



联合国教科文组织全球尺度地球化学国际研究中心 汇报2023

UNESCO International Centre on Global-scale Geochemistry Report 2023

2023年12月

汇报提纲

- 1. 中心基本情况**
- 2. 科学研究活动与成果**
- 3. 国际交流、培训、访问学者与研究生培养**
- 4. 网站、数据共享、出版物、科学普及、获奖与荣誉**
- 5. 对联合国2030年可持续发展议程的贡献**
- 6. 中心未来规划**



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



UNESCO International
Centre on Global-Scale
Geochemistry

一、中心基本情况

Introduction

成立时间
组织机构
主要目标
主要任务
中心职能
核心业务

一、中心基本情况

**联合国教科文组织全球尺度地球化学国际研究中心
是教科文组织二类中心**

是全球尺度地球化学研究的权威机构，提供系统和长期全球地球化学观测数据，服务于全球自然资源与环境可持续发展。

- 2013年11月，教科文组织第37届大会批准中心建立。
- 2015年9月，报国务院批准。
- 2016年5月12日，中心签约、成立会议召开。
- 2023年6月，续签协定。





一、中心基本情况

中心定位：

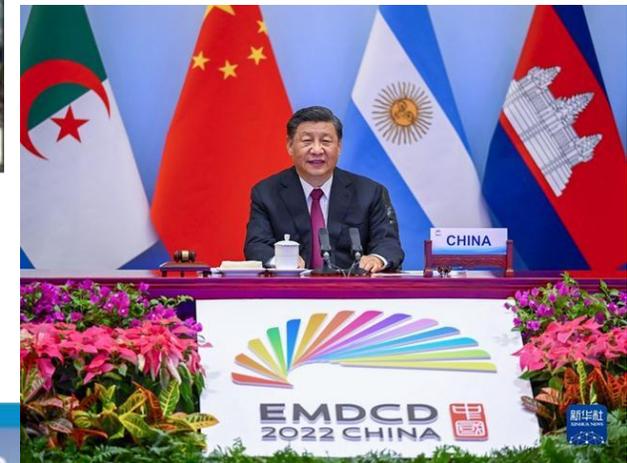
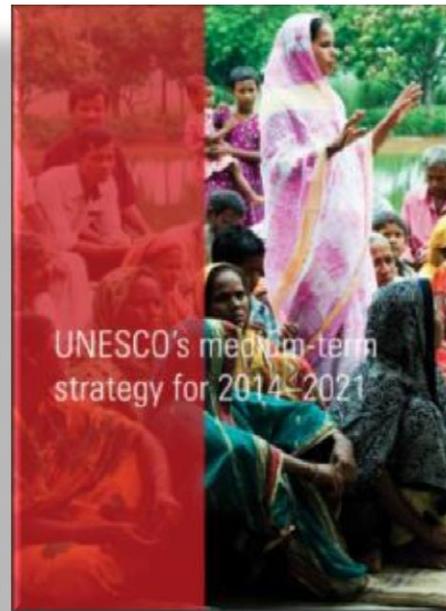
联合国教科文组织全球尺度地球化学国际研究中心

- 是教科文组织二类中心
- 是全球尺度地球化学研究的权威机构，致力于为全球自然资源和环境可持续发展提供权威全球地球化学观测数据。
- The ICGG is a authoritative research organization to provide systematic, long-term and authoritative global geochemical observation data for sustaining natural resources and environment.

一、中心基本情况

中心工作服务如下发展战略：

- ❑ 习近平主席全球发展倡议
- ❑ 联合国2030可持续发展议程
- ❑ 联合国教科文组织中期发展战略（2022-2030）
- ❑ 国家“一带一路”倡议
- ❑ United Nations 2030 Agenda for Sustainable Development
- ❑ UNESCO Medium-term Development Strategy (2022-2030)
- ❑ IUGS “Resourcing Future Generations”
- ❑ International Council for Science Project "Future Earth "
- ❑ China’s “Belt and Road” Initiative
- ❑ ICGG International scientific cooperation project “Chemical Earth”



一、中心基本情况

主要任务

- 促进全球尺度地球化学知识的产出和技术、标准、指南的应用，以推动自然资源和环境领域的全球可持续发展；
- 实施“化学地球”国际大科学计划，实施“全球地球化学观测网和数字化学地球”项目，建立全球地球化学基准网和观测网，记录地球表层化学元素的含量和分布、基准与变化，用于环境监测、资源勘查、农业规划和生态研究；
- 为研究生和科技人员的教育和培训提供最新的全球尺度地球化学知识和技术，为发展中国家提供地球化学填图技术援助；
- 建立“化学地球”大数据平台，提供平等获取全球尺度地球化学数据服务与知识共享，架起科学界、决策者和公众之间的桥梁。

一、中心基本情况

中心职能

- 标准化全球地球化学基准与地球化学观测网的方法和准则，为监测未来地球土壤圈化学变化提供参照数据与图件。
- 认证绿色土地利用与农业可持续发展的土壤地球化学基准参数；
- 推动全球地球化学基准项目的实施，根据中心学术委员会与外部顾问委员会共同制订的科学准则，来确保该项目的资金落实、管理和协调活动；
- 向发展中国家提供全球尺度地球化学方法技术，促进其利用地球化学数据和图件进行矿产资源调查、全球气候变化的研究和农业生产的环境影响研究。



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



UNESCO International
Centre on Global-Scale
Geochemistry

二、主要科学研究活动与成果

Scientific Activities and Achievements

核心科学活动：实施“化学地球”大科学计划



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



UNESCO International
Centre on Global-Scale
Geochemistry

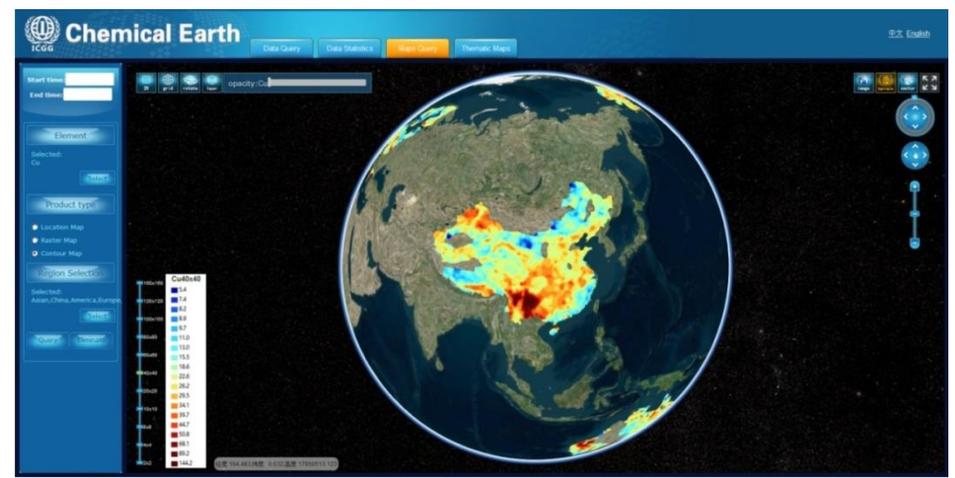
Core Scientific Activities and Achievements : Chemical Earth

认知关键元素在地球上的分布和循环，服务于自然资源与环境可持续发展。

- 中国在关键元素在地球上的分布和研究走在国际前列，建立了全球陆地面积1/3地球化学基准网，绘制了中国76个元素地球化学基准分布图。这些珍贵数据，为研究元素在地球上的分布和循环、研究全球变化、发现关键资源、保护生态环境、服务农业绿色发展等具有奠基性意义。
- 美国国家科学、工程和医学研究院（NASEM），发布的《时域地球—美国国家科学基金会十年愿景（2020-2030）》将关键元素在地球上的分布和循环作为第三科学优先主题，将其重要性阐述为“关键元素为现代社会的运转、繁荣和安全提供必需的原材料”。
- 关键资源已经成为工业4.0材料基础，美国、欧盟、中国都发布了关键资源目录。构成关键资源的元素有50余种，这些元素是现代社会的先进制造、电子产品、低碳能源、生物医药等必需的原材料，因此也称为关键元素。

元素周期表

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xr
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Uuu	Uub			Uuq	Uuh	Uuo	
		Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
		Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Mf	Md	No	Lr		

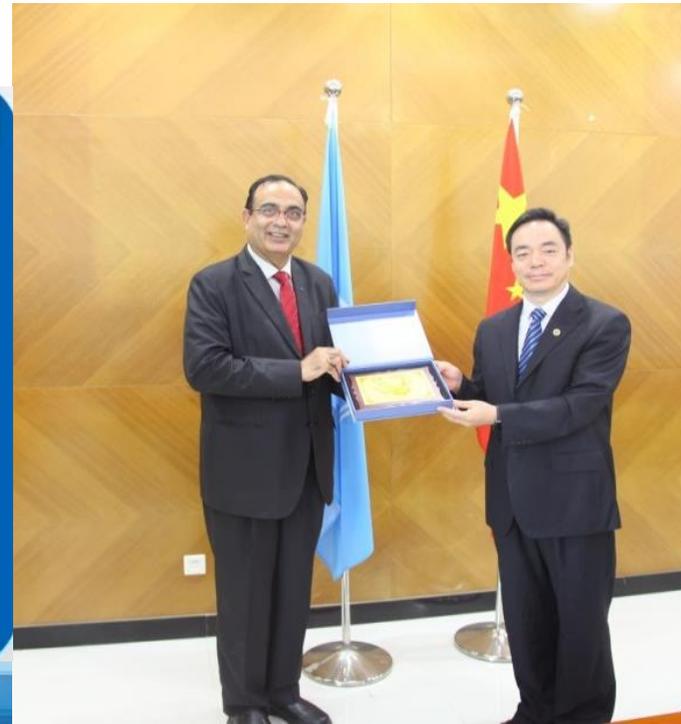


核心科学活动：实施“化学地球”大科学计划

Core Scientific Activities and Achievements : Chemical Earth

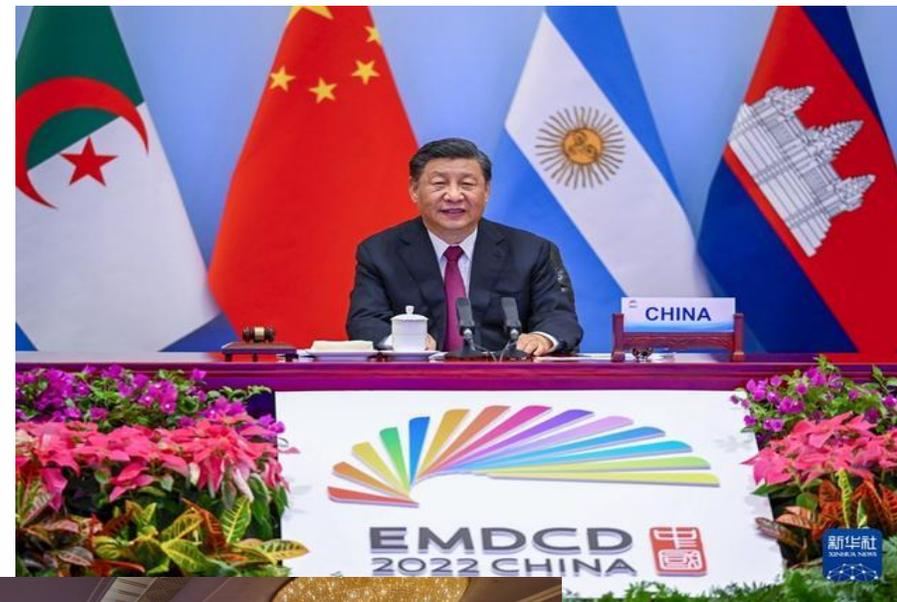
认知关键元素在地球上的分布和循环，服务于自然资源与环境可持续发展。

- 2016年：发起“化学地球”国际大科学计划（“ChemicalEarth”）倡议，相应的国家22个。
- 2022年：联合国教科文组织大会谋求促进国际合作地球化学领域合作的决议（第37C/33号决议），将实施“化学地球”国际大科学计划正式批准纳入协定中，并授权总干事签订协定。
- GEO 化学地球-全球地球化学观测与数字化学地球（GEO WP23_25: Chemical Earth-Global Geochemical Observation and Digital Chemical Earth）



“化学地球”大科学计划获得国家领导人高度关注

- 2022年6月24日，国家主席习近平主持全球发展高层对话会，会议发表了对话会主席声明。
- 声明32项成果清单中的第8项内容为：“实施“化学地球”大科学计划，推动共建全球地球化学基准网，为发展中国家绿色土地保护利用、提高农作物产量与品质提供大数据支撑。”
- 2023年：中华人民共和国自然资源部与联合国教科文组织东亚多部门地区代表联合发布《数字“化学地球”促进全球绿色发展倡议》。





二、主要科学研究活动与成果

• “化学地球” 大科学计划内容

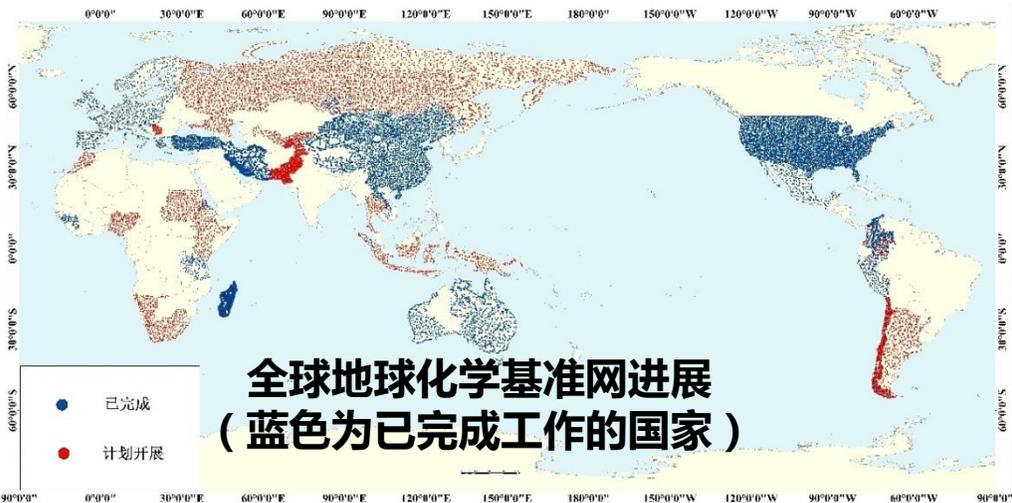
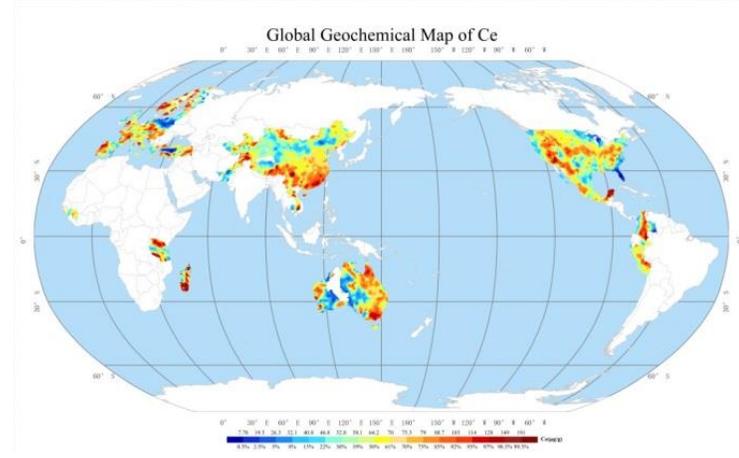
- Global Geochemical Baselines Networks of 76 Elements
- China Geochemical Observatory Networks
- Creation of digital *Chemical Earth* platform allowing anyone to access vast amounts of geochemical data and maps through the Internet.
- Assessment of global mineral resources based on baselines data
- Environmental risk assessment and changes based on baselines data of heavy metals, radioactive elements and natural carbon emission.
- Exploration for knowledge of major historic geological events, such as extinction, ancient climate changes based on trace elements.
- Compilation of Silk Road Geochemical Atlas from China to Europe



二、主要科学研究活动与成果

“化学地”球大科学计划进展

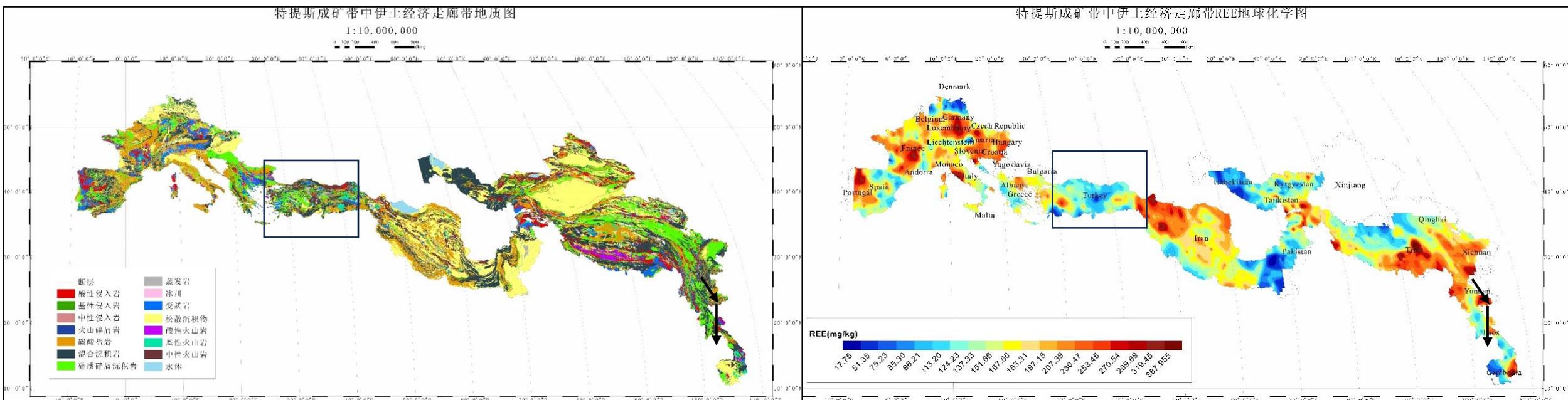
- 全球地球化学基准网建设：完成全球陆地面积1/3
- 中国地球化学观测网建设：完成两轮观测，第三轮完成50%。
- “一带一路”地球化学填图：12个国家，350万平方千米
- 绿色土地保护利用示范：1个县，391个村，5个农业科技园
- “化学地球”大数据平台：数据量37TB



二、主要科学研究活动与成果

2. 编制特提斯成矿带地球化学图，从全球尺度认识了全球大型成矿带的地球化学背景和分布特征。

◆ 从稀土元素在特提斯成矿带的分布可以看出，土耳其并不具备良好的稀土资源禀赋



特提斯成矿带地质简图

特提斯成矿带稀土地球化学图



二、主要科学研究活动与成果

3. 提供全球土壤重金属环境定量评价标尺

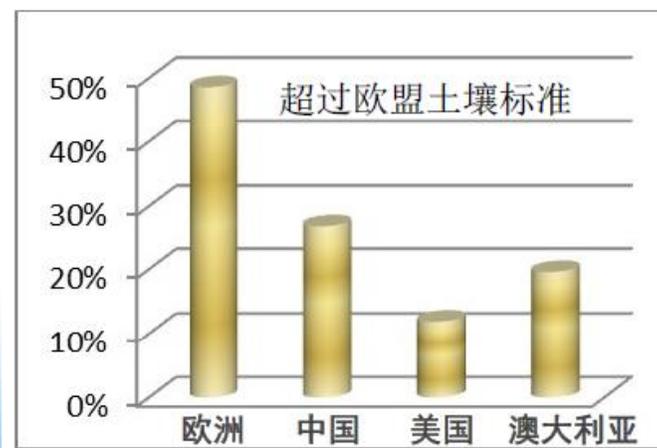
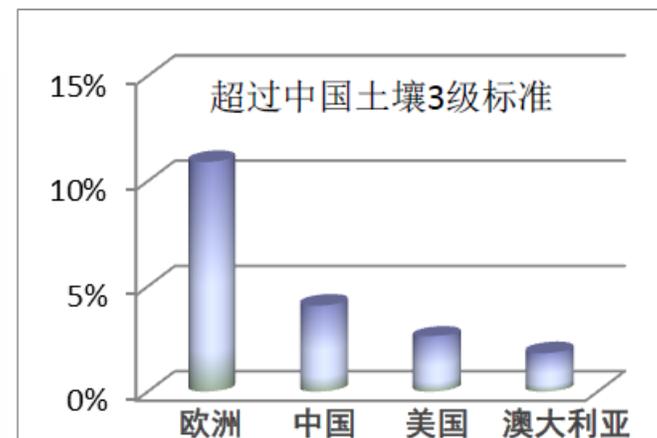
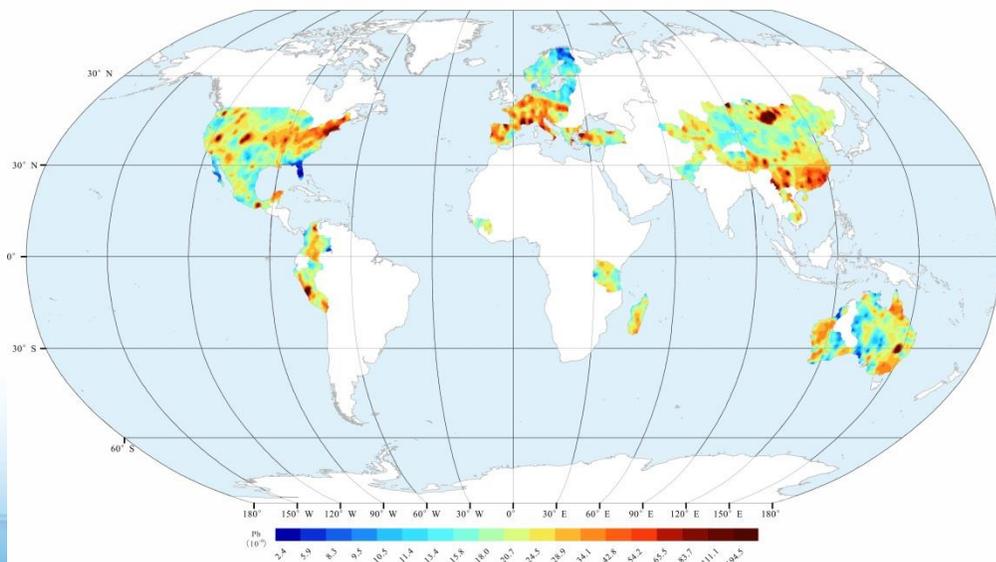
欧洲土壤是否比中国清洁？

欧洲最早和长期的工业化造成土壤有毒重金属污染最为严重，

Cd、Hg、As、Sb、Pb、Zn、Cr、Co、Ni、V

全球铅地球化学基准图

0 1,000 2,000 4,000 (km)

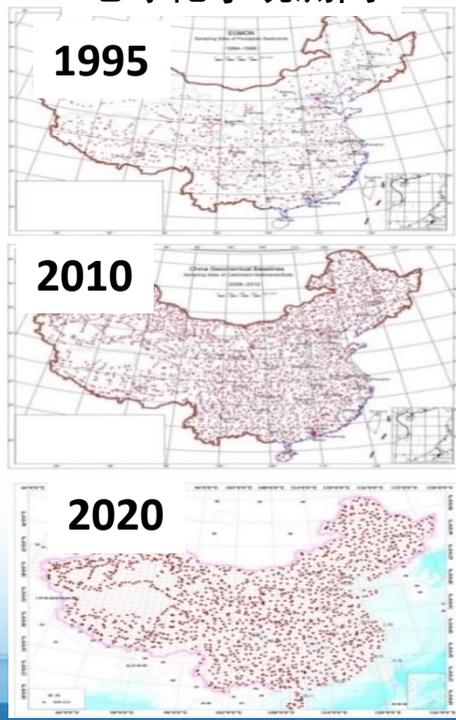


二、主要科学研究活动与成果

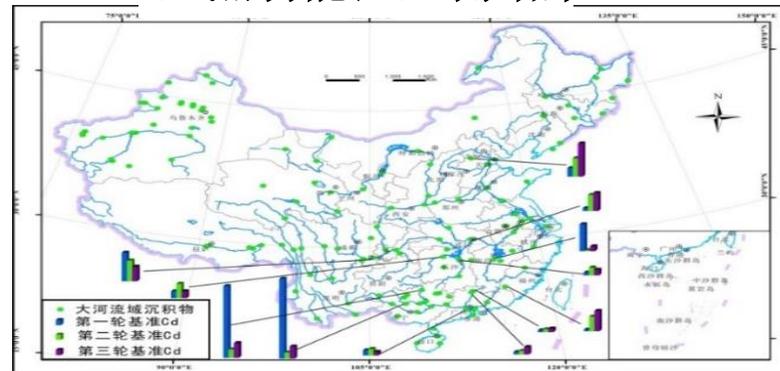
4. 建立国家级地地球化学观测网，为土壤重金属环境变化监测提供了依据

- 中国地球化学观测网3次（1995, 2010, 2020）监测发现重金属超过风险限值的土壤从1995年到2010年显著增加，2010-2020年总体变化不大，说明2010年以后土壤污染得到有效控制。
- 矿业区超风险限值镉含量显著降低
- 东部工业城市超风险限值还在增加
- 粮食主产区土壤环境状况总体安全，除华南和长江中游粮食产区外。

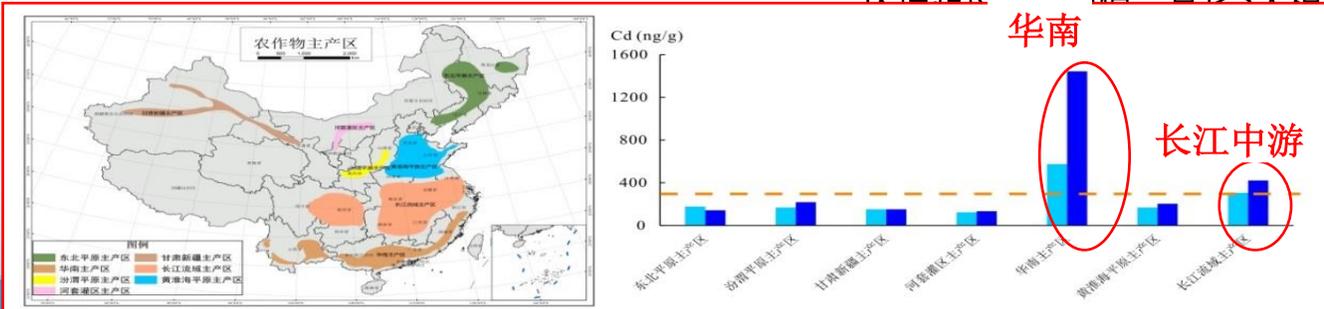
地球化学观测网



重点功能区监测结果



- 中国镉变化大于50%的点位分布情况
- 50个典型矿区监测，普遍降低。
- 19个城市群监测，含量普遍在增高。
- 7大粮食主产区监测，总体变化不大，除华南和长江中游部分地区超过风险限值，其它5大粮



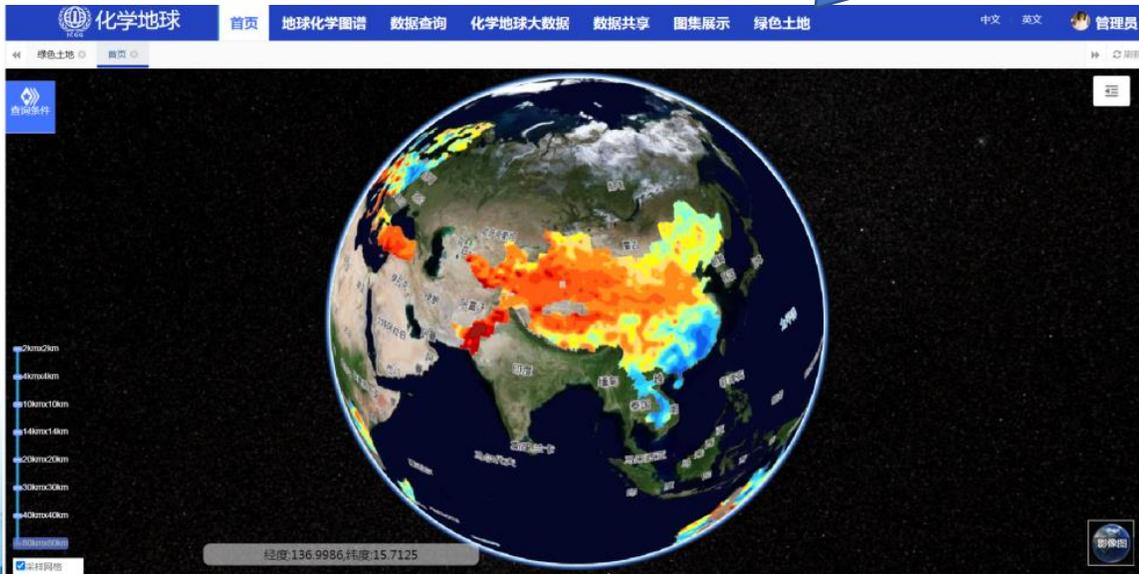


二、主要科学研究活动与成果

5: 绿色土地大数据平台实现科学数据的大众化应用，取得显著经济社会效益。

- ◆ web端
- ◆ 手机客户端APP
- ◆ 编制绿色土地县-村镇-农业科技园地块三级评级体系，绿色土地二维码标识1063个。
- ◆ 为农业科技园新增直接经济效益1053万元。
- ◆ “化学地球”大数据平台（3.0版），点击量达670万次。

大数据平台web端



手机客户端APP



绿色二维码





United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



UNESCO International
Centre on Global-Scale
Geochemistry

三、国际交流、培训、访问学者、学生培养

International Training and Education

三、国际交流、培训、学生培养

2、为6大洲52个国家856名专业人员进行专业培训

在境内外共举办国际培训31次，来自6大洲52个国家856名专业人员参加了培训。

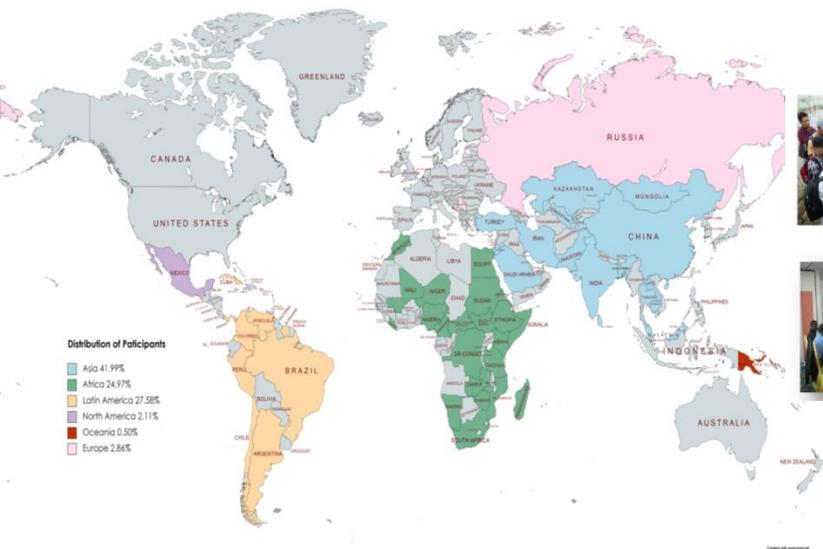
通过培训，向发展中国家推广了中国地球化学填图技术和标准，促进了这些国家勘查地球化学能力建设。

国际培训充分体现了非洲和性别平等两个总体优先事项。

中心重点面向非洲和亚洲开展培训，其中非洲有22个国家227名学员（占总学员26.52%）参与培训。

女性学员占总人数的22%。

培训活动深受发展中国家欢迎，并得到了联合国教科文组织的高度评价。



三、国际交流、培训、学生培养

1、主办国际会议

- 2023年中国-东盟“化学地球”：资源环境与绿色发展研讨会
- 2023（第二十五届）中国国际矿业大会数字“化学地球”与关键矿产发现论坛
- GEO项目“全球地球化学观测网与数字化学地球”启动暨研讨会成功召开



三、国际交流、培训、学生培养



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



UNESCO International
Centre on Global-Scale
Geochemistry

2. 访问学者

国际中心吸引了一批国际优秀科学家来中心开展合作研究，接纳18人次的国际科学家前来作为短期访问学者，初步成为国际应用地球化学领域高端人才聚集高地。物化探所于2018年获科技部命名“国家引才引智示范基地”。



Dr. Finkelman making a presentation



Ravinder Raj Anand



Group photo during the report



Dr. Blinda making a presentation



Prof. Jennifer McKinley exchanging with ICGG staff



Dr. Zhang Chaosheng exchanging with young scientist



三、国际交流、培训、学生培养

3. 研究生培养

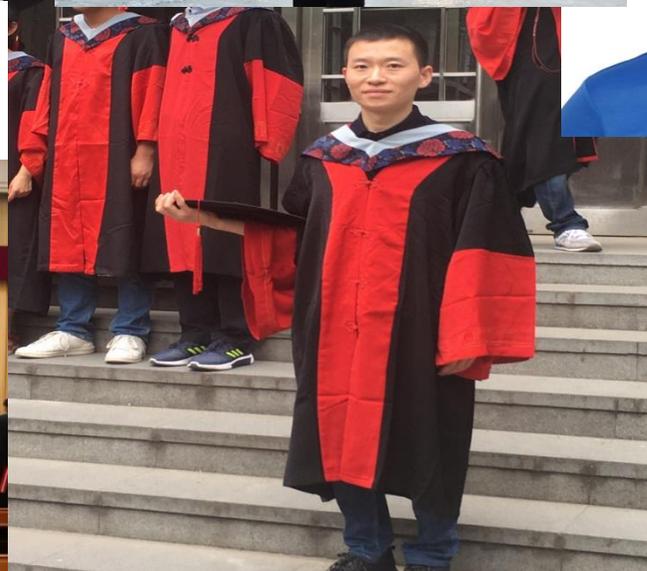


United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



UNESCO International
Centre on Global-Scale
Geochemistry

- 3个博士后
- 6个博士 (1个国际博士)
- 15个硕士





United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



UNESCO International
Centre on Global-Scale
Geochemistry

四、网站、数据贡献、出版物、科学普及、获奖与荣誉 Website , Publications, Popularizing Science and Prize



四、网站、数据共享、出版物、科学普及、获奖与荣誉

1. 网站建设

网站访问量达到7 665 000万次
www.globalgeochemistry.com

- 2016年5月-2022年5月31日
- 访问量：7665000万次，电脑PC端：6 285 300次，移动端：1 379 700次。
- 中心网站访问IP地址：428,143个（日均200左右次），IP地址覆盖全球五大洲，占比分别为29%（亚洲）、28%（欧洲）、20%（美洲）、15%（非洲）和8%（大洋洲）。





四、网站、数据共享、出版物、科学普及、



2. 共享数据30TB

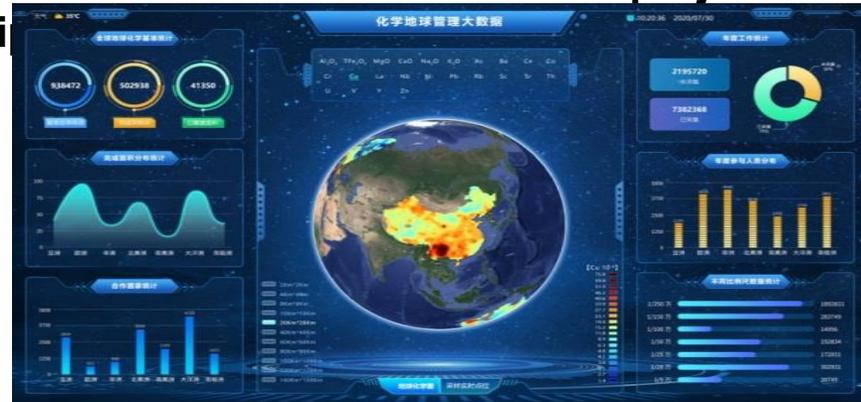
China Data for 40 chemical elements sharing in the website www.globalgeochemistry.com

Bilateral data sharing 30 TB with 15 countries

Bilateral data sharing during the project implementation

Data release depends on the participating country's regulation and agreements. Data will be released after the project completion in 2-3 years except the confidential elements according to the partici

Asia, 9		Africa, 2		Latin America, 2	
Country	data volume (items)	Country	data volume (items)	Country	data volume (items)
China	273280	Madagascar	396405	Colombia	51680
Laos	146503	Ethiopia	146694	Peru	21280
Cambodia	129859	Guinea?		Mexico	
Mongolia	661340				
Pakistan	295113				
Kyrgyzstan	123165	Oceania, 1		Europe, 1	
Uzbekistan	74834	Papua New Guinea	104605	Turkey	11502
Tajikistan	91287				
Indonesia	214866				



四、网站、数据共享、出版物、科学普及、获奖与荣誉



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

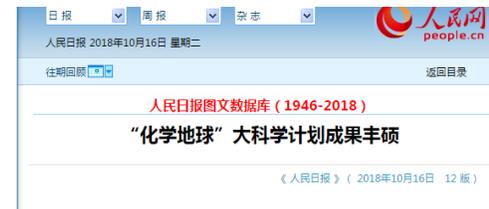


UNESCO International
Centre on Global-Scale
Geochemistry

4、科学普及

举办6次大型科普活动，现场参会人员超2000余人，线上收听人员35万人。

发表科普文章4篇，在新华网发布科普视频2部。



王学求：雾霾研究要充分发挥地球化学优势

PM2.5主要有五大来源，分别是燃煤、汽车尾气、工业废气、二次扬尘和生物源排放。去年74个重点城市细颗粒物PM2.5平均浓度下降9.1%，但民众感觉并不明显。我们亟需在要素成因分析的精确性上下功夫。

雾霾研究，还要以科学精神为引领，继续跟踪追踪。PM2.5的溯源，才形成雾霾。因此，把雾霾列入重大专项的名单，这样才会有全社会人们的责任意识，影响社会的广度和科学。

对雾霾形成机理研究，要充分认识地球化学的学科优势。去年5月，联合国教科文组织全球尺度地球化学国际研究中心在河北蔚县成立。中心的重要任务是构建全球地球化学基准值，为资源评价、环境保护、应对全球气候变化提供系统持续的科学数据和解决方案。学北丰富的研究和治理，将推动地球化学的中国研究成果和实践经验。

我在技术体系已经相对完善，再通过上述优化能源结构、区域联防联控、健全排放标准、严格国家监管体系，在全天候的排放标准、政府的高度重视下，一定会大大加快雾霾治理进程。我们应该有信心，以方家国家用时的一半时间治理好雾霾！

《联合国教科文组织全球尺度地球化学国际研究中心主任王学求》



王学求
自然资源部地球化学探测重点实验室主任
联合国教科文组织全球尺度地球化学国际研究中心常务副主任

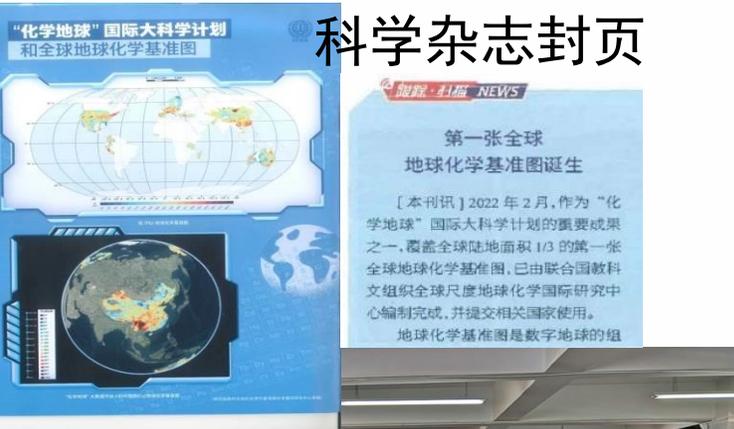




四、网站、数据共享、出版物、科学普及、获奖与荣誉

4、科学普及

- ◆ 发布于新华网科普视频《地球化学元素图谱与衣食住行》被自然资源部推荐给中组部全国党员干部远程教育使用，点击量达47500次。
- ◆ 《化学元素与地球的故事》在央视《地理.中国》频道等多个媒体播出
- ◆ 《地球化学探测服务资源勘查与环境评价》科普视频获得2021年自然资源部优秀科技融合交流视频。
- ◆ 科学杂志发表科普文章“第一张全球地球化学基准图诞生”。
- ◆ 面向中学生大型科普活动《大地元素周期表与衣食住行》，1000余人现场参加，30余万中学生人线上收看。



央视网《地理.中国》截图



部司局函
(2021) 77号
于公布
的函

的交叉融
据科技创
部科技创
，优选出
查与环境
等新媒体
技术创新成
作用，进
应用，为自

四、网站、数据共享、出版物、科学普及、获奖与荣誉



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



UNESCO International
Centre on Global-Scale
Geochemistry

5、获奖与荣誉

5人获得合作国荣誉勋章

4人获合作国家政府颁发的地球化学填图贡献奖

1人获得国家荣誉奖

省部级奖一等奖2项



标准
型金

月



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



UNESCO International
Centre on Global-Scale
Geochemistry

五、对联合国2030年可持续发展议程和教科文组织中长期战略的贡献

Contribution to UN and UNESCO

五、对联合国2030年可持续发展议程和教科文组织中长期战略的贡献



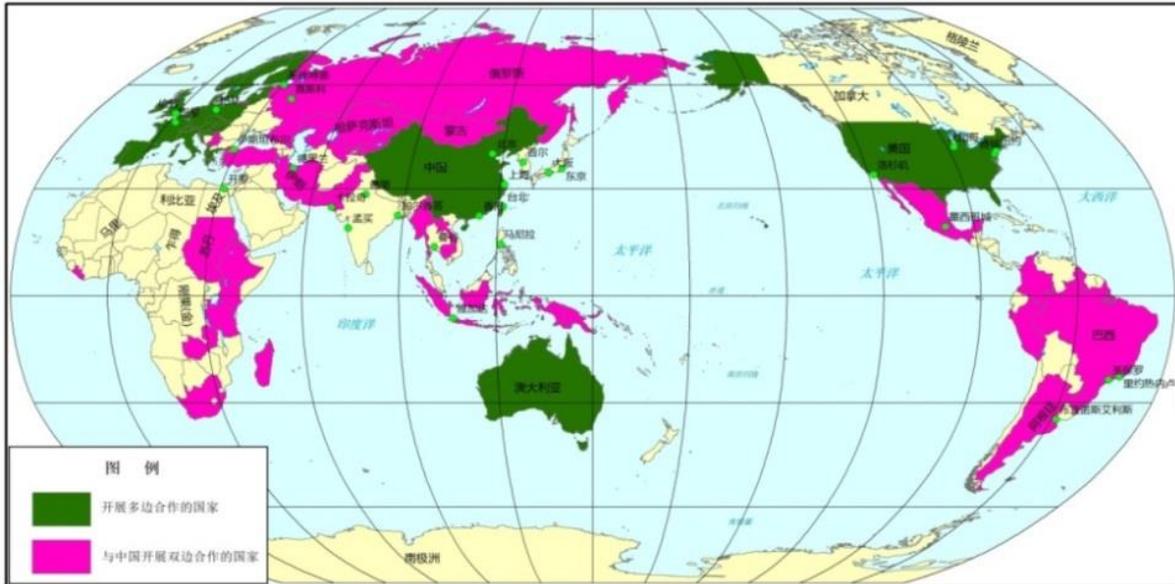
United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



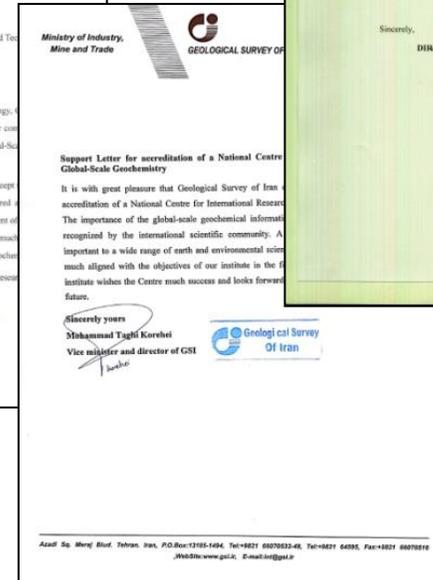
UNESCO International
Centre on Global-Scale
Geochemistry

➤ 建立由教科文组织40余个会员国400余位科学家参加的国际合作网络，为教科文组织“加强执行手段，重振可持续发展全球伙伴关系”作出了贡献。

- ❑ 建立了合作关系国家：40余个
- ❑ 签署双边合作协议国家：28个
- ❑ 参加的科学家：400多人



国际合作网络



部分签署的协议

五、对联合国2030年可持续发展议程和教科文组织中长期战略的贡献

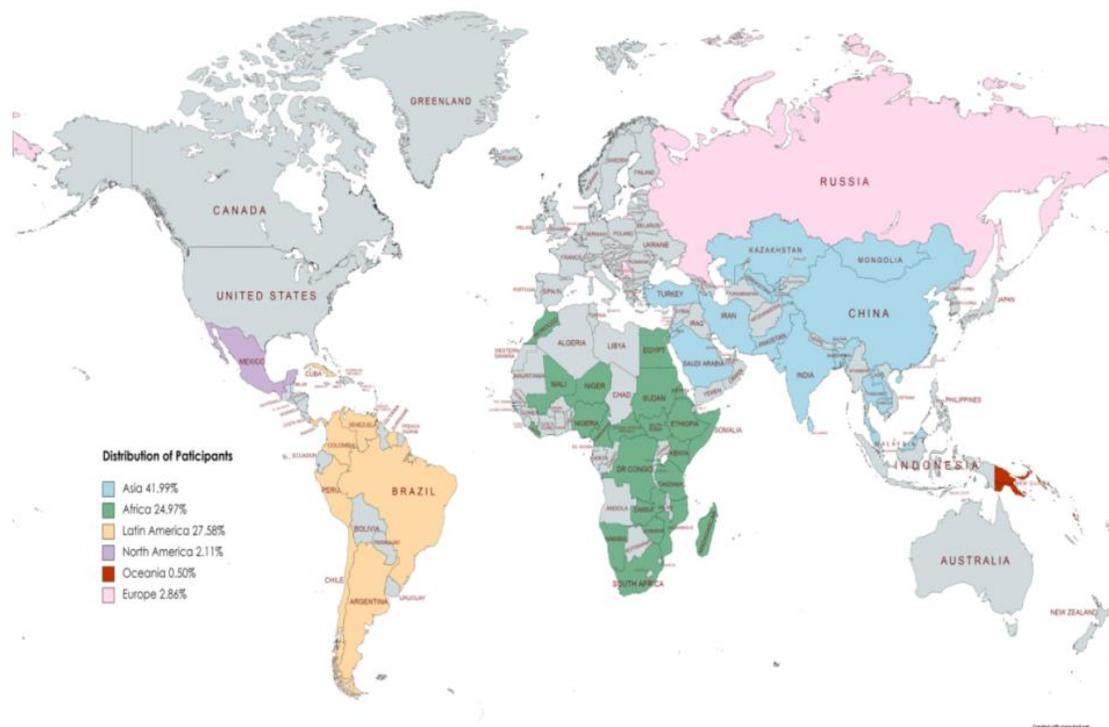
- (1) 联合国2030年可持续发展议程：“地球：我们决心阻止地球的退化，包括以可持续的方式进行消费和生产，管理地球的自然资源，在气候变化问题上立即采取行动，使地球能够满足今世后代的需求。”
- “化学地球”大科学计划为全球自然资源与生态环境可持续发展、可持续农业提供了权威数据，服务于联合国2030年可持续发展议程“为实现自然资源的可持续管理和高效利用”（SDG12.2）、“保护、恢复和可持续利用陆地生态系统，可持续管理森林，防治荒漠化，制止和扭转土地退化”（SDG15）、“促进可持续农业”（SDG2）、“采取紧急行动应对气候变化及其影响”（SDG13）。
- (2) 服务了联合国教科文组织中期战略（2014-2021）、联合国2030年可持续发展议程“加强执行手段，重振可持续发展全球伙伴关系”（SDG17）。
- 初步建立由40余个国家、400余位科学家参加的国际合作网络，为来自6大洲52个国家856名学员开展培训，为“加强执行手段，重振可持续发展全球伙伴关系”（SDG17）作出了贡献。
- (3) 充分体现联合国教科文组织非洲和性别平等两个总体优先事项，符合“实现性别平等，增强所有妇女和女童的权能”（SDG5）。
- 中心重点面向非洲和亚洲开展培训，其中非洲有22个国家227名学员（占总学员26.52%）参与培训。女性学员占总人数的22%。充分体现联合国教科文组织非洲和性别平等两个总体优先事项。符合“实现性别平等，增强所有妇女和女童的权能”（SDG5），

五、对联合国2030年可持续发展议程和教科文组织中长期战略的贡献

充分体现了非洲和性别平等两个总体优先事项。

在境内外共举办国际培训31次，来自6大洲52个国家人员进行培训。

- (1) 中心重点面向非洲和亚洲开展培训，其中非洲有22个国家227名学员参与培训，占总学员26.52%。
- (2) 女性学员占总人数的22%。



2018 First Latin American Geochemical Mapping Workshop in Bogota, Colombia



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



UNESCO International
Centre on Global-Scale
Geochemistry

六、未来计划

六、未来规划

- (1) 进一步建立起全球尺度地球化学研究国际合作网络。充分利用联合国教科文组织、国际观测组织和国际地科联等平台，组织和协调所有有意参加合作的科学组织和个人参与全球尺度地球化学国际合作研究。
- (2) 制订技术指南。修订全球地球化学基准指南、制订地球化学观测指南、制订地球化学大数据应用土地绿色保护利用技术指南。
- (3) 实施“化学地球”国际大科学计划。建立覆盖全球陆地40%面积的地球化学基准网和中国地球化学观测网。
- (4) 为发展中国家提供技术培训和援助。8年内提供8次以上有关全球尺度地球化学知识和填图技术培训，并派出至少5批次专家指导发展中国家地球化学填图。
- (5) 进一步建立和完善基于互联网的“化学地球”大数据平台。将已完成的数据纳入这一平台中，提供已完成并经所在国同意的数据共享，初步架起科学界、决策者和公众之间的桥梁。

六、未来规划

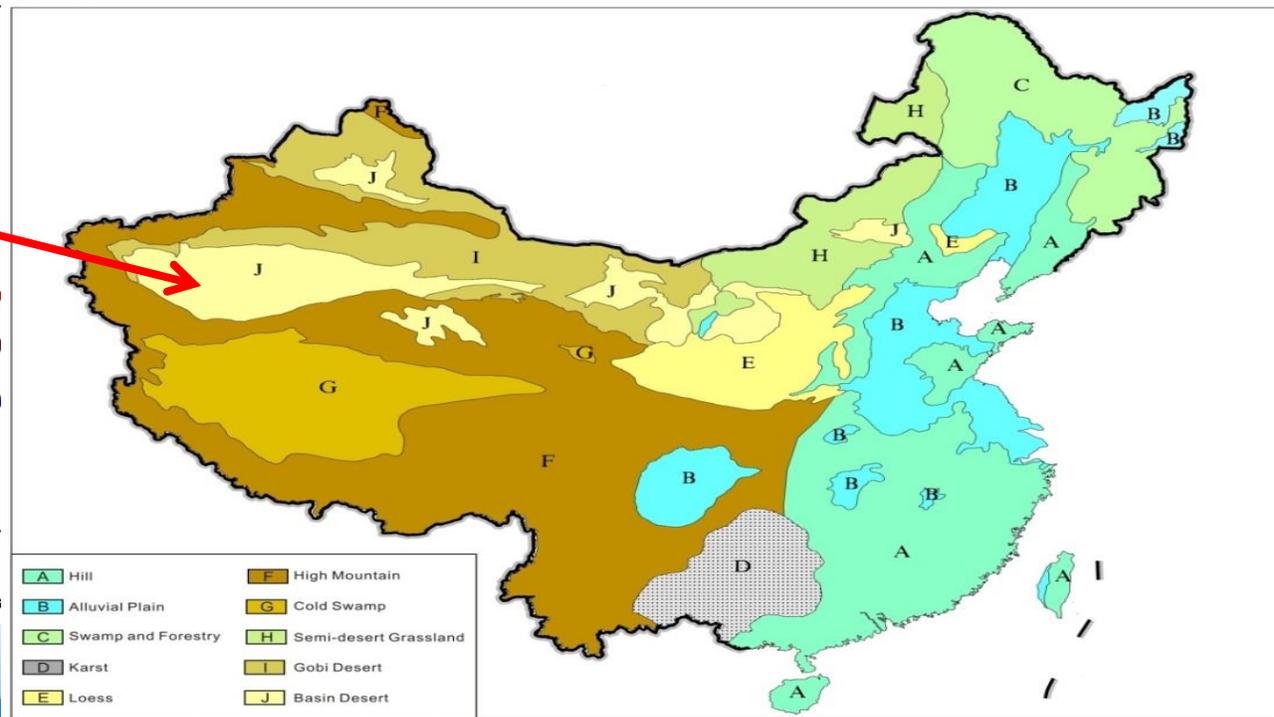
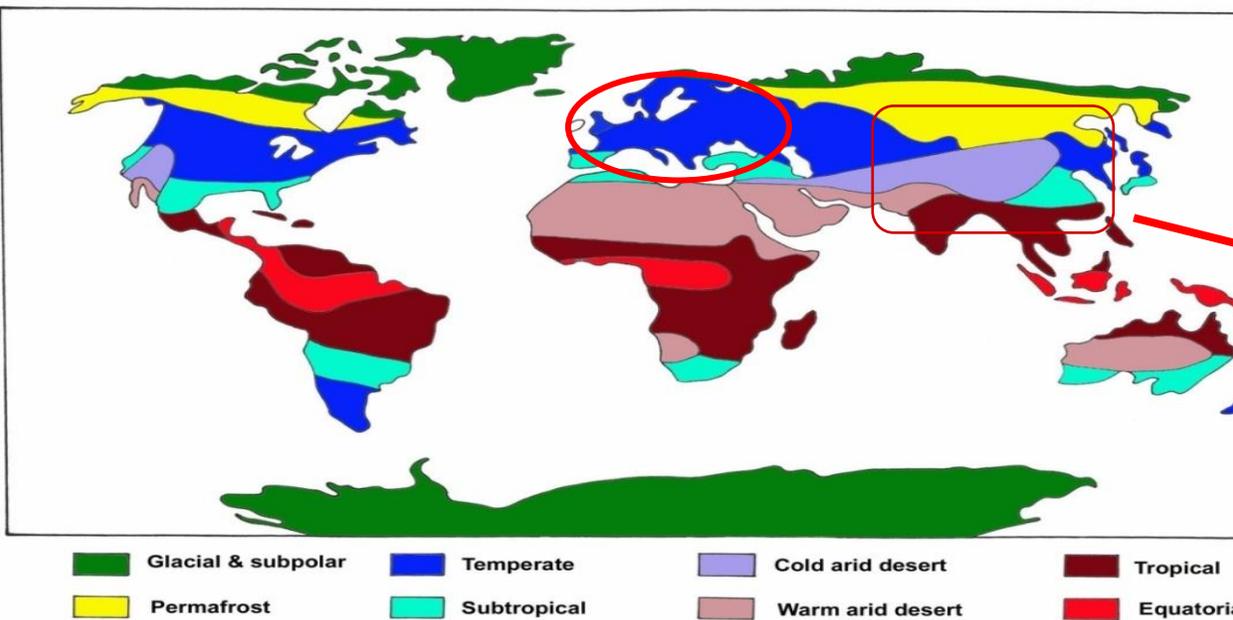
1. 技术标准制订

全球地球化学基准采样指南修订

地球化学观测网指南制订

欧洲地理地貌景观单一，对全球没有代表性，采样技术不能覆盖全球。

中国地理地貌景观齐全（除冰积物地区外），采样技术可覆盖全球。





六、未来规划



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



UNESCO International
Centre on Global-Scale
Geochemistry

1. 技术标准制订

实验室分析与质量监控技术标准

欧洲实验室测试指标达不到全球地球化学基准委员会推荐的71个测试指标

Europe laboratory analytical parameters with 64 could meet the requirement for 76 parameters recommended by the IUGS Commission of Global

Parameters by different countries

全球地球化学基准委员会 (UNESCO publication 19)	Global Geochemical Baselines	1995		71
中国China	CGB	2008-2012	9300 000	81
欧洲Europe	FOREGS	1996-2004	4250 000	54-64
美国America	NASGL	2007-2018	8700 000	45
澳大利亚Australia	NGSA	2007-2011	6000 000	60



六、未来规划

1. 技术标准制订

- 农业可持续发展的土壤地球化学基准参数制订
- 认证绿色土地利用指南

绿色土地二维码



结论: 不符合绿色食品产地环境质量 (NY391) 标准
中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所
联合国教科文组织全球尺度地球化学国际研究中心



敬请专家批评指正！



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



UNESCO International
Centre on Global-Scale
Geochemistry



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

UNESCO International
Centre on Global-Scale
Geochemistry

