

普通高等教育包装工程专业教材

包装工程实验

吴敏 主编 和克智 主审
范丽娟 田靓 孙博 宋卫 编著



印刷工业出版社

包装工程实验

主 编 吴 敏
主 审 和克智
编 著 范丽娟 田 靛
孙 博 宋 卫

印刷工业出版社

内容提要

本书共分九章,分别从纸和纸板包装材料性能检测、瓦楞纸板性能检测、塑料包装材料性能检测、包装容器性能检测、运输包装件性能检测、包装工艺实验、包装结构设计实验、包装装潢印刷品质量检测等几个方面指导读者进行包装相关实验操作。可作为本科院校包装工程专业学生实验参考书,也可以作为高职院校学生包装工程实验指导书,以及毕业设计和毕业论文的参考书,也可供从事包装、食品、轻工、外贸的科研人员、设计人员、质量检测人员及高等院校其他相关专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

包装工程实验 / 吴敏主编. — 北京: 印刷工业出版社, 2009.8

ISBN 978-7-80000-873-3

I. 包… II. 吴… III. 包装-实验-高等学校-教材 IV. TB48-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第127524号

包装工程实验

主 编: 吴 敏

主 审: 和克智

编 著: 范丽娟 田 靓 孙 博 宋 卫

策划编辑: 陈媛媛

责任编辑: 郭 平

责任印制: 张利君

责任设计: 张 羽

出版发行: 印刷工业出版社(北京市翠微路2号 邮编: 100036)

网 址: www.keyin.cn www.pprint.cn

网 店: [//shop36885379.taobao.com](http://shop36885379.taobao.com)

经 销: 各地新华书店

印 刷: 河北省高碑店市鑫宏源印刷包装有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

字 数: 270千字

印 张: 13

印 数: 1~2000

印 次: 2009年9月第1版 2009年9月第1次印刷

定 价: 29.00元

I S B N : 978-7-80000-873-3

◆ 如发现印装质量问题请与我社发行部联系 发行部电话: 010-88275707 88275602

前 言

实验是学科教育中的一个重要环节,有助于培养学生动手分析问题和解决问题的能力。本实验指导书共九章内容,第一章绪论、第二章纸和纸板包装材料性能检测、第三章瓦楞纸板性能检测、第四章塑料包装材料性能检测、第五章包装容器性能检测、第六章运输包装件性能检测、第七章包装工艺实验、第八章包装结构设计实验、第九章包装装潢印刷品质量检测。该书实验内容精挑细选,包括了实验原理、试样的制作与状态调解、实验仪器、实验条件、实验步骤和影响实验结果因素分析等,内容严格按照国家标准,增强了实验结果的准确性和数据的可比性。同时本书增加了习题和实训题目供学生课后巩固知识,方便学生自己动手进行试验。

本书包括了各门包装专业课课程实验内容。它可作为本科院校包装工程专业学生实验参考书,也可以作为高职院校学生包装工程实验指导书,以及毕业设计和毕业论文的参考书,也可供从事包装、食品、轻工、外贸的科研人员、设计人员、质量检测人员及高等院校其他相关专业的师生参考。

编 者

2009 年 5 月

目 录

Contents

第一章 绪论 (1)

- 第一节 包装工程实验目的 (1)
- 第二节 包装工程实验课设置和实验类型 (2)
 - 一、包装工程实验课的设置 (2)
 - 二、包装工程实验类型 (2)
- 第三节 包装试验方法标准 (3)
 - 一、国际包装试验标准 (3)
 - 二、美国包装试验标准 (4)
 - 三、中国包装试验标准 (4)
- 第四节 包装实验报告和考核 (5)

第二章 纸和纸板包装材料性能检测 (7)

- 第一节 纸和纸板试样的准备 (7)
 - 一、纸和纸板试样的采取 (7)
 - 二、试样的处理 (8)
- 第二节 纸和纸板纵横向和正反面测定 (9)
 - 一、纸和纸板纵横向的测定 (9)
 - 二、纸和纸板正反面的测定 (10)
- 第三节 纸和纸板定量和厚度测定 (11)
 - 一、纸和纸板定量的测定 (11)
 - 二、纸和纸板厚度的测定 (13)
 - 三、纸和纸板紧度和松厚度的测定 (15)
- 第四节 纸和纸板抗张强度和伸长率的测定 (16)
 - 一、恒速加荷法测定纸和纸板的抗张强度 (17)
 - 二、恒速拉伸法测定纸和纸板的抗张强度 (21)
- 第五节 纸和纸板撕裂强度测定 (25)



一、仪器的结构与工作原理	(26)
二、仪器的检查及校准	(27)
三、试验步骤	(28)
四、数据处理及结果计算	(29)
第六节 纸和纸板耐破度的测定	(29)
一、测定仪器	(30)
二、测定步骤	(33)
三、数据处理及结果计算	(33)
四、测定结果主要误差来源分析	(34)
第七节 纸和纸板耐折度的测定	(34)
一、肖伯尔耐折度仪法测定纸和纸板的耐折度	(35)
二、MIT 耐折度仪法测定纸和纸板的耐折度	(37)
第八节 纸板戳穿强度测定	(40)
一、测定仪器	(40)
二、测定步骤	(42)
三、数据处理及结果计算	(43)
第九节 纸和纸板挺度的测定	(43)
一、泰伯式挺度仪测定法	(44)
二、L&W 卧式挺度仪测定法	(47)
第十节 纸和纸板环压强度测定	(48)
一、测定仪器	(49)
二、测试步骤	(51)
三、数据处理及结果计算	(52)

第三章 瓦楞纸板性能检测

(54)

第一节 瓦楞原纸平压强度测定	(54)
一、试验原理	(54)
二、测定仪器	(55)
三、仪器校准	(55)
四、测试步骤	(56)
五、数据处理及结果计算	(56)
六、影响因素分析	(56)
第二节 瓦楞纸板边压强度测定	(57)
一、试验原理	(58)
二、测试仪器	(58)
三、试验步骤	(59)
四、数据处理及结果计算	(59)

五、影响因素分析	(60)
第三节 瓦楞纸板耐破强度测定	(60)
一、试验原理	(60)
二、测试仪器	(60)
三、试验步骤	(62)
四、影响因素分析	(63)
第四节 瓦楞纸板黏合强度测定	(64)
一、试验原理	(64)
二、测试仪器	(64)
三、试验步骤	(64)
四、数据处理及结果计算	(65)
五、瓦楞纸板黏合强度的判定	(66)
六、影响因素分析	(66)
第四章 塑料包装材料性能检测	(69)
第一节 塑料包装材料试样的状态调节	(69)
一、标准环境	(70)
二、标准温度和室温	(70)
三、状态调节	(70)
第二节 塑料包装材料厚度测量	(71)
一、测量仪器	(71)
二、试样制作与状态调节	(71)
三、试验步骤	(72)
第三节 塑料包装材料长度和宽度测量	(72)
一、塑料包装材料长度测量	(72)
二、塑料包装材料宽度测量	(72)
第四节 塑料包装材料拉伸性能测定	(73)
一、术语	(74)
二、试验原理	(74)
三、试验仪器	(75)
四、试样制作与状态调解	(75)
五、试验步骤	(75)
六、影响因素分析	(76)
第五节 塑料包装材料抗冲击性能测定	(78)
一、塑料薄膜抗摆锤冲击性能测定	(78)
二、塑料包装材料落镖冲击性能测定	(80)
第六节 塑料包装材料耐撕裂性能测定	(83)



一、埃莱门多夫法撕裂性能测定	(84)
二、裤形法撕裂性能测定	(85)
第七节 塑料包装材料透气性能测定	(87)
一、压差法塑料薄膜气体透过性能测定	(88)
二、等压法塑料薄膜气体透过性能测定	(90)
第八节 塑料包装材料透湿性能测定	(92)
一、试验原理	(93)
二、试验仪器及校验	(93)
三、试样制作与状态调节	(94)
四、试验步骤	(94)
五、数据计算	(96)
六、影响因素分析	(96)
第五章 包装容器性能检测	(98)
第一节 瓦楞纸箱空箱抗压强度测定	(98)
一、瓦楞纸箱抗压强度计算	(98)
二、瓦楞纸箱空箱抗压强度试验	(101)
三、瓦楞纸箱抗压强度的影响因素分析	(104)
第二节 塑料薄膜包装袋热封强度测定	(106)
一、试验原理	(107)
二、试验仪器	(107)
三、试验制作与状态调节	(108)
四、试验步骤	(109)
五、数据处理及结果计算	(110)
六、试验注意事项	(110)
七、塑料薄膜包装袋热封强度的影响因素	(110)
第三节 塑料薄膜包装袋密封性能测定	(112)
一、常用的密封性检验方法	(112)
二、塑料薄膜包装袋密封性能测定	(113)
第六章 运输包装件性能检测	(116)
第一节 运输包装件部位标示和调节处理	(116)
一、运输包装件部位标示	(116)
二、温湿度调节处理	(117)
第二节 运输包装件压力试验	(119)
一、试验原理	(119)

二、试验仪器	(119)
三、试验样品准备	(119)
四、试验步骤	(119)
五、试验报告	(120)
第三节 运输包装件冲击试验	(120)
一、垂直冲击试验	(121)
二、水平冲击试验	(123)
第三节 运输包装件振动试验	(125)
一、试验原理	(126)
二、试验样品准备	(126)
三、试验仪器	(127)
四、试验步骤	(127)
五、试验报告	(127)
第四节 运输包装件堆码试验	(128)
一、静态堆码试验	(128)
二、采用压力试验机堆码试验	(130)
第五节 运输包装件耐候试验	(132)
一、喷淋试验	(132)
二、浸水试验	(133)
三、低气压试验	(134)

第七章 包装工艺实验

第一节 收缩和拉伸包装工艺实验	(137)
一、收缩包装工艺实验	(137)
二、拉伸包装工艺实验	(143)
第二节 真空包装工艺实验	(147)
一、真空包装的概念及作用机理	(147)
二、真空包装机的工作模式	(148)
三、真空包装机的主要零部件	(148)
四、真空包装材料	(150)
五、真空包装实验	(150)
第三节 产品包装货架寿命测定	(152)
一、对货架寿命的影响因素	(153)
二、货架寿命(包装有效期)的确定方法	(154)
三、延长食品货架寿命的措施	(155)



第八章	包装结构设计实验	(158)
第一节	纸包装容器的制造	(158)
一、	盒片	(158)
二、	刀版	(158)
三、	压痕线与让刀位	(159)
四、	工作图纸	(160)
五、	管式折叠纸盒设计实验	(161)
第二节	粘贴纸盒结构设计	(165)
一、	粘贴纸盒成型	(165)
二、	设计实验	(166)
第三节	瓦楞纸箱结构设计	(169)
一、	箱坯	(169)
二、	封口方式	(170)
三、	国际标准箱型	(170)
四、	设计实验	(171)
第九章	包装装潢印刷品质量检测	(175)
第一节	印刷测试样张质量综合评价实验	(175)
一、	实验目的与要求	(175)
二、	实验基本内容	(175)
三、	实验设备、工具及材料	(175)
四、	实验原理	(175)
五、	实验步骤	(176)
六、	实验注意事项	(176)
七、	对实验报告的要求	(176)
第二节	印刷质量综合分析实验	(176)
一、	实验目的与要求	(176)
二、	实验基本内容	(177)
三、	实验设备、工具及材料	(177)
四、	实验原理	(177)
五、	实验步骤	(177)
六、	实验注意事项	(177)
七、	对实验报告的要求	(177)
第三节	印版质量的检测与控制实验	(178)
一、	实验目的	(178)

二、实验仪器、工具和材料	(178)
三、检查印刷、晒版用原版质量 (连续调)	(178)
四、晒版实验步骤	(178)
第四节 印刷过程的质量和控制在实验	(181)
一、实验目的	(181)
二、实验仪器、工具和材料	(181)
三、彩色图像复制印刷过程产品质量密度的检测与控制	(181)
四、彩色图像复制印刷过程产品质量色度的测量与控制	(183)
五、用分光密度计进行密度和色度测量时应注意的事项	(185)
第五节 印刷质量综合分析	(185)
一、实验目的	(185)
二、仪器、设备和材料	(185)
三、实验步骤	(185)
第六节 包装装潢印刷品耐磨性测定	(190)
一、抗磨性实验方法	(190)
二、耐磨检测实验	(191)
参考文献	(193)
后 记	(195)

第一章 绪 论

实验教学是许多专业基础课和专业课教学的重要组成部分，是指学生通过做各种实验而获得知识和能力的教学，有验证性实验、综合性实验和设计性实验之分。实验教学的基本教学功能是使学生在相关理论知识时，通过实验取得验证，并巩固理论知识，同时它围绕专业职业能力，注重培养学生的动手能力、应变能力和创新能力及科学态度和探索精神。

本章内容主要对进行包装工程实验的目的、包装工程实验的类型、包装工程实验所涉及的国际和国家标准与包装工程实验报告结果评定内容进行叙述。

| 第一节 | 包装工程实验目的 |

包装工程实验所包括的内容主要有：纸质包装材料性能检测、塑料包装材料性能检测、瓦楞纸板材料性能检测、包装容器材料性能检测、运输包装件材料性能检测、包装工艺实验、包装结构设计实验和包装装潢印刷品质量检测等内容。内容较多，几乎涉及了每门包装工程专业课程内容，且以验证性实验项目居多。

包装工程实验目的主要有以下几方面：

一、对于学生来说开设实验课程，给学生提供了一个自己动手把所学理论知识与实践相结合的机会，对所学知识融会贯通，加深了对理论知识的理解和掌握；同时也增加了学生独立分析、解决问题的能力，培养了学生的职业技能。

二、对于包装材料和容器的生产加工企业，对包装材料和容器进行性能检测实验，可以帮助企业发现产品存在的质量问题，研发新的包装材料和包装容器，增强企业的竞争能力。

三、对于包装设计者进行包装设计时，在充分了解内装物的物理、化学等性能和产品流通环境的基础上，提出了产品对包装的功能要求，之后需要根据包装所要实现的功能合理选择包装材料，然后进行包装结构、包装造型设计以及包装工艺的设计。

四、通过包装实验，可以对包装方案进行性能评价和优化，对众多包装方案进行各种性能（包装容器密封性能、对产品保护能力等）检测，从而评价出各方案的优劣，帮助选择最优的方案，同时根据实验过程中获得的信息对较差方案的不足之处进行优化设计。

随着科学技术的不断发展和人们的生活水平的提高，产品的包装也越来越多的受到消费者的重视，众多的包装新材料和包装新技术等也不断的出现，这些新材料和新



工艺技术等的出现和包装实验是密不可分的。

第二节 包装工程实验课设置和实验类型

一、包装工程实验课的设置

在目前的包装工程专业实验教学中,实验课都是针对某门专业课而开设,由课程教师指导学生完成。这种传统的实验课程设置,存在着诸多问题,不利于学生系统地学习和掌握包装工程实验的理论和技能,不利于学生独立分析和解决问题及创新能力的培养和提高。

本书打破以课程实验形式开展实验教学的旧模式,按照学科相近及实验内容的内在联系,将包装工程专业各课程实验内容进行整合,独立设置《包装工程实验》课程。独立设置实验课程,各门专业课程理论部分仍由原来的学科教师任教,实验部分脱离并入实验教学一个系统中进行优化组合独立设课,由专任实验教师指导。实验课独立设置不是和理论分开,而是一种教学理念的转变:由原来的实验从属于理论教学模式转化为现在在国外广为推行的理论、讨论和实验结合为一体的教学模式。

二、包装工程实验类型

1. 验证性实验

包装工程专业验证性实验项目很多,主要是纸、塑料包装材料性能测试,包装容器及运输包装件性能测试,内容有纸张及纸板定量、厚度、抗张强度、伸长率、裂断长、撕裂强度、耐破度、耐折度、戳穿强度等的测试;塑料材料的透气性、透湿性、拉伸强度、抗冲击强度等的测试;瓦楞纸箱抗压实验等。

2. 综合性实验

综合性实验是指实验内容涉及课程的综合知识或与课程相关的系统性实验。综合性实验的实验内容要求突出综合的特点,这类实验由指导教师下达实验目的和要求,实验室提供仪器设备,由学生自己确定实验方案、设计实验过程、选择实验设备,师生共同研究确定方案可行性。具体做法是将教学大纲要求的某些基本的实验方法和实验手段有机地综合在某一实验中,达到完整的、综合的实验目的。可以开设“包装用纸与纸板性能综合实验”,完成常用包装纸与纸板的抗张强度、伸长率、耐折度、耐破度测定;“塑料包装袋热封强度测试综合实验”,对各种不同种类的塑料包装材料及复合包装材料进行热封,测试不同热封温度下的热封强度、拉伸强度、伸长率。

3. 设计性实验

设计性实验是指针对具体的测试或设计对象,自行确定测试或设计方案,并分析处理结果的实验。设计性实验在实验内容上要突出实践性和实用性,这类实验由指导教师向学生下达设计技术指标和性能要求,设计题目不必过大,学生根据技术指标和性能要求进行设计,然后进行实验操作。可以开设的设计性实验,如“产品纸盒包装结构设

计”，主要是依据产品特性、设计要求及产品流通环境特点，对某一具体产品的外包装纸盒及运输包装瓦楞纸箱结构进行设计，学生在具体选择纸板及瓦楞纸板包装材料时，则需要对选择的包装材料的挺度、撕裂度、环压强度、戳穿强度、瓦楞纸板的边压强度有所了解，才能正确选择材料及进行纸盒、纸箱强度的校核；“运输包装件性能设计实验”，将产品装入上一设计性实验项目设计好的纸盒或者瓦楞纸箱中成为包装件，对该包装件的冲击、振动、堆码性能进行测试，根据测试结果对其防震包装方法进行设计和改进，并选择合适的运输装载工具；“产品防潮包装设计”，根据产品特性及其货架寿命要求，为产品选择合适的塑料包装材料，其中所要了解的有塑料材料的厚度、透湿性等参数，学生可以在开放实验室独立完成测试实验，在这些实验数据基础上，选择合适的塑料包装材料及干燥剂。

4. 自主性实验

包装工程专业中一些难度小、时间短的验证性项目可以作为综合性和设计性实验项目的预习内容留给学生作为自主性实验。利用开放实验室让学生独立完成，在开始实验前学生要提交对实验目的、实验方案等进行较为充分论证的实验项目申请报告，由有关专业的教师审核通过，并请专门的教师来指导，这样既保证了学生的实验研究条件，又避免了学生因盲目而造成时间和空间上的浪费。进入开放实验室自主实验，可以帮助学生更好地掌握资料查询整理、实验方案的初步设计、仪器准备、实验过程操作和实验结果整理分析等过程。学生动手能力，独立工作能力都有明显提高。开放性实验全部安排在课余时间，有的学生甚至放弃节日的休息，到实验室准备实验，完成实验，主动学习的积极性较高，实验设备也得到了较高的使用。同时部分优秀的学生，通过开放实验室可以较早参与到学科教师的科研项目中来，提供了学生参与科研的机会。

| 第三节 | 包装试验方法标准 |

一、国际包装试验标准

国际标准是指国际标准化组织（ISO）和国际电工委员会（IEC）所制定的标准，以及国际标准化组织公布的其他国际组织所规定的某些标准，它是所有国家都使用的相同的标准。包装国际标准主要是 ISO 标准和“国际海上危险货物运输规则”（简称“国际危规”）。“国际危规”是由国际海事组织（IMO）发布的。

ISO 成立于 1947 年 2 月，ISO/TC122（国际标准化组织第 122 技术委员会）是在 1966 年成立的，其主要任务是制定包装领域的有关术语、定义、包装尺寸、性能和试验要求等标准，协调世界范围内的包装标准化工作，与其他国际组织合作研究有关包装标准问题。与包装及包装试验有密切联系的技术组织有 ISO/TC6 纸与纸板技术委员会、ISO/TC51 托盘技术委员会、ISO/TC52 金属容器技术委员会、ISO/TC63 玻璃容器技术委员会、ISO/TC104 集装箱技术委员会。ISO 标准中所包括的包装试验方法标准有包装基础标准、包装材料标准及试验方法标准、包装容器标准及其试验方法标准、托盘与集装



箱标准等。

在“国际海上危险货物运输规则”中，对每种危险货物的特性、注意事项、包装、标志和堆码要求都做了规定，还给出了危险货物的垂直冲击跌落试验、防渗漏试验、液压试验、堆码试验、制桶试验五项试验方法。

二、美国包装试验标准

在包装试验标准方面，我国参考较多的是 ASTM 标准、FED 标准和 MIL 标准。

1. ASTM 标准

ASTM 即美国材料与试验协会。ASTM 的包装试验方法标准主要收集在 15.09 卷“纸、包装、软质阻隔材料、办公复制品”中。包装材料的试验方法标准分散在不同的圈内，如 03.01 卷“金属——机械试验、高温及低温试验”；03.02 卷“金属腐蚀及侵蚀”；08.01 卷“塑料（I）”；08.02 卷“塑料（II）”；08.03 卷“塑料（III）”；09.01 卷“天然橡胶和合成橡胶——一般试验方法”、“碳黑——工业用橡胶制品——规格及有关试验方法”、“垫片、轮胎”；15.02 卷“玻璃、卫生陶瓷”；15.06 卷“黏结剂”。

2. FED 标准

FED 即美国联邦标准。FED-STD-101“包装材料试验方法”是由美国军方提出，由联邦政府发布的较完整的包装试验方法标准，被美军包装试验所采用，如 MIL-P-116“封存包装方法”中所要求的包装件的性能试验，全部按照 FED-STD-101 中的试验方法进行。FED 标准包括材料的强度及弹性试验方法、材料对环境的阻抗性试验方法、材料的一般物理性能试验方法，以及包装容器、包装件及包装材料的性能试验方法和化学分析等。

3. MIL 标准

MIL 标准即美国军用标准。我国军用包装试验已广泛采用 MIL 标准中有关包装的试验方法，如 MIL-STD-202“电气元件和电子元件试验方法”、MIL-STD-810“环境试验方法和工作导则”、美国军用手册 MIL-STD-794“设备和零件的包装和装箱”、MIL-HDBK-304“缓冲包装设计”、MIL-HDBK-776“包装工程设计手册”和 MIL-B-131“可热焊封的软质防潮包装材料”、MIL-B-81705“可热焊封的防潮防静电材料”、MIL-B-46506“弹药包装丝捆木箱”、MIL-C-2139“弹药包装用螺旋缠绕沥青纸筒”、MIL-E-6060“防潮包装封套”、MIL-P-116“封存包装方法”、MIL-P-14232“军用零件、设备和工具的包装”等标准中都有相应的包装试验方法。

三、中国包装试验标准

1. 国家标准

我国国家标准是由国务院标准化行政主管部门编制计划，组织草拟、统一审批、标号、发布，在全国范围内统一执行的标准。国家标准分为强制性国家标准（代号 GB）和推荐性国家标准（代号 GB/T）。我国的包装试验国家标准包括包装综合基础标准、包装专业基础标准和产品包装标准。包装综合基础标准包括包装导则、包装术语、包装标志、包装尺寸、运输包装件基本试验方法、包装管理等；包装专业基础标准包括包装技

术和包装方法、包装机械、包装印刷、包装容器及试验方法、包装材料及试验方法、试验设备等；产品包装标准包括产品包装、标志、运输与储存等。

2. 国家军用标准

国家军用标准简称国军标（GJB），属于军工产品标准。由于军工产品的包装要求比民用产品高，国军标所规定的指标一般都比国标高，试验条件更严酷。国军标包装试验方法很多，如“常规兵器定型试验方法弹药包装试验”、“封存包装通则”、“军用装备环境试验方法”、“军用通信设备通用技术条件包装运输和贮存要求”、“炮兵光学仪器环境试验方法”、“战略导弹仪器包装”和“控制微电机包装”等。在 GJB 367.5 “军用通信设备通用技术条件包装运输和贮存要求”中，规定了包装件的“恒定湿热试验”、“起吊试验”、“堆垛试验”、“振动试验”、“公路运输试验”、“淋雨试验”、“自由跌落试验”、“支棱支角跌落试验”、“滚动试验”、“斜面冲击试验”、“吊摆试验”共 11 项试验方法。

3. 专业（部颁）标准

专业标准是由主管部、委（局）批准发布，在该部门范围内统一的标准。专业标准的代号为 ZB。除国家标准和国家军用标准外，专业（部颁）标准中也制定了一些包装试验方法标准，如兵器工业系统的“军用包装试验方法”。航空、航天、核工业、电子工业等国防工业部也都制定了一些专用的包装试验方法的部标，如“出口战术导弹包装通用技术条件”、“710 升贮存容器”、“一般电子产品运输包装试验方法总则”、“一般电子产品运输包装试验方法振动”、“一般电子产品运输包装试验方法跌落”、“一般电子产品运输包装试验方法堆码”、“一般电子产品运输包装试验方法翻滚”、“一般电子产品运输包装试验方法淋雨”、“航空辅机产品运输包装件试验方法”等。原轻工部也制定了一些试验方法标准，如“塑料薄膜包装袋热合强度测定方法”、“聚苯乙烯泡沫塑料包装材料”和“聚丙烯编织袋”等。

在本书中，所用到的标准都是采用我国的国家标准，包括试样形状、尺寸、试样的预处理、试验条件（试验环境的温度、湿度等）、试验步骤和结果表示等。按照国标所述的内容进行包装工程试验，所得到的试验数据和试验结果，更具有说服力、权威性、可比性和广泛的应用性；试验操作者应严格执行国家标准中规定的试验条件和操作步骤等，这也是试验数据准确和可比的保证。

第四节 包装实验报告和考核

在每次进入实验室进行实验之前，学生要对所做实验的目的、原理、步骤、所用的仪器、试样制作的工艺过程等内容有一定的了解和准备，即进行预习。预习之后要完成预习报告，内容包括实验名称、实验目的、实验原理、实验步骤等。学生可以通过阅读实验指导书、仪器使用手册，查阅国际、国家标准和相应资料等完成实验预习报告，这一环节有助于学生更好的独立完成实验项目，通过与实验过程进行比较，学生会加深对实验的理解和掌握。在学生开始动手进行实验前，实验指导教师还要对实验室具体的实



验设备操作,实验的重点、难点和安全注意事项等进行详细的讲解。完成实验之后,学生还要编写实验报告,实验报告的主要内容包括实验项目名称、实验目的、实验内容、试样的尺寸和预处理、实验条件、实验仪器、实验步骤、数据处理和实验结果分析及影响因素等。通过编写实验报告,学生加深了对实验内容的理解和记忆。

实验课程的考核也是实验教学环节中一个重要的内容,传统的实验考核经常是平时实验操作成绩和卷面理论知识考试成绩相结合的办法,这种考核方式不能充分地体现实验教学提高学生动手能力的目的。新的考核方式更加强调学生实际操作技能、理论联系实际的能力,以及独立分析和解决问题的能力,此种考核方式不再进行卷面理论考试,而是给学生布置大型作业,对作业完成的情况进行考核。设计性的实验由于对知识的综合性要求高,难度相对大,所需实验时间长,因此把这样的实验作为大型作业更加合适,教学效果也会更理想。学生可以自己确定设计性的实验题目,通过已经做过的实验项目、查资料、向指导教师请教、利用开放实验室进行预习,最后在实验指导教师的监督下进行实验,老师可以给予一定的指导,通过学生对设计性项目完成的情况打分。

小 结

本章主要介绍了包装实验的目的、包装实验类型、包装试验标准等内容,掌握每次实验的目的对学生理解和掌握实验内容有着很重要的帮助,同时根据国际或者国家标准规定的试验方法进行实验,能够使得试验数据有可比性。

思考与练习



1. 包装工程实验的目的是什么?
2. 包装工程实验的类型有哪些?
3. 目前有关包装的试验标准有哪几个?