

以“逆配”促“融合”：艺工融合视域下的产品开发设计课程改革

郑皓宇 周芬*

四川旅游学院 艺术设计学院

DOI:10.32629/er.v9i4.6981

[摘要] 针对设计教育中分科培养导致的学生能力结构单一问题，构建“能力逆配+异步嵌入”教学模式。通过采用生成式AI支持工业设计专业学生的审美转译，实物拆解与物理观察帮助工艺美术专业学生理解工程约束的方式，在课程中有序嵌入另一学科的知识内容与思维方式。该模式有助于缓解学科壁垒带来的学习障碍，为艺工融合视域下设计类课程改革提供可操作的路径参考。

[关键词] 艺工融合；跨学科教学；生成式AI；产品开发设计课程

中图分类号：G642.0 文献标识码：A

Promoting “Integration” Through “Mismatched Pairings”: Reforming Product Development and Design Curricula from the Perspective of Arts-Engineering Integration

Haoyu Zheng, Fen Zhou*

Sichuan Tourism University College of Art and Design

Abstract: To address the issue of one-dimensional skill sets among students resulting from discipline-based training in design education, this study proposes a teaching model based on “reverse competency alignment and asynchronous integration.” By leveraging generative AI to support industrial design students in aesthetic translation, and utilizing physical disassembly and observation to help applied arts students understand engineering constraints, this model systematically integrates knowledge and ways of thinking from the other discipline into the curriculum. This approach helps alleviate learning barriers caused by disciplinary divides and provides a practical reference for reforming design-related courses within the framework of art-engineering integration.

Keywords: Integration of art and engineering; interdisciplinary teaching; generative AI; product development and design courses

1 绪论

1.1 背景与问题

在“新工科”与“新艺科”建设的宏观背景下，设计学科正从以往碎片化的跨学科特征迈向多学科深层跨界融合。随着产业对复合型人才需求的提升，学界对学科融合与设计人才培养的讨论持续深化，主要体现在专业知识重构、教学方法创新和产教协同机制三个方面。陈沛从知识、能力、情感与价值四个维度探讨了跨学科的教学创新理念^[1]。李洪修等围绕教学中的具体问题，探讨了跨学科教学的问题与优化路径^[2]。周珂等围绕产教融合长效性不足、课程之间壁垒严重等问题，探讨了工程能力培养模式改革，提出了打造“开放、合作、协同、融合、创新”的工程教育模式^[3]。张凌浩等通过国际比较研究，系统重构了设计基础课程的学科知识框架^[4]。

产品开发设计课程旨在培养学生面向真实项目的全流

程设计与实现能力，涵盖概念生成、方案推敲、工程约束识别与原型验证等环节。在四川旅游学院，该课程既是工业设计专业的核心课程，也是工艺美术专业的专业选修课。鉴于两专业学生知识结构与培养目标差异，课程组在前期教学中采用分专业实施策略：核心教学内容与关键节点保持一致，同时围绕各专业的能力侧重点补充差异化训练，并相应调整任务要求、技能训练与评价重点。教学实施表明，工程理性与艺术表达的分化使工业设计学生在审美表达与形式决策上较弱，工艺美术学生则在工程规范理解与方案落地方面存在不足。

1.2 不同专业背景下的教学困境

基于多届教学实施的课堂观察与课程作业对比可以发现，不同专业学生因学科思维定式差异而表现出不同类型的学习障碍与设计偏向。工业设计专业学生在技术逻辑、结构实现与标准化制图方面具有优势，但总体审美表达薄弱。设

计过程中，学生更倾向于以功能、需求或技术可行性为主线展开推演，对视觉叙事、CMF等感性价值评估的能力相对薄弱，导致设计产出虽合理，但在情感体验与差异化创新方面存在明显不足。工艺美术专业在艺术表达方面具有优势，但在装配关系、材料特性与制造工艺等工程约束的理解与转化上普遍存在困难，导致创意方案停留在视觉表达层面，落地性不足。上述差异说明，传统培养方式易造成知识与能力结构的偏向，使学生在面对实际项目要求时出现能力不足。

1.3 以“逆配”促“融合”的实施路径

跨学科融合不是知识的简单叠加，而是不同学科思维的互补与转化，使学生在保持专业优势的同时形成跨学科意识。结合应用型人才培养的定位，以及岗位对复合型设计能力的现实要求，课程提出了“能力逆配+异步嵌入”的教学模式。所谓“能力逆配”，即突破以既有优势强化为主的教学惯性，转而面向学生能力短板进行针对性训练。针对工业设计专业学生，引导其借助AI辅助生成、图解语义分析等结构化工具介入审美判断与感性表达；针对工艺美术专业学生，则通过实物拆解与物理观察理解结构逻辑与技术原理，逐步建立对工程约束的认知。所谓“异步嵌入”，则是指在课程推进的不同阶段，有序融入另一学科相关内容，持续获得跨学科视角的补充，进而逐步形成综合的设计判断能力。由此，课程改革由单一专业能力强化转向跨学科能力补偿，为后续教学理念与改革机理的展开奠定了基础。

2 教学理念与改革机理分析

2.1 教学理念

产品开发设计课程以艺工融合为导向，不以单项技能的叠加为目标，而是着眼于学生整体能力结构的优化，在保持本专业优势的基础上，逐步理解相关学科基本知识与思维方式。一方面，强调学生对产品开发全周期关键环节的整体把握；另一方面，强调学生在面对复杂设计问题时能够兼顾技术可行性与艺术表达，从单一学科视角转向综合性设计判断。最终推动学生形成更完整的产品开发认知框架。

2.2 教学改革机理

课程改革的关键在于突破持续强化既有优势的思维惯性，通过将训练重点转向相对薄弱的环节，促使学生进入原本未知的领域。这种“逆配”强调能力结构的平衡，在不削弱学生原有专长的基础上，通过补偿性学习拓展其设计判断的维度，使学生能够在原有基础上形成更完整的认知和问题理解框架。

课程改革的另一关键在于通过跨学科知识与思维方式的嵌入，促使学生在本专业学习进程中不断接受来自另一学科视角的思维、方法和约束。其本质不是知识内容的简单增加，而是学生认知参照系的扩展。学生开始意识到设计决策既受

到审美表达的驱动，也受到工程逻辑、材料特性与实现条件的制约。这种跨学科参照的持续进入，使学生原有的单一学科判断方式被逐步松动，进而形成兼顾技术与艺术的综合性设计认知。



图1 “能力逆配+异步嵌入”教学改革机理示意图

3 教学模式实施

为推动教学模式在课程中的落实，课程结合产品开发设计的教学节奏，将实施过程划分为认知引导、方案开发与方案验证三个递进阶段，分别对应跨学科基础认知建立、差异化项目推进与设计结果验证。通过分阶段组织与差异化任务安排，逐步引导不同专业学生形成跨学科的设计理解。

3.1 阶段一：认知引导与能力补位

课程初始阶段以补足学生非优势领域的基础认知为主要目标，重点帮助学生突破原有学科训练形成的思维惯性，建立对另一学科基本逻辑的初步理解。针对工业设计专业学生，课程引入AI辅助生成与图解语义分析等方法，引导学生将较为抽象的审美感受转化为可描述的、具象的设计信息。教师先组织学生围绕典型产品案例进行形态、色彩、材质与工艺特征分析，再将相关感性特征转译为关键词、图示关系或提示词，用于支持后续方案生成。通过这一环节，学生开始在功能与结构分析之外，逐步建立对造型判断与CMF表达的基本认识。对工艺美术专业学生，则通过实物拆解、物理观察与结构分析等方式，帮助其建立对产品内部组织逻辑的直观认识。学生在任课老师的指导下对既有工业产品进行拆解与记录，观察零部件连接方式、内部空间布局、材料特性及局部工艺处理，理解相关结构原理与制造约束。通过这一环节，学生能够将抽象的工程关系转化为可感知的结构认知，为后续方案开发中的结构判断与工艺分析奠定基础。

3.2 阶段二：差异化项目开发与异步嵌入

课程围绕不同专业学生的能力基础与培养目标，设置不同侧重点的开发任务，并在项目推进过程中有序嵌入另一学科的知识内容与评价维度。对于工业设计专业学生，进一步强化产品外观、造型协调与CMF设计等内容。学生需要在既有工程框架下，对产品外观及材料的感性表达进行持续推敲，并尝试将前期借助AI工具获得的造型启发转化为更具可落地性的设计方案。对于工艺美术专业学生，则引导其在

方案推进中纳入结构合理性、材料适配性与工艺可行性等因素,使设计能够满足各项工程约束。

这一阶段中,异步嵌入主要体现在课程并不要求学生脱离本专业任务,而是在不同阶段根据方案推进需要,适时导入相关知识内容、分析视角与约束要求。例如,在外观方案深化阶段引入材料与工艺对感性表达的影响,在结构整理阶段引入空间组织、连接方式与制造约束对造型实现的限制。通过这种嵌入式安排,学生逐步建立起对另一学科基本逻辑的理解。

3.3 阶段三:方案验证与局部修正

课程后期的教学重点转向方案验证与设计优化,目的在于通过结构表达与可行性判断,进一步完善方案的合理性与完整性。对于工业设计专业学生而言,该阶段主要围绕外观方案与CMF表达的协调性展开验证,对造型、材质与色彩关系进行进一步梳理,对视觉表达中存在的失调之处进行调整。对于工艺美术专业学生而言,则重点围绕结构关系与实现逻辑的初步判断展开。学生参照前期拆解的实物绘制爆炸图,对产品内部组织方式、零部件组合关系及基本装配逻辑进行分析,并对局部结构和细节处理进行优化。通过这一阶段,学生能够对前期方案形成更清晰的整体认识,并在图示表达与结构梳理过程中进一步校正设计中的不合理因素。

4 教学改革成效分析

结合课程实施过程中的课堂观察、阶段性作业表现与最终课程成果可以发现,“能力逆配+异步嵌入”教学模式初步改善了不同专业学生在产品开发设计中的能力偏向问题,课程改革的效果主要体现在以下两个方面。

其一,工业设计专业学生在方案推进过程中,设计关注点由功能实现与结构表达逐步扩展至造型协调、材料选择与CMF表达等感性维度,能够在原有工程逻辑基础上进一步考虑产品的视觉呈现与审美判断,设计的视觉表现能力得以提升。其二,工艺美术专业学生在创意表达过程中,开始主动纳入结构合理性、材料适配性与工艺可行性等因素,对产品内部组织、基本连接关系及实现条件的关注明显增强,方案与实际实现之间的脱节现象有所缓解。

总体来看,该教学模式在保留学生原有专业基础的同时,

通过补偿性训练和跨学科嵌入,推动其突破单一学科视角,形成更完整的产品开发认知,也为艺工融合导向下的课程组织提供了实践依据。

5 结语

本研究围绕产品开发设计课程中不同专业学生存在的能力偏向问题,提出并实践了“能力逆配+异步嵌入”的教学模式,尝试以差异化教学组织回应工业设计专业学生在审美判断与感性表达方面的不足,以及工艺美术专业学生在工程理解与实现逻辑方面的短板。课程实施表明,该模式能够在一定程度上促使学生突破原有单一学科视角,在保持本专业优势的基础上,逐步形成对另一学科基本知识及思维方式的理理解。就课程表现而言,工业设计专业学生对造型、材料与CMF表达的关注有所增强,工艺美术专业学生对结构合理性、材料适配性与工艺可行性的考虑有所增加,课程改革呈现出由单一专长强化向跨学科理解拓展转变的初步趋势。但因实施周期与样本范围有限,效果普适性有待验证。未来将延长追踪周期、扩大样本量并促进跨专业协同学习,以进一步检验艺工融合课改成效。

[参考文献]

- [1]陈沛.解构与重构:新文科视域下跨学科课程教学的创新理念与实践探索[J].黑龙江高教研究,2023,41(1):156-160.
- [2]李洪修,崔亚雪.跨学科教学的要素分析,问题审视与优化路径[J].高等学校文科学术文摘,2023,40(3):88-89.
- [3]周珂,赵志毅,李虹.“学科交叉、产教融合”工程能力培养模式探索[J].高等工程教育研究,2019(3):7.
- [4]张凌浩,梁罗丹,顾慧颖,等.设计新通识——基础课程体系的国际实践与时代重构[M].南京:江苏凤凰美术出版社,2025.

作者简介:

郑皓宇,女,硕士,四川旅游学院艺术设计学院讲师,主要研究方向为产品系统设计。

周芬,女,讲师,博士,四川旅游学院艺术设计学院讲师,主要研究方向为文化整合创新设计。