

## 中国地质调查局 中国地质科学院 2022 年度地质科技十大进展评选结果一览表

序号	成果名称	依托项目	主要完成单位	牵头完成人	主要完成人	成果简介
1	我国首套三轴稳定平台航空重力测量系统成功研发并应用	航空重力测量技术装备；秦岭-大别造山带航空物探遥感调查；中国西部主要造山带及盆地航空物探综合调查	中国自然资源航空物探遥感中心，北京自动化控制设备研究所	周锡华 周道卿 胡平华	罗 锋、姜作喜、杨 海、王冠鑫 何敬梓、赵 明、张迪硕、陈晓华 屈进红、李行素、王志博、邓茂盛	一是研制出具有自主知识产权的三轴稳定平台式航空重力仪，实现了“角秒级”极高平台稳定精度，领先于国外同类产品。二是攻克航空重力测量微弱信号提取方法等核心技术，成为国内三轴稳定平台式航空重力数据处理技术“领跑者”。三是解决了宽频减振、质量控制等技术难题。四是基于直升机等平台成功集成了航空重力/重磁勘查系统，成功应用于重大工程，成为继俄罗斯、加拿大之后世界上第 3 家突破 0.6mGal 精度的系统。
2	首次揭示深海稀土成矿物质循环和超常富集机制	国家自然科学基金：西太平洋深海盆地孔隙水稀土元素特征及其对沉积物稀土富集机制初探、西太平洋典型海山地形下的海洋多尺度相互作用及其成矿效应、西太平洋富稀土沉积物中的磷酸盐组分及其物源研究、西太平洋深海沉积物稀土富集机制；精细矿物学研究；南方海洋科学与工程广东省实验室（广州）人才引进重大专项：西太平洋富稀土沉积物、富钴结核成矿机制及其时空分布研究）、移动式甲烷渗漏区海水-沉积物界面原位探测技术研究；地质调查项目：菲律宾海及邻域海洋基础地质调查	广州海洋地质调查局，中国科学院地理科学与资源研究所，中国地质科学院地质研究所，南方海洋科学与工程广东省实验室（广州）	何高文 邓义楠	任江波、王汾连、杨 永、许振强 郭庆军、邱海峻、邓希光、曹 珺 刘 琰、陈道华、王海峰、姚会强 赵 斌、朱孟浩	一是首次提出深海稀土成矿物质循环模式，揭示深海稀土成矿物质来源。二是明确了深海稀土资源赋存物相，定量揭示磷酸盐组分对稀土元素的超常富集机制，证实稀土元素富集层位。三是率先建立深海稀土成矿地质模型，首次揭示了海底地形对稀土富集的控制作用。研究成果发表在《Science Advances》等期刊。
3	阿勒泰伟晶岩型高纯石英实现 4N8 级提纯技术	高纯石英铌钽等战略性矿产综合利用技术研究与应用	中国地质科学院郑州矿产综合利用研究所	张海啟	刘 磊、朱黎宽、刘广学、马亚梦 张宏丽、郭理想、郭 峰、王红杰 张 飞	一是研发白云母伟晶型高纯石英“酸浸-煅烧-酸浸”化学除杂技术，实现高纯石英 Ca 杂质元素定向除杂，4N8 级高纯石英提纯技术得以重大突破。二是新发现多处伟晶岩型高纯石英资源，新增高纯石英资源量 121.08 万吨，通过伟晶岩型高纯石英调查工作，进一步验证了北秦岭、阿尔泰等地区高纯石英的找矿潜力。
4	青藏高原强震破裂与传播机制	地质调查项目“青藏高原碰撞作用区域地质调查”；国家基金重点项目“龙门山断裂带地震破裂传播机制”；国家基金重点国际合作项目“鲜水河断裂带带运动学特征的时空变化及地震危险性评估”；青藏高原二次科考“活动断裂与地震灾害”专题。	中国地质科学院地质研究所，中国地质科学院地质力学研究所	李海兵	潘家伟、马晓丽、王 焕、孙知明 刘栋梁、司家亮、卢海建、赵中宝 张 蕾、郑 勇、马绪宣、曹 勇 陈 鹏、焦利青、杨少华	一是发现在浅部富流体的条件下发生摩擦熔融形成假玄武玻璃，挑战了假玄武玻璃产生于 4 千米深度以下干环境传统观念。二是提出新生地震断裂在裁弯取直作用下形成宽泛的块体边界带的发震模式。三是确定了青海省门源 6.9 级强震浅表为缓倾角走滑逆冲断裂，提出浅表重力负荷变化可造成断裂结构面急剧变化的全新认识。四是准确评估了鲜水河断裂带未来强震危险区并得到验证。成果发表于《Geology》《EPSL》等刊物上。

5	深海近海底高精度探测系统成功研发应用	南方海洋科学与工程广东省实验室（广州）人才引进重大专项：移动式甲烷渗漏区海水-沉积物界面原位探测技术研究（GML2019ZD0506）国家自然科学基金：西太平洋深海盆地孔隙水稀土元素特征及其对沉积物稀土富集机制初探（41803026）	广州海洋地质调查局，浙江大学，上海海洋大学	陈道华 邓义楠	陈家旺、王平康、梁前勇、吕文超 曹 珺、章春芳、温明明、陈春亮 胡 钰、张旭冉、蒋雪筱、黄豪彩 李柯良	一是自主研发移动探测系统。国产化率超 90%，工作水深超 3000 米，移动速度达 1.2 米/秒，可在多数海域作业，实现我国深海探测设备自立自强。二是首次攻克多目标保真取样技术。研发沉积物、孔隙水、底层海水保真取样器，实现高稳姿态、高分辨率、低扰动、无污染取样，填补海底原位探测和保真采样关键技术空白。三是成功在南海完成功能验证和规范应用两轮海试。四是测试结果验证保真取样优势，高度还原海底原始信息，为建立海底实验室提供前提条件，具有广阔应用前景。
6	南拉萨地体新生地壳增生与大规模成矿深部机制	国家重点研发计划项目（2016YFC0600301）；中国地质调查项目（12120115027101）；	中国地质科学院地质研究所，中山大学，桂林理工大学	卢占武	郭晓玉、高 锐、李文辉、黄兴富 徐 啸	一是深地震反射剖面揭示了拉萨地体地壳精细结构。二是揭示了拉萨地体深部构造地壳物性差异，中南拉萨地体为新生地壳，而中拉萨地体为古老结晶基底。三是构建了南拉萨新生地壳形成及大陆地壳净增生过程。四是揭示了冈底斯成矿带形成的深源机制。研究成果发表在《Nature》子刊。
7	超微细粒级（小于 19 微米）钛铁矿高效回收关键技术成功研发并应用	地调项目：西部锂铍萤石等战略矿产资源综合利用攻关与评价（DD20211235）；国家自然科学基金项目：橄辉岩型钛铁矿物浮选分离基础研究（51504224）；国家重点研发计划青年科学家项目：典型战略金属氧化矿强化浮选分离过程的多尺度化学原理与调控（2021YFC2900800）；四川省攀西战略资源创新开发试验区第四批重大科技攻关项目：微细粒级钛铁矿强化回收新技术开发研究；四川省科技计划应用基础研究项目：微纳米气泡强化微细粒钛铁矿浮选分离的应用基础研究（2019YJ0268）	中国地质科学院矿产综合利用研究所，龙佰四川矿冶有限公司，攀钢集团有限公司，四川省川威集团有限公司	杨耀辉	颜世强、严伟平、宋 军、刘长森 惠 博、王洪彬、曾小波、林玉明 邓 建、陈 俊、邓 冰、李维斯 徐妍博、何 浩	一是创新开发了超微细物料“精细分级”粒度控制技术、超微细粒钛铁矿梯级强磁选预富集技术及装备、超微细粒钛铁矿的高紊流矿化-低紊流浮选回收技术及细粒浮选装备等三项关键核心技术装备。二是首次突破了氧化矿浮选的粒度下限（由 38 微米降低至 19 微米，甚至 10 微米），构建了超微细粒钛铁矿高效回收成套技术理论体系。三是率先实现了超微细粒钛铁矿选矿工业回收应用，研究成果实现了科技增储，盘活了钛资源近 8700 万吨，降低钛精矿对外依存度 10%以上，保障了国家战略资源安全。
8	喜马拉雅东构造结地质安全风险评价方法	西南重大工程地质安全调查与评价；银额盆地及外围航空物探调查；秦岭-大别造山带航空物探遥感调；区域基础地球物理调查等项目	中国地质调查局国家重大工程地质安全风险指挥部，中国地质科学院地质力学研究所，中国地质调查局成都地质调查中心，中国地质环境监测院，中国自然资源航空物探遥感中心，中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所，中国地质调查局地球物理调查中心	殷跃平 邢树文	李 滨、曹 黎、谭成轩、贺 凯 高 杨、张 鹏、孙 尧、刘 健 秦雅东、王 刚、张 翔、周道卿 于新兵、王冬兵、方 慧、杜星星 范正国、王保弟、蔡茂堂	一是创新发展了强烈活动构造区重大工程选址安全岛理论与方法，构建了喜马拉雅东构造结重大工程区域-地区-场地多尺度精细动态的地壳稳定性评价方法体系。二是研发了深部地质结构、地球物理、地应力、微震探测等深层地质信息获取新技术，揭示了雅鲁藏布江缝合带深部地质结构空间特征与断裂活动性，阐明了现今构造地应力状态、构造错断与工程建设面临的重大地质安全风险。三是构建了基于高分遥感、SAR 和高原无人机综合探测的超高位超远程地质灾害风险源识别技术与垂直分区分段监测新方法，提出了雅江大峡谷巨型堰塞带淹没与溃决洪水的流域性地质灾害链重大地质安全风险。四是应用于东构造结重大工程地质安全风险评价与工程选址，为国家进行决策提供了重要地质科技支撑。
9	晚前寒武纪表生环境演化及其资源效应	地质调查项目：冀东与峡东等地区中新元古代地球表生系统基础地质调查（DD20190002）；国家自然科学基金重点项目：南华纪间冰期海洋环境演化的高分辨记录与重建（41430104）；国家重点研发计划项目：大气增氧过程与深部碳氧循环关联的金属同位素示踪技术（2019YFA0708404）	中国地质科学院地质研究所	朱祥坤	沈卫兵、闫 斌、高兆富、李芳兵 王 丹、孙 剑	一是首次发现中元古代早期（15.7 亿年前）的氧化事件，揭示了最早大型真核生物演化与地球增氧事件的因果关系。二是首次完整重建了新元古代雪球地球事件期间海洋的氧化还原状态，揭开了真核生物穿越雪球地球的迷雾。三是依据氮同位素与碳同位素耦合波动关系，揭示了新元古代晚期表生环境-营养元素循环-生物演化的内在联系，提出了地球动物的“寒武纪大爆发”的新机制。四是提出了铁锰建造形成的新机制及其与地球表生环境演化的关系，明确了热液供给对含铁建造形成的重要性，建立锰碳酸盐矿床直接沉淀和早期成岩转化两种成矿模型。研究成果发表在《Nature Geoscience》等期刊。

10	中亚造山带南缘晚古生代-早中生代大型韧性剪切系统确定	北方山系西拉木伦与贺根山基础地质调查	中国地质科学院地质研究所，河北地质大学，合肥工业大学	张进	曲军峰、刘建峰、李英杰、贺振宇、徐备、石玉若、张颖慧、林寿发、赵硕、赵双丰、张帅、张北航、赵衡	<p>一是在中亚造山带的南缘识别出并确认晚古生代末-早中生代近东西向右行韧性剪切系统。二是认为中亚造山带南缘剪切系统的确定，揭示了中亚造山带形成之后，发生重要的陆内调整过程。三是确定古亚洲洋、古太平洋两大构造域的转换时间为晚古生代末期-三叠纪早期，进一步指示古亚洲洋此时已经全线封闭。四是中亚造山带南缘发育一系列同时代的剪切带型金矿，为“亚洲金腰带”提供理论支撑。五是提出大型的韧性剪切系统是增生型造山带的重要特征之一的认识。研究成果发表在《American Journal of Science》等期刊。</p>
----	----------------------------	--------------------	----------------------------	----	-------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------