

北京市科学技术研究院城市非常规水开发利用过程全氟类和抗生素类新污染物识别及迁移转化研究

项目绩效评价报告

一、基本情况

（一）项目概况

1. 项目背景

北京属于重度资源型缺水城市，人均水资源量远低于国际缺水警戒线，即便有南水北调工程补水支撑，水资源供需矛盾仍较为突出。非常规水（包括再生水、集蓄雨水等）作为稳定的补充水源，其开发利用已成为缓解首都水资源短缺的重要途径。但在非常规水开发利用过程中，全氟类和抗生素类污染物广泛存在于大气干湿沉降、集蓄雨水、再生水及其污泥中，此类污染物具有持久性、难降解性、生物累积性及生态毒性。

2022 年，生态环境部发布《重点管控新污染物清单（2023 年版）》将全氟类和抗生素类污染物纳入首批 14 类重点管控新污染物。2024 年，国家重点研发计划“大气与土壤、地下水污染综合治理”重点专项 2024 年度申报指南中将全氟类和抗生素

类污染物作为重点研究对象。目前全氟类和抗生素类污染物在非常规水系统中的识别、赋存特征及迁移转化机制仍然不够清晰，不仅制约了非常规水的安全高效利用，也存在潜在的生态环境风险与健康隐患。

为保障非常规水的安全有效利用，为全氟类和抗生素类污染物的风险评估、管控及风险控制技术开发提供基础支撑，2025年，北京市科学技术研究院（以下简称“市科研院”）申请实施“城市非常规水开发利用过程全氟类和抗生素类新污染物识别及迁移转化研究”项目。

2. 项目主要内容

该项目包含城市非常规水开发利用过程全氟类和抗生素类新污染物非靶向筛查技术研究、城市非常规水开发利用过程全氟类和抗生素类新污染物定量检测技术研究、城市非常规水开发过程全氟类和抗生素类新污染物迁移转化机制研究、城市非常规水利用过程全氟类和抗生素类新污染物迁移转化机制研究 4 个研究课题，由资源环境研究所（以下简称“资环所”）牵头，联合分析测试研究所（北京市理化分析测试中心）（以下简称“分析测试所”）共同实施。各研究课题主要研究内容详见表 1。

表 1：各课题主要研究内容列表

序号	课题名称	承担单位	主要研究内容
----	------	------	--------

序号	课题名称	承担单位	主要研究内容
1	城市非常规水开发利用过程全氟类和抗生素类新污染物非靶向筛查技术研究	分析测试所	1. 建立全氟类和抗生素类新污染物非靶向筛查谱库,并应用于常规水开发利用过程中全氟类和抗生素类化合物的识别。 2. 建立城市非常规水开发利用过程全氟类和抗生素类新污染物的非靶向筛查方法,并形成操作规程。
2	城市非常规水开发利用过程全氟类和抗生素类新污染物定量检测技术研究	资环所	1. 非常规水开发利用过程全氟类、抗生素类两类新污染物检测方法。 2. 非常规水开发利用过程全氟类和抗生素类新污染物的采集-前处理方法研究。 3. 非常规水开发利用过程中新污染物仪器分析方法研究。
3	城市非常规水开发过程全氟类和抗生素类新污染物迁移转化机制研究	资环所	1. 识别典型排放源中全氟类和抗生素类新污染物种类,明确其赋存状态。 2. 揭示常规处理技术对典型全氟类和抗生素类污染物的转化去除规律。
4	城市非常规水利用过程全氟类和抗生素类新污染物迁移转化机制研究	资环所	1. 城市非常规水利用过程两类新污染物的赋存特征解析。 2. 城市非常规水利用过程两类新污染物的迁移转化机制研究。 3. 城市非常规水利用过程两类新污染物的迁移转化模型建立及应用。

3. 项目资金投入及使用情况

2025 年,项目预算资金总额为 325.75 万元,全部为财政资金,截至 2025 年 12 月 31 日,项目实际支出 324.09 万元,预算执行率为 99.49%。

(二) 项目绩效目标

本项目针对北京市非常规水利用规模及范围逐步扩大带来的全氟类、抗生素类新污染物风险日益突出的重大问题,建立大气干湿沉降、集蓄雨水/再生水及其污泥中全氟类和抗生素类新

污染物的采集、前处理、高通量非靶向筛查和定量检测关键技术体系，为两类新污染物风险评估及管控提供基础保障。识别典型排放源中具有潜在风险的全氟类和抗生素类新污染物，揭示其赋存特征及在处理利用过程中的迁移转化机制，为其风险控制技术开发提供支撑。

二、绩效评价工作开展情况

（一）绩效评价目的、对象及范围

为深入贯彻落实北京市财政局（以下简称“市财政局”）《关于印发进一步深化项目支出绩效预算管理改革的意见的通知》（京财预〔2017〕2944号）等文件精神，按照《北京市财政局关于2026年预算绩效管理工作的通知》（京财绩效〔2026〕392号）要求，依据《北京市项目支出绩效评价管理办法》（京财绩效〔2020〕2146号），聚焦市科学院城市非常规水开发利用过程全氟类和抗生素类新污染物识别及迁移转化研究项目资金，围绕决策、过程、产出及效益情况开展评价，总结经验，发现问题，剖析原因，提出改进建议，为相关部门科学决策、规范管理提供参考，进一步优化预算绩效管理工作，提高财政资金配置效率和使用效益。

（二）绩效评价原则、方法及指标体系

1. 评价原则和方法

本次评价本着问题导向、系统评价、科学客观、讲求绩效的原则，采用全面评价和重点评价相结合、现场评价和非现场评价相结合、定性分析与定量分析相结合的方式，运用案卷研究、专家咨询等方法，对项目决策、过程、产出、效益四方面进行综合评价。

2. 评价指标体系

根据《北京市项目支出绩效评价管理办法》（京财绩效〔2020〕2146号）相关精神，结合项目特点，绩效评价工作组细化了该项目的绩效评价指标体系，根据项目决策、项目过程、项目产出、项目效益四类一级指标细分成项目立项、组织实施、产出数量及产出时效、产出质量等七个二级指标，其中：项目立项中包括立项依据充分性和立项程序规范性，绩效目标中包括绩效目标合理性和绩效指标明确性，资金投入中包括预算编制科学性和资金分配合理性，资金管理包括资金到位率、预算执行率和资金使用合规性，组织实施中包括管理制度健全性和制度执行有效性，产出数量及产出时效包括产出完成率，产出质量中包括质量达标情况，项目效益中包括产出效益和人才培养、合作交流情况。

（三）绩效评价工作过程

1. 准备阶段

2026年3月10日-4月6日为准备阶段：市科学院组建绩效

评价工作组，收集、整理项目资料；完成专家遴选、专家培训等相关工作，组建绩效评价专家组，包括 5 名业务专家、1 名绩效管理专家、1 名财务专家；同时邀请 1 名人大代表参与本次评价工作。

2. 实施阶段

2026 年 4 月 7 日-4 月 10 日为实施阶段：评价工作组于 4 月 9 日组织召开了专家现场评价会。专家组和人大代表通过听取项目单位汇报，与项目单位进行充分沟通和交流，了解项目的执行情况，并对项目进行了综合评价，专家组出具专家评价意见，人大代表出具绩效评价工作监督意见。

3. 评价分析阶段

2026 年 4 月 11 日-5 月 30 日为评价分析阶段：评价工作组根据收集到的项目相关资料以及专家组、人大代表意见，对项目决策、过程、产出及效益情况进行综合分析，按照规定的文本格式和内容撰写绩效评价报告，提交相关单位征求意见。2026 年 5 月 30 日前，根据反馈意见，修改形成绩效评价报告正式稿，报送至市科研院、市财政局。

三、综合评价情况及评价结论

2025 年，项目形成了基于 CuFe-DNA 双单原子催化剂的碱性类芬顿技术、基于 BiOBr 材料的光催化氧化降解技术、基于

ZrMgAl LDHs@BC 复合材料的吸附技术等新技术 3 项，研发分段降水自动采集装置 1 个，提出全氟化合物定量检测方法、抗生素定量检测方法、建立城市非常规水利用过程两类新污染物迁移转化模型等新方法 3 个，构建全氟类非靶向筛查谱库、抗生素类非靶向筛查谱库等数据库 2 个，申请发明专利 4 个，并形成操作规程 2 套、作业指导书 6 套、污染物清单 2 项、两类新污染物迁移转化规律 1 套。项目揭示了再生水全链条迁移转化机制，提出了动态修正模型与协同去除策略，为非常规水安全利用提供了工艺优化方案建议。但项目个别绩效指标设置不够科学、绩效自评工作还需完善、预算编制的精准性不足，成果转化应用还有进一步拓展空间。项目综合评价得分 88.04 分，评价等级为“良”，具体得分情况见表 2。

表 2：综合评价得分情况表

一级指标	分值	得分	得分率
决策	10	8.92	89.20%
过程	10	9.49	94.90%
产出	50	43.19	86.38%
效益	30	26.44	88.13%
合 计	100	88.04	88.04%

四、绩效评价指标分析

（一）项目决策情况

1. 项目立项

项目设立符合国家和北京市生态环境保护政策支持领域，与市科研院“服务国际科技创新中心建设，开展应用基础研究、前沿技术研究、社会公益技术研究、行业关键共性技术研究及相关科技服务，为市委、市政府决策提供支撑”的职责相匹配。同时，项目的实施有助于为北京市新污染物治理提供技术支持，项目具备现实需求。项目最终受益对象为广大人民群众，具有公共性，属于公共财政支持范围。项目立项依据较为充分。项目立项经过了必要的集体决策、逐级审批、立项评审等程序。项目立项程序规范。

2. 绩效目标

项目旨在围绕北京市非常规水利用中全氟类、抗生素类新污染物风险突出问题，开展大气干湿沉降、再生水及污泥中两类污染物的采集、前处理、高通量筛查与定量检测技术体系研究，识别典型排放源，揭示赋存特征及迁移转化机制，为其风险评估、管控及风险控制技术开发提供支撑。项目绩效目标与项目实施内容具有相关性，绩效目标较为合理。

3. 资金投入

本项目预算资金总额为 325.75 万元，全部为财政资金，截至 2025 年 12 月 31 日，项目实际支出 324.09 万元，预算执行率

为 99.49%。结余金额为 1.66 万元，结余率为 0.51%。

（二）项目过程情况

1. 资金管理

本项目严格遵照市科研院项目经费使用相关管理办法组织实施，项目资金实行单独核算、专款专用。评价中未发现存在资金截留、挤占、挪用、虚列支出等问题，项目资金使用总体合规。项目依托单位持续健全科研管理和经费管理制度体系，细化项目分级管理、风险防控、责任落实等配套细则，建立常态化监督与自查机制，依托完善的制度框架推动科研项目管理规范化、标准化，层层压实各环节管理责任，保障项目高效合规推进。

2. 组织实施

市科研院制定了创新工程项目管理实施细则及专家劳务费、差旅费等配套管理制度，项目管理制度较为健全。项目单位遵照相关制度、绩效目标及工作进度开展工作，编制了实施方案并组织专家论证，实施方案完善，对外委托、预算调整均按规定履行审批手续。项目实行项目负责人、课题负责人分级协同管理，落实过程跟踪监管，各课题完成后资环所按要求组织课题验收，对外委托任务按合同开展成果验收，部分委托任务邀请院外专家参与评审，验收程序严谨、结论可靠。但项目支出绩效自评表中未充分反映项目实际的完成情况，自评工作有待进一步完善。

（三）项目产出情况

项目各项工作内容基本按照《项目任务书》中的计划进度完成，产出完成情况较好。根据项目单位提交的科技报告、课题验收报告、课题验收专家意见等资料，各项成果通过了项目单位内部验收。但项目研究内容的广度和深度仍有进一步拓展的空间。

（四）项目效益情况

项目科研成果实现了转化应用：一是将建立的覆盖50种全氟类和83种抗生素类的非靶向筛查技术，应用于北京市污水处理及其再生利用行业再生水厂新污染物筛查，为系统摸清北京市重点行业两类新污染物的生产、使用和排放底数，构建科学、高效的风险评估与管控体系提供了技术支持和决策依据。二是将开发的涵盖52种全氟类和62种抗生素类的前处理与定量分析方法应用于“北京市规模化畜禽养殖抗生素污染防控技术研究”项目，为落实北京市兽用抗菌药减量化要求、构建“源头减量-过程管控-末端治理”的全链条防控体系提供了检测手段。但成果的转化应用还有进一步拓展的空间。

五、存在的问题及原因分析

（一）个别预算调整幅度偏大

个别预算科目调整幅度偏大，也反映出预算编制的准确性和科学性有待进一步提高。

（二）个别绩效指标设置不够科学，自评工作有待加强

项目绩效目标表中社会效益指标、可持续影响指标均为定性描述，指标值未明确量化标准，不利于考核指标完成情况。此外，项目支出绩效自评表中绩效目标完成情况完全照搬预期目标内容，未充分反映项目实际的完成情况，自评工作规范性有待进一步提高。

（三）项目成果推广应用还有进一步拓展空间

项目需持续完善，项目从技术研发、成果沉淀到实际场景落地应用的全链路衔接，进一步拓宽项目成果的推广覆盖面与应用领域。一方面，现有技术实际应用场景和工程案例有限，实证基础较为薄弱，规模化推广的成本效益与综合价值论证缺乏充分的数据支撑，经济可行性判断尚不明晰，难以形成具有说服力的推广依据。另一方面，工程应用研究有待拓展，尤其是非常规水作为河湖补充水源这一应用方向尚未纳入研究范畴，限制了成果向更广阔应用场景的延伸与转化。

六、有关建议

（一）合理预估各项工作费用，提高预算编制的精准性

建议项目单位进一步强化预算编制，充分调研各项支出的实际需求，合理预估相关工作费用，科学分配各项任务的预算资金，尽量减少预算执行中的大幅、频繁调整，确保事权与财权相匹配。

（二）完善绩效指标设置与自评工作，提升绩效管理意识

建议项目单位结合项目建设内容与实际运行情况，设置量化可测的绩效指标，为后续开展绩效评价与考核提供可靠支撑。如社会效益指标可设置为“识别潜在环境风险项数”；可持续影响指标可设置为“支撑科研项目数”“培养科研骨干数”等。同时，建议项目单位在绩效自评工作中，结合项目实施内容，全面准确填报预期目标的实际完成情况以及取得的综合效益，避免照搬预设目标表述，客观详实反映项目真实实施成效，提升绩效自评填报质量。

（三）进一步完善研究内容，强化实证支撑与成果推广

建议项目单位在后续研究中，一是系统梳理当年取得的技术进展，突出其相较于既有成果的实质性突破，提升产出成果的可辨识度；二是进一步完善研究内容，重点关注两类污染物迁移转化中的协同效应，探究再生水用于景观水体时的污染物迁移转化规律，以强化成果的整体质量与学术深度。同时，强化实证支撑，拓展典型应用场景，不断积累可量化的工程应用案例，系统评估规模化推广的经济可行性与综合效益。此外，关注非常规水作为河湖补充水源方向研究，打通从技术研发到场景落地的关键环节，促进成果在更广泛场景中的落地与推广。