

# 《化工原理》 下册

化工过程60%属分离过程，其中主要有吸收，精馏，萃取，干燥。

**吸收**指的是气相混合物的分离；

**精馏**和萃取用来分离均相液相混合物；

**干燥**针对非均相液固相的分离

按作用原理划分：

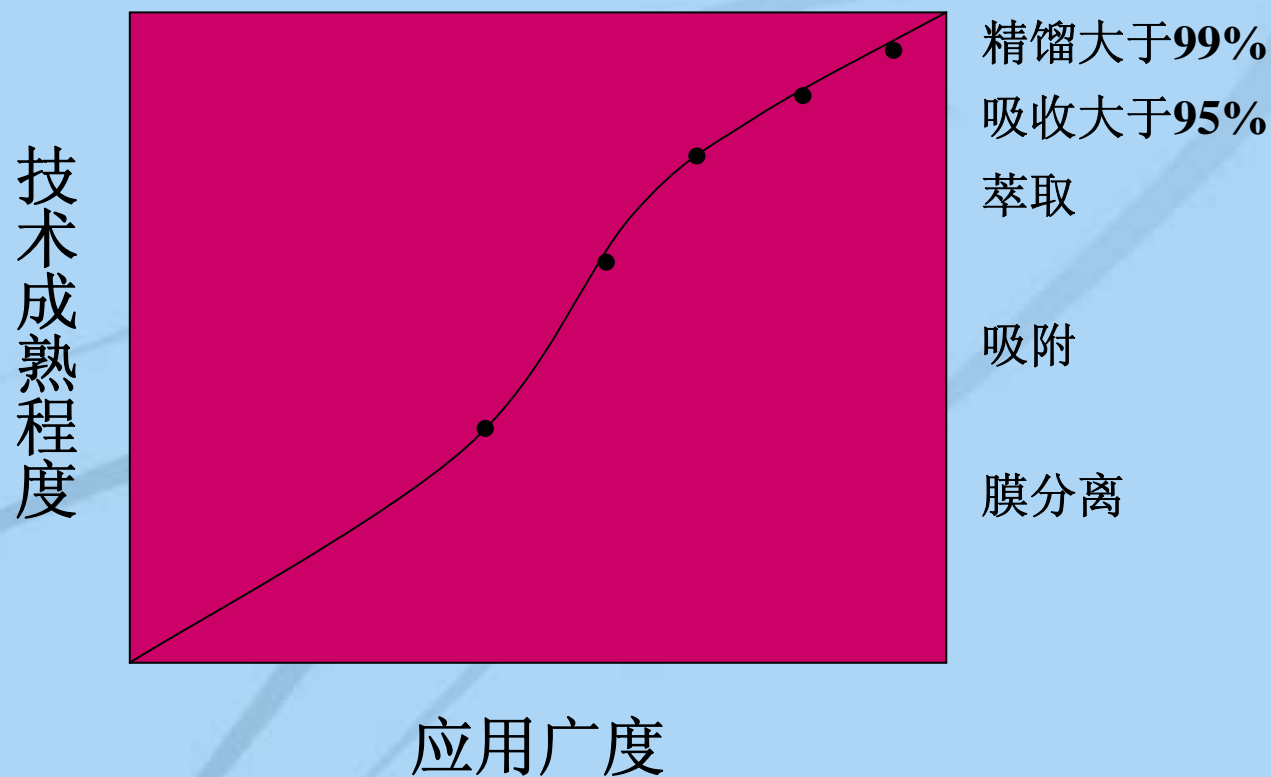
吸收、精馏属于气液传质

萃取属于液液传质。

干燥属热、质同时传递，但以传质为目的。



在工艺生产中，化工单元操作不下30、40种



# 第八章 气体吸收

第一节 概述

第二节 气液相平衡

第三节 扩散和单相传质

第四节 低浓度气体吸收

第五节 相际传质

第六节 高浓度气体吸和化学吸收简介

# 第一节 概 述

## 一、吸收在工业生产中的应用

**吸收**：分离均相的气体混合物的一种**单元操作**（或化工过程）

### 1 . 气体吸收的目的

- (1) 分离混合气体以获得一定的组分。
- (2) 除去有害组分以净化或精制气体。
- (3) 制备某种气体的溶液。
- (4) 工业废气的治理。

## 二、气体混合物分离的依据和方法

### 分离方法及依据

冷冻分离—利用沸点差分离气体混合物的一方法

吸附分离—利用吸收剂对各组分吸附性能的差异

分子筛分离—利用分子直径的大小差异来分离的一种方法；

吸收分离—根据混合物中各组分在某种溶剂中溶解度的不同来分离气体混合物的一种方法。

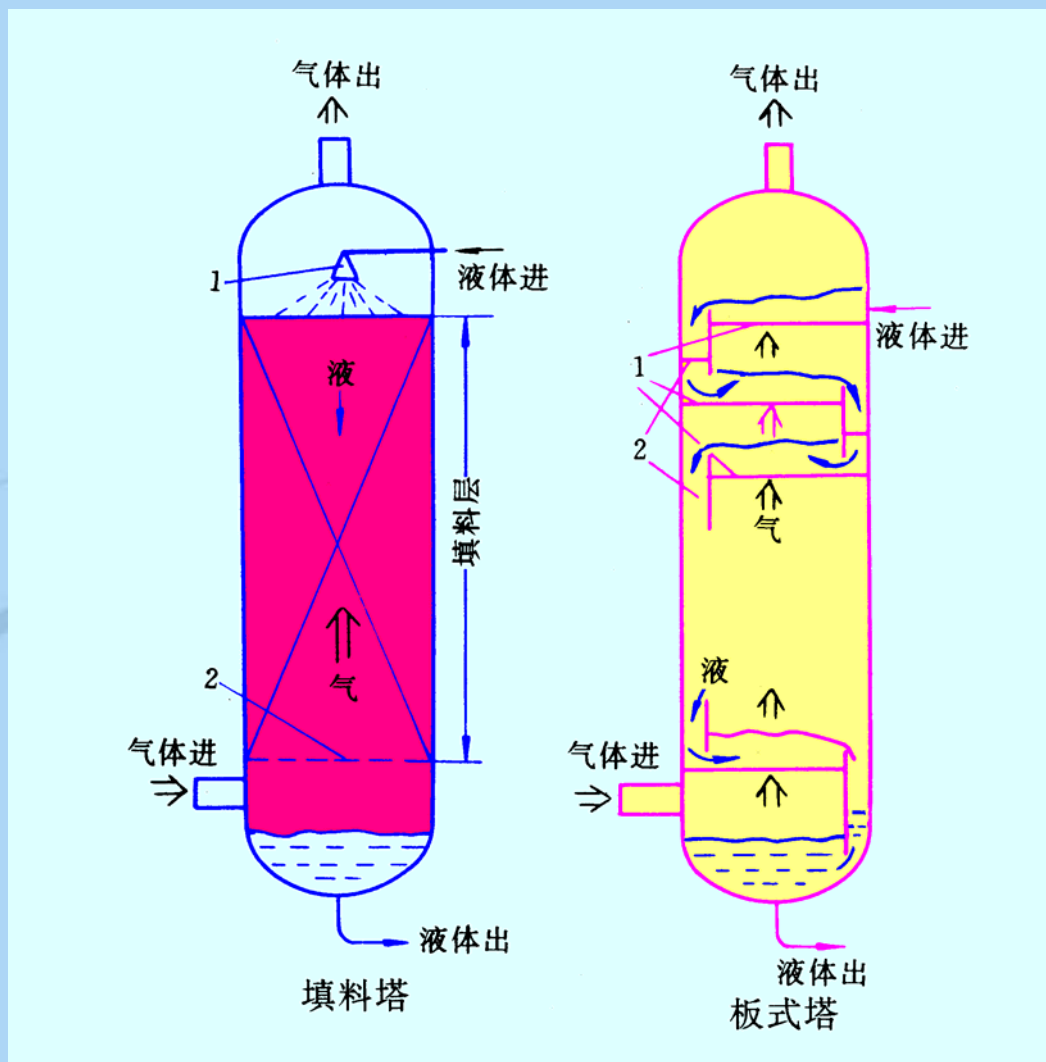
混合物中能被溶解的部分进入液相形成溶液，不被溶解的部分留在气相，从而使气体混合物得到分离。

吸收操作中所用的液体称溶剂或吸收剂 (C)

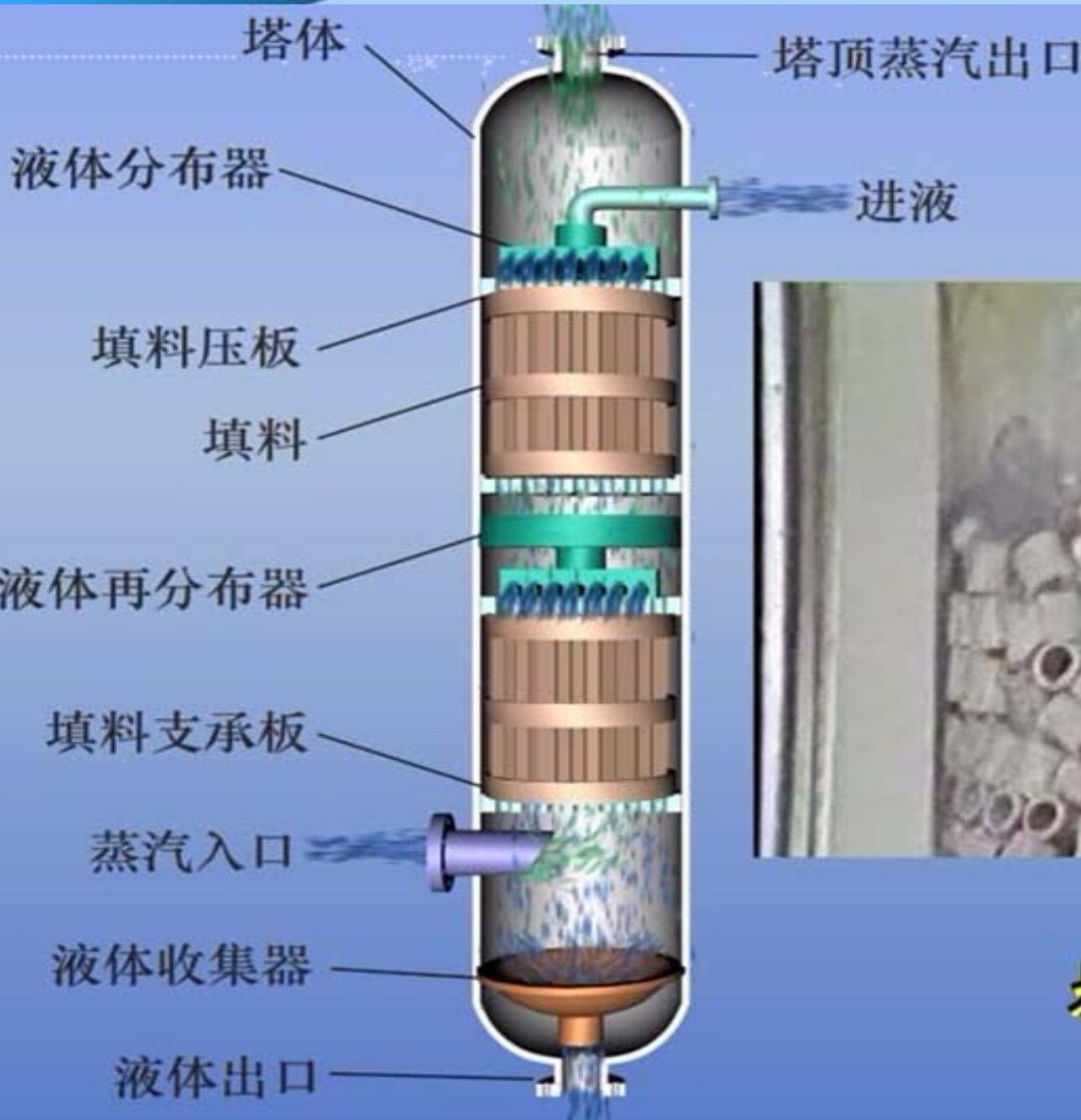
混合气体中能被溶解的组分称溶质 (A)

混合气体不能溶解的组分称为惰性组分或载体 (B)

### 三. 吸收过程及设备





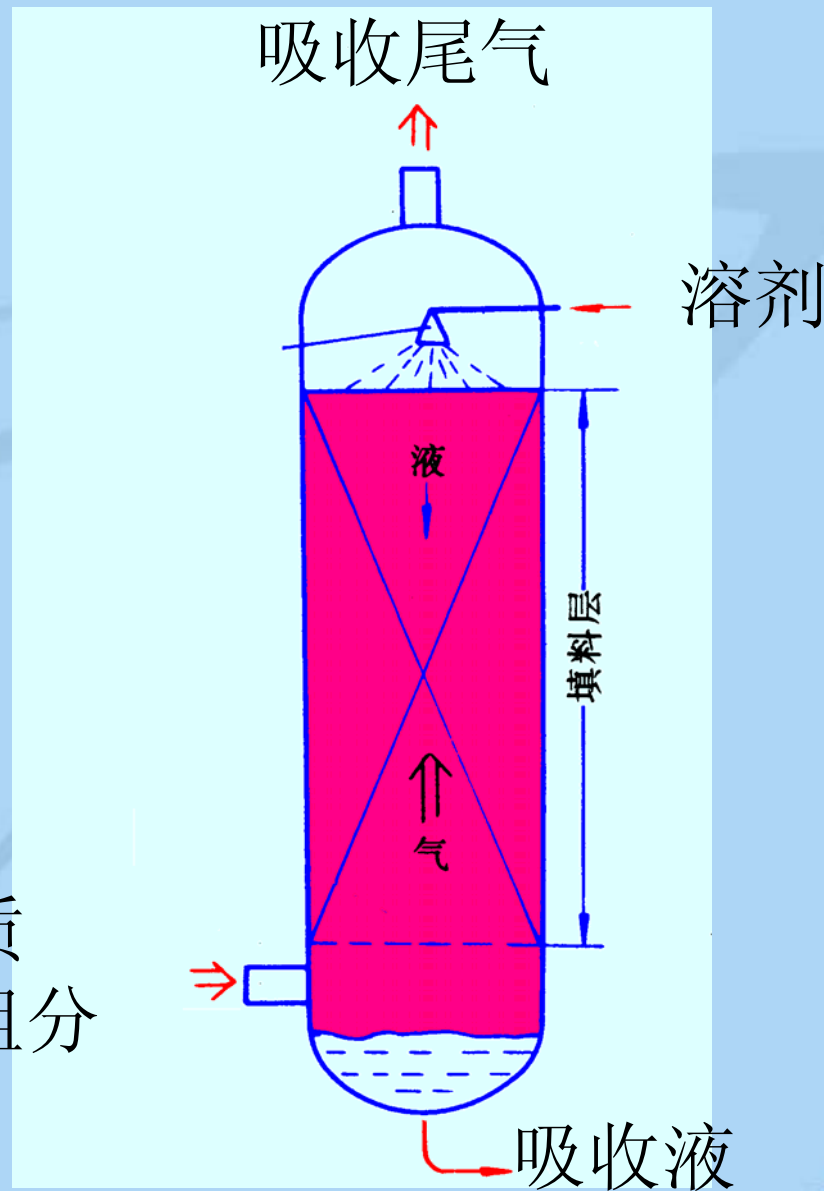


# 填料塔



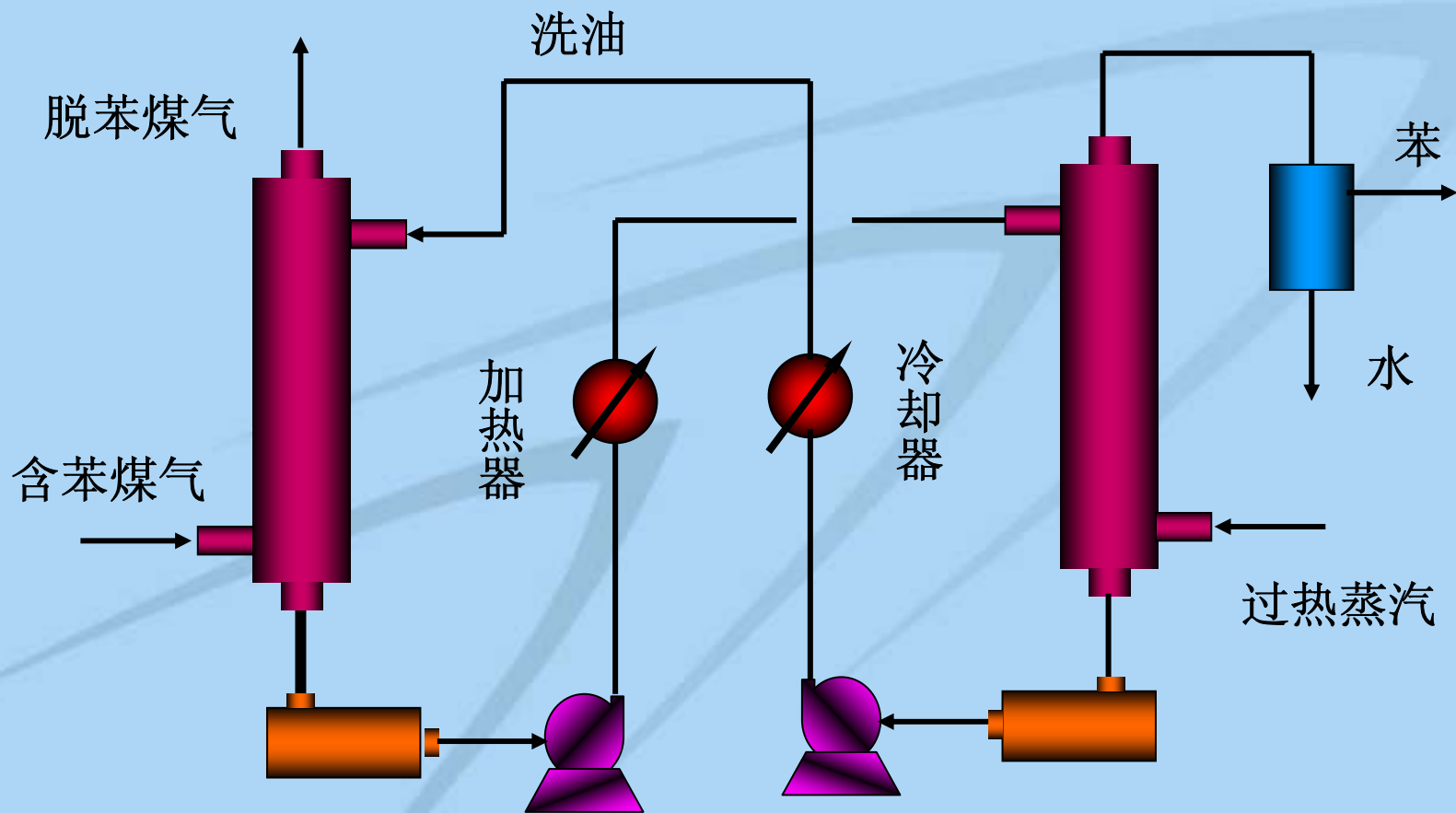
### 三. 吸收过程及设备

吸收质  
惰性组分



吸收液

# 吸收流程



吸收与解吸流程

## 四. 吸收分类

- (1) 物理吸收和化学吸收
- (2) 单组分吸收和多组分吸收
- (3) 等温吸收和非等温吸收
- (4) 高浓度吸收和低浓度吸收

本章主要讨论单组分的等温物理吸收

## 五、工业吸收过程要解决的问题

- (1) 选择合适的溶剂,
- (2) 设计传质设备
- (3) 溶剂的再生

# 物理吸收和化学吸收

- 被吸收成分因在溶剂中的不同的物理溶解度而被分离的操作，被称为**物理**吸收。由于气体物质一般在溶剂中的溶解度较小，溶质和溶剂的结合力较小，溶剂对气体物质的吸收能力较低；但其解吸则较为容易。
- 利用化学反应而实现吸收的操作，被称为**化学**吸收。化学反应大大扩展了吸收操作的应用范围：
- 不可逆化学反应用于利用特定的气体物质实现特定液体或固体产品的生产，通常将此类操作归于化学反应操作。
- 可逆化学反应常用于大幅度提高溶剂对气体物质的吸收能力。显然，在吸收操作中适用的化学反应应具有较高的反应速率和较高的选择性。

## 六. 吸收剂的选择要求

- 溶剂应有较好的选择性
- 溶剂应对被吸收成分有较大的溶解度
- 改变温度或压力条件时，溶液中被吸收成分(溶质)的平衡分压应有较大的变化
- 溶剂本身应有较好的化学稳定性
- 溶剂应有较低的粘度、较低的蒸汽压、较小的表面张力
- 溶剂应价廉易得、无毒、不燃

**选择原则：**经济、合理。

## 七、吸收操作的经济性

评价一个操作的经济性，应综合考虑设备费和操作费两方面。但应注意：设备费主要是一次性投入，而操作费则是经常性的不间断的消耗

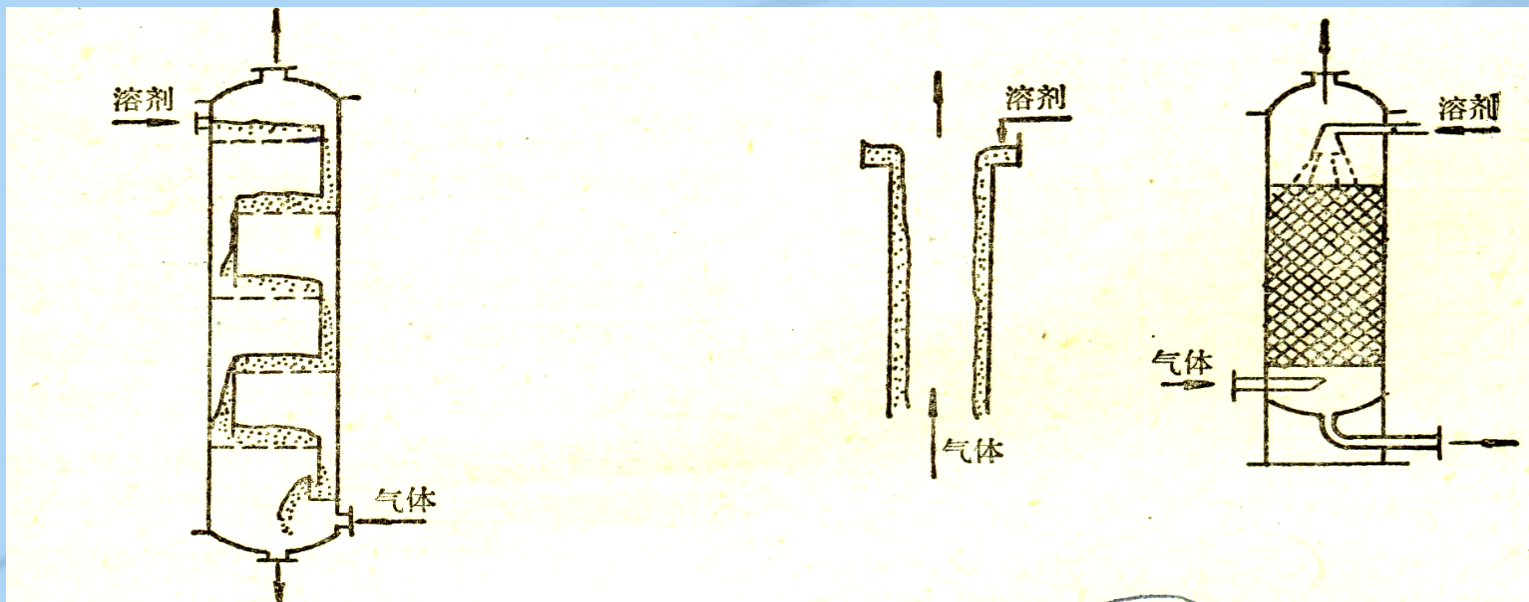
### 操作费用：

- 气液两相流经吸收设备的能量消耗；
- 吸收剂的挥发及变质；
- 溶剂的再生费用，即解吸操作费；
- 设备的维修费以及操作的人工费



# 八、吸收过程中，气、液两相的接触方式

- 微分接触——湿壁塔      填料塔
- 逐级接触——板式塔



气液两相可以同向流动（并流），也可以逆向流动（逆流）。



## 九、研究吸收操作的约定简化条件

- 气体混合物中只一个组分(被吸收成分)溶于溶剂，而其他组分在溶剂中的溶解度极低—被称为惰性组分。
- 溶剂的蒸汽压很低，溶剂不挥发。
- 只讨论微分接触的计算方法

## 十、要求

- 1、吸收的机理
- 2、设计型计算—吸收剂选择—吸收剂用量
- 3、操作型计算

## 十一、理论

- 1、物料平衡
- 2、相平衡关系
- 3、速率

本节完

