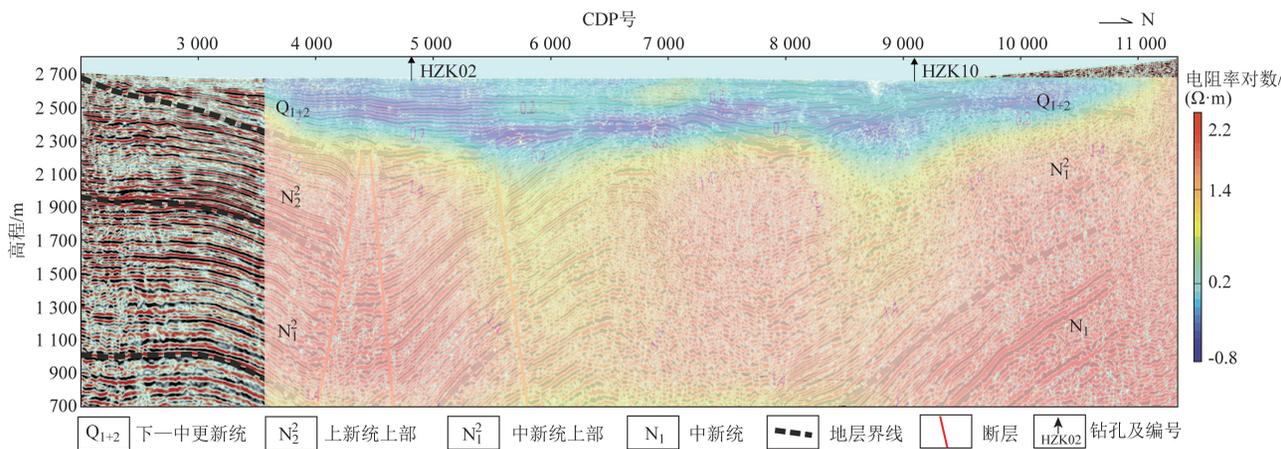


图 7 MT 反演与地震剖面投影

Fig. 7 MT inversion and the seismic profile projection

目前,针对柴西北地区阿尔金山前带双层巨厚砂砾型卤水储层成因、砂砾型含钾卤水中钾的物质来源及主控要素、卤水成矿年代等科学问题,尚需进一步深入系统研究,提升成矿理论新认识,形成多维度多学科体系,结合理论与实践,推动钾盐调查研究工作向前迈进。

4 结论与建议

(1) 通过在大浪滩—黑北凹地开展反射地震探测技术工作,利用可控震源安全环保、绿色无污染的优点,同时采用小道距、高覆盖、长排列接收的探测技术,保证了合理良好采集参数,取得了高质量原始地震数据。

(2) 在常规资料处理基础上,通过多次迭代动校正提高了多次折射产生的线性干扰的区分度,

F-K 滤波有效压制线性干扰的同时较好的保护了浅层有效波,避免了断层假象,成像品质改善显著,获得的成果剖面信噪比较高,有效波组信息丰富、特征清晰,地质构造特征显著,说明采用的地震方法技术合理,探测成果真实可靠。

(3) 通过地震资料精细刻画了大浪滩—黑北凹部储层构造及底部地层接触关系,深部砂砾型储层顶部与上覆岩性地层为角度不整合接触。同时清晰勾勒出储层两端受两个断层控制的特征,整个储层空间由不整合面、断层和底部强反射界面组成的一个南向北逐渐尖灭的三角形区域,推测该三角形储层空间可能为砂砾型含钾卤水有利储集空间。

(4) 尽管本研究采用的地震探测方法对于地层分层及地质构造识别有较好的效果,但因卤水储层与非卤水储层的速度及阻抗等物性差异较小,加之卤水储层特征和含水性等在地震响应、波场特征等

方面缺乏定量认识,地震方法难以直接识别卤水。目前单一探测技术还存在一定困难,建议综合其它物探技术,联合地质、钻孔以及地球化学等多源信息联合解译。

参考文献(References):

- [1] 郑绵平,齐文,张永生. 中国钾盐地质资源现状与找钾方向初步分析[J]. 地质通报,2006,25(11):1239-1246.
Zheng M P, Qi W, Zhang Y S. Present situation of potash resources and direction of potash search in China[J]. Geological Bulletin of China,2006,25(11):1239-1246.
- [2] 韩光,潘彤,马宗德,等. 柴达木盆地别勒滩杂卤石矿床特征及其沉积环境研究[J]. 矿床地质,2023,42(4):811-827.
Han G, Pan T, Ma Z D, et al. Study on characteristics and depositional environment of polyhalite deposits in Bieletan area of Qaidam Basin[J]. Mineral Deposits,2023,42(4):811-827.
- [3] 邢万里,陈其慎. 中国钾资源安全分析[J]. 中国矿业,2013,22(12):11-14.
Xing W L, Chen Q S. Analysis of potash resource security in China[J]. China Mining Magazine,2013,22(12):11-14.
- [4] 刘成林,余小灿,赵艳军,等. 华南陆块液体钾、锂资源的区域成矿背景与成矿作用初探[J]. 矿床地质,2016,35(6):1119-1143.
Liu C L, Yu X C, Zhao Y J, et al. A tentative discussion on regional metallogenic background and mineralization mechanism of subterranean brines rich in potassium and lithium in South China Block[J]. Mineral Deposits,2016,35(6):1119-1143.
- [5] 亓昭英,商立朋,杜双江,等. 中国钾盐(肥)行业运行现状及未来发展建议[J]. 化肥工业,2017,44(5):59-64.
Qi Z Y, Shang L P, Du S J, et al. Current operation status and future development proposals of Potassium fertilizer industry in China[J]. Chemical Fertilizer Industry,2017,44(5):59-64.
- [6] 韩佳欢,郑绵平,包贞,等. 我国深层地下卤水钾、锂资源及其开发前景[J]. 盐湖研究,2024,32(2):90-100.
Han J H, Zheng M P, Nie Z, et al. Lithium and Potassium resources of oilfield brine and development prospects in China[J]. Journal of Salt Lake Research,2024,32(2):90-100.
- [7] 孙宏伟,任军平,许康康,等. 非洲钾盐矿床地质特征及资源潜力. 地质通报,2023,42(8):1390-1401.
Sun H W, Ren J P, Xu K K, et al. Geological characteristics and resource potential analysis of potash deposits in Africa. Geological Bulletin of China,2023,42(8):1390-1401.
- [8] 王春宁,余俊清,陈良,等. 钾盐资源全球分布和我国找钾实践及方法探究[J]. 盐湖研究,2007,15(3):56-72.
Wang C N, Yu J Q, Chen L, et al. A review on the exploration of global potash resources with an emphasis on the past and present status of China with a methodological perspective[J]. Journal of Salt Lake Research,2007,15(3):56-72.
- [9] 樊启顺,马海州,谭红兵,等. 柴达木盆地西部卤水特征及成因探讨[J]. 地球化学,2007,36(6):601-611.
Fan Q S, Ma H Z, Tan H B, et al. Characteristics and origin of brines in western Qaidam Basin[J]. Geochimica,2007,36(6):601-611.
- [10] 马玉波,张永生,陈伟,等. 2023年新一轮找矿突破战略行动主要科研成果[J]. 矿床地质,2024,43(1):225-226.
Ma Y B, Zhang Y S, Chen W, et al. The main scientific research achievements of the strategic action for a new round of prospecting breakthrough in 2023[J]. Mineral Deposits,2024,43(1):225-226.
- [11] 孟军海,林佳富,才智杰,等. 柴达木盆地盐湖型锂矿床地质特征与地球物理探测[J]. 地球科学与环境学报,2022,44(1):124-131.
Meng J H, Lin J F, Cai Z J, et al. geological characteristics and geophysical exploration of salt lake-type Lithium deposits in Qaidam Basin, China[J]. Journal of Earth sciences and environment, 2022,44(1):124-131.
- [12] 刘建勋,周建勇,徐明才,等. 地震勘查技术在喀拉通克矿区的应用[J]. 物探与化探,2017,41(3):437-444.
Liu J X, Zhou J Y, Xu M C, et al. The application of seismic exploration technology in the Kalatongke orefield[J]. Geophysical and Geochemical Exploration,2017,41(3):437-444.
- [13] 李广才,李培,姜春香,等. 我国城市地球物理勘探方法应用进展[J]. 地球物理学进展,2023,38(4):1799-1814.
Li G C, Li P, Jiang C X, et al. Advances of the application of urban geophysical exploration methods in China[J]. Progress in Geophysics,2023,38(4):1799-1814.
- [14] 李广才,王小江,王凯. 浅层高分辨率反射地震试验研究:以雄安新区第四系为例[J]. 地质与勘探,2024,60(2):329-338.
Li G C, Wang X J, Wang K. Experiment of shallow high-resolution reflection seismic technology: A case study of the Quaternary System in Xiong'an New Area [J]. Geology and Exploration, 2024,60(2):329-338.
- [15] 梁光河,徐兴旺,刘兴江,等. 老挝万象盆地萨塔尼钾盐矿的构造变形与深部矿预测[J]. 大地构造与成矿学,2019,43(5):934-942.
Liang G H, Xu X W, Liu X J, et al. Structural deformation and deep ore prediction for Satani Potash deposit in Vientiane Basin, Laos[J]. Geotectonica et Metallogenia,2019,43(5):934-942.
- [16] 侯献华,王伟,郑绵平,等. 柴达木盆地西部黑北凹地—大浪滩深层卤水钾盐储卤层地震响应特征研究[J]. 地学前缘,2021,28(6):134-145.
Hou X H, Wang W, Zheng M P, et al. Seismic response characteristics of the Heibei Concave - Dalangtan potassium-rich deep brine reservoir in western Qaidam Basin[J]. Earth Science Frontiers,2021,28(6):134-145.
- [17] 朱允铸,钟坚华,李文生. 柴达木盆地新构造运动及盐湖演化[M]. 北京:地质出版社,1994.
Zhu Y Z, Zhong J H, Li W S. The Neotectonic Movement and the Evolution of Saline Lakes of Qaidam Basin in Northwestern China[M]. Beijing: Geological Publishing House,1994.
- [18] 袁见齐,霍承禹,蔡克勤. 高山深盆的成盐环境:一种新的成

- 盐模式的剖析[J]. 地质论评,1983,29(2):159-165.
- Yuan J Q, Huo C Y, Cai K Q. The High Mountain - deep Basin Saline Environment: A New Genetic Model of Salt Deposits[J]. Geological Review, 1983, 29(2): 159-165.
- [19] 潘彤, 贾建团, 李东生, 等. 柴达木盆地盐类及地下水矿床成矿系列与找矿方向[J]. 地球科学与环境学报, 2024, 46(01): 96-113.
- Pan T, Jia J T, Li D S, et al. Mineralization series and prospecting direction of salt and groundwater mineral deposits in Qaidam Basin, China[J]. Journal of Earth Sciences and Environment, 2024, 46(01): 96-113.
- [20] 张彭熹, 于升松, 支霞臣, 等. 柴达木盆地盐湖[M]. 北京: 科学出版社, 1987.
- Zhang P X, Yu S S, Zhi X C, et al. Salt Lake in Qaidam Basin[M]. Beijing: Science Press, 1987.
- [21] 校韩立. 柴达木盆地黑北凹地新型砂砾型含钾卤水成因研究[D]. 北京: 中国矿业大学, 2017.
- Xiao H L. Study on Origin of Potassium - bearing Brine in Sandy Gravel Bed of Hebei Concave in Qaidam Basin[D]. Beijing: China University of Mining & Technology, 2017.
- [22] 郑绵平, 侯献华, 于常青, 等. 成盐理论引领我国找钾取得重要进展[J]. 地球学报, 2015, 36(2): 129-139.
- Zheng M P, Hou X H, Yu C Q, et al. The Leading Role of Salt Formation Theory in the Breakthrough and Important Progress in Potash Deposit Prospecting[J]. Acta Geoscientica Sinica, 2015, 36(2): 129-139.

Seismic exploration of potassium salt in Dalangtan - Hebei concave of Qaidam Basin and its preliminary results

LI Guangcai^{1,2}, YONG Fan^{1,2}, WANG Xiaojiang^{1,2}, WANG Kai^{1,2}, WANG Gang^{1,2}, LIU Jianxun^{1,2}, WANG Gang^{1,2}
 (1. Institute of Geophysical and Geochemical Exploration, Chinese Academy of Geological Sciences, Hebei Langfang 065000, China;
 2. National Center for Geological Exploration Technology, Hebei Langfang 065000, China)

Abstract: The potassium salt resources are abundant in Dalangtan - Hebei concave in northwestern Qaidam Basin, but the shallow folds of conventional seismic detection technology are insufficient, affecting the imaging quality. In order to detect the fine structure of potassium brine reservoir in Dalangtan - Hebei concave, the authors carried out high - resolution reflection seismic detection. The high - quality seismic data and preliminary exploration results were obtained in this area, through the acquisition parameter optimization test and effective data processing. ① The acquisition scheme of small trace spacing, long array, high folds, vibroseis excitation with strong energy and broadband is conducive to obtaining high quality original data. ② The linear interference is effectively suppressed through multiple iterative dynamic correction and F - K filtering, and shallow effective waves were preserved to avoid fault illusion. The imaging quality was significantly improved, and the geological structures were effectively deciphered. ③ The seismic data reveal that the top of the deep gravel type halogen reservoir is in angular unconformity contact with the overlying strata, and the two ends of the reservoir are controlled by two faults. The reservoir space is composed of unconformity surface, faults and strong reflection interface at the bottom, which gradually peaks out in a triangular area from south to north, suggesting that the triangular reservoir may be a favorable storage space for gravel type potassium - containing brine. In this paper, the effective seismic detection technology was used to successfully reveal the underground structural framework, and the characteristics of the formation structure of the potassium brine reservoir were finely deciphered. This work could provide geophysical basis for the exploration of the characteristics of the potassium brine reservoir, and is of significance for the further study of the gravel type potassium - containing brine.

Keywords: Qaidam Basin; Dalangtan - Hebei concave; seismic exploration; potassium brine reservoir; geologic structure; high resolution