

文章编号:1005-0523(2003)02-0109-03

二、三维相结合的工业设计制图体系研究

吴绍兰

(福州大学 工艺美术学院,福建 厦门 361002)

摘要:工业设计是一门融造型美学、工程技术等相关学科为一体的新兴学科,面对各种造型的产品,仅用二维视图作为产品的技术图样,难以完整、精确地表达设计信息.本文从工业设计的专业特点出发,结合计算机图像技术的应用,提出了二、三维相结合的工业设计专业制图课程体系新思路.

关键词:工业设计;制图;课程体系;CAD;CAM

中图分类号:TS02

文献标识码:A

0 引言

工业设计是一门新兴学科,它集艺术与科学为一体,是造型美学、工程技术等相关学科相结合的产物,与纯粹机械类学科相比,其设计的产品并不着重于产品内部功能的实现,而更加侧重产品形态语意的研究.为了满足日益个性化的消费需求,产品的造型也愈加多样化.很多产品的外型远不如常见的机械设备规则,用二维正投影图表达这类产品的设计构思显得力不从心,即使用多个剖视图加以表达也是有局限性的,且绘图工作量大,又缺乏直观性,设计信息的表达不够精确和完整,导致制图课程中介绍的二维正投影图的表达方法在后续设计课的应用中凸显不足,难以真正发挥作用,造成制图课程与后续课程的严重脱节,不免有“制图孤岛”之嫌.其实,随着计算机三维技术的发展,设计方式也在发生变化,完全可以避免仅用二维正投影图作为产品技术图样的尴尬.

1 二、三维一体化设计是工业设计的必然趋势

由于工业设计人员具备较强的绘画技能和造

型能力,因此他们在产品设计过程中的原始构思是基于一种三维概念,或用效果图或用模型展现设计构思.长久以来,这些表现手法只能靠手工完成.为了记住和配凑设计构思和参数,其次是为了便于与工程师的交流和样机制作的需要,最后还得用二维正投影图表达设计构思.因此,尽管原始设计构思来源于三维概念,最终的样机也是三维实体,但维系二者的却是二维正投影图.二维正投影图所能表达的信息是有限的,也无法提供后续的设计模块如有限元分析、运动动力学分析,数控加工与仿真所需的有效设计数据.随着计算机科学技术的迅猛发展,计算机辅助设计功能日趋完善,适合于工业设计用的三维CAD系统也层出不穷,这些三维CAD系统具有强大的曲面造型功能,能够构造各种复杂的产品形状,还可以进行产品的装配设计,并实现用三维CAD实体模型全方位展示产品的设计结果.这种三维CAD实体模型具有形象、直观、精确和便于参数修改的特点,而且可以自动生成二维正投影图.由于含有设计构思的全部几何数据,这种三维实体模型也能用于CAM软件编程,简化了工业设计过程中烦琐的样机制作,直接由三维数据模型生成STL文件,在快速成型机上完成对产品样机的制作.

三维CAD参数化造型设计是工业设计的新理

收稿日期:2003-01-10

作者简介:吴绍兰(1964-),女,福建厦门人,福州大学工艺美术学院高级讲师.

念,是对传统的工业设计方式提出的挑战。

基于三维模型的二、三维一体化设计是工业设计应用 CAD 系统的必然趋势.这种现代设计手段的改变,也给工业设计专业的制图课程带来了较大的冲击,改革制图课程体系势在必行。

2 二、三维相结合的工业设计专业制图课程体系总思路

制图课程一直以来都是以二维正投影图的表达为中心.其实,并非所有的三维实体都可以与其二维正投影图等同.侧重于产品形态语意研究的工业设计专业,其制图课程体系的改革应加强三维实体结构的表达方式,并融入计算机三维造型技术的应用.这种由二维向三维的重心偏移,并非是对正投影理论及其作图方法的否认和抛弃.二维图形用在含尺寸标注、表面粗糙度、公差与配合等技术要求的生产图形上显示出明显优势.试想将诸多尺寸和技术要求标注在三维实体图上,势必造成图线交错、图样零乱.只有将二、三维有机结合,才能使制图课程在工业设计中真正起到准确、快速表达产品的作用。

3 优化、重组课程内容

在艺术院校里,工业设计专业的制图课程所占学时较少,优化和重组课程内容显得非常必要.但这种优化和重组又不能对课程内容作简单的删减,应本着专业的特点,并融入计算机应用技术,对课程相应内容分别进行精简或扩充.如:

1) 对画法几何、正投影基本理论、二维正投影图的作图方法作适当的课时压缩,改变传统教材中对平面——立体——平面的循环往复.2) 轴测图内容应受到进一步重视,并提前到组合体之前介绍.因为轴测图的训练是提高学生形象思维和空间构思能力的途径之一,有利于培养二维与三维的转化能力和图解能力,也使后面组合体的构形训练简单易行。

3) 增加透视投影理论,并列为主要内容.尽管这部分内容原来只对建筑制图才作要求,还未曾在机械制图教材中出现过.但是,透视图法是工业设计的主要表现技法,产品效果图就是在透视图基础上进行着色、渲染而成的.无论是手工或计算机绘效果图,没有透视理论作指导,难以把握最佳视角

和透视变化规律,很有可能造成效果图的透视歪形,影响设计构思的准确表达。

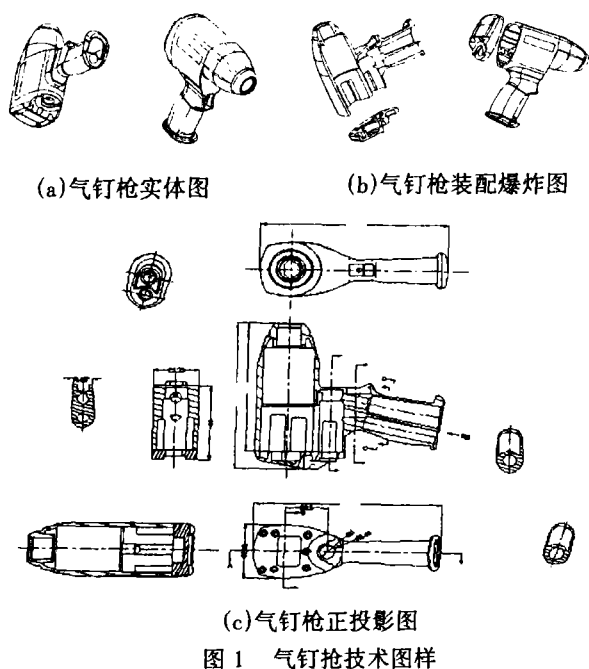
4) 零件图和装配图合并为产品测绘与产品制图.该章用于测绘的产品应突破传统的变速箱等纯机械设备课题,代之以工业设计专业的课程设计和毕业设计中最有可能面对的轻工产品,力求实现制图课程与后续课程的“无缝连接”.这个阶段的产品制图不强调尺规作图,而是充分发挥工业设计学生的绘画优势,先根据测绘尺寸,徒手绘制立体草图和平面草图,再结合计算机图形软件,借助三维 CAD 实体模型表达产品的实体结构和装配关系,利用三维与二维的直接转换获得正投影图,最后进行尺寸和其它技术要求的标注.(见图 1)

调整后的课程内容如下:

- 制图的基本规格与技能
- 投影的基本理论
- 轴测图
- 形体的表达方法
- 透视投影
- 常用配件的画法
- 产品测绘与产品制图

4 构建合理的教学计划

为了确保精确、高效地表达工业设计中的各种产品,有必要将相关课程与制图并行开设.艺术院校传统的串行课程安排,要求学生在短短几周内完成制图课程的学习任务,这种教学计划模式不但难以保证学生对制图知识的理解和吸引,也造成制图课程与其它课程的相对独立,不利于知识的融会贯通.从二、三维一体设计的角度出发,首先应将计算机辅助设计课程与制图课程并行开设,使产品测绘品制图一章的综合性作业达到甩开图板,轻松应用计算机绘图.其中的计算机辅助设计课程不能仅限于通用的 AutoCAD 内容,还应融入 Pro/E 这类与工业设计紧密相关的三维软件.这种基于三维实体模型的二、三维一体化图样绘制,是当今工程应用 CAD 系统的趋势,以培养具有创新能力的实用型人才起到了积极的推动作用.除此之外,制图还是一门实践性很强的课程.由于对各种材料和金工知识缺乏了解,学生在装配图与零件图的绘制上较吃力,在三维 CAD 实体模型上的材质渲染也难以准确把握.因此,将材料课程、金工实习与制图同时开设也是非常必要的。



5 采取有效的教学手段

教学手段应从二、三维相结合这一课程目的出发.可以针对不同的教学内容,将CAI课件、电化教学与传统教学手段交替进行.如在正投影理论的入门阶段,学生的空间想象能力尚未完全建立,类似截交线和相贯线这类棘手问题可以借助CAI课件.这种新型的教学手段以其生动、直观的图像起到言简意赅的效果,使很多难以解决的抽象问题变得形象、具体.同时,可以结合三维CAD软件,对个别难度较大的习题,由学生亲自动手绘制CAD实体模型,通过对模型全方位的观察,加深对立体——平面——立体转化过程的理解.当掌握轴测图画法并

进入组合体学习时,CAI课件不能过多采用,避免学生对直观图产生依赖,不利于空间图解能力的提高.此时应增加黑板演示作图,尤其是立体草图的图解分析过程.这种传统的黑板加粉笔的教学手段,通过由浅入深、举一反三,有助于空间问题的分析,这是CAI课件无法达到的.徒手绘图也是工业设计学生的优势,专业特长使他们能熟练地通过立体草图进行解题分析.这种边想象边绘立体草图的过程,有利于空间形象思维的展开和深入.立体草图在捕捉和展现瞬间的空间思维信息方面具有不可替代的位置.对于需要适时增补的内容和作业讲评,可以借助投影仪设备.将现代教学手段与传统教学手段并用、立体图与平面图有机结合,有效提高了学生的二、三维图解能力.

6 结束语

融入计算机图像应用技术的二、三维相结合的工业设计专业制图课程体系,符合工业设计在现代计算机技术发展下的趋势,具有一定的前瞻性和实用性.就目前工业设计专业学生具备的知识结构和日益现代化的多媒体教学手段,实践该课程体系具有较大的可操作性.该课程体系即将在我校逐步实施,相信经过不断实践和完善,将取得可喜的效果.

参考文献:

- [1] 董国耀,崔永和.高校图学教育当前几个发展趋势[J].工程图学学报,1999,(3):64-68.
- [2] 蔡军.工业设计[M].吉林:吉林美术出版社,1996,7.

The Drawing Course System of Industrial Design —— Combining Two Dimensions with Three Dimensions

WU Shao-lan

(The Arts and Design College, Fuzhou University, Xiamen 361002, China)

Abstract: Industrial design is a new comprehensive subject which includes modeling aesthetics and engineering as well as other relative subjects. facing different kinds of product modeling, it is quite difficult to express design information completely and precisely only by using two-dimensional technical drawing. This paper, combining with the application of computer image technology. Puts forward a new train of thinking of professional drawing course system of industrial design-combining two-dimensional with three-dimensional, starting on the basis of professional features of industrial design.

Key Words: industrial; design; drawing; course system; CAD; CAM