

北京市工程技术研究中心三年绩效考评报告

工程中心名称：北京市新型污水深度处理工程技术研究中心

依托单位：北京大学

联系人：张琰

联系电话：010- 62752059

手机：13810095107

电子邮箱：pkuzangy@pku.edu.cn

依托单位科技主管部门联系人：张琰

联系电话：010- 62752059

手机：13810095107

电子邮箱：pkuzangy@pku.edu.cn

北京市科学技术委员会

二〇一八年制

报告说明

1. 本报告是为北京市工程技术研究中心（以下简称“工程中心”）绩效考评而设计。各工程中心确保所写内容真实、客观、准确。
2. 本报告中的相关统计数据时间为自 2015 年 1 月 1 日起至 2017 年 12 月 31 日止。各年份相关数据必须和当年提交的年度报告保持一致，与年度报告相关数据不符均视为无效数据。
3. 在确认本报告编写准确无误后，应在依托单位内部进行公示（不少于 5 个工作日），并出具公示结果。依托单位应在承诺函的相应位置签字盖章，否则本报告无效。
4. 本报告中不得出现《国家科学技术保密规定》中列举的属于国家科学技术涉密范围的内容。

北京市工程技术研究中心绩效考评承诺函

根据北京市工程技术研究中心绩效考评有关文件要求，依托北京大学单位组建的北京市新型污水深度处理工程技术研究中心参加本次绩效考评，并承诺如下：

- 1、所提供的报表数据、文字资料及有关附件材料真实、准确、完整；
- 2、对所提供的资料真实性负责；
- 3、不干预绩效考评工作。

工程技术研究中心主任（签字）：

年 月 日

工程技术研究中心依托单位盖章：

年 月 日

一、工程中心基本情况统计表

基本信息	中心名称	北京市新型污水深度处理工程技术研究中心		依托单位	北京大学		共建单位	中国市政工程西北设计研究院有限公司北京工程设计咨询分院	
	目前中心主任	倪晋仁	职称	院士	手机	13511076966	邮箱	nijinren@iee.pku.edu.cn	
	认定时中心主任	倪晋仁		目前技术委员会主任	彭永臻		认定时技术委员会主任	彭永臻	
	主要运行地址	北京大学							
	认定时研究方向	(1) 城镇污水深度处理技术的研究与开发；(2) 工业废水的生物强化与深度处理技术的研究与开发；(3) 城镇垃圾处理厂渗滤液安全处理技术的研究与开发；(4) 污泥处理处置技术的研究与开发。							
技术水平与成果转化	目前研究方向	(1) 城镇污水和工业废水深度处理技术；(2) 土壤和地下水污染监测防控与修复							
	技术成果水平	承担科技计划项目	年份	国家科技计划项目（科技部项目）、国家自然科学基金委员会项目		省部级科技计划项目			
				数量（项）	财政经费（万元）	北京市科技计划项目		其他省部级科技计划项目	
							数量（项）	财政经费（万元）	数量（项）
			2015	6	802			0	
			2016	7	1331	1	100		

			2017	4		582									
			总计	17		2715		1		100		5	262		
		发明专利申请 （项）	国内	PCT 申请		发明专利授权 （项）		国内				国际			
								29				1			
		研究论文（篇）	国内（中文核心）			国外（仅限 SCI（SSCI）、EI 收录）				著作（部）					
			6							7					
		制（修）订技 术标准（项）	国际标准			国家标准				行业标准			地方标准		
		其他	（主要填写等同于发明专利的成果数量，如新药证书、动/植物新品种、临床新批件等）												
		获奖情况（项）	国家级奖项					省部级奖项					行业协会等其他奖项		
			特等	一等	二等		特等	一等	二等	三等	4				
									3	3					
	技术创 新的贡 献度	新技术/新产 品（项）							直接经济效益（万 元）						
		技术合同（项）	36	技术性收入（万元）			2616.92	其中委托单位为在 京单位（项）		22	技术性收入（万 元）		845.92		
		成果转化（项）	3	产生直接经济效益（万元）			78.3	其中在京转化（项）		3	产生直接经济效 益（万元）		78.3		
队伍 建设 与	队伍结 构情况	认定时专职人 员数量	32	现有专职 人员数量	41	中级（含）以 上职称数量 及所占比例	40， 97.56%	中级（含）以上职称 中 40 岁(含)以下数 量及所占比例	14， 35%	博士数量及所占 比例		25 ， 60.98%			
人才	青年骨	人才引进数量	1	千人计划			海聚工程		其他	1					

培养	干人才培养情况											
		人才培养数量	4	科技北京领军人才		科技新星		其他		4		
	对外开展工程人员培训情况	培训次数	1		培训人员数量	70	专职人员职称晋升（人/次）					
开放交流与运行管理	开放交流	开放课题（项）		总金额（万元）		访问学者（人/次）	38	技术委员会召开次数		3		
		主/承办国际会议（次）	2	在国际会议做特邀报告（人/次）	2		主/承办全国性会议（次）					
		仪器设备纳入首都科技条件平台数量（台/套）	24	纳入条件平台仪器设备原值总金额（万元）	908	纳入条件平台仪器设备对外提供有偿服务次数	200		纳入条件平台仪器设备对外提供有偿服务总金额（万元）	434		
		国际科技合作基地（国家级/市级/否）	否			北京市科普基地（是/否）			否			
	依托单位支持	工程中心现有科研面积（m²）	考评期内新增科研面积（m²）	工程中心现有仪器设备数量（台/套）	现有仪器设备原值（万元）	考评期内新增仪器设备数量（台/套）	新增仪器设备原值（万元）	经费投入（万元）	2015 年	200	年报提交（次）	3
									2016 年	200		
		4500	1000	74	4108.7	20	1096.1		2017 年	490		

填表说明：

- 1、国家科技计划项目仅指科技部项目，其他部委级项目均在省部级项目中计数。跨年度项目以立项年度为统计依据，财政经费以任务书中约定的经费为统计依据，不能重复计算。例：某项目 2015 年立项，财政经费 300 万，但在 2016 年下拨。该项目统计时纳入 2015 年，财政经费 300 万元。
- 2、PCT 为 Patent Cooperation Treaty（专利合作协定）的简写，是专利领域的一项国际合作条约，即在一个专利局（受理局）提出的一件专利申请（国际申请），申请人在其申请中（指定）的每一个 PCT 成员国都有效，从而避免了在几个国家申请专利，在每一个国家都要重复申请和审查。
- 3、研究论文无工程中心署名的不予统计，国内仅统计中文核心期刊已发表的论文数量，国外仅统计 SCI(SSCI)、EI 检索收录的论文数量。
- 4、国家级奖项仅指国家最高科学技术奖、国家自然科学奖、国家技术发明奖、国家科学技术进步奖和国际科学技术合作奖 5 类。
- 5、新技术\新产品需要有《国家战略性新兴产业证书》、《北京市新技术新产品（服务）证书》等证明文件。
- 6、技术合同是指由工程中心专职人员为主完成的技术开发、技术转让、技术服务和技术咨询四类活动，技术性收入是指由上述四类活动产生的总金额。
- 7、成果转化是指由工程中心专职人员为主完成的，与本工程技术研究中心研究方向相关的某项技术成果的产业化。
- 8、经费投入指依托单位为促进工程中心建设的各项投入。

二、工程中心在考评期内的运行绩效

（一）发展规划与目标完成

1. 认定时规划目标完成情况

（仅 2014 年度认定机构填写）/2015-2017 年绩效考评期内规划目标完成情况（仅 2011 年度认定机构填写）

对照“三年主要工作规划、预期目标与水平”，“工程中心研发投入计划”，“科研条件和配套设施改善计划”、“队伍建设及人才培养计划”等，概述完成情况。

本工程技术研究中心按照《认定申请书》工作规划，全面完成了预期目标，分述如下。

在技术研发和转化方面：针对深度除碳除磷问题，开发了共价键型系列絮凝剂，在去除小分子溶解性有机物和深度除磷方面具有显著技术优势，并获得了中国石油和化学工业联合会技术发明一等奖。该技术已被北京市自来水集团等企业所应用，年再生水量达 2 亿 m^3 ，占北京市再生水总量 1/5 强。针对生物深度脱氮问题开发了新型节能低碳生物脱氮技术，在无碳或低碳 $\text{C/N}<1$ 条件下脱氮性能为传统硝化反硝化的 15-20 倍，并开发了系列的反应器，设计了控制模块软件，建立了“自制载体+自构建高效脱氮除碳菌群+MBR”集成系统。已率先建立 12 m^3/day 和 120 m^3/day 的处理规模中试示范，正在建设处理量为 5000 m^3/day 的大规模示范体系。面向北京水源安全问题，系统开展了南水北调水源水质评估与安全保障研究，形成了基于多要素的污染问题精细诊断方法体系，系统调查评估了丹江口水源区、南水北调中线干渠沿线、北京市主要水源区、雄安新区等地表水和地下水水质及土壤环境，获得了一系列重要基础数据和科学发现，为有效防控南水北调中线干渠藻类季节性增殖，保障南水北调中线向北京等城市输送安全水源提供了关键技术支撑。其中发明成果“金属离子与天然有机物络合过程在线定量检测与成像新方法”获得第 46 届日内瓦发明展金奖。

此外，在矿化降解土壤中硝基化合物的微生物及其原位生态修复技术、土壤-地下水中胶体迁移动力学研究、耦合离子交换功能的絮凝剂研制、城市流域

非点源污染控制多尺度优化调控方法、地下浅层地能采集技术的应用等方面取得了显著进展。

在技术研发投入方面：近三年来工程中心的研发和设计应用人员共承担国家级、省部委及企事业单位委托科研项目 50 余项，合同经费总额超过 5400 万元；设计应用类项目 8 项，经费合同总额 3 亿多元，有力地支撑了工程中心的技术研发、技术转化和人才培养。

在科研条件和配套设施改善方面：新增实验室和设计室面积共计 1000 余平方米；新增仪器设备 20 台，设备原值 1000 余万元。目前实验室主要集中在北京大学新建的环境大楼内。

在人才引进与培养方面：三年来，工程中心人员董美萍获得国家自然科学优秀青年基金资助(2015 年)，籍国东获得第 18 届中国科协求是杰出青年成果转化奖(2015 年)，刘娟获得第 16 届侯德封矿物岩石地球化学青年科学家奖(2016 年)，引进一名优秀人才(2017 年)，4 名专职人员获得职称晋升。工程中心主任和技术委员会主任分别被增选为中国科学院院士和中国工程院院士(2015 年)。在团队建设方面，获得国家自然科学基金委创新研究群体资助(2017 年)。

2、未来三年发展规划

围绕国家和首都创新发展，结合工程中心自身研究方向，制定未来三年发展规划。规划要求清晰、合理，具有可行性。

面向国家《水污染防治行动计划》、国家“京津冀一体化”和“一带一路”发展战略的要求，工程中心着力推出环保、经济、高效的深度污水处理新技术，土壤和地下水污染监测防控与修复技术，为提高京津冀地区水污染防治水平，改善水体生态环境提供技术支持。

(1) 城镇污水和工业废水处理技术

根据国家水污染治理战略，进一步推进城镇污水深度处理技术工程化和工业废水的生物强化与深度处理技术工程化及其推广应用，在生物深度脱氮规模化工程示范体系、脱氮除磷絮凝剂工业生产和工程应用、基于铁基材料与固相碳源协同强化脱氮的新技术，絮凝气浮过程介尺度结构的形成、作用及其定向调控、绿色高效镉砷无机钝化材料筛选及其改性技术、受污染水环境中抗生素和抗生素抗性基因的分布规律等方面取得突破。

(2) 土壤和地下水污染监测防控与修复

结合国家重点项目及企事业委托项目，开展土壤和地下水污染控制技术研发和转化工作。其中包括硝基化合物污染土壤修复技术研发及工程化应用，土壤-地下水中胶体迁移动力学、河流多物质相互作用及其通量效应研究、南水北调中线工程水源区硝酸盐氮污染形成的生态学机制及其调控，北京市饮用水源地周边土壤环境调查评估预警、京津冀地下水环境现状调查与评价指标体系和生态航道架构及评价方法体系研究。

(二) 技术水平与成果转化

1、定位与研究方向情况

概述工程中心三年来定位与研究方向的发展变化情况。

近三年中心坚持在水污染控制与水环境改善领域取得具有前瞻性的研究成果的定位没有变，结合国家需求对研究方向进行了适当的凝练、拓展和侧重。

中心目前的研究方向归纳为：

(1) 城镇污水和工业废水深度处理技术

(2) 土壤和地下水污染监测防控与修复

2、技术成果水平

用工程中心三年内产生的代表性成果概述工程中心的技术成果水平。

代表性成果 1：无机-有机共价键型絮凝剂及其深度净水技术

意义用途：水再生是国家水资源可持续发展战略实施的重要环节，而简便、高效、实用的水深度处理工艺和技术是战略实施的保障。生活污水和工业废水中各种形态的碳、氮、磷始终是再生过程中去除的主要目标物质，而小分子难降解有机物、硝氮和低浓度磷因环境风险高且缺少高效实用的控制工艺和技术而备受关注，多年来此类污染物的去除一直是污水深度处理提标提质的主要技术瓶颈。

絮凝是应用最普遍的水处理技术之一，90%以上的水处理工艺中用到絮凝技术。絮凝剂是絮凝技术的核心。传统絮凝剂主要去除水中悬浮物和胶体，已不能适应新时期水深度处理过程中上述高风险小分子物质去除的重大技术需求。如果在絮凝剂形态结构、絮凝原理和功能方面取得突破，以新型絮凝剂替代传统絮凝剂，利用絮凝这种应用普遍、简单高效、易改造推广的技术实现高风险小分子物质去除，将整体上提升我国水深度处理技术水平，服务和保障国家水资源可持续发展战略实施。

成果介绍：针对传统絮凝剂在去除小分子物质方面存在的结构和原理缺陷，研究絮凝剂形态和结构的调控方法，发明了无机-有机共价键型絮凝剂，设计了实时水解和基团吸附可协同进行的絮凝剂结构，实现了絮凝剂理化性质可调及工业生产；利用无机-有机共价键型絮凝剂，突破了絮凝去除小分子难降解有机物、硝氮和低浓度磷技术瓶颈，揭示了共价键型絮凝剂诱发小分子相转移的絮凝新机制；形成了以无机-有机共价键型絮凝剂为核心的深度净水新工艺，成功应用于生活污水和工业废水深度处理工程。

（1）发明了无机-有机共价键型絮凝剂制备方法，借鉴硅材料化学的最新研究进展，利用硅烷偶联剂等材料制备了共价键型有机硅铝絮凝剂，解决了絮凝剂无机组分和有机组分共价键连接难题。利用共价键型絮凝剂制备技术平台，实现了针对不同污染物对絮凝剂进行量身定制。共价键型絮凝剂比传统无机和有机絮凝剂具有更高的稳定性（52 周 vs 2 周）、更多的优势絮凝形态（74% vs 50%）、更高的正电荷密度（0.025 vs 0.012 mequiv (+)/mg）、更宽的 pH 适用范围（2~11 vs 4~8）以及更强的相转移能力（水杨酸去除率 90% vs 5%）。共价键型絮凝剂已定型量产，产品共 4 个系列 15 种型号，产生了可观的直接经济效益。

（2）针对小分子难降解有机物、硝氮和低浓度磷，利用共价键型絮凝剂制备平台，分别对絮凝剂形态结构进行了一系列调控。①通过引入季铵基团和长碳链烷基基团，强化了絮凝剂静电吸引和疏水作用，实现了絮凝去除全氟辛酸、水杨酸、双氯芬酸、污水有机物（EfOM）等分子量小于 500 的有机物技术突破（去除率>90%），为小分子有机物去除开辟了新途径；②通过引入离子交换基团和过渡金属氧化物，赋予了絮凝剂捕捉硝氮功能，实现了絮凝去除硝氮（硝氮去除率>90%），使絮凝代替占地多、耗时长的生物反硝化工艺成为可能；③以铁基代替铝基絮凝剂，并引入高正电基团和有机高分子链，实现了同时捕捉低浓度无

机磷和有机磷并快速沉降去除（出水总磷 $<0.2\text{ mg/L}$ ，达到地表水 III 类标准），使絮凝成为高品质水再生的重要手段。共价键型絮凝剂结构调控研究成果突破了传统絮凝剂的功能和应用范围，使絮凝以全新的面貌应用于水深度处理过程中。

（3）基于共价键型絮凝剂在去除备受关注的小分子物质方面取得的技术突破，开发了一系列以共价键型絮凝剂为核心的水深度处理工艺。利用共价键型絮凝剂，直接使用絮凝技术或将絮凝与生物技术等进行耦合，简便低廉高效地去除了废水中小分子难降解有机物，废水因此达标排放或回用。直接将共价键型絮凝剂替换原来使用的传统絮凝剂，在不增加土建和设备的情况下，应用于目前污水处理工艺（包括典型的 A/O、氧化沟、序批式反应器（SBR）、膜生物反应器（MBR）等），出水总磷浓度稳定控制在 0.2 mg/L 以下，达到了我国地表水 III 类水对总磷的限制要求。这些深度处理工艺显著提升了絮凝在水处理工艺中的地位，提高了工艺的普适性和可操作性，并推广应用于生活污水和工业废水深度处理工程。

技术竞争力：①共价键型絮凝剂在去除小分子溶解性有机物和深度除磷方面具有显著技术优势。共价键型絮凝剂去除小分子溶解性有机物（以双氯芬酸、水杨酸、全氟辛酸为代表）去除率达到 90% 以上，而常规的无机絮凝剂以及无机和有机混合产品去除效果不明显。在除磷方面，使用共价键型絮凝剂处理出水总磷 $<0.2\text{mg/L}$ （达到了国家地表水三类标准对总磷的要求），而使用其他絮凝剂出水磷浓度比本项目出水磷浓度至少高出了 60%。② 无机—有机共价键型絮凝剂在经济性和市场竞争力方面具有优势。利用共价键型絮凝剂的絮凝工艺处理高浓度有机废水，只需两步絮凝处理便可实现 COD 去除率 $>90\%$ ，且絮凝工艺操作简便，占地少（比生化、微电解等工艺节省占地约 50%），投资运行成本低，且已实现工程运行。使用共价键型絮凝剂不仅能达到更低的出水总磷浓度，且除磷工艺流程简单（仅需加入药剂后进行普通混凝沉淀处理），药剂投加量低，比聚合氯化铝、聚合硫酸铁等节约药剂成本 10%~30%，具有很强的市场竞争力。

转化及应用：共价键型絮凝剂已实现量产，产品品质优良，销往全国各地，为企业带来了显著经济效益。共价键型絮凝剂及其配套絮凝技术应用于多家企业的废水处理工程，解决了企业废水治理难题，企业间接效益明显。在北京地区的转化及应用情况如下。

基于共价键型絮凝剂的垃圾渗滤液膜浓缩液处理技术在北京市朝阳区循环经济园区进行了工程示范，处理规模为 $50\text{ m}^3/\text{d}$ 。该工程正常运行一年无故障，COD

去除率达到 90%以上。该技术具有处理效果好、操作简便、运行成本低、二次污染风险低等优势，具有广阔应用前景。

共价键型絮凝剂作为除磷剂很好地解决了低浊低磷水的除磷难题，已应用于北京顺义新城生态调水管理中心、市自来水集团、碧水源、博大水务、北排京怀水务等企业，年再生水量达 2 亿 m^3 ，占北京市再生水总量 1/5 强。该技术可直接代替原来的除磷剂，无需增加新工艺新设备，具有投药量低、絮体密实、沉降速度快、出水效果好、产生污泥量少、处理成本低的优点。

获奖与专利：本成果获得中国石油和化学工业联合会技术发明一等奖一项，已授权发明专利 10 余项。

代表性成果 2：新型节能低碳生物脱氮技术

意义用途：氮是废水中常见的污染物。随着经济和社会的发展，污水中碳氮比逐年降低，依赖于碳源来脱除总氮的传统硝化反硝化效果难以达标。自 2015 年国家《环境保护法》（修订版）和“水十条”政策的出台，使得水处理行业面临着改造工艺减排氮素的头等问题，节能低碳生物脱氮已成为水行业所亟需的重要技术。厌氧氨氧化使氮素循环可以产生“短程”现象，即以亚硝酸氮为电子受体直接将氨氮氧化为氮气，在无碳或低碳 $\text{C/N} < 1$ 条件下脱氮，污泥产量少，脱氮性能为传统硝化反硝化的 15-20 倍，节省曝气能耗，处理费用仅为传统硝化反硝化的 1/10。厌氧氨氧化技术实现工业化，对污水脱氮朝着节能、低碳和可持续发展的方向发展有重要的意义。

成果介绍：厌氧氨氧化高效、节能、且环境友好。尽管在国外已有近 200 座成功运行的工程实例，但是本国的应用还处于起步阶段。厌氧氨氧化细菌生长速率低，一个至关重要的问题就是如何能够使厌氧氨氧化细菌富集到为工程所用的程度，细菌对环境敏感也制约了技术的工业化应用。本项目总体思路是针对厌氧氨氧化菌群生长速率慢、代谢条件严格的应用挑战，以提高细胞产率和强化菌群团聚为主攻方向。针对瓶颈问题开发相关技术，解决节能低碳生物脱氮在水处理应用中的挑战，并应用于实际污水处理建立示范基地，促进污水生物脱氮技术的革新和发展。

1、厌氧氨氧化微生物快速培养技术

(1)揭示了厌氧氨氧化菌 *Brocadia fulgida* 的兼养代谢途径,通过宏基因、转录组结合 binning 找到了不同厌氧氨氧化菌种对有机物的差异应激以及最初启动的调控位点,提出了通过耦合不同基因代谢通路网络为细胞增长提供还原力和能量来提高细胞产率的方法,以此打破了厌氧氨氧化菌传统自养培养模式,为功能菌的快速培养开辟了新技术。

(2)发现了厌氧氨氧化反应器迟滞期和微生物群感效应密切相关,提出种内种间通讯是厌氧氨氧化菌群合作的重要途径;指出 RpfF 类和 c-di-GMP 合成基因是厌氧氨氧化菌群的主要通讯引擎, Hds 是厌氧氨氧化菌种内交流的主要启动基因,重点阐明了外源通讯信号分子增强厌氧氨氧化菌群活性、增殖和抗逆性的效能及机制,在此基础上构建了基于信号分子发生器的缩短菌群迟滞期、增强细胞产率的菌群快速培养技术。

(3)量化了不同环境下厌氧氨氧化菌群的表面位能,指出其胞外聚合物具有高度疏水性并从化学结构上给予验证;发现了导致聚集能力变化的关键微生物代谢途径和关键胞外氨基酸,重点探明了以表面位能为基础的厌氧氨氧化菌群自发团聚机制和在载体表面的吸附成膜机理,以此为基础开发了基于蒙脱石天然矿物、IONPs 纳米的功能化载体,加速了厌氧氨氧化菌群的团聚和成膜,提高了微生物抗逆性和细胞产率。

项目组首次提出通过多途径代谢、信号分子强化和功能性载体促进成膜的技术缩短厌氧氨氧化反应器迟滞期,促使反应器加速进入菌群增殖期和稳定期,实现了比传统模式节省 1/3-1/4 的厌氧氨氧化微生物培养时间,菌种脱氮性能增强 20%以上。依据基础理论探索和技术研发,实现了厌氧氨氧化培养装置从 20 L 经由 200 L、1000 L 放大到 3000 L,为节能低碳生物脱氮工程化示范应用提供了菌源基础。

2、污水节能低碳生物脱氮集成系统开发

(1)通过调控工艺参数以及对微生物群落结构定向构建使厌氧氨氧化细菌与其他细菌稳定共生在单级反应器中,成功的把厌氧氨氧化应用于含尿素、硫酸根、盐 (NaCl) 的高氮污水处理。开发了无纺布生物转盘反应器、膜生物反应器 (MBR)、折流板反应器、固定床反应器和 IFAS 等与功能化载体微生物固定化相耦合的新型工艺模式和反应器运行形式,实现了厌氧氨氧化高负荷生物脱氮。

(2) 设计了控制模块软件, 开发了功能性载体-IFAS 短程硝化控制技术实现了城镇污水低氨氮条件下短程硝化的稳定运行, 以及菌群快速颗粒化-MBR 的低氨氮短水力停留时间厌氧氨氧化稳定化技术。构建了高效专性降解有机物菌群和高效脱氮除碳菌群负载于自制的大孔功能性载体, 建立了“自制载体+自构建高效脱氮除碳菌群+MBR”集成系统, 实现了焦化废水总氮的高效去除。

技术竞争力: 通过多途径代谢、信号分子强化的手段实现了比传统模式节省 1/3-1/4 的厌氧氨氧化微生物培养时间, 菌种脱氮性能增强 20%以上。通过构建厌氧氨氧化菌与其它菌合作共生, 调控工艺参数和优化设计反应器和耦合系统, 实现了和传统硝化反硝化生物脱氮工艺相比脱氮性能高 10 倍、节省 60%动力消耗和 50%运行成本的技术指标, 为厌氧氨氧化应用实际污水处理提供了技术储备。实现了在焦化废水进水浓度 COD 1500-2000 mg/L, 氨氮 300 mg/L 条件下, COD 去除率达到了 80%, 氨氮转化为氮气的去除率达到 99%, 节省了 50%的曝气能耗和 80%的运行成本。因此, 本项目开发的节能低碳生物脱氮系列技术具有广阔的应用空间和前景。

转化及应用: 本项目形成的多菌群耦合、新型反应器和自制载体+自构建高效脱氮除碳菌群+MBR、功能性载体-IFAS 等技术以行业典型污水/废水类型城镇污水、污泥消化液、焦化废水、石化废水为对象, 实现了基于短程硝化厌氧氨氧化的节能低碳生物脱氮, 对相关行业的水处理技术革新和发展有重要意义。在国内开展北京、深圳等地率先建立处理规模为 12 m³/day、120 m³/day 的城镇污水节能低碳生物脱氮中试示范, 处理量 5000 m³/day 的大规模示范体系(处理规模国内名列前茅)正在建设中。

获奖与专利: 获第 41 届日内瓦国际发明展金奖和特别奖, 申请节能低碳生物脱氮方面的发明专利 7 项, 其中 2 项已在产业界成功转化, 取得经济效益。相关研究也获得北京市科委、北京协同创新研究中心和碧水源公司的支持。2018 年 3 月份项目组向北京市市委领导汇报了所开发的关键技术, 得到了市委领导的高度支持和肯定。

代表性成果 3: 南水北调水源水质评估与安全保障

意义用途：南水北调中线工程对缓解北京市水资源严重紧缺具有重要的意义，是提高城市供水保证率、改善城市水环境、保证经济社会可持续发展的重大工程措施，水质安全问题至关重要。当前，南水北调中线工程丹江口水源区存在一定程度硝酸盐氮污染等问题，同时南水北调中线干渠输配过程中时空环境变化也会诱导水源水质发生变化，亟需系统评估丹江口水源、输配水干渠沿线、受水区地质环境条件，研究环境因子对远距离输配、水资源存储过程中水质的影响。科学评估与预测南水北调水源水质变化规律，指导受水区水资源科学利用与生产。

成果介绍：水质是污染源、物理、化学、微生物、地质条件等多要素、多相耦合作用的结果。要深入认识水质现状及内在成因，需通过实验方法优化集成与创新，开展基于常规理化性质、重金属元素、有机污染物、同位素以及微生物群落结构等“多要素”的同步监测，摸清各关键要素的现状；并借助“多要素监测”、“微生物群落指纹谱图”、“同位素指纹谱图”等前沿技术，解析地表污染物与地下水污染物间的转化关系，形成基于多要素的污染问题精细诊断方法体系。本项目构建并利用该方法体系，系统调查评估了丹江口水源区、南水北调中线干渠沿线、北京市主要水源区、雄安新区等地表水、地下水水质及土壤环境，获得一系列重要基础数据和科学发现。若初步研究成果揭示了丹江口水库水源氮污染形成机制；氮污染诱导输配水过程中相关藻类繁殖季节性变化规律；藻类繁殖对水质特性及水质净化工艺的 efficiencies 的影响规律；并初步提出针对性水厂水质净化工艺响应策略。

（1）丹江口水库水源氮污染形成机制

针对南水北调中线工程丹江口水源区硝酸盐氮的污染问题，本项目在丹江口水库12个代表性监测断面(大石桥、白渡滩、陶岔、凉水河、浪河、浪河口下、汉库、肖川、龙口、丹库库心、丹江口坝上、丹江口坝下)等地开展水样-沉积物（土壤）样品的采样工作，开展“多要素”的同步监测，重点分析了水样和沉积物样品中氮素形态，N、O同位素，重金属，抗生素以及微生物群落等。初步结果表明，丹江口水库流域水土流失是造成水体氮磷污染的主要原因，径流对于氮污染具有决定性；丹江口水源区硝酸盐氮积累的根本原因是库区现有的微生物反硝化能力不足以转化过量的入库氮素；每年“过量”($\Delta \approx 10\%$)输入的“关键少量”导致反硝化“亏值”，造成硝酸盐氮在库区持高不下(每年水库积累的氮素

约为0.01mg/L)和土壤地下水中硝酸盐浓度升高。进一步结合生物分子学分析结果阐释了丹江口水源区关键氮转化过程的作用机制,发现氨氧化细菌(AOB)是水源区氨氧化速率的主要贡献者,处于寡营养水平的丹江口水源区具有较高的硝化能力,但在硝化充分的同时,加重了水库硝酸盐氮的负荷。在理论认识的基础上,探索了氮转化多过程耦合与调控技术,通过高分子多孔有机材料制备的载体,创造了将好氧反硝化、厌氧氨氧化和硝化细菌耦合在具有好氧-厌氧微环境系统,实现了碳、氮同步去除和同步硝化反硝化。

(2) 南水北调总干渠同化和异化硝酸盐还原菌群空间格局及藻类季节性繁殖驱动机制

南水北调水源中水体总氮含量远高于敏感藻类增殖的临界阈值,总氮敏感藻季节性增殖时有发生,成为优势藻类季节性增殖的关键驱动因子。普通镜检法难以精准解析总氮敏感藻类群落构成,基于标志基因高通量测序创新建立了总氮敏感藻属分级注释精准解析方法,使总氮敏感藻属识别精度比镜检法提高了15-20倍,从基因水平上精准解析了南水北调中线干渠总氮敏感藻属;从同化和异化硝酸盐还原酶分子水平上揭示了南水北调中线干渠同化和异化硝酸盐还原功能菌群演替的时空演替格局及内在驱动机制。发现夏季反硝化主导硝酸盐还原过程,冬季同化和异化硝酸盐还原过程占主导地位。根据硝酸盐还原群落的结构,南水北调总干渠可划分为两个生物地理带,黄河(北纬35°)是总干渠生态连通性的关键分界线。同化硝酸盐还原菌群的栖息地随季节变化,异化硝酸盐还原菌群更适应黄河以北生物地理带,N₂O排放也具有相似的空间格局。分析了典型水工结构对总氮敏感藻类结构及数量的影响特征,评估了南水北调中线干渠初生生态系统的健康等级,判定总氮敏感藻类群落尚未形成建群基石种,为有效防控南水北调中线总氮敏感藻类季节性增殖提供了关键技术支撑。

(3) 藻类季节性繁殖对北京市水源水质影响及水厂水质净化工艺响应机制

南水北调水源水质整体优良,水质综合指标基本呈稳定状态。氨氮能够稳定达到Ⅰ类水标准,浊度在10 NTU以下,高锰酸盐指数能够稳定达到Ⅱ类水标准,DOC在1.5-2.5 mg/L区间。常规水质综合指标与原密云水库水源没有明显差异,受季节性影响波动不明显,但水厂净化效率与原密云水库水源存在明显差异,尤

其是春、夏季较难净化，而且部分时段存在出厂水残余铝超标风险大的问题，可能导致老年痴呆症。针对水体中有机污染物成分复杂、表征困难，建立了基于电子光谱效应的水体中有机污染物成分和反应活性定量表征方法，揭示了输配水过程中藻类繁殖、代谢、死亡过程对水体中有机污染物成分和反应活性的影响。水体有机污染物特性受季节性藻类繁殖显著差异，有机污染物中活性官能团数量在不同季节相差达 5 倍以上，是密云水库水源的 2 倍左右。进一步定量阐述了有机污染物成分和反应活性（而不是有机污染物浓度）决定水厂净化效率和残余铝浓度水平。水体中有机污染物的总络合位数量越多，絮凝剂需求量越大，净化效率越低，出厂水溶解性残余铝浓度越高。在此基础上，提出基于有机污染物特性定向调控、絮凝剂形态匹配优化的水质净化混凝工艺优化技术指南和策略，指导水厂运行生产。

转化及应用：基于多要素的污染问题精细诊断方法体系已广泛应用到丹江口水源区、南水北调中线干渠沿线、北京市主要水源区、雄安新区等地表水、地下水水质及土壤环境监测，获得大量重要基础数据。相关研究成果为有效防控南水北调中线干渠藻类季节性增殖，保障南水北调中线向北京、天津、石家庄、郑州等 18 座城市输送 114 亿 m^3 安全水源提供了关键技术支撑，惠及人口 5300 多万人，其中北京直接受益人口超过 1100 万人。发明成果“金属离子与天然有机物络合过程在线定量检测与成像新方法”获得第 46 届日内瓦发明展金奖。

3、成果转化与市场结合能力

概述工程中心的中试条件建设水平及能力、筹措资金开展工程化能力、吸纳早期研发成果孵化能力、引进消化吸收再创新等四方面能力。

工程中心由北京大学和西北设计院共建，北京大学在科研攻关方面优势明显，而西北设计院具有工程实践经验丰富和市场联系紧密的优点，两家单位合作具有很强的互补效应，能够将先进技术研发、成果转化和设计应用结合，实现科研成果与工程应用之间快速匹配和转化。

工程中心具有 2000 m^2 的中试基地和 1000 m^2 的工程设计用房面积，完全满足工程中心水处理与环境微生物的中试和设计研究需求，其中拥有 3000L 厌氧氨氧

化菌种的系列培养设备，能够批量生产针对不同废水处理的特种高效微生物产品，为工程实际应用提供了支撑。目前已经建立了城镇污水节能低碳生物脱氮示范项目，处理规模已经达到 120m³/天，正在建设处理规模为 5000 m³/天的示范体系。

工程中心的共建单位--中国市政工程西北设计研究院有限公司北京工程设计咨询分院，现隶属世界 500 强企业中国建筑工程总公司，是一个跨地区跨行业的综合设计院，设计院拥有 10 余年的工程经验，承担各类项目百余项，具备市政公用、建筑设计、城市规划、城市防洪、工程勘察、工程承包、工程监理、工程咨询、地质灾害防治等跨行业多项甲级资质的综合性勘察设计研究院。共建单位具有很强的筹措资金开展工程化能力。

中心具有很强的吸纳早期研发成果孵化能力。中心能够准确评估技术的先进性和发展趋势，及时获取和分析市场需求信息，形成对成果转化预期的合理预判，为成果孵化提供前提。中心拥有研究人员 28 名，工程师 11 名，管理人员 1 名，涉及环境工程，化学工程，环境遥感、污水工程，给水工程等多个方向，能够为成果孵化提供专业高效的服务。

4、技术创新贡献度

技术创新对产业发展促进作用、科技成果在京落地转化情况及对首都经济社会发展的贡献。

(1) 技术创新对产业发展促进作用

工程中心开发的污水深度处理技术获得多项奖励，有技术发明奖，如“新型无机-有机共价键型絮凝技术”获得中国石油和化学工业联合会 2015 年度技术发明一等奖，成果转化奖，如“多介质固定化生物生态协同脱氮技术”获得第 18 届中国科协求是杰出青年成果转化奖，水利科学技术奖，如“农村生活污水多段生物滤池组合深层布水人工湿地处理技术研究及应用”获得 2015 年大禹水利科学技术奖三等奖，参与的项目“珠三角城镇水生态修复关键技术与示范”获得 2015 年大禹水利科学技术奖二等奖，这些奖励涉及的成果在产业的发展起到了示范作用。开展的河流全要素监测和全通量研究在体表水体监测和研究方面正在发挥作用，促进了相关行业的发展。

（2）科技成果在京落地转化情况

开发的原创技术“无机-有机共价键型絮凝剂及其深度净水技术”在北京市的到了有效转化。基于共价键型絮凝剂的垃圾渗滤液膜浓缩液处理技术在北京市朝阳区循环经济园区进行了工程示范，处理规模为 50 m³/d。深度除磷技术在北京得到有效应用。新型节能低碳生物脱氮技术在北京率先进行了示范，2018 年 3 月份项目组向北京市市委领导汇报了所开发的关键技术，得到了市委领导的高度支持和肯定。

（3）对首都经济社会发展的贡献（通过开展的具体工作阐述科技对首都经济社会发展的支撑引领作用，满足首都经济社会发展的需求）。

共价键型絮凝剂作为除磷剂很好地解决了低浊低磷水的除磷难题，已应用于北京顺义新城生态调水管理中心、市自来水集团、碧水源、博大水务、北排京怀水务等企业，年再生水量达 2 亿 m³，占北京市再生水总量 1/5 强。申请节能低碳生物脱氮方面的发明专利 7 项，其中 2 项已在产业界成功转化，取得经济效益。相关研究获得了北京市科委、北京协同创新研究中心和碧水源公司的支持。

基于多要素的污染问题精细诊断方法体系已广泛应用到丹江口水源区、南水北调中线干渠沿线、北京市主要水源区、雄安新区等地表水、地下水水质及土壤环境监测，获得大量重要基础数据。相关研究成果为北京水源地保护和京津冀地土壤和地下水污染防控提供有效支撑，对首都的生态建设起了一定的作用。

（三）队伍建设与人才培养

1、工程中心主任与工程技术带头人作用

综述工程中心主任、工程技术带头人在工程中心发展建设上的作用；如工程中心主任有变更，需详细说明变更理由及技术委员会对主任变更的意见。

综述工程中心主任、工程技术带头人在工程中心发展建设上的作用。

中心主任倪晋仁院士和中心技术带头人彭永臻院士，在科技开发与工程应用中具有丰富的经验，在理论和实践方面对中心的发展都起到核心作用。他们分析国际和国内技术形势，精准把握技术瓶颈问题，紧密联系市场需求，进行顶层设

计，确定中心的发展定位、研究方向和阶段目标，带领中心的科研团队在水污染控制与水环境改善领域取得系列创新研究成果，推动科研成果的工程应用，同时为促进中心健康有效发展，制定系列管理体制，形成系统有效的管理模式，不断加强团队建设，分析总结技术推广和应用的有效机制，有力地促进中心的持续发展。

2、队伍结构与创新团队建设

综述工程中心技术团队人员结构及围绕主要研究方向的创新团队建设情况；

工程中心共有 40 名人员，其中研究人员 23 名，工程技术人员 16 人，管理人员 1 人。团队中包括水环境领域中国科学院院士 1 名，水文水资源方向国家千人计划人才 1 名，环境科学方向长江讲座教授 1 名，污染生态方向杰出青年科学基金获得者 1 名，水处理方向教育部跨世纪（新世纪）优秀人才 1 名，流域规划方向优秀青年科学基金获得者 1 名，以及多名水沙科学与环境，环境信息、环境遥感方向教授和副教授。2017 年由工程中心的组成的团队获得了国家基金委创新群体项目的资助。从技术职称上看，具备中级及以上技术职称人员占比 97%，其中，正高级 19 名，副高级 18 名，中级职称 2 名。

3、青年骨干人才培养

综述引进及培养青年人才的政策及效果。

中心充分利用国家、北京市和学校的人才政策引进中心需要的高层技术人才。近三年，中心充分考虑研究方向布局的合理性和前瞻性，引进 1 名在利用新型纳米材料处理水体重金属污染方向上有突出成就的学者。三年中，共计有 4 名专职人员获得职称晋升，2 名专职人员分别获得环保部“国家环境保护专业技术青年拔尖人才”奖和“第 16 届侯德封矿物岩石地球化学青年科学家奖”。

（四）开放交流与运行管理

1. 技术委员会作用

综述技术委员会在考评期的召开情况及对工程中心研究工作的指导作用。

考评期内技术委员会于 2015 年 1 月，2016 年 3 月，2017 年 12 月共计召开三次技术委员会会议，技术委员会主任彭永臻，副主任孔令勇，委员倪晋仁，李春，徐栋，王建龙等出席了会议，对中心的发展提出了宝贵的意见和建议。

技术委员对中心的发展进行了细致的指导，起到了重要作用。在年度会议上，分析了环保事业的国际、国内形势和面临的新机遇与挑战，探讨新形势下中心污水处理技术研究优势，新型研究方向及其重点内容，建议利用已有的研究技术成果和水沙科学研究优势，抓住机遇，进一步加强厌氧氨氧化和深度絮凝等技术的转化力度，深入开展大江大河流域水污染通量的综合研究，积极参与西南河流治理研究工作，建议将河流全物质通量的研究扩展到全国范围，积极申报长江黄金水道和黄河下游治理的国家重点研发项目，进一步推进全国地下水的采样和分析工作等，同时加强京津冀区域土壤-地下水污染监测和治理技术的研发，为流域和区域污染综合治理提供支撑，引领水体污染治理的新方向。

2. 开放交流

综述工程中心在考评期的开放交流情况及对工程中心的促进作用。

工程中心通过访问交流、召开国际会议、对外服务等方式显著地提高了中心人员科研素质、交流合作能力和服务能力。

考评期内，中心接受国外著名科学家等入访学者交流 38 人次，国内知名学者 11 人次，其中包括英国工程院院士 Alistair G.L. Borthwick，水科学研究领域顶级期刊《Water Research》副主编 Gregory Korshin 教授等。中心人员出访交流 48 人次，出访国家和地区包括美国、英国、德国、韩国、日本、意大利、瑞典、西班牙、爱尔兰、奥地利和印度及我国台湾等 10 余个国家和地区，参加了学术会议、校际交流、实验室合作洽谈等多种形式的国际交流活动，包括国际高水平学术会议：Goldschmidt 2016 国际地球化学年会、“Interfaces Against Pollution Conference 2016 (IAP 2016)” 国际会议、第十六届国际废物管理

与填埋研讨会、第九届国际地貌大会、第九届中日韩研究生论坛、“北京大学和隆德大学校际交流”和前往美国进行短期交流等活动，增强了中心师生的国际视野。

中心主办了 2 次国际会议，在河流全物质通量研究、水道、港口、河口治理等方向充分了解国际国内研究趋势，在研究方法、研究内容、研究成果等方面获得世界前沿信息，为技术开发与应用提供了理想的国际交流平台，为中心未来工作打下坚实基础。

中心开展的技术服务包括技术开发、技术咨询、技术转让等形式，涉及环境规划、环境评价、政策咨询、方案编制多种类别，在生活污水、工业废水、流域水污染、饮用水源治理、土壤修复、水处理装置开发、水处理药剂生产等近 10 个方向上开展广泛的服务工作，累计项目金额达 2500 万元，为行业和环境治理和决策提供了多方位支持。

工程中心积极开展大型仪器共享服务，考评期内 总服务机时 26000 余小时。社会服务方式以送样检测为主，校内服务的院系包括城市与环境学院、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）、中国农业大学、中国科学院生态环境研究中心、中国环科院等高等院校和研究院等科研机构及企事业单位。

与此同时，工程中心还积极开发新的测试方法，建立了 HPLC-ICPMS 联用技术，具体包括：Thermo U3000 液相色谱硬件配置、CCT 及 KED 模式（ICPMS）优化、HPLC-ICPMS 硬件联用、色谱条件优化、元素形态（As、Cr、Hg）检测方法开发、样品前处理等，显著提高了工程中心的分析检测能力水平。

3. 协同创新

（1）综述工程中心与其他工程中心合作、组建或加入产业技术创新联盟等产学研合作情况等；

与北京协同创新研究院合作，开展了短程硝化菌群结构、代谢和生态位分析、自养生物脱氮厌氧氨氧化特种菌种快速培养技术开发。工程中心还积极探索与节能环保先进企业展开合作，以拓展中心的研究领域和技术应用领域。在学校和学

院的支持下，中心与恒有源科技发展集团有限公司合作，开展地热能利用技术应用研究，将地热能利用技术应用于学院大楼的建设。工程中心还参与了北京市高精尖创新中心（工程科学与新兴技术中心）的研究工作。

（2）工程中心设立分中心（在京外设置的机构）建设情况、开展“京津冀协同创新”等区域合作情况等；

工程中心未在京外设置机构，但大力开展区域合作。中心面向国家“京津冀一体化”发展战略需求，研发节能、环保、高效的水体污染控制新技术。与北京协同创新研究院进行了持续的合作，合作项目包括六项技术服务，在菌特性分析，菌群结构、代谢和生态位分析，ANAMMOX 反应器菌特性和信号分子分析，短程硝化菌群结构，代谢和生态位分析，受污染饮用水源地水体硝化反硝化功能菌群与功能基因研究等方面开展研究工作，这些工作为新型污水处理技术的工程化应用提供扎实的理论基础，为解决京津冀区域水体污染问题提供有效的技术支撑。

针对京津冀区域地下水污染现状不清晰，治理难度大的问题，开展了北京市科委科技创新基地培育与发展工程专项“京津冀环境地下水本底调查与承载力评价”和“北京市集中式地表饮用水源地土壤调查评估”，针对密云、怀柔、沙厂和官厅四个集中式地表饮用水源地开展水源地周边土壤环境质量监测，评估土壤环境质量状况，评价土壤污染对水源地水质的潜在影响，已完成包括密云水库等 4 个水源地，累计 343 个样品，重金属，有机物等的 18 个指标的测定。

（3）工程中心支撑/保障北京行政副中心、雄安新区、冬奥会建设情况等；

工程中心积极参与支撑北京整体发展战略，开展了雄安新区地下水调查及精细诊断技术研究，参与专项“白洋淀与大清河流域（雄安新区）水生态环境整治与水安全保障关键技术研究及示范”项目的子课题“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”，针对唐河污水库污染强度高、地下水污染现状不明的特点，在对区域自然社会特征、污染源状况以及水文地质情况进行调查分析的基础上，在唐河污水库区、周边地下水以及雄安新区地下水典型断面布设

采样点，开展基于常规理化性质、重金属元素、有机污染物、同位素以及微生物群落结构等“多要素”的同步监测，摸清污染现状；并以“多要素监测”、“微生物群落指纹谱图”、“同位素指纹谱图”技术为核心，解析地表污染物与地下水污染物间的转化关系，形成基于多要素的污染问题精细诊断方法体系，实现唐河污水库复合污染条件下内外源因素识别与污染问题精细诊断，为唐河污水库的精准化污染治理和全过程的风险管理提供重要的技术支撑和数据支持。

（4）工程中心开展“一带一路”合作、国际合作情况等。

工程中心积极培育“区域污染控制国际合作联合实验室”，该实验室是德国于利希研究中心共建，是集科研、教学为一体的研究机构。实验室旨在提供一个国际合作的科技创新平台，进一步扩大国际合作交往范围，给优秀的海外内学者创造施展才华的机会，提升创新能力。工程中心还与美国、德国、澳大利亚、日本等国家的相关实验室保持了密切联系，有部分合作项目，承担了国家自然科学基金委海外合作项目，同时积极参与国际会议，扩大中心人员的国际视野。

4. 运行管理与机制创新

综述工程中心的管理机制、激励创新的政策措施及实施情况。

中心管理机制：（1）工程技术研究中心设中心管理委员会，委员会是中心的管理机构，全面负责中心的发展战略、政策制定等。（2）管理委员会下设技术委员会，全面负责中心学术发展，是下设实验室的权威和指导机构。（3）管理委员会下设中心办公室，全面负责中心行政管理、人才梯队建设、资源管理等工作，是中心的管理机构。（4）研究实验室主要负责编制年度研究工作计划，组织研究人员开展科学研究和其他学术活动，管理并维护实验设施。

激励创新的政策措施：（1）充分利用国家和学校的相关政策吸引高层技术人才。充分利用国家和学校的各种人才计划，如国家的“千人计划”、“长江学者计划”、北京市的“科技新星”计划和学校的“百人计划”直接引进中心需要的高层技术人才。（2）改善中心人员待遇，营造良好的学术氛围。在激励与和谐并

重的原则指导下，探索中心内部奖金分配制度，增大奖励力度，提升中心人员物质待遇。同时，结合中心的发展规划，积极营造良好的学术氛围，建立优秀人才培养的有效机制。(3) 机制体制创新。通过组织创建国际河流通量委员会(AMFR)，加强工程中心与国内外著名机构的交流与合作，同时派出中心研发人员实地考察学习世界著名研究机构的最新进展，进而开展深度合作，提升创新能力。(4) 通过产学研结合，探索设立专项教授、学者等方式，加强技术成果转化和人才培养。

此外，工程中心加强与国内权威机构的合作，提升工程中心研发的执行能力和服务国家的能力。工程中心与水利部水文局共建水生态监测能力建设基地，每年面向全国各流域机构、各省（自治区、直辖市）水利系统水生态监测专业人员进行水生态同步监测技术培训；同时具备了开展大江大河的全物质通量监测的条件，如对长江、黄河、西南河流进行了采样检测。

实施情况：在中心管理运行方面，结合学校管理制度，中心在仪器设施、科研项目、经费财务等事务的管理上已经形成了健全的管理制度，有效保证了中心科研与技术成果转化工作的顺利开展。在科研成果转化方面，充分利用学校科研成果转化平台，积极推进中心科研成果的转化。

5. 依托单位支持

依托单位对工程中心在人、财、物等方面的政策及支持情况。

工程中心依托单位（北京大学）通过多种方式支持工程中心的建设。首先是增加工程中心用房面积，改善中心的科研环境，新建的学院大楼已经投入使用，优化了中心的科研配置，购置了新的仪器设备，为工程中心科研的发展提供了强有力的保障。其次是对中心人才给予经费支持，对于引进的人才，学校将支持规定数额的人才启动费。另外，学校还对工程中心举办的国际会议、工程中心研究生参与国际会议和出国访问交流给予鼓励和支持。

三、工程技术研究中心自评表

评价内容		自评分
发展规划与目标完成 (10 分)	认定时/上一期考评规划目标完成情况	10
	未来三年发展规划	
技术水平与成果转化 (45 分)	定位与研究方向情况	44
	技术成果水平	
	成果转化与市场结合能力	
	技术创新的贡献度	
队伍建设与人才培养 (25 分)	工程中心主任与工程技术带头人作用	23
	队伍结构与创新团队建设	
	青年骨干人才培养	
开放交流与运行管理 (20 分)	技术委员会作用	18
	开放交流	
	协同创新	
	运行管理与机制创新	
	依托单位支持	
总分		95

四、依托单位内部公示情况

(说明相关材料在依托单位公示的时间、地点, 依托单位内部对于公示的反馈情况。)

依托单位 (盖章):
年月日

五、技术委员会意见

技术委员会主任 (签字):

年月日

六、依托单位意见

依托单位 (盖章):

年月日

七、附件目录

序号	附件名称
1	技术成果情况明细表
2	队伍建设情况明细表
3	技术委员会召开情况表
4	开放交流情况明细表
5	绩效报告公示照片

附件 1 技术成果情况明细表

附件 1 技术成果情况明细表

1、科技计划项目

①承担国家科技计划项目（仅限科技部项目）、国家自然科学基金委员会项目（课题）

序号	项目（课题）名称	主持人	年度	财政经费 （万元）	项目类型	项目类别
1	富营养化湖泊中 POPs 在底栖-浮游耦合食物网中的传递行为和机制	刘永	2015	284.0	国家 973 计划	A
2	农村生活污水多介质生物生态协同脱氮技术产业化应用	籍国东	2015	150.0	国家星火计划重点项目	A
3	典型生态保护段水生生物和栖息地关系及其对航道的约束	韩鹏	2016	40.0	国家重点研发计划	B
4	黄河下游滩区功能约束及其良性治理体系	李振山	2016	492.0	国家重点研发计划	A
5	绿色、高效镉砷无机钝化材料筛选及其改性技术研发与示范	晏明全	2017	55.0	国家重点研发计划	A
6	长江生态航道架构及评价方法体系	倪晋仁	2016	365.0	国家重点研发计划	A
7	不同亲疏水性的天然有机物对铜和铬离子在钛酸纳米管表面的吸附行为及其形态影响	王婷	2016	20.0	国家自然科学基金	A
8	低温下微污染源人工湿地氨氧化古菌硝化反硝化耦合脱氮机理	籍国东	2017	63.0	国家自然科学基金	A
9	基于络合位与电荷分布理论的水体有机物混凝去除机理定量表征与计算	晏明全	2016	62.0	国家自然科学基金	A
10	南水北调中线工程水源区硝酸盐氮污染形成的生态学机制及其调控	倪晋仁	2016	290.0	国家自然科学基金	B
11	去除水中硝氮的絮凝剂制备及其脱氮机理研究	赵华章	2016	62.0	国家自然科学基金	A
12	受污染水环境中抗生素和抗生素抗性基因的分布规律及影响因子研究	温东辉	2017	64.0	国家自然科学基金	A

13	铁氧化菌细胞色素 c 蛋白与含铁矿物的电子传递机理研究	刘娟	2015	106.0	国家自然科学基金	A
14	土壤-地下水中胶体迁移动力学	童美萍	2015	100.0	国家自然科学基金	B
15	絮凝气浮过程介尺度结构的形成、作用及其定向调控	赵华章	2015	80.0	国家自然科学基金	A
16	雅鲁藏布江和澜沧江全物质通量监测研究	倪晋仁	2017	400.0	国家自然科学基金	A
17	厌氧氨氧化细菌多途径代谢的分子机理及其对细菌生长的调控机制	刘思彤	2015	82.0	国家自然科学基金	A

备注：（1）项目类型指：国家科技重大专项、国家重点研发计划、技术创新引导计划、国家自然科学基金。

（2）项目类别有 A、B 两类，A 是指工程中心牵头主持的课题，B 是指工程中心参与的课题。

（3）如承担国家科技计划项目子课题，可填写子课题名称，任务书约定的财政经费，类别为 A。

（4）跨年度项目以立项年度为统计依据，财政经费以任务书中约定的经费为统计依据，不能重复计算。例：某项目 2015 年立项，财政经费 300 万，但在 2016 年下拨。该项目统计时纳入 2015 年，财政经费 300 万元。

②承担省部级科技计划项目（课题）

（1）北京市科委科技计划项目

序号	项目（课题）名称	主持人	年度	财政经费（万元）	项目类型	项目类别
1	京津冀地下水环境现状调查与评价指标体系研究	倪晋仁	2016	100	北京市科委科技计划	A

（2）其它省部级科技计划项目

序号	项目（课题）名称	主持人	年度	财政经费（万元）	项目类型	项目类别

备注：（1）项目类型指：教育部创新团队发展计划、北京市科技计划项目等。

(2) 项目类别有 A、B 两类，A 是指工程中心牵头主持的课题，B 是指工程中心参与的课题。

(3) 如承担国家科技计划项目子课题，可填写子课题名称，任务书约定的财政经费，类别为 A。

(4) 跨年度项目以立项年度为统计依据，财政经费以任务书中约定的经费为统计依据，不能重复计算。例：某项目 2015 年立项，财政经费 300 万，但在 2016 年下拨。该项目统计时纳入 2015 年，财政经费 300 万元。

2、研究论文（无工程中心署名的不予填写）、专著

①研究论文（无工程中心署名的不予填写）

序号	论文题目	作者	发表年度	刊物名称	国际/国内	SCI 影响因子
1	高效褐藻胶降解菌的筛选与产酶条件优化	李婷婷;陈倩;石萍;耿旭;	2017	北京大学学报(自然科学版)	国内	
2	北京市北神树填埋场垃圾堆体总氮、总磷和总有机碳含量沿深度变化研究	刘添添;王曦溪;陈鹏;刘志辉;李振山;	2017	环境工程	国内	
3	北京市北神树生活垃圾填埋场细菌群落结构和分布特征	吴双;王磊;夏孟婧;李振山;	2016	应用基础与工程科学学报	国内	
4	北京市安定生活垃圾填埋场膜覆盖工艺甲烷减排量评估	刘俊;刘添添;李振山;	2016	环境工程	国内	
5	沸石的复合改性及其同步脱氮除磷效果	刘含;初永宝;赵华章;	2017	湖南科技大学学报(自然科学版)	国内	
6	QA-MCM-41 吸附剂脱氮除磷性能	王程斋;朱志慧;王婷;赵华章;	2017	环境工程学报	国内	

备注：只需列举 10 篇水平高、影响力大的学术论文。

②专著

序号	专著名称	作者	出版年度
1	环境科学基础教程（第三版）	郭怀成，刘永	2015
2	应对气候变化科技读本	王荣华，李振山	2015
3	村镇饮用水源保护与污染控制技术	李仰斌，谢崇宝，张国华，籍国东	2016
4	农村饮用水源保护与安全评价实用技术指南	谢崇宝，张国华，籍国东	2016
5	农村饮用水源污染防控与修复实用技术指南	谢崇宝，籍国东，张国华	2016
6	滇池流域水污染治理与富营养化控制技术研究	郭怀成、贺彬、宋立荣等	2017
7	三维水动力水质模型不确定性研究	伊璇、郭怀成	2017

3、专利、动/植物新品种、新药证书、临床批件、数据库等

序号	名称	编号	申请/授权	获得年度	国内/国际	类型	PCT 申请
1	Treatment of waste product	US9278876B2	授权	2016	国际	发明专利	是
2	滇池流域综合管理知识、模型与方法采集系统 V1.0	2013SR039110	公开	2015	国内	软件著作权	否
3	铁氧体 MFe_2O_4 磁性纳米颗粒用于去除含砷废水的方法及其用途	CN201510777102.9	公开	2015	国内	发明专利	否
4	一种从碱性粗钨酸钠溶液中萃取钨的方法	CN201510977383.2	公开	2015	国内	发明专利	否

5	多介质潮汐流人工湿地装置及方法	CN201510009731.7	授权	2016	国内	发明专利	否
6	多介质生物滤床修复污染水源的装置及方法	CN201510009553.8	授权	2016	国内	发明专利	否
7	一种防断裂的热丝化学气相沉积系统及其在大尺寸 BDD 电极制备中的应用	CN201410220223.9	授权	2016	国内	发明专利	否
8	一种非活性电极电化学氧化体系的节能型供电模式	CN201310544740.7	授权	2016	国内	发明专利	否
9	一种公路附属设施污水多介质生物生态协同处理系统及其方法	CN201410341340.0	授权	2016	国内	发明专利	否
10	一种基于数据采集卡的污染土壤电力修复系统电流实时采集装置	CN201610532205.3	公开	2016	国内	发明专利	否
11	一种具有同步脱氮除磷功能的超滤膜及其制备方法	CN201610311681.2	授权	2016	国内	发明专利	否
12	一种利用共价键复合絮凝剂处理垃圾渗滤液膜浓缩液的方法	CN201310003859.3	授权	2016	国内	发明专利	否
13	一种六价铬污染原位修复剂 FeS _x 、制备、应用	CN201610025159.8	公开	2016	国内	发明专利	否
14	一种原位消减水体重金属污染的生物浮床	CN201410725016.9	授权	2016	国内	发明专利	否
15	固定化 MBR 自养生物脱氮处理焦化废水的装置与方法	CN201510467634.2	授权	2017	国内	发明专利	否
16	季冻区高速公路服务区组合污水处理系统装置及其方法	CN201510836506.0	授权	2017	国内	发明专利	否
17	深度不确定性条件下流域污染负荷削减稳健性系统 [简称: DMDU-WLR]V1.0	2017SR625302	授权	2017	国内	软件著作权	否
18	一种基于合成钛酸纳米材料的高效除硬方法	CN201410444253.8	授权	2017	国内	发明专利	否
19	一种具有缓释功能的铁系除磷絮凝剂及其制备方法和应用	CN201710407426.2	公开	2017	国内	发明专利	否
20	一种利用 UiO-66 金属有机框架材料净化含硒废水的	CN201710017375.2	授权	2017	国内	发明专利	否

	方法						
21	一种利用微生物固定化膜生物反应器运行厌氧氨氧化的方法	CN201510671030.X	授权	2017	国内	发明专利	否
22	一种六价铬污染土壤原位修复方法	CN201510288020.8	授权	2017	国内	发明专利	否
23	一种强化脱氮的人工湿地系统	CN201610935748.X	授权	2017	国内	发明专利	否
24	一种同步脱除氨氮和磷的絮凝剂及其制备方法和应用	CN201710407512.3	公开	2017	国内	发明专利	否
25	一种污水处理系统中固相碳源的补充方法	CN201610941619.1	授权	2017	国内	发明专利	否
26	一株兼具六价铬去除和好氧反硝化性能的施氏假单胞菌及其应用	CN201710474781.1	授权	2017	国内	发明专利	否
27	一株兼具六价铬去除和好氧反硝化性能无色杆菌及其应用	CN201710474774.1	授权	2017	国内	发明专利	否
28	一株耐受磺胺类抗生素毒性的无色杆菌及其应用	CN201710474535.6	授权	2017	国内	发明专利	否
29	一株耐受纳米二氧化钛毒性的施氏假单胞菌及其应用	CN201710474775.6	授权	2017	国内	发明专利	否
30	一株耐受锌离子毒性的铜绿假单胞菌及其应用	CN201710475189.3	授权	2017	国内	发明专利	否

备注：（1）国内外内容相同的不得重复统计。

（2）类型：分为专利（仅包括发明专利）、新药证书、数据库、动/植新品种、临床批件等。

（3）PCT 为 Patent Cooperation Treaty（专利合作协定）的简写，是专利领域的一项国际合作条约，即在一个专利局（受理局）提出的一件专利申请（国际申请），申请人在其申请中（指定）的每一个 PCT 成员国都有效，从而避免了在几个国家申请专利，在每一个国家都要重复申请和审查。

（4）PCT 申请填写是、否即可。

4、制（修）订技术标准

序号	名称	编号	类型	类别

备注：（1）类型分别为国际标准、国家标准、行业标准、地方标准四类。

（2）类别有 A、B 两类，A 是指工程中心牵头制（修）订的技术标准，B 是指工程中心参与制（修）订的技术标准。

5、获奖成果

序号	项目名称	奖项名称	奖项等级	奖项类别	评奖单位	主要完成人	主要完成人 排名	获奖年度
1	珠江三角洲水生态修复关键技术和与示范	大禹水利科学技术奖	省部级	二等奖	水利部	叶正芳等	第 9	2015
2	环境约束性指标关键技术研究	环境保护科学技术奖	省部级	二等奖	环保部	赵智杰等	第 9	2015
3	生态敏感区高速公路景观及环境保护综合保护技术研究及示范	吉林省科技技术奖	省部级	二等奖	吉林省	籍国东等	第 13	2016
4	浙江春南污水处理回用工程-回用水处理厂工程	甘肃省 2016 年优秀工程勘察设计	省部级	二等奖	甘肃省住房和城乡建设厅	中国市政西北设计研究院有限公司北京分院	第 1	2016
5	农村生活污水多段生物滤池组合深层布水人工湿地处理技术研究及应用	大禹水利科学技术奖	省部级	三等奖	水利部	籍国东等	第 1	2015

6	无机—有机共价键型絮凝剂及其深度净水技术	中国石油和化学工业联合会技术发明	行业协会	一等奖	中国石油和化学工业联合会	赵华章、李振山等	第 1, 第 2	2015
7	多介质固定化生物生态协同脱氮技术	第 18 届中国科协求是杰出青年成果转化奖	行业协会		中国科学技术协会	籍国东	第 1	2015
8		国家环境保护专业技术青年拔尖人才	省部级		环保部	童美萍		2016
9		第 16 届侯德封矿物岩石地球化学青年科学家奖	行业协会		中国矿物岩石地球化学学会	刘娟		2016

备注：（1）奖项名称指国家自然科学奖、北京市科学技术奖等。

（2）奖项等级指特等、一等、二等、三等四类。

（3）奖项类别指国家级、省部级、行业协会三类。其中国家级仅限“国家最高科学技术奖、国家自然科学奖、国家技术发明奖、国家科学技术进步奖和国际科学技术合作奖”5类。

（4）评奖单位指科技部、教育部、北京市科委等单位。

6、技术创新的贡献度

①新技术、新产品

序号	新技术、新产品名称	产业化地点	直接经济效益 (万元)	技术水平

备注：（1）新技术\新产品需要有《国家战略性新兴产业证书》、《北京市新技术新产品（服务）证书》等证明文件。

（2）技术水平：国际领先、国际先进、国内领先、国内先进等。

（3）同一新技术、新产品只统计一次。

②技术合同

序号	技术合同名称	主持人	委托单位	委托省份	年度	技术合同类型	合同额（万元）
1	深圳河湾流域综合治理方案编制	倪晋仁	深圳市水务局	深圳	2016	技术咨询	477.0
2	滇池流域水污染控制工程评估及精准治污决策系统研究——盘龙江片区试点项目	刘永	昆明滇池投资有限责任公司	云南	2017	技术服务	448.4
3	“脱氮除磷絮凝剂工业生产和工程应用”技术开发	赵华章	南京华淳环保股份有限公司	南京	2016	技术开发	300.0
4	饮用水源地周边土壤环境调查评估预警	陈倩	北京市环境保护监测中心	北京	2017	技术服务	230.0
5	西藏环境水化学调查及饮用水安全评价技术研究	郭怀成	天津大学	天津	2015	技术咨询	184.0
6	桑干河固定桥断面水质达标方案编制	李天宏	山西省大同市环境保护局	山西	2017	技术服务	86.3
7	示范工程及研究检测合同（续）	叶正芳	企事业单位	北京	2016	技术服务	76.7

8	白银刘川工业集中区氟化工产业园规划项目	叶正芳	白银刘川工业集中区管理委员会	甘肃	2017	技术开发	69.0
9	濠溪河流域水体达标方案编制项目	倪晋仁	四川省环境保护科学研究院	四川	2017	技术咨询	54.0
10	硝基化合物污染土壤修复技术研究	叶正芳	北京协同创新研究院	北京	2015	技术合作	48.8
11	南水北调东线治污对促进区域协调发展的作用研究	籍国东	国务院南水北调工程建设委员会办公室政策及技术研究中心	国务院	2016	技术服务	45.0
12	南水北调中线藻类演变趋势分析研究	籍国东	国务院南水北调工程建设委员会办公室政策及技术研究中心	国务院	2016	技术服务	45.0
13	南水北调东线治污模式研究	籍国东	国务院南水北调工程建设委员会办公室政策及技术研究中心	国务院	2015	技术服务	40.0
14	南水北调中线藻类演变规律分析研究	籍国东	国务院南水北调工程建设委员会办公室政策及技术研究中心	国务院	2017	技术服务	40.0
15	典型区域地下水中重金属元素背景监测与评价	陈倩	水利部	国家部委	2016	技术服务	30.0
16	南水北调东线深化水污染治理对策研究	籍国东	国务院南水北调工程建设委员会办公室政策及技术研究中心	国务院	2017	技术服务	30.0

17	黄河上游宁蒙河段风沙入黄量研究	李振山	宁夏水利厅	宁夏	2015	技术服务	30.0
18	垃圾渗滤液处理系统和方法	叶正芳	南通安装集团股份有限公司	江苏	2016	技术开发	30.0
19	垃圾渗滤液处理系统和方法	叶正芳	北京久安建设投资集团有限公司	北京	2016	技术开发	30.0
20	垃圾渗滤液处理系统和方法	叶正芳	江苏省设备成套有限公司	江苏	2016	技术开发	30.0
21	生物脱氮	刘思彤	北京协同创新研究院	北京	2016	技术转让	28.3
22	基于陆源输入的滇池水质模拟预测系统开发	郭怀成	环境保护部环境规划院	北京	2017	技术咨询	27.0
23	菌特性分析	刘思彤	北京协同创新研究院	北京	2016	技术服务	21.0
24	一种利用共价键复合絮凝剂处理垃圾渗滤液膜浓缩液的方法	赵华章	北京常青鸟低碳科技有限公司	北京	2016	技术转让	20.0
25	服务于区域环境质量改善的典型地区双高产品名录制定和应用机制研究	赵志杰	环境保护部环境规划院	北京	2017	技术服务	20.0
26	典型地区“双高”产品名录制定和应用方法及工作机制研究	赵智杰	环境保护部环境规划院	北京	2016	技术服务	20.0
27	秦安县污水处理厂升级改造和资源化工程可行性研究报告	叶正芳	秦安县城生活污水处理厂	甘肃	2017	技术开发	19.5

28	菌群结构、代谢和生态位分析	刘思彤	北京协同创新研究院	北京	2017	技术服务	18.0
29	基于水体中天然有机物特性的混凝工艺技术指南与余铝控制策略研究	晏明全	北京市自来水集团有限责任公司技术研究院	北京	2016	技术咨询	17.5
30	ANAMMOX 反应器微生物群落结构检测	陈倩	北京大学深圳研究生院	深圳	2016	技术服务	15.0
31	水环境承载力约束下流域社会经济发展调控方法研究	郭怀成	环境保护部环境规划院	北京	2016	技术咨询	15.0
32	含油污泥水热技术调质药剂开发	籍国东	中国石油集团安全环保技术研究院	北京	2017	技术服务	15.0
33	云南高原湖泊氮磷耦合关键过程对稳定转换及阈值的影响	刘永	云南省环境科学研究院（中国昆明高原湖泊国际研究中心）	云南	2017	技术咨询	15.0
34	基于响应曲面法优化电絮凝处理电镀废水的影响因素及机理研究	王婷	企事业单位	广东	2016	技术开发	15.0
35	短程硝化菌群结构、代谢和生态位分析	刘思彤	北京协同创新研究院	北京	2017	技术服务	13.6
36	海宁水源地保护湿地碳氮磷转化活性及功能基因菌群演化趋势分析	籍国东	南京领先环保技术有限公司	南京	2015	技术服务	13.2

备注：技术合同类型指技术开发、技术转让、技术服务和技术咨询四类。

③成果转化

序号	成果名称	产业化地点	直接经济效益（万元）	转化形式
1	一种利用共价键复合絮凝剂处理垃圾渗滤液膜浓缩液的方法	北京	20	技术转让
2	自养生物脱氮 ANAMMOX 特种菌种快速培养技术	北京	30	技术转让
3	一种生物脱氮技术	北京	28.3	技术转让

备注：（1）成果转化是指由工程中心专职人员为主完成的某项技术成果的转化。

（2）转化形式没有固定要求，如实填写即可。

（3）同一技术成果只统计一次。

附件2 队伍建设情况明细表

1、专职人员

序号	姓名	性别	出生日期	职称	工程中心职务	所学专业	最后学位	学术兼职	高端人才情况	
									人才类型	获得时间
1	倪晋仁	男	1962-08-10	正高	工程中心主任	环境工程	博士	国际水沙科学协会常务理事	中国科学院院士	2015-11
2	郭怀成	男	1953-08-19	正高	其他	环境科学	硕士		博士生导师	
3	何玉山	男	1959-05-27	正高	其他	环境科学	博士		博士生导师 长江讲座教授	
4	李振山	男	1965-10-23	正高	工程中心副主任	自然地理	博士	国际地貌学家协会委员	博士生导师	
5	籍国东	男	1973-11-20	正高	其他	环境工程	博士		博士生导师	
6	叶正芳	男	1965-10-13	正高	其他	化学工程	博士		博士生导师	
7	温东辉	女	1967-11-29	正高	其他	环境科学	博士		博士生导师	
8	刘阳生	男	1968-08-18	正高	其他	环境工程	博士		博士生导师	

9	赵华章	男	1974-02-27	正高	其他	环境工程	博士		博士生导师 市科技新星 其他	
10	晏明全	男	1976-11-25	副高	其他	环境工程	博士	国际水协会中国青年委员会常务委员		
11	童美萍	女	1978-05-10	正高	其他	环境工程	博士		国家优秀青年科学基金获得者 博士生导师 百人计划	
12	刘娟	女	1978-12-26	正高	其他	环境地球化学	博士	国际地球化学协会委员	博士生导师 百人计划	
13	吴为中	男	1963-09-21	副高	其他	环境工程	博士			
14	刘永	男	1980-10-15	正高	其他	环境科学	博士		国家优秀青年科学基金获得者 博士生导师 百人计划	
15	刘思彤	女	1983-04-14	正高	其他	环境工程	博士	国际水协会中国青年委员会常务委员	博士生导师 百人计划	
16	李天宏	男	1970-01-06	副高	其他	环境遥感	博士			
17	孙卫玲	女	1974-04-09	副高	其他	环境工程	博士		博士生导师	
18	薛安	男	1969-01-25	副高	其他	遥感与地理信息系统	博士			
19	韩鹏	男	1973-09-11	副高	其他	环境工程	博士			
20	赵志杰	男	1967-03-15	副高	其他	环境科学	硕士			
21	孔令勇	男	1955-08-18	正高	其他	给水工程	博士			
22	李祖鹏	男	1963-05-13	正高	其他	给水工程	博士			
23	马晓蕾	女	1970-08-12	正高	其他	污水工程	博士			
24	史春海	男	1966-07-20	正高	其他	给水工程	博士			
25	王玮	女	1966-05-10	正高	其他	结构工程	学士			
26	徐栋	男	1970-11-24	正高	工程中心副主任	给水工程	硕士			

27	陈倩	女	1982-11-16	副高	其他	环境工程	博士			
28	巨志剑	男	1976-08-19	副高	其他	污水工程	硕士			
29	车爱伟	男	1974-08-15	副高	其他	污水工程	硕士			
30	李彪	男	1971-10-05	副高	其他	环境工程	硕士			
31	钱中阳	男	1970-12-08	副高	其他	电气自控	硕士			
32	苏君博	男	1980-09-15	副高	其他	给水工程	学士			
33	刘美	女	1980-09-10	副高	其他	给水工程	硕士			
34	缪静	女	1980-12-17	副高	其他	污水工程	学士			
35	赵悦	男	1981-10-20	副高	其他	电气自控	硕士			
36	刘永	男	1986-03-14	正高	其他	环境工程	博士			
37	王婷	女	1987-02-11	中级	其他	环境工程	硕士			
38	梁琳琳	女	1982-11-09	其他	其他	外语	学士			
39	王荣华	女	1984-12-08	中级	其他	环境工程	硕士			
40	吴学深	男	1980-07-11	副高	其他	环境科学	硕士			

备注：（1）专职人员：指经过核定的属于工程中心编制的人员。

（2）职称只限填写正高、副高、中级、其它四类。

（3）工程中心职务：工程中心主任、工程中心副主任、技术带头人、工程中心联系人、其他。

（4）学术兼职：标明兼职机构团体名称、任职情况、任职时间等。

（5）高端人才情况：是否院士、享受国务院特殊津贴专家、博士生导师、海外高层次人才、万人计划、千人计划、国家杰出青年基金获得者、国家优秀青年科学基金获得者、长江学者、百人计划、科技北京领军人才、海聚工程人才、高聚工程人才、市科技新星等。

2、人才引进

年度 类型	2015	2016	2017
机构自行增行填写（填写姓名）			刘文
总数			1

3、人才培养

年度 类型	2015	2016	2017
科技北京领军人才（填写姓名）			
科技新星（填写姓名）			
职称晋升	填写数量即可	填写数量即可	填写数量即可
机构自行增行填写（填写姓名）	陈倩，温东辉	赵悦，赵华章	
总数	2	2	

4、对外开展工程人员培训

序号	培训时间	培训地点	参加培训人员数量	培训主题
----	------	------	----------	------

1	2015-04	北京大学老地学楼	70	黄河流域水文水生态环境同步监测技术
---	---------	----------	----	-------------------

附件3 技术委员会召开情况表

1、技术委员会名单

序号	姓名	单位	职称	研究方向	技术委员会职务
1	彭永臻	北京工业大学	正高	环境工程	主任
2	孔令勇	中国市政工程西北设计研究院	正高	给水排水	副主任
3	张竑	天津市政工程设计研究院	正高	给水排水	副主任
4	李春	北京理工大学	正高	化学工程	委员
5	王建龙	清华大学	正高	环境工程	委员
6	蒋展鹏	清华大学	正高	环境工程	委员
7	吴光夏	中国科学院生态环境研究中心	正高	环境工程	委员
8	刘红	北京航空航天大学	正高	环境工程	委员
9	甘一萍	北京排水集团	正高	给水排水	委员
10	倪晋仁	北京大学	正高	环境工程	委员
11	徐栋	中国市政工程西北设计研究院	正高	给水排水	委员
12	李祖鹏	中国市政工程西北设计研究院	正高	给水排水	委员

备注：技术委员会职务指主任、副主任和委员三类。

2、技术委员会召开情况

序号	时间	地点	技术委员会出席名单	技术委员会主要建议
1	2015-01	北京大学	彭永臻，孔令勇，倪晋仁，李春，徐栋，李祖鹏等	建议技术中心结合已有污水处理技术研究优势，抓住机遇，深入开展大江大河的水污染通量的综合研究，引领水体污染治理的新方向
2	2016-03	北京大学英杰交流中心418N	彭永臻、倪晋仁、徐栋、孔令勇、李春、王建龙	进一步加强厌氧氨氧化和深度絮凝等技术的转化力度，加强黑臭河流的研究工作，积极参与西南河流治理研究工作，将河流全物质通量的研究扩展到全国范围，并积极申报长江黄金水道和黄河下游治理的国家重点研发项目，推进全国地下水的采样和分析工作等。
3	2017-12	北京大学环境科学与工程学院	彭永臻、倪晋仁、张竑、李春、王建龙、徐栋、李祖鹏	会议结合十九大后我国环保事业面临的新机遇和挑战，探讨了工程技术中心的新型研究方向及其重点内容。会议强调，利用已有的研究技术成果和水沙科学研究优势，推进大江大河多通量的综合研究，同时加强京津冀区域土壤-地下水污染监测和治理技术的研发，为流域和区域污染综合治理提供支撑。

附件4 开放交流情况明细表

1、开放课题

序号	开放课题名称	负责人	职称	工作单位	年度	总经费（万元）
----	--------	-----	----	------	----	---------

--	--	--	--	--	--	--

2、访问学者：

序号	姓名	国别	单位	访问时间与成效
1	Alistair G.L. Borthwick	英国	爱丁堡大学	2015.08.20-2015.10.16
2	Gregory Korshin	美国	华盛顿大学	2015.7.16-2015.9.15
3	Kevin M. Rosso	美国	西北太平洋国家实验室	2015.7.20
4	Manfred Spreafico	瑞典	联合国教科文组织	2015.1.14-2015.1.19
5	Benedetti Marc F	法国	巴黎狄德罗大学	2015.01.12-2015.01.18
6	Dionysios D. Dionysiou	美国	美国辛辛那提大学	2015.01.14-2015.01.18
7	Daniel Giammar	美国	华盛顿大学-圣路易斯分校	2015.06.16
8	Charles Lemckert	澳大利亚	格里菲斯大学	2015.7.5-2015.7.11
9	Dongye Zhao	美国	奥本大学	2015.05.18-2015.06.07
10	Chinghua Huang	美国	佐治亚理工大学	2015.01.15
11	Kevin Wilkinson	加拿大	蒙特里尔大学	2015.7.24-2015.7.26
12	Qilin Li	美国	莱斯大学	2016.6.18-2016.6.23
13	Mengqiang Zhu	美国	美国怀俄明大学	2016.8.2-2016.8.7
14	Wen Liu	美国	乔治亚理工学院	2016.12.20
15	Jie Fu	中国	复旦大学	2016.12.20
16	Shan Jiang	美国	爱荷华州立大学	2016.10.10
17	Helen Nguyen	美国	伊利诺斯州大学	2016.7.25
18	Danmeng Shuai	美国	乔治华盛顿大学	2016.7.25
19	Alan Stone	美国	约翰霍普金斯大学	2016.5.19

20	李文鹏	中国	中国地质环境监测院	2016.5.12
21	邵明安	中国	中国科学院地理科学与资源研究所	2016.4.28
22	Alistair G.L. Borthwick	英国	爱丁堡大学	2016.4.21
23	郑炳辉	中国	中国环境科学研究院	2016.4.13
24	王胜瑞	中国	中国环境科学研究院	2016.3.30
25	Alistair G.L. Borthwick	英国	爱丁堡大学	2017.10.07-2017.10.30
26	Qilin Li	美国	美国莱斯大学	2017.6.17-2017.6.21
27	Gregory V. Korshin	美国	美国华盛顿大学	2017.8.21-2017.9.18
28	Marc F. Benedetti	法国	巴黎地球物理研究所	2017.11.22-2017.12.02
29	王啟林	澳大利亚	澳大利亚格里菲斯大学	2017.10.16
30	毕军	中国	南京大学	2017.5.18
31	祝贵兵	中国	中国科学院生态环境研究中心	2017.5.11
32	庞忠和	中国	中国科学院地质与地球物理研究所	2017.4.27
33	盛国平	中国	中国科学技术大学	2017.4.20
34	王子健	中国	中科院生态环境研究中心	2017.3.23
35	潘丙才	中国	南京大学	2017.3.16
36	李俊华	中国	清华大学	2017.3.9
37	Lutgarde Raskin	美国	美国密歇根大学	2017.1.18
38	Nicholas S.Wigginton	美国	美国密歇根大学	2017.1.18

3、向社会开放

序号	开放时间	开放方式与成效
----	------	---------

1	2015-05	北京大学 2015 年校园开放日，校园开放日提高了工程中心科研实力与成果展示的影响效益，扩大了工程中心的获得研究成果的社会意义。
2	2016-05	北京大学 2016 年校园开放日，校园开放日提高了工程中心科研实力与成果展示的影响效益，扩大了工程中心的获得研究成果的社会意义。
3	2017-05	北京大学 2017 年校园开放日对校内外开放，展示本中心近年来科研和技术成果，提高了工程中心科研实力与成果展示的影响效益，扩大了工程中心的获得研究成果的社会意义。

4、学术会议交流：（仅限主/承办会议，参与性会议不予填写）

序号	学术会议名称	会议类别	时间	地点	会议主题
1	河流全物质通量国际研讨会	国际会议	2015-01	北京	河流全物质通量
2	NSFC-NWO 中荷“水道、港口、河口、海岸工程”研讨会	国际会议	2015-09	北京	水道、港口、河口、海岸工程

备注：会议类别指国际会议和国内会议。

5、在国际会议做特邀报告

序号	学术会议名称	时间	地点	特邀报告主讲人	报告主题
1	河流全物质通量国际研讨会	2015-01	北京大学	倪晋仁	河流全物质通量
2	8th International Congress on Environmental Modelling & Software	2016-07	Toulouse, FRANCE	刘永	Build-in Uncertainty in Agent-Based Model and Its Impact on Social-Ecological System

					Decision-Making under Deep uncertainty
--	--	--	--	--	--

6、“一带一路”合作情况

序号	合作单位	国别	合作内容（简述 200-300 字左右）
----	------	----	----------------------

附件 5 绩效报告公示照片（A4 纸彩色打印）