
中国石油大学（华东）

学术学位博士（含直攻博）研究生培养方案

学科名称：石油与天然气工程 学科代码：082000

一、学位授权点简介

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”，2022年进入第二轮“双一流”学科建设。

本学科主要研究不同类型地质能源储层建井过程中岩石-流体-管柱三者自身物理、力学、化学基本特征及相互作用规律和控制技术，开发过程中的储层流体渗流、提高采收率、高效开采等系列基础理论和工艺技术。学科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、智能化钻完井和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、学术视野广的石油与天然气工程专业人才。

二、培养目标

面向国家重大能源战略需求和国际学术前沿，以积极践行社会主义核心价值观，全面建设社会主义现代化国家、全面推进中华民族伟大复兴为思想导向，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，具有较强的批判性思维和创新性思维，掌握扎实的基础理论和系统的专业知识，具有国际化视野，能够从事创新性科学研究的高层次人才和未来行业领导者。

三、培养方向

石油与天然气工程博士学位授权点有8个培养方向，具体如表1所示。

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、水力和二氧化碳压裂改造理论与技术、砂水流固控制与开采完井技术、高效人工举升理论与技术等。
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等。
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	海洋油气工程理论与技术	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。
--	--	--

四、培养方式与学习年限

学术学位博士研究生的培养主要采取课程学习、科学研究、学术交流、社会实践相结合的方式，实行导师（团队）指导。

主要采用全日制学习方式。

普通博士研究生基本学习年限为 4 年，最长学习年限为 8 年。直接攻读博士学位研究生基本学习年限为 6 年，最长学习年限为 8 年。

五、课程设置与学分要求

1. 课程设置

表 2 普通学术学位博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	公共必修课 4 学分	GB00001D	中国马克思主义与当代	36	2	1	
		GB00002D	国际学术交流英语	32	2	1	
	专业必修课 2-3 学分	ZB02104T	计算固体力学	48	3	2	
		ZB02308D	应用流体力学	48	3	2	
		ZB02217D	渗流力学理论与进展	48	3	1	
		ZB03301M	高等有机化学	32	2	1	化学化工学院开设
		ZB09102D	机器学习	32	2	1	理学院开设
ZB15608D	工程热物理近代进展	32	2	1	石大山能新能源学院开设		
选修课	公共选修课 ≥1 学分	GX00001T	科研诚信与学术规范 MOOC	16	1	2	必选
		GX00003T	学术论文写作与国际发表	16	1	2	建议选修
		GX00004T	Upic 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	
		≥2 学分	ZB02107D	油气井工程理论和技术进展	48	3	2

专业 选修 课		ZB02307D	深水油气工程理论与技术 进展	48	3	1	
		ZB02105D	高等油气井工程化学	32	2	2	
		ZB02111T	油气田化学材料及应用	48	3	2	
		ZB02219D	油气田开发科学与技术进 展	48	3	1	
		ZX02221D	提高油气采收率科学与技 术进展	48	3	1	
		ZX02218D	计算智能方法	32	2	2	
		ZX02223D	油气开采流动控制理论与 方法	32	2	1	
		ZB02302T	水合物开发理论与技术	32	2	1	
		ZX07002D	现代数据科学	32	2	1	跨学科课程建议选 修
		JL00023M	科学计算	64	4	1	
		ZX09108T	有限元方法	32	2	1	
		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	
		ZB14104D	材料表面与界面	32	2	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	
		ZX15630D	计算传热学近代进展	32	2	2	
		ZX06209T	多物理场耦合理论与数值 方法	32	2	1	
		ZB06201D	连续介质力学	64	4	1	
		ZX06113M	流体相平衡	32	2	1	
		ZB15306D	现代多相流理论	48	3	1	
		ZB01401M	地球物理测井方法	32	2	1	
		ZB04101D	现代机械工程理论与测试 技术	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	
		ZB07001D	深度学习理论与方法	32	2	1	
		ZX09103D	大数据与人工智能	32	2	2	
	ZB16601M	机器学习与人工智能	32	2	1		
补修 课程	不计 入	ZB02101M	现代油气井工程理论和方 法	48	3	2	
		ZB02102M	胶体界面化学	48	3	1	

		ZB02202M	油气完井举升理论与技术	32	2	1	
		ZB02103T	石油工程岩石力学	32	2	2	
		ZB02201T	高等渗流力学	32	2	1	
		ZX02206M	油气田开发大数据与人工智能	32	2	1	
必修环节	2 学分	BH00001D	文献阅读与开题报告（博士）	-	1		
		BH00002D	境外学术交流与研修	-	1		
<p>备注：</p> <p>1. 《中国马克思主义与当代》中文授课国际留学生由《中国概况》替代；</p> <p>2. 《国际学术交流英语》中文授课国际留学生由《汉语言基础》替代；</p> <p>3. 英语水平达到一定要求的博士生，依据学校有关要求可以申请免修《国际学术交流英语》；</p> <p>4. 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；</p> <p>5. 因论文和科研需要，也可通过选课系统选修外院和其他学科相应类别课程；</p> <p>6. 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 10。</p>							

表 3 直接攻读学术学位博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	公共必修课	4 学分	GB00001D	中国马克思主义与当代	36	2	1	
			GB00002D	国际学术交流英语	32	2	1	
	基础理论课	2 学分	JL00001M	数值分析	32	2	1	
	专业必修课	6-9 学分	ZB02104T	计算固体力学	48	3	2	博士课程至少选 1 门
			ZB02308D	应用流体力学	48	3	2	
			ZB02217D	渗流力学理论与进展	48	3	1	
			ZB09102D	机器学习	32	2	1	
			ZB15608D	工程热物理近代进展	32	2	1	
			ZB02102M	胶体界面化学	48	3	1	硕士课程至少选 2 门，同名称中英文课程不能同时选
			ZB02103T	石油工程岩石力学	32	2	2	
			ZB02201T	高等渗流力学	32	2	1	
			ZB02303T	高等流体力学	32	2	1	
			ZB03301M	高等有机化学	32	2	1	
			ZB15602T	高等热力学	48	3	1	
ZB02801M	胶体与界面化学 (Colloid and Interface Chemistry)	32	2	1				
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				

选修课	公共选修课	≥2 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	
	专业选修课	≥10 学分	ZB02107D	油气井工程理论和技术进展	48	3	2	博士课程至少选 1 门
			ZB02307D	深水油气工程理论和技术进展	48	3	1	
			ZB02105D	高等油气井工程化学	32	2	2	
			ZB02219D	油气田开发科学与技术进展	48	3	1	
			ZX02221D	提高油气采收率科学与技术进展	48	3	1	
			ZX02218D	计算智能方法	32	2	2	
			ZX02223D	油气开采流动控制理论与方法	32	2	1	
			ZB02302T	水合物开发理论与技术	32	2	1	硕士专业核心课，至少选 1 门
			ZB02101M	现代油气井工程理论和方法	48	3	2	
			ZB02202M	油气完井举升理论与技术	32	2	1	
			ZB02301T	现代海洋油气工程	32	2	1	
			ZB02204M	渗流物理	32	2	1	
			ZB02111T	油气田化学材料及应用	48	3	2	
			ZX02209M	油藏数值模拟	32	2	1	
			ZX02203T	高等油气藏工程	32	2	2	
			ZX02207M	油气开采流变学与多相流动	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	
			ZX02208M	提高采收率原理与方法	32	2	1	
			ZX02215T	储气库建设及二氧化碳埋存与利用	32	2	2	
ZX02113M	油气井流体力学	32	2	1				
ZX02205M	储层改造理论与技术	32	2	1				
ZX02206M	油气田开发大数据与人工智能	32	2	1				
ZX02210M	高等油气藏监测理论与方法	32	2	2				
ZX02212M	Python 编程技术与数据分析	32	2	1				
ZX02214M	Matlab 编程技术	32	2	1				
ZX02106T	现代钻井液技术	32	2	1				
ZX02108M	油气井管柱力学与过程控制	32	2	1				

ZX02109M	高等完井工程理论与技术	32	2	1	
ZX02110M	钻完井工程信息化与智能化	32	2	2	
ZX02213T	注气提高采收率原理与方法	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 建议选修
JL00023M	科学计算	64	4	1	
ZX09108T	有限元方法	32	2	1	
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	
ZB14104D	材料表面与界面	32	2	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	
ZX15630D	计算传热学近代进展	32	2	2	
ZX06209T	多物理场耦合理论与数值方法	32	2	1	
ZB06201D	连续介质力学	64	4	1	
ZX06113M	流体相平衡	32	2	1	

		ZB15306D	现代多相流理论	48	3	1		
		ZB01401M	地球物理测井方法	32	2	1		
		ZB04101D	现代机械工程理论与测试技术	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		
		ZB07001D	深度学习理论与方法	32	2	1		
		ZX09103D	大数据与人工智能	32	2	2		
		ZB16601M	机器学习与人工智能	32	2	1		
	补修课程	不计入	BX02101T	钻井工程	56	3.5	2	跨学科报考研究生至少补修2门
BX02102T			油藏工程	56	3.5	2		
BX02103T			采油工程	56	3.5	2		
BX02104T			油田化学	32	2	1		
BX02105T			流体力学	48	3	2		
BX02106T			渗流力学	48	3	1		
BX02107T			油层物理	40	2.5	1		
BX02108T			岩石力学	32	2	1		
必修环节	2 学分	BH00001D	文献阅读与开题报告（博士）	-	1	4-6		
		BH00002D	境外学术交流与研修	-	1	1-10		
<p>备注：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 《中国马克思主义与当代》中文授课国际留学生由《中国概况》替代； 2. 《国际学术交流英语》中文授课国际留学生由《汉语言基础》替代； 3. 英语水平达到一定要求的博士生，依据学校有关要求可以申请免修《国际学术交流英语》； 4. 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； 5. 全英文课程至少选择 1 门； 6. 因论文和科研需要，也可通过选课系统选修外院和其他学科相应类别课程； 7. 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 30。 								

2. 学分要求

普通博士研究生总学分不低于 12 学分，其中课程学分不低于 10 学分。

直接攻读博士学位研究生总学分不低于 32 学分，其中课程学分不低于 30 学分。

3. 必修环节

文献阅读与开题报告（博士）：普通博士生应在第三学期或第四学期完成，

直博生应在第五学期或第六学期完成，本研一体化（攻博）应在第十一期或第十二学期完成，学位论文开题采取先评审后做开题报告的方式进行，并要求提交书面开题报告和文献总结，具体要求参照《博士生学位论文和答辩工作的有关规定》。学位论文开题通过后，获得 1 学分。

境外学术交流与研修：博士生在学期间要积极参加本领域重要国际学术交流活动，并作口头报告；或到国外一流高校或学术研究机构开展不少于 3 个月的访学研修活动，并提交研修报告，通过者可获得 1 学分。

六、中期考核

一般在第四或第五学期进行，由各学院组织对博士生的课程学习、文献综述与开题报告及学位论文工作研究进展等进行全面考核。具体参照《中国石油大学（华东）研究生中期考核管理办法》（中石大东发〔2021〕24 号）执行。

七、科研训练与创新成果

博士生在学期间应加强科研能力培养和科研实践训练，取得的学术成果应满足《中国石油大学（华东）石油工程学院学术型博士生在学期间取得学术成果基本要求》（石工院发〔2021〕3 号）规定。

八、学位论文

学位论文工作时间从开题到答辩不应少于 18 个月，学位论文正文字数一般不少于 5 万字。

九、学位论文评审与答辩

学位论文评审、答辩和学位授予等工作按学校现行学位授予工作细则和其他规定执行。

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