操作说明

ZH

翻译

HICUBE ECO

涡轮泵站

PFEIFFER VACUUM

亲爱的顾客：

感谢您选择普发真空产品。这款新型泵站旨在通过卓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

表目录

插图目录

1 关于本手册

重要提示
使用前务必仔细阅读。
务请保存手册以备将来查阅。

1.1 有效性

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

1.1.1 适用文件

HiCube Eco	操作指南
一致性声明	上述操作指南中的一部分
各个组件的操作说明	见产品说明

1.1.2 规格

本手册适用于 HiCube Eco ling 涡轮泵站：

- HiCube 30 Eco
- HiCube 80 Eco
- HiCube 300 Eco

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

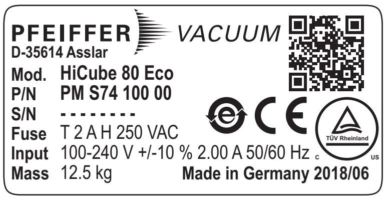
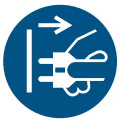
本文件中使用的象形文字旨在表达实用信息。

备注

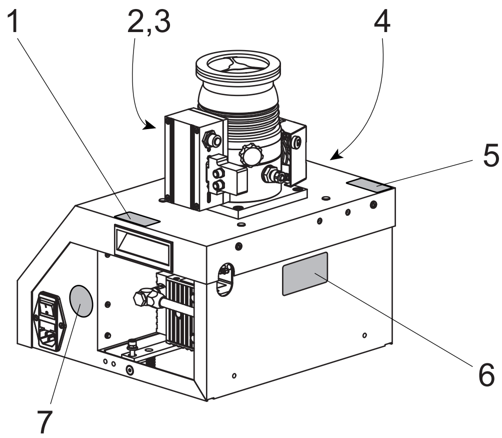
提示

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。

<table>
<tr><td>
</td><td>铭牌
铭牌位于泵站外壳的背面。</td></tr>
<tr><td>VOR INBETRIEBNAHME
TRANSPORTSICHERUNG LÖSEN
BEFORE USE UNFASTEN THE
TRANSPORT PROTECTION</td><td>运输过程中的防护措施
此标签表示必须在调试前打开前级泵的运输锁。</td></tr>
<tr><td>
</td><td>保修封条
产品在出厂时已进行了密封处理。切勿损坏或取下密封标贴，否则会导致保修失效。</td></tr>
<tr><td></td><td>防护等级
该标贴上标出了产品的防护等级为 1。所标示的位置表示接地连接的位置。</td></tr>
<tr><td></td><td>电压警告
该标贴警告在外壳打开的情况下工作可能发生电击事故。</td></tr>
<tr><td></td><td>强制性操作步骤：断开电源插头
该标贴表示在安装和维护工作之前必须断开设备的主电源插头。</td></tr>
</table>

表格 1: 产品上的标贴



图片 1: 标签在产品上的贴放位置

1	运输锁标贴	5	运输锁标贴
2	保修封条（真空泵）	6	铭牌
3	接地连接标贴（真空泵）	7	“强制断开电源插头”标志
4	电压（主电源盒）警告标志		

1.3.4 缩写

缩写	在文件中的含义
CF	法兰：金属密封连接器符合 ISO 3669 标准
d	直径尺寸 (mm)
DCU	显示控制单元（普发真空的显示和控制单元）。
DN	作为尺寸描述的公称通径
f	测量真空泵的转速读数（频率，单位为 rpm 或 Hz）
HV	高真空法兰，高真空侧
ISO	法兰：连接器符合 ISO 1609 和 ISO 2861
LC	显示屏：液晶显示 (LCD)
LED	发光二极管
MVP	隔膜真空泵
PE	接地导体（保护接地）
[P:xxx]	电子驱动单元的控制参数。在方括号中以粗体打印为三位数字。常与短名称组合显示。 示例：**[P:312]**软件版本
T	温度（单位 ℃）
TC	涡轮泵电子驱动单元（涡轮控制器）
TPS	电源（涡轮电源）
X3	涡轮泵电子驱动单元上的 15 极 D-Sub 连接插座

表格 2: 文件中使用的缩写

2 安全

2.1 通用安全操作指南

本文件中叙述了以下四个风险级别和一个信息级别。

⚠ 危险

紧急危险

指如果不加避免将会导致死亡或重伤的危险情形。

▶ 避免危险发生的操作指引

⚠ 警告

可能立即发生的危险

指如果不加避免可能导致死亡或重伤的危险情形。

▶ 避免危险发生的操作指引

⚠ 小心

可能立即发生的危险

指如果不加避免可能导致轻度或中等伤害的危险情形。

▶ 避免危险发生的操作指引

注意

可能导致财产损失

"通知"用于说明与身体伤害无关的事项。

▶ 避免财产损失的操作指引

i 注意事项、提示或示例用于表示有关产品或本文件的重要信息。

2.2 安全注意事项

本文件中的所有安全注意事项都基于机械指令 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

⚠ 警告

发生故障时可能造成电击并危及生命

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

▶ 请始终保持电源接口畅通，以便能随时切断连接。

⚠ 警告

安装不当可能引发电击事故，并导致生命危险

本设备的电源电压对人体具有危险，切勿触碰！设备必须安装正确，进入设备时必须确保安全，否则可能导致生命危险。

- ▶ 确保系统安全地集成于“紧急停机”安全回路。
- ▶ 禁止擅自对本设备进行改装或更改。

⚠ 警告

当进入开放的高真空法兰连接时，移动的锋利部件可能导致割伤

在高真空法兰打开的情况下，可以接触到锋利的部件。手动旋转转子会导致危险性升高。存在割伤，甚至截断肢体部位（例如指尖）的风险。存在头发和松散衣物被拉入的风险。落入的物体会在后续运行中破坏涡轮泵。

- ▶ 仅在马上连接高真空法兰以前取下原始屏障。
- ▶ 切勿进入高真空连接位置。
- ▶ 安装时必须戴防护手套。
- ▶ 切勿在真空连接处于开放状态时启动涡轮泵。
- ▶ 在电气连接之前，必须先进行机械安装。
- ▶ 切勿从操作员侧（例如打开的真空室）接近涡轮泵的高真空连接。

⚠ 警告

在发生故障时，涡轮泵与振动补偿器脱落会造成人身伤害

转子突然卡住会产生依据 ISO 27892 的高破坏性扭矩。在使用振动补偿器时，这可能会导致涡轮泵在使用中折断。该过程中释放的能量可能会使整台泵或者碎片从其内部飞出到机房中。潜在的危险气体可能逸出。存在非常严重的人身伤害风险，包括死亡和大量财物损失。

- ▶ 必须在现场采取适当的安全预防措施，以抵消所产生的扭矩。
- ▶ 安装振动补偿器以前，必须首先联系普发真空。

⚠ 小心

排气管路有高压，存在爆裂伤害的危险

排气管路故障或过短时可导致危险工况，例如排气压力升高。存在爆裂危险。不能排除碎片四溅、高压渗漏以及设备受损时导致人身伤害的可能性。

- ▶ 铺设未配备截流阀的排气管路。
- ▶ 遵照产品的允许压力和压差范围。
- ▶ 定期检查排气管路是否功能正常。

操作过程中存在的危险

⚠ 警告

存在有毒气体时，必须安装排气管，否则可能导致人员中毒死亡

在正常使用过程中，涡轮泵站通畅地排出废气和蒸汽。若采用有毒介质的工艺，则存在中毒引起的受伤和致命危险。

- ▶ 必须遵守有毒物质废弃的相关规定。
- ▶ 应通过排气管道安全地排放有毒的工艺气体。

⚠ 小心

排气管路有高压，存在爆裂伤害的危险

排气管路故障或过短时可导致危险工况，例如排气压力升高。存在爆裂危险。不能排除碎片四溅、高压渗漏以及设备受损时导致人身伤害的可能性。

- ▶ 铺设未配备截流阀的排气管路。
- ▶ 遵照产品的允许压力和压差范围。
- ▶ 定期检查排气管路是否功能正常。

保养过程中存在的危险

⚠ 警告

在保养和维修工作过程中可能发生电击，并导致生命危险

当电源插头断开且涡轮泵静止时，本设备才完全断电。接触带电组件引起的触电会造成生命危险。

- ▶ 执行所有操作以前，必须关闭主开关。
- ▶ 必须等待一段时间，直到涡轮泵停止运转（转速= 0）。
- ▶ 拔下设备上的电源插头。
- ▶ 确保设备不会意外重启。

⚠ 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。

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。

发生故障时的危险

⚠ 警告

涡轮泵在发生故障时脱开可能危及生命

转子突然堵塞时会产生符合 ISO 27892 的高破坏性扭矩。如果涡轮泵未正确固定，则会发生松脱。松脱时释放的能量可使整台涡轮泵或碎片从其内部穿过周围区域。具有潜在危险的气体可能发生逸出。存在严重人身伤害的风险，甚至可能致命，并且会造成严重的设备损坏。

- ▶ 必须严格遵守本涡轮泵的安装指示。
- ▶ 务请遵循有关配对法兰稳定性和设计的要求。
- ▶ 仅使用原装附件或经普发真空认可的固定材料进行安装。

⚠ 警告

在发生故障时，涡轮泵与振动补偿器脱落会造成人身伤害

转子突然卡住会产生依据 ISO 27892 的高破坏性扭矩。在使用振动补偿器时，这可能会导致涡轮泵在使用中折断。该过程中释放的能量可能会使整台泵或者碎片从其内部飞出到机房中。潜在的危险气体可能逸出。存在非常严重的人身伤害风险，包括死亡和大量财物损失。

- ▶ 必须在现场采取适当的安全预防措施，以抵消所产生的扭矩。
- ▶ 安装振动补偿器以前，必须首先联系普发真空。

2.3 安全措施

i

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适时按照欧盟相关指令来检查并重新评估整套系统的合规性。

产品搬运作业的一般安全注意事项

- ▶ 必须遵守所有适用的安全和事故预防规定。
- ▶ 定期检查是否遵守各项安全措施。
- ▶ 切勿让任何肢体部分进入真空范围。
- ▶ 始终确保安全地接到接地导体 (PE)。
- ▶ 切勿在运行过程中突然断开插头连接。
- ▶ 必须遵守上述关机程序。
- ▶ 进行高真空连接之前，请等待转子完全停止（转速 f = 0）。
- ▶ 在高真空连接未闭合时，切勿使设备运转。
- ▶ 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。

2.4 产品使用限制

参数	限制值
安装位置	防风雨（内部空间）
气压	750 hPa 至 1060 hPa
安装高度	最高 2000 米
相对空气湿度	温度低于 31 °C 时，最高 80% 温度低于 40 °C 时，最高 50%
防护等级	I
过电压类别	II
允许的防护等级	IP20
污染程度	2
环境温度	采用风扇冷却时 5°C 至 35°C 采用水冷时 5°C 至 40°C
允许的环境磁场	取决于所使用的涡轮泵
最大辐射热输出	取决于所使用的涡轮泵
涡轮泵的最高允许转子温度	90 °C

表格 3: 涡轮泵站的使用限制

环境条件注意事项

所允许的环境温度范围是指在允许的最大背压下运行涡轮分子泵或在分子泵最大气流量下采用不同冷却方式运行的极限环境条件。由于采用了安全型温度监测，因此可确保涡轮泵安全运转。

- 背压或气流量降低时，也允许涡轮泵在更高的环境温度下运行。
- 在超过涡轮泵允许的最高工作温度时，电子驱动单元将首先降低驱动功率，必要时会立即关机。

2.5 正确使用

- 本涡轮泵站仅用于产生真空。
- 本涡轮泵站仅用于抽出干燥和惰性气体。
- 本涡轮泵站仅适于在封闭的室内空间使用。

- 本涡轮泵站旨在用作台式单元。

2.6 可预见的使用不当

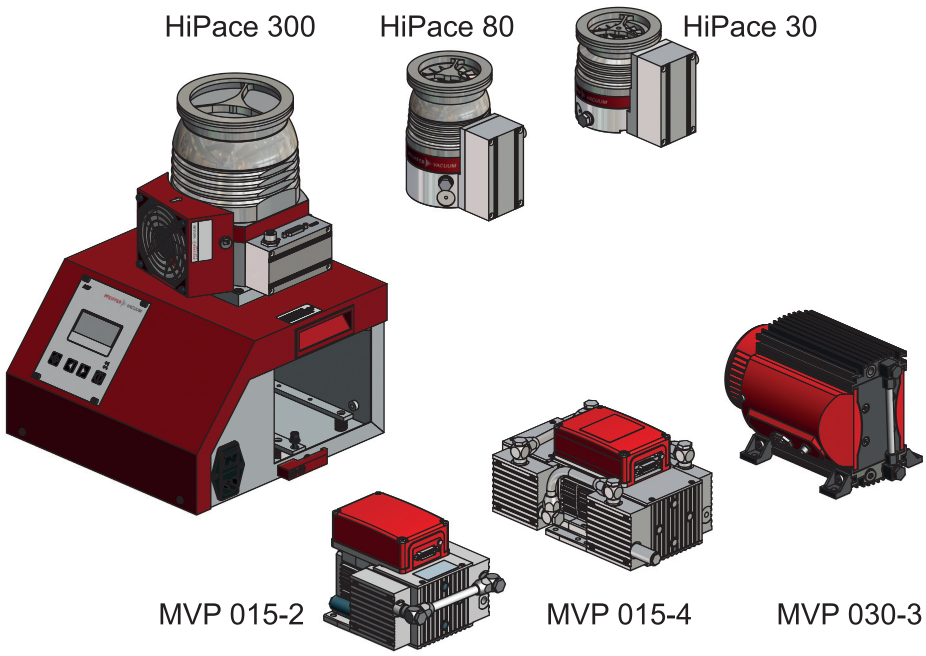
产品使用不当会导致所有保修和追责权力无效。任何与产品拟定用途相悖的应用（无论是有意还是无意）都会被视为滥用，特别是：

- 在没有正确安装的情况下接通电源电压
- 使用非指定的紧固材料安装
- 泵送爆炸性介质
- 泵送腐蚀性介质
- 泵送冷凝蒸汽
- 泵送流体
- 泵送粉尘
- 在气流量超过允许范围时运行
- 在前级真空压力高过允许范围时运行
- 在辐射热输出过高时运行
- 在超过允许范围的磁场中运行
- 在错误的气体模式下运行
- 以超过允许范围的速率放气
- 用于产生压力
- 用于存在电离辐射的区域
- 在爆炸危险区域运行
- 用于偶发负载和振动或周期性力作用于设备的系统
- 通过在与该过程相反的电子驱动单元上预设而引起危险操作条件
- 使用上述说明中未列出的附件或备件

3 产品介绍

3.1 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。
- ► 您可通过产品上的检验印章来了解认证相关信息，或访问网址：www.tuvdotcom.com，公司 ID 号：000021320。



图片 2： **概述：涡轮和前级泵站组合**

特点	HiCube Eco			操作指南
高真空法兰尺寸	DN 40/DN 63		DN 100	
涡轮分子泵	HiPace 30			PT 0510 BN
		HiPace 80		PT 0208 BN
			HiPace 300	PT 0202 BN
			HiPace 300 H	PT 0509 BN
电子驱动单元	TC 110	TC 110	TC 110	PT 0204 BN
隔膜泵	MVP 015-2	MVP 015-2	(MVP 015-2)	PU 0070 BN
	MVP 015-4	MVP 015-4	MVP 015-4	PU 0070 BN
	MVP 030-3	MVP 030-3	MVP 030-3	PU 0065 BN
电流供应	板载 TPS，24 V DC	板载 TPS，24 V DC	板载 TPS，24 V DC	
控制单元	DCU 002	DCU 002	DCU 002	PT 0250 BN
空气冷却	是	是	是	PT 0500 BN
放空阀	可选	可选	可选	PT 0228 BN
外壳加热器 [1]	不可用	可选，仅限 CF 法兰	可选，仅限 CF 法兰	PT 0233 BN

表格 4: **泵站组件组合选项**

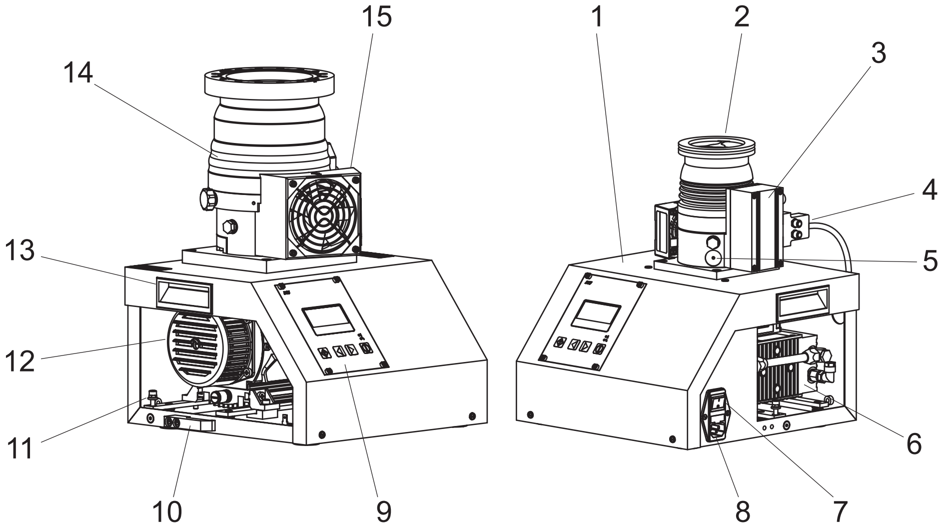
1) 需要水冷

3.2 供应范围

- HiCube Eco 涡轮泵站
- 高真空法兰的保护罩
- M12 上的延长电缆 M12, 3 m
- 国家特定的电源线
- 涡轮泵站和各个组件的操作说明

3.3 功能

涡轮泵站是全自动泵装置，可随时连接。涡轮泵站由便携式或移动式真空泵装置，与涡轮泵和特别匹配的前级配置成。

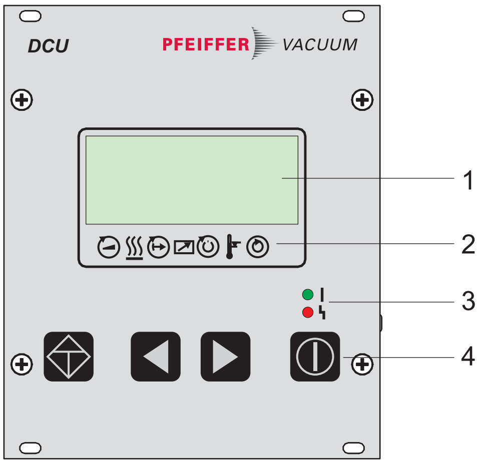


图片 3：　示例产品组合概述

1	壳体	9	DCU 002 显示和控制单元
2	HiPace 80 涡轮泵，DN 63 ISO-K	10	附件挂钩（仅限 HiCube 300 Eco）
3	TC 110 电子驱动单元	11	运输过程中的防护措施
4	连接电缆	12	MVP 030-3 隔膜泵前级泵
5	接地端子	13	凹型手柄
6	MVP 015-2 隔膜泵前级泵	14	HiPace 300 涡轮泵，DN 100 CF-F
7	总开关	15	空气冷却
8	电源插头		

3.3.1 控制接口

采用了集成的 DCU 002 显示和控制单元，可用于控制和监控涡轮泵站。拆卸外壳和使用延长电缆时，可选择 DCU 用作遥控器。



图片 4：　DCU 控制面板

1	液晶显示器，带背光	3	运行状态 LED
2	状态图标	4	控制键

3.3.2 驱动器

- 涡轮泵的电子驱动单元
- 前级泵的电子驱动单元

3.3.3 冷却

- 空气冷却
- 水冷（选配项）

温度过高时，电子驱动单元会自动降低驱动功率。

4 运输和存储

4.1 泵站的运输

⚠ 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。

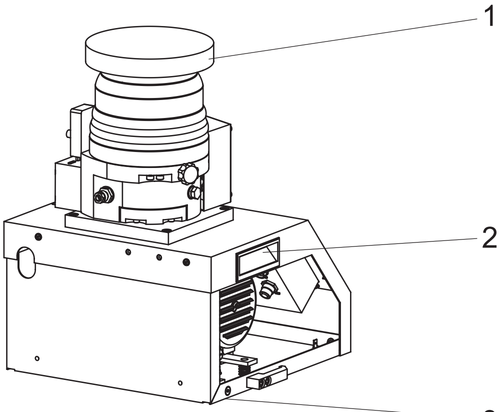
- 在用手搬运产品时，请务必十分小心谨慎。
- 请勿堆垛产品。
- 请穿戴防护装备，如：安全鞋。

包装

建议妥善存放运输包装材料和原厂保护罩。

安全运输须知

- 注意包装上标示的重量。
  - 必要时使用其他运输工具（如手推车、叉车等）。
- 以原厂包装运输产品。
- 始终在尽可能平坦的表面上竖直移动产品。
- 始终将产品放在尺寸足够的水平表面上。



图片 5： 人力运输涡轮泵站

1 保护罩	3 作业空间
2 凹型手柄	

裸机安全运输须知

若采用裸机运输，可使用 HiCube Eco 涡轮泵站在外壳框架的侧面配备的凹型手柄。

1. 请对照铭牌上标示的重量。
2. 用手握住两根凹型手柄，以抬起涡轮泵站。
3. 运输过程中，始终确保涡轮泵站直立，使其落地底面朝下。
4. 始终将涡轮泵站放在尺寸足够的水平表面上。

4.2 运输过程中的防护措施

HiCube 系列涡轮泵站中的前级泵都经过防护处理，以防在运输中受损。

运输上锁的操作程序

1. 仅允许在马上调试前在安装位置打开前级泵的运输锁。
2. 务请按照安装说明来操作 （参见章节 “卸下运输锁”，第 29 页）是否牢固固定。

4.3 泵站的存放

	包装 建议以原厂包装存放产品。

1. 用原装防护盖封闭所有法兰开口。
2. 用相应的保护盖将其他所有连接位置（例如排气口）闭合。
3. 仅允许在规定的范围内存放涡轮泵站。
4. 当存放在潮湿或空气腐蚀性强的房间时，应：将涡轮泵站与干燥剂一起存放在抽干空气的气密塑料袋内。

5 安装

涡轮泵的安装及其紧固都非常重要。涡轮泵的转子会高速旋转。实际上，不可能排除转子与定子发生接触的可能性（例如，由于异物进入高真空连接处）。释放的动能会瞬间作用于涡轮泵的壳体和膨胀螺丝。

符合 ISO 27892 的综合试验和计算确认了涡轮分子泵的安全性，包括防碰撞（转子叶片破坏）和防破裂（转子轴断裂）。试验和理论结果是通过针对正确安全紧固涡轮泵的安全措施和建议来表示。

5.1 准备设置

⚠ 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。

真空组件安装的一般注意事项

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

5.2 设置泵站的技术参数

⚠ 警告

当进入开放的高真空法兰连接时，移动的锋利部件可能导致割伤

在高真空法兰打开的情况下，可以接触到锋利的部件。手动旋转转子会导致危险性升高。存在割伤，甚至截断肢体部位（例如指尖）的风险。存在头发和松散衣物被拉入的风险。落入的物体会在后续运行中破坏涡轮泵。

▶ 仅在马上连接高真空法兰以前取下原始屏障。
▶ 切勿进入高真空连接位置。
▶ 安装时必须戴防护手套。
▶ 切勿在真空连接处于开放状态时启动涡轮泵。
▶ 在电气连接之前，必须先进行机械安装。
▶ 切勿从操作员侧（例如打开的真空室）接近涡轮泵的高真空连接。

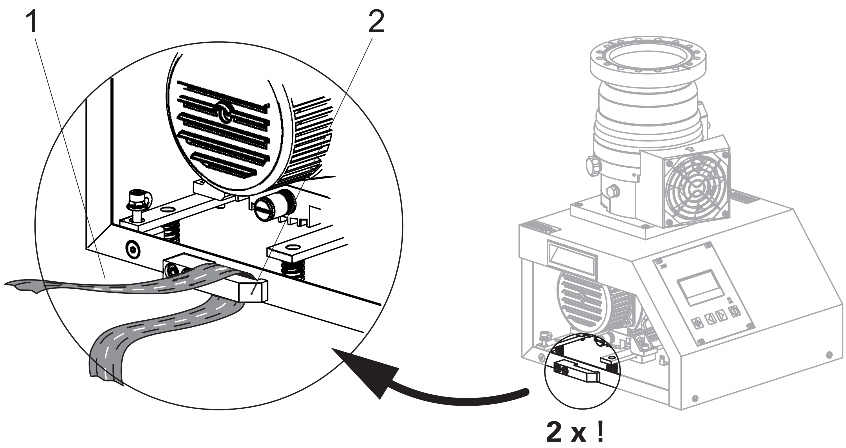
操作程序

1. 务必与横向边界或相邻设备保持至少 50 厘米的距离。
2. 与暴露的工作台边缘保持至少 10 厘米的距离。
3. 确保泵站有足够的冷却选项。
4. 如果周围磁场超过允许的水平，则请安装合适的屏蔽。
5. 如果使用外壳加热和水冷却，则请确保真空室连接法兰的温度不超过 120°C。
6. 安装合适的屏蔽，以便在工艺引发高温时，照射的热输出不超过允许的值。

5.3 固定泵站

（仅适用于 HiCube 300 Eco）

在涡轮泵转子突然堵塞的情况下，必须使用由客户提供的夹具通过泵站框架吸收所产生的扭矩。为确保 HiCube 300 Eco 泵站和连接系统的安全，必须固定泵站。



图片 6： 使用扎带固定 HiCube 300 Eco

1 绑带 2 安装挂钩

必需的辅助工具

- 2 条长度和承载能力足够的扎带；约 3 厘米宽
- 用于固定扎带的现场连接点

固定 HiCube 300 Eco 以防止扭曲

1. 始终将 HiCube 300 Eco 泵站连接到带有扎带的两个安装挂钩上。
2. 将扎带垂直固定于安装钩开口，即逆着涡轮泵旋转方向。
3. 确保已正确安装并张紧皮带。确保皮带环位于安装钩的空心部位。
4. 在客户现场安装扎带，使其能够承受每个连接点高达 2000 N 的负载。

5.4 连接高真空侧

5.4.1 对接法兰的设计

注意

对接法兰设计不正确可能导致损坏

即使正确连接，操作员侧的对接法兰不平衡也会导致真空泵壳体中产生应力。这可能会造成泄漏或者给运行特性带来负面影响。

▶ 请遵守对接法兰的形状公差。
▶ 遵守整个表面的最大平整度偏差。

框架构件

运营公司有责任将垂直上部结构部件安装到高真空连接位置。高真空法兰的承载能力与所用涡轮泵有关。上部结构部件的总重量不得超过规定的最大值。

如果转子突然卡住，则必须吸收从真空系统和高真空法兰中产生的扭矩。涡轮泵的安装元件均由普发真空专门设计。

涡轮泵站	产生的扭矩 [2]	框架构件 [3]	平整度	抗拉强度 [4]	拧入深度 [5]	磁场 [6]	外部热量 [7]
HiCube 30 Eco	500 Nm	50 kg	± 0.05 mm	170 N/mm^2	2.5 x d	3.0 mT	1.2 W
HiCube 80 Eco	620 Nm					3.3 mT	0.9 W
HiCube 300 Eco	2000 Nm					5.5 mT	2.4 W
				270 N/mm^2	1.5 x d		

表格 5: 现场高真空连接的要求

▶ 仅使用经认可的普发真空安装组件进行涡轮泵的高真空连接。

5.4.2 高真空连接附件的使用

附件的安装和操作程序

普发真空产品配备了一系列专用的兼容配件。

- 可在线查找已批准 配件的信息和订购选项。
- 以下附件不包含在供货范围内。

防碎罩或保护罩的使用方法

普发真空在高真空法兰中采用了带防碎罩或保护罩的定心环，以保护涡轮泵不受真空室异物的影响。泵的体积流量会随着流量感应值和高真空法兰的尺寸而减小。

法兰尺寸	针对下述气体类型降低抽气速率（%）			
	氢$_2$	氦气	氮$_2$	氩气
DN 40 防碎罩	6	9	17	18
DN 63 防碎罩	3	6	15	16
DN 63 保护罩	1	1	4	4
DN 100 防碎罩	5	7	24	24
DN 100 保护罩	2	2	10	8

表格 6: 用防碎罩或保护罩改变抽气速率

▶ 若采用 ISO 法兰，则请使用带有保护罩或防碎罩的定心环。
▶ 若采用 CF 法兰，则请始终将保护罩或防碎罩插入高真空法兰，且锁紧耳片朝向转子。

减震器的适用范围

普发真空减振器适用于对振动敏感的工厂设备。

警告

在发生故障时，涡轮泵与振动补偿器脱落会造成人身伤害

转子突然卡住会产生依据 ISO 27892 的高破坏性扭矩。在使用振动补偿器时，这可能会导致涡轮泵在使用中折断。该过程中释放的能量可能会使整台泵或者碎片从其内部飞出到机房中。潜在的危险气体可能逸出。存在非常严重的人身伤害风险，包括死亡和大量财物损失。

1. 必须在现场采取适当的安全预防措施，以抵消所产生的扭矩。
2. 安装振动补偿器以前，必须首先联系普发真空。

1. 仅允许安装带垂直通道的减振器。

2) 爆裂时产生的最大扭矩：在任何实验测试中都未达到的，根据 ISO 27892（转子轴断裂）进行理论计算的爆裂扭矩。

3) 泵站框架构件的允许总重量

4) 根据拧入深度，对接法兰材料在所有操作条件下的抗拉强度

5) 对接法兰上固定螺钉的拧入深度

6) 泵站周围的最强允许磁场

7) 泵站中允许的最大吸热

2. 务请考虑流动阻力。
3. 还应将涡轮泵固定到高真空法兰上。
4. 请检查 ISO-K 法兰（参见章节 “将 ISO-K 法兰连接到 ISO-K 上”，第 23 页）与（参见章节 “ISO-K 法兰与 ISO-F 法兰的安装”，第 24 页）是否牢固固定。

5.4.3 从外部连接涡轮泵

根据配置，涡轮泵可以独立于泵站运行。

拆卸涡轮泵

请参阅有关从泵站拆除涡轮泵的说明（参见章节 “拆卸组件进行维护”，第 37 页）。

操作程序

1. 按照各个组件的相关操作说明中的涡轮泵安装说明进行操作。
2. 使用普发真空配件系列的电缆组件 PM 071 477-T（3 m）。
   – 其它长度按要求提供。
3. 扩展前级真空管路和控制电缆。

5.4.4 ISO-KF 法兰的安装

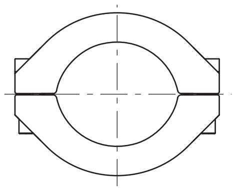
ISO 法兰的连接

对于 ISO-KF 或 ISO-K 设计的法兰连接，尽管安装正确，但转子突然堵塞时仍可能会发生扭转。

- 然而，这不会对法兰连接的密封性造成破坏。

所需的工具

- 六角扳手
- 已校准的扭力扳手（紧固系数 ≤ 1.6）



图片 7：　ISO-KF 至 ISO-KF 法兰连接

夹紧环的使用

1. 仅使用经认可的普发真空安装组件进行连接。
2. 将涡轮泵上的高真空连接和夹紧环固定在对接法兰上。
3. 使用涡轮泵的所有规定组件。
4. 均匀地拧紧夹紧环螺钉。
   – 拧紧扭矩：**3,7 Nm**。

5.4.5 将 ISO-K 法兰连接到 ISO-K 上

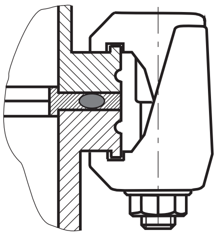
ISO 法兰的连接

对于 ISO-KF 或 ISO-K 设计的法兰连接，尽管安装正确，但转子突然堵塞时仍可能会发生扭转。

- 然而，这不会对法兰连接的密封性造成破坏。

所需的工具

- WAF 15 型扳手
- 已校准的扭力扳手（紧固系数≤ 1.6）



图片 8： **ISO-K 至 ISO-F 的法兰连接，支架螺钉**

支架螺钉连接

1. 只能使用经普发真空认可的固定套件进行涡轮泵的连接。
2. 按照图示，用固定套件的组件连接法兰。
3. 用于涡轮泵的所有规定部件。
4. 以交叉方式分三步拧紧支架螺钉。
   – 拧紧扭矩：**5, 15, 25 ± 2 Nm**

5.4.6 ISO-K 法兰与 ISO-F 法兰的安装

ISO-F 法兰与 ISO-K 法兰安装的连接类型为：

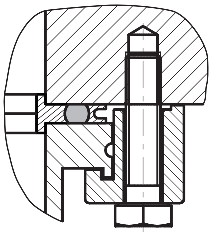
- “夹具和螺纹孔”
- “六角紧定螺钉和螺纹孔”
- “螺杆和螺纹孔”
- “螺杆和通孔”

ISO 法兰的连接

对于 ISO-KF 或 ISO-K 设计的法兰连接，尽管安装正确，但转子突然堵塞时仍可能会发生扭转。

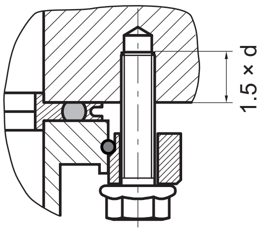
- 然而，这不会对法兰连接的密封性造成破坏。

夹具和螺纹孔的连接



1. 仅使用经认可的普发真空安装组件进行连接。
2. 使用安装组件中的组件按照图示进行法兰连接。
3. 使用涡轮泵的所有规定组件。
4. 分 3 步拧紧相对法兰对中的夹具。
   – 拧紧扭矩：**5、10、16±1 Nm**

六角紧定螺钉和螺纹孔的连接

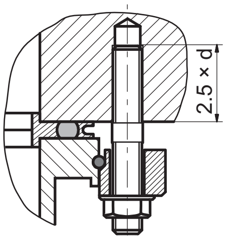


1. 仅使用经认可的普发真空安装组件进行连接。
2. 将法兰接箍放在涡轮泵上的高真空法兰上。
3. 将卡环插入涡轮泵的高真空法兰上的侧槽中。
4. 使用法兰接箍、卡环和定心环按照图示将涡轮泵固定到对接法兰上。
5. 使用涡轮泵的所有规定组件。
6. 将六角紧定螺钉拧入螺纹孔。

– 遵循法兰材料的最小抗拉强度和拧入深度。

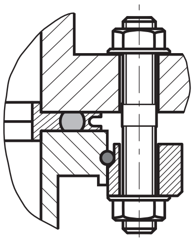
7. 分 3 步按几组相对位置拧紧法兰中的六角紧定螺钉。
   – 拧紧扭矩：**5、10、16±1 Nm**

螺杆螺钉和螺纹孔的连接



1. 仅使用经认可的普发真空安装组件进行连接。
2. 用较短的旋入端将所需数量的螺柱螺钉拧入对接法兰的孔中。
   – 遵循法兰材料的最小抗拉强度和拧入深度。
3. 将法兰接箍放在涡轮泵上的高真空法兰上。
4. 将卡环插入涡轮泵的高真空法兰上的侧槽中。
5. 使用法兰接箍、卡环和定心环按照图示将涡轮泵固定到对接法兰上。
6. 使用涡轮泵的所有规定组件。
7. 分 3 步拧紧相对法兰对中的螺母。
   – 拧紧扭矩：**5、10、16±1 Nm**

螺柱螺钉和通孔的连接



1. 仅使用经认可的普发真空安装组件进行连接。
2. 将法兰接箍放在涡轮泵上的高真空法兰上。
3. 将卡环插入涡轮泵的高真空法兰上的侧槽中。
4. 使用法兰接箍、卡环和定心环按照图示将涡轮泵固定到对接法兰上。
5. 使用涡轮泵的所有规定组件。
6. 分 3 步拧紧相对法兰对中的螺母。
7. 拧紧扭矩：**5、10、16±1 Nm**

5.4.7 将 CF 法兰固定到 CF-F 上

安装带 CF 法兰的 CF 的连接类型为：

- 六角头螺钉和通孔
- “螺杆和螺纹孔”
- “螺杆和通孔”

注意

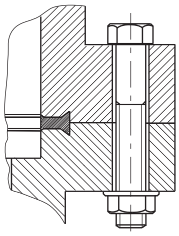
CF 法兰安装不正确可能会导致泄漏

操作 CF 法兰和铜垫片时清洁度不足可能导致泄漏，并可能导致工艺受损。

▶ 在接触或安装任何组件之前，请始终戴好手套。
▶ 仅当密封件干燥且没有油脂时进行安装。
▶ 注意损坏的表面和切边。
▶ 更换损坏的组件。

所需的工具

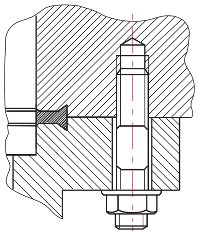
- 六角扳手（13 WAF）
- 已校准的扭力扳手（紧固系数≤ 1.6）



图片 9：　CF-F 法兰连接，六角头螺钉和通孔

六角头螺钉和通孔的连接

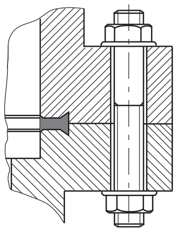
1. 只能使用经普发真空认可的固定套件进行涡轮泵的连接。
2. 如有使用：将防带锁紧片的碎罩或屏障朝下装入涡轮泵高真空法兰内。
3. 将密封件准确地放入槽中。
4. 按照图示，用固定套件的组件连接法兰。
5. 完全拧紧螺纹连接。
   – 拧紧扭矩：**22 ± 2 Nm**
6. 接着检查扭矩，由于密封材料流动的缘故，可能需要再次拧紧螺栓。



图片 10：　CF-F 法兰连接，螺杆和螺纹孔

螺杆和螺纹孔的连接

1. 只能使用经普发真空认可的固定套件进行涡轮泵的连接。
2. 将所需数量的螺柱螺钉以较短的一端拧入对接法兰上的孔中。
3. 如有使用：将防带锁紧片的碎罩或屏障朝下装入涡轮泵高真空法兰内。
4. 将密封件准确地放入槽中。
5. 按照图示，用固定套件的组件连接法兰。
6. 完全拧紧螺纹连接。
   – 拧紧扭矩：**22 ± 2 Nm**
7. 接着检查扭矩，由于密封材料流动的缘故，可能需要再次拧紧螺栓。



图片 11：　CF-F 法兰连接，螺杆和通孔

螺杆与通孔的连接

1. 只能使用经普发真空认可的固定套件进行涡轮泵的连接。
2. 如有使用：将防带锁紧片的碎罩或屏障朝下装入涡轮泵高真空法兰内。
3. 将密封件准确地放入槽中。
4. 按照图示，用固定套件的组件连接法兰。
5. 完全拧紧螺纹连接。
   – 拧紧扭矩：**22 ± 2 Nm**
6. 接着检查扭矩，由于密封材料流动的缘故，可能需要再次拧紧螺栓。

5.5 连接排气侧

⚠ 警告

存在有毒气体时，必须安装排气管，否则可能导致人员中毒死亡

在正常使用过程中，涡轮泵站通畅地排出废气和蒸汽。若采用有毒介质的工艺，则存在中毒引起的受伤和致命危险。

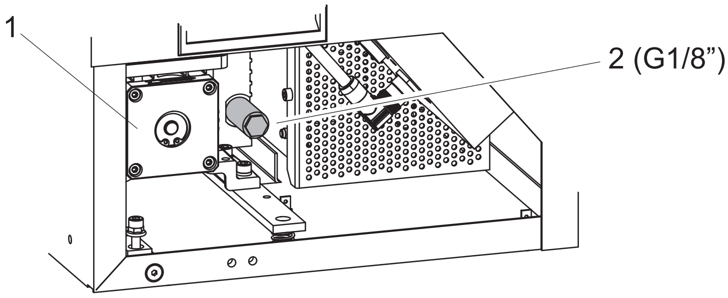
- ▶ 必须遵守有毒物质废弃的相关规定。
- ▶ 应通过排气管道安全地排放有毒的工艺气体。

⚠ 小心

排气管路有高压，存在爆裂伤害的危险

排气管路故障或过短时可导致危险工况，例如排气压力升高。存在爆裂危险。不能排除碎片四溅、高压渗漏以及设备受损时导致人身伤害的可能性。

- ▶ 铺设未配备截流阀的排气管路。
- ▶ 遵照产品的允许压力和压差范围。
- ▶ 定期检查排气管路是否功能正常。



图片 12：　前级泵排气连接示例

1　隔膜泵　　　2　排气消声器（包含在交货中）

操作程序

1. 选择与排气连接尺寸相等的最小排线横截面。
2. 从前级泵上拧下排气消声器。
3. 从泵上向下铺设管道，以防冷凝液回流。

凝析油分离器

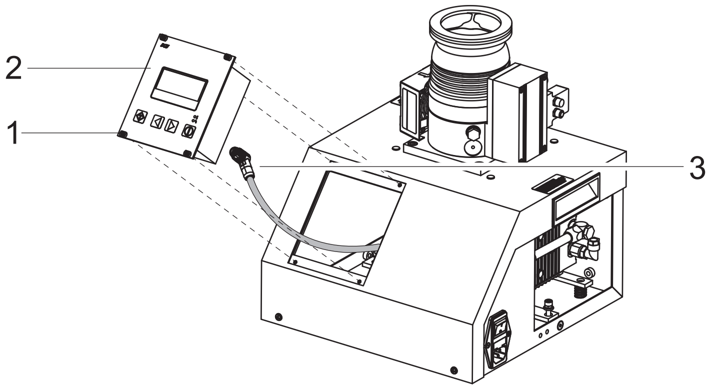
建议安装凝析油分离器，而且冷凝水排放至液位线的最低位置。

5.6 修改 DCU 以进行遥控操作

如果需要，可在修改后将显示和控制单元用作遥控装置。

在执行任何工作之前，请安全地从断开设备的主电源

1. 关停设备。
2. 应等待一段时间，直至所有组件完全停止运转。
3. 关断总开关。
4. 断开设备上的电源插头。



图片 13：　从泵站卸下 DCU

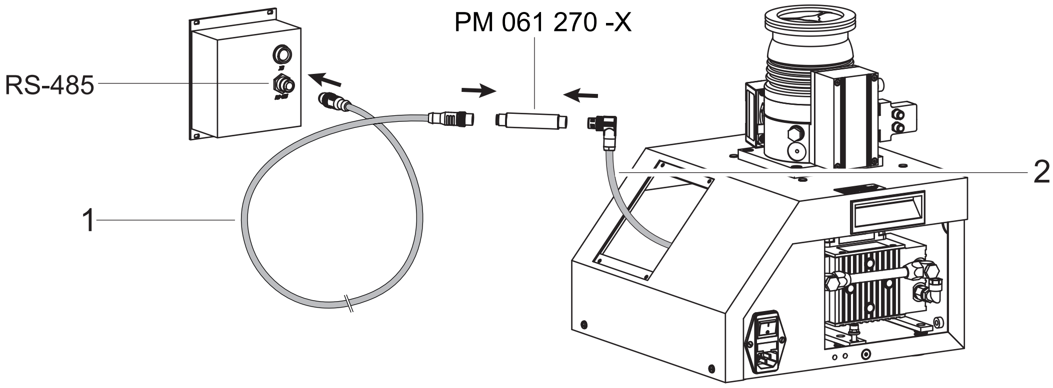
1　带附件接头的套环螺钉　　3　带 M12 连接插头的控制电缆

2　DCU 002 显示和控制单元

拆下 DCU

1. 从 DCU 屏幕的角落松开 4 个套环螺钉。
2. 安全地存放附件接头。
3. 从泵站外壳中拆下 DCU。
   – 注意控制电缆长度。
4. 从 DCU 拧下 M12 控制电缆连接插头。

> **电缆包含在交货中**
> 根据具体要求，普发真空可为您提供其他长度的电缆附件。



图片 14：　作为遥控的 DCU 连接

1　延长电缆　　2　带 M12 连接插头的控制电缆

将 DCU 连接并用作遥控器

1. 螺钉接口电缆在发货时已装入 DCU RS-485 连接装置内。
2. 使用 PM 061 270 -X 联轴节。
3. 将接口电缆连接到联轴节，并连接到泵站的控制电缆。

5.7　连接泵站的附件

> **附件的安装和操作程序**
> 普发真空产品配备了一系列专用的兼容配件。
> - 可在线查找已批准 配件的信息和订购选项。
> - 以下附件不包含在供货范围内。

TC 110 电子驱动单元的附件连接

- 必须使用 X3 多功能连接上的相应连接电缆和/或适配器，这样才能通过 TC 110 电子驱动单元使用普发真空附件。
- 借助普发真空显示和控制单元或电脑，可通过 RS-485 对所需的附件输出进行配置。
- 详细说明另见“TC | 110 电子驱动单元”操作说明。

出厂设置

所有涡轮泵附件连接均在出厂前进行了预配置。任何紊乱都会导致故障或运转失灵。

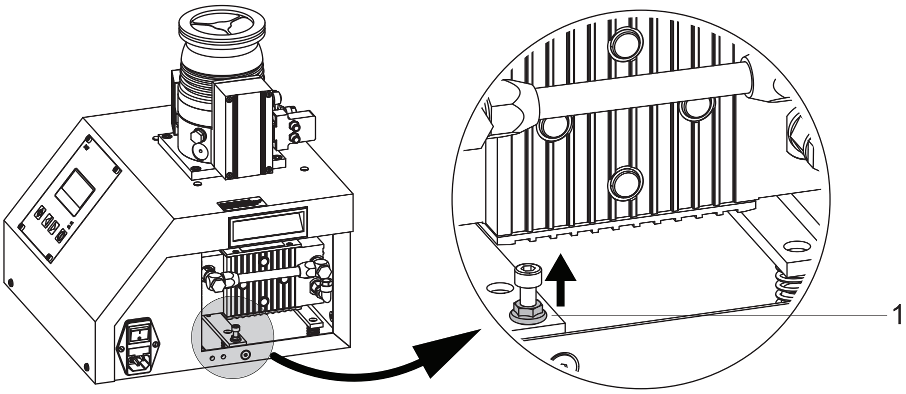
1. 请记下初始产品配置。
2. 在进行更改之前，请记下电缆连接和参数设置。

使用其他附件

1. 请记下现有连接和控制电缆的当前配置。
2. 使用普发真空显示和控制单元 DCU 002。

5.8 卸下运输锁

所有 HiCube Eco 系列涡轮泵站都配备了前级泵运输锁。前级泵通过圆头螺钉和螺母在 2 个弹簧承载式导轨上以对角固定于泵站底板。



图片 15：　前级泵运输锁

1　运输锁六角螺母

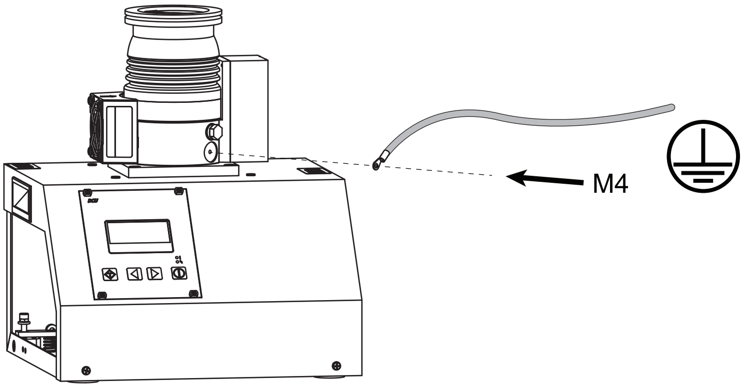
所需工具

- 六角扳手 (13 WAF)

操作程序

1. 向上旋转运输锁定六角螺母，直到止挡位置。
2. 同时解开另一侧的运输锁。

5.9 泵站接地



图片 16： 示例：连接接地电缆

必需的辅助工具

- M4 × 8 螺丝钉
- 抗振垫圈 M4，如果需要
- 合适的接地电缆，带 M4 电缆接线头

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. 使用涡轮泵接地端子（M4 内螺纹）。

5.10 建立电源连接

⚠ 警告

安装不当可能引发电击事故，并导致生命危险

本设备的电源电压对人体具有危险，切勿触碰！设备必须安装正确，进入设备时必须确保安全，否则可能导致生命危险。

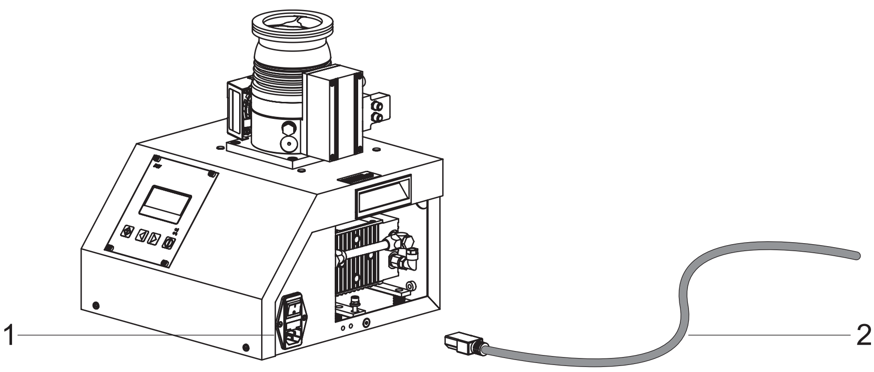
▶ 确保系统安全地集成于“紧急停机”安全回路。
▶ 禁止擅自对本设备进行改装或更改。

⚠ 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。



图片 17： HiCube Eco 上的电源连接器和总开关

1 电源插头 2 国家特定的电源线（包含在交货中）

为 HiCube Eco 建立主电源

1. 确保连接前已关闭总开关。
2. 始终确保安全地接到接地导体 (PE)。
3. 将到货的电源线插入泵站外壳侧面的连接插头内。
4. 将电源线连接到客户侧的主电源。

6 操作

6.1 调试

重要设置和功能相关的变量已在出厂前作为参数编程到真空泵电子驱动单元中。每个参数都有一个三位数编号和一个描述。您可通过普发真空显示和控制面板或者借助普发真空协议通过 RS-485 接口来使用上述参数。

对于这两个参数集，DCU 都用作用户界面。HiCube Eco 为涡轮泵和前级泵控制两个独立的参数组。前级泵参数在显示屏中分层显示，并标有符号。

参数	名称	名称	选项	HiCube 泵站		
				30 Eco	**80 Eco**	**300 Eco**
[P:001]	加热	加热	无加热	不可用	0	0
			带加热		1	1
[P:012]	EnableVent	使能放气		1	1	1
[P:019]	Cfg DO2	输出 DO2 配置		22 = 前级泵待处于待命状态	22 = 前级泵待处于待命状态	22 = 前级泵待处于待命状态
[P:023]	MotorPump	电动泵		1	1	1
[P:024]	Cfg DO1	输出 DO1 配置		15 = 泵状态	15 = 泵状态	15 = 泵状态
[P:025]	OpMode	前级泵运行模式		1 = 间隔运行	1 = 间隔运行	1 = 间隔运行
[P:035]	Cfg Acc A1	连接 A1 附件配置	空气冷却	4 = 风扇（温度受控）	4 = 风扇（温度受控）	4 = 风扇（温度受控）
			水冷	2 = 加热	2 = 加热	2 = 加热
[P:036]	Cfg Acc B1	连接 B1 附件配置		1 = 放空阀，常闭	1 = 放空阀，常闭	1 = 放空阀，常闭
[P:708]	PwrSVal	默认耗电量	对于 MVP 015-2	90 %	90 %	90 %
			对于 MVP 015-4	100 %	100 %	100 %
			针对 MVP 030	100 %	100 %	100 %
[P:710]	Swoff BKP	间隔模式下的前级泵关闭阈值		25 W	25 W	45 W | MVP 015 52 W | MVP 030
[P:711]	SwOn BKP	间隔模式下的前级泵开启阈值		40 W	40 W	55 W | MVP 015 62 W | MVP 030
[P:794]	Param set	参数集		1 = 高级	1 = 高级	1 = 高级
[P:795]	Servicelin	服务行视图		309 = 实际转速	309 = 实际转速	309 = 实际转速
[P: 030]	ValveMode	气镇装置的配置	针对 MVP 015	0 = 自动	0 = 自动	0 = 自动
[P: 717]	StdbySVal	待机时的默认转速	针对 MVP 015	66 %	66 %	66 %

表格 7: 交货时关键参数的出厂设置

注意

使用分子质量过高的气体会破坏涡轮泵

泵送高分子量超过允许范围的的气体会破坏涡轮泵。

- ▶ 确保通过电子驱动装置中的 **[P:027]** 正确设置了气体类型。
- ▶ 在使用分子质量较高的气体（>80）之前，请咨询普发真空。

涡轮泵站的调试

1. 确保已解开运输锁。
2. 确保冷却水的供应和流量，如果适用。
3. 确保密封气体供应和流量，如果适用。
4. 提供产品的电流供应。

6.2 打开涡轮泵站主电源

接通电流

▶ 切断电源开关的供电。

通电后，DCU 运行自检程序，并检查所连接的仪器。自检的持续时间约为 20 秒，并在显示屏上显示进度状态栏。

将泵站投入运行

▶  接通涡轮泵站主电源。

6.3 正常操作

操作 DCU

▶ 在使用 DCU 002 普发真空显示和控制单元时，请参阅交货中提供的相关操作说明。

主要	参数|使用	描述
	对应于**[010]** = 0 或 1	**启动/关闭泵站：**所有组件都根据其配置投入/停止运行
		**错误确认（重置）：**如果原因消除，则重置活动的故障消息。
	**[308]** --> **[309]**	在参数集中向前滚动
	**[309]** --> **[308]**	在参数集中向后滚动
	同时按下	**编辑模式：**允许设置参数选项 箭头**- - - >**指定显示中的选项选择
	再次同时按下	**选择模式：** 接受所做的选择（显示“已确认更改”）

表格 8:　　DCU 的主要功能描述

6.4 运行时应配备气镇阀（仅适用于 MVP 015-2）

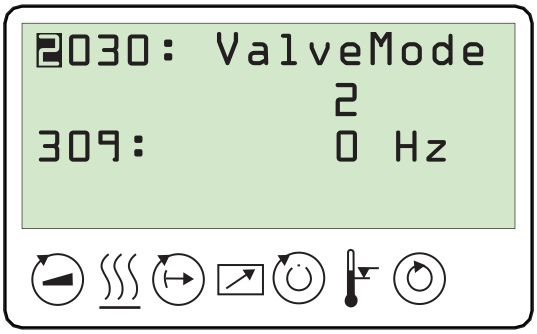
在前级泵中冷凝的泵送介质会产生蒸汽或湿气，这会影响流量。采用注入式气镇阀时可改善（减少）冷凝水量。泵站可更快地达到指定的额定真空度。

- MVP 015-4 和 MVP 030-3 前级泵具有足够高的水蒸气耐受性，并且没有配备气镇阀。
- MVP 015-2 前级泵配有一台电子气镇阀。
- 自动气镇阀操作的参数为出厂设置，适用于常规应用。

气镇装置

HiCube Eco 涡轮泵站采用 MVP 015-2 隔膜泵作为前级泵，配备自动气镇功能。但是，如果由于前真空区域中的冷凝水而仍发生启动时间延迟，则建议手动打开气镇阀。

在此情况下，手动气镇阀操作需通过 DCU 功能键进行控制。



图片 18： 示例：第二个参数集的 DCU 显示

手动打开气镇阀

1. 必要时打开高级参数集 （参见章节 “正常操作”，第 32 页）是否牢固固定。
2. 关闭涡轮泵站主电源。
3. 向上滚动第一个参数集的全部数据，然后紧接着滚动第二个参数集，直至到达以下参数： **[030]: 阀模式**。
4. 同时按下两个键：可打开编辑模式。
5. 选择选项 **“2”=打开**。
6. 同时按下两个键：可确认您的选择，然后退出编辑模式。

注入式气镇阀

1. 接通涡轮泵站主电源。
2. 在气镇阀打开的情况下运行涡轮泵站。
   – 工作时间：约 15 至 30 分钟。

将气镇功能设置为自动模式

1. 关闭涡轮泵站主电源。
2. 向上滚动第一个参数集的全部数据，然后紧接着滚动第二个参数集，直至到达以下参数： **[030]: 阀模式**。
3. 同时按下两个键：可打开编辑模式。
4. 选择选项 **“0”=自动**。
5. 同时按下两个键：可确认您的选择，然后退出编辑模式。
6. 接通涡轮泵站主电源。

6.5 运行监测

6.5.1 通过 LED 实现的操作模式显示

DCU 前面板上的 LED 显示基本操作状态。

LED	符号	LED 状态	显示	含义
绿		关		无电流
		亮，闪烁		“泵站关闭”，转速 ≤60 rpm
		亮，逆向闪烁		“泵站开启”，未达到设定转速
		开，不变		“泵站开启”，达到设定转速
		亮，闪烁		“泵站关闭”，转速 >60 rpm
红		关		没有错误，没有警告
		亮，闪烁		警告
		开，不变		缺陷

表格 9: LED 显示屏和 DCU 的含义

6.5.2 温度监测

如果超过了阈值，则温度传感器会输出调节信号，从而会使真空泵处于安全状态。根据泵型号，用于警告和故障提示的温度阈值会被永久性保存在电子驱动单元中。在参数组中提供了各种状态查询参数，以满足您了解信息的需求。

- 当电机温度或泵壳温度超过允许上限值时，涡轮泵的驱动功率就会下降。这可能导致电机下降至开/关临界点以下，从而引起涡轮泵关机。
- 当前级泵达到允许范围以外的高温 (> 75 °C) 时，电机的转速会降低到额定转速，以防止过热。冷却后 (< 72° C)，前级泵会再次以设定的转速运行。

6.6 关机和放空

我们推荐
关机后放空涡轮泵。这样可以防止颗粒从前级真空区域流回真空系统。

6.6.1 关闭涡轮泵站

操作程序

▶ 关闭涡轮泵站主电源。
  – 不同组件会根据其配置相应关闭。泵站准备就绪，随时可以运行。
▶ 切断主开关的电源。

6.6.2 放空

注意

在放空过程中压力升高速度不得过快，否则可能损坏涡轮泵

压力过高时，压力升高速度必须符合规定，否则会对涡轮泵的转子和磁轴承施加过大的载荷。对真空室或涡轮泵中的极小体积进行放空时，可能无法控制压力升高。这会对涡轮泵造成机械损坏，包括潜在的故障。

▶ 必须遵守规定的最大压力升高速度：**15 hPa/s**。
▶ 手动和非受控放空时，放空量不得非常小。
▶ 必要时，使用普发真空系列配件中的放空阀。

手动放空

手动放空操作程序描述了涡轮泵站放空的标准过程。

1. 确保真空系统关闭。
2. 将涡轮泵上的黑色放空螺栓最大旋转一圈，从而将其拧开。
3. 等待真空系统中的压力大气压与相等。
4. 再次关闭放空螺栓。

必须使用普发真空放空阀

普发真空放空阀是安装到涡轮泵上的可选配件。

放空阀默认状态为闭合。通过涡轮泵电子驱动单元和参数配置**[P:012]**和**[P:030]**进行控制。在电源发生故障时，涡轮泵在其停机期间会继续提供足够的能量，以启动适当的放空过程。在供电恢复时，放空过程就会中断。

► 关停涡轮泵。
   – 放空过程自动开始。

放空速度[P:720]	放空时间[P:721]	电源发生故障时所需的放空时间
额定速度的 50%	3600 s	3600 s

表格 10:　出厂设置默认为涡轮泵延时放空

快速放空概述

建议通过 4 个步骤快速排出更大体积的空气。

1. 将普发真空放空阀用于涡轮泵，或将阀门横截面与配接件的尺寸和最大放空速率相匹配。
2. 以 **15 hPa/s** 的最高压力升高速率放空真空系统，持续 20 秒。
3. 然后用任何尺寸的第二个放空阀对系统进行放空，例如直接在真空室。
4. 等待真空系统中的压力大气压与相等。

7 维护

7.1 一般保养信息

⚠ 警告

在保养和维修工作过程中可能发生电击，并导致生命危险

当电源插头断开且涡轮泵静止时，本设备才完全断电。接触带电组件引起的触电会造成生命危险。

- ▶ 执行所有操作以前，必须关闭主开关。
- ▶ 必须等待一段时间，直到涡轮泵停止运转（转速= 0）。
- ▶ 拔下设备上的电源插头。
- ▶ 确保设备不会意外重启。

⚠ 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。

7.2 保养间隔和责任

针对执行保养的说明

1. 按照各个操作说明中的说明对泵站组件进行必要的保养。
2. 用无绒布和少量异丙醇清洁涡轮泵站的外部。
3. 有关极端负载或不纯工艺情况下的较短维护间隔，请咨询普发真空维修部门。
4. 针对所有其他清洁、保养或维修工作，请联系合适地点的普发真空维修部门。

7.3 更换电源保险丝

⚠ 警告

在保养和维修工作过程中可能发生电击，并导致生命危险

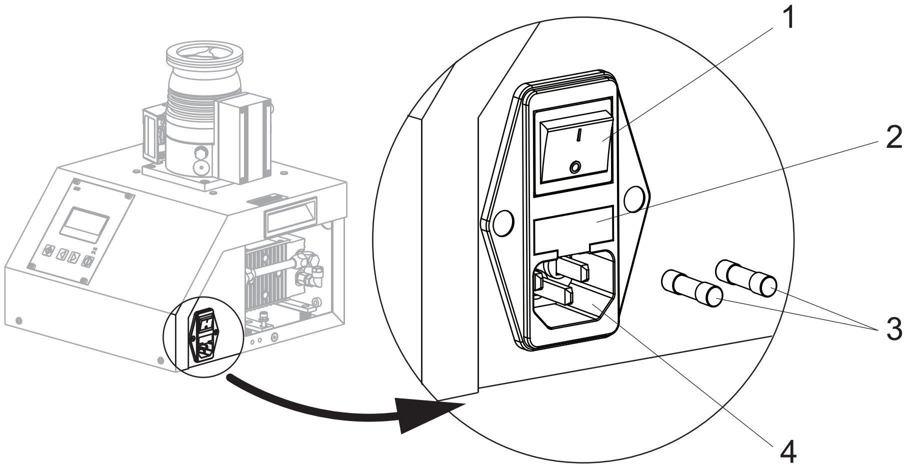
当电源插头断开且涡轮泵静止时，本设备才完全断电。接触带电组件引起的触电会造成生命危险。

- ▶ 执行所有操作以前，必须关闭主开关。
- ▶ 必须等待一段时间，直到涡轮泵停止运转（转速= 0）。
- ▶ 拔下设备上的电源插头。
- ▶ 确保设备不会意外重启。

i

设备或系统故障

通常，保险丝故障表示设备或系统中存在故障。如果更换后新保险丝再次出现故障，则请联系附近的普发真空维修中心。



图片 19：　更换主保险丝

1	总开关	3	保险丝
2	保险丝座	4	电源插头

更换不良的保险丝

所需的备件

- 2 根保险丝，5 x 20（T 2 A H 250 V AC）

1. 关停泵站。
2. 从电源插头位置断开电源。
3. 打开电源插头上方的保险丝座。
4. 更换有故障的保险丝。
5. 关闭保险丝座。
6. 重新调试泵站。

7.4 拆卸组件进行维护

为了进行客户保养，可能需要从拆除泵站框架拆除泵站组件。

注意

更改连接配置所导致的故障

泵站连接已在出厂前进行了预配置。如果连接器上的控制线发生混淆，则会导致泵站发生故障或失灵。

- ▶ 在拆除组件时，请记下其原始布局以便后续重新组装。
- ▶ 在拆卸泵站或组件之前，请记下 DCU 的附件配置和重要设置值。

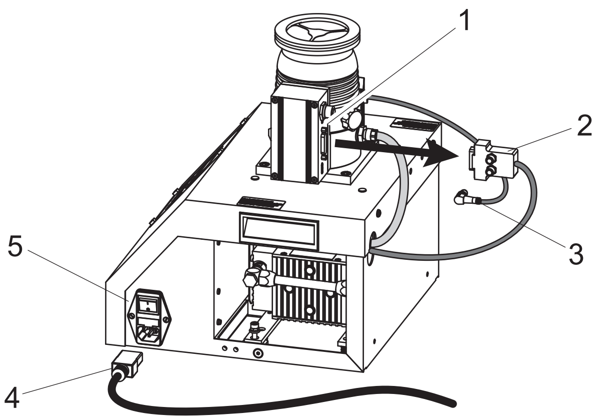
连接到 X3	预设附件
根据 A1	空气冷却
根据 B1	放空阀
DO1	前级泵（仅 MVP 30-3）

表格 11:　预设附件连接

7.4.1 电气连接的移除

在执行任何工作之前，请安全地从断开设备的主电源

1. 关停设备。
2. 应等待一段时间，直至所有组件完全停止运转。
3. 关断总开关。
4. 断开设备上的电源插头。



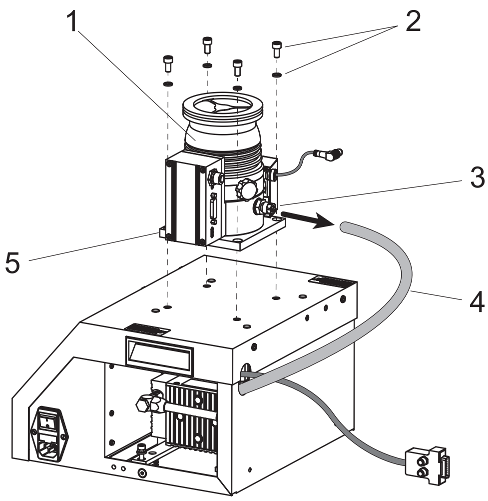
图片 20：　电气连接

1	多功能连接 "X3"	4	电源电缆
2	连接电缆连接插头	5	总开关
3	控制电缆附件		

操作程序

1. 从涡轮泵电子驱动装置上的多功能连接断开连接插头。
2. 从连接插头上断开并拆下附件控制线。

7.4.2　从泵站拆除涡轮泵



图片 21：　拆卸涡轮泵

1	整套涡轮泵	4	前级真空管
2	带垫圈的固定螺钉	5	安装板
3	前级真空连接		

所需的工具

- 六角扳手
- 已校准的扭力扳手（紧固系数 ≤ 1.6）

操作程序

1. 从涡轮泵上松开并拆下前级真空管。
2. 确保不会扭结或损坏前级真空软管。
3. 拧下安装板上的所有 4 个固定螺钉和垫圈。
   - 固定螺钉拧紧扭矩，以便后续重新组装：**10 Nm**。
4. 从框架上拆下整套涡轮泵和安装板。

维护涡轮泵

安装板上的开口使客户可以方便地对涡轮泵执行保养工作（例如更换润滑剂储存器）。

8 停用

8.1 较长时间停用

操作程序

1. 必要时从真空系统上拆下真空泵。
2. 必要时更换涡轮泵的油绵。
3. 用原装防护盖封闭所有法兰开口。
4. 仅允许将泵站存放在温度处于 -10 °C 和 +40 °C 之间的室内仓库。
5. 当存放在潮湿或空气腐蚀性强的房间时，应：将泵站与干燥剂一起存放在抽干空气的气密塑料袋内。

8.2 重新试运行

注意

重新调试后的工作流体老化可能导致真空泵损坏

涡轮泵工作液的保质期有限。工作流体的老化可能导致滚珠轴承故障，并造成涡轮泵损坏。

▶ 注意工作流体的更换周期：
- 在不使用情况下最多 2 年，
- 在兼具运行和停机情况下最多 4 年。

▶ 遵守保养注意事项并通知普发真空服务部门。

泵站的重新调试程序

1. 检查泵站空气中是否存在杂质或太潮湿。
2. 用无绒布和少量异丙醇清洁涡轮泵站的外部。
3. 如有必要，请安排普发真空维修部门对泵站进行全面清洁。
4. 如有必要，请安排普发真空维修部门对泵站组件进行全面清洁。
5. 按照这些说明安装泵站 （参见章节 “安装”，第 20 页）是否牢固固定。
6. 根据这些说明重新调试泵站 （参见章节 “调试”，第 31 页）是否牢固固定。

8.3 真空泵的废弃处理。

⚠ 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。

操作程序

▶ 必须按照当地相关法规执行物质处置。

9 故障

9.1 概述

⚠ 警告

涡轮泵在发生故障时脱开可能危及生命

转子突然堵塞时会产生符合 ISO 27892 的高破坏性扭矩。如果涡轮泵未正确固定，则会发生松脱。松脱时释放的能量可使整台涡轮泵或碎片从其内部穿过周围区域。具有潜在危险的气体可能发生逸出。存在严重人身伤害的风险，甚至可能致命，并且会造成严重的设备损坏。

- ▶ 必须严格遵守本涡轮泵的安装指示。
- ▶ 务请遵循有关配对法兰稳定性和设计的要求。
- ▶ 仅使用原装附件或经普发真空认可的固定材料进行安装。

⚠ 警告

在发生故障时，涡轮泵与振动补偿器脱落会造成人身伤害

转子突然卡住会产生依据 ISO 27892 的高破坏性扭矩。在使用振动补偿器时，这可能会导致涡轮泵在使用中折断。该过程中释放的能量可能会使整台泵或者碎片从其内部飞出到机房中。潜在的危险气体可能逸出。存在非常严重的人身伤害风险，包括死亡和大量财物损失。

- ▶ 必须在现场采取适当的安全预防措施，以抵消所产生的扭矩。
- ▶ 安装振动补偿器以前，必须首先联系普发真空。

泵站的故障通常是由各个部件的故障引起。涡轮泵和前级泵上的 LED 指示相应设备的运行状态。

- DCU 显示和控制单元指示基本泵站的运行状态 （参见章节 “通过 LED 实现的操作模式显示”，第 33 页）是否牢固固定。
- DCU 通过向显示单元输出错误代码来指示系统故障。

9.2 故障排查

问题	可能的原因	应对措施
泵站无法启动。DCU 上 的所有 LED 都不亮。	• 输入电流中断	1. 检查泵站的电源线。 2. 检查内置主电源盒 “DC out” （直流输出）连接处的 24 V DC 输出电压。 3. 检查主电源盒上的插头。 4. 检查主电源盒、前级泵和涡轮泵之间的连接电缆。
	• 工作电压错误	1. 必须遵守铭牌上标示的技术参数。 2. 提供正确的工作电压。
	• 无工作电压	1. 连接到工作电压输入电路
	• 电子驱动单元不良	1. 按照涡轮泵操作手册的指示来更换电子驱动单元。 2. 联系普发真空维修部门。
泵站未达到额定工作压力。	• 前级泵中存在冷凝水	1. 仅 **MVP 015-2**： 打开前级泵气镇阀 （参见章节 “运行时应配备气镇阀（仅适用于 MVP 015-2）”，第 32 页）是否牢固固定。
	• 打开气镇阀	1. 仅 **MVP 015-2**： 关闭前级泵气镇阀 （参见章节 “运行时应配备气镇阀（仅适用于 MVP 015-2）”，第 32 页）是否牢固固定。

表格 12: 故障排查

9.3 错误代码

错误（**错误 E---**）会始终导致所连接的外围设备关闭。

仅显示警告（*警告 F --- *），不会导致组件关闭。

HiCube Eco 上错误消息的处理

1. 首先消除错误的原因。
2. 按下键以重置错误  消息。

DCU 中的显示	问题	可能的原因	应对措施
* 警告 F110 *	压力计	• 压力计故障 • 在运行过程中与压力计的连接断开	• 检查电缆连接 • 在连接压力计后进行重启 • 完全更换压力计
错误 E040	硬件错误	• 外部 RAM 错误	• 联系普发真空维修部门。
错误 E042	硬件错误	• EPROM 校验和错误	• 联系普发真空维修部门。
错误 E043	硬件错误	• ^{2}EPROM 写入错误	• 联系普发真空维修部门。
错误 E090	内部设备错误	• RAM 不够大 • DCU 连接到错误的电子驱动单元	• 联系普发真空维修部门。 • 将 DCU 连接到正确的电子驱动单元
错误 E698	通信错误	• 电子驱动单元无响应	• 联系普发真空维修部门。

表格 13: 使用 DCU 时出现警告和错误消息

显示	问题	可能的原因	应对措施
E001	转速过快		• 联系普发真空维修部门。 • 仅在转速 f = 0 时应答
E002	过电压	• 使用了错误的主电源盒	• 检查主电源盒的型号 • 检查电源电压
E006	启动故障	• 启动时间阈值设置得过低 • 气体通过泄漏或打开的阀门流入接收器 • 仍低于转速控制开关点，启动时间用完	• 根据工艺条件调节启动时间 • 检查真空室是否泄漏，阀门是否关闭 • 调整转速切换点
E007	工作液液位低	• 工作液液位低	• 检查工作液 • 仅在转速 f = 0 时应答
E008	电子驱动单元和泵的连接错误	• 泵连接错误	• 检查连接 • 仅在转速 f = 0 时应答
E010	内部设备错误		• 联系普发真空维修部门。 • 仅在转速 f = 0 时应答
E021	电子驱动单元未检测到泵		• 联系普发真空维修部门。 • 仅在转速 f = 0 时应答
E043	内部配置错误		• 联系普发真空维修部门。
E044	电子装置温度过高	• 冷却故障	• 改善冷却 • 检查操作条件
E045	电机温度过高	• 冷却故障	• 改善冷却 • 检查操作条件
E046	内部初始化错误		• 联系普发真空维修部门。
E091	内部设备错误		• 联系普发真空维修部门。
E092	未知连接面板		• 联系普发真空维修部门。
E093	电机温度评估有误		• 联系普发真空维修部门。
E094	电子温度评估有误		• 联系普发真空维修部门。
E098	内部通信错误		• 联系普发真空维修部门。
E107	最后阶段组错误		• 联系普发真空维修部门。 • 仅在转速 f = 0 时应答

显示	问题	可能的原因	应对措施
E108	转速测量错误		• 联系普发真空维修部门。 • 仅在转速 f = 0 时应答
E109	软件尚未发布		• 联系普发真空维修部门。
E110	工作液估算有误		• 联系普发真空维修部门。 • 仅在转速 f = 0 时应答
E111	工作液泵通信错误		• 联系普发真空维修部门。 • 仅在转速 f = 0 时应答
E112	工作液泵组合错误		• 联系普发真空维修部门。 • 仅在转速 f = 0 时应答
E114	最终阶段温度评估有误		• 联系普发真空维修部门。
E117	温度过高，泵底座	• 冷却故障	• 改善冷却 • 检查操作条件
E118	最后阶段温度过高	• 冷却故障	• 改善冷却 • 检查操作条件
E119	轴承温度过高	• 冷却故障	• 改善冷却 • 检查操作条件
E143	工作液泵温度过高	• 冷却故障	• 改善冷却 • 检查操作条件 • 仅在转速 f = 0 时应答
E777	额定转速未经确认	• 在更换电子驱动单元后未确认额定转速	• 通过**[P:777]**确认额定转速 • 仅在转速 f = 0 时应答
F001	已超过 TMS 加热时间	• 超过了加热监控的内部计时器	• 检查操作条件
F003	TMS 加热电路温度传感器	• TMS 温度不在 +5°C 至 85°C 的允许范围内	• 检查操作条件 • 联系普发真空维修部门。
F007	欠压/电源故障	• 电源故障	• 检查电源
F018	工作优先顺序冲突	• 已通过**[P:010]**启动泵站，但 E74 输入“启动/停止”开关断开（开路）	• 通过 E74 启动泵站 • 通过**[P:010]**关停泵站。
F021	阻塞信号无效	• 阻塞信号监视的信号在有效范围之外	• 检查密封气体监测的连接 • 检查附件输出的参数选项
F034	密封气流量低	• 密封气体监测信号有效，但低于设定的阈值**[P:791]**	• 检查并改善密封气体供应 • 检查操作条件
F045	电机高温	• 冷却故障	• 改善冷却 • 检查操作条件
F076	电子装置高温	• 冷却故障	• 改善冷却 • 检查操作条件
F097	泵信息无效	• 泵的数据有误	• 确认恢复出厂设置
F098	泵信息不完整	• 泵连接错误	• 联系普发真空维修部门。
F100	转速提高至最低值	• 允许的转速操作或待机规范错误	• 检查**[P:707]**或**[P:717]** • 有效转速范围详见涡轮分子涡轮泵的技术数据
F115	泵底座温度评估有误		• 联系普发真空维修部门。
F116	轴承温度评估有误		• 联系普发真空维修部门。
F117	泵底座高温	• 冷却故障	• 改善冷却 • 检查操作条件
F118	最后阶段高温	• 冷却故障	• 联系普发真空维修部门。 • 检查操作条件
F119	轴承高温	• 冷却故障	• 改善冷却 • 检查操作条件

显示	问题	可能的原因	应对措施
F143	工作液泵温度过高	• 冷却故障	• 改善冷却 • 检查操作条件
F168	严重延迟	• 压力升高的速率过高；放气率过高	• 检查并调整泵特定的排气速率

表格 14:　涡轮泵电子驱动单元的错误和警告信息

显示	问题	可能的原因	应对措施
E042	软件不一致	校验和错误	• 联系普发真空维修部门。
E091	未知的硬件		• 联系普发真空维修部门。
E098	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。
E117	泵温度过高	• 冷却故障	• 改善冷却 • 检查操作条件
E173	泵溢出		• 联系普发真空维修部门。
E174	泵阻塞		• 联系普发真空维修部门。

表格 15:　MVP 015 隔膜泵电子驱动单元的错误和警告信息

10 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。

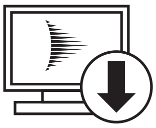
我们的专业销售和服务人员遍布全球，随时为您提供帮助。普发真空将提供一个从原厂备件到服务合约的全方位服务包。

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：

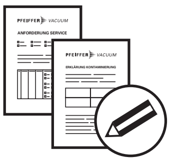


1. 请下载最新的表单模板。
   - 服务需求流程
   - 服务申请和产品返回
   - 污染声明

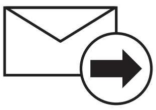
a. 拆下所有附件（所有不属于原厂备件的零件）。

b. 必要时将工作流体/润滑剂排放出来。

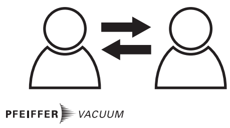
c. 必要时将冷却液排放出来。



2. 填写服务要求和污染声明。



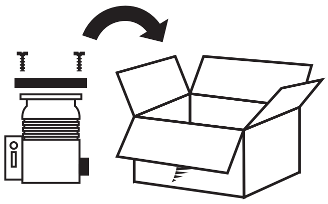
3. 请通过电子邮件、传真或邮件将表单发送至您当地的服务中心。



4. 您将收到一份来自普发真空的回复。

寄出被污染的产品

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



5. 请按照污染声明规定来准备产品的运输。

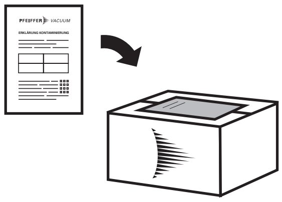
a) 采用氮气或干燥空气对泵进行中和。

b) 对所有开口进行气密性封闭。

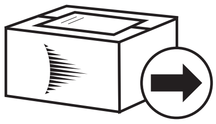
c) 采用合适的保护薄膜封闭产品。

d) 请仅采用合适的、稳固的运输箱包装产品。

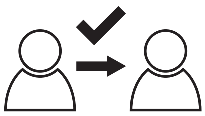
e) 请遵守有效的运输条件。



6. 请将污染声明张贴在包装**外部**。



7. 现在，请将您的产品发送至您当地的服务中心。



8. 您将收到一份来自普发真空的回复。

我们的销售及供货条款以及真空设备和组件的维修和保养条款适用于所有服务订单。

11 附件

我们推荐

请参阅各组件相应操作说明中的附件列表或在线访问 pfeiffer-vacuum.de。

12 技术数据和尺寸

12.1 概述

本节介绍了普发真空涡轮泵技术数据的基本内容。

技术数据
最大值仅指作为单个载荷时的输入值。

- 按照 PNEUROP 委员会 PN5 的规定制定的规格参数
- ISO 27892 2010：“真空技术 — 涡轮分子泵 — 快速关停扭矩的测量”
- ISO 21360 2012: “真空技术 - 测定真空泵性能的标准方法 — 第 1 部分：概述”
- ISO 21360 2018: “真空技术 - 测定真空泵性能的标准方法 — 第 4 部分：涡轮分子真空泵”
- 48 小时烘烤后测试圆顶的极限压力
- 水冷时的气流量；前级泵 = 旋片泵 (10 m^3/h)
- 最大气流量时冷却水消耗量；冷却水温度 25 °C
- 100% 氦浓度下的总泄漏率，测量持续时间为 10 秒
- 距离真空泵 1 米远处的声压级

	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^2						

表格 16: 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 17: 转换表：气通量计量装置

12.2 技术数据

型号名称	HiCube 30 Eco	HiCube 30 Eco	HiCube 30 Eco
连接法兰（入口）	DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF
连接法兰（出口）	消音器；G 1/8"	消音器；G 1/8"	消音器；G 1/8"
涡轮泵	HiPace 30	HiPace 30	HiPace 30
前级泵	MVP 015-2	MVP 015-4	MVP 030-3
最终压力	< $1 \cdot 10^{-7}$ hPa	< $1 \cdot 10^{-7}$ hPa	< $1 \cdot 10^{-7}$ hPa
N_2 的抽速	22 l/s	22 l/s	22 l/s

50 Hz 前级泵的抽速	1 m^3/h	0.75 m^3/h	1.8 m^3/h
抽气时间 真空罐容量 1 l	–	–	–
抽气时间 真空罐容量 10 ll	–	–	–
抽气时间 真空罐容量 100 l	–	–	–
电源连接:电压	100 – 240 V	100 – 240 V	100 – 240 V
电源连接:频率(范围)	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
冷却类型，标准	空气	空气	空气
相对空气湿度	5 – 85 %, 不会产生凝结	5 – 85 %, 不会产生凝结	5 – 85 %, 不会产生凝结
重量	11.7 kg	13.4 kg	13.3 kg

表格 18:　技术参数 - HiCube 30 Eco, DN 40 ISO-KF

型号名称	HiCube 30 Eco	HiCube 30 Eco	HiCube 30 Eco
连接法兰（入口）	DN 63 CF-F	DN 63 CF-F	DN 63 CF-F
连接法兰（出口）	消音器；G 1/8"	消音器；G 1/8"	消音器；G 1/8"
涡轮泵	HiPace 30	HiPace 30	HiPace 30
前级泵	MVP 015-2	MVP 015-4	MVP 030-3
最终压力	< 1 · 10^{-8} hPa	< 1 · 10^{-8} hPa	< 1 · 10^{-8} hPa
N_2 的抽速	32 l/s	32 l/s	32 l/s
50 Hz 前级泵的抽速	1 m^3/h	0.75 m^3/h	1.8 m^3/h
抽气时间 真空罐容量 1 l	–	–	–
抽气时间 真空罐容量 10 ll	–	–	–
抽气时间 真空罐容量 100 l	–	–	–
电源连接:电压	100 – 240 V	100 – 240 V	100 – 240 V
电源连接:频率(范围)	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
冷却类型，标准	空气	空气	空气
相对空气湿度	5 – 85 %, 不会产生凝结	5 – 85 %, 不会产生凝结	5 – 85 %, 不会产生凝结
重量	12.9 kg	14.6 kg	14.5 kg

表格 19:　技术参数 - HiCube 30 Eco, DN 63 CF-F

型号名称	HiCube 30 Eco	HiCube 30 Eco	HiCube 30 Eco
连接法兰（入口）	DN 63 ISO-K	DN 63 ISO-K	DN 63 ISO-K
连接法兰（出口）	消音器；G 1/8"	消音器；G 1/8"	消音器；G 1/8"
涡轮泵	HiPace 30	HiPace 30	HiPace 30
前级泵	MVP 015-2	MVP 015-4	MVP 030-3
最终压力	< 1 · 10^{-7} hPa	< 1 · 10^{-7} hPa	< 1 · 10^{-7} hPa
N_2 的抽速	32 l/s	32 l/s	32 l/s
50 Hz 前级泵的抽速	1 m^3/h	0.75 m^3/h	1.8 m^3/h
抽气时间 真空罐容量 1 l	–	–	–
抽气时间 真空罐容量 10 ll	–	–	–
抽气时间 真空罐容量 100 l	–	–	–
电源连接:电压	100 – 240 V	100 – 240 V	100 – 240 V
电源连接:频率(范围)	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
冷却类型，标准	空气	空气	空气

相对空气湿度	5 – 85 %, 不会产生凝结	5 – 85 %, 不会产生凝结	5 – 85 %, 不会产生凝结
重量	11.7 kg	13.4 kg	13.3 kg

表格 20: 技术参数 - HiCube 30 Eco, DN 63 ISO-K

型号名称	HiCube 80 Eco	HiCube 80 Eco	HiCube 80 Eco
连接法兰（入口）	DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF
连接法兰（出口）	消音器；G 1/8"	消音器；G 1/8"	消音器；G 1/8"
涡轮泵	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80
前级泵	MVP 015-2	MVP 015-4	MVP 030-3
最终压力	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa
N_2 的抽速	35 l/s	35 l/s	35 l/s
50 Hz 前级泵的抽速	1 m³/h	0.75 m³/h	1.8 m³/h
抽气时间 真空罐容量 1 l	–	–	–
抽气时间 真空罐容量 10 ll	–	–	–
抽气时间 真空罐容量 100 l	–	–	–
电源连接:电压	100 – 240 V	100 – 240 V	100 – 240 V
电源连接:频率(范围)	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
冷却类型，标准	空气	空气	空气
相对空气湿度	5 – 85 %, 不会产生凝结	5 – 85 %, 不会产生凝结	5 – 85 %, 不会产生凝结
重量	12.1 kg	13.8 kg	13.7 kg

表格 21: 技术参数 - HiCube 80 Eco, DN 40 ISO-KF

型号名称	HiCube 80 Eco	HiCube 80 Eco	HiCube 80 Eco
连接法兰（入口）	DN 63 CF-F	DN 63 CF-F	DN 63 CF-F
连接法兰（出口）	消音器；G 1/8"	消音器；G 1/8"	消音器；G 1/8"
涡轮泵	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80
前级泵	MVP 015-2	MVP 015-4	MVP 030-3
最终压力	$< 1 \cdot 10^{-8}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-8}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-8}$ hPa
N_2 的抽速	67 l/s	67 l/s	67 l/s
50 Hz 前级泵的抽速	1 m³/h	0.75 m³/h	1.8 m³/h
抽气时间 真空罐容量 1 l	–	–	–
抽气时间 真空罐容量 10 ll	–	–	–
抽气时间 真空罐容量 100 l	–	–	–
电源连接:电压	100 – 240 V	100 – 240 V	100 – 240 V
电源连接:频率(范围)	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
冷却类型，标准	空气	空气	空气
相对空气湿度	5 – 85 %, 不会产生凝结	5 – 85 %, 不会产生凝结	5 – 85 %, 不会产生凝结
重量	13.5 kg	15.2 kg	15.1 kg

表格 22: 技术参数 - HiCube 80 Eco, DN 63 CF-F

型号名称	HiCube 80 Eco	HiCube 80 Eco	HiCube 80 Eco
连接法兰（入口）	DN 63 ISO-K	DN 63 ISO-K	DN 63 ISO-K

连接法兰（出口）	消音器；G 1/8"	消音器；G 1/8"	消音器；G 1/8"
涡轮泵	HiPace 80	HiPace 80	HiPace 80
前级泵	MVP 015-2	MVP 015-4	MVP 030-3
最终压力	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa
N_2 的抽速	67 l/s	67 l/s	67 l/s
50 Hz 前级泵的抽速	1 m³/h	0.75 m³/h	1.8 m³/h
抽气时间 真空罐容量 1 l	–	–	–
抽气时间 真空罐容量 10 ll	–	–	–
抽气时间 真空罐容量 100 l	–	–	–
电源连接:电压	100 – 240 V	100 – 240 V	100 – 240 V
电源连接:频率(范围)	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
冷却类型，标准	空气	空气	空气
相对空气湿度	5 – 85 %, 不会产生凝结	5 – 85 %, 不会产生凝结	5 – 85 %, 不会产生凝结
重量	12.1 kg	13.8 kg	13.7 kg

表格 23:　技术参数 - HiCube 80 Eco, DN 63 ISO-K

型号名称	HiCube 300 Eco	HiCube 300 Eco	HiCube 300 Eco	HiCube 300 Eco	HiCube 300 Eco	HiCube 300 Eco
连接法兰（入口）	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F	DN 100 CF-F
连接法兰（出口）	消音器；G 1/8"	消音器；G 1/8"	消音器；G 1/8"	消音器；G 1/8"	消音器；G 1/8"	消音器；G 1/8"
涡轮泵	HiPace 300	HiPace 300	HiPace 300	HiPace 300 H	HiPace 300 H	HiPace 300 H
前级泵	MVP 015-2	MVP 015-4	MVP 030-3	MVP 015-2	MVP 015-4	MVP 030-3
最终压力	$< 1 \cdot 10^{-8}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-8}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-8}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-10}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-10}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-10}$ hPa
N_2 的抽速	260 l/s	260 l/s	260 l/s	260 l/s	260 l/s	260 l/s
50 Hz 前级泵的抽速	1 m³/h	0.75 m³/h	1.8 m³/h	1 m³/h	0.75 m³/h	1.8 m³/h
抽气时间 真空罐容量 1 l	–	–	–	–	–	–
抽气时间 真空罐容量 10 ll	–	–	–	–	–	–
抽气时间 真空罐容量 100 l	–	–	–	–	–	–
电源连接:电压	100 – 240 V	100 – 240 V	100 – 240 V	100 – 240 V	100 – 240 V	100 – 240 V
电源连接:频率(范围)	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
冷却类型，标准	空气	空气	空气	空气	空气	空气
相对空气湿度	5 – 85 %, 不会产生凝结	5 – 85 %, 不会产生凝结	5 – 85 %, 不会产生凝结	5 – 85 %, 不会产生凝结	5 – 85 %, 不会产生凝结	5 – 85 %, 不会产生凝结
重量	17.9 kg	19.6 kg	19.5 kg	17.9 kg	19.6 kg	19.5 kg

表格 24:　技术参数 - HiCube 300 Eco, DN 100 CF-F

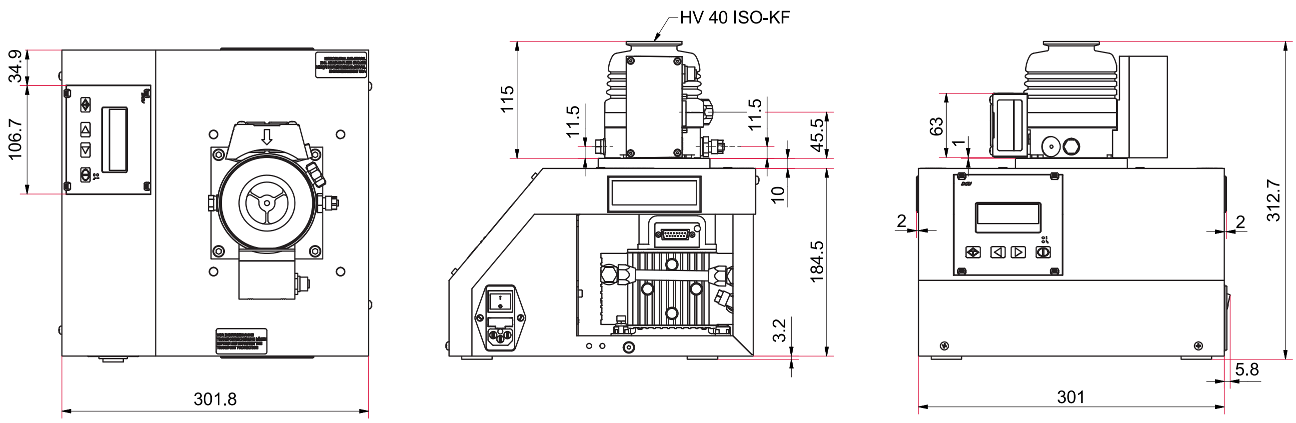
型号名称	HiCube 300 Eco	HiCube 300 Eco	HiCube 300 Eco	HiCube 300 Eco	HiCube 300 Eco	HiCube 300 Eco
连接法兰（入口）	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K

连接法兰（出口）	消音器；G 1/8"	消音器；G 1/8"	消音器；G 1/8"	消音器；G 1/8"	消音器；G 1/8"	消音器；G 1/8"
涡轮泵	HiPace 300	HiPace 300	HiPace 300	HiPace 300 H	HiPace 300 H	HiPace 300 H
前级泵	MVP 015-2	MVP 015-4	MVP 030-3	MVP 015-2	MVP 015-4	MVP 030-3
最终压力	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-10}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-10}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-10}$ hPa
N_2 的抽速	260 l/s	260 l/s	260 l/s	260 l/s	260 l/s	260 l/s
50 Hz 前级泵的抽速	1 m³/h	0.75 m³/h	1.8 m³/h	1 m³/h	0.75 m³/h	1.8 m³/h
抽气时间 真空罐容量 1 l	–	–	–	–	–	–
抽气时间 真空罐容量 10 ll	–	–	–	–	–	–
抽气时间 真空罐容量 100 l	–	–	–	–	–	–
电源连接:电压	100 – 240 V	100 – 240 V	100 – 240 V	100 – 240 V	100 – 240 V	100 – 240 V
电源连接:频率(范围)	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
冷却类型，标准	空气	空气	空气	空气	空气	空气
相对空气湿度	5 – 85 %, 不会产生凝结	5 – 85 %, 不会产生凝结	5 – 85 %, 不会产生凝结	5 – 85 %, 不会产生凝结	5 – 85 %, 不会产生凝结	5 – 85 %, 不会产生凝结
重量	15.9 kg	17.6 kg	17.5 kg	15.9 kg	17.6 kg	17.5 kg

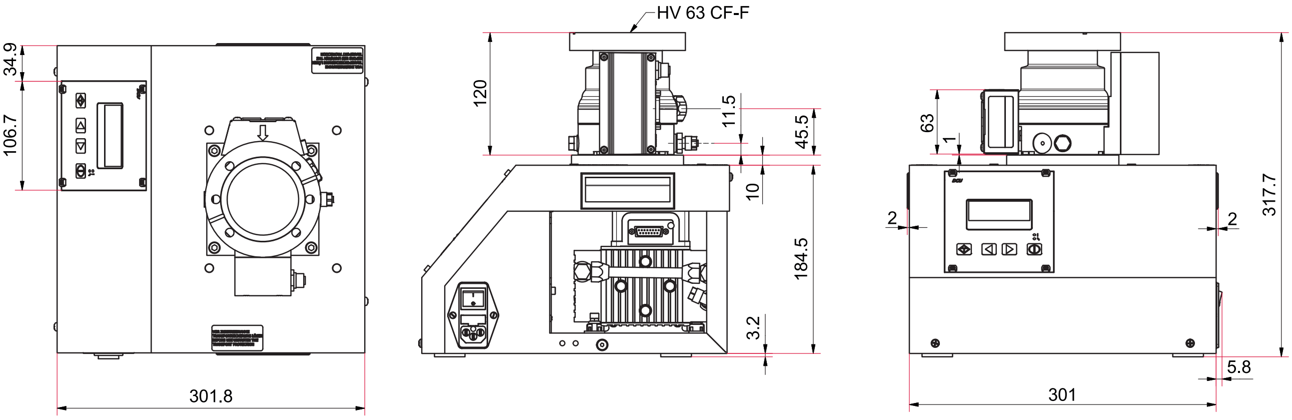
表格 25: 技术参数 - HiCube 300 Eco, DN 100 ISO-K

12.3 尺寸图

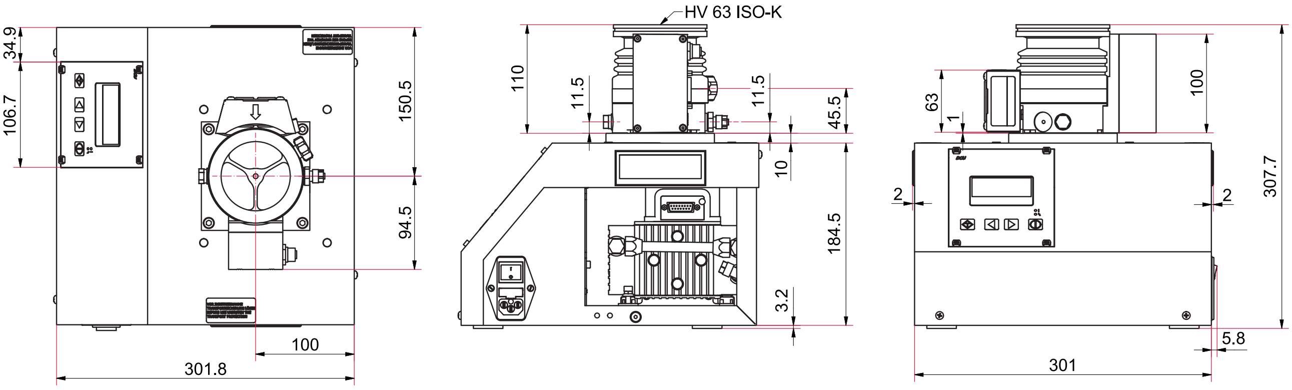
所有尺寸均以为毫米单位



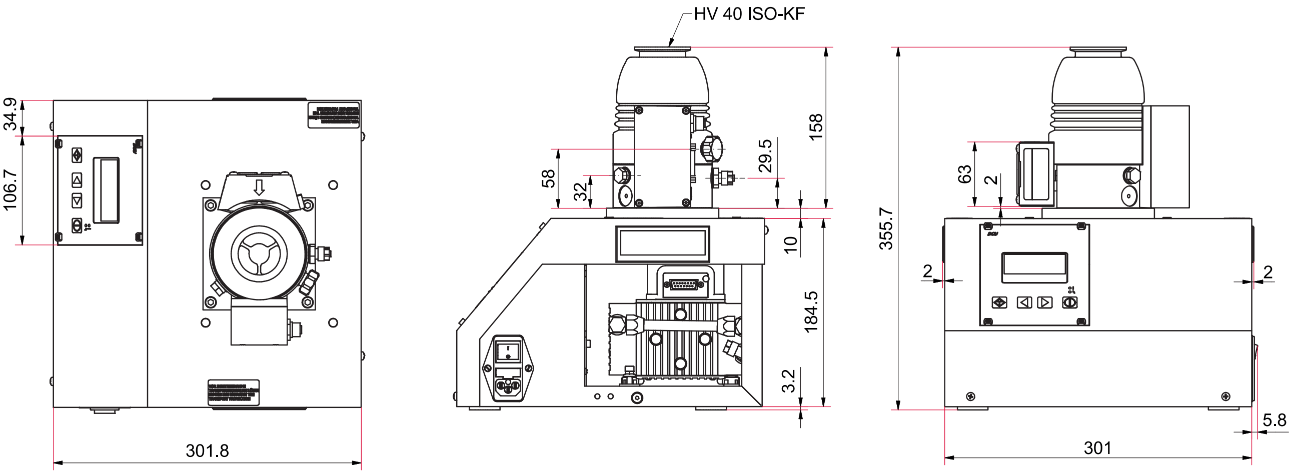
图片 22： HiCube 30 Eco, DN 40 ISO-KF 的尺寸



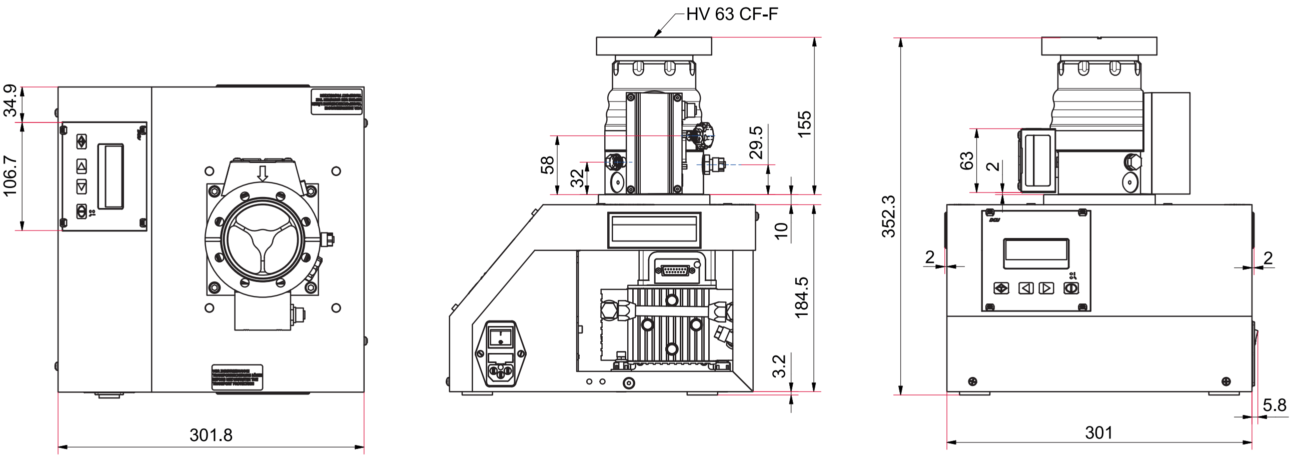
图片 23：　HiCube 30 Eco, DN 63 CF-F 的尺寸



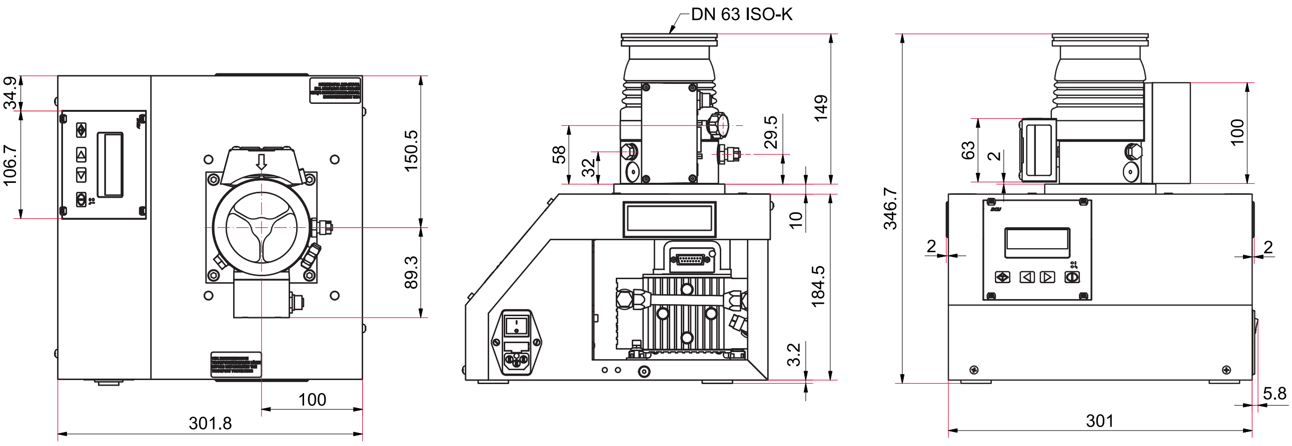
图片 24：　HiCube 30 Eco, DN 63 ISO-K 的尺寸



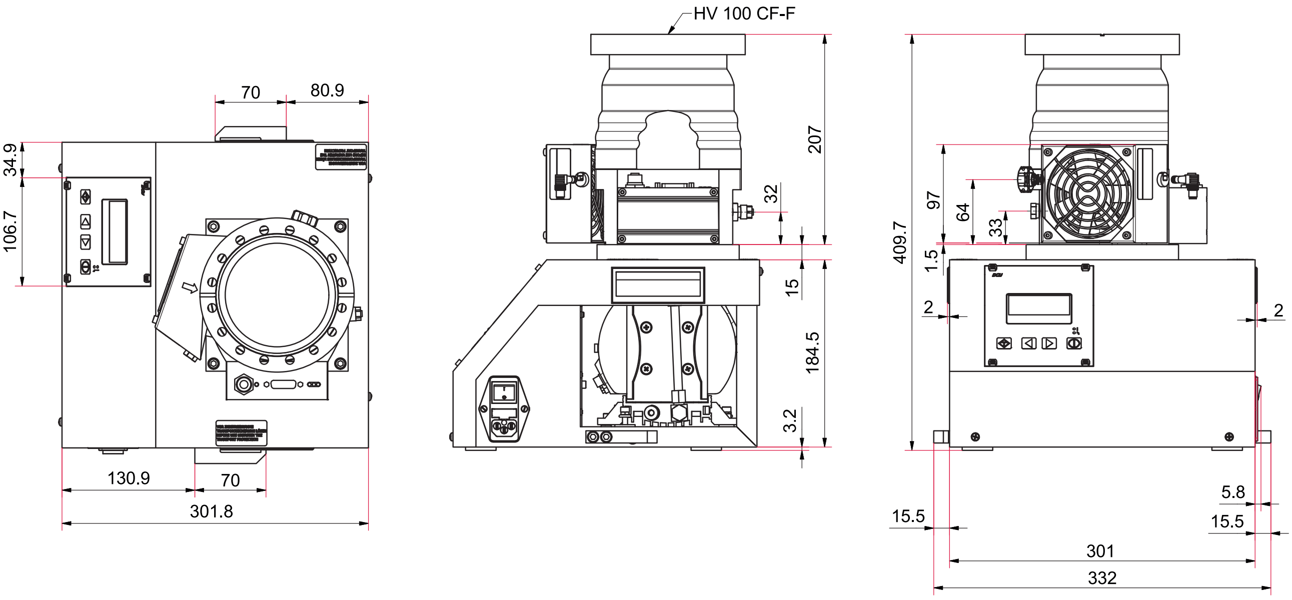
图片 25：　HiCube 80 Eco, DN 40 ISO-KF 的尺寸



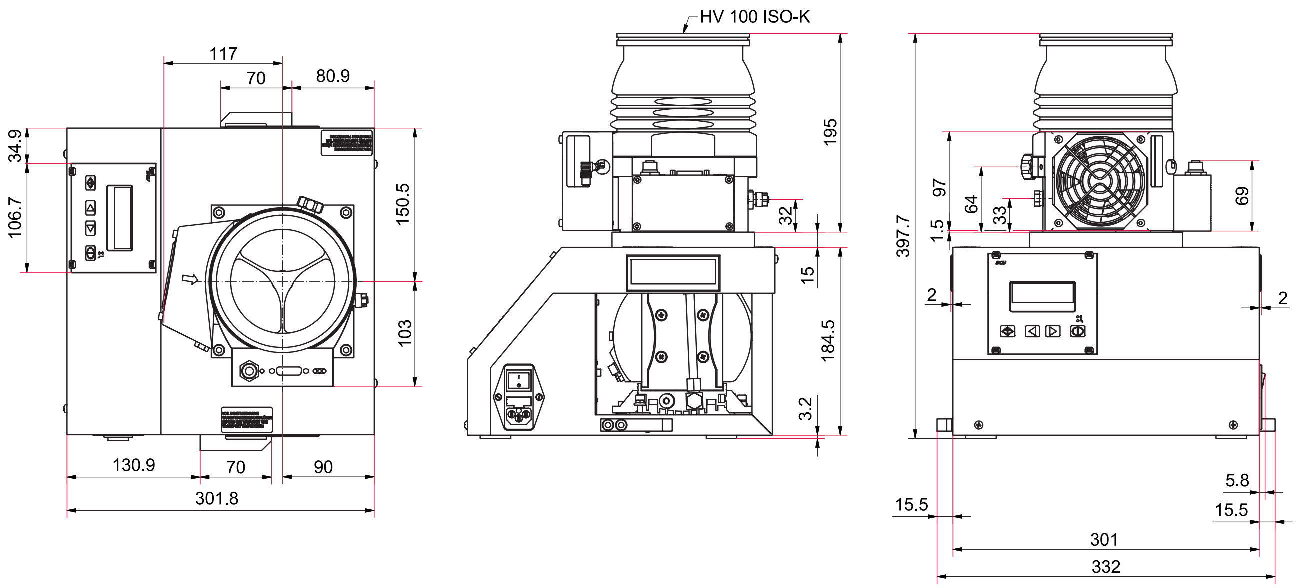
图片 26： HiCube 80 Eco, DN 63 CF-F 的尺寸



图片 27： HiCube 80 Eco, DN 63 ISO-K 的尺寸



图片 28： HiCube 300 Eco, DN 100 CF-F 的尺寸



图片 29： HiCube 300 Eco, DN 100 ISO-K 的尺寸

一致性声明

特此声明，下列产品符合下述 **EC 指令**的所有相关规定：

- **机械指令 006/42/EC (附录 II, No. 1 A)**
- **电磁兼容性 2014/30/EU**
- **特定有害物质禁用令 2011/65/EU**

Pfeiffer Vacuum GmbH 公司（德国 Berliner Straße 43, 35614 Aßlar）的 Sebastian Oberbeck 获准编纂本技术文件。

涡轮泵站

HiCube Eco

所使用的协调标准以及国家标准和技术规范包括：

DIN EN ISO 12100:2011

DIN EN 1012-2:2011

DIN EN 61000-3-2:2014

DIN EN 61000-3-3:2014

DIN EN 61010-1:2010

DIN EN 61326-1:2013

DIN EN 62061:2013

签名

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

（Ulrich von Hülsen 博士）
总经理

Asslar, 2016-09-10

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. D - Date 1901 - P/N:PT0553BZH

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

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

www.pfeiffer-vacuum.com

PFEIFFER VACUUM