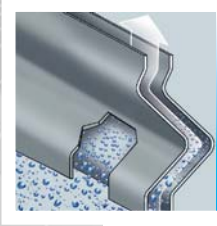
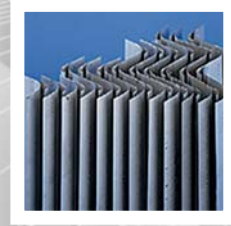
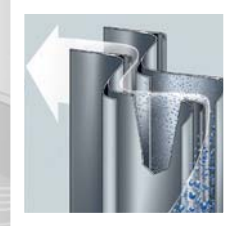
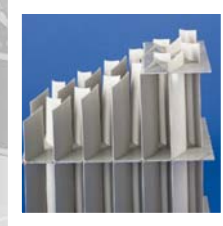
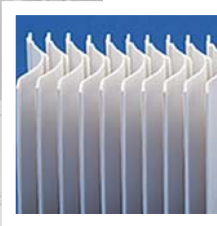
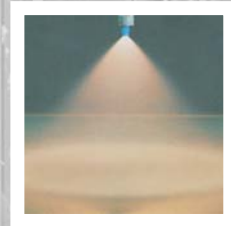


ENGINEERING  
YOUR SPRAY SOLUTION



## 雾滴分离器



**Droplet Separators**

# 莱克勒雾滴分离器—精雕细琢的定制方案

## 莱克勒雾滴分离器，多种工艺系统中的关键部件

长期以来，雾滴分离器在很多工艺系统和烟气处理系统当中扮演了重要角色。如今，环保法规日趋严格，对污染物排放的限制越来越苛刻，雾滴分离器变得更为重要。

很多工厂必须安装高效的雾滴分离器，在尽可能小的压降下捕集细小的雾滴。雾滴直径时常小于 $10\mu\text{m}$ 。

为达成这样的目标，需要分离器构造简单，同时有能力处理大流量的烟气。

## 莱克勒雾滴分离器，为您的应用量身打造

通过与用户和科研机构密切合作，莱克勒研发出各种雾滴分离器，精确满足以上要求，并且在很多工业领域得到了成功的应用，比如：烟气洗涤塔、化工、纸浆、造船、空调和通风系统、冷却塔、蒸发冷凝器等等。实际上，在任何需要可靠、高效地将微小的液滴从烟气中分离出来的场合，我们均有相应的方案。这也说明，为什么每一套雾滴分离器都是量身定制的。



电厂（图片由EON提供）



化工厂



纸浆和造纸（图片由KVAERNER PULPING提供）

## 莱克勒的检测技术—雾滴分离器可靠工作的基础

要设计一套好的雾滴分离器，必须深入理解不同类型分离器的功能和效果，还必须了解安装该分离器的设备有何工艺特点，最重要的是要知道雾滴是如何产生的以及是如何在烟气流中被运送的。我们对于雾滴的研究时间已长达130多年，不夸张地说，我们在这方面的知识达到或超越了任何竞争对手。

莱克勒公司有装备最新型检测设备的实验室，其中许多装置是我们专门设计的，这是我们验证雾滴分离器性能参数的有力武器。比如雾滴分析仪，能同步检测和快速评估雾滴的大小和速度。再比如高速摄

影机，能给飞行中的雾滴拍照。除了自己的设备，我们还使用其他科研机构的各种检测设备进行研究。

在用户现场做的大量检测也验证了莱克勒雾滴分离器的优异性能和卓越设计。

在分离器的设计阶段，对我们来说，承载雾滴的烟气流介质特性和组成雾滴的液体特性十分重要。这些参数，以及在一般条件下检测到的水-气系统参数，是我们进行计算机辅助设计的基础。

通过一个特殊设计的方程式，我们确定具体的工作点。此方程式考虑到了所

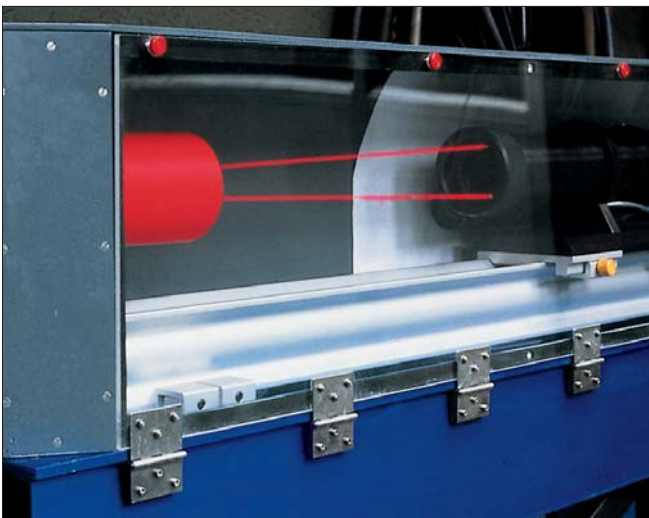


在实验室进行雾滴分离效果检测

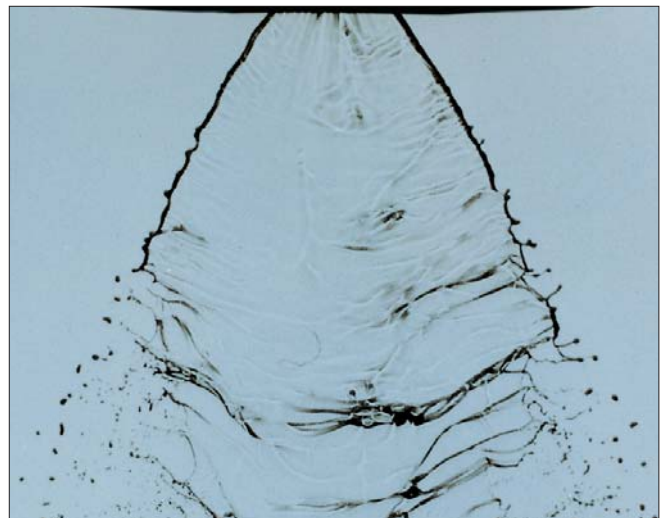
有的工艺-工程参数，以自然物理法则为基础而研发，其有效性在实验室和工程现场得到了验证。

此外，我们还计算相关的

压力降、分离程度、雾滴飞行路线以及其他技术参数。



测量仪器：激光多普勒雾滴测量仪



水膜在缓冲板上的形成、发展

折板式分离器是按照物理学上的惯性原理来工作的，通过两个步骤来实现分离：

- 一次分离
- 二次分离

## 一次分离

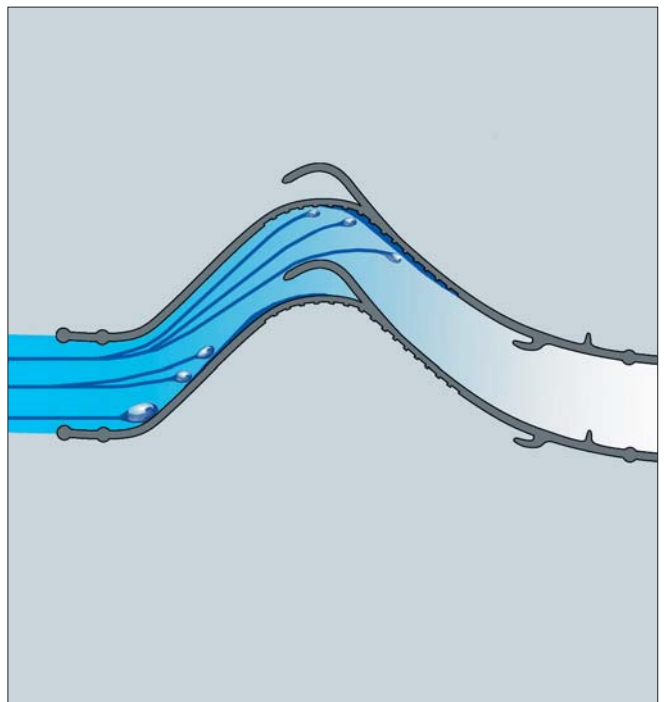
带着雾滴的烟气流过一组特殊弯制成型的缓冲板。当流动方向发生改变时，雾滴受惯性影响，与烟气流产生偏离。缓冲板的几何形状、烟气和液体的物理性质、雾滴的大小和其在烟气流中的位置，决定了雾滴是被烟气带着通过折板之间的空隙，还是碰触在折板的表面上。在给定的条件下，大于某个尺寸的雾滴100%碰触在折板上形成液膜，从烟气中被分离掉。该尺寸被称为“临界分离粒径”。在此阶段，更小的雾滴只有一小部分能被分离。继续随烟气行进的雾滴的比例被称为“分离比率”，可作为评判雾滴分离器效率的指标。

## 二次分离

缓冲板的曲线和形状应使其表面形成的水膜能全部与烟气脱离。缓冲板上通常带有特制的气液分离室。在要求雾滴分离器降压尽可能小的场合，缓冲板上设计有一系列沟槽用作气液分离室。根据应用的不同，气液分离室的形状和大小也不同。气液分离室的数量和形式对雾滴分离器前后的压差有很显著的影响。

## 水平、垂直或斜向烟气流

根据烟气流动方向，莱克勒有各种水平型、垂直型高性能雾滴分离器。对于特定环境，也可以提供用于斜向烟气流的产品。如何选择合适的雾滴分离器，取决于系统的设计要求。莱克勒的工程师将确保选型正确性，并乐于在各个设计环节为客户提供帮助。



雾滴在水平型分离器内的典型飞行轨迹

## 工作原理

### 用于垂直烟气流的雾滴分离器

如果烟气是在垂直方向上流动，缓冲板应水平布置，或与水平方向成一个较小的角度。由于烟气向上走，捕集的液体向下流，缓冲板必须设计出某些烟气能绕过的区域。在这些区域，雾滴被捕集而不与烟气发生作用。这些区域也可以确保捕集到的液体从缓冲板表面分离。要满足以上要求，必须通过各种不同方式，合理选择缓冲板的结构和形式。

缓冲板上形成的液膜不可避免地会有一些转变为雾

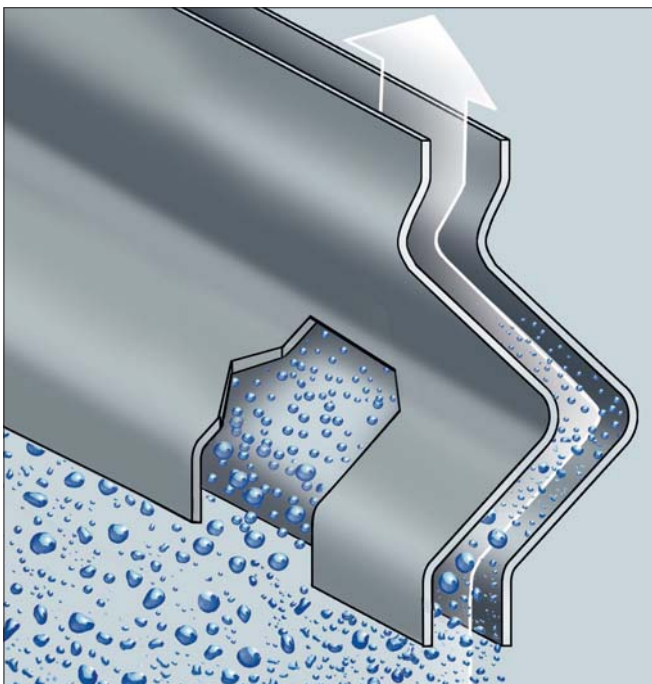
滴。为使雾滴不被气流带走再循环，这些雾滴必须明显大于那些被气流带入分离器的雾滴。

### 用于水平烟气流的雾滴分离器

用于水平烟气流的雾滴分离器带有一组垂直布置的缓冲板，其实现二次分离的结构与用于垂直烟气流的雾滴分离器不同。附着在缓冲板上的液膜靠重力流下来。气流可以从气液分离室前后的区域绕行，使得液膜在流下来的时候不会与气流再次相遇。根据具体的设计，雾滴分离器可用于烟气流速达10 m/s或以上的场合。

缓冲板可根据烟气流参数设计成不同形式，使得分离器前后的压差非常低。

根据特定的应用要求，我们有多种缓冲板可选。



垂直型分离器工作原理



水平型分离器工作原理

# 莱克勒用于水平烟气流雾滴分离器 LTH100

LTH100 应用广泛，性能可靠，可做成各种组合。塑料材质的波形曲线板，带有凸起状气液分离室，适用于很宽的烟气流速范围，分离效率高。

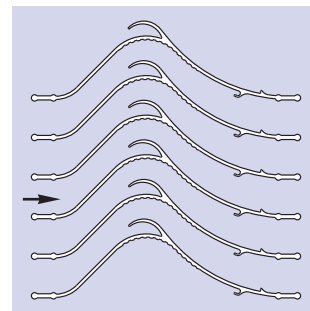
凭借压降小、分离能力强、不易积累污垢的特点，多年来，LTH100 被广泛安装在各种场合，特别是在废气处理方面，其性能得到充分验证。

我们可以把LTH100做成多种不同的组合提供给您：

- 可连接在现有管道中的带完整壳体的单元，或者可在施工现场灵活安装的带框架的单元
- 轻型包装组或非常结实的包装组
- 单级设计或多级设计，带冲洗系统
- 大板间距，用于处理含大量粉尘颗粒的烟气，或者小板间距，用于分离超细小的雾滴

使用莱克勒的LTH100，可打造灵活的雾滴分离器方案，完美满足您的需求。

我们很乐意奉上LTH100的技术参数表，欢迎索取。



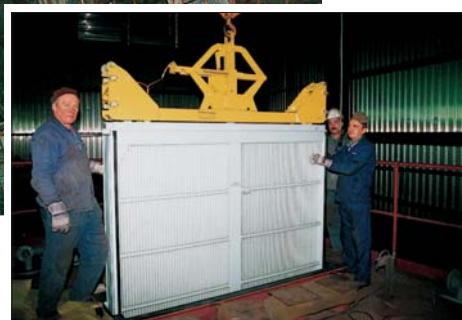
LTH100的横截面



带壳体的LTH100



正在烟气脱硫系统中进行安装的LTH100



在烟气脱硫系统中安装完毕的LTH100

# 莱克勒用于水平烟气流雾滴分离器 LTH600

LTH600系列为不锈钢材质，包含从LTH601到LTH604四种截面形式，适用于不同的烟气量和分离效率。通过使用不同的截面形式，以及不同的板间距，您可得到符合您使用要求的最佳效果。

应用最广泛的是LTH603，带有3个气液分离室。分离能力强，同时适用于较高的烟气流速。

LTH600用于各种需要耐温、耐腐蚀的场合，能可靠、高效率地从水平烟气流中将非常细小的雾滴分离掉，如纸浆和造纸、制

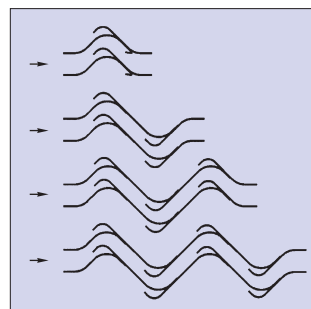
糖、化工等行业的蒸发器、冷凝器、洗涤塔等。

我们可以按您的需要定制LTH600：

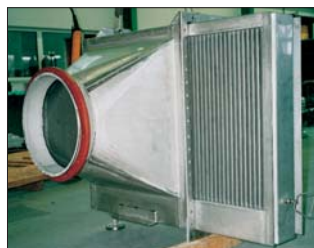
- 带完整壳体的单元，可连接在现有的管道中
- 带框架的单元，可在施工现场组装
- 分片的框架单元，可通过人孔运进容器内组装

莱克勒LTH600，让您把适合的雾滴分离器用在合适的位置上！

我们很乐意奉上LTH600的技术参数表，欢迎索取。



LTH601到LTH604的截面形式



带壳体的LTH600



分片设计的带框架的LTH600



带框架的LTH600

# 莱克勒用于垂直烟气流的雾滴分离器 LTV271

LTV271是一种广为人知的、久经考验的塑料材质分离器。分离板上带有的特殊引导槽能保证被捕集的液体顺畅地流出。

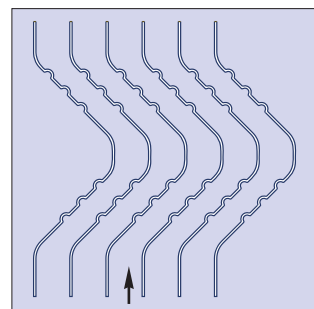
LTV271应用广泛，如废气处理、烟气脱硫塔的精细除雾、蒸发器等。LTV271故障率低、易于安装、尺寸容易修改，备受用户青睐。

因为LTV271具有标准化的结构形式，交货期短。我们将LTV271做成标准化包装，宽度定为305mm、610mm和905mm三种标准规格，长度定为几种递进的标准规格，使其适合于常见的人孔尺寸。

大面积的分离器可通过标准模块组装，按需要裁切形状和尺寸。

您还可以选购我们的夹片连接扣“Fix-clip”。使用这种连接扣可以保证模块之间不会出现烟气泄露。另外，我们可在发货前帮助您做好特定的形状和尺寸，比如圆形，以便优化利用安装空间。

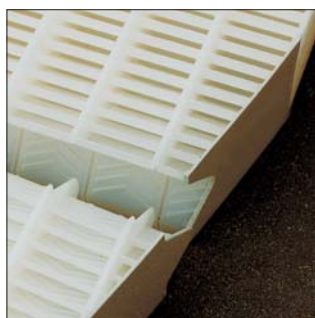
**用莱克勒LTV271，建造可靠、简便、结实的雾滴分离器系统！**



LTV271的截面形式



裁切成圆形的LTV271



裁切成圆形的LTV271—细节



安装中的LTV271



作为烟气脱硫塔精细除雾器的LTV271



# 莱克勒用于垂直烟气流的雾滴分离器 LTV300

LTV300的特点是去除超细小雾滴的性能很强，且分离能力大。凭借带有小沟槽的特殊截面形状，当其按一定角度（ $15^{\circ}$ – $60^{\circ}$ ）安装时，能保证捕集到的液体顺利地与气流分离。LTV300能做成塑料或不锈钢材质，用于废气处理、蒸发器、工艺气体净化等场合，从垂直烟气流中高效分离超细小雾

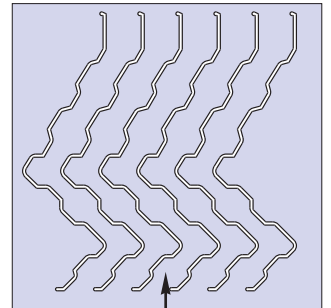
滴。LTV300可以做成适当大小、形状的单位，在现场组装成大面积的分离器。

特殊形态的LTV300.30.B（屋顶结构）使水平支撑设计成为可能。这种圆形的带角度的LTV300可在 $15^{\circ}$ – $45^{\circ}$ 情况下安装，

完美地与塔的截面相贴合。

用莱克勒LTV300，体验简便、高效、安全的雾滴分离器技术！

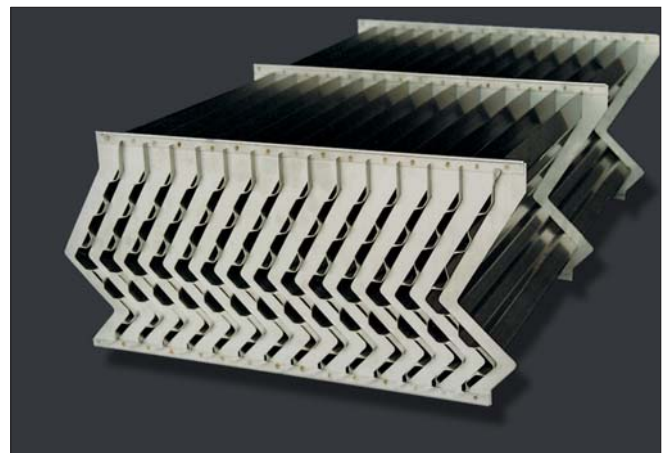
我们很乐意奉上LTV300的技术参数表，欢迎索取。



LTV300的截面形式



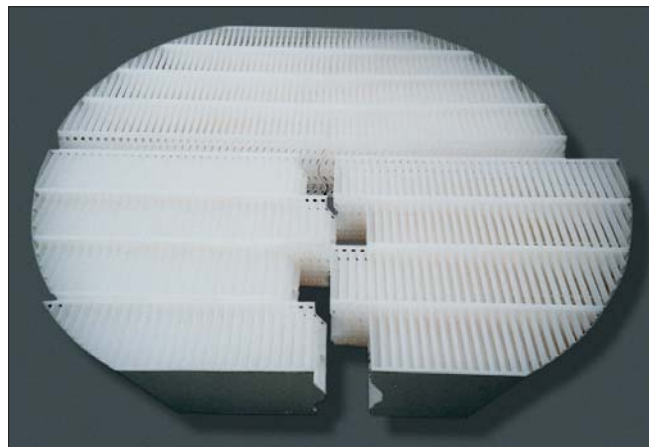
塑料材质、标准结构的LTV300



不锈钢材质的LTV300



用于水平支撑构造的  
LTV300.30.B



圆型LTV300，按角度裁切，用于 $30^{\circ}$ 安装

# 莱克勒用于垂直烟气流雾滴分离器 LTV400

LTV400是一种通用型分离器，可做成塑料或不锈钢材质。莱克勒积累多年的技术和经验，都被吸收在此款分离器的设计上。

通过对板型轮廓的精心研究和优化，即便是在没有液体导流槽的情况下，LTV400也有极佳的分离效果。这使得缓冲板表面光滑，不易积累污垢，容易清理。因为可以做成各种

长度和各种间距，LTV400使用起来非常灵活。

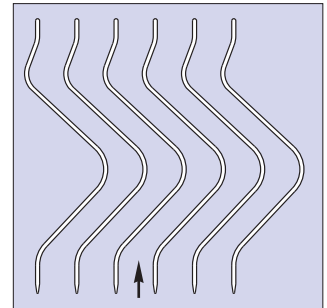
LTV400特别适用于烟气量大、含水量高的场合，即便粉尘含量很高也不在话下。它常用于废气处理，如烟汽脱硫塔的粗除雾和精除雾，还可用于纸浆和造纸、化工等行业的蒸发器、冷凝器。

LTV400可以做成适当大小、

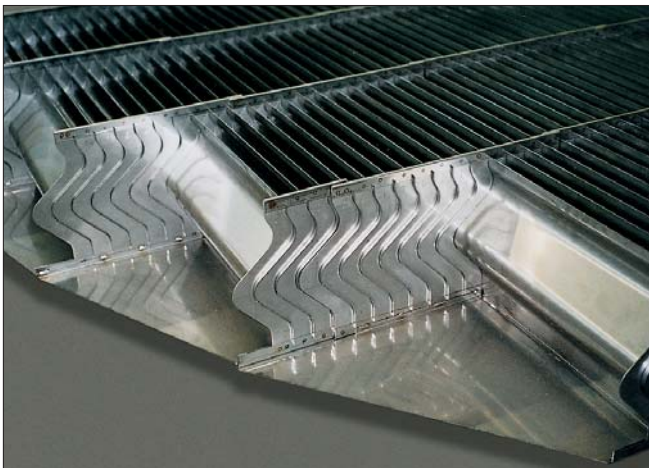
形状的单元，并可做成特殊设计如圆形等，能完美满足安装位置要求。

用莱克勒LTV400，您将得到高效、易于清理、易于安装的雾滴分离器！

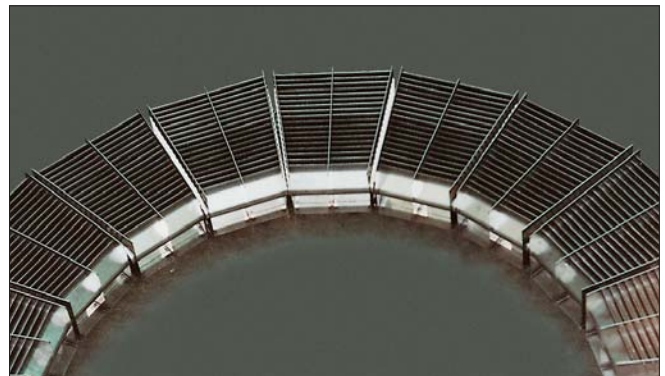
我们很乐意奉上LTV400的技术参数表，欢迎索取。



LTV400的截面形式



不锈钢材质的LTV400



不锈钢材质的蛋糕块形状LTV400



在烟气脱硫塔内安装塑料材质的LTV400



烟气脱硫塔内组装好的LTV400

## 用于水平烟气流和垂直烟气流的雾滴分离器 更多种截面形式

莱克勒还有多种板型变化可应用在分离器设计上。为了助您解决特定的问题，我们必须有特定的最佳方案。除了前面几页介绍过的系列，我们还想展示几种经过验证的板型。LTV110.33.B在烟气脱硫塔的粗除雾上有不俗表现。以下几种如有订购，也能很快供货。

- LTH200
- LTH400
- LTH500
- LTV203
- LTV900



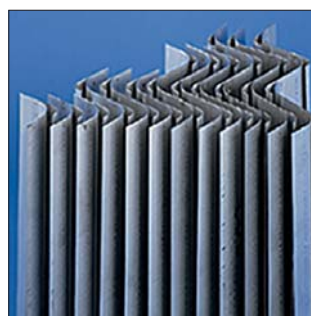
洗涤塔内的LTV110.33.B



LTH 200



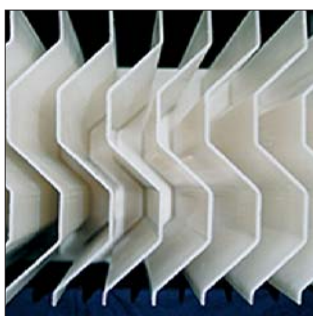
LTH 400



LTH 501, 502, 503, 504



烟气脱硫塔内的LTV110，俯视



LTV 203



LTV 900

# 完整的、到场即可安装的雾滴分离器 或是 单独的缓冲板组件 ——莱克勒为您提供解决方案

对于雾滴分离器的设计和布置，每个项目都有其特定需求。莱克勒产品就是完全遵照客户的要求进行制造，各个细节均满足项目所需。我们不是做好标准化产品待售，而是从标准化的元件中选型，根据每个具体应用条件，单独设计、组装成一套最适合的雾滴分离器。



不锈钢壳体內的雾滴分离器



用LTH600组装产品



带支撑的LTV400



用LTV400组装产品

## 多样化的材质可选

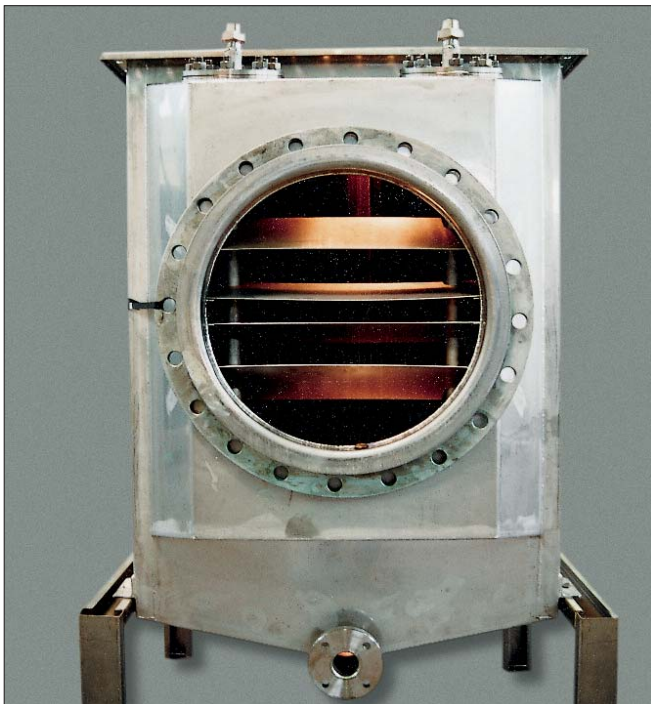
组成雾滴的液体可能含有各种酸、碱成分，需要使用特殊材质才能抵抗侵蚀。莱克勒可以提出建议，对于具体的应用，用哪种材质制作雾滴分离器最适合。

**我们能提供以下材质：**

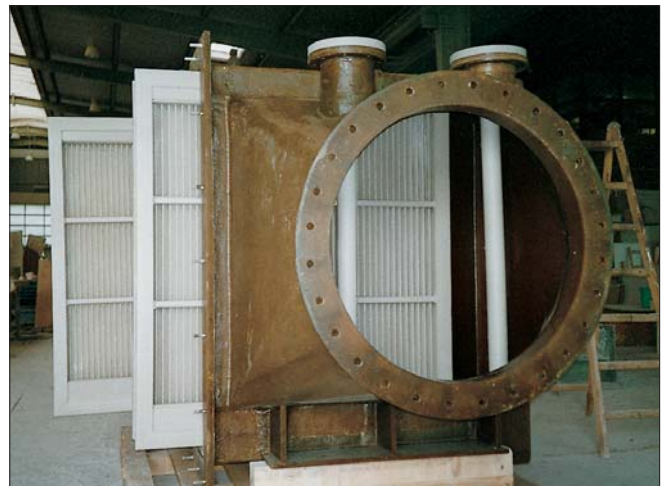
- 不锈钢1.4301 ( 304 ) ，  
1.4541 ( 321 ) ，  
1.4571 ( 316Ti ) ，  
各种特殊合金
- 塑料，如PP，PPTv，  
GRP，PE，PVC，  
PVDF



LTV400，圆形，抗紫外线PE



带不锈钢壳体的LTH600



带GRP壳体的LTH100

# 莱克勒超细雾分离器

有些时候，需要分离的雾滴直径远小于折板式雾滴分离器的极限能力。这种情况下，使用常规或非常规结构的纤维层作为超细雾分离器，或者将其作为聚集器与折板式分离器组合使用。

## 水平烟气流：丝网式聚集器加折板式雾滴分离器

第一级用丝网式聚集器，第二级用折板式雾滴分离器。折板分离器可以处理流速较高的烟气，使得分离器的面积较小。如果只用丝网，则做不到这一点，但丝网能抓住高速的雾滴，将其聚集成较大的颗粒并引导其通过折板。

我们可为您提供塑料材质（PP，PVDF）或不锈钢材质（1.4301，1.4571，等等）的带框架的整体组合型雾滴分离器，带壳体或不带壳体均可。多种折板形式和多种纤维层形式可以互相搭配，使您的选择范围更宽。

## 垂直烟气流：折板式分离器加丝网式分离器

对于垂直烟气流，我们用折板式分离器作第一级，丝网式分离器作第二级。这种组合与单独的分离器相比具有更好的分离性能。

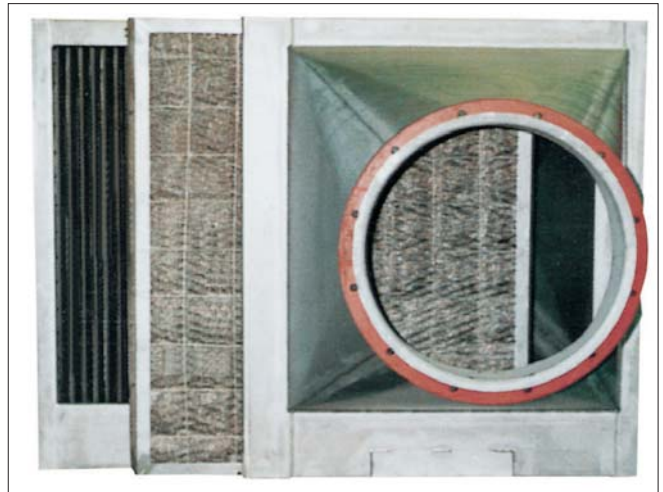
丝网不擅长对付含水量大的气流，但是与折板组合起来则没有问题。折板式分离器将大的雾滴除掉，使其不能到达丝网。与单独的丝网相比，组合式分离器能够处理的烟气流速高很多。即使对于超细小的雾滴，分离效率也很高。

莱克勒能够以预构件的方式供应此类雾滴分离器（术语称之为Demisec），发到现场后装入您的支撑件。当需要在较大面积上使用，可以将预构件互相拼在一起。

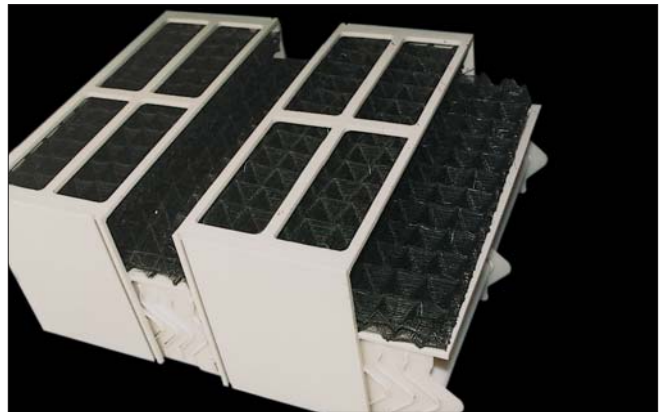
除了可以选择各种塑料材质和各种不锈钢材质，还可以选择各种搭配组合，使得产品的工作范围宽，适用性广。



常规结构的纤维层



水平烟气流：带丝网聚集器的折板式除雾器



垂直烟气流：超细雾分离器Demisec



Demisec（细节）

## 使用莱克勒喷嘴冲洗污垢

莱克勒雾滴分离器适用于各种气流，然而，对于含尘量高的气流，粉尘有可能会粘在缓冲板上，影响分离器的效率。

为了保证连续工作，减少停机时间，必须安装冲洗装置。通过固定在缓冲板前面和后面的实心锥喷嘴循环冲洗雾滴分离器是一种十分有效的方式。此布置能增强可靠性，避免积灰结垢，确保系统在很长时间内保持最佳的效率。



冲洗系统的局部



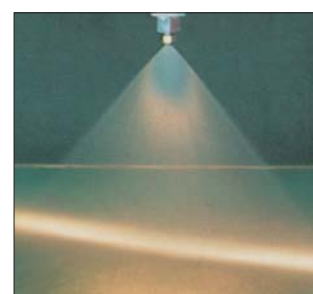
冲洗系统



带喷嘴冲洗系统的LTH100



实心锥喷嘴的喷射形状



扇形喷嘴的喷射形状

ENGINEERING  
YOUR SPRAY SOLUTION



## 莱克勒（天津）国际贸易有限公司

办公地址：北京市朝阳区东三环北路8号  
亮马河大厦2座418室

邮编：100004

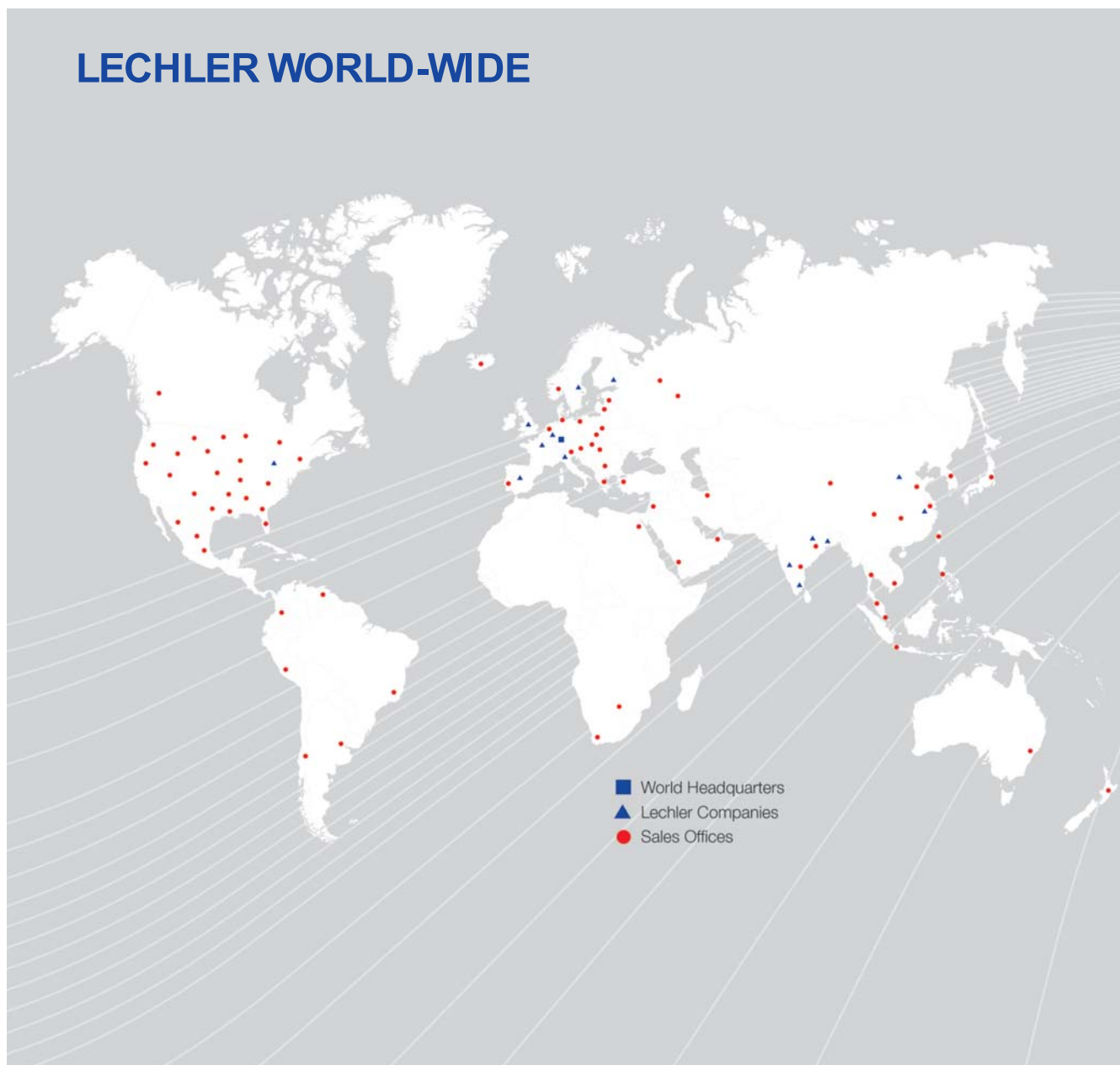
电话：010-84537968

传真：010-84537458

E-mail: [info@lechler.com.cn](mailto:info@lechler.com.cn)

网址： [www.lechler.com.cn](http://www.lechler.com.cn)

## LECHLER WORLD-WIDE



Lechler GmbH · Droplet Separators Division  
Charlottenburger Allee 7 · 52068 Aachen, Germany · Phone +49 241 463751-40 · Fax +49 241 463751-69

### Headquarters:

Lechler GmbH · Precision Nozzles · Droplet Separators  
P.O. Box 13 23 · 72544 Metzingen, Germany · Phone +49 7123 962-0 · Fax +49 7123 962-219 · [info@lechler.de](mailto:info@lechler.de) · [www.lechler.com](http://www.lechler.com)