

“AI+思政”双轮驱动的语音信号处理实验课程改革

林琦 黄锐敏 李国刚 张海 李晓颖

华侨大学信息科学与工程学院, 中国·福建 厦门 361021

摘要: 语音信号处理实验是集成电路设计与集成系统专业的核心实践课程, 课程内容抽象复杂、实践性强, 传统教学模式难以激发学生主观能动性。因此, 本论文以“AI+思政”为抓手, 通过 AI 赋能优化实验教学资源及教学方法, 有机融合思政教育和专业知识, 构建“师-生-智”协同育人新生态, 设计“过程性评价+综合性评价”立体化考核机制, 引导学生深度参与课堂, 全面提升其专业素养与价值认同。

关键词: 语音信号处理实验; AI 赋能; 思政引领; 立体化考核机制

Reforming the Speech Signal Processing Laboratory Course through the Dual-Engine Approach of "AI + Ideological"

Lin Qi, Huang Ruimin, Li Guogang, Zhang Hai, Li Xiaoying

College of Information Sciences and Engineering, Huaqiao University, China Fujian Xiamen 361021

Abstract: The Speech Signal Processing Laboratory is a core practical course for the major in Integrated Circuit Design and Integrated Systems. Due to its abstract and complex content and strong practical orientation, traditional teaching models struggle to stimulate students' intrinsic motivation. Therefore, this paper adopts the "AI + Ideological" approach to enhance the course. By leveraging AI to optimize teaching resources and instructional methods, the reform organically integrates ideological-political education with professional knowledge, constructs a new "teacher-student-AI" collaborative education ecosystem, and designs a three-dimensional assessment system combining "process-based evaluation and comprehensive evaluation." This framework guides students to engage deeply in classroom activities and fosters comprehensive improvement in their professional competence and value recognition.

Keywords: Speech signal processing laboratory; AI empowerment; Ideological and political education; Three-dimensional assessment mechanism

0 引言

2025 年, 教育部等九部门关于加快推进教育数字化的意见中提出“全面推进智能化, 促进人工智能助力教育变革。”^[1] 高等教育是建设教育强国的龙头, 高校必须加快探索人工智能在高等教育领域的深度应用。在新质生产力人才培养需求牵引下, 深化学生思想价值引领, 加强人工智能伦理教育和科技向上向善教育, 有针对性地优化人才培养方案是当前和未来高等工程教育改革和创新的重大战略和必由之路。课程改革和内涵建设是本科生专业培养的基石和核心要素, 以数智技术重塑课程教育新生态是提升新质生产力下拔尖创新型人才培养质量的第一步, 是培育具备实践创新能力的高素质复合型人才的桥头堡。

1 课程现状

语音信号处理实验涉及了声学、语言学、信号处理、人工智能等多方面的技术^[2], 且与“数字信号处理”等先修课程具有紧密的联系, 要求学生具有较好的信号分析理论基础, 相关技术广泛应用于智能手机等前沿产业。课程

具有综合性强、知识面广、实践性强、与社会行业和工业企业联系紧密的特点^[3]。随着人工智能技术的发展, 语音信号的基础研究和工程技术正在以空前的速度实现迭代和创新, 不断突破传统技术的界限, 催生新的应用场景和解决方案。

在此背景下, 以语音信号处理实验为例的实验课程的核心问题包括: (1) 课程中将思政内容“硬性”嵌入, 缺乏与专业知识的深度融合, 多数仅停留在表面, 难以达到立德树人的教育目标。(2) 未能及时纳入 AI 与语音处理领域的最新研究成果^[4], 课程抽象且缺乏新意, 难以调动学生学习积极性^[5]。(3) 实验内容整体偏初级, 缺少进阶设计和 AI 等前沿技术发展相结合, 难以满足新质生产力下的人才培养需求。(4) 无法针对学生的不同基础和能力提供差异化反馈, 教学激励和个性化培养效果有限。

2 课程改革路线

语音信号处理实验亟需推动课程内涵式发展, 全面提升学生的综合素质与创新能力, 以更好地提升培养具备

实践创新能力的高素质复合型人才的质量。本课程改革以立德树人为根本任务^[6]，以学生为中心^[7]，借助人工智能（Artificial Intelligence，AI）相关技术，通过强化思政引领，为新质生产力发展培养具备实践创新能力的高素质复合型人才为目标，构建 AI 赋能和思政育人相融合的新模式。围绕实验内容、教学方法和评估体系的全面优化，推动课程的改革和内涵建设，以适应新兴的产业需求和技术创新。课程改革路线如图 1 所示：

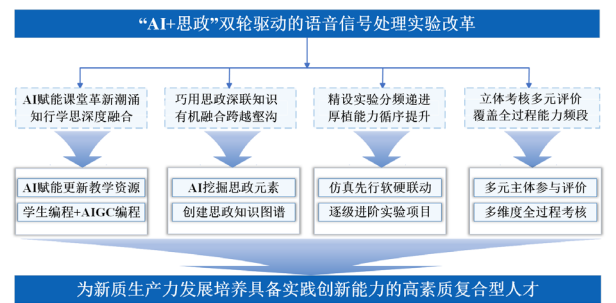


图1 语音信号处理实验改革思路

2.1 AI 赋能课堂革新潮涌，知行学思深度融合

语音信号处理实验作为一门融合仿真、软件和硬件相结合的专业实验课，编程训练贯穿始终。面对语音信号处理领域技术的快速演进，新兴的编程范式、开发框架不断涌现，传统的实验教学内容与方式已难以充分激发学生的学习热情与创新思维。因此，借助 AI 智能筛选、AI 推荐机制、AIGC 等工具整合语音信号处理教材等资源，实现构建知识库，并接入 DeepSeek 应用，实现“智慧小音”智能问答工具，如图 2 所示。学生可根据实验进程，通过提问方式获取实验步骤说明、仪器操作要点、参数配置方法及结果分析参考等内容。系统依据知识库内容生成回复，旨在为学生提供即时的实验辅助，减少查阅时间，提升实验操作的规范性与自主性。该工具适用于课前准备、课中操作与课后总结各环节，作为实验教学的有效补充。



图2 智慧小音问答界面

设置“学生自主编程 +AIGC 编程”环节，引导学生借助 AIGC 工具快速获取代码示例、思路建议，并通过批判性分析对比自我编程的代码与 AIGC 代码的结构差异、功能实现与效率优劣。这一设计不仅降低了学生的学习门槛，也在比对与反思中激发其深层次思考和自主学习动力。围绕“AIGC 生成是否合理”“如何优化生成结果”等议题展开讨论，营造“人机共创、互学共进”的课堂氛围。教师则在其中担任引导与激励角色，通过即时反馈、案例点评等方式提升课堂互动频率与深度。打破以往教师主讲、学生被动接受的传统教学格局，使课堂从“教学中心”转向“学习中心”，显著提升学生的互动与编程实践能力，切实实现知行学思深度融合。

2.2 巧用思政深联知识，有机融合跨越建构

运用 AI 辅助工具挖掘提炼语音信号处理实验中蕴含的思政元素，创建课程思政知识图谱，在学生掌握基础实验理论、实验技能的同时，设立培养学生爱国主义情怀、大国工匠精神和创新能力的思政教学目标。在推动 AI 赋能课程创新和改革的同时，注重塑造学生正确的价值观，强化培养学生的伦理判断能力、责任意识、批判思维和社会责任感，正确应对人工智能带来的机遇和挑战，塑造应对 AI 赋能的正确价值观，为培养具备实践创新能力的高素质复合型人才夯实思想基础。语音信号处理实验教学中相关的知识点、对应的思政元素及思政育人目标见表 1 所示。

表1 语音信号处理实验课程思政元素及思政育人目标

序号	实验项目名称	思政元素及思政育人目标
1	语音信号处理基础实验	引入语音窃听等违法案例，强化学生遵纪守法意识，提升对隐私保护与技术安全的重视。
2	语音信号短时域处理	比较不同窗类型对语音信号处理的影响，引导学生树立全面分析、理性判断的辩证思维方式。
3	语音信号短时频域分析	讲解语谱图过程中引入语谱图的实际应用场景，强化理论联系实际意识，激发学生的创新思维和实践热情。
4	语音信号线性预测编码分析	引导学生勇于尝试，培养敢于探索、持续进取的科学精神。
5	语音合成实验	结合AI语音合成在诈骗中的应用，引导学生增强技术伦理意识，树立科技向上向善的价值观。
6	语音识别实验	引入国产语音识别技术的产品案例，激发学生科技报国热情，增强民族自信心。
7	数字音频设备I2S通信协议接口编程	通过介绍I2S协议的发展历程，激励学生传承工程精神，勇于突破、积极奋斗。
8	基于编解码器的数字音频采集和播放	展示我国编解码器技术的发展历程，激发学生科技报国情怀，增强民族自信心和使命感。
9	基于嵌入式的复读机设计实现	引入国产芯片现状，激励学生服务国家，为核心技术突破贡献力量。

2.3 精设实验分频递进，厚植能力循序提升

为实现学生语音信号处理能力的系统培养与螺旋式上升，本课程注重实验项目的科学分层与进阶设计，与传统仅注重仿真软件操作、内容单一、实践性弱的实验教学相比，在实验设计、技术平台与能力导向等方面进行了全面革新。如图3所示，本课程设计“基础性—综合性—进阶性”三级递进的实验项目（共24学时），每个实验项目分为基础部分和扩展部份，力求通过精细化实验分频设计，推动学生能力的持续积累与深度发展。基础性实验（3个实验项目，共6学时）聚焦核心理论验证，依托 MATLAB 平台开展相关语音信号采集、预加重、加窗分帧、时频域分析等语音信号基础处理操作，夯实学生理论基础，掌握常用语音信号分析方法。综合性实验（3个实验项目，共9学时）则结合嵌入式开发板（语音及数字信号处理），指导学生开展如语音合成、语音识别等面向实际场景的模块化设计任务，强化其系统模块化思维与工程实践素养，为后续进阶性实验打下坚实基础。进阶性实验（3个实验项目，共9学时）聚焦能力拓展与个性化创新，依托人工智能嵌入式实验平台，鼓励学生以小组为单位，开展跨平台，综合运用 MATLAB、Python、Verilog 等多种开发语言与人工智能工具进行系统设计与实战化开发，强化开放性、协同性与挑战性，激发学生创新潜力和团队合作意识。遴选实验完成质量高的学生，鼓励其参与大学生创新创业大赛、“互联网+”、中国大学生计算机设计大赛等专业赛事，实现“以赛促学、以赛促创、以赛促训”的多元融合育人目标。通过由浅入深、层层递进的实验项目设计，配备嵌入式开发板和人工智能嵌入式实验平台，包含高性能开发板、麦克风阵列、国产编解码器芯片模块等关键硬件，为学生提供从理论验证到系统集成的全流程技术支持，同时实行实验室课后开放机制，为学生课外探索、自主实践及竞赛备赛提供良好支撑与保障。在人机协作中实现个性化实验内容的拓展，提升分析、设计与批判性思维能力，构建从知识掌握到能力提升、再到创新突破的立体化成长路径，不仅有效提升了学生在语音信号处理领域的综合素养，也为其日后从事科研创新或工程开发奠定了坚实的能力基础，实现“厚植能力、循序提升”的教学目标。



图3 实验项目内容

2.4 立体考核多元评价，覆盖全过程能力频段

如图4所示，本课程构建了以多元主体参与、过程性评价与综合性评价结合的立体化考核体系，实现对学生知识掌握、动手实践能力、协作交流与 AI 素养的全过程覆盖与能力分段培养。课程引入教师评价、学生互评与自我反思相结合的多维评价机制，鼓励学生在不同发展阶段找到自我定位与努力方向。过程性评价贯穿实验教学全过程，占总评成绩的60%，覆盖考勤、小组讨论、课堂参与度、实验操作质量等多个维度，注重学生在学习过程中的主动性与成长性。其中课堂参与度包括“学生自主编程 + AIGC 编程”环节，结合生生互评和教师点评，不仅提升学生编程能力与问题发现能力，也促使其在对比中进行批判性思考与个性化优化，体现了融合 AI 的创新评价。综合性评价则注重学生在模块化系统设计、跨平台实践及团队合作等方面的综合表现，占总评成绩的40%，涵盖实验报告质量、创新成果呈现、课程汇报等内容，鼓励学生在真实任务中展现系统思维与工程能力。为支持个性化发展，课程综合考量科创竞赛获奖、科研成果产出等方面，充分保障不同潜质学生的多样化成长路径。通过多元主体、多维度、重过程的考核设计，真正实现了从“统一评价”向“分类考核、因材施教”的转变，促进学生在认知、能力和素养三方面协调发展，旨在全面提升学生在实验课程的获得感与成长。

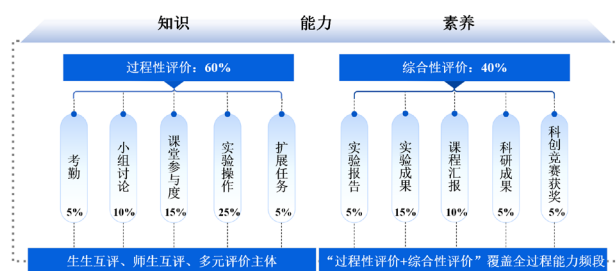


图4 考核标准规划图

3 结语

语音信号处理课程改革以人工智能为引擎，价值塑造和知识传授同向同行，革新实验教学内容与资源体系，打破传统教学的单向灌输模式，丰富具有前沿性的实验内容，提升教学的针对性与吸引力，激发学生的求知欲望和创造力，推动学习模式从被动接受到主动探索转型，立体化课程评价，形成师生共促共进的良好互动，构建“师—生—智”协同的教学新生态。

参考文献：

[1] 教育部等九部门.“教育部等九部门关于加快推进教育数字化的意见,” <http://www.moe.gov.cn/srcsite/A01/>

s7048/202504/t20250416_1187476.html, 2025.

[2] 赵艳明, 余绍德. 面向人工智能专业的“语音信号处理”课程教改探索[J]. 中国电力教育, 2021,(10):69-70.

[3] 林晓丹, 陈婧. 语音信号处理课程的主动学习教学模式探索[J]. 轻工科技, 2021,37(01):163-164.

[4] 邹领. 人工智能相关专业中语音信号处理课程教学改革探讨[J]. 计算机教育, 2024,(03):205-209.

[5] 董胡, 童欣, 钟新跃等. 基于 OBE 理念的“双线混融”教学模式改革研究——以《语音信号处理》课程为例[J]. 办公自动化, 2024,29(02):42-44.

[6] 王毅. 人工智能赋能高校课程思政的价值意蕴、问题审视与实践路径[J]. 教育文化论坛, 2025,17(01):70-78.

[7] 李银伟. 新工科背景下数字信号处理课程教学模式改革探索[J]. 中国现代教育装备, 2025,(21):76-78.

基金项目：华侨大学实验教学与管理改革项目“AI+思政”双轮驱动的语音信号处理实验课程改革”（编号：SY2025J17）；福建省本科高校教育教学研究项目（重大项目）“产教融合视角下电子信息类研究生‘双创四协同’高素质人才培养体系的探索与研究”（编号：FBJY20230328）；华侨大学研究生教育教学改革研究项目“思政引领-AI 赋能-创新育人：新质生产力下电子信息类研究生课程的改革与内涵建设——以《机器视觉》课程为例”；华侨大学 2025 年本科教育教学改革研究项目，人工智能背景下电磁信息类课程群综合改革与实践：以新质生产力为目标导向（编号：HQJGYB2523）。

作者简介：林琦，工学硕士，实验师。Email: linq@hqu.edu.cn。