

[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

戴紧根：板块俯冲起始时弧前岩浆演化：青藏高原早白垩世蛇绿岩及其与伊豆-小笠原-马里亚纳弧前的对比【GSAB, 2021】

2021-07-26 科技处 责编：王晓佳 阅读137次

[字体: [大](#) [中](#) [小](#)]

板块构造是地球区别于太阳系其它硅酸盐行星的一个显著特征。板块俯冲起始对于板块构造的运行至关重要。尽管前人已经提出了不同的俯冲起始的动力学机制，但俯冲起始过程仍不清楚且存在较大争议。过去几十年，来自伊豆-小笠原-马里亚纳（IBM）弧前地区系统的地质年代学和岩石地球化学研究结果提高了对俯冲起始过程的认识（图1）。IBM弧前岩石圈结构及岩石组合与许多俯冲带之上（Supra-subduction zone, SSZ）的蛇绿岩类似。SSZ型蛇绿岩中不同的岩石以及变质底板等保存了俯冲起始的地质档案。但是，SSZ型蛇绿岩与IBM俯冲起始形成的弧前岩浆岩序列是否可以完全类比？如果是，SSZ型蛇绿岩的火山岩和侵入岩到底记录了俯冲起始阶段岩浆演化的什么信息？如果不是，IBM俯冲起始岩浆岩序列与SSZ型蛇绿岩又有什么区别？

针对上述科学问题，我校地球科学与资源学院、“大陆汇聚与青藏高原隆升”求真研究群体的戴紧根和王成善教授等，以青藏高原南部的日喀则蛇绿岩地幔和地壳剖面中镁铁质和长英质岩石为研究对象，在详细的野外地质调查基础之上（图2），开展了系统的岩石学、地球化学和地质年代学的研究，并与该蛇绿岩和IBM弧前地区已发表的同类数据进行了对比，取得了以下新认识：

1、日喀则蛇绿岩枕状玄武岩：（1）REE配分型式、Zr/Y、Zr/Yb 比值等与MORB类似，但上述比值高于IBM弧前玄武岩；（2）明显Nb、Ta亏损的微量元素配分型式，与IBM弧前玄武岩类似。上述观察表明，与IBM弧前玄武岩相比，日喀则蛇绿岩枕状玄武岩的地幔源区相对饱满。

2、日喀则蛇绿岩中各类岩脉具有不同的岩石成因：（1）单斜辉石和角闪石地球化学特征表明，辉长伟晶岩岩脉源自含水拉斑质熔体；（2）玄武质和辉绿岩岩脉具有大离子亲石元素富集和显着的高强场元素亏损，表明它们是由难熔地幔在俯冲流体加入下发生部分熔融而形成；（3）斜长花岗岩岩脉

与蛇绿岩中镁铁质岩石相比， TiO_2 含量较低， Al_2O_3 含量较高，但La、Yb含量接近，表明斜长花岗岩是在俯冲带环境下由变质底板的角闪岩发生熔融形成。

3、斜长花岗岩锆石U-Pb年龄为早白垩世，与日喀则蛇绿岩中镁铁质岩石年龄基本相同。结合目前已发表的年龄数据，说明日喀则蛇绿岩的岩浆作用持续时间约为10 Ma。基于上述观测，提出了俯冲起始的构造模式：俯冲板片下沉和快速回撤导致上覆板块发生伸展，减压熔融形成了MORB-like的洋壳；随着俯冲起始持续，难熔地幔在俯冲流体加入下发生部分熔融，产生的熔体侵入蛇绿岩中，形成了辉长伟晶岩、玄武质和辉绿岩岩脉。同时，变质底板中的角闪岩熔融形成了斜长花岗岩（图3）。拉萨-羌塘碰撞和冈瓦纳大陆东部的裂解都有可能诱发了早白垩世拉萨地体与新特提斯洋之间的北向俯冲起始。青藏高原日喀则蛇绿岩与IBM弧前在地幔源区和岩浆岩序列等方面均存在差异。

该研究提出的雅鲁藏布蛇绿岩形成于新特提斯洋俯冲板片回撤时的弧前环境，为重建新特提斯洋俯冲起始过程提供了关键约束；识别出了日喀则蛇绿岩与IBM弧前岩浆岩序列存在差异，为认识蛇绿岩的成因、重建大洋俯冲起始过程提供了新的见解。该成果得到了国家重点研发计划项目（2016YFC0600305）、国家自然科学基金面上项目（41872105）和高等学校学科创新引智计划（B18048）的支持。

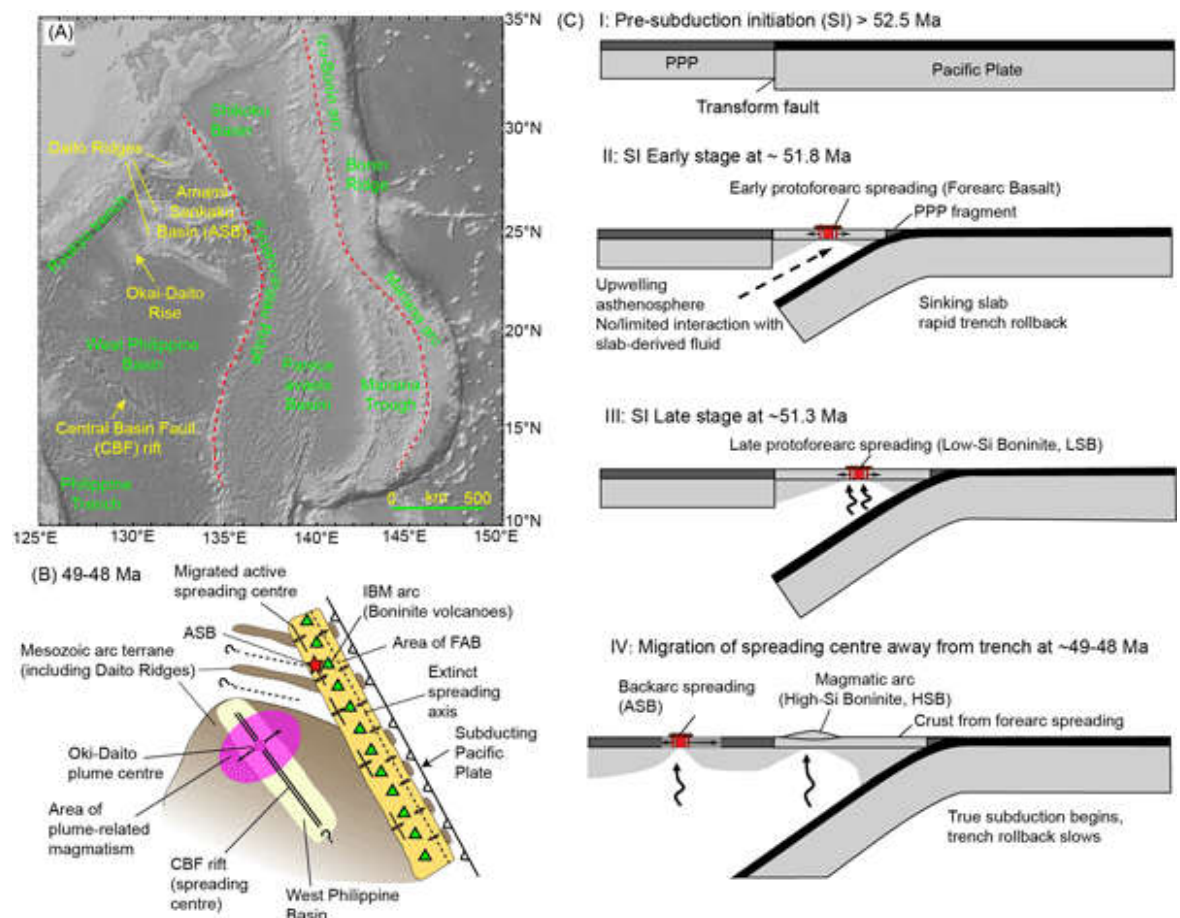


图1 伊豆-小笠原-马里亚纳 (IBM) 岛弧-海沟体系及其形成演化过程重建图

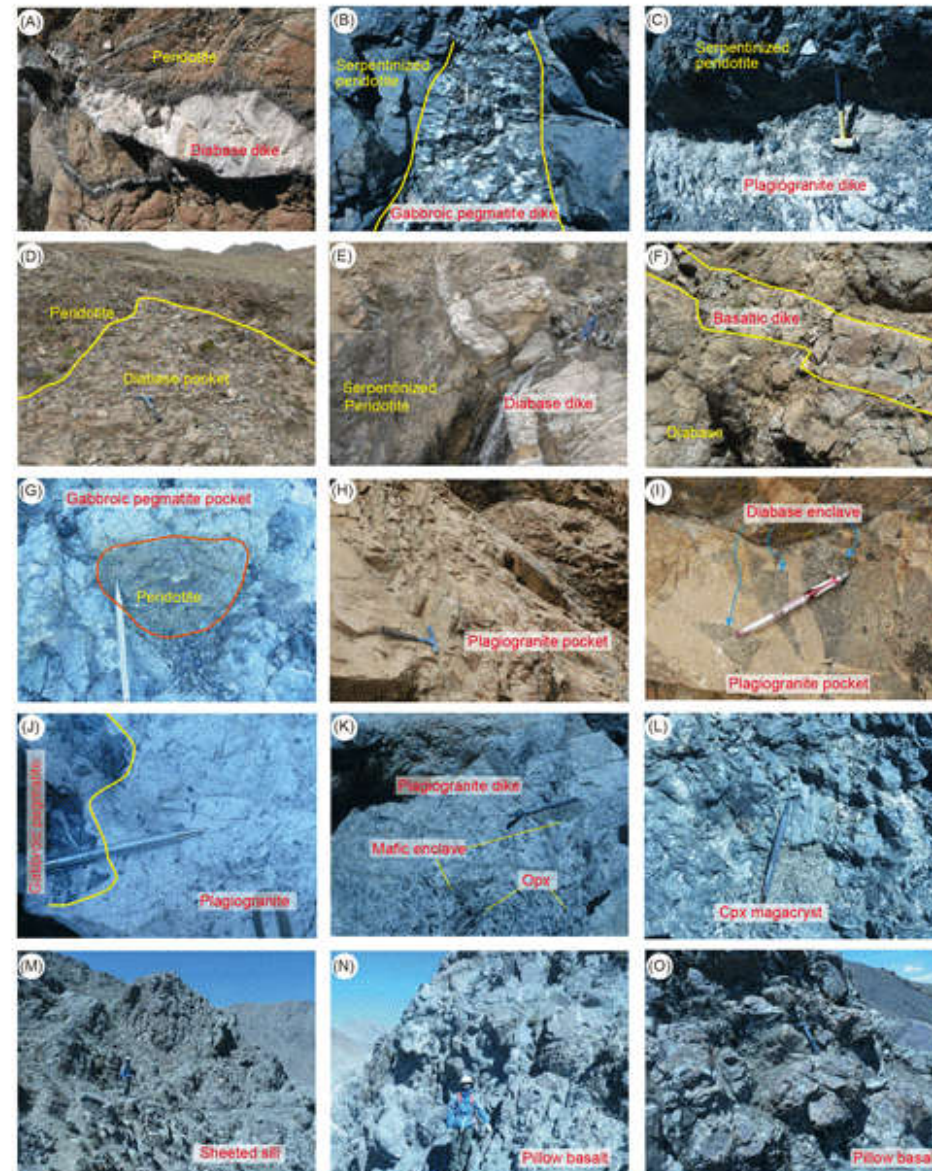
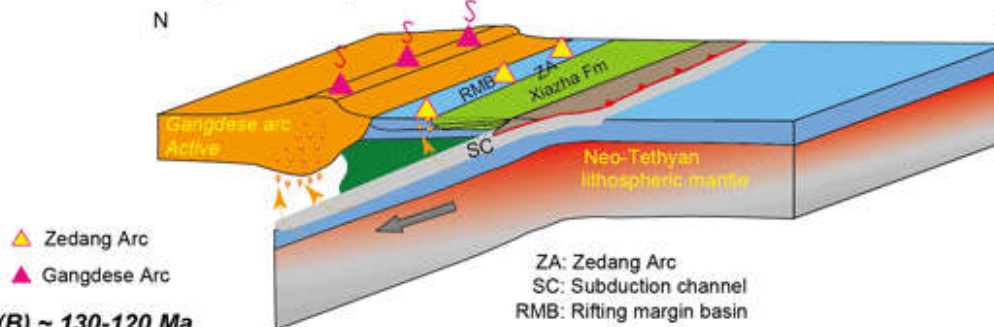


图2 青藏高原日喀则蛇绿岩不同类型岩石的野外照片及其接触关系

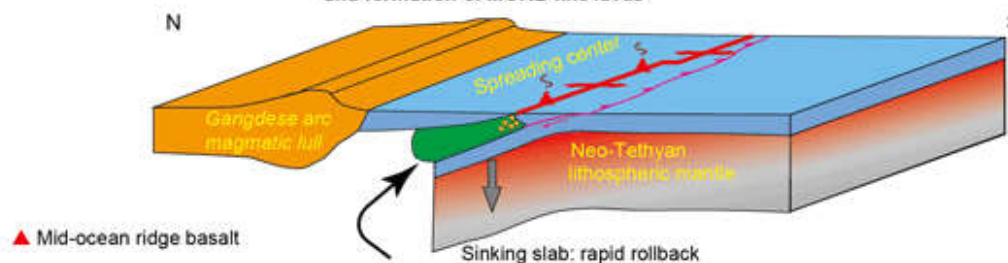
(A) ~174-130 Ma

(1) During Middle-Late Jurassic: Forearc extension produced ophiolite; (2) during 160-150 Ma: Zedang arc and the Xiazha Formation formed; (3) during 150-130 Ma: closure of an oceanic rift margin basin and accretion of Zedang arc, removal of the forearc crust along the trench by subduction erosion

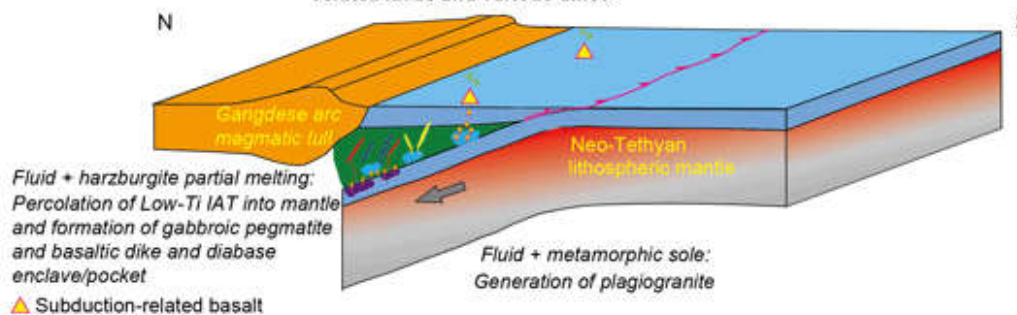


(B) ~ 130-120 Ma

Subduction initiation (early stage): slab rollback and forearc spreading, decompression melting of fertile mantle and formation of MORB-like lavas



Subduction initiation (late stage): flux melting of depleted mantle and metamorphic sole, generating subduction related lavas and various dikes



(C) ~ 120-80 Ma


Subduction zone advance/reactivation of Gangdese arc and Xigaze forearc basin development



图3 青藏高原雅鲁藏布蛇绿岩俯冲起始演化模式图

上述研究成果发表在地质学国际权威刊物《Geological Society of America Bulletin》上：Dai, J.-G*, Wang, C.-S., Stern, R.J., Yang, K., Shen, J., 2021. Forearc magmatic evolution during subduction initiation: Insights from an Early Cretaceous Tibetan ophiolite and comparison with the Izu-Bonin-Mariana forearc. GSA Bulletin 133, 753–776. <https://doi.org/10.1130/B35644.1> [IF2020=4.799]

<!--[endif]-->

 打印本页 |

版权所有©中国地质大学（北京）科学技术处 地址：北京市海淀区学院路29号（100083） 电话：010-82322345 E-mail: kjc@cugb.edu.cn