

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：软件工程 学科代码：0835

一、学位授权点简介

软件是工业开发技术的核心载体，是增储上产、降本增效和提高采收率的关键。近年来，我国工业软件核心技术无法做到自主控制，研发人才严重匮乏，成为制约发展的瓶颈，高端工业软件整体处于被欧美国家垄断的局面，面临被“卡脖子”的风险。因此，工业软件国产化是保障国家油气安全的必由之路，发展工业软件核心技术，培养高端研发人才，是壮大我省“十强产业”塑造软件强省地位的战略支撑。

本学位点是保障国家能源安全的迫切需要，承载着培养石油工业软件高层次人才的国家使命，承担了石油工业软件“卡脖子”技术攻关的国家重大任务。主要研究方向包括：软件工程理论与方法、领域软件工程与工业软件、软件服务工程。本学科注重产学研相结合，与国内外著名油田化工企业密切合作，并建立了与国际国内著名高校、院所、企业广泛的交流合作机制，是软件工程高级研发人才培养的重要摇篮。

二、培养目标

本学科培养爱党、爱国、遵纪守法，诚信公正，有社会责任感，学风严谨，学术道德良好；掌握软件工程学科坚实宽广的基础理论与系统深入的专门知识，熟悉所从事研究方向的国内外最新发展动态，对于相关的重要理论、方法与技术有透彻掌握，善于发现学科的前沿性问题，有学术研究的领悟力，并提出研究的科学问题，以及综合利用多学科知识解决科学问题或突破关键技术的能力；能独立开展石油领域工业软件基础研究、应用研发和技术创新；熟练掌握1门外语，熟练地阅读外文专业文献，具备撰写科技论文和进行国际交流的能力；具备从事高校教学、科学研究、高层管理等工作能力的德智体美劳全面发展的软件工程领域高级专门人才。

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	软件工程理论与方法	研究大型复杂软件形式化方法、低代码构造与复用、软件建模与分析等智能化理论与方法，在 Petri 网理论及应用研究、智能化算法研究等领域形成特色。主要方向：形式化方法与软件验证，软件体系结构理论与设计，智能软件工程方法，并行与分布式计算理论，软件过程与项目管理理论等。
2	领域软件工程与工业软件	研究石油领域工业软件工程方法和关键技术，重点开展石油工业软件定义、分析设计、可信保障等研究，石油特色鲜明，学科方向水平位于国内前列。主要方向：石油勘探开发软件关键技术，石油工业流程建模与仿真软件，工业控制与自动化软件，石油工业大数据分析软件，工业软件安全性与可靠性等。
3	软件服务工程	围绕服务计算、可信计算、智能计算等新型计算系统，研究面向服务的软件体系结构、业务过程、软件服务工程新方法、软件服务运行支撑等。主要方向：软件服务化架构设计，工业软件服务生命周期管理，智能运维与服务保障技术，软件服务生态系统构建等。

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、学术交流相结合的方式，实行个别导师指导或团队导师指导。

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（含中文授课国际博士生）

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	ZB07301D	软件工程管理前沿	32	2	1	
选修课	公共选修课 ≥1 学分	GX00001T	科研诚信与学术规范	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	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	≥2 学分	ZX07301D	软件工程理论前沿	32	2	1			
		ZX07302D	大规模领域软件系统	32	2	1			
		ZB07302D	分布式系统前沿	32	2	1			
		ZX07006D	现代智能算法理论及应用	32	2	1			
		ZB07303D	深度学习前沿	32	2	1			
		ZX07305D	软件分析	32	2	1			
		ZX01501D	地学数据挖掘与融合	32	2	1	地院开设 建议选修		
		ZX07306D	油气信息智能处理	32	2	2			
		ZX01404D	测井人工智能前沿	32	2	1	地院开设 建议选修		
		ZX07004D	工业控制网络安全	32	2	1			
		ZX07307D	人工智能与软件服务	32	2	2			
		ZX07308D	形式化建模与分析方法	32	2	1			
		ZX07309D	智能化软件工程	32	2	2			
补修课程	不计入	ZB07003M	软件质量与可靠性	32	2	1	跨学科报考生 全部补修		
		ZX07023M	软件开发方法学	32	2	1			
必修环节	2 学分	BH00001D	文献阅读与开题报告	—	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, 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)》有关要求及学院有关细则执行。									

表 3 直接攻读学术博士学位研究生课程体系构成 (含中文授课国际博士生)

课程类型	学分要求	课程编号	课程名称	学时	学分	学期		
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	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	1	
	专业必修课	6 学分	ZB07301D	软件工程管理前沿	32	2	1	
			ZB07302D	分布式系统前沿	32	2	1	
			ZB07303D	深度学习前沿	32	2	1	
			ZB07003M	软件质量与可靠性	32	2	1	
	公共选修课	≥2 学分	GB00004M	自然辩证法概论	18	1	2	
			GB00006M	第一外国语	32	2	1	
			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	
		GX00001T	科研诚信与学术规范	16	1	2	必选
		GX00010T	工程伦理	16	1	2	
		GX00005T	文献检索与利用	24	1.5	2	
		GX00003T	学术论文写作与国际发表	16	1	2	
		GX00006T	研究生职业生涯发展与就业能力训练	16	1	2	
		GX00004T	Upcic 课程	16	1	1-6	
		GX00002M	体美劳素质素养	16	1	1-2	必选
专业选修课 ≥10 学分		ZX07301D	软件工程理论前沿	32	2	1	
		ZX07302D	大规模领域软件系统	32	2	1	
		ZX07006D	现代智能算法理论及应用	32	2	1	
		ZX07305D	软件分析	32	2	1	
		ZX01501D	地学数据挖掘与融合	32	2	1	地院开设 建议选修
		ZX07306D	油气信息智能处理	32	2	2	
		ZX01404D	测井人工智能前沿	32	2	1	地院开设 建议选修
		ZX07004D	工业控制网络安全	32	2	1	
		ZX07307D	人工智能与软件服务	32	2	2	
		ZX07308D	形式化建模与分析方法	32	2	1	
		ZX07309D	智能化软件工程	32	2	2	
		ZX07004M	高级数据库技术	32	2	1	
		ZX07005M	数字图像处理	32	2	1	
		ZB07002M	高级算法设计与分析	32	2	1	
		ZB07001M	数据科学与工程	32	2	1	
		ZX07016M	复杂网络及其应用	32	2	1	
		ZX07019M	高级计算机图形学	32	2	1	
		ZX07012M	系统分析与设计	32	2	1	
		ZX07017M	并行处理与体系结构 (双语)	32	2	1	
补修课程	不计入	JL00010M	高级人工智能	32	2	1	
		ZB07007M	模式识别与机器学习	32	2	1	
		ZX07036M	石油勘探开发软件基础	32	2	1	
必修环节	2 学分	ZX07023M	软件开发方法学	32	2	1	跨学科报考研 究生至少补修 2 门
		BX07002M	数据库原理	32	2	1	
		BX07003M	软件工程	32	2	1	
备注:		BH00001D	文献阅读与开题报告	—	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, 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)》有关要求及学院有关细则执行。

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)应在第十一学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。开题报告要聚焦科学问题, 研究目标明确, 研究内容具体, 技术路线清晰, 具有现实可行性。其中, 开题综述部分要系统、全面反映研究问题的当前现状及未来发展趋势, 内容应不少于 5000 字, 阅读相关参考文献不少于 50 篇; 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。博士研究生原则上应在第四学期前(含第 4 学期)完成学位论文开题, 开题平均成绩 85 分以上方可开题, 并提交书面开题报告。

六、中期考核

在第四学期对博士生进行一次全面的中期考核, 考核内容包括: 论文的选题是否与培养方向密切关联、是否聚焦本学科前沿性科学问题或解决重大技术需求, 论文是否能取得预期成果、论文是否对接国家战略、服务行业高质量发展、助力发展新兴产业等。达不到本学科考核要求的, 可根据具体情

况进行延期考核或分流。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，提高独立从事创新性科学研究工作或独立担负专门技术工作的能力。

创新活动包括但不限于：学校集中安排课程、专题学术研讨会、国内外国际学术论坛及会议、科研项目申请材料撰写、重要学科竞赛、学术调研及交流、创新创业活动等。

创新成果应在科学或专门技术上做出创造性的成果或有新的见解，对科技进步、国民经济建设、社会发展有理论意义或实用价值，取得的学术成果应满足《计算机科学与技术学院学术型博士生在学期间取得学术成果基本要求》（计科院发〔2021〕2号）规定。

八、学位论文

入学后，博士生要在导师组的指导下，明确研究方向，收集资料，开展调查研究，确定研究课题，进行科学的研究和学术训练，并撰写学位论文。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。学位论文规范性要求如下：

（1）学位论文由前置部分、主体部分和附录部分（必要时）组成。前置部分包括：封面、序或前言（必要时）、目录、中文摘要、英文摘要、关键词。主体部分包括：引言（或绪论）、正文、结论、参考文献、致谢。附录部分（必要时）依次按附录A、附录B的顺序编排。

（2）学位论文题目应能概括整个论文最重要的内容并能体现学位论文与所申请学位专业的联系，恰当、简明、引人注目。题目要具体、切题，不能太笼统，力求简短，严格控制在30字以内。题目应该避免使用不常见的缩略词、首字母缩写、字符、代号和公式等。

（3）正文是学位论文核心部分，占主要篇幅，可以包括：调查对象、实验和观测方法、仪器设备、材料原料、实验和观测结果、计算方法和编程原理、数据资料、经过加工整理的图表、形成的论点和导出的结论等。正文必须实事求是、客观真切、准确完备、合乎逻辑、层次分明、简练可读。

(4) 学位论文的图、表、附注、参考文献、公式、算式等，一律用阿拉伯数字依序编排序号，可就全篇顺序编号，也可分章依序编号。参考文献应严格按照《信息与文献参考文献著录规则》（GB/T 7714-2015）的要求书写，或根据所在学校要求进行规范化标注。

(5) 在学位论文的综述、方法、讨论等部分，凡涉及他人成果必须予以客观评价和描述，并进行如实引用。学位论文在提交专业评审前应通过重复率检查。

九、学位论文评审与答辩

学术学位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，可申请学位论文预评审与预答辩，预评审与预答辩通过后方可申请正式评审与答辩。学位论文评审按照《中国石油大学(华东)硕士、博士学位授予工作细则》(中石大东发〔2025〕2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。达到本学科学位（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)硕士、博士学位授予工作细则》(中石大东发〔2025〕2号)审批，授予工学博士学位。