应用型本科一流课程建设路径研究

——以“单片机原理及应用”课程为例

袁　娜，王　超

（唐山学院 智能与信息工程学院，河北 唐山 063000）

摘要：在高等教育改革背景下，应用型本科教育对培养高素质应用型人才至关重要，一流课程建设是提升其质量的关键。文章以“单片机原理及应用”课程为例，提出“智慧课堂＋实践平台＋企业生态”深度融合教学理念，构建“CDIO 项目式教学＋学科竞赛驱动”立体化教学体系、“工匠精神＋双创能力＋岗位胜任力”三位一体思政培养模式及“三维六层”思政效果评估体系、“基础模块＋行业模块＋创新模块”立体化内容体系、“单学科知识图谱－多课程知识网络－跨学科知识生态”三级架构知识图谱，以及采用“校企共评＋多元化过程评价＋环节淘汰与复活机制”立体化评价方式，即通过校企协同育人，从教学理念、课程思政、教学内容、教学方法及考核评价等方面进行建设，打造新型教学体系，提升学生理论与实践能力，培养其成为具有创新精神和社会责任感的高素质应用型人才。

关键词：应用型本科；一流课程；校企共建；单片机原理与应用

中图分类号：G642.3；TP368.1-4　**文献标志码：**A　**文章编号：**1672－349X(2026)01－0083－08

DOI：10.16160/j.cnki.tsxyxb.2026.01.012

Research on the Construction Path of First-Class Courses in Applied Undergraduate Institution：With the Course of Principle and Application of Microcontrollers as an Example

YUAN Na，WANG Chao

（School of Intelligent and Information Engineering，Tangshan University，Tangshan 063000，China）

Abstract：Against the backdrop of higher education reform，applied undergraduate education plays a vital role in cultivating high-quality practical talent，with first-class course construction as a key lever. Using the course of Principle and Application of Microcontrollers as an example，this paper proposes an integrated teaching model combining “smart classrooms ＋ practical platforms ＋ corporate ecosystems”，and constructs a three-dimensional teaching system based on “CDIO project-oriented teaching ＋ competition-driven learning”，a three-in-one ideological and political cultivation model covering “Craftsmanship Spirit ＋ Innovation and Entrepreneurship Ability ＋ Job Competence”，a “Three-Dimensional Six-Layer”e-

收稿日期：2025－02－09

基金项目：唐山学院教育教学改革研究与实践项目(JG25459)；第二批教育部产学合作协同育人项目(2410144825)；河北省创新创业教育教学改革研究与实践项目(2023CXCY289)

作者简介：袁娜(1988－)，女，河北唐山人，副教授，硕士，研究方向为智能控制与机器视觉；
王超(1985－)，男，河北唐山人，教授，博士，研究方向为光纤通信及相关器件。

valuation system for ideological and political education effectiveness, a comprehensive content system consisting of “Basic Module + Industry Module + Innovation Module”, a three-tier knowledge map including “Knowledge Map+Multi-course Knowledge Network+Interdisciplinary Knowledge Ecology”, and a three-dimensional innovative evaluation mechanism featuring “School-Enterprise Joint Assessment + Diversified Process Evaluation + Link Elimination and Revival Mechanism”. Through school-enterprise collaborative talent cultivation, this study builds a novel teaching system from multiple dimensions including teaching philosophy, curriculum ideological and political education, teaching content, teaching methods and assessment mechanisms. This system aims to enhance students' theoretical and practical abilities, cultivate them into high-quality applied talents with innovative spirit and social responsibility, which is expected to provide valuable references for the construction of first-class courses in applied undergraduate institutions.

Key Words: applied undergraduate; first-class courses; school-enterprise cooperation; Principle and Application of Microcontrollers

一、引言

随着高等教育改革的深入推进，应用型本科教育在培养高素质应用型人才方面发挥着越来越重要的作用，但某些传统的教学模式所培养的人才难以满足岗位需求与行业发展趋势。因此，通过一流课程建设培养契合产业需求的人才，成为应用型本科教育质量提升的关键[1-2]。“单片机原理及应用”作为电子工程、自动化、计算机科学与技术等领域的核心课程，肩负着夯实学生理论基础、强化实践操作技能的双重使命[3]，其一流课程建设对于实现应用型人才培养目标具有重要意义。

近年来，国内外众多学者对应用型本科课程建设进行了广泛研究。美国社区学院依托“双元制”课程模式[4]，通过校企共建课程、学分互认机制形成了理论实践深度融合的课程体系；德国应用技术大学以“项目导向教学法”为核心，围绕行业技术标准设计跨学期递进式项目群，构建了产学研联动的标准化评价体系[5]。并且二者共同聚焦三大核心要素：课程内容与产业技术需求动态适配、实践能力递进式培养路径设计、校企双元质量保障机制创新。其经验为我国应用型本科教育破解“重理论轻应用”“产教协同不足”等瓶颈问题提供了实践参照。但我国应用型本科教育在借鉴上述模式时，需考虑我国教育管理体制与国外的差异、国内行业标准的多样性和复杂性以及产学研合作中各方利益协调的难度，努力建立符合我国实际的一流课程建设模式。

近年来，国内学者在应用型本科课程建设领域开展了卓有成效的探索，形成了丰富的理论与实践成果。在教学模式创新方面，提出了“第二课堂项目”与“课程地图”等改革方法[6]；在实践教学中，推进虚实结合的课程实践环节改革[7]，并采用模块化设计和综合性实验等方法提升学生工程能力[8]。这些研究为应用型本科教育改革、一流课程建设和校企协同育人奠定了重要基础。

然而，面对产业数字化转型加速、技术创新迭代的新挑战，现有课程体系暴露出显著短板，即实践场景相对于产业前沿需求存在滞后性，校企协同多停留在资源共享层面，尚未形成深度融合的育人生态。《中国制造业数字化转型发展报告(2024)》显示，过去五年制造业数字化岗位需求增长超过 30%，其中单片机技术与人工智能、物联网等新兴技术融合的交叉型人才缺口尤为突出。但当前应用型本科毕业生在校期间所掌握的数字化与交叉学科实践技能难以满足企业需求，这反映出课程内容更新速率、产教协同深度与产业升级要求存在显著差距。在此背景下，探索工科专业课程校企共建的创新路径具有迫切的现实意义。通过深化校企在课程设计、实践教学、评价体系等环节的协同发展，可有效缩小人才培养与企业需求的鸿沟，为

应用型本科教育高质量发展提供关键支撑。

“单片机原理及应用”课程作为省级应用型转型重点建设专业——自动化专业的核心课程，正在以打造具有高阶性、创新性和挑战度的一流课程为目标，重点探索产教融合背景下的课程建设路径，聚焦校企共建课程的深度融入模式与课程考核创新机制。课程建设围绕能力培养与产业需求对接展开，通过提出“智慧课堂＋实践平台＋企业生态”产教深度融合教学理念，构建“CDIO项目式教学＋学科竞赛驱动”立体化教学体系、“工匠精神＋双创能力＋岗位胜任力”三位一体思政培养模式及“三维六层”思政效果评估体系、“基础模块＋行业模块＋创新模块”立体化内容体系、“单学科知识图谱－多课程知识网络－跨学科知识生态”三级架构知识图谱，以及采用“校企共评＋多元化过程评价＋环节淘汰与复活机制”的立体化评价方式，形成了“教、学、评、创”的闭环。此一流课程建设旨在全面提升课程教学质量，培养兼具扎实理论基础、创新实践能力与职业素养的高素质应用型人才。

二、课程建设路径

（一）提出“智慧课堂＋实践平台＋企业生态”产教深度融合教学理念

在深化教育改革的背景下，以学生为中心处于教育理念的核心位置，同时为了满足应用型本科一流课程建设要求，产教深度融合成为人才培养的必然路径。因此，本文立足学生能力培养与产业需求对接，提出了“智慧课堂＋实践平台＋企业生态”的创新教学理念。该理念可构建以能力培养为导向、以数字技术为驱动、以产业需求为牵引的教育模式，其核心目标在于打破传统教学与产业实践的界限，培养兼具扎实理论基础、创新实践能力与行业适应性的高素质应用型人才。

智慧课堂赋能，可构建沉浸式学习生态。依托超星学习通平台，借助虚拟仿真（Proteus电路设计）、AI辅助教学（AI学情分析、AI个性化学习等）及大数据分析技术，将单片机寄存器配置、中断系统原理等抽象知识转化为交互式动画演示，有效提高学生的学习效率。还可根据学生学情数据灵活调整教学内容，基于大数据分析生成个性化学习报告，针对“定时器中断配置”等高频错误点推送专项训练案例，以实现精准化教学。

实践平台助力，校企携手共筑真实场景。联合企业设立实验室与创新中心，引入企业实战项目，使学生亲身体验行业尖端技术。通过“项目制学习＋竞赛驱动”，鼓励学生将单片机技术应用于实际问题的解决，激发其创新思维。

企业生态联动，产业链需求反哺教育。建立“校企双主体”育人机制，企业深度参与课程建设全流程。具体实施路径如下：成立由5家龙头企业技术专家组成的课程建设委员会，每学期召开人才培养研讨会，动态调整课程内容（如2024年新增“Python与单片机融合”模块，2025年新增“deepseek工具辅助编程”模块）。实施“双导师制”，企业导师承担50％实践课程教学及30％的专业核心课程教学，指导学生每学年完成企业横向课题1项。构建“招生－培养－就业”一体化链条式人才共育闭环。该机制通过企业深度参与课程设计、教学实施及质量评价，可实现产业链需求向教育内容的精准转化。

基于“智慧课堂＋实践平台＋企业生态”的产教深度融合教学理念，本文构建了从“单向知识传授”转向“能力生成”、从“校企松散合作”转向“生态深度融合”的新范式，可通过技术赋能教学、实践对接产业、生态驱动创新构建“产－教－学－用－评”一体化的新型教育生态。

（二）构建“CDIO项目式教学＋学科竞赛驱动”立体化教学体系

为突破传统课堂的单向知识传递模式，本文构建了“CDIO项目式教学＋学科竞赛驱动”的立体化教学体系，以实现理论知识、实践能力与创新思维的深度融合。

CDIO（Conceive-Design-Implement-Operate）项目式教学，强调在教育过程中将理论与实践相结合，采用实践项目设计、多学科交叉协作、创新思维培养、行业需求对接的方式，培养学生的职业素质和双创能力[9-10]。

C(Conceive)指需求分析，即紧密对接企业技术痛点，将需求和问题提炼为明确的工程项目任务，引导学生在课程初期就对项目目标有

清晰的认识。如针对钢铁行业节能需求，确定“基于单片机的钢厂循环水系统能耗监测装置”项目，要求学生调研现场工况，提炼技术指标（采样频率≥100 Hz，数据传输误差<0.5%）。

D(Design)指方案设计，即鼓励学生运用所学知识，通过团队合作完成项目方案的设计。此阶段应注重培养学生的设计思维、问题解决能力和团队协作能力。如要求学生分组完成硬件原理图（Altium Designer 绘制）与软件流程图，需要企业导师参与方案评审，重点考核方案的可行性，包括抗干扰设计（如 PCB 接地策略）和低功耗优化（睡眠模式配置）。

I(Implement)指实施制作，即要求学生根据设计方案完成单片机系统的搭建与编程。此环节强调实践操作、技术实现和问题解决，旨在提升学生的动手能力和工程实践能力。

O(Operate)指运作交付，即模拟企业项目验收流程，要求学生提交技术报告（含测试数据、成本分析）并答辩，企业导师按“实用性、创新性、规范性”三维指标对其进行评分。此阶段应着重于培养学生的项目管理能力、质量控制意识以及团队协作能力，同时，借助项目的成功实施进一步增强学生的成就感及自信心。

基于 CDIO 项目式教学，遵循工程教育理念，以真实工程项目为载体，通过项目导入、方案设计、项目实施和成果验收四个阶段递进式流程，将理论知识与实践操作深度融合。在项目导入阶段，教师结合产业需求，发布项目背景和目标，激发学生兴趣；在方案设计阶段，学生以团队为单位，对项目进行需求分析，制定解决方案，企业导师参与方案评审；在项目实施阶段，学生动手实践并做好记录，完成硬件搭建和软件调试；在成果验收阶段，采用企业项目验收标准，学生提交包含测试数据、成本分析的技术报告并进行答辩，教师和企业导师从技术规范性、功能完整性、创新价值等维度进行综合评分，强化学生对工程实践流程的系统性认知。

基于 CDIO 项目式教学，可通过企业导师与专任教师的紧密协作，实现理论知识与实践操作的深度融合，以项目驱动的形式，激发学生的学习兴趣和创新潜能。这种教学模式将传统单一课程的“学科割裂”转变为“多学科融合”，可让学生在项目实践中深入理解工程管理和运营的流程，在潜移默化中形成工科思维，从而为未来的职业发展奠定坚实的基础。

“以赛促教，以赛促学”的实践教学模式是将学科竞赛理念和实践活动融入教学过程中的一种模式，旨在通过竞赛的形式激发学生的学习兴趣，提高学生的动手能力和创新能力，同时提升教师的教学水平和实践指导能力。通过企业导师和专任教师共同设计、组织与课程内容相关的竞赛项目，结合全国大学生电子设计大赛等教育部竞赛白名单中相关竞赛要求，设计梯度进阶式项目内容，做到既覆盖课程的关键知识点，又有一定的挑战性和实践性，以激发学生的学习动力和创造力。学生在完成竞赛项目的过程中，不仅能够将理论知识与实际应用相结合，而且能够提升自身的问题解决能力、团队协作能力和时间管理能力等综合素质。通过实践环节，推荐完成优秀的小组参与白名单竞赛，从而进一步检验学习成果，提高学生对知识的应用能力。学生在竞赛中的表现也是对教学效果的一种反馈，教师可以根据竞赛的反馈调整和优化教学方案，实现教学的持续改进。

综上所述，CDIO 项目式教学与竞赛驱动模式形成互补，既通过完整工程流程训练，夯实学生系统设计与问题解决能力，又借助竞争性实践，激发学生的创新思维与团队协作意识，也推动教师团队紧跟产业技术发展，形成良性互动的应用型人才培养生态。

（三）构建“工匠精神＋双创能力＋岗位胜任力”三位一体思政培养模式及“三维六层”思政效果评估体系

1.构建“工匠精神＋双创能力＋岗位胜任力”三位一体思政培养模式

在校企共建课程时，除需注重知识和能力的培养外，还应致力于“工匠精神＋双创能力＋岗位胜任力”三位一体思政培养模式的构建，通过“校企共建＋区域赋能”的双轮驱动策略，构建具有特色的思政融入模式。

在培育工匠精神的过程中，应将这一抽象理念融入学生能够感同身受的具体案例中，突

出区域特色，注重服务地方发展并传承文化基因，实现从“理论说教”到场景体验的转变。以唐山为例，深入挖掘其作为“近代工业摇篮”的历史底蕴，可将开滦煤矿智能通风单片机控制系统、唐山机车车辆厂高速列车轴承监测系统等典型案例融入教学。在实践教学中，聘请企业导师讲述“高铁轴承国产化攻关”的历程以及唐山全力打造“新工业、大港口、高科技”三大支柱的决心与魄力。通过这些方式，让学生深刻理解专注执着、精益求精的工匠精神，感知工业文化的厚重底蕴，并明确新时代接班人的责任。

在思政教育融入双创能力培养的过程中，通过实施企业导师制和进行职业规划指导等方法，引导学生树立正确的职业观与就业观，并将创新创业的理念贯穿于整个教学体系之中。通过在课程中安排学生参与企业项目孵化实践，组织优秀团队参与各类创新创业大赛以及创业项目等活动，有效激发学生的创新思维与创业热情。通过“学中创、创中学”的循环实践，不仅可提升学生解决实际问题的能力，更能培养其敢为人先、开拓进取的双创精神。

将思政教育与岗位胜任力培养深度融合，以企业岗位的素养要求为导向，构建校企合作的教学体系。在课程项目实施过程中，教师团队与企业技术骨干共同制定项目任务书，围绕单片机技术在工业控制、智能监测等领域的应用场景，设计涵盖需求分析、方案设计、代码开发、系统调试等全流程的实践环节。课程建设还可引入企业岗位考核标准，从专业技能、职业素养、团队协作等方面对学生进行多元评价，确保学生毕业后能够胜任岗位工作，实现专业教育、思政教育与职业能力培养的协同发展。

通过课程思政与专业知识、实践能力培养的深度融合，打造具有专业特色的“校企共建＋区域赋能”双轮驱动思政融入模式，旨在提升学生的综合素养和就业竞争力。

2. 构建“三维六层”思政效果评估体系

为了量化评估“三位一体”思政培养模式，本文构建了“三维六层”评价体系，并设计了校企共同参与的评分机制（详见表 1）。校内教师主要从教学过程和知识掌握角度进行评价，侧重于学生在课堂和校内学习实践中的表现；企业导师则基于行业实际需求和职业素养要求，对学生在项目实践和职业技能方面的表现进行评估。

表 1　课程思政效果评价指标

维度	一级指标	二级指标	评价方法	评分占比（校内教师：企业导师）
工匠精神	职业认同感	对工程师职业的认知度、自豪感	课堂互动及小组讨论的参与度及质量、项目中承担的角色和任务完成情况	3∶7
	精益求精意识	项目调试中的迭代次数、错误率、细节把控，追求卓越的态度	过程性记录分析（完成时间、企业导师现场指导评价等）、项目团队报告	3∶7
双创能力	创新思维	专利申报数、竞赛获奖等级、课堂创新讨论参与度	成果统计、学生在课堂讨论中提出的创新观点数量和质量	7∶3
	创业意识	商业计划书完成度、项目转化意向	项目答辩评分、访谈记录及总结、创业项目实践成果	3∶7
岗位胜任力	责任意识	项目安全规范执行率、故障处理能力	故障处理报告分析（处理时间、效果、改进措施），企业导师对学生在项目中责任表现的评价	2∶8
	团队协作	小组互评得分、跨专业协作表现	项目小组互评、过程性考核	5∶5

（四）构建“基础模块＋行业模块＋创新模块”立体化内容体系

在教育改革的大背景下，校企合作成为提升应用型本科教育质量的关键途径，其目标之一在于紧密围绕实际工程项目或企业技术需求，科学规划并执行教学计划，确保课程内容与实际应用的无缝对接。通过企业导师与学校教师的联合，共同分析和拆解课程内容，将传统的“单片机原理－指令系统－接口技术”线性教学模式转变为以典型行业应用场景为核心的模块

化体系，构建“基础模块＋行业模块＋创新模块”的立体化内容体系，各模块层层递进、相辅相成，旨在全面提升学生的专业素养与实践能力。

基础模块：聚焦单片机核心知识体系，将其拆解为“内部结构－I/O 口－中断系统－定时/计数器－串行口”关键知识单元，每个单元设置“原理结构→控制→程序设计”递进式学习任务，通过 Proteus 仿真验证，再在开发板完成控制实验，为后续学习奠定坚实基础。

行业模块：对接地方产业(钢铁、装备制造)，企业导师深度参与，共同开发“绿色钢铁单片机应用”(高炉数据采集)、“智能装备控制”(工业机器人关节驱动)等特色模块，每个模块围绕具体应用场景，设计“需求分析→方案设计→系统搭建→调试运行”项目流程，不仅让学生熟练掌握单片机技术在特定行业的应用，还可培养其创新思维与工程实践能力，有效提升学生对行业的认知和职业素养。

创新模块：着眼于学科前沿与行业发展趋势，开设多学科交叉融合专题，介绍物联网(IoT)、人工智能等热点领域。例如，结合智能家居项目案例，阐述单片机如何与传感器、通信模块协同工作实现设备互联互通；以智能交通监测系统为例，讲解单片机与大数据相结合的应用知识。以通俗易懂的案例培养学生的创新意识与多学科综合应用能力，使学生能够紧跟行业技术发展步伐。

综上所述，校企共建课程是打造应用型本科一流课程中教学内容创新的有效策略。它能够确保课程内容紧密贴合实际需求，进而有效提升学生的实践能力和就业竞争力。然而，要成功实施这一策略，高校和企业必须不断探索和完善合作机制，以期达到共赢的发展局面。

（五）构建“单学科知识图谱－多课程知识网络－跨学科知识生态”三级架构知识图谱

在教育信息化与智能化转型背景下，传统线性知识传授模式难以满足应用型本科教育对跨学科能力培养的需求。因此，本文构建了“单学科知识图谱－多课程知识网络－跨学科知识生态”的三级架构图谱，以实现破解知识碎片化问题、强化系统性认知的目的。

以“单片机原理及应用”课程为例进行知识图谱构建(如图 1 所示)。

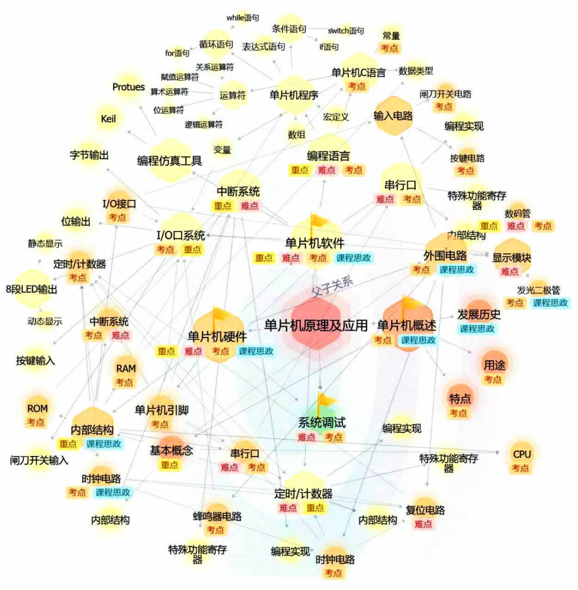

图 1　在超星平台搭建的“单片机原理及应用”课程的知识图谱

首先，依据课程培养目标，将课程内容划分为单片机概述、单片机硬件结构、单片机软件编程以及系统调试四大模块，再细分为 13 个二级知识点、55 个分级知识点，即将单片机概述进一步细化为基本概念、发展沿革、应用领域及特性；单片机硬件结构，则涵盖内部结构、引脚配置及外围电路布局；将单片机软件编程细分为编程语言、I/O 口系统、中断系统、定时/计数器、串行口等；将系统调试细分为仿真软件使用和项目实例；并以此类推，建立更细致的多级知识点。其次，为每个知识点标注三类属性，包括认知维度(包括记忆、理解、应用、分析、评价、创造)、性质分类(包括事实性、概念性、程序性、元认知)和教学属性(重点、难点、考点、课程思政融入点)。最后，通过超星平台知识图谱功能，将“单片机中断系统”与“工业接口网络”课程的“总线通信协议”、“传感器原理”课程的“数据采集”建立双向关联，“编程语言”与“C 语言程序

设计”课程建立双向关联，形成以单片机技术为核心的跨课程知识网络，直观呈现“硬件设计－软件编程－系统集成”的工程知识链。

通过知识图谱的构建，将课程内容从教材文本转化为知识网络，为智慧课堂中的 AI 学情分析、自适应学习提供底层数据支撑，切实提升应用型人才培养的知识整合能力与系统思维。

（六）采用“校企共评＋多元化过程评价＋环节淘汰与复活机制”立体化评价方式

对于课程考核评价，本文采用了“校企共评＋多元化过程评价＋环节淘汰与复活机制”立体化评价方式。

校企共评：即学校教师与企业导师共同组成评价团队，制定差异化评分标准（如表 2 所示）。学校教师基于理论知识和教学目标，对学生在课堂学习、作业完成等方面的表现进行评价；企业导师则从实际应用和行业需求出发，对学生的实验操作、项目完成情况等进行评估。例如，在项目设计考核环节，企业导师应严格依据企业的实际项目标准，审慎评估学生的作品是否贴合实际应用需求，综合衡量方案的实用性、创新性，并据此给出专业且中肯的评价。

表 2　校企共评指标权重分配

考核环节	校内教师评分	企业导师评分
期末综合考核（50％）	知识点掌握度（95％）	创新设计与应用（5％）
实验成绩（5％）	程序和报告的正确性（40％）	操作规范与方案可行性（60％）
项目设计（20％）	原理逻辑性（35％）＋学生互评（10％）	项目实用性（40％）＋创业方案（5％）＋职业素养（10％）
作业（10％）	知识点掌握度（50％）＋功能实现与方案合理（30％）	创新思维（20％）
章节测验（12.5％）	学习通成绩评定（100％）	
积分奖励（2.5％）	学习态度和持续学习能力（50％）	协作能力和工匠精神（50％）

多元化过程评价，即改变传统的以期末考核成绩为唯一评价的考核模式，将评价贯穿整个学习过程。多元化过程评价及各部分占比见表 2。在对项目设计的评价中，特别增加了学生互评环节。这一举措旨在让学生通过横向和纵向的对比，发现自身不足，看到他人的优秀之处，从而激发他们的学习热情。积分奖励是一种激励机制，旨在鼓励学生在日常学习和实践中积极表现。学生可以通过积极参与课堂讨论、提出创新性观点、在团队项目中发挥重要作用等方式获得积分。这些积分不仅反映了学生的学习态度，还能在一定程度上体现他们的团队协作能力和工匠精神。最终，积分将记入课程总成绩，以反映学生的全面能力。

环节淘汰与复活机制，即在课程四大核心模块设置考核环节点，利用学习通设置四次通关章节测验，未通过测验（＜60 分）的学生进入淘汰环节，需参加专门的辅导与补考。辅导内容包括针对学生在考核中暴露的知识和技能短板安排额外的实践项目进行强化训练。辅导采用线上线下相结合的方式，线上通过学习平台提供学习资料和答疑，线下进行师生面对面的指导和交流，确保学生能够在补考中达到课程要求。补考通过则复活，可继续正常学习进程；若补考仍未通过，需再次进入淘汰环节。该机制可鼓励学生自主学习，防止拖延，并提供弥补不足的机会。通过这一机制的激励，学生能够面对困难而不放弃，从而提升自我驱动力和责任感，促进良性竞争和互助，营造积极的学习氛围。

通过这些创新的评价方式，本文构建了一个校企共同参与的考核评价体系，适于应用型本科一流课程。该体系能够全面评估学生在“单片机原理及应用”课程中的学习成果，帮助学生从多个维度了解自身学习效果，发现薄弱环节并及时改进。通过将评价贯穿于日常学习的各个环节，教师可以更加了解学生的学习过程和学习态度，从而有助于培养他们的持续学习能力和自我提升意识。此外，该体系充分考虑了学生的个体差异，设置了淘汰与复活机制，为学生提供了自我挑战和补救的机会。这一机

制既可确保课程学习的严谨性，又可为学生提供改正错误、提升自我的空间，同时还可有效激发他们的学习兴趣和积极性，从而为应用型本科一流课程的建设提供有力支持。

三、结语

本文以“单片机原理及应用”课程为例，探索应用型本科一流课程建设的创新路径，通过构建“智慧课堂＋实践平台＋企业生态”深度融合的教学体系，实施基于 CDIO 项目式教学、“三位一体”课程思政模式及动态过程评价机制，形成“产教深度协同、知识能力融合、思政元素浸润”的育人新范式。旨在通过校企双主体在课程内容动态更新、真实项目实战训练、职业素养渐进培养等方面的协同发力，有效提升学生的工程实践能力与岗位适配度。

然而，在课程建设过程中，我们也遇到了一些挑战。例如，在构建校企协同育人机制时，尽管双方需深度沟通与协作，但实际操作中，学校与企业因各自目标的差异和运作方式的不同，合作过程中难免遭遇摩擦与障碍。再者，新型教学模式对教师提出了更高要求，既需精通单片机技术原理（专业素养），又需掌握 AI 辅助教学工具与知识图谱构建技术（数字素养），还需具备企业项目管理经验与跨团队协作能力（工程素养），部分教师的知识储备与教学惯性难以满足改革需求。

面对这些挑战，本文认为未来的应用型本科一流课程建设需要更加注重以下几点：一是构建校企利益共享机制，通过共建产业学院、技术研发中心等实体化平台，将课程建设与企业技术攻关、人才储备相结合；二是建立教师能力进阶体系，依托校企联合工作坊、技术研修班等载体，实施“专业教师进企业、工程师进课堂”双向流动计划，重点提升教师的工程实践能力与教育技术融合能力，构建“双师型＋研究型”教学团队。

应用型本科一流课程建设是一项系统性工程，需在产教供需矛盾中寻找动态平衡点。唯有持续强化校企协同的制度创新、构建技术赋能的资源生态、完善教师发展的支持体系，才能实现课程建设从“单点突破”到“体系重构”的跃升，为培养“精技术、善创新、有担当”的新时代应用型人才奠定坚实基础。

参考文献：

[1] 曹丽娟，周杨景，连元宏，等. 应用型本科单片机一流课程建设改革与实践[J]. 大学教育，2022(3)：117－119.

[2] 刘璐，张新峰. 产学研协同的人工智能课程教学改革：以中国科学院大学“深度学习”课程为例[J]. 高等工程教育研究，2023(6)：73－77.

[3] 徐国垒，廖益龙，杨胜林. “单片机原理及应用”课程教学改革探讨[J]. 南方农机，2024，55(14)：185－188.

[4] GRUBB W N，LAZERSON M. The education gospel：the economic power of schooling[M]. Cambridge：Harvard University Press，2005：120－200.

[5] BECKER M，SPÖTTL G. Vocational education and training in the context of industry 4.0[C]//Technical and vocational teacher education and training in international and development Co-Operation. Berlin：Springer，2019：163－178.

[6] 王春荣，夏尔冬，熊昌炯，等. 应用型本科办学的单片机原理课程改革探索[J]. 实验室研究与探索，2017，36(12)：237－240.

[7] 赵月静，陈继荣，张永弟. 单片机原理及应用课程创新实践教学改革[J]. 实验技术与管理，2013，30(1)：176－179.

[8] 周冠玲，冯占英，李战. “单片机原理及应用”课程教学改革的探讨[J]. 中国电化教育，2012(6)：105－107.

[9] 权双璐，王永泉，胡改玲，等. 工程教育视角下 C-CDIO 创新创业实践课程环设计[J]. 实验室研究与探索，2024，43(8)：190－193.

[10] 夏春琴，刘芫健，朱震华，等. 基于 CDIO 理念的校企合作共建实验室运行新模式探究[J]. 实验室研究与探索，2023，42(7)：257－261.

（责任编校：冯兆娜）