

中国科学技术大学能源动力工程类博士学位研究生培养方案（2020 版）

根据国务院学位委员会办公室《关于转发〈工程类博士学位专业学位研究生培养模式改革方案〉及说明的通知》（学位办〔2018〕15号）精神和要求，参照《中国科学技术大学工程博士学位专业学位研究生培养方案总则》（研字〔2018〕18号），制定本培养方案。

一、培养目标

紧密结合我国经济、社会和科技发展需求，面向企业（行业）工程实际，坚持以立德树人为根本，培育和践行社会主义核心价值观，培养在能源动力工程领域掌握坚实宽广的理论基础和系统深入的专门知识，具备解决复杂工程技术问题、进行工程技术创新、组织工程技术研究开发工作、组织大科学工程建设与运维管理等能力，具有高度社会责任感的高层次工程技术与管理人才，为培养造就工程技术与管理领军人才奠定基础。

1. 基本素质目标。拥护中国共产党的领导，热爱祖国，具有高度的社会责任感；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. 基本知识目标。掌握本工程领域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；熟悉相关工程领域的发展趋势与前沿，掌握相关的人文社科及工程管理知识；熟练掌握一门外国语。

3. 基本能力目标。具备解决复杂工程技术问题、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。

二、招生对象

能源动力工程博士专业学位的招生对象一般应已获得硕士学位，并具有较好的工程技术理论基础和较强的工程实践能力。

三、培养领域及培养方向

1. 动力工程。（1）可再生能源；（2）化石能源的开采与高效清洁利用；（3）能量转化、储存和传输；（4）先进动力及推进；（5）空间热物理、先进热控及热管理；（6）制冷及低温工程；（7）新型节能技术；（8）核能热工技术；（9）计算热物理与复杂系统动力学；（10）能源环境经济与政策管理；（11）热力光测及细观热力学；（12）力热作用下材料和结构动力学；（13）生物热力学、仿生和智能材料；（14）渗流、湍流、超声速流、多相流和化学反应流；（15）冲击、爆炸、爆轰动力学；（16）热物理交叉。

2. 核能与核技术工程。（1）核能科学与工程；（2）核燃料循环与材料；（3）核技术及应用；（4）辐射防护及环境保护；（5）同步辐射及应用；（6）大科学工程组织与管理。

3. 电气工程：（1）电工理论与新技术；（2）电力电子与电力传动；（3）电机与电器；（4）强磁场技术；（5）大功率电源技术；（6）自动控制技术；（7）超导技术。

四、培养方式及修业年限

能源动力工程博士研究生由校企联合培养，采用全日制和非全日制两种学习方式。

学校、企业（行业）联合组建导师组，负责工程博士研究生的指导与培养。通过“双导师制”或“导师组”具体实施工程博士研究生的培养计划确定、培养进度考核、学位论文评审和答辩等工作。其中，实践导师的遴选和管理遵照《中国科学技术大学研究生院专业学位研究生实践导师遴选管理办法》执行。

工程博士研究生的基本修业年限为3-4年，最长不超过8年。

五、课程设置及学分要求

工程博士课程由通修课程、专业基础课程、开放实践课、前沿课程组成，实行学分制，总计16个学分。

1. 通修课程（4学分）。包括政治和外语。外语教学强调语言应用能力的培养，使工程博士具备与国外相关行业技术或管理人员沟通交流的能力。

2. 专业基础课程（不少于6学分）。专业基础课采取模块化设计，打破学科界限、注重学科交叉，博士研究生根据本行业的实际需要以及专业方向选择合适的模块进行课程学习。

3. 开放实践课（不少于3学分）。由企业（行业）和学校综合考虑工程博士专业方向、产业行业需求和重大工程项目中的实际问题等共同为学生开设。课程结束时要求工程博士做与自己研究内容相关的学术报告，并形成书面报告。

4. 前沿课程（不少于3学分）。课程教学中应结合学生的实际需求，积极开设科学与技术前沿讲座，拓宽学生在工程科学与技术领域的国际化视野。博士研究生选修本类别培养方案以外的博士研究生前沿课程，经导师签字同意，所获学分可认作前沿课程学分。

5. 必修环节。包含学位论文开题报告、学术报告环节。

博士学位论文开题报告的时间由导师根据研究生工作进度情况确定，一般在培养阶段的第二或第三学期内完成；开题报告评审小组由本学科及相关学科的专家组成，人数不少于 5 人（其中具有正高级职称的博士生导师不少于 3 人）；达到或超过三分之二的评审专家同意通过，可认定其开题报告通过。

博士研究生在学期间必须听取不少于 18 场次的学术报告会。研究生参加学术报告需经报告会组织单位的认定和培养单位的认可，具体要求参见培养单位的相关规定。

各领域课程设置及学分具体要求如下。

1. 动力工程。

表 1 动力工程领域博士专业学位研究生课程设置及学分要求

课程类别	课程编号	课程名称	学时	学分	教学方式	备注
通修课程	PHIL7201U	工程博士政治	40	2	讲授	必修
	FORL7201U	工程博士英语	40	2	讲授	必修
专业基础课程	PEET7101P	湍流燃烧	60	3	讲授	不少于 6 学分
	PEET7103P	燃烧反应动力学	40	2	讲授	
	PEET6109P	储能技术及应用	60	3	讲授	
	PEET7105P	太阳能热转换原理	60	3	讲授	
	PEET7102P	高等能源工程	40	2	讲授	
	PEET7106P	高等传热传质学	40	2	讲授	
	PEET7107P	热能装置原理	60	3	讲授	
	PEET7108P	热能工程中热经济分析	40	2	讲授	
	MECH6114P	油藏数值模拟	60	3	讲授	
	MECH7116P	高速气流燃烧和爆轰	60	3	讲授	
	MECH7117P	流体力学文献阅读	40	2	讲授	
	MECH7118P	流体力学专著阅读	40	2	讲授	
	MECH7119P	现代流体力学进展	40	2	讲授	
	MECH7214P	数字图像处理	80	4	讲授	
	MECH7215P	固体力学文献阅读	40	2	讲授	
	MECH7216P	固体力学专著阅读	40	2	讲授	
MECH7416P	工程力学文献阅读	40	2	讲授		
MECH7417P	工程力学专著阅读	40	2	讲授		

	PEET7301P	高等热力学	60	3	讲授 (广州)	
	PEET7302P	固体物理	60	3	讲授 (广州)	
	PEET7303P	传质学	60	3	讲授 (广州)	
	PEET7304P	气液两相流动理论与 实验技术	60	3	讲授 (广州)	
	PEET7305P	动量、质量和热量传递 原理	60	3	讲授 (广州)	
	PEET7306P	地热利用技术概述	60	3	讲授 (广州)	
	PEET7307P	太阳能热利用	60	3	讲授 (广州)	
	PEET7308P	太阳能光伏利用技术	40	2	讲授 (广州)	
	PEET7309P	流体运移过程数值模 拟	60	3	讲授 (广州)	
	PEET7310P	新能源技术和政策	60	3	讲授 (广州)	
	PEET7311P	能源经济与政策研究 方法	60	3	讲授 (广州)	
	PEET7312P	生物质能利用原理与 技术	60	3	讲授 (广州)	
	PEET7313P	生物质气化技术及应用	60	3	讲授 (广州)	
	PEET7314P	波浪能转换的水动力 学基础	60	3	讲授 (广州)	
	PEET7315P	煤清洁燃烧过程节能 技术	60	3	讲授 (广州)	
	PEET7316P	新能源汽车的发展现 状与趋势	60	3	讲授 (广州)	
	PEET7317P	流体力学	60	3	讲授 (广州)	
	PEET7318P	智能系统	60	3	讲授 (广州)	
	PEET7319P	系统工程导论	60	3	讲授 (广州)	
	PEET7320P	水合物开发利用原理 与技术	60	3	讲授 (广州)	
开放实践 课		开放实践		3		不少于 3 学分
前沿课程	PEET7401P	能源动力工程技术前 沿	40	2	讲授/ 文献	不少于 3 学分

	PEET7402P	电池应用理论	60	3	讲授	
	PEET7403P	动力电池技术	40	2	讲授	
	PEET7404P	复杂系统动力学	40	2	讲授	
	PEET7405P	辐射换热	40	2	讲授	
	PEET7406P	能源系统概论	40	2	讲授	
	PEET7407P	火灾科学导论	40	2	讲授	
	PEET7408P	火灾与燃烧的理论模拟与计算	40	2	讲授	
	PEET7410P	流体工质热物性学	40	2	讲授	
	PEET7411P	溶液热力学	40	2	讲授	
	PEET7412P	热科学经典阅读	40	2	讲授/文献	
	PEET7413P	相变贮能：理论和应用	40	2	讲授	
	MECH7116P	高速气流燃烧和爆轰	60	3	讲授	
	MECH7117P	流体力学文献阅读	40	2	讲授	
	MECH7118P	流体力学专著阅读	40	2	讲授	
	MECH7119P	现代流体力学进展	40	2	讲授	
	MECH7212P	数字图像处理	80	4	讲授	
	MECH7213P	固体力学文献阅读	40	2	讲授	
	MECH7214P	固体力学专著阅读	40	2	讲授	
	MECH7416P	工程力学文献阅读	40	2	讲授	
	MECH7417P	工程力学专著阅读	40	2	讲授	
	MECH7418P	防护工程概论	40	2	讲授	
	PEET7321P	节能与环保技术前沿	60	3	讲授(广州)	
	PEET7322P	新能源与可再生能源前沿讲座	60	3	讲授(广州)	
	PEET7323P	岩石矿物材料科学与技术	60	3	讲授(广州)	
其他必修环节		学位论文开题报告				
		学术报告				

2. 核能与核技术工程。

表 2 核能与核技术工程领域博士专业学位研究生课程设置及学分要求

课程类别	课程编号	课程名称	学时	学分	教学方式	备注
通修课程	PHIL7201U	工程博士政治	40	2	讲授	必修
	FORL7201U	工程博士英语	40	2	讲授	必修
专业基础课程	NSTE6007P	同步辐射技术及应用	80	4	讲授	不少于6学分
	NSTE7002P	直线加速器	40	2	讲授	
	NSTE7003P	自由电子激光物理导论	40	2	讲授	

NSTE7004P	文献阅读与分析	40	2	讲授
NSTE7005P	同步辐射应用进展	40	2	讲授
NSTE7101P	放疗计划与验证	40	2	讲授
NSTE7104P	反应堆材料	40	2	讲授
NSTE7105P	核燃料循环	40	2	讲授
NSTE7106P	核聚变工程导论	60	3	讲授
NSTE7201P	高等机械原理	40	2	讲授/ 实验
NSTE7202P	现代机械设计	40	2	讲授/ 实验
NSTE7203P	光机电一体化	40	2	讲授/ 实验
NSTE7204P	低温绝热工程技术	40	2	讲授/ 实验
NSTE7205P	绝缘材料技术	40	2	讲授/ 实验
NSTE7206P	高等传热学	40	2	讲授/ 实验
NSTE7207P	多物理场耦合有限元 方法	40	2	讲授/ 实验
NSTE7208P	高功率电力电子技术 应用	40	2	讲授/ 实验
NSTE7209P	脉冲功率科学与技术	40	2	讲授/ 实验
NSTE7210P	电气设备研制及实践	40	2	讲授/ 实验
NSTE7211P	高级电路分析	40	2	讲授/ 实验
NSTE7212P	复杂电磁场分析	40	2	讲授/ 实验
NSTE7213P	特种设备过程控制及 实践	40	2	讲授/ 实验
NSTE7214P	计算机实时控制及应 用	40	2	讲授/ 实验
NSTE7215P	现代计算机数据采集 和处理技术	40	2	讲授/ 实验
NSTE7216P	高速实时网络技术	40	2	讲授/ 实验
NSTE7217P	等离子体控制基础	40	2	讲授/ 实验
NSTE7218P	高级电动力学	40	2	讲授/ 实验
NSTE7219P	超导技术及其应用	40	2	讲授/

					实验
NSTE7220P	中性束技术	40	2	讲授/ 实验	
NSTE7221P	强流离子源物理	40	2	讲授/ 实验	
NSTE7222P	计算热物理	40	2	讲授/ 实验	
NSTE7223P	实验理论和测量仪器	40	2	讲授/ 实验	
NSTE7224P	超导电性及其应用	40	2	讲授/ 实验	
NSTE7225P	超导磁体技术	40	2	讲授/ 实验	
NSTE7226P	核真空科学技术	40	2	讲授/ 实验	
NSTE7227P	磁约束聚变原理与实践	40	2	讲授/ 实验	
NSTE7228P	电磁场理论	40	2	讲授/ 实验	
NSTE7229P	微波技术	40	2	讲授/ 实验	
NSTE7230P	放射化学基础和前沿	40	2	讲授/ 实验	
NSTE7231P	环境污染检测与控制	40	2	讲授/ 实验	
NSTE7232P	聚变堆材料科学与工程	40	2	讲授/ 实验	
NSTE7233P	等离子体与壁相互作用	40	2	讲授/ 实验	
NSTE7234P	聚变堆包层设计与实践	40	2	讲授/ 实验	
NSTE7235P	聚变堆氚循环与核安全	40	2	讲授/ 实验	
NSTE7236P	原子核物理	40	2	讲授/ 实验	
NSTE7237P	工程热物理	40	2	讲授/ 实验	
NSTE7238P	核反应堆安全分析	40	2	讲授/ 实验	
NSTE7239P	光电技术及应用	40	2	讲授/ 实验	
NSTE7240P	光电探测方法	40	2	讲授/ 实验	

	NSTE7241P	概率论与数理统计	40	2	讲授/ 实验	
	NSTE7242P	高等软件工程	40	2	讲授/ 实验	
	NSTE7243P	计算机图形学	40	2	讲授/ 实验	
	NSTE7244P	数值分析	40	2	讲授/ 实验	
	EPEN7001P	创新范式与重大项目 资源协同分析	60	3	讲授	
	EPEN7002P	科技成果评估 与产业化	60	3	讲授	
	MSAE6001P	社会科学研究方法	60	3	讲授	
	MSAE7102P	高等决策分析	60	3	讲授	
	MSAE7103P	管理研究方法	40	2	讲授	
	MSAE6404P	信息技术与组织战略	40	2	讲授	
开放实践 课		开放实践课程	60	3		不少于 3 学分
前沿课程	NSTE7006P	核技术工程前沿进展	60	3	讲授	不少于 3 学分
	NSTE7102P	放射肿瘤学与前沿	60	3	讲授	
	NSTE7103P	放射生物学理论与实 践	60	3	讲授	
	MSAE7105P	管理科学理论与实践 前沿讲座	60	3	讲授	
	EPEN7003P	科技前沿与创新文化 专题	40	2	讲授	
其他必修 环节		学位论文开题报告				
		学术报告				

3. 电气工程。

表 3 电气工程领域博士专业学位研究生课程设置及学分要求

课程类别	课程编号	课程名称	学时	学分	教学方式	备注
通修课程	PHIL7201U	工程博士政治	40	2	讲授	必修
	FORL7201U	工程博士英语	40	2	讲授	必修
专业基础 课程	NSTE7203P	光机电一体化	40	2	讲授/ 实验	不少于 6 学分
	NSTE7204P	低温绝热工程技术	40	2	讲授/ 实验	
	NSTE7205P	绝缘材料技术	40	2	讲授/ 实验	
	NSTE7206P	高等传热学	40	2	讲授/ 实验	

					实验
NSTE7207P	多物理场耦合有限元方法	40	2	讲授/实验	
NSTE7208P	高功率电力电子技术应用	40	2	讲授/实验	
NSTE7209P	脉冲功率科学与技术	40	2	讲授/实验	
NSTE7210P	电气设备研制及实践	40	2	讲授/实验	
NSTE7211P	高级电路分析	40	2	讲授/实验	
NSTE7212P	复杂电磁场分析	40	2	讲授/实验	
NSTE7213P	特种设备过程控制及实践	40	2	讲授/实验	
NSTE7214P	计算机实时控制及应用	40	2	讲授/实验	
NSTE7215P	现代计算机数据采集和处理技术	40	2	讲授/实验	
NSTE7216P	高速实时网络技术	40	2	讲授/实验	
NSTE7217P	等离子体控制基础	40	2	讲授/实验	
NSTE7218P	高级电动力学	40	2	讲授/实验	
NSTE7219P	超导技术及其应用	40	2	讲授/实验	
NSTE7223P	实验理论和测量仪器	40	2	讲授/实验	
NSTE7224P	超导电性及其应用	40	2	讲授/实验	
NSTE7225P	超导磁体技术	40	2	讲授/实验	
NSTE7228P	电磁场理论	40	2	讲授/实验	
NSTE7229P	微波技术	40	2	讲授/实验	
NSTE7239P	光电技术及应用	40	2	讲授/实验	
NSTE7240P	光电探测方法	40	2	讲授/实验	
NSTE7242P	高等软件工程	40	2	讲授/实验	

	NSTE7243P	计算机图形学	40	2	讲授/ 实验	
	NSTE7244P	数值分析	40	2	讲授/ 实验	
	EPEN7001P	创新范式与重大项目 资源协同分析	60	3	讲授	
	EPEN7002P	科技成果评估与产业 化	60	3	讲授	
开放实践 课		开放实践课程	60	3		不少于 3 学分
前沿课程	NSTE7006P	核技术工程前沿进展	60	3	讲授	不少于 3 学分
	NSTE7102P	放射肿瘤学与前沿	60	3	讲授	
	NSTE7103P	放射生物学理论与实 践	60	3	讲授	
	EPEN7003P	科技前沿与创新文化 专题	40	2	讲授	
其他必修 环节		学位论文开题报告				
		学术报告				

六、学位论文

工程类博士专业学位研究生必须完成学位论文。

1. 论文选题。工程类博士专业学位论文选题应来自相关工程领域的重大、重点工程项目，并具有重要的工程应用价值。

2. 研究内容。工程类博士专业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。

3. 成果形式。工程类博士专业学位论文应做出创造性成果，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相关，并在攻读学位期间取得。

工程博士研究生完成开题报告中预期的研究任务后，应在导师指导下将研究内容、研究思路及研究成果按照《中国科学技术大学研究生学位论文撰写规范》

书写成工程博士学位论文。

七、学位论文评审与答辩

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。

具体要求遵照《中国科学技术大学工程类专业学位硕士、博士研究生授予学位实施细则》执行。

八、学位授予

遵照《中国科学技术大学工程类专业学位硕士、博士研究生授予学位实施细则》执行。

九、其他

本培养方案经中国科学技术大学工程类专业学位学位分委员会工作会议审议通过，自 2020 级能源动力博士专业学位研究生开始施行。