

批准立项年份	2011
通过验收年份	2014

教育部重点实验室年度报告

(2024年01月01日--2024年12月31日)

实验室名称: 表生地球化学教育部重点实验室

实验室主任: 李高军

实验室联系人/联系电话: 李伟/ 13952007316

E-mail地址: liwei_isg@nju.edu.cn

依托单位名称: 南京大学

依托单位联系人/联系电话: 宗灵儿/025-89684532

2025年09月05日填报

填写说明

一、年度报告中各项指标只统计当年产生的数据，起止时间为1月1日至12月31日。年度报告的表格行数可根据实际情况调整，不设附件，请做好相关成果支撑材料的存档工作。年度报告经依托高校考核通过后，于次年3月31日前在实验室网站公开。

二、“研究水平与贡献”栏中，各项统计数据均为本年度由实验室人员在本实验室完成的重大科研成果，以及通过国内外合作研究取得的重要成果。其中：

1. “论文与专著”栏中，成果署名须有实验室。专著指正式出版的学术著作，不包括译著、论文集等。未正式发表的论文、专著不得统计。

2. “奖励”栏中，取奖项排名最靠前的实验室人员，按照其排名计算系数。系数计算方式为： $1/\text{实验室最靠前人员排名}$ 。例如：在某奖项的获奖人员中，排名最靠前的实验室人员为第一完成人，则系数为1；若排名最靠前的为第二完成人，则系数为 $1/2=0.5$ 。实验室在年度内获某项奖励多次的，系数累加计算。部委（省）级奖指部委（省）级对应国家科学技术奖相应系列奖。一个成果若获两级奖励，填报最高级者。未正式批准的奖励不统计。

3. “承担任务研究经费”指本年度内实验室实际到账的研究经费、运行补助费和设备更新费。

4. “发明专利与成果转化”栏中，某些行业批准的具有知识产权意义的国家级证书（如：新医药、新农药、新软件证书等）视同发明专利填报。国内外同内容专利不得重复统计。

5. “标准与规范”指参与制定国家标准、行业/地方标准的数量。

三、“研究队伍建设”栏中：

1. 除特别说明统计年度数据外，均统计相关类型人员总数。固定人员指高等学校聘用的聘期2年以上的全职人员；流动人员指访问学者、博士后研究人员等。

2. “40岁以下”是指截至当年年底，不超过40周岁。

3. “科技人才”和“国际学术机构任职”栏，只统计固定人员。

4. “国际学术机构任职”指在国际学术组织和学术刊物任职情况。

四、“开放与运行管理”栏中：

1. “承办学术会议”包括国际学术会议和国内学术会议。其中，国内学术会议是指由主管部门或全国性一级学会批准的学术会议。

2. “国际合作项目”包括实验室承担的自然科学基金委、科技部、外专局等部门主管的国际科技合作项目，参与的国际重大科技合作计划/工程（如：ITER、CERN等）项目研究，以及双方单位之间正式签订协议书的国际合作项目。

一、简表

实验室名称		表生地球化学教育部重点实验室				
研究方向 (据实增删)		研究方向1	地表物质循环研究新方法			
		研究方向2	地表物质循环机理			
		研究方向3	人类影响物质循环的治理			
实验室主任	姓名	李高军	研究方向	大陆化学风化与环境演变		
	出生日期	1983-08	职称	正高级	任职时间	2024-05
实验室副主任 (据实增删)	姓名	李伟	研究方向	分子与界面地球化学		
	出生日期	1982-01	职称	正高级	任职时间	2018-06
	姓名	施小清	研究方向	地下水污染物迁移与模拟		
	出生日期	1979-08	职称	正高级	任职时间	2018-06
	姓名	吴卫华	研究方向	大陆风化、碳循环和气候变化		
	出生日期	1976-09	职称	正高级	任职时间	2018-06
	姓名	陈旸	研究方向	大陆化学风化与环境演变		
	出生日期	1973-07	职称	副高级	任职时间	2015-06
学术委员会主任	姓名	刘丛强	研究方向	地球化学		
	出生日期	1955-09	职称	正高级	任职时间	2015-06
研究水平与贡献	论文与专著	发表高水平论文	93 篇	国内论文		20 篇
		科技专著	国内出版	1部	国外出版	0部
	奖励	国家自然科学奖	一等奖	0 项	二等奖	0 项
		国家技术发明奖	一等奖	0 项	二等奖	0 项
		国家科学技术进步奖	一等奖	0 项	二等奖	0 项
		省、部级科技奖励	一等奖	0 项	二等奖	0 项
	项目到账总经费	6220.118万元	纵向经费	4925.98万元	横向经费	1294.138万元
	发明专利与	发明专利	申请数	11 项	授权数	23 项

	成果转化	成果转化	转化数	2 项	转化总经费	41.31 万元	
	标准与规范	国家标准	0 项		行业/地方标准	0 项	
研究队伍建设	科技人才	实验室固定人员		60人	实验室流动人员	18人	
		院士		1人	国家高层次人才	11人（新增1人）	
		国家青年人才		22人（新增4人）	省部级人才	8人（新增2人）	
	国际学术机构任职 (据实增删)	姓名		任职机构或组织		职务	
		施斌		International Society of Environmental Geotechnology		主席	
		陆现彩		International Mineralogical Association		副主席	
		吴吉春		IAHS国际地下水委员会(ICGW)		副主席	
		王栋		IAHS国际水文科学协会中国国家委员会统计水文学专业委员会		副主席	
		季峻峰		Nature - Scientific Reports		地学编委	
		鲍惠铭		Earth and Planetary Science Letters		主编	
		李伟		Geochimica Cosmochimica Acta		副主编	
		李伟		J-STAGE-Geochemical Journal		副主编	
		陈天宇		Earth and Planetary Science Letters		编委	
		阮晓红		国际大坝委员会环境专业委员会		委员	
		叶淑君		UNESCO Working Group of Land Subsidence		委员	
		曹剑		Organic Geochemistry		副主编	
		曹剑		Gondwana Research		副主编	
	访问学者	国内		22 人	国外	15 人	
	博士后	本年度进站博士后		9 人	本年度出站博士后	3 人	
	学科发展与人才培养	依托学科 (据实增删)	学科1	地质学	学科2	水文学	学科3
研究生培养		在读博士生		151 人	在读硕士生		130 人
承担本科课		2670 学时			承担研究生课程		736 学时

	程				
	大专院校教材	1 部			
开放与运行管理	承办学术会议	国际	1 次	国内 (含港澳台)	2 次
	年度新增国际合作项目			国际合作计划	4 项
	实验室面积	3000 M ²	实验室网址	klsg.nju.edu.cn	
	主管部门年度经费投入	(教育部直属高校不填) 0万元	依托单位年度经费投入	80万元	
学术委员会人数	12 人	其中外籍委员	0 人	共计召开实验室学术委员会会议	1 次
是否出现学术不端行为	否		是否按期进行年度考核	是	
是否每年有固定的开放日	是		开放日期	2024-05-20	
开放日累计向社会开放共计	1天		科普宣讲, 累计参与公众	220 人次	
科普文章, 累计发表科普类文章	0篇		其他	无	

二、研究水平与贡献

1、主要研究成果与贡献

结合研究方向, 简要概述本年度实验室取得的重要研究成果与进展, 包括论文和专著、标准和规范、发明专利、仪器研发方法创新、政策咨询、基础性工作等。总结实验室对国家战略需求、地方经济社会发展、行业产业科技创新的贡献, 以及产生的社会影响和效益。

本年度实验室在科研奖励方面发表学术论文113篇, 其中SCI论文93篇, 包括发表在《Science Advances》1篇、《Earth and Planetary Science Letters》1篇、《Geochimica et Cosmochimica Acta》4篇、《Environmental Science & Technology》1篇、《Geophysical Research Letters》3篇、《Water Research》5篇、《Organic Letters》1篇、《Journal of Geophysical Research- Solid Earth》1篇等。获得授权专利23项。所取得的重要成果与进展体现在以下方面:

1. 造山运动持续驱动风化增强的新机制

构造隆升驱动气候变化是解释地球冰期最广为接受的假说。该假说认为, 构造隆升增加新鲜基岩暴露, 从而加速硅酸盐化学风化, 消耗大气中的CO₂, 导致气候变冷。然而, 根据经典的风化理论, 当抬升剥蚀足够强, 基岩充分暴露的时候, 化学风化速率不再受抬升剥蚀的控制。因此, 当构造隆升发展到一

定程度后，构造隆升将不再增强化学风化，这与新生代大陆风化随着青藏高原隆升持续增强，气候持续变冷的事实不相符。针对该矛盾，南京大学表生地球化学教育部实验室李高军教授课题组发现高原隆升可以通过滑坡作用持续驱动风化增强。该研究发现通过Be、U、Sr等多种创新同位素示踪手段，在青藏高原东缘发现造山带的化学风化主要发生在滑坡体而非常规风化带，可能与滑坡作用创造的大量高活性新鲜表面有关。高原隆升越剧烈，滑坡作用就越强，从而驱动风化作用持续增强。

本研究的相关成果发表在国际著名学术期刊《Earth and Planetary Science Letters》上，博士后李来峰为论文第一作者，李高军教授为论文的通讯作者。

2. 微生物构建缓冲层提升地表土体气候变化韧性新策略

我国是世界上极端气候事件及灾害最严重的国家之一。联合国政府间气候变化专门委员会最新研究报告指出，受全球气候变化影响，各种极端气候事件发生的频率、强度、影响范围及持续时间都呈显著加剧趋势，如强降雨、长时间干旱、多年一遇的低温寒潮或高温热浪等。这类极端气候事件通过一系列物质能量交换，会极大改变浅表层土体的工程性质，导致工程地质条件严重恶化，从而诱发各种极端地质灾害和生态环境问题，造成巨大损失，给当前工程地质研究和重大工程建设带来许多新的挑战，严重制约社会经济可持续发展。

针对上述问题，唐朝生教授课题组基于“韧性低碳”理念，创新性地提出了基于微生物技术的大气-土体相互作用调控措施，即利用自然界广泛存在的一种微生物矿化行为（微生物诱导碳酸钙沉积-MICP）对地表土体进行改性，具体是利用一种能够高产脲酶的细菌，将尿素分解出碳酸根离子，然后与土壤孔隙中的钙离子结合从而析出碳酸钙结晶，对土颗粒进行靶向可控胶结，从而在土体表面构建生物基缓冲层通过其特殊的结构调控气/土界面物质能量交换过程，减缓气候作用强度，从而达到平衡土体物理学状态、提升土体气候变化韧性的目的。课题组围绕这一设想开展了一系列针对性研究，分别模拟了极端干旱和强降雨气候条件，系统分析了生物基缓冲层提升土体气候变化韧性的效果和机理。相关研究成果发表于国际地学著名期刊《Journal of Geophysical Research: Earth Surface》。唐朝生教授为该论文的第一作者兼通讯作者。

3. 机器学习助力地下水有机污染源-羽传输机制研究与污染通量精准预测

持续深入打好“净土”保卫战是全面推进美丽中国建设的重要任务之一。我国化工、农药企业关闭和搬迁遗留近千处有机类污染场地，严重威胁土壤与地下水环境。场界有机污染物释放通量描述了场地内有机污染源所释放的溶解羽迁移出场界的质量通量，常作为污染场地决策管理及环境风险评估中的重要指标。有机污染源释放通量受控于污染源的空间结构。由于污染源空间结构与溶出污染羽通量之间具有强非线性，难以直接由显式物理规律描述，上述“有机污染源-羽”之间的复杂关系仍有待厘清。现有研究仅探讨了两者之间的定性关系，难以定量刻画有机物污染源的非线性多阶段溶出过程，且缺乏准确的定量模型来模拟和预测该过程。

近日，吴吉春教授与施小清教授研究团队提出了一种基于可解释性神经网络研究地下水有机污染源-羽质量传输机制与污染通量预测的新方法。针对“有机污染源结构-污染羽”之间强非线性难表征的问题，研究团队构建了贝叶斯神经网络框架，首次从数据驱动的角度学习“有机污染源-羽”之间的复杂关系，并通过机器学习反向解译技术“期望梯度法”（Expected Gradients）剖析了有机污染源多阶段非线性溶出的物理成因及主控因素，发现污染源衰减初期的污染通量峰值主要受控于低饱和污染源的垂向展布，而衰减后期的污染通量拖尾值主要受高饱和污染源的横向长度与渗透性的综合控制。基于上述理论发现，研发了基于深度学习的有机污染源溶解升尺度预测模型，仅凭少量源区结构参数即可精准模拟多阶段非线性溶解过程，可为有机污染场地管控及风险评估提供有力的技术支撑。

相关研究成果发表于水文水资源领域国际权威期刊《Water Resources Research》。专职科研康学远博士为论文第一作者，施小清教授和吴吉春教授为共同通讯作者。

2、承担科研任务情况

概述实验室本年度科研任务总体情况。

本年度实验室共承担国家级、省部级、企事业单位等各类科研项目134项，合同总经费达24457万元。其中：国家重点研发计划项目及课题、子课题27项、国家科技重大专项课题1项、国家自然科学基金面上项目25项、重大项目1项、重大项目专题3项、重点项目5项、杰出青年基金2项、优秀青年基金1项、重大研究计划项目4项、青年科学基金13项、基金委其他项目6项，其他省部级及横向课题项目46项。

请选择本年度内主要重点任务（10项以内）填写以下信息：

序号	项目课题名称	编号	负责人	起止时间	经费(万元)	类别
1	古亚洲洋石炭-二叠纪重大生物-气候事件及资源效应	2024YFF0808100	曹剑	2024-01-01--2028-12-31	1865	国家重点研发计划项目
2	面向XXXX技术研发	2023YFC*****00	朱鸿鹄	2023-01-01--2026-12-31	1100	国家重点研发计划项目
3	高硫矿区地下水污染过程与协同治理技术	2022YFC3702200	吴剑锋	2022-01-01--2026-12-31	2000	国家重点研发计划项目
4	高硫矿区酸性矿坑水成因机理与污染机制	2022YFC3702201	吴剑锋	2022-01-01--2026-12-31	390	国家科技重大专项课题
5	西北太平洋碳汇演变与未来趋势	2023YFF0805004	陈天宇	2023-01-01--2028-12-31	852	国家重点研发计划项目课题
6	在产医药化工园区土壤-地下水系统特征污染物迁移转化数值模拟与风险预警	2023YFC3707702	谢月清	2023-01-01--2027-12-31	290	国家重点研发计划项目课题
7	地质灾害生态防治多元耦合机制及互馈作用	2023YFC3007102	泮晓华	2023-01-01--2026-12-31	300	国家重点研发计划项目课题
8	中元古代地表环境与生物协同演化机制	2022YFF0800303	彭永波	2022-01-01--2027-12-31	446.9	国家重点研发计划项目课题

9	新生代大陆风化调控机制	41991320	陈骏	2020-01-01--2024-12-31	1977.2	国家自然科学基金重大项目
10	地下水系统中典型混合LNAPL和DNAPL的迁移转化研究	42330718	吴吉春	2024-01-01--2028-12-31	233	国家自然科学基金重点项目

注：请依次以国家创新2030-重大项目、国家重点研发计划、国家自然科学基金（面上、重点和重大、创新研究群体计划、杰出青年基金、重大科研计划）、国家科技（攻关）、国防重大、国际合作、省部重大科技计划、重大横向合作等为序填写，并在类别栏中注明。只统计项目/课题负责人是实验室人员的任务信息。只填写所牵头负责的非涉密项目或课题。

若该项目或课题为某项目的子课题或子任务，请在名称后加*号标注。

三、研究队伍建设

1、各研究方向及研究队伍

研究方向	学术带头人	主要骨干
地表物质循环研究新方法	鲍惠铭	曹晓斌、彭永波、服部祥平、谢豪、晏浩、韩山雨
地表物质循环机理	陈骏	季峻峰、陆现彩、曹剑、陈天宇、李高军、李伟、刘媛媛、李石磊
人类影响物质循环的治理	吴吉春、施斌	施小清、谢月清、唐朝生、朱鸿鹄、顾凯、沈征涛、刘春、泮晓华、曾志雄、谭道远

2、本年度固定人员情况

序号	姓名	类型	性别	学位	职称	出生年月
1	陈 骏	研究人员	男	博士	正高级	1954-10
2	吴吉春	研究人员	男	博士	正高级	1968-02
3	季峻峰	研究人员	男	博士	正高级	1962-10
4	陆现彩	研究人员	男	博士	正高级	1972-09
5	施 斌	研究人员	男	博士	正高级	1961-10
6	鲍惠铭	研究人员	男	博士	正高级	1966-10
7	唐朝生	研究人员	男	博士	正高级	1980-10
8	胡 凯	研究人员	男	博士	正高级	1961-10
9	阮晓红	研究人员	女	博士	正高级	1961-05
10	姚素平	研究人员	男	博士	正高级	1965-02

11	周启友	研究人员	男	博士	正高级	1963-09
12	吴剑锋	研究人员	男	博士	正高级	1971-03
13	王 栋	研究人员	男	博士	正高级	1972-11
14	李永祥	研究人员	男	博士	正高级	1974-07
15	叶淑君	研究人员	女	博士	正高级	1974-08
16	曹 剑	研究人员	男	博士	正高级	1978-10
17	李高军	研究人员	男	博士	正高级	1983-08
18	李 伟	研究人员	男	博士	正高级	1982-01
19	孙媛媛	研究人员	女	博士	正高级	1974-04
20	施小清	研究人员	男	博士	正高级	1979-08
21	陈天宇	研究人员	男	博士	正高级	1986-12
22	谢月清	研究人员	男	博士	正高级	1983-02
23	曹晓斌	研究人员	男	博士	正高级	1985-07
24	彭永波	研究人员	男	博士	正高级	1978-06
25	赵 良	研究人员	男	博士	正高级	1978-10
26	朱鸿鹄	研究人员	男	博士	正高级	1979-07
27	吴卫华	研究人员	男	博士	正高级	1976-09
28	刘媛媛	研究人员	女	博士	正高级	1980-05
29	刘 春	研究人员	男	博士	正高级	1984-02
30	刘连文	研究人员	男	博士	正高级	1970-12
31	顾 凯	研究人员	男	博士	正高级	1987-07
32	王洪涛	研究人员	男	博士	副高级	1970-04
33	盛雪芬	研究人员	女	博士	副高级	1970-01
34	陈 旸	研究人员	女	博士	副高级	1973-07
35	周 斌	研究人员	女	博士	副高级	1978-05
36	陈扣平	研究人员	女	博士	副高级	1979-10
37	祝晓彬	研究人员	男	博士	副高级	1980-05
38	蒋建国	研究人员	男	博士	副高级	1981-07
39	徐红霞	研究人员	女	博士	副高级	1984-08
40	曾献奎	研究人员	男	博士	副高级	1985-04
41	沈征涛	研究人员	男	博士	副高级	1988-05

42	程青	研究人员	女	博士	副高级	1992-08
43	服部祥平	研究人员	男	博士	副高级	1984-10
44	泮晓华	研究人员	男	博士	副高级	1986-08
45	张诚成	研究人员	男	博士	中级	1990-10
46	曾志雄	研究人员	男	博士	副高级	1990-10
47	谢豪	研究人员	男	博士	副高级	1995-12
48	谭道远	研究人员	男	博士	副高级	1990-06
49	晏浩	研究人员	男	博士	中级	1988-03
50	李石磊	研究人员	男	博士	中级	1989-07
51	莫绍星	研究人员	男	博士	中级	1992-06
52	韩山雨	研究人员	男	博士	中级	1991-08
53	曹程	研究人员	女	博士	中级	1993-05
54	松浦史宏	研究人员	男	博士	副高级	1984-02
55	朱辰	研究人员	男	博士	中级	1988-09
56	曹梦春	研究人员	女	博士	中级	1993-03
57	王浩贤	研究人员	男	博士	中级	1994-04
58	焦志敏	技术人员	女	硕士	其他	1984-08
59	袁艳娟	技术人员	女	硕士	其他	1984-05
60	崔岚	管理人员	女	硕士	其他	1983-07

注：（1）固定人员包括教学科研人员、专职研究人员、技术人员、管理人员四种类型，应为所在高等学校聘用的聘期2年以上的全职人员。

3、本年度流动人员情况

序号	姓名	类型	性别	出生日期	职称	国别	工作单位
1	刘磊	博士后研究人员	男	1993-06	其他	中国	南京大学
2	赵雅彤	博士后研究人员	女	1995-08	其他	中国	南京大学
3	张宾	博士后研究人员	男	1993-10	其他	中国	南京大学
4	李勤	博士后研究人员	男	1992-10	其他	中国	南京大学
5	王茂宇	博士后研究人员	男	1996-03	其他	中国	南京大学
6	李月婷	博士后研究人员	女	1995-08	其他	中国	南京大学
7	徐金鉴	博士后研究人员	男	1994-04	其他	中国	南京大学

8	董志浩	博士后研究人员	男	1996-06	其他	中国	南京大学
9	黎泳钦	博士后研究人员	男	1997-07	其他	中国	南京大学
10	尹子悦	博士后研究人员	女	1994-04	其他	中国	南京大学
11	武广辉	博士后研究人员	男	1991-05	其他	中国	南京大学
12	许文涛	博士后研究人员	男	1992-10	其他	中国	南京大学
13	苏靖	博士后研究人员	女	1988-03	其他	中国	南京大学
14	王涛	博士后研究人员	男	1993-07	其他	中国	南京大学
15	高鹏元	博士后研究人员	男	1995-11	其他	中国	南京大学
16	夏刘文	博士后研究人员	女	1993-11	其他	中国	南京大学
17	张景坤	博士后研究人员	男	1993-03	其他	中国	南京大学
18	洪清泉	博士后研究人员	男	1986-10	其他	中国	南京大学

注：（1）流动人员包括“博士后研究人员、访问学者、其他”三种类型，请按照以上三种类型进行人员排序。（2）在“实验室工作期限”指流动人员本年度工作的月数。

四、学科发展与人才培养

1、学科发展建设情况

简述实验室所依托学科的年度发展情况，包括科学研究对学科建设的支撑作用，以及推动学科交叉与新兴学科建设的情况。

表生地球化学教育部重点实验室依托南京大学地质学、水文学、工程地质学三个一级学科，积极拓展环境地球化学学科的发展，积极应对国家战略需求。

地质学学科本年度通过首轮“双一流”建设周期评估，入选新一轮“双一流”建设学科。在教育部学位与研究生教育发展中心公布的第四轮学科评估中，“地质学”荣获“A+”好成绩；第五轮学科评估中，地质学继续在全国最前列。这个发展成就离不开表生地球化学教育部重点实验室作为核心科研力量的强力支撑，实验室的前沿探索和重大成果，成为驱动学科发展的核心引擎。

水文学学科本年度继续紧密围绕“国家水安全与可持续发展战略需求”加快推进学科建设。一方面，以高水平科研成果牵引平台与队伍能力跃升——吴吉春教授主持国家自然科学基金重点项目“地下水系统中典型混合LNAPL和DNAPL的迁移转化研究”（项目号：42330718），在地下水污染机理解析与模拟调控领域取得重要进展，为复杂污染物迁移行为的科学认知与修复治理提供了关键理论支撑。与此同时，学科团队还承担了多项面向水土环境重大问题的企业委托项目，包括如皋港化工新材料产业园和江苏滨海经济开发区的地下水污染模拟预测，以及江苏省多尺度地下水-地面沉降耦合数值模型构建、CO₂地质封存多相流运移模拟等。这些横向课题不仅深化了对区域水循环与污染运移规律的理解，也显著增强了学科在环境污染防治与碳中和领域的实践支撑能力。另一方面，水文学学科发展尤为注重跨学科交叉与融合，积极拓展与人工智能、环境科学、地理信息系统及能源工程等领域的合作。例如，在CO₂封存与地下水污染模拟中引入深度学习技术，建立智能预测与可视化系统；在横向项目的实施过程中，加强了水文地质学与计算机科学、政策管理的深度耦合。这些跨学科探索不仅拓展了研究方法体系，也为解决复杂水系统问题提供了创新思路。

工程地质学学科本年度始终以“中国地质工程领军人才的培养摇篮”为使命。在过去的六十多年发展历程中，本学科秉承“爱国奉献，真诚团结，科学民主，求实创新”的办学传统，坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，建立与国际接轨的人才培养标准，培养“高素质，宽基础，有创新潜力”的一流地质工程人才。根据地质工程专业的特点，实施课堂教学、实践教学和科研能力训练三者并重的“三位一体”创新型人才培养模式。建有国内一流的教学科研条件和设施，与江苏省地调院、华东冶金地质勘查局、苏州南智传感科技有限公司等多个企事业单位建立了大学生创新实践基地。今后依托表生地球化学教育部重点实验室研究方向的交叉优势及基础研究的雄厚实力，立足学科前沿，面向国家重大需求，以“扬优势、强特色、树品牌”“绿水青山就是金山银山”为学科发展理念，强化与地质学、地球化学、行星科学、计算机科学与技术、环境工程等专业的交叉融合。

2、科教融合推动教学发展

简要介绍实验室人员承担依托单位教学任务情况，主要包括开设主讲课程、编写教材、教改项目、教学成果等，以及将本领域前沿研究情况、实验室科研成果转化为教学资源的情况。

本年度实验室人员承担本科生和研究生课程共70门，共计3406学时。教学过程中会根据实验室主要研究方向领域前沿研究进展补充和更新教学内容，也会及时将实验室科研成果转化为教学实际案例，利用课间实习机会让学生参与到科研项目中的调查、取样、分析等实践环节中，增加对所学理论知识的感性认识和加深理解。

1. 教材情况：吴吉春出版了《地下水地球物理学》教材，并入选江苏省普通高等教育“十四五”规划教材。
2. 施斌的《工程地质学》入选江苏省普通高等教育“十四五”规划教材。孙媛媛的《水环境化学》课程获评江苏省一流本科课程。
3. 王栋、吴吉春、吴剑锋、谢月清、蒋建国的数字教育赋能综合性高校专业基础课程线上线下混合式教学模式纳入“新质·引领·赋能”首届数字教育示范案例征集活动-标杆案例（最高等级）。
4. 王栋、蒋建国、曾献奎、谢月清的《水力学》混合式教学课程建设和改革实践获批水利高等教育教学改革研究课题。
5. 谢月清、王栋、茆雅凤、吴吉春撰写的《南京大学中澳阿德莱德流域生态保护与水安全全球科考与科研训练项目的实践类国际化课程建设的改革探索》论文获实践教学年会优秀论文。

3、人才培养

(1) 人才培养总体情况

简述实验室人才培养的代表性举措和效果，包括跨学科、跨院系的人才交流和培养，与国内、国际科研机构或企业联合培养创新人才等。

本科生培养方面，实验室在保证各项教学传统工作平稳有序运行的基础上，充分调动和发挥教师的能动性，通过担当新生导师、创新科研训练项目（创项）导师及毕业论文导师等方式，引导学生积极参与各类科研项目，从选题、研究背景、实验方案设计等给予学生较大的发展空间，开拓创新思维，并注重跨学科、跨院系的交叉复合人才培养。

研究生培养方面，实验室十分注重通过让学生参与科研任务培养其独立工作能力，并完善实验室各项条件为研究生开展科研工作提供保障，研究生参与了几乎所有的实验室承担的科研项目。此外，实验室还支持研究生境外短期访学、参加高水平国内外学术会议、申请国家留学基金委资助项目赴世界一流名校联合培养。研究生以第一作者发表学术论文49篇，其中SCI论文38篇，包括发表在《Water Research》

4篇、《Geochimica et Cosmochimica Acta》1篇、《Geophysical Research Letters》1篇、《Journal of Geophysical Research- Solid Earth》1篇等。

实验室本年度与南方海洋实验室签订战略合作协议，旨在加强双方实验仪器设备与资源共享、元素与同位素分析技术的协作创新、人才培养和合作交流等多个方面深入合作，双方将联合设立地球化学分析测试实验室联盟，推动形成辐射全球的地球化学分析测试新格局，贡献于地球化学在海洋等表生环境中的应用技术研究。本年度实验室还与中科院青海盐湖所进行了合作交流，参与了座谈会和调研，希望能充分发挥各自优势，共同推动科教融合发展。

(2) 研究生代表性成果（列举不超过3项）

简述研究生在实验室平台的锻炼中，取得的代表性科研成果，包括高水平论文发表、国际学术会议大会发言、挑战杯获奖、国际竞赛获奖等。

(1) 通过孔隙尺度研究揭示复电导率饱和指数的岩性物理机制。地球物理复电导率法近年来逐渐被应用于水文地质领域中对多孔介质的结构特征、流体/污染物属性和传输等特性的刻画和预测。作为地球物理参数与水文地质参数间的桥梁，岩石物理模型的准确性是解译复电导率数据并获取水文地质信息的关键前提。已有研究从实验室观测数据出发，建立了多孔介质复电导率与饱和度间以幂律关系为核心的岩石物理模型，但由于孔隙结构、流体分布及界面结构等特征存在差异，研究发现饱和指数的值并非恒定常数，而是随介质特征变化。现有研究尚未确定影响饱和指数变化的物理机制，限制了野外场地复电导率信息的准确解译。针对此问题，南京大学表生地球化学教育部重点实验室施小清教授研究团队从孔隙微观特征入手，开展了复电导率饱和指数的影响机理研究。为解决因复（虚）电导率信号强度低，现有实验装置无法同时对部分饱和（孔隙中同时存在水相和非水相）或非饱和（孔隙中同时存在水相和气相）多孔介质进行孔隙水成像与复电导率监测的问题，研发了基于表面黏土覆层技术的微模型实验装置，成功实现了多孔介质的复电信号响应与孔隙水分布信息的实时同步获取。针对实验与数值模拟中孔隙水分布特征难以量化的难题，提出了基于欧拉数的孔隙水形态量化方法，通过图像分析直接获取“孔隙水连通状态”参数，揭示了复电导率饱和指数与孔隙水连通性随饱和度的变化率之间近似的幂律相关关系。相关成果以“Quantitative Evaluation of the Effect of Pore Fluids Distribution on Complex Conductivity Saturation Exponents”为题，发表在《Journal of Geophysical Research: Solid Earth》上，博士研究生强思远为第一作者，施小清教授为通讯作者。

(2) 由南京大学地球科学与工程学院施小清教授、董婷书记、康学远老师带领的《基于SMART智慧决策的地下水源守护者》项目荣获江苏青年创青春大赛省级二等奖。工业场地污染是我国城市化进程推进和产业结构升级中暴露的重大环境问题，严重威胁土壤和地下水环境。针对污染地块监管效率低、修复成本高等瓶颈难题，“双源侦察兵”团队走遍全国6省12市多个污染地块，基于“原位实时监测-污染快速模拟-场地溯源预警”的链条式思路，研发了具有自主知识产权的SMART地下水源智慧决策方案。该项目成果核心技术的原创性突破可促进我国土壤和地下水污染防控整体水平提高，已在工程中推广应用，截至目前与多个环保公司与事业单位签订合作并获得成果应用验证，累计达成经济效益5000万元，为全面推进美丽中国建设提供重要技术支撑。

(3) 由南京大学地球科学与工程学院赵良教授、朱辰老师带领的《基于单原子CoPc催化剂的碳酸氢盐电解槽实现高效碳捕获与转化》项目荣获第十九“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛一等奖。目前全球气候变化对生态环境和人类社会造成严重影响，为了应对气候变化挑战，习近平总书记在七十五届联合国大会一般性辩论上向世界宣布中国的“碳达峰”目标和“碳中和”愿景。在各项减排方案中

，CO₂电催化还原作为一种温和可控的方法，可以将CO₂转化为可再生燃料与高附加值化合物，更可同时匹配现有的分布式可再生能源发电设备，达到碳中和产业协同发展。而基于eCO₂RR的ICCU系统，避免了CO₂吸附/解吸的高耗能过程，可极大降低成本。基于以上方案，本项目完成了基于单原子催化剂CoPc@CNT的碳酸氢盐电解槽的材料制备与系统设计，实现了高效碳捕获与转化。相较于传统装置，本项目在产物选择性、成本、能耗、碳核算四个方面均取得较大提升，CO法拉第效率达到96.2%以上，能耗较传统BCEs降低36%，具有显著优势。

(3) 研究生参加国际会议情况（列举5项以内）

序号	参加会议形式	学生姓名	硕士/博士	参加会议名称及会议主办方	导师
1	口头报告	聂浩阳	博士	第37届国际地质大会	陈旻
2	口头报告	段轶仁	博士	第61届美国粘土学会年会暨第5届亚洲粘土大会	李伟
3	口头报告	章君政	博士	第二届国际微生物岩土大会	唐朝生
4	口头报告	苏欣然	硕士	第37届国际地质大会	盛雪芬
5	口头报告	崔伶鑫	硕士	第10届亚洲青年岩土工程师大会	程青

注：请依次以参加会议形式为大会发言、口头报告、发表会议论文、其他为序分别填报。**所有研究生的导师必须是实验室固定研究人员。**

五、开放交流与运行管理

1、开放交流

(1) 开放课题设置情况

简述实验室在本年度内设置开放课题概况。

为进一步推动实验室环境地球化学相关的基础科学研究和理论创新，充分发挥实验室国内外合作和高层次人才培养的作用，吸引国内外人才来实验室工作或利用实验室的平台开展高层次、高水平的基础研究，取得高水平的创新成果，实验室特设立开放基金。

2024年度，实验室为推进国际国内交流与合作，共收到开放基金申请6项。经实验室管理委员会评审，建议资助开放基金1项。经费额度为6000~50000元不等，分别与相关科研院所紧密合作，充分发挥实验室的硬件设施，取得较好结果，顺利结题。

序号	课题名称	经费额度	承担人	职称	承担人单位	课题起止时间
1	长江三角洲洪泛沉积白云石早全新世长江古洪水示踪研究	47745	孟先强	副研究员	中科院南京地理湖泊所	2024-01-01--2024-12-31

注：职称一栏，请在在职人员填写职称，学生填写博士/硕士。

(2) 主办或承办大型学术会议情况

序号	会议名称	主办单位名称	会议主席	召开时间	参加人数	类别
----	------	--------	------	------	------	----

1	第五届国际环境岩土工程学会论坛暨环境地质与岩土工程中外高层论坛	国际环境岩土工程学会	施斌	2024-11-16	300	全球性
2	第二届国际微生物岩土大会	新加坡南洋理工大学	何德华	2024-08-13	200	全球性
3	第八届地下水科学青年论坛	河海大学	郑金海	2024-11-03	600	全国性

注：请按全球性、地区性、双边性、全国性等类别排序，并在类别栏中注明。

(3) 国内外学术交流与合作情况

请列出实验室在本年度内参加国内外学术交流与合作的概况，包括与国外研究机构共建实验室、承担重大国际合作项目或机构建设、参与国际重大科研计划、在国际重要学术会议做特邀报告的情况。请按国内合作与国际合作分类填写。

在国内合作方面，参加国内会议（含线上线下）并作报告30余次，包括第二届学术委员会第一次会议、重点研发项目推进会、新生代大陆风化重大项目全面总结暨结题准备会议等等。实验室与中国科学院地球环境研究所、城市环境研究所、南京地理与湖泊研究所、南京土壤研究所、广州地球化学研究所、贵阳地球化学研究所、中国科技大学、天津大学、西北大学、兰州大学、南京农业大学、南京工业大学、南京师范大学、国家海洋局第二研究所、南京水利科学研究院等建立了长期交流与合作关系，开展科学研究、人才培养、学术交流等合作。

在国际合作方面，参加国际学术会议并作报告20余次，包括第37届国际地质大会、第10届亚洲青年岩土工程师大会、AGU 2024年会、The 11th International Symposium on Isotopomers学术会议、环喜马拉雅地球科学研讨会、第五届ICTG 2024学术会议等，实验室与美国斯坦福大学、特拉华大学、威斯康辛大学、乔治华盛顿大学、怀俄明大学、哥伦比亚大学、加州理工学院、内华达大学、卡耐基梅隆大学、英国剑桥大学、布里斯托大学、德国汉堡大学、日本东京大学、南非大学等开展合作交流及学术研讨与讲座。

(4) 科学传播

简述实验室本年度在科学传播方面的举措和效果。

实验室利用网站和微信Geochemistry、高维稳定同位素公众号等平台，在“零散化碎片化无逻辑化”的全媒体时代，对与资源与环境相关的重大事件进行有效、准确、及时的新闻分析，并将实验室研究成果在学院/实验室网页和微信公众号等平台进行及时报道和宣传。

实验室已建成国家一流本科课程、国家级精品课程和江苏省精品课程“地下水动力学”，国家级虚拟仿真实验项目“地下水中污染物运移过程虚拟仿真实验教学”和江苏省首批虚拟仿真实验项目“地下水污染修复的多目标优化设计虚拟仿真实验”各1个，中国大学MOOC(慕课)“水力学”，在线开放课程“地下水动力学”。这些优质教学资源既实时反映了学科国际最新动态，又紧密联系了我国国情水情，对地下水资源、环境科学知识的科普发挥了积极作用。

实验室2024年继续开展地球化学青年学术沙龙，同时开设了地表物质循环学术讲座，凝练科学问题，激发创新思维，促进多学科交叉合作交流，同时也打造了青年学者交流的平台。

2、运行管理

(1) 学术委员会成员

序号	姓名	性别	职称	出生日期	工作单位	国别
1	刘丛强	男	正高级	1955-09	中科院地球化学研究所	中国
2	陈汉林	男	正高级	1964-12	浙江大学	中国
3	崔一飞	男	副高级	1986-08	清华大学	中国
4	代世峰	男	正高级	1970-12	中国矿业大学（北京）	中国
5	董海良	男	正高级	1965-09	中国地质大学（北京）	中国
6	范宣梅	女	正高级	1981-07	成都理工大学	中国
7	马瑞	女	正高级	1979-06	中国地质大学（武汉）	中国
8	沈冰	男	正高级	1979-04	北京大学	中国
9	吴吉春	男	正高级	1968-02	南京大学	中国
10	张会平	男	正高级	1978-07	地震局	中国
11	张拴宏	男	正高级	1974-05	地科院地质力学所	中国
12	张一歌	男	正高级	1984-02	中科院广州地球化学研究所	中国

(2) 学术委员会工作情况

请简要介绍本年度召开的学术委员会情况，包括召开时间、地点、出席人员、缺席人员，以及会议纪要。

表生地球化学教育部重点实验室第二届学术委员会第一次会议于2024年9月26日在南京大学地球科学与工程学院A205举行。

出席会议人员：刘丛强院士、陈骏院士、陈汉林教授、崔一飞副教授、代世峰教授、范宣梅教授、马瑞教授、沈冰教授、张拴宏研究员、张一歌研究员、陆现彩副校长、詹德川副处长、董婷书记、唐朝生副院长、黄贤金教授、吴吉春教授、季峻峰教授、阮晓红教授、李高军教授、彭永波教授、李伟教授、吴剑锋教授、吴卫华教授、谢月清教授、赵良教授、刘连文教授、陈旻副教授、周斌副教授、曾献奎副教授、徐红霞副教授、曾志雄副教授、服部祥平副教授以及表生地化教育部重点实验室其余师生共50余人。

主要议题：实验室近五年来学术工作总结汇报及实验室建设与发展战略讨论

会议纪要：

一、李伟教授介绍委员和在场领导专家，并致欢迎词。

二、科技处詹德川副处长介绍南京大学科研相关情况，明确了对实验室的工作支持。

三、刘丛强院士主持，实验室主任李高军教授报告：

（一） 实验室的发展历史：在学术带头人陈骏院士的领导下，从90年代初开展黄土第四纪全球变化研究到成立南京大学表生地球化学研究所，再到2011年批准建设教育部重点实验室，经历了第一次教育部重点实验室评估，现在即将迎来教育部重点实验室第二次评估。

（二） 学科依托与队伍建设：依托“地质学”国家一级重点学科、“水文学与水资源”国家重点（培育）学科、“地质资源与地质工程”江苏省重点学科，实验室有教授31人，实验室成员有20人获四

青人才、10人获长江、杰青资助，近五年各类人才晋升22人次。

(三) 科研平台建设和科研项目：拥有大型仪器设备20余台，近五年学校累计投入运行费400万元，设备费140万元；成立了地质工程与环境原位科学试验与综合观测站、典型流域与地下水观察站；近五年承担各类科研项目252项，到账经费25422万元。

(四) 实验室定位与研究方向：围绕地表物质循环过程，形成顶天立地、三位一体的研究结构。

(五) 科研进展：近五年发表SCI论文372篇，EI论文71篇，获得国家级奖励2项，省部级奖励3项。

主要研究成果：

(1) 新理论：揭示多时空尺度地表物质循环的关键机理

(2) 新技术：突破地表物质循环示踪、监测、模拟难题

(3) 新方案：人类影响水、土、气循环的识别与治理

(六) 研究生培养：近五年来，李乐、李涛、孟先强获得刘东生优秀青年奖；达佳伟获得李四光优秀博士研究生奖，徐哲文获得李四光优秀硕士研究生奖等。

(七) 未来工作重点：实验室建设理念上，制度为纲领、任务为抓手、队伍为核心、条件为保障的四位一体；以“地表物质循环”过程为核心，凝练组织研究方向；加强能力建设，人才引育新突破、新增大型设备；加强学科交叉，突破重大原创科研成果；加强有组织科研，承担国家重大科研项目。

四、李伟教授做了题为“矿物-溶液界面反应表征新方法”、谢月清教授做了题为“地表-地下水互馈机制及其水环境效应”、曾志雄副教授做了题为“气候变化背景下藏东南冰川泥石流形成演进机理与情景模拟”、晏浩助理教授做了题为“碳酸盐与硫酸盐微小170异常的测量与应用”的报告。

五、实验室建设与发展战略讨论

学术委员会各位委员对实验室建设与发展战略提出了诸多宝贵意见，主要包括以下方面：

委员们普遍认为实验室定位清晰、成果突出、人才队伍强大、设备完善，未来发展前景广阔。建议进一步凝练研究方向，紧密围绕地表循环这一核心主题，加强水文、生态、物质循环等多学科的深度融合，推动从元素循环到物质循环、从学科交叉到跨界合作的转变。同时，应更加注重服务国家战略需求，明确实验室的不可替代性和核心竞争力，强化在国际学术组织与期刊中的参与，拓展国际合作渠道。此外，还需加强对极端气候、能源资源等前沿方向的探索，促进数据整合与模型构建，推动机理研究与实际应用的结合，实现从点的突破到面的创新。

会后，下午专家和委员们参观了表生地化教育部重点实验室，并和实验室的青年教师们进行了座谈与交流。

(3) 主管部门和依托单位支持情况

简述主管部门和依托单位本年度为实验室提供实验室建设和基本运行经费、相对集中的科研场所和仪器设备等条件保障的情况，在学科建设、人才引进、团队建设、研究生培养指标、自主选题研究等方面给予优先支持的情况。

本年度依托单位南京大学为实验室提供实验室建设和基本运行经费80万元，并在学科建设、人才引进和队伍建设、研究生培养指标、自主选题研究等方面对实验室给予重点支持。

3、仪器设备

简述本年度实验室大型仪器设备的使用、开放共享情况，研制新设备和升级改造旧设备等方面的情况。

实验室共有大型仪器设备20台，包括固体核磁共振波谱仪、MC-ICP-MS、ICP-MS、ICP-OES、FTIR、原子力显微镜、岩芯扫描XRF、激光光谱碳同位素分析仪、激光粒度仪、原子吸收光谱仪、离子色谱仪、漫

反射光谱仪、高效液相色谱仪（HPLC）、激光拉曼光谱仪、场发射扫描电镜等。

这些大型仪器设备全部对外开放，为本实验室及校内外师生提供样品测试服务，2024年度全年大型仪器测样多达185691件，机时总计达4184h。

4、实验室安全

说明实验室当年是否发生安全事故，如有需要填报详细信息，包括伤亡人数、经济损失、事故原因以及是否属于责任事故等。

实验室历来重视安全工作，始终坚持“安全第一”的发展理念，秉持在安全的前提下开展教学和科研工作，做到了零事故发生。实验室积极开展安全文化制度建设，结合每个实验室工作的内容及危险源情况，制定了各项规章制度，做到了规章制度上墙。另外，实验室一直坚持以老带新、培训上岗的传统，学生从学习安全理论知识开始，到完成学校的安全考试，再到参加实验室安全员的操作培训，考核合格后才能获得开通门禁权限资格和进入实验室开展工作。

实验室配备了消防器材、火警警报、消防喇叭等消防设施。为了加强个体防护，为进入实验室的学生提供了实验服、一次性手套、口罩、护目镜等防护用具，同时配备了急救药箱、洗眼器等安全装置，保证在第一时间能够进行初步护理。凡事预则立，为此，针对每个实验室情况制定了应急预案，内容涵盖水、电、气、化学品、物理伤害、不可抗力等，为学生应对紧急情况提供了参考。

对于安全工作，实验室一直重视并积极响应学校、学院安全工作安排，同时相关管理人员也一直在积极查漏补缺，并努力提升管理水平，争取为安全工作做出更大贡献。

六、审核意见

1、实验室负责人意见

实验室承诺所填内容属实，数据准确可靠。

数据审核人：

实验室主任：

单位公章

年 月 日

2、依托高校意见

依托单位年度考核意见

（需明确是否通过本年度考核，并提及下一步对实验室的支持。）

表生地球化学教育部重点实验室2024年度在科学研究、学科发展、队伍建设与人才培养等方面取得了重要进展，运行管理规范，通过年度考核。下一年度，学校将在运行经费、人才引进与培养、条件建设方面给予进一步支持。

依托单位负责人签字：

单位公章

年 月 日