

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：0857 资源与环境

领域代码及名称：085706 石油与天然气工程

一、类别领域简介

石油与天然气工程领域主要面向石油行业，服务国家能源战略，立足产、学、研结合，以提升职业胜任能力为导向，培养基础扎实、素质全面、实践能力强，并具有一定工程创新能力的应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才。

本领域依托石油与天然气工程“双一流”建设学科，结合学校特色和办学优势，依托非常规油气开发教育部重点实验室等 20 多个国家及省部级科研平台，以及胜利油田等 10 多家企业共建的研究生联合培养基地，实行校企合作培养；在复杂油藏开发和提高采收率、高温高压钻完井液、井下信息与控制、非常规油气高效开发、海洋油气钻完井工程等诸多方向具有丰厚的研究积累和鲜明的领域特色。

石油与天然气工程领域于 1997 年全国首批获得工程硕士专业学位授予权，1998 年开始招收培养工程硕士研究生。经过多年的探索与实践，逐步形成了适合专业硕士的教育理念、培养模式和培养方案。2009 年，该领域首批招收全日制专业学位研究生；2011 年被评为“全国工程硕士研究生教育特色工程领域”；2013 年，该领域教育部专业学位综合改革试点工作以优异成绩通过验收；2015 年，学校以石油与天然气工程等领域为依托承担全国深化工程专业学位研究生教育改革工作；2019 年，本学科领域高质量通过全国工程专业学位研究生教育认证，为国家培养了大批优秀的高层次技术人才。

二、培养目标

面向国家能源战略需求，聚焦油气工业向深层、深水、非常规等复杂油气资源领域发展的新形势，紧密结合石油与天然气工程学科优势特色，围绕发展海洋油气工程、开拓智能油气田新技术领域的发展战略，以提升职业胜任力为导向，以实践创新能力培养为重点，以产学研融合为途径，培养热爱祖

国、拥护党的领导，具有国家使命感和社会责任心，遵纪守法，身心健康，掌握石油与天然气工程领域坚实的基础理论和宽广的专业知识，具有突出的实践创新能力和较强的解决工程实际问题的能力，能够承担石油与天然气工程领域专业技术或管理工作、具有良好的职业素养和国际视野的应用型、复合型高层次工程技术和工程管理专门人才。

三、基本要求

1. 品德素质要求：拥护中国共产党的领导，热爱祖国，遵纪守法，具有社会责任感以及科学严谨、求真务实的学习态度、工作作风和良好的职业素养。

2. 知识结构要求：掌握石油与天然气工程领域的基础理论与专业知识，掌握解决工程问题的先进方法和现代化技术手段，了解本领域技术现状，关注行业发展趋势，注重知识交叉应用。

3. 专业能力要求：具备石油与天然气工程师综合技能、协同创新能力，具有开阔的国际视野，系统掌握一门外国语，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，能够成为本领域高层次的应用型、复合型专业技术与管理人才。

四、培养方向

石油与天然气工程领域工程硕士学位授权点下设五个培养方向，具体如下。

1. 油气井工程

以油气井安全、高效建井为目标，针对油气井建井过程中的各种物理、力学与化学现象及其演变规律、形成机理、预测理论和方法、控制技术 etc 开展研究，重点聚焦油气资源（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、高效开发的钻完井理论与技术，解决复杂油气井工程技术问题。为实现油气井安全、绿色、高效建井提供理论基础和技术支持，培养油气井工程方向专门的技术人才和管理人才。

2. 油气藏工程

以油气等地下资源经济、高效、绿色开发为目标，针对常规油气、非常规油气及新能源开发中遇到的瓶颈问题，重点开展各类油气藏的岩石物性分析、流体相态特征研究、多尺度油气渗流理论、油气藏开发理论与技术、

智能油田开发技术、提高采收率工程、地下储气库建设及运行、地热及天然气水合物资源开发等理论与方法的攻关研究，为实现油气资源开发降本增效、高效持续发展提供理论基础和技术支持，培养油气藏工程方向专门的技术人才和管理人才。

3. 油气开采工程

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、非常规油气以及新能源开采过程中的工程技术难题，开展高效举升理论与技术、储层改造增产理论与技术、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、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，培养油气开采工程方向专门的技术人才和管理人才。

4. 油气田化学工程

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，培养油气田化学工程方向专门的技术人才和管理人才。

5. 海洋油气工程

针对海洋油气钻完井与开采过程中各种物理、力学与化学现象、机理，工艺技术与装备，设计与计算方法等开展研究，重点研究海洋油气钻采理论与新技术、井筒多相流动理论与应用、海洋油气开采流动保障、天然气水合物基础物性与相变机理、天然气水合物藏高效开采方法、海洋油气钻探和开发过程中的安全风险管控、环境污染与环保技术等，培养海洋油气工程方向的技术人才和管理人才。

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 12 个月。

六、培养方式

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 6 个月，其他学生不少于 1 年。

实行校企双导师指导制，其中第一责任导师为校内导师。聘请企业（行业）具有丰富工程实践经验的高级专家为导师组成员，参与实习实践、课程学习与学位论文等培养环节的指导工作。若研究生的专业实践和学位论文工作确有需要，也可聘请多位导师组成导师组，进行联合指导。

七、学分要求与课程设置

1. 学分要求

总学分要求不低于 30 学分，其中必修课不低于 14 学分。

2. 课程设置

（1）核心课程

石油与天然气工程领域开设 11 门核心课程，具体介绍如下：

核心课程 1：油气田开发设计与应用

本课程以油气田开发设计理论教学为指导，以油气田开发设计技能训练为主体，目的是让学生掌握油气田开发领域的基本技能，熟练运用开发设计中的常用主流软件，强化本领域学生工程计算技能，达到理论教学与实践技能训练相统一。课程包括理论教学与技能实训两个环节，该两个环节在教学期间交叉进行，采用模块化形式进行教学，主要的教学模块有油藏描述及地质建模、流体相态分析、矿场测试分析、油藏动态计算、开发调整研究等模块。

核心课程 2：油气井工程设计与应用

本课程主要讲授直井和斜井的工程设计基本理论和方法。主要内容包括井身结构设计、定向井井眼轨迹设计、钻头选型和钻进参数设计、钻柱和钻具组合设计、钻机选择、钻井液设计、固井工程设计、油气井压力控制设计和完井工程设计。通过本课程的学习，学生将掌握直井和斜井工程设计的主要原理和方法，应用相关专业软件能够独立完成常规直井或斜井的工程设计，为从事钻井相关工作打下系统而全面的理论基础。

核心课程 3：油气开采工程设计与应用

本课程以强化学生工程实践能力为目标，系统介绍油气开采设计的基

本原理、设计方法和应用技术，并进行工程设计软件培训指导。教学内容包括完井设计、采油采气举升设计、注水工程设计、水力压裂和酸化改造设计、高效控砂设计等内容，覆盖油气开采工程的各个重要环节。最终使学生掌握油气开采工程设计方法与软件操作，能够使用配套软件规范地完成采油采气工程方案设计和编制。

核心课程 4：油气田化学工程与应用

本课程强调各种油田化学方法和化学剂的选择、适应性评价、现场应用设计等，目的是使专业硕士研究生熟悉利用化学方法解决相关工程实际问题的流程，掌握重要环节的分析、评价和研究方法，从而具有利用化学方法解决相关工程实际问题的基本能力。

核心课程 5：海洋油气工程设计与应用

本课程主要讲授海洋油气工程设计中的主要工艺环节、概念、原理、设计与计算方法等，主要内容包括表层导管下深与井身结构设计、海洋钻井水力参数设计、海洋钻井井控技术、深水井筒水合物防治设计、深水钻井液与固井水泥浆设计、海洋油气集输管道设计等。目的是使学生掌握海洋油气工程领域主要工艺环节的设计方法，为从事海洋油气工程实践、技术创新和管理奠定良好基础。

核心课程 6：高等渗流力学（油气藏工程方向）

本课程主要讲授油气渗流力学的基本概念、理论和方法，主要内容有：砂岩高含水油藏、天然气藏、页岩/致密油气藏、碳酸盐岩油气藏和稠油油藏的渗流理论、宏观数值模拟方法以及试井分析方法，尤其是要从工程应用的角度讲述这些渗流理论和方法的重要性、工程应用性等。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 7：石油工程岩石力学（油气井工程方向）

本课程主要讲授与石油工程有关的岩石力学问题。主要内容包括岩石力学基本实验方法、岩石的变形特性与破坏特征、原地应力确定方法，以及井壁稳定、水力压裂、油井出砂等石油工程中遇到的典型岩石工程问题的力学分析方法。其目的是使学生掌握石油工程中所涉及的岩石力学问题的基本原理和解决方法，了解最新的石油工程岩石力学研究方向及进展，提高研究生利用岩石力学知识解决实际工程问题的能力。

核心课程 8：油气藏储层改造理论与技术（采油采气工程方向）

本课程主要讲授油气藏储层改造基础理论、新方法与新工艺及非常规油气储层改造技术新进展等。主要内容包括储层评价方法、储层改造新工艺、压裂裂缝起裂扩展机理、储层改造新材料、储层改造方案优化与施工设计、储层改造过程监测与效果评价等。通过教学最终使学生熟悉储层改造基本原理和方法，明确常规与非常规油气藏储层改造设计思路及差异性，掌握施工方案设计和措施效果分析方法，了解储层改造新工艺、新材料及前沿动态，能够运用储层改造基本理论与方法分析解决油气藏增产改造过程中存在的技术问题，完成现场复杂条件下储层改造工艺优化设计及方案编制，为从事油气藏储层改造科学研究及矿场实践准备必要的专业理论知识。

核心课程 9：胶体界面化学（油气田化学工程方向）

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 10：现代海洋油气工程（海洋油气工程方向）

本课程主要讲授海洋油气工程方向前沿的理论、方法、设计、计算、装备与技术等，主要内容包括国内外先进的海洋油气钻井与完井工程、油气田开发开采理论与技术、天然气水合物开采理论与技术、海洋油气工程安全与环保等内容。其目的是使学生掌握现代海洋油气工程领域基础的理论、技术、设计与计算方法，为从事海洋油气工程实践、技术创新和管理奠定良好基础。

核心课程 11：油气田开发大数据与人工智能（油气藏工程方向、油气开采工程方向、海洋油气工程方向）

本课程以油田开发中面临的信息资源处理问题为导向，系统讲解大数据与人工智能的基本概念、主要知识发现方法、数据清洗及融合技术、机器学习与智能优化的基础理论，在此基础上以注采优化、层系井网优化、智能生产管理、注采系统监测及优化、自动历史拟合、生产指标预测、剩余油预测应用、软件编制与集成为案例，深入讲解大数据技术在油气生产各个节点的应用方法，目的是使学生掌握油气田智能开发的基础理论与方法，同时紧跟本领域的最新技术进展，提升专业硕士研究生的创新技能。

(2) 课程设置

见附表。

课程设置及培养环节说明：

①第一外国语（硕士），为硕士生公共必修课，原名为《基础英语》，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。

②Upcic[ˈʌpsik]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。

③研究生可根据研究方向，从五门平台核心课中任选三门作为专业基础课。全日制研究生线上和线下混合式学习，非全日制研究生线上学习。

④研究生必选本方向被列为核心课程的专业选修课。全日制研究生线上和线下混合式学习，非全日制研究生线上学习。

⑤课程名称后带*号的课程为学院重点建设的专业选修课程，可同时开展线下教学和线上教学，建议研究生优先选修。特别是非全日制研究生，推荐选择带*号的专业选修课程进行线上学习。

⑥研究生可根据研究需要，选择跨学科、领域基础课或专业课作为专业选修课。

⑦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 12 个月的专业实践。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，研读一定数量以上专业文献(其中应有一定数量的外文文献)，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。学位论文开题报告一般应在第三学期进行。

八、中期考核

只针对全日制研究生，一般在第四学期末或第五学期初进行，由学院组织对硕士生的课程学习、专业实践、文献综述、开题报告及学位论文工作研究进展情况等进行一次全面的考核，达不到本培养方向考核要求的，可根据具体情况进行延期考核或分流。具体可参照学术学位硕士生中期考核暂行规定实施。

九、科研训练与学位论文

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。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。

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，密切结合石油与天然气工程领域发展方向，具有一定创新性和实际应用价值。

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，具有一定的技术深度和难度，具有独到见解。论文成果具有实际应用价值。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

硕士生在读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 项国家发明专利（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。

十一、学位论文评审与答辩

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，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《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，符合毕业条件的颁发资源与环境类别石油与天然气工程领域硕士专业学位研究生毕业证书。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，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，授予资源与环境类别硕士专业学位。

中国石油大学（华东）研究生课程设置（硕士专业学位）

学院：石油工程学院 类别代码及名称：0857 资源与环境 领域代码及名称：085703 石油与天然气工程

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	
		6000005	工程伦理	18	1	2	
		6000012	第一外国语（硕士）	32	2	1	
	公共基础课 (≥3 学分)	6000027	应用统计方法 627	48	3	1	任选 1 门
		6000029	高等工程数学	48	3	2	
		6000025	数值分析 625	48	3	1	
	专业基础课 (≥6 学分)	6020201	油气田开发设计与应用	32	2	1	平台核心课，任选 3 门；全日制研究生线上和线下混合式学习，非全日制研究生线上学习。
		6020202	油气井工程设计与应用	32	2	1	
		6020203	油气开采工程设计与应用	32	2	2	
		6020204	油气田化学工程与应用	32	2	2	
6020205		海洋油气工程设计与应用	32	2	2		
公共选修课 (≥3 学分)	6000003	自然辩证法概论	18	1	2	必选。中文授课国际硕士生由《中国科学技术史》(1 学分) 替代)	
	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		
	6000070	国际学术论文写作与发表	16	1	2	在线 MOOC	
	6000071	科研诚信与学术规范	16	1	2	在线 MOOC, 必选	

选修课 (≥9 学分)		6000013	研究生英语视听说	16	1	2	7 选 1, 全日制研究生必选
		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	
		6000067	公共体育	16	1	1-2	全日制研究生必选
	专业选修课(≥6 学分)	5021009	高等渗流力学	32	2	1	油气藏工程方向核心课
		6021021	石油工程岩石力学	32	2	2	油气井工程方向核心课
		6021003	油气藏储层改造理论与技术	32	2	2	油气开采工程方向核心课
		5023004	胶体界面化学	32	2	1	油气田化学工程方向核心课
		6024001	现代海洋油气工程	32	2	1	海洋油气工程方向核心课
		6021004	油气田开发大数据与人工智能	32	2	1	油气藏工程、油气开采工程、海洋油气工程方向核心课
		6021002	高等油藏工程*	32	2	2	带*号的课程为学院重点建设的专业选修课程, 可同时开展线下教学和线上教学, 建议研究生优先选修。特别是非全日制研究生, 推荐选择带*号的专业选修课程进行线上学习。
		6020206	储气库建设及二氧化碳埋存与利用	32	2	1	
		6020207	油藏数值模拟应用与技术*	32	2	2	
		6021018	Matlab 编程技术	32	2	2	
		6020208	高效完井举升一体化技术*	32	2	1	
		6020209	Python 编程技术与数据分析*	32	2	1	
6021013	物理法强化开采技术与应用	32	2	2			
6021007	石油工程流变学	32	2	1			
6023006	现代钻井液技术*	32	2	2			
6023002	提高采收率原理与方法*	32	2	2			

		6023005	仪器分析技术与应用	32	2	2	
		6023007	储层损害与环境污染控制	32	2	1	
		6020211	现代钻完井工程*	32	2	2	
		6020212	钻完井大数据决策与优化控制*	32	2	2	
		6021024	油气井流体力学	32	2	2	
		6020213	油气井管柱力学与过程控制	32	2	1	
		6020214	天然气水合物及开发技术*	32	2	1	
		6024003	海洋油气工程安全与环保	32	2	2	
		6024004	高等流体力学*	32	2	1	
			跨学科、领域基础课或专业课		2		
Upic 课程 (≤3 学分)	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 门相关专业本科生主干课程,补修课不计入总学分	
	5021002	采油工程	56	3.5	2		
	5021007	钻井工程	56	3.5	2		
	5023001	油田化学	32	2	1		
	5024005	海洋油气钻井工程	56	3.5	2		
	5024002	海洋油气开采工程	48	3	2		
必修环节(7 学分)	7020203	文献综述与开题报告(硕士)	-	1	3	非全日制硕士生专业实践可结合自身工作岗位任务开展	
	7020204	专业实践(硕士)		6	3、4、5		

总学分≥30

