

利用重力资料对哈拉湖东盆地局部地区地质新认识的探讨

白玉珍¹ 董松林² 刘峥³

1 北京勘察技术工程有限公司 2 天津滨海新区建设投资集团有限公司 3 河北省地球物理勘查院

DOI:10.32629/gmsm.v2i4.221

[摘要] 重力勘查资料可提供地表及隐伏于地下不同重力异常场源的物质属性及其空间分布信息^[1]。本文基于哈拉湖东盆地一带1:25万区域重力调查成果,结合最新地质、航磁和物性资料,通过对研究区内圈定的几处重力低异常进行对比分析和综合研判,给出了与地表地质现象不对应的重力低异常解释推断的几种地质新认识。笔者认为,在工作程度相对较低地区或异常区地质环境较复杂区域,对重力异常多解性如何判定为唯一可信度最高的解释是非常有难度的一项工作,但这不应成为衡量重力工作有效性的主要因素,重力勘查成果在指示隐伏构造和隐伏岩体方面所具有的独特优势,是其他地质手段难以替代的,应当受到地质工作者的重视与青睐。

[关键词] 重力勘查; 哈拉湖东盆地; 重力低; 推断解释; 地质新认识

引言

重力勘查作为区域性基础地球物理勘查工作的主要手段,为研究关键基础地质问题提供了大量有用信息^[2]。本文基于“青海1:25万托来牧场幅、阳康幅区域重力调查”工作,研究区地质研究程度相对较低,在大比例尺航磁、地质资料有限利用的情况下,在使用最新重力数据处理方法基础上,对哈拉湖盆地东一带圈出的局部重力低异常群进行了重点分析与探讨,尤其是重力编号L3异常给出了几种重力场解释推断的地质新认识。为今后在该区进一步开展地质研究和深部找矿工作时,提供了值得重视和加强研究的目标和区间。

1 研究区地质概况

哈拉湖凹陷(盆地)位于南祁连盆地的西北部,疏勒南山隆起、阳康隆起与拜兴哈达隆起之间,形状近似为长方形,呈北西-南东向展布,面积约10000km²。总体构造样式以短轴背、向斜和育式褶皱为主^[3]。研究区内出露地层较少,以古近系和第四系为主,东部可见志留系、二叠系和三叠系沉积岩建造,未见老基底岩层出露。侵入岩不发育,在盆地中部仅志留纪二长花岗岩零星分布。盆地外围从奥陶系到侏罗系地层均有出露,早元古代岩群、中新元古代老地层主要分布于盆地以北,岩浆活动为加里东期和华力西期,从酸性到基性、超基性岩体均有出露。

2 地球物理场特征

2.1 密度特征

对研究区采集的6306块密度标本以地层年代统计。结果显示,志留系平均密度值最高(2.69×103kg/m³),但其分布规模很小,对重力场影响不大,二叠系平均密度值(2.64×103kg/m³)、三叠系平均密度值(2.62×103kg/m³)与第四系平均密度值(1.66×103kg/m³)的密度差明显,当前者分布有一定规模时会有明显的重力场效应。基性、超基性及中性闪长岩类,密度平均值在2.70~2.86×103kg/m³之间变化,属高密度岩类;其余中性、中酸性及酸性岩类密度平均值在2.62~2.69×103kg/m³之间变化,属中等密度特征。

2.2 重力场特征

在1:25万布格重力异常图(图1)上,哈拉湖东盆地总体反应为重力低,布格重力异常值在-480~-440×10⁻⁵m/s²之间变化,重力场整体为北西向展布,局部为北东向。相对而言,布格重力异常以东高西低为明显特征,反映盆地整体为西凹东凸之势。西部重力低边部有北西向梯级带,东部相对重力高值区出现北东向重力梯级带及重力低圈闭异常。

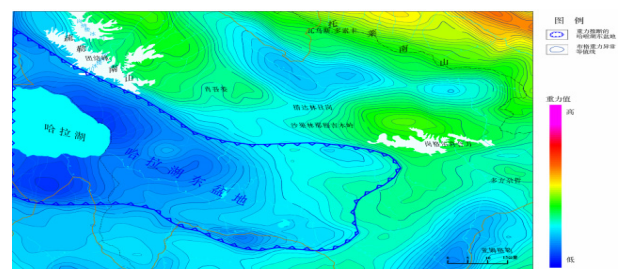


图1 哈拉湖东盆地布格重力异常图

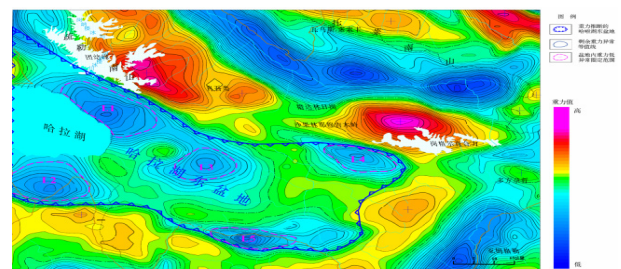


图2 哈拉湖东盆地剩余重力异常图

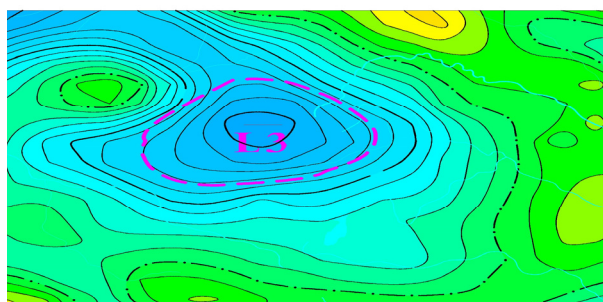
以窗口(40km×40km)求取剩余场(图2),图中重力场特征明显显示哈拉湖及其向东南一带为一盆地(实线带内图纹所圈出的范围),盆地内剩余重力场的高低起伏变化是其次级构造的反映。在盆地内发现五个局部重力低,将其与最新1:25万地质资料对比分析后可见,L1异常区地表出露以第四系为主,见少量古近系,L2和L4异常区地表完全被第四系覆盖,L5异常区地表大部分被第四系覆盖,出露少量志留系和二叠系,推断这四处重力低异常均为哈拉湖东盆地中局部凹陷所致。L3异常区出露二叠系和三叠系,无论根据异常区

自身出露地质特征,还是与其他4个异常区比较,该处应出现相对重力高值区,但实际出现了局部重力低异常,即重力局部异常特征与地表地质现象不对应,也就是说L3重力异常并非由地表出露地层岩系所引起,而是在深部另有成因存在。

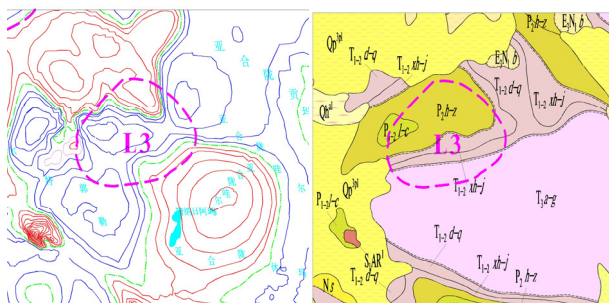
3 L3重力低与地表地质现象不对应成因的探讨

3.1 剩余重力异常特征(图3a)

L3异常位于哈拉湖东盆地中部。在低缓重力场背景下,异常整体呈北东东向拉长,近似椭圆状,西部较尖锐而东部圆润,中心最小幅值为 $-10 \times 10^{-5} \text{m/s}^2$,异常形态呈南宽北窄,北侧异常呈开放状,未封闭。



(a)



(b)

(c)

图3 L3重力异常区地质、重磁异常综合图

(a. 剩余重力异常图; b. ΔT 化极磁异常图; c. 地质图)

3.2 1:5万航磁异常特征(图3b)

异常区内为负磁场区,走向为近东西向,在其北西及南东两侧均出现范围较大、低缓的正磁异常。北西侧正磁异常形态不规则,局部出现跳跃凸变,并具明显分带特征,且多峰,走向均呈北西向。东南侧正磁异常形态较为规则,整体上看北东轴向长度略大于北西向,其垂直异常走向方向梯度变化东南陡北西缓,与重力低形态相似。由于本文利用的1:5万航磁资料仅为一幅JPG格式图片,图件要素欠齐全,资料准确度不高。再者,经 ΔT 磁异常化极处理后的航磁数据也不能完全消除斜磁化的影响,这也可能导致东南侧正磁异常与L3重力低不对应。

3.3 地表地质特征(图3c)

异常区内出露地层为二叠系、三叠系。有两条北东向、北东东向断裂通过。地表未发现侵入岩体出露。从构造环境

上看,本区为一隆起区,边部为三叠系,中间出露二叠系。

3.4 重力异常成因综合研判

L3重力低值区地表出露地质呈现隆起区,与其构造环境极不对应,这表明重力低异常非地表出露相对高密度岩层所致,而其深部应有低密度块体存在。据实测物性资料显示,酸性岩体的平均密度值($2.64 \times 103 \text{kg/m}^3$)与上覆二叠系平均密度值($2.64 \times 103 \text{kg/m}^3$)、三叠系平均密度值($2.62 \times 103 \text{kg/m}^3$)无明显密度差存在,但与古生界平均密度值($2.68 \times 103 \text{kg/m}^3$)相比,存在 $0.04 \times 103 \text{kg/m}^3$ 的密度差。另外,本区实测酸性岩体的密度值,与理论上或其它地区相比明显偏高。若其密度在正常值范围,与其围岩会形成重力低异常。因此,首先推断该区可能有隐伏酸性岩体存在。

另外两种地质或构造现象存在也会使L3出现重力低异常:一是在二叠系及三叠系下有一火山机构一破火山口存在,破火山口的颈部残存超浅成侵入岩体,其下仍为酸性侵入岩体,或者,破火山口中广泛富集、沉积火山灰及碎屑岩等低密度产物,并将其尚未喷发的岩浆覆盖;二是在二叠系及三叠系下有一隐爆角砾岩体存在,在浅成或超浅成环境中,在岩浆顶部岩层压力大于岩浆爆破应力条件下所发生的爆破或火山活动(隐爆),浅成-超浅成中酸性斑岩体是隐爆角砾岩形成的决定性因素。

4 结论

根据本区实测重力场看,所求取的剩余重力异常大多与地表出露地质体或构造区相吻合,进一步印证了重力场圈出的每一个重力异常都是有地质意义的。对少数仅依据现有资料很难确定引起重力异常真正地质原因的,需进一步深入工作论证。但客观存在的重力异常是地质工作者无法利用其它地质手段发现的,这就是重力勘查工作的重大发现,也是地球物理勘查手段的独到之处,能够发现不同于地表地质环境的深部地质构造是物探工作的重要成果。本文对区内L3重力低异常给出了多种解释结果,目的是为引起国内地学界的专家学者以及从事各项地质勘查技术人员的广泛关注和重视,笔者认为这也算是做了一件很有意义的事。

地球物理场的多解性一直是困扰物探资料精准解释的老大难问题,需要物探、地质各方面人员的密切配合,并收集更多的综合性资料加以佐证或进一步深入开展勘查及研究工作,才有可能获得符合客观实际的地质解释。笔者希望了解这里地质构造环境的专家学者给予帮助指导,多提宝贵意见,使我们今后的工作能够做的很好。

【参考文献】

- [1]曾华霖.重力场与重力勘探[M],地质出版社,2005:6.
- [2]伍卓鹤,伍凯琳.高精度重力测量在雪山嶂地区地质综合调查中的应用[J],地质学刊,2018,42(3):370-378.
- [3]朱晓莉,吴磊章,赵军辉.南祁连盆地哈拉湖凹陷中三叠统大加连组烃源岩评价[J],地下水,2013,35(1):119-120.