



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

项目一 阻隔包装薄膜材料分析与选用

- 一、项目分析
- 二、项目实施
- 三、结果展示
- 四、考核评价
- 五、支撑知识
- 六、拓展知识

项目二 收缩包装薄膜材料分析与选用

- 一、项目分析
- 二、项目实施
- 三、结果展示
- 四、考核评价
- 五、支撑知识
- 六、拓展知识

项目三 拉伸包装和缠绕包装薄膜材料分析与选用

- 一、项目分析
- 二、项目实施
- 三、结果展示
- 四、考核评价
- 五、支撑知识
- 六、拓展知识

项目四 抗静电及导电包装薄膜材料分析与选用

- 一、项目分析
- 二、项目实施
- 三、结果展示
- 四、考核评价
- 五、支撑知识
- 六、拓展知识

项目五 防锈包装薄膜材料分析与选用

- 一、项目分析
- 二、项目实施
- 三、结果展示
- 四、考核评价
- 五、支撑知识
- 六、拓展知识

项目六 抗菌包装薄膜材料分析与选用

- 一、项目分析
- 二、项目实施
- 三、结果展示
- 四、考核评价
- 五、支撑知识
- 六、拓展知识

项目七 透明及非透明包装薄膜材料分析与选用

- 一、项目分析
- 二、项目实施
- 三、结果展示
- 四、考核评价
- 五、支撑知识
- 六、拓展知识

项目八 降解包装薄膜材料分析与选用

- 一、项目分析
- 二、项目实施
- 三、结果展示
- 四、考核评价
- 五、支撑知识
- 六、拓展知识

软包装材料 分析与选用

张莉琼 熊立贵◎主编 涂志刚◎主审



文化发展出版社
Cultural Development Press

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

软包装材料 分析与选用

张莉琼 熊立贵◎主 编

李新芳 赵素芬◎副主编

张莉琼 熊立贵

李新芳 赵素芬◎编 著

李 彭 刘晓艳

高艳飞

涂志刚◎主 审



文化发展出版社
Cultural Development Press

内容提要

《软包装材料分析与选用》结合软包装生产企业中常用的软包装基材,根据职业岗位需求设计了8个项目,包含:阻隔包装、收缩包装、拉伸包装和缠绕包装、抗静电及导电包装、防锈包装、抗菌包装、透明及非透明包装和降解包装等薄膜材料的分析与选用。项目以企业实际产品作为项目载体,采取以工作任务为导向的授课模式,通过任务下达、任务实施、任务总结、评价及拓展等步骤培养学生在今后课程中的生产与加工的学习能力。

本书不仅能供软包装专业学生学习使用,还能为塑料薄膜类软包装从业人员如包装生产的工程技术人员、材料采购人员、质量检验人员等提供一定的指导和参考作用。

图书在版编目(CIP)数据

软包装材料分析与选用/张莉琼,熊立贵等编著. —北京:文化发展出版社,2015.11

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 978-7-5142-1236-5

I. ①软… II. ①张… ②熊… III. ①包装材料—柔性材料 IV. ①TB484

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第238919号

软包装材料分析与选用

主 编:张莉琼 熊立贵

副 主 编:李新芳 赵素芬

编 著:张莉琼 熊立贵 李新芳 赵素芬 李 彭 刘晓艳 高艳飞

主 审:涂志刚

责任编辑:刘淑婧

责任校对:郭 平

责任印制:孙晶莹

责任设计:侯 铮

出版发行:文化发展出版社(北京市翠微路2号 邮编:100036)

网 址:www.printhome.com www.keyin.cn

经 销:各地新华书店

印 刷:北京易丰印捷科技股份有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:9.125

印 数:1~1500

字 数:210千字

印 次:2015年11月第1版 2015年11月第1次印刷

定 价:32.00元

I S B N : 978-7-5142-1236-5

◆ 如发现任何质量问题请与我社发行部联系。发行部电话:010-88275710

◆ 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:010-88275715

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课程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和职业资格标准，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

中商情报网数据显示：2014年全年生产塑料薄膜1261.77万吨，同比增长8.43 %；2015年1~5月生产塑料薄膜502.7万吨，同比增长1.39%。从中国塑料薄膜的应用领域看，用量最大、品种最多、应用最广的是包装工业。而实际上企业软包装材料岗位所聘用的都不是科班出身的软包装材料相关人才，很大程度上都是从外行招来的，行业内也认为相关软包装材料培训教材更是屈指可数，可以说与我国是各类软包装材料的生产大国的身份极其不符，人才的巨大缺口和素质要求是目前我国软包装材料生产企业、使用企业及检测企业颇为头疼的问题。包装工业技术、科技水平的变化和发展，有很大一部分正是由于包装材料发生着巨大变革所导致的。特别是近年来随着具有高阻渗性，能够抗菌、保鲜的生态、环保型软包装材料发展迅速，应用纳米技术开发的可防静电、防电磁、防爆、能隐形的各种包装材料相继问世，对软包装材料的分析、应用和检测、回收利用人才的培养和息息相关的国民经济有着密不可分的关系。而正是在此背景下，关于软包装材料相关的教材基本上仍停留在对材料简单的分类介绍，延续纸、塑料、金属、木制品和玻璃制品等传统分类，专门关于软包装材料的教材尤其是塑料薄膜类尚属空白，更缺少结合性能分析对软包装材料进行选用，进而深层次分析原理、性能指标要求等材料知识理论和实际相结合的相关书籍。

本教材内容以高分子物理课程为支撑知识，结合软包装生产企业中常用的软包装基材，根据职业岗位需求设计为8个项目，项目按照从简单到复杂的顺序安排，不以传统的章节知识点学习为授课主线，代以企业实际产品作为项目载体，8个项目中共含基本任务26个，扩展任务8个，每个项目分别对应常见软包装材料不同的理化性能和材料解析。如阻隔包装薄膜材料分析与选用、收缩包装薄膜材料分析与选用等8个项目的材料分析、选择与改性，主要任务是引导、帮助学生熟悉各类常用的软包装材料的性能、应用范围及应用原理，结合8个项目选用的载体掌握高聚物材料在软包装生产中运用的力学性能、电学性能、光学性能等高分子物理知识。本着理论与实践融会贯通的原则，采取以工作任务为导向的授课模式，通过任务下达、任务实施、任务总结、评价及拓展等步骤培养学生后续课程中的生产与加工的学习能力。



本教材不仅能供软包装专业学生学习使用，还能为塑料薄膜类软包装从业人员如包装生产的工程技术人员、材料采购人员、质量检验人员等提供一定的指导和参考作用。

本教材由中山火炬职业技术学院张莉琼高级工程师、熊立贵高级工程师主编，李新芳副教授、赵素芬高级工程师、李彭讲师、刘晓艳高级工程师、高艳飞高级工程师参与编写。另外，郑惠君、梁钦松、叶德城、钟永强、吴珍苑、古思明、何嘉俊、刘增辉完成了图片的收集及处理工作。全书由张莉琼统稿，中山火炬职业技术学院博士、教授级高级工程师涂志刚审定。

本书的编写得到了中山市联科包装印刷有限公司熊巍总经理、中山荣欣包装有限公司邱旺荣总经理的大力支持并由其提供了一些案例和图片；文化发展出版社专业教材出版中心张宇华主任、刘淑婧编辑认真履行职责并提出很多建设性意见，在此一并表示感谢和敬意。同时感谢中山市联科包装印刷有限公司提供实习机会，为编写人员深入一线调研软包装材料分析与选用相关知识和技能创造了条件。由于时间仓促，未能对编写过程中所参考的文献资料一一列出，恳请相关单位和个人谅解，并深表感谢。

本教材的每位编者都倾注了大量的心血，但由于编写水平有限，教材中难免有疏漏和不足之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

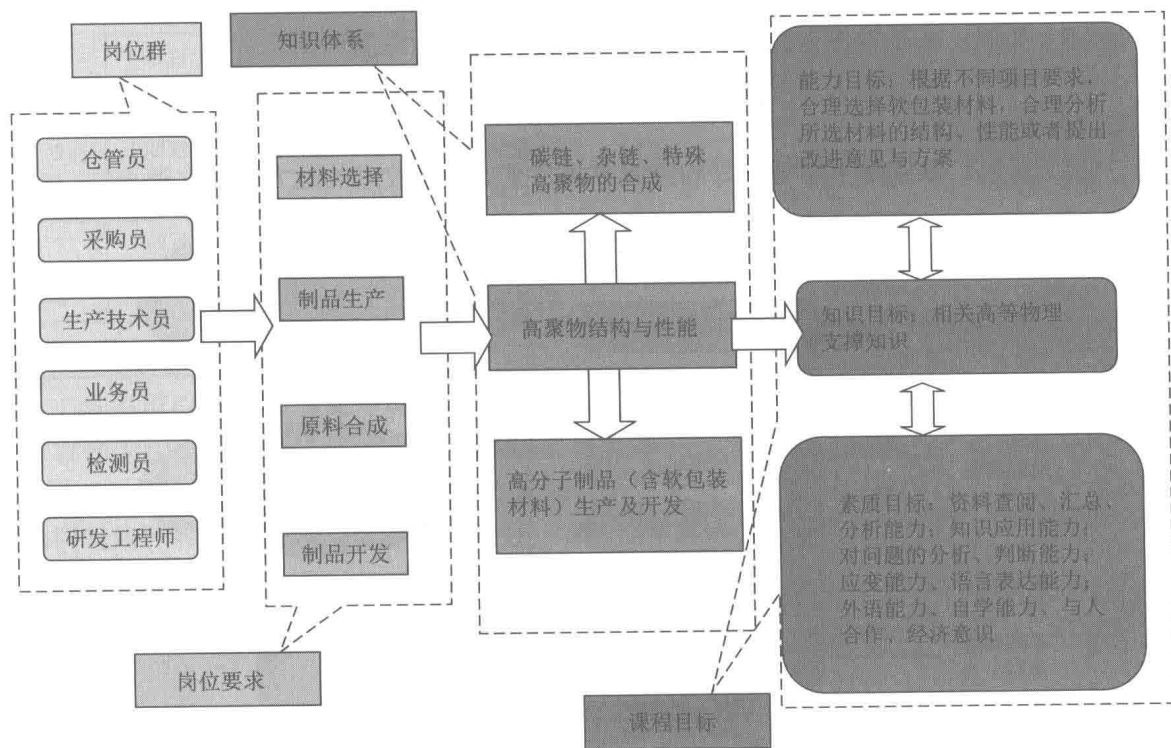
2015年8月

教材

Instructions 使用说明

Use instructions

本教材在设计上是以《高分子物理》与《包装材料》为基础进行项目化教学改革，改变了以往学科体系中重知识、重理论的情况，通过广泛调研和充分论证，在深入了解社会单位用人要求和各学校教学需求的基础上，精心策划、周密设计了教材的结构和内容。





教材结构根据企业任务要求, 设定8个学习项目。8个学习项目按照平行的顺序安排, 不以传统的章节知识点或软件学习为授课主线, 代以真实项目为载体。8个学习项目的学习要求, 基本涵盖了企业原料采购、生产技术、质量检测、仓库管理等岗位的知识和技能要求, 课堂项目实施过程与企业实际工作过程一致, 项目本身也来自企业的真实案例, 可以在课堂上实现“教、学、做”一体化, 体现工学结合、任务导向、做中学、学中教的教学理念, 符合职业技术教育的职业性、实用性的特点。

从教材内容上看, 主要有以下特点:

1. 在每个学习项目中, 内容编写以与塑料薄膜制品生产密切的项目如软包装材料分析与选择项目为载体, 将原来的包装材料、高分子物理知识分散到各项目中的支撑知识模块中, 彻底打破原来的知识体系, 同时增加拓展知识模块以帮助学生了解与项目直接相关的其他知识。

2. 本教材中每个项目内容按照项目名称、目标要求、项目分析、项目实施、结果展示、考核评价、支撑知识、拓展知识、项目训练题等部分进行组织。

3. 建议每个项目的实施分为7个步骤, 所有教学过程均采用小组法:

(1) 项目前期准备及咨询: 包括学习课本相关支撑知识、下达的具体任务及拓展任务、组内成员交流等。

(2) 计划: 各小组课外查找课本或者书籍资料, 制订学习计划、分工安排。

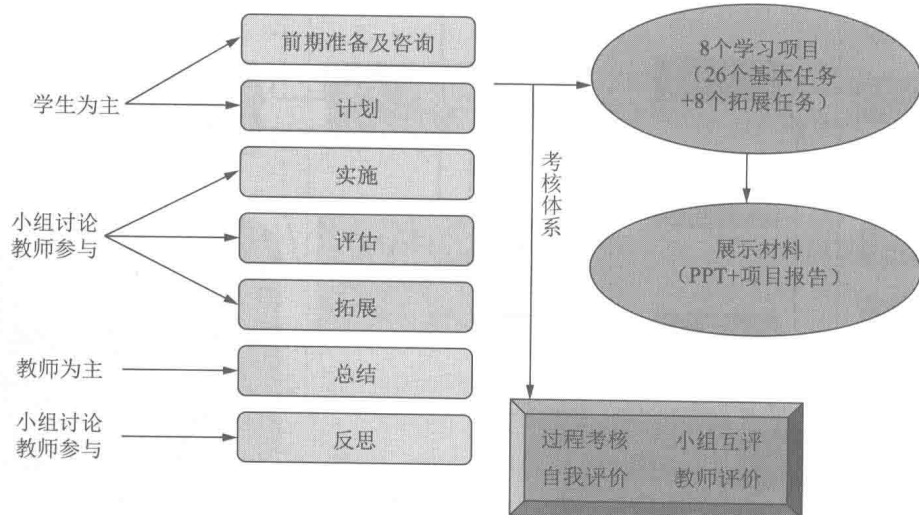
(3) 实施: 学生以小组的形式在课程支撑知识及承担任务的引导下完成理论知识及材料选择及分析, 对每个项目完成步骤进行记录和归档。

(4) 评估: 从任务是否调整完成、归档是否完整、进行过程考核等, 组内成员进行自我评价, 并评价其他组完成任务情况。

(5) 拓展: 在基本任务完成的基础上进行拓展任务的深度训练。

(6) 总结: 从是否完成任务、工作过程中是否受到阻碍等角度对任务完成情况及支撑知识点进行总结。

(7) 反思: 鼓励学生思考更好的完成方式, 亮点和需改进的地方分别在哪里?





4. 每个项目完成均由PPT和项目完成报告作为结果展示。其中PPT展示以项目小组为单位进行制作并加以展示和说明，内容包括项目题目、组员分工安排、工作进展、结论说明等。

5. 每个项目考核评价是根据采用的“以学生为中心”的教学模式，制订全面的评价体系，加强过程考核评价，设计如自我评价、小组评价、教师评价（格式另见教材附录一），并建立起针对评价的反馈机制。兼顾形成性评价和总结性评价，使评价方式具有“过程评价”“量化评价”和“多元主体评价”特点，将以考试为主的教学评价向以教学过程为主的评价改变。

6. 每个学习项目都分两个层次实现专项能力与综合能力的培养。学生在完成项目报告、评价、汇报等过程中能在专项能力层体现资料查阅、汇总、分析能力，知识应用能力，对问题的判断能力，外语能力，项目（或任务）报告的形成能力，选择能力，改性能力。在实际综合能力训练中体现了辩解技巧与能力，团队合作、经济意识、环保意识、遵守纪律等社会能力，实现了每个学习项目都经历基本任务、拓展任务的二次循环演练。

鉴于各院校的教学要求和条件的不同，将本书主要内容的分布和建议学时罗列于此，方便教师和学生参考。

表 《软包装材料分析与选用》学习项目一览表

序号	学习项目	学时	主要教学方法
1	项目 1 阻隔包装薄膜材料分析与选用	8	任务教学法、角色扮演法、课题对话、小组学习法、辩论法等
2	项目 2 收缩包装薄膜材料分析与选用	8	
3	项目 3 拉伸包装和缠绕包装薄膜材料分析与选用	8	
4	项目 4 防静电及导电包装薄膜材料分析与选用	8	
5	项目 5 防锈包装薄膜材料分析与选用	8	
6	项目 6 抗菌包装薄膜材料分析与选用	8	
7	项目 7 透明及非透明包装薄膜材料分析与选用	8	
8	项目 8 降解包装薄膜材料分析与选用	8	
合计		64	

本书可以作为高职高专类包装专业所开设的包装材料相关课程的专用教材，同时也可以作为相关专业在职技术人员提高包装材料相关高分子物理知识水平的学习参考书。建议学生在初步接触包装专业知识的基础上学习此书，这样可以使学生在掌握专业知识的同时培养和提高专业能力、社会能力、方法运用能力。

Contents

目录

Contents

项目一 阻隔包装薄膜材料分析与选用	1
一、项目分析	2
二、项目实施	6
三、结果展示	7
四、考核评价	10
五、支撑知识	10
(一) 软包装材料阻隔性能表征与分类	10
(二) 环境条件对塑料薄膜的阻隔性影响	11
(三) 常见的软包装阻隔材料及其性能解析	11
六、拓展知识	15
(一) EVOH 和 PVDC 阻隔性比较	15
(二) 塑料常用的阻隔改性方法	15
(三) 阻隔性塑料的选用原则	16
(四) 阻隔性塑料的具体选用	17
项目训练题	18
项目二 收缩包装薄膜材料分析与选用	19
一、项目分析	20
二、项目实施	21
三、结果展示	22
四、考核评价	23



五、支撑知识.....	23
(一) 热收缩薄膜的收缩机理	23
(二) 收缩薄膜的主要性能指标	23
(三) 软包装材料热物理性能表征与分类	25
(四) 常见的软包装收缩薄膜材料及其性能解析	27
六、拓展知识.....	29
(一) 热收缩包装	29
(二) 热收缩标签薄膜	29
(三) 塑料制品的精度	32
(四) 高精度制品塑料的选用原则	33
项目训练题.....	34
项目三 拉伸包装和缠绕包装薄膜材料分析与选用	35
一、项目分析.....	36
二、项目实施.....	38
三、结果展示.....	39
四、考核评价.....	39
五、支撑知识.....	39
(一) 软包装材料力学性能	39
(二) 高聚物的松弛性质 (松弛现象)	42
(三) 缠绕薄膜	43
(四) 缠绕薄膜的性能参数	44
六、拓展知识.....	44
(一) 缠绕薄膜和热收缩薄膜应用于包装的比较	44
(二) 缠绕薄膜作为包装材料优点	45
(三) 缠绕薄膜质量控制	45
(四) 缠绕方式与设备	46
项目训练题.....	47
项目四 抗静电及导电包装薄膜材料分析与选用	48
一、项目分析.....	49



二、项目实施.....	50
三、结果展示.....	51
四、考核评价.....	51
五、支撑知识.....	52
(一) 软包装材料的电学性能.....	52
(二) 聚合物的静电现象.....	54
(三) 抗静电薄膜的生产方法.....	55
(四) 抗静电薄膜的生产技术.....	56
(五) 抗静电剂及作用机理.....	57
六、拓展知识.....	58
(一) 导电型高分子材料.....	58
(二) 导电高分子复合材料.....	59
(三) 防静电包装.....	60
项目训练题.....	64
项目五 防锈包装薄膜材料分析与选用	65
一、项目分析.....	66
二、项目实施.....	67
三、结果展示.....	68
四、考核评价.....	68
五、支撑知识.....	68
(一) 金属制品锈蚀原理.....	68
(二) 影响金属制品锈蚀的因素.....	70
(三) 防锈蚀包装技术.....	73
六、拓展知识.....	81
项目训练题.....	84
项目六 抗菌包装薄膜材料分析与选用	85
一、项目分析.....	86
二、项目实施.....	87
三、结果展示.....	87



四、考核评价.....	88
五、支撑知识.....	88
(一) 致病性微生物的危害.....	88
(二) 抗菌剂的概述和分类.....	88
(三) 抗菌塑料制备.....	89
(四) 无机抗菌剂的抗菌机理.....	89
(五) 抗菌制品应用领域.....	90
(六) 使用无机抗菌剂的注意事项.....	91
六、拓展知识.....	91
(一) 抗菌材料及制品行业协会.....	91
(二) 国内主要生产企业及代表性产品.....	92
项目训练题.....	94
项目七 透明及非透明包装薄膜材料分析与选用	95
一、项目分析.....	96
二、项目实施.....	98
三、结果展示.....	99
四、考核评价.....	100
五、支撑知识.....	100
(一) 高聚物的光学性能.....	100
(二) 塑料的光泽.....	102
(三) 塑料的颜色.....	103
六、拓展知识.....	104
(一) 透明性的分类.....	104
(二) 改进塑料透明性的原理.....	105
项目训练题.....	105
项目八 降解包装薄膜材料分析与选用	106
一、项目分析.....	107
二、项目实施.....	108
三、结果展示.....	109



四、考核评价	109
五、支撑知识	109
(一) 高聚物的降解反应	109
(二) 降解塑料	111
六、拓展知识	113
(一) 新型可降解塑料	113
(二) 可降解高分子材料——聚乙烯醇 (PVA)	115
(三) 非淀粉天然材料为主体 + 天然降解材料	116
(四) 降解塑料配方设计	117
项目训练题	119
附录一 软包装材料分析与选用考核表汇总	120
附录二 常用软包装材料中英文对照	126
参考文献	128

项目一

阻隔包装薄膜材料分析与选用

知识目标

1. 了解软包装薄膜材料阻隔性能的定义和分类。
2. 掌握常见的具有阻隔性的软包装薄膜材料。
3. 熟悉阻隔包装薄膜材料的具体应用范围。

能力目标

1. 学会分析软包装薄膜材料阻隔性能原理。
2. 能根据实际需要选用具有阻隔性能的软包装薄膜材料。
3. 了解软包装薄膜材料阻隔性能的其他要求。

素质目标

1. 培养学生收集资料、分类整理的意识。
2. 建立学生团队合作、公平竞争的观念。
3. 教导学生分析比较、归类总结的方法。



一、项目分析

- 基本任务1 请为冷冻分割肉类包装选择多层复合材料，并分析原理及使用每层材料的原因
- 基本任务2 请为火腿肠的包装选择多层复合材料，并分析原理及使用每层材料的原因
- 基本任务3 请为洗衣粉的包装选择多层复合材料，并分析原理及使用每层材料的原因
- 基本任务4 请为茶叶的包装选择多层复合材料，并分析原理及使用每层材料的原因
- 拓展任务 请为月饼包装和法式面包包装选择合适的材料

图1-1为项目一思维导图。



图 1-1 项目一的思维导图

项目实施线索

（一）阻隔性薄膜分析与选用

1. 冷冻分割肉类包装（图1-2）

肉类腐败变质是由微生物污染及生长繁殖、脂肪氧化酸败、肌红蛋白的气体变色三种因素导致的，微生物的繁殖会促进油脂氧化和肌红蛋白变色，而油脂的氧化也会改变微生物菌并促进肌红蛋白变色，从而使肉类腐败变质。故肉类包装薄膜的要求是能阻隔氧气，阻隔水分，耐低温。

冷冻分割肉通常是将分割肉经整形、包装成袋以后装箱（盘）并于低温（ -25°C ）冻结，进行长期储存或者远销国外。低温储存能抑制微生物的生命活动，减缓空气对肉类的物理化学作用，可以较长期保持肉的品质，货架期能达4个月以上。通常采用PET/PE/Al等可封性复合包装材料，有助于改善袋内空间和大气隔离效果，从而延长食品的货架期，其原因在于PET阻湿性、阻氧性好，成本中等，Al起到遮光保存、隔离空气的作用。

冷却分割肉在 $0\sim 4^{\circ}\text{C}$ 储存，采用充气包装（主要为氮气和二氧化碳），既能保持肉