

“五步两化四协同”培养应用型软件人才——金陵科技学院软件工程学院教学改革与实践

金陵科技学院软件工程学院国家一流软件专业聚焦江苏省“1650”产业体系中先进制造业“核心信息技术集群”和“信息技术应用创新”重点产业链建设对应用型软件人才的迫切需要，在江苏省首批品牌专业建设的坚实基础上，创新构建“五步两化四协同”应用型软件人才培养体系，取得显著成效。

“双引擎”驱动：铸就高质量育人之路

该专业认真落实立德树人根本任务，服务国家战略需求，紧扣地方产业发展脉搏，精心打造“五步迭代法”与“‘两化’持续改进机制”两大核心引擎，驱动应用型软件人才培养体系不断创新升级。

（一）引擎一：“五步迭代法”保障人才培养方案持续改进

第一步“融标准”，参与研制工业和信息化部门信息技术服务人才国家标准，将教育部门工程教育认证规范、专业标准与立德树人根本任务深度融合，确保人才培养方向与国家战略同频共振；第二步“构体系”，推动产业需求与课程体系融合，构建“知识传授+能力培养+价值塑造”“三位一体”的理实一体化课程体系，让学生在掌握技能的同时，厚植家国情怀；第三步“创模式”，创新实践教学体系，实现“问题与案例驱动的课内实践分级教学、工程师主导

的项目驱动综合实践教学、基于企业真实项目的毕业设计”三级联动；第四步“成系统”，有效统筹18个教学与科研平台，构建一体化条件支撑系统，为思政教育与专业教育的融合提供保障；第五步“建机制”，通过“双投入”“双培养”“双管理”，实现产教融合全过程质量保障和建立持续改进闭环，确保立德树人落地见效。

（二）引擎二：“国际化、数字化”机制促进课程质量持续提升

依托省级示范中澳合作项目，深化内涵建设，推动教师更新专业认证理念、创新课程质量评估方法。对标国际工程教育认证标准，重构课程目标以支撑毕业要求，常态化引入国际开源社区认证课程体系和海外学者前沿讲座，让学生在中外文化交流互鉴中坚定文化自信、提升全球胜任力。2016年，该专业布局数字化改革，构建“智能+”教学环境，通过开源平台搭建实践阵地，引入创新资源，强化过程数字化评价和内容持续更新，让学生在数字化学习中提升自主学习能力和“两化”机制打破了传统课堂边界，以前沿技术浸润与智能工具支撑，显著拓展了课程教学的广度、深度，更以隐性教育的方式帮助学生树立正确的价值追求。

“四协同”赋能：走出开源信创特需人才培养新路

围绕立德树人根本任务，该专业

创新政、校、行、企四方协同机制，促进教师专业发展，提高教学研究质量，构建国产操作系统人才培养体系，不断提升专业建设内涵，培养兼具过硬本领与坚定信念的开源信创特需人才。

创机制、强责任。创建四方协同机制，政、校、行、企共建江苏“芯火”行动开源信创产教融合创新实践教育基地、由清华大学郑纬民院士牵头的学术委员会以及由江苏省和南京市信创专班职能部门领导组成的建设指导委员会，形成“学术引领+政策指导+实践支撑”的协同育人格局，在推动行业发展中践行育人使命。

建体系、强保障。该专业于2014年超前布局国产操作系统领域的人才培养，创建产教研融合“双投入”“双培养”“双管理”的培养机制。构建从程序设计能力到OS系统软件开发能力培养体系，在混态培养平台支撑下，通过内容设计创新、教学方法创新、培养模式创新、科教融汇、真题真做，致力于培养具有系统思维、自主学习和工程实践能力的开源信创特需人才。

提内涵、强质量。该专业始终重视学生成长，“金科创智”成为首批在AtomGit（开放原子开源基金会代码托管平台）开通的高校专区，学生能力和职业素养实现双提升；关注教师发展，将师德师风摆在首位；关注教研课改，完成国家教改项目33项、省级教改项目2项。

“满园香”绽放：国家一流专业建设硕果盈枝

随着“五步两化四协同”持续推进，该专业建设取得累累硕果：通过工程教育认证，获批国家一流专业、江苏省产教融合品牌专业及国际化人才培养品牌专业；近5年，获83项国家学科竞赛奖；完成26项国家级教改项目，获批4门国家一流课程、5部省级教材；建成江苏高校青蓝工程优秀教学团队、江苏高校省级优秀基层教学组织、江苏省外国专家工作室和南京市教育系统第十一届“师德先进群体”，培育省级人才9名；建设数据科学与智慧软件、中澳高可信软件质量保证国际合作联合实验室等18个省市级平台；连续两年获评开放原子开源基金会优秀社团，近50名毕业生在华为、中国科学院通用芯片与基础软件研究中心、上海沪方软件有限公司等企业从事基础软件研发工作，持续为国家输送高质量软件人才，形成可复制的开源生态实践模式。

未来，该专业将继续深化教育教学改革，为培养更多服务国家战略需求和地方产业发展的高素质软件人才而不懈努力。（洪蕾）



教育高质量发展的江苏探索

改革成效显著，形成辐射带动效应

自改革实施以来，智能科学与工程学院的工程训练实现了“四个转变”，即从单一工种独立训练向多工种交叉融合创新训练的转变、从传统的重技能训练向多元能力培养的转变、从重课内训练向课外延伸的转变、从按部就班向自主学习的转变。

学生创新能力显著提升，获省级以上各类竞赛奖项115项，其中国家级奖项24项，主持省级及以上大学生创新创业训练计划项目45项（其中国家级别项目13项），学生优秀作品780个，编撰作品集5册。

教学建设成果丰硕，建成3门省级一流课程、1门课程思政示范课程，出版11本工程训练系列教材（其中新形态教材2本），在国内各种权威期刊上发表了39篇教改论文，工程训练中心所有课程上线“学银在线”，累计点击量达到4500万人次。

湖南工程学院智能科学与工程学院创新构建了“产业牵引、‘五育’融合、协作共享”的工程训练教学体系，不仅为地方高校工程训练改革提供了可复制的经验，也为国家制造业转型升级培养了大批高素质工程技术人才。

（湖南工程学院智能科学与工程学院院长 胡慧 副院长 胡晓东）

产业牵引“五育”融合 协作共享——湖南工程学院智能科学与工程学院创新构建工程训练教学体系

随着制造业向高端化、智能化、绿色化发展，对工程技术人才的能力和素养提出了更高要求。为了让工程训练的教学内容贴合产业需求，创新工程训练教学模式，使人才培养满足产业升级的需求，湖南工程学院智能科学与工程学院工程训练中心自2014年起积极探索创新，依托湖南省教学改革研究项目“新工科视域下工程实践劳动教育课程体系探索与实践”“新工科背景下工程类研究生课程思政建设探索与实践”等，构建了“产业牵引、‘五育’融合、协作共享”的工程训练教学体系，旨在形成集知识传授、能力培养与价值塑造于一体的富有时代特征的工程训练模式，以适应新经济对未来人才的能力需求。经过多年实践，该体系取得了显著成效，为地方高校工程训练教学改革提供了有益借鉴。

以产业需求为导向：重构工程训练实践教学课程体系

为适应制造业智能化转型的需求，工程训练中心以产业需求为牵引，重构了工程训练实践教学课程体系。一是开发产业前沿实践单元。在传统制造技术的基础上，新增“增材制造、机器人技术、数字孪生”等主题实践单元，并围绕智能制造、工业互联网等系统构建实践平台，形成了新型工程训练基地。这些实践单元紧

密结合产业变革，确保教学内容与行业前沿同步。二是构建递进式工程能力培养体系。以准工业化生产环境为依托，以“工程认知能力—工程实践能力—多工种融合能力—工程创新能力”和产品制造全生命周期为主线重构课程体系，形成了“多层次、模块化、全周期”能力培养递进式课程体系。通过这一体系，学生能够系统掌握从传统制造工艺到先进制造系统的知识与技能，为未来职业发展奠定坚实基础。三是强化工程实训项目库建设。以项目为导向，开发传统制造模块项目16个、先进制造模块项目18个，并与企业合作开发了19个工种融合项目。同时，将学科竞赛项目转化为13个实训内容，形成了丰富的项目库，有效培养了学生的工程思维和多学科协同能力。

以“五育”融合为目标：更新工程训练实践育人理念

工程训练不仅是技能培养的过程，更是育人的重要平台。工程训练中心将德育、智育、体育、美育和劳动教育融入工程训练全过程，实现了“五育”融合。一是在德育层面推进课程思政与工程训练相结合，围绕120个核心知识点，挖掘了22个课程思政案例，形成课程思政蓝本，对学生加强价值观塑造。二是将体育与健康教育融入训练过

程，开设体育观念宣讲、急救技能教授等工程训练身心协同内容，促进学生身心协同发展，全面提升工程训练课程育人功能。三是在美育层面促进艺工结合，开设了22项艺术设计类项目，如产品设计设计和工业美学实践，让学生在工程训练中感受美、创造美，提升审美能力。四是将劳动教育贯穿教学全过程，增设机床保养、设备维护等劳动项目39项，通过劳动实践培养学生的责任感，树立正确的劳动价值观。

以协作共享为抓手：创新工程训练教学组织模式

为充分利用教学资源，工程训练中心通过校企合作和信息化手段，创新了教学组织模式。一是校企协同育人，联合华中数控、重庆安尼森等10余家企业建立实践基地，整合企业案例，构建了动态更新的教学资源库。行业专家参与课程设计，确保教学内容紧贴产业需求，形成了“产业需求—资源开发—教学应用”的闭环生态。二是开发信息化教学平台，建设了4个虚拟仿真实训平台，开发教学视频318个，出版新形态教材2本，并依托“学银在线”等平台构建了线上线下混合式翻转课堂。学生可通过云端预习、课中演练和课后提升，实现自主学习，教学效率显著提高。

宁波经济技术开发区数字科技园

宁波经济技术开发区数字科技园（以下简称“数字科技园”）由宁波职业技术大学、宁波经济技术开发区、宁波市经信部门三方按股份制组建而成，通过“组织实体化、企业清单化、利益共享化”的“三化”实践，将松散的校企合作转化为有组织的协同创新，并构建“千万补贴、十亿授信、百企涌入、千企受益”的共赢生态，避免“校热企冷”的情况，有效推进产教融合，着力提升育人质效。

组织实体化：构建产教融合“稳定器”

校企合作“联而不紧、合而不深”的根源在于缺乏权责清晰的实体化运作平台。数字科技园以股份公司制破解这一难题，形成政府部门、学校、企业三方协同的稳固架构。数字科技园注册资本中，宁波经济技术开发区占股47.5%，宁波市经信部门占股1.5%，按现代企业制度设立董事会，

实行独立核算、自主经营。学校将149亩西校区物业整体投入，宁波经济技术开发区落实政策激励与政企协调，宁波市经信部门定向推荐优质企业入驻，三方权责通过公司章程刚性固化，改变了过去“一纸协议”式合作的脆弱性。

作为政企校协同的“超级联系人”，数字科技园承接20余项政府部门委托服务，累计争取各类补贴2700余万元，协调金融机构提供授信达20亿元。其角色从单纯的场地提供者，升级为政策落地的“执行者”、资源匹配的“调配者”、利益协调的“平衡者”。为解决企业人才短缺问题，数字科技园联动学校专业群建设与企业实际生产需求，促成2000余名学生到入驻企业开展实习实训。

企业清单化：打造资源对接“精准器”

数字科技园通过“白名单”筛选、功能区规划、精准化匹配，让学校专业群建设与企业发展需求同频共振。

政企企共同制定“企业白名单”制度，把企业专业匹配度、合作紧密度、效果达成度、区域贡献度作为入驻数字科技园的重要依据和参考，对入驻企业的结构、层次进行优化和筛选。数字科技园累计孵化企业2200余家，培育省级以上科技型中小企业118家、国家高新技术企业11家、甬股交上市企业4家，成为区域高新技术产业的孵化基地。

学校有序整合调整专业，推动37个专业与园区200余家企业（含出园企业）建立合作关系，八大专业群与区域重点产业精准对接，校企合作的范围更广、基础更牢、持续更久。实现了合作对象从“找”到“挑”、合作方式从“一对一”到“一对多”、合作内容从“人才培养”到“协同创新”的转变。

利益共享化：激活协同发展“加速器”

数字科技园通过制度激励、模式创新、共同体构建，让利益共享看得见、摸得着。

制定《宁波开发区数字科技园产业奖励管理办法》等激励制度5项，

近年来，武汉轻工大学马克思主义学院为提升教学质量，增强教学实效，注重在“源头活水”上下功夫，着力将思政课讲深讲透讲活。通过组织教师积极探寻“源头活水”、科学研究“源头活水”和巧妙运用“源头活水”，将理论教学与实践育人紧密结合，学院思政课整体教学取得了较好的效果。“毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论”“思想政治理论实践课”“中国近现代史纲要”分别于2020年、2021年、2023年获批湖北省一流本科课程，其中“毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论”课程组于2021年被评为湖北省优秀基层教学组织；2025年初，武汉轻工大学马克思主义学院重点支持了学校2025年校级揭榜制教学研究项目“新时代高校思政课建设内涵式发展研究”取得显著成效。学院教师多次获武汉轻工大学课程教学质量一、二、三等奖。

积极探寻“源头活水”

学院根据思政课教学的特殊要求，每学期伊始专门召开专题教学研讨会，紧扣“讲深讲透讲活思政课”的主题，强调理论联系实际是教学的核心与灵魂，要求教师在教学的各个环节都能够体现。学院制定了相关教学备课制度，要求各课程组从理论和实际两个方面去寻找“源头活水”，并定期检查或不定期抽查各课程组资料收集的质量和数量。理论方面，学院要从课程教材、经典原著和理论前沿动态等角度去收集整理教学的理论资源。实践方面，学院规定要按课程教学内容分类整理相关的教学案例。在学院的指导和组织下，各课程组通过各种途径手段收集了相关资料，转化为线上线下的教学案例库和各种案例图谱，并及时更新，让“源头活水”源源不断、与时俱进。

科学研究“源头活水”

学院组织、领导各课程组经常开展集体备课、集体学习等活动，研究所收集的“源头活水”；并督促各课程组在每周四的教研活动中，完成各内容的研究工作。

在“理论活水”的研究方面，组织各课程组教师一起钻研教材，依据掌握的教学素材及对学情的分析，把教材体系转化为教学体系；引导教师切实加强教学的全新理论指导和现实导向；带领教师阅读经典原著、理论前沿，及时将新观点适度引入课堂教学，拓展理论教学的深度和宽度。

在“实践活水”的研究方面，学院指导各课程组结合课程的教学内容和目标，研究能反映课程理论观点的实践教学资料。一是研究国际国内形势的发展变化，二是研究经济、政治、文化、社会和生态领域的发展变化，三是研究大学生的成长、就业现状及趋势等。要求各课程组结合教学重难点和学生的兴趣关注点，以问题为导向，对教学案例进行剖析，集体讨论有效的方法和途径。

巧妙运用“源头活水”

每学期初，学院聘请专家进行教学经验交流，指导教师如何巧妙运用“源头活水”，实现知识传授、价值引导及能力培养的教学目标，讲深讲透讲活思政课。

一是合理匹配、灵活选用。各课程在教学中根据不同专业学生的兴趣关注点，合理匹配、灵活选用有时代气息的教学案例。如在讲授改革开放理论时，针对食品专业的学生选取了粮食安全方面的教学案例，针对计算机专业的学生则选择AI的发展运用等案例；同时恰当引用经典名句、理论前沿、时事热点分析等课程理论内容，促进学生的理解，增强课程的说服力和针对性。

二是线上线下、方法多样。为了讲深讲透讲活思政课，学院制定了思政课新教学方式的实施方案。要求运用现代信息化教学设备和手段，开展线上线下相结合的教学。在学院推进下，各课程组开展了线上线下相结合的教学，积极探索了问题链、两分法、讨论、辩论、模拟等多种教学方法。2022年学院还创建了两个思政课虚拟仿真实验室，每学期安排教师通过虚拟现实技术模拟历史事件或社会场景，帮助学生更好地理解历史和复杂问题，提升了课程的吸引力和有效性。

三是课堂内外、知识传授与价值塑造相结合。学院制定教学制度规定，教师在课堂教学中要巧妙运用“源头活水”，用学生喜闻乐见的语言和形式传播理论，将知识传授与价值塑造相结合，增强课程的吸引力和感染力；在课外指导学生参加各种社会实践活动，关注学生的思想动态和实际需求，将理论学习与学生的职业规划相结合，让价值融入生活场景，激发学生的爱国情怀和社会责任感，确立积极向上的人生态度和价值取向，培养出有理论素养和实践能力的优秀学子，真正实现立德树人的目标。

此外，为了进一步将思政课讲深讲透讲活，学院还制定了以科研促教学的制度，重点支持各级教学项目的申报和研究。

今后，学院还将继续指导各课程组不断研究新理论新思想，及时关注社会实践的发展变化，收集新案例，让“源头活水”源源不断，使思政课教学始终做到理论与实践紧密结合。（汪卓容）

注入『源头活水』讲深讲透讲活思政课

武汉轻工大学马克思主义学院

助力学生成长成才的“梦工厂”，在数字科技园创业成功的学生企业169家，其中规模以上企业43家。成为孕育校企合作大平台的“黑土地”，数字科技园作为国家众创空间、省级科技企业孵化器，支撑学校牵头建设国家市域产教联合体和4个行业产教融合共同体，助力学校成为国家创新创业学院。

从“各算各账”到“共算大账”，从“短期合作”到“长期共生”，宁波经济技术开发区数字科技园的实践证明：唯有构建实体化平台、精准化对接、共享化机制，才能让校企合作真正实现让政府部门放心、学校用心、企业安心、学生安心的“多头甜”局面，为职业教育高质量发展注入持久动力。（张启明 徐俊杰 王丽萍）



教育高质量发展的浙江探索