

# 中国石油大学（华东）

## 工程博士研究生培养方案

领域名称：能源与环保 领域代码：085274

### 一、专业类别（工程领域）简介

工程博士以培养高层次、领军型工程技术人才为目标，着重培养工程类博士生的科学精神、战略眼光、创造思维及创新能力。2018年，中国石油大学（华东）获得能源与环保领域工程博士专业学位授予权，并于当年开始招收培养工程博士专业学位研究生。本工程博士授权领域面向我国油气领域重大战略和石油石化行业重大工程技术需求，结合学校学科特色和办学优势，依托石油与天然气工程、地质资源与地质工程、化学工程与技术、安全科学与工程、机械工程等“一流学科”、优势学科与重质油国家重点实验室、海洋物探及勘探设备国家工程实验室等国家级、省部级重点科研平台开展，由院士、长江学者、国家杰青等优秀师资领衔组成高水平的校企联合指导团队，实行校企合作培养。

### 二、培养目标

面向我国油气领域重大战略需求，面向企业（行业）工程实际，坚持以立德树人为根本，培养政治觉悟高，道德修养好，具有高度社会责任感和事业心，团结协作，勇于创新，积极践行社会主义核心价值观，掌握本工程领域坚实宽广的理论基础和系统深入的专门知识，对本工程领域的研究前沿和发展趋势具有敏锐的洞察力，具备解决复杂工程关键技术问题、进行工程技术创新、组织工程技术研究开发工作等能力，具备国际视野和跨文化交流能力，并在推动技术进步、产业发展等方面做出重要的创造性成果，服务于创新型国家建设的高层次综合性工程技术创新人才，为培养造就综合性工程技术领军人才奠定基础。

### 三、基本要求

1. 品德素质要求：遵纪守法，拥护中国共产党的领导，热爱祖国，具有高度的社会责任感；积极服务科技进步和社会发展；恪守学术道德规范和工程伦理规范。

2. 知识结构要求：较好地掌握马克思主义基本理论，掌握油气能源与环境工程领域相关培养方向坚实宽广的基础理论、系统深入的专门知识和

工程技术基础知识，熟悉油气能源与环境工程领域相关培养方向发展趋势与前沿，掌握相关人文社科及工程管理知识。熟练掌握一门外国语。

3. 能力要求：具备解决油气能源与环境工程领域相关培养方向复杂工程技术问题、进行工程技术创新、组织工程技术研究开发工作的能力及良好的沟通协调能力，具备国际视野和跨文化交流能力。

#### 四、培养方向

1. 油气地质工程：本方向以综合利用地质学、地球物理学、地球化学和工程学等多学科的理论和方法进行工程评价和工程设计为特点，聚焦矿产资源、地热资源勘查与开发，以实践能力培养为重点，培养高层次应用型人才。要求学生具有献身科学、报效祖国的敬业精神和严谨的治学态度、高尚的学术道德，掌握油气地质工程领域基础理论、专业知识、及管理知识，掌握解决地质工程有关问题的先进技术方法和现代化技术手段和实践技能，具有独立担负工程技术或工程管理能力，具有较强的实践创新能力，能解决油气地质工程领域中重大问题。

2. 油气钻采工程：面向国家对石油和天然气等战略资源高效开发的重大需求，综合利用钻井工程、油气渗流与开发、油田化学的理论、方法与技术，聚焦油气资源安全高效钻探和最大限度并经济有效开采，以工程实践创新能力培养为重点，培养高层次应用型人才。要求学生具有献身科学、报效祖国的敬业精神和实事求是的科学精神和严谨的治学态度，掌握油气钻采工程领域基础理论、专业知识、及管理知识，掌握解决油气钻采工程有关问题的先进技术方法和现代化技术手段和实践技能，具有独立担负工程技术或工程管理能力，具有较强的实践创新能力，能解决油气钻采工程领域中重大问题。

3. 海洋油气工程：面向国家海洋油气工程发展的需求，针对海洋油气钻完井、开采、集输过程中的各种物理、力学与化学现象、规律、机理及工艺技术方法开展研究，重点突破海洋油气钻采工程、水合物开发理论与技术、海洋油气工程装备与结构物工程及海洋油气工程安全与环保等方面的理论与技术问题。要求学生能够针对本研究领域存在的工程问题，制定正确的技术路线，综合运用科学的理论和方法开展学术研究，取得创新型成果，具有独立担负工程技术或工程管理能力，具有较强的实践创新能力，能解决海洋油气工程领域中重大问题。

4. 油气储运与安全工程：面向国家能源保障和公共安全发展需求，以数学、力学、热学、化学、材料等学科的理论为基础，研究解决油气储运系统中的工艺、设备、结构、安全与控制等方面的理论与技术问题，开展油气储运领域生产安全和劳动者安全与健康、环境安全等方面的科学理论与工程技术研究，保障油气的安全生产与供应。

5. 油气化学工程：面向国家能源技术革命和炼油化工行业转型升级的发展需求，基于能源转化和油气利用过程中的传递和反应规律新认识，掌握化学工程与技术、环境科学与工程、安全科学与工程等相关学科的基础理论、专业知识和技术方法，通过新材料和新型催化剂研究、新装备设计、过程安全与环保评价，开发新型分离技术、反应技术或新产品技术，在解决能源化工、环境化工、化工安全、材料化工和生物化工等领域重大工程问题的过程中取得创新性研究成果。

6. 能源装备工程：面向国家能源领域装备发展需求，以数学、力学、机械、材料等学科的理论为基础，研究解决油气开采及利用领域与新能源装备设计、制造与控制等方面的关键技术问题，以工程复杂问题解决能力培养为重点，培养高层次应用型人才。要求学生具有献身科学、报效祖国的敬业精神和严谨的治学态度、高尚的学术道德，掌握本学科坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识、广博的科学视野；具有较强的学术创新能力、开拓精神和独立解决重大工程问题的能力。

## **五、学习方式与年限**

可采用全日制或非全日制学习方式。

基本学习年限为 4 年，最长学习年限为 8 年。非全日制研究生在校学习时间累计不少于 12 个月。

## **六、培养方式**

1. 工程博士研究生培养依托校企研究生联合培养基地或校企共建研究平台，结合国家科技重大专项、重大研发计划或企业重大科研项目等重大（重点）工程项目进行，采取校企合作的方式进行培养。

2. 工程博士研究生实行校企双导师指导制或导师组联合指导制，学校聘请企业（行业）具有丰富工程实践经验的高级专家为导师组成员，其中第一责任导师为校内导师。第一责任导师需主持国家科技重大专项、重大研发计划或企业重大科研项目等重大（重点）工程项目。

3. 工程博士研究生在学期间应具有境外国际研修、国际学术交流经历或参与国际联合项目的经历。以硕士应届毕业生入学的须到企业导师所在单位参加累计不少于 1 年的专业实践。

## 七、学分要求与课程设置

### 1. 学分要求

工程博士研究生总学分不低于 20 分，其中必修课学分不低于 10 学分。

### 2. 课程设置

工程学位博士研究生课程体系由公共必修课、公共基础课、专业基础课、选修课等构成；必修环节包括文献阅读与开题报告、专业实践、学术交流与研修等。

#### (1) 核心课程

##### ① 油气地质工程方向

油气田地质工程进展：重点了解油气田勘探及油气藏开发过程中工程地质问题；学习油气田勘探工程、油气藏评价与管理工程相关知识；学会综合运用地质学、地球物理学、数学、计算机等多信息融合手段解决地质工程问题的思路与方法；结合对油气田地质工程前沿进展的了解，为创新油气地质工程综合研究方法和技术奠定基础。

油气资源勘探理论与方法：重点学习含油气盆地形成与演化、储层成因与成岩演化、油气成因与油气成藏过程、常规与非常规油气藏分布、油气富集规律及影响因素等基础地质理论问题；了解国内外油气勘探新思路、新方法和新技术；学会利用多学科交叉融合的信息分析方法和技术解决油气勘探关键问题，为开创油气勘探新区域、新层系、新类型、新领域奠定基础。

##### ② 油气钻采工程方向

油气井工程理论与技术：重点了解油气井建井过程中岩石、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，以及相应控制技术，学会综合运用力学、化学、数理、材料、地质、机械、计算机等多信息融合手段解决油气井工程问题的思路与方法；结合对油气井工程前沿进展的了解，为创新油气井工程综合研究方法和技术奠定基础。

油气田开发工程理论与技术：重点了解油气藏开发地质建模、储层流体渗流规律、油气田开发方案优化、采油采气及提高油气采收率等系列基

础理论和工艺技术，学会综合运用数理、力学、地质、化学、材料、机械、计算机等多信息融合手段解决油气田开发工程问题的思路与方法；结合对油气田开发工程前沿进展的了解，为创新油气田开发工程综合研究方法和技术奠定基础。

### ③海洋油气工程方向

海洋油气工程理论与技术：重点了解国内外在海洋油气钻采工艺与技术、海洋水合物开发理论与技术、海洋油气工程装备与结构物工程、海洋油气工程安全与环保等方向的最新研究进展，学会综合运用数理、力学、地质、化学、材料、机械、计算机等多信息融合手段解决海洋油气工程问题的思路与方法；结合对海洋油气田工程前沿进展的了解，为创新海洋油气工程综合研究方法和技术奠定基础。

### ④油气储运与安全工程方向

油气储运近代进展：课程重点讲授油气水多相流动、油气水多相分离、油气管道流动保障、气体储存与运输、油气回收、腐蚀与防腐、储运安全、储运工程建设和海洋油气储运等方面的最新技术进展，训练学生的文献总结和科研报告撰写能力，培养学生的科学研究能力。

计算传热学近代进展：针对博士研究生开设的一门讲解近年来计算传热学发展历程的课程，主要涵盖了网格生成、对流项离散格式、压力耦合处理方法以及边界条件处理等方面。以使得博士研究生能在研究过程中更快地接近并赶上国际先进水平。

### ⑤油气化学工程方向

能源转化技术进展：学习掌握石油化工、煤化工、生物质化工、环境化工等过程主要加工技术的基本原理和特点，了解相关技术最新进展，综合运用传递过程原理、化工动力学、化工热力学等化工基本原理和方法分析相关技术的优势和不足。把握技术前沿，提升批判能力和创新能力。

油气化工安全与环保：根据现代化工企业生产特点，结合典型案例，系统论述化工生产过程中安全生产与环境保护的基本理论和基本方法，学习废水、废气、废渣治理技术以及环境质量评价、定量风险评估技术。掌握化工过程安全与环保基础理论和专业技术方法，为化工行业的安全和绿色发展奠定基础。

### ⑥能源装备工程方向

机械科学与工程进展：重点学习机械系统以及产品，特别是能源装备的性能、设计和制造方面的前沿理论与技术，掌握机械基础理论和装备信息化、智能化技术等相关方面的研究进展；结合对机械工程领域前沿进展的了解，提升综合运用所学知识解决重大装备工程问题的能力。

现代机械工程理论与测试技术：了解机械工程专业的理论构成，了解现代机械工程设计的基本原理、内涵和适用范围，了解各种传感器的测试原理和测试信号的处理方法。学习现代设计模型的基本理论和建模方法，熟悉测试和采集系统设计的相关知识，学习信号分析与模态识别的原理、特点和实现方法。为综合应用现代设计方法和测试技术综合解决工程实际问题奠定基础。

## （2）课程设置

见附表。

课程说明：

① Upcic['ʌpsik]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 《国际学术交流英语》为公共必修课，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 补修课：跨学科报考的工程博士研究生，由导师指定补修我校对应本专业的 2 门本科或者硕士阶段主干课程，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

文献阅读与开题报告（1 学分）：工程博士研究生入学后，应结合本人研究方向和研究兴趣，积极开展文献调研与阅读，撰写文献综述或总结报告，并在导师指导下，紧密结合工程研究项目进行学位论文选题，最迟在第 3 学期末完成学位论文选题与开题工作。工程博士研究生学位论文开题一般采取答辩方式进行，并提交书面开题报告。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。

境外学术交流与研修（1 学分）：博士研究生在攻读博士学位期间参加重要国际学术会议等学术交流活动，并作口头报告或张贴论文；或到境外一流高校开展不少于 1 个月的访学活动，可以获得 1 学分。

专业实践（4 学分）：工程博士研究生在学期间，应结合学位论文选题，开展为期不少于 1 年的工程实践，主要包括在岗参与企业重大项目实施、产品开发、综合管理等活动。也可结合重大项目中关键或难点技术环节，了解其发展历史、国内外现状，参加本领域前沿的业务研讨及交流活动，并在活动中做专题报告。具体实践内容由指导教师团队根据工程博士研究生的情况制定计划。开展工程实践期间，工程博士研究生每学期应提交一份工程实践报告，实践报告应由校企联合指导教师审定、由实践企业签章，实践结束后应由指导教师团队组织实践报告答辩，通过者可获得 4 学分。

## 八、科研训练与学位论文

开展科学研究、学术训练，撰写学位论文，是工程博士研究生培养的重要内容。工程博士研究生入学后，应在导师组的指导下，明确研究方向，收集资料，进行调查研究，确定研究课题，开展科学研究和学术训练，并撰写学位论文。工程博士专业学位研究生学位论文选题一般应在第三学期前完成。工程博士专业学位研究生开展科学研究、学术训练和学位论文工作时间一般不少于两年。

工程博士研究生学位论文基本要求：

1. 论文选题：应来自相关工程领域的重大、重点工程项目，紧密结合企业工程实际，具有重要的工程应用价值。

2. 研究内容：学位论文内容应与解决重大工程技术问题、实现企业技术进步和推动产业升级紧密结合，可以是工程新技术研究、重大工程设计、新产品或新装置研制等，反映工程博士专业学位研究生在参与国家重大科技专项、重大科学工程建设等项目中，已做出重要的实质性贡献。

3. 成果形式：学位论文应独立做出创造性成果，成果形式包括学术论文、发明专利、行业标准、科技奖励等。成果应与学位论文内容密切相关，并在攻读学位期间取得。

4. 水平评价：对工程类博士专业学位论文应评价其学术水平、技术创新水平与社会经济效益，并着重评价其创新性和实用性。

## 九、中期考核

一般在第四或第五学期进行，由各学院组织对工程博士研究生的课程学习、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博士研究生中期考核办法实施。

## 十、学术创新成果要求

工程博士研究生在学期间应独立或牵头在解决国家重点、重大工程需求方面做出重要贡献，并取得相应学术创新成果。所取得学术创新成果须满足以下基本要求：

1. 以中国石油大学（华东）为第一署名单位、工程博士研究生本人为第一作者在学术期刊公开发表 1 篇以上（含 1 篇）被 SCI 或 EI 收录学术论文；

2. 至少参加 1 次本领域高水平国际学术会议，宣读或张贴并公开发表会议论文至少 1 篇（中国石油大学（华东）为第一署名单位、工程博士研究生本人为第一作者）。具体审核认定由所在院部学位评定分委员会负责。

3. 以中国石油大学（华东）为署名单位，获国家级科技成果奖（工程博士研究生本人有署名）、或省部级科技成果一等奖（工程博士研究生本人有署名）、或省部级科技成果二等奖（工程博士研究生本人署名前 5 名）、省部级科技成果三等奖（工程博士研究生本人署名前 2 名）。

4. 以中国石油大学（华东）署名为前 2 名、工程博士研究生本人为第一发明人获得国际授权发明专利 1 项或国内授权发明专利 2 项；

5. 工程博士研究生参与起草获颁布全国性行业标准、规范（工程博士研究生本人有署名），或主持起草获颁布的企业标准、规范（工程博士研究生本人为第 1 署名人）；

6. 以工程博士研究生本人贡献为主承担与论文相关的重大专项、重大工程或重要产品研发研究成果通过省部级以上鉴定（验收），且认定具有国际先进或国内领先水平（工程博士研究生本人排名前 3 名）。

7. 在学期间所承担课题成功地进行项目转让（转让费 30 万以上，以转让合同为准），工程博士研究生本人为第一项目完成人或导师为第一项目完成人、工程博士研究生本人为第二项目完成人。

8. 参与编著与申请学位领域相关并正式出版的专著一部（工程博士研究生本人撰写 5 万字以上）。



以上基本要求中，工程博士研究生在满足第 1 和第 2 项的同时，还需要至少满足第 3、4、5、6、7、8 项中的任意一项。

### **十一、学位论文评审与答辩**

工程博士研究生在规定的学习年限内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，符合学校和学院规定的科研成果要求，可申请学位论文评审与答辩。学位论文评审与答辩一般在入学后的第八学期进行。学位论文评审与答辩按照《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工程博士研究生毕业证书。达到本工程领域学位（授予）标准及有关要求，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，授予工程博士学位。

## 中国石油大学（华东）研究生课程设置（工程博士）

专业名称：能源与环保

专业代码：085274

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	7000001	中国马克思主义与当代 (中文授课国际博士生由《中国概况》替代)	36	2	1	
		7000011	国际学术交流英语 (中文授课国际博士生由《汉语言基础》替代)	32	2	1	
	公共基础课	7000054	系统科学与系统工程	32	2	1	面向所有方向
	专业基础课	7011001	油气田地质工程进展	32	2	1	油气地质工程方向、核心课
		7011002	油气资源勘探理论与方法	32	2	1	
		7021021	计算固体力学	48	3	1	油气钻采工程方向、海洋油气工程方向
		7021002	渗流力学理论与进展	48	3	1	
		7024001	计算流体力学	48	3	1	
		7062001	油气储运近代进展	48	3	1	油气储运与安全工程方向、核心课
		7063001	计算传热学近代进展	32	2	2	
7030001		能源转化技术进展	32	2	2	油气化学工程方向、核心课	

		7030002	油气化工安全与环保	32	2	2	
		7041001	机械科学与工程进展	32	2	1	能源装备工程方向、核心课
		7041002	现代机械工程理论与测试技术	32	2	1	
选修课	公共选修课	7000046	高级人工智能	32	2	1	
	专业选修课	7011003	地球科学进展	32	2	1	油气地质工程方向
		7011004	油气藏地质学	32	2	1	
		7013001	地图学与地理信息系统	32	2	1	
		7012001	地球物理测井方法	32	2	1	
		7012002	地球物理勘探方法	32	2	1	
		7021023	油气井工程理论与技术	32	2	2	油气钻采工程方向、核心课
		7020001	油气田开发工程理论与技术	32	2	2	
		7024002	海洋油气工程理论与技术	32	2	2	海洋油气工程方向、核心课
		7000024	近代应用数学选讲	48	3	1	油气储运与安全方向
		6000029	高等工程数学	48	3	2	油气化学工程方向

		6000031	最优化方法	32	2	2	
		6030001	化学反应工程	48	3	1	
		6031001	高等分离工程	48	3	1	
		6035001	生物化学与工程	48	3	2	
		6031002	化工系统工程	32	2	2	
		6041001	现代制造系统工程学	32	2	2	能源装备工程方向
		6041002	智能控制系统	32	2	2	
		6041003	计算机辅助机械工程	48	3	2	
	Upcic 课程	6000069	中国石油大学（华东）集中式课程	-	≤3	1-6	面向所有方向
	补修课程	5062001	输油管道设计与管理	48	2	2	油气储运与安全工程方向
		5062002	输气管道设计与管理	48	2	2	
		5062003	油气集输	48	2	1	
		5062004	油库设计与管理	48	2	1	
		S03007	传递过程原理	48	2	2	油气化学工程方向
		S03011	催化原理	48	2	2	
		5031001	化工原理	32	2	2	

	S03063	石油化学	48	2	1	能源装备工程方向
	S03071	现代石油加工技术	32	2	2	
	6041004	高等工程流体力学	48	3	2	
	6041005	机械工程控制理论	48	3	1	
	6041006	机械参数测试技术	32	2	1	
	5043001	机械原理	32	2	2	
	5043002	机械设计	32	2	2	
必修环节	8010201	文献阅读与开题报告（博士）	-	1	4	油气地质工程方向
	8010202	境外学术交流与研修	-	1	1-8	
	8010203	专业实践	-	4	3-4	
	8020201	文献阅读与开题报告（博士）	-	1	4	油气钻采工程方向、海洋油气工程方向
	8020202	境外学术交流与研修	-	1	1-8	
	8020203	专业实践	-	4	3-4	
	8060201	文献阅读与开题报告（博士）	-	1	4	油气储运与安全方向
	8060202	境外学术交流与研修	-	1	1-8	

	8060203	专业实践	-	4	3-4	
	8030201	文献阅读与开题报告（博士）	-	1	4	油气化学工程方向
	8030202	境外学术交流与研修	-	1	1-8	
	8030203	专业实践	-	4	3-4	
	8040201	文献阅读与开题报告（博士）	-	1	4	能源装备工程方向
	8040202	境外学术交流与研修	-	1	1-8	
	8040203	专业实践	-	4	3-4	