



# 第一节 换热设备

## 一、概述

换热器是化工厂、食品厂主要的化工设备之一。换热器的类型很多，特点不一，可根据生产工艺要求进行选择。

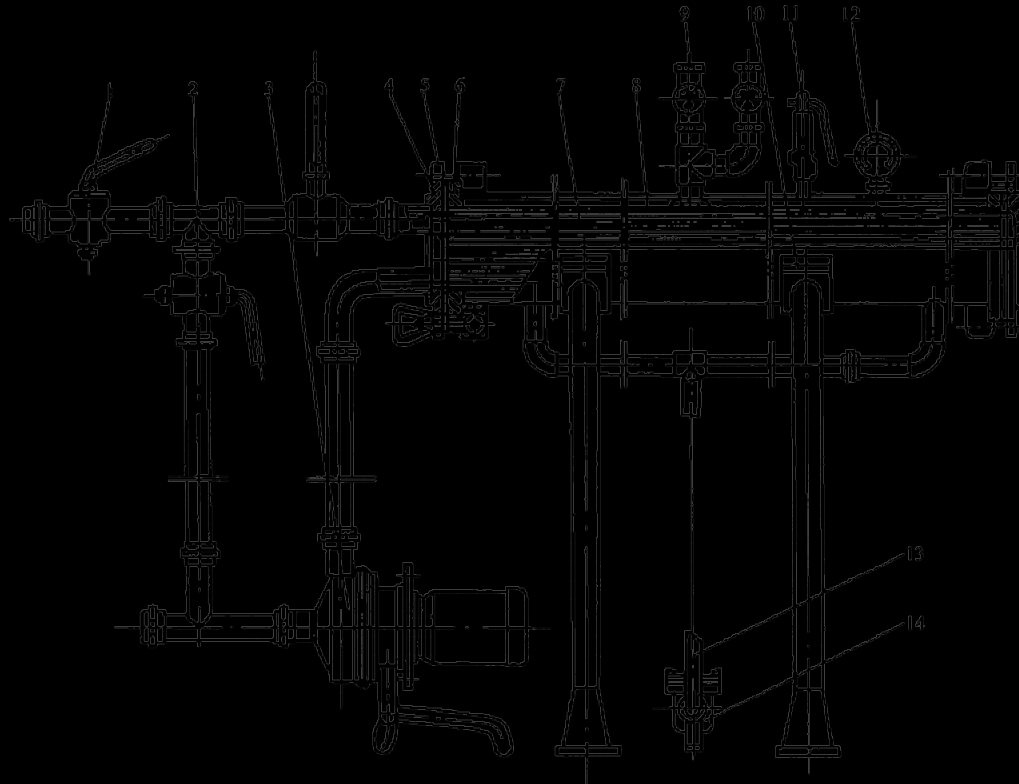
依据传热原理和实现热交换的方法，换热器可分为间壁式、混合式及蓄热式三类，其中以间壁式换热器应用最为普遍。

**间壁式换热器：**是以固体壁面把冷热流体隔开，不相混合，通过间壁进行热量交换（有列管式、螺旋板式、板式、夹套式、蛇管式、套管式换热器）

**混合式换热器：**被冷凝的蒸汽直接与冷水接触进行换热。因此传热效果好；设备结构简单，仅在允许冷热流体互相混合时，才能应用。

## 列管式换热器：

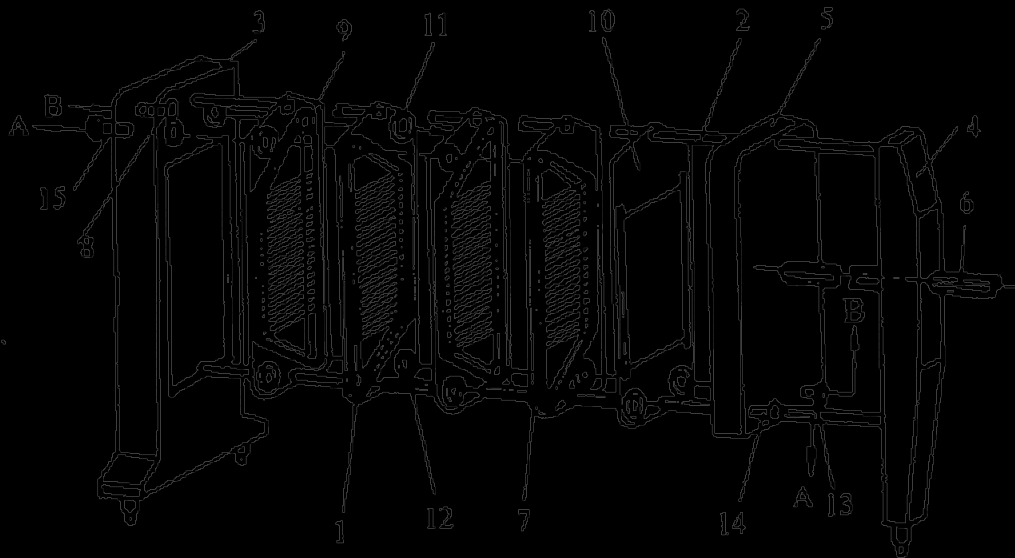
列管式换热器是化工生产中应用最为广泛的传热设备。优点是单位体积所具有的传热面积大及传热效果好，结构简单，制造的材料范围较广，操作弹性也较大。



## 板式换热器：

板式换热器优点是结构紧凑，单位体积设备提供的传热面积大，总传热系数高，可根据需要增减板数以调节传热面积，检修和清洗都比较方便等。缺点是处理量不大，操作压强比较低，因受垫片耐热性能的限制，操作温度不能太高。

板式换热器是一种高效换热设备，其具有许多独特的优点，在食品、化工、制药等，工业中获得广泛应用。如在乳品生产中，大多用作牛奶的高温短时间或超高温杀菌、牛奶的冷却；果汁的加热杀菌和冷却；啤酒厂用于麦芽汁冷却等。

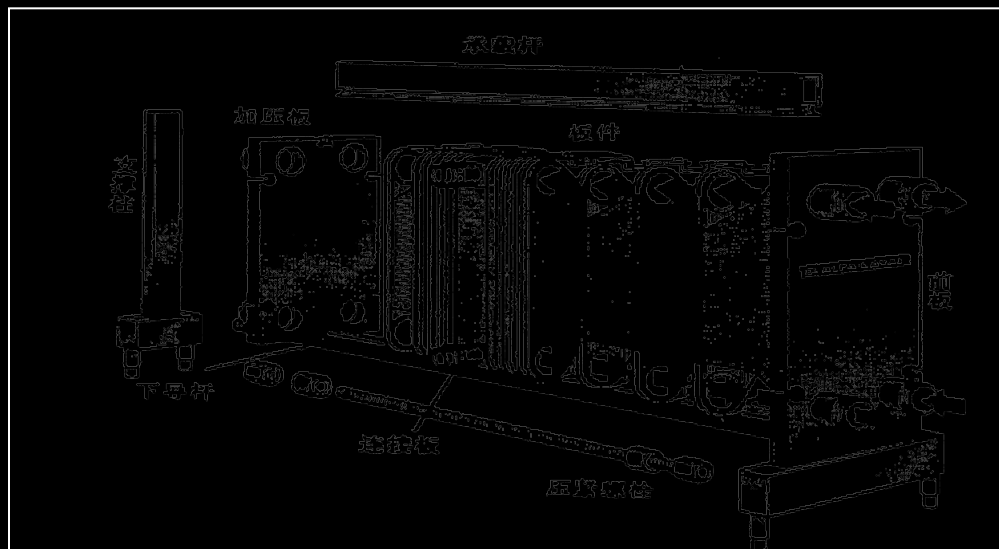


## 二、板式换热器

### 1、板式换热器的工作原理与结构

**工作原理：**它是由许多不锈钢薄片重叠压紧而成的热交换器，加热介质（冷却介质）与料液在相邻两片间流动，通过金属片进行热交换。由于金属片冲压成特殊形状，且板与板的间隙很窄，流动液层很薄，所以换热效果很好。

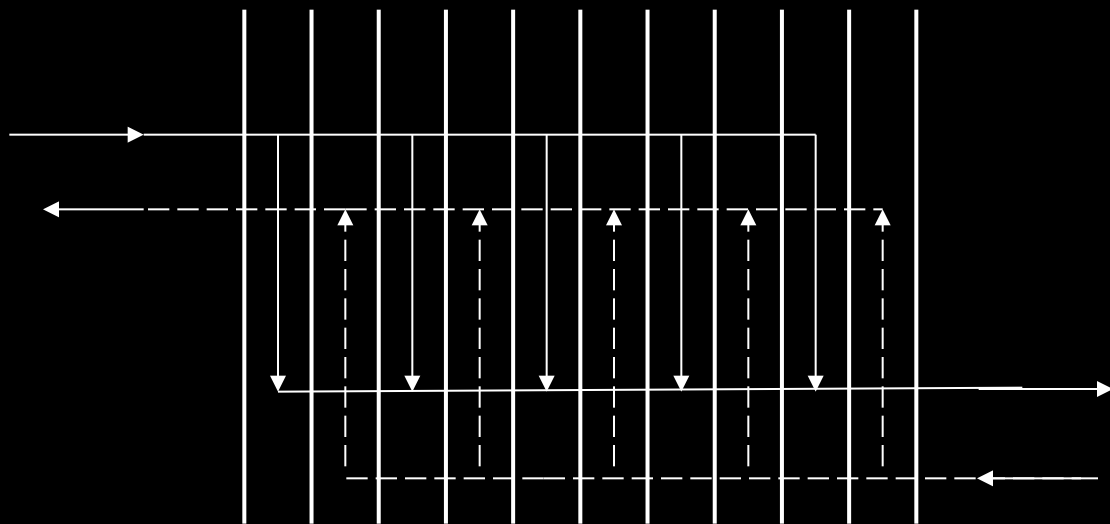
**结构：**支架、压紧板、扳手、压紧螺杆、上导杆、下导杆、固定紧板、换热片、橡皮垫圈、管接头等。（与板框过滤机相似）



其流程可根据工艺要求而定，装配时一定要严格按组合流程排列。流程组合可分为并联、串联和混联流程。三种流程如图所示：

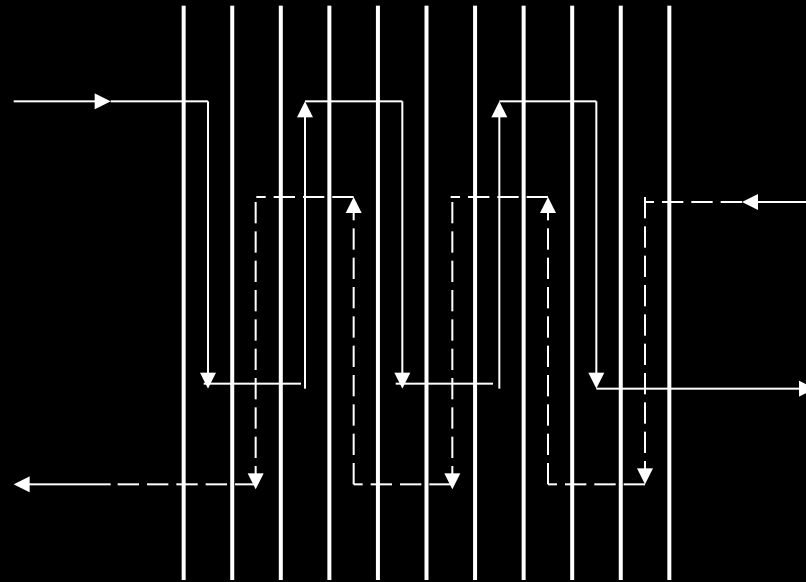
### 并联流程：

流体分别流入平行的流道，然后汇成一股流至出口，总的流向和单流隙中均为逆流。



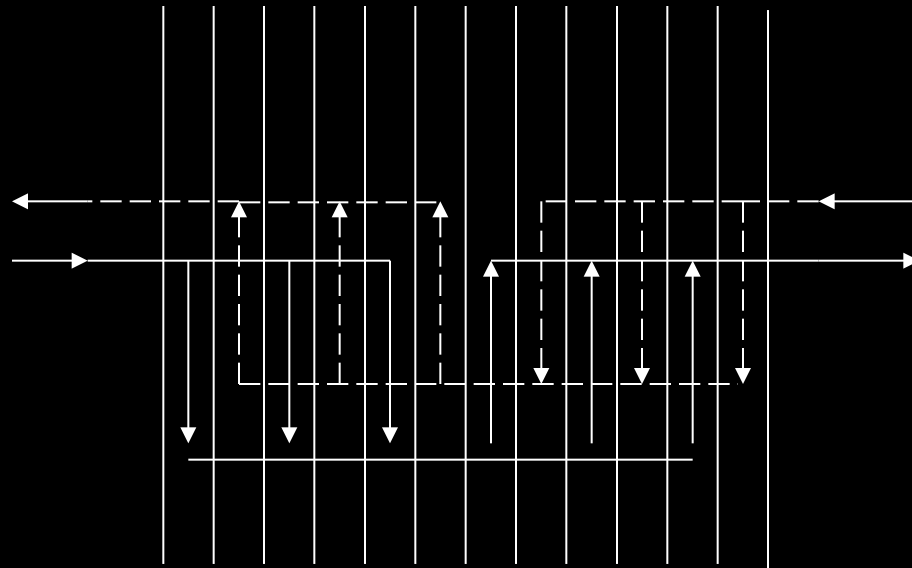
## 串联流程:

流体在经过每一垂直流道后，接着就改变方向，冷热两流体的主体流向是逆流，但两种流体在相邻流隙中有逆流也有并流。



## 混联流程:

是双程，是串联和并联组合，冷热两流体的主体是逆流，流体在同组的并联板隙中流过，然后再流入另一组并联的板隙，它既有组内板隙间的并联，也有组与组间的串联。





## 2、板片的结构

板片是用不锈钢薄板冲压而成。

**薄片的加工与安装要求：**薄片的厚度一般为1—2mm，片与片之间的流道间隙为2—10mm。这就决定了液层的厚度。若安装时不注意，在垂直方向产生相对位移，这样可能会造成两片接触，或使缝隙变的很窄，则流体无法通过，所以要求在安装时各片在导杆上的垂直位置（上下位置），误差 $< \pm 0.2 - 0.25\text{mm}$ 。

## 薄片波纹形式:

### 1、凸起状板

其表面上有球形凸起和平头凸起组合，球形凸起具有使液体呈涡流作用，平头凸起支承压差。

### 2、三角形波纹板

### 3、梯形波纹板

### 4、斜纹板

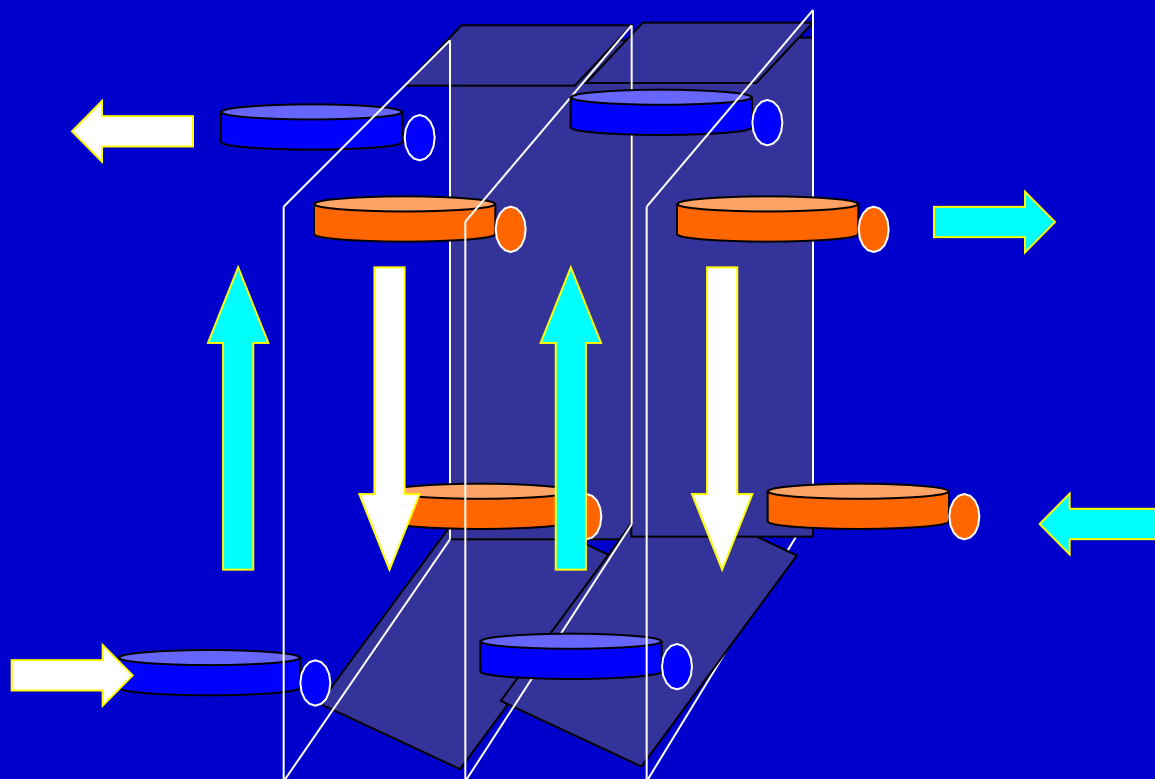
### 5、人字形板

一般人字形板的斜纹板的传热系数比平行板大，另外，由于多点承受压力差，所以板的厚度薄，但当液体中含有固体时易被堵塞。

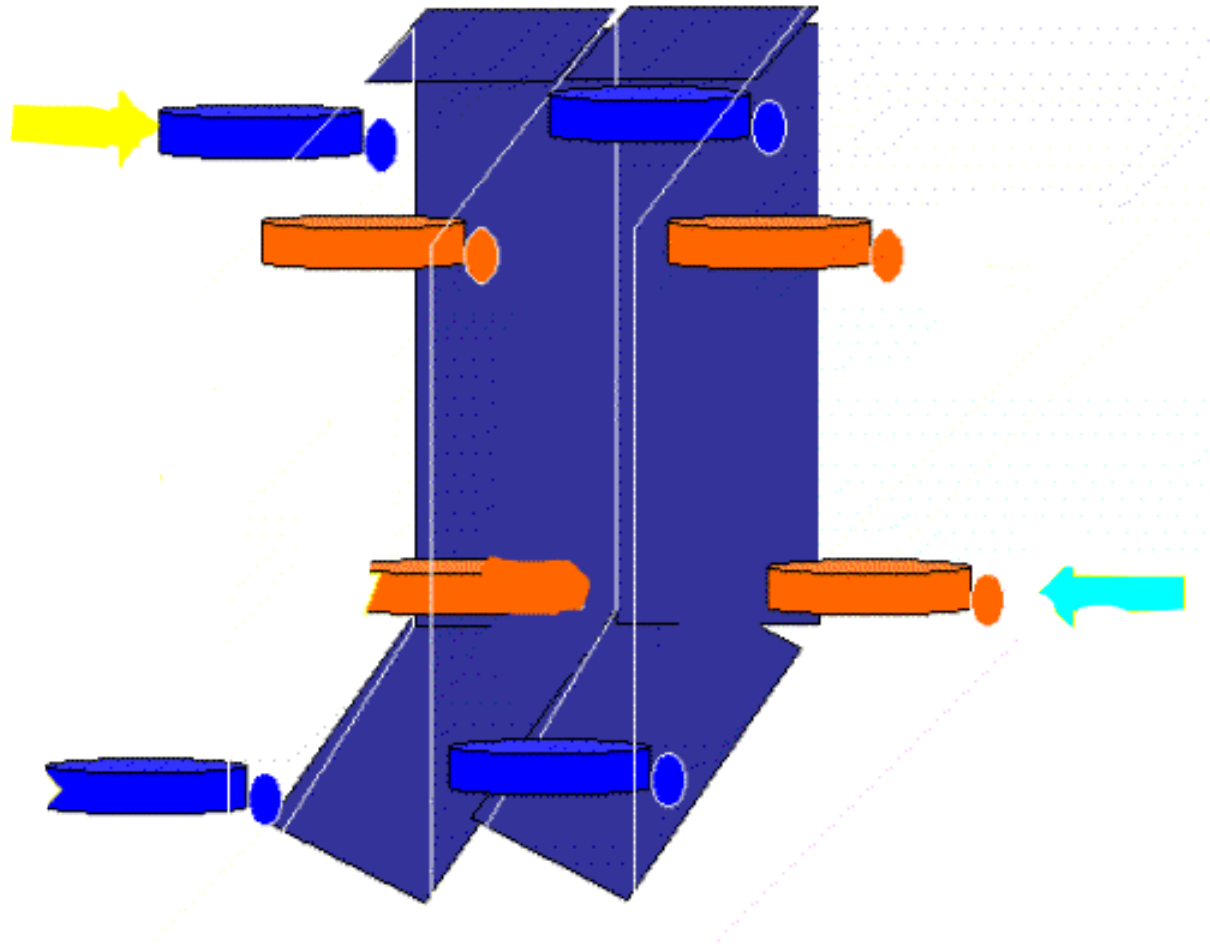
### 3、垫片

换热片悬挂于导杆上，前端有固定板，旋紧在后支架上。压紧螺杆可使压紧板与各传热片叠合在一起，片与片之间在片的四周用板框橡胶垫圈保证密封，并使两片间有一定的空隙，调节垫圈的厚度即可改变两片间流体通道的大小。

在每片的四角上各开一孔口，借圆环垫圈的密封作用，四个孔中只有两个孔口可与金属片一侧的通道相通，另两个孔口则与金属片的另一侧的通道相通。冷热流体在薄片的两边交替流动，进行热交换。拆卸时，只需转动压紧螺杆，使压紧板及换热片沿着导杆滑动松开，清洗、拆装很方便。



## 并 联 流 程



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/608121004007006060>