

# 中国石油大学（华东）

## 硕士专业学位研究生培养方案

类别代码及名称：0854 电子信息

领域代码及名称：08 光电信息工程

### 一、专业类别领域简介

光电信息工程是电子信息专业类别的一个重要领域，是由光学工程学科和电子科学与技术、信息与通信工程、计算机科学与技术、控制科学与工程等学科相结合的工程应用领域，涉及光电信息的辐射、采集、传输、探测以及光电信息的转换、存储、处理与显示等众多的内容。

本专业领域研究生培养依托中国石油大学（华东）能源物理科学与技术交叉学科博士点、光学工程及物理学一级学科硕士点，拥有全国石油和化工行业油气太赫兹波谱与光电检测重点实验室，师资力量雄厚，拥有从学士到博士各层次光电信息工程专业人才培养的软硬件平台。在人才培养、科学研究及平台建设等方面形成了鲜明的“光电信息+能源/海洋”特色。主要面向能源与海洋领域开展光电检测技术、光电信息处理技术、激光及光谱技术、先进光电材料与器件等相关研究工作。

### 二、培养目标

面向光电信息工程领域的国家重大需求和能源/海洋战略，紧跟光电信息工程领域的国际前沿，聚焦光电信息工程领域中的重要基础理论与关键技术问题。以提升职业胜任力为导向，以实践能力和创新创业能力培养为重点，以产学研用融合为途径，培养热爱祖国、拥护党的领导，遵纪守法，身心健康，诚实守信，掌握光电信息工程领域坚实的基础理论知识和系统的专业知识，具有突出的实践创新能力，具备解决光电信息工程领域复杂工程技术问题、组织工程技术研发与实施的能力，具有高度社会责任感和事业心的高层次、应用型、复合型工程技术和工程管理人才。

### 三、基本要求

1. 品德素质要求：拥护党的领导，热爱祖国，遵纪守法，身心健康，

恪守学术道德，遵循工程伦理规范，具有高度的事业心和责任感。

2. 知识结构要求：系统掌握光电信息工程领域坚实的基础理论、系统的专业知识和工程技术基础知识，了解光电信息工程领域工程科技发展态势与前沿方向，理解并能运用相关人文社科及工程管理知识。

3. 专业能力要求：掌握本领域科学研究的一般性方法，能够综合运用科学研究方法和先进技术手段解决光电信息工程领域复杂工程技术问题，具备良好的沟通协调以及工程规划、研发和实施能力，熟练掌握一门外语，具有一定的写作能力和国际学术交流能力，具备国际视野和跨文化交流能力。

#### **四、培养方向**

##### **1. 光电检测与信息处理技术**

针对光电检测与信息处理技术相关研究及其在能源与海洋领域的重大需求，开展相关物质的光电性质研究以及能源与海洋领域光电信息采集与处理的重大关键性、前瞻性技术研究。以电磁场理论、现代光学、光电子成像技术、现代图像处理技术、先进光电检测技术、量子信息技术等为主要研究方向，开展有关光电检测、光传感、干涉成像技术、电磁测量技术、现代显示技术、量子信息与通信等相关应用研究。

##### **2. 光电子技术及其应用**

面向光电信息领域前沿技术发展的需要，以新型激光器的原理与技术、新型发光材料、新型光电子集成技术、光谱技术等为主要研究对象，开展有关激光器、激光与发光材料的相互作用、各种光谱应用等研究。充分发挥学科交叉的优势，发展与激光技术有关的光子学、电子学领域内的新工艺、新技术及新的工程应用。

##### **3. 先进光电材料与器件**

面向光电信息领域前沿技术发展的需求，以先进的光电功能材料及器件、集成光子学等为主要研究方向，开展有关微纳光电材料及器件、半导体光电材料和器件、近场光学及非线性光学材料等领域的研究。融合多学科理论及技术，开拓新型光电材料领域的相关理论研究及技术研究。

#### **五、学习方式与学习年限**

可采用全日制或非全日制学习方式。

基本学习年限为 3 年，最长学习年限为 5 年。非全日制研究生培养采取在职不脱产的学习方式，但在校学习时间累计不少于 1 年。

## 六、培养方式

本领域采取“课程学习”+“校内实训”+“专业实践”+“学位论文”四阶段递进式培养方式。具有 2 年及以上企业工作经历的专业实践环节时间累计不少于半年，其他学生不少于 1 年。

本领域专业硕士培养实行校企双导师指导制，其中校内导师为第一责任导师，企业导师应具有丰富的工程实践经验，参与研究生实习实践、课程学习与学位论文等培养环节的指导工作。也可根据研究生的专业实践和学位论文工作需要，由多位导师组成导师组联合指导。校内导师侧重负责学位论文的学术水平，包括学位论文的撰写和学位申请等方面的指导工作；企业导师侧重负责工程实践的工程技术指导工作。论文选题、开题以及中期等环节由校内外导师共同指导。

## 七、学分要求与课程设置

### 1. 学分要求

硕士专业学位研究生总学分不低于 30 学分，其中必修课程不低于 14 学分。

### 2. 课程设置

硕士专业学位研究生课程体系由必修课、选修课和必修环节组成。必修课包括公共必修课、公共基础课、专业基础课，选修课包括专业选修课、Upcic 课程、公共选修课、补修课程等；必修环节包括文献阅读与开题报告、专业实践等。

#### (1) 核心课程

光电信息工程领域硕士专业学位授权点开设 6 门核心课程。其中，3 门平台核心课本领域研究生都应修读，3 门方向核心课由各方向研究生修读。

#### 1) 高等光学 (Advanced Optics)

本课程是光电信息工程领域的平台核心课。该课程以电磁场与电磁波为理论基础，旨在解决：如何从光的电磁理论出发，分析和理解电磁波在金

属、介质、晶体等媒介的传播机理，利用电磁场理论分析求解光电工程应用中出现的现象及解决应用问题。基本上包含了经典光学、信息光学等各个分支的基础内容，为后续的相关课程奠定必要的理论基础。本课程要求学生注重基本概念和理论的学习，并利用理论，通过习题与案例解决光在媒体中传播的各种问题。

## 2) 现代光学信息处理技术 (Modern Optical Information Processing)

本课程是光电信息工程领域的平台核心课。该课程介绍近现代光学信息处理的各个分支和相关领域的基本理论及其重要的应用，以及前沿领域的研究成果和近期的发展动向。本课程旨在解决：光学信号中的信息分解、抽取、综合等操作中的问题，要求学生注重基本理论和实用技术的学习，结合光学信息行业实际应用，解决各种现代光学信息处理应用中存在的问题，并且学习该学科最前沿的新理论新知识，解决目前新出现的光学信息处理中的前沿问题，培养学生与时俱进，善于探索发现问题并解决问题的能力。

## 3) 光电信息工程创新实验 (Innovative Experiment of Optoelectronic Information Engineering)

本课程是光电信息工程领域的平台核心课。本课程是该领域实践教学中的一个独立环节，主要的任务是学会用光电信息理论解决基本的信息产生、探测、采集、传输、显示与处理等实验方法和技能；结合工程实践中的成功案例，特别是光电检测与传感、激光与光电技术、信息处理技术在工程中的应用，进一步培养学生光电信息工程领域的科学研究和职业胜任能力。

## 4) 高等光电检测技术 (Advanced Photoelectric Detection Technology)

本课程是光电检测与信息处理技术方向的核心课。本课程主要介绍光电检测的基本原理、方法、光电检测系统的组成，要求学生掌握常用光电检测器件的结构、工作原理、性能特性，掌握光电检测技术方法及其基本的应用，具备对简单光电系统进行定性分析、定量估算和简单设计的能力，并可以能够独立的完成光电探测系统的设计，掌握从理论到生产实践应用的过程、方法及分析解决具体实际问题的能力。为毕业后从事与光电领域有关的科学研究、教学和其它工作打下良好的专业基础。

## 5) 光电子学 (Optoelectronics)

本课程是光电子技术及其应用方向的核心课。本课程以激光物理与技术以及非线性光学知识为基础，构建激光器件、激光物理、激光技术与非线性

性光学相结合的课程体系。通过本课程的学习，使学生掌握激光原理与激光技术中的基本概念、原理和方法；掌握改善可控制激光输出特性的典型激光技术如放大、选模和调制等知识；掌握和理解非线性光学的基本知识。为从事与激光技术、激光应用和 nonlinear 光学等相关研究工作的研究生提供必要的知识准备。

## 6) 光电材料理论与计算 (Theory and Calculation of Optoelectronic Materials)

本课程是先进光电材料与器件方向的核心课。本课程主要揭示半导体的主要基本性质，探讨半导体在热平衡态和非平衡态下发生的物理过程、规律以及相关应用。重点学习半导体中的电子状态及运动规律，载流子的统计分布、输运理论及相关规律，载流子在输运过程中发生的一些宏观物理现象，以及半导体的一些基本结构。另外，介绍 Molecular simulation (MS)、Vienna Ab-initio Simulation Package (VASP) 等软件在光电材料设计、性质方面的应用。通过该课程的学习使学生熟练掌握半导体方面的基本理论、规律及半导体的基本模型、分析方法，为进一步学习其它相关课程提供理论依据，为将来的科研工作打下基础。

### (2) 课程设置

光电信息工程领域硕士专业学位研究生课程设置详见附表 1。

#### 课程设置及培养环节说明：

① 培养目标要求实现矩阵：按照 OBE 理念，将培养目标和基本要求分解为 11 个子目标共 22 个指标点，并依据指标点合理设置相关课程和培养环节，保证课程体系和培养环节全部支撑。培养目标要求实现矩阵如附表 2 所示。

② 第一外国语（硕士），为硕士生公共必修课，英语水平达到一定要求的研究生可以申请免修。其他语种的学生需修读相应语种课程。

③ Upcic [ ` ^psik ] 是 UPC Intensive Curricula 的缩写，意为中国石油大学集中式课程，为拓展研究生学术视野而设置。研究生参加的各类学术交流与创新实践活动，如暑期学校、外聘专家短期集中课程、专题学术研讨会、学术论坛、重要学科竞赛、创新创业活动等，均可以换算成 Upcic 学分。Upcic 学分依据《中国石油大学（华东）课程学分认定与成绩转换办法》进行认定。

④ 补修课：跨学科或同等学力报考录取的研究生，由导师指定补修学校对应本专业的 2 门本科主干课程，最多不超过 4 学分。补修课所取得学分不计入总学分。

### 3. 必修环节

(1) 专业实践 (6 学分)：本领域硕士生完成课程学习后，要结合本人培养方向和学位论文选题，依托校企联合培养基地或导师所承担企业工程科研项目，选择适当课题，开展为期 1 年的专业实践。主要包括在岗参加企业技术攻关、技术改造、故障诊断分析、产品研发、工程综合项目管理等。专业实践结束后，提交一份专业实践报告，并参加实践报告答辩，通过者获得 6 学分。专业实践报告要由校企联合指导教师审定、实践单位签章。

专业实践是硕士专业学位研究生职业胜任力培养必要环节。通过专业实践应达到：基本熟悉本行业工作流程和相关职业及技术规范，提高实践创新能力，提升职业素养。全日制硕士生专业实践可采取集中实践和分段实践相结合的方式进行，非全日制硕士生专业实践可结合自身工作岗位任务开展。实践成果要能够反映工程类硕士专业学位研究生在工程能力和工程素养方面取得的成效。

(2) 文献阅读与开题报告 (1 学分)：入学后，硕士生要结合本人研究方向，积极开展文献调研，研读 60 篇以上与研究方向相关的文献资料，其中外文文献不少于 1/3，撰写文献综述或总结报告。结合文献调研和工程研究，硕士生要在导师的指导下，进行学位论文选题，完成学位论文开题报告工作。学位论文开题采取答辩方式进行，并要求提交书面开题报告。完成文献综述或总结报告，通过学位论文开题报告，获得 1 学分。工程类专业学位硕士生学位论文开题报告在第三学期进行。

## 八、中期考核

一般在第四或第五学期进行，由学院组织对研究生的思想品德表现，以及课程学习、专业实践、文献综述、开题报告及学位论文工作研究进展等情况等进行全面考核。具体考核流程、考核要求等按照学校相关管理办法执行。

## 九、科研训练与学位论文

1. 科研训练与学位论文工作是培养工程类专业学位硕士生从事科学研究或独立担负专门技术工作能力的关键环节。硕士生应在导师(组)的指导下，明确研究方向，收集材料，开展调查研究，选择适当的课题，开展科

技研究训练，并撰写学位论文。工程类专业学位硕士生学位论文研究工作应与专业实践相结合，时间不少于1年。

2. 光电信息工程领域学位论文选题应直接来源于工程实际或者具有明确的工程应用背景，密切结合本领域发展方向，具有一定创新性和实际应用价值。

3. 学位论文可以采用工程设计类、技术研究类、产品研发类、工程与项目管理、调研报告等类型。要求内容充实，概念清晰，逻辑严谨，结构合理，数据可靠，格式规范，条理清楚，表达准确，具有一定的理论深度和难度，具有独到见解。学位论文正文字数一般不少于3万字。

## 十、创新成果与职业资格

光电信息工程领域学位硕士生在学习期间取得的创新成果或职业资格应满足下列条件之一：

1. 在统计源及以上期刊上发表（含录用）与本领域相关的文章1篇；
2. 取得实用新型专利授权1项，或申请国家/海外发明专利1项并进入实审阶段；
3. 取得软件著作权1项；
4. 参加行业知名且有广泛影响力的学术会议并做口头报告/粘贴报告/发表学术论文；
5. 获得研究生院认定的以成果展示为主的学科竞赛奖励全国三等奖及以上（排名前2），省级或跨省区域竞赛二等奖（排名第1）或一等奖及以上（排名前2）；
6. 在科研活动做出较大创新性贡献或完成工程案例，由导师或者其它第三方出具研究生成果证明材料，经学位分委员会认可。

说明：

### （1）研究成果认定方式与程序

研究生必须完成符合要求的创新成果或职业资格，并提交由导师签字认可的证明材料，学院将组织对研究成果进行审查。

（2）发表论文、申请专利和软件著作权的署名单位要求如下：第一署名单位应是“中国石油大学（华东）理学院”；或者由校外导师主要指

导的研究生，“中国石油大学（华东）理学院”可以为第一或第二署名单位。

（3）发表论文或授权专利要求校内导师必须有署名，校内导师对成果的学术规范性予以负责，且满足如下要求：导师为第一作者，研究生为第二作者；或者研究生为第一作者，导师有署名。

## **十一、学位论文评审与答辩**

专业学位硕士生完成培养方案中规定的所有环节，成绩合格，达到培养方案规定的学分要求，符合学校学院相关规定的，可申请学位论文评审与答辩。学位论文评审与答辩一般在硕士研究生入学后的第六学期进行。学位论文评审与答辩依据有关规定进行。

通过学位论文答辩，符合毕业条件的颁发相应专业类别领域毕业证书。达到本专业类别学位（授予）标准及其他有关要求，符合学位授予条件的，依据有关规定审批，授予相应专业类别硕士学位。



## 中国石油大学（华东）研究生课程设置（硕士专业学位）

学院：理学院

类别代码及名称：0854 电子信息

领域代码及名称：085408 光电信息工程

课程类型	课程编号	课程名称	学时	学分	学期	备注	
必修课 (≥14 学分)	公共必修课 (5 学分)	6000002	中国特色社会主义理论与实践研究	36	2	1	中文授课国际硕士生由《中国概况》替代
		6000005	工程伦理	18	1	2	
		6000012	第一外国语	32	2	1	中文授课国际硕士生由《汉语言基础》替代
	公共基础课 (3 学分)	6000029	高等工程数学	48	3	1	
	专业基础课 (6 学分)	6095001	高等光学	32	2	1	平台核心课
		6095006	现代光学信息处理技术	32	2	1	平台核心课
		6095007	光电信息工程创新实验	48	2	2	平台核心课
选修课 (≥9 学分)	公共选修课 (≥3 学分)	6000003	自然辩证法概论	18	1	2	必选
		6000060	信息检索	16	1	2	
		6000068	研究生职业生涯发展与就业能力训练	16	1	2	
		6053011	科技信息检索与论文写作专题讲座	16	1	1	
		6000071	科研诚信与学术规范	16	1	2	必选。在线 MOOC
		6000054	工程项目管理	32	2	1	
		6000013	研究生英语视听说	18	1	2	4 选 1，全日制研究生必选
		6000014	学术英语阅读与写作	18	1	2	

		6000018	能源英语	18	1	2	全日制研究生必选
		6000019	出国留学英语	18	1	2	
		6000067	公共体育	16	1	1、2	
	专业选修课 (≥6 学分)	7095016	高等光电检测技术	32	2	2	光电检测与信息处理技术方向核心课
		7095017	光电子学	32	2	2	光电子技术及其应用方向核心课
		7095018	光电材料理论与计算	32	2	2	光电材料与器件方向核心课
		7095009	光谱学与光谱技术	32	2	1	
		7095019	现代信号处理技术	32	2	2	
		6095004	光波导技术	32	2	2	
		7095008	数字图像处理	32	2	2	
		7095020	微纳加工技术及应用	32	2	2	
		7095021	信息显示技术	32	2	2	
		7095013	光束传输与控制	32	2	2	
		7095022	光量子信息技术	32	2	2	
		7095023	太赫兹技术	32	2	2	
		6073003	机器学习	32	2	1	
		7095012	微纳光学	32	2	2	
		7095014	海洋与油气光学	32	2	2	
		7095015	光电系统设计及应用	32	2	2	
		7095024	纳米光电功能材料与光电应用	32	2	2	
6072005	高级人工智能	32	2	2			

	Upcic 课程	6000069	中国石油大学（华东）集中式课程		1	3-5	跨学科报考或同等学力录取的研究生应补修 2 门相关专业本科生主干课程， $\geq 4$ 学分；3 选 2，不计入总学分，补修课不计入总学分
	补修课程	5095001	物理光学	32	2	1	
		5095002	激光原理与技术	32	2	1	
		5095003	信息光学	32	2	1	
必修环节（7 学分）		7153203	文献综述与开题报告（硕士）	-	1	3	
		7153204	专业实践（硕士）		6	3、4、5	

总学分 $\geq 30$  学分

# 电子信息类别光电信息工程领域硕士研究生

## 培养方案目标要求指标点分解与实现矩阵

培养目标要求		指标点	支撑课程与培养环节
素质要求	思想政治素质	1-1 具备人文科学素养，掌握中国特色社会主义理论，能树立和践行社会主义核心价值观	中国特色社会主义理论与实践研究
		1-2 理解个人与社会的关系，具有正确的世界观、人生观，能自觉运用唯物辩证法观察事物，分析问题，解决问题	自然辩证法概论
	学术素养	1-3 具有科学精神，理解并遵守诚实公正、诚信守则的学术规范，具有对于社会、公众、环境、未来敢于担当的责任	工程伦理 科研诚信与学术规范
		1-4 了解学术研究的基本规律，具备批判性思维、创新意识和独立思考能力，了解学术研究的流程，掌握信息检索方法	自然辩证法 信息检索
	职业素养	1-5 了解光电信息行业适用的技术标准、知识产权、隐私权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对光电信息工程活动的影响	工程伦理 研究生职业生涯发展与就业能力训练
		1-6 遵守科学道德、职业道德和工程伦理，爱岗敬业，诚实守信，具备团队意识和协作精神，具有良好的质量意识，合法地从事专业实践活动。	工程项目管理 光电信息工程创新实验
	其他素养	1-7 具有健康的体魄	公共体育
知识要求	基础理论知识	2-1 掌握数学理论和工程基础知识，并能将其用于解决光电信息工程领域的复杂工程问题	高等工程数学 高等光学
		2-2 掌握用于解决复杂光电信息工程问题所需的专业基础知识和基本理论	高等光学 光学信息处理技术
	专业知识	2-3 掌握光电检测与信息处理相关理论，并能将其用于光电信息采集与处理、光电检测、光传感及现代显示等具体工程实践中	高等光电检测技术 光电信息工程创新实验
		2-4 掌握先进光电子理论，并能将其用于激光器、激光与发光材料的相互作用、新型光电子技术应用研究过程中	光电子学 光电信息工程创新实验
		2-5 掌握先进光电材料与器件理论，并能将其	光电材料理论与计算

		用于微纳光电材料及器件、半导体光电材料和器件、近场光学及非线性光学材料的设计、制备、性能检测等具体工程实践中	光电信息工程创新实验
	其他知识	2-6 掌握光电信息工程与计算机、人工智能、机器学习、控制技术等相关领域交叉的基本知识	专业选修课(≥6 学分)
能力要求	自主学习能力	3-1 能正确认识自主学习和终身学习的必要性和重要性, 具备自主学习和终身学习的意识	专业实践 文献综述与开题报告
		3-2 掌握自主学习的方法, 能针对个人或职业发展需求, 学习不断出现的新技术、新方法, 以适应未来发展	专业实践 文献综述与开题报告
	科学研究能力	3-3 能运用理论知识、文献研究, 从工程实践中发现关键问题, 并能识别、判断、表达关键因素	文献综述与开题报告 学位论文
		3-4 能运用光电信息工程领域相关理论, 调研和分析复杂问题, 明确研究对象的基本特征和关键环节, 进行抽象描述和系统建模, 选择可行的技术路线, 设计合理研究方案	光电信息工程创新实验 专业选修课(≥6 学分) 专业实践 学位论文
		3-5 能正确采集、整理实验数据, 并能对实验结果进行分析和解释, 得到合理有效的结论	专业实践 学位论文
	职业胜任能力	3-6 能够设计针对光电信息工程领域工程问题, 开展满足特定需求的硬件系统、软件算法等方面的设计与开发, 并能够在设计环节中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素	专业实践 学位论文
		3-7 能够针对光电信息工程领域的具体问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和软硬件开发工具, 进行设计、预测、模拟	光电信息工程创新实验 专业选修课(≥6 学分) 专业实践 学位论文
	沟通交流能力	3-8 能撰写光电信息工程领域相关研究报告和设计文档, 具备在公众场合开展报告陈述及交流、答辩的能力	文献综述与开题报告(硕士) 学位论文
		3-9 了解光电信息工程领域的国际发展趋势、研究热点, 具有基本的外语听说读写能力, 能在跨文化背景下进行沟通和交流	第一外国语 外语课程(4选1) Upcic 课程
		其他能力	