

目录

附件 4-1:	3
辽宁大学全日制工程硕士专业学位研究生培养方案.....	3
附件 4-2	9
《食品包装材料》教学大纲	9
工科研究生《数理统计》教学大纲.....	16
《食品科学与工程基础》教学大纲.....	19
《高级食品化学》教学大纲	26
《现代食品加工技术进展》教学大纲.....	29
《食品加工高新技术》教学大纲	35
《农产品加工与贮藏》教学大纲	57
《现代食品安全与质量控制技术》教学大纲.....	62
《天然产物与功能性食品》教学大纲.....	66
《食品工厂设计》教学大纲	68
附件 4-3	78
辽宁大学食品工程硕士研究生培养计划书.....	78
附件 4-4	119
教学科研平台获批文件	119
附件 4-5:	131
校外实践基地协议书	131
附件 4-6	143
辽宁大学硕士专业学位研究生导师管理办法.....	143
辽宁省高等学校教师职务任职条件.....	145
辽宁大学关于教师进修工作的暂行规定.....	149
关于在教师职称评审中必须承担本科教学的规定.....	151
辽宁大学教学型教授岗位公开课考核办法.....	152
辽宁省高等学校辅导员评审教师职务基本任职条件.....	153
辽宁大学教师考取博士及申请博士科研启动金管理办法.....	159
辽宁大学人才引进实施办法	162
关于我校人才引进工作的补充规定.....	165
辽宁大学振兴奖条例	169
辽宁大学研究生教学工作量计算办法.....	171
辽宁大学硕博连读研究生实施办法.....	175
关于开展辽宁大学优秀研究生、优秀研究生干部及优秀科研成果奖评选的通知.....	178
辽宁大学研究生奖学金评定办法	180
辽宁大学研究生奖惩条例	182
辽宁大学研究生“三助一辅”工作管理办法.....	188
辽宁大学研究生国家奖学金管理办法.....	190
辽宁大学研究生学业奖学金管理办法.....	194
辽宁大学研究生学位论文原创性检测暂行办法.....	196

辽宁大学优秀硕士学位论文评选办法.....	198
辽宁大学学位论文作假行为处理办法实施细则.....	200
辽宁大学关于做好专业学位研究生学位论文工作指导意见.....	203
辽宁省硕士学位论文抽检办法	204
辽宁大学硕士学位和博士学位授予工作细则.....	206
辽宁大学学位评定委员会条例	212
辽宁大学研究生毕业派遣工作流程.....	214
辽宁大学关于做好全日制专业学位研究生专业实践工作的指导意见.....	219
辽宁大学专业学位研究生论文选题审查实施办法.....	222
食品工程硕士专业学位研究生联合培养基地建设与管理办法.....	223

附件 4-1:

辽宁大学全日制工程硕士专业学位研究生培养方案

(领域: 食品工程 专业代码: 085231)

培养单位: 轻型产业学院

一、专业简介

食品工程是一门以化学、生物学、化学工程学为基础,研究现代食品加工基本理论和应用技术的交叉学科。我国的传统食品加工技术方面在国际上具有较高地位,随着社会文明程度的不断提高,国民对于生活品质改善的愿望日益强烈,国际竞争空前激烈,对于食品开发与生产中应用现代加工技术的要求也不断提高。同时,通过现代加工理论与技术的融入,传统的食品加工技术概念已大为扩展,因而本专业毕业生的知识结构可广泛适应以各种生物材料为原料的加工企业及相关行政、事业、科研、流通等部门。

辽宁大学轻型产业学院 2014 年获得工程硕士专业学位授予权,于 2015 年开始招生。轻型产业学院下设食品科学与工程、无机非金属材料、电气工程及其自动化三个本科专业,食品工程专业主要是在食品科学与工程专业的基础上建立,并利用与另外两个专业的交叉学科对本专业进行补充,完善本专业硕士研究生的培养。轻型产业学院专业实验中心占地约 1600 平方米,配备有食品分析、食品微生物、食品工艺、食品包装、食品工程以及食品加工技术装备 6 个专业实验室以及一个食品加工中试中心,另外还有中心仪器室、无菌室、药品储藏室、实验准备室等若干个配套的功能室。

轻型产业学院与省内多家企业保持着密切的联系,学院教师的科技成果也在多家企业转化,包括:由胡风庆教授领导课题组所研究的“抗肿瘤金葡球菌减毒肠毒素”已成功转让给沈阳协和集团有限公司,并成功申请并获得新的保健食品批号。李托平教授领导的课题组主要从事农副产品深加工等领域的研究,对紫薯、山楂、葡萄等深加工有着深入细致的研究,取得一系列高技术研究成果已转化给众多的食品生产企业。此外,我们还与雪花啤酒集团、哈尔滨啤酒集团、辉山乳业、蒙牛乳业、老龙口酒厂等保持长期合作关系,系本专业学生教育教学实习实践的基地,也是本院教师科研成果转化基地。

二、培养目标

培养具有良好的思想品德素质，掌握所从事本领域的基础理论、先进技术方法和手段，在领域的某一方向具有独立从事工程设计、工程实施，工程研究、工程开发、工程管理等能力。具体要求如下：

1. 思想品德要求：较好地掌握马克思主义、毛泽东思想、邓小平理论、三个代表重要思想和科学发展观，拥护党的基本路线和方针政策，热爱祖国，遵纪守法，具有良好的职业道德和创业精神，积极为我国经济建设和社会发展服务。

2. 业务素质要求：通过学习现代食品工程技术和先进的生产技术等课程，培养学生在工程技术和生产领域解决实际问题的能力，为食品行业的工程建设与管理、生产设备设计与制造、食品生产技术开发与管理等方面培养具有设计、研发与管理等任职资格的应用复合型高层次人才。

3. 掌握一门外国语，能够阅读本领域的外文资料。

三、学制及学习年限

全日制学习，基本学制 2 年，最长不超过 4 年。

四、培养方式与方法

采用课程学习、实践教学和学位论文相结合的培养方式。工程硕士在学期间，保证不少于半年的实践教学。

1. 教学方式

全日制食品工程专业硕士学位研究生采取课程学习与实践研究相结合的培养方式。课程学习阶段集中在校学习，学习实行学分制，采取多学科综合、宽口径的培养方式，要求在校学习时间累积不少于 6 个月；同时注重实践环节培养，鼓励采用顶岗实践的方式进行实践研究，实践研究累计不少于 6 个月。

2. 导师指导方式

实行双导师负责制。双导师制是指 1 个校内学术导师，1 个校外社会实践部门的导师。校内导师是主要责任人，负责研究生全学程的业务指导和思想政治教育；校外导师参与实践过程、项目研究、课程与论文等多个环节的指导工作。入学三个月内，在导师的指导下完成个人培养计划。

五、研究方向与课程设置

（一）研究方向

1. 农产品加工及贮藏工程
2. 食品发酵工程
- 3 食品营养工程与质量控制

(二) 课程设置

课程属性	课程类别	课程名称	学分	学时	考试方式	开课学期
必修课	公共课程	硕士公共英语 English	4	128	考试	1~2 学期
		政治理论课 Ideological and Political Theory	3	54	考试	1 学期
	专业基础课	数理统计 Mathematical Statistics	2	32	考试	1 学期
		食品科学与工程基础 Food Science and Engineering Foundation	3	48	考试	1 学期
		高级食品化学 Advanced Food Chemistry	3	48	考试	1 学期
	专业必修课	现代食品加工技术进展 Advances in Modern Food Processing Technology	2	32	考试	1 学期
		食品生物高新技术 Advanced Food Biotechnology	2	32	考试	1 学期
		现代食品安全与质量控制技术 Modern Food Safety and Quality Control Technology	2	32	考试	1 学期
	选修课 任选 6 门	方向课	农产品加工与贮藏 Processing and Storage of Agricultural products	1	16	考查
现代食品加工技术进展 Development of Modern Food Processing Technology			1	16	考查	2 学期
食品发酵原理与技术 Principles and Technology of Food Fermentation			1	16	考查	2 学期
酶工程学 Enzyme Engineering			1	16	考查	2 学期
天然产物与功能食品 Natural Products and Functional Foods			1	16	考查	2 学期
食品营养学			1	16	考查	2 学期

		Food Nutrition				
		食品毒理学 Food Toxicology	1	16	考查	2 学期
	公选课	食品包装材料 Food Packaging Materials	1	16	考查	2 学期
		现代仪器分析与实验技术 Modern Instrumental Analysis and Experiments Technology	1	16	考查	2 学期
		现代食品工厂设计 Modern Food Factory Design	1	16	考查	2 学期
		文献选读 Literature review	1	16	考查	2 学期
		学术活动 Academic Activities	1	16	考查	2 学期
限选	补修课	食品化学 Food Chemistry	0	32	考试	1 学期
	补修课	食品分析 Food Analysis	0	32	考试	1 学期

食品工程研究生应修总学分不低于 33 分，课程总学分不低于 27 学分；其中必修课程不低于 21 学分，选修课程不低于 6 学分。同等学力和跨专业入学研究生需补修食品化学和食品分析 2 门课程，但不计学分。

六、专业实践

专业实践是全日制食品工程专业学位研究生重要的必修环节，充分的、高质量的食品工程专业实践是食品工程专业学位教育质量的重要保证。要求全日制食品工程硕士专业学位研究生在读期间，必须保证不少于 6 个月的实践教学，可采用集中实践与分段实践相结合的方式。研究生应在第二学期末提交实践学习计划，在实践计划进行期间，每三个月向导师汇报一次研究内容进展情况并提交书面材料。

专业实践结束后，研究生实践指导教师应根据研究生所修实践课程及实践任务完成情况对研究生的实践学习进行考核评定；研究生所在实习单位在实践总结报告中就实习情况出具审核意见。实践课程及实习单位考核合格者，方可申请学位论文答辩，同时获得专业实践环节 6 学分。

七、开题报告

根据《辽宁大学硕士研究生课程与考核管理规定》的有关要求，按时修完教

学计划规定的全部课程（专业实践及实验、实践类课程除外），成绩合格取得相应学分，即可开始学位论文开题工作。

开题报告会原则上安排在第3学期初进行，开题报告主要介绍项目的技术路线，实施方案，预期成果和计划安排。开题报告应以文献综述报告为基础，要求直接来源于生产实际或者具有明确的生产背景和应用价值（包括技术引进、技术改造、技术攻关和生产关键任务或新技术、新工艺、新设备、新材料和新产品的研究与开发方面的课题）。

八、学位论文（毕业考核）

1. 论文选题

全日制食品工程领域工程硕士专业学位论文选题应直接来源于食品企事业单位的科研、生产、经营、管理的实际需求或具有明确的生产背景和应用价值，可以是新产品、新工艺、新技术、新装备、新材料的研究与开发，国外先进技术与产品的引进消化吸收与再创新，食品质量与安全的控制，食品工程项目的设计、管理、可行性研究，以及食品工厂的技术改造等。主题鲜明具体，避免大而泛。

论文的内容可以是产品研发、应用研究、工程设计、技术研究或技术改造、工程管理和具有较高技术含量的调查研究或可行性研究等。论文不刻意追求理论深度，但应有一定的技术难度和理论水平，体现作者综合运用科学理论、方法和技术手段解决工程技术与项目管理问题的能力，具有先进性、实用性。

2. 论文形式

论文形式可以是研究类学位论文，如应用研究论文，也可以是设计类和产品开发类论文，如产品研发、工程设计等，还可以是针对食品工程和技术软科学论文，如具有较高技术含量的调查研究、可行性研究、工程管理的论文等。

3. 论文要求

学位论文写作应规范，要求实验设计周密，观察、测定、记载准确，句通顺、简练，数据资料翔实，图表清楚，分析推理客观，结果、结论可靠，论文格式规范。对于投机取巧、拼凑数据、弄虚作假、抄袭剽窃等败坏科学道德和违背国家论文要求的行为，一经查出，将严肃处理。

论文格式要求根据《辽宁大学硕士研究生学位论文写作规范要求》执行。

九、学位论文答辩及学位授予

学位论文的评审应着重考察论文作者综合运用科学理论、方法和技术手段解

决工程技术问题的能力；论文工作的技术难度和工作量；其解决工程技术问题的新思想、新方法和新进展；其新工艺、新技术和新设计的先进性和实用性；其创造的经济效益和社会效益等方面。

答辩前聘请食品工程相关专业（职业）领域内具有高级职称或相当专业技术职称的校外学者和实务部门专家（或实务部门专家 2 人），对研究生的学位论文进行评阅。

答辩时聘请食品工程相关专业（职业）领域内具有高级职称或相当专业技术职称的校外学者或实务部门专家，参与学位论文答辩工作。答辩委员会由 5 人组成，委员会主席由具有高级职称的外单位专家担任。

完成课程学习及专业实践环节，取得规定学分，并通过学位论文答辩者，经辽宁大学学位评定委员会审议通过后，可被授予工程硕士学位，同时获得食品工程研究生毕业证书。

学位授权点负责人意见：

同意

负责人签字：

胡凤庆

日期：2018年5月13日

培养单位学位评定分委员会审批意见：

同意

主席签字：

张程宇

日期：2018年5月13日

附件 4-2:

《食品包装材料》教学大纲

课程名称: 食品包装材料

Course: Food Packaging Materials

课程学分: 1

教学学时: 16

本门课程的教学目标和要求: 本课程是食品工程硕士的方向选修课程。本课程的主要教学目标是使学生明确食品包装在食品加工中的地位和作用;系统掌握食品包装的基本知识;掌握纸、塑料、金属、玻璃、陶瓷及复合材料的性能和应用及加工制造方法;熟悉各类食品的包装原理、包装材料、包装设备及方法。

教学重点与难点: 各类食品的包装原理及包装的技术要点。

教学对象: 食品工程专业硕士生

教学方式: 课堂讲授

考核方式: 考查

教学的具体内容及学时分配:

第一章 绪 论 (2 学时)

教学目标和要求: 通过本章学习,掌握包装及食品包装的基本知识;了解食品包装的发展历史;了解食品包装的任务及研究的内容;及我国食品包装的发展趋势。

教学重点和难点: 重点是食品包装的基本知识;难点是如何做好食品包装工作。

教学方式: (课堂讲授 2 学时)

1. 食品包装学含义及分类;
2. 食品包装的发展历史;

3. 食品包装的任务及研究的内容；
4. 我国食品包装的现状与发展趋势。

复习与思考题：

如何定义食品包装？

第二章 纸类包装材料及其包装制品（4 学时）

教学目标和要求：通过本章学习，掌握食品包装用纸、纸板和纸容器的性能、应用、技术标准；瓦楞纸箱、纸盒的结构及生产工艺；了解其他包装纸器。

教学重点和难点：重点是食品包装用纸、纸板和纸容器的性能、应用；难点是瓦楞纸箱、纸盒的结构及生产工艺。

教学方式：（课堂讲授 4 学时）

第一节 纸类包装材料的特性及指标

1. 纸类包装材料的包装性能；
2. 纸与纸板的质量指标。

第二节 包装用纸和纸板

1. 分类；
2. 包装用纸；
3. 包装用纸板；
4. 瓦楞纸板。

第三节 包装纸箱

1. 瓦楞纸箱的特性及纸箱结构；
2. 纸箱的结构尺寸的确定；
3. 瓦楞纸箱的技术标准。

第四节 包装纸盒及其他包装容器

1. 纸盒的种类及选用；
2. 纸盒的设计；
3. 其它包装容器。

复习与思考题:

1. 包装用纸和纸板的主要种类有哪些?
2. 瓦楞纸板的楞型及种类有哪些?

第三章 食品包装用塑料材料及其制品 (4 学时)

教学目标和要求: 通过本章学习, 掌握塑料基本概念、组成及主要性能和卫生安全性; 掌握食品包装常用的塑料树脂及主要包装性能; 掌握食品包装塑料薄膜和复合软包装材料的包装性能及适用场合; 熟悉常用塑料包装容器的种类及其选用方法。

教学重点和难点: 重点是食品包装常用塑料及性能和应用; 难点是高分子聚合物的基本知识。

教学方式: (课堂讲授 4 学时)

第一节 塑料的组成、分类和主要包装性能指标

1. 塑料的组成;
2. 塑料中常用的添加剂;
3. 塑料的分类;
4. 塑料材料主要包装性能指标。

第二节 食品包装常用的塑料树脂

1. 聚乙烯和聚丙烯;
2. 聚苯乙烯和 K-树脂;
3. 聚氯乙烯和聚偏二氯乙烯;
4. 聚酰胺和聚乙烯醇;
5. 聚酯和聚碳酸酯;
6. 乙烯-醋酸乙烯共聚物;
7. 热固性塑料;
8. 环境可降解塑料。

第三节 软塑包装材料

1. 常用食品包装薄膜；
2. 复合软包装材料。

第四节 塑料包装容器及制品

1. 塑料瓶；
2. 塑料周转箱和钙塑瓦楞箱；
3. 其它塑料包装容器及制品。

第五节 塑料包装材料的选用

1. 塑料包装材料的安全性；
2. 塑料包装材料的阻透性；
3. 塑料包装材料异臭成分。

复习与思考题：

1. 何谓定向拉伸薄膜？何谓热收缩薄膜？
2. 试说明 PE、PP、PVC、PVDC、PA、PVA、PET、PC、EVA、EVAL 的主要包装性能和适用场合。
3. 何谓生物可降解塑料？

第四章 金属、玻璃、陶瓷包装容器及制品（2 学时）

教学目标和要求：通过本章学习，掌握金属包装材料的主要品种及性能、金属包装容器；了解金属、玻璃及陶瓷包装材料的基本知识。

教学重点和难点：重点是金属包装材料的主要品种及性能；难点是金属罐的制造。

教学方式：（课堂讲授 2 学时）

第一节 金属包装材料与容器

1. 镀锡薄钢板；
2. 无锡薄钢板；
3. 铝质包装材料；
4. 金属包装容器

5. 真空镀铝包装材料。

第二节 玻璃及其包装容器

1. 瓶罐玻璃的化学组成及包装特性；
2. 玻璃容器的结构及制造；
3. 玻璃容器的包装强度及影响因素；
4. 玻璃容器的发展。

第三节 陶瓷包装材料

1. 陶瓷容器的主要原料；
2. 陶瓷容器的制造；
3. 食品包装用陶瓷容器；
4. 陶瓷包装容器的特点。

复习与思考题：

1. 金属包装材料的优缺点有哪些？

第五章 包装食品品质的影响因素及质量控制（2 学时）

教学目标和要求：通过本章学习，掌握食品污染及变质的影响因素；环境因素、微生物等对食品品质的影响及其控制。

教学重点和难点：重点是环境因素及微生物对包装食品的质量影响；难点是包装食品的质量变化及其控制。

教学方式：（课堂讲授 2 学时）

第一节 食品污染及变质

1. 生物性污染及变质；
2. 化学污染及变质；
3. 农药残留污染及变质；
4. 其他污染及变质。

第二节 环境因素对食品品质的影响

1. 光对食品品质的影响；

2. 氧对食品品质的影响；
3. 湿度或水分对食品品质的影响；
4. 温度对食品品质的影响

第三节 包装食品与微生物

1. 主要食品微生物及其对食品的污染；
2. 环境因素对食品微生物的影响；
3. 包装食品的微生物变化；
4. 包装食品的加热杀菌和低温贮存。

第四节 包装食品质量变化及其控制

1. 包装食品的褐变、变色及其控制；
2. 包装食品的香味变化及控制；
3. 包装食品的油脂氧化及控制；
4. 包装食品的物性变化及控制。

复习与思考题：

1. 影响食品质量的因素有哪些？

第六章 各类食品包装（2学时）

教学目标和要求：通过本章学习，了解果蔬类、畜禽肉类、水产品、蛋、奶及饮料类等食品的包装。

教学重点和难点：各类食品的特点及包装。

教学方式：（课堂讲授 2 学时）

第一节 果蔬类食品包装

1. 新鲜果蔬的生理特点；
2. 果蔬保鲜包装的原理；
3. 果蔬保鲜包装的基本方法；
4. 鲜切蔬菜包装；
5. 果蔬类加工食品包装。

第二节 畜禽肉类食品包装

1. 生鲜肉制品包装；
2. 加工熟肉类食品包装。

第三节 水产品包装

1. 生鲜水产品的品质变化特性及保鲜机理；
2. 生鲜水产品包装；
3. 加工水产品包装。

第四节 蛋、奶及饮料类食品包装

1. 蛋类食品包装；
2. 奶类食品包装；
3. 饮料包装。

第五节 其他类食品包装

1. 粮谷类食品包装；
2. 豆制品包装；
3. 糖果和巧克力包装；
4. 油脂类食品和调味品包装。

参考教材：

- [1] 章建浩，《食品包装学》，中国农业出版社，2005
- [2] 章建浩，《食品包装大全》，中国轻工业出版社，2000
- [3] 高原军，《食品包装》，化学工业出版社，2005
- [4] 唐志祥，《包装材料与实用包装技术》，化学工业出版社，1996

工科研究生《数理统计》教学大纲

课程名称：数理统计 (Mathematical Statistics)

学 时：30

先修课程：数学分析、高等代数、概率论、数理统计初步

适用专业：食品科学与工程

一、教学目标

本课程系工科硕士研究生的一门公共基础课。通过本课程的学习，使学生掌握数理统计的应用背景、基本原理和研究方法，着重培养学生应用数理统计方法分析问题和解决问题的能力，并具备较扎实的理论基础，为培养合格的理论和应用人才服务。

二、教学内容和基本要求

(1) 数理统计初步 (5 学时)

数理统计简介：什么是数理统计学；数理统计学的内容；数理统计方法的应用；数理统计学发展简史；数理统计学的基本概念。

数据初步处理：频率分布表；频率分布图；样本统计分析法，具体内容为：数理统计基础知识（总体，样本，统计量）；常用统计模型（五大分布）；经验分布函数，特征函数；多元正态总体下分布与二次型理论及相关性质；抽样分布定理；分位点。

基本要求：了解什么是数理统计及其发展历史，知道数理统计的研究内容和如何对数据进行初步处理，熟练掌握数理统计学中的基本概念和多元正态总体下的抽样分布及分位点。

(2) 参数估计 (5 学时)

参数的矩估计和极大似然估计；无偏估计，一致最小方差无偏估计（C-R 不等式与有效估计，充分估计与完全估计）和相合估计；区间估计；统计决策理论

合极小化极大 (Minimax) 估计; 点估计的优良性等。具体内容: 点估计的优良性 (无偏性, 有效性, UMVUE, Rao-Cramer 不等式, 有效估计量, 相合性等); 区间估计理论与应。

基本要求: 掌握参数估计的基本思想, 了解概率论和数理统计的区别; 熟练掌握矩估计法和极大似然估计法; 掌握无偏估计、有效估计和相合估计; 熟练掌握区间估计定义及其意义; 了解统计决策理论与 Bayes 估计的基本思想。

(3) 假设检验 (5 学时)

参数假设检验的基本问题、似然比检验和 Neyman-Pearson 思想; 单个正态总体和两个正态总体参数的假设检验; 大样本统计推断和应用;

非参数检验: 卡方检验, 柯尔莫哥洛夫及斯米尔诺夫检验, 独立检验。

具体内容为: 假设检验的基本思想与概念; 似然比检验和 Neyman-Pearson 思想; 参数假设检验相关理论及应用 (针对单个总体和两个正态总体); 样本容量的确定理论; 非参数假设检验 (卡方检验, 柯尔莫哥洛夫及斯米尔诺夫检验, 独立检验, 秩和检验等)。

基本要求: 充分理解和掌握 Neyman-Pearson 假设检验的基本思想和方法; 熟练掌握一致最优功效检验的求解, 熟练掌握正态总体参数假设检验方法; 了解一致最优功效无偏检验的求解, 了解大样本统计推断和应用, 了解非参数检验的基本思想。

(4) 回归分析 (5 学时)

一元线性回归, 多元线性回归, 多项式回归, 一元曲线回归, 具体内容: 一元线性回归理论及其相关性质, 回归效果的显著性检验; 多元线性回归理论及其相关性质, 回归效果的显著性检验;

基本要求: 理解回归分析的基本思想, 熟练掌握最小二乘估计方法, 掌握一元线性回归的预测与控制及其推导, 了解多元线性回归参数估计及检验的推导和结果, 学会使用多元线性回归中的逐步回归方法。

(5) 方差分析和正交试验设计 (5 学时)

单因素试验方差分析; 双因素试验方差分析, 正交设计思想, 具体内容为: 单因素方差分析理论, 性质及应用; 双因素方差分析理论, 性质及应用; 正交设计基本思想。

基本要求：熟练掌握方差分析的思想与方差分析的一般方法，熟练掌握方差分析表，掌握正交设计基本思想和基本方法；熟练掌握极差分析，掌握二水平正交设计的方差分析；了解交互作用。

(6) 多元统计分析初步 (5 学时)

主成分分析，因子分析，典型相关分析，判别分析，聚类分析主要理论，应用及其背景介绍；主成分的数学模型，主成份的性质与求法，因子分析的数学模型，求解，典型相关分析的数学模型，求解，典型相关变量的性质。

基本要求：了解相关分析的背景，理解主成分分析、因子分析和典型相关分析思想，熟练掌握主成分分析方法，了解因子分析和典型相关分析方法。

三、实践性课外作业

主要是应用统计相关理论解决分析现实生活的大量数据，如方差分析，实验设计，多元分析中某个分析等。

教学安排及方式：研究生教室，板书或多媒体

考核方式：闭卷考试和实践性课外作业

教 材：茆诗松等编著，高等数理统计（第二版）

参考教材：

[1] 韩於羹，应用数理统计，北京航空航天大学出版社

[2] 邵淑彩等，应用数理统计，武汉大学出版社

[3] 孙荣恒等，应用数理统计，科学出版社

[4] 陈希孺，数理统计引论，科学出版社

《食品科学与工程基础》教学大纲

课程名称：食品科学与工程基础

Course: Food Science and Engineering Foundation

课程学分：3

教学学时：48

一、说明部分

1、课程性质

《食品科学与工程导论》是食品科学与工程工程硕士的专业基础课，授课对象为食品工程专业硕士研究生。

2、教学目标及意义

通过对食品科学基础、食品工程技术基础、食品加工与保藏原理、典型食品加工工艺简介、食品包装原理简介、食品感官分析概述、食品工业废弃物及其处理、食品的安全性及其控制、食品法律法规与标准这几个方面进行了详细的介绍。要求学生理解专业要求，掌握相关基本理论、基本知识和基本技能。

3、教学内容及教学要求

本课程对食品科学基础、食品工程技术基础、食品加工与保藏原理、典型食品加工工艺简介、食品包装原理简介、食品感官分析概述、食品工业废弃物及其处理、食品的安全性及其控制、食品法律法规与标准这几个方面进行了详细的介绍。使学生了解食品科学与工程专业的各个方向，相关名词和基本原理，为今后深入学习和自学食品领域里的有关分支和研究方向提供基础支撑。

第1章 绪论

重点：食品与药品的区别。

第2章 食品科学基础

重点：食品的化学基础和微生物学基础。

难点：食品的微生物学基础。

第3章 食品营养与健康

重点：合理营养与健康的关系，平衡膳食。

第4章 食品工程基础

重点：物料的单元操作技术。

难点：物料恒算。

第5章 食品保藏原理

重点：食品的热处理、食品干制与食品的化学保藏。

第6章 食品机械与设备

重点：食品机械的分类与用途。

第7章 食品工厂设计

重点：工艺设计、食品工厂环境保护、技术经济分析。

第8章 各类食品加工

重点：畜产品加工、软饮料加工与粮油食品加工。

第9章 食品安全与卫生

重点：食品安全、食物中毒及其防范措施。

第10章 食品包装

难点：包装材料及其应用

第11章 食品标准与法规

重点：标准化。

第12章 食品加工高新技术

重点：食品加工高新技术。

第13章 食品工业废弃物及其处理

重点：食品工业废弃物的处理技术

5、教学方法与手段

理论课以启发式的教学方式，采取讲授、自学、课堂讨论和专题讲授等，使学生掌握食品科学与工程的基本理论。

6、教材及主要的参考书

教材：刘学文编：《食品科学与工程》，化工出版社，2007.4，“十一五”国家级规划教材。

参考书目：

- (1) 张有林编：《食品科学概论》，科学出版社，2006.07
- (2) 王璋编：《食品化学》，中国轻工业出版社，1999
- (3) 赵晋府编：《食品技术原理》，中国轻工业出版社，2007.01
- (4) 彭志英编：《食品生物技术导论》，中国轻工业出版社，2008，9

二、正文部分

第1章 绪论

一、教学要求：了解食品科学与食品工程的概念，了解食品科学与工程专业的考研发展方向和就业前景。

二、教学内容：

知识要点：1、食品科学与工程专业概述；2、食品的概念；3、食品应具备的条件；4、食品与药品的区别；5、食品科学的4个里程碑；6、中国的饮食文化；7、二十世纪末的食品；8、进入二十一世纪食品；9、食品科学发展趋势；10、中国食品工业发展现状及趋势；11、国际食品工业发展现状及趋势；12、中国食品行业发展对策探讨

第2章 食品科学基础

一、教学要求：学习食品科学的相关基础知识，为后续课程的学习奠定基础。

二、教学内容：

知识要点：1 食品的化学基础；2 食品的微生物基础；3 食品的物性学基础
本次讲授3学时。

第3章 食品营养与健康

一、教学要求：掌握食品营养与人类健康的关系。

二、教学内容：

知识要点：1 国内外营养状况；2 合理营养与健康的关系；3 人体构成与代谢；4 膳食营养素参考摄入量；5 中国居民膳食指南。

第4章 食品工程基础

一、教学要求：通过对食品的单元操作进行讲解，并简要介绍食品工厂设计的基础知识，使学生掌握基本的单元操作理论知识，为今后学习食品加工和工厂设计奠定基础

二、教学内容：

知识要点：食品工程技术基础；食品工业中的单元操作技术；食品工厂设计基础

本次学时数：3

第5章 食品保藏原理

一、教学要求：通过介绍加热、冷处理、腌制等技术，使同学们掌握食品加工的技术原理，理解生活中有关食品的保藏方法。

二、教学内容：

知识要点：食品热处理与杀菌；食品冷加工与保藏；食品干藏；食品的辐照、微波和欧姆热处理；食品腌渍、发酵和烟熏保藏；食品的化学保藏。

专题讲授：农产品贮藏保鲜关键技术

专题讲授：我国肉食鸡产业现状与鸡肉休闲食品开发

本次学时数：6

第6章 食品机械与设备

一、教学要求：了解各类食品加工、运输等环节的机械设备。

二、教学内容：

知识要点：食品输送机械与设备；食品清洗机械与设备；食品的分选机械与设备；食品粉碎机械与设备；食品分类机械与设备；食品混合机械与设备；食品浓缩机械与设备；食品干燥机械与设备；食品杀菌机械与设备；食品熟化机械与设备；食品冷冻机械与设备；食品包装机械与设备

专题讲授：我国特殊食品机械设备生产现状

本次学时数：3

第7章 食品工厂设计

一、教学要求：知晓工厂设计的流程与任务。

二、教学内容：

知识要点：工厂基本建设程序；厂址选择；总平面设计；食品工厂工艺设计；生产性辅助设施；公用系统；卫生及生活设施；食品工厂的环境保护；基本建设概算；技术经济分析。

专题讲授：食品产业智能升级现状与发展趋势

本次学时数：3

第8章 各类食品加工

一、教学要求：了解常见各类食品的分类、加工原理与工艺流程。

二、教学内容：

知识要点：畜产品加工；果蔬加工；糖果与巧克力食品加工；软饮料加工；粮油食品加工；水产食品加工；谷物加工；烘焙食品。

专题讲授：新型苹果醋饮料

本次学时数：3

第9章 食品安全与卫生

一、教学要求：学生掌握食品的安全知识，并能有效地运用于生活中。

二、教学内容：

知识要点：食品安全的现状；食品安全的概念；食品污染及预防；食物中毒及防治；影响食品安全的食品因素；提高食品安全性的技术；控制污染的技术；防止再次（二次）污染的技术；食品安全性评价；国际食品安全风险管理；食品卫生监督；溯源系统在食品安全管理中的运用-----国际的动向与我国的选择；推行食品安全质量管理体系

专题讲授：农产品检测技术最新进展

本次讲授6学时。

第10章 食品包装

一、教学要求：了解食品包装的概念、意义，食品包装材料的种类与包装材料的选取等。

二、教学内容：

知识要点：食品包装的分类；食品包装的作用；食品包装基本要求；食品包装材料与容器；食品包装技术；食品包装质量控制。

专题讲授：食品包装材料的最新发展趋势

本次学时数：3

第 11 章 食品标准与法规

一、教学要求：要求学生通晓食品法律、法规。

二、教学内容：

知识要点：标准化基础知识；国际食品标准体系；我国食品标准体系；我国食品法规；部分国家的食品法规。

专题讲授：我国有机食品发展现状与认证程序

专题讲授：食品地方标准与沈阳食品质量调查

本次讲授 6 学时。

第 12 章 食品加工高新技术

一、教学要求：学习并掌握食品加工的高新技术及其应用。

二、教学内容：

知识要点：食品超微粉碎技术；食品微胶囊技术；食品膜分离技术；食品分子蒸馏技术；食品的超临界萃取技术；食品超高压技术；食品微波技术；食品冷冻加工技术；食品加热与杀菌技术；食品挤压与膨化技术；食品生物技术；食品栅栏技术。

专题讲授：羊肚菌人工栽培新技术

本次学时数：6

第 13 章 食品工业废弃物及其处理

一、教学要求：了解食品工业废弃物的类型及其处理方法。

二、教学内容：

知识要点：概述；食品工业废弃物处理技术；食品工业废弃物处理工程。

专题讲授：我国柞蚕产业发展现状、高附加值产品开发与发展瓶颈

本次学时数：6

《高级食品化学》教学大纲

课程名称：高级食品化学

Course: Advanced Food Chemistry

课程学分：3

教学学时：48

本门课程的教学目标和要求：

(1) 目标：通过该课程的学习，在食品化学学习的基础上，深入理解和掌握水、食品蛋白质、食品糖类、食品脂类、食品色素、食品风味和食品毒物的研究现状和进展。

(2) 要求：学、用结合，掌握相关的理论知识和研究进展，查阅文献资料，将相关理论联系自己的研究课题。

教学对象：食品工程专业 硕士研究生

教学方式：

(1) 采用启发式、讨论式、互动式等教学方式相结合，如教师课堂提出问题，学生当场回答、小组讨论或课后查阅文献，充分发挥学生的主体作用。

(2) 使用多媒体，充分利用制作的教学软件，精选优化教学内容，突出重点，并渗透学科前沿以取得良好的教学效果。鼓励学生自制 PPT，上台讲述自己感兴趣的内容。

(3) 理论是实践相结合，加强实践性教学。在研究生实验过程中充分发挥实践教学的功能，培养学生的创新思维操作技能、实验技巧和科研能力。

考核方式：考试

第一章 概论 (4 学时)

- 一、课程的目标和任务
- 二、食品化学的国内外研究现状
- 三、研究热点和未来发展趋势

第二章 水 (8 学时)

- 一、水的结构和性质
- 二、水的等温吸着曲线
- 三、水与食品保存性
- 四、水分子的相转移和移动性

第三章 食品糖类 (8 学时)

- 一、单糖的性质、应用和研究进展
- 二、低聚糖的性质、应用和研究进展
- 三、多糖的性质、应用和研究进展
- 四、碳水化合物在食品加工和贮藏中的变化
- 五、食品多糖的化学改性加工

第四章 食品蛋白质 (8 学时)

- 一、氨基酸和蛋白质的分类和结构
- 二、蛋白质的功能性质
- 三、食品加工对蛋白质品质的影响
- 四、常见食品蛋白质及其研究进展
- 五、新食品蛋白质资源

第五章 食品脂类 (4 学时)

- 一、油脂的物理性质
- 二、油脂的功能和研究进展
- 三、油脂的分析和品质评价
- 四、油脂的氧化和抗氧化
- 五、酯交换反应及其研究
- 六、脂肪替代物

第六章 食品中的有害物质（4学时）

- 一、概述
- 二、食品中的内源性有害物质
- 三、食品中的外源性有害物质
- 四、加工贮藏中产生的有毒有害成分

第七章 食品的风味物质（6学时）

- 一. 食品风味概述；
- 二. 食品风味物质的分级分离；
- 三. 食品的香气和香气物质

第八章 色素和着色剂（6学时）

- 一. 概述；
- 二. 卟啉类色素；
- 三. 类胡萝卜素
- 四、酚类色素
- 五. 酶促褐变
- 六、食品中的着色剂

《现代食品加工技术进展》教学大纲

课程名称：现代食品加工技术进展

Course: Development of Modern Food Processing Technology

课程学分：2

教学学时：32

本门课程的教学目标和要求：本课程是食品工程硕士的专业必修课程。本课程的主要教学目标是培养学生理解现代食品加工技术的基本理论，基本知识，掌握典型食品的生产方法和工艺技术等基本技能，并具备良好的职业素养。本课程主要讲授超高压技术、膜分离技术、超临界流体萃取技术，微胶囊技术等技术的原理、设备、工艺及其在食品工业的应用。通过本课程的学习，使学生能够了解国内外加工领域的最新动态，启发学生利用新技术改进传统工艺，设计新的处理过程，为培养食品科技人才的创新能力和实践能力奠定基础。

教学重点与难点：各高新技术的基本原理、具体设备及工艺、以及在食品工业的适用性。

教学对象：食品工程专业硕士生

教学方式：课堂讲授

考核方式：闭卷考试

教学的具体内容及学时分配：

第一章 高压保藏技术（4学时）

教学目标和要求：通过本章学习，结合具体示例了解高压保藏技术的基本原理、设备及应用。

教学重点和难点：高压保藏技术的基本原理

教学方式：（课堂讲授 4 学时）

1. 高压保藏技术简介；

2. 高压对食品营养成分的影响；
3. 高压对微生物的影响；
4. 高压杀菌在食品工业中的应用。

复习与思考题：

1. 高压保藏技术的机理？
2. 列举高压杀菌在食品工业中的应用？

第二章 高压脉冲电场杀菌技术（4 学时）

教学目标和要求：通过本章学习，了解高压脉冲电场杀菌技术的原理及技术特点，掌握其在食品工业以及其他行业中的应用。

教学重点和难点：高压脉冲电场杀菌技术的原理

教学方式：（课堂讲授 4 学时）

1. 概述；
2. 高压脉冲电场的处理系统；
3. 高压脉冲电场的杀菌机理。
4. 影响高压脉冲电场杀菌效果的因素。
5. 高压脉冲电场在食品中的应用。

复习与思考题：

1. 高压脉冲电场的杀菌机理。

第三章 微胶囊化技术（4 学时）

教学目标和要求：通过本章学习，理解微胶囊技术的基本原理、生产工艺、主要设备及应用。

教学重点和难点：长难句的分析

教学方式：（课堂讲授 4 学时）

1. 微胶囊技术的发展概况；
2. 微胶囊技术基础；
3. 微胶囊技术的应用。

复习与思考题：

1. 微胶囊的生产方法有哪些？
2. 微胶囊技术的应用？

第四章 超临界流体萃取技术（4 学时）

教学目标和要求：通过本章学习，掌握超临界流体萃取技术的原理、工艺流程及主要设备。

教学重点和难点：超临界流体的特点

教学方式：（课堂讲授 4 学时）

1. 超临界流体的特点；
2. 超临界流体萃取的工艺流程及主要设备；
3. 超临界流体萃取技术的应用。

复习与思考题：

1. 简述超临界流体萃取的工艺流程。
2. 超临界流体萃取技术在食品工业中的应用？

第五章 电磁波技术（2 学时）

教学目标和要求：通过本章学习，了解电磁波的分类，掌握微波干燥、萃取及杀菌的基本原理。

教学重点和难点：微波干燥、萃取及杀菌的基本原理

教学方式：（课堂讲授 4 学时）

1. 电磁波的频率及各自特点；
2. 微波干燥、萃取及杀菌技术；

复习与思考题：

1. 简述各频率电磁波的特点。
2. 简述微波干燥的基本原理。

第六章 冷冻面团和冷控面团技术（4 学时）

教学目标和要求：通过本章学习，掌握冷冻和冷控面团技术的发展、区别以及对现代焙烤食品工业中的应用。

教学重点和难点：冷冻和冷控面团的具体区别

教学方式：（课堂讲授 4 学时）

1. 概述；
2. 冷冻面团：无发酵冷冻面团，预发酵冷冻面团，预烤冷冻面包，全烤冷冻面包；
3. 冷控面团：预分割冷控面团，预成型冷控面团，预醒发冷控面团，预烘烤冷控面团；

复习与思考题：

1. 冷冻和冷控面团的详细分类及区别。

第七章 气调保鲜技术（4 学时）

教学目标和要求：通过本章学习，掌握气调保藏的基本原理，分类及气调保藏的特点，了解其设备构成与应用范围。

教学重点和难点：气调保藏的基本原理

教学方式：（课堂讲授 4 学时）

1. 气调保鲜技术的定义；
2. 气调保鲜技术的分类；
3. 气调保鲜技术的特点；
4. 常用气调方法；
5. 气调保鲜包装应用实例。

复习与思考题：

1. 简述气调保鲜技术基本原理？
2. 简述常用气调方法？

第八章 膜分离技术（4 学时）

教学目标和要求：通过本章学习，了解膜分离技术的基本概念，特性，分类。掌握常用有机高分子膜材料及其特点。了解膜的制备方法及其在食品工业中的应用。

教学重点和难点：膜分离技术的基本原理及分类

教学方式：（课堂讲授 4 学时）

1. 膜技术概述
2. 膜分离装置
3. 极化、污染现象和控制
4. 典型的膜分离技术及应用领域

复习与思考题：

1. 简述膜分离装置的构成。
2. 简述膜技术在食品工业中的应用。

参考文献：

- [1] 樊振江、李少华,《食品加工技术》,中国科学技术出版社,2013
- [2] 谢岩黎,《现代食品工程技术》,郑州大学出版社,2011
- [3] 李秀娟,《食品加工技术》,化学工业出版社,2008.
- [4] 杨宝进、张一鸣,《现代食品加工学》,中国农业大学出版社,2006
- [5] 张孔海,《食品加工技术概论》,中国轻工业出版社

《食品加工高新技术》教学大纲

课程名称：食品加工高新技术

课程学分：

本门课程的教学目标和要求：从食品科学与工程的最新发展出发，系统讲授和研究食品工业中现代食品工程高新技术的基本原理、主要装置及其最新研究成果，同时介绍上述技术在食品加工中的运用及其对食品的感官品质、营养价值、卫生安全的影响，对其原理和国内外的实际应用情况作了分类表述，探讨了各项技术在实际生产中的可行性并进行优缺点评述。

教学重点与难点：本课程的主要任务是要求学生具备食品工程原理、生物化学、食品工艺学、食品化学等方面的基础知识。通过本课程的学习，学生可了解现代食品高新技术的前沿及发展趋势，并具备食品高新技术方面的专业知识及在食品科学的研究和食品工业中正确运用和开发新技术的能力。

教学对象：食品科学与工程专业硕士

教学方式：课堂讲授+讨论

教学时数： 32 学时

教学的具体内容及学时分配：

章次	教学内容	学时
第一章	绪论	2
第二章	食品超微粉碎技术	2
第三章	食品微胶囊技术	2
第四章	食品膜分离技术	2
第五章	食品分子蒸馏技术	2
第六章	食品超临界萃取技术	2
第七章	食品超高压技术	2
第八章	食品微波技术	2
第九章	食品冷冻加工技术	2
第十章	食品加热与杀菌技术	2
第十一章	食品挤压与膨化技术	2
第十二章	食品基因工程技术	8

	讨论	2
总计		32

考核方式：考试

第一章 绪论（2学时）

教学目标和要求：掌握食品加工高新技术的基本概念。了解食品加工高新技术的研究内容，认识食品加工高新技术在食品工业发展史中的地位及其对食品工业发展的推动作用。

教学重点和难点：食品加工高新技术的研究内容。

教学方式：课堂讲授 2 学时

第一节 食品加工高新加工高新技术的研究内容（1学时）

- 一、食品加工高新技术的概念与发展
- 二、食品加工高新技术的研究内容

第二节 食品加工高新技术研究进展（1学时）

- 一、食品加工高新技术在食品工业中的地位和作用
- 二、食品加工高新技术研究进展与展望

第二章 食品超微粉碎技术（2学时）

教学目标和要求：掌握食品超微粉碎技术的基本概念。

教学重点和难点：食品超微粉碎技术的研究内容及应用。

教学方式：课堂讲授 2 学时

第一节 食品超微粉碎技术的研究内容（1学时）

- 一、食品超微粉碎技术的概念

超微粉碎一般是指将 3mm 以上的物料颗粒粉碎至 10~25 μ m 以下的过程。

- 二、食品超微粉碎技术的研究内容

目前，超微粉碎技术分化学法和机械法两种。化学粉碎法能够制得微米级、

亚微米级甚至纳米级的粉体，但产量低加工成本高，应用范围窄。机械粉碎法产量大、成本低，是制备超微粉的主要手段，工业生产中大多用此法。机械法超微粉碎可分为干法粉碎和湿法粉碎，根据粉碎过程中产生粉碎力的原理不同，干法粉碎有气流式、高频振动式、旋转球(棒)磨式、锤击式和自磨式等几种形式；湿法粉碎主要是胶体磨和均质机。

第二节 食品超微粉碎技术的应用（1学时）

一、食品超微粉碎技术在食品工业中的应用

1. 软饮料加工

利用气流微粉碎技术已经开发出的软饮料有粉茶、豆类固体饮料、超细骨粉配制富钙饮料和速溶绿豆精等。在牛奶生产过程中，利用均质机能使脂肪显著细化。若脂肪球直径98%在 $2\mu\text{m}$ 以下，则可达到优良的均质效果，口感好，易于消化。

2. 果蔬加工

果皮、果核经超微粉碎可转变为食品。蔬菜在低温下磨成微膏粉，既保存全部的营养素，纤维质也因微细化而增加了水溶性，口感更佳。

3. 粮油加工

经超微粉碎加工的面粉、豆粉、米粉的口感以及人体吸收利用率得到显著提高。将麦麸粉、大豆微粉等加到面粉中，用来改造劣质面粉，可制成高纤维或高蛋白面粉。

4. 水产品加工

螺旋藻、海带、珍珠、龟鳖、鲨鱼软骨等通过超微粉碎加工制成的超微粉具有一些独特优点。加工珍珠粉的传统方法是球磨十几个小时，粒度达几百目。如果在 -67°C 左右的低温和严格的净化气流条件下瞬时粉碎珍珠，可以得到平均粒径为 $10\mu\text{m}$ ，D97在 $173\mu\text{m}$ 以下的超微珍珠粉。加上整个生产过程无污染，与传统珍珠粉加工方法相比，珍珠有效成分被充分保留，其钙含量高达42%，可作为药膳或食品添加剂，制成补钙营养食品。

5. 功能性食品加工

膳食纤维被现代医学界称为“第七营养素”，是防治现代“文明病”和平衡膳食结构的重要功能性基料食品。超微粉碎技术在部分功能性食品基料(如膳

食纤维、脂肪替代品等)的制备上起重要作用。

6. 巧克力生产

巧克力细腻滑润的良好口感要求巧克力配料的粒度不大于 $25\mu\text{m}$ ，当平均粒径大于 $40\mu\text{m}$ 时，巧克力的口感就明显粗糙。因此，只有超微粉碎加工巧克力配料才能保证巧克力的质量。

7. 调味品加工

微粉食品的巨大孔隙率造成集合孔隙，可吸收并容纳香气经久不散，这是重要的固香方法之一，因此作为调味品使用的超微粉，其香味和滋味更浓郁、突出。

8. 其它

当微粉孔隙中吸收容纳一定量的 CO_2 和 N_2 时，食品保鲜期会大大延长。

复习思考题：

- 1、超微粉碎原料粒度和成品粒度。
- 2、粉碎度的定义。
- 3、气流式超微粉碎基本原理
- 4、气流式超微粉碎的特点
- 5、气流式超微粉碎的分类。
- 6、气流式超微粉碎机的特点。
- 7、高频振动式超微粉碎原理。
- 8、振动磨内研磨介质对物料产生的粉碎作用力来自哪三个方面。
- 9、磨介定义及特点。
- 10、磨介充填率定义。
- 11、论述高频振动式超微粉碎和旋转球（棒）磨式超微粉碎的异同点
- 12、球(棒)磨机技术参数的确定依据。

第三章 食品微胶囊技术（2学时）

教学目标和要求：掌握食品微胶囊技术的基本概念。

教学重点和难点：食品微胶囊技术的研究内容及应用。

教学方式：课堂讲授 4 学时

第一节 食品微胶囊技术的研究内容（1 学时）

一、食品微胶囊技术的概念

微胶囊技术，又称微胶囊造粒技术、微胶囊包埋技术，它是指用特殊的手段将固、液、气体物质包埋在一个微小而封闭的胶囊内的技术。

二、食品微胶囊技术的原理

1. 微胶囊化的步骤

微胶囊化的基本步骤是先将芯材分散成微粒，后以壁材包敷其上，最后固化定形。

2. 微胶囊的制备方法分类

目前，主要是按 Kondo 的分类方法，将各种微胶囊的制备方法分为三大类，即化学法、物理化学法和机械法。

3. 囊芯材料释放机理

微胶囊的释放原理有很多种，主要有扩散释放、溶液活化释放、渗透压释放、pH 敏感释放、温度敏感释放、熔融活化释放、生物降解释放等。

第二节 食品微胶囊技术的研究应用（1 学时）

一、食品微胶囊技术在食品工业中的及应用

1. 微胶囊化香精香料和风味剂
2. 微胶囊化酸味剂
3. 微胶囊化甜味剂。
4. 微胶囊化营养强化剂
5. 微胶囊化防腐剂
6. 微胶囊化生理活性物质
7. 微胶囊化抗氧化剂

复习思考题：

- 1、微胶囊定义。
- 2、微胶囊造粒基本原理

- 3、选择壁材的基本原则。
- 4、微胶囊造粒的步骤
- 5、喷雾干燥法微胶囊造粒技术适用范围。
- 6、喷雾微胶囊造粒的装置包括哪些。
- 7、论述喷雾凝冻法与喷雾干燥法的异同点。
- 8、空气悬浮法微胶囊造粒技术定义。
- 9、水相分离法微胶囊造粒技术三步骤。

第四章 食品膜分离技术（2学时）

教学目标和要求:掌握食品膜分离技术的基本概念。

教学重点和难点: 食品膜分离技术的研究内容及应用。

教学方式: 课堂讲授 4 学时。

第一节 食品膜分离技术的研究内容（1学时）

一、食品膜分离技术的概念

膜分离(Membrane Separation)是利用具有一定选择透过性的过滤介质,依靠其两侧存在的能量差作为推动力,利用混合物中各组分在过滤介质中迁移速率的不同来实现物质的分离与纯化的单元操作。

二、膜分离装置及其工艺流程

1. 微滤、超滤、纳滤和反渗透装置及其工艺流程

膜分离装置主要包括膜组件、泵以及辅助装置,其中膜组件是核心。所谓膜组件,就是将膜以某种形式组装在一个单元设备内,以便料液在外加压力作用下实现溶质与溶剂的分离。目前,工业上常用的膜组件有板框式、管式、螺旋卷式、中空纤维素、毛细管式和槽条式等类型。

常见的基本流程有两类:一是一级流程,即指进料液经一次加压操作的分离流程;二是多级流程,即指进料液经过多次加压分离的流程。

2. 电渗析装置及其工艺流程

电渗析设备主要由电渗析器本体和辅助设备两大部分组成。电渗析器本体,

又可分成膜堆、极区和夹紧装置三部分。其中膜堆是由交替排列的浓、淡室隔板和阴、阳离子交换膜所组成，是电渗析器脱盐的主要场所。极区包括电极、极水框和保护室，用以供给直流电，通入及引出极水，排除电极反应产物，从而保证电渗析器的正常工作。辅助设备包括整流器、水泵、流量计、过滤器、水箱和仪器仪表等。

电渗析的基本流程可以采用与上述相似的流程。但就电渗析器本体而言，由于其结构的特殊性，使得电渗析器本体就存在一个组装方式的问题，由于原水的水源不同以及对出水水质和水量的要求不同，电渗析器本体的组装方式有串联组装、并联组装以及串、并联联合组装三种。

第二节 膜分离过程中的主要问题（1学时）

三、微滤、超滤、纳滤和反渗透过程中的主要问题及措施

在常用的以静压力差为推动力的膜分离过程中如微滤、超滤、纳滤及反渗透等，都涉及一个不可忽视的问题即浓差极化。以反渗透为例，由于机械力的作用，迫使溶液中的溶质和溶剂都趋向穿过膜，其中溶剂基本上是可以全部穿过，但对于溶质来说，由于膜的阻碍作用使其大部分无法通过而被截留在膜的高压侧表面上并积累，造成由膜表面到主体流溶液之间的浓度梯度，从而引起溶质从膜表面通过边界层，向主体流扩散。当膜表面上截留了溶质或其他物质而形成浓差极化层时，膜的传递性能及分离性能均将迅速衰减，不仅降低了膜分离器的工作效能，而且还会缩短其使用寿命。

浓差极化实际上是不可避免的，但可以采用适当的方法减缓其影响。通常采取下列措施：

(1) 预处理 在进入膜处理以前，对溶液进行预过滤，去除微粒状物质，降低待阻留溶质的浓度；

(2) 温度 在物料性质与膜性质允许的范围内，尽可能提高待处理液的温度；

(3) 溶液的流动形式 以减少膜表面处层流内层的厚度为目的。因此，常采取错流、制造湍流(如采用搅拌、超声波振动、脉冲等)等措施；

(4) 操作方式 间歇地对膜进行逆向冲洗，避免浓差极化严重后造成膜污染而致使膜报废。

四、电渗析器运行中的主要问题

沉淀结垢是影响电渗析器运行的一个主要问题。膜面的浓差极化,是产生结垢的主要原因。当采用过大的操作电流(或隔室内水流状态不佳)时,会在膜表面造成缺乏离子的“真空”情况,水就会解离产生 H^+ 和 OH^- ,由 H^+ 和 OH^- 的迁移来补充传递电流。此即极化现象。

极化现象的产生会给电渗析器的运行带来很大的危害,诸如电渗析器无法正常工作,耗电量增加,膜的使用寿命缩短等。因此,在电渗析器的运行中,应采取以下措施:(1)严格控制操作电流,使之在低于极限电流密度下运行;(2)强化电渗析隔室内的流动状态;(3)定期清洗,加入防垢剂;(4)定期倒换电极等。

复习思考题:

1. 试述膜分离的原理。
2. 膜材料为什么能够具有渗透性。
3. 电渗析工作原理和离子交换膜的性能是什么。
4. 什么是膜的浓差极化,预防措施有哪些。
5. 膜性能指标有哪些,膜的分离特性是如何表征的。
6. 什么是膜污染,如何减轻膜污染。
7. 什么是反渗透过程,渗透过程发生的必要条件是什么。
8. 微滤过程及其分离机理是什么。
9. 微滤膜的特点有哪些。
10. 简述超滤的分离机理与分离性能。
11. 比较液膜分离技术与普通的溶剂萃取技术的异同点。

第五章 食品分子蒸馏技术 (2 学时)

教学目标和要求:掌握食品分子蒸馏技术的基本概念。

教学重点和难点:食品分子蒸馏技术的研究内容及应用。

教学方式:课堂讲授 4 学时

第一节 食品分子蒸馏技术的研究内容 (1 学时)

一、食品分子蒸馏技术的概念

分子蒸馏就是指蒸馏物料分子在蒸发液面挥发出来直到冷凝面冷凝下来所走过的行程小于其分子运动平均自由程的单元操作。

分子蒸馏不同于一般的常规蒸馏，它是没有达到气—液相平衡的蒸馏。常规蒸馏建立在气—液相平衡的基础上，根据蒸馏物质在气—液相中组成不同进行分离，分离操作是在蒸馏物质沸点温度上进行的。而分子蒸馏是建立在不同物质挥发度不同的基础上，分离操作是在低于物料沸点下进行的。

二、分子蒸馏的原理

液体混合物的分子受热后运动会加剧，当分子获得足够能量时，就会从液面逸出离开加热液面，以自由方式运动。根据分子运动理论，随着加热液面外气相分子的增加，有一部分气体就会返回液体。在外界条件保持恒定的情况下，最终会达到分子运动的动态平衡，从宏观上看，液体系统达到了平衡。

在一定温度下，压力越低，气体分子的平均自由程越大。但由于不同分子的分子质量不同，导致分子质量小的平均自由程大，分子质量大的平均自由程小。此时若在离液面小于分子质量小的平均自由程而大于分子质量大的平均自由程处设置一捕集器，使得分子质量小的不断被捕集，从而破坏了分子质量小的动态平衡，而使混合液中的分子质量小的不断逸出，而分子质量大的因达不到捕集器很快趋于动态平衡，不再从混合液中逸出，这样，便达到了混合物分离的目的。

三、分子蒸馏的步骤

- (1) 分子从液相主体向蒸发面扩散；
- (2) 分子从蒸发面(加热面)上自由蒸发；
- (3) 分子从蒸发面向冷凝面飞射，在飞射过程中，可能与残存的空气分子碰撞，也可能相互碰撞。但只要有合适的真空度，使蒸发分子的平均自由程大于或等于两面(蒸发面与冷凝面)之间的距离即可，过高的提高真空度毫无意义；
- (4) 分子在冷凝面上冷凝，冷凝面形状合理且光滑，从而完成对该物质分子的分离提取。

第 二 节 食品分子蒸馏技术的研究应用（1 学时）

四、分子蒸馏技术在食品工业中的应用

分子蒸馏特别适用于高沸点、热敏性及易氧化物料的分。目前，在食品工

业中用分子蒸馏分离混合油脂，可获得纯度达 90%以上的单甘油酯，如硬脂酸单甘油酯、月桂酸单甘油酯、丙二醇甘油酯等；提取脂肪酸及其衍生物，生产二聚脂肪酸等；从动植物中提取天然产物，如精制鱼油、米糠油、小麦胚芽油、天然维生素 E 等。随着现代人崇尚天然，回归自然潮流的兴起，分子蒸馏技术在生产中必将有广阔的市场前景。

复习思考题：

1. 分子蒸馏的概念。
2. 试论述分子蒸馏与普通蒸馏有何不同。
3. 分子蒸馏技术的优点。
4. 分子碰撞的基本概念。
5. 分子运动平均自由程的概念。
6. 分子蒸馏的基本原理。
7. 简述分子蒸馏的过程。
8. 分子蒸馏的装置有哪几部分。
9. 分子蒸馏的适用范围。

第六章 食品超临界萃取技术（2 学时）

教学目标和要求：掌握食品超临界萃取技术的基本概念。

教学重点和难点：食品超临界萃取技术的研究内容及应用。

教学方式：课堂讲授 4 学时

第一节 食品超临界萃取技术的研究内容（1 学时）

一、食品超临界萃取技术的概念

超临界流体萃取(Supercritical Fluid Extraction, 缩写 SCFE)是利用流体(溶剂)在临界点附近某一区域(超临界区)内所具有的高渗透能力和高溶解能力萃取分离混合物的过程。

二、食品超临界萃取技术的优缺点

1. 优点：
 - (1) 萃取产率高；
 - (2) 产品质量高；
 - (3) 萃取剂的分离回收较容易；
 - (4) 选择性好。
2. 缺点：
 - (1) 投资和操作费用都比较高；
 - (2) 人们对物质的超临界状态缺乏足够认识；
 - (3) 缺乏放大和设计所必需的工程数据。

三、超临界流体萃取原理

1. 超临界流体的定义及特性

超临界流体就是指压强高于临界压强，温度高于临界温度的流体。

与气体、液体的相应值作比较，超临界流体的物性较特殊，其主要表现在：

(1) 其密度接近于液体的密度，而比气体的密度高的多；(2) 其扩散系数与气体相比小得多，但比液体又高得多；(3) 其黏度接近于气体，而比液体低得多。

2. 超临界流体萃取溶剂的选择

超临界流体萃取对溶剂有以下要求：(1) 有较高的溶解能力，且有一定的亲水—亲油平衡；(2) 能容易地与溶质分离，无残留，不影响溶质品质；(3) 无毒，化学上为惰性，且稳定；(4) 来源丰富，价格便宜；(5) 纯度高。

在所有研究过的超临界物质中，只有几种适于用作超临界流体萃取的溶剂：二氧化碳、乙烷、乙烯，以及一些含氟的碳氢化合物。其中最理想的溶剂是二氧化碳，它几乎满足上述所有要求。它的临界压强为 7.38MPa，临界温度为 31.06℃。目前几乎所有的超临界流体萃取操作均以二氧化碳为溶剂。

3. 超临界流体萃取的流程

首先将溶剂压缩，使其达到超临界态，然后在萃取器内进行萃取。可以采用常规的固—液萃取或液—液萃取设备，但在高压下进行。萃取相经膨胀阀减压，溶剂即汽化。在分离器内进行分离，剩余的物质就是溶质，汽化后的溶剂循环进入压缩机，必要时补充一些溶剂。

第二节 食品超临界流体萃取技术的研究应用（1学时）

一、超临界流体萃取在食品工业中的应用

近二十多年来，超临界流体萃取技术的研究取得了很大的进展，它在食品工

业中的应用日益广泛。例如：从茶、咖啡豆中脱咖啡因，萃取啤酒花，从植物中萃取香精油等风味物质，从各种动植物油中萃取多种脂肪酸，从奶油和鸡蛋中去除胆固醇等。随着超临界流体萃取技术的不断完善以及和其它高新技术的结合使用，一定会改变目前超临界流体萃取投资费用高的问题，其应用前景也将更加广泛。

复习思考题：

1. 超临界流体定义。
2. 超临界流体萃取法的概念。
3. 超临界流体萃取有哪些特点。
4. 超临界流体萃取-CO₂ 萃取剂优点有哪些。
5. 在 SC-CO₂ 萃取中为什么要使用拖带剂。
6. 夹带剂作用有哪些。
7. 超临界 CO₂ 流体的特点。
8. 简要说明超临界萃取工艺的特点。
9. 超临界流体与气体、液体的区别。

第七章 食品超高压技术(2 学时)

教学目标和要求:掌握食品超高压技术的基本概念。了解食品超高压技术的内容，认识食品超高压技术在食品工业中的应用。

教学重点和难点：食品超高压技术的研究内容。

教学方式：课堂讲授 4 学时

第一节 食品超高压技术的基本介绍（ 1 学时 ）

一、概述

食品超高压技术是指利用帕斯卡定律，给液体(水)加压(100~1000MPa)，再以液体(水)作为压力传递介质，对放在专门密封超高压容器内的食品，在常温或较低温度(低于 100℃)下加压达数百兆帕，从而达到杀菌、物料改性、产生新的

组织结构、改变食品的品质和改变食品的某些物理化学反应速度效果的技术。

二、原理

液体(水)在超高压作用下被压缩,而受压食品介质中的蛋白质、淀粉、酶等生物高分子物料会产生压力变性,即生物高分子物质立体结构中的非共价键结合部分(氢键、离子键和疏水键等相互作用)发生变化,其结果是食品中的蛋白质呈凝固状变性、淀粉呈胶凝状糊化、酶失活、微生物死亡,或使之产生一些新物料改性和改变物料某些理化反应速度,故可长期保存食品而不变质。这就是超高压技术的基本原理。

超高压技术加工的食品与传统加热处理的食品相比,具有其独特的优点:(1)营养成分高;(2)产生新的组织结构,不会产生异味;(3)无“回生”现象;(4)原料利用率高;(5)适用范围广,开发前景好。

三、设备

目前国外常见的食品高压装置由高压容器和压力发生器(或称加减压系统)两大部分组成。

高压容器是整个装置的核心,它承受的操作压力可高达数百甚至上千兆帕,对其技术要求也较高,工作条件苛刻,为保证安全生产,其容积不宜过大,一般为1~50L。

压力发生器的加压方式又可分为外部加压式和内部加压式两种。根据油压装置与高压容器连接形式又可分为分体型和一体型两种,前者高压容器顶盖兼具活塞功能,后者油压装置与高压容器经高压活塞联成一体。

第二节 食品超高压技术在食品中的应用(1学时)

一、在食品工业中的应用

食品超高压处理技术被称为“食品工业的一场革命”、“当今世界十大尖端科技”等,可被应用于所有含液体成分的水果、蔬菜、奶制品、鸡蛋、鱼、肉、禽、果汁、果酱、酱油、醋、酒类等固态或液态食品中。经过超高压处理的食品,能保持食品原有的爽脆、风味、营养价值,符合人们对21世纪新型食品天然、方便、营养的消费需求,相信它必然有巨大的潜在市场和广阔的发展前景。

超高压食品的前景如何在很大程度上主要取决于高压设备装置的研制和开发,由于用于加压食品的压力极高(通常150~600MPa),因此对设备的要求很严,

食品加压装置的研究开发将是超高压食品研究的重要一环。

复习思考题

- 1、食品超高压技术的概念
- 2、食品超高压技术的特点
- 3、食品超高压技术杀菌的影响因素
- 4、超高压对食品品质的影响
- 5、超高压处理设备的要求

第八章 食品微波技术(2 学时)

教学目标和要求:掌握食品微波技术的基本概念。了解食品微波技术的内容,认识食品微波技术在食品工业中的应用。

教学重点和难点: 食品微波技术的研究内容。

教学方式: 课堂讲授 4 学时

第一节 食品微波技术的基本介绍 (1 学时)

一、概述

微波技术是利用电磁波把能量传播到被加热物体内部,使加热达到生产所要求的一种新技术。常用的微波频率有 915MHz 和 2450MHz。

二、原理

微波加热过程就是微波与食品物料直接作用,将微波的电磁能转变为热能的过程,其转变的过程与物质中分子等微观粒子的运动有关。在电磁场的作用下,物质中微观粒子可产生四种类型的介电极化,即电子极化(原子核周围电子的重新排布)、原子极化(分子内原子的重新排布)、取向极化(分子永久偶极的重新取向)和空间电荷极化(自由电荷的重新排布)。在这四种极化中,与微波频率相比,前两种极化要快得多,所以不会产生微波加热,而后两种极化与之相当,可产生微波加热,即可通过微观粒子的这种极化过程,将微波能转变为热能。

三、设备

微波加热设备按加热物和微波场的作用形式，可分为驻波场谐振腔加热器、行波场波导加热器、辐射型加热器和慢波型加热器等几大类。也可根据其结构形式分为箱式、隧道式、平板式、曲波导式和直波导式等几大类。其中箱式、平板式和隧道式常用。

第二节 食品超高压技术在食品中的应用（1学时）

四、在食品工业中的应用

微波主要应用于食品加工中的单元操作，其中脱水的基本目的是除去水分，以限制微生物和酶引起的腐败，其它单元操作都是根据加工对象提高产品的温度，有些是升高到一定温度再冷却(如热烫、消毒和灭菌)，有些是保持在较高温度(如蒸煮和冷冻食品的调温)直至达到加工目的。

随着工业微波加热装置的商品规模化，微波技术正越来越广泛地应用于食品原料和农产品的干燥、膨化、灭菌、灭酶、杀虫、焙烤以及解冻等方面。

复习思考题

- 1、食品微波技术的概念
- 2、食品微波技术的特点
- 3、食品微波技术加工的影响因素
- 4、微波对食品品质的影响
- 5、微波处理设备的要求

第九章 食品冷冻加工技术(2学时)

教学目标和要求:掌握食品冷冻加工技术的基本概念。了解食品冷冻加工技术的内容，认识食品冷冻加工技术在食品工业中的应用。

教学重点和难点：食品冷冻加工技术的研究内容。

教学方式：课堂讲授 4 学时

第一节 食品冷冻加工技术的基本介绍（1学时）

一、概述

冷冻粉碎技术产生于上世纪初，在橡胶及塑料行业已得到应用。自日本在上世纪 80 年代对食品的低温冷冻粉碎进行了研究后，美国、欧洲及我国也进行了一些开发研究。冷冻粉碎不但能保持粉碎产品的色、香、味及活性物质的性质不变，而且在保证产品微细程度方面具有无法比拟的优势。由于冷冻粉碎能最大程度地保存原有营养物质分子结构、成分及活性，所以提高了人体对各种营养成分和微量元素的吸收。因此，它符合目前人们追求“绿色食品”的要求，在食品加工行业将有很好的应用前景。

二、原理

冷冻粉碎就是首先使物料低温冷冻到玻璃化转变温度或脆化温度以下，再用粉碎机将其粉碎。在食品快速降温过程中，会造成内部各部位不均匀的收缩而产生内应力，在此应力的作用下，物料内部薄弱部位产生微裂纹并导致内部组织的结合力降低，因而在外部较小作用力下就使得内部裂纹迅速扩大而破碎。

三、设备

冷冻粉碎装置一般由制冷剂供给装置(液氮箱)、原料冷冻箱、供给箱、低温粉碎机、产品收集器、显热回收装置等组成。

食品包括的物料种类非常广阔。但用冷冻粉碎加工时，其加工工艺都有类似之处，基本流程大体为：原料→前处理→低温冷冻→真空升华干燥→低温粉碎→产品后处理。

第二节 食品冷冻加工技术在食品中的应用（1学时）

四、在食品工业中的应用

这些年来，随着冷冻技术的不断发展，应用于食品领域的加工产品日益增多，除了谷物、水产及畜产品、果蔬三类外，其他方面还有诸如大豆、花生、可可豆、胡椒粉、杏仁等种籽类材料的冷冻粉碎。此外，在水产品加工技术国家“十五”研究项目中，鼓励进行低温冷冻粉碎和干燥的技术与设备的应用研究。

复习思考题

- 1、食品冷冻加工技术的概念
- 2、食品冷冻加工技术的特点
- 3、食品冷冻加工技术加工中的影响因素

4、冷冻对食品品质的影响

5、冷冻处理设备的要求

第十章 食品加热与杀菌技术(2 学时)

教学目标和要求:掌握食品加热与杀菌技术的基本概念。了解食品加热与杀菌技术的内容,认识食品加热与杀菌技术在食品工业中的应用。

教学重点和难点:食品加热与杀菌技术的研究内容。

教学方式:课堂讲授 4 学时

第一节 食品加热与杀菌技术的基本介绍(1 学时)

一、概述

红外线可按波长的长短分为以下几个区域,工业上把 $0.75\sim 1.4\mu\text{m}$ 区间的红外线称为近红外,把 $1.4\sim 3.0\mu\text{m}$ 区间的红外线称为中红外,把 $3.0\sim 1000\mu\text{m}$ 区间的红外线称为远红外。

远红外加热是一种以辐射为主的加热过程,它利用加热元件所发出来的红外线照射到被加热物体上,其热能以电磁波的形式被物体分子均匀吸收,从而引起物质分子的激烈共振,以达到加热干燥的目的。

二、原理

对红外线敏感的物质,其分子、原子吸收红外线后,不仅会发生能级的跃迁,而且会扩大以平衡位置为中心的各种运动的幅度,质点的内能增大,这样便产生了自发的热效应。由于这种热效应直接产生于物体的内部,所以能快速有效地对物质加热。这就是远红外加热的基本原理。

三、设备

远红外加热系统大体可以分成两类:一类是只有一个出入炉门的密闭的箱式加热炉,又称烘箱或烤箱,这类设备系间歇操作,故出入口散失的热量少;另一类是用于生产线上连续加热物料或对物料进行干燥、杀菌等处理的远红外加热设备,又称烘道或隧道炉,由于食品中一般都含有大量的水分,所以在设备中应设计通风装置,以排出蒸发出的大量水分。

远红外加热设备是由远红外加热元件、外壳和辅助装置如输送装置、控制装

置等组成。它与单纯加热设备的区别主要在加热元件的不同及其附属设备的不同,其它装置如外壳、输送装置等差别不大。

第二节 食品加热与杀菌技术在食品中的应用 (1 学时)

四、在食品工业中的应用

远红外加热技术在食品工业中应用非常广泛,食品工业应用远红外线主要是利用其放射特性及加热特性,现已应用的具体领域有食品的干燥、焙烤、熟成、杀菌、解冻等。

远红外技术是一门跨专业的交叉学科,通过深入研究远红外辐射技术的节能机理,可以有针对性地开发新的适合加工对象的远红外产品,节约日益枯竭的自然资源。

复习思考题:

- 1、食品加热杀菌技术的概念
- 2、食品加热杀菌技术的特点
- 3、食品加热与杀菌技术的影响因素
- 4、加热对食品品质的影响
- 5、食品加热杀菌技术有哪几种,简要介绍

第十一章 食品挤压加工技术(2 学时)

教学目标和要求:掌握食品挤压加工技术的基本概念。了解食品挤压加工技术的内容,认识食品挤压加工技术在食品工业中的应用。

教学重点和难点:食品挤压加工技术的研究内容。

教学方式:课堂讲授 4 学时

第一节 食品挤压加工技术的基本介绍 (1 学时)

一、概述

食品挤压加工就是将食品物料置于挤压机的高温高压状态下,然后突然释放至常温常压下,使物料内部结构和性质发生突然变化的过程。这些物料通常是以

谷物为原料如大米、糯米、小麦、豆类、玉米、高粱等为主体，添加水、脂肪、蛋白质、微量元素等配料混合而成。

二、原理

挤压加工是借助挤压机螺杆的推动力，将物料向前挤压，物料受到混合、搅拌和摩擦以及高剪切力作用，使得淀粉粒解体，同时机腔内温度压力升高(温度可达 150~200℃，压力可达到 1MPa 以上)，然后从一定形状的模孔瞬间挤出，由高温、高压突然降至常温、常压，游离水分在此压差下急骤汽化，水的体积可膨胀大约 2000 倍。膨化的瞬间，谷物结构发生了变化，生淀粉(β -淀粉)转化成熟淀粉(α -淀粉)，同时变成片层状疏松的海绵体，谷物体积膨胀几倍到十几倍。

三、设备

第二节 食品挤压加工技术在食品中的应用 (1 学时)

四、在食品工业中的应用

采用挤压技术加工食品在我国已有悠久历史，但是由于种种原因，长期以来一直停留在爆米花的手工业状态。从 20 世纪 70 年代中期开始，尤其是近几年来，我国用挤压方法来生产食品得到了很大的发展。随着人民生活水平的提高和饮食结构的变化，随着对挤压机理研究的不断深入和新型挤压设备的研制开发，挤压食品的品种和产量将会日益增多，并朝着高效、节能、产品风味多样化和美味化方向发展。

复习思考题

- 1、食品挤压加工技术的概念
- 2、食品挤压加工技术的特点
- 3、食品挤压加工技术的影响因素
- 4、挤压对食品品质的影响
- 5、挤压加工的设备要求

第十二章 基因工程及其在食品工业中应用 (8 学时)

教学目标和要求：了解基因工程的主要内容及其组成部分。掌握基因工

程的关键技术原理。了解基因工程在食品中的应用。

教学重点和难点：基因工程的主要操作内容及组成体系。食品生物技术的研究内容。

教学方式：（课堂讲授 14 学时、讨论和习题课 2 学时）

第一节 基因研究的发展过程（1 学时）

一、基因学说的创立

首先用实验证明基因的化学本质是 DNA 的是美国著名的微生物学家 O. T. Avery。他所进行的细菌转化研究证实，进入细菌改变特性的遗传物质是 DNA，而不是蛋白质。后继的一些研究者也用实验肯定了 Avery 的结论。遗传学家和分子生物学家进而着手研究维系生命现象的基础—DNA 分子自我复制的过程。

二、基因与 DNA 分子

第二节 DNA 的组成、结构和功能（1 学时）

一、DNA 的组成

脱氧核苷酸分子由脱氧核糖、碱基和磷酸基团组成。DNA 链（多聚脱氧核苷酸链）的一端为游离的 5‘磷酸基团，称为 5’端，而另一端为游离的 3‘羟基基团，称为 3’端。组成 DNA 的碱基有腺嘌呤(A)、鸟嘌呤(G)、胞嘧啶(C)和胸腺嘧啶(T)四种。DNA 链中的脱氧核苷酸可以用碱基来表示。

二、DNA 的结构

DNA 通常以双链形式存在。按照碱基 A-T 互补配对、G-C 互补配对的原则，通过碱基对之间的氢键形成稳定的双螺旋结构。为便于书写，双链 DNA 的核苷酸序列往往以 5‘→3’走向的单链 DNA 的核苷酸序列来表示。如，DNA 片段 5‘-GATCATGCCATC-3’ 可写成 5‘-GATCATGCCATC-3’。

3’ -CTAGTACGGTAG-5’

三、DNA 的功能

DNA 分子携带遗传信息 DNA 分子能在细胞内复制

第三节 基因工程的概念及主要内容（1 学时）

一、基因工程的概念

基因工程也就是 DNA 重组技术，是用人工的方法把不同生物的遗传物质（基因）分离出来，在体外进行剪切、拼接、重组，形成重组体，然后再把重组体引入宿主细胞中得以高效表达，最终获得人们所需要的基因产物。

二、基因工程的主要内容

与宏观的工程一样，基因工程的操作也需要经过“切”、“接”、“检查”等过程，只是各种操作的工具不同，被操作的对象是肉眼难以直接观察的核酸分子。

三、基因工程的主要应用

第四节 工具酶和基因载体（2 学时）

一、基因工程的工具酶

限制性内切酶；DNA 连接酶；DNA 聚合酶

二、基因工程载体

质粒载体；噬菌体载体；柯斯质粒载体

第五节 基因工程的基本技术（3 学时）

一、目的基因的获得

利用限制性内切酶酶切法直接分离目的基因；利用 PCR 直接扩增目的基因；目的基因的化学合成

二、重组 DNA 向受体的转化

外源 DNA 转化法；直接转化法；化合物诱导转化法；接合转化法；电穿孔转化法；超声波转化；基因枪转化法

三、转化子的筛选与重组子的鉴定

四、反义基因技术

复习思考题：

- 1、病毒、原核、真核基因组的特点？
- 2、乳糖操纵子的作用机制？
- 3、真核生物转录水平的调控机制？
- 4、真核生物转录后水平的调控机制？
- 5、表皮生长因子介导的信号传导途径？

- 6、cAMP 信号转导途径？
- 8、IP₃-Ca²⁺信号途径：
- 9、分子克隆中常用的工具酶及良好载体的条件？
- 10、蓝-白筛选的原理？
- 11、核酸分子杂交的原理？
- 12、影响杂交的因素？
- 13、探针的种类和优缺点？
- 14、探针的标记法？
- 15、PCR 的基本原理？
- 16、PCR 引物设计的基本要求？
- 17、PCR 的反应条件？
- 18、影响大肠杆菌系统外源基因表达的因素？
- 19、真核细胞表达外源基因的条件？
- 20、转基因动物的概念、原理及应用？
- 21、基因敲除的基本程序？
- 22、DNA 芯片的原理？
- 23、诱变剂的作用机制？
- 24、突变类型及其遗传效应？
- 25、基因治疗的策略？
- 26、基因诊断常用的生物学技术。
- 27、简述重组 DNA 技术的过程。

《农产品加工与贮藏》教学大纲

课程名称：农产品加工与贮藏

Course: Processing and Storage of Agricultural products

课程学分：1

教学学时：16

本门课程的教学目标和要求：本课程是食品工程硕士的方向选修课程。本课程的主要教学目标是培养学生具备从事生产和经营所必需的农产品贮藏加工的基本知识和基本技能。使学生理解农产品贮藏加工的基本理论，掌握主要农产品贮藏的操作技术要点及主要农产品加工的工艺要点，了解农产品贮藏加工在农业产业结构调整、中国食品工业中的地位和作用，了解农产品综合利用理论。

教学重点与难点：农产品贮藏加工的基本理论及贮藏的操作技术要点。

教学对象：食品工程专业硕士生

教学方式：课堂讲授

考核方式：考查

教学的具体内容及学时分配：

第一章 农产品的质量与质量评价（2学时）

教学目标和要求：通过本章学习，了解农产品质量的内涵及质量评价的标准和方法。

教学重点和难点：掌握质量的要求、标准及检验方式

教学方式：（课堂讲授 2 学时）

1. 农产品有关质量标准；
2. 国内外农产品生产与贮藏的概况；
3. 我国农产品贮运中存在的主要问题及对策；
4. 卫生质量，感官质量，营养质量，质量标准

5. 农产品质量评价

复习与思考题:

我国农产品贮运中存在哪些主要问题?

第二章 果蔬的采后生理 (2 学时)

教学目标和要求: 通过本章学习, 了解果蔬采后生理变化的规律及特点, 各种生理作用与果蔬储运的关系, 在储运实践中对各种生理作用控制的措施。

教学重点和难点: 采后果蔬物质代谢的变化规律, 乙烯的生理作用及特性, 调控乙烯的方法。

教学方式: (课堂讲授 2 学时)

1. 果蔬的成熟与衰老;
2. 植物激素与果蔬的成熟衰老;
3. 呼吸及蒸腾作用。
4. 果蔬的休眠与生长。
5. 现代生物技术在贮藏保鲜中的应用。

复习与思考题:

现代生物技术在贮藏保鲜中的应用有哪些?

第三章 影响果蔬耐藏性的因素 (2 学时)

教学目标和要求: 通过本章学习, 理解采前, 采收, 采后各种因素对果蔬耐藏性的影响, 认识果蔬贮藏保鲜是一个系统工程。

教学重点和难点: 耐藏及不耐藏品种的特点, 采前栽培对贮藏性能的影响

教学方式: (课堂讲授 2 学时)

1. 生物因素;

2. 生态因素；
3. 农业技术因素。
4. 贮藏环境因素

复习与思考题：

影响果蔬耐藏性的贮藏环境因素有哪些？

第四章 果蔬采收与采后商品化处理（2学时）

教学目标和要求：通过本章学习，掌握采收期、采收标准和采收方法，采后处理的分级、包装、预冷、愈伤、打蜡、催熟、脱涩、药剂处理等。

教学重点和难点：采收和商品化处理技术

教学方式：（课堂讲授 2 学时）

1. 果蔬的采收；
2. 采后处理的分级、包装、预冷、愈伤、打蜡、催熟、脱涩、药剂处理；

复习与思考题：

采后处理技术有哪些。

第五章 运输与冷链流通（2学时）

教学目标和要求：通过本章学习，了解农产品运输的基本要求，运输中震动现象及其危害，掌握冷链流通的注意事项。

教学重点和难点：流通渠道及运输技术的选择

教学方式：（课堂讲授 2 学时）

1. 果蔬的运输（汽车，火车，水运，空运，冷藏集装箱）；
2. 冷链流通：冷链系统，注意事项；

复习与思考题：

冷链的构成与注意事项有哪些？

第六章 果蔬贮藏方式与管理（2 学时）

教学目标和要求：通过本章学习，掌握常温贮藏、低压贮藏的一般知识，机械冷库贮藏和气调贮藏的原理及管理技术。

教学重点和难点：机械冷库贮藏和气调贮藏的特点、原理及管理技术

教学方式：（课堂讲授 2 学时）

1. 常温贮藏；
2. 机械冷库贮藏；
3. 气调贮藏；
4. 低压贮藏
5. 辅助措施

复习与思考题：

气调贮藏的操作方式有哪些？

第七章 果蔬采后病虫害（2 学时）

教学目标和要求：通过本章学习，掌握果蔬贮运中侵染性和生理性病害的病因及控制措施；果蔬贮运虫害的发生与防治措施。

教学重点和难点：蔬贮运中侵染性和生理性病害的病因及控制措施

教学方式：（课堂讲授 2 学时）

1. 侵染性病害；
2. 生理性病害；
3. 虫害；

复习与思考题：

果蔬采后生理性病害有哪些？

第八章 果蔬贮藏实例（2学时）

教学目标和要求：通过本章学习，了解不同果蔬的贮藏特性、商业贮藏的主要方式及贮藏技术要点。

教学重点和难点：柑橘、荔枝、叶菜类等的贮藏

教学方式：（课堂讲授 2 学时）

1. 主要果品的贮藏特性、商业贮藏的主要方式及贮藏技术要点；
2. 主要蔬菜的贮藏特性、商业贮藏的主要方式及贮藏技术要点；

复习与思考题：

1. 柑橘的贮藏要求。
2. 叶菜类的贮藏要求。

参考文献：

- [1] 董全，《农产品贮藏与加工》，西南师范大学出版社，2010
- [2] 秦文，《农产品贮藏加工学》，科学出版社，2017

《现代食品安全与质量控制技术》教学大纲

课程名称：现代食品安全与质量控制技术

Course: Mordern food safety and quality control technology

课程学分：2

教学学时：32

本门课程的教学目标和要求：

(1) 目标：通过该课程的学习，掌握食品加工与贮藏中可能对食品安全产生危害的因素，以及如何控制这些危害。并了解送企业的质量控制法规。

(2) 要求：学、用结合，掌握主要产品的技术并能亲自实践操作；能运用所学知识进行食品安全监管。

教学重点与难点：影响食品安全的因素以及控制。

教学对象：食品工程专业 硕士研究生

教学方式：

(1) 采用启发式、讨论式、互动式等教学方式相结合，如教师课堂提出问题，学生当场回答、小组讨论或课后查阅文献，充分发挥学生的主体作用。

(2) 使用多媒体，充分利用制作的教学软件，精选优化教学内容，突出重点，并渗透学科前沿以取得良好的教学效果。鼓励学生自己制作 PPT，上台讲述自己感兴趣的内容，与同学分享。

(3) 理论是实践相结合，加强实践性教学。充分发挥实践教学的功能，培养学生的创新思维操作技能、实验技巧和科研能力。

教学时数： 32

教学的具体内容及学时分配：

章节	章节名称	总学时	理论学时
第一章	绪论	1	1
第二章	动植物中的天然有毒物质	2	2

第一节	动物毒素	1	1
第二节	植物毒素	1	1
第三章	生物因素对食品安全性的影响	4	4
第一节	细菌和真菌	2	2
第二节	寄生虫和病毒	2	2
第四章	化学和物理因素对食品安全性的影响	3	3
第一节	农药和兽药及其残留	1	1
第二节	重金属和添加剂	1	1
第三节	有机污染和辐照	1	1
第五章	环境污染对食品安全性的影响	3	3
第一节	大气污染	1	1
第二节	水体污染	1	1
第三节	土壤污染	1	1
第六章	转基因技术对食品安全性的影响	5	5
第一节	转基因食品在生产和加工中的应用	2	2
第二节	转基因生物对生态环境和食品可能的影响	2	2
第三节	转基因食品的安全性评价	1	1
第七章	食品安全检测技术	4	4
第一节	微生物、气相和液相检测	2	2
第二节	酶联免疫、PCR 及生物芯片	2	2
第八章	食品安全性评价	2	2
第九章	GMP、QS 和 SSOP	2	2
第十章	HACCP	2	2
	课外作业	4	4

考核方式:采取理论考试和平时表现相结合的方法对学生成绩进行综合评定。
其中理论占 80%; 平时成绩占 20% (出勤 5%, 课堂表现 5%, 平时作业 10%)。

绪论 (1 学时)

第一章 动植物中的天然有毒物质 (2 学时)

第一节 动物毒素

第二节 植物毒素

第二章 生物因素对食品安全性的影响 (4 学时)

第一节 细菌和真菌因素对食品安全性的影响

第二节 寄生虫和病毒对食品安全性的影响

第三章 化学和物理因素对食品安全性的影响 (3 学时)

第一节 农药和兽药及其残留

第二节 重金属和添加剂对食品安全性的影响

第三节 有机污染和辐照对食品安全性的影响

第四章 环境污染对食品安全性的影响 (3 学时)

第一节 大气污染

第二节 水体污染

第三节 土壤污染

第五章 转基因技术对食品安全性的影响 (5 学时)

第一节 转基因食品在食品生产和加工中的应用

第二节 转基因生物对生态环境和食品可能造成的影响

第三节 转基因食品的安全性评价

第六章 食品安全检测技术 (4 学时)

第一节 微生物、气相和液相检测

第二节 酶联免疫、PCR 以及生物芯片检测技术

第七章 食品安全性评价 (2 学时)

第一节 食品安全性的风险分析

第二节 食品安全性的毒理学评价

第八章 GMP、QS 以及 SSOP（2 学时）

第一节 GMP 基本要求

第二节 QS 基本要求

第三节 SSOP 基本要求

第九章 HACCP（2 学时）

第一节 HACCP 基本原理

第二节 HACCP 计划制定步骤

第三节 食品企业应用 HACCP 的生产案例

《天然产物与功能性食品》教学大纲

课程名称：天然产物与功能性食品

Course: Natural products and functional food

课程学分：1

教学学时：16

本门课程的教学目标和要求：

(1) 目标：通过该课程的学习，掌握常见的天然产物以的功能。

(2) 要求：学、用结合，掌握主要产品的技术并能亲自实践操作；能运用所学知识进行简单功能性食品的设计。

教学重点与难点：天然产物的功能以及机理。

教学对象：食品工程专业 硕士研究生

教学方式：

(1) 采用启发式、讨论式、互动式等教学方式相结合，如教师课堂提出问题，学生当场回答、小组讨论或课后查阅文献，充分发挥学生的主体作用。

(2) 使用多媒体，充分利用制作的教学软件，精选优化教学内容，突出重点，并渗透学科前沿以取得良好的教学效果。鼓励学生自己制作 PPT，上台讲述自己感兴趣的内容，与同学分享。

(3) 理论是实践相结合，加强实践性教学。充分发挥实践教学的功能，培养学生的创新思维操作技能、实验技巧和科研能力。

教学的具体内容及学时分配：

专题一	活性多糖	2	2
专题二	功能性油脂	2	2
专题三	氨基酸、肽和蛋白质	2	2
专题四	黄酮类化合物	2	2
专题五	有机酸及其衍生物	2	2

专题六	植物甾醇	2	2
专题七	果胶多糖	2	2
专题八	白藜芦醇	2	2

考核方式：课程论文。

《食品工厂设计》教学大纲

课程名称：食品工厂设计

课程编号：2732132

课程学分：2

本门课程的教学目标和要求：通过本课程的学习，学生将把在高校期间所学的知识，以毕业设计的形式进行综合运用，初步具备设计食品工厂的能力。本课程是培养学生具有工厂工艺设计的能力，结合毕业实习和毕业设计，完成工程师的综合性基本训练。

教学重点与难点：

重点：厂址选择及总平面设计；食品工厂工艺设计；辅助设施的设计。

难点：环境保护与综合利用；基本建设概算与技术经济分析

教学对象：食品科学与工程专业

教学方式：多媒体教学

教学时数：30

考核方式：期中考试+期末作业

教学的具体内容及学时分配：

绪论（1学时）

教学目标和要求：介绍课程的目的和任务；了解食品工厂设计的特点和内容。

教学重点和难点：掌握课程的内容和学习要求。

教学方式：（课堂讲授1学时、讨论和习题课0学时）

- 一、课程的目的和任务
- 二、工厂设计在国民经济中的地位和作用
- 三、食品工厂设计的特点和内容
- 四、生产工艺设计在总体设计中的重要性
- 五、课程的内容和学习要求

第一章 基本建设程序和工厂设计组成 (4 学时)

教学目标和要求: 1. 了解食品工厂基本建设及基本建设程序的主要内容; 2. 熟悉项目建议书概要, 进行食品工厂设计应注意的问题; 3. 掌握可行性研究的主要依据、作用、步骤、可行性研究报告的内容及可行性研究注意事项; 4. 了解食品工厂设计工作的职责、具体内容、工作步骤及施工、安装、试产、验收、交付生产的工作程序和要求。

教学重点和难点: 可行性研究报告的内容及编写的注意事项; 食品工厂设计概要及工作程序和要求。

教学方式: (课堂讲授 4 学时、讨论和习题课 0 学时)

第一节 基本建设及其程序 (1 学时)

一、基本建设

1. 项目的基本建设: 是指固定资产的建筑、添置和安装。
2. 基本建设的分类:
3. 基本建设的主要内容包括:

二、基本建设程序

1. 什么是基本建设程序? 为什么要遵守基本建设程序?
2. 基本建设程序内容

第二节 项目建议书 (1 学时)

项目建议书的主要内容

第三节 可行性研究 (1 学时)

- 一、可行性研究的任务和意义
- 二、可行性研究的主要依据
- 三、可行性研究的作用
- 四、可行性研究的步骤
- 五、可行性研究报告的基本内容
- 六、可行性研究应注意的事项

第四节 设计计划任务书 (0.5 学时)

- 一、设计计划任务书的内容
- 二、设计计划任务书审批权限

第五节 设计工作（0.3学时）

- 一、设计的准备工作
- 二、设计工作（设计内容）（深度、内容、审批权限）

第六节 施工、安装、试产、验收、交付生产（0.1学时）

- 一、施工、安装
- 二、试产、验收、交付生产

第七节 工厂设计的任务与内容（0.1学时）

- 一、工厂设计的任务：
- 二、工厂设计的内容：

第二章 厂址选择及总平面图设计（3学时）

学习目标和要求：通过本章的学习，掌握食品厂厂址选择的原则及厂址选择报告的编写内容；了解总平面设计的原则、内容和基本方法。

教学重点和难点：重点：厂址的选择原则及厂址选择报告的内容；总平面设计的原则和设计阶段。难点：总平面设计的布局和设计方法。

教学方式：（课堂讲授3学时、讨论和习题课0学时）

第一节 厂址的选择（1学时）

- 一、厂址选择的原则（方针政策、生产条件、经济效果）
- 二、厂址选择的工作程序

第二节 总平面设计（2学时）

- 一、总平面设计的内容
- 二、总平面设计基本原则与要求
- 三、不同使用功能的建筑物、构筑物在总平面中的关系
- 四、总平面设计阶段（两个阶段）

第三章 食品工厂工艺设计（10 学时）

学习目标和要求：通过本章的学习，掌握生产车间水、电、汽、冷用量的估算方法；掌握生产车间平面布置的方法，能够绘制工艺流程图及生产车间平面图；熟悉物料衡算的方法，对生产车间所需设备能选型配套，会估算车间所需劳动力；了解管道设计、计算及设备安装常识，能制订产品方案，确定班产量，确定工艺流程。

教学重点和难点：重点：生产车间水、电、汽、冷用量的估算方法；生产车间平面布置的方法；物料衡算的方法；产品方案的制定；设备选型配套；难点：产品方案的制定；工艺流程的确定；车间平面布置。

教学方式：（课堂讲授 10 学时、讨论和习题课 0 学时）

第一节 生产方案及班产量的确定（1.5 学时）

- 一、确定产品方案
- 二、班产量的确定
- 三、产品方案的制定
- 四、产品方案比较

第二节 工艺流程设计（0.5 学时）

- 一、工艺流程选择和工艺流程设计原则
- 二、绘制工艺流程图

第三节 物料平衡计算（1.5 学时）

- 一、物料衡算的概念和意义
- 二、物料衡算的方法
- 三、物料计算结果表示
- 四、主要技术经济指标内容

第四节 设备生产能力的计算及选型（0.5 学时）

- 一、设备生产计算及选型的任务
- 二、食品厂设备设计与选择的原则
- 三、食品厂部分设备生产能力的计算
- 四、食品工厂主要设备的选择

第五节 劳动力计算 (0.3 学时)

- 一、劳动力定员的组成
- 二、编制全厂定员的依据
- 三、劳动力的计算方法

第六节 车间工艺设备布置 (1.7 学时)

- 一、车间工艺设备布置的目的和重要性
- 二、食品工厂生产车间组成
- 三、生产车间工艺布置的原则：
- 四、生产车间工艺布置的步骤与方法
- 五、车间布置设计的有关技术与参数

第七节 生产车间水、汽用量的估算 (2.5 学时)

- 一、水、汽用量计算的意义
- 二、水、汽用量计算的方法和步骤

第八节 管道计算与设计 (1 学时)

- 一、管子、管件和阀门的选择
- 二、管径计算
- 三、管道压力降计算
- 四、生产车间水、汽总管管径的确定
- 五、管道的热补偿
- 六、管路的保温
- 七、管道布置设计（以车间为主）

第九节 工艺设计图 (0.5 学时)

- 一、带控制点工艺流程图
- 二、车间设备布置图（正投影原理）
- 三、管道布置图

第四章 辅助部门与工厂卫生 (3 学时)

学习目标和要求：了解食品工厂辅助设施的内容及对各部门的要求；了解食品工厂设计有关工厂卫生的通行做法及常用的卫生消毒方法

教学重点和难点：食品工厂辅助设施的内容及对各部门的要求；

教学方式：（课堂讲授 3 学时、讨论和习题课 0 学时）

第一节 原料接收站 （0.5 学时）

- 一、粮食接收站
- 二、果蔬、水产原料的接收站
- 三、收奶站

第二节 仓库 （0.5 学时）

- 一、仓库类别
- 二、仓库容量（V）的确定
- 三、仓库面积的确定
- 四、仓库在总平面布置中的位置

第三节 化验室 （0.3 学时）

- 一、任务及组成
- 二、化验室装备及建筑上的要求

第四节 机修车间 （0.2 学时）

- 一、任务和车间组成
- 二、机修车间的常用设备
- 三、对土建的要求

第五节 工厂卫生 （1.2 学时）

- 一、食品工厂设计有关工厂卫生的通行做法
- 二、常用的卫生消毒方法

第六节 全厂性生活设施 （0.3 学时）

仅包括办公室、更衣室、食堂、浴室、厕所、托儿所、医务室等，不包括单身宿舍、职工家属宿舍及其他社会福利设施。

第五章 公用系统 （3 学时）

学习目标和要求：(1)掌握食品厂公用工程设计的主要内容及基本要求，包括给排水、供电及仪表、供汽、采暖与通风、制冷等五项工程。

教学重点和难点：食品厂公用工程设计的主要内容及基本要求。

教学方式：(课堂讲授 3 学时、讨论和习题课 0 学时)

第一节概述 (0.2 学时)

- 一、公用系统的主要内容
- 二、公用工程区域的划分
- 三、对公用工程的要求

第二节 给排水工程 (1.5 学时)

- 一、设计内容及所需的基础材料
- 二、食品工厂对水质的要求
- 三、水源的选择
- 四、全厂性用水量的计算
- 五、给水系统
- 六、配水系统
- 七、冷却水循环系统
- 八、排水系统
- 九、消防系统

第三节 供电及自控工程 (0.3 学时)

- 一、食品厂供电及自控设计的内容
- 二、设计所需基础资料
- 三、食品厂对供电的要求及措施
- 四、供电系统

第四节 供热系统 (0.5 学时)

- 一、食品工厂的用汽要求
- 二、锅炉容量的确定
- 三、锅炉的选择

四、锅炉的给水处理

五、烟囱及烟道除尘

六、煤及灰渣的储运

第五节 采暖和通风 (0.3 学时)

一、采暖

二、通风与空调

第六节 制冷 (0.2 学时)

一、冷库建筑的特点

二、冷库容量的确定

三、冷库平面布置的基本原则

第六章 环境保护与综合利用 (2 学时)

学习目标和要求：了解污水综合排放标准及有关规定，食品工业企业环境噪声标准及有关规定，大气质量标准及有关规定；熟悉污水、噪声及大气污染的质量控制；了解食品工业污水的处理方法，噪声控制技术，大气污染治理技术。

教学重点和难点：食品工业污水的处理方法，噪声控制技术，大气污染治理技术。

教学方式：（课堂讲授 2 学时、讨论和习题课 0 学时）

第一节 食品工厂的废水处理 (0.6 学时)

一、概述

二、检测水质污染程度的参数

三、废水检测的主要项目

四、工业废水排放标准

五、污水的控制及处理方法

第二节 食品工厂的废气处理 (0.6 学时)

一、锅炉废气的治理

二、二氧化碳的回收利用

第三节 食品工厂的废渣综合利用与处理 (0.5 学时)

一、食品原料的综合利用

二、玉米淀粉生产副产品处理及综合利用

第四节 噪声防治 (0.3 学时)

一、吸声材料

二、设备防震

三、消声器

第七章 基本建设概算 (2 学时)

学习目标和要求：通过本章学习，了解设计概算的意义，工程项目的划分与概算编制的程序和方法，投资的资金来源和资金使用计划安排等；了解投资估算的内容及投资估算的方法。

教学重点和难点：了解投资估算的内容及投资估算的方法。

教学方式：(课堂讲授 2 学时、讨论和习题课 0 学时)

第一节 工程建设设计概算的作用和内容 (0.8 学时)

一、设计概算作用

二、设计概算的内容：

第二节 各类工程费用的性质与内容 (0.4 学时)

一、建筑及设备安装工程费

二、设备及工器具购买费用

三、其他费用

四、预备费(不可预见费)

第三节 工程项目的划分与概算编制法 (0.8 学时)

一、工程项目的层次划分(三个层次)

二、概算编制的依据

三、概算编制的方法

第八章 技术经济分析 （2 学时）

学习目标和要求：掌握技术经济评价等的概念，理解评价的原则及程序，了解技术经济分析的内容，并会对设计方案进行选择。

教学重点和难点：掌握技术经济评价等的概念，理解评价的原则及程序。

教学方式：（课堂讲授 2 学时、讨论和习题课 0 学时）

第一节 技术经济分析的任务、内容和方法 （0.5 学时）

- 一、技术与经济的含义
- 二、技术经济分析的任务和内容
- 三、技术经济分析的方法

第二节 基建投资和产品成本经济分析 （0.5 学时）

- 一、现行工程建设投资构成
- 二、产品成本的构成
- 三、基建投资和产品成本的经济分析

第三节 技术经济效果综合分析 （0.5 学时）

- 一、投资效果的静态分析法
- 二、投资效果的动态分析

第四节 投资风险分析 （0.5 学时）

- 一、投资风险影响因素