

中国地质科学院 2013 年度十大科技进展揭晓

中国地质科学院

摘 要: 中国地质科学院所属的地质研究所、矿产资源研究所、地质力学研究所、水文地质环境地质研究所、岩溶地质研究所、地球物理地球化学勘查研究所及院机关在对其 2013 年度承担的总计 1022 个科技项目进行所级选拔择优的基础上, 于 2014 年 1 月 9—10 日在北京召开了中国地质科学院 2013 年度科技成果汇报交流暨十大科技进展评选会, 对推荐出的 21 项优秀科技成果进行汇报交流。来自国土资源部、教育部、中国科学院、中国地震局、中国石油化工集团公司等部门的 42 位院士专家组成的评选委员会, 经过认真、严谨的评审和投票, 评选出了中国地质科学院 2013 年度十大科技进展并逐一进行了点评。获奖成果涉及学科领域包括基础地质、矿产资源、水文地质工程地质与环境地质和技术方法, 代表了中国地质科学院的最新、最高研究水平。

关键词: 中国地质科学院; 十大科技进展; 2013 年度

中图分类号: N1 文献标志码: A doi: 10.3975/cagsb.2014.01.01

Top Ten Scientific and Technological Progress of Chinese Academy of Geological Sciences in the Year 2013 Unveiled

Chinese Academy of Geological Sciences

Abstract: 2013 annual report and exchange on scientific and technological achievements & Top Ten Scientific and Technological Progress Selection of Chinese Academy of Geological Sciences were held in Beijing, from 9 to 10 January, 2014. 21 recommended excellent scientific and technological achievements were reported and exchanged at the meeting. Various institutes affiliated to Chinese Academy of Geological Sciences, i.e., Institute of Geology, Institute of Mineral Resources, Institute of Geomechanics, Institute of Hydrogeology and Environmental Geology, Institute of Karst Geology and Institute of Geophysical and Geochemical Exploration, as well as the Academy Authority, made the preliminary selection for the total 1022 scientific and technological projects undertaken in 2013. The selection committee consists of 42 academicians and experts coming from Ministry of Land and Resources, Ministry of Education, Chinese Academy of Sciences, China Earthquake Administration, Sinopec Group, etc. Top Ten Scientific and Technological Progresses of Chinese Academy of Geological Sciences in the Year 2013 were selected and commented one by one on the basis of careful and rigorous review and voting. The awarded achievements involve basic geology, mineral resources, hydrogeology, engineering geology, environmental geology, techniques and methods, which represent the latest, highest research level of Chinese Academy of Geological Sciences.

Key words: Chinese Academy of Geological Sciences; Top Ten Scientific and Technological Progresses; the Year 2013

中国地质科学院所属的地质研究所、矿产资源研究所、地质力学研究所、水文地质环境地质研究所、岩溶地质研究所、地球物理地球化学勘查研究所及院机关在对其 2013 年度承担的总计 1022 个科技项目进行所级选拔择优的基础上, 于 2014 年 1 月 9—10 日在北京召开了中国地质科学院 2013 年度科技成果汇报交流暨十大科技进展评选会, 对推荐出的 21 项优秀科技成果进行汇报交流。来自国土资源部、教育部、中国科学院、中国地震局、中国

石油化工集团公司等部门的 42 位院士专家组成的评选委员会, 经过认真、严谨的评审和投票, 评选出了中国地质科学院 2013 年度十大科技进展并逐一进行了点评。获奖成果涉及学科领域包括基础地质、矿产资源、水文地质工程地质与环境地质和技术方法, 代表了中国地质科学院的最新、最高研究水平。

中国地质科学院 2013 年度十大科技进展排名及成果点评如下:

1 完成《中国地层表及说明书》——中国地质历史“编年表”(Completion of 'Stratigraphic Scale of China and Its Guidebook' — China's geological history 'chronological table')

全国地层委员会王泽九、姚建新研究员团队在地质调查项目的资助下,综合我国不同时代重要地区地层古生物及相关最新研究成果,编制了全开幅彩色挂图式中国地层表(图 1),内容包括国际年代地层表、中国年代地层表、岩石地层、生物地层、磁性地层、主导化石门类、碳/氧同位素演化、海平面升降、重要地质事件及空间分布;分区进行了多重地层对比,编撰了相应的中国地层表说明书,对区域地质调查与基础地学研究具有重要科学意义和很强的实用性。《中国地层表及说明书》在第 34 届国际地质大会和第 4 届全国地层会议进行过汇报交流,受到国内外地质学家的高度重视与一致好评。

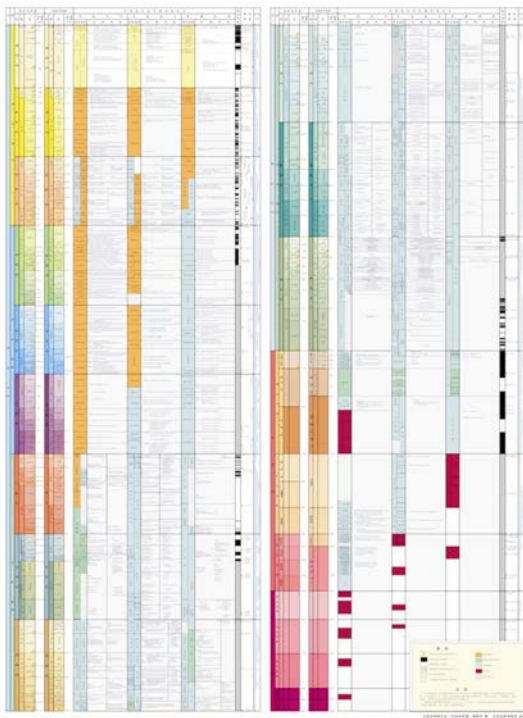


图 1 中国地层表(新版试用)

Fig. 1 Stratigraphic Scale of China (new trial version)

2 自主研发无人机航空磁/放综合测量系统(Self-developed UAV airborne magnetic/radiometric comprehensive surveying system)

中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所李文杰、李军峰研究员团队在地质调查项目资助下,突破了气动外形设计、电磁兼容、遥测遥控、高精度磁测等关键技术,在国产彩虹 3 无人机平台上成功集成航磁和航放测量设备,创新了高精度地形跟随飞控技术,突破了无人机航空物探超低空飞

行测量的技术瓶颈,自主研发了首套无人机航空物探(磁/放)综合测量系统(图 2);成功开展面积性的无人机航空磁/放综合测量应用试验,获得高质量的航磁和航放数据,全面验证了样机的稳定型、可靠性和适应性,整体性能达到国内领先水平,为地质调查和矿产勘查提供了新的技术装备。



图 2 无人机航空磁/放综合测量样机

Fig. 2 UAV airborne magnetic/radiometric comprehensive surveying prototype

3 发现西藏多龙超大型浅成低温热液型铜金矿床(Discovery of the superlarge epithermal Cu (Au) deposit in Duolong, Tibet)

中国地质科学院矿产资源研究所唐菊兴研究员团队联合中铝集团、西藏地质五队,在商业性勘查项目、青藏地质矿产调查评价专项、973 项目的联合资助下,在西藏多龙矿集区发现超大型浅成低温热液型铜金矿床(图 3)。基本查明了铁格龙南铜金矿床地质特征,发现明矾石、铜蓝、硫砷铜矿、蓝辉铜矿等典型矿物组合,综合厘定为西藏首例高硫型浅成低温热液矿床;通过详查控制铜资源量大于 500 万吨、金资源量大于 50 吨,最大控制厚度大于 900 m,矿床平均品位 Cu 0.55%,工业矿体 Cu 0.64%,成为我国大陆第二例超大型“紫金山式”铜金矿床,具有巨大的潜在经济价值,对区域找矿勘查和矿产资源开发具有重要的指导意义。

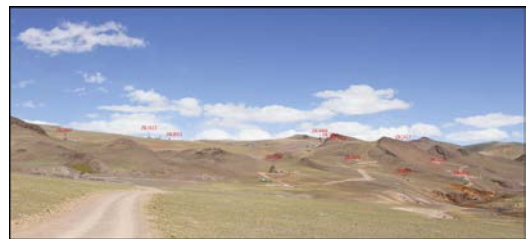


图 3 西藏多龙矿集区铁格龙南铜金矿勘查现场

Fig. 3 Exploration site at the south Tiegelong Cu (Au) deposit in the Duolong ore concentrating area, Tibet

4 华北平原地下水演变机制与调控研究(Research on the mechanism and regulation of the evolution of the groundwater in North China Plain)

中国地质科学院水文地质环境地质研究所石

建省研究员率领十余个单位近百名科技人员在 973 项目资助下,复建了华北平原 60 年来地下水动力场演变特征,识别了地下水动力场对人类活动和自然变化的响应规律,深化了含水层非均质性、包气带水力参数变化、深厚包气带水势温度动态响应、深部承压含水层释水沉降机理等认识(图 4);通过膜效应试验分析了越流机理,开展了地下水资源承载力评价研究,构建了地下水危机临界识别指标,提出了缓解华北平原地下水危机的调控措施,显著提升了我国大型盆地地下水系统研究的整体水平,为缓解华北平原水资源紧缺提供了重要的科技支撑。



图 4 浅层地下水的临界水位

Fig. 4 The critical level of the shallow groundwater

5 亚洲中生代花岗岩图编制及研究新进展 (Latest progresses in Asian Mesozoic granite mapping and research)

中国地质科学院地质研究所王涛研究员团队在地质调查项目、科技部项目、国家自然科学基金联合资助下,在中国及邻区新发现大量中生代花岗岩并进行综合研究;系统总结了中亚和中央造山带早中生代花岗岩时空分布、成因演化及物源特征,

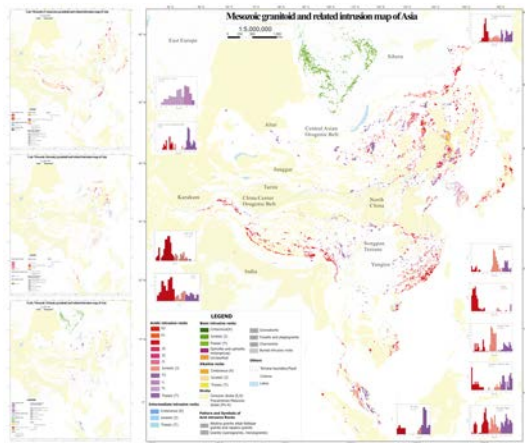


图 5 亚洲中生代花岗岩及侵入体分布图

Fig. 5 Distribution of Asian Mesozoic granites and intrusions

重新厘定了东北亚晚中生代花岗岩分布范围(图 5),揭示了岩浆演变及构造环境,编制了属性驱动的数字化亚洲中生代花岗岩图,分析了亚洲大陆古生代—中生代板块拼合的动力学过程,对深入认识亚洲中生代大地构造演化及区域成矿背景具有重要意义。相关研究成果在国际核心期刊《地球科学论评》公开发表,产生了较大的学术影响。

6 岩溶峰丛洼地水土流失研究及防治 (Research on soil erosion in the karst peak-cluster depression and its prevention)

中国地质科学院岩溶地质研究所蒋忠诚研究员团队在国家科技支撑计划、公益性行业专项、广西科技攻关项目联合资助下,研究西南岩溶地区水土流失过程、动力学机理及防治技术,取得重要成果。运用野外监测和同位素技术,系统揭示了岩溶峰丛洼地不同地貌部位和不同生态环境水土流失的差异和原因,建立了适宜岩溶区特点的水土流失强度分级标准和土壤侵蚀回归模型,创建了生物方法与工程措施有机结合的水土保持模式和技术规程(图 6),有效改进了生态环境,发展了岩溶石漠化环境火龙果生态产业,为西南岩溶地区石漠化综合治理和水土保持提供了重要的技术支撑,产生了显著的社会经济效益。

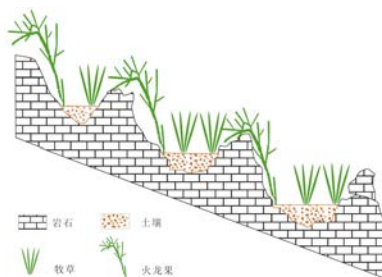


图 6 岩溶坡面火龙果与牧草梯化种植技术

Fig. 6 Pitaya and grass ladder planting technology on karst slope

7 全国重要矿产资源预测评价的理论与技术 (Theories and techniques for prediction and evaluation of national important mineral resources)

中国地质科学院矿产资源研究所肖克炎研究员团队在陈毓川院士和叶天竺研究员等专家指导下,按照全国矿产资源潜力评价相关要求,借鉴国内外矿产预测经验,创新性地提出了矿床模型综合地质信息矿产预测方法体系;依托 GIS 平台研发了矿产预测全流程信息方法技术,完成了全国铁、铝土、铜、铅锌、钨、锡、钼、稀土、金、银、锑、锰、铬铁矿、镍、锂、菱镁矿、钾盐、硼矿等 22 种重要

矿产的资源预测评价(图 7), 建立了全国矿产资源潜力评价预测数据库, 圈定了各类不同级别预测靶区、成矿远景区近 5 万处, 优选了省级成矿远景区和全国成矿远景区, 并预测了潜在资源量, 为我国找矿勘查部署提供了重要依据。



图 7 矿产资源 MRAS 评价系统

Fig. 7 Mineral Resource MRAS Assessment System

8 中国辽宁首次发现侏罗纪多瘤齿兽类哺乳动物 (Jurassic Multituberculata Mammals discovered for the first time in Liaoning, China)

中国地质科学院地质研究所季强研究员团队在 973 项目、地质调查项目及美国自然科学基金、芝加哥大学等联合资助下, 在辽宁建昌发现 1.6 亿年前具有完整齿列和骨骼的哺乳动物化石; 新化石的牙齿发育了明显的皱纹结构, 加之与其亲缘关系最近的哺乳动物产自西欧的侏罗纪地层, 因此将其命名为一个全新的物种—欧亚皱纹齿兽(图 8)。欧亚皱纹齿兽是一种夜间活动的哺乳动物, 生活气候温和的湖滨环境, 很可能是地栖、食植类哺乳动物,



图 8 欧亚皱纹齿兽复原图

Fig. 8 Restoration of *Rugosodon eurasiaticus* gen. et sp. nov.

体重约为 78~68 g, 属迄今为止发现最早的保存最完整的多瘤齿兽类哺乳动物。该项成果在著名《科学》杂志发表, 对研究多瘤齿兽最早期演化、食性分异、运动适应起源等具有重要意义。

9 铼-钼同位素分析技术为沉积岩测年开辟了新途径 (Re-Os isotopic analysis: A new way for sedimentary rock dating)

中国地质科学院国家地质实验测试中心屈文俊研究员团队在科技部、国家自然科学基金委员会、中国地质调查局联合资助下, 在国内率先开展硫化物铼-钼同位素定年分析方法研究, 逐步拓展了应用范围并取得显著成效。继辉钼矿之后, 创新性研制了铜镍硫化物和海底富钴结壳等铼-钼定年标准物质, 并获得国家一级标准物质证书。通过改进选择方法、高温密闭溶样技术及测试分析流程, 相继建立黄铁矿、毒砂、灰岩、石墨、沥青等超低 Re-Os 含量系列样品铼-钼同位素分析技术及测年方法(图 9), 全流程空白与测试精密度等技术指标达到国际先进水平, 为沉积岩、烃源岩、油气藏的同位素定年提供了新的技术途径。



图 9 铼-钼同位素分析测试

Fig. 9 Re-Os isotopic analysis

10 阿拉善地块前中生代构造归属新认识 (New knowledge on the affiliation of pre-Mesozoic tectonics of Alxa)

中国地质科学院地质力学研究所杨振宇研究



图 10 晚二叠世古地理重建

Fig. 10 Reconstruction of Late Permian Paleogeography

员团队在深部探测技术与实验研究专项(SinoProbe)经费资助下,对河西走廊带—阿拉善地块中晚泥盆世—早中三叠世沉积地层进行了碎屑锆石 U-Pb 同位素测年、Hf 同位素分析和古地磁研究,发现牛首山地区中—晚泥盆统碎屑锆石 U-Pb 年龄谱及 Hf 同位素特征与华北地块同时代碎屑锆石存在显著差异,阿拉善地块中—晚泥盆世、晚石炭世、晚二叠世、

早中三叠世古地磁极与华北地块也存在明显差别,指示阿拉善地块在晚古生代很可能不是华北地块的组成部分。古地磁资料还显示,中三叠世后印支运动使阿拉善地块相对于华北发生约 30 度逆时针旋转,导致阿拉善地块最终与华北地块拼合(图 10)。该项成果对华北地块构造格局传统认识提出了挑战。



图 11 中国地质科学院 2013 年度科技成果汇报交流暨十大科技进展评选会照片集锦

Fig. 11 Photo gallery of 2013 annual report and exchange on scientific and technological achievements & Top Ten Scientific and Technological Progresses Selection of Chinese Academy of Geological Sciences

1-中国地质科学院 2013 年度科技成果汇报交流暨十大科技进展评选会现场; 2-四个视频分会场;

3-参加会议的院士、专家; 4,5-中国地质科学院 2013 年度十大科技进展评选委员会评审现场

1-Meeting place of 2013 annual report and exchange on scientific and technological achievements & Top Ten Scientific and Technological Progresses Selection of Chinese Academy of Geological Sciences;

2-the four video branch venues; 3-Academicians and experts present at the meeting;

4, 5-On-site assessment of the Committee of the Top Ten Scientific and Technological Progresses Selection of Chinese Academy of Geological Sciences