



上海電力大學

SHANGHAI UNIVERSITY OF ELECTRIC POWER

研究生培养方案

(2026 年)

上海电力大学研究生院

2026年9月

前 言

上海电力大学是一所主干学科能源电力特色鲜明、多学科协调发展的高等学校。近年来，学校对接国家“双碳”目标和新型电力系统建设需求，学科实力不断提升，研究生培养规模逐年扩大。目前，学校拥有电气工程 1 个一级学科博士学位授权点，能源动力 1 个博士专业学位授权类别，动力工程及工程热物理、电气工程、化学工程与技术、物理学、信息与通信工程、控制科学与工程、管理科学与工程、计算机科学与技术、数学 9 个一级学科硕士学位授权点，拥有机械、电子信息、能源动力、工程管理、材料与化工、翻译 6 个硕士专业学位授权类别，形成为以工为主，兼有理、管、经、文等学科，主干学科能源电力特色鲜明、多学科协调发展的一流能源电力人才培养体系。

上海电力大学面向电力行业和能源产业，重点围绕清洁发电、智能电网、电力储能、电力人工智能等领域，注重研究生创新能力和实践能力培养，分类发展、融通创新，培养了一批专业基础知识厚实、实践创新能力较强、适应能源电力变革所需、具有“能源情怀”的优秀能源电力人才。

本次培养方案制定（修订），以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，贯彻落实立德树人根本任务，推进和落实研究生分类培养，从培养目标、研究方向、培养方式、课程体系、培养环节以及学位要求等方面全面推进培养方案改革，构建适应新时代发展的研究生培养体系。本次制定（修订）以能源电力卓越工程师建设为契机，突出“专业化、个性化、能力化、导师化”特色，注重提高研究生的工程实践、人工智能数据分析应用、交叉融合、创新与系统思维能力。

本次研究生培养方案制定（修订）是学校研究生教育改革的重要举措之一，经过多次讨论、修改、审核后定稿。在此，一并向为此付出工作和辛勤劳动的领导、教授、专家们表示感谢！学校研究生培养教育及管理工作仍在不断完善之中，真诚希望听取来自全校各个方面的意见和建议，进一步深化研究生内涵发展建设，提高研究生培养质量。

上海电力大学研究生院
二〇二六年九月

目 录

一、上海电力大学研究生概况及相关介绍

上海电力大学概况	1
上海电力大学研究生学科及专业设置（2026 年）	5
上海电力大学研究生课程编号规则	8

二、上海电力大学博士研究生培养方案

“电气工程（080800）”学术学位博士研究生培养方案	9
“电气工程（085801）”专业学位博士研究生培养方案	15
“动力工程（085802）”专业学位博士研究生培养方案	24
“清洁能源技术（085807）”专业学位博士研究生培养方案	33
“储能技术（085808）”专业学位博士研究生培养方案	39

三、上海电力大学硕士研究生培养方案

“数学（070100）”学术学位硕士研究生培养方案	49
“物理学（070200）”学术学位硕士研究生培养方案	55
“动力工程及工程热物理（080700）”学术学位硕士研究生培养方案	60
“电气工程（080800）”学术学位硕士研究生培养方案	65
“信息与通信工程（081000）”学术学位硕士研究生培养方案	71
“控制科学与工程（081100）”学术学位硕士研究生培养方案	77
“计算机科学与技术（081200）”学术学位硕士研究生培养方案	83
“化学工程与技术（081700）”学术学位硕士研究生培养方案	89
“管理科学与工程（120100）”学术学位硕士研究生培养方案	95
“英语笔译（055101）”专业学位硕士研究生培养方案	102
“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	107
“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	113
“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	119
“计算机技术（085404）”专业学位硕士研究生培养方案	125
“控制工程（085406）”专业学位硕士研究生培养方案	132
“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	139
“人工智能（085410）”专业学位硕士研究生培养方案	146
“大数据技术与工程（085411）”专业学位硕士研究生培养方案	153
“大数据技术与工程（数据科学与技术方向，085411）”专业学位硕士研究生培养方案	160
“机械工程（085501）”专业学位硕士研究生培养方案	166
“材料工程（085601）”专业学位硕士研究生培养方案	171
“化学工程（085602）”专业学位硕士研究生培养方案	177
“电气工程（085801）”专业学位硕士研究生培养方案	183
“动力工程（085802）”专业学位硕士研究生培养方案	190
“清洁能源技术（085807）”专业学位硕士研究生培养方案	196
“清洁能源技术（新型电力系统方向，085807）”专业学位硕士研究生培养方案	202
“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	209
“清洁能源技术（新能源科学与工程方向，085807）”专业学位硕士研究生培养方案	216
“储能技术（085808）”专业学位硕士研究生培养方案	222
“储能技术（电化学储能材料与系统方向，085808）”专业学位硕士研究生培养方案	228
“工程管理（125601）”专业学位硕士研究生培养方案	234
“工业工程与管理（125603）”专业学位硕士研究生培养方案	241

四、附 录

上海电力大学研究生学科交叉课程目录	249
上海电力大学研究生公共选修课程目录	252

上海电力大学概况

上海电力大学是中央与上海市共建、以上海市管理为主的全日制普通高等院校。学校创建于1951年，1985年1月升格为本科，更名为上海电力学院，2018年12月，经教育部批准更名为上海电力大学。学校现有杨浦、浦东两个校区，全日制在校生16000余人，教职工1200余人。

学校的校训是“爱国、勤学、务实、奋进”，学校坚持“立足电力、立足应用、立足一线”的办学方针，树立“务实致用，明理致远”的办学理念。学校坚持深化改革，加快内涵建设，办学规模、办学层次、办学质量和国际影响力稳步提升，逐步发展成为以工为主，兼有理、管、经、文等学科，主干学科能源电力特色鲜明、多学科协调发展的高等学校。

学校沿革

学校创建于1951年，长期隶属于国家电力部门管理，2000年属地化管理。学校历经了上海电业学校、上海动力学校、上海电力学校、上海电力高等专科学校、上海电力学院的发展演变，1985年起开始本科层次办学，2006年开始硕士层次办学，2018年成为博士学位授予单位，2023年获批设立电气工程博士后科研流动站，形成了完整的学位授权人才培养体系。2018年，经教育部批准同意，更名为上海电力大学。2019年，获批上海市高水平地方应用型大学建设试点单位。2021年，获批上海市高水平地方高校建设。2025年，成为首批上海市应用型本科高校人才培养模式改革试点高校，持续深化实施人才培养综合改革。

师资队伍

学校现有教职工1200余人，其中专任教师831人。专任教师中，具有博士学位的比例为63.5%。目前有国家杰青、国家优青等国家级人才9人，享受政府特殊津贴7人，教育部新世纪优秀人才支持计划、上海市领军人才、上海市优秀学术/技术带头人、上海市东方英才等省部级人才55人，另入选上海市浦江人才、启明星计划等其他各类人才计划（项目）60余人。“全国高校黄大年式教师团队”1个，全国优秀教师2人，宝钢优秀教师奖9人，上海市“四有”好教师1人，上海市育才奖31人，上海地方高校产教研协同育人团队10支。

学科与教学

学校设有能源与机械工程学院、环境与化学工程学院、电气工程学部、人工智能学部、经济与管理学院、数理学院、文科学部、体育学院、马克思主义学院、继续教育学

院（国际教育学院）共 10 个二级学院/学部和 41 个本科专业。

学校有国家级特色专业 3 个，国家级一流本科专业 5 个，教育部专业综合改革试点专业 1 个，上海市一流本科专业 12 个，上海市专业综合改革试点专业 2 个，上海市应用型本科高校人才培养模式改革试点，“中本贯通”试点专业 4 个。

学校是教育部首批“卓越工程师培养计划”试点院校，于 2024 年 12 月正式成立“上海电力大学能源电力卓越工程师学院”，全面统筹学校在能源电力领域的优势资源，积极探索“学科交叉、产教融合、校企协同”的全新育人路径，目前共有 5 个本科和 2 个硕士试点专业。“电气工程及其自动化”“自动化”“能源与动力工程”和“测控技术与仪器”4 个专业通过教育部高等教育教学评估中心和中国工程教育专业认证协会的共认证；“能源与动力工程”“信息安全”“机械设计制造及其自动化”和“机械电子工程”4 个专业通过 ASIIN 认证及欧洲工程师项目（EUR-ACE）认证；“工商管理”专业通过长三角新文科认证。拥有上海市 III 类高峰学科 1 个，IV 类高峰学科 2 个。拥有电气工程一级学科博士学位授权点和能源动力博士专业学位授权点；拥有动力工程及工程热物理、电气工程、化学工程与技术、物理学、信息与通信工程、控制科学与工程、管理科学与工程、计算机科学与技术、数学 9 个一级学科硕士学位授权点，机械、电子信息、能源动力、工程管理、材料与化工、翻译 6 个硕士专业学位授权点。

获国家级教学成果奖 3 项，在近两届上海市教学成果奖评选中，共获奖 19 项，其中特等奖 2 项。学校获批教育部新工科研究与实践项目 3 项、教育部新文科研究与实践项目 2 项、教育部虚拟教研室建设项目 1 项、上海市“一流本科”建设引领计划项目 1 项。拥有国家级一流本科课程 17 门，上海市一流本科课程 40 门，上海高校市级精品课程、优质在线课程、示范性全英语课程 43 门，上海高校市级重点课程 192 门；国家级规划教材及上海市优秀教材 29 本、上海市教学团队 4 个。获批上海高校党史学习教育与课程相融合示范课程 3 门、上海课程思政示范课程 13 门、上海课程思政示范团队 8 个、上海课程思政教学名师 2 位。获首届上海市课程思政教学设计展示一等奖，获上海市高校教师教学创新大赛特等奖，获上海市高校青年教师教学竞赛一等奖项，获“上海高校示范性本科课堂”称号 2 项。有国家级实践（实验）基地（中心）2 个、省部级实验示范基地（中心）3 个、省部级虚拟仿真实验教学中心 2 个、与行业企业共建的实验教学中心 3 个、各类实习实训基地 289 个。

科学研究

学校始终把科技创新作为一流应用型大学建设的核心引擎与不竭动力，坚持以服务

国家能源战略、能源电力行业转型需求和地方经济社会发展为导向，主动对接“双碳”目标、新型电力系统建设和上海 2+3+6+6 产业布局，依托“四纵四横”科研矩阵体系，持续开展高水平科学研究、核心技术攻关和成果转化应用。学校现有国家大学科技园、国家级技术转移中心、教育部工程研究中心、省部共建协同创新中心等各级各类科研平台 30 个，其中省部级及以上科研平台 18 个，为区域与行业高质量发展提供全方位、系统性支撑。

近十年，学校科研综合实力显著提升，科研经费总量实现大幅增长。累计主持及参与各类科研项目近 4000 项，其中，国家重点研发计划、国家自然科学基金、国家社会科学基金、教育部新世纪优秀人才资助计划、教育部人文社科项目，以及上海市科委创新行动计划、上海市哲学社会科学项目、上海市优秀学术/技术带头人（含青年）、启明星计划、浦江计划、曙光计划、扬帆计划、晨光计划、阳光计划、上海市教委科研创新计划重大项目等高水平科研项目与人才类项目 1000 余项。高水平学术论文持续产出，被权威检索机构收录论文数量稳步增长，其中 ESI 高影响力论文 93 篇，Cell、Nature、Science 子刊论文 12 篇。科研成果转化成效显著，学校入选首批上海市知识产权运营中心，多项成果实现产业化应用，取得良好的经济效益与社会效益。累计拥有自主知识产权的发明专利及实用新型专利近 1800 项。学校历年荣获国家级、省部级及社会科技奖超过 120 项，其中国家级科技奖励 4 项。

国（境）外交流合作

学校注重国际化办学与高质量人才培养，发起成立国际电力高校联盟，全球合作网络关系已覆盖 34 个国家，深度合作的国（境）外单位近 50 个。与英国、德国、美国等国家高水平院校开展中外合作办学项目、双学位培养项目，培养具有国际化视野的复合型人才。服务国家能源强国与教育强国战略，聚焦优势特色学科，获批 2 项国家留学基金委创新型人才国际合作培养项目——“新型电力系统创新型人才国际合作培养项目”“电力人工智能创新型人才国际合作培养项目”，将人才培养拓展延伸至高级访问学者、访问学者、博士后、博士、联合培养博士等高层次水平。大力推进学生海外学习、国际组织实习以及海外能源电力行业实习实践等特色项目；聚焦特色优势专业，招收优质国际学历生，在校规模常年保持在 200 人左右。

学校响应国家“一带一路”倡议，发起成立“一带一路”能源电力高校联盟与“一带一路”能源电力产学研联盟，连续多年举办“一带一路”能源电力人才高级研修班、“一带一路”能源电力商业模拟大赛及能源电力企业属地化员工培训项目，在“一带一

路”共建国家和地区的能源电力企业及高校中取得较高声誉。

毕业生就业

学校毕业生毕业去向落实率和就业质量始终保持较高水平。在“双向选择，自主择业”的就业机制下，学校确立了“就业主导、举校联动、巩固电力、拓展纵横、两形并重、确保五率”的就业方针。通过全程化的职业规划教育、个性化的就业指导和规范化的就业服务，为毕业生的职业发展提供了可靠的保障。同时学校借助广泛的校友网络和多年来与行业用人单位建立的良好合作关系，通过举办各类招聘会，为毕业生提供了大量的就业机会。近年本科毕业生毕业去向落实率维持在 95.5%以上，研究生毕业生毕业去向落实率保持在 99%以上，学校致力于行业特色合作，实施了“3+1 订单模式”培养模式，能源电力行业毕业去向落实率显著提高。

发展目标

对接能源强国、“双碳”目标和上海能源发展战略，面向电力行业和能源产业，培养专业基础知识厚实、实践创新能力较强、适应能源电力变革所需的高水平应用型人才。重点发展清洁发电、智能电网、电力储能和电力人工智能等领域，做细做深校企协同育人，分类培养具有工程实践、人工智能数据分析应用、交叉融合、创新与系统思维能力的新能源工程师、电网工程师、电力储能工程师和电力人工智能工程师，促进能源电力行业基因深度渗透课程培养实践、产教融合直接对接头部企业需求、前沿技术开发紧贴能源革命趋势、人才供给网络覆盖电力全产业链。加快建成能源电力优势突出、行业特色鲜明的一流应用型大学，成为支撑国家新型能源体系转型与新型电力系统发展的人才培养、科技研发、产业应用重要基地。

学校将以贯彻落实党的二十大精神为主线，以立德树人为根本，全面加强党的领导，扎实推进综合改革，在社会各界的热心帮助下，在所有上电人的共同努力下，迈步新起点，谋划新发展，实现新飞跃。

上海电力大学研究生学科及专业设置（2026 年）

（一）博士研究生专业设置

序号	类别	学 院	学科门类	专业名称
1	学术学位	电气工程学部	工学	080800 电气工程
2	专业学位	电气工程学部	工程类 (0858 能源动力)	085801 电气工程
3		能源与机械工程学院		085802 动力工程
4		环境与化学工程学院		085808 储能技术
5		数理学院		085807 清洁能源技术

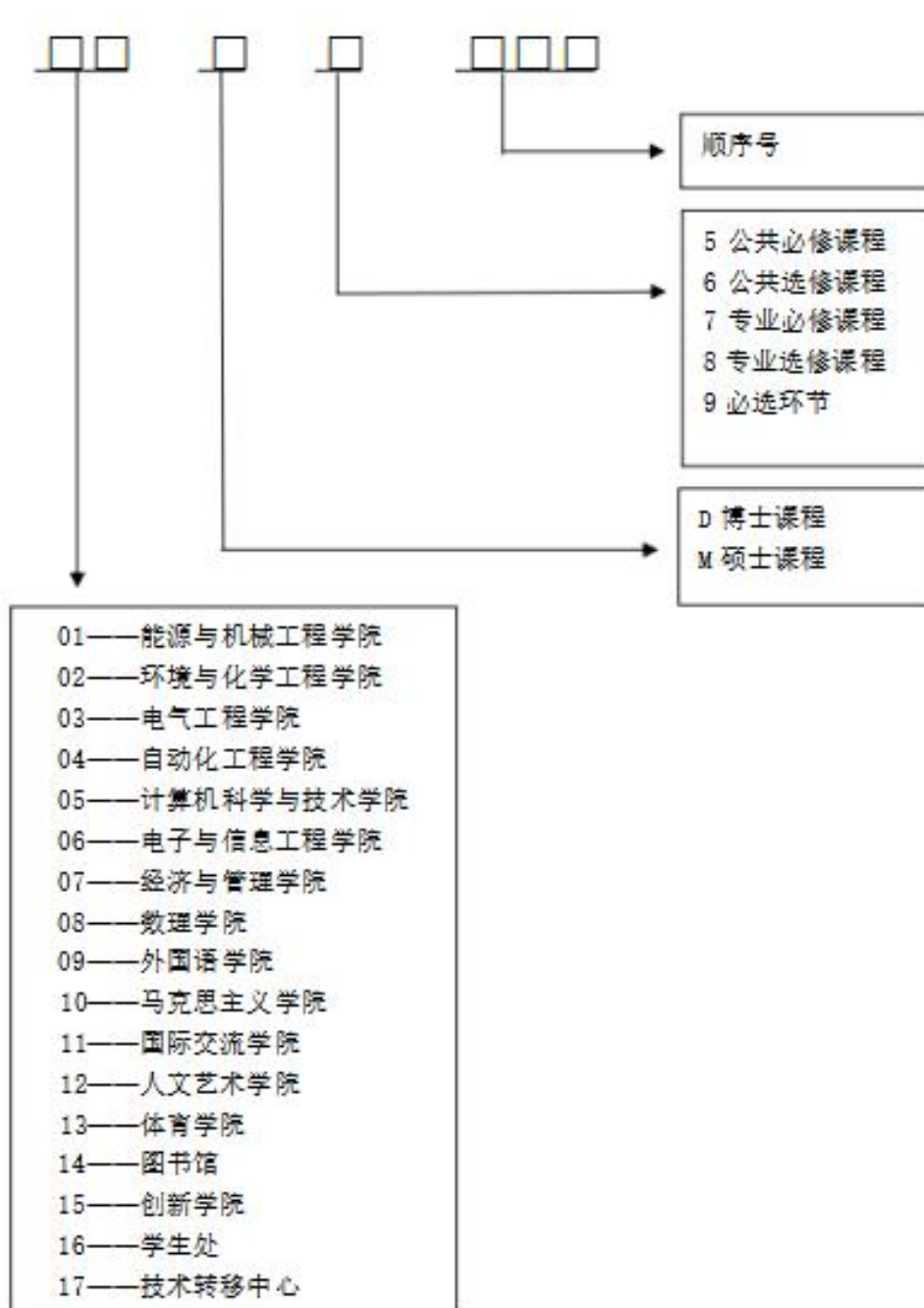
(二) 硕士研究生专业设置

序号	类别	院 部	学科门类	专业名称
1	学术学位	数理学院	07 理学	070100 数学
2				070200 物理学
3		能源与机械工程学院	08 工学	080700 动力工程及工程热物理
4		电气工程学部		080800 电气工程
5		人工智能学部 (原电子与信息工程学院)		081000 信息与通信工程
6		人工智能学部 (原自动化工程学院)		081100 控制科学与工程
7		人工智能学部 (原计算机科学与技术学院)		081200 计算机科学与技术
8		环境与化学工程学院		081700 化学工程与技术
9		经济与管理学院	12 管理学	120100 管理科学与工程
10	专业学位	能源与机械工程学院	0855 机械	085501 机械工程
11			0858 能源动力	085802 动力工程
12				085807 清洁能源技术
13				085808 储能技术
14		环境与化学工程学院	0856 材料与化工	085601 材料工程
15				085602 化学工程
16			0858 能源动力	085808 储能技术
17		电气工程学部	0858 能源动力	085801 电气工程
18				085807 清洁能源技术 (新型电力系统方向)

19		人工智能学部 (原自动化工程学院)	0854 电子信息	085406 控制工程
20				085410 人工智能 (新型电力系统方向)
21			0858 能源动力	085807 清洁能源技术 (智能发电方向)
22		人工智能学部 (原计算机科学与技术学院)	0854 电子信息	085404 计算机技术
23				085410 人工智能
24				085411 大数据技术与工程
25		人工智能学部 (原电子与信息工程学院)	0854 电子信息	085401 新一代电子信息技术(含量子技术等)
26				085402 通信工程(含宽带网络、移动通信等)
27				085403 集成电路工程(电力芯片方向)
28		数理学院	0854 电子信息	085411 大数据技术与工程 (数据科学与技术方向)
29			0858 能源动力	085807 清洁能源技术 (新能源科学与工程方向)
30		经济与管理学院	1256 工程管理	125601 工程管理
31				125603 工业工程与管理
32		文科学部 (原外国语学院)	0551 翻译	055101 英语笔译

上海电力大学研究生课程编号规则

研究生课程编号共由七位字母或数字结合构成，先后为包括：开课院部、硕博类别代码、课程类别编号、课程顺序号。具体如下：



例如：某研究生课程编号为 09M5001，其中序号 09--外国语学院开设的课程，M--硕士研究生课程；5--公共必修课程；001--外国语学院开设的研究生课程序号。

“电气工程（080800）”学术学位博士研究生培养方案

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，对接国家“双碳”战略和新型电力系统建设需求，立足上海、辐射长三角、面向全国，聚焦服务电力行业、能源产业发展，培养造就政治素质过硬，基础理论功底扎实，专业技术能力和水平突出，学术创新创造能力强，德智体美劳全面发展的创新型领军人才。具体要求为：

1. 政治信念：掌握马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想的基本理论，坚持党的基本路线，拥护中国共产党的领导，拥护社会主义制度，热爱祖国，具有坚定正确的政治方向；

2. 道德素养：遵纪守法，品行端正，诚实守信；

3. 社会责任：具有强烈的社会责任感和爱国奉献精神，积极为社会主义现代化建设事业和能源电力转型发展服务；

4. 学术伦理：恪守学术道德和学术伦理规范，崇尚学术诚信，具有科学严谨的科研态度、勇于创新 and 求真务实的工作作风。尊重他人的知识产权，拒绝抄袭与剽窃、伪造与篡改等学术不端行为；

5. 知识结构：适应新型电力系统建设需要，系统深入掌握本学科坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识，全面深入了解本学科相关研究领域的现状、发展方向及国际学术前沿；

6. 专业能力：掌握先进的科学研究方法，具有独立从事本学科领域学术研究或解决重大工程问题的能力；

7. 创新能力：具备在本学科领域内突破现有认知边界，打破常规思维束缚，积极探索未知领域，产生原创性和影响力成果，推动本学科发展的能力；

8. 思维能力：具备较强的批判性思维、创新性思维、逻辑性思维和系统性思维能力；

9. 团队合作：具备大型科研项目的组织管理能力、较强的交流沟通、环境适应和团队合作的能力；

10. 国际意识：熟练地掌握一门外国语，具备宽阔的国际学术视野，跨文化学术交流与合作能力，关注全球性学术责任，具备在全球范围内开展研究活动的的能力；

11. 绿色意识：深入学习贯彻习近平生态文明思想，持续增强环境保护、生态平衡、社会和谐可持续发展意识；

12. 数字意识：具有良好的对数字信息、技术、工具等系统性认知、批判性运用能力；

13. 人文意识：对能源与社会关系有正确的结构性认知，具有良好的跨学科、跨文化人文能力；

14. 身心素质：积极参加体育锻炼，具备健全的人格和健康的身心素质，能够正确对待成功与失败，具有良好的环境适应能力；

15. 终身学习能力：适应社会和能源电力行业发展，具有主动追踪学术前沿、动态迭代科研方法、跨领域知识学习整合的意识和能力；

16. 职业胜任力：能够胜任高等院校、研究院（所）、企业和政府部门从事教学、科研或技术创新与管理工作，具有成为电气工程及相关行业领域创新型领军人才的潜质。

二、学习年限

学术学位博士研究生学制为3年，修读年限一般为3-6年，最长修读年限不得超过8年。研究生应在规定的学制年限内完成学习任务。

三、研究方向

电气工程学科是上海市“一流学科（培育）”“高峰”学科和重点学科，同时也是学校高水平大学建设优势学科。学科布局精准对接国家能源发展重大需求与科学前沿，聚焦海上风电、受端城市电网、电力用户侧灵活资源等等关键研究领域，形成了特色鲜明、优势突出的学科发展格局。拥有完善的本-硕-博人才培养体系，设有电气工程一级学科博士点和硕士点、能源动力专业学位博士点和硕士点。拥有国家级实验教学示范中心、教育部工程中心、教育部省部共建协同创新中心等高水平教学科研平台。近年来立项国家级项目 28 项，获省部级以上科技奖励 23 项，其中含国家科技进步二等奖、中国电工技术学会科技进步一等奖等，“十四五”期间累计科研经费达 4.28 亿元。

电气工程领域覆盖电能的生产、传输、分配、使用和控制及相关材料与设备生产技术。本领域按以下主要方向培养专业学位博士研究生：

1. 新型电力系统规划与设计：主要研究电网拓扑结构优化、输配电协同规划、多能互补配置、经济性与碳减排协同规划设计等技术，为构建安全、绿色、经济、高效的新型电力系统提供顶层设计与技术支撑。该方向为电力规划咨询、勘察设计等产业链单位培养人才。

2. 新型电力系统运行与控制：主要研究源网荷储协同控制策略、频率与电压稳定控制、分布式自主控制与协调调度等技术，实现对复杂多变电力系统的高精度、快速响应与可靠运行管理。该方向为电力输、配、售等产业链单位培养人才。

3. 新型电能变换与高效利用：主要研究交直流输配电技术、新能源发电能量变换、多端互联换流技术、高效能量存取与分配等技术，提高电能变换效率，降低损耗，满足新能源并网、分布式供能等应用需求。该方向为新能源发电装备、电力储能装备、电力电子装备等产业链单位培养人才。

4. 高电压与电气绝缘技术：主要研究特高压/超高压输电的绝缘配合与电场优化设计、新型绝缘材料的性能及应用、气体绝缘和复合绝缘结构、高压试验与检测方法、绝缘老化机理与寿命预测等技术，为输变电设备及线路的安全、可靠、经济运行提供理论与技术保障。该方向为发电装备、电力一次侧装备、电力输变电装备、电力运行维护等产业链单位培养人才。

5. 海上风电与新能源并网技术：主要研究海上风电场集电与送出系统的优化设计、柔性直流输电并网技术、低电压穿越与电能质量控制、并网稳定性分析与增强措施等技术，推动新能源大规模、远距离、高可靠并入电网，实现清洁能源的高效利用。该方向为海上风电装备、新能源发电装备、电力系统运行等产业链单位培养人才。

6. 电工理论与电力储能：主要研究多物理场耦合建模与数值计算、新型电化学储能、机械储能及物理储能的材料与结构设计、储能系统在调峰调频、备用支撑中的运行优化与控制策略，以及储能提升新能源消纳能力和电能质量方面的关键技术与应用。该方向为电工装备、电力储能装备等产业链单位培养人才。

7. 电力人工智能：主要研究负荷及可再生能源功率预测、故障诊断与设备健康状态评估、发输配用多环节的智能调度与运行优化等，推动电力系统运行的自适应、智能化和高可靠性发展，为构建新型电力系统提供重要支撑。该方向为电力监测运维、智慧能源系统装备等产业链单位培养人才。

8. 电力市场：主要研究电力现货市场、辅助服务市场、容量市场等多层次交易机制，探索碳排放权交易与绿色证书制度，分析市场环境下的电力价格形成机制与风险管理策略，构建公平、高效、透明的电力市场体系，促进清洁能源可持续发展。该方向为电力交易、能源管理、电力市场等产业链单位培养人才。

9. 电力低空技术与工程：面向国家低空经济战略，开展电力领域低空技术与工程基础理论和关键技术研究，突破低空技术与工程核心难题，引领国家电力领域低空技术与工程体

系的发展。该方向为电力勘测、电力巡检、电力运维等产业链单位培养人才。

四、培养方式

1. 博士研究生的培养方式以科学研究工作为主，重点培养博士研究生独立从事科学研究工作和进行创造性工作的能力，并使博士研究生完成一定的课程学习，包括跨学科课程的学习，系统掌握电气工程学科领域的理论和方法，拓宽知识面，提高分析问题和解决问题的能力。

2. 博士研究生培养采取全日制培养方式，实行导师负责制，必要时可设副导师或指导小组。对从事交叉学科领域研究的博士生，应从电气学科中聘请副导师协助指导。副导师、指导小组设置经学院学位评定分委会审查批准后，报校研究生院备案。

五、课程设置与学分要求

博士生的课程设置分必修课程、必选环节和任选课程三大类。博士研究生在校期间，应修完最低学分为 17 学分（每 16 学时计 1 学分），其中必修课 11 学分，必选环节 6 学分。课程学习实行学分制，博士研究生应根据科学研究和学位论文的需要，在导师指导下选择适合的课程学习时间，在申请博士论文开题前应完成必修课程学分。

必选环节（6 学分），包括：

1. 文献综述与开题报告 2 学分；

2. 科技英语论文写作 1 学分，博士在学期间，参加科技英语论文写作讲座课程，并完成考核；

3. 学术前沿讲座 1 学分，博士生在学期间，应在导师确定的专题领域，至少参加 18 次学术前沿讲座；

4. 博士论坛 1 学分，博士生在学期间，在本学科范围内做学术报告两次及以上，至少一次全国性或国际学术会议上宣读自己撰写的论文；

5. 国际交流 1 学分，博士生在学期间应至少参加以下方式中的一项：

（1）国家留学基金委资助国际交流项目；

（2）与国（境）外联合培养；

（3）国（境）外短期出访、国际组织实习（三个月以上）；

（4）参加高水平国际学术会议（境内外国际会议均可，须由学科认定高水平会议名单）做墙报展示或做口头报告；

（5）学科认可的其他国际学术交流成果。

博士生在参加国际交流活动时应按照相关规定提出申请和报批，在完成以上项目后应提交书面总结，由导师签字确认，向电气工程学院提出申请，通过审核后，记 1 学分。

具体课程设置和学分要求见附表。

六、学位论文

进行科学研究和撰写学位论文，是对博士研究生进行科学研究训练、培养创新能力的主要途径，也是衡量研究生能否获得博士学位的重要依据之一。博士学位论文是博士生培养质量和学术水平的集中反映，应在导师指导下由博士生独立完成。博士学位论文必须是一篇系统而完整的学术论文，学位论文的基本论点、结论和建议，应有较大的学术价值或对国民经济建设具有较大的理论和实践意义；论文所涉及的内容，应体现出作者在本学科掌握坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识，反映出作者具有独立从事学术研究工作的能力。博士生在学期间要用至少 18 个月的时间完成学位论文。

博士学位论文开题报告、论文中期检查、学位论文预答辩、论文答辩等，是博士研究生

学位论文工作的重要环节，要求如下：

1. 文献综述与开题报告

博士生入学后，应在导师的指导下查阅文献资料，掌握本研究领域国内外的现状和发展动态，确定博士学位论文研究课题，完成开题报告。博士论文选题应体现电气工程学科及其交叉学科领域的前沿性和先进性，应充分考虑在博士学位论文工作期限内做出创新性成果的可能性，应对电工科学技术的发展或国民经济具有较大理论意义或实用价值。

博士生开题报告时间由博士生导师根据博士生工作进度情况确定，一般在第三学期及以后进行，申请答辩日期距离开题时间应不少于 18 个月。

博士学位论文开题报告应在一级学科范围内公开地进行，并由以 5 名及以上博士生导师（其中一半以上为校外博士生导师）为主体组成的考核小组评审，给出是否通过开题报告的评审意见。在论文研究工作过程中，如果论文课题有重大变化，应重新作开题报告。经考试小组评审通过的开题报告，应以书面形式交至校研究生院备案。

博士学位论文开题报告书，应包含论文选题背景及选题意义、研究现状、主要研究内容、难点及其解决的技术路线与方法、预期成果及可能的创新点、论文工作进度计划等。书面开题报告书一般不少于 8000 字。开题报告书引用参考文献应不少于 30 篇，其中外文参考文献不少于 15 篇。

2. 论文中期检查

本博士点实行博士生学位论文中期检查制度。学位论文中期检查应在开题 6 个月及以后进行，考查小组应由 5 名及以上博士生导师（其中至少 1 名校外博士生导师）组成，对博士生的综合能力、工作态度、论文工作进展情况以及精力投入程度进行全面考查。对通过者，准予继续学位论文工作；对不通过者，提出警告，6 个月后再进行一次考查，仍不通过者，按博士肄业处理。

3. 学位论文预答辩

在博士学位论文工作基本完成后，原则上最迟于正式申请答辩前 3 个月，应向电气工程学院申请并公开进行博士学位论文的预答辩。应邀请电气工程一级学科的 5 名及以上教授级博士生导师（其中一半以上为校外博士生导师）组成考核小组，对博士生的博士学位论文工作的主要成果和创造性等进行评议，对博士生是否达到博士学位论文要求做出决议，并提出指导性意见。考核小组决议同意申请答辩的论文，博士生应严格按照专家意见进行论文修改和补充，方可申请博士学位论文答辩。对于暂不同意申请答辩的论文，考核小组应提出明确的改进要求，允许博士生在 6 个月后再次申请预答辩。博士学位论文预答辩实行末位复核机制。

4. 学位论文写作

博士学位论文工作是博士生在校期间的中心工作。博士论文的质量反映了博士生是否掌握坚实全面的理论基础和系统深入的专门知识，是否具有独立从事科学研究工作的能力，是博士生能否被授予博士学位的关键。

博士学位论文应在导师的指导下，由博士生本人独立完成。博士学位论文应是系统完整的学术论文，应在电气工程及其相关交叉学科领域的科学或专门技术方面做出了创造性成果，并在理论上或实际上对电工学科的发展和国家现代化建设有较大的意义。为保证论文质量，学位论文工作必须有一定工作量，用于学位论文工作的实际时间应不少于 12 个月。

博士学位论文的写作要求，参见《上海电力大学硕士（博士）学位论文范本》。博士生在写作学位论文之前，应认真阅读写作规范，并严格遵守有关规定，申请博士学位的论文书写不符合规范者，不予批准送审和答辩。

5. 学位论文评审与答辩

博士学位论文评审按照《上海电力大学电气工程学部博士学位论文评审实施细则》执行。

评审通过后可组织学位论文答辩。答辩委员会应由电气工程一级学科的 5 名及以上教授级博士生导师（其中一半以上为校外博士生导师）和 1 位秘书组成，答辩委员会主席由校外博士生导师担任，答辩博士生的指导教师不作为专家组成员。具体评审办法、答辩程序和学位授予等按照学校相关文件执行。

七、其他

1. 制定个人课程学习计划

博士生在入学后一周内，应在导师指导下制定个人课程学习计划，经导师签字并报校研究生院备案。执行课程学习计划过程中，如因特殊情况需要变动，须征得导师同意，调整后的课程学习计划，经导师签字并报校研究生院备案。

2. 博士生综合考核

在博士生完成课程学习阶段正式进入学位论文工作之前，进行的一次严格系统的综合考核。综合考核重点考察博士生是否掌握了本学科坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识，是否能综合运用这些知识分析和解决问题，是否具备进行创新性研究工作的能力。

博士生综合考核由电气工程学院统一组织，一般在第二学期结束前完成。通过综合考核的博士生方可进行开题报告。未通过综合考核者，一般在第一次综合考核后半年至一年内再进行一次综合考核。两次综合考核不通过者，按博士肄业处理。

3. 毕业和授予学位标准

接受博士研究生教育，在规定的学习年限内，通过规定的课程考核或者修满相应学分，完成学术研究训练，通过学位论文答辩。学位申请人在本学科掌握坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识，具有独立从事学术研究工作的能力，在学术研究领域做出创新性成果，符合电气工程学部学术型博士研究生申请学位创新成果要求（具体另行发布），可授予博士学位。

附表 电气工程一级学科博士研究生课程设置与学分要求

课程类别 ≥17 学分	课程编号	课程名称	学分	开课 学期	备注
必修课 ≥11 学分	10D5001	中国马克思主义与当代 Development History of Marxist Ideological	2	1	必修
	09D5001	博士英语公共课 PhD Public English	2	1	
	03D5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
	08D5001	高等泛函分析 Advanced Functional Analysis	2	1	≥2 学分
	08D5002	高等数值分析 Advanced Numerical Analysis	2	1	
	03D7001	动态电力系统理论 Dynamic Power System Theory	2	1	≥4 学分
	03D7002	先进能量变换与控制技术 Advanced Energy Conversion and Control Technology	2	1	
	03D7003	电力物联网技术与大数据分析（AI+课程） Power Internet of Things Technology and Big Data Analysis	2	1	
	03D7004	智能控制理论与应用 Intelligent Control Theory and It's Application	2	1	
必选环节 =6 学分	03D9001	文献综述与选题报告 Literature Review and Topic Report	2		
	03D9002	科技英语论文写作 English Writing of Scientific Papers	1		
	03D9003	专业学术讲座（15 次） Professional Academic Lectures	1		
	03D9004	博士论坛（2 次） PhD Forum	1		
	03D9005	国际交流 International Communication	1		
附 注		硕士阶段非电气工程学科的博士研究生，应在导师指导下补修本学科主干硕士课程 2 门，不计入博士生阶段的总学分。			

“电气工程（085801）”专业学位博士研究生培养方案

一、培养目标

对接国家“双碳”战略和新型电力系统建设需求，立足上海、辐射长三角、面向全国，聚焦服务电力行业、能源产业发展，培养造就政治素质过硬，基础理论功底扎实，专业技术能力和水平突出，工程技术创新创造能力强，善于解决复杂工程技术问题的电气工程及其相关行业领域高层次应用型未来领军人才。具体要求为：

1. 政治信念：掌握马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想的基本理论，坚持党的基本路线，拥护中国共产党的领导，拥护社会主义制度，热爱祖国，具有坚定正确的政治方向；

2. 道德素养：遵纪守法，品行端正，诚实守信；

3. 社会责任：具有强烈的社会责任感、艰苦奋斗和爱国奉献精神，积极为社会主义现代化建设事业和能源电力转型发展服务；

4. 学术伦理：恪守良好的职业道德和工程伦理规范，具有追求卓越的态度，具有良好的创新创业精神；

5. 知识结构：适应新型电力系统建设需要，系统深入掌握本专业领域坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识，具有从事大型工程研究和开发、工程科学研究所需的相关数学、自然科学、经济管理等人文学科知识，熟悉本专业领域新材料、新工艺、新设备和先进制造系统以及最新发展状况和趋势，熟悉本专业领域技术标准规范、以及相关行业政策、法律和法规；

6. 专业能力：具有综合运用所学科学理论、分析与解决问题的方法和技术手段，独立承担解决复杂工程技术问题、进行复杂产品开发和设计、进行复杂工程项目集成、进行复杂工程技术创新、组织复杂工程技术研究开发、以及处理工程与社会自然和谐等的专业实践工作能力；

7. 创新能力：具备良好的复杂工程技术创新创造能力，在推动本专业领域产业发展和工程技术方面做出创新性成果；

8. 思维能力：具备战略性思维、创新性思维、系统性思维和问题导向性思维能力；

9. 团队合作：具备大型工程系统的组织管理能力、较强的交流沟通、环境适应和团队合作的能力，具有应对危机与突发事件的能力，具有较强的职业领导力；

10. 国际意识：熟练地掌握一门外国语，具备宽阔的国际视野和跨文化环境下交流、竞争与合作能力；

11. 绿色意识：深入学习贯彻习近平生态文明思想，持续增强环境保护、生态平衡、社会和谐可持续发展意识；

12. 数字意识：具有熟练掌握和利用现代信息工具和科学实验等获取所需知识和技能的能力，具有良好的对数字信息、技术、工具等系统性认知、批判性运用能力；

13. 人文意识：具有良好的市场、质量、职业健康和安全意识，树立负责任的工程理念，能够正确理解和处理个体与集体和社会的关系，工程与经济、社会、环境可持续发展的关系，较高的人文社会科学素养和工程美学素养；

14. 身心素质：积极参加体育锻炼，具备健全的人格和健康的身心素质，能够正确对待成功与失败，具有良好的环境适应能力；

15. 终身学习能力：适应社会和能源电力行业发展，具有不断提高自主和终身学习、与时俱进的意识和能力；

16. 职业胜任力：能够胜任高等院校、研究院（所）、企业和政府部门从事教学、科研

或技术创新与管理工作，具有成为电气工程及相关领域应用型领军人才的潜质。

二、学习年限

专业学位博士研究生学制为 4 年，修读年限一般为 4-6 年，最长修读年限不得超过 8 年。研究生应在规定的学制年限内完成学习任务。

三、研究方向

电气工程学科是上海市“一流学科（培育）”“高峰”学科和重点学科，同时也是学校高水平大学建设优势学科。学科布局精准对接国家能源发展重大需求与科学前沿，聚焦海上风电、受端城市电网、电力用户侧灵活资源等等关键研究领域，形成了特色鲜明、优势突出的学科发展格局。拥有完善的本-硕-博人才培养体系，设有电气工程一级学科博士点和硕士点、能源动力专业学位博士点和硕士点。拥有国家级实验教学示范中心、教育部工程中心、教育部省部共建协同创新中心等高水平教学科研平台。近年来立项国家级项目 28 项，获省部级以上科技奖励 23 项，其中含国家科技进步二等奖、中国电工技术学会科技进步一等奖等，“十四五”期间累计科研经费达 4.28 亿元。

电气工程领域覆盖电能的生产、传输、分配、使用和控制及相关材料与设备生产技术。本领域按以下主要方向培养专业学位博士研究生：

1. 新型电力系统规划与设计：主要研究电网拓扑结构优化、输配电协同规划、多能互补配置、经济性与碳减排协同规划设计等技术，为构建安全、绿色、经济、高效的新型电力系统提供顶层设计与技术支撑。该方向为电力规划咨询、勘察设计等产业链单位培养人才。

2. 新型电力系统运行与控制：主要研究源网荷储协同控制策略、频率与电压稳定控制、分布式自主控制与协调调度等技术，实现对复杂多变电力系统的高精度、快速响应与可靠运行管理。该方向为电力输、配、售等产业链单位培养人才。

3. 新型电能变换与高效利用：主要研究交直流输配电技术、新能源发电能量变换、多端互联换流技术、高效能量存取与分配等技术，提高电能变换效率，降低损耗，满足新能源并网、分布式供能等应用需求。该方向为新能源发电装备、电力储能装备、电力电子装备等产业链单位培养人才。

4. 高电压与电气绝缘技术：主要研究特高压/超高压输电的绝缘配合与电场优化设计、新型绝缘材料的性能及应用、气体绝缘和复合绝缘结构、高压试验与检测方法、绝缘老化机理与寿命预测等技术，为输变电设备及线路的安全、可靠、经济运行提供理论与技术保障。该方向为发电装备、电力一次侧装备、电力输变电装备、电力运行维护等产业链单位培养人才。

5. 海上风电与新能源并网技术：主要研究海上风电场集电与送出系统的优化设计、柔性直流输电并网技术、低电压穿越与电能质量控制、并网稳定性分析与增强措施等技术，推动新能源大规模、远距离、高可靠并入电网，实现清洁能源的高效利用。该方向为海上风电装备、新能源发电装备、电力系统运行等产业链单位培养人才。

6. 电工理论与电力储能：主要研究多物理场耦合建模与数值计算、新型电化学储能、机械储能及物理储能的材料与结构设计、储能系统在调峰调频、备用支撑中的运行优化与控制策略，以及储能在提升新能源消纳能力和电能质量方面的关键技术与应用。该方向为电工装备、电力储能装备等产业链单位培养人才。

7. 电力人工智能：主要研究负荷及可再生能源功率预测、故障诊断与设备健康状态评估、发输配用多环节的智能调度与运行优化等，推动电力系统运行的自适应、智能化和高可靠性发展，为构建新型电力系统提供重要支撑。该方向为电力监测运维、智慧能源系统装备等产业链单位培养人才。

8. 电力市场：主要研究电力现货市场、辅助服务市场、容量市场等多层次交易机制，探索碳排放权交易与绿色证书制度，分析市场环境下的电力价格形成机制与风险管理策略，构建公平、高效、透明的电力市场体系，促进清洁能源可持续发展。该方向为电力交易、能源管理、电力市场等产业链单位培养人才。

四、培养方式

1. 专业学位博士研究生培养依托校企研究生联合培养基地或校企共建研究平台，结合国家科技重大专项、重大研发计划或企业重大科研项目等重大（重点）工程项目进行，采取校企合作的方式进行培养，重点培养专业学位博士研究生进行工程技术创新的能力。

2. 专业学位博士研究生实行校企双导师指导制或导师组联合指导制，学校聘请企业（行业）具有丰富工程实践经验的高级专家为导师组成员。实行导师负责制，导师是研究生培养第一责任人，要了解掌握研究生的思想状况，将专业教育与思想政治教育有机融合，严格要求学生遵守学术道德规范和工程伦理规范。第一责任导师或企业导师需主持国家科技重大专项、重大研发计划或企业重大科研项目等重大（重点）工程项目。

五、课程设置与学分

博士研究生的课程设置分必修课、必选环节和任选课程三大类。博士研究生在校期间，应修完最低学分为 17 学分（每 16 学时计 1 学分），其中必修课至少 12 学分，必修环节 5 学分。课程学习实行学分制，博士研究生应根据科学研究和学位论文的需要，在导师指导下选择适合的课程学习时间，在申请博士学位论文答辩前完成课程学分。

必选环节（5 学分），包括：

1. 文献综述与开题报告 2 学分；

2. 专业实践 2 学分；

通过专业实践，使专业学位博士研究生了解本行业领域重要工程技术项目的研发设计、管理与实施流程以及相关的技术规范，培养解决复杂工程技术问题、进行工程技术创新以及组织实施重大（重点）工程项目和重要科技攻关项目等能力。

专业实践应依托本行业相关领域工程技术项目中的实际工程问题开展，鼓励到学校研究生工作站、研究生培养基地、以及相关行业骨干企业进行，累计时间不少于 1 年。导师组指导博士研究生制定《专业实践工作计划》，明确具体任务和考核要求。专业实践内容要具有一定的工程技术难度和工作量，专业实践结束后须提交《专业实践总结报告》，体现所解决工程问题的成效，具有一定的深度和独到的见解。

专业学位博士研究生赴校外实践，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，并进行专业实践安全警示教育培训、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生产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生产工作。

专业学位博士生在学期间需要完成 1 次工程经验分享报告。

3. 国际交流 1 学分，博士生在学期间应至少参加以下方式中的一项：

（1）国家留学基金委资助国际交流项目；

（2）与国（境）外联合培养；

（3）国（境）外短期出访、国际组织实习（三个月以上）；

（4）参加高水平国际学术会议（境内外国际会议均可，须由学科认定高水平会议名单）做墙报展示或做口头报告；

(5) 学科认可的其他国际学术交流成果。

博士生在参加国际交流活动时应按照相关规定提出申请和报批,在完成以上项目后应提交书面总结,由导师签字确认,向所在学院提出申请,通过审核后,记1学分。

具体课程设置见附表。

六、学位论文与申请学位实践成果

本领域专业学位博士学位论文或实践成果应符合教育部和专业学位全国教育指导委员会的相关规定,应反映作者在所在专业领域掌握坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识,具有独立承担专业实践工作的能力。博士学位论文或实践成果应在导师的指导下由申请人独立完成,工作时间至少12个月。

(一) 专业学位博士研究生学位论文基本要求

本领域专业学位研究生学位论文,应主要聚焦工程实践和应用研究,须体现工程性、创新性、实践性、应用性等特征,体现学位申请人在本专业领域掌握坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识,具有独立承担专业实践工作的能力,在专业实践领域做出创新性成果,对推动本专业领域知识和技术的发展作出重要贡献。

(1) 论文选题:选题应直接来源于工程实际,符合伦理规范。鼓励面向发展新质生产力,面向战略新兴产业或未来产业发展前沿,依托重要工程项目开展选题研究。鼓励开展工程技术项目相关产业的可行性分析研究、重大原创性基础研究成果转化的产业化应用探索。鼓励通过问题导向、需求导向推动创新,引领技术革新和产业变革。选题方向包括技术攻关与改造、工艺优化与产品创新、新材料与新设备的研发、国际前沿技术引进吸收与再创新、工程设计与实施、技术标准的制定与优化、原创性研究成果转化与产业化探索等。

(2) 研究内容:学位论文应面向国家、行业和区域发展需求,针对具有重要应用价值的工程实际问题,科学规范地运用理论知识和工程方法对相关问题进行系统深入研究,提出解决工程问题的创新性方案,并通过方案实施取得显著实效和创新性应用成果。学位论文可围绕工程新技术研究、工程设计与实施、工程应用研发等撰写。**工程新技术研究**应具有明确的应用背景,通过综合运用基础理论与专门知识、科学方法和技术手段,开展新技术或新产品的工程应用研究,实现工程领域技术或产品工程创新。**工程设计与实施**应通过综合运用相关专业领域基础理论、专门知识、科学方法、专业技术手段与技术经济知识,融入人文、环境保护和经济可持续发展理念,对具有较高技术含量的重要工程项目、大型设备或装备及其制造工艺等问题开展优化方案设计与项目实施。项目设计方案须经过同行专家论证并实施,且取得显著的实施效果,并具有较好的推广前景。**工程应用研发**应将相关工程领域的应用基础研究成果应用于重要工程项目,或进行软硬件研发、关键部件研发以及对前沿先进软硬件产品的引进吸收与再创新。

(3) 规范性要求:学位论文独创性(或创新性)声明。声明中应明确学位论文是学位申请人在导师组指导下独立完成并取得的成果,科学严谨,恪守规范;若涉及团队工作,应注明属于团队的成果,并明确个人独立完成的内容;学位论文符合相关保密规定,知识产权归属清楚,无知识产权纠纷。学位论文应符合基本的写作规范,要求概念准确,逻辑严谨,结构合理,层次分明,表达流畅,图表规范,数据可靠,文献引用规范。学位论文正文一般包括绪论、研究方案设计与研究方法、方案实施与研究结果、结论与展望、参考文献和附件等。

(4) 创新性要求:学位论文的研究成果应具有创新性,对行业企业技术升级和产业发展产生积极的推动作用。学位论文的研究结论应揭示实践中蕴藏的新规律,或发现新方法,或形成发明专利、新产品、新作品、新工艺、新材料、新设备、新技术、新标准等,对完善工程实践和理论作出重要贡献。具体包括但不限于以下方面:发明了新技术,提出了新方法,

解决了相关工程领域关键技术难题，实现产业领域技术或产品工程创新；提出了新工程方案设计、新制造工艺，解决了重大工程项目的关键技术难题，取得突出的实施效果，具有推广应用价值；提出了新的工程应用方案、新产品制造工艺、新研发技术，解决了工程应用、产品研发过程中的关键技术难题，具有较高的推广应用价值；其他解决重要实际工程技术问题并取得较大成效的创新性成果。

（5）水平要求：从论文选题先进性、研究成果与创新性、应用成效与推广价值、作者理论基础和工程技术能力、论文写作水平与规范性等方面综合评价其学术水平、技术创新水平与社会经济效益，着重评价作者在科学规范地运用理论知识和工程方法开展系统深入地研究，提出解决问题的创新性方案，并通过方案实施取得显著实效和创新性应用成果，对本专业领域知识和技术的发展做出重要贡献等方面的情况。

（6）形式要求：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 and 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。

博士学位论文开题报告、论文中期检查、学位论文预答辩、论文答辩等，是博士研究生学位论文工作的重要环节，具体要求如下：

1. 文献综述与开题报告

专业学位博士生入学后，应在导师的指导下查阅文献资料，掌握本研究领域国内外的现状和发展动态，确定专业学位博士学位论文研究课题，完成开题报告。博士生开题报告时间由博士生导师根据博士生工作进度情况确定，一般在第三学期及以后进行，申请答辩日期距离开题时间应不少于 12 个月。

博士学位论文开题报告应在一级学科范围内相对集中、公开地进行，并由以 5 名相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成（其中一半以上为校外专家，且至少有 2 位是相关专业领域的正高级职称企业专家）。在论文研究工作过程中，如果论文课题有重大变化，应重新作开题报告。经考试小组评审通过的开题报告，应以书面形式交至校研究生院备案。

专业学位博士学位论文开题报告，应包含论文选题背景及选题意义、研究现状、主要研究内容、难点及其解决的技术路线与方法、预期成果及可能的创新点、论文工作进度计划等。书面开题报告书一般不少于 8000 字。开题报告书引用参考文献应不少于 30 篇，其中外文参考文献不少于 15 篇。

2. 论文中期检查

实行专业学位博士生学位论文中期检查制度。学位论文中期检查应在开题半年后进行，

考核小组由 5 名相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成（其中至少有 1 位是校外相关专业领域的正高级职称企业专家）。对博士生的综合能力、工作态度、论文工作进展情况以及精力投入程度进行全面考查。对通过者，准予继续学位论文工作；对不通过者，提出警告，6 个月后再进行一次考查，仍不通过者，按博士肄业处理。

3. 学位论文撰写

博士学位论文的写作要求，参见《上海电力大学硕士（博士）学位论文范本》。博士生在写作学位论文之前，应认真阅读写作规范，并严格遵守有关规定，申请博士学位的论文书写不符合规范者，不予批准送审和答辩。

4. 学位论文预答辩

博士生在完成博士学位论文后，经导师审核符合论文送审要求的，在论文送审前要进行博士学位论文的预答辩。考核小组由 5 名相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成（其中一半以上为校外专家，且至少有 2 位是相关专业领域的正高级职称企业专家）。考核小组对博士学位论文工作的主要成果和创造性等进行评议，并提出指导性意见；博士生应严格按照意见进行论文修改和补充。学位论文预答辩通过者，方可申请正式答辩。对于预答辩不通过的论文，考核小组应提出明确的改进要求，允许博士生在 6 个月后再次申请预答辩。博士学位论文预答辩实行末位复核机制。预答辩应在博士正式答辩前至少 3 个月进行。

5. 学位论文评审与答辩

博士学位论文评审按照《上海电力大学电气工程学部博士学位论文评审实施细则》执行。

学位论文答辩委员会须至少由 5 名相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成（其中一半以上为校外专家，且至少有 2 位是相关专业领域的正高级职称企业专家）。答辩委员会主席由校外正高级职称专家担任，答辩博士生的指导教师不作为专家组成员。具体评审办法、答辩程序和学位授予等按照学校相关文件执行。

（二）专业学位博士研究生申请学位实践成果基本要求

申请学位实践成果应聚焦工程实际需求，以实体或工程形象展示形式呈现，须体现工程性、创新性、实践性、应用性和可展示性等特征，体现学位申请人在专业领域掌握坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识，具有独立承担专业实践工作的能力，在专业实践领域做出创新性成果，对推动行业和专业领域技术进步作出重要贡献。

（1）实践成果来源与形式：实践成果应来源于技术攻关与工程或设备改造、工艺与产品创新、新材料与新设备的研发、前沿技术引进吸收与再创新、工程设计与实施、技术标准的制定与优化、原创性研究成果转化与产业化探索等。实践成果的形式主要包括：

重大装备：依托重要工程项目研制或行业重大发展需求的重大工程装备，通过同行专家的鉴定或评审，并获得实际应用效果；

仪器设备：依托重要工程项目研制的专用仪器设备，通过同行专家的鉴定或评审，获得推广应用；

其他硬件产品：依托行业重大需求，研发的相关硬件产品，包括新装备、新设备、新材料、新药品、新化学品等，通过同行专家的鉴定或评审，获得工程应用，取得良好的经济效益和社会效益；

软件产品：依托行业重大需求，研发的相关应用软件产品，获得推广应用，取得良好的经济效益和社会效益；

设计方案：依托重大工程项目完成的方案设计，通过同行专家评审，完成项目实施验证，取得预期成效；

技术标准：省部级（或一级行业协会/学会）及以上行业标准研究与制定，并正式发布和推广应用；

其他体现相关专业领域特色的同等水平的实践成果。

(2) 内容要求：通过实践成果申请学位，应包括可展示实体形式和实践成果总结报告书面形式。实践成果总结报告是可展示实体形式的书面表达，是对实践成果完成过程的具体描述和对博士学位申请人独立承担专业实践工作能力的重要诠释。实践成果应面向国家、行业和区域发展需求，围绕实际工程问题，与重大工程关键技术突破、实现企业技术进步和推动产业升级紧密结合。学位申请人应对工程实际问题进行系统深入研究，提出创新性解决方案，通过实施取得突出成效和重大创新性应用成果，对本专业领域的发展起到推动作用。

(3) 规范性要求：实践成果独创性（或创新性）声明中应明确实践成果主要是学位申请人在导师组指导下独立完成或作为骨干成员完成的主要内容并取得的成果，科学严谨，恪守工程伦理和规范；若涉及团队工作，应注明属于团队的成果，并明确个人在项目中的角色、职责及独立完成的内容；实践成果符合相关保密规定，知识产权归属清楚，无知识产权纠纷。实践成果总结报告应符合基本的写作规范，要求逻辑严谨，结构合理，层次分明，表达流畅，图表规范，数据可靠。实践成果总结报告由培养单位结合相关类别和领域情况规定字数要求。实践成果总结报告正文一般包括概述、方案设计与可行性分析、实施方案与测试结果分析、应用效益与影响力、参考文献及附件等内容。

(4) 创新与贡献要求：实践成果应具有创新性，对行业企业技术升级和产业发展产生积极的推动作用。实践成果应在实践中产生新专利、新产品、新作品、新方法、新工艺、新材料、新设备、新技术、新标准等，对推动工程实践作出重要贡献。具体包括但不限于以下方面：发明了新技术，提出了新方法，解决了相关工程领域关键技术难题，实现产业领域技术或产品工程创新；提出了新工程方案设计、新制造工艺，解决了重大工程项目的关键技术难题，取得突出的实施效果，具有推广应用价值；提出了新的工程应用方案、新产品制造工艺、新研发技术，解决了工程应用、产品研发过程中的关键技术难题，具有较高的推广应用价值；其他解决重要实际工程技术问题并取得较大成效的创新性成果。

通过规定的实践成果申请学位，主要流程应包括：实践成果可行性论证、中期答辩、实践成果总结报告写作、预答辩、实践成果鉴定、实践成果答辩等，各环节均须有本专业领域（行业领域）内权威专家牵头参加，严把实践成果质量。

1. 实践成果可行性论证

专业学位博士研究生撰写实践成果可行性论证报告后，经导师同意可以参加可行性论证答辩。可行性论证答辩应在本领域范围内相对集中、公开地进行，考核小组由以 5 名相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成（其中一半以上为校外专家，且至少有 2 名是相关专业领域的正高级职称企业专家）。实践成果正式答辩距离可行性论证答辩实践间隔应不少于 12 个月。

可行性论证报告旨在全面评估实践项目的可行性、实施计划、所需资源、潜在风险及预期效益，为项目决策提供科学依据。可行性论证报告内容及格式应符合学校相关文件要求。

2. 中期答辩

专业学位博士研究生撰写中期进展报告后，经导师同意可以参加中期答辩。通过答辩形式核查项目进展、技术实施情况及阶段性成果。中期答辩应在本领域范围内相对集中、公开地进行，考核小组由以 5 名相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成（至少有 1 名是相关专业领域的正高级职称企业专家）。实践成果正式答辩距离可行性论证答辩实践间隔应不少于 12 个月。

3. 实践成果总结报告写作

专业学位博士实践成果应在导师的指导下由申请人独立完成，实践成果内容和格式应符合学校的相关文件要求，成果总结报告工作时间应不少于 12 个月。

4. 预答辩

预答辩主要是审查实践成果完成度与实践成果总结报告，提出修改意见。预答辩应在本领域范围内相对集中、公开地进行，考核小组由以 5 名相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成（其中一半以上为校外专家，且至少有 2 名是相关专业领域的正高级职称企业专家）。预答辩不通过者，不能申请成果鉴定和答辩。预答辩应在博士正式答辩前至少 3 个月进行。

5. 实践成果鉴定

博士生提交可展示的成果实体（如装备、软件、设计方案、技术标准等）及实践成果总结报告。考核小组由以 5 名相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成（其中一半以上为校外专家，且至少有 2 名是相关专业领域的正高级职称企业专家），对成果的真实性、完整性、工程价值、应用效果及博士生个人贡献进行现场审查与技术鉴定，出具书面鉴定或评审意见。

6. 实践成果评阅

实践成果评阅分为盲审评阅和答辩评阅。具体按照《上海电力大学研究生学位论文或实践成果评阅工作规定》执行。评阅不通过者，不能申请答辩。

7. 正式答辩

实践成果通过评阅后组织正式答辩，答辩委员会由以 5 名相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成（其中一半以上为校外专家，且至少有 2 名是相关专业领域的正高级职称企业专家），为保障实践成果评价标准的统一性与评审过程的连续性，答辩委员会中应有不少于二分之一的委员为成果鉴定专家组成员。

七、其他

1. 制定个人课程学习计划

博士生在入学后一周内，应在导师指导下制定个人课程学习计划，经导师签字并报校研究生院备案。执行课程学习计划过程中，如因特殊情况需要变动，须征得导师同意，调整后的课程学习计划，经导师签字并报校研究生院备案。

2. 博士生综合考核

在博士生完成课程学习阶段正式进入学位论文工作之前，进行的一次严格系统的综合考核。综合考核重点考察博士生是否掌握了本学科坚实和宽广的学科基础理论和系统深入的专门知识，是否能综合运用这些知识分析和解决问题，是否具备进行创新性研究工作的能力。

博士生综合考核由电气工程学院统一组织，一般在第二学期结束前完成。通过综合考核的博士生方可进行预开题报告。未通过综合考核者，一般在第一次综合考核后半年至一年内再进行一次综合考核。两次综合考核不通过者，按博士肄业处理。

3. 毕业和授予学位标准

接受博士研究生教育，在规定的学习年限内，通过规定的课程考核或者修满相应学分，完成学术研究训练或者专业实践训练，通过学位论文答辩或者规定的实践成果答辩。学位申请人在本专业领域掌握坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识，具有独立承担专业实践工作的能力，在专业实践领域做出创新性成果，符合电气工程学部专业学位博士研究生申请学位创新成果要求（具体另行发布），可授予博士学位。

附表 电气工程专业学位博士研究生课程设置与学分要求

课程类别 ≥17 学分	课程编号	课程名称	学分	开课 学期	备注
必修课 ≥12 学分	10D5001	中国马克思主义与当代 Development History of Marxist Ideological	2	1	必修
	09D5001	博士英语公共课 PhD Public English	2	1	
	03D5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
	10D5003	工程伦理 Engineering Ethics	1	1	
	08D5001	高等泛函分析 Advanced Functional Analysis	2	1	≥2 学分
	08D5002	高等数值分析 Advanced Numerical Analysis	2	1	
	03D7001	动态电力系统理论 Dynamic Power System Theory	2	1	≥4 学分
	03D7002	先进能量变换与控制技术 Advanced Energy Conversion and Control Technology	2	1	
	03D7003	电力物联网技术与大数据分析 Power Internet of Things Technology and Big Data Analysis	2	1	
	03D7004	智能控制理论与应用 Intelligent Control Theory and It' s Application	2	1	
必选环节 =5 学分	03D9001	文献综述与选题报告 Literature Review and Topic Report	2		
	03D9006	专业实践 Professional Practice	2		
	03D9005	国际交流 International Communication	1		
附 注		硕士阶段非电气工程学科的博士研究生，应在导师指导下补修本学科主干硕士课程 2 门，不计入博士生阶段的总学分。			

“动力工程（085802）”专业学位博士研究生培养方案

一、培养目标

对接国家“双碳”战略、能源绿色低碳转型和新型电力系统建设需求，立足上海、辐射长三角、面向全国，聚焦服务能源电力行业和动力工程产业发展，培养造就政治素质过硬，基础理论功底扎实，专业技术能力和水平突出，工程技术创新创造能力强，善于解决复杂工程技术问题的动力工程及其相关行业领域高层次应用型未来领军人才。具体要求为：

1. 政治信念：掌握马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想的基本理论，坚持党的基本路线，拥护中国共产党的领导，拥护社会主义制度，热爱祖国，具有坚定正确的政治方向；

2. 道德素养：遵纪守法，品行端正，诚实守信；

3. 社会责任：具有强烈的社会责任感、艰苦奋斗和爱国奉献精神，积极为社会主义现代化建设事业和能源电力转型发展服务；

4. 学术伦理：恪守良好的职业道德和工程伦理规范，具有追求卓越的态度，具有良好的创新创业精神；

5. 知识结构：适应能源动力转型与动力工程建设需要，系统深入掌握本专业领域坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识，具有从事大型工程研究和开发、工程科学研究所需的相关数学、自然科学、经济管理等人文社会科学知识，熟悉本专业领域新材料、新工艺、新设备和先进制造系统以及最新发展状况和趋势，熟悉本专业领域技术标准规范以及相关行业政策、法律和法规；

6. 专业能力：具有综合运用所学科学理论、分析与解决问题的方法和技术手段，独立承担解决复杂工程技术问题、进行复杂产品开发和设计、进行复杂工程项目集成、进行复杂工程技术创新、组织复杂工程技术研究开发、以及处理工程与社会自然和谐等的专业实践工作能力；

7. 创新能力：具备良好的复杂工程技术创新创造能力，在推动本专业领域产业发展和工程技术方面做出创新性成果；

8. 思维能力：具备战略性思维、创新性思维、系统性思维和问题导向性思维能力；

9. 团队合作：具备大型工程系统的组织管理能力、较强的交流沟通、环境适应和团队合作的能力，具有应对危机与突发事件的能力，具有较强的职业领导力；

10. 国际意识：熟练地掌握一门外国语，具备宽阔的国际视野和跨文化环境下交流、竞争与合作能力；

11. 绿色意识：深入学习贯彻习近平生态文明思想，持续增强环境保护、生态平衡、社会和谐可持续发展意识；

12. 数字意识：具有熟练掌握和利用现代信息工具和科学实验等获取所需知识和技能的能力，具有良好的对数字信息、技术、工具等系统性认知、批判性运用能力；

13. 人文意识：具有良好的市场、质量、职业健康和安全意识，树立负责任的工程理念，能够正确理解和处理个体与集体和社会的关系，工程与经济、社会、环境可持续发展的关系，较高的人文社会科学素养和工程美学素养；

14. 身心素质：积极参加体育锻炼，具备健全的人格和健康的身心素质，能够正确对待成功与失败，具有良好的环境适应能力；

15. 终身学习能力：适应社会和能源动力行业发展，具有不断提高自主和终身学习、与时俱进的意识和能力；

16. 职业胜任力：能够胜任高等院校、研究院（所）、企业和政府部门从事教学、科研

或技术创新与管理工作，具有成为动力工程及相关领域应用型领军人才的潜质。

二、学习年限

专业学位博士研究生学制为 4 年，修读年限一般为 4-6 年，最长修读年限不得超过 8 年。研究生应在规定的学制年限内完成学习任务。

三、研究方向

动力工程学科依托上海电力大学在能源电力领域的传统优势，聚焦“双碳”战略背景下的能源转型需求，涵盖能源高效转换、清洁燃烧、新能源系统集成、储能技术、智慧能源管理等方向。拥有教育部海上风电工程研究中心、机械工业清洁发电环保技术重点实验室和上海发电环保工程技术研究中心等省部级及以上科研平台，与国家能源集团、国电投、上海电气等龙头企业建立深度产教融合基地，形成“基础研究-技术攻关-工程应用”全链条培养体系。

动力工程领域面向能源转换、利用、储存以及动力装备设计、运行与维护等关键技术。本领域按以下主要方向培养专业学位博士研究生：

1. 高效清洁低碳发电：本研究方向主要致力于燃料高效燃烧、火力发电及其他高耗能行业的能源高效利用，重点研究火电厂主机和辅机节能、火电机组宽负荷运行、燃烧过程控制、燃烧诊断与优化以及高耗能行业余热利用等关键技术。
2. 燃烧优化与重型燃气轮机：本研究方向主要聚焦火力发电机组的空气动力场组织、着火与燃烧强化、污染物形成机理和燃烧优化，以及重型燃气轮机流场组织、着火与燃烧强化、燃烧优化、燃烧对热力疲劳与寿命影响等机理与运行策略。
3. 强化传热与余热综合利用：本研究方向主要研究复杂流动条件下的传热传质强化机理、换热设备结构优化、热阻控制和热力系统性能提升，发展高效紧凑式换热器、先进传热材料及多尺度传热调控技术；重点开展电厂和高耗能行业余热资源评估、分级利用与系统集成研究，研究余热供暖、余热制冷、工业蒸汽供应以及热电冷多联供等技术；探索余热利用系统与储热、储冷及其他储能技术的耦合，提升能源梯级利用效率和机组参与调峰的能力。
4. 新能源发电与综合智慧能源：本研究方向主要研究风能、太阳能、海洋能、地热能及其他可再生能源的开发、转换、预测、控制与高效利用，涵盖风光发电功率预测、新能源装备性能优化、源网荷储协同运行、综合能源系统规划与控制、零碳园区、智慧能源管理及多能互补等研究。
5. 先进储能技术与系统：本研究方向主要围绕氢能原理与技术、储热材料与系统、储能及综合能源系统，开展面向电力系统应用的新型储能材料与系统、储能与综合能源系统的基础及应用研究，突出能源动力学、材料学等多学科交叉。
6. 氢能与燃料电池：本研究方向主要聚焦制氢、储氢和氢能利用技术，包括电解水制氢、煤制氢等氢制备过程，氢储存与运输，以及氢氨醇掺烧、氢燃料电池等利用过程中的流动、传热传质和化学反应等基础理论与关键技术。
7. 核能工程与安全：主要研究核能系统热工水力、核动力装置、核电站运行与控制、核安全分析、严重事故防控、核能综合利用及核电装备可靠性等理论与关键技术，涵盖先进核能系统、小型模块化反应堆、核能供热与制氢、核电机组灵活运行、核电站数字化和智能化运维等研究。
8. 动力机械安全与智能运维：本研究方向主要研究发电设备振动控制与故障诊断、发电设备寿命及可靠性分析等关键技术，重点解决汽轮机、燃气轮机、风力机等旋转机械的振动与控制，以及发电设备故障诊断和材料可靠性等问题。

四、培养方式

1. 专业学位博士研究生培养依托校企研究生联合培养基地或校企共建研究平台, 结合国家科技重大专项、重大研发计划或企业重大科研项目等重大(重点)工程项目进行, 采取校企合作的方式进行培养, 重点培养专业学位博士研究生进行工程技术创新的能力。

2. 专业学位博士研究生实行校企双导师指导制或导师组联合指导制, 学校聘请企业(行业)具有丰富工程实践经验的高级专家为导师组成员。实行导师负责制, 导师是研究生培养第一责任人, 要了解掌握研究生的思想状况, 将专业教育与思想政治教育有机融合, 严格要求学生遵守学术道德规范和工程伦理规范。第一责任导师或企业导师原则上应主持或承担国家级、省部级科研项目, 或者单项经费 100 万元以上的企业合作项目。

五、课程设置与学分

博士研究生的课程设置分必修课、必选环节和任选课程三大类。博士研究生在校期间, 应修满最低 17 学分(每 16 学时计 1 学分), 其中必修课至少 12 学分, 必选环节 5 学分。课程学习实行学分制, 博士研究生应根据科学研究和学位论文的需要, 在导师指导下选择适合的课程学习时间, 并在申请博士学位论文答辩前完成规定课程学分。

必选环节(5 学分), 包括:

1. 文献综述与开题报告 2 学分;
2. 专业实践 2 学分;

通过专业实践, 使专业学位博士研究生了解本行业领域重要工程技术项目的研发设计、管理与实施流程以及相关的技术规范, 培养解决复杂工程技术问题、进行工程技术创新以及组织实施重大(重点)工程项目和重要科技攻关项目等能力。

专业实践应依托本行业相关领域工程技术项目中的实际工程问题开展, 鼓励到学校研究生工作站、研究生培养基地、以及相关行业骨干企业进行, 累计时间不少于 1 年。导师组指导博士研究生制定《专业实践工作计划》, 明确具体任务和考核要求。专业实践内容要具有一定的工程技术难度和工作量, 专业实践结束后须提交《专业实践总结报告》, 体现所解决工程问题的成效, 具有一定的深度和独到的见解。

专业学位博士研究生赴校外实践, 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, 并进行专业实践安全警示教育培训、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生产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生产工作。

专业学位博士生在学期间需要完成 1 次工程经验分享报告。

3. 国际交流 1 学分, 博士生在学期间应至少参加以下方式中的一项:

- (1) 国家留学基金委资助国际交流项目;
- (2) 与国(境)外联合培养;
- (3) 国(境)外短期出访、国际组织实习(三个月以上);

(4) 参加本学科认定的高水平国际学术会议。高水平国际学术会议是指由国际权威学术组织、国际性专业学会、国家一级学会或协会主办, 或者列入学院认定目录的国际会议。博士生应以本人为主要作者完成口头报告不少于 1 次, 或者完成墙报展示不少于 2 次。会议在境内或境外举办均可, 仅注册参会、旁听会议或未进行本人研究成果展示的, 不予认定国际交流学分;

- (5) 学科认可的其他国际学术交流成果。

博士生参加国际交流活动时应按照相关规定提出申请和报批, 完成以上项目后提交书面总结, 经导师签字确认后向能源与机械工程学院提出申请, 通过审核后记 1 学分。

具体课程设置见附表。

六、学位论文与申请学位实践成果

本领域专业学位博士学位论文或实践成果应符合教育部和专业学位全国教育指导委员会的相关规定，应反映作者在所在专业领域掌握坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识，具有独立承担专业实践工作的能力。博士学位论文或实践成果应在导师的指导下由申请人独立完成，工作时间至少 12 个月。

（一）专业学位博士研究生学位论文基本要求

本领域专业学位博士研究生学位论文，应主要聚焦工程实践和应用研究，须体现工程性、创新性、实践性、应用性等特征，体现学位申请人在本专业领域掌握坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识，具有独立承担专业实践工作的能力，在专业实践领域做出创新性成果，对推动本专业领域知识和技术的发展作出重要贡献。

（1）论文选题：选题应直接来源于工程实际，符合伦理规范。鼓励面向发展新质生产力，面向战略新兴产业或未来产业发展前沿，依托重要工程项目开展选题研究。鼓励开展工程技术项目相关产业的可行性分析研究、重大原创性基础研究成果转化的产业化应用探索。鼓励通过问题导向、需求导向推动创新，引领技术革新和产业变革。选题方向包括技术攻关与改造、工艺优化与产品创新、新材料与新设备的研发、国际前沿技术引进吸收与再创新、工程设计与实施、技术标准的制定与优化、原创性研究成果转化与产业化探索等。

（2）研究内容：学位论文应面向国家、行业和区域发展需求，针对具有重要应用价值的工程实际问题，科学规范地运用理论知识和工程方法对相关问题进行系统深入研究，提出解决工程问题的创新性方案，并通过方案实施取得显著实效和创新性应用成果。学位论文可围绕工程新技术研究、工程设计与实施、工程应用研发等撰写。**工程新技术研究**应具有明确的应用背景，通过综合运用基础理论与专门知识、科学方法和技术手段，开展新技术或新产品的工程应用研究，实现工程领域技术或产品工程创新。**工程设计与实施**应通过综合运用相关专业领域基础理论、专门知识、科学方法、专业技术手段与技术经济知识，融入人文、环境保护和经济可持续发展理念，对具有较高技术含量的重要工程项目、大型设备或装备及其制造工艺等问题开展优化方案设计与项目实施。项目设计方案须经过同行专家论证并实施，且取得显著的实施效果，并具有较好的推广前景。**工程应用研发**应将相关工程领域的应用基础研究成果应用于重要工程项目，或进行软硬件研发、关键部件研发以及对前沿先进软硬件产品的引进吸收与再创新。

（3）规范性要求：学位论文独创性（或创新性）声明。声明中应明确学位论文是学位申请人在导师组指导下独立完成并取得的成果，科学严谨，恪守规范；若涉及团队工作，应注明属于团队的成果，并明确个人独立完成的内容；学位论文符合相关保密规定，知识产权归属清楚，无知识产权纠纷。学位论文应符合基本的写作规范，要求概念准确，逻辑严谨，结构合理，层次分明，表达流畅，图表规范，数据可靠，文献引用规范。学位论文正文一般包括绪论、研究方案设计与研究方法、方案实施与研究结果、结论与展望、参考文献和附件等。

（4）创新性要求：学位论文的研究成果应具有创新性，对行业企业技术升级和产业发展产生积极的推动作用。学位论文的研究结论应揭示实践中蕴藏的新规律，或发现新方法，或形成发明专利、新产品、新作品、新工艺、新材料、新设备、新技术、新标准等，对完善工程实践和理论作出重要贡献。具体包括但不限于以下方面：发明了新技术，提出了新方法，解决了相关工程领域关键技术难题，实现产业领域技术或产品工程创新；提出了新工程方案设计、新制造工艺，解决了重大工程项目的关键技术难题，取得突出的实施效果，具有推广应用价值；提出了新的工程应用方案、新产品制造工艺、新研发技术，解决了工程应用、产

产品研发过程中的关键技术难题，具有较高的推广应用价值；其他解决重要实际工程技术问题并取得较大成效的创新性成果。

(5) 水平要求：从论文选题先进性、研究成果与创新性、应用成效与推广价值、作者理论基础和工程技术能力、论文写作水平与规范性等方面综合评价其学术水平、技术创新水平与社会经济效益，着重评价作者在科学规范地运用理论知识和工程方法开展系统深入地研究，提出解决问题的创新性方案，并通过方案实施取得显著实效和创新性应用成果，对本专业领域知识和技术的发展做出重要贡献等方面的情况。

(6) 形式要求：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 and 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。

博士学位论文开题报告、论文中期检查、学位论文预答辩、论文答辩等，是博士研究生学位论文工作的重要环节，具体要求如下：

1. 文献综述与开题报告

专业学位博士生入学后，应在导师的指导下查阅文献资料，掌握本研究领域国内外的现状和发展动态，确定专业学位博士学位论文研究课题，完成开题报告。博士生开题报告时间由博士生导师根据博士生工作进度情况确定，一般在第三学期及以后进行，申请答辩日期距离开题时间应不少于 12 个月。

博士学位论文开题报告应在一级学科范围内相对集中、公开地进行，考核小组由 5 名相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成，其中一半以上为校外专家，且至少有 2 位为相关专业领域的正高级职称企业专家。在论文研究工作过程中，如论文课题发生重大变化，应重新进行开题报告。经考核小组评审通过的开题报告，应以书面形式交校研究生院备案。

专业学位博士学位论文开题报告，应包含论文选题背景及选题意义、研究现状、主要研究内容、难点及其解决的技术路线与方法、预期成果及可能的创新点、论文工作进度计划等。书面开题报告书一般不少于 8000 字。开题报告书引用参考文献应不少于 30 篇，其中外文参考文献不少于 15 篇。

2. 论文中期检查

实行专业学位博士生学位论文中期检查制度。学位论文中期检查应在开题半年后进行，考核小组由 5 名相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成（其中至少有 1 位是校外相关专业领域的正高级职称企业专家）。对博士生的综合能力、工作态度、论文工作进展情况以及精力投入程度进行全面考查。对通过者，准予继续学位论文

工作；对不通过者，提出警告，6个月后再进行一次考查，仍不通过者，按博士肄业处理。

3. 学位论文撰写

博士学位论文的写作要求，参见《上海电力大学硕士（博士）学位论文范本》。博士生在写作学位论文之前，应认真阅读写作规范，并严格遵守有关规定，申请博士学位的论文书写不符合规范者，不予批准送审和答辩。

4. 学位论文预答辩

博士生在完成博士学位论文后，经导师审核符合论文送审要求的，在论文送审前要进行博士学位论文的预答辩。考核小组由5名相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成（其中一半以上为校外专家，且至少有2位是相关专业领域的正高级职称企业专家）。考核小组对博士学位论文工作的主要成果和创造性等进行评议，并提出指导性意见；博士生应严格按照意见进行论文修改和补充。学位论文预答辩通过者，方可申请正式答辩。对于预答辩不通过的论文，考核小组应提出明确的改进要求，允许博士生在6个月后再次申请预答辩。博士学位论文预答辩实行末位复核机制。考核小组应重点评价学位论文的工程价值、研究工作量、技术创新性、应用成效、个人贡献及写作规范性。对综合评价处于末位且存在明显质量风险的学位论文，由学院另行组织专家复核，末位排序不得作为判定不通过的唯一依据。复核结论分为通过、修改后通过和不通过；不通过者应根据专家意见修改完善，并在6个月后再重新申请预答辩。预答辩应在博士正式答辩前至少3个月进行。

5. 学位论文评审与答辩

博士学位论文评审按照《上海电力大学能源与机械工程学院博士学位论文评审实施细则》执行。

学位论文答辩委员会须至少由5名相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成（其中一半以上为校外专家，且至少有2位是相关专业领域的正高级职称企业专家）。答辩委员会主席由校外正高级职称专家担任，答辩博士生的指导教师不作为专家组成员。具体评审办法、答辩程序和学位授予等按照学校相关文件执行。

（二）专业学位博士研究生申请学位实践成果基本要求

申请学位实践成果应聚焦工程实际需求，以实体或工程形象展示形式呈现，须体现工程性、创新性、实践性、应用性和可展示性等特征，体现学位申请人在专业领域掌握坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识，具有独立承担专业实践工作的能力，在专业实践领域做出创新性成果，对推动行业和专业领域技术进步作出重要贡献。

（1）实践成果来源与形式：实践成果应来源于技术攻关与工程或设备改造、工艺与产品创新、新材料与新设备的研发、前沿技术引进吸收与再创新、工程设计与实施、技术标准的制定与优化、原创性研究成果转化与产业化探索等。实践成果的形式主要包括：

重大装备：依托重要工程项目研制或行业重大发展需求的重大工程装备，通过同行专家的鉴定或评审，并获得实际应用效果；

仪器设备：依托重要工程项目研制的专用仪器设备，通过同行专家的鉴定或评审，获得推广应用；

其他硬件产品：依托行业重大需求研发相关硬件产品，包括新装备、新设备、新材料和关键部件等，通过同行专家鉴定或评审，获得工程应用，并取得良好的经济效益和社会效益；

软件产品：依托行业重大需求，研发的相关应用软件产品，获得推广应用，取得良好的经济效益和社会效益；

设计方案：依托重大工程项目完成的方案设计，通过同行专家评审，完成项目实施验证，取得预期成效；

技术标准：省部级（或一级行业协会/学会）及以上行业标准研究与制定，并正式发布和推广应用；

其他体现相关专业领域特色的同等水平的实践成果。

(2) 内容要求：通过实践成果申请学位，应包括可展示实体形式和实践成果总结报告书面形式。实践成果总结报告是可展示实体形式的书面表达，是对实践成果完成过程的具体描述和对博士学位申请人独立承担专业实践工作能力的重要诠释。实践成果应面向国家、行业和区域发展需求，围绕实际工程问题，与重大工程关键技术突破、实现企业技术进步和推动产业升级紧密结合。学位申请人应对工程实际问题进行系统深入研究，提出创新性解决方案，通过实施取得突出成效和重大创新性应用成果，对本专业领域的发展起到推动作用。

(3) 规范性要求：实践成果独创性（或创新性）声明中应明确实践成果主要是学位申请人在导师组指导下独立完成或作为骨干成员完成的主要内容并取得的成果，科学严谨，恪守工程伦理和规范；若涉及团队工作，应注明属于团队的成果，并明确个人在项目中的角色、职责及独立完成的内容；实践成果符合相关保密规定，知识产权归属清楚，无知识产权纠纷。实践成果总结报告应符合基本的写作规范，要求逻辑严谨，结构合理，层次分明，表达流畅，图表规范，数据可靠。实践成果总结报告由培养单位结合相关类别和领域情况规定字数要求。实践成果总结报告正文一般包括概述、方案设计与可行性分析、实施方案与测试结果分析、应用效益与影响力、参考文献及附件等内容。

(4) 创新与贡献要求：实践成果应具有创新性，对行业企业技术升级和产业发展产生积极的推动作用。实践成果应在实践中产生新专利、新产品、新作品、新方法、新工艺、新材料、新设备、新技术、新标准等，对推动工程实践作出重要贡献。具体包括但不限于以下方面：发明了新技术，提出了新方法，解决了相关工程领域关键技术难题，实现产业领域技术或产品工程创新；提出了新工程方案设计、新制造工艺，解决了重大工程项目的关键技术难题，取得突出的实施效果，具有推广应用价值；提出了新的工程应用方案、新产品制造工艺、新研发技术，解决了工程应用、产品研发过程中的关键技术难题，具有较高的推广应用价值；其他解决重要实际工程技术问题并取得较大成效的创新性成果。

通过规定的实践成果申请学位，主要流程应包括：实践成果可行性论证、中期答辩、实践成果总结报告写作、预答辩、实践成果鉴定、实践成果答辩等，各环节均须有本专业领域（行业领域）内权威专家牵头参加，严把实践成果质量。

1. 实践成果可行性论证

专业学位博士研究生撰写实践成果可行性论证报告后，经导师同意可参加可行性论证答辩。可行性论证答辩应在本领域范围内相对集中、公开地进行，考核小组由 5 名相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成，其中一半以上为校外专家，且至少有 2 名为相关专业领域的正高级职称企业专家。实践成果正式答辩与可行性论证答辩的时间间隔应不少于 12 个月。

可行性论证报告旨在全面评估实践项目的可行性、实施计划、所需资源、潜在风险及预期效益，为项目决策提供科学依据。可行性论证报告内容及格式应符合学校相关文件要求。

2. 中期答辩

专业学位博士研究生撰写中期进展报告后，经导师同意可参加中期答辩。通过答辩核查项目进展、技术实施情况及阶段性成果。中期答辩应在本领域范围内相对集中、公开地进行，考核小组由 5 名相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成，其中至少有 1 名为相关专业领域的正高级职称企业专家。

3. 实践成果总结报告写作

专业学位博士实践成果应在导师的指导下由申请人独立完成，实践成果内容和格式应符合学校的相关文件要求，成果总结报告工作时间应不少于 12 个月。

4. 预答辩

预答辩主要审查实践成果完成度和实践成果总结报告，并提出修改意见。预答辩应在本

领域范围内相对集中、公开地进行，考核小组由 5 名相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成，其中一半以上为校外专家，且至少有 2 名为相关专业领域的正高级职称企业专家。预答辩不通过者，不能申请成果鉴定和答辩。预答辩应在博士正式答辩前至少 3 个月进行。

5. 实践成果鉴定

博士生提交可展示的成果实体（如装备、软件、设计方案、技术标准等）及实践成果总结报告。考核小组由 5 名相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成，其中一半以上为校外专家，且至少有 2 名为相关专业领域的正高级职称企业专家。考核小组对成果的真实性、完整性、工程价值、应用效果及博士生个人贡献进行现场审查与技术鉴定，并出具书面鉴定或评审意见。

6. 实践成果评阅

实践成果评阅分为盲审评阅和答辩评阅。具体按照《上海电力大学研究生学位论文或实践成果评阅工作规定》执行。评阅不通过者，不能申请答辩。

7. 正式答辩

实践成果通过评阅后组织正式答辩。答辩委员会由 5 名相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成，其中一半以上为校外专家，且至少有 2 名为相关专业领域的正高级职称企业专家。为保障实践成果评价标准的统一性与评审过程的连续性，答辩委员会中应有不少于二分之一的委员为成果鉴定专家组成员。

七、其他

1. 制定个人课程学习计划

博士生在入学后一周内，应在导师指导下制定个人课程学习计划，经导师签字并报校研究生院备案。执行课程学习计划过程中，如因特殊情况需要变动，须征得导师同意，调整后的课程学习计划，经导师签字并报校研究生院备案。

2. 博士生综合考核

在博士生完成课程学习阶段正式进入学位论文工作之前，进行的一次严格系统的综合考核。综合考核重点考察博士生是否掌握了本学科坚实和宽广的学科基础理论和系统深入的专门知识，是否能综合运用这些知识分析和解决问题，是否具备进行创新性研究工作的能力。

博士生综合考核由能源与机械工程学院统一组织，一般在第二学期结束前完成。通过综合考核的博士生方可进行预开题报告。未通过综合考核者，一般在第一次综合考核后半年至一年内再进行一次综合考核。两次综合考核不通过者，按博士肄业处理。

3. 毕业和授予学位标准

接受博士研究生教育，在规定的学习年限内，通过规定的课程考核并修满相应学分，完成学术研究训练或者专业实践训练，通过学位论文答辩或者规定的实践成果答辩。学位申请人应在动力工程专业领域掌握坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识，具有独立承担专业实践工作的能力，在专业实践领域做出创新性成果，符合学校及能源与机械工程学院专业学位博士研究生申请学位创新成果要求（具体另行发布），可授予博士学位。

附 表 动力工程专业学位博士研究生课程设置与学分要求

课程类别 ≥17 学 分	课程编号	课程名称	学分	开课 学期	备注
必修课 ≥12 学分	10D5001	中国马克思主义与当代 Development History of Marxist Ideological	2	1	必修
	09D5001	博士英语公共课 PhD Public English	2	1	
	03D5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
	10D5003	工程伦理 Engineering Ethics	1	1	
	08D5001	高等泛函分析 Advanced Functional Analysis	2	1	≥2 学分
	08D5002	高等数值分析 Advanced Numerical Analysis	2	1	
	01D7001	能源科学技术与展望 Energy Science, Technology and Prospects	2	1	≥4 学分
	01D7002	高效清洁低碳燃烧 High-effecient, Clear, Low-carbon Electric Power Generation	2	1	
	01D7003	强化传热与热力系统 Enhanced Heat Transfer and Thermal systems	2	1	
	01D7004	新能源发电与储能 New Energy Power Generation and Energy Storage	2	1	
	01D7005	动力设备智能运维 Power Equipment Intelligent Operation and Maintenance	2	1	
必选环节 =5 学分	01D9001	文献综述与选题报告 Literature Review and Topic Report	2		
	01D9002	专业实践 Professional Practice	2		
	01D9003	国际交流 International Communication	1		
任选课程		硕士阶段非动力工程学科的博士研究生，应在导师指导下补修本学科主干硕士课程 2 门，不计入博士生阶段的总学分。			

“清洁能源技术（085807）”专业学位博士研究生培养方案

一、培养目标

紧密结合国家对新能源高层次人才的需求，立足上海、辐射长三角、面向全国，聚焦服务电力行业、能源产业发展，面向清洁能源产业重大工程实际与技术前沿，坚持立德树人根本任务，培养德智体美劳全面发展、自觉践行社会主义核心价值观，具备深厚数理基础，能在清洁能源技术领域做出创新性工程技术成果，胜任关键技术研发、复杂工程问题系统解决以及工程管理与决策工作的高层次应用型专门人才。具体要求为：

1. 思想政治与社会责任：坚定拥护中国共产党领导，热爱祖国，具有深厚的家国情怀和强烈的社会责任感。自觉服务国家能源转型、科技进步与经济社会可持续发展。恪守学术道德规范与严格的工程伦理规范，追求科学精神、工匠精神与职业操守的统一；

2. 知识技能与科研能力：依托数理学科优势，系统掌握清洁能源技术领域所需的坚实宽广的数理基础、系统深入的工程科学理论、核心专业技术知识及前沿发展动态。深入理解本领域关键工程技术原理、系统设计方法、项目管理等知识；

3. 创新思维与交叉融合：面向产业重大需求与复杂工程挑战，具备卓越的批判性思维、系统性思维和原始创新意识，能够基于数理建模与分析，领导清洁能源技术的工程创新与突破。善于融合数学、物理、材料、化学、信息等多学科理论与方法，推动能源技术与其他领域的交叉创新，解决综合性工程难题；

4. 国际视野与沟通表达：熟练地掌握一门外国语，具备宽阔的国际视野和跨文化环境下交流、竞争与合作能力；

5. 专业水平与实践能力：具备参与高水平工程技术研发项目、新产品开发、重大工程应用及技术成果产业化的综合水平，运用先进理论、方法与工具，系统性解决清洁能源技术领域复杂、前沿工程技术难题的卓越工程实践能力。

6. 健康素养与终身发展：具备强健的体魄、良好的心理素质和坚韧的意志品质，树立终身学习理念，掌握自主知识更新与能力提升的方法，持续跟踪能源科技革命与产业变革，不断提升工程领导力与职业竞争力。

二、研究方向

聚焦新型电力系统背景下的清洁能源技术研究，深化新材料、新技术在能源领域的融合应用，驱动新能源技术源头创新与落地。主要研究方向包括（但不限于）：

清洁能源综合利用技术：在太阳能光伏技术领域：研究低成本太阳能光伏发电应用关键技术、光伏建筑一体化、新能源发电及并网技术、太阳能发电系统的设计与优化、太阳能应用产品的研制开发。在风力发电技术与应用领域：研究先进的风力发电技术，包括新型风电机组设计、智能控制策略等，以提升风能利用的稳定性和可靠性。

新能源材料与器件：高效太阳能电池制备与光电转换机理研究、光催化材料设计和设备集成、新型超级电容器、纳米发电技术、大数据和人工智能技术辅助新能源材料与器件的研发、筛选、预测和优化设计等。

多能互补分布式能源系统集成优化：分布式能源利用与储存、分布式电源与微电网的控制方法、分布式能源资源参与能源交易的模式和策略等。

新能源系统的建模仿真与优化：多种可再生能源（如风能、太阳能）的综合应用、复杂耦合新能源系统的非线性动力学建模仿真、新型电力系统装备的健康状态监测与源网耦联分析优化、新型电力系统的预测算法和大模型技术等。

清洁能源智慧电力系统：新能源发电与并网消纳技术、清洁高效智能发电控制与安全、

新型电力系统优化运行、分布式综合智慧能源协同控制、清洁能源机器人巡检与智能运维等。

三、学习年限

专业学位博士研究生学制为 4 年，修读年限 4-6 年，最长修读年限不得超过 8 年。研究生应在规定的学制年限内完成学习任务。

四、培养方式

1. 全日制研究生采用全脱产的学习方式，非全日制研究生采取半脱产学习方式。
2. 专业学位博士研究生培养依托校企研究生联合培养基地或校企共建研究平台，结合企业重大科研项目等重大（重点）工程项目进行，采取校企合作的方式进行培养，重点培养专业学位博士研究生进行工程技术创新的能力。
3. 专业学位博士研究生实行校企双导师指导制或导师组联合指导制，聘请企业（行业）具有丰富工程实践经验的高级专家为导师组成员，负责工程博士研究生的指导与培养。导师要了解掌握研究生的思想状况，将专业教育与思想政治教育有机融合，严格要求学生遵守学术道德规范和工程伦理规范。通过“双导师制”或“导师组”具体实施工程博士研究生的培养计划确定、培养进度考核、学位论文评审和答辩工作。副导师必须具有博士学位及高级职称。

五、博士应掌握的基本知识

基本知识包括基础知识和专业知识。

1. 基础知识

掌握本专业领域坚实全面的基础理论，包括数值分析、应用数理统计、数学物理方程、矩阵论及其应用、规划数学、小波与分形等数理知识；具备科学研究方法和论文写作等基本知识；同时掌握中国马克思主义与当代、自然辩证法、工程伦理、科学文献检索、知识产权、管理与法律法规等人文社科知识；熟练掌握一门外国语。

2. 专业知识

掌握本专业领域系统深入的专门知识，包括材料物理、计算物理学、智能运维与健康管理等专门知识；熟悉本类别相关领域与其他交叉领域的工程技术规范，包括独立担负工程规划、工程设计、工程实施、工程研究、工程开发、工程管理等专门技术工作所需的基本知识。

六、博士应具备的基本能力

1. 获取知识能力

熟悉能源动力专业领域的前沿科学与技术发展趋势和热点难点问题；具有熟练掌握和利用现代信息工具和科学实验等获取所需知识和技能的能力，并善于自学、总结与归纳；具备独立地提出问题、分析问题和解决问题的能力。

2. 工程研究能力

能够综合运用所掌握的知识、方法与技术手段，发现能源动力专业领域工程项目、设计、规划、研究与开发、组织与实施等实践活动中的复杂工程问题，并提出有效的解决方案，开展创新性的工程实践研究。

3. 技术创新能力

具有进取精神和创新性思维，在借鉴与掌握国内外现有的先进技术基础上，通过原始创新、技术改进、集成优化等方式，实现整体技术提升，并取得创新性技术成果。

4. 工程领导能力

具有国际视野及良好的组织、协调、联络、技术洽谈和跨文化交流能力；能够在团队合作中发挥骨干作用；能高效地组织重要工程项目实施和工程技术研发，并能综合考虑相关社

会、法律、伦理、经济、环境等因素，对解决项目实施或开发过程中所遇到的关键问题做出负责任的决策。

七、课程设置与学分

博士生的课程设置分必修课、必选环节和任选课程三大类。博士研究生在校期间，应修完最低学分为 17 学分（每 16 学时计 1 学分），其中公共必修课 4 学分，学科必修课程 4 学分，任意选修课 4 学分，必选环节 5 学分。课程学习实行学分制，博士研究生应根据科学研究和学位论文的需要，在导师指导下选择适合的课程学习时间，在申请博士论文开题前应完成必修课程学分。

必选环节（5 学分），包括：

1. 文献综述与开题报告 2 学分；
2. 专业学术讲座 1 学分，博士生在学期间，应在导师确定的专题领域，至少参加六次学术前沿讲座；
3. 实践课 2 学分，由企业（行业）和学校综合考虑工程博士专业方向、产业行业需求和重大工程项目中的实际问题等共同为学生开设。课程结束时要求工程博士做与自己研究内容相关的学术报告，并形成书面报告。

八、学位论文与答辩

博士研究生在学期间一般要用至少 2 年的时间完成学位论文。博士学位论文是综合衡量博士研究生培养质量和学术水平的重要标志，学位论文开题报告、论文中期检查、学位论文预答辩、论文答辩资格审查等，是博士研究生培养工作的重要环节。

1. 专业学位博士研究生学位论文基本要求：

（1）论文选题：应来自相关工程领域的重大、重点工程项目，紧密结合企业工程实际，具有重要的工程应用价值。拟开展的学位论文研究工作应具有理论深度和先进性，拟解决的问题要有较大的技术难度和饱满的工作量，研究成果要有重要的实际应用价值和较好的推广价值。

（2）研究内容：学位论文内容应与解决重大工程技术问题、实现企业技术进步和推动产业升级紧密结合，可以是工程新技术研究、重大工程设计、新产品或新装置研制等，反映专业学位博士研究生在参与国家重大科技专项、重大科学工程建设等项目中，已做出重要的实质性贡献。

（3）成果形式：学位论文应独立做出工程技术创新性成果，成果形式包括学术论文、发明专利、行业标准、科技奖励等。成果应与学位论文内容密切相关，并在攻读学位期间取得。

（4）水平评价：对工程类专业学位博士论文应评价其学术水平、技术创新水平与社会经济效益，并着重评价其创新性和实用性。

2. 制定个人课程学习计划

博士生在入学后一周内，应在导师指导下制定个人课程学习计划，经导师签字并报校研究生院备案。执行课程学习计划过程中，如因特殊情况需要变动，须征得导师同意，调整后的课程学习计划，经导师签字并报校研究生院备案。

3. 博士生综合考核

在博士生完成课程学习阶段正式进入学位论文工作之前，进行的一次严格系统的综合考核。综合考核重点考察博士生是否掌握了本学科坚实和宽广的学科基础理论和系统深入的专门知识，是否能综合运用这些知识分析和解决问题，是否具备进行创新性研究工作的能力。

博士生综合考核由数理学院统一组织，一般在第二学期结束前完成。通过综合考核的博

士生方可进行预开题报告。未通过综合考核者，一般在第一次综合考核后半年至一年内再进行一次综合考核。两次综合考核不通过者，按博士肄业处理。

4. 文献综述与开题报告

博士论文开题报告内容应包含文献综述、论文选题及其意义、主要研究内容、技术路线、预期成果及可能的创新点等。文献综述（不少于 6000 字）包含于开题报告中。

博士学位论文选题应在了解本研究领域国内外的现状、发展动态的基础上，完成文献综述，并确定论文题目，要体现学科领域的前沿性和先进性。开题报告时间由博士生导师根据博士研究生工作进度情况确定，一般应在第三学期内进行，开题报告通过时间距申请答辩日期不少于两年。考核小组由 5 位相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有高级职称的专家组成（其中至少有 2 位是相关专业领域的企业专家）。交叉学科的论文选题应聘请相关学科的导师参加。若学位论文研究方向有较大变动，应重做开题报告。评审通过的开题报告，应以书面形式交研究生院备案。

论文开题报告的其它要求以研究生院相关规定为准。

5. 论文中期检查

学位论文中期检查一般应在第五学期进行，由博士生做论文阶段进展报告，汇报论文工作进展情况，提出下一阶段的计划和措施，并形成书面报告交考核小组审议。考核小组由 5 位相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有高级职称的专家组成（其中至少有 2 位是相关专业领域的企业专家）对专业学位博士研究生的课程学习、文献综述、中期报告及学位论文研究工作研究进展等情况进行一次全面的考核。对通过者，准予继续学位论文工作；对不通过者，提出警告，6 个月后再进行一次考查，仍不通过者，按博士肄业处理。

论文中期检查报告的其它要求以研究生院相关规定为准。

6. 专业学位博士学位论文成果要求

专业学位博士研究生在学期间应独立或牵头在解决国家重点、重大工程需求方面做出重要贡献，必需依托（主持或者参与）实际工程项目开展研究，并取得相应学术创新成果。所取得学术创新成果须满足以下基本要求：

（一）高水平论文（3 选 1）

（1）发表或录用至少 2 篇 SCI(E)论文（近 5 年内进入中科院《国际期刊预警名单》杂志的论文不计数）。

（2）发表或录用至少 2 篇 EI 论文（近 5 年内进入中科院《国际期刊预警名单》杂志的论文不计数）。

（3）发表或录用至少 4 篇中文核心期刊论文。

（二）论文和其他科研成果，须同时满足（1）和（2）中的 1 项

（1）论文（3 选 1）

①发表或录用至少 1 篇 SCI(E)论文；

②发表或录用至少 1 篇 EI 论文；

③发表或录用至少 2 篇中文核心期刊论文。

（2）其他科研成果（5 选 1）

①参与 1 项到账金额大于 50 万元以上的横向项目，提交个人完成项目研究内容的技术报告，由导师组织专家组（由 3-5 位具有正（副）高级职称的专家组成，且含 1 位以上学生所在学院学术分委会委员）对其工作量及创新性进行认定。横向项目人均到账经费 50 万，金额和排名以我校科研系统中的数据为准；

②研究生的学位论文工作成果获得国家级科技奖 1 项（有证书），或者省部级科技一等奖 1 项（排名前 8 名），或者省部级科技二等奖 1 项（排名前 4 名）；

③授权国际或国内发明专利 1 件，或申请国际或国内发明专利 2 件；或者参与起草获

颁布全国性行业标准、规范（有署名），或主持起草获颁布的企业标准、规范、规程（第1署名人）；

④以第一获奖人身份获得国家级专业技能大赛，或开发的装备、平台、系统通过国家级第三方检测机构检测认证并在依托的实际工程中应用（需提供装备、平台、系统原型机以及检测报告、现场报告及照片、应用证明）；

⑤在学期间所承担课题成功地进行成果转让（转让费50万以上，以转让到款额为准），人均到账经费25万。

注：

①以上所有成果第一完成单位署名为上海电力大学。上述申请或获得授权发明专利必须上海电力大学为专利权人。

②以上所有论文成果满足下列条件之一：

a.申请人必须为第一作者（共同一作的情况，申请人必须排名第一）；

b.申请人导师为第一作者的，申请人必须为第二作者。

7. 学位论文撰写

专业学位博士研究生学位论文选题应直接来源于生产实际或具有明确的工程应用背景，应有明确的职业背景，可以是新技术、新工艺、新设备、新材料、新产品的研制与开发，研究成果要有实际应用价值。学位论文与专业实践有机结合，论文中拟解决的问题要有一定的技术难度和工作量，且要具有一定的先进性和实用性。博士学位论文的写作要求，参见《上海电力大学研究生学位论文写作规范》。博士生在写作学位论文之前，应认真阅读写作规范，并严格遵守有关规定，申请博士学位的论文书写不符合规范者，不予批准送审和答辩。

8. 学位论文预答辩

博士生在完成博士学位论文后，经导师审核符合论文送审要求的，在论文送审前要进行博士学位论文的预答辩，考核小组由5名相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成（其中一半以上为校外专家，且至少有2位是相关专业领域的正高级职称企业专家）。考核小组对博士学位论文工作的主要成果和创造性等进行评议，并提出指导性意见；博士生应严格按照意见进行论文修改和补充。学位论文预答辩通过者，方可申请正式答辩。对于预答辩不通过的论文，考核小组应提出明确的改进要求，允许博士生在6个月后再次申请预答辩。博士学位论文预答辩实行末位复核机制。

9. 博士学位论文的评审与答辩

博士生在通过论文送审的资格审查后，其学位论文即可送交专家评审；学位论文评审采用“双盲”评审办法。评审通过后可组织学位论文答辩。学位论文答辩委员会须至少由5位相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有高级职称的专家组成，其中至少有2位为企业专家。具体评审办法、答辩程序和学位授予等按照学校相关文件执行。

附表 清洁能源专业博士研究生课程设置与学分要求

课程类别≥ 16 学分	课程编号	课程名称	学 分	开课 学期	备注
必修课 ≥12 学分	10D5001	中国马克思主义与当代 Development History of Marxist Ideological	2	1	必修
	09D5001	博士英语公共课 PhD Public English	2	1	
	03D5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
	10D5003	工程伦理 Engineering Ethics	1	1	
	08D5001	高等泛函分析 Advanced Functional Analysis	2	1	≥2 学 分
	08D5002	高等数值分析 Advanced Numerical Analysis	2	1	
	08D7001	智能运维与健康管理 Intelligent operation and maintenance & health management	2	1	≥4 学 分
	08D7002	材料物理 Materials Physics	2	1	
	08D7003	计算物理学 Computational Physics	2	1	
	08D7004	现代分析检测技术 Modern Analysis Determination Techniques	2	1	
	02D7004	能源材料与技术 Energy Materials and Technology	2	1	
必选 环节 =5 学分	08D9001	文献综述与选题报告 Literature Review and Topic Report	2		
	08D9002	专业学术讲座（6 次） Professional Academic Lectures	1		
	08D9003	实践课 Practical Course	2		

“储能技术（085808）”专业学位博士研究生培养方案

一、培养目标

紧密结合储能技术行业领域国家重大战略需求，培养造就政治素质过硬，基础理论功底扎实，专业技术能力和水平突出，具备较强工程技术创新创造能力，善于解决复杂工程技术问题的能源动力行业领域高层次应用型未来领军人才。具体要求为：

1. 政治信念：掌握马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想的基本理论，坚持党的基本路线，拥护中国共产党的领导，拥护社会主义制度，热爱祖国，具有坚定正确的政治方向；

2. 道德素养：遵纪守法，品行端正，诚实守信；

3. 社会责任：具有强烈的社会责任感、艰苦奋斗和爱国奉献精神，积极为社会主义现代化建设事业和能源电力转型发展服务；

4. 学术伦理：恪守良好的职业道德和工程伦理规范，具有追求卓越的态度，具有良好的创新创业精神；

5. 知识结构：适应储能技术行业领域建设需要，系统深入掌握本专业领域坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识，具有从事大型工程研究和开发、工程科学研究所需的相关数学、自然科学、经济管理等人文社会科学知识，熟悉本专业领域新材料、新工艺、新设备和先进制造系统以及最新发展状况和趋势，熟悉本专业领域技术标准规范、以及相关行业政策、法律和法规；

6. 专业能力：具有综合运用所学科学理论、分析与解决问题的方法和技术手段，独立承担解决复杂工程技术问题、进行复杂产品开发和设计、进行复杂工程项目集成、进行复杂工程技术创新、组织复杂工程技术研究开发、以及处理工程与社会自然和谐等的专业实践工作能力；

7. 创新能力：具备良好的复杂工程技术创新创造能力，在推动本专业领域产业发展和工程技术方面做出创新性成果；

8. 思维能力：具备战略性思维、创新性思维、系统性思维和问题导向性思维能力；

9. 团队合作：具备大型工程系统的组织管理能力、较强的交流沟通、环境适应和团队合作的能力，具有应对危机与突发事件的能力，具有较强的职业领导力；

10. 国际意识：熟练地掌握一门外国语，具备宽阔的国际视野和跨文化环境下交流、竞争与合作能力；

11. 绿色意识：深入学习贯彻习近平生态文明思想，持续增强环境保护、生态平衡、社会和谐可持续发展意识；

12. 数字意识：具有熟练掌握和利用现代信息工具和科学实验等获取所需知识和技能的能力，具有良好的对数字信息、技术、工具等系统性认知、批判性运用能力；

13. 人文意识：具有良好的市场、质量、职业健康和安全意识，树立负责任的工程理念，能够正确理解和处理个体与集体和社会的关系，工程与经济、社会、环境可持续发展的关系，较高的人文社会科学素养和工程美学素养；

14. 身心素质：积极参加体育锻炼，具备健全的人格和健康的身心素质，能够正确对待成功与失败，具有良好的环境适应能力；

15. 终身学习能力：适应社会和能源电力行业发展，具有不断提高自主和终身学习、与时俱进的意识和能力；

16. 职业胜任力：能够胜任高等院校、研究院（所）、企业和政府部门从事教学、科研或技术创新与管理工作，具有成为储能技术及相关领域应用型领军人才的潜质。

二、学习年限

全日制专业学位博士研究生学制为 4 年，学习年限一般为 4~6 年。

三、研究方向

储能技术领域聚焦能源需求，实现传统能源电力学科向新兴储能科学的发展转型。本领域按以下主要方向培养专业学位博士研究生：

储能材料与技术：聚焦高性能电化学储能器件，重点研究关键材料设计优化（正负极、固态电解质）、攻关固态电池装备及高效系统集成（锂电/钠硫/超级电容）、突破能量密度、安全性与循环寿命瓶颈，助力新型电力系统新能源发展需求。

电力储能及安全：聚焦储能系统性能与安全闭环，重点研究宽温域、高安全锂电/钠电电池材料设计，攻关固态电池设计与应用技术；同时突破智能安全检测与防护技术（多维度 BMS 诊断、热失控多级阻断），构建电池绿色闭环回收体系（无损拆解→梯次利用→湿法再生，回收率>95%），驱动电力储能实现高安全、高比能、可持续发展。

能源高效转换技术：聚焦异相催化体系，开展催化剂理性设计、过程模拟和性能优化研究。依托完善的材料表征平台，系统探究催化反应机理、活性位点构效关系及工业应用边界条件，推动能源转化效率的突破。包括：表界面催化、电化学催化定向转化、连续流动相催化等。

氢能科学与技术：聚焦基础研究、关键材料、核心装备、系统集成四个层面，围绕氢能产业全链条布局，形成覆盖制氢、储氢、用氢各个环节的技术攻关体系，遵循“材料先行、装备跟进、系统优化”路径，重点解决质子交换膜、阴离子交换膜、催化剂等“卡脖子”难题，发展低成本、高性能、适用于大规模可再生能源并网的氢能技术，助力新型电力系统建设。

四、培养方式

1. 专业学位博士研究生培养依托校企研究生联合培养基地或校企共建研究平台，结合国家科技重大专项、重大研发计划或企业重大科研项目等重大（重点）工程项目进行，采取校企合作的方式进行培养，重点培养专业学位博士研究生进行工程技术创新的能力。

2. 专业学位博士研究生实行校企双导师指导制或导师组联合指导制，学校聘请企业（行业）具有丰富工程实践经验的高级专家为导师组成员。实行导师负责制，导师是研究生培养第一责任人，要了解掌握研究生的思想状况，将专业教育与思想政治教育有机融合，严格要求学生遵守学术道德规范和工程伦理规范。第一责任导师或企业导师需主持国家科技重大专项、重大研发计划或企业重大科研项目等重大（重点）工程项目。

五、课程设置与学分

博士研究生的课程设置分必修课、必选环节和任选课程三大类。博士研究生在校期间，应修完最低学分为 17 学分（每 16 学时计 1 学分），其中必修课至少 12 学分，必修环节 5 学分。课程学习实行学分制，博士研究生应根据科学研究和学位论文的需要，在导师指导下选择适合的课程学习时间，在申请博士论文答辩前完成课程学分。

必选环节（5 学分），包括：

1. 文献综述与开题报告 2 学分；
2. 专业实践 2 学分；

专业实践应依托本行业相关领域工程技术项目中的实际工程问题开展，累计时间不少于 1 年。通过专业实践，了解本行业领域重要工程技术项目的研发设计、管理与实施流程以及相关的技术规范，培养解决复杂工程技术问题、进行工程技术创新以及组织实施重大（重点）工程项目和重要科技攻关项目等能力。导师组指导博士研究生制定《专业实践工作计划》，

明确具体任务和考核要求。专业实践内容要具有一定的工程技术难度和工作量，专业实践结束后须提交《专业实践总结报告》，体现所解决工程问题的成效，具有一定的深度和独到的见解。

专业学位博士生需要完成 1 次工程经验分享报告。

3. 国际交流 1 学分，博士生在学期间应至少参加以下方式中的一项：

- (1) 国家留学基金委资助国际交流项目；
- (2) 与国（境）外联合培养；
- (3) 国（境）外短期出访、国际组织实习（三个月以上）；
- (4) 参加高水平国际学术会议（境内外国际会议均可，须由学科认定高水平会议名单）做墙报展示或做口头报告；
- (5) 学科认可的其他国际学术交流成果。

博士生在参加国际交流活动时应按照相关规定提出申请和报批，在完成以上项目后应提交书面总结，由导师签字确认，向所在学院提出申请，通过审核后，记 1 学分。

具体课程设置见附表。

六、学位论文与申请学位实践成果

本领域专业学位博士学位论文或实践成果应符合教育部和专业学位全国教育指导委员会的相关规定，应反映作者在所在专业领域掌握坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识，具有独立承担专业实践工作的能力。博士学位论文或实践成果应在导师的指导下由申请人独立完成，工作时间至少 12 个月。

（一）专业学位博士研究生学位论文基本要求

本领域专业学位研究生学位论文，应主要聚焦工程实践和应用研究，须体现工程性、创新性、实践性、应用性等特征，体现学位申请人在本专业领域掌握坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识，具有独立承担专业实践工作的能力，在专业实践领域做出创新性成果，对推动本专业领域知识和技术的发展作出重要贡献。

（1）论文选题：选题应直接来源于工程实际，符合伦理规范。鼓励面向发展新质生产力，面向战略新兴产业或未来产业发展前沿，依托重要工程项目开展选题研究。鼓励开展工程技术项目相关产业的可行性分析研究、重大原创性基础研究成果转化的产业化应用探索。鼓励通过问题导向、需求导向推动创新，引领技术革新和产业变革。选题方向包括技术攻关与改造、工艺优化与产品创新、新材料与新设备的研发、国际前沿技术引进吸收与再创新、工程设计与实施、技术标准的制定与优化、原创性研究成果转化与产业化探索等。

（2）研究内容：学位论文应面向国家、行业和区域发展需求，针对具有重要应用价值的工程实际问题，科学规范地运用理论知识和工程方法对相关问题进行系统深入研究，提出解决工程问题的创新性方案，并通过方案实施取得显著实效和创新性应用成果。学位论文可围绕工程新技术研究、工程设计与实施、工程应用研发等撰写。**工程新技术研究**应具有明确的应用背景，通过综合运用基础理论与专门知识、科学方法和技术手段，开展新技术或新产品的工程应用研究，实现工程领域技术或产品工程创新。**工程设计与实施**应通过综合运用相关专业领域基础理论、专门知识、科学方法、专业技术手段与技术经济知识，融入人文、环境保护和经济可持续发展理念，对具有较高技术含量的重要工程项目、大型设备或装备及其制造工艺等问题开展优化方案设计与项目实施。项目设计方案须经过同行专家论证并实施，且取得显著的实施效果，并具有较好的推广前景。**工程应用研发**应将相关工程领域的应用基础研究成果应用于重要工程项目，或进行软硬件研发、关键部件研发以及对前沿先进软硬件产品的引进吸收与再创新。

（3）规范性要求：学位论文独创性（或创新性）声明。声明中应明确学位论文是学位

申请人在导师组指导下独立完成并取得的成果，科学严谨，恪守规范；若涉及团队工作，应注明属于团队的成果，并明确个人独立完成的内容；学位论文符合相关保密规定，知识产权归属清楚，无知识产权纠纷。学位论文应符合基本的写作规范，要求概念准确，逻辑严谨，结构合理，层次分明，表达流畅，图表规范，数据可靠，文献引用规范。学位论文正文一般包括绪论、研究方案设计与研究方法、方案实施与研究结果、结论与展望、参考文献和附件等。

(4) 创新性要求：学位论文的研究成果应具有创新性，对行业企业技术升级和产业发展产生积极的推动作用。学位论文的研究结论应揭示实践中蕴藏的新规律，或发现新方法，或形成发明专利、新产品、新作品、新工艺、新材料、新设备、新技术、新标准等，对完善工程实践和理论作出重要贡献。具体包括但不限于以下方面：发明了新技术，提出了新方法，解决了相关工程领域关键技术难题，实现产业领域技术或产品工程创新；提出了新工程方案设计、新制造工艺，解决了重大工程项目的关键技术难题，取得突出的实施效果，具有推广应用价值；提出了新的工程应用方案、新产品制造工艺、新研发技术，解决了工程应用、产品研发过程中的关键技术难题，具有较高的推广应用价值；其他解决重要实际工程技术问题并取得较大成效的创新性成果。

(5) 水平要求：从论文选题先进性、研究成果与创新性、应用成效与推广价值、作者理论基础和工程技术能力、论文写作水平与规范性等方面综合评价其学术水平、技术创新水平与社会经济效益，着重评价作者在科学规范地运用理论知识和工程方法开展系统深入地研究，提出解决问题的创新性方案，并通过方案实施取得显著实效和创新性应用成果，对本专业领域知识和技术的发展做出重要贡献等方面的情况。

(6) 形式要求：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 and 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。

博士学位论文开题报告、论文中期检查、学位论文预答辩、论文答辩等，是博士研究生学位论文工作的重要环节，具体要求如下：

1. 文献综述与开题报告

专业学位博士生入学后，应在导师的指导下查阅文献资料，掌握本研究领域国内外的现状和发展动态，确定专业学位博士学位论文研究课题，完成开题报告。博士生开题报告时间由博士生导师根据博士生工作进度情况确定，一般在第三学期及以后进行，申请答辩日期距离开题时间应不少于 12 个月。

博士学位论文开题报告应在一级学科范围内相对集中、公开地进行，并由以 5 名相关专

业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成(其中一半以上为校外专家,且至少有2位是相关专业领域的正高级职称企业专家)。在论文研究工作过程中,如果论文课题有重大变化,应重新作开题报告。经考试小组评审通过的开题报告,应以书面形式交至校研究生院备案。

专业学位博士学位论文开题报告,应包含论文选题背景及选题意义、研究现状、主要研究内容、难点及其解决的技术路线与方法、预期成果及可能的创新点、论文工作进度计划等。书面开题报告书一般不少于8000字。开题报告书引用参考文献应不少于30篇,其中外文参考文献不少于15篇。

2. 论文中期检查

实行专业学位博士生学位论文中期检查制度。学位论文中期检查应在开题半年后进行,考核小组由5名相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成(其中一半以上为校外专家,且至少有2位是相关专业领域的正高级职称企业专家)。对博士生的综合能力、工作态度、论文工作进展情况以及精力投入程度进行全面考查。对通过者,准予继续学位论文工作;对不通过者,提出警告,6个月后再进行一次考查,仍不通过者,按博士肄业处理。

3. 学位论文撰写

博士学位论文的写作要求,参见《上海电力大学硕士(博士)学位论文范本》。博士生在写作学位论文之前,应认真阅读写作规范,并严格遵守有关规定,申请博士学位的论文书写不符合规范者,不予批准送审和答辩。

4. 学位论文预答辩

博士生在完成博士学位论文后,经导师审核符合论文送审要求的,在论文送审前要进行博士学位论文的预答辩。考核小组由5名相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成(其中一半以上为校外专家,且至少有2位是相关专业领域的正高级职称企业专家)。考核小组对博士学位论文工作的主要成果和创造性等进行评议,并提出指导性意见;博士生应严格按照意见进行论文修改和补充。学位论文预答辩通过者,方可申请正式答辩。对于预答辩不通过的论文,考核小组应提出明确的改进要求,允许博士生在6个月后再次申请预答辩。博士学位论文预答辩实行末位复核机制。预答辩应在博士正式答辩前至少3个月进行。

5. 学位论文评审与答辩

博士学位论文评审按照《上海电力大学环境与化学工程学院博士学位论文评审实施细则》执行。

学位论文答辩委员会须至少由5名相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成(其中一半以上为校外专家,且至少有2位是相关专业领域的正高级职称企业专家)。答辩委员会主席由校外正高级职称专家担任,答辩博士生的指导教师不作为专家组成员。具体评审办法、答辩程序和学位授予等按照学校相关文件执行。

(二) 专业学位博士研究生申请学位实践成果基本要求

申请学位实践成果应聚焦工程实际需求,以实体或工程形象展示形式呈现,须体现工程性、创新性、实践性、应用性和可展示性等特征,体现学位申请人在专业领域掌握坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识,具有独立承担专业实践工作的能力,在专业实践领域做出创新性成果,对推动行业和专业领域技术进步作出重要贡献。

(1) 实践成果来源与形式:实践成果应来源于技术攻关与工程或设备改造、工艺与产品创新、新材料与新设备的研发、前沿技术引进吸收与再创新、工程设计与实施、技术标准的制定与优化、原创性研究成果转化与产业化探索等。实践成果的形式主要包括:

重大装备:依托重要工程项目研制或行业重大发展需求的重大工程装备,通过同行专家

的鉴定或评审，并获得实际应用效果；

仪器设备：依托重要工程项目研制的专用仪器设备，通过同行专家的鉴定或评审，获得推广应用；

其他硬件产品：依托行业重大需求，研发的相关硬件产品，包括新装备、新设备、新材料、新药品、新化学品等，通过同行专家的鉴定或评审，获得工程应用，取得良好的经济效益和社会效益；

软件产品：依托行业重大需求，研发的相关应用软件产品，获得推广应用，取得良好的经济效益和社会效益；

设计方案：依托重大工程项目完成的方案设计，通过同行专家评审，完成项目实施验证，取得预期成效；

技术标准：省部级（或一级行业协会/学会）及以上行业标准研究与制定，并正式发布和推广应用；

其他体现相关专业领域特色的同等水平的实践成果。

（2）内容要求：通过实践成果申请学位，应包括可展示实体形式和实践成果总结报告书面形式。实践成果总结报告是可展示实体形式的书面表达，是对实践成果完成过程的具体描述和对博士学位申请人独立承担专业实践工作能力的重要诠释。实践成果应面向国家、行业和区域发展需求，围绕实际工程问题，与重大工程关键技术突破、实现企业技术进步和推动产业升级紧密结合。学位申请人应对工程实际问题进行系统深入研究，提出创新性解决方案，通过实施取得突出成效和重大创新性应用成果，对本专业领域的发展起到推动作用。

（3）规范性要求：实践成果独创性（或创新性）声明中应明确实践成果主要是学位申请人在导师组指导下独立完成或作为骨干成员完成的主要内容并取得的成果，科学严谨，恪守工程伦理和规范；若涉及团队工作，应注明属于团队的成果，并明确个人在项目中的角色、职责及独立完成的内容；实践成果符合相关保密规定，知识产权归属清楚，无知识产权纠纷。实践成果总结报告应符合基本的写作规范，要求逻辑严谨，结构合理，层次分明，表达流畅，图表规范，数据可靠。实践成果总结报告由培养单位结合相关类别和领域情况规定字数要求。实践成果总结报告正文一般包括概述、方案设计与可行性分析、实施方案与测试结果分析、应用效益与影响力、参考文献及附件等内容。

（4）创新与贡献要求：实践成果应具有创新性，对行业企业技术升级和产业发展产生积极的推动作用。实践成果应在实践中产生新专利、新产品、新作品、新方法、新工艺、新材料、新设备、新技术、新标准等，对推动工程实践作出重要贡献。具体包括但不限于以下方面：发明了新技术，提出了新方法，解决了相关工程领域关键技术难题，实现产业领域技术或产品工程创新；提出了新工程方案设计、新制造工艺，解决了重大工程项目的关键技术难题，取得突出的实施效果，具有推广应用价值；提出了新的工程应用方案、新产品制造工艺、新研发技术，解决了工程应用、产品研发过程中的关键技术难题，具有较高的推广应用价值；其他解决重要实际工程技术问题并取得较大成效的创新性成果。

通过规定的实践成果申请学位，主要流程应包括：实践成果可行性论证、中期答辩、实践成果总结报告写作、预答辩、实践成果鉴定、实践成果答辩等，各环节均须有本专业领域（行业领域）内权威专家牵头参加，严把实践成果质量。

1. 实践成果可行性论证

专业学位博士研究生撰写实践成果可行性论证报告后，经导师同意可以参加可行性论证答辩。可行性论证答辩应在本领域范围内相对集中、公开地进行，考核小组由以 5 名相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成（其中一半以上为校外专家，且至少有 2 名是相关专业领域的正高级职称企业专家）。实践成果正式答辩距离可行性论证答辩实践间隔应不少于 12 个月。

可行性论证报告旨在全面评估实践项目的可行性、实施计划、所需资源、潜在风险及预期效益，为项目决策提供科学依据。可行性论证报告内容及格式应符合学校相关文件要求。

2. 中期答辩

专业学位博士研究生撰写中期进展报告后，经导师同意可以参加中期答辩。通过答辩形式核查项目进展、技术实施情况及阶段性成果。中期答辩应在本领域范围内相对集中、公开地进行，考核小组由以 5 名相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成（至少有 1 名是相关专业领域的正高级职称企业专家）。实践成果正式答辩距离可行性论证答辩实践间隔应不少于 12 个月。

3. 实践成果总结报告写作

专业学位博士实践成果应在导师的指导下由申请人独立完成，实践成果内容和格式应符合学校的相关文件要求，成果总结报告工作时间应不少于 12 个月。

4. 预答辩

预答辩主要是审查实践成果完成度与实践成果总结报告，提出修改意见。预答辩应在本领域范围内相对集中、公开地进行，考核小组由以 5 名相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成（其中一半以上为校外专家，且至少有 2 名是相关专业领域的正高级职称企业专家）。预答辩不通过者，不能申请成果鉴定和答辩。预答辩应在博士正式答辩前至少 3 个月进行。

5. 实践成果鉴定

博士生提交可展示的成果实体（如装备、软件、设计方案、技术标准等）及实践成果总结报告。考核小组由以 5 名相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成（其中一半以上为校外专家，且至少有 2 名是相关专业领域的正高级职称企业专家），对成果的真实性、完整性、工程价值、应用效果及博士生个人贡献进行现场审查与技术鉴定，出具书面鉴定或评审意见。

6. 实践成果评阅

实践成果评阅分为盲审评阅和答辩评阅。具体按照《上海电力大学研究生学位论文或实践成果评阅工作规定》执行。评阅不通过者，不能申请答辩。

7. 正式答辩

实践成果通过评阅后组织正式答辩，答辩委员会由以 5 名相关专业领域具有工程博士研究生指导资格或具有正高级职称的专家组成（其中一半以上为校外专家，且至少有 2 名是相关专业领域的正高级职称企业专家），为保障实践成果评价标准的统一性与评审过程的连续性，答辩委员会中应有不少于二分之一的委员为成果鉴定专家组成员。

七、其他

1. 制定个人课程学习计划

博士生在入学后一周内，应在导师指导下制定个人课程学习计划，经导师签字并报校研究生院备案。执行课程学习计划过程中，如因特殊情况需要变动，须征得导师同意，调整后的课程学习计划，经导师签字并报校研究生院备案。

2. 博士生综合考核

在博士生完成课程学习阶段正式进入学位论文工作之前，进行的一次严格系统的综合考核。综合考核重点考察博士生是否掌握了本学科坚实和宽广的学科基础理论和系统深入的专门知识，是否能综合运用这些知识分析和解决问题，是否具备进行创新性研究工作的能力。

博士生综合考核由环境与化学工程学院统一组织，一般在第二学期结束前完成。通过综合考核的博士生方可进行预开题报告。未通过综合考核者，一般在第一次综合考核后半年至一年内再进行一次综合考核。两次综合考核不通过者，按博士肄业处理。

3. 毕业和授予学位标准

接受博士研究生教育，在规定的学习年限内，通过规定的课程考核或者修满相应学分，完成学术研究训练或者专业实践训练，通过学位论文答辩或者规定的实践成果答辩。学位申请人在本专业领域掌握坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识，具有独立承担专业实践工作的能力，在专业实践领域做出创新性成果，符合环境与化学工程学院专业学位博士研究生申请学位创新成果要求，可授予博士学位。具体要求为：

专业学位博士研究生在学期间应独立或牵头在解决国家重点、重大工程需求方面做出重要贡献，必需依托（主持或者参与）实际工程项目开展研究，并取得相应学术创新成果。所取得学术创新成果须同时满足以下基本要求之一：

- （1）在国际顶级期刊 Nature、Science、Cell 及其子刊等发表论文 1 篇；
- （2）在本学科领域顶级期刊（详见附录 1）上发表 SCI 学术论文 1 篇。

同时应至少满足如下科研成果之一：

- ① 在本学科领域顶级期刊上发表 SCI 学术论文 1 篇；
- ② 获得国家级科技奖励，或省部级科技奖励一等奖前 8 名，或省部级科技奖励二等奖前 4 名；
- ③ 授权国际发明专利 1 件或国内发明专利 2 件（专业学位博士研究生本人前 2 名）；
- ④ 参与起草获颁布全国性行业标准、规范（专业学位博士研究生本人有署名），或主持起草获颁布的企业标准、规范、规程（专业学位博士研究生本人为第 1 署名人）；
- ⑤ 以第一获奖人身份获得国家级专业技能大赛，或开发的技术、装备、平台系统通过技术认证并在实际工程中应用，同时需提供技术、装备、平台系统以及认证报告（上海电力大学为第 1 署名单位）、现场报告及照片、应用证明（上海电力大学为第 1 署名单位）。
- ⑥ 在学期间所承担课题成功地进行成果转让（转让费累计人民币 50 万元及以上，以转让合同额为准，专业学位博士研究生本人为第一项目完成人或导师为第一项目完成人、专业学位博士研究生本人为第二项目完成人）。
- ⑦ 学生作为重要参与人（专业学位博士研究生本人前 2 名）参与横向项目，每年到款不低于人民币 30 万元，总计到款不低于人民币 200 万元。
- ⑧ 作为第一负责人参加“挑战杯”“中国国际大学生创新大赛”获得国家级二等奖及以上。

注：学术论文、发明专利、科研项目等成果排名要求：研究生为第一作者身份（其导师必须是作者之一）或第二作者身份（其导师必须是第一作者），并以上海电力大学为第一完成单位。

附 表 储能技术专业学位博士研究生课程设置与学分要求

课程类别 ≥17 学分	课程编号	课程名称	学分	开课学期	备注
必修课 ≥12 学分	10D5001	中国马克思主义与当代 Development History of Marxist Ideological	2	1	必修
	09D5001	博士英语公共课 PhD Public English	2	1	
	03D5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
	10D5003	工程伦理 Engineering Ethics	1	1	
	08D5001	高等泛函分析 Advanced Functional Analysis	2	1	≥2 学

	08D5002	高等数值分析 Advanced Numerical Analysis	2	1	分
	02D7001	高等反应工程 Advanced Reaction Engineering	2	1	≥4 学分
	02D7002	高等电化学 Advanced Electrochemistry	2	1	
	02D7003	储能原理与技术 Principles and Technologies of Energy Storage	2	1	
	02D7004	能源材料与技术 Energy Materials and Technology	2	1	
	02D7005	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	
必选环节 =5 学分	02D9001	文献综述与选题报告 Literature Review and Topic Report	2		
	02D9002	专业实践 Professional Practice	2		
	02D9003	国际交流 International Communication	1		
附 注		硕士阶段非储能技术或相关学科的博士研究生，应在导师指导下补修本学科主干硕士课程 2 门，不计入博士生阶段的总学分。			

附 录

序号	期刊名称	ISSN
1	Applied Catalysis B-Environmental	0926-3373
2	Energy &Environmental Science	1754-5692
3	Applied Energy	0306-2619
4	Angewandte Chemie-International Edition	1433-7851
5	Journal of the American Chemical Society	0002-7863
6	ACS Catalysis	2155-5435
7	Water Research	0043-1354
8	Journal of Hazardous Materials	0304-3894
9	Bioresource Technology	0960-8524
10	Advanced Materials	0395-9648
11	Advanced Energy Materials	1614-6832
12	ACS Nano	1936-0851
13	Corrosion Science	0019-938X
14	AIChE Journal	0001-1541
15	Chemical Engineering Science	0009-2509
16	Industrial &Engineering Chemistry Research	0888-5885

17	Environmental Science &Technology	0013-936X
18	Advanced Functional Materials	1616-301X

“数学（070100）” 学术学位硕士研究生培养方案

一、培养目标

以立德树人为研究生教育的根本任务，对接国家“双碳”战略和新型电力系统建设需求，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、国际视野以及科学精神的高素质、高水平、高层次的数学学科专门人才，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。学位获得者须具备以下条件：

1. **思想政治素养**：掌握马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想的基本理论，坚持党的基本路线，拥护中国共产党的领导，拥护社会主义制度，热爱祖国，具有坚定正确的政治方向；

2. **社会责任道德**：具备服务国家能源安全与科技创新的使命担当，具有强烈的社会责任感和爱国奉献精神，积极为社会主义现代化建设事业和能源电力转型发展服务；

3. **基础理论与知识**：了解当代数学研究领域的研究方向和发展动态，具有坚实的数学理论基础、能源电力、人工智能等领域数学应用的专业知识、相应的科学研究和解决实际问题的能力，具备独立从事科学研究和解决实际问题的能力；

4. **学术创新能力**：拥有批判性思维与逻辑推理能力，具备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. **国际视野沟通**：熟练掌握一门外国语，能够阅读本专业的文献资料，并具有一定的外语写作和国际学术交流的能力；

6. **身心素质发展**：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 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 年。

三、研究方向

数学属于理学门类。主要围绕当今世界的数学前沿问题和数学应用基础研究领域，结合国家能源发展战略、学校定位和自身特色开展科研工作，经过多年建设，已形成鲜明的学科特色和良好的科研发展态势，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. 运筹学与控制论

主要研究最优化理论与方法、复杂系统的控制理论与方法、问题驱动的优化模型与算法。具体涉及非线性优化算法、黎曼流形优化算法、组合优化理论及近似算法、机器学习中的优化算法、复杂系统的模糊变结构控制、多维非线性系统的模糊控制、电力系统和智能制造中的调度优化模型与算法等。

2. 应用数学

主要研究图论与组合数学、偏微分方程理论及数值解、非线性系统理论与方法、信号分析与处理。具体涉及极值图论、交换环的图结构、图的有效控制集与自同构理论、反应扩散方程的行波解、自由边界问题、非线性齐次系统的非递归控制方法、Navier-Stokes 方程数值解等。

3. 能源数学

自设特色研究方向，主要研究电网规划设计及优化运行、博弈论在电力系统中的应用、

新能源材料计算、能源动力系统动力学。具体涉及分布式电源与微电网的控制方法、配电系统能量管理的博弈与优化、碳排放交易的博弈模型、新能源电池材料计算及模拟、转子系统电磁耦合激振机理及其智能控制等。

四、培养方式

实行导师负责制，导师是第一责任人。培养过程坚持思想品德与专业能力并重、课程学习与科学研究结合，突出数学与大数据、人工智能的交叉融合，并面向能源电力领域开展建模、计算与优化等研究，构建“厚基础、重素养、强交叉、求创新”的学术型人才培养体系

1.课程学习：设置“学科基础”“学科前沿”“专业特色”三类课程模块，旨在奠定坚实基础、紧跟前沿方向、塑造鲜明特色。

①学科基础：以公共必修与专业基础课为主体。涵盖泛函分析、代数学、偏微分方程等课程，强化分析与代数等数学核心领域的学习；也涵盖高等数值分析、组合优化、图论及其应用等课程，为后续科学研究提供必备的科学计算与数据分析工具。该模块旨在构建坚实系统的理论知识框架，培养学生具备深邃的数学洞察力和严谨的逻辑推理能力。

②学科前沿：以专业技术选修课为支撑。涵盖时间序列分析、微分方程数值解、机器学习等课程，内容紧密对接数学及相关交叉领域研究热点。该模块致力于拓宽学生的学术视野，引导其接触并掌握所在学科的前沿动态与先进方法，激发创新思维。

③专业特色：由“学科专题”“学术研讨”“应用实践”三个子模块组成。以研究性课题为驱动，聚焦数学基础及其在人工智能、能源电力等领域应用的前沿问题。该模块旨在推动学术研究与前沿技术应用协同发展。

2.科研训练：科学研究是本专业硕士研究生培养的核心环节，培养学生模型构建、理论分析、算法设计的完整数学学科研究能力，提升抽象思维和逻辑推理等基本数学素养。

①基础夯实：通过系统研读本领域经典专著与前沿文献，深度参与课题组专题研讨，扎实掌握本领域的理论体系与核心方法，构建完备的知识结构。

②项目参与：通过参与所在团队的科研项目，深入科学研究全过程，培养模型构建、理论分析、算法设计、数值实验等全方位数学科研能力，全面提升科学素养。

③课题研究：通过在导师指导下确立研究课题并开展系统性研究工作，完成从研究方案设计、理论推导、数值模拟到学术论文撰写的科研全过程，提升科研创新与独立解决学术问题的能力。

3.学科竞赛：将学科竞赛作为本专业硕士研究生培养的重要环节，构建“以赛砺能、以赛促研”的培养理念，推动学生在高强度、限时性的真实任务中锤炼解决复杂问题的综合素养。

①竞赛实战：重点组织学生参加中国研究生数学建模竞赛和美国大学生数学建模竞赛等数学类学科竞赛，鼓励参与“挑战杯”等跨学科竞赛。通过团队参赛形式，在限时内完成从问题分析到问题求解的全过程，提升解决复杂实际问题的能力。

②赛前培训：建立常态化数学建模竞赛培训机制，通过开设建模讲座、算法编程与文档写作指导、模拟训练等专题活动，强化学生在数学建模、数据分析、算法实现、技术文档撰写和团队协作等方面的系统训练，全面提升竞赛素养与实战能力。

4.学术交流：将学术交流作为本专业硕士研究生培养的重要环节，通过参与学术会议、作学术报告及与同行交流，拓展学术视野，激发创新思维，提升学术表达与批判能力。

①国内学术交流：要求学生积极参加国内重要学术会议与专题论坛，深入了解学科前沿动态，强化与国内同行的学术联系与合作。

②国际学术交流：鼓励学生参与国际学术会议与海外访学，通过在国际平台上展示研究成果、融入国际学术共同体，拓展国际化视野，提升在国际环境中的交流与竞争能力。

五、课程设置及学分

（一）最低学分要求

硕士研究生课程学习采用学分制。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，必修环节 2 学分。

具体要求如下表：

至少选修一门其他专业（鼓励跨学院）开设的交叉课程。

数学学术学位硕士研究生课程总体设置汇总表

课程类别 ≥32 学分		课程编号	课程名称	学 分	开课 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	
		03M5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
		05M5001	人工智能通识课 Artificial Intelligence General Course	1	1	
	专业基础≥10 学分	08M7020	组合优化（AI 课程） Combinatorial Optimization	2	1	必选
		08M7016	泛函分析（核心课程） Functional Analysis	3	1	
		08M7017	代数学（核心课程） Algebra	3	1	
		08M7018	偏微分方程 Partial Differential Equation	3	1	
		08M7019	高等数值分析 Advanced Numerical Analysis	3	1	
		08M7021	常微分方程定性与稳定性理论 Qualitative and Stability Theory of Ordinary Differential Equations	2	1	
		08M7022	随机过程 Stochastic Process	2	1	
		08M7010	图论及其应用 Graph Theory and Its Application	2	1	
	专业技术≥8 学分	08M8030	数学模型（科教融汇课程） Mathematical Modelling	1	1	必选
		08M8005	光伏系统与应用 Photovoltaic Systems and Applications	2	1	

选修课程		08M8029	时间序列分析（交叉课程） Time Series Analysis	2	1	≥6 学分
		08M8025	应用统计分析与 R 语言 Applied Statistical Analysis and R Language	2	1	
		08M8026	微分方程数值解 Numerical Solution of Differential Equation	2	1	
		08M8027	机器学习（AI 课程） Machine Learning	2	1	
			见《研究生学科交叉课程目录》		1	≥1 学分
	特色课程=4 学分	08M8028	数学前沿与技术专题 Mathematics and Technology	2	1	
		08M8023	新能源应用技术实践 Practice and Application of New Energy Technology	2	1	
	公共选修≥1 学分	08M6011	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1-2	必选
			见《研究生公共选修课程目录》		1	
	必修环节=2 学分	08M9006	社会实践 social practice	1	1-4	
		08M9003	学术讲座与综合素养教育 Academic Lectures and Comprehensive Literacy Education	1	1-4	

注：为有效防范和消除安全隐患，保障师生生命安全，贯彻落实实验室安全教育，特色课程《数学前沿与技术专题》教学计划中应设置 4 课时的实验室安全教育培训内容。

（二）创新创业实践（1 学分）

1. 课程内容：在导师或其团队的指导下，参加教育部认可的各类高水平学科竞赛（以最新发布的《全国普通高校学科竞赛排行榜》及《中国研究生创新实践系列大赛》榜单为准）、创新创业大赛，或通过考取职业技能证书、开展实体创业等方式进行实践训练，旨在提升研究生的创新思维、实践动手能力和团队协作精神。

2. 课程学时：16 学时。

3. 考核方式：研究生填写《创新创业实践》课程报告并附相关佐证材料（如获奖证书、参赛证明、营业执照、股权证明、技能证书等扫描件）。导师按以下标准认定成绩，学院审核。

（1）学科竞赛类

①参加上述榜单目录内的竞赛项目，并获得省级赛区三等奖及以上奖励。该团队所有符合参赛资格的研究生成员均可认定，各计 1 学分（16 学时）。

②参加上述榜单目录内的竞赛项目但未获奖，该团队所有符合参赛资格的研究生成员均可认定，各计 0.5 学分（8 学时）。

（2）职业技能类

在读期间考取与本专业相关、由国家行政主管部门或行业权威机构颁发的中高级职业技能等级证书（需经学院审核认定），计 0.5 学分（8 学时）。

(3) 创业实践类

注册成立实体公司并实际运营。研究生须为公司法定代表人，或主要股东（占股 30% 及以上），且公司注册资本不低于 5000 元人民币（需提供工商营业执照及公司章程等佐证材料），计 1 学分（16 学时）。

(三) 必修环节（2 学分）

1. 社会实践（1 学分）

由导师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（企）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。研究生撰写“社会实践总结报告”。

2. 学术与综合素养教育讲座（1 学分）

数学学术学位研究生在校期间参加不少于 8 次学术报告（其中包含至少 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。

六、学位论文

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、专门知识和基本技能，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。

（一）学位论文应经过开题报告、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，按学校相关规定和各专业具体要求执行。

（二）学位论文应是一篇系统而完整的学术论文，基本论点要有理论上的论证或实验验证，对所选用的研究方法，要加以严谨的论证，能表明作者具有从事学术研究工作的能力。学位论文必须由研究生独立完成，工作时间一般为 1 年。

（三）创新成果要求

学术学位研究生在学期间应当取得与学位论文密切相关的创新性成果，且达到所在学科要求，方可提出学位申请，具体程序与要求按照《上海电力大学研究生申请学位创新成果基本要求的规定》及本学科专业制定的学位申请创新成果标准执行。

七、其他

（一）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。

（二）毕业和授予学位标准

修满规定学分，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。学术成果要求如下：

满足下列条件之一：

- 1、SCI 检索或 EI 检索（不包括会议论文）或中文核心期刊论文 1 篇；
- 2、参加本领域国内外学术会议，做学术报告（提供报告证书等支撑材料），并被 EI 收录论文 1 篇；
- 3、在学院认定的国家级或国际级学科竞赛获二等奖及以上，其中二等奖必须以第一身份。补充说明：

(1) 满足毕业标准之后，才能进行毕业答辩的相关流程。

(2) 所有成果必须符合以下条件之一：

① 申请人必须为第一作者（共同一作的情况，申请人必须排名第一，且需要提供相关声明支撑材料）。

② 申请人导师为第一作者的，申请人必须为第二作者。

注：上述所发表论文的第一署名单位必须为上海电力大学（共同第一单位情况，上海电力大学必须排名第一）。

(3) 中文核心期刊是指北大核心，根据国家公布的核心刊物清单确定，SCI 和 EI 期刊以中科院系统的最新公布为准。

(4) 发表的学术论文和专利内容和学位论文内容相关，且必须有申请人导师署名。

(5) 其他方面的突出成果可提交学院学术委员会认定。

“物理学（070200）”学术学位硕士研究生培养方案

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，对接国家“双碳”战略和新型电力系统建设需求，立足上海、辐射长三角、面向全国，聚焦服务电力行业、能源产业发展，培养德智体美劳全面发展的应用型、复合型高层次的物理学学科专门人才。学位获得者须具备以下条件：

1. **思想政治素养**：掌握马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想的基本理论，坚持党的基本路线，拥护中国共产党的领导，拥护社会主义制度，热爱祖国，具有坚定正确的政治方向；

2. **社会责任感**：具备服务国家能源安全与科技创新的使命担当，具有强烈的社会责任感和爱国奉献精神，积极为社会主义现代化建设事业和能源电力转型发展服务；

3. **基础理论与知识**：掌握较坚实的物理学理论基础和系统的材料、电力等交叉专业知识，能够分析并提出方案，解决本专业领域相关实际问题；

4. **学术创新能力**：具备创新性、系统性和问题导向性思维能力，能够在凝聚态物理、光电子材料等方向开展原创性机理探究与理论创新，具备独立设计研究方案和学术攻关的能力；

5. **国际视野沟通**：熟练掌握一门外国语，能够阅读本专业的文献资料，并具有一定的外语写作和国际学术交流的能力；

6. **身心素质发展**：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 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 年。

三、研究方向

物理学（070200）一级学科属于理学门类，主要围绕当今世界的前沿热点问题开展科研工作，经过多年建设，已形成了鲜明的学科特色和良好的科研发展态势。面向物理学国际前沿研究领域，结合国家能源发展战略、学校定位和自身特色，主要研究方向包括（但不限于）：

1. 光电子材料与物理

本自设特色研究方向聚焦能源利用与储能关键技术及核心原理，主要开展高性能光电储能材料、太阳能电池、光伏器件、光伏建筑一体化、并网发电、光催化、光解制氢等研究，旨在培养掌握半导体物理与光电转换理论，具备光电材料设计、器件制备及性能优化能力的高层次专业人才。

2. 凝聚态物理

本研究方向聚焦凝聚态物质微观结构与物理性质的内在关联，探究微观粒子运动规律与物性机理，围绕低维强关联体系、高温超导、半导体、磁性材料、纳米结构及凝聚态理论计算等开展研究，培养掌握量子多体理论、材料模拟与表征技术，具备量子材料设计、物性调控及器件研究能力的高层次人才。

3. 理论物理

本研究方向聚焦能源安全、设备可靠性等领域的数理难题，依托量子纠缠效应研究量子通信关键技术，运用非线性数学方法求解凝聚态物理非线性输运方程、探究孤立子与对称特

性。开展低维强关联系统、单分子磁体量子理论及数值计算研究，培养掌握量子场论与复杂系统理论，具备数学建模、数值计算与理论创新能力的高层次人才。

四、培养方式

硕士生的培养实行导师负责制，导师是研究生培养第一责任人。硕士生培养主要采取思想品德教育与知识能力培养并重，课程学习、专业实践和论文研究工作相结合的方式，贯彻课程学习、专业实践和论文研究并重的方针。通过课程学习、专业实践和论文研究工作，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、课程设置及学分

（一）最低学分要求

硕士研究生课程学习采用学分制。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，必修环节 2 学分。

具体要求如下表：

至少选修一门其他专业（鼓励跨学院）开设的交叉课程。

物理学学术学位硕士研究生课程总体设置汇总表

课程类别 ≥32 学分	课程编号	课程名称	学 分	开课 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	
	03M5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
	05M5001	人工智能通识课 Artificial Intelligence General Course	1	1	
	08M5001	计算方法 Computational Method	3	1	≥3 学分
	08M5002	矩阵论 Theory of Matrices	3		
	08M7023	材料设计与模拟（AI 课程） Materials Design and Simulation	2	1	必选
	08M7001	高等量子力学（核心课程） Advanced Quantum Mechanics	3	1	≥5 学分
	08M7002	固体理论（核心课程） Solid State Theory	3	1	

		08M7003	太阳能发电原理 The Principle of Solar Power Generation	2	1	
	专业技术 ≥8 学分	08M8004	材料物理 Materials Physics	2	1	≥4 学 分
		08M8001	光伏物理与器件 Photovoltaic Physics and Devices	2	1	
		08M8005	光伏系统与应用 Photovoltaic Systems and Applications	2	1	
		08M8006	表面物理与表面分析 Surface Physics and Surface Analysis	2	1	
		08M8032	近代物理实验原理与分析仪器 (科教融汇课程, 交叉课程) Modern Physics Experiment Principle and Analytical Instruments	3	1	必选
			见《研究生学科交叉课程目录》		1	≥1 学 分
	特色课 程=4 学分	08M8022	新能源物理与技术专题 Physics and Technology of New Energy	2	1	
		08M8023	新能源应用技术实践 Practice and Application of New Energy Technology	2	1	
	公共选 修≥1 学分	08M6011	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1-2	必选
			见《研究生公共选修课程目录》		1	
必修环节 =2 学分		08M9006	社会实践 social practice	1	1-4	
		08M9003	学术讲座与综合素养教育 Academic Lectures and Comprehensive Literacy Education	1	1-4	

注：为有效防范和消除安全隐患，保障师生生命安全，贯彻落实实验室安全教育，特色课程《新能源应用技术实践》教学计划中应设置 4 课时的实验室安全教育培训内容。

(二) 创新创业实践 (1 学分)

1. 课程内容：在导师或其团队的指导下，参加教育部认可的各类高水平学科竞赛（以最新发布的《全国普通高校学科竞赛排行榜》及《中国研究生创新实践系列大赛》榜单为准）、创新创业大赛，或通过考取职业技能证书、开展实体创业等方式进行实践训练，旨在提升研究生的创新思维、实践动手能力和团队协作精神。

2. 课程学时：16 学时。

3. 考核方式：研究生填写《创新创业实践》课程报告并附相关佐证材料（如获奖证书、

参赛证明、营业执照、股权证明、技能证书等扫描件)。导师按以下标准认定成绩,学院审核。

(1) 学科竞赛类

①参加上述榜单目录内的竞赛项目,并获得省级赛区三等奖及以上奖励。该团队所有符合参赛资格的研究生成员均可认定,各计1学分(16学时)。

②参加上述榜单目录内的竞赛项目但未获奖,该团队所有符合参赛资格的研究生成员均可认定,各计0.5学分(8学时)。

(2) 职业技能类

在读期间考取与本专业相关、由国家行政主管部门或行业权威机构颁发的中高级职业技能等级证书(需经学院审核认定),计0.5学分(8学时)。

(3) 创业实践类

注册成立实体公司并实际运营。研究生须为公司法定代表人,或主要股东(占股30%及以上),且公司注册资本不低于5000元人民币(需提供工商营业执照及公司章程等佐证材料),计1学分(16学时)。

(三) 必修环节(2学分)

1. 社会实践(1学分)

由导师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(企)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。学院应制定明确的任务要求和考核指标,研究生撰写“社会实践总结报告”。

2. 学术与综合素养教育讲座(1学分)

物理学学术学位研究生在校期间参加不少于8次学术报告(其中包含至少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。

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、专门知识和基本技能,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。

(一)学位论文应经过开题报告、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,按学校相关规定和各专业具体要求执行。

(二)学位论文应是一篇系统而完整的学术论文,基本论点要有理论上的论证或实验验证,对所选用的研究方法,要加以严谨的论证,能表明作者具有从事学术研究工作的能力。学位论文必须由研究生独立完成,工作时间一般为1年。

(三) 创新成果要求

学术学位研究生在学期间应当取得与学位论文密切相关的创新性成果,且达到所在学科要求,方可提出学位申请,具体程序与要求按照《上海电力大学研究生申请学位创新成果基本要求的规定》及本学科专业制定的学位申请创新成果标准执行。

七、其他

(一) 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。

（二）毕业和授予学位标准

修满规定学分，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。学术成果要求如下：

满足下列条件之一：

- 1、SCI 检索或 EI 检索（不包括会议论文）或中文核心期刊论文 1 篇；
- 2、参加本领域国内外学术会议，做学术报告（提供报告证书等支撑材料），并被 EI 收录论文 1 篇；
- 3、在学院认定的国家级或国际级学科竞赛获二等奖及以上，其中二等奖必须以第一身份。补充说明：

（1）满足毕业标准之后，才能进行毕业答辩的相关流程。

（2）所有成果必须符合以下条件之一：

① 申请人必须为第一作者（共同一作的情况，申请人必须排名第一，且需要提供相关声明支撑材料）。

② 申请人导师为第一作者的，申请人必须为第二作者。

注：上述所发表论文的第一署名单位必须为上海电力大学（共同第一单位情况，上海电力大学必须排名第一）。

（3）中文核心期刊是指北大核心，根据国家公布的核心刊物清单确定，SCI 和 EI 期刊以中科院系统的最新公布为准。

（4）发表的学术论文和专利内容和学位论文内容相关，且必须有申请人导师署名。

（5）其他方面的突出成果可提交学院学术委员会认定。

“动力工程及工程热物理（080700）” 学术学位硕士研究生培养方案

一、培养目标

本学位点以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻习近平总书记在能源、电力等领域的重要指示精神，坚决落实国家“双碳”战略和服务新型电力系统建设需求。学位点主要面向能源转换与高效利用技术的研发与产业化、热力系统设计与优化、动力设备技术升级与改造、节能减排技术推广与应用、能源工程规划与运营管理等行业及相关工程部门，紧密围绕工程热物理、热能工程、动力机械及工程、新能源与综合智慧能源等专业方向。培养德、智、体、美、劳全面发展，政治素质过硬、基础理论扎实、实践能力突出，并具有一定创新能力的应用型、复合型、高层次、高素质的动力工程及工程热物理学科领域的高级专门人才。从而更好地服务于我国能源结构转型升级、节能减排战略实施与新型能源体系构建的时代要求。

动力工程及工程热物理学术学位硕士研究生应达到的具体要求如下：

1.坚定的政治思想与行业使命

坚决拥护中国共产党领导、热爱祖国、深入贯彻学习习近平总书记重要指示精神。将个人学术研究与国家能源战略、节能减排目标紧密结合，深刻认识动力工程及工程热物理在“双碳”战略中的关键作用。秉持严谨的科研诚信，在能源转换设备研发、热力系统优化等研究中严守学术道德，恪守工程热物理实验与工程应用中的伦理规范。聚焦国家能源结构转型、工业节能改造等重大需求，在火力发电高效清洁利用、新能源动力系统集成、余热回收技术等领域深耕，以扎实的科研态度助力传统能源升级与新能源融合发展，维护国家能源安全与生态环境可持续发展，彰显该专业研究生的行业担当。

2.扎实的知识技能与工程实践

系统掌握动力工程及工程热物理的核心理论，深刻理解能量转换、传递与利用的基本规律。具备对复杂能量系统的分析与调试能力，在能源动力装置设计、热力设备节能改造等工程实践中发挥核心作用，推动行业技术升级，不断培养可持续发展能力。

3.新颖的 AI 赋能与分析决策

培养利用 AI 技术解决复杂工程问题的能力，推动 AI 技术与能源动力企业深度融合，为火电机组、化工热力系统、新能源发电设备等提供智能化升级方案，实现从“经验运维”向“预测性运维”转型。深度融合人工智能技术与动力工程及工程热物理专业知识，运用机器学习、深度学习等算法对能源系统运行数据进行深度挖掘与分析，实现对动力设备性能的精准预测与故障预警，提升系统运行的可靠性与稳定性。构建基于 AI 的能源系统优化决策模型，通过实时监测与模拟仿真，为能源转换、分配及利用过程提供智能化决策支持，有效降低能源消耗与运营成本，使其能够在能源动力企业中推动智能化升级，促进产业的数字化转型与高质量发展。

4.先进的创新思维与学科融合

培养对传统动力工程技术的批判性思维，勇于挑战能源转换效率提升、污染物超低排放等技术瓶颈，针对热力设备高温腐蚀、动力系统动态特性优化等问题进行创新性研究。积极推动学科交叉融合，实现锅炉燃烧过程的智能调控；探索材料科学与高温部件研发的交叉，提升动力机械的耐高温性能。响应国家对高端装备制造、新能源融合的需求，为解决能源动力领域的复杂工程问题提供跨学科解决方案，增强技术创新与成果转化能力。

5.长远的国际视野与行业协同

密切关注国际动力工程及工程热物理领域的前沿动态，具备较强的国际学术交流能力，能熟练运用英语参与国际学术会议、发表高水平论文，积极跟踪国际能源与动力行业标准。立足国家“双碳”目标下的国际竞争与合作，在引进吸收国际先进动力技术的同时，推动我国自主研发的高效清洁动力设备走向国际，参与全球能源与动力领域的科技合作，提升我国在该学科领域的国际影响力。

二、学习年限

硕士研究生学制为 2.5 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 年。

三、研究方向

动力工程及工程热物理专业（0807）属于工学门类，本学科的主要研究方向包括（但不限于）：

1.工程热物理

本研究方向主要围绕能源转换、储存及利用中的基础科学问题，重点开展复杂流体传热传质、微纳尺度传热、磁流体动力学、太阳能利用中的流动与换热，以及相变储能和热化学储能过程中的传热强化、化学动力学等方向的理论和技术研究。

2.热能工程

本研究方向主要围绕火力发电中燃料高效燃烧、清洁转换和利用，重点开展火电厂燃烧优化、热失控防控、锅炉超低负荷稳燃、火电耦合氢基能源发电、多种污染物协同脱除、发电机组灵活性与低碳经济运行、固体废弃物燃料化利用、二氧化碳捕集与资源化利用等方向的理论和技术研究。

3.动力机械及工程

本研究方向主要围绕火力发电和新能源发电系统中的动力机械设备，重点开展高效动力机械控制、振动噪声抑制、发电设备状态监测与寿命评估、动力设备故障诊断与预测、发电设备现场修复与再制造、发电系统远程监控与智能运维等方向的理论和技术研究。

4.新能源与综合智慧能源

本研究方向主要围绕可再生能源与综合智慧能源系统，重点开展新型光伏组件研发、光伏光热一体化利用、风资源评估与风力机性能优化、可再生能源制氢、燃料电池热电联产、新能源非电利用、风光发电特性与消纳、综合能源系统规划设计等方向的理论和技术研究。

5.储能科学与技术

本研究方向主要围绕储电和储热，重点开展储电在微电网、虚拟电厂、新型电力系统中调控及优化，新型储热材料，储热模块性能优化，储能系统方案，光储充一体化等方向的理论和技术研究。

四、培养方式

学术学位研究生的培养主要采取课程学习、科学研究、学术交流、社会实践和学位论文相结合的方式，实行导师负责制。强调科教融汇协同育人，鼓励以跨学科、交叉融合、知识整合方式开展高层次人才培养。

五、课程设置及学分

（一）最低学分要求

硕士研究生课程学习采用学分制。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。

课程体系框架如下：

（二）课程及学分设置

至少选修一门其他专业（鼓励跨学院）开设的交叉课程。

动力工程及工程热物理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	学分	开课学期	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	
		03M5001 科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
		05M5001 人工智能通识课 Artificial Intelligence General Course	1	1	
	专业基础 ≥10 学分	08M5004 计算方法 Computational Method	2	1	≥2 学分
		08M5005 矩阵论 Theory of Matrices	2	1	
		08M5003 最优化方法 Optimization Method	2	1	
		01M7001 高等流体力学（核心课） Advanced Fluid Mechanics	3	1	≥7 学分
		01M7002 高等传热学（核心课） Advanced Heat Transfer	3	1	
		01M7021 高等热力学（核心课） Advanced Thermodynamics	2	1	
		01M7005 高等燃烧学（核心课） Advanced Combustion	2	1	
		01M7004 数值传热学 Numerical Heat Transfer	2	1	
		01M7006 现代热物理测试理论与技术 Theory and Technology of Advanced Thermal Physical Measurement	2	1	
		01M7029 碳中和与综合智慧能源技术（AI 课程） Carbon Neutrality and Integrated Smart Energy Technology	1	1	必选
选修课程	专业技术 ≥8 学分	见《研究生学科交叉课程目录》		1	≥1 学分
		01M8040 热力系统优化与仿真 Optimization and Simulation of Thermal System	1	1	

		01M8047	动力机械强度与振动（交叉课） Machinery Strength and Vibration	1	1	
		01M8003	能源管理与审计（交叉课） Energy Management and Audit	1	1	
		01M8029	燃烧与污染物控制 Combustion and Pollutant Controls	1	1	
		01M8030	储能理论与技术（双语） Theory and Technology of Energy Storage	1	1	
		01M8002	强化传热（科教融汇课程） Enhanced Heat Transfer	1	1	≥2 学分
		01M8059	有限元法及应用（科教融汇课程） Finite Element Method and Applications	1	1	
		01M8046	太阳能技术（科教融汇课程） Solar Energy Technology	1	1	
		01M8028	智慧能源（科教融汇课程） Smart Energy	1	1	
	专业特色 =4 学分	01M8036	清洁低碳安全高效发电前沿技术 Frontier of Clean, Low Carbon, Efficient and Safe Power Generation Technologies	2	2	
		01M8038	能源与动力工程学科实践 Practice in Energy and Power Engineering	2	1-2	
	公共选修 ≥1 学分	01M6001	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1-2	必修
			见《研究生公共选修课程目录》		1	
	必选环节 =2 学分	01M9005	社会实践 social practice	1	1-4	
		01M9003	学术讲座与综合素养教育 Academic Lectures and Comprehensive Literacy Education	1	1-4	

注：《能源与动力工程学科实践》专题课包含至少 6 学时实验室安全培训。

（二）创新创业实践

研究生在读期间均需参加导师或导师团队指定的创新创业、学科竞赛等活动。课程学时：16 学时。

考核方式：研究生填写《创新创业实践》课程报告并提供作证材料。导师按以下认定成绩，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 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 16 学时；
3. 参加 B 类竞赛项目并获得二等奖，项目负责人计 16 学时、其他团队成员各计 8 学时；
4. 参加 A、B 赛省赛，教育部认可的全国大学生学科竞赛和中国电力教育协会主办的学科竞赛项目并获得一等奖以上，项目负责人计 8 学时、其他团队成员各计 4 学时；
5. 参加 A、B 赛省赛，教育部认可的全国大学生学科竞赛和中国电力教育协会主办的

学科竞赛项目并获得二等奖以上，项目负责人计 4 学时、其他团队成员各计 2 学时；

6. 参加校内学科竞赛或选拔赛并获得二等奖（或获得推荐出校）以上，项目负责人计 2 学时、其他团队成员各计 1 学时；

7. 参加院内学科竞赛或选拔赛并获得二等奖（或获得推荐出院）以上，所有项目团队成员各计 1 学时；

8. 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，计 16 学时；

9. 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计 4 学时。

10. 参加同一类同一项目比赛，仅仅认定最高学时，不累计。

（三）必选环节（2 学分）

1.社会实践（1 学分）

学术研究生在校期间需前往行业内管理单位、科研机构、企业等一线实践学习，参与项目设计、运作、研发等实际工作流程，积累实践经验，并撰写不少 2000 字的“社会实践总结报告”。

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（其中包含至少 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。

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。学位论文要反映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、专门知识和基本技能，具有从事本学科或相关学科科学研究工作的能力。

1.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，按学校相关规定和各学科专业具体要求执行。

2.学位论文应是一篇系统而完整的学术论文，基本论点要有理论上的论证或实验验证，对所选用的研究方法，要加以严谨的论证，能表明作者具有从事学术研究工作的能力。学位论文必须由研究生独立完成，工作时间一般为 1 年。

3.学术学位研究生在学位论文答辩前，须满足《上海电力大学研究生学位论文答辩及学位申请的规定》的相关要求，可授予硕士学位。

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学位评定分委员会主席签字确认，要求一式四份，其中一份由研究生本人保管，一份导师保存，一份存二级院部存档，一份交研究生院备案。

（2）毕业和授予学位标准

修满规定学分，满足申请学位创新成果要求，并通过学位论文答辩者，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学校有关规定执行。

“电气工程（080800）”学术学位硕士研究生培养方案

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，对接国家“双碳”战略和新型电力系统建设需求，立足上海、辐射长三角、面向全国，聚焦服务电力行业、能源产业发展，培养造就德智体美劳全面发展的高层次创新型人才。具体要求为：

1. **政治信念：**掌握马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想的基本理论，坚持党的基本路线，拥护中国共产党的领导，拥护社会主义制度，热爱祖国，具有坚定正确的政治方向；

2. **道德素养：**遵纪守法，品行端正，诚实守信；

3. **社会责任：**具有强烈的社会责任感、艰苦奋斗和爱国奉献精神，积极为社会主义现代化建设事业和能源电力转型发展服务；

4. **学术伦理：**恪守学术道德和学术伦理规范，崇尚学术诚信，具有科学严谨的科研态度、勇于创新 and 求真务实的工作作风；

5. **知识结构：**适应新型电力系统建设需要，具有电气工程领域坚实的基础理论和系统的专门知识，了解本学科相关研究领域的国内外学术现状和发展方向；

6. **专业能力：**具有从事学术研究工作的能力或解决工程问题的能力；

7. **创新能力：**具有较强的创新意识，在本学科及相关领域产生具有一定原创性和影响力的成果；

8. **思维能力：**具备一定的批判性思维、创新性思维、逻辑性思维和系统性思维能力；

9. **团队合作：**具备一定的科研项目的组织管理能力、较强的交流沟通、环境适应和团队合作的能力；

10. **国际意识：**较熟练地掌握一门外国语，具备一定的国际学术视野，跨文化学术交流与合作能力；

11. **绿色意识：**深入学习贯彻习近平生态文明思想，增强环境保护、生态平衡、社会和谐可持续发展意识；

12. **数字意识：**具有一定的对数字信息、技术、工具等系统性认知、批判性运用能力；

13. **人文意识：**对能源与社会关系有正确认知，具有一定的跨学科、跨文化人文能力；

14. **身心素质：**积极参加体育锻炼，具备健全的人格和健康的身心素质，能够正确对待成功与失败，具有良好的环境适应能力；

15. **终身学习能力：**适应社会和能源电力行业发展，具有跟踪学术前沿、科研方法迭代、跨领域知识学习的意识和能力；

16. **职业胜任力：**能够胜任科研、教学、企业等单位从事研究、教学、工程技术开发和管理等工作。

二、学习年限

硕士研究生学制为 2.5 学年。全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 年。研究生应在规定的学制年限内完成学习任务。

三、研究方向

电气工程学科是上海市“一流学科（培育）”“高峰”学科和重点学科，同时也是学校高水平大学建设优势学科。学科布局精准对接国家能源发展重大需求与科学前沿，聚焦海上风电、受端城市电网、电力用户侧灵活资源等等关键研究领域，形成了特色鲜明、优势突出的学科

发展格局。拥有完善的本-硕-博人才培养体系，设有电气工程一级学科博士点和硕士点、能源动力专业学位博士点和硕士点。

电气工程领域覆盖电能的生产、传输、分配、使用和控制及相关材料与设备生产技术。按以下主要方向培养学术学位硕士研究生：

1. 新型电力系统规划与设计：主要研究电网拓扑结构优化、输配电协同规划、多能互补配置、经济性与碳减排协同规划设计等技术，为构建安全、绿色、经济、高效的新型电力系统提供顶层设计与技术支撑。该方向为电力规划咨询、勘察设计等产业链单位培养人才。

2. 新型电力系统运行与控制：主要研究源网荷储协同控制策略、频率与电压稳定控制、分布式自主控制与协调调度等技术，实现对复杂多变电力系统的高精度、快速响应与可靠运行管理。该方向为电力输、配、售等产业链单位培养人才。

3. 新型电能变换与高效利用：主要研究交直流输配电技术、新能源发电能量变换、多端互联换流技术、高效能量存取与分配等技术，提高电能变换效率，降低损耗，满足新能源并网、分布式供能等应用需求。该方向为新能源发电装备、电力储能装备、电力电子装备等产业链单位培养人才。

4. 高电压与电气绝缘技术：主要研究特高压/超高压输电的绝缘配合与电场优化设计、新型绝缘材料的性能及应用、气体绝缘和复合绝缘结构、高压试验与检测方法、绝缘老化机理与寿命预测等技术，为输变电设备及线路的安全、可靠、经济运行提供理论与技术保障。该方向为发电装备、电力一次侧装备、电力输变电装备、电力运行维护等产业链单位培养人才。

5. 海上风电与新能源并网技术：主要研究海上风电场集电与送出系统的优化设计、柔性直流输电并网技术、低电压穿越与电能质量控制、并网稳定性分析与增强措施等技术，推动新能源大规模、远距离、高可靠并入电网，实现清洁能源的高效利用。该方向为海上风电装备、新能源发电装备、电力系统运行等产业链单位培养人才。

6. 电工理论与电力储能：主要研究多物理场耦合建模与数值计算、新型电化学储能、机械储能及物理储能的材料与结构设计、储能系统在调峰调频、备用支撑中的运行优化与控制策略，以及储能能力提升新能源消纳能力和电能质量方面的关键技术与应用。该方向为电工装备、电力储能装备等产业链单位培养人才。

7. 电力人工智能：主要研究负荷及可再生能源功率预测、故障诊断与设备健康状态评估、发输配用多环节的智能调度与运行优化等，推动电力系统运行的自适应、智能化和高可靠性发展，为构建新型电力系统提供重要支撑。该方向为电力监测运维、智慧能源系统装备等产业链单位培养人才。

8. 电力市场：主要研究电力现货市场、辅助服务市场、容量市场等多层次交易机制，探索碳排放权交易与绿色证书制度，分析市场环境下的电力价格形成机制与风险管理策略，构建公平、高效、透明的电力市场体系，促进清洁能源可持续发展。该方向为电力交易、能源管理、电力市场等产业链单位培养人才。

9. 电力低空技术与工程：面向国家低空经济战略，开展电力领域低空技术与工程基础理论和关键技术研究，突破低空技术与工程核心难题，引领国家电力领域低空技术与工程体系的发展。该方向为电力勘测、电力巡检、电力运维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，导师是研究生培养第一责任人。硕士生培养采取课程学习和论文研究工作相结合的方式。研究生综合学业成绩采取课程学习和科学研究成果综合评定，具体按相关文件执行。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、课程设置及学分

建立完善课程体系改进、优化机制，增强学术学位研究生课程内容前沿性，通过高质量课程学习强化研究生的科学方法训练和学术素养培养。

（一）最低学分要求

课程学习采用学分制。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）具体课程设置及学分要求

本学科建立科学、系统的课程体系，合理控制课程总数量，注重课程基础性、宽广性、和实用性。

至少选修一门其他专业（鼓励跨学院）开设的交叉课程。

电气工程学术学位硕士研究生课程总体设置汇总表

课程类别 ≥32 学分	课程编号	课程名称	学分	开课学期	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 Natural Dialectics	1	1	
		09M5001 研究生综合英语 Graduate Comprehensive English	2	1	
		03M5001 科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
		05M5001 人工智能通识课 Artificial Intelligence General Course	1	1	
	专业基础 ≥12 学分	08M5006 最优化方法 Optimization	3	1	必选
		08M5002 矩阵论 Theory of Matrices	3	1	必选
		03M7001 现代控制理论 Modern Control Theory	3	1	
		03M7018 高等电力系统分析 Advanced Power Systems Analysis	3	1	
		03M7020 高电压绝缘及试验技术 High Voltage Insulation and Test Technology	3	1	
		03M7021 现代电力电子技术 Modern Power Electronic Technology	3	1	
选修课程	专业技术 ≥6 学分	见《研究生学科交叉课程目录》	2	1	必选
		03M8031 新型电力系统规划 (产教融合课程, 交叉课程) New Power System Planning	2	1	≥4 学分

		03M8032	新型电力系统保护技术 New Power System Protection Technology	2	1	
		03M8033	电力市场理论与技术（交叉课程） Theory and Technology for Electricity Market	2	1	
		03M8035	电气设备在线监测与状态检修（AI+课程） On Line Monitoring and Condition Based Maintenance of Electrical Equipment	2	1	
		03M8037	新能源电力系统动态分析 Dynamic Analysis of Renewable Energy Power System	2	1	
		03M8038	综合能源系统建模与优化（科教融汇课程） Modeling and Optimization of Integrated Energy System	2	1	
		03M8041	新型电力系统中的电力电子技术及应用 （产教融合课程） Power Electronic Technology and its Application in New Power System	2	1	
		03M8042	新型电力系统优化基础 Foundation of Optimization of New Power System	2	1	
	学科特色 =4 学分	03M8046	电气工程技术前沿 Forward Issues in Electrical Engineering	2	1-4	
		03M8047	电气工程科研实践 Research Practice of Electrical Engineering	2	1-2	
	公共选修 ≥1 学分	03M6001	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1-4	必选
			见《研究生公共选修课程目录》	1		
必选环节 =2 学分		03M9005	社会实践 Social Practice	1		
		03M9003	学术讲座与综合素养教育 Academic Lectures and Comprehensive Literacy Education	1		

注：微课程包括：《智能电网+虚拟电厂》《智能电网+AI 调度》《智能电网+数字孪生》《智能电网+低空巡检》《智能电网+电算协同》等。

（三）课程教学要求

在教学目标、课程内容、考核方式等环节将“课程思政”元素融入到教学任务中，实现课程教学知识传授、能力培养、素质提升和价值引领相统一。

强调在培养过程中发挥研究生的主动性和自觉性，更多地采用启发式、研讨式的教学方式，鼓励参加社会实践和社会调查，加强研究生的自学能力、动手能力、表达能力和写作能力的训练和培养。

（四）专业特色课程

1. 电气工程技术前沿

(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，其中研究生至少选修微课程 1 门和参加专家学术报告讲座 4 次。

(2) 课程学时：32 学时，可分 16 次进行。

(3) 考核方式：研究生填写《前沿技术跟踪》课程记录表和《前沿技术跟踪》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，学部审核。

2. 电气工程科研实践

(1) 课程内容：由导师或导师团队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《电气工程科研实践》课程报告。导师认定成绩，学部审核。

(五) 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部指定的创新创业、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》课程报告并提供作证材料。导师按以下①~⑤标准认定成绩，学部审核。

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）。

（本课程实践细则将结合专业建设实际持续完善，未尽事宜及更新要求以后续正式文件为准。）

(六) 必选环节（2 学分）

1. 社会实践（1 学分）

由学部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（企）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。

实践应制定明确的任务要求和考核指标。研究生撰写“社会实践总结报告”。

2. 学术与综合素养教育讲座（1 学分）

学术学位研究生在校期间参加不少于 8 次学术讲座（其中包含至少 2 次科学道德与学风建设宣讲报告，且不含《电气工程技术前沿》课程讲座），并撰写 2 篇不少于 1000 字的总结报告。

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、专门知识和基本技能，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，按学校相关规定和各专业具体要求执行。

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，一份存二级学部存档，一份交研究生院备案。

2. 毕业和授予学位标准

修满规定学分，符合电气工程学部学术型硕士研究生申请学位创新成果要求（具体另行发布），并通过学位论文答辩者，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学校相关文件执行。

“信息与通信工程（081000）”学术学位硕士研究生培养方案

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 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 年。

三、研究方向

1.现代电力通信技术与网络

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

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.智能图像处理与系统

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

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

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

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。

（二）具体课程设置

课程设置框架包含必修课程（含公共必修课程和专业基础课程）、选修课程（含专业技术课程、专业特色课程、公共选修课程）和必选环节。

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	学分	开课学期	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 Nature Dialectics	1	1	
		09M5001	研究生综合英语 Graduate Comprehensive English	2	1	
		03M5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
		05M5001	人工智能通识课 Artificial Intelligence General Course	1	1	
	专业基础≥10 学分	08M5001	计算方法 Computational Method	3	1	≥3 学分
		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	≥7 学分
		06M7005	现代数字通信（AI 课程） 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 ≥8 学分	06M8045	现代传感器技术与应用 （交叉课程、科教融汇课程） Technology and Application of Modern Sensors	2	1	≥4 学分
		06M8030	云计算与边缘计算（交叉课程、科教融汇课程） Cloud and Edge Computing	2	1	
			见《研究生学科交叉课程目录》		1	
	特色课程 =4 学 分	06M8049	STEM 综合素养教育 STEM Comprehensive Literacy Education	2	1-2	
		06M8050	科学实践 Science Practice	2	1-2	
	公共选 修≥1 学分		见《研究生公共选修课程目录》		2	
		06M6001	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1-2	必选
必选环节 =2 学分		06M9005	社会实践 social practice	1	1-4	
		06M9003	学术讲座与综合素养教育 Lectures on Academic and Comprehensive Literacy Education	1	1-4	

注：创新创业实践课程要求研究生以排名前三参加至少 2 次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，其中至少 1 次为“中国国际大学生创新大赛”或者“挑战杯”（报名参加竞赛，无等级和获奖要求），或者研究生期间考取省部级及以上职业技能证书 1 项等。

（三）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、学部学位委员会认定后，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.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。

2.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。具体要求参见学部相关课程管理办法。

（四）必选环节（2 学分）

1. 社会实践（1 学分）

由学部进行指导并负责考核，制定明确的任务要求和考核指标，研究生撰写《社会实践总结报告》

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。

（5）根据《关于在研究生学位论文中规范使用人工智能工具的通知》要求规范使用 AI，研究生和导师需对提交的研究生学位论文内容负全部责任。

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，或发表（或录用）CCF 列表的 A/B/C 类国际会议论文 1 篇（poster 除外）。

（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；同时在学部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。

“控制科学与工程（081100）” 学术学位硕士研究生培养方案

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、具有独立从事学术研究工作的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 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 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、高科技科研院所等产业链单位培养人才。

四、培养方式

学术学位研究生的培养以提升学术创新能力为核心目标，依托多元途径协同推进，在导师负责制的全程指导下，深度融合科教资源，并积极打破学科壁垒，旨在锻造具备扎实理论功底、前沿视野和复合解决问题能力的高层次研究人才。具体展开为以下几点：

1. 五位一体的培养路径。将课程学习、科学研究、学术交流、社会实践与学位论文有机结合，形成从知识输入、思维训练到成果输出的完整闭环，确保理论素养与实践能力的同步提升。
2. 导师负责制的核心保障。由导师全面负责研究生的学术指导、科研规范及成长规划，因材施教，动态调整培养方案，同时承担学术道德与职业发展的引导责任。
3. 科教融汇的育人模式。将前沿科研项目和高水平实验平台融入教学，鼓励学生参与

国家重大课题，在真实研究环境中“以研促学”，并联合科研院所及行业企业协同培养，增强原始创新与成果转化能力。

4. 跨学科交叉的教学策略。打破传统学科界限，支持跨院系选课、加入交叉课题组，鼓励从多学科视角重构研究问题，综合运用多种方法论，以适应复杂社会需求和科技前沿的跨界挑战。

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）具体课程设置

课程设置框架包含必修课程（含公共必修课程和专业基础课程）、选修课程（含专业技术课程、专业特色课程、公共选修课程）和必选环节。

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	学 分	开课 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	
		03M5001 科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
	专业基础≥10 学分	08M5003 最优化方法 Optimization	2	1	≥2 学分
		08M5005 矩阵论 Theory of Matrices	2	1	
		04M7012 先进控制理论（AI 类课程） Advanced Control Theory	2	1	≥8 学分
		04M7013 现代测控技术（核心课程） Modern Measurement and Control Technology	2	1	
		04M7014 系统建模与仿真技术（核心课程） System Modeling and Simulation Technology	2	1	
		04M7007 高级过程控制（核心课程） Advanced Process Control	2	1	
选修课程	专业技术≥8 学分	04M8001 人工智能与机器学习 Artificial Intelligence and Machine	2	1	必选
		04M8022 现代信号处理技术（科教融汇课程） Modern Signal Processing Technology	2	1	
		04M8002 设备状态监测与故障诊断（交叉课程） Monitoring of Equipment Condition and Fault	2	1	≥2 学分

			Diagnosis			
		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	
		04M8005	机器视觉（交叉课程） Machine Vision	2	1	
		04M8020	智能发电技术（交叉课程） Smart Generation Technology	2	1	
			见《研究生学科交叉课程目录》	2	1	
	专业特色=4 学分	04M8026	控制科学与工程学科前沿 Frontiers of Control Science and Engineering	2	1-2	
		04M8027	控制科学与工程学科科研实践 Research Practice of Control Science and Engineering	2	1-2	
	公共选修≥1 学分	04M6001	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1-2	必选
			见《研究生公共选修课程目录》		2	
	必选环节=2 学分	04M9005	社会实践 social practice	1	1-4	
		04M9003	学术讲座与综合素养教育 Academic Lectures and Comprehensive Literacy Education	1	1-4	

注：创新创业实践课程要求如下：

(1) 课程内容：由导师或导师团队指导研究生参加学部指定的创新创业、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，学部审核。

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）。

（三）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、学部学位委员会认定后，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.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。

2.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。具体要求参见学部相关课程管理办法。

（四）专业特色课程

1. 控制科学与工程学科前沿

(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《控制科学与工程学科前沿》课程记录表和《控制科学与工程学科前沿》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，学部审核。

2. 控制科学与工程学科科研实践

(1) 课程内容：由导师或导师团队指导研究生进行科研实践，可采取让研究生参与工程项目科研工作的方式，提升研究生科研实践创新能力。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《控制科学与工程学科科研实践》课程报告。导师认定成绩，学部审核。

（五）必选环节（2学分）

1. 社会实践（1学分）

由学部进行指导并负责考核，制定明确的任务要求和考核指标，研究生撰写《社会实践总结报告》。

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（其中包含至少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。

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、专门知识和基本技能，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，按学校相关规定和人工智能学部具体要求执行。

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/发表当年北大核心数据库为准）期刊及以上学术论文。

其余详见人工智能学部相关规定。

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（081200）” 学术学位硕士研究生培养方案

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 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 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：**设置学科前沿、学科科研实践等必选模块，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“学科前沿”“学科科研实践”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”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。

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）具体课程设置

课程设置框架包含必修课程（含公共必修课程和专业基础课程）、选修课程（含专业技术课程、专业特色课程、公共选修课程）和必选环节。

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	学分	开课学期	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	
		03M5001 科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
	专业基础 ≥10 学分	08M5003 最优化方法 Optimization	2	1	≥2 学分
		08M5005 矩阵论 Theory of Matrices	2	1	
		05M7006 机器学习（AI 课程，核心课程） Machine Learning	3	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	
		05M7010 电力网络攻击与防御技术 Electric power network attack and defense technology	2	1	
	专业技术 ≥6 学分	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	
		05M8027 计算机视觉（交叉课程） Computer Vision	2	1	
		见《研究生学科交叉课程目录》		1	≥1 学分

		05M8028	自然语言处理（科教融汇课程） Hands-on Natural Language Processing	2	1	≥2 学分
		05M8019	智能机器人基础（科教融汇课程） Fundamentals of Intelligent Robots	2	1	
	专业特色课程 =4 学分	05M8029	学科前沿 Disciplinary Frontiers	2	1-2	
		05M8030	学科科研实践 Disciplinary Research Practice	2	1-2	
	公共选修 ≥1 学分		见《研究生公共选修课程目录》		1	
		05M6002	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1-2	必选
必选环节 =2 学分		05M9005	社会实践 social practice	1	1-4	
		05M9003	学术讲座与综合素养教育 Academic Lectures and Comprehensive Literacy Education	1	1-4	

注：1.为贯彻落实实验室安全教育，特色课程“学科科研实践”应设置 4 课时的实验室安全教育内容。

2.创新创业实践课程要求研究生以排名前三参加至少 2 次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，其中至少 1 次为“中国国际大学生创新大赛”或者“挑战杯”（报名参加竞赛，无等级和获奖要求）。或者研究生期间考取职业技能证书等。

（三）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、学部学位委员会认定后，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.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。

2.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。具体要求参见学部相关课程管理办法。

（四）专业特色课程（4 学分）

1.学科前沿（2 学分）：

由导师（组）指导研究生学科相关领域的前沿技术，加深学生对学科的理解，加强对学科相关领域知识的掌握，为进入课题研究做前期的基础准备。可采用导师授课、专家讲座、在线资源学习等多种教学方法。授课总次数不得少于 8 次。

考核及提交材料：研究生填写《学科前沿》课程记录表和《学科前沿》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，学部审核。

2.学科科研实践（2 学分）：

以实践项目、科学实验等方式，培养学生的实践创新能力，使学生掌握课题研究所需的方法技能，作为开展课题研究的前期实验基础。实验/实践项目由导师（组）自行设置，可以是自设题目，与企业联合设置或企业发布课题。该课程包含 4 学时实验室安全培训内容。

考核及提交材料：研究生填写《学科科研实践》课程报告，并提供成果代码或照片，导师认定成绩，学部审核。

（五）必选环节（2 学分）

1.社会实践（1 学分）

由学部进行指导并负责考核，制定明确的任务要求和考核指标，研究生撰写《社会实践总结报告》。

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。

特殊成果可经本学部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部相关规范执行；
- 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。

“化学工程与技术（081700）”学术学位硕士研究生培养方案

一、培养目标

本学科致力于培养以塑造面向未来化工领域的高层次复合型人才为核心使命，致力于服务国家战略需求与全球可持续发展目标。学位点夯实学科根基，构建“经典化工理论+前沿交叉技术”的知识体系；不断强化学生实践创新能力，培养学生独立开展理论研究、技术开发与工程放大的综合能力；拓展学生国际视野与行业适应性，要求熟练运用英语进行学术交流（文献阅读与论文撰写），深度参与国际学术合作项目，熟悉全球化工产业技术标准与创新生态。为化工学科赋能智能制造、碳中和等国家重大战略提供了高质量人才支撑。通过系统性教育创新，造就一批既能引领化工学科前沿突破，又能推动技术成果产业化应用的国际化领军人才。具体要求为：

1. 政治信念：掌握马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想的基本理论，坚持党的基本路线，拥护中国共产党的领导，拥护社会主义制度，热爱祖国，具有坚定正确的政治方向；

2. 道德素养：遵纪守法，品行端正，诚实守信；

3. 社会责任：具有强烈的社会责任感、艰苦奋斗和爱国奉献精神，积极为社会主义现代化建设事业和能源电力转型发展服务；

4. 学术伦理：恪守良好的职业道德和工程伦理规范，具有追求卓越的态度，具有良好的创新创业精神；

5. 知识结构：适应能源动力建设需要，系统深入掌握本专业领域坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识，具有从事大型工程研究和开发、工程科学研究所需的相关数学、自然科学、经济管理等人文学科知识，熟悉本专业领域新材料、新工艺、新设备和先进制造系统以及最新发展状况和趋势，熟悉本专业领域技术标准规范、以及相关行业政策、法律和法规；

6. 专业能力：具有综合运用所学科学理论、分析与解决问题的方法和技术手段，独立承担解决复杂工程技术问题、进行复杂产品开发和设计、进行复杂工程项目集成、进行复杂工程技术创新、组织复杂工程技术研究开发、以及处理工程与社会自然和谐等的专业实践工作能力；

7. 创新能力：具备良好的复杂工程技术创新创造能力，在推动本专业领域产业发展和工程技术方面做出创新性成果；

8. 思维能力：具备战略性思维、创新性思维、系统性思维和问题导向性思维能力；

9. 团队合作：具备大型工程系统的组织管理能力、较强的交流沟通、环境适应和团队合作的能力，具有应对危机与突发事件的能力，具有较强的职业领导力；

10. 国际意识：熟练地掌握一门外国语，具备宽阔的国际视野和跨文化环境下交流、竞争与合作能力；

11. 绿色意识：深入学习贯彻习近平生态文明思想，持续增强环境保护、生态平衡、社会和谐可持续发展意识；

12. 数字意识：具有熟练掌握和利用现代信息工具和科学实验等获取所需知识和技能的能力，具有良好的对数字信息、技术、工具等系统性认知、批判性运用能力；

13. 人文意识：具有良好的市场、质量、职业健康和安全意识，树立负责任的工程理念，能够正确理解和处理个体与集体和社会的关系，工程与经济、社会、环境可持续发展的关系，较高的人文社会科学素养和工程美学素养；

14. 身心素质：积极参加体育锻炼，具备健全的人格和健康的身心素质，能够正确对待

成功与失败，具有良好的环境适应能力；

15. 终身学习能力：适应社会和能源动力行业发展，具有不断提高自主和终身学习、与时俱进的意识和能力；

16. 职业胜任力：能够胜任高等院校、研究院（所）、企业和政府部门从事教学、科研或技术创新与管理工作，具有成为储能技术及相关领域应用型领军人才的潜质。

二、学习年限

硕士研究生学制为 2.5 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 年。

三、研究方向

化学工程与技术一级学科，下设电力腐蚀与防护、储能材料与技术、电力储能及安全、能源高效转换技术四个研究方向。

1. 电力腐蚀与防护

聚焦火电厂水系统腐蚀防控与资源利用，重点研究热交换系统阻垢缓蚀与节能新技术（水平衡优化、新型药剂）、攻关电力材料腐蚀机理与控制技术（防护涂层/监测）、构建高效绿色水处理与回用体系（纯水/冷却水/污水），推进电厂安全高效清洁运行。

2. 储能材料与技术

聚焦高性能电化学储能器件，重点研究关键材料设计优化（正负极、固态电解质）、攻关固态电池装备及高效系统集成（锂电/钠硫/超级电容）、突破能量密度、安全性与循环寿命瓶颈，助力新型电力系统新能源发展需求。

3. 电力储能及安全

聚焦储能系统性能与安全闭环，重点研究宽温域、高安全锂电/钠电电池材料设计，攻关固态电池设计与应用技术；同时突破智能安全检测与防护技术（多维度 BMS 诊断、热失控多级阻断），构建电池绿色闭环回收体系（无损拆解→梯次利用→湿法再生，回收率>95%），驱动电力储能实现高安全、高比能、可持续发展。

4. 能源高效转换技术

聚焦异相催化体系，开展催化剂理性设计、过程模拟和性能优化研究。依托完善的材料表征平台，系统探究催化反应机理、活性位点构效关系及工业应用边界条件，推动能源转化效率的突破。包括：表界面催化、电化学催化定向转化、连续流动相催化等。

四、培养方式

学术学位研究生的培养主要采取课程学习、科学研究、学术交流、社会实践和学位论文相结合的方式，实行导师负责制。强调科教融汇协同育人，鼓励以跨学科、交叉融合、知识整合方式开展高层次人才培养。

五、课程设置及学分

（一）课程体系改进、优化机制

课程体系的设置经学位点硕士生导师充分讨论、学位委员会审核和校外专家论证，每学年要对课程体系进行改进和优化，增强学术学位研究生课程内容前沿性，通过高质量课程学习强化研究生的科学方法训练和学术素养培养。

（二）最低学分要求

研究生课程学习采用学分制。一般课程每 16 学时计 1 学分。

化学工程与技术硕士点学术学位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。具体课程设置及学分要求见下表：

至少选修一门其他专业（鼓励跨学院）开设的交叉课程。

化学工程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	学分	开课 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 Natural Dialectics	1	1	
		09M5001	研究生综合英语 Graduate Comprehensive English	2	1	
		03M5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
		05M5001	人工智能通识课 Artificial Intelligence General Course	1	1	
	专业基础 ≥11 学分	08M5005	矩阵论 Theory of Matrices	2	1	必选
		02M7001	高等反应工程（AI +核心课程） Advanced Reaction Engineering	3	1	≥3 学分
		02M7002	高等分离工程（核心课程） Advanced Separation Processes	3	1	
		02M7023	科技英语（化学工程与技术） Technical Englishfor Chemical Engineering and Technology	1	1	必选
		02M7003	高等电化学 Advanced Electrochemistry	3	1	≥3 学分
		02M7016	水污染控制工程 Water Pollution Control Engineering	3	1	
		02M7005	高等材料化学 Advanced Materials Chemistry	2	1	≥2 学分
		02M7006	工业催化理论与应用 Industrial Catalytic Theory and Application	2	1	
		02M7007	金属腐蚀理论 Metals Corrosion Theory	2	1	
		02M7018	电力工业环境保护 Environmental Protection of Electric Power Industry	2	1	

		02M7020	储能原理与技术 Principles and Technologies of Energy Storage	2	1		
		02M7028	能源材料与技术 Energy Materials and Technology	2	1		
选修课程	专业技术 ≥7 学分	02M8001	现代分析技术 Modern Analytical Technique	2	1	≤2 学分	≥6 学分
		02M8008	现代测试技术 Modern Testing Technology	2	1		
		02M8002	数据处理与实验设计 Data Processing and Experiment Design	2	1		
		02M8005	绿色化学与材料技术前沿进展 (交叉课程) Green Chemistry and Materials Technology Progress	2	1		
		02M8009	化学电源基础理论及应用 (科教融合课程) Basic Theory and Application of Chemical Power	2	1		
		02M8011	催化作用原理 (产教融合课程) Principles of Catalysis Action	2	1		
		02M8060	电池技术和储能 Battery Technology and Energy Storage	2	1		
		02M8061	新能源固废资源化循环利用技术 (交叉课程) Technology of Recycling and Utilization of New Energy Solid Waste Resources	2	1		
		见《研究生学科交叉课程目录》		1	≥1 学分		
	特色课程 =4 学分	02M8045	学科前沿 Subject frontier	2	1-2		
		02M8066	学科科研实践 professional Research Practice	2	1-2		
		公共选修 ≥1 学分	02M6003	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1-2	必选
			见《研究生公共选修课程目录》		1		
必选环节 =2 学分		02M9005	社会实践 Social Practice	1	1-4		
		02M9003	学术讲座与综合素养教育 Academic Lectures and Comprehensive Literacy Education	1	1-4		

注：《学科科研实践》课包含至少 6 学时实验室安全培训。

（三）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指定的创新创业、学科竞赛等活动。

2.课程学时：16 学时。

3.考核方式：研究生填写《创新创业实践》课程报告并提供作证材料。导师按以下标准认定成绩，学院审核。

（1）学科竞赛类；

a.参加创新创业类或学科类竞赛并获二等奖以上，所有项目团队所有成员各计 1 学分（16 学时）；

b.参加创新创业类和学科类竞赛但未获奖励，项目团队所有成员各计 0.5 学分（8 学时）；

（2）职业技能类：

在读期间考取与本专业相关、由国家行政主管部门或行业权威机构颁发的中高级职业技能等级证书（需经学院审核认定），计 0.5 学分（8 学时）；

（3）创业实践类

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）。

（四）必选环节（2 学分）

1. 社会实践（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（企）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。研究生需按要求撰写“社会实践总结报告”。

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（其中包含至少 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。

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、专门知识和基本技能，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，按学校相关规定执行。

申请学位论文答辩前，应至少满足以下条件之一：

1. 至少应在本学科或相关学科学术期刊发表 SCI 收录论文 1 篇（以录用为准）。所发表的论文第一署名单位必须是上海电力大学，研究生本人应为该论文的第一作者（其导师必须是作者之一）；如论文的第一作者为该研究生的导师，则研究生本人必须为论文的第二作者。

2. 若研究生研究课题主要基于横向科技项目，则导师可向学院提出申请，学生至少应以第一作者或第二作者（导师为第一作者）在公开出版的中文核心或以上等级期刊上（包含《上海电力大学学报》）至少发表（或录用）1 篇与学位论文内容相关的学术论文，所发表的论文第一署名单位必须是上海电力大学；同时至少以第一作者或第二作者（导师为第一作者）申请发明专利 1 项，专利内容和学位论文内容相关，专利所有权必须是上海电力大学。

补充说明：申请人科研成果原则上应有申请人导师署名。

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,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。

“管理科学与工程（120100）” 学术学位硕士研究生培养方案

一、培养目标

把立德树人作为研究生教育的根本任务，全面发展研究生德智体美劳，拥有国家使命感和社会责任心，具有科学严谨和求真务实的学习态度和工作作风，遵纪守法、品行端正、诚实守信、身心健康，具有良好的政治素质和职业道德；掌握本学科坚实的基础理论和系统的专门知识，具有从事科学研究工作或独立担负专门技术工作的能力，富有科学精神和国际视野的高素质、高水平创新人才。培养目标具体如下：

1.系统且前沿的知识体系

学术型硕士需建立“基础扎实、交叉融合、追踪前沿”的知识结构，为科研与实践提供理论支撑。

核心理论知识：掌握运筹学、系统工程、决策理论等核心理论框架，并理解管理学与经济学底层逻辑，以“效率-效益-公平”三维视角分析管理问题。

交叉学科知识：融合信息技术工具，如数据科学基础、机器学习与人工智能应用、仿真技术，并涉猎工程与社会科学知识，以支撑跨领域问题研究。

前沿动态追踪：了解学科国际研究热点如智能优化算法、大数据驱动决策、可持续运营等前沿方向，并掌握管理科学领域主流研究范式及顶刊研究逻辑与方法论演进。

2.严谨且创新的科研能力

学术型硕士的核心竞争力体现在“从问题到成果”完整科研闭环能力，强调科学性、原创性与严谨性。

问题识别与界定能力：能从实际的能源电力管理场景中提炼科学问题，并具备聚焦问题、明确边界与价值的能力，避免选题“大而空”。

研究设计与方法论应用能力：掌握规范的研究流程，并熟练运用定量研究、定性与混合研究等多元研究方法。

创新与成果表达能力：具备理论或方法创新潜力，提出新视角、新方法或新发现，并掌握学术成果呈现规范，能撰写高质量学术论文、使用可视化工具并清晰传递研究价值。

3.理论赋能实践的应用能力

学术型硕士避免“纸上谈兵”，强调理论对真实管理问题的解决价值，实现“从理论到实践”的转化。

复杂问题建模与求解能力：能将实际管理问题转化为可量化的数学模型，并掌握模型求解与验证方法，选择合适算法并通过实证或仿真实验验证模型有效性。

数据驱动决策能力：具备数据获取与处理能力，能利用工具获取多源数据并进行清洗、整合与特征工程，同时能从数据中挖掘管理洞察以优化决策。

跨场景实践适配能力：能适配多领域管理场景，灵活调整理论与方法应用边界，并具备方案落地可行性分析能力，确保优化方案的实践价值。

4.严谨高尚的思想道德素养

思想道德素养是学术研究和职业发展的基石，学术型硕士需树立正确的价值观和职业道德准则。

学术诚信与道德底线：严格恪守学术规范，抵制学术不端行为，秉持科研诚信态度，尊重研究对象隐私和权益，确保研究合法性和道德性。

社会责任与伦理意识：树立正确的科研价值观，将解决实际问题、推动社会进步作为目标，具备伦理决策能力，权衡经济效益与社会效益，避免片面追求效率而忽视人文关怀和社会公平。

职业操守与责任担当：培养敬业精神，认真负责、精益求精，勇于承担科研任务，坚守职业道德，保持客观公正，维护职业声誉和社会信任。

5.可持续发展的综合素质

学术型硕士需具备支撑长期学术探索或高端管理实践的综合素养，涵盖思维模式、协作能力与学习能力等。

批判性与系统性思维：具备批判性思维，不盲从既有理论，理性评估研究方法和结论；同时具备系统性思维，从整体视角分析问题，避免局部优化导致的整体低效。

沟通协作与国际视野：具备高效沟通能力，精准传递专业观点；具备团队协作能力，推进研究目标；具备国际视野，跟踪国际动态，理解全球管理问题的共性与差异性。

终身学习能力：具备自主更新知识的意识与能力，随着技术迭代（如 AI 大模型发展）和管理场景演变（如元宇宙商业生态），能主动学习新理论、新工具，保持研究与实践的适应性。

二、学习年限

硕士研究生学制为 2.5 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 年。

三、研究方向

本学科的主要研究方向包括（但不限于）：

1. 管理决策与优化

以决策、优化、博弈理论为根基，探究能源电力行业多场景确定性与不确定性决策模型、系统调度、最优控制及求解算法，运用非合作、合作博弈工具，围绕电力、碳市场、综合能源系统、智能微电网开展理论与方法研究。

2. 工业工程

从系统集成创新视角解决能源电力企业工程管理难题，以提效增质为目标，研究新型电力系统运行机制、可靠性运维、用户侧灵活资源调控、电力技术经济测算、绿色数智供应链优化等实操管理理论。

3. 资源与环境管理

结合管科与工程手段统筹能源、土地、大气资源，聚焦资源集约利用、污染防治与低碳转型，围绕新型电力系统建设、能源电力市场治理、低碳经济体系构建，支撑生态文明可持续发展。

四、培养方式

以“交叉融合·知行创研”为核心思路，融入 STEM 教育理念，以打破学科壁垒、贯通理论与实践为核心导向，构建“课程筑基-导师赋能-平台实践-跨界共创-动态评价-数字支撑”六位一体的研究生培养方式，着力培养兼具扎实理论功底、跨域技术能力与实战创新素养的复合型高端管理人才。

1. 三阶递进式课程体系

构建“学科根基-技术工具-场景应用”三阶模块化课程体系，筑牢管理科学原理、运筹优化等核心理论基础，强化 Python/R 编程、大数据分析、决策建模等工具方法训练，设置管理决策与优化方向（电力市场博弈分析、能源系统优化调度、碳市场决策建模）、工业工程方向（新型电力系统运维优化、数智供应链管理、电力技术经济评价）、资源与环境管理方向（能源低碳转型管理、电力绿色发展机制、生态环境协同治理）等场景化特色课程模块。通过行业案例库教学、企业真实项目拆解、科研课题导入等方式，实现理论知识向解决复杂

管理问题能力的转化，打破管理与技术的学科壁垒。

2. 双轮驱动导师矩阵

组建“学术导师+行业导师”双轮驱动导师组，学术导师由管理科学、运筹学、数据科学等领域专家担任，负责夯实学生的理论框架与研究方法；行业导师遴选自能源电力企业、政府智库的资深管理者，提供前沿行业动态与实践需求指引。建立“双导师联合开题-中期双评-成果共审”机制，确保学术研究与产业实践同频共振。

3. 三维实践创新平台

搭建“科研筑基—工程实践—社会服务”三维实践平台，聚焦核心技术领域，引导研究生深度参与原创性基础研究与关键算法模型开发，筑牢科研创新根基；精准对接能源电力企业、地方政府及行业协会需求，承接政策仿真推演、项目绩效评估、技术方案优化等专业咨询课题；建立“科研项目提炼—企业难题攻关—社会需求响应”的课题转化闭环机制，推动研究成果真正服务社会发展、应用于产业实际。

4. 跨界创新工作坊计划

定期举办跨学科创新工作坊，聚焦“管理问题建模与求解”“大数据驱动的决策优化”“AI在能源电力管理场景中的落地应用”等核心主题，组织研究生与计算机、电气工程、能源动力工程等专业团队开展联合攻关。邀请学术专家分享方法论创新路径，企业专家深度解析实践痛点难点，通过“问题共创—方案共研—成果共展”的闭环模式，全面提升跨领域协作能力与创新成果落地效能。

5. 动态能力评价体系

建立以“研究创新力、技术应用力、实践解决力”为核心的动态评价体系，从理论贡献度、模型创新性、方法实用性、成果转化价值等维度进行多阶段评估。整合导师评阅、同行评议、企业反馈、学术竞赛表现等多元数据，形成个性化能力画像，为学生提供精准发展建议，为培养方案优化提供数据支撑。

6. 数字技术赋能体系

全面构建数字技术支撑环境，引入管理决策虚拟仿真系统提升复杂场景应对能力，部署AI助建模工具提高数据分析效率，搭建学术资源智能检索平台加速文献研读与前沿追踪。

五、课程设置及学分

建立科学系统的课程体系，合理控制课程总数量；硕士生阶段的课程注重基础性、宽广性和实用性。强化和贯彻落实国家和教育部关于“课程思政”的总体要求。

（一）最低学分要求

研究生课程学习采用学分制。课程每 16 学时计 1 学分。

硕士研究生最低应修总学分 32 学分，其中课程学分不少于 30 学分，必修环节 2 学分。其中，专业特色课程是指由导师（组）根据学生培养的需要确定教学内容的课程。

管理科学与工程学术学位硕士研究生课程总体设置

课程类别 ≥32 学分		课程编号	课程名称	学 分	开课 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 Nature Dialectics	1	1	
		09M5001	研究生综合英语	2	1	

专业基础 ≥12 学分			Graduate Comprehensive English			
	03M5001		科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
	05M5001		人工智能通识课 Artificial Intelligence General Course	1	1	
	07M7016		高级运筹学（核心课程） Advanced Operations Research	3	1	
	07M7017		管理科学研究方法（核心课程） Research methods of management science	3	1	
	07M7006		计量经济学（核心课程） Econometrics	2	1	
	07M7018		系统科学与系统工程（核心课程） Management System Engineering	2	1	
	07M7014		决策理论与方法（核心课程） Decision Theory and methods	2	1	
	07M7019		高级应用统计（核心课程） Advanced Statistics	2	1	
	07M7022		人工智能技术与应用（核心课程、AI+课程） Artificial Intelligence Technologies and Applications	2	1	必选
选修课程	07M8029		能源规划与管理 Energy Planning and Management	1	1	
	07M8030		电力信息化与决策支持 Electric Power Informatization and Decision Support	1	1	
	07M8031		博弈论（交叉课程） Theory of Game	1	1	
	07M8032		电力工程项目管理 Project Management Theory and Application	1	1	
	07M8033		电力经济管理导论 Fundamentals of Power Economics and Management	1	1	
	07M8034		电力项目决策分析与评价 Electric Power Project Decision Analysis and Evaluation	1	1	
	07M8045		大数据分析 Big Data Analysis	2	1	
	07M8037		生产运作管理 Production Operation Management	1	1	
	07M8038		碳金融与碳资产管理 Carbon Finance and Carbon Asset Management	1	1	
	07M8048		能源经济大模型与深度强化学习 （科教融汇课程） Energy Economic Large Model and Deep Reinforcement Learning	2	1	必选
	07M8049		能源电力系统智能优化与决策（交叉课程）	2	1	

			Intelligent Optimization and Decision Making of Energy and Power Systems			
		07M8050	能源电力数据算法设计与应用 Algorithm Design and Applications for Energy and Power Data	2	1	
		07M8051	AI 赋能新型电力系统运营决策与电网大模型应用 AI Empowered Operational Decision-Making of New Power Systems and the Application of Grid Large Models	2	1	
			见《研究生学科交叉课程目录》	1-2	1	
	特色课程 =4 学分	07M8021	学科前沿 Subject Frontier Knowledge	2	1-2	
		07M8023	学科实践 Subject Practice	2	1-2	
	公共选修 ≥1 学分		见《研究生公共选修课程目录》		1	
		07M6005	创新创业实践 Innovation and Entrepreneurship Practice	1	1	必选
必修环节 =2 学分		07M9005	社会实践 Social Practice	1	1-4	
		07M9003	学术讲座与综合素养教育 Academic Lectures and Comprehensive Literacy Education	1	1-4	

(二) 必修环节 (2 学分)

1. 社会实践 (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（企）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。实践结束后，研究生需独立撰写结构完整、内容详实的“实践总结报告”，报告需包含项目背景（阐述行业背景、现实需求、研究意义及核心管理问题与目标）、技术路线与方法（说明研究方法、技术工具、数据分析模型或管理方案设计思路及应用逻辑）、实践数据与过程记录（呈现原始数据、调研资料、实验结果或实施进展，确保真实完整）、结果分析与讨论（深入分析结果，评估方案或模型适用性，结合理论解释现象、总结规律并指出问题与改进方向）、创新点提炼（突出新管理模型、优化技术方法、创新解决方案或独特应用模式等）、实践总结与展望（总结收获、能力提升，反思不足并展望未来发展）等要素，且需采用规范学术格式，字数不少于 5000 字，包含图表、数据支撑及参考文献，严禁抄袭或数据造假；实践环节考核将结合实践过程表现（由指导教师或实习单位根据出勤、任务完成度、团队协作等打分）与总结报告质量（经指导教师审核，重点评估科学性、逻辑性、创新性及实践价值）综合评定，考核合格者方可获得相应实践学分。

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，内容应聚焦科学研究中的科研诚信、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。硕士学位论文应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，具备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4万字，页数不少于60页（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15页，避免章节的不均衡。

（1）理论基础与学术脉络清晰：通过系统的文献综述，展现对本学科领域前沿动态的深刻理解和把握，明确研究的理论支撑和学术起点。

（2）研究方法科学适用：详细阐述研究方法的选择依据、研究设计、数据采集与分析逻辑，确保研究方法的科学性、合理性和适用性。

（3）研究结果详实创新：以准确的数据和严谨的分析为基础，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）讨论深入有洞见：在讨论部分，与现有研究进行深入对比，明确本研究的突破点与局限性，体现批判性思维和对研究问题的深刻理解。

2.论文应符合撰写规范

（1）引文标注准确：所有引用的文献、数据和观点均需准确标注来源，遵循学术规范，避免抄袭和剽窃行为。

（2）逻辑结构严密：论文的结构应合理、逻辑清晰，各部分之间过渡自然，论证过程严谨，确保论文的完整性和连贯性。

（3）语言表达专业：使用规范的学术语言，表达准确、简洁、清晰，避免使用模糊不清或不准确的表述，确保论文的专业性和可读性。

论文应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，体现其在本学科领域的研究水平和学术素养。

3. 研究生在读期间必须至少参加一次国际学术会议或者国内学会组织的年会、论坛等，鼓励研究生亲自在其中做一次学术报告；学位论文答辩前必须达到以下条件之一，方可参加答辩：

（1）以第一作者身份（以第二作者身份，导师须为第一作者）在学期间在本学科或相关学科的北大中文核心期刊、南大核心（CSSCI）及扩展版期刊、CSCD、AMI 核心、国际重要期刊（被 SCI、SSCI、EI 检索期刊收录）上发表或录用1篇及以上的学术论文。

（2）以第一作者身份（以第二作者身份，导师须为第一作者）在学期间获得中国专业学位中心入库案例1篇（含研究型或教学型案例）。

（3）以第一申请人身份（以第二申请人身份，导师需为第一申请人）获得授权发明专利一项。

（4）以第一参与人身份（排名第一），获得中国国际大学生创新大赛省赛一等奖或国家奖项，“挑战杯”系列赛获省赛金奖或国家级奖项。

所有申请学位人员，在学期间所获得与学位论文相关的成果，作者和第一署名单位必须是上海电力大学。

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,满足学术学位研究生科研学术成果要求,并通过学位论文答辩者,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。

“英语笔译（055101）”专业学位硕士研究生培养方案

一、培养目标

本专业坚持以立德树人为根本任务，培养德智体美劳全面发展，具有较高的人文科学素养和良好的职业道德，掌握扎实的翻译专业知识和较为系统的能源电力行业基础知识，具备较高的英汉语应用能力、翻译实践能力、跨文化交际能力、能源国际问题分析能力、国际能源传播能力、团队协作能力等，能够高质量服务能源电力行业国际合作的高层次、应用型、专业性翻译人才。具体目标包括：

（1）知识目标：扎实掌握中外主流翻译理论、翻译方法、翻译策略与翻译技巧，深入了解翻译行业规范和译员职业准则，熟悉翻译思想史、翻译批评理论与方法，以及中西方思维与文化差异和跨文化交际理论，了解能源电力行业基础知识、国际热门议题与行业动态。

（2）能力目标：具有较强的英汉双语运用能力、能源国际问题及行业发展研判能力、行业信息检索与编译能力、跨文化交际与能源传播能力和翻译技术应用及译后编辑能力，能够熟练应用主流计算机辅助翻译及译后编辑软件、术语库管理平台及大语言模型等辅助工具与手段，完成能源电力领域政策文件、技术标准、工程项目资料、国际会议资料等文本的高质量翻译及编译工作。

（3）素质目标：坚持正确的政治方向，具备高尚的道德修养、严谨的职业操守与社会责任感，拥有开阔的能源国际视野、较好的能源治理意识和强烈的能源报国情怀，能够在翻译实践中坚定维护国家利益，自觉传播与践行人类命运共同体理念，践行文化及能源国际传播使命。

二、培养方向

翻译硕士（Master of Translation and Interpreting，简称 MTI）（英语笔译）依托学校特色与优势，立足能源电力行业，面向区域经济社会发展，聚焦能源电力科技情报、能源电力经济、能源电力管理、能源电力法律等领域翻译，培养具有高尚的道德情操、良好的学术修养、扎实的基础理论和基本技能，适应国家能源国际化发展战略，适应我国“一带一路”倡议及区域发展需要，以能源、科技与公共服务翻译为特色，具有核心竞争力的高层次、应用型、专业性翻译人才。主要研究方向包括：

（1）能源电力政策法规翻译。聚焦国内外能源电力产业政策、行业监管条例、法律法规条文的精准转译，深入把握能源领域政策表述的严谨性与专属术语体系，确保译文符合不同司法辖区的官方表述规范，为跨境能源项目合规建设、企业政策研读提供可靠的文本支撑。

（2）能源电力经济与管理翻译。覆盖电力交易规则、市场运营方案、企业管理规程、跨境能源合作商务文本等内容翻译，精准传递市场机制、交易逻辑、管理流程中的专业内涵，兼顾不同地区能源市场的惯例表述差异，助力能源企业高效参与跨区域电力市场协作。

（3）能源电力科技翻译。涵盖电力系统建设、新能源技术、智能电网、储能技术等领域的技术标准、施工方案、设备说明书、科研论文翻译，严格遵循能源电力行业技术术语规范，保障技术参数、工艺描述、原理阐释的准确性，为技术交流、项目落地、科研成果国际交流提供专业的语言保障。

三、学制及学习形式

全日制硕士研究生学制为 2.5 年，最长修读年限不得超过 5 年。

四、培养方式

实行学分制，采用课程教学与专业实习相结合的培养方式，实行校地、校企合作育人机制，采用双导师制，重视学生实践能力培养，确保实践教学贯穿人才培养全过程。具体如下：

1. 实行学分制。学生必须通过规定课程的考试考核，成绩合格方能取得该门课程的学分；修满规定学分、完成专业实习实践，通过规定的实践成果答辩，方可申请翻译硕士专业学位。

2. 采用双导师制。每位研究生均配有校内和校外导师各 1 名。校内导师以翻译成果丰富的正、副教授为主，校外导师由相关企业具有高级专业技术职称的资深译员或译审，或具有从事翻译项目或技术管理 5 年以上经验的高级管理人员担任。两名导师共同参与学生培养计划制定、学习实践及毕业论文指导。

3. 实践教学贯穿培养全过程。课堂教学由专任教师和具有行业背景的兼职教师共同承担，采用讲授、小组研讨、任务驱动、案例分析、协作翻译等方式，以研讨式为主，突出项目案例分析。专业实习采用真实的翻译项目，注重翻译技能和翻译技术训练的真实性和实用性。专业实习结束后，须在研究生范围内作专业实习报告，由校内、外导师会同学科组共同考核。

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低于 46 分，其中课程学分不少于 38 学分。公共基础课程 8 学分，专业基础课 14 学分，选修课程不少于 16 学分，必修环节 8 学分。补修课程不计学分。

英语笔译专业学位硕士研究生课程及学分设置

课程类别 ≥46 学分	课程编号	课程名称	学分	开课 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	
	03M5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
	12M5003	中国语言文化 Chinese Language and Culture	3	1	
	05M5001	人工智能通识课 Artificial Intelligence General Course	1	1	
	09M7002	笔译理论与技巧 Translation Theory and Skills	2	1	
	09M7003	口译理论与技巧 Interpretation Theory and Skills	2	1	
	09M7010	能源电力法律法规翻译 Energy and Power Law Translation	2	1	
	09M7011	能源电力科技翻译 Technical Translation: Energy and Power Industry	2	1	
	09M7012	能源电力国际商务翻译 Energy and Power Business Translation	2	1	

		09M7013	AI 翻译+译后编辑(AI+专业课程) AI Translation and post-editing	2	1	
		09M7014	中国文化英译 English Translation of Chinese Culture	2	1	
选修课程	专业选修课≥12 学分		见《研究生学科交叉课程目录》	2	1	必选
		09M8005	翻译项目管理与本地化（产教融合课程） Translation Project Management and Localization (Industry-education Integrated)	2	1	必选
		09M8003	翻译批评与赏析 Translation Criticism and Appreciation	2	2	
		09M8011	国际会议翻译（交叉课程） International Conference Translation	2	2	
		09M8020	跨文化交际与传播（交叉课程） Intercultural Communication	2	2	
		09M8021	能源地缘政治 Energy Geopolitics	2	2	
		09M8022	应用翻译 Practical Translation	2	2	
		09M8023	第二外语-日语 Japanese Language	2	2	
		09M8024	第二外语-法语 French Language	2	2	
		09M8025	能源国际议题 International Energy Issues	2	2	
		09M8026	文献检索与科技情报 Information Retrieval and Analysis in Science and Technology	2	2	
	特色课程 ≥4 学分	09M8027	电力国际资讯编译工作坊 Professional Workshop: International Energy News Compilation	2	2	必选
		09M8028	AI+能源电力技术写作与传播 AI Empowered Energy Technical Writing and Communication	2	1	
			见《研究生公共选修课程目录》		2	
必修环节=8 学分		09M9001	专业实践 Professional Internship	6	1-4	
		09M9002	学术与技术交流 Academic and Technical Communication	1	1-4	
		09M9003	创新创业实践 Innovation and Entrepreneurship Practice	1	1-2	
补修课程	跨学分专业报考硕士生必修英语专业本科阶段的 2 门主干课程（文化类或翻译类），不计入总分。					

注(1) 创新创业实践。具备以下条件之一,经认定后可获得创新创业实践学分:通过 CATTI 三级以上且须参加 CATTI 二级考试;获得省部级翻译竞赛二等奖及以上或国家级翻译竞赛三等奖及以上;获得省部级及以上创新创业大赛奖励;公开发表论文 1 篇(研究生为第一作者,或导师为第一作者、研究生为第二作者)。

(2) 学术与技术交流。满足以下两个条件可获得学术与技术交流学分:自行选择 10-15 篇翻译硕士学位论文(报告)阅读后撰写 1 篇总结报告;参加校内外各类学术论坛、讲座、报告会等不少于 5 次且撰写 1 篇总结报告。

(3) 专业实践。专业实习时间为 12 个月,实习完毕须向学部上交实习单位出具的鉴定证明及专业实习报告;同时需完成不少于 15 万汉字或外文单词的笔译实践,其中能源电力相关材料不少于 5 万字。满足上述条件后可获得专业实践学分。

六、学位论文

专业硕士学位论文工作包括学位论文开题、学位论文中期检查、学位论文评阅与答辩等,各环节工作要求按上海电力大学相关规定要求执行。

1. 写作时间:学位论文写作时间不少于 12 个月。

2. 写作形式:学位论文可以采用以下形式(学生可以任选一种):

(1) 案例分析报告。要求学生从自己参与的翻译专业实习实践中挑选出典型案例。针对实习实践中的具体问题,从专业翻译的角度,描述翻译案例发生的背景、情景和完成过程,分析案例中遇到的问题、挑战、体会和启示,并综合运用所学专业知识,分析并解决问题。论文主题应与专业培养方向契合,包括但不限于:笔译实践操作类、翻译项目管理类、翻译语言资产管理类(术语库、语料库等)、项目质量审校类(限机器翻译翻译后编辑)、翻译技术应用与产品研发等。学位论文结构应包含①引言:应交代研究问题的相关背景,提出研究问题,阐述本案例分析报告的主要内容。②案例描述:根据研究问题的需要,对翻译实践案例进行描述,介绍案例的背景和完成过程。③案例分析:作为学位论文的核心部分,围绕研究问题进行翻译实践案例分析。④结语:应在案例分析的基础上对所提炼的问题给予充分的回答,能够为翻译实践提供一定的启发参考或应用价值。笔译领域学位论文附录部分须列出案例的原文与译文(有保密要求的情况除外),原文文本应在 10,000 字以上(以汉字版面字数为准),可以是一个完整文本,也可以是一组主题相似的文本。因签订保密协议而无法出示附录的,则须由保密方提供签字盖章的正式说明。

(2) 调研报告。要求学生从翻译政策、翻译产业、翻译教育、翻译现象、翻译技术等问题开展调研与分析,针对具体问题,从专业翻译的角度,综合运用所学专业知识,开展调研,收集、分析数据,并得出结论。报告选题应来源于行业,反映行业特点。学生应从自己参与的翻译实习实践中选取调研主题和对象,明确调研目的。调研应有明确的问题意识,选题涉及领域包括但不限于:笔译政策、笔译行业发展、笔译项目管理、笔译实践操作、翻译工具及技术应用等。学位论文结构应包含①引言:应说明调研的相关背景,提出调研问题、目的、意义和方法。②调研过程:对调研过程进行描述,介绍调研前期准备和实施过程。③调研结果与分析:对调研数据进行筛选和分类汇总,并在此基础上以文字、图表或多模态形式对数据进行统计与分析。④结语:应在调研分析基础上针对调研的问题归纳出概括性的结论,能够为翻译行业提供一定的启发参考或应用价值。附录部分应提供调查问卷、访谈记录等支撑材料。

3. 论文语言及字数要求

论文要求用汉语撰写,不少于 10000 汉字。

4. 论文选题应对翻译实践和学科建设有一定的现实意义和理论意义；写作期间，导师要认真检查指导，学生独立完成论文写作；论文要求观点正确（是否改成鲜明），主题明确，层次清楚，结构严谨，逻辑性强，语言规范，格式正确，无抄袭现象。

七、其他

1. 培养计划的制定

专业学位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，经指导教师审核同意和专业委员会负责人签字后，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

修满规定学分，完成专业实践，满足专业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。

“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

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

硕士研究生学制为 2.5 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 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究体系，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

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

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

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

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

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

（一）最低学分要求

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 30 学分，其中课程学分不少于 23 学分，必选环节 7 学分。

（二）具体课程设置

课程设置框架包含必修课程（含公共必修课程和专业基础课程）、选修课程（含专业技术课程、专业特色课程、公共选修课程）和必选环节。

新一代信息技术（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 ≥30 学分		课程编号	课程名称	学分	开课学期	备注
必修课程	公共必修 =8 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	
		03M5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
		10M5004	工程伦理 Engineering Ethics	1	1	
		05M5001	人工智能通识课 Artificial Intelligence General Course	1	1	
	专业基础 ≥6 学分	08M5004	计算方法 Computational Method	2	1	≥2 学分
		08M5005	矩阵论 Theory of Matrices	2	1	

		06M7017	现代信号处理技术（核心课程） Modern Digital Signal Processing	2	1	必选
		06M7012	传感与检测技术（AI 课程） Sensing and Detection Technology	2	1	≥2 学分
		06M021	多物理场分析与计算（AI 课程） Multi-physics Fields Analysis and Calculation	3	1	
选修课程	专业技术 ≥3 学分	06M8043	现代电磁测量技术（交叉课程、产教融合课程） Modern Electromagnetic Measurement Technology	2	1	≥2 学分
		06M8011	电气检测与节能控制 （交叉课程、产教融合课程） Electrical Detection And Energy Saving Control	2	1	
			见《研究生学科交叉课程目录》		1	≥1 学分
	特色课程 =4 学分	06M8051	工程实践（实验课程） Engineering Practice	2	1	
		06M8049	STEM 综合素养教育 STEM Comprehensive Literacy Education	2	1-2	
	公共选修 ≥2 学分		见《研究生公共选修课程目录》		2	人文素养≥1 学分
		06M6001	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1-2	必选
必选环节 =7 学分		06M9007	专业实践 Specialty Practice	6	1-4	
		06M9006	学术与技术交流 Academic and Technical Exchange	1	1-4	

注：创新创业实践课程要求研究生以排名前三参加至少 2 次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，其中至少 1 次为“中国国际大学生创新大赛”或者“挑战杯”（报名参加竞赛，无等级和获奖要求），或者研究生期间考取省部级及以上职业技能证书 1 项等。

（三）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、学部学位委员会认定后，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. 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。

2. 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。具体要求参见学部相关课程管理办法。

（四）必选环节（7 学分）

1. 专业实践（6 学分）

实践环节中包含实验室安全教育（6 学时）和专业践习；具有 2 年及以上企业工作经历的研究生专业践习时间应不少于 6 个月，不具有 2 年企业工作经历的研究生专业践习时间

应不少于 1 年。可采用集中实践与分段实践相结合的方式，可结合工程技术项目开展，也可与学位论文或实践成果工作同步开展。

专业践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。践习内容围绕本专业，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。

2. 学术与技术交流（1 学分）

学术与技术交流应贯穿于研究生培养的全过程，提升研究生对学科前沿、行业动态、前沿技术等方面的了解与认识。

研究生应参加不少于 8 场前沿技术讲座、学术会议、研讨会等，其中至少 1 次校外论坛/会议，至少主讲 1 次（课题组组会、学术会议报告、企业技术汇报等），做好记录，并撰写学术交流报告。

六、学位论文与申请学位实践成果

学位论文和申请学位实践成果是专业学位研究生申请学位的两种成果形式，专业学位研究生可选择其中一种申请学位。

学位论文应聚焦本行业领域工程实际或具有明确的工程应用前景，形成具有一定先进性或创新性、实践指导性或直接应用或可为形成解决方案提供支撑的理论或技术成果，以应用研究型专题论文呈现，体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有承担专业研究工作或工程实践的能力。

申请学位实践成果应聚焦工程实际需求，通过学位申请人的实践活动产生具有应用性、先进性的成果，主要以实体或工程形象展示形式呈现。体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有运用科学方法、技术手段、人文和环保知识等解决工程实际问题的能力。以实践成果申请学位，应包括可展示实体形式和实践成果总结报告书面形式。

专业学位研究生的学位论文（申请学位实践成果）工作是研究生培养的重要组成部分，是对研究生进行科学研究或承担专门技术工作的全面训练，是培养研究生创新能力和实践能力以及综合运用所学知识发现问题、分析问题和解决问题能力的主要环节。

学位论文（申请学位实践成果），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（申请学位实践成果）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（申请学位实践成果）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）或 CCF 列表的 A/B/C 类国际会议论文 1 篇，且内容和学位论文内容相关。

(5) 在学部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，学部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部学位委员会讨论达到专业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。

上述成果的第一署各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，一份存二级学部存档，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。

“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

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

硕士研究生学制为 2.5 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 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

该方向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

该方向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

该方向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

该方向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

（一）最低学分要求

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 30 学分，其中课程学分不少于 23 学分，必选环节 7 学分。

（二）具体课程设置

课程设置框架包含必修课程（含公共必修课程和专业基础课程）、选修课程（含专业技术课程、专业特色课程、公共选修课程）和必选环节。

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 ≥30 学分		课程编号	课程名称	学分	开课学期	备注
必修课程	公共必修=8 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	
		03M5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
		10M5004	工程伦理 Engineering Ethics	1	1	
		05M5001	人工智能通识课 Artificial Intelligence General Course	1	1	
	专业基础≥6 学分	08M5004	计算方法 Computational Method	2	1	≥2 学分
		08M5005	矩阵论 Theory of Matrices	2	1	
		06M7017	现代信号处理技术（专业核心课） Modern Digital Signal Processing	2	1	必选

选修课程		06M7005	现代数字通信 (AI 课程) Modern Digital Communication	3	1	≥2 学分
		06M7020	雷达信号处理 (AI 课程) Radar Signal Processing	2	1	
	专业技术 ≥3 学分	06M8043	现代电磁测量技术 (交叉课程、产教融合课程) Modern Electromagnetic Measurement Technology	2	1	≥2 学分
		06M8011	电气检测与节能控制 (交叉课程、产教融合课程) Electrical Detection And Energy Saving Control	2	1	
			见《研究生学科交叉课程目录》		1	≥1 学分
	特色课程=4 学分	06M8051	工程实践 (实验课程) Engineering Practice	2	1	
		06M8049	STEM 综合素养教育 STEM Comprehensive Literacy Education	2	1-2	
	公共选修 ≥2 学分		见《研究生公共选修课程目录》		2	人文素养 ≥1 学分
		06M6001	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1-2	必选
	必选环节 =7 学分	06M9007	专业实践 Specialty Practice	6	1-4	
		06M9006	学术与技术交流 Academic and Technical Exchange	1	1-4	

注：创新创业实践课程要求研究生以排名前三参加至少 2 次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，其中至少 1 次为“中国国际大学生创新大赛”或者“挑战杯”（报名参加竞赛，无等级和获奖要求），或者研究生期间考取省部级及以上职业技能证书 1 项等。

（三）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、学部学位委员会认定后，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. 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。

2. 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。

具体要求参见学部相关课程管理办法。

（四）必选环节（7 学分）

1、专业实践（6 学分）

实践环节中包含实验室安全教育（6 学时）和专业践习；具有 2 年及以上企业工作经历的研究生专业践习时间应不少于 6 个月，不具有 2 年企业工作经历的研究生专业践习时间应不少于 1 年。可采用集中实践与分段实践相结合的方式。可结合工程技术项目开展，也可与学位论文或实践成果工作同步开展；

专业践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。践习内容围绕本专业，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。

3. 学术与技术交流（1 学分）

学术与技术交流应贯穿于研究生培养的全过程，提升研究生对学科前沿、行业动态、前沿技术等方面的了解与认识。

研究生应参加不少于 8 场前沿技术讲座、学术会议、研讨会等，其中至少 1 次校外论坛/会议，至少主讲 1 次（课题组组会、学术会议报告、企业技术汇报等），做好记录，并撰写学术交流报告。

六、学位论文与申请学位实践成果

学位论文和申请学位实践成果是专业学位研究生申请学位的两种成果形式，专业学位研究生可选择其中一种申请学位。

学位论文应聚焦本行业领域工程实际或具有明确的工程应用前景，形成具有一定先进性或创新性、实践指导性或直接应用或可为形成解决方案提供支撑的理论或技术成果，以应用研究型专题论文呈现，体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有承担专业研究工作或工程实践的能力。

申请学位实践成果应聚焦工程实际需求，通过学位申请人的实践活动产生具有应用性、先进性的成果，主要以实体或工程形象展示形式呈现。体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有运用科学方法、技术手段、人文和环保知识等解决工程实际问题的能力。以实践成果申请学位，应包括可展示实体形式和实践成果总结报告书面形式。

专业学位研究生的学位论文（申请学位实践成果）工作是研究生培养的重要组成部分，是对研究生进行科学研究或承担专门技术工作的全面训练，是培养研究生创新能力和实践能力以及综合运用所学知识发现问题、分析问题和解决问题能力的主要环节。

学位论文（申请学位实践成果），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（申请学位实践成果）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（申请学位实践成果）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) 或 CCF 列表的 A/B/C 类国际会议论文 1 篇, 且内容和学位论文内容相关。

(5) 在学部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, 学部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部学位委员会讨论达到专业培养要求的创新性成果。

(8) 已投搞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。

上述成果的第一署各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, 一份存二级学部存档, 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。

“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

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

硕士研究生学制为 2.5 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 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

该方向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

该方向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

该方向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

该方向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

（一）最低学分要求

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 30 学分，其中课程学分不少于 23 学分，必选环节 7 学分。

（二）具体课程设置

课程设置框架包含必修课程（含公共必修课程和专业基础课程）、选修课程（含专业技术课程、专业特色课程、公共选修课程）和必选环节。

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 ≥30 学分		课程编号	课程名称	学分	开课学期	备注
必修课程	公共必修=8 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	
		03M5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
		10M5004	工程伦理 Engineering Ethics	1	1	
		05M5001	人工智能通识课 Artificial Intelligence General Course	1	1	
	专业基础≥6 学分	08M5004	计算方法 Computational Method	2	1	≥2 学分
		08M5005	矩阵论 Theory of Matrices	2	1	
		06M7017	现代信号处理技术（核心课程） Modern Digital Signal Processing	2	1	必选

		06M7014	先进集成电路设计（AI 课程） Advanced integrated circuit design	2	1	必选
选修课程	专业技术≥3 学分	06M8043	现代电磁测量技术 （交叉课程、产教融合课程） Modern Electromagnetic Measurement Technology	2	1	≥2 学 分
		06M8011	电气检测与节能控制 （交叉课程、产教融合课程） Electrical Detection And Energy Saving Control	2	1	
			见《研究生学科交叉课程目录》		1	≥1 学 分
	特色课 程=4 学分	06M8051	工程实践（实验课程） Engineering Practice	2	1	
		06M8049	STEM 综合素养教育 STEM Comprehensive Literacy Education	2	1-2	
	公共选 修≥2 学分		见《研究生公共选修课程目录》		2	人文 素养 ≥1 学 分
		06M6001	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1-2	必选
必选环节 =7 学分		06M9007	专业实践 Specialty Practice	6	1-4	
		06M9006	学术与技术交流 Academic and Technical Exchange	1	1-4	

注：创新创业实践课程要求研究生以排名前三参加至少 2 次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，其中至少 1 次为“中国国际大学生创新大赛”或者“挑战杯”（报名参加竞赛，无等级和获奖要求），或者研究生期间考取省部级及以上职业技能证书 1 项等。

（三）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、学部学位委员会认定后，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. 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。

2. 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。具体要求参见学部相关课程管理办法。

（四）必选环节（7 学分）

1、专业实践（6 学分）

实践环节中包含实验室安全教育（6 学时）和专业践习；具有 2 年及以上企业工作经历的研究生专业践习时间应不少于 6 个月，不具有 2 年企业工作经历的研究生专业践习时间应不少于 1 年。可采用集中实践与分段实践相结合的方式，可结合工程技术项目开展，也可与学位论文或实践成果工作同步开展。

专业践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。践习内容围绕本专业，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。

2、学术与技术交流（1 学分）

学术与技术交流应贯穿于研究生培养的全过程，提升研究生对学科前沿、行业动态、前沿技术等方面的了解与认识。

研究生应参加不少于 8 场前沿技术讲座、学术会议、研讨会等，其中至少 1 次校外论坛/会议，至少主讲 1 次（课题组组会、学术会议报告、企业技术汇报等），做好记录，并撰写学术交流报告。

六、学位论文与申请学位实践成果

学位论文和申请学位实践成果是专业学位研究生申请学位的两种成果形式，专业学位研究生可选择其中一种申请学位。

学位论文应聚焦本行业领域工程实际或具有明确的工程应用前景，形成具有一定先进性或创新性、实践指导性或直接应用或可为形成解决方案提供支撑的理论或技术成果，以应用研究型专题论文呈现，体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有承担专业研究工作或工程实践的能力。

申请学位实践成果应聚焦工程实际需求，通过学位申请人的实践活动产生具有应用性、先进性的成果，主要以实体或工程形象展示形式呈现。体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有运用科学方法、技术手段、人文和环保知识等解决工程实际问题的能力。以实践成果申请学位，应包括可展示实体形式和实践成果总结报告书面形式。

专业学位研究生的学位论文（申请学位实践成果）工作是研究生培养的重要组成部分，是对研究生进行科学研究或承担专门技术工作的全面训练，是培养研究生创新能力和实践能力以及综合运用所学知识发现问题、分析问题和解决问题能力的主要环节。

学位论文（申请学位实践成果），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（申请学位实践成果）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（申请学位实践成果）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) 或 CCF 列表的 A/B/C 类国际会议论文 1 篇, 内容和学位论文内容相关。

(5) 在学部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, 学部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部学位委员会讨论达到专业培养要求的创新性成果。

(8) 已投搞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。

上述成果的第一署各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, 一份存二级学部存档, 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

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

硕士研究生学制为 2.5 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 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、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：通过专业技术前沿、专业技术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

（一）最低学分要求

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 30 学分，其中课程学分不少于 23 学分，必选环节 7

学分。

（二）具体课程设置

课程设置框架包含必修课程（含公共必修课程和专业基础课程）、选修课程（含专业技术课程、专业特色课程、公共选修课程）和必选环节。

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 ≥30 学分		课程编号	课程名称	学分	开课学期	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	
		03M5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
	专业基础 ≥6 学分	08M5005	矩阵论 Matrix theory	2	1	必选
		05M7007	高级计算机网络 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（AI 课程）（核心课程） Algorithm Design and Analysis	2	1	必选
		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（交叉课程） Information Security Technology of Smart Grid	2	1	
		05M8027	计算机视觉（交叉课程） Computer Vision	2	1	
		05M8019	智能机器人基础（产教融合课程） Fundamentals of Intelligent Robots	2	1	≥2 学分
		05M8028	自然语言处理（产教融合课程） Hands-on Natural Language Processing	2	1	
			见《研究生学科交叉课程目录》		1	≥1 学分
	专业特色	05M8031	专业技术前沿 Frontiers of Professional Technology	2	1-2	

	课程 =4 学 分	05M8032	专业技术应用实践 Professional-Technology Application Practice	2	1-2	
	公共 选修 ≥2 学 分		见《研究生公共选修课程目录》		1	人文素 养≥1 学分
		05M6002	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1-2	必选
必选环节 =7 学分		05M9006	专业实践 Professional Practice	6	1-4	
		05M9007	学术与技术交流 Academic and Technical Exchange	1	1-4	

注：1.为贯彻落实实验室安全教育，特色课程《专业技术应用实践》教学计划中应设置4课时的实验室安全教育内容。

2.创新创业实践课程要求研究生以排名前三参加至少2次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，其中至少1次为“中国国际大学生创新大赛”或者“挑战杯”（报名参加竞赛，无等级和获奖要求）。或者研究生期间考取省部级及以上职业技能证书1项等。

（三）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、学部学位委员会认定后，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. 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。

2. 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。具体要求参见学部相关课程管理办法。

（四）专业特色课程（4 学分）

1. 专业技术前沿（2 学分）：

由导师（组）指导研究生学科相关领域的前沿技术，加深学生对学科的理解，加强对学科相关领域知识的掌握，为进入课题研究做前期的基础准备。可采用导师授课、专家讲座、在线资源学习等多种教学方法。授课总次数不得少于8次。

考核及提交材料：研究生填写《专业技术前沿》课程记录表和《专业技术前沿》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，学部审核。

2. 专业技术应用实践（2 学分）：

以实践项目、科学实验等方式，培养学生的实践创新能力，使学生掌握课题研究所需的方法技能，作为开展课题研究的前期实验基础。实验/实践项目由导师（组）自行设置，可以是自设题目，与企业联合设置或企业发布课题。该课程包含4学时实验室安全培训内容。

考核及提交材料：研究生填写《专业技术应用实践》课程报告，并提供成果代码或照片，导师认定成绩，学部审核。

（五）必选环节（7 学分）

1. 专业实践（6 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，可结合工程技术项目开展，也可与学位论文或实践成果工作同步开展；

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，全日制硕士研究生专业实践一般不少于 6 个月，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。导师（组）指导研究生制定《专业实践工作计划》，明确实践任务和考核要求。专业实践内容要具有一定的工程技术难度和工作量，体现所解决工程问题的成效。专业实践结束后，研究生须撰写《专业实践总结报告》，由导师（组）进行考核，重点考核研究生完成专业实践任务的情况和取得的专业实践成果等内容。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。

2. 学术与技术交流（1 学分）

学术与技术交流应贯穿于研究生培养的全过程，提升研究生对学科前沿、行业动态、前沿技术等方面的了解与认识。

研究生应参加不少于 8 场前沿技术讲座、学术会议、研讨会等，其中至少 1 次校外论坛/会议，至少主讲 1 次（课题组组会、学术会议报告、企业技术汇报等），做好记录，并撰写学术交流报告。

六、学位论文与申请学位实践成果

1. 基本定位要求

学位论文和申请学位实践成果是专业学位研究生申请学位的两种成果形式，专业学位研究生可选择其中一种申请学位。

学位论文应聚焦本行业领域工程实际或具有明确的工程应用前景，形成具有一定先进性或创新性、实践指导性或直接应用或可为形成解决方案提供支撑的理论或技术成果，以应用研究型专题论文呈现，体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有承担专业研究工作或工程实践的能力。

申请学位实践成果应聚焦工程实际需求，通过学位申请人的实践活动产生具有应用性、先进性的成果，主要以实体或工程形象展示形式呈现。体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有运用科学方法、技术手段、人文和环保知识等解决工程实际问题的能力。以实践成果申请学位，应提供可展示的实践成果实体和实践成果总结报告，总结报告应附上企业带教指导老师签名，以及提供企业对学位申请人实践情况表现和实践成果的效益评价报告并加盖公章。

专业学位研究生的学位论文（申请学位实践成果）工作是研究生培养的重要组成部分，是对研究生进行科学研究或承担专门技术工作的全面训练，是培养研究生创新能力和实践能力以及综合运用所学知识发现问题、分析问题和解决问题能力的主要环节。

① 学位论文（申请学位实践成果）须紧密结合**工程实践、行业项目或企业需求**，应符合教育部和专业学位全国教育指导委员会的相关规定，应反映学位申请人具有承担专业实践工作的能力，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 学位论文（申请学位实践成果）必须由研究生独立完成，研究周期一般**不少于 1 年**，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 学位论文的工作量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. 学位论文（申请学位实践成果）类型规范

学位论文（申请学位实践成果）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。

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. 质量管理

① 学位论文（申请学位实践成果）应经过开题报告（实践成果可行性论证报告）、中期检查、预审（实践成果展示与鉴定）、评阅与答辩等环节，各环节的时间节点和具体要求，按学校相关规定和各专业具体要求执行。

② 每一环节需进行质量检查和结果记录，强化全过程管理。学位论文（申请学位实践成果）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（申请学位实践成果）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≥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，可经学部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。

“控制工程（085406）”专业学位硕士研究生培养方案

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、可承担专业实践工作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

硕士研究生学制为 2.5 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 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、引入人工智能辅助诊断方法的设备状态监测与故障诊断、结合数据驱动建模与智能决策的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、引入人工智能辅助诊断方法的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、融合人工智能预测模型的功率预测、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、融合人工智能算法的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

专业学位研究生的培养以提升职业胜任力和工程实践能力为核心导向，通过课程学习、专业实践与学位成果的有机融合，在产教协同框架下，依托校内外导师组联合指导，旨在造就具有扎实专业功底、卓越实践能力和良好职业素养的高层次应用型人才。具体展开为以下几点：

1. 三环联动的培养路径。将课程学习、专业实践与学位论文或实践成果紧密结合，形成从知识习得、技能训练到成果产出的完整培养闭环。

2. 产教融合的全程实践育人。强调产业界与教育界深度合作，将工程实践能力培养贯

穿于整个培养周期,通过企业实习、项目研发、案例教学等方式,切实提升解决复杂工程问题的能力。

3. 双师协同的导师组负责制。实行导师组联合指导,组内既包括校内具有较高学术水平与丰富指导经验的教师,又吸纳来自企业具有深厚工程实践经验的专家,双方分工协作,共同负责研究生的学术指导、实践训练和职业发展引导,确保理论指导与实践支撑并重。

五、课程设置及学分

(一) 最低学分要求

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 31 学分,其中课程学分不少于 24 学分,必选环节 7 学分。

(二) 具体课程设置

课程设置框架包含必修课程(含公共必修课程和专业基础课程)、选修课程(含专业技术课程、专业特色课程、公共选修课程)和必选环节。

控制工程专业学位硕士研究生课程及学分设置

课程类别 ≥31 学分	课程编号	课程名称	学 分	开 课 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	
	03M5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
	05M5001	人工智能通识课 Artificial Intelligence General Course	1	1	
	08M5004	计算方法 Calculation Method	2	1	≥2 学分
	08M5003	最优化方法 Optimization Method	2	1	
	04M7016	现代控制工程 (AI 类课程) Modern Control Engineering	2	1	必选
	04M7017	现代检测技术 (核心课程) Modern Detection Technology	2	1	
选修课程	04M8004	工业控制网络技术与应用 (产教融合课程) Industrial Control Network Technology and Application	2	1	≥2 学 分
	04M8007	嵌入式系统与应用 (产教融合课程) Embedded Systems and Application	2	1	
	04M8002	设备状态监测与故障诊断 (交叉课程)	2	1	

			Monitoring of Equipment Condition and Fault Diagnosis			
		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	
		04M8005	机器视觉（交叉课程） Machine Vision	2	1	
		04M8020	智能发电技术（交叉课程） Smart Generation Technology	2	1	
		04M8006	电站控制系统 Power Station Control System	2	1	
			见《研究生学科交叉课程目录》	2	1	必选
	专业特色课程 =4 学分	04M8028	自动化技术前沿 Frontiers of Automation Technology	2	1-2	
		04M8029	自动化技术应用实践 Application Practice of Automation Technology	2	1-2	
	公共选修 ≥2 学分	04M6001	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1-2	必选
			见《研究生公共选修课程目录》		1	人文素养≥1 学分
	必选环节 =7 学分	04M9006	专业实践 Specialty Practice	6	1-4	
		04M9007	学术与技术交流 Academic and Technical Exchange	1	1-4	

（三）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、学部学位委员会认定后，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. 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。

2. 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。具体要求参见学部相关课程管理办法。

（四）专业特色课程

1. 自动化技术前沿

(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，学部审核。

2. 自动化技术应用实践

(1) 课程内容：由导师或导师团队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，学部审核。

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部指定的创新创业、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，学部审核。

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）。

（五）必选环节（7 学分）

1. 专业实践（6 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、课题研究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》，经导师和学部审核同意，并开展专业实践安全警示教育培训、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。

2. 学术与技术交流（1 学分）

学术与技术交流贯穿于研究生培养的全过程，提升研究生对学科前沿、行业动态、前沿技术等方面的了解与认识。

研究生应参加不少于 8 场前沿技术讲座、学术会议、研讨会等，其中至少 1 次校外论坛/会议，至少主讲 1 次（课题组组会、学术会议报告、企业技术汇报等），做好记录，并撰写

学术交流报告。

六、学位论文与申请学位实践成果

学位论文和申请学位实践成果是专业学位研究生申请学位的两种成果形式，专业学位研究生可选择其中一种申请学位，但优先考虑学位论文形式。

学位论文应聚焦本行业领域工程实际或具有明确的工程应用前景，形成具有一定先进性或创新性、实践指导性或直接应用或可为形成解决方案提供支撑的理论或技术成果，以应用研究型专题论文呈现，体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有承担专业研究工作或工程实践的能力。

申请学位实践成果应聚焦工程实际需求，通过学位申请人的实践活动产生具有应用性、先进性的成果，主要以实体或工程形象展示形式呈现。体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有运用科学方法、技术手段、人文和环保知识等解决工程实际问题的能力。以实践成果申请学位，应包括可展示实体形式和实践成果总结报告书面形式。

专业学位研究生的学位论文（申请学位实践成果）工作是研究生培养的重要组成部分，是对研究生进行科学研究或承担专门技术工作的全面训练，是培养研究生创新能力和实践能力以及综合运用所学知识发现问题、分析问题和解决问题能力的主要环节。

1. 学位论文（申请学位实践成果）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（申请学位实践成果）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（申请学位实践成果）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，按学校和人工智能学部相关规定具体要求执行。

4. 对不同形式的论文（申请学位实践成果）要求如下：

（1）工程设计类论文（申请学位实践成果），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（申请学位实践成果），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（申请学位实践成果），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（申请学位实践成果），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或录用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）。

其余规定详见人工智能学部相关规定。

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

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、可承担专业实践工作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

硕士研究生学制为 2.5 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 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，聚焦智能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、智能装备制造制造商、电网运维公司、高科技研究院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

专业学位研究生的培养以提升职业胜任力和工程实践能力为核心导向，通过课程学习、专业实践与学位成果的有机融合，在产教协同框架下，依托校内外导师组联合指导，旨在造就具有扎实专业功底、卓越实践能力和良好职业素养的高层次应用型人才。具体展开为以下几点：

1. 五位一体的培养路径。将课程学习、科学研究、学术交流、社会实践与学位论文有机结合，形成从知识输入、思维训练到成果输出的完整闭环，确保理论素养与实践能力的同步提升。

2. 导师负责制的核心保障。由导师全面负责研究生的学术指导、科研规范及成长规划，因材施教，动态调整培养方案，同时承担学术道德与职业发展的引导责任。

3. 科教融汇的育人模式。将前沿科研项目和高水平实验平台融入教学，鼓励学生参与国家重大课题，在真实研究环境中“以研促学”，并联合科研院所及行业企业协同培养，增强原始创新与成果转化能力。

4. 跨学科交叉的教学策略。打破传统学科界限，支持跨院系选课、加入交叉课题组，鼓励从多学科视角重构研究问题，综合运用多种方法论，以适应复杂社会需求和科技前沿的跨界挑战。

五、课程设置及学分

（一）最低学分要求

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 31 学分，其中课程学分不少于 24 学分，必选环节 7 学分。

（二）具体课程设置

课程设置框架包含必修课程（含公共必修课程和专业基础课程）、选修课程（含专业技术课程、专业特色课程、公共选修课程）和必选环节。

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 ≥31 学分	课程编号	课程名称	学分	开课学期	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	
		03M5001 科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
	专业基础 ≥7 学分	08M5004 计算方法 Calculation Method	2	1	≥2 学分
		08M5003 最优化方法 Optimization Method	2	1	
		04M7018 智能机器人技术（AI 课程） Intelligent Robot Technology	2	1	必选
		05M7006 机器学习（核心课程） Machine Learning	3	1	
选修课程	专业技术 ≥4 学分	04M8004 工业控制网络技术与应用（产教融合课程） Industrial Control Network Technology and Application	2	1	≥2 学分
		04M8007 嵌入式系统与应用（产教融合课程） Embedded Systems and Application	2	1	
		04M8002 设备状态监测与故障诊断（交叉课程） Monitoring of Equipment Condition and Fault	2	1	

			Diagnosis			
		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	
		04M8005	机器视觉（交叉课程） Machine Vision	2	1	
		04M8020	智能发电技术（交叉课程） Smart Generation Technology	2	1	
		04M8022	现代信号处理技术 Modern Signal Processing Technology	2	1	
			见《研究生学科交叉课程目录》	2	1	必选
	专业特色课程 =4 学分	04M8028	自动化技术前沿 Frontiers of Automation Technology	2	1-2	
		04M8029	自动化技术应用实践 Application Practice of Automation Technology	2	1-2	
	公共选修 ≥2 学分	04M6001	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1-2	必选
			见《研究生公共选修课程目录》		1	人文素养≥1 学分
	必选环节 =7 学分	04M9006	专业实践 Specialty Practice	6	1-4	
		04M9007	学术与技术交流 Academic and Technical Exchange	1	1-4	

（三）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、学部学位委员会认定后，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. 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。

2. 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。具体要求参见学部相关课程管理办法。

（四）专业特色课程

1. 自动化技术前沿

(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，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，学部审核。

2. 自动化技术应用实践

(1) 课程内容：由导师或导师团队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，学部审核。

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部指定的创新创业、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，学部审核。

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）。

（五）必选环节（7 学分）

1. 专业实践（6 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、课题研究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》，经导师和学部审核同意，并开展专业实践安全警示教育培训、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。

2. 学术与技术交流（1 学分）

学术与技术交流应贯穿于研究生培养的全过程，提升研究生对学科前沿、行业动态、前沿技术等方面的了解与认识。

研究生应参加不少于 8 场前沿技术讲座、学术会议、研讨会等，其中至少 1 次校外论坛/会议，至少主讲 1 次（课题组组会、学术会议报告、企业技术汇报等），做好记录，并撰写学术交流报告。

六、学位论文与申请学位实践成果

学位论文和申请学位实践成果是专业学位研究生申请学位的两种成果形式，专业学位研究生可选择其中一种申请学位，但优先考虑学位论文形式。

学位论文应聚焦本行业领域工程实际或具有明确的工程应用前景，形成具有一定先进性或创新性、实践指导性或直接应用或可为形成解决方案提供支撑的理论或技术成果，以应用研究型专题论文呈现，体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有承担专业研究工作或工程实践的能力。

申请学位实践成果应聚焦工程实际需求，通过学位申请人的实践活动产生具有应用性、先进性的成果，主要以实体或工程形象展示形式呈现。体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有运用科学方法、技术手段、人文和环保知识等解决工程实际问题的能力。以实践成果申请学位，应包括可展示实体形式和实践成果总结报告书面形式。

专业学位研究生的学位论文（申请学位实践成果）工作是研究生培养的重要组成部分，是对研究生进行科学研究或承担专门技术工作的全面训练，是培养研究生创新能力和实践能力以及综合运用所学知识发现问题、分析问题和解决问题能力的主要环节。

1. 学位论文（申请学位实践成果）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（申请学位实践成果）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（申请学位实践成果）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，按学校和人工智能学部相关规定具体要求执行。

4. 对不同形式的论文（申请学位实践成果）要求如下：

（1）工程设计类论文（申请学位实践成果），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（申请学位实践成果），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（申请学位实践成果），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（申请学位实践成果），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或录用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）。

其余规定详见人工智能学部相关规定。

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（085410）”专业学位硕士研究生培养方案

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

硕士研究生学制为 2.5 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 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、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：通过专业技术前沿、专业技术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

（一）最低学分要求

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 30 学分，其中课程学分不少于 23 学分，必选环节 7 学分。

（二）具体课程设置

课程设置框架包含必修课程（含公共必修课程和专业基础课程）、选修课程（含专业技术课程、专业特色课程、公共选修课程）和必选环节。

人工智能专业学位硕士研究生课程及学分设置

课程类别 ≥30 学分		课程编号	课程名称	学分	开课学期	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	
		03M5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
	专业基础 ≥6 学分	08M5005	矩阵论 Matrix Theory	2	1	必选
		05M7006	机器学习（核心课程）（AI 课程） Machine Learning	3	1	
		05M7009	算法设计与分析（核心课程）（AI 课程） Algorithm Design and Analysis	2	1	
		05M7011	大模型技术（AI 课程） LLM Technology	2	1	
	选修课程	05M8027	计算机视觉（交叉课程） Computer Vision	2	1	
	专业技术 ≥4 学分	05M8019	智能机器人基础（产教融合课程） Fundamentals of Intelligent Robots	2	1	≥2 学分
		05M8028	自然语言处理（产教融合课程） 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 =4 学分	05M8031	专业技术前沿	2	1-2	
		05M8032	专业技术应用实践	2	1-2	
	公共选修 ≥2 学分		见附录《研究生公共选修课程目录》		1	人文素养≥1 学分
		05M6002	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1-2	必选
	必选环节 =7 学分	05M9006	专业实践 Professional Practice	6	1-4	
		05M9007	学术与技术交流	1	1-4	

		Academic and Technical Exchange			
--	--	---------------------------------	--	--	--

注：1.为贯彻落实实验室安全教育，特色课程“专业技术应用实践”教学计划中应设置4课时的实验室安全教育内容。

2.创新创业实践课程要求研究生以排名前三参加至少2次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，其中至少1次为“中国国际大学生创新大赛”或者“挑战杯”（报名参加竞赛，无等级和获奖要求）。或者研究生期间考取省部级及以上职业技能证书1项等。

（三）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、学部学位委员会认定后，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. 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。

2. 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。

具体要求参见学部相关课程管理办法。

（四）专业特色课程（4 学分）

1. 专业技术前沿（2 学分）：

由导师（组）指导研究生学科相关领域的前沿技术，加深学生对学科的理解，加强对学科相关领域知识的掌握，为进入课题研究做前期的基础准备。可采用导师授课、专家讲座、在线资源学习等多种教学方法。授课总次数不得少于8次。

考核及提交材料：研究生填写《专业技术前沿》课程记录表和《专业技术前沿》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，学部审核。

2. 专业技术应用实践（2 学分）：

以实践项目、科学实验等方式，培养学生的实践创新能力，使学生掌握课题研究所需的方法技能，作为开展课题研究的前期实验基础。实验/实践项目由导师（组）自行设置，可以是自设题目，与企业联合设置或企业发布课题。该课程包含4学时实验室安全培训内容。

考核及提交材料：研究生填写《专业技术应用实践》课程报告，并提供成果代码或照片，导师认定成绩，学部审核。

（五）必选环节（7 学分）

1. 专业实践（6 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，可结合工程技术项目开展，也可与学位论文或实践成果工作同步开展；

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，全日制硕士研究生专业实践一般不少于6个月，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。导师（组）指导研究生制定《专业实践工作计划》，明确实践任务和考核要求。专业实践内容要具有一定的工程技术难度和工作量，体现所解决工程问题的成效。专业实践结束后，研究生须撰写《专业实践总结报告》，由导师（组）进行考核，重点考核研究生完成专业实践任务的情况和取得的专业实践成果等

内容。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。

2. 学术与技术交流（1 学分）

学术与技术交流应贯穿于研究生培养的全过程，提升研究生对学科前沿、行业动态、前沿技术等方面的了解与认识。

研究生应参加不少于 8 场前沿技术讲座、学术会议、研讨会等，其中至少 1 次校外论坛/会议，至少主讲 1 次（课题组组会、学术会议报告、企业技术汇报等），做好记录，并撰写学术交流报告。

六、学位论文与申请学位实践成果

1. 基本定位要求

学位论文和申请学位实践成果是专业学位研究生申请学位的两种成果形式，专业学位研究生可选择其中一种申请学位。

学位论文应聚焦本行业领域工程实际或具有明确的工程应用前景，形成具有一定先进性或创新性、实践指导性或直接应用或可为形成解决方案提供支撑的理论或技术成果，以应用研究型专题论文呈现，体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有承担专业研究工作或工程实践的能力。

申请学位实践成果应聚焦工程实际需求，通过学位申请人的实践活动产生具有应用性、先进性的成果，主要以实体或工程形象展示形式呈现。体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有运用科学方法、技术手段、人文和环保知识等解决工程实际问题的能力。以实践成果申请学位，应提供可展示的实践成果实体和实践成果总结报告，总结报告应附上企业带教指导老师签名，以及提供企业对学位申请人实践情况表现和实践成果的效益评价报告并加盖公章。

专业学位研究生的学位论文（申请学位实践成果）工作是研究生培养的重要组成部分，是对研究生进行科学研究或承担专门技术工作的全面训练，是培养研究生创新能力和实践能力以及综合运用所学知识发现问题、分析问题和解决问题能力的主要环节。

① 学位论文（申请学位实践成果）须紧密结合**工程实践、行业项目或企业需求**，应符合教育部和专业学位全国教育指导委员会的相关规定，应反映学位申请人具有承担专业实践工作的能力，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 学位论文（申请学位实践成果）必须由研究生独立完成，研究周期一般**不少于 1 年**，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 学位论文的工作量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. 学位论文（申请学位实践成果）类型规范

学位论文（申请学位实践成果）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。

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. 学位论文(申请学位实践成果)质量管理

① 学位论文(申请学位实践成果)应经过开题报告(实践成果可行性论证报告)、中期检查、预审(实践成果展示与鉴定)、评阅与答辩等环节,各环节的时间节点和具体要求,按学校相关规定和各专业具体要求执行。

② 每一环节需进行质量检查和结果记录,强化全过程管理。学位论文(申请学位实践成果)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(申请学位实践成果)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 ≥ 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,可经本学部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

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

硕士研究生学制为 2.5 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 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、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：通过专业技术前沿、专业技术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

（一）最低学分要求

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 30 学分，其中课程学分不少于 23 学分，必选环节 7 学分。

（二）具体课程设置

课程设置框架包含必修课程（含公共必修课程和专业基础课程）、选修课程（含专业技术课程、专业特色课程、公共选修课程）和必选环节。

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 ≥30 学分		课程编 号	课程名称	学 分	开课 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		
		03M5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1		
	专业基础 ≥6 学分	08M5005	矩阵论 Matrix theory	2	1	必选	
		05M7006	机器学习（核心课程）（AI 课程） Machine Learning	3	1		
		05M7009	算法设计与分析（核心课程）（AI 课程） Algorithm Design and Analysis	2	1		
		05M7011	大模型技术（AI 课程） LLM Technology	2	1		
选修课程	专业技 术≥4 学 分	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		
		05M8027	计算机视觉（交叉课程） Computer Vision	2	1		
		05M8019	智能机器人基础（产教融合课程） Fundamentals of Intelligent Robots	2	1		≥2 学 分
		05M8028	自然语言处理（产教融合课程） 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=4 学 分	05M8031	专业技术前沿	2	1-2		
		05M8032	专业技术应用实践	2	1-2		
	公共选 修≥2 学 分		见附录《研究生公共选修课程目录》		1	人文素 养≥1 学分	
		05M6002	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1-2	必选	

必选环节 =7 学分	05M9006	专业实践 Professional Practice	6	1-4	
	05M9007	学术与技术交流 Academic and Technical Exchange	1	1-4	

注：1.为贯彻落实实验室安全教育，特色课程“专业技术应用实践”教学计划中应设置 4 课时的实验室安全教育内容。

2.创新创业实践课程要求研究生以排名前三参加至少 2 次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，其中至少 1 次为“中国国际大学生创新大赛”或者“挑战杯”（报名参加竞赛，无等级和获奖要求）。或者研究生期间考取省部级及以上职业技能证书 1 项等。

（三）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、学部学位委员会认定后，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. 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。

2. 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。

具体要求参见学部相关课程管理办法。

（四）专业特色课程（4 学分）

1. 专业技术前沿（2 学分）：

由导师（组）指导研究生学科相关领域的前沿技术，加深学生对学科的理解，加强对学科相关领域知识的掌握，为进入课题研究做前期的基础准备。可采用导师授课、专家讲座、在线资源学习等多种教学方法。授课总次数不得少于 8 次。

考核及提交材料：研究生填写《专业技术前沿》课程记录表和《专业技术前沿》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，学部审核。

2. 专业技术应用实践（2 学分）：

以实践项目、科学实验等方式，培养学生的实践创新能力，使学生掌握课题研究所需的方法技能，作为开展课题研究的前期实验基础。实验/实践项目由导师（组）自行设置，可以是自设题目，与企业联合设置或企业发布课题。该课程包含 4 学时实验室安全培训内容。

考核及提交材料：研究生填写《专业技术应用实践》课程报告，并提供成果代码或照片，导师认定成绩，学部审核。

（五）必选环节（7 学分）

1. 专业实践（6 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，可结合工程技术项目开展，也可与学位论文或实践成果工作同步开展；

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，全日制硕士研究生专业实践一般不少于 6 个月，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。导师（组）指导研究生制定《专业实践工作计划》，明确实践任务和考核要求。专业实践内容要具有一定的工程技术难度和工作

量，体现所解决工程问题的成效。专业实践结束后，研究生须撰写《专业实践总结报告》，由导师（组）进行考核，重点考核研究生完成专业实践任务的情况和取得的专业实践成果等内容。

2. 学术与技术交流（1 学分）

学术与技术交流应贯穿于研究生培养的全过程，提升研究生对学科前沿、行业动态、前沿技术等方面的了解与认识。

研究生应参加不少于 8 场前沿技术讲座、学术会议、研讨会等，其中至少 1 次校外论坛/会议，至少主讲 1 次（课题组组会、学术会议报告、企业技术汇报等），做好记录，并撰写学术交流报告。

六、学位论文与申请学位实践成果

1. 基本定位要求

学位论文和申请学位实践成果是专业学位研究生申请学位的两种成果形式，专业学位研究生可选择其中一种申请学位。

学位论文应聚焦本行业领域工程实际或具有明确的工程应用前景，形成具有一定先进性或创新性、实践指导性或直接应用或可为形成解决方案提供支撑的理论或技术成果，以应用研究型专题论文呈现，体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有承担专业研究工作或工程实践的能力。

申请学位实践成果应聚焦工程实际需求，通过学位申请人的实践活动产生具有应用性、先进性的成果，主要以实体或工程形象展示形式呈现。体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有运用科学方法、技术手段、人文和环保知识等解决工程实际问题的能力。以实践成果申请学位，应提供可展示的实践成果实体和实践成果总结报告，总结报告应附上企业带教指导老师签名，以及提供企业对学位申请人实践情况表现和实践成果的效益评价报告并加盖公章。

专业学位研究生的学位论文（申请学位实践成果）工作是研究生培养的重要组成部分，是对研究生进行科学研究或承担专门技术工作的全面训练，是培养研究生创新能力和实践能力以及综合运用所学知识发现问题、分析问题和解决问题能力的主要环节。

① 学位论文（申请学位实践成果）须紧密结合**工程实践、行业项目或企业需求**，应符合教育部和专业学位全国教育指导委员会的相关规定，应反映学位申请人具有承担专业实践工作的能力，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 学位论文（申请学位实践成果）必须由研究生独立完成，研究周期一般**不少于 1 年**，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 学位论文的工作量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. 学位论文（申请学位实践成果）类型规范

学位论文（申请学位实践成果）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。

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. 学位论文（申请学位实践成果）质量管理

① 学位论文（申请学位实践成果）应经过开题报告（实践成果可行性论证报告）、中期检查、预审（实践成果展示与鉴定）、评阅与答辩等环节，各环节的时间节点和具体要求，按学校相关规定和各专业具体要求执行。

② 每一环节需进行质量检查和结果记录，强化全过程管理。学位论文（申请学位实践成果）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（申请学位实践成果）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≥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，可经本学部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（数据科学与技术方向，085411）”专业学位

硕士研究生培养方案

一、培养目标

面向计算机技术、人工智能与大数据等新一代信息技术的核心应用场景，致力于培养卓越工程师。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背景，紧扣国家能源战略与数字经济发展需求，着重强化学生的技术能力、工程素养与实践创新能力的综合培养。培养德智体美劳全面发展，兼具思想政治素养、技术实践能力的高层次复合型应用人才。毕业生需系统掌握数据管理与挖掘方法，精通大数据分析处理、数据仓库管理、大数据平台综合部署与应用软件开发，擅长数据产品的可视化展现与分析。具备良好职业素养、广阔国际视野，能够胜任专业技术或管理工作。毕业生可在互联网企业、通信运营商、政府部门、事业单位及科研院所等广泛领域就业。学位获得者须具备以下条件：

1. **思想政治素养：**掌握马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想的基本理论，拥护中国共产党的领导，具有坚定正确的政治方向。

2. **社会责任道德：**具有服务国家能源战略与科技创新的使命担当，品行端正，恪守学术道德与工程伦理，积极为社会主义现代化建设和能源电力转型发展服务。

3. **基础理论与知识：**具备坚实的数据科学与技术理论基础和系统的专业知识，了解数据科学与技术领域的发展动态，具备从事科学研究和解决实际工程问题的能力。

4. **工程技术创新：**具备系统性工程思维和问题导向性分析能力，能够运用数据科学和人工智能技术，在能源电力场景中提出并实现具有应用价值的技术解决方案，具备技术集成与工程创新能力。

5. **国际行业视野：**熟练掌握一门外国语，能够阅读本专业文献资料，并具有一定的外语写作和国际行业技术交流能力。

6. **工程实践能力：**深入行业实践，具备大数据平台部署、系统开发与工程实现能力；拥有健康的体魄、良好的心理素质及团队协作能力，能够快速适应企业技术岗位工作。

二、学习年限

硕士研究生学制为 2.5 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 年。

三、专业方向

1. 电力大数据建模与预测

本方向融合机器学习与时间序列分析、统计推断等数学方法，重点解决电力系统中的负荷预测、新能源功率预测等问题。通过构建融合物理机理与数据驱动的混合模型，提升预测精度与可解释性，为电力系统大数据分析提供核心智能算法支撑。

2. 电力系统优化与决策

本方向融合机器学习、运筹学、系统控制理论，研究电力系统规划、运行调度、多能源协同优化等复杂决策问题。重点开发基于强化学习与数学优化的智能决策算法，实现电力系统安全约束下的经济、低碳优化运行。

3. 电力设备状态分析与故障诊断

本方向融合机器学习、图像处理、模式识别与动力学分析方法,开展基于多源数据的电力设备状态监测、机械特性分析与故障预警研究。通过时空特征提取与动态建模,构建设备健康评估与智能诊断模型,提升电网设备可靠性与运维智能化水平。

4. 能源经济与电力市场分析

本方向融合机器学习、博弈论、金融统计学、计量经济学方法,研究电力市场定价、交易策略、政策评估及用户行为分析。通过大数据挖掘与多智能体模拟,揭示市场运行规律,为能源政策制定和市场参与提供量化决策支持。

四、培养方式

专业学位研究生的培养主要采取课程学习、专业实践、学位论文或申请学位实践成果相结合的培养方式,强调产教融合协同育人,将工程实践能力培养嵌入学生培养全过程。实行导师(组)负责制,导师组应有来自校内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。培养过程坚持思想品德与专业能力并重、课程学习与工程实践结合,突出数据科学和人工智能技术在能源电力等领域的深度应用,并面向行业实际需求开展大数据分析、智能算法设计与智能系统开发,构建“宽基础、重实践、强应用、求实效”的工程应用型人才培养体系。

1. 课程学习:设置“工程基础”“行业技术”“专业特色”三类课程模块,旨在夯实专业基础、掌握行业核心技能、赋能跨领域工程实践。

① 工程基础:以公共必修与专业基础课为主体。涵盖计算方法、矩阵论、最优化方法等课程,强化工程数学基础与科学计算能力;也涵盖机器学习、神经网络与深度学习等课程,为后续大数据分析 with 智能算法设计提供核心算法支撑。该模块旨在构建系统化的工程数学与算法知识体系,培养学生具备严谨的工程思维和扎实的算法实现能力。

② 行业技术:以专业技术选修课为支撑。涵盖数据科学导论、时间序列分析、大数据技术原理与应用等课程,内容紧密对接大数据与人工智能行业的主流技术。该模块致力于拓宽学生的工程技术视野,使其掌握行业核心技术与先进工具,具备解决复杂工程问题的能力。

③ 专业特色:由“学科专题”“学术研讨”“应用实践”三个子模块组成。以应用研发课题为驱动,聚焦大数据与人工智能技术在能源电力等领域的核心技术研发与应用。该模块旨在推动技术创新与产业应用协同发展。

2. 项目实训:工程应用是本专业硕士研究生培养的重要部分,培养学生数据分析与处理、算法实现、系统开发的完整工程项目执行能力,提升技术集成应用与团队协作等工程研发素养。

① 团队融入:通过参与课题组技术研讨和专题培训,学习工程规范与技术工具,掌握工程应用研发流程与主流技术平台,快速融入项目团队并奠定协作基础。

② 项目参与:通过参与所在团队的企业横向项目,深入工程研发全过程,培养需求分析、系统设计、算法实现、测试部署等全方位工程研发能力,全面提升工程素养。

③ 应用研发:通过在导师指导下结合横向项目提炼课题并开展研发工作,完成从技术方案设计、算法实现、测试验证到学术论文(技术报告)撰写的全过程,提升工程创新与独立解决复杂工程问题的能力。

3. 学科竞赛:将学科竞赛作为本专业硕士研究生培养的重要部分,构建“以赛砺能、以赛促用”的培养理念,推动学生在高强度、限时性的真实任务中锤炼解决复杂工程问题的综合素养。

① 竞赛实战:重点组织学生参加全国研究生数学建模竞赛,同时鼓励参与“挑战杯”“互联网+”等注重创新与实践的跨学科竞赛。通过团队合作,在限时内完成从工程问题提炼、方案设计、算法实现到求解验证的全过程,全面提升解决复杂实际工程问题的能力。

② 赛前培训：建立常态化学科竞赛培训机制，通过开设建模讲座、算法编程与文档写作指导、模拟训练等专题活动，强化学生在工程问题提炼、数据分析、算法实现、技术文档撰写和团队协作等方面的系统训练，全面提升竞赛素养与实战能力。

4. 行业实践：将行业实践作为本专业硕士研究生培养的重要部分，要求学生深入企业完成规定时间的专业实践。通过在实际工程实践中挖掘技术需求，培养学生发现、提炼并解决行业关键性技术问题的能力，实现专业知识向产业价值的高效转化。

① 企业实习：要求学生进入合作企业或研发部门，深入业务场景与技术团队，全面了解行业技术栈与工作流程。融入企业环境，学习工程管理规范，并从中挖掘有研究价值的工程技术问题。

② 技术攻关：基于提炼技术问题，在导师组指导下，将问题转化为具体研发任务。运用数据科学与人工智能等技术开发解决方案并进行验证，最终形成具有应用价值的成果。

五、课程设置及学分

硕士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 30 学分，其中课程学分不少于 23 学分，必修环节 7 学分。专业学位研究生必须至少选修一门其他专业开设的专业技术交叉课程。

（一）具体课程设置及学分要求

大数据技术与工程（数据科学与技术方向）专业学位硕士研究生课程设置

课程类别 ≥30 学分	课程编号	课程名称	学分	开课学期	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	
	03M5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
	08M5004	计算方法 Computational Method	2	1	≥2 学分
	08M5005	矩阵论 Theory of Matrices	2		
	08M5003	最优化方法 Optimization Method	2		
	05M7006	机器学习（AI 课程，核心课程） Machine Learning	3	1	必选
	08M7024	神经网络与深度学习 Neural Network and Deep Learning	1	1	≥1 学分
	08M7007	人工智能的模型与算法（AI 课程） Model and Algorithm of Artificial	1	1	

			Intelligence			
		08M7010	图论及其应用 Graph Theory and Its Application	1	1	
选 修 课 程	专业技 术≥4 学 分	08M8033	数学建模实践（产教融合课程） Mathematical Modeling Practice	1	1	必选
		08M8012	数据科学导论（学科交叉课程） Introduction to Data Science	2	1	≥2 学分
		08M8029	时间序列分析（学科交叉课程） Data Analysis	2	1	
		08M8014	大数据技术原理与应用 Principle and Application of Big Data Technology	2	1	
		08M8025	应用统计分析与 R 语言 Applied Statistical Analysis and R Language	2	1	
		08M8016	Python 程序设计（实验课程） Python Programming	1	1	
			见《研究生学科交叉课程目录》		1	≥1 学分
	专业特 色=4 学 分	08M8019	数据科学与技术专题 Special Topic for Data Science and Technology	2	1	
		08M8021	大数据应用实践 Application and Practice of Big Data	2	1	
	公共选 修≥2 学 分	08M6011	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1-2	必选
			见《研究生公共选修课程目录》		1	人文素养 ≥1 学分
必修环节 =7 学分		08M9005	专业实践 Professional Practice	6	1-4	
		08M9007	学术与技术交流 Academic and Technical Exchange	1	1-4	

注：为有效防范和消除安全隐患，保障师生生命安全，贯彻落实实验室安全教育，特色课程《大数据应用实践》教学计划中应设置 4 课时的实验室安全教育培训内容。

（二）创新创业实践（1 学分）

1. 课程内容：在导师或其团队的指导下，参加教育部认可的各类高水平学科竞赛（以最新发布的《全国普通高校学科竞赛排行榜》及《中国研究生创新实践系列大赛》榜单为准）、创新创业大赛，或通过考取职业技能证书、开展实体创业等方式进行实践训练，旨在提升研究生的创新思维、实践动手能力和团队协作精神。

2. 课程学时：16 学时。

3. 考核方式：研究生填写《创新创业实践》课程报告并附相关佐证材料（如获奖证书、参赛证明、营业执照、股权证明、技能证书等扫描件）。导师按以下标准认定成绩，学院审核。

（1）学科竞赛类

①参加上述榜单目录内的竞赛项目，并获得省级赛区三等奖及以上奖励。该团队所有符合参赛资格的研究生成员均可认定，各计1学分（16学时）。

②参加上述榜单目录内的竞赛项目但未获奖，该团队所有符合参赛资格的研究生成员均可认定，各计0.5学分（8学时）。

（2）职业技能类

在读期间考取与本专业相关、由国家行政主管部门或行业权威机构颁发的中高级职业技能等级证书（需经学院审核认定），计0.5学分（8学时）。

（3）创业实践类

注册成立实体公司并实际运营。研究生须为公司法定代表人，或主要股东（占股30%及以上），且公司注册资本不低于5000元人民币（需提供工商营业执照及公司章程等佐证材料），计1学分（16学时）。

（三）必修环节（7学分）

1. 专业实践（6学分）

鼓励到企业进行，可采用集中实践与分段实践相结合的方式，根据实际情况，可结合工程技术项目开展，也可与学位论文或实践成果工作同步开展。在学期间，全日制硕士研究生专业实践一般应不少于6个月。导师（组）指导研究生制定《专业实践工作计划》，明确实践任务和考核要求。专业实践内容要具有一定的工程技术难度和工作量，体现所解决工程问题的成效。专业实践结束后，研究生须撰写《专业实践总结报告》，由导师（组）进行考核，重点考核研究生完成专业实践任务的情况和取得的专业实践成果等内容。

2. 学术与技术交流（1学分）

学术与技术交流应贯穿于研究生培养的全过程，提升研究生对学科前沿、行业动态、前沿技术等方面的了解与认识。

六、学位论文与申请学位实践成果

学位论文和申请学位实践成果是专业学位研究生申请学位的两种成果形式，专业学位研究生可选择其中一种申请学位。

学位论文应聚焦本行业领域工程实际或具有明确的工程应用前景，形成具有一定先进性或创新性、实践指导性或直接应用或可为形成解决方案提供支撑的理论或技术成果，以应用研究型专题论文呈现，体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有承担专业研究工作或工程实践的能力。

申请学位实践成果应聚焦工程实际需求，通过学位申请人的实践活动产生具有应用性、先进性的成果，主要以实体或工程形象展示形式呈现。体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有运用科学方法、技术手段、人文和环保知识等解决工程实际问题的能力。以实践成果申请学位，应包括可展示实体形式和实践成果总结报告书面形式。

专业学位研究生的学位论文（申请学位实践成果）工作是研究生培养的重要组成部分，是对研究生进行科学研究或承担专门技术工作的全面训练，是培养研究生创新能力和实践能力以及综合运用所学知识发现问题、分析问题和解决问题能力的主要环节。

（1）学位论文（申请学位实践成果）应经过开题报告（实践成果可行性论证报告）、中期检查、预审（实践成果展示与鉴定）、评阅与答辩等环节，各环节的时间节点和具体要求，按学校相关规定和各专业具体要求执行。

（2）学位论文（申请学位实践成果）须与实践紧密结合，应符合教育部和专业学位全国教育指导委员会的相关规定，应反映学位申请人具有承担专业实践工作的能力。学位论文（申请学位实践成果）必须由研究生独立完成，时间一般为1年。

(3) 学位论文(申请学位实践成果)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。

七、其他

(一) 培养计划的制定

专业学位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。

(二) 毕业和授予学位标准

修满规定学分,满足专业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。毕业成果要求如下:

满足下列条件之一:

1. SCI 检索或 EI 检索(不包括会议论文)或中文核心期刊论文 1 篇;
2. 参与 1 项到账金额 20 万元及以上的横向项目,且必须为项目组成员。提交个人完成项目研究内容的技术报告,由导师组织专家组(由 3-5 位具有正(副)高级职称的专家组成,且含 1 位以上学生所在学院学术分委会委员)对其工作量及创新性进行认定,横向项目人均到账经费 10 万。项目金额和项目组成员以我校科研系统中的数据为准;
3. 获得授权发明 1 项或申请发明专利 2 项;
4. 以法定代表人创办获得上海市大学生科技创业基金会(EFG)资助的科技企业。
5. 在学院认定的国家级或国际级学科竞赛获二等奖及以上,其中二等奖必须以第一身份。

补充说明:

(1) 满足毕业标准之后,才能进行毕业答辩的相关流程。

(2) 所有成果必须符合以下条件之一:

① 申请人必须为第一作者(共同一作的情况,申请人必须排名第一,且需要提供相关声明支撑材料)。

② 申请人导师为第一作者的,申请人必须为第二作者。

注:上述所发表论文的第一署名单位必须为上海电力大学(共同第一单位情况,上海电力大学必须排名第一)。上述申请或获得授权发明专利必须上海电力大学为专利权人。

(3) 中文核心期刊是指北大核心,根据国家公布的核心刊物清单确定,SCI 和 EI 期刊以中科院系统的最新公布为准。

(4) 发表的学术论文和专利内容和学位论文内容相关,且必须有申请人导师署名。

(5) 其他方面的突出成果可提交学院学术委员会认定。

“机械工程（085501）”专业学位硕士研究生培养方案

一、培养目标

本专业对接国家“双碳”战略与新型电力系统建设需求，立足上海、辐射长三角、面向全国，聚焦能源电力装备行业转型升级，培养拥护中国共产党的领导，热爱祖国，遵纪守法，践行社会主义核心价值观，具有良好家国情怀、工匠精神、科研诚信与工程伦理，系统掌握机械工程基础理论、能源电力装备设计制造与智能运维核心技术，具备扎实的专业工程实践能力、绿色装备研发能力、复杂工程问题攻关能力、多学科交叉创新能力、国际交流与工程管理素养，恪守工程师职业操守，具备终身学习与职业可持续发展能力，能够胜任能源电力装备研发设计、生产制造、智能运维、技术管理等岗位工作，服务清洁能源装备国产化与新型电力系统建设的应用型、复合型高层次工程技术和管理人员。

二、学习年限

硕士研究生学制为 2.5 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 年。

三、培养方向

学位点依托电力背景，专注于培养应用型、复合型高层次工程技术人才。拥有电力装备智能制造、先进制造技术、机电系统智能控制、机械故障诊断及运维四大特色研究方向，致力于解决电力装备行业的实际问题。主要研究方向包括：

1. 电力装备智能制造

本研究方向围绕火电、核电、风电、燃料电池、输配电等电力装备，开展设计制造理论、建模仿真、智能设计、生产调度及数字化工厂等研究，推进老旧装备延寿再制造，优化结构、材料与修复工艺，提升装备全生命周期价值与智能制造水平。

2. 先进制造技术

本研究方向围绕 3D 打印、微纳机械设计加工、复杂零件工艺、机床系统设计、加工动力学、绿色制造、刀具设计开展关键技术、试验与应用研究；开发低耗低排工艺路径，优化制造环节，提升制造技术水平与产品质量、降低碳排放。

3. 机电系统智能控制

本研究方向围绕数控技术、机器人、传感器、执行构件等控制系统关键技术，研发高温粉尘环境下炉内受热面管道检测机器人及壁厚、腐蚀在线检测算法，依托智能算法、视觉系统与人工智能，提升机电系统智能控制水平。

4. 机械故障诊断及运维

本研究方向围绕转子动力学、振动噪声、机电动力学、材料可靠性、设备检测与控制、故障诊断与智能运维，建立调峰变负荷下火电装备损伤寿命预测与主动运维策略，保障汽轮机、燃机、风电机组的运行安全与效率。

四、培养方式

1. 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。

2. 专业学位研究生的培养主要采取课程学习、专业实践、学位论文或申请学位实践成果相结合的培养方式，三者同等重要。强调产教融合协同育人，将工程实践能力培养嵌入学生培养全过程。

专业学位研究生的培养依托行（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

（一）最低学分要求

研究生课程学习采用学分制。一般课程每 16 学时计 1 学分。

硕士研究生应修最低总学分 30 学分，其中课程学分不少于 23 学分，必选环节 7 学分。

（二）课程及学分设置

至少选修一门其他专业（鼓励跨学院）开设的交叉课程。

机械工程专业学位硕士研究生课程及学分设置

课程类别 ≥30 学分		课程编号	课程名称	学分	开课学期	备注
必修课程	公共基础 =8 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	
		03M5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
		10M5004	工程伦理 Engineering Ethics	1	1	
		05M5001	人工智能通识课 Artificial Intelligence General Course	1	1	
	专业基础 ≥6 学分	08M5004	计算方法 Computational Method	2	1	≥2 学分
		08M5005	矩阵论 Theory of Matrices	2	1	
		08M5003	最优化方法 Optimization Method	2	1	
		01M7016	现代设计方法学（核心课程） Modern Design Methodologies	2	1	≥2 学分
		01M7028	先进制造技术（核心课程） Advanced Manufacturing Technology	2	1	
		01M7022	现代控制理论（B）（核心课程） Modern Control Theory（B）	2	1	
		01M7019	人工智能与专家系统（AI 课程） Artificial Intelligence and Expert System	2	1	必选

选 修 课 程	专业技术 ≥3 学分		见《研究生学科交叉课程目录》		1	≥1 学 分
		01M8056	机电故障诊断技术（产教融合） Mechatrical Fault Diagnosis	1	1	≥2 学 分
		01M8057	微观结构检测分析（产教融合） Microstructure Detection and Analysis	1	1	
		01M8058	高等弹性力学（产教融合） Advanced Elasticity Mechanics	1	1	
		01M8047	动力机械强度与振动（交叉课） Machinery Strength and Vibration	1	1	
		01M8059	有限元法及应用（产教融合） Finite Element Method and Applications	1	1	
		01M8060	能源电力装备应用（交叉课程） Energy and Power Equipment	1	1	
		01M8061	测试原理、传感器与系统（交叉课程） Testing Principles, Sensors and Systems	1	1	
	专业特色 =4 学分	01M8039	机械工程技术前沿 Frontier of Mechanical Engineering Technology	2	1-2	
		01M8062	机械工程技术应用实践 Practice in Mechanical Engineering	2	1-2	
	公共选修 ≥2 学分	01M6001	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1-2	必选
			见《研究生公共选修课程目录》		1	人文素 养≥1 学分
必修环节 =7 学分		01M9006	专业实践 Specialty Practice	6	1-4	
		01M9007	学术与技术交流 Academic and Technical Exchange	1	1-4	

注：《机械工程学科实践》专题课包含至少 6 学时实验室安全培训。

（三）创新创业实践

研究生在读期间均需参加导师或导师团队指定的创新创业、学科竞赛等活动。课程学时：16 学时。

考核方式：研究生填写《创新创业实践》课程报告并提供作证材料。导师按以下认定成绩，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 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 16 学时；
3. 参加 B 类竞赛项目并获得二等奖，项目负责人计 16 学时、其他团队成员各计 8 学时；
4. 参加 A、B 赛省赛，教育部认可的全国大学生学科竞赛和中国电力教育协会主办的学科竞赛项目并获得一等奖以上，项目负责人计 8 学时、其他团队成员各计 4 学时；

5. 参加 A、B 赛省赛，教育部认可的全国大学生学科竞赛和中国电力教育协会主办的学科竞赛项目并获得二等奖以上，项目负责人计 4 学时、其他团队成员各计 2 学时；
6. 参加校内学科竞赛或选拔赛并获得二等奖（或获得推荐出校）以上，项目负责人计 2 学时、其他团队成员各计 1 学时；
7. 参加院内学科竞赛或选拔赛并获得二等奖（或获得推荐出院）以上，所有项目团队成员各计 1 学时；
8. 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，计 16 学时；
9. 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计 4 学时。
10. 参加同一类同一项目比赛，仅仅认定最高学时，不累计。

（四）必修环节（7 学分）

1. 专业实践（6 学分）

专业实践鼓励到企业进行，可采用集中实践与分段实践相结合的方式，可结合工程技术项目开展，也可与学位论文或实践成果工作同步开展。在学期间，全日制硕士研究生专业实践一般应不少于 6 个月。

导师（组）指导研究生制定《专业实践工作计划》，明确实践任务和考核要求。专业实践内容要具有一定的工程技术难度和工作量，体现所解决工程问题的成效。专业实践结束后，研究生须撰写《专业实践总结报告》，由导师（组）进行考核，重点考核研究生完成专业实践任务的情况和取得的专业实践成果等内容。

2. 学术与技术交流（1 学分）

学术与技术交流应贯穿于研究生培养的全过程，提升研究生对学科前沿、行业动态、前沿技术等方面的了解与认识。学生需参加国际、国内学术会议、参与校内举行的各类学术讲座或学术交流活动（包括：校外专家作为主讲人的学术讲座或学术交流活动；各学院及相关职能部门组织的学术讲座或学术交流活动；导师组组织的学术讲座或学术交流活动；优秀研究生作为主讲人的学术报告）。在学期间必须参加 6 次以上的校内外学术交流活动，并撰写 1 篇不少于 2000 字的总结报告。

六、学位论文与申请学位实践成果

学位论文和申请学位实践成果是专业学位研究生申请学位的两种成果形式，专业学位研究生可选择其中一种申请学位。

学位论文应聚焦本行业领域工程实际或具有明确的工程应用前景，形成具有一定先进性或创新性、实践指导性或直接应用或可为形成解决方案提供支撑的理论或技术成果，以应用研究型专题论文呈现，体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有承担专业研究工作或工程实践的能力。

申请学位实践成果应聚焦工程实际需求，通过学位申请人的实践活动产生具有应用性、先进性的成果，主要以实体或工程形象展示形式呈现。体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有运用科学方法、技术手段、人文和环保知识等解决工程实际问题的能力。以实践成果申请学位，应包括可展示实体形式和实践成果总结报告书面形式。

专业学位研究生的学位论文（申请学位实践成果）工作是研究生培养的重要组成部分，是对研究生进行科学研究或承担专门技术工作的全面训练，是培养研究生创新能力和实践能力以及综合运用所学知识发现问题、分析问题和解决问题能力的主要环节。

（1）学位论文（申请学位实践成果）应经过开题报告（实践成果可行性论证报告）、中期检查、预审（实践成果展示与鉴定）、评阅与答辩等环节，各环节的时间节点和具体要求，按学校相关规定和专业的具体要求执行。

(2) 学位论文(申请学位实践成果)应直接来源于机械工程领域,具有明确的工程背景;其研究成果要有实际应用价值。论文拟解决的问题要有一定的技术难度、理论深度和一定的先进性。具体可从以下几个方面来选取:

- (a) 技术攻关、技术改造、技术推广与应用;
- (b) 引进、消化、吸收和应用国外的先进技术项目;
- (c) 新工艺、新设备、新产品的研制与开发;
- (d) 一个较为完整的动力工程领域项目的规划、评估和研究;
- (e) 其它相关的应用基础性研究、应用研究。

学位论文(申请学位实践成果)必须由研究生独立完成,时间一般为1年。

(3) 学位论文(申请学位实践成果)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,应能具体描述关键技术问题的解决思路和方法,介绍解决技术问题中所应用的基础性理论、科学方法。

(a) 工程设计类,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,设计符合相关的行业标准,技术文档齐全;

(b) 技术研究或技术改造类(包括应用基础研究、应用研究、实验研究等)项目,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;

(c) 侧重于工程管理的,应有明确的工程应用背景,研究成果应具有一定的经济或社会效益,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。

(4) 学位论文字符数一般不少于20000字;设计、作品等形式的实践成果,应有对设计或作品的简要阐述和说明,字数一般不少于5000字。

(5) 学位论文(学位实践成果)工作应有一定的技术深度,相关成果具有一定的先进性和实用性。学位论文(学位实践成果)中的文献综述应对选题所涉及的工程技术问题或研究课题的国内外状况有清晰的描述与分析。正文部分应综合应用本专业领域基础理论、科学方法、专业知识和技术手段对所解决的技术或工程实际问题进行分析、研究和论证等,并能在某些方面提出独立见解。鼓励取得高质量学术论文、发明专利以及国家、地方、行业或企业标准等具有一定创新性的成果,对本专业领域知识和技术的发展做出一定贡献。

(6) 专业学位研究生在答辩前,须满足《上海电力大学研究生学位论文答辩及学位申请的规定》的相关要求,且须符合能源与机械工程学院专业学位研究生申请学位创新成果要求(具体另行发布),可授予硕士学位。

七、其他

(1) 培养计划的制定

专业学位研究生应在入学后一个月内,在导师指导下根据本专业培养方案的要求和研究生本人的具体情况确定培养计划,经指导教师审核同意和学位评定分委员会主席签字后,要求一式四份,其中一份由研究生本人保管,一份导师保存,一份存二级院部存档,一份交研究生院备案。

(2) 毕业和授予学位标准

修满规定学分,满足学位申请创新成果要求,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,授予其相应硕士学位。毕业和授予学位标准按学校相关文件执行。

“材料工程（085601）”专业学位硕士研究生培养方案

一、培养目标

本专业致力于培养德智体美劳全面发展，具有高度国家使命感、社会责任感和良好道德修养、学术品德，系统掌握材料工程专业领域相关的基础理论知识和技能，了解本专业的学术前沿和发展趋势，具备从事科学研究工作或独立担负专门技术工作的能力，具备良好职业道德品质、人文科学素养和健康身心素质，能在材料、化工、环境、能源等专业技术或管理工作、具有良好的职业素养和国际视野的高层次应用型专门人才。具体要求为：

1. 政治信念：掌握马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想的基本理论，坚持党的基本路线，拥护中国共产党的领导，拥护社会主义制度，热爱祖国，具有坚定正确的政治方向；

2. 道德素养：遵纪守法，品行端正，诚实守信；

3. 社会责任：具有强烈的社会责任感、艰苦奋斗和爱国奉献精神，积极为社会主义现代化建设事业和能源电力转型发展服务；

4. 学术伦理：恪守良好的职业道德和工程伦理规范，具有追求卓越的态度，具有良好的创新创业精神；

5. 知识结构：适应能源动力建设需要，系统深入掌握本专业领域坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识，具有从事大型工程研究和开发、工程科学研究所需的相关数学、自然科学、经济管理等人文学科知识，熟悉本专业领域新材料、新工艺、新设备和先进制造系统以及最新发展状况和趋势，熟悉本专业领域技术标准规范、以及相关行业政策、法律和法规；

6. 专业能力：具有综合运用所学科学理论、分析与解决问题的方法和技术手段，独立承担解决复杂工程技术问题、进行复杂产品开发和设计、进行复杂工程项目集成、进行复杂工程技术创新、组织复杂工程技术研究开发、以及处理工程与社会自然和谐等的专业实践工作能力；

7. 创新能力：具备良好的复杂工程技术创新创造能力，在推动本专业领域产业发展和工程技术方面做出创新性成果；

8. 思维能力：具备战略性思维、创新性思维、系统性思维和问题导向性思维能力；

9. 团队合作：具备大型工程系统的组织管理能力、较强的交流沟通、环境适应和团队合作的能力，具有应对危机与突发事件的能力，具有较强的职业领导力；

10. 国际意识：熟练地掌握一门外国语，具备宽阔的国际视野和跨文化环境下交流、竞争与合作能力；

11. 绿色意识：深入学习贯彻习近平生态文明思想，持续增强环境保护、生态平衡、社会和谐可持续发展意识；

12. 数字意识：具有熟练掌握和利用现代信息工具和科学实验等获取所需知识和技能的能力，具有良好的对数字信息、技术、工具等系统性认知、批判性运用能力；

13. 人文意识：具有良好的市场、质量、职业健康和安全意识，树立负责任的工程理念，能够正确理解和处理个体与集体和社会的关系，工程与经济、社会、环境可持续发展的关系，较高的人文社会科学素养和工程美学素养；

14. 身心素质：积极参加体育锻炼，具备健全的人格和健康的身心素质，能够正确对待成功与失败，具有良好的环境适应能力；

15. 终身学习能力：适应社会和能源动力行业发展，具有不断提高自主和终身学习、与时俱进的意识和能力；

16. 职业胜任力：能够胜任高等院校、研究院（所）、企业和政府部门从事教学、科研或技术创新与管理工作的，具有成为储能技术及相关领域应用型领军人才的潜质。

二、学习年限

硕士研究生学制为 2.5 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 年。

三、专业方向

材料工程学科聚焦能源材料领域关键科学问题，重点发展**储能材料与技术、能源高效转化技术**两大核心方向。

储能材料与技术方向围绕高性能电化学储能材料设计与固态电池体系构建，重点突破电极材料微结构调控、界面工程优化及全生命周期性能演化机制研究。

能源高效转化技术方向瞄准 CO₂ 资源化催化转化、绿电-绿氢耦合制备等前沿领域，深入开展多相催化反应机理、光/电协同转化机制及系统集成优化研究。学科体系深度融合新能源材料与器件、材料化学、计算材料学及能源转化工程等交叉领域，突出低维纳米光催化材料电子结构调控、新型智能复合材料多场耦合效应等基础理论创新，强化新能源材料器件设计制备工艺与工程化应用衔接，重点突破储能技术能量密度瓶颈、太阳能光解水制氢催化效率限制及燃料电池耐久性提升等应用难题，着力推动可再生能源规模化利用与低碳能源系统创新。

四、培养方式

1. 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。

2. 专业学位研究生的培养主要采取课程学习、专业实践、学位论文或申请学位实践成果相结合的培养方式，强调产教融合协同育人，将工程实践能力培养嵌入学生培养全过程。实行导师（组）负责制，导师组应有来自校内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。专业学位研究生可采用全日制和非全日制两种学习方式。

3. 专业实践原则上要到企业进行，时间不得少于半年。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，论文选题必须强化应用导向，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 25 学分，专业实践 6 学分。课程学习包括公共必修课程、专业基础课程、选修课程。公共课程、专业基础课程和选修课程主要在培养单位集中学习，校企联合课程、案例课程以及职业素养课程可在培养单位或企业开展。

（一）具体课程设置及学分要求

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。

材料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	学分	开课学期	备注
必修课程	公共必修=8 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	
		10M5004	工程伦理 Engineering Ethics	1	1	
		03M5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
		05M5001	人工智能通识课 Artificial Intelligence General Course	1	1	
	专业基础≥8 学分	08M5005	矩阵论 Theory of Matrices	2	1	必选
		02M7001	高等反应工程（AI+课程，核心课程） Advanced Reaction Engineering	3	1	≥3 学分
		02M7002	高等分离工程（核心课程） Advanced Separation Processes	3	1	
		02M7024	高等物理化学-原理与应用（核心课程） Advanced Physical Chemistry—Principles and Applications	3	1	
		02M7005	高等材料化学 Advanced Materials Chemistry	2	1	≥2 学分
		02M7017	材料腐蚀与防护工程 Material Corrosion and Protection Engineering	2	1	
		02M7014	电化学工程 Electrochemical Engineering	2	1	
		02M7025	水污染控制工程 Water Pollution Control Engineering	2	1	
		02M7020	储能原理与技术 Principles and Technologies of Energy Storage	2	1	
		02M7028	能源材料与技术 Energy Materials and Technology	2	1	

		02M7027	科技英语（材料与化工） Technical English（Materials and Chemical Engineering）	1	1	必选	
选修课程	专业技术≥3 学分	02M8001	现代分析技术 Modern Analytical Technique	2	1	≤2 学分	≥2 学分
		02M8008	现代测试技术（交叉课程） Modern Testing Technology	2	1		
		02M8011	催化作用原理（产教融合） Principles of Catalysis	2	1		
		02M8002	数据处理与实验设计 Data Processing and Experiment Des	2	1		
		02M8005	绿色化学与材料技术前沿进展（交叉课程） Green Chemistry and Materials TechnologyProgres	2	1		
		02M8061	新能源固废资源化循环利用技术（交叉课程） Technology of Recycling and Utilization of New Energy Solid Waste Resources	2	1		
			见《研究生学科交叉课程目录》		1	≥1 学 分	
	特色课程=4 学分	02M8062	专业技术前沿 Frontiers of Professional Technology	2	1-2		
		02M8063	专业技术应用实践 Practice of Professional Technology Application	2	1-2		
	公共选修≥2 学分	02M6003	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1-2	必选	
			见《研究生公共选修课程目录》		2	人文素 养≥1 学分	
必选环节 =7 学分		02M9006	专业实践 Professional Practice	6	1-4		
		02M9007	学术与技术交流 Academic and Technical Exchange	1	1-2		

注：《专业技术应用实践》专题课包含至少 6 学时实验室安全培训。

（二）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指定的创新创业、学科竞赛等活动。
2. 课程学时：16 学时。
3. 考核方式：研究生填写《创新创业实践》课程报告并提供作证材料。导师按以下标准认定成绩，学院审核。

（1）学科竞赛类；

- a. 参加创新创业类或学科类竞赛并获二等奖以上，项目团队所有成员各计 1 学分（16 学时）；
- b. 参加创新创业类和学科类竞赛但未获奖励，项目团队所有成员各计 0.5 学分（8 学

时)；

（2）职业技能类：

在读期间考取与本专业相关、由国家行政主管部门或行业权威机构颁发的中高级职业技能等级证书（需经学院审核认定），计 0.5 学分（8 学时）；

（3）创业实践类

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）。

（三）必修环节

（1）专业实践（6 学分）

1. 总体目标：以提升材料工程领域职业能力与职业素养为核心，通过“校企协同、虚实结合、创新导向”的实践模式，助力研究生掌握行业前沿技术（含 AI 应用）、解决实际工程问题，为成为高素质工程技术人才奠定基础。

2. 实践时长：在学期间，必须保证不少于半年的实践教学。

3. 实践形式：依托 STEM 教育实践创新平台，发挥其多元功能与独特优势，鼓励到企业、校内外专业工作站等开展深度学习、专项调研及实战实习；鼓励全方位参与产教融合项目，采用“集中实践 + 分段实践”相结合的灵活模式，强化实践能力与综合素质培养，实现教育与实践的无缝对接、高效融合。

4. 考核方式：提交实践学习计划，撰写实践学习总结报告。实践成果需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。

5. 安全管理：专业学位研究生在前往校外开展实践活动之前，必须签署《上海电力大学专业学位研究生校外实践协议书》，并经由导师以及学院审核批准。同时，需完成专业实践安全警示教育培训，且按要求购买人身意外伤害保险后方可正式开展实践活动。研究生导师应当履行第一责任人的职责，强化对研究生专业实践全过程的跟踪与管理工作，涵盖日常管理、实习指导以及生活关怀等方面。要及时了解实践进展情况以及研究生的思想动态，督促研究生遵守实践单位的规章制度，及时处理实践过程中出现的问题，以确保实践活动能够顺利、安全地进行。

（2）学术与技术交流（1 学分）

学术与技术交流应贯穿于研究生培养的全过程，提升研究生对学科前沿、行业动态、前沿技术等方面的了解与认识。

六、学位论文与申请学位实践成果

学位论文和申请学位实践成果是专业学位研究生申请学位的两种成果形式，专业学位研究生可选择其中一种申请学位。

学位论文应聚焦本行业领域工程实际或具有明确的工程应用前景，形成具有一定先进性或创新性、实践指导性或直接应用或可为形成解决方案提供支撑的理论或技术成果，以应用研究型专题论文呈现，体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有承担专业研究工作或工程实践的能力。

申请学位实践成果应聚焦工程实际需求，通过学位申请人的实践活动产生具有应用性、先进性的成果，主要以实体或工程形象展示形式呈现。体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有运用科学方法、技术手段、人文和环保知识等解决工程实际问题的能力。以实践成果申请学位，应包括可展示实体形式和实践成果总结报告书面形式。

申请学位论文（申请学位实践成果）答辩前，应至少满足以下条件之一：

1. 至少应在本学科或相关学科学术期刊发表 SCI 收录论文 1 篇（以录用为准）。所发

表的论文第一署名单位必须是上海电力大学，研究生本人应为该论文的第一作者（其导师必须是作者之一）；如论文的第一作者为该研究生的导师，则研究生本人必须为论文的第二作者。

2. 至少应以第一作者或第二作者（导师为第一作者）在公开出版的中文核心或以上等级期刊上（包含《上海电力大学学报》）至少发表（或录用）1 篇与学位论文内容相关的学术论文。同时至少以第一作者或第二作者（导师为第一作者）申请发明专利 1 项，专利内容和学位论文内容相关，专利所有权必须是上海电力大学。

3. 至少获授权发明专利 1 项，专利所有权必须是上海电力大学，专利第一发明人为导师，专利第二发明人为研究生本人。

补充说明：申请人科研成果原则上应有申请人导师署名。

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，经指导教师审核同意和专业委员会负责人签字后，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。

“化学工程（085602）”专业学位硕士研究生培养方案

一、培养目标

本专业致力于培养德智体美劳全面发展，具有高度国家使命感、社会责任感和良好道德修养、学术品德，掌握较扎实的化学工程专业领域相关的基础理论知识和技能，了解本专业的学术前沿和发展趋势，熟悉相关化工产品研制、工艺开发和操作控制等方面的基础知识和基本实验技术，具备较强的创新精神和团队合作精神以及较宽的国际视野，能在材料、化工环境、能源等专业技术或管理工作、具有良好的职业素养和国际视野的高层次应用型专门人才。具体要求为：

1. 政治信念：掌握马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想的基本理论，坚持党的基本路线，拥护中国共产党的领导，拥护社会主义制度，热爱祖国，具有坚定正确的政治方向；

2. 道德素养：遵纪守法，品行端正，诚实守信；

3. 社会责任：具有强烈的社会责任感、艰苦奋斗和爱国奉献精神，积极为社会主义现代化建设事业和能源电力转型发展服务；

4. 学术伦理：恪守良好的职业道德和工程伦理规范，具有追求卓越的态度，具有良好的创新创业精神；

5. 知识结构：适应能源动力建设需要，系统深入掌握本专业领域坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识，具有从事大型工程研究和开发、工程科学研究所需的相关数学、自然科学、经济管理等人文学科知识，熟悉本专业领域新材料、新工艺、新设备和先进制造系统以及最新发展状况和趋势，熟悉本专业领域技术标准规范、以及相关行业政策、法律和法规；

6. 专业能力：具有综合运用所学科学理论、分析与解决问题的方法和技术手段，独立承担解决复杂工程技术问题、进行复杂产品开发和设计、进行复杂工程项目集成、进行复杂工程技术创新、组织复杂工程技术研究开发、以及处理工程与社会自然和谐等的专业实践工作能力；

7. 创新能力：具备良好的复杂工程技术创新创造能力，在推动本专业领域产业发展和工程技术方面做出创新性成果；

8. 思维能力：具备战略性思维、创新性思维、系统性思维和问题导向性思维能力；

9. 团队合作：具备大型工程系统的组织管理能力、较强的交流沟通、环境适应和团队合作的能力，具有应对危机与突发事件的能力，具有较强的职业领导力；

10. 国际意识：熟练地掌握一门外国语，具备宽阔的国际视野和跨文化环境下交流、竞争与合作能力；

11. 绿色意识：深入学习贯彻习近平生态文明思想，持续增强环境保护、生态平衡、社会和谐可持续发展意识；

12. 数字意识：具有熟练掌握和利用现代信息工具和科学实验等获取所需知识和技能的能力，具有良好的对数字信息、技术、工具等系统性认知、批判性运用能力；

13. 人文意识：具有良好的市场、质量、职业健康和安全意识，树立负责任的工程理念，能够正确理解和处理个体与集体和社会的关系，工程与经济、社会、环境可持续发展的关系，较高的人文社会科学素养和工程美学素养；

14. 身心素质：积极参加体育锻炼，具备健全的人格和健康的身心素质，能够正确对待成功与失败，具有良好的环境适应能力；

15. 终身学习能力：适应社会和能源动力行业发展，具有不断提高自主和终身学习、与时俱进的意识和能力；

16. 职业胜任力：能够胜任高等院校、研究院（所）、企业和政府部门从事教学、科研或技术创新与管理工作，具有成为储能技术及相关领域应用型领军人才的潜质。

二、学习年限

硕士研究生学制为 2.5 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 年。

三、专业方向

化学工程学科聚焦能源化工领域关键问题，重点发展电力腐蚀与防护、电力储能及安全两大研究方向。

电力腐蚀与防护方向围绕电力系统设备服役安全，重点开展腐蚀电化学机理解析、电网关键部件腐蚀防护技术开发。

电力储能及安全方向则面向新能源储能需求，系统研究储能电池关键性能优化、全生命周期安全监测技术及退役电池绿色资源化回收工艺。学科体系深度融合功能材料化学、资源与环境工程、应用电化学及精细化工等交叉领域，突出腐蚀电化学理论、新能源电池技术、先进储能工艺与化工过程优化的协同创新，着力推动相关技术在能源转化、存储及安全保障中的工程化应用。

四、培养方式

1. 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。

2. 专业学位研究生的培养主要采取课程学习、专业实践、学位论文或申请学位实践成果相结合的培养方式，强调产教融合协同育人，将工程实践能力培养嵌入学生培养全过程。实行导师（组）负责制，导师组应有来自校内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。专业学位研究生可采用全日制和非全日制两种学习方式。

3. 专业实践原则上要到企业进行，时间不得少于半年。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，论文选题必须强化应用导向，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 25 学分，专业实践 6 学分。课程学习包括公共必修课程、专业基础课程、选修课程。公共课程、专业基础课程和选修课程主要在培养单位集中学习，校企联合课程、案例课程以及职业素养课程可在培养单位或企业开展。

（一）具体课程设置及学分要求

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。

化学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	学分	开课学期	备注
必修课程	公共必修 =8 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	
		10M5004	工程伦理 Engineering Ethics	1	1	
		03M5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
		05M5001	人工智能通识课 Artificial Intelligence General Course	1	1	
	专业基础 ≥8 学分	08M5005	矩阵论 Theory of Matrices	2	1	必选
		02M7001	高等反应工程（AI+课程，核心课程） Advanced Reaction Engineering	3	1	≥3 学分
		02M7002	高等分离工程（核心课程） Advanced Separation Processes	3	1	
		02M7024	高等物理化学-原理与应用（核心课程） Advanced Physical Chemistry—Principles and Applications	3	1	
		02M7005	高等材料化学 Advanced Materials Chemistry	2	1	≥2 学分
		02M7017	材料腐蚀与防护工程 Material Corrosion and Protection Engineering	2	1	
		02M7014	电化学工程 Electrochemical engineering	2	1	
		02M7025	水污染控制工程 Water Pollution Control Engineering	2	1	
		02M7020	储能原理与技术 Principles and Technologies of Energy Storage	2	1	
		02M7028	能源材料与技术 Energy Materials and Technology	2	1	
		02M7027	科技英语（材料与化工） Technical English（Materials and Chemical Engineering）	1	1	必选

选修课程	专业技术 ≥3 学分	02M8001	现代分析技术 Modern Analytical Technique	2	1	≤2 学分	≥2 学分
		02M8008	现代测试技术（交叉课程） Modern Testing Technology	2	1		
		02M8011	催化作用原理（产教融合） Principles of Catalysis	2	1		
		02M8002	数据处理与实验设计 Data Processing and Experiment Des	2	1		
		02M8005	绿色化学与材料技术前沿进展（交叉课程） Green Chemistry and Materials TechnologyProgress	2	1		
		02M8061	新能源固废资源化循环利用技术（交叉课程） Technology of Recycling and Utilization of New Energy Solid Waste Resources	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 =4 学分	02M8062	专业技术前沿 Frontiers of Professional Technology	2	1-2		
		02M8063	专业技术应用实践 Practice of Professional Technology Application	2	1-2		
	公共选修 ≥2 学分	02M6003	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1-2	必选	
			见《研究生公共选修课程目录》		2	人文素养 ≥1 学分	
必选环节 =7 学分		02M9006	专业实践 Professional Practice	6	1-4		
		02M9007	学术与技术交流 Academic and Technical Exchange	1	1-2		

注：《技术应用实践》专题课包含至少 6 学时实验室安全培训。

（二）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指定的创新创业、学科竞赛等活动。
2. 课程学时：16 学时。
3. 考核方式：研究生填写《创新创业实践》课程报告并提供作证材料。导师按以下标准认定成绩，学院审核。

（1）学科竞赛类：

- a. 参加创新创业类或学科类竞赛并获二等奖以上，项目团队所有成员各计 1 学分（16 学时）；
- b. 参加创新创业类和学科类竞赛但未获奖励，项目团队所有成员各计 0.5 学分（8 学时）；

（2）职业技能类：

在读期间考取与本专业相关、由国家行政主管部门或行业权威机构颁发的中高级职业技能等级证书（需经学院审核认定），计 0.5 学分（8 学时）；

（3）创业实践类

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）。

（三）必修环节

（1）专业实践（6学分）

1.总体目标：以提升材料工程领域职业能力与职业素养为核心，通过“校企协同、虚实结合、创新导向”的实践模式，助力研究生掌握行业前沿技术（含 AI 应用）、解决实际问题，为成为高素质工程技术人才奠定基础。

2.实践时长：在学期间，必须保证不少于半年的实践教学。

3.实践形式：依托 STEM 教育实践创新平台，发挥其多元功能与独特优势，鼓励到企业、校内外专业工作站等开展深度学习、专项调研及实战实习；鼓励全方位参与产教融合项目，采用“集中实践 + 分段实践”相结合的灵活模式，强化实践能力与综合素质培养，实现教育与实践的无缝对接、高效融合。

4.考核方式：提交实践学习计划，撰写实践学习总结报告。实践成果需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。

5.安全管理：专业学位研究生在前往校外开展实践活动之前，必须签署《上海电力大学专业学位研究生校外实践协议书》，并经由导师以及学院审核批准。同时，需完成专业实践安全警示教育培训，且按要求购买人身意外伤害保险后方可正式开展实践活动。研究生导师应当履行第一责任人的职责，强化对研究生专业实践全过程的跟踪与管理，涵盖日常管理、实习指导以及生活关怀等方面。要及时了解实践进展情况以及研究生的思想动态，督促研究生遵守实践单位的规章制度，及时处理实践过程中出现的问题，以确保实践活动能够顺利、安全地进行。

（2）学术与技术交流（1学分）

学术与技术交流应贯穿于研究生培养的全过程，提升研究生对学科前沿、行业动态、前沿技术等方面的了解与认识。

六、学位论文与申请学位实践成果

学位论文和申请学位实践成果是专业学位研究生申请学位的两种成果形式，专业学位研究生可选择其中一种申请学位。

学位论文应聚焦本行业领域工程实际或具有明确的工程应用前景，形成具有一定先进性或创新性、实践指导性或直接应用或可为形成解决方案提供支撑的理论或技术成果，以应用研究型专题论文呈现，体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有承担专业研究工作或工程实践的能力。

申请学位实践成果应聚焦工程实际需求，通过学位申请人的实践活动产生具有应用性、先进性的成果，主要以实体或工程形象展示形式呈现。体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有运用科学方法、技术手段、人文和环保知识等解决工程实际问题的能力。以实践成果申请学位，应包括可展示实体形式和实践成果总结报告书面形式。

申请学位论文（申请学位实践成果）答辩前，应至少满足以下条件之一：

1. 至少应在本学科或相关学科学术期刊发表 SCI 收录论文 1 篇（以录用为准）。所发表的论文第一署名单位必须是上海电力大学，研究生本人应为该论文的第一作者（其导师必须是作者之一）；如论文的第一作者为该研究生的导师，则研究生本人必须为论文的第二作者。

2. 至少应以第一作者或第二作者（导师为第一作者）在公开出版的中文核心或以上等

级期刊上（包含《上海电力大学学报》）至少发表（或录用）1 篇与学位论文内容相关的学术论文。同时至少以第一作者或第二作者（导师为第一作者）申请发明专利 1 项，专利内容和学位论文内容相关，专利所有权必须是上海电力大学。

3. 至少获授权发明专利 1 项，专利所有权必须是上海电力大学，专利第一发明人为导师，专利第二发明人为研究生本人。

补充说明：申请人科研成果原则上应有申请人导师署名。

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，经指导教师审核同意和专业委员会负责人签字后，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。

“电气工程（085801）”专业学位硕士研究生培养方案

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，对接国家“双碳”战略和新型电力系统建设需求，立足上海、辐射长三角、面向全国，聚焦服务电力行业、能源产业发展，培养德智体美劳全面发展的应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才。具体要求为：

1. **政治信念：**掌握马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想的基本理论，坚持党的基本路线，拥护中国共产党的领导，拥护社会主义制度，热爱祖国，具有坚定正确的政治方向；

2. **道德素养：**遵纪守法，品行端正，诚实守信；

3. **社会责任：**具有强烈的社会责任感、艰苦奋斗和爱国奉献精神，积极为社会主义现代化建设事业和能源电力转型发展服务；

4. **学术伦理：**恪守良好的职业道德、追求卓越的态度，恪守工程伦理规范，具有良好的创新创业精神。尊重他人的知识产权，拒绝抄袭与剽窃、伪造与篡改等学术不端行为；

5. **知识结构：**适应新型电力系统建设需要，掌握电气工程专业领域坚实的基础理论和系统的专业知识，具有从事工程开发和设计所需的相关数学、自然科学、经济管理等人文学社会科学知识，了解本专业领域新材料、新工艺、新设备和先进制造系统以及最新发展状况和趋势，熟悉本专业领域技术标准规范、以及相关行业政策、法律和法规；

6. **专业能力：**具有分析、提出方案并解决工程实际问题的能力，在本专业领域的某一方向具有承担产品研发、工程设计、工程研究、工程开发、工程实施、工程管理等专门技术工作的能力；

7. **创新能力：**具有较强的创新意识和进行产品开发和设计、技术改造与创新的初步能力；

8. **思维能力：**具备创新性思维、系统性思维和问题导向性思维能力；

9. **团队合作：**具有良好的组织管理能力、较强的交流沟通、环境适应和团队合作的能力，有应对危机与突发事件的基本能力和一定的领导意识；

10. **国际意识：**较熟练地掌握一门外国语，具有国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作的基本能力；

11. **绿色意识：**深入学习贯彻习近平生态文明思想，增强环境保护、生态平衡、社会和谐可持续发展意识；

12. **数字意识：**具有一定的对数字信息、技术、工具等系统性认知、批判性运用能力；

13. **人文意识：**具有市场、质量、职业健康和安全意识，树立负责任的工程理念，能够正确理解和处理个体与集体和社会的关系，工程与经济、社会、环境可持续发展的关系；

14. **身心素质：**积极参加体育锻炼，具备健全的人格和健康的身心素质，能够正确对待成功与失败，具有良好的环境适应能力；

15. **终身学习能力：**适应社会和能源电力行业发展，具有信息获取、知识更新和终身学习的能力；

16. **职业胜任力：**能够胜任工程技术开发、科技管理、科学研究或高等教育专业教学等工作。

二、专业方向

电气工程学科是上海市“一流学科（培育）”“高峰”学科和重点学科，同时也是学校高水平大学建设优势学科。学科布局精准对接国家能源发展重大需求与科学前沿，聚焦海上风电、

受端城市电网、电力用户侧灵活资源等等关键研究领域，形成了特色鲜明、优势突出的学科发展格局。拥有完善的本-硕-博人才培养体系，设有电气工程一级学科博士点和硕士点、能源动力专业学位博士点和硕士点。拥有国家级实验教学示范中心、教育部工程中心、教育部省部共建协同创新中心等高水平教学科研平台。

电气工程领域覆盖电能的生产、传输、分配、使用和控制及相关材料与设备生产技术。本领域按以下主要方向培养专业学位硕士研究生：

1. 新型电力系统规划与设计：主要研究电网拓扑结构优化、输配电协同规划、多能互补配置、经济性与碳减排协同规划设计等技术，为构建安全、绿色、经济、高效的新型电力系统提供顶层设计与技术支撑。该方向为电力规划咨询、勘察设计等产业链单位培养人才。

2. 新型电力系统运行与控制：主要研究源网荷储协同控制策略、频率与电压稳定控制、分布式自主控制与协调调度等技术，实现对复杂多变电力系统的高精度、快速响应与可靠运行管理。该方向为电力输、配、售等产业链单位培养人才。

3. 新型电能变换与高效利用：主要研究交直流输配电技术、新能源发电能量变换、多端互联换流技术、高效能量存取与分配等技术，提高电能变换效率，降低损耗，满足新能源并网、分布式供能等应用需求。该方向为新能源发电装备、电力储能装备、电力电子装备等产业链单位培养人才。

4. 高电压与电气绝缘技术：主要研究特高压/超高压输电的绝缘配合与电场优化设计、新型绝缘材料的性能及应用、气体绝缘和复合绝缘结构、高压试验与检测方法、绝缘老化机理与寿命预测等技术，为输变电设备及线路的安全、可靠、经济运行提供理论与技术保障。该方向为发电装备、电力一次侧装备、电力输变电装备、电力运行维护等产业链单位培养人才。

5. 海上风电与新能源并网技术：主要研究海上风电场集电与送出系统的优化设计、柔性直流输电并网技术、低电压穿越与电能质量控制、并网稳定性分析与增强措施等技术，推动新能源大规模、远距离、高可靠并入电网，实现清洁能源的高效利用。该方向为海上风电装备、新能源发电装备、电力系统运行等产业链单位培养人才。

6. 电工理论与电力储能：主要研究多物理场耦合建模与数值计算、新型电化学储能、机械储能及物理储能的材料与结构设计、储能系统在调峰调频、备用支撑中的运行优化与控制策略，以及储能在提升新能源消纳能力和电能质量方面的关键技术与应用。该方向为电工装备、电力储能装备等产业链单位培养人才。

7. 电力人工智能：主要研究负荷及可再生能源功率预测、故障诊断与设备健康状态评估、发输配用多环节的智能调度与运行优化等，推动电力系统运行的自适应、智能化和高可靠性发展，为构建新型电力系统提供重要支撑。该方向为电力监测运维、智慧能源系统装备等产业链单位培养人才。

8. 电力市场：主要研究电力现货市场、辅助服务市场、容量市场等多层次交易机制，探索碳排放权交易与绿色证书制度，分析市场环境下的电力价格形成机制与风险管理策略，构建公平、高效、透明的电力市场体系，促进清洁能源可持续发展。该方向为电力交易、能源管理、电力市场等产业链单位培养人才。

三、学习年限

硕士研究生学制为 2.5 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 年。研究生应在规定的学制年限内完成学习任务。

四、培养方式

1. 实行校企双导师制，导师是研究生培养第一责任人，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。

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（申请学位实践成果）相结合的培养方式，三者同等重要。研究生综合学业成绩采取课程学习和科学研究成果综合评定，具体按相关文件执行。

专业学位研究生的培养依托行（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

课程体系应体现先进性、模块化、符合性、工程性和创新性，以行业需求为导向，强调专业基础、工程能力和职业发展潜力的综合培养，注重发挥在线教学、案例教学和实践教学的协同优势。

课程学习中，公共课程、专业基础课程和选修课程主要在培养单位集中学习，校企联合课程、案例课程以及职业素养课程可在培养单位或企业开展。

（一）最低学分要求

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 30 学分，其中课程学分不少于 23 学分，必选环节 7 学分。

（二）具体课程设置及学分要求

课程设置框架包含公共必修课程、专业基础课程、选修课程和必选环节。

至少选修一门其他专业（鼓励跨学院）开设的交叉课程。

电气工程专业学位硕士研究生课程设置

课程类别 ≥30 学分	课程编号	课程名称	学分	开课学期	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	
	03M5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
	05M5001	人工智能通识课 Artificial Intelligence General Course	1	1	
	08M5001	计算方法 Computational Method	3	1	≥3 学分
	08M5002	矩阵论 Matrix theory	3	1	

选修课程		03M7001	现代控制理论 Modern Control Theory	3	1	≥3 学分
		03M7018	高等电力系统分析 Advanced Power Systems Analysis	3	1	
		03M7020	高电压绝缘及试验技术 High voltage Insulation and Test Technology	3	1	
		03M7021	现代电力电子技术 Modern Power Electronic Technology	3	1	
	专业技术 ≥3 学分		见《研究生学科交叉课程目录》	1	1	必选
		03M8031	新型电力系统规划 (产教融合课程, 交叉课程) New Power System Planning	2	1	≥2 学分
		03M8032	新型电力系统保护技术 Power System Protection and Automation Technology	2	1	
		03M8033	电力市场理论与技术(学科交叉课程) Theory and Technology for Electricity Market	2	1	
		03M8035	电气设备在线监测与状态检修(AI+课程) On Line Monitoring and Condition Based Maintenance of Electrical Equipment	2	1	
		03M8037	新能源电力系统动态分析 Dynamic Analysis of Renewable Energy Power System	2	1	
		03M8038	综合能源系统建模与优化(科教融汇课程) Modeling and Optimization of Integrated Energy System	2	1	
		03M8039	中国电力与能源 Electric Power and Energy in China	2	1	
		03M8041	新型电力系统中的电力电子技术及应用 (产教融合课程) Power Electronic Technology and its Application in New Power System	2	1	
		03M8044	工程项目案例与财务知识(交叉课程) Engineering Project Cases and Financial Knowledge	2	1	
	专业特 色=4 学 分	03M8046	电气工程技术前沿 Forward Issues in Electrical Engineering	2	1-4	
		03M8047	电气工程技术应用实践 Application Practice of Electrical Engineering Technology	2	1-2	
	公共选 修≥2 学	03M6001	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1-4	必选

	分		见《研究生公共选修课程目录》	1	2	人文素养 ≥1 学分
必选环节 =7 学分	03M9006	专业实践 Professional Practice		6	1-4	
	03M9007	学术与技术交流 Academic and Technical Exchange		1	1-4	

注：微课程包括：《智能电网+虚拟电厂》《智能电网+AI 调度》《智能电网+数字孪生》《智能电网+低空巡检》《智能电网+电算协同》等。

（三）课程教学要求

1. 研究生课程教学要实现价值引领、知识传授、能力培养三者融为一体，培育研究生的社会责任感、追求卓越精神、创新创业能力和职业发展能力相统一。

2. 课程教学内容应密切结合行（企）业实际应用，体现前沿性、实用性，强调行业前沿与工程应用的有机结合，突出案例分析和实践研究，重视案例编写、案例库和实验课程建设。

3. 创新教学方法，重点加强团队学习、案例教学、实践（现场）研究、模拟训练等方法的运用，促进课程内容与专业技术能力的有机衔接。鼓励和支持具备条件的任课教师采用中英文双语授课，积极推进课程教学国际化。

4. 突出专业学位研究生实践研究和技术创新能力的培养，强化对专业学位研究生运用所学基本知识和技能解决实际问题的能力和水平的考核。

5. 培养方案内确定的课程，全面落实“课程思政”建设理念和要求，修订课程教学大纲。在教学目标、课程内容、考核方式等环节将“课程思政”元素融入到教学任务中。

6. 促进专业技术课程人工智能等数智内容的渗透与融入，提升专业学位研究生的数字思维、数字素养和数智技能。

（四）专业特色课程

1. 电气工程技术前沿

(1) 课程内容：由导师或导师团队通过导师团课，指导研究生查阅文献、参加学术讲座等方式进行相关领域前沿技术和发展动态调研学习，其中研究生至少选修微课程 1 门和参加专家学术报告讲座至少 4 次。

(2) 课程学时：32 学时，可分 16 次进行。

(3) 考核方式：研究生填写《电气工程技术前沿》课程记录表和课程报告，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. 电气工程技术应用实践

(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《电气工程技术应用实践》课程报告。导师认定成绩，学院审核。

（五）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》课程报告并提供作证材料。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）、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）。

（本课程实践细则将结合专业建设实际持续完善，未尽事宜及更新要求以后续正式文件为准。）

（六）必选环节

（1）专业实践（6 学分）

工程类专业实践按照该类专业学位教指委相关文件要求执行。鼓励到企业进行，可采用集中实践与分段实践相结合的方式，可结合工程技术项目开展，也可与学位论文或实践成果工作同步开展。在学期间，全日制硕士研究生专业实践一般应不少于 6 个月。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。

导师（组）指导研究生制定《专业实践工作计划》，明确实践任务和考核要求。专业实践内容要具有一定的工程技术难度和工作量，体现所解决工程问题的成效。专业实践结束后，研究生须撰写《专业实践总结报告》，由导师（组）进行考核，重点考核研究生完成专业实践任务的情况和取得的专业实践成果等内容。

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培训、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生产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。

（2）学术与技术交流（1 学分）

学术与技术交流应贯穿于研究生培养的全过程，提升研究生对学科前沿、行业动态、前沿技术等方面的了解与认识。研究生应参加相关领域学术会议 1 次。

六、学位论文与申请学位实践成果

学位论文和申请学位实践成果是专业学位研究生申请学位的两种成果形式，专业学位研究生可选择其中一种申请学位。

学位论文应聚焦本行业领域工程实际或具有明确的工程应用前景，形成具有一定先进性或创新性、实践指导性或直接应用或可为形成解决方案提供支撑的理论或技术成果，以应用研究型专题论文呈现，体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有承担专业研究工作或工程实践的能力。

申请学位实践成果应聚焦工程实际需求，通过学位申请人的实践活动产生具有应用性、先进性的成果，主要以实体或工程形象展示形式呈现。体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有运用科学方法、技术手段、人文和环保知识等解决工程实际问题的能力。以实践成果申请学位，应包括可展示实体形式和实践成果总结报告书面形式。

专业学位研究生的学位论文（申请学位实践成果）工作是研究生培养的重要组成部分，是对研究生进行科学研究或承担专门技术工作的全面训练，是培养研究生创新能力和实践能力以及综合运用所学知识发现问题、分析问题和解决问题能力的主要环节。

（1）学位论文（申请学位实践成果）应经过开题报告（实践成果可行性论证报告）、中期检查、预审（实践成果展示与鉴定）、评阅与答辩等环节，各环节的时间节点和具体要求，按学校相关规定和各专业具体要求执行。

（2）学位论文（申请学位实践成果）须与实践紧密结合，应符合教育部和专业学位全国教育指导委员会的相关规定，应反映学位申请人具有承担专业实践工作的能力。学位论文（申请学位实践成果）必须由研究生独立完成，时间一般为1年。

（3）学位论文（申请学位实践成果）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。其他形式的学位论文或申请学位实践成果，各院部可自行探索并制定相应标准。

七、其他

（1）培养计划的制定

专业学位研究生应在入学后一个月内，在导师指导下根据本专业培养方案的要求和研究生本人的具体情况确定培养计划，经指导教师审核同意和学位评定分委员会主席签字后，要求一式四份，其中一份由研究生本人保管，一份导师保存，一份存二级院部存档，一份交研究生院备案。

（2）毕业和授予学位标准

修满规定学分，符合电气工程学部专业学位硕士研究生申请学位创新成果要求（具体另行发布），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，授予其相应硕士学位。毕业和授予学位标准按学校相关文件执行。

“动力工程（085802）”专业学位硕士研究生培养方案

一、培养目标

本硕士学位点面向动力工程领域技术研发、工程设计、技术改造、成果推广、工程规划与管理等工作，聚焦电力清洁生产与能源高效利用、电力环保与污染物控制、发电设备故障诊断与可靠性分析等核心方向，立足新型电力系统建设需求，培养基础扎实、综合素质全面、工程实践与创新能力突出的应用型、复合型高层次工程技术与工程管理人才，具体培养要求如下：

1. 思想政治与道德素养：坚定政治立场，拥护党的领导和社会主义制度，热爱祖国、遵纪守法、诚信正直；具备强烈的社会责任感与爱国奉献精神，坚守工程与学术伦理，恪守职业道德，杜绝各类学术不端行为，主动服务能源电力转型与国家现代化建设。

2. 知识体系储备：掌握动力工程领域扎实的基础理论和系统的专业知识，具备工程工作所需的数理、自然科学及经济管理等综合知识；熟悉行业技术标准、政策法规，了解领域新材料、新工艺、新设备及前沿发展趋势。

3. 综合专业能力：具备独立分析和解决动力工程实际问题的能力，可胜任领域内工程研发、设计、实施、改造及管理等工作；拥有创新思维、系统思维和问题导向思维，具备技术创新、产品研发与优化的初步能力。

4. 通用核心素养：具备良好的沟通协作、组织管理、环境适应能力，拥有一定的应急处置与领导能力；熟练掌握一门外语，具备国际视野与跨文化交流合作能力；具备数字信息认知与工具应用能力。

5. 职业发展理念：践行生态文明思想，树立绿色低碳、可持续发展理念；具备市场、质量、安全与职业健康意识，秉持负责任的工程理念，兼顾工程效益与社会、生态发展。

6. 身心与终身发展：拥有健康的身心素质和健全人格，心态端正、适应性强；具备良好的信息获取、知识更新能力，可适配行业发展，实现终身学习，能够胜任工程技术、科研管理、高校教学等相关岗位工作。

二、学习年限

硕士研究生学制为 2.5 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 年。

三、专业方向

1. 电力清洁生产与能源高效利用

本研究方向主要致力于研究燃料高效燃烧、火力发电及其他高耗能行业的能源高效利用等，重点解决火电厂的主机和辅机节能、火电机组宽负荷运行、燃烧过程控制、燃烧诊断与优化、高耗能行业的余热利用中的关键技术。近年来，随着高比例新能源并网，火电机组需承担深度调峰任务，本研究方向进一步拓展至高比例新能源并网下火电灵活性适配研究，包括火电机组宽负荷安全经济运行、深度调峰工况下燃烧稳定性控制及灵活性改造技术等。

2. 电力环境保护与污染物控制

本研究方向主要致力于研究环境保护材料开发技术、燃煤烟气污染物控制技术、二氧化碳捕集及其资源化利用等，重点解决电力行业的烟气除尘/脱硫/脱硝/重金属等污染物控制、二氧化碳资源化利用、粉煤灰及脱硫灰渣的资源化等瓶颈问题。同时，本研究方向拓展至电力环保设备智能运维、在线监测与预警等研究，包括环保设备全生命周期状态评估、智能故障诊断与预测性维护、污染物排放实时监测与超标预警系统等关键技术的开发与应用。

3. 发电设备故障诊断与可靠性分析

本研究方向主要致力于研究发电设备振动控制与故障诊断、发电设备寿命及可靠性分析等关键技术，重点解决汽轮机、燃气轮机、风力机等旋转机械的振动及控制，发电设备故障诊断、发电设备材料可靠性中的关键技术。研究方向进一步拓展至发电设备并网运行实时监测、预测性维护、智能预警等研究，包括基于数字孪生的设备状态在线评估、大数据驱动的故障预测、关键部件寿命管理与智能预警决策支持系统等。

4. 新能源利用与综合智慧能源技术

本研究方向主要致力于新能源利用技术、综合智慧能源规划、设计、运行与管理等，重点解决光伏组件与直驱利用、光伏光热一体化利用、风力发电、太阳能制氢、燃料电池热管理与热电联产、综合智慧能源系统中的关键技术。同时，拓展新能源发电+绿氢+储能的耦合电网调峰研究，包括新能源制氢系统优化、电-氢-储多能互补协同调控、面向电网调峰需求的综合能源系统规划与运行优化等关键技术。

四、培养方式

1. 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。校内导师主要负责研究生课程学习、学术指导和学位论文（实践成果）的质量把关；企业导师主要负责专业实践计划制定、工程实际问题指导及职业发展引导；导师组定期召开联合指导会议，共同审定研究生培养计划执行情况与阶段性成果，确保导师组实质性发挥协同育人作用。

2. 专业学位研究生的培养主要采取课程学习、专业实践、学位论文或申请学位实践成果相结合的培养方式，三者同等重要。强调产教融合协同育人，将工程实践能力培养嵌入学生培养全过程。

专业学位研究生的培养依托行（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

（一）最低学分要求

研究生课程学习采用学分制。一般课程每 16 学时计 1 学分。

硕士研究生应修最低总学分 30 学分，其中课程学分不少于 23 学分，必修环节 7 学分。

（二）课程设置及学分要求

至少选修一门其他专业（鼓励跨学院）开设的交叉课程。

动力工程专业学位硕士研究生课程及学分设置

课程类别 ≥30 学分		课程编号	课程名称	学 分	开 课 学 期	备 注
必 修 课 程	公共必修 =8 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	
		03M5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
		05M5001	人工智能通识课 Artificial Intelligence General Course	1	1	
	专业基础 ≥6 学分	08M5004	计算方法 Computational Method	2	1	≥2 学分
		08M5005	矩阵论 Theory of Matrices	2	1	
		08M5003	最优化方法 Optimization Method	2	1	
		01M7023	传热学理论及工程应用（核心课程） Heat Transfer Theory and Engineering Application	2	1	≥2 学分
		01M7024	工程流体力学与空气动力学理论及其应用 （核心课程） Theory and Application of Engineering Hydrodynamics and Aerodynamics	2	1	
		08M7015	能源利用原理与节能技术（核心课程） Energy Utilization Principle and Energy Saving Technology	2	1	
		01M7013	火电厂热力系统节能理论与技术 Energy-saving Technology for Thermal System of Coal-fired Power Plant	2	1	≥1 学分
		01M7025	核电厂热物理及热工水力学 Thermophysics and Thermal Hydraulics of Nuclear Power Plants	2	1	
		01M7029	碳中和与综合智慧能源技术（AI 课程） Carbon Neutrality and Integrated Smart Energy Technology	1	1	必选
选修 课程	专业技术 课 ≥3 学 分		见《研究生学科交叉课程目录》		1	≥1 学分
		01M8026	能源材料（交叉课） Energy Materials	1	1	≥2 学分
		01M8003	能源管理与审计（交叉课） Energy Management and Audit	1	1	
		01M8029	燃烧与污染物控制 Combustion and Pollutant Controls	1	1	
		01M8002	强化传热（产教融合） Enhanced Heat Transfer	1	1	
		01M8044	可再生能源技术（产教融合） Renewable Energy Technology	1	1	

		01M8052	火电厂灵活调峰技术（产教融合） Flexible Peak Adjustment Technology of Coal-fired Power Plant	1	1	
		01M8053	碳减排与资源化利用（产教融合） Carbon Reduction and Resource Utilization	1	1	
	专业特色 =4 学分	01M8036	清洁低碳安全高效发电前沿技 Frontier of Clean, Low Carbon, Efficient and Safe Power Generation Technologies	2	1-2	
		01M8038	能源与动力工程学科实践 Practice in Energy and Power Engineering	2	1-2	
	公共选修 ≥2 学分	01M6001	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1-2	必选
			见《研究生公共选修课程目录》		1	人文素 养≥1 学分
必选环节 =7 学分		01M9006	专业实践 Specialty Practice	6	1-4	
		01M9007	学术与技术交流 Academic and Technical Exchange	1	1-4	

注：《能源与动力工程学科实践》专题课包含至少 6 学时实验室安全培训。

（三）创新创业实践

研究生在读期间均需参加导师或导师团队指定的创新创业、学科竞赛等活动。课程学时：16 学时。

考核方式：研究生填写《创新创业实践》课程报告并提供作证材料。导师按以下认定成绩，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 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 16 学时；
3. 参加 B 类竞赛项目并获得二等奖，项目负责人计 16 学时、其他团队成员各计 8 学时；
4. 参加 A、B 赛省赛，教育部认可的全国大学生学科竞赛和中国电力教育协会主办的学科竞赛项目并获得一等奖以上，项目负责人计 8 学时、其他团队成员各计 4 学时；
5. 参加 A、B 赛省赛，教育部认可的全国大学生学科竞赛和中国电力教育协会主办的学科竞赛项目并获得二等奖以上，项目负责人计 4 学时、其他团队成员各计 2 学时；
6. 参加校内学科竞赛或选拔赛并获得二等奖（或获得推荐出校）以上，项目负责人计 2 学时、其他团队成员各计 1 学时；
7. 参加院内学科竞赛或选拔赛并获得二等奖（或获得推荐出院）以上，所有项目团队成员各计 1 学时；
8. 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，计 16 学时；
9. 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计 4 学时。
10. 参加同一类同一项目比赛，仅仅认定最高学时，不累计。

（四）必修环节（7 学分）

1. 专业实践（6 学分）

专业实践鼓励到企业进行,可采用集中实践与分段实践相结合的方式,可结合工程技术项目开展,也可与学位论文或实践成果工作同步开展。在学期间,全日制硕士研究生专业实践一般应不少于6个月。

导师(组)指导研究生制定《专业实践工作计划》,明确实践任务和考核要求。专业实践内容要具有一定的工程技术难度和工作量,体现所解决工程问题的成效。专业实践结束后,研究生须撰写《专业实践总结报告》,由导师(组)进行考核,重点考核研究生完成专业实践任务的情况和取得的专业实践成果等内容。

2. 学术与技术交流(1学分)

学术与技术交流应贯穿于研究生培养的全过程,提升研究生对学科前沿、行业动态、前沿技术等方面的了解与认识。学生需参加国际、国内学术会议、参与校内举行的各类学术讲座或学术交流活动(包括:校外专家作为主讲人的学术讲座或学术交流活动;各学院及相关职能部门组织的学术讲座或学术交流活动;导师组组织的学术讲座或学术交流活动;优秀研究生作为主讲人的学术报告)。在学期间必须参加6次以上的校内外学术交流活动,并撰写1篇不少于2000字的总结报告。

六、学位论文与申请学位实践成果

学位论文和申请学位实践成果是专业学位研究生申请学位的两种成果形式,**专业学位研究生可选择其中一种申请学位。**

学位论文应聚焦本行业领域工程实际或具有明确的工程应用前景,形成具有一定先进性或创新性、实践指导性或可直接应用或可为形成解决方案提供支撑的理论或技术成果,以应用研究型专题论文呈现,体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识,具有承担专业研究工作或工程实践的能力。

申请学位实践成果应聚焦工程实际需求,通过学位申请人的实践活动产生具有应用性、先进性的成果,主要以实体或工程形象展示形式呈现。体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识,具有运用科学方法、技术手段、人文和环保知识等解决工程实际问题的能力。以实践成果申请学位,应包括可展示实体形式和实践成果总结报告书面形式。

专业学位研究生的学位论文(申请学位实践成果)工作是研究生培养的重要组成部分,是对研究生进行科学研究或承担专门技术工作的全面训练,是培养研究生创新能力和实践能力以及综合运用所学知识发现问题、分析问题和解决问题能力的主要环节。

(1) 学位论文(申请学位实践成果)应经过开题报告(实践成果可行性论证报告)、中期检查、预审(实践成果展示与鉴定)、评阅与答辩等环节,各环节的时间节点和具体要求,按学校相关规定和各专业具体要求执行。

(2) 学位论文(申请学位实践成果)须与实践紧密结合,应符合教育部和专业学位全国教育指导委员会的相关规定,应反映学位申请人具有承担专业实践工作的能力。学位论文(申请学位实践成果)必须由研究生独立完成,时间一般为1年。

(3) 学位论文(申请学位实践成果)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。

5.专业学位研究生在答辩前,须满足《上海电力大学研究生学位论文答辩及学位申请的规定》的相关要求,且须符合能源与机械工程学院专业学位研究生申请学位创新成果要求(具体另行发布),可授予硕士学位。

七、其他

(1) 培养计划的制定

专业学位研究生应在入学后一个月内,在导师指导下根据本专业培养方案的要求和研究生本人的具体情况确定培养计划,经指导教师审核同意和学位评定分委员会主席签字后,要求一式四份,其中一份由研究生本人保管,一份导师保存,一份存二级院部存档,一份交研究生院备案。

(2) 毕业和授予学位标准

修满规定学分,满足学位申请创新成果要求,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,授予其相应硕士学位。毕业和授予学位标准按学校相关文件执行。

“清洁能源技术（085807）”专业学位硕士研究生培养方案

一、培养目标

本学位点以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻落实国家“双碳”战略和服务新型电力系统建设需求，以更好迎接和服务即将到来的“十五五”规划。学位点主要面向清洁能源领域技术的开发与应用、工程设计与实施、技术攻关与技术改造、新技术推广与应用、工程规划与管理等行业及相关工程部门，紧密围绕太阳能光伏/光热高效利用技术、风力发电技术与应用、综合智慧能源技术等专业方向。培养政治素质过硬、基础理论扎实、可持续发展能力显著、实践能力突出，并具有一定创新能力的应用型、复合型、高层次的高级工程技术人员和应用型人才，从而更好地服务于我国清洁能源装备国产化、普及化与国家新型电力系统建设规范化的时代要求。

清洁能源技术专业硕士研究生应达到的具体要求如下：

1. 坚定的思想政治与使命担当

深刻领悟并坚决拥护中国共产党的核心领导地位，积极践行社会主义核心价值观，将个人学术追求与国家能源战略紧密结合。怀揣“双碳”目标下的时代责任感，以严谨务实的科研态度投身清洁能源领域研究，严守新能源材料研发、储能技术应用等环节的科研诚信，恪守能源项目开发中的工程伦理准则。紧密围绕国家能源结构转型需求，在太阳能、风能、氢能等清洁能源领域深耕细作，坚定维护国家能源安全与生态利益，严格遵守新能源行业规范，展现新时代清洁能源专业研究生的使命担当。

2. 扎实的知识技能与创新突破

系统掌握清洁能源领域的基础理论知识，深谙材料科学在光伏组件、储能电池研发中的核心原理。紧密跟踪国家新能源战略需求，在智能微电网、大规模储能、氢能制备与储运等前沿领域，熟练掌握光伏系统设计、风电并网技术、燃料电池性能优化等相关设计与先进技术。具备对复杂能源系统的建模与仿真分析能力，能够运用所学知识进行关键清洁能源技术研发，在大型光伏电站建设、海上风电场开发等重大工程项目中发挥骨干作用，推动清洁能源行业技术进步与创新发展。

3. 新颖的 AI 赋能与分析决策

培养 AI 技术与清洁能源的深度融合能力，主动顺应清洁能源数字化、智能化的发展趋势，将人工智能技术深度融入清洁能源全产业链，熟练掌握可再生能源出力预测、清洁能源设备智能运维、能源系统智能优化等核心融合技术。具备对清洁能源领域全场景数据处理与深度分析能力，构建从数据挖掘、多数据整合到 AI 模型评估与迭代的完整技术链条，能够在未来为工程实践提供项目投资决策支持、政策与市场响应决策支持以及应急场景决策支持。

4. 先进的批判思维与学科融合

培养批判性思维能力，敢于突破传统能源技术局限，对清洁能源高效利用、低成本转化等学术问题和实际应用进行深入思考与系统优化。积极投身于数字化、智能化与清洁能源的融合研究，不断培养可持续发展能力。响应国家对学科交叉融合的号召，主动探索多学科协同创新路径，为解决新能源并网稳定性、储能成本过高等复杂现实问题提供创新性方案，提升在跨学科领域的研究能力与实践水平。

5. 长远的国际视野与行业协同

密切关注国际清洁能源学术动态与行业标准，及时了解国际在新型光伏材料、先进储能技术、绿氢制备等前沿领域的研究成果与发展趋势。熟练运用英语进行清洁能源领域的学术交流与合作，积极参与国际清洁能源合作项目的策划与管理。立足国家“双循环”发展格局，

在新能源技术引进与自主创新中增强国际竞争力，通过国际合作促进清洁能源学科发展，为提升我国在全球清洁能源学术与产业领域的影响力贡献力量。

二、学习年限

硕士研究生学制为 2.5 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 年。

三、专业方向

清洁能源技术专业学位的主要研究方向包括（但不限于）：

（1）太阳能综合利用技术

研究太阳能的高效收集、转换与存储技术，涵盖光伏发电、光热利用及光伏建筑一体化；聚焦光伏功率预测、光伏-储能协同调控策略，探索新型电池材料、光热发电系统及储能优化方案，提升太阳能利用效率与经济性，推动其在建筑、交通等领域的多元化应用。

（2）风力发电技术与应用

聚焦风电机组设计、风场优化布局及智能运维技术。研究大功率风机、海上风电支撑结构、变桨控制及并网稳定性，结合气象预测提升发电效率，降低度电成本，推动风电在分布式能源与偏远供电中的工程应用。

（3）综合智慧能源技术及虚拟电厂

整合分布式能源、储能与柔性负荷，构建多能互补系统。研究能量协同调度、负荷预测及虚拟电厂聚合控制技术，实现源网荷储互动优化。通过数字化平台参与电力市场，提升区域能源弹性与可再生能源消纳水平。

（4）电碳耦合市场及其交易策略

研究电力市场与碳市场的耦合机制，分析绿电、碳配额及碳信用交易规则。开发电碳协同定价模型、区块链交易平台及企业碳核算方法，为电力企业及高耗能行业提供低碳交易策略，助力实现“双碳”目标。

四、培养方式

1. 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。

2. 专业学位研究生的培养主要采取课程学习、专业实践、学位论文或申请学位实践成果相结合的培养方式，三者同等重要。强调产教融合协同育人，将工程实践能力培养嵌入学生培养全过程。

专业学位研究生的培养依托行（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

（一）最低学分要求

研究生课程学习采用学分制。一般课程每 16 学时计 1 学分。

硕士研究生应修最低总学分 30 学分，其中课程学分不少于 23 学分，必修环节 7 学分。

（二）课程设置及学分要求

至少选修一门其他专业（鼓励跨学院）开设的交叉课程。

清洁能源技术专业学位硕士研究生课程及学分设置

课程类别 ≥30 学分		课程编号	课程名称	学 分	开课 学期	备注
必修课程	公共必修 =8 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	
		03M5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
		05M5001	人工智能通识课 Artificial Intelligence General Course	1	1	
	专业基础 ≥6 学分	08M5004	计算方法 Computational Method	2	1	≥2 学 分
		08M5005	矩阵论 Theory of Matrices	2	1	
		08M5003	最优化方法 Optimization Method	2	1	
		01M7023	传热学理论及工程应用（核心课程） Heat Transfer Theory and Engineering Application	2	1	≥2 学 分
		01M7024	工程流体力学与空气动力学理论及其应用 （核心课程） Theory and Application of Engineering Hydrodynamics and Aerodynamics	2	1	
		08M7015	能源利用原理与节能技术（核心课程） Energy Utilization Principle and Energy Saving Technology	2	1	
		01M7026	储能原理与技术 Principle and Technology for Energy Storage	2	1	≥1 学 分
		01M7013	火电厂热力系统节能理论与技术 Energy-saving Technology for Thermal System of Coal-fired Power Plant	2	1	
		01M7029	碳中和与综合智慧能源技术（AI 课程） Carbon Neutrality and Integrated Smart Energy Technology	1	1	必选
	专业技术 ≥3 学分		见《研究生学科交叉课程目录》		1	≥1 学 分
		01M8026	能源材料（交叉课） Energy Materials	1	1	≥2 学 分

选修课程		01M8003	能源管理与审计（交叉课） Energy Management and Audit	1	1	
		01M8028	智慧能源（产教融合） Smart Energy	1	1	
		01M8002	强化传热（产教融合） Enhanced Heat Transfer	1	1	
		01M8044	可再生能源技术（产教融合） Renewable Energy Technology	1	1	
		01M8053	碳减排与资源化利用（产教融合） Carbon Reduction and Resource Utilization	1	1	
	专业特色 =4 学分	01M8036	清洁低碳安全高效发电前沿技 Frontier of Clean, Low Carbon, Efficient and Safe Power Generation Technologies	2	1-2	
		01M8038	能源与动力工程学科实践 Practice in Energy and Power Engineering	2	1-2	
	公共选修 ≥2 学分	01M6001	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1-2	必选
			见《研究生公共选修课程目录》		1	人文素 养≥1 学分
	必选环节 =7 学分	01M9006	专业实践 Specialty Practice	6	1-4	
		01M9007	学术与技术交流 Academic and Technical Exchange	1	1-4	

注：《能源与动力工程学科实践》专题课包含至少 6 学时实验室安全培训。

（三）创新创业实践

研究生在读期间均需参加导师或导师团队指定的创新创业、学科竞赛等活动。课程学时：16 学时。

考核方式：研究生填写《创新创业实践》课程报告并提供作证材料。导师按以下认定成绩，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 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 16 学时；
3. 参加 B 类竞赛项目并获得二等奖，项目负责人计 16 学时、其他团队成员各计 8 学时；
4. 参加 A、B 赛省赛，教育部认可的全国大学生学科竞赛和中国电力教育协会主办的学科竞赛项目并获得一等奖以上，项目负责人计 8 学时、其他团队成员各计 4 学时；
5. 参加 A、B 赛省赛，教育部认可的全国大学生学科竞赛和中国电力教育协会主办的学科竞赛项目并获得二等奖以上，项目负责人计 4 学时、其他团队成员各计 2 学时；
6. 参加校内学科竞赛或选拔赛并获得二等奖（或获得推荐出校）以上，项目负责人计 2 学时、其他团队成员各计 1 学时；
7. 参加院内学科竞赛或选拔赛并获得二等奖（或获得推荐出院）以上，所有项目团队成员各计 1 学时；

8. 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, 计 16 学时;
9. 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计 4 学时。
10. 参加同一类同一项目比赛, 仅仅认定最高学时, 不累计。

(四) 必修环节 (7 学分)

1. 专业实践 (6 学分)

专业实践鼓励到企业进行, 可采用集中实践与分段实践相结合的方式, 可结合工程技术项目开展, 也可与学位论文或实践成果工作同步开展。在学期间, 全日制硕士研究生专业实践一般应不少于 6 个月。

导师(组)指导研究生制定《专业实践工作计划》, 明确实践任务和考核要求。专业实践内容要具有一定的工程技术难度和工作量, 体现所解决工程问题的成效。专业实践结束后, 研究生须撰写《专业实践总结报告》, 由导师(组)进行考核, 重点考核研究生完成专业实践任务的情况和取得的专业实践成果等内容。

2. 学术与技术交流 (1 学分)

学术与技术交流应贯穿于研究生培养的全过程, 提升研究生对学科前沿、行业动态、前沿技术等方面的了解与认识。学生需参加国际、国内学术会议、参与校内举行的各类学术讲座或学术交流活动(包括: 校外专家作为主讲人的学术讲座或学术交流活动; 各学院及相关职能部门组织的学术讲座或学术交流活动; 导师组组织的学术讲座或学术交流活动; 优秀研究生作为主讲人的学术报告)。在学期间必须参加 6 次以上的校内外学术交流活动, 并撰写 1 篇不少于 2000 字的总结报告。

六、学位论文与申请学位实践成果

学位论文和申请学位实践成果是专业学位研究生申请学位的两种成果形式, **专业学位研究生可选择其中一种申请学位。**

学位论文应聚焦本行业领域工程实际或具有明确的工程应用前景, 形成具有一定先进性或创新性、实践指导性或直接应用或可为形成解决方案提供支撑的理论或技术成果, 以应用研究型专题论文呈现, 体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识, 具有承担专业研究工作或工程实践的能力。

申请学位实践成果应聚焦工程实际需求, 通过学位申请人的实践活动产生具有应用性、先进性的成果, 主要以实体或工程形象展示形式呈现。体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识, 具有运用科学方法、技术手段、人文和环保知识等解决工程实际问题的能力。以实践成果申请学位, 应包括可展示实体形式和实践成果总结报告书面形式。

专业学位研究生的学位论文(申请学位实践成果)工作是研究生培养的重要组成部分, 是对研究生进行科学研究或承担专门技术工作的全面训练, 是培养研究生创新能力和实践能力以及综合运用所学知识发现问题、分析问题和解决问题能力的主要环节。

(1) 学位论文(申请学位实践成果)应经过开题报告(实践成果可行性论证报告)、中期检查、预审(实践成果展示与鉴定)、评阅与答辩等环节, 各环节的时间节点和具体要求, 按学校相关规定和各专业具体要求执行。

(2) 学位论文(申请学位实践成果)须与实践紧密结合, 应符合教育部和专业学位全国教育指导委员会的相关规定, 应反映学位申请人具有承担专业实践工作的能力。学位论文(申请学位实践成果)必须由研究生独立完成, 时间一般为 1 年。

(3) 学位论文(申请学位实践成果)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。

5.专业学位研究生在答辩前，须满足《上海电力大学研究生学位论文答辩及学位申请的规定》的相关要求，且须符合能源与机械工程学院专业学位研究生申请学位创新成果要求（具体另行发布），可授予硕士学位。

七、其他

（1）培养计划的制定

专业学位研究生应在入学后一个月内，在导师指导下根据本专业培养方案的要求和研究生本人的具体情况确定培养计划，经指导教师审核同意和学位评定分委员会主席签字后，要求一式四份，其中一份由研究生本人保管，一份导师保存，一份存二级院部存档，一份交研究生院备案。

（2）毕业和授予学位标准

修满规定学分，满足学位申请创新成果要求，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，授予其相应硕士学位。毕业和授予学位标准按学校相关文件执行。

“清洁能源技术(新型电力系统方向, 085807)”专业学位硕士研究生

生培养方案

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, 对接国家“双碳”战略和新型电力系统建设需求, 立足上海、辐射长三角、面向全国, 聚焦服务电力行业、能源产业发展, 培养德智体美劳全面发展的应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才。具体要求为:

1. **政治信念:** 掌握马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想的基本理论, 坚持党的基本路线, 拥护中国共产党的领导, 拥护社会主义制度, 热爱祖国, 具有坚定正确的政治方向;

2. **道德素养:** 遵纪守法, 品行端正, 诚实守信;

3. **社会责任:** 具有强烈的社会责任感、艰苦奋斗和爱国奉献精神, 积极为社会主义现代化建设事业和能源电力转型发展服务;

4. **学术伦理:** 恪守良好的职业道德、追求卓越的态度, 恪守工程伦理规范, 具有良好的创新创业精神。尊重他人的知识产权, 拒绝抄袭与剽窃、伪造与篡改等学术不端行为;

5. **知识结构:** 适应新型电力系统建设需要, 掌握电气工程专业领域坚实的基础理论和系统的专业知识, 具有从事工程开发和设计所需的相关数学、自然科学、经济管理等人文社会科学知识, 了解本专业领域新材料、新工艺、新设备和先进制造系统以及最新发展状况和趋势, 熟悉本专业领域技术标准规范、以及相关行业政策、法律和法规;

6. **专业能力:** 具有分析、提出方案并解决工程实际问题的能力, 在本专业领域的某一方向具有承担产品研发、工程设计、工程研究、工程开发、工程实施、工程管理等专门技术工作的能力;

7. **创新能力:** 具有较强的创新意识和进行产品开发和设计、技术改造与创新的初步能力;

8. **思维能力:** 具备创新性思维、系统性思维和问题导向性思维能力;

9. **团队合作:** 具有良好的组织管理能力、较强的交流沟通、环境适应和团队合作的能力, 有应对危机与突发事件的基本能力和一定的领导意识;

10. **国际意识:** 较熟练地掌握一门外国语, 具有国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作的基本能力;

11. **绿色意识:** 深入学习贯彻习近平生态文明思想, 增强环境保护、生态平衡、社会和谐可持续发展意识;

12. **数字意识:** 具有一定的对数字信息、技术、工具等系统性认知、批判性运用能力;

13. **人文意识:** 具有市场、质量、职业健康和安全意识, 树立负责任的工程理念, 能够正确理解和处理个体与集体和社会的关系, 工程与经济、社会、环境可持续发展的关系;

14. **身心素质:** 积极参加体育锻炼, 具备健全的人格和健康的身心素质, 能够正确对待成功与失败, 具有良好的心理素质和环境适应能力;

15. **终身学习能力:** 适应社会和能源电力行业发展, 具有信息获取、知识更新和终身学习的能力;

16. **职业胜任力:** 能够胜任工程技术开发、科技管理、科学研究或高等教育专业教学等工作。

二、专业方向

本领域按以下主要方向培养专业学位硕士研究生：

1. 新型电力系统规划与设计：面向新型电力系统高比例可再生能源接入、电力电子化水平不断提升、源网荷储深度协同等趋势的系统总体架构与长期形态演化，综合运用负荷预测、电力系统分析、优化调度等理论与方法，开展电网拓扑结构优化、输配电协同规划、多能互补配置、经济性与碳减排协同规划设计等研究，为构建安全、绿色、经济、高效的新型电力系统提供顶层设计与技术支撑。该方向为电力规划咨询、勘察设计等产业链需求培养人才。

2. 新型电力系统运行与控制：该方向为保障新型电力系统安全、稳定、经济运行的关键技术领域，依托先进的监测、分析与调度技术实现多源协调与实时控制。主要研究源网荷储协同控制策略、频率与电压稳定控制、分布式自主控制与协调调度等技术，实现对复杂多变电力系统的高精度、快速响应与可靠运行管理。该方向为电力输、配、售运营等产业链需求培养人才。

3. 新型电能变换与高效利用：研究电能在不同形态、不同电压等级之间高效、灵活、可控变换与利用的技术领域。综合运用先进电力电子技术、能量管理与控制理论，研究交直流输配电技术、新能源发电能量变换、多端互联换流技术、高效能量存取与分配等方法，提高电能变换效率，降低损耗，满足新能源并网、分布式供能等应用需求。该方向为新能源发电装备、电力储能装备、电力电子装备等产业链需求培养人才。

4. 高电压与电气绝缘技术：揭示高电压强电场与绝缘介质的相互作用机理，解决高电压与绝缘相互依存的工程与理论问题。研究特高压/超高压输电的绝缘配合与电场优化设计、新型绝缘材料的性能及应用、气体绝缘和复合绝缘结构、高压试验与检测方法、绝缘老化机理与寿命预测等，为输变电设备及线路的安全、可靠、经济运行提供理论与技术保障。该方向为发电装备、电力一次侧装备、电力输变电装备、电力运行维护等产业链需求培养人才。

5. 海上风电与新能源并网技术：应对海上风电、光伏等大规模新能源接入对电网运行特性的影响，研究海上风电场集电与送出系统的优化设计、柔性直流输电并网技术、低电压穿越与电能质量控制、并网稳定性分析与增强措施等，推动新能源大规模、远距离、高可靠并入电网，实现清洁能源的高效利用。该方向为海上风电装备、新能源发电装备、电力系统运行等产业链需求培养人才。

6. 电工理论与电力储能：探索电磁场、电路系统建模分析方法及其与储能技术的结合，支撑复杂电网和多能系统的运行分析。研究多物理场耦合建模与数值计算、新型电化学储能、机械储能及物理储能的材料与结构设计、储能系统在调峰调频、备用支撑中的运行优化与控制策略，以及储能提升新能源消纳能力和电能质量方面的关键技术与应用。该方向为电工装备、电力储能装备等产业链需求培养人才。

7. 电力人工智能：人工智能技术与电力系统深度融合的交叉研究方向，利用机器学习、深度学习、强化学习等算法提升电力系统的感知、预测、决策与控制能力。主要研究负荷及可再生能源功率预测、故障诊断与设备健康状态评估、发输配用多环节的智能调度与运行优化等，推动电力系统运行的自适应、智能化和高可靠性发展，为构建新型电力系统提供重要支撑。该方向为电力监测运维、智慧能源系统装备等产业链需求培养人才。

8. 电力市场：构建适应新能源发展和灵活性需求的多层次电能及辅助服务交易机制，推动市场化资源优化配置。研究电力现货市场、辅助服务市场、容量市场等多层次交易机制，探索碳排放权交易与绿色证书制度，分析市场环境下的电力价格形成机制与风险管理策略，构建公平、高效、透明的电力市场体系，促进清洁能源可持续发展。该方向为电力交易、能源管理、智能用电等产业链需求培养人才。

三、学习年限

硕士研究生学制为 2.5 学年。非全日制硕士研究生修读年限 2-5 年，最长修读年限不得超过 6 年。研究生应在规定的学制年限内完成学习任务。

四、培养方式

1. 实行校企双导师制，导师是研究生培养第一责任人，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。

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（申请学位实践成果）相结合的培养方式，三者同等重要。专业学位研究生可采用全日制和非全日制两种学习方式。

专业学位研究生的培养依托行（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

课程体系体现先进性、模块化、符合性、工程性和创新性，以行业需求为导向，强调专业基础、工程能力和职业发展潜力的综合培养，注重发挥在线教学、案例教学和实践教学的协同优势。

课程学习中，公共课程、专业基础课程和选修课程主要在培养单位集中学习，校企联合课程、案例课程以及职业素养课程可在培养单位或企业开展。

（一）最低学分要求

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 30 学分，其中课程学分不少于 23 学分，必选环节 7 学分。

（二）具体课程设置及学分要求

课程设置框架包含公共必修课程、专业基础课程、选修课程和必选环节。

清洁能源技术(新型电力系统方向)专业学位硕士研究生课程设置

课程类别 ≥30 学分	课程编号	课程名称（内容）	学 分	开课 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	
	03M5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
	05M5001	人工智能通识课 Artificial Intelligence General Course	1	1	

专业基础	08M5001	计算方法 Computational Method	3	1	≥3 学分
	08M5002	矩阵论 Matrix theory	3	1	
	08M7015	能源利用原理与节能技术 Energy Utilization Principle and Energy Saving Technology	2	1	≥5 学分
	03M7001	现代控制理论 Modern Control Theory	3	1	
	03M7018	高等电力系统分析 Advanced Power Systems Analysis	3	1	
	03M7020	高电压绝缘及试验技术 High voltage Insulation and Test Technology	3	1	
	03M7021	现代电力电子技术 Modern Power Electronic Technology	3	1	
选修课程	03M8031	新型电力系统规划（产教融合课程） New Power System Planning	2	1	≥2 学分
	03M8032	新型电力系统保护技术 Power System Protection and Automation Technology	2	1	
	03M8033	电力市场理论与技术（学科交叉课程） Theory and Technology for Electricity Market	2	1	
	03M8035	电气设备在线监测与状态检修（AI+课程） On Line Monitoring and Condition Based Maintenance of Electrical Equipment	2	1	
	03M8037	新能源电力系统动态分析 Dynamic Analysis of Renewable Energy Power System	2	1	
	03M8038	综合能源系统建模与优化（科教融汇课程） Modeling and Optimization of Integrated Energy System	2	1	
	03M8041	新型电力系统中的电力电子技术及应用 （产教融合课程） Power Electronic Technology and its Application in New Power System	2	1	
	03M8044	工程项目案例与财务知识 Engineering Project Cases and Financial Knowledge	2	1	
		见《研究生学科交叉课程目录》		1	

	专业特色=4 学分	03M8046	电气工程技术前沿 Forward Issues in Electrical Engineering	2	1~4	
		03M8047	电气工程技术应用实践 Application Practice of Electrical Engineering Technology	2	1~2	
	公共选修≥2 学分	03M6001	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1~4	必选
			见《研究生公共选修课程目录》		2	人文素养 ≥1 学分
必选环节 =7 学分		03M9006	专业实践 Professional Practice	6	1~4	
		03M9007	学术与技术交流 Academic and Technical Exchange	1	1~4	

注：微课程包括：《智能电网+虚拟电厂》《智能电网+AI 调度》《智能电网+数字孪生》《智能电网+低空巡检》《智能电网+电算协同》等。

（三）课程教学要求

1. 研究生课程教学要实现价值引领、知识传授、能力培养三者融为一体，培育研究生的社会责任感、追求卓越精神、创新创业能力和职业发展能力相统一。
2. 课程教学内容应密切结合行（企）业实际应用，体现前沿性、实用性，强调行业前沿与工程应用的有机结合，突出案例分析和实践研究，重视案例编写、案例库和实验课程建设。
3. 创新教学方法，重点加强团队学习、案例教学、实践（现场）研究、模拟训练等方法的运用，促进课程内容与专业技术能力的有机衔接。鼓励和支持具备条件的任课教师采用中英文双语授课，积极推进课程教学国际化。
4. 突出专业学位研究生实践研究和技术创新能力的培养，强化对专业学位研究生运用所学基本知识和技能解决实际问题的能力和水平的考核。
5. 培养方案内确定的课程，全面落实“课程思政”建设理念和要求，修订课程教学大纲。在教学目标、课程内容、考核方式等环节将“课程思政”元素融入到教学任务中。
6. 促进专业技术课程人工智能等数智内容的渗透与融入，提升专业学位研究生的数字思维、数字素养和数智技能。

（四）专业特色课程

1. 电气工程技术前沿

(1) 课程内容：由导师或导师团队通过导师团课，指导研究生查阅文献、参加学术讲座等方式进行相关领域前沿技术和发展动态调研学习，其中研究生至少选修微课程 1 门和参加专家学术报告讲座 4 次。

(2) 课程学时：32 学时，可分 16 次进行。

(3) 考核方式：研究生填写《电气工程技术前沿》课程记录表和课程报告，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. 电气工程技术应用实践

(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《工程实践》课程报告。导师认定成绩，学院审核。

（五）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》课程报告并提供作证材料。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）。

（本课程实践细则将结合专业建设实际持续完善，未尽事宜及更新要求以后续正式文件为准。）

（六）必选环节

（1）专业实践（6 学分）

工程类专业实践按照该类专业学位教指委相关文件要求执行。鼓励到企业进行，可采用集中实践与分段实践相结合的方式，可结合工程技术项目开展，也可与学位论文或实践成果工作同步开展。在学期间，全日制硕士研究生专业实践一般应不少于 6 个月。非全日制工程类硕士学位研究生专业实践可结合自身工作岗位任务开展。

导师（组）指导研究生制定《专业实践工作计划》，明确实践任务和考核要求。专业实践内容要具有一定的工程技术难度和工作量，体现所解决工程问题的成效。专业实践结束后，研究生须撰写《专业实践总结报告》，由导师（组）进行考核，重点考核研究生完成专业实践任务的情况和取得的专业实践成果等内容。

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培训、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。

（2）学术与技术交流（1 学分）

学术与技术交流应贯穿于研究生培养的全过程，提升研究生对学科前沿、行业动态、前沿技术等方面的了解与认识。研究生应参加相关领域学术会议 1 次。

六、学位论文与申请学位实践成果

学位论文和申请学位实践成果是专业学位研究生申请学位的两种成果形式，专业学位研究生可选择其中一种申请学位。

学位论文应聚焦本行业领域工程实际或具有明确的工程应用前景，形成具有一定先进性或创新性、实践指导性或直接应用或可为形成解决方案提供支撑的理论或技术成果，以应用研究型专题论文呈现，体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有承担专业研究工作或工程实践的能力。

申请学位实践成果应聚焦工程实际需求，通过学位申请人的实践活动产生具有应用性、先进性的成果，主要以实体或工程形象展示形式呈现。体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有运用科学方法、技术手段、人文和环保知识等解决工程实际问题的能力。以实践成果申请学位，应包括可展示实体形式和实践成果总结报告书面形式。

专业学位研究生的学位论文（申请学位实践成果）工作是研究生培养的重要组成部分，是对研究生进行科学研究或承担专门技术工作的全面训练，是培养研究生创新能力和实践能力以及综合运用所学知识发现问题、分析问题和解决问题能力的主要环节。

（1）学位论文（申请学位实践成果）应经过开题报告（实践成果可行性论证报告）、中期检查、预审（实践成果展示与鉴定）、评阅与答辩等环节，各环节的时间节点和具体要求，按学校相关规定和各专业具体要求执行。

（2）学位论文（申请学位实践成果）须与实践紧密结合，应符合教育部和专业学位全国教育指导委员会的相关规定，应反映学位申请人具有承担专业实践工作的能力。学位论文（申请学位实践成果）必须由研究生独立完成，时间一般为1年。

（3）学位论文（申请学位实践成果）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。其他形式的学位论文或申请学位实践成果，各院部可自行探索并制定相应标准。

七、其他

（1）培养计划的制定

专业学位研究生应在入学后一个月内，在导师指导下根据本专业培养方案的要求和研究生本人的具体情况确定培养计划，经指导教师审核同意和学位评定分委员会主席签字后，要求一式四份，其中一份由研究生本人保管，一份导师保存，一份存二级院部存档，一份交研究生院备案。

（2）毕业和授予学位标准

修满规定学分，符合电气工程学部专业学位硕士研究生申请学位创新成果要求（具体另行发布），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，授予其相应硕士学位。毕业和授予学位标准按学校相关文件执行。

“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

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、可承担专业实践工作能力的高层次应用型、复合型工程技术与管理人员。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

硕士研究生学制为 2.5 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 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 CO₂ 捕集与智慧脱硫运行控制技术、引入人工智能辅助诊断方法的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、引入人工智能优化方法的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、智能装备制造企业、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

专业学位研究生的培养以提升职业胜任力和工程实践能力为核心导向，通过课程学习、专业实践与学位成果的有机融合，在产教协同框架下，依托校内外导师组联合指导，旨在造就具有扎实专业功底、卓越实践能力和良好职业素养的高层次应用型人才。具体展开为以下几点：

1. 五位一体的培养路径。将课程学习、科学研究、学术交流、社会实践与学位论文有机结合，形成从知识输入、思维训练到成果输出的完整闭环，确保理论素养与实践能力的同步提升。

2. 导师负责制的核心保障。由导师全面负责研究生的学术指导、科研规范及成长规划，因材施教，动态调整培养方案，同时承担学术道德与职业发展的引导责任。

3. 科教融汇的育人模式。将前沿科研项目和高水平实验平台融入教学，鼓励学生参与国家重大课题，在真实研究环境中“以研促学”，并联合科研院所及行业企业协同培养，增强原始创新与成果转化能力。

4. 跨学科交叉的教学策略。打破传统学科界限，支持跨院系选课、加入交叉课题组，鼓励从多学科视角重构研究问题，综合运用多种方法论，以适应复杂社会需求和科技前沿的跨界挑战。

五、课程设置及学分

（一）最低学分要求

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 31 学分，其中课程学分不少于 24 学分，必选环节 7 学分。

（二）具体课程设置

课程设置框架包含必修课程（含公共必修课程和专业基础课程）、选修课程（含专业技术课程、专业特色课程、公共选修课程）和必选环节。

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 ≥31 学分	课程编号	课程名称	学分	开课学期	备注
必修课程	公共必修 =8 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	
		03M5001 科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
		05M5001 人工智能通识课 Artificial Intelligence General Course	1	1	
	专业基础 ≥6 学分	08M5004 计算方法 Calculation Method	2	1	≥2 学分
		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
		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	
选修课程	专业技术 ≥4 学分	04M8004 工业控制网络技术与应用（产教融合课程） Industrial Control Network Technology and Application	2	1	≥2 学分
		04M8007 嵌入式系统与应用（产教融合课程） Embedded Systems and Application	2	1	
		04M8002 设备状态监测与故障诊断（交叉课程） Monitoring of Equipment Condition and Fault Diagnosis	2	1	
		04M8003 新能源发电检测与控制（交叉课程） Detection and Control of New Energy Power	2	1	

			Generation			
		04M8005	机器视觉（交叉课程） Machine Vision	2	1	
		04M8020	智能发电技术（交叉课程） Smart Generation Technology	2	1	
		04M8006	电站控制系统 Power Station Control System	2	1	
			见《研究生学科交叉课程目录》	2	1	
	专业特色 课程 =4 学分	04M8028	自动化技术前沿 Frontiers of Automation Technology	2	1-2	
		04M8029	自动化技术应用实践 Application Practice of Automation Technology	2	1-2	
	公共选修 ≥2 学分	04M6001	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1-2	必选
			见附录《研究生公共选修课程目录》		1	人文素 养≥1 学分
必选环节 =7 学分	04M9006	专业实践 Specialty Practice	6	1-4		
	04M9007	学术与技术交流 Academic and Technical Exchange	1	1-4		

（三）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、学部学位委员会认定后，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. 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。

2. 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。具体要求参见学部相关课程管理办法。

（四）专业特色课程

1. 自动化技术前沿

(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，学部审核。

2. 自动化技术应用实践

(1) 课程内容：由导师或导师团队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，学部审核。

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部指定的创新创业、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，学部审核。

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）。

（五）必选环节（7 学分）

1. 专业实践（6 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、课题研究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》，经导师和学部审核同意，并开展专业实践安全警示教育培训、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生产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。

2. 学术与技术交流（1 学分）

学术与技术交流应贯穿于研究生培养的全过程，提升研究生对学科前沿、行业动态、前沿技术等方面的了解与认识。

研究生应参加不少于 8 场前沿技术讲座、学术会议、研讨会等，其中至少 1 次校外论坛/会议，至少主讲 1 次（课题组组会、学术会议报告、企业技术汇报等），做好记录，并撰写学术交流报告。

六、学位论文与申请学位实践成果

学位论文和申请学位实践成果是专业学位研究生申请学位的两种成果形式,专业学位研究生可选择其中一种申请学位,但优先考虑学位论文形式。

学位论文应聚焦本行业领域工程实际或具有明确的工程应用前景,形成具有一定先进性或创新性、实践指导性或直接应用或可为形成解决方案提供支撑的理论或技术成果,以应用研究型专题论文呈现,体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识,具有承担专业研究工作或工程实践的能力。

申请学位实践成果应聚焦工程实际需求,通过学位申请人的实践活动产生具有应用性、先进性的成果,主要以实体或工程形象展示形式呈现。体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识,具有运用科学方法、技术手段、人文和环保知识等解决工程实际问题的能力。以实践成果申请学位,应包括可展示实体形式和实践成果总结报告书面形式。

专业学位研究生的学位论文(申请学位实践成果)工作是研究生培养的重要组成部分,是对研究生进行科学研究或承担专门技术工作的全面训练,是培养研究生创新能力和实践能力以及综合运用所学知识发现问题、分析问题和解决问题能力的主要环节。

1. 学位论文(申请学位实践成果)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(申请学位实践成果)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(申请学位实践成果)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,按学校和人工智能学部相关规定具体要求执行。

4. 对不同形式的论文(申请学位实践成果)要求如下:

(1) 工程设计类论文(申请学位实践成果),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(申请学位实践成果),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(申请学位实践成果),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(申请学位实践成果),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或录用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)。

其余规定详见人工智能学部相关规定。

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（新能源科学与工程方向，085807）”专业学位硕士 研究生培养方案

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，对接国家“双碳”战略和新型电力系统建设需求，立足上海、辐射长三角、面向全国，聚焦服务电力行业、能源产业发展，培养德智体美劳全面发展的应用型、复合型高层次的新能源领域卓越工程师与科研人才。学位获得者须具备以下条件：

1. **思想政治素养：**掌握马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想的基本理论，拥护中国共产党的领导，具有坚定正确的政治方向。
2. **社会责任道德：**具有服务国家能源战略与科技创新的使命担当，品行端正，恪守学术道德与工程伦理，积极为社会主义现代化建设和能源电力转型发展服务。
3. **基础理论与知识：**掌握较坚实的新能源（太阳能、风能等）物理理论基础和系统的电力、材料等交叉专业知识，具备分析并提出方案解决清洁能源领域实际问题的能力。
4. **工程技术创新：**具备系统性工程思维和问题导向性分析能力，能够运用新能源物理原理和工程技术手段，在清洁能源领域提出并实现具有应用价值的技术方案，具备系统设计优化与工程创新能力。
5. **国际行业视野：**熟练掌握一门外国语，具有国际视野和跨文化环境下的交流与合作能力，具备良好的组织管理与团队协作能力。
6. **工程实践能力：**深入能源工程一线，具备新能源系统设计、运维与工程实施能力；遵守工程伦理与安全规范，具有绿色环保意识及团队协作能力，能够胜任企业研发或工程管理岗位。

二、学习年限

硕士研究生学制为 2.5 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 年。

三、研究方向

本学科的主要研究方向包括（但不限于）：

1. 太阳能光伏/光热发电技术

本方向围绕太阳能光伏/光热发电技术，聚焦光伏建筑一体化、新能源并网、发电系统优化、微网电站搭建运维等工程问题，攻关低成本光伏发电关键技术，开展系统优化设计与效益分析、太阳能应用产品研发工作，培养具备光电转换理论基础，精通光伏光热系统设计与智能运维的高层次应用型人才。

2. 太阳能电池材料与器件

本方向聚焦太阳能电池材料与器件研究，探究光伏材料量子效率与器件物理特性，剖析高效热光伏电池光电转换机理及光谱匹配机制，开展有机/无机薄膜、多结电池及新型异质结光伏器件研发，培养掌握半导体物理与光伏材料理论，具备新型电池研制、器件制备与测试能力的高层次人才。

3. 风力发电技术与应用研究

本方向围绕风力发电技术与应用,开展风能风洞建模仿真、流体动力学与风力机特性研究,聚焦风机叶片翼型优化设计,攻关风电机组控制并网、在线监测及风电场运维关键技术,培养掌握空气动力学与电力电子技术,具备风电设备优化、智能运维与并网控制能力的高层次人才。

4. 清洁能源人工智能

本方向聚焦人工智能与清洁能源交叉融合,依托机器学习、深度学习等智能算法,提升能源系统感知、预测、决策与控制水平。重点开展新能源功率预测、电力设备故障诊断、健康评估及发输配用全链条智能调度优化研究,助力新型电力系统智能化、高可靠运行,适配智慧能源产业链高层次人才需求。

5. 功能材料与物理

本方向围绕功能材料与物理开展研究,探究纳米磁性、低维半导体及强关联电子材料的制备与物性机理,剖析高温超导特性及其电力应用,探索孤立子理论与非线性光学技术,研究新型节能器件应用机制,培养具备能源材料设计、物性表征与器件研发能力的高层次人才。

四、培养方式

1. 实行导师(组)负责制,导师组应由校内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组成。

2. 专业学位研究生的培养主要采取课程学习、专业实践、学位论文或申请学位实践成果相结合的培养方式,强调产教融合协同育人,将工程实践能力培养嵌入学生培养全过程。其中理论课程学习不超过1年,学位论文工作时间不少于1年,实践教学环节贯穿于整个培养过程。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。研究生学业成绩采取课程学习和科学研究成果综合评定,按《上海电力大学数理学院硕士研究生学业成绩综合评定办法》执行。

3. 本专业由高校教授和企业资深工程师、项目经理、部门主管等倾情授课,让学生不仅能够学习基础知识,更能了解企业现实工作需求。学位论文工作要结合专业实践进行,论文选题必须强化应用导向,具备工程背景。

专业学位研究生的培养必须依托行(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

硕士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30学分,其中课程学分不少于23学分,必修环节7学分。专业学位研究生必须至少选修一门其他专业开设的专业技术交叉课程。

(一) 具体课程设置及学分要求

清洁能源技术(新能源科学与工程)专业学位硕士研究生课程设置

课程类别 ≥30 学分		课程编号	课程名称	学分	开课 学期	备注
必修 课程	公共基础 =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	1	1	

必修课程			Introduction to Dialectics of Nature			
		09M5001	研究生综合英语 Comprehensive Graduate English	2	1	
		10M5004	工程伦理 Engineering Ethics	1	1	
		03M5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
	专业基础 ≥6 学分	08M5004	计算方法 Computational Method	2	1	≥2 学分
		08M5005	矩阵论 Theory of Matrices	2		
		08M7023	材料设计与模拟（AI 课程） Materials Design and Simulation	2	1	必选
		08M7015	能源利用原理与节能技术（核心课程） Energy Utilization Principle and Energy Saving Technology	2	1	≥2 学分
		08M7003	太阳能发电原理 The Principle of Solar Power Generation	2	1	
		08M7004	固体物理 Solid State Physics	2	1	
	选修课程	08M8034	材料物理（产教融合课程） Materials Physics	1	1	必选
		08M8002	光伏材料与器件 Photovoltaic Materials and Devices	2	1	≥2 学分
		08M8003	现代分析测试技术（学科交叉课程） Modern Analysis Determination Techniques	2	1	
		08M8012	数据科学导论（学科交叉课程） Introduction to Data Science	2	1	
			详见《硕士交叉共享课程库》		1	≥1 学分
	特色课程 =4 学分	08M8022	新能源物理与技术专题 Physics and Technology of New Energy	2	1	
		08M8023	新能源应用技术实践 Practice and Application of New Energy Technology	2	1	
	公共选修 ≥2 学分	08M6011	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1-2	必选
			见《研究生公共选修课程目录》		1	人文素养 ≥1 学分
	必修环节 =7 学分	08M9005	专业实践 Specialty Practice	6	1-4	
		08M9007	学术与技术交流	1	1-4	

		Academic and Technical Exchange			
--	--	---------------------------------	--	--	--

注：为有效防范和消除安全隐患，保障师生生命安全，贯彻落实实验室安全教育，特色课程《新能源应用技术实践》教学计划中应设置4课时的实验室安全教育培训内容。

（二）创新创业实践（1 学分）

1. 课程内容：在导师或其团队的指导下，参加教育部认可的各类高水平学科竞赛（以最新发布的《全国普通高校学科竞赛排行榜》及《中国研究生创新实践系列大赛》榜单为准）、创新创业大赛，或通过考取职业技能证书、开展实体创业等方式进行实践训练，旨在提升研究生的创新思维、实践动手能力和团队协作精神。

2. 课程学时：16 学时。

3. 考核方式：研究生填写《创新创业实践》课程报告并附相关佐证材料（如获奖证书、参赛证明、营业执照、股权证明、技能证书等扫描件）。导师按以下标准认定成绩，学院审核。

（1）学科竞赛类

①参加上述榜单目录内的竞赛项目，并获得省级赛区三等奖及以上奖励。该团队所有符合参赛资格的研究生成员均可认定，各计1学分（16学时）。

②参加上述榜单目录内的竞赛项目但未获奖，该团队所有符合参赛资格的研究生成员均可认定，各计0.5学分（8学时）。

（2）职业技能类

在读期间考取与本专业相关、由国家行政主管部门或行业权威机构颁发的中高级职业技能等级证书（需经学院审核认定），计0.5学分（8学时）。

（3）创业实践类

注册成立实体公司并实际运营。研究生须为公司法定代表人，或主要股东（占股30%及以上），且公司注册资本不低于5000元人民币（需提供工商营业执照及公司章程等佐证材料），计1学分（16学时）。

（三）必修环节（7 学分）

1. 专业实践（6 学分）

鼓励到企业进行，可采用集中实践与分段实践相结合的方式，可结合工程技术项目开展，也可与学位论文或实践成果工作同步开展。在学期间，全日制硕士研究生专业实践一般应不少于6个月。导师（组）指导研究生制定《专业实践工作计划》，明确实践任务和考核要求。专业实践内容要具有一定的工程技术难度和工作量，体现所解决工程问题的成效。专业实践结束后，研究生须撰写《专业实践总结报告》，由导师（组）进行考核，重点考核研究生完成专业实践任务的情况和取得的专业实践成果等内容。

2. 学术与技术交流（1 学分）

学术与技术交流应贯穿于研究生培养的全过程，提升研究生对学科前沿、行业动态、前沿技术等方面的了解与认识。

六、学位论文与申请学位实践成果

本要求适用于我院清洁能源技术方向硕士研究生学位申请工作，严格遵循工程类专业学位研究生培养导向，立足电力行业与清洁能源产业工程实际需求，聚焦“双碳”战略下能源清洁化、高效化、安全化发展核心痛点。研究生可采用学位论文或工程实践成果两种形式申请硕士学位，两类申请方式均以考核学生专业理论素养、工程实践能力、创新应用能力及绿色环保工程素养为核心，重点检验学生运用专业知识解决清洁能源领域真实工程问题的综合能力。

（一）学位论文申请学位要求

学位论文工作是清洁能源技术专业学位论文研究生培养的核心重要环节,全程坚持强化应用导向、多元成果形式、聚焦实践能力的核心原则,重在考核研究生综合运用清洁能源领域理论知识、研究方法、工程技术手段,解决行业真实复杂工程实际问题的综合能力。

1. 规范全流程培养环节。学位论文工作须严格完成开题报告、中期检查、论文评审与答辩全流程培养环节,各环节的申报条件、时间节点、审核标准与管理要求,严格遵照学校研究生学位管理相关规章制度及本专业培养细则执行,确保论文培养过程规范化、标准化、闭环化管理。

2. 深化实践融合培养要求。学位论文研究工作须紧密结合清洁能源行业专业实践、企业技术项目、工程现场攻关任务开展,研究生整体专业实践与论文研究累计时长不少于1学年。学位论文须由研究生本人独立完成,严禁抄袭、代写、拼凑等学术不端行为,研究过程、数据成果、分析结论均需真实可溯源。

3. 严格落实应用导向选题。学位论文选题必须立足清洁能源技术领域工程实际、产业升级需求与行业技术痛点,具备明确的实践意义、职业背景和工程应用价值,杜绝无场景、无落地、无应用的纯理论研究。论文内容需充分体现申请人扎实掌握清洁能源领域坚实的理论基础和系统的专业知识,能够灵活运用科学研究方法、工程技术、绿色环保及安全规范知识开展研究,具备专业创新能力,可独立从事清洁能源领域科学研究、工程技术研发与专业技术服务工作,契合行业高质量发展与“双碳”战略落地需求。

(二) 实践成果申请学位总体要求

本专业学位论文形式不拘泥于传统学术论文,可结合专业特色与工程场景灵活采用技术研究报告、工程案例分析报告、系统优化设计、技术攻关总结、产品研发论证等多种应用型成果形式,适配专业学位研究生培养定位。

以实践成果申请学位的研究生,需摒弃纯理论研究模式,全部成果均来源于清洁能源领域真实工程实践、企业技术攻关、工程项目改造、技术产品研发、工程设计落地等实践场景,紧密贴合电力系统、新能源发电、储能系统、氢能利用、节能技改、碳减排治理等行业实际工程需求。实践成果需突出应用性、先进性、落地性、可展示性,切实解决工程现场具体技术难题,产生实际工程价值、经济效益或环保效益,符合行业技术标准与绿色低碳发展规范。

通过实践成果申请学位,需全面考核研究生综合能力:扎实掌握清洁能源物理基础、新能源技术原理、能源系统优化等理论与专业知识;能够熟练运用科学研究方法、工程技术手段、仿真与试验工具开展技术攻关;具备融合工程规范、安全准则、人文理念、环保低碳要求解决复杂清洁能源工程问题的能力;具备独立完成工程实践、成果总结、技术落地的综合职业能力。

实践成果申请学位需同时提交可展示实体工程成果与实践成果总结报告,二者缺一不可,共同作为学位评审、答辩考核的核心依据。

七、其他

(一) 培养计划的制定

专业学位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。

(二) 毕业和授予学位标准

修满规定学分,满足专业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。毕业成果要求如下：

满足下列条件之一：

1. SCI 检索或 EI 检索（不包括会议论文）或中文核心期刊论文 1 篇；
2. 参与 1 项到账金额 20 万元及以上的横向项目，且必须为项目组成员。提交个人完成项目研究内容的技术报告，由导师组织专家组（由 3-5 位具有正（副）高级职称的专家组成，且含 1 位以上学生所在学院学术分委会委员）对其工作量及创新性进行认定，横向项目人均到账经费 10 万。项目金额和项目组成员以我校科研系统中的数据为准；
3. 获得授权发明 1 项或申请发明专利 2 项；
4. 以法定代表人创办获得上海市大学生科技创业基金会（EFG）资助的科技企业。
5. 在学院认定的国家级或国际级学科竞赛获二等奖及以上，其中二等奖必须以第一身份。

补充说明：

（1）满足毕业标准之后，才能进行毕业答辩的相关流程。

（2）所有成果必须符合以下条件之一：

① 申请人必须为第一作者（共同一作的情况，申请人必须排名第一，且需要提供相关声明支撑材料）。

② 申请人导师为第一作者的，申请人必须为第二作者。

注：上述所发表论文的第一署名单位必须为上海电力大学（共同第一单位情况，上海电力大学必须排名第一）。上述申请或获得授权发明专利必须上海电力大学为专利权人。

（3）中文核心期刊是指北大核心，根据国家公布的核心刊物清单确定，SCI 和 EI 期刊以中科院系统的最新公布为准。

（4）发表的学术论文和专利内容和学位论文内容相关，且必须有申请人导师署名。

（5）其他方面的突出成果可提交学院学术委员会认定。

“储能技术（085808）”专业学位硕士研究生培养方案

一、培养目标

本硕士学位点聚焦新型电力系统与能源清洁高效利用领域，围绕电化学储能、氢能与燃料电池、储能电池资源化利用等核心方向，面向储能技术研发、工程设计、项目实施、技术改造、成果推广、工程规划与管理等岗位，深耕储能行业人才培养，旨在培育基础扎实、实践能力强、兼具创新素养的应用型、复合型高层次工程技术与工程管理人才，具体培养要求如下：

1. 思想政治与道德素养：坚定政治立场，拥护党的领导与社会主义制度，树立正确价值观；遵纪守法、诚实守信，恪守学术伦理与工程规范，坚守科研诚信，杜绝各类学术不端行为；具备强烈的社会责任感与爱国奉献精神，主动服务国家能源电力转型与社会主义现代化建设。

2. 知识体系储备：扎实掌握储能领域核心基础理论与专业知识，兼备工程所需的数理、自然科学及经济管理等综合知识；熟知储能行业新材料、新工艺、新设备的发展前沿与行业趋势，熟练掌握行业技术标准、政策法规与规范要求。

3. 综合专业能力：具备储能领域工程问题分析、方案设计与落地解决的核心能力，可独立承担储能产品研发、工程设计、项目实施、技术改造、科研攻关、工程管理等专项工作；拥有创新思维、系统思维与问题导向思维，具备初步的技术创新、产品开发与优化升级能力。

4. 通用素养与职业发展：具备良好的团队协作、沟通协调、组织管理与环境适应能力，拥有一定应急处置能力与领导意识；熟练掌握一门外语，具备国际视野与跨文化交流合作能力；树立绿色生态、数字智能、质量安全、人文工程理念，兼顾工程效益与经济、社会、生态可持续发展；拥有健康的身心素质与健全人格，心态端正、抗压能力良好；具备持续信息获取、知识更新的终身学习能力，可适配储能行业快速发展需求；能够胜任储能工程技术开发、科技管理、科学研究、高校教学等各类相关岗位工作。

二、学习年限

硕士研究生学制为 2.5 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 年。

三、专业方向

储能技术分为氢能原理与技术、储热材料与系统、储能及综合能源系统和电化学储能系统四个研究方向，主要从事面向电力系统应用的新型储能材料与系统、储能及综合能源系统的基础与应用研究，是一个集能源动力学、材料学等多学科交叉的前沿学科。

1、氢能原理与技术

本研究方向主要致力于氢能全产业链技术创新中的关键问题，重点解决绿氢生产、新型制氢、氢能储运与加注、氢能利用与电力系统耦合中的关键技术。具体包括绿氢制备、储运加注、氢-电耦合、燃料电池热管理等子方向，并开展氢电双向耦合相关研究。

2、储热材料与系统

本研究方向主要致力于储热材料热物性优化与系统集成，解决太阳能热利用、工业余热回收及电网调峰的热能存储中的关键问题，重点解决储热材料开发、储热系统设计与集成、储热系统高效换热装置、储热系统热管理、储热-储电-储氢多能联储中的关键技术。具体包括新型储热材料开发、工业余热储热、多能联储系统集成、储热用于供热供暖、储热安全防控等子方向。

3、储能及综合能源系统

本研究方向主要致力于融合多类型储能技术与能源互联网理念，构建“源-网-荷-储-碳”协同的综合能源服务体系中的关键问题，重点解决多类型储能技术集成、综合能源系统规划与运行、智能控制与优化算法中的关键技术。具体包括电化学储能系统、分布式储能并网、储能电池资源化、储能系统安全运维等子方向，并开展电力市场政策适配相关研究。

4、电化学储能系统

本研究方向主要致力于电化学储能材料与器件的关键技术研发与应用，重点解决电化学储能系统安全、动力电池资源化利用、储能电池测试与评价、储能系统运维等关键问题，开展储能系统安全与运维技术、储能电池资源化利用技术等方向的研究。

四、培养方式

1. 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。

2. 专业学位研究生的培养主要采取课程学习、专业实践、学位论文或申请学位实践成果相结合的培养方式，三者同等重要。强调产教融合协同育人，将工程实践能力培养嵌入学生培养全过程。

专业学位研究生的培养依托行（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

（一）最低学分要求

研究生课程学习采用学分制。一般课程每 16 学时计 1 学分。

硕士研究生应修最低总学分 30 学分，其中课程学分不少于 23 学分，必修环节 7 学分。

（二）课程设置及学分要求

至少选修一门其他专业（鼓励跨学院）开设的交叉课程。

储能技术专业学位硕士研究生课程及学分设置

课程类别 ≥30 学分		课程编号	课程名称	学 分	开课 学期	备注
必修 课程	公共必修 =8 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	
		03M5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
		05M5001	人工智能通识课 Artificial Intelligence General Course	1	1	

选修课程	专业基础 ≥6 学分	08M5004	计算方法 Computational Method	2	1	≥2 学分
		08M5005	矩阵论 Theory of Matrices	2	1	
		08M5003	最优化方法 Optimization Method	2	1	
		01M7023	传热学理论及工程应用（核心课程） Heat Transfer Theory and Engineering Application	2	1	≥2 学分
		01M7024	工程流体力学与空气动力学理论及其应用 （核心课程） Theory and Application of Engineering Hydrodynamics and Aerodynamics	2	1	
		08M7015	能源利用原理与节能技术（核心课程） Energy Utilization Principle and Energy Saving Technology	2	1	
		01M7026	储能原理与技术 Principle and Technology for Energy Storage	2	1	≥1 学分
		01M7013	火电厂热力系统节能理论与技术 Energy-saving Technology for Thermal System of Coal-fired Power Plant	2	1	
		01M7029	碳中和与综合智慧能源技术（AI 课程） Carbon Neutrality and Integrated Smart Energy Technology	1	1	必选
	专业技术 ≥3 学分	01M8002	强化传热（产教融合） Enhanced Heat Transfer	1	1	≥2 学分
		01M8028	智慧能源（产教融合） Smart Energy	1	1	
		01M8026	能源材料（交叉课） Energy Materials	1	1	
		01M8003	能源管理与审计（交叉课） Energy Management and Audit	1	1	
		01M8054	氢储能技术及应用 Technology and Application of Hydrogen Energy Storage	1	1	
		01M8055	储能发电原理与应用 Principle and Application of Energy Storage Power Generation	1	1	
			见《研究生学科交叉课程目录》		1	≥1 学分
	专业特色 =4 学分	01M8036	清洁低碳安全高效发电前沿技 Frontier of Clean, Low Carbon, Efficient and Safe Power Generation Technologies	2	1~2	

		01M8038	能源与动力工程学科实践 Practice in Energy and Power Engineering	2	1~2	
	公共选修 ≥2 学分	01M6001	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1-2	必选
			见《研究生公共选修课程目录》		1	人文素养≥1 学分
	必选环节 =7 学分	01M9006	专业实践 Specialty Practice	6	1-4	
		01M9007	学术与技术交流 Academic and Technical Exchange	1	1-4	

注：《能源与动力工程学科实践》专题课包含至少 6 学时实验室安全培训。

（三）创新创业实践

研究生在读期间均需参加导师或导师团队指定的创新创业、学科竞赛等活动。课程学时：16 学时。

考核方式：研究生填写《创新创业实践》课程报告并提供作证材料。导师按以下认定成绩，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 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 16 学时；
3. 参加 B 类竞赛项目并获得二等奖，项目负责人计 16 学时、其他团队成员各计 8 学时；
4. 参加 A、B 赛省赛，教育部认可的全国大学生学科竞赛和中国电力教育协会主办的学科竞赛项目并获得一等奖以上，项目负责人计 8 学时、其他团队成员各计 4 学时；
5. 参加 A、B 赛省赛，教育部认可的全国大学生学科竞赛和中国电力教育协会主办的学科竞赛项目并获得二等奖以上，项目负责人计 4 学时、其他团队成员各计 2 学时；
6. 参加校内学科竞赛或选拔赛并获得二等奖（或获得推荐出校）以上，项目负责人计 2 学时、其他团队成员各计 1 学时；
7. 参加院内学科竞赛或选拔赛并获得二等奖（或获得推荐出院）以上，所有项目团队成员各计 1 学时；
8. 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，计 16 学时；
9. 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计 4 学时。
10. 参加同一类同一项目比赛，仅仅认定最高学时，不累计。

（四）必修环节（7 学分）

1. 专业实践（6 学分）

专业实践鼓励到企业进行，可采用集中实践与分段实践相结合的方式，可结合工程技术项目开展，也可与学位论文或实践成果工作同步开展。在学期间，全日制硕士研究生专业实践一般应不少于 6 个月。

导师（组）指导研究生制定《专业实践工作计划》，明确实践任务和考核要求。专业实践内容要具有一定的工程技术难度和工作量，体现所解决工程问题的成效。专业实践结束后，研究生须撰写《专业实践总结报告》，由导师（组）进行考核，重点考核研究生完成专业实践任务的情况和取得的专业实践成果等内容。

2. 学术与技术交流（1 学分）

学术与技术交流应贯穿于研究生培养的全过程，提升研究生对学科前沿、行业动态、前沿技术等方面的了解与认识。学生需参加国际、国内学术会议、参与校内举行的各类学术讲座或学术交流活动（包括：校外专家作为主讲人的学术讲座或学术交流活动；各学院及相关职能部门组织的学术讲座或学术交流活动；导师组组织的学术讲座或学术交流活动；优秀研究生作为主讲人的学术报告）。在学期间必须参加 6 次以上的校内外学术交流活动，并撰写 1 篇不少于 2000 字的总结报告。

六、学位论文与申请学位实践成果

学位论文和申请学位实践成果是专业学位研究生申请学位的两种成果形式，**专业学位研究生可选择其中一种申请学位。**

学位论文应聚焦本行业领域工程实际或具有明确的工程应用前景，形成具有一定先进性或创新性、实践指导性或直接应用或可为形成解决方案提供支撑的理论或技术成果，以应用研究型专题论文呈现，体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有承担专业研究工作或工程实践的能力。

申请学位实践成果应聚焦工程实际需求，通过学位申请人的实践活动产生具有应用性、先进性的成果，主要以实体或工程形象展示形式呈现。体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有运用科学方法、技术手段、人文和环保知识等解决工程实际问题的能力。以实践成果申请学位，应包括可展示实体形式和实践成果总结报告书面形式。

专业学位研究生的学位论文（申请学位实践成果）工作是研究生培养的重要组成部分，是对研究生进行科学研究或承担专门技术工作的全面训练，是培养研究生创新能力和实践能力以及综合运用所学知识发现问题、分析问题和解决问题能力的主要环节。

（1）学位论文（申请学位实践成果）应经过开题报告（实践成果可行性论证报告）、中期检查、预审（实践成果展示与鉴定）、评阅与答辩等环节，各环节的时间节点和具体要求，按学校相关规定和各专业具体要求执行。

（2）学位论文（申请学位实践成果）须与实践紧密结合，应符合教育部和专业学位全国教育指导委员会的相关规定，应反映学位申请人具有承担专业实践工作的能力。学位论文（申请学位实践成果）必须由研究生独立完成，时间一般为 1 年。

（3）学位论文（申请学位实践成果）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。

5. 专业学位研究生在答辩前，须满足《上海电力大学研究生学位论文答辩及学位申请的规定》的相关要求，且须符合能源与机械工程学院专业学位研究生申请学位创新成果要求（具体另行发布），可授予硕士学位。

七、其他

（1）培养计划的制定

专业学位研究生应在入学后一个月内，在导师指导下根据本专业培养方案的要求和研究生本人的具体情况确定培养计划，经指导教师审核同意和学位评定分委员会主席签字后，要求一式四份，其中一份由研究生本人保管，一份导师保存，一份存二级院部存档，一份交研究生院备案。

（2）毕业和授予学位标准

修满规定学分，满足学位申请创新成果要求，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，授予其相应硕士学位。毕业和授予学位标准按学校相关文件执行。

“储能技术（电化学储能材料与系统方向，085808）”专业学位硕士研

究生培养方案

一、培养目标

本学科致力于培养德智体美劳全面发展，具有科学严谨和求真务实的学习态度和工作作风，品行端正，具有良好的政治素质和职业道德；掌握储能技术领域坚实的基础理论和宽广的专业知识、具有较强的解决实际问题的能力，能够承担电化学储能电池、氢能与燃料电池、电化学储能工程和储能电池资源化利用专业技术或管理工作、具有良好的职业素养和国际视野的高层次应用型专门人才。具体要求为：

1. 政治信念：掌握马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想的基本理论，坚持党的基本路线，拥护中国共产党的领导，拥护社会主义制度，热爱祖国，具有坚定正确的政治方向；

2. 道德素养：遵纪守法，品行端正，诚实守信；

3. 社会责任：具有强烈的社会责任感、艰苦奋斗和爱国奉献精神，积极为社会主义现代化建设事业和能源电力转型发展服务；

4. 学术伦理：恪守良好的职业道德和工程伦理规范，具有追求卓越的态度，具有良好的创新创业精神；

5. 知识结构：适应能源动力建设需要，系统深入掌握本专业领域坚实全面的基础理论和系统深入的专门知识，具有从事大型工程研究和开发、工程科学研究所需的相关数学、自然科学、经济管理等人文学科知识，熟悉本专业领域新材料、新工艺、新设备和先进制造系统以及最新发展状况和趋势，熟悉本专业领域技术标准规范、以及相关行业政策、法律和法规；

6. 专业能力：具有综合运用所学科学理论、分析与解决问题的方法和技术手段，独立承担解决复杂工程技术问题、进行复杂产品开发和设计、进行复杂工程项目集成、进行复杂工程技术创新、组织复杂工程技术研究开发、以及处理工程与社会自然和谐等的专业实践工作能力；

7. 创新能力：具备良好的复杂工程技术创新创造能力，在推动本专业领域产业发展和工程技术方面做出创新性成果；

8. 思维能力：具备战略性思维、创新性思维、系统性思维和问题导向性思维能力；

9. 团队合作：具备大型工程系统的组织管理能力、较强的交流沟通、环境适应和团队合作的能力，具有应对危机与突发事件的能力，具有较强的职业领导力；

10. 国际意识：熟练地掌握一门外国语，具备宽阔的国际视野和跨文化环境下交流、竞争与合作能力；

11. 绿色意识：深入学习贯彻习近平生态文明思想，持续增强环境保护、生态平衡、社会和谐可持续发展意识；

12. 数字意识：具有熟练掌握和利用现代信息工具和科学实验等获取所需知识和技能的能力，具有良好的对数字信息、技术、工具等系统性认知、批判性运用能力；

13. 人文意识：具有良好的市场、质量、职业健康和安全意识，树立负责任的工程理念，能够正确理解和处理个体与集体和社会的关系，工程与经济、社会、环境可持续发展的关系，较高的人文社会科学素养和工程美学素养；

14. 身心素质：积极参加体育锻炼，具备健全的人格和健康的身心素质，能够正确对待成功与失败，具有良好的环境适应能力；

15. 终身学习能力：适应社会和能源动力行业发展，具有不断提高自主和终身学习、与时俱进的意识和能力；

16. 职业胜任力：能够胜任高等院校、研究院（所）、企业和政府部门从事教学、科研或技术创新与管理工作的，具有成为储能技术及相关领域应用型领军人才的潜质。

二、学习年限

硕士研究生学制为 2.5 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 年。

三、专业方向

重点发展**储能材料与技术**、**能源高效转化技术**两大核心方向。

储能材料与技术方向围绕高性能电化学储能材料设计与固态电池体系构建，重点突破电极材料微结构调控、界面工程优化及全生命周期性能演化机制研究。

能源高效转化技术方向瞄准 CO₂ 资源化催化转化、绿电-绿氢耦合制备等前沿领域，深入开展多相催化反应机理、光/电协同转化机制及系统集成优化研究。学科体系深度融合新能源材料与器件、材料化学、计算材料学及能源转化工程等交叉领域，突出低维纳米光催化材料电子结构调控、新型智能复合材料多场耦合效应等基础理论创新，强化新能源材料器件设计制备工艺与工程化应用衔接，重点突破储能技术能量密度瓶颈、太阳能光解水制氢催化效率限制及燃料电池耐久性提升等应用难题，着力推动可再生能源规模化利用与低碳能源系统创新。

四、培养方式

1. 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。

2. 专业学位研究生的培养主要采取课程学习、专业实践、学位论文或申请学位实践成果相结合的培养方式，强调产教融合协同育人，将工程实践能力培养嵌入学生培养全过程。实行导师（组）负责制，导师组应有来自校内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。专业学位研究生可采用全日制和非全日制两种学习方式。

3. 专业实践原则上要到企业进行，时间不得少于半年。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，论文选题必须强化应用导向，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 25 学分，专业实践 6 学分。课程学习包括公共必修课程、专业基础课程、选修课程。公共课程、专业基础课程和选修课程主要在培养单位集中学习，校企联合课程、案例课程以及职业素养课程可在培养单位或企业开展。

（一）具体课程设置及学分要求

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。

储能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	学分	开课学期	备注	
公共必修 =8 学分	公共必修 =8 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		
		10M5004	工程伦理 Engineering Ethics	1	1		
		03M5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1		
		05M5001	人工智能通识课 Artificial Intelligence General Course	1	1		
	必修课程	08M5005	矩阵论 Theory of Matrices	2	1	必选	
		02M8064	能源利用原理与节能技术（AI+课程） Principles of Energy Utilization and Energy-Saving Technologies	3	1	必选	
		02M7005	高等材料化学 Advanced Materials Chemistry	2	1	≥2 学分	
		02M7017	材料腐蚀与防护工程 Material Corrosion and Protection Engineering	2	1		
		02M7014	电化学工程 Electrochemical Engineering	2	1		
		02M8060	电池技术和储能 Battery Technology and Energy Storage	2	1		
		02M7028	能源材料与技术 Energy Materials and Technology	2	1		
		02M7031	科技英语（储能技术） Technical English(Energy Storage Technology)	1	1	必选	
选修	专业技术	02M8001	现代分析技术 Modern Analytical Technique	2	1	≤2 学分	≥2

课程	≥3 学分	02M8008	现代测试技术 Modern Testing Technology	2	1		学分
		02M8005	绿色化学与材料技术前沿进展（交叉课程） Green Chemistry and Materials Technology Progres	2	1		
		02M8011	催化作用原理 Principles of Catalysis	2	1		
		02M8002	数据处理与实验设计 Data Processing and Experiment Des	2	1		
		02M8061	新能源固废资源化循环利用技术（产教融合） Technology of Recycling and Utilization of New Energy Solid Waste Resources	2	1		
			见《研究生学科交叉课程目录》		1	≥1 学分	
	特色 课程 =4 学分	02M8062	专业技术前沿 Frontiers of Professional Technology	2	1-2		
		02M8063	专业技术应用实践 Practice of Professional Technology Application	2	1-2		
	公共 选修 ≥2 学分	02M6003	创新创业实践 Entrepreneurship and Innovation Practice	1	1-2	必选	
			详见附录《研究生公共选修课程目录》		2	人文素 养≥1 学分	
必选环节 =7 学分		02M9006	专业实践 Professional Practice	6	1-4		
		02M9007	学术与技术交流 Academic and Technical Exchange	1	1-2		

注：《专业技术应用实践》专题课包含至少 6 学时实验室安全培训。

（二）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指定的创新创业、学科竞赛等活动。
2. 课程学时：16 学时。
3. 考核方式：研究生填写《创新创业实践》课程报告并提供作证材料。导师按以下标准认定成绩，学院审核。

（1）学科竞赛类；

- a. 参加创新创业类或学科类竞赛并获二等奖以上，项目团队所有成员各计 1 学分（16 学时）；
- b. 参加创新创业类和学科类竞赛但未获奖励，项目团队所有成员各计 0.5 学分（8 学时）；

（2）职业技能类：

在读期间考取与本专业相关、由国家行政主管部门或行业权威机构颁发的中高级职业技能等级证书（需经学院审核认定），计 0.5 学分（8 学时）；

（3）创业实践类

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）。

（三）必修环节

（1）专业实践（6 学分）

1. 总体目标：以提升材料工程领域职业能力与职业素养为核心，通过“校企协同、虚实结合、创新导向”的实践模式，助力研究生掌握行业前沿技术（含 AI 应用）、解决实际工程问题，为成为高素质工程技术人才奠定基础。

2. 实践时长：在学期间，必须保证不少于半年的实践教学。

3. 实践形式：依托 STEM 教育实践创新平台，发挥其多元功能与独特优势，鼓励到企业、校内外专业工作站等开展深度学习、专项调研及实战实习；鼓励全方位参与产教融合项目，采用“集中实践 + 分段实践”相结合的灵活模式，强化实践能力与综合素质培养，实现教育与实践的无缝对接、高效融合。

4. 考核方式：提交实践学习计划，撰写实践学习总结报告。实践成果需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。

5. 安全管理：专业学位研究生在前往校外开展实践活动之前，必须签署《上海电力大学专业学位研究生校外实践协议书》，并经由导师以及学院审核批准。同时，需完成专业实践安全警示教育培训，且按要求购买人身意外伤害保险后方可正式开展实践活动。研究生导师应当履行第一责任人的职责，强化对研究生专业实践全过程的跟踪与管理工作，涵盖日常管理、实习指导以及生活关怀等方面。要及时了解实践进展情况以及研究生的思想动态，督促研究生遵守实践单位的规章制度，及时处理实践过程中出现的问题，以确保实践活动能够顺利、安全地进行。

（2）学术与技术交流（1 学分）

学术与技术交流应贯穿于研究生培养的全过程，提升研究生对学科前沿、行业动态、前沿技术等方面的了解与认识。

六、学位论文与申请学位实践成果

学位论文和申请学位实践成果是专业学位研究生申请学位的两种成果形式，专业学位研究生可选择其中一种申请学位。

学位论文应聚焦本行业领域工程实际或具有明确的工程应用前景，形成具有一定先进性或创新性、实践指导性或直接应用或可为形成解决方案提供支撑的理论或技术成果，以应用研究型专题论文呈现，体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有承担专业研究工作或工程实践的能力。

申请学位实践成果应聚焦工程实际需求，通过学位申请人的实践活动产生具有应用性、先进性的成果，主要以实体或工程形象展示形式呈现。体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有运用科学方法、技术手段、人文和环保知识等解决工程实际问题的能力。以实践成果申请学位，应包括可展示实体形式和实践成果总结报告书面形式。

申请学位论文（申请学位实践成果）答辩前，应至少满足以下条件之一：

1. 至少应在本学科或相关学科学术期刊发表 SCI 收录论文 1 篇（以录用为准）。所发表的论文第一署名单位必须是上海电力大学，研究生本人应为该论文的第一作者（其导师必须是作者之一）；如论文的第一作者为该研究生的导师，则研究生本人必须为论文的第二作者。

2. 至少应以第一作者或第二作者（导师为第一作者）在公开出版的中文核心或以上等级期刊上（包含《上海电力大学学报》）至少发表（或录用）1 篇与学位论文内容相关的学

术论文。同时至少以第一作者或第二作者（导师为第一作者）申请发明专利 1 项，专利内容和学位论文内容相关，专利所有权必须是上海电力大学。

3. 至少获授权发明专利 1 项，专利所有权必须是上海电力大学，专利第一发明人为导师，专利第二发明人为研究生本人。

补充说明：申请人科研成果原则上应有申请人导师署名。

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，经指导教师审核同意和专业委员会负责人签字后，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。

“工程管理（125601）”专业学位硕士研究生培养方案

一、培养目标

把立德树人作为研究生教育的根本任务，全面发展研究生德智体美，拥有国家使命感和社会责任心，具有科学严谨和求真务实的学习态度和工作作风，遵纪守法、品行端正、诚实守信、身心健康，具有良好的政治素质和职业道德；系统掌握能源电力工程管理理论与方法、以及相关工程领域的基础理论和现代能源电力专业知识，具有较强的计划、组织、指挥、协调和决策能力，能够独立担负能源电力工程管理工作、具有良好的职业素养和国际视野的复合型高层次应用型工程管理人才。具体培养目标如下：

1. 职业伦理素养

诚信执业素养：系统掌握工程管理领域职业道德规范与行业准则，坚守项目招投标、合同管理等关键环节的诚信底线，将职业操守内化为行为自觉，杜绝工程腐败、数据造假等违规行为。

社会责任感素养：立足工程建设全周期，将安全生产、质量管控贯穿项目始终；融入可持续发展理念，以数字化、智能化、绿色化提升工程管理的内涵和水平，坚持工程为人民谋福祉的初心。

2. 工程管理核心素养

全流程管控素养：筑牢质量管理、成本控制、进度规划等核心理论基础，掌握工程项目管理的专业工具；精准把握工程全生命周期各阶段痛点，具备复杂工程综合管控与优化能力。

技术融合应用素养：紧跟 BIM 技术、智慧工地、数字孪生等工程数字化趋势，熟练运用工程管理信息系统；能将大数据分析、AI 决策支持等技术融入进度控制、质量检查等工作，推动工程管理数字化升级。

3. 跨域整合素养

资源协同素养：基于工程需求统筹整合设计、施工、运维等多方资源，构建高效协作机制；在 EPC 总承包、PPP 模式等复杂项目中，实现技术、资金、人力等要素的最优配置。

场景落地素养：具备工程问题转化能力，能针对大型复杂工程制定相应的项目管理方案；推动先进管理理念向工程实践转化，提升项目经济效益与社会效益。

4. 全局战略素养

系统思维素养：在跨学科协作中保持全局视角，科学研判工程技术方案与管理策略的适配性；有效协调工程技术、法律合规、经济分析等跨领域工作，保障项目战略落地。

行业洞察素养：以国际视野跟踪全球工程管理标准演进与前沿趋势，把握“新基建”“双碳”等国家战略目标下的行业机遇；通过政策研究与市场分析，为工程决策提供前瞻性战略支撑。

5. 持续发展素养

动态提升素养：树立终身学习理念，建立工程管理知识更新体系，快速吸纳智能建造、绿色工程等行业新兴知识；熟练运用工程管理创新工具与方法。持续提升自身专业能力。

创新转化素养：深化对工程管理实质内涵的理解，持续探索管理模式创新；在工程实践中推动管理理论与技术方法的融合应用，为行业高质量发展提供可持续的智力支持。

二、学习年限

硕士研究生学制为 2.5 学年，非全日制硕士研究生修读年限 2-5 年，最长修读年限不得超过 6 年。

三、培养方向

1. 智能电网工程管理

该方向主要培养具备电气工程、自动控制、计算机及网络技术、管理学及相关学科知识，能够在复杂电网系统规划、寿命周期成本分析、电力系统技术经济评价、电力信息管理系统、电力风险管理、智能电网建设、复杂电网运营维护等方面从事管理工作的高端工程管理人才。

2. 新能源工程管理

该方向主要培养具备能源工程、动力工程、建筑环境与设备、环境工程学、管理学及相关学科知识，能够在太阳能、风能等新能源工程领域从事技术经济分析、能源系统与规划、节能减排、分布式能源利用与储存、热电工程安装运营与维护等方面的高端工程管理人才。

3. 电力工程安全管理

该方向主要培养具备电力工程领域安全决策、安全规划、安全组织与协调、安全控制与应对、安全教育与激励及相关学科知识，能够在供电系统的建设、运营与维护、防灾减灾等方面发挥重要作用的高端工程管理人才。

四、培养方式

以“理论筑基、实践赋能、创新落地”为主线，立足在职学习及周末集中授课特点，构建“双导师引领+集中课程学习+岗位实践融合+应用导向论文+AI 技术赋能+动态质量保障”六位一体的培养体系。聚焦工程管理一线需求，通过模块化课程、岗位实践项目、问题导向论文及 AI 技术融合，培养具备系统思维、实践创新能力、AI 应用素养和行业适配性的复合型工程管理人才，实现理论学习、技术应用与职业发展的精准衔接。

1. 双导师协同指导机制

实行“学术导师+行业导师”双导师制，学术导师由工程管理、项目管理等领域专家担任，负责夯实理论基础、传授科学方法与论文指导；行业导师优选学生所在单位或合作企业的资深工程管理者，结合学生岗位实际提供实践案例、行业动态及岗位项目指导。建立“双导师联合制定个性化培养计划-岗位实践中期联合督导-论文联合评审”机制，同步纳入 AI 技术应用指导与实践反馈，推动学术理论与岗位需求深度融合。

2. 模块化课程体系设置

采用周末集中上课模式，构建模块化课程体系。核心模块通过工程经济学、工程管理概论等课程筑牢理论根基；专业技术模块设置电力信息化与决策支持、大数据分析等课程，结合能源电力行业特色开设选修课程；教学实施采用“周末集中授课+线上辅助学习”模式，课程案例聚焦真实工程问题，通过线上学习平台实现课程资源随时调取、个性化学习路径推荐，确保理论学习与实践应用能力同步提升。

3. 岗位融合实践体系

构建岗位融合实践体系，岗位实践项目以学生现有工作岗位为依托，结合课程学习与岗位工程任务，开展工程优化、流程改进等针对性实践，强化数据建模与方案设计能力；校企联合实践针对无固定实践岗位学生，利用周末安排参与工程招投标、现场管理等一线实践，深度融入“问题发现-方案设计-落地验证”全流程；鼓励学生将岗位工作中的工程难题转化为研究课题，通过实践报告、优化方案等输出成果，实现实践能力与研究能力的协同提升。

4. 应用导向学位论文要求

学位论文严格遵循相关标准及学校规定，选题须源自学生岗位实践中的真实工程管理问题。论文工作有效时间不少于一年，需体现数据支撑、方法实用创新与实践应用价值，通过“工作问题诊断-理论方法应用-实践方案优化-实施效果验证”的逻辑链条，形成可落地的工程管理解决方案，周末集中期间定期开展论文指导与交流。

5. AI 技术赋能体系

在课程中融入技术具体应用场景的内容，开设智能决策支持系统相关专题；实践环节引导学生运用 AI 工具开展数据建模与分析，解决工程优化、流程改进等实际问题；搭建 AI 学习平台，提供课程资源调取、个性化学习推荐及技术案例库查询服务。

6. 动态质量保障机制

结合周末集中上课特点，通过课程考核、实践成果评估、中期汇报等灵活方式跟踪培养质量；整合双导师评价、学生所在单位实践反馈、行业专家评议等多元意见，形成个性化培养改进建议；定期根据行业技术发展与在职学生需求修订课程模块与实践方案，确保培养方式与工程管理行业发展同频共振。

五、课程设置及学分

（一）最低学分要求

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 30 学分，其中课程学分不少于 23 学分，必修环节 7 学分。

（二）课程及学分设置

课程和学分总体设置如下：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。

专业学位研究生可以选修一门其他学院开设的专业技术课。

工程管理专业学位硕士研究生课程设置

课程类别 ≥30 学分		课程编号	课程名称	学 分	开课 学期	备注
必修 课程	公共 必修 =8 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	
		03M5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
		05M5001	人工智能通识课 Artificial Intelligence General Course	1	1	
	专业 基础 ≥6 学 分	07M7020	定量分析：模型与方法（核心课程） Quantitative Analysis: Models and Methods	2	1	
		07M7002	工程经济学（核心课程） Engineering Economics	2	1	
		07M7003	电力工程项目管理 Power Engineering Project Management	2	1	

		07M7007	系统工程（核心课程） Systems Engineering	2	1	
		07M7021	工程管理导论（核心课程） Introduction to Engineering Management	2	1	
		07M7022	人工智能技术与应用（AI+专业课程） Artificial Intelligence Technologies and Applications	2	1	必选
选修课程	公共课=1学分	07M8019	工程管理专业英语 Professional English of Engineering Management	1	1	
		07M8039	建设工程法规 Laws and Codes of Construction Projects	1	1	
	专业技术课≥2学分	07M8007	电力信息化与决策支持（产教融合课程） Electric Power Information & Decision Support	2	2	
		07M8009	能源合同管理（产教融合课程） Energy Management Contract	2	2	
		07M8010	新能源技术 New Energy Technology	2	2	
		07M8014	能源经济学 Energy Economics	2	2	
		07M8015	能源规划与管理（产教融合课程） Energy Planning and Management	2	2	
		07M8024	智能信息处理技术 Intelligent Information Processing Technology	2	2	
		07M8045	大数据分析 Big Data Analysis	2	2	
		07M8052	绿色低碳与可持续发展 Green Low-Carbon and Sustainable Development	2	2	
		07M8048	能源经济大模型与深度强化学习 Energy Economic Large Model and Deep Reinforcement Learning	2	2	
		07M8051	AI 赋能新型电力系统运营决策与电网大模型应用 AI Empowered Operational Decision-Making of New Power Systems and the Application of Grid Large Models	2	2	
		07M8053	建设项目碳排放管理 Carbon Emission Management of Construction Project	2	2	

	特色课程 =4 学分	07M8021	学科前沿 Subject Frontier Knowledge	2	1-4	
		07M8023	学科实践 Subject Practice	2	1-4	
	公共选修 ≥2 学分	07M6005	创新创业实践 Innovation and Entrepreneurship Practice	1	1-2	必选
			见《研究生公共选修课程目录》		1-2	人文素养≥1 学分
必选环节 =7 学分		07M9006	专业实践 Professional Practice	6	1-4	
		07M9007	学术与技术交流 Academic and Technological Communication	1	1-4	

(三) 必修环节 (7 学分)

1. 专业实践 (6 学分)

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。以在职场景的项目效能提升、风险可控为核心，涵盖工程项目攻坚、管理流程诊断、风险防控方案设计等环节。依托本职工作参与项目进度优化、成本管控、质量保障及风险预警等实践，运用工程管理方法梳理流程瓶颈，结合数据分析形成可落地的改进方案，推动所在项目绩效提升与风险降低。

实践需深度融入 STEM 元素，计划中明确科学分析框架、项目数据采集技术、工程化改进路径及量化模型应用。总结报告需聚焦项目问题解决实效，突出用统计方法定位管理痛点、工程思维平衡进度与成本、数学模型优化风险防控的实践收获，彰显“问题导向、职场落地、价值创造”的特色。

2. 学术与技术交流 (1 学分)

学术与技术交流应贯穿于研究生培养的全过程，提升研究生对学科前沿、行业动态、前沿技术等方面的了解与认识。研究生应参加相关领域学术会议 1 次。

六、学位论文与申请学位实践成果

学位论文和申请学位实践成果是专业学位研究生申请学位的两种成果形式，专业学位研究生可选择其中一种申请学位。

(一) 学位论文

1. 定位与类型

学位论文立足工程管理实践需求，以解决实际工程管理问题为核心定位，需体现作者运用专业理论知识与科学方法解决实践问题的能力，且研究成果需具备明确的工程影响效果和推广应用价值。论文类型包括专题研究类、工程管理设计类、工程管理案例研究类及其他类四种，具体内容与评价标准严格遵循 MEM 教指委 2020 年发布的《工程管理硕士 (MEM) 专业学位论文标准与工作指南》。

2. 基本要求

(1) 选题与时间要求

硕士生入学后需在导师指导下了解学科动态，于第 1、2 学期内完成论文选题，选题须源自实际工程管理实践，聚焦工程全周期中的管理痛点、优化需求或创新方向。若为合作课题或在前人基础上延续的研究，需明确标注本人独立完成的工作及共同研究部分的界限。

(2) 篇幅与结构要求

开题报告字数不少于 5000 字，需阅读与课题相关的著作、学术论文或研究报告等文献不少于 50 篇，其中外文文献不少于 15 篇，所引用的参考文献能反映最新研究进展；学位论文篇幅一般在 4 万字以上（不含参考文献、致谢、附录等辅助内容），个人研究工作需独立成篇且不少于 3 章，每章内容不少于 15 页，避免章节篇幅不均衡，整体结构需完整严谨。

3. 核心内容标准

（1）理论与实践结合

通过系统的文献综述梳理国内外研究现状，明确研究的理论支撑与学术起点，展现对工程管理领域前沿动态的把握；立足实际工程场景，清晰阐述研究问题的实践背景、现实意义，确保理论应用与工程需求精准对接。

（2）方法与过程规范

详细说明研究方法的选择依据、设计逻辑及数据采集与分析过程，确保方法科学适用且贴合工程管理实践特点；研究过程需涵盖问题诊断、方案设计、实施验证等环节，形成“实践问题-理论支撑-方法应用-结果反馈”的完整闭环。

（3）成果真实可靠

以详实数据和严谨分析为基础呈现研究结果，结合工程实践进行深度解读，突出成果在优化流程、提升效率、控制风险等方面的创新性与实用价值；讨论部分需与现有实践方案或研究成果对比，明确本研究的突破点与局限性，体现批判性思维。

4. 学术规范要求

（1）引文与标注规范

所有引用的文献、数据、观点均需准确标注来源，严格遵循学术规范，杜绝抄袭、剽窃等学术不端行为；合作成果、数据来源及致谢对象需清晰说明，确保学术诚信。

（2）结构与表达要求

论文结构需逻辑严密，核心模块符合一般工程管理专业硕士毕业论文逻辑，各部分过渡自然、论证严谨；使用规范的工程管理学术语言，表达准确、简洁、专业，避免模糊表述，确保可读性与专业性。

5. 流程环节要求

学位论文需依次完成开题报告、中期检查、论文评审与答辩等环节，各环节时间节点严格按照学校相关规定执行。开题报告需通过专家论证明确研究可行性；中期检查重点评估研究进展与阶段性成果；评审与答辩环节需考察论文的实践价值、学术规范及作者的工程管理能力，通过后方可授予学位。

6. 工程管理专业学位研究生在学期间应积极参加本学科的国内外学术交流活动、进行相应的科研工作，硕士研究生在论文答辩前必须达到以下条件之一，方可参加学位论文答辩：

（1）以第一作者身份（以第二作者身份，导师须为第一作者）在学期间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。

（2）以第一作者身份（以第二作者身份，导师须为第一作者）在学期间获得中国专业学位中心入库案例 1 篇（含研究型或教学型案例）。

（3）以第一申请人身份（以第二申请人身份，导师需为第一申请人）申请发明专利（获得专利申请号）1 项或授权实用新型专利 1 项。

（4）以第一申请人身份（以第二申请人身份，导师需为第一申请人）获得软件著作权 1 项。

（5）以第一参与人身份，获得省部级及以上学科竞赛奖项 1 项。

所有申请学位人员，在学期间所获得与学位论文相关的成果，作者和第一署名单位必须是上海电力大学。

（二）申请学位实践成果

申请学位实践成果应聚焦工程实际需求，通过学位申请人的实践活动产生具有应用性、先进性的成果，主要以实体或工程形象展示形式呈现。体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有运用科学方法、技术手段、人文和环保知识等解决工程实际问题的能力。以实践成果申请学位，应包括可展示实体形式和实践成果总结报告书面形式。

专业学位研究生的申请学位实践成果工作是研究生培养的重要组成部分，是对研究生进行科学研究或承担专门技术工作的全面训练，是培养研究生创新能力和实践能力以及综合运用所学知识发现问题、分析问题和解决问题能力的主要环节。

1. 申请学位实践成果应经过开题报告（实践成果可行性论证报告）、中期检查、预审（实践成果展示与鉴定）、评阅与答辩等环节，各环节的时间节点和具体要求，按学校相关规定和各专业具体要求执行。

2. 申请学位实践成果须与实践紧密结合，应符合教育部和专业学位全国教育指导委员会的相关规定，应反映学位申请人具有承担专业实践工作的能力。申请学位实践成果必须由研究生独立完成，时间一般为1年。

3. 申请学位实践成果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。其他形式的申请学位实践成果，各院部可自行探索并制定相应标准。

4. 工程管理专业学位研究生在学期间应积极参加本学科的国内外学术交流活动、进行相应的科研工作，硕士研究生在实践成果答辩前必须达到以下条件之一，方可参加学位论文答辩：

（1）以第一作者身份（以第二作者身份，导师须为第一作者）在学期间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。

（2）以第一作者身份（以第二作者身份，导师须为第一作者）在学期间获得中国专业学位中心入库案例1篇（含研究型或教学型案例）。

（3）以第一申请人身份（以第二申请人身份，导师需为第一申请人）申请发明专利（获得专利申请号）1项或授权实用新型专利1项。

（4）以第一申请人身份（以第二申请人身份，导师需为第一申请人）获得软件著作权1项。

（5）以第一参与人身份，获得省部级及以上学科竞赛奖项1项。

所有申请学位人员，在学期间所获得与学位论文相关的成果，作者和第一署名单位必须是上海电力大学。

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。

“工业工程与管理（125603）”专业学位硕士研究生培养方案

一、培养目标

培养掌握马克思主义基本原理、中国特色社会主义理论体系及习近平新时代中国特色社会主义思想，具备良好的政治素质和职业道德，掌握系统规划与设计、定量分析与评价、管理优化与决策等专业知识和能力，具备系统化思维、批判性精神、创新意识、战略眼光、国际视野、团队合作与领导力的高层次、复合型工程管理人才。培养目标具体如下：

1. 职业伦理素养

诚信执业素养：系统掌握电力行业职业道德规范与数据安全标准，坚守电力大数据采集、分析及决策环节的真实性原则，将数据伦理融入电力负荷预测、碳数据核算等全流程，杜绝数据篡改、隐私泄露等违规行为。

责任践行素养：立足电力生产与能源利用全链条，将电力安全、工程质量理念贯穿项目全周期；聚焦“双碳”目标与能源安全，在电力工程规划中融入低碳设计、节能降损方案，助力电力行业绿色低碳转型。

2. 工业工程核心素养

流程优化素养：筑牢电力工程全流程管理、能源系统优化等核心理论基础，掌握电力项目 WBS 分解、碳成本核算、负荷调度优化等专业工具；精准识别电力工程建设、能源转换环节瓶颈，具备复杂电力系统效率提升能力。

技术融合素养：紧跟电力大数据、数字孪生等技术趋势，熟练运用电力数据中台、工程管理信息系统；能将机器学习、大数据挖掘技术融入电力负荷预测、碳足迹追踪、电力工程智能巡检等场景，推动电力管理数字化升级。

3. 跨域协同素养

资源整合素养：基于电力系统特性统筹整合发电、输电、配电及碳资源，构建“源网荷储碳”协同体系；在电力工程总包、能源规划项目中，实现技术、资金、数据及碳配额的动态优化配置。

场景落地素养：具备电力领域问题转化能力，针对电力大数据决策、新能源项目管理、区域碳规划等场景，制定可落地的精益改善方案；推动先进管理理念向电力负荷调度、低碳工程实施等实践转化，提升电力企业运营效能。

4. 系统战略素养

系统优化素养：在跨学科协作中保持电力系统全局视角，科学研判电力技术方案与碳管理策略的适配性；有效协调电力工程管理、能源经济分析、碳政策合规等跨领域工作，保障电力-碳系统整体最优。

行业洞察素养：以国际视野跟踪全球电力市场化改革、能源转型与碳规则演进趋势，把握新型电力系统、“双碳”目标下的行业机遇；通过电力市场研究与能源政策分析，为电力企业战略决策提供前瞻性支撑。

5. 持续创新素养

动态学习素养：树立终身学习理念，建立电力-碳交叉领域知识更新机制，快速吸纳电力 AI 算法、碳核算新标准、新型储能技术等前沿知识；熟练运用电力大数据分析工具与能源系统优化模型，保持专业能力的先进性。

创新转化素养：深化对电力系统与能源碳管理运行规律的理解，持续探索电力大数据驱动决策、低碳电力工程管理等模式创新；在电力实践中推动管理理论与技术工具的融合应用，为电力行业高质量发展提供可持续智力支持。

二、学习年限

硕士研究生学制为 2.5 学年，全日制硕士研究生修读年限 2-4 年，最长修读年限不得超过 5 年。

三、研究方向

本学科的主要研究方向包括（但不限于）：

1. 电力大数据管理及应用

将管理理论与数据科学紧密结合，综合运用经济学、统计学、运筹学、生产与运营管理、会计学、财务学等基础学科的基本理论和基本知识，结合大数据分析和处理技术解决电力企业经营管理中的决策问题，侧重于研究电力领域中大数据分析与挖掘、大数据处理与计算、大数据应用与智能决策等。

2. 电力工程管理

将管理理论与管理实践紧密结合，综合运用系统科学、管理科学、数学、经济和行为科学及工程方法，结合信息技术研究解决电力工程与项目管理方面的有关理论与实践问题，侧重于研究电力工程管理领域决策与实施过程中的管理问题。

3. 能源规划与碳管理

综合运用系统科学、管理科学、数学、经济和行为科学及工程方法，研究能源系统的结构、开发、生产、转换、使用和分配等环节协调发展的战略、规划设计、政策、措施等，以及如何通过优化能源资源配置，提高能源资源利用效率，同时减少碳排放。

四、培养方式

以“理论筑基、实践赋能、创新落地”为主线，构建“双导师引领+课程学习+专业实践+学位论文+动态质量保障”五位一体的培养体系。聚焦能源电力领域工业工程及管理需求，通过跨学科课程模块、沉浸式实践训练、靶向性论文研究，培养具备系统优化思维、数字技术应用能力和工程创新素养的复合型高端管理人才。

1. 双导师协同指导机制

实行“学术导师+行业导师”双导师制，学术导师由工业工程、管理科学等领域专家担任，负责夯实学生理论基础、指导研究方法与学位论文；行业导师遴选自电力企业、能源工程公司的资深管理者，提供工程实践案例、行业前沿动态与实践项目指导。建立“双导师联合制定培养计划-中期联合评估-论文联合评审”全流程协同机制，确保学术培养与产业需求无缝衔接。

2. 模块化课程体系设计

模块化课程设计构建“基础筑牢-技术强化-特色拓展-实践落地”体系，专业基础模块通过定量分析、工程经济学、系统工程、工程管理导论及人工智能技术与应用等课程，多维度夯实流程优化、效率提升等理论根基；专业技术模块设置运营管理、供应链管理、工程系统优化、大数据分析等课程池，以精准对接工程系统优化、智能决策等实践需求；专业选修模块紧扣能源电力产业需求，开设能源合同管理、新能源技术课程拓展能源特色竞争力；教学实施采用“案例教学+项目训练+行业研学”模式，通过真实案例拆解、课程设计项目、企业现场研学深化理论与实践衔接，提升理论应用与问题解决能力。

3. 全周期专业实践体系

托校内工业工程实验室与能源电力仿真平台，开展流程建模与仿真、生产系统优化、电力负荷预测等专项实训以强化工具应用与方案设计能力；与发电企业、电网企业和能源电力工程企业共建实习基地，安排学生参与电力工程建设管理、电厂运营优化、能源规划项目等一线实践，深度融入“发现问题-分析问题-优化方案-落地验证”全流程；同时鼓励学生将实习

中发现的工程问题转化为研究课题，通过实践报告、优化方案等形式输出成果，实现实践能力与研究能力的协同提升。

4. 高质量学位论文要求

学位论文严格遵循《工程管理硕士（MEM）专业学位论文标准与工作指南》及学校规定，选题须紧密结合能源电力领域工业工程与管理实际问题，聚焦电力流程优化、能源系统效率提升、低碳工程管理等方向。论文工作有效时间不少于一年，需体现数据支撑、方法创新与实践价值，通过“理论分析-模型构建-案例验证-应用建议”的逻辑链条，形成可落地的工程管理解决方案。

5. 动态质量保障机制

建立“过程跟踪+多元评价+持续优化”的质量保障体系，通过课程考核、实践表现、中期检查、论文预审等多环节跟踪培养质量；整合双导师评价、企业实践反馈、同行评审等多元意见，形成个性化培养改进建议；定期修订课程体系与实践方案，确保培养模式与能源电力行业发展同频共振。

五、课程设置及学分

（一）最低学分要求

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 30 学分，其中课程学分不少于 23 学分，必修环节 7 学分。课程和学分总体设置如下：

（二）课程及学分设置

专业学位研究生必须至少选修一门其他学院开设的专业技术课。

工业工程与管理专业学位硕士研究生课程及学分设置

课程类别 ≥30 学分		课程编号	课程名称	学分	开课 学期	备注
必修课程	公共基础=8 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	
		03M5001	科研伦理与学术规范 Research Ethics and Academic Norms	1	1	
		10M5004	工程伦理 Engineering Ethics	1	1	
		05M5001	人工智能通识课 Artificial Intelligence General Course	1	1	
	专业基础≥6 学分	07M7020	定量分析：模型与方法（核心课程） Quantitative Analysis: Models and Methods	2	1	
		07M7002	工程经济学（核心课程） Engineering Economics	2	1	

		07M7007	系统工程（核心课程） Systems Engineering	2	1	必选
		07M7021	工程管理导论（核心课程） Introduction to Engineering Management	2	1	
		07M7022	人工智能技术与应用（AI+专业课程） Intelligent Technology and Applications	2	1	
选修课程	专业技术课 ≥3 学分	07M8042	运营与管理（领域核心课程） Operations and management	2	1	
		07M8043	供应链与物流管理（领域核心课程） Supply chain and logistics management	2	1	
		07M8049	能源电力系统智能优化与决策 Intelligent Optimization and Decision Making of Energy and Power Systems	2	1	
		07M8045	大数据分析（领域核心课程） Big Data Analysis	2	1	
		07M8046	领导力与沟通（领域核心课程） Leadership and Communication	2	1	
		07M8047	工程系统建模与分析（领域核心课程） Engineering System Modeling and Analysis	2	1	
		07M8009	能源合同管理 （产教融合课程，交叉课程） Energy Management Contract	2	1	
		07M8010	新能源技术 New Energy Technology	2	1	
		07M8007	电力信息化与决策支持（产教融合课程） Electric Power Information& Decision Support	2	1	
		07M8014	能源经济学（交叉课程） Energy Economics	2	1	
		07M8048	能源经济大模型与深度强化学习 Energy Economic Large Model and Deep Reinforcement Learning	2	1	
		07M8051	AI 赋能新型电力系统运营决策与电网大模型应用 AI Empowered Operational Decision-Making of New Power Systems and the Application of Grid Large Models	2	1	
		07M8050	能源电力数据算法设计与应用 Algorithm Design and Applications for Energy and Power Data	2	1	

		07M8052	绿色低碳与可持续发展 Green Low-Carbon and Sustainable Development	2	1	
			见《研究生学科交叉课程目录》		1	≥1 学分
	专业特色=4 学分	07M8021	学科前沿 Subject Frontier Knowledge	2	1	
		07M8023	学科实践 Subject Practice	2	1	
	公共选修≥2 学分	07M6005	创新创业实践 Innovation and Entrepreneurship Practice	1	1-2	必选
			见《研究生公共选修课程目录》		1	人文素养≥1 学分
	必修环节=7 学分	07M9006	专业实践 Professional Practice	6	1-4	
		07M9007	学术与技术交流 Academic and Technological Communication	1	1-4	

(三) 必修环节 (7 学分)

1. 专业实践 (6 学分)

鼓励到企业进行,可采用集中实践与分段实践相结合的方式。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。

工业工程与管理践习围绕流程优化、效率提升,设应用研究、专业调研、专业实验、专业实习模块。应用研究用工业工程方法与运筹模型解决生产瓶颈;专业调研结合数据分析形成改进方案;专业实验通过仿真软件与统计分析验证优化规律;专业实习参与实际项目,用 STEM 知识提升企业关键绩效。

实践需融入 STEM 元素:计划中明确科学分析框架、技术工具方案、工程闭环思维及数学模型依据。总结报告需阐述能力提升成效,重点体现用统计学定位问题、工程思维平衡效率成本、数学模型优化资源的实践收获。

2. 学术与技术交流 (1 学分)

学术与技术交流应贯穿于研究生培养的全过程,提升研究生对学科前沿、行业动态、前沿技术等方面的了解与认识。研究生应参加相关领域学术会议 1 次。

六、学位论文与申请学位实践成果

学位论文和申请学位实践成果是专业学位研究生申请学位的两种成果形式,专业学位研究生可选择其中一种申请学位。

(一) 学位论文

1. 定位与类型

学位论文立足工业工程及管理实践需求,以解决生产流程优化、系统效率提升、能源资源配置等实际问题为核心定位,需体现作者运用工业工程理论、系统优化方法及数字化工具解决实践问题的能力,研究成果需具备明确的效率改进效果、成本降低价值或管理优化效益,且可推广应用于同类工业场景。论文类型包括专题研究类、工程管理设计类、工程管理案例

研究类及其他类四种，具体内容与评价标准严格遵循 MEM 教指委 2020 年发布的《工程管理硕士（MEM）专业学位论文标准与工作指南》。

2. 基本要求

（1）选题与时间要求

硕士生入学后需在导师指导下聚焦工业工程领域动态，重点关注能源电力生产流程、智能制造系统、低碳工程管理等方向，于第 1、2 学期内完成论文选题，选题须源自真实工业场景，聚焦流程瓶颈、资源浪费、效率低下等实践痛点。若为团队合作课题或在前人研究基础上延续的工作，需清晰界定本人独立完成的研究内容、方法创新及数据贡献，明确区分共同研究部分的界限。

（2）篇幅与结构要求

开题报告字数不少于 5000 字，需阅读与课题相关的著作、学术论文、行业报告等文献不少于 50 篇，其中外文文献不少于 15 篇，且需涵盖工业工程优化方法、能源电力系统管理等领域前沿成果；学位论文篇幅一般在 4 万字以上（不含参考文献、致谢、附录、图表注释等辅助内容），个人研究工作需独立成篇且不少于 3 章，每章内容不少于 15 页，避免章节篇幅失衡，整体需涵盖引言、文献综述、研究方法、结果分析、讨论与结论等核心模块，结构完整严谨。

3. 核心内容标准

（1）理论与实践结合

通过系统文献综述梳理工业工程优化理论、系统工程方法及能源电力领域研究现状，明确研究的理论支撑（如精益管理、约束理论、运筹优化等）与学术起点，展现对工业工程前沿动态的把握；立足生产现场、能源系统等实际场景，清晰阐述研究问题的实践背景（如流程冗余、能耗过高、资源错配等）及解决价值，确保理论方法与工业实践需求精准对接。

（2）方法与过程规范

详细说明研究方法的选择依据（如为何采用仿真建模而非单纯数据分析）、设计逻辑（如流程建模步骤、优化参数设定）及数据采集与分析过程（如现场调研数据、生产日志数据的获取与处理），确保方法科学适用且贴合工业工程实践特点（如融入精益工具、数字孪生仿真、大数据分析等）；研究过程需涵盖问题诊断、模型构建、方案优化、实践验证等环节，形成“工业痛点-理论方法-优化方案-效果验证”的完整闭环。

（3）成果真实可靠

以详实的生产数据、仿真结果或现场验证数据为基础呈现研究成果，结合工业场景进行深度解读，突出成果在流程效率提升、能源消耗降低、生产成本节约、管理流程简化等方面的创新性与实用价值；讨论部分需与现有工业方案或研究成果对比，明确本研究在方法适配性、实践落地性等方面的突破点与局限性，体现对工业工程问题的批判性思考。

4. 学术规范要求

（1）引文与标注规范

所有引用的理论方法、数据资料、仿真模型及观点均需准确标注来源，严格遵循学术规范，杜绝抄袭、剽窃、数据造假等学术不端行为；对于现场采集的生产数据、企业提供的管理案例，需明确数据授权来源；团队合作开发的仿真工具、共同完成的前期研究，需清晰说明本人贡献部分，确保学术诚信。

（2）结构与表达要求

论文结构需逻辑严密，核心模块符合工业工程专业硕士论文逻辑框架，各章节之间过渡自然，论证过程严谨；使用规范的工业工程学术语言，表达准确、简洁、专业，避免模糊表述或非专业词汇，确保论文的可读性与专业性。

5. 流程环节要求

学位论文需依次完成开题报告、中期检查、论文评审与答辩等环节，各环节时间节点严格按学校相关规定执行。开题报告需通过专家论证明确研究可行性；中期检查重点评估研究进展与阶段性成果；评审与答辩环节需考察论文的实践价值、学术规范及作者的工程管理能力，通过后方可授予学位。

6. 工业工程与管理专业学位研究生在学期间应积极参加本学科的国内外学术交流活动、进行相应的科研工作，学位论文答辩前必须达到以下条件之一，方可参加答辩：

（1）以第一作者身份（以第二作者身份，导师须为第一作者）在学期间在本学科或相关学科的北大中文核心期刊、南大核心（CSSCI）及扩展版期刊、CSCD、AMI 核心、国际重要期刊（被 SCI、SSCI、EI 检索期刊收录）上发表或录用 1 篇及以上的学术论文。

（2）以第一作者身份（以第二作者身份，导师须为第一作者）在学期间获得中国专业学位中心入库案例 1 篇（含研究型或教学型案例）。

（3）以第一申请人身份（以第二申请人身份，导师需为第一申请人）获得授权发明专利一项。

（4）以第一参与人身份（排名第一），获得中国国际大学生创新大赛省赛一等奖或国家奖项，“挑战杯”系列赛获省赛金奖或国家级奖项。

所有申请学位人员，在学期间所获得与学位论文相关的成果，作者和第一署名单位必须是上海电力大学。

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，按学校相关规定和各专业具体要求执行。

（二）申请学位实践成果

申请学位实践成果应聚焦工程实际需求，通过学位申请人的实践活动产生具有应用性、先进性的成果，主要以实体或工程形象展示形式呈现。体现学位申请人在本专业领域掌握坚实的理论基础和系统的专业知识，具有运用科学方法、技术手段、人文和环保知识等解决工程实际问题的能力。以实践成果申请学位，应包括可展示实体形式和实践成果总结报告书面形式。

专业学位研究生的申请学位实践成果工作是研究生培养的重要组成部分，是对研究生进行科学研究或承担专门技术工作的全面训练，是培养研究生创新能力和实践能力以及综合运用所学知识发现问题、分析问题和解决问题能力的主要环节。

1. 申请学位实践成果应经过开题报告（实践成果可行性论证报告）、中期检查、预审（实践成果展示与鉴定）、评阅与答辩等环节，各环节的时间节点和具体要求，按学校相关规定和各专业具体要求执行。

2. 申请学位实践成果须与实践紧密结合，应符合教育部和专业学位全国教育指导委员会的相关规定，应反映学位申请人具有承担专业实践工作的能力。申请学位实践成果必须由研究生独立完成，时间一般为 1 年。

3. 申请学位实践成果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。其他形式的申请学位实践成果，各院部可自行探索并制定相应标准。

4. 工业工程与管理专业学位研究生在学期间应积极参加本学科的国内外学术交流活动、进行相应的科研工作，学位论文答辩前必须达到以下条件之一，方可参加答辩：

（1）以第一作者身份（以第二作者身份，导师须为第一作者）在学期间在本学科或相关学科的北大中文核心期刊、南大核心（CSSCI）及扩展版期刊、CSCD、AMI 核心、国际重要期刊（被 SCI、SSCI、EI 检索期刊收录）上发表或录用 1 篇及以上的学术论文。

（2）以第一作者身份（以第二作者身份，导师须为第一作者）在学期间获得中国专业学位中心入库案例 1 篇（含研究型或教学型案例）。

(3) 以第一申请人身份（以第二申请人身份，导师需为第一申请人）获得授权发明专利一项。

(4) 以第一参与人身份（排名第一），获得中国国际大学生创新大赛省赛一等奖或国家奖项，“挑战杯”系列赛获省赛金奖或国家级奖项。

所有申请学位人员，在学期间所获得与学位论文相关的成果，作者和第一署名单位必须是上海电力大学。

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。

上海电力大学研究生学科交叉课程目录

序号	开课院部	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	01M8047	动力机械强度与振动 Machinery Strength and Vibration	1	1
4	能源与机械工程学院	01M8060	能源电力装备应用 Energy and Power Equipment	1	1
5	能源与机械工程学院	01M8061	测试原理、传感器与系统 Testing Principles, Sensors and Systems	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 Progress	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	环境与化学工程学院	02M8065	面向碳中和的能源变革 Energy Revolution towards Carbon Neutrality	1	1
10	电气工程学部	03M8031	新型电力系统规划 New Power System Planning	2	1
11	电气工程学部	03M8033	电力市场理论与技术 Theory and Technology for Electricity Market	2	1
12	电气工程学部	03M8044	工程项目案例与财务知识 Engineering Project Cases and Financial Knowledge	2	1
13	人工智能学部	04M8002	设备状态监测与故障诊断 Monitoring of Equipment Condition and Fault Diagnosis	2	1
14	人工智能学部	04M8003	新能源发电检测与控制 Detection and Control of New Energy Power Generation	2	1

15	人工智能学部	04M8005	机器视觉 Machine Vision	2	1
16	人工智能学部	04M8020	智能发电技术 Smart Generation Technology	2	1
17	人工智能学部	05M8003	智能电网信息安全技术 Information Security Technology of Smart Grid	2	1
18	人工智能学部	05M8021	图数据挖掘 Graph Mining	2	1
19	人工智能学部	05M8027	计算机视觉 Computer Vision	2	1
20	人工智能学部	06M8011	电气检测与节能控制 Electrical Diagnostic And Energy Saving Control	2	1
21	人工智能学部	06M8030	云计算与边缘计算 Cloud and Edge Computing	2	1
22	人工智能学部	06M8043	现代电磁测量技术 Modern Electromagnetic Measurement Technology	2	1
23	人工智能学部	06M8045	现代传感器技术与应用 Technology and Application of Modern Sensors	2	1
24	经济与管理学院	07M8009	能源合同管理 Energy Management Contract	2	1
25	经济与管理学院	07M8014	能源经济学 Energy Economics	2	1
26	经济与管理学院	07M8031	博弈论 Theory of Game	1	1
27	经济与管理学院	07M8049	能源电力系统智能优化与决策 Intelligent Optimization and Decision Making of Energy and Power Systems	2	1
28	数理学院	08M8003	现代分析测试技术 Modern Analysis Determination Techniques	2	1
29	数理学院	08M8012	数据科学导论 Introduction to Data Acience	2	1
30	数理学院	08M8029	时间序列分析 Time Series Analysis	2	1
31	数理学院	08M8032	近代物理实验原理与分析仪器 Modern Physics Experiment Principle and Analytical Instruments	3	1

32	文科学部	09M8011	国际会议翻译 International Conference Translation	2	1
33	文科学部	09M8020	跨文化交际与传播 Intercultural Communication	2	1

上海电力大学研究生公共选修课程目录

类别	课程编号	课程名称	学分	学期	备注
思哲类	10M6006	中国优秀传统文化经典导读 The Introduction to Chinese Excellent Traditional Culture Classics	1	1	
	10M6009	生涯团体辅导实训 Career Group Counseling & Training	1	1	
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	1	
	07M6002	经济学 Economics	2	1	
	07M6003	管理学 Management	2	1	
数学类	08M6002	最优化方法 Optimization	2	2	
	08M6004	数理统计 Mathematical Statistics	2	2	
外语类	09M6004	第二外语-日语 Japanese Language	2	1	
	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	学术英语文献阅读与综述 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	
	09M6016	跨文化传播与翻译 Intercultural Communication and Translation	2	1	
	09M6017	初级法语 Elementary French	2	1	
	09M6018	法语语言文化 French language and culture	2	1	
	09M6019	国际工程管理英语 International Engineering Management English	2	1	
写作及检	02M6001	学术规范与论文写作指导 Academic Standards and Guidance for Thesis	1	1	

索类		Writing			
	14M6002	科技文献及专利信息检索 Scientific and Technological Literature and Patent	1	1	
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	1	工程专业 学位 硕士 必选 1 学分
	12M6003	舞蹈鉴赏 Dance Appreciating	1	2	
	12M6004	摄影 Photography	1	2	
	12M6007	声音语言艺术赏析 Appreciation of Sound Language Art	1	2	
	12M6008	流行音乐鉴赏 Appreciation of Pop Music	1	2	
	12M6009	电影音乐 Film Music	1	2	
体育健身类	13M6001	篮球 Basketball	1	1	
	13M6008	羽毛球 Badminton	1	1	
	13M6009	网球 Tennis	1	1	
	13M6010	乒乓球 Table Tennis	1	1	