

## 认知科学学科群 光电融合集成技术项目

### 2025 级博士研究生培养方案（学制 4 年）

#### 一、培养目标

聚焦光电融合领域的国家重大战略需求和世界科技前沿，围绕光学工程学科与电子科学与技术、材料科学与工程学科交叉融合，培养掌握多学科坚实宽广的理论基础和系统深入的专门知识，具备跨学科独立从事科学研究工作能力的高层次人才。本交叉领域的博士学位研究生需要掌握光学工程、电子科学与技术、材料科学与工程学科的基础理论，了解光电融合领域的前沿技术和发展趋势，具备多学科系统思维和创新的能力，能够解决光电融合研究中跨学科的关键科学技术问题，并在交叉学科的科学和技术领域取得创造性的研究成果；能够熟练运用一门外国语进行学术论文写作和交流。

#### 二、主要研究方向

1. 光电融合智能频谱侦测
2. 光电融合通信感知融合集成技术
3. 超低噪声片上光放大技术
4. 极端时空光电探测与目标识别
5. 多维跨尺度光场调控与智能感知

#### 三、培养方式

1. 全日制脱产学习。
2. 采取跨学科导师组联合培养制度。主导师和副导师应来自光学工程、电子科学与技术、材料科学与工程等项目相关学科，并具有不同专业背景，其中主导师作为博士培养第一责任人。主导师和副导师均应全过程参与学生培养工作，根据学科交叉项目特点定制研究生个人培养计划，跨学科导师组应通过联合组会、实验室轮转、博士生交流沙龙、科研课题、实践项目等建立合作与协调机制，全过程、全方位做好交叉学科复合型高水平人才培养工作。

#### 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 13 学分，其中校公共必修课不少于 4 学分，专业必修课不少于 5 学分（03121006、05252018 二选一），专业选修课不少于 4 学分。

| 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  |
|----------|----------|------------------|--------|----|-------|-------|---------|
| 公共必修课    | 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  | 2     | 讲授    | 100     |
| 专业必修课    | 03121006 | 学术规范与论文写作指导      | 16     | 1  | 2     | 讲授    | 031     |
|          | 05252018 | 研究生学术规范与学术论文写作指导 | 34     | 2  | 2     | 讲授    | 052     |
|          | 03111303 | 科技英语训练           | 32     | 2  | 1     | 讲授、讨论 | 031     |
|          | 03111003 | 科研方法与专业实践        | 64     | 2  | 1-4   | 讲授、实践 | 031     |
| 选修课      |          | 第二外国语            |        | 2  | 1、2   | 讲授    | 100     |
|          |          | 体育课*             | 34     | 0  | 1、2   | 讲授    |         |
|          | 90052002 | 创新思维与创业实验        |        | 1  | 1、2   | 在线课程  | 900     |
|          | 03122332 | 面向光学的机器学习        | 32     | 2  | 1     | 讲授    | 031     |
|          | 03111401 | 高等固体电子学          | 32     | 2  | 2     | 讲授    | 031     |
|          | 03112417 | 现代半导体器件物理        | 32     | 2  | 1     | 讲授    | 031     |
|          | 03112418 | 模拟大规模集成电路        | 32     | 2  | 1     | 讲授    | 031     |
|          | 03112419 | 数字大规模集成电路        | 32     | 2  | 1     | 讲授    | 031     |
|          | 03112307 | 微纳光学及应用前沿        | 32     | 2  | 2     | 讲授、讨论 | 031     |
|          | 03112316 | 超快光学及应用前沿        | 32     | 2  | 2     | 讲授、讨论 | 031     |
|          | 03112317 | 生物医学光子学前沿        | 32     | 2  | 2     | 讲授、讨论 | 031     |
|          | 03112310 | THz 科学与技术前沿      | 32     | 2  | 2     | 讲授、讨论 | 031     |
|          | 03112311 | 光纤通信与传感技术前沿      | 32     | 2  | 2     | 讲授、讨论 | 031     |
|          | 03112312 | 光信息技术科学前沿        | 32     | 2  | 2     | 讲授、讨论 | 031     |
|          | 03112320 | 微波光子技术           | 32     | 2  | 1     | 讲授、讨论 | 031     |
|          | 03112321 | 光纤通信器件、系统与网络     | 32     | 2  | 1     | 讲授、讨论 | 031     |
|          | 补修课      | 03121311         | 高等电动力学 | 48 | 不计学分  | 1     | 讲授      |
| 03121302 |          | 光电子学             | 48     | 1  |       | 讲授    | 031     |
| 03112414 |          | 化合物半导体材料         | 32     | 1  |       | 讲授    | 031     |
|          |          |                  |        |    |       |       |         |
| 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 |
| ≥ 13     |          | 4                | 5      |    | 4     |       | 2       |

## 六、培养环节

### 1. 资格考试（必修）

本项目博士研究生资格考试的考试形式为撰写研究报告，具体要求如下：博士研究生应在第2学期撰写并提交研究报告，该报告应在主、副导师共同指导下完成，内容应与开题报告的研究方向一致，围绕光电融合领域中的前沿科学问题或关键工程技术问题展开，详细阐述相关交叉学科基础理论和专业知识的科学内涵，系统综述该领域的国内外研究进展和学科前沿，并阐述拟开展研究工作的内容及其科学意义。

研究报告由项目组指定三名及以上专家构成评审组进行评审，评审组不包含主、副导师，评审专家应为博士生导师或具有正高职称。研究报告评审成绩分为合格、基本合格、不合格三个等级。研究报告评审结果为“基本合格”或“合格”为通过资格考试。如研究报告结果为“基本合格”，需对报告进行针对性修改、完善后才能进行开题报告；如结果为“不合格”为不通过资格考试，需对报告进行修改后重新提交报告进行评审，修改时间不少于2个月。

## 2. 开题报告（必修）

博士研究生至迟一般应于第3学期完成开题报告，开题报告前应先通过资格考试，开题报告由项目组组织开展。开题报告以现场汇报的方式进行。项目组指定三名及以上专家构成评审组进行评审，评审组应包含相关领域不同一级学科的专家，评审专家应为博士生导师或具有正高职称。

研究生须提前提交纸质开题报告，开题报告内容应体现交叉学科的特点，包含论文选题依据、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。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。

开题报告评审成绩分为合格、基本合格、不合格三个等级。开题报告评审结果为“基本合格”或“合格”为通过开题报告考核。如开题报告结果为“基本合格”，报告人需对修改意见进行书面答复，并对开题报告进行针对性修改、完善，修改后的开题报告经导师组签字确认后留档保存。评审结果为“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，中期考核由项目组组织开展。

中期考核以现场汇报的方式进行。各项目组组织成立中期考核专家组（考核组），对研究

生进行现场答辩考核，考核组由 3 人（不含研究生正、副导师）及以上组成，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；研究生正、副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。

根据中期考核成绩，考核结果分为优秀、合格、不合格三个等级。考核结果为优秀或合格的，通过中期考核；考核结果为不合格的，不通过中期考核。

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

博士研究生在学校规定的最长修业年限内，按要求修完培养计划规定的全部内容，成绩合格，表现良好，通过论文答辩。参照《南开大学研究生学则》（南发字〔2024〕72 号）。

### 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

### 1. 基本要求

学位论文应围绕光电融合集成技术的相关内容展开，体现多学科交叉的特点，工作时间不少于 30 个月，写作格式应符合《南开大学研究生学位论文及实践成果写作规范》的要求。

### 2. 论文评阅

博士论文评阅采用盲审形式。评阅专家应不少于 5 人，均为校外专家，并应有多学科专家。其他评阅事宜和评审结果需满足《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）的要求，方可进行答辩。

### 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），并应有多学科答辩委员。