

引入AD理论的产品设计课程建设研究

杨涛¹, 吴婷², 刘立腾¹, 蔡汉峰¹, 梅君宜¹, 罗璐翌¹

(1. 福建工程学院 机械与汽车工程学院, 福建 福州 350118; 2. 福州海峡职业技术学院 行政中心, 福建 福州 350011)

摘要: 探索基于当地合作企业的产品开发需求和技术资源, 引入更符合人们认知和思维方式、更具工程控制性的公理设计(AD)到产品设计课程之中来, 通过工作坊模式来开展课堂教学, 解决工业设计专业课程中理论与实践结合问题, 形成产、学、研一体, 课内教学与课外实践相结合的教学模式。

关键词: 工业设计; 教学模式; 工作坊; AD理论

中图分类号: TB472

文献标志码: A

文章编号: 1672-4348(2015)01-0059-04

Construction of product design course with introduction of AD theory

Yang Tao¹, Wu Ting², Liu Liteng¹, Cai Hanfeng¹, Mei Junyi¹, Luo Luyi¹

(1. College of Mechanical and Automotive Engineering, Fujian University of Technology, Fuzhou 350118, China;

2. Administrative Centre, Fuzhou Strait Vocation and Technological College, Fuzhou 350011, China)

Abstract: Fujian local cooperative enterprises' product development requirements and technical resources were investigated. Axioms design (AD) that is perceptive and engineering controlled was introduced to product design courses. Workshops mode was employed to conduct classroom teaching, which aimed to solve theoretical and practice issues in industrial design courses to formulate an enterprise-university-institutions integrated, curricular teaching and extracurricular practice combined teaching mode.

Keywords: industrial design; teaching mode; workshop; theory on axiomatic design

进入20世纪80年代以后,国际高教界普遍重视实践教学来、强化应用型人才培养^[1]。国内的诸多高校近年来也纷纷在教育改革的探索中注重实践环境的强化。人们越来越清醒地认识到,实践教学是培养学生实践能力和创新能力的重要环节,也是提高学生社会职业素养和就业竞争力的重要途径。

产品设计课程是一门理论与实践性都很强的工业设计专业核心课程,传统的封闭式教学模式使得该课程重理论讲述、轻实践操作,培养的学生

偏离企业的实际需求,造成就业困难。这要求我们要改进教学模式,引入先进的教学理论。

针对目前存在的问题,尝试引入当地合作企业的产品开发需求和技术资源,引入更符合人们认知和思维方式、更具工程控制性的公理设计(axiomatic design, AD)^[2-6]到产品设计课程中来,通过工作坊模式来开展课堂教学,解决工业设计专业课程中理论与实践结合问题,形成产、学、研一体,课内教学与课外实践相结合的教学模式。

收稿日期: 2014-10-17

基金项目: 福建省教育科学“十二五”规划课题(FJJKCG14-068)

第一作者简介: 杨涛(1981-),男(汉),河北唐山人,讲师,硕士,研究方向:工业设计、公理设计、产品研发。

1 基于工作坊模式^[7-10]引入公理设计理论的产品开发模式

1960 年美国的劳伦斯·哈普林 (Lawence Harplin) 将“工作坊”的概念引用到“都市计划”之中,成为可以提供各种不同立场、族群的人们思考、探讨、相互交流的一种方式,甚至在争论“都市计划”或是对社区环境议题讨论时,成为一种鼓励参与、创新、以及找出解决对策的手法。目前,工作坊模式在国内一些设有产品设计类专业的高校开始推行,如:广州美术学院、香港理工大学、湖南大学、江南大学、浙江工业大学、宁波大学、中原工学院等都针对工业设计专业服务地方经济的发展而构建了适合当地行业的“全方位、开放式、交叉互动”实践教学体系,通过将企业的实际项目导入课程教学,拓宽了学生参与实践的渠道,提高了学生的实践能力,教学成果服务地方经济,做到了企业需求与人才培养的无缝衔接,取得了校、企双赢。

AD 理论由美国麻省理工学院 SUH 教授于 20 世纪 70 年代提出,力图建立直观的、带有普遍意义的产品开发应用指导理论,其最终目标是为设计建立一个基础,通过为设计师提供一个基于逻辑和理性思维过程及工具的理论基础来改进设计活动。目前,设计学领域的公理化研究在实际应用需求和理论发展需求的双重推动下方兴未艾。AD 理论的核心——独立公理和信息公理为好的设计提供了评判标准。基于两条公理,已推导出一系列的定理、推论和相应的方法论。近十年来,AD 已被应用于产品、过程、系统、软件、组织机构、材料和商业计划设计等领域。

公理设计理论主要内容为建立顾客需求与设计实现间的映射^[2-6,11-12],在将需求转换为设计语言功能集后利用映射矩阵逐级求解,直至寻求到具体的解决方案。在求解过程中运用功能独立性原则和信息含量最少原则对设计过程进行控制、评价,以期获得最优化的设计方案。公理设计域的映射结构如图 1 所示。

功能域和物理域之间的映射可用设计方程的形式表示为^[2-6,11-12]:

$$\{FR\} = [A] \{DP\} \tag{1}$$

式中, FR 为功能需求集向量; DP 为设计参数向量; A 为设计矩阵^[2-6,11-12]。

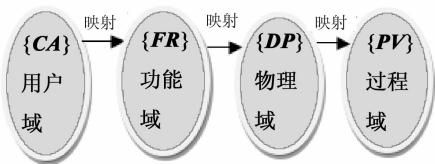


图 1 公理设计域
Fig. 1 Axiomatic design domain

基于工作坊模式,运用公理设计理论构建产品开发模式模型,具体形式如图 2 所示。

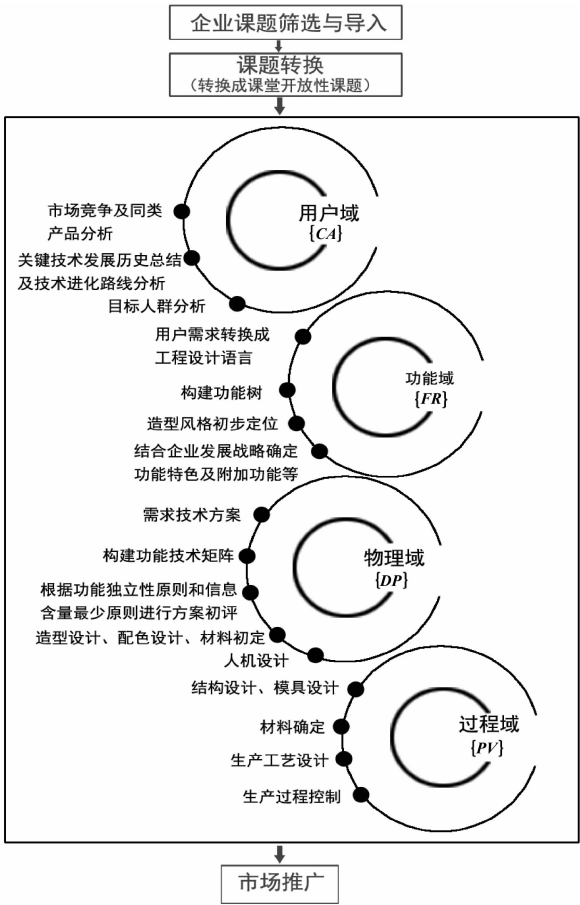


图 2 基于工作坊模式引入 AD 理论的产品开发模型
Fig. 2 AD theory introduced workshop-based product development model

2 基于工作坊模式引入公理设计理论的产品设计课程教学模式

产品设计课程是工业设计专业的核心课程,通过学习、训练,使学生在运用产品设计的方法与程序、产品设计原理、产品系统设计、设计研究、设计表达技能的基础上,通过对消费者行为、生活方式,产品在使用环境中的文化符码、象征意义的研

究,将概念融入产品的设计阶段,将产品设计扩大到市场、生活需求及社会未来发展趋势的研究中,培养学生进行有针对性的、创新的概念产品系统开发设计,培养学生独立提出问题、分析问题和解决问题的综合能力,提高学生在产品设计开发过程中的前瞻性、创新设计能力,为今后从事产品设计工作打下坚实的基础。

目前,我国产品设计类课程存在的主要问题:

- 课程设置和内容选取主要以讲解产品设计程序与方法为主,以设计表达、设计训练等课程为辅;对设计前期需求预测分析欠缺,设计侧重外观造型,对产品与人的相互关系及深层技术参数分析欠缺。
- 案例教学指导理论体系不完整,忽视前期功能域分析、定位、评价,没有考虑到设计周期和资源使用率的问题。
- 在教学理念上把设计更多地归为感性层面,重技术引进,轻基础理论研究。
- 理论脱离实际,设计浮于表面,方案与实际生产、技术平台、质量性能相去甚远。

针对上述问题,本文尝试将产品工程实践应用性很强的 AD 理论引入教学,构建基于工作坊模式引入 AD 理论的产品设计课程教学体系,研究适合我国国情的新型产品开发理论,以建设符合工业设计专业的培养模式,通过此模式缩短学生与社会接轨时间,在学习中促进专业与社会实际操作的互动和熟悉,使学生的所学能与社会所需相匹配和协调;以促使设计在理性的思维导向下形成正确的结果而不必进行失败后的反复修正或在设计中留下不可挽回的后遗症。基于工作坊模式引入公理设计的产品设计课程内容构架如图 3 所示。

- 在教学理念上把设计更多地归为感性层面,重技术引进,轻基础理论研究。

- 理论脱离实际,设计浮于表面,方案与实际生产、技术平台、质量性能相去甚远。

针对上述问题,本文尝试将产品工程实践应用性很强的 AD 理论引入教学,构建基于工作坊模式引入 AD 理论的产品设计课程教学体系,研究适合我国国情的新型产品开发理论,以建设符合工业设计专业的培养模式,通过此模式缩短学生与社会接轨时间,在学习中促进专业与社会实际操作的互动和熟悉,使学生的所学能与社会所需相匹配和协调;以促使设计在理性的思维导向下形成正确的结果而不必进行失败后的反复修正或在设计中留下不可挽回的后遗症。基于工作坊模式引入公理设计的产品设计课程内容构架如图 3 所示。

3 基于工作坊模式引入公理设计理论的产品设计课程教学实训

产品设计课程侧重培养学生产品设计能力,纸上得来终觉浅,深入性、实际性课题有助于培养学生实际设计能力,拉近理论与实践操作的距离,令学生可以更早体验实际设计工作的内涵。基于工作坊模式,引入厦门一家光电科技企业的灯类产品开发任务做为本次实训内容,开展了实际教学。首先,接收、消化企业提供的设计资料(企业提供的设计任务一般都是具体的设计任

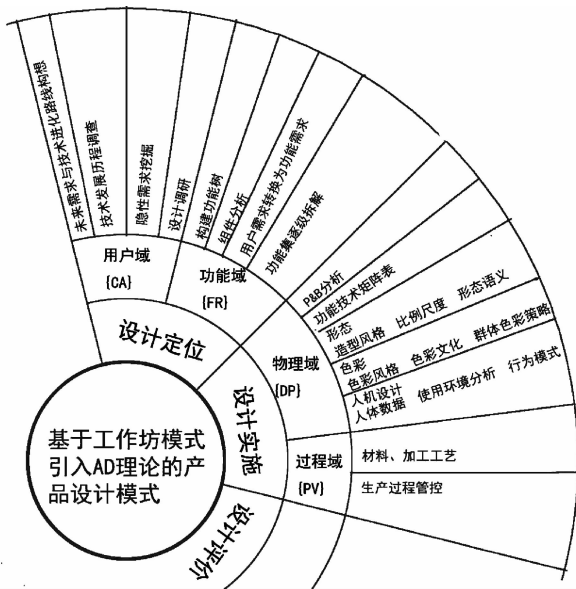


图3 基于工作坊模式引入AD理论的产品设计课程内容构架

Fig. 3 The framework of AD theory introduced workshop-based product design course

务,根据具体的工程技术参数开展设计,这类题目范围太窄,不适于创新性很强的设计开发,必需进行课题转换);然后,将具体设计任务转换为适合课堂教学的开放性课题;最后,根据上文构建的基于工作坊模式引入公理设计理论的产品开发模式模型开展设计实训。

- 1) 选题、课题转换。
- 2) 用户需求分析、设计调研。此阶段,除了进行产品常规调研、用户群体调研外,还需对产品发展历程、技术进化路线、隐性需求等方面进行。
- 3) 功能需求描述、关键词提取(见图4)。

2)用户需求分析、设计调研。此阶段,除了要进行产品常规调研、用户群体调研外,还需对产品发展历程、技术进化路线、隐性需求等方面进行调研。

3) 功能需求描述、关键词提取(见图4)。

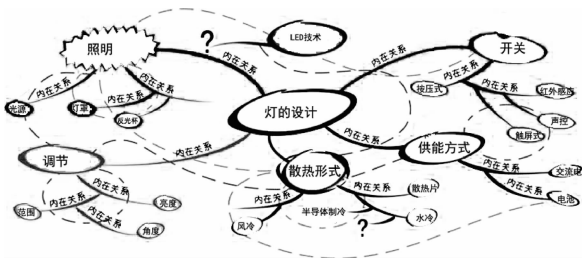


图4 产品开发关键词描述图

Fig. 4 The keywords description diagram of product development

- 4) 满足功能需求的方案构思、通过独立性公

理和信息公理进行方案评估。

5)深入性、工艺性设计。这方面,需要借助企业的研发、生产力量来进行。目前,国内大多数院校的设计类师资力量偏重于理论研究型,与企业的实际生产和最前沿的生产技术相脱节,因此,教学过程中有必要聘请企业中的研发骨干和一线生产管理人员与技术人员到学校开展课堂教学或技术讲座,学校在课程教学中间,安排适当学时的认知实习和生产实习以将设计与企业生产加工对接起来。

6)方案评价与优化。对学生的设计方案评价采取学校与企业分开打分,设置分值权重进行综合加权的方式来进行,更侧重于倾听企业的意见,以企业采纳方案为最终目标进行课程后续教学重点,教师在此过程中结合企业提出的意见对学生的方案进行后续优化指导。对课程的成绩评

定采用定级制,充分考虑企业对学生方案的评分,最终给予学生成绩。

设计类课程的成绩评定带有很强的主观性,教师在此环节务必要避免过分以自己为中心或过分侧重企业给予的成绩评定,本着锻炼学生、提高学生素养为原则进行成绩评定。教学目标一方面侧重培养学生设计能力,另一方面侧重为企业提供真正可行、有品质的设计作品,以达到双赢,继续开展后续合作。

4 结论

通过教学设计合作,师生的部分作品获得企业采纳、生产、销售,并获得许多奖项,为更好开展工作坊模式的教学,学校需要在挖掘合作企业、加大力度引进工程应用性人才方面继续努力。

参考文献:

- [1] 朱福兴,上官敬芝. 应用型本科院校人才培养模式改革探析[J]. 经济研究导刊,2008,37(18):234-235.
- [2] Suh N P. 公理设计[M]. 谢友柏,袁小阳,徐华,等,译. 北京:机械工业出版社,2004.
- [3] 吴婷,杨涛. 公理设计引入的产品创新设计课程教学模式研究[J]. 海峡科学,2012(11):86-89.
- [4] 余海亮,赵勇. 基于公理设计与 TRIZ 的概念设计知识管理研究[J]. 机械,2008(12):51-54,78.
- [5] 肖人彬,蔡池兰,刘勇. 公理设计的研究现状与问题分析[J]. 机械工程学报,2008(12):1-11.
- [6] 杨涛,王海峰,蔡智聪,等. 基于 AD 理论的雪枪开发设计研究[J]. 福建工程学院学报,2013,11(6):543-546.
- [7] 黄越. 工作坊教学模式下的大学教师角色——以翻译课堂教学为例[J]. 大学教育科学,2011(6):56-60.
- [8] 黄文翠. “工作坊”模式在高师音乐教育学课堂中的实践与运用[J]. 艺术探索,2009,23(3):76-81.
- [9] 张晓艳. 工作坊模式下印前模拟实训体系构建研究[J]. 山东轻工业学院学报,2013,27(1):87-90.
- [10] 张康. 手工艺行会作坊、工作坊、工作室艺术教育模式探讨[J]. 设计艺术研究,2012,2(6):31-34.
- [11] 陈晓川,刘晓冰,张暴暴,等. 基于公理设计理论的现代设计方法集成研究[J]. 计算机集成制造系统,2000(6):75-79.
- [12] 杨涛,朱志宏,李济泽. 基于 AD 理论的机器人磨抛生产设备造型设计研究[J]. 机械设计,2014,31(12):114-118.

(责任编辑:陈雯)