

# 先进科学与工程计算

学科代码：0811J2

## 一、学位授权点简介

近年来,工业互联网、云计算、大数据、人工智能、虚拟现实等领域的技术进步使得信息产业进入新一轮的发展周期,由此给产业发展和学科交叉带来了机遇,催生了先进科学与工程计算的产生。

先进科学与工程计算交叉学科依托控制科学与工程一级学科,融合计算机科学与技术、软件工程等信息科学技术,面向石油与天然气工程、地质资源与地质工程等领域的科学挑战和工程问题,研究先进科学与工程计算的理论方法、分析设计和技术应用,着力解决行业领域的重要技术难题,培养相关领域的交叉型、创新型人才,理论与实践紧密结合,具有鲜明的学科交叉特征。

## 二、培养目标

本交叉学科培养具有计算机科学与技术和控制科学与工程交叉领域扎实的基础计算理论和系统的学科知识体系,能够解决石油与天然气工程、地质资源与地质工程等学科领域先进科学和复杂工程问题,具有勇于创新、不惧困难的研究精神,具有高度的社会责任感、良好的学术道德和严谨务实的学习态度,遵纪守法,身心健康,具有较高的综合素质,开阔的国际视野和广博的国际交流能力,能够在交叉学科领域做出创新型成果的高层次人才。

## 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	工业互联网与服务计算	该方向以工业控制网络、边缘计算、服务计算和智能制造领域的理论 and 应用为基础,重点研究工业互联网与服务计算中的核心关键技术,服务于传统工业领域的升级。该方向针对控制科学与工程领域的工业控制、智慧城市等需求,进行工业网络的构建、协作、控制、互联和评估,主要研究内容包括工业互联网、能源互联网、数字孪生、服务计算等。
2	大数据与智能计算	该方向将大数据与智能计算相关理论和技术相结合,以人工智能理论为基础,着重在大数据智能处理、推理认知等方面进行理论与方法研究。该方向针对石油与天然气工程的复杂油藏大数据、数字城市与数字农业等的多维大数据战略新兴产业领域,进行数据感知、表示、融合、建模、分析、推理与智能决策等方面的理论研究和算法设计,主要研究内容包括大数据智能、群体智能、混合增强智能、自主智能等。

序号	培养方向名称	特色与优势
3	可视化与媒体计算	该方向综合计算机图形学、人机交互、科学可视化、信息可视化以及可视分析等方面的理论和技术,结合媒体计算中对视频、音频、图像、文字的内容进行分析计算等理论和应用技术。该方向针对地质资源与地质工程学科的油气勘探地质可视化与建模需求,研究数据可视化描述语言和任务抽象模型、可视化构件和交互技术、跨媒体描述方法与集成展示技术,主要研究内容包括可视化分析、数字多媒体、虚拟现实人机交互等。

#### 四、培养方式与学习年限

交叉学科博士研究生的培养主要采取课程学习、交叉学科科学研究、跨学科学术交流、社会实践相结合的方式,实行多学科背景的团队导师指导或交叉学科背景的个别导师指导。

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 学分	ZB07001D	深度学习理论与方法	32	2	1	
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	
	专业选修课	≥ 2 学分	ZX07001D	复杂网络理论与方法	32	2	2	
			ZX07002D	现代数据科学	32	2	1	

续表

课程类型	学分要求	课程编号	课程名称	学时	学分	学期	说明
选修课	公共选修课 ≥ 1 学分	ZX07003D	现代计算机视觉	32	2	1	
		ZB05001M	线性系统理论	48	3	1	控制学院开设
		ZX05003M	最优控制	48	3	2	控制学院开设
		ZX07004D	工业控制网络安全	32	2	1	
		ZX07005D	形式化方法	32	2	1	
		ZX07006D	现代智能算法理论及应用	32	2	2	
		ZX07007D	大数据可视分析	32	2	2	
		ZX01501D	地学数据挖掘与融合	32	2	1	地院开设
		ZX01404D	测井人工智能前沿	32	2	1	地院开设
		ZX07008D	模式识别与机器智能	32	2	2	
	补修课程	不计入	ZX07010M	网络与信息安全	32	2	1
JL00010M			高级人工智能	32	2	1	
必修环节	2 学分	BH00001D	文献阅读与开题报告(博士)	-	1	4-6	
		BH00002D	境外学术交流与研修	-	1	1-10	
备注： 1. 《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； 2. 《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； 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. 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。							

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	3 选 1
		GB00002D	国际学术交流英语	32	2	1	
	基础理论课 2 学分	JL00002M	应用统计方法与数据科学	32	2	1	
		JL00003M	矩阵理论	32	2	1	
		JL00005M	最优化方法	32	2	2	
	专业必修课 6 学分	ZB07001D	深度学习理论与方法	32	2	1	
		ZB07002M	高级算法设计与分析	32	2	1	
		ZB07005M	形式化建模与分析方法	32	2	1	

续表

课程类型	学分要求	课程编号	课程名称	学时	学分	学期	说明	
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	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	
	专业选修课	≥ 10 学 分	ZX07001D	复杂网络理论与方法	32	2	2	
			ZX07002D	现代数据科学	32	2	1	
			ZX07003D	现代计算机视觉	32	2	1	
			ZB05001M	线性系统理论	48	3	1	控制学 院开设
			ZX05003M	最优控制	48	3	2	控制学 院开设
			ZX07004D	工业控制网络安全	32	2	1	
			ZX07005D	形式化方法	32	2	1	
			ZX07006D	现代智能算法理论及应用	32	2	2	
			ZX07007D	大数据可视分析	32	2	2	
			ZX01501D	地学数据挖掘与融合	32	2	1	地院开设
			ZX01404D	测井人工智能前沿	32	2	1	地院开设
补修课程	不计入	ZX07010M	网络与信息安全	32	2	1	跨学科 报考的 研究生 全部补 修	
		JL00010M	高级人工智能	32	2	1		
必修环节	2 学分	BH00001D	文献阅读与开题报告 (博士)	-	1	4-6		
		BH00002D	境外学术交流与研修	-	1	1-10		
备注： 1. 《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； 2. 《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； 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. Upic 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. 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

研究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)博士生在学期间发表学术论文基本要求》。

## 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。

### 1. 选题与综述要求

学位论文选题应面向本学科前沿性科学问题或解决重大技术需求。即可侧重于基础理论与应用基础研究,也可侧重于新技术开发,但要与培养方向密切关联。论文选题应体现先进科学与工程计算学科领域的研究方法,围绕石油、地质、材料等领域的科学挑战和学术或工程问题进行。一般地,选题不能过于宽泛,应有充分翔实的资料基础,有新的视角和方法,选题必须条理清晰、逻辑严密、行文流畅。

综述是选题的立论依据,需要围绕研究方向和实际科研任务广泛阅读国内外文献,就国内外相关领域的研究历史现状和发展趋势写出文献综述报告。文献阅读量应在 100 篇以上,其中至少 1/3 以上应为国外文献,综述全文应不少于 10000 字;技术发展研究命题,需进行文献查新,文献中专利文献需要占有一定比例,其中包括国外专利文献。

### 2. 论文规范要求

学位论文的规范性要求严格遵守学术规范和学校规定的学位论文书写基本格式。

## 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。