

中国石油大学（华东）

专业学位硕士研究生培养方案

类别代码及名称：0857 资源与环境

专业领域代码及名称：06 石油与天然气工程

一、专业类别领域简介

石油与天然气工程领域主要面向油气行业，服务国家能源战略，立足产、学、研结合，培养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。本领域于1997年全国首批获得工程硕士专业学位授予权，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”，2019年，高质量通过全国工程专业学位研究生教育认证。本领域依托石油与天然气工程“双一流”建设学科，拥有20多个国家及省部级科研平台和10多处研究生联合培养基地，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、油气与非常规介质运输与储存等诸多方向具有丰厚的研究积累和鲜明的领域特色。

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、智能管网与低碳储运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、培养方向

表 1 培养方向列表

序号	培养方向名称	特色与优势
1	油气井工程理论与技术	以地层岩石和建井技术与装备为研究对象，融合岩石力学、流体力学、工程力学、材料科学、信息技术、系统工程、机械设计等多学科理论方法，重点研究油气钻完井及生产过程中地质环境描述、井口与井壁稳定、管柱力学、高效破岩、随钻测量、导向钻井、风险控制、固井完井、井筒完整性等理论与技术。
2	油气开采工程理论与技术	以油气储层高效开采和增产为目标，融合岩石力学、流体力学和多相流动理论，重点研究油气注采系统多相流动机理及流动保障技术、复合介质驱替开采技术、储层改造理论与技术（水力、二氧化碳、高压气体和酸液压裂）、砂水流固控制与开采完井技术、高效人工举升理论与技术。
3	渗流理论与油气藏开发工程	以多孔介质多相流理论为基础，融合流体力学、岩石力学、物理化学、传热学、人工智能等多学科理论方法，重点研究多尺度多场耦合作用下的多相多组分渗流基础理论与模拟方法、特高含水/特（超）稠油复杂油气藏开发理论与技术、特（超）低渗油气藏开发方法与技术、碳酸盐岩油气藏开发理论与方法，二氧化碳在地下能源开发中的应用技术。
4	油气田化学与提高采收率技术	以钻采化学工作液为研究对象，融合油气井工程、油气田开发工程、海洋油气工程、环境保护工程、材料科学、胶体与界面化学、物理化学、有机化学等多学科理论方法，重点研究不同类型油气田建井与开采过程中存在问题的化学本质以及解决问题所需要的关键材料、化学剂与工程方法，建立不同类型油气田钻完井工作液理论与技术、高效开发提高采收率理论与技术。
5	海洋油气工程	以海洋和极地油气及天然气水合物资源为对象，融合流体力学、热力学、固体力学、化学、信息学等多学科理论方法，重点研究海洋（含极地）油气和天然气水合物钻探开发中的油气井信息与控制、井筒与储层复杂流动与控制、流动安全保障、钻完井工作液与环保、海洋工程装备与集输管道等相关基础理论和技术。
6	油气工程信息与智能技术	以油气田数字化与智能化高效开发为研究对象，融合大数据、云计算、人工智能等多学科理论方法，重点研究智能建井、智能开采、智能油藏所涉及的信息理论与技术、监测与调控技术、大数据分析及智能优化方法，建立油田开发数字孪生工作平台和智能油气田工业软件平台。
7	非常规地质能源开发工程理论与技术	以页岩油气、致密油气、煤层气、天然气水合物等化石能源与地热能等多类型地质能源为研究对象，融合地质力学、流体力学、数学、化学与智能学科理论方法，重点研究不同类型地质能源开发方式、多孔介质多相流体流动与模拟、安全高效建井、稳产增产强化改造、完井与举升、钻采化学工作液等理论与技术。
8	地下储碳储能理论与技术	以（近）废弃油气藏、含水层、盐穴、废弃矿坑等地下各类封闭储集空间为研究对象，融合渗流力学、岩石力学、流体力学等多学科理论方法，重点研究二氧化碳、烃类气体、氢气等各类介质的封存与储存机制、封存空间有效性评价、封存流体泄露及环评、多轮次注采渗流规律、储气库出砂控制与生产调控、库容设计评价与建库流程优化、储库一体化智能运行等理论方法和新技术。

9	油气储运工程	运用科学的理论与方法，针对石油、天然气、浆体、氢、二氧化碳等流体，开展地面集输、长距离管道输送、储存工艺与技术等方向研究，发展石油、天然气、浆体、氢、二氧化碳等流体介质储运系统中的工艺、设备、结构、安全与智能化等方面的理论与技术。
---	--------	---

四、培养方式与学习年限

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。

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。非全日制研究生在校学习时间累计不少于12个月。

五、学分要求与课程设置

1. 课程设置

表2 专业学位硕士研究生课程体系构成

课程类型	学分要求	课程编号	课程名称	学时	学分	学期	说明	
必修课	5 学分	GB00003M	新时代中国特色社会主义思想理论与实践	36	2	1		
		GB00004M	自然辩证法概论	18	1	2		
		GB00006M	第一外国语	32	2	1		
	2 学分	JL00001M	数值分析	32	2	1	4 选 1	
		JL00004M	数学物理方法	32	2	2		
		JL00002M	应用统计方法与数据科学	32	2	1		
		JL00010M	高级人工智能	32	2	1		
	专业必修课	6 学分	ZX15616M	流动与传热的数值计算	48	3	2	新能源学院开设
			ZB06105M	现代油气储运工程	48	3	1	储建学院开设
			ZB02216M	油气田开发设计与应用	48	3	1	石工学院学生至少选2门
ZB02112M			油气井工程设计与应用	48	3	2		
ZB02224M			油气开采工程设计与应用	48	3	2		

			ZB02222M	油气田化学工程与应用	48	3	2		
			ZB02305M	海洋油气工程设计与应用	48	3	2		
选修课	公共选修课	≥3 学分	GX00001T	科研诚信与学术规范 MOOC	16	1	2	必选	
			GX00002M	体美劳素质素养	16	1	1-2	必选	
			GX00003T	学术论文写作与国际发表	16	1	2	建议选修	
			GX00004T	Upcic 课程	16	1	1-6		
			GX00005T	文献检索与利用	24	1.5	2		
			GX00006T	研究生职业生涯发展与就业能力训练	16	1	2		
			GX00007T	学术英语视听说	16	1	2		
			GX00008T	出国留学英语	16	1	2		
			GX00009T	能源英语	16	1	2		
			GX00010T	工程伦理 MOOC	16	1	2	工程类专业学位 研究生必选	
		专业选修课	≥6 学分	ZB02204M	渗流物理	32	2	1	
	ZB02301T			现代海洋油气工程	32	2	1		
	ZB02103T			石油工程岩石力学	32	2	2		
	ZB02102M			胶体界面化学	48	3	1		
	ZB02202M			油气高效完井举升理论与技术	32	2	1		
	ZX02214M			Matlab 编程技术	32	2	1		
	ZX02212M			Python 编程技术与数据分析	32	2	1		
	ZX02206M			油气田开发大数据与人工智能	32	2	1		
	ZX02215T			储气库建设及二氧化碳封存与利用	32	2	2		
	ZX02210M			高等油气藏监测理论与方法	32	2	2		
ZX02213T	注气提高采收率原理与方法	32	2	1					
ZB02302T	水合物开发理论与技术	32	2	1					
ZB02201T	高等渗流力学	32	2	1					
ZX02203T	高等油气藏工程	32	2	2					
ZX02209M	油藏数值模拟	32	2	1					
ZX02205M	储层改造理论与技术	32	2	1					
ZX02207M	油气开采流变学与多相流动	32	2	1					
ZX02106T	现代钻井液技术	32	2	1					
ZX02208M	提高采收率原理与方法	32	2	1					

ZB02303T	高等流体力学	32	2	1	
ZB02304T	计算流体力学	32	2	2	
ZX02306M	油气藏智能开发理论与方法	32	2	1	
ZB02101M	现代油气井工程理论和方法	48	3	2	
ZX02109M	高等完井工程理论与技术	32	2	1	
ZX02108M	油气井管柱力学与过程控制	32	2	1	
ZX02113M	油气井流体力学	32	2	1	
ZX02110M	钻完井工程信息化与智能化	32	2	2	
ZX06102M	多相分离理论与技术	32	2	1	储建学院开设
ZX06111M	风险分析与安全评价	32	2	2	储建学院开设
ZX06107M	油气储运系统工程	32	2	1	储建学院开设
ZX06114M	油气储运工程校内实训	48	3	1	储建学院开设
ZB02801M	胶体与界面化学(Colloid and Interface Chemistry)	32	2	1	全英文课程
ZB02802M	渗流物理 (Physics of Fluid Flow in Porous Media)	32	2	1	
ZB02803M	高等岩石力学 (Advanced Rock Mechanics)	32	2	1	
ZX02801M	现代钻完井工程 (Modern Drilling and Completion Engineering)	32	2	2	
ZX02802M	高等油气藏工程 (Advanced Oil & Gas Reservoir Engineering)	32	2	2	
ZX02803M	油气生产系统优化理论与技术 (Theory and Technology of Petroleum Production System Optimization)	32	2	2	
ZX02804M	提高采收率原理与方法 (Principles and Methods for Enhanced Oil Recovery (EOR))	32	2	2	
ZX02806M	油气储层改造技术 (Reservoir Stimulation Technology)	32	2	2	
ZX02807M	智能油气工程 (Intelligent Oil and Gas Engineering)	32	2	2	
ZX02805M	油藏数值模拟 (Numerical Reservoir Simulation)	32	2	2	

		ZX02808M	深水钻采工程 (Deepwater Drilling and Production Engineering)	32	2	2	
		ZX07002D	现代数据科学	32	2	1	跨学科课程
		ZX09108T	有限元方法	32	2	1	
		JL00023M	科学计算	64	4	1	
		JL00009M	大数据技术与应用	32	2	1	
		JL00012M	仪器分析技术与应用	32	2	2	
		ZX03303M	高等有机合成	32	2	1	
		ZX03304M	高等物理化学	32	2	2	
		ZX03004M	高分子材料与化学	48	3	1	
		ZB14404T	材料分析方法原理	48	3	2	
		ZX15402M	新能源材料	32	2	2	
		ZX15306M	腐蚀理论与防护技术	32	2	2	
		ZX06209T	多物理场耦合理论与数值方法	32	2	1	
		ZX06113M	流体相平衡	32	2	1	
		ZB01401M	地球物理测井方法	32	2	1	
		ZB04102M	机械工程控制理论	48	3	1	
		ZB04101M	先进制造理论与技术	32	2	1	
		ZB04201M	风险工程学	32	2	1	
		ZX05003M	最优控制	48	3	2	
		ZB15401M	储能原理与技术	32	2	1	
		ZB07005M	形式化建模与分析方法	32	2	1	
		ZB16601M	机器学习与人工智能	32	2	1	
		ZB02401M	海洋结构动力学	48	3	1	
补修课程	不计入	BX02102T	油藏工程	56	3.5	2	跨学科报考研究生至少补修2门
		BX02107T	油层物理	40	2.5	1	
		BX02106T	渗流力学	48	3	1	
		BX02103T	采油工程	56	3.5	2	
		BX02101T	钻井工程	56	3.5	2	
		BX02104T	油田化学	32	2	1	
		BX02301T	海洋油气钻井工程	60	3.5	2	
		BX06101T	输油管道设计与管理	42	2.5	2	

		BX06102T	输气管道设计与管理	41	2.5	2	
		BX06103T	油气集输	42	2.5	1	
		BX06104T	油库设计与管理	42	2.5	1	
		BX02302T	海洋油气开采工程	50	3	2	
必修环节	7 学分	BH00002M	文献阅读与开题报告（硕士）	-	1	3-4	
		BH00003M	专业实践（硕士）	-	6	3-4	
备注： 1. 英语水平达到一定要求的硕士生，依据学校有关要求可以申请免修《第一外国语》； 2. Upcic 课程，参照《中国石油大学（华东）研究生课程学分认定及成绩转换管理办法》（研院发〔2018〕10 号）有关要求执行； 3. 在满足各课程类型的学分要求基础上，课程总学分数不低于 25。							

2. 学分要求

总学分不低于 32 学分，其中课程学分不低于 25 学分。

3. 必修环节

专业实践（硕士）：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。

文献阅读与开题报告（硕士）：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。

六、中期考核

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。

七、科研训练与创新成果

研究生在学期间应加强科研能力培养和科研实践训练，油气井工程、油气田开发工程、海洋油气工程方向研究生取得的学术成果应满足《中国石油大学（华东）石油工程学院硕士生在校期间取得学术成果基本要求》规定，油气储运工程方向研究生取得的学术成果应满足《储运与建筑工程学院研究生在校期间学术成果基本要求（2022版）》（储建学院发[2022]3号）规定。

八、学位论文

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。

学位论文工作时间从开题到答辩不应少于12个月，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。

九、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。

研究生培养指导委员会意见：

负责人：

年 月 日

学位评定分委员会审批意见：

负责人：

年 月 日

所在培养单位意见：

负责人：

盖章：

年 月 日

研究生院审核意见：

盖章：

年 月 日