中国地质调查局地学文献中心 · 中国地质图书馆

国外地学文献速递

Express Delivery of Foreign Geological Literature

地球深部探测专辑（2022 年第 3 期）

编者按

地球深部探测的目的在于揭示大陆岩石圈结构、活动过程与动力学机制，把握地壳活动脉搏，开辟深层找矿新空间。20 世纪 80 年代，美国、欧洲、加拿大先后发起了地壳探测计划（COCORP）、欧洲探测计划（EUROPROBE）和岩石圈探测计划（LITHOPROBE），前苏联完成的科拉超深科学钻钻进深度达到 1.2 万米。进入 21 世纪，地球科学的发展对地球深部数据的依赖程度越来越高，为了解深部物性参数，为实现能源与重要矿产资源重大突破、提升地质灾害监测预警能力提供全新科学背景和基础信息，全面提升地球科学发展水平，中国地质调查局近年来持续加大地球深部探测工作力度，并特别成立了地球深部探测中心，将此项工作作为重点工作来抓。

国外地学文献速递（地球深部探测专辑）是中国地质调查局地学文献中心为切实服务地质调查中心工作而推出的《国外地学文献速递》系列专辑之一。通过对国外主要文献数据库中涉及地球深部探测的最新文献进行筛选和摘要编译形成专辑。

本专辑为 2022 年地球深部探测专辑的第 3 期，收录了选自 Elsevier、Wiley 和 SpringerLink 等数据库的 10 篇文章，内容涵盖了国际大陆钻探计划在构造、古环境、地球物理、岩石学、地球化学、地层学等方面所取得的研究成果，以及深部探测技术方法与应用等最新研究动态，以期为相关科研人员的研究工作提供支撑和服务。

目 录

COSC-2 -钻探斯堪的纳维亚古生代加里东内造山带波罗的海古大陆基底滑脱和下伏边缘 1

在墨西哥克苏鲁伯撞击构造峰环的撞击熔融岩石中寻找陨石成分 2

南极西部冰盖对+2°C 的敏感性（SWAIS 2C） 3

关于 ICDP DSEIS 孕震区内地震反射率来源的物理性质研究：南非克勒克斯多普金矿 4

全新世早期地中海腐泥 1 沉积期间死海深部微生物硫酸盐还原反应增强 5

哥伦比亚科学钻探 60 年：北安第斯第四纪指南 6

阿曼壳幔过渡带、OMANDP 钻孔 CM1A 和 CM2B 的地球化学特征 7

同构造熔体-岩石相互作用导致氧化物富集 8

中国东北松辽盆地上白垩统嫩江组磁性地层学：年龄限定对终止白垩系超净磁带的意义 9

涂片沉积物成分与定量船载数据的比较：IODP 第 353 次北印度洋考察关于涂片百分比估值效用的案例研究 10

获取更多地学文献信息，请关注“中国地质图书馆”公众号

本刊由“地学文献信息采集与智能化服务”项目支持

专辑主编：赵小平　　联系电话：(010)66554993

审　　核：陈　晶　　电子信箱：982550465@qq.com

COSC-2 -钻探斯堪的纳维亚古生代加里东内造山带波罗的海古大陆基底滑脱和下伏边缘

COSC-2 – drilling the basal décollement and underlying margin of palaeocontinent Baltica in the Paleozoic Caledonide Orogen of Scandinavia

■ 摘要译文

斯堪的纳维亚加里东群岛碰撞造山运动（COSC）科学钻探项目旨在通过多学科地球科学研究来描述主要碰撞山带内涉及的构造和造山过程。该项目位于瑞典中西部，在受到严重侵蚀的早古生代加里东造山带的基岩上钻探了两个完全取芯的深孔。COSC-1（2014）钻探了一个与俯冲相关的外来体及相关逆冲带。COSC-2（2020，本文）将该剖面延伸至下伏推覆体（更深的外来体）、加里东主滑脱和基岩上部千米范围。COSC-2 的目标包括造山带尺度滑脱的特征、造山作用对滑脱下方基底的影响以及波罗的海古陆外缘的早古生代古环境。此外，还对残留山带当前硬岩环境中的热流、地下水流和微生物群落特征进行了研究。COSC-2 成功地在预算范围内钻取了 2276 m 深度的连续钻芯。反演得到的地质剖面与预期的地质剖面在主滑脱深度和预期的岩石类型方面存在部分差异。虽然钻芯上部岩石的同沉积变形强度可能会妨碍对早古生代古环境的分析，但钻芯和钻孔的卓越质量将有助于对剩余目标和其他目标的研究。我们为地质微生物研究和岩石力学测试制定了硬岩环境取样及后续样品保存规程。前者沿整个钻芯采集了稀疏样本序列，而后者的目标是滑脱。2021 秋季开展了 COSC-2 钻后综合井下测井活动和井震联合调查。本文概述了 COSC-2（国际大陆科学钻探项目-ICDP 5054_2_A 和 5054_2_B 钻孔）的作业情况和初步结果。此外还将补充一份详细的业务报告和数据。

■ 作者信息

Henning Lorenz[a], Jan-Erik Rosberg[b], Christopher Juhlin[a], et al.

[a]Department of Earth Sciences, Uppsala University, Villavägen 16, 752 36 Uppsala, Sweden

[b]Engineering Geology, Lund University, John Ericssons väg 1, 221 00 Lund, Sweden

本文发表于：Scientific Drilling 2022 年第 30 卷 43-57

全文链接：https://doi.org/10.5194/sd-30-43-2022

在墨西哥克苏鲁伯撞击构造峰环的撞击熔融岩石中寻找陨石成分

Search for a meteoritic component within the impact melt rocks of the Chicxulub impact structure peak ring, Mexico

■ 摘要译文

IODP-ICDP 第 364 次科考队在直径约 200 公里的克苏鲁伯撞击构造峰环内钻探获取了一套连续岩芯（M0077A），该岩芯长约 829 m，由撞击岩和基岩组成。迄今为止，没有任何有关该钻芯撞击熔融岩中高亲铁元素（HSE）数据的报告。先前的研究表明，大多数克苏鲁伯撞击岩只含有不到 0.1%的球粒陨石成分。在先前从克苏鲁伯获取的钻孔岩芯中，只有少数撞击熔融岩样品可能包含这样的信号。因此，我们对撞击熔融岩和撞击角砾岩样品以及撞击发生前的克苏鲁伯峰环岩性进行了分析，重点分析了 HSE 浓度和 Re-Os 同位素组成。与其他主要元素和微量元素的浓度类似，撞击熔融岩样品中的中度富铁元素（Cr、Co、Ni）的浓度主要反映了镁铁质（辉绿岩）和长英质（花岗岩）组分的混合，加上上部撞击熔融岩体（海底下 715.60 至 747.02m）中的碳酸盐材料。撞击熔融岩和撞击角砾岩的 HSE 浓度普遍较低，撞击熔融岩的 $^{187}Os/^{188}Os$ 比值变化比较大，范围在 0.18 至 2.09 之间，可能反映了目标岩对撞击熔融岩的贡献不均匀。撞击熔体岩石中大量的镁铁质辉绿岩（主要为 20-60%，最多可达 80-90%），其放射性成因较低（$^{187}Os/^{188}Os$ 比值为 0.17），这使得明确识别地球外掺合物具有挑战性。花岗岩样品具有异常低的 $^{187}Os/^{188}Os$ 比率（平均 0.16），而撞击熔融岩石和撞击角砾岩大致遵循大陆上地壳和球粒陨石/地幔材料之间的混合趋势。只有一个上部撞击熔融岩体调查样品也可以解释为高度稀释（约 0.01-0.05%）的陨石成分。重要的是，撞击熔融岩石和撞击前岩性受到撞击后热液蚀变过程的影响，可能会使 Re 和 Os 再活化。镁铁质贡献很可能解释了放射成因 $^{187}Os/^{188}Os$ 值最低的原因。克苏鲁伯撞击构造的撞击岩中保存的陨石物料含量较低，这可能是由于克苏鲁伯撞击器（增强汽化，并在膨胀羽流中加入抛射物质）假设的高陡坡轨迹、撞击速度和富含挥发性的目标岩性的组合造成的。

■ 作者信息

Jean-Guillaume Feignon[a], Toni Schulz[a,b], et al.

[a] Department of Lithospheric Research, University of Vienna, Althanstrasse 14, A-1090 Vienna, Austria

[b] Institute for Geology and Mineralogy, University of Cologne, Zu¨ lpicher Strasse 49b, 50674 Cologne, Germany

本文发表于：Geochimica et Cosmochimica Acta 2022 年第 323 卷 74-101

全文链接：https://doi.org/10.1016/j.gca.2022.02.006

南极西部冰盖对 +2°C 的敏感性（SWAIS 2C）

Sensitivity of the West Antarctic Ice Sheet to +2 °C (SWAIS 2C)

■ 摘要译文

目前，南极西部冰盖（WAIS）所含的冰如果完全融化，足以使全球海平面上升 4.3 米。在未来海平面上升量化预测方面，WAI 对未来变暖的未知响应仍然是数值模型的一个重大挑战。海平面上升是人类活动导致气候变化在全球范围内最清晰的信号之一。南极西部冰盖对 2 摄氏度增温的敏感性项目（SWAIS 2C）旨在了解过去和目前造成 WAIS 动态变化的驱动因素和阈值，以改进对在大气中温室气体水平不断升高情况下冰盖变化速度和大小的预测，以及对《巴黎气候协定》规定的+2°C 以外的相关全球平均温度情况的预测。尽管之前在南极边缘进行了陆上和船上的钻探作业，但仍无法找到重大 WAIS 后退或坍塌的明确证据及其原因。为了评估和规划国际大陆钻探计划（ICDP）沿 WAIS 接地区附近西普海岸项目所能提供的跨学科科学机遇和工程挑战，来自 10 个国家的研究人员、工程师和物流供应商于 2020 年 10 月举行了虚拟研讨会。这一国际伙伴关系由地质学家、冰川学家、海洋学家、地球物理学家、微生物学家、气候和冰盖建模师以及工程师组成，其概要介绍了从邻近坎布冰流的南极西部内陆和克拉里冰隆获取相关新近纪和第四纪地质记录的具体研究目标和后勤挑战。在这些地点进行的新的地球物理调查已确定了钻探目标，新的钻探技术将允许在冰盖下获取高达 200 米的沉积物。亚冰架记录迄今难以获得，但对于更好地限制海洋冰盖对过去和未来全球平均表面温度升高的敏感性至关重要，这种上升最高可超过工业化前水平 2°C。因此，通过本项目所取得的科学和技术进步将使我们能够测试 WAIS 是否在过去的温暖间隔内发生了坍塌，并确定其对全球变暖阈值+2°C 的敏感性（《联合国气候变化框架公约》，2015 年）。

■ 作者信息

Molly O. Patterson[a], Richard H. Levy[b], Denise K. Kulhanek[a,c] , et al.

[a] Department of Geological Sciences and Environmental Studies,Binghamton University, Binghamton, NY, USA

[b] GNS Science, Lower Hutt, New Zealand

[c] Institute of Geosciences, Christian-Albrecht University of Kiel, Kiel, Germany

本文发表于：Scientific Drilling　　2022 年第 30 卷 101-112

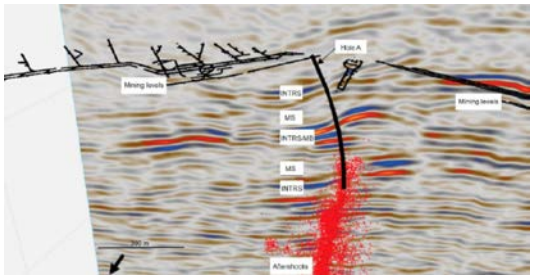
全文链接：https://doi.org/10.5194/sd-30-101-2022

关于 ICDP DSeis 孕震区内地震反射率来源的物理性质研究：南非克勒克斯多普金矿

Physical property studies to elucidate the source of seismic reflectivity within the ICDP DSeis seismogenic zone: Klerksdorp goldfield, South Africa

■ 摘要译文

本文介绍了国际大陆科学钻探计划 DSeis 项目三个钻孔的圆柱形岩芯样品的岩石物理性质，这些样品是在不同实验室的环境压力和室温条件下测量的，并与井下岩石物理数据（声波和密度）进行了比较。测量的属性来自 66 个岩石样本，包括变质沉积岩、变质玄武岩和侵入体。地震速度是利用 0.5 MHz 的 P 波和 S 波传感器测量的。为了研究在传统二维地震数据上观测到的地震反射率的来源，我们使用井下岩石物理数据计算了邻近岩石单元的合成地震图，并将其与反射地震剖面的地震反射进行了比较。实验结果表明，变质沉积岩的体密度和地震速度均低于变质玄武岩和侵入岩样品。所有样品的孔隙率均小于 2%。相对于样品的 P 波速度和孔隙度，绘制泊松比时并未出现明显的趋势。岩石样品的体积模量和 P 波速度之间存在正相关关系。三个钻孔中计算所得的最高反射系数（RC）与变质沉积岩-侵入体界面有关。侵入体-变质玄武岩界面和变质沉积岩-变质玄武岩界面均具有较低的 RC。合成地震记录显示的强反射与使用体密度和速度数据计算所得的高 RC 相吻合。合成地震记录还显示，由于某些岩性单元的岩芯缺失，通过岩石样本计算出的反射系数无法识别额外的强反射。在合成地震数据和真实地震数据之间进行的成功对比，使我们能够将钻孔中钻取的地层层序与传统二维反射地震数据上观察到的地震反射进行对比。



图：与钻孔 A 相交的一条地震线的二维可视化

■ 作者信息

Nomqhele Z. Nkosi[a,b], Musa S.D. Manzi[a], Michael Westgate[a], et al.

[a] School of Geosciences, University of the Witwatersrand, Johannesburg, South Africa

[b] Council for Scientific and Industrial Research, Cnr Carlow and Rustenburg Rd, Auckland Park, Johannesburg, South Africa

本文发表于：International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences

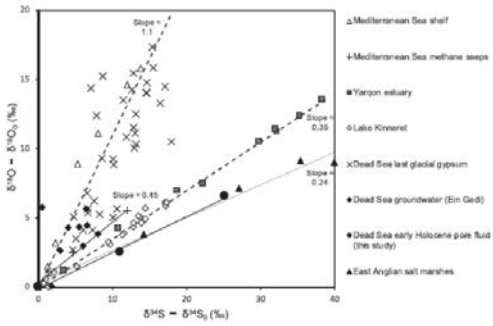
2022年第155卷105082　　全文链接：https://doi.org/10.1016/j.ijrmms.2022.105082

全新世早期地中海腐泥 1 沉积期间死海深部微生物硫酸盐还原反应增强

Intensified microbial sulfate reduction in the deep Dead Sea during the early Holocene Mediterranean sapropel 1 deposition

■ 摘要译文

高盐死海及其沉积物是研究极端微生物栖息地对环境变化响应的自然实验室。在现代，流入湖泊表层水域的淡水径流增加，导致上层水柱分层和稀释，随后微生物大量繁殖。然而，这些事件是否促进了深湖和沉积物中的微生物反应尚不清楚。本文利用孔隙流体主要离子浓度和稳定的 S、O 和 C 同位素，以及保存在全新世早期（约 10000 年 BP）的高盐死海岩芯沉积物中的脂质生物标志物来重建死海深部的化学成分，从而对微生物过程和区域水文气候条件变化的档案证据进行了研究。在全新世开始湖水出现显著负平衡而导致盐层沉积之后，在 9500-8300 年 BP 期间，湖水总体处于正净水平衡周期。硫酸盐的孔隙流体同位素组成显示，微生物硫酸盐还原作用增强，其中硫酸盐的 $\delta^{34}S$ 和 $\delta^{18}O$ 分别从 15.0‰和 13.9‰的估计基值急剧增加至 40.2‰和 20.4‰，$\delta^{34}S$ 与 $\delta^{18}O$ 的斜率为 0.26。沉积物中 n-C_{17} 烷烃生物标志物的存在表明，蓝藻或浮游植物对到达死海最深处的大量有机物质的贡献有所增加。尽管在水文上互不相连，但地中海和死海微生物生态系统在全新世早期都对淡水径流的增加做出了响应，前者由于缺氧水柱条件沉积了富含有机物的腐泥 1 层。在死海，长期的正净水平衡促进了上层水域的初级生产和藻类繁殖，并加强了下层湖沼和/或沉积物-盐水界面处的微生物硫酸盐还原。



图：一系列 SO_4^{2-}源（海洋、湖泊、地下水和地下孔隙流体）及死海石膏矿床的（$\delta^{18}O_{SO_4}$- $\delta^{18}O_{SO_4,0}$）与（$\delta^{34}S_{SO_4}$- $\delta^{34}S_{SO_4,0}$）图

■ 作者信息

Elan J. Levy[a], Camille Thomas[b], Gilad Antler[a], et al.

[a] Department of Earth and Environmental Sciences, Ben-Gurion University of the Negev, Beer Sheva, Israel

[b] 4Department of Earth Sciences, University of Geneva, Geneva, Switzerland

本文发表于：Geobiology 2022 年第 20 卷第 4 期 518-532

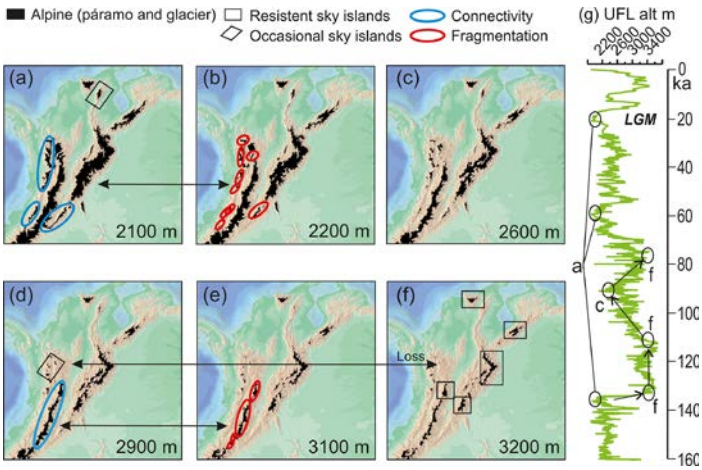
全文链接：https://doi.org/10.1111/gbi.12493

哥伦比亚科学钻探 60 年：北安第斯第四纪指南

60 years of scientific deep drilling in Colombia: the north Andean guide to the Quaternary

■ 摘要译文

本文概述了收集陆地和海洋沉积盆地深部岩芯和冰芯以研究环境和气候变化的初始历史。随后，重点放在了安第斯山脉北部长记录的发展上。来自 Bogotá 古湖泊的 586 米长的花粉记录反映了最近 2.25×10^6 年的时间，分辨率为 1.2 kyr，而沉积岩芯则反映了几乎完整的第四纪。来自 Fúquene 湖的 58 米长的复合岩芯覆盖了最后 284 ka，分辨率约为 60 年。我们解决了与深部大陆岩芯工作相关的各种挑战和限制。对于热带地区而言，这些深部岩芯的存在使安第斯山脉北部成为发展和检验生态学、古生物地理学和气候变化等领域假设的关键地区。我们将结果总结在图中，关于古环境重建的细节，请参阅相应的文献。我们对所有大陆的长大陆记录文献进行了概述（见补编）。基于我们在大陆岩芯钻探方面 50 年的经验、分析大量样本的研究开发能力以及以团队名义发布研究结果的形式，我们列出了支持深部大陆记录的建议，以研究长期的环境和气候变化。



图：Fúquene 9C（g）160 ka 的复合花粉记录间隔，表明上部森林线（UFL）位置在 2000 和 3200 m（a-F）之间变化

■ 作者信息

H. Hooghiemstra[a], Gustavo Sarmiento Pérez[b], Vladimir Torres Torres[c], et al.

[a] Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics, University of Amsterdam, the Netherlands

[b] Servicio Geológico de Colombia (Ingeominas), Bogotá, Colombia

[c] Exploration and New Ventures, ExxonMobil, 22777 Springwoods Village Parkway,Spring, Texas 77389, USA

本文发表于：Scientific Drilling 2022 年第 30 卷 1-15

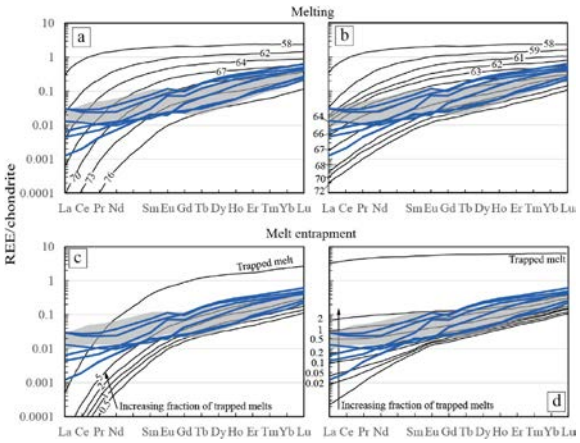
全文链接：https://doi.org/10.5194/sd-30-1-2022

阿曼壳幔过渡带、OmanDP 钻孔 CM1A 和 CM2B 的地球化学特征

Geochemical Characterization of the Oman Crust-Mantle Transition Zone, OmanDP Holes CM1A and CM2B

■ 摘要译文

国际大陆科学钻探计划阿曼钻探项目第 2 期（2017 年 11 月至 2018 年 1 月），在瓦迪塔因地块的 CM1A 和 CM2B 孔钻探到了从辉长岩洋壳至阿曼蛇绿岩残余地幔方辉橄榄岩的过渡。为了揭示瓦迪塔因地块壳幔过渡带及大洋扩张中心下方地幔深部超镁铁质岩石的形成过程，我们对这些超镁铁岩（56 个纯橄榄岩和 49 个方辉橄榄岩）的全岩主元素和微量元素组分（以及 CO_2 和 H_2O 浓度）进行了重点研究。尽管存在广泛的蛇纹石化和一些碳酸化，但大多数微量元素含量（REE、HFSE、Ti、Th、U）都记录了与高温岩浆过程相关的特征。我们观察到两种主要趋势，一方面（a）Th 和 U、Nb 和 LREE 之间具有良好的相关性，另一方面（b）重 REE、Ti 和 Hf 之间具有良好相关性。我们将第一个趋势解释为晚期熔体/橄榄岩相互作用的特征，因为已知 LREE 由此类过程（“岩石圈过程”）调动，而第二个趋势解释为初始地幔部分熔融的特征（“软流圈过程”），熔体/岩石反应事件很少或没有叠印。



图： CM1A 和 CM2B REE 呈线性扁平形状（较粗的蓝线），Godard 等人（2000）应用该模型模拟受部分熔融影响的橄榄岩中的 REE 变化

■ 作者信息

F. Kourim[a] , M. Rospabé[b] , N. Dygert[c], et al.

[a] Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taipei, Taiwan

[b] Research Institute for Marine Geodynamics (IMG), JAMSTEC, Yokosuka, Japan,

[c] Department of Earth & Planetary Sciences, University of Tennessee, Knoxville, TN, USA

本文发表于：Journal of Geophysical Research. Solid Earth 2022 年第 127 卷 1-26

全文链接：https://doi.org/10.1029/2021JB022694

同构造熔体-岩石相互作用导致氧化物富集

Oxide enrichment by syntectonic melt-rock interaction

■ 摘要译文

岩石富集钛铁矿等氧化物的过程具有争议性。目前的模式包括岩浆堆积、来自非混溶液体的矿脉结晶作用以及同构造分异。本文研究了大洋地壳和大陆地壳中氧化物富集实例。海洋样品是氧化物辉长岩（氧化物含量高达 45 vol%），来自印度洋脊西南部亚特兰蒂斯海岸的海洋核心杂岩。大陆样品来自与澳大利亚中部大陆内艾丽斯泉造山运动相关的牛水关剪切带（氧化物含量高达 20 vol %）。我们认为存在一个开放的化学系统，熔融岩石反应是熔融剪切带中氧化物富集的关键过程。详细的微观结构表征表明，氧化物取代硅酸盐并形成间隙晶粒、晶界膜和硅酸盐之间的低二面角，通常构成互连的骨架结构。定量取向数据显示，氧化物：1）内部变形有限，2）形成三维连接的颗粒团，3）具有与附近新结晶透辉石（海洋样品）晶界取向匹配的晶面，4）与黑云母(大陆样品)形成部分片理定义组合。这一证据表明，氧化物在熔体存在下结晶，并在熔体-岩石相互作用过程中形成。同构造熔体迁移已知会导致剪切带中的低应变微结构，因为变形岩石中的熔体容纳了应变。这就产生了一种高应变岩石，含有硅酸盐和氧化物矿物，内部变形有限。微化学数据显示，硅酸盐和钛铁矿中的主要元素在薄片尺度上具有可变性，这就支持了一个开放的化学系统，即在海洋和大陆环境中都具有局部可变性。它进一步论证了同构造熔体迁移在氧化物富集中的重要作用。矿物化学数据表明，海洋构造环境涉及熔体-岩石与分馏辉长岩熔体的相互作用，而大陆环境涉及过铝质花岗岩熔体驱动矿物置换和氧化物富集。我们认为，在任何构造背景下，变形促进近液相线熔体在岩石中进行反应性孔隙渗流，可能导致熔体-岩石相互作用，从而诱导氧化物优于硅酸盐结晶，随着时间积分熔体通量的增加，氧化物的积累可能很显著。

■ 作者信息

Hindol Ghatak[a], Robyn L. Gardner[a], Nathan R. Daczko[a], et al.

[a] Australian Research Council Centre of Excellence for Core to Crust Fluid Systems (CCFS) and GEMOC, School of Natural Sciences, Macquarie University, NSW 2109, Australia

本文发表于：Lithos 2022 年第 414 卷 106617

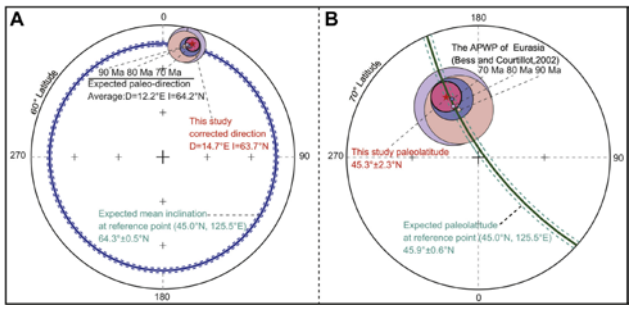
全文链接：https://doi.org/10.1016/j.lithos.2022.106617

中国东北松辽盆地上白垩统嫩江组磁性地层学：年龄限定对终止白垩系超净磁带的意义

Magnetostratigraphy of the Upper Cretaceous Nenjiang Formation in the Songliao Basin, northeast China: Implications for age constraints on terminating the Cretaceous Normal Superchron

■ 摘要译文

我们基于高分辨率磁地层学研究成果，结合之前公布的位于中国松辽盆地不同构造区的白垩纪大陆科学钻探（CCSD-SK-II）钻孔东部钻孔及两个露头剖面的二次离子质谱（SIMS） U-Pb 锆石分析，建立了非海相上白垩统嫩江组的综合年表。详细的岩石磁学结果表明，嫩江组湖相黑色页岩中存在伪单畴磁铁矿和单畴灰岩，后者是主要的剩磁载体。通过 A 级正反转测试和正自举反转测试，可靠的原始剩磁被分离出来，经倾斜变浅校正后，得到了 79.6°N/208.4°E，A_{95}=2.3° 的优质古极。结合岩石地层学、生物地层学和 SIMS U-Pb 锆石年代学，我们对钻孔层序和露头剖面进行了地层学对比。已识别的磁极性层序与地磁极性在时间尺度的相关性表明，CCSD-SK-II 钻孔层序及两个露头剖面的嫩江组跨度从极晚 C34n 到极早 C33r。此外，根据磁性地层学、放射性测年和钻孔层序嫩江组一段的完美/典型平均沉积物堆积速率，白垩纪超净磁带（CNS）的终止年龄可限定在 82.7±0.6 Ma。本研究中获得的估计年龄准确地代表了 CNS 的终止年龄。



图：嫩江组古方向（A）和古极点（B）的等面积投影

■ 作者信息

Zhongshan Shen[a], Zhiqiang Yu[b], Hanqing Ye[a], et al.

[a] Institute of Geology and Geophysics, Chinese Academy of Sciences, China

[b] Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, China

本文发表于：Cretaceous Research 2022 年第 135 卷 105213

全文链接：https://doi.org/10.1016/j.cretres.2022.105213

涂片沉积物成分与定量船载数据的比较：IODP 第 353 次北印度洋考察关于涂片百分比估值效用的案例研究

Comparison of sediment composition by smear slides to quantitative shipboard data: a case study on the utility of smear slide percent estimates, IODP Expedition 353, northern Indian Ocean

■ 摘要译文

涂片岩相学一直是海洋科学钻探考察中的一项标准技术，用于描述沉积物成分并对沉积物类型进行分类，但在过去 20 年中，用于跟踪沉积物成分下芯趋势的百分比估值展示已变得不那么频繁。我们对国际海洋发现计划（IODP）第 353 次考察期间在北印度洋（孟加拉湾、安达曼海、东九脊）收集的一系列海洋沉积环境进行了半定量涂片成分估值与物理性质（自然伽马辐射、NGR）及固相地球化学（碳酸钙、$CaCO_3$%）测量数据的比较。我们认为，用百分比而不是丰度类别来表示涂片估值，能够显示出与更定量的岩芯分析相似的下芯成分变化。涂片总钙质组分（有孔虫+超微化石+贝壳碎片+自生碳酸盐）的总体下芯趋势与 $CaCO_3$ 库仑法测得的样品类似。来自涂片的总成岩成分（粘土+云母+石英+长石+岩屑颗粒+玻璃颗粒+海绿石+重矿物+铁氧化物）及粘土与 NGR 测量结果相当吻合。通过比较库仑法所测总碳酸钙绝对百分比和涂片观察所得总钙质组分的地点平均值，发现涂片中的碳酸盐百分比过高（部分归结于低估了粘土含量），尤其是在富含蒙脱石粘土的沉积物中。不同地点之间沉积物颜色的差异以及载玻片制备过程中粘土颗粒的沉降可能会导致这种差异。尽管涂片估值的准确性取决于操作员所受的培训程度，但我们建议，沉积学家在描述科学钻探期间所获岩芯时，可以使用涂片中沉积成分的百分比估值来确定海洋沉积物记录中的趋势和周期性。

■ 作者信息

Stephen C. Phillips[a], Kate Littler[b]

[a] U.S. Geological Survey, Woods Hole, MA 02543, USA
[b] Camborne School of Mines and Environment and Sustainability Institute, University of Exeter,Penryn Campus, UK

本文发表于：Scientific Drilling 2022 年第 30 卷 59-74
全文链接：https://doi.org/10.5194/sd-30-59-2022