

最全的除尘器分类及工作原理

除尘器

除尘器是通风除尘系统重要设备之一。除尘器工作的好坏将直接影响到车间、厂区，甚至居民区的环境卫生。

掌握了除尘器的分类及工作原理才能够更好的选择和使用除尘器！

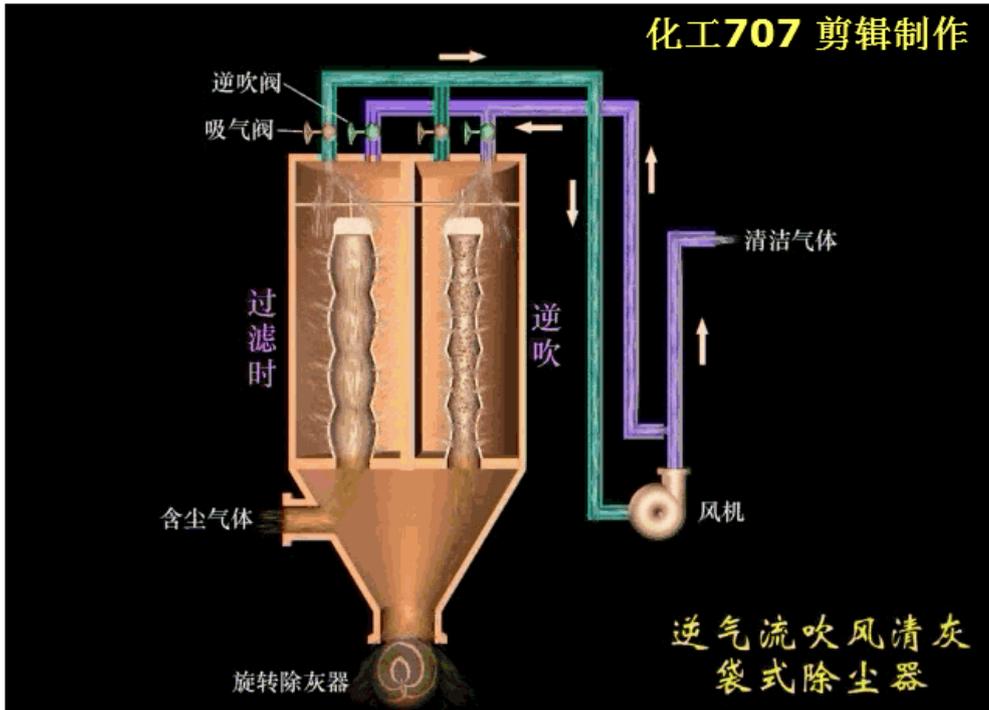


类别	作用原理	设备
机械式	惯性力	重力沉降室 旋风除尘器
过滤式	过滤介质捕集	布袋除尘器 颗粒层除尘器
湿式	水流冲洗	水膜除尘器
电除尘	静电力	静电除尘器

一、过滤式除尘器

袋式除尘器的形式、种类很多，按清灰方式可以分为机械清灰、逆气流清灰、脉冲喷吹清灰三类；按过滤方式可以分为内过滤式和外过滤式两类；按进出口的位置不同可分为下进风和上进风两类。

1 袋式除尘器

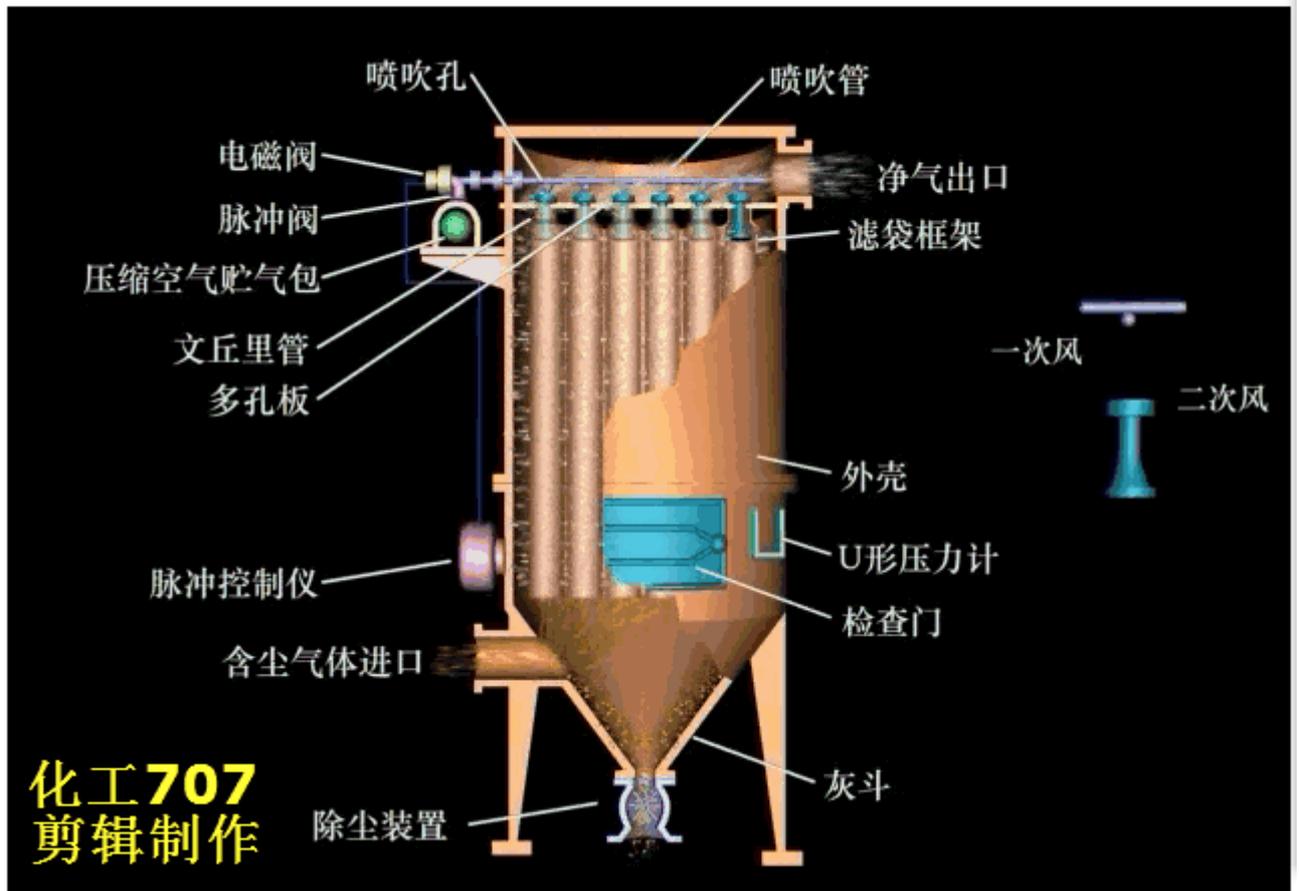


逆气流清灰是采用室外或循环空气形式与含尘气流相反的反方向

气流通过滤袋，使其上的尘层脱落，掉入灰斗中。

在这种清灰方式中，一方面是由于反方向的清灰气流在粉尘层上形成的黏性剥离力直接剥离尘层；另一方面，由于气流方向的改变，滤袋产生胀缩振动，也有助于尘块的脱落。

2 脉冲喷吹清灰方式

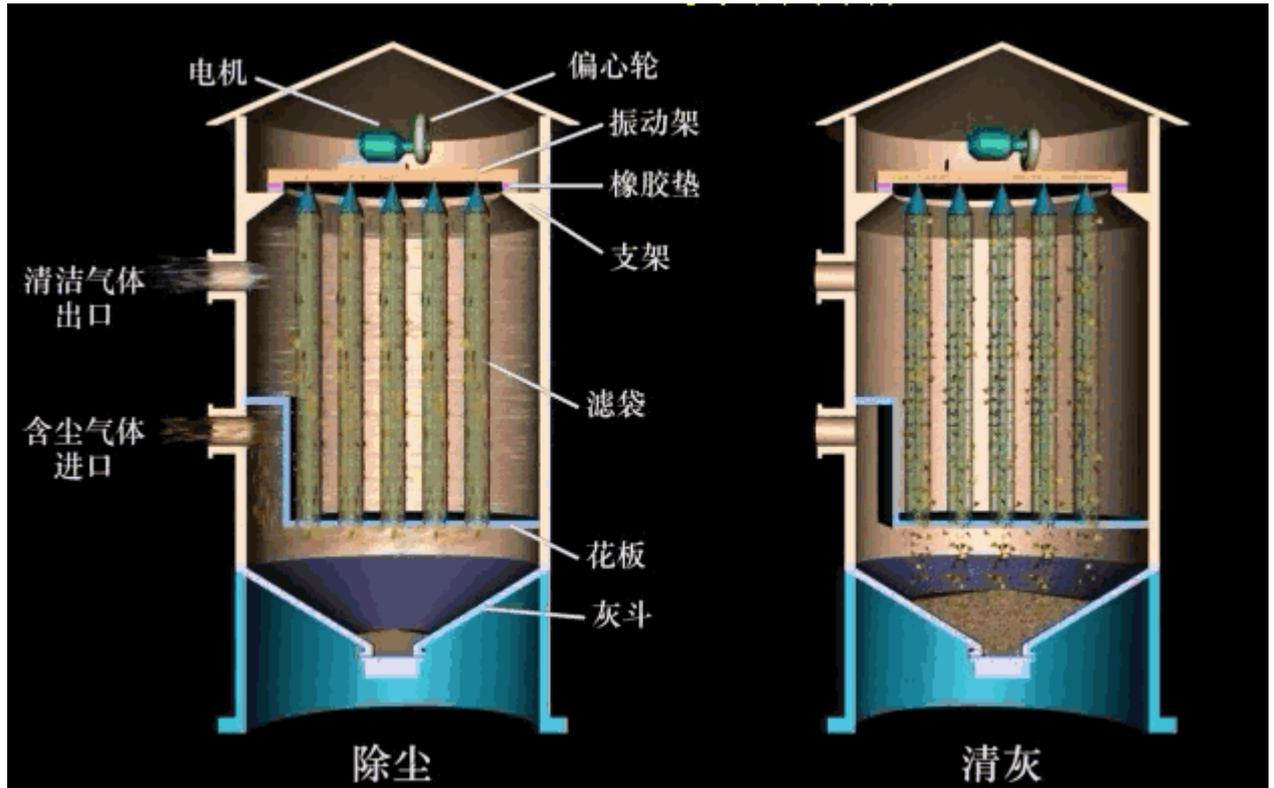


压缩空气经过喷吹口以很高的速度喷出后诱导围绕的空气在极短的时间内喷入滤袋，使滤袋产生快速胀缩。

粉尘层的剥离一方面是借助喷吹气流对粉尘层的剥离力，另一方面则是依靠膨胀滤袋在回缩过程中形成的反向加速度将粉尘甩脱。这种方式的清灰强度大，可以在过滤工作状态下进行清灰，允许的过滤风速也高。

由于脉冲喷吹清灰方式具有很多优点，逐渐成为袋式除尘器的一种主要的清灰方式。

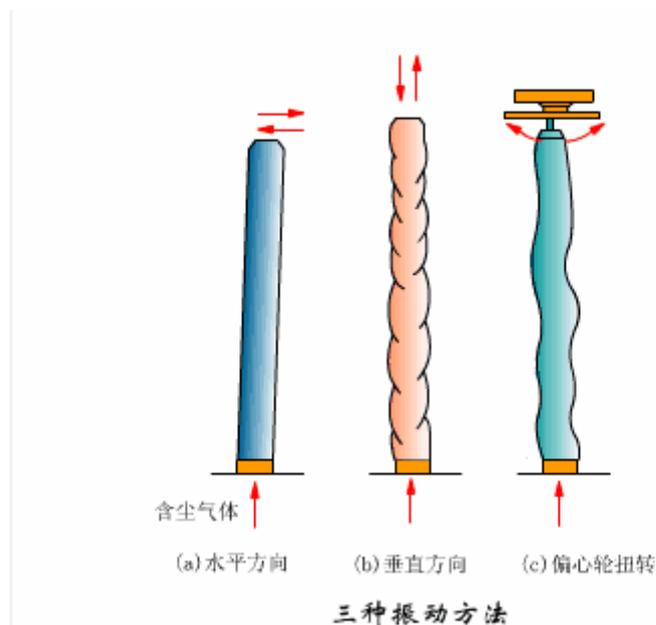
3 机械清灰式



种清灰方式可以包括人工振打、机械振打等，是一种最简单的清灰方式。

一般来说，机械振打的滤袋沿轴向的振动分布不均匀，而且加速度衰减较快，滤袋长度一般较短，过滤风速也较小。机械振动清灰袋式除尘器采用机械运动装置使滤袋作周期性振动，使粘附在滤袋上的尘粒落入灰斗中。

根据振动方式不同，可分为水平振动、垂直振动、扭曲振动三种形式，如图所示。

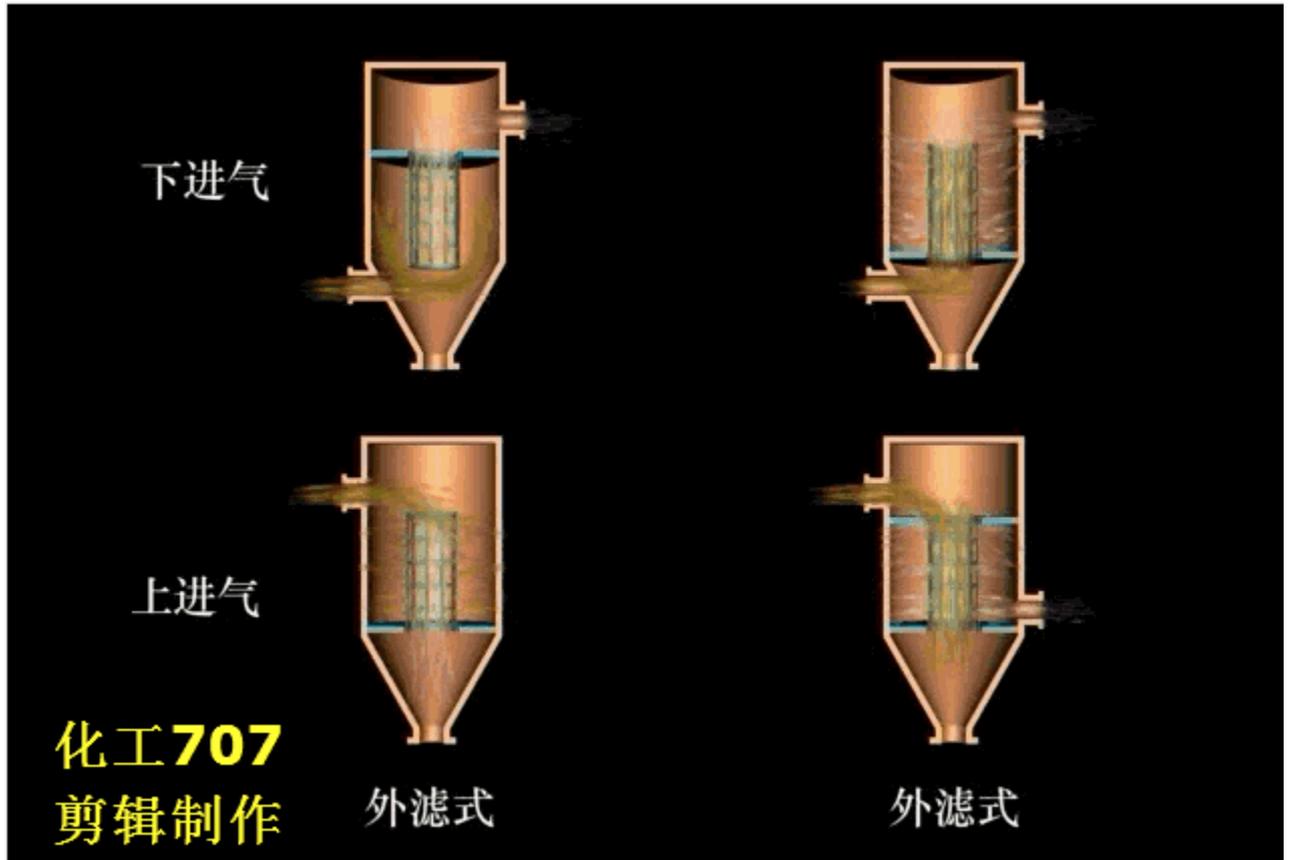


(a) 为水平振动，有顶部和中部振动两种；

(b) 为垂直振动，它利用偏心轮装置振打滤袋框架或定期提升滤袋框架进行清灰；

(c) 为扭曲振动，它利用机械传动装置定期将滤袋扭转一定角度，使尘粒脱落。

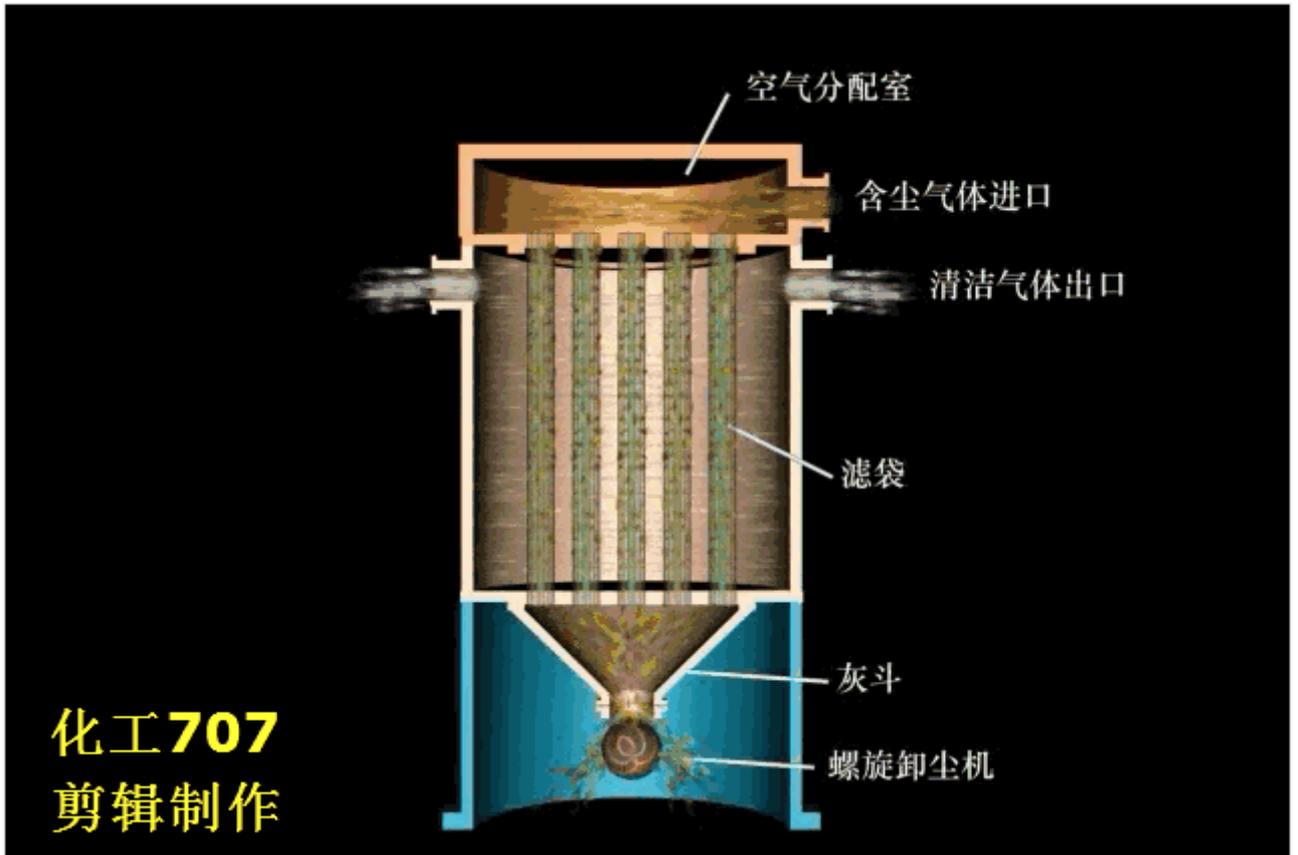
4 内外滤式



内滤式除尘器的含尘气流首先进入滤袋内部，由内向外过滤，粉尘沉积于滤袋表面。内滤式的滤袋外部为干净气体侧便于检查与换袋。内滤式一般适用于机械清灰和逆气流清灰袋式除尘器。

外滤式除尘器的含尘气流由滤袋外部通过滤料计入滤袋内，净化后排出。为了便于过滤，滤袋内部要设支撑骨架（袋笼）。外滤式适用于脉冲喷吹袋式除尘器、高压气流反吹袋式除尘器、扁袋式除尘器等。

5 上进风、下进风式

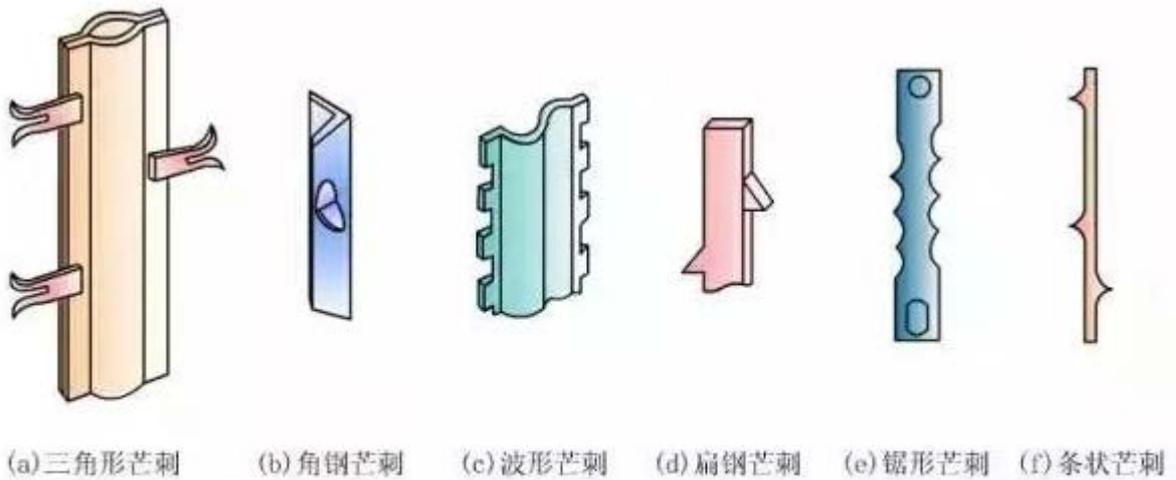


化工707
剪辑制作

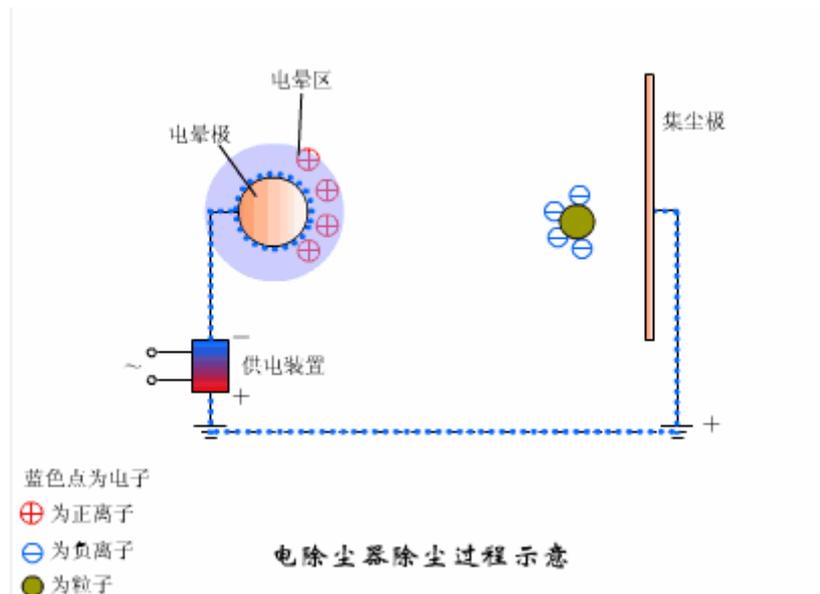
下进风：含尘气流由除尘器的下部灰斗部分进入除尘器内部。

上进风：含尘气流由除尘器的上部灰斗部分进入除尘器内部。

二、电除尘式除尘器



电晕电极的形状



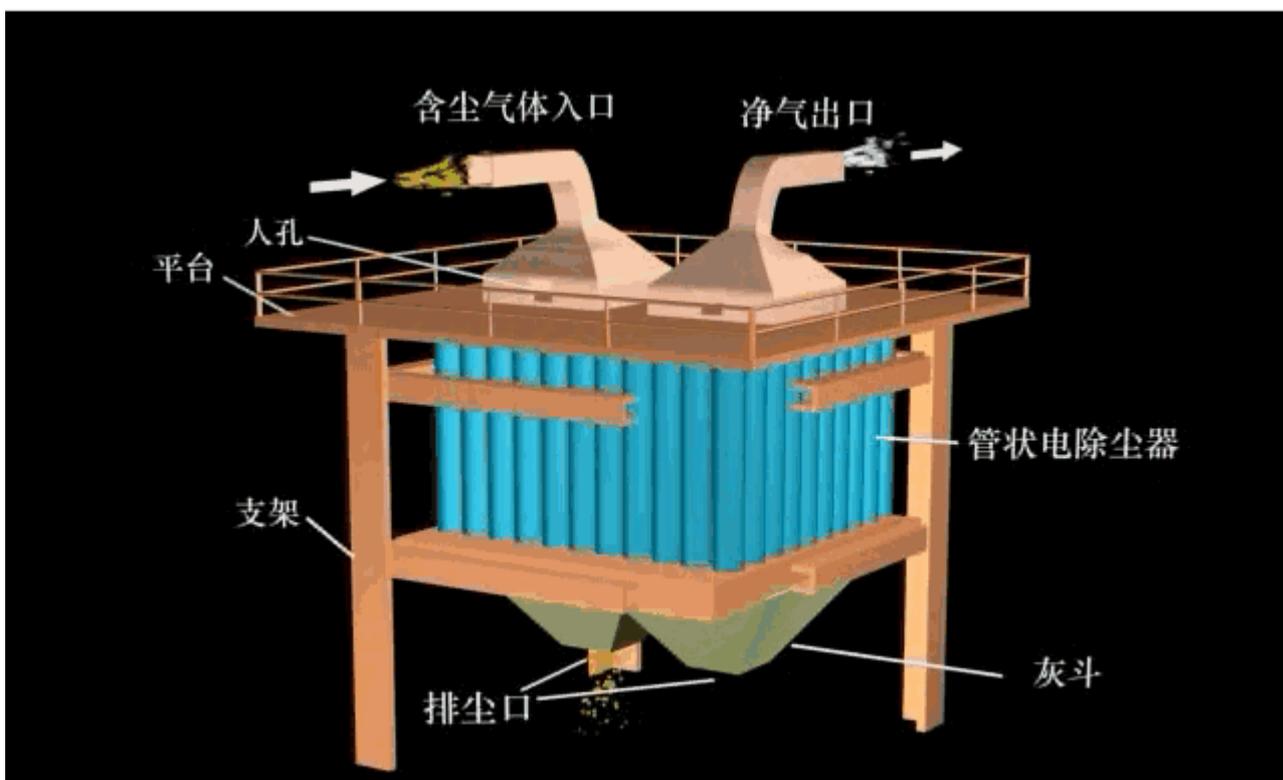
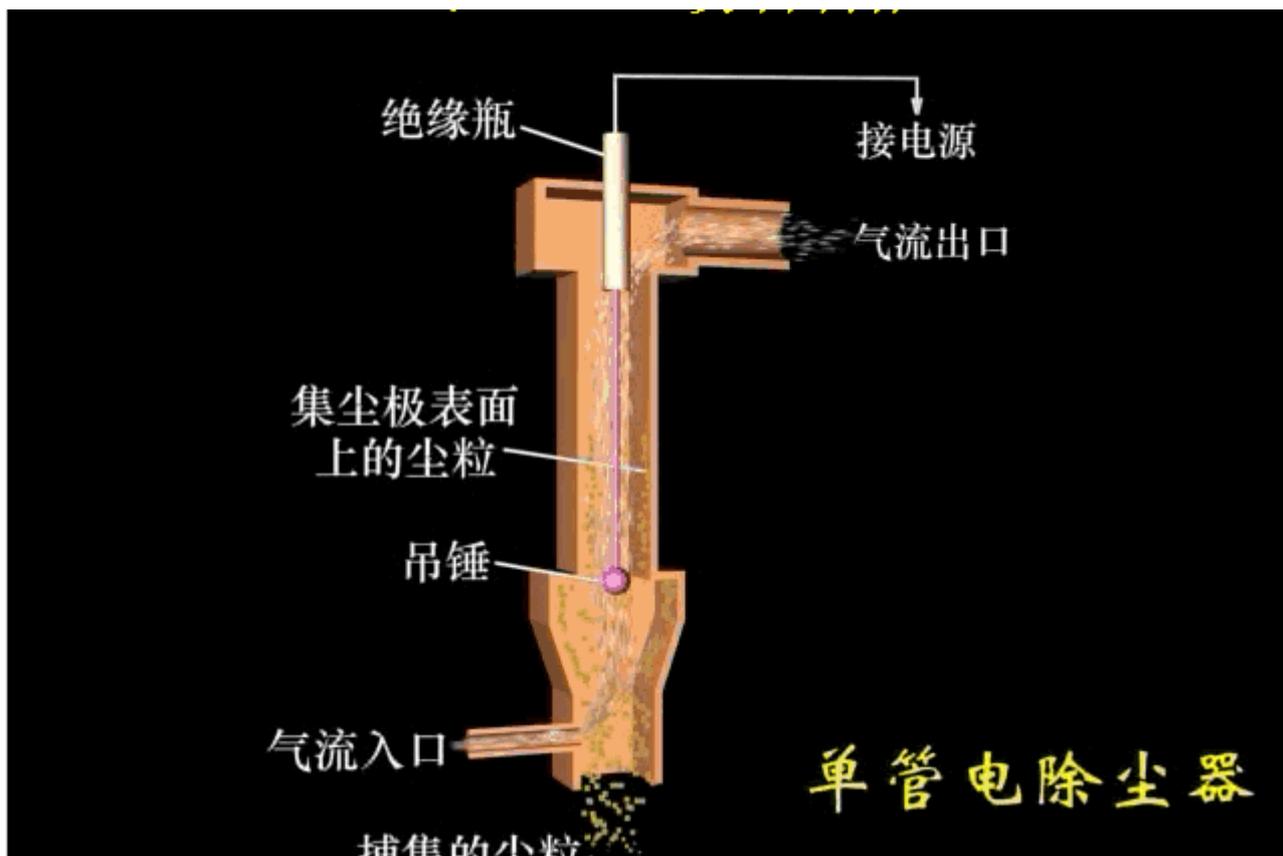
含有粉尘颗粒的气体，在接有高压直流电源的阴极线(又称电晕极)和接地的阳极板之间所形成的高压电场通过时，由于阴极发生电晕放电、气体被电离。

此时，带负电的气体离子，在电场力的作用下，向阳板运动，在运动中与粉尘颗粒相碰，则使尘粒荷以负电，荷电后的尘粒在电场力的作用下，亦向阳极运动，到达阳极后，放出所带的电子，尘粒则沉积于阳极板上，而得到净化的气体排出除尘器外。

1 按除尘器的形式分类

按除尘器的形式分为管式电除尘器和板式电除尘器。

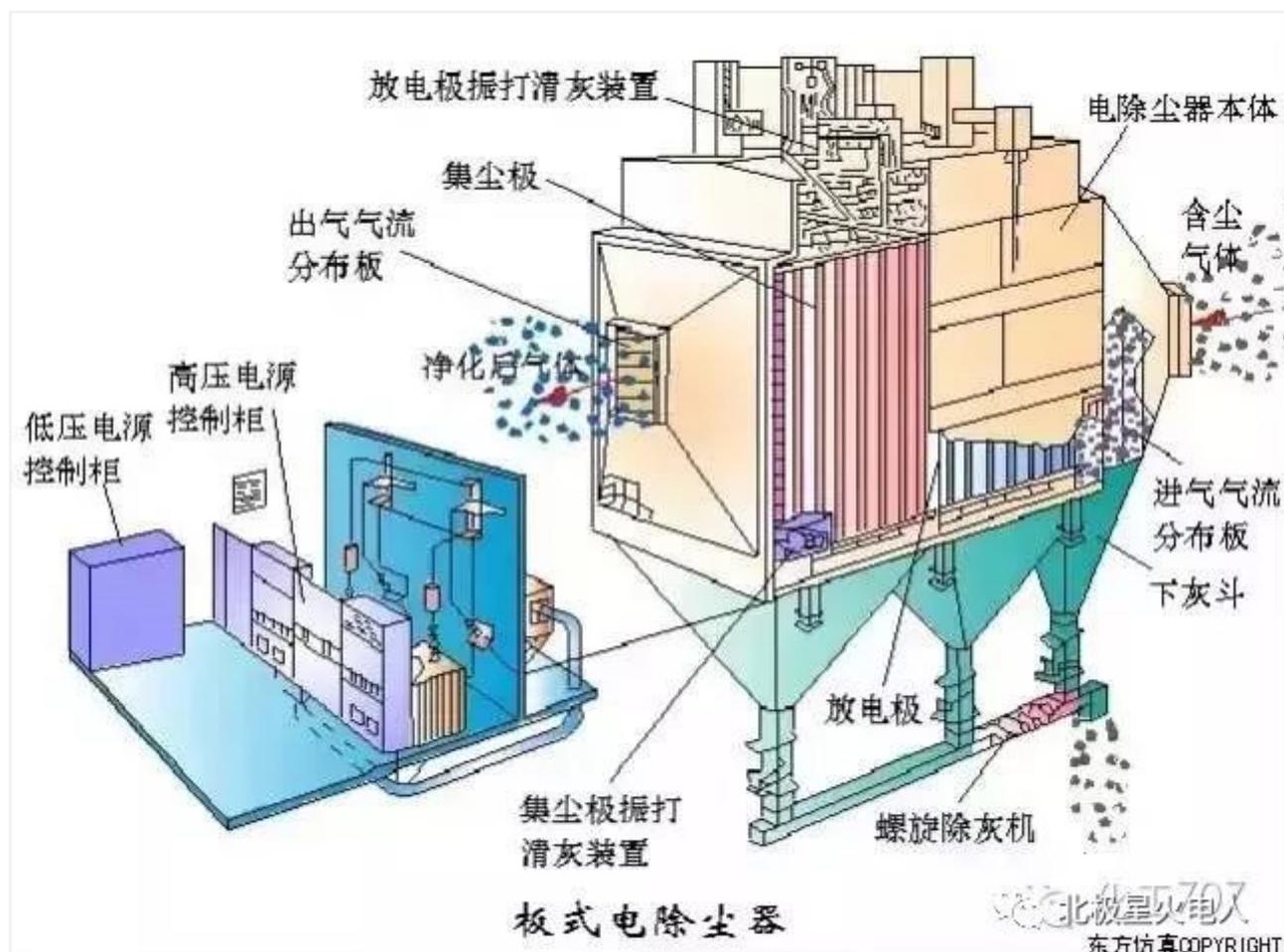
管式电除尘器：



这种电除尘器的除尘极由一根或一组呈圆形、六角形或方形的管子组成，管子直径一般为 200—300mm，长度 3—5m。截面是圆形或星形的电晕线安装在管子中心，含

尘气体自上而下从管内通过。

板式电除尘器：



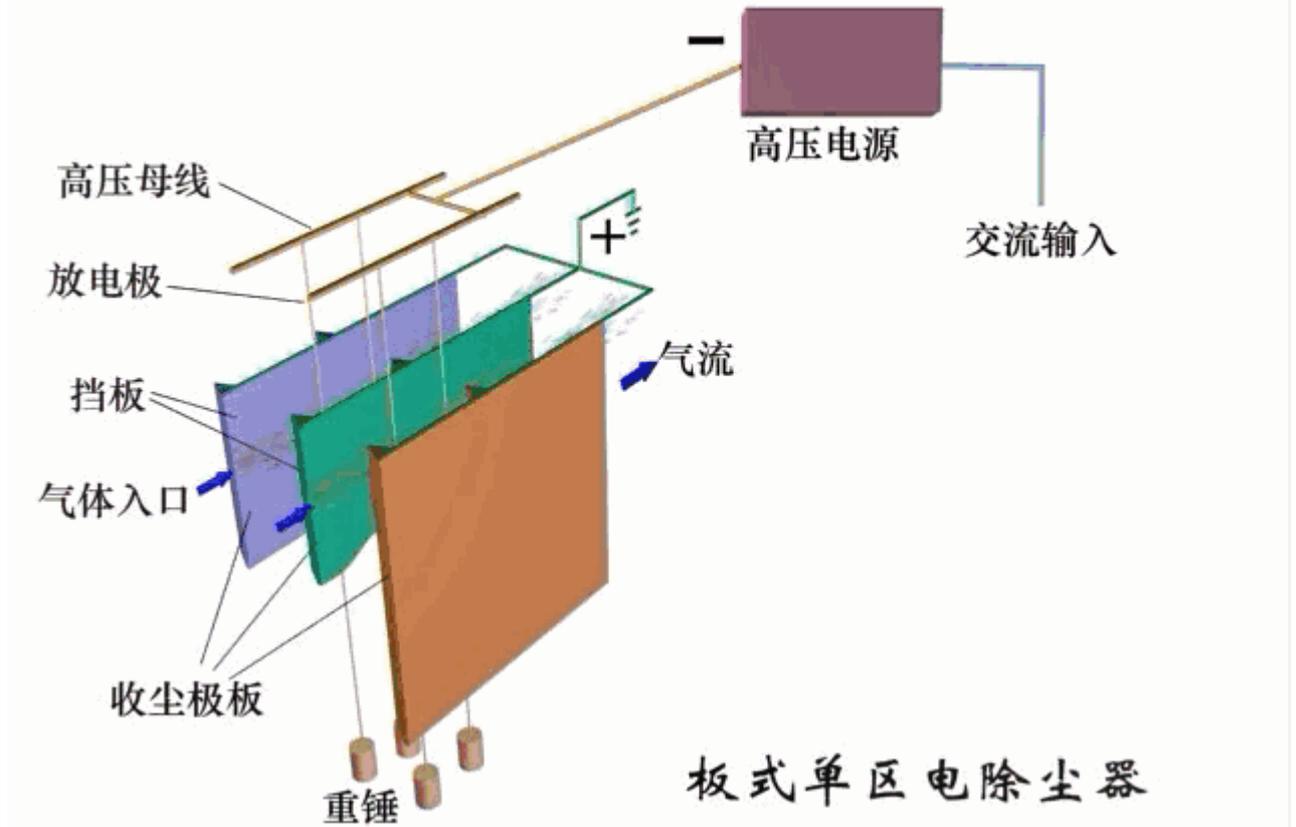
这种电除尘器的收尘板由若干块平板组成，为了减少粉尘的二次飞扬和增强极板的刚度，极板一般要轧制成各种不同的断面形状，电晕极安装在每排收尘极板构成的通道中间。

按除尘板和电晕极的不同配置分类

按除尘板和电晕极的不同配置分为单区电除尘器和双区电除尘器

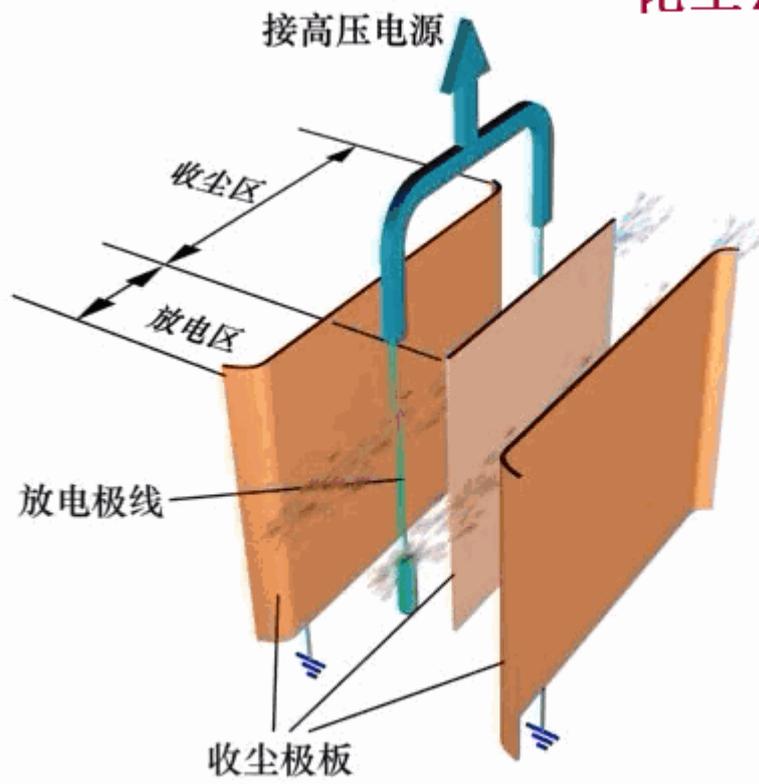
单区电除尘器：

化工707 剪辑制作



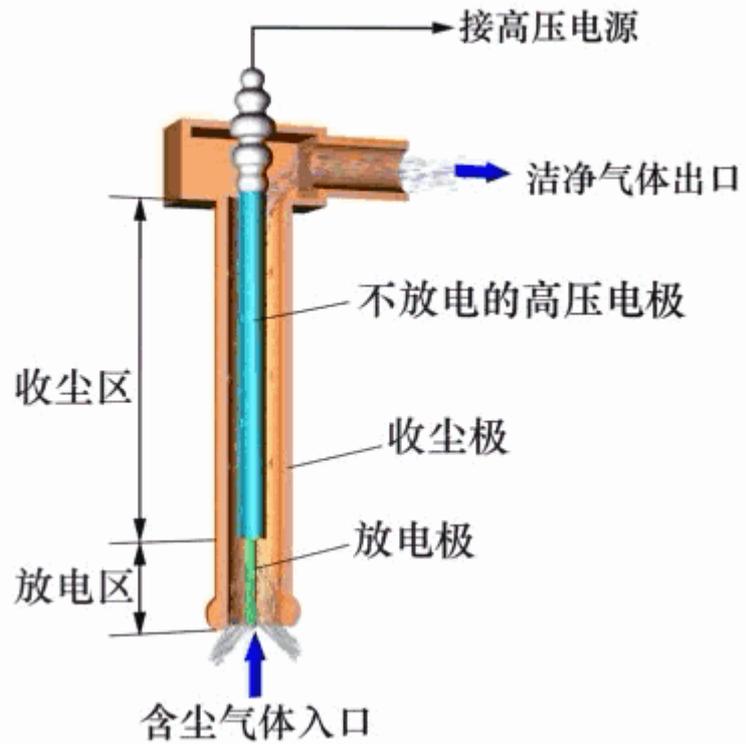
这种电除尘器的收尘板和电晕极都安装在同一区域内，所以粉尘的荷电和捕集在同一区域内，所以粉尘的荷电和捕集在同一区域内完成，单区电收尘器是被广泛采用的电除器装置。

双区电除尘器：



板式双区电除尘器

化工707 剪辑制作



单管双区电除尘器

这种电除尘器的除尘系统和电晕系统分别装在两个不同的区域内。

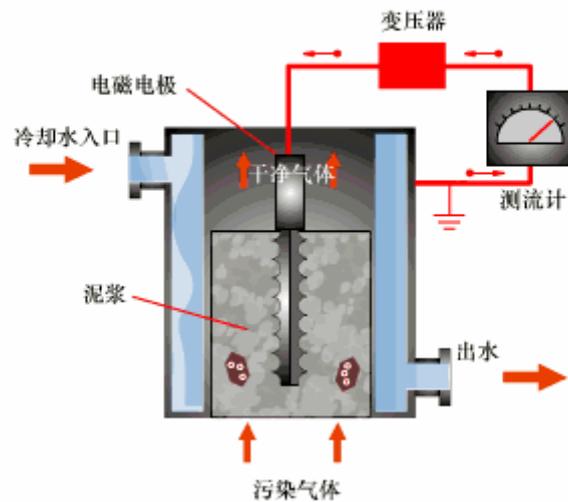
前区内安装电晕极和阳极板，粉尘在此区域内进行荷电，这个区为电离区，后区内安装收尘极和阴极板，粉尘在此区域内被捕集，称此区为收尘区，由于电离区和收尘区分开，称此为双区除尘器。

按电极清灰方式不同分类

按电极清灰方式不同分为干式电除尘、湿式电除尘、雾状粒子捕集器和半湿式电除尘器等。

湿式电除尘器

湿式静电除尘过程



收尘极捕集的粉尘，采用水喷淋或用适当的方法在除尘极表面形成一层水膜，使沉积在除尘器上的粉尘和水一起流到除尘器的下部而排出，采用这种清灰方法的电除尘器称为湿式电除尘器。

干式电除尘器

在干燥状态下捕集烟气中的粉尘，沉积在除尘板上的粉尘借助机械振打清灰的除尘器称为干式电除尘器。

雾状粒子电捕集器

这种电除尘器捕集像硫酸雾，焦油雾那样的液滴，捕集后呈液态流下并除去，它也是属于湿式电除尘器的范畴。

半湿式电除尘器

吸取干式和湿式电收尘器的优点，出现了干、湿混合式电除尘器，也称半湿式电除尘器，高温烟气先经干式除尘室，再经湿式除尘室后经烟囱排出。

湿式除尘室的洗涤水可以循环使用，排出的泥浆，经浓缩池用泥浆泵送入干燥机烘干，烘干后的粉尘进入干式除尘室的灰斗排出。

按气体在电除尘器内的运动方向分类

按气体在电除尘器内的运动方向分为立式电除尘器和卧式电除尘器。

立式电除尘器

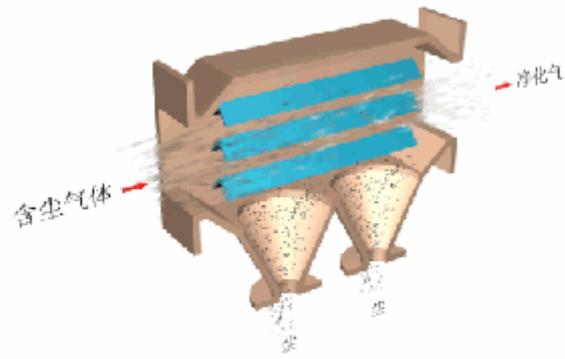
气体在电除尘器内自下而上作垂直运动的称为立式电除尘器。这种电除尘器适用于气体流量小，收尘效率要求不高及粉尘性质易于捕集和安装场地较狭窄的情况。

卧式电除尘器

气体在电除尘器内沿水平方向运动的称为卧式电除尘。

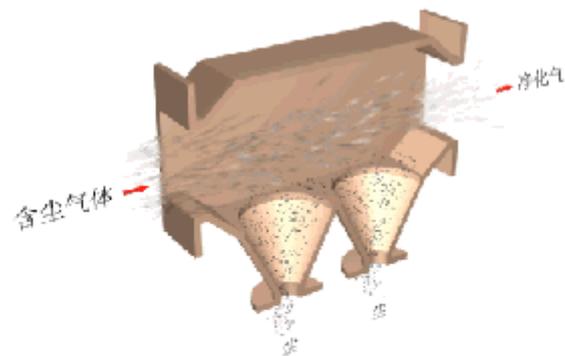
三、机械式除尘器

1 重力沉降室



多层重力沉降室

东方版权COPYRIGHT



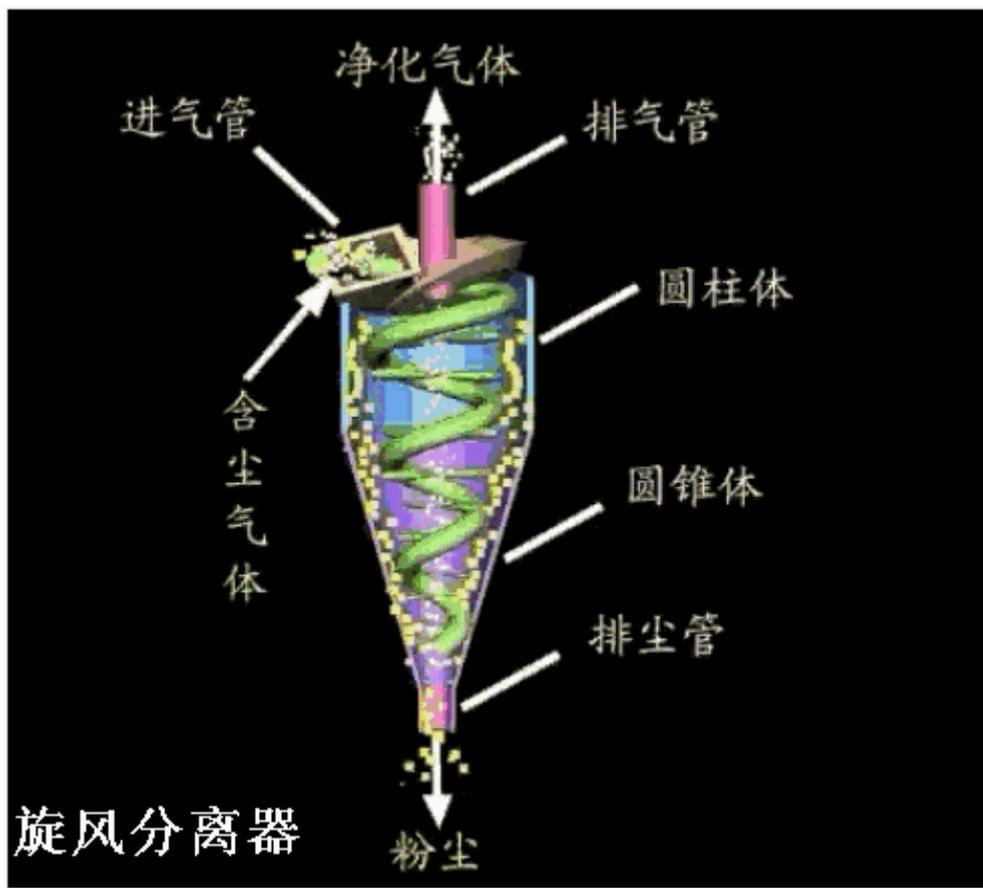
单层重力沉降室

东方版权COPYRIGHT

重力除尘器除尘原理是突然降低气流流速和改变流向,较大颗粒的灰尘在重力和惯性力作用下,与气分离,沉降到除尘器锥底部分,属于粗除尘。

粉尘靠重力沉降的过程是烟气从水平方向进入重力沉降设备,在重力的作用下,粉尘粒子逐渐沉降下来,而气体沿水平方向继续前进,从而达到除尘的目的。

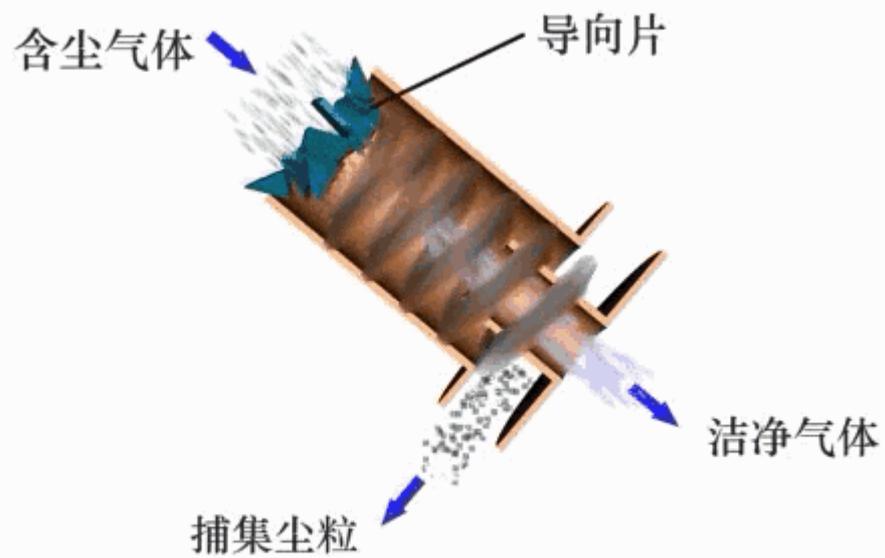
2 旋风分离器



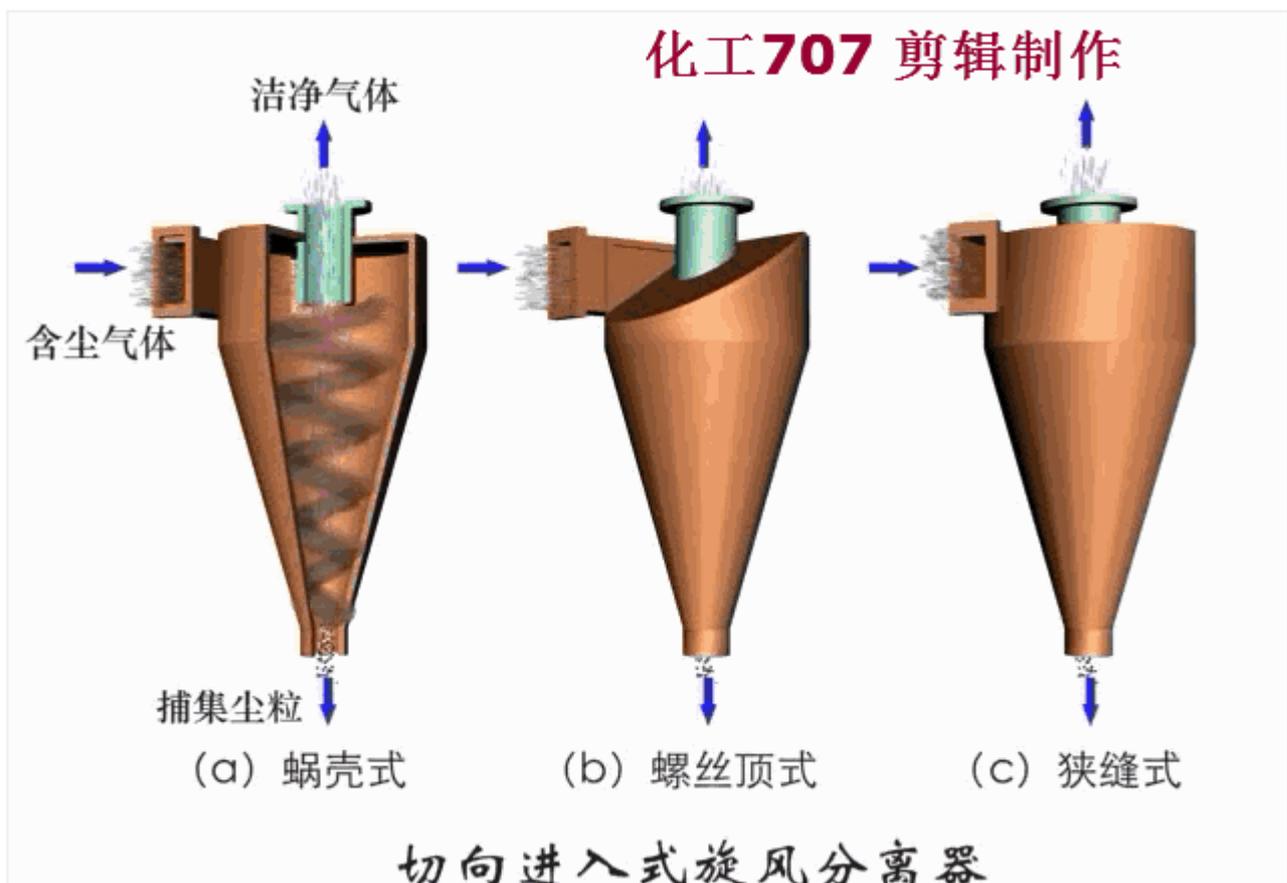
含尘气流由进气管进入筒内，沿内壁螺旋式向下旋转，粉尘在离心力的作用下甩向器壁，并在重力作用下落入灰斗，已净化气体由中心管排出。

旋风分离器的种类繁多，分类也各有不同。根据结构型式可分为长锥体、圆筒体、扩散式、旁通型等；按其组合、安装情况可分为内旋风分离器（安装在反应器或其它设备内部）、外旋风分离器、立式与卧式以及单筒与多管旋风分离器。

按气流导入情况分为切向导人或轴向导入；气流进入旋风分离器后的流动路线又有反转、直流及带二次风的不同形式。



轴向进入式旋风分离器-直进式



按其性能分为

一、高效率旋风分离器，其筒体直径较小，用来分离较细的粉尘，其效率在 95% 以上。

二、高流量旋风分离器，筒体直径较大，用于处理很大的气体流量，其除尘效率为 50 %~ 80 %。

三、介于上述两者之间的通用旋风分离器，用于处理适当的中等气体流量，其除尘效率为 80 % ~ 95 %。

四、湿式除尘器

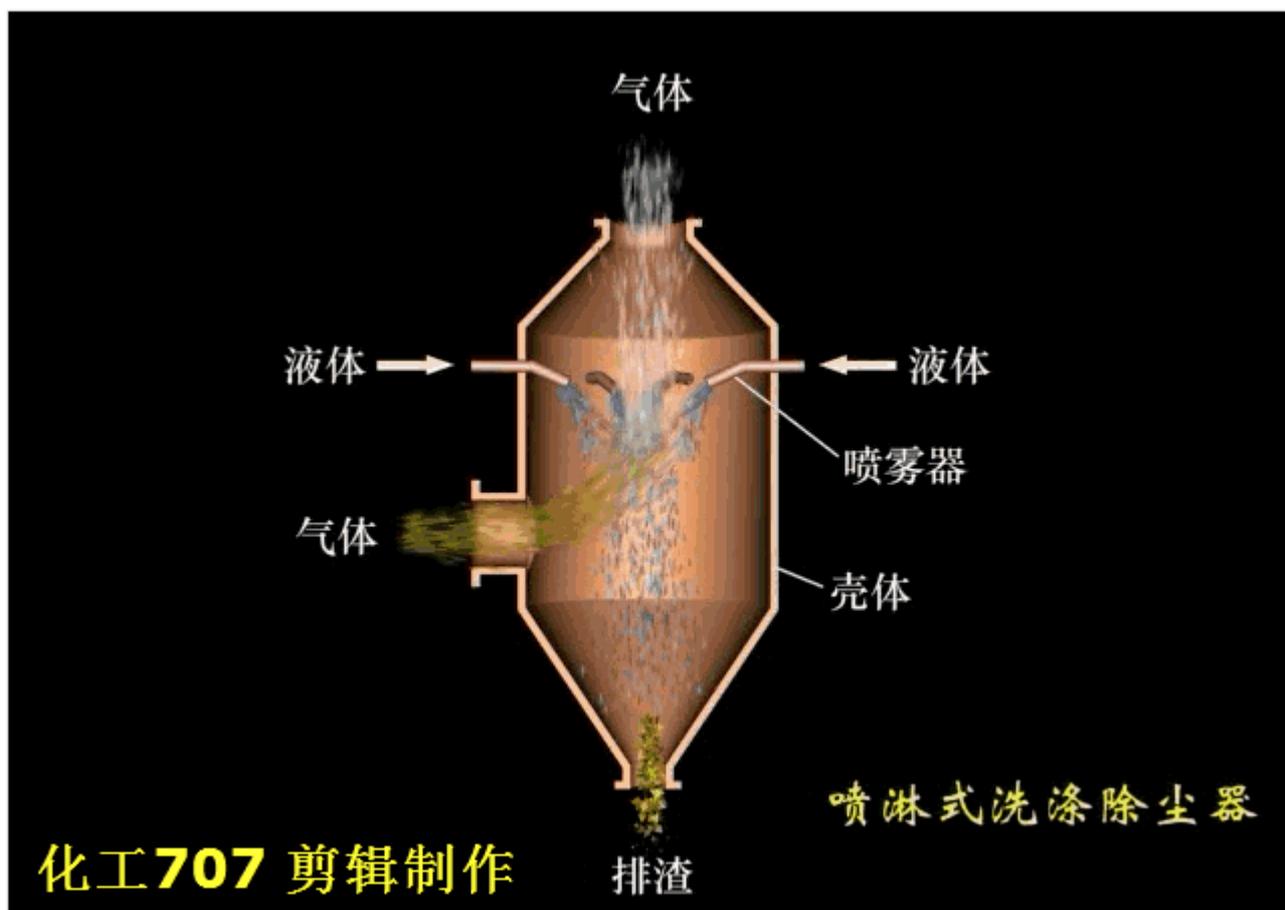
所有湿式除尘器的基本原理都是让液滴和相对较小的尘粒相接触/结合产生容易捕集的较大颗粒。在这个过程中，尘粒通过几种方法长成大的颗粒。

这些方法包括较大的液滴把尘粒结合起来，尘粒吸收水分从而质量（或密度）增加，或者除尘器中较低温度下可凝结性粒子的形成和增大。

按其结构来分有以下几种：

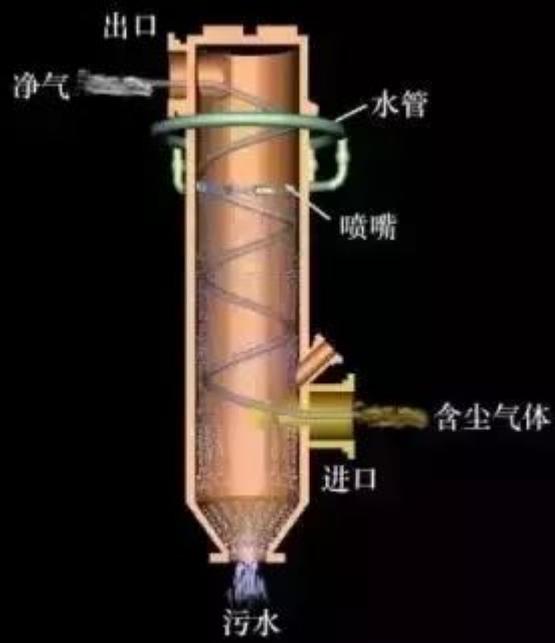
1 重力喷雾湿式除尘器

重力喷雾湿式除尘器，如喷淋洗涤塔。

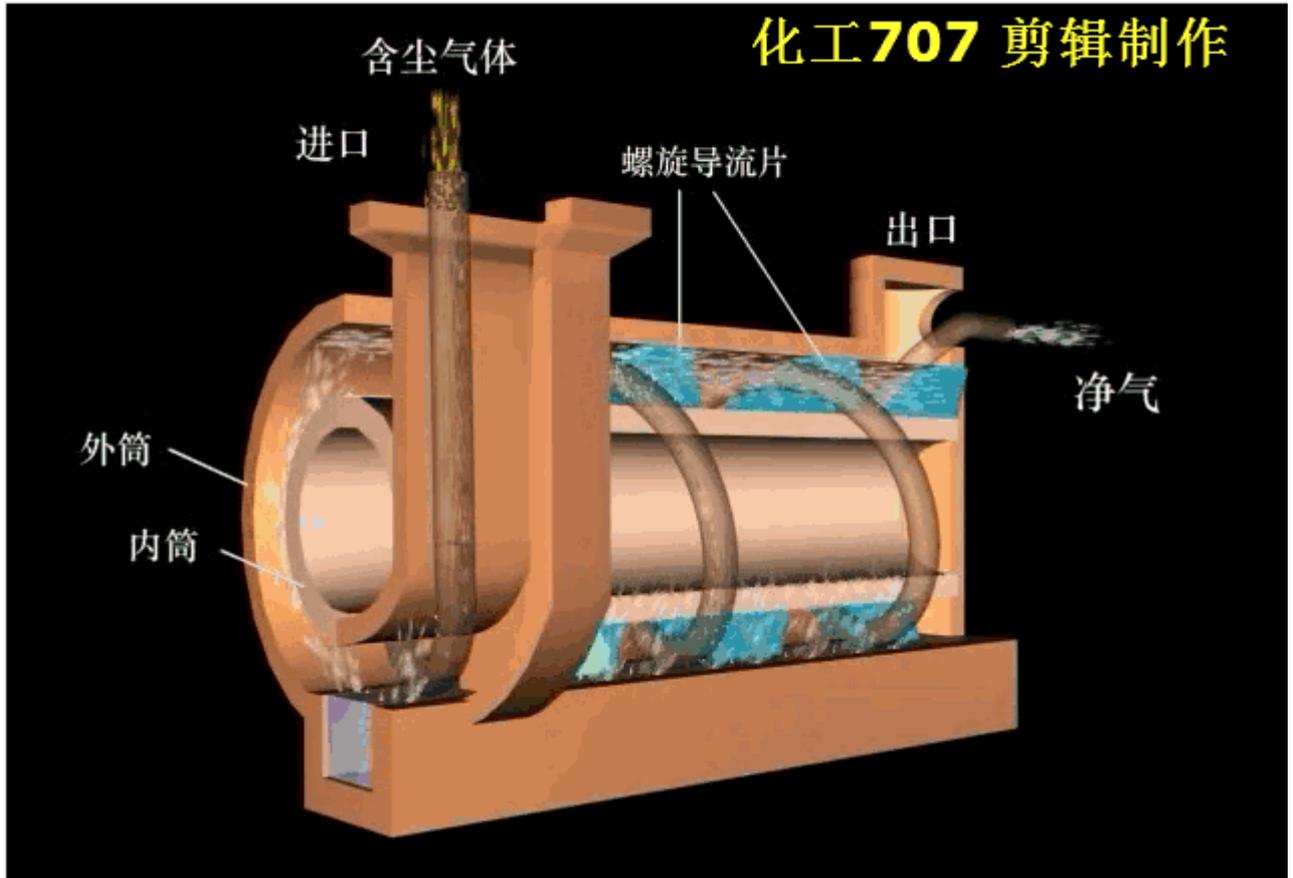


2 旋风式湿式除尘器

旋风式湿式除尘器，如旋风水膜式除尘器、水膜式除尘器。

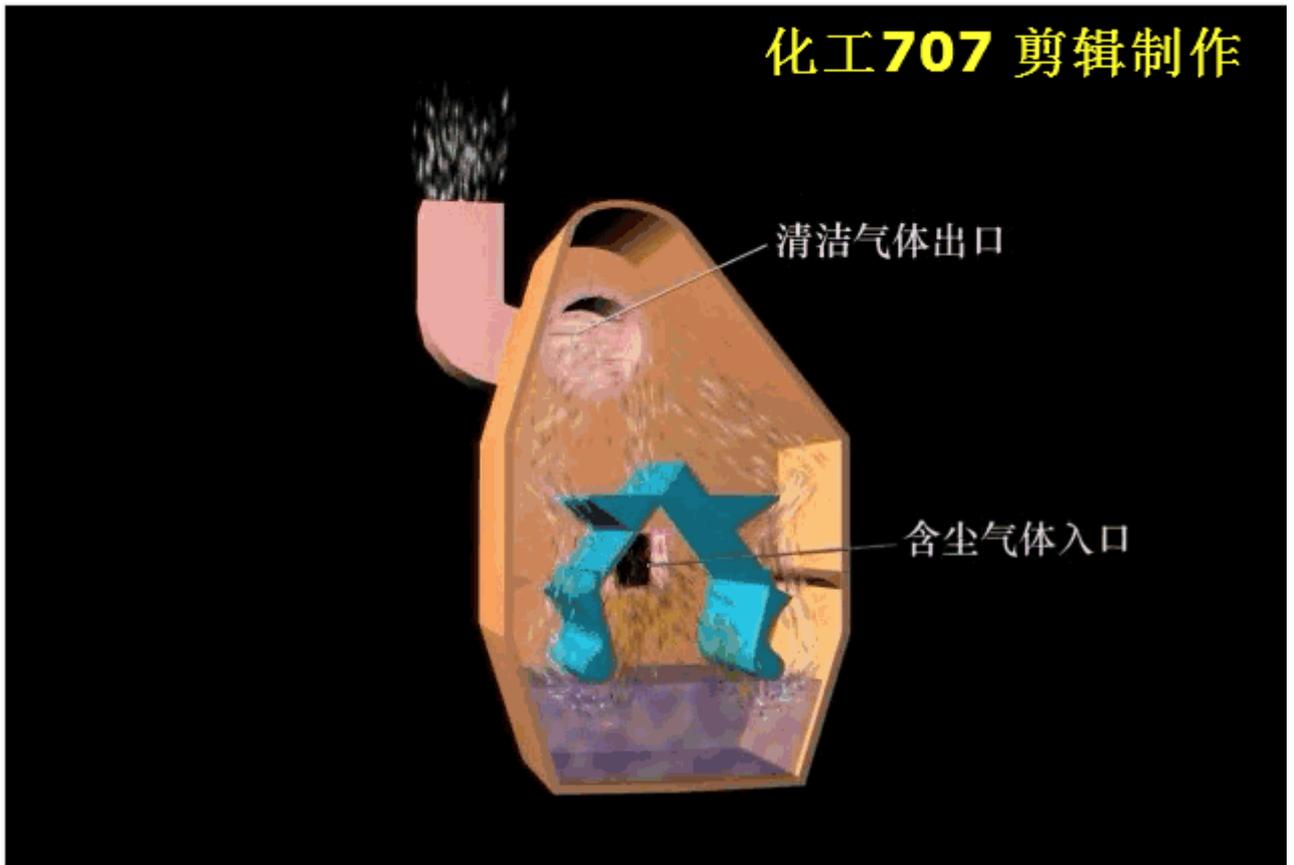


立式旋风水膜除尘器



3 自激式湿式除尘器

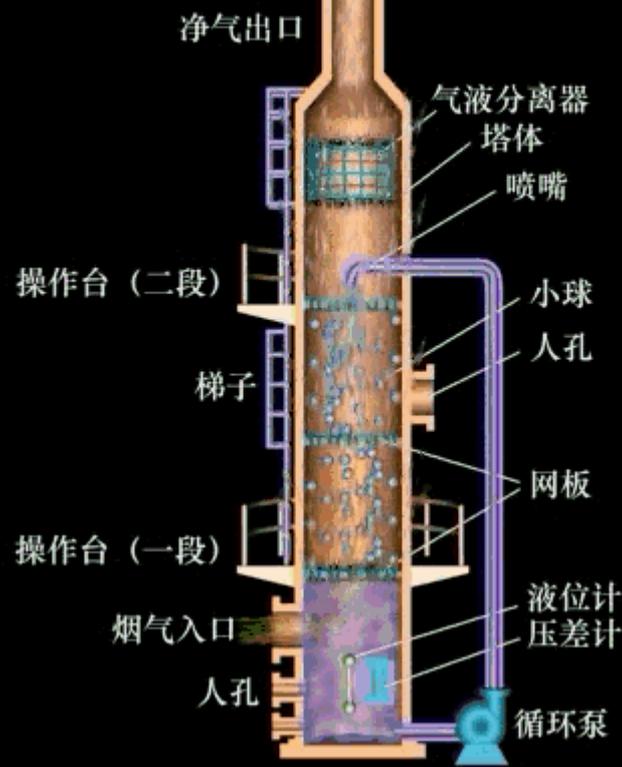
自激式湿式除尘器，如冲激式除尘器、水浴式除尘器。



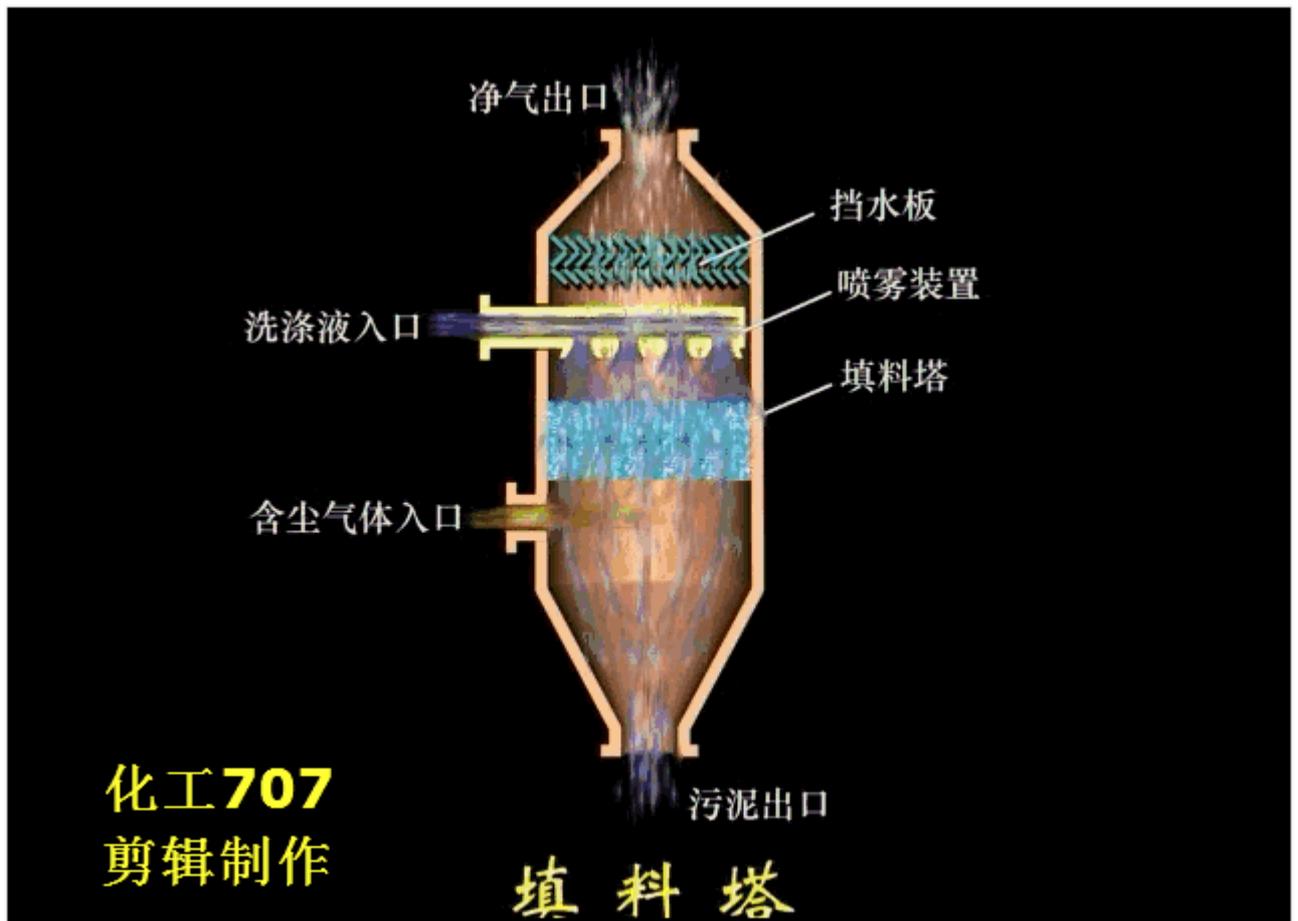
填料式湿式除尘器

填料式湿式除尘器，如填料塔、湍球塔。

化工707 剪辑制作



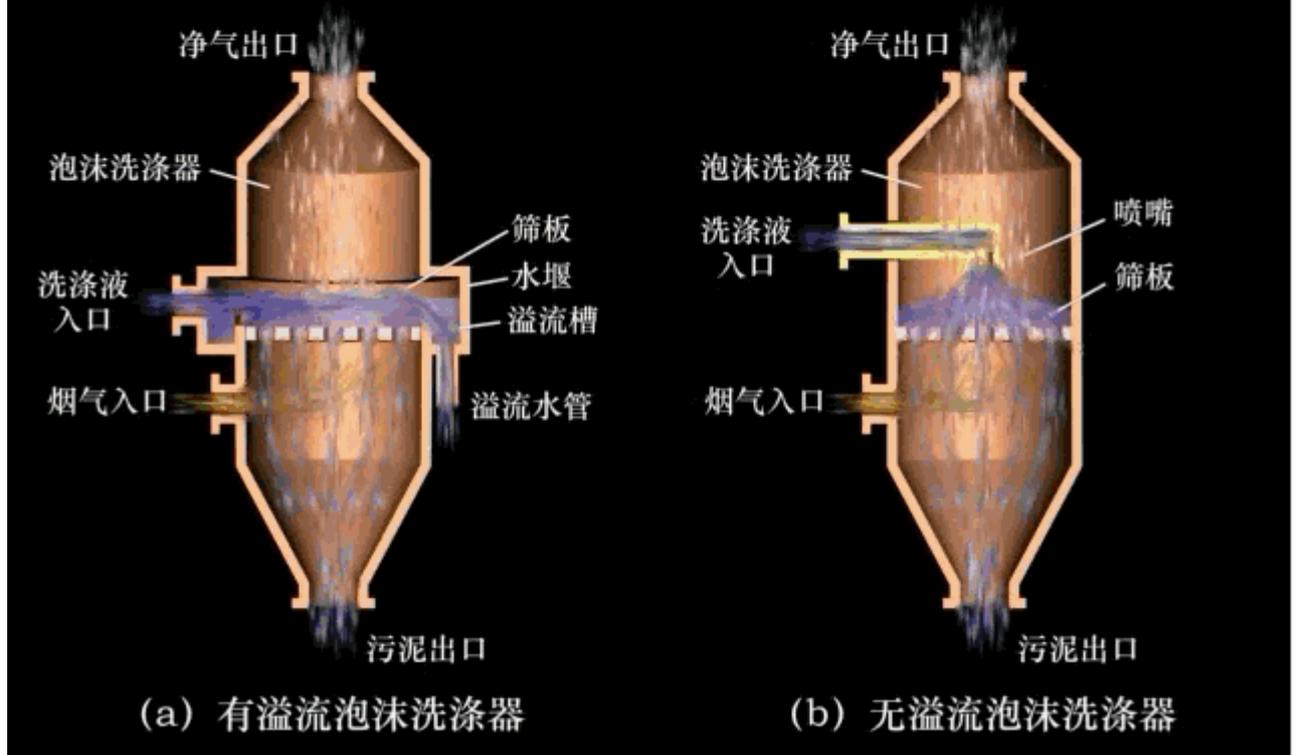
湍球塔



5 泡沫式湿式除尘器

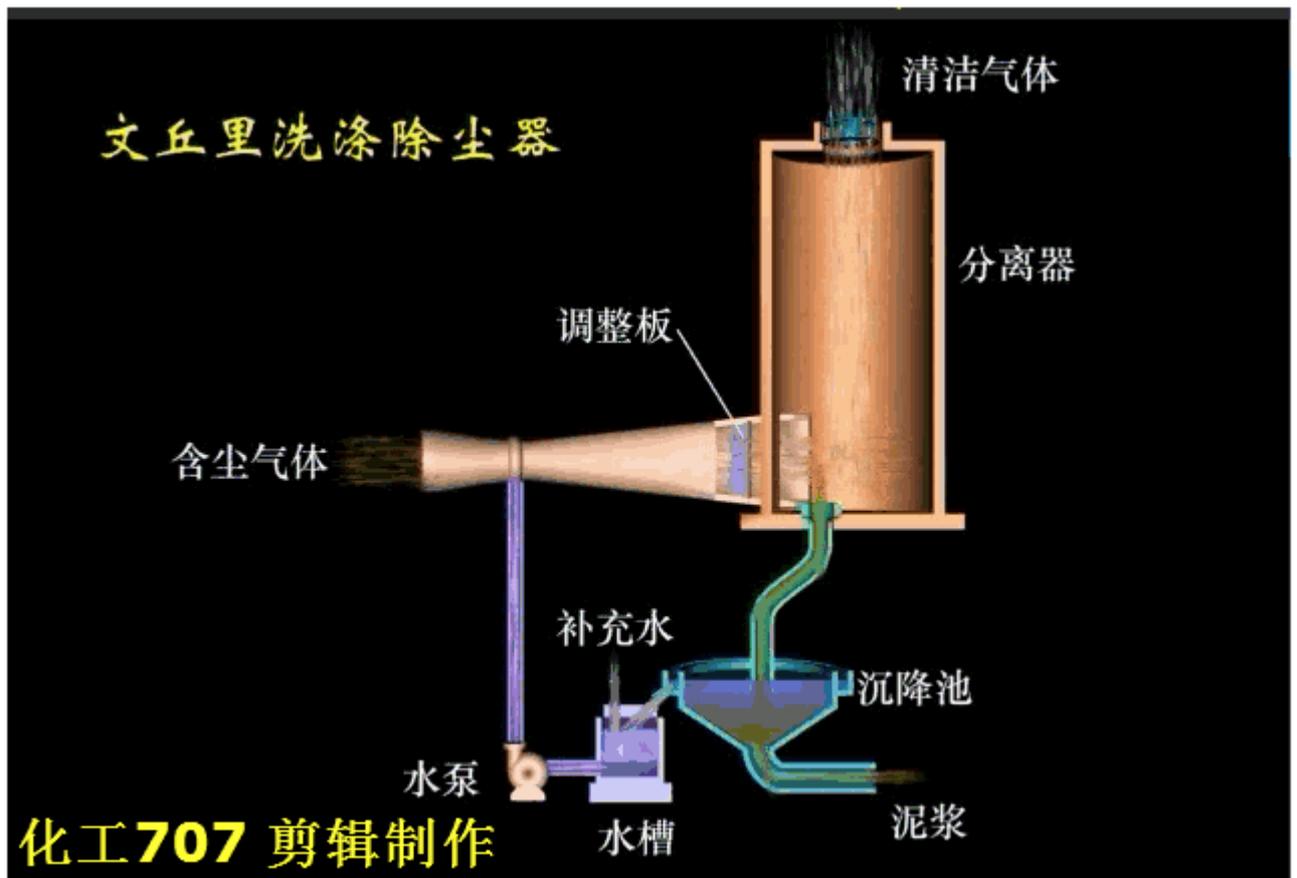
泡沫式湿式除尘器，如泡沫除尘器、旋流式除尘器漏板塔。

化工707 剪辑制作



6 文丘里湿式除尘器

文丘里湿式除尘器，如文丘里除尘器。



7 机械诱导除尘器

机械诱导除尘器，如拨水轮除尘器。