

面向OBE的RFID课程质量多元化评价机制研究

王维虎

蒋超**

湖北工程学院计算机与信息科学学院
孝感 432000

湖北工程学院学院生命科学技术学院, 孝
感 432000

摘要 针对传统《RFID原理与应用》课程评价体系存在着主体单一、内容偏理论、方法静态化等问题，本文提出基于OBE的课程质量多元化评价机制。以“学生RFID技术应用能力产出”为导向，围绕“学生最终能做什么”，从主体多元化、内容立体化、方法动态化、标准行业化四个维度构建评价体系。最后，以湖北工程学院为教学案例，发现改革后学生竞赛参与率、获奖数显著提升，企业满意度提高至80%，课程获得校省级立项共4项，体现了课程质量多元化评价机制的实施效果，实现了从“知识考核”到“能力产出”的转变。未来将更加强化校企协同与数字化工具应用，为课程教学改进和学生的个性化发展提供有力支持。

关键字 成果导向教育，课程质量，多元化评价

Research on a Diversified Quality Evaluation Mechanism for RFID Courses Based on OBE

Wangweihu

Jiangchao

The School of Computer and Information Science
Hubei Engineering University,
Xiaogan 432000, China;

The School of Life Sciences and Technology
Hubei Engineering University
Xiaogan 432000, China

Abstract—RFID Principles and Applications, a core course in the Internet of Things engineering program, has traditionally faced evaluation challenges like single-subject assessment, theoretical-content dominance, and static evaluation. To solve these problems, this paper suggests an Outcomes-Based Education (OBE)-oriented diversified course-quality(QC) evaluation mechanism. Guided by "students' RFID- technology application competency outcomes", it establishes a "four-in-one" evaluation system. Using Hubei Engineering University as a testbed, the reform has achieved remarkable results: student competition participation and award-winning rates have increased, corporate satisfaction has improved, and the course has received multiple provincial-level project approvals. These changes reflect the diversified evaluation system's effectiveness in shifting the focus from "knowledge assessment" to "competency output." However, there are still challenges to overcome, such as insufficient corporate participation and difficulties in quantifying innovative abilities. In the future, stronger school-enterprise collaboration and the use of digital tools will be crucial for better results.

Keywords—Outcomes-Based Education(OBE),Quality of Course(QC),Diversified Education Evaluation

1 引言

《RFID原理与应用》是物联网工程专业的核心课程，聚焦RFID电子标签设计、读写器开发、系统集成及行业应用，比如智能仓储、智能物流。随着RFID技术与5G、区块链、人工智能的深度融合，行业对人才的需求已从“理论认知”转向“复杂系统设计与应用创新”。但是，在高校传统的课程评价体系中存在三大痛点，具体表现如下：

其一，评价主体单一化，行业参与度严重不足。国内高校该课程评价仍以教师为主导，教师评价权重

普遍超过80%，学生自评与互评多为象征性补充，且评价维度局限于表面化指标。例如，某高校将课程总成绩拆解为“期末考试（60%）+实验报告（25%）+课堂表现（15%）”，其中，实验报告评分仅由授课教师依据格式完整性与数据准确性判定，未引入实验室技术人员对实验操作规范性的评估；学生互评仅在课程设计环节占比5%，且仅聚焦分工均衡度，未涉及技术贡献度、协作效率等核心维度。少数高校尝试引入行业专家参与评价，也多以一次性听课、期末答辩点评等形式开展，专家意见未纳入最终成绩核算，无法反映企业对人才在系统部署能力、故障排查能力等方面的真实要求，导致评价结果与行业实操标准脱节。

其二，评价内容理论化，实践能力考核浅层化。传统评价体系以记忆性考核为核心，理论知识考核中记忆性题型占比普遍超过60%，侧重RFID协议标准、

*基金资助：2024年度湖北省教育厅科学研究计划指导性项目《基于AI的大学生心理健康知识问答系统研究》B2024143

**通讯作者：蒋超 94524438@qq.com

信号原理等知识点的复述。以某高校某学年期末试卷为例，简述 EPCglobal 标准中 EPC 编码结构等记忆类题目占比 50%，分析 RFID 信号衰减影响因素等基础理解类题目占比 30%，而 RFID 防碰撞算法改进等应用型题目仅占 20%，且此类题目多为理论论述，无需结合代码实现或实验验证；案例分析题也局限于“读写器/电子标签类型选择”等简单应用场景。同时，实践能力考核，则以验证性操作结果为核心，忽视过程性能力评估。例如，RFID 标签读写实验，仅检查卡号读取结果，不考核天线角度调整、功率参数优化等故障解决能力；防碰撞算法实验，仅要求记录电子标签识别数量，未关注参数优化对识别效率的提升效果，导致实践能力评价无法反映学生真实技术应用水平。

其三，评价方法静态化，过程性追踪缺失。国内高校该课程评价仍以期末考试为核心，其权重普遍达 50%~70%，且多为一次性定分，无法完整覆盖学生能力成长轨迹。例如，某高校闭卷笔试占比 60%，考核内容局限于理论知识与简单实验原理，学生即便已掌握 RFID 标签天线设计能力，若笔试发挥失常仍可能导致课程不及格；部分高校虽增设过程性评价，但评价维度仍停留在“考勤+平时作业+简单测验”等浅层指标，与技术能力直接相关的实验操作、项目阶段性成果占比不足 30%，且未对行业核心的“迭代优化过程”进行追踪。

因此，传统评价难以回答，诸如学生是否能基于 RFID 技术设计完整的应用方案、能否在团队协作中解决 RFID 系统部署中的实际问题、是否具备跟踪行业前沿的自学能力等系列问题。

针对本课程传统评价体系存在的问题，结合本人多年教学经验，提出基于 OBE 的课程质量多元化评价机制，围绕“学生最终能做什么”，从主体多元化、内容立体化、方法动态化、标准行业化四个维度出发，充分考虑《RFID 原理与应用》课程的知识体系结构、实践动手能力和创新素质能力培养目标，注重评价结果的应用和研究，建立完善的评价反馈机制，为学生个性化提升、教师教学优化提供支撑保证，达到以评促学、以评促教的教学目的。

2 基于 OBE 的课程质量多元化评价机制构建

2.1 评价框架与目标

基于 OBE 的课程质量多元化评价机制的核心理念，以“学生 RFID 技术应用能力产出”为导向，构建“四维一体”评价体系——主体多元化、内容立体化、方法动态化、标准行业化，如图 1 所示。

以“四维一体”评价体系为主，实现三大具体目

标，如下：

- ① 实现全面评估学生对 RFID 系统全生命周期的设计与实现能力。
- ② 挖掘学生在防碰撞算法上的优化、应用场景创新等方面差异化潜力。
- ③ 建立“教学+评价+反馈”课程应用评价闭环，推动课程内容与行业需求实时对接。

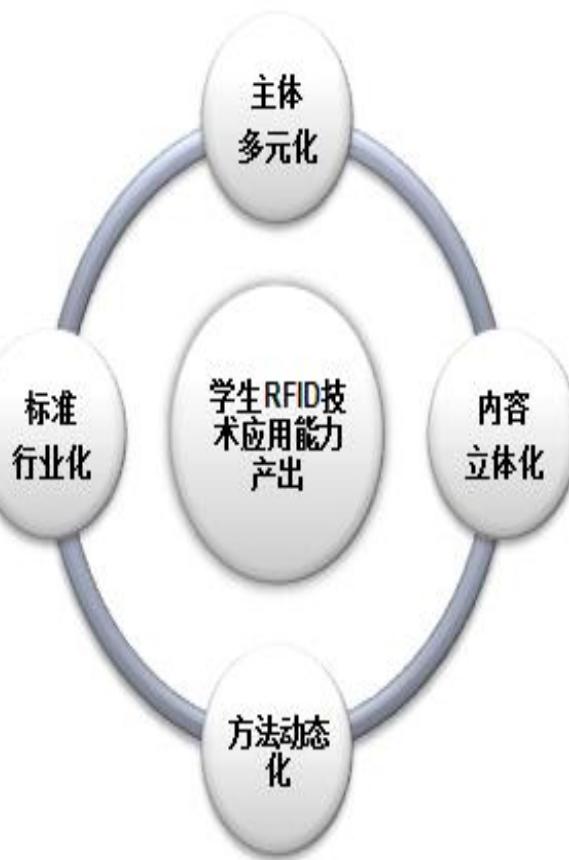


图 1 “四维一体”评价体系

接下来，对主体多元化、内容立体化、方法动态化、标准行业化等评价机制的构建进行详细介绍。

2.2 多元化评价主体

多元化评价主体，作为基于 OBE 的课程质量多元化评价机制的关键组成部分，打破了传统评价体系中教师单一评判的局限性，主张教师、学生、企业及行业专家等多元主体协同参与课程评价过程，真正地从多维视角对学生课程的学习成效与综合能力开展全面、客观的评判。这种多方参与的模式，既能整合不同主体的专业视角与实践经验，又能避免单一评价可能存在的片面性，从而更精准地反映学生的真实能力水平与学习成果，如表 1 所示。

表 1 多元化评价主体

评价主体	评价维度	具体形式	具体评价形式	权重占比
教师	课程知识体系构建、OBE 教学目标达成	课堂提问、实验指导、阶段测试	通过观察学生课堂表现、批改作业与实验报告，同步开展单元测试、实验测试、期中及期末考试等阶段性与总结性评价。	40%
学生	自我认知、协作能力	项目自评、小组互评	项目完成后学生开展自我评价，检查自身课程各个方面表现；小组合作项目时采用学生互评，重点评价成员在协作中的具体表现。	20%
企业工程师	职业素养、岗位适配性	实习项目评审、企业命题考核	企业导师评价学生在实习期间、参与实际项目过程中，对其专业知识、实践能力、职业素养、创新应用等方面；参与毕业设计评价	25%
行业专家	技术前沿敏感度、创新潜力	竞赛评审、课程设计答辩	作为专业竞赛、科研项目评委，参与学生作品评价；参与课程设计和教学大纲制定	15%

2.3 立体化评价内容

确保 OBE 课程质量多元化评价机制科学有效的核

心是立体化评价内容，其覆盖理论、实践、创新、职业素养等方面，并能通过多维度综合评估反映学生综合能力，如表 2 所示。

表 2 立体化评价内容

评价维度	核心能力指标	评价方式	RFID 课程示例
理论知识	RFID 协议栈解析（如 ISO 18000）、系统架构设计	闭卷考试、技术文档撰写	绘制 EPCglobal RFID 协议栈层次图
实践能力	硬件调试（标签天线匹配）、软件编程（读写器驱动开发）	实验操作考核、项目验收	使用 Altium 设计 RFID 标签天线
创新能力	技术融合应用、场景创新	创新方案答辩、专利申报	小组提案：基于 RFID 的智慧城市垃圾桶满溢监测方案
职业素养	团队沟通效率、技术文档规范性、行业标准遵守	项目例会记录、企业反馈	撰写《RFID 系统部署合规性报告》

2.4 多样化评价方法

多样化评价方法，是基于 OBE 的课程质量多元化评价机制中，实现全面、精准评价学生的关键手段。通过整合过程性评价、项目式评价与行业认证评价，能够从多视角与多层次收集学生的学习信息，完整反映学生的学习成果与能力。

（1）过程性评价

在理论教学过程中，过程性评价嵌入课程学习全周期。在课前，通过在线测试（如智慧树、微助教、学习通）检测 RFID 基础知识预习效果，占比 10%；在课中，采用“提问-讨论-纠错”三段式评价，记录学生在课堂讨论中的观点创新性，占比 20%；在课后，跟踪实验报告中的问题解决路径，比如调试中如何定

位标签识别失败原因，在平台线上讨论，占比 20%。

（2）项目式评价

在实验教学过程中，模拟真实工作场景开展项目实施。尽量选用企业真题导入，比如某物流企业 RFID 货架读写死角优化；分阶段对项目实践过程进行评审，如表 3 所示。

（3）行业认证评价

对接 RFID 职业标准，鼓励学生按照《RFID 应用工程师》职业证书标准，学习行业认证知识，认证成绩占课程总成绩 15%；引入企业认证项目，比如参与北京新大陆公司的 RFID 解决方案培训，并通过实操考核。

表 3 项目实践过程评审

阶段	任务	权重占比
需求分析	能否精准提炼客户需求（如读写速度 ≥ 20 标签/秒）	15%
方案设计	是否提出多套技术路线（如调整天线布局 VS 升级读写器功率）	25%
系统实现	硬件焊接良品率、软件代码复用率	40%
成果答辩	能否清晰阐述技术难点与优化策略	20%

2.5 动态化评价标准

动态化评价标准，是基于 OBE 的课程质量多元化评价机制适配专业发展与行业需求的必然选择。随着 RFID 技术更新与行业需求迭代，评价标准也需同步优化完善，以保障评价科学有效，精准反映学生能力水平与培养质量，确保评价的科学性和有效性，如表 4 所示。

表 4 动态评价标准

技术发展阶段	核心评价指标调整	行业需求对接案例
传统 RFID 阶段	标签识别率、读写距离、抗干扰能力	物流仓储要求标签识别准确率 $\geq 99.5\%$
RFID+AI 阶段	智能算法嵌入能力（如动态防碰撞算法）	智能制造场景需实时优化读写顺序
RFID+ 区块链阶段	数据溯源与防伪设计能力	奢侈品行业要求标签数据不可篡改

3 案例——湖北工程学院课程改革

3.1 改革前痛点

在传统的《RFID 原理与应用》课程评价模式中，评价主体多以教师为唯一评价方，形式单一，教师主要依据学生上课时的课堂表现、作业完成情况及课程考试成绩等来判定学习成果。在评价内容上，过度偏重 RFID 理论知识考核，对学生各种 RFID 频率实践能力、创新能力与职业素养的培养有所忽视。另外，考试成绩在课程总成绩中占比偏高，例如期末考试成绩常占比达到 60% 至 70%；相反，实践课程成绩评定多依赖实验报告与基本 RFID 实操考核，未能全面评估学生

实践过程中的综合能力。同时，评价方法也偏向传统形式化，以考试、作业为主，缺乏学生互动性、过程性与发展性评价。此外，学生参与专业竞赛率低，仅为 15%，且作品多停留在“电子标签读写演示”、“防碰撞算法仿真”层面，同时，企业反馈毕业生需 3-6 个月培训才能胜任 RFID 系统调试岗位。

因此，该评价体系即使能在一定层面考查学生的理论知识掌握程度情况，却依旧无法全面准确地反映其实际能力与综合素质，难以契合创新型、应用型人才的培养诉求。

3.2 改革措施

为了提升本课程培养质量，在近 3 年里引入了基于 OBE 的课程质量多元化评价机制。在推进过程中，组织安排本课程教学团队教师参加课程多元化质量评价体系专题培训，内容主要涵盖了评价主体、评价内容、评价方法、评价标准等多个维度的相关知识与职业技能，以提升教师运用多元化教育评价机制的能力。首先，在教学环节中，教师对照评价体系的要求，调整教学方法和教学手段。其次，在教学内容层面上，不断强化理论与实践相融合，加大实际 RFID 市场案例和项目的比重，助力学生将理论知识转化为解决实践问题的能力。然后，在教学方法层面上，则采用项目式、小组合作、案例教学等多样模式，调动学生学习积极性与主动性，激发学生的创新意识。最后，在评价实施阶段，坚持严格按课程多元化评价体系的规范推进。

在评价主体层面，注重发挥教师、学生、企业导师及行业专家的协同作用。一方面，教师通过课堂提问、作业批改、实验指导等多种方式，实时评估学生学习情况；另一方面，学生则以自我评价反思学习过程与成果，通过同伴评价增强团队合作能力，例如在本课程低频 125Khz 实践环节中，学生先自评总结本次实验对于低频电感耦合基本原理的认识收获及其待改进点，然后开展小组互评，彼此提出各自建议，并交换意见进行讨论。

在评价内容维度，全面覆盖学生的理论知识、实践能力、创新能力和职业素养。第一，在理论知识评价方面，通过期中/期末考试、平时作业、课堂点评等手段，考查学生对 RFID 技术理论知识的理解程度。第二，在实践能力评价方面，借助 RFID 不同频段的实验操作、项目实践、实习观摩等方式，评估学生的实操能力、项目实操能力及解决实际问题的水平。第三，在创新能力评价方面，则以专业竞赛创新成果、科研项目参与情况、学术论文撰写质量作为依据，评价学生的创新思维与实际成果。第四，在职业素养评价方面，结合学生课堂表现、实习期间表现、项目活动参与度，考查学生的职业道德素养、团队协作能力与沟

通表达能力。第五，在评价方法层面，除保留了传统的考试和作业评价以外，新增了RFID项目实践评价、作品展示评价、课堂表现评价。通过借助作品展示评价，来评估学生作品的创新性、实用性及展示效果；通过课堂表现评价，观察学生的学习态度、参与积极性和团队协作能力。最后，每学期会根据物联网技术行业白皮书，比如《中国RFID行业发展报告》，更新5%-10%的行业评价指标，使学生掌握最新技术动态。

3.3 实施效果

本课程《RFID原理与应用》秉承“以学生为中心、成果为导向、持续改进”的教育理念，自2022年起深

入推进教学改革与实践。经过近三年的扎实建设与创新探索，在竞赛成果、教学建设、学生发展三个维度均取得了显著成效，实现了从“初步探索”到“省级标杆”的跨越式发展，全面达成了课程育人的高质量目标。

(1) 竞赛成果：量质齐升，实现国家级高水平奖项的历史性突破

课程改革极大地激发了学生的创新实践热情，竞赛成绩成为衡量教学成效最直观的体现。纵观三年发展，竞赛成果呈现出参与面广、获奖级别高、获奖质量飞跃的鲜明特点，如图2所示。

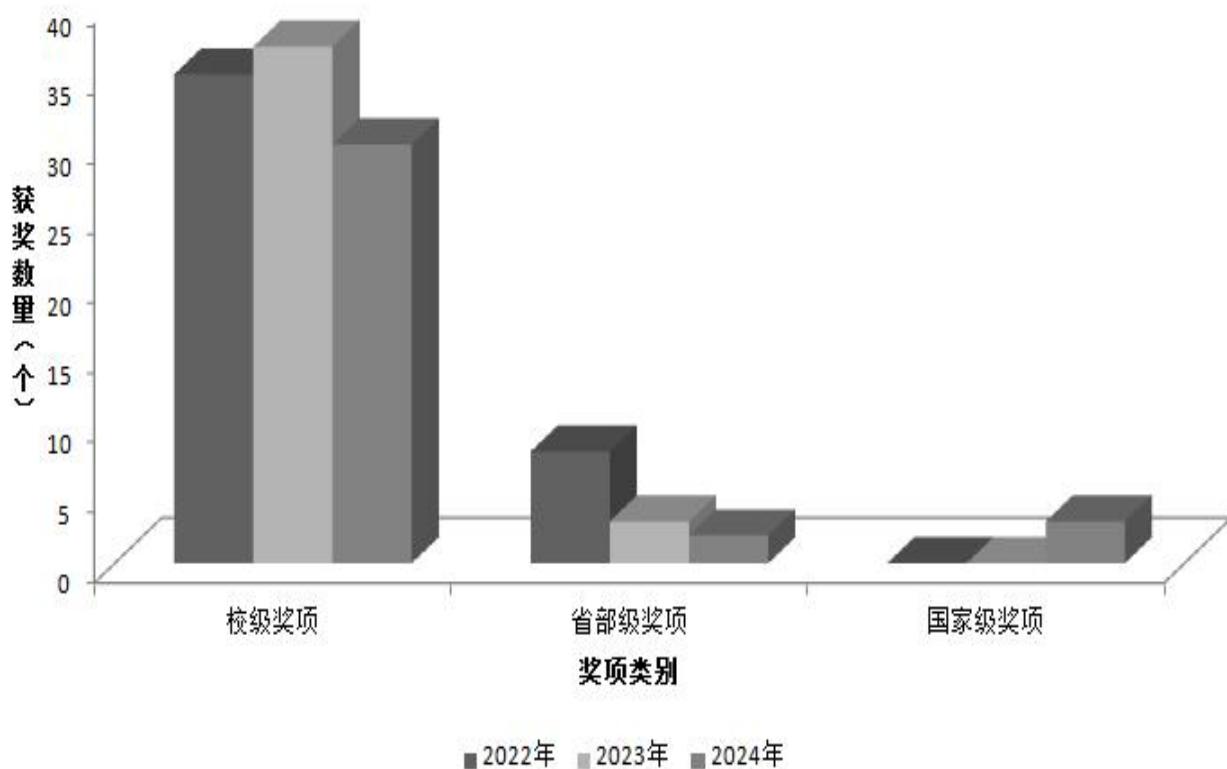


图2 近三年竞赛成果

从图2可以发现，2022年为起步阶段，成果主要集中在校级层面（获校赛奖项35项），同时在省赛中崭露头角（获省赛奖项8项），初步验证了课程实践教学路径的正确性。2023年进入稳步提升期，在“挑战杯”、“三创赛”等高水平赛事中实现省级二等奖的突破（获省二等奖2项，省三等奖1项），标志着学生项目质量和创新能力迈上新台阶。

2024年迎来质的飞跃，竞赛成绩达到全新高度。特别是学生在中国机器人及人工智能大赛、全球校园人工智能算法精英赛等国家级A类竞赛中斩获国家级一等奖1项、二等奖2项。这一里程碑式的成就，充分证明了课程教学内容与前沿技术赛道的紧密契合，

以及对学生解决复杂工程问题能力的卓越培养成效。

(2) 教学建设：纵深发展，构建了“在线-思政-资源”三位一体的省级金课体系

教学建设是课程可持续发展的基石。三年来，课程教学资源从无到有，从有到优，成功打造了线上线下融合、知识教育与价值引领同行的金课体系，并成功获批“湖北省线下一流本科课程”，确立了其省级标杆课程的地位。在建成一流课程的基础上，2024年同步启动了校级数字教材建设项目，标志着课程从“单一在线课”向“立体化资源包”进化，教学资源体系日趋完善。在线课程建设跨越发展，如图3所示。

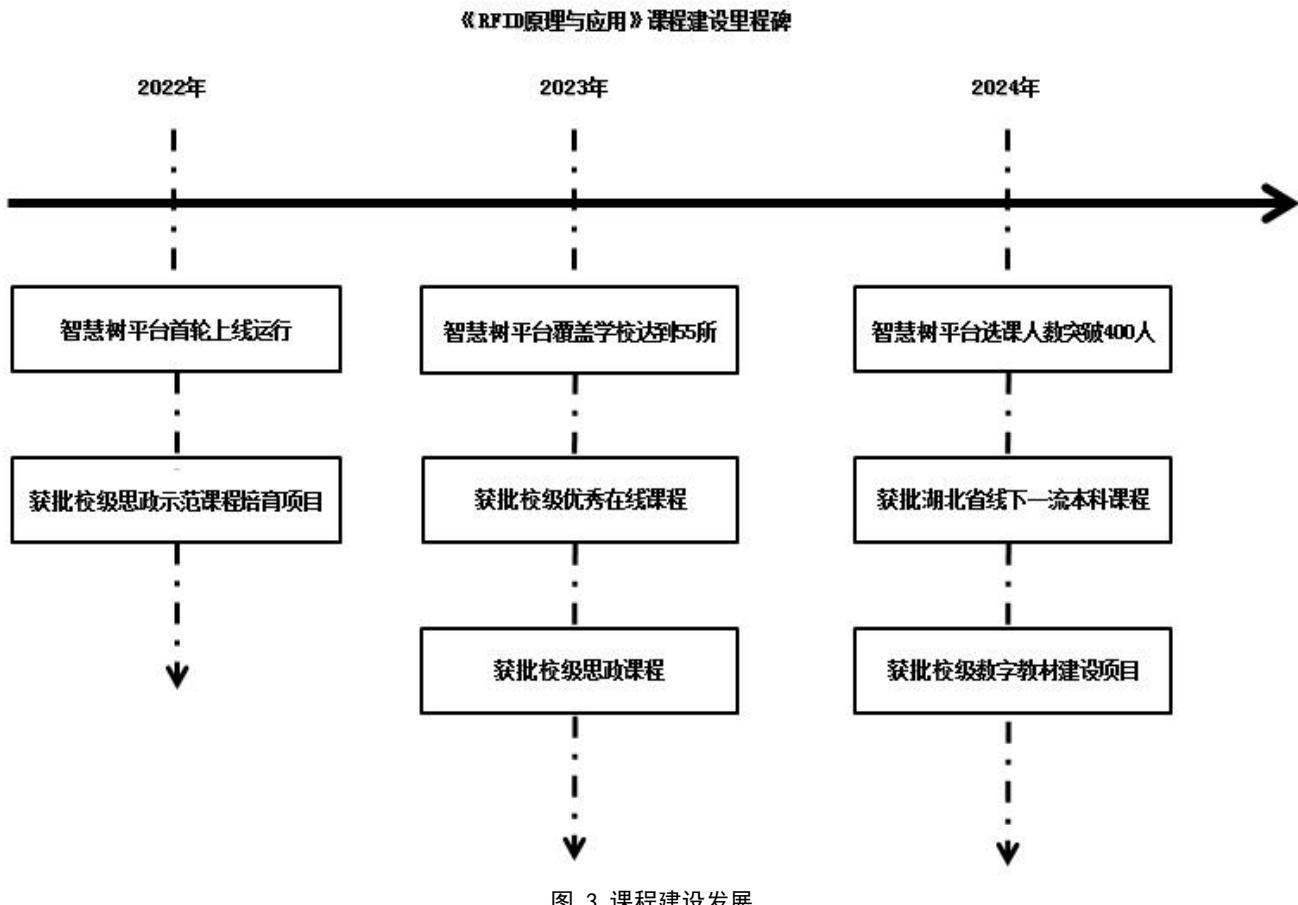


图 3 课程建设发展

(3) 学生发展: 多元产出, 充分彰显了对学生成才的强大支撑力

课程改革的最终落脚点是学生的发展。数据显示,

学生的学术创新能力、科研实践水平和升学就业竞争力得到全方位提升, 获得了用人单位的高度认可, 分别如图 4、图 5 所示。

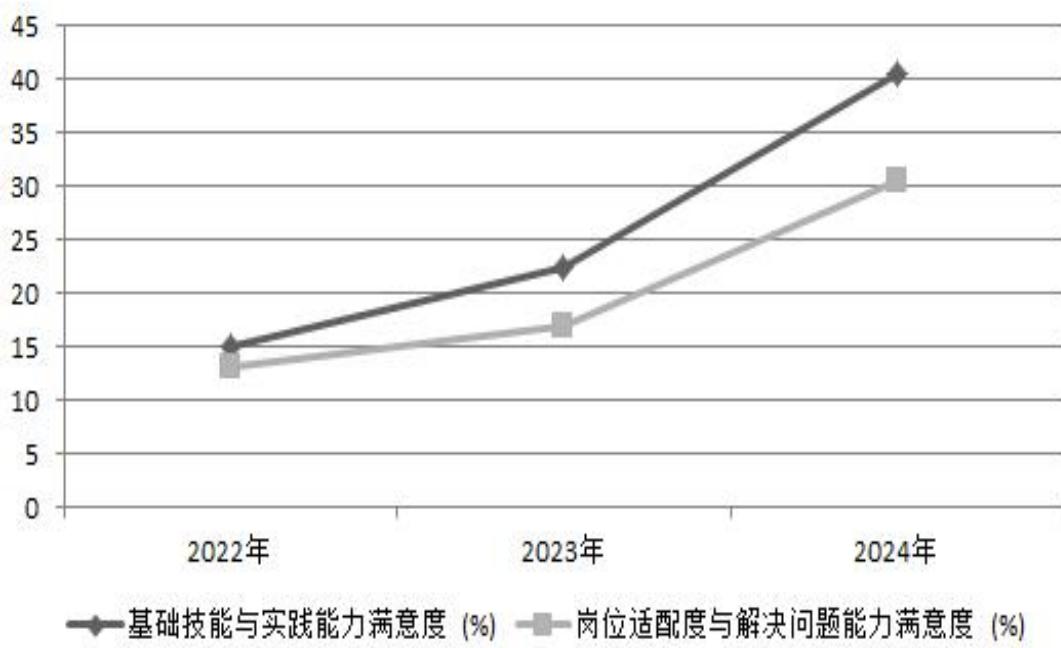


图 4 企业满意度数据调查

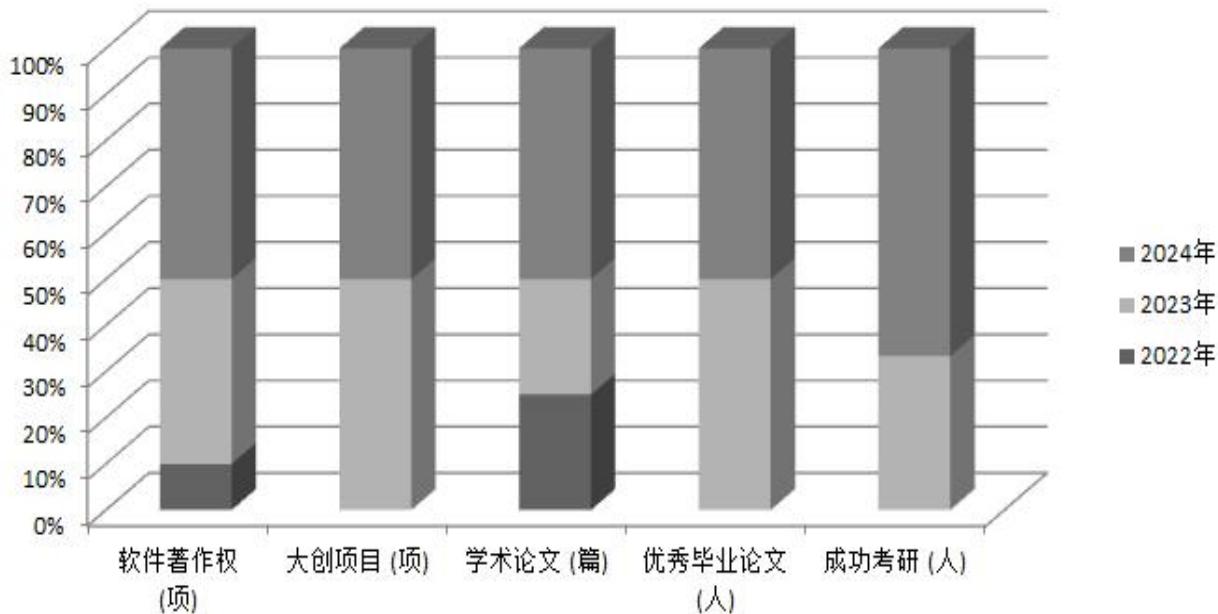


图 5 学生发展数据量化表

企业满意度增长，这是衡量课程与社会需求契合度的关键指标。从图 4 可以发现，合作企业的满意度从 2022 年的关注“基础技能”（提升 15%），到 2023 年对“实践与创新意识”满意度达 50%，直至 2024 年对“岗位适配度与解决实际问题能力”满意度提升了 80%，三年内满意度实现倍数级增长。这一数据有力证明了课程教学与产业需求的衔接已变得空前紧密，人才培养质量得到了市场的最直接肯定。

从图 5 可以发现，学术与创新成果数量与质量并进。学生成果从 2022 年的软件著作权 1 项、论文 1 篇，增长到 2024 年的软件著作权 5 项、学术论文 2 篇（均为学生一作），并成功申报 2 项省级大创项目，表明学生的独立科研能力和主体地位显著增强。连续两年有学生荣获“湖北省优秀学士学位论文”，充分体现了课程对学生扎实学术素养的培养。更有两名学生成功考取硕士研究生，印证了课程对学生深造的强大支撑力。

综上所述，通过三年的教学改革，《RFID 原理与应用》课程不仅在竞赛、资源、学生成果等量化指标上取得了辉煌战绩，更在内涵上实现了从“传统教学”到“创新实践”、从“校级课程”到“省级金课”、从“知识传授”到“产业赋能”的深刻蜕变，形成了可复制、可推广的高质量课程建设模式，教学实施效果卓越，示范引领作用显著。

4 结束语

面向 OBE 的《RFID 原理与应用》课程多元化评价机制，通过“多方主体协同、全能力链覆盖、动态标准适配”，实现了从“知识考核”到“能力产出”的

范式转变。实践证明，该机制显著提升了学生的 RFID 系统设计能力与行业适应性，为新工科背景下技术类课程的评价改革提供了可复制的操作模型。但是，依然存在未来企业深度参与机制待完善、创新能力量化难和数据管理成本高等问题，需进一步强化校企协同激励机制、建设数字化评价工具，打通校企数据互通与 AI 技术应用，推动评价体系向智能化、精准化发展。

参 考 文 献

- [1] 王维虎,蒋超.面向OBE的物联网工程专业多元化教育评价体系的构建[J].湖北工程学院学报,2025(5):53-59.
- [2] 王淑慧.多元化教学评价的研究[D].华中师范大学, 2025.
- [3] 商会娟.基于OBE理念的实践课程教学质量评价体系研究[J].数据, 2021,000(008):142-143.
- [4] 姜金刚,唐德栋,戴野.基于OBE理念的“综合实践”课程教学评价体系研究 [J]. 黑龙江教育 (理论与实践) ,2024(10):68-70.
- [5] 刘萍萍, 杨泽鹏, 贺超.基于知识图谱的“物联网创新综合实践”课程教学资源构建研究[J].物联网技术, 2024, 14 (12): 160-162.
- [6] 蒋玲,韦秋文,蒋晓波.基于OBE理念的教学质量评价体系研究与实践[J].教育教学论坛.2024(37):57-60.
- [7] 王向辉,刘毅.面向产出的应用型软件工程专业毕业设计改革[J].计算机教育, 2023(9):97-103.
- [8] 南晓辉,高阳.工程教育认证背景下面向产出的机械专业生产实习模式改革[J].大学教育.2024 (14): 60-62+67.
- [9] 杜劲,衣明东,宋明.面向产出的内部评价机制研究与应用——以机械设计制造及其自动化专业为例[J].教育教学论坛,2023(41):129-132.
- [10] 杨娟,张冬梅,邓芳.基于OBE理念的离散数学课程教学设计与实践[J].计算机技术与教育学报, 2021(1):43-45.
- [11] 于延, 李英梅, 李红宇.融合OBE导向的案例式课程思政教学模式设计[J].计算机技术与教育学报, 2021(1):63-65.

- [12] 张军,郭堂瑞,王峰,王普,杭波.基于OBE理念的数字逻辑课程思政探索与实践[J].计算机技术与教育学报,2023(2):13-17.
- [13] 赵银平,贺消非,郑江滨.基于OBE-CDIO理念的网络与信息安全课程教学改革[J].计算机技术与教育学报,2023(4):47-50.
- [14] 关玉欣,刘广文,张斌斌.基于OBE的软件工程专业实验教学过程考核与评价[J].计算机技术与教育学报,2024(9):71-75.
- [15] 关玉欣,刘广文,张斌斌,邢红梅.基于OBE的软件工程专业实验教学过程考核与评价[J].计算机技术与教育学报,2024(3):71-75.
- [16] 史长琼,向凌云,赵佳佳,吴佳英.基于OBE理念面向创新能力培养计算机网络课程教学改革与实践[J].计算机技术与教育学报,2024(6):97-100.
- [17] 单纯,张润霖,余渝,王静.OBE框架下高校新工科“三维”信创新质人才培养模式[J].计算机技术与教育学报,2024(5):28-36.