

2020 年度国家自然科学奖提名公示信息

项目名称	胶辽吉带古元古代构造-热演化与早前寒武纪构造体制巨变
提名单位	山东省
提名意见	该项目围绕板块构造理论长期面临的三大难题之一“板块起源”这个早前寒武纪地质的国际学术前沿，基于中国地质事实，本着参与国际学术竞争、开展原始创新的研究理念，瞄准发展板块构造理论为目标，以前板块构造与板块构造体制转换过程为切入点，选择中国最具有代表性的华北东部早前寒武纪地块，先后开展了近 30 年地质填图、变质动力学、构造地质学、年代学、地球化学的大量综合研究，探索了地球演化的关键时代—古元古代构造演化和中国华北克拉通东部的集结克拉通化过程。综合论证提出了胶辽吉带为陆内裂谷封闭形成的古元古代陆内造山带，率先确定辽吉花岗岩为辽河群基底，首先发现辽河群具有逆反的 PTt 轨迹，首次在胶辽吉带发现泥质高压麻粒岩，提出华北克拉通初次出现现代板块构造体制时限为 25.6 亿年-22 亿年之间。该项目成果推动了胶辽吉带早前寒武纪地质研究走向国际，被国际同行广泛认可，拓展了中国早前寒武纪研究的发展空间，使胶辽吉带成为当前国际早前寒武纪地质研究热点地区之一。对照国家自然科学奖授奖条件，提名该项目为国家自然科学二等奖。
项目简介	目前，板块构造起源依然是国际地学界的一个研究热点，也是 Science 创刊 125 周年列出的尚未解决的“地球内部如何运转？”这个科学问题的核心。现今，国际地质界公认，古元古代是地质历史中动力学与热力学格局转变的重要时期，是探讨板块构造体制起源的关键点。古元古代的构造格局、构造体制与太古宙相比发生了明显变化，出现明显的不同性质的线性构造带和相对稳定的地块并存的构造格局。但上世纪 90 年来以来，古元古代是否出现板块构造体制始终存在不同认识或疑惑。 自 1990 年至 2015 年，项目组成员始终坚持探索这个前沿重大科学问题，以保存了 38 亿年历史的全球最典型的早前寒武纪地区之一——华北克拉通东部为研究基地，以古元古代胶辽吉带为核心，探讨两侧从新太古代至古元古代期间的构造-热转换过程和动力学机制。项目主要创新点如下： 科学发现 1：基于胶辽吉带内部地层、变质、变形、地质事件等完美的可对比性，论证揭示出“辽吉花岗岩”为辽河群基底，确立胶辽吉带盆地原型的陆内裂谷属性，发展了太古代克拉通的线性裂解模式，并首次确定其裂谷时期介于 22-18.75 亿年之间，大大缩短了前人认为的 25-18 亿年期间形成的传统认识。进而，胶辽吉带裂谷封闭模式成为该区两大构造模式之一。 科学发现 2：首次在胶辽吉带发现~18.5 亿年泥质高压麻粒岩，揭示了其陆内碰撞增厚的造山本质与快速剥露过程。系统揭示胶辽吉带逆反 PTt 轨迹，建立了完整的构造-热事件序列，被广泛引用。这条古老陆内造山带的发现也引起国际地学界

		的广泛关注，陆内造山带作为造山带的第三种类型逐渐被广泛接受，胶辽吉带也由此成为国际前寒武纪研究的热点地区之一。 科学发现 3：构造-岩石证据综合约束华北克拉通板块构造起源时间介于 25.6 亿年-22 亿年之间。华北克拉通东部地块西侧的五台地区发现了最早的~25.6 亿年的岛弧型火山岩带，这约束了俯冲启动的最早时期；胶辽吉线性裂谷带的沉积最早时限为 22 亿年，约束了刚性克拉通的出现。基于这两条板块构造出现的构造标志，进而确定了板块构造体制在华北的起源时限。 该项目共发表论文 61 篇，其中国际 SCI 论文 27 篇，其中 8 篇代表性论文他引总数 2153 次（SCI 他引总数 1618 次）。这些成果得到国内院士和著名学者的广泛正面引用，也受到了从事华北克拉通东部地块研究的国际权威学者的广泛关注和认可。根据国际著名检索机构 ESI 的数据显示，该项目成果也支撑并使得申请者李三忠、赵国春和孙敏均进入 ESI 全球地学高引用率科学家名录，在 2019 年全球 Top 1% 地球科学家中排名分别为第 324 位、24 位和 43 位。							
主要完成人 (完成单位)		李三忠（中国海洋大学），赵国春（香港大学），孙敏（香港大学），周喜文（中国地质科学院地质研究所）							
代表性论文（专著）目录									
序号	论文（专著）名称/刊名/作者	年卷页码 (xx 年 xx 卷 xx 页)	发表时间 (年 月 日)	通讯作者 (含共同)	第一作者 (含共同)	国内作者	他引总次数	检索数据库	论文署名单位是否包含国外单位
1	SHRIMP U – Pb zircon geochronology of the Liaoji granitoids: Constraints on the evolution of the Paleoproterozoic Jiao-Liao-Ji belt in the Eastern Block of the North China Craton/Precambrian Research/ Sanzhong Li, Guochun Zhao.	2007(158):1-16	2007-09-15	李三忠	李三忠	Sanzhong Li, Guochun Zhao.	344	Web of Science 核心合集、中国科学引文数据库、Russian Science Citation Index、BIOSIS Citation Index	否
2	Timing of metamorphism in the Paleoproterozoic Jiao-Liao-Ji Belt: New SHRIMP U-Pb zircon dating of granulites, gneisses and marbles of the Jiaobei massif in the North China Craton/Gondwana Research/Pui Yuk Tam, Guochun Zhao, Fulai Liu, Xiwen Zhou, Min Sun, Sanzhong Li.	2011(19):150-162	2011-01-01	赵国春	谭佩玉	Pui Yuk Tam, Guochun Zhao, Fulai Liu, Xiwen Zhou, Min Sun, Sanzhong Li.	235	Web of Science 核心合集、中国科学引文数据库	否
3	Paleoproterozoic structural evolution of the southern segment of the Jiao-Liao-Ji Belt, North China Craton/Precambrian Research/ Sanzhong Li, Guochun Zhao, M. Santosh, Xin Liu, liming	2012(200-203):59-73	2012-04-01	李三忠	李三忠	Sanzhong Li, Guochun Zhao, Xin Liu, liming Dai, Yanhui Suo, Pui Yuk Tam, Mingchun Song,	162	Web of Science 核心合集、中国科学引文数据库	是

	Dai, Yanhui Suo, Pui Yuk Tam, Mingchun Song, Pengcheng Wang.					Pengcheng Wang.			
4	LA-ICP-MS U - Pb zircon ages of the Liaohe Group in the Eastern Block of the North China Craton: constraints on the evolution of the Jiao-Liao-Ji Belt/Precambrian Research/Yan Luo, Min Sun, Guochun Zhao, Sanzhong Li , Ping Xu, Kai Ye, Xiaoping Xia.	2004(134):349-371	2004-10-22	孙 敏	罗 彦	Yan Luo, Min Sun, Guochun Zhao, Sanzhong Li , Ping Xu, Kai Ye, Xiaoping Xia	289	Web of Science 核心合集、中国 科学引文数据 库、BIOSIS Citation Index	否
5	Amalgamation of the North China Craton: Key issues and discussion/Precambrian Research/ Guochun Zhao , Peter A. Cawood, Sanzhong Li , Simon A. Wilde, Min Sun , Jian Zhang, Yanhong He, Changqing Yin.	2012(222):55-76	2012-12-01	赵国春	赵国春	Guochun Zhao, Sanzhong Li, Min Sun , Jian Zhang, Yanhong He, Changqing Yin.	492	Web of Science 核心合集、中国 科学引文数据 库、BIOSIS Citation Index	是
6	Deformation history of the Paleoproterozoic Liaohe assemblage in the eastern block of the North China Craton/Journal of Asian Earth Sciences/ Sanzhong Li, Guochun Zhao, Min Sun , Zongzhu Han, Yan Luo, Defeng Hao, Xiaoping Xia	2005(24):659-674	2005-02-01	赵国春	李三忠	Sanzhong Li, Guochun Zhao, Min Sun , Zongzhu Han, Yan Luo, Defeng Hao, Xiaoping Xia	228	Web of Science 核心合集、中国 科学引文数据 库、BIOSIS Citation Index	否
7	EPMA U-Th-Pb Monazite and Shrimp U-Pb Zircon Geochronology of High-Pressure Pelitic Granulites In the Jiaobei Massif of the North China Craton/American Journal of Science/ Xiwen Zhou, Guochun Zhao , Chunjing Wei, Yuansheng Geng, Min Sun	2008(308):328-350	2008-03-01	周喜文	周喜文	Xiwen Zhou, Guochun Zhao , Chunjing Wei, Yuansheng Geng, Min Sun	184	Web of Science 核心合集、中国 科学引文数据 库、BIOSIS Citation Index	否
8	Are the South and North Liaohe Groups of North China Craton different exotic terranes? Nd isotope constraints/Gondwana Research/ Sanzhong Li, Guochun Zhao, Min Sun , Zongzhu Han, Guangtao Zhao, Defeng Hao.	2006(9):198-208	2006-01-01	李三忠	李三忠	Sanzhong Li, Guochun Zhao, Min Sun , Zongzhu Han, Guangtao Zhao, Defeng Hao.	219	Web of Science 核心合集、中国 科学引文数据 库、BIOSIS Citation Index	否
合 计							2153		