

# “控制科学与工程（0811）”学术学位硕士研究生培养方案

## （2025 年修订）

### 一、培养目标

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，以立德树人为根本，秉承“立德求知、创新求是”的办学理念，围绕国家“双碳”目标和数字中国战略，聚焦控制科学理论研究、控制技术与方法研究、控制系统开发与设计等领域，培养具有家国情怀、国际视野、扎实科学基础、卓越创新能力的新型工控系统高层次人才。培养目标具体如下：

#### 1.道德素养

**法纪认知与恪守：**具备坚定的政治立场和扎实的法律意识，系统掌握控制科学与工程领域相关法律法规及产业政策，能准确识别科研与工程实践中的法律与伦理边界；自觉将遵纪守法、诚实守信内化为行为准则，坚守科研与技术开发全流程的合规底线。

**科研伦理与责任担当：**恪守学术道德与职业规范，坚决抵制数据造假、成果剽窃等学术不端行为；心怀强烈的社会责任感与使命意识，以严谨求实的科研态度确保研究成果的真实可靠，致力于服务国家战略需求与行业技术进步。

#### 2.科学素养

**学科基础与前沿洞察：**系统掌握控制理论与系统优化方面的基础理论和系统化专业知识，筑牢数理思维与建模根基；持续跟踪国际学科前沿，精准把握智能控制、自适应系统、工业智能等方向的发展趋势，为科研创新提供坚实的认知基础。

**科研创新与工程实现：**具备独立开展控制理论研究与技术开发的能力，能够从事控制算法设计、系统仿真和装备研发等原创性探索；面向智能制造、能源系统等重点领域推动理论技术转化，在产业升级中攻克复杂控制系统难题。

#### 3.思辨素养

**系统分析与问题辨识：**以系统性思维和批判性分析能力，深入辨识控制系统的动态特性与耦合机制，敏锐把握复杂工程问题中的控制瓶颈与创新突破口。

**创新设计与算法突破：**能够针对系统建模、优化与控制中的关键问题，提出具有前瞻性的解决思路和控制策略，在控制架构设计或核心算法层面实现创新突破。

#### 4.跨域融合素养

**协同创新与系统集成：**在跨学科、跨行业的系统开发中既能保持专业独立判断，又能高效协同作战，通过多学科知识融合推动控制系统的集成创新。

**国际视野与学术影响：**以国际化视野把握全球控制学科与技术发展动态，具备优秀的学术表达和交流能力，能够在国际平台上展示研究成果、推动合作创新。

#### 5.持续精进素养

**技术追踪与终身学习：**秉持终身学习理念，建立控制理论与技术快速更新机制，及时掌握人工智能、数字孪生等新兴技术在控制领域的应用。

**创新迭代与产业推动：**通过深化对控制核心问题的理解，持续提升系统设计和技术研发水平，形成自我突破、持续创新的良性发展机制，为国家工业现代化提供持久技术支撑。

### 二、学习年限

硕士研究生学制为 2.5 年，最长学习年限为 4 年。

### 三、研究方向

本学科下设三个二级学科：控制理论与控制工程、检测技术与自动化装置、模式识别与智能系统。本学科按一级学科培养，主要研究方向包括：

### 1. 智能发电自动化

该方向聚焦于现代发电过程的智能化、数字化与绿色化转型。主要研究基于人工智能、大数据和先进控制理论的发电过程建模、优化与控制，包括火力发电的灵活智能调控、新能源电站的智能监控与运维、发电过程的安全环保与经济性协同优化等。旨在提升发电系统的自动化水平、运行效率和对电网的友好性，助力构建清洁低碳、安全高效的能源体系。该方向为发电集团、新能源企业、自动化系统集成商等产业链单位培养人才。

### 2. 电力安全与风险评估

该方向是保障电力系统安全可靠运行的核心领域，致力于揭示复杂电力系统潜在的风险源与失效机理。主要研究电力系统安全分析与稳定性评估、网络信息安全防护、设备状态监测与故障预警、自然灾害与极端天气下的韧性评估与防御策略、以及综合考虑技术与经济因素的系统性风险评估理论和方法，为电力系统的规划、运行和维护提供前瞻性决策支持。该方向为电力调度控制中心、安全测评机构、发电与电网企业安全部门等产业链单位培养人才。

### 3. 智慧能源控制与优化

面向能源互联网和综合能源系统的发展需求，该方向研究多能流（电、热、冷、气）的协同转换、存储、传输与消费的优化控制问题。综合运用优化理论、分布式控制、人工智能等技术，研究区域综合能源系统的规划与设计、多时间尺度下的协同调度与实时控制、需求侧响应与虚拟电厂技术、以及能源交易的优化策略，以实现能源的高效、经济、可靠利用。该方向为综合能源服务公司、园区能源管理部门、智慧城市解决方案提供商等产业链单位培养人才。

### 4. 先进检测与自动化装置

该方向是自动化领域的核心基础，致力于研发感知、测量、执行与控制的新原理、新技术与新装置。主要研究新型传感器与智能仪表、机器视觉与光学检测、无损检测与状态评估、嵌入式系统与智能控制器、以及工业物联网终端设备的设计与开发，为工业生产过程、电力系统、智能装备等提供精确感知和可靠执行的硬件基础与解决方案。该方向为自动化仪表企业、检测设备供应商、工业控制系统集成商等产业链单位培养人才。

### 5. 机器人与智能自主系统

该方向是控制科学、人工智能与机器人技术的交叉前沿，旨在研究具有环境感知、智能决策和自主执行能力的复杂系统。主要研究机器人的运动规划与精确控制、多传感器融合与场景理解、机器学习与自主决策、多智能体协同与控制、以及无人机、无人车等智能系统在工业巡检、运维操作、特种作业等领域的应用，推动无人化、智能化作业模式的革新。该方向为机器人研发企业、智能装备制造商、高科技研究院所等产业链单位培养人才。

## 四、培养方式

硕士生的培养采用导师负责制。硕士生培养采取课程学习和论文研究工作相结合的方式。贯彻课程学习和论文研究并重的方针。通过课程学习和论文研究工作，系统掌握所在学科领域的理论知识，培养学生分析问题和解决问题的能力。

## 五、课程设置与学分要求

全日制硕士生的课程学习实行学分制。一般课程每 16 学时计 1 学分。硕士研究生应修最低总学分 32 学分，其中课程学分不少于 30 学分，必选环节 2 学分。

### （一）具体课程设置及学分要求

#### 控制科学与工程学术学位硕士研究生课程及学分设置

课程类别 ≥32 学分	课程编号	课程名称（内容）	学分	学期	备注
必修课程	公共必修 =6 学分	10M5001 中国特色社会主义理论与实践研究 Socialism with Chinese Characteristics: Theory and Practice	2	1	
		10M5002 自然辩证法概论 Introduction to Natural Dialectics	1	1	
		09M5001 研究生综合英语 Graduate Comprehensive English	2	1	
		10M5003 科学道德与学术规范 Scientific Ethics and Academic Norms	1	1	
	专业基础 ≥12 学分	08M5003 最优化方法 Optimization	2	1	二选一
		08M5005 矩阵论 Theory of Matrices	2	1	
		04M7012 先进控制理论 Advanced Control Theory	2	1	必选
		04M7013 现代测控技术（核心课程） Modern Measurement and Control Technology	2	1	必选
		04M7014 系统建模与仿真技术（核心课程） System Modeling and Simulation Technology	2	1	必选
		04M7015 现代信号处理技术（核心课程） Modern Signal Processing Technology	2	1	必选
		04M7007 高级过程控制（核心课程） Advanced Process Control	2	1	必选
选修课程	专业技术 ≥10 学分	04M8001 人工智能与机器学习 Artificial Intelligence and Machine	2	1	≥4 学分
		04M8002 设备状态监测与故障诊断 Monitoring of Equipment Condition and Fault Diagnosis	2	1	
		04M8007 嵌入式系统与应用 Embedded Systems and Application	2	1	
		04M8005 机器视觉 Machine Vision	2	1	
		04M8021 学科前沿专题 Subject Frontier Topic	2	1~2	
		04M8018 学术研讨 Seminar	2	1~2	
		04M8019 学科实践 Practice of Automation	2	1~2	
	公共选修	见附录《研究生公共选修课程目录》		2	
	必选环节 =2 学分	实践环节 Practice Session	1	1~4	
		学术讲座与综合素养教育 Academic Lectures and Comprehensive Literacy Education	1	1~4	

**注：**1.《学科实践》课程包含 6 学时实验室安全培训内容。

2.关于课程学习具体要求，详见《上海电力大学硕士研究生培养管理规定》。

## **(二) 学分抵冲**

为满足社会多元化需求和学生个性化培养的要求，经研究生申请、院学位委员会认定后，以下情况可以冲抵一定的选修课学分。学分冲抵要求在第三学期结束前完成。

1. 凡在科研成果、创新创业、社会工作获得突出成绩的，经研究生申请、学院认定后，可以冲抵一定选修课学分。具体内容参照研究生院相关规定。

2. 本科期间选修本学科或相关学科的研究生课程，参加课程考核，成绩合格，可抵冲相应学分，记入研究生成绩。具体要求参见学院相关课程管理办法。

3. 选修本校相关学科研究生课程和博士生课程、优质线上课程、优质校企联合课程、其他高校和科研机构开设的研究生课程，考核成绩合格，可抵冲相应学分，记入研究生成绩。具体要求参见学院相关课程管理办法。

## **(三) 必选环节 (2 学分)**

### **1. 实践环节 (1 学分)**

由学院进行指导并负责考核。实践可以以实践教学、科研实践、在校外行业等单位实习实践、开展项目研究等形式进行，对相关技能训练、科学研究及创新能力进行培养。

学院制定明确的任务要求和考核指标。研究生撰写“教学（生产）实践总结报告”。

### **2. 学术讲座与综合素养教育 (1学分)**

学术学位研究生在校期间参加不少于8次学术报告（其中包括至少2次科学道德与学风建设宣讲报告），并撰写2篇不少于1000字的总结报告。

## **(四) 专业特色课程**

### **1. 学科前沿专题**

(1) 课程内容：由导师或导师团队指导研究生进行相关领域前沿技术和发展动态调研学习，其中含至少参加 4 次专家前沿技术讲座。

(2) 课程学时：32 学时，可分 16 次进行。

(3) 考核方式：研究生填写《学科前沿专题》课程记录表和《学科前沿专题》课程报告，主要进行相关前沿技术方向的文献综述。导师认定成绩，学院审核。

### **2. 学术研讨**

(1) 课程内容：由导师或导师团队指导研究生开展学术研讨，可采取定期组会的方式。

(2) 课程学时：32 学时，可分 16 次进行。

(3) 考核方式：研究生填写《学术研讨》课程记录表，记录学术探讨内容。导师认定成绩，学院审核。

### **3. 学科实践**

(1) 课程内容：由导师或导师团队指导指导研究生进行工程实践，可采取让研究生参与工程项目科研工作的方式，提升研究生工程实践创新能力。该课程包含 6 学时实验室安全培训内容。

(2) 指导学时：32 学时，可分 16 次进行。

(3) 考核方式：研究生撰写《学科实践》课程报告。导师认定成绩，学院审核。

## **六、学位论文**

所有研究生必须在导师指导下完成一篇达到学位要求的学位论文。硕士学位论文要反映硕士研究生在本学科领域研究中达到的学术水平，表明本人较好地掌握了本学科的基础

理论、专业知识和基本技能，具有从事本学科或相关学科科学研究或独立担负专门技术工作的能力。

学位论文包含开题报告、中期检查、论文评审与答辩等环节，各环节的时间节点和具体要求，按学校相关规定和自动化工程学院具体要求执行。

关于本学科全日制硕士研究生授予学位发表学术论文等相关要求规定如下：

须至少发表或录用 1 篇与申请学位的学位论文内容相关的中文核心(北大核心最新版，以录用/发表当日北大核心数据库为准)期刊及以上学术论文。

其余规定详见《自动化工程学院关于全日制硕士研究生申请授予学位发表学术论文等相关要求的规定》。

## 七、其他

### **1. 培养计划的制定**

研究生应在入学后一个月内，在导师指导下根据本学科培养方案的要求和研究生本人的具体情况确定培养计划，并经指导教师审核同意和专业委员会负责人签字确认，要求一式四份，其中一份由研究生本人保管，一份导师保存，一份存二级学院存档，一份交研究生院备案。

### **2. 毕业和授予学位标准**

完成培养计划，满足学术学位研究生学术成果要求，并通过硕士学位课程考试和学位论文答辩者，经校学位评定委员会审核批准后，授予其相应学位。毕业和授予学位标准按《上海电力大学研究生学位论文答辩及学位申请的规定》、《上海电力大学硕士、博士学位授予工作细则》执行。

# “计算机科学与技术（0812）”学术学位硕士研究生培养方案

（2025 年修订）

## 一、培养目标

以立德树人为根本任务，面向能源电力领域国家重大战略需求，培养具备高度社会责任感与国家使命感，具有良好思想政治素养、人文情怀与科学精神的高层次学术创新人才。通过系统的学术训练，使学生掌握计算机科学与技术学科在能源电力科学研究方向中的坚实基础理论和系统专业知识，具备较强的原始创新能力、跨学科研究能力与国际交流能力，能胜任关键科学技术问题的研究与解决，服务于我国在能源电力、智能电网、新型电力系统、能源数字化等关键科学领域的技术创新。

学术型硕士学位获得者应达到如下素养：

1. 思想政治：拥护中国共产党的领导，践行社会主义核心价值观，具备爱国精神、敬业精神、科研诚信与学术规范意识；
2. 社会责任：具备服务国家能源安全与科技创新的使命担当，能够关注智慧社会背景下人工智能及能源数字化应用的伦理、可持续性与公共利益问题。理解人工智能技术在赋能社会发展过程中潜在的风险与挑战，不仅能够遵守既有法律与道德规范，还能积极参与人工智能伦理与社会责任规则的完善与构建，强化前瞻性地应对智能时代的伦理边界与责任拓展；
3. 知识技能与科研能力：系统掌握计算机科学与技术相关学科的基础理论与专业知识；熟悉能源电力领域的科研前沿与技术动态，具备提出问题、分析问题与解决复杂科研问题的能力；能够承担本领域的科研项目，或在能源电力研究中开展关键环节的创新研究
4. 创新思维与交叉融合：拥有批判性思维与逻辑推理能力，具备较强的科研设计与技术创新能力；积极探索跨学科知识，具有学科交叉融合能力，具备 AI 赋能能源技术的能力。
5. 国际视野与沟通表达：具备国际化视野，能够通过英文进行学术写作、科研交流与项目合作；能积极参与国际学术会议并展示研究成果。
6. 健康素养与终身发展：拥有健康的体魄与良好的心理素质；具备自主学习能力与职业发展规划意识。

## 二、学习年限

硕士研究生学制为 2.5 年，最长学习年限为 4 年。

## 三、研究方向

本学科依托“计算机科学与技术”一级学科，面向国家能源战略与能源电力行业关键技术创新需求，设立以下主要研究方向，涵盖从基础理论到工程应用的完整知识体系，服务于国家“双碳”目标、新型电力系统建设及能源数字化转型。主要研究方向包括（但不限于）：

1. 人工智能理论与方法
2. 模式识别与计算机视觉
3. 自然语言处理与认知计算
4. 数据挖掘与知识发现
5. 大数据处理与分析优化
6. 信息检索与推荐系统

7. 云计算与边缘计算
8. 计算机网络与网络安全
9. 区块链技术与可信计算

#### 四、培养方式

以提升学生综合素养为核心，强化创新意识与批判性思维训练，构建“厚基础、强创新、重融合”的学术培养体系：

**1. 课程环节：**设置“学科基础+前沿专题+特色课程”三类课程模块，三类课程协同建设，课程体系不仅需要满足学科知识深度与广度要求，还需要兼顾学术前沿性、跨学科融合性与能源电力产业导向性，形成可持续迭代的研究生培养课程框架。

①学科基础：以公共必修与专业基础课程为主体，突出数理方法、核心理论与专业领域关键技术，涵盖最优化方法、矩阵论、机器学习、高级计算机网络等核心内容，注重将人工智能算法、大数据分析、网络安全与密码协议等融入智能电网、能源管理与新型电力系统场景，强化知识体系的系统性、严谨性与工程适配性。

②前沿专题：以专业技术选修课程为支撑，聚焦人工智能、大数据、区块链、量子信息等新兴交叉领域，引导学生掌握能源大数据挖掘、电力预测与调度优化分析等方向的最新理论与应用技术，提升跨领域技术集成与创新能力。

③特色课程：设置学科专题、学术研讨、应用实践等必选模块，构建“科研训练 + 创新能力培养 + 工程实践”三位一体模式。通过与智能电网实验平台、能源大数据中心及企业联合实验室深度合作，实现 AI 技术在新能源接入、电网运行安全、需求响应与能效管理等场景的落地应用，推动产学研深度融合。

**2. 科研训练：**构建以科研训练为导向的实践育人体系，贯穿培养全过程，突出创新思维与交叉融合素养的协同提升，强化人工智能技术在能源电力领域的应用研究。具体包括：

①融入科研团队：引导学生加入稳定科研团队，实行导师负责制，配备完善的师生培养管理制度，确保学生在明确研究方向的同时形成科研兴趣与学术志向。

②科研任务驱动：通过承担纵向课题、横向项目或实验室重点任务，使学生在真实科研环境中锻炼选题策划、方案设计、实验开发、数据建模分析等系统能力。

③论文与成果产出：结合“学科专题”“学术研讨”等特色课程模块，开展学术写作、成果展示与研讨训练，鼓励学生将 AI 算法与能源工程结合，形成具有工程落地性与原创性的科研成果，并在国内外高水平期刊与会议发表论文或提交高质量专利。

④跨学科协作：利用“大数据”“人工智能”“量子信息”等交叉选修课程的支撑，促进学生在科研项目中开展跨领域合作与技术融合创新，实现 AI 技术与能源电力工程的深度融合与创新突破。

⑤持续质量评价：建立科研训练的阶段性考核机制，将科研进展、成果质量与学术规范执行情况纳入培养环节（开题、中期）考评，通过动态反馈机制持续优化，确保科研训练体系在学术前沿与产业需求间实现双向驱动与可持续迭代。

**3. 国际化培养：**围绕研究生国际视野与沟通表达素养，设置系统化的“国际化能力培养”路径，依托现有课程体系有机融入以下内容：

①国际学术交流实践：鼓励学生参与国际学术会议、国际竞赛，提升跨国学术交流能力与国际科研合作意识。

②海外交流与访学：依托校际合作、科研合作项目或短期访学计划，提供海外研修机会，拓展国际学术视野与前沿认知。

③海外专家联合：通过国际合作课程、专题讲座与海外名师工作坊等形式，直接对接

全球能源电力与人工智能等领域的学术与产业前沿。

#### 4. 专题研讨：构建融合学术交流、批判思维与终身发展能力培养的专题研讨体系。

①多层次学术交流平台：定期组织“科研沙龙”“前沿交叉论坛”“产业-学术对话”等主题活动，涵盖人工智能、能源电力、大数据等新兴交叉领域。

②职业发展与终身学习导向：结合研讨主题设置职业发展讲座、学术生涯规划讲座，提升学生自我定位、持续学习与跨界适应能力。

③批判与思辨能力训练：在研讨环节中引入结构化思辨与案例反思机制，培养研究生独立思考、逻辑推理与多角度分析问题的能力。

**专业课程教学大纲内容均需包括相关领域的近期研究现状分析，原则上 3 学分课程不低于 15 学时，2 学分课程不低于 10 学时，即至少占总学时的 30%。**

### 五、课程设置与学分要求

#### （一）最低学分要求

全日制硕士生的课程学习实行学分制。一般课程每 16 学时计 1 学分。硕士研究生应修最低总学分 32 学分，其中课程学分不少于 30 学分，必选环节 2 学分。

#### （二）课程设置

**计算机科学与技术学术学位硕士研究生课程及学分设置**

课程类别 ≥32 学分	课程编号	课程名称（内容）	学分	学期	备注
必修课程	公共必修 =6 学分	10M5001 中国特色社会主义理论与实践研究 Socialism with Chinese Characteristics: Theory and Practice	2	1	
		10M5002 自然辩证法概论 Introduction to Natural Dialectics	1	1	
		09M5001 研究生综合英语 Graduate Comprehensive English	2	1	
		10M5003 科学道德与学术规范 Scientific Ethics and Academic Norms	1	1	
	专业基础 ≥10 学分	08M5003 最优化方法 Optimization	2	1	二选一
		08M5005 矩阵论 Theory of Matrices	2	1	
		05M7006 机器学习 Machine Learning	3	1	
		05M7007 高级计算机网络（核心课程） Advanced Computer Network	3	1	
		05M7008 新型电力系统安全与密码协议 Security and Cryptographic Protocols for New Power Systems	2	1	
		05M7010 电力网络攻击与防御技术 Electric power network attack and defense technology	2	1	
选修课程	专业技术 ≥6 学分	05M8018 区块链原理与技术 Blockchain: Principles and Technologies	2	1	
		05M8019 智能机器人基础 Fundamentals of Robotics	2	1	
		05M8025 大数据技术概论及在电力领域应用 Introduction to Big Data Technology and Application in Electric Power	2	1	

特色课程 =6 学分	05M8026	量子信息科学概论（交叉课程） Introduction to Quantum Information Science	2	1	
	05M8027	计算机视觉（交叉课程） Computer Vision	2	1	
	05M8022	学科专题 Disciplinary Topics	2	2	必选
	05M8023	学术研讨 Seminar	2	2	必选
	05M8024	应用实践 Application Practice	2	2	必选
	公共选修	见《研究生公共选修课程目录》		2	
必选环节 =2 学分		实践环节 Practice Session	1		
		学术讲座与综合素养教育 Academic Lectures and Comprehensive Literacy Education	1		

**注：**1.为满足社会多元化需求和学生个性化培养的要求，凡在科研成果、创新创业、社会工作获得突出成绩的，经学生申请、学院认定后，可冲抵一定选修课学分。参照相关文件规定。

2.为贯彻落实实验室安全教育，特色课程“应用实践”教学计划中应设置4课时的实验室安全教育内容。

3.关于课程学习及必选环节的具体要求，详见《上海电力大学研究生培养管理规定》。

### （三）必选环节（2学分）

#### 1. 实践环节（1学分）

①目标定位：强化科研能力与创新思维训练；

②形式举例：实验室科研实践、导师课题研究、小型科研立项（含交叉学科或AI+方向）；

③AI赋能：鼓励学生将人工智能方法应用于电力系统建模、算法优化等科研实践；

④成果要求：提交科研实践总结、至少1份AI应用小成果（可为算法验证、初步分析模型、代码模块等）。

#### 2. 学术讲座与综合素养教育（1学分）

①全体研究生须参加不少于8场学术讲座（含不少于2场科学道德与学风建设专题）；

②至少撰写2篇总结报告（每篇不少于1000字），内容包括讲座主题理解、反思与应用延伸；

③学术型硕士需至少参与1场前沿交叉领域研讨活动（鼓励涉及AI、电力、信息、管理交叉）；

④鼓励报告总结中加入AI工具认知、相关技术应用探讨。

## 六、学位论文

学术型硕士应围绕计算机科学与技术学科领域内关键科学问题或技术前沿，在导师指导下，完成具有理论深度与创新价值的学位论文。具体要求如下：

#### 1. 论文定位要求

①论文应聚焦理论创新、方法探索或前沿交叉研究，体现申请人在某一研究方向上的持续积累和系统性研究能力；

②应展现对本学科坚实的理论掌握能力、独立科研能力与批判性思维；

③鼓励结合AI+能源电力系统方向，推动人工智能方法与传统电力领域的交叉融合。

## 2. 论文质量要求

①明确提出**创新点2项以上**（可体现为新算法、新模型、新方法或新问题定义与求解框架）；

②论文正文篇幅应不低于**3万字**（含图表与参考文献）；

③需体现系统实验设计、理论分析与结果验证过程，论文结构应完整、逻辑严谨。

## 3. 学术成果要求

研究生在学位论文答辩前完成以下条件之一：

①以第一作者（或导师第一、学生第二）在北大中文核心及以上等级期刊发表（或录用）至少1篇与专业学术研究或学位论文内容相关论文（发表CCF列表的A/B/C类国际会议论文等视同符合上述标准，poster除外）；

②参与导师在研企业横向项目，以第一作者（或导师第一、学生第二）发表（或录用）EI特定会议（连续召开10届及以上/ACM TURC图灵大会）1篇，并同时完成以下条件之一：

[1] 以第一作者（或导师第一、学生第二）申请发明/实用新型专利2项；

[2] 获得全国普通高校学科竞赛排行榜目录（按最新版为准）内的比赛、中国研究生创新实践系列大赛等各类创新创业大赛省部级一等奖及以上奖项1项，省部级奖项需排名第一或作为队长，国家级奖项排名前三；

[3] 作为负责人实现成果转化1万元及以上；

[4] 作为负责人在创新创业大赛中获得政府资助（如上海市大学生科创基金、上海觉群大学生创业基金等），或作为负责人注册企业一年以上并有相关税单；

[5] 协助导师正式出版教材/专著，工作量5万字以上，由导师提供工作量证明，每本教材/专著仅限用于一名学生毕业。

特殊成果可经本学院学位委员会讨论认定是否符合毕业要求。

注：以上期刊及会议均以最新版发布为准；以上成果的第一单位均要求为上海电力大学。

## 4. 过程管理要求

①完成开题报告、中期检查、预答辩与正式答辩等规定流程；

②各阶段节点与材料提交要求严格按照学校及学院相关规范执行；

③严格执行论文查重、双盲评审、公开答辩制度。

# 七、其他

## 1. 培养计划的制定

研究生应在入学后一个月内，在导师指导下根据本学科培养方案的要求和研究生本人的具体情况确定培养计划，并经指导教师审核同意和专业委员会负责人签字确认，要求一式四份，其中一份由研究生本人保管，一份导师保存，一份存二级学院存档，一份交研究生院备案。

## 2. 毕业和授予学位标准

完成培养计划，满足学术学位研究生学术成果要求，并通过硕士学位课程考试和学位论文答辩者，经校学位评定委员会审核批准后，授予其相应学位。毕业和授予学位标准按《上海电力大学研究生学位论文答辩及学位申请的规定》、《上海电力大学硕士、博士学位授予工作细则》执行。

# “信息与通信工程（0810）”学术学位硕士研究生培养方案

## （2025 年修订）

### 一、培养目标

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，以立德树人为根本，秉承“立德求知、创新求是”的办学理念，围绕国家“双碳”目标和数字中国战略，聚焦电力传感、电力通信、电力信息处理领域，培养具有家国情怀、国际视野、扎实科学基础、卓越创新能力的新型电力系统高层次人才。培养目标具体如下：

#### 1. 道德素养

**法纪认知与恪守：**具备扎实的法律意识，系统掌握信息与通信工程领域相关法律法规及政策条文，能准确识别科研活动中的法律边界；同时以深厚的科学文化底蕴为支撑，将法律规范内化为行为准则，在科研全流程中坚守合规底线。

**科研伦理与责任担当：**严守科研职业道德与学术规范，坚决抵制数据造假、成果剽窃等学术不端行为；心怀强烈的社会责任感，以严谨的科研态度确保研究成果的真实性与可靠性，通过技术创新主动服务社会发展需求，助力国家科技进步。

#### 2. 科学素养

**学科基础与前沿洞察：**筑牢数学思维根基，全面掌握信息与通信工程领域的基础理论体系及专业知识框架；持续跟踪学科前沿动态，精准把握电力智能感知、电力通信理论等方向的发展趋势，为科研创新奠定认知基础。

**科研转化与实验突破：**具备突出的独立研究能力，开展原创性科学探索并产出有价值的基础研究成果；聚焦能源电力产业需求，推动科研成果向实践技术转化，在产业升级、行业数字化进程中攻克复杂技术难题，提升应用效能。

#### 3. 思辨素养

**批判分析与问题挖掘：**以批判性思维为核心，结合严谨的逻辑推理，深入剖析既有研究局限性，敏锐发掘科学问题本质规律与潜在研究价值，形成对问题的独到认知。

**创新设计与方案构建：**基于问题本质提出创新性研究思路，具备较强的科研方案设计能力；敢于突破思维定式，针对复杂技术难题构建前瞻性解决方案，在理论或技术层面实现突破性进展。

#### 4. 跨域融合素养

**协作协调与独立研判：**在跨学科协作中既能保持独立思考，对研究方向与技术路径作出科学研判，又能高效开展团队协作，通过良好的组织协调能力推动多学科资源整合与优势互补。

**国际视野与交流共进：**以开阔的国际视野把握全球学科发展脉络，凭借优质的学术交流能力积极参与国际合作项目与学术竞争；在跨文化交流中推动学科跨界融合创新，提升我国在信息与通信工程领域的国际影响力。

#### 5. 持续精进素养

**动态学习与工具掌握：**秉持终身学习理念，建立高效的知识更新机制，能快速吸纳能源电力信息与通信工程领域的新知识；熟练掌握新兴研究方法与 AI 技术工具，确保科研手段的先进性与适用性。

**能力迭代与长远支撑：**通过深化对学科核心科学问题的理解，持续提升技术创新与研发水平，形成能力迭代升级的良性循环；为学科的长期发展提供稳定的智力支持，助力国家能源电力科技实力的稳步提升。

## 二、学习年限

硕士研究生学制为 2.5 年，最长学习年限为 4 年。

## 三、研究方向

### 1.现代通信系统与网络:

产业链：研发的专用无线网络架构与协议贯穿从芯片模组、通信设备到电力调度平台的全产业链，为电力数据的端到端传输提供底层支撑，推动电力通信设备制造与能源服务的协同发展。

研究内容：围绕能源电力复杂场景的通信需求，聚焦传感节点部署、异构网络协同传输等关键技术攻关，研发适配电力系统高可靠性要求的专用无线网络架构与协议。重点突破移动物联网与电力业务的深度融合技术，构建电力物联网泛在连接体系；探索移动边缘计算在电力实时数据处理（如配电终端状态监测、负荷预测）中的技术应用路径，提升电力数据本地化处理效率，确保电力系统通信持续可靠。

### 2.光信号传输与光电转换

产业链：覆盖光纤传感器件、光电转换模块、感知终端及数据服务的产业链环节，技术成果既带动光电子器件制造业升级，又为电力设备运维、状态监测等服务领域提供核心感知能力。

研究内容：面向能源电力物联网建设，研发高灵敏度光纤传感技术，包括分布式光纤测温、应变监测等电力专用传感解决方案；突破能源电力物联网中多源传感数据融合技术，构建一体化感知网络；攻关全息干涉技术与太赫兹成像技术在电力设备（如变压器、电缆）无损检测中的应用，实现设备缺陷的精准识别与预警。

### 3.电力载波、调制与信道处理

产业链：连接电力线载波芯片、音视频处理设备与电力运维系统的关键环节，其算法与系统方案推动专用芯片与终端设备的产业化，为电力调度、巡检等应用场景提供高效的信号传输解决方案，赋能电力服务数字化转型。

研究内容：研究自然语音信号的高效压缩与实时处理技术，研发适配电力调度语音指令的降噪、识别算法；研究图像、视频信号的智能分析技术，聚焦变电站设备状态图像识别、输电线路无人机巡检视频智能诊断等电力场景应用；优化图像视频压缩编码方案，提升电力多媒体数据的传输效率；构建面向电力应急指挥、远程运维的音视频多媒体信息实时传输与同步播放系统，保障高并发场景下的传输稳定性。

### 4.电磁场与微波技术

产业链：涉及微波毫米波组件、新型天线、电磁兼容设备等中游环节，技术创新既拉动射频器件制造业的技术升级，又为电力设备通信、人员安全管控等下游应用提供关键技术支撑，完善电力物联网的无线通信生态。

研究内容：以能源电力场景的电磁兼容与高效能量传输为核心，研究电磁场理论在电力设备电磁干扰抑制中的应用；研发适配智能电网的微波毫米波通信系统，突破小型化、高集成度的微波毫米波组件技术；创新超宽带（UWB）定位技术在变电站人员安全管控中的应用方案；开发高增益、宽频带的新型天线，满足电力巡检机器人、无人机等设备的远距离通信需求。

### 5.云计算与电力大数据智能处理

产业链：处于电力数字化产业链的中心，上接云计算基础设施与数据采集设备，下连电网调度、用户能效服务等应用场景，其云平台与算法模型推动数据中心、电力软件等产

业环节升级。

**研究内容：**聚焦云计算在电力系统的规模化应用，突破虚拟化资源动态调度等核心技术，构建支撑电网海量数据处理的云平台架构。研发电网安全运行预测预警的多维度分析模型，实现基于协同计算的电网风险实时评估；攻关电力时空信息（如负荷分布、气象数据）的高效计算引擎，提升电网规划与调度的精准度；深耕电力用户侧信息集成技术，建立用户行为画像与用电模式挖掘模型，支撑需求响应与能效优化技术应用实践。

## 6. 电力通信芯片设计与集成

**产业链：**作为电力电子产业链的核心环节，研发的专用芯片向下游延伸至计量终端、保护装置、智能设备等领域，推动芯片设计与制造国产化，又为电力设备的智能化提供核心算力支撑，夯实能源电力装备的自主可控基础。

**内容：**面向能源电力设备的国产化需求，研发高可靠性电力专用芯片（如计量芯片、保护芯片），攻克极端工况下的芯片性能优化技术；攻关SOC系统级芯片的低功耗设计与验证技术，提升电力终端设备的集成度与续航能力；探索 FPGA/DSP 技术在电力信号实时处理与智能设备控制中的应用方案，形成软硬件协同的电力专用控制系统解决方案。

## 四、培养方式

以“理论筑基、科研驱动、素养融合”为核心思路，**融入 STEM 教育理念**，通过科学探究、技术创新、工程实践与数学建模的深度融合，采用导师负责制，重点培养科学问题解决能力与技术发明能力。

**交叉学科课程体系：**以 STEM 教育为导向，构建“基础理论+专业核心+交叉融合”模块化课程，融合信息论、通信原理等科学理论与电力传感等工程应用，嵌入人工智能工具与数学建模方法，打破学科壁垒，强化理论应用能力与多维度解题思维。

**跨域联合导师团队：**组建跨学科 STEM 导师团，本学科导师夯实科学理论与分析基础，联合导师指导多学科知识与应用，协同培养学术研究、技术发明与行业应用能力，促进跨域融合素养养成。

**全链条贯通式平台：**搭建“科研-实践-转化” STEM 平台，科研环节强化科学探究与数学建模，实践环节侧重技术应用场景，转化环节推动成果转化产业化，提升成果转化能力与持续精进素养。

**研究生跨域工作坊：**以强化 STEM 融合交叉为导向，采用跨学科、跨团队、跨年级的组建模式，聚焦学科基础理论、科研技术创新、学术论文写作、AI 赋能科研等主题开展小规模、高强度研讨，助力研究生拓宽学术视野、深化专业认知、提升科研水平。

**多元动态评价体系：**建立 STEM 导向的全周期评价，从科学探究深度、技术创新水平、工程实践成效、数学工具运用等维度，结合多方反馈动态评估，促进科学、思辨、跨域融合等素养均衡发展。

**智能技术赋能培养：**借 AI 技术强化 STEM 教育实效，虚拟仿真平台提升工程实践能力，AI 数据处理辅助科学分析与数学建模，学术助手助力技术创新，增强持续精进素养与科学素养的科研效率。

## 五、课程设置及学分

### （一）最低学分要求

全日制硕士生的课程学习实行学分制。一般课程每 16 学时计 1 学分。硕士研究生应修最低总学分 32 学分，其中课程学分不少于 30 学分，必选环节 2 学分。

## 信息与通信工程学术学位硕士研究生课程及学分设置

课程类别 ≥32 学分	课程编号	课程名称 (内容)	学分	学期	备注
必修课程	公共必修 =6 学分	10M5001 Socialism with Chinese Characteristics: Theory and Practice	2	1	
		10M5002 Introduction to Nature Dialectics	1	1	
		09M5001 研究生综合英语 Graduate Comprehensive English	2	1	
		10M5003 科学道德与学术规范 Scientific Ethics and Academic Norms	1	1	
	专业基础 ≥12 学分	08M5001 计算方法 Computational Method	3	1	二选一
		08M5002 矩阵论 Theory of Matrices	3		
		06M7006 信息论与编码 (核心课程) Information Theory and Coding	2	1	
		06M7019 智能电网关键技术 Key technologies of Smart Grid	2	1	
		06M7005 现代数字通信 Modern Digital Communication	3	1	
		06M7007 高级数字信号处理 Advanced Digital Signal Processing	2	1	
选修课程	专业技术 ≥4 学分	06M8045 现代传感器技术与应用 (交叉课程) Technology and Application of Modern Sensors	2	1	必选
		06M8030 云计算与边缘计算 (交叉课程) Cloud and Edge Computing	2	1	必选
	特色课程 =6 学分	06M8047 STEM 综合素养教育 STEM Comprehensive Literacy Education	3	1~2	必选
		06M8048 科学实践 Science Practice	3	1~2	必选
	公共选修	见附件《研究生公共选修课程目录》		2	
必选环节 =2 学分		实践环节 Specialty Practice	1	1~4	
		学术讲座与综合素养教育 Lectures on Academic and Comprehensive Literacy Education	1	1~4	

注：关于课程学习的具体要求，详见《上海电力大学硕士生培养管理规定》。

### (二) 学分抵冲

为满足社会多元化需求和学生个性化培养的要求，经研究生申请、院学位委员会认定后，以下情况可以冲抵一定的选修课学分。学分冲抵要求在第三学期结束前完成。具体要求参见《电子与信息工程学院研究生课程管理办法（试行）》。

1. 凡在科研成果、社会工作中获得突出成绩的，经研究生申请、学院学术委员会认定后，可以冲抵一定选修课学分。

2. 参加学院认定的研究生创新创业竞赛或学科竞赛，并成功提交作品（要求撰写竞赛作品报告），可抵冲实践环节 1 个学分。项目学分值不累加。

3. 本科期间选修本学科或相关学科的研究生课程，参加课程考核，成绩合格，可抵冲

相应学分，记入研究生成绩。

4. 选修本校相关学科研究生课程和博士生课程、优质线上课程、优质校企联合课程、其他高校和科研机构开设的研究生课程，考核成绩合格，可抵冲相应学分，记入研究生成绩。

### （三）必选环节（2学分）

#### 1. 实践环节（1学分）

实践环节中包含实验室安全教育（6学时）和教学（科研/生产）实践。教学科研生产实践可通过实践教学、参与科研项目、前往校外相关企业或科研机构实习、开展独立或团队式STEM项目研究等形式开展，重点培养研究生的核心技能、科学研究思维及创新能力。实践结束后，研究生需撰写“实践总结报告”，报告应包含项目背景、技术路线、实验数据、结果分析及创新点等内容。

#### 2. 学术讲座与综合素养教育（1学分）

学术学位研究生在校期间参加不少于8次学术报告，其中至少包含2次科学道德与学风建设专题宣讲报告，内容应聚焦STEM研究中的科研诚信、数据真实性、学术规范等核心议题；撰写2篇不少于1000字的总结报告，报告应体现对前沿动态的理解、科研方法的分析、跨学科思维的应用，以及对科学伦理与学术责任的思考，强化在研究中坚守学术诚信、追求科学真理的职业素养。

## 六、学位论文

1. 所有研究生必须在导师指导下完成一篇达到毕业要求的学位论文。硕士学位论文要反映硕士研究生在本学科领域研究中达到的学术水平，表明本人较好地掌握了本学科的基础理论、专业知识和基本技能，具有从事本学科或相关学科科学研究或独立担负专业技术工作的能力。学位论文需围绕研究主题构建完整、严谨的学术框架，涵盖引言、国内外研究现状、研究方法、结果与分析、讨论、结论等核心模块。其中，**核心内容字数应不少于3万字（不含参考文献、致谢、附录、图表注释、中英文摘要等辅助性内容）**，个人研究工作不少于3章，每章内容不少于10页，避免章节的不对称：

（1）需充分展现研究的理论基础与学术脉络，通过文献综述体现对领域内前沿动态的把握；

（2）清晰阐述研究方法的科学性与适用性，包括实验设计、数据采集与分析逻辑等；

（3）详细呈现研究结果，并结合理论进行深度解读，突出成果的创新性与学术价值；

（4）在讨论部分需与现有研究展开对比，明确本研究的突破点与局限性，体现批判性思维。

此外，学位论文还应符合学术规范，包括引文标注的准确性、逻辑结构的严密性、语言表达的专业性等，以此全面反映研究生在学术研究中所具备的独立思考能力、创新实践能力与学术规范意识。

2. 研究生在申请论文答辩前，要求至少满足如下条件之一：

（1）在公开出版的北大中文核心或以上等级期刊上至少发表或录用1篇与学位论文内容相关的学术论文，或在上海电力大学学报上发表或录用1篇与学位论文内容相关的学术论文。

（2）已投稿学术论文等预期成果在外审中，且学位论文首次校外盲审成绩达到90分。

（3）发表（或录用）EI特定会议（连续召开10届及以上）1篇，内容和学位论文内容相关；同时在学院认可的研究生学科竞赛中获得省级赛区二等奖及以上奖项，研究生排名第一；或者全国二等奖及以上奖项，研究生排名前二。

上述所发表的论文第一署名单位必须是上海电力大学（共同第一单位的情况，上海电力大学必须排名第一）。研究生本人应为该论文的第一作者（共同一作的情况，该研究生必须排名第一）。如论文的第一作者为该研究生的导师，研究生本人为论文的第二作者亦可。

## 七、其他

### **1. 培养计划的制定**

研究生应在入学后一个月内，在导师指导下根据本学科培养方案的要求和研究生本人的具体情况确定培养计划，并经指导教师审核同意和专业委员会负责人签字确认，要求一式四份，其中一份由研究生本人保管，一份导师保存，一份存二级学院存档，一份交研究生院备案。

### **2. 毕业和授予学位标准**

完成培养计划，满足学术学位研究生学术成果要求，并通过硕士学位课程考试和学位论文答辩者，经校学位评定委员会审核批准后，授予其相应学位。毕业和授予学位标准按《上海电力大学研究生学位论文答辩及学位申请的规定》、《上海电力大学硕士、博士学位授予工作细则》执行。

培养方案经学院学位委员会讨论，提交学校学位委员会表决通过后执行。

# “控制工程（085406）”专业学位硕士研究生培养方案

（2025年修订）

## 一、培养目标

“控制工程”全日制专业学位硕士研究生的培养，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，以立德树人为根本，秉承“立德求知、创新求是”的办学理念，紧密围绕国家“双碳”目标和数字中国战略，聚焦控制系统的设计、开发、集成与优化，培养具有家国情怀、国际视野、扎实工程基础、卓越实践创新能力的高层次应用型、复合型工程技术与管理人才。培养目标具体如下：

### 1. 道德素养

**法纪认知与恪守：**拥护中国共产党的领导，拥护党的基本路线和方针政策；具备坚定的政治立场、扎实的法律意识与良好的职业道德，系统了解控制工程领域相关产业政策与技术规范，能在工程实践与项目管理中恪守合规底线，将遵纪守法、诚实守信内化为职业行为准则。

**工程伦理与责任担当：**热爱祖国，具有科学严谨和求真务实的学习态度和工作作风；恪守工程伦理与职业规范，心怀强烈的社会责任感与使命意识，在工程项目全周期中坚守质量与安全标准，致力于服务国家战略需求和产业发展。

### 2. 科学素养

**工程基础与前沿洞察：**系统掌握控制工程领域坚实的基础理论和宽广的专业知识，了解本学科的发展动向；筑牢数理基础与系统建模能力，持续跟踪智能控制、工业互联网、人工智能赋能等前沿技术趋势，为工程创新提供坚实的理论支撑。

**工程实践与技术创新：**工程实践能力强，具备独立从事控制系统工程设计、工程实施、工程研究、工程开发与工程管理的能力；能够针对智能制造、智慧能源等重点领域的复杂工程问题，开展技术开发、系统集成和装备研制，推动理论技术的工程化应用与产业升级。

### 3. 思辨素养

**系统分析与问题解决：**具备系统性思维和批判性分析能力，能够深入辨识工程系统中的动态特性与耦合关系，准确把握控制瓶颈与关键技术问题。

**创新设计与集成开发：**具有较强的解决实际问题的能力，能够针对工程需求提出前瞻性的控制系统解决方案，在系统架构、算法设计或集成应用层面实现创新突破。

### 4. 跨域融合素养

**协同创新与工程管理：**具备在跨学科、跨专业团队中协同作战的能力，能够承担专业技术或管理工作，通过多知识融合推动控制系统的集成创新与项目实现。

**国际视野与技术交流：**熟练掌握一门外语，能够顺利阅读本领域国内外科技资料和文献，具备良好的国际技术交流能力，能够在全球视野下把握技术发展趋势。

### 5. 持续精进素养

**技术追踪与终身学习：**秉持终身学习理念，能够及时追踪人工智能、数字孪生等新兴技术在控制工程中的应用与发展，不断更新和拓展自身的知识体系。

**创新迭代与职业发展：**身心健康，具备卓越的适应能力和持续精进的职业发展潜力，能够通过工程实践不断深化对核心技术的理解，形成技术创新与自我突破的良性循环，为国家工业现代化提供持久的技术支撑。

## 二、学习年限

专业学位硕士生学制为2.5年，全日制硕士生最长学习年限为4年。

### 三、专业方向

#### 1. 智能发电自动化技术

该方向聚焦于现代发电过程的智能化、数字化与绿色化转型。主要研究基于人工智能、大数据和先进控制理论的智能发电过程建模、先进测量与燃烧优化控制技术，包括发电机组优化运行、网源协调优化控制、灵活运行与深度调峰调频等技术，旨在提升发电系统的自动化水平、运行效率、灵活调节能力和对电网的友好性，助力构建清洁低碳、安全高效的新型能源体系。该方向为发电集团、新能源企业、自动化系统集成商等产业链单位培养人才。

#### 2. 智能检测与节能优化

该方向是工业过程感知与能效提升的关键技术领域，致力于实现发电全过程的信息精准采集、设备状态智能评估与系统节能优化。主要研究先进传感器技术、智能仪表与测控装置、设备状态监测与故障诊断、系统能效分析与优化运行等方法，构建覆盖感知、传输、诊断与优化的技术体系，为实现工业过程的低碳、高效、可靠运行提供核心数据支撑与优化策略。该方向为自动化仪表企业、节能服务公司、发电集团运维部门等产业链单位培养人才。

#### 3. 核电仪控与安全评估

该方向面向核电站安全、可靠、经济运行的国家重大需求，聚焦于核电站仪控系统与安全评估技术。主要研究核电机组建模与仿真、数字化控制系统设计与参数整定、核岛与常规岛关键仪表状态健康评估、设备故障诊断与综合评价、概率安全评价及安全级仪控系统可靠性分析等，为提升我国核电仪控系统的自主化水平、运行安全性和管理精细化提供理论方法与技术支撑。该方向为核电运营单位、核电设计院、仪控装备企业、安全评审机构等产业链单位培养人才。

#### 4. 综合能源与能源互联网技术

该方向面向能源互联网和区域多能互补系统的发展，研究多能流协同优化与智能控制关键技术。主要研究内容包括先进传感和测量技术、智能微电网监测与自愈控制、多能互补协同运行与优化调度、功率预测、能量管理及系统集成等方法，旨在提升综合能源系统的经济性、可靠性和可再生能源消纳能力，推动能源消费结构的清洁化、低碳化和智能化转型。该方向为综合能源服务公司、智慧园区能源管理部门、能源规划设计院等产业链单位培养人才。

#### 5. 电力工业互联网技术

该方向是工业互联网技术在电力能源行业的深化应用，旨在构建电力系统信息物理融合的智能基础设施。主要研究电力专用传感网络技术、工业以太网通信、电力物联网架构与终端设备、工业互联网平台及智慧能源应用等，实现发电、输电、用电各环节数据的广泛采集、可靠传输、智能处理与业务协同，为能源数字化转型和新型电力系统建设提供底层支撑。该方向为电网公司信息通信部门、电力物联网企业、工业互联网平台商、智能化解决方案供应商等产业链单位培养人才。

### 四、培养方式

1. 实行导师（组）负责制，原则上每一位专业学位研究生都由校内学术性和企业工程型的“双导师”进行指导。

2. 专业学位研究生的培养主要采取课程学习、专业实践和学位论文相结合的培养方式。

3.专业实践原则上要到企业进行，时间不得少于半年，不具有2年企业工作经历的研究生专业实践时间应不少于1年。可采用集中实践和分段实践相结合的方式；根据具体情况，课程学习和专业实践也可以分学期交叉进行。

4.学位论文工作要结合专业实践进行，论文选题必须具备工程背景，论文工作的有效时间不得少于一年。

专业学位研究生的培养须依托行（企）业力量，加大校企合作力度，按照“优势互补、资源共享、互利共赢、协同创新”的原则，通过基地共建、人员互通、项目合作等，在培养方案制定、课程体系设置、课程教学设计、专业实践训练、论文写作指导等方面，构建人才培养、社会服务等多元一体的合作培养模式。

## 五、课程设置及学分

研究生课程学习采用学分制。一般课程每16学时计1学分。专业学位硕士研究生总学分不少于32学分，其中课程学分不少于28学分，必选环节4学分。

专业学位研究生至少选修一门其他专业（鼓励跨学院）开设的交叉课程。

### （一）具体课程设置及学分要求

控制工程专业学位硕士研究生课程及学分设置

课程类别 ≥32学分	课程编号	课程名称（内容）	学分	学期	备注
必修课程	10M5001	中国特色社会主义理论与实践研究 Socialism with Chinese Characteristics: Theory and Practice	2	1	
	10M5002	自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of Nature	1	1	
	09M5001	研究生综合英语 Comprehensive Graduate English	2	1	
	10M5004	工程伦理 Engineering Ethics	1	1	
	10M5003	科学道德与学术规范 Scientific Ethics and Academic Norms	1	1	
	08M5004	计算方法 Calculation Method	2	1	二选一
	08M5003	最优化方法 Optimization Method	2	1	
专业基础 =8学分	04M7016	现代控制工程 Modern Control Engineering	2	1	必选
	04M7017	现代检测技术（核心课程） Modern Detection Technology	2	1	必选
	04M7015	现代信号处理技术（核心课程） Modern Signal Processing Technology	2	1	必选
	04M8006	电站控制系统 Power Station Control System	2	1	≥2学分
	04M8003	新能源发电检测与控制 Detection and Control of New Energy Power Generation	2	1	
选修课程	04M8023	系统建模与仿真技术（交叉课程） System Modeling and Simulation Technology	2	1	
	04M8005	机器视觉（交叉课程） Machine Vision	2	1	

		详见附录《研究生学科交叉课程目录》		1	$\geq 2$ 学分
04M8004	工业控制网络技术与应用 Industrial Control Network Technology and Application	2	1		实验课程 $\geq 2$ 学分
04M8007	嵌入式系统与应用 Embedded Systems and Application	2	1		
04M8021	学科前沿专题 Subject Frontier Topic	2	1~2		必选
04M8024	学术讨论 Academic Discussion	1	1~2		必选
04M8025	创新创业实践 Innovation and Entrepreneurship Practice	1	1~2		必选
04M8019	学科实践 Practice of Automation	2	1~2		必选
公共选修 $\geq 1$ 学分	见附录《研究生公共选修课程目录》		2		人文素养 $\geq 1$ 学分
必选环节 $=4$ 学分	专业实践 Professional Practice	4	1~4		

注: 1.《学科实践》课程包含 6 学时实验室安全培训内容。

2.关于课程学习具体要求, 详见《上海电力大学硕士研究生培养管理规定》。

## (二) 学分抵冲

为满足社会多元化需求和学生个性化培养的要求, 经研究生申请、院学位委员会认定后, 以下情况可以冲抵一定的选修课学分。学分冲抵要求在第三学期结束前完成。

1. 凡在科研成果、创新创业、社会工作获得突出成绩的, 经研究生申请、学院认定后, 可以冲抵一定选修课学分。具体内容参照研究生院相关规定。
2. 本科期间选修本学科或相关学科的研究生课程, 参加课程考核, 成绩合格, 可抵冲相应学分, 记入研究生成绩。具体要求参见学院相关课程管理办法。
3. 选修本校相关学科研究生课程和博士生课程、优质线上课程、优质校企联合课程、其他高校和科研机构开设的研究生课程, 考核成绩合格, 可抵冲相应学分, 记入研究生成绩。具体要求参见学院相关课程管理办法。

## (三) 专业特色课程

### 1. 学科前沿专题

(1) 课程内容: 由导师或导师团队指导研究生进行相关领域前沿技术和发展动态调研学习, 其中含至少参加 4 次专家前沿技术讲座。

(2) 课程学时: 32 学时, 可分 16 次进行。

(3) 考核方式: 研究生填写《学科前沿专题》课程记录表和《学科前沿专题》课程报告, 主要进行相关前沿技术方向的文献综述。导师认定成绩, 学院审核。

### 2. 学术讨论

(1) 课程内容: 由导师或导师团队指导研究生开展学术讨论, 可采取定期组会的方式。

(2) 课程学时: 16 学时, 可分 8 次进行。

(3) 考核方式: 研究生填写《学术讨论》课程记录表, 记录学术探讨内容。导师认定成绩, 学院审核。

### 3. 创新创业实践

(1) 课程内容: 由导师或导师团队指导研究生参加学院指定的创新创业、学科竞赛等

活动（目录另行发布）。

(2) 课程学时：16 学时。

(3) 考核方式：研究生填写《创新创业实践》课程报告并提供佐证材料。导师按以下①~⑤标准认定成绩，学院审核。

①参加 A 类竞赛项目并获得省级赛区二等奖及以上，所有项目团队成员各计 1 学分(16 学时)；

②参加 B 类竞赛项目并获得一等奖及以上，所有项目团队成员各计 1 学分(16 学时)；

③参加 B 类竞赛项目并获得二等奖，项目负责人计 1 学分(16 学时)、所有其他团队成员各计 0.5 学分(8 学时)；

④研究生参加注册创办公司的实践活动，学生需为法人或占股 30%以上，公司注册资本不低于 5000 元。计 1 学分(16 学时)；

⑤完成 A 类、B 类竞赛项目但未获得奖励，项目团队成员每个项目各计 0.25 学分(4 学时)。

#### 4. 学科实践

(1) 课程内容：由导师或导师团队指导指导研究生进行工程实践，可采取让研究生参与工程项目科研工作的方式，提升研究生工程实践创新能力。该课程包含 6 学时实验室安全培训内容。

(2) 指导学时：32 学时，可分 16 次进行。

(3) 考核方式：研究生撰写《学科实践》课程报告。导师认定成绩，学院审核。

#### (四) 专业实践（4 学分）

专业实践是专业学位研究生熟悉本行业工作流程和职业技术规范，获得实践经验、提高实践能力的重要环节。

专业实践为必选环节，鼓励到学校研究生工作站、研究生培养基地、以及相关合作行业企业进行，可采用集中实践与分段实践相结合的方式。具有 2 年及以上企业工作经历的全日制工程类硕士专业学位研究生可以申请免修专业实践，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半年。实践环节可以专业实践类课程实验、企业实践、课题研发或案例研究等形式开展，实践内容可根据不同的实践形式由学校导师或学校与企业导师协商决定。

应结合自身特点，设计相应的专业实践内容及考评办法，有明确的任务要求和考核指标，实践成果能够反映专业学位硕士研究生在职业能力和职业素养方面取得的成效。研究生要提交实践学习计划，撰写《专业实践总结报告》。实践总结报告要有一定的深度、独到的见解。实践成果应直接服务于实践单位的工程规划、工程设计、技术研究、产品开发、技术改造和生产组织与管理。要对研究生实践实行全过程的管理、服务和质量评价，确保实践教学质量。

专业学位研究生赴校外实践，要签署《上海电力大学专业学位研究生校外实践协议书》，经导师和学院审核同意，并开展专业实践安全警示教育、购买人身意外伤害保险之后，方可外出开展专业实践。研究生导师应积极履行第一责任人工作职责，应加强研究生专业实践的跟踪与管理，加强对专业实践研究生的日常管理、实习实践指导和生活关爱，了解掌握研究生的实践情况和思想动态，督促研究生严格遵守专业实践单位的安全管理制度和操作规程等相关规章制度，及时处理实践过程中的有关问题，做好专业实践开展和安全工作。

## 六、学位论文

专业学位研究生学位论文工作是研究生培养的重要组成部分的学位论文，必须强化应用导向，形式可多种多样，重在考察学生综合运用理论、方法和技术解决实际问题的能力。

1.学位论文研究工作一般应与专业实践相结合，时间不少于1年。学位论文必须由研究生独立完成。

2.学位论文类型主要包括专题研究类论文、调研报告、案例分析报告、方案设计等形式，鼓励结合工程前沿技术研究、重大工程设计、新产品或新装置研制等进行撰写。学位论文必须强化应用导向，选题应明确的实践意义、职业背景和应用价值；论文内容应反映和体现作者在本学科掌握了坚实理论基础和系统的专业知识，具有创新能力和从事科学研究工作或独立担任专业技术工作的能力。

3.学位论文包含开题报告、中期检查、论文评审与答辩等环节，各环节的时间节点和具体要求，按学校和自动化工程学院相关规定具体要求执行。

4.对不同形式的论文要求如下：

(1) 工程设计类论文，应以解决生产或工程实际问题为重点，设计方案正确，布局及设计结构合理，数据准确，设计符合行业标准，技术文档齐全，设计结果投入了实施或通过了相关业务部门的评估；

(2) 技术研究或技术改造类（包括应用基础研究、应用研究、预先研究、实验研究、系统研究等）项目论文，综合应用基础理论与专业知识，分析过程正确，实验方法科学，实验结果可信，论文成果具有先进性和实用性；

(3) 工程软件或应用软件为主要内容的论文，要求需求分析合理，总体设计正确，程序编制及文档规范，并通过测试或可进行现场演示；

(4) 侧重于工程管理的论文，应有明确的工程应用背景，研究成果应具有一定经济或社会效益，统计或收集的数据可靠、充分，理论建模和分析方法科学正确。

关于本专业全日制硕士研究生授予学位发表学术论文等相关要求规定如下：

在满足“在学期间至少应在本学科或相关学科国内外公开出版的学术期刊或国际会议论文集上发表1篇论文”基础上，须满足下列条件之一：

1) 至少申请1项国家发明专利（必须在我校备案，通过正常申请且获得专利申请号），或授权1项实用新型专利（排名前二，要求同发明专利），或获得1项计算机软件著作权；

2) 参与“互联网+”（中国国际大学生创新大赛）或“挑战杯”竞赛，获院级三等奖（铜奖）及以上奖项（其中院级排名前三，校级及以上排名前五）。

其余规定详见《自动化工程学院关于全日制硕士研究生申请授予学位发表学术论文等相关要求的规定》。

## 七、其他

### 1. 培养计划的制定

研究生应在入学后一个月内，在导师指导下根据本学科培养方案的要求和研究生本人的具体情况确定培养计划，并经指导教师审核同意和专业委员会负责人签字确认，要求一式四份，其中一份由研究生本人保管，一份导师保存，一份存二级学院存档，一份交研究生院备案。

### 2. 毕业和授予学位标准

完成培养计划，修满规定学分，满足专业学位研究生科研实践成果要求，并通过学位论文答辩或规定的实践成果答辩者，经校学位评定委员会审核批准后，授予其相应学位。毕业和授予学位标准按《上海电力大学研究生学位论文答辩及学位申请的规定》、《上海电力大学硕士、博士学位授予工作细则》执行。

# “人工智能（新型电力系统方向，085410）”专业学位硕士研究生培养方案

（2025年修订）

## 一、培养目标

“人工智能（新型电力系统）”全日制专业学位硕士研究生的培养，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，以立德树人为根本，秉承“立德求知、创新求是”的办学理念，紧密围绕国家“双碳”目标和新型电力系统建设重大需求，聚焦人工智能技术与电力能源系统的深度融合，培养具有家国情怀、国际视野、扎实专业基础、卓越工程创新能力的高层次应用型、复合型工程技术与管理人才。培养目标具体如下：

### 1. 道德素养

**法纪认知与恪守：**拥护中国共产党的领导，拥护党的基本路线和方针政策；具备坚定的政治立场、扎实的法律意识与良好的职业道德，系统了解智慧能源、电力行业相关产业政策、技术规范与数据安全法规，能在人工智能技术研发与电力系统应用中恪守合规与伦理底线，将遵纪守法、诚实守信内化为职业行为准则。

**工程伦理与责任担当：**热爱祖国，具有科学严谨和求真务实的学习态度和工作作风；恪守算法伦理与工程规范，心怀强烈的社会责任感和使命意识，在技术开发与系统部署全过程中坚守安全、可靠、公平的原则，致力于服务国家能源战略和行业创新发展。

### 2. 科学素养

**学科基础与前沿洞察：**系统掌握人工智能尤其是新型电力系统领域坚实的基础理论和宽广的专业知识，了解本学科国际发展动向；筑牢数学基础与智能系统建模能力，持续跟踪机器学习、自主系统、多智能体协同、能源大数据分析等前沿技术在与新型电力系统融合中的发展趋势。

**工程实践与技术创新：**工程实践能力强，具备独立从事人工智能系统工程设计、工程实施、工程研究、工程开发与工程管理的能力；能够针对新型电力系统中的源网荷储协同、智能调度、故障诊断、智能运维等复杂工程问题，开展人工智能算法研发、系统集成与工程应用，推动电力系统的智能化升级。

### 3. 思辨素养

**系统分析与问题辨识：**具备系统性思维和批判性分析能力，能够深入辨析新型电力系统作为信息物理社会系统的复杂特性与多维度耦合关系，准确识别其智能化进程中的关键瓶颈与技术挑战。

**创新设计与技术突破：**具有较强的解决实际问题的能力，能够面向高比例新能源接入、电网弹性增强、用户侧智能互动等工程需求，提出创新性的人工智能解决方案，并在感知、决策、控制或系统集成等层面实现技术突破。

### 4. 跨域融合素养

**协同创新与工程管理：**具备在“人工智能+电力”跨学科团队中有效协同与项目管理的能力，能够承担专业技术或管理工作，通过交叉知识融合推动智能系统在新型电力系统中的集成创新与落地应用。

**国际视野与学术交流：**熟练掌握一门外语，能够顺利阅读本领域国内外科技资料和文献，具备良好的国际技术交流与学术表达能力，能够在全球视野下把握能源互联网与电力人工智能的技术演进路径。

### 5. 持续精进素养

**技术追踪与终身学习：**秉持终身学习理念，紧密追踪人工智能、能源互联网、数字孪生等技术的快速迭代及其在电力系统中的创新应用，具备自主更新和拓展知识体系的能力。

**创新迭代与职业发展：**身心健康，具备卓越的适应能力和持续精进的职业发展潜力，能够通过研发与实践不断深化对“人工智能+电力”核心技术的融合理解，形成技术迭代与自我突破的良性循环，为构建新型能源体系提供持久技术支撑。

## 二、学习年限

专业学位硕士生学制为2.5年，全日制硕士生最长学习年限为4年，非全日制硕士生最长学习年限为5年。

## 三、专业方向

### 1.新型电力系统智能控制

该方向聚焦于人工智能技术在新型电力系统调控中的前沿应用，致力于解决高比例可再生能源接入带来的不确定性、复杂性和安全稳定挑战。主要研究数据增强推演与智能优化决策技术，包括采样调整与样本生成、知识迁移与推理、共生映射与推演、数字孪生系统构建，以及多智能体深度强化学习、合作-博弈策略学习、联邦学习、人机可解释交互、主动性机器学习等先进人工智能方法。旨在提升新型电力系统的智能感知、自主决策与协同控制能力，为实现清洁能源高效消纳和电网安全经济运行提供核心智能技术支撑。该方向为电网公司调度控制中心、能源大数据企业、电力科研院所、智能化解决方案供应商等产业链单位培养人才。

### 2.智能机器人

该方向面向电力行业智能化运维与操作的应用需求，聚焦机器人技术在电力复杂环境下的感知、决策与控制一体化突破。主要研究机器人智能控制算法、全智能化伺服驱动技术、行为决策与智能轨迹跟踪、多机械臂协同控制、电力智能巡检机器人系统集成、以及机电一体化智能控制等技术，重点解决电力设备巡检、设备操作、故障处理等环节的自动化、智能化替代问题，提升电力系统运维效率与安全性。该方向为电力机器人研发企业、智能装备制造商、电网运维公司、高科技研究院所等产业链单位培养人才。

### 3.智能自主系统

该方向是人工智能、信息处理与控制系统深度融合的交叉领域，旨在构建具有环境感知、智能计算、自主决策与协同运行能力的智能系统。主要研究模式识别与智能信息处理、计算智能与智能系统、智能控制理论与应用、智能系统设计与集成、云服务与机器学习、多源信息融合与大数据分析等，推动人工智能技术在新型电力系统的预测、诊断、调度、保护等核心环节的全面嵌入，赋能电力系统向自治、自适应、自愈的方向演进。该方向为人工智能企业、电力数字化公司、科研机构、系统集成商等产业链单位培养人才。

## 四、培养方式

1.实行导师（组）负责制，原则上每一位专业学位研究生都由校内学术性和企业工程型的“双导师”进行指导。

2.专业学位研究生的培养主要采取课程学习、专业实践和学位论文相结合的培养方式。

3.专业实践原则上要到企业进行，时间不得少于半年，不具有2年企业工作经历的研究生专业实践时间应不少于1年。可采用集中实践和分段实践相结合的方式；根据具体情况，课程学习和专业实践也可以分学期交叉进行。

4. 学位论文工作要结合专业实践进行, 论文选题必须具备工程背景, 论文工作的有效时间不得少于一年。

专业学位研究生的培养须依托行(企)业力量, 加大校企合作力度, 按照“优势互补、资源共享、互利共赢、协同创新”的原则, 通过基地共建、人员互通、项目合作等, 在培养方案制定、课程体系设置、课程教学设计、专业实践训练、论文写作指导等方面, 构建人才培养、社会服务等多元一体的合作培养模式。

## 五、课程设置及学分

研究生课程学习采用学分制。一般课程每 16 学时计 1 学分。专业学位硕士研究生总学分不少于 32 学分, 其中课程学分不少于 28 学分, 必选环节 4 学分。

专业学位研究生至少选修一门其他专业(鼓励跨学院)开设的交叉课程。

### (一) 具体课程设置及学分要求

人工智能(新型电力系统方向)专业学位硕士研究生课程及学分设置

课程类别 ≥32 学分	课程编号	课程名称(内容)	学分	学期	备注
必修课程	公共必修 =7 学分	10M5001 中国特色社会主义理论与实践研究 Socialism with Chinese Characteristics: Theory and Practice	2	1	
		10M5002 自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of Nature	1	1	
		09M5001 研究生综合英语 Comprehensive Graduate English	2	1	
		10M5004 工程伦理 Engineering Ethics	1	1	
		10M5003 科学道德与学术规范 Scientific Ethics and Academic Norms	1	1	
	专业基础 =8 学分	08M5004 计算方法 Calculation Method	2	1	二选一
		08M5003 最优化方法 Optimization Method	2	1	
		04M7011 智能机器人技术(AI 课程) Intelligent Robot Technology	3	1	
		05M7006 机器学习(核心课程) Machine Learning	3	1	
选修课程	专业技术 ≥12 学分	04M8020 智能发电技术 Smart Generation Technology	2	1	≥2 学分
		04M8022 现代信号处理技术 Modern Signal Processing Technology	2	1	
		04M8023 系统建模与仿真技术(交叉课程) System Modeling and Simulation Technology	2	1	
		04M8005 机器视觉(交叉课程) Machine Vision	2	1	
		详见附录《研究生学科交叉课程目录》		1	≥2 学分
	04M8002 04M8007	设备状态监测与故障诊断 Monitoring of Equipment Condition and Fault Diagnosis	2	1	实验课程 ≥2 学分
		嵌入式系统与应用 Embedded Systems and Application	2	1	

	04M8021	学科前沿专题 Subject Frontier Topic	2	1~2	必选
	04M8024	学术讨论 Academic Discussion	1	1~2	必选
	04M8025	创新创业实践 Innovation and Entrepreneurship Practice	1	1~2	必选
	04M8019	学科实践 Practice of Automation	2	1~2	必选
公共选修 ≥1 学分		见附录《研究生公共选修课程目录》		2	人文素养 ≥1 学分
必选环节 =4 学分		专业实践 Professional Practice	4	1~4	

注：1.《学科实践》课程包含 6 学时实验室安全培训内容。

2.关于课程学习具体要求，详见《上海电力大学硕士研究生培养管理规定》。

## （二）学分抵冲

为满足社会多元化需求和学生个性化培养的要求，经研究生申请、院学位委员会认定后，以下情况可以冲抵一定的选修课学分。学分冲抵要求在第三学期结束前完成。

1.凡在科研成果、创新创业、社会工作获得突出成绩的，经研究生申请、学院认定后，可以冲抵一定选修课学分。具体内容参照研究生院相关规定。

2.本科期间选修本学科或相关学科的研究生课程，参加课程考核，成绩合格，可抵冲相应学分，记入研究生成绩。具体要求参见学院相关课程管理办法。

3.选修本校相关学科研究生课程和博士生课程、优质线上课程、优质校企联合课程、其他高校和科研机构开设的研究生课程，考核成绩合格，可抵冲相应学分，记入研究生成绩。具体要求参见学院相关课程管理办法。

## （三）专业特色课程

### 1. 学科前沿专题

(1) 课程内容：由导师或导师团队指导研究生进行相关领域前沿技术和发展动态调研学习，其中含至少参加 4 次专家前沿技术讲座。

(2) 课程学时：32 学时，可分 16 次进行。

(3) 考核方式：研究生填写《学科前沿专题》课程记录表和《学科前沿专题》课程报告，主要进行相关前沿技术方向的文献综述。导师认定成绩，学院审核。

### 2. 学术讨论

(1) 课程内容：由导师或导师团队指导研究生开展学术讨论，可采取定期组会的方式。

(2) 课程学时：16 学时，可分 8 次进行。

(3) 考核方式：研究生填写《学术讨论》课程记录表，记录学术探讨内容。导师认定成绩，学院审核。

### 3. 创新创业实践

(1) 课程内容：由导师或导师团队指导研究生参加学院指定的创新创业、学科竞赛等活动（目录另行发布）。

(2) 课程学时：16 学时。

(3) 考核方式：研究生填写《创新创业实践》课程报告并提供佐证材料。导师按以下①~⑤标准认定成绩，学院审核。

①参加 A 类竞赛项目并获得省级赛区二等奖及以上，所有项目团队成员各计 1 学分(16 学时)；

②参加 B 类竞赛项目并获得一等奖及以上，所有项目团队成员各计 1 学分（16 学时）；

③参加 B 类竞赛项目并获得二等奖，项目负责人计 1 学分（16 学时）、所有其他团队成员各计 0.5 学分（8 学时）；

④研究生参加注册创办公司的实践活动，学生需为法人或占股 30% 以上，公司注册资本不低于 5000 元。计 1 学分（16 学时）；

⑤完成 A 类、B 类竞赛项目但未获得奖励，项目团队成员每个项目各计 0.25 学分（4 学时）。

#### 4. 学科实践

(1) 课程内容：由导师或导师团队指导指导研究生进行工程实践，可采取让研究生参与工程项目科研工作的方式，提升研究生工程实践创新能力。该课程包含 6 学时实验室安全培训内容。

(2) 指导学时：32 学时，可分 16 次进行。

(3) 考核方式：研究生撰写《学科实践》课程报告。导师认定成绩，学院审核。

#### (四) 专业实践（4 学分）

专业实践是专业学位研究生熟悉本行业工作流程和职业技术规范，获得实践经验、提高实践能力的重要环节。

专业实践为必选环节，鼓励到学校研究生工作站、研究生培养基地、以及相关合作行业企业进行，可采用集中实践与分段实践相结合的方式。具有 2 年及以上企业工作经历的全日制工程类硕士专业学位研究生可以申请免修专业实践，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半年。实践环节可以专业实践类课程实验、企业实践、课题研发或案例研究等形式开展，实践内容可根据不同的实践形式由学校导师或学校与企业导师协商决定。

应结合自身特点，设计相应专业实践内容及考评办法，有明确的任务要求和考核指标，实践成果能够反映专业学位硕士研究生在职业能力和职业素养方面取得的成效。研究生要提交实践学习计划，撰写《专业实践总结报告》。实践总结报告要有一定的深度、独到的见解。实践成果应直接服务于实践单位的工程规划、工程设计、技术研究、产品开发、技术改造和生产组织与管理。要对研究生实践实行全过程的管理、服务和质量评价，确保实践教学质量。

专业学位研究生赴校外实践，要签署《上海电力大学专业学位研究生校外实践协议书》，经导师和学院审核同意，并开展专业实践安全警示教育、购买人身意外伤害保险之后，方可外出开展专业实践。研究生导师应积极履行第一责任人工作职责，应加强研究生专业实践的跟踪与管理，加强对专业实践研究生的日常管理、实习实践指导和生活关爱，了解掌握研究生的实践情况和思想动态，督促研究生严格遵守专业实践单位的安全管理制度和操作规程等相关规章制度，及时处理实践过程中的有关问题，做好专业实践开展和安全工作。

## 六、学位论文

专业学位研究生学位论文工作是研究生培养的重要组成部分的学位论文，必须强化应用导向，形式可多种多样，重在考察学生综合运用理论、方法和技术解决实际问题的能力。

1. 学位论文研究工作一般应与专业实践相结合，时间不少于 1 年。学位论文必须由研究生独立完成。

2. 学位论文类型主要包括专题研究类论文、调研报告、案例分析报告、方案设计等形式，鼓励结合工程前沿技术研究、重大工程设计、新产品或新装置研制等进行撰写。学位

论文必须强化应用导向，选题应明确的实践意义、职业背景和应用价值；论文内容应反映和体现作者在本学科掌握了坚实理论基础和系统的专业知识，具有创新能力和从事科学研究工作或独立担任专业技术工作的能力。

3.学位论文包含开题报告、中期检查、论文评审与答辩等环节，各环节的时间节点和具体要求，按学校和自动化工程学院相关规定具体要求执行。

4.对不同形式的论文要求如下：

(1) 工程设计类论文，应以解决生产或工程实际问题为重点，设计方案正确，布局及设计结构合理，数据准确，设计符合行业标准，技术文档齐全，设计结果投入了实施或通过了相关业务部门的评估；

(2) 技术研究或技术改造类（包括应用基础研究、应用研究、预先研究、实验研究、系统研究等）项目论文，综合应用基础理论与专业知识，分析过程正确，实验方法科学，实验结果可信，论文成果具有先进性和实用性；

(3) 工程软件或应用软件为主要内容的论文，要求需求分析合理，总体设计正确，程序编制及文档规范，并通过测试或可进行现场演示；

(4) 侧重于工程管理的论文，应有明确的工程应用背景，研究成果应具有一定经济或社会效益，统计或收集的数据可靠、充分，理论建模和分析方法科学正确。

关于本专业全日制硕士研究生授予学位发表学术论文等相关要求规定如下：

在满足“在学期间至少应在本学科或相关学科国内外公开出版的学术期刊或国际会议论文集上发表1篇论文”基础上，须满足下列条件之一：

1) 至少申请1项国家发明专利（必须在我校备案，通过正常申请且获得专利申请号），或授权1项实用新型专利（排名前二，要求同发明专利），或获得1项计算机软件著作权；

2) 参与“互联网+”（中国国际大学生创新大赛）或“挑战杯”竞赛，获院级三等奖（铜奖）及以上奖项（其中院级排名前三，校级及以上排名前五）。

其余规定详见《自动化工程学院关于全日制硕士研究生申请授予学位发表学术论文等相关要求的规定》。

## 七、其他

### 1.培养计划的制定

研究生应在入学后一个月内，在导师指导下根据本学科培养方案的要求和研究生本人的具体情况确定培养计划，并经指导教师审核同意和专业委员会负责人签字确认，要求一式四份，其中一份由研究生本人保管，一份导师保存，一份存二级学院存档，一份交研究生院备案。

### 2.毕业和授予学位标准

完成培养计划，修满规定学分，满足专业学位研究生科研实践成果要求，并通过学位论文答辩或规定的实践成果答辩者，经校学位评定委员会审核批准后，授予其相应学位。毕业和授予学位标准按《上海电力大学研究生学位论文答辩及学位申请的规定》、《上海电力大学硕士、博士学位授予工作细则》执行。

# “清洁能源技术（智能发电方向，085807）”专业学位硕士研究生培养方案

（2025年修订）

## 一、培养目标

“清洁能源技术（智能发电）”全日制专业学位硕士研究生的培养，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，以立德树人为根本，秉承“立德求知、创新求是”的办学理念，紧密围绕国家“双碳”目标和能源革命战略，聚焦智能发电技术的创新研发与工程应用，培养具有家国情怀、国际视野、扎实工程基础、卓越实践创新能力的高层次应用型、复合型工程技术与管理人才。培养目标具体如下：

### 1. 道德素养

**法纪认知与恪守：**拥护中国共产党的领导，拥护党的基本路线和方针政策；具备坚定的政治立场、扎实的法律意识与良好的职业道德，系统了解清洁能源领域相关产业政策、技术规范与环保法规，能在智能发电工程实践与项目管理中恪守合规底线，将遵纪守法、诚实守信内化为职业行为准则。

**工程伦理与责任担当：**热爱祖国，具有科学严谨和求真务实的学习态度和工作作风；恪守工程伦理与职业规范，心怀强烈的社会责任感和使命意识，在发电项目全周期中坚守安全、环保与质量标准，致力于服务国家能源转型战略和行业绿色发展。

### 2. 科学素养

**工程基础与前沿洞察：**系统掌握清洁能源技术领域智能发电方向坚实的基础理论和宽广的专业知识，了解本学科学术前沿与发展动向；筑牢数理基础与能源系统建模能力，持续跟踪人工智能赋能、数字化技术、新型储能等前沿技术在智能发电中的应用趋势。

**工程实践与技术创新：**工程实践能力强，具备独立从事智能发电系统工程设计、工程实施、工程研究、工程开发与工程管理的能力；能够针对可再生能源高效利用、火电智能化转型、多能互补集成等复杂工程问题，开展技术创新、系统优化和装备研发，推动清洁能源技术的工程化应用与产业升级。

### 3. 思辨素养

**系统分析与问题解决：**具备系统性思维和批判性分析能力，能够深入辨识清洁能源发电系统的动态特性与多能耦合关系，准确把握系统优化运行与智能调控的关键技术问题。

**创新设计与集成开发：**具有较强的解决实际问题的能力，能够面向智慧电厂建设、源网荷储协同等工程需求，提出创新性的智能发电解决方案，并在系统架构、智能算法或集成应用层面实现技术突破。

### 4. 跨域融合素养

**协同创新与工程管理：**具备在“能源-信息-控制”跨学科团队中协同作战的能力，能够承担专业技术或管理工作，通过多知识融合推动智能发电系统的集成创新与项目实现。

**国际视野与技术交流：**熟练掌握一门外语，能够顺利阅读本领域国内外科技资料和文献，具备良好的国际技术交流能力，能够在全球视野下把握能源技术创新与智能发电发展路径。

### 5. 持续精进素养

**技术追踪与终身学习：**秉持终身学习理念，能够及时追踪人工智能、数字孪生、新型储能等新兴技术在智能发电领域的应用与发展，不断更新和拓展自身的知识体系。

**创新迭代与职业发展：**身心健康，具备卓越的适应能力和持续精进的职业发展潜力，

能够通过工程实践不断深化对智能发电核心技术的理解，形成技术创新与自我突破的良性循环，为国家能源现代化建设提供持久技术支撑。

## 二、学习年限

专业学位硕士生学制为 2.5 年，全日制硕士生最长学习年限为 4 年。

## 三、专业方向

### 1. 清洁高效智能发电控制与安全

该方向聚焦于"双碳"目标下清洁能源发电的安全、高效与智能化运行。主要研究高效清洁发电机组深度调峰调频运行控制与性能评估技术、发电过程 CO<sub>2</sub> 捕集与智慧脱硫运行控制技术、重型燃机电站设备故障预警诊断与安全评价技术、高可靠性智慧核电运行控制与安全保护技术等，旨在提升清洁能源发电系统的灵活性、经济性和安全性，助力构建低碳、智能、可靠的现代能源体系。该方向为发电集团、清洁能源企业、电力科研院所、环保技术公司等产业链单位培养人才。

### 2. 分布式综合智慧能源协同控制

该方向面向区域能源系统智能化转型需求，研究多能互补、源网荷储协同的智慧能源系统控制技术。主要研究内容包括分布式综合智慧能源多源异质强耦合系统的稳定供能机理、多联供系统在多强扰动下的协同控制与运行优化技术、含大规模充电桩的虚拟电厂协调控制等，通过多能流协同优化与智能调度，提升区域能源综合利用效率和可再生能源消纳能力。该方向为综合能源服务公司、园区能源管理部门、智慧城市解决方案提供商、电动汽车充电设施运营商等产业链单位培养人才。

### 3. 清洁能源机器人巡检与智能运维

该方向是机器人技术与清洁能源运维深度融合的交叉领域，致力于提升清洁能源电站的智能化运维水平。主要研究面向清洁能源的智能机器人导航定位与路径规划、机器人运动控制、深度学习图像识别、红外测温诊断预警、高温高压蒸汽泄漏检测、设备异常声音与振动检测、电力巡检机器人与智能运维系统等，通过智能感知、自主作业与大数据分析，实现清洁能源电站的设备状态智能评估与预测性维护。该方向为清洁能源发电企业、智能装备制造商、机器人研发企业、电站运维服务商等产业链单位培养人才。

## 四、培养方式

1. 实行导师（组）负责制，原则上每一位专业学位研究生都由校内学术性和企业工程型的“双导师”进行指导。

2. 专业学位研究生的培养主要采取课程学习、专业实践和学位论文相结合的培养方式。

3. 专业实践原则上要到企业进行，时间不得少于半年，不具有 2 年企业工作经历的研究生专业实践时间应不少于 1 年。可采用集中实践和分段实践相结合的方式；根据具体情况，课程学习和专业实践也可以分学期交叉进行。

4. 学位论文工作要结合专业实践进行，论文选题必须具备工程背景，论文工作的有效时间不得少于一年。

专业学位研究生的培养须依托行（企）业力量，加大校企合作力度，按照“优势互补、资源共享、互利共赢、协同创新”的原则，通过基地共建、人员互通、项目合作等，在培养方案制定、课程体系设置、课程教学设计、专业实践训练、论文写作指导等方面，构建人才培养、社会服务等多元一体的合作培养模式。

## 五、课程设置及学分

研究生课程学习采用学分制。一般课程每 16 学时计 1 学分。专业学位硕士研究生总学分不少于 32 学分，其中课程学分不少于 28 学分，必选环节 4 学分。

专业学位研究生至少选修一门其他专业（鼓励跨学院）开设的交叉课程。

### （一）具体课程设置及学分要求

#### 清洁能源技术（智能发电方向）专业学位硕士研究生课程及学分设置

课程类别 ≥32 学分	课程编号	课程名称（内容）	学分	学期	备注
必修课程	公共必修 =7 学分	10M5001 中国特色社会主义理论与实践研究 Socialism with Chinese Characteristics: Theory and Practice	2	1	
		10M5002 自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of Nature	1	1	
		09M5001 研究生综合英语 Comprehensive Graduate English	2	1	
		10M5004 工程伦理 Engineering Ethics	1	1	
		10M5003 科学道德与学术规范 Scientific Ethics and Academic Norms	1	1	
	专业基础 =8 学分	08M5004 计算方法 Calculation Method	2	1	二选一
		08M5003 最优化方法 Optimization Method	2	1	
		04M7012 先进控制理论（AI 课程） Advanced Control Theory	2	1	必选
		04M7017 现代检测技术（核心课程） Modern Detection Technology	2	1	必选
		08M7015 能源利用原理与节能技术（核心课程） Principles of Energy Utilization and Energy Saving Technology	2	1	必选
选修课程	专业技术 ≥12 学分	04M8001 人工智能与机器学习 Artificial Intelligence and Machine	2	1	≥2 学分
		04M8004 工业控制网络技术与应用 Industrial Control Network Technology and Application	2	1	
		04M8020 智能发电技术（交叉课程） Smart Generation Technology	2	1	
		04M8003 新能源发电检测与控制（交叉课程） Detection and Control of New Energy Power Generation	2	1	
		详见附录《研究生学科交叉课程目录》		1	≥2 学分
	实验课程 ≥2 学分	04M8002 设备状态监测与故障诊断 Monitoring of Equipment Condition and Fault Diagnosis	2	1	实验课程 ≥2 学分
		04M8006 电站控制系统 Power Station Control System	2	1	
		04M8021 学科前沿专题 Subject Frontier Topic	2	1~2	必选
		04M8024 学术讨论 Academic Discussion	1	1~2	必选

		04M8025	创新创业实践 Innovation and Entrepreneurship Practice	1	1~2	必选
		04M8019	学科实践 Practice of Automation	2	1~2	必选
公共选修 ≥1 学分		见附录《研究生公共选修课程目录》		2	人文素养 ≥1 学分	
必选环节 =4 学分		专业实践 Professional Practice		4	1~4	

注: 1.《学科实践》课程包含 6 学时实验室安全培训内容。

2.关于课程学习具体要求, 详见《上海电力大学硕士研究生培养管理规定》。

## (二) 学分抵冲

为满足社会多元化需求和学生个性化培养的要求, 经研究生申请、院学位委员会认定后, 以下情况可以冲抵一定的选修课学分。学分冲抵要求在第三学期结束前完成。

1.凡在科研成果、创新创业、社会工作获得突出成绩的, 经研究生申请、学院认定后, 可以冲抵一定选修课学分。具体内容参照研究生院相关规定。

2.本科期间选修本学科或相关学科的研究生课程, 参加课程考核, 成绩合格, 可抵冲相应学分, 记入研究生成绩。具体要求参见学院相关课程管理办法。

3.选修本校相关学科研究生课程和博士生课程、优质线上课程、优质校企联合课程、其他高校和科研机构开设的研究生课程, 考核成绩合格, 可抵冲相应学分, 记入研究生成绩。具体要求参见学院相关课程管理办法。

## (三) 专业特色课程

### 1. 学科前沿专题

(1) 课程内容: 由导师或导师团队指导研究生进行相关领域前沿技术和发展动态调研学习, 其中含至少参加 4 次专家前沿技术讲座。

(2) 课程学时: 32 学时, 可分 16 次进行。

(3) 考核方式: 研究生填写《学科前沿专题》课程记录表和《学科前沿专题》课程报告, 主要进行相关前沿技术方向的文献综述。导师认定成绩, 学院审核。

### 2. 学术讨论

(1) 课程内容: 由导师或导师团队指导研究生开展学术讨论, 可采取定期组会的方式。

(2) 课程学时: 16 学时, 可分 8 次进行。

(3) 考核方式: 研究生填写《学术讨论》课程记录表, 记录学术探讨内容。导师认定成绩, 学院审核。

### 3. 创新创业实践

(1) 课程内容: 由导师或导师团队指导研究生参加学院指定的创新创业、学科竞赛等活动 (目录另行发布)。

(2) 课程学时: 16 学时。

(3) 考核方式: 研究生填写《创新创业实践》课程报告并提供佐证材料。导师按以下①~⑤标准认定成绩, 学院审核。

①参加 A 类竞赛项目并获得省级赛区二等奖及以上, 所有项目团队成员各计 1 学分(16 学时) ;

②参加 B 类竞赛项目并获得一等奖及以上, 所有项目团队成员各计 1 学分(16 学时);

③参加 B 类竞赛项目并获得二等奖, 项目负责人计 1 学分(16 学时)、所有其他团队成员各计 0.5 学分(8 学时) ;

④研究生参加注册创办公司的实践活动, 学生需为法人或占股 30%以上, 公司注册资

本不低于 5000 元。计 1 学分（16 学时）；

⑤完成 A 类、B 类竞赛项目但未获得奖励，项目团队成员每个项目各计 0.25 学分（4 学时）。

#### 4. 学科实践

(1) 课程内容：由导师或导师团队指导指导研究生进行工程实践，可采取让研究生参与工程项目科研工作的方式，提升研究生工程实践创新能力。该课程包含 6 学时实验室安全培训内容。

(2) 指导学时：32 学时，可分 16 次进行。

(3) 考核方式：研究生撰写《学科实践》课程报告。导师认定成绩，学院审核。

#### (四) 专业实践（4 学分）

专业实践是专业学位研究生熟悉本行业工作流程和职业技术规范，获得实践经验、提高实践能力的重要环节。

专业实践为必选环节，鼓励到学校研究生工作站、研究生培养基地、以及相关合作行业企业进行，可采用集中实践与分段实践相结合的方式。具有 2 年及以上企业工作经历的全日制工程类硕士专业学位研究生可以申请免修专业实践，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半年。实践环节可以专业实践类课程实验、企业实践、课题研发或案例研究等形式开展，实践内容可根据不同的实践形式由学校导师或学校与企业导师协商决定。

应结合自身特点，设计相应的专业实践内容及考评办法，有明确的任务要求和考核指标，实践成果能够反映专业学位硕士研究生在职业能力和职业素养方面取得的成效。研究生要提交实践学习计划，撰写《专业实践总结报告》。实践总结报告要有一定的深度、独到的见解。实践成果应直接服务于实践单位的工程规划、工程设计、技术研究、产品开发、技术改造和生产组织与管理。要对研究生实践实行全过程的管理、服务和质量评价，确保实践教学质量。

专业学位研究生赴校外实践，要签署《上海电力大学专业学位研究生校外实践协议书》，经导师和学院审核同意，并开展专业实践安全警示教育、购买人身意外伤害保险之后，方可外出开展专业实践。研究生导师应积极履行第一责任人工作职责，应加强研究生专业实践的跟踪与管理，加强对专业实践研究生的日常管理、实习实践指导和生活关爱，了解掌握研究生的实践情况和思想动态，督促研究生严格遵守专业实践单位的安全管理制度和操作规程等相关规章制度，及时处理实践过程中的有关问题，做好专业实践开展和安全工作。

### 六、学位论文

专业学位研究生学位论文工作是研究生培养的重要组成部分的学位论文，必须强化应用导向，形式可多种多样，重在考察学生综合运用理论、方法和技术解决实际问题的能力。

1. 学位论文研究工作一般应与专业实践相结合，时间不少于 1 年。学位论文必须由研究生独立完成。

2. 学位论文类型主要包括专题研究类论文、调研报告、案例分析报告、方案设计等形式，鼓励结合工程前沿技术研究、重大工程设计、新产品或新装置研制等进行撰写。学位论文必须强化应用导向，选题应明确的实践意义、职业背景和应用价值；论文内容应反映和体现作者在本学科掌握了坚实理论基础和系统的专业知识，具有创新能力和从事科学研究工作或独立担任专业技术工作的能力。

3. 学位论文包含开题报告、中期检查、论文评审与答辩等环节，各环节的时间节点和

具体要求，按学校和自动化工程学院相关规定具体要求执行。

#### 4.对不同形式的论文要求如下：

(1) 工程设计类论文，应以解决生产或工程实际问题为重点，设计方案正确，布局及设计结构合理，数据准确，设计符合行业标准，技术文档齐全，设计结果投入了实施或通过了相关业务部门的评估；

(2) 技术研究或技术改造类（包括应用基础研究、应用研究、预先研究、实验研究、系统研究等）项目论文，综合应用基础理论与专业知识，分析过程正确，实验方法科学，实验结果可信，论文成果具有先进性和实用性；

(3) 工程软件或应用软件为主要内容的论文，要求需求分析合理，总体设计正确，程序编制及文档规范，并通过测试或可进行现场演示；

(4) 侧重于工程管理的论文，应有明确的工程应用背景，研究成果应具有一定经济或社会效益，统计或收集的数据可靠、充分，理论建模和分析方法科学正确。

关于本专业全日制硕士研究生授予学位发表学术论文等相关要求规定如下：

在满足“在学期间至少应在本学科或相关学科国内外公开出版的学术期刊或国际会议论文集上发表 1 篇论文”基础上，须满足下列条件之一：

1) 至少申请 1 项国家发明专利（必须在我校备案，通过正常申请且获得专利申请号），或授权 1 项实用新型专利（排名前二，要求同发明专利），或获得 1 项计算机软件著作权；

2) 参与“互联网+”（中国国际大学生创新大赛）或“挑战杯”竞赛，获院级三等奖（铜奖）及以上奖项（其中院级排名前三，校级及以上排名前五）。

其余规定详见《自动化工程学院关于全日制硕士研究生申请授予学位发表学术论文等相关要求的规定》。

## 七、其他

### 1. 培养计划的制定

研究生应在入学后一个月内，在导师指导下根据本学科培养方案的要求和研究生本人的具体情况确定培养计划，并经指导教师审核同意和专业委员会负责人签字确认，要求一式四份，其中一份由研究生本人保管，一份导师保存，一份存二级学院存档，一份交研究生院备案。

### 2. 毕业和授予学位标准

完成培养计划，修满规定学分，满足专业学位研究生科研实践成果要求，并通过学位论文答辩或规定的实践成果答辩者，经校学位评定委员会审核批准后，授予其相应学位。毕业和授予学位标准按《上海电力大学研究生学位论文答辩及学位申请的规定》、《上海电力大学硕士、博士学位授予工作细则》执行。

# “计算机技术（085404）”专业学位硕士研究生培养方案

（2025 年修订）

## 一、培养目标

以立德树人为根本任务，紧密围绕国家能源战略与数字经济发展需求，面向计算机技术、人工智能与大数据等新一代信息技术领域的关键工程环节与应用场景，聚焦卓越工程师培养，强调技术能力提升、工程素养塑造与复合型实践创新能力锻造。依托学校在能源电力、智能电网、信息通信、工业互联网等领域的工程背景，致力于培养具有良好思想政治素养、较强技术实践能力、系统解决方案构建能力与工程项目管理能力，能够在计算机相关行业或能源电力关键工程领域中胜任复杂工程系统建设、AI 应用落地与行业平台开发的高层次、应用型、复合型工程技术人才，服务于能源互联网、智能调度、工业信息化、城市智慧治理等战略领域。

专业硕士学位获得者应达到如下素养：

1. 思想政治：拥护中国共产党的领导，践行社会主义核心价值观，具备爱国精神、敬业精神、科研诚信与学术规范意识；
2. 社会责任：积极践行科技向善理念，遵守相关法律法规和伦理规范，关注人工智能与信息技术带来的社会伦理挑战，参与智慧社会建设，推动技术应用与社会可持续发展相协调；
3. 知识技能与工程能力：掌握坚实的计算机及相关方向专业知识，熟练运用主流开发平台与工程方法；
4. 创新思维与交叉融合：具备问题导向的创新意识与工程解决方案构建能力；积极探索跨学科知识，具有学科交叉融合能力，具备 AI 赋能能源技术的能力。
5. 国际视野与沟通表达：具备国际化视野，能够在国际工程项目或多语言环境下进行技术交流与团队协作；能积极参与国际学术会议并展示研究成果。
6. 健康素养与终身发展：注重持续学习，具备职业发展规划能力，适应技术更新迭代；拥有健康的体魄和心理韧性，能承受工程工作挑战。

## 二、学习年限

专业学位硕士生学制为 2.5 年，全日制硕士生最长学习年限为 4 年。

## 三、专业方向

计算机技术专业学位硕士，面向新一代信息技术与能源电力融合领域的产业发展需求，强调“工程实践导向 + 技术应用创新”双向培养路径。依托学校能源电力特色平台和多学科融合优势，设立如下研究方向，并系统支撑专业学位硕士的知识技能、工程能力、AI 融合应用能力与行业服务意识等核心素养。主要研究方向包括（但不限于）：

1. 网络安全与能源信息安全防护
2. 电力系统网络攻防技术
3. 电网异常检测与预警技术
4. 区块链技术应用
5. 量子信息论
6. 自然语言处理
7. 嵌入式设备智能化

8. 电力系统智能决策
9. 智能机器人应用系统

#### 四、培养方式

以提升知识技能与工程能力素养为核心，聚焦行业关键技术训练与工程场景实践，构建“宽口径、重实践、强集成”的工程能力培养体系：

**1. 课程环节：**在课程环节设计上，坚持“工程基础—行业技术—产业案例”三位一体的实践导向模式，构建紧密贴合能源电力行业应用需求的教学体系。通过三大模块的协同实施，课程环节既需要确保理论学习的系统性，又需要突出工程实践的针对性。

①工程基础模块：以矩阵论、高级计算机网络、新型电力系统安全与密码协议、算法设计与分析、电力网络攻防技术等课程为核心，夯实理论与方法基础，强化工程思维与系统分析能力。

②行业技术模块：依托智能机器人基础、智能电网信息安全技术、量子信息科学概论、自然语言处理等选修课程，聚焦新兴信息技术与能源电力领域的深度融合，推动前沿技术的行业落地。

③产业案例模块：通过学科专题、学术研讨、应用实践等必选课程，结合典型产业案例与真实工程项目，培养学生的综合解决方案设计能力与创新实践能力。

**2. 技术竞赛：**将技术竞赛作为培养研究生创新思维与交叉融合素养的重要环节，构建“以赛促学、以赛促创”的竞赛驱动模式，推动学生在高强度、真实情境的任务挑战中提升综合能力。

①赛事类型规划：重点鼓励参与“中国国际大学生创新大赛”、“挑战杯”、“中国研究生数学建模竞赛”、“全国信息安全大赛”、“中国机器人及人工智能大赛”等高水平学科竞赛，兼顾跨领域与交叉性赛事，覆盖计算机技术、人工智能与能源电力新兴交叉领域。

②全过程培养机制：将竞赛任务与课程学习、科研课题、实践项目有机结合，形成“赛前培训—团队组建—方案设计—技术实现—成果转化”的全流程指导体系。

③团队与协作能力建设：通过多学科联合组队和企业导师参与，强化学生的团队协作、跨领域沟通与复杂问题协同解决能力。

④成果转化与评价：鼓励将竞赛成果凝练为科研论文、专利或可落地工程方案，纳入实践学分认定与培养质量评价指标体系。

**3. 产教融合：**围绕能源电力与计算机技术融合发展的人才培养目标，构建系统化的产教深度融合培养模式，依托行业与企业优势资源，按照“优势互补、资源共享、互利共赢、协同创新”的原则，推动研究生培养与产业需求精准对接，强化研究生面向真实工程问题的综合设计与解决能力，形成覆盖“学习—实践—创新”的闭环式能力培养路径。

①合作机制建设：建立与能源电力及IT企业、科研院所的长期战略合作关系，联合共建产学研基地与联合实验室，实现设施、数据、案例等资源共享。

②联合培养模式：实施“工程师联合培养计划”，由校内导师与企业工程师双导师制指导学生开展科研与工程实践，形成理论与实践并重的培养路径。

③项目驱动学习：通过企业行业科研课题与工程案例引导学生开展“项目带人、以研促学”的实践训练，确保学生在复杂工程环境中提升问题分析与解决能力。

④人员互通互补机制：鼓励企业技术人员参与课程教学与项目指导，同时选派研究生赴企业挂职锻炼或参与研发任务，实现人才与技术双向流动。

注：实行导师（组）负责制，导师组应有来自培养单位具有较高学术水平和丰富指导

经验的教师，以及来自企业具有丰富工程实践经验的专家。

## 五、课程设置及学分

研究生课程学习采用学分制。一般课程每16学时计1学分。

专业学位硕士研究生总学分不少于32学分，其中课程学分不少于28学分，必选环节4学分。课程和学分总体设置如下：

### （一）课程设置

必修课程包含公共必修课和专业基础课，选修课包含专业技术课、特色课程和公共选修课。专业学位研究生至少选修一门其他专业（鼓励跨学院）开设的交叉课程。

计算机技术专业学位硕士研究生课程及学分设置

课程类别 ≥32 学分	课程编号	课程名称（内容）	学分	学期	备注
必修课程	公共必修 =7 学分	10M5001 中国特色社会主义理论与实践研究 Socialism with Chinese Characteristics: Theory and Practice	2	1	
		10M5002 自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of Nature	1	1	
		09M5001 研究生综合英语 Graduate Comprehensive English	2	1	
		10M5004 工程伦理 Engineering Ethics	1	1	
		10M5003 科学道德与学术规范 Scientific Ethics and Academic Norms	1	1	
	专业基础 ≥9 学分	08M5005 矩阵论 Matrix theory	2	1	必选
		05M7007 高级计算机网络（核心课程） Advanced Computer Network	3	1	
		05M7008 新型电力系统安全与密码协议 Security and Cryptographic Protocols for New Power Systems	2	1	
		05M7009 算法设计与分析 Algorithm Design and Analysis	2	1	
		05M7010 电力网络攻击与防御技术 Electric power network attack and defense technology	2	1	
选修课程	专业技术 ≥4 学分	05M8003 智能电网信息安全技术 Information Security Technology of Smart Grid	2	1	
		05M8019 智能机器人基础 Fundamentals of Robotics	2	1	
		05M8026 量子信息科学概论（交叉课程） Introduction to Quantum Information Science	2	1	
		05M8028 自然语言处理（交叉课程） Hands-on Natural Language Processing	2	1	
		详见附录《研究生学科交叉课程目录》		1	≥1 学分
	特色课程 =6 学分	05M8022 学科专题 Disciplinary Topics	2	2	必选
		05M8023 学术研讨 Seminar	2	2	必选
		05M8024 应用实践 Application Practice	2	2	必选

公共选修 ≥1 学分	见附录《研究生公共选修课程目录》	2	人文素养 ≥1 学分
必选环节 =4 学分	专业实践 Professional Practice	4	1~4

**注:** 1.为满足社会多元化需求和学生个性化培养的要求, 凡在科研成果、创新创业、社会工作获得突出成绩的, 经研究生申请、学院认定后, 可以冲抵一定选修课学分。具体内容参照相关规定。

2.为贯彻落实实验室安全教育, 特色课程《应用实践》教学计划中应设置4课时的实验室安全教育内容。

3.关于课程学习的具体要求, 详见《上海电力大学硕士研究生培养管理规定》。

## (二) 必选环节: 专业实践(4学分)

①**目标定位:** 强化技术应用能力与工程能力;

②**形式举例:** 鼓励到企业进行企业实习、行业问题调研、参与产教融合项目, 可采用集中实践与分段实践相结合的方式;

③**AI赋能体现:** 鼓励参与基于AI的智能运维、电网数字孪生、故障诊断等典型项目;

④**成果要求:** 研究生要提交实践学习计划、实践学习总结报告、项目解决方案或模型设计说明, 实践成果要能够反映专业学位硕士研究生在职业能力和职业素养方面取得的成效。

**注:** 在学期间, 必须保证不少于半年的实践教学, 具有2年及以上企业工作经历的研究生专业实践时间应不少于6个月, 不具有2年企业工作经历的研究生专业实践时间应不少于1年。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。必须提交实践学习计划、实践学习总结报告、项目解决方案或模型设计说明, 并由导师或企业导师进行绩效考核; 优先推荐在学校联合实验平台、产业学院或AI赋能实践基地中完成实践内容。

## 六、学位论文

### 1. 基本定位要求

①专业学位硕士论文须紧密结合**工程实践、行业项目或企业需求**, 突出解决实际问题的能力培养, 形式多样、内容务实、技术导向清晰。

②研究周期一般**不少于1年**, 论文须由学生独立完成, 导师指导下完成实践项目、研究分析、方案设计或系统实现等工作, **严禁代写、抄袭、拼凑行为**。

③论文工作须达到以下基本要求:

- [1] 实际应用价值明确, 问题导向清晰;
- [2] 技术方案具有系统性、完整性, 可验证;
- [3] 文献综述规范, 理论基础扎实;
- [4] 创新点体现为方法改进、系统优化、集成创新或模式重构;
- [5] 全文一般不少于2.5万字, 技术图表说明不少于10幅。

### 2. 论文类型规范

学位论文形式可为专题研究类论文、调研报告、案例分析报告、产品设计(作品创作)报告或方案设计报告等。

①专题研究类论文应运用本专业领域专业知识、理论和方法对研究专题进行系统科学分析、提出假设并开展实验或仿真研究, 建立解决方案;

②调研报告应运用本专业领域专业知识、理论和方法, 对所调研问题进行系统科学分

析，采取规范的方法和程序，收集、整理、分析数据并呈现调查结果，通过科学的研究，得出调研结论，并结合结论提出解决问题的对策或建议等；

③案例分析报告应对案例的全貌信息进行系统搜集、整理、处理并结构化客观展现，体现可读性，且运用本专业领域专业知识、理论和方法对信息资料进行系统分析并提出对策建议；

④产品设计（作品创作）报告应运用本专业领域专门知识、理论和方法对产品（作品）的构思设计、研发或创作过程、成果展示与验证等进行分析和阐述，应反映产品（作品）的构思、设计（创作）、校核计算和验证等的全过程；

⑤方案设计报告应对工程设计方案、工程技术方案、项目论证方案、技术研发流程方案、工艺方案等的设计背景、理论与方法依据、设计过程逻辑性、合理性及成果价值等内容进行的分析、阐述和论证。

### 3. 论文质量管理

①论文工作包括：选题、开题报告、中期检查、论文评审与答辩等环节，时间节点须符合学院和专业学位研究生管理规定。

②每一环节需进行质量检查和结果记录，强化全过程管理。论文评审必须引入至少一位具有工程背景的行业专家参与评审。

### 4. 成果产出要求

专业学位研究生在学位论文答辩前，完成以下条件之一：

①以第一完成人身份获得互联网+（即中国国际大学生创新大赛）或挑战杯竞赛全国三等奖或全国铜奖及以上；

②作为第一发明人（或导师为第一，学生为第二）获得专利授权3项；

③作为第一发明人（或导师为第一，学生为第二）至少获得专利授权1项，并实现成果转化到账 $\geq 20$ 万元；

④以第一作者（或导师第一、学生第二）在北大中文核心及以上等级期刊发表（或录用）至少1篇与专业学术研究或学位论文内容相关论文（发表CCF列表的A/B/C类国际会议论文等视同符合上述标准，poster除外）；

⑤参与导师在研企业横向项目，以第一作者（或导师第一、学生第二）发表（或录用）EI特定会议（连续召开10届及以上/ACM TURC图灵大会）1篇，并同时完成以下条件之一：

[1] 以第一作者（或导师第一、学生第二）申请发明/实用新型专利2项；

[2] 获得全国普通高校学科竞赛排行榜目录（按最新版为准）内的比赛、中国研究生创新实践系列大赛等各类创新创业大赛省部级及以上奖项1项，省部级奖项需排名第一或作为队长，国家级奖项排名前三；

[3] 作为负责人实现成果转化1万元及以上；

[4] 作为负责人在创新创业大赛中获得政府资助（如上海市大学生科创基金、上海觉群大学生创业基金等），或作为负责人注册企业一年以上并有相关税单；

[5] 协助导师正式出版教材/专著，工作量5万字以上，由导师提供工作量证明，每本教材/专著仅限用于一名学生毕业。

对于具备特殊行业成果、工程影响力突出的项目产出，可经本学院学位委员会讨论认定是否符合培养要求。

注：以上期刊及会议均以最新版发布为准。

以上成果的第一单位均要求为上海电力大学。

## 七、其他

## **1. 培养计划的制定**

研究生应在入学后一个月内，在导师指导下根据本学科培养方案的要求和研究生本人具体情况确定培养计划，并经指导教师审核同意和专业委员会负责人签字确认，要求一式四份，其中一份由研究生本人保管，一份导师保存，一份存二级学院存档，一份交研究生院备案。

## **2. 毕业和授予学位标准**

完成培养计划，修满规定学分，满足专业学位研究生科研实践成果要求，并通过学位论文答辩或规定的实践成果答辩者，经校学位评定委员会审核批准后，授予其相应学位。毕业和授予学位标准按《上海电力大学研究生学位论文答辩及学位申请的规定》、《上海电力大学硕士、博士学位授予工作细则》执行。

# “人工智能（085410）”专业学位研究生培养方案

## （2025 年修订）

### 一、培养目标

以立德树人为根本任务，紧密围绕国家能源战略与数字经济发展需求，面向计算机技术、人工智能与大数据等新一代信息技术领域的关键工程环节与应用场景，聚焦卓越工程师培养，强调技术能力提升、工程素养塑造与复合型实践创新能力锻造。依托学校在能源电力、智能电网、信息通信、工业互联网等领域的工程背景，致力于培养具有良好思想政治素养、较强技术实践能力、系统解决方案构建能力与工程项目管理能力，能够在计算机相关行业或能源电力关键工程领域中胜任复杂工程系统建设、AI 应用落地与行业平台开发的高层次、应用型、复合型工程技术人才，服务于能源互联网、智能调度、工业信息化、城市智慧治理等战略领域。

专业硕士学位获得者应达到如下素养：

1. 思想政治：拥护中国共产党的领导，践行社会主义核心价值观，具备爱国精神、敬业精神、科研诚信与学术规范意识；
2. 社会责任：积极践行科技向善理念，遵守相关法律法规和伦理规范，关注人工智能与信息技术带来的社会伦理挑战，参与智慧社会建设，推动技术应用与社会可持续发展相协调；
3. 知识技能与工程能力：掌握坚实的计算机及相关方向专业知识，熟练运用主流开发平台与工程方法；
4. 创新思维与交叉融合：具备问题导向的创新意识与工程解决方案构建能力；积极探索跨学科知识，具有学科交叉融合能力，具备 AI 赋能能源技术的能力。
5. 国际视野与沟通表达：具备国际化视野，能够在国际工程项目或多语言环境下进行技术交流与团队协作；能积极参与国际学术会议并展示研究成果。
6. 健康素养与终身发展：注重持续学习，具备职业发展规划能力，适应技术更新迭代；拥有健康的体魄和心理韧性，能承受工程工作挑战。

### 二、学习年限

专业学位硕士生学制为 2.5 年，全日制硕士生最长学习年限为 4 年。

### 三、专业方向

人工智能专业硕士属于专业学位类别，强调以工程能力、系统开发、行业应用为导向的人才培养，面向智能计算、工业智能、电力智能、能源信息化等重点应用场景，服务国家新型电力系统、智慧城市及能源互联网发展战略，构成完整的知识-能力-工程素养培养路径。主要研究方向包括（但不限于）：

1. 机器学习与深度学习算法
2. 计算机视觉与图像处理
3. 自然语言处理
4. 强化学习与智能决策
5. 联邦学习与隐私保护计算
6. 电力系统人工智能
7. 电力机器人

## 8. 智能计算与智能电网应用

### 四、培养方式

以提升知识技能与工程能力素养为核心，聚焦行业关键技术训练与工程场景实践，构建“宽口径、重实践、强集成”的工程能力培养体系：

**1. 课程环节：**在课程环节设计上，坚持“工程基础—行业技术—产业案例”三位一体的实践导向模式，构建紧密贴合能源电力行业应用需求的教学体系。通过三大模块的协同实施，课程环节既需要确保理论学习的系统性，又需要突出工程实践的针对性。

①工程基础模块：以矩阵论、机器学习、算法设计与分析、大模型技术等课程为核心，夯实理论与方法基础，强化工程思维与系统分析能力。

②行业技术模块：依托智能机器人基础、计算机视觉、自然语言处理等选修课程，聚焦新兴信息技术与能源电力领域的深度融合，推动前沿技术的行业落地。

③产业案例模块：通过学科专题、学术研讨、应用实践等必选课程，结合典型产业案例与真实工程项目，培养学生的综合解决方案设计能力与创新实践能力。

**2. 技术竞赛：**将技术竞赛作为培养研究生创新思维与交叉融合素养的重要环节，构建“以赛促学、以赛促创”的竞赛驱动模式，推动学生在高强度、真实情境的任务挑战中提升综合能力。

①赛事类型规划：重点鼓励参与“中国国际大学生创新大赛”、“挑战杯”、“中国研究生数学建模竞赛”、“全国信息安全大赛”、“中国机器人及人工智能大赛”等高水平学科竞赛，兼顾跨领域与交叉性赛事，覆盖计算机技术、人工智能与能源电力新兴交叉领域。

②全过程培养机制：将竞赛任务与课程学习、科研课题、实践项目有机结合，形成“赛前培训—团队组建—方案设计—技术实现—成果转化”的全流程指导体系。

③团队与协作能力建设：通过多学科联合组队和企业导师参与，强化学生的团队协作、跨领域沟通与复杂问题协同解决能力。

④成果转化与评价：鼓励将竞赛成果凝练为科研论文、专利或可落地工程方案，纳入实践学分认定与培养质量评价指标体系。

**3. 产教融合：**围绕能源电力与计算机技术融合发展的人才培养目标，构建系统化的产教深度融合培养模式，依托行业与企业优势资源，按照“优势互补、资源共享、互利共赢、协同创新”的原则，推动研究生培养与产业需求精准对接，强化研究生面向真实工程问题的综合设计与解决能力，形成覆盖“学习—实践—创新”的闭环式能力培养路径。

①合作机制建设：建立与能源电力及IT企业、科研院所的长期战略合作关系，联合共建产学研基地与联合实验室，实现设施、数据、案例等资源共享。

②联合培养模式：实施“工程师联合培养计划”，由校内导师与企业工程师双导师制指导学生开展科研与工程实践，形成理论与实践并重的培养路径。

③项目驱动学习：通过企业行业科研课题与工程案例引导学生开展“项目带人、以研促学”的实践训练，确保学生在复杂工程环境中提升问题分析与解决能力。

④人员互通互补机制：鼓励企业技术人员参与课程教学与项目指导，同时选派研究生赴企业挂职锻炼或参与研发任务，实现人才与技术双向流动。

注：实行导师（组）负责制，导师组应有来自培养单位具有较高学术水平和丰富指导经验的教师，以及来自企业具有丰富工程实践经验的专家。

### 五、课程设置及学分

研究生课程学习采用学分制。一般课程每 16 学时计 1 学分。

专业学位硕士研究生总学分不少于 32 学分，其中课程学分不少于 28 学分，必选环节 4 学分。课程和学分总体设置如下：

### （一）课程设置

必修课程包含公共必修课和专业基础课，选修课包含专业技术课、特色课程和公共选修课。专业学位研究生至少选修一门其他专业（鼓励跨学院）开设的交叉课程。

#### 人工智能专业学位硕士研究生课程及学分设置

课程类别 ≥32 学分	课程编号	课程名称（内容）	学分	学期	备注
必修课程	公共必修 =7 学分	10M5001 中国特色社会主义理论与实践研究 Socialism with Chinese Characteristics: Theory and Practice	2	1	
		10M5002 自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of Nature	1	1	
		09M5001 研究生综合英语 Graduate Comprehensive English	2	1	
		10M5004 工程伦理 Engineering Ethics	1	1	
		10M5003 科学道德与学术规范 Scientific Ethics and Academic Norms	1	1	
	专业基础 =9 学分	08M5005 矩阵论 Matrix Theory	2	1	必选
		05M7006 机器学习（核心课程） Machine Learning	3	1	
		05M7009 算法设计与分析 Algorithm Design and Analysis	2	1	
		05M7011 大模型技术 LLM Technology	2	1	
选修课程	专业技术 ≥4 学分	05M8019 智能机器人基础 Fundamentals of Robotics	2	1	
		05M8027 计算机视觉（交叉课程） Computer Vision	2	1	
		05M8028 自然语言处理（交叉课程） Hands-on Natural Language Processing	2	1	
		详见附录《研究生学科交叉课程目录》		1	≥1 学分
	特色课程 =6 学分	05M8022 学科专题 Disciplinary Topics	2	2	必选
		05M8023 学术研讨 Seminar	2	2	必选
		05M8024 应用实践 Application Practice	2	2	必选
	公共选修 ≥1 学分	见附录《研究生公共选修课程目录》		2	人文素养 ≥1 学分
	必选环节 =4 学分	专业实践 Professional Practice	4	1-4	

注：1. 为满足社会多元化需求和学生个性化培养的要求，凡在科研成果、创新创业、社会工作获得突出成绩的，经研究生申请、学院认定后，可以冲抵一定选修课学分。具体内容参照相关规定。

2. 为贯彻落实实验室安全教育, 特色课程“应用实践”教学计划中应设置4课时的实验室安全教育内容。

3. 关于课程学习的具体要求, 详见《上海电力大学硕士研究生培养管理规定》。

## (二) 必选环节: 专业实践(4学分)

① **目标定位:** 强化技术应用能力与工程能力;

② **形式举例:** 鼓励到企业进行企业实习、行业问题调研、参与产教融合项目, 可采用集中实践与分段实践相结合的方式;

③ **AI赋能体现:** 鼓励参与基于AI的智能运维、电网数字孪生、故障诊断等典型项目;

④ **成果要求:** 研究生要提交实践学习计划、实践学习总结报告、项目解决方案或模型设计说明, 实践成果要能够反映专业学位硕士研究生在职业能力和职业素养方面取得的成效。

**注:** 在学期间, 必须保证不少于半年的实践教学, 具有2年及以上企业工作经历的研究生专业实践时间应不少于6个月, 不具有2年企业工作经历的研究生专业实践时间应不少于1年。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。必须提交实践学习计划、实践学习总结报告、项目解决方案或模型设计说明, 并由导师或企业导师进行绩效考核; 优先推荐在学校联合实验平台、产业学院或AI赋能实践基地中完成实践内容。

## 六、学位论文

### 1. 基本定位要求

① 专业学位硕士论文须紧密结合工程实践、行业项目或企业需求, 突出解决实际问题的能力培养, 形式多样、内容务实、技术导向清晰。

② 研究周期一般不少于1年, 论文须由学生独立完成, 导师指导下完成实践项目、研究分析、方案设计或系统实现等工作, 严禁代写、抄袭、拼凑行为。

③ 论文工作须达到以下基本要求:

- [1] 实际应用价值明确, 问题导向清晰;
- [2] 技术方案具有系统性、完整性, 可验证;
- [3] 文献综述规范, 理论基础扎实;
- [4] 创新点体现为方法改进、系统优化、集成创新或模式重构;
- [5] 全文一般不少于2.5万字, 技术图表说明不少于10幅。

### 2. 论文类型规范

学位论文形式可为专题研究类论文、调研报告、案例分析报告、产品设计(作品创作)报告或方案设计报告等。

① 专题研究类论文应运用本专业领域专业知识、理论和方法对研究专题进行系统科学分析、提出假设并开展实验或仿真研究, 建立解决方案;

② 调研报告应运用本专业领域专业知识、理论和方法, 对所调研问题进行系统科学分析, 采取规范的方法和程序, 收集、整理、分析数据并呈现调查结果, 通过科学的研究, 得出调研结论, 并结合结论提出解决问题的对策或建议等;

③ 案例分析报告应对案例的全貌信息进行系统搜集、整理、处理并结构化客观展现, 体现可读性, 且运用本专业领域专业知识、理论和方法对信息资料进行系统分析并提出对策建议;

④ 产品设计(作品创作)报告应运用本专业领域专门知识、理论和方法对产品(作品)的构思设计、研发或创作过程、成果展示与验证等进行分析和阐述, 应反映产品(作品)

的构思、设计（创作）、校核计算和验证等的全过程；

⑤方案设计报告应对工程设计方案、工程技术方案、项目论证方案、技术研发流程方案、工艺方案等的设计背景、理论与方法依据、设计过程逻辑性、合理性及成果价值等内容进行的分析、阐述和论证。

### 3.论文质量管理

①论文工作包括：选题、开题报告、中期检查、论文评审与答辩等环节，时间节点须符合学院和专业学位研究生管理规定。

②每一环节需进行质量检查和结果记录，强化全过程管理。论文评审必须引入至少一位具有工程背景的行业专家参与评审。

### 4.成果产出要求

专业学位研究生在学位论文答辩前，完成以下条件之一：

①以第一完成人身份获得互联网+（即中国国际大学生创新大赛）或挑战杯竞赛全国三等奖或全国铜奖及以上；

②作为第一发明人（或导师为第一，学生为第二）获得专利授权3项；

③作为第一发明人（或导师为第一，学生为第二）至少获得专利授权1项，并实现成果转化到账 $\geq 20$ 万元；

④以第一作者（或导师第一、学生第二）在北大中文核心及以上等级期刊发表（或录用）至少1篇与专业学术研究或学位论文内容相关论文（发表CCF列表的A/B/C类国际会议论文等视同符合上述标准，poster除外）；

⑤参与导师在研企业横向项目，以第一作者（或导师第一、学生第二）发表（或录用）EI特定会议（连续召开10届及以上/ACM TURC图灵大会）1篇，并同时完成以下条件之一：

[1] 以第一作者（或导师第一、学生第二）申请发明/实用新型专利2项；

[2] 获得全国普通高校学科竞赛排行榜目录（按最新版为准）内的比赛、中国研究生创新实践系列大赛等各类创新创业大赛省部级一等奖及以上奖项1项，省部级奖项需排名第一或作为队长，国家级奖项排名前三；

[3] 作为负责人实现成果转化1万元及以上；

[4] 作为负责人在创新创业大赛中获得政府资助（如上海市大学生科创基金、上海觉群大学生创业基金等），或作为负责人注册企业一年以上并有相关税单；

[5] 协助导师正式出版教材/专著，工作量5万字以上，由导师提供工作量证明，每本教材/专著仅限用于一名学生毕业。

对于具备特殊行业成果、工程影响力突出的项目产出，可经本学院学位委员会讨论认定是否符合培养要求。

注：以上期刊及会议均以最新版发布为准。

以上成果的第一单位均要求为上海电力大学。

## 七、其他

### 1.培养计划的制定

研究生应在入学后一个月内，在导师指导下根据本学科培养方案的要求和研究生本人具体情况确定培养计划，并经指导教师审核同意和专业委员会负责人签字确认，要求一式四份，其中一份由研究生本人保管，一份导师保存，一份存二级学院存档，一份交研究生院备案。

### 2.毕业和授予学位标准

完成培养计划，修满规定学分，满足专业学位研究生科研实践成果要求，并通过学位论文答辩或规定的实践成果答辩者，经校学位评定委员会审核批准后，授予其相应学位。毕业

和授予学位标准按《上海电力大学研究生学位论文答辩及学位申请的规定》、《上海电力大学硕士、博士学位授予工作细则》执行。

# “大数据技术与工程（085411）”专业学位硕士研究生培养方案

## （2025年修订）

### 一、培养目标

以立德树人为根本任务，紧密围绕国家能源战略与数字经济发展需求，面向计算机技术、人工智能与大数据等新一代信息技术领域的关键工程环节与应用场景，聚焦卓越工程师培养，强调技术能力提升、工程素养塑造与复合型实践创新能力锻造。依托学校在能源电力、智能电网、信息通信、工业互联网等领域的工程背景，致力于培养具有良好思想政治素养、较强技术实践能力、系统解决方案构建能力与工程项目管理能力，能够在计算机相关行业或能源电力关键工程领域中胜任复杂工程系统建设、AI应用落地与行业平台开发的高层次、应用型、复合型工程技术人才，服务于能源互联网、智能调度、工业信息化、城市智慧治理等战略领域。

专业硕士学位获得者应达到如下素养：

1. 思想政治：拥护中国共产党的领导，践行社会主义核心价值观，具备爱国精神、敬业精神、科研诚信与学术规范意识；
2. 社会责任：积极践行科技向善理念，遵守相关法律法规和伦理规范，关注人工智能与信息技术带来的社会伦理挑战，参与智慧社会建设，推动技术应用与社会可持续发展相协调；
3. 知识技能与工程能力：掌握坚实的计算机及相关方向专业知识，熟练运用主流开发平台与工程方法；
4. 创新思维与交叉融合：具备问题导向的创新意识与工程解决方案构建能力；积极探索跨学科知识，具有学科交叉融合能力，具备AI赋能能源技术的能力。
5. 国际视野与沟通表达：具备国际化视野，能够在国际工程项目或多语言环境下进行技术交流与团队协作；能积极参与国际学术会议并展示研究成果。
6. 健康素养与终身发展：注重持续学习，具备职业发展规划能力，适应技术更新迭代；拥有健康的体魄和心理韧性，能承受工程工作挑战。

### 二、学习年限

专业学位硕士研究生学制为2.5年，全日制硕士生最长学习年限为4年。

### 三、专业方向

大数据技术与工程专业硕士属于专业学位类别，聚焦于能源电力行业中的数据密集型场景，强调数据智能、工程应用与系统集成能力的训练，培养具备数据建模、数据治理、系统实现和产业赋能能力的高层次工程人才，契合电力、能源、工业等领域数字化转型需求，主要研究方向包括（但不限于）：

1. 大数据存储与管理技术
2. 数据预处理技术
3. 大数据计算与分布式处理框架
4. 数据挖掘与模式识别
5. 大数据可视化与可解释分析
6. 云计算与大数据平台架构设计
7. 数据驱动的预测建模

## 8. 能源电力大数据分析

### 四、培养方式

以提升知识技能与工程能力素养为核心，聚焦行业关键技术训练与工程场景实践，构建“宽口径、重实践、强集成”的工程能力培养体系：

**1. 课程环节：**在课程环节设计上，坚持“工程基础—行业技术—产业案例”三位一体的实践导向模式，构建紧密贴合能源电力行业应用需求的教学体系。通过三大模块的协同实施，课程环节既需要确保理论学习的系统性，又需要突出工程实践的针对性。

①工程基础模块：以矩阵论、机器学习、算法设计与分析、大模型技术等课程为核心，夯实理论与方法基础，强化工程思维与系统分析能力。

②行业技术模块：依托大数据技术概论及在电力领域应用、量子信息科学概论、计算机视觉等选修课程，聚焦新兴信息技术与能源电力领域的深度融合，推动前沿技术的行业落地。

③产业案例模块：通过学科专题、学术研讨、应用实践等必选课程，结合典型产业案例与真实工程项目，培养学生的综合解决方案设计能力与创新实践能力。

**2. 技术竞赛：**将技术竞赛作为培养研究生创新思维与交叉融合素养的重要环节，构建“以赛促学、以赛促创”的竞赛驱动模式，推动学生在高强度、真实情境的任务挑战中提升综合能力。

①赛事类型规划：重点鼓励参与“中国国际大学生创新大赛”、“挑战杯”、“中国研究生数学建模竞赛”、“全国信息安全大赛”、“中国机器人及人工智能大赛”等高水平学科竞赛，兼顾跨领域与交叉性赛事，覆盖计算机技术、人工智能与能源电力新兴交叉领域。

②全过程培养机制：将竞赛任务与课程学习、科研课题、实践项目有机结合，形成“赛前培训—团队组建—方案设计—技术实现—成果转化”的全流程指导体系。

③团队与协作能力建设：通过多学科联合组队和企业导师参与，强化学生的团队协作、跨领域沟通与复杂问题协同解决能力。

④成果转化与评价：鼓励将竞赛成果凝练为科研论文、专利或可落地工程方案，纳入实践学分认定与培养质量评价指标体系。

**3. 产教融合：**围绕能源电力与计算机技术融合发展的人才培养目标，构建系统化的产教深度融合培养模式，依托行业与企业优势资源，按照“优势互补、资源共享、互利共赢、协同创新”的原则，推动研究生培养与产业需求精准对接，强化研究生面向真实工程问题的综合设计与解决能力，形成覆盖“学习—实践—创新”的闭环式能力培养路径。

①合作机制建设：建立与能源电力及IT企业、科研院所的长期战略合作关系，联合共建产学研基地与联合实验室，实现设施、数据、案例等资源共享。

②联合培养模式：实施“工程师联合培养计划”，由校内导师与企业工程师双导师制指导学生开展科研与工程实践，形成理论与实践并重的培养路径。

③项目驱动学习：通过企业行业科研课题与工程案例引导学生开展“项目带人、以研促学”的实践训练，确保学生在复杂工程环境中提升问题分析与解决能力。

④人员互通互补机制：鼓励企业技术人员参与课程教学与项目指导，同时选派研究生赴企业挂职锻炼或参与研发任务，实现人才与技术双向流动。

注：实行导师（组）负责制，导师组应有来自培养单位具有较高学术水平和丰富指导经验的教师，以及来自企业具有丰富工程实践经验的专家。

## 五、课程设置及学分

研究生课程学习采用学分制。一般课程每16学时计1学分。

专业学位硕士研究生总学分不少于32学分，其中课程学分不少于28学分，必选环节4学分。课程和学分总体设置如下：

### (一) 课程设置

必修课程包含公共必修课和专业基础课，选修课包含专业技术课、特色课程和公共选修课。专业学位研究生必须至少选修一门其他专业（鼓励跨学院）开设的专业技术交叉课程。

**大数据技术与工程专业学位硕士研究生课程及学分设置**

课程类别 ≥32 学分	课程编号	课程名称（内容）	学分	学期	备注
必修课程	公共必修 =7 学分	10M5001 中国特色社会主义理论与实践研究 Socialism with Chinese Characteristics: Theory and Practice	2	1	
		10M5002 自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of Nature	1	1	
		09M5001 研究生综合英语 Graduate Comprehensive English	2	1	
		10M5004 工程伦理 Engineering Ethics	1	1	
		10M5003 科学道德与学术规范 Scientific Ethics and Academic Norms	1	1	
	专业基础 ≥9 学分	08M5005 矩阵论 Matrix theory	2	1	必选
		05M7006 机器学习（核心课程） Machine Learning	3	1	
		05M7009 算法设计与分析 Algorithm Design and Analysis	2	1	
		05M7011 大模型技术 LLM Technology	2	1	
		05M8025 大数据技术概论及在电力领域应用 Introduction to Big Data Technology and Application in Electric Power	2	1	
选修课程	专业技术 ≥4 学分	05M8026 量子信息科学概论（交叉课程） Introduction to Quantum Information Science	2	1	
		05M8027 计算机视觉（交叉课程） Computer Vision	2	1	
		详见附录《研究生学科交叉课程目录》		1	≥1 学分
		05M8022 学科专题 Disciplinary Topics	2	2	必选
	特色课程 =6 学分	05M8023 学术研讨 Seminar	2	2	必选
		05M8024 应用实践 Application Practice	2	2	必选
	公共选修 ≥1 学分	见附录《研究生公共选修课程目录》		2	人文素养 ≥1 学分
	必选环节 =4 学分	专业实践 Professional Practice	4	1~4	

注：1.为满足社会多元化需求和学生个性化培养的要求，凡在科研成果、创新创业、社会

工作获得突出成绩的，经研究生申请、学院认定后，可以冲抵一定选修课学分。具体内容参照相关规定。

2. 为贯彻落实实验室安全教育，特色课程“应用实践”教学计划中应设置4课时的实验室安全教育内容。

3. 关于课程学习的具体要求，详见《上海电力大学硕士研究生培养管理规定》。

## （二）必选环节：专业实践（4学分）

①**目标定位**：强化技术应用能力与工程能力；

②**形式举例**：鼓励到企业进行企业实习、行业问题调研、参与产教融合项目，可采用集中实践与分段实践相结合的方式；

③**AI赋能体现**：鼓励参与基于AI的智能运维、电网数字孪生、故障诊断等典型项目；

④**成果要求**：研究生要提交实践学习计划、实践学习总结报告、项目解决方案或模型设计说明，实践成果要能够反映专业学位硕士研究生在职业能力和职业素养方面取得的成效。

**注：**在学期间，必须保证不少于半年的实践教学，具有2年及以上企业工作经历的研究生专业实践时间应不少于6个月，不具有2年企业工作经历的研究生专业实践时间应不少于1年。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。必须提交实践学习计划、实践学习总结报告、项目解决方案或模型设计说明，并由导师或企业导师进行绩效考核；优先推荐在学校联合实验平台、产业学院或AI赋能实践基地中完成实践内容。

## 六、学位论文

### 1. 基本定位要求

①专业学位硕士论文须紧密结合**工程实践、行业项目或企业需求**，突出解决实际问题的能力培养，形式多样、内容务实、技术导向清晰。

②研究周期一般**不少于1年**，论文须由学生独立完成，导师指导下完成实践项目、研究分析、方案设计或系统实现等工作，**严禁代写、抄袭、拼凑行为**。

③论文工作须达到以下基本要求：

- [1] 实际应用价值明确，问题导向清晰；
- [2] 技术方案具有系统性、完整性，可验证；
- [3] 文献综述规范，理论基础扎实；
- [4] 创新点体现为方法改进、系统优化、集成创新或模式重构；
- [5] 全文一般不少于2.5万字，技术图表说明不少于10幅。

### 2. 论文类型规范

学位论文形式可为专题研究类论文、调研报告、案例分析报告、产品设计（作品创作）报告或方案设计报告等。

①专题研究类论文应运用本专业领域专业知识、理论和方法对研究专题进行系统科学分析、提出假设并开展实验或仿真研究，建立解决方案；

②调研报告应运用本专业领域专业知识、理论和方法，对所调研问题进行系统科学分析，采取规范的方法和程序，收集、整理、分析数据并呈现调查结果，通过科学的研究，得出调研结论，并结合结论提出解决问题的对策或建议等；

③案例分析报告应对案例的全貌信息进行系统搜集、整理、处理并结构化客观展现，体现可读性，且运用本专业领域专业知识、理论和方法对信息资料进行系统分析并提出对策建议；

④产品设计（作品创作）报告应运用本专业领域专门知识、理论和方法对产品（作品）的构思设计、研发或创作过程、成果展示与验证等进行分析和阐述，应反映产品（作品）的构思、设计（创作）、校核计算和验证等的全过程；

⑤方案设计报告应对工程设计方案、工程技术方案、项目论证方案、技术研发流程方案、工艺方案等的设计背景、理论与方法依据、设计过程逻辑性、合理性及成果价值等内容进行的分析、阐述和论证。

### 3.论文质量管理

①论文工作包括：选题、开题报告、中期检查、论文评审与答辩等环节，时间节点须符合学院和专业学位研究生管理规定。

②每一环节需进行质量检查和结果记录，强化全过程管理。论文评审必须引入至少一位具有工程背景的行业专家参与评审。

### 4.成果产出要求

专业学位研究生在学位论文答辩前，完成以下条件之一：

①以第一完成人身份获得互联网+（即中国国际大学生创新大赛）或挑战杯竞赛全国三等奖或全国铜奖及以上；

②作为第一发明人（或导师为第一，学生为第二）获得专利授权3项；

③作为第一发明人（或导师为第一，学生为第二）至少获得专利授权1项，并实现成果转化到账 $\geq 20$ 万元；

④以第一作者（或导师第一、学生第二）在北大中文核心及以上等级期刊发表（或录用）至少1篇与专业学术研究或学位论文内容相关论文（发表CCF列表的A/B/C类国际会议论文等视同符合上述标准，poster除外）；

⑤参与导师在研企业横向项目，以第一作者（或导师第一、学生第二）发表（或录用）EI特定会议（连续召开10届及以上/ACM TURC图灵大会）1篇，并同时完成以下条件之一：

[1] 以第一作者（或导师第一、学生第二）申请发明/实用新型专利2项；

[2] 获得全国普通高校学科竞赛排行榜目录（按最新版为准）内的比赛、中国研究生创新实践系列大赛等各类创新创业大赛省部级及以上奖项1项，省部级奖项需排名第一或作为队长，国家级奖项排名前三；

[3] 作为负责人实现成果转化1万元及以上；

[4] 作为负责人在创新创业大赛中获得政府资助（如上海市大学生科创基金、上海觉群大学生创业基金等），或作为负责人注册企业一年以上并有相关税单；

[5] 协助导师正式出版教材/专著，工作量5万字以上，由导师提供工作量证明，每本教材/专著仅限用于一名学生毕业。

对于具备特殊行业成果、工程影响力突出的项目产出，可经本学院学位委员会讨论认定是否符合培养要求。

注：以上期刊及会议均以最新版发布为准。

以上成果的第一单位均要求为上海电力大学。

## 七、其他

### 1.培养计划的制定

研究生应在入学后一个月内，在导师指导下根据本学科培养方案的要求和研究生本人具体情况确定培养计划，并经指导教师审核同意和专业委员会负责人签字确认，要求一式四份，其中一份由研究生本人保管，一份导师保存，一份存二级学院存档，一份交研究生院备案。

## **2.毕业和授予学位标准**

完成培养计划，修满规定学分，满足专业学位研究生科研实践成果要求，并通过学位论文答辩或规定的实践成果答辩者，经校学位评定委员会审核批准后，授予其相应学位。毕业和授予学位标准按《上海电力大学研究生学位论文答辩及学位申请的规定》、《上海电力大学硕士、博士学位授予工作细则》执行。

# “新一代电子信息技术（含量子技术等，085401）”专业学位硕士研究生培养方案

（2025年修订）

## 一、培养目标

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻立德树人根本任务，秉承“立德求知、创新求是”的办学理念，聚焦国家“双碳”战略与数字中国建设需求，着力培养兼具家国情怀与全球视野、系统掌握新一代信息技术领域坚实基础理论和宽广专业知识、同时具备突出工程实践能力与技术攻坚能力的卓越工程师人才。培养目标具体如下：

### 1. 道德素养

**法纪规范素养：**以扎实的法律意识与文化底蕴为基础，系统掌握新一代信息技术领域的法律法规及行业技术标准，将绿色发展要求内化为行为准则，确保工程实践全程合规。

**责任担当素养：**怀揣强烈社会责任感，主动响应战略号召，在通信网络建设、基础设施数字化转型升级等工程中践行技术惠民理念，彰显新时代工程师的使命担当。

### 2. 工程素养

**技术攻坚素养：**在大型数字基建、关键信息系统等项目中，具备攻克芯片自主可控、工业软件国产化等技术瓶颈的创新能力，能精准诊断并解决复杂信息技术工程难题。

**项目管控素养：**精通新一代信息技术项目全周期管理，擅长跨团队技术协同与多系统集成统筹，精准把控数据安全合规、系统兼容适配等核心环节，确保项目高效合规推进。

### 3. 多技术融合素养

**技术驾驭素养：**构建新一代信息技术内部及与其他领域深度融合的专业思维，熟练运用人工智能、云计算、大数据等技术工具，形成跨技术领域的综合应用能力。

**场景落地素养：**在清洁发电、智能电网、安全储能等场景中，通过多技术融合实现多源数据高效分析、智能信息技术方案科学设计，推动行业数字化升级与运营效率提升。

### 4. 跨界协作素养

**沟通协调素养：**依托 STEM 学科交叉特性，在科研团队、企业工程组及跨行业协作中，能清晰传递技术需求、精准剖析实践难点，保障信息高效流转。

**资源整合素养：**通过深度协同打破信息技术研发与产业应用的壁垒，高效协调各方资源推进信息技术项目，实现新一代信息技术与各行业领域的无缝衔接，为复杂工程问题提供协作支撑。

### 5. 持续迭代素养

**动态学习素养：**建立健全终身学习机制，敏锐追踪新一代信息技术领域前沿技术动态，依托产学研用平台快速吸纳新知识、掌握新技术，保持技术敏感度。

**转化创新素养：**具备将新一代电子信息技术前沿技术转化为工程实践方案的能力，善于运用数字技术为传统产业智能化改造赋能，在新型信息系统构建中持续突破，为行业可持续发展提供动力。

## 二、学习年限

专业学位硕士研究生学制为2.5年，全日制硕士生最长学习年限为4年。

## 三、专业方向

本专业紧密对接国家战略需求，面向电子信息产业升级与电力行业智能化发展，融合

传感技术、计算科学、大数据处理、人工智能等多学科方向，形成了具备能源电力鲜明特色的研体系，具有良好的应用前景和广阔的发展空间。

依托“电力信息深度学习平台”、“云计算虚拟仿真平台”、“信息管理与图像处理实验平台”等教学科研平台，开展以下具体研究方向：

### **1. 智能电网信息处理技术**

产业链：上游研发电力传感器、数据采集设备；中游支持数据处理与算法研发，构建智能模型；下游服务电力运营企业，应用于调度运维，推动行业数字化。

研究内容：聚焦电力系统产生的海量数据，运用机器学习、计算机视觉等人工智能方法，构建电力负荷预测、电网故障诊断、电力设备健康状态评估等智能模型。依托“电力信息深度学习平台”，研究电力数据的特征提取、模式识别与知识挖掘技术，实现对电力系统运行状态的精准感知与智能决策支持，提升电力系统的运行效率和可靠性。

### **2. 电气设备智能状态监测与预警技术**

产业链：上游提供多源传感及图像采集设备；中游分析数据、构建设备故障预警模型；下游服务电力运维企业，实现设备全生命周期智能运维。

研究内容：结合智能感知技术与图像处理技术，针对变压器、断路器、电缆等关键电气设备，研发基于多源传感数据（如振动、温度、局部放电等）的状态监测系统。利用“信息管理与图像处理实验平台”，对设备状态图像、传感信号进行智能分析与模式识别，建立设备故障预警模型，实现电气设备全生命周期的智能化监测与运维。

### **3. 智能用电与能源互联技术**

产业链：上游供应智能电表、智能家居设备；中游开展数据处理与虚拟仿真；下游面向用户及服务商，提供能源优化服务，助力能源互联网。

研究内容：围绕智能用电生态体系，研究智能电表数据采集与分析、用户用电行为建模、需求响应策略优化等技术。结合智能家居场景，探索电力系统与智能家居的协同联动机制，开发基于人工智能的家庭能源管理系统。依托“云计算虚拟仿真平台”，构建智能用电与能源互联的虚拟仿真环境，为用户侧能源优化配置与高效利用提供技术支撑。

### **4. 智能感知与电力图像处理技术**

产业链：上游生产电力专用传感器；中游研发图像处理算法；下游对接巡检维护企业，提升电力设施巡检效率与安全性。

研究内容：结合智能感知理论与技术，研发适用于电力场景的新型传感器及感知系统，包括微型化、低功耗的电力参数传感器等。依托“信息管理与图像处理实验平台”，重点研究电力设备红外图像、巡检视频等的智能处理技术，运用模式识别、图像分割与融合等方法，实现输电线路异物识别、变电站设备缺陷检测等功能的算法验证与系统开发。

### **5. 智能系统集成技术**

产业链：上游提供信息、通信、AI等基础技术；中游开发电力智能终端与系统；下游应用于电力企业，推动系统智能化升级。

研究内容：立足信息、通信、人工智能等多学科交叉，研究面向电力系统的智能系统集成方案。整合人工智能算法、通信传输技术与电力系统运行知识，开发具备自主决策能力的电力智能终端与系统，如智能巡检机器人控制系统、电网调度辅助决策系统等。借助“云计算虚拟仿真平台”，开展跨学科系统的仿真验证与优化设计，培养复合型系统集成人才。

## **四、培养方式**

以“理论筑基、实践赋能、素养融合”为核心，深度融合 STEM 教育逻辑与素养培育

目标，采用“STEM 导师组+产业导师”双负责制，精准对接能源电力信息产业人才需求：

**模块化课程：**构建“科学原理-技术工具-工程场景-数学方法”四维融合课程群。专业基础课强化信号感知与处理等认知，实践课程设置“工程实践”模块，要求学生完成从科学问题提炼、技术方案设计，到工程仿真验证和数学性能评估的全链条训练，形成知识应用的完整闭环。

**项目实践：**依托教学科研平台，将实际项目转化为 STEM 研究链。引导学生在电力信息场景中提炼核心问题，通过仿真工具完成工程化原型验证，并用数学模型量化评估系统性能，系统训练学生“提出问题-解决问题-量化评估”的 STEM 思维。

**工程实训：**与企业共建“STEM 工程实训基地”，围绕电力信息真实工程需求设计实训模块。实训过程中设置跨学科协作任务，要求团队成员分别承担科学分析、技术实现、工程管理、数学建模等角色，模拟真实 STEM 项目的团队运作模式。

**跨域工作坊：**以强化 STEM 融合应用为导向，采用跨学科、跨团队、跨年级的组建模式，聚焦行业前沿痛点、工程实践创新、技术成果转化、AI 技术应用等主题开展小规模、高强度研讨，帮助研究生对接产业需求、深化实践创新、强化技术应用。

**素养培育：**通过一系列 STEM 综合素养教育活动，帮助学生树立技术创新需兼顾科学严谨性、工程安全性与社会责任感的 STEM 职业观，全面提升职业素养。

**跨界联动：**组建电力、信息、数学领域的 STEM 跨界协作平台，推动多领域专家联合指导。学生在参与协作中理解不同学科在 STEM 体系中的角色定位，依托创新联合体资源将项目成果置于真实电力场景中测试，通过多维度反馈迭代优化方案，提升跨域整合能力。

**AI 赋能：**推动研究生参与“AI+电力信息”STEM 创新项目。通过此类项目，学生掌握从 AI 算法模型构建、信息系统集成，到电力场景适配和性能科学验证的融合应用方法，强化在交叉领域的 STEM 核心竞争力。

## 五、课程设置及学分

研究生课程学习采用学分制。一般课程每16学时计1学分。

专业学位硕士研究生总学分不少于32学分，其中课程学分不少于28学分，专业实践4学分。

### （一）课程设置

必修课程包含公共必修课和专业基础课，选修课包含专业技术课、特色课程和公共选修课。专业学位研究生必须至少选修一门其他专业（鼓励跨学院）开设的专业技术课。

#### 新一代电子信息技术（含量子技术等）专业学位硕士研究生课程及学分设置

课程类别 ≥32 学分	课程编号	课程名称（内容）	学分	学期	备注
必修课 =7 学分	10M5001	中国特色社会主义理论与实践研究 Socialism with Chinese Characteristics: Theory and Practice	2	1	
	10M5002	自然辩证法概论 Introduction to Nature Dialectics	1	1	
	09M5001	研究生综合英语 Graduate Comprehensive English	2	1	
	10M5003	科学道德与学术规范 Scientific Ethics and Academic Norms	1	1	

	10M5004	工程伦理 Engineering Ethics	1	1	
专业基础 ≥9 学分	08M5004	计算方法 Computational Method	2	1	二选一
	08M5005	矩阵论 Theory of Matrices	2	1	
	06M7017	现代信号处理技术（核心课程） Morden Digital Signal Processing	2	1	必选
	06M7012	传感与检测技术 Sensing and Detection Technology	2	1	必选
	06M021	多物理场分析与计算（AI 课程） Multi-physics Fields Analysis and Calculation	3	1	必选
	06M8011	电气检测与节能控制（交叉课程） Electrical Detection And Energy Saving Control	2	1	二选一
选修课程	06M8030	云计算与边缘计算（交叉课程） Cloud and Edge Computing	2	1	
		详见附录《研究生学科交叉课程目录》		1	≥2 学分
	06M8046	工程实践 Engineering Practice	3	1	实验课程必选
	06M8047	STEM 综合素养教育 STEM Comprehensive Literacy Education	3	1~2	必选
公共选修 ≥1 学分		详见附录《研究生公共选修课程目录》	1	2	人文素养 ≥1 学分
		专业实践 Specialty Practice	4	1~4	
必选环节 =4 学分					

注：关于课程学习的具体要求，详见《上海电力大学硕士生培养管理规定》。

## （二）学分抵冲

为满足社会多元化需求和学生个性化培养的要求，经研究生申请、院学位委员会认定后，以下情况可以冲抵一定的选修课学分。学分冲抵要求在第三学期结束前完成。具体要求参见《电子与信息工程学院研究生课程管理办法（试行）》。

1. 凡在科研成果、创新创业、社会工作中获得突出成绩的，经研究生申请、学院认定后，可以冲抵一定选修课学分。具体内容参照研究生院相关规定。

2. 参加学院认定的研究生创新创业竞赛或学科竞赛，并成功提交作品（要求撰写竞赛作品报告），可抵冲实践环节 1 个学分。

3. 本科期间选修本学科或相关学科的研究生课程，参加课程考核，成绩合格，可抵冲相应学分，记入研究生成绩。

4. 选修本校相关学科研究生课程和博士生课程、优质线上课程、优质校企联合课程、其他高校和科研机构开设的研究生课程，考核成绩合格，可抵冲相应学分，记入研究生成绩。

## （三）专业实践（4学分）

实践环节中包含实验室安全教育（6学时）和专业实习；具有2年及以上企业工作经历的研究生专业实习时间应不少于6个月，不具有2年企业工作经历的研究生专业实习时间应不少于1年。可采用集中实践与分段实践相结合的方式。专业实习为面向本专业类别或领域的应用研究、专业调研、专业实验、专业实习等方面实际工作。实习内容围绕本专业，在

应用研究中运用科学方法、技术手段、工程思维、数学模型开展探究与验证；专业调研中以工程思维梳理趋势，用数据分析技术形成结论；专业实验强调数学分析与实验设计结合，探究原理并进行工程化评估；专业实习注重参与实际项目，运用STEM知识解决问题，全面提升职业能力和素养。

研究生需提交融入STEM元素的实践学习计划，明确运用科学、技术、工程、数学知识解决问题的思路方法；实践结束后撰写总结报告，详细阐述实践成果在职业能力和素养方面的成效，尤其突出运用STEM思维和方法解决实际问题的收获体会，确保实践环节充分体现 STEM 教育理念，助力专业学位硕士研究生成长。

## 六、学位论文

专业学位的学位论文，必须强化应用导向，形式可多种多样，重在考察学生综合运用理论、方法和技术解决实际问题的能力。

1.学位论文研究工作一般应与专业实践相结合，时间不少于1年。学位论文必须由研究生独立完成。

2.学位论文类型主要包括专题研究论文、调研报告、案例分析报告、方案设计等形式，鼓励结合工程前沿技术研究、重大工程设计、新产品或新装置研制等进行撰写。学位论文必须强化应用导向，选题应具有明确的实践意义、职业背景和应用价值；论文内容应反映和体现作者在本学科掌握了坚实理论基础和系统的专业知识，具有创新能力和从事科学研究工作或独立担任专业技术工作的能力。

3.学位论文的开题报告、中期检查、论文撰写和论文评审与答辩必须符合《上海电力大学硕士研究生培养管理规定》中的相关要求。

4.不同形式的论文需满足以下要求：

（1）**工程设计类论文**：以解决生产或工程实际问题为核心，要求设计方案科学正确，布局及结构设计合理规范，相关数据无误，设计成果符合行业标准，技术文档齐备，且设计结果已投入实际应用或通过相关业务部门的评估。

（2）**技术研究或技术改造类项目论文**（涵盖应用基础研究、应用研究、预先研究、实验研究、系统研究等）：需综合运用基础理论与专业知识，分析过程逻辑严谨、结论正确，实验方法科学规范，实验结果真实可信，论文成果兼具先进性与实用性。

（3）**以工程软件或应用软件为主要内容的论文**：需保证需求分析全面合理，总体设计科学正确，程序编制及相关文档规范，并已通过测试验证或可进行现场演示。

（4）**侧重于工程管理的论文**：应有明确的工程应用背景，研究成果需具备一定的经济或社会效益，统计及收集的数据需可靠充分，理论建模与分析方法需科学严谨、逻辑正确。

5.专业学位研究生申请论文答辩前必须具备如下条件之一：

（1）在公开出版的科技核心或以上等级期刊上至少发表或录用 1 篇与学位论文内容相关的学术论文，或在上海电力大学学报上发表或录用 1 篇与学位论文内容相关的学术论文。

研究生本人应为该论文的第一作者（共同一作的情况，该研究生必须排名第一）。如论文的第一作者为该研究生的导师，研究生本人为论文的第二作者亦可。

（2）作为骨干参与完成导师主持的在校立项项目（单项项目经费不低于 20 万），申请发明专利 1 项，项目金额以我校科研系统中的数据为准；学位论文研究内容与参与项目紧密相关，且学位论文研究时间与项目执行时间有至少 1 年的重合期。每个项目限 1 名研究生依托该项要求获得答辩资格。

（3）以第一作者或第二作者（导师为第一作者）授权国家或国际发明专利，且专利内

容和学位论文内容相关。

(4) 发表(或录用) EI特定会议(连续召开10届及以上)1篇,且内容和学位论文内容相关。

(5) 在学院认可的研究生学科竞赛中获得省级赛区二等奖及以上奖项,研究生排名第一;或者全国二等奖及以上奖项,研究生排名前二。

(6) 导师提议,学院学位委员会认定的成果(如参与国家/地方/行业标准制定)。

(7) 其他在专业领域取得经学院学位委员会讨论达到专业能力培养要求的创新性成果。

(8) 已投稿学术论文等预期成果在外审中,且学位论文首次校外盲审成绩达到88分。

上述成果的第一署名单位必须为上海电力大学(共同第一单位的情况,上海电力大学必须排名第一)。

## 七、其他

### 1. 培养计划的制定

研究生应在入学后一个月内,在导师指导下根据本学科培养方案的要求和研究生本人的具体情况确定培养计划,并经指导教师审核同意和专业委员会负责人签字确认,要求一式四份,其中一份由研究生本人保管,一份导师保存,一份存二级学院存档,一份交研究生院备案。

### 2. 毕业和授予学位标准

完成培养计划,修满规定学分,满足专业学位研究生科研实践成果要求,并通过学位论文答辩或规定的实践成果答辩者,经校学位评定委员会审核批准后,授予其相应学位。毕业和授予学位标准按《上海电力大学研究生学位论文答辩及学位申请的规定》、《上海电力大学硕士、博士学位授予工作细则》执行。

培养方案经学院学位委员会讨论,提交学校学位委员会表决通过后执行。

# “通信工程（含宽带网络、移动通信等，085402）”专业学位 硕士研究生培养方案

（2025年修订）

## 一、培养目标

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，落实立德树人根本任务，秉承“立德求知、创新求是”办学理念，聚焦国家“双碳”战略与数字中国建设需求，培养爱国守法、德智体美劳全面发展，具备扎实专业基础、突出工程实践能力与高水平综合素质，能承担通信工程领域技术或管理工作，兼具良好职业素养与社会责任感的卓越工程师。培养目标具体如下：

### 1. 道德素养

**法纪规范素养：**系统掌握通信工程领域法律法规及政策，精准识别工程实践法律边界，以科学文化底蕴为支撑，将法律规范内化为行为准则，坚守通信网络建设与运维全流程合规底线。

**责任担当素养：**严守通信工程师职业道德与行业规范，抵制工程数据造假、技术方案剽窃等行为；将绿色低碳理念融入实践，通过技术创新支撑能源电力通信保障体系升级，助力社会可持续发展。

### 2. 工程素养

**技术攻坚素养：**筑牢通信工程基础理论与专业知识，掌握通信原理、网络架构等核心内容；跟踪技术迭代与仿真工具发展，把握信息技术赋能新型电力系统的场景特点，具备攻克通信技术难题的能力。

**项目管控素养：**在智能电网、安全储能等场景中，通过多源数据实时传输与分析、智能方案设计，有效管控通信工程项目全流程，推动能源通信数字化升级与效率提升。

### 3. 多技术融合素养

**技术驾驭素养：**基于通信工程实际问题本质提出创新性技术思路，具备较强的通信系统方案设计能力；敢于突破思维定式，针对抗干扰网络架构设计等难题构建前瞻性解决方案，能够熟练驾驭多种技术，在工程实践中实现技术突破性进展。

**场景落地素养：**具备工程创新意识，针对复杂通信协议适配、高可靠低时延传输等难题开展原创性探索；推动技术成果向工程实践转化，成为能源电力通信领域技术落地的推动者。

### 4. 跨界协作素养

**沟通协调素养：**在跨学科协作中保持独立思考，科学研判通信技术路径与方案；高效开展团队协作，推动通信网络规划、电力系统调度等跨领域资源整合，保障跨界项目推进。

**资源整合素养：**以开阔的国际视野把握全球通信技术标准演进与产业发展趋势，凭借优质的跨文化沟通能力积极参与国际技术交流与合作项目；在国际竞争中推动通信技术与能源电力领域的跨界融合创新，有效整合各类资源，提升我国在能源电力通信领域的国际影响力。

### 5. 持续迭代素养

**动态学习素养：**秉持终身学习理念，建立高效的知识更新机制，能快速吸纳通信工程与能源电力、人工智能等交叉领域的新知识；熟练掌握通感一体化通信、AI驱动的智能运维等新兴技术工具，确保工程实践手段的先进性与适用性。

**转化创新素养：**深化对通信工程核心技术的理解，持续提升技术创新与工程研发水平；为能源电力通信领域长期发展提供技术支持，助力国家能源电力科技实力稳步提升。

## 二、学习年限

专业学位硕士研究生学制为2.5年，全日制硕士生最长学习年限为4年。

## 三、专业方向

通信工程（含宽带网络、移动通信等）专业紧密对接国家战略性新兴产业的发展需求，学科交叉融合特征显著，涉及电子信息技术、通信工程、计算机科学与技术等多个核心学科方向，依托“物联网信息处理平台”、“电力系统无线传感器网络实验平台”、“5G通信平台”等高水平教学科研平台，设多个特色研究方向：

### 1. 电力物联网技术与应用

产业链：以传感器、通信设备及芯片供应商提供的基础设备为开端，结合架构、协议等技术研发产品，再由系统集成商整合，最终服务于智能配电、用电采集等电力场景的终端用户。

研究内容：融合信息感知技术与网络传输技术，依托“物联网信息处理平台”和“电力系统无线传感器网络实验平台”，研究电力物联网的架构设计（包括感知层、网络层、应用层的协同架构）、异构设备互联协议（如电力专用物联网通信标准）、多源数据交互与融合技术。重点探索在智能配电、用电信息采集、电力设备状态监测等场景的应用落地路径，通过技术创新推动电力系统的智能化升级。

### 2. 电力专用通信网络技术

产业链：依赖通信设备、电子元器件等供应商提供硬件，结合相关技术制定方案，经部署实施，运维企业保障运行，为电力系统各环节提供通信服务。

研究内容：专注于电力行业专用通信网络的全生命周期管理，依托“5G通信平台”和“电力系统无线传感器网络实验平台”，研究网络的规划设计（如骨干网与接入网的协同布局）、部署实施、运维优化及安全防护技术。聚焦电力系统对通信的高可靠性、高安全性及强实时性（需求，开发专用的网络冗余方案、加密算法及干扰抑制技术，解决电力通信中的核心技术难题。

### 3. 智能电网通信网络应用技术

产业链：依托5G等平台研发定制技术方案，通信运营商负责网络部署与优化，助力电网企业实现调度自动化、实时监控等核心业务。

研究内容：针对智能电网的调度自动化、实时监控、精准计量等核心业务，依托“5G通信平台”，研究通信网络的定制化支撑方案。包括满足电网调度指令快速传输的低时延通信技术、支撑大规模计量数据采集的海量连接技术、保障监控画面高清传输的大带宽通信技术等，通过优化通信网络性能，确保智能电网稳定高效运行。

### 4. 电力大数据与云边协同技术

产业链：经数据存储、算法处理，结合云边协同模式，为电力调度、规划决策等提供数据支撑，服务于电力企业及相关决策部门。

研究内容：结合电力行业海量数据特点，依托“物联网信息处理平台”，研究大数据的分布式采集技术、高可靠存储方案、智能分析与深度挖掘算法（如负荷预测、故障诊断模型）。同时探索云计算与边缘计算在电力系统中的协同部署模式，实现电力数据的就近处理与云端统筹分析，为电力调度、规划决策提供精准的数据支撑。

## 四、培养方式

以“理论筑基、实践赋能、素养融合”为核心，深度融合 STEM 教育逻辑与素养培育

目标，采用“STEM 导师组+产业导师”双负责制，精准对接能源电力通信产业人才需求：

**模块化课程：**构建“科学原理-技术工具-工程场景-数学方法”四维融合课程群。专业基础课强化通信信号传输规律的认知，实践课程设置“工程实践”模块，要求学生完成从科学问题提炼、技术方案设计，到工程仿真验证和数学性能评估的全链条训练，形成知识应用的完整闭环。

**项目实践：**依托教学科研平台，将实际项目转化为 STEM 研究链。引导学生在电力通信场景中提炼核心问题，通过仿真工具完成工程化原型验证，并用数学模型量化评估系统性能，系统训练学生“提出问题-解决问题-量化评估”的 STEM 思维。

**工程实训：**与企业共建“STEM 工程实训基地”，围绕电力通信真实工程需求设计实训模块。实训过程中设置跨学科协作任务，要求团队成员分别承担科学分析、技术实现、工程管理、数学建模等角色，模拟真实 STEM 项目的团队运作模式。

**跨域工作坊：**以强化 STEM 融合应用为导向，采用跨学科、跨团队、跨年级的组建模式，聚焦行业前沿痛点、工程实践创新、技术成果转化、AI 技术应用等主题开展小规模、高强度研讨，帮助研究生对接产业需求、深化实践创新、强化技术应用。

**素养培育：**通过一系列 STEM 综合素养教育活动，帮助学生树立技术创新需兼顾科学严谨性、工程安全性与社会责任感的 STEM 职业观，全面提升职业素养。

**跨界联动：**组建电力、通信、数学领域的 STEM 跨界协作平台，推动多领域专家联合指导。学生在参与协作中理解不同学科在 STEM 体系中的角色定位，依托创新联合体资源将项目成果置于真实电力场景中测试，通过多维度反馈迭代优化方案，提升跨域整合能力。

**AI 赋能：**推动研究生参与“AI+电力通信”STEM 创新项目。通过此类项目，学生掌握从 AI 算法模型构建、通信技术集成，到电力场景适配和性能科学验证的融合应用方法，强化在交叉领域的 STEM 核心竞争力。

## 五、课程设置及学分

研究生课程学习采用学分制。一般课程每16学时计1学分。

专业学位硕士研究生总学分不少于 32 学分，其中课程学分不少于 28 学分，专业实践 4 学分。

### （一）课程设置

必修课程包含公共必修课和专业基础课，选修课包含专业技术课、特色课程和公共选修课。专业学位研究生必须至少选修一门其他专业（鼓励跨学院）开设的专业技术课。

### 通信工程（含宽带网络、移动通信等）专业学位硕士研究生课程及学分设置

课程类别 ≥32 学分	课程编号	课程名称（内容）	学分	学期	备注
必修课程 =7 学分	10M5001	中国特色社会主义理论与实践研究 Socialism with Chinese Characteristics: Theory and Practice	2	1	
	10M5002	自然辩证法概论 Introduction to Nature Dialectics	1	1	
	09M5001	研究生综合英语 Graduate Comprehensive English	2	1	
	10M5003	科学道德与学术规范	1	1	
	10M5004	工程伦理 Engineering Ethics	1	1	

专业基础 ≥9 学分	08M5004 08M5005 06M7017 06M7005 06M7020	计算方法 Computational Method	2	1	二选一 必选 必选 必选
		矩阵论 Theory of Matrices	2	1	
		现代信号处理技术（专业核心课） Morden Digital Signal Processing	2	1	
		现代数字通信 Modern Digital Communication	3	1	
		雷达信号处理 Radar Signal Processing	2	1(A) I)	
选修课程	专业技术 ≥4 学分	现代电磁测量技术（交叉课程） Modern Electromagnetic Measurement Technology	2	1	二选一
		云计算与边缘计算（交叉课程） Cloud and Edge Computing	2	1	
		详见附录《研究生学科交叉课程目录》		1	
	特色课程 =6 学分	工程实践 Engineering Practice	3	1	实验课程 必选
		STEM 综合素养教育 STEM Comprehensive Literacy Education	3	1~2	必选
	公共选修 ≥1 学分	详见附录《研究生公共选修课程目录》	1	2	人文素养 ≥1 学分
必选环节 =4 学分		专业实践 Specialty Practice	4	1-4	

注：关于课程学习的具体要求，详见《上海电力大学硕士生培养管理规定》。

## （二）学分抵冲

为满足社会多元化需求和学生个性化培养的要求，经研究生申请、院学位委员会认定后，以下情况可以冲抵一定的选修课学分。学分冲抵要求在第三学期结束前完成。具体要求参见《电子与信息工程学院研究生课程管理办法（试行）》。

（1）凡在科研成果、创新创业、社会工作中获得突出成绩的，经研究生申请、学院认定后，可以冲抵一定选修课学分。具体内容参照研究生院相关规定。

（2）参加学院认定的研究生创新创业竞赛或学科竞赛，并成功提交作品（要求撰写竞赛作品报告），可抵冲实践环节1个学分。

（3）本科期间选修本学科或相关学科的研究生课程，参加课程考核，成绩合格，可抵冲相应学分，记入研究生成绩。

（4）选修本校相关学科研究生课程和博士生课程、优质线上课程、优质校企联合课程、其他高校和科研机构开设的研究生课程，考核成绩合格，可抵冲相应学分，记入研究生成绩。

## （三）专业实践（4学分）

实践环节中包含实验室安全教育（6学时）和专业实习；具有2年及以上企业工作经历的研究生专业实习时间应不少于6个月，不具有2年企业工作经历的研究生专业实习时间应不少于1年。可采用集中实践与分段实践相结合的方式。专业实习为面向本专业类别或领域的应用研究、专业调研、专业实验、专业实习等方面实际工作。实习内容围绕本专业，在应用研究中运用科学方法、技术手段、工程思维、数学模型开展探究与验证；专业调研中

以工程思维梳理趋势，用数据分析技术形成结论；专业实验强调数学分析与实验设计结合，探究原理并进行工程化评估；专业实习注重参与实际项目，运用STEM知识解决问题，全面提升职业能力和素养。

研究生需提交融入STEM元素的实践学习计划，明确运用科学、技术、工程、数学知识解决问题的思路方法；实践结束后撰写总结报告，详细阐述实践成果在职业能力和素养方面的成效，尤其突出运用STEM思维和方法解决实际问题的收获体会，确保实践环节充分体现 STEM 教育理念，助力专业学位硕士研究生成长。

## 六、学位论文

专业学位的学位论文，必须强化应用导向，形式可多种多样，重在考察学生综合运用理论、方法和技术解决实际问题的能力。

1.学位论文研究工作一般应与专业实践相结合，时间不少于1年。学位论文必须由研究生独立完成。

2.学位论文类型主要包括专题研究论文、调研报告、案例分析报告、方案设计等形式，鼓励结合工程前沿技术研究、重大工程设计、新产品或新装置研制等进行撰写。学位论文必须强化应用导向，选题应具有明确的实践意义、职业背景和应用价值；论文内容应反映和体现作者在本学科掌握了坚实理论基础和系统的专业知识，具有创新能力和从事科学研究工作或独立担任专业技术工作的能力。

3.学位论文的开题报告、中期检查、论文撰写和论文评审与答辩必须符合《上海电力大学硕士研究生培养管理规定》中的相关要求。

4.不同形式的论文需满足以下要求：

(1) **工程设计类论文**：以解决生产或工程实际问题为核心，要求设计方案科学正确，布局及结构设计合理规范，相关数据无误，设计成果符合行业标准，技术文档齐备，且设计结果已投入实际应用或通过相关业务部门的评估。

(2) **技术研究或技术改造类项目论文**（涵盖应用基础研究、应用研究、预先研究、实验研究、系统研究等）：需综合运用基础理论与专业知识，分析过程逻辑严谨、结论正确，实验方法科学规范，实验结果真实可信，论文成果兼具先进性与实用性。

(3) **以工程软件或应用软件为主要内容的论文**：需保证需求分析全面合理，总体设计科学正确，程序编制及相关文档规范，并已通过测试验证或可进行现场演示。

(4) **侧重于工程管理的论文**：应有明确的工程应用背景，研究成果需具备一定的经济或社会效益，统计及收集的数据需可靠充分，理论建模与分析方法需科学严谨、逻辑正确。

5.专业学位研究生申请论文答辩前必须具备如下条件之一：

(1)在公开出版的科技核心或以上等级期刊上至少发表或录用 1 篇与学位论文内容相关的学术论文，或在上海电力大学学报上发表或录用 1 篇与学位论文内容相关的学术论文。

研究生本人应为该论文的第一作者（共同一作的情况，该研究生必须排名第一）。如论文的第一作者为该研究生的导师，研究生本人为论文的第二作者亦可。

(2)作为骨干参与完成导师主持的在校立项项目（单项项目经费不低于 20 万），申请发明专利 1 项，项目金额以我校科研系统中的数据为准；学位论文研究内容与参与项目紧密相关，且学位论文研究时间与项目执行时间有至少 1 年的重合期。每个项目限 1 名研究生依托该项要求获得答辩资格。

(3)以第一作者或第二作者（导师为第一作者）授权国家或国际发明专利，且专利内容和学位论文内容相关。

- (4) 发表（或录用）EI特定会议（连续召开10届及以上）1篇，且内容和学位论文内容相关。
- (5) 在学院认可的研究生学科竞赛中获得省级赛区二等奖及以上奖项，研究生排名第一；或者全国二等奖及以上奖项，研究生排名前二。
- (6) 导师提议，学院学位委员会认定的成果（如参与国家/地方/行业标准制定）。
- (7) 其他在专业领域取得经学院学位委员会讨论达到专业能力培养要求的创新性成果。
- (8) 已投稿学术论文等预期成果在外审中，且学位论文首次校外盲审成绩达到88分。

上述成果的第一署名单位必须为上海电力大学（共同第一单位的情况，上海电力大学必须排名第一）。

## 七、其他

### 1. 培养计划的制定

研究生应在入学后一个月内，在导师指导下根据本学科培养方案的要求和研究生本人的具体情况确定培养计划，并经指导教师审核同意和专业委员会负责人签字确认，要求一式四份，其中一份由研究生本人保管，一份导师保存，一份存二级学院存档，一份交研究生院备案。

### 2. 毕业和授予学位标准

完成培养计划，修满规定学分，满足专业学位研究生科研实践成果要求，并通过学位论文答辩或规定的实践成果答辩者，经校学位评定委员会审核批准后，授予其相应学位。毕业和授予学位标准按《上海电力大学研究生学位论文答辩及学位申请的规定》、《上海电力大学硕士、博士学位授予工作细则》执行。

培养方案经学院学位委员会讨论，提交学校学位委员会表决通过后执行。

# “集成电路工程（电力芯片方向，085403）”专业学位 硕士研究生培养方案

（2025年修订）

## 一、培养目标

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，落实立德树人根本任务，秉承“立德求知、创新求是”办学理念，聚焦国家“双碳”战略与数字中国建设需求，培养爱国守法、德智体美劳全面发展，具备扎实专业基础、突出工程实践能力与高水平综合素质，能承担集成电路领域技术或管理工作，兼具良好职业素养与社会责任感的卓越工程师。培养目标具体如下：

### 1. 道德素养

**法纪规范素养：**系统掌握集成电路行业法律法规及政策，准确识别工程实践法律边界；以科学文化底蕴为支撑，将法律规范内化为行为准则，坚守芯片设计、制造及应用全流程合规底线。

**责任担当素养：**严守工程师职业道德与行业规范，抵制工程数据造假、技术方案剽窃等行为；将环境保护理念融入实践，通过技术落地服务能源电力产业升级，助力国家集成电路产业自主可控发展。

### 2. 工程素养

**技术攻坚素养：**筑牢集成电路基础理论与专业知识，掌握芯片设计原理、制造工艺等核心内容；跟踪技术迭代与设计工具前沿，把握信息技术赋能新型电力系统的场景特点，具备芯片研发和应用的能力。

**项目管控素养：**具备工程创新意识，针对新型电力系统复杂技术难题开展原创性探索；聚焦能源电力产业需求，在从理论设计到工艺开发、测试验证再到规模化应用的全流程中有效管控项目，推动成果转化。

### 3. 多技术融合素养

**技术驾驭素养：**以批判性思维剖析集成电路设计、制造及应用中的技术瓶颈，发掘工程问题本质规律与优化空间，形成独到认知，为技术突破提供支撑。

**场景落地素养：**基于问题本质提出创新性技术思路，具备芯片系统方案设计能力；突破思维定式，为电力芯片研发等难题构建前瞻性解决方案，推动技术突破在工程实践中落地。

### 4. 跨界协作素养

**沟通协调素养：**在跨学科协作中保持独立思考，科学研判集成电路技术路径与方案；高效开展团队协作，推动芯片设计、电力系统、信息工程等跨领域资源整合，保障跨界项目推进。

**资源整合素养：**以国际视野把握全球集成电路技术趋势与标准，参与国际技术交流与合作；推动集成电路技术与电力、新能源领域跨界融合创新，提升我国在电力芯片领域的国际影响力。

### 5. 持续精进素养

**动态学习素养：**秉持终身学习理念，快速吸纳集成电路设计、制造、封装测试及与电力、新能源交叉领域新知识；掌握先进设计工具、制造工艺等技术工具，确保实践手段先进性。

**转化创新素养：**深化对集成电路核心技术的理解，持续提升技术创新与工程研发水平；

为电力芯片领域长期发展提供技术支持，助力国家集成电路产业与能源电力科技实力稳步提升。

## 二、学习年限

专业学位硕士研究生学制为2.5年，全日制硕士生最长学习年限为4年。

## 三、专业方向

本专业面向国家集成电路重大战略，对接能源电力系统信息化与智能化需求，依托电力芯片校重点学科、集成电路产业学院及“集成电路设计与仿真平台”“电力芯片测试分析平台”等，成立电力芯片专项班，聚焦能源电力芯片科研创新和工程实践，设立以下研究方向：

### 1. 电力专用芯片设计技术

产业链：以 EDA 软件、半导体材料为支撑，依托设计与仿真平台完成电路架构、功能模块设计，经晶圆制造、封装测试后量产，供电力场景应用。

研究内容：涵盖数字集成电路设计、模拟集成电路设计、数模混合集成电路设计等，依托“集成电路设计与仿真平台”，针对电力计量、电力通信、电力控制等不同应用场景，开展芯片的电路架构设计、功能模块开发、版图布局布线及仿真验证等环节。通过匹配电力行业的功能需求和性能指标（如低功耗、高抗干扰性），确保设计的芯片满足电力系统的严苛要求。

### 2. 电力专用芯片测试技术

产业链：依托电力芯片测试分析平台研发测试方法与方案，为芯片设计企业验证设计、应用企业保障安全提供服务。

研究内容：重点研究针对电力专用芯片的全维度测试技术，依托“电力芯片测试分析平台”，探索芯片的功能测试方法、性能测试标准、可靠性测试方案及环境适应性测试技术。开发自动化测试程序及数据分析系统，确保芯片符合设计要求和电力行业的应用标准，为芯片的安全可靠应用提供保障。

### 3. 电力专用芯片应用技术

产业链：以合格电力专用芯片为基础，经接口电路、系统集成方案研发，将芯片嵌入智能量测终端等设备，服务能源电力系统及终端用户。

研究内容：聚焦于将电力专用芯片应用到能源电力系统的具体场景中，依托“集成电路设计与仿真平台”和“电力芯片测试分析平台”，研究芯片与电力设备的接口电路设计、系统级集成方案及应用验证方法。重点推动芯片在智能电网的智能量测终端、新能源发电的逆变器控制模块、电力自动化的继电保护装置等领域的规模化应用，通过技术创新实现芯片技术与能源电力产业的深度融合。

### 4. 电力芯片系统集成技术

产业链：整合电力专用芯片、通用处理器及封装材料，研发异构集成架构形成系统级方案，赋能智能电网等领域的系统集成与设备制造。

研究内容：聚焦于电力芯片与能源电力系统的深度融合集成，构建从芯片级到系统级的全链条集成技术体系。重点研究多芯片异构集成架构设计，针对智能电网、新能源电站等不同场景的算力需求，实现电力专用芯片与通用处理器、存储芯片的高效互联，形成满足高实时性、高可靠性要求的系统级芯片解决方案。

## 四、培养方式

以“理论筑基、实践赋能、素养融合”为核心，深度融合 STEM 教育逻辑与素养培育目标，电力芯片专项班采用“STEM 导师组+产业导师”双负责制，注重“集中实践与分段实践”相结合，“校内实践与校外驻企实践”相结合，“专业实践与论文工作”相结合，精准对接能源电力芯片产业人才需求：

**模块化课程：**构建“科学原理-技术工具-工程场景-数学方法”四维融合课程群。专业基础课强化电力芯片从设计到测试流程的认知，实践课程设置“工程实践”模块，要求学生完成从科学问题提炼、技术方案设计，到工程仿真验证和数学性能评估的全链条训练，形成知识应用的完整闭环。

**项目实践：**依托教学科研平台，将实际项目转化为 STEM 研究链。引导学生在电力芯片应用场景中提炼核心问题，通过仿真工具完成工程化原型验证，并用数学模型量化评估系统性能，系统训练学生“提出问题-解决问题-量化评估”的 STEM 思维。

**工程实训：**与企业共建“研究生驻企培养基地”，围绕电力芯片真实工程需求设计实训模块。实训过程中设置跨学科协作任务，要求团队成员分别承担科学分析、技术实现、工程管理、数学建模等角色，模拟真实 STEM 项目的团队运作模式。

**跨域工作坊：**以强化 STEM 融合应用为导向，采用跨学科、跨团队、跨年级的组建模式，聚焦行业前沿痛点、工程实践创新、技术成果转化、AI 技术应用等主题开展小规模、高强度研讨，帮助研究生对接产业需求、深化实践创新、强化技术应用。

**素养培育：**通过一系列 STEM 综合素养教育活动，帮助学生树立技术创新需兼顾科学严谨性、工程安全性与社会责任感的 STEM 职业观，全面提升职业素养。

**跨界联动：**组建电力、集成电路、数学领域的 STEM 跨界协作平台，推动多领域专家联合指导。学生在参与协作中理解不同学科在 STEM 体系中的角色定位，依托创新联合体资源将项目成果置于真实电力场景中测试，通过多维度反馈迭代优化方案，提升跨域整合能力。

**AI 赋能：**推动研究生参与“AI+电力芯片”STEM 创新项目。通过此类项目，学生掌握从 AI 模型构建、芯片集成，到电力场景适配和性能科学验证的融合应用方法，强化在交叉领域的 STEM 核心竞争力。

## 五、课程设置及学分

研究生课程学习采用学分制。一般课程每 16 学时计 1 学分。

专业学位硕士研究生总学分不少于 32 学分，其中课程学分不少于 28 学分，必选环节 4 学分。课程和学分总体设置如下：

### （一）课程设置

必修课程包含公共必修课和专业基础课，选修课包含专业技术课、特色课程和公共选修课。专业学位研究生必须至少选修一门其他专业（鼓励跨学院）开设的专业技术课。

#### 集成电路工程（电力芯片方向）专业学位硕士研究生课程及学分设置

课程类别 ≥32 学分	课程编号	课程名称（内容）	学分	学期	备注
必修课程	10M5001	中国特色社会主义理论与实践研究 Socialism with Chinese Characteristics: Theory and Practice	2	1	
	10M5002	自然辩证法概论 Introduction to Nature Dialectics	1	1	
	09M5001	研究生综合英语 Graduate Comprehensive English	2	1	

<b>选修课程</b>		10M5003	科学道德与学术规范 Scientific Ethics and Academic Norms	1	1	
		10M5004	工程伦理 Engineering Ethics	1	1	
	专业基础 ≥9 学分	08M5004	计算方法 Computational Method	2	1	二选一
		08M5005	矩阵论 Theory of Matrices	2	1	
		06M7017	现代信号处理技术（核心课程） Morden Digital Signal Processing	2	1	必选
		06M7014	先进集成电路设计 Advanced integrated circuit design	2	1	必选
		06M7022	功率芯片原理与测试 Power Semiconductor Devices - Physics and Characteristics	3	1	必选
	专业技术 ≥4 学分	06M8043	现代电磁测量技术（交叉课程） Modern Electromagnetic Measurement Technology	2	1	二选一
		06M8011	电气检测与节能控制（交叉课程） Electrical Detection And Energy Saving Control	2	1	
		详见附录《研究生学科交叉课程目录》			1	≥2 学分
	特色课程 =6 学分	06M8046	工程实践 Engineering Practice	3	1	实验课程 必选
		06M8047	STEM 综合素养教育 STEM Comprehensive Literacy Education	3	1-2	必选
	公共选修 ≥1 学分	详见附录《研究生公共选修课程目录》			1	2
必选环节 =4 学分		专业实践 Specialty Practice			4	1-4

注：关于课程学习的具体要求，详见《上海电力大学硕士研究生培养管理规定》。

### （二）学分抵冲

为满足社会多元化需求和学生个性化培养的要求，经研究生申请、院学位委员会认定后，以下情况可以冲抵一定的选修课学分。学分冲抵要求在第三学期结束前完成。具体要求参见《电子与信息工程学院研究生课程管理办法（试行）》。

（1）凡在科研成果、创新创业、社会工作中获得突出成绩的，经研究生申请、学院认定后，可以冲抵一定选修课学分。具体内容参照研究生院相关规定。

（2）参加学院认定的研究生创新创业竞赛或学科竞赛，并成功提交作品（要求撰写竞赛作品报告），可抵冲实践环节1个学分。

（3）本科期间选修本学科或相关学科的研究生课程，参加课程考核，成绩合格，可抵冲相应学分，记入研究生成绩。

### （三）专业实践（4学分）

实践环节中包含实验室安全教育（6学时）和专业实习；具有2年及以上企业工作经历的研究生专业实习时间应不少于6个月，不具有2年企业工作经历的研究生专业实习时间应不少于1年。可采用集中实践与分段实践相结合的方式。专业实习为面向本专业类别或领域的应用研究、专业调研、专业实验、专业实习等方面实际工作。实习内容围绕本专业，在应用研究中运用科学方法、技术手段、工程思维、数学模型开展探究与验证；专业调研中以工程思维梳理趋势，用数据分析技术形成结论；专业实验强调数学分析与实验设计结合，

探究原理并进行工程化评估；专业实习注重参与实际项目，运用STEM知识解决问题，全面提升职业能力和素养。

研究生需提交融入STEM元素的实践学习计划，明确运用科学、技术、工程、数学知识解决问题的思路方法；实践结束后撰写总结报告，详细阐述实践成果在职业能力和素养方面的成效，尤其突出运用STEM思维和方法解决实际问题的收获体会，确保实践环节充分体现 STEM 教育理念，助力专业学位硕士研究生成长。

## 六、学位论文

专业学位的学位论文，必须强化应用导向，形式可多种多样，重在考察学生综合运用理论、方法和技术解决实际问题的能力。

1.学位论文研究工作一般应与专业实践相结合，时间不少于1年。学位论文必须由研究生独立完成。

2.学位论文类型主要包括专题研究论文、调研报告、案例分析报告、方案设计等形式，鼓励结合工程前沿技术研究、重大工程设计、新产品或新装置研制等进行撰写。学位论文必须强化应用导向，选题应明确的实践意义、职业背景和应用价值；论文内容应反映和体现作者在本学科掌握了坚实理论基础和系统的专业知识，具有创新能力和从事科学研究工作或独立担任专业技术工作的能力。

3.学位论文的开题报告、中期检查、论文撰写和论文评审与答辩必须符合《上海电力大学硕士研究生培养管理规定》中的相关要求。

4.不同形式的论文需满足以下要求：

（1）**工程设计类论文**：以解决生产或工程实际问题为核心，要求设计方案科学正确，布局及结构设计合理规范，相关数据无误，设计成果符合行业标准，技术文档齐备，且设计结果已投入实际应用或通过相关业务部门的评估。

（2）**技术研究或技术改造类项目论文**（涵盖应用基础研究、应用研究、预先研究、实验研究、系统研究等）：需综合运用基础理论与专业知识，分析过程逻辑严谨、结论正确，实验方法科学规范，实验结果真实可信，论文成果兼具先进性与实用性。

（3）**以工程软件或应用软件为主要内容的论文**：需保证需求分析全面合理，总体设计科学正确，程序编制及相关文档规范，并已通过测试验证或可进行现场演示。

（4）**侧重于工程管理的论文**：应有明确的工程应用背景，研究成果需具备一定的经济或社会效益，统计及收集的数据需可靠充分，理论建模与分析方法需科学严谨、逻辑正确。

5.专业学位研究生申请论文答辩前必须具备如下条件之一：

（1）在公开出版的科技核心或以上等级期刊上至少发表或录用 1 篇与学位论文内容相关的学术论文，或在上海电力大学学报上发表或录用 1 篇与学位论文内容相关的学术论文。

研究生本人应为该论文的第一作者（共同一作的情况，该研究生必须排名第一）。如论文的第一作者为该研究生的导师，研究生本人为论文的第二作者亦可。

（2）作为骨干参与完成导师主持的在校立项项目（单项项目经费不低于 20 万），申请发明专利 1 项，项目金额以我校科研系统中的数据为准；学位论文研究内容与参与项目紧密相关，且学位论文研究时间与项目执行时间有至少 1 年的重合期。每个项目限 1 名研究生依托该项要求获得答辩资格。

（3）以第一作者或第二作者（导师为第一作者）授权国家或国际发明专利，且专利内容和学位论文内容相关。

（4）发表（或录用）EI特定会议（连续召开10届及以上）1篇，内容和学位论文内容

相关。

(5) 在学院认可的研究生学科竞赛中获得省级赛区二等奖及以上奖项，研究生排名第一；或者全国二等奖及以上奖项，研究生排名前二。

(6) 导师提议，学院学位委员会认定的成果（如参与国家/地方/行业标准制定）。

(7) 其他在专业领域取得经学院学位委员会讨论达到专业能力培养要求的创新性成果。

(8) 已投稿学术论文等预期成果在外审中，且学位论文首次校外盲审成绩达到88分。

上述成果的第一署名单位必须为上海电力大学（共同第一单位的情况，上海电力大学必须排名第一）。

## 七、其他

### 1. 培养计划的制定

研究生应在入学后一个月内，在导师指导下根据本学科培养方案的要求和研究生本人的具体情况确定培养计划，并经指导教师审核同意和专业委员会负责人签字确认，要求一式四份，其中一份由研究生本人保管，一份导师保存，一份存二级学院存档，一份交研究生院备案。

### 2. 毕业和授予学位标准

完成培养计划，修满规定学分，满足专业学位研究生科研实践成果要求，并通过学位论文答辩或规定的实践成果答辩者，经校学位评定委员会审核批准后，授予其相应学位。毕业和授予学位标准按《上海电力大学研究生学位论文答辩及学位申请的规定》、《上海电力大学硕士、博士学位授予工作细则》执行。

培养方案经学院学位委员会讨论，提交学校学位委员会表决通过后执行。

## 附录 1：上海电力大学研究生学科交叉课程目录

序号	开课学院	课程编号	课程名称	学分	学期
1	能源与机械工程学院	01M8003	能源管理与审计 Energy Management and Audit	1	1
2	能源与机械工程学院	01M8026	能源材料 Energy Materials	1	1
3	能源与机械工程学院	01M8027	有限元法及应用 Finite Element Method and Applications	2	1
4	能源与机械工程学院	01M8044	可再生能源技术 Renewable Energy Technology	1	1
5	能源与机械工程学院	01M8047	动力机械强度与振动 Machinery Strength and Vibration	1	1
6	环境与化学工程学院	02M8005	绿色化学与材料技术前沿进展 Green Chemistry and Materials Technology Progres	2	1
7	环境与化学工程学院	02M8008	现代测试技术 Modern Testing Technology	2	1
8	环境与化学工程学院	02M8061	新能源固废资源化循环利用技术 Technology of Recycling and Utilization of New Energy Solid Waste Resources	2	1
9	电气工程学院	03M8044	工程项目案例与财务知识 Engineering Project Cases and Financial Knowledge	2	1
10	电气工程学院	03M8033	电力市场理论与技术 Theory and Technology for Electricity Market	2	1
11	自动化工程学院	04M8003	新能源发电检测与控制 Detection and Control of New Energy Power Generation	2	1
12	自动化工程学院	04M8005	机器视觉 Machine Vision	2	1
13	自动化工程学院	04M8020	智能发电技术 Smart Generation Technology	2	1
14	自动化工程学院	04M8023	系统建模与仿真技术 System Modeling and Simulation Technology	2	1
15	计算机科学与技术学院	05M8026	量子信息科学概论 Introduction to Quantum Information Science	2	1
16	计算机科学与技术学院	05M8027	计算机视觉 Computer Vision	2	1
17	计算机科学与技术学院	05M8028	自然语言处理 Hands-on Natural Language Processing	2	1
18	电子与信息工程学院	06M8011	电气检测与节能控制 Electrical Detection And Energy Saving Control	2	1

19	电子与信息工程学院	06M8030	云计算与边缘计算 Cloud and Edge Computing	2	1
20	电子与信息工程学院	06M8043	现代电磁测量技术 Modern Electromagnetic Measurement Technology	2	1
21	电子与信息工程学院	06M8045	现代传感器技术与应用 Technology and Application of Modern Sensors	2	1
22	经济与管理学院	07M8009	能源合同管理 Energy Management Contract	2	1
23	经济与管理学院	07M8014	能源经济学 Energy Economics	2	1
24	数理学院	08M8003	现代分析测试技术 Modern Analysis Determination Techniques	2	1
25	数理学院	08M8004	材料物理 Materials Physics	2	1
26	数理学院	08M8012	数据科学导论 Introduction to Data Science	2	1
27	数理学院	08M8029	时间序列分析 Data Analysis	2	1
28	外国语学院	09M8019	跨文化传播与翻译 Cross-cultural Communication and Translation	2	1
29	外国语学院	09M8013	中国能源电力发展与国际合作概述 Introduction to the Development and International Cooperation of China's Power Energy	2	1

## 附录 2：上海电力大学研究生公共选修课程目录

序号	课程编号	课程名称	学分	学期	备注
思哲类	10M6004	习近平新时代中国特色社会主义思想专题研究 A Monographic Study of Xi Jinping's Thought on Socialism with Chinese Characteristics in the New Era	1	2	
	10M6005	中国近现代史前沿和热点问题 Frontier and Hot Issues in Modern Chinese History	1	2	
	10M6006	中国优秀传统文化经典导读 The Introduction to Chinese Excellent Traditional Culture Classics	1	2	
	10M6007	中国政治思想史 The History of Chinese Political Thought	1	2	
	10M6008	中国特色社会主义法治理论与实践 Theory and Practice of Socialist rule of Law with Chinese Characteristics	1	2	
	10M6009	生涯团体辅导实训 Career Group Counseling & Training	1	2	
	10M6010	马克思恩格斯经典著作选读 Selected Readings of Marx and Engels Classic Works	1	2	
	10M6011	中国共产党史 The History of the Communist Party of China	1	2	
	10M6012	当代主要社会思潮与青年教育 The Main Trends Of Contemporary Social Thought and Youth Education	1	2	
	10M6013	中国电力工业发展简史 Brief History of Chinese Electric Power Development	1	2	
	10M6014	伦理学热点问题研究 A Study on the Hot Issues of Ethics	1	2	
	10M6015	能源哲学概论 Energy Ethics	1	2	
计算机类	02M6002	计算流体力学及其应用：CFD 软件的原理与应用 Computational Fluid Dynamics and Its Applications	1	2	
经济管理类	07M6001	管理科学——电力系统的优化与决策 Management Science: Power System Optimization and Decision	2	2	
	07M6002	经济学 Economics	2	2	
	07M6003	管理学 Management	2	2	
	07M6004	管理心理学 Management Psychology	2	2	

数学类	08M6002	最优化方法 Optimization	2	2	
	08M6003	随机过程 Random Process	2	2	
	08M6004	数理统计 Mathematical Statistics	2	2	
	08M6007	混沌分形基本理论 Theory of Chaos and Fractal	2	2	
	08M6009	清洁能源虚拟仿真实验 Clean Energy Virtual Simulation Experiment	1	2	
	08M6010	新能源材料与器件概论 Introduction to New Energy Materials and Devices	1	2	
外语类	09M6004	第二外语-日语 Japanese Language	2	2	
	09M6015	中国能源电力发展与国际合作概述 Introduction to the Development and International Cooperation of China's Power Energy	2	2	
	09M6012	日本文化概况 Introduction to Japanese Culture	2	2	
	09M6013	学术英文学术文献阅读与综述 Literature Reading &Reviewing	2	2	
	09M6014	能源电力英语阅读与翻译 English for Energy and Electric Power:Reading and Translation	2	2	
写作及检索类	02M6001	学术规范与论文写作指导 Academic Standards and Guidance for Thesis Writing	1	2	
	14M6002	科技文献及专利信息检索 Scientific and Technological Literature and Patent	1	2	
	17M6001	专利信息检索与利用 Patent Information Retrieval and Utilization	2	2	
	08M6008	专利申请实务 The Practice of Patent Application	2	2	
创新类	15M6006	数学建模 Information Retrieval	2	2	
心理类	16M6002	心理健康与调试 Mental Health and Adjustment	1	2	
人文素养类	12M6001	西方音乐文化与作品鉴赏 Western Music Culture and Appreciation of Works	1	2	专业学位 硕士 (除 英语 翻译)
	12M6003	舞蹈鉴赏 Dance Appreciating	1	2	
	12M6004	摄影 Photography	1	2	

体育健 身类	12M6007	声音语言艺术赏析 Appreciation of Sound Language Art	1	2	外) 必选 $\geq 1$ 学分
	12M6008	流行音乐鉴赏 Appreciation of Pop Music	1	2	
	12M6009	电影音乐 Film Music	1	2	
	13M6001	篮球 Basketball	1	2	
	13M6002	足球 Football	1	2	
	13M6005	高尔夫 Golf	1	2	
	13M6008	羽毛球 Badminton	1	2	
	13M6009	网球 Tennis	1	2	
	13M6010	乒乓球 Table Tennis	1	2	
	13M6012	体育保健 Physical Health Care	1	2	
	13M6013	排球 Volleyball	1	2	
	13M6014	武术 Martial Art	1	2	