

水利部地下水保护重点实验室（筹）

年度报告

（2024 年）

依托单位名称：中国地质大学（北京）

2025 年 1 月 10 日填报

中国地质大学（北京）
水利部地下水保护重点实验室（筹）
年度报告（2024 年）

**Key Laboratory of Groundwater Conservation of
Ministry of Water Resources (in preparation)
Annual Report (2024)
China University of Geosciences (Beijing)**

2025 年 1 月 10 日填报

目 录

一、 实验室基本情况	1
1.1 基本信息	1
1.2 组织机构	2
二、 实验室建设规划	4
2.1 定位目标	4
2.2 主要研究方向和研究内容	4
2.3 人才培养和队伍建设规划	6
2.4 建设期规划指标与完成情况	6
三、 本年度研究水平与贡献	8
3.1 概述	8
3.2 承担科研任务	9
3.3 研究工作水平	11
3.4 队伍建设和人才培养	18
3.5 开放与合作交流	18
3.6 研究项目与成果清单	21
3.7 野外观测试验基地与平台	34
3.8 仪器设备与共享	39
四、 人员基本情况	41
4.1 固定人员信息	41
4.2 流动人员信息	43
4.3 人才培养信息	44
五、 实验室运行管理情况	45
5.1 依托单位支持	45
5.2 建设管理经验与持续改进设想	45
5.3 年度大事记	46
六、 审核意见	50
6.1 学术委员会审查意见	50
6.2 依托单位考核意见	51

一、实验室基本情况

1.1 基本信息

实验室名称	水利部地下水保护重点实验室（筹）					
批准建设时间	2022 年 3 月	拟验收时间		2024 年 3 月		
研究方向 (据实增删)	研究方向 1	地下水循环与地下水资源保护				
	研究方向 2	地下水-地表水相互作用与生态维持				
	研究方向 3	地下水环境变化与污染防控				
	研究方向 4	地下水环境保护与修复技术				
	研究方向 5	地下水调控与深层地下水回灌技术				
实验室主任	姓名	郭华明	出生年月		1975 年 9 月	
	职称	教授	研究方向		地下水循环	
	任职时间	2022 年 3 月	依托单位职务		水资源与环境学院，院长	
实验室副主任	姓名	王旭升	出生年月		1974 年 1 月	
	职称	教授	研究方向		地下水资源	
	任职时间	2022 年 3 月	依托单位职务		水资源与环境学院，水文系主任	
学术委员会主任	姓名	周创兵	出生年月		1962 年 11 月	
	职称	教授	研究方向		水工岩石力学	
	任职时间	2024 年 5 月	所在单位及职务		南昌大学，中国工程院院士	
学术委员会副主任	姓名	李文鹏	出生年月		1959 年 11 月	
	职称	教授级高工	研究方向		水文地质	
	任职时间	2022 年 9 月	所在单位及职务		中国地质环境监测院，首席科学家	
固定人员	45	位	固定研究人员		41	位

1.2 组织机构

1.2.1 管理委员会

水利部地下水保护重点实验室（筹）依托中国地质大学（北京）的水资源与环境学院进行建设，中国地质大学（北京）科技处承担实验室的行政管理职能。

本重点实验室建设管理委员会的组成为：

主 任 刘大锰（教授、副校长）

副主任 岳 文（教授、科技处处长）

其他委员——

王 琳（科技处 副处长）

梁 勇（实验室与设备管理处处长）

王 杰（财务处处长）

徐能雄（发展规划与学科建设处处长）

彭国华（水资源与环境学院党委书记）

实验室管理办公室人员：

沈 晔、陈柳益、张迪

实验室主任简介：

郭华明教授，男，1975 年生，博士生导师、国家自然科学基金杰出青年基金获得者，第四批“万人计划”科技创新领军人才。郭华明教授 2002 年毕业于中国地质大学（武汉），获工学博士学位，2004 年从清华大学环境科学博士后流动站出站，2004-2006 年获“洪堡学者”资助到德国从事访问研究，现为中国地质大学（北京）水资源与环境学院院长，国际期刊 Journal of Hydrology 主编。长期从事高砷地下水形成、演化和治理技术研究，成果获得高等学校科学研究优秀成果奖自然科学奖一等奖 1 项。

1.2.2 学术委员会

水利部地下水保护重点实验室（筹）聘请国内外水循环水资源领域和地下水相关领域的专家学者担任学术委员，对实验室的研究方向、学术交流和建设发展规划进行监督指导。

学术委员会现有委员 13 名，其中周创兵（南昌大学、中国工程院院士）聘为主任，李文鹏（中国地质环境监测院，教授级高工）聘为副主任。

水利部地下水保护重点实验室（筹）学术委员会名单

序号	姓名	性别	职称	出生年	所在单位	备注
1	周创兵	男	教授 工程院院士	1962	南昌大学	主任
2	李文鹏	男	教授级高工	1959	中国地质环境监测院	副主任
3	王 浩	男	教授 工程院院士	1953	中国水利水电科学研究院	委员
4	蒋忠诚	男	研究员	1962	中国岩溶地质研究所	委员
5	胡晓农	男	教授	1962	济南大学	委员
6	王忠静	男	教授	1963	清华大学	委员
7	宋献方	男	研究员	1965	中国科学院地理科学研究所	委员
8	戴振学	男	教授	1965	吉林大学	委员
9	杨贵羽	女	教授级高工	1973	中国水利水电科学研究院	委员
10	王锦国	男	教授	1974	河海大学	委员
11	伍靖伟	男	教授	1974	武汉大学	委员
12	胡立堂	男	教授	1976	北京师范大学	委员
13	史建波	男	教授	1978	中国地质大学（武汉）	委员

二、实验室建设规划

2.1 定位目标

本重点实验室服务于国家重大战略和水利中心工作，面向地下水对国民经济和生态环境的重大支撑作用，发挥中国地质大学（北京）在地球科学领域的传统优势和特色，对地下水循环、地下水与地表水转化、地下水污染防治涉及的科学问题开展基础研究和应用基础研究，对地下水资源和环境保护工程开展前瞻性技术研发。

本重点实验室将聚合国际一流的地下水研究人才开展课题攻关，形成地下水领域的完整研究体系，取得高水平研究成果，远期目标是在未来 10 年建设成为世界一流的地下水研究中心，与水利部其他重点实验室之间产生互补贯通作用，为水利科技改革做出关键贡献。

2.2 主要研究方向和研究内容

本重点实验室发挥依托单位在地学领域的传统优势，整合现有地下水相关的专业和学科资源以及研究力量，面向水利行业改革发展的重大需求，立足于地下水的资源、生态和环境 3 大功能，开展 5 个重点方向的基础研究和技术研发。

（1）地下水循环与地下水资源保护

以区域地下水流理论和地下水动力学原理为基础，研究多重时空尺度地下水渗流特征、水循环结构及其控制的地下水资源形成转化规律，研究地下水模拟、地下水资源评价方法，研发保护地下水资源的规划原理和水源地保护方法，为实现地下水资源的合理可持续开发利用和优化管理提供科技支撑。

（2）地下水-地表水相互作用与生态维持

以我国西北内陆地区、青藏高原、东部平原区为重点地域，研究气候变化、强人类活动背景下的地下水-河水-湖水转化过程及其对生态环境演变趋势的影响，研究地下水与土壤水的耦合机理及其对植被

生态系统的影响，发展地下水与陆面水文过程相互作用的调查观测、遥感解译和数值模拟技术，为“山水林田湖草”综合治理、维持生态健康服务。

（3）地下水环境变化与污染防控

融合水文地球化学、地质微生物、土壤-地下水污染修复等交叉学科领域的科学理论和方法技术，研究盆地、流域尺度与水源场地尺度的地下水环境变化过程及其控制因素，掌握天然劣质地下水的成因机理和改良途径，揭示土壤-地下水污染的存在形式与迁移途径，改进地下水脆弱性评价方法，发展地下水环境指标与污染溯源的调查监测技术，研发区域尺度地下水中重金属、三氮和有机物污染的防控体系、方法和技术手段。

（4）地下水环境保护与修复技术

针对各种天然水文地质条件变化导致的地下水环境恶化问题，以及工业点源、农业面源和输运管路线源等各种污染源所产生的地下水污染问题，系统研究区域尺度和场地尺度的地下水环境保护原理与方法，研发地下水环境状况识别、保护与修复的新方法新技术，提出更准确、更高效的地下水型饮用水水源地保护策略、方法以及保护区划分技术，创新地下水污染原位修复技术，为保障地下水环境质量、保障饮用水安全提供科技支撑。

（5）地下水调控与深层地下水回灌技术

面向地下水超采治理与地下水高效管控需求，针对不同的水文地质条件、地下水开采状态和深层地下水保护目标，研发高效、环境友好型的地下水监测与调控方法，特别针对当前亟需的深层地下水超采治理和水热型地热资源开发工程，研发深层地下水回灌方法和技术体系，为场地尺度和区域尺度深层地下水保护提出回灌井布置和技术指标优化方案，在华北典型地区开展示范应用。

2.3 人才培养和队伍建设规划

重点实验室将加强年轻人才的培养力度，使实验室成为我国在地下水资源与环境保护领域的高层次人才培养基地，培养和引进高端人才，优化队伍。

(1) 在重点实验室成立后 5 年内，使 3-5 名青年人才脱颖而出，培育或引进优青、杰青、长江学者和国家千人计划特聘教授 2-3 名，引进有潜力的海外博士/博士后 5-7 名，在高层次领军人才方面有所突破。进一步加强学科建设的引领作用，打造一支高水平、稳定的地下水资源与地下水环境保护科研团队。

(2) 瞄准 5 个研究方向培育青年科学家队伍。以取得杰出成就的中年学者为首席科学家，吸收学术基本功扎实、思维活跃的年轻成员组建研究小组，围绕前沿科学问题带领团队科技攻关，使得青年科学家成为科技创新的骨干力量。

(3) 加强国际交流，鼓励扶持固定成员到国外从事访问交流。设立开放基金和短期访问资助项目，吸引国内外高水平专家成为流动研究人员，共享科研成果加强地下水保护领域的技术交流。

(4) 发挥大学教育资源优势，在硕士生、博士生的招生以及博士后招聘方面给予实验室首席科学家和学术骨干倾斜政策。

2.4 建设期规划指标与完成情况

自 2022 年开始建设以来，本重点实验室针对为水利行业服务的目标 and 需求，积极规划拓展科研条件，加强投入，形成野外观测试验、室内实验和虚拟仿真一体化的地下水资源与环境保护科研平台。经过 2 年多的建设，本实验室在研究水平与贡献、队伍建设与人才培养、科研条件与运行管理各方面建设达到水利部重点实验室的高水平要求，具体考核指标规划与实现程度见表 2-1。

表 2-1 重点实验室建设期自评估指标实现程度

类型	考核指标	规划预期目标	实现程度
研究水平与贡献	总体定位与研究方向	定位明确，特色鲜明，研究方向符合水利行业需求	达到
	代表性研究成果水平与国际学术影响	高水平学术论文≥12 篇，国际会议特邀报告≥3 次，授权发明专利≥4 个，专著≥2 部，省部级科技奖励≥2 个	达到
	承担科研任务	重点研发计划项目课题≥2 项，国家自然科学基金项目≥8 项，行业部门委托技术研发服务类项目≥6 项	达到
	对国家、行业、区域重大需求和社会经济发展的贡献	为全国地下水高效管理、京津冀协同发展以及西北地区生态环境保护等重大需求提供科技支撑	达到
队伍建设与人才培养	实验室主任与学术带头人作用	实验室主任为本领域高水平学术带头人，在实验室建设中发挥主导作用；学术带头人覆盖主要研究方向，为本领域有影响学者，在实验室建设中发挥骨干作用	达到
	队伍结构与人才梯队	固定研究人员具有博士学位比例达到 100%、具有 1 年以上海外学术经历的比例达到 60%、老中青年龄结构协调；在知名国际、国内学术组织或学术期刊中担任重要职务的领军人才≥4 名	达到
	青年骨干人才培养	固定研究人员 40 岁以下的比例达到 35%；获得国家自然科学基金杰出青年、优秀青年基金项目≥1 项，省部级人才计划入选≥2 项	达到
	访问学者与博士后研究人员	邀请开展合作研究的访问学者≥4 名，在实验室工作的博士后≥4 名	达到
科研条件与运行管理	仪器设备及其共享机制	实验室面积≥4500 m ² ，仪器设备总价值≥3200 万元，共享平台开放仪器≥10 台(套)	达到
	试验观测基地与平台建设	自主建设野外试验观测基地≥3 个，参与合作的国家级、省部级野外科学试验观测站≥2 个	达到
	学术交流	邀请国内外有重要影响的学者来实验室访问交流≥6 人次，举办本领域国内外学术会议≥2 次，研究人员在国内外会议做学术报告≥8 人次	达到
	管理制度建设	邀请高水平专家组成学术委员会，成员≥11 人，每年组织会议≥1 次；实验室规章制度健全，设专职学术秘书 1 人，专职管理人员≥2 人；实验室网站运行良好，及时发布信息	达到
	依托单位支持	依托单位在人员、经费和后勤保障等方面给予大力支持，落实运行经费≥100 万元/年，落实年度考核	达到

三、本年度研究水平与贡献

3.1 概述

本实验室固定人员和博士后流动人员 2024 年承担科研项目总计 86 项，其中国家级、省部级等纵向课题 43 项、涉及总经费约 1.5 亿元，企事业单位委托的横向课题 43 项、总经费 2318 万元。根据科研项目合作单位情况和拨款周期统计，年度研究经费约 2540 万元。2024 年获批项目 23 项（含 2025 年开始执行的项目），涉及总经费 1668 万元：蒋小伟教授获得国家自然科学基金杰出青年基金项目资助，总经费 400 万元；王旭升教授获得国家自然科学基金联合基金重点支持项目“黄河几字弯地下水超采区的生态约束和修复机制”，资助经费 256 万元；郭华明教授获得山东省绿色产业与环境安全创新创业共同体“创新/创业”项目“基于迁移途径精确预测的工业集聚区地下水应急管控关键技术研发与示范应用”，经费 180 万元；刘明柱教授获得企事业单位委托科研项目“呼和浩特金山高新技术产业开发区（金山园区）地下水污染修复与管控项目可研编制”，经费 146.8 万元；毕二平教授等 3 名固定研究人员获得国家自然科学基金委面上项目资助，吴业楠副教授等 2 名年轻研究人员获得国家自然科学基金委青年基金项目资助。

在科研成果方面，实验室固定人员和流动人员 2024 年共发表地下水保护相关领域的中英文学术论文 59 篇，其中进入 SCI 检索的国际期刊论文 51 篇。本年度取得高水平的代表性学术成果 5 项，详见 3.3 节。研究成果发表一系列高水平论文：在水文水资源领域国际顶级期刊 *Water Resources Research* 发表论文 2 篇，在权威期刊 *Journal of Hydrology* 发表论文 4 篇；在水环境领域国际顶级期刊 *Environmental Science & Technology* 发表论文 2 篇，权威期刊 *Water Research* 发表论文 2 篇，在地学领域国际权威期刊 *Journal of Geophysical Research*

系列以及 *Geochimica Et Cosmochimica Acta*、*SPE Journal*、*Engineering Geology* 等发表论文 4 篇。技术研发成果取得发明专利 7 项。根据 2024 年国家各部委公布的科学技术奖评选结果，实验室固定研究人员牵头完成的 2 项科研成果获得 2023 年度自然资源科学技术奖二等奖。

3.2 承担科研任务

本实验室从 2023 年延续在研项目有 67 项。2024 年新设立与获批项目 23 项（表 3-1），涉及总经费 1668 万元。

表 3-1 实验室 2024 年获批立项科研任务

序号	项目名称与编号	项目来源单位与类别	立项时间	完成时间	总经费(万元)	项目负责人
1	区域水文地质学（42425206）	国家自然科学基金杰出青年基金项目	2025.01	2028.12	400.0	蒋小伟
2	黄河几字弯地下水超采区的生态约束和修复机制（U2443204）	国家自然科学基金联合基金重点支持项目	2025.01	2028.12	256.0	王旭升
3	基于迁移途径精确预测的工业集聚区地下水应急管控关键技术研发与示范应用	山东省绿色产业与环境安全创新创业共同体“创新/创业”项目	2024.05	2025.12	180.0	郭华明
4	内蒙古自治区水资源基础调查专题调查评价-典型煤矿区地下水循环演化机理及地下水-生态环境响应调查评价	企事业单位委托科技项目	2024.12	2026.08	169.5	张秋兰
5	呼和浩特金山高新技术产业开发（金山园区）地下水污染修复与管控项目可研编制（33022024012）	企事业单位委托项目	2024.08	2025.12	146.8	刘明柱
6	地下水系统砷迁移富集关键界面宏观-微观协同控制机制（U2444218）	国家自然科学基金地质联合基金项目子课题	2025.01	2028.12	90.0	高志鹏
7	人工回补条件下地下水中溶解性有机质的非生物过程分馏机制研究（42472322）	国家自然科学基金面上项目	2025.01	2028.12	50.0	毕二平
8	黄河三角洲浅层咸水运移机理与生态补水影响模拟研究（42477079）	国家自然科学基金面上项目	2025.01	2028.12	47.0	曹国亮

序号	项目名称与编号	项目来源单位与类别	立项时间	完成时间	总经费(万元)	项目负责人
9	孔隙尺度 TCE-DNAPL 残留过程及形态对其传质与微乳液驱替的影响研究 (42477080)	国家自然科学基金面上项目	2025.01	2028.12	46.0	何宝南
10	平谷区地下水水质监测资料整合与溯源评价分析	企事业单位委托项目	2024.06	2024.12	42.3	何宝南
11	雄安新区淀北片区浅层地下水抬升的控制机理及其影响研究 (42402251)	国家自然科学基金青年基金项目	2025.01	2028.12	30.0	张志远
12	基于树轮重建径流的澜湄流域丰枯事件非一致性遭遇特性研究 (52409047)	国家自然科学基金青年基金项目	2025.01	2028.12	30.0	吴业楠
13	黄河中下游流域地下水污染防治项目	河南省自然资源监测和国土整治院	2024.09	2025.08	29.5	郭华明
14	济南分水岭-北康而庄等三个重点渗漏带区域三维地质模型构建	企事业单位委托项目	2024.04	2024.12	28.6	武雄
15	再生水补给城市河道的温室气体释放特征及调控机制研究 (5242017)	北京市自然基金面上项目	2024.01	2026.12	20.0	代天娇
16	地下水回灌工作实验研究	企事业单位委托项目	2024.04	2024.12	20.0	张晓
17	消落区突发性水华与土壤磷分布关系研究	企事业单位委托	2024.04	2024.12	20.0	苏小茹
18	地下水循环对浅层地热影响机制研究	企事业单位委托项目	2024.01	2024.11	15.0	韩鹏飞
19	特征污染物迁移转化过程与精细刻画研究	企事业单位委托项目	2024.01	2024.03	15.0	毕二平
20	佛山市典型区域地下水监测井周边污染源调查	企事业单位委托项目	2024.05	2024.11	12.8	何江涛
21	基于多同位素的地热水混合过程及氟富集机理研究 (33312024003)	河北省山区地质环境重点实验室开放基金项目	2024.11	2026.01	10.0	邢世平
22	基于数据同化技术的华北平原地区地表水地下水耦合模拟, 课题基金编号 (NKD202402MEE)	南方科技大学生态环境部重点实验室开放基金	2024.01	2025.12	5.0	常振波
23	华北平原滦河流域地下水有机分子特征及环境效应	自然资源部地下水科学与工程重点实验室开放课题	2024.08	2026.07	5.0	高志鹏

3.3 研究工作水平

2024 年实验室的科学研究取得 5 个方面的代表性学术成果。

研究方向一代表性成果：北京平原区地下水动态聚类与预测的 LSTM 模型探究。

北京市平原区地下水位经历了长时期的下降过程，自 2014 年南水北调通水以来，又出现了逐步抬升趋势。然而，地下水位的升降特征存在空间差异性，开展聚类分析有利于动态归因解释，为预测水位变化提供科学依据。地下水动态类型的分区，既要考虑岩性分布和水力联系，又要考虑气候变化和人类活动的影响，因素多、响应链条复杂，传统的主观判断分类法存在较大的不确定性。固定研究人员张秋兰等提出了一种基于灰色关联分析的地下水动态聚类方法 GRA-CLU，利用基于动态分区的机器学习模型 LSTM 建立地下水动态预测模型，将水文地质意义融入到纯数据驱动模型中。GRA-CLU 方法将北京市平原区划分为 6 种地下水动态类型区（图 3-1），与水文地质单元的传统认识相比，增加了城市影响型、山区-平原结合型 2 种动态类型，发现 2021 年水位显著上升更多受到强降雨事件的影响，LSTM 区域模型使预测模型的效率系数 NSE 提高了 5.7%~50.0%，而均方根误差下降了 31.5%~59.8%。相关的研究成果 2024 年发表于国际水文学领域重要期刊《Journal of Hydrology: Regional Studies》。

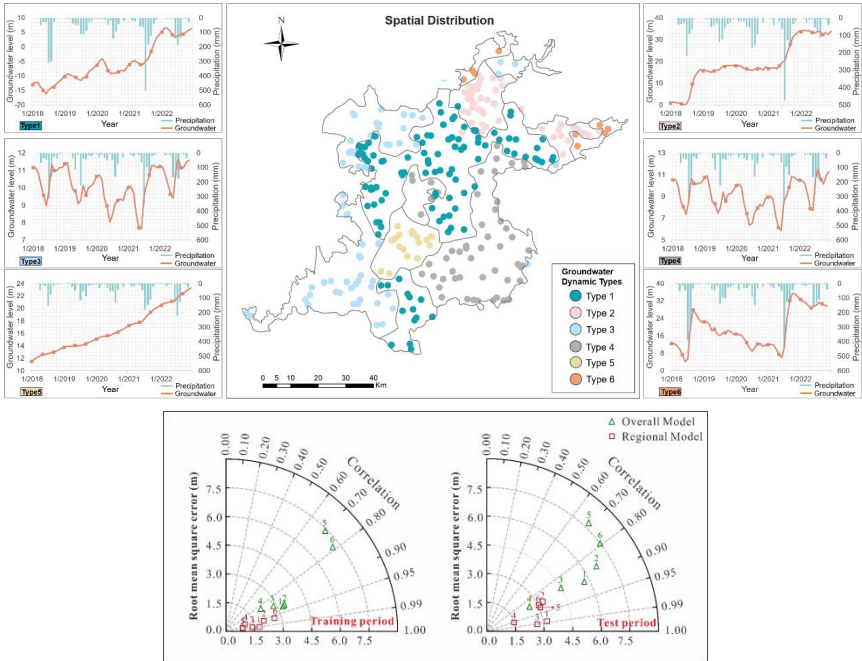


图 3-1 北京平原地下水动态类型类型区识别

(Zhou、张秋兰等, Journal of Hydrology: Regional Studies, 2024)

研究方向二代表性成果：河流与多级次复合地下水流系统存在新的水动力相互作用方式。

自 1963 年 Toth 提出地下水流系统理论以来，受到国内外地下水领域学者的广泛关注，为揭示地下水相关现象和规律提供了一种新的研究模式。然而 Toth 模型存在的一些假设也一直“饱受诟病”，如定水头上边界，未考虑非饱和带等，此外 Toth 模型也未严格考虑地表水的作用，未能完全揭示区域尺度地表水和地下水相互作用。针对这些问题，实验室固定研究人员王旭升、韩鹏飞等联合美国德州农工大学的 Hongbin Zhan 教授，构建理论模型，开展黄河流域案例模拟，较为系统的研究了严格考虑入渗补给、包气带和非点源地表水体的多地表水体复杂盆地，发现除 Toth(1963)提出的局部、中间和区域地下水流系统以外，还存在一种新型的水流系统，即联系地表水体间的“夹层型”水流系统（图 3-2）。这一发现对地下水流系统、潜流和跨流域地下水的循环都具有重要意义，提高了对复杂区域地下水与地表水相互作用规律的认识。相关的研究成果 2024 年发表于国际水文学领域重要期刊《Hydrological Processes》。

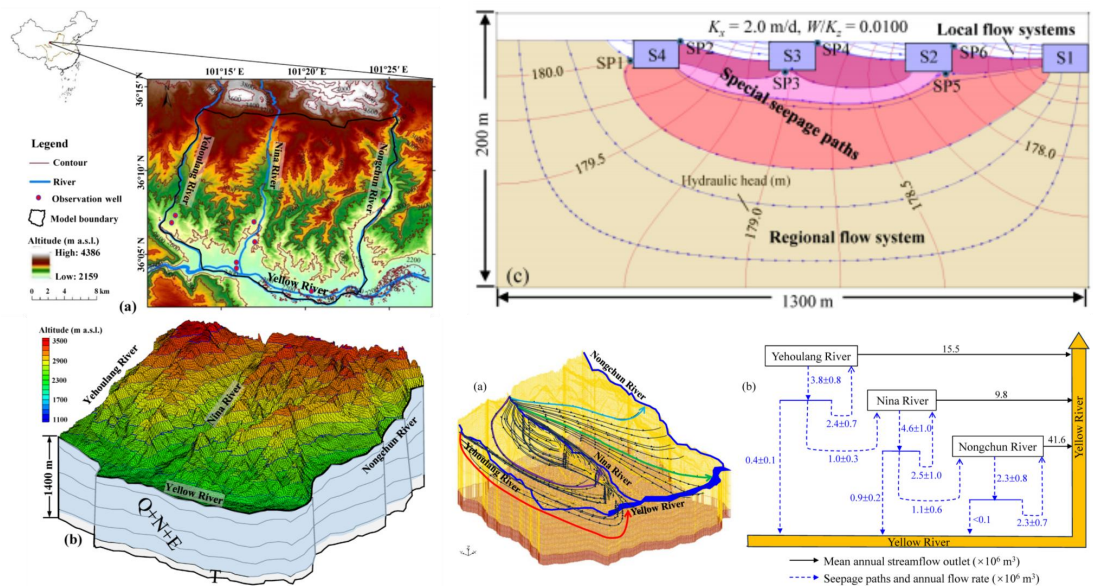


图 3-2 以黄河流域贵德盆地为例，研究发现河流与多级次复合地下水流系统存在相互作用（韩鹏飞、王旭升、蒋小伟等，Hydrological Processes,2024）

研究方向三代表性成果：铀矿含水层地下水开采-回灌诱导的地下水环境演化机理取得新认识。

利用开采-回灌井群技术从铀矿含水层提取天然铀矿（U），是核工业领域地浸采矿的关键技术。然而，铀矿中性开采-退役过程中地下水环境要素的演化

过程仍缺乏系统的认识。实验室固定研究人员郭华明等选取钱家店砂岩型 U 矿区为例，基于水化学、同位素、FT-ICR MS 等手段评估了地下水的组成特征，探究了溶解性有机质（DOM）的组成及分子转化路径，研究了退役 U 矿含水层中驱动 U 自然衰减的关键过程和影响因素。研究发现，水溶态有机质（WSOM）主要以微生物源酪氨酸组分为主，地浸过程中水溶态有机质（WSOM）的释放和 DOM 的氧化共同控制着 DOM 的分子组成（图 3-3），为探究 DOM 动态变化下微生物活性对铀浸出的贡献奠定了坚实的基础。该研究揭示了铁还原和硫酸盐还原是有利于 U 衰减的主要过程，DOM 是驱动还原条件的关键，而 DOM 中 H/C>1.5 的有机质分子在铁和硫酸盐的还原中起着重要作用，HUSLO 的生物降解促进了硫酸盐的还原。U 的平均衰减率为-1.07（mg/L/yr）。这项工作将 DOM 的生物降解与退役含水层中铁和硫酸盐的还原联系起来（图 3-4），更好地了解了地下水中 U 的自然衰减过程，为中性地浸退役 U 矿区地下水的修复治理提供了科学参考。相关的研究成果在 2024 年发表国际 SCI 论文 2 篇，其中 1 篇发表于国际地球物理学权威期刊《Journal of Geophysical Research: Biogeosciences》上，1 篇发表于环境科学与工程领域国际顶级刊物《Environmental Science & Technology》上。

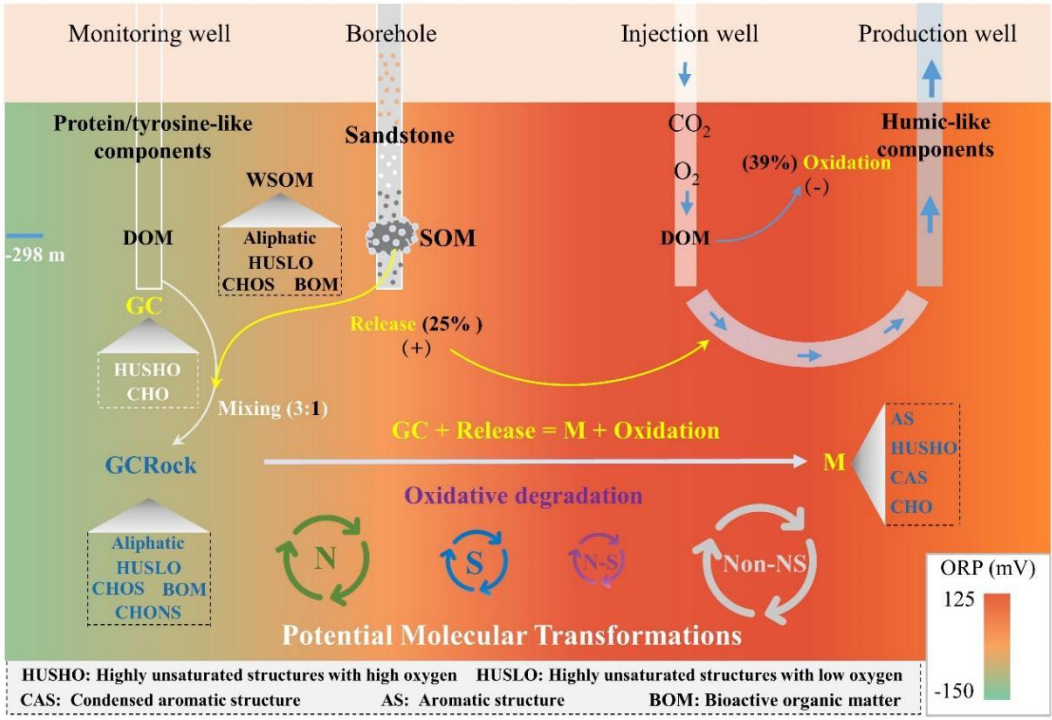


图 3-3 铀矿含水层 DOM 的动态演化及控制过程概念图

(Lu、Xiu、郭华明等，Journal of Geophysical Research: Biogeosciences 2024)

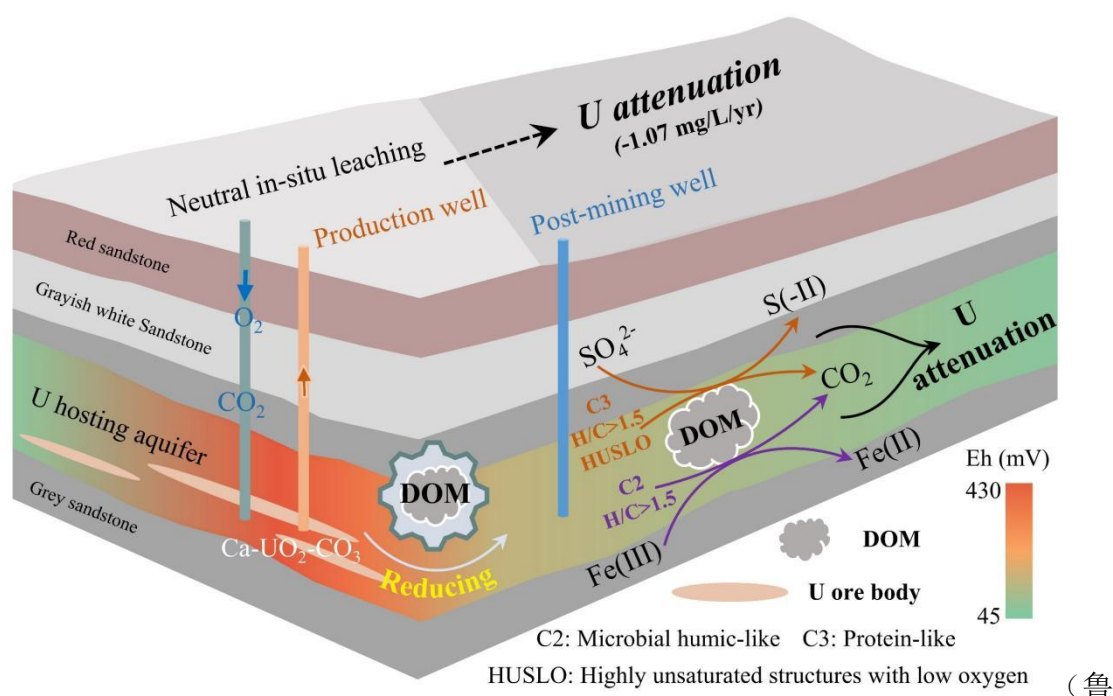


图 3-4 中性地浸铀矿山退役含水层 U 自然衰减驱动过程概念图

(Lu、Xiu、郭华明等, Environmental Science & Technology, 2024)

研究方向四代表性成果：地下水硝酸盐背景值识别方法构建、污染判别、成因分析、影响效应探究以及污染修复技术。

地下水中的硝酸盐作为全球性的普遍问题对公众健康带来了巨大威胁。针对地下水硝酸盐带来的潜在危害，开展了地下水硝酸盐背景值识别方法研究，构建了一套耦合主成分分析和 K 均值聚类能够有效识别地下水硝酸盐背景值的新方法（图 3-5a），在淮河流域进行了应用验证；进行了地下水硝酸盐的污染判定和分级，识别出硝酸盐在三江平原、沙颍河流域（图 3-5b）以及潮白河回补区（图 3-5c）污染浓度空间分布特征差异；解析了三江平原、沙颍河流域以及潮白河回补区地下水硝酸盐污染来源、途径及生物地球化学过程，揭示了不同地区地下水硝酸盐污染成因差异；探讨了以洛美沙星为代表的抗生素存在对硝酸盐降解的影响效应，发现抗生素在微生物不同生长时期对硝酸盐降解存在显著的作用效果差异，表现为抑制或促进硝酸盐的降解；研发了一种能够有效强化地下水硝酸盐污染降解的载酶纳米乳化油质剂，实现了地下水硝酸盐降解过程的快速启动和效能提升。这些研究成果可为决策者提供更准确的信息，以制定有效的地下水资源管

理和硝酸盐污染防治策略。相关成果在 2024 年发表学术论文 6 篇，包括《Science of the total Environment》（STE）、《Environmental Research》等期刊。

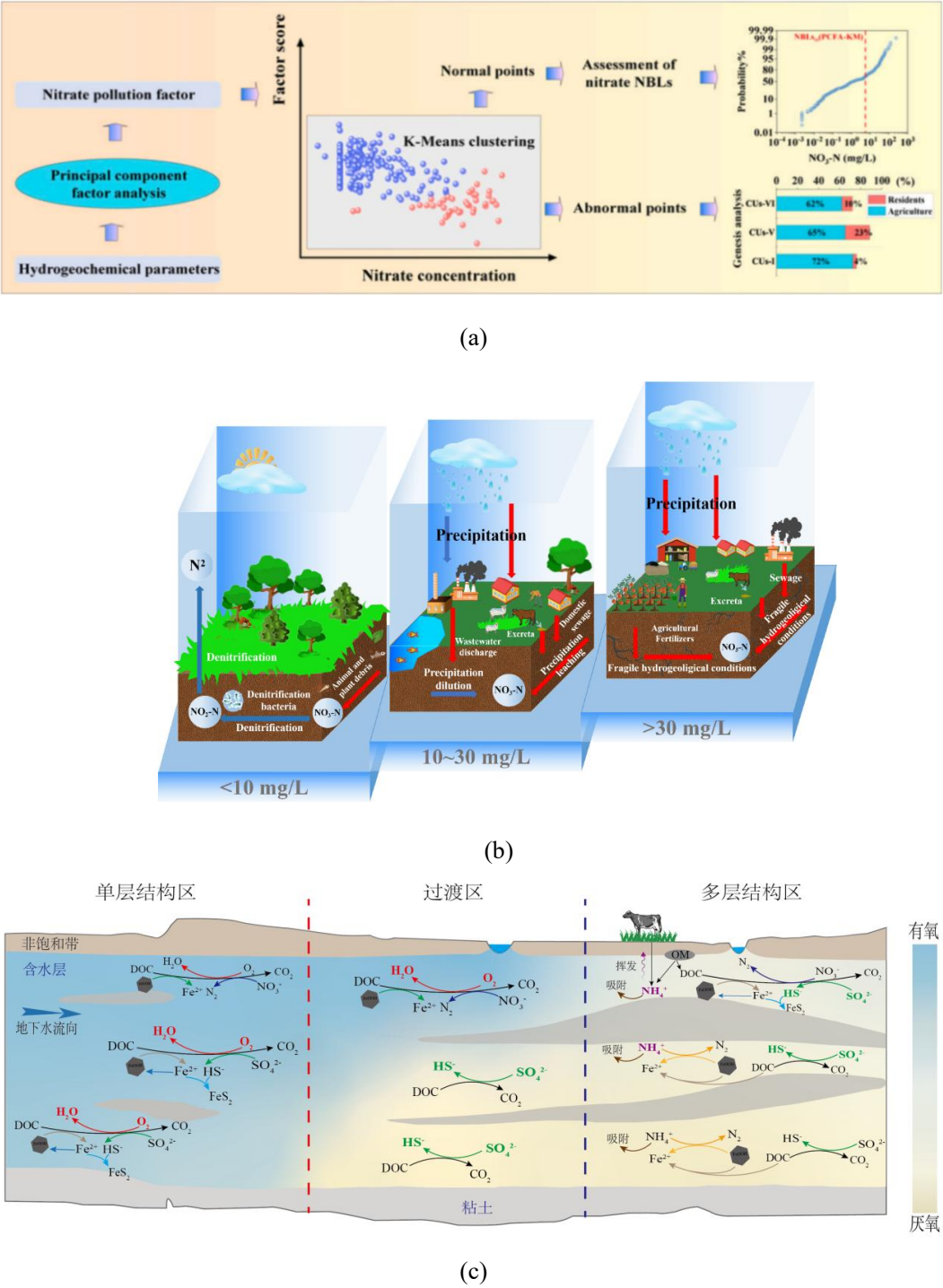


图 3-5 地下水硝酸盐背景值识别和污染判别：(a)背景值确定方法体系；(b)沙颍河流域地下水硝酸盐污染分区；(c)潮白河回补区地下水 NO₃-N 转化过程（Chen、何江涛等；Chu、何宝南等；Li、刘明柱等；STE，2024）

研究方向五代表性成果：典型区陆地水储量变化评估与深层地下水回灌效应研究。

地下水的开发利用与气候变化联合作用，可导致区域尺度的地下水储量长期变化，而深层地下水超采区的地下水储量恢复可能需要采取人工回灌工程。如何评价地下水储量的评价并分析其成因，如何评估深层地下水人工回灌对地质环境的影响，是当前地下水超采治理的关键问题。本实验室固定研究人员武雄等、流动研究人员张晓等，在内蒙古高原开展了地下水储量变化的评估研究，在华北平原开展了深层地下水人工回灌效应的研究，取得重要认识。

针对内蒙古中部草原区，融合卫星遥感、水文模型与地面监测数据，开展了陆地水储量及其水平衡组分时空变化特征、影响因素的系统研究，揭示了过去20年陆地水储量下降趋势（ $-2.7 \pm 0.2 \text{ mm/yr}$, $p < 0.05$ ）是气候变化和人类活动共同作用的结果，经历了由气候因素主导到人类活动主导的转变（图 3-6）。

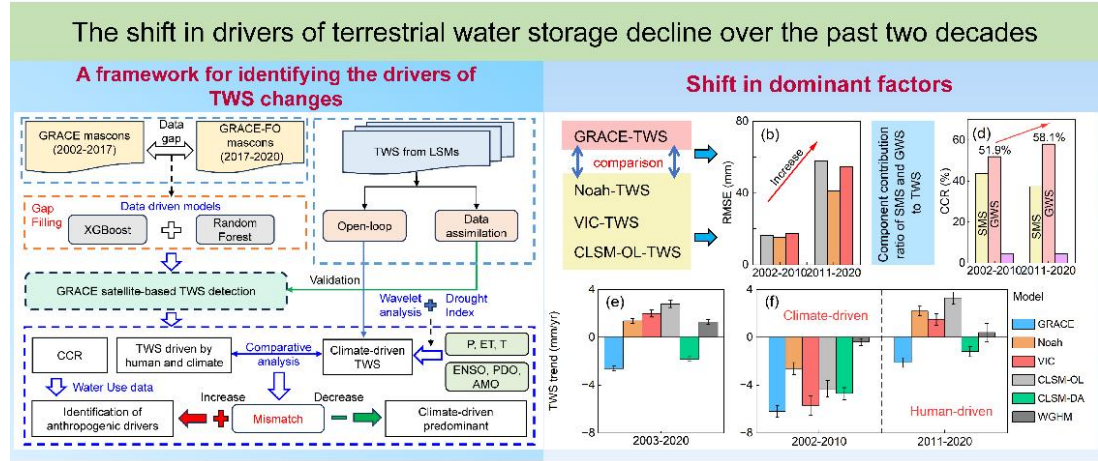


图 3-6 内蒙古中部草原区陆地水储量变化成因识别及贡献因素量化

（张晓、武雄等，Journal of Hydrology，2024）

针对华北平原地下水人工回灌试点工作，依托水利部水资源管理中心专题项目“地下水回灌工作实验研究”，选取沧州市运河区典型试验场地开展了回灌效应研究（图 3-7）。该场地选取第三含水层组III-2 段为回灌目标层位，以南水北调中线供水为回灌水源，采用加压回灌的方式进行深层地下水回灌试验。通过监测回灌井、监测井的水位动态和水化学组分变化，以及分层标监测井的沉降量变化，评估了人工回灌对地下水位、水质及沉降的影响。分析发现回灌促使同层地下水位回升、而其他层位存在明显滞后响应，回补期地面沉降基本停止，地下水中

pH 值、TDS 含量降低， Ca^{2+} 含量升高，原生氟化物浓度降低。随着回灌流量增加、时间延长，会出现回灌井堵塞问题，须及时采取有效措施维持回灌效率。

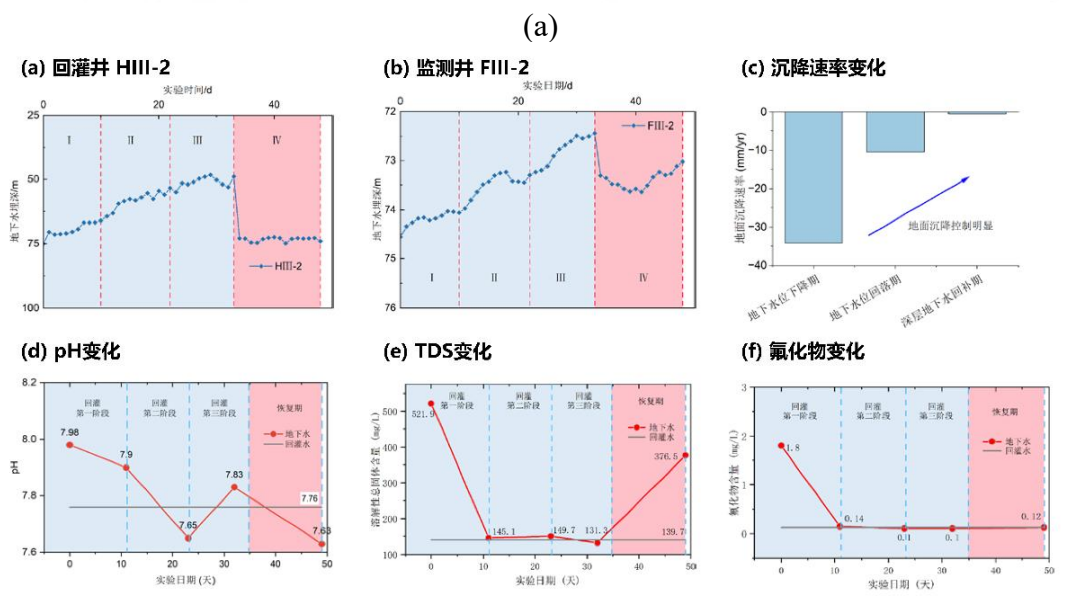
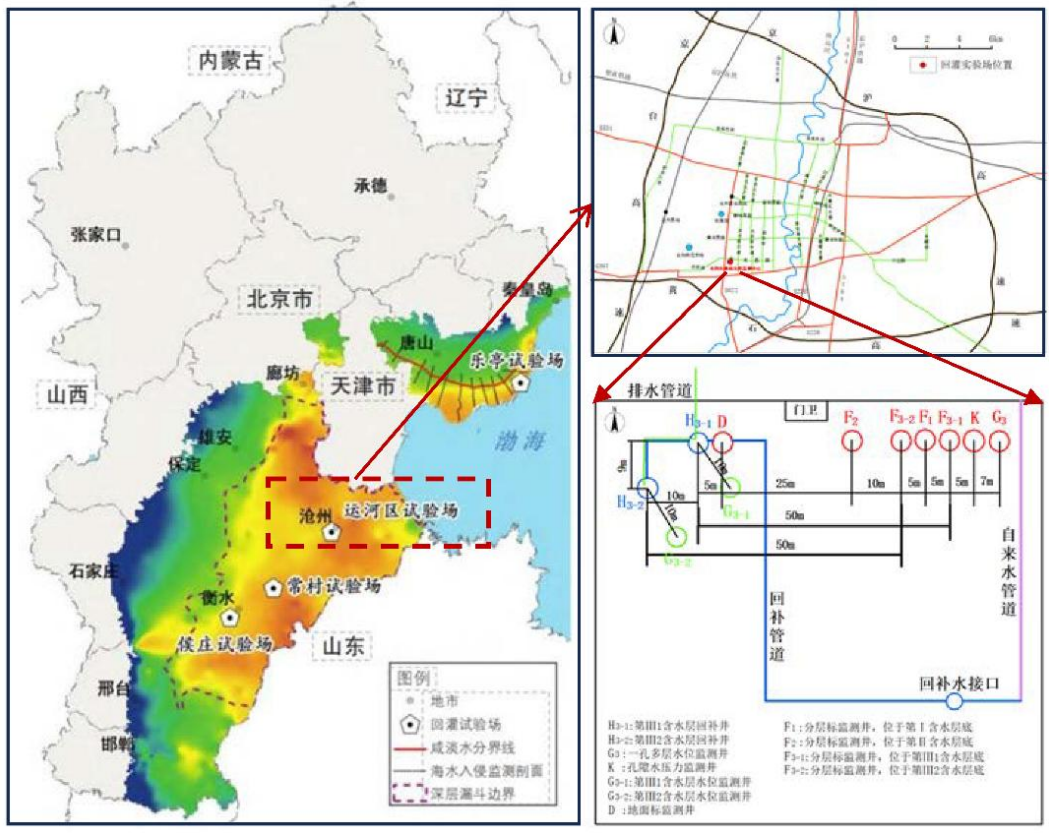


图 3-7 河北省沧州市深层地下水回灌试验场地与监测指标变化特征

(张晓、武雄等，水利部水资源管理中心委托研究专题“地下水回灌工作实验研究”部分成果，2024)

3.4 队伍建设和人才培养

实验室现有固定研究人员 41 名、流动研究人员 19 名。在固定研究人员中,有国家杰出青年基金获得者 3 人(郭华明、姚俊、蒋小伟)、国家优秀青年基金获得者 2 人(蒋小伟、张宝刚)、教育部新世纪优秀人才支持计划 4 人、中国地质学会金锤奖获得者 1 人、银锤奖获得者 7 人、北京市科技新星 1 人、水利部“杰出青年科技人才”1 人。

实验室重视青年人才的扶持和培养。以中国地质大学(北京)实施“双一流”学科建设实施“求真群体”资助计划为契机,实验室固定研究人员中的青年人才参与了“地下水循环过程与水污染防治”求真群体,开展了高水平创新科学研究。实验室流动研究人员中的博士后是地下水保护领域的年轻人才后备力量,2024 年度本实验室吸收 4 名出站的博士后成为固定研究人员。

实验室积极培养地下水保护领域的研究生。本年度,实验室固定研究人员和流动研究人员指导在读博士研究生 139 名、在读硕士研究生 257 名,毕业博士生 18 名、硕士生 72 名。在实验室研究成果论文中,以指导研究生为第一作者的论文占 60%以上。

3.5 开放与合作交流

3.5.1 承办学术会议

2024 年,实验室参与承办或由实验室固定研究人员召集的学术会议有 3 次:

(1) 第二届国际有机质-水-岩相互作用国际研讨会(2024 年 11 月 22 日-24 日)。本届研讨会由中国矿物岩石地球化学学会水文地球化学专业委员会与中国地质大学(北京)联合主办、中国地质大学(北京)水资源与环境学院承办,本实验室联合协办。实验室主任郭华明教授主持会议,来自美国、英国、德国、韩国、中国等国家和地区的知名学者,围绕有机物-微生物驱动下水岩相互作用、营养元素生物

地球化学循环、水环境微生物生态、地表水-地下水环境协同演化等领域的研究热点作线上/线下报告，共计 38 个口头报告。

(2) 中国矿物岩石地球化学学会水文地球化学专业委员会成立大会(2024 年 11 月 24 日)。该会议由中国矿物岩石地球化学学会主办，中国地质大学(北京)承办，会议成立了水文地球化学专业委员会，聘请本实验室主任郭华明教授担任专委会的主任委员。郭华明教授就专委会成立背景、未来发展规划等方面进行深入的专题报告，表示专委会将充分发挥各位委员的优势，做好学术交流、评价奖励、人才举荐、专业认证和培训、专业科普等方面的工作，确保专委会高质量发展。

(3) 第七届“Mineral Materials High-End International Forum”国际研讨会(矿物材料高端国际论坛，2024 年 12 月 16 日)。会议由实验室固定研究人员姚俊教授发起，邀请了德国、法国、西班牙、比利时、俄罗斯和克罗地亚等国家和地区的专家进行线上学术报告，共同探讨国际矿物材料科学研究前沿的研究热点和发展趋势，包括地下水环境保护领域的矿物材料技术。

3.5.2 邀请国内外专家访问交流

2024 年，实验室邀请 10 名国内外专家到访进行讲座报告，开展学术交流，按时间顺序分别为：

3 月 20 日，应刘菲教授和毕二平教授邀请，北京大学刘娟研究员前来进行学术交流，并作了题目为“无氧环境中微生物诱导的铁氧化物矿物转化机制及其生态环境效应”的学术报告。

5 月 13 日，应实验室主任郭华明教授邀请，中国水利水电科学研究院研究员、工程院院士王浩来访进行学术交流，并作学术报告“华北地下水超采治理修复关键技术及应用”。

5月23日，应蒋小伟教授邀请，清华大学水利系龙笛教授来访，并做学术报告“高强度人类活动影响下华北平原地下水储量变化的观测和模拟”。

10月16日，应刘洋副教授邀请，清华大学张弓副研究员（国家优青）前来进行学术交流，并作了题目为《电化学技术在高盐废水资源回收处理中的可持续应用》的学术报告。

10月17日下午，应史浙明教授邀请，加州大学伯克利分校王其允(Chi-Yuen Wang)教授来访，作了题为“*Impact of earthquakes on streamflow and on the interaction between groundwater and the surface*”的学术报告。

11月11日，应郭华明教授邀请，美国加州州立大学长滩分校教授 Matthew W. Becker 教授前来进行学术交流，并作了题目为 *How Groundwater Impacts the People and Ecosystems of the South Pacific Islands* 的学术报告。

11月13日，应刘菲教授和毕二平教授邀请，北京大学李艳副教授（先后获得国家基金委优秀青年科学基金、教育部“青年长江学者”）前来进行学术交流，并作了题目为“矿物晶体化学的时空变化特征禀赋的物质与能量转化机制”的学术报告。

11月25日，应郭华明教授邀请，德国美因茨大学 Michael Kersten 教授前来进行学术交流，并作了题目为 *How to publish in an international journal and avoid common mistakes* 的学术报告。

11月26日，应郭华明教授邀请，韩国世宗大学能源与环境系 Jin Hur 教授前来进行学术交流，并作了题目为 *Using fluorescence fingerprints to trace DOM sources in aquatic environments* 的学术报告。

12月12日，应蒋小伟教授、王旭升教授邀请，加拿大皇家科学院院士、美国工程院外籍院士、加拿大圭尔夫大学兼职教授 John

Cherry 来访进行学术交流并作学术报告——“An important advance in multi depth groundwater monitoring technology: the HKU multi depth groundwater system”。

3.5.3 其他学术交流活动

实验室积极开展地下水保护领域的高水平国际合作交流。通过实施高等学校创新引智计划项目“地下水演化机理及含水系统修复”(即 111 计划)，引进海外专家 11 名，与国内 14 名专家进行深度合作，开展地下水演化机理及含水系统修复的创新研究。实验室有 5 名固定研究人员担任 Journal of Hydrology、Hydrological Processes 等国际期刊的主编与编委职务，为推动地下水保护领域的国际学术交流做出了贡献。

3.6 研究项目与成果清单

3.6.1 在研项目与课题

2024 年实验室研究人员以中国地质大学（北京）为承担单位主持的在研项目共计 86 项（表 3-2），不包括从 2025 年开始启动的国家自然科学基金项目。

表 3-2 在研项目清单

序号	项目名称与编号	项目来源单位与类别	立项时间	完成时间	总经费(万元)	项目负责人
1	西北煤-电集聚区土壤与地下水污染综合防治关键技术及示范	科技部，国家重点研发计划项目	2023.12	2027.11	8400.0	蒋小伟
2	高等学校创新引智基地“地下水演化机理及含水系统修复”(B20010)	教育部国际合作项目	2020.01	2024.12	900.0	郭华明
3	西北煤-电集聚区土壤与地下水污染综合防治关键技术及示范	科技部，国家重点研发计划课题	2023.12	2027.11	400.0	陈 男
4	地下水保护的基础理论与关键技术	水利部重大科技项目	2023.01	2025.12	390.0	王旭升
5	超稳成矿化材料性能、环境安全评估、产品质量及工程应用全过程标准体系(2023YFC3707604)	科技部重点研发计划项目课题	2023.12	2027.11	300.0	武雄

序号	项目名称与编号	项目来源单位与类别	立项时间	完成时间	总经费(万元)	项目负责人
6	碳氮硫循环驱动地下水典型氧化还原敏感组分转化过程和富集机理 42130509	国家自然科学基金重点项目	2022.01	2026.12	289.0	郭华明
7	水资源涵养区水位波动条件下地下水污染风险评估分析	企事业单位委托项目	2023.05	2025.12	260.0	刘 菲
8	劣质地下水有害组分多界面多相态迁移转化机理 2021YFA0715902	国家重点研发计划课题	2021.12	2026.12	256.0	郭华明
9	雄安新区地表水地下水耦合关系与水安全仿真模拟研究	科技部雄安新区科技创新专项	2022.05	2024.12	200.0	蒋小伟
10	成品油在土壤-地下水系统迁移扩散规律和污染预测模型研究	企事业单位委托项目	2023.11	May-25	183.8	刘明柱
11	基于迁移途径精确预测的工业集聚区地下水应急管控关键技术研发与示范应用	山东省绿色产业与环境安全创新创业共同体项目	2024.05	2025.12	180.0	郭华明
12	3-4-2024-178, 内蒙古自治区水资源基础调查专题调查评价	企事业单位委托科技项目	2024.12	2026.8	169.5	张秋兰
13	呼和浩特金山高新技术产业开发区(金山园区)地下水污染修复与管控项目可研编制(33022024012)	企事业单位委托项目	2024.08	2025.12	146.8	刘明柱
14	洱源县永安江和罗时江(右所区域)农业农村面源污染综合治理与生态良田建设项目工程设计	中国地质工程集团有限公司委托项目	2022.09	2024.09	134.0	陈 男
15	钒环境地质学(42022055)	国家自然科学基金委优秀青年基金项目	2021.01	2024.12	120.0	张宝刚
16	大理市洱海西部入湖河流水生态环境保护修复项目规划设计研究	企事业单位委托项目	2023.01	2025.01	115.0	陈 男
17	区域土壤与地下水复合污染空间异质性研究	科技部重点研发计划项目专题	2023.05	2027.11	100.0	廖 福
18	3-4-2023-522, 龙和处置场龙和处置场环境数据管理与地下水全过程可视化管理系统研究(数值模拟)	企事业单位委托项目	2024.01	2025.12	90.0	张秋兰
19	云冈石窟石质文物内部凝结水监测与治理关键技术	企事业单位委托项目	2023.07	2025.12	81.0	万 力
20	二氧化碳中碳同位素定值技术研究	国家重点研发计划子课题	2021.12	2025.12	80.0	高志鹏
21	贵州大梁岗抽水蓄能电站可行性研究阶段岩溶专题研究—岩溶对水库渗漏、地下洞室稳定影响分析	中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司	2023.06	2025.12	75.0	夏露

序号	项目名称与编号	项目来源单位与类别	立项时间	完成时间	总经费(万元)	项目负责人
22	典型卤代有机污染物土壤-水多介质多过程反应迁移模型	科技部重点研发计划项目专题	2020.11	2024.1	74.0	张 佳
23	42272295, 包气带中核素 Am 迁移对多场耦合的响应机理研究	国家自然科学基金委面上项目	2023.1	2026.12	73.4	张秋兰
24	基于多变量多尺度数据反演变饱和带水力参数的理论与方法	国家自然科学基金委面上项目	2023.01	2026.12	71.0	李娜
25	额尔齐斯河流域下游段水资源调查	科技部其他项目	2023.11	2025.12	70.0	高 冰
26	新水情下京津冀平原区地面沉降差异化响应特征与机理(U2344225)	国家自然科学基金联合基金重点支持项目子课题	2023.01	2027.12	68.0	王旭升
27	潜水含水层隔水底板中 TCE-DNAPL 的自然衰减机制研究(42072275)	国家自然科学基金委面上项目	2021.01	2024.12	61.0	刘 菲
28	农田土壤氮素的地表径流-地下水运移机理及预测模型结构误差识别研究(42072271)	国家自然科学基金委面上项目	2021.01	2024.12	61.0	童菊秀
29	雄安新区城市面源污染防治技术	科技部重大专项课题	2023.08	2025.12	60.0	侯立柱
30	水资源涵养区水位波动条件下地下水污染风险评估分析	企事业单位委托项目	2023.5	2025.1	60.0	何江涛
31	中国地质大学(北京)第七批“求真学人”计划	中国地质大学(北京)人才项目	2022.01	2024.12	60.0	赵忆
32	海岸带生物地球化学过程的时空变异特征及机理研究	国家自然科学基金委面上项目	2022.01	2025.12	60.0	周鹏鹏
33	基岩含水层深部地下径流对平原区地下水的补给:以滦河平原为例	国家自然科学基金委面上项目	2022.01	2025.12	60.0	蒋小伟
34	降雨-径流条件下有色金属矿区重金属的释放和迁移机制研究及模拟(42077110)	国家自然科学基金委面上项目	2021.01	2024.12	58.0	胡远安
35	离子型稀土矿原地浸矿水化学条件下 Pb 传感器的抗干扰机理研究	国家自然科学基金委面上项目	2022.01	2025.12	56.0	薛 强
36	地下水有机质对人为补水的响应机制:以北京为例	国家自然科学基金委面上项目	2022.01	2025.12	56.0	何 伟
37	人工补给对地下水抗生素抗性组与病原菌的影响及调控机制, 42377392	国家自然科学基金委面上项目	2024.01	2027.12	49.0	赵忆
38	海底地下水排泄对多界面碳交换和近海碳酸盐体系的作用机制	国家自然科学基金委面上项目	2024.1	2027.12	49.0	张艳
39	北京自贸试验区(经开区)深层地热资源勘查评价深井循环取热数值模拟研究	企事业单位委托项目	2023.04	2025.04	49.0	张秋兰

序号	项目名称与编号	项目来源单位与类别	立项时间	完成时间	总经费(万元)	项目负责人
40	桂林城区水土环境新型污染防治关键技术研究	企事业单位委托项目	2023.05	2025.05	47.0	刘 菲
41	拉萨市林周县澎波曲地下水型饮用水水源地下水补给区划定及背景状况调查项目实施	企事业单位委托项目	2023.09	2025.09	47.0	张 佳
42	海洋地质多元数据融合处理与产品开发（2023 年度）	企事业单位委托项目	2023.06	2024.12	45.0	万 力
43	平谷区地下水水质监测资料整合与溯源评价分析	企事业单位委托项目	2024.06	2024.12	42.3	何宝南
44	成套设备多目标优化智能控制管理系统研制及软件开发	长安大学委托项目	2020.11	2024.1	40.0	薛 强
45	黄河三角洲北部近海浅层三维可视化水文地质建模	胜利油田	2023.07	2024.06	40.0	曹国亮
46	劣质地下水中有害组分多界面多相态迁移转化机理 2021YFA0715902-01	国家重点研发计划子课题	2021.12	2026.12	38.3	高志鹏
47	植被恢复背景下地下水与植被互馈机制研究	中国博士后科学基金委员会-国家资助博士后研究人员计划B档项目	2023.12	2025.06	36.0	张晓
48	济南新旧动能转换先行区第四系地下水运移和污染机理分析研究	山东省地质矿产勘查开发局委托项目	2022.1	2024.1	36.0	陈 男
49	鄱阳湖潜流交换的形成机制及其对氮素迁移转化的影响	国家自然科学基金委青年基金项目	2024.01	2027.12	30.0	苏小茹
50	微塑料在 UV/氯消毒处理的老化机理及生态风险 (52300208)	国家自然科学基金委青年科学基金项目	2024.01	2026.12	30.0	刘洋
51	天然水动力影响下的纳米乳化油孔隙传质机理研究	国家自然科学基金委青年科学基金项目	2021.01	2024.12	30.0	何宝南
52	高砷地下水抗生素抗性基因分布特征及共选择作用机制研究, 42107407	国家自然科学基金委青年基金	2022.01	2024.12	30.0	赵忆
53	氮循环背景下高砷地下水形成机理探究及量化模拟 42102285	国家自然科学基金青年基金	2022.01	2024.12	30.0	高志鹏
54	鄂尔多斯高原跨地表分水岭的地下水循环对河川基流影响机理研究	国家自然科学基金委青年项目	2024.01	2026.12	30.0	韩鹏飞
55	低温地热系统中硅酸盐风化参与地下水富砷机理研究 (29912023022)	国家自然科学基金-基金委青年科学基金项目	2024.01	2026.12	30.0	邢世平
56	循环井生物强化与物理/化学协同修复技术	成都理工大学委托项目	2020.11	2024.01	30.0	薛 强

序号	项目名称与编号	项目来源单位与类别	立项时间	完成时间	总经费(万元)	项目负责人
57	九江市国家地下水环境质量考核点污染定量识别与溯源方法研究	企事业单位委托项目	2023.02	2025.02	30.0	史浙明
58	天然湿地孔隙水中胡敏酸厌氧发酵协同 Cr(VI) 微生物还原机理	国家自然科学基金委青年科学基金项目	2022.01	2024.12	30.0	张 佳
59	高砷地下水抗生素抗性基因分布特征及共选择作用机制研究	国家自然科学基金委青年科学基金项目	2022.01	2024.12	30.0	赵 忆
60	黄河中下游流域地下水污染防治项目	河南省自然资源监测和国土整治院	2024.09	2025.08	29.5	郭华明
61	济南分水岭-北康而庄等重点渗漏带区域三维地质模型构建	企事业单位委托项目	2024.04	2024.12	28.6	武雄
62	粤港澳大湾区水陆交互带多界面耦合过程及其生态环境效应	南方科技大学委托项目	2022.01	2026.12	26.0	张 艳
63	裂隙孔隙双重介质核素迁移优势路径形成机理与模拟方法	国家原子能机构高放废物地质处置创新中心基金项目	2022.11	2025.1	25.0	王旭升
64	济南市洪范池泉域山体保护控制线划定项目 技术咨询服务	企事业单位委托项目	2023.03	2025.03	25.0	史浙明
65	铬污染场地地下水监测自然衰减技术研究	企事业单位委托项目	2023.06	2025.06	25.0	刘明柱
66	消落区突发性水华与土壤磷分布关系研究	企事业单位委托	2024.04	2024.12	20.0	苏小茹
67	地下水回灌工作实验研究	企事业单位委托项目	2024.04	2024.12	20.0	张晓
68	再生水补给城市河道的温室气体释放特征及调控机制研究	北京市自然基金面上项目	2024.01	2026.12	20.0	代天娇
70	2023 年镇海区受污染耕地修复治理示范项目	企事业单位委托项目	2023.07	2025.07	20.0	童菊秀

序号	项目名称与编号	项目来源单位与类别	立项时间	完成时间	总经费(万元)	项目负责人
71	永定河平原区地下水数值模拟研究	企事业单位委托项目	2023.08	2025.12	20.0	童菊秀
72	2022 年地下水重点站水质变化原因分析	企事业单位委托项目	2023.04	2025.04	18.0	周鹏鹏
73	地下水储备制度关键技术研究	水利部水利水电规划设计总院	2024.04	2024.12	15.0	王旭升
74	曲流河潜流交换对洪水冲淤作用的响应机制研究	中国地质大学(北京)新教师基本科研能力提升项目	2024.01	2026.12	15.0	苏小茹
75	特征污染物迁移转化过程与精细刻画研究	企事业单位委托项目	2024.01	2024.03	15.0	毕二平
76	微塑料老化机理及其溶出有机质的生态风险研究 (2-9-2023-036)	中央高校基本科研业务费专项资金资助项目	2024.01	2026.11	15.0	刘洋
77	湖泊多营养级微生物互作及其对氮磷周转的调控作用 (No. 2-9-2022-043)	中央高校基本科研经费	2023.2	2025.11	15.0	代天娇
78	锂同位素测试分析	企事业单位委托项目	2023.06	2024.06	14.0	姬韬韬
79	东部季风区暴雨山洪类型及其区域格局与模拟 (28922022004)	国家自然科学基金面上项目子课题	2022.04	2025.12	13.2	李占玲
80	基于多同位素的地热水混合过程及氟富集机理研究 (33312024003)	河北省山区地质环境重点实验室开放基金-实验室委托项目	2024.11	2026.1	10.0	邢世平
81	一种可快速检测水环境中亚硝酸盐的传感器及检测方法	北京欧仕科技有限公司委托项目	2020.05	2024.05	10.0	薛 强
82	考虑饱和/非饱和渗流条件下的库岸滑坡变形机理研究	企事业单位委托项目	2023.04	2024.04	8.0	张 磊
83	华北平原滦河流域地下水有机分子特征及环境效应	自然资源部地下水科学与工程重点实验室开放课题	2024.08	2026.07	5.0	高志鹏

序号	项目名称与编号	项目来源单位与类别	立项时间	完成时间	总经费(万元)	项目负责人
84	基于数据同化技术的华北平原地区地表水地下水耦合模拟,课题基金编号(Grant No. NKD202402MEE)	南方科技大学生态环境部重点实验室开放基金	2024.1	2025.12	5.0	常振波
85	考虑变形滞后效应的三峡库区堆积层滑坡预测预警研究	企事业单位委托项目	2023.08	2024.08	5.0	张 磊
86	土壤基础理化性质分析	企事业单位委托项目	2023.07	2024.07	3.0	代云容

3.6.2 发表学术论文

2024 年实验室固定研究人员和流动研究人员在中外科技期刊发表学术论文 59 篇，其中进入 SCI 检索 51 篇。论文清单见表 3-3。

表 3-3 本年度发表学术论文清单

次序	通讯作者/第一作者	期刊名称	完整索引
1	/常振波	Water Resources Research	Chang Zhenbo, Guo Zhilin*, Chen Kewei, Wang Zibo, Zhan Yang, Lu Wenxi, Zheng Chunmiao (2024), A comparison of inversion methods for surrogate-based groundwater contamination source identification with varying degrees of model complexity. WATER RESOURCES RESEARCH, 60, e2023WR036051.
2	郭华明/	Journal of Hydrology	Huaming Guo, Chao Liu, Song Yan, Jiahong Yin, Jun Shan, Source, distribution, and geochemical processes of geogenic high chromium groundwater around the world: A critical review, Journal of Hydrology, Volume 638, 2024, 131480.
3	郭华明/鲁重生	Environmental Science & Technology	Lu chongsheng, Xiu wei, Yang bing, Zhang Haoyan, Lian Guoxi, Zhang Tianjing, Bi Erping, Guo Huaming. Natural Attenuation of Groundwater Uranium in Post-Neutral-Mining Sites Evidenced from Multiple Isotopes and Dissolved Organic Matter. Environmental Science & Technology, 2024, 58, 12674-12684.
4	郭华明/鲁重生	Journal of Geophysical Research: Biogeosciences	Lu chongsheng, Xiu wei, Yang bing, Lian Guoxi, Zhang Tianjing, Bi Erping, Guo Huaming. Characteristics of Dissolved Organic Matter in Uranium Hosting Aquifers and Potential Molecular Transformation during In-situ Leaching. Journal of Geophysical Research: Biogeosciences, 2024, 129, e2023JG007851.
5	郭华明/修伟	Environmental Science & Technology	Wei Xiu, Ruixuan Gai, Songze Chen, Cui Ren, Jonathan R. Lloyd, Naji M. Bassil, Sophie L. Nixon, David A. Polya, Shengwei Hou, Huaming Guo*. Ammonium-enhanced arsenic mobilization from aquifer sediments. Environmental Science & Technology, 2024, 58, 3449-3461.
6	郭华明/赵忆	Water Research	Ling-Zhi Zhang, Shi-ping Xing, Fu-Yi Huang, Wei Xiu, Christopher Rensing, Yi Zhao*, Huaming Guo*, Metabolic coupling of arsenic, carbon, nitrogen, and sulfur in high arsenic geothermal groundwater: Evidence from molecular mechanisms to community ecology, Water Research, 2024, 249, 120953.

次序	通讯作者/ 第一作者	期刊名称	完整索引
7	郭华明/ 赵忆	Water Research	Rui Xu, Lingzhi Zhang, Fu-Yi Huang, Yong-Guan Zhu, Yi Zhao*, Huaming Guo*, Geogenic high arsenic elevates the groundwater antibiotic resistomes: A blind spot of resistance in Anthropocene, Water Research, 2024, 260, 2024, 121957
8	蒋小伟/ 姬韬韬	Earth and Planetary Science Letters	Tao-Tao Ji, Xiao-Wei Jiang, Guilin Han, Xiaoqiang Li, Li Wan, Ze-Zhou Wang, Huaming Guo, Zhangdong Jin. 2024. Contrasting behavior of K isotopes in modern and fossil groundwater: Implications for K cycle and subsurface weathering. Earth and Planetary Science Letters, 626: 118526
9	李占玲/ 叶瀛韬	Journal of Hydrology: Regional Studies	Ye, Yingtao; Li, Zhanling*; Li, Xintong. Quantifying the contributions of multi-source uncertainty to multi-time scale indicators in hydrological modeling under climate change, Journal of Hydrology: Regional Studies, 2024, https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2024.101845 .
10	史浙明/	Water Resources Research	Zhiyu Qi,Zheming Shi,Todd Rasmussen,Huaming Guo,Guangcai Wang.Investigating the representative of aquifer transmissivity determined by passive response methods: A comparison with time-dependent hydraulic parameters inferred from different stages of pumping tests. Water Resources Research,60(2), e2022WR033952.
11	王旭升/	Journal of Hydrology	Shuai Zhang, Xu-Sheng Wang. New particle tracking method for 2D steady-state groundwater flow around wells: A modified algorithm using the stream function. Journal of Hydrology, 632, 130928, doi.org/10.1016/j.jhydrol.2024.130928 .
12	王旭升/ 韩鹏飞	Journal of Hydrology	Han, Peng-Fei; Wang, Xu-Sheng*; Zhou, Yangxiao; Wan, Li; Chen, Jinsong; Jiang, Xiao-Wei*. 2023. Three-dimensional inter-basin groundwater flow toward a groundwater-fed stream: Identification, partition, and quantification. Journal of hydrology, 629, 130524. https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2023.127506
13	武雄/张 晓	Journal of Hydrology	Zhang, Xiao; Wu, Xiong*; Mu, Wenping; Zhao, Rong; Ye, Baoying; Bai, Zhongke. 2024. Understanding the shift in drivers of terrestrial water storage decline in the central Inner Mongolian steppe over the past two decades. Journal of Hydrology, 636, 131312. https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2024.131312
14	于青春/	Engineering Geology	Ning Zhu, Qingchun Yu. Temporal evolution of fracture transport properties of fractured shales during long-term stress compaction. Engineering Geology, 2024. 339: 107663.
15	于青春/	SPE Journal	Yang Gao, Qingchun Yu. Experimental Study of the Effect of Molecular Collision Frequency and Adsorption Capacity on Gas Seepage Flux in Coal. SPE Journal, 2024. 1-21, SPE-219733-PA
16	张秋兰/ 周妍	Journal of Hydrology:Regional Studies	Yan Zhou, Qiulan Zhang*, Guoying Bai et al., Groundwater dynamics clustering and prediction based on grey relational analysis and LSTM model: A case study in Beijing Plain, China. Journal of Hydrology: Regional Studies, 2024, https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2024.102011 .
17	/张艳	Geochimica et Cosmochimica Acta	Zhang, Y., Guo, Y., Wang, J., Maher, D.T., Geng, X., Wang, Q., Xiao, K., Ding, H., Li, H., Zheng, C., Wang, Z. and Wang, X.*, 2024. Dissolved carbon dynamics and exchange in a high permeability beach aquifer.Geochimica et Cosmochimica Acta, 368: 64-75. https://doi.org/10.1016/j.gca.2024.01.014 .
18	毕二平/ 李毓佳	Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects	Yujia Li,Erping Bi. 2024. Mn- or Zn-substituted goethite enhancing tetracycline degradation by increasing oxygen vacancies and promoting electron transfer. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. 697(2024) 134374. https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2024.134374

次序	通讯作者/第一作者	期刊名称	完整索引
19	毕二平/ 李毓佳	Environmental Science and Pollution Research	Yujia Li, Erping Bi. 2024. Influencing mechanisms of tartaric acid on adsorption and degradation of tetracycline on goethite: insight from solid and liquid aspects. Environmental Science and Pollution Research, 31, 6411–6424. https://doi.org/10.1007/s11356-023-31465-w WOS:001130382400006
20	毕二平/ 聂鑫	Environmental Earth Sciences	Xin Nie, Erping Bi*. 2024. Modeling of Cd adsorption on iron (hydro) oxide organic composites: deviations from additive adsorption in composite adsorption systems. Environmental Earth Sciences (2024) 83:225. https://doi.org/10.1007/s12665-024-11561-x
21	毕二平/ 王诗南	Journal of Environmental Management	Shinan Wang, Yue Yuan, Erping Bi, The role of magnesium ion in the interactions between humic acid and tetracycline in solution. Journal of Environmental Management. Volume 354, March 2024, 120344
22	代天娇/	Journal of Hazardous Materials	Jiayu Chen, Jugui Zhuang, Tianjiao Dai, Ruihuan Zhang, Yufei Zeng, Bo Jiang, Huaming Guo, Xue Guo, Yunfeng Yang, Enhancing soil petrochemical contaminant remediation through nutrient addition and exogenous bacterial introduction, Journal of Hazardous Materials, Volume 476, 2024, 135078
23	郭华明/ 曾宪江	Science of The Total Environment	Xianjiang Zeng, Wei He, Qitong Shi, Huaming Guo, Chen He, Quan Shi, Sandun Sandanayake, Meththika Vithanage, Seasonal sensitivity of groundwater dissolved organic matter in recognition of chronic kidney disease of unknown etiology: Optical and molecular perspectives, Science of The Total Environment, Volume 919, 2024, 170813,
24	郭华明/ 高志鹏	Journal of Hazardous Materials	Gao, Z.P., Zhang, R.S., Zhang, Z., Zhao, B., Chen, D., Kersten, M., 2024. Groundwater irrigation induced variations in DOM fluorescence and arsenic mobility. Journal of Hazardous Materials, 476, 135229.
25	郭华明/ 李遥	Journal of Hazardous Materials	Li Yao, Guo Huaming*, Zhao Bo, Gao Zhipeng, Yu Chen, Zhang Chaoran, Wu Xiong, 2024. High biodegradability of microbially-derived dissolved organic matter facilitates arsenic enrichment in groundwater: Evidence from molecular compositions and structures. Journal of Hazardous Materials, 470, 134133.
26	郭华明/ 李遥	Communications Earth & Environment	Li, Y., Neidhardt, H., Guo, H. et al. Microbial cycling contributes to the release of dissolved inorganic phosphate into the groundwater of floodplain aquifers. Commun Earth Environ 5, 494 (2024).
27	郭华明/ 梁梦钰	Journal of Hazardous Materials	Mengyu Liang, Huaming Guo, Wei Xiu. Synergetic effects of Mn(II) production and site availability on arsenite oxidation and arsenate adsorption on birnessite in the presence of low molecular weight organic acids. Journal of Hazardous Materials, 2024, 465, 133061.
28	郭华明/ 刘超	Environmental Geochemistry and Health	Liu, C., Guo, H., Yan, S. et al. Control of paleoclimate and paleoweathering on chromium contents in a non-ultramafic aquifer hosting high chromium groundwater. Environ Geochem Health 46, 316 (2024).
29	郭华明/ 明晓星	Catena	Xiaoxing Ming, Xiaofeng Li, Qiyi Zhang, Huaming Guo, Zhuo Zhang, Yongsheng Cao, Jiaying Shen, Chaoran Zhang, Provenance, chemical weathering, and sedimentary environment of the aquifer sediments: Implication for arsenic enrichment in groundwater, CATENA, Volume 239,2024,107915,

次序	通讯作者/第一作者	期刊名称	完整索引
30	郭华明/ 邢世平	Journal of Hazardous Materials	Xing, Shiping; Zhang, Chaoran; Guo, Huaming; Sheng, Yizhi; Liu, Xingyu. 2024. Hydrologic changes induced by groundwater abstraction lead to arsenic mobilization in shallow aquifers. Journal of Hazardous Materials, 480, p.136133. https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2024.136133
31	郭华明/ 余文婷	Environmental Science: Nano	Wenting Yu, Zhipeng Gao, Huaming Guo. Prification of As(III) through oxidation of siderite and As(III) by dissolved oxygen: behavior and mechanism. Environmental Science : Nano, 2024, 2024,11, 2145-2156
32	郭华明/ 赵忆	Science of The Total Environment	Ling-Zhi Zhang, Shi-ping Xing, Fu-Yi Huang, Wei Xiu, Jonathan R. Lloyd, Christopher Rensing, Yi Zhao*, Huaming Guo*, Hydrogeochemical differences drive distinct microbial community assembly and arsenic biotransformation in unconfined and confined groundwater of the geothermal system, Science of The Total Environment, 2024, 954, 176546.
33	何宝南/ 褚宴佳	Science of the Total Environment	Yanjia Chu, Baonan He*, Jiangtao He*, Hua Zou, Jichao Sun, Dongguang Wen. Revealing the drivers and genesis of NO3-N pollution classification in shallow groundwater of the Shaying River Basin by explainable machine learning and pathway analysis method. Science of the Total Environment. 2024. 918:170742
34	何宝南/ 周震君	Environmental Technology & Innovation	Zhenjun Zhou, Shiyu Wang, Baonan He,Jiantao He,Hua Zou, Mingming Li.Reinforcing natural attenuation of Cr(VI) in groundwater through single- and composite BDOM-NEVO reagents: performance contrast and mechanistic insights
35	何江涛/ 陈珍	Science of the Total Environment	Zhen Chen, Jiangtao He*, Baonan He*, Yanjia Chu, Qiwen Xia. A new approach combining principal component factor analysis and K-means for identifying natural background levels of NO3-N in shallow groundwater of the Huaihe River Basin. Science of the Total Environment. 2024. 957,177120
36	何江涛/ 何宝南	Environmental Research	Baonan He, Meiying Li, Xiejie Zhao, Hua Zou, Baoshi Xu, Jiangtao He*. Comparative study of the quick action effect of multiple enzyme-based nano-emulsified oils in enhancing nitrate contamination remediation in groundwater. Environmental Research. 2024.257: 119297
37	何江涛/ 马益斋	Journal of Water Process Engineering	Yizhai Ma,Yanna Lu, Feng Li, Yan Liu, Jiangtao He.Creation of comprehensive utilization alternatives for coal mine water based on multi-criteria decision analysis: A case study of the Mengcun coal mine.Journal of Water Process Engineering.2025. 69,106714
38	何江涛/ 邹华	Journal of Hazardous Materials	Hua Zou, Jiangtao He*, Yanjia Chu, Baoshi Xu, Wei Li, Shiwen Huang, Xiangyu Guan, Fei Liu, Haiyan Li.Revealing discrepancies and drivers in the impact of lomefloxacin on groundwater denitrification throughout microbial community growth and succession.Journal of Hazardous Materials.2024.465,133139.
39	李娜/	Applied Science	Xia Y. Na Li. High-Resolution Estimation of Soil Saturated Hydraulic Conductivity > via Upscaling and KL Expansion within DREAM(ZS), 2024, Applied Sciences,14(11): 4521, 10.3390/app14114521
40	李玉/刘明柱	Science of The Total Environment	Yu Li, Mingzhu Liu, Xiong Wu.,Insights into biogeochemistry and hot spots distribution characteristics of redox-sensitive elements in the hyporheic zone: Transformation mechanisms and contributing factors,Science of The Total Environment,Volume 918,2024,170587, https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.170587

次序	通讯作者 /第一作者	期刊名称	完整索引
41	李占玲/ 霍鹏颖	Urban Climate	Huo, Pengying; Li, Zhanling*; Bai, Miao; Li, Zhanjie; Huang, Junxiong; Han, Li. Spatial-temporal evolutions of historical and future meteorological drought center in Beijing area, China, Urban Climate, 2024, 53: 101786. https://doi.org/10.1016/j.uclim.2023.101786
42	李占玲/ 吕小余	Remote Sensing	Lv, Xiaoyu; Li, Zhanling*; Li, Xintong. Evaluation of GPM IMERG Satellite Precipitation Products in Event-based Flood Modeling over Sunshui River Basin in Southwestern China. Remote Sensing, 2024, 16, 2333. https://doi.org/10.3390/rs16132333 .
43	刘洋/	Environmental Pollution	Tang, Y., Liu, Y.*, He, Y., Zhang, J., Guo, H., Liu, W., 2024. Quantifying the impact of anthropogenic emissions and aquatic environmental impacts on sedimentary mercury variations in a typical urban river. Environmental Pollution 355, 124185. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.124185
44	王旭升/ 韩鹏飞	Hydrological Processes	Han,Peng-Fei; Zhan Hongbin; Wan, Li; Wang, Xu-Sheng*; Wang, Jun-Zhi; Jiang, Xiao-Wei*. 2024. Special Seepage Paths Among Nested Groundwater Flow Systems Linking Surface Water Bodies. Hydrological Processes,38, e15304. https://doi.org/10.1029/2023WR034725
45	吴霆雯/ 刘明柱	Water Environment Resource	Zexin Wu, Yao Wu, Yexiang Yu, Lei Wang, Peng Qi, Yingna Sun, Qiannian Fu, Guangxin Zhang, Assessment of groundwater quality variation characteristics and influencing factors in an intensified agricultural area: An integrated hydrochemical and machine learning approach, Journal of Environmental Management, 10.1016/j.jenvman.2024.123233, 371, (123233), (2024)
46	武雄/郝 谦	Mining, Metallurgy & Exploration	Hao, Qian; Zheng, Qiyin; Liu, Shaowei; Hao, Weiguo; Wu, Xiong*. 2024. Study on the Influence of Grouting Treatment on the Movement and Deformation of Surface in Longwall Coal Mining Goaf Areas. Mining, Metallurgy & Exploration, 41(4), 1835-1858. https://doi.org/10.1007/s42461-024-01026-x
47	武雄/赵 容	Journal of Hazardous Materials	Zhao, Rong; Wu, Xiong*; Zhu, Ge; Zhang, Xiao; Liu, Fei; Mu, Wenping. 2024. Revealing the release and migration mechanism of heavy metals in typical carbonate tailings, East China. Journal of Hazardous Materials, 464, 132978. https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2023.132978
48	于青春/	Geoenergy Science and Engineering	Yunhao Hu,Qingchun Yu. Experimental and theoretical studies on water adsorption and capillary condensation in nanopores of calcium carbonate. 2024. Geoenergy Science and Engineering, 2024, 236: P212740, 10.1016/j.geoen.2024.212740
49	张秋兰/ 陈珂	Environmental Pollution	Ke Chen, Jun Zhu, and Qiulan Zhang* et al., Co—transport behavior of Am(III) and natural colloids in the vadose zone sediments, Environmental Pollution, 2024, https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.124006
50	张秋兰/ 陈珂	Water air and soil pollution	Ke Chen · Jun Zhu · Hongxia Gao · and Qiulan Zhang* et. al., Influence of Natural Colloids on the Kinetic Adsorption Behavior of Am(III) on Vadose Zone Sediments, Water Air Soil Pollut (2024) 235:210 https://doi.org/10.1007/s11270-024-07019-2 .
51	赵忆/	Soil Ecology Letters	Yi Zhao*, Rui Xu, Siobhan F. Cox, Min Qiao, Huaming Guo, Metals are overlooked in the evolution of antibiotic resistance, Soil Ecology Letters, 2024, 6(4), 240244
52	郭华明/	地学前缘	郭华明, 尹嘉鸿, 严松, 刘超. 陕北靖边高铬地下水中硝酸根分布及来源. 地学前缘, 2024, 01, 384-399.

次序	通讯作者/第一作者	期刊名称	完整索引
53	韩鹏飞/ 于涛	地学前缘	于涛, 韩鹏飞*, 王旭升, 蒋小伟, 张志远, 万力. 基于 Budyko 模式的白洋淀流域不同时间尺度径流对气候变化的响应研究. 地学前缘, 2024,: 1-10.
54	何宝南/ 张学航	地学前缘	张学航, 何宝南*, 何江涛, 马硕, 刘菲, 杨姗姗, 史芫芫, 何炜, 杨白驹. 永定河回补区地下水污染风险演化研究. 地学前缘. https://doi.org/10.13745/j.esf.sf.2024.11.8
55	何江涛/ 褚宴佳	地学前缘	基于随机森林模型识别浅层地下水 TDS 异常的方法研究. 地学前缘. 2024. https://doi.org/10.13745/j.esf.sf.2024.2.20
56	何江涛/ 黄诗雯	地学前缘	黄诗雯, 夏绮文, 何江涛*, 何宝南, 陈翠柏, 孙继朝. 华北平原浅层地下水碘的分区特征及成因初探. 地学前缘. 2024. https://doi.org/10.13745/j.esf.sf.2024.6.37 .
57	李占玲/	水科学进展	李占玲*, 霍鹏颖, 叶瀛韬, 谢成. 北京地区干旱预测不确定性来源贡献度量化, 水科学进展, 2024,35 (5): 794-804. DOI: 10.14042/j.cnki.32.1309.2024.05.010
58	李占玲/ 吕小余	西北大学学报(自然科学版)	吕小余, 李占玲*, 李昕潼, 叶瀛韬, 基于 3 种降水产流方案的洪水过程模拟研究——以西南地区孙水河流域为例, 西北大学学报(自然科学版), 2024,54(3):366-377.
59	于青春/	地质科技通报	程锦波, 夏露, 于青春. 基于三维裂隙网络模拟和单孔压水试验的裂隙张开度确定方法研究. 2024. 地质科技通报, (4):262-272

3.6.3 发明专利

2024 年实验室固定研究人员获批发明专利 7 项:

[1]高志鹏, 郭华明. 一种地下水取样及水质现场检测辅助装置. CN117629688A.

[2]王鑫怡, 康达, 梁四海, 李子健, 沈栋, 史光耀. 一种模拟减少海潮与地下水位波动引起地面升降的模型. CN220367685U.

[3]薛强, 朱长春, 詹浩男, 李振辉. 一种水环境中多菌灵检测用的修饰电极及检测方法. CN118549502A

[4]薛强, 王敬霞, 詹浩男, 刘瑶, 刘泽宇. 一种水环境中锰(II)离子检测用修饰电极及检测方法. CN118443752A

[5]冯传平, 梅朵朵, 陈男, 胡伟武. 一种用于农田退水原位修复的缓释氧材料及其制备方法与应用. CN118791133A

[6]欧阳恺皋, 蒋小伟, 牛然, 闫宏彬. 一种利用频域反射技术原位获取岩石含水率的方法及系统. CN117571798A

[7]杨曦, 蒋小伟, 高逸凡, 姬韬韬, 闫宏彬. 一种识别砂岩质石窟水平方向强风化带的方法及设备. CN117571970A.

3.6.4 其他科技成果和贡献

本实验室固定研究人员取得的其他科技成果与学术贡献：

(1) 郭华明*、刘菲*、何伟、高志鹏*、薛强*、张迪、乔雯、史权、何晨、徐福留。“地下水有机污染风险识别和修复技术开发与应用”。2023 年度自然资源科学技术奖二等奖，自然资源部 2024 年 10 月发布。中国地质大学(北京)为第 1 完成单位。

(2) 姚俊*、华绍广、王琼、刘兴宇、杨海波、董良、阮仁酉、郑中华、王志强、刘建丽。“长江流域矿山污染控制与生态修复协同工程技术体系与示范”。2023 年度自然资源科学技术奖二等奖，自然资源部 2024 年 10 月发布。中国地质大学(北京)为第 1 完成单位。

(3) 郭华明，担任国际期刊 *Journal of Hydrology* 主编。

(4) 薛强，担任国际期刊 *Analytical Sciences* 副主编和 *Chinese Chemical Letters* 青年编委。

(5) 赵忆，担任国际期刊 *Frontiers in Microbiology* 青年编委。

(6) 蒋小伟，国际水文地质学家协会(IAH)区域地下水流委员会副主席，担任国际期刊 *Hydrological Processes* 副主编。

(7) 毕二平，担任国际期刊《*Groundwater Monitoring & Remediation*》副主编和《*Journal of Groundwater Science and Engineering*》期刊编委。

(8) 何江涛、刘明柱，担任生态环境部生态土壤生态环境司《地下水污染防治试验区建设方案》专家库专家。

(9) 何江涛、毕二平、刘明柱，担任中国环境监测总站“国家地下水环境质量考核点位监测数据审核专家库”专家。

(10) 高冰，指导硕士研究生李佳琦于 2024 年获第六届全国高等学校水利类专业优秀研究生学位论文。

(11) 童菊秀，指导由研究生和本科生组成的团队参加中国水利学会第四届水科学数值模拟创新大赛，获得“地下水模拟”组二等奖。

(12) 李占玲、高冰，报送的“水之再生：生态文明与可持续发展的实践”-《水资源评价与开发利用》课程思政教学案例，荣获 2024 年全国水利类专业课程思政优秀教学案例本科组三等奖。

3.7 野外观测试验基地与平台

实验室现有自主建设运行的野外观测试验基地 4 个，另与行业单位合作建设野外观测平台 2 个，参与 1 个国家级野外站的科研攻关。

3.7.1 自主建设河套灌区地下水环境野外观测试验基地

由郭华明教授牵头，带领研究团队历经 10 余年持续投入，在内蒙古自治区河套灌区建立了地下水环境野外观测试验基地（图 3-8）。该基地布设调查和观测井 24 眼，深度达到 100 m，形成了一个完整的盆地尺度观测断面，北至阴山、南至黄河，长度达到接近 40 km，控制面积超过 300 km²。监测要素包括水位、水质及其氧化还原分带环境指标，为研究河套灌区的地下水环境演变提供了基础数据。

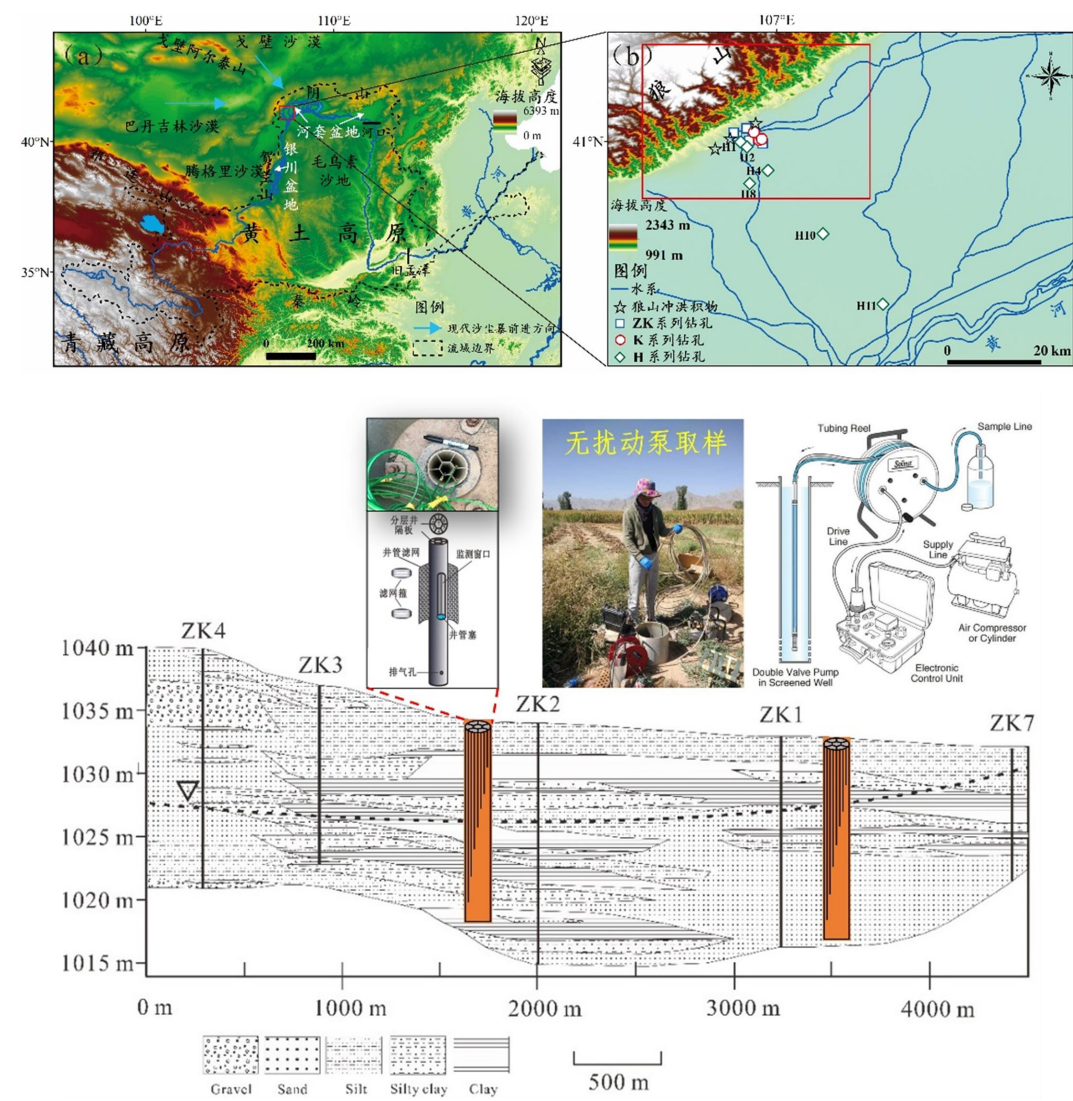


图 3-8 内蒙古河套灌区地下水环境野外观测试验基地

3.7.2 自主建设鄂尔多斯高原地下水循环野外观测站

由万力教授、蒋小伟教授牵头，带领研究团队在内蒙古自治区鄂尔多斯盆地长期开展地下水循环机理研究，2018 年选择鄂尔多斯高原内流区建立了地下水循环野外观测站。该站位于鄂尔多斯市鄂托克旗和乌审旗之间的乌杜淖小湖流域，布置有气象观测点、地下水-土壤水观测点和湖水观测点（图 3-9）。其中，地下水-土壤水观测点位于乌杜淖东南部的一个季节性湿地附近，测线长度 240 m，安装 2 个土壤水剖面自动监测系统、3 个地下水位自动观测系统和 1 个湿地水位观测井。乌杜淖周边 14 口自流井（深度 100 m-600 m）也纳入了地下水观测系统，定期取样测试水质指标。观测站的调查监测控制面积达到 23 km²，为研究鄂尔多斯高原的地下水循环形成机制和变化趋势提供了基础数据。

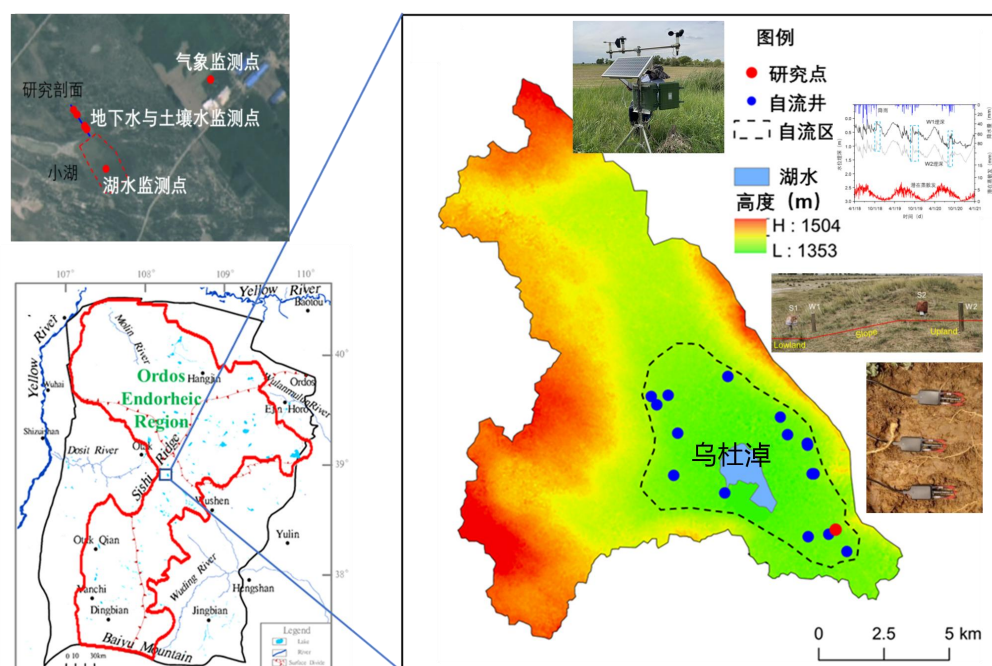


图 3-9 鄂尔多斯高原地下水循环野外观测站

3.7.3 自主建设巴丹吉林沙漠地下水与湖泊野外观测站

巴丹吉林沙漠地下水与湖泊野外观测站始建于 2012 年，依托胡晓农教授(时任中国地质大学专任教师)主持的国家自然科学基金“黑

河流域生态-水文过程集成研究”重大研究计划重点研究项目建成，由王旭升教授、侯立柱教授等组成的研究团队参与补充建设和维护运行。观测站位于内蒙古自治区阿拉善右旗巴丹吉林沙漠腹地的苏木吉林湖区，包括地下水观测井、沙丘观测点、湖泊观测点和湖面自动气象站（图 3-10），实施地下水位、包气带水、湖水位水质指标和湖面气象指标的综合监测。该观测站重点调查观测的苏木吉林南湖和北湖盆地，跨度达到 4 km，控制面积 11 km²。2016 年以来，香港大学、中国地质科学院水环中心等机构也加入巴丹吉林沙漠的地下水研究，围绕该观测站新建了一批盐湖-浅层地下水交互作用观测点和深层地下水观测点，形成了合作观测基地。

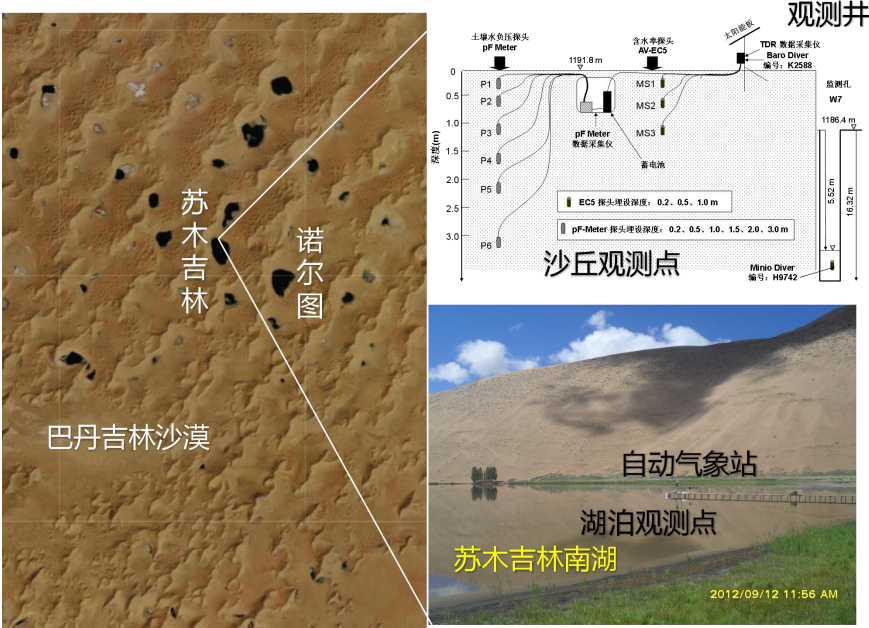


图 3-10 巴丹吉林沙漠地下水与湖泊野外观测站

3.7.4 自主建设鄱阳湖流域地下水野外观测试验基地

鄱阳湖是我国最大的淡水湖泊，鄱阳湖地区地下水与地表水如何受到气候变化与人类活动影响而发生变化是受到广泛关注的问题。近年来，由王广才教授牵头，带领团队在鄱阳湖地区布设多个野外监测站点，形成了系统化的鄱阳湖流域地下水野外观测试验基地（图 3-11），充分利用不同层级的 100 多口地下水观测井在枯水期、丰水期开展地

下水的水位和水质指标观测，与湖水、土壤水监测站点组成观测网络。其中，布置在昌北村、曹会村、吴城和沙山等环湖地区的湖岸带地下水-地表水交互作用监测站点，实现了以 20 min 一次的频率对水位、水温、电导率、pH、DO、NO₃、NH₄ 等指标的同步监测。利用该监测系统还可以对地下水、湖水的主要离子以及 NO₃、NO₂、NH₄、P、TOC 等营养物质，还有 Si、Fe、Al、Mn、Pb 等微量元素进行定期测试分析，掌握水环境的变化。利用大量观测数据，研究人员确定了鄱阳湖流域不同地表水体与地下水的季节性补排关系转变特征，探究了地下水中硝酸盐污染的形成与变化机制，为该地区的地下水保护提供了科学依据。

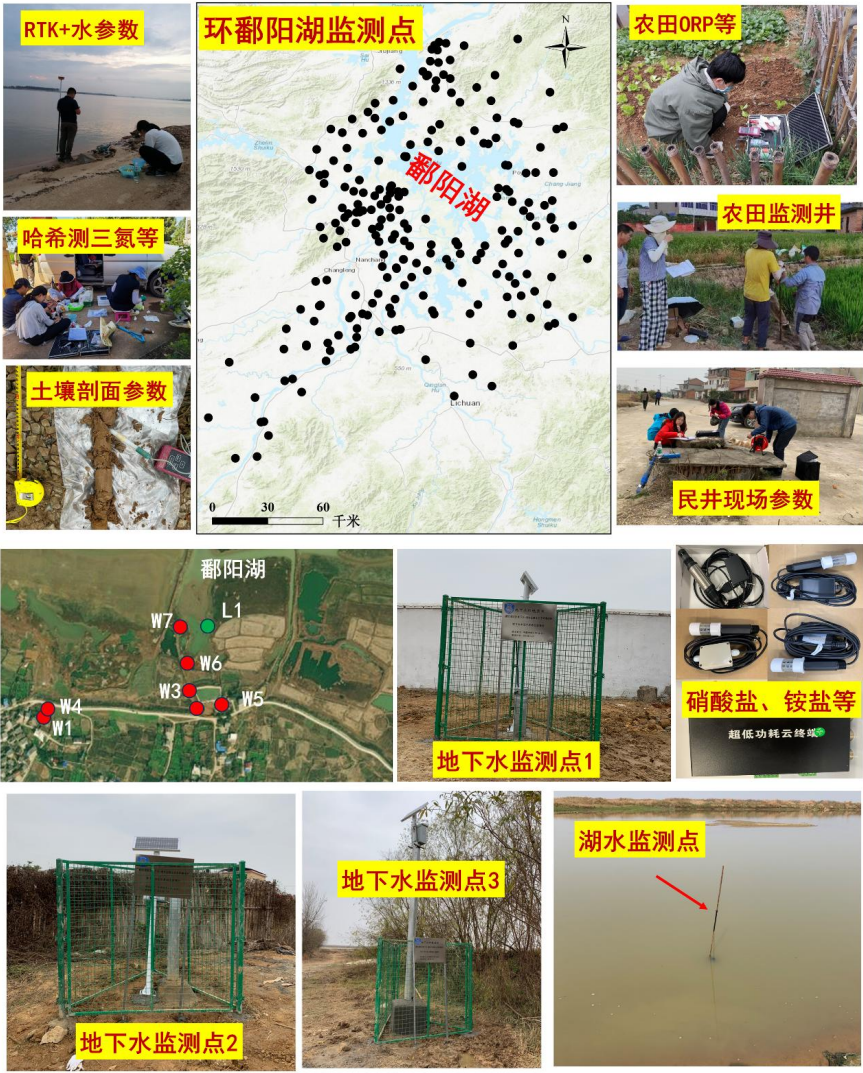


图 3-11 鄱阳湖流域地下水野外观测试验基地

3.7.5 合作建设柳江盆地水文地质野外观测基地

柳江盆地是中国地质大学(北京)本科专业地质野外实习的基地,其中以石门寨为中心的石河流域、以东部落村为中心的北沙河流域属于地下水科学与工程、水文与水资源工程 2 个本科专业的实习基地。通过与河北柳江盆地地质遗迹国家级自然保护区管理中心合作,以实验室固定研究人员为主的实习基地团队建立了柳江盆地水文地质野外观测基地。设施包括水质分析实验室、明渠流试验观测系统、抽水试验观测系统和地下水动态观测系统在内的系列化试验观测装置(图 3-12),与大量实习点组成综合观测网络,实现流域尺度第四系浅层地下水、岩溶含水层深层承压水、岩溶泉、河水等的定期观测。



图 3-12 柳江盆地水文地质野外观测基地的部分仪器设备

3.7.6 合作建设雄安新区地下水-湖泊野外观测基地

本实验室与河北省地矿局雄安地质调查监测中心联合成立了中国地质大学(北京)水资源与环境产学研用示范基地,合作建设雄安新区地下水-湖泊野外观测基地。实验室固定研究人员蒋小伟、王旭升等带队与河北省地矿局雄安地质调查监测中心、中国地质环境监测

院进行对接，合作设计了雄安新区地下水-湖泊野外观测基地的总体方案，参与完成了监测系统的布置和安装，开展了相关的研究工作。

3.7.7 与河北沧州平原区地下水与地面沉降国家野外科学观测研究站开展合作研究

河北沧州平原区地下水与地面沉降国家野外科学观测研究站是2021年科技部正式批准建设的国家野外站之一，包括河北沧州、正定、衡水、雄安新区，天津滨海新区，北京通州、大兴等多个要素的原位观测基地。目前，该国家站建有地下水位监测井 3941 眼、水准点 3677 个、GPS 固定站 29 座、基岩标 14 座、分层标观测站 31 组，实现了对地下水位、地下水温、土层压缩变化量、地表沉降量、孔隙水压力、土壤含水率等指标的实时监测，该国家站还拥有深层地下水回灌试验场 1 处、野外综合试验基地 1 处、北京潮白河大型补水-回灌监测试验场 1 处。实验室固定研究人员万力、王旭升和曹国亮等与该国家站研究人员密切交流，2024 年参与了国家自然科学基金地质联合基金重点项目“新水情下京津冀平原区地面沉降差异化响应特征与机理”的研究。本实验室将继续与该国家站加强合作研究，为华北平原地下水保护和地面沉降预测预警提供科技支撑。

3.8 仪器设备与共享

实验室现有仪器设备总价值 7000 万元以上，其中 50 万元以上的仪器设备 15 台套。实验室水质分析仪器和实验设备齐全，包括气相色谱、气相色谱-质谱联用仪、高效液相色谱、离子色谱、同位素测定仪、激光三维扫描测量仪、电化学工作站等先进仪器设备以及大量分子生物学仪器。实验室布设有潜水、承压水渗流槽各 1 套，以及背包钻机、地下水流速流向探测仪、电子水位计、水位尺、便携式多参数水质分析仪、便携式分光光度计、便携式 X 射线荧光光谱仪等多种野外调查观测便携式仪器设备。

共享仪器设备共计 47 台套，主要包括以下设备：

- (1) 地下水流速流向探测仪；
- (2) 双压力室土水特征曲线和渗透三轴仪；
- (3) 高效液相色谱-电感耦合等离子体质谱联用仪；
- (4) 离子色谱仪；
- (5) 总有机碳/氮分析仪；
- (6) 电位滴定仪；
- (7) TN/TP 流动注射分析仪；
- (8) 荧光分光光度计；
- (9) 紫外可见光分光光度计；
- (10) 生物显微镜；
- (11) 藻类计数仪；
- (12) pH/ORP、DO、电导率三参数分析仪；
- (13) 碳十四 (^{14}C) 测年系统；
- (14) 稳定同位素比质谱仪；
- (15) 多通道电化学工作站；
- (16) 中型全自动直剪/残余剪剪切设备；
- (17) 气相色谱仪；
- (18) 气相色谱联用质谱仪；
- (19) 红外热像仪；
- (20) 大孔径闪烁仪；
- (21) 激光三维扫描测量仪；
- (22) 实时荧光定量 PCR 仪；
- (23) 便携式 X 射线荧光光谱仪；
- (24) 傅里叶变换红外光谱仪等。

四、人员基本情况

4.1 固定人员信息

实验室 2024 年有固定人员 45 名，其中固定研究人员 41 名、实验员和管理人员 4 名（表 4-1）。

表 4-1 实验室固定研究人员和管理人员信息表

序号	姓名	性别	出生年月	职称	学历/学位	研究方向
1	万力	男	1962-11	教授	研究生/博士	1
2	蒋小伟	男	1982-06	教授	研究生/博士	1
3	张秋兰	女	1981-07	教授	研究生/博士	1
4	周鹏鹏	男	1985-10	副教授	研究生/博士	1
5	李占玲	女	1980-08	副教授	研究生/博士	1
6	张艳	女	1990-03	副教授	研究生/博士	1
7	韩鹏飞	男	1988-03	副教授	研究生/博士	1
8	张志远	男	1990-01	讲师	研究生/博士	1
9	邢世平	男	1991-11	讲师	研究生/博士	1
10	王旭升	男	1974-01	教授	研究生/博士	2
11	王广才	男	1962-06	教授	研究生/博士	2
12	侯立柱	男	1969-01	教授	研究生/博士	2
13	李娜	女	1981-08	副教授	研究生/博士	2
14	高冰	男	1984-07	副教授	研究生/博士	2
15	廖福	男	1991-04	副教授	研究生/博士	2
16	吴业楠	女	1992-04	副教授	研究生/博士	2
17	苏小茹	女	1992-02	讲师	研究生/博士	2
18	郭华明	男	1975-09	教授	研究生/博士	3

序号	姓名	性别	出生年月	职称	学历/学位	研究方向
19	刘菲	女	1969-02	教授	研究生/博士	3
20	陈男	女	1983-10	教授	研究生/博士	3
21	张宝刚	男	1982-05	教授	研究生/博士	3
22	胡远安	女	1977-02	教授	研究生/博士	3
23	代天娇	女	1991-09	副教授	研究生/博士	3
24	赵忆	女	1990-06	副教授	研究生/博士	3
25	何宝南	男	1992-06	副教授	研究生/博士	3
26	高志鹏	男	1990-02	副教授	研究生/博士	3
27	常振波	男	1993-06	讲师	研究生/博士	3
28	何江涛	男	1974-02	教授	研究生/博士	4
29	毕二平	男	1969-03	教授	研究生/博士	4
30	刘明柱	男	1971-03	教授	研究生/博士	4
31	姚俊	女	1964-08	教授	研究生/博士	4
32	张佳	男	1990-05	副教授	研究生/博士	4
33	童菊秀	女	1981-09	副教授	研究生/博士	4
34	薛强	男	1981-12	副教授	研究生/博士	4
35	刘洋	女	1994-04	副教授	研究生/博士	4
36	于青春	男	1963-05	教授	研究生/博士	5
37	武雄	男	1973-07	教授	研究生/博士	5
38	史浙明	男	1988-06	教授	研究生/博士	5
39	曹国亮	男	1981-11	副教授	研究生/博士	5
40	孙即超	男	1979-06	副教授	研究生/博士	5
41	夏露	女	1983-10	副研究员	研究生/博士	5

序号	姓名	性别	出生年月	职称	学历/学位	研究方向
42	张迪	女	1991-01	实验师	研究生/博士	实验员
43	沈晔	女	1979-02	助理研究员	研究生/博士	管理人员
44	柴虹	女	1987-06	无	研究生/硕士	管理人员
45	陈柳益	女	1982-12	无	研究生/硕士	管理人员

4.2 流动人员信息

在 2024 年，实验室有流动人员 17 名（表 4-2），其中外国专家 11 名、国内专家 1 名、博士后 5 名。

表 4-2 流动人员信息表

序号	姓名	性别	出生年月	职称	学位	所在单位
1	Richard Wanty	男	1956-12	研究员	博士	美国地质调查局
2	Jonathen Lloyd	男	1966-12	教授	博士	英国曼彻斯特大学
3	Michael Kersten	男	1956-02	教授	博士	德国美因茨大学
4	Anders Wörman	男	1961-02	教授	博士	瑞典皇家理工学院
5	Jin Hur	男	1969-11	教授	博士	韩国世宗大学
6	James K. Fredrickson	男	1956-03	教授	博士	太平洋西北国家实验室
7	Tao Yan	男	1976-01	教授	博士	美国夏威夷大学
8	Robert Duran	男	1961-03	教授	博士	法国波城大学
9	Todd Rasmussen	男	1952-11	教授	博士	美国乔治亚大学
10	Kristian Brandt	男	1968-12	副教授	博士	丹麦哥本哈根大学
11	Marco J.L. Coolen	男	1966-06	副教授	博士	澳大利亚科廷大学
12	李海龙	男	1965-01	教授	博士	南方科技大学
13	姬韬韬	女	1994-01		博士	博士后流动站
14	李遥	男	1994-02		博士	博士后流动站
15	张宇喆	女	1993-11		博士	博士后流动站
16	张晓	男	1993-02		博士	博士后流动站
17	柳凤霞	女	1991-07		博士	博士后流动站

4.3 人才培养信息

2024 年度人才培养统计数据见表 4-3。

表 4-3 人才培养统计表

类型	毕业或出站人数	在读或进站人数
硕士	72	257
博士	18	139
博士后流动站	4	5

五、实验室运行管理情况

5.1 依托单位支持

依托单位中国地质大学(北京)为本实验室的建设运行提供了人、财、物等各方面的支持。2024 年,学校通过“双一流”学科建设的扶持政策渠道,为实验室提供直接运行和人才支持经费 120 万元。实验室承担水利部重大科技项目“地下水保护的科学与关键技术”,依托水资源与环境学院科研项目统筹,配套资金达到 270 万元。目前,雄安校区已经启动建设,学校充分考虑本实验室发展目标,根据规划将实验室建设的软硬件需求纳入到校区建设中,将为实验室拓展科研空间提供新的基础性平台。

5.2 建设管理经验与持续改进设想

本实验室的建设起点较高,发挥了依托单位在地下水研究领域的传统优势,能够充分实现水文地质学、水利工程以及环境科学与工程 3 个学科的交叉融合,为全国地下水保护工作提供科技支撑服务。实验室的建设规划紧密依托中国地质大学(北京)的“双一流”学科建设和雄安校区规划。筹建期在水利部的鼓励扶持和依托单位的大力支持下,实验室管理团队克服挑战、团结工作,逐步落实完成实验室建设实施方案提出的各项任务,取得成效。2025 年,实验室将接受水利部组织的筹建验收评审,实验室做好了相关的准备。

实验室的建设管理还需要持续改进,补足短板、夯实优势,在以下几个方面下功夫:

(1) 强化地下水保护领域基础研究成果向地下水保护工程技术的应用转化,培养更多的工程技术型人才。目前,实验室在地下水循环规律、地下水环境变化机理方面取得了一些高水平的学术研究成果,但尚未在地下水资源开发利用与高效管理、地下水保护工程方面形成有影响力的应用成果。下一步,应加强与地下水保护行业的企事业单位

位合作，以需求为导向，增加工程应用技术研发，提高专业型硕士和工程博士的联合培养力度，增加工程技术型人才培养规模。

（2）加强地下水保护领军人才的培育和引进。人才是实验室发展的第一资源，没有一流的人才，实验室未来不可能成为世界一流的地下水研究中心。实验室 2024 年有 1 名固定研究人员获得国家自然科学基金杰出青年基金项目（蒋小伟），取得了人才计划的重要突破。实验室下一步需要加强青年骨干研究人员的培育，力争研发出高水平的科技成果，产生新的国家级人才，另一方面加强高水平人才的引进，吸收地下水保护领域国内外杰出学者加入实验室。

（3）加强实验室的规章制度建设和开放基金管理。实验室落实《水利部重点实验室建设与运行管理办法》的要求，已经成立了管理委员会和学术委员会，建设了宣传网站，使实验室的筹建管理逐步走向了正轨。2024 年，实验室起草了《水利部地下水保护重点实验室（筹）开放基金课题申请指南及基金管理办法（试行）》。实验室将加强各方面规章制度文件的编制和落实，进一步推动规范化管理。

5.3 年度大事记

2024 年 3 月 16 日，华北水利水电大学党委副书记刘盘根、党委人才办副主任周媛媛、水资源学院副院长于福荣、人才规划科科长赵文泽到我校进行调研交流，水利部地下水保护重点实验室（筹）主任郭华明、副主任王旭升以及我校水资源与环境学院的班子成员和教师代表参加了交流会。与会双方围绕产教融合、人才培养、学科建设、实验室建设以及招生就业等方面进行了深入的探讨。

2024 年 3 月 23 日，水资源与环境学院领导班子和本实验室固定研究人员代表赴延庆区水务局走访调研。延庆区水务局党组副书记杨青林，副局长王宗亮、王伟叶和水务局职能部门人员参加了座谈会，并介绍了延庆区水资源管理、污水治理方面的经验和技術需求。实验

室主任郭华明对水务局的治水成效给予了高度评价，并表示期望与延庆区水务局开展“产学研”构建和区校合作探索，共同推动地下水领域的科研创新。本年度，实验室固定研究人员史浙明在延庆区水务局担任挂职副局长。

2024年4月13-15日，实验室固定研究人员组队参加了在武汉举办的第一届全国地下水资源与生态环境大会。我校副校长、实验室固定研究人员武雄，主任郭华明，以及万力、刘菲、王广才、蒋小伟、史浙明等固定研究人员担任了各分会场的共同召集人，高志鹏、韩鹏飞、吴业楠等固定研究人员担任了分会秘书。大会闭幕式上，中国地质大学（武汉）校长王焰新院士宣布第二届大会将于2026年由中国地质大学（北京）承办，实验室主任郭华明接过大会会旗，并表态一定努力办好下一届大会，诚邀广大学者两年后莅临北京，共谋地下水行业发展大计。

2024年4月29日，实验室主任郭华明出席并主持了沈照理、翁玲宝教育基金捐赠仪式。捐赠人沈文浚女士，我校党委常委、副校长、教育基金会理事长武雄，党委学生工作部、党委研究生工作部部长佟拓，校友与社会合作处处长、教育基金会秘书长于青海，地球科学与资源学院党委书记承金，水资源与环境学院党委副书记（主持工作）彭国华，地球科学与资源学院党委副书记、学工组长李梦瑜，水资源与环境学院副书记、学工组长田萌出席捐赠仪式。该教育基金将用于奖励立志于从事地下水相关领域（水文地质、岩石矿物及水岩相互作用等）的优秀学生，致力于激励品学兼优的学生奋发成才。

2024年4月下旬至5月上旬，实验室管理委员会根据新情况调整了学术委员会的组成，聘请南昌大学教授、中国工程院院士周创兵担任学术委员会主任。实验室主任郭华明、副主任王旭升向周创兵院士递交了聘书，并交流汇报了实验室的基本情况和建设进展。

2024年5月25日，实验室固定研究人员王广才教授的科研团队联合江西省南昌市新建区恒湖学校，在鄱阳湖湖滨地区举办了野外实践探索科普活动。实验室固定研究人员廖福进行了地下水基础知识的讲解，结合现场监测井的布设解释了地下水在生态系统中的角色和地位，唤起了学生们对地下水资源重要性的认识。在教师和研究生带领下，恒湖学校的学生分组开展了野外取样和观测活动，在操作中感受到了科学的魅力，也锻炼了自己的动手能力和团队合作精神。

2024年6月26日，实验室主任郭华明、水资源与环境学院班子成员和教师代表赴中节能燕龙（北京）水务有限公司参加了教学实习实践基地签约与挂牌仪式。中环保水务投资有限公司经营总监、中节能水务发展有限公司副总经理张康、董事长/党支部书记/总经理戈东育、副董事长/财务总监马同涛出席，活动由公司副总经理李扬主持。

2024年7月27日，实验室主任郭华明、水资源与环境学院班子成员和教师代表赴安徽安庆市，参加与安庆市人才发展集团有限公司、北京涑澈科技发展有限公司合作共建的环境技术产学研创新实践基地、研究生培养实践基地揭牌仪式。水资源与环境学院副院长、实验室固定研究人员陈男介绍了安庆环境技术产学研创新实践基地的创建背景、建设方案和进展情况，以及推进与安庆筑梦园区校企产研合作的规划。三方围绕产教融合、校企合作、人才共育、服务经济发展等合作内容开展了热烈的探讨与交流。

2024年9月-10月，实验室固定研究人员高冰、童菊秀分别带领学生组成2支参赛队伍，参加了由中国水利学会举办的第四届水科学数值模拟创新大赛。童菊秀副教授带领的4名研究生（王书怀、孙福宝、梁畅、彭鑫）和1名本科生（高世帅）获得“地下水模拟”组二等奖，被评为优秀指导教师。

2024 年 10 月 8 日，中国水利教育协会发布了《关于公布 2024 年全国水利类专业课程思政优秀教学案例遴选结果的通知》，实验室固定研究人员李占玲、高冰报送的“水之再生：生态文明与可持续发展的实践”-《水资源评价与开发利用》课程思政教学案例荣获本科组三等奖。据悉，此次评选共收到课程思政教学案例 107 项，其中本科院校 29 所、62 项作品，我校是全国地质类院校中唯一获奖单位。

2024 年 10 月 31 日，水利部国际合作与科技司下发了关于水利部重点实验室筹建验收的预通知。按照通知要求，实验室向水利部国际合作与科技司提交了《水利部重点实验室筹建验收申请函》，通过附件递交了实验室基本信息、第一届学术委员会名单及 2 次会议纪要、第二届学术委员会名单和实验室固定人员名单表。

2024 年 12 月 16 日-17 日，应水利部科技会、国际合作与科技司的邀请，实验室副主任王旭升作为专家组成员之一，参加了“华北地下水超采综合治理（深层地下水回补试点）专题咨询活动”。该活动由水利部总工程师、部科技委主任仲志余和中国工程院院士、部科技委副主任张建云院士牵头，赴唐山、沧州、衡水等相关试点单位，实地调研了回补试验工程的实施情况，召开了专题咨询会。水利部水利水电规划设计总院、海河水利委员会、河北省水利科学研究院以及河北省水利主管部门介绍了深层地下水回补的规划思路和试点工作经验。王旭升在专题咨询会上提出了相关的意见和建议。

2024 年 12 月 19 日，水利部国际合作与科技司正式下发了关于水利部重点实验室筹建验收的通知，明确了验收方案和要求。实验室成立了验收工作筹备组，加紧准备验收材料。

2025 年 1 月 11 日，实验室组织召开 2024 年度学术年会。学术委员会主任、工程院院士周创兵出席并主持会议。

六、审核意见

6.1 学术委员会审查意见

水利部地下水保押重点实強室（等）2024 年度学术年会于 2025 年 1 月 11 日在北京召开, 实验室学术委员会听取了实验室副主任王旭升关于实验室建设进展的汇报、两名研究骨干的专题学术報告, 以及实验室设立开放基金的报告, 经质询讨论, 形成如下意见:

1. 本年度实验室以黄河流域、京津冀地区为重点研究区, 围绕地下水保护领域的重点研究方向开展了系統的理论创新研究和新方法新技术研发, 发表学术论文 50 余篇, 取得发明专利 7 项目, 获批国家自然科学基金项目等科研项目 23 项, 获得省部教科技进步奖 2 项目。实验室固定研究人员以中青年为主, 结构合理, 获批国家自然学科基金杰出青年基金项目 1 项。实验室与国内外研究机构开展了密切的学术交流与合作, 有效支撑了实验室的高水平建设和发展。

2. 建议实验室加强等建期的工作成果梳理总结, 按照水利部的要求做好验收准备工作。

3. 建议依托单位在人财物方面加大对实验室的支持力度, 激励科研成果面向重大水利工程的应用转化, 进一步完善实验室的运行管理制度。

主任（签名）:



2025 年 01 月 11 日

6.2 依托单位考核意见

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。）

水利部地下水保护重点实验室（筹）在 2024 年度平稳运行，围绕地下水保护领域开展创新研究，取得一系列重要成果。经考核，对该实验室本年度工作予以通过。

我单位将督促该实验室做好筹备验收准备，在人财物方面继续加强对该实验室建设的支持力度，促进实验室人才培养与科技成果转化，为水利部提供高水平科技支撑服务。

依托单位负责人签字：

（单位公章）

2025 年 01 月 20 日