

# 中国科学技术大学能源动力工程类硕士专业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〈关于制订工程类硕士专业学位研究生培养方案的指导意见〉及说明的通知》（学位办〔2018〕14号）精神和要求，参照《中国科学技术大学工程硕士专业学位研究生培养方案总则》（研字〔2018〕19号），制定本培养方案。

## 一、培养目标

我校能源动力工程类硕士专业学位研究生教育的目标是培养应用型、复合型高层次工程技术和工程管理专门人才。学位获得者应满足以下具体要求：

拥护中国共产党的领导，热爱祖国，遵纪守法，具有服务国家和人民的高度社会责任感、良好的职业道德和敬业精神、科学严谨和求真务实的学习态度和工作作风，德智体美劳全面发展，身心健康；

具有能源动力工程方面的基础理论和专门知识，具有一定的创新能力，掌握解决工程问题的先进技术方法和现代技术手段，具有创新意识和独立担负工程设计、工程实施、工程研究、工程开发、工程管理等能力；

掌握一门外国语，能够顺利阅读本领域国内外工程科技文献，了解能源动力工程发展前沿和动态。

## 二、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。

### 三、学习方式及修业年限

工程类硕士专业学位研究生可采用全日制和非全日制两种学习方式。全日制学习方式的基本修业年限为3年；非全日制学习方式的基本修业年限应适当延长。全日制和非全日制工程类硕士专业学位研究生应在最长修业年限（5年）内完成学业。

### 四、课程设置及学分要求

课程学习是工程类硕士专业学位研究生掌握基础理论和专业知识，构建知识结构的主要途径。课程学习应按照培养计划严格执行，其中公共课程、专业基础课和专业选修课主要在培养单位集中学习，其他课程可在培养单位或企业开展。

工程硕士课程学习和专业实践实行学分制，研究生在申请工程硕士学位时，

取得的总学分不得少于 32 学分，其中课程学习不得少于 24 学分。课程学习 20 学时可记作 1 学分。

#### 1. 公共课程（8 学分）

包括政治理论 2 学分、工程伦理 2 学分、综合英语 2 学分、专业英语 2 学分。

#### 2. 专业基础课和专业选修课（不少于 16 学分）

包括数学类课程、专业类课程、人文素养课程和创新创业活动等。其中，专业基础课不少于 8 学分，专业选修课不少于 8 学分。选修本类别培养方案以外的硕士或博士研究生课程，经导师签字同意，所获学分可认作专业选修课学分。

#### 3. 必修环节（不少于 8 学分）

包括专业实践、学位论文开题报告、学术报告环节。其中，专业实践不少于 6 学分。

硕士学位论文的开题报告时间由导师根据研究生工作进度情况确定，一般应在培养阶段的第二或第三学期内完成；硕士学位论文开题报告评审小组专家需具有高级职称，且人数不少于 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。硕士研究生开题报告记为 1 个学分。

硕士研究生在学期间必须听取不少于 12 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。硕士研究生参与学术报告记为 1 个学分。

各领域课程设置及学分具体要求如下。

#### 1. 动力工程。

表 1 动力工程领域硕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
公共课程	PHIL6102U	中国特色社会主义理论与实践研究	40	2	讲授	必修
	FORL6101U	研究生综合英语	40	2	讲授	必修
	G0852003	专业英语	40	2	讲授	必修
	PHIL6301U	工程伦理	40	2	讲授	必修
专业基础课	PEET6101P	高等工程热力学	80	4	讲授	不少于8学分
	PEET6102P	高等流体力学	80	4	讲授	
	PEET6103P	高等传热学	80	4	讲授	
	PEET6104P	高等燃烧学	60	3	讲授	
	PEET6105P	实验理论和测量仪器	80	4	讲授	
	PEET6106P	计算热物理(2)	80	4	讲授	
	PEET6109P	储能技术及应用	60	3	讲授	
	EPEN6201P	热物理基础	60	3	讲授	
	EPEN6202P	空气调节与太阳能综合利用	60	3	讲授	
	EPEN6203P	数值分析方法	60	3	讲授	
	EPEN6204P	先进制冷技术	60	3	讲授	
	PEET6107P	热能装置原理	60	3	讲授	
	MECH6101P	高等应用数学	80	4	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	
	MECH6106P	非牛顿流和多相流	80	4	讲授	
	MECH6107P	高超声速空气动力学	60	3	讲授	
	MECH6108P	微流体力学	40	2	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	4	讲授	
	MECH6204P	弹性和塑性力学	80	4	讲授	
	MECH6205P	现代光学干涉计量原理	80	4	讲授	
	MECH6206P	材料热力学与动力学	60	3	讲授	
	MECH6215P	高等复合材料力学	40	2	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	
MECH6404P	结构冲击动力学	80	4	讲授		
MECH6405P	材料动力学	80	4	讲授		
MECH6406P	波动力学	80	4	讲授		

	MECH6407P	无粘流与冲击波	80	4	讲授	
	MECH6408P	炸药理论与爆炸技术	60	3	讲授	
	COMP6103P	高级计算机网络	60	3	讲授	
	CONT6206P	智能系统	60	3	讲授	
	CONT6204P	系统工程导论	60	3	讲授	
	CONT6103P	随机过程理论	80	4	讲授	
专业 选修 课	PEET5201P	计算流体与传热传质	60	3	讲授	不少于 8 学分
	PEET6402P	能源转化中的催化与传质	60	3	讲授	
	PEET6403P	流动显示技术	40	2	讲授	
	PEET6404P	量热技术和热物性测定	60	3	讲授	
	PEET6406P	高等计算流体力学	80	4	讲授	
	PEET6407P	热传导原理	60	3	讲授	
	PEET6408P	Heat and Mass transfer	60	3	讲授	
	PEET6410P	有化学反应的湍流两相流	60	3	讲授	
	PEET6412P	煤的流态化燃烧	40	2	讲授	
	PEET6413P	张量分析初步	40	2	讲授	
	PEET6415P	太阳能光伏技术和应用	60	3	讲授	
	PEET6501P	低温等离子体物理及应用	60/20	3.5	讲授/ 实验	
	PEET6505P	制冷装置自动化	40	2	讲授	
	PEET6506P	建筑节能技术	60	3	讲授	
	PEET6507P	管网系统阻力特性研究	40	2	讲授	
	PEET6508P	生物质热解与气固两相流	60	3	讲授	
	PEET6511P	利用 Matlab 建筑传热建模	40	2	讲授	
	PEET6514P	建筑热环境	40	2	讲授	
	MECH6109P	流动稳定性和湍流	80	4	讲授	
	MECH6110P	流体力学中的渐近方法	80	4	讲授	
	MECH6111P	激波动力学	80	4	讲授	
	MECH6112P	非定常流和涡运动	80	4	讲授	
	MECH6113P	气动热力学	80	4	讲授	
	MECH6114P	油藏数值模拟	60	3	讲授	
	MECH6115P	格子玻尔兹曼方法	40	2	讲授	
	MECH6207P	几何弹性理论	80	4	讲授	
	MECH6208P	结构动力学	80	4	讲授	
	MECH6209P	晶体缺陷与材料强度	80	4	讲授	
	MECH6210P	微细加工技术	40	2	讲授	
	MECH6211P	工程应用光测技术	40	2	讲授	
	MECH6409P	弹塑性流体力学基础	80	4	讲授	
	MECH6410P	冲击相变和化学	80	4	讲授	
	MECH6411P	孔隙介质动力学	60	3	讲授	
	MECH6412P	量纲分析与相似方法	60	3	讲授	
MECH6413P	岩石力学	40	2	讲授		
MECH6414P	气体爆炸与工业安全	40	2	讲授		

	MECH6415P	爆炸物理概论	40	2	讲授	
	EPEN6611P	实验理论及分析基础	40	2	讲授	
	EPEN6612P	量热和热物性测量	40	2	讲授	
	EPEN6613P	Matlab 应用基础	40	2	讲授	
	EPEN6614P	小型制冷装置	40	2	讲授	
	CONT6213P	自适应控制	40/20	2.5	讲授	
	CONT6416P	智能控制	60/20	3.5	讲授	
	COMP6208P	现代计算机控制理论与技术	60	3.5	讲授	
	STAT6609P	统计计算	40	2	讲授	
必修环节		专业实践		6		不少于8学分
		学位论文开题报告		1		
		学术报告		1		

## 2. 核能与核技术工程。

表 2 核能与核技术工程领域硕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
公共课程	PHIL6102U	中国特色社会主义理论与实践研究	40	2	讲授	必修
	FORL6101U	研究生综合英语	40	2	讲授	必修
	G0852003	专业英语	40	2	讲授	必修
	G0852001	工程伦理	40	2	讲授	必修
专业基础课	NSTE6001P	核科学与技术概论	80	4	讲授	不少于8学分
	NSTE6002P	同步辐射光源物理引论	40	2	讲授	
	NSTE6003P	辐射剂量与防护	60	3	讲授	
	NSTE6004P	电子储存环物理	40	2	讲授	
	NSTE6005P	同步辐射应用基础	80	4	讲授	
	NSTE6006P	同步辐射束线光学	60	3	讲授	
	NSTE6007P	同步辐射技术及应用	80	4	讲授	
	NSTE6008P	束流光学	60	3	讲授	
	NSTE6009P	反应动力学和同步辐射光电离质谱	40	2	讲授	
	NSTE6010P	同步辐射原位实验进展	40	2	讲授	
	NSTE6011P	核能物理与技术概论	60	3	讲授	
	NSTE6101P	核安全学	40	2	讲授	
	NSTE6102P	核材料实验方法	20/40	2	讲授/实验	
	NSTE6103P	核动力系统与设备	40	2	讲授	
	NSTE7102P	放射肿瘤学与前沿	60	3	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	
	CONT6102P	实变与泛函	80	4	讲授	
	CONT6201P	线性系统理论	60	3	讲授	
	COMP6103P	高级计算机网络	60	3	讲授	
	COMP5001P	程序语言设计与程序分析	60	3	讲授	
	COMP6208P	现代计算机控制理论与技术	60	3	讲授	
	ELEC6212P	高等电磁场理论	60	3	讲授	
	MECH7104P	高等流体力学	80	4	讲授	
	MSEN6400P	材料化学	80	4	讲授	
	MSEN6001P	固体物理	80	4	讲授	
	PHYS6051P	近代物理进展	80	4	讲授	
	PHYS5051P	粒子探测技术	80	4	讲授	
	PEET6101P	高等工程热力学	80	4	讲授	
	PEET6106P	计算热物理(2)	80	4	讲授	
	NSTE5001P	加速器原理与技术概论	80	4	讲授	
	NSTE5002P	反应堆物理	40	2	讲授	
	PHYS6052P	原子核物理	80	4	讲授	
专业选修课	NSTE6401P	同步辐射实验技术	40	2	讲授	不少于8学分
	NSTE6402P	加速器微波及高频技术	60	3	讲授/实验	
	NSTE6403P	加速器束流诊断	40	2	讲授/实验	
	NSTE6404P	加速器控制	40	2	讲授/实验	
	NSTE6405P	(超高)真空物理与技术	40	2	讲授	
	NSTE6406P	加速器磁铁技术	40	2	讲授	
	NSTE6407P	加速器调束实验	40	2	讲授/实验	
	NSTE6408P	高等电动力学	60	3	讲授	
	NSTE6501P	反应堆热工水力学	40	2	讲授	
	NSTE6502P	反应堆热工水力学分析实例	40	2	讲授/实验	
	NSTE6503P	概率安全分析软件开发与应用	40	2	讲授	
	NSTE7103P	放射生物学理论与实践	60	3	讲授	
	CONT6401P	非线性控制系统	60	3	讲授	
	CONT6213P	自适应控制	40/20	2.5	讲授	
	CONT6205P	模式识别	60/20	3.5	讲授	
	CONT6402P	高级过程控制	40/20	2.5	讲授	
	COMP6108P	高级数据库系统	60/20	3	讲授	
	CONT6406P	计算机控制工程	60/20	3.5	讲授	

	CONT6408P	决策支持系统	60	3	讲授	
	CONT6416P	智能控制	60/20	3.5	讲授	
	COMP6201P	并行程序设计	60	3	讲授	
	COMP6104P	高级操作系统	60/20	3	讲授	
	ELEC6201P	可编程逻辑器件原理及应用	60	3	讲授	
	ELEC6202P	物理电子学逻辑设计与仿真实验	60	2	讲授	
	MSEN6009P	计算材料学	40	2	讲授	
	MSEN6004P	热力学与相平衡	60	3	讲授	
	PHYS7557P	惯性约束聚变原理	60	3	讲授	
	MEEN6101P	工程中的有限元法	60	3	讲授	
	PEET5201P	计算流体与传热传质	60	3	讲授	
必修环节		专业实践		6		不少于8学分
		学位论文开题报告		1		
		学术报告		1		

### 3. 电气工程。

表 3 电气工程领域硕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
公共课程	PHIL6102U	中国特色社会主义理论与实践研究	40	2	讲授	必修
	FORL6101U	研究生综合英语	40	2	讲授	必修
	G0852003	专业英语	40	2	讲授	必修
	G0852001	工程伦理	40	2	讲授	必修
专业基础课	NSTE6001P	核科学与技术概论	80	4	讲授	不少于8学分
	NSTE6402P	微波及高频技术	60	3	讲授/实验	
	NSTE6406P	加速器磁铁技术	40	2	讲授	
	NSTE6407P	加速器调束实验	40	2	讲授/实验	
	NSTE6408P	高等电动力学	60	3	讲授	
	CONT6401P	非线性控制系统	60	3	讲授	
	CONT6213P	自适应控制	40/20	2.5	讲授	
	CONT6205P	模式识别	60/20	3.5	讲授	
	CONT6402P	高级过程控制	40/20	2.5	讲授	
	COMP6108P	高级数据库系统	60/20	3	讲授	
	CONT6406P	计算机控制工程	60/20	3.5	讲授	
	CONT6408P	决策支持系统	60	3	讲授	
	CONT6416P	智能控制	60/20	3.5	讲授	
	COMP6201P	并行程序设计	60	3	讲授	



	COMP6104P	高级操作系统	60/20	3	讲授	
	ELEC6201P	可编程逻辑器件原理及应用	60	3	讲授	
	ELEC6202P	物理电子学逻辑设计与仿真实验	60	2	讲授	
必修环节		专业实践		6		不少于8学分
		学位论文开题报告		1		
		学术报告		1		

修读说明：

1. 电气工程领域专业选修课参照“能源动力”类其他领域专业选修课执行。

## 五、专业实践

专业实践是工程类硕士专业学位研究生获得实践经验，提高实践能力的重要环节。工程类硕士专业学位研究生应开展专业实践，可采用集中实践和分段实践相结合的方式。专业实践应有明确的任务要求和考核指标，实践成果能够反映工程类硕士专业学位研究生在工程能力和工程素养方面取得的成效。

具有2年及以上企业工作经历的工程类硕士专业学位研究生专业实践时间应不少于6个月，不具有2年企业工作经历的工程类硕士专业学位研究生专业实践时间应不少于1年。同时，应完成相应的实践任务和中期考核答辩。非全日制工程类硕士专业学位研究生专业实践可结合自身工作岗位任务开展。

专业实践环节中，学生须到实践单位（或实践基地）进行主题明确、内容明确、计划明确的系统化实践训练。专业实践实行双导师制。其中一位导师来自校内（即校内导师），负有工程硕士研究生指导的主要责任，主要指导学生的课程学习和学位论文；另一位导师要求来自研究生的实践单位（即实践导师），主要指导学生专业实践环节的学习。具体要求遵照《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》和《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。

## 六、学位论文

学位论文选题应来源于工程实际或者具有明确的工程应用背景，可以是一个完整的工程技术项目的设计或研究课题，可以是技术攻关、技术改造专题，可以是新工艺、新设备、新材料、新产品的研制与开发等。

学位论文工作须在导师指导下，由工程类硕士专业学位研究生本人独立完成，具备相应的技术要求和较充足的工作量，体现作者综合运用科学理论、方法和技术手段解决工程技术问题的能力，具有先进性、实用性，取得了较好的成效。

学位论文可以采用产品研发、工程规划、工程设计、应用研究、工程/项目管理、调研报告等多种形式。

工程硕士研究生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》书写成工程硕士学位论文。

## 七、学位论文评审与答辩

论文评审应审核：论文作者掌握本领域坚实的基础理论和系统的专业知识的情况；综合运用科学理论、方法和技术手段解决工程技术问题的能力；论文工作的技术难度和工作量；解决工程技术问题的新思想、新方法和新进展；新工艺、新技术和新设计的先进性和实用性；创造的经济效益和社会效益等方面。

具体评审与答辩方法和程序遵照《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 级能源动力硕士专业学位研究生开始施行。