

中央无油PV 对比 油润滑系统



PV Vacuum Engineering Pte Ltd
(A member of Darco Water Technologies Limited)



设计精简；技术改变和环保合规要求像电子制造厂等这样的公司不断地评估其工艺流程和设备，以便和当今瞬息万变的世界保持相关性。

在设备系统设计中采用一种系统方法，已经成为一种标准。现今，供应商需要保证产品在使用点的性能，而不仅仅是为系统提供真空泵。

设计精简

- 产品尺寸的每次缩减都会增加对污染物的敏感性
- 传统的润滑真空泵有污染的风险
 - 因为当真空泵停止工作，更加靠近外部环境的真空泵的排气口会比真空泵的抽吸管系统更快地达到大气压力
 - 因此，在加工过程/产品方面存在油气运移的高风险
- 当真空使用点非常靠近产品时，情况将是最糟糕的

技术

- 设备真空系统在最终产品中具有重要作用
- 在生产过程中，技术的改变或最终产品的趋向会导致使用点真空要求的改变
- 对整体系统性能的完整了解能够确保当这样的生产需求改变时，快速找到合适的解决方案
- 所以，一个对系统性能负责的独家供应商具备可提供增值服务的便利
- 因此，购买的不仅仅是真空泵本身，而是包括设计、安装和供给在内的整个真空系统

环保

- 环保的生产过程已经在许多公司中成为核心，如希捷等，
- 传统油润滑真空泵排放的空气在操作过程中被油雾污染。尽管使用排气滤器有所帮助，但这不是全面的解决方案
- 无油液环真空泵在操作过程中不排放油雾
- 事实上，无油液环真空泵会先净化在生产过程中吸入的空气，然后再将其排放到外部环境中去
- 因此，无油液环真空泵在为生产提供真空环境时是更加环保的方式

ENGINEERING

耐污染性

- 生产过程中产生的污染物通常会进入到真空系统，然后被传送或被吸入真空泵
- 由于在真空泵的操作滑片和转子间存在细微公差，这些污染物会导致传统油润滑泵更大的损耗
- 在真空泵前安装进气过滤器通常能挡住大多数的较大污染物(最大达10微米)
- 但是，随着最终产品的几何缩小，污染物也会变的更小。因此安装进气过滤器可能没有太大的作用
- PV无油液环真空泵接替由于叶轮旋转产生的水环来产生真空。和油润滑真空泵相比，大多数达到毫米的污染物将会穿过无油液环真空泵，而不会对其导致任何损伤或损耗

维护

- 对传统的油润滑真空泵，滤油器、润滑、进气过滤器、排气滤器等都需要维护
- 根据真空泵的容量，每次换油都需要30公升的合成油
- 做这项工作，不仅需要劳动力，而且需要备件例如过滤器、新的合成油、排气滤器等
- PV无油液环真空泵所需要的维修仅仅是偶尔对热交换器进行清理。不需要其它的备件，只需要工人进行维护工作

案例研究: 真空泵的入口真空度

- 案例研究参数
 - 特定真空度@使用点=25" Hg V
 - 特定真空度@泵入口=27" Hg V
 - 特定系统流率=22,500 Acmh @ 27" Hg V
- 需要注意的是对于22,500 Acmh @ 27" Hg V的系统流量并且需要考虑2" Hg V或0.067 bar的总静态损失，要求管道系统的管道尺寸要有相应的大小
- 按照惯例，管道系统产生的总静态损失在3" Hg到5" Hg之间。这是因为这会在成本、泵的规格和允许的静态损失之间达到平衡
- 对于油润滑真空泵，使用进气过滤器来保护真空泵，油雾分离器将油雾在排气口分离会给整个系统增加附加静态损失
- 如果泵的排气口直接通向建筑物外面，为了确保符合国家环境部(新加坡)对PM10标准的要求，使用排气除雾器是必须的。排气除雾器的其它用途是在频繁加油确保加满的操作中，防止过度的机油损耗
- 市面上大多数的油雾消除器和进气过滤器标注的静态损失少于1PSI或68.9 mbar或2" Hg。假定最坏的情景案例1PSI/68.9 mbar/2" Hg，通过这两个配件的总静态损失将会是2PSI/137.8 mbar/4" Hg。
- 根据以上所述，考虑到这些配件产生的附加损失，可允许的总管道静态损失必须限制在0.9" Hg或30.471 mbar。这些将意味着需要非常大的管道。
- PV无油液环真空泵不存在这些问题。由于我们不需要使用进气过滤器或排气滤器，真空泵入口的真空度可以达到27" Hg V。

性能

- 和以上所述一致，并且使用市面上其中最大的油润滑真空泵Brand B，泵入口的真空度将会达到29.8" Hg V 因为；
 - 进气过滤器的静态损失：<2" Hg
 - 排气滤器的静态损失：<2" Hg
 - 假定的通过这些过滤器的总静态损失：<4" Hg
- 假定使用点要求25" Hg V，可允许的最大的系统总静态损失必须保持在0.9" hg
- 运用理想气体定律； $PV=C$ ，在29.8" Hg V条件下，实际的系统体积将会是547,000 Acmh @ 29.8" Hg V
- 根据公布的真空泵的性能曲线，在29.8" Hg V条件下，每一个 Brand B的容量是680Acmh @ 4 mbar 或29.8" Hg V
- 因此，为了达到要求，全部805个Brand B 真空泵将全部需要
- 使用PV PVLR2S21850无油液环真空泵
 - 假设使用更大的管道使系统总静态损失达到0.9" Hg，真空泵吸入口的操作点会达到25.9" Hg V
 - 实际的真空泵吸入口容量会是16,343.3 Acmh @ 25.9" Hg V
 - 运用理想气体定律: $PV=C$
 - 为了达到要求将总共仅需要5台真空泵

机房大小

- 根据Brand B公布的信息，Brand B真空泵的外形尺寸是
 - 长度：87.75"
 - 宽度：45.75"
 - 高度：36.75" 或57" 包括排气滤器
- 包括805个真空泵，最小机房大小的估算值将是
 - 4,014.1 平方米的面积
- 每一个PVLR2S21850的尺寸是
 - 长度：4.5米
 - 宽度：1.8米
 - 高度：2.7米
- 包括以上所提5个计算结果，最小机房大小的估算值将是
 - 85.5平方米的面积
 - 以上所提空间要求是系统的真空缓冲罐，控制和启动面板所专有的需要

功耗

- 每个Brand B 需要一个30 kW的发动机
- 805个总功率需求将会是
 - 805个x30 kW =24,150 kW
- 每一个PVLR2S21850需要一个90 kW的发动机
- 5个总功率需求将会是
 - 5个x90 kW =450 kW
- 因此，按照0.2164新加坡元/千瓦时计算，每年的操作成本差异将是 -
 - (24,150-450 = 23,700 kW × 365 × 24 hrs × S\$0.2164) = 4493万新加坡元

设定国际标准

- 设定国际标准使用户相信其真空泵包装方式是遵照行业内安全性和可靠性的最佳做法
- 建立性能测试的国际标准也确保了使用公共平台来对比真空泵的不同性能
- 这保证了用户得到他们所应得到的
- 按照HEI和BEEMA喷嘴，PV无油液环真空泵包装可以达到EEMUA 151或API 681标准与测试。所提到的这种国际标准是许多MNC生产商在技术参数中所采用的标准
- 遵守设定的国际标准能够给用户或购买者心中提供包装的安全性和可靠性的保证
- 同时确保用户得到其想要的真空泵性能。生产过程中的任何设计考虑都可毫无保留地使用测试性能曲线

一个不同观点

- 假设Brand B真空泵的排气口可以直接引向酸性排气系统，会导致；
 - 省去排气除雾器
 - 客户愿意更加频繁地向真空泵中加满合成油
 - 系统总静态损失将有可能控制在2” Hg，使用点真空度为25” Hg V
 - Brand B的操作点将会是
 $27'' \text{ Hg V} + 2'' \text{ Hg (进气过滤器静态损失)} = 29'' \text{ Hg V}$
 - 因此，在22,500 Acmh @ 27” Hg V条件下，运用理想气体定律，吸入容量需要71,413 Acmh @ 29” Hg V
 - 根据客户的技术参数，将会需要最少60个Brand B
 - 总功率要求 = $60 \text{ 个} \times 30 \text{ kW} = 1800 \text{ kW}$
 - 最小机房尺寸 = 299.188 平方米 (真空缓冲罐和控制/启动面板专有的空间要求)
- 如果使用PV无油型号PVLR2S21850,泵的操作真空度将会是27” Hg V，因为进气过滤器没有要求
 - 当系统容量为22,500 Acmh @ 27” Hg V，总共需要7台真空泵
 - 总功率要求 = $7 \text{ 个} \times 90 \text{ kW} = 630 \text{ kW}$
 - 最小机房尺寸 = 145.18 平方米 (真空缓冲罐和控制/启动面板专有的空间要求)
- PV PVLR2S21850和Brand B的不同点
 - 在用电量上的运营成本 =
 $(1800-630) \times 365 \times 24 \text{ hr} \times 0.2164 \text{ 新加坡元} = 221.8 \text{ 万新加坡元/年}$
 - 空间要求 = $299.188 - 145.18 = 154 \text{ 平方米}$
 - 维护成本 - 消耗备件 = 60个进气过滤器 + 滤油器 + 合成油 + 杂项 + 每年劳动力变化