



# 操作说明

ZH

翻译

## MVP 015-2 DC NEO

隔膜泵

---

## 亲爱的顾客：

感谢您选择普发真空产品。这款新型隔膜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。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](mailto: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

<b>1</b>	<b>关于本手册</b>	<b>8</b>
1.1	有效性	8
1.1.1	适用文件	8
1.1.2	类型	8
1.2	阅读人群	8
1.3	惯例	8
1.3.1	文字说明	8
1.3.2	图标	8
1.3.3	产品上的标贴	9
1.3.4	缩写	10
<b>2</b>	<b>安全</b>	<b>11</b>
2.1	一般安全信息	11
2.2	安全注意事项	11
2.3	安全措施	13
2.4	产品使用限制	14
2.5	正确使用	14
2.6	可预见的使用不当	14
2.7	人员资格	15
2.7.1	确保人员的资格	15
2.7.2	保养与维修的人员资格	15
2.7.3	通过普发真空进行高级培训	16
<b>3</b>	<b>产品介绍</b>	<b>17</b>
3.1	功能	17
3.1.1	驱动器	17
3.1.2	泵送系统	17
3.1.3	冷却	17
3.1.4	气镇装置	17
3.1.5	压力传感器	17
3.2	连接	18
3.3	产品标识	18
3.4	供应范围	18
<b>4</b>	<b>运输和存储</b>	<b>19</b>
4.1	真空泵的运输	19
4.2	真空泵的存放	19
<b>5</b>	<b>安装</b>	<b>20</b>
5.1	真空泵的安装	20
5.2	连接真空侧	20
5.3	连接排气侧	20
5.4	建立电气连接	21
5.4.1	真空泵接地	21
5.4.2	建立电气连接	22
<b>6</b>	<b>接口</b>	<b>24</b>
6.1	“Remote”（远程）接口	24
6.1.1	电源	25
6.1.2	输入	25
6.1.3	输出	25
6.1.4	RS-485	25
6.2	RS-485 接口	26
6.3	通过 RS-485 连接进行交联	26
6.4	普发真空 RS-485 接口协议	27
6.4.1	电报帧	27

6.4.2	报文描述	27
6.4.3	报文示例 1	28
6.4.4	报文示例 2	28
6.4.5	数据类型	28
<b>7</b>	<b>参数集</b>	<b>30</b>
7.1	概述	30
7.2	控制指令	30
7.3	状态询问	31
7.4	参考值输入	32
<b>8</b>	<b>操作</b>	<b>33</b>
8.1	调试真空泵	33
8.2	接通真空泵的电源	33
8.3	操作配备气镇阀的隔膜泵	34
8.4	用普发真空参数组配置连接	34
8.4.1	配置数字输出	34
8.4.2	选择接口	34
8.4.3	配置附件	35
8.5	工作模式	35
8.5.1	正常操作	36
8.5.2	待机操作	36
8.5.3	速度执行器操作	36
8.5.4	气镇阀控制装置	37
8.6	通过修正系数确定有效压力	37
8.7	运行监测	38
8.7.1	通过 LED 显示运行模式	38
8.7.2	温度监测	39
8.8	关掉真空泵	39
<b>9</b>	<b>维护</b>	<b>40</b>
9.1	维护指南	40
9.2	检查和维护清单	41
9.3	更换隔膜和阀门	41
9.3.1	安装/拆卸互连软管	42
9.3.2	拆卸隔膜头和阀门	42
9.3.3	清洁并更换隔膜和阀门	43
9.3.4	安装隔膜头和阀门	44
<b>10</b>	<b>停用</b>	<b>45</b>
<b>11</b>	<b>回收和处置</b>	<b>46</b>
11.1	一般处置信息	46
11.2	隔膜泵的处置	46
<b>12</b>	<b>故障</b>	<b>47</b>
12.1	概述	47
12.2	错误代码	48
<b>13</b>	<b>普发真空服务解决方案</b>	<b>49</b>
<b>14</b>	<b>备件包</b>	<b>51</b>
<b>15</b>	<b>附件</b>	<b>52</b>
15.1	附件信息	52
15.2	附件订购	52
<b>16</b>	<b>技术数据和尺寸</b>	<b>53</b>
16.1	概述	53
16.2	技术参数	53
16.3	接触介质的物质	54

16.4 尺寸	55
证书	56
EC 一致性声明	57
英国符合性声明	58

## 表目录

表格 1:	类型	8
表格 2:	产品上的标贴	9
表格 3:	本文件中使用的缩写	10
表格 4:	允许的环境条件	14
表格 5:	电子驱动单元的连接说明	18
表格 6:	D-Sub 插座针分配, 15 针	24
表格 7:	DO1/针 8 输出	25
表格 8:	DO2/针 9 输出	25
表格 9:	RS-485 接口的功能	26
表格 10:	参数说明和含义	30
表格 11:	参数集 控制命令	31
表格 12:	参数集 状态请求	31
表格 13:	参数集   参考值输入	32
表格 14:	隔膜泵电力驱动装置交付时出厂设置	33
表格 15:	配置参数 [P:019] 和 [P:024]	34
表格 16:	参数 [P:060] 和 [P:061]	35
表格 17:	低于 1 hPa 压力范围内的修正系数	37
表格 18:	电子驱动装置上 LED 的显示和含义	39
表格 19:	正常使用时的典型使用寿命	40
表格 20:	维护周期	41
表格 21:	隔膜泵故障排除	48
表格 22:	真空泵错误消息	48
表格 23:	真空泵警告信息	48
表格 24:	备件	51
表格 25:	MVP 015-2 DC 附件	52
表格 26:	转换表: 压力单位	53
表格 27:	转换表: 气流量计量装置	53
表格 28:	MVP 015-2 DC 技术数据	54
表格 29:	与工艺介质接触的材料	54

## 插图目录

图片 1:	产品标贴的贴放位置	9
图片 2:	隔膜泵设计	17
图片 3:	连接接地电缆	21
图片 4:	与涡轮分子泵、电源包和控制器的连接	22
图片 5:	连接到配备集成式电源包的控制单元	22
图片 6:	D-Sub 插座针, 15 针	24
图片 7:	通过 RS-485 接口进行交联	27
图片 8:	附件连接器分配	35
图片 9:	气镇阀控制示意图	37
图	显示的压力	38
片 10:		
图	安装/拆卸互连软管	42
片 11:		
图	隔膜头和阀门	43
片 12:		
图	备件	51
片 13:		
图	MVP 015-2 DC 尺寸	55
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

名称	文件
一致性声明	本操作说明书中的一部分

### 1.1.2 类型

这些说明适用于 MVP 015-2 DC 隔膜泵。

货号	名称说明
PK T05 153	标准型
PK T05 154	不带橡胶脚的泵站款型

表格 1: 类型

## 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



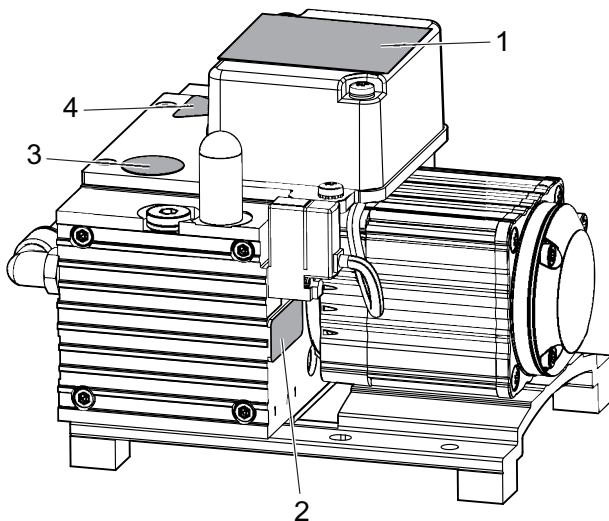
提示

### 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><b>PFEIFFER VACUUM</b> D-35614 Asslar Berliner Strasse 43</p> <p>Mod. MVP 015-2 DC Neo P/N PK T05 15x S/N xxxxxxxxx</p> <p>S (N<sub>2</sub>) 1.0 m<sup>3</sup>/h Mass 2.7 kg n max. 2600 1/min</p> <p>24 V DC +/- 10% 4.6 A</p> <p>UK CA UK Authorized Representative: Pfeiffer Vacuum Ltd. 10 Sharncliffe Road, Sheffield S10 3BP</p> <p>Made in Germany 2023/06</p> <p>CE</p> <p>TUV SUD ULCSA 61010-1 Type 1 / 9720</p>	<p><b>铭牌（示例）</b> 铭牌位于电子装置外壳上。</p>
	<p><b>保修封条</b> 产品出厂时经过密封处理。切勿损坏或取下保修密封件，否则会导致保修失效。</p>
	<p><b>高温表面警告</b> 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。</p>
	<p><b>操作说明注释</b> 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。</p>

表格 2: 产品上的标贴



图片 1: 产品标贴的贴放位置

- |              |          |
|--------------|----------|
| 1 隔膜泵的铭牌     | 3 操作说明注释 |
| 2 保修封条 (2 个) | 4 高温表面警告 |

### 1.3.4 缩写

缩写	在本文件中的含义
DC	直流
DN	标称直径 (Diamètre nominal)
f	真空泵的转速值 (频率, 单位: rpm 或 Hz)
LED	发光二极管
MVP	隔膜真空泵
MSL	平均海平面
[P:xxx]	电子驱动单元控制参数。在方括号中以粗体打印为三位数字。显示通常附有简短说明。 示例: <b>[P:312]</b> 软件版本
PE	保护接地 (接地导体)
T	温度 (°C)
TC	涡轮泵电子驱动单元 (涡轮控制器)
TPS	电源电压 (涡轮机电源)

表格 3: 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。在适用的情况下，已考虑所有单元生命周期阶段。

#### 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。
- ▶ 请勿堆垛产品。
- ▶ 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

未指定或未经批准的电源包会导致严重人身伤害甚至死亡。

- ▶ 必须符合 IEC 61010-1、IEC 60950-1 以及 IEC 62368-1 的规定，确保电源包符合电源输入电压和输出电压之间双重隔离的要求。
- ▶ 确保电源包符合 IEC 61010-1 IEC 60950-1 和 IEC 62368-1 的要求。
- ▶ 尽可能使用原装电源包或仅可使用符合适用安全规定的电源包。

**⚠ 危险****电击事故可导致生命危险**

当建立超过规定的安全超低电压（根据 IEC 60449 和 VDE 0100）的电压时，绝缘措施将被破坏。通信接口的电击会造成生命危险。

- ▶ 请仅将合适的设备连接到总线系统。

**⚠ 警告****安装错误可能导致人员受伤**

不安全或错误的安装可能导致危险情况。

- ▶ 切勿在设备上擅自进行转换或修改。
- ▶ 确保将其集成到“紧急停机”安全电路中。

**⚠ 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。

- ▶ 如果可以不受限制地接近真空泵，则请安装合适的防触摸保护装置。
- ▶ 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。

**⚠ 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****反应性、爆炸性或其他有害气体/空气混合物可能引发爆炸危险**

冲刷气体喷嘴处不受控制的进气会在隔膜破裂后导致机械原因产生的火花、高温表面或导致静电引起的真空系统中的潜在爆炸性气体/空气混合物。

- ▶ 如有必要，使用惰性气体供应冲洗气体，以避免潜在的点燃。

**⚠ 警告****有毒过程气体逸出会导致中毒风险**

对于超过 500 hPa 的进气压力，工艺气体可能从气镇阀中逸出。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。

- ▶ 如有必要，请使用惰性气体以避免潜在的污染。
- ▶ 如有必要，请使用抽取管。

**⚠ 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。

在保养、停止使用以及出现故障时有危险

**⚠ 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。

**⚠ 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。

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

**⚠ 危险****电击事故可导致生命危险**

未指定或未经批准的电源包会导致严重人身伤害甚至死亡。

- ▶ 必须符合 IEC 61010-1、IEC 60950-1 以及 IEC 62368-1 的规定，确保电源包符合电源输入电压和输出电压之间双重隔离的要求。
- ▶ 确保电源包符合 IEC 61010-1 IEC 60950-1 和 IEC 62368-1 的要求。
- ▶ 尽可能使用原装电源包或仅可使用符合适用安全规定的电源包。

**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

- 防止工艺气体及其对健康和环境有害的反应产品和副产品逸出，或根据适用法规对这些产品进行处理。
- 避免接触对健康有害的工艺气体，在必要时请穿戴个人防护服。
- 检查介质承载部件的介质兼容性。
- 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。
- 切勿在运行过程中突然断开插头连接。
- 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之前，必须注意设备的防护等级。
- 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。
- 避免管路和电缆接触高温表面。
- 发回真空泵之前，请遵循“维修解决方案”一章中的说明。

## 2.4 产品使用限制

安装位置	在非爆炸性、干燥的环境中，保护内部免受灰尘和天气影响
防护等级 DN 60529	IP 20
防护等级 UL 50E	NEMA 1 型
安装海拔高度	最高海拔 2000 米 <sup>1)</sup>
环境温度	+5 °C 至 +40 °C
待抽吸介质的允许吸入温度	+5 °C 至 +40 °C
相对湿度	温度低于 31 °C 时，最高 80%，温度低于 40 °C 时，最高 50%
污染程度	2

表格 4: 允许的环境条件

## 2.5 正确使用

- 仅用真空泵生成真空。
- 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。

## 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
- 泵送放射性或挥发性介质
- 用泵输送含有污染物（如颗粒、灰尘或冷凝物）的气体
- 泵送液体
- 抽吸 FKM 增溶介质
- 抽吸可燃液体中的蒸汽
- 抽吸加压介质 (>大气压)
- 抽吸可能冷凝或导致在吸入室中形成粘附沉积物的介质
- 在指定的应用范围之外使用真空泵

1) 在海拔 1000 米以上的安装位置，存在冷却不足的风险。如有必要，请根据 DIN EN 61010 指令采取措施。

- 地下使用真空泵
- 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
- 在强电场、磁场或电磁场中使用真空泵
- 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
- 连接到没有接地点的插座
- 使用管道提起真空泵
- 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
- 使用隔膜头之间的连接线作为提手
- 在不符合规定 IP 防护等级限制的环境条件下使用泵

## 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

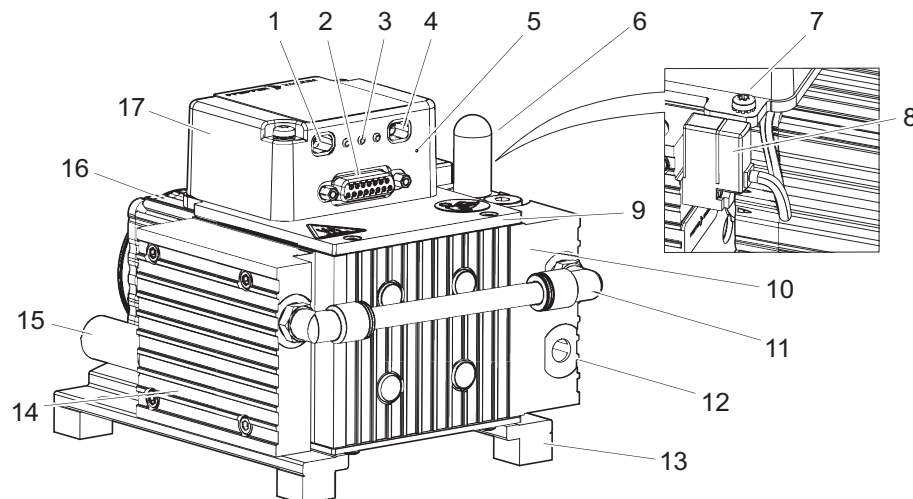
为了最佳和无故障地使用本产品，普发真空提供了全面的课程和技术培训。  
有关更多信息，请联系普发真空技术培训。



## 3 产品介绍

### 3.1 功能

隔膜泵为干式压缩排量泵。隔膜运动会造成吸入室容积发生周期性变化。气流会导致阀门自动打开和关闭。泵装置直接连接到驱动电机。



图片 2： 隔膜泵设计

- |                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| 1 附件连接 C              | 10 隔膜头 1        |
| 2 “remote”（远程）接口      | 11 带软管连接的头间连接   |
| 3 用于操作模式显示的 3 个 LED 灯 | 12 真空接口，1/8” 螺纹 |
| 4 附件连接 D              | 13 底板           |
| 5 微型按钮                | 14 隔膜头 2        |
| 6 带过滤器的气镇连接           | 15 配有消声器的排气装置   |
| 7 接地端子                | 16 发动机          |
| 8 气镇阀（电磁阀）            | 17 电子驱动单元       |
| 9 罩子                  |                 |

#### 3.1.1 驱动器

隔膜泵与电子驱动装置构成了一套紧凑的装置。集成的电子驱动单元支持采用普发真空控制单元通过“Remote”（远程）接口实现控制、监视泵送功能。

#### 3.1.2 泵送系统

隔膜泵具有 2 个隔膜头和 2 个泵送阶段。

#### 3.1.3 冷却

隔膜泵采用对流冷却，无自带的风扇。



#### 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 压力传感器

配备压电/皮拉尼传感器的可改装 RPT 010 数字压力传感器可测量进气压力并扩展真空泵的功能。

## 3.2 连接

连接	描述
	<b>远程</b> 15 针 D-sub 插口，用于连接和配置远程控制器
	<b>附件连接</b> 2 个带 AccessLink 的连接插座，用于操作合适的普发真空附件设备

表格 5: 电子驱动单元的连接说明

## 3.3 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。
- ▶ 请通过产品上的测试印章或访问 [www.tuev-sued.de](http://www.tuev-sued.de) 了解有关认证的信息。

## 3.4 供应范围

- 配备集成电子驱动单元的真空泵
- 消音器
- 操作手册
- 真空接口盲塞

## 4 运输和存储

### 4.1 真空泵的运输

#### 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。



#### 包装

建议妥善存放运输包装材料和原厂保护罩。

#### 产品的安全运输

- ▶ 请留意包装上标示的重量。
- ▶ 如有可能，始终以其出厂包装运输或装运产品。
- ▶ 始终将产品放在尺寸足够的水平表面上。

#### 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，在运输过程中将盲塞置于真空接口上。
3. 提起正面两侧的真空泵。
4. 从包装箱中提出真空泵。
5. 确保没有力作用于管道系统。
6. 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



#### 包装

建议以原厂包装存放产品。

#### 真空泵的安全存放

- ▶ 使用用盲塞密封真空接口。
- ▶ 真空泵只能存放在符合规定环境条件的干燥无尘的室内。
- ▶ 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 安装

### 5.1 真空泵的安装

#### 操作程序

- ▶ 将真空泵放在平坦的水平表面上。
- ▶ 对于固定安装，请将真空泵直接拧到安装表面。
  - 为此拆下座板。
- ▶ 在全封闭外壳中安装泵时，确保充分通风。
- ▶ 保持电动机铭牌上规格的清晰可见，并可轻易接近。

### 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。



##### 附件的安装和使用

普发真空为其隔膜泵配备了一套专用的兼容配件。

- 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。



##### 防止节流损失

使用具有较大公称口径的最短真空接口管线可以防止压力损失。



##### 凝析油分离器

普发真空建议安装凝析油分离器，以防在抽真空时由水分形成蒸汽。

#### 操作程序

1. 从真空接口上拆下盲塞。
2. 在真空泵和真空室之间建立最短的连接。
3. 选择与真空接口标称直径相等的最小真空管路直径。
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. 使用真空接口将真空泵连接到真空系统。

### 5.3 连接排气侧

#### 警告

**在没有排气管线的情况下有毒过程气体发生泄漏时，可导致人员中毒甚至死亡**

在正常运行期间，真空泵站会将废气和蒸汽通畅地排出到大气中。在涉及有毒介质的工艺中，如果发生中毒，则可能导致受伤甚至危及生命。

- ▶ 遵守有毒物质处理的相关规定。
- ▶ 通过排气管路可安全地清除有毒工艺气体。

#### 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**

**噪音排放增加会对健康造成危害**

在没有消音器的情况下运行会导致更高的噪音排放。在真空泵附近逗留一段时间可能会导致听力受损。

- ▶ 请安装合适的排线。
- ▶ 佩戴听力保护装置。



**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。

**操作程序**

1. 检查已安装的消声器是否畅通无阻。
2. 选择与连接法兰标称直径相等的排气管的最小直径。
3. 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。
4. 选项：如果气流量更高，请安装排气管。
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。

## 5.4 建立电气连接

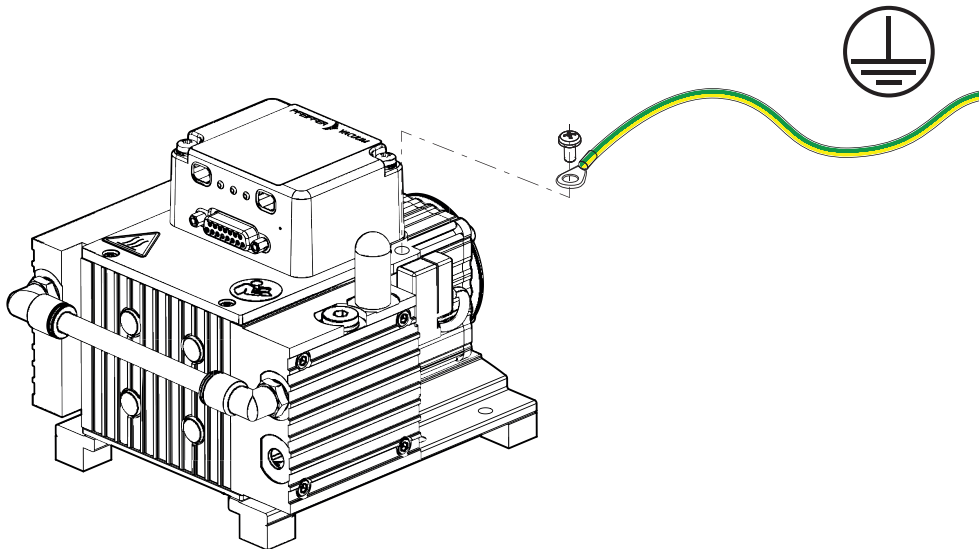
**⚠ 警告**

**安装错误可能导致人员受伤**

不安全或错误的安装可能导致危险情况。

- ▶ 切勿在设备上擅自进行转换或修改。
- ▶ 确保将其集成到“紧急停机”安全电路中。

### 5.4.1 真空泵接地



图片 3： 连接接地电缆

**操作程序**

1. 使用合适的接地电缆转移应用干扰。
2. 按照当地适用的规定铺设连接线缆。
3. 使用真空泵外壳（M4 内螺纹）上的指定接地端子。

### 5.4.2 建立电气连接

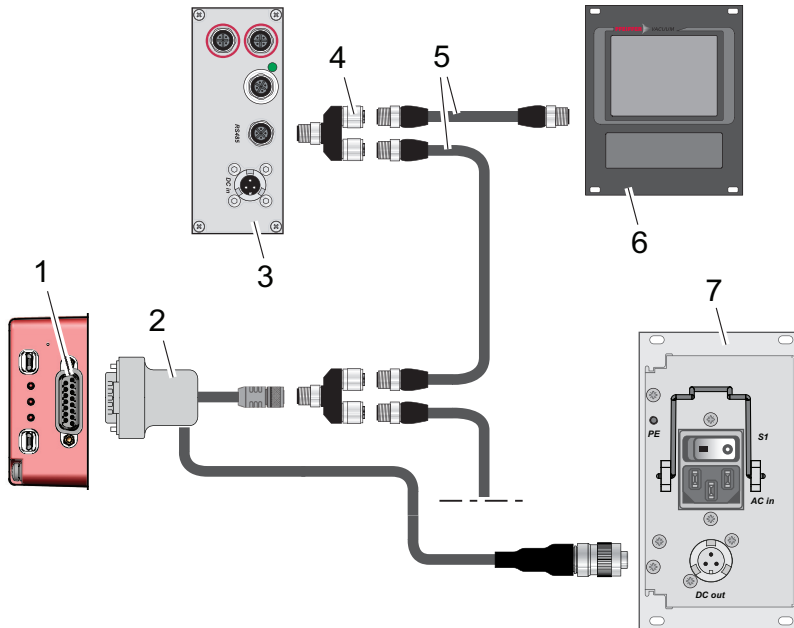
**⚠ 危险**

**电击事故可导致生命危险**

未指定或未经批准的电源包会导致严重人身伤害甚至死亡。

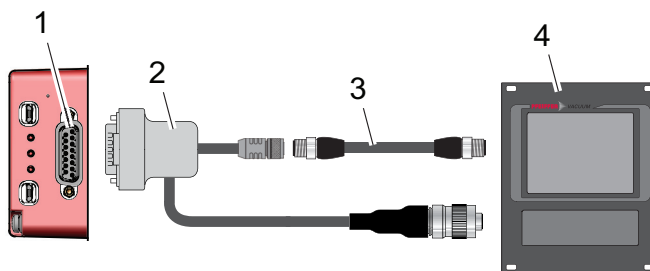
- ▶ 必须符合 IEC 61010-1、IEC 60950-1 以及 IEC 62368-1 的规定，确保电源包符合电源输入电压和输出电压之间双重隔离的要求。
- ▶ 确保电源包符合 IEC 61010-1 IEC 60950-1 和 IEC 62368-1 的要求。
- ▶ 尽可能使用原装电源包或仅可使用符合适用安全规定的电源包。

配备原装电源包（如 TPS 110）和连接电缆用作电子驱动单元电源电压。



图片 4： 与涡轮分子泵、电源包和控制器的连接

- |  |            |
|--|------------|
| 1 MVP 电子驱动装置上的“Remote”（远程）连接                   | 5 延长电缆 M12 |
| 2 配备 RS-485 接口的电源包连接电缆<br>或者<br>电源包和涡轮分子泵的连接电缆 | 6 控制单元     |
| 3 涡轮分子泵电子驱动单元 (TC)                             | 7 电源包      |
| 4 Y 型分配器 M12，用于 RS-485 接口                      |            |



图片 5： 连接到配备集成式电源包的控制单元

- |                              |             |
|------------------------------|-------------|
| 1 MVP 电子驱动装置上的“Remote”（远程）连接 | 3 延长电缆 M12  |
| 2 连接电缆，用于带有 RS-485 接口的控制单元   | 4 带电源包的控制单元 |

**连接 MVP 电子驱动单元**

- ▶ 确保电源电压适当。
- ▶ 连接前确保电源包主开关已关闭。
- ▶ 使用普发真空附件方案中的合适连接电缆。
- ▶ 将 15 针连接电缆插头插入 MVP 电子驱动单元上的“remote”接口，并将其固定。

- ▶ 将连接电缆插入电源包上的“DC out”接口，并锁定卡口。
- ▶ **如果您使用普发真空控制单元：** 使用合适的延长电缆将“RS-485”连接器连接到控制单元。

## 6 接口

### 6.1 “Remote”（远程）接口

#### 注意

##### 电子产品财产损毁

在接通电源的情况下将总线系统内的所有插头和插座连接分开可能会导致电子元件的损坏。

- ▶ 拔出连接插头之前，务必断开电源电压。
- ▶ 切断电源包后，等待残余负载完全消失，然后再断开插头和插座连接。

#### 注意

##### 外部破坏性影响导致的电气连接损坏

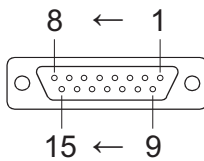
电磁辐射引起的外部干扰会导致故障。

- ▶ 由于电磁兼容性 (EMC)，应使用屏蔽电缆。
- ▶ 将屏蔽连接到两侧的连接器外壳。

采用带有“远程”标记的 15 针 sub-D 连接时，可通过遥控器来操作电子驱动单元。下列规格是电子驱动单元的出厂设置。

##### 配置“Remote”（远程）接口

- ▶ 使用带屏蔽功能的插头和电缆。
- ▶ 通过普发真空参数组配置输入和输出。



图片 6: D-Sub 插座针，15 针

引脚	功能	描述，出厂设置
1	+24 VDC 输入	驱动器和接口的电源电压
2	DI 访问请求	V+: 通过 DI 控制， -> GND /开: 控制已解锁
3	DI1	V+: 转速设定模式， -> GND /开: 无转速设定模式
4	DI2	仅适用于带电磁阀的真空泵；以下适用： V+: 已释放阀， -> GND /开: 阀门已关闭
5	DI 泵站	V+: 真空泵打开， -> GND /开: 真空泵已关闭
6	DI 待机	V +: 待机， -> GND /开: 无待机
7	V+	24 V 输出
8	DO1	GND: 错误，V +: 没有错误
9	DO2	GND: 真空泵关闭，V +: 真空泵已启动
10	常闭	
11	常闭	
12	常闭	
13	RS-485	D+
14	RS-485	D-
15	接地(GND)	接地连接电源电压；所有数字输入和输出的参考接地

表格 6: D-Sub 插座针分配，15 针



## 6.1.1 电源

### 输入/针 1

使用普发真空附件系列中的连接电缆，或者由客户在针 1 和针 15 处进行电气连接。

### +24 V DC\* 输出/引脚 7

使用 +24 V DC 连接至针 7（启动高电平），启用输入 2 至 6。另外，可通过外部 PLC 启用。"PLC 高电平"启用功能，且"PLC 低电平"停用功能。

- PLC 高电平：+13 V 至+33 V
- PLC 低电平：-33 V 至+7 V
- Ri: 7 kΩ
- $I_{\max} < 200 \text{ mA}$ （使用 RS-485，如果有）

## 6.1.2 输入

数字输入可切换各种电子驱动单元功能。出厂时已为输入分配了各项功能。您可通过 RS-485 接口和普发真空参数组对其进行配置。

### 输入 DI 远程优先级/针 2

**V+:** "remote"（远程）连接的操作优先级高于其他所有控制源。

**开路:** 远程优先"停用"

### 输入 DI1 转速设定模式/针 3

**V+:** 转速设置模式"启用"

**开路:** 转速设置模式"停用"

### 输入 DI 泵站/针 5

<b>V+:</b>	真空泵已启动 控制所有已连接组件并进行故障确认。
<b>开路:</b>	真空泵已关闭

### 输入 DI 待机/针 6

<b>V+:</b>	待机已激活 待机速度可在标称速度的 <b>30%至 100%</b> 范围内进行选择。
<b>GND /开:</b>	待机关闭

## 6.1.3 输出

数字输出具有每个输出为 24V/50mA 的最高负载限制。

<b>V+:</b>	无错误 在接通电压后，数字输出 DO1 永久输出 V+，后者表示"无错误"。
<b>GND</b>	错误 "低度启用"表示"错误"（常见错误提示信息）。

### 表格 7: DO1/针 8 输出

<b>V+:</b>	真空泵已启动 "高度启用"表示"真空泵启动"并以设定的转速旋转。 示例：使用真空泵"准备就绪"信息的信号。
<b>GND</b>	真空泵已关闭

### 表格 8: DO2/针 9 输出

## 6.1.4 RS-485

### 通过 D-Sub 连接 RS-485

- ▶ 通过电子驱动单元 D-Sub 接口的针 13 和针 14 连接普发真空控制单元或外部电脑。

## 6.2 RS-485 接口

### ⚠ 危险

#### 电击事故可导致生命危险

当建立超过规定的安全超低电压（根据 IEC 60449 和 VDE 0100）的电压时，绝缘措施将被破坏。通信接口的电击会造成生命危险。

- ▶ 请仅将合适的设备连接到总线系统。

标记为“RS-485”的接口用于连接普发真空控制单元或外部电脑。连接采用电流安全方式并与电子驱动单元的最大电压安全隔离。

名称说明	值
串行接口	RS-485
传输速率	9600 波特
数据字长	8 位
奇偶性	无（无奇偶性）
开始位	1
停止位	1

表格 9: RS-485 接口的功能

#### 连接普发真空控制单元或一台电脑

- ▶ 使用包含在控制单元供货范围内或普发真空附件中的连接电缆。
- ▶ 将控制单元连接到 RS-485 接口。
- ▶ 通过 USB/RS-485 转换器连接电脑。

#### 作为 RS-485 总线联网

电子驱动单元的组地址是 902。

1. 按照 RS-485 接口的规格安装设备。
2. 确保所有与总线相连接的设备都必须具有不同的 RS-485 设备地址 [P:797]。
3. 用 RS-485 D+ 和 RS-485 D- 将所有装置连接至总线。

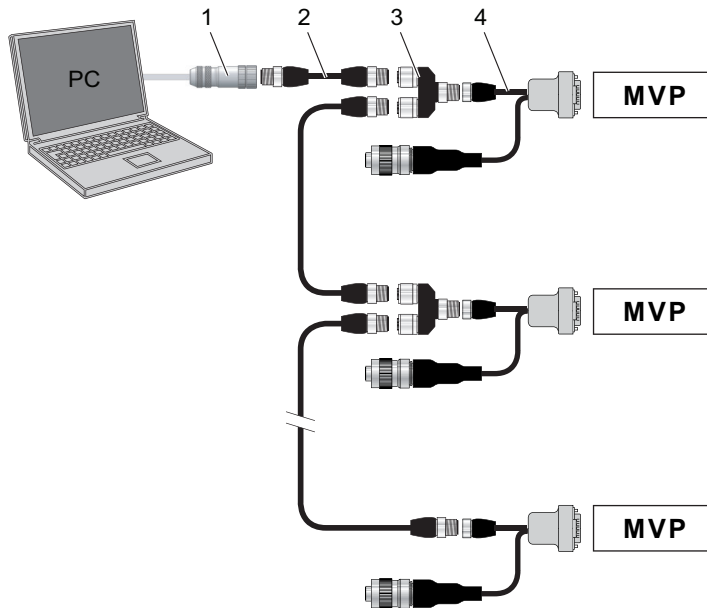
## 6.3 通过 RS-485 连接进行交联

### ⚠ 危险

#### 电击事故可导致生命危险

当建立超过规定的安全超低电压（根据 IEC 60449 和 VDE 0100）的电压时，绝缘措施将被破坏。通信接口的电击会造成生命危险。

- ▶ 请仅将合适的设备连接到总线系统。



图片 7: 通过 RS-485 接口进行互联

- |                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| 1 USB RS-485 转换器  | 3 RS-485 Y 型连接器 |
| 2 M12 至 M12 的延长电缆 | 4 RS-485 连接电缆   |

## 6.4 普发真空 RS-485 接口协议

### 6.4.1 电报帧

普发真空协议的消息帧仅包含 ASCII 代码中的字符[32; 127], 消息结束字符  $C_R$  异常。在一般情形下, 主机 (如个人计算机) 发出一条消息, 设备 (电子驱动装置或真空计) 作出应答。

a2	a1	a0	*	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	$C_R$
a2 – a0				设备地址												
				<ul style="list-style-type: none"> <li>设备独立地址["001";"255"]</li> <li>所有相同设备的组地址"9xx" (无应答)</li> <li>总线上所有设备的全球地址"000" (无应答)</li> </ul>												
*				根据报文描述采取行动												
n2 – n0				普发真空参数编号												
l1 – l0				数据长度 dn ... d0												
dn - d0				各个数据类型的数据 (参见章节“数据类型”, 第 28 页)。												
c2 – c0				校验和 (单元格 a2 至 d0 的 ASCII 值总和) 对 256 取模												
$C_R$				回车符 (ASCII 13)												

### 6.4.2 报文描述

数据查询 --> ?

a2	a1	a0	0	0	n2	n1	n0	0	2	=	?	c2	c1	c0	$C_R$
----	----	----	---	---	----	----	----	---	---	---	---	----	----	----	-------

控制命令 --> !

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	$C_R$
----	----	----	---	---	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	-------

已理解数据响应 / 控制命令 -->

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	$C_R$
----	----	----	---	---	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	-------

出错信息 ○ --> ☒

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	0	6	N	O	_	D	E	F	c2	c1	c0	c <sub>R</sub>
										_	R	A	N	G	E				
										_	L	O	G	I	C				

NO\_DEF                    参数号 n2-n0 不再存在  
 \_RANGE                    数据 dn - d0 处于允许范围之外  
 \_LOGIC                    逻辑存取错误

### 6.4.3 报文示例 1

**数据查询**

当前转速 (参数[P:309], 设备地址: "123")

☒ --> ○ ?	1	2	3	0	0	3	0	9	0	2	=	?	1	1	2	c <sub>R</sub>
ASCII	49	50	51	48	48	51	48	57	48	50	61	63	49	49	50	13

**数据响应: 633 Hz**

当前转速 (参数[P:309], 设备地址: "123")

○ --> ☒	1	2	3	1	0	3	0	9	0	6	0	0	0	6	3	3	0	3	7	c <sub>R</sub>
ASCII	49	50	51	49	48	51	48	57	48	54	48	48	48	54	51	51	48	51	55	13

### 6.4.4 报文示例 2

**控制指令**

启动泵站 (参数[P:010], 设备地址: "042")

☒ --> ○ !	0	4	2	1	0	0	1	0	0	6	1	1	1	1	1	1	0	2	0	c <sub>R</sub>
ASCII	48	52	50	49	48	48	49	48	48	54	49	49	49	49	49	49	48	50	48	13

**控制指令已理解**

启动泵站 (参数[P:010], 设备地址: "042")

○ --> ☒	0	4	2	1	0	0	1	0	0	6	1	1	1	1	1	1	0	2	0	c <sub>R</sub>
ASCII	48	52	50	49	48	48	49	48	48	54	49	49	49	49	49	49	48	50	48	13

### 6.4.5 数据类型

编号	数据类型	描述	长度: I1 - I0	举例
0	boolean_old	逻辑值 (假/真)	06	000000 等同于假 111111 等同于真
1	u_integer	正整数	06	000000 - 999999
2	u_real	定点数 (无符号)	06	001571 对应 15.71
4	string	任何包含 6 个字符的字符串。介于 32 和 127 之间的 ASCII 码	06	TC_110、TM_700
6	boolean_new	逻辑值 (假/真)	01	0 等同于假 1 等同于真
7	u_short_int	正整数	03	000 - 999
10	u_expo_new	正指数。两个数字的最后一个为减除 20 的指数。	06	100023 等于 $1.0 \cdot 10^3$ 100000 等于 $1.0 \cdot 10^{-20}$

编号	数据类型	描述	长度: l1 - l0	举例
11	string16	任何包含 16 个字符的字符串。介于 32 和 127 之间的 ASCII 码	16	BrezelBier&Wurst
12	string8	任何包含 8 个字符的字符串。介于 32 和 127 之间的 ASCII 码	08	举例


## 7 参数集

### 7.1 概述

重要设置参数和功能相关特性在出厂时已作为参数编程到电子驱动单元中。每个参数都有一个三位数编号和一个说明。可通过普发真空控制单元或者使用普发真空协议在外部通过 RS-485 接口访问上述参数。在出厂时已预先对电子驱动单元进行了编程。这让更直接和安全的真空泵操作成为了可能，而无需额外的配置。

可以为具体流程配置以下参数：

- **[P:026]**：旋转速度设定模式开/关。
- **[P:707]**：转速模式的规格参数，额定转速的 30 至 170%。
- **[P:002]**：待机模式开/关。

#	参数三位数编号
指示符	参数说明内容的显示
描述	参数简述
功能	参数功能描述
数据类型	参数格式类型，用于普发真空协议
访问类型	R（读）：读取权限；W（写）：写入权限
单位	所述参数的物理单位
最小/最大	输入值的允许限制值
默认	出厂默认预设（部分泵特定）
	该参数可永久保存在电子驱动单元中

表格 10: 参数说明和含义

### 7.2 控制指令

#	指示符	名称	功能	数据类型	访问类型	单位	最小	最大	默认	
002	待机	待机	0 = 关闭 1 = 开	0	RW		0	1	0	✓
009	ErrorAckn	故障确认	-	0	W		1	1	-	✓
010	PumpgStatn	泵	0 = 关闭 1 = 开	0	RW		0	1	0	✓
019	Cfg DO2	输出 DO2 配置	1 = 无错误 2 = 错误 5 = 已到达设定转速 6 = 泵启动 9 = "0" 10 = "1" 11 = 启用远程优先	7	RW		0	20	5	✓
024	Cfg DO1	输出 DO1 配置	设置，参见 <b>[P:019]</b>	7	RW		0	20	1	✓
026	SpdSetMode	转速设置模式	0 = 关闭 1 = 开	7	RW		0	1	0	✓
030	ValveMode	冲洗气体配置 <sup>2)</sup>	0 = 自动 1 = 已关闭 2 = 已打开	7	RW		0	2	0	✓
050	吹扫气体	冲洗气体 <sup>3)</sup>	0 = 关闭 1 = 开	0	RW		0	1	1	✓

2) 如果可供使用的话

3) 如果可供使用的话

#	指示符	名称	功能	数据类型	访问类型	单位	最小	最大	默认	☑
060	CtrlVialnt	通过接口操作	1 = 远程 2 = RS-485 4 = PV.can 255 = 接口选择	7	RW		1	255	1	☑
061	IntSelLckd	接口选择已锁定	0 = 关闭 1 = 开	0	RW		0	1	0	☑
068	Cfg acc C	附件连接 C 配置 <sup>4)</sup>	1 = 自动气镇阀 6 = 阀门持续关闭 7 = 阀门持续打开	7	RW		1	7	1	☑
069	Cfg acc D	附件连接 D 配置 <sup>5)</sup>	1 = 自动气镇阀 6 = 阀门持续关闭 7 = 阀门持续打开	7	RW		1	7	1	☑
095	FactoryReset	出厂设置	0 = 否 1 = 是, 仅在静止时可行	0	RW		0	1	0	-

表格 11: 参数集|控制命令

### 7.3 状态询问

#	指示符	名称	功能	数据类型	访问类型	单位	最小	最大	默认	☑
303	错误代码	错误代码		4	R					-
309	ActualSpd	实际转速 (Hz)		1	R	Hz				-
310	DrvCurrent	驱动电流	驱动电流 (A)	2	R	A	0	9999.99		-
311	OpHrsPump	泵工作时间		1	R	h				☑
312	Fw version	接口电路板软件版本		4	R					-
313	DrvVoltage	电源电压	电压 (V)	2	R	V				-
314	OpHrsElec	驱动电子设备的运行时间		1	R	h				☑
315	Nominal Spd	额定转速(Hz)		1	R	Hz				-
316	DrvPower	驱动功率	输出功率 (W)	1	R	W				-
326	TempElec	电子设备的温度		1	R	°C	0	9999		-
330	TempPump	泵温度		1	R	°C	0	999999		-
349	ElecName	设备名称		4	R					-
354	HW 型	接口电路板硬件版本		4	R					-
355	编号	示例: 12345678		11	R					-
388	订货号	示例: PK T05 1xx		11	R					-
398	ActualSpd	实际转速(转/分)		1	R	转/分				--
399	NominalSpd	额定转速(转/分)		1	R	转/分				-

表格 12: 参数集|状态请求

4) 通过接口检测

5) 通过接口检测

## 7.4 参考值输入

#	指示符	名称	功能	数据类型	访问类型	单位	最小	最大	默认	
707	SpdSVal	转速设置模式中的设定值	将转速设置为额定转速的百分比	2	RW	%	30	170	75	
717	StdbySVal	待机运行时的转速设定值		2	RW	%	30	100	66.7	
721	SlgVlvTime	冲刷气体规格“启用”		1	RW	s	5	255	60	
739	PrsSn1Name	传感器 1 名称		4	R					-
740	Pressure 1	压力值 1		10	R	hPa	$1 \cdot 10^{-5}$	1200.0		
742	PrsCorrPi 1	修正系数 1		2	RW		0.1	8.0	-	
749	PrsSn2Name	传感器 2 名称		4	R					-
750	Pressure 2	压力值 2		10	R	hPa	$1 \cdot 10^{-5}$	1200.0		
752	PrsCorrPi 2	修正系数 2		2	RW		0.1	8.0	-	
797	RS485Adr	RS-485 接口地址		1	RW		1	255	2	

表格 13: 参数集 | 参考值输入



## 8 操作

### 8.1 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。

#### 注意

##### 过压会导致真空泵损坏

混淆连接会导致过压过载。真空泵只能在入口和出口之间的压差为最高 1 bar 时启动；否则电机会堵塞并造成损坏。

- ▶ 在将真空泵连接到真空设备之前，确保分配器已正确安装在隔膜头上。
- ▶ 调试前，请确保压力侧压力低于允许的极限值。

参数	名称	名称	调整, 调节
[P:707]	SpdSVal	速度控制操作规范	75 %

表格 14: 隔膜泵电力驱动装置交付时出厂设置

#### 操作程序

1. 将可用的电源电压与电机铭牌上的频率规格进行比较。
2. 检查排气连接是否通畅（最高允许压力：1100 hPa 绝对值）。
3. 启动截流阀装置，使其在真空泵启动之前或同时打开。

### 8.2 接通真空泵的电源

抽空干燥气体时不需要特别的防范措施。

#### 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。



#### 真空泵预热时间

预热时间取决于周围温度，可能需要至少 30 分钟。

#### 先决条件

- 已敷设所需的电缆连接

#### 接通真空泵

1. 如果需要，以以下 3 个可行方式之一在各个压力范围内接通真空泵：
    - 使用电源组件上的电源开关与 15 针 D-Sub 插座上的相应桥接器
    - 通过控制单元，例如 OmniControl 或 PC
    - 使用 15 针 D-Sub 插座上的 PLC 控制单元
  2. 过程开始前，应先让真空泵在真空连接闭合的情况下预热。
- 一旦达到工作温度，真空泵就会达到规定的气流量和最终压力值。

### 8.3 操作配备气镇阀的隔膜泵

**警告**

**反应性、爆炸性或其他有害气体/空气混合物可能引发爆炸危险**

冲刷气体喷嘴处不受控制的进气会在隔膜破裂后导致机械原因产生的火花、高温表面或导致静电引起的真空系统中的潜在爆炸性气体/空气混合物。

- ▶ 如有必要，使用惰性气体供应冲洗气体，以避免潜在的点燃。

**警告**

**有毒过程气体逸出会导致中毒风险**

对于超过 500 hPa 的进气压力，工艺气体可能从气镇阀中逸出。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。

- ▶ 如有必要，请使用惰性气体以避免潜在的污染。
- ▶ 如有必要，请使用抽取管。

**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。
- ▶ 防止真空泵受到腐蚀，允许真空泵在运行过程结束后再运行 30 分钟，但气镇阀打开。

泵送介质中的蒸汽或水分会影响冷凝后真空泵中的吞吐量。

**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。

### 8.4 用普发真空参数组配置连接

电子驱动单元预先配置了出厂默认的基本功能，并已准备就绪。对于独特要求，电子驱动单元的大多数连接都可以使用参数集进行配置。

#### 8.4.1 配置数字输出

选项	描述
1 = 无错误	如果运行无故障，则启用
2 = 错误	如果有出错提示信息，则启用
5 = 已到达设定转速	如果已达到设定转速，则启用
6 = 泵启动	如果泵启动，电机启动且没有错误，则启用
9 = 始终为 0	GND 用于控制一个外部设备
10 = 始终为 1	V+ 用于控制一个外部设备
11 = 远程	如果启用了远程优先，则启用

表格 15: 配置参数 [P:019] 和 [P:024]

**操作程序**

- ▶ 按照列表执行配置。

#### 8.4.2 选择接口

选项[P:060]	描述
1 = 远程	通过接口"远程"操作
2 = RS-485	通过接口"RS-485"操作
4 = PV.can	仅用于检修服务

**选项[P:061]**

选项[P:060]	描述
0 = 关	可通过 [P:060] 设置接口选择
1 = 开	接口选择已锁定

表格 16: 参数 [P:060] 和 [P:061]

#### 操作程序

- ▶ 根据列表选择接口。

### 8.4.3 配置附件

#### 注意

##### 第三方电子设备的财产损失

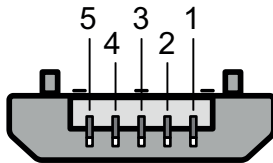
真空泵上的附件连接不满足任何 USB 标准。连接分配不符合任何标准。根据其配置，24 V DC 电源电压可能会损坏或毁坏第三方电子设备，例如平板电脑。

- ▶ 请勿将任何第三方电子设备连接到附件接口。
- ▶ 仅将连接插座用于泵的专用附件。

带有 AccessLink 的附件连接器分别用于连接附件。电子驱动单元的软件会自动检测连接到接口的附件。

#### 允许使用的附件

- 压力传感器
- 用于气镇装置的电磁阀



图片 8: 附件连接器分配

- |                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| 1 +5 V (蓝色)             | 4 +24 V (取决于软件配置) |
| 2 传感器 RxD / 主机 TxD (白色) | 5 接地 (黑色)         |
| 3 传感器 TxD / 主机 RxD (绿色) |                   |

#### 配置附件

- ▶ 如有必要，请使用参数 [P:068] 和 [P:069] 配置所连接的附件。
  - 手动配置会覆盖自动检测到的值。

### 8.5 工作模式

- 在无控制单元的情况下作业
- 通过外部控制单元进行操作
- 通过 RS-485 和普发真空控制单元或电脑操作

普发真空控制装置接口支持通过电子驱动装置中确定的参数来控制真空泵。



#### 自动启动

绕过连接插头上针 2、7、5 处的触点或使用带有相应桥接器的连接电缆并施加电源电压后，真空泵会立即启动。普发真空建议在运行前立即接通电源电压。

#### 运行不配备控制器的真空泵

1. 将配有桥接器的相应连接电缆连接到电子驱动单元的“remote”（远程）接口。
2. 为电源包提供电流供应。
3. 接通电源包上的电流供应。

接通工作电压后，真空泵会进行自检，以检查电源电压。成功完成自检后，真空泵启动。

#### 运行配备外部控制器的真空泵

1. 通过“remote”（远程）15 针 D-Sub 插座连接遥控器。
2. 通过“PLC 级别”执行控制。

### 运行配备控制单元的真空泵

1. 请遵守控制单元操作手册中的说明。
2. 通过“remote”（远程）接口连接相应的控制单元。
3. 接通电源包或控制单元上的电流供应。
4. 使用控制单元通过 RS-485 进行所需的设置。

## 8.5.1 正常操作

如果气镇阀持续打开或关闭（[P:050] = 0 或 [P:030] = 1 或 2），真空泵会在升压模式下以最大速度启动，最长时长为 5 分钟。同时监控电流。如果电流低于阈值，则将速度控制到额定转速。如果功率输入再次增加，则不会自动增加速度。在真空泵停止/启动后再次增速。

在气镇阀自动模式下（[P:050] = 1 且 [P:030] = 0），真空泵会在升压模式下启动，持续 15 分钟保持恒定，然后降回至额定速度。

### 设置相关参数

1. 将参数 [P:002] 设为 "0"。
2. 将参数 [P:026] 设为 "0"。
3. 将参数 [P:050] 设为所需的数值。
4. 将参数 [P:030] 设为所需的数值。
5. 检查设定转速（参数 [P:309] 或 [P:398]）。

## 8.5.2 待机操作

普发真空建议真空泵在工艺或生产过程中出现故障时进行待机操作。

- 出厂设置为标称速度的 66.7 %。
- 待机操作的优先级高于转速设定模式。
- 在主动待机模式下，电力驱动单元将真空泵的速度降低到标称速度的 **30 至 100%** 范围内。

### 激活待机转速

1. 将参数 [P:717] 设定为期待的值（单位：%）。
2. 将参数 [P:026] 设为 "0"。
3. 将参数 [P:002] 设为 "1"。
4. 检查设定转速（参数 [P:309] 或 [P:398]）。

## 8.5.3 速度执行器操作



### 真空泵的允许转速范围

转速设定模式下的参数化取决于各真空泵的允许转速范围。电力驱动单元会自动调整为下一个有效值。

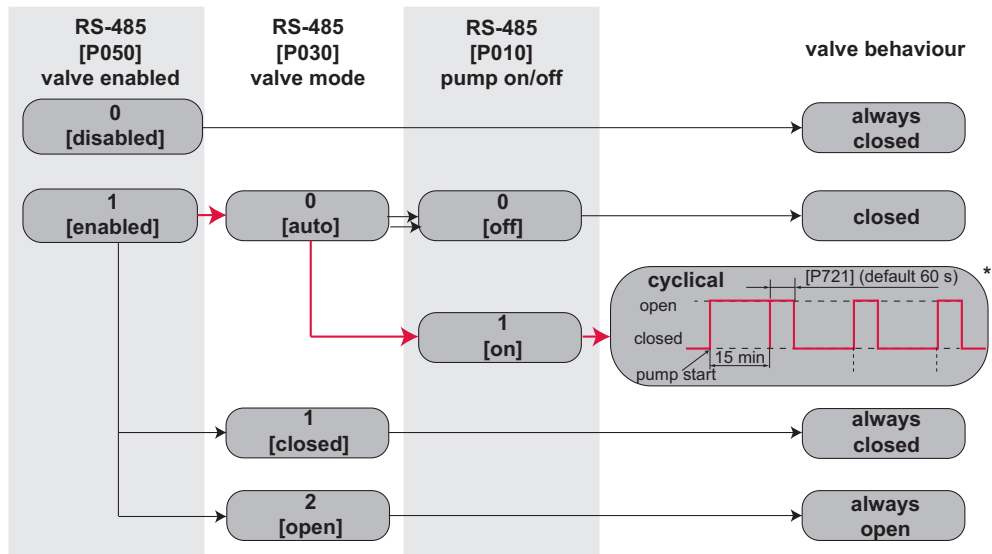
通过参数 [P:707] 在设定转速的 **30 至 170 %** 范围内选择设定转速。在速度高于设定转速 (> 100%) 时，可能加剧泵磨损。

转速设定模式的优先级高于待机模式。

### 设定转速设置模式

1. 将参数 [P:707] 设定为期待的值（单位：%）。
2. 将参数 [P:026] 设为 "1"。
3. 通过（参数 [P:309] 或 [P:398]）查询设定转速。

### 8.5.4 气镇阀控制装置



图片 9： 气镇阀控制示意图

如果气镇阀控制装置处于打开状态，[P:030] 会确定气镇阀模式。在自动模式中（出厂预设），每当泵启动时气镇阀仅打开一次，持续 15 分钟，；然后气镇阀每 15 分钟循环打开 5 至 255 秒（设置使用 [P:721]）。在停用备用操作或速度设置模式时，气镇阀也打开。

### 8.6 通过修正系数确定有效压力



**气体和蒸气混合物**

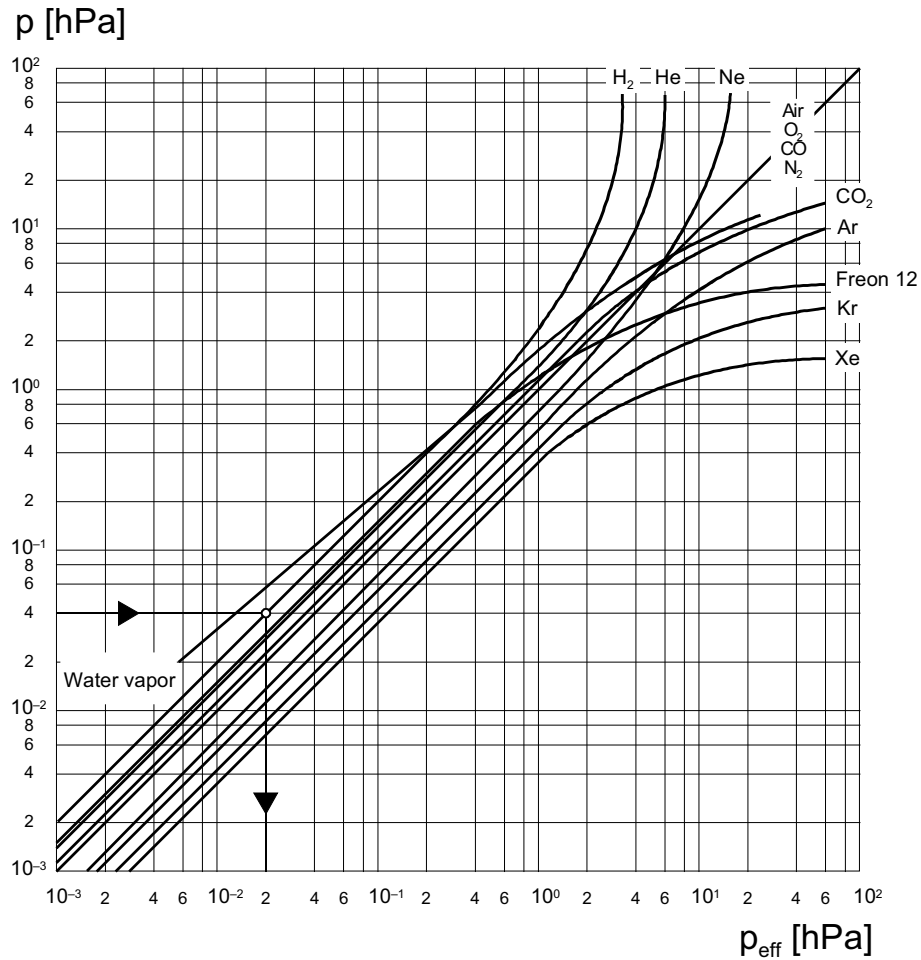
工艺气体主要是气体和蒸汽的混合物。只能借助分压测量仪器（如四极杆质谱仪）进行精确的气体 and 蒸气混合物测量。

压力传感器的测量信号取决于皮拉尼范围内的气体类型。预设校正系数 = 1 适用于氮气 (N<sub>2</sub>)、氧气 (O<sub>2</sub>)、干燥空气和一氧化碳 (CO)。

气体类型	修正系数 (C)
空气、氧气 (O <sub>2</sub> )、一氧化碳 (CO)、氮气 (N <sub>2</sub> )	1.0
氢气 (H <sub>2</sub> )	0.5
二氧化碳 (CO <sub>2</sub> )	0.9
水蒸气	0.5
氦气 (He)	0.8
氖气 (Ne)	1.4
氩气 (Ar)	1.7
氪气 (Kr)	2.4
氙气 (Xe)	3.0
氟利昂 (CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub> , R12)	0.7

所提供的修正系数为平均值。

表格 17： 低于 1 hPa 压力范围内的修正系数



图片 10： 显示的压力

在低于 1 hPa 的压力范围内，显示为线性。

**在电子驱动单元上设置修正系数**

- ▶ 使用 [P:742]输入修正系数并修正所显示的测量值。

**或：计算气体（空气除外）的压力**

1. 在电子驱动单元中将修正系数设置为 1
2. 使用以下公式计算有效压力：













$$P_{\text{eff}} = C \times p$$

- $P_{\text{eff}}$  = 有效压力
- $C$  = 待测气体的修正系数
- $P$  = 显示的压力（针对空气校准的量规）

## 8.7 运行监测

### 8.7.1 通过 LED 显示运行模式

电子驱动单元上的 LED 显示真空泵的基本工作状态。不同的错误和警告显示屏仅供使用普发真空控制单元或计算机运行。

LED	符号	LED 状态	显示	含义
绿 		关闭	——	无电流
		开, 闪烁		“泵站关闭”, 转速 ≤60 rpm
		开, 闪烁		“泵站关闭”, 转速 >60 rpm
		开, 逆向闪烁		“泵站开启”, 未达到所设置的转速
		开, 不变		“泵站开启”, 达到所设置的转速 待机开启
		开启, 反闪光两次		自动速度模式暂时覆盖选定的速度
黄色 	△	关闭	——	无警告
		开启, 短闪		注 6)
		开, 不变		警告
		开启, 闪烁 1 秒		确认, 接受指令
红色 	⚡	关闭	——	无错误
		开, 不变		错误

表格 18: 电子驱动装置上 LED 的显示和含义

## 8.7.2 温度监测

如果超过了阈值, 则温度传感器会输出信号, 从而会使真空泵切换到安全状态。根据泵型号, 警告和故障消息的温度阈值可永久性存储于电子驱动单元中。参数集中设置了各种状态查询参数, 以满足您了解信息的需求。

- 当泵温度  $T > 75^{\circ}\text{C}$  时, 电子驱动装置会将电机转速降低到额定转速, 以避免真空泵过热。
  - 显示“警告”。
  - 冷下来后 ( $< 72^{\circ}\text{C}$ ), 真空泵会开始以设定的转速运行。
- 如果超出了超温误差阈值  $T > 85^{\circ}\text{C}$ , 真空泵会立即关闭。
  - 显示“故障消息”。

### 确认错误

1. 消除故障原因。
2. 关掉并再次启动真空泵。

### 或者通过控制单元确认错误

- ▶ 将参数[P:010]的值设为 "0/1"。
- ▶ 可使用参数[P:009]或通过控制单元来重置错误信息。
- ▶ 通过控制单元关闭并重新开启正在运行的真空泵。

## 8.8 关掉真空泵

### 操作程序

1. 在真空连接打开的情况下, 让真空泵运行 5 至 10 分钟, 以从真空泵中清除任何可能存在的冷凝物。
2. 如果需要, 在每个压力范围内关闭真空泵。
3. 断开电源包上的电源电压。

6) 定期检查真空泵的性能数据。

## 9 维护

### 9.1 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。

**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**

**不合适的清洁剂造成的损坏**

不合适的清洁剂会损坏泵部件。

- ▶ 仅可用合格的清洁剂清洁泵部件。
- ▶ 仅使用洁净的干布来清洁隔膜和阀门。
- ▶ 勿使用任何酒精或其他清洁剂清洁隔膜和阀门。

**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。

下文涉及真空泵的清洁和维护作业。

阀门和隔膜为易损件。

组件	运行时间（小时）
隔膜	17 500
阀门	17 500

**表格 19: 正常使用时的典型使用寿命**

**必要条件**

- 真空泵已关闭
- 已用大气压力对真空泵进行通风
- 真空泵已冷却

**必要材料**

- 布（洁净、不起毛）
- 水或中性肥皂溶液

**维修真空泵**

1. 断开真空泵与电源的连接。
2. 必须锁定电动机，以防重新启动。
3. 用蘸有水或中性肥皂溶液的抹布清除真空泵上的所有外部污垢。



4. 让所有经过清洁的零件充分干燥。
5. 执行维护作业时，仅需按所需的程度来拆解真空泵。
6. 用干布清洁吸入室、隔膜和阀门。
7. 最迟在压力值降低时检查隔膜和阀门是否裂开。

## 9.2 检查和维护清单



### 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。



### LED 灯闪烁黄色：检查性能数据

LED 灯闪烁黄色表明可能需要维护。磨损情况和使用寿命主要取决于应用。如果泵送能力不再足够，我们建议进行维护。

- 请定期留意真空泵的性能数据。
- 按下微型按钮以重置消息。



### 普发真空服务提供的维护

我们建议让普发真空服务执行维护工作。如果超出规定的维护周期，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	必要材料
时间间隔	根据需要； 至少每六个月一次	根据需要； 至少每 2 年一次	
检查消声器是否有污染 <sup>7)</sup>	■		
对真空泵进行目视和声学测试	■		
读取、分析泵数据 <sup>8)</sup>		■	
清洁真空泵		■	
更换隔膜和阀门		■	大修工具箱
更换消声器 <sup>9)</sup>		■	消音器
进行功能测试		■	
执行受入检查		■	
彻底清洁真空泵		■	
更换气镇滤清器 <sup>10)</sup>		■	滤清器
更换易损件		■	隔膜、阀门、密封圈、消声器

表格 20: 维护周期

## 9.3 更换隔膜和阀门

### 注意

#### 安装不正确造成的财产损失

原始隔盘安装不当可导致无用容积改变，从而损害极限真空度或导致轴承损坏。

- ▶ 拆卸过程中，请按照安装位置分开现有隔盘。
- ▶ 为每个隔膜头重新安装相同数量的原始隔盘。

7) 如存在  
8) 仅直流电泵  
9) 如存在  
10) 如存在

### 9.3.1 安装/拆卸互连软管

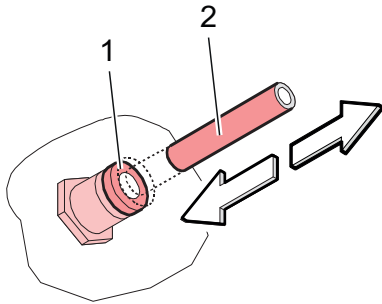


#### IQS 插头和插座连接

IQS 插头和插座连接有 2 个压力点：固定夹具和密封件。  
当两个压力点都通过时，软管就会得到正确连接。

#### 必要条件

- 已关停隔膜泵
- 已切断电源电压
- 隔膜泵已通风至大气压力
- 隔膜泵已冷却



图片 11： 安装/拆卸互连软管

- 1 释放环                      2 软管

#### 拆卸软管

1. 从两侧用力向下压释放环，以使固定夹具均匀张开，并避免刮伤密封气体软管。
2. 将软管直接从 IQS 插头和插座连接中拉出。

#### 安装软管

1. 将软管直接插入 IQS 插头和插座连接中，以防止划伤软管。
2. 将软管压入 IQS 插头插座连接，直到通过两个压力点。

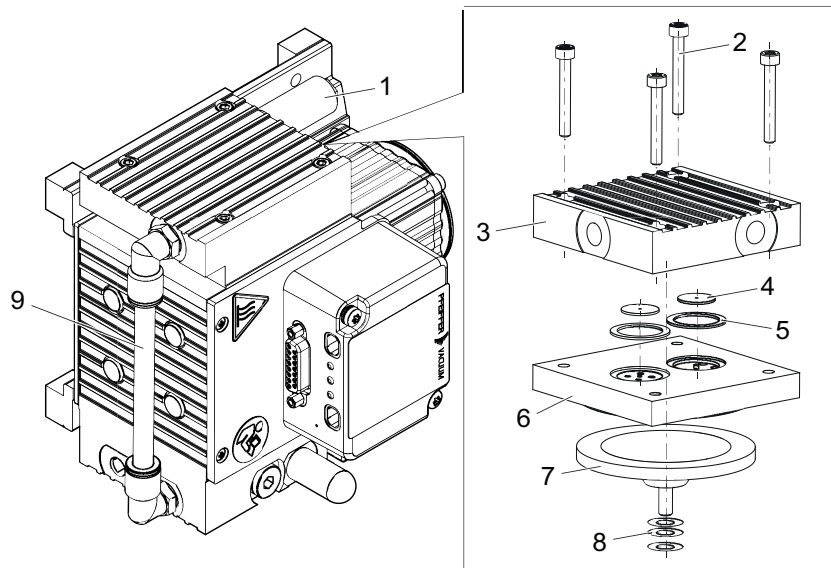
### 9.3.2 拆卸隔膜头和阀门

#### 先决条件

- 已拆下互连软管

#### 所需的工具

- 内六角扳手，WAF 4



图片 12： 隔膜头和阀门

- |                  |        |
|------------------|--------|
| 1 消音器            | 6 中间板  |
| 2 圆柱头螺钉          | 7 隔膜   |
| 3 隔膜头盖           | 8 隔盘   |
| 4 阀板             | 9 互连软管 |
| 5 密封环（仅在隔膜头 A 上） |        |

**操作程序**

1. 将隔膜泵放在相对的隔膜头上。
2. 从隔膜头上拧下圆柱头螺钉。
3. 取下隔膜头。
  - 观察进气侧的密封环。
4. 取下中间板。
5. 从中间板上松开阀门和密封环。
6. 在侧面稍微提起隔膜。
7. 拧松并用手从连杆上卸下隔膜。
  - 隔膜设有右旋螺纹。
  - 请注意隔盘。

**9.3.3 清洁并更换隔膜和阀门**

**先决条件**

- 已移除隔膜和阀门

**必要的备件**

- 大修工具箱

**所需耗用品**

- 洁净的干布
- 异丙醇

**操作程序**

1. 用洁净的干布清洁隔膜和阀门。
  - 切勿用异丙醇或其他清洁剂来清洁隔膜和阀门。
2. 用异丙醇清洁阀座、中间板和头盖。
3. 检查阀座、中间板和头盖是否存在磨损。
4. 按照检验套件更换所有易损件。

### 9.3.4 安装隔膜头和阀门



#### 隔盘

隔盘配有 3 种尺寸：

- 13.0 × 6.4 × 0.5 mm
- 13.0 × 6.4 × 0.1 mm
- 16.0 × 6.4 × 0.05 mm

各隔膜头的隔盘数量和尺寸有所不同。

为每个隔膜头安装相同数量和尺寸的原始隔盘。

#### 所需的工具

- 内六角扳手，WAF 4

#### 操作程序

1. 旋转隔膜泵，使有待安装的隔膜头朝上。
2. 用手将隔膜拧入连杆。
  - 隔膜设有右旋螺纹。
  - 请注意隔盘。
3. 将阀门和密封环放入中间板。
4. 定位中间板。
5. 放上隔膜头盖。
  - 观察进气侧的密封环。
6. 将螺钉拧入隔膜头盖。
7. 安装互连软管。

## 10 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：

### 真空泵的临时关闭步骤

1. 在真空连接打开的情况下，让真空泵运行 5 至 10 分钟，以从真空泵中清除任何可能存在的冷凝物。
2. 如果介质进入真空泵而可能撞击泵材料或导致沉积物，则请清洁泵头内部。

### 较长时间关停真空泵的步骤

1. 必要时从系统断开真空泵。
2. 必要时将真空泵从系统上拆下。
3. 使用原装密封塞密封真空接口。
4. 将真空泵存放在符合规定环境条件的干燥无尘的室内。
5. 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。

# 11 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。

## 11.1 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

## 11.2 隔膜泵的处置

普发真空的隔膜泵包含必须回收利用的材料。

1. 断开电子驱动单元。
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。

## 12 故障

### 12.1 概述

#### ⚠ 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 70 °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。

- ▶ 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。

真空泵和电子驱动单元发生故障时，始终会发出警告或错误消息。在这两种情况下，您都会收到一条错误代码，而且您可以通过电子驱动单元的接口读取代码。如果发生错误，涡轮泵会关停。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。

#### 所需的工具

- 用于按下微型按钮的细触控笔

#### 重置错误

1. 确定错误的潜在原因。
2. 消除错误。
3. 重置控制单元或真空泵微按钮上的错误。

不良现象	可能的原因	应对措施
真空泵无法不启动	• 没有电源电压或电压不符合电机数据参数	• 检查电源电压。
	• 泵温度过低	• 将真空泵加热至高于 5°C 的温度。
	• 电机的热保护装置已触发	• 确定并排除故障的根源。 • 如有需要，让真空泵冷却。
	• 隔膜或阀门变脏	• 清洁真空泵。
	• 排气管路中的超压	• 如果需要，请检查并清洁排气管路。
真空泵在启动一段时间后关闭	• 电机的热保护装置已触发	• 确定并排除故障的根源。 • 如有需要，让真空泵冷却。
	• 排气压力过高	• 检查排气管出口和排气侧的配件。
真空泵未达到规定的最终压力	• 真空泵中有冷凝液	• 在大气压下长时间运行真空泵，必要时在 打开气镇阀运行真空泵。
	• 打开气镇阀	• 关闭气镇阀。
	• 阀门或隔膜变脏	• 如有必要，清洁或更换阀门和隔膜。
	• 系统泄漏	• 找到泄露故障并排除。
真空泵的输送速度过低	• 进气管路尺寸不正确	• 确保连接装置较短且横截面的尺寸足够。
	• 排气压力过高	• 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
运行时异响	● 阀门或隔膜有缺陷	● 如有必要，清洁或更换阀门和隔膜。
	● 吸入室有污垢。	● 清洁吸入室。
	● 消声器松动或丢失。	● 如有必要，请检查或更换消声器。
	● 阀门变脏或有缺陷	● 如有必要，清洁或更换阀门和隔膜。
	● 连接杆或电机轴承有缺陷	● 联系普发真空维修部门。

表格 21: 隔膜泵故障排除

## 12.2 错误代码

错误 (\*\*错误 E ---- \*\*) 始终会导致真空泵关闭。

警告 (\*警告 F ---- \*) 不会导致真空泵关闭。

### 故障消息的处理

1. 通过普发真空控制单元或电脑读出错误码。
2. 消除故障原因。
3. 通过参数[P:009]重置故障消息。
  - 在普发真空控制单元上使用预配置的接口或屏幕块。

错误代码	不良现象	可能的原因	应对措施
Err021	真空泵未知	软件错误	● 联系普发真空维修部门
Err042	软件不一致	校验和错误	● 联系普发真空维修部门
Err044	电子设备超温( $\geq 80^{\circ}\text{C}$ )	冷却不足	● 改善冷却 ● 检查操作条件
Err091	未知的硬件	-	● 联系普发真空维修部门
Err094	电子设备温度未经允许	温度 $< 25^{\circ}\text{C}$ 或 $> 125^{\circ}\text{C}$	● 检查操作条件
Err098	接口板和驱动器之间的内部通信错误	-	● 联系普发真空维修部门
Err117	真空泵温度过高 ( $> 85^{\circ}\text{C}$ )	冷却不足	● 改善冷却 ● 检查操作条件
Err173	真空泵过电流	-	● 联系普发真空维修部门
Err174	真空泵卡住	-	● 联系普发真空维修部门

表格 22: 真空泵错误消息

错误代码	不良现象	可能的原因	应对措施
Wrm042	维护	-	● 维修真空泵。 ● 重置真空泵微型按钮上的错误。
Wrm044	电子设备高温( $\geq 70^{\circ}\text{C}$ )	● 冷却不足	● 改善冷却 ● 检查操作条件
Wrm117	真空泵高温 ( $\geq 75^{\circ}\text{C}$ )	● 冷却不足	● 改善冷却 ● 检查操作条件

表格 23: 真空泵警告信息



## 13 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。

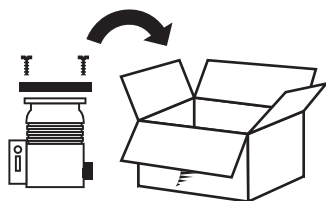


4. 您将收到一份来自普发真空的回复。

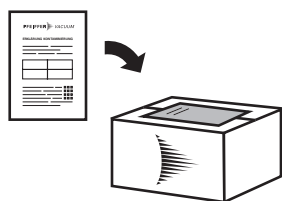
PFEIFFER VACUUM

### 寄出被污染的产品

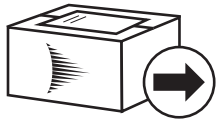
对于受到生物污染、爆炸性污染或放射性污染的产品，原则上不接受。如果产品受到了污染，或者缺乏污染声明，那么，普发真空将进行一次去污操作，费用将由用户承担。



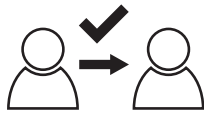
5. 请按照污染声明规定来准备产品的运输。
  - a) 采用氮气或干燥空气对泵进行中和。
  - b) 对所有开口进行气密性封闭。
  - c) 采用合适的保护薄膜封闭产品。
  - d) 请仅采用合适的、稳固的运输箱包装产品。
  - e) 请遵守有效的运输条件。



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。

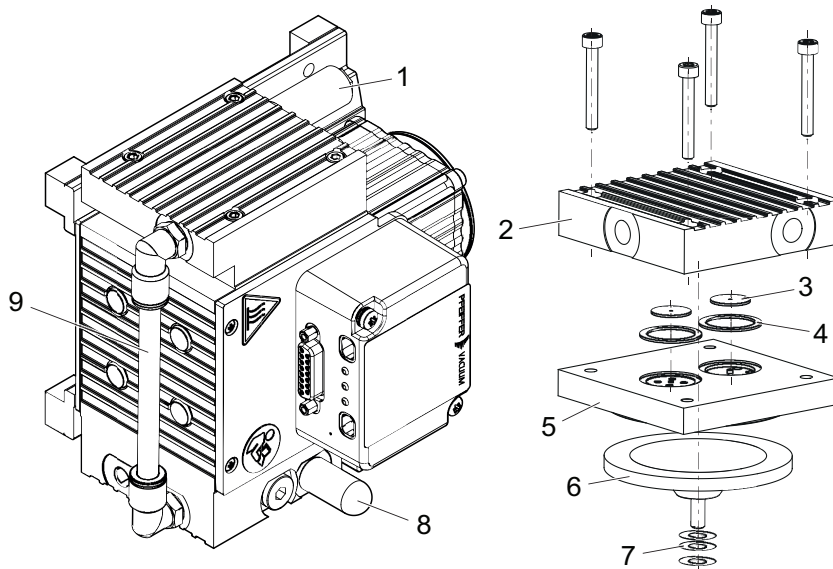
PFEIFFER VACUUM

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。

# 14 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。



图片 13: 备件

- |                  |         |
|------------------|---------|
| 1 消音器            | 6 隔膜    |
| 2 顶盖             | 7 隔盘    |
| 3 阀板             | 8 气镇过滤器 |
| 4 密封环（仅在隔膜头 1 上） | 9 头间接口  |
| 5 中间板            |         |

备件	订货号	包括以下部分
MVP 015 2 类结构隔膜用检测装置	PU E22 001 -T	3、4、6（整套）
MVP Neo R 1/8"用消音器	PK 050 368	1
气镇过滤器	PK 050 355	8
MVP 015-2 DC Neo 用备件包顶盖	PU E22 039 -T	2
用于 MVP 015-2 DC Neo 的备件包中间板	PU E22 023 -T	5
MVP 015 1/8" 螺纹用内顶接头	PK 050 327	9（整套）

表格 24: 备件

## 15 附件

### 15.1 附件信息

#### 控制单元

通用控制单元，适用于所有采用普发真空 RS-485 协议的产品。

#### 电源组

固定在挂式导轨、标准导轨上或用于机架组件的电源组用作电源。

#### 电缆和连接器

电源、接口、接头和延长线，能够保证提供安全合适的连接。可根据要求提供不同的长度

#### 软管连接

软管连接，配有用于连接涡轮泵的适配器

#### 旋入式法兰

旋入式法兰，包括真空泵进气侧用密封件

### 15.2 附件订购



#### OmniControl 款型

您可以在普发真空网站上找到额外的 OmniControl 款型。

零件编号	选择字段
P 0920 739	DN 6 x 400 mm 软管接头，配有直管连接管 1/8" 螺纹和 1/4" 螺纹（含密封件）
P 0920 817	DN 6 x 1000 mm 软管接头，配有直管连接管 1/8" 螺纹和 1/4" 螺纹（含密封件）
P 0991 939	DN 6 软管；(ø 8/6 mm)聚乙烯
P 4131 026	1/8" 螺纹插入式管件，含用于软管接头的密封件（8/6 mm）
P 4131 029	插入式接头 G 1/8"，包含用于软管连接的密封件（8/6 mm）
P 4131 030	1/8" 螺纹插入式 T 型管件，含用于软管接头的密封件（8/6 mm）
P 4723 010	连接 RS-485 的 Y 型连接器，M12
PE 100 013 -T	MVP-TC-TPS 接线电缆（3m）
PE D20 000 0	OmniControl 001 移动款，控制单元
PE D40 000 0	OmniControl 001，机架单元不带集成式电源包
PE D50 000 0	OmniControl 200，机架单元带有集成式电源包
PK 050 108 -T	旋入法兰 DN 16 ISO-KF/ 1/8"（含密封件）
PM 061 207 -T	USB RS-485 转换器
PM 061 283 -T	接口电缆，M12 m 直型 / M12 m 直型，3 m
PM 061 340 -T	适用于壁挂/标准导轨安装的 TPS 110 电源组
PM 061 344 -T	TPS 111 - 19" 电源包，插入单元 3HU
PM 061 350 -T	用于将 24V/48V 电源包与电子驱动单元相连接的连接电缆。配备 RS-485 接口
PM 061 543 -T	HiPace 连接电缆，配有 TC 110/120

表格 25: MVP 015-2 DC 附件

## 16 技术数据和尺寸

### 16.1 概述

普发真空隔膜泵技术参数的依据:

- 按照 PNEUROP 委员会 PN5 的规定制定的规格参数
- ISO 21360:2012: “真空技术 - 测定真空泵性能的标准方法 - 概述”

满足以下协调标准:

- IEC 61010-1
- UL 61010-1
- CSA 61010-1

	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/m<sup>2</sup>

表格 26: 转换表: 压力单位

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

表格 27: 转换表: 气通量计量装置

### 16.2 技术参数

型号名称	MVP 015-2 DC Neo	MVP 015-2 DC Neo
零件编号	PK T05 153	PK T05 154
泵的级数	两级	两级
连接法兰 (进口)	G 1/8"	G 1/8"
连接法兰 (出)	1/8"螺纹, 配有消声器	1/8"螺纹, 配有消声器
抽速	1 m <sup>3</sup> /h	1 m <sup>3</sup> /h
气镇	是	是
含气镇装置的最终压力	7 hPa	7 hPa
最终压力	3.5 hPa	3.5 hPa
气镇压力	1100 hPa	1100 hPa
最大吸入压力	1100 hPa	1100 hPa
最高排气压力	1100 hPa	1100 hPa
整体泄漏率	$5 \cdot 10^{-4}$ Pa m <sup>3</sup> /s	$5 \cdot 10^{-4}$ Pa m <sup>3</sup> /s
I/O 接口	RS485	RS485
输入电压	24 V DC (±10 %)	24 V DC (±10 %)
额定电流消耗	2.9 A	2.9 A
电流最大值	4.6 A	4.6 A

型号名称	MVP 015-2 DC Neo	MVP 015-2 DC Neo
电压电源短路电流最大值	45 A	45 A
额定转速	1800 rpm	1800 rpm
转速	750 – 2 600 rpm	750 – 2 600 rpm
冷却类型	自然对流	自然对流
最高工作海拔	2000 m	2000 m
防护等级	IP20	IP20
环境温度	5 – 40 °C	5 – 40 °C
温度：储存	5 – 40 °C	5 – 40 °C
温度：运输	-10 – 60 °C	-10 – 60 °C
声压水平	49 dB(A)	49 dB(A)
开关	否	否
包含电源电缆	否	否
重量	2.7 kg	2.7 kg

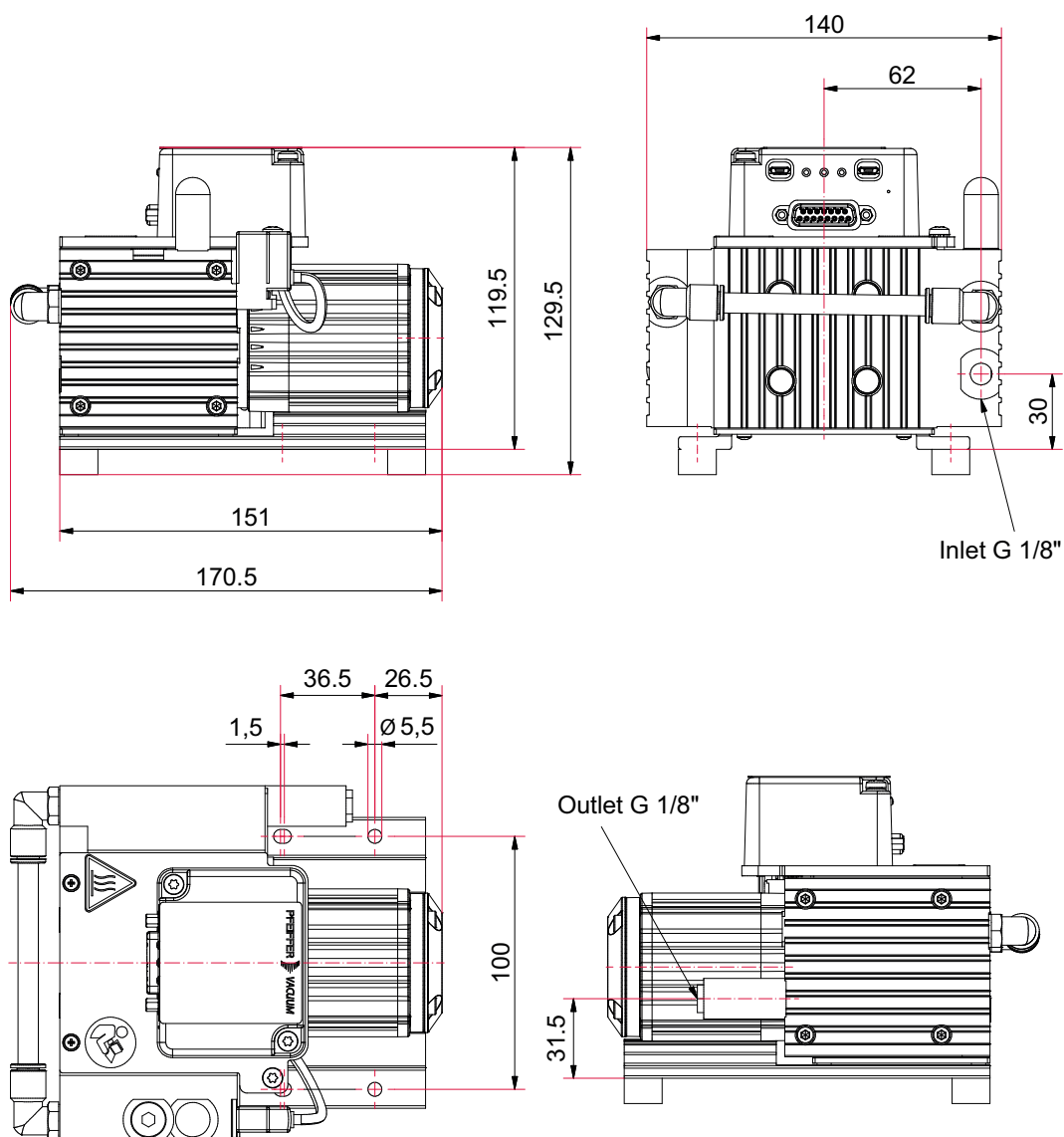
表格 28: MVP 015-2 DC 技术数据

### 16.3 接触介质的物质

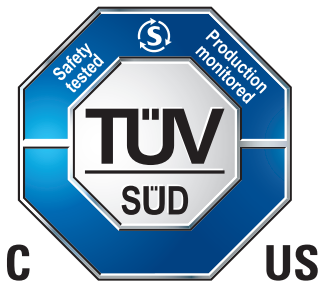
泵部件	接触介质的物质
隔膜	EPDM
阀门	EPDM
顶盖	铝
软管接头	PVC
插入式配件	黄铜, 镀镍
进气软管上的直压缩联轴器	黄铜, 镀镍
吸入软管	PE
排气装置, 消声器	PA

表格 29: 与工艺介质接触的材料

## 16.4 尺寸



图片 14: MVP 015-2 DC 尺寸  
尺寸单位: mm



The product MVP 015-2 DC

- conforms to the UL standards

UL 61010-1:2012/R:2015-07

Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use  
Part 1: General requirements

- is certified to the CAN/CSA standards

CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1:2012/U1:2015-07

Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use  
Part 1: General requirements



# EC 一致性声明

该类型产品声明:

## 隔膜泵

MVP 015-2 DC Neo

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:

EN 61010-1:2010 + A1:2019 + A1:2019/AC:2019

EN IEC 61000-6-2:2019

EN 1012-2:1996 + A1:2009

EN IEC 61000-6-3:2021

EN ISO 12100:2010

EN IEC 63000:2018

EN IEC 61326-1:2021 A 级

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, 2024-03-04

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：

## 隔膜泵

MVP 015-2 DC Neo

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 61010-1:2010 + A1:2019 + A1:2019/AC:2019

EN IEC 61000-6-2:2019

EN 1012-2:1996 + A1:2009

EN IEC 61000-6-3:2021

EN ISO 12100:2010

EN IEC 63000:2018

EN IEC 61326-1:2021 A 级

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, 2024-03-04

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. A - Date 2404 - P/N:PU0106BZH



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](http://www.pfeiffer-vacuum.com)