

“化学地球”国际大科学计划（摘要）

地球科学进入了新的发展阶段，需要从大范围、大尺度、大数据来更好地认知地球，解决资源环境重大问题。

一、需求分析

实施化学地球大科学计划是地球系统科学创新发展的内在要求，是保护生态环境和实现绿色发展、协调与保障自然资源永续利用的重大需求，是实现资源优势互补与开放发展、促进国际合作、实现成果与技术共享的迫切需要。

迄今为止，全球一直没有 92 个自然元素在岩石圈、土壤圈、生物圈、水圈和大气圈的系统分布数据，需要开展系统测量，研究层圈相互作用、物质与能量交换机理。需要获取全球碳排放、重金属污染、放射性注入量变化等全球基准数据，制定定量标尺。发布全球权威数据，实现绿色发展，共同建设人类美好家园。

二、目标任务

系统测量地球五大圈层化学元素含量，持续记录全球化学元素基准与变化科学数据，绘制地球化学元素图谱。主要包括七大任务：一是建立全球地球化学基准网，二是建立地球关键带地球化学观测网，三是估算全球资源总量，四是评价重金属、放射性和碳元素环境变化，五是研究生物灭绝、古气候变化等重大地质事件地球化学响应，六是合作填制“一带一路”地球化学系列图件，七是创建“化学地球”平台和大数据共享系统。

三、技术路线

遵循从地球化学数据获取、数据管理、研究评价、图件制作

到成果发布的技术思路，采用系统采样、精细分析和科学评估等工作方法，有效实施“化学地球”大科学计划。

基于全球地球化学 5000 个基准网格建立 18000 个子网格，在全球最大汇水域出口采集样品，分析 76 种化学元素；建立 1000 个长期地球化学立体观测点，持续获得重金属、放射性和碳元素的变化和循环数据。采用面金属量、成矿富集系数及最低工业品位参数估算全球资源总量。按照中国和欧盟土壤重金属量标准，评价土壤污染状况，计算空气中铀、钍、钾天然放射性含量，监测碳质岩石和碳酸岩风化产生的碳排放量。利用化学元素变化灵敏响应特性，研究生物灭绝、古气候变化重大地质事件。

四、研究基础

全球近 30 个国家，先后联合实施了 IGCP 259 国际地球化学填图计划和 IGCP360 全球地球化学基准计划，完成陆地面积 3200 万 km²，分析指标达 81 个，奠定了良好的工作基础。

中国形成了一套成熟的理论与方法技术体系，其中两项世界领先，一是各种地貌景观汇水域样品采样理论，二是精确和大规模的实验分析系统；系统研制了 250 多种全球最齐全的国际普遍应用的标准物质，牵头制定了一系列技术指南，成功组织实施了国家区域化探、土地资源、地下水资源 3 项地球化学调查计划，形成了系统的管理模式。同时，全球储备了大批优秀的专业技术人才，有 69 个国家、169 位科学家带领的团队参与了全球地球化学基准计划；中国举办了 26 次国际地球化学填图培训班，为 60 余个国家 600 余人次进行了培训，并与 25 个国家实施了地球化学填图合作。

五、部署安排

按照三个阶段有序推进化学地球大科学计划实施。一是广泛征求意见，形成化学地球大科学计划实施方案；二是建成覆盖全球50%陆地的地球化学基准网，建设地球关键带地球化学观测网，完成监测研究等任务；三是评估总结，编写大科学计划成果报告。

针对三类情况开展区域部署，一是对已经建立基准网的欧美澳发达国家，补充分析未测试的元素；二是对与中国已签订谅解备忘录的国家，合作开展地球化学填图。三是对尚未建立基准网的发展中国家，组织申报地球化学填图国际合作项目。

六、预期成果

通过全球大区域和大数据的获取与监测，形成一批基础扎实、创新突出和有国际影响力的大成果。到2021年，建成10000个基准点的地球化学基准网；建成地球化学观测网平台和中国100个实验观测点，研制“化学地球”大数据平台，提交“一带一路”重点国家500万 km^2 地球化学图；发布第一期76个化学元素基准值和基准地球化学图。

七、保障措施

发挥政府和国际机构的统筹协调作用，加大国际合作复合型人才的培养力度，探索建立统筹部署、分工协调、合作共享的工作机制，完善科学适用和相互协作的技术保障体系。建立国际组织和各成员国参与的多元化、稳定化和专项化的资金投入保障体系。2016~2021年，中国政府预计投入6—8亿元人民币，保障“化学地球”大科学计划实现预期目标。