



操作说明

ZH

翻译

OKTA 2000 | 2000 M

罗茨真空泵

PFEIFFER  **VACUUM**

亲爱的顾客：

感谢您选择普发真空产品。您的全新罗茨真空泵会在您的个性化应用中为您提供全面的性能和无故障支持。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。我们从这种广泛的实践经验中获得了大量信息，这有助于实现高效部署以及您的个人安全。

由于知道我们的产品必须避免消耗输出量，我们相信我们的产品可以为您提供一个解决方案，帮助您有效并无故障地实施您的独特应用。

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

本文档属于普发真空的知识产权，本文档的所有内容均受版权保护。未经普发真空事先书面许可，不得拷贝、更改、复制或出版本文档的任何内容。

我们保留更改本文档中技术数据和信息的权利。

目录

1	关于本手册	7
1.1	有效性	7
1.1.1	适用文件	7
1.1.2	规格	7
1.2	阅读人群	7
1.3	惯例	7
1.3.1	文字说明	7
1.3.2	图标	8
1.3.3	产品上的标贴	8
1.3.4	缩写	9
2	安全	10
2.1	一般安全信息	10
2.2	安全注意事项	10
2.3	安全措施	13
2.4	产品使用限制	13
2.5	正确使用	13
2.6	可预见的使用不当	14
2.7	人员资格	14
2.7.1	确保人员的资格	14
2.7.2	保养与维修的人员资格	14
2.7.3	通过普发真空进行高级培训	15
3	产品介绍	16
3.1	功能说明	16
3.2	产品标识	16
3.3	产品特点	17
3.4	供应范围	17
4	运输和存储	18
4.1	真空泵的运输	18
4.2	真空泵的存放	19
5	安装	20
5.1	真空泵设置	20
5.2	填充润滑剂	20
5.3	填充密封油	21
5.4	连接真空侧	22
5.5	连接前级真空侧	23
5.6	连接到主电源	23
5.6.1	采用 6 针接线端子板连接三相电机	24
5.6.2	检查旋转方向	25
5.6.3	连接 PTC 热敏电阻跳闸装置	25
6	操作	27
6.1	调试真空泵	27
6.2	接通真空泵	27
6.3	检查润滑油的油位	27
6.4	调整密封气体量	28
6.5	冲洗吸入室	28
6.6	关机和放空	29
6.7	重新投入使用	29
7	维护	30
7.1	保养信息	30
7.2	检查和保养清单	30
7.3	更换润滑剂	31

7.4	更换密封油	32
7.5	清洁吸入室	33
7.6	清洁溢流阀	34
7.7	安装联轴器	35
7.8	安装配有磁耦合型号的耦合	36
8	停用	37
8.1	较长时间停用	37
8.2	重新投入使用	37
9	回收和处置	38
9.1	一般处置信息	38
9.2	Okta 罗茨泵的处置	38
10	故障	39
11	普发真空服务解决方案	41
12	备件	43
12.1	用于配有 RSSR 型号的密封组件	43
12.2	用于配有磁耦合器型号的密封组件	43
12.3	用于配有 RSSR 型号的维护工具箱	43
12.4	适用于配有磁耦合器型号的维护工具箱	43
13	附件	44
13.1	附件信息	44
13.2	附件订购	44
14	技术数据和尺寸	46
14.1	概述	46
14.2	技术参数	46
14.3	尺寸	47
	EC 一致性声明	48
	英国符合性声明	49

表目录

表格 1:	产品上的标贴	9
表格 2:	使用的缩写	9
表格 3:	真空泵使用限制	13
表格 4:	罗茨真空泵的特点	17
表格 5:	维护周期	31
表格 6:	故障排查	40
表格 7:	Okta 2000 标准款 中号的附件	45
表格 8:	耗材	45
表格 9:	转换表:压力单位	46
表格 10:	转换表:气通量计量装置	46
表格 11:	Okta 2000 标准的技术参数 中号	47
表格 12:	Okta 2000 标准的尺寸 中号	47

插图目录

图片 1:	产品标贴的贴放位置	9
图片 2:	设计, 施工	16
图片 3:	真空泵的运输	18
图片 4:	填充润滑剂	21
图片 5:	为径向轴密封环填充密封油	22
图片 6:	低电压三角形连接	24
图片 7:	高压星形电路	24
图片 8:	对旋转方向的检查	25
图片 9:	PTC 热敏电阻跳闸装置连接示例	26
图	排空润滑剂	32
片 10:		
图	为径向轴密封环更换密封油	33
片 11:		
图	溢流阀	34
片 12:		
图	齿轮耦合联轴器的安装说明	35
片 13:		
图	Okta 2000 标准的尺寸图 中号	47
片 14:		

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

这些操作手册是普发真空的客户文件。操作手册描述了所述产品的功能，并提供了安全使用设备的重要信息。该描述是根据有效指令编写。这些操作手册中的信息针对的是产品当前的开发状态。只要客户未对产品进行任何改动，则该文档就保持有效。

1.1.1 适用文件

文件	编号
有关“M 型”的附加信息	PW 0142
针对配有专用溢流阀的罗茨真空泵的补充信息	PW 0022
喷枪操作手册	PW 0332
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](#)找到这些文件。

1.1.2 规格

这些说明适用于以下版本的罗茨真空泵：

泵的种类	泵的设计
标准型	标准型： <ul style="list-style-type: none"> ● 标准电机 ● 形成吸入室的壳体和所有部件均由 GG 和 GGG 组成 ● 设计为 ISO 法兰的连接法兰 ● 可防止热过载的溢流阀
M 型	标准设计的变更： <ul style="list-style-type: none"> ● 配备磁耦合的型号
特别型号	<ul style="list-style-type: none"> ● 堵塞的溢流阀，或溢流阀的差压发生了改变 ● 抗腐蚀性介质的特殊密封材料 ● 具有防腐蚀保护或防粘特性的特殊涂层 ● 带 PN 法兰的型号 ● 特殊的工艺专用润滑剂

1.2 阅读人群

本操作指南适用于对产品执行下列操作的所有人员：

- 运输
- 设置(安装)
- 使用和操作
- 停止运转
- 维护和清洁
- 贮存或废弃

只允许由具备相应技术资格(专业人员)或完成了普发真空相关培训的人员执行本文件中描述的工作。

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

本文件中使用的象形文字旨在表达实用信息。



注



提示

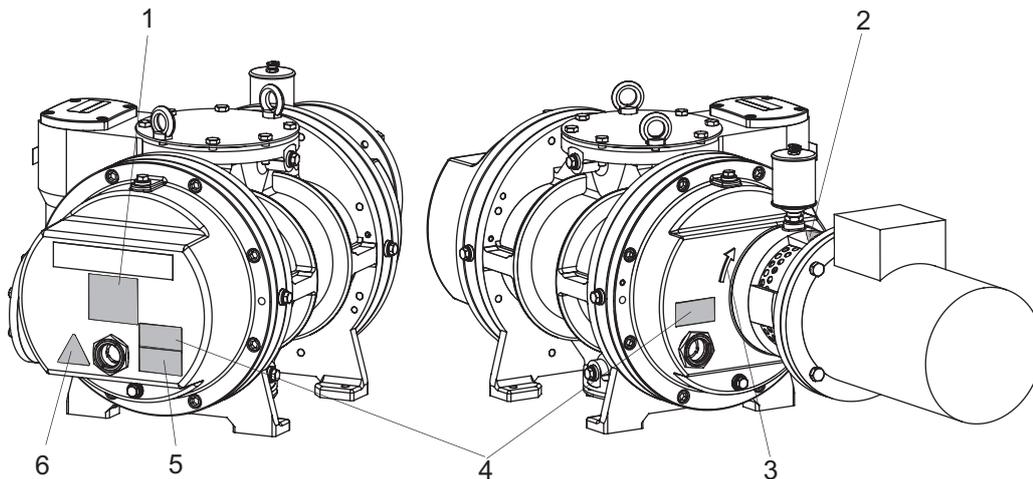
1.3.3 产品上的标贴

本节介绍了产品上的所有标贴及其含义。

<p>PFEIFFER VACUUM D-35641 Asslar</p> <p>Mod.: Okta 1000 Mod.-No.: PP W41 ... Ser. -No.: 143</p> <p>n: max. 4500 1/min Oil: P3 2,9 l S(N): max. 1775 m³/h Weight: 240 kg</p> <p>Made in Germany 02/2019 CE</p>	<p>铭牌 (示例) 铭牌位于观察窗上方的前侧 电机铭牌(未显示)</p>
<p>Vor Inbetriebnahme Pumpe mit Öl füllen Fill the pump with oil before putting into operation Remplir la pompe d'huile avant la mise en route</p>	<p>标贴(红色) 在调试前, 在齿轮和轴承室内注入润滑剂</p>
<p>Achtung! nur mit D2 befüllen Attention! only D2 to be used</p>	<p>标贴(蓝色) - 仅限 D2 润滑剂 警告: 仅注入 D2</p>
<p>Achtung! nur mit H1 befüllen Attention! only H1 to be used</p>	<p>标贴(绿色) - 仅限 H1 润滑剂: 警告: 仅注入 H1</p>
<p>Achtung! nur mit F5 befüllen Attention! only F5 to be used</p>	<p>标贴(橙色) - 仅限 F5 润滑剂 警告: 仅注入 F5</p>

	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。
	磁场警告 该标贴旨在警告会对植有心脏起搏器的人员造成伤害。

表格 1: 产品上的标贴



图片 1: 产品标贴的贴放位置

- | | |
|----------------|--------------------|
| 1 铭牌 | 4 注意: 填充润滑剂 |
| 2 磁场警告标志 | 5 注意: D2/H1/F5 润滑剂 |
| 3 旋转方向箭头(铸入壳体) | 6 高温表面警告标贴 |

1.3.4 缩写

缩写	说明
BA	操作手册
DIN	德国标准化研究所 (Deutsches Institut für Normung)
E	两个耦合器半体之间的间隙
f	真空泵的转速值(频率, 单位: rpm 或 Hz)
FKM	氟化橡胶
GG	片状石墨铸铁
GGG	球墨铸铁
ISO	国际标准化组织
M 型	配备磁耦合的型号
p	进气压力或总压力 [hPa]
PE	保护接地(接地导体)
PN	公称压力级(压力公称)
PTC	随温度变化的电阻(正温度系数)
RSSR	径向轴密封圈
WAF	扳手开口尺寸
SI	使用说明

表格 2: 使用的缩写

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 个信息级别。

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



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基于机械指令 2006/42 / EC 附录一和 EN ISO 12100 第 5 节相关内容而制定的。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

摇摆、倾倒或坠落的物体可能引起严重受伤

在运输过程中，存在挤压并碰撞摇摆、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，请密切注意货物的重心。
- ▶ 确保动作平稳，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。

⚠ 警告**旋转部件破碎的风险**

在连接法兰内旋转活塞时可能会使手指和手被夹住。这会导致严重的伤害。

- ▶ 请让肢体远离罗茨真空泵。

⚠ 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。

- ▶ 铺设未配备截流阀装置的排气管路。
- ▶ 遵照产品的允许压力和压差范围。
- ▶ 定期检查排气管路的功能。

⚠ 小心**失去稳定性会导致受伤的风险**

在安装过程中，如果真空泵未固定在直立表面上，则存在因倾倒是受伤的风险。

- ▶ 使用合适的起重工具固定真空泵。
- ▶ 穿戴个人防护装备。

⚠ 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。

操作过程中存在的危险

⚠ 警告**有毒过程介质从排气管中逸出而导致的中毒危险**

如果未配备排气管路，则通过真空泵可使废气和蒸汽直接排到空气中。在使用有毒过程介质的过程中，中毒可能会造成伤害和死亡。

- ▶ 务请遵守过程介质处理的相关规定。
- ▶ 通过排气管路安全地清除有毒工艺介质。
- ▶ 使用合适的过滤装置分离过程介质。

⚠ 警告**当进入敞开的法兰时，存在被旋转部件压伤的风险**

在关闭电动机后，活塞继续在真空中运行，并且可能在其触及范围内夹住手指和手。

- ▶ 必须等待一段时间，直到真空泵完全停止运转。
- ▶ 确保真空泵不会重启。

⚠ 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 and 环境条件。

- ▶ 配备足够的防触摸保护装置。

⚠ 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。

保养、停用以及故障期间发生的风险

⚠ 警告

强磁场可引起受伤

可能导致植有心脏起搏器和医疗植入装置的人员受伤。

- ▶ 确保上述人员不会进入磁场的作用范围内 (≤ 2 米)。
- ▶ 用符号标明配备了可自由靠近的磁耦合装置的房间: “禁止植有心脏起搏器的人员进入”。
- ▶ 始终保持拆卸后的耦合装置远离计算机、数据载体以及其他电子元器件。

⚠ 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

旋转部件破碎的风险

在连接法兰内旋转活塞时可能会使手指和手被夹住。这会导致严重的伤害。

- ▶ 请让肢体远离罗茨真空泵。

⚠ 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。

⚠ 警告

暴露的旋转部件可导致人员受伤

电机联轴器的工作范围内存在衣物被夹住并卷起的危险。

- ▶ 在组装电机和联轴器时, 请确保正确安装联轴器保护装置。
- ▶ 穿着合适的服装。

⚠ 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。

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。

一般安全预防措施

- ▶ 切勿让任何肢体部分进入真空范围。
- ▶ 定期检查各项安全措施。
- ▶ 遵守安全和事故预防规定，必要时穿戴个人防护装备。
- ▶ 必须始终确保接地导体(PE)连接到安全连接，防护等级一。
- ▶ 切勿在真空法兰打开状况下操作真空泵。
- ▶ 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。
- ▶ 必要时采取适当的噪音防护措施。
- ▶ 在进行真空连接之前，请等待转子完全静止(转速 $f = 0$ Hz)。
- ▶ 切勿对真空泵进行自主转变或改装。
- ▶ 发回真空泵之前，请遵循“维修”一章中的说明。

2.4 产品使用限制

参数	Okta
安装位置	<ul style="list-style-type: none"> 在室内，可防止： <ul style="list-style-type: none"> — 尘积 — 物体坠落 — 消防用水 在室外，可防止： <ul style="list-style-type: none"> — 物体坠落 — 直接的天气影响，如下雨、溅水、强烈的气流和阳光 — 消防用水 — 雷击
安装高度	最高海拔 2000 米 ¹⁾
环境温度	+5°C – +40°C
相对空气湿度	最高 85% (取决于电机型号)
高压侧的最高气体温度	+200 °C
最高进气压力	< 1300 hPa(绝对值)
方向	水平

表格 3: 真空泵使用限制

2.5 正确使用

- ▶ 仅用真空泵生成真空。
- ▶ 当泵送氧浓度高于 21% 的介质时，仅可使用氟化合成油 (F5) 作为润滑剂。
- ▶ 使用适合该工艺的密封气体。
- ▶ 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、操作和保养指南操作。
- ▶ 仅使用普发真空推荐的配件。

1) 在安装高度高于平均海平面 1000 米，环境温度为 40°C 时，电机额定功率降低约 10%

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)都会被视作不当使用,特别是:

- 在未经允许的空间位置运输、安装或运行真空泵
- 泵送对真空泵材料具有腐蚀性的介质
- 泵送爆炸性介质
- 泵送放射性介质
- 易于发生放热反应的泵送介质
- 可将着火源带入吸气室的泵送介质
- 泵送的介质可在吸气室内部形成粘性沉积物,并可导致活塞接触或堵塞
- 泵送流体 - 允许使用冲洗介质进行清洗
- 使用真空泵来生成压力
- 在偶发负载和振动或周期性力作用于设备的系统中使用真空泵
- 在具有潜在爆炸性空气环境中使用真空泵
- 在具有强电场、磁场或电磁场区域使用真空泵
- 与真空和/或通向大气的前级真空法兰一起使用真空泵
- 使用普发真空未指定的润滑剂
- 在没有规定的有眼螺栓的情况下提升真空泵,例如在管道上。
- 使用上述操作指南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

本文中描述的工作只能由具有适当专业资格和必要经验或已完成普发真空提供的必要培训的人员执行。

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

电工专家

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,以及本文件中提到的其他标准、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



高级培训课程

普发真空提供 2 级维护、3 级维护相关的高级培训课程。

经过充分培训的人员是:

- **维护等级 1**
 - 客户(经过培训的专家)
- **维护等级 2**
 - 接受技术教育的客户
 - 普发真空维修技师
- **维护等级 3**
 - 接受普发真空服务培训的客户
 - 普发真空维修技师

2.7.3 通过普发真空进行高级培训

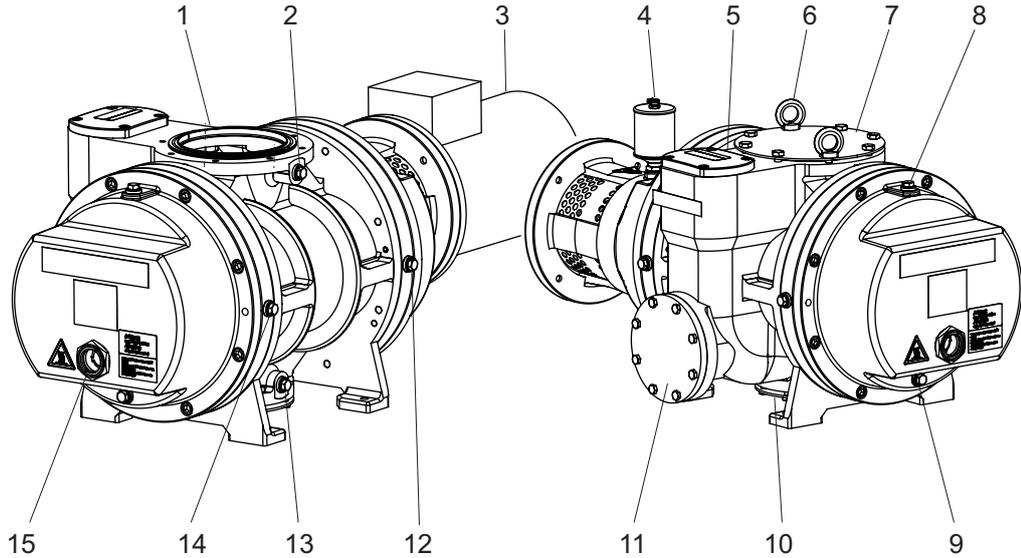
为了最佳和无故障地使用本产品，普发真空提供了全面的课程和技术培训。
有关更多信息，请联系普发真空技术培训。

3 产品介绍

3.1 功能说明

罗茨真空泵的工作原理是基于 2 个同步活塞，其在壳体内旋转而不会发生接触。2 个呈八字形的滚动活塞进行反向旋转，从而产生了泵送作用。当滚动活塞和壳体之间形成吸入室时，滚动活塞会连续地形成相互密封，而不会彼此接触或与壳体接触。通过安装在延伸轴端上的一对齿轮来实现滚动活塞的这种相对且同步的运动。润滑仅限于两个轴承和齿轮室，它们与吸入室分开布置。由于罗茨泵不能对大气压力进行压缩，罗茨泵必须与上游连接的前级泵一起运行。

M 系列的罗茨真空泵配有磁耦合器。



图片 2： 设计, 施工

- | | |
|--------------------|---------------|
| 1 真空法兰 | 9 润滑剂排放塞 |
| 2 测量连接真空侧 | 10 前级真空法兰 |
| 3 发动机 | 11 可选的前级真空连接 |
| 4 用于配有 RSSR 型号的注油器 | 12 电机侧的密封气连接 |
| 5 溢流阀 | 13 前级真空侧的测量连接 |
| 6 有眼螺栓 | 14 轴承侧的密封气体连接 |
| 7 纸板盖盘 | 15 观察窗, 变速箱侧 |
| 8 润滑剂填充塞 | |

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都清楚明确，务必始终备好铭牌上的所有信息。

铭牌上显示下列信息：

- 泵型
- 型号
- 润滑剂的种类和数量
- 最大允许的泵的转速
- 制造日期
- 输入电压范围(电机铭牌)

3.3 产品特点

法兰的类型	真空装置的连接	前级真空连接	吹扫气体接口	测量仪表的连接
Okta 2000	DN 160 ISO-F	DN 100 ISO-F	4 × G 3/8"	2 × G 3/8"
Okta 2000 M				
Okta 2000 压力浪涌保护	DN 150 PN 16	DN 100 PN 16		
Okta 2000 M 压力浪涌保护				

表格 4: 罗茨真空泵的特点

3.4 供应范围

- 罗茨真空泵
- 连接法兰的密封件;对于 ISO 法兰, 已包含定心环
- 用于连接法兰的盖盘
- 用于连接法兰的固定螺丝
- 用于提起罗茨真空泵的 2 个有眼螺栓
- 润滑剂 P3(标准型号)
- 用于无电机罗茨真空泵的电机侧半联轴器
- 操作手册

4 运输和存储

4.1 真空泵的运输

警告

摇摆、倾倒或坠落的物体可能引起严重受伤

在运输过程中，存在挤压并碰撞摇摆、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，请密切注意货物的重心。
- ▶ 确保动作平稳，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。



产品运输安全须知

- 只有在安装好管道后，才能拆卸连接法兰的保护盖。
- 只有在达到最终安装位置后，才能向齿轮和轴承室内注入润滑剂。



运输准备工作

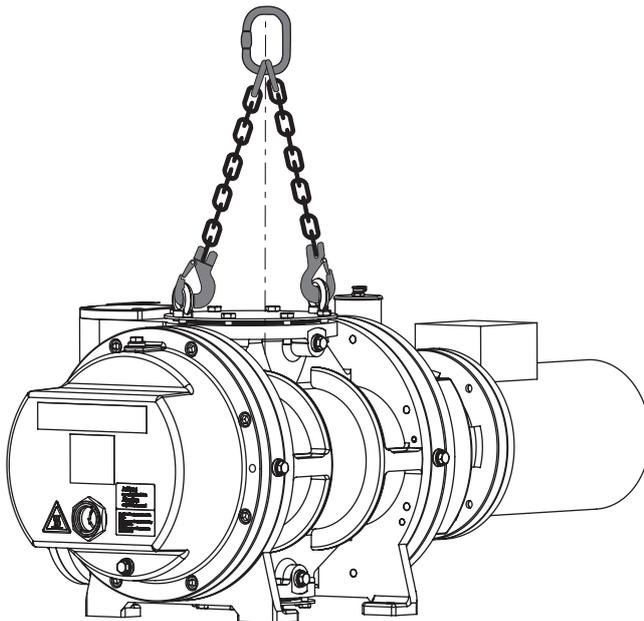
普发真空建议保管好运输包装和原厂保护罩。

产品的安全运输

1. 遵循观察铭牌上指定的重量。
2. 如有可能，始终以其出厂包装运输罗茨真空泵。
3. 仅在马上安装前取下保护盖。

运输带有包装的真空泵

1. 使用托盘车运输包装中的真空泵。
2. 请注意货物的重心。
3. 注意手动操作运输设备时的安全操作。
4. 确保动作协调，速度适中。
5. 确保基座平坦。
6. 穿戴防护装备，如安全鞋。



图片 3： 真空泵的运输

运输不带包装的真空泵

货物中包括 2 个有眼螺栓，其牢牢地栓接在出厂真空泵上。

1. 拆开真空泵的包装。
2. 将合适的起重工具固定在两个吊环螺栓上。
3. 请注意是否正确使用和紧固起重设备。
4. 从包装箱中垂直地提出真空泵。
5. 如有必要，在运输和安装后拧下吊环螺栓。
 - 妥善保管吊环螺栓，以备日后使用。

4.2 真空泵的存放

罗茨泵内部的吸入室和活塞均不具备 **防腐蚀保护**。



仓储

普发真空建议将产品存放在原厂运输包装中。

操作程序

1. 对两个连接法兰进行真空密封。
2. 在指定的环境条件下，只可将罗茨真空泵存放在干燥、无尘的房间内。
3. 抽空，然后用氮气填充吸入室，以实现罗茨泵的最佳防腐蚀保护。
4. 在潮湿或腐蚀性环境的房间内，将真空泵与干燥剂一起装在塑料袋中，并将其密封好以保证气密性。
5. 在储存超过 2 年后更换润滑剂。
6. 如果您打算将罗茨真空泵存放更长时间，我们建议您采用与普发真空商定的特殊防腐措施。

5 安装

5.1 真空泵设置

⚠ 小心

失去稳定性会导致受伤的风险

在安装过程中，如果真空泵未固定在直立表面上，则存在因倾倒是而受伤的风险。

- ▶ 使用合适的起重工具固定真空泵。
- ▶ 穿戴个人防护装备。

真空组件安装的一般注意事项

- ▶ 选择一个允许随时接近产品和供应管路的安装位置。
- ▶ 注意使用范围的环境条件。
- ▶ 在装配过程中提供尽可能高的清洁度。
- ▶ 确保法兰组件在安装过程中无油脂、无尘且干燥。

操作程序

1. 检查安装位置的地面承载能力。
2. 将真空泵置于平坦的水平和固定表面，以免润滑剂加注时出现意外。
 - 参考面是真空法兰。
3. 将真空泵的 4 个支脚均匀地拧到底座上，不要使泵的外壳变形。
4. 使用普发真空罗茨泵配件系列的调节元件水平安装支脚。
5. 在全封闭外壳中安装泵时，确保充分通风。
6. 保持两个观察窗都可让人员自由接近，以进行检查和保养。
7. 保持加注/排放孔可自由接近。
8. 确保人员始终可以接近电机铭牌，以便清晰地查看电压和频率规格。
9. 保持与周边表面的最小距离，以确保足够的空气流通。
10. 首次试运行前应加注润滑剂。

5.2 填充润滑剂

⚠ 警告

有毒蒸汽可能引起中毒

点燃或加热合成润滑剂会产生有毒蒸汽。吸入时可能导致中毒。

- ▶ 必须遵守使用说明和注意事项。
- ▶ 烟草制品不得与润滑剂发生接触。

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。

允许的润滑剂

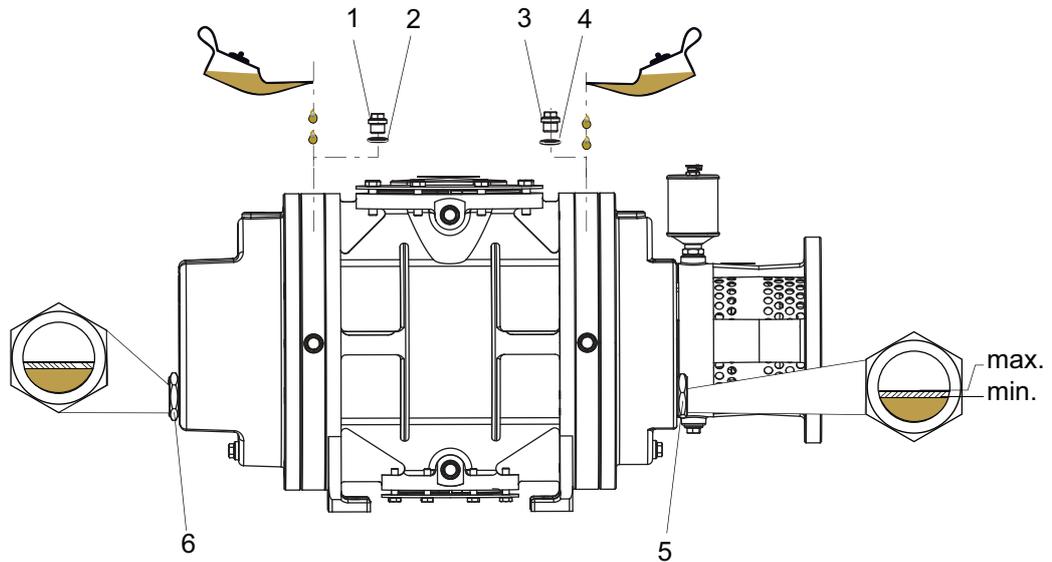
- P3, 适合标准版本
- D2, 特定用途(如操作温度较高时)
- 用于磁耦合版本的 H1
- F5, 适用于耐腐蚀性气体的型号
- 可应要求提供其他润滑剂

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。

所需的工具

- WAF 型开口扳手, 17 mm
- 已校准的扭力扳手(紧固系数≤ 2.5)



图片 4: 填充润滑剂

- | | |
|----------|-------------|
| 1 润滑剂填充塞 | 4 O 型圈 |
| 2 O 型圈 | 5 观察窗, 电机侧 |
| 3 润滑剂填充塞 | 6 观察窗, 变速箱侧 |

操作程序

1. 拧开并移除润滑剂填料螺丝。
2. 在注意观察窗的同时在两侧填充润滑剂。
 - 第一次填充时的填充液位: 约在观察窗中间上方 5mm 处。
3. 密封注液器螺塞。
 - 拧紧扭矩: **32 Nm**
4. 在最终真空的运行过程中检查填充液位。
5. 如有必要, 仅在罗茨真空泵关闭并排气后才加满润滑剂。

5.3 填充密封油

注意

加注密封油时由于程序不正确而导致真空泵损坏

拆卸润滑器会导致系统泄漏。润滑剂会在罗茨泵加热时膨胀, 如果过满则可能导致润滑剂泄漏。

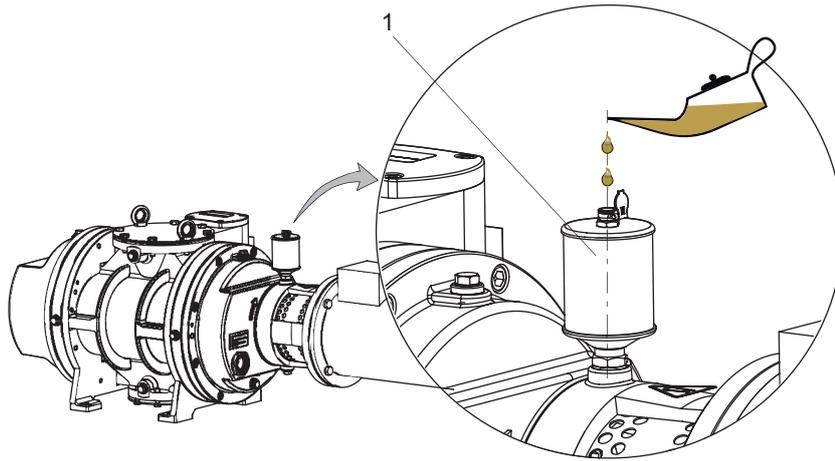
- ▶ 仅使用润滑器的加注口盖进行加注。
- ▶ 当罗茨泵处于冷态时, 加注润滑器**不超过一半**。



带有 RSSR 的版本

该部分仅适用于带径向轴密封环的罗茨真空泵。带磁性耦合器“M”的型号不具备润滑器。

驱动轴的穿心轴通过密封油覆盖的径向轴密封件进行密封。密封壳上的相应注油器会对径向轴密封环进行冷却和润滑。密封油的类型与润滑剂相同。



图片 5： 为径向轴密封环境充密封油

1 注油器

操作程序

1. 打开注油器上的注油盖。
2. 为注油器填充润滑剂至最高一半的高度。
3. 关闭注油盖。
4. 务必确保将润滑器拧紧到真空泵上。

5.4 连接真空侧

警告

旋转部件破碎的风险

在连接法兰内旋转活塞时可能会使手指和手被夹住。这会导致严重的伤害。

- ▶ 请让肢体远离罗茨真空泵。

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。

所需的工具

- 套筒扳手，带 DN 100 ISO-F 法兰的 **WAF 13**
- 套筒扳手，带 DN 100 PN16 法兰的 **WAF 24**

操作程序

1. 对连接法兰进行脱脂。
2. 在安装之前应清除焊接管道中的任何易燃物、松散部件或类似物件。
3. 将真空泵与真空室之间的管道铺设得尽可能短，至少为泵法兰的公称通径。
4. 为长度大于 5 米的管道选择更大的公称通径。
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。
 - 如有必要，在管道中安装风箱。
6. 始终使用**所有**规定的螺钉来紧固法兰。

5.5 连接前级真空侧

⚠ 警告

旋转部件破碎的风险

在连接法兰内旋转活塞时可能会使手指和手被夹住。这会导致严重的伤害。

- ▶ 请让肢体远离罗茨真空泵。

⚠ 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。

- ▶ 铺设未配备截流阀装置的排气管路。
- ▶ 遵照产品的允许压力和压差范围。
- ▶ 定期检查排气管路的功能。

操作程序

1. 选择与压力法兰标称直径相等的最小管道横截面。
2. 在安装之前应清除焊接管道中的任何易燃物、松散部件或类似物件。
3. 铺设管道, 使机械张力不会作用于罗茨真空泵或前级泵。
4. 如有必要, 在管道中安装风箱。
5. 确保配对法兰处于平行位置。
6. 从罗茨真空泵向下安装管道, 使冷凝液不会回流到罗茨真空泵中。
7. 如有必要, 请安装冷凝液分离器。
8. 如果系统中产生了气阱, 则在最低处安装冷凝水排放设施。

5.6 连接到主电源

⚠ 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

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

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。

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

过热导致的电机损坏

电机风扇冷却能力有限，其低转速会导致电机过热。

- ▶ 在使用变频器时，应遵守技术参数中规定的转速范围。

真空泵配备了可用于不同电压和频率的三相电机。适用的电机类型参见电机铭牌。

标准版本

- 三相电动机，未配备开关和电源电缆

5.6.1 采用 6 针接线端子板连接三相电机

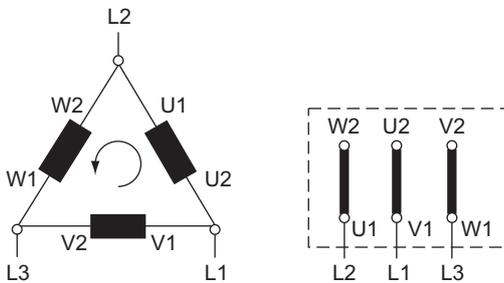
注意

启动转矩过高造成的财产损失

由于真空泵具有特定的负载特性，因此要求在电动机最大功率下直接在线启动电动机。如果使用不同的启动电路，则会导致发动机损坏。

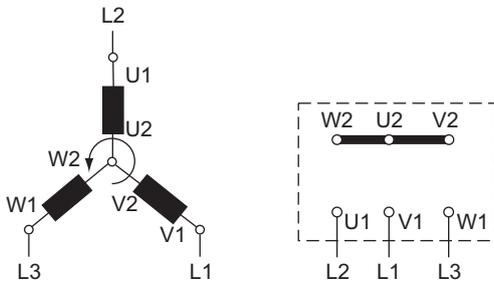
- ▶ 始终直接启动电动机。
- ▶ 切勿使用星形三角形启动电路。

查看电机风扇时，连接器 U1 – L2、V1 – L1 和 W1 – L3 使电动机的轴按顺时针方向转动。



图片 6： 低电压三角形连接

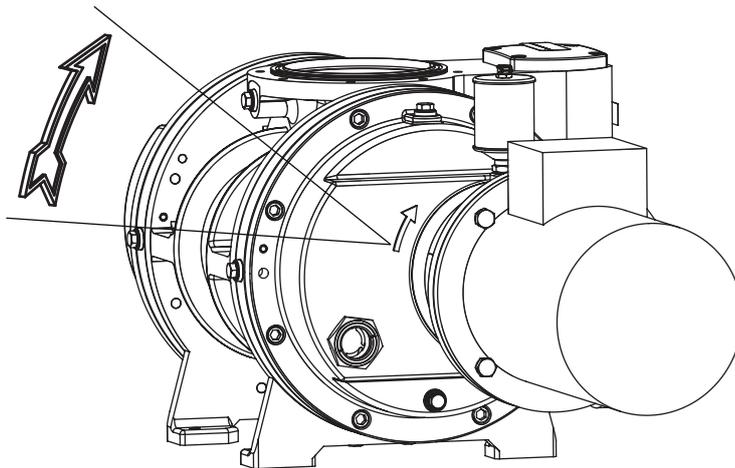
3 个相位串联连接，且接点连接到电源。每相的电压等于电源电压，而电源电流是相电流的 $\sqrt{3}$ 倍。三角形连接标有 Δ 符号。电源输入线路之间的电压称为电源电压。电源电流是流入电源输入线路的电流。



图片 7： 高压星形电路

3 个相位的末端都连接于星形节点。端电压是相电压的 $\sqrt{3}$ 倍，电源电流等于相电流。星形电路标有“Y”符号。

5.6.2 检查旋转方向



图片 8： 对旋转方向的检查

操作程序

在第一次接通时，检查罗茨真空泵的旋转方向。

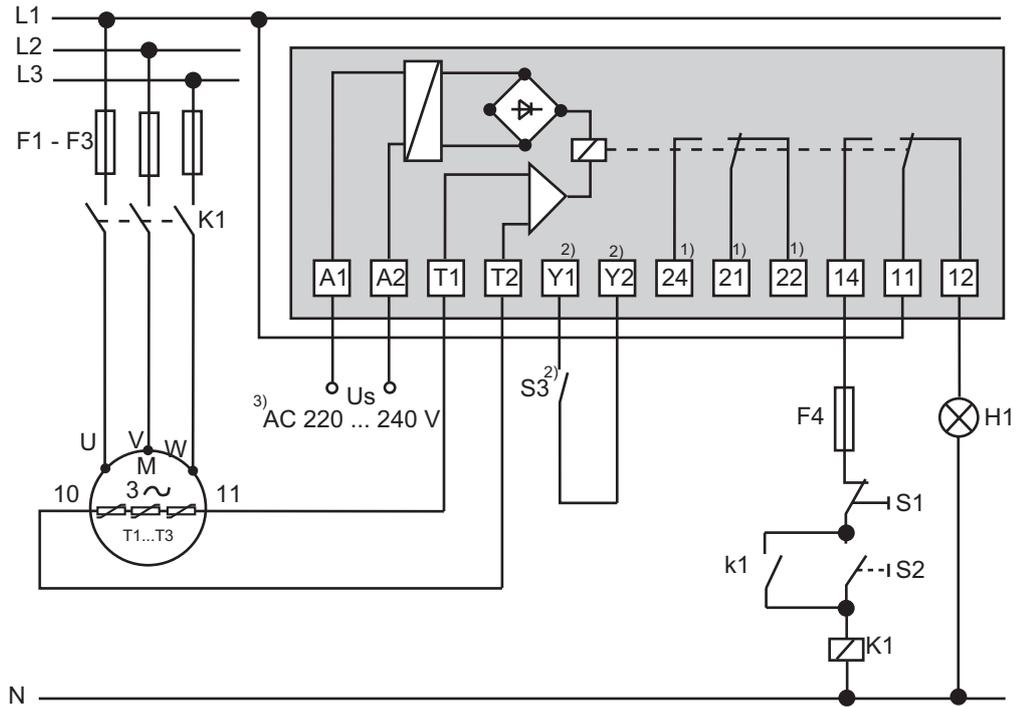
1. 短暂开启真空泵(2 至 3 秒)。
 - 电机和联轴器必须按顺时针方向旋转(参见外壳盖上的方向箭头)。
2. 如果旋转方向不正确，则将连接电缆的 2 根电线对换。

5.6.3 连接 PTC 热敏电阻跳闸装置



脱扣装置置入停机装置

普发真空建议将定子绕组中带有 PTC 的电机连接到 PTC 电阻跳闸装置，以防止过载。



图片 9: PTC 热敏电阻跳闸装置连接示例

U _s	控制电压	T1 - T3	PTC 电阻式传感器
S ₁	OFF 按钮	H1	跳闸指示器
S ₂	ON 按钮	M	三相电动机
S ₃	RESET 按钮	1)	适用于仅有两个继电器输出的装置
K1	接触器	2)	仅适用于 MSR 式(型)
F1 - F4	保险丝	3)	仅适用于订单编号: P 4768 052 FQ 和 P 4768 052 FE

操作程序

- ▶ 关机后, 通过已安装的重置 (RESET) 按钮或外部重置 (RESET S3) 手动重新启动脱扣器。
 - 接通检测时被视为“自动重置”的电源。

6 操作

6.1 调试真空泵

接通前

1. 在两个观察窗上检查润滑剂液位。
2. 将可用的电源电压和频率与电机铭牌上的规格进行比较。
3. 确保吸入室没有任何异物。
4. 检查真空泵是否有明显损坏，并仅在正确的状态下运行真空泵。
5. 用适当的防护措施(如除尘滤芯)保护真空泵，以防吸入污物。
6. 在启动泵之前，确保高压侧的切断单元打开。

6.2 接通真空泵

警告

有毒过程介质从排气管中逸出而导致的中毒危险

如果未配备排气管路，则通过真空泵可使废气和蒸汽直接排到空气中。在使用有毒过程介质的过程中，中毒可能会造成伤害和死亡。

- ▶ 务请遵守过程介质处理的相关规定。
- ▶ 通过排气管路安全地清除有毒工艺介质。
- ▶ 使用合适的过滤装置分离过程介质。

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。



针对配有专用溢流阀的罗茨真空泵的补充信息

根据要求，您可以从普发真空下载中心获取补充资料 **PW0022**。

溢流阀打开时的处理程序

1. 客户必须提供相应启动电路(如接触器电路)，用于与前级泵同时或之后启动罗茨真空泵。
2. 在流程开始前，让真空泵在真空法兰关闭的情况下预热 30 分钟。

溢流阀在高压范围内开始排气时打开。这可以防止罗茨真空泵过载。一旦吸入侧和高压侧之间的差压达到或超出 35 hPa，溢流阀就会关闭：

溢流阀堵塞时的处理程序

1. 仅在前级泵可以接受所交付气体量的压力下启动罗茨真空泵。
2. 如您要同时打开罗茨泵和前级泵，采用变频器限制超负荷的扭矩。
3. 在流程开始前，让真空泵在真空法兰关闭的情况下预热 30 分钟。

6.3 检查润滑油的油位

检查润滑油的油位

1. 在真空泵运行和工作温度下，定期检查润滑油的液位。
2. 确保液位在观察窗的中心区域。
3. 在连续运行期间每天及每次启动真空泵时检查工作液的液位。

6.4 调整密封气体量

警告

反应性、爆炸性或其他有害气体/空气混合物造成的伤害危险

非受控空气或含氧气体的入气口具有可能导致真空系统中形成异常爆炸性气体/空气混合物的理想环境。这会导致严重的伤害。

- ▶ 仅用惰性气体提供密封气体供应，以避免潜在的点燃。

注意

未经允许的高密封气体压力造成的财产损失

在开启真空泵后，过高的密封气体压力会导致密封件损坏。

- ▶ 确保泵内的密封气体压力不超过 1200 hPa。
- ▶ 在切断真空泵电源后立即停止供应密封气体。

操作程序

密封气体的设定量会对有效的抽速和可达到的极限压力产生影响。根据工作压力的不同，密封气体供应量的经验值介于有效抽吸能力的 1% (高工作压力) 和 8% (较低工作压力) 之间。

惰性气体，主要是氮气 (N₂)，被用作密封气体。

1. 打开气瓶上的密封气体供给。
2. 在减压器上设置 2500 hPa 的最高压力。
3. 在流量计的分料阀上设置所需的密封气体量。

计算密封气体流量的公式：

$$Q_S = (S_{th} \times p \times A_S) / p_0$$

- Q_S = 标准条件下的密封气体流量 [Nm³/h]
- p = 进气压力 [hPa]
- p_0 = 标准条件下的环境压力 [hPa]
- Δp = 最大压差 [hPa]
- p_V = 前级真空压力 [hPa]
- A_S = 工作气体流量下的密封气体含量 ($0.01 \leq A_S \leq 0.08$)
- S_{th} = 罗茨真空泵的额定体积流量 [m³/h]

Okta 2000 G 示例，具有 20 hPa 的进气压力以及 8% 的密封气体含量

$$Q_S = (2065 \times 20 \times 0.08) / 1013$$

$$Q_S = 3.26 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

排出压力高于 100 hPa 时：

$$Q_S = (S_{th} \times (p_V - \Delta p) \times A_S) / p_0$$

6.5 冲洗吸入室

注意

真空系统中的过高压力造成的财产损失

超过指定的冲洗量会损坏真空泵。

- ▶ 必须遵照最高 3000 hPa 时的最大允许冲洗量。
- ▶ 完全清除所有供应的液体。
- ▶ 遵照下游真空泵的蒸汽兼容性。

注意

清洁程序不正确造成的财产损失

进入轴承和油室的冲洗液和工艺介质会粘住。

- ▶ 在清洁过程中，始终使用密封气体保护所有轴承，以防止润滑剂和轴承室受到污染。

如果所提取的介质聚合或沉积在吸入室中，则可以在运行期间对吸入室进行连续或不连续的冲洗。

操作程序

- ▶ 从普发真空配件系列中选择合适的喷枪，并按照喷枪操作手册中指定的推荐清洁程序进行操作。您可以在普发真空下载中心找到本文件。

6.6 关机和放空

警告**当进入敞开的法兰时，存在被旋转部件压伤的风险**

在关闭电动机后，活塞继续在真空中运行，并且可能在其触及范围内夹住手指和手。

- ▶ 必须等待一段时间，直到真空泵完全停止运转。
- ▶ 确保真空泵不会重启。

注意**未经许可的高密封气体压力造成的财产损失**

在开启真空泵后，过高的密封气体压力会导致密封件损坏。

- ▶ 确保泵内的密封气体压力不超过 1200 hPa。
- ▶ 在切断真空泵电源后立即停止供应密封气体。

清洁流程的程序

在过程结束后，您可以直接在大气压力和极限压力之间的每个压力范围内关闭真空泵。

1. 关闭真空管路上的截止阀，断开真空泵与工艺的连接。
2. 关掉真空泵。
3. 通过进气侧对真空泵进行排气。
4. 确保不要通过真空泵对真空室进行排气。
5. 关闭他工艺和泵专用的介质供应(例如气体吹扫供应)。

使用污染介质的程序

对于严重污染吸入室的介质，在工艺结束时用空气、氮气或任何其他适合的冲洗介质冲洗吸入室。

1. 关闭真空管路上的截止阀，断开真空泵与工艺的连接。
2. 在工艺结束时，继续操作真空泵，另在真空法兰处供应冲洗气体大约 20 到 40 分钟。
3. 然后，停止冲洗气体的供应。
4. 关掉真空泵。
5. 通过进气侧对真空泵进行排气。
6. 确保不要通过真空泵对真空室进行排气。
7. 关闭他工艺和泵专用的介质供应(例如气体吹扫供应)。

6.7 重新投入使用

注意**强烈的温度波动对罗茨真空泵造成的损坏**

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。

- ▶ 若要在短时间里重新启动罗茨泵，请避免冷却不均。
- ▶ 为罗茨真空泵通风，以尽快实现壳体和转子之间的温度补偿。

7 维护

7.1 保养信息

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

旋转部件破碎的风险

在连接法兰内旋转活塞时可能会使手指和手被夹住。这会导致严重的伤害。

- ▶ 请让肢体远离罗茨真空泵。

维护指南

1. 停止真空泵运行，并视需要让其冷却。
2. 通过真空侧将真空泵内压力降低至大气压力。
3. 用安全方式切断驱动电机电源。
4. 必须锁定电动机，以防止意外的重新启动。
5. 必要时从系统拆下真空泵。
6. 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。
7. 执行维护作业时，仅需按所需的程度来拆解真空泵。
8. 只使用工业酒精、异丙醇或类似介质清洁泵部件。
9. 避免真空泵内的清洗剂残留物。

7.2 检查和保养清单

i **维护频率和服务寿命**

维护频率和使用寿命都取决于工艺。化学和热负荷或污染会降低推荐的参考值。

- 在首次运行间隔期间确定具体的服务寿命。
- 如果您想减少维护频率，请咨询普发真空客服。

您可以自行进行**维护等级 1**的维护工作。

我们建议由普发真空服务部门执行**维护级别 2**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。这也适用于不使用原厂备件的情况。

操作	检测	维护等级 1	维护等级 2	维护等级 3	必要材料
已在文件中说明	OI	OI	SI	SI	
时间间隔	每天	≤ 1 年	≤ 1.5 年	≤ 3 年	
检测					
目视和听诊泵检查	■				
<ul style="list-style-type: none"> ● 检查润滑剂的液位和颜色 ● 检查密封油的润滑剂液位 					
<ul style="list-style-type: none"> ● 检查真空泵是否发生泄漏 ● 检查真空泵是否发出运行噪音 ● 检查溢流阀是否有异常噪音 	■				
维护等级 1					

操作	检测	维护等级 1	维护等级 2	维护等级 3	必要材料
已在文件中说明	OI	OI	SI	SI	
时间间隔	每天	≤ 1 年	≤ 1.5 年	≤ 3 年	
清洁真空泵 <ul style="list-style-type: none"> 从外面清洁泵壳 用适合该工艺的合适清洗剂冲洗吸入室 检查并清洁溢流阀 		■ 必要时			润滑剂 符合工艺要求的合适清洁剂
<ul style="list-style-type: none"> 更换润滑剂和密封油 		■			
维护等级 2					
<ul style="list-style-type: none"> 检查联轴器是否损坏, 必要时更换齿环 更换径向轴密封环和保护套 清洁齿轮箱并更换密封圈 			■		带有联轴器易损件和径向轴密封环的维护工具箱
维护等级 3					
拆卸并清洁真空泵 <ul style="list-style-type: none"> 更换密封件及所有磨损件 更换 4 个活塞轴承(滚珠轴承/滚子轴承) 更换溢流阀易损件 				■	大修工具箱 润滑剂 选项 <ul style="list-style-type: none"> 磁耦合器套件 齿轮套件
检查关键的组件, 必要时进行更换: <ul style="list-style-type: none"> 检查磁性联轴器是否损坏 用参考温度校准温度传感器 检查齿轮是否断裂 				■	

表格 5: 维护周期

7.3 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。



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。



安全规格一览表

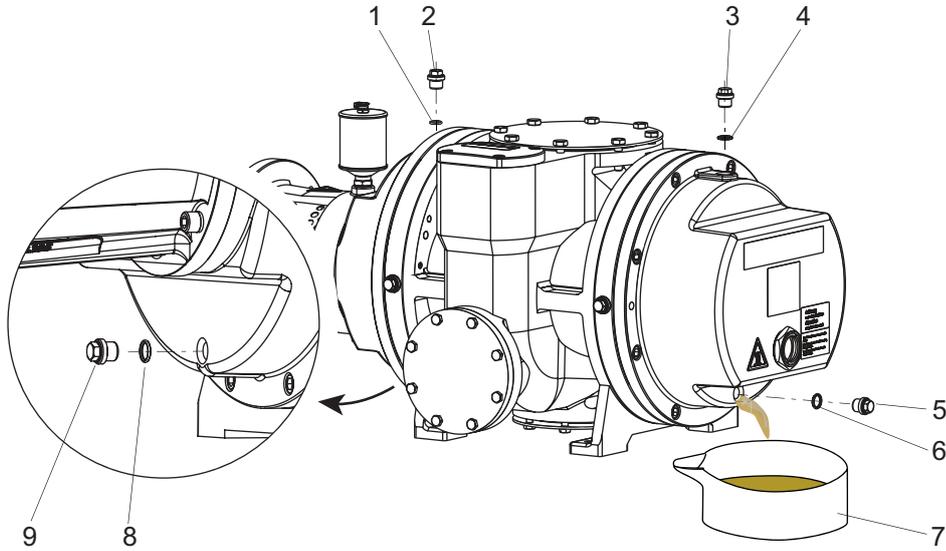
您可以从普发真空索取润滑剂安全规格数据表, 或从普发真空下载中心下载。

耗材

- 润滑剂

所需工具

- WAF 型内环形扳手, 17 mm
- 已校准的扭力扳手(紧固系数≤ 2.5)



图片 10: 排空润滑剂

- | | |
|----------|----------|
| 1 O 形圈 | 6 O 形圈 |
| 2 润滑剂填充塞 | 7 收集容器 |
| 3 润滑剂填充塞 | 8 O 形圈 |
| 4 O 形圈 | 9 润滑剂排放塞 |
| 5 润滑剂排放塞 | |

排空润滑剂

1. 停止真空泵运行, 并视需要让其冷却。
2. 通过进气侧将真空泵内压力降低至大气压力。
3. 拧开润滑剂填料螺丝。
4. 在下面摆放一个收集容器。
5. 拧下两颗润滑剂填料螺丝。
6. 完全排出润滑剂。
7. 拧回泄油螺丝。
 - 拧紧力矩: **最大 32 Nm**

填充润滑剂

1. 在两侧填充润滑剂, 直至达到最高液位为止(参见章节“填充润滑剂”, 第 20 页)。
2. 重新拧入润滑剂注液器的螺塞。
 - 拧紧力矩: **最大 32 Nm**

7.4 更换密封油

注意

加注密封油时由于程序不正确而导致真空泵损坏

拆卸润滑器会导致系统泄漏。润滑剂会在罗茨泵加热时膨胀, 如果过满则可能导致润滑剂泄漏。

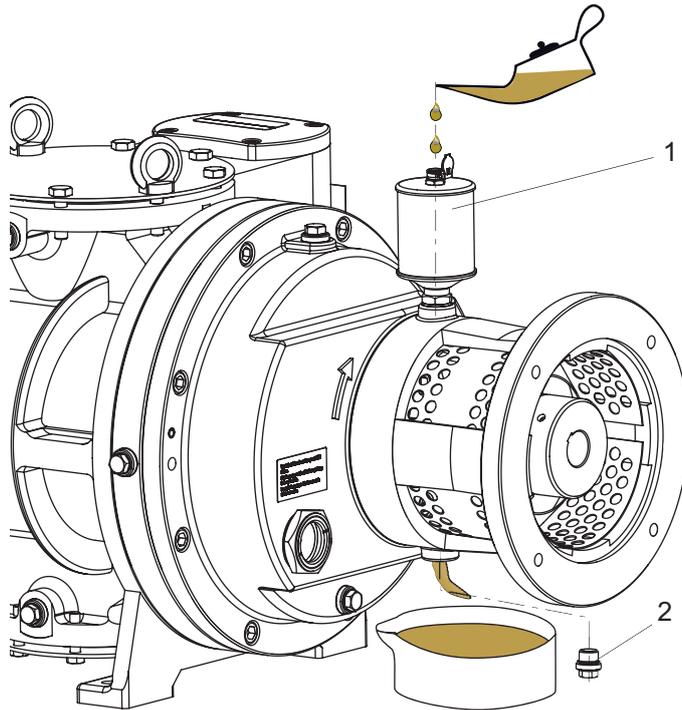
- ▶ 仅使用润滑器的加注口盖进行加注。
- ▶ 当罗茨泵处于冷态时, 加注润滑器 **不超过一半**。

耗材

- 润滑剂

所需的工具

- 开口扳手, WAF 17
- 已校准的扭力扳手(紧固系数≤ 2.5)



图片 11： 为径向轴密封环更换密封油

- 1 注油器 2 密封放油螺丝

在发生轻微漏油事故时的处理程序

注油器中的油位下降以及外套下方的漏油表明外部径向轴密封环存在缺陷。

- ▶ 以更短的间隔检查油位，并根据需要定期加满。
 - 对于此类损坏，罗茨真空泵可以继续运行一段时间。

在发生重大漏油事故时的处理程序

罗茨真空泵下方没有泄漏油时的油位下降是由磨损的内部径向轴密封环造成的。

- ▶ 如果发生这种情况，请安排普发真空服务部门进行维护，在维护过程中通常会更换所有 3 个径向轴密封环以及保护套。
 - 这种损坏会导致轴承室内的油位过高。

更换密封油

1. 通常，每年更换一次密封油。
2. 打开注油器上的注油盖。
3. 在下面摆放一个收集容器。
4. 拧开密封放油螺丝。
5. 完全排出润滑剂。
6. 拧回放油螺丝。
 - 拧紧扭矩：**32 Nm**
7. 为注油器填充润滑剂至最高一半的高度。
8. 关闭注油盖。

7.5 清洁吸入室

⚠ 警告

旋转部件破碎的风险

在连接法兰内旋转活塞时可能会使手指和手被夹住。这会导致严重的伤害。

- ▶ 请让肢体远离罗茨真空泵。

注意

清洁程序不正确造成的财产损失

进入轴承和油室的冲洗液和工艺介质会粘住。

- ▶ 在清洁过程中，始终使用密封气体保护所有轴承，以防止润滑剂和轴承室受到污染。

活塞和外壳之间的间隙在十分之一毫米范围内。持续积累的污染会产生以下影响：

- 罗茨真空泵内的摩擦热增加
- 罗茨真空泵的功耗增加
- 活塞堵塞

所需辅助部件

- 刷子和清洁剂
- 用于收集清洁液的合适容器
- 用于吸收清洁液的吸收材料

操作程序

1. 从真空和前级真空连接处拆除管道。
2. 使用合适的刷子和清洗剂清洁吸入室和溢流通道。
3. 在清洁后，使用吸附材料完全去除剩余的液体，并干燥吸入室。
4. 在清洁后，安装所有管道。
5. 拧入泄油螺丝。

7.6 清洁溢流阀



溢流阀维护保养的说明

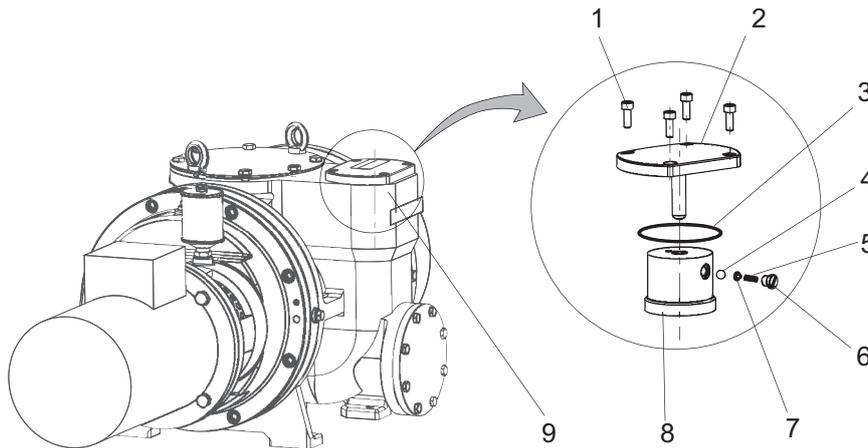
- 切勿在溢流阀的导销上涂油，否则会对溢流阀的阻尼产生不利影响。
- 如果有明显的磨损痕迹，则应完全更换导销。

所需的工具

- 内六角扳手，WAF 10 mm
- 已校准的扭力扳手（紧固系数≤ 2.5）

所需辅助部件

- 粒度 180 的砂布



图片 12： 溢流阀

- | | |
|--------|--------|
| 1 六角螺钉 | 6 压力螺钉 |
| 2 阀盖 | 7 压片 |
| 3 O型圈 | 8 阀板 |
| 4 球 | 9 泵壳体 |
| 5 压缩弹簧 | |

拆下溢流阀

1. 拧松螺钉并拆下阀盖。
2. 小心操作 O 形圈。

3. 从溢流通道上拆下阀板。
4. 拧松并拆下压力螺钉，同时拆下压缩弹簧、压片和球。
5. 清洁并干燥阀盖上的导针。
6. 用砂布轻轻摩擦表面。
 - 切勿给导销加油，这会对阻尼产生不利影响。
 - 如果有明显的磨损痕迹，请在必要时进行彻底更换。
7. 清洁其他部件。
8. 检查所有部件是否存在磨损，必要时进行更换。

安装溢流阀

1. 安装球、压片和弹簧。
2. 使用乐泰 243 锁定压力螺丝上的螺纹。
3. 拧入压力螺丝。
4. 将阀板放入溢流通道中。
5. 将 O 形圈安装在合适的凹槽中。
6. 将阀盖放在外壳上。
7. 以交叉方式拧紧螺钉。
 - 拧紧扭矩: **85 Nm**

7.7 安装联轴器

警告

暴露的旋转部件可导致人员受伤

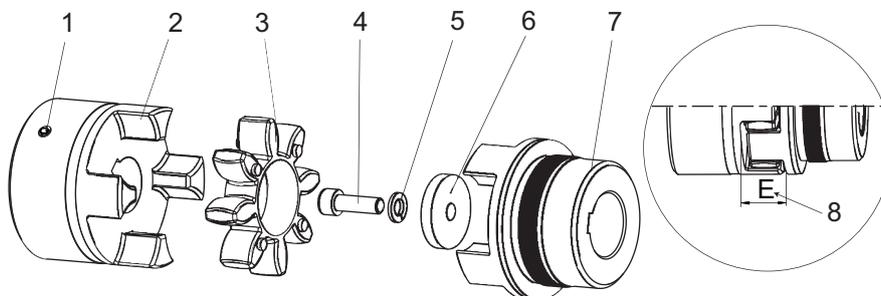
电机联轴器的工作范围内存在衣物被夹住并卷起的危险。

- ▶ 在组装电机和联轴器时，请确保正确安装联轴器保护装置。
- ▶ 穿着合适的服装。



联轴器总成

请遵守联轴器制造商的安装说明。



图片 13: 齿轮耦合联轴器的安装说明

- | | |
|--------------------------|----------|
| 1 螺杆 (T _A) | 5 锁紧垫圈 |
| 2 半联轴器电机 | 6 垫圈 |
| 3 齿圈联轴器轮毂 | 7 泵侧半联轴器 |
| 4 圆柱螺钉 (T _P) | 8 间隙 E |

所需的工具

- WAF 型内六角扳手, 4 mm
- WAF 型内六角扳手, 8 mm
- 已校准的扭力扳手 (紧固系数 ≤ 2.5)

操作程序

1. 严格遵守规定的安装尺寸。
 - 轴的角位移和径向位移。
 - 间隙 E: 24 mm。
2. 使用乐泰 243 锁定螺杆上的螺纹。
3. 拧紧电机侧半联轴器中的螺杆。
 - 拧紧扭矩 T_A: **10 Nm**
4. 安装泵侧半联轴器。

5. 采用乐泰 243 锁定圆柱螺丝上的螺纹。
6. 安装自带垫圈和弹簧垫圈的圆柱螺钉。
 - 拧紧力矩 T_p : 40 Nm

7.8 安装配有磁耦合型号的耦合

警告

强磁场可引起受伤

可能导致植有心脏起搏器和医疗植入装置的人员受伤。

- ▶ 确保上述人员不会进入磁场的作用范围内(≤ 2 米)。
- ▶ 用符号标明配备了可自由靠近的磁耦合装置的房间:“禁止植有心脏起搏器的人员进入”。
- ▶ 始终保持拆卸后的耦合装置远离计算机、数据载体以及其他电子元器件。

注意

由于安装和拆卸不当导致磁耦合器损坏

磁耦合器上的隔离罩由对冲击敏感的材料(合成或陶瓷)制成。

如果电机的安装或拆卸不当,则存在损坏的风险。

- ▶ 用有眼螺栓将电机安装到起重工具上,并将电机水平拉离真空泵。
- ▶ 使用顶升螺栓和导向销。



关于罗茨真空泵磁力磁耦合器工作的补充资料

根据要求,您可以从普发真空下载中心获取补充资料 PW0142。

8 停用

8.1 较长时间停用

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：

关闭真空泵

1. 关掉真空泵。
2. 排空真空泵。
3. 让真空泵冷下来。
4. 清洁吸入室。
5. 更换润滑剂。
6. 用普发真空附件系列中的盲法兰密封真空和前级真空法兰以及任何其他开口。
7. 通过真空侧的测量连接排空泵的内部，使其达到 $p < 1 \text{ hPa}$ 。
8. 用氮气填充吸入室。
9. 将真空泵存放在符合规定环境条件的干燥无尘的室内。
10. 在潮湿或腐蚀性环境的房间内，您应将真空泵与干燥剂一起装在塑料袋中，并将其密封好以保证气密性。
11. 如果储存时间超过 2 年，我们建议您在重新调试前进行维护并更换润滑油。
12. 请注意，真空泵不能存放在机器、交通路线等附近，因为强烈的振动可能会损坏轴承。

8.2 重新投入使用

注意

润滑剂老化导致的罗茨真空泵损坏

润滑剂的使用寿命有限(最长 2 年)。在重新调试之前，请在 **2 年或更长时间**不活跃后执行下列操作：

- ▶ 遵照维护指南操作 - 必要时咨询普发真空。
- ▶ 更换润滑剂。
- ▶ 检查轴承并更换任何老化的弹性体部件。

重新启动真空泵时的程序

1. 检查罗茨真空泵是否有明显损坏，并仅在适当的工作状态下运行罗茨真空泵。
2. 检查泵内部是否有污垢。
3. 从吸入室中取出任何干涸的珍珠。
4. 如果构成壳体的零件上存在锈蚀痕迹，切勿操作真空泵。联系普发真空维修部门。
5. 在根据要求重新调试真空泵之前进行泄漏测试。

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。



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。

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 Okta 罗茨泵的处置

普发真空的 Okta 系列罗茨泵包含必须回收的材料。

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

⚠ 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。

- ▶ 建议充分使用本公司提供的维修培训内容。
- ▶ 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	<ul style="list-style-type: none"> ● 电源电压缺失或工作电压不正确 	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查电源电压。 ● 检查电源保险丝。 ● 检查电机开关。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 断路器跳闸; 断路器类型可能错误 	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查电机接线盒中的端子连接 ● 检查断路器类型; 使用具有较慢跳闸特性的“K”型
	<ul style="list-style-type: none"> ● 已触发热保护开关 	<ul style="list-style-type: none"> ● 确定根源并排除故障。 ● 如果需要, 让真空泵冷下来。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 吸入室受到污染 	<ul style="list-style-type: none"> ● 清洁吸入室。 ● 如有必要, 联系普发真空维修部门。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 传动装置(齿轮)损坏 	<ul style="list-style-type: none"> ● 立即关闭真空泵。 ● 如有必要, 联系普发真空维修部门。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 存在轴承损坏 	<ul style="list-style-type: none"> ● 更换轴承。 ● 联系普发真空维修部门。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 电机故障 	<ul style="list-style-type: none"> ● 更换电机。
真空泵在启动一段时间后关闭	<ul style="list-style-type: none"> ● 电动机的热保护开关已触发 ● 前级真空压力可能过高 	<ul style="list-style-type: none"> ● 确定过热根源并排除故障。 ● 检查前级真空压力 ● 如有必要, 冷却电机
真空泵/泵站没有达到极限压力	<ul style="list-style-type: none"> ● 吸入室有污垢 	<ul style="list-style-type: none"> ● 清洁吸入室
	<ul style="list-style-type: none"> ● 润滑剂变脏 	<ul style="list-style-type: none"> ● 换润滑剂
	<ul style="list-style-type: none"> ● 前级泵运行不正确 	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查前级泵
	<ul style="list-style-type: none"> ● 系统泄漏 	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查系统是否有泄漏, 如有必要, 进行泄漏测试。 ● 排除泄漏。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 润滑器或径向轴密封环上的润滑剂损失 	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查径向轴密封环。 ● 如有必要, 更换径向轴密封环。 ● 如有必要, 联系普发真空维修部门。
<ul style="list-style-type: none"> ● 溢流阀不会完全关闭 	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查溢流阀, 必要时进行更换 	

不良现象	可能的原因	应对措施
运行时有异响	<ul style="list-style-type: none"> 吸入室有污垢 	<ul style="list-style-type: none"> 立即关闭真空泵。 清洁吸入室。
	<ul style="list-style-type: none"> 轴承或齿轮损坏 	<ul style="list-style-type: none"> 立即关闭真空泵。 联系普发真空维修部门。
	<ul style="list-style-type: none"> 溢流阀变脏 	<ul style="list-style-type: none"> 立即关闭真空泵。 清洁溢流阀。
	<ul style="list-style-type: none"> 电机轴承损坏 	<ul style="list-style-type: none"> 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。
	<p>仅适用于配有磁耦合器的真空泵</p> <ul style="list-style-type: none"> 电机在运行中 - 真空泵不工作, 即磁耦合器有缺陷或磁场发生故障。 如果真空泵继续在有“故障”的磁场中运行, 则磁耦合器会被消磁破坏。 	<ul style="list-style-type: none"> 立即关闭真空泵, 并等到其完全静止不动。 当真空泵处于静止状态时, 磁铁可以相互重新对准。 慢慢重启真空泵, 检查电力传输和真空压力。
真空泵漏油	<ul style="list-style-type: none"> 注油器中的油位下降以及外套下方的漏油表明外部径向轴密封环存在缺陷。 	<ul style="list-style-type: none"> 以更短的间隔检查油位, 并根据需要定期加满。 您可以继续让罗茨真空泵运行一段时间。
	<ul style="list-style-type: none"> 罗茨真空泵下方没有泄漏油时的油位下降是由磨损的内部径向轴密封环造成的。 	<p>这种损坏会导致轴承室内的油位过高。</p> <ul style="list-style-type: none"> 请联系普发真空服务部, 以安排更换保护套和所有三个径向轴密封环。

表格 6: 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：



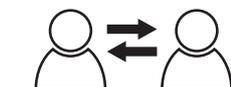
1. 请下载最新的表单模板。
 - 服务需求流程
 - 服务申请和产品返回
 - 污染声明
- a) 拆下所有附件(所有不属于原厂备件的零件)。
- b) 必要时将工作流体/润滑剂排放出来。
- c) 必要时将冷却液排放出来。



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。



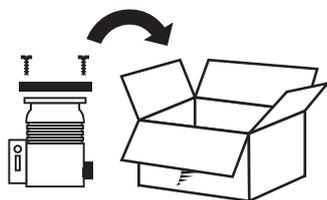
4. 您将收到一份来自普发真空的回复。



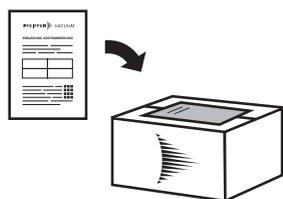
PFEIFFER VACUUM

寄出被污染的产品

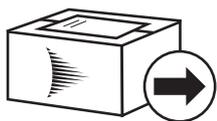
对于受到生物污染、爆炸性污染或放射性污染的产品，原则上不接受。如果产品受到了污染，或者缺乏污染声明，那么，普发真空将进行一次去污操作，费用将由用户承担。



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。

PFEIFFER  VACUUM

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 备件



订购、采用零部件

将作业操作用零部件分组成包。这些会随泵的型号而变化。

- 您可以向普发真空服务部门咨询备件包订单号。
- 准备好完整的真空泵货号(在可能的情况下带有索引)。您可以在铭牌上找到货号。
- 更换包装内的所有零件。

12.1 用于配有 RSSR 型号的密封组件

此密封组件包括:

- 所有密封件, 如 O 形圈、径向轴密封环和支撑环
- 平面密封件、方形垫圈和环形密封件

用于将罗茨真空泵连接到吸入侧和压力侧的保护套和定心环不包括在内。

12.2 用于配有磁耦合器型号的密封组件

此密封组件包括:

- 所有密封部件, 如 O 形圈
- 平面密封件、方形垫圈和环形密封件

用于连接吸入侧和压力侧的定心环不包括在内。

12.3 用于配有 RSSR 型号的维护工具箱

维护工具箱包含:

- 径向轴密封环区域内的所有密封部件, 包括保护套
- 填充和泄油螺丝的所有密封环以及用于设备盖和罩的两个 O 形圈
- 联轴器缓冲器(齿环)

12.4 适用于配有磁耦合器型号的维护工具箱

维护工具箱包含:

- 填充和泄油螺丝的所有密封环以及用于设备盖和罩的两个 O 形圈
- 用于隔离罩的 O 形圈

13 附件



您可在网址 pfeiffer-vacuum.de 中查看普发罗茨真空泵系列配件。

13.1 附件信息

密封气体设备

在轴承点使用密封气体保护润滑剂，防止其受到进入轴承和油室中的工艺介质和冲洗流体的污染。

冲洗装置

如果所提取的介质在吸入室中聚合或沉积，则用冲洗装置清洁与介质接触的材料。

齿轮空间抽出

齿轮箱抽出器用于抽空齿轮和轴承室，从而缩短泵的停机时间。

保护性过滤器

真空连接上的保护性过滤器可防止固体进入真空泵的吸入室。

13.2 附件订购

描述	订货号
配有外环的定心环 DN 100 ISO-F	PF 303 110 -T
配有外环的定心环 DN 160 ISO-F	PF 303 116 -T
防碎网 DN 160 ISO-K/F	PP 031 114 -X
防碎网 DN PN 16/PN 10	PP 031 115 -X
配备了 TPR 270 的 OmniControl 200	PT 440 950 -T
温度传感器	PP 041 457 -T
喷枪 (G3/8")	PP 041 469 -U
成套螺栓, 镀锌钢 DN PN16	PP 144 117 -T
底座安装的调整元件	PP 144 118 -T
成套螺栓, 镀锌钢	PP 043 873 -T
螺丝钉组件, 不锈钢	PP 043 878 -T
成套夹具 (不锈钢)	PP 043 879 -T
成套夹具, 镀锌钢	PP 043 880 -T
Okta 1000/M Okta 2000/M (DN ISO-K 镀锌钢) 用夹紧支架套装	PP 043 881 -T
用于 Okta 1000/M Okta 2000/M 的成套盲板法兰, 不锈钢	PP 043 883 -T
成套盲板法兰, 用于 Okta 1000/M Okta 2000/M, DN ISO-K, 不锈钢	PP 043 884 -T
盲板法兰组件, 用于 Okta 1000/M/ATEX Okta 2000/M/ATEX, DN PN16, 不锈钢	PP 043 885 -T
用于 Okta 1000/M/ATEX Okta 2000/M/ATEX 的 DN PN16 密封套件 (氟橡胶)	PP 043 886 -T
变频器	PP 078 304 AT
密封气体套件	PP 027 401 -T
油位监控装置 (20–250 V AC)	PK 004 930 -U
油位监控装置 (24 V DC)	PK 005 639 -U
配有油位监控装置的补油管	PP 031 448 -T
DN ISO-F 喷雾器	PP 031 252 -T
齿轮箱排气口 (塑料软管)	PP 144 120 -T

描述	订货号
齿轮箱排气口(不锈钢 - 波纹软管)	PP 144 121 -T
EVB 160 PA, 角阀, 电动气动, 带 PI, 带 PV, 24 V DC	310VEP160-02

表格 7: Okta 2000 标准款 | 中号的附件

描述	订货号
P3, 矿物油, 1 升	PK 001 106 -T
P3, 矿物油, 5 升	PK 001 107 -T
P3, 矿物油, 20 升	PK 001 108 -T
H1, 1 l	PK 001 210 -T
H1, 5 l	PK 001 211 -T
H1, 20 l	PK 001 212 -T
H1, 208 l	PK 001 213 -T
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
F5, 全氟聚醚, 0.5 l	PK 001 851 -T
F5, 全氟聚醚, 1 l	PK 001 852 -T
F5, 全氟聚醚, 5 l	PK 001 853 -T

表格 8: 耗材

14 技术数据和尺寸

14.1 概述

普发真空罗茨真空泵技术参数的依据：

- 按照 PNEUROP 委员会 PN5 的规定制定的规格参数
- ISO 21360-1: 2016“真空技术 - 测定真空泵性能的标准方法 - 概述”
- 根据 EN 1779 查明整体泄漏率的泄漏测试: 100% 氦浓度下的 1999 技术 A1, 测量持续时间为 10 秒
- 声压级: 距离真空泵 1 米远处

	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 9: 转换表: 压力单位

	mbar l/s	Pa m ³ /s	sccm	Torr l/s	atm cm ³ /s
mbar l/s	1	0.1	59.2	0.75	0.987
Pa m ³ /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 cm ³ /s	1.01	0.101	59.8	0.76	1

表格 10: 转换表: 气流量计量装置

i

特别型号

真空泵的技术数据和尺寸涉及指定的标准版本。

- 对于特别版本中的偏差, 请参考铭牌或随附的信息。

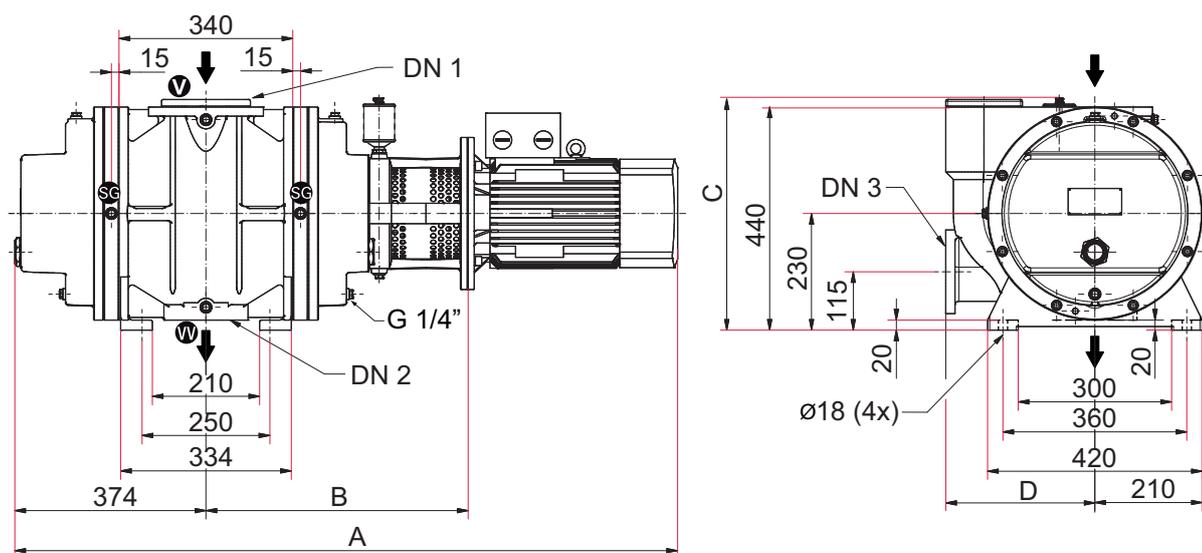
14.2 技术参数

型号名称	Okta 2000	Okta 2000 M
版本	带电机的标准	带电机和磁性接合器的标准
最大压差	35 hPa	35 hPa
连接法兰(入口)	DN 160 ISO-F	DN 160 ISO-F
连接法兰(出口)	DN 100 ISO-F	DN 100 ISO-F
标称抽速	1 075 – 3 230 m ³ /h	1 075 – 3 230 m ³ /h
额定泵速(50 Hz)	2155 m ³ /h	2155 m ³ /h
额定泵速(60 Hz)	2585 m ³ /h	2585 m ³ /h
输入电压 50 Hz	230 / 400 V	230 / 400 V
输入电压 60 Hz	265 / 460 V	265 / 460 V
输入电压: 公差	±5 %	±5 %
额定功率(50 Hz)	5.5 kW	5.5 kW
额定功率(60 Hz)	6.3 kW	6.3 kW
额定转速(50 Hz)	3000 rpm	3000 rpm

型号名称	Okta 2000	Okta 2000 M
额定转速 (60 Hz)	3600 rpm	3600 rpm
转速	1 500 – 4 500 rpm	1 500 – 4 500 rpm
整体泄漏率	$1 \cdot 10^{-3} \text{ Pa m}^3/\text{s}$	$1 \cdot 10^{-6} \text{ Pa m}^3/\text{s}$
进气压力 10 hPa 时的排放声压级 (EN ISO 2151)	75 dB(A)	75 dB(A)
进气压力 1 hPa 时的排放声压级 (EN ISO 2151)	72 dB(A)	72 dB(A)
防护等级	IP55	IP55
冷却类型	空气 (强制对流)	空气 (强制对流)
电机保护	3TF	3TF
抽气速率类别	2 000 m ³ /h	2 000 m ³ /h
工作液量	5 l	5 l
DN 1	DN 160 ISO-F	DN 160 ISO-F
DN 2	DN 100 ISO-F	DN 100 ISO-F
DN 3	DN 100 ISO-F	DN 100 ISO-F
环境温度	5 – 40 °C	5 – 40 °C
运输和储存温度	-10 – 40 °C	-10 – 40 °C
重量: 带电机	340 kg	360 kg

表格 11: Okta 2000 标准的技术参数 | 中号

14.3 尺寸



图片 14: Okta 2000 标准的尺寸图 | 中号
尺寸单位: mm

型号名称	Okta 2000	Okta 2000 M
A	1297 mm	1317 mm
B	513 mm	532 mm
C	458 mm	458 mm
D	292 mm	292 mm

表格 12: Okta 2000 标准的尺寸 | 中号

EC 一致性声明

该类型产品声明:

罗茨真空泵

Okta 2000

Okta 2000 M

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, 编号 1 A)
- 电磁兼容指令 2014/30/EU
- 特定有害物质禁用令 (RoHS) 2011/65/EU
- 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 2151: 2009

DIN EN 1012-2: 2011

DIN EN IEC 61000-6-2: 2019

DIN EN ISO 13857: 2020

DIN EN IEC 61000-6-4: 2020

DIN ISO 21360-1: 2020

ISO 21360-2: 2020

编制技术文件的授权代表是 Adrian Wirth, 博士, Pfeiffer Vacuum GmbH, Berliner Straße 43, 35614 Asslar, Germany。

签名



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

(Daniel Sälzer)

Asslar, 2023-05-03

总经理



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：

罗茨真空泵

Okta 2000

Okta 2000 M

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

协调标准以及适用的国家标准和规范：

ISO 12100: 2010

EN ISO 2151: 2008

EN 1012-2+A1: 1996

EN IEC 61000-6-2: 2019

ISO 13857: 2019

EN IEC 61000-6-4: 2019

ISO 21360-1: 2020

ISO 21360-2: 2020

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)

Asslar, 2023-05-03

总经理

**UK
CA**

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. M - Date 2311 - P/N:PP1011BZH



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**