

完美的平衡

用于抽空平衡系统的真空系统

平衡涡轮转子

涡轮机是一种流体机械。它将流体或气体的动能转化为旋转动能，并被用于驱动航空器、船舶和发电厂。涡轮机的转子含有常规铲状叶片，这些叶片排列成多层。

转子通常以高速转动，因此必须具有最佳的平衡性以保证转动不会对轴承造成额外的负担。但要生产出完全平衡的转子通常是不可能实现的。转子在转动期间没有对称分布时就会出现失衡。

失衡可能导致振动和共鸣振动，从而使转子和轴承造成额外磨损。极端情况下转子失衡可能会损坏整个系统。

为了避免此类损坏，保持转子的平衡至关重要。因此会在特定的区域增加重量或去除材料以弥补质量的失衡。可以使用各种轴承座以保持转子低速转动时的平衡。平衡状态测试是在转子达到运转速度时进行的，而强度测试则甚至是在超过转速的条件下进行。

有叶片的转子在高速转动时会形成高通风输出量，并伴随性能和热问题。因此高速平衡和离心测试需要在真空状态下进行。测试是在 0.5 到 2 hPa 的条件下进行的。转子周围的整个区域都被排空，包括用高压油润滑的轴承。



图 1：采用 HenaLine 的 CombiLine 泵站

被困在润滑油中的小气泡在真空状态下迅速膨胀。如果在排空前油里有例如 1 ml 空气，那么在真空压力为 1 hPa 的条件下将会膨胀到 1 l。这一过程会形成油沫。为了避免形成油沫，必须对其进行脱气处理。为此采用一个单独的真空装置进行持续脱气。

高性价比可替换特殊真空腔体

真空状态下的平衡和离心测试过程既可以在专门为转子制造的特殊真空室内进行，也可以使用替代方案将整个离心室排空。由于首选项需要具有一个尺寸匹配每个转子的真空室，这一解决方案只适用于标准的转子尺寸。

如果需要对一个系统内的不同转子在真空状态下进行平衡和离心测试，建议排空整个离心室。

普发真空的解决方案

普发真空研发出了一整套适用于排空整个离心室的系统。这一特殊的真空系统由三个不同的部件组成：

1. 用于主控室的泵系统
2. 用于贯通轴的泵系统
3. 可选配用于油脱气的泵系统

第一个分系统用于排空平衡涡轮的区域。根据不同需求由数量不同的装置组成。每个装置都由一个罗茨泵和一个作为前级泵的旋片泵组成。

第二个分系统用于补偿传动轴的泄漏率，传动轴连接被排空的区域并因此产生泄漏。例如，为此可以采用两个小型旋片泵。

也可选择一个用于油脱气的真空装置作为第三个分系统。这一真空装置由一个小型的罗茨泵和一个支撑旋片泵组成。油在闭合回路中流经轴承并流入一个容器中，在容器中进行脱气处理。这保证了轴承具有最佳的润滑度。

该系统的优点：

- 能源成本低，系统尺寸紧凑，这是由于通过所集成的旋片泵几乎补偿了所产生的泄漏率。
- 泵数量少
- 维护成本低

用于系统集成的泵的特性特别适合在平衡涡轮机的系统使用。

通过得力的合作伙伴以及正确的产品实现目标

普发真空拥有品种多样的产品，为平衡转子提供量身定制的最佳解决方案。普发真空拥有超过 40 年与行业部门客户合作以及设计最大 2000 m³ 的平衡室真空系统的专业经验，因此是您得力的合作伙伴。我们所提供的服务范围包括设计新系统以及翻修现有的真空系统。

系统单独组件一览

旋片泵

旋片泵通过转子转动传输气体，并将放射状转动的叶片从入口阀传送到出口阀。由于转子是离心式安装的，入口和出口通常是相互分开的。

转子旋转的时候，气体经过入口阀到达工作室，直到工作室被第二个叶片关闭。气体随后被压缩，直到压力打出口阀。

泵的内部填有油。油将两个阀、外壁和叶片以及外壁和出口阀之间的细缝密封。通过热传导它可以提供最佳温度。旋片泵能用于低真空和中真空应用，而且经常被用作涡轮分子泵和罗茨泵的前级泵。

普发真空旋片泵的优点

- 抽速范围高达 1600 m³/h
- 用于排出废气的内置油雾分离器
- 极限真空低（最大达 0.1 hPa）
- 紧凑、可靠且强劲
- 便于维护
- 运行和工艺可靠性强
- 安静、低振动运转

罗茨泵

罗茨泵通过两个反向转动而不会互相接触或接触到外壁的转子传送气体。罗茨泵既没有内部压缩也没有出口阀。溢流阀避免因入口阀和出口阀间的压力差造成过热。因此气体不能直接排出，而是需要一个前级泵。

由于具有不同的抽速和不同型号，泵能够完美匹配客户的特殊需求。低真空和中真空条件下抽速范围为 250 到 25000 m³/h。垂直的流动方向使该泵对灰尘和液体极不敏感。

普发真空罗茨泵的优点：

- 压缩比高，因此抽空时间短
- 具有热过载防护
- 可使用符合 RC 94/9 EC (ATEX) 标准的组件
- 免维护、坚固
- 气冷装置和磁耦合使运转成本低
- 可靠、真空度高

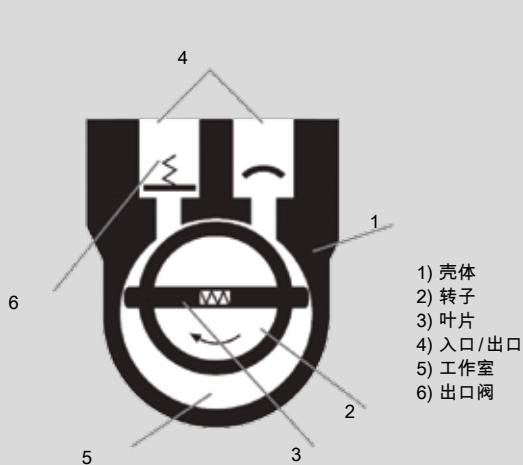


图 2：旋片泵的工作原理

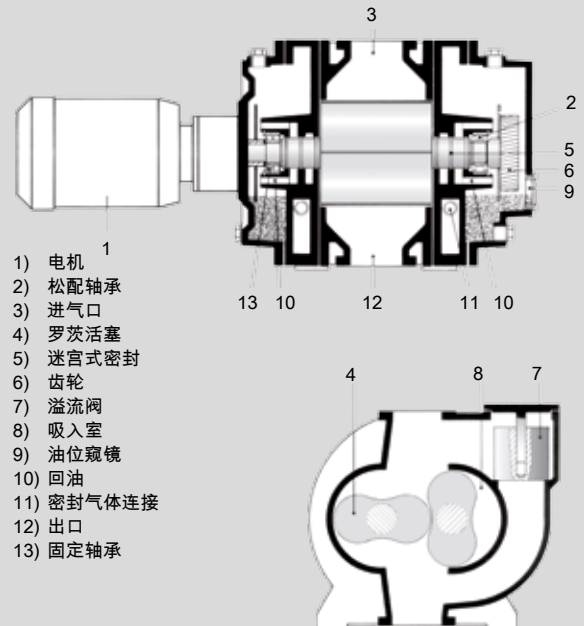


图 3：罗茨泵的工作原理

我们提供一站式真空解决方案

普发真空代表着为客户在世界范围内提供创新的、定制化的真空解决方案，完美的技术，全方位的支持和可靠的服务。

完整的产品线

从一个配件到复杂的真空系统：
我们是唯一能提供完整的产品线和技术服务的供应商。

理论与实践的完美结合

得益于我们的专业技术和完善的培训体系！
我们提供给您完整的生产技术提升方案和全球统一的一流的现场服务。

您是否正在寻找
完美的真空解决方案？
请联系我们：

普发真空技术（上海）有限公司
Pfeiffer Vacuum
(Shanghai) Co., Ltd.
T +86 (21) 3393 3940
info@pfeiffer-vacuum.cn

Pfeiffer Vacuum GmbH
德国总部
T +49 6441 802-0
info@pfeiffer-vacuum.de

www.pfeiffer-vacuum.com

PFEIFFER  **VACUUM**