

基于工程教育的软件工程专业产教融合本科人才培养方案的研究与探索

沈学东

上海电机学院电子信息学院 上海

【摘要】分析了目前我校软件工程专业人才培养的现状，提出了基于工程教育背景下产教融合软件工程专业人才培养方案^[1]，从方案设计背景、产教融合政策出发，阐述了专业核心课程体系、专业能力模块划分依据等方面研究和改革，体现了以学生为中心，以产出为导向、持续不断改进的 OBE 理念。

【关键词】工程教育；软件工程；产教融合；培养方案

【基金项目】上海市一流软件工程专业建设

Research and exploration of the undergraduate talent training program based on engineering education for software engineering majors in the integration of production and education

Xuedong Shen

School of electronic information, Shanghai Dianji University, Shanghai

【Abstract】This paper analyzes the current situation of software engineering personnel training in our university, and puts forward a personnel training scheme of software engineering based on the integration of industry and education under the background of engineering education^[1]. Starting from the background of scheme design and the integration policy of industry and education, this paper expounds the research and reform of professional core curriculum system and the basis for division of professional ability modules, which embodies the OBE concept of student-centered, output oriented and continuous improvement.

【Keywords】engineering education; Software engineering; Integration of industry and education; Training program

1 引言

自 2017 年教育部推进新工科建设，发布了《关于开展新工科研究与实践的通知》，提出了挑战新经济面临的人才满足产业需求和面向未来发展为高度，专业建设要注重学科的交叉性、综合性和实践性的要求。但传统的软件工程专业教育主要以软件工程理论教育加互联网软件系统开发为主线，不适合产业发展需求，且偏于传统理论教育，产出主要是面向互联网企业的软件公司，对行业信息化发展和智能制造企业所需要的软件人才吻合度低。一方面企业市场大量需要偏向企业应用的软件人才，而另一方面高校培养的学生面临就业难的尴尬局面。

目前随着临港新片区的政策推进，大量智能制造、人工智能、数据中心等企业入住急需以软件技

术为支撑的大数据分析、人工智能制造人才，但目前的软件工程专业的人才培养方案还没有加入这些新技术元素与之对接。这本身与软件工程专业是复合型交叉学科因素有关，加之目前大数据专业、人工智能专业等新型专业的开设，使得软件工程专业的人才培养方案设计多少避免与之冲突嫌疑，然随着现代智能技术的普遍推广，基于人工智能、大数据应用的软件开发是目前软件工程专业急需培养的人才瓶颈。

另外随着工程教育认证推动高等教育的发展，工程教育专业认证旨在为相关工程技术人才进入工业界从业提供预备教育质量保证和持续性改进的机制，其核心理念是 OBE 成果导向理念，以学生为核心、产出导向和持续改进的质量观成为开展软件工

作者简介：沈学东（1972-）男，上海，硕士，副教授，主要从事计算机软件设计研究。

程专业建设成为指导思想，还有工程教育认证中对复杂工程问题的定义和理解正贴近于软件工程专业面临的复合交叉学科及企业应用的背景，因此制定科学的符合我校实际特色的、服务周边及上海长三角现代智能制造及服务行业的软件工程专业人才培养方案是教育成功的关键^[2]。

本文具体阐述了基于工程教育背景的软件工程行用型人才培养方案设计的原则、专业核心课程体系的设计思路以及专业能力模块的划分依据，阐述了产教融合对专业人才培养的重要性和实施方案，努力打造科学的具有特色的软件工程专业人才培养体系。

2 基于工程教育背景的软件工程应用型人才培养方案设计

2.1 设计原则

软件工程专业人才培养方案的制定主要依据以下几个方面：

(1) 学校的人才培养方案制定的指导意见。主要有①深化课程思政改革：将立德树人内化到专业培养目标、毕业要求和课程设置等方面，深入发掘和提炼各课程所蕴含的思政要素和德育功能。②对接专业质量标准：要以《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准（2018年）》为依据；工科类专业应同时符合工程教育认证标准的各项要求。③推进产教深度融合^[3]：切实落实专业建设的校企双负责人制、学生培养的校企双导师制；校企共同制定人才培养方案；产教融合型课程门数不得少于5门；推进校企协同育人体制创新，探索订单式人才培养模式改革。④深化课堂教学创新；⑤强化实践教学和创新创业教育⑥促进学生个性发展。

(2) 软件工程专业人才培养方案设计遵循下列原则：一条主线：以Java技术为主线，其他技术为辅助；两手都要硬：理论扎实过硬和实践动手能力过硬；三个不断线：程序设计能力训练培养不断线；综合项目实践活动不断线；产教融合不断线；围绕两大专业能力方向：移动互联网方向、智能信息处理方向；培养四大能力：软件系统分析能力、软件设计能力、软件开发能力、软件测试及管理运维能力；

(3) 遵循计算机专业大类的设计原则：我校电子信息学院计算机类专业将近6个专业，分别是计算机科学与技术、人工智能、软件工程、网络工程、物联网工程、数据科学与大数据六个本科专业，这个六个专业的学科基础均有计算机科学与技术，为有效利用教学资源 and 师资力量，并向学生提供未来专业的选择机会，学院已经开始了大类专业的基础教学和专业分流试点改革。计算机大类专业的基础课程统一进行设置和管理。

2.2 软件工程职业能力分析调研

工程教育的核心理念是OBE，学生的专业能力是将来的产出，适合企业的用人需求，满足企业对软件工程专业人才的期望是软件工程专业人才培养的目标。所以根据智能制造和现代服务企业的企业对软件人才的能力要求，我们邀请相关企业的技术领导和负责人进行软件工程专业职业能力的分析研讨会，并分析出如下软件工程专业人才所从事工作领域、工作任务和相应的职业能力，进而总结归纳形成软件工程专业培养的方案中的能力模块，即软件系统分析与设计模块、应用软件系统开发模块、软件测试与质量保障以及软件项目管理运维模块四大模块。并详细阐述了各模块所需要掌握的软件工具、工作业务和能力要求。

2.3 专业核心课程体系设计

在核心课程体系设计时，需要结合软件工程专业专业的专业规范，并按照工程教育认证的标准将课程目标和支撑对应的毕业要求，以学生的预期成果为中心来组织、实施和评价课程的教学过程。课程的选取和实施主要是以企业对人才的需求为导向，提倡以项目为主线，通过做中学的学习方式来加强实践，提高学生的工程能力和解决复杂问题的能力。

同时在按能力模块进行分解，打造基于OBE理念的软件工程课程群^[4]。如软件分析与设计课程群，应用软件开发课程群，软件测试与管理课程群。每个课程群提炼核心课程，专业选修课程，专业限选课程，并组成核心课程的课程团队。由此软件工程专业核心课程除了计算机大类的专业基础课程之外，有软件分析与设计、软件开发、软件测试与管理运维四大课程模块和课程群，如图1所示。

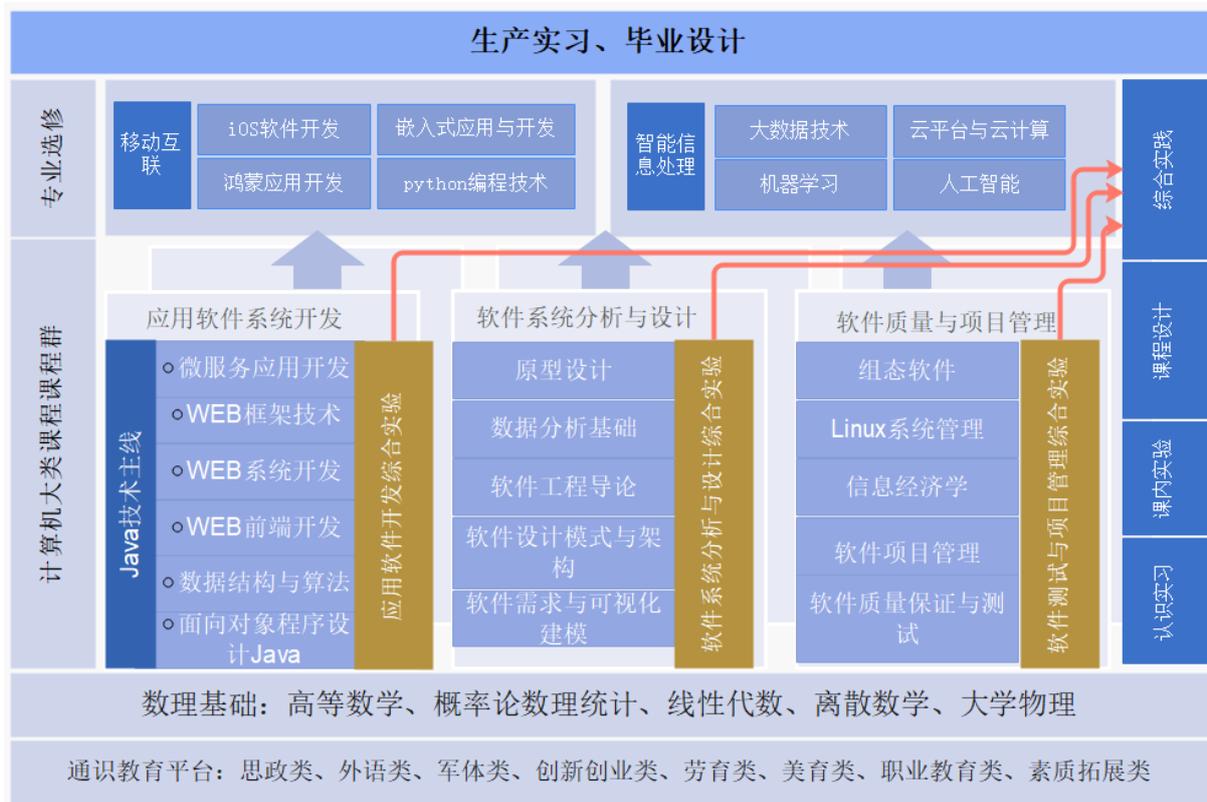


图1 专业核心课程体系结构图

2.4 实践课程体系与产教融合

实践课程体系的设计是关系到培养软件工程专业学生实践创新能力的培养的关键，主要依据以下几个制定的原则：

一是循序渐进的原则：从简单的验证性实验到设计性实验，从综合性实验到项目级实验最后到综合性项目实验，从一门课程的某一个知识点的课内实验到多个知识点的一门课的单开实验，到综合性应用的课程设计，每个模块的综合实验到具有企业经历的综合性实践。

二是实践教学体系的构建，要充分体现专业岗位的要求，与专业岗位群发展紧密相关。以此为原则组成一个层次分明、分工明确的实践教学体系。如实践课程体系可分为基础实验训练平台、专业岗位能力实践训练平台、专业岗位企业实践平台三大步进行构建^[5]。

三是特色是学校生存和发展的源动力，确立以软件工程综合素质教育为核心，软件开发技术应用能力培养为主线，编程能力培养为关键，并且走产学研结合为途径，将教师的横纵向科研项目进行分

解，推进与时俱进的软件工程人才实践培养模式。

四是紧密联系相关企业，实施产教融合^[6]。产教融合是建立在校企双方共赢的基础上的将专业建设和企业发展紧密相连的政策。产教融合需要在一系列政策上打通高校和企业的制度壁垒，在共建师资团队、共建专业教学资源、共建项目合作基础、共建人才培养体系等方面进行一系列的改革举措。我校以合作共建实践教学课程体系做为抓手来重点实施产教融合的课程。

同时每年学院会给历年的毕业学生进行问卷调查，反馈出专业教学和实践体系中出现的需要改进的方向，软件工程专业在不断持续调整人才培养方案和实践教学体系内容，针对软件工程专业软件更新快、技术发展飞速等特点实时地增补各项新的技术和实践内容，形成了持续改进的有效机制。

3 总结

总之，软件工程专业应用型人才培养的过程相当复杂，制定出一套适合本地区本学校特色符合地方经济需求的培养方案需要经过多年的实践和历

练，需要不断的调整和持续改进方案的内容。不同层次的学生个体差异性也非常大，需要不断适应人才培养的个体性需求和普遍性需求。以工程教育背景的 OBE 理念融入人才培养方案的设计是高校必然的选择，人才培养方案仅仅是人才培养的图纸，更多的是需要高校和企业的教师团队如多年一日的勤奋搬砖建设，才能培养出合格乃至优秀的软件工程专业人才。

参考文献

- [1] 赵胜楠工程教育认证背景下工科专业制订人才培养方案需求调研—以软件工程为例科教论坛 2022, 1: 43-45
- [2] 汪松松王红霞 OBE 理念下的软件工程专业内涵建设研究科技视界 86-88
- [3] 黄斌侯方博唐友产教融合视域下软件工程专业“双协同”实践教学体系构建研究江苏科技信息 2022, 3(8): 58-61
- [4] 张秋余, 张其文, 顾群以软件工程为主线的课程群体系

建设教育观察 2019, 1: 10-12

- [5] 熊海鸥 CDIO 教育模式下物流工程专业人才培养方案探讨产业与科技论坛 2021, 20 (2) :247-249
- [6] 郑东霞, 熊耀华应用型高校推进产教深度融合路径探究软件工程 2020,23(12):60-61

收稿日期: 2022 年 8 月 18 日

出刊日期: 2022 年 10 月 13 日

引用本文: 沈学东, 基于工程教育的软件工程专业产教融合本科人才培养方案的研究与探索[J]. 国际计算机科学进展, 2022, 2(3) : 1-4.
DOI: 10.12208/j. aics.20220036

检索信息: RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS