

国家骨干高等职业院校重点建设项目



高等教育高职高专“十二五”规划教材

塑料包装 容器设计

刘晓艳 李 彭 陈 静◎编著 陈 新◎主审

项目一 润肤霜瓶（罐）的设计

任务一 产品特点分析

任务二 产品的设计

一、外罐的设计

二、内罐的设计

三、垫片的设计

四、瓶盖的设计

任务三 产品的组装

任务四 产品的工程图

一、外罐的工程图

二、内罐的工程图

三、垫片的工程图

四、瓶盖的工程图

技能点

知识点

思考题

实操训练题

项目二 洗发水瓶的设计

任务一 产品特点分析

任务二 产品的设计

一、瓶体的设计

二、瓶盖的设计

任务三 产品的组装

任务四 产品的工程图

一、瓶体的工程图

二、瓶盖的工程图

技能点

知识点

思考题

实操训练题

项目三 洗衣液瓶的设计

任务一 产品特点分析

任务二 产品的设计

一、瓶体的设计

二、瓶盖的设计

三、内塞的设计

任务三 产品的组装

任务四 产品的工程图

一、瓶体的工程图

二、瓶盖的工程图

三、内塞的工程图

技能点

知识点

思考题

实操训练题

附录

参考文献



印刷工业出版社

国家骨干高等职业院校重点建设项目



高等教育高职高专“十二五”规划教材

塑料包装 容器设计

刘晓艳 李 彭
陈 静 ©编 著
陈 新 ©主 审



印刷工业出版社

内容提要

本书按照包装技术与设计专业等专业人才培养目标的要求,基于塑料容器企业设计岗位的实际工作过程,以Pro/ENGINEER4.0作为基础工具,将全书内容分为三个项目,项目一讲解润肤霜瓶(罐)的设计,内容包括容器的常用材料、成型方法、注塑容器的结构设计要素等,项目二讲解洗发水瓶的设计,内容包括吹塑成型工艺、容量设计、卡环和铰链设计等,项目三讲解洗衣液瓶的设计,内容包括提手设计和商标区设计等,每个项目的结构相同,分析—设计—组装—工程图,然后将项目中涉及的知识点和技能点进行详细讲解。充分体现职业性和实践性。

本书既可作为包装设计、包装工艺与设备等专业学生的教材,也可作为从事产品设计从业人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

塑料包装容器设计/刘晓艳等编著.-北京:印刷工业出版社,2015.1

国家骨干高等职业院校重点建设项目

高等教育高职高专“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5142-1061-3

I.①塑…II.①刘…III.①塑料制品—包装容器—结构设计—高等职业教育—教材 IV.①TB484.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第269338号

塑料包装容器设计

编 著:刘晓艳 李 彭 陈 静

主 审:陈 新

责任编辑:刘淑婧

责任校对:郭 平

责任印制:冷雪涵

责任设计:刘 凯

出版发行:印刷工业出版社(北京市翠微路2号 邮编:100036)

网 址:pprint.keyin.cn www.keyin.cn

网 店:www.prinhome.com //pprint.taobao.com

经 销:各地新华书店

印 刷:北京亿浓世纪彩色印刷有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

字 数:250千字

印 张:11.5

印 数:0~2000

印 次:2015年1月第1版 2015年1月第1次印刷

定 价:36.00元

I S B N : 978-7-5142-1061-3

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

◆ 我社为使用本教材的专业院校提供免费教学课件,欢迎来电索取。电话:010-88275602

中山火炬职业技术学院
国家骨干高等职业院校重点建设项目
教材编委会

主任：王春旭

委员：汪宇燕 吴俊强

陈 新 熊 宇

王 龙 赵 斌

杨 华 王丹丹

总序

课程，始终是教育最基本、最关键、最重要的部分。离开课程，教育将一事无成。可以说，课程是实现教育架构、教育者将自身教育理念、教学目标与教学实施连接起来的桥梁，是教育最核心的要素。

与普通教育不同，职业教育至少有两个学习地点：企业和学校。这意味着，职业教育既要关注行业、企业的需求，凸显其职业性；又要关注学校、学生的需求，凸显其教育性。因此职业教育作为一种跨界的教育，要集成职业性与教育性这两个目标，就必然要有凸显自身规律的课程开发——跨界的课程开发的方法、途径。

一般来说，课程开发要解决两个问题：一是课程内容如何选择？二是课程内容如何排序？在这里，所谓课程内容的排序，指的是课程内容的结构化问题。内容，例如知识，只有在结构化的情况下才能传递。从某种意义上讲，课程内容的排序甚至比内容的选择更具决定性的作用。但是，长期以来，我们的教育却一直没有跳出基于知识存储的课程排序，亦即学科知识结构的藩篱，从而导致学习知识旨在应用知识的这一根本目标的丧失——不会应用知识何以创新知识！

近年来，借鉴世界各国职业教育改革的成功经验，特别是德国“双元制”职业教育课程开发的丰硕成果，我国在职业教育课程开发领域也进行了可喜的探索。工作过程系统化课程，这一基于知识应用结构且重在人的可持续发展的课程范式的出现，就是这一积极、有益探索的主要标志。而伴随着国家示范（骨干）性高等职业院校和中等职业学校的建设进程，职业教育已在百花齐放的改革尝试中，逐步完成从单纯的“围城”式的学校教育向校企合作、工学结合的跨界合作转变。而适应这一转变的工作过程系统化课程，也在改革与实践中，逐渐被认可、接受，并在实施中取得了很多成果。

广东中山火炬职业技术学院，正是在建设国家骨干高职院校过程中，紧紧抓住课程这个核心环节，开展了近3年的“深海探珠”的教师下企业活动，深入探求各职业岗位（群）对人才职业技能的要求，掌握和了解了大量职业岗位人才能力要求的第一手的珍贵资料，并结合现代教育理念和教学理论开发课程。在这一卓有成效的改革中，学院

对长期以来只是基于存储知识的学科体系课程进行反思，从应用知识的角度，将“高、新、特、精”的办学理念与课程开发结合，以工作过程系统化课程开发为主线，与企业一起共同开发、建设了一批在实践应用的过程中掌握专业知识的精品课程和教材。

这是一套以职业分析和工作分析为前提，以培养与工作紧密相关的综合职业能力的课程观为指导，按照工作过程系统化课程范式开发的教材，是该院教师与企业技术人员合作的成果，在教育教学的理论创新和实践创新方面，都有所突破。其主要特点在于：一是课程结构以工作过程为导向，内容以完成工作任务为目标，而工作任务的设置则来自职业工作岗位（群）的能力要求，更多地关注了知识来源的应用性；二是教学目标参照了相关行业当前的技术规范 and 职业资格标准，增加了与相关职业的具体资料和参数，以及工作内容的规范要求，更多地关注了知识内涵的实时性；三是教学实施强调“教、学、做”一体化的教学模式，以工作任务的目标完成度或达成度进行教学考核，更多地关注了知识考核的实用性；四是教材编写的承载方式有所突破，增加了直观的图形、案例，图文并茂，提高了教材的可读性，更多地关注了知识掌握的有效性。

总之，这套教材是该院教师走出校门，深入企业，实现职业教育课程开发跨界合作的集中展示，是职业教育产教融合、校企合作、工学结合的职业教育特色的整体呈现。

百尺竿头，要更进一步。在2014年的开年之际，由衷祈盼中山火炬职业技术学院，能有更多的收获，更多的成果，更多的欣喜。



2014年1月15日

前言

Foreword

Foreword

在现代包装工业体系中，塑料包装是需求增长最快的材料之一，在包装材料领域中充满勃勃生机，在保护商品、提高商品价值方面发挥积极的作用。其中塑料容器的市场更是潜伏着诱人商机，比如饮料、化妆品、日用品、输液等方面都是需要塑料容器，这将是一个朝阳的市场，有着美好的前景，也标志着塑料包装容器设计行业将会是一个朝阳的行业。目前基于 Pro/ENGINEER 软件讲解塑料包装容器设计方面的教材较少，现有的书籍内容特点一般为：一类主要是以成型工艺为主，塑料包装容器设计理论在其中只是占用了很小的篇幅；另一类是 Pro/ENGINEER 软件操作的教程倒是很多，但教程中都是使用工程零件作为教学案例，与完整具体的塑料包装容器设计案例结合不多，学生学完后不能针对产品的具体要求进行设计，也不能将软件的功能与容器设计进行结合使用。因此从行业的实际发展和岗位需求出发，编写理论与实践相结合的、满足高职教学需要的塑料包装容器设计类教材迫在眉睫。

本教材按照包装技术与设计专业等专业人才培养目标的要求，基于塑料包装容器企业设计岗位的实际工作过程，以 Pro/ENGINEER 4.0 作为基础工具，将全书内容分为三个项目：项目一讲解润肤霜瓶（罐）的设计，内容包括容器的常用材料、成型方法、注塑容器的结构设计要素等；项目二讲解洗发水瓶的设计，内容包括吹塑成型工艺、容量设计、卡环和铰链设计等；项目三讲解洗衣液瓶的设计，内容包括提手设计和商标区设计等，每个项目的结构相同，分析—设计—组装—工程图，然后将项目中涉及的知识点和技能点进行详细讲解。



充分体现职业性和实践性。

本教材可归纳出如下特点：

1. 打破传统章节式的教材结构，打破理论与实操的界限，以项目的形式对教材内容进行序化，将理论与实操紧密结合在一起，把实际工作过程作为教学实施过程，贯彻“做中学，学中做”的教育理念，符合高职教育目标。

2. 本书的内容以“必需”、“够用”为度，操作性强，具有一定的实践性。

3. 项目选取的原则从简单到复杂，难度递增。在外形上，从表面光滑、结构简单到表面有花纹、结构较复杂再到表面有花纹并带有手柄、结构复杂；在操作上，从简单实体建模到复杂实体建模再到曲面建模，符合高职学生的认知特点和教学规律。

4. 案例源于企业，所选的单个案例中，不仅有瓶体，也包括瓶盖，具有一定的完整性和实用性。

5. 本书在网上配有多媒体课件、教学案例、动画和视频等丰富的教学资源，为学生和企业人员自主学习搭建了良好的平台。

本书由中山火炬职业技术学院刘晓艳、李彭、陈静编写，另外刘沛兴、周子君、周国键、李婷欣、范杨杰、罗爱贞、梁婉祺、范绮霞完成案例的验证工作及图片的处理工作，全书由刘晓艳统稿，中山火炬职业技术学院陈新审订。

本书在编写过程中得到了多方的支持和帮助，中山环亚塑料包装有限公司为本书提供了相关的资料，并提供挂职锻炼的机会，为编写人员调研塑料包装容器设计岗位所需技能和工作流程创造了条件，同时在书籍出版的过程中也得到学院领导和有关同事的支持，在此一并表示感谢。由于时间仓促，未能对编写过程中所参考的文献资料的出处一一列出，恳请本教材内容所涉及的单位和个人谅解，并深表感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在不足之处，敬请广大读者批评指正。

编者

2014年11月

Contents

目 录

Contents

项目一 润肤霜瓶（罐）的设计	1
任务一 产品特点分析	2
任务二 产品的设计	2
一、外罐的设计	2
二、内罐的设计	11
三、垫片的设计	14
四、瓶盖的设计	15
任务三 产品的组装	19
任务四 产品的工程图	22
一、外罐的工程图	22
二、内罐的工程图	29
三、垫片的工程图	31
四、瓶盖的工程图	31
技能点	32
一、鼠标的用法	32
二、拉伸特征	33
三、旋转特征	34



四、螺旋扫描特征	35
五、基准平面	36
六、基准轴	38
七、阵列	39
八、装配	42
九、工程图	45
知识点	49
一、塑料容器的种类	49
二、塑料容器的常用材料	50
三、注塑成型工艺	52
四、容器的结构设计	52
五、塑件的尺寸精度	57
思考题	57
实操训练题	58
项目二 洗发水瓶的设计	59
任务一 产品特点分析	60
任务二 产品的设计	60
一、瓶体的设计	60
二、瓶盖的设计	72
任务三 产品的组装	86
任务四 产品的工程图	89
一、瓶体的工程图	89
二、瓶盖的工程图	90
技能点	91

一、混合特征.....	91
二、扫描特征.....	92
三、抽壳特征.....	93
四、扫描混合特征.....	94
知识点.....	96
一、吹塑成型工艺.....	96
二、容器的结构设计.....	97
思考题.....	102
实操训练题.....	102
项目三 洗衣液瓶的设计.....	103
任务一 产品特点分析.....	104
任务二 产品的设计.....	104
一、瓶体的设计.....	104
二、瓶盖的设计.....	134
三、内塞的设计.....	139
任务三 产品的组装.....	146
任务四 产品的工程图.....	149
一、瓶体的工程图.....	149
二、瓶盖的工程图.....	150
三、内塞的工程图.....	151
技能点.....	152
一、简单曲面.....	152
二、边界混合.....	152
三、曲面编辑.....	153



四、基准点和基准曲线	156
知识点	159
一、容器的绿色设计	159
二、容器的结构设计	160
思考题	166
实操训练题	166
附录	167
参考文献	169

项目一

润肤霜瓶（罐）的设计

知识目标

1. 了解塑料包装容器的常用材料的种类和特性。
2. 了解注塑成型工艺的原理。
3. 掌握注塑产品的设计原理。
4. 掌握工程图中视图的创建、编辑及标注等。
5. 掌握 Pro/E 中建立基础实体特征的基本方法。

能力目标

1. 学会使用 Pro/E 三维造型软件中拉伸、旋转、螺旋扫描、阵列等工具的使用。
2. 掌握塑料包装容器中圆角、脱模斜度、螺纹和铭文等相关要素的设计。
3. 掌握润肤霜瓶（罐）的设计。
4. 掌握产品各个零件的组装。
5. 能够将 3D 模型图转换为 2D 工程图。



任务一 产品特点分析

本项目为某品牌润肤霜瓶（罐），由外罐、内罐、瓶盖和垫片 4 部分组成，样品效果如图 1-1 所示。



图 1-1 样品效果图

产品有如下特点：

1. 产品采用注塑工艺成型。
2. 厚壁产品 [一般厚壁产品的厚度大于 2mm（与壁厚 / 流动长度的比值有关）]。
3. 内外罐配合设计：a. 内外罐不能出现松动、转动；b. 有一定的过盈量；c. 方便装配；d. 跌落试验中不会松脱、破裂。
4. 罐盖之间采用螺纹进行配合固定，密封采用密封垫。

任务二 产品的设计

一、外罐的设计

图 1-2 为样品外罐效果图。

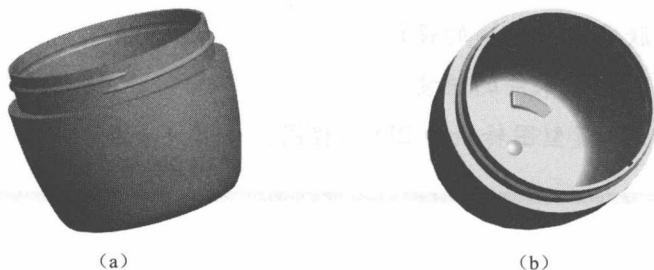



图 1-2 外罐效果图

Step01►创建新文件

1. 在工具栏中单击“新建”按钮 ，或者从菜单栏中执行“文件”>“新建”命令，打开“新建”对话框。
2. 在“类型”中选择“零件”选项、“子类型”中选择“实体”选项，在“名称”栏输入“outer”，然后单击“使用缺省模板”复选框以取消其勾选。如图 1-3 所示。
3. 在“新建”对话框中单击“确定”按钮，打开“新文件选项”对话框，如图 1-4 所示，在“模板”中选择“mmns_part_solid”，然后单击“确定”按钮，进入零件设计模式。

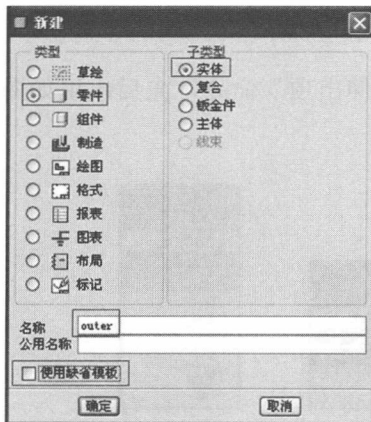


图 1-3 新建对话框

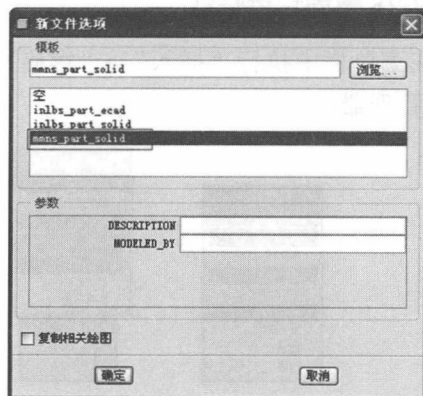




图 1-4 新文件选项对话框

Step02►旋转特征

1. 在工具栏中单击“旋转”工具 ，单击特征操作面板中的“位置”，然后再单击“定义”，如图 1-5 所示，打开“草绘”对话框。
2. 选择 TOP 面为草绘平面，如图 1-6 所示。单击“草绘”按钮，进入草绘模式。
3. 绘制如图 1-7 所示的截面以及旋转中心线。单击“完成”按钮 。

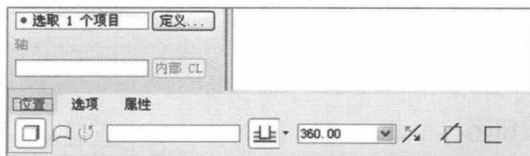


图 1-5 旋转操作面板

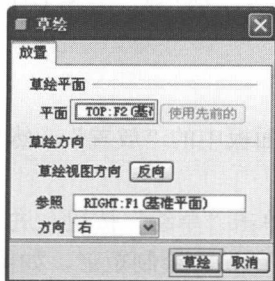


图 1-6 草绘对话框

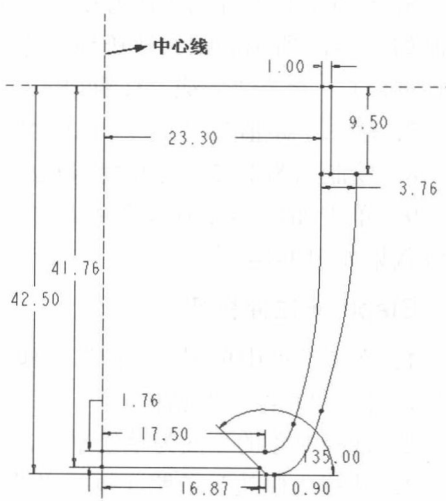


图 1-7 绘制的截面与中心线

4. 参数设置如图 1-8 所示, 单击“完成”按钮。旋转效果如图 1-9 所示。

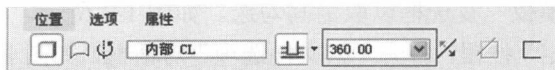


图 1-8 旋转面板设置

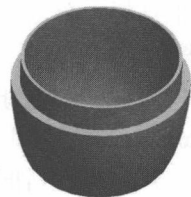


图 1-9 旋转效果

Step03▶螺旋扫描特征

1. 在菜单栏中执行“插入”>“螺旋扫描”>“伸出项”命令, 先后出现如图 1-10 所示的菜单管理器。

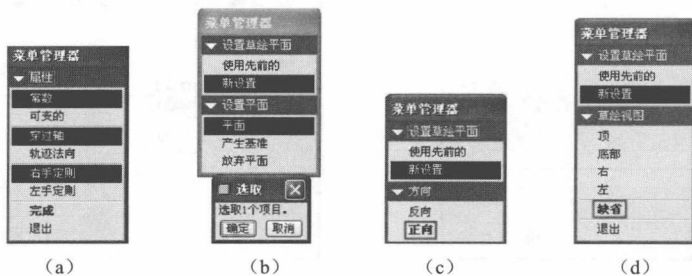



图 1-10 菜单管理器

2. 在“属性”菜单管理器中选择“常数”、“穿过轴”、“右手定则”选项, 然后单击“完成”。

3. 选择 RIGHT 面作为草绘平面。

4. 在“方向”菜单管理器中选择“正向”选项。

5. 在“草绘视图”菜单管理器中选择“缺省”选项, 进入草绘模式。

6. 选取瓶口的外侧边作为参照 (执行“草绘”>“参照”命令), 绘制如图 1-11 所示的螺纹轨迹线, 并绘制中心线 (与步骤 1 中的旋转轴重合), 单击“完成”按钮.

7. 输入节距值为“3”, 单击“完成”按钮.

8. 绘制如图 1-12 所示的螺纹截面, 然后单击“完成”按钮.

9. 单击如图 1-13 所示的螺旋扫描对话框中的“确定”按钮。

螺旋效果如图 1-14 所示。

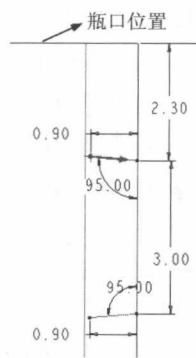




图 1-11 螺纹轨迹线

Step04▶拉伸特征

1. 在工具栏中单击“拉伸”工具, 单击特征操作面板中的“放置”, 然后再单击“定义”, 打开“草绘”对话框。

2. 选择对象的顶面为草绘平面, 如图 1-15 所示。单击“草绘”按钮, 进入草绘模式。

3. 选择内侧边为参照 (执行“草绘”>“参照”命令), 绘制矩形, 如图 1-16 所示, 单击“完成”按钮.

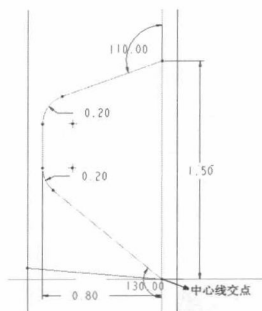


图 1-12 螺纹截面

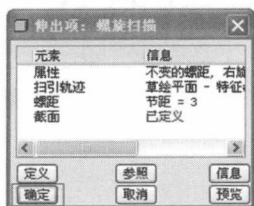


图 1-13 螺旋扫描对话框

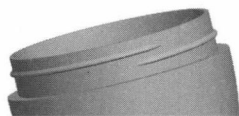


图 1-14 螺纹效果图

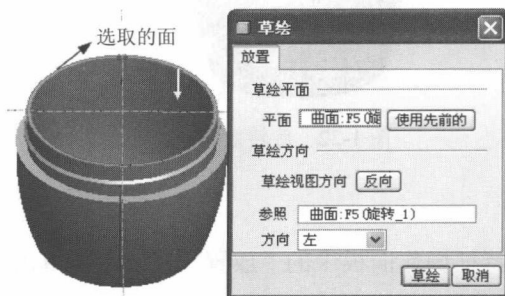


图 1-15 草绘对话框

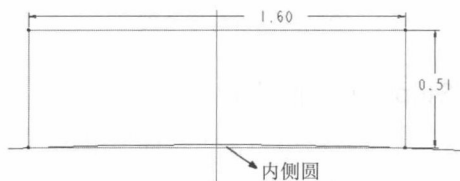


图 1-16 绘制的截面

4. 参数设置如图 1-17 所示, 然后单击“完成”按钮 。拉伸效果如图 1-18 所示。

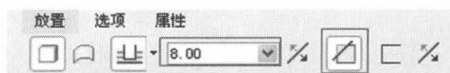


图 1-17 拉伸面板设置



图 1-18 拉伸效果

Step05▶ 镜像特征

1. 选择步骤 4 创建的拉伸特征。
2. 单击“镜像”工具 或执行“编辑”>“镜像”命令。
3. 选择 RIGHT 平面作为镜像平面, 然后单击“完成”按钮 。效果如图 1-19 所示。

Step06▶ 旋转特征

1. 在工具栏中单击“旋转”工具 , 单击特征操作面板中的“位置”, 然后再单击“定义”, 打开“草绘”对话框。

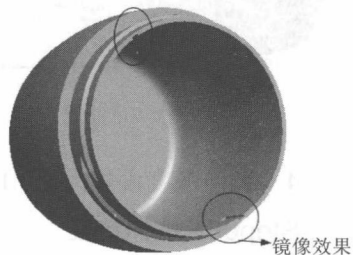


图 1-19 镜像效果图

2. 选择 TOP 面为草绘平面, 单击“草绘”按钮, 进入草绘模式。
3. 参照内侧边缘, 绘制如图 1-20 所示的截面以及旋转中心线 (与步骤 1 中的旋转轴