

# 产教融合背景下高校计算机基础课程教学改革研究 ——以《程序设计基础—Python》课程为例

唐继婷

中国矿业大学(北京), 北京 100083

DOI: 10.61369/TACS.2025090015

**摘要:** 在产教融合战略深入发展和人工智能技术广泛渗透的背景下, 传统以语法为核心的高校计算机基础教学模式已难以适应新时代对跨学科复合型人才的需求。本文以面向全校理工科专业的《程序设计基础—Python》课程为研究对象, 针对当前教学中存在的“重语法、轻应用”、“与专业脱节”等问题, 提出了以“基础技能+行业应用”为双主线的教学改革方案。通过重构“基础—进阶—应用”三级模块化课程体系, 实施案例式、启发式、探究式相融合的教学方法, 并构建涵盖多行业场景的“专业适配”案例库和多元化考核评价体系。改革旨在培养学生利用Python解决实际工程与科学问题的能力, 掌握数据分析、自动化处理等核心技能, 为其适应未来“AI+”跨学科发展奠定坚实基础。

**关键词:** 产教融合; Python 程序设计; 教学改革; 案例教学; 跨学科

## Research on the Teaching Reform of Basic Computer Courses in Colleges and Universities Under the Background of Industry-Education Integration —Taking the Course “Fundamentals of Programming - Python” as an Example

Tang Jiting

China University of Mining and Technology-Beijing, Beijing 100083

**Abstract:** Against the background of the in-depth development of the industry-education integration strategy and the wide penetration of artificial intelligence technology, the traditional teaching model of basic computer courses in colleges and universities, which focuses on grammar, has been difficult to meet the needs of the new era for interdisciplinary compound talents. Taking the course "Fundamentals of Programming - Python" (offered to all science and engineering majors in the university) as the research object, this paper addresses the problems existing in current teaching, such as "emphasizing grammar over application" and "disconnection from professional needs". It proposes a teaching reform plan with "basic skills + industry application" as the dual main lines. By reconstructing a three-level modular curriculum system of "foundation - advancement - application", implementing a integrated teaching method combining case-based, heuristic and inquiry-based approaches, and building a "major-adapted" case library covering multiple industry scenarios and a diversified assessment and evaluation system, the reform aims to cultivate students' ability to use Python to solve practical engineering and scientific problems, master core skills such as data analysis and automated processing, and lay a solid foundation for them to adapt to the future interdisciplinary development of "AI +".

**Keywords:** industry-education integration; Python programming; teaching reform; case-based teaching; interdisciplinary

### 引言

随着新一轮科技革命和产业变革的加速, 以人工智能、大数据为代表的数字技术正深刻重塑社会各领域。《新一代人工智能发展规划》等国家战略的出台, 明确了推动人工智能与实体经济深度融合的重要性。在此背景下, 高校作为人才培养的主阵地, 其计算机基础教育的使命已从单纯的工具技能传授, 转变为培养学生利用计算思维解决本专业领域复杂问题的创新能力。

《程序设计基础—Python》作为全校性的理工科基础课程, 因其语法简洁、生态丰富, 在数据分析、科学计算、人工智能等领域应用广泛, 具有天然的优势。然而, 传统的教学模式普遍存在以下痛点: (1) 教学内容以语法知识为主线, 与学生的专业背景关联度低, 导致学习动机不足; (2) 教学方法单一, 以教师讲授、学生被动练习为主, 难以培养解决复杂问题的能力; (3) 考核方式重结果、轻过程, 无法全面评价学生的实践与创新能力。因此, 在产教融合的视域下, 对该课程进行面向应用、对接产业需求的教学改革势在必行。

## 一、教学改革的核心框架与目标体系

本项目以产教融合为核心理念，打破学科壁垒，构建了以“学生为中心、能力为导向、应用为驱动”的教学改革总体框架<sup>[1]</sup>。

### 1. 总体框架：构建“基础技能+行业应用”双主线课程体系

改革的核心是建立两条并行且相互支撑的教学主线。一条是“基础技能线”，确保学生系统掌握 Python 编程的核心语法、数据结构 and 程序设计思想；另一条是“行业应用线”，将前沿技术（如数据分析、网络爬虫、AI 基础）与各理工科专业的典型场景相结合，实现编程技能与专业需求的无缝对接<sup>[2]</sup>。

### 2. 三维目标体系：

①知识目标：系统掌握 Python 核心语法与常用扩展库（NumPy, Pandas, Requests, OpenCV 等）的原理与应用场景，理解开源协作文化。

### ②能力目标：

逻辑思维能力：通过拆解真实工程问题（如实验数据处理、网页信息抓取），培养学生的问题分析与抽象能力。

实践应用能力：通过完成数据分析、简单 AI 模型训练等实验任务，强化学生的动手实践与工具运用能力。

跨学科协作能力：通过基于专业背景的小组项目，锻炼学生在多学科团队中沟通、协作与创新的能力<sup>[3]</sup>。

③素养目标：培养学生的计算思维、创新意识和终身学习的习惯，以适应技术快速迭代的挑战。

## 二、教学改革的实施路径与建设内容

### 1. 课程体系的重构：模块化与分层递进

理论课程采用“问题链驱动”的启发式教学：

①基础模块：以“如何用 Python 自动整理实验报告”为切入点，通过列表推导式、字典操作等任务，同步渗透文件读写（os 库）和 PDF 解析（PyPDF2 库）；

②进阶模块：引入企业真实需求，如“工业质检自动化”案例，学生需运用 OpenCV 实现零件缺陷检测，并处理异常数据（try-except 机制）；

③应用模块：联合本地 AI 企业开发“智能客服对话系统”，学生需完成文本分类（NLTK）、意图识别（Scikit-learn）和 Flask 后端部署全流程<sup>[4]</sup>。

实验课程强调“基础-专业-综合”三层递进：

①基础层：设计语法强化任务，如“用 NumPy 实现矩阵运算”，配套在线编程平台（LeetCode）实现即时反馈；

②专业层：结合学科特色定制实验，如为土木专业开发“桥梁应力 3D 可视化”实验，要求使用 Matplotlib 绘制动态应力图；

③综合层：开展跨学科项目，如“基于 OCR 的试卷批改系统”，学生需自主完成图像预处理（OpenCV）、文本识别（Tesseract）和成绩统计（Pandas）<sup>[5]</sup>。

### 2. 教学方法的创新：多元化与深度融合

“1+1+1”课堂模式：将每节课划分为“10分钟知识点讲解

→20分钟案例演示→30分钟分组实战”三个环节，形成教学闭环<sup>[6]</sup>。例如在“网络爬虫”教学中，先解析 requests 库原理，再演示爬取天气数据过程，最后分组完成“招聘网站薪资分析”任务；

启发式与问题链驱动：每节课以实际问题导入（如“如何用 Python 自动整理实验报告？”），通过一系列问题引导学生主动思考，探寻解决方案。

翻转课堂：要求学生课前通过慕课（MOOC）等在线资源自学基础语法，课堂时间则集中于案例研讨、项目协作和深度答疑，提升课堂效率。如在“数据分析”模块，学生课前学习 Pandas 基础操作，课堂分组分析“校园消费数据”，教师针对共性问题进行集中答疑<sup>[7]</sup>。

校企协同育人：邀请企业工程师参与设计并讲授“用 Python 实现工业质检自动化”等实战案例，将真实的产业场景和需求引入课堂。

### 3. 教学资源建设：“专业适配”案例库

针对不同专业定制差异化教学内容，需深度结合学科知识体系与行业需求，开发具有“基础→专业→综合”三级结构的教学案例库，将编程工具与专业核心技能有机融合<sup>[8]</sup>。以下从目标定位、内容设计、技术实现三个维度，对机械、环境、金融三个专业的案例开发进行具体说明：

#### ①机械专业：传感器数据降噪与预测

机械专业的教学需聚焦工业场景中的数据预处理与预测建模，培养学生解决“如何从噪声数据中提取有效信息并预测设备故障”的实际问题。内容设计上，首先通过传感器数据采集与清洗任务，模拟工业传感器采集的原始数据（含高频噪声、缺失值和异常值），运用 Pandas 进行数据读取、缺失值填充、重复数据删除，并结合滑动窗口平均法或中值滤波降噪；其次，在时间序列分析环节，使用 statsmodels 库构建 ARIMA 模型，通过 ACF/PACF 图确定参数，评估模型精度并优化；最后，在机器学习预测部分，对比 ARIMA 模型，采用 Scikit-learn 实现随机森林或支持向量机预测，完成数据标准化、特征工程、模型训练与交叉验证<sup>[10]</sup>。教学实施中，提供真实工业传感器数据集或模拟生成含噪声数据，要求学生提交包含数据清洗过程、模型对比分析及可视化结果的预测报告，并延伸思考模型在边缘设备的实时监测部署。

#### ②环境专业：大气污染物扩散模拟

环境专业的教学需围绕大气污染物的空间分布模拟，培养学生解决“如何通过编程模拟污染物扩散并分析其影响范围”的问题<sup>[11]</sup>。内容设计上，首先进行数据准备与预处理，加载气象数据和污染物浓度数据，使用 NumPy 创建多维数组存储参数，通过插值法填补缺失数据并标准化范围；其次，构建污染物扩散模型，基于高斯烟羽模型编写公式函数，结合 NumPy 向量化计算污染物浓度分布，并融入地形数据修正扩散路径；最后，通过 Matplotlib 实现动态可视化，绘制静态浓度分布图，利用 FuncAnimation 模拟 24 小时污染扩散过程，并添加交互功能<sup>[12]</sup>。教学实施中，提供公开气象数据或模拟生成数据，结合历史污染事件案例，要求

学生提交包含模型公式推导、代码实现、动态可视化结果及污染影响分析的模拟报告，并延伸探讨机器学习在污染趋势预测中的应用。

### ③金融专业：股票量化交易策略

金融专业的教学需聚焦基于技术指标的股票交易策略开发，培养学生解决“如何通过编程实现自动化交易并评估策略收益”的问题<sup>[13]</sup>。内容设计上，首先进行数据获取与清洗，从雅虎财经下载股票历史数据，处理停牌数据与异常值，计算日收益率与对数收益率；其次，计算常见技术指标，使用 Pandas 实现简单移动平均计算，编写 RSI 公式函数，并计算布林带上轨与下轨；最后，在策略开发与回测环节，基于技术指标构建双均线交叉等交易策略，使用 Backtrader 框架配置回测参数，分析年化收益率、最大回撤等指标<sup>[14]</sup>。教学实施中，提供 A 股或美股历史数据，要求学生提交包含指标计算代码、策略逻辑说明、回测结果图表及策略优化建议的报告，并延伸思考机器学习在交易信号优化中的应用。

差异化教学的核心原则包括：需求导向，紧扣专业核心技能（如机械的信号处理、环境的数据建模、金融的量化分析），避免“为编程而编程”；技术递进，从基础语法（如数据清洗）到专业工具（如 ARIMA、Backtrader）逐步提升复杂度；成果可视化，通过图表、动画或交互界面直观展示结果，增强学生成就感；开放延伸，鼓励学生结合行业前沿技术（如边缘计算、深度学习）拓展案例应用场景。通过以上设计，学生不仅能掌握 Python 编程技能，更能理解如何将代码转化为解决专业问题的工具，实现“编程基础 + 行业知识”的深度融合。

## 三、改革的特色与创新

1. “专业适配”的精准教学：突破了计算机基础课“一刀切”的弊端，通过差异化、定制化的案例库，将编程教学深度融入各专业语境，极大提升了学生的学习兴趣和在动内。

2. “AI+ 基础”的前沿融合：在编程入门阶段即自然渗透机器学习、数据分析等前沿技术概念，使学生尽早接触并理解“AI+”的思维模式，为未来的跨学科研究和就业抢占先机<sup>[15]</sup>。

3. “做中学”的闭环构建：形成了“理论认知→实验验证→项目探究→竞赛升华”的递进式实践教学链条，系统化地锤炼了学生的工程实践能力、团队协作精神和创新素养。

## 四、结语与展望

本研究针对产教融合时代对人才培养的新要求，对《程序设计基础—Python》课程进行了系统性的教学改革设计与实践。通过构建双主线课程体系、创新教学方法、建设专业适配案例库和完善评价机制，有效激发了不同专业学生的学习潜能，培养了其利用计算思维解决复杂问题的核心能力。

未来，将持续迭代案例库，深化与企业的合作，探索将更多真实的产业项目引入课堂，并利用在线平台构建学习共同体，最终目标是打造一门具有示范效应的、面向全体理工科学生的“金课”，为培养适应数字经济时代的跨学科创新人才贡献力量。

## 参考文献

- [1] 刘星晨. 基于 AI 驱动的"Python 程序设计"课程教学模式探索[J]. 新课程研究, 2024, (36): 67-69.
- [2] 宋野. 基于 BOPPPS 教学模式的大学计算机基础课程改革—以《Python 语言程序设计》课程为例[C]// 香港新世纪文化出版社.Proceedings of 2022 2nd International Conference on Higher Education Development and Information Technology Innovation. 长春工业大学人文信息学院; 2022:682-684.
- [3] 张腾飞, 康会娟. 产教融合背景下高校计算机基础课程教学改革实践探析——以平顶山学院为例[J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(05): 175-177.
- [4] 龙开春. 产教融合背景下高校计算机基础课程教学改革实践探析[J]. 信息系统工程, 2025, (01): 165-168.
- [5] 朱丽. 人工智能技术与大学计算机基础课程教学融合路径探索[J]. 大学教育, 2024, (16): 60-63.
- [6] 孙佩娟. 面向个性化教学的高校计算机类公共基础课程改革研究[J]. 信息系统工程, 2024, (12): 153-156.
- [7] 李红艳, 唐建宇. 面向新工科的公共计算机课程教学改革研究[J]. 湖北经济学院学报(人文社会科学版), 2022, 19(07): 139-141.
- [8] 樊琪. 基于大数据的高校"计算机应用基础"课程教学改革研究[J]. 无线互联科技, 2021, 18(14): 139-140.
- [9] 陈艳, 陈应霞. 双一流高校"计算机基础"课程教学改革研究与实践[J]. 科技与创新, 2022, (15): 136-138.
- [10] 张亚红, 陈辉, 王也. 产教融合背景下基于编程能力培养的"C 语言程序设计"教学改革探索[J]. 西部素质教育, 2022, 8(11): 79-81.
- [11] 祁长兴. 产教融合背景下程序设计类课程的教学改革实践[J]. 沈阳师范大学学报(自然科学版), 2021, 39(06): 549-552.
- [12] 潘小艳. 计算机软件教学的产教融合分析[J]. 电子技术, 2021, 50(09): 90-91.
- [13] 张其林, 赵永标, 项东升. 地方本科高校计算机类专业产教融合人才培养[J]. 计算机时代, 2021, (09): 112-115+119.
- [14] 杨顺弟. 基于"产教融合"视角的高职计算机应用基础教学模式的改革与实践[J]. 中国管理信息化, 2021, 24(13): 224-225.
- [15] 杨鹤. 产教融合背景下程序设计类课程教学改革初探[J]. 南方农机, 2020, 51(07): 186.