

赵敏, 张春灌, 袁炳强, 等. 利用重磁资料研究北极地区格陵兰-冰岛-法罗脊构造特征[J]. 海洋地质前沿, 2024, 40(8): 88-95.

ZHAO Min, ZHANG Chunguan, YUAN Bingqiang, et al. Structure of Greenland-Iceland-Faroe Ridge revealed in gravity and magnetic anomalies[J]. Marine Geology Frontiers, 2024, 40(8): 88-95.

利用重磁资料研究北极地区格陵兰-冰岛-法罗脊构造特征

赵敏^{1,2}, 张春灌^{1,2*}, 袁炳强^{1,2}, 张冕^{1,2}, 韩梅^{1,2}, 周磊^{1,2}

(1 西安石油大学地球科学与工程学院, 西安 710065; 2 西安石油大学陕西省油气成藏地质学重点实验室, 西安 710065)

摘要: 为了深入研究北极地区格陵兰-冰岛-法罗脊及邻区的重磁场及构造特征, 系统分析与整理了全球重力数据库 V29 数据、船测重力异常数据、全球地磁异常网格第 3 版数据以及航空磁测数据。利用变纬度化磁极方法得到磁力化极异常, 进而利用位场边缘识别方法进行位场边缘识别, 基于滑动平均法计算自由空间重力和磁力化极局部异常。结合已有的研究成果, 深入分析格陵兰-冰岛-法罗脊及邻区的区域断裂构造格架, 识别了 7 组主要断裂。这 7 组断裂在控制隆坳格架、基底结构与性质方面发挥了重要作用。基于这些主要断裂, 划分了格陵兰板块、Kolbeinsey 脊、扬马延微陆块、东扬马延深海盆地、格陵兰-冰岛-法罗复杂构造带、Rekjanes 脊、Aegir 脊和法罗-梅恩兰构造带共 8 个构造单元, 为北极地区的地质勘探提供地质及地球物理资料。

关键词: 北极地区; 格陵兰-冰岛-法罗脊; 重磁异常; 断裂

中图分类号: P736.12; P548

文献标识码: A

DOI: 10.16028/j.1009-2722.2023.247

0 引言

北极地区油气资源丰富, 但由于自然环境的制约, 勘探与开发程度不高, 随着科技与时代的发展, 将成为未来勘探的重点方向^[1-2]。格陵兰-冰岛-法罗脊位于格陵兰中东部和欧洲西北边缘之间, 横跨北大西洋, 是北极重要的组成部分。格陵兰-冰岛-法罗脊由火成岩构成, 其浅部地质与深部结构的复杂性, 制约了对格陵兰-冰岛-法罗脊的研究。目前国际上主要结合重力、磁力数据与地震资料等对冰岛及邻区展开研究, 对其地壳厚度、深部结构、断裂体系、大陆边缘识别、油气潜力、地热资源等方面

进行分析, 对格陵兰-冰岛-法罗脊的深入研究有一定启发作用^[3-11]。前人在格陵兰-冰岛-法罗脊及邻区开展了一些地质调查及地球物理勘探工作, 利用地震反射数据揭示了冰岛-法罗脊地壳分层情况。RICHARDSON 等^[12] 利用详细的海陆地震剖面结果, 绘制了法罗群岛和周围大陆架到北大西洋冰岛-法罗脊增厚的海洋地壳过渡图, 根据广角反射地震数据以及重力异常解释得出冰岛-法罗脊由 30 ± 3 km 厚的大洋地壳组成。YUAN 等^[13] 分析了沿格陵兰-冰岛脊海底地震数据, 并构建了新的地壳速度模型, 解释火山裂谷边缘的地壳结构有其非独特性。PÁLMASON 等^[14] 根据冰岛-扬马延脊的磁测, 认为该区存在一个具有强烈中心异常的磁场模式, 轴向异常在冰岛的连续性不如在冰岛西南部明显。蒋喆等^[15] 对冰岛-法罗脊东南深海底形及底流特征及对冰岛区域地质及矿产资源特征进行了深入研究。

为深入了解格陵兰-冰岛-法罗脊及邻区的重磁异常特征, 进而划分构造单元, 将研究区已有的重磁数据资料进行收集和整理。利用异常分离、变纬度化磁极、滑动平均、垂向二阶导数、水平总梯度

收稿日期: 2023-10-24

资助项目: 国家自然科学基金(42172224); 陕西省自然科学基金研究计划项目(2021JM-401)

第一作者: 赵敏(1999—), 女, 在读硕士, 主要从事地球物理综合解释方面的研究工作。E-mail: 654137252@qq.com

* 通讯作者: 张春灌(1981—), 男, 博士, 教授, 主要从事综合地球物理勘探及构造地球物理方面的研究工作。E-mail: zhangchunguan@xsyu.edu.cn

及归一化 Theta 导数等方法对重磁资料进行处理,获得了相应的重力及磁力异常,综合研究了格陵兰-冰岛-法罗脊的重磁异常特征与构造特征。

1 区域地质背景

研究区(60°—69°N、40°—0°W)面积约为 $360 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。格陵兰-冰岛-法罗脊位于研究区中心,具体位置及区域地质特征如图 1 所示。研究区整体

发育近 NE 向断裂,冰岛北部发育近 EW 向断裂,东北部发育密集小型的断裂,多为 NW 向展布,这可能与此区域构造活动较为强烈有关。研究区地层以新生界为主,中生界和古生界为辅,冰岛周围主要发育渐新统、中新统、上新统及第四系,与其他地区的地层发育明显不同,冰岛地区主要发育第四纪火山岩、沉积岩和新近纪火山岩,格陵兰岛的东南部、法罗及周边发育新近纪和晚白垩世—始新世火成岩。

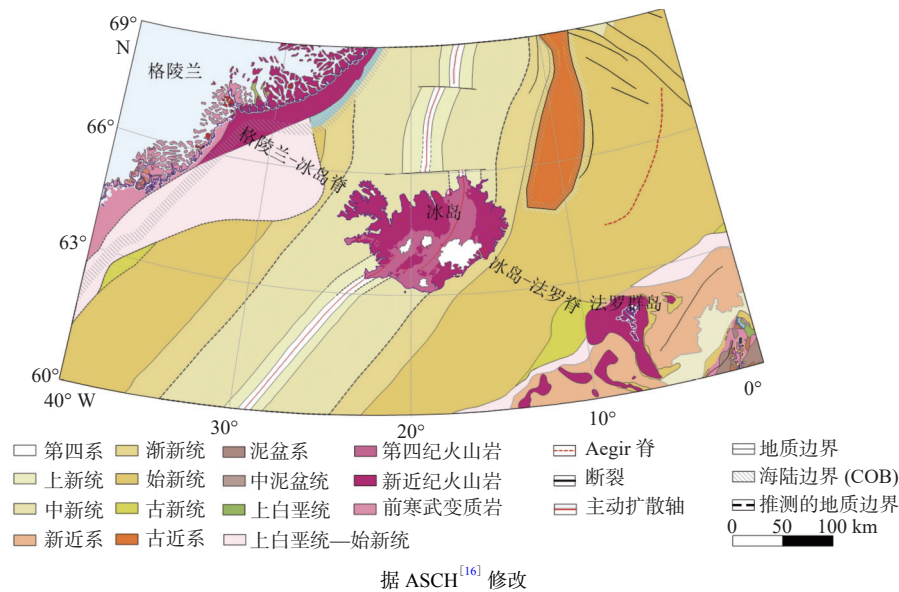


图 1 格陵兰-冰岛-法罗脊及邻区构造格架

Fig.1 Structural framework of the Greenland-Iceland-Faroe Ridge and adjacent areas

格陵兰-冰岛-法罗脊属于北大西洋岩浆省 (NAIP) 的一部分,北大西洋岩浆省开始形成于 60~63 Ma, 北大西洋初步开放阶段。冰岛地幔羽流到达格陵兰岛中部下方的地壳,引发了东、西格陵兰岛、法罗群岛和不列颠群岛强烈的火山活动。随着格陵兰岛和欧亚大陆之间的大陆分裂以及格陵兰-冰岛-法罗脊北部和南部在 55~53 Ma 和 36 Ma 开始海底扩张,格陵兰-冰岛-法罗脊就此形成,主要由火成岩地壳组成的一个浅层跨洋抗震脊,从格陵兰岛东海岸一直延伸至法罗群岛。西部边界对应东格陵兰中部的大陆-海洋边界,东部边界对应法罗群岛以西的大陆-海洋边界,格陵兰-冰岛-法罗脊由格陵兰-冰岛脊、冰岛和冰岛-法罗脊 3 部分组成。

2 重磁异常特征

为研究格陵兰-冰岛-法罗脊及邻区的重磁异常

特征,基于全球重力数据库 V29 数据、船测重力数据、全球地磁异常网格第 3 版数据、航空磁测数据及船测磁力数据,对格陵兰-冰岛-法罗脊及邻区的重磁资料系统整理,编制了本区自由空间重力异常及磁力 ΔT 异常。2021 年发布的全球重力数据库 V29(海域重力数据为卫星测高重力数据)空间分辨率约为 8 km,精度约 $4 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$,可用于比例尺为 1:1 000 000 的海洋重力调查^[17]。全球地磁异常网格第 3 版(EMAG2V3)数据于 2016 年由美国国家环境信息中心(NCEI)发布,并于 2017 年进行更新^[18]。船测重力数据主要分布于冰岛北侧、东侧及南侧(图 2a),测线间距介于 6.1~13.6 km,测量比例尺介于 1:500 000~1:1 000 000;航空磁测数据主要分布于冰岛北侧及东侧(图 2b),测线间距介于 5.5~11.1 km,测量比例尺介于 1:500 000~1:1 000 000;船测磁力数据主要分布于法罗群岛东北侧(图 2b),测线间距约为 6.1 km,测量比例尺约为 1:500 000。以船测重力数据、航空磁测数据以及

船测磁力数据为基础,利用全球重力数据库 V29 数据和全球地磁异常网格第 3 版数据分别对研究区航空及船测资料空白区域进行数据填充。由于研究区纬度范围较大,普通的磁力化极技术已经难以满足高精度的要求,为提高处理和解释的准确性,需要考虑地磁倾角的变化将磁异常换算到垂直化方向上,故利用变纬度化磁极的方法可以有效

处理磁力 ΔT 异常^[19],获得磁力化极异常。对自由空间重力异常和磁力化极异常,采用滑动平均滤波方法进行处理,得到自由空间重力局部异常和磁力化极局部异常。通过多次试验和不同滤波窗口长度进行对比,选择 15 km 滤波窗长作为研究区的自由空间重力局部异常与磁力化极局部异常图件的参数^[20]。

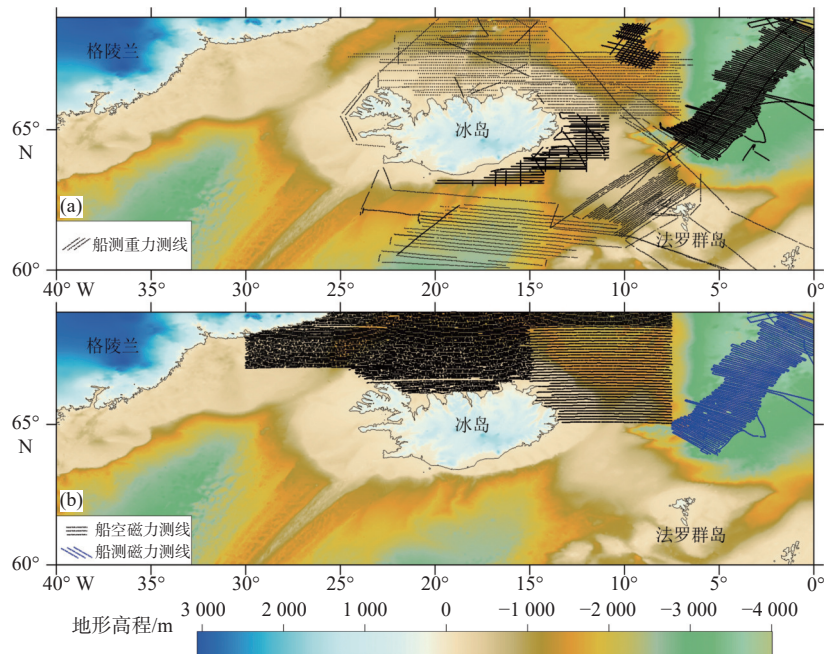


图 2 格陵兰-冰岛-法罗脊及邻区重、磁测线分布与地形高程

Fig.2 Distribution of gravity and magnetic survey lines, and terrain elevation of the Greenland-Iceland-Faroe Ridge and adjacent areas

2.1 自由空间重力异常

格陵兰-冰岛-法罗脊及邻区自由空间重力异常特征宏观上呈“中间高值带、四周低值带”特征(图 3),异常值介于 $(-97.93 \sim 271.26) \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$ 。

格陵兰-冰岛-法罗脊及邻区的重力异常高值带集中于北部、南部和中部地区,异常走向整体呈 NE 向展布。I 区东北部表现为高值带,异常较为复杂,总体呈 NE 向展布;II 区表现为“两边高、中间低”特征,异常较为复杂,总体呈 NE 向展布;III 区最显

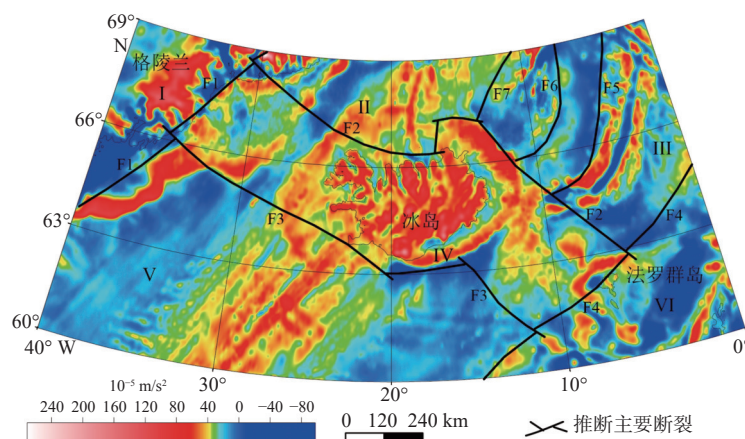


图 3 格陵兰-冰岛-法罗脊及邻区自由空间重力异常及主要断裂

Fig.3 Free-air gravity anomaly and major faults of the Greenland-Iceland-Faroe Ridge and adjacent areas

著特征为中东部 NNE 向展布、近平行的“两高夹一低”特征的重力异常; IV 区总体表现为 NWW 向展布的异常高值带, 异常较为复杂, 然而局部异常多呈 NE 向展布; V 区中部表现为高值带, 总体呈 NE 向展布; VI 区总体表现为低值带, 异常较为复杂, 总体呈 NE 向展布。

2.2 磁力化极异常

本区磁力化极异常宏观呈 NE 向展布(图 4), 异常值介于 $-2\ 039.02\sim 2\ 399.11\text{ nT}$ 。I 区总体表现

为“东南高、西北低”特征, 异常较为复杂, 总体呈 NE 向展布; II 区总体表现为 NNE 向展布、近平行的高低相间分布特征, 洋中脊磁异常特征显著; III 区总体表现为异常复杂区, 宏观呈 NNE 向展布, 中东部呈现明显的 NNE 向展布、近平行的高低相间分布特征; IV 区总体表现为 NWW 向展布的异常高值带, 异常较为复杂, 局部异常多呈 NE 向展布; V 区中部表现为 NE 向展布、近平行的高低相间分布特征, 洋中脊磁异常特征显著; VI 区表现为低值带, 异常较为复杂, 总体呈 NE 向展布。

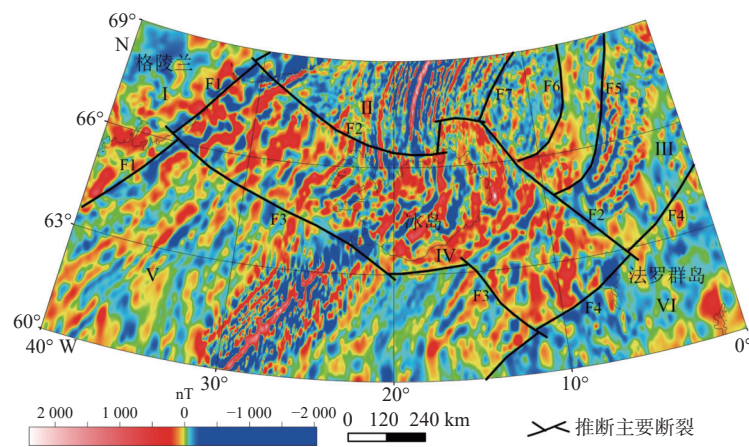


图 4 格陵兰-冰岛-法罗脊及邻区磁力化极异常及主要断裂

Fig.4 Magnetic anomaly by reduction to the pole and major faults of the Greenland-Iceland-Faroe Ridge and adjacent areas

3 主要断裂特征

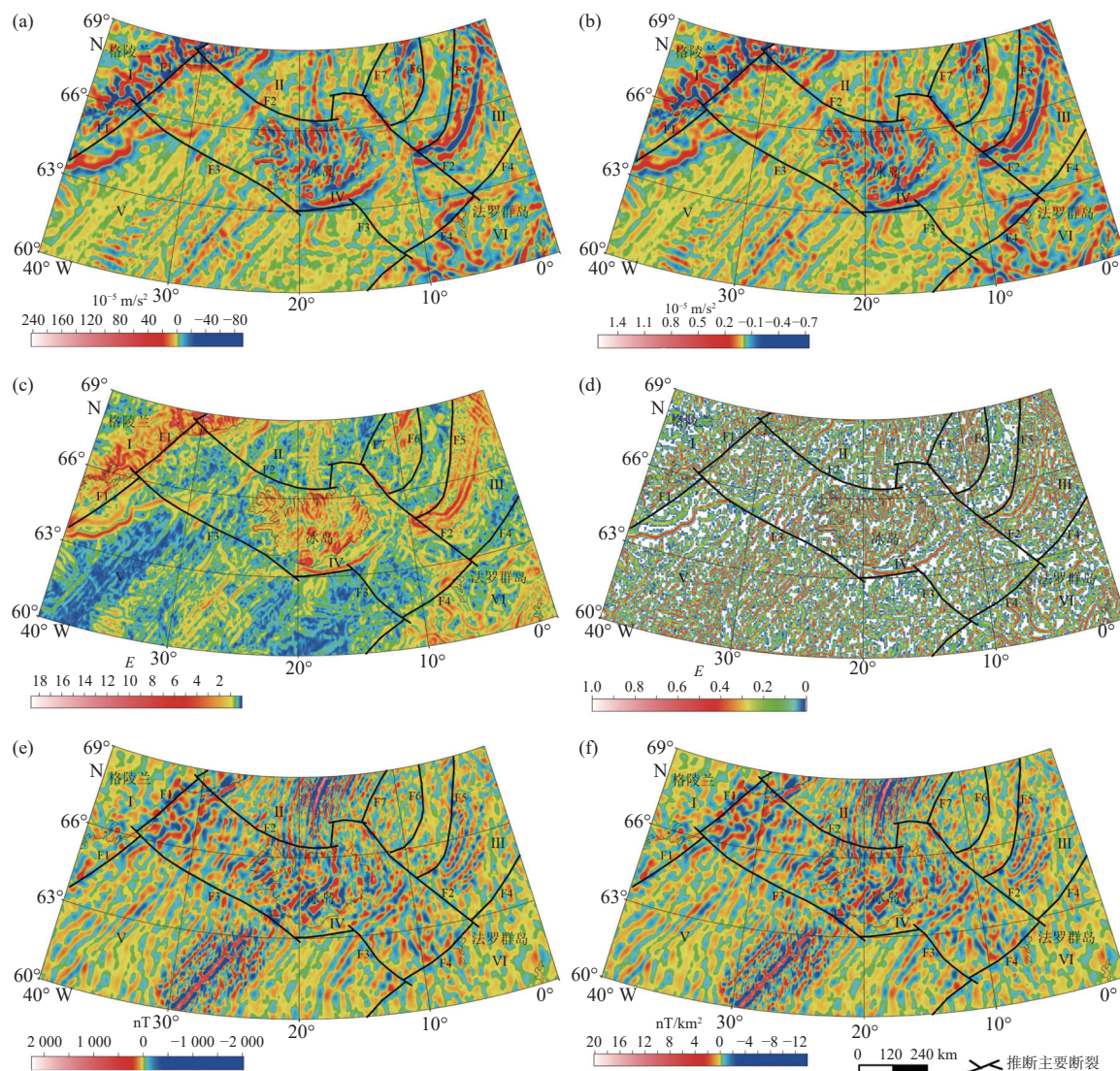
3.1 解释方法

本文利用国产软件 RGIS 进行数据处理, 识别重磁场反映断裂构造信息。在重力异常中, 断裂通常会表现为等值线梯级带和极值连线; 在磁力异常中, 断裂往往会对应磁力高异常轴线或等值线梯级带。通过对重、磁异常数据处理的结果进行分析, 能够更好地识别地壳中的断裂结构, 为地质探测和资源勘探提供重要的参考信息^[21-22]。本文主要利用自由空间重力及其局部异常、垂向二阶导数、水平总梯度、NVDR-Theta 异常、磁力化极异常及其局部异常和垂向二阶导数确定断裂分布特征(图 5)。

3.2 主要断裂特征

本区断裂发育, 主要发育 NE 向、NWW 向、近 SN 向展布的 7 组深大断裂, 依次为 F1—F7: ①F1

断裂, 属于深大断裂, 推测为正断层, 位于格陵兰-冰岛-法罗脊的西北部, 延伸长度为 948.91 km, 总体显示为 NE 走向, 从磁力化极异常图、局部异常图以及磁力化极垂向二阶导数异常图的变化上反映出该断裂呈现出等值线梯级带的形态; ②F2 断裂, 属于深大断裂, 推测为正断层, 位于格陵兰-冰岛-法罗脊的北部, 延伸长度为 1 476.70 km, 总体显示为 NWW 走向, 在磁力化极异常及其局部异常和垂向二阶导数异常图上显示, 异常特征两侧明显不同, 构成了分界线; ③F3 断裂, 属于深大断裂, 推测为正断层, 位于格陵兰-冰岛-法罗脊的南部, 延伸长度为 1 782.36 km, 总体显示为 NWW 走向, 在磁力化极异常及其局部异常和垂向二阶导数异常图上反映为显著的过渡带, 此过渡带处于磁力高与磁力低之间; ④F4 断裂, 属于深大断裂, 推测为正断层, 位于格陵兰-冰岛-法罗脊的东南部, 延伸长度为 1 099.73 km, 总体为 NE 走向, 在磁力化极局部异常和垂向二阶导数异常图上表现为磁力低与磁力高之间的过渡带; ⑤F5 断裂, 属于深大断裂, 推测为俯冲断层, 位于冰岛东北部, 延伸长度为 592.70 km,



(a)自由空间重力局部异常;(b)自由空间重力垂向二阶导异常;(c)自由空间重力水平总梯度异常;
(d)自由空间重力 NVDR-Theta 异常;(e)磁力化极局部异常;(f)磁力化极垂向二阶导异常

图5 格陵兰-冰岛-法罗脊及邻区重磁异常及主要断裂

Fig.5 Distribution of gravity and magnetic anomalies and major faults of the Greenland-Iceland-Faroe Ridge and adjacent areas

展布趋势整体呈近 SN 向,在自由空间重力水平总梯度和 NVDR-Theta 异常图上以极值点连线的形式显现;⑥F6 断裂,属于深大断裂,推测为俯冲断层,位于冰岛东北部,延伸长度为 407.19 km,整体呈近 SN 向展布,在磁力化极局部异常和磁力化极垂向二阶导数异常图上,该断裂呈现为异常低值带;⑦F7 断裂,属于深大断裂,推测为正断层,位于冰岛东北部,延伸长度为 298.50 km,整体呈近 NE 向展布,在磁力化极局部异常和垂向二阶导数异常图上表现为磁力低与磁力高之间的过渡带。

4 构造单元划分

综合分析重磁场及主要断裂特征,结合前人的

研究成果,共划分为 8 个构造单元(图 6),包括格陵兰板块、Kolbeinsey 脊、扬马延微陆块、东扬马延深海盆地、格陵兰-冰岛-法罗复杂构造带、Rekjanes 脊、Aegir 脊和法罗-梅恩兰构造带。

(1) Kolbeinsey 脊

Kolbeinsey 脊主要以 F2 和 F7 断裂为边界,该区域位于研究区北部,面积约为 $14.5 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。Kolbeinsey 脊自由空间重力异常特征呈“中间高、两边低”,异常梯度变化明显且沿 NE 走向形成条带状分布;自由空间重力垂向二阶导数异常与局部异常特征相似。

(2) 扬马延微陆块

扬马延微陆块位于研究区的北部,面积约为 $4.9 \times 10^4 \text{ km}^2$,分别以 F2、F6 和 F7 断裂为边界。扬

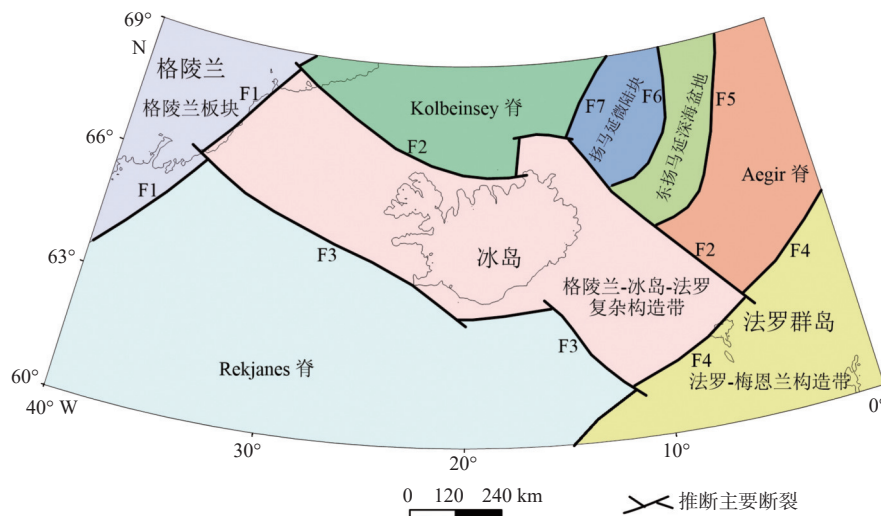


图6 格陵兰-冰岛-法罗脊及邻区构造单元划分

Fig.6 The tectonic units of the Greenland-Iceland-Faroe Ridge and adjacent areas

马延微陆块东南部靠近 Aegir 脊,西北部靠近 Kolbeinsey 脊。自由空间重力异常整体显示为异常低值,高异常值主要集中在扬马延脊,扬马延盆地显示为低值。

(3) 东扬马延深海盆地

东扬马延深海盆地位于研究区中北部,该区域的面积约为 $7.1 \times 10^4 \text{ km}^2$,以 F2、F5 和 F6 断裂为边界。整体上,该区表现为自由空间重力低异常,自由空间重力垂向二阶导数异常与局部异常相似,异常变化平缓,推测导致该区整体重力异常偏低是基底埋深造成。

(4) Aegir 脊

Aegir 脊主要以 F2、F4 和 F5 断裂为边界,位于研究区东北部,面积约为 $16.2 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。Aegir 脊自由空间重力异常特征显示为“两边高,中间低”,且两侧异常梯度呈较陡趋势,异常呈近 NE 向条带状,磁力化极垂向二阶导数与磁力化极局部异常近似,异常呈较陡趋势,异常高值呈 NE 走向的条带状。由于始新世基底的起伏较大以及断裂的影响,Aegir 脊形成了多个隆起和拗陷^[23]。

(5) 格陵兰-冰岛-法罗复杂构造带

格陵兰-冰岛-法罗复杂构造带位于研究区中部,面积约为 $49.8 \times 10^4 \text{ km}^2$,分别以 F1、F2、F3、F4 断裂为边界。自由空间重力异常显示为总体异常高值,在冰岛地区异常高值近似环状,自由空间重力局部异常与自由空间垂向二阶导数异常显示为冰岛中部高值与低值相间且走向杂乱,磁力化极异常显示为异常高值与低值相间,且异常方向杂乱、梯度明显,自由空间重力局部异常与自由空间垂向二

阶导数异常在冰岛中部呈无规则走向,且高值与低值相间分布;磁力化极异常的高值与低值相间,异常方向杂乱无章,且梯度明显,磁力化极局部异常与磁力化极垂向二阶导数异常特征基本一致,异常变化陡峭。

(6) Rekjanes 脊

Rekjanes 脊分别以 F1、F3、F4 断裂为边界,位于研究区西南部,面积约为 $63.6 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。自由空间重力异常显示为低异常,集中在 Rekjanes 脊两侧,呈 NE 走向。磁力化极异常在 Rekjanes 脊中显示出幅值剧烈变化,总体呈 NE 向的条带状分布。

(7) 格陵兰板块

以 F1 断裂为边界的格陵兰板块,位于研究区西北部,面积约为 $17.4 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。自由空间重力异常显示为“中部高、四周低”,且异常梯度变化陡峭。磁力化极异常总体显示为高值,磁力化极局部异常与磁力化极垂向二阶导数异常的梯度变化呈现出平缓的趋势,且无方向性。

(8) 法罗-梅恩兰构造带

法罗-梅恩兰构造带位于东南部,面积约为 $20.1 \times 10^4 \text{ km}^2$,以 F4 断裂为边界。该区自由空间重力异常总体表现为低值区。磁力化极局部异常与垂向二阶导数的变化梯度呈现平缓趋势,并且没有明显的方向性特征。

5 结论

(1) 本区自由空间重力异常及磁力化极异常特征复杂,宏观上呈 NE 向展布。格陵兰-冰岛-法罗

脊自由空间重力异常及磁力化极异常明显与其两侧异常特征有显著差异,总体表现为 NWW 向展布的高值带,然而局部异常则多呈 NE 向展布特征。

(2)本区构造复杂,断裂发育。基于重力异常及磁力异常特征,本区识别出 7 组深大断裂,这些断裂规模大、重力异常及磁力异常特征显著,主要呈 NE 向、NWW 向和近 SN 向展布,对本区地层及火成岩的分布起控制作用。

(3)本区可划分为格陵兰板块、Kolbeinsey 脊、扬马延微陆块、东扬马延深海盆地、格陵兰-冰岛-法罗复杂构造带、Rekjanes 脊、Aegir 脊和法罗-梅恩兰构造带 8 个构造单元,这些构造单元之间呈断层接触关系。

参考文献:

- [1] 张凯逊,韩淑琴,孟秋含,等. 北极地区盆地分类与油气资源分布规律[J]. *地质力学学报*, 2020, 26(6): 901-910.
- [2] 李浩武,童晓光. 北极地区油气资源及勘探潜力分析[J]. *中国石油勘探*, 2010, 15(3): 73-82.
- [3] BOTT M H P, BROWITT C W A, STACEY A P. The deep structure of the Iceland-Faeroe Ridge[J]. *Marine Geophysical Researches*, 1971, 1(3): 328-351.
- [4] SMALLWOOD J R, STAPLES R K, RICHARDSON K R, et al. Crust generated above the Iceland mantle plume: from continental rift to oceanic spreading center[J]. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 1999, 104(B10): 22885-22902.
- [5] HJARTARSON Á, ERLENDSSON Ö, BLISCHKE A. The Greenland-Iceland-Faeroe Ridge complex[J]. *Geological Society, London, Special Publications*, 2017, 447(1): 127-148.
- [6] FUNCK T, ERLENDSSON Ö, GEISSLER W H, et al. A review of the NE Atlantic conjugate margins based on seismic refraction data[J]. *Geological Society, London, Special Publications*, 2017, 447(1): 171-205.
- [7] BOHNHOFF M, MAKRIJIS J. Crustal structure of the southeastern Iceland-Faeroe Ridge (IFR) from wide aperture seismic data[J]. *Journal of Geodynamics*, 2004, 37(2): 233-252.
- [8] FOULGER G R, DORÉ T, EMELEUS C H, et al. The Iceland microcontinent and a continental Greenland-Iceland-Faeroe Ridge[J]. *Earth-Science Reviews*, 2020, 206: 102926.
- [9] STAPLES R K, WHITE R S, BRANDSDÓTTIR B, et al. Färoe-Iceland Ridge experiment 1. crustal structure of northeastern Iceland[J]. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 1997, 102(B4): 7849-7866.
- [10] HAASE C, EBBING J, FUNCK T. A 3D regional crustal model of the NE Atlantic based on seismic and gravity data[J]. *Geological Society*, 2017, 447(1): 233-247.
- [11] 成林,袁炳强,张春灌,等. 扬马延海脊构造-沉积演化及油气潜力[J]. *现代地质*, 2017, 31(3): 450-459.
- [12] RICHARDSON K R, SMALLWOOD J R, WHITE R S, et al. Crustal structure beneath the Faroe Islands and the Faroe-Iceland Ridge[J]. *Tectonophysics*, 1998, 300(1/4): 159-180.
- [13] YUAN X, KORENAGA J, HOLBROOK W S, et al. Crustal structure of the Greenland-Iceland Ridge from joint refraction and reflection seismic tomography[J]. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 2020, 125(7): e2020JB019847.
- [14] PÁLMASSON G, SAEMUNDSSON K. Iceland in relation to the Mid-Atlantic Ridge[J]. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 1974, 2(1): 25-50.
- [15] 蒋喆,聂凤军,赵元艺,等. 冰岛区域地质及矿产资源特征[J]. *地质通报*, 2020, 39(5): 755-764.
- [16] ASCH K. Geology without national boundaries the 1: 5 million international geological map of Europe and adjacent areas IG-ME 5000[J]. *Episodes*, 2006, 29(1): 39-42.
- [17] 张春灌,袁炳强,张国利. 最新全球重力数据库 V23 中陆域重力资料质量评估[J]. *地球科学进展*, 2017, 32(1): 75-82.
- [18] 韩梅,张春灌,李想,等. 地球磁异常网格第 3 版 (EMAG2v3) 海平面数据质量评估: 以东南亚 Sulu 海及北极 Kolbeinsey 脊南段为例[J]. *地球物理学进展*, 2023, 38(4): 1466-1472.
- [19] 袁炳强,张春灌. 重磁勘探[M]. 北京: 石油工业出版社, 2015.
- [20] 张春灌,袁炳强,李玉宏. 吐鲁番中南部地区航磁异常特征及其地质意义[J]. *地球物理学进展*, 2019, 34(5): 1811-1817.
- [21] 韩梅,张春灌,李想,等. 利用重磁资料研究楚科奇边缘地构造特征[J]. *地球物理学进展*, 2022, 37(3): 945-951.
- [22] 张春灌,赵敏,袁炳强,等. 利用重磁资料研究北极地区扬马延微陆块中南部断裂构造与油气远景[J]. *石油物探*, 2023, 62(1): 173-182.
- [23] 张冕,张春灌,段祎乐,等. Aegir 脊及邻区重磁异常及构造特征[J]. *海洋地质前沿*, 2023, 39(5): 64-72.

Structure of Greenland-Iceland-Faroe Ridge revealed in gravity and magnetic anomalies

ZHAO Min^{1,2}, ZHANG Chunguan^{1,2*}, YUAN Bingqiang^{1,2}, ZHANG Mian^{1,2}, HAN Mei^{1,2}, ZHOU Lei^{1,2}

(1 School of Earth Sciences and Engineering, Xi'an Shiyou University, Xi'an 710065, China;

2 Shaanxi Key Laboratory of Petroleum Accumulation Geology, Xi'an Shiyou University, Xi'an 710065, China)

Abstract: To study the gravity and magnetic field and tectonic features of the Greenland-Iceland-Faroe Ridge and adjacent areas in the Arctic region, the data from the Global Gravity Database V29, ship gravity anomaly, the third edition of the Earth Magnetic Anomaly Grid at 2 Arc Minute Resolution Version 3, and Aviation Magnetic Measurement were collected and analyzed. The magnetic anomaly by reduction to the pole was obtained by variable latitude polarization, and then the potential field edge was recognized. The free-air gravity anomaly and magnetization poles local anomalies were calculated based on the sliding average method. Combined with available studies, the features of the regional fault structure framework of the Greenland-Iceland-Faroe Ridge and adjacent areas were analyzed and 7 major faults were identified. These faults have played an important role in controlling the uplift framework, basement structure and the properties. Based on the major faults, 8 regional tectonic units were divided, including the Greenland Plate, the Kolbeinsey ridge, the Jan Mayen microcontinent, the east Jan Mayen deep sea basin, the Greenland-Iceland-Faroe complex structural belt, the Rekjanes ridge, the Aegir ridge, and the Faroe-Mainland tectonic belt, providing the geological and geophysical data for future geological exploration in the Arctic region.

Key words: Arctic region; Greenland-Iceland-Faroe Ridge; gravity and magnetic anomalies; fault