

粉末涂料行业中的超声波筛分

随着人们对粉末涂料生产盈利能力的日益关注以及保持产品质量的需要，对振动筛分设备的需求急剧增长

粉末涂料行业

过去几十年，美国和欧洲的粉末涂料行业实现了两位数的增长。从车轮和悬挂系统等汽车零部件，到石油和天然气管道，再到洗衣机和微波炉等家用电器等许多新市场的出现都利用了这种高性能薄膜涂料。凭借其优异的韧性和抗碎裂性以及简单的过喷回收方法，粉末涂料被证明比传统的液体涂料体系具有更优异的涂层性能。然而，在过去几年里，随着市场放缓和原材料成本上升，制造商们被迫更加密切地关注其业务的各个方面，以保持增长和健康的盈利能力。

生产过程

粉末涂料加工（见图1）包括许多使原材料经过各个阶段以形成“塑料”混合物的步骤。“塑料”混合物随后被冷却并分解成塑料碎片，然后进行微粉化，并通过旋风分离器对大颗粒和细颗粒进行分离。

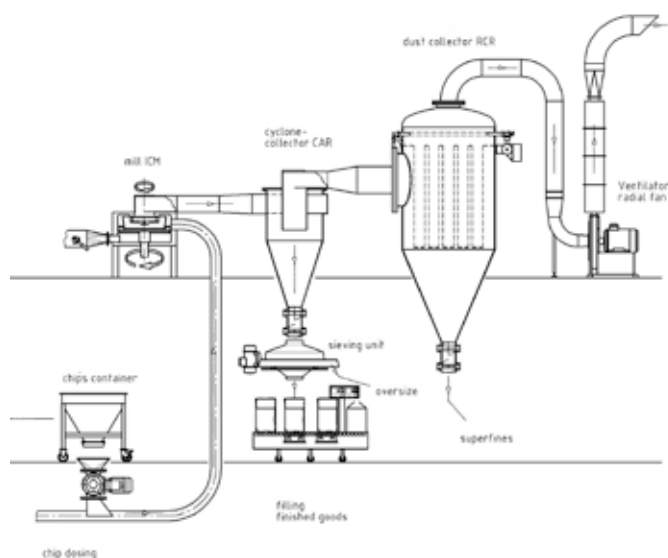


图1：一个典型的粉末涂料制造过程。（资料来源：由Neuman和Esser提供）

最终，细粉经过筛分被去除掉外来杂质以及由上游加工过程中聚合的材料所形成的尺寸过大产物。在此阶段对粉末进行筛分，确保只有颗粒尺寸正确的粉末才能通过筛分并进入灌装线(见图2)。



图2：是由Neuman和Esser提供的典型的安装，其筛分作业通常位于灌装线前方的旋风分离器的下方。

这一点至关重要，因为这将直接影响涂料过程中获得的质量和膜厚。太薄会导致涂层不足，太厚会浪费钱。

传统筛分方法面临的问题

由于涂料过程中的粉末带有静电，而这在筛分过程中通常会由于筛网堵塞和阻塞而引起问题，从而影响产品质量和筛分产能。为了克服这一点，一些制造商尝试过“离线”筛分，但这导致了质量控制问题。其他制造商则采用旋转筛，利用叶轮的离心作用迫使粉末通过筛网。然而，这也会影响产品质量，因为在筛分过程中几乎没有收集到尺寸过大产物。

使用旋转筛的另一个可能更令人担忧的缺点是，大多数旋转筛都安装的是易碎的尼龙筛网。而依靠重力进料的圆形振动筛才是首选方法，因为它们可确保只有尺寸小于筛网尺寸的颗粒才能通过筛网并进入灌装线。曾经使用过弹簧安装式振筛，但这些振筛很难拆卸，因此清洁费时费力。随着最近市场的变化，批量大小正在减小，这使产品切换导致更频繁。因为需要大量的时间来清洁设备，从而导致生产停机时间和成本的急剧增加。因此，这使得制造商更加意识到这一过程的低效性，并寻找替代解决方案。

解决方案-紧凑易清洁的筛分

最近正在庆祝成立85周年的Russell Finex为了解所面临的挑战以及如何克服这些挑战，多年来一直为涂料行业提供分级解决方案，因此获得了大量的经验。随着对新产品开发的投资和技术的进步，Russell Finex已经为该应用开发了最终的筛分解决方案。通过将Russell Compact Sieve® Russell 紧凑型振动筛和Vibrasonic® Deblinding System超声波防堵塞系统相结合，可以获得优良的筛分系统。

Russell Compact Sieve®紧凑型振动筛，正如其名所示，具有低背、“直通式”及在线的设计，与其他振动筛相比，可以实现更高的生产率。这些尺寸更小的振动筛现在是众多行业中使用广泛的筛分解决方案之一。由于对空间的需求通常有限，因此企业们希望拥有占地面积小，但产能必须保持在较高水平的设备，以确保在过程中不存在瓶颈，以避免影响盈利能力。将电机安装在侧面也意味着该设备可以安装在平台中间或安装在移动支架上，从而使灌装线可以直接安装在产品出口下方，以节省空间（见图3）。

这种振动筛的另一个基本特点是其易清洁的设计。当改变颜色时，为防止批次间交叉污染，必须对生产线进行彻底的清洁。与难以拆卸和清洁的传统弹簧式或旋转式振动筛不同，Russell Compact Sieve®紧凑型振动筛设有手动夹紧系统，可以在几秒钟内完成拆卸，而不需要工具。此外，其具有无缝隙设计，产品接触部件少，这使得对该振动筛的清洁毫不费力。



图3：安装在阿拉伯联合酋长国佐敦公司的灌装线前方的Russell Compact Sieve® 紧凑型振动筛

佐敦公司的项目经理Idar Larsen说：“Russell compact screeners紧凑型筛分机已经完全消除了产品污染的风险。与被我们更换掉的旋转筛分设备相比，它们的拆卸和清洁都非常简单。另外，我们不再有尼龙筛网碎片进入产品，这是我们在旋转筛分机上经常遇到的问题。”

由于粉末涂料的特性，静电往往会积聚在筛网上，造成筛网堵塞和阻塞。而这将减少有效筛分面积和筛分机的总体产能，从而降低生产率（见图4）。



图4：在典型的筛分作业中，颗粒常常聚集在一起堵塞不锈钢丝网。Ultrasonic deblinding systems（超声波防堵塞系统）可以解决这一问题。（资料来源：G. Bopp有限公司）

很多企业试图手动清洁它们的筛分机，但这往往会造成损坏，导致筛网过早出现故障，其原因或是操作不当，或是清洁方法不当。其他企业使用的筛分系统结合了一些机械装置，比如可以上下弹跳的碟片或小球，它们碰撞筛分机并振掉任何堵塞物。但不幸的是，这些碟片的动作也会损坏和降低筛网的寿命。更严重的是，随着这些设装置的磨损，它们的橡胶或塑料结构碎片可能会脱落并污染被筛分的粉末。

35年前首个超声系统的发明者，**Russell Vibrasonic® Deblinding System**超声波防堵塞系统使用超声波频率对筛网进行振动（见图5）。这可以破坏表面张力，有效地使不锈钢丝无摩擦。该系统没有机械或易损件，因此没有筛网损坏或产品污染的风险。因为它可以防止筛网阻塞或堵塞，因此可以确保筛分产能和吞吐量在整个生产过程中保持恒定。由于减少了手动操作，在延长筛网寿命的同时，也大大减少了清洁停机时间。这也意味着减少了合格粉末的浪费。



图5：ATEX认证的Vibrasonic® probe（Vibrasonic®超声波探头）经认证可用于区域0、2、2、0、1和2，并可安装在所有Russell振动筛上。

Russell Compact Sieve®紧凑型振动筛和**Vibrasonic® system**超声波系统都得到了ATEX的认证，可以在包括区域0和2 在内的所有区域内运行。还可以指定它们以匹配现有的制粉系统，以确保维持生产率。这些可以在图6的表中看到。

Sieve Model	Mill Size	Mesh aperture size (µm)	Capacity (T/hr)
Compact 1200	ACM 50 - 60	125	1.5
	ICM 48 - 96	150	2
Compact 900	ACM 10 - 30	125	0.5
	ICM 24 - 38	150	0.8
Compact 600	'Off-line' recovery	125	0.25
		150	0.4

图6：下表显示了**Compact Sieve** 紧凑型振动筛系列如何与一系列制粉机相匹配（所示为Neuman、Esser和Hosokawa模型）

“随着**Russell Compact Sieve®**紧凑型振动筛的推出，我们的筛分效率显著提高，为我们带来了显著的优势。”他继续说，“这意味着只有尺寸过大颗粒最终才会成为尺寸过大粒度级。而我们使用的传统的旋转式筛分机中，很多合格产品最后都变成了尺寸过大粒度级。”**Larsen**总结道：“我们觉得我们已经找到了市场上良好的技术。”

为了使粉末涂料制造商在这个不断增长的竞争行业中生存下去，拥抱新技术以提高制造过程的效率对于确保维持产品质量至关重要，同时确保利润最大化。

在过去的85年里，**Russell Finex**一直生产并供应过滤器、振动筛和分级筛，以提高产品质量，提高生产率，保障工人的健康，并确保粉末和液体不受污染。在全球范围内，**Russell Finex**服务于包括涂料、食品、制药、化工、粘合剂、塑料溶胶、油漆、金属粉末和陶瓷等多个行业。