



如何在更短的时间内以更低成本 清洁槽罐和零件

作者: Anthony Wood

简介

大多数人都了解并青睐自动化水箱清洁的优势所在,即缩短水箱清洁时间、减少化学品使用和用水、提高操作安全性。但在比较各类水箱清洁设备和技术以实现性能优化时,像这样了解些皮毛可是不够的,而是需要深入探究,以确保使用可用于操作的最佳设备并取得最佳效果。

许多槽罐清洁装置的规格和性能大同小异。类似装置之间的差异可能就在于清洁时间、所用水量和化学品、维护要求和/或购置总成本。若您欲采取措施以确保在最短的时间内以最低的成本充分清洁槽罐,那以下信息或许会有所帮助。

初步工作

首先要花点时间思考一下为什么要考虑作出改变。当然,若存在污染或质量问题,那就不得不采取相关行动了,但还有许多其他因素可能会促使您作出改变,例如:

- 清洁水平不够或不一致
- 清洁时间过长
- 水/化学品使用和废水处理成本过高
- 热水用量过多
- 能源成本过高
- 现有槽罐清洁设备的维护工作过多

若因上述多项因素促使您不得不作出改变,则需对这些因素进行优先排序。例如,若您希望缩短清洁时间,那首先就要明白,要将清洁时间缩短50%并避免使用热水可能是行不通的。但您可将清洁时间缩短25%,并将热水用量减少50%。这将有助于清楚地了解您的改变目标。

早期掌握所有情况也是十分有用的。

有多少槽罐需要清洁?

槽罐的尺寸和几何结构如何?

是否存在内部障碍物?

正在清理的残留物是什么?

使用何种清洁化学品?

清洁液的温度是多少?

使用的/可用于清洁的流量和压力是多少?

槽罐开口的大小如何,位置如何?

目前用于清洁每个槽罐的水、化学品、能源和劳动力是多少?

每个槽罐的废水处理费用是多少?

您如何评估油罐清洁度?是通过目视检查、拭子测试、核黄素测试还是其他方法?

如何在更短的时间内以更低的成本清洁槽罐和零件



在考虑槽罐清洁装置时,冲击力是一个重要的选择标准。但了解相关数据并考虑其他因素同样非常重要。

槽罐清洁的重点概念

在考虑槽罐清洁设备时,一个重要的考虑因素就是冲击力,也就是清洁液施加在槽罐表面的力量。

但关于冲击力,还需了解以下几点。

- 在制造商提供冲击力数据时,需询问制造商,此等数据是基于理论计算的数据还是测试数据

—理论计算本质上是不准确的,因为在理论计算中,假设槽罐清洁装置中使用的所有喷嘴的性能完全相同。喷嘴性能因类型和制造商而异,因此理论计算的使用价值有限 - 尤其是进行比较时。

—测试数据比理论计算更为准确,但测试数据是在静态情况下收集的数据,也就是当喷嘴处于喷涂在表面上的固定位置时测量所得的数据。当槽罐清洁喷嘴实际用于清洁时,喷嘴旋转以实现槽罐表面的全方位喷洒并减少冲击力。即使喷嘴旋转缓慢,冲击力在槽壁也会有所下降。

- 关于冲击力的测量,不存在行业标准。

各制造商均采用不同的测量方式,因此无法准确地比较由不同供应商所提供的产品。即使难以测量和比较,冲击力也很重要,但在选择槽罐清洁设备时,还需考虑其他重要因素。

若您仅凭借冲击力这一个参考因素便决定购置,那您可能会后悔。原因是:

并非所有喷嘴都完全相同。就算是产生相同类型喷洒图案的喷嘴(如固体流),也会因其设计和加工方式的不同而呈现出不同的性能。对于所产生的密集流体从喷嘴到槽罐均保持形态一致的喷嘴,相较于所产生的流体从在接触槽罐之前便开始分流的喷嘴而言,其清洁性能更佳。在没有任何流体分流的情况下提供不断流流体的喷嘴具有更高的清洁效率。制造商不同,其所生产的喷嘴的工作效率可能相差高达20%,因此务必向供应商咨询这一情况,选择工作效率为98%至99%的喷嘴。



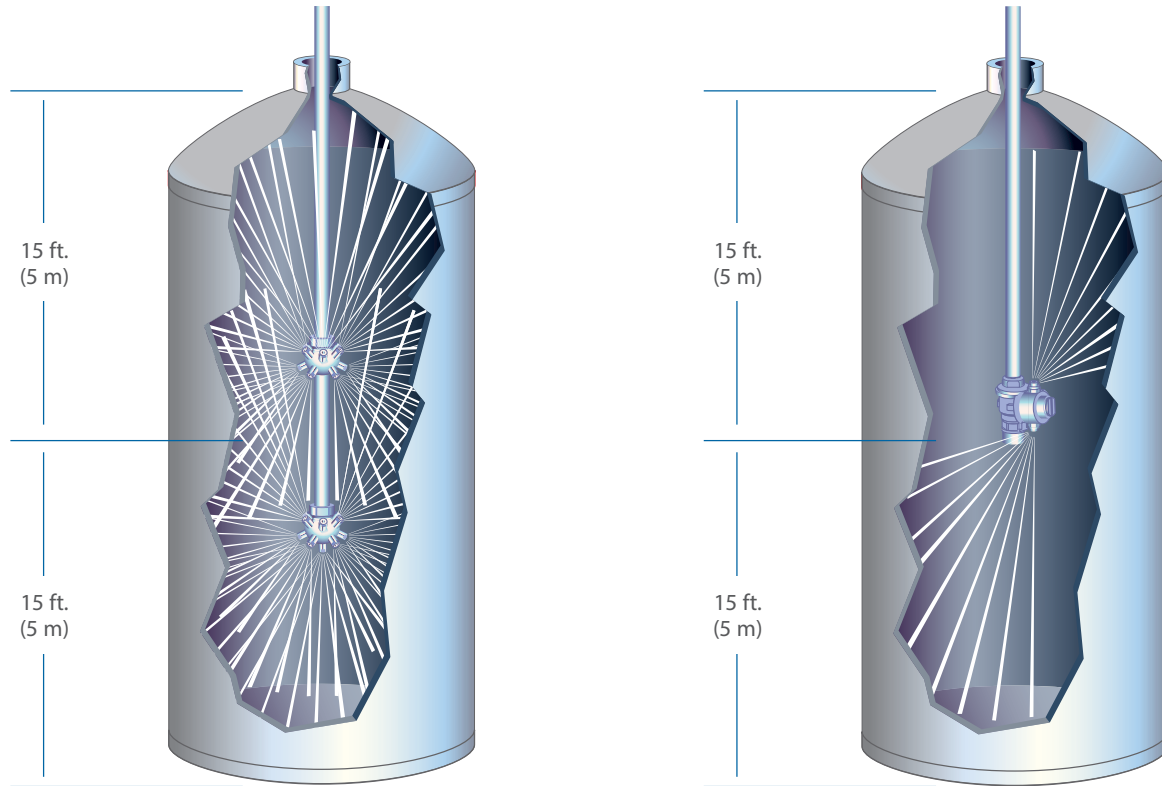
除了了解槽罐清洁装置之间的差异外,还需了解所使用的密集流体喷嘴之间的性能差异。

如何在更短的时间内以更低成本清洁槽罐和零件

其他所需考虑的因素：

喷洒距离：

请务必了解有效的喷洒距离，一旦超过建议的喷洒距离，冲击力将随之降低。



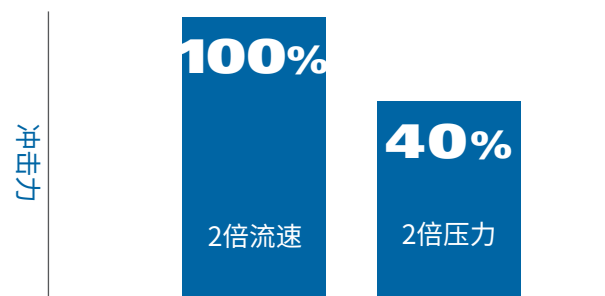
喷洒距离通常用槽罐直径表示。若槽罐直径为15英尺(5米)，高30英尺(9米)，则需配备两个可以清洁15英尺(5米)槽罐的槽罐清洁装置，或一个可以清洁30英尺(9米)槽罐的槽罐清洁装置。

旋转速度：

与固定式槽罐清洁装置相比，旋转式槽罐清洁装置的用水和化学品耗量更低。旋转式清洁装置也比固定式清洁装置的喷洒冲击力更大。但旋转装置也分很多种。装置旋转得越快，完成清洁循环工作的速度也就越快。但重要的是要明白，旋转速度越快、停留时间越短、喷雾形状更放散，冲击力和整体清洁效果就越低。若您正考虑使用高速旋转装置，请务必就此加以权衡。

流速与压力：

在较低流速下运行可节省能源、用水和化学品。压力越大，流速越快，冲击力也就越大；相反，压力越大，冲击力越小。将流速翻倍，冲击力可提高100%；相反，若将压力翻倍，冲击力仅提高40%。



流速和压力对冲击力的影响

缩短清洁时间的方法

为缩短清洁时间并快速恢复槽罐的工作状态, 您可采取以下几种方法:

- 通过增加流量和/或压力来提高冲击力
- 增加清洗液的温度
- 调整化学品/水的浓度
- 将槽罐清洁设备重新放置在槽罐中
- 采用多个槽罐清洁装置, 而非仅采用一个清洁装置
- 使用更高效的槽罐清洁装置

缩短清洁时间的最佳方法取决于您的实际应用情况, 以下是他人大大缩短清洁时间所采用的几种方法。



零件的清洁时间从45分钟缩短到10分钟

之前: 涡轮驱动的旋转喷嘴以100磅/平方英寸(6.9巴)的压力喷射10加仑/分钟(37.8升/分钟)的热水。通常重复两次清洁工作以完全清除残留物

之后: 带有两个旋转喷嘴的电动水箱清洁装置以500磅/平方英寸(34巴)的压力喷射20加仑/分钟(75.7升/分钟)的热水。在一个清洁周期内完全清除残留物。



带式搅拌机的清洁时间从12小时缩短到45分钟

之前: 使用高压软管手动清洁长达12小时。由于搅拌机中存在障碍物, 清洁显得尤为繁琐、耗时。

之后: 电动槽罐清洁装置以100磅/平方英寸(6.9巴)的压力喷射20加仑/分钟(75.7升/分钟)的热水。槽罐清洁装置的轴配备有可调节球形配件, 因此在清洁周期期间可重新定位喷雾转台以清洁带状刀片周围。



发酵罐的清洁时间从45分钟缩短到20分钟

之前: 在40磅/平方英寸(2.8巴)的压力下运行的槽罐清洁喷嘴无法在一个清洁周期内有效清洁, 而是需要第二个清洁周期, 从而延长了清洁时间并增加了水和化学品的用量。

之后: 带有双喷嘴轮毂的流体驱动槽罐清洁装置在90磅/平方英寸(6.2巴)的压力下运行, 可在不到一半的时间内彻底清洁发酵罐。



当存在障碍物时，单个槽罐清洁装置可能无法清洁所有槽罐表面。如此处所示，无法清洁搅拌器后方的槽罐下角。需使用多个槽罐清洁装置来清洁。

提高清洁效果

搅拌轴/叶片、线圈等内部障碍物将妨碍喷雾接触槽壁。障碍物的存在使得彻底清洁变得更加困难，但要实现彻底清洁，也不是不可能。而这一情况，也成为了优化喷嘴位置和维持运行成本的一大问题。

强力槽罐清洁装置可以提供足够的冲击力，绕过障碍物并最终接触罐壁，但这需要更长的清洁时间和/或需要比其他溶液更高的流速和压力。虽然需要更快的流速/更大的压力来清洁槽罐的某些位置，但是对于槽罐的多数其他表面来说，这样的清洁工作都属于过度清洁。

对此，更有效的方法是在不同位置使用两到三个体积更小、功率更小的槽罐清洁装置，以确保全方位清洁，从而缩短清洁时间并减少使用化学品和水。

若槽罐仅有一个入流口，则可使用特殊喷枪和法兰。如此一来，喷嘴转塔便可轻松移动到槽罐的多个位置。使用特殊喷枪和法兰也是清除脱脂线的有效方法。



可采用不同长度的槽罐清洁喷枪，以实现精确的喷嘴定位。

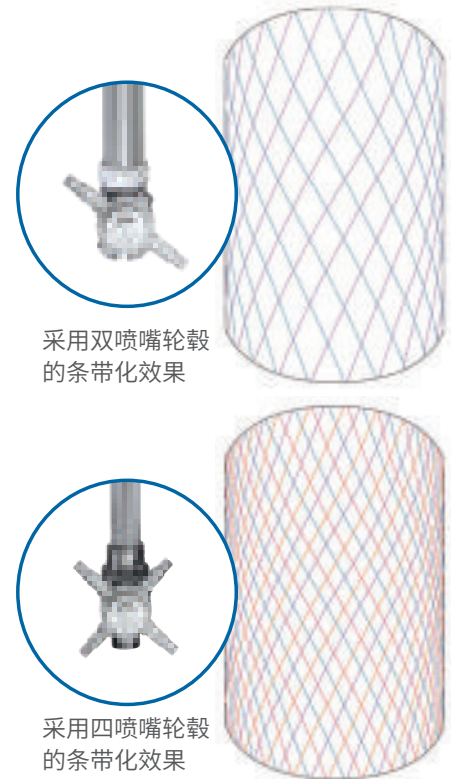
可调节法兰是确保喷雾转塔正确放置的经济有效的方法。

如何在更短的时间内以更低的成本清洁槽罐和零件

若发现存在条带化问题, 则需立即采取行动以防止污染。

电机和流体驱动的槽罐清洁装置可提供360°全方位清洁。但密集流体喷雾在旋转时不重叠, 因此喷雾之间的距离很小。喷嘴距离槽壁的距离越大, 喷雾之间的距离也就越大。而喷雾之间的距离又将产生“条带化”效果。**解决条带化的方法包括:**

- 增加压力和/或流速, 对槽壁施加更大的冲击力并增加槽壁上的撞击力。
- 选择在两次旋转之间具有更高分辨率的槽罐清洁器。目前有许多不同类型的旋转式密集流体槽罐清洁装置, 它们在每转中的角度与喷嘴指数不同。每转指数越小, 两转之间的距离也就越近。请记住, 指数越小, 完成一个清洁周期并实现全方位槽罐清洁所需的时间就越长, 从而也就相应增加了整体清洁时间。
- 改进解决方案的另一种方法是增加喷嘴的数量。与双喷嘴装置相比, 四喷嘴装置能提供更好的解决方案。这一方法可解决条带化, 但需要更好的整体流量来提供相同打击力的喷嘴。
- 使用具有高冲击效率的喷嘴将更多能量传递到槽壁。能量损失越少, 槽壁上喷洒面积越大, 条带化现象越少。



避免堵塞等操作问题

若槽罐清洁装置无法正常工作, 可能同时造成以下几个问题:

- 因槽罐不干净造成污染
- 意外停机/生产时间损失
- 花费高额费用进行维修和重建

幸运的是, 只要稍加计划, 您便可避免多数操作问题。

一些槽罐清洁装置需要非常干净的水。若清洁溶液中存在碎屑或就清洁溶液进行再循环, 则应使用过滤网或过滤器。过滤网的尺寸可能会有所不同, 因此请确保过滤网的尺寸与您的槽罐清洁装置相匹配。

若您认为可以不用过滤网或过滤器, 那就要三思了。如若不用过滤器, 便由槽罐清洁装置充当过滤器。碎屑会堵塞喷嘴并嵌入衬套和齿轮中, 从而缩短设备的使用寿命。即使只是用水清洗, 管道中的锈蚀或水垢也可能会残留在设备当中。若不进行过滤, 与其

选择流体驱动式装置, 不如选择电动式槽罐清洁装置。因为电动式装置使用的内部组件更为简单; 外部电机可产生必要的扭矩以处理碎屑。而对于产生足够扭矩处理碎屑的流体驱动式装置来说, 其齿轮系与流体存在相互作用, 从而碎屑会加剧齿轮磨损。



使用过滤器可清除液体中的污染物, 确保连续旋转并尽可能避免堵塞。

购买价格与购置成本

在最终决定更换槽罐清洗设备之前，请务必考虑维护和维修成本。

- 该装置需多久重建一次？
- 需要哪些零部件，以及费用如何？
- 重建所需停机时间有多长？
- 该装置可在现场重建，还是必须退给供应商重建？
- 是否需进行预防性维护，或者是否可以不间断运行该装置，直至停机？

带齿轮系的装置通常比直接驱动装置长一些，但带齿轮系的装置通常由供应商工厂的专业人员进行维修，因此维修费用更高、更复杂。此外，还需进行预防性维护，因此在重建设备时只需要更换磨损部件。如若没有定期进行预防性维护且设备停止旋转，维修费用通常会翻两番。因为在这种情况下，齿轮系通常

已经损坏，需要至少更换齿轮。

这类维修比更换磨损部件要贵得多。带齿轮系的槽罐清洁设备通常可提供最佳清洁效果，但购置成本却相当高。若经常使用槽罐清洁装置，那就应该购置两台装置，这样就可以随时方便使用了。

电机驱动和直接驱动的槽罐清洁装置是带齿轮清洁装置的良好替代品。电机驱动装置需额外实用程序来驱动电机，但维修快捷。通常情况下，在出现泄漏或停止工作之前，此类装置可不间断投入使用。一旦磨损部件得以修复，该类装置便可再次运行。尽管在某些情况下需更换额外部件，但修理起来却比齿轮系装置更简便、更省钱。

直接驱动装置属于流体驱动装置，但没有齿轮系。当装置停止工作时，通常可使用廉价的维修套件在现场进行维修，维修时间通常不到20分钟。

咨询专家以确保最佳性能

就算您认为您的应用情况相当简单，那也要咨询槽罐清洁专家。专家们可提供十分宝贵的指导意见，有助于以尽可能低的成本，尽可能有效和高效地清洁槽罐和零件。

电话咨询可以，但现场咨询更好。在评估您的设备运行情况时，专家将提出可能影响安装和性能的因素，如罐外可用的顶部空间、泵到罐的距离、管道、工人安全问题和残留情况。因此，要在电话中表达清楚所有相关信息是非常困难的。

领先的槽罐清洁装置制造商通常会免费提供这一咨询服务。所以一定要找一家在您所在地区具有代表性的公司。这样一来，只要您购置新的槽罐清洁设备，便可获得良好的服务和支持。另外，别忘了了解

试用计划，以便在决定购置之前有时间对设备工作情况进行评估。

作为斯普瑞喷雾系统有限公司的槽罐清洁专家，Anthony Wood曾参与公司槽罐清洁产品线的开发和设计工作，并与各行各业的客户展开合作，实现槽罐/反应器清洁操作的自动化和优化。Wood先生拥有俄亥俄州立大学的工程学位，并已在斯普瑞喷雾系统有限公司工作多年。

可致电021-67606351或发送邮件至marketing@spray.com.cn与我们联系。



进一步联系

如果您有兴趣了解相关资料和技术支持, 请联系您当地的销售办事处。或者通过以下方式关注我们的微信:

1、扫描下方二维码 2、查找公众号“斯普瑞喷雾系统” 3、搜索微信号“SSCoChina”



Spraying Systems Co.
Experts in Spray Technology



Spray



Spray



Spray



Spray

斯普瑞喷雾系统（上海）有限公司

400.88.77729 | marketing@spray.com.cn | www.spray.com.cn | www.spray.com

中国总部 邮编: 201612
地址: 上海市松江工业区书林路 21 号
电话: 021-67600882 传真: 021-67600548

上海办事处 邮编: 200030
地址: 上海市田林路130号81号楼103
电话: 021-64828018 传真: 021-64828019

北京办事处 邮编: 100123
地址: 北京朝阳区高井文化园 8 号东亿国际传媒园 C2 座 1 层
电话: 010-68562800 传真: 010-68561036

广州办事处 邮编: 510663
地址: 广州市科学城彩频路 11 号 D 座 302 室
电话: 020-83546866 传真: 020-83546829

成都办事处 邮编: 610021
地址: 四川成都高新区天府大道北段28号茂业中心A22002
电话: 028-85403976 传真: 028-85403938

香港辦事處
地址: 香港九龍長沙灣永明街3號泰昌工廠大廈3樓B3室
電話: 00852-23052818 傳真: 00852-27547786



样本编号: LI-WP110-C, 2020中国印刷, 版权所有©斯普瑞喷雾系统（上海）有限公司