

[首页](#)[管理机构](#)[学校资质](#)[科技政策](#)[立项政策](#)[平台政策](#)[奖励办法](#)[知识产权](#)[学风建设](#)当前位置>> [首页](#)>>研究亮点

罗晨皓：冈底斯岩浆带的同位素时空演化特征对中新世巨量斑岩成矿作用源区的指示【GSAB, 2021】

2021-07-19 科技处 责编：王晓佳 阅读127次

[字体: [大](#) [中](#) [小](#)]

显生宙以来，俯冲带弧岩浆作用以及碰撞带造山活动被认为是大陆地壳的主要生长机制，两种背景下的陆壳生长通常都伴随着斑岩型矿床的发育。碰撞背景下的成矿斑岩大多具有较高的 K_2O 含量以及明显的埃达克岩亲和性等地球化学特征，被认为主要由早期俯冲阶段岩浆作用所改造的新生下地壳部分熔融形成。这种前期下地壳遭受的改造过程可能关系着岩浆源区金属的预富集，是碰撞带斑岩型矿床形成的先决条件。

冈底斯带是举世瞩目的后碰撞斑岩Cu-Mo成矿带，已探明的Cu金属量超过了45 Mt，主要成矿岩体为中新世高Sr/Y埃达克质花岗岩类，岩浆源区主要为藏南新生下地壳，其形成和早期俯冲岩浆作用改造密切相关。然而，在印度-亚洲大陆碰撞前，伴随新特提斯洋的俯冲，冈底斯带内在侏罗纪（205–155 Ma）、白垩纪（130–75 Ma）、古-始新世（68–50 Ma）均发育了俯冲相关岩浆活动，与成矿相关的新生下地壳的形成主要受控于其中哪一阶段的岩浆作用，亦或是多阶段共同作用的结果，一直是悬而未决的问题。

针对该问题，中国地质大学（北京）科学研究院2020级博士研究生罗晨皓，在其导师王瑞教授的指导下，与地科院侯增谦研究员、澳大利亚莫纳什大学Roberto Weinberg教授合作，整理汇总了冈底斯东段（86°E~94.5°E）侏罗纪-中新世岩浆活动的800多个全岩主微量、约430个全岩Sr-Nd同位素以及约230个锆石Lu-Hf同位素数据（图1）。通过对数据的综合分析，发现各阶段岩浆活动的Nd-Hf同位素空间分布模式具有明显的差异，在深入挖掘了这种“同位素指纹”的指示意义后，得出如下认识：

(1) 冈底斯带中新世埃达克质花岗岩类与古-始新世岩浆岩具有相似的Nd-Hf同位素空间分布模式，均展示出自西向东先增高后降低的“钟型”展布特征，而与侏罗纪、白垩纪岩浆岩之间存在明显的差异（图3）。同时，中新世岩浆岩内发育大量古-始新世继承锆石，继承锆石也具有相同的Hf同位素空间分布模式（图3）。该证据充分说明古-始新世岩浆活动与中新世埃达克质花岗岩类具有密切成因联系，指示出藏南后碰撞下地壳的形成应该主要受控于古-始新世岩浆活动的改造。

(2) 冈底斯带中新世埃达克质花岗岩类具有较高的Mg# (30–70)（图4）， $\epsilon\text{Nd}_{(t=15\text{Ma})}$ (-9.2~+2.2) 与 $\epsilon\text{Hf}_{(t=15\text{Ma})}$ (-3.7~+9.5) 相对较低且变化范围较大（图2），说明岩浆中还混入了同位素更演化的基性组分，而岩石圈地幔成因的超钾质岩浆为可能的富集组分来源，模拟计算显示古-始新世岩浆与1%~7%的超钾质岩浆混合可以很好地还原出中新世岩浆的Nd同位素空间分布模式（图5）。

(3) 中新世岩浆Nd-Hf同位素空间分布模式在91.5°E附近出现的高峰（图3）在地理位置上与驱龙、钾玛两大超大型斑岩Cu矿床相邻，且与地球物理探测发现的下伏印度板片撕裂（T1）耦合。我们认为板片撕裂引发的深部热流异常导致更大规模的新生下地壳部分熔融可能是超大型矿床形成的基础，而超钾质岩浆的混入则为成矿提供了必要的水和挥发分（S、Cl）等关键组分。

该研究展示了冈底斯带东段岩浆活动的同位素时空演化特征，通过“同位素空间指纹”有力证明了冈底斯后碰撞巨厚新生下地壳的形成主要归因于古-始新世的岩浆活动。并结合模拟计算，指出后碰撞阶段下地壳生长所包含的壳-幔混合过程。初步揭示地球物理、岩浆构造与同位素地球化学数据的有机结合，有望将岩浆同位素组成的空间展布规律与成矿信息相联系，建立具有创新性的“同位素探矿指针”，指导碰撞带的找矿勘查。

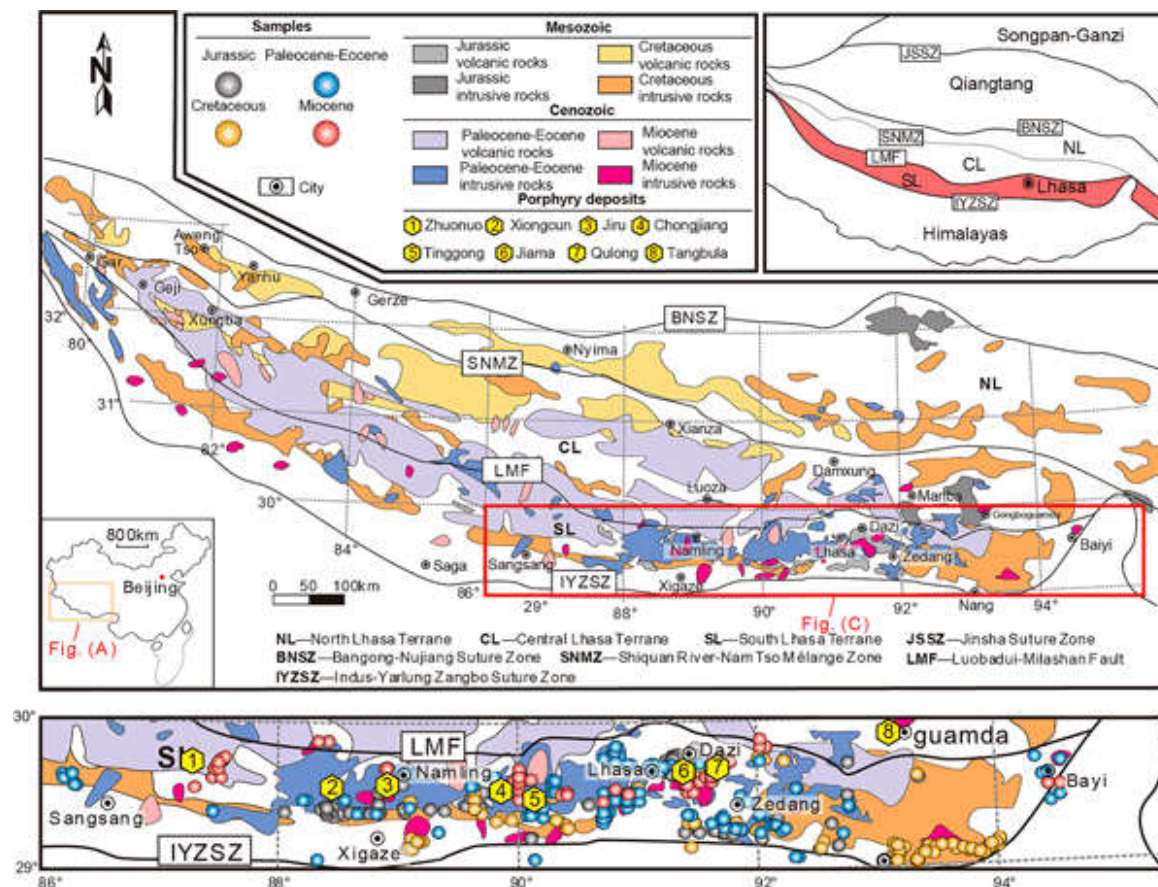


图1：拉萨地块岩浆活动分布地质简图、研究区范围及数据分布

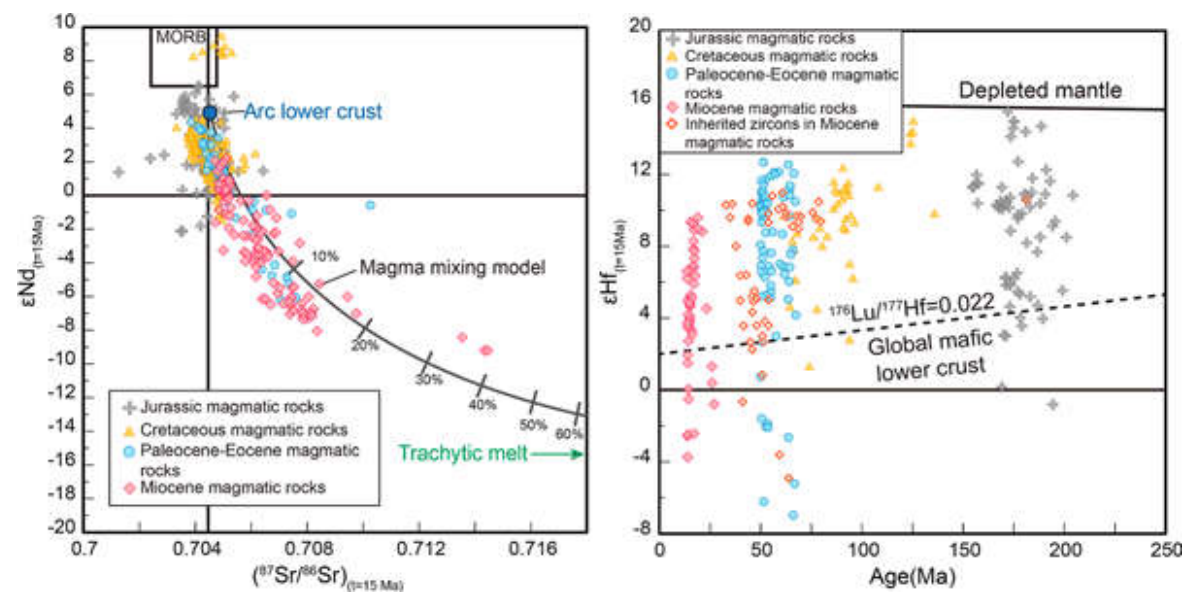


图2：冈底斯侏罗纪、白垩纪、古-始新世以及中新世岩浆活动全岩Sr-Nd同位素组成与锆石Hf同位素组成特征

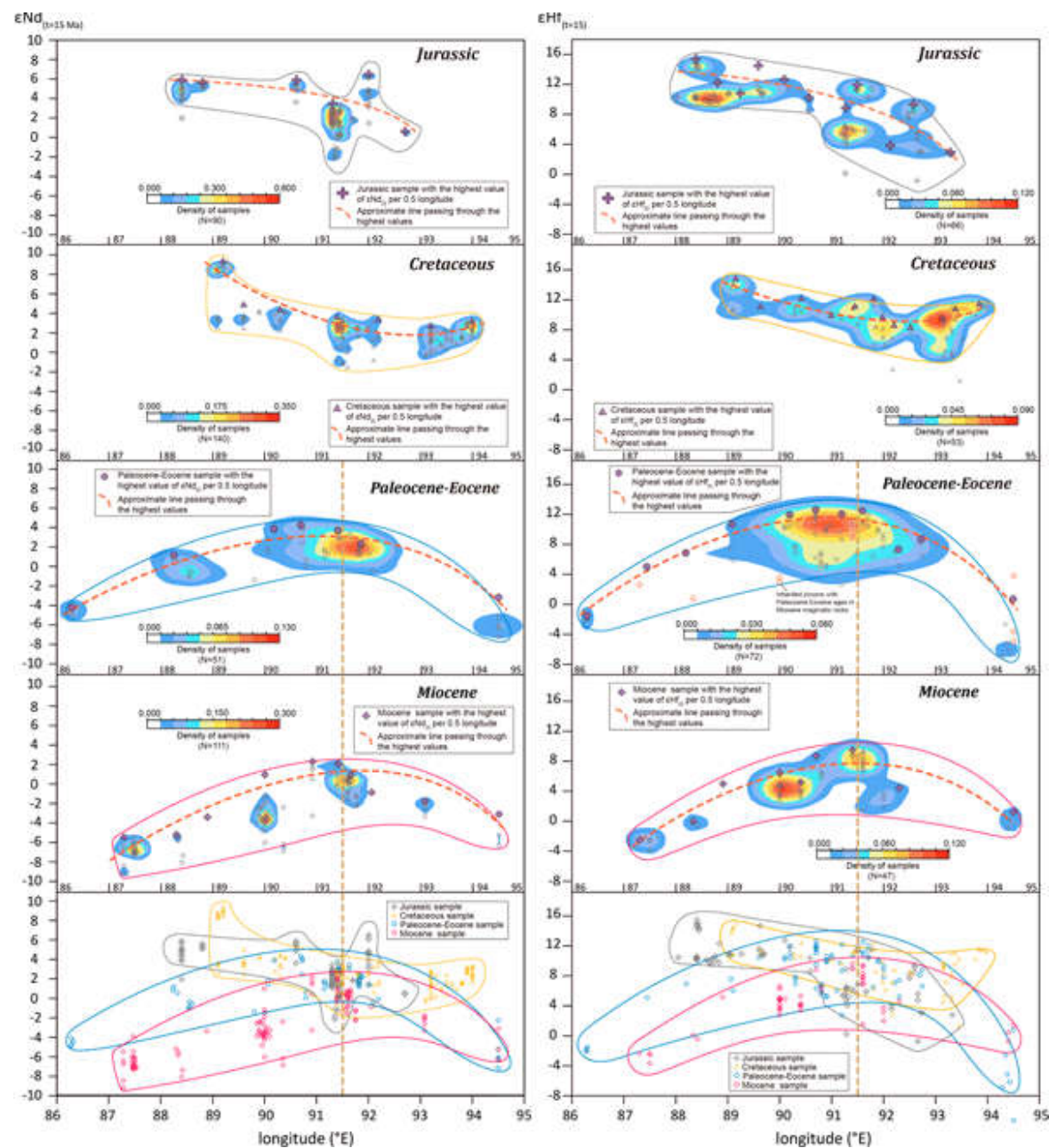


图3： 网底斯侏罗纪、白垩纪、古-始新世以及中新世岩浆活动全岩Nd同位素以及锆石Hf同位素空间分布模式图

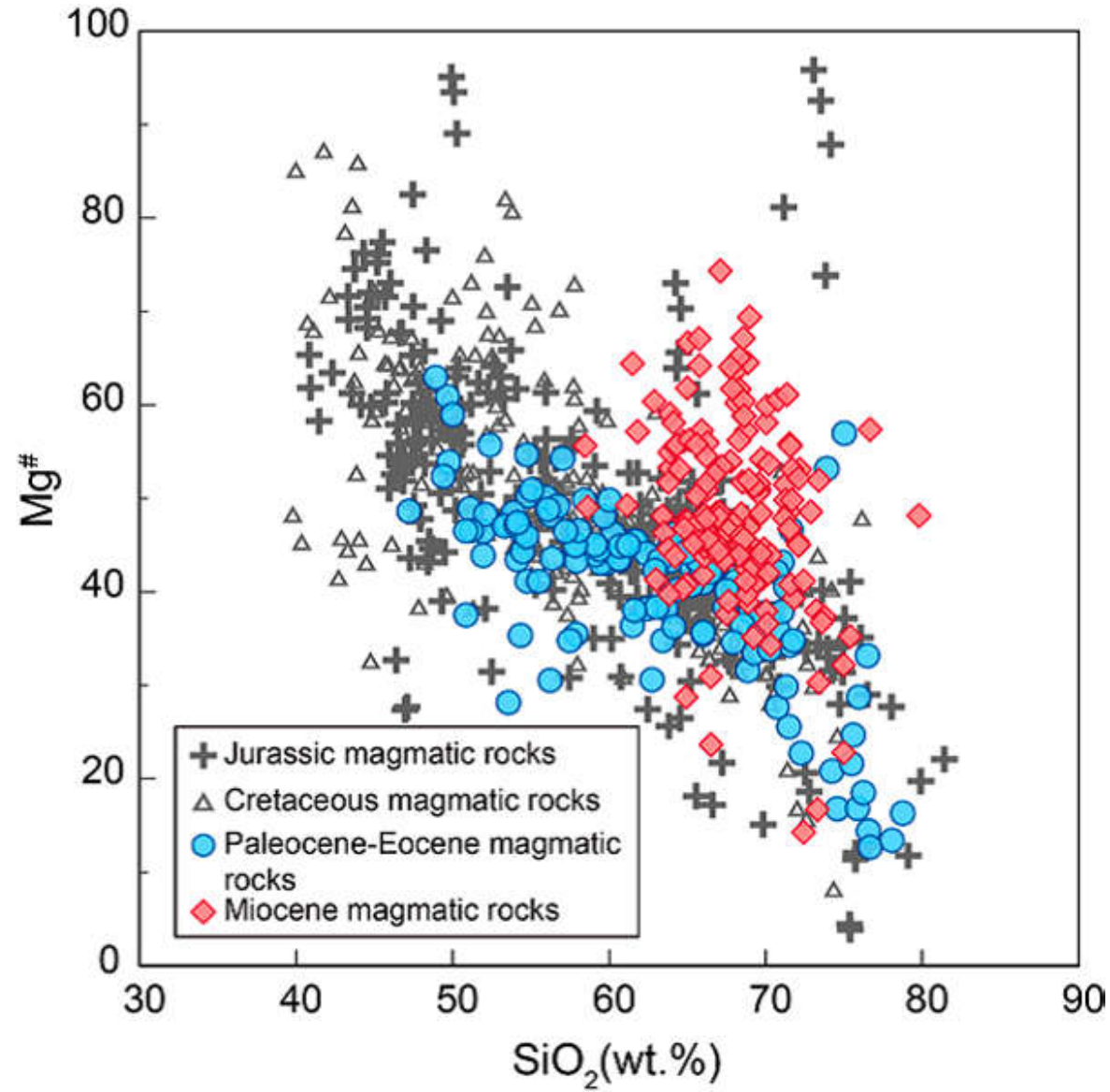


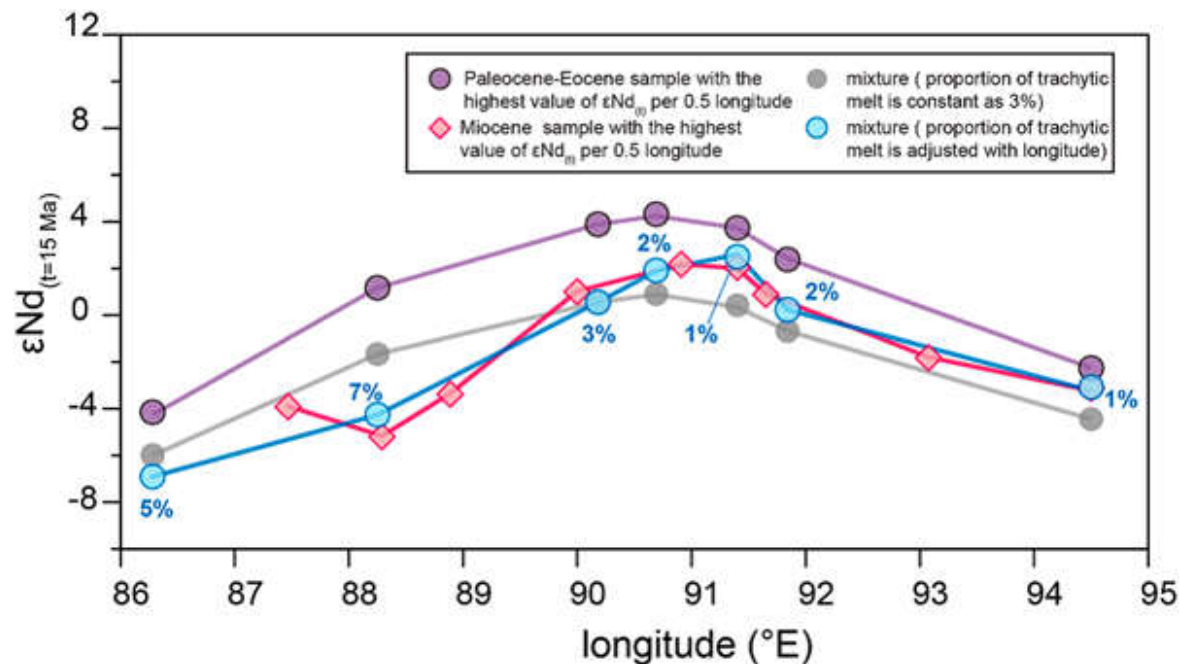
图4：冈底斯侏罗纪、白垩纪、古-始新世以及中新世岩浆Mg#-SiO₂关系图

图5：冈底斯下地壳-岩石圈地幔超钾质岩浆的岩浆混合Nd同位素模拟计算结果

上述研究成果发表在国际地质学领域著名期刊《GSA Bulletin》，Luo, C.H. (罗晨皓), Wang, R.* (王瑞), Weinberg, R.F., Hou, Z.Q. (侯增谦), 2021, Isotopic spatial-temporal evolution of magmatic rocks in the Gangdese belt: Implications for the origin of Miocene post-collisional giant porphyry deposits in southern Tibet: *Geological Society of America Bulletin*, <https://doi.org/10.1130/B36018.1>

全文链接: <https://pubs.geoscienceworld.org/gsa/gsabulletin/article-abstract/doi/10.1130/B36018.1/596769/Isotopic-spatial-temporal-evolution-of-magmatic?redirectedFrom=fulltext>

打印本页 | 关闭窗口