



十一章 发酵过程的实 验室研究、中试和放大

本章重点

- 一、工业发酵过程研究的阶段及各阶段的研究内容
- 二、实验室研究的目的是及主要内容
- 三、了解最优化实验设计的方法
- 四、发酵规模缩小与放大的准则及方法

一、工业发酵过程研究的三个规模（阶段）

■ 实验室规模：


进行菌种的筛选和培养基的研究；

■ 中试生产规模：

确定菌种培养的最佳操作条件；

■ 工厂生产规模：

进行大规模生产，取得经济效益



工业发酵过程（微生物培养过程）研究的主要作用

- 1.将科研所得的新方法应用于工业生产
- 2.通过试验找到更好的菌种、更佳的培养基和培养条件以及更好的设备去改进生产

二、实验室研究

- 实验设备
- 摇瓶实验
- 实验室研究和统计学方法



实验设备

- 一般的培养仪器和设备，如培养皿、培养箱等；
- 摇瓶机或摇床；
- 发酵罐；
- 固体培养设备

摇床（摇瓶机）

- 往复式和旋转式
- 摇瓶规格：**250ml**、**500ml**、**1000ml**、**4L**、**50ml**或者更小的试管
- 装挡板或支持台倾**8—30°**可提高通气效果
- 往复式摇床适用于培养细菌和酵母
- 旋转式摇床传氧速率较好、功率消耗较小、培养基不会溅到瓶口，较常用
- 摇床都应放在有加温或冷却设备的控温室里



单层/双层/三层

震荡式/往复式



带流加装置的摇床

发酵罐



发酵罐体积选择

- 1L发酵罐用于制备种子和适应性试验
- 4—28L发酵罐适用于基础考察试验
- 30—150L或更大的发酵罐适于中间放大试验

密闭厌氧发酵罐

- 用于厌氧发酵：
酒精、啤酒、丙酮丁醇等



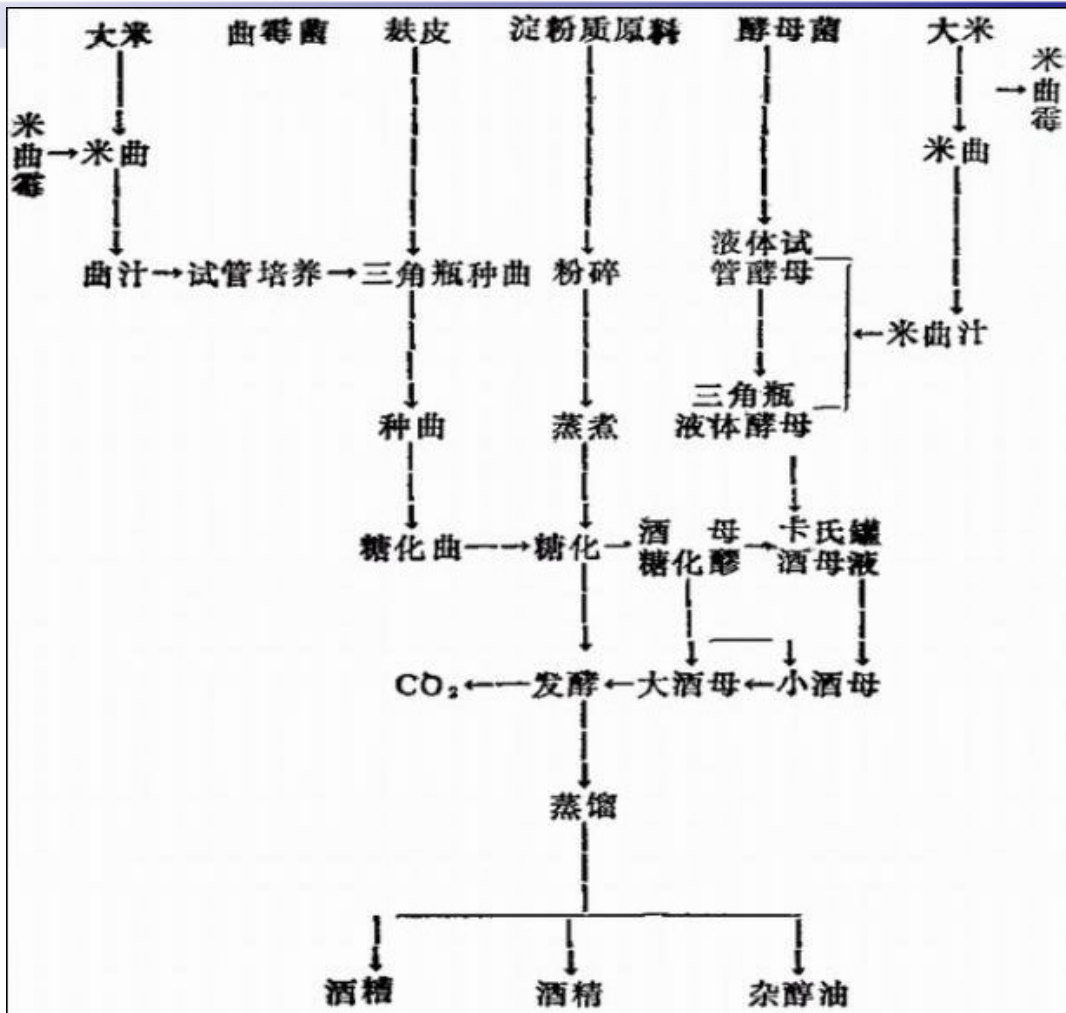
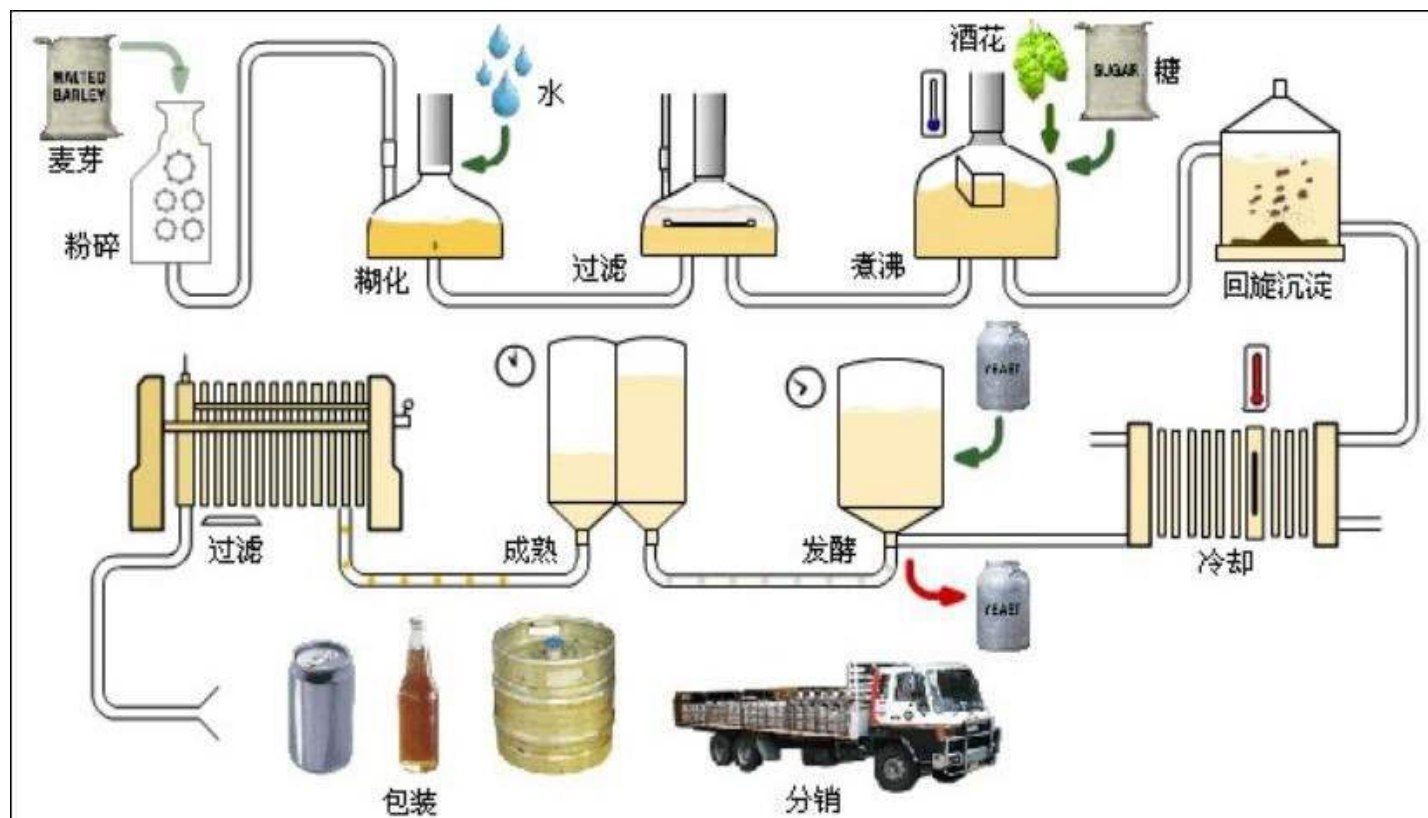


图2 淀粉质原料酒精生产工艺流程示意图



啤酒生产工艺流程

通气搅拌发酵罐

- 机械搅拌通风发酵罐

- 通风搅拌发酵罐 {
 - 自吸式发酵罐
 - 带升式发酵罐



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/147023165105006145>