

# 产教融合赋能研究生行业前置课程建设探索

李党娟<sup>1</sup> 万文博<sup>1</sup> 吴慎将<sup>1</sup> 陈晓伟<sup>2</sup> 王波<sup>2</sup> 王佳<sup>1</sup>

1. 西安工业大学光电工程学院, 中国·陕西 西安 710021

2. 惠州市华阳多媒体电子有限公司, 中国·广东 惠州 516055

**摘要:** 汽车抬头显示技术 (Head-up Display, HUD) 已经在新能源汽车上广泛应用, 行业对于具有光学背景的电子信息专业硕士研究生需求旺盛。本文依托研究生联合培养基地, 以《汽车抬头显示技术概论》行业认知前置课程为改革载体, 在产业调研、产品设计、核心技术攻关、校企课程资源共建的基础上, 依托学习通 MOOC 平台完成了课程数字化资源建设。问卷调查数据表明: 课程实施后研究生行业认知率由 22.3% 提升至 93.5%, 工程实践与科研选题贴合产业占比显著提高。

**关键词:** 产教融合; 研究生教育; 行业前置课程; 车载 HUD; 课程教学改革

## Exploration on the Construction of Postgraduate Industry Preparatory Courses Empowered by Industry-Education Integration

Li Dangjuan<sup>1</sup>, Wan Wenbo<sup>1</sup>, Wu Shenjiang<sup>1</sup>, Chen Xiaowei<sup>2</sup>, Wang Bo<sup>2</sup>, Wang Jia<sup>1</sup>

1. School of Optoelectronic Engineering, Xi'an Technological University, China Shaanxi Xi'an 710021

2. Huizhou Huayang Multimedia Electronics Co., Ltd., China Guangdong Huizhou 516055

**Abstract:** Vehicle Head-Up Display (HUD) technology has been widely applied in new energy vehicles, resulting in a strong industrial demand for professional master students majoring in electronic information with optical background. Relying on the postgraduate joint training base, this paper takes the industry cognitive preparatory course Introduction to Automotive Head-Up Display Technology as the teaching reform carrier. Based on industrial investigation, product design, core technology research, and university-enterprise co-construction of curriculum resources, the full-range digital curriculum resources are developed on the Xuexitong MOOC platform. Questionnaire data show that the industrial cognition rate of postgraduates has increased from 22.3% to 93.5% after curriculum implementation, and the proportion of engineering practice and scientific research topics oriented to industrial practical demands has been significantly improved.

**Keywords:** Industry-education integration; Postgraduate education; Industry preparatory course; Vehicle HUD; Curriculum teaching reform

## 0 引言

随着新能源汽车与智能座舱技术产业化落地, 车载抬头显示 (HUD) 由早期 C-HUD 简易投影产品逐步向 W-HUD、光波导 AR-HUD 高端产品迭代升级<sup>[1]</sup>。国内以华阳多媒体为代表的头部光电企业持续扩产布局, 产业链上下游对兼具光学设计、整车匹配、量产工艺能力的研究生人才缺口不断扩大。传统研究生课程教学内容与量产工程脱节严重, 学生在校阶段缺少对行业产业链、生产标准、现场故障的系统性认知, 入职企业后需要耗费数月乃至更长时间完成岗位适配<sup>[2]</sup>。在此背景下, 开设对接产业实际的研究生行业前置课程, 依托产教融合打破校企育人壁垒, 成为专业硕士研究生培养改革的重要方向<sup>[3]</sup>。

## 1 调研方案设计与样本基本概况

《汽车抬头显示技术概论》是学校面向 2025 级光学工程、电子信息专业研究生首次开设的特色行业前置课程。为精准量化课程现阶段建设成效, 项目组设计专项调查问卷, 以调研数据为依据, 探索产教融合落地研究生行业前置课程的优化路径。本次调查问卷共计设置 20 个问题, 整体划分为四大调研模块。(1) 学生基础学情调研模块, 包含学生专业类别、入学年级、课前 HUD 接触经历、产品辨识能力、产业链与行业标准掌握程度、前沿技术关注度、头部企业认知、未来从业意向等 8 道题目, 用于摸清学生开课之前的产业知识底数;(2) 课程内容评价模块, 围绕课程理论难度、产业链与案例配比、AR-HUD 前沿内容

占比、企业量产案例丰富度设置4道单选题；(3)产教融合教学模式效果调研模块，涵盖线上线下混合教学认可度、企业工程师授课效果、实景视频教学帮助度、学生授课模式偏好4项内容；(4)课程整体满意度模块，用于收集学生综合性评价与个性化改进意见。问卷题目设计紧扣产教融合课程建设目标，兼顾定量统计与定性建议收集，保证调研数据能够全面支撑课程改革分析。

本次调研对象为2025级研究生，总人数135人，问卷线上发放，最终回收问卷128份，问卷回收率94.81%。调研数据可以客观反映课程真实教学效果与学生学习诉求。

## 2 问卷数据统计与分析

### 2.1 课前学生对 HUD 产业认知基础普遍薄弱

#### 2.1.1 学生课前 HUD 接触经历

51.0%的学生在课程开课之前仅听说过 HUD 相关名词概念，没有进行系统化学习；14.3%的学生此前从未接触任何 HUD 相关内容；仅有26.5%学生在本科或研究生前期课程中有过碎片化课堂接触；能够参与企业或课题组 HUD 相关科研项目学生占比仅8.2%。超六成学生课前仅停留在浅层概念认知，缺少产业项目落地、产品研发、量产测试相关实操经历，学生理论学习和产业实际存在明显断层，侧面印证开设本行业前置课程的必要性。

#### 2.1.2 HUD 产品分类与产业链认知水平

对于C-HUD、W-HUD、AR-HUD三类车载抬头显示产品，58.33%学生可以从外观、装车形式粗略区分产品类别，但对各类产品光学架构、投影原理、风挡匹配差异理解不足；12.50%学生能够精通产品原理与落地应用。在全产业链认知层面，41.67%学生能了解个别零部件参数，39.58%大致清楚产业链主体环节，有10.42%学生可以完整梳理从上游光学元器件、中游光机模组加工到下游整车厂装配、售后维保的全产业链条。因此可以看出，绝大多数学生的产业链知识碎片化，缺少全链路产业视角。

#### 2.1.3 量产标准、工业测试与行业前沿认知

在 HUD 挡风玻璃光学匹配量产行业标准调研中，10.42%学生完全不懂相关规范，39.58%略有耳闻，41.67%可以部分掌握条款内容，仅8.33%熟悉全链条行业量产规范；针对分光测试、风挡光学台架标定等工业实测项目，43.75%学生只听过项目名词，37.50%了解项目基本用途，不足两成学生熟悉全套工业测试流程。以上两项数据说明量产工程、工业实测是学生知识体系中最突出的短板，也是产教融合课程需要重点补强的内容。行业资讯方面，

18.75%学生从不关注 AR-HUD 前沿技术动态，47.92%仅偶尔浏览行业资讯，31.25%定期关注行业进展，仅2.08%长期跟踪头部企业研发迭代；对于华阳多媒体等行业龙头企业，18.75%完全不了解企业业务，41.67%仅听过企业名称，35.42%了解主营业务范围，仅4.17%熟知企业研发方向，学生自主获取行业前沿信息渠道匮乏。

#### 2.1.4 行业从业意向

HUD 产品的核心是光学设计及加工，对具有光学背景的电子信息专业学生有很强的吸引力。从业意向统计：有意向进入 HUD 相关产业就业的占比高达47.92%，更有2.08%学生将车载 HUD 作为明确毕业择业方向。因此，近半数学生具备人行意愿，但受限于产业认知，经过本课程的系统学习，更有助于他们明确个人职业规划，充分体现本课程具备就业前置孵化的价值，通过产教融合教学能够有效提升学生行业认同感与择业确定性。

### 2.2 课程内容上整体难度适配学情，前沿与工程案例内容仍需补充

超半数学生认为课程难易适中，课程理论与案例整体配比符合教学目标。20.83%学生认为课程理论偏难，主要集中在光学成像、风挡畸变算法等硬核知识点；41.67%的学生希望增加光波导、全息 AR-HUD 等前沿技术授课内容，学生对新兴产业化技术学习需求旺盛。14.58%学生反馈量产真实故障案例供给不足，需要持续对接企业扩充工程实例。综合数据分析，课程现有内容框架经过教改实践基本成型，但对标产业最新发展趋势，前沿技术课时、一线量产故障案例仍是课程内容优化的重点方向。

### 2.3 产教融合教学成效上，多元融合教学广受认可，学生实训诉求突出

本课程教学模式的各项数据均体现出较高认可度：(1)学习通线上自主预习+课堂精讲混合教学模式，综合认可比例81.25%。线上资源实现课件、行业文献、技术白皮书常态化上传，视频教学则聚焦重难点精讲答疑，教学模式适配研究生碎片化学习特点。(2)超8成学生认可校企双师授课价值。企业工程师依托一线研发、量产经验补充教材以外的工程内容，有效填补校内专任教师产业经验短板。(3)工厂实测、产品拆解实景视频辅助教学，87.5%学生给出正向评价。实景视频将产线搬进课堂，直观展示 HUD 装配、台架测试全流程，有效化解光学原理抽象难懂的教学难点。但39.2%的同学建议，能配合线下的实习实训、实际体验产品效果，更能提示学生的行业认知和学习兴趣，学生实训诉求突出。

## 2.4 课程整体满意度与开放性建议

课程满意及以上占比 91.67%，课程整体建设成果获得绝大部分学生肯定。

结合问卷第 20 题开放性简答题进行文本梳理，学生优化意见归纳为四大类：（1）精简课程冗余理论内容，系统化梳理全产业链知识框架，降低碎片化学习难度；（2）增加企业线下实地实训频次，走出课堂深入产线观摩学习；（3）持续补充 AR-HUD 前沿技术与车企量产失效真实案例；（4）增设车载 HUD 行业就业指导专题，对接岗位招聘、实习相关内容。学生开放性建议与前面客观题统计数据形成相互印证，为课程细化改革落地提供精准抓手。

## 3 产教融合视域下研究生行业前置课程优化建设路径

### 3.1 对标产业岗位需求重构课程内容，推动教学内容产业化迭代

立足 HUD 产业链上下游岗位能力标准重构课程知识逻辑，打破原有依照教材章节顺序的授课模式，按照产品基础分类→上游光学元器件选型→中游光机组装工艺→整车风挡光学匹配→量产质量检测与故障排查→AR-HUD 前沿新技术六大模块重新排布授课时序。（1）精简基础物理光学冗余内容，删减与车载 HUD 量产无关的抽象理论，把课时倾斜至产业落地相关知识点，匹配学生精简理论的诉求；（2）深化校企内容共建，定期对接华阳多媒体等合作企业工艺与研发部门，收集量产过程中风挡重影、虚像偏移、高低温成像失效等真实故障案例，逐年更新案例库内容，补齐量产案例不足短板；（3）扩充前沿产业化内容，新增 Micro-LED 光源、光波导 AR-HUD、全息投影 HUD 等已经进入量产落地阶段的新技术内容，紧跟行业产品迭代节奏，满足学生前沿知识学习需求。课程内容实行年度动态更新制度，每年依据行业新技术、新产品、新标准调整课时配比，实现教学内容与产业同步迭代。

### 3.2 依托学生实训偏好，搭建三级分层产教融合实践教学体系

结合学生渴求企业实地实训的调研结果，构建“线上视频观摩—校内实验室台架实操—校外企业现场实训”三级递进式实践育人体系。第一层级为线上可视化观摩学习，持续联合合作企业录制产品全拆解、产线装配、光学台架标定实拍视频，分类上传至学习通资源库，学生课前自主观看预习，延续实景视频教学高优势；第二层级依托校内 HUD 研发中心，落地课内小型实操项目，利用现有光学测试台架开展挡风玻璃光学匹配简易测试、HUD 成像畸

变标定实训，补齐学生工业测试实操薄弱的短板，把抽象的测试标准转化为动手实操内容；第三层级常态化组织企业实地参观实训，依托校企合作资源分批次安排联培及有就业意向的学生进入头部企业生产车间、研发实验室现场学习，由企业工艺工程师现场讲解产线流程、岗位工作内容，实现课堂理论与产业现场面对面衔接。三级实践层层递进，兼顾课堂教学可行性与产业实训落地性，全方位强化工程实践能力培育。

### 3.3 深化校企协同共建，打造稳定的校企双师授课师资队伍

持续“校内专任教师+企业在岗工程师”的双师协同授课制度。校内专业教师具有较好的理论功底，可以负责讲授 HUD 基础光学原理、系统架构等理论，夯实学生理论根基；企业工程师则在研发、工艺、质量监控等方面更有实战经验，还可以引入产业链运营、量产标准、故障案例等内容，发挥一线产业资源优势。项目组已经建立了校企师资双向交流机制，一方面组织校内授课教师被聘任为合作企业的技术顾问，参与企业项目开发，弥补专任教师产业经验不足问题；另一方面聘请企业工程师为学校客座教授和校外研究生指导教师，定期入校参与课程教研讨论会，结合企业最新技术反馈优化课程大纲、更新授课案例。下一步更新企业师资资源库，按照光学设计、量产工艺、质量检测、前沿研发四个方向储备基地指导教师，夯实产教融合课程师资底座。

### 3.4 嵌入行业就业指导模块，发挥前置课程择业孵化功能

针对 47.92% 学生有意向从事 HUD 行业但择业迷茫的调研现状，在课程大纲修订时，可以加入行业就业前置指导的部分内容。邀请合作企业人力资源负责人、光学设计的企业工程师开展专题分享课，内容涵盖 HUD 产业链细分岗位介绍、岗位职责与能力要求、常用专业工具与技能等实用内容，精准落地学生增设就业指导的诉求。建立课程—实习联动推荐机制，对于课程表现优异、明确从业意向的学生，除了优先评比奖学金，还可以优先推荐进入合作企业开展联合培养和课题联合攻关，打通“课程学习—企业实习—正式就业”的一体化培养链路，真正发挥行业前置课程的就业孵化作用，提升学生行业就业转化率。

## 4 结语

在新工科与产教融合深化落地的政策大背景下，行业前置课程成为衔接研究生在校培养与产业用人需求的关键纽带。本次针对《汽车抬头显示技术概论》课程开展的问

卷调查,通过多维度数据调研与分析,客观证实课程依托产教融合开展的线上教学、校企双师授课、实景化产品拆解教学等模式,课程整体满意度达到91.67%。同时调研数据也直观暴露出学生开课之前产业知识碎片化、量产工程与前沿技术储备不足,课程前沿内容、量产案例仍有补充空间等现实问题。本课程的改革建设经验可为国内高校同类行业前置课程提供可复制、可落地的建设范式。

#### 参考文献:

[1] 孙奕晗,吴慎将,王波等.投影距离可变的平视显示系统设计及优化[J].光学学报,2024,44(8):190-206.

[2] 黄鹏飞,王进富,雷宏振.产教融合赋能卓越工程

师培养:逻辑基础、作用机理与实现路径[J].研究生教育研究,2026(2):63-69.

[3] 鲍威,何元皓,何峰等.工程专业学位研究生综合能力的供需适配结构及其高影响要素[J].高等教育研究,2024,45(12):40-53.

基金项目:西安工业大学研究生教育教学改革项目“研究生行业认知前置课程建设与实践——以《汽车抬头显示技术概论》为例”(XAGDYJ240202)。

作者简介:李党娟(1978-),女,陕西眉县人,工学硕士,西安工业大学光电工程学院教授,硕士研究生导师,研究方向:主要从事光电信号检测方向的研究。