

新物质创造学科群 光电转化存储电池科学与技术项目

2025 级博士研究生培养方案（学制 4 年）

一、培养目标

围绕光电转化与储存电池方向国家重大需求，坚持以立德树人为根本，旨在培养兼具扎实理论与创新能力的人才。知识层面，学生需掌握光电转化原理、材料特性及器件设计，熟悉电池电化学基础、各类电池体系与电池管理知识。能力方面，具备熟练的光电材料制备、器件组装测试，以及电池电极材料制备、性能测试等实验技能。同时，拥有敏锐科研洞察力，能发现领域前沿问题并提出创新课题，设计合理科研方案开展研究。素质上，培养严谨科学态度、团队协作精神与解决复杂工程问题的能力，以适应光电转化与储存电池领域发展需求。

二、主要研究方向

1. 光电转化与储存新材料设计合成
2. 高效光电转换器件
3. 高比能二次电池

三、培养方式

课程学习以课堂讲授为主，提倡研讨式教学，讲授能源动力、高等电分析化学、分子模拟、智能材料等专业前沿和国家需求的核心知识，结合讨论班、文献赏析和读书报告等教学方式，特别注重培养研究生的兴趣爱好、独立分析和解决问题的能力。

实行双导师制，其中第一导师为主要导师，负责学生全过程培养与管理；另一位导师来自其他学院，全程参与课题研究、论文撰写、论文答辩等环节的指导。培养期间充分发挥博士研究生的积极性、主动性和创造性，积极引导研究生独立解决科研工作中的各种理论与技术难题，提倡师生间教学相长、研究生间交流，以提高研究生的综合科学素养。鼓励博士研究生参加本学科专业的国内外学术会议。

四、学制及修业年限

本项目学术学位博士研究生学制为 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

本项目总学分要求不少于 12 学分，其中校公共必修课不少于 4 学分，专业必修课不少于

8 学分。

	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
必修课	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	讲授	100
专业必修课	05121029	研究生学术规范与论文写作指导课程	34	2	1	讲授	051
	05111001	当代化学前沿	90	2	1	讲授	051
	05111002	学年论文	18	2	2	阅读与讨论	051
	05111003	文献阅读	18	2	2	阅读与讨论	051
		第二外国语	34	2	1、2	讲授	100
选修课		体育	34	0	1、2	讲授	
	90052002	创新思维与创业实验		1	1、2	在线课程	900
	05131043	化学电源	34	2	1	讲授	051
	05132016	新能源科学与工程导论	34	2	1	讲授	051
	05132007	应用电化学	34	2	1	讲授	051
	05132019	能源材料科学基础	34	2	1	讲授	051
	05132020	太阳能电池中的物理与化学	34	2	1	讲授	051
	05132025	储能材料与技术	34	2	1	讲授	051
	05132026	氢能与燃料电池技术	34	2	1	讲授	051
	05122062	能源化学	34	2	1	讲授	051
	05122035	分子模拟	34	2	2	讲授	051
	05122036	计算机在化学中的应用	34	2	1	讲授	051
	05122038	聚合物胶体	34	2	1	讲授	051
	05122045	高分子化学与物理（包括实验）	68	2	1	讲授	051
	05122058	计算化学	34	2	1	讲授	051
	05122060	高分子化学反应	34	2	1	讲授	051
	05122072	智能材料	34	2	1	讲授	051
	05122084	AI 化学导论	51	3	1	讲授	051
	05221004	材料学基础	34	2	1	讲授	052
	05252005	电极过程动力学	34	2	1	讲授	052
	05252020	半导体微纳加工与制造	34	2	1	讲授	052
	05252021	半导体材料与器件	34	2	1	讲授	052
	05251003	工程数学基础	34	2	1	讲授	052
	05252011	现代仪器分析实验	34	2	1	讲授	052
	05252014	现代光谱分析	34	2	1	讲授	052
	05252015	工程伦理	34	2	1	讲授	052

	05252016	稀土功能材料	34	2	1	讲授	052
	05252017	信息检索	34	2	1	讲授	052
	05252006	计算材料学基础	34	2	1	讲授	052
	05252022	功能配位聚合物	34	2	1	讲授	052
	03112415	化合物半导体材料与器件	32	2	1	讲授	031
	03112417	现代半导体器件物理	32	2	1	讲授	031
	03112420	薄膜光电子材料	32	2	1	讲授	031
	03112422	新型光伏材料与器件	32	2	1	讲授	031
	03112423	薄膜材料表征	32	2	1	讲授	031
	03121506	机器学习	32	2	1	讲授	031
	03122509	纳米材料科学基础与前沿	32	2	1	讲授	031
	03121402	固体的表面与界面	32	2	1	讲授	031
	03121401	电子能谱学	48	3	1	讲授	031
补修课				不计学分			
本专业毕业学分要求							
总学分要求		校公共必修课	专业必修课	其他课程			
≥12		4	8	0			

六、培养环节

1. 资格考试（必修）

资格考试以笔试和实验操作为主，主要考察光电转化存储电池领域相关知识和技能。

2. 开题报告（必修）

博士研究生一般应于第3学期完成开题报告，开题报告由各项目组以现场汇报的方式组织开展，汇报人须提前提交纸质开题报告。开题报告内容包括论文选题依据、研究内容及目标、研究方案及可行性分析、研究工作计划、研究特色与创新之处等。

开题报告汇报会，研究生须向评审组作开题汇报，并回答专家提问；评审组听取开题报告并审核相关材料，根据《开题报告评价表》进行评价，提出明确的修改意见，并给出考核结论。校外导师应参加专业学位研究生开题报告答辩会。

研究生根据评审意见对开题报告进行修改，经导师审核后提交所在培养单位。开题报告定稿后，由所在培养单位保存，待研究生毕业或授予学位后，存入培养档案。考核结果为“不合格”者，须重新进行开题，通过后方能进入中期考核环节。

3. 中期考核（必修）

博士研究生通过开题报告至少 6 个月方可申请中期考核，一般应于第 5 学期前完成。对研究生进行现场答辩考核，考核组由 3 人以上组成，成员应为相关领域的博士研究生指导教师或具有正高职称的专家，鼓励聘请校外专家，专业学位研究生中期考核须有至少一位行业专家参加；研究生指导教师可参加中期考核组，但不参与表决。

中期考核答辩会，研究生须向考核组作中期汇报（博士生不少于 15 分钟），并回答专家提问；考核组听取中期汇报并审核相关材料，根据《中期考核评价表》进行评价，提出明确的修改意见，并给出考核结论。

考核组结合研究进展、研究生日常科研表现，综合考察学生的科学研究能力，依据《中期考核评价表》评分，不以学生是否获得科研成果（如论文、专利等）作为其是否通过中期考核的充分必要条件。

中期考核不通过者，须在至少 2 个月以后申请再次中期考核，一年内未提出再次中期考核申请者按照两次中期考核不合格处理。两次中期考核不通过者，应由导师组给出意见并按相应流程退出专项培养或予以延期毕业；其他培养环节规定按学校相关文件执行。博士生通过中期考核后至少 6 个月方可申请毕业答辩。

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

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），具体以项目组、学科群要求为准。

八、学位论文（或实践成果）

1. 基本要求

博士生的学位论文应结合导师科研任务，选择对社会主义现代化建设或学科发展具有重要的理论意义或实际意义的课题，要有明显的创新性和先进性。

2. 论文评阅

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），

并有多学科的评阅专家。

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），并有多学科的答辩委员。