

# Research and Exploration on the Mode of Cultivating Industrial Design Innovative Talents Based on Discipline Crossing under the Background of New Engineering Science

Libo Wan<sup>1</sup> Yanqin Jia<sup>1\*</sup> Yijun Liao<sup>2</sup> Xin Gao<sup>3</sup> Danping Wang<sup>1</sup>

1. School of Humanities and Design, Chengdu University of Technology, Chengdu, Sichuan, 611730, China

2. School of Materials and Environmental Engineering, Chengdu University of Technology, Chengdu, Sichuan, 611730, China

3. School of Automation and Electrical Engineering, Chengdu University of Technology, Chengdu, Sichuan, 611730, China

## Abstract

In the new round of industrial change, the role of industrial design has been increasingly valued, and has now become an important force to promote industrial innovation. However, the current industrial design education is facing transformation challenges, and there are problems such as weak coherence of professional knowledge and insufficient practice, which make it difficult to meet the industrial demand. Therefore, it is crucial to explore the mode of cross-disciplinary cultivation of industrial design innovative talents based on the leadership of new engineering disciplines. Taking the course of "Intelligent Home Appliance Design" as an example, this study proposes a teaching reform plan, which stresses optimising the course objectives, closely integrating with industrial demands, building a multidisciplinary teaching team, and enhancing students' innovative and practical abilities through project-driven teaching. Practice has shown that these reform initiatives have significantly improved the quality of teaching and students' abilities, and helped to cultivate more industrial design talents with interdisciplinary perspectives. In the future, industrial design education should continue to enhance practicality and innovation, promote the overall progress of the profession and serve the national development strategy.

## Keywords

interdisciplinary; industrial design; project-driven; pedagogical reform

# 新工科建设驱动下多学科交叉培养工业设计专业人才培养模式探索——“智能家电设计”课程教学改革为例

万鲤菠<sup>1</sup> 贾彦琴<sup>1\*</sup> 廖益均<sup>2</sup> 高昕<sup>3</sup> 王丹萍<sup>1</sup>

1. 成都工业学院人文与设计学院, 中国·四川成都 611730

2. 成都工业学院材料与工程学院, 中国·四川成都 611730

3. 成都工业学院自动化与电气工程学院, 中国·四川成都 611730

## 摘要

在新一轮产业变革中, 工业设计的作用越来越被重视, 已成为推动产业创新的重要力量之一。然而, 当前工业设计教育面临转型挑战, 存在专业知识连贯性不强、实践性不足等问题, 难以满足产业需求。因此, 基于新工科引领, 探索学科交叉培养工业设计创新人才的模式至关重要。本研究以“智能家电设计”课程为例, 提出教学改革方案, 强调优化课程目标、紧密结合产业需求、构建多学科背景师资队伍, 并通过项目驱动教学等方式, 提升学生创新能力和实践能力。实践表明, 这些改革举措显著提升了教学质量和学生能力, 有助于培养更多具备跨学科视野的工业设计人才。未来, 工业设计教育应继续加强实践性和创新性, 推动专业整体进步, 服务国家发展战略。

## 关键词

学科交叉; 工业设计; 项目驱动; 教学改革

## 1 引言

从全球视角审视, 历次工业革命均深刻推动了人类社会的进步。然而, 自20世纪60年代起, 以美国为代表的发达国家逐渐走向去工业化进程。但近年来, 欧美国家开始意识到虚拟经济的过度膨胀对经济增长的潜在威胁, 同时面临全球科技竞争与国际产业话语权的挑战, 工业的重要性再次

被凸显<sup>[1]</sup>。为此, 多国已着手制定工业强国战略, 例如美国的《重振美国制造业框架》与德国的“工业革命4.0”战略, 均致力于通过智能制造与互联网的深度融合来激活制造业, 进而提振实体经济。习近平总书记亦在国际工程科技大会上指出, 新一轮的科技与产业变革将对人类社会产生深远影响, 其中, 工程科技的进步与创新将是关键驱动力。李克强总理在2015年的政府工作报告中也提出了“中国制造

2025”战略，该战略以“创新驱动、质量为先、绿色发展、结构优化、人才为本”为基本方针，目标是将中国由制造业大国转变为强国<sup>[2]</sup>。我国教育界积极响应，致力于服务“中国制造2025”国家战略，推动中国工程教育的发展，以构建工程教育强国。

中国的教育界也为适应全球科技革命，服务国家战略，推动工程教育强国理念而积极行动。新工科的提出，正是对这一时代背景的回音，旨在引领工科迎接新的挑战与要求。通过新工科的推动，工程教育得以更好地服务国家发展战略，强调实践创新与学科交叉融合，以培养更符合时代要求的工科专业人才<sup>[3]</sup>。

## 2 新工科对工业设计专业建设提出的新要求

新工科相较于传统工科，更突出实用性、交叉性与综合性，其特征主要体现为以产业需求为导向的前瞻性、以学科交叉为内核的融合性，以及以实践创新为驱动的全面性<sup>[4]</sup>。

工业设计作为一门起源于18世纪的交叉学科，在我国于20世纪80年代正式设立。其本质融合了技术与艺术、科技与人文，具有多学科交叉的鲜明属性<sup>[5]</sup>。随着全球产业结构升级与信息技术革命的推进，工业设计正朝着智能化、个性化、绿色化及共创共享方向发展，这一趋势与新工科的建设导向高度契合。

具体而言，新工科对工业设计专业提出以下要求：首先，强化学科交叉，推动工业设计与工程、经济、艺术等领域的深度融合，培养学生具备技术、商业、体验与审美整合的系统能力；其次，注重实践创新，通过项目式教学与实验室实践，提升学生解决实际问题的设计与操作能力；再次，融入数字化技术，鼓励运用虚拟现实、人工智能等手段提升设计效率与成果质量；最后，强化数字化设计能力，依托用户研究与模拟验证，推动产品设计更贴合用户需求，增强市场竞争力。

2023年《质量强国建设纲要》进一步明确，要发挥工业设计对质量提升的牵引作用，推动工业品迈向中高端<sup>[6]</sup>。这表明工业设计已成为产业变革的关键引擎，其人才培养具有重要的战略意义。

**【基金项目】**教育部产学研合作协同育人项目（项目编号：230703711245356、230724445907289，230723434707241）；教育部供需对接就业育人项目（项目编号：2024012265718）。

**【作者简介】**万鲤菠（1982-），男，中国四川成都人，硕士，副教授，从事智能产品设计，AIGC驱动产品创新设计研究。

**【通讯作者】**贾彦琴（1992-），女，硕士，讲师，从事非遗文化数字化与文创产品设计，品牌策划与设计研究。

## 3 工业设计专业教学现存问题分析

工业设计已从单一产品范畴扩展至涵盖高端装备、健康医疗、服务系统等后工业多元领域，其学科交叉与产业前瞻属性日益显著，对实践创新提出更高要求。当前专业教育亟待突破传统框架，培养具备跨学科知识、前瞻视野与实践创新能力的新工科人才<sup>[7]</sup>。通过梳理，当前工业设计人才培养主要存在以下问题：

### 3.1 课程知识体系连贯性不足

工业设计专业（代码080205）属机械类工科，课程体系按“基础—专业—综合”逻辑架构，涵盖数学、工程力学、程序设计等基础课程，以及人机工程、智能产品设计等专业课程，旨在融合工程技术、设计思维与审美素养。然而实际教学中，基础课与高阶课程衔接不畅，低年级理论课程（如高等数学、电工电子等）在后续综合设计中缺乏应用转化环节。究其原因，多数综合课题仅停留在概念阶段，未延伸至方案落地与工程验证，导致基础理论难以与实践融合<sup>[8]</sup>。

### 3.2 教学偏重理论，实践环节薄弱

作为新工科核心的实践创新，要求理论知识与行业应用深度融合。然而当前教学中普遍存在“重理论、轻实践”倾向：一方面，实践课时被压缩，内容往往脱离真实工程问题，形成“伪实践”；另一方面，教学设备投入不足、场地有限、师资配比不均，制约学生动手与创新能力发展。此外，校企合作不足，校内设备更新滞后于技术发展，学生缺乏参与前沿项目的机会，难以积累产业所需实践经验<sup>[9]</sup>。

### 3.3 产教融合不足，课程“两性一度”有待提升

部分课程内容陈旧、目标与产业脱节，导致学生知识应用能力不足，影响就业竞争力与专业发展。具体表现在：教学内容缺乏挑战度，难以训练高阶思维；课题设计与实际需求距离较大，课程高阶性不足；教师行业经验缺乏、教学方法传统，导致课程前沿性与创新性欠缺。这些均与“两性一度”（高阶性、创新性、挑战度）的课程建设要求存在差距。

### 3.4 学科交叉融合不足制约创新培养深度

新一轮产业变革对工业设计提出更高要求，深层次、多领域的学科交叉已成为推动设计创新的关键。2021年工信部《“十四五”促进中小企业发展规划》强调，工业设计应实现从外观造型向功能化设计的转变，并向材料、工艺、结构、品牌及服务等环节延伸。这一导向凸显了跨学科融合在工业设计发展中的核心作用。然而当前专业教育中，与计算机科学、材料科学、管理学等相关学科的交叉仍显薄弱，制约了设计思维的系统拓展与创新突破，限制了工业设计在全产业链中的整合能力。

### 3.5 评价方式单一阻碍学生成长性学习

当前工业设计高阶课程多采用命题设计考查方式，学生需在较长时间内完成从调研到方案的全流程工作。该方式虽有助于学生综合运用知识，但仍存在明显局限：其一，评价集中于终期成果，无法反映设计过程中的问题与改进轨

迹；其二，缺乏课程结束后的持续修改机制，制约设计方案的深化与学生的能力提升；其三，评分标准偏重主观判断，与产业实际需求脱节，影响人才对标培养的有效性；其四，课后自主完成的设计过程缺乏监督与互动，影响作品质量与学习成效。

#### 4 课程教学改革方案探索与实践

针对上述存在的典型问题，本研究提出一种“以新工科要求优化课程目标、以产业需求制定教学内容、以学科交叉教师团队实施教学、以创新教学形式激活课堂，将理论教学实践化”的多元化工业设计专业人才培养框架（见图1）。



图1 “智能家电产品设计”课程教学改革框架（作者自行绘制）

#### 4.2 引入企业导师，推动教学内容与产业需求对接

应用型大学的人才培养以服务产业为导向，要求学生兼具岗位胜任力、综合素养及持续学习能力。为此，“智能家电设计”课程引入四川省级工业设计中心——成都物语工业设计有限公司负责人担任企业导师，共同开展课程建设。课程以产业实际需求为依据，采用模块化教学设计，涵盖智能家电概述、行业分析、设计方法、设计原则及实践等环节，并以完成一款可落地的小家电产品为最终目标。通过项目驱动的教学模式，促进理论知识向实践转化，并注重过程性评价，切实提升学生的应用与实践能力。

#### 4.3 构建跨学科师资团队，深化工业设计教育内涵

工业设计的核心在于通过创新方案解决实际问题，强调设计的实用性与可实现性。培养具备全流程设计能力的学生，需要依托跨学科的教师团队。在“智能家电设计”课程中，依据OBE理念，以高质量设计项目为产出目标，分解设计流程并配置相应学科背景的教师，组建了涵盖设计学、机械工程、控制科学及艺术学的教学团队。该模式有效推动了课程目标的达成，打破了以往设计停留在概念阶段的局限，在设计质量、知识整合与学生实践能力培养等方面均取得显著成效。

#### 4.4 以项目驱动教学，创新教学形式；

在“智能家电设计”课程中把项目作为了课程考核的

#### 4.1 梳理课程知识体系，优化调整课程目标

以“智能家电设计”课程为例，通过对前期基础课程专业知识的梳理，结合新工科对专业的要求，优化调整课程的目标，在之前课程要求基础上增加设计方案需以产品功能原型呈现的目标要求。通过一轮的课程改革与实践，研究分析后发现这一课程目标的调整，使得学生不得不把前期所学知识进行复习，在制作智能产品功能原型的过程中，高等数学，计算机程序设计基础（C语言），电工电子B，机械设计基础课程的知识得到了综合应用，即巩固了知识点又增加了前后课程知识的连续性。

结果，把课题设计过程融入到整个教学周期中，这样可以有效把控设计各环节的质量。因为拉长了课题设计的整体时间，所以对各环节的要求也随之提高，学生有充足的时间去解决问题，修改设计，也是对专业知识的巩固。优秀的设计方案是需要大量集中的时间进行的，每次课堂有限的时间不足以支撑，所以打破课堂的物理边界的，采用课外做课上汇报分析集中辅导解决问题的翻转课堂形式，把传统以教师为中心的教授形式转变为以学生为中心以结果为导向以项目驱动的教学模式。

#### 4.5 建立课程成效动态评价机制，以展促学，以展促评

课程评价目的是让学生客观了解掌握知识的情况，根据情况查漏补缺再提升，而工业设计课题具有系统性，单一的分数不能直观的表达存在的问题。因此在“智能家电设计”课上，首先把考评拆分，按照设计流程分为设计调研、品牌定位、产品方案设计、设计功能与实现、设计产品原型与迭代和展陈与总结答辩六个环节，按照重要性和工作量设置各环节比重，每个阶段完成即进行打分。其次，为保证分数与效果的客观性和一致性，本次课程改革打分采用课程教师组和学生互评两种方式（见图4），增加学生参与度，调动学生学习兴趣，其中教师打分占比60%，学生互评占比

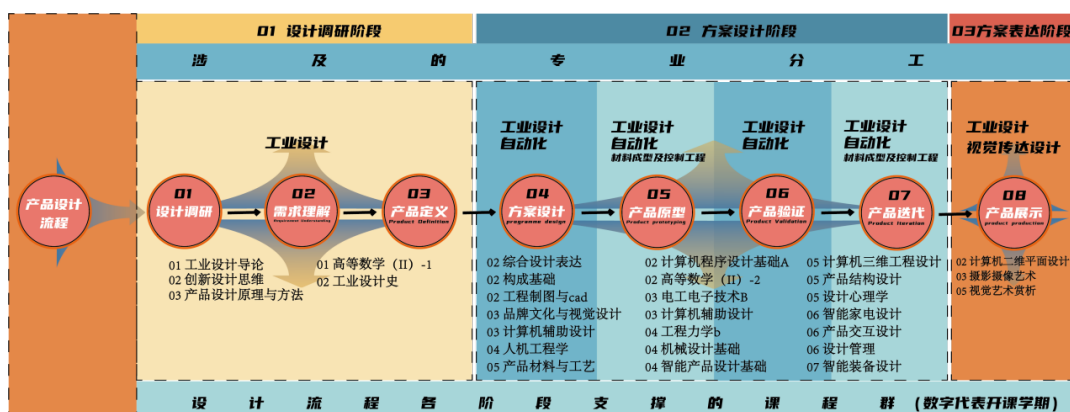


图3 学科交叉师资队伍在项目驱动式教学中的运行机制与支撑课程体系梳理 (作者自行绘制)

40%，每个环节评分完成即进行排名，在整个学习中形成动态排名的形式，既让学生知道当前环节的学习效果又能建立起相互学习，相互竞争的学习氛围。最后，课题设计以课程展形式面向全校开展展陈，学生现场讲解设计方案，评分组成员包括企业和课程组教师，该方式可以有效促进学生对课题设计的重视，同时学生会获得企业和教师双方不同角度的意见和建议，利于学生的持续学习和成长。

### 5 课程教学改革成效

经过两轮的教学改革建设，基于学科交叉的“智能家电设计”课程教学改革取得一定成效，“智能家电设计”课程于2023年获批教育产学研合作协同育人项目《校企合作视域下智能家电产品设计课程教学改革研究》。学生在课程教学改革的带动下，设计能力得到进一步提升，学习热情十分高涨，专业学习氛围浓厚，学生参加学科竞赛获奖等级和数量均获得突破，见表1，设计作品还受邀参加四川省经信厅与四川省工业联合会共同举办的天府·宝岛杯工业设计大赛高校巡展，获得评委和其他高校的一致好评。通过学科交叉融合式教学，教师团队得到了磨合和相互学习的机会，在交叉领域研究也深受启发，并在多项教师教学大赛中获奖，即锻炼了队伍也凝练了教学改革方向。

表1 近两年学生参赛获奖情况一览表

序号	年度	国家级获奖	省级获奖
01	2022	2	5
02	2023	6	15

### 6 结语

新工科建设是时代要求，是面向未来产业变革人才培养的必由之路，结合产业需求，采用学科交叉方式进行人

才培养对学生的创新能力，工程技术能力，动手实践能力，自学能力和综合素质都有较好的提升，当然也存在一定的问题，需在后续的课程建设中再优化。

通过以新工科要求优化课程目标、以产业需求制定教学内容、以学科交叉教师团队实施教学、以创新教学形式激活课堂，将理论教学实践化等方式来展现高阶性、体现创新性和提高挑战度，从而提升了“智能家电设计”课程的教学质量，并通过“以点带面”的方式推动工业设计专业课程教学质量的整体进步。

### 参考文献

- [1] 董占军.董占军:新工科语境下的工业设计学科发展及理论体系构建问题[J].设计,2021,34(20):70-74.
- [2] 赵庆雄.质量是制造强国的关键内核[N].中国质量报,2015-05-21(001).
- [3] 张仲凤,杨昕妍,张继娟,等.新工科下工业设计发展路径及人才培养研究[J].家具与室内装饰,2023,30(06):139-142.
- [4] 许或青,王明明,朱世范.新工科背景下设计学学科体系研究探索[J].机械设计,2020,37(S2):286-289.
- [5] 钟登华.新工科建设的内涵与行动[J].高等工程教育研究,2017,(03):1-6..
- [6] 中共中央 国务院.《质量强国建设纲要》.中华人民共和国中央人民政府门户网站,2023年第5号, [https://www.gov.cn/gongbao/content/2023/content\\_5742204.htm](https://www.gov.cn/gongbao/content/2023/content_5742204.htm).
- [7] 刘敬,刘衍聪.OBE-CDIO理念下工业设计专业课程实践教学体系构建[J].图学学报,2019,40(02):416-421.
- [8] 张磊,葛为民,李玲玲,等.工业设计定义、范畴、方法及发展趋势综述[J].机械设计,2013,30(08):97-101.
- [9] 卢颖,陈国强.新工科背景下工业设计专业人才培养的问题与对策 [J]. 教育理论与实践, 2021, 41 (15): 23-26.