

《VR 程序设计及计算机动画》教学创新成果报告 —— 新工科背景下“技艺融合、虚实一体”的 跨学科实践教学体系构建与实施

敖漪

重庆移通学院, 重庆 401520

DOI: 10.61369/TACS.2026010001

摘 要 : 在新工科建设背景下, 虚拟现实技术作为交叉学科的前沿领域, 对人才培养提出了更高要求。《VR 程序设计及计算机动画》课程围绕“学生中心、兴趣驱动、成果导向”的教学理念, 针对“技艺孤岛”“硬件门槛高”“教学资源匮乏”三大痛点, 构建了“PBL+CDIO”融合教学模式, 打造“虚实结合”一体化教学资源, 创新模拟器测试机制, 强化课程思政融入, 形成了可复制、可推广的教学创新范式, 有效提升了学生的综合实践能力与创新素养。

关 键 词 : 新工科; VR 程序设计; 技艺融合; PBL; CDIO

Teaching Innovation Achievement Report on "VR Programming and Computer Animation"—Construction and Implementation of an Interdisciplinary Practice Teaching System Based on "Integration of Art and Craft, Virtual and Real Unity" in the Context of New Engineering Education

Ao Yi

Chongqing College of Mobile Communication, Chongqing 401520

Abstract : Under the backdrop of new engineering discipline development, virtual reality technology, as a cutting-edge interdisciplinary field, imposes higher demands on talent cultivation. The course "VR Programming and Computer Animation" adheres to the teaching philosophy of "student-centered, interest-driven, and outcome-oriented." Addressing three major pain points—"skill isolation," "high hardware barriers," and "scarcity of teaching resources"—it establishes a "PBL+CDIO" integrated teaching model, develops "virtual-physical integration" teaching resources, innovates simulator testing mechanisms, and enhances the integration of ideological and political education. This approach forms a replicable and scalable teaching innovation paradigm, effectively improving students' comprehensive practical abilities and innovative literacy.

Keywords : new engineering education; VR programming; skill integration; PBL; CDIO

引言

随着教育部于2019年正式将“虚拟现实技术”纳入本科专业目录, 该专业作为推动现代制造、文化、旅游、教育等产业数字化转型的关键力量, 迎来了前所未有的发展机遇。虚拟现实技术是计算机科学、视觉艺术与人机交互深度融合的典型交叉学科, 其人才培养质量直接关系到我国在元宇宙等前沿领域的核心竞争力。《VR 程序设计及计算机动画》作为该专业大三学生的核心专业课, 旨在培养学生具备扎实的理论基础、娴熟的开发技能与卓越的创新能力的核心课程, 其教学质量至关重要。

然而, 作为一门新兴的前沿课程, 其建设过程面临三重严峻挑战, 具有鲜明的时代特征与新工科教学改革的典型性: “技艺孤岛”现象突出: 学生前期知识结构呈现“二元分化”, 程序设计能力与三维建模能力相互割裂, 导致“懂代码的不通建模, 会建模的不懂交互”, 无法胜任需要技术与艺术深度融合的综合性 VR 项目开发。硬件设备门槛高: VR 开发依赖昂贵的头显设备, 其便携性差、调试繁琐, 导致学生课外实操机会严重受限, 教学环节难以充分展开, 成为制约学生能力提升的主要矛盾。系统性教学资源匮乏: 相较于成熟学科, 本课程缺乏体系化的教材、案例库与教学视频, 教师团队需从零开始构建教学资源, 支撑学生系统性学习与自主探究的基础薄弱。本教学创新成果正是立足于上述真实课堂教学问题, 以新工科建设理念为指引, 以“以学生发展为中心”为核心, 开展的一系列系统性教学改革与实践的总结。

一、教学创新理念与顶层设计

本课程的教学创新遵循“学生为中心、兴趣为驱动、成果为导向”的总体理念，构建了进阶式的教学目标体系。以学生为中心：所有教学设计均基于学情分析，旨在破解学生认知壁垒，促进其知识、能力与素养的协调发展。以兴趣为驱动：从学生喜闻乐见的影视、游戏、文化场景（如 VR 博物馆）切入，激发其内在学习动机，变“要我学”为“我要学”。以成果为导向：强调学习过程的最终产出是“完整、酷炫、有市场潜力”的 VR 作品，让学生在项目完成中获得强烈的成就感与价值认同。在此理念指导下，课程设定了清晰的三层进阶式教学目标：

（一）知识层目标（懂原理）

不仅要求学生认识 SteamVR 硬件，更能亲手调通；不仅会使用 Blender 和 Unity，更要理解二者无缝衔接的完整开发流水线。

（二）能力层目标（会创造）

通过真实的项目驱动，培养学生解决复杂工程问题的能力，使其能够独立或协作完成从策划到发布的市场级 VR 作品。

（三）素养层目标（能发展）

重点激发学生的内驱力、创新思维与工匠精神，培养其适应 VR 技术飞速迭代的终身学习能力与职业发展潜力。

二、教学创新设计与实践路径

（一）创新设计一：构建“PBL 与 CDIO 融合”教学模式，打通“技艺孤岛”

为解决知识碎片化与能力割裂的核心痛点，课程摒弃了传统按软件功能划分知识点的教学逻辑，采用以“VR 博物馆”为贯穿始终的 PBL（项目式学习）项目，并将其深度融入 CDIO（构思 -Conceive、设计 -Design、实现 -Implement、运作 -Operate）工程教育框架中，形成“做中学”的完整闭环。

1、C- 构思：学生团队需扮演开发团队角色，分析博物馆真实需求，确定核心展品与展示特性，规划用户体验流程，并绘制故事板进行可视化表达。此阶段着重培养需求分析与项目规划能力，完成团队分工与技术方案预研。

2.D- 设计：进行系统级的详细设计。包括设计三维场景的架构与风格、定义交互脚本的逻辑框架、规划 UI 界面的布局与交互流程。此阶段旨在训练学生的系统架构思维与空间艺术设计能力，实现逻辑与视觉的初步统一。

3.I- 实现：将设计方案转化为可运行的产品。学生在 Blender 中完成高精度模型建造、材质贴图与灯光烘焙；在 Unity 中编写 C# 脚本，实现物体抓取、缩放、UI 交互、语音解说等核心功能，并完成所有资源的整合与优化。此阶段是打破“技艺孤岛”的关键，迫使学生在解决具体技术问题的过程中，将编程思维与建模思维主动融合。

4.O- 运作：将开发完成的应用部署到 VR 设备上运行真机测试，收集来自同学、教师的用户体验反馈，持续修复 Bug、优化性能，并思考项目在实际博物馆环境中的部署方案与维护策略。

此阶段让学生体验产品迭代与运营的全过程，培养其工程伦理与社会责任意识。

（二）创新设计二：创建“虚实结合”的一体化教学资源，破解资源困境

为弥补新兴课程教学资源的系统性不足，课程团队着力构建了线上线下、虚拟与现实相结合的立体化资源支撑体系。

1. 线上智慧课程视频库：组织团队教师精心录制了“Unity3D 概述”、“三维软件操作”等系列化、模块化的微课程。这些视频覆盖了从引擎安装、基础操作到高级特性的全过程，学生可随时随地进行个性化、重复性学习，有效拓展了教学时空。

2. 虚拟资产共享浏览区：建立了包含高质量模型、材质球、Shader、脚本模板等在内的数字资产库。学生在此平台可以像“逛超市”一样，根据项目需求随时检索、预览和调用资源，极大提升了项目开发效率，并培养了其资源复用与团队协作的工程习惯。

（三）创新设计三：引入 XR 模拟器测试机制，软化硬件瓶颈

针对 VR 头显设备稀缺、调试困难的问题，课程前瞻性地引入了基于 Unity 的 XR Interaction Toolkit 模拟器。该方案允许学生在普通教室或宿舍的个人电脑上，通过键盘和鼠标模拟 VR 控制器的手柄输入，从而完成绝大部分的交互逻辑调试与功能验证。这极大地降低了对实体头显设备的初始依赖和心理门槛。在此基础上，实验课再安排学生进入 VR 训练教室，利用真实的头显设备进行沉浸式体验测试、性能优化与最终效果验证。这一“模拟器先行，真机优化”的双轨实践路径，不仅大幅提高了有限设备机时的利用效率，更有效缓解了因设备问题导致的学习挫败感，增强了调试过程的便捷性与学习过程的流畅性。

（四）创新设计四：深度融入课程思政，实现价值引领与能力塑造同频共振

课程思政建设并非孤立环节，而是如盐在水般融入技术教学与项目实践的全过程。1. 在技术打磨中锤炼“工匠精神”：在硬件调试、光照烘焙优化、代码性能提升等反复迭代的过程中，强调细节决定成败，引导学生养成严谨专注、精益求精、追求卓越的职业态度与工程品格。

2. 在文化项目中坚定“文化自信”：在完成基础 VR 博物馆项目后，发布“三星堆 VR 博物馆”等高阶文化主题项目。鼓励学生查阅考古资料，运用数字艺术手段“复原”和“唤醒”国宝。学生在技术攻关的同时，被中华文明的博大精深所震撼，从内心深处生发出强烈的民族自豪感与文化认同感，实现了科技与人文的完美融合。

三、教学成效与创新成果辐射

（一）学生学习效果与综合能力显著提升

1. 知识能力深度融合：学生成功实现了从“技艺孤岛”到“技艺融合”的跨越，能够独立驾驭从“硬件准备 - 策划设计 - 场景搭建 - 引擎开发 - 交互动画 - 测试发布”的完整 VR 开发工作

流。最终呈现的“VR 博物馆”作品，具备应用程序部署、手势抓取、UI 交互、视频播放等完备功能，体现了市场级的项目水准。

2. 内在驱动力与创新意识增强：制作一个“完整、酷炫”的 VR 作品所带来的巨大挑战性与成就感，远高于完成几道传统习题。这种基于成果的激励模式，极大地激发了学生的创作热情、探索精神与自主学习能力。

3. 高阶思维能力发展：在解决 PBL 项目中的复杂问题时，学生的批判性思维、创造性思维和解决复杂工程问题的能力得到了系统性锻炼。

（二）竞赛成绩与项目成果丰硕

在教学创新体系的激励与支撑下，学生的实践创新能力在各类高水平学科竞赛中得到充分检验。本课程团队学生近年来在“蓝桥杯”全国软件和信息技术专业人才大赛、大学生计算机设计大赛等《全国普通高校学科竞赛排行榜》赛事中表现卓越，多次荣获省部级一、二、三等奖项。此外，学生自主完成的“三星堆 VR 博物馆”等项目，不仅是课程成果的直接体现，更展现了其将技术应用于文化遗产与社会服务的巨大潜力。

（三）创新成果的辐射效应与推广价值

紧扣新工科内涵：方案深刻体现了新工科所倡导的学科交叉、产教融合、学生中心、创新能力培养等核心要求。具备普适性与可复制性：其问题导向的设计思路、模式融合的教学策略与

技术赋能的破解路径，形成可借鉴的创新范式：本成果形成了“以真实问题为起点、以融合模式为主线、以立体资源为支撑、以思政融入为灵魂、以优质成果为检验”的具有较强辐射推广价值的教学新方法与新模式，为新工科背景下的一流课程建设提供了生动实践案例。

四、总结与展望

《VR 程序设计及计算机动画》课程的教学创新，是一次在新工科理念指引下，对前沿交叉学科课程教学模式的深度探索与成功实践。课程成功地将教学重心从单一的知识技能传授，转向了以综合能力提升与核心价值塑造为目标的全面发展教育，有效培养了学生“懂原理、会创造、能发展”的核心素养，回应了新时代对卓越工程人才的呼唤。展望未来，课程团队将在现有成果基础上，从以下几个方面持续深化教学改革：积极引入更多行业龙头企业的真实项目案例与技术标准，共建产业实验室，让学生直面产业前沿挑战。将课程的教学资源、项目案例与创新模式通过在线平台向社会开放，扩大受益面，助力虚拟现实产业的整体人才培养生态建设。我们坚信，通过持续不懈的创新与完善，本课程将为我国虚拟现实技术及相关新工科领域输送更多兼具家国情怀、创新精神、实践能力与国际视野的栋梁之才。

参考文献

[1] 裴钰鑫, 汪惠芬, 李强. 新工科背景下跨学科人才培养的探索与实践 [J]. 高等工程教育研究, 2021(2):8.

[2] 温泉河, 黄文恺, 吴羽, 等. 新工科背景下跨学科创新教育模式探索与实践 [J]. 现代计算机, 2018(23):3.DOI:CNKI:SUN:XDJS.0.2018-34-013.

[3] 张楚萱 王闯 吕飞 张拓. 新工科背景下多学科交叉融合的储能课程群体体系构建与实践 [J]. 2025.

[4] 田森, 司鸽, 刘莉, 等. 新工科背景下“科教+产教”双融合的学科交叉创新型人才培养模式——以资源与安全类学科为例 [C]// 第二届安全类专业工程教育与特色人才培养研讨会 .1.; 煤矿灾害动力学与控制国家重点实验室重庆大学资源与安全学院, 重庆大学 ;2.; 中南大学资源与安全工程学院, 2024.

[5] 陈 林, 石伟和, 何 兵. 新工科背景下材料专业计算机辅助制图课程目标任务式教学改革 [J].Advances in Education, 2024, 14.DOI:10.12677/ae.2024.14101920.

[6] 肖红."双创"时代背景下新工科"双创型"人才培养模式的探究 [J]. 三峡高教研究, 2024(4):22-25.

[7] 董晨, 戴敏. 新工科背景下产科赛教融合驱动的数据库系统课程教学改革 [J]. 中国轻工教育, 2025(2).

[8] 薛宇, 翟玮玮, 田敏. 新工科视角下“工智融合”型高技能人才培养路径探索 [J]. 江苏高教, 2025(7).

[9] 蒋梦云, 刘萍, 王世威. 新工科背景下应用型计算机人才培养模式的改革与实践研究 [J]. 电脑与电信, 2025(8):73-78.

[10] 王芳, 李家其, 吴凡. 新工科建设背景下艺术设计类专业实践育人模式的设计与实施 [J]. 吉林工程技术师范学院学报, 2025, 41(3):44-51.