

# 高等职业院校人工智能专业实践课程教学探索与研究

夏吉安

南京工业职业技术大学计算机与软件学院 江苏南京 210023

**摘要:** 分析了目前高职院校人工智能专业发展与建设中存在的问题, 针对高职院校人工智能专业实践课程教学体系建设进行改革与探索, 提出以培养人工智能技能型人才综合能力为目标的实践课程建设方案。改变以往高职院校人才培养过程中实践教学培养的方式方法, 针对高职院校人工智能专业的特点, 建设人工智能专业实践课程体系及与之配套的人工智能实验平台, 以满足人工智能专业发展对高职院校人才培养的要求。

**关键词:** 人工智能; 职业教育; 实践教学; 课程体系

目前, 人工智能(Artificial Intelligence, AI)技术已经广泛地融入了人们的生产和生活之中, 人工智能引发了我国产业结构的变革, 并通过与各个科学领域的信息融合, 形成了数据融合、跨界共生、自主学习、创新发展的新趋势, “人工智能技术+教育”的教育教学研究已成为高职教育的新课题。2020年2月, 中国高等教育学会名为《人工智能与高等教育发展》的文章在《中国教育科研参考》内刊连续推出了2期, 详细介绍了人工智能与高等教育发展的趋势与研究方向, 指出了目前我国人工智能领域存在人才不足和关键技术研发不足的问题, 明确提出我国高等教育作为人才培养和科学研究的主阵地, 应积极承担起培养人工智能人才、突破人工智能核心技术的时代责任<sup>[1-2]</sup>。

2017年, 国务院发布《新一代人工智能发展规划》, 指出完善高等学校、职业学校人工智能技术人才培养, 推动人工智能领域一级学科建设, 促进学科交叉融合, 同时也明确了我国新一代人工智能技术发展的战略目标。2018年, 教育部办公厅发布《关于开展人工智能助推教师队伍建设行动试点工作的通知》, 明确提出教师应探索人工智能专业建设路径, 指出教师应使用现代教育技术创新教学模式, 探索智能教育的新方式和新方法。2019年, 教育部在2015年的《普通高等学校高等职业教育(专科)专业目录》基础上增补了人工智能技术服务等9个高职专业。人工智能时代为职业教育发展提供了新的机遇与平台, 通过对人工智能学科建设、人才培养和科技应用进行研

究, 确定人才培养目标和培养方式, 完成技能型人才培养的目标, 满足人工智能领域对人才的需求。

本文以南京工业职业技术大学2020年新增的人工智能技术服务专业(高职方向)为研究对象, 通过对我校人工智能技术服务专业实践课程建设的研究, 开展针对高职院校人工智能专业实践课程教学方法的研究与探索。

## 1 人工智能专业实践课程的教学现状

人工智能技术的发展, 给创新型、应用型和技能型人才培养带来了新的问题与挑战, 同时对于高等职业教育培养的技能型的技术与能力有了更加全面的要求<sup>[3-4]</sup>。目前, 高职院校人工智能人才培养存在缺少方案计划、实践教学资源匮乏、实验实训环境欠缺、创新资源缺乏以及师资力量薄弱等问题<sup>[5-8]</sup>。实践实训教学作为人工智能技术人才培养的重要环节, 是培养学生学习人工智能技术的主要手段。目前, 人工智能在高职院校属于新建专业, 缺乏可参考与借鉴的相关实践教学经验<sup>[9-10]</sup>。此外, 在人工智能实践教学与实验课程建设过程中, 多数新成立的人工智能专业在实践教学方面面临基础设施配备困难、教学实训环境欠缺、无合适的实验教材、无实训项目等一系列问题, 实验内容与企业的需求脱节, 难以满足企事业单位对人工智能技能型人才的实际需求<sup>[11-12]</sup>。

**作者简介:** 夏吉安, 工学博士, 副教授。

**基金项目:** 江苏省教育科学研究院现代教育技术项目“基于网络平台的人工智能虚拟仿真实验教学研究探索”(编号: 2021-R-86816); 江苏职业技术教育学会研究课题《职业院校实践教学改革研究——以南京工业职业技术大学人工智能技术服务专业为例》(编号: XHYBLX2021049); 南京工业职业技术大学2020年度高等职业教育研究重点项目“基于人工智能专业的高职院校深化产教融合与校企合作研究”(编号: GJ20-03Z), 中国高等教育学会科学研究规划课题《高等职业院校新专业发展改革研究与实践》(编号: 22GDZY0405)。

## 2 人工智能专业实践课程建设

### 2.1 人工智能专业实践课程体系建设

开展人工智能专业实践课程教学，需要建立实践课程教学体系，发掘合适的教学资源 and 实验内容。目前，高职院校人工智能专业实践课程在教学内容和教学方式等方面没有完善的体系可以参考。因此，我校结合人工智能技术服务专业的课程建设，对实践课程体系的设计与规划进行了多轮教学研讨与修改。具体而言，将实验课程与理论课程紧密结合，针对高职院校人工智能教育的特点，在课程设置中将人工智能专业教学分为专业基础课、专业核心课和技能实训课三部分，建立全面系统的人工智能专业技能型人才培养体系，如图1所示。

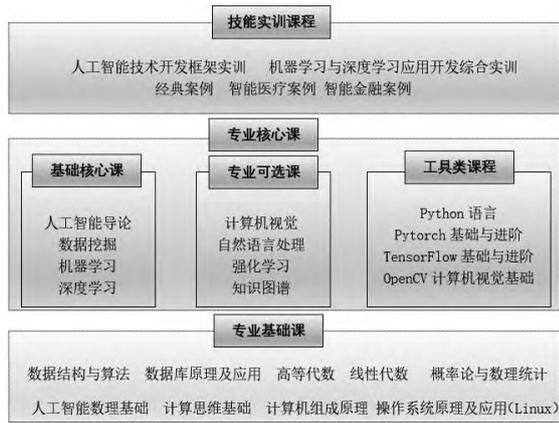


图1 人工智能专业课程设置

专业基础课中设置了人工智能数理基础和计算机组成原理等课程，旨在培养学生基本的数理知识和计算机基础知识。

专业核心课包括基础核心课、专业可选课和工具类课程，其中基础核心课主要包括人工智能导论、数据挖掘、机器学习与深度学习；专业可选课主要包括计算机视觉、自然语言处理、强化学习等不同方向的课程；工具类课程中主要包括Python语言、Pytorch基础与进阶、TensorFlow基础与进阶以及OpenCV计算机视觉基础等目前主流人工智能开发工具的使用课程。

技能实训课程分为人工智能技术开发框架实训和机器学习与深度学习应用开发综合实训。人工智能技术开发框架实训侧重于训练学生使用Python语言进行算法编程及常用的算法框架开发；机器学习与深度学习应用开发综合实训侧重于培养学生使用Python语言、SkLearn及TensorFlow等工具进行算法编程、测试与调试。技能实训课程的重点在于培养学生具备人工智能相关技术的实际应用能力以及解决实际技术难题的能力。

### 2.2 人工智能实验平台建设

为保障人工智能实践课程体系的构建，需要高职院校建设相关的人工智能实验平台，用以支撑实践实训课程的开展。人工智能实验平台硬件配置为1个应用节点、2个计算节点，硬件配置资源如表1所示。实验平台的计算资源通过Docker进行容器虚拟化，同时使用kubernetes进行容器的控制、管理和自动化部署，通过虚拟化支持多CPU和GPU的并行计算，实验平台可以提供30个节点同时接入，以满足班级实验实训教学需求。

表1 人工智能实验平台基础硬件配置

计算资源	节点(应用)	节点(计算)	节点(计算)
CPU	Inter Xeon 32核	Inter Xeon 48核	Inter Xeon 48核
内存	128G	256G	256G
GPU	无	Tesla M60 * 2	Tesla M60 * 2
R人工智能d卡	R人工智能d 0, 1, 5, 6	R人工智能d 0, 1, 5, 6	R人工智能d 0, 1, 5, 6
硬盘	900G*2 SSD	900G * 2 SSD 240G * 1 SSD	900G * 2 SSD 240G * 1 SSD

人工智能实验平台软件框架需要很多开发包和插件的支持，且不同的开发包之间相互依存，搭建人工智能实验环境需要使用多种开发框架，环境配置较为复杂。而且一些较为复杂和规模较大的实验项目，难以实现多人协作。所以，在实验交互环境中使用Jupyter Notebook及JupyterLab，可方便学生随时调试、运行代码并进行结果展示。人工智能实验平台的整体工作流程如图2所示，通过将数据接入、数据预处理、模型开发、模型训练和模型评估的全生命周期流程实现可视化，学生只需编写少量代码，就可以通过图形化的方式完成算法建模，并且可以根据具体的实验项目选择Hadoop, Spark, PyTorch, TensorFlow等多种机器学习与深度学习框架进行计算模型的训练和评估。

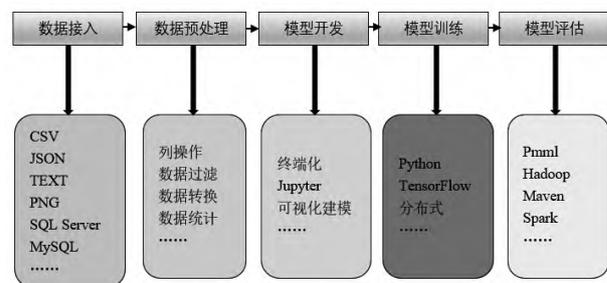


图2 人工智能实验平台的整体工作流程

人工智能实验平台主要包括高性能计算平台、模型管理、运维监控、科学数据平台、可视化建模和容器云平台六个部分，用于机器学习与深度学习、图形图像处理、数据可视化、算法建模与评价等方面的教学(见图3)，同时还能方便教师使用容器云平台及大数

据运维工具对实验平台进行监控与维护。

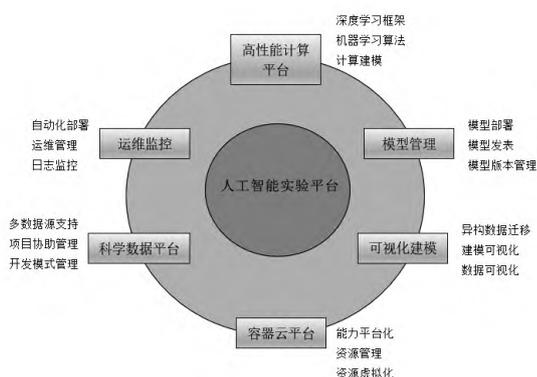


图3 人工智能实验平台的功能

第一，高性能计算平台。包括目前常见的机器学习算法库，深度学习框架及多版本的开发语言和集成开发环境。

第二，模型管理。依托镜像环境，分为基础镜像和自定义镜像，镜像种类支持Jupyter, Python, Spark, Tensorflow等。

第三，运维监控。可进行大数据平台数据监控与日志分析，包括Prometheus, Grafana, Kibana等数据监控及用户统计和组件统计。

第四，科学数据平台。包含终端化开发、交互式开发、可视化开发等多种开发模式。可进行多人项目协作开发与测试监控，并能进行数据和模型共享。

第五，可视化建模。具有多种固定和自定义组件，通过简单的拖拉拽可完成算法建模流程，同时具有多种数据源的数据可视化功能。

第六，容器云平台。可实现统一的容器编排和资源调度，进行高效的虚拟化，并实现容器安全与镜像安全，方便进行容器的扩展和迁移。

### 2.3 人工智能实训项目

高职院校人工智能专业的实践课程侧重机器学习与深度学习算法的应用，注重培养学生的实际操作与使用技能，以及将算法应用在具体的生产场景中的能力，重视学生对算法的理解与使用技能的培养。与此同时，实训项目对接理论课程的相应内容，使用Python, Pytorch和TensorFlow等工具完成相应的实验单元。部分实验项目的设计如表2所示，其中实验项目分为经典案例、智能医疗及智能金融场景下的人工智能应用，实现类别主要包括图像分类、目标检测、图像识别、特征提取、回归预测等在生产实践中广泛使用的人工智能算法，旨在培养学生根据实际场景使用相应的人工智能算法与技术解决生产实践中的实际问题的能力。

表2 人工智能实训部分实验项目

应用领域	类别	项目	说明
经典案例	图像分类	使用CNN对猫狗图片进行分类	通过构造神经网络对猫狗图片进行分类识别
	目标检测	使用Faster-RCNN对Pascal VOC进行目标检测	使用Faster-RCNN进行目标检测
	图像识别	基于Mask-RCNN的车底螺栓识别模型	使用Mask-RCNN实现对车底螺栓的图像分割方法，判断螺栓是否丢失
智能医疗	深度学习	红毛菌与须毛菌的辨别	使用深度卷积神经网络进行图像特征自动提取
	机器学习	膀胱镜活检异常辅助筛查	使用ResNeSt-50作为预训练的模型，提取低层特征，并构建轻量级的高层特征
智能金融	回归分析	基金间相关性预测	使用回归分析，对基金之间未来的相关性进行预测，构建投资组合
	机器学习	金融量化多变量回归预测模型	在LSTM单变量预测的基础上，输入成交量及盘口信息，提高模型预测的准确性

### 3 结语

高职院校人工智能专业的人才培养目标与定位有明确的方向，实践教学是培养人工智能技能型人才的重要方式和手段。由于人工智能专业具有多学科、多领域交叉融合的特点，我校结合自身特点对人工智能专业的人才培养目标、实践课程设置、实验平台及实验内容建设等进行了研究与探索，从人工智能相关理论知识体系到实际场景的应用技能，努力做好面向高职院校人工智能专业的人才培养。我校人工智能实践教学的改革与探索，旨在培养学生的人工智能实践能力，满足其未来的职业需求，提高高职院校人工智能专业的整体建设水平。

### 参考文献

- [1] 中国高等教育学会.人工智能与高等教育发展[J].中国教育科研参考,2020(3):1-32.
- [2] 中国高等教育学会.人工智能与高等教育发展[J].中国教育科研参考,2020(4):1-31.
- [3] 赵斌,黄天元.人工智能时代的高等教育与变革[J].复旦教育论坛,2019(4):18-25.
- [4] 薛维忠,张春明,佘坦.人工智能时代职业教育发展研究[J].教育与职业,2020(3):39-43.
- [5] 雷亚美.人工智能时代下职业教育发展的机遇与挑战[J].职教通讯,2018(12):43-48.
- [6] 李秋斌.人工智能背景下高职人才培养的思考[J].职教论坛,2018(10):132-136.
- [7] 毛旭,张涛.人工智能与职业教育深度融合的促动因素、目标形态及路径[J].教育与职业,2019(24):5-11.
- [8] 姚玲.人工智能时代职业教育人才培养的升级表征与发展路径

- 径[J].职教论坛,2019(2):22-27.
- [9] 梁华,杨光祥,胡健,等.面向新工科的人工智能教学科研复合型实验室体系建设[J].实验技术与管理,2019(7):266-269.
- [10] 董文娟,黄尧.人工智能赋能职业教育:实质、路径与目标[J].现代教育技术2019(10):28-33.

- [11] 高婷婷,郭炯.人工智能教育应用研究综述[J].现代教育技术,2019(29):11-17.
- [12] 吴湘宁,彭建怡,罗勤鹤,等.高校人工智能实验室的规划与建设[J].实验技术与管理,2020(10):244-250.

## Exploration and Research on Practical Course Teaching of Artificial Intelligence Specialty in Higher Vocational Colleges

Xia Ji'an

School of Computer and Software, Nanjing Vocational University of Industry Technology, Nanjing, 210023, China

Abstract: This paper analyzes the problems existing in the development and construction of artificial intelligence specialty in higher vocational colleges, reforms and explores the construction of practical course teaching system of artificial intelligence specialty in higher vocational colleges, and puts forward a practical course construction plan aiming at cultivating the comprehensive ability of artificial intelligence skilled talents. By improving the ways and methods of talent practice teaching and training in higher vocational colleges, according to the characteristics of artificial intelligence in higher vocational colleges, the artificial intelligence professional practice curriculum system and the supporting artificial intelligence experimental platform are constructed to meet the requirements of artificial intelligence professional development for talent training in higher vocational colleges.

Key words: artificial intelligence; vocational education; practice teaching; curriculum system

(上接133页)

## Research Progress Analysis of Smart Agriculture in Promoting the Teaching Reform of Agricultural Engineering Graduate Courses

Zhao Long<sup>1</sup>, Jin Xin<sup>1</sup>, Ding Yuehua<sup>2</sup>, Shi Yi<sup>1</sup>

1. College of Agricultural Equipment Engineering, Henan University of Science and Technology, Luoyang, 471003, China

2. College of Horticulture and Plant Protection, Henan University of Science and Technology, Luoyang, 471003, China

Abstract: Agricultural engineering discipline is a comprehensive interdisciplinary discipline, which is the organic combination of modern science and technology, agricultural industrialization and modernization. Agricultural engineering graduate students are the key training object of agricultural engineering discipline. The teaching reform of agricultural engineering specialty course is very important for the cultivation of graduate students. Based on the analysis of smart agriculture research progress, this paper explores the teaching reform direction of different majors of agricultural engineering discipline, proposes the teaching reform plan for different majors of agricultural engineering discipline, and shows the promoting role of research progress analysis on the teaching reform of graduate professional courses.

Key words: progress analysis; smart agriculture; agricultural engineering; curriculum teaching reform

(上接136页)

## Integrating Science and Education to Reform the Experimental Teaching for Electrical Machinery

Diao Tongshan, Zhang Shaojie, Zang Jiayi, Zhang Jinfeng, Wang Xiaofang

College of Electrical Engineering and Automation, Qilu University of Technology(Shandong Academy of Sciences), Jinan, 250353, China

Abstract: In order to cultivate students' scientific research thinking and innovation ability, the content and mode of experimental teaching of electrical machinery were reformed. Provide students with perfect learning resources, let students complete the basic experiment content by self-study outside class, and help students complete the comprehensive experiment through explanation and guidance in class. In the course of teaching, we make full use of simulation software, and take patent and discipline competition as the entry point of integrating science and education. After the teaching reform, students' scientific research and practical ability has been significantly improved, which provides a guarantee for the cultivation of innovative talents.

Key words: science and education integration; electrical machinery; experiment teaching; simulation analysis; research and innovation