

中国石油大学（华东）

学术学位硕士研究生培养方案

学科名称：油气田开发工程 学科代码：082002

（所属一级学科：0820 石油天然气与工程）

一、学位授权点简介

油气田开发工程学科隶属于石油与天然气工程一级学科。石油与天然气工程学科是学校优势特色学科和国家“211工程”、“985优势学科创新平台”重点建设学科，1961年获工学硕士学位授予权，1986年获工学博士学位授予权，2007年被批准为国家重点一级学科，2017年被确定为国家“双一流建设学科”。

本学科主要研究储层流体渗流规律、油气田高效开发、采油采气及提高油气采收率等一系列基础理论和工艺技术。以服务国家重大能源战略需求为导向，以油气资源（特别是深层、深水、页岩/致密油气、煤层气、天然气水合物等）及地热资源等安全高效开发与提高采收率为主攻目标，瞄准国际学术前沿，汇聚国内外一流学科人才队伍，建设国际一流学科平台，构建科教融合的创新人才培养体系，强化学科交叉与国际化，创新油气田开发理论、方法和技术，培养科学素养高、理论基础扎实、科研创新能力强、学术视野广的油气田开发工程专业人才。

二、培养目标

面向国家能源战略发展需求，以积极践行社会主义核心价值观为思想导向，培养德智体美劳全面发展，具备严谨求实的科学态度和学术素养，掌握扎实的基础理论和系统的专业知识，具有奉献精神和国际化视野，能够从事科学研究或工程技术工作的高层次专门人才。

三、基本要求

1. 掌握马列主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”、科学发展观和习近平新时代中国特色社会主义思想的重要思想，树立爱国主义和集体主义思想和正确的人生观，遵纪守法，具有强烈的事业心和责任感，具有良好的道德品质和学术修养，身心健康。

2. 具备油气田开发工程学科坚实的基础理论知识、系统的专业知识，

关注学科前沿发展，注重知识交叉应用。具有较强的学术创新能力，针对其研究领域理论和方法存在问题或急需解决的问题，能制定正确的研究技术路线，综合运用科学的理论和方法开展学术研究；具有对现有产品或石油装备改进提高，或研发新产品的能力；能够紧密结合生产实际开展技术研发与应用，解决工程技术难题。具有实事求是的科学精神和严谨的治学态度；具有从事科学研究或工程技术工作的能力；具备良好的学术规范和知识产权意识。

3. 系统掌握一门外国语，能熟练地阅读专业外文书刊，并具有较好的科技写作与交流沟通能力。

四、培养方向

油气田开发工程学位授权点有 5 个培养方向，具体如下。

1. 油气渗流理论与方法

以流体在地层复杂多孔介质中运动规律为研究对象，由流体力学、岩石力学、多孔介质理论、物理化学等方向交叉融合而成。在描述、表征油气藏复杂孔隙介质特征和复杂储层流体构成的基础上，开展多场作用下的多尺度多孔介质的复杂多相流体动力学研究，为油气田开发优化设计、经济有效提高采收率等提供理论基础和方法。

2. 油气田开发理论与方法

以油气资源经济、高效、绿色开发为目标，针对常规油气、深水深地油气、非常规油气以及新能源等开发瓶颈问题，重点开展常规/非常规/深层油气藏开发、低渗透及高含水油气藏提高采收率工程、地热及天然气水合物资源开发等理论与方法的攻关研究，为实现油气田降本增效、绿色开发提供理论基础和技术支持。

3. 采油采气工程理论与技术

以近井储层和井筒的高效协同流动为目标，重点围绕常规油气、深水深地油气、非常规油气以及新能源的开发，开展高效举升理论与技术、储层改造与增产理论与技术、气液固流动与防砂完井理论与技术、泡沫流体高效开采理论与技术、物理-化学强化开采理论与技术以及油气开采信息化与实时智能监控理论与方法等的攻关研究，为实现油气开采“降本、高效、安全、绿色”提供理论基础和技术支持。

4. 化学法提高采收率理论与技术

针对复杂油气藏和非常规油气资源高效开发面临的工程技术难题，主要采用化学、物理化学等方法，开展苛刻油藏提高采收率新理论新材料新方法、致密油气提高采收率机理与方法、页岩油气低成本高效开发工作液关键技术、天然气水合物的化学抑制与开采等研究，为安全绿色提高油气采收率提供基础理论和技术支持。

5. 油气田信息化与智能开发方法

针对石油与天然气开发领域对人工智能、大数据和云计算等新一代信息技术的需求，以最新的数学方法和计算机算法为依托，开展油气田信息化理论与方法、人工智能理论与方法、油气田开发智能优化理论与方法、油田生产操控自动化等研究，将先进的信息技术融入油田整个生命周期，为实现油气田的智能开发提供基础理论与技术支持。

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，其中学位课不低于 13 学分。

八、课程设置

1. 核心课程

油气田开发工程学位授权点开设 8 门核心课程，具体介绍如下：

核心课程 1：高等渗流力学（Advanced Mechanics of Fluid Flow in Porous Media）

本课程围绕现代油气渗流力学体系，从多尺度多孔介质、多相流动、多场耦合的角度出发，以分子（纳米）尺度、孔隙（微米）尺度、岩心（厘米）尺度、宏观（米）尺度、缝洞（百米以上）尺度为度量基础，讲授不同尺度下流动模拟的相关理论知识和方法，以及全油藏尺度下油气渗流模拟、尺度间关联性、尺度升级等方面的最新理论进展。其目的是使学生掌握较为扎实的渗流力学知识，培养学生在科学研究中利用渗流力学知识分析问题、解决问题的能力。

核心课程 2: 油气高效举升理论(Oil and Gas Efficient Lifting Theory)

本课程围绕油气开采中储层和井筒高效协同流动问题，主要讲授储层和井筒流动规律及油气井流入动态、油气井举升工艺原理及高效举升设计方法、高效注水工艺技术、储层改造理论与技术、稠油热采等复杂条件开采工程技术原理与方法等。其目的是使学生能够全面、深入地掌握各种人工举升方法的基本理论、工程设计方法，为开展高效人工举升技术的研发和解决油田开发过程中出现的相关工程技术难题提供较坚实的理论基础和工程设计方法支持。

核心课程 3: 胶体界面化学(Colloid and Interface Chemistry)

本课程主要介绍胶体界面化学的基本概念及基础理论，重点讲授胶体的光学和电学等性质、胶体的光散射和扩散双电层等理论、界面吸附和润湿现象和理论、表面活性剂溶液的界面特性、聚合物溶液的粘弹性、乳状液和泡沫的形成和稳定理论等知识。其目的是培养学生利用胶体界面化学知识分析和解决油田化学实际问题的能力。

核心课程 4: 渗流物理(Underground Percolation Physics)

本课程主要介绍地下岩石孔隙中流体渗流的基本规律及伴存的物理、化学现象，采用微观测量分析、常规室内试验、特种实验等手段，从物理、化学、力学角度出发，讲授流体流动规律和各种物化现象的本质，以及油气田开发过程中复杂渗流问题产生的基本原因及数学描述方法。其目的是使学生掌握油气田开发工程领域所涉及渗流问题的理论基础、实验方法和计算方法。

核心课程 5: 高等油藏工程 (Advanced Reservoir Engineering)

本课程围绕高含水、稠油和特低渗等不同类型的油藏的高效开发问题，系统讲授油藏评价方法、油藏动态计算、开发效果评价、提高采收率等方面的油藏工程理论和方法；并结合案例分析，系统阐述油藏工程设计的流程和方法，培养学生解决油气田开发工程相关复杂问题的能力。

核心课程 6: 油气藏储层改造理论与技术(Reservoir Stimulation Theory and Technology)

本课程围绕低渗透及复杂条件油气储层的改造增产问题，主要讲授常规低渗透储层水力压裂增产的基本原理、设计理论与操作、压裂材料、压裂施工过程与分析，高渗透层压裂技术的理论、施工设计、评价与工艺技

术；高能气体压裂理论及增产原理、压裂过程、施工与测试技术、应用效果分析与适用条件，以及酸处理方法、酸作用原理与技术发展、水平井酸化、酸处理井层的原则与设计等知识。其目的是使学生掌握储层改造基本理论及工程设计方法，为未来解决低渗透储层增产与高效开发问题打下良好基础。

核心课程 7：采油化学理论与技术（Theory and Technology of Oil Production Chemistry）

本课程主要介绍采油过程中所涉及化学方法的基本原理和技术，重点讲授化学驱理论与技术、油水井化学处理原理与技术、破乳与消泡原理与方法、原油的降凝与减阻输送、天然气与油田污水处理，以及相关化学剂的应用性能与作用机理等知识。其目的是使学生掌握采油化学理论和方法，培养在科学研究中利用采油化学知识分析问题、解决问题的能力。

核心课程 8：油气田开发大数据与人工智能（Big Data and Artificial Intelligence of Oil and Gas Field Development）

本课程主要讲授大数据与人工智能理论及在油气田开发中的应用。授课内容包括大数据的基本概念、石油开发大数据的构成及其性质、数据准备流程及方法（数据清洗方法、数据集成方法、数据变化方法、数据削减方法）、主要知识发现方法（关联分析方法、分类和聚类方法、时间序列预测方法）、知识运用及表达（生产动态预测应用、注采优化应用、层系井网优化应用、自动历史拟合应用、剩余油预测应用）。其目的是使学生掌握油气田智能开发的基础理论和技术进展。

2. 课程设置

见附表。

课程设置及培养环节说明：

（1）Upcic [’ Apsik] 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、科研训练与学位论文

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。油气田开发工程学科的硕士学位论文应是石油与天然气工程领域的基础研究或应用基础研究，或对油气田开发工程领域有较大影响的创新性技术研发。学位论文选题应对石油与天然气工程领域的理论和技术发展有重要意义。研究生学位论文选题一般在第三学期进行。

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，学位论文应在导师指导下，由研究生独立完成。学位论文的规范性要求严格遵守学术规范和学校规定的学位论文书写基本格式。学位论文应做到立论正确、推理严谨、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。

十、中期考核

本学科在第四学期对硕士生进行一次全面的中期考核，考核方式是对目前的研究成果进行总结，按照开题设计，需要完成论文工作量的 30%以上，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。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。

十一、创新成果

硕士研究生在学期间申请答辩和学位，应具备以下基本条件之一：

(1) 发表 1 篇中文核心期刊或 EI 检索期刊或 SCI 检索期刊学术论文；

(2) 参加 1 次全国性或国际性高级别学术会议并发表 1 篇会议论文；

(3) 获得 1 项厅局级以上的科技奖励;

(4) 申请 1 项国家专利 (有公开号);

(5) 参加全国性范围以上竞赛并获奖。

具体执行以石油工程学院的相关文件为准。

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。达到本科学学位(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）

专业名称： 油气田开发工程

专业代码： 082002

课程类型		课程编号	课程名称	学时	学分	学期	备注	
必修课	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 (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	任选一门, 必选	
		6000027	应用统计方法627	48	3	1		
	专业基础课	专业基础课	5021009	高等渗流力学	32	2	1	平台核心课
			5021008	油气高效举升理论	32	2	2	
5023004			胶体界面化学	32	2	1		
选修课	专业选修课	6021001	渗流物理	32	2	2	油气渗流理论与方法方向核心课	
		6021002	高等油藏工程	32	2	2	油气开发工程理论与方法方向核心课	
		6021003	油气藏储层改造理论与技术	32	2	2	采油采气工程理论与技术方向核心课	
		6023001	采油化学理论与技术	32	2	2	化学法提高采收率理论与技术方向核心课	
		6021004	油气田开发大数据与人工智能	32	2	1	油气田信息化与智能开发方法方向核心课	
		6021005	油气开采多相管流理论	32	2	1	研究生可根据研究方向选择其他学科相关课程作为本专业选修课。	
		6023002	提高采收率原理与方法	32	2	2		
		6021006	油藏数值模拟	32	2	2		
		6021007	石油工程流变学	32	2	1		
		6021008	油气藏监测理论与方法	32	2	1		
		6021019	精细油藏描述与建模	32	2	2		
		6021009	天然气水合物开采理论与方法	32	2	1		
		6021010	油气藏经营管理	32	2	2		
		6021011	高等气藏工程	32	2	2		
		6021012	采油采气工程方案设计原理与方法	32	2	1		
		6021013	物理法强化开采理论与技术	32	2	2		
		6021014	地热开采理论与方法	32	2	1		
		6023003	油田污水处理与防腐防垢技术	32	2	1		
		6023004	油田化学剂及应用	32	2	2		
		6021015	油气开采完井技术	32	2	1		
6021016	Python编程技术	32	2	1				
6021017	注气提高采收率原理与方法	32	2	1				

	6021018	Matlab编程技术	32	2	2	
	6024015	计算流体力学	32	2	2	
	6021021	石油工程岩石力学	32	2	2	
	6023005	仪器分析技术与应用	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	
	6000052	技术经济学	32	2	1	
	6000067	公共体育	16	1	1、2	必选
Upcic课程	6000069	中国石油大学(华东)集中式课程	-	≤3	1-4	
补修课程	5021001	油藏工程	56	3.5	2	跨学科报考或同等学力录取的研究生应补修2门我校本专业的本科生主干课程。补修课不计入总学分
	5021002	采油工程	56	3.5	2	
	5021003	油层物理	40	2.5	1	
	5023001	油田化学	32	2	1	
	5021010	渗流力学	48	3	1	
必修环节	7020101	参加10次以上学术报告, 作1次公开学术报告	-	1	3	3学分
	7020102	专业外语	-	1	3	
	7020103	文献综述与开题报告(硕士)	-	1	3	