

包装印刷材料实验课程化与学生创新思维培养

赵荣丽, 王梅, 叶仲明, 钟雪莹

(广东工业大学 机电工程学院, 广东 广州 510006)

摘要: 包装印刷材料实验课程化使得单纯的验证性实验转变为设计性实验, 学生在综合设计各种材料的性能测试方案时, 不仅能提高发现问题、分析问题、解决问题的能力, 还能形成创新性思维。以广东工业大学为例, 学校施行了包装印刷材料实践课程的教学改革, 由此学生制定了制作四层瓦楞纸板并进行性能测试的课程实践方案, 取得了较好的效果。实践证明: 实验课程化有助于学生创新性思维的形成, 值得总结和推广。

关键词: 包装与印刷材料综合实验; 课程化; 创新思维

中图分类号: G642.0

文献标志码: A

文章编号: 1674-7100(2011)02-0090-04

Experiment Curriculum of Material of Packaging and Printing and Creative Thinking Fostering for Students

Zhao Rongli, Wang Mei, Ye Zhongming, Zhong Xueying

(Faculty of Electromechanical Engineering, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510006, China)

Abstract: Experiment curriculum of Material of Packaging and Printing changes the confirmatory experiment into design experiments. Through design experiment, students can improve their ability of finding, analysis and problem solving and it contributes to foster students' creative thinking modes. Taking Guangdong University of Technology as an example, in the teaching reform of Material of Packaging and Printing experiment course, through experiment, students put forward the experiment plan for making and testing four-layer corrugated boards, and obtained good results. It proved that experiment curriculum contributes to the forming of students' creative thinking and it is worth summarizing and popularizing.

Key words: Material of Packaging and Printing comprehensive experiment; curriculum; creative thinking fostering

为适应社会对包装印刷技术专业人才的需求, 广东工业大学包装工程专业在“包装与印刷材料”和“印刷材料的印刷适性”等专业课程基础之上增加了一系列课程化实验, “包装印刷材料综合实验”即是课程化实验的一门。在包装印刷专业教育过程中, 实践性教学是最关键的环节, 但也是较为薄弱的环节。因此, 要培养具有创新能力的应用型人才, 必须重视并大力改革实践性教学。

在实验教学改革方面, 国内具有包装工程专业的

院校也都在做各种各样的尝试^[1], 而我校的实验课程化是实践性教学改革的一大突破点。

1 包装印刷材料综合实验课程化

包装印刷材料综合实验主要包含包装与印刷材料、印刷材料的印刷适性 2 门课程的实验, 这 2 门课程本身包含大量实验, 分散进行实验时不能使学生全面认识各种包装印刷材料的性能。将实验课程化后,

收稿日期: 2010-12-02

作者简介: 赵荣丽(1979-), 女, 河北灵寿人, 广东工业大学讲师, 博士生, 主要从事包装印刷材料和包装结构方面的教学和研究, E-mail: zhaorl@gdut.edu.cn

学生可以全面了解各种材料的性能,更重要的是,实验课程化使得单纯的验证性实验转变为设计性实验,学生在综合设计各种材料的性能测试方案时,不仅能提高发现问题、分析问题、解决问题的能力,还能有效培养学生的创新思维^[2]。

广东工业大学本科生的包装印刷材料综合实验课程安排在第7学期,这学期学生已经完成了多数专业课程的学习,在学生设计实验方案时可以更加合理。实验在2周时间内集中进行(共32学时),实验方式为开放性实验。采用这种实验方式,实验时间是全天候向学生开放,实验内容更加多元化,并且允许学生根据自己的理解设计相关实验内容和方案进行实验,可以发挥学生的主动性,培养学生的创造力。实验时要求学生根据提供的实验材料综合设计各种材料的测试方案,主要包括各种纸张、塑料、瓦楞纸板材料,例如白板、白卡纸、牛皮纸、瓦楞原纸、白报纸等普通纸板材料,聚乙烯、未拉伸聚丙烯、双向拉伸聚丙烯、聚氯乙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯等各种常用的塑料包装印刷材料,各种3层、5层瓦楞纸板。进行的实验项目主要有:纸张的恒温恒湿处理以及定量、厚度、环压强度、耐破度、撕裂度、白度、光泽度、吸收性能、印刷适性、边压强度、平压强度、黏合强度、戳穿强度等性能测试,塑料的热封性能、拉伸强度、黏合强度等性能测试。实验过程中要求学生根据所学知识将不同材料分类,实验时将对比性比较大的材料作为一组,在掌握各自材料性能特点的基础上,了解各种材料的不同点,比如在热封性能上可对比不易热封于易于热封的聚对苯二甲酸乙二醇及氯乙烯材料,在拉伸等机械性能上可对比未拉伸聚丙烯与双向拉伸聚丙烯,从而了解双向拉伸对材料性能的影响。通过设计各种实验方案,最终完成各种材料的测试报告。同时鼓励学生在实验过程中了解各种实验设备的结构及工作原理,根据所学知识分析哪些实验项目综合后可以完成何类材料的性能测试。这种综合分析问题的方法有助于学生结合课本所学的专业知识,拓展学生的思维,挖掘学生的潜能,培养学生科学思维的习惯。

2 学生创新性思维培养实例

广东工业大学实验课程化的施行培养了学生分析、解决问题的能力,学生针对不同问题提出了自己的一些创新性思维。例如:教师在讲授专业课程时给学生简单介绍了4层瓦楞纸板,在开设了综合实验课程之后,教师要求学生提出验证并了解4层瓦楞纸板性能的实验方案。学生在对市场进行调查之后,发现

市场上现有的4层瓦楞纸板少,收集材料困难,于是李克天教授提出让学生自己设计简易瓦楞辊,采用相同原纸、黏合剂,自己“生产”加工3层、4层、5层瓦楞纸板的方案。此种条件下生产加工的瓦楞纸板可以保证条件一致,可以验证4层瓦楞纸板与其他瓦楞纸板性能的不同。最终这一方案得以形成,并按这一方案指导学生进行了毕业设计。学生将这种实践过程进行了总结,完成了一篇小论文,该文发表在《包装工程》2010年第31卷第17期。这是一次成功培养学生创新性思维的案例,也是广东工业大学包装印刷材料综合实验课程化的成果,现简述该方案的实施过程。

2.1 材料的制备

由于在市面上搜集相同性质的3层、4层、5层瓦楞纸板较困难,在考虑利用对比实验的前提条件下,同时也考虑实验数据的真实性与可靠性,因此,此次研究选择了手工制作3层、4层和5层瓦楞纸板,旨在同样的材质、定量、环境以及同样的可接受误差范围内,从模拟对比实验当中得到3种不同层数的瓦楞纸板的性能差异的比例关系^[3]。

在研究过程中,学生提出了2种制备方案,第一种模拟真实的瓦楞纸板生产加工条件,此种方案生产加工设备困难,耗资较大;第二种方案源于第一种方法,但对瓦楞纸板生产加工方法进行了深入思考,采用波浪式铝板来对纸张进行成型,改变波浪尺寸大小、槽的深度、波浪与波浪之间距离,即可以制造出不同楞型的瓦楞纸板。当瓦楞芯纸经过铝板加工成型后,必须尽快手工涂上黏合剂,并且将其与面纸黏合。黏合的过程必须迅速,同时还要保证手工涂胶的均匀性,使得芯纸与面纸黏合完全。黏合后,需借助适当的外力对手工制造的瓦楞纸板进行挤压,务求在黏合剂挥发干燥的过程中保证黏合完全,并控制外力的大小。虽然通过这种手工方式制造出来的瓦楞纸板单从观感上明显比机械化生产出来的瓦楞纸板强度要低,可是由于实验用的所有瓦楞纸板都是用同样的加工方法生产出来的,即便是存在误差,也是所有实验用纸板所共有的,并且主要采用对比实验方法,所以此种方案是可行的。根据标准的B型瓦楞纸板的尺寸大小,再结合实验当中所需要用到的纸板的实际尺寸,设计出一块长250 mm,宽175 mm,厚5 mm,齿高4.5 mm,两齿间隔9 mm,在190 mm长度范围内共有21个齿形的铝板,并在长度方向上两边预留30 mm作为固定瓦楞芯纸之用(如图1a)所示),其生产制作的实物如图1b)所示。

制作时取250 g/m²的箱板纸为面纸,125 g/m²的瓦楞芯纸,乳胶为黏合剂,乳胶与水的体积比为3:1。

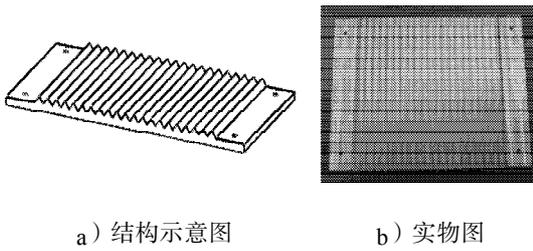


图1 压制瓦楞纹的铝板示意图

Fig. 1 Schematic diagram of aluminum form for folding the filler board

2.2 性能测试

首先对试样进行恒温恒湿处理，然后按照国家标准的规定采用 ZCB-48 型纸板戳穿强度测定仪、NPD-6 型电子式纸板耐破度测定仪、ZYD-3 电子式压缩实验仪，对试样进行定量、耐破度、戳穿强度、平压强度、黏合强度、边压强度等性能进行了测试。

2.3 实验数据及分析

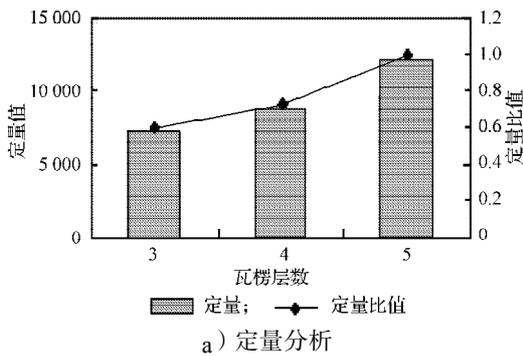
所测得的实验数据如表 1 所示。

表 1 实验数据

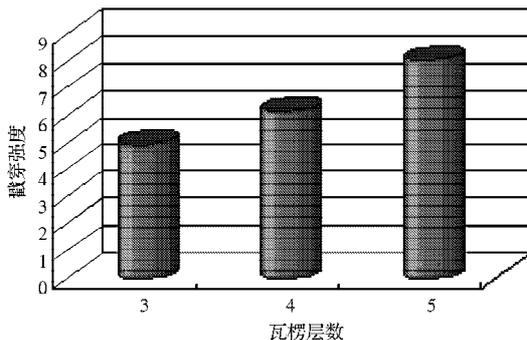
Table 1 Experiment data

瓦楞层数	戳穿强度 / J	耐破度 / kPa	边压强度 / (N · m ⁻¹)	平压强度 / kPa	定量 / (g · m ⁻²)
3 层	4.92	934	286	45	7 169
4 层	6.13	1 090	385	201	8 810
5 层	8.02	1 537	465	483	11 980

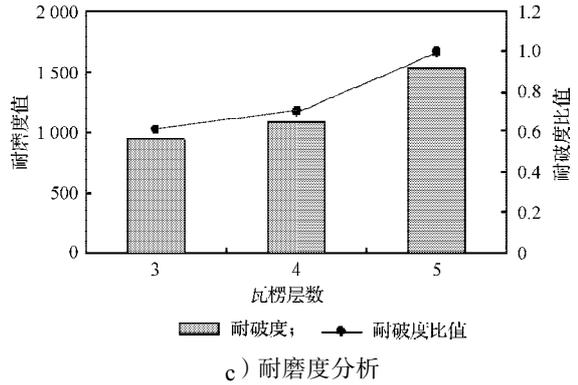
所形成的对比曲线如图 2 所示。



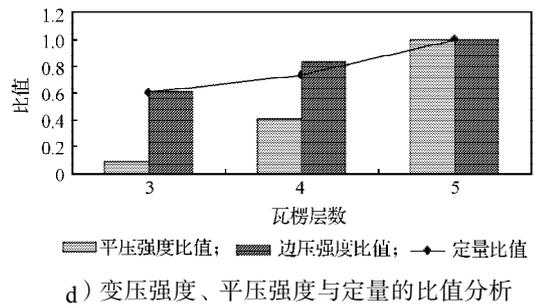
a) 定量分析



b) 戳穿强度分析



c) 耐破度分析



d) 变压强度、平压强度与定量的比值分析

图 2 各项性能对比曲线

Fig. 2 Curves of performances

由表 1 和图 2 可知：4 层瓦楞纸板的原纸使用量（即定量）为 5 层的 67%，但相对 3 层瓦楞纸板而言，其耗纸量仅多 20%，原材料的性价比高于 5 层纸板。4 层瓦楞纸板的耐破度为 5 层的 71%，戳穿强度为 5 层的 76%，边压强度接近 5 层纸板，达到 83%，而平压强度与查阅文献的指标有所出入^[4]。在此基础上，展开了不同定量对其性能影响的研究，采用定量为 160 g/m² 的瓦楞芯纸。对于定量为 160 g/m² 的瓦楞芯纸，其双层的内部支撑结构所能承受的压力已大于 5 层纸板中间层面纸吸收到的分力，而其能负荷比 5 层纸板更大的平压力。由此可知：纸板强度与其瓦楞原纸的定量有关，当超出某一限度时，4 层纸板的平压强度将超越 5 层的平压强度。

2.4 学生创新性分析

在学生自己制作 3 层、4 层、5 层瓦楞纸板的过程中，学生的独立思考和分析解决问题的能力得到了提高。虽然实验中可能存在某些不足，但是此种方案能达到实验目的。更重要的是学生在学习理论课与综合实验课程的基础上，开始善于思考，能够创新性地提出自己对某一问题的看法，提出解决问题的方案，并能够利用已有条件来解决问题。

3 学生创新性思维的拓展

在多年的实践中，广东工业大学已经形成了一系列课程化的实验，包括包装与印刷材料综合实验、印

刷工艺综合实验、包装与印刷机械综合实验等课程,另外开设有包装结构设计等课程的开放性分散实验,鼓励学生多动手,锻炼学生的实践能力。这些课程化实验的开设对学生的创新性思维以及分析解决问题能力的培养起到了很大的作用。实验的课程化成果体现之一就是该校每年举行的包装结构设计大赛。

包装结构设计大赛是为了鼓励学生理论联系实际,促进学生深化对专业课程的认识,使学生学有所用,展示学生创新精神而开展的。在大赛上,由于高年级同学已经学习了各门专业课程以及实践课程,他们的设计更加合理并且考虑更全面。比如设计纸盒结构时,学生会根据所选产品重量、流通环境等因素来选择合适的包装材料,在设计功能上更加注重实用性和方便性,特别是在后期加工时他们懂得利用已有的实验资源,运用 Box-Vellum 软件设计纸盒结构,运用配置的打样机加工自己的设计作品。再比如,设计缓冲类材料结构时,学生会首先选择环保材料,例如瓦楞纸板等材料,综合测试材料性能,衡量这种材料性能能否满足自己要求,然后设计相关结构,再对样品进行跌落实验等。

这些实践课程的开设以及包装结构设计大赛的开展都为学生提供了很好的展示自己动手能力的平台,培养了学生的创新意识,增强了学生的团队合作精神。如图4所示为近几年学生创新设计的一些作品。一些作品还在首届全国包装结构设计大赛上取得了良好成绩。

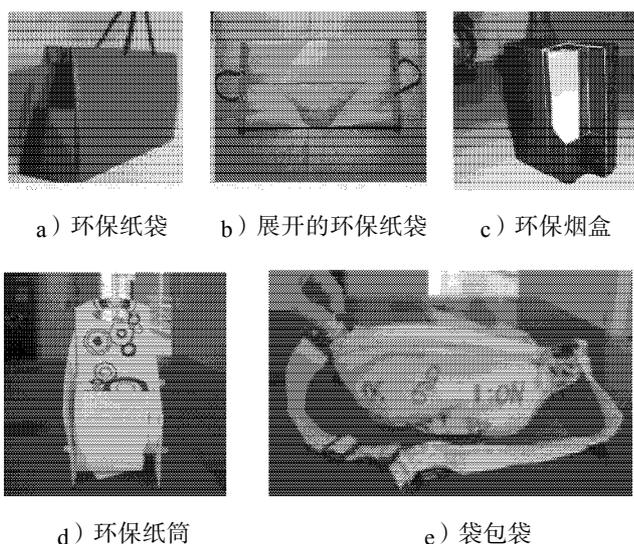


图4 各种包装结构

Fig. 4 Packaging structures

4 结语

包装印刷材料实验的课程化作为一种新的实验教学模式,开设以来收到了比较好的效果,学生对知识的综合分析能力增强了,在学习中更加善于发现问题、提出问题、解决问题。从本文中提到的实例可以看出,学生在综合应用专业知识方面的能力得到了显著提高,他们能将所接触到的4层瓦楞纸板的知识和综合实验的测试内容相结合,积极探讨问题,并能提出新的解决问题的办法。因此,可以说广东工业大学校本实验课程化的改革是成功的。

在实践教学中如何利用实际操作来调动学生的学习积极性,一直是教育工作者思考的问题。而广东工业大学这样一种开放式的实验课程化的实验教学方式,明显地调动了学生的积极性,同时检验了学生所学的知识,挖掘了学生的潜能,培养了学生科学思维的习惯,值得总结并推广^[3]。

参考文献:

- [1] 张新昌,蔡和平,卢立新,等.包装工程专业创新实验教学体系的研究[J].湖南工业大学学报,2007,21(6):132-134.
Zhang Xinchang, Cai Heping, Lu Lixin, et al. Study of Experimental Teaching System of Packaging Engineering Specialty[J]. Journal of Hunan University of Technology, 2007, 21(6): 132-134.
- [2] 钟雪莹,叶仲明,李克天.新型4层瓦楞纸板的性能分析[J].包装工程,2010,31(17):18-21.
Zhong Xueying, Ye Zhongming, Li Ketian. Performance Analysis of New-Style Four-Layer Corrugated Board[J]. Packaging Engineering, 2010, 31(17): 18-21.
- [3] 王梅.包装印刷技术类实验课程的教学改革实践[J].广东工业大学学报:社会科学版,2008,8(增刊):78-79.
Wang Mei. Teaching Innovation and Practice of the Experimental Courses in the Packaging and Printing Technology [J]. Journal of Guangdong University of Technology: Social Sciences Edition, 2008, 8(S1): 78-79.
- [4] 车庆浩,孙诚,刘功.新型四层瓦楞纸板的性能研究[J].包装工程,2006,27(3):39-41.
Che Qinghao, Sun Cheng, Liu Gong. Properties of New-Style Four-Layer Corrugated Board Structure[J]. Packaging Engineering, 2006, 27(3): 39-41.

(责任编辑:蔡燕飞)