

中国科学技术大学能源动力工程类专业 学位博士研究生培养方案（2022版）

根据国务院学位委员会办公室《关于转发〈工程类博士专业学位研究生培养模式改革方案〉及说明的通知》、全国工程专业学位研究生教育指导委员会《关于电子信息等8种专业学位类别专业领域指导性目录的说明》精神和要求，参照《中国科学技术大学研究生培养方案总则》，制定本培养方案。

一、培养目标

坚持“潜心立德树人、执着攻关创新”两大核心任务要求，紧密结合我国经济、社会和科技发展需求，面向行业企业工程研发实际，在能源动力工程领域培养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、进行工程技术研发与创新、组织大科学工程建设与运维管理的能力，具有高度社会责任感的高层次工程技术与管理人才。

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

能源动力工程类（代码：0858）专业学位博士研究生的招生对象应符合培养单位招生要求，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（代码）及培养方向

1.电气工程（085801）：（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；（8）生物电磁技术；（9）气体放电与放电等离子体技术。

2.动力工程（085802）。（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。

3.核能工程（085803）。（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；（7）磁约束等离子体；（8）聚变工程。

四、培养方式、学习年限及导师指导

能源动力工程类博士研究生由学校与行业企业联合培养，采用全日制和非全日制两种学习方式。工程博士研究生的基本学习年限为3-4年，最短学习年限为2年，最长学习年限为8年。

工程博士研究生的校内导师与实践导师共同负责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。校内导师为工程博士研究生培养的第一责任人。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。

五、课程设置及学分要求

工程博士课程由公共课程、博士专业基础课、开放实践课、前沿课程组成；课程学习和必修环节实行学分制。能源动力类专业学位博士研究生取得的总学分应不少于18学分，

其中课程学习不少于 16 学分（见表 1）。

研究生公共课程成绩通过，博士专业基础课、开放实践课、前沿课程每门课成绩均达 60 分及以上的，方可申请学位。

1.公共课程（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.博士专业基础课（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，博士研究生根据专业方向及行业实际需要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）

综合考虑工程博士专业方向、产业需求和重大工程项目中的实际问题等，由行业企业和学校专家为学生开设。

4.前沿课程（不少于 3 学分）

结合工程博士研究生的实际需求，开设前沿课程或科学技术前沿讲座，拓宽学生的知识面及国际视野。

5.必修环节（2 学分）

包括学术报告（含学位论文开题）（1 学分）、学位论文中期考核（1 学分）。

表 1 能源动力类专业学位博士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
公共课程 (4 学分)	PHIL7101U	中国马克思主义与当代	36	2	讲授	必修
	FORL7201U	工程博士英语	40	2	讲授	必修
博士专业 基础课 (不少于 6 学分)	NSTE7203P	光机电一体化	40	2	讲授/ 实验	电气工程 (0858 01)
	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		
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	
PEET7101P	湍流燃烧	60	3	讲授	动力工程 (085802)
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	
PEET6107P	热能装置原理	60	3	讲授	
PEET6108P	热能工程中热经济分析	40	2	讲授	
MECH6102P	高等流体力学	80	4	讲授	
MECH6103P	高等渗流力学	80	4	讲授	
MECH6104P	计算流体力学	80	4	讲授	
MECH6105P	实验流体力学	80	4	讲授	
MECH6201P	高等固体力学	80	4	讲授	
MECH6202P	高等计算固体力学	80	4	讲授	
MECH6203P	高等实验固体力学	80/40	5	讲授	
MECH6401P	高等连续介质力学	80	4	讲授	
MECH6402P	高等计算工程力学	80	4	讲授	
MECH6403P	高等实验工程力学	80	4	讲授	
MECH7116P	高速气流燃烧和爆轰	60	3	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
MECH7418P	防护工程概论	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	太阳能热利用原理	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)

NSTE6007P	同步辐射技术及应用	80	4	讲授	核能工程 (085803)
NSTE7002P	直线加速器	60	3	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	聚变堆氦循环与核安全	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（不少于3学分）	EPEN7401P	开放实践课程	60	3		所有领域，必修
前沿课程（不少于3学分）	NSTE7006P	核技术工程前沿进展	60	3	讲授	电气工程（085801）
	NSTE7102P	放射肿瘤学与前沿	60	3	讲授	
	NSTE7103P	放射生物学理论与实践	40	2	讲授	
	EPEN7003P	科技前沿与创新文化专题	40	2	讲授	
	PEET7401P	能源动力工程技术前沿	40	2	讲授/文献	动力工程（085802）
	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	
	MECH7119P	现代流体力学进展	40	2	讲授	
	MECH7212P	数字图像处理	80	4	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)	
	NSTE7006P	核技术工程前沿进 展	60	3	讲授	核能 工程 (0858 03)
	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	
必修环节 (2学 分)	MPRO6201M	学术报告(含学位 论文开题)				
	MPRO6301M	学位论文中期考核				

修读说明：

1. 博士研究生原则上应修读本领域所列专业基础课；确因教学科研需要，需修读本类别其他领域专业基础课并作为本领域专业基础课的，须经导师签字认可并经所在培养单位备案同意后，修读相关的专业基础课。

2. 博士研究生修读本类别培养方案以外的博士研究生前沿课程作为本领域前沿课程的，经导师签字认可并经所在培养单位备案同意后，修读相关的博士研究生前沿课程。

3. 不得选择在硕士或本科期间已经修读过（内容相同或近似）的课程。

4. 课程选择须得到校内导师的签字认可。

5. 在学术报告(含学位论文开题)环节，博士研究生必须参加学位论文开题；在学期间，博士研究生必须参与不少于8场次的学术报告活动(各培养单位对研究生参与学术报告活动另有不低于学校规定的，从其规定执行)；有效报告记录累计次数符合规定且通过学位论文开题的，可计1学分。

六、培养关键环节与学位授予

工程类专业学位博士研究生的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。论文内容应与解决重大工程技术问题、实现关键技术突破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。

工程类专业学位博士研究生应做出创造性成果，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密切相关，并在攻读学位期间取得。

论文撰写具体工作遵照《中国科学技术大学研究生学位论文撰写规范》执行。

培养关键环节及学位授予等工作遵照《中国科学技术大学博士研究生培养分流退出机制实施办法》《中国科学技术大学硕士、博士学位授予实施细则》执行。

七、其他

本培养方案经中国科学技术大学工程类专业学位评定分委员会工作会议审议通过，自 2022 级能源动力工程类专业学位博士研究生（普通招考博士生）开始施行。