

新物质创造学科群 新物质的环境过程与健康风险识别项目

2025 级博士研究生培养方案（学制 4 年）

一、培养目标

本研究计划旨在培养具备多元交叉学科背景的博士研究生，共同推进新污染物评估与治理体系的创新突破。该培养体系通过多维度学科交融，着力突破新污染物“监测-解析-评估-治理”的全链条技术瓶颈。融合生物学、分析化学、材料科学与信息科学，开发智能化的新污染物检测和污染治理技术；整合数据科学、材料科学与环境工程，并运用环境化学与生物学手段，解析污染物演变规律；通过环境毒理学与生命科学的深度交叉，结合人工智能技术，系统研究污染物在食物链中的生物累积效应；整合分子生物学、细胞生物学和分析化学与环境毒理学知识与技术，揭示污染物的毒性作用机制，推动建立靶向性治理策略。

二、主要研究方向

项目围绕新污染物的跨介质迁移与转化机制、跨介质迁移与转化机制、全链条风险评估体系，通过贯通“检测→迁移→转化→效应→评估→防控”的系统研究，实现从环境监测预警到污染治理和生态健康风险防控的系统性突破，为新污染物治理提供科学基础和关键技术支撑。

三、培养方式

本项目依托南开大学前沿交叉科学研究院平台，面向国家重大战略需求，着眼于未来交叉融合型高层次人才的培养。坚持“多学科融合、项目导向、实践引领”的培养理念，构建以导师组协同指导为核心、交叉课程模块为支撑、科研训练为主线的博士研究生培养体系，具体落实如下：

1. 导师组协同指导机制。主副导师课题组开展联合指导会议，围绕研究进展、交叉融合深度、科研计划落实情况等进行专题讨论与指导。
2. 交叉课程与模块化教学。通过不同学科课程的交叉互选与专题研讨，提升交叉背景与理论宽度。
3. 实验室轮转与联合组会制度。在博士研究生入学 1 年内，学生须在主副导师的课题组轮岗学习，并参与主副导师的课题组组会，了解不同学科的研究思维和技术路线。鼓励定期开展联合组会，促进项目内部多学科间交流碰撞，激发科研灵感。
4. 项目定期研讨与阶段评估。项目组织内部专题研讨会，各课题博士生需展示研究进展、

遇到的跨学科融合难点、解决方案等，并由导师组进行评议。

5. 博士生学术交流活动。本项目博士生需积极参与校内外研究生学术交流活动，观摩校内外专家学者报告，至少完成一次学术会议上的口头发表，促进交叉学术社群的建设与合作网络的形成。

四、学制及修业年限

本项目所有博士研究生均为学术学位博士研究生，学制 4 年，最长修业年限为基本修业年限延长 2 年。

五、课程设置及学分要求

本项目所有博士研究生为学术学位类型，课程设置以加强跨学科基础和科研训练为核心，结合南开大学博士研究生培养相关规定，整合校级要求、学科基础及项目特色，制定科学合理、具有交叉融合特色的课程体系。

根据《南开大学博士研究生培养方案》总体要求，学术学位博士研究生总学分应不少于 12 学分，其中：校级公共必修课为 4 学分，专业必修课不少于 4 学分，剩余学分应通过专业选修课及交叉课程完成。

本项目根据研究方向的差异性，明确如下课程体系执行要求：课题一、课题四、课题五：按照环境科学博士培养方案执行；课题二、课题三：按照环境工程博士培养方案执行；课题六：按照生物化学与分子生物学博士培养方案执行。同时，博士生应根据自身研究方向与发展需求，跨课题方向选修相关专业课程，尤其是加强生命科学、人工智能、材料科学等交叉方向课程的学习，提升复合型科研能力。

所有课程原则上需在前三学期内完成修读与考核，课程成绩合格方可获得对应学分，实行百分制或等级制管理。所有课程与学分修读情况将作为资格考试、开题报告及中期考核的重要依据。

交叉项目博士研究生课程设置与学分要求

类别	课程编码	课程名称	总学时	学分	授课学期	授课方式	开课单位代码	备注
校级必修	90011203	中国马克思主义与当代（理科）	34	2	2	讲授	120	
	90011101	第一外国语（英语）	34	2	1、2	讲授	100	

修课	90051001	科研伦理与学术规范类课程	17	1	1、2	线上	900	
专业必修课 (不少于4分)	04011003	研究生学术规范与学术论文写作指导	34	2	2	讲授	040	环科院要求
	04021038	实验室安全知识与实践	8	0	1	讲授	040	
	04011002	环境科学与技术进展讲座	68	4	1	讲授	040	
	06022272	研究生学术论文写作指导(博士)	17	1	1	讲授	060	生科院要求
	06021202	文献综述与开题报告	34	2	3	报告与讨论	060	
	06011206	生物化学与分子生物学研究前沿研讨	34	2	1	讲授讨论	060	
校级选修课		第二外国语		2	1、2	讲授	100	
		体育课*	28	2	1、2		300	
	90052002	创新思维与创业实验		1	1、2	在线课程	900	
专业选修课	04012001	高等环境化学选读	34	2	1	讲授	040	
	04012002	生态毒理学研究	34	2	1	讲授	040	
	04012003	环境管理学进展	34	2	1	讲授	040	
	04012004	毒理化学(全英)	34	2	1	讲授	040	
	04012006	现代环境分析技术	34	2	1	讲授	040	
	04012007	环境风险评价	34	2	1	讲授	040	
	04012008	环境数学模型	34	2	1	讲授	040	
	04012014	专业外语	17	1	2	讲授	040	
	04021001	环境分析化学进展	51	3	1	讲授	040	
	04021005	环境统计学	51	3	1	讲授	040	
	04022021	环境有机化学	34	2	1	讲授	040	
	04022042	现代仪器分析实验	70	2	2	实验	040	
	04022013	环境数据处理与生物数学软件	34	2	1	讲授	040	
	04022027	空气污染控制理论与技术	34	2	1	讲授	040	
	04022025	固体废弃物处置与处理	34	2	2	讲授	040	
	04022076	水污染控制理论与技术	34	2	2	讲授	040	
	04021017	环境经济学	51	3	1	讲授	040	
	04021020	环境管理学	51	3	1	讲授	040	
	04021030	资源循环科学与工程研究进展	34	2	1	讲授	040	
	04021031	物质流分析技术	34	2	1	讲授	040	
	04021032	固体废弃物资源综合利用技术	34	2	1	讲授	040	
	04031008	工程伦理	17	1	2	讲授	040	

	04022049	生态水文（全英）	34	2	2	讲授	040	
	04022052	纳米材料的环境效应和应用（全英）	34	2	2	讲授	040	
	04022053	新型污染物：环境行为与人体暴露（全英）	34	2	2	讲授	040	
	04022054	有限元法引言（全英）	34	2	2	讲授	040	
	04022059	环境生物地球化学	34	2	1	讲授	040	
	04022063	环境代谢组学	34	2	1	讲授	040	
	04022064	生物质与生物能源	34	2	1	讲授	040	
	04022065	微生物电化学原理与技术	34	2	1	讲授	040	新开设
	04022066	可再生与可持续能源利用（全英）	34	2	1	讲授	040	
	04022067	大气环境化学（全英）	34	2	1	讲授	040	
	04022071	微生物生态学（全英）	34	2	1	讲授	040	
	04022077	环境应用电化学（全英）	34	2	1	讲授	040	
	04022079	人工智能在生态环境领域的创新应用	34	2	1	讲授	040	新开设
	06012218	现代分子生物学实验原理与技术	34	2	1	讲授讨论	060	
	06012221	结构生物学导论（II）	34	2	2	讲授	060	
	06012222	生物传感器的原理与技术	34	2	2	讲授	060	
	06021203	生物科学与技术前沿进展	34	2	1、2	讲授	060	
	06022259	生物学科研究生职业生涯规划	17	1	1	讲授	060	
	06022260	研究生学术与职业素养	34	2	1	讲授与讨论	060	
	06022268	生物信息学前沿进展	34	2	1	讲授	060	
	05122041	生物化学	34	2	1	讲授	051	
	06022101	生物科学与技术前沿进展	34	2	1	讲授	060	
补修课				不计学分				
毕业学分要求								
总学分	校公共必修课	专业必修课		专业选修课		培养方案外课程		
12	4	4		4		0		

六、培养环节

本项目博士研究生培养全过程以质量为导向，结合学术学位和专业学位不同要求，合理设置关键培养环节，强化过程考核与结果运用，全面提升博士研究生科研能力和交叉融合素养。

具体安排如下：

1. 资格考试（必修）

项目制博士研究生在开展论文研究开题前，需要经过本项目组所组织的资格考核。项目组考核重点考察其学术背景、研究能力、创新潜力以及是否具备开展交叉学科博士研究的综合素质，考核结果经导师组审议后，报南开大学前沿交叉科学研究院研究生培养办公室审批备案，获得博士候选人资格，方可正式进入项目制博士研究生阶段的下一培养环节。

考核形式：笔试、面试、综合学术评议等方式相结合，由项目组组织专家组统一实施，导师组成员参与。

评价标准：评定结果为“通过”或“未通过”。未通过者不具备项目制博士候选人资格，不能进入项目制博士培养体系。

2. 开题报告（必修）

博士生须在通过资格考试后的半年内完成博士学位论文开题。由主导师和副导师共同指导，在所在多个学科的专家组成的评审小组指导下，完成开题报告并进行答辩。

评价标准：开题答辩结果分为“通过”、“限期修改”、“不通过”。未通过者可在半年内重新开题一次，仍未通过者不予继续培养。

3. 中期考核（必修）

博士生须在入学第6学期前后完成中期考核，由导师组组织或由主导师所在学院统一组织实施。考核内容包括课程学习、科研进展、成果产出、学术能力及博士论文阶段性进展等，综合评价博士生的研究能力与培养计划完成情况。

评价标准：中期考核分为“优秀”“合格”“不合格”，不合格者限期整改，整改后仍不合格者终止博士培养。

4. 基本文献阅读书目

博士生需在导师组指导下制定个性化文献阅读计划，涵盖本课题及其交叉方向的中英文经典与前沿文献，并在开题、中期报告中体现文献阅读情况，作为考核重要组成部分之一。

评价标准：书面综述材料纳入开题报告审查，由导师组审阅认定。

5. 论文预审与预答辩

达到毕业申请条件后，博士生须提交论文进入预审与预答辩流程，由主、副导师联合相关领域专家进行学术质量评估与论文规范性审查。

评价标准：通过预审及预答辩方可进入正式答辩程序，不通过者可在修改后重新申请预审一次。

七、毕业标准及申请学位成果要求

1. 毕业标准

参照《南开大学研究生学则》（南发字〔2024〕72号）执行。

2. 申请学位成果要求

本项目博士研究生申请学位的成果要求，参照《南开大学博士研究生申请学位成果要求指导意见》（南发字〔2023〕171号）执行，并结合各所属学科的博士研究生申请学位成果细则及成果目录，依托项目研究任务和人才培养目标，在项目组、学科群指导下合理确定。

八、学位论文（或实践成果）

1. 基本要求

各需求中学位论文的基本要求，按照需求所在学科的基本要求，并在副导师的联合指导下，参考副导师意见和副导师所在学科要求完成。

2. 论文评阅

毕业论文评阅采用匿名盲审形式，评审专家应分别涵盖主导师和副导师所在学科范围，评阅通过标准参照《南开大学博士学位论文及实践成果评审工作实施办法》（南研字〔2025〕1号）执行。

3. 论文答辩

参照《南开大学研究生答辩工作管理规定》（南研字〔2025〕3号），在所在多个学科专家共同组成的评审小组的评议下，进行论文答辩。