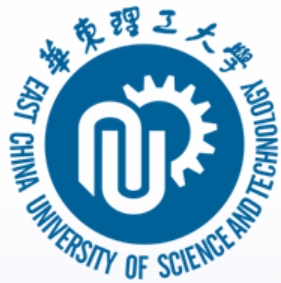




填料塔常用填料





填料塔

填料塔结构如右图所示，它由塔体、液体分布器、填料压紧装置、填料层、液体收集与再分配装置和支撑栅板组成。

- 1-塔体；
- 2-液体分布器；
- 3-填料压紧装置；
- 4-填料层；
- 5-液体收集与再分配装置；
- 6-支撑栅板

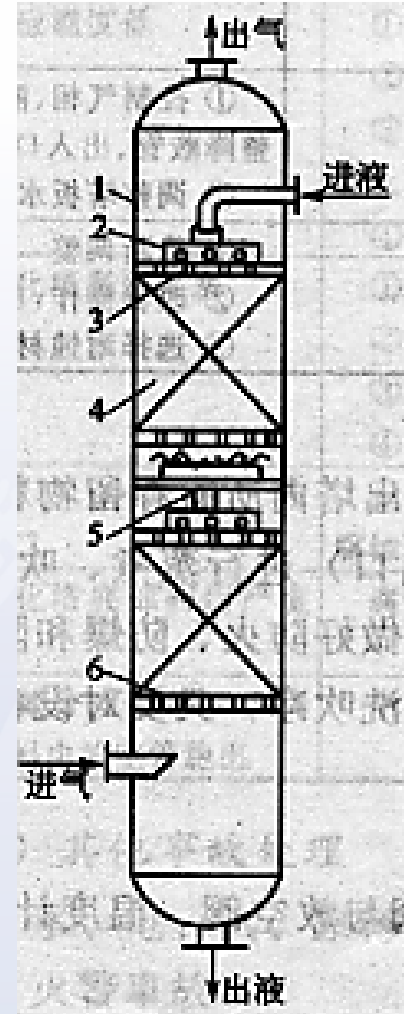
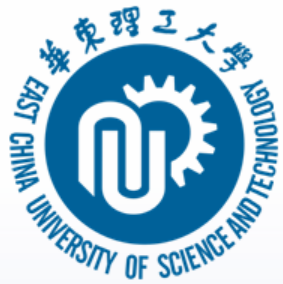


图4.3 填料塔结构



填料塔

(二) 塔体支座

塔设备常采用裙式支座
(见图4.4)，它应当具有足够的强度和刚度，来承受塔体操作重量、风力等引起的载荷。

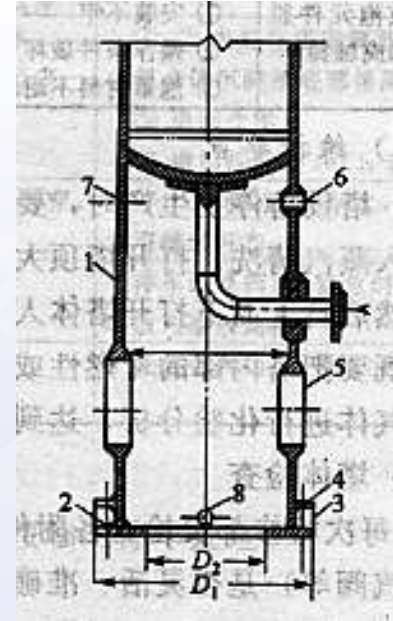
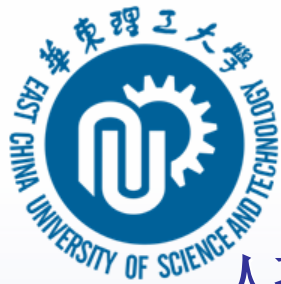


图4.4 裙式支座

- 1-裙座圈；2-支撑板；3-角牵板；
- 4-压板；5-人孔；6-有保温时排气管；
- 7-无保温时排气管；8-排液孔



填料塔

(三) 人孔

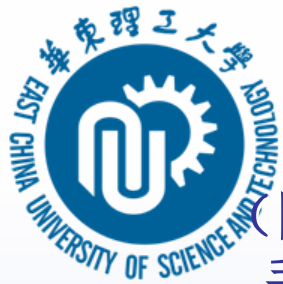
人孔是安装和检修人员进出塔器的唯一通道。人孔的设置应便于人员进入任一层塔板。对直径大于 $\Phi 800\text{mm}$ 的填料塔，人孔可设在每段填料层的上、下方，同时兼作填料装卸孔用。设在框架内或室内的塔，人孔的位置可按具体情况考虑。

人孔在设置时，一般在气液进出口等需要经常维修和清理的部位要设置人孔，另外在塔顶和塔釜，也各设置一个人孔。

塔径小于 $\Phi 800\text{mm}$ 时，在塔顶设置法兰（塔径小于 $\Phi 450\text{mm}$ 的塔，采用分段法兰连接），不在塔体上开设人孔。

在设置操作平台的地方，人孔中心高度一般比操作平台高 $0.7\text{-}1\text{m}$ ，最大不宜超过 1.2m ，最小为 600mm ，人孔开在立面时，在塔釜内部应设置手柄（但人孔和底封头切线之间距离小于 1m 或手柄有碍内件时，可不设置）。

装有填料的塔，应设填料挡板，借以保护人孔，并能在不卸出填料的情况下更换人孔垫片。



填料塔

(四) 手孔

手孔是指手和手提灯能伸入的设备孔口，用于不便进入或不必要进入设备即能清理、检查或修理的场合。

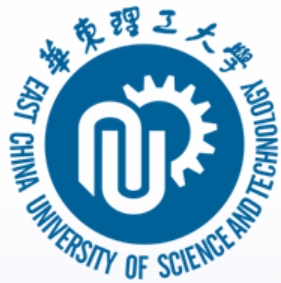
手孔又常用作小直径填料塔装卸填料之用，在每段填料层的上下方各设置一个手孔，卸填料的手孔有时附带挡板，以免反应生成物积聚在手孔内。

(五) 塔内件

填料塔的内件有填料、填料支撑装置、填料压紧装置、液体分布装置和液体收集再分布装置等。合理的选择和设计塔内件，对保证填料塔的正常操作及优良的传质性能十分重要。

(1) 除沫器 当空塔气速较大，塔顶溅液现象严重，以及工艺过程不允许出塔气体夹带雾滴的情况下，设置除沫装置，从而减少液体的夹带损失，确保气体的纯度，保证后续设备的正常操作。

常用的除沫装置有折板除沫器（见图4.5）丝网除沫器（见图4.6）以及旋流板除沫器。此外还有链条型除沫器、多孔材料除沫器及玻璃纤维除沫器等。在分离要求不严格的场合，还将干填料层作除沫器用。



填料塔

常用的折板除沫器是角钢除沫器，它的压力降一般为50-100Pa。增加折流的次数，能提高其对气液的分离效率。这种除沫器结构比较简单，但耗用金属多，造价高，在大塔尤为明显，因而逐渐为丝网除沫器所取代。

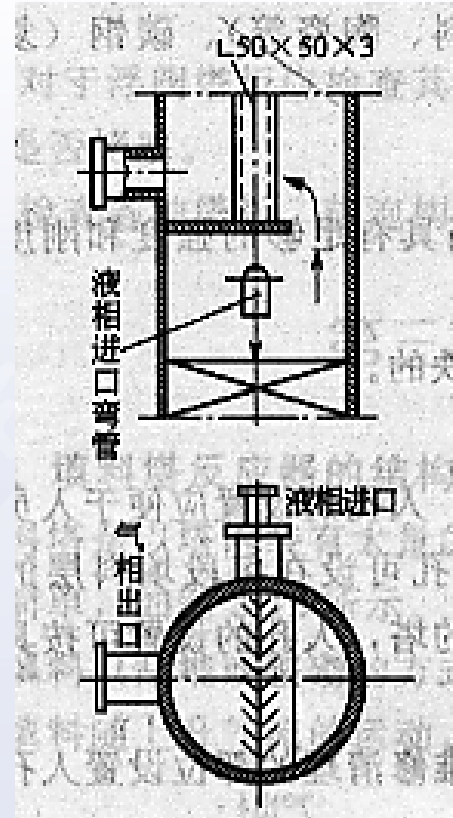
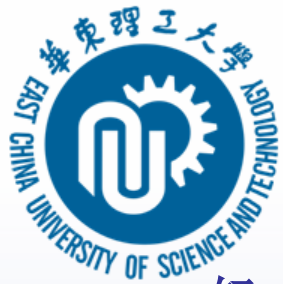


图4.5 折板除沫器



填料塔

丝网除沫器具有比表面大、重量轻、孔隙率大及使用方便等优点，尤其是它具有除沫效率高、压降小的特点，从而成为一种广泛使用的除沫装置。

小型除沫器的丝网厚度根据工艺条件决定，一般为**50-150mm**，丝网应铺平，相邻每层丝网之间的波纹方向应相错一个角度，上面用支撑板加以固定，丝网支撑栅板的自由截面积应大于**90%**，安装时栅板应保持水平。

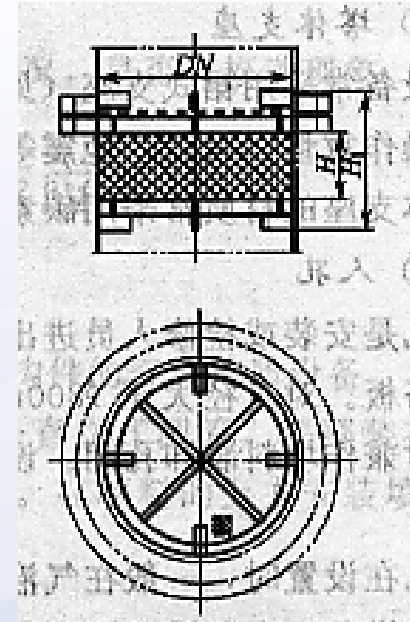
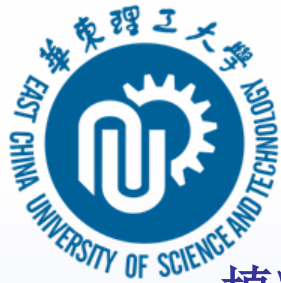


图4.6 丝网除沫器

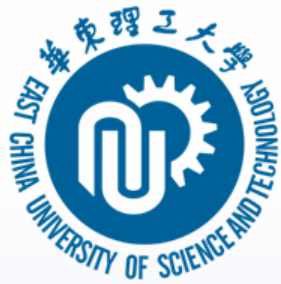


填料塔

填料的作用是为气、液两相提供充分的接触面，并为提高其湍动程度(主要是气相)创造条件，以利于传质(包括传热)。它们应能使气、液接触面大、传质系数高，同时通量大而阻力小，所以要求填料层空隙率高、比表面积大、表面湿润性能好，并在结构上还要有利于两相密切接触，促进湍流。制造材料又要对所处理的物料有耐腐蚀性，并具有一定的机械强度，使填料层底部不致因受压而碎裂、变形。

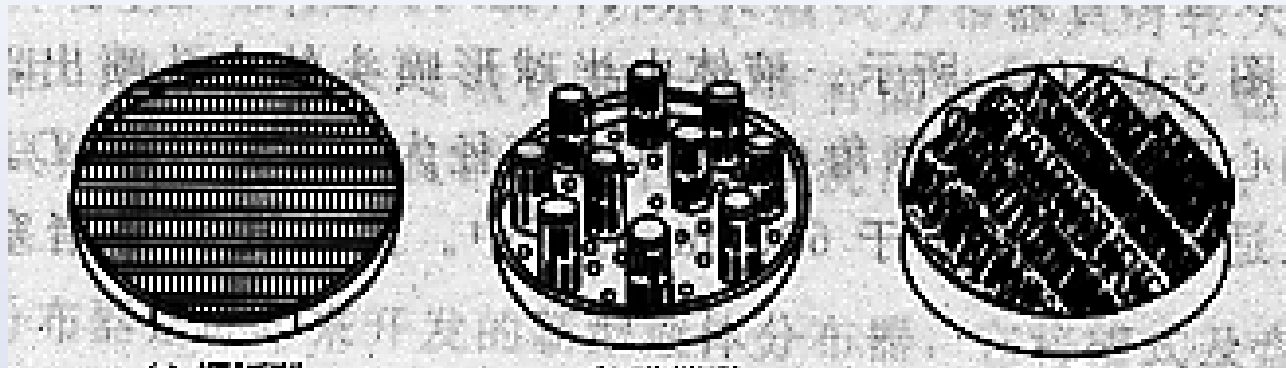
常用的塔填料可分为两大类：散装填料与规整填料。

(3) 填料支撑装置 填料支撑装置的作用是支撑塔内填料层，对其要求是：第一，应具有足够的强度和刚度，能支撑填料的重量、填料层的持液量及操作中的附加压力等；第二，应具有大于填料层孔隙率的开孔率，以防止在此处首先发生液泛；第三，结构合理，有利于气液二相的均匀分布，阻力小，便于拆装。



填料塔

常用的填料支撑装置有栅板型、孔管型和驼峰型。如图4.8所示。选择哪种支撑装置，主要根据塔径、使用的填料种类和型号、塔体及填料的材质、气液流速而定。

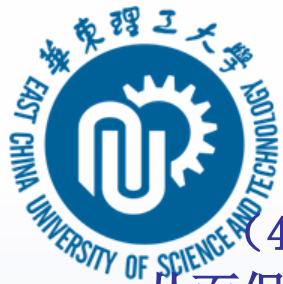


(a) 栅板型

(b) 孔管型

(c) 驼峰型

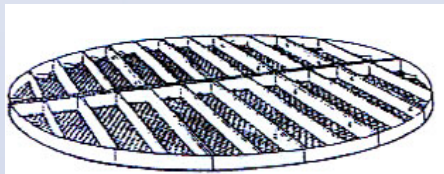
图4.8 填料支撑装置



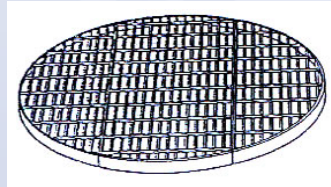
填料塔-填料压紧装置

(4) 填料压紧装置 为保持操作中填料床层为一高度恒定的固定床，从而保持均匀一致的空隙结构，使操作正常、稳定，在填料填装后于其上方安装填料压紧装置。这样，可以防止在高压降、瞬时负荷波动等情况下填料床层发生松动和跳动。

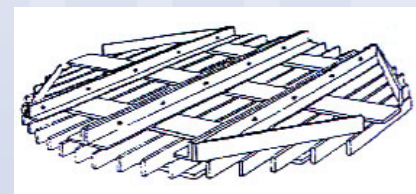
填料压紧装置分为填料压板和床层限制板两大类。图4.9列出了几种常用的填料压紧装置，填料压板自由放置于填料层上端，靠自身重力将填料压紧，它适用于陶瓷、石墨制的散装填料，因其易碎，当填料层发生破碎时，填料层孔隙率下降，此时填料压板可随填料层一起下落，仍能紧紧压住填料而不会引起填料松动。床层限制板用于金属散装填料、塑料散装填料及所有规整填料。因金属及塑料填料不易破碎，且有弹性，在填装正确时不会使填料下沉。床层限制板要固定在塔壁上，为不影响液体分布器的安装和使用，不能采用连续的塔圈固定，对于小塔可用螺丝固定于塔壁，而大塔则用支耳固定。



(a) 填料压紧网板

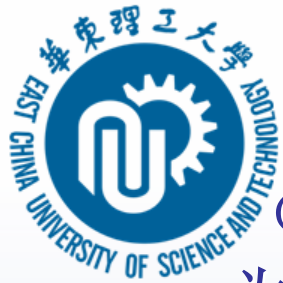


(b) 填料压紧栅板



(c) 金属压板

图4.9 填料压紧装置



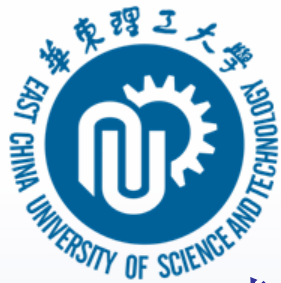
填料塔-液体分布装置

(5) 液体分布装置

为了实现填料内气液二相密切接触、高效传质，填料塔的传质过程要求塔内任一截面上气液两相流体能均匀分布，特别是液体的初始分布至关重要，理想的液体分布器应具备以下条件：

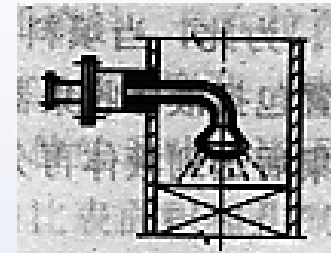
- ① 与填料相匹配的液体均匀分布点。填料比表面积越大，分离要求越精密，则液体分布器分布点密度也应越大。
- ② 操作弹性较大，适应性好。
- ③ 为气体提供尽可能大的自由截面，实现气体的均匀分布，且阻力小。
- ④ 结构合理，便于制造、安装、调整和检修。

液体分布装置的种类多样，有喷头式、盘式、管式、槽式及槽盘式等。



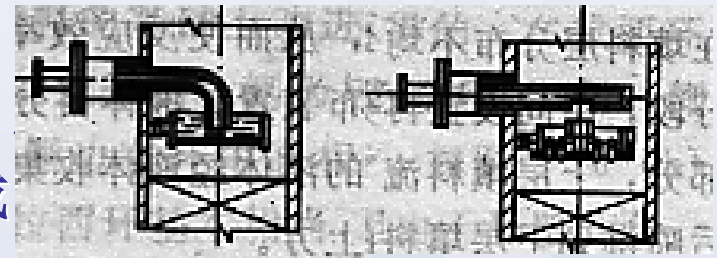
填料塔-液体分布装置

喷头式分布器如图4.10 (a) 所示。液体由半球形喷头的小孔喷出，小孔直径为3-10mm,同心圆排列，喷洒角小于 80° ，喷洒直径 $1/5-1/3 D$ 。这种分布器结构简单，只适用于直径小于600mm的塔中。因小孔容易堵塞，一般应用较少。

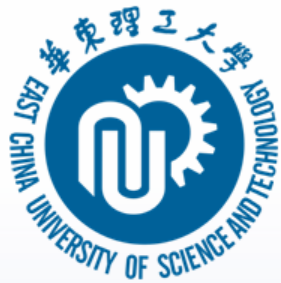


(a) 喷头式

盘式分布器有盘式筛孔型分布器、盘式溢流管式分布器等形式。如图4.10 (b) (c) 所示。液体加至分布盘上，经筛孔或溢流管流下。分布盘直径为塔径的0.6-0.8倍，此种分布器用于 $D < 800\text{mm}$ 的塔中。

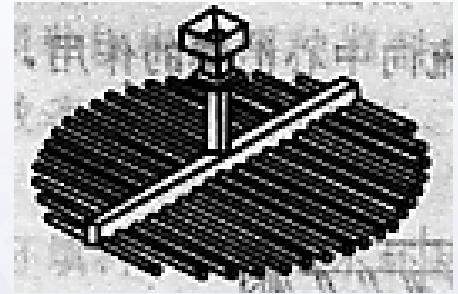


(b) 盘式筛孔式 (c) 盘式溢流管式

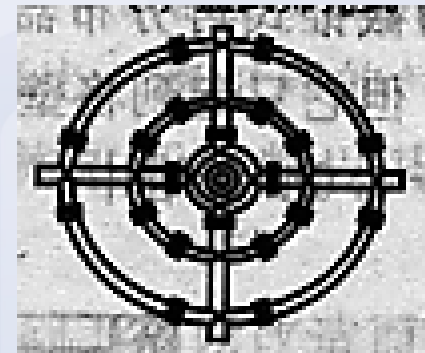


填料塔-液体分布装置

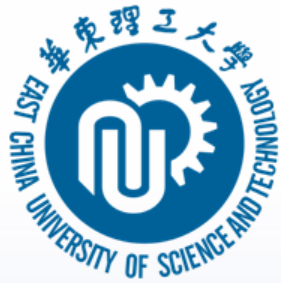
管式分布器由不同结构形式的开孔管制成。其突出的特点是结构简单，供气流流过的自由截面大，阻力小。但小孔易堵塞、弹性一般较小，管式液体分布器多用于中等以下液体负荷的填料塔中，在减压精馏及丝网波纹填料中，由于液体负荷较小故常用之。管式分布器有排管式、环管式等不同形状，如图片4.10 (d)、(e) 所示。



(d) 排管式

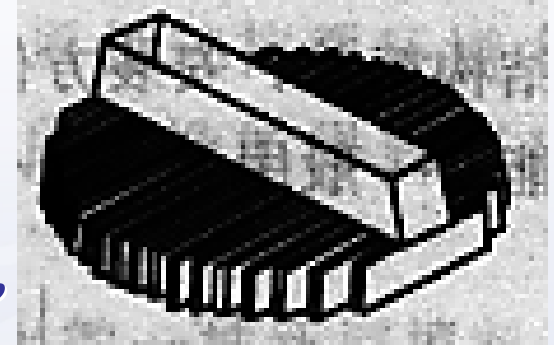


(e) 环管式



填料塔-液体分布装置

槽式液体分布器通常是由分流槽（又称主槽或一级槽）、分布槽（又称副槽或二级槽）构成的。一级槽通过槽底开孔将液体初分为若干流股，分别加入其下方的液体分布槽，分布槽的槽底（或槽壁）上设有孔道，将液体均匀分布于填料层上，如图片4.10（f）所示。槽式分布器具有较大的操作弹性和较好的抗污性，特别适合于气液负荷大及含有固体悬浮物、粘度大的分离场合。由于槽式分布器具有优良的分布性能和抗污垢性能，应用范围非常广泛。



(f) 槽式

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/575242243033011202>