

# 浙江海洋大学石油与天然气工程硕士研究生培养方案

## 一、培养目标和要求

培养掌握石油与天然气工程学科基础理论、专业知识、专业技能和方法，德、智、体、美、劳全面发展的，具有创新意识、创业精神和国际化视野，能胜任石油与天然气工程及相关领域教学、科研、生产、产品开发和技術管理等工作的高级专业学术型人才。

1. 掌握习近平新时代中国特色社会主义思想，拥护中国共产党的基本路线、方针、政策；热爱祖国，遵纪守法，具有良好的道德品质和科学素养，具有“团结、敬业、求实、创新”精神，服从祖国需要，积极为社会主义现代化建设服务。

2. 掌握基本知识：数学、力学、化学等方面，以及各不同领域的核心专业知识；具有一定的计算机应用能力，熟悉一到两种计算机语言，熟悉所在研究领域常用的工程计算软件；具有基本的实验知识和实验设备操作能力，能够熟练掌握所在研究领域基本实验的操作技巧；掌握一门外语，能够熟练查阅本专业外文文献，能够用外语进行基本的学术交流。

3. 具备的基本素养：（1）学术素养。具有较强的事业心和社会责任感，具有相当的专业水平，有独立科研能力，了解本学科相关的知识产权方面的知识。

（2）学术道德。应严格遵守国家有关法律、法规、社会公德及学术道德规范。

4. 具备的基本学术能力：（1）获取知识的能力。能够熟练运用检索手段获取本专业文献等，关注本研究领域最新研究进展。（2）科学研究能力。具有解决石油与天然气行业中实际问题的能力。（3）实践能力。具有一定的实验技能。（4）具有良好的学术交流能力。

## 二、学科方向及研究方向

### 1. 油气田开发工程（082002）

主要研究油层基本性质和石油天然气在多孔介质中的运动规律，通过建立有效驱替动力系统合理的开发油气藏，经济有效地将油气开采到地面的各种设计和分析原理及方法。下设3个研究方向：

(1) 油气田开发理论及应用。以经济、高效和合理地开采油气资源为目的，通过建立油气藏开发地质模型，研究储层流体渗流规律，建立有效驱替动力系统，选择合理钻采技术工艺，优化油气藏开发方案，以及后期开发调整与挖潜等一系列油气藏开发理论及配套工艺技术。

(2) 提高采收率与采油化学。提高采收率技术（EOR）是指向油层中注入流体、能量，以提高产量或采收率为目的开采技术。主要包括聚合物驱、化学复合驱、气体混相或非混相驱、蒸汽驱、微生物驱等。采油化学主要研究油层与油水井化学改造等。主要包括油气层酸化、压裂、堵水调剖、清防蜡、水处理、化学驱、降压增注、CO<sub>2</sub>回注和防腐防垢等相关采油化学工艺技术等。

(3) 非常规油气资源开采理论与技术。以致密油和页岩气等为主非常规油气资源开采理论与技术，主要包括多方法多尺度非常规储层表征、非常规储层评价及“甜点”预测、非常规储层渗流机理及产能评价、“甜点区”地质工程一体化设计，水平井体积压裂与微地震监测和多井平台式“工厂化”生产管理等。

## 2. 油气储运工程（082003）

主要研究发生在油气储存与运输过程中的各种物理、化学现象及其机理和预测的理论和方法，以及相应的施工、装备和控制技术等，主要包括油气的矿场收集与处理，长距离输送（以管道运输为主），储存与装卸，以及城市输配系统等。

下设3个研究方向：

(1) 临港油气储运设施施工技术。主要开展临港复杂地质条件下的储罐基础处理技术、复杂海况下的油气管道敷设技术、海洋环境自然灾害条件下临港储罐设计和施工技术、临港大型水封洞库设计和施工技术、大型储气库施工技术等研究。

(2) 临港油气储运装备技术。主要开展临港大型油气储罐新材料、新型低温材料、码头装卸核心设备关键技术、智慧储库和油站关键技术及设备、海洋复杂环境下各类油气储运设备防腐技术等研究。

(3) 油气管网运行优化。主要开展石油天然气管道运行关键技术、海底油气管道检测与监测技术、液化天然气（LNG）的冷能利用、智慧油气管网系统运行优化、城市燃气输配系统工艺优化等研究。

### 3. 油气加工与安全工程（0820Z1）

主要研究石油与天然气加工技术，以及加工过程中的人、物、系统、环境等免受外界和内在的危险有害因素的安全实践问题，包括油气资源转化和高效利用，油气加工生产过程的危险源的辨识和评价，灾害、事故、职业危害等的预测、预防、预警与应急救援等关键技术及其集成，预防和控制风险与减少事故损失的方法、设施及社会工程等。下设 3 个研究方向：

（1）油气加工技术。面向石油天然气加工领域，开展油气资源转化与高效利用技术研究，主要包括天然气催化转化、CO<sub>2</sub>催化转化以及油气催化加氢等技术研究。

（2）油气安全技术。面向石油与天然气领域安全工程技术难题，重点研究油气开发、储存、加工和使用过程中涉及的物料、反应过程、设备仪表及自动化等可能引发的泄漏、火灾爆炸、中毒等灾害的防治技术。

（3）油气事故应急救援技术。面向石油天然气等企业安全生产和应急救援重大需求，重点研究智能消防、新型防灭火材料与装备、应急救援装备与技术，安全监控和智能预警信息平台，风险评估和应急管理。

### 4. 油气环境工程（0820Z2）

主要研究面向石油与天然气生产、运输及储存等工业过程的环境污染控制与资源化技术，主要包括油气工业大气污染控制技术、废水处理与回用技术、近海海域石油污染修复技术。下设 3 个研究方向：

（1）油气工业大气污染控制技术。针对石油炼化一体化及油气储运过程排放的废气，开展大气污染监测与溯源、挥发性有机物与恶臭废气治理、油气回收材料研发以及碳减排等技术研究。

（2）油气工业废水处理与回用技术。针对石油炼化一体化及油气储运过程产生的废水，研究难降解含油废水生物与膜处理以及废水深度处理与回用技术与设备。

（3）近海海域石油污染修复技术。针对临港石油储运基地以及近海石油开采与输运产生的石油污染，研究分别适用于近海水体溢油污染，以及含油沉积物、土壤的新型修复材料、制剂与装备。

### 三、学制与学习年限

全日制硕士研究生学制为三年，其中课程学习阶段一般为1年，学位论文完成阶段1-2年，对于提前完成规定的全部学业，成绩特别优秀的，经专家推荐和严格考核，符合学校有关要求者，可以申请提前毕业，但在校学习时间不得少于2年；有特殊原因不能按期完成各项学习任务者，允许申请适当延长学习年限，但在校学习时间不得超过5年。

### 四、培养方式

硕士研究生的培养实行导师或导师组培养方式。培养过程既要充分发挥研究生导师的主导作用，又要建立和完善有利于发挥整个学术群体的集体指导作用。鼓励与校外高等学校、科研院所以及大中型企业单位联合培养硕士研究生。

研究生的培养采取系统的理论学习、严格的科研训练与参加实践活动相结合的方法。课程学习采用讲授与讨论、课内教学与课外实践相结合等多种方法，强调教学过程中发挥研究生的主动性和自觉性，更多地采用启发式、研讨式的教学方式，注重培养研究生分析问题和解决问题的能力，注重培养研究生的自学、动手、表达、写作和创新能力；同时严格考核保证硕士研究生的培养质量。

加强硕士研究生的思想政治教育工作，要求硕士研究生认真学好政治理论课，并积极参加政治学习、公益劳动和社会活动，经常进行形势与任务、方针与政策和思想品德的教育。

### 五、课程设置

#### 1. 修课要求

(1) 硕士研究生的课程学习实行学分制。除政治理论课程和外语课程之外，理论类课程以16学时折算1学分，实验实践类课程以32学时折算1学分。硕士研究生课程总学分不低于35学分；其中课程学习不少于32学分（其中学位课不少于21学分），其它必修环节3学分，包括学术活动1学分、科研和论文1分、实践活动（包括社会实践、教学实践和科研实践等）1学分。

(2) 硕士研究生课程分为学位课和非学位课。每门课程学分一般为2-3学分，最少1学分、最高不超过4学分。

学位课包括学位公共课、学位基础课和学位专业课。学位公共课包括《中国

特色社会主义理论与实践研究》和《英语》，共 6 学分；学位基础课原则上按一级学科设置，共 4 门课程 8 学分；学位专业课原则上选择兼顾各学科方向的交叉性专业课程，共 12 门课程，修读不少于 7 学分。

非学位课主要为选修课，包括专业选修课和公共选修课，至少选 9 学分，其中《自然辩证法概论》（18 学时 1 学分）与《论文写作指导》（16 学时 1 学分）是必修的公共选修课。学生也可在全校所有研究生课程中选修 1 门课程。

（3）同等学力或跨学科攻读硕士学位、以及在招生考试时被认为基础理论或专业知识有着某些缺陷需要入学后进行适当补课的研究生，应根据培养方案和研究方向补修大学本科主要课程 2-3 门，补修课程由导师指定，并纳入个人培养计划。补修课程原则上应参加课堂听课，必须和本科生同堂参加考试，补修课程不计入学分，但未通过者不得毕业和申请硕士学位。

## 2. 课程考核

硕士研究生课程考核可采用笔试、课程论文、专题学术报告等多种形式。学位公共课、学位基础课和学位专业课应采取考试方式，成绩按百分制评定，单科成绩不得低于 70 分，否则视为不合格；选修课可采用采取考试或考查方式，重点考核研究生对专业知识的把握及应用能力，60 分为合格；必修环节宜用考查方式进行，成绩按“优秀”、“良好”、“中等”、“及格”和“不及格”五级制评定。

## 3. 课程设置

课程设置表

学科名称：石油与天然气工程

学科代码：0820

课程类型	课程名称（课程英文名称）	课内学时	学分	开课学期	开课单位	考核方式	备注	
学位课程	学位公共课	中国特色社会主义理论与实践研究（Scientific Socialism Theory and Practice）	36	2	2	马克思主义学院	考试	
		英语（Graduate English）	128	4	1-2	外国语学院	考试	
	学位基础课	数学物理方程（Mathematical Physics Equation）	32	2	1	信息工程学院	考试	
		数值分析（Numerical Analysis）	32	2	1	信息工程学院	考试	
		高等流体力学（Advanced Fluid Mechanics）	32	2	1	石油化工与环境学院	考试	双语
		胶体与表面化学（Colloid and Surface Chemistry）	32	2	1	石油化工与环境学院	考试	

学位专业课	高等渗流力学 (Advanced Mechanics of Fluids in Porous Media)	48	3	1	石油化工与环境学院	考试	双语
	油藏数值模拟 (Numerical Reservoir Simulation)	32	2	1	石油化工与环境学院	考试	
	油气开采理论 (Oil and Gas Exploitation Theory)	32	2	2	石油化工与环境学院	考试	
	弹塑性力学 (Elastoplastic Mechanics)	48	3	1	石油化工与环境学院	考试	
	系统工程与最优化 (System Engineering and Optimization)	32	2	1	石油化工与环境学院	考试	双语
	油气管道检测与评价 (Oil and Gas Pipeline Testing and Evaluation)	32	2	2	石油化工与环境学院	考试	
	安全分析与计算方法 (Safety Analysis and Calculation Methods)	48	3	1	石油化工与环境学院	考试	
	石油化工过程安全技术 (Petrochemical Process Safety Technology)	32	2	1	石油化工与环境学院	考试	
	火灾科学与消防工程 (Fire Science and Fire Protection Engineering)	32	2	2	石油化工与环境学院	考试	双语
	环境污染控制原理与技术 (Principles and Technology of Environmental Pollution Control)	48	3	1	石油化工与环境学院	考试	
	油气生产与储运三废处理技术 (Gas Liquid and Solid Wastes Treatment Technology for Oil & Gas Production and Storage & Transportation)	32	2	1	石油化工与环境学院	考试	双语
	溢油污染与修复技术 (Oil Spill Pollution and Remediation Technology)	32	2	2	石油化工与环境学院	考试	
非学位课程	石油与天然气工程进展 (Progress in Petroleum and Natural Gas Engineering)	16	1	1	石油化工与环境学院	考查	双语
	大数据与人工智能在油气行业应用 (Application of Big Data and Artificial Intelligence in Oil and Gas Industry)	32	2	1	石油化工与环境学院	考查	
	新能源技术 (New Energy Technology)	32	2	1	石油化工与环境学院	考查	
	高等仪器分析 (Advanced Instrument Analysis)	32	2	1	石油化工与环境学院	考查	实验 16 学时
	油气储层改造技术 (Oil and Gas Reservoir Reconstruction Technology)	32	2	2	石油化工与环境学院	考查	
	提高采收率技术 (Enhanced	32	2	2	石油化工与	考查	

		Oil Recovery Technology )				环境学院		
		非常规油气开采技术 ( Unconventional Oil and Gas Exploitation Technology )	32	2	2	石油化工与 环境学院	考查	
		油气储运工程技术经济分析 ( Technical and Economic Analysis of Oil and Gas Storage and Transportation Engineering )	32	2	2	石油化工与 环境学院	考查	
		石油天然气管道 SCADA 系 统技术 ( SCADA System Technology for Petroleum and Natural Gas Pipeline )	32	2	2	石油化工与 环境学院	考查	
		智慧管网、储库和油站 ( Smart oil & gas pipeline network, storage and petrol station )	32	2	2	石油化工与 环境学院	考查	
		过程装置爆炸与分析技术 ( Explosion and Analysis Technology of Process Device )	32	2	2	石油化工与 环境学院	考查	
		油气储运安全与节能技术 ( Safety and Energy Saving Technology of Oil and Gas Storage and Transportation )	32	2	2	石油化工与 环境学院	考查	
		完整性管理 ( Integrity Management )	32	2	2	石油化工与 环境学院	考查	
		高级环境生物技术 (Advanced Environmental Biotechnology )	32	2	2	石油化工与 环境学院	考查	
		污染控制新功能材料 ( Development of New Functional Materials for Pollution Control )	32	2	2	石油化工与 环境学院	考查	
		腐蚀理论与防护技术 ( Corrosion Theory and Protection Technology )	32	2	2	石油化工与 环境学院	考查	
	公共选修课	自然辩证法概论 ( Natural Dialectics )	18	1	1	马克思主义 学院	考查	必修
		论文写作指导 ( Paper Writing Guidance )	16	1	2	石油化工与 环境学院	考查	必修
		日语 I ( Japanese )	32	1	1	外国语学院	考查	
		日语 II ( Japanese )	32	1	2	外国语学院	考查	
		现代科技信息检索 ( Modern Scientific Information Retrieval )	16	1	1	图书馆	考查	
必修	1	学术活动 ( Academic Activities )		1	1-5	石油化工与 环境学院	考查	

环节	2	实践活动 (Practical Activities)		1	1-5	石油化工与环境学院	考查	
	3	科研与论文 (Scientific Researches and Research Paper)		1	1-5	石油化工与环境学院	考查	
补修课程	同等学力、高职 (专科) 或跨专业研究生补修 2-3 门课程, 按照研究生选定的研究方向由导师提出, 具体课程安排由牵头学院另定。							

## 六、实践和科研能力培养

课程学习和学位论文以外的其它学习项目 (包括教学实践、科研实践、实践活动、社会调查、学术活动等) 也作为必修环节, 计 3 学分。其中学术活动为 1 学分、科研和论文为 1 学分, 实践活动为 1 学分。

### 1. 学术活动 (1 学分)

学术活动包括作学术报告、参加国内外专业学术会议、专家学术讲座、学术研讨活动等。硕士生在学习期间应至少参加学术活动 6 次, 至少在学校 (或学院) 组织的“研究生学术论文报告会”上或国内外专业学术会议上作 1 次学术报告。

### 2. 科研与论文 (1 学分)

硕士研究生在校学习期间应加强科研能力培养, 参加科研项目研究和发表学术论文。以本人为第一作者 (或导师为首的第二作者)、浙江海洋大学为第一单位, 至少在国内外专业学术刊物上公开发表一篇与所学专业有关的论文 (综述性论文除外)。

### 3. 实践活动 (1 学分)

加强实践环节训练, 是提高硕士研究生适应能力的重要手段。硕士研究生实践形式包括教学实践、科研实践和社会实践等, 总工作量为 100 学时或 15 个工作日。实践成绩由各部分成绩综合评定, 按优、良、中、及格及不及格五级制记分。

## 七、学位论文

### 1. 个人培养计划制定

硕士研究生应在入学后 3 个月内, 依据本学科培养方案的要求, 在导师及导

师组的指导下制定和提交《研究生个人培养计划》，包括课程学习、必修环节和学位论文工作计划，学位论文工作计划包括研究方向、已有工作基础、研究计划和具体时间安排等。培养计划的制定应充分考虑研究生的学术兴趣、知识结构、能力水平，按照培养方案，统筹安排研究生培养各阶段任务，促进理论学习、专业实践和科学研究的有机结合，体现个性化培养和因材施教原则。

## 2. 开题报告

硕士研究生入学后在导师的指导下确定研究方向，在撰写学位论文之前，必须经过认真的调查研究和文献准备，了解本人研究方向的相关研究历史和现状，在此基础上确定学位论文研究题目，说明选题的目的、意义、国内外研究现状、完成课题的条件和可行性、课题实施方案、研究的创新点、预期进程等，并在学院内进行开题报告。开题报告原则上在课程学习结束的学期末完成，且开题报告审核通过后至少一年方可申请学位论文答辩。开题报告的要求和制定程序按照《浙江海洋大学关于研究生学位论文选题、开题报告的规定（修订）》进行。

## 3. 中期考核

硕士研究生中期考核在研究生课程学习基本结束后，以研究生的培养计划为依据，对研究生的思想政治表现、基础理论、专业知识的掌握和科研能力等方面进行一次综合考核。中期考核包括研究生个人总结、课程学习考核、开题报告完成情况、实验室安全知识考核以及科研和实践能力考核。中期考核一般在研究生理论学习结束的下个学期第一个月内进行。中期考核的要求和考核程序按照《浙江海洋大学全日制学术型硕士研究生中期考核办法》进行。

## 八、学位论文

研究生的学位论文是对研究生科研能力、基础理论水平及专门知识掌握程度的综合反映，也是培养硕士研究生创新能力，综合运用所学知识发现问题、分析问题和解决问题的主要环节，是学位授予的重要依据。硕士生应有二分之一以上的时间来完成学位论文。硕士学位论文应在导师指导下，选择有重要应用价值的课题，鼓励研究生自主选题。学位论文要有新见解。学位论文应有开题报告、进展检查、预答辩、论文评阅、答辩等过程，有明确的时间安排。硕士研究生在学

位论文开题前，应认真调查研究，充分查阅中外文献资料，形成文献综述，文献综述不少于 5000 中文字。在本学科及相关学科已有理论和成就的基础上，确定研究内容和范围，设计和制定实施方案、技术路线。开题需经专家评议小组评议，通过者方能进入论文研究阶段。论文研究中，研究生应开展探索性工作，进行理论或试验研究，提出新见解和新方法，对研究内容进行合理的、灵活的、概括的综合分析，得到明确的结论。

硕士研究生必须在导师指导下独立完成论文，撰写的论文应具有一定的学术水平，既有系统的综合分析、独创的见解，又符合逻辑结构，并对生产、管理有一定的应用价值。

学位论文撰写时间一般要求在 1 年半左右完成。硕士研究生在答辩前 2 个月提交学位论文，论文篇幅要求 3 万字以上。

## **九、毕业与学位授予**

硕士研究生在规定修业年限内完成培养方案规定的学分，通过学位论文答辩，达到毕业条件，准予毕业。符合《中华人民共和国学位条例》的有关规定，达到硕士学位授予标准，经学校学位评定委员会审核通过，根据《浙江海洋大学硕士学位授予工作细则（修订）》，授予硕士学位。

## **十、附则**

本培养方案由研究生院和石油化工与环境学院共同负责解释，从 2022 级硕士研究生开始执行。