

“三同三融”培养“AI+电力”复合型人才

文 上海电力大学计算机科学与技术学院 张传林 徐曼 叶文璐 齐永晓 魏建华



上海电力大学计算机学院聚焦“AI+电力”复合型人才培养,创新实施以“产教融合+三微联动+实践育人”为主要内容的计算机专业应用型人才培养模式改革。围绕“人才培养与产业需求同频共振、教学内容与技术迭代同步更新、实践能力与职业发展同向提升”目标,通过深化产教融合,构筑“微专业、微订单、微课程”三微联动体系,搭建“课赛结合-双证融通”的实践育人新体系,持续深化长周期“3+X”企业实习实践等一系列举措,探索符合产业发展,具备职业定制、技术实战特色的人才培养新路径,赋能学生个性化职业发展,为能源电力高校应用型人才培养提供了生动实例。

推进电力产业与数智化技术深度融合,是解决新型电力系统建设中由于新能源新大规模接入而带来的间歇性随机变化、海量且分散、多维度复杂性高、波动难以预测等一系列难题的关键路径。因此,面向行业发

展趋势和需求,高质量培养“AI+电力”复合型、应用型、创新型人才是能源电力特色高校教学改革的重要方向。

“AI+电力”复合型人才应掌握自动化运维工具链和云平台知识;具备电力业务理解与安全操作能力,了解

电力业务和安全规范。目前,国内相关电力类院校在能源电力数智化人才培养体系方面与电力企业的需求匹配度仍有较大差异。电力企业自主培养通常需要投入12-18个月的在职专业培训才能补齐员工的数智

化基础能力。

上海电力大学计算机科学与技术专业是华东地区唯一深度服务能源电力数智化产业发展的计算机专业。近年来,学校立足电力行业特色,结合人工智能时代计算机学科新发展对计算机系统能力的核心要求,以及新型电力系统发展对能源电力数智化人才的新需求,以“人才培养与产业需求同频共振、教学内容与技术迭代同步更新、实践能力与职业发展同向提升”为核心目标,实施计算机专业应用型人才培养模式改革,深化产教融合,着力构建校企协同育人新生态,探索形成“三同三融”体系化“AI+电力”复合型育人新模式。2025年,计算机科学与技术专业获批为上海市应用型本科高校人才培养模式改革首批试点专业。

“三同三融”体系化“AI+电力”复合型人才培养模式主要包含三个方面:一是从组织保障、机制保障、平台建设、师资建设等四个方面深化产教融合,并辅以科教融汇与学科交叉融合,构建多方协同育人新生态;二是紧跟电力产业发展开设微专业,与企业联合开展职业定位精准的特色微订单,在暑期集中开设以“技术融合-虚实结合-案例驱动”为特征的企业强化技术实战微课程,通过“三微联动”探索应用型人才培养新路径;三是重构“理论-实验-实践”三位一体课程体系,实施“课赛结合-双证融通”教学改革,构建“3+X”多元创新综合实践学分置换体系等,强化创新实践能力培养,构建实践育人

新高地。

深化产教融合 构建协同育人新生态

围绕“人才培养与产业需求同频共振、教学内容与技术迭代同步更新、实践能力与职业发展同向提升”目标,从四个方面深化产教融合,构建企业与高校协同的育人新生态。

一是组织保障。建立企业主导的应用型人才培养教学指导委员会,审议试点专业计算机科学与技术专业人才的培养方案、课程教材、企业实习和教学质量、学业水平评价等事项,确保人才培养紧贴产业实际需求。通过走访调研百余家企业,精准对接能源电力等行业企业对数智化人才需求。

二是制度保障。学院制定《计算机科学与技术学院推动应用型人才培养模式改革试点专项工作的若干措施》,在应用型师资、产教融合教学团队建设、教材、课赛证融通、实习实践、教学质量保障等方面提供制度保障,推动改革举措系统化落地。

三是平台支撑。校企共建高水平产教融合实训平台。学院建设了一系列面向能源电力数智化转型需求的高水平产教融合实验教学平台,为专业开展实验实践教学提供产业级实验实训平台支撑。例如,与郑州云海科技公司共建“面向能源电力数字化人才培养的一体化虚拟实训平台”,支撑计算机专业基础课、专业核心课与专业选修课的实验及实训;与华为共建“面向智慧能源的人工智能全栈

式创新实践平台”,涵盖国产芯片、国产操作系统、AI架构、智能边缘设备等人工智能类信创课程、能源电力应用实践案例实验实训课程;与星环科技公司共建“电力大数据分析 & 展示平台”,支撑大数据存储、分析与处理等课程,对接能源电力大数据分析 & 系统开发与应用。此外,学校与特斯拉上海公司共建的“未来能源创享中心”以及与国网公司共建的“校园微电网”,也为学生深入了解能源电力基础技术及应用场景提供了良好的支撑。

四是师资建设。强化产教融合教学团队建设。学院组建了多支由校内专任教师与行业企业专家共同参与的产教融合教学团队,汇聚校企双方优势,协同设计并实施教学。教学团队在课程建设和教学方法上积极创新,探索项目式、案例式等多样化教学法,强化学生实操能力培养。面向能源电力企业数字化人才培养的计算机科学与技术专业产教融合教学团队、面向“AI+电力”复合型人才培养的人工智能产教融合教学团队均获评校级产教融合优秀教学团队。《软件项目综合实践》产教融合教学案例获得2025年中国高校计算机教育大会教学案例大赛三等奖。基于“产教融合-课赛结合-双证融通”模式的“面向应用型人才培养的操作系统课程教学设计与实践”教改论文获得2025年中国高校计算机教育大会最佳论文奖。操作系统原理课程组参加教育部计算机“101计划”教材试点,被评为优秀教材试点应用项目。

“三微联动”体系 探索人才培养新路径

“微专业”紧跟产业发展前沿。学校紧跟技术与行业发展前沿,引进行业企业师资,组建产教融合教学团队,开设新型“微专业”。依托上电-临港人工智能现代产业学院开设电力人工智能微专业;依托上电-特斯拉现代产业学院开设新能源汽车微专业等新型微专业。微专业课程由校企师资共同开发并实施小班化教学,校企联合开展实践实操教学和企业实习实训,具有学习方式灵活、学制短、内容前沿新颖等特点,为应用型人才培养新模式提供了有益探索。

“微订单”精准实施职业技能定制。学校紧密对接学生高质量就业需求,与临科数华、高知特等知名人工智能企业签订“微订单”培养合作协议,开展“全周期、多维度”的企业定向人才培养。微订单学生实施工学交替的学习模式,校企“双基地双导师”指导实习,灵活安排寒暑期短期实习实训以及第七学期的长周期企业实训。深度定制化培养实现了人才培养与定向合作企业需求的无缝衔接。

“微课程”强化技术应用实战。面向人工智能技术发展前沿,与企业合作灵活开设交叉技术融合、前沿技术应用实训型“微课程”。微课程通常为1-2周,采用项目制学习模式,学生在实践中掌握人工智能行业最新前沿技术发展动态。2025年开设《量子计算赋能+综合实训》《智能机器人工作站与数字孪生技术综合

实践》《云原生&开源技术夏令营》《增强现实AR技术综合实践》等4门微课程,共有109人参加。

“双创”能力导向 构建实践育人新高地

深化“理论-实验-实践”三位一体课程教学改革,强化实践能力培养。学校通过修订培养方案,实施专业类课程教学改革,使专业培养方案中实验实践环节占比达50%以上。新开设《人工智能技术及电力系统应用》《大数据技术及电力系统应用》《电力智能系统综合实践》等10余门具有鲜明能源电力行业特色的新型项目制、模块化实践课程,强化人工智能技术应用实践能力培养。

强化双创竞赛与职业技能认证,强化学生综合创新能力。通过构筑“产教融合-双证融通-课赛结合”专业核心课程培养体系、打造本科生科研创新训练计划(SRTP)、深入改革“课-赛-践-创”的双创教育机制,将竞赛与职业技能认证融入人才培养全过程。学校实施应用型人才培养模式试点改革以来,学生在各类学科竞赛与创新创业项目中获上海市级及以上奖项200余项;100余人通过华为鲲鹏/昇腾微认证;200余人获得“英伟达深度学习基础证书”,300余人获得人社局程序设计员、人工智能训练师等职业技能证书。

深化“3+X”企业实习实践,赋能学生个性化发展。应用型人才培养改革试点专业大四学年不开课,基于50余家与学校长期深度合作的数智

化企业实习实践基地,学生参加为期6-12个月的“3+X”企业实习实践,实行校企“双导师”指导制度,学生在真实工作环境中提升工程实践能力和职业素养。同时,为选择考研的学生设置了十余项“3+X”学分置换方案,鼓励学生通过高水平学科竞赛、科研创新成果、创业实践、国外游学等多种途径置换实习实践学分,为学生提供了多样化的实践路径,促进个性化发展和创新能力培养。

应用型人才培养改革成效

上海电力大学计算机科学与技术专业聚焦“AI+能源电力”,以“人才培养与产业需求同频共振、教学内容与技术迭代同步更新、实践能力与职业发展同向提升”为核心改革目标,以“产教融合+三微联动+实践育人”为改革路径,从组织保障、制度保障、平台支撑、师资建设四个方面构建产教融合多方协同育人新生态。近年来,毕业生在能源电力行业就业比重逐年提升,学生选择在上海市内就业服务地方经济发展的比例超过50%,毕业去向落实率均在97%以上。“三同三融”应用型人才培养模式实施以来,已在多个相关兄弟院系专业进行推广应用,为能源电力类高校培养新型电力系统建设亟需的能源电力企业数智化应用型人才提供了借鉴。

基金项目:上海市教育科学研究项目《“AI+能源电力”计算机类高水平应用型人才模式研究》(项目编号:C2025263)。CEPE