

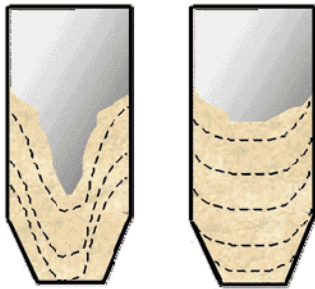
# 粉末和颗粒状物料的卸料技术



使用散装固料的工厂或处理过程中，一个主要的问题便是如何使用一种标准的，可控的方式将物料从储藏筒仓或卸料料斗中进行卸料，同时不可影响物料的质量，卸下的物料就可使用。

## 散装固料从筒仓中下落的主要方式有：

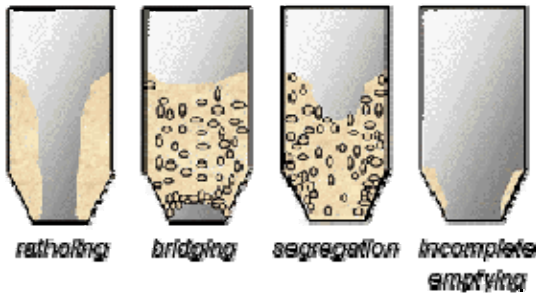
- 大面积物料下落，所有的物料都在运动；
- 小面积物料下落，部分物料通过筒仓中间的通道流出，此通道通常成为“空穴”，其余的物料保持静止。



*funnel flow mass flow*

## 散装固料从筒仓下落时发生的常见问题有：

- 物料在筒仓的出料口处形成拱状或桥状堆积，这就阻碍了上面的物料向下流动（所谓的搭拱和搭桥现象）。
- 卸料通道的形成，这使得高粘性的物料不能从筒仓中完全清料（所谓的空穴现象）。
- 物料分离专块和混合物分离，这是对于含有不同颗粒尺寸或颗粒密度的散装固料而言的。
- 筒仓的不完全清料：在筒仓收口部分的壁面上留有一部分的物料。



从筒仓卸料时，贮存物料的流动特性对物料的流动影响很大。

**选择筒仓时要注意几个几何特性**，如可以采用物料的“小面积下落”来处理粗糙的，自由流动的，不会降解的散装固料，而处理这些物料时，分离现象并不重要。

这种卸料的方式减少了磨损，在壁面上的物料不会参加流动；筒仓的整体高度上，也不需要采用一根倾角很大的料斗。

若物料的特性与上述所列的不同时，物料就必须使用“大面积物料下落”。物料的几何特性以及筒仓的结构所具有的足够倾角，都使得筒仓出料区域内的粗糙度减小，形成了一个适宜的卸料口。

筒仓卸料区域的倾角必须根据物料的流动性，并考虑筒仓壁面的摩擦角。

卸料区域的尺寸必须能防止搭拱现象：搭拱现象是由于颗粒物料之间的机械性阻碍产生的，或是由于颗粒物料在载荷（即上方的物料）作用下压紧而产生的。

**利用物料自身重力对物料进行卸料并不是每次都可行的；通常都需要配置出料设备如：**

-机械设备

-振动设备

-流化设备 机械设备

出料设备的一个例子就是螺旋，螺旋连接在筒仓的楔形出口上，通过螺旋叶片的运动对物料进行卸载和输送。

所用螺旋必须保证物料能沿着整个筒仓的卸料区域下落。为了做到这一点，螺旋的卸料容量必须沿着楔形区域增大。

具有等螺距的，圆锥形轴和叶片的螺旋，或等直径，螺距渐小的螺旋，这两种螺旋可使物料以正确的方式卸料，避免了螺旋输送机的堵塞。

与轴相配的锥形管以及螺旋叶片的螺距都是需要特别注意的，其中要考虑物料的流动性，防止筒仓内固料产生的非正常现象，如形成优先级的卸料通道或在出料口产生搭拱。

带有多头螺旋叶片的螺旋用在出料口很大的筒仓上。

其他的一些机械设备是一种卸料链，它将物料从筒仓卸载至底面上。物料的运动由筒仓底部旋转阀的旋转运动带动，叶片的运动（运动半径根据筒仓而定）带动物料进入筒仓底部的卸料区域，叶片是连接在旋转阀的链上的。

旋转阀可用作卸料设备，物料的流速根据阀门的旋转速度和阀门装料槽的填料程度而定。

物料进入阀门的装料槽，接着通过阀门的旋转运动被卸至出料口。

物料和设备的移动部件之间的距离很小的情况下，旋转阀是适用的，但固料必须没有高磨损性。如需处理高磨损性的物料，我们就要限制旋转阀的速度，否则卸料容器将受到损伤。

从以上这些卸料设备的角度来看，它们适合于处理自由流动，不会退化，并且设备上与固料接触的机器零件也不会受到污染。

振动设备

本类设备利用了振动器作为能量来源，通过对物料振动使固料卸料；振动设备安装在筒仓的仓壁上或是筒仓的出料口处。振动设备可以连续运行或间隙性运行，将压力传递至内部的物料。

一些振动设备释放的压力是低频大振幅的，与锤子击打相似（气动锤），另一些振动设备释放的压力是高频小振幅的（振动器）。

气锤在最短的可能时间内以压力波的形式释放大量的能量，这就好似它对机器的壁面上重重地一击。这个振动对防止搭拱和/或空穴现象是很有效的。

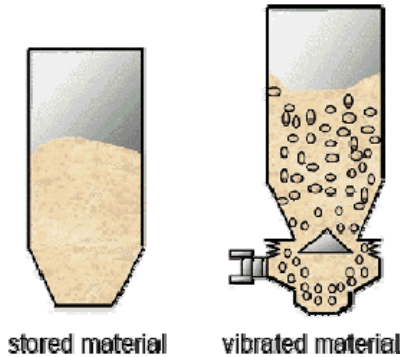
安装在筒仓外部的振荡器能够对物料产生连续的，高频小振幅的压力；这个压力是由压力波的形式进行能量释放的（气动振荡器）或通过电动机上非平衡重物的旋转运动进行能量释放的（电动振荡器）。

通常，若振荡器用于解决搭拱或空穴现象，那么此时振荡器的作用只发挥出最小一部分。由于物料逐渐压紧，振动作用将减小物料的粘性，以及搭桥的聚合力。

这些设备主要用来卸载小内聚力的物料，减小收尘设备壁面上的物料沉积。活料斗通过适当的悬挂组件，安装在筒仓的出

料口处，悬挂组件能够支撑料斗和筒仓内物料的总重量。活化料斗将电动振荡器产生的振动传递至物料。物料通过一个破拱架（通常为一个倒锥体），对物料进行振动，并输送至出料口。

振动料斗的端部和筒仓的出料口的连接处必须使用密封件。可以将合适的垫圈放置在两个法兰之间来达到密封作用，防止物料的泄漏。



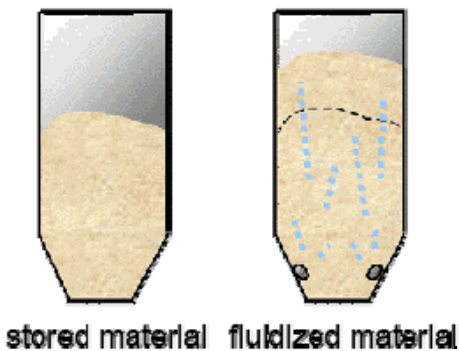
这些设备适合于处理非敏感性而需要隔离的物料，可保证物料和外部环境之间，物料和设备的机械组件之间完全没有接触。流化设备以物料的流化作用为原理的卸料设备非常适合于处理小尺寸，高渗水性的固体物料。

根据物料的渗透性原理，在筒仓的下方区域充入一定量的空气会改变物料的一些特性，使得物料类似于液体。

一台流化系统主要包括以下组件：

- 压缩机，用于产生压缩水蒸气（通常 0.2 - 0.3 bar g）；
- 空调，用于控制水分含量
- 充足数量的流化气垫，通常使用烧结材料制成，用于分散水蒸气；
- 一台适合的收尘设备

流化气垫上的水蒸气必须均匀分散，这样才可达到正常的流化作用：否则，沿着气体流动的方向上会产生优先通道，这样的话，物料就没有得到流化。



卸料设备的种类很多，可以满足不同的处理要求。卸料设备主要是根据上述原理的组合运用。

在此种情况下，值得注意的是组合装置能同时将高频小振幅的压力，低频大振幅的压力进行传递，将压缩空气沿着筒仓的壁面进行吹动。卸料设备能够解决固体物在下落过程中产生的大部分问题。