

# 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：力学 学科代码：0801

### 一、学位授权点简介

力学学科起源于 1953 年建立的北京石油学院力学教研室。1990 年 10 月获工程力学硕士学位授予权；2003 年 1 月在油气井工程方向自设油气工程力学二级博士点；2006 年 1 月获工程力学博士学位授予权和力学一级硕士学位授予权；2010 年 6 月申报了自行审核力学一级博士学位授权；2012 年 4 月获批为山东省重点学科；2014 年 9 月获批建设力学博士后流动站。学科紧密围绕国家能源战略需求，力学基础研究与应用研究协调并重，取得了一大批重要研究成果。

### 二、培养目标

本学科主要培养面向机械工程、土木工程、石油工程、材料工程、水利工程等企事业单位，具有力学基本理论和爱国主义、集体主义思想，具有较强的事业心、责任感和良好的道德品质、学术修养，具有完整、系统、坚实宽广的力学专业知识，具备一定的批判性思维和创新性思维，掌握一门外语并能够熟练阅读专业外文资料，具有国际化视野以及一定的国际交流能力的高层次专门人才。

### 三、基本要求

1. 系统地掌握马克思主义的基本原理，树立正确的世界观、人生观和价值观，坚持党的基本路线，热爱祖国，遵纪守法，品德优良，具有较强的事业心和科学献身精神，积极为中国特色社会主义现代化建设服务。
2. 具有严谨的治学态度、优良的科学作风和科学道德。
3. 培养科学创新精神和创新能力及广博的学科视野；掌握本学科坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识；具有独立从事科学研究工作的综合能力；在力学学科领域做出创造性成果。

### 四、培养方向

#### 1. 结构强度及可靠性

本方向主要针对常见的工程结构，包括机械、土木、石油工程、材料

工程中的结构进行优化、安全性评价等计算和实验研究，培养学生能够运用所学知识解决实际工程问题，具有很强的力学建模、计算分析、自主开展实验等能力。

## 2. 油气工程力学

本研究方向主要培养学生针对实际工程问题进行建模的能力。能够运用所学的力学知识，针对油气田地下工程中的力学问题进行系统分析，包括地应力场定量评价、水力压裂力学模型等，从而为解决工程问题提供重要数据。

## 3. 石油化工装备安全评价

本方向主要针对常见的石油化工装备，例如管道、钻柱、钻杆、储油罐等工程结构，进行强度分析和结构优化，同时进行安全性评价。通过数值计算和开展实验，培养学生能够运用所学知识解决实际工程问题的能力。

## 4. 石油工程渗流力学

本研究方向面向石油工程领域，主要培养学生基于流体力学理论，同时结合其它力学知识和数值计算软件，能够对流体运移、油气开采等进行定量分析和力学建模，主要的研究内容包括油气多相渗流、油藏数值模拟等。

## 5. 海洋工程流体力学

本研究方向针对海洋工程领域的流体问题进行研究，主要培养学生基于流体力学理论，同时结合数值软件和实验设备，对海洋流体运移、海洋油气资源开采等进行力学建模和定量分析，主要的研究内容包括流固耦合、水合物开发理论与技术。

## 6. 环境力学

本研究方向是力学与环境科学相结合而形成的一门新兴交叉学科，主要研究自然环境中的变形、破坏、流动、迁移及其伴随的物理、化学、生物过程和导致的物质、动量、能量输运，定量描述环境的演化规律和对人类生存环境的影响。

## 五、学习年限

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。

## 六、培养方式

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，实行个别导师指导或团队导师指导。

## 七、学分要求

普通博士研究生总学分不低于 14 学分，其中学位课不低于 6 学分。

直接攻读博士学位研究生总学分不低于 40 学分，其中学位课不低于 20 学分。

## 八、课程设置

### 1. 核心课程

《计算固体力学》(英文: **Advanced Computational Mechanics**): 现代计算力学主要研究固体力学问题数值求解方法, 是数值求解各类复杂工程实际问题的重要基础。通过本课程学习, 掌握有限元法的基本概念、弹性平面问题的有限元法、弹性空间问题的有限元法、等参元及其积分、动力学问题的有限元法、非线性问题有限元法及扩展有限元法基本概念, 为数值求解相关工程问题提供重要基础。

《固体力学基础》(英文: **Advanced Solid Mechanics**): 本课程的学习目的是让学生学会应用弹性力学和塑性力学的基本理论和方法思考、分析和解决工程实际问题。主要内容包括: 基本概念、应力分析、应变分析、平面问题直角坐标求解、平面问题极坐标求解、空间问题求解、塑性力学基本概念、塑性力学的增量理论、塑性力学的全量理论、简单塑性力学问题。

《工程力学中的张量分析》(英文: **Tensor Analysis in Engineering Mechanics**): 本课程的目标为建立张量的概念, 同时掌握把张量概念正确应用到实际工程问题上的技巧。本课程的主要教学内容涉及到矢量的定义、矢量的普通运算和特殊运算、张量的定义、张量的运算、张量的分解、张量函数、张量函数的导数、张量场方程, 以及曲线坐标系中的张量、非完整系和物理分量等。

《现代工程力学测试》(英文: **Advanced Engineering Mechanics Testing**): 本课程介绍生产实践中实际工程结构的力学参数测试技术和实验方法。主要内容包括: 工程实验方法和规范, 材料力学性能参数高精度测试方法, 材料疲劳性能实验与分析, 在线工程结构有损应力测试技术与方法, 在线工程结构的无损应力测试技术与方法。

《工程中的非线性振动》(英文: **Nonlinear Vibration in Engineering**): 本课程主要介绍涉及到单自由度与多自由度系统的非线性振动的定量和定性分析方法。主要有单自由度系统的平均法; 单自由度系统的多尺度法; 单自由度系统的谐波平衡法; 单自由度系统的规范性法; 以及多自由度系统的求解方法; 单自由度系统的定性分析方法等。

《结构断裂与疲劳》(英文: **Fracture and Fatigue of Structures**): 本课程培养学生掌握裂纹体结构的力学分析方法, 为其在机械工程领域从事研究与设计工作提供理论基础。内容包括: Griffith 能量准则, 裂纹尖端场、K 断裂准则, 复合裂纹、裂纹小范围屈服与弹塑性断裂力学、疲劳裂纹扩展与破损安全设计等。

## 2. 课程设置

见附表。

### 课程设置及培养环节说明:

(1) Upcic [ʊˈpsɪk] 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) 必修环节: 1) 文献阅读与开题报告 (1 学分): 学位论文开题, 博士研究生原则上应在第 4 学期前 (含第 4 学期) 完成学位论文开题, 论文开题一般采取公开答辩方式进行, 并提交书面开题报告。2) 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。

(4) 补修课: 跨学科报考或同等学力录取的研究生, 由导师指定补修我校对应本专业的 2 门本科或者硕士主干课程。补修课所取得学分不计入总学分。

## 九、科学研究与学位论文

进博士研究生入学后，应在导师或导师组的指导下，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。

按照力学学科的特点，博士研究生的科学研究工作和学位论文工作，可以是基础研究、应用研究，也可以是社会发展的重大理论问题和实际问题、高新技术和重大工程技术的开发研究。研究课题应强调同经济建设和社会发展密切联系。要让博士研究生在科研实践中不断提高科学研究工作和组织科研活动的的能力。

博士研究生学位论文选题一般在第三学期前完成。力学学科对学位论文选题、形式内容、创新性、学术水平的明确要求见该学科自行制定文件。

博士学位论文是综合衡量博士研究生培养质量和学术水平的重要标志，必须由博士研究生独立完成。博士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。

#### **十、中期考核**

在第四学期（直博生为第五学期）对博士生进行一次全面的考核，考核研究生政治思想、身心健康、课程学习、科学研究及培养潜力等，综合考察博士研究生的基础理论是否坚实宽广、专业知识是否系统深入，以及综合运用知识分析问题、解决问题的能力水平。有下列情况之一者为考核不合格：有1门及以上必修课程考试不及格者；第1次开题报告未通过，经修改后仍未通过者；综合能力考察不合格者；缺乏独立分析问题、解决问题的能力，科研素质差，不适合继续培养者；在开题报告、专题学术报告或发表的学术论文中存在弄虚作假、抄袭或剽窃他人成果者。考核结果分两个等级：合格和不合格；第1次考核不合格者，半年后至基本学制内，可申请重新考核。重新考核合格前不予审查学位论文答辩资格。重新考核仍不合格者，终止其学业。直博生中期考核合格者，可按照培养计划的要求，继续课题研究和进行后期的论文写作；中期考核不合格者，经包括导师在内的中期考核专家小组和所在学院审核确定硕士研究生培养类型后，报研究生院批准，改做硕士学位论文，按硕士研究生毕业。

#### **十一、创新成果与职业资格**

博士研究生申请学位基本创新成果要求依据《中国石油大学（华东）博士生在学期间发表学术论文基本要求》执行。

## 十二、学位论文评审与答辩

博士研究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，符合学校相关规定的，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，符合毕业条件颁发相应学科毕业证书。达到本科学位（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，授予工学博士学位。

## 中国石油大学（华东）研究生课程设置（学术博士）

专业名称：力学

专业代码：0801

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	6000030	数学物理方法	32	2	2	
	专业基础课	7064002	固体力学基础	48	3	1	平台核心课
		6064003	工程力学中的张量分析	32	2	1	平台核心课
选修课	专业选修课	6064006	结构断裂与疲劳	32	2	1	结构强度与可靠性方向核心课 环境力学方向核心课
		6064001	计算固体力学	48	3	2	结构强度与可靠性方向核心课 石油工程渗流力学方向核心课
		6064004	力学与工程专题	32	2	2	油气工程力学方向核心课 海洋工程流体力学方向核心课
		7064003	工程中的非线性振动	32	2	2	结构强度与可靠性方向核心课 石油化工装备安全评价方向核心课
	公共选修课	6000013	研究生英语视听说	16	1	2	7选2, 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		
	Upcic课程	6000069	中国石油大学（华东）集中式课程	-	≤3	1-6	
	补修课程	5064001	工程力学	32	2	1	
		5064012	弹性力学	32	2	2	
必修环节		8060101	文献阅读与开题报告（博士）	-	1	4	
		8060102	境外学术交流与研修	-	1	1-8	

中国石油大学（华东）研究生课程设置（直接攻博）

专业名称：力学

专业代码：0801

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	6000030	数学物理方法	32	2	2	
		6000025	数字分析625	48	3	1	
	专业基础课	6064003	工程力学中的张量分析	32	2	1	平台核心课
		6064001	计算固体力学	48	3	2	平台核心课
		7064002	固体力学基础	48	3	1	平台核心课
		6064004	力学与工程专题	32	2	2	平台核心课
6064005		机械振动	32	2	2	平台核心课	
选修课	专业选修课	6064006	结构断裂与疲劳	32	2	1	结构强度与可靠性方向核心课
		6064007	现代工程力学测试	32	2	2	海洋工程流体力学方向核心课
		6021021	石油工程岩石力学	48	3	2	油气工程力学、环境力学方向核心课
		7064003	工程中的非线性振动	32	2	2	结构强度与可靠性方向核心课 石油化工装备安全评价方向核心课
		7021002	渗流力学理论与进展	48	3	2	石油工程渗流力学方向核心课
	公共选修课	6000013	研究生英语视听说	16	1	2	7选3, 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	
	Upcic课程	6000069	中国石油大学（华东）集中式课程	-	≤3	1-6	
	补修课程	5064001	工程力学	32	2	1	
		5064012	弹性力学	32	2	2	



必修环节	8060101	文献阅读与开题报告（博士）	-	1	4	
	8060102	境外学术交流与研修	-	1	1-12	