食品加工机械与设备

邹小波

江苏大学生物与环境工程学院

参考书目

- 使用教材：

  陈斌.食品机械及设备.北京:机械工业出版社2003年7月

- 参考书目：
- 宫相印.食品机械与设备.北京：中国商业出版社1993，12
- 王世清.食品机械及设备.2002年(电子讲稿)
- 张裕中.食品加工技术装备.北京：中国轻工业出版社2000，3
- 食品机械

本门课各章的课程安排

- 第一章：4学时
- 第二章：6学时
- 第三章：4学时
- 第四章：6学时
- 第五章：4学时
- 第六章：4学时
- 第七章：4学时
- 第八章：8学时
- 第九章：6学时
- 第十一章：4学时
- 第十二章：4学时

另外还有三个实验各占2个学时，总共60个学时。

怎样学习本课程

- 1.三条路线（举例说明）

（1）动力路线：即动力传动的路线

（2）物料流动的路线：即加工物料怎样进入机械又怎样流出的过程。

（3）辅助介质的流动路线：一些介质如水、蒸汽等地流动路线。

- 2.举一反三（举例说明）

由于食品加工机械的种类太多，不可能在有限的课堂教学中详细分析各种机械和设备，因此在学习过程中要十分注意学习方法的掌握，掌握正确的分析问题的方法后,对教材中出现的具体机械与设备的例子就能做到举一反三,融会贯通

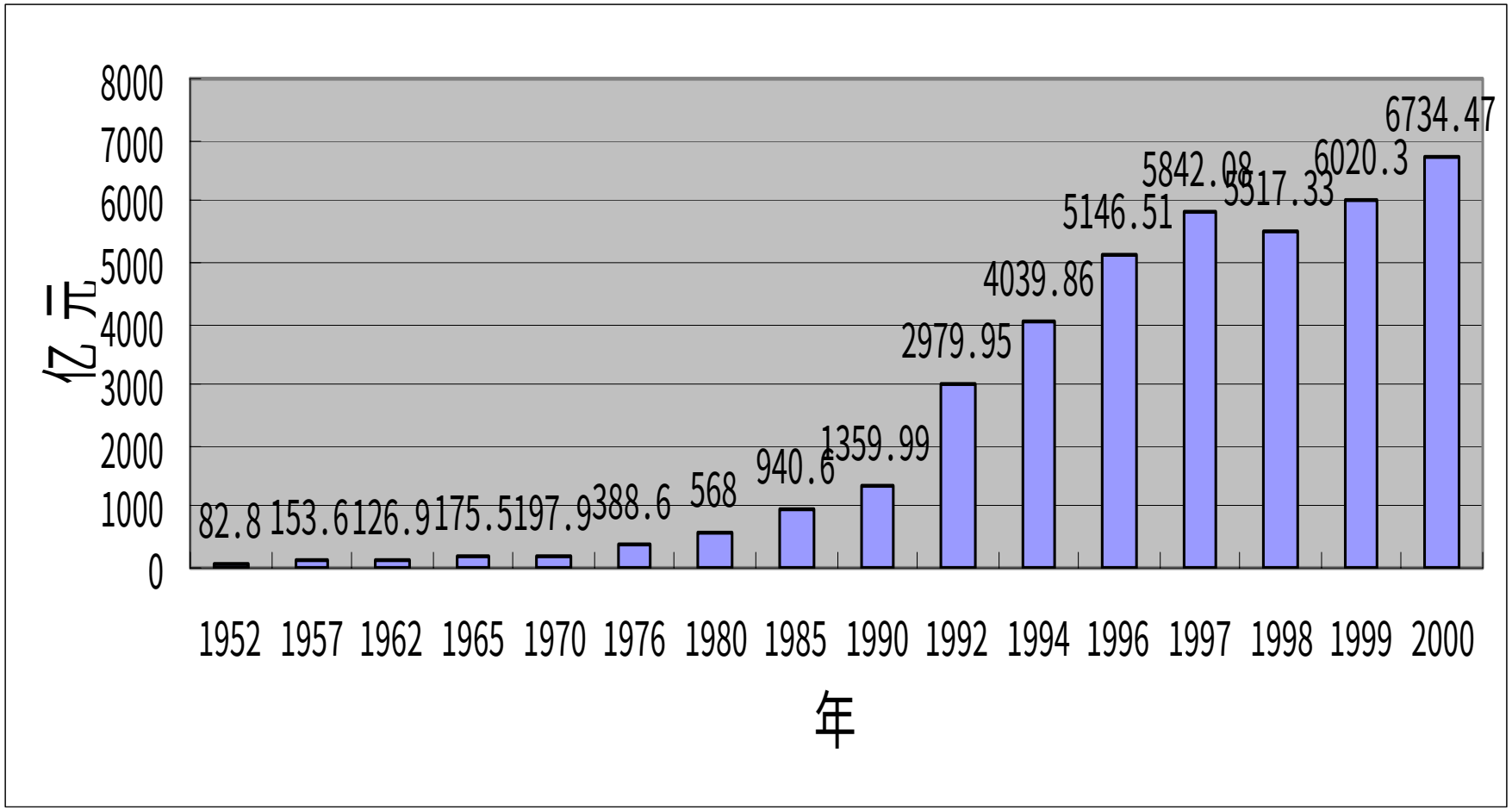
第一章 绪论

- 一、食品加工工业、食品机械工业的发展现状
- 二、食品机械与设备的特点和分类
- 三、本课程的性质与任务任务
- 四、典型食品生产线

第一章 绪论

- 一、食品加工工业、食品机械工业的发展现状
- 1.什么是食品工业：
- 2.随着我国国民经济的迅速发展和人民生活水平的不断提高，我国食品工业得到了飞跃发展，已成为我国国民经济的支柱产业，作为装备食品工业的食品机械发展尤为迅速。 请大家看以下几幅图.

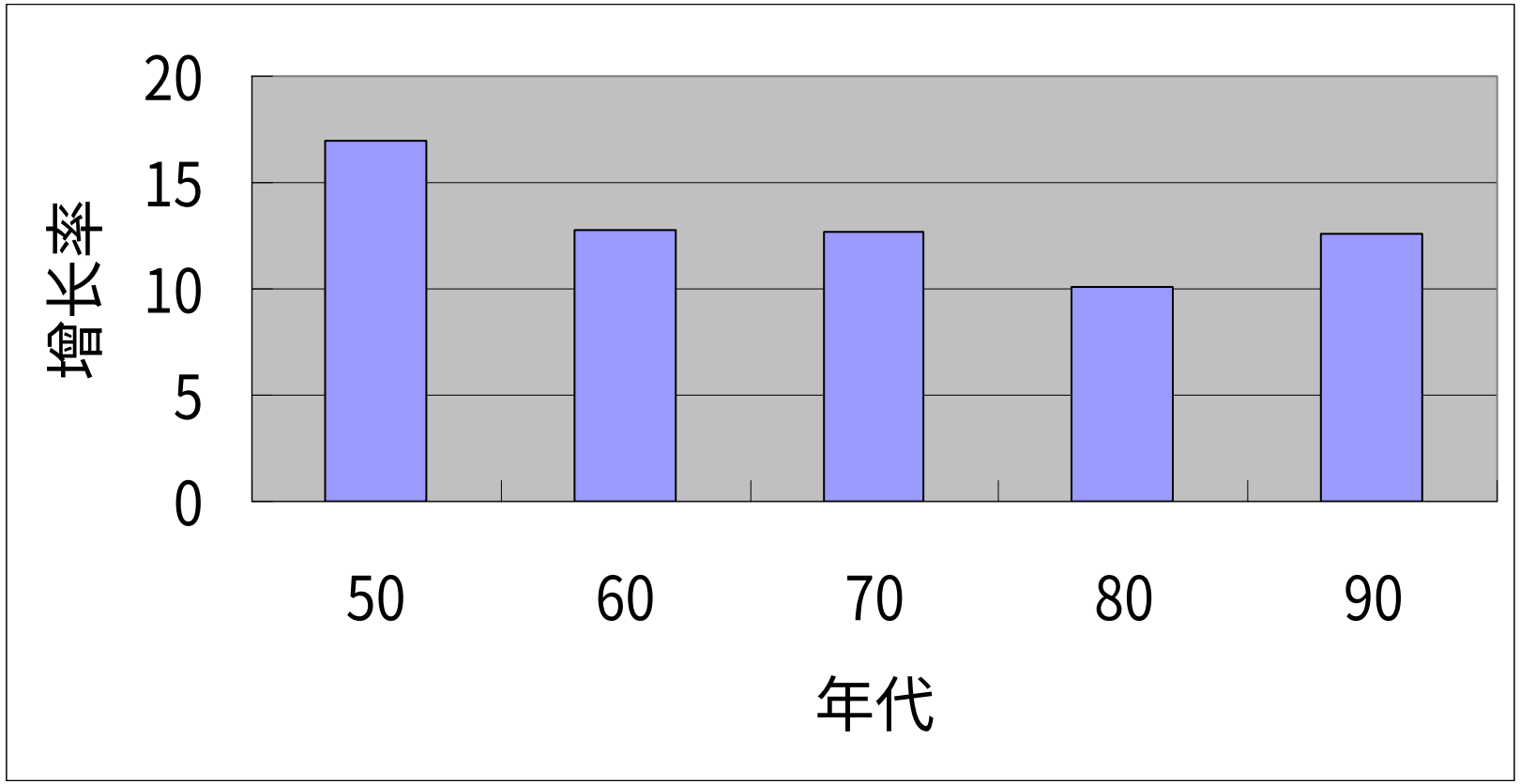
中国历年食品工业总产值



中国历年食品工业总产值

- 1952年我国食品工业的总产值仅为82.80亿元，1980年的食品工业总产值为568.00亿元，到1990年食品工业总产值达到1359.99亿元，1995年食品工业总产值已上升为全国各行业之首，高出排名第二的冶金行业1.5%。而到2000年食品工业总产值已超过了6734.47亿元，成为名副其实的国民经济的支柱产业。

中国20世纪各年代食品工业平均增长率



3.目前我国食品工业结构不合理的表现有

- A.基础原料加工比重过大，食品制造业不到20%；
- B.结构比例 不协调

项目	我国	发达国家
食品制造业：饮料制造业：烟草加工业	57.5%：12.4%：23.36%	(78%～83%)：(12%～16%)：(4%～6%)
食品工业总产值：农业总产值	0.4：1	(2～4)：1
食品制成品占居民食物消费支出	不到40%	80%以上

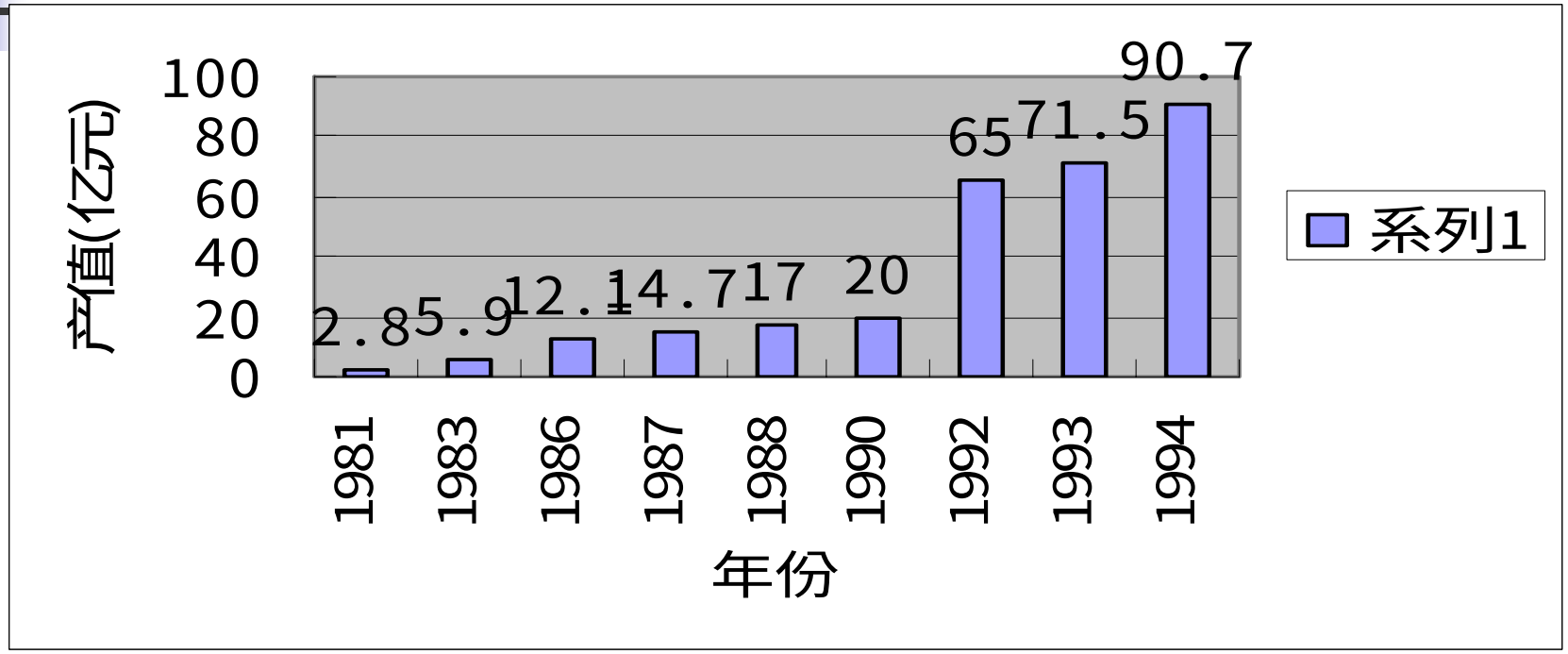
- C.企业规模小、效益差、技术设备水平低
- 食品工业的发展离不开食品机械工业的进步

4.食品机械工业的发展

- A.起步于20世纪70年代，到80年代末和90年代初实现了高速发展、初步形成了独立的工业体系。
- B.1998年全国从事食品机械生产的企业约6 600家，

  从事食品机械科研和教学的科研院所和大专院校超过500个单位。
- C.行业发展的市场广阔，潜力巨大，成为国民经济发展的一个热点领域。
- 食品机械产品品种和产值稳步上升 (请看以下一组数据)

食品机械工业继续保持了较高的发展速度



- 1982年、1983年和1985年食品机械工业的产值分别比上一年增长了48%、42%和47%

- 食品机械工业继续保持了较高的发展速度 ：

- 食品工业的发展不仅促进了食品机械品种和数量的增长，而且也使食品机械产品技术水平有了一定程度的提高，一些新技术被逐步应用到食品机械中，如微波技术、速冻技术、真空压力技术、膜分离技术、挤压膨化技术、超微粉碎技术、微胶囊技术以及电子技术等等

5.从不同角度看我国食品工业

- 从食品工业对农产品加工程度看
- 可分为对农产品的粗加工、深加工以及食品工业的社会化3个阶段。工业发达国家大部分已进入第二阶段，少数国家已进入第三阶段。发展中国家和中国基本上处于第一阶段。
- 从工业投资构成看
- 美国、日本及欧洲的发达国家对食品工业的投资占比重很大，居第二或第三位，占工业投资的6%～9%（我国不到3%）
- 从食品工业产值和农业产值的比例看
- 美国是160%，日本为232%，中国是20.7%。中国食品机械全员劳动生产率仅是美国和日本的1/20～1/30

6.发达国家高度发展的食品机械工业的特点

- 高度机械化、自动化，食品加工机械单机高度的机电光液一体化，加工生产线高度的自动化
- 高新技术广泛应用 （超临界气体提取技术、膜分离技术、食品辐射技术、挤压膨化技术、微胶囊技术、速冻加工技术、超声波技术、光电检测技术以及电子技术等）
- 高效节能产品多 （干燥、蒸煮、蒸发、油炸、杀菌以及烘烤等）
- 高保鲜贮藏技术日趋成熟 气调保鲜技术、辐射保鲜技术、涂膜保鲜技术、预冷保鲜技术、化学保鲜技术、速冻保鲜技术和无菌包装技术等）
- 高度重视食品资源综合利用和环境保护；
- 食品种类发展趋于更营养、卫生、方便 保鲜食品、微波食品、速冻食品、功能食品、方便食品、儿童食品、休闲食品和微生物食品等应运而生。

7.我国20多年来在食品机械行业取得了举世瞩目的成就

- 食品机械的品种成倍增加　20世纪80年代，我国食品机械的品种不足500种,目前我国食品机械产品已有2 000多种
- 食品机械的质量有明显的提高
- 高新技术的应用研究取得了较大的进展　真空技术、超临界萃取技术、膜分离及微波技术等高新技术，在食品机械应用中得到了广泛的试验研究和部分实用化推广。
- 初步形成了一个与之配套的食品工程专业教育体系，造就了大批专业技术人员
- 初步形成了科技队伍和科研开发能力
- 我国食品机械工业是改革开放以后发展起来的新兴产业，大部分设备都是通过引进设备消化吸收研制出来的，可以说是价廉物美，售价只是国外的1/5～1/3，当前的技术水平适应国内市场，也非常适合发展中国家和地区的经济条件，这是我们的优势。

8.我国食品机械工业与工业发达国家相比差距

- 产品品种和配套数量少。
- 技术水平低。
- 产品质量差。
- 我国食品与包装机械工业企业规模小、技术装备差、管理水平比较落后、自我开发能力弱，与国外市场竞争能力低。

9.我国食品机械工业与工业发达国家相比差距

- 我国食品机械行业是个部门的产业，各自为政，形成条块分割局面，不利于发挥团队的协作力量，人力分散，难以形成合力进行重点技术攻关
- 企业劳动生产率低

当前我国已经加入了ＷＴＯ，食品机械行业受到国际市场的冲击已经不可避免，要经受加入世贸组织后的考验，使我国食品机械行业上一个新台阶，这不仅对科研机构和高等院校食品科技工作提出了新的要求，也为食品机械行业带来了空前的机遇。

10.“十五”期间我国的食品机械产品目标

- 1.品种要达到3 000种左右，40%的产品达到90年代中期国际水平，必须加快科学研究的步伐。
- 2.主攻配套，很抓关键产品的开发，尽快改变食品机械单机多，成套设备相对较少的格局，做到主机、辅机、配件协调发展
- 3.要加快高新技术应用研究，尽快把科研成果转化为机械设备，开发新产品，实现产业化
- 4.以市场为导向，积极调整产品结构，既要有出口和供应大城市为主的高档产品，也要有在广大城乡进行农产品初加工的食品。
- 5.食品机械要考虑多层次的需要，既有90年代末水平的高技术水平的设备，又有以实用技术为主的中等技术水平的设备。

11.改变我国目前的食品机械工业的现状 的途径

- 一是通过消化吸收加快引进技术为我所有、为我所用的进程，支持重点产品的开发研制；
- 二是要求消化吸收和自主开发都应该注重技术创新，形成国内自己的独有技术；
- 三是要采取有效措施，鼓励制造，使用单位与科研院所联合开发
- 四是要按市场竞争要求，选择急需发展的项目给予重点支持，重点突破，充分发挥食品机械行业重点科研院所的作用，将开发能力提高到一个高水平；
- 五是要优化组织结构，成立跨部门食品机械企业集团，走规模效益之路。
- 六是要面向用户，按用户要求确定产品的质量目标，真正做到为用户服务，对用户负责，让用户满意；

12.今后一段时间内我国重点发展的食品机械

- 方便食品加工成套设备
-
- 粮油加工设备
- 水果蔬菜加工保鲜设备
- 屠宰与肉类加工设备 迫切需要完善中、小型家禽家畜屠宰加工设备，开发大型屠宰设备，发展分部分割加工技术设备，以及肉肠、火腿等精制肉深加工机械设备。

12.今后一段时间内我国重点发展的食品机械

- 瓦楞纸板、制箱（盒）、印刷成套设备
- 袋成型—充填—封口系列包装机
- 蜂窝复合板生产技术盒设备　为保护生态环境，发展绿色包装材料盒制品，采用蜂窝复合板取代木质包装和ＥＰＳ塑料缓冲包装将成为一种新的趋势
- 啤酒、饮料灌装成套设备　目前全国有主要啤酒厂800余家，主要饮料厂2 000余家，啤酒灌装机械重点发展年产5万t中型灌装成套设备，适度发展10万t/年以上的大型啤酒灌装成套设备，要发展高速、低损耗、计量精确、自动检测等多功能、全自动设备。饮料机械要适应“集中生产主剂，分散灌装饮料”的发展方向，开发现场调配啤酒、饮料技术和设备。

二、食品机械与设备的特点和分类

- 1.特点：种类繁多、形式多种多样，结构简繁不一；带有部分地区性特色及特殊风味 ；关系到食品质量的好坏 。
- 2.对食品机械有其特殊的要求
- （1）食品物料的成分、性质、形态等差别较大，决定食品机械的单机性强，这些设备一般外形尺寸较小，重量较轻，移动方便。
- （2）要求食品机械使用的材料应能防腐、防锈，符合国家《食品机械卫生和安全》标准中规定的需要强制执行的内容。
- （3）食品直接接触的工作部件应便于拆卸和清洗。
- （4）食品机械要具有很强的适应性，具有调节容易、调整模具方便和一机多用的特点。
- （5）食品机械与设备的运行，应安全可靠、操作简便，具

3.分类

- （1）按原料或生产产品分类

  制米机械、制粉机械、油脂加工机械、制糖机械、制盐机械、淀粉机械、豆制品加工机械、面制品机械、乳制品机械、蛋品加工机械、肉类制品（包括屠宰）机械、水产品加工机械、果蔬加工和保鲜机械、罐头制品机械、酿造机械、饮料机械、方便食品机械、调味品和添加剂制品机械、饮事机械等等

- （2）按机械设备的功能分类

  原料处理机械：包括去杂、清洗、选别、分选分级等各种机械与设备。
  粉碎和分切、分割机械：包括破碎、研磨、分割、分切等机械与设备。
  混合机械：包括粉料混合和捏和机械与设备。
  成型机械：如饼干、糕点、糖果的成型机械与设备。
  分离提取机械：如过滤、离心机械与设备，各种提取和提纯机械与设备。
  搅拌与均质机械：包括液状物料的混合处理机械与设备。
  蒸煮机械：包括蒸煮、杀青、熬糖、煎炸等机械与设备。
  蒸发浓缩机械与设备
  干燥机械：包括各种常压和真空干燥机械与设备；有箱式、隧道式、回转式、

- 杀菌机械与设备
- 烘烤机械：包括固定式、回转式、链带式等烘烤机械与设备。
- 冷冻和冻结机械：包括各种速冻机和冷饮品冻结机械与设备，也包括制冷机械与设备。
- 挤压膨化机械
- 定量包装机械：包括各种固体和液体的定量、计数和包装机械与设备；如容积式、重量式的装罐、装瓶、装袋机械。
- 其他机械：包括各种难以归类的机械与设备。
- 另外还有一些通用设备，如输送机械、包括皮带输送机、斗式提升机、气力输送机、各种泵类、生物反应机械与设备以及换热设备和容器等等，也都是食品加工中常用的机械设备。

三、本课程的性质与任务

性质:

1.本课程属食品专业重要专业课之一;

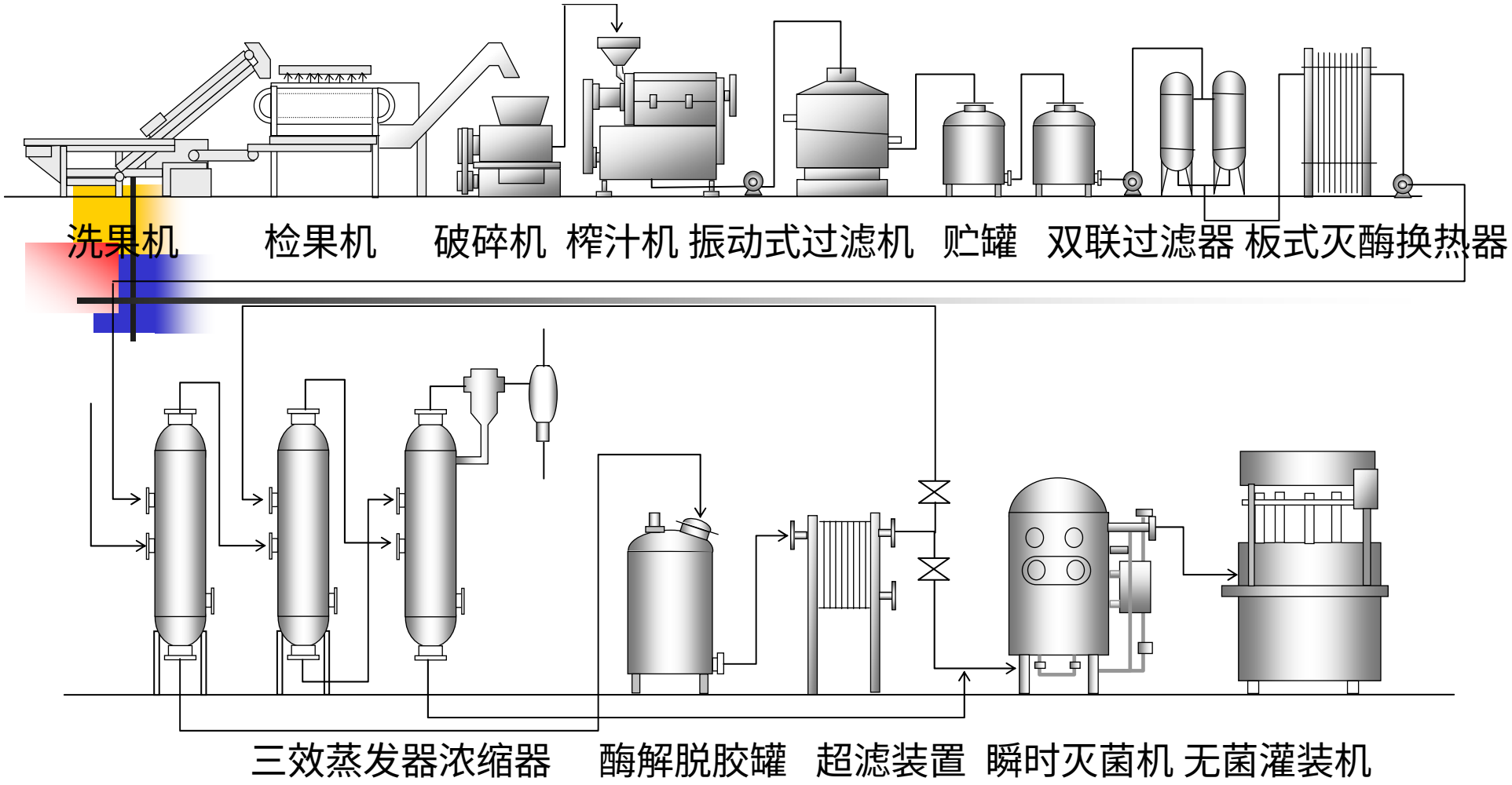
任务:

1.了解和掌握食品机械的基本知识是掌握好食品加工的基础，同时通过工艺与机械相结合，为改进和设计新型的食品机械提供理论依据。

2. 到现在为止，大家已经掌握有关的基本理论和工艺原理在此基础上来学习食品机械的结构、特点、工作原理、 参数选择和确定等内容，使大家具有一定的机械设备选型和一般工艺设备设计能力并掌握一般常用设备的使用和维护方法。

四、典型食品生产线

- 一、浓缩苹果汁生产线
- 二、鲜榨苹果汁生产线
- 三、果蔬脆片生产线
- 四、牛奶加工生产线
- 五、方便面生产线
- 六、方便粥生产线
- 七、面包生产线
- 八、天然资源有效成分提取生产线

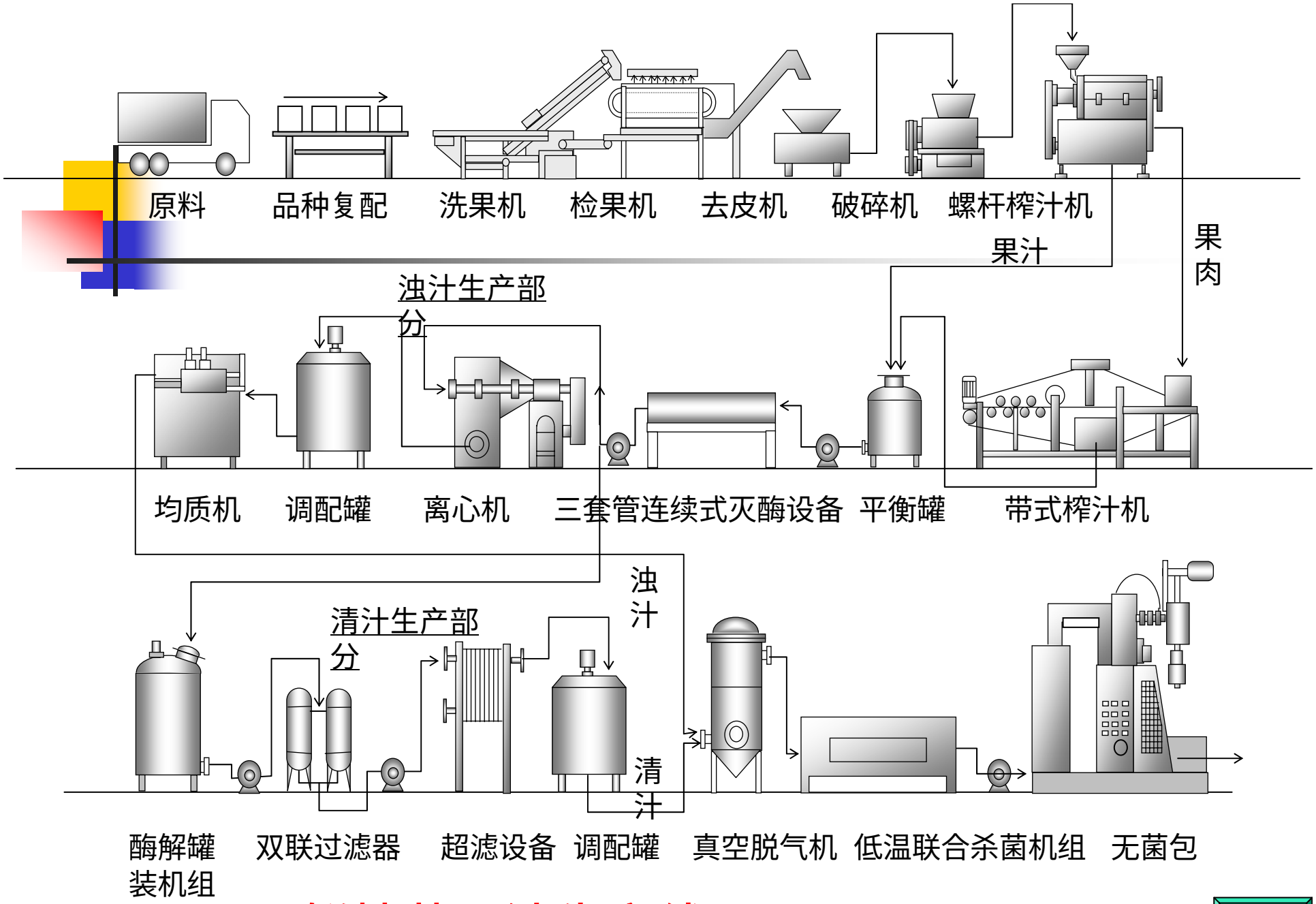


浓缩苹果汁工艺流程

原料选择→配果→洗果→破碎→榨汁→过滤→灭酶→一效蒸发器浓缩→酶解脱胶→过滤→清汁→灭菌→罐装→清汁成品

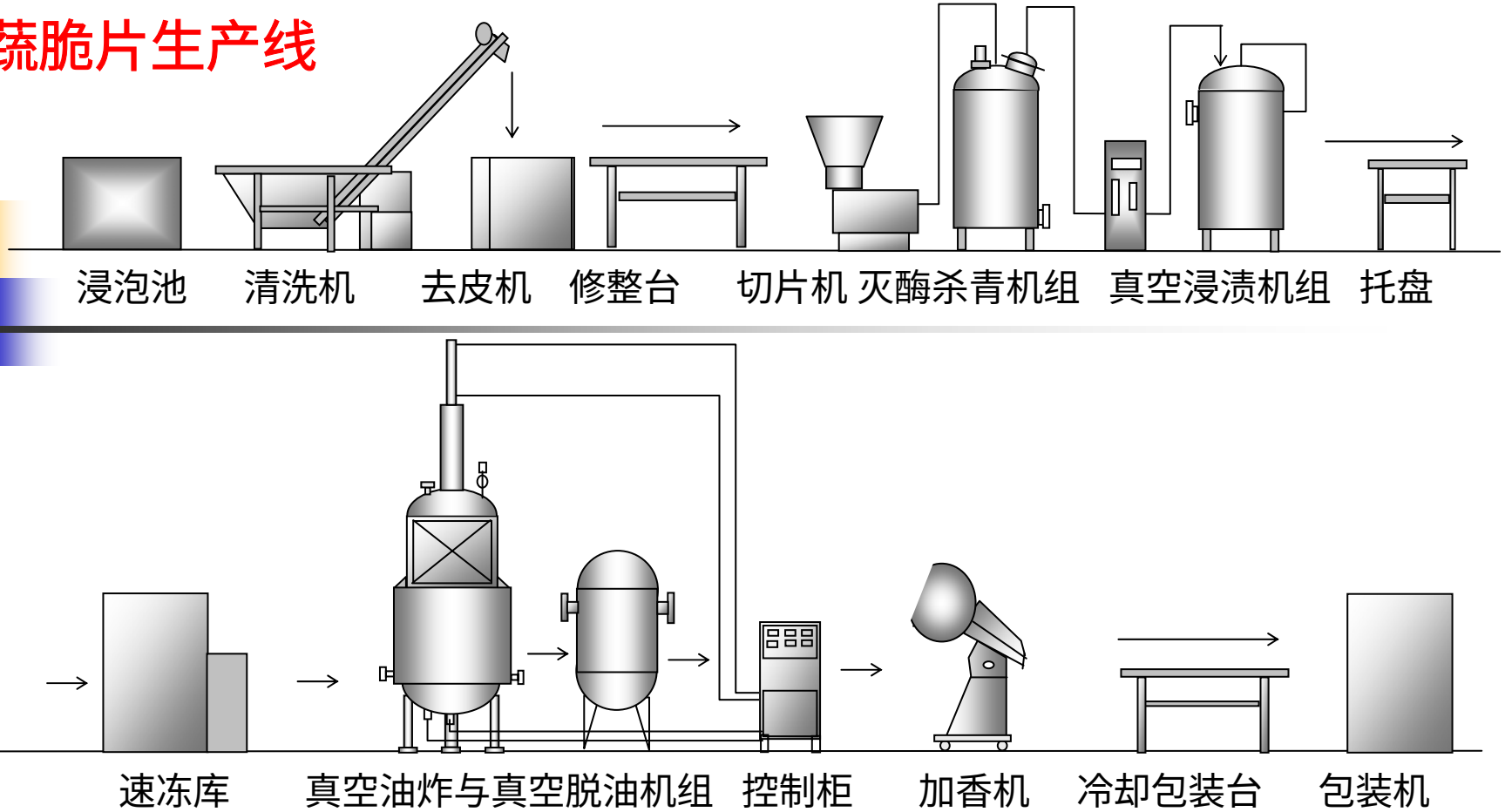
→二效蒸发器浓缩→三效蒸发器浓缩→灭菌→罐装→浓缩汁成品

浓缩苹果汁生产线

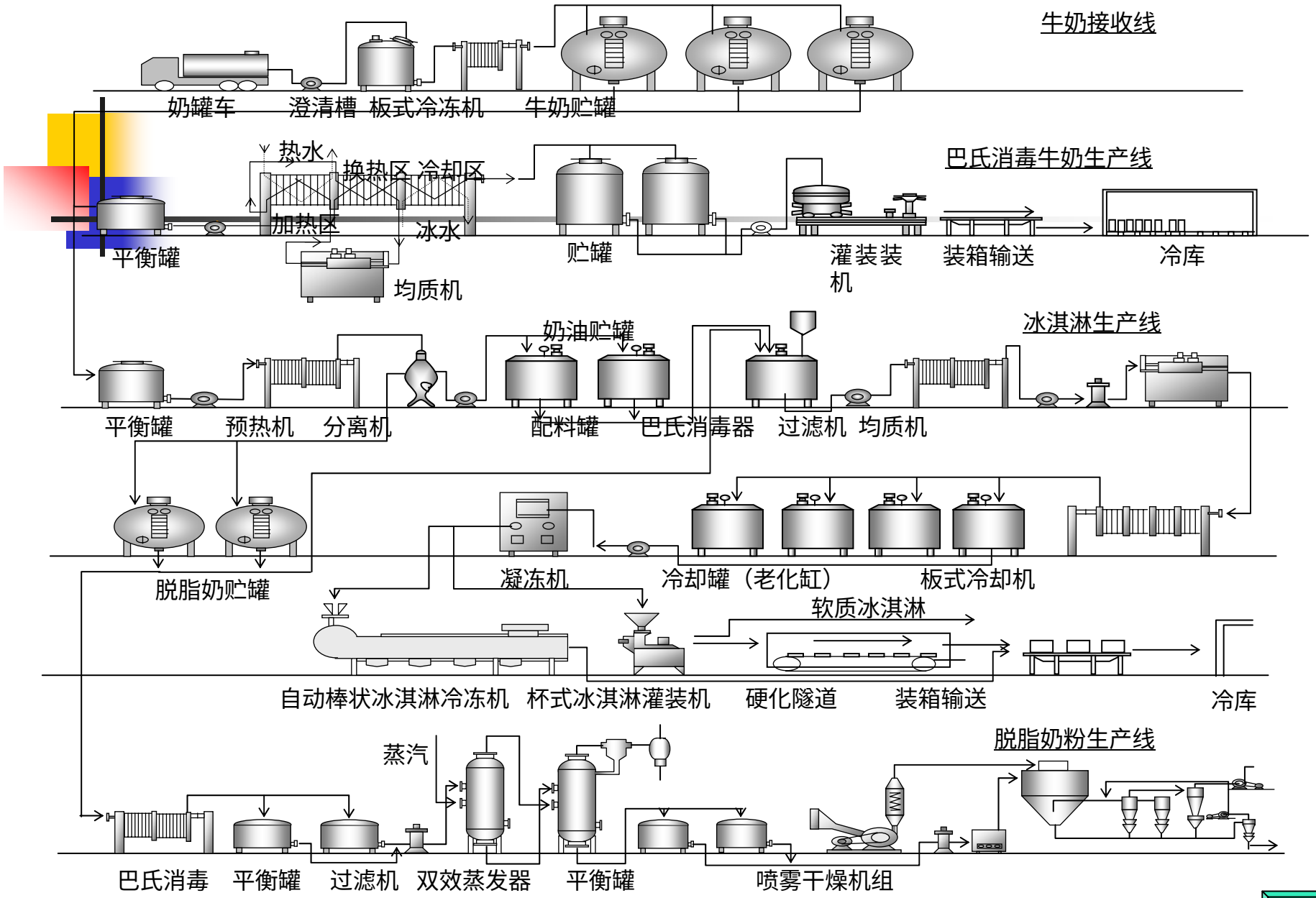

原料
品种复配
洗果机
检果机
去皮机
破碎机
螺杆榨汁机
果汁
果肉
浊汁生产部分
均质机
调配罐
离心机
三套管连续式灭酶设备
平衡罐
带式榨汁机
浊汁
清汁生产部分
清汁
酶解罐
双联过滤器
超滤设备
调配罐
真空脱气机
低温联合杀菌机组
无菌包装机组

鲜榨苹果汁生产线

果蔬脆片生产线

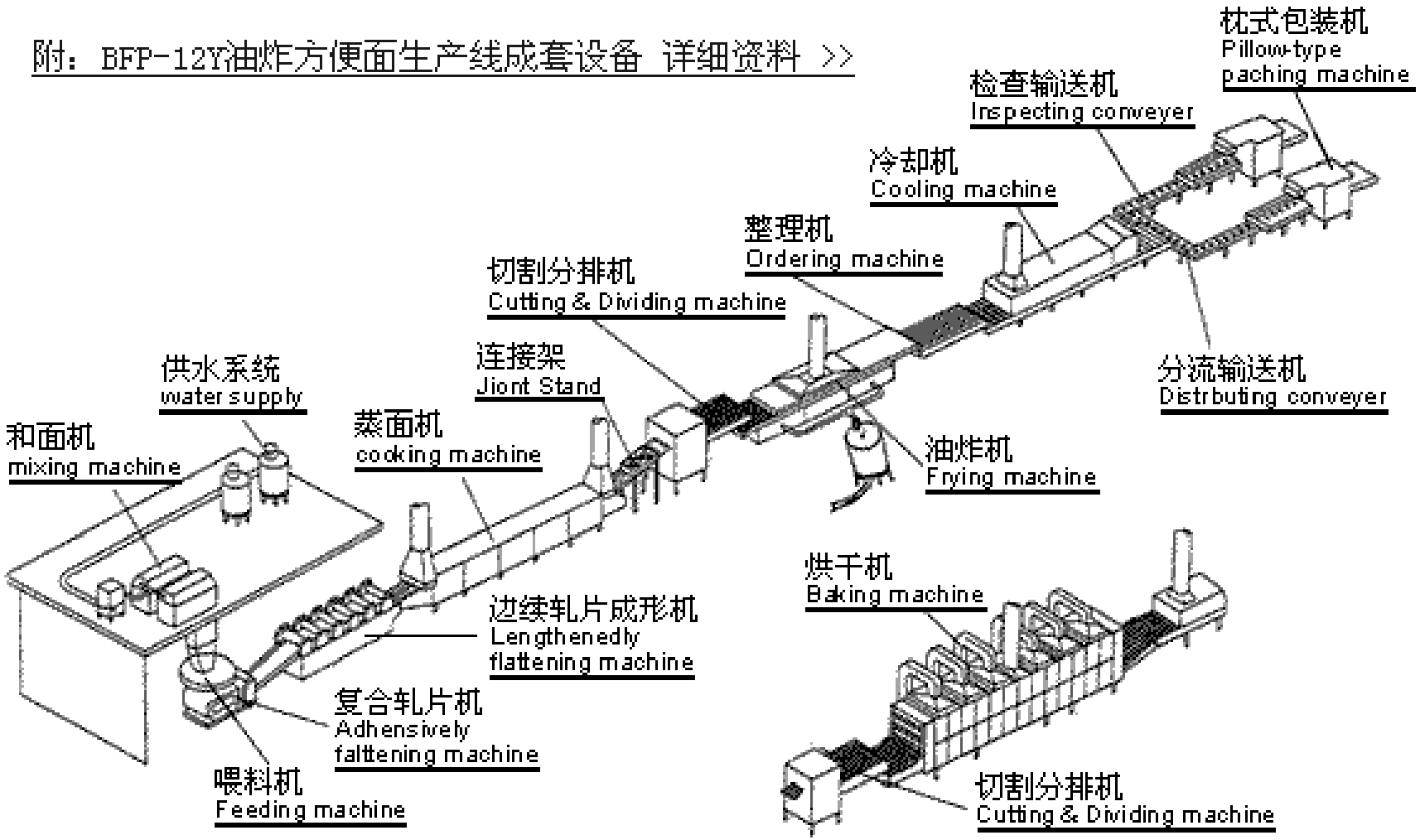


原料→浸泡→清洗去皮→修整→切片(段)→灭酶杀青→真空浸渍→脱水→速冻→真空油炸→真空脱油→冷却→称量包装


牛奶接收线
奶罐车
澄清槽
板式冷冻机
牛奶贮罐
巴氏消毒牛奶生产线
热水
换热区
冷却区
加热区
冰水
平衡罐
均质机
贮罐
灌装装机
装箱输送
冷库
冰淇淋生产线
奶油贮罐
平衡罐
预热机
分离机
配料罐
巴氏消毒器
过滤机
均质机
脱脂奶贮罐
凝冻机
冷却罐（老化缸）
板式冷却机
软质冰淇淋
自动棒状冰淇淋冷冻机
杯式冰淇淋灌装机
硬化隧道
装箱输送
冷库
脱脂奶粉生产线
蒸汽
巴氏消毒
平衡罐
过滤机
双效蒸发器
平衡罐
喷雾干燥机组

牛奶加工生产线

附：BFP-12Y油炸方便面生产线成套设备 详细资料 >>

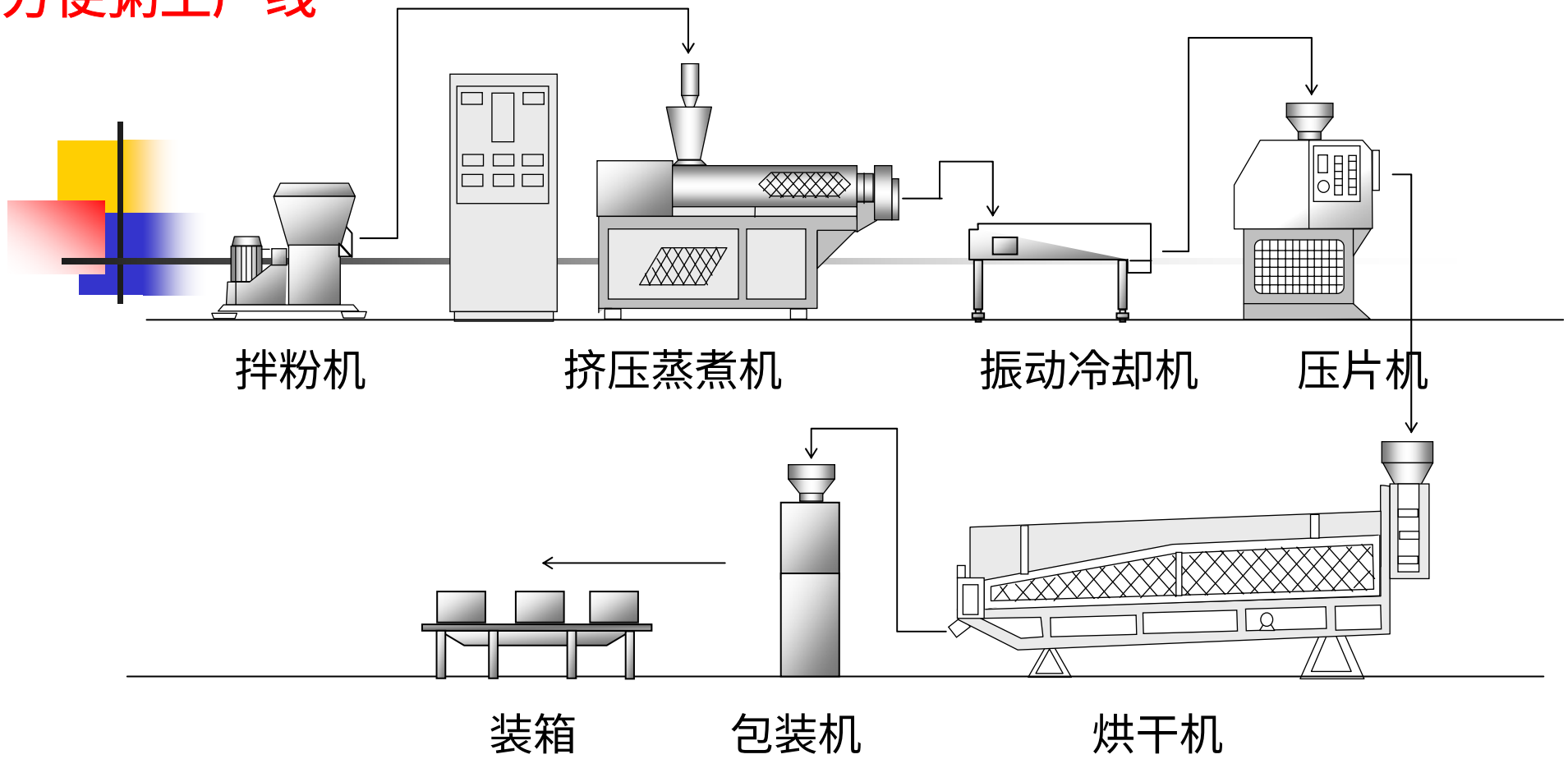


方便面生产工艺

面粉、盐、碱水→和面→熟化→复合→压延→切条折花→蒸煮→定量切块→折叠→入模→油炸或热风干燥→脱模→冷却→包装→成品

└←汤料

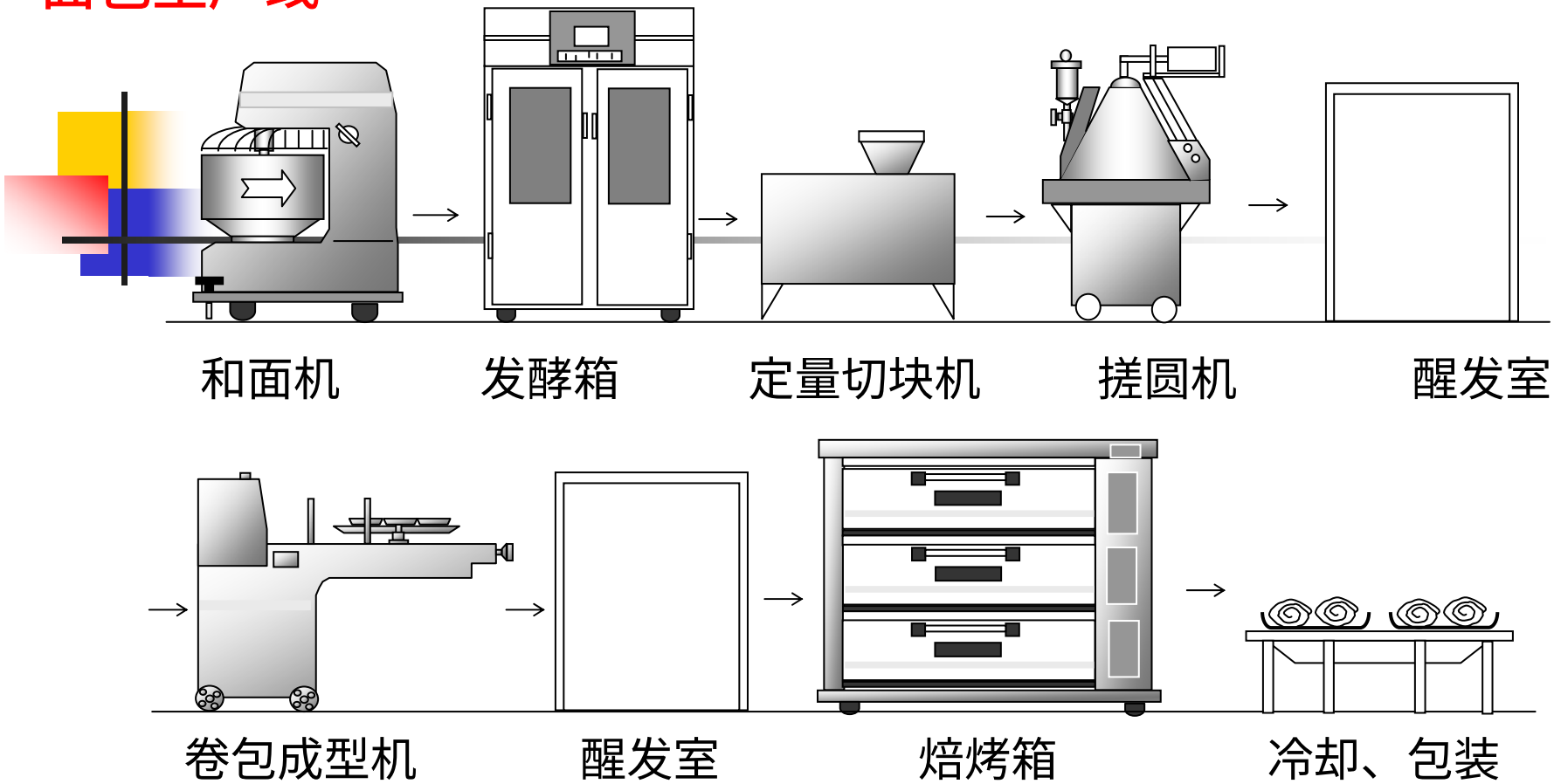
方便粥生产线



生产工艺：

拌粉→挤压蒸煮→振动冷却→压片→烘干→包装

面包生产线

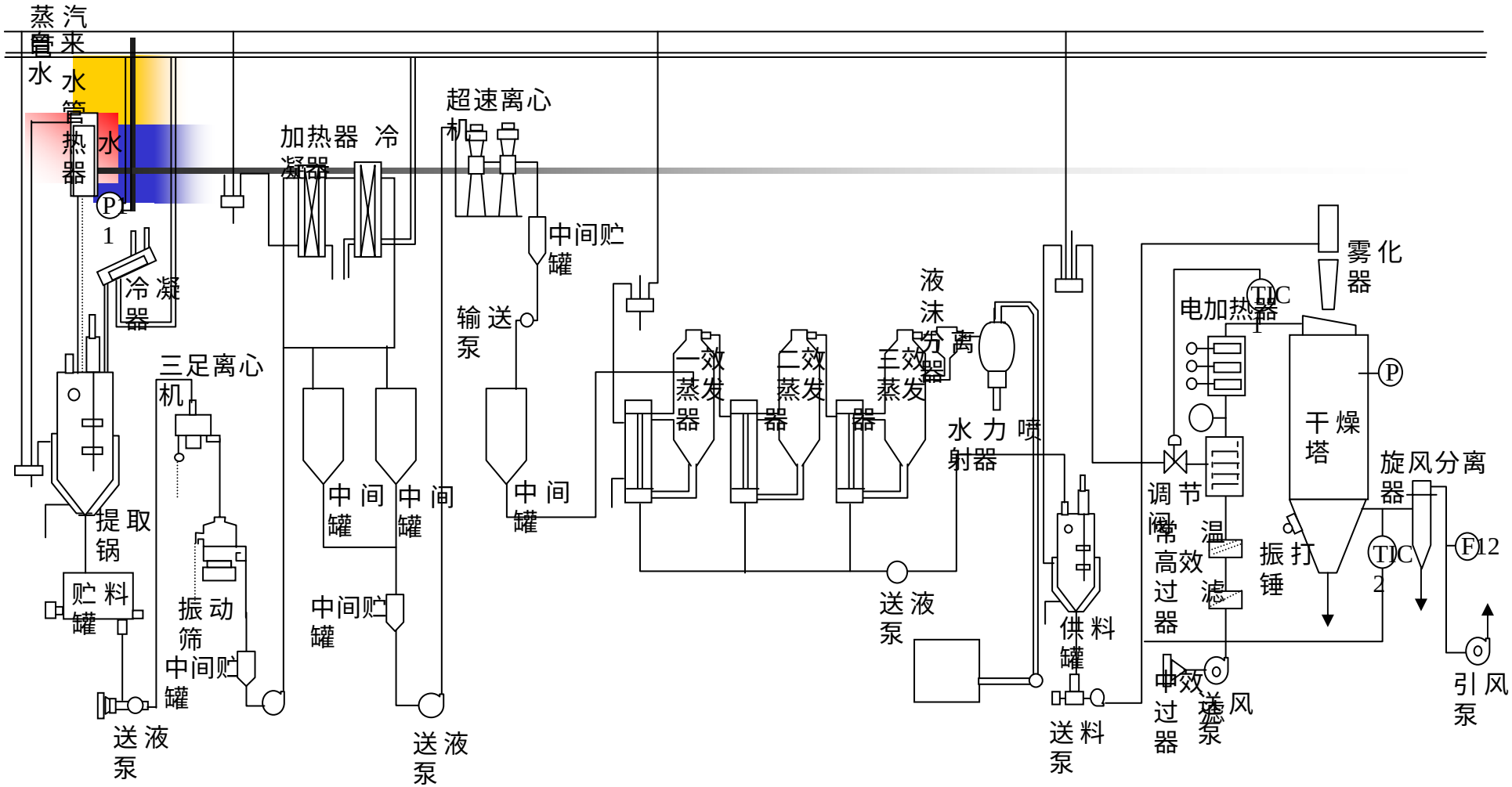


二次发酵法的生产工艺如下：

面粉、酵母、水、其它辅料　　剩余的原辅料

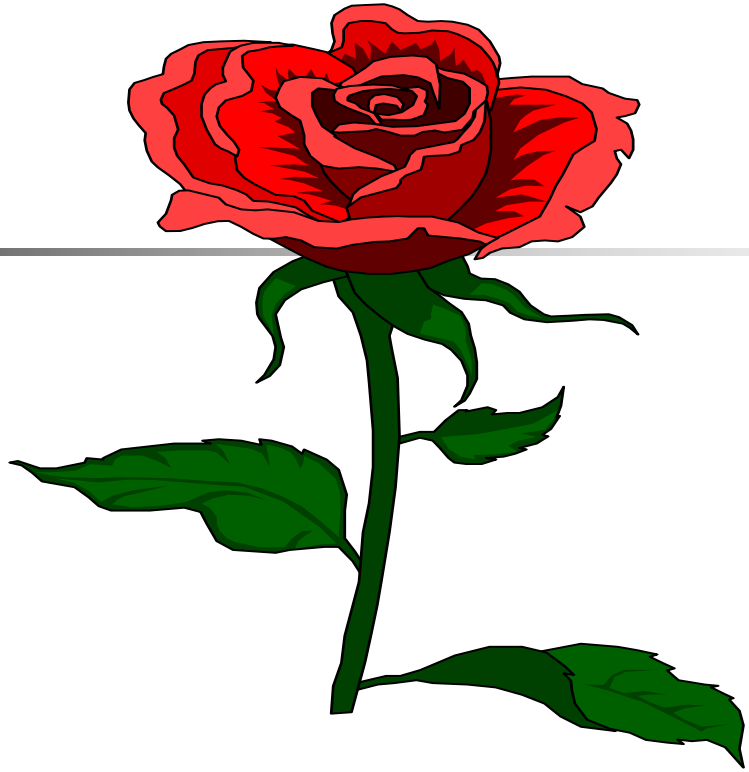
第一次调制面团→第一次发酵→第二次调制面团→第二次发酵→定量切块→搓圆→中间醒发→成型→醒发→焙烤→冷却→包装→成品

天然资源中水溶性有效成分的提取生产线



天然资源中水溶性有效成分的提取生产工艺：

粉碎→动态提取→离心→过滤→杀菌→冷却→超速离心→三效浓缩→喷雾干燥→粉剂成品



Thank you!

The end!