**国家科学技术奖提名公示内容**

（2020年度）

 **自然科学奖：** 项目名称、提名者及提名意见、项目简介、代表性论文专著目录、主要完成人（完成单位）。专家提名项目还应公示提名专家的姓名、工作单位、职称和学科专业。

**一、项目名称**

华南陆块中生代陆内成矿作用。

**二、提名者及提名意见**

**1、提名者和提名意见一**

|  |  |
| --- | --- |
| 提名者姓名 | 侯增谦 |
| 专家类型 | 中科院院士 |
| 工作单位 | 中国地质科学院地质研究所 |
| 职 称 | 研究员 | 学科专业 | 矿物岩石矿床学 |
| 提名意见： |
| 陆内成矿是成矿学研究的重要国际前沿。涵盖扬子和华夏地块的华南陆块中生代成矿大爆发，强度巨大，矿种丰富，具有明显分区性：东部为与花岗岩有关的钨锡铜铅锌等多金属高温成矿省，西部为金锑铅锌汞砷等低温成矿省。这些高、低温矿床大面积分布，远离活动大陆边缘，显示典型陆内成矿特征，在全球具鲜明特色，是全球研究陆内成矿的典型区域。该项目主要在国家973计划等的支持下，在思路上突破高温与低温成矿分离研究的缺陷，围绕华南陆块陆内成矿背景与过程这一世界级科学难题进行了深入研究，取得系统性重要创新成果：发现华南东、西两个成矿省的成矿峰期具有同时性，是有密切联系的整体；揭示了继承自陆缘作用的陆内造山和岩石圈伸展控制陆内成矿的动力学机制；揭示华南中生代存在岩浆热液成矿、低温流体成矿、地幔去气成矿等三类主要陆内成矿作用，构建了卡林型金矿床、铀矿床和钨锡多金属矿床等矿床类型的成矿-找矿新模型，建立了华南陆内成矿理论，理论指导找矿取得重大突破，具有重要理论和实际意义。8篇代表性论文被他引1597次，3篇入选全球ESI Top1%高被引论文，取得重要原创性成果，发展了成矿理论，得到同行高度评价。部分成果获中国科学院科技促进发展奖。项目完成人获贵州省最高科学技术奖和国际矿床成因协会Kutina-Smirnov杰出成就奖，7人次在国际学术组织和学术期刊任职，显著提升了我国在国际矿床学领域的学术地位。提名该项目为国家自然科学奖 二 等奖。 |

**2、提名者和提名意见二**

|  |  |
| --- | --- |
| 提名者姓名 | 周忠和 |
| 专家类型 | 中科院院士 |
| 工作单位 | 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所 |
| 职 称 | 研究员 | 学科专业 | 地层古生物学 |
| 提名意见： |
| 板块构造理论较好地解释了大陆板块边缘的成矿机制，但难以揭示大陆板块内部（简称陆内）的成矿规律，严重制约了对陆内成矿机制的理解和相应的找矿勘查。华南陆块由扬子地块和华夏地块在新元古代碰撞拼贴而形成，中生代在扬子和华夏地块分别发生了大规模的陆内低温和高温成矿作用，分别形成了西部和东部两个世界罕见的低温和高温成矿省，是全球陆内成矿的典型地区，开展该区陆内成矿作用研究具有重要理论和实际意义。该项目主要以我国设立的第一个陆内成矿作用国家973项目为支撑，以华南陆块为对象，开展了陆内成矿背景与过程这一科学难题的系统研究，取得系统性重要创新成果：发现华南陆块东、西两个成矿省的成矿峰期具有同时性，是具有密切联系的整体；整合辨析出华南中生代存在岩浆热液成矿、低温流体成矿、地幔去气成矿等三类主要陆内成矿作用，创建了卡林型金矿床、铀矿床和钨锡多金属矿床等的成矿-找矿新模型，指导找矿取得重大突破；揭示了陆内造山和岩石圈伸展两种主要的陆内成矿动力学机制。8篇代表性论文被国内外广泛引用，他引共1597次，其中3篇入选全球ESI Top1%高被引论文，取得重要原创性成果，发展了成矿理论，得到国内外学者的高度评价。提名该项目为国家自然科学奖 二 等奖。 |

**3、提名者和提名意见三**

|  |  |
| --- | --- |
| 提名者姓名 | 杨春和 |
| 专家类型 | 中国工程院院士 |
| 工作单位 | 中国科学院武汉岩土力学研究所 |
| 职 称 | 研究员 | 学科专业 | 水文与工程地质 |
| 提名意见： |
| 上世纪70年代以来，地质学家主要围绕大陆板块边缘，开展了板块构造与成矿关系的深入研究，建立了板块边缘成矿新理论，推动了成矿学和找矿勘查的大发展。但是，基于板缘的板块构造理论难以解释大陆板块内部（简称陆内）的成矿规律。因此，陆内成矿作用是重要国际研究前沿。华南陆块由扬子和华夏地块组成，以中生代在东、西部分别形成大面积分布的多金属高温和低温成矿省而在全球具有鲜明特色，是全球陆内成矿的典型区域。该项目以华南陆块为对象，在国家973计划等的支持下，针对陆内成矿背景与过程这一科学难题开展了系统研究，取得以下重要科学发现，具有重要理论和实际意义。（1）率先将华南东、西两个成矿省作为一个统一体进行系统深入研究，发现两者成矿峰期具有同时性，是具有密切联系的整体。（2）揭示华南中生代存在岩浆热液成矿、低温流体成矿、地幔去气成矿等三类主要陆内成矿作用，创建了卡林型金矿床、铀矿床和钨锡多金属矿床等矿床类型的成矿-找矿新模型，指导找矿取得重大突破。（3）通常认为大规模成矿与造山或者伸展过程密切相关，此次研究发现成矿新规律：即华南陆块中生代陆内大爆发成矿分别受造山和岩石圈伸展交替控制。8篇代表性论文被他引1597次，3篇入选全球ESI Top1%高被引论文，被国际著名矿床学家认为取得重要原创性成果。研究成果发展了成矿理论，具有重要应用前景。提名该项目为国家自然科学奖 二 等奖。 |

**三、项目简介**

本项目属于地球科学领域。

板块构造理论较好地解释了大陆板块边缘成矿规律，但难以揭示大陆板块内部（简称陆内）成矿作用。因此，陆内成矿是矿床学研究的重要国际前沿。涵盖扬子和华夏地块的华南陆块中生代成矿大爆发，不仅强度巨大、矿种丰富，而且具有明显的分区性：东部为与花岗岩有关的钨锡铜铅锌等多金属高温成矿省，西部为金锑铅锌汞砷等多金属低温成矿省。这些高温和低温矿床呈大面积分布，远离活动大陆边缘，显示出典型陆内成矿特征，在全球具有鲜明特色。本项目主要以国家973计划为支撑，历时10年，针对这一具有全球影响重大成矿事件的成矿背景和过程开展了深入研究，在前人工作基础上，取得以下重要科学发现。

**1、将华南陆块东、西两个成矿省进行一体化系统研究，开发了矿床测年方法，发现两者成矿峰期具有同时性，是受控于相同成矿动力学背景的整体**

以往对华南陆块东部高温和西部低温成矿省分别开展研究，长期以来两者之间的相关性一直是科学之谜。本次研究运用现代精确测年技术和开发出的多种直接成矿测年技术，发现西部两期大规模低温成矿与东部三期（印支期230-200Ma、燕山早期180-130Ma，燕山晚期120-80Ma）大规模高温成矿前两期的时代具有一致性，反映两者是受相同成矿动力学背景控制的整体。

**2、揭示华南陆块中生代存在三类主要陆内成矿作用，创建了卡林型金矿床、铀矿床和钨锡多金属矿床等矿床类型的成矿-找矿模型，指导找矿取得重大突破**

前人在华南地区已进行大量研究，此次在前人基础上通过对不同类型典型矿床的系统解剖研究，根据成矿过程的差异性，整合辨析出华南中生代存在三类主要陆内成矿作用：（1）岩浆热液成矿（与过铝质花岗岩有关钨锡多金属成矿、与I型花岗岩有关铜铅锌多金属成矿）；（2）低温流体成矿（MVT型铅锌低温成矿、以卡林型金矿为主的金锑汞砷低温成矿）；（3）地幔去气成矿（铀成矿）。创建了卡林型金矿床、铀矿床和钨锡多金属矿床等矿床类型的成矿-找矿新模型，并推广应用指导找矿取得重大突破。

**3、通常认为大规模成矿与造山或者伸展过程密切相关，此次研究发现成矿新规律：即华南陆块中生代陆内大爆发成矿分别受造山和岩石圈伸展交替控制**

通过变形构造样式和时序格局及其与成矿关系的系统研究，发现华南陆块中生代的挤压变形和岩石圈伸展交替出现：245-190Ma主要为挤压背景，190-145Ma主要为伸展背景，145-135Ma主要为挤压背景，＜135Ma主要为伸展背景。与此相对应，印支期的成矿主要形成于挤压背景，受陆内造山作用驱动；而燕山（早、晚）期成矿则主要形成于伸展背景，受陆内岩石圈伸展作用驱动**。**

项目发表论文100余篇。8篇代表性论文被他引1597次，3篇入选全球ESI Top1%高被引论文。部分成果获中国科学院科技促进发展奖。项目完成人获贵州省最高科学技术奖和国际矿床成因协会Kutina-Smirnov杰出成就奖，7人次在国际学术组织和学术期刊任职。显著提升了我国在国际矿床学领域的学术地位。

**四、代表性论文目录**

[1] **Hu RZ**, Zhou MF. Multiple Mesozoic mineralization events in South China-an introduction to the thematic issue. Mineralium Deposita, 2012, 47(6): 579-588.

[2] **Hu RZ**, Bi XW, Zhou MF, Peng JT, Su WC, Liu S, Qi HW. Uranium metallogenesis in South China and its relationship to crustal extension during the Cretaceous to Tertiary. Economic Geology, 2008, 103(3): 583-598.

[3] **Hu RZ**, Bi XW, Jiang GH, Chen HW, Peng JT, Qi YQ, Wu LY, Wei WF. Mantle-derived noble gases in ore-forming fluids of the granite-related Yaogangxian tungsten deposit, Southeastern China. Mineralium Deposita, 2012, 47(6): 623-632.

[4] **Mao JW**, Cheng YB, Chen MH, Franco P. Major types and time–space distribution of Mesozoic ore deposits in South China and their geodynamic settings. Mineralium Deposita, 2013, 48(3): 267–294.

[5] **Su WC**, Heinrich CA, Pettke T, Zhang XC, Hu RZ, Xia B. Sediment-Hosted Gold Deposits in Guizhou, China: Products of Wall-Rock Sulfidation by Deep Crustal Fluids. Economic Geology, 2009, 104(1): 73-93.

[6] **Su WC**, Hu RZ, Xia B, Xia Y, Liu YP. Calcite Sm-Nd isochron age of the Shuiyindong Carlin-type gold deposit, Guizhou, China. Chemical Geology, 2009, 258(3-4): 269-274.

[7] **Wang YJ**, Fan WM, Zhang GW, Zhang YH. Phanerozoic tectonics of the South China Block: Key observations and controversies. Gondwana Research, 2013, 23: 1273-1305.

[8] **Yuan SD**, Peng JT, Hao S, Li HM, Geng JZ, Zhang DL. In situ LA-MC-ICP-MS and ID-TIMS U-Pb geochronology of cassiterite in the giant Furong tin deposit, Hunan Province, South China: New constraints on the timing of tin-polymetallic mineralization. Ore Geology Reviews, 2011, 43(1): 235-242.

**五、主要完成人（完成单位）**

胡瑞忠（中国科学院地球化学研究所）

毛景文（中国地质科学院矿产资源研究所）

苏文超（中国科学院地球化学研究所）

王岳军（中国科学院广州地球化学研究所）

袁顺达（中国地质科学院矿产资源研究所）