操作说明

ZH

翻译

HEPTA 950 L

配有集成变频器的螺杆泵

PFEIFFER VACUUM

亲爱的顾客：

感谢您选择普发真空产品。这款新型螺杆泵旨在利用卓越的性能和完美的操作为您提供支持，而不会干扰您的个性化应用。普发真空品牌代表了高品质的真空技术，丰富且全面的顶级产品和一流的服务。凭借丰富的专业知识，我们获得了大量实用技能，有助于高效并安全地实施我们的产品。

我们深知本公司的产品切不可干扰您的实际工作，我们也相信本公司的产品能为您提供解决方案，从而帮助您有效、无故障地执行您的个性化应用。

首次投入使用前，请阅读这些操作说明。如果您有任何问题或建议，请随时联系我们，网址：info@pfeiffer-vacuum.de。

如需获取普发真空的更多操作说明，详见本公司网站下载中心。

免责声明

这些操作说明介绍了所有型号的产品。请注意，您的产品可能未配备本文件所述的所有功能。普发真空会不断将产品更新到最新技术水平，恕不另行通知。请注意，在线操作说明可能与产品随附的硬拷贝操作说明有所不同。

此外，对因未正确使用产品或明确定义为可预见的误用而造成的损坏，普发真空不承担任何责任或义务。

版权

我们保留更改本文档中技术数据和信息的权利。

目录

表目录

插图目录

1 关于本手册

> **重要提示**
> 使用前务必仔细阅读。
> 务请保存手册以备将来查阅。

1.1 有效性

上述操作指南适用于普发真空的客户。其中包括指定产品的功能介绍和有关产品安全使用的最重要信息。上述指南符合适用的指令。上述操作指南中所提供的所有信息资料都是指该产品当前最新的资料。在客户不以任何方式改动产品的情况下，本文件一直有效。

1.1.1 适用文件

文件	编号
配有 INVEOR M 变频器的螺杆泵的补充资料	PU 0093 BN
一致性声明	上述操作指南中的一部分

您可以在普发真空下载中心找到本文件。

1.1.2 规格

本说明书适应于 HeptaDry 真空泵。

泵的类别	泵型号
Hepta 950 L	干式压缩螺杆泵，额定泵速达 950 m^3/h

变频器	规格	电机功率
INVEOR M	D	22 kW

1.2 阅读人群

本操作手册适用于从事下列作业的人员：

- 运输，
- 安装
- 操作，
- 停止运转
- 服务和清洁，
- 贮存或废弃。

仅可由具有适当相应专业资质的人员（专家）执行本文档所述的作业。

1.3 惯例

1.3.1 文字说明

本文件中的使用说明采用完整的通用结构。所需操作程序通过单个或多个操作步骤来表示。

单个操作步骤

水平实心三角形表示操作中仅有一个步骤。

▶ 即单个操作步骤。

多个操作步骤序列

数字列表指示带有多个必要步骤的操作程序。

1. 第 1 步
2. 第 2 步
3. ...

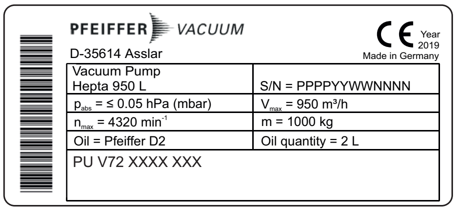
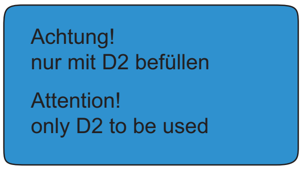
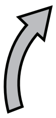
1.3.2 图标

本文件中使用的图标旨在表达实用信息。

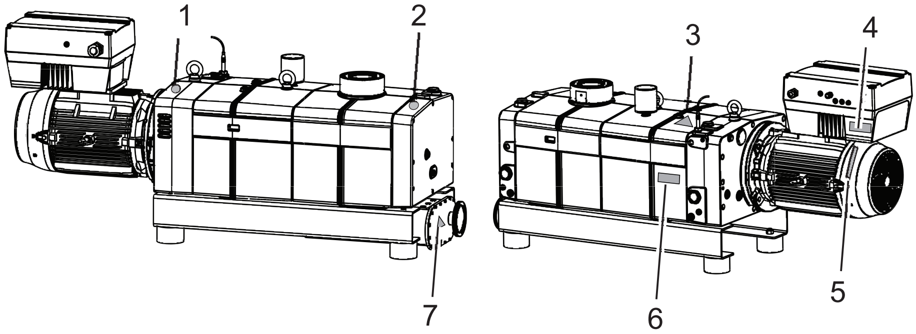
	注
	提示
✓	真
✗	假

1.3.3 产品上的标贴

本节介绍了产品上的所有标贴及其含义。

	**铭牌（示例）** 螺杆泵的铭牌
	**电动机铭牌** 电机铭牌
	**高温表面警告** 该标贴旨在提醒操作人员，在操作过程中必须有防护措施才能触摸高温表面，否则可能引起烫伤。
	**操作说明注释** 该标贴表示必须在执行任何工作任务以前阅读本操作说明。
	**标贴（蓝色）- 仅限专用润滑剂** 警告：仅注入 **D2**
	**指示旋转方向的箭头** 旋转方向箭头表示所需的电机旋转方向。

表格 1: **产品上的标贴**



图片 1：　　螺杆泵上贴标的位置

1 操作说明注释
2 标有润滑剂加注日期的标签
3 高温表面警告标贴
4 变频器铭牌
5 指示旋转方向的箭头
6 螺杆泵的铭牌
7 高温表面警告标贴

1.3.4 缩写

缩写	在本文件中的含义
OI	操作手册
FKM	氟橡胶
N.N.	平均海平面
PE	保护接地（接地导体）
WAF	扳手开口尺寸
SLM	每分钟标准公升
T	热断路器
VCI	挥发性阻蚀剂

表格 2:　　本文件中使用的缩写

1.4 商标证明

- INVEOR® M 是 KOSTAL Industrie Elektrik GmbH 的注册商标。

2 安全

2.1 一般安全信息

本文档考虑了以下 4 个风险级别和 1 信息级别。

⚠ 危险

直接的迫近危险

指出一种直接的迫近危险，如不注意，则会导致死亡或严重伤害。

► 有关避免险情的指示

⚠ 警告

潜在的迫近危险

指出一种迫近的危险，如不注意，则会导致死亡或严重伤害。

► 有关避免险情的指示

⚠ 小心

潜在的迫近危险

指出一种迫近的危险，如不注意，则会导致轻伤。

► 有关避免险情的指示

注意

财产损失的危险

用于强调与人身伤害无关的动作。

► 有关避免财产损失的指示

i 注意事项、提示或示例用于表示有关产品或本文件的重要信息。

2.2 安全注意事项

本文件中的所有安全注意事项都是基于机械指令 2006/42 / EC 附录一和 DIN EN ISO 12100 第 5 节所执行的风险评估结果而制定。同时适用于产品的寿命周期的各个阶段。

运输过程中可能发生的危险

⚠ 警告

振荡、倾倒或坠落的物体可能引起的严重受伤

在运输过程中，存在挤压并碰撞振荡、倾倒或坠落物体的风险。存在人员肢体受伤的风险，甚至可能导致骨折和头部受伤。

► 必要时对危险区域隔离上锁。
► 在运输过程中请注意货物的重心。
► 切勿通过电机上的单眼螺栓吊起真空泵。
► 确保动作协调，速度适中。
► 注意运输设备的安全操作。
► 避免倾斜的辅助装置。
► 切勿堆放产品。
► 穿戴防护装备，如安全鞋。

安装过程中可能发生的危险

⚠ 危险

电击事故可导致生命危险

接触裸露、带电压元件可导致触电。电源连接不正确会导致可触碰带电壳体部件的风险。存在致命危险。

- ▶ 安装前，应先检查连接导线不带电。
- ▶ 确保仅由合格的电工执行电气安装。
- ▶ 为设备提供足够的接地。
- ▶ 完成连接操作后，应检查接地导体。

⚠ 危险

接触变频器会导致电击事故，引发致命危险

断开电源后，变频器的端子和内部存有高压。接触时可导致触电事故。

- ▶ 在操作变频器之前，请从电源上断开电源电缆。
- ▶ 在关闭变频器之后，开始操作之前，至少需要等 10 分钟。
- ▶ 为设备提供足够的接地。
- ▶ 安装前，应先检查连接导线和端子无电压。
- ▶ 完成连接操作后，应检查接地导体。

⚠ 危险

电击事故可导致生命危险

在操作变频器和电机时，存在触电的危险。存在致命危险！

- ▶ 确保仅由熟悉电气安全和电磁兼容性相关安全说明且训练有素的电工进行电气安装。

⚠ 警告

暴露的旋转部件可导致人员受伤

在打开真空连接后存在压伤手指和双手的危险。

- ▶ 用安全方式切断电动机电源。
- ▶ 必须锁定电动机，以防重新启动。
- ▶ 绝不能将双手或手指插入真空连接中。

⚠ 小心

排气管路有高压，存在爆裂伤害的危险

排气管故障或不足会导致危险情况，如排气压力增加。存在爆裂危险。不能排除飞散碎片、高压渗漏以及单元受损时导致人身伤害的可能性。

- ▶ 在泵启动时立即打开截流阀，或提前打开。
- ▶ 请注意，排气侧始终存在大气压。不允许超压或低压。
- ▶ 定期检查排气管路的功能。

⚠ 小心

意外重启风险

根据配置参数设置，当接通电源时，电机可能会在非受控的状态下启动。直接接触真空法兰可导致手指和手部受伤（如血肿）。

- ▶ 确保电机的启动不会造成危险情况。
- ▶ 在所有工作过程中，务必与真空法兰保持足够的距离。

操作过程中存在的危险

⚠ 小心

噪音排放增加会对健康造成危害

在真空泵附近逗留一段时间可能会导致听力受损。

- ▶ 确保充分隔音。
- ▶ 佩戴听力保护装置。

⚠ 小心

表面高温，当心烫伤！

真空泵的表面温度可能上升到 70 °C 以上，这取决于运行条件和环境条件。

- ▶ 配备足够的防触摸保护装置。

保养、停用以及故障期间发生的风险

⚠ 危险

电击事故可导致生命危险

接触裸露、带电压元件可导致触电。电源连接不正确会导致可触碰带电壳体部件的风险。存在致命危险。

- ▶ 安装前，应先检查连接导线不带电。
- ▶ 确保仅由合格的电工执行电气安装。
- ▶ 为设备提供足够的接地。
- ▶ 完成连接操作后，应检查接地导体。

⚠ 危险

接触变频器会导致电击事故，引发致命危险

断开电源后，变频器的端子和内部存有高压。接触时可导致触电事故。

- ▶ 在操作变频器之前，请从电源上断开电源电缆。
- ▶ 在关闭变频器之后，开始操作之前，至少需要等 10 分钟。
- ▶ 为设备提供足够的接地。
- ▶ 安装前，应先检查连接导线和端子无电压。
- ▶ 完成连接操作后，应检查接地导体。

⚠ 危险

电击事故可导致生命危险

在操作变频器和电机时，存在触电的危险。存在致命危险！

- ▶ 确保仅由熟悉电气安全和电磁兼容性相关安全说明且训练有素的电工进行电气安装。

⚠ 警告

被有毒物质污染过的组件或设备会危害人员健康，甚至造成中毒

有毒的工艺介质会导致装置或其中的部件受到污染。如果维修过程中接触上述有毒物质，则可危害健康。非法的有毒物质废弃可造成环境破坏。

- ▶ 采取适当的安全防范措施，防止有毒的工艺介质危害健康或污染环境。
- ▶ 在执行保养作业前对涉及零件进行去污。
- ▶ 穿戴防护装备。

⚠ 警告

发生故障时可能造成电击并危及生命

发生故障时，与电源相连接的器件可能带电。接触带电组件引起的触电会造成生命危险。

- ▶ 请始终保持电源接口畅通，以便能随时切断连接。

⚠ 警告

受毒性污染的润滑剂可危害健康并破坏环境

有毒的工艺介质可导致润滑剂受到污染。更换润滑剂时，如果接触到有毒物质，则可能危害健康。非法的有毒物质废弃可造成环境破坏。

- ▶ 处理上述介质时，应穿戴合适的个人防护装备。
- ▶ 废弃润滑剂时必须遵守当地适用的法律法规。

⚠ 小心

移动部件会导致人员受伤

过热引起电源故障或停止运转后，电动机会自动重新启动。切勿让手指和手进入旋转部件的工作范围，否则存在受伤风险。

- ▶ 用安全方式切断电动机电源。
- ▶ 必须锁定电动机，以防重新启动。
- ▶ 拆卸真空泵进行检查时，必要时可远离系统。

⚠ 小心

表面高温，当心烫伤！

发生故障时，真空泵的表面温度可上升到 105 °C 以上。

- ▶ 在进行任何工作前，必须让其先冷却。
- ▶ 必要时佩戴个人防护装备。

⚠ 小心

高温润滑剂引起的烫伤

排放润滑剂时，如果润滑剂与皮肤接触，则可能导致烫伤。

- ▶ 穿戴防护装备。
- ▶ 使用适当的收集容器。

废弃过程中存在的危险

⚠ 警告

被有毒物质污染过的组件或设备会危害人员健康，甚至造成中毒

有毒的工艺介质会导致装置或其中的部件受到污染。如果维修过程中接触上述有毒物质，则可危害健康。非法的有毒物质废弃可造成环境破坏。

- ▶ 采取适当的安全防范措施，防止有毒的工艺介质危害健康或污染环境。
- ▶ 在执行保养作业前对涉及零件进行去污。
- ▶ 穿戴防护装备。

2.3 安全措施

提供潜在危险相关信息的责任

该产品的持有者或用户必须使所有操作人员意识到产品所具有的危险性。

参与产品安装、操作或维护的人员必须阅读、理解并遵守本文件中安全相关部分规定。

由于产品改动而违反一致性规定

如果使用单位改动了原厂产品或安装了额外的设备，则制造商一致性声明不再有效。

- 在将产品安装到系统中后，使用单位必须在系统调试前按照欧盟相关指令来检查并重新评估整套系统的合规性。

产品搬运作业的一般安全注意事项

- ▶ 必须遵守所有适用的安全和事故预防规定。
- ▶ 定期检查是否遵守各项安全措施。
- ▶ 切勿让任何肢体部分进入真空范围。
- ▶ 始终确保安全地接到接地导体 (PE)。
- ▶ 切勿在运行过程中突然断开插头连接。
- ▶ 必须遵守上述关机程序。
- ▶ 管路和电缆应远离高温表面(> 70 °C)。
- ▶ 切勿在清洁剂或清洁剂残留物未清理干净时加注或运行设备。
- ▶ 切勿在设备上擅自进行转换或修改。
- ▶ 在其他环境中安装或运行以前，必须遵守设备的保护等级。
- ▶ 如果表面温度超过 70 °C，则应请采取合适的防触摸保护措施。

2.4 产品使用限制

参数	Hepta 950 L
安装位置	● 室内型，防尘积 ● 户外型，防止直接天气影响
安装海拔高度	最高海拔 1000 米
方向	水平
许可倾斜角	± 1°
泵吸介质进入温度，最大值。	≤ 50 hPa: +200 °C > 50 hPa: +70 °C
环境温度	+5 °C 至 +40 °C
相对空气湿度	30 °C 温度时最大 90 %，
排气压力	大气压力

表格 3: 产品使用限制

2.5 正确使用

- ▶ 仅用真空泵生成真空。
- ▶ 如果泵送高沸点或腐蚀性或含颗粒介质（如溶剂），请使用密封气体以保护润滑剂和轴承。
- ▶ 在产品使用范围内，按照技术参数操作真空泵。
- ▶ 遵照安装、调试、操作和维护指南操作。
- ▶ 仅使用普发真空推荐的配件。

2.6 可预见的使用不当

产品使用不当会导致所有保修和追责权力无效。任何与产品拟定用途相悖的应用（不区分有意还是无意）都会被视为不当使用，特别是：

- 泵送腐蚀性介质
- 泵送爆炸性介质
- 泵送放射性介质
- 可将着火源带入吸气室的泵送介质
- 用泵输送含杂质（如颗粒、灰尘）的气体
- 泵送不用于清洁的液体
- 在具有潜在爆炸性空气环境中使用真空泵
- 将真空泵用于指定应用范围以外
- 用于产生压力
- 用于强电场、磁场或电磁场中
- 连接到不符合操作手册规定用途的真空泵或设备
- 连接到有裸露带电部件的设备
- 使用本手册中未列出的配件或备件
- 使用真空泵作为攀爬辅助工具

2.7 人员资格

仅可由具有相应专业资质和必需经验的人员执行本文档所述的作业。

培训人员

1. 培训产品的技术人员。
2. 只有在经过培训的人员监督下，才允许受训人员使用产品并进行产品作业。
3. 只允许经过培训的技术人员使用本产品。
4. 在开始工作前，请确保受委托人员已阅读并理解这些操作规程和所有适用文件，尤其是安全、保养和维修方面的信息。

2.7.1 确保人员的资格

机械作业专家
只有经过培训的专家才能进行机械作业。在本文件的含义范围内，专家是指负责产品施工、机械安装、故障排除和维护的人员，并具有以下资格：

- 按照国家有关规定取得机械领域的资格认证
- 了解此文档

电气工程专家
只有经过培训的电气技师才能进行电气工程作业。在本文件的含义范围内，电气技师是指负责电气安装、调试、故障排除和维护的人员，并具有以下资格：

- 按照国家有关规定取得电气工程领域的资格认证
- 了解此文档

此外，这些人员必须熟悉适用的安全法规和法律，以及本文档中提到的其他标准、准则和法律。上述人员必须明确授予操作授权，按照安全技术标准委托、编程、配置、标记接地设备、系统和电路。

经过培训的人员
只有经过充分培训的人员才能在其他运输、储存、操作和处理领域开展所有工作。这种培训必须确保人员能够安全、适当地进行所需的活动和工作步骤。

2.7.2 保养与维修的人员资格

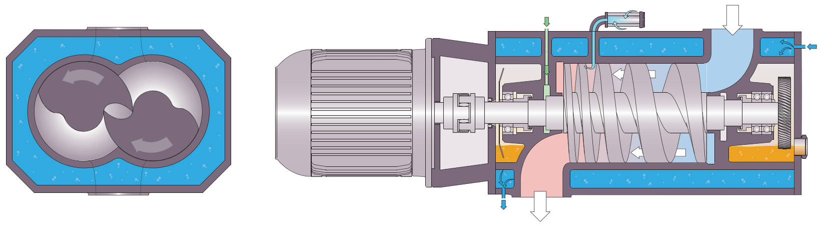
经过充分培训的人员是：

- **维护等级 1**
  - 接受技术教育的客户
  - 普发真空维修技师
- **维护等级 3**
  - 普发真空维修技师

3 产品介绍

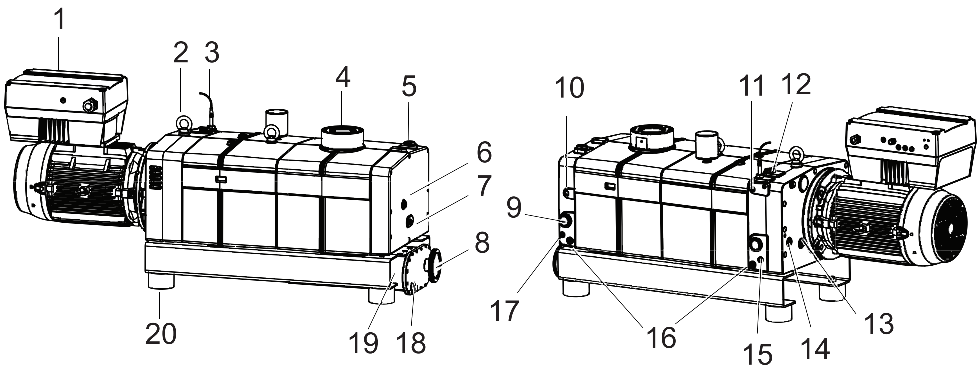
3.1 功能

HeptaDry 螺杆泵根据双螺杆泵原理运行。两个螺杆转子在压缩腔中旋转。有待泵送的介质置于各个螺旋线圈之间，进行压实并输送至气体出口。在压实过程中，两个螺杆转子不得相互接触，也不得与吸入腔接触。



图片 2：　工作原理

本螺杆泵是根据进气压力和终压力之间每次产生的进气压力进行操作。尽管螺杆泵是采用非接触式操作，但工作腔内无需油或水等工作液。气镇阀、密封气体装置和/或消音器可安装在排气口，具体取决于分别的应用场景。



图片 3：　螺杆泵布置

1	变频器	11	冷却水出水出口
2	有眼螺栓（2 个）	12	注液器螺塞
3	热断路器	13	磁性密封塞
4	真空装置的连接	14	密封气体接口
5	注液器螺塞	15	排放螺塞
6	螺杆转子的锁紧螺钉	16	冷却水排放螺塞
7	磁性密封塞	17	排放螺塞
8	排气管路的连接	18	冷凝水排放
9	观察窗 (2 个)	19	消音器
10	冷却水进水入口	20	橡胶-金属减震器 (4 个)

3.1.1 水冷却

连接外部冷却水供应装置，散除压缩气体过程中所产生的热量。冷却水会流经螺杆泵的冷却腔并吸收其中的热量。

3.1.2 温度监测

切换温度取决于泵尺寸和冷却系统的类型。温度监测装置可避免螺杆泵过热以及潜在的堵塞。

3.1.3 变频器

变频器（INVEOR M 驱动控制器）控制螺杆泵上三相电机的速度。变频器通过适配器板固定在电机上，并与接线盒连接。

3.1.4 气镇装置

集成气镇系统采用受控的方式向吸入室提供周围空气或惰性气体。气镇有助于减少泵系统中积聚的冷凝液。

3.1.5 密封气体系统

密封气体用于对含尘工艺或气体流量过多环境中的螺杆泵进行保护。密封气体防止有害物质进入电机和轴承区域。通过密封气阀或密封节气阀进行供应，无需控制。

3.1.6 消音器

消音器可降低运行过程中的噪音水平，无需排气管。

3.2 产品标识

- ▶ 为确保在和普发真空沟通过程中产品的型号信息明确可靠，务必始终备好铭牌上的所有信息。
- ▶ 请遵循单独连接电机铭牌上的电机具体参数。

3.3 产品特点

泵的类别	特性
Hepta 950 L	● 额定泵速（72 Hz）：950 m^3/h ● 变频器 ● 水冷却 ● 热断路器

表格 4: **螺杆泵特性**

3.4 供应范围

- 配有变频器的螺杆泵
- 润滑剂
- 用于真空和排气接头的锁定帽
- 保护性过滤器
- 有眼螺栓（2 个）
- 操作手册

4 运输和存储

4.1 运输

⚠ 警告

振荡、倾倒或坠落的物体可能引起的严重受伤

在运输过程中，存在挤压并碰撞振荡、倾倒或坠落物体的风险。存在人员肢体受伤的风险，甚至可能导致骨折和头部受伤。

- ▶ 必要时对危险区域隔离上锁。
- ▶ 在运输过程中请注意货物的重心。
- ▶ 切勿通过电机上的单眼螺栓吊起真空泵。
- ▶ 确保动作协调，速度适中。
- ▶ 注意运输设备的安全操作。
- ▶ 避免倾斜的辅助装置。
- ▶ 切勿堆放产品。
- ▶ 穿戴防护装备，如安全鞋。

注意

润滑油泄漏到泵送系统会造成物件损坏。

螺杆泵倾斜会导致润滑油溢出到泵送装置中。

- ▶ 务必水平运输螺杆泵。
- ▶ 务必水平运输无润滑油的螺杆泵。
- ▶ 只可在最终的安装位置加注润滑油。

运输准备工作

普发真空建议保管好运输包装和原厂保护罩。

产品的安全运输

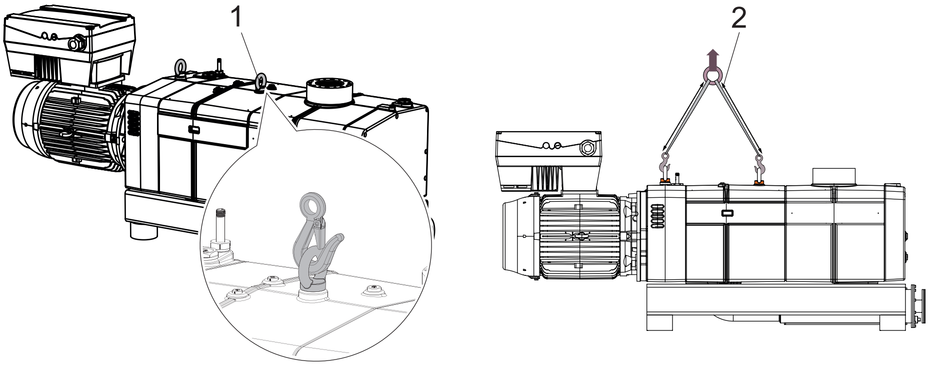
1. 请留意包装上标示的重量。
2. 使用运输设备（如铲车或叉车）。
3. 如有可能，始终以其出厂包装运输或装运产品。
4. 留心防范运输损坏。
5. 始终将产品放在尺寸足够的水平表面上。

运输带包装的真空泵

1. 注意手动操作运输设备时的安全操作。
2. 请注意货物的重心。
3. 在托盘上运输包装好的真空泵。
4. 确保动作协调，速度适中。

所需辅助设备

- 2 个有眼螺栓
- 运送皮带 (≥ **400 mm**)



图片 4：　真空泵的运输

1　有眼螺栓（2 个）　　2　运送皮带（2 个）

操作程序

1. 用手拧紧所有有眼螺栓。
2. 每个有眼螺栓附上一根背负皮带。
   – 确保两根运送皮带的长度相同。

运输真空泵无需进行包装

1. 拆开真空泵的包装。
2. 为了保护泵内部，请在运输过程中将保护罩套在接头上。
3. 在吊装时，请使用位于泵顶部的专用有眼螺栓。
4. 从包装箱中提出真空泵。
5. 始终将真空泵放在尺寸足够的水平表面上。

4.2　轴承

注意

长期存放会有损变频器

长期存放会导致变频器的电容器失去效用。电化学工艺可能导致短路，从而损坏变频器。

► 请每 18 个月将螺杆泵通电 60 分钟。

仓储

普发真空建议将产品存放在原厂运输包装中。

真空泵的存放

1. 对真空和排气连接进行密封。
2. 确保气镇阀已关闭。
3. 真空泵只能存放在符合规定环境条件的干燥无尘的室内。
4. 存放在潮湿或空气腐蚀性强的房间时：将真空泵与干燥剂一起存放于抽干空气的气密塑料袋内。
5. 如储存的期限超过 2 年，则请更换润滑油。

长期存放真空泵

如果真空泵暴露于不利的环境条件（如腐蚀性环境、温度剧烈波动）或需将设备存放 3 个月以上，则应对真空泵进行保护。

1. 排空润滑油和冷却水。
2. 封闭所有开口，确保其密封。
3. 用胶带固定所有松动的零件（例如密封圈、平头密封件）。
4. 用气相防锈膜包裹真空泵。
5. 只可将真空泵存放在干燥、无尘且无振动的室内中。
6. 尽可能将真空泵存放在其原厂运输包装中。

5 安装

5.1 设置真空泵

产品的安全安装

1. 将真空泵置于可确保润滑油供应的平坦水平面。
2. 遵守 ±1° 的许可倾斜角。
3. 如有必要，请将真空泵紧固到牢固水平底座上防振缓冲垫的螺纹孔上。
4. 在全封闭外壳中安装泵时，确保充分通风。
5. 安装真空泵时，应留出足够的空间以便执行维护作业。
6. 确保观察孔清晰可见，并且易于在电机侧和真空侧到达。
7. 保持电动机铭牌上电压和频率规格清晰可见，并可轻易够着。

5.2 连接真空侧

⚠ 警告

暴露的旋转部件可导致人员受伤

在打开真空连接后存在压伤手指和双手的危险。

- ▶ 用安全方式切断电动机电源。
- ▶ 必须锁定电动机，以防重新启动。
- ▶ 绝不能将双手或手指插入真空连接中。

注意

受污染的气体可能造成财物损坏

泵送含有污染物的气体会损坏真空泵。

- ▶ 请使用普发真空系列附件中的合适滤清器或分离器来保护真空泵。

注意

吸入固体颗粒造成的财产损失

在调试过程中，系统或管道中的污垢存在损坏吸入室的风险。

- ▶ 在进气法兰中使用合适的保护过滤器（“启动过滤器”）。
- ▶ 确保只有在排除固体颗粒进入真空泵的风险后，才可以移除此过滤器。
  - – 观察任何抽气速率的降低。

电源输入

- 为电源输入装置全长选择的管线横截面至少与螺杆泵接头所示的管线横截面相同。
- 尽可能保持最短的管线长度。
- 对于长度大于 5 m 的管线，请选择横截面大于接头公称直径的管线。

运营公司负责将上部结构部件安装到连接法兰上。负荷能力取决于所用的螺杆泵。上部结构部件的总重量不得超过规定的最大值。

附件的安装和使用

普发真空为贵方的螺杆泵提供各类特别定制的配件。

- 可在线查找已批准 配件的信息和订购选项。
- 所述附件不含在交货范围内。

螺杆泵	重量
Hepta 100 P	150 kg
Hepta 200 P	250 kg
Hepta 300 P	300 kg
Hepta 400 P	600 kg

螺杆泵	重量
Hepta 630 P	700 kg
Hepta 450 L	600 kg
Hepta 650 L	700 kg
Hepta 950 L	700 kg

表格 5:　　进气法兰上的最大允许力

连接真空侧

1. 从真空接头拆下保护帽。
2. 在安装前，请清除已焊接管路上的任何管垢、松散碎片或类似物。
3. 将真空泵连接至真空腔。
4. 在真空管路中安装一个切断装置，以阻止工艺气体流入。
5. 支撑或悬挂真空泵的管道，使管道系统不会对真空泵形成作用力。

5.3　连接排气侧

⚠ 小心

排气管路有高压，存在爆裂伤害的危险

排气管故障或不足会导致危险情况，如排气压力增加。存在爆裂危险。不能排除飞散碎片、高压渗漏以及单元受损时导致人身伤害的可能性。

- ▶ 在泵启动时立即打开截流阀，或提前打开。
- ▶ 请注意，排气侧始终存在大气压。不允许超压或低压。
- ▶ 定期检查排气管路的功能。

连接排气侧

- 不得关闭或节流排气管。需确保已排放的气体畅通流出。
- 选择与排气接头标称直径相等的最小直径。
- 不得将排气管路作为压缩空气气源。
- 支撑或悬挂真空泵的管道，使管道系统不会对真空泵形成作用力。
- 在配消音器的真空泵上水平安装排气接头。

凝析油分离器

普发真空建议安装凝析油分离器，而且冷凝水排放至液位线的最低位置。

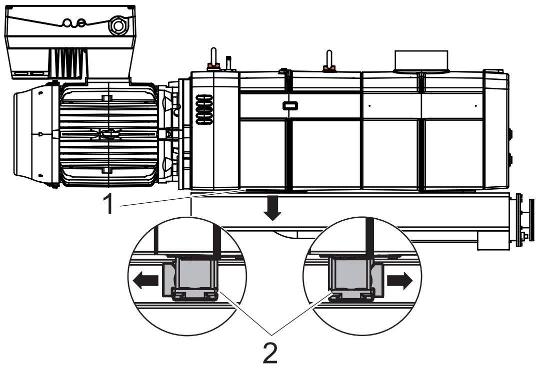
附件的安装和使用

普发真空为贵方的螺杆泵提供各类特别定制的配件。

- 可在线查找已批准 配件的信息和订购选项。
- 所述附件不含在交货范围内。

所需辅助设备

- 水平安装用出口弯管



图片 5： 连接排气侧

1 排气管路的连接 2 出口弯管

操作程序

1. 从排气接头拆下保护罩。
2. 在垂直安装情况下，将排气管直接与排气接头连接。
3. 在水平安装（180°）情况下，用出口弯管连接排气管。
4. 从泵向下铺设管道，以防冷凝液回流。
5. 如有必要，请安装冷凝液分离器。

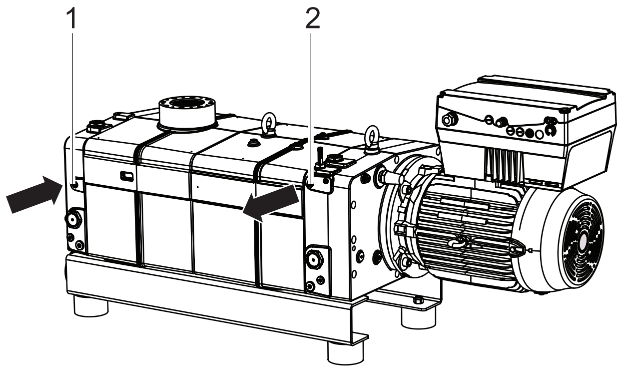
5.4 连接冷却水供应

选用监测装置

- 流量监测器
- 冷却水压监测器

必要条件

- 冷却水接头（未承压）
- 冷却装置（已排空）



图片 6： 冷却水接口

1 冷却水进水入口 2 冷却水出水出口

连接冷却水供应

1. 将冷却水接头与供水管相连接。
   – 连接尺寸：1/2” 螺纹，ISO 228-1
2. 打开进水装置。

参数	冷却水
外观	• 过滤 • 机械清洁 • 清澈透明 • 不浑油 • 无沉积物 • 不含油脂和油
pH 值	7 - 8
最大碳酸盐硬度	10 °dH 12.53 °e 17.8 °fH 178 ppm $CaCO_3$
最大氯离子含量	100 mg/l
最大硫酸盐含量	240 mg/l
最大碳酸含量	未检出
最大氨含量	未检出
最大电导率	≤ 100 µS/cm
最大颗粒大小	< 200 µm

表格 6: 冷却水组成要求

参数	冷却水
给水量	8 – 16 l/min
水压	1000 – 6000 hPa
给水温度	10 – 30 °C
进流与回流之间的必要压差	≥ 1000 Pa

表格 7: 冷却水的先决条件

5.5 连接吹扫气体

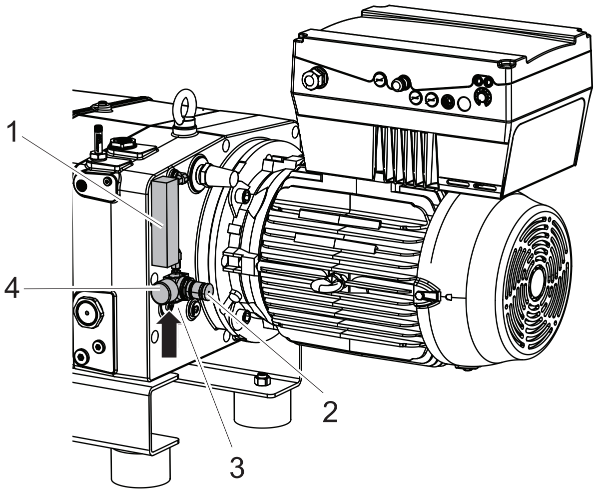
在输送溶剂或活性气体时，密封气体会保护轴馈入装置，以免受污染。

所需耗用品

- 氮气（N_2）或其他惰性气体

所需工具

- 开口扳手，**WAF 13**



图片 7：　　密封气体接口

1	推导式测量仪	3	密封气体接口
2	调压阀	4	压力计

操作程序

1. 将密封气体接口连接到气源。
   – 连接尺寸：1/4” 螺纹，ISO 228-1
   – 采用自带减压器、推导式测量仪的气瓶。
2. 按表设置密封气体量。

气体类型	干燥氮气或空气
气体温度	0 – 60 °C
最高气压	13000 hPa
建议的调压阀压力设置值	3000 hPa
过滤	5 µm
推荐流量	15 – 20 SLM
空气质量（仅适应于压缩空气）	按照 ISO 8573-1，第 5.4.4 类。

表格 8:　　对密封气体供应的要求

5.6 填充润滑剂

注意

使用未经核准的润滑剂造成的财产损失

无法确保获得产品特定的性能数据。如果使用了未经核准的润滑剂，则普发真空概不接受所有责任和保修要求。

▶ 仅使用经普发真空核准的润滑剂。
▶ 在使用替代、特殊用途的润滑剂之前，必须先征得普发真空的同意。

检查加注液位

适当的灌装液位应介于最低/最高标记之间或检视窗上的环形标记内。

更换润滑油时用的标签

- 注意润滑剂的更换日期。
- 如需新的标签，请联系普发真空。

润滑剂类型参见铭牌

▶ 有关拟用润滑剂的种类和加注量，请参照真空泵铭牌。
  – 仅允许在初始安装时使用的润滑剂。
  – 允许将 D2 作为 D1 的更换件。

▶ 如果您想使用另一种润滑剂，请联系普发真空。

所需耗用品

- 润滑剂

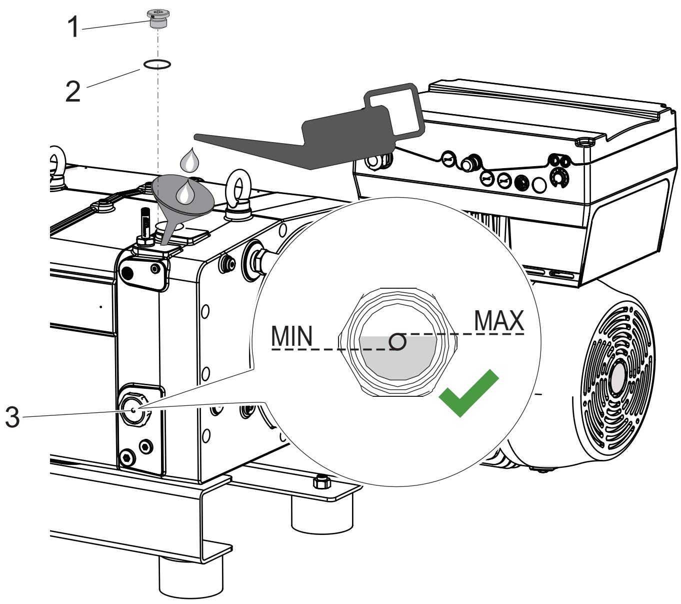
所需的工具

- 开口扳手，**WAF 38**

所需辅助部件

- 漏斗（可选）

5.6.1 在电机侧填充润滑剂



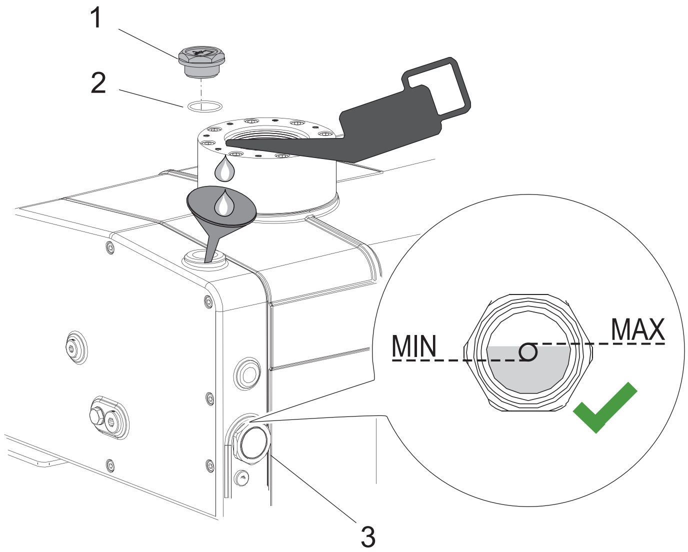
图片 8： 在电机侧填充润滑剂

1 注液器螺塞
2 O 形圈
3 观察窗

操作程序

1. 拧开注液器螺塞。
2. 按照观察窗上的标记加注润滑剂。
3. 拧入注液器螺塞。
4. 在以最终压力运行的过程中检查加注液位。

5.6.2 在真空侧加注润滑剂



图片 9： 在真空侧填充润滑剂

1 注液器螺塞
2 O 形圈
3 观察窗

操作程序

1. 拧开注液器螺塞。
2. 按照观察窗上的标记加注润滑剂。
3. 拧入注液器螺塞。
4. 在以最终压力运行的过程中检查加注液位。

5.7 建立电源连接

⚠ 危险

电击事故可导致生命危险

接触裸露、带电压元件可导致触电。电源连接不正确会导致可触碰带电壳体部件的风险。存在致命危险。

- ▶ 安装前，应先检查连接导线不带电。
- ▶ 确保仅由合格的电工执行电气安装。
- ▶ 为设备提供足够的接地。
- ▶ 完成连接操作后，应检查接地导体。

⚠ 危险

电击事故可导致生命危险

在操作变频器和电机时，存在触电的危险。存在致命危险！

- ▶ 确保仅由熟悉电气安全和电磁兼容性相关安全说明且训练有素的电工进行电气安装。

⚠ 危险

接触变频器会导致电击事故，引发致命危险

断开电源后，变频器的端子和内部存有高压。接触时可导致触电事故。

- ▶ 在操作变频器之前，请从电源上断开电源电缆。
- ▶ 在关闭变频器之后，开始操作之前，至少需要等 10 分钟。
- ▶ 为设备提供足够的接地。
- ▶ 安装前，应先检查连接导线和端子无电压。
- ▶ 完成连接操作后，应检查接地导体。

⚠ 警告

由于安装错误导致电击可能引起致命伤害

本设备的电源使用会危及生命的电压。不安全或不正确的安装可能会因使用设备或在设备上遭受电击而导致危及生命的情况。

- ▶ 确保安全集成于紧急关闭安全电路。
- ▶ 切勿在设备上擅自进行转换或修改。

⚠ 小心

意外重启风险

根据配置参数设置，当接通电源时，电机可能会在非受控的状态下启动。直接接触真空法兰可导致手指和手部受伤（如血肿）。

- ▶ 确保电机的启动不会造成危险情况。
- ▶ 在所有工作过程中，务必与真空法兰保持足够的距离。

注意

电压过高可导致损坏

电源电压不正确或过高是可导致电动机损毁。

- ▶ 务请始终遵守电动机铭牌上的规格参数。
- ▶ 按照当地适用的规定铺设电源连接线缆。
- ▶ 始终配备适当的电源保险丝，以便出现故障时保护电动机和电源电缆。
  - – 普发真空推荐具有慢跳闸特性的“K”型主断路器。

注意

转速不达标会导致螺杆泵损坏

超过或低于允许的转速范围会导致螺杆泵受损。

- ▶ 确保螺杆泵的额定转速始终高于 1200 rpm（20 Hz）。

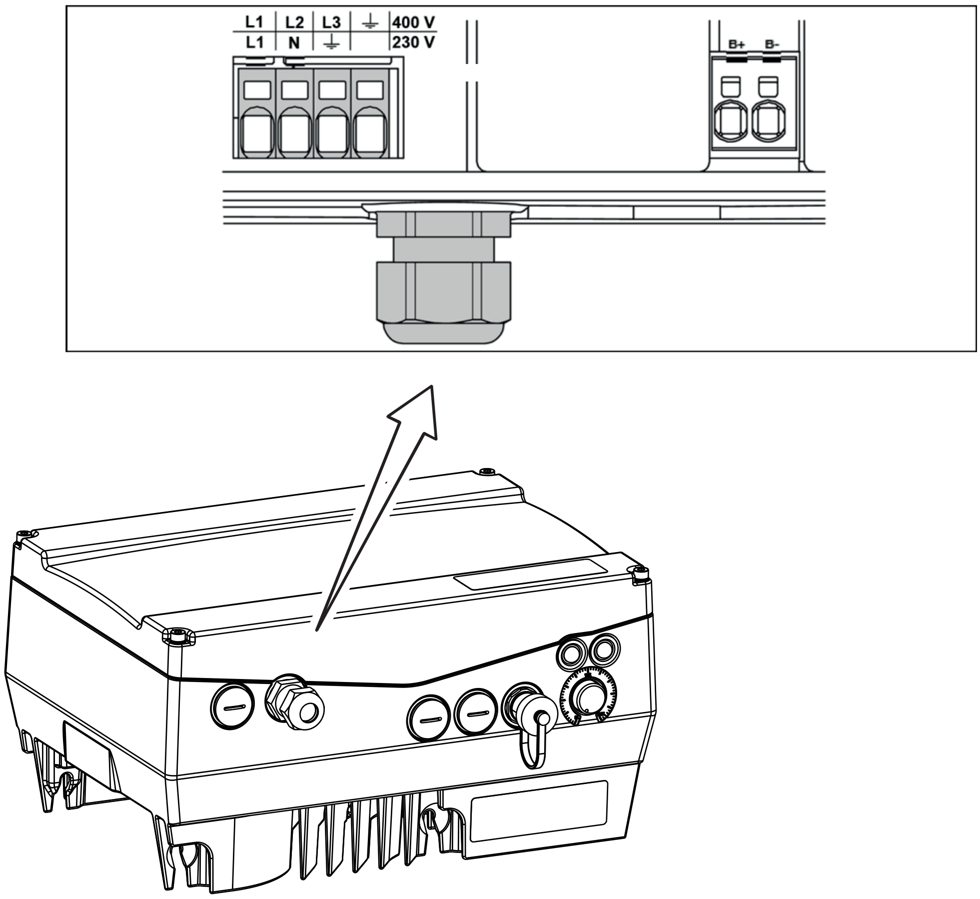
i

请遵守变频器的操作说明

有关 INVEOR M 变频器操作的详细说明，请参阅随附的补充资料。

建立电源连接

1. 确保电机的电源电压与电机铭牌上的数据相匹配。
2. 确保变频器的电源电压与变频器铭牌上的数据相匹配。
3. 始终确保安全地接到接地导体 (PE)。
4. 确保来自电源的电脉冲或电磁脉冲不会对电机造成损害。
5. 将电机和变频器进行电气连接。
6. 将变频器连接到电源。



图片 10： **将电源连接到变频器**

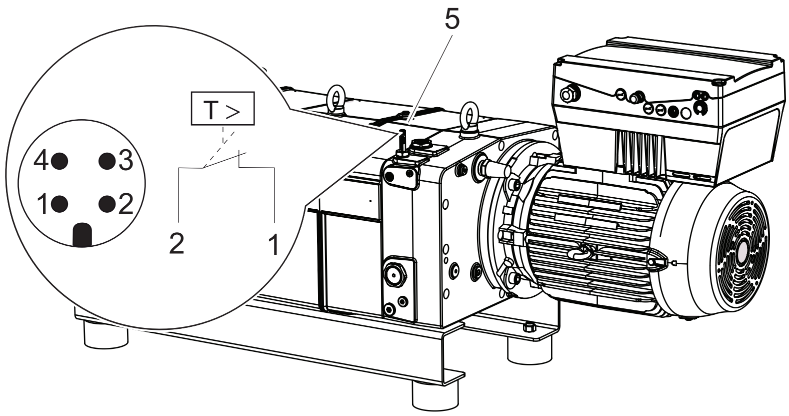
L1 第一相电源
L2 第二相电源
L3 第三相电源
⏚ 接地电缆

操作程序

► 按照相关的 INVEOR M 变频器操作手册中说明进行电源连接。

5.8 连接工作温度监控系统

热断路器用于监控真空泵的工作温度。



图片 11： **连接温度开关**

1 棕色连接电缆
2 白色连接电缆
3 蓝色连接电缆
4 黑色连接电缆
5 热断路器 (T)

操作程序

1. 温度开关电气连接如下：
   – 如果温度超过开关点，则会触发警报，并关闭真空泵。
2. 在控制系统上配置一个 20 秒的延迟，以避免错误警报。

热断路器	
电源电压 [U]	≤ 250V AC/DC (50/60 Hz)
电流消耗 [I]	≤ 1A
连接	M12 x 1，4 针
切换点	T= 70 °C

表格 9:　　技术参数

6 操作

6.1 调试真空泵

⚠ 小心

表面高温，当心烫伤！

真空泵的表面温度可能上升到 70 °C 以上，这取决于运行条件和环境条件。

▶ 配备足够的防触摸保护装置。

注意

使用未经核准的润滑剂造成的财产损失

无法确保获得产品特定的性能数据。如果使用了未经核准的润滑剂，则普发真空概不接受所有责任和保修要求。

▶ 仅使用经普发真空核准的润滑剂。
▶ 在使用替代、特殊用途的润滑剂之前，必须先征得普发真空的同意。

注意

润滑干运转螺杆泵

润滑压缩腔可能会损坏螺杆泵。

▶ 切勿用机油或润滑脂润滑压缩腔。

注意

受污染的气体可能造成财物损坏

泵送含有污染物的气体会损坏真空泵。

▶ 请使用普发真空系列附件中的合适滤清器或分离器来保护真空泵。

在接通前注意

1. 检查螺杆泵是否有肉眼可见的损坏，并确保仅在完好状态下运行螺杆泵。
2. 检查电机侧和真空侧的润滑油加注量。根据需要加满润滑油。
3. 将可用的电源电压和频率与电机铭牌上的电压和频率规格进行比较。
4. 确保吸入室没有任何异物。
5. 用适当的防护措施（如除尘滤芯）保护螺杆泵，以避免吸入污物。
6. 在启动泵之前，确保高压侧的切断单元打开。
7. 打开冷却水流装置、确保流速。
8. 供应密封气体，打开密封气体进口，设置密封气体压力。

6.2 开启真空泵

⚠ 小心

噪音排放增加会对健康造成危害

在真空泵附近逗留一段时间可能会导致听力受损。

▶ 确保充分隔音。
▶ 佩戴听力保护装置。

注意

温度剧烈波动导致的真空泵损坏

如果外部影响造成壳体过快冷却，则在温热的工作温度下存在转子与较冷泵壳体之间发生接触的风险。这将导致不可逆的泵损坏。

▶ 确保泵在适当的压力范围内持续运行。
▶ 缓慢调整冷却水的流量和温度。
▶ 每小时最多启动 6 次。

操作程序

1. 通过变频器连接电源。
2. 根据需要，启动大气压力和终压力之间各压力范围内的螺杆泵。
3. 在开始该过程前，在真空法兰关闭的情况下将螺杆泵预热约 30 分钟。
4. 测量电机电流，并记下该值作为后续维护作业和故障排除的参考。

6.3 关掉真空泵

操作程序

1. 关闭真空管路上的截止阀，将螺杆泵与工艺设备分离。
2. 根据需要，关停大气压力和最终压力之间各压力范围内的螺杆泵。
3. 关闭冷却水流动装置。
4. 通过真空侧将螺杆泵内的压力降至大气压力。
5. 确保不通过螺杆泵对真空腔进行排气。
6. 关闭他工艺和泵专用的介质供应（例如气体吹扫供应）。

7 维护

7.1 保养信息

⚠ 危险

电击事故可导致生命危险

接触裸露、带电压元件可导致触电。电源连接不正确会导致可触碰带电壳体部件的风险。存在致命危险。

- ▶ 安装前，应先检查连接导线不带电。
- ▶ 确保仅由合格的电工执行电气安装。
- ▶ 为设备提供足够的接地。
- ▶ 完成连接操作后，应检查接地导体。

⚠ 危险

电击事故可导致生命危险

在操作变频器和电机时，存在触电的危险。存在致命危险！

- ▶ 确保仅由熟悉电气安全和电磁兼容性相关安全说明且训练有素的电工进行电气安装。

⚠ 危险

接触变频器会导致电击事故，引发致命危险

断开电源后，变频器的端子和内部存有高压。接触时可导致触电事故。

- ▶ 在操作变频器之前，请从电源上断开电源电缆。
- ▶ 在关闭变频器之后，开始操作之前，至少需要等 10 分钟。
- ▶ 为设备提供足够的接地。
- ▶ 安装前，应先检查连接导线和端子无电压。
- ▶ 完成连接操作后，应检查接地导体。

⚠ 警告

被有毒物质污染过的组件或设备会危害人员健康，甚至造成中毒

有毒的工艺介质会导致装置或其中的部件受到污染。如果维修过程中接触上述有毒物质，则可危害健康。非法的有毒物质废弃可造成环境破坏。

- ▶ 采取适当的安全防范措施，防止有毒的工艺介质危害健康或污染环境。
- ▶ 在执行保养作业前对涉及零件进行去污。
- ▶ 穿戴防护装备。

⚠ 警告

受毒性污染的润滑剂可危害健康并破坏环境

有毒的工艺介质可导致润滑剂受到污染。更换润滑剂时，如果接触到有毒物质，则可能危害健康。非法的有毒物质废弃可造成环境破坏。

- ▶ 处理上述介质时，应穿戴合适的个人防护装备。
- ▶ 废弃润滑剂时必须遵守当地适用的法律法规。

⚠ 小心

表面高温，当心烫伤！

真空泵的表面温度可能上升到 70 °C 以上，这取决于运行条件和环境条件。

- ▶ 配备足够的防触摸保护装置。

注意

不合适的清洁剂造成的损坏

不合适的清洁剂会损坏产品。

- ▶ 切勿使用溶剂，因为它们会侵蚀表面。
- ▶ 切勿使用任何腐蚀性或磨蚀性清洁剂。

拆卸与清洁

- 在进行维护作业时，只可在必要时拆卸螺杆泵。
- 用工业酒精、异丙醇或类似试剂清洁泵零件。
- 避免螺杆泵内残留清洗剂残留物。

准备维护

1. 关闭螺杆泵，按要求冷却螺杆泵。
2. 断开电机电源。
3. 必须锁定电动机，以防止意外的重新启动。
4. 关闭冷却给水装置。
5. 关闭他工艺和泵专用的介质供应（例如气体吹扫供应）。
6. 通过真空侧将螺杆泵内的压力降至大气压力。
7. 让冷却水完全排干。
8. 断开所有接头。
9. 必要时，从系统中拆下螺杆泵。

7.2 检查表的检查和维护

维护间隔说明

维护周期的次数在很大程度上取决于工艺条件；上述周期次数适用于用清洁和惰性气体工作。使用腐蚀性工艺气体会大大缩短维护周期。

- 请就极值负荷或特定工艺与普发真空服务部门约定较短的维护周期。

维护周期

您可自行进行**检查**。

我们建议由普发真空服务部门执行**维护级别 1** 和**维护级别 3**（修订版）的维护工作。如果超出以下规定的维护周期，或者维护工作开展不当，则普发真空方面概不接受保修或责任索赔。这也适用于使用非原厂备件零件的情况。

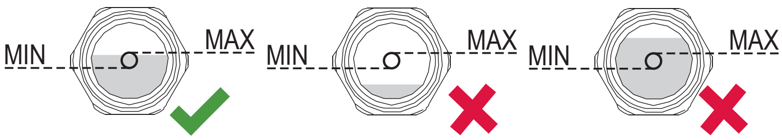
操作	**检测**	**维护等级 1**	**维护等级 3**	**必要材料**
已在文件中说明		**OI**		
时间间隔	**每月**	**8500 小时或最迟一年一次**	**16000 小时或每 4 年**	
检测				
目视和听诊泵检查	■			
• 检查润滑剂的液位和颜色 • 检查真空泵是否发生泄漏	■			
维护等级 1 - 更换润滑油和过滤器				
• 清洁泵壳外部 • 清洁进气过滤器 • 如已安装气镇滤清器，则对其进行检查，必要时进行清洁 • 如已安装消音器，则对其进行检查，必要时进行清洁 • 如已安装除尘滤芯，则对其进行检查，必要时进行更换 • 如已安装安全阀，则对其进行检查，必要时进行清洁 • 清洁磁性密封塞		■		• 符合工艺要求的合适清洁剂 • 除尘滤芯
换润滑剂		■		润滑剂

操作	检测	维护等级 1	维护等级 3	必要材料
已在文件中说明		OI		
时间间隔	每月	8500 小时或最迟一年一次	16000 小时或每 4 年	
检查电气连接和监测设备		■		
维护等级 3 - 大修				
真空泵大修			■	联系普发真空维修部门。

表格 10: 维护周期

7.3 检查润滑剂的液位

检查加注液位
适当的灌装液位应介于最低/最高标记之间或检视窗上的环形标记内。



图片 12: 检查润滑剂的液位

检查润滑剂的液位

1. 关闭真空泵。
2. 等待 1 分钟，然后在观察窗处检查润滑剂的液位。
   – 检查电机侧和真空侧的润滑剂液位。
3. 确保液位在观察窗的中间区域或在其上方不超过 3 mm 处。
4. 根据需要加满润滑油。
5. 在持续运行期间每天检查或在每次启动之前检查润滑油液位。

7.4 更换润滑剂

⚠ 警告

受毒性污染的润滑剂可危害健康并破坏环境

有毒的工艺介质可导致润滑剂受到污染。更换润滑剂时，如果接触到有毒物质，则可能危害健康。非法的有毒物质废弃可造成环境破坏。

▶ 处理上述介质时，应穿戴合适的个人防护装备。
▶ 废弃润滑剂时必须遵守当地适用的法律法规。

⚠ 小心

高温润滑剂引起的烫伤

排放润滑剂时，如果润滑剂与皮肤接触，则可能导致烫伤。

▶ 穿戴防护装备。
▶ 使用适当的收集容器。

注意

使用未经核准的润滑剂造成的财产损失

无法确保获得产品特定的性能数据。如果使用了未经核准的润滑剂，则普发真空概不接受所有责任和保修要求。

- ▶ 仅使用经普发真空核准的润滑剂。
- ▶ 在使用替代、特殊用途的润滑剂之前，必须先征得普发真空的同意。

普发真空建议在第一个运行年度确定润滑剂的精确使用寿命。

取决于热负荷和化学负荷，或由于渗入齿轮和轴承室的工艺气体，使用寿命可能会与参考值存在偏差。

检查加注液位

适当的灌装液位应介于最低/最高标记之间或检视窗上的环形标记内。

更换润滑油时用的标签

- 注意润滑剂的更换日期。
- 如需新的标签，请联系普发真空。

安全规格一览表

您可以从普发真空索取润滑剂安全规格数据表，或从普发真空下载中心下载。

润滑剂类型参见铭牌

- ▶ 有关拟用润滑剂的种类和加注量，请参照真空泵铭牌。
  - – 仅允许在初始安装时使用的润滑剂。
  - – 允许将 D2 作为 D1 的更换件。
- ▶ 如果您想使用另一种润滑剂，请联系普发真空。

必要条件

- 已关闭并冷却真空泵
- 已排空真空泵

所需耗用品

- 润滑剂

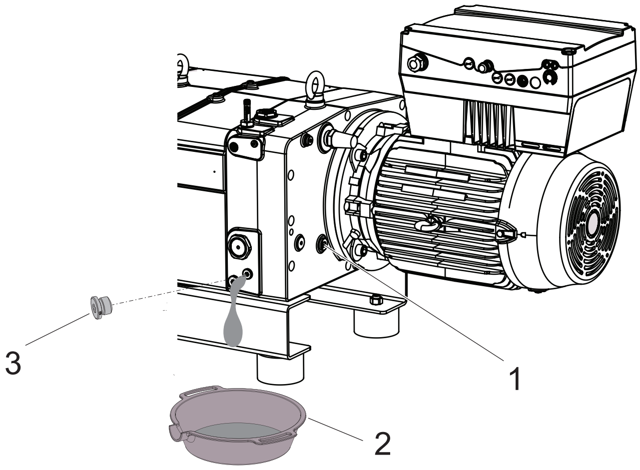
所需的工具

- 环形扳手，**WAF 8**
- 环形扳手，**WAF 22**
- 开口扳手，**WAF 38**

所需辅助部件

- 抹布
- 收集容器
- 漏斗（可选）

7.4.1 排空电机侧的润滑油



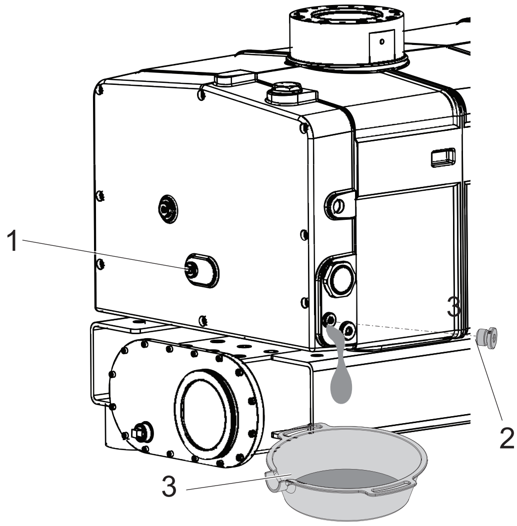
图片 13：　排空电机侧的润滑油

1 磁性密封塞
2 收集容器
3 排放螺塞

操作程序

1. 在电机侧上的排放孔下放置一个收集容器。
2. 拧开泄油螺丝。
3. 旋开磁性密封塞。
4. 完全排出润滑剂。
5. 清洁磁性密封塞。
6. 拧入磁性密封塞和排放螺钉。

7.4.2 排空真空侧的润滑油



图片 14：　排空真空侧的润滑油

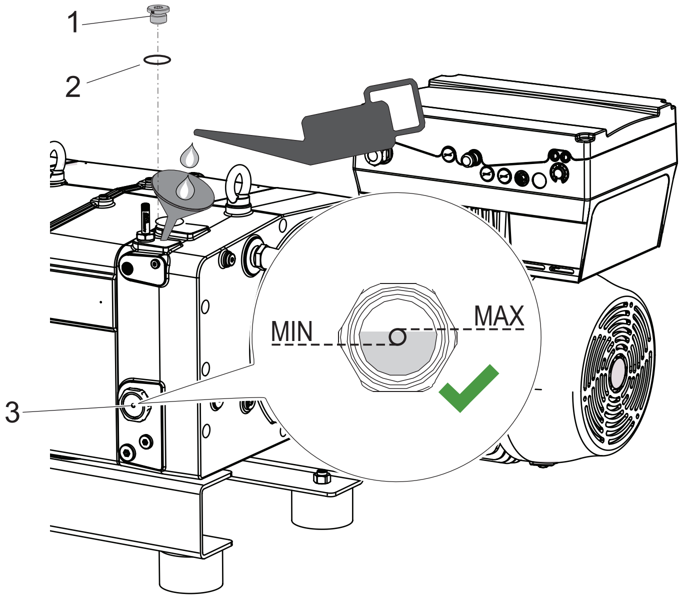
1 磁性密封塞
2 排放螺塞
3 收集容器

操作程序

1. 在真空侧上的排放孔下放置一个收集容器。
2. 拧开泄油螺丝。
3. 旋开磁性密封塞。

4. 完全排出润滑剂。
5. 清洁磁性密封塞。
6. 拧入磁性密封塞和排放螺钉。

7.4.3 在电机侧填充润滑剂



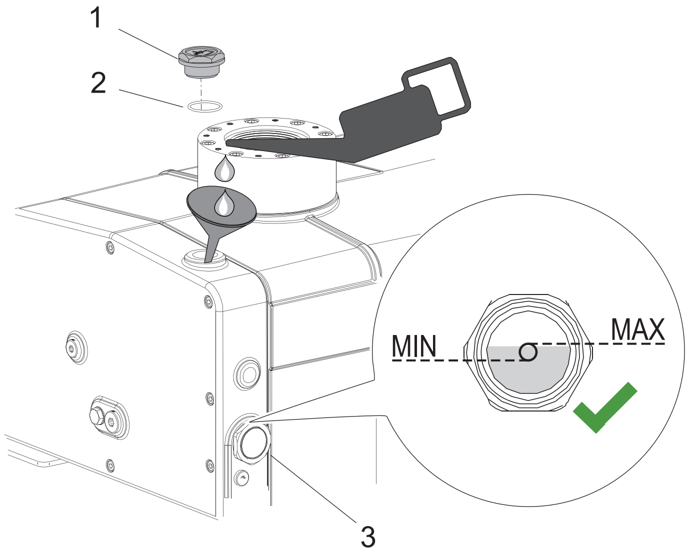
图片 15： **在电机侧填充润滑剂**

1 注液器螺塞
2 O 形圈
3 观察窗

操作程序

1. 拧开注液器螺塞。
2. 按照观察窗上的标记加注润滑剂。
3. 拧入注液器螺塞。
4. 在以最终压力运行的过程中检查加注液位。

7.4.4 在真空侧加注润滑剂



图片 16：　在真空侧填充润滑剂

1 注液器螺塞　　3 观察窗
2 O 形圈

操作程序

1. 拧开注液器螺塞。
2. 按照观察窗上的标记加注润滑剂。
3. 拧入注液器螺塞。
4. 在以最终压力运行的过程中检查加注液位。

7.5 清洁进气过滤器

必须在下列情况下清洁进气过滤器：

- 每当泵送功能下降时
- 如果有明显的污垢

必要条件

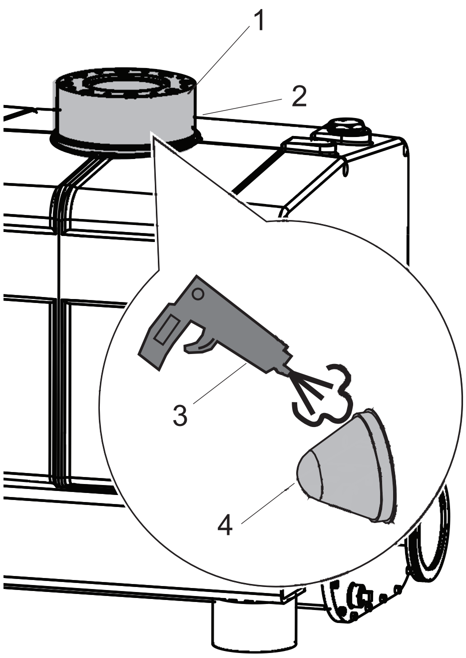
- 真空泵已关闭
- 真空泵已冷却

所需耗用品

- 压缩空气

所需工具

- 六角扳手，**WAF 8**



图片 17： 拆卸并清洁进气过滤器

1 内六角螺钉（8 个）
2 真空法兰
3 压缩空气
4 进气过滤器

拆卸并清洁进气过滤器

1. 旋开内六角螺钉。
2. 拆下真空法兰。
3. 从进气管道上卸下进气过滤器。
4. 用压缩空气清洁进气过滤器。
5. 检查进气过滤器是否磨损。

安装进气过滤器

1. 将进气过滤器插入进气管道。
2. 安装真空法兰。
3. 拧入内六角螺钉。

7.6 清洁气镇阀过滤器

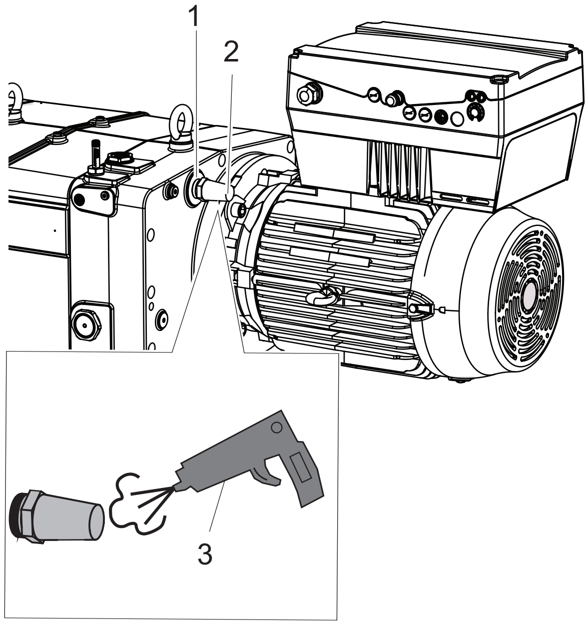
如果真空泵在气镇运行期间吸入含有灰尘的周围空气，则会弄脏气镇过滤器。随着污染的增加，气镇过滤器的吞吐量就会降低。增加真空泵中凝结、腐蚀危险。

所需耗用品

- 压缩空气

所需工具

- **WAF 36** 型扳手



图片 18：　清洁气镇阀过滤器

1 气镇线
2 气镇过滤器
3 压缩空气

拆下并清洁气镇阀过滤器

1. 拆开气镇过滤器。
2. 检查气镇过滤器否受到污染。
3. 使用压缩空气清洁气镇过滤器。

安装气镇过滤器

▶ 将气镇过滤器旋入气镇管路。

8 停用

8.1 真空泵停运

在关掉真空泵以前，应遵守以下指示以充分防止真空泵（吸入室）内部发生腐蚀：

较长时间停用

1. 关闭真空管路上的截止阀，断开真空泵与工艺的连接。
2. 停止真空泵运行，并视需要让其冷却。
3. 用安全方式切断驱动电机电源。
4. 关闭供水装置。
5. 关闭他工艺和泵专用的介质供应（例如气体吹扫供应）。
6. 通过真空侧将真空泵内压力降低至大气压力。
7. 从两个冷却水排放螺钉中排出冷却水。
8. 断开所有接头。
9. 排空润滑油。
10. 每次将用过的润滑剂废弃时，都应遵照适用的法律法规进行。
11. 用螺旋盖封闭真空接口、前级真空接口以及其他任何开口。
12. 将真空泵存放在符合规定环境条件的干燥无尘的室内。
13. 存放在潮湿或空气腐蚀性强的房间时：将真空泵与干燥剂一起存放于抽干空气的气密塑料袋内。
14. 执行维护作业，包括在对存放超过 2 年的设备进行重新调试之前更换润滑油。
15. 勿将真空泵存放在机器、交通线路等附近，强振动可能会损坏轴承。
16. 如果真空泵暴露于不利的环境条件（如腐蚀性环境、温度剧烈波动）或需将设备存放 3 个月以上，则应对真空泵进行保护。

8.2 重新投入使用

注意

润滑油老化导致的真空泵损坏

润滑剂的使用寿命有限（最长 2 年）。停机 **2 年或更长**时间后，重新试运行前必须执行以下操作。

- ▶ 更换润滑剂。
- ▶ 更换轴承和弹性部件。
- ▶ 遵守维护说明书。
- ▶ 如有必要，请咨询普发真空。

重新启动真空泵时的程序

1. 只有当真空泵处于适当的状态时，才能将其投入运行。
2. 检查真空泵是否有外观损坏。
3. 检查真空泵内部是否有污染。
4. 从吸入室中取出任何干涸的珍珠。
5. 如外壳零部件出现生锈迹象，则不得运行真空泵。
6. 一旦发现外壳零部件生锈迹象，应立即告知普发真空服务部门。
7. 在根据要求重新调试真空泵之前进行泄漏测试。

旋松粘住的螺杆转子

在静止若干天后或在抽吸粘性物质后，可能会出现螺杆转子相互粘连的情况。

1. 拧松螺纹塞，以便手动旋转螺杆转子。
2. 用内六角扳手松开螺杆转子。
   – 用手朝顺时针方向转动内六角扳手。
3. 拧入螺纹塞。
4. 开启真空泵。

9 回收和处置

⚠ 警告

被有毒物质污染过的组件或设备会危害人员健康，甚至造成中毒

有毒的工艺介质会导致装置或其中的部件受到污染。如果维修过程中接触上述有毒物质，则可危害健康。非法的有毒物质废弃可造成环境破坏。

- ▶ 采取适当的安全防范措施，防止有毒的工艺介质危害健康或污染环境。
- ▶ 在执行保养作业前对涉及零件进行去污。
- ▶ 穿戴防护装备。

i

环保

您**必须**按照所有适用的法规处置产品及其组件，以保护人员、环境和自然。

- 帮助减少自然资源的浪费。
- 防止污染。

i

环境保护

产品及其组件**的废弃应符合现行环保及人身健康的相关法规**，以减少对自然资源的浪费并防止污染。

9.1 一般处置信息

普发真空的产品包含必须回收的材料。

- ▶ 请按照以下类别对我们的产品进行处置：
  - 铁
  - 铝
  - 铜
  - 合成物
  - 电子元器件
  - 无溶剂的油和油脂
- ▶ 务请在处置时遵守特别的预防措施：
  - 氟橡胶（FKM）
  - 与介质接触，可能受到污染的组件

9.2 螺杆泵的废弃处理

普发真空的 HeptaDry 系列螺杆泵包含须回收的材料。

1. 完全排出润滑剂。
2. 拆下电机。
3. 对与工艺气体接触的组件进行除污。
4. 将组件分为可回收材料。
5. 回收未污染的组件。
6. 按照当地适用的法规，以安全的方式处置这些产品或组件。

10 故障

⚠ 危险

电击事故可导致生命危险

接触裸露、带电压元件可导致触电。电源连接不正确会导致可触碰带电壳体部件的风险。存在致命危险。

- ▶ 安装前，应先检查连接导线不带电。
- ▶ 确保仅由合格的电工执行电气安装。
- ▶ 为设备提供足够的接地。
- ▶ 完成连接操作后，应检查接地导体。

⚠ 警告

发生故障时可能造成电击并危及生命

发生故障时，与电源相连接的器件可能带电。接触带电组件引起的触电会造成生命危险。

- ▶ 请始终保持电源接口畅通，以便能随时切断连接。

⚠ 小心

表面高温，当心烫伤！

发生故障时，真空泵的表面温度可上升到 105 °C 以上。

- ▶ 在进行任何工作前，必须让其先冷却。
- ▶ 必要时佩戴个人防护装备。

注意

维护不当时可导致财产损失

不专业的真空泵操作可能导致设备损坏，普发真空对此不承担任何责任。

- ▶ 订购备件时，请注明铭牌上的信息。

不良现象	可能的原因	应对措施
真空泵无法不启动	● 没有电源电压或工作电压出现错误	● 检查电源电压。 ● 检查电源保险丝。 ● 检查电机开关。
	● 已自动断开热保护开关	● 确定根源并排除故障。 ● 如果需要，让真空泵冷下来。
	● 吸入室受到污染	● 清洁吸入室。 ● 联系普发真空维修部门。
	● 电机故障	● 更换电机。
真空泵在启动一段时间后关闭	● 电动机的热保护开关已触发	● 确定过热根源并排除故障。 ● 必要时让电机冷却。
真空泵未达到极限压力	● 进气管堵塞 ● 进气管过长或直径过小	● 使用更大的直径或更短的管线。
	● 润滑剂变脏	● 更换润滑剂。
	● 进气过滤器堵塞	● 清洁进气过滤器。
	● 电机旋转方向错误	● 检查电机旋转方向。
	● 径向轴密封环或轴面密封件上的逸出润滑剂	● 检验径向轴密封环或轴面密封件。 ● 如有必要，更换受损密封件。 ● 如有必要，联系普发真空维修部门。
运行时有异响	● 吸入室有污垢	● 立即关闭真空泵。 ● 清洁吸入室。
	● 轴承或齿轮损坏	● 立即关闭真空泵。 ● 联系普发真空维修部门。
	● 电机轴承损坏	● 立即关闭真空泵。 ● 更换电机。 ● 如有必要，联系普发真空维修部门。

不良现象	可能的原因	应对措施
运行期间产生的热量过多	● 冷却不足 ● 环境温度过高 ● 进气管中工艺气体的温度过高 ● 润滑油液位低	● 确保冷却水符合相应要求。 ● 确保遵守允许的环境条件。 ● 遵守允许的工艺气体进气温度。 ● 检查润滑油液位。
润滑油为黑色	● 已超过润滑油更换周期 ● 运行期间产生的热量过多	● 换润滑剂 ● 检查应对产生热量过多的措施

表格 11: 故障排查

11 普发真空服务解决方案

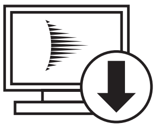
我们致力于提供一流的服务
真空组件具有很高的使用寿命，而且停机时间很短，这是您对我们提出的明确期望。我们将以性能卓越的产品和优质的服务来满足您的需求。

我们总是努力使我们的核心竞争力、在真空组件方面的服务达到完美。我们的服务远不会在购买了普发真空产品后结束。它常常在此时才真正开始。当然是以久经考验的普发真空质量提供服务。

我们的专业销售和服务人员遍布全球，随时为您提供帮助。普发真空将提供一个从原厂备件到服务合约的全方位服务包。

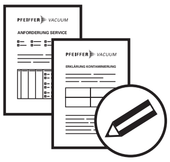
欢迎您随时联系普发真空服务部门
无论是由我们现场服务部门提供的预防性现场检修服务，还是采用新型替换产品进行快速更换或者在您附近的服务中心进行维修 - 您将有各种机会来确保您设备的可用性。详细信息以及地址见我们主页上普发真空服务一栏。

您将从您的普发真空联系人那里获得针对价廉质优的快速解决方案的指导。
为了迅速流畅地处理服务流程，我们推荐您采用下列步骤：

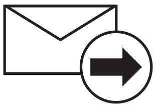


1. 请下载最新的表单模板。
   – 服务需求流程
   – 服务申请和产品返回
   – 污染声明

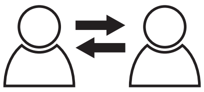
a) 拆下所有附件（所有不属于原厂备件的零件）。
b) 必要时将工作流体/润滑剂排放出来。
c) 必要时将冷却液排放出来。



2. 填写服务要求和污染声明。



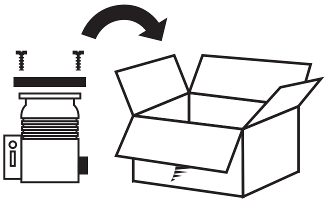
3. 请通过电子邮件、传真或邮件将表单发送至您当地的服务中心。



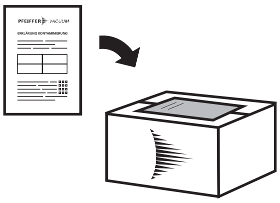
PFEIFFER VACUUM

4. 您将收到一份来自普发真空的回复。

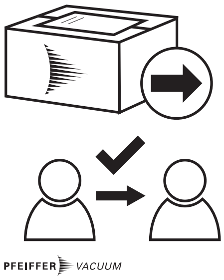
寄出被污染的产品
对于受到生物污染、爆炸性污染或放射性污染的产品，原则上不接受。如果产品受到了污染，或者缺乏污染声明，那么，普发真空将进行一次去污操作，**费用将由用户承担**。



5. 请按照污染声明规定来准备产品的运输。
a) 采用氮气或干燥空气对泵进行中和。
b) 对所有开口进行气密性封闭。
c) 采用合适的保护薄膜封闭产品。
d) 请仅采用合适的、稳固的运输箱包装产品。
e) 请遵守有效的运输条件。



6. 请将污染声明张贴在包装**外部**。



7. 现在，请将您的产品发送至您当地的服务中心。

8. 您将收到一份来自普发真空的回复。

我们的销售及供货条款以及真空设备和组件的维修和保养条款适用于所有服务订单。

12 附件

请在我们的网站上查看螺杆泵的附件范围。

12.1 附件信息

除尘分离器
保护泵免受工艺颗粒的影响

12.2 订购附件

描述	零件编号
SAS 100，除尘器，DN 100 ISO-K	PK Z60 512
Hepta 950 L 止回阀	PU 000 077-T

表格 12: 附件

12.3 耗材

在选择润滑油的类型和用量时，务必参考铭牌上的规格。

描述	订货号
D2，基于合成二脂的油，1 l	PK 005 875 AT
D2，基于合成二脂的油，5 l	PK 005 876 AT
D2，基于合成二脂的油，20 l	PK 005 877 AT

表格 13: 耗材

13 技术数据和尺寸

13.1 概述

	mbar	bar	Pa	hPa	kPa	Torr | mm Hg
mbar	1	$1 \cdot 10^{-3}$	100	1	0.1	0.75
bar	1000	1	$1 \cdot 10^{5}$	1000	100	750
Pa	0.01	$1 \cdot 10^{-5}$	1	0.01	$1 \cdot 10^{-3}$	$7.5 \cdot 10^{-3}$
hPa	1	$1 \cdot 10^{-3}$	100	1	0.1	0.75
kPa	10	0.01	1000	10	1	7.5
Torr | mm Hg	1.33	$1.33 \cdot 10^{-3}$	133.32	1.33	0.133	1
1 Pa = 1 N/m²						

表格 14: 转换表：压力单位

	mbar l/s	Pa m³/s	sccm	Torr l/s	atm cm³/s
mbar l/s	1	0.1	59.2	0.75	0.987
Pa m³/s	10	1	592	7.5	9.87
sccm	$1.69 \cdot 10^{-2}$	$1.69 \cdot 10^{-3}$	1	$1.27 \cdot 10^{-2}$	$1.67 \cdot 10^{-2}$
Torr l/s	1.33	0.133	78.9	1	1.32
atm cm³/s	1.01	0.101	59.8	0.76	1

表格 15: 转换表：气通量计量装置

13.2 技术参数

型号名称	Hepta 950 L
零件编号	PU V72 0007 011
连接法兰（入口）	DN 100 ISO-K
连接法兰（出口）	DN 100 ISO-K
最小抽气速率	210 m³/h
最大抽速	950 m³/h
含气镇装置的最终压力	$5 \cdot 10^{-2}$ 百帕
不含气镇装置的最终压力	$1 \cdot 10^{-2}$ 百帕
电源接头	400 – 480 V AC，50/60 Hz
输入电压 50 Hz	400 – 480 伏特
额定功率（50 Hz）	18.5 千瓦
转速	1 200 – 4 320 rpm
无气镇装置的排放声压水平（50 Hz）	75 分贝 (A)
防护等级	IP55
环境温度	5 – 40 摄氏度
連續氣體輸入溫度，最大<50 hPa	200 摄氏度
連續氣體輸入溫度，最大>50 hPa	70 摄氏度
运输和储存温度	5 – 55 摄氏度
冷却水流量	480 – 960 l/h
冷却水温度	10 – 30 摄氏度
工作液量	2 升

型号名称	Hepta 950 L
重量	1000 千克
输入电压	400 – 480 V AC, 50/60 Hz

表格 16: Hepta 950 L 的技术参数

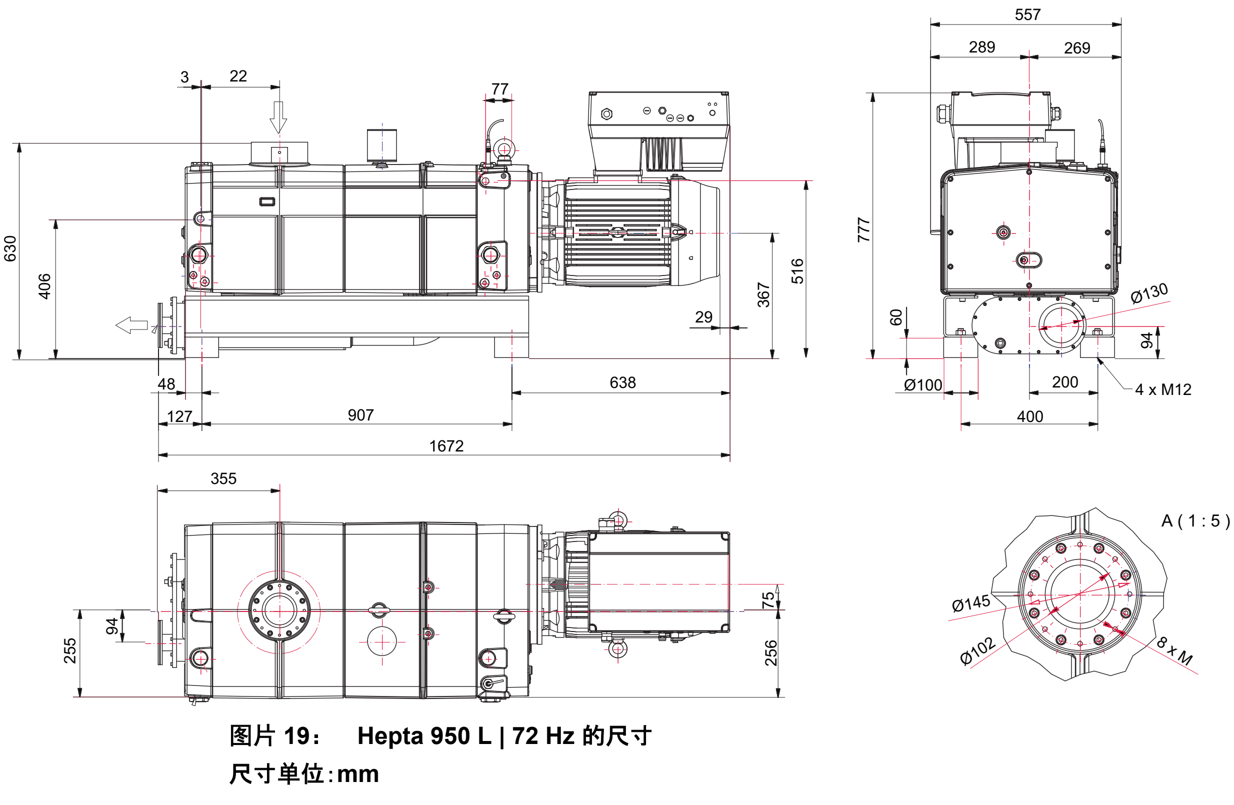
13.3 接触介质的物质

检查以下材料是否对当前所输送的工艺介质具有化学耐抗性。

泵部件	接触介质的物质
泵壳体	铸铁（球墨铸铁）
转子	铸铁（球墨铸铁）
入口/排气法兰	铝
密封件	FCR
螺钉	镀锌钢、不锈钢

表格 17: 与工艺介质接触的材料

13.4 尺寸



图片 19： Hepta 950 L | 72 Hz 的尺寸
尺寸单位：mm

欧共体符合性声明

该类型产品声明：

螺杆泵
Hepta 950 L

特此声明，所列产品符合下述**欧盟指令**的所有相关规定。

机械指令 2006/42/EC (附录 II, no. 1 A)
电磁兼容指令 2014/30/EU
2011/65/EU 某些有害物质的使用限制
2015/863/EU 某些有害物质的使用限制, 委托指令

协调标准和适用的国家标准和规范：

DIN EN ISO 12100: 2011
DIN EN ISO 13857: 2020
DIN EN 1012-2: 2011
DIN EN ISO 2151: 2009
DIN EN 60204-1: 2019
DIN EN IEC 61000-6-2: 2019
DIN EN IEC 61000-6-4: 2020
DIN EN ISO 13849-1: 2016

编制技术文件的授权代表是 Dr. Adrian Wirth 博士，Pfeiffer Vacuum GmbH, Berliner Straße 43, 35614 Asslar, Germany（普发真空股份有限公司，德国埃泰尔市 35614 号 Berliner 大街 43 号）。

签名

Pfeiffer Vacuum GmbH
（普发真空有限公司）
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Germany

(Daniel Sälzer)
总经理

Asslar, 2022-08-24

PFEIFFER VACUUM

英国符合性声明

本符合性声明是由制造商全权负责发布的。
该类型产品声明：

涡旋泵
Hepta 950 L

特此声明，所列产品符合下述**英国指令**的所有相关规定。

机器供应（安全）条例 2008
电气设备（安全）条例 2016
电磁兼容条例 2016
电气和电子设备中限制使用某些危险物质条例 2012

协调标准和适用的国家标准和规范：

ISO 12100: 2010	EN 60204-1: 2018
ISO 13857: 2019	EN IEC 61000-6-2: 2019
EN 1012-2+A1: 1996	EN IEC 61000-6-4: 2019
EN ISO 2151: 2008	EN ISO 13849-1: 2016

制造商在英国的授权代表和编撰技术文件的授权代理是 Pfeiffer Vacuum Ltd，16 Plover Close, Interchange Park, MK169PS Newport Pagnell。

签名

Pfeiffer Vacuum GmbH
（普发真空有限公司）
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Germany

(Daniel Sälzer)
总经理

Asslar, 2022-08-24

UK
CA

PFEIFFER VACUUM

VACUUM SOLUTIONS FROM A SINGLE SOURCE

Pfeiffer Vacuum stands for innovative and custom vacuum solutions worldwide, technological perfection, competent advice and reliable service.

COMPLETE RANGE OF PRODUCTS

**From a single component to complex systems:
We are the only supplier of vacuum technology that provides a complete product portfolio.**

COMPETENCE IN THEORY AND PRACTICE

**Benefit from our know-how and our portfolio of training opportunities!
We support you with your plant layout and provide first-class on-site service worldwide.**

ed. B - Date 2011 - P/N:PU0089BZH

Are you looking for a perfect vacuum solution? Please contact us

Pfeiffer Vacuum GmbH
Headquarters • Germany
T +49 6441 802-0
info@pfeiffer-vacuum.de

www.pfeiffer-vacuum.com

PFEIFFER VACUUM