



操作说明

ZH

翻译

DUO 20 M | DUO 20 MC

旋叶泵

PFEIFFER  **VACUUM**

亲爱的顾客：

感谢您选择普发真空产品。您购买的新型旋叶泵以优越的性能和完美的运行为您提供支持，而不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

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	7
	1.3.3 产品上的标签	8
	1.3.4 缩写	9
2	安全	11
2.1	一般安全信息	11
2.2	安全注意事项	11
2.3	安全措施	14
2.4	配有磁耦合器的真空泵的安全须知	14
2.5	产品使用限制	15
2.6	正确使用	15
2.7	可预见的使用不当	15
2.8	人员资格	16
	2.8.1 确保人员的资格	16
	2.8.2 保养与维修的人员资格	16
	2.8.3 通过普发真空进行高级培训	16
3	产品介绍	17
3.1	功能	17
	3.1.1 真空安全阀	17
	3.1.2 气镇	17
	3.1.3 工作液、机油	17
3.2	工作原理	18
3.3	产品特点	18
3.4	产品标识	18
3.5	供应范围	18
4	运输和存储	19
4.1	真空泵温度的运输	19
4.2	真空泵的存放	19
5	安装	21
5.1	真空泵设置	21
5.2	连接真空侧	21
5.3	连接排气侧	22
5.4	连接到主电源	23
	5.4.1 单相电动机的连接	24
	5.4.2 采用 6 针接线端子板连接三相电机	25
	5.4.3 电动机保护开关的设置	26
	5.4.4 连接 PTC 热敏电阻跳闸装置	26
	5.4.5 检查旋转方向	27
	5.4.6 配有三相电机的真空泵变频器	27
5.5	加注工作流体	28
6	操作	30
6.1	调试真空泵	30
6.2	接通真空泵	30
6.3	操作配备气镇阀的旋叶泵	31
	6.3.1 气镇阀 - 标准型	31

6.3.2	配有惰性气体连接装置的气镇阀	32
6.4	加注工作液	33
6.5	关闭真空泵	34
7	维护	35
7.1	维护指南	35
7.2	磁耦合器的维护指南	36
7.3	检查表的检查和维护	36
7.4	更换工作液	37
7.4.1	确定 P3 工作液的老化程度	37
7.4.2	更换工作流体	38
7.4.3	冲洗和清洁旋叶泵	40
7.5	拆下并清洁气镇阀	41
7.5.1	拆下气镇阀	41
7.5.2	拆除并清洁气镇阀	42
7.5.3	拆下并清洁消音器喷嘴	42
7.5.4	安装气镇阀	43
7.6	改变工作液的类型	44
8	停用	45
8.1	较长时间停用	45
8.2	重新试运行	45
9	回收和处置	46
9.1	一般处置信息	46
9.2	旋叶泵的处置	46
10	故障	47
11	普发真空服务解决方案	49
12	备件	51
12.1	备件包	51
12.2	维护工具箱 1 - 维护等级 1	51
12.3	维护工具箱 - 维护等级 3	52
12.4	适用于配有磁耦合型号的耦合装置	52
12.5	叶片组件	52
13	附件	53
13.1	附件信息	53
13.2	订购附件	53
14	技术数据和尺寸	55
14.1	概述	55
14.2	接触介质的物质	55
14.3	技术参数	56
14.4	尺寸	58
	EC 一致性声明	59
	英国符合性声明	60

表目录

表格 1:	产品上的标签	9
表格 2:	本文件中使用的缩写	10
表格 3:	产品使用限制	15
表格 4:	旋叶泵特性	18
表格 5:	推荐的现场保险丝保护参数值	25
表格 6:	可逆单相电机的允许电压范围	25
表格 7:	电动机保护开关的设置参数	26
表格 8:	维护周期	37
表格 9:	旋片泵故障排除	48
表格 10:	备件包	51
表格 11:	1 号维护工具箱中所含物品	52
表格 12:	Duo 20 M 附件	54
表格 13:	Duo 20 MC 附件	54
表格 14:	耗材	54
表格 15:	转换表: 压力单位	55
表格 16:	转换表: 气流量计量装置	55
表格 17:	与工艺介质接触的材料	55
表格 18:	技术参数, Duo 20 M	57
表格 19:	技术参数, Duo 20 MC	57

插图目录

图片 1:	产品标签的贴放位置	9
图片 2:	旋叶泵的结构	17
图片 3:	旋片式真空泵的功能原理	18
图片 4:	真空泵温度的运输	19
图片 5:	最小间距和允许的倾角	21
图片 6:	带法兰连接的真空连接装置	22
图片 7:	带法兰连接的排气连接装置	23
图片 8:	单相电机的电机电路图	24
图片 9:	低电压三角形连接	25
图	高压星形电路	26
片 10:		
图	PTC 热敏电阻跳闸装置连接示例	27
片 11:		
图	加注工作流体	28
片 12:		
图	标准型气镇阀	32
片 13:		
图	配有惰性气体连接装置的气镇阀	32
片 14:		
图	加注工作液	34
片 15:		
图	排出工作液	39
片 16:		
图	拆卸/安装旋叶泵上的盖子	40
片 17:		
图	拆下气镇阀	41
片 18:		
图	气镇阀的单个零件	42
片 19:		
图	拆下消音器喷嘴	43
片 20:		
图	1 号维护工具箱中所含物品 - 维护等级 1	51
片 21:		
图	尺寸 - Duo 20 M / Duo 20 MC, 配有单相电机	58
片 22:		
图	尺寸 - Duo 20 M / Duo 20 MC, 配有三相电机	58
片 23:		

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

名称	文件
一致性声明	本操作说明书中的一部分

1.1.2 规格

这些说明适用于 DuoLine 真空泵。

- Duo 20 M
- Duo 20 MC

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

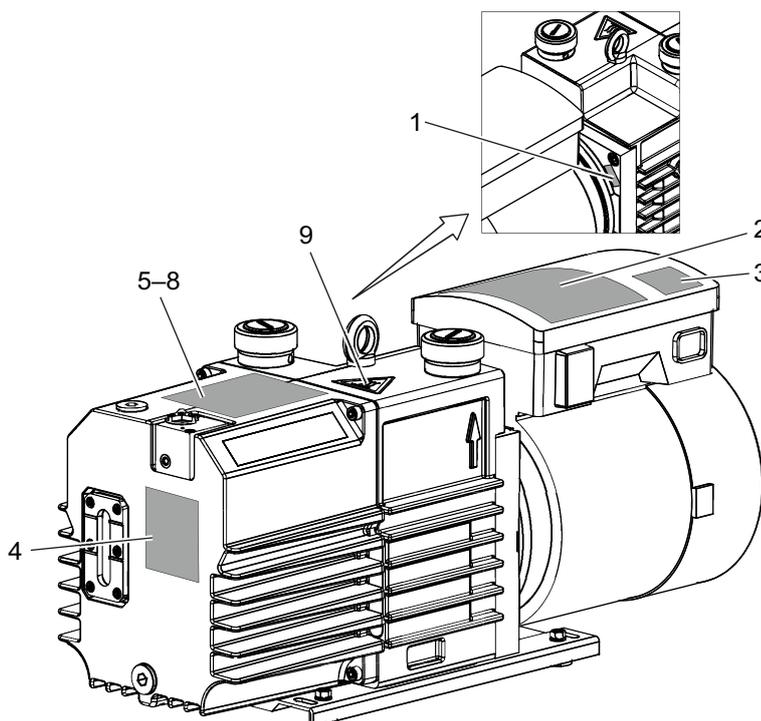
1.3.3 产品上的标签

本节介绍了产品上的所有标签及其含义。

	<p>铭牌（示例） 铭牌位于观察窗一旁的右前侧。 电机铭牌（未显示）</p>
	<p>标签（红色） 调试前，在旋叶泵内注入工作液</p>
	<p>标签（黄色） - 仅限三相电机 注意！加注工作液以前，请先检查旋叶泵的旋转方向。</p>
	<p>标签（橙色） - 仅限专用工作液 注意！在旋叶泵中注入 F4 工作液</p>
	<p>标签（蓝色） - 仅限专用工作液 注意！在旋叶泵中注入 D2 工作液</p>
	<p>感应旋转方向箭头（仅限于三相电机） 旋转方向箭头表示当前感应到的电机旋转方向。</p>
	<p>具有电压选择功能的单相电机的标签 在调试之前，请检查电压并根据需要在电机的接线盒上进行切换。</p>

<p>preset for eingestellt auf 200-230 V / 50 Hz 200-240 V / 60 Hz</p> <p>preset for eingestellt auf 100-110 V / 50 Hz 100-120 V / 60 Hz</p>	<p>用于预设电机电压的标签 具有电压选择功能的单相电机的预设电压（230V 或 115V）</p>
	<p>高温表面警告 该标签旨在提醒操作人员，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。</p>

表格 1: 产品上的标签



图片 1: 产品标签的贴放位置

- | | |
|---------------|--------------|
| 1 感应旋转方向标签 | 6 检查旋转方向须知 |
| 2 电压选择标签 | 7 F4 - 工作液须知 |
| 3 用于预设电机电压的标签 | 8 D2 - 工作液须知 |
| 4 铭牌 | 9 高温表面警告 |
| 5 注油操作须知 | |

1.3.4 缩写

缩写	说明
BA	操作手册
C 型	腐蚀性气体型
DN	标称直径 (Diamètre nominal)
FKM	氟化橡胶
I_N	额定电流
I_{max}	最大电流
ISO	法兰: 连接符合 ISO 1609 和 ISO 2861 标准
M 型	配备磁耦合的型号
MC 型	配备磁耦合的腐蚀性气体型

缩写	说明
ODK	工作液回流管（排油套件）
OME	油雾滤清器（油雾净化器）
PE	保护接地（接地导体）
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
MM	维护手册

表格 2: 本文件中使用的缩写

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

掉落物体具有造成严重伤害事件的危险

东西掉落具有造成肢体受伤甚至骨折的危险。

- ▶ 在用手搬运产品时，请务必十分小心谨慎。
- ▶ 请勿堆放产品。
- ▶ 请穿戴防护装备，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**有毒蒸汽可能引起中毒**

点燃或加热人造工作液会产生有毒蒸汽。吸入时可能导致中毒。

- ▶ 必须遵守使用说明和注意事项。
- ▶ 烟草制品不得与工作液发生接触。

⚠ 小心**表面高温，当心烫伤！**

根据运行和环境条件，真空泵的表面温度可能会升高到 70°C 以上。如果人员可以不受限制地接近真空泵，则存在因触摸高温表面而导致烫伤的危险。

- ▶ 如果未经培训的人员可以接触到真空泵，则请安装合适的触摸保护装置。
- ▶ 在进行任何工作前，必须让其先冷却。
- ▶ 如需在系统解决方案中纳入合适的触摸保护装置，请联系普发真空。

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**有毒蒸汽可能引起中毒**

点燃或加热人造工作液会产生有毒蒸汽。吸入时可能导致中毒。

- ▶ 必须遵守使用说明和注意事项。
- ▶ 烟草制品不得与工作液发生接触。

⚠ 小心**卷入人体可导致人员受伤**

过热引起电源故障或停止运转后，电动机会自动重新启动。直接接触真空法兰可能导致手指和手轻微受伤（例如血肿）。

- ▶ 在所有工作过程中，务必与真空法兰保持足够的距离。
- ▶ 用安全方式切断电动机电源。
- ▶ 确保电机不会重启。

⚠ 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**表面高温，当心烫伤！**

根据运行和环境条件，真空泵的表面温度可能会升高到 70°C 以上。如果人员可以不受限制地接近真空泵，则存在因触摸高温表面而导致烫伤的危险。

- ▶ 如果未经培训的人员可以接触到真空泵，则请安装合适的触摸保护装置。
- ▶ 在进行任何工作前，必须让其先冷却。
- ▶ 如需在系统解决方案中纳入合适的触摸保护装置，请联系普发真空。

保养、停用以及故障期间发生的风险

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。

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

有毒蒸汽可能引起中毒

点燃或加热人造工作液会产生有毒蒸汽。吸入时可能导致中毒。

- ▶ 必须遵守使用说明和注意事项。
- ▶ 烟草制品不得与工作液发生接触。

警告

受毒性污染的工艺介质可危害健康并破坏环境

有毒的工艺介质可能导致工作液污染。更换工作液时，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。
- ▶ 废弃工作液时必须遵守当地适用的法律法规。

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

高温工作液引起的烫伤

排放工作液时，如果工作液与皮肤接触，则可能导致灼伤。

- ▶ 穿戴防护装备。
- ▶ 使用适当的收集容器。

小心

卷入人体可导致人员受伤

过热引起电源故障或停止运转后，电动机会自动重新启动。直接接触真空法兰可能导致手指和手轻微受伤（例如血肿）。

- ▶ 在所有工作过程中，务必与真空法兰保持足够的距离。
- ▶ 用安全方式切断电动机电源。
- ▶ 确保电机不会重启。

⚠ 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**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。

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。
- ▶ 始终确保安全可靠地接到接地导体 (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 配有磁耦合器的真空泵的安全须知

以下安全指南仅适用于操作配备磁耦合器的真空泵驱动系统：

安全措施

- ▶ 磁耦合器必须远离植有心脏起搏器的人员。
 - 最小距离: **2 m**
- ▶ 避免磁耦合部件聚在一起。
- ▶ 避免磁化部件靠近磁耦合器。
- ▶ 始终确保使已拆卸的磁耦合器远离计算机、数据载体以及其他电子组件。
 - 磁耦合器可能影响电气和电子设备的运行可靠性。

2.5 产品使用限制

安装位置	<ul style="list-style-type: none"> ● 室内型, 防尘积 ● 户外型, 防止直接天气影响
安装高度	最高海拔 1000 米 ¹⁾
防护等级 (根据 IEC 61010)	I
污染程度 (符合 IEC 61010 规定)	2
过电压类别	II
防护等级	IP54/IP55
许可倾斜角	± 1 °
环境温度	+12 °C 至 +40 °C
相对湿度	至高 85%
泵吸介质进入温度, 最大值。	+40 °C
真空泵的排气压力	≤ 1500 hPa (绝对值)
OME 的排气压力	最高大气压力

表格 3: 产品使用限制**2.6 正确使用**

- ▶ 仅用真空泵生成真空。
- ▶ 当泵送氧浓度 ≥ 21% 的介质时, 仅可使用全氟化合成油 (F4、F5、A113) 作为工作液。
- ▶ 遵照安装、调试、操作和维护指南操作。
- ▶ 除普发真空推荐的配件外, 请勿使用其他任何配件。

2.7 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:

- 腐蚀性介质的泵送 (例外情况: C 型旋叶泵)
- 泵送放射性介质
- 用泵输送可将着火源带入吸气室的气体
- 用泵输送含有污染物 (如颗粒、灰尘或冷凝物) 的气体
- 泵送爆炸性介质
- 用泵输送可能产生升华的介质
- 泵送液体
- 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
- 使用上述操作指南中未列出的配件或备件
- 使用普发真空规定以外的其他工作介质
- 使用 D2 或矿物油作为工作液, 氧浓度 > 21 百分之

矿物油在高温下以及与纯氧接触时易燃并着火。这些润滑剂会严重氧化, 从而丧失其润滑能力。

1) 当安装在海拔高度 > 1000 米的地点时, 请降低电机的功率或限制环境温度, 因为真空泵会更强烈地发热。

2.8 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。

2.8.1 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。

2.8.2 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

2.8.3 通过普发真空进行高级培训

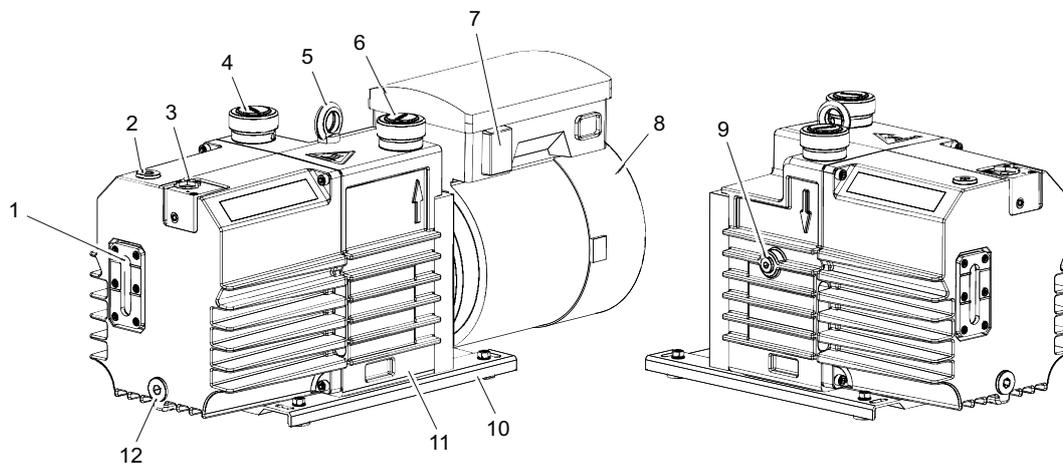
为了最佳和无故障地使用本产品，普发真空提供了全面的课程和技术培训。

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

DuoLine 旋叶式真空泵是一款两级油封旋转式正排量泵，适用于粗真空和中真空。旋叶泵配备了带磁耦合的非接触式和耐磨驱动器。泵壳采用密封结构。



图片 2： 旋叶泵的结构

- | | |
|----------------------------|-------------------|
| 1 观察窗 | 7 电源开关（仅适用于单相电动机） |
| 2 注液器螺塞 | 8 发动机 |
| 3 气镇阀 | 9 锁紧螺钉（油压开关） |
| 4 前级真空连接，DN 25 ISO-KF，带保护罩 | 10 底板 |
| 5 吊眼 | 11 支架 |
| 6 排气连接，DN 25 ISO-KF，带保护罩 | 12 排放螺塞 |

3.1.1 真空安全阀

旋叶泵配备有一个真空安全阀。发生计划内或计划外的停机时，通过该操作能将旋叶泵与真空室分离，并用置换的气体使泵送系统通风，以免机油向上进入真空室。接通电源后，阀门会在适当延时后打开。

3.1.2 气镇

气镇装置用于将环境空气或惰性气体与泵系统中的工艺气体混合。增加空气含量可压缩并将泵送的气体/蒸汽混合物排出到特定极限范围内，而不会在吸入室中发生冷凝。

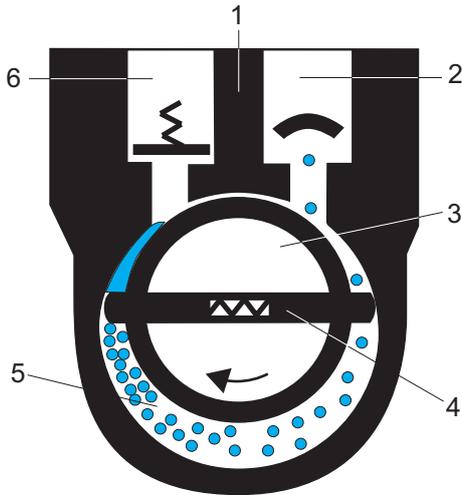
3.1.3 工作液、机油

旋叶泵使工作液循环，从而将工作液中的冷凝物、污染物和灰尘颗粒分离出来，然后将其沉积在储罐的集液槽中。这意味着旋叶泵有一个非常大的油棉。

旋片泵的许多作业都需要使用泵油（也称为工作液）：

- 润滑所有运动部件
- 填充排气阀下部的多余空间
- 将进气通道和排气通道之间以及叶片和工作室之间的间隙密封，
- 从而通过传热确保达到最佳的温度平衡

3.2 工作原理



图片 3： 旋片式真空泵的功能原理

- | | |
|-------------|---------|
| 1 壳体 | 4 叶片 |
| 2 真空法兰（进气口） | 5 进气室 |
| 3 转子 | 6 排气（口） |

旋片泵是一种油封型旋转式容积泵。泵送系统由壳体、偏心安装的转子以及离心和弹簧承载的径向滑动叶片组成，它们将吸气室分为多个气室。每个气室的体积会随转子旋转而发生周期性变化。这将导致气体在真空法兰处被吸入，并在吸气室内通过转子的旋转进行压缩，直到直连到大气压的排气口的排气阀运行，并排出气体。排气阀为油封型。当阀门打开时，少量机油会渗透到吸气室中。机油不但可用于润滑，还能对转子、定子和叶片之间的间隙产生密封效果。

3.3 产品特点

泵的类型	特性
Duo 20 M	配备磁耦合的标准型号
Duo 20 MC	MC 型泵；在标准型号基础上进行了以下方面的改动： <ul style="list-style-type: none"> • 工作液 F4 • 泵侧使用了封装式磁耦合接头 • 叶片材料变更了 • 气镇阀上采用软管连接 • 泄漏率 $\leq 1 \times 10^{-6} \text{ Pa m}^3/\text{s}$

表格 4： 旋叶泵特性

3.4 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。
- ▶ 您可通过产品上的检验印章或访问 www.certipedia.com 来了解有关认证的信息。

3.5 供应范围

- 带电动机的旋叶真空泵
- 工作液（非 F4、F5 和 A113）
- 配有锥形筛网和连接法兰 O 形圈的定心环
- 用于两个连接法兰的锁定盖
- 操作手册

4 运输和存储

4.1 真空泵温度的运输

警告

掉落物体具有造成严重伤害事件的危险

东西掉落具有造成肢体受伤甚至骨折的危险。

- ▶ 在用手搬运产品时，请务必十分小心谨慎。
- ▶ 请勿堆垛产品。
- ▶ 请穿戴防护装备，如：安全鞋。

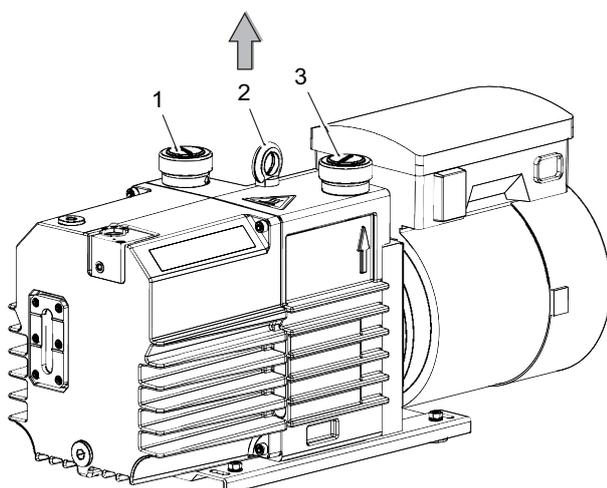


运输准备工作

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. 必要时使用其他运输工具（如手推车、叉车等）。
3. 以原厂包装运输产品。
4. 始终将产品放在尺寸足够的水平表面上。



图片 4： 真空泵温度的运输

- | | |
|-----------|-----------|
| 1 真空连接保护盖 | 3 排气连接保护盖 |
| 2 起重机吊耳 | |

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，请在运输过程中将两个保护盖保留在连接法兰上。
3. 泵起吊时，请使用位于泵顶部的起重机吊耳。
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 真空泵的存放



仓储

普发真空建议将产品存放在原厂运输包装中。

真空泵的安全存放

1. 将工作液加注到真空泵的观察窗上边缘。
2. 关闭两个连接法兰和真空泵上的所有开口。
3. 确保气镇阀已关闭。

4. 真空泵只能存放在符合规定环境条件的干燥无尘的室内。
5. 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。
6. 如果储存期超过 2 年，则需更换工作液。

5 安装

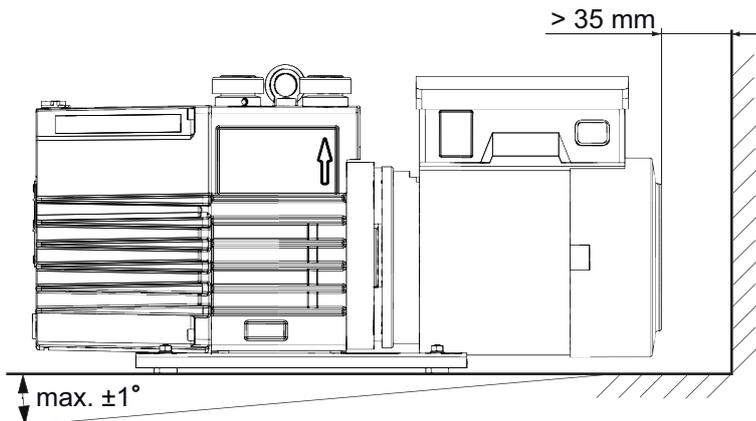
5.1 真空泵设置

⚠ 小心

表面高温，当心烫伤！

根据运行和环境条件，真空泵的表面温度可能会升高到 70°C 以上。如果人员可以不受限制地接近真空泵，则存在因触摸高温表面而导致烫伤的危险。

- ▶ 如果未经培训的人员可以接触到真空泵，则请安装合适的触摸保护装置。
- ▶ 在进行任何工作前，必须让其先冷却。
- ▶ 如需在系统解决方案中纳入合适的触摸保护装置，请联系普发真空。



图片 5： 最小间距和允许的倾角

操作程序

- 在选择安装位置时，请遵守对触摸保护的要求，以防烫伤。
 - 封闭式外壳：无需触摸保护
 - 仅限受过培训的人员接近：无需接触保护
 - 未经培训的人员可以不受限制地接近：需要触摸保护
 - 普发真空可在实施触摸保护方面为您提供支持。
1. 将真空泵置于平坦的水平表面，以免工作液加注时出现意外。
 2. 必要时用螺钉将真空泵底板固定到安装面。
 3. 遵守最大允许的倾斜角。
 4. 在全封闭外壳中安装泵时，确保充分通风。
 5. 保持观察窗和气镇阀清晰可见，并可轻易够着。
 6. 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。
 7. 首次试运行前应加注工作液。
 - 铭牌上标有工作液的数量和类型。

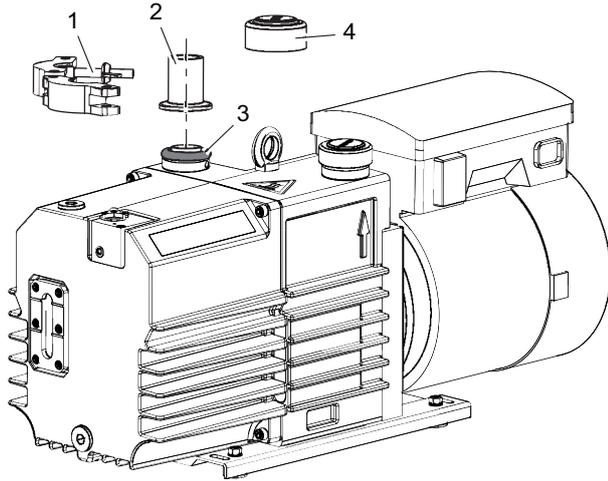
5.2 连接真空侧

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。



图片 6： 带法兰连接的真空连接装置

- | | |
|--------|---------------------|
| 1 夹紧环 | 3 配有锥形过滤器和 O 形圈的定心环 |
| 2 真空管路 | 4 保护罩 |

操作程序

1. 从真空法兰上拆下保护罩。
2. 确保配有锥形筛网的定心环和 O 形圈安装在真空法兰中。
3. 在真空泵和真空室之间建立最短的连接。
4. 选择与连接法兰标称直径相等的最小真空管路横截面。
5. 根据泵的类型，可使用普发真空零件店带有法兰连接的 PVC 或金属软管。
6. 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。
7. 用卡簧连接两个法兰。
8. 如有必要，请使用普发真空系列附件中的分离器或滤清器。

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。

- ▶ 铺设未配备截流阀装置的排气管路。
- ▶ 必须遵照最高允许压力 1500 hPa（绝对值）。
- ▶ 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。

注意

排气管路安装不当引起的真空泵故障和损坏

排气管路中的负压会导致真空泵发生故障并损坏。仅允许配备磁耦合器的旋叶真空泵中存在负压。

- ▶ 废气排放时，确保排气压力至少比进气压力高 250 hPa。



附件的安装和使用

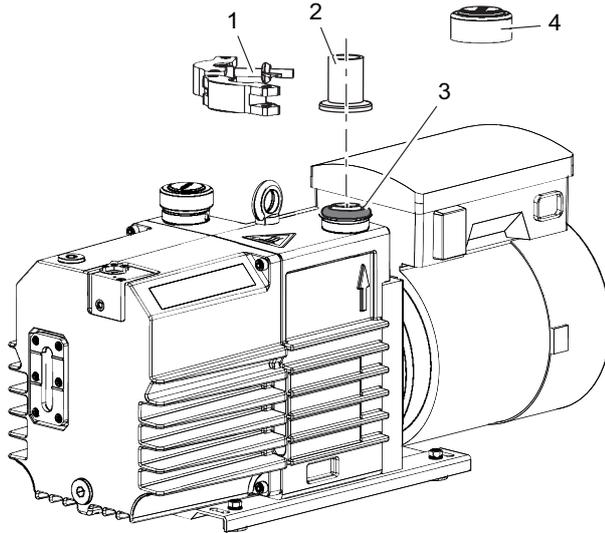
普发真空产品为其旋转叶片泵配备了一系列专用的兼容配件。

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



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。



图片 7： 带法兰连接的排气连接装置

- | | |
|-------|----------------------|
| 1 卡紧环 | 3 配有 O 形密封圈和锥形筛网的定心环 |
| 2 排气管 | 4 保护罩 |

操作程序

1. 从排气法兰上拆下保护罩。
2. 确保配有锥形筛网的定心环已安装在排气法兰中。
3. 选择与连接法兰标称直径相等的排气管的最小直径。
4. 根据泵的类型，可使用普发真空零件店带有法兰连接的 PVC 或金属软管。
5. 从泵向下铺设管道，以防冷凝液回流。
6. 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。
7. 用卡簧连接两个法兰。

5.4 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。

⚠ 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。

根据泵类型，可使用不同的电动机类型或电源电压：

- 适用于固定电压的单相电动机，带
 - 内置热保护开关
 - 电源开关
 - 连接电缆
- 具有可逆电压范围单相电机
 - 热保护开关
 - 电源开关
 - 橡胶接头
- 三相电机（未配备开关和电源电缆）

5.4.1 单相电动机的连接

注意

电压范围设置不正确造成的财产损失

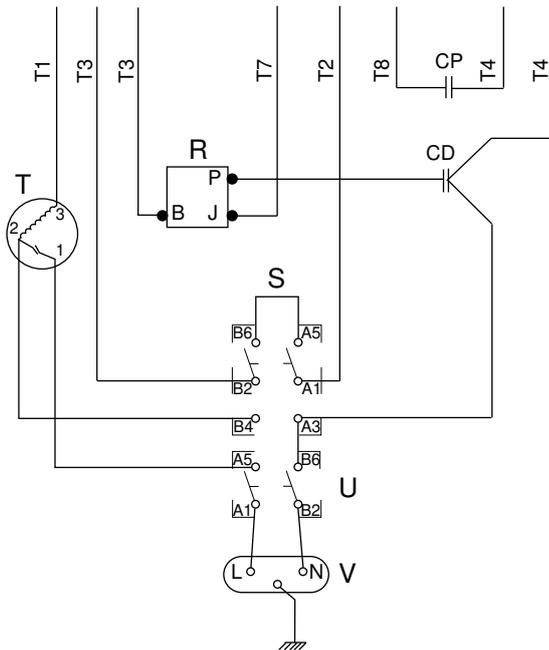
在真空泵长时间停机时间或更换机油后重新调试时，需要检查当前设置。

- ▶ 每次启动真空泵之前，请检查当前设定的电压范围。
- ▶ 只有在真空泵断开电源连接后，才能更改电压范围。

i **磁耦合器不提供过载保护。**

磁耦合器的扭矩非常强，因此不会为电机提供任何过载保护。

带单相电机的真空泵配有已安装好的热保护开关。如果温度过高，保护开关会切断电动机的电流，但不会关停电动机。



图片 8： 单相电机的电机电路图

- R 电容器继电器
- S 电压选择开关
- T 热保护开关
- U 电源开关
- V 橡胶接头

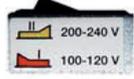
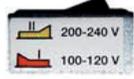
电机电压 [V], ±5%	频率 [Hz]	电动机额定功率 [KW]	额定（标称）电流 [A]	电流 _{最大值} [A]
100 – 110	50	0.75	12.0	87
200 – 230	50	0.75	6.5	49

电机电压 [V], ±5%	频率 [Hz]	电动机额定功率 [KW]	额定 (标称) 电流 [A]	电流 _{最大值} [A]
100 – 120	60	0.90	13.0	89
200 – 240	60	0.90	6.5	47

表格 5: 推荐的现场保险丝保护参数值

现场保险丝保护。

- ▶ 为了在发生故障时保护电动机，，必须始终按照当地法律法规的规定用保险丝进行保护。

开关位置:	"1"	"2"
翘板开关 "S"		
电压范围	100 – 110 V / 50 Hz 100 – 120 V / 60 Hz	200 – 230 V / 50 Hz 200 – 240 V / 60 Hz

表格 6: 可逆单相电机的允许电压范围

改变电压范围 (适用于带可逆电机的真空泵)

1. 每次安装真空泵或将真空泵移动到不同位置之前，都要在现场确定电源电压。
2. 断开真空泵与电源的连接。
3. 在电机接线盒的翘板开关 "S" 上设置所需的电压范围。

5.4.2 采用 6 针接线端子板连接三相电机

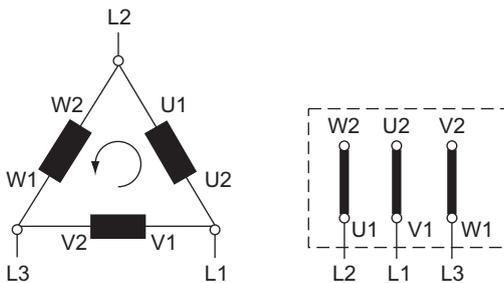
注意

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。

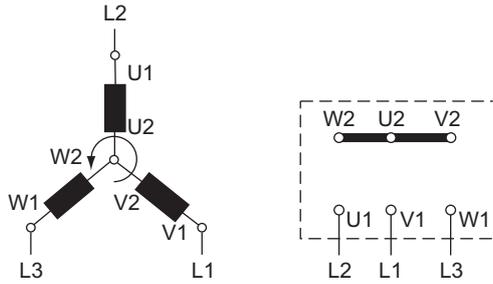
- ▶ 始终直接启动电动机。
- ▶ 切勿使用星形三角形启动电路。

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 9: 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 10： 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。

5.4.3 电动机保护开关的设置



磁耦合器不提供过载保护。

磁耦合器的扭矩非常强，因此不会为电机提供任何过载保护。

电机保护开关是一种依赖于电流的驱动电机保护装置。宜采用具有缓慢脱扣特性的保护开关。调整电机保护开关时，请注意某些运行条件（例如泵冷启动）会导致功率输入发生瞬态增加。

操作驱动电动机（符合 EN 60034-1 的要求）时，允许在 2 分钟内增加 1.5 倍的额定电流，而无需使电动机保护开关跳闸。

电压 [V]	频率 [Hz]	电动机额定功率 [KW]	电流 _{额定值} [A]	电流 _{最大值} [A]
230	50	0.55	2.8	12
400	50	0.55	1.6	7
275	60	0.65	2.91	13
480	60	0.65	1.67	8
200	50	0.55	2.95	13
346	50	0.55	1.7	8
220	60	0.55	2.5	13
380	60	0.55	1.45	8
200	50	0.55	2.95	13
	60	0.55	2.7	11

表格 7： 电动机保护开关的设置参数

操作程序

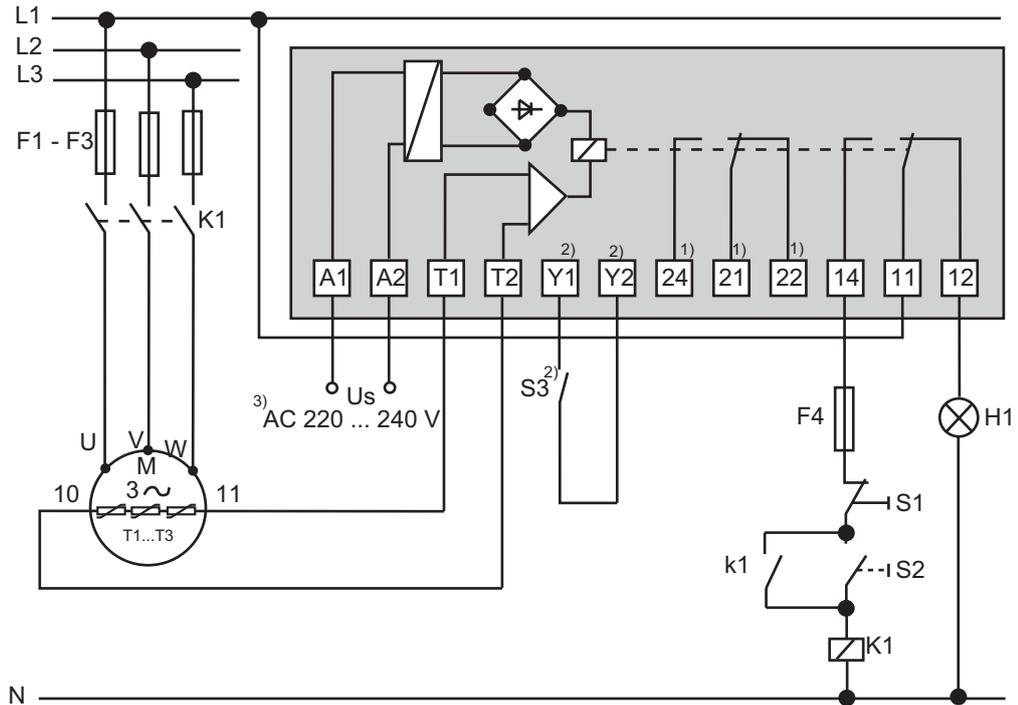
- ▶ 在接触器上设置适当的值。

5.4.4 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 11: PTC 热敏电阻跳闸装置连接示例

U _s	电源电压	T1 – T3	PTC 电阻式传感器
S ₁	AUS 按钮	H1	跳闸指示器
S ₂	EIN 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

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。

5.4.5 检查旋转方向



工作液泄漏

对于配备三相电机的真空泵，必须检查其旋转方向。如果真空泵叶轮的旋转方向不正确，则存在真空法兰工作液泄漏的风险。

- 加注工作液前应检查泵叶轮的旋转方向。

操作程序

1. 短暂开启旋叶泵 (2 至 3 秒)。
 - 电动机和电动机风扇必须按顺时针方向旋转 (参见风机罩上的箭头)。
2. 如果旋转方向不正确，则将连接电缆的 2 根电线对换。
3. 加注工作液。

5.4.6 配有三相电机的真空泵变频器

转速可变的旋片泵可在 35 — 60 Hz 的电源频率范围内运行。启动采用斜坡式 (最长启动时间: 30 s)。可立即关机。

5.5 加注工作流体

警告

有毒蒸汽可能引起中毒

点燃或加热人造工作液会产生有毒蒸汽。吸入时可能导致中毒。

- ▶ 必须遵守使用说明和注意事项。
- ▶ 烟草制品不得与工作液发生接触。

注意

使用未经审批的工作液存在设备损坏的风险

产品的特定性能数据未达标。普发真空不接受以此提出的所有责任和保修要求。

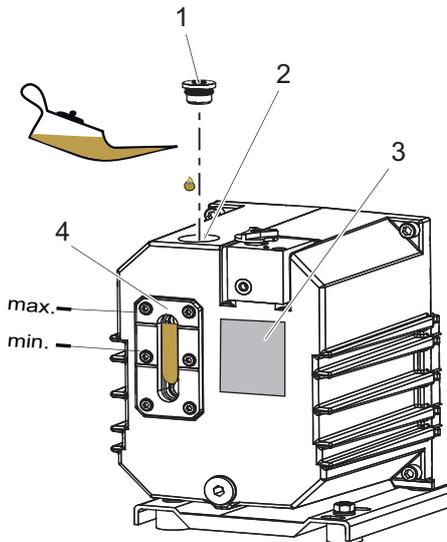
- ▶ 仅可使用经核准的工作液。
- ▶ 在使用其他特殊用途的工作液之前，必须先征得普发真空的同意。

批准使用的工作液

- P3, 适合标准应用
- F4, 适用于耐腐蚀性气体的型号
- D2, 特定用途（如操作温度较高时）

工作液类型见铭牌

- ▶ 有关拟用工作流体的种类和加注量，请参照真空泵铭牌。
 - 仅允许使用初始安装期间使用的工作液。
 - 允许将 D2 作为 D1 的更换件。
- ▶ 如果您想使用另一种工作液，请联系普发真空。



图片 12: 加注工作流体

- | | |
|----------------|-------|
| 1 注液器螺塞，带 O 形圈 | 3 铭牌 |
| 2 加注器孔 | 4 观察窗 |

耗材

- 真空泵的工作液

所需的工具

- 内六角扳手，WAF 8
- 已校准的扭力扳手（紧固系数 ≤ 2.5）

加注工作流体

1. 拧开注液器螺塞。
2. 重新加注工作液：
 - 在真空泵冷机时进行首次加注：最大值为上限/下限值的 3/4。
3. 重新拧入注液器的螺塞。
 - 小心操作 O 形圈。
 - 拧紧扭矩：**3.0 Nm**

6 操作

6.1 调试真空泵

⚠ 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

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

- ▶ 检查观察窗中的工作液。
- ▶ 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。
- ▶ 必须采取适当的防护措施，以防真空泵吸入杂质。
- ▶ 定期检查工作液。
- ▶ 检查排气连接是否通畅（最高允许压力：1500 hPa 绝对值）。

6.2 接通真空泵

⚠ 小心

卷入人体可导致人员受伤

过热引起电源故障或停止运转后，电动机会自动重新启动。直接接触真空法兰可能导致手指和手轻微受伤（例如血肿）。

- ▶ 在所有工作过程中，务必与真空法兰保持足够的距离。
- ▶ 用安全方式切断电动机电源。
- ▶ 确保电机不会重启。

⚠ 小心

如果卷入头发或宽松的衣服，则有受伤危险

如在风扇旋转部件处被拉入，则有受伤危险。

- ▶ 不要佩戴非紧贴的首饰，或将其藏在衣服下。
- ▶ 穿紧身的衣服。
- ▶ 必要时使用发网。

⚠ 小心

表面高温，当心烫伤！

根据运行和环境条件，真空泵的表面温度可能会升高到 70°C 以上。如果人员可以不受限制地接近真空泵，则存在因触摸高温表面而导致烫伤的危险。

- ▶ 如果未经培训的人员可以接触到真空泵，则请安装合适的触摸保护装置。
- ▶ 在进行任何工作前，必须让其先冷却。
- ▶ 如需在系统解决方案中纳入合适的触摸保护装置，请联系普发真空。

注意**电动机耗流增加可能导致驱动器损坏**

达到约 300 hPa 时，如果工况不良（例如排气侧存在反向压力），则功率输入会超过额定电流。

- ▶ 将最大功率输入限定为额定电流的 1.5 倍，时长最多 2 分钟（根据 EN 60034-1 之规定）。

**循环操作**

循环操作时，每小时最多可达 10 个工作循环。

更长的操作阶段以及较短的停机时间允许真空泵在功能上实现安全的运行状态。

运行条件

- 泵的最佳运行条件只有在连续运行中才可达到。
- 抽空干燥气体时不需要特别的防范措施。
- 在气镇阀关闭的情况下，可达到较低的终压力。

接通真空泵

1. 如果需要，可以在各个压力范围内启动真空泵。
2. 通过电源开关启动真空泵，或在使用三相电机时通过保护电路现场启动。
3. 在过程开始前，让真空泵在真空连接关闭的情况下预热约 30 分钟。

检查工作流体液位

1. 在真空泵运行时以及工作温度下定期检查工作液的液位。
2. 确保加注液位在检视窗框架的标记范围内。
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。

6.3 操作配备气镇阀的旋叶泵

注意**真空泵内的冷凝可能导致泵损坏**

未配备气镇阀的泵运行过程中，可能因超出真空泵的蒸汽相容度而发生冷凝。

- ▶ 真空泵内仅在泵温热且气镇阀打开时才会形成冷凝性蒸汽。
- ▶ 允许真空泵在运行过程结束后再运行 30 分钟，但气镇阀应打开。
 - 这可清洁工作液并保护真空泵不受腐蚀。

气镇阀会在压缩行程开始时定时向真空泵的工作室供应空气。当抽空蒸汽时，这种空气可防止在真空泵中的特定限度内发生冷凝。

含可冷凝蒸汽的工艺气体的性能

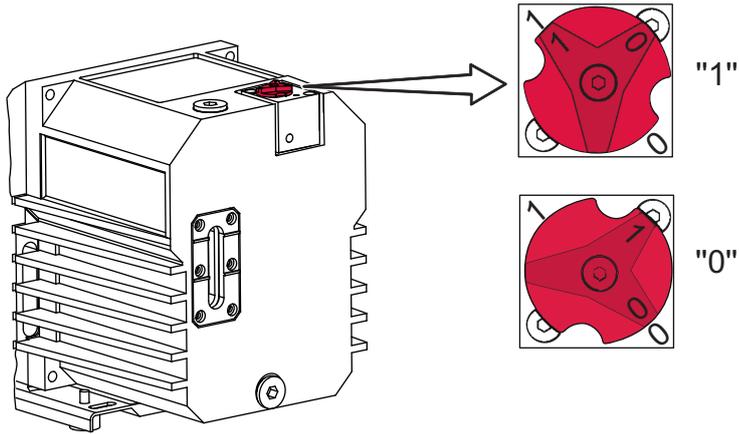
- ▶ 操作配有气镇阀的真空泵，即在气镇阀打开时操作。

6.3.1 气镇阀 - 标准型

**无法进行中间设置**

无法进行打开和关闭之间的中间设置。

气镇阀会在压缩行程开始时定时向真空泵的工作室供应空气。当抽空蒸汽时，这种空气可防止在真空泵中的特定限度内发生冷凝。



图片 13： 标准型气镇阀

打开气镇阀

- ▶ 向左旋转气镇阀上的旋钮以将其打开，进入“1”位置。

关闭气镇阀

- ▶ 向右旋转气镇阀上的旋钮以将其关闭，进入“0”位置。

6.3.2 配有惰性气体连接装置的气镇阀

注意

未经许可的高惰性气体压力造成的财产损失
 惰性气体压力增加时会降低真空泵的运行可靠性，并导致功率输入和工作温度升高。

- ▶ 必须遵照惰性气体的最高允许压力 **1500 hPa（绝对值）**。
- ▶ 用气镇阀中的计量螺杆或在现场计量惰性气量。

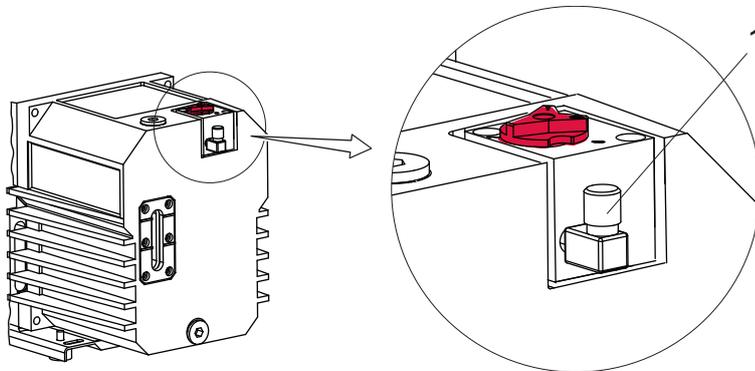
注意

真空泵停机期间吸入惰体会造成财产损失
 真空泵在关闭后，继续吸入惰体会排出泵系统中的油膜，从而在重新启动时造成损坏。

- ▶ 关闭真空泵后，切断气镇阀处的惰性气体供应或关闭现场气源。

i **无法进行中间设置**
 无法进行打开和关闭之间的中间设置。

针对某些工艺，普发真空建议添加惰性气体以稀释工艺气体，并可在一定范围内防止真空泵中发生冷凝。集成惰性气体接口作为标准配置，也可以选配。



图片 14： 配有惰性气体连接装置的气镇阀

- 1 配有插入式配件的惰性气体接口 (M 5)

所需的气体

- 惰性气体，例如氮气 (N₂)
- 最高惰性气体压力 **1500 hPa (绝对值)**
- 最高惰性气体量 **1260 l/h**

所需辅助部件

- 软管 (外径 6 mm)

所需的工具

- 开口扳手， **WAF 7**

连接配有惰性气体接口的气镇阀

1. 将插入式配件拧入惰性气体接口上。
2. 将软管 (外径 DN 6 mm) 连接到惰性气体接口，或直接使用 M5 螺纹接头。
3. 根据具体工艺要求选择所用惰性气体的类型和用量。
4. 如有必要，请咨询普发真空。
5. 设置惰性气体压力。
 - 遵照惰性气体的最高允许压力。
6. 设置所需的惰性气体量。
 - 遵照最大允许的惰性气体量。

打开气镇阀

- ▶ 向左旋转气镇阀上的旋钮以将其打开，进入“1”位置。

关闭气镇阀

- ▶ 向右旋转气镇阀上的旋钮以将其关闭，进入“0”位置。

6.4 加注工作液

警告**有毒蒸汽可能引起中毒**

点燃或加热人造工作液会产生有毒蒸汽。吸入时可能导致中毒。

- ▶ 必须遵守使用说明和注意事项。
- ▶ 烟草制品不得与工作液发生接触。

**建议**

在达到最低液位之前，再次加注工作液。

先决条件

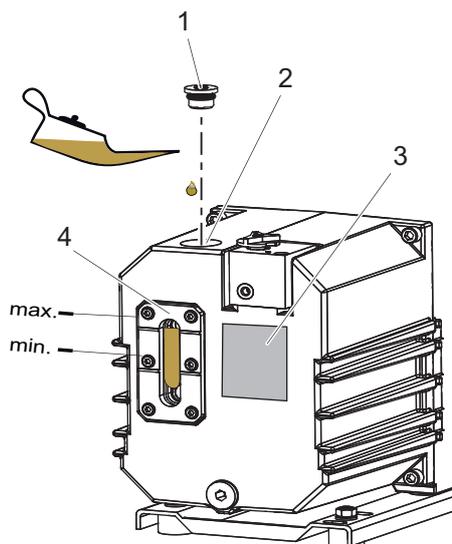
- 真空泵已关闭

耗材

- 真空泵的工作液

所需的工具

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



图片 15: 加注工作液

- | | |
|----------------|-------|
| 1 注液器螺塞，带 O 形圈 | 3 铭牌 |
| 2 加注器孔 | 4 观察窗 |

操作程序

在最终真空运行过程中也可以加注工作液。

1. 拧开注液器螺塞。
2. 将工作液加满至“Max”（最高）标记。
3. 重新拧入注液器的螺塞。
 - 小心操作 O 形圈。
 - 拧紧扭矩：**3.0 Nm**

6.5 关闭真空泵

注意

工作液回流污染

泵关停后，所连接的真空系统可能被回流的工作液污染。真空泵上的安全阀不适合长期密封。

- ▶ 在进气管路中安装一台额外的截止阀。
- ▶ 在切断真空泵电源后立即关闭进气管道。

操作程序

1. 如果需要，在每个压力范围内关闭真空泵。
2. 关闭电源开关或安全地将驱动电机与电源断开。
 - 关停真空泵时，真空安全阀会自动关闭，以防止气体和工作液回流到进气管路中。
3. 在进气管路中安装一个额外的切断阀，以确保真空室内保持真空状态。

7 维护

7.1 维护指南

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

倾斜危险！由于产品倾斜造成严重伤害

由于重心的变化或负荷不当，真空泵可能会产生未连接倾翻危险。导致四肢（如脚）被夹伤或挤压而造成严重伤害。

- ▶ 不得将真空泵用作攀爬辅助工具。
- ▶ 勿对本品施加任何外力。
- ▶ 安装部件时，确保本品重心安全。
- ▶ 穿戴防护装置（如防护鞋），

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

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。

- ▶ 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。

下文介绍了真空泵的清洁和维护作业。维修指南中介绍了更多复杂操作。

必要条件

- 真空泵已关闭
- 真空泵已通风至大气压力
- 真空泵已冷却

准备维护

- ▶ 用安全方式切断驱动电机电源。
- ▶ 确保电机不会重新接通。
- ▶ 执行维护作业时，仅需按所需的程度来拆解真空泵。
- ▶ 每次将用过的工作液废弃时，都应遵照适用的法律法规进行。
- ▶ 使用人造工作液时，请遵守相关的使用说明书。
- ▶ 只能使用工业酒精、异丙醇或类似介质清洁泵部件。

7.2 磁耦合器的维护指南

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。

该安全注意事项适用于配有磁耦合装置的泵的驱动系统的拆卸。

7.3 检查表的检查和维护

普发真空建议由制造商的维修部门执行所有维护工作。

如果出现以下情况，则普发真空不承担任何保修或索赔责任

- 超过规定的维护频次
- 维护操作不正确
- 未使用原装备件

减少了维护频次

所需维护间隔可能小于规定的参考值，这取决于工作条件。

- ▶ 请联系普发真空服务部门。



备件
在“备件包”章节中可找到相应的备件。

操作 文件中所述 (OI 或 MM)	检测 OI	维护等级 1 OI	维护等级 2 MM	维护等级 3 MM	必要材料
时间间隔	每天	≤ 每年	≤ 2 年	≤ 4 年	
检测					
目视和听诊泵检查 检查工作液： <ul style="list-style-type: none"> • 检查加注液位 • 检查颜色 (污染) • 检查真空泵是否发生泄漏 	■				
检查配件 (按照操作指南)	■				
维护等级 1 - 工作液更换					
清洁真空泵外部： <ul style="list-style-type: none"> • 泵壳体 • 清洁电动机风扇罩 更换工作液		■ 必要时			工作液体 2) 维护工具箱 1
其他作业： <ul style="list-style-type: none"> • 拆下风扇罩 • 清洁罩内部及泵送系统外部 (不用清洁剂) • 拆下并清洁气镇阀，更换磨损件 		■ 必要时			
根据操作指南， 更换外部配件中的滤清器 (如果存在)		■ 必要时			

2) 在执行所有操作时，泵内都必须有工作液。工作液应单独订购。

操作 文件中所述 (OI 或 MM)	检测 OI	维护等级 1 OI	维护等级 2 MM	维护等级 3 MM	必要材料
时间间隔	每天	≤ 每年	≤ 2 年	≤ 4 年	
维护等级 3 - 大修					
拆卸并清洁真空泵，更换密封件及所有磨损件： <ul style="list-style-type: none"> • 叶片 • 气门、弹簧和观察窗 • 消音器喷嘴 				■	大修工具箱

表格 8: 维护周期

7.4 更换工作液

警告

受毒性污染的工艺介质可危害健康并破坏环境

有毒的工艺介质可能导致工作液污染。更换工作液时，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。
- ▶ 废弃工作液时必须遵守当地适用的法律法规。

小心

高温工作液引起的烫伤

排放工作液时，如果工作液与皮肤接触，则可能导致灼伤。

- ▶ 穿戴防护装备。
- ▶ 使用适当的收集容器。



普发真空建议在首次维护时确定工作液的准确使用寿命。

取决于热负荷和化学负荷、悬浮颗粒聚集情况和工作液中的冷凝物，使用寿命可能偏离于参考值。



工作液类型

从根本上，在加注、补充或更换工作液时，您必须始终使用泵铭牌中规定的工作液类型，这点至关重要。如果工艺条件发生了变化，则可以改为不同的工作液类型。



安全规格一览表

您可以从普发真空索取工作液安全规格一览表，或从普发真空下载中心下载。

工作液的使用寿命取决于旋叶式真空泵的应用领域。

工作液更换周期指南

- 真空泵未达到规定的最终压力。
- 工作液变脏，呈乳白色或不透明
- 热老化的矿物工作液（色号 > 4）

7.4.1 确定 P3 工作液的老化程度

警告

受毒性污染的工艺介质可危害健康并破坏环境

有毒的工艺介质可能导致工作液污染。更换工作液时，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。
- ▶ 废弃工作液时必须遵守当地适用的法律法规。



扫描此二维码或单击此处并查看可帮助您使用色卡（根据 DIN 51578）确定清洁过程中 P3 工作流体老化程度的文档。您也可以根据要求从普发真空下载中心获得编号为 PK0219 的文档。

必要条件

- 真空泵已关闭
- 在真空泵的进气口侧通风至大气压
- 真空泵已冷却

所需辅助设备

- 试管
- 配有挠性软管的移液管
- 内六角扳手，WAF 8
- 已校准的扭力扳手（紧固系数 ≤ 2.5）

确定 P3 工作液的老化程度

1. 拧开注液器螺塞。
 - 小心操作 O 形圈。
2. 使用移液管从灌口抽取工作液的样品。
3. 将样品倒入试管。
4. 在明亮的光线下检查样品。
5. 如果最近呈红褐色（对应于颜色识别号第 5 号），则更换工作液。
6. 拧入注液器螺塞。
 - 小心操作 O 形圈。
 - 拧紧扭矩：3 Nm

7.4.2 更换工作流体

警告

受毒性污染的工艺介质可危害健康并破坏环境

有毒的工艺介质可能导致工作液污染。更换工作液时，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。
- ▶ 废弃工作液时必须遵守当地适用的法律法规。

小心

高温工作液引起的烫伤

排放工作液时，如果工作液与皮肤接触，则可能导致灼伤。

- ▶ 穿戴防护装备。
- ▶ 使用适当的收集容器。

i

通过更换工作液进行清洁

普发真空建议在工艺残留物严重污染的情况下多次更换工作液，以清洁真空泵内部。

必要条件

- 真空泵已关闭
- 在真空泵的进气口侧通风至大气压
- 真空泵已冷却且可触摸，工作液仍较热

所需耗用品

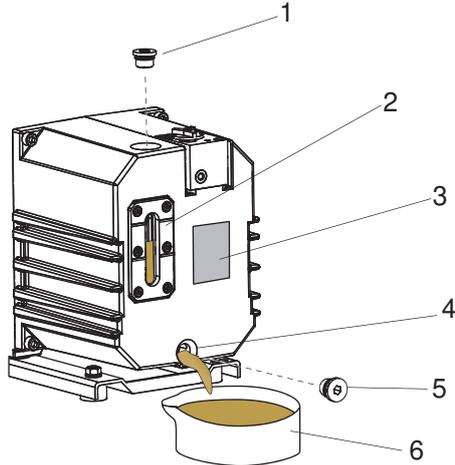
- 工作流体

所需的工具

- 内六角扳手，WAF 6
- 内六角扳手，WAF 8
- 已校准的扭力扳手（紧固系数 ≤ 2.5 ）

所需辅助部件

- 收集容器 (> 1.5 l)

**图片 16： 排出工作液**

- | | |
|----------------|---------------|
| 1 注液器螺塞，带 O 形圈 | 4 排水孔 |
| 2 观察窗 | 5 带 O 形圈的排放螺塞 |
| 3 铭牌 | 6 收集容器 |

排出工作液

1. 拧开注液器螺塞。
 - 小心操作 O 形圈。
2. 在排放孔下方摆放一个收集容器。
3. 拧开泄油螺丝。
 - 小心操作 O 形圈。
4. 使工作液排入收集容器。

搅拌剩余的工作液

1. 拧入注液器螺塞。
 - 小心操作 O 形圈。
2. 拧入泄油螺丝。
 - 小心操作 O 形圈。
3. 在真空法兰打开时接通真空泵达最长 5 秒。

排出剩余的工作液

1. 拧开排放螺塞。
 - 小心操作 O 形圈。
2. 稍微倾斜真空泵。
3. 排出剩余的工作液。
4. 拧入排放螺塞。
5. 遵照现行的法规废气处置旧工作液。

加注新工作流体

1. 将排放螺塞拧到止动位置。
 - 小心操作 O 形圈。
 - 拧紧扭矩：3.0 Nm
2. 加注新工作液。

3. 检查液位。
4. 完全拧紧排放螺塞。
 - 小心操作 O 形圈。
 - 拧紧扭矩： **3.0 Nm**

7.4.3 冲洗和清洁旋叶泵



通过更换工作液进行清洁

普发真空建议在工艺残留物严重污染的情况下多次更换工作液，以清洁真空泵内部。

先决条件

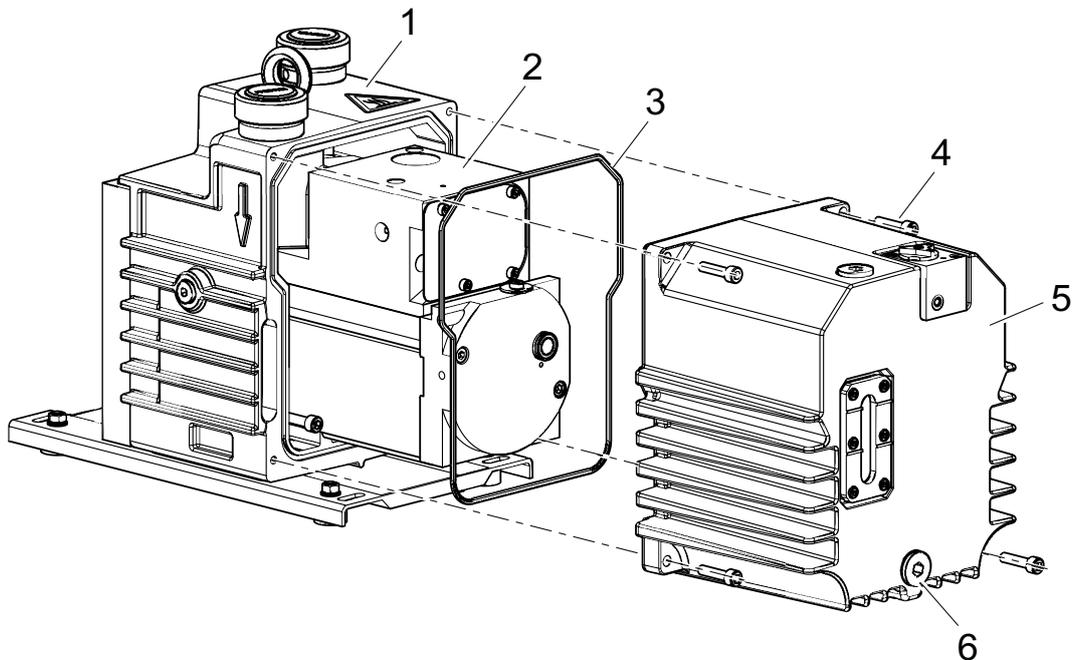
- 已加注新的工作液

所需的工具

- 内六角扳手， **WAF 5**
- 内六角扳手， **WAF 8**
- 已校准的扭力扳手（紧固系数 ≤ 2.5 ）

所需辅助部件

- 收集容器 (> 0.5 l)



图片 17： 拆卸/安装旋叶泵上的盖子

- | | |
|--------|---------|
| 1 支架 | 4 内六角螺栓 |
| 2 泵送系统 | 5 盖子 |
| 3 O 型圈 | 6 排放螺塞 |

更换工作流体，进行清洁

1. 在气镇阀打开时启动真空泵使之运转，直到暖机。
2. 执行一个工作液更换循环。
3. 检查污染程度，必要时重复更换工作液。
4. 在安装附件的任何位置更换相应的滤芯。

拆下盖子

1. 排空工作液。
2. 从盖子上拧下内六角螺钉。
3. 从轴向支架上拆下盖子。
 - 留心盖子和支架之间的 O 型圈。
4. 收集任何泄漏的工作液。
5. 处置工作液时必须遵守当地适用的法规。

清洁泵送系统和盖子

1. 从外部清洁泵送系统，不使用清洁剂。
2. 从内部清洁盖子，不使用清洁剂。

安装盖子

1. 将 O 形圈插入盖子的凹槽中。
2. 在支架上安装盖子。
3. 拧紧内六角螺钉。
 - 拧紧扭矩：**6.0 Nm**。
4. 拧入排放螺塞。
 - 小心操作 O 形圈。
 - 拧紧扭矩：**3.0 Nm**
5. 注入工作液并检查加注液位。
6. 拧入注液器螺塞。
 - 小心操作 O 形圈。
 - 拧紧扭矩：**3.0 Nm**

加注新工作流体

1. 将排放螺塞拧到止动位置。
 - 小心操作 O 形圈。
 - 拧紧扭矩：**3.0 Nm**
2. 加注新工作液。
3. 检查液位。
4. 完全拧紧排放螺塞。
 - 小心操作 O 形圈。
 - 拧紧扭矩：**3.0 Nm**

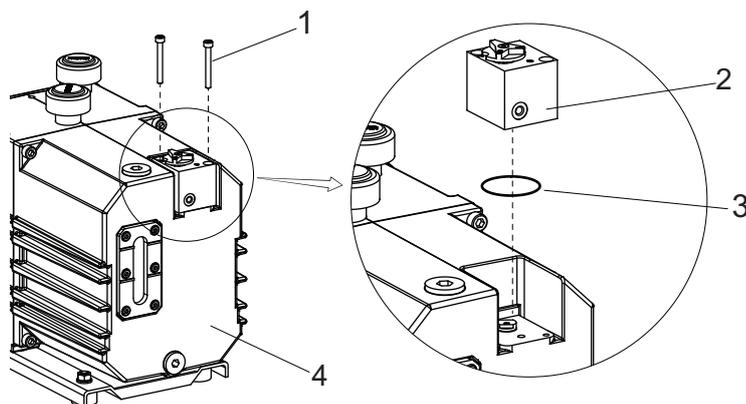
7.5 拆下并清洁气镇阀

如果真空泵吸入含有灰尘的环境空气，则会弄脏气镇阀。

7.5.1 拆下气镇阀

所需工具

- 内六角扳手，WAF 3



图片 18： 拆下气镇阀

- | | |
|---------|--------|
| 1 圆柱头螺栓 | 3 O 形圈 |
| 2 阀壳体 | 4 盖子 |

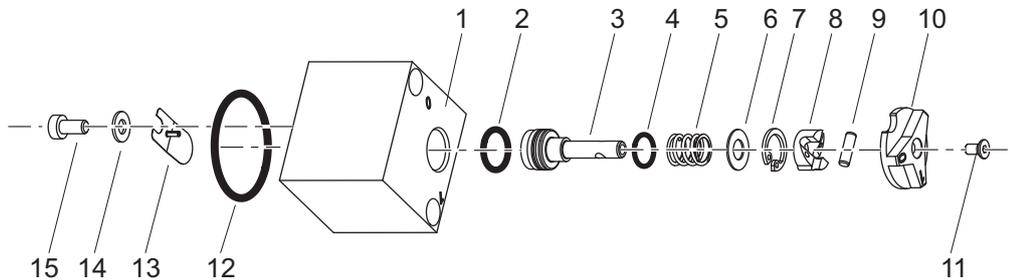
操作程序

1. 拧开圆柱头螺钉。
2. 从顶盖中拆下阀体。
3. 小心操作 O 形圈。

7.5.2 拆除并清洁气镇阀

所需的工具

- 内六角扳手, WAF 2
- 内六角扳手, WAF 3
- 卡簧钳, J0



图片 19: 气镇阀的单个零件

- | | |
|------------------|--------------------|
| 1 阀壳体 | 9 气缸螺栓 |
| 2 O形密封圈, 6 × 2.2 | 10 旋钮 |
| 3 挺杆 | 11 埋头螺钉 |
| 4 O形密封圈, 8 × 2 | 12 O形密封圈, 27 × 2.5 |
| 5 压缩弹簧 | 13 板簧 |
| 6 垫圈 | 14 垫圈 |
| 7 卡簧 | 15 圆柱头螺钉 |
| 8 凸轮盘 | |

操作程序

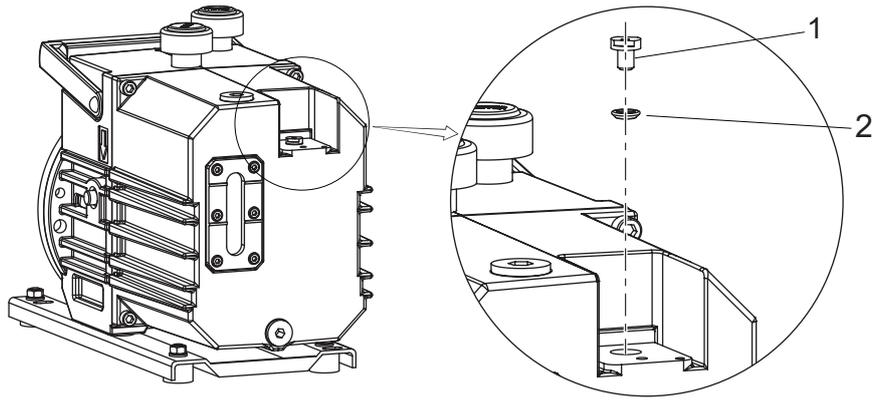
1. 从阀体底部拧下圆柱头螺钉。
 - 小心操作垫圈和板簧。
2. 将定位销保持在阀体中。
3. 将旋钮旋转到“打开”位置。
4. 拧下沉头螺钉。
5. 取下旋钮。
6. 将挺杆从阀体中拔出足够远, 以便拔出圆柱销。
7. 用钳子取下凸轮盘和卡簧。
8. 小心操作垫圈和压缩弹簧。
9. 从阀体上拆下挺杆。
 - 小心操作 O 形圈。
10. 清洁所有零件, 然后检查零件的磨损情况。
11. 按照维护工具包更换易损件。

7.5.3 拆下并清洁消音器喷嘴

消音器喷嘴安装在气镇阀下方。喷嘴带有因型号而异的开口。如果喷嘴变脏, 则必须加以清洁或更换。

所需工具

- 开口扳手, WAF 8



图片 20： 拆下消音器喷嘴

- 1 消音器喷嘴 2 O 形密封圈, 6 × 2.2

操作程序

1. 拧下消音器喷嘴。
 - 小心操作 O 形圈。
2. 用压缩空气清洁消音器喷嘴。
3. 重新拧入消音器喷嘴，直至止动位置。
 - 小心操作 O 形圈。

7.5.4 安装气镇阀

所需的工具

- 内六角扳手， WAF 2
- 内六角扳手， WAF 3
- 卡簧钳， J0
- 已校准的扭力扳手（紧固系数 ≤ 2.5）

所需耗用品

- 旋转叶片泵的工作液

操作程序

1. 用所用的工作液稍微润湿 O 型圈。
2. 将 O 型圈均匀地插入挺杆的槽内。
3. 将第二个 O 型圈安装到挺杆上。
4. 安装压缩弹簧和垫片。
5. 将预组装好的部件插入阀体。
6. 对着弹簧力将垫片压下。
7. 将卡簧插入到阀体内的凹槽中，直至其啮合。
8. 将凸轮盘滑到挺杆上。
 - 在操作时注意法兰外壳中的纵向凹槽。
9. 在弹簧力的作用下抽出挺杆。
10. 将气缸螺栓插入孔中。
11. 旋转凸轮盘，以将挺杆移动到“1”位置（打开）。
12. 将旋钮安装到挺杆上。
13. 拧紧沉头螺钉。
 - 拧紧扭矩：1.0 Nm。
14. 将板簧定位在定位销上（弧度面向壳体）。
15. 用圆柱头螺钉和垫圈偏压并固定板簧。
 - 拧紧扭矩：2.5 Nm。
16. 在真空泵中安装带 O 型圈的整套阀门。
17. 拧紧圆柱头螺栓。
 - 拧紧扭矩：2.5 Nm。

7.6 改变工作液的类型



改变工作液类型的可能性

工作液类型只能在矿物工作液 - **P3** - 以及人造工作液 - **D2** - 之间切换。
无法从 **P3/D2** 改变为 **F4/F5**，反之亦然。

所需耗用品

- 新工作液灌注量的三倍

改变工作液的类型

1. 使用新的工作液将工作液更换**两次**，以洗净真空泵。
2. 如有必要，清洁所有配件（如油雾滤清器或回油），并更换其滤芯。
3. 为真空泵加注工作液至三分之一的高度。
4. 在真空泵上合适位置（例如铭牌上）查找并核对当前使用的工作液类型。

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：

操作程序

1. 关掉真空泵。
2. 排空真空泵。
3. 让真空泵冷下来。
4. 更换工作液。
5. 启动真空泵并使其达到工作温度，然后用新工作液湿润泵送系统内部。
6. 在真空泵中加注工作液到“**max.**”（**最高**）刻度以上，直至到达观察窗的上缘。
7. 用普发真空配件系列中的盲板法兰密封真空法兰和排气法兰以及任何其他开口。
8. 将真空泵存放在符合规定环境条件的干燥无尘的室内。
9. 如果必须将真空泵存放在潮湿或有腐蚀性气体的房间中，则请用塑料带将真空泵与干燥剂包装在一起并将真空泵密封。
10. 如果贮存期较长（> 2 年），普发真空建议重新试运行前再次更换工作液。

8.2 重新试运行

注意

工作液老化可能导致真空泵损坏

工作液具有使用寿命（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。

- ▶ 更换工作液。
- ▶ 如有必要，则更换径向轴封环和其他高弹性部件。
- ▶ 遵照维护指南操作 - 必要时咨询普发真空。



工作液喷出

在启动真空泵时，过量加注的工作液会在排气连接处喷出。

- 在重新调试之前，将工作液液位降低到正常水平。

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 旋叶泵的处置

普发真空的旋叶泵包含必须回收利用的材料。

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

卷入人体可导致人员受伤

过热引起电源故障或停止运转后，电动机会自动重新启动。直接接触真空法兰可能导致手指和手轻微受伤（例如血肿）。

- ▶ 在所有工作过程中，务必与真空法兰保持足够的距离。
- ▶ 用安全方式切断电动机电源。
- ▶ 确保电机不会重启。

⚠ 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

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

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。

- ▶ 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。

若出现故障，可在此找到潜在故障原因及修复方法等相关资料：

不良现象	可能的原因	应对措施
真空泵无法启动	<ul style="list-style-type: none"> ● 没有电源电压或电压不符合电动机数据参数 	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查电源电压和电源保险丝。 ● 检查电机开关。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 泵温度过低 	<ul style="list-style-type: none"> ● 将真空泵加热至高于 12°C 的温度。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 已触发热保护开关 	<ul style="list-style-type: none"> ● 确定并排除故障的根源。 ● 让真空泵冷下来。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 泵送系统被污染 	<ul style="list-style-type: none"> ● 清洁真空泵。 ● 联系普发真空维修部门。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 泵送系统受损 	<ul style="list-style-type: none"> ● 清洁并维护真空泵。 ● 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 	<ul style="list-style-type: none"> ● 确定并排除过热的根源。 ● 让电机冷却。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 电源保险丝因过载而被触发（如冷启动） 	<ul style="list-style-type: none"> ● 使真空泵到达允许的环境温度范围。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 排气压力过高 	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查排气管出口和排气侧的配件。

不良现象	可能的原因	应对措施
真空泵未达到规定的最终压力	<ul style="list-style-type: none"> ● 测量结果失真 	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查测量仪器。 ● 在未连接系统的情况下检查终压力。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 真空泵或连接的配件受到污染 	<ul style="list-style-type: none"> ● 清洁真空泵。 ● 检查组件是否受到污染。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 工作液被污染 	<ul style="list-style-type: none"> ● 在气镇阀打开的情况下让真空泵多运行一段时间，或更换工作液。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 工作液液位低 	<ul style="list-style-type: none"> ● 加满工作液。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 系统泄漏 	<ul style="list-style-type: none"> ● 找到泄露故障并排除。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 真空泵已损坏。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 联系普发真空维修部门。
真空泵的输送速度过低	<ul style="list-style-type: none"> ● 进气管尺寸不合适 	<ul style="list-style-type: none"> ● 确保连接装置较短且横截面的尺寸足够。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 排气压力过高 	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查排气管出口和排气侧的配件。
工作液的损失	<ul style="list-style-type: none"> ● 套管密封件发生泄漏 	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查并更换密封件。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 径向轴密封环（RSSR）发生泄漏 - 不适用于配有磁耦合器的真空泵 	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查并更换径向轴密封环 ● 另外检查并更换相关的衬套。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 操作中的工作液损失 - 无油雾滤清器 	<ul style="list-style-type: none"> ● 安装 ONF/OME。
运行时有异响	<ul style="list-style-type: none"> ● 消音器受到污染 	<ul style="list-style-type: none"> ● 清洁消音器或将其更换。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 泵送系统被污染或损坏 	<ul style="list-style-type: none"> ● 清洁并维护真空泵。 ● 联系普发真空维修部门。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 电动机轴承发生故障 	<ul style="list-style-type: none"> ● 更换电机。 ● 联系普发真空维修部门。

表格 9: 旋片泵故障排除

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：



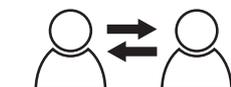
1. 请下载最新的表单模板。
 - 服务需求流程
 - 服务申请和产品返回
 - 污染声明



- 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。

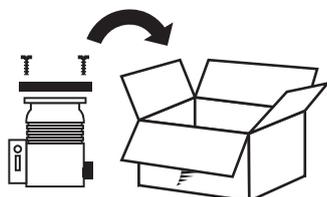


4. 您将收到一份来自普发真空的回复。

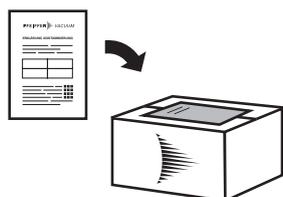
PFEIFFER VACUUM

寄出被污染的产品

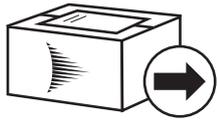
对于受到生物污染、爆炸性污染或放射性污染的产品，原则上不接受。如果产品受到了污染，或者缺乏污染声明，那么，普发真空将进行一次去污操作，费用将由用户承担。



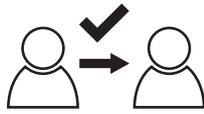
5. 请按照污染声明规定来准备产品的运输。
 - a) 采用氮气或干燥空气对泵进行中和。
 - b) 对所有开口进行气密性封闭。
 - c) 采用合适的保护薄膜封闭产品。
 - d) 请仅采用合适的、稳固的运输箱包装产品。
 - e) 请遵守有效的运输条件。



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

12.1 备件包

订购备件套件

- ▶ 提供泵的零件编号以及铭牌上的其他详细信息（如有必要）。
- ▶ 仅安装原装备件。
- ▶ 订购检修套件时，留意隔膜泵的相应部件编号。

备件包	泵型号	订单号
维护工具箱 1 - 维护等级 1	M/MC 型	PK E31 007 AT
维护工具箱 - 维护等级 3	M 型	PK E32 011 -T
	MC 型	PK E32 013 -T
叶片组件	M 型	PK E38 006 -T
	MC 型	PK E38 005 -T
耦合组件	M 型	PK E36 010-T（无索引）
		PK E36 009 -T（来自索引“A”）
	MC 型	PK E36 013 -T（来自索引“A”）

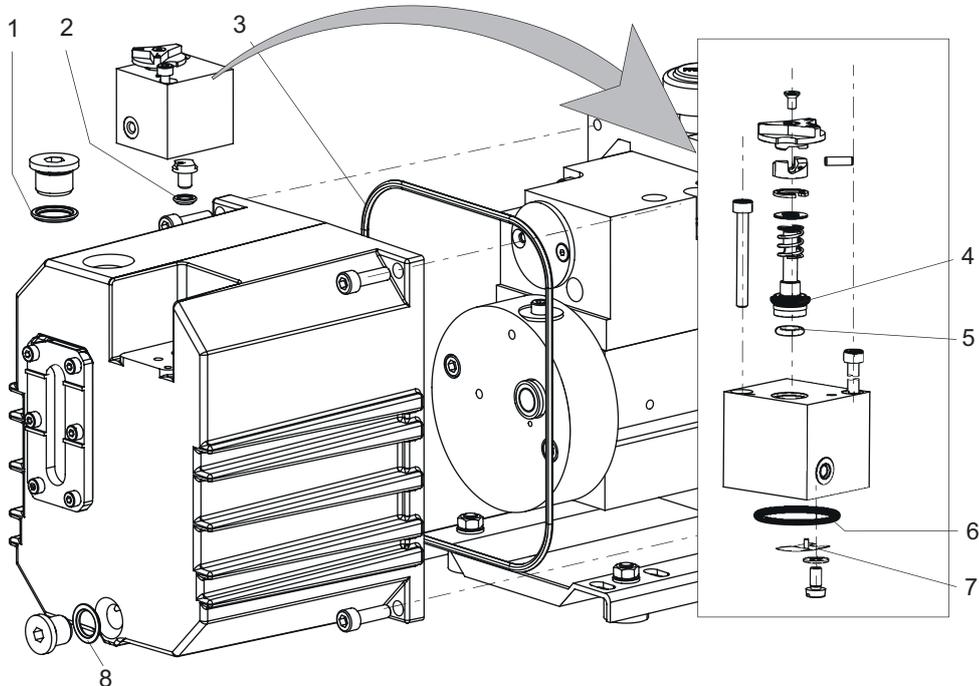
表格 10: 备件包

12.2 维护工具箱 1 - 维护等级 1

订单编号: PK E31 007 AT

维护工具箱 1 中包含以下物品:

- 注油器和泄油螺塞密封层，用于更换工作液
- 用于确保油室清洁的盖子密封件
- 用于确保气镇阀清洁的密封件和消耗品



图片 21: 1号维护工具箱中所含物品 - 维护等级 1

序号	名称说明	规格	供应范围
1, 8	O 形圈, 氟化碳橡胶	15 × 2.5	2
2, 5	O 形圈, 氟化碳橡胶	6 × 2.2	2
3	O 形圈, 氟化碳橡胶	205 × 3.0	1
4	O 形圈, 氟化碳橡胶	8 × 2.0	1
6	O 形圈, 氟化碳橡胶	27 × 2.5	2
7	板簧		1

表格 11: 1 号维护工具箱中所含物品

12.3 维护工具箱 - 维护等级 3

大修工具箱中包含真空泵的所有易损件, 必须在拆卸和清洁泵后更换易损件:

- 密封组件
- 泵送系统的易损件 (含叶片和弹簧)
- 真空安全阀的易损件
- 气镇阀的易损件

12.4 适用于配有磁耦合型号的耦合装置

耦合组件包括:

- 两个耦合器半体
- 带 O 形密封圈的密封外壳

12.5 叶片组件

此叶片组件包括:

- 叶片
- 叶片弹簧

13 附件

13.1 附件信息

除尘分离器

保护泵免受工艺颗粒的影响

凝析油分离器

保护泵免受来自进气管的液体或来自排气管的冷凝水回流的影响

油雾滤清器

防止油雾漏出

回油

将从油雾滤清器中分离的工作液导回旋片式真空泵

活性炭过滤器

当安装在进气侧时，可保护真空泵和工作液，使其免受诸如酸和碱液之类的气态无机污染物的侵害

催化剂阱

通过将油分子分离为二氧化碳 (CO₂) 和水来防止工作液蒸气（仅矿物油）回流到真空设备中

吸附阱

使用表面多孔的吸收介质来吸收泵送气体中的水或碳氢化合物

冷却阱

用于通过诸如液氮的物质进行冷却。防止任何工作液蒸汽通过冷凝液回流，并保护真空泵和工作液，使其免受工艺蒸汽影响

PTC 电阻式跳闸装置

监控电机绕组的温度

工艺过程监控单元

监控工作液液位、工作液温度、排气压力

切断阀

用于在真空泵长时间停机时手动关闭真空系统的进气管路。

13.2 订购附件

选择字段	零件编号
SAS 25, 除尘器, DN 25 ISO-KF	PK Z60 508
KAS 25, 用于抽气速率高达 35 m ³ /h 的凝析油分离器	PK Z10 033
OME 25 ML, 用于抽气速率高达 30 m ³ /h 的油雾分离器	PK Z40 158
OME 25 S 油雾分离器	104200
OME 25 ML, 用于抽气速率高达 30 m ³ /h 的油雾分离器	PK 195 887 -T
从 OME 16 M 到 Duo 5 M、从 OME 25 M 到 Duo 10 M、从 OME 25 ML 到 Duo 20 M 的 ODK 回油装置	PK 196 172 -T
用于 Duo 5/10/20 M 和 Penta 20/35 的油压开关	PK 196 484 -T
FAK 025, 活性炭滤清器	PK Z30 006
URB 025, 催化阱, 230 V	PT U10 760
URB 025, 催化阱, 115 V	PT U10 761
ST 25 S 吸附阱	104107
冷阱, LN ₂ , 成角式, DN 25 ISO-KF, 4" 基体, 不锈钢/氟化碳橡胶	FTNA-4-1002-NWB
PTC 电阻脱扣装置 24 V AC/DC	P 4768 052 FE
PTC 电阻脱扣装置 220 – 240 V AC	P 4768 052 FQ
用于 Duo 1.6/3/6/11 和 Duo 5/10/20 M 的运行监测单元 3	PK 196 146 -T
用于 Duo 1.6/3/6/11 和 Duo 5/10/20 M 的运行监测单元 2	PK 196 147 -T

选择字段	零件编号
用于 Duo 1.6/3/6/11 和 Duo 5/10/20 M 的运行监测单元 1	PK 196 148 -T
盲板法兰气镇阀, 含 O 型圈和螺丝钉	PK 196 391 -T
插入式 L 型配件, M5 A 用于 6 mm 硬管, 带密封丁腈橡胶	P 0996 105
高真空角阀, DN 25 ISO-KF, 手动操作, 304/氟橡胶, "A" 尺寸 50 mm	ESV-S03100

表格 12: Duo 20 M 附件

选择字段	零件编号
KAS 25 C, 用于抽气速率高达 35 m ³ /h 的抗腐蚀型凝析油分离器	PK Z10 406
ST 25 C 吸附阱, 115 V	066845
ST 25 C 吸附阱, 220 V	066841
OME 25 C 油雾分离器	066849
用于 Duo 5/10/20 M 和 Penta 20/35 的油压开关	PK 196 484 -T
冷阱, LN ₂ , 成角式, DN 25 ISO-KF, 4" 基体, 不锈钢/氟化碳橡胶	FTNA-4-1002-NWB
PTC 电阻脱扣装置 24 V AC/DC	P 4768 052 FE
PTC 电阻脱扣装置 220 – 240 V AC	P 4768 052 FQ
用于 Duo 1.6/3/6/11 和 Duo 5/10/20 M 的运行监测单元 3	PK 196 146 -T
用于 Duo 1.6/3/6/11 和 Duo 5/10/20 M 的运行监测单元 2	PK 196 147 -T
用于 Duo 1.6/3/6/11 和 Duo 5/10/20 M 的运行监测单元 1	PK 196 148 -T
盲板法兰气镇阀, 含 O 型圈和螺丝钉	PK 196 391 -T
高真空角阀, DN 25 ISO-KF, 手动操作, 304/氟橡胶, "A" 尺寸 50 mm	ESV-S03100

表格 13: Duo 20 MC 附件

选择字段	零件编号
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
D1, 基于合成二脂的油, 1 l	PK 005 875 -T
D1, 基于合成二脂的油, 5 l	PK 005 876 -T
F4, 全氟聚醚, 0.25 l	PK 005 885 -T
F4, 全氟聚醚, 0.5 l	PK 005 886 -T
F4, 全氟聚醚, 1 l	PK 005 887 -T
F4, 全氟聚醚, 5 l	PK 005 888 -T

表格 14: 耗材

14 技术数据和尺寸

14.1 概述

普发真空旋片泵技术参数的依据：

- 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 — 第 1 部分：概述”
- 根据 EN 1779 查明整体泄漏率的泄漏测试：20 % 氦浓度下的 1999 技术 A1，测量持续时间为 10 秒
- 声压根据 ISO 3744，等级 2

	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 15: 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 16: 转换表：气流量测量装置

14.2 接触介质的物质

泵部件	接触介质的物料	M 型	MC 型
壳体	铝	X	X
入口/排气法兰	不锈钢	X	X
观察窗	浮法玻璃	X	X
定子/定子法兰	铸铁	X	X
转子	铸铁（球墨铸铁）	X	X
磁耦合器	钢、镀镍磁铁	X	-
	钢、不锈钢	-	X
叶片	人造树脂化合物、聚合物	X	-
	复合物、聚合物	-	X
排气阀	不锈钢	X	X
真空安全阀	铝、钢、氟橡胶	X	X
气镇阀	铝、不锈钢、氟橡胶	X	X
螺钉	镀锌钢、不锈钢	X	X
密封件	氟橡胶	X	X
密封外壳	不锈钢	X	X

表格 17: 与工艺介质接触的材料

14.3 技术参数

型号名称	Duo 20 M	Duo 20 M	Duo 20 M	Duo 20 M
零件编号	PK D63 105	PK D63 110	PK D63 707	PK D63 712
连接法兰（入口）	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF
连接法兰（出口）	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF
磁耦合器	是	是	是	是
50 Hz 时的抽气速率	20 m³/h	20 m³/h	20 m³/h	20 m³/h
60 Hz 时的抽气速率	24 m³/h	24 m³/h	24 m³/h	24 m³/h
气镇	是	是	是	是
气镇压力	1500 hPa	≤ 1500 hPa	≤ 1500 hPa	≤ 1500 hPa
含气镇装置的最终压力	4 · 10 ⁻³ hPa	4 · 10 ⁻³ hPa	4 · 10 ⁻³ hPa	4 · 10 ⁻³ hPa
最终压力	2 · 10 ⁻³ hPa	2 · 10 ⁻³ hPa	2 · 10 ⁻³ hPa	2 · 10 ⁻³ hPa
气镇流	1260 l/h	1260 l/h	1260 l/h	1260 l/h
水蒸气容量 50 Hz	285 g/h	285 g/h	285 g/h	285 g/h
水蒸气容量 60 Hz	350 g/h	350 g/h	350 g/h	350 g/h
50 Hz 时的水蒸气耐受性	20 hPa	20 hPa	20 hPa	20 hPa
60 Hz 时的水蒸气耐受性	21 hPa	21 hPa	21 hPa	21 hPa
最高排气压力	1500 hPa	1500 hPa	1500 hPa	1500 hPa
最低排气压力	250 hPa	250 hPa	250 hPa	250 hPa
泄漏率安全阀	≤ 1 · 10 ⁻⁵ Pa m³/s	≤ 1 · 10 ⁻⁵ Pa m³/s	≤ 1 · 10 ⁻⁵ Pa m³/s	≤ 1 · 10 ⁻⁵ Pa m³/s
电机类型	三相电机	三相电机	单相电机	单相电机
含开关	否	否	是	是
电源电缆	否	否	是，内置于接线盒的 C14 插头	是，内置于接线盒的 C14 插头
电缆长度	–	–	2 m	2 m
电机保护	PTC	PTC	双金属片	双金属片
50 Hz 时的转速	1500 rpm	1500 rpm	1500 rpm	1500 rpm
60 Hz 时的转速	1800 rpm	1800 rpm	1800 rpm	1800 rpm
输入电压	230 / 400 V AC, 50 Hz // 276 / 480 V AC (±5 %), 60 Hz	200 V AC (±5 %), 50/60 Hz	100 – 110 V AC, 50 Hz // 100 – 120 V AC (±5 %), 60 Hz	200 – 230 V AC, 50 Hz // 200 – 240 V AC (±5 %), 60 Hz
额定功率（50 Hz）	0.55 kW	0.55 kW	0.75 kW	0.75 kW
额定功率（60 Hz）	0.65 kW	0.55 kW	0.9 kW	0.9 kW
无气镇装置的排放声压水平（50 Hz）	≤ 55 dB(A)	55 dB(A)	≤ 57 dB(A)	≤ 57 dB(A)
冷却类型	空气（强制对流）	空气（强制对流）	空气（强制对流）	空气（强制对流）
最高连续气体输入温度	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C
环境温度	12 – 40 °C	12 – 40 °C	12 – 40 °C	12 – 40 °C
温度：运输	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C
工作流体	P3	P3	P3	P3
工作液量	1 l	1 l	1 l	1 l
防护等级	IP55	IP55	IP54	IP54

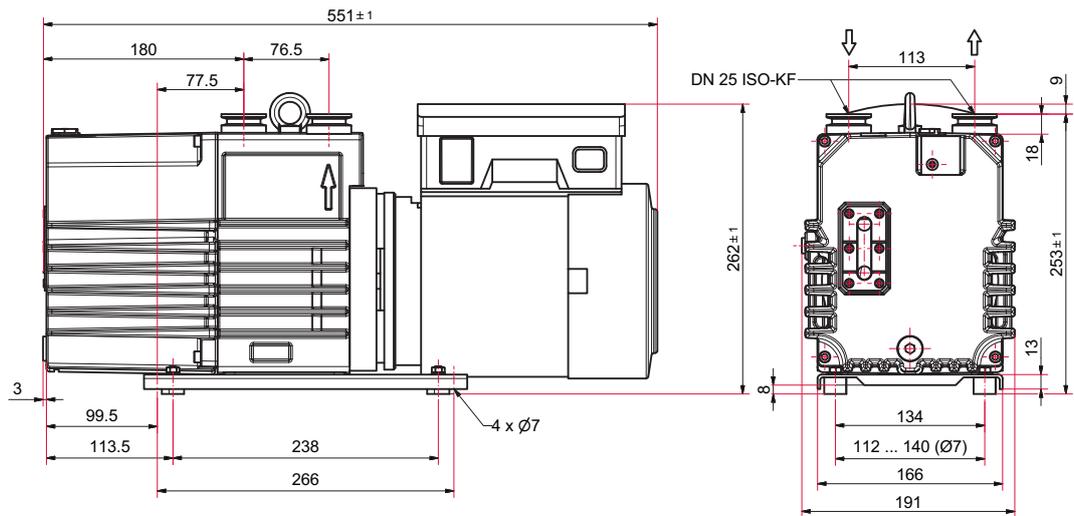
型号名称	Duo 20 M	Duo 20 M	Duo 20 M	Duo 20 M
重量	40 kg	37 kg	42.5 kg	42.5 kg
认证	CE	CE, 根据 UL / CSA 61010-1 的 cTUVus 认证	CE, 根据 UL / CSA 61010-1 的 cTUVus 认证	CE, 根据 UL / CSA 61010-1 的 cTUVus 认证

表格 18: 技术参数, Duo 20 M

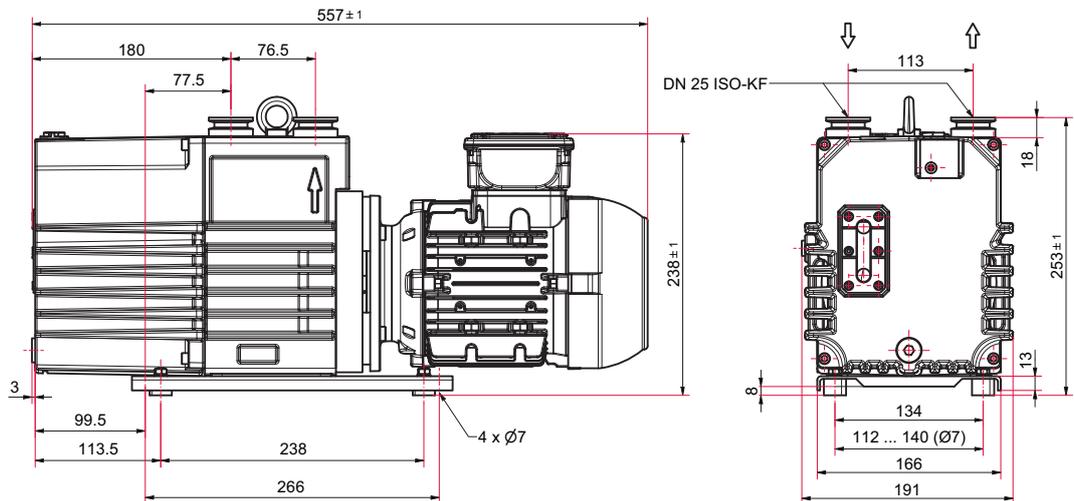
型号名称	Duo 20 MC	Duo 20 MC	Duo 20 MC
零件编号	PK D63 135	PK D63 727	PK D63 732
连接法兰 (入口)	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF
连接法兰 (出口)	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF
磁耦合器	是	是	是
腐蚀性气体型	是	是	是
50 Hz 时的抽气速率	20 m³/h	20 m³/h	20 m³/h
60 Hz 时的抽气速率	24 m³/h	24 m³/h	24 m³/h
气镇	是	是	是
气镇压力	1500 hPa	≤ 1500 hPa	≤ 1500 hPa
含气镇装置的最终压力	$7 \cdot 10^{-3}$ hPa	$7 \cdot 10^{-3}$ hPa	$7 \cdot 10^{-3}$ hPa
最终压力	$4 \cdot 10^{-3}$ hPa	$4 \cdot 10^{-3}$ hPa	$4 \cdot 10^{-3}$ hPa
最高排气压力	1500 hPa	1500 hPa	1500 hPa
最低排气压力	250 hPa	250 hPa	250 hPa
泄漏率安全阀	$\leq 1 \cdot 10^{-5}$ Pa m³/s	$\leq 1 \cdot 10^{-5}$ Pa m³/s	$\leq 1 \cdot 10^{-5}$ Pa m³/s
整体泄漏率	$\leq 1 \cdot 10^{-6}$ Pa m³/s	$\leq 1 \cdot 10^{-6}$ Pa m³/s	$\leq 1 \cdot 10^{-6}$ Pa m³/s
电机类型	三相电机	单相电机	单相电机
含开关	否	是	是
电源电缆	否	是, 内置于接线盒的 C14 插头	是, 内置于接线盒的 C14 插头
电缆长度	–	2 m	2 m
电机保护	PTC	双金属片	双金属片
50 Hz 时的转速	1500 rpm	1500 rpm	1500 rpm
60 Hz 时的转速	1800 rpm	1800 rpm	1800 rpm
输入电压	200 / 346 V AC, 50 Hz // 220 / 380 V AC (±5 %), 60 Hz	100 – 110 V AC, 50 Hz // 100 – 120 V AC (±5 %), 60 Hz	200 – 230 V AC, 50 Hz // 200 – 240 V AC (±5 %), 60 Hz
额定功率 (50 Hz)	0.55 kW	0.75 kW	0.75 kW
额定功率 (60 Hz)	0.55 kW	0.9 kW	0.9 kW
无气镇装置的排放声压水平 (50 Hz)	55 dB(A)	≤ 57 dB(A)	≤ 57 dB(A)
冷却类型	空气 (强制对流)	空气 (强制对流)	空气 (强制对流)
最高连续气体输入温度	40 °C	40 °C	40 °C
环境温度	12 – 40 °C	12 – 40 °C	12 – 40 °C
温度: 运输	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C
工作流体	F4	F4	F4
工作液量	1 l	1 l	1 l
防护等级	IP55	IP54	IP54
重量	37 kg	42.5 kg	42.5 kg
认证	CE, 根据 UL / CSA 61010-1 的 cTUVus 认证	CE, 根据 UL / CSA 61010-1 的 cTUVus 认证	CE, 根据 UL / CSA 61010-1 的 cTUVus 认证

表格 19: 技术参数, Duo 20 MC

14.4 尺寸



图片 22: 尺寸 - Duo 20 M / Duo 20 MC, 配有单相电机
尺寸单位: mm



图片 23: 尺寸 - Duo 20 M / Duo 20 MC, 配有三相电机
尺寸单位: mm

EC 一致性声明

该类型产品声明:

旋叶泵

Duo 20 M

Duo 20 MC

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

协调标准以及适用的国家标准和规范:

DIN EN ISO 12100:2011

DIN EN 61010-1:2020

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 21360-1:2016

DIN EN ISO 2151:2009

ISO 21360-2:2020

DIN EN IEC 63000:2019

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)
总经理

Asslar, 2020-09-09



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：

旋叶泵

Duo 20 M

Duo 20 MC

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

适用标准与规范：

EN ISO 12100:2010	EN 61010-1:2010 + A1:2019 + A1:2019/AC:2019
EN 1012-2:1996+A1:2009	EN IEC 61000-6-2:2019
EN ISO 13857:2019	EN IEC 61000-6-4:2019
ISO 21360-1:2020	EN ISO 2151:2:2008
ISO 21360-2:2020	EN IEC 63000:2018

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



(Daniel Sälzer)

总经理

Pfeiffer Vacuum GmbH
(普发真空有限公司)

Berliner Straße 43
35614 Asslar
Germany

Asslar, 2023-11-30

**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. Q - Date 2402 - P/N:PK0203BZH



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

