**※2022年度广西自然科学奖公示材料**

1. **成果名称：加速器质谱方法对广西天坑暴露年龄的测定**（自治区科技成果登记号：202127576）
2. **拟提名者：**广西壮族自治区教育厅
3. **成果简介**

（限1页。应包含成果主要研究背景、内容、科学发现点、科学价值、同行引用及评价等。）

天坑是喀斯特地区特有的地貌形态，目前全球经厘定的天坑不足百处，主要分布于我国广西及周边地区、国外低纬度地区和地中海沿岸国家。它属于大型塌陷漏斗，作为一种典型的最大型的新生代喀斯特地貌形态，数量虽然少，但由于其在地球科学上的特殊价值，如在地球演化最新一幕——新生代的地壳抬升、岩溶含水层—地下河—洞穴等的发育演化、地下森林和生态的形成与演变等科学问题上具有重要的学术意义，最近十几年逐渐引起了学术界的重视，进而对天坑的形成条件、发育过程、生物种群等方面进行了初步研究。目前对于天坑的形成年代只有定性估计无直接的测定依据，而且不同数据间也存在很大分歧，有认为形成于10万年内的第四纪晚期[1]，也有认为发育于距今约2500万年的新近纪，甚至6500万年的古近纪早期。数据相差悬殊，同时也鲜明地反映出演化论与突变论之争，进而影响到相关科学问题的研究，成为有关研究的“瓶颈”，急待解决。

本研究成果主要有以下几点：

（1）提出了一种改进的36Cl -AMS样品制备方法用于制备天坑岩石样品。样品制备中创新地应用了同位素稀释（ID-AMS）技术，使得仅通过一次样品制备而同时获得两种参数的测量（36Cl和总Cl）。此外，通过添加加标物减少了所需的样品量，加标物起到了载体的作用，即使在地质应用中浓度很低的情况下，也能提供准确的氯含量分析。样品制备中采用Na2CO3溶液去除钡，以避免潜在的电离器中毒效应。该方法特别可广泛适用于石灰石样品，也可用于土壤，沉积物和水样品。

（2）改进与完善了36Cl的AMS测定技术，通过采用ΔE-Q3D磁谱鉴别系统，提高加速器端部电压，提高离子源束流稳定性及引出效率，改进加速器端部剥离膜以及多阳极探测器入射窗等多种方法很大程度地提高36Cl的AMS测量灵敏度。

（3）建立原地宇生36Cl研究侵蚀速率与暴露年龄的系统方法，对中国南部的五个世界级最大天坑（大石围天坑、大坨天坑、穿洞天坑、黄猄天坑、大槽天坑和小寨天坑）采样，通过系列平行样品的测定，得到了岩石中原地宇生36Cl的含量，再根据36Cl的产生速率得到侵蚀速率和天坑暴露年龄。本工作研究得出广西大石围五个世界级最大天坑的形成年代分布在2-40万年之间，年龄综合误差为~8%。通过此项工作将为研究天坑的形成、演化以及此地区新构造抬升速率、古气候及地质环境演变等提供科学数据和研究方法，同时也为与第四纪欧亚大陆新构造运动有关的活动提供了重要证据。

1. **代表性论文（专著）目录（不超过8篇）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 排序 | 类型 | 论文专著名称 | 年卷页（版号） | 发表日期 | 作者 | 署名单位 | 刊名 | 通讯作者 | 他引次数 | 检索数据库 | 广西单位是否署名 | 附件编号 |
| 1 | 论文 | Exposure age dating of Chinese tiankengs by 36Cl-AMS | 2019,459：29-35 | 2019年9月3日 | Shen, Hongtao\*（沈洪涛）; Sasa, Kimikazu; Meng, Qi（孟齐）; Matsumura, Masumi; Matsunaka, Tetsuya; Hosoya, Seiji;Takahashi, Tsutomu; Honda, Maki; Sueki, Keisuke; He, Ming（何明）; Huang, Baojian（黄保键）; Lu, Huijin; Chen, Lisha; Qin, Yongfu;Li, Jiahao; Lan, Haihui; Li, Zhaomei; Zhao, Zhenchi; Liu, Mingji; Wei, Siyu; Qi, Mingli; Zhao, Qingzhang（赵庆章）; Dong,Kejun（董克君）; Guan, Yongjin; Ruan, Xiangdong; Jiang, Shan（姜山） | 广西师范大学，日本筑波大学，中国原子能科学研究院，中国地质科学院岩溶地质研究所，广西大学 | Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms | 沈洪涛 | 12 | SCI | 是 | 1 |
| 2 | 论文 | 36Cl preparation method for Chinese Karst samples (Tiankeng) | 2019,458：126-129 | 2019年8月21日 | Shen, Hongtao\*（沈洪涛）; Sasa, Kimikazu; Meng, Qi（孟齐）; Matsumura, Masumi; Matsunaka, Tetsuya; Hosoya, Seiji;Takahashi, Tsutomu; Honda, Maki; Sueki, Keisuke; Chen, Lisha; Lu, Huijin; He, Ming（何明）; Huang, Baojian; Qin（黄保键）, Yongfu;Li, Jiahao; Lan, Haihui; Li, Zhaomei; Zhao, Zhenchi; Liu, Mingji; Wei, Siyu; Qi, Mingli; Zhao, Qingzhang（赵庆章）; Dong,Kejun（董克君）; Guan, Yongjin; Jiang, Shan（姜山） | 广西师范大学，日本筑波大学，中国原子能科学研究院，中国地质科学院岩溶地质研究所，天津大学，广西大学 | Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms | 沈洪涛 | 8 | SCI | 是 | 2 |
| 3 | **论文** | Methodological study on exposure date of Tiankeng by AMS measurement of in situ produced cosmogenic Cl-36 | 2013, 294: 611-615. | 2012年9月13日 | Kejun, Dong（董克君）; Li Shizhuo; Ming, He（何明）; Baojian, Huang（黄保键）; Takahash, Tsutomu; Sueki, Keisuke; Wu Shaoyong; Shen Hongtao（沈洪涛）; Nagashima, Yasuo; Shan, Jiang（姜山）\* | 中国原子能研究院，日本筑波大学，日本京都大学，中国地质科学院岩溶地质研究，广西师范大学，广西大学 | Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms, | 姜山 | 8 | SCI | 是 | 3 |
| 4 | 论文 | RADIOCARBON DATING OF CHINESE ANCIENT TEA TREES | 2019, 61(6): 1741-1748 | 2019年12月1日 | Chen, Jia; Shen, Hongtao\*（沈洪涛）; Sasa, Kimikazu\*; Lan, Haihui; Matsunaka, Tetsuya; Matsumura, Masumi; Takahashi, Tsutomu; Hosoya, Seiji; He, Ming（何明）; | 广西师范大学，日本筑波大学，中国原子能科学研究院，广西茶叶科学研究所，日本金泽大学，广西绿异茶树良种研究所 | Radiocarbon | 沈洪涛 | 6 | SCI | 是 | 4 |
| 5 | 论文 | Isobar suppression for 36Cl accelerator mass spectrometry at the University of Tsukuba | 2019, 438：131-135. | 2018年7月13日 | Seiji Hosoya; Kimikazu Sasa; Tsutomu Takahashi; Tetsuya Matsunaka; Masumi Matsumura; Hongtao Shen（沈洪涛）; Yuki Ota; Kenta Takano; Yuta Ochiai; Keisuke Sueki | 日本筑波大学，日本金泽大学，广西师范大学 | Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms, | Seiji Hosoya | 6 | SCI | 是 | 5 |
| 6 | 论文 | The 6 MV multi-nuclide AMS system at the University of Tsukuba, Japan: First performance report | 2018, 437：98-102 | 2018年9月26日 | Kimikazu Sasa; Tsutomu Takahashi; Tetsuya Matsunaka; Seiji Hosoya; Masumi Matsumura; Hongtao Shen（沈洪涛）; Maki Honda; Kenta Takano; Yuta Ochiai; Aya Sakaguchi; Keisuke Sueki; Mark Stodola; Mark Sundquist; | 日本筑波大学，日本金泽大学，广西师范大学，美国国家静电公司 | Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms, | Kimikazu Sasa | 11 | SCI | 是 | 6 |
| 7 | 论文 | Radiocarbon Characterization study of Atmospheric PM2.5 in Beijing during the 2014 APEC Summit | 2019 Vol.61 No.6 P1643-1652 | 2019年8月15日 | Yijun Pang（庞义俊）,Bo Yu,Ming He（何明）,Shan Jiang（姜山）,Qingzhang Zhao（赵庆章）,Hongtao Shen（沈洪涛）, Shaoyong Wu,Xuran Yang,Fangfang Wang,Qi Meng（孟齐） and  Yuxuan Zhang | 中国原子能研究院，广西师范大学 | Radiocarbon | 何明 | 2 | SCI | 是 | 7 |
| 8 | 论文 | 用加速器质谱技术测定广西乐业天坑的暴露年龄 | 2017, 35(1)：16-20. | 2017年1月 | 孟齐; 沈洪涛\*; 毛立强; 梁维刚; 赵子珍; 梁钊燕; 赖鸣凤; 黄保健; 李世琢 | 广西师范大学，中国地质科学院岩溶地质研究所，中国原子能科学研究院 | 广西师范大学学报(自然科学版) | 沈洪涛 | 4 | 中文核心 | 是 | 8 |
| 合计 | | | | | | | | |  | / | / | / |

**五、 候选人姓名**

沈洪涛、姜山、何明、Kimikazu Sasa、黄保健、董克君、赵庆章、Seiji Hosoya、庞义俊、孟齐

**六、候选单位名称**

广西师范大学，中国原子能科学研究院，中国地质科学院岩溶地质研究所