

# 包装结构设计课程教学改革的认识与实践

赵郁聪,王德忠

(陕西科技大学 设计与艺术学院,西安 712000)

**摘要:**针对包装结构设计课程的特点,其教学改革应在教学内容上突出重点,合理安排,及时更新;完善实践教学环节;统筹使用多种教学方法和教学手段。以确保全面提高教学质量。

**关键词:**包装结构设计课程;教学改革;实践教学;教学成果

包装结构设计课程是包装工程专业的主干和核心课程之一。该课程主要研究不同材料的包装容器结构设计等课题,包括纸包装容器(折叠纸盒、粘贴纸盒、瓦楞纸箱)、塑料包装容器(注射、压制容器、中空吹塑容器和其他)、玻璃包装容器、金属包装容器等内容。课程的知识体系大体上包括容器类型、容器设计方法与步骤、容器用材料简介及成型工艺等。通过本课程的学习,要求学生掌握典型包装的设计步骤和方法,了解包装容器常见结构类型、使用材料、成型工艺。使学生具备系统的包装容器结构设计知识和一定的空间想象力,能从包装容器的选型入手进行结构设计。近年来,陕西科技大学设计与艺术学院针对包装结构设计课程的特点,进行了卓有成效的教学改革,并取得令人瞩目的改革成效。

## 一 包装结构设计课程的特点

1.内容庞杂,知识点多。包装容器的类型可以按用途、材料、结构形式、成型工艺甚至设计方法进行划分。所涉及的设计方法和理论也随之不同。总体上看,课程内容相互之间的系统性、连贯性不强。这样教学内容的组织就显得尤为重要。

2.相关的设计理论知识有待进一步完善。包装容器的结构设计除一部分需借鉴其它学科的知识外,目前更多重视的是设计的方法步骤以及相关的经验公式、参数与图表。设计过程似乎无需复杂的理论计算,也不涉及过于高深的理论知识,其实不然。在教学实践中,我们发现,在异型盒结构设计等一些内容上,在理论上还不完善,这就需要我们不断地去探索、

去研究。

3.实践性强。本课程教学的目的,是要求学生掌握并学会针对不同包装物选择合适的包装容器,学会根据不同材料和不同要求进行包装容器结构的设计。实践教学是使学生掌握不同设计方法的最有效途径,也是提高学生学习兴趣和学习效果的重要手段。因而,必须探讨本课程实践教学的内容安排与方法。

4.与相关课程的关系密切。包装结构设计课程与其他主干课程如《包装材料学》《包装工艺》《包装造型设计》《运输包装》等课程衔接紧密,熟悉相关专业基础知识是讲好本门课程的前提。

## 二 包装结构设计课程的教学改革

### (一) 教学改革的宗旨

尽管国内目前开设包装专业的院校由于专业方向不同,有包装机械、包装工艺、包装材料、包装装潢等方向,但是包装结构设计课程一直作为包装工程专业的主干课程,在包装工程专业的课程体系中有重要的地位。包装结构是包装设计的基础和骨骼,起着支撑包装设计从而实现包装基本功能的作用。对包装工程专业的学生来说,通过学习典型包装容器结构设计方法,掌握包装容器的新材料、新工艺及新的设计理论。而且,由于现代包装技术要求自身应作为可持续发展经济战略的重要一环,对于木箱等传统包装容器国家标准对其结构设计有详细规范。而纸、金属、玻璃及一部分塑料,可回收再用,减少资源浪费、减轻环境污染。所以,包装结构设计的教学内容应主要考虑现代包装及其它相关专业的需求。

收稿日期:2009-08-04

基金项目:陕西科技大学自然科学基金项目“纸容器参数化结构设计及其CAD系统”(ZX06-32)

作者简介:赵郁聪(1975-),女,陕西西安人,陕西科技大学设计与艺术学院讲师,硕士,主要从事包装工程研究。

## (二)教学改革的方法

本课程的特点是知识点多,教学内容缺乏连贯性,因而在教学上我们制作了大量的教学模具及 CAI 课件,采取现场教学与多媒体教学、展示教学相结合。除重视演绎、推理、归纳、分析、总结以及启发式教学环节外,还要加强实践教学环节以培养学生的动手能力和分析解决问题的创新能力。为此,我们采取了以下措施:

1.重视学生课堂内外的实践动手能力。在讲授折叠纸盒一章时,我们采用由浅入难的方法,让学生掌握纸盒的结构特点和成型规律。不仅要突出典型纸盒的结构特点,更要由简入难,逐步深入,对于较复杂的盒型如间壁封底式、非管非盘式盒型,单纯的讲授或展示并不能让学生快速掌握它的成型特性。在这部分我们将老师讲授与学生课堂动手实践结合起来,学生很快就能牢固地掌握这种复杂结构的成型过程。在讲到异型盒时,我们安排了大量的练习,让学生在课后亲自动手制作新颖的盒型,通过这种方式,让同学们尽快掌握和理解课程内容。能根据设计意图绘制出合理的结构设计图,培养学生的创新意识和创新能力。

2.课程设计环节的改革。课程设计是加强本课程实践教学环节的另一个关键措施,目的主要是让学生能将课程所学的知识综合应用,提高实际设计的能力。为此将课程设计规范为以下几个步骤:(1)选择设计主题;(2)做市场调研与销售定位;(3)选择与产品相适应的结构及造型设计;(4)选择与销售定位及功能相适应的包装材料;(5)选择合适的包装工艺;(6)对整个设计做一个功能评估;(7)得出设计结论。在整个课程设计中要求学生掌握相关软件的使用,以提高其计算机的应用能力。

3.利用实验设备,完善实践教学环节。现有的包装设计实验室,备有配套的计算机及软件、制作机、打样机、激光模切机等,结合课程设置的开放性实验,学生有充裕的时间可以在此平台上尽情发挥设计才能,展现自己的设计理念,将其创意和设计完美的呈现出来。下一步我们还将与校外实训基地联合,让学生来到生产一线,体验从创意设计、制作出片、到制版打样的一整套工艺流程,掌握包装设计的专业技能。

## 三 包装结构设计课程教学改革的成果

包装结构设计课程由于涉及的容器、材料种类多,内容庞杂,知识点多,理论部分还有相当内容需要进一步深入研究,归纳总结。尤其是纸包装设计

部分,很多内容尽管理论上是正确的,但没有考虑到后续的成型加工和使用,无法实现自动化包装,实用性并不强。另外,课程理论部分还有很大的研究空间,比如一些异型盒的结构上还存在尚未定义或规范的参数,大量盒型的设计主要是人们根据不同物体的形状,从实用、美观等角度进行设计制作,盒形的结构参数尚未统一,这就要根据需要的尺寸结合盒型样本库,利用数学方法,找出盒型结构尺寸的计算公式来进行设计。在教学改革过程中,我们对以下三个问题研究取得突破性的成果。

(一)直四棱台折叠纸盒自锁底成型条件的研究  
棱台型锁底式折叠纸盒在设计粘和角的求解中,并没有考虑满足强度要求下对于角度的约束和自动化包装中对于纸盒成型的要求与角度之间存在的关系。为此,我们分析了直四棱台折叠纸盒长、宽、高尺寸及其对应的 A 成型角、B 成型角以及旋转角之间的关系,运用数学几何变换推导出棱台型折叠纸盒自锁底的几何条件。即要实现矩形直四棱台折叠纸盒自锁底成型,其相邻二体板下底边边长之比一定等于各自对应的 B 成型角的余弦之比(如图 1)。运用科学的计算公式,实现了折叠纸盒自锁底的功能,极大地提高了自动化包装的生产效率,极具实用性。这一成果已经发表在核心期刊《包装工程》杂志上。<sup>[1]</sup>同时,对直四棱台折叠纸盒自锁底成型条件的分析研究,还解决了管式折叠纸盒中任意四棱台折叠纸盒作业线设计所遇到的问题,为正确设计这类纸盒提供了科学的依据。<sup>[2]</sup>

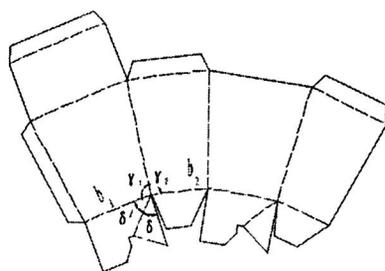


图 1 矩形自锁底直四棱台管式折叠纸盒

## (二)基于正棱柱变异型纸盒的研究

通过在正棱柱盒体上增设对角折叠线,使得正棱柱型纸盒的造型发生变异。图 2 即为一组正四棱柱变异型纸盒的结构造型原理,当盒体上增设的折叠线分别为外折线或内折线时,纸盒成型时盒体扭曲将产生内凹(见图 2(c))或外凸(见图 2(d))两种变形效果,侧面将变成直纹曲面,该直纹曲面由具有公共边的两个全等三角形构成。由于该类纸盒成型时,盒体随着盒盖的旋转发生扭转,原本直立的“棱线”成型

后不再垂直于盒底,箱体“高度”相对变低。所以设计此类异型盒时,必须计算出盒顶的旋转角度及箱体侧板的展开高度。我们从理论上分析它的造型原理,解决了相关结构尺寸的设计计算,为实现其参数化设计建立了正确的数学模型。这一成果也已经发表在核心期刊《包装工程》杂志上。<sup>[3]</sup>

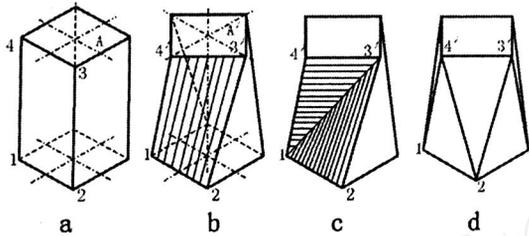


图2 正四棱柱变异型纸盒的结构造型原理

### (三) 3×3间壁封底式折叠纸盒的结构研究

在熟悉常用纸盒的成型方法的基础上,我们让学生发挥创新意识,设计制作出更多新颖的盒型。比如间壁封底式管式折叠纸盒这部分的教学内容,仅限于2×3或3×2的6间壁封底式结构,于是我们让同学们构思设计出一个难度更大的3×3间壁封底式管式折叠纸盒,同学们在课后集思广益,充分发挥了空间想象力和思维能力,设计出了许多种符合要求的纸盒结构,其中不乏结构合理且适合包装生产线的要求,极具推广使用价值(如图3)。

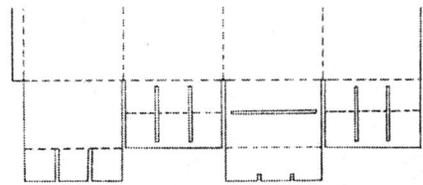


图3 3×3间壁封底式管式折叠纸盒盒底结构

以上仅仅是我们在教学改革道路上取得的一些成果和体会。通过多年包装结构设计课程的教学工作,我们深刻认识到要全面提高教学质量,教师必须深入研究课程内容,联系相关专业知识,不断发现并解决问题,懂得教学方式方法的运用,使学生真正掌握课程的内容并能应用于实践。一门课程只有经过多个环节的教学实践,才能做到灵活运用,才能真正培养学生的综合能力和创新能力,才能真正培养出适应社会的复合型包装专业人才。今后我们还将不断深入探讨,继续创新,将包装结构设计课程的教学改革推向更高的层次。

### 参考文献:

- [1] 赵郁聪,王德忠.直四棱台折叠纸盒自锁底成型条件的分析[J].包装工程,2004(4).
- [2] 尹兴,孙诚,等.任意四棱台折叠纸盒作业线设计条件分析[J].包装工程,2006(2).
- [3] 赵郁聪,王德忠.基于正棱柱变异型纸盒的研究[J].包装工程,2007(4).

责任编辑:黄声波