

批准立项年份	2000
通过验收年份	2002

教育部重点实验室年度报告

(2022 年 1 月—— 2022 年 12 月)

实验室名称：水沙科学教育部重点实验室

实验室主任：倪晋仁

实验室联系人/联系电话：孙卫玲/13910031932

E-mail 地址：wlsun@pku.edu.cn

依托单位名称：北京大学 北京师范大学

依托单位联系人/联系电话：杨潇宇/ 15711325589

2023 年 3 月 30 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据实调整，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		水沙科学教育部重点实验室				
研究方向 (据实增删)		研究方向 1	水沙运动及其地表过程			
		研究方向 2	水沙运动及其环境效应			
		研究方向 3	水体污染治理与系统修复			
实验室主任	姓名	倪晋仁	研究方向	水沙科学，环境工程		
	出生日期	1962.08	职称	教授/院士	任职时间	2013 年
实验室副主任 (据实增删)	姓名	夏星辉	研究方向	水环境和泥沙科学		
	出生日期	1971.03	职称	教授	任职时间	2020 年
学术委员会主任	姓名	王光谦	研究方向	河流动力学		
	出生日期	1962.04	职称	教授/院士	任职时间	2013 年
研究水平 与贡献	论文与专著	发表论文	SCI	143 篇	EI	20 篇
		科技专著	国内出版	3 部	国外出版	1 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	1.12 项	二等奖	1.05 项
	项目到账 总经费	3137 万元	纵向经费	2597 万元	横向经费	540 万元
	发明专利与 成果转化	发明专利	申请数	15 项	授权数	10 项
		成果转化	转化数	0 项	转化总经费	0 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	28 人	实验室流动人员		51 人
		院士	1 人	千人计划		长期 人 短期 人

		长江学者		特聘讲座	人人	国家杰出青年基金		4 人
		青年长江		1 人		国家优秀青年基金		3 人
		青年千人计划		3 人		其他国家、省部级人才计划		13 人
		自然科学基金委创新群体		1 个		科技部重点领域创新团队		0 个
	国际学术机构任职 (据实增删)	姓名		任职机构或组织			职务	
		倪晋仁	联合国教科文组织-IHP 世界大河工作组			委员		
			University of Edinburgh (英国爱丁堡大学)			客座教授		
			《中国科学：技术科学》(中英文)			副主编		
			International Journal of River Basin Management			编委		
			应用基础与工程科学学报			主编		
		何玉山	Journal of Materials and Environmental Science, Journal of Membrane Science & Technology			编委		
		李振山	国际地貌学会干旱组执委会			委员		
		刘 永	Limnology & Oceanography			副主编		
		童美萍	中国科学(技术科学)(中英文)			青年编委		
		晏明全	Water Science and Technology			编委		
			国际腐殖酸协会			成员		
温东辉		Advances in Microbiology			编委			
叶正芳		国际水协会			成员			
孙卫玲		亚太环境毒理与化学学会			会员			
刘文	美国化学学会			会员				
访问学者	国内		5 人	国外		1 人		
博士后	本年度进站博士后		14 人	本年度出站博士后		8 人		
学科发展与人才培养	依托学科 (据实增删)	学科 1	环境科学与工程	学科 2	水利工程	学科 3		
	研究生培养	在读博士生		88 人	在读硕士生		19 人	
	承担本科课程	821 学时			承担研究生课程		756 学时	
	大专院校教材	2 部						
开放与运行管理	承办学术会议	国际	0 次		国内 (含港澳台)	0 次		
	年度新增国际合作项目				0 项			
	实验室面积	3200 M ²		实验室网址	https://klwss.pku.edu.cn/index.htm			
	主管部门年度经费投入	(直属高校不填)万元		依托单位年度经费投入	228 万元			

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。

实验室在科学研究方面取得长足进步并保持高影响力。本年度，共发表 SCI 论文 143 篇。2022 年度，实验室倪晋仁，童美萍入选由斯坦福大学和 Mendeley Data 发布的 2022 年度“年度科学影响力”全球前 2% 高被引科学家名单。本年度实验室的研究成果“生化尾水强化处理技术及应用”获得山西省科学技术进步奖一等奖一等奖。刘文研究员获得 2022 首都前沿学术成果奖，申请发明专利 15 项，授权 10 项。

实验室以水沙介质中物质间相互作用与效应为核心，将水沙与环境学科紧密结合，在“水沙+”体系的原始创新基础上，面向国家重大需求，开展基础性研究，服务我国大江大河治理与生态环境保护。

重要研究成果与进展：

(1) 揭示微/纳塑料和阿奇霉素单一和复合污染条件下对蓝藻光合固碳的影响

塑料污染和抗生素污染遍布全球水环境，严重威胁着水生生态系统的健康。微/纳塑料与抗生素广泛共存于水环境中，从而对水生生物产生复合毒性效应。蓝藻是水生生态系统重要的初级生产者，对全球碳氧通量具有重要的调节作用。因此，探明微/纳塑料与抗生素对蓝藻的复合毒性效应具有重要生态意义。

基于此，实验室孙卫玲教授课题组探讨了聚苯乙烯微/纳塑料 (0.05~50 μm) 与阿奇霉素对蓝藻 *Synechocystis* sp. PCC 6803 的毒性机制。该工作重点关注了微/纳塑料与阿奇霉素对蓝藻光合固碳的影响，并从蛋白水平揭示了不同粒径微/纳塑料与阿奇霉素单一和复合污染的毒性机制。研究成果以“Single and combined exposure to micro (nano) plastics and azithromycin disturbing the photosynthetic carbon fixation of *Synechocystis* sp.”为题发表在 *Environmental Science-Nano* 上，并被选为封面文章。

(2) 揭示中国地下水碘元素空间分异及其健康响应关系

碘元素是人体维持正常生命活动所必须的微量元素，碘摄入量不足或过量都可能引起不同类型甲状腺类疾病发生。地下水作为许多地区重要的饮用水来源，其中的碘元素含量及其形态与当地公共健康关系密切。中国曾是全球外环境碘缺乏（水碘中位数 $<10 \mu\text{g/L}$ ）最严重的国家之一，碘缺乏病曾在全国范围内广

泛流行。随着上世纪九十年代食盐加碘政策的推广,居民碘缺乏(尿碘中位数 $<100\text{ }\mu\text{g/L}$)的情况得到了较大改善,而由水源性高碘(水碘中位数 $>100\text{ }\mu\text{g/L}$)导致的碘过量疾病引起了更多关注。虽然我国食盐的碘强化量已经历过三次调整,从1995年推行之初的大于 20mg/kg ,逐步更改为各省份根据本地区人群实际碘营养水平选择 20mg/kg 、 25mg/kg 或 30mg/kg 的标准,但中国幅员辽阔,人口众多,不同地区间的自然环境、社会条件、饮食习惯存在诸多差异,饮用水碘含量及赋存形态等因素对区域控碘政策的优化具有重要影响。如何准确反映大尺度地下水碘元素空间分布的异质性,科学评价其健康风险,已成为居民碘营养水平合理调控面临的重要挑战。实验室倪晋仁课题组在《Nature Communications》上发表论文,首次在大陆尺度上将地下水碘环境监测、甲状腺疾病流行病学调查方法结合开展健康风险评估,揭示了高碘和低碘区域优势碘形态与典型甲状腺疾病类型的响应关系,构建了地下水碘元素“环境赋存-饮用摄入-人体代谢-实际患病-风险预测-防控措施”的健康风险全链条研究范式,减小了地下水碘健康风险评估的不确定性,提出了因地制宜的优化供碘建议。

(3) 揭示碳源影响氧化亚氮生成及同位素分馏的微生物机制

氧化亚氮(N_2O)是一种强温室气体,对臭氧层具有强破坏性。其中反硝化过程是水体生态系统中 N_2O 的主要来源之一。多种形式的有机化合物是异养反硝化过程的电子供体,然而,碳源对反硝化过程中 N_2O 生成、 N_2O 还原、同位素分馏和功能微生物的影响仍不清楚。此前研究者试图基于同位素分馏技术阐明生态系统水平上的 N_2O 产生途径,但机理研究大多停留于纯菌实验,无法应用到自然环境中。虽有研究探索了碳源如何影响微生物群落构建,但碳源与 N_2O 转化物种与功能酶之间的关系尚未得到证实。

实验室籍国东教授课题组以五种碳源为底物富集淡水沉积物中的反硝化微生物,以乙炔为 N_2O 还原抑制剂建立了抑制组和对照组,利用以酶和以基因组为核心的宏基因组技术明确了功能酶与微生物。结果表明,乙炔能有效抑制 N_2O 还原且不会影响 N_2O 生成,乙炔可以帮助明确 N_2O 产生过程中的同位素分馏特征。葡萄糖富集物中 N_2O 的产生量和还原量最小,这与该富集中一氧化氮(NO)和 N_2O 还原酶的丰度最低一致。研究利用 N_2O 的 $\delta^{15}\text{N}$ 、 $\delta^{15}\text{N}_\alpha$ 、 $\delta^{15}\text{N}_\beta$ 、 $\delta^{18}\text{O}$ 和位点偏好值 $\text{SP}(=\delta^{15}\text{N}_\alpha-\delta^{15}\text{N}_\beta)$ 区分不同碳源,结果表明 $\delta^{18}\text{O}$ 和 SP 值对五种碳源指征最灵敏。其中,纤维二糖富集产生的 N_2O 的 $\delta^{18}\text{O}$ 值最低($39.4\text{‰}\pm 1.1\text{‰}$),这是由于嗜脂环菌携带的 NO 还原酶 cNorB 和 qNorB 引起的。葡萄糖富集物中 SP 值最高($8.9\text{‰}\pm 8.6\text{‰}$),是硫杆菌携带的 cNorB 引起的。研究结果揭示了不同碳源对异养反硝化过程中氧化亚氮生成的影响,建立了电子供体、同位素、个体微生物与功能酶之间的联系。

2、承担科研任务

概述实验室本年度科研任务总体情况。

面向我国水沙环境和水污染治理的重要科学技术问题，围绕实验室的研究方向，实验室人员积极地争取和承担了重要的科研项目，积极开展政策咨询和技术转化工作，服务国家战略和社会经济发展。本年度，实验室在研项目/课题 65 项，其中国家重点研发计划等纵向课题 39 项，企事业单位委托 26 项。纵向项目包括国家重点研发计划青年项目 1 项，课题 1 项，国家科技重大专项课题 1 项，国家自然科学基金委重点项目 2 项、重大研究计划课题 1 项，创新研究群体项目 1 项。

请选择本年度内主要重点任务填写以下信息：

序号	项目/课题名称	编号	负责人	起止时间	经费(万元)	类别
1	水中抗生素及抗性基因污染精准治理纳米材料与技术	2021YFA1202500	刘文	2021.12-2026.11	680	国家重点研发计划-项目
2	有毒有害风险污染物筛查与多要素水质安全评价	2021YFC3200901	孙卫玲	2021.12-2025.11	530.78	国家重点研发计划-课题
3	一湖两海区域控污减排及污染物深度消减技术	2019YFC0409202	籍国东	2019.12-2021.12	300	国家重点研发计划-课题
4	长江中游水沙动力-水文连通-湿地-水生态系统现状及演变规律	2022YFC3201801	李振山	2022.11-2026.10	295	国家重点研发计划-课题
5	唐河污水库及雄安新区地下水污染防控技术研究及工程示范*	2018ZX07110005	籍国东	2018.01-2020.06	485	国家科技重大专项-任务

6	深时铁锰矿物-微生物共演化的能量基础与分子机制	42192502	刘娟	2022.01-2026.12	350	国家自然科学基金-重大
7	制药废水绿色减排新技术及其对高风险污染物控制原理	51938001	温东辉	2020.01-2024.12	302	国家自然科学基金-重点
8	河流多物质相互作用及其通量效应	51721006	倪晋仁	2018.01-2023.12	1050	国家自然科学基金-创新研究群体
9	水沙体系中复合污染迁移转化及生态效应	51925901	孙卫玲	2020.01-2024.12	400	国家自然科学基金-杰青
10	环境化工	21925801	赵华章	2020.01-2024.12	400	国家自然科学基金-杰青
11	胶体环境行为	42025706	童美萍	2021.01-2025.12	400	国家自然科学基金-杰青
12	厌氧氨氧化生物脱氮调控原理与方法	51922016	刘思彤	2020.01-2022.12	120	国家自然科学基金-优青
13	西南河流源区全物质通量与梯级开发下的累积效应	92047303	倪晋仁	2021.01-2023.12	920	国家自然科学基金-重大研究计划
14	长江水沙通量变化及其若干生态环境效应	U2240205	倪晋仁	2022.01-2025.12	260	联合基金项目-重点支持项目
15	面向生态的国家骨干水网水资源高效利用	2021-ZW02-A-002	倪晋仁	2021.01-2022.12	180	中国科学院-咨询评议项目
16	南水北调中线工程总干渠全物质通量监测及关键指标控制项目	ZXJ/SH/YW-008	倪晋仁	2020.08-2022.06	468.76	横向项目

注：请依次以国家重大科技专项、“973”计划（973）、“863”计划（863）、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
1 水沙运动及其地表过程	童美萍	刘娟, 孙卫玲, 李天宏、陈倩、

2 水沙运动及其环境效应	刘永	刘思彤、吴为中、刘文、王婷
3 水体污染治理与系统修复	籍国东	叶正芳、温东辉、赵华章

2、本年度固定人员情况

序号	姓名	类型	性别	学位	职称	年龄	在实验室工作年限
1	倪晋仁	研究人员	男	博士	教授/院士	57	2000 年至今
2	李振山	研究人员	男	博士	教授	54	2001 年至今
3	叶正芳	研究人员	男	博士	教授	54	2004 年至今
4	温东辉	研究人员	女	博士	教授	51	2007 年至今
5	刘阳生	研究人员	男	博士	教授	51	2001 年至今
6	籍国东	研究人员	男	博士	教授	46	2004 年至今
7	赵华章	研究人员	男	博士	教授	45	2007 年至今
8	刘 娟	研究人员	女	博士	特聘研究员	41	2013 年至今
9	童美萍	研究人员	女	博士	特聘研究员	41	2007 年至今
10	刘 永	研究人员	男	博士	特聘研究员	39	2010 年至今
11	刘思彤	研究人员	女	博士	特聘研究员	36	2012 年至今
12	刘 文	研究人员	男	博士	研究员	34	2017 年至今
13	晏明全	研究人员	男	博士	长聘副教授	43	2008 年至今
14	胡焱弟	研究人员	女	博士	长聘副教授	39	2020 年至今
15	杨武霖	研究人员	男	博士	长聘副教授	33	2021 年至今
16	左魁昌	研究人员	男	博士	长聘副教授	34	2022 年至今
17	张子帅	研究人员	男	博士	长聘副教授	33	2022 年至今
18	李东锋	研究人员	男	博士	长聘副教授	32	2023 年至今
19	吴为中	研究人员	男	博士	副教授	50	2007 年至今
20	薛 安	研究人员	男	博士	副教授	50	2000 年至今
21	李天宏	研究人员	男	博士	副教授	49	2000 年至今
22	韩 鹏	研究人员	男	博士	副教授	46	2003 年至今
23	赵志杰	研究人员	男	硕士	副教授	53	2000 年至今
24	孙卫玲	研究人员	女	博士	副教授	45	2000 年至今
25	陈 倩	技术人员	女	博士	高级工程师	37	2011 年至今
26	王 婷	技术人员	女	硕士	工程师	32	2013 年至今

序号	姓名	类型	性别	学位	职称	年龄	在实验室工作年限
27	张菲菲	管理人员	女	学士	助理研究员	37	2019 年至今
28	王荣华	管理人员	女	硕士	工程师	35	2013 年至今

注：（1）固定人员包括研究人员、技术人员、管理人员三种类型，应为所在高等学校聘用的聘期 2 年以上的全职人员。（2）“在实验室工作年限”栏中填写实验室工作的聘期。

3、本年度流动人员情况

序号	姓名	类型	性别	年龄	职称	国别	工作单位	在实验室工作期限
1	邓义寰	博士后	男	33	讲师	中国	北京大学	2019.04-2022.03
2	温竹青	博士后	女	39	讲师	中国	北京大学	2019.05-2022.10
3	季宁宁	博士后	女	38	讲师	中国	北京大学	2019.09-2022.02
4	孙晓红	博士后	女	39	讲师	中国	北京大学	2019.10-2023.09
5	董培艳	博士后	女	36	讲师	中国	北京大学	2019.12-2022.05
6	王志齐	博士后	男	36	讲师	中国	北京大学	2020.01-2022.12
7	王佳文	博士后	女	30	讲师	中国	北京大学	2020.07-2022.06
8	盛安旭	博士后	男	29	讲师	中国	北京大学	2020.07-2022.06
9	吴晓刚	博士后	男	35	讲师	中国	北京大学	2020.07-2023.06
10	张阔	博士后	男	35	讲师	中国	北京大学	2020.07-2023.06
11	段骏	博士后	男	34	讲师	中国	北京大学	2020.07-2022.06
12	彭谷雨	博士后	女	30	讲师	中国	北京大学	2020.07-2023.06
13	白明皓	博士后	男	33	讲师	中国	北京大学	2020.09-2022.08
14	张锁娜	博士后	女	35	讲师	中国	北京大学	2021.01-2023.12
15	汤斯奇	博士后	男	35	讲师	中国	北京大学	2021.01-2023.12
16	李璠	博士后	男	34	讲师	中国	北京大学	2021.01-2023.12
17	朱司航	博士后	男	33	讲师	中国	北京大学	2021.03-2023.02
18	胡少刚	博士后	男	31	讲师	中国	北京大学	2021.06-2023.11.
19	周斌	博士后	男	37	讲师	中国	北京大学、永清环保股份有限公司	2021.06-2023.05
20	熊兆锟	博士后	男	33	讲师	中国	北京大学、四川大学	2021.06-2023.05
21	张博爱奇	博士后	男	32	讲师	中国	北京大学	2021.07-2023.06

序号	姓名	类型	性别	年龄	职称	国别	工作单位	在实验室工作期限
22	何蕾	博士后	女	29	讲师	中国	北京大学	2021.07-2023.06
23	刘金炜	博士后	女	29	讲师	中国	北京大学	2021.07-2023.12
24	许旭明	博士后	男	32	讲师	中国	北京大学	2021.07-2023.06
25	王帅	博士后	男	34	讲师	中国	北京大学	2021.07-2023.06
26	张晨阳	博士后	女	30	讲师	中国	北京大学	2021.07-2023.06
27	吴扬	博士后	女	32	讲师	中国	北京大学	2021.10-2023.09
28	王依滴	博士后	女	31	讲师	中国	北京大学	2022.01 至今
29	王龙龙	博士后	男	35	讲师	中国	北京大学	2022.01 至今
30	周泽昊	博士后	男	30	讲师	中国	北京大学	2022.01 至今
31	李超	博士后	男	30	讲师	中国	北京大学	2022.07 至今
32	熊富忠	博士后	男	30	讲师	中国	北京大学	2022.07 至今
33	邓阳	博士后	男	31	讲师	中国	北京大学	2022.07 至今
34	蒋青松	博士后	男	30	讲师	中国	北京大学	2022.07 至今
35	高艺轩	博士后	男	31	讲师	中国	北京大学	2022.07 至今
36	李贝贝	博士后	男	32	讲师	中国	北京大学	2022.09 至今
37	马若绮	博士后	女	28	讲师	中国	北京大学、水利部水利水电规划设计总院	2022.09 至今
38	张静	博士后	女	33	讲师	中国	北京大学	2022.10 至今
39	刘传	博士后	男	29	讲师	中国	北京大学	2022.10 至今
40	刘雨嫣	博士后	女	29	讲师	中国	北京大学	2022.11 至今
41	孟凡旭	博士后	男	28	讲师	中国	北京大学	2022.11 至今
42	Alistair Borthwick	访问学者	男	61	教授/院士	英国	爱丁堡大学	2022.05.09-07.08
43	张璐璐	访问学者	女	36	副教授	中国	河北科技大学	2021.09-2022.07
44	邵俭	访问学者	男	35	副教授	中国	贵州大学	2021.09-2022.07
45	马骏	访问学者	男	44	副教授	中国	太原科技大学	2022.09-2023.07
46	邵锋	访问学者	男	42	副教授	中国	浙江农林大学	2022.09-2023.07
47	单慧媚	访问学者	女	36	副教授	中国	桂林理工大学	2022.09-2023.07

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”在实验室工作的协议起止时间。

四、学科发展与人才培养

1、学科发展

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。

实验室在国家项目的资金支持下开展了多项基础理论研究，持续在“河流全物质通量”和“流域水生态综合管理”两大领域开展理论与方法体系研究，在 *National Science Review*, *Microbiome*, *Water Research* 等领域国际顶级期刊上发表文章，继续推动“河流全物质通量”的研究，对长江、黄河及西南河流的全物质通量及其效应开展了多方面研究，推动河流物质通量与河流健康维护的关键科学问题与发展趋势。继续以科学研究支撑国家重大环境战略与行动，推动环境技术的发展与应用，在污水深度脱氮除磷、河流生物表征等方面开展深入研究。

研究已成为两个“双一流学科”建设项目的重要性组成部分，有力支撑了学校生态、资源、环境、地理学、材料学等学科的交叉，推动了“生态文明与绿色发展”学科群的建立。

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，实验室研究人员讲授本科生课程 30 门（必修课 8 门，选修课 22 门），研究生 21 门（必修课 8 门，选修课 13 门）。共承担教学任务 1577 学时，其中本科生教学 821 学时，研究生教学 756 学时。

为了开阔学生的研究思路和视野，通过“北京大学高端学者讲学计划”邀请国际顶尖学者进行系列公开演讲，与实验室师生进行深入探讨和交流，为了让学生更全面地了解环境学科领域的前沿动态，由倪晋仁院士面向全院研究生开设的必修课“环境科学与工程前沿”，邀请近 10 名国内著名学者授课，系统性地讲授最新的研究进展，取得了良好的教学效果。另外，还不定期举办北京大学环境科学与工程学科杰出学者系列讲座等各类学术交流活动，培养和提高学生的专业素质，深受学生欢迎。

实验室重视教学和科研工作，活跃在科研一线的高水平科研人员也承担了教学任务，包括中国工程院院士，杰青、青年长江学者，“万人计划”青年拔尖人才，教育部新世纪优秀人才等，实验室人员积极开设所在研究领域的相关课程，如童美萍研究员的物理性污染控制课程，刘文研究员的环境纳米技术导论课程等，将最新的研究进展及时地融进了教学课堂之中。

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。

本年度，实验室新增海外高层次人才引进计划人才 1 名，共毕业研究生 22 名，其中博士研究生 13 名，硕士研究生 4 名。目前在读研究生 107 人，其中博士生 88 人，硕士研究生 19 人。

实验室鼓励师生参与国际学术会议，加强国际交流，受疫情影响，选择性参加部分会议，如 ACS Spring 2022 Meeting 等，拓展了学生的国际视野。

(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。

马若绮，博士研究生，建立了一套气相色谱质谱联用检测方法以准确测定地下水中碘离子和碘酸根的含量。揭示了地下水中碘元素及其主要赋存形态（I⁻, IO₃⁻, 有机碘）的空间分异规律。研究表明，中国地下水中碘元素整体上呈现自西向东沿“三级阶梯”地势下降而逐渐增加的趋势（图 a），还原态 I⁻为碘过量条件下的优势形态，氧化态 IO₃⁻和有机碘在碘缺乏条件下的比例较高（图 b）。华北平原受到海水入侵、地下水超采等自然和人为因素的综合影响，成为高碘地下水的集中分布区域。以第一作者在《Nature Communications》发表论文“Deficiency and excess of groundwater iodine and their health associations”。

游秀琪，博士研究生，发现了微/纳塑料与阿奇霉素之间随塑料粒径增大而降低的拮抗毒性效应，揭示了纳米塑料主要通过损伤细胞膜的完整性对藻细胞造成不利影响，而微塑料则主要通过遮光效应影响藻类的光合固碳。微塑料在单一以及与阿奇霉素复合污染条件下均表现出比纳米塑料更强的对蓝藻光合固碳的抑制作用，主要表现在藻细胞的光合效率和电子传递速率降低，以及固碳酶失活、光合相关蛋白和二氧化碳同化相关蛋白下调。阿奇霉素对蓝藻是一种高风险污染物（EC₅₀=3.99 μg/L），其在 EC₂₀ 浓度（1 μg/L）下对集胞藻的光合固碳没有明显的干扰，但是其与微/纳塑料共存时进一步加剧了微/纳塑料对集胞藻光合固碳的抑制作用。研究成果以“Single and combined exposure to micro (nano) plastics and azithromycin disturbing the photosynthetic carbon fixation of *Synechocystis* sp.”为题发表在 Environmental Science-Nano 上，并被选为封面文章。

吴桢，博士研究生，研究发现全球超过 80%的湖泊对氮磷具有截留效应，近 90%的湖泊表现出更强的磷截留效果；湖泊内部氮磷截留效应的差异加剧了全球氮磷循环的不平衡，且随着湖泊营养状态上升，氮比磷更易被释放出来，这将增加湖泊下游缺氮生态系统（如：近岸海域）中藻类暴发的风险。该研究同时还探讨了湖泊富营养化治理的政策建议，提出除关注湖体氮磷浓度及入湖氮磷比之外，还应增加对湖泊内循环过程中氮磷比的关注。研究成果以“Imbalance of global nutrient cycles exacerbated by the greater retention of phosphorus over nitrogen in lakes”为题于 2022 年 6 月 2 日在线发表于 Nature Geoscience (<https://www.nature.com/articles/s41561-022-00958-7>)；同时在 Research Briefings 中以 Preferential phosphorus retention in lakes alters the balance of global nutrient cycles 为题介绍了研究背景、主要发现以及专家和编辑观点

(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（线上）	陈龙	博士	ACS Spring 2022 Meeting, American Chemical Society (ACS)	刘文

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。

实验室鼓励成员在水污染控制新原理与新技术、多介质污染控制新技术、流域综合治理等方面进行国内和国际交流与合作，开展理论与技术创新研究。

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

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						

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。

国内合作交流：

本年度，与水利部中国科学院、清华大学、内蒙古农业大学科研院所和国家部门合作开展国家科技重大专项、国家重点研发计划项目/课题的研究，与水利部河湖保护中心、云南省环境科学研究院、北京市自来水集团、深圳大学、中国环境科学研究院、北京市环境保护监测中心等企事业单位开展技术交流与合作。

通过参加国内学术组织、在国内期刊任职，积极参与国内各学术团体的合作交流。据初步统计，实验室人员参加近 20 个国内学术组织，包括中国环境科学学会，中国环境规划专业委员会，中国海洋湖沼学会湖泊分会，中国自然资源学会，中国水土保持学会等，10 余个国内期刊编委，包括中国科学：技术科学，应用基础与工程科学学报，中国沙漠，环境科学学报等。

国际合作交流：

实验室积极参与的北京大学与德国于利希研究中心联合申报的教育部区域污染控制教育部国际合作联合实验室（IJRC 联合实验室）召开了 2022 IJRC 年度会议。

继续与美国学者合作，深入开展工程材料表面模式对细菌附着与成膜的调控及其对生物膜群落的影响研究。

此外，通过参加国际学术组织、在国际期刊任职，广泛参与全球性学术交流，据不完全统计，实验室人员参加 10 余个国际组织，包括国际地貌学家协会，国际水协会，美国化学学会，国际地球化学协会，国际水沙科学协会等，实验室人员任 10 余个国际期刊编委，包括 *Int. Journal of River Basin Management*, *Water Science and Technology*, *Limnology & Oceanography* 等。

(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。

实验室非常重视科学传播工作，结合学校、学院的招生、党建、社团活动等工作开展多种形式的科普宣传，鼓励实验室成员和研究生积极举办和参与各类科学普及活动，利用各种活动进行科学普及。

结合学院招生工作开展科普活动，2022年7月学院成功举办了北京大学优秀大学生夏令营活动，来自全国的100余名学生参加了本次夏令营。经过学术交流、实验室参观、学员分组专题报告等相关活动，提高了学生们的环境保护意识，对环境保护科研工作有了更深刻的理解。

此外，通过实验室网站、新闻访谈等手段，有效地宣传了实验室研究方向、研究成果等，增强了社会认知。

2、运行管理

(1) 学术委员会成员

序号	姓名	性别	职称	年龄	所在单位	是否外籍
1	王光谦	男	院士	56	清华大学	否
2	王 浩	男	院士	65	中国水科院	否
3	刘昌明	男	院士	84	中国科学院	否
4	刘兴土	男	院士	82	中国科学院	否
5	杨志峰	男	院士	55	北京师范大学	否
6	倪晋仁	男	院士	55	北京大学	否
7	练继建	男	教授	54	天津大学	否

8	李义天	男	教授	61	武汉大学	否
9	李行伟	男	教授	65	香港科技大学	否
10	鲁安怀	男	教授	56	北京大学	否
11	郑春苗	男	教授	57	北京大学	否
12	张东晓	男	教授	51	北京大学	否
13	何大明	男	研究员	60	云南大学	否
14	黄国和	男	教授	57	加拿大 Regina 大学	是
15	崔保山	男	教授	51	北京师范大学	否

(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。

本年度结合国际学术会议的举办召开了学术委员会会议，时间 2022 年 11 月 16 日，地点：线上会议。会上实验室主任向学术委员会汇报了本年度的重点工作。

首先汇报了实验室年度工作进展，包括研究水平与成果、队伍建设与人才培养，学术交流与运行管理等，研究成果包括黄金航道开发与河流生态保护协同的理论与方法体系，水沙通量变化趋势，水体污染高效处理，河湖水体污染治理与生态修复等方面。结合国家双碳战略，探讨了实验室建设目标和发展思路，建设目标为瞄准国际前沿领域，发挥核心竞争优势，完善持续创新机制。建设引领国际的人才团队，提高实验室国际影响，加强成果转化与创新人才培养。学术委员会建议将实验室成果进一步落实到国家发展实际行动中，强调了政策咨询、技术转化工作的重要性。

(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。

实验室通过环境学院获得了依托单位的支持，同时学校还专门为水沙科学教育部重点实验室提供运行经费 39 万元，本年度支持实验室购买必需的仪器设备经费 54.1 万元，支持左魁昌、杨武霖、胡焱弟人才费 135 万元。

实验室的测试平台作为国家计量认证实验室和学校开放测试平台，有力支撑了实验室科研、教学和社会服务工作。

此外，学校在实验室国际交流、访问学者、人才引进等方面给予了大力支持，包括主办或承办国际会议部分费用、研究生参加国际会议旅费、访问学者费用等。

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。

2022 年度实验室大型仪器共享服务情况如下。

大型仪器情况：实验室拥有 20 万以上的大型仪器设备 35 台套。包括高分辨液质联用仪，稳定同位素比质谱联用系统，液相色谱串联四级杆质谱仪，液相色谱质谱联用仪，电感耦合等离子质谱仪等，可以进行各种环境介质中无机和有机组分的分析检测。

实验室积极开展大型仪器共享服务，社会服务方式以送样检测为主，校内服务的院系包括化学学院、城市与环境学院、生命科学学院、物理学院和考古学院等，涵盖了校内大部分的理工科院系。校外服务的单位有中国地质大学（北京）、中国科学院生态环境研究中心、中国环科院、北京地勘院等高等院校和研究院等科研机构及企事业单位。

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。)

依托单位负责人签字：

(单位公章)

年 月 日