

中国石油大学（华东）

学术学位硕士研究生培养方案要求

学科名称：光学工程 学科代码：0803

一、 学位授权点简介

中国石油大学光学工程学科是由物理学下设的二级学科——光学发展起来的。1990年获批无线电物理二级学科硕士点，2006年获批物理学一级学科硕士点，2010年获批光学工程一级学科硕士点，2015年通过学位授权点合格评估。

该学科依托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，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+海洋/能源”特色。主要开展光传感与光电探测技术、激光光谱技术、光学遥感技术、新型光电材料与器件、现代光信息处理技术等领域的研究工作。海洋与能源领域中的应用研究是本学位点的特色和优势。

二、 培养目标

本学科人才培养坚持“面向光电领域的国家重大需求和海洋/能源战略，面向光学工程领域的国际前沿”，聚焦光学工程中的重要基础理论与关键技术问题。把立德树人作为根本任务，培养坚持党的基本路线，具有国家使命感和社会责任心，遵纪守法，身心健康，理论基础扎实、应用能力强，具备一定的批判性思维和创新性思维，拥有优良的科学素养和学习能力和国际视野，能从事科学研究工作、专业技术或管理工作的拔尖创新人才。

三、 基本要求

1、 品德素质：认真掌握马克思主义基本理论，努力学习习近平新时代中国特色社会主义思想，拥护中国共产党，热爱祖国，具有很强的事业心和社会责任感，遵纪守法，诚实守信，具有高尚的道德品质和优良的学术修养，身心健康。

2、 学术素养：具有严谨的治学态度、优秀的科学作风和崇高的敬业精神；具有独立从事科学研究或独立承担专门技术工作的能力，开拓创新，团结协作；具有良好的文化素养、综合素质和国际视野。

3、 知识结构：掌握坚实宽广的本学科领域基础理论和深入系统的专门知识；具有强烈的学术创新意识，严谨的逻辑思维，活跃的学术思想，较强的知识获取能力；重视多学科知识交叉应用，为系统性、创新性的科学研究工作奠定坚实基础；在科学和工程技术研究领域取得明显成绩。

4、 基本能力：系统掌握一门外语，能熟练地阅读专业外文书刊，具备良好的科技写作能力、知识信息检索和获取能力、国际学术交流沟通能力、终身获取知识的能力以及分析与解决问题的综合能力等；掌握先进的科学研究方法，具有较强的学术创新能力。

四、培养方向

光学工程一级学科设 3 个培养方向：光传感与光电探测技术、新型光电材料与器件和现代光信息处理技术。

1、光传感与光电探测技术

针对海洋与能源领域对光传感与光电探测技术的重大需求，开展相关物质光学性质的应用基础研究以及光学方法在海洋与能源领域应用的重大关键技术、前瞻性技术研究。开发高效、稳定的光电探测器件与系统以及满足实时监测需要的新型光学传感与测控装备，形成具有自主知识产权的光电探测方法与技术。

2、新型光电材料与器件

面向光电领域前沿技术发展的需要，以先进光电功能材料及器件、先进光电子学、集成光子学等为主要研究方向，开展有关光电子材料及激光器件、微纳光电功能材料和器件、近场光学及非线性光学材料等领域的研究。充分发挥学科交叉的优势，研发具有自主知识产权的新型材料与器件。

3、现代光信息处理技术

面向信息领域前沿技术发展的需要，以光学成像技术、现代图像处理技术、先进显示技术等为主要研究方向，开展有关干涉成像技术、数字全息成像与处理技术、超分辨率生物学成像技术、遥感图像处理技术、现代显示技术等领域的研究。

五、学习年限

基本学习年限为 3 年，最长学习年限为 5 年。

六、培养方式

主要采用全日制学习方式，同等学力申请硕士学位人员可采取非全日制学习方式。学术学位硕士研究生的培养主要采取课程学习、科研训练、学术交流相结合的方式，实行个别导师指导或团队导师指导。

七、学分要求

总学分最低 28 学分，必修课 15 学分。

八、课程设置

1. 核心课程

核心课程 1：高等光学（**Advanced Optics**）

课程简介：高等光学是光学工程、光学等专业研究生的重要专业基础课，是现代光学和光电子学的理论基础。本课程旨在解决：如何从光的电磁理论出发，分析和理解光波场在各种不同环境中的线性传播特性。基本上包含了经典光学、信息光学、光通讯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，通过习题解决光在媒体中传播的各种问题。

核心课程 2：光电检测技术及系统（**Optoelectric Detection Technology and System**）

课程简介：光电检测技术及系统是从事光学工程、仪器仪表、测量与控制研究人员所必须具备的专业核心课程，是一门与现代科学技术紧密相连的正在发展的新兴学科。本课程主要讲述光电检测理论知识以及现代光电检测系统的结构组成、设计思路和应用特点。通过本课程的学习，使学生了解和掌握光电转换的原理及光电检测技术所必须的各种知识，了解和掌握现代光电测量方法及常用测量仪器的使用，具备进行各种常用光电测量所需技能和设计光电检测系统的能力。

核心课程 3：半导体物理（**Physics of Semiconductors**）

课程简介：本课程是光学工程专业研究生的核心课程。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。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。

核心课程 4：光学信息处理（Optical Information Processing） 课程简介：光学信息处理是光学工程、光学等专业研究生的重要专业核心课程，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，解决各种光学信息处理应用中存在的问题。

核心课程 5：光纤传感原理与技术（Principle and Technology of Optical Fiber Sensing）

课程简介：本课程为光传感与光电探测技术方向核心课，通过学习光在光纤中传输的基础理论和光纤传感的基础理论知识，使学生掌握光纤中光传输特性的几何光学分析方法；掌握光纤中光传输特性的波动光学分析方法；掌握光纤传感的强度调制、相位调制、波长调制、偏振调制等典型的光纤传感调制原理；掌握利用各种调制方法实现的功能性光纤传感器和传导型光纤传感器的应用知识和关键技术；掌握单点式和分布式光纤传感器的基本原理及应用技术。

核心课程 6：非线性光学（Nonlinear Optics）

课程简介：本课程为新型光电材料与器件方向核心课，基于极化理论，采用半经典理论体系，详尽地讲解非线性光学的理论基础，并讨论一些重要的非线性光学效应及应用。其内容包括非线性电极化过程和耦合波理论，光学二次谐波与参量变换，三次谐波与四波混频，光感生折射率变化及相关效应，受激光散射如受激拉曼散射和受激布里渊散射，非线性光学材料。其教学目的是让学生深入了解并掌握非线性光学的基础理论，熟悉非线性光学效应及应用，掌握分析问题的方法，培养学生运用非线性光学知识解决实际问题的能力。

核心课程 7：数字图像处理（Digital Image Processing）

课程简介：本课程为现代光信息处理技术方向核心课，是研究数字图像处理的基本理论、方法及其在智能化检测中应用的学科。本课程对图像分析

的基本理论和实际应用进行系统介绍。目的是使学生系统掌握数字图像处理的基本概念、基本原理和处理方法，掌握数字图像的时域、频域处理方法，掌握图像恢复、图像增强、图像分割、边缘检测等处理方法，了解数字图像处理当前国内外的发展方向，使学生具备在计算机视觉、模式识别等领域从事研究与开发的扎实基础。

2. 课程设置见附表

课程设置及培养环节说明：

(1) Upcic[ʊˈpsɪk]是UPC Intensive Curricula的缩写，意为中国石油大学集中式课程。研究生参加的各类学术创新实践活动，如各类暑期学校、暑期集中安排课程、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。

(2) 第一外国语为公共必修课，原名为《基础外语》，研究生英语水平达到一定要求可以申请免修。其他语种的学生修读相应语种课程。

(3) 研究生必选本方向被列为核心课程的专业选修课。

(4) 研究生可根据研究方向选择其他学科相关课程作为专业选修课。

(5) 补修课：跨学科报考或同等学力录取的研究生，由导师指定补修我校对应本专业的2门本科主干课程。补修课所取得学分不计入总学分。

(6) 专业外语：专业外语是一个必修环节，由导师指导查阅一定数量的专业外文文献资料，在第三学期开题阶段提交一份外语文献阅读报告，或者在学术期刊上公开发表1篇以上（含1篇）外文学术论文。成绩由导师认定。

九、中期考核

在第四学期对硕士生进行一次全面的考核，研究生需要对自己目前的所从事的论文进展进行总结，对照开题设计，需要完成论文工作量的30-40%，达不到本学科考核要求的，可根据具体情况进行延期考核或分流。考核小组至少由5名具有中级以上职称的老师组成，导师必须在考核小组中；对于导师不参加考核的研究生中期考核不能进行。具体考核依据《中国石油大学（华东）学术学位研究生中期考核暂行规定》（中石大东发[2015]35号）和本学科有关要求实施。

十、 科研训练与学位论文本学科在《中国石油大学（华东）学术型硕士研究生培养工作有关规定》和《中国石油大学（华东）硕士研究生论文和答辩工作的有关规定》基础上，对硕士研究生培养做出一些特殊说明或要求。

硕士生要在导师或导师组的指导下，通过文献信息检索阅读、调查与研究等，选择适当的课题，开展学术研究，并撰写学位论文。本学科各培养方向研究生学位论文需围绕光电领域的国家重大需求和海洋/能源战略，以及光学工程领域的国际前沿，聚焦光学工程中的重要基础理论与关键技术问题。通过开展创新性和前沿性研究，取得原创性研究成果。学术硕士学位研究生学位论文开题一般在第三学期完成。

学位论文是综合衡量硕士生培养质量和学术水平的重要标志，必须由硕士研究生独立完成。学位论文要求严格遵守学术规范，按照中国石油大学（华东）关于学位论文格式、规范和要求进行编写。学位论文须做到论点明确、推理严谨、资料和数据可靠、结构合理、层次分明、文理通顺、图表规范。

硕士学位论文须实事求是、简明扼要地体现出研究成果的创新性。学术学位硕士生科研训练和学位论文工作时间一般不少于 1 学年。

十一、创新成果与职业资格

学术硕士须完成一个完整的课题研究工作，并在研究工作中取得研究成果（研究进展、论文或专利等）。根据光学工程硕士学位授权点实际情况，要求学术型硕士研究生需在行业内知名的统计源/CSCD 核心期刊目录内（含录用）发表与本领域相关的 1 篇文章（研究生第 1 作者，或研究生第 2 作者且导师第 1 作者，其他无效）；或者在国外正式期刊上发表与论文研究内容密切相关的外文文章 1 篇（研究生第 1 作者，或研究生第 2 作者且导师第 1 作者，其他无效）；或者以前 2 人身份申请国家/海外发明专利/软件著作权 1 项；或参加行业知名且有广泛影响力的学术会议并粘贴报告/ 学术论文；或者获得光学及光学工程领域国家级赛事一等奖 1 项（团队奖需要是主要成员，单项奖排名前二）。

以上所有成果中国石油大学（华东）必须是第一单位；其中论文、专利、软件著作权等成果必须有导师署名。

十二、学位论文评审与答辩

学术学位硕士研究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按照依据《中国石油大学（华东）学位授予工作细则》

（中石大东发[2015]33号）和其他有关规定进行。

通过学位论文答辩，符合毕业条件颁发相应学科毕业证书。达到本学科学位（授予）标准及其他有关要求，符合学位授予条件的，可依据《中国石油大学（华东）学位授予工作细则》（中石大东发[2015]33号）审批，授予工学硕士学位。

中国石油大学（华东）研究生课程设置（学术硕士）

学院名称：理学院

专业名称：光学工程

专业代码：0803

课程类型		课程编号	课程名称	学时	学分	学期	备注
必修课 (15 学分)	公共必修课	6000002	中国特色社会主义理论与实践研究 中文授课国际硕士生由《中国概况》替代	36	2	1	
		6000012	第一外国语（硕士） （中文授课国际硕士生由《汉语言基础》替代）	32	2	1	
	公共基础课	6000025	数值分析 625	48	3	1	
	专业基础课	6095001	高等光学	32	2	1	平台核心课
		6095005	高等光学工程实验	48	2	2	平台核心课
		6095011	光子学原理与应用	32	2	1	平台核心课
		6095009	光波导技术	32	2	1	平台核心课
	专业选修课 (≥6 学分)	7095002	光电检测技术及系统	32	2	2	光传感与光电探测技术方向核心课
		7095010	激光物理学	32	2	2	新型光电材料与器件方向核心课
		6095004	光学信息处理	32	2	2	现代光信息处理技术方向核心课
7095007		数字图像处理	32	2	2		
7095009		光谱学与光谱技术	32	2	1		
7095010		激光技术	32	2	2		

选修课		7095011	量子光学	32	2	2		
		7095012	微纳光学	32	2	2		
		7095013	光束传输与控制	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		
	公共选修课		6000003	自然辩证法概论	18	1	2	必选
			6000013	研究生英语视听说	16	1	2	7选2, 必选
			6000014	学术英语阅读与写作	16	1	2	
			6000015	英汉语言比较与翻译	16	1	2	
			6000016	跨文化交际与沟通	16	1	2	
			6000017	英语国家经典文学作品赏析	16	1	2	
			6000018	能源英语	16	1	2	
			6000019	出国留学英语	16	1	2	
			6000067	公共体育	16	1	1、2	必选
			6000071	科研诚信与学术规范	16	1	2	必选
	Upcic 课程		6000069	中国石油大学(华东)集中式课程	-	1	3-5	
			5095001	物理光学	32	2	1	

	补修课程 (≥ 4 学分)	5095002	激光原理与技术	32	2	1	≥ 4 学分: 3 选 2, 不计入总学分
		5095003	信息光学	32	2	1	
必修环节		7090101	参加 10 次以上学术报告, 作 1 次公开学术报告	-	1	3	3 学分
		7090102	专业外语	-	1	3	
		7090103	文献综述与开题报告 (硕士)	-	1	3	

总学分最低 28 学分, 必修课 15 学分。