



# 操作说明

**COBRA DH 2760 | 4560 | 6260 | 2780 | 4580 | 6280**

泵站



CE UK EAC

Get technical data,  
instruction manuals,  
service kits



**VACUUM APP**



# 目录

<b>1</b>	<b>关于本手册.....</b>	<b>9</b>
1.1	有效性.....	9
1.1.1	适用文件.....	9
1.1.2	类型.....	9
1.2	阅读人群.....	9
1.3	惯例.....	9
1.3.1	文字说明.....	9
1.3.2	图标.....	10
1.3.3	产品上的标签.....	10
1.3.4	缩写.....	11
<b>2</b>	<b>安全.....</b>	<b>12</b>
2.1	一般安全信息.....	12
2.2	安全注意事项.....	12
2.3	安全措施.....	16
2.4	使用限制.....	17
2.5	正确使用.....	17
2.6	可预见的使用不当.....	17
2.7	人员资格.....	18
2.7.1	确保人员的资格.....	18
2.7.2	保养与维修的人员资格.....	18
<b>3</b>	<b>产品介绍.....</b>	<b>19</b>
3.1	功能.....	19
3.1.1	操作界面.....	19
3.1.2	冷却.....	19
3.2	产品标识.....	20
3.3	产品特点.....	20
3.4	供货范围.....	20
<b>4</b>	<b>运输和存储.....</b>	<b>21</b>
4.1	泵站的运输.....	21
4.2	存放泵站.....	22
<b>5</b>	<b>安装.....</b>	<b>23</b>
5.1	准备设置.....	23
5.2	设置泵站的技术参数.....	23
5.3	填充润滑剂.....	24
5.4	填充冷却液.....	26
5.5	连接真空侧.....	27
5.6	建立冷却水连接.....	28
5.7	连接配件.....	28
5.8	连接辅助气体.....	29
5.9	连接到主电源.....	29
<b>6</b>	<b>接口.....</b>	<b>31</b>
6.1	“Remote”（远程）接口.....	31
6.1.1	电压输出.....	31
6.1.2	输入.....	32
6.1.3	输出.....	32
6.1.4	RS-485.....	32
6.2	使用 RS-485 接口.....	32
6.3	普发真空 RS-485 接口协议.....	33
6.3.1	电报帧.....	33
6.3.2	报文描述.....	34

6.3.3	报文示例 1.....	34
6.3.4	报文示例 2.....	34
6.3.5	数据类型.....	35
6.4	连接到网络界面.....	35
6.4.1	通过工厂预设的 DHCP 网络配置连接 Web 界面.....	35
6.4.2	通过工厂预设的静态 IP 地址连接 Web 界面.....	36
6.4.3	通过用户定义的 IP 地址连接 Web 界面.....	36
6.5	“以太网”（LAN）连接器.....	36
<b>7</b>	<b>参数集.....</b>	<b>37</b>
7.1	概述.....	37
7.2	控制指令.....	37
7.3	状态询问.....	39
7.4	参考值输入.....	39
7.5	用于控制单元的附加参数.....	40
<b>8</b>	<b>操作.....</b>	<b>41</b>
8.1	仪表盘.....	41
8.2	主菜单.....	42
8.3	子菜单.....	42
8.4	真空监视器.....	43
8.5	启动/关闭泵站.....	44
8.6	趋势.....	46
8.6.1	添加和编辑趋势.....	46
8.6.2	查看趋势的详细信息.....	47
8.7	设备管理.....	48
8.7.1	添加新设备.....	48
8.7.2	编辑和筛选详细信息.....	49
8.8	帮助页面.....	50
8.9	设置.....	51
8.9.1	常规设置.....	51
8.9.2	网络设置.....	51
8.9.3	换算单位.....	52
8.10	通过云更新固件.....	52
8.10.1	将固件上传到设备.....	52
8.10.2	更新程序.....	53
8.10.3	完成更新.....	53
8.11	用户维护.....	54
<b>9</b>	<b>操作.....</b>	<b>55</b>
9.1	调试真空泵.....	55
9.2	接通泵站电源.....	55
9.3	设定辅助气系统的供给压力（可选）.....	56
9.4	设置稀释气体流量（可选）.....	56
9.5	工作模式.....	57
9.5.1	正常操作.....	57
9.5.2	待机操作.....	57
9.5.3	转速设置模式.....	58
9.6	运行监测.....	58
9.6.1	温度监测.....	58
9.6.2	检查润滑油的油位.....	58
9.7	关机和放空.....	59
<b>10</b>	<b>维护.....</b>	<b>60</b>
10.1	保养信息.....	60
10.2	保养间隔和责任.....	60
10.3	检查和维护清单.....	60
10.4	关闭泵站.....	61

10.5	更换润滑剂.....	62
10.5.1	排空润滑剂.....	63
10.5.2	填充润滑剂.....	64
10.6	更换冷却液.....	67
10.7	清洁或更换空气过滤器.....	69
<b>11</b>	<b>停用.....</b>	<b>71</b>
11.1	较长时间停用.....	71
11.2	重新投入使用.....	71
<b>12</b>	<b>回收和处置.....</b>	<b>72</b>
12.1	一般处置信息.....	72
<b>13</b>	<b>故障.....</b>	<b>73</b>
13.1	概述.....	73
13.2	故障排查.....	73
13.3	错误代码.....	74
<b>14</b>	<b>Busch 集团服务解决方案.....</b>	<b>76</b>
<b>15</b>	<b>订购备件套件.....</b>	<b>77</b>
<b>16</b>	<b>技术数据和尺寸.....</b>	<b>78</b>
16.1	概述.....	78
16.2	接触介质的物质.....	78
16.3	技术参数.....	79
16.4	尺寸.....	81
	<b>EC 一致性声明.....</b>	<b>82</b>
	<b>英国符合性声明.....</b>	<b>83</b>

## 表目录

表格 1:	产品上的标签	11
表格 2:	使用的缩写	11
表格 3:	允许的环境条件	17
表格 4:	COBRA DH   组合组件	20
表格 5:	冷却水组成要求	28
表格 6:	电源电缆的必要属性	30
表格 7:	D-Sub 插座插头布置, 15 针	31
表格 8:	RS-485 接口的功能	33
表格 9:	以太网连接的状态	36
表格 10:	参数说明和含义	37
表格 11:	参数集   控制命令	38
表格 12:	参数集   状态请求	39
表格 13:	参数集   参考值输入	40
表格 14:	用于控制单元功能的参数	40
表格 15:	状态信息	43
表格 16:	对气体的要求	56
表格 17:	对气体的要求	57
表格 18:	维护周期	61
表格 19:	维护周期	61
表格 20:	故障排查	74
表格 21:	泵站的错误消息	75
表格 22:	泵站警告信息	75
表格 23:	HiLobe 备件套装	77
表格 24:	COBRA DH 备件包	77
表格 25:	转换表: 压力单位	78
表格 26:	转换表: 气通量计量装置	78
表格 27:	与工艺介质接触的材料	78
表格 28:	COBRA DH 2760   4560   6260 技术参数	79
表格 29:	COBRA DH 2780   4580   4560 6280 技术参数	80

## 插图目录

图片 1:	产品标签的贴放位置	11
图片 2:	COBRA DH 泵站	19
图片 3:	COBRA DH 仪表板	19
图片 4:	用叉车运输泵站	21
图片 5:	侧面板已拆除	24
图片 6:	填充罗茨真空泵润滑剂	25
图片 7:	填充前级泵润滑剂	26
图片 8:	填充冷却液	27
图片 9:	连接辅助气体外部气源	29
图 片 10:	电源连接引脚分配	30
图 片 11:	D-Sub 插座针分配, 15 针	31
图 片 12:	采用连接电缆和附件通过 RS-485 接口连接	33
图 片 13:	“以太网”(LAN) 连接器	36
图 片 14:	COBRA DH 仪表板	41
图 片 15:	COBRA DH 的主菜单视图	42
图 片 16:	子菜单 COBRA DH 设置	42
图 片 17:	调出信息面板	43
图 片 18:	真空监控器的信息面板	43
图 片 19:	真空监控器中的参数	44
图 片 20:	泵站正在运行	45
图 片 21:	停止泵站	45
图 片 22:	COBRA DH 趋势概览页面	46
图 片 23:	添加新趋势	46
图 片 24:	删除趋势	47
图 片 25:	查看趋势的详细信息	47
图 片 26:	查看详细值	47
图 片 27:	设备概览屏幕	48
图 片 28:	输入信息	48
图 片 29:	添加新设备	48
图 片 30:	设备参数列表	49
图 片 31:	查看和编辑详细信息	49
图 片 32:	按代码/名称筛选参数列表	50

图	HiCube Neo 帮助页面	50
片 33:		
图	常规设置	51
片 34:		
图	更改 IP 地址	51
片 35:		
图	单位概览	52
片 36:		
图	将固件上传到设备	52
片 37:		
图	更新程序	53
片 38:		
图	完成更新	53
片 39:		
图	所有用户概览	54
片 40:		
图	设定辅助气系统的供给压力	56
片 41:		
图	设置稀释气体流量	56
片 42:		
图	电气连接的移除	62
片 43:		
图	排空罗茨真空泵的润滑剂	63
片 44:		
图	排空前级泵的润滑剂	64
片 45:		
图	侧面板已拆除	65
片 46:		
图	填充罗茨真空泵润滑剂	66
片 47:		
图	填充前级泵润滑剂	67
片 48:		
图	排空冷却液	68
片 49:		
图	填充冷却液	69
片 50:		
图	清洁或更换空气过滤器	70
片 51:		
图	COBRA DH 2760   4560   6260   2780   4580   6280 尺寸	81
片 52:		

# 1 关于本手册

## 记录

### 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 Busch 集团的客户文档。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。本操作手册中的所有信息都采用出厂前最新的标准。只要客户未对产品进行任何改动，则该文档就保持有效。

### 1.1.1 适用文件

文件	编号
HiLobe 2703   4503   6203 操作手册	PW0348 BN
COBRA NS 0600 C 操作手册	0870565684/-0006
COBRA NS 0800 A 操作手册	0870207461/-0001
一致性声明	上述操作指南中的一部分

单泵的操作手册不包含在供货范围内。请分别在 Busch 网站上下载 COBRA 手册，在普发真空网站上下载 HiLobe 手册。

### 1.1.2 类型

这些说明适用于 COBRA DH 管路泵站：

- COBRA DH 2760
- COBRA DH 4560
- COBRA DH 6260
- COBRA DH 2780
- COBRA DH 4580
- COBRA DH 6280

## 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



二维码链接到了更多的在线信息。  
我们建议在平板电脑上查看。  
注意所产生的数据量。

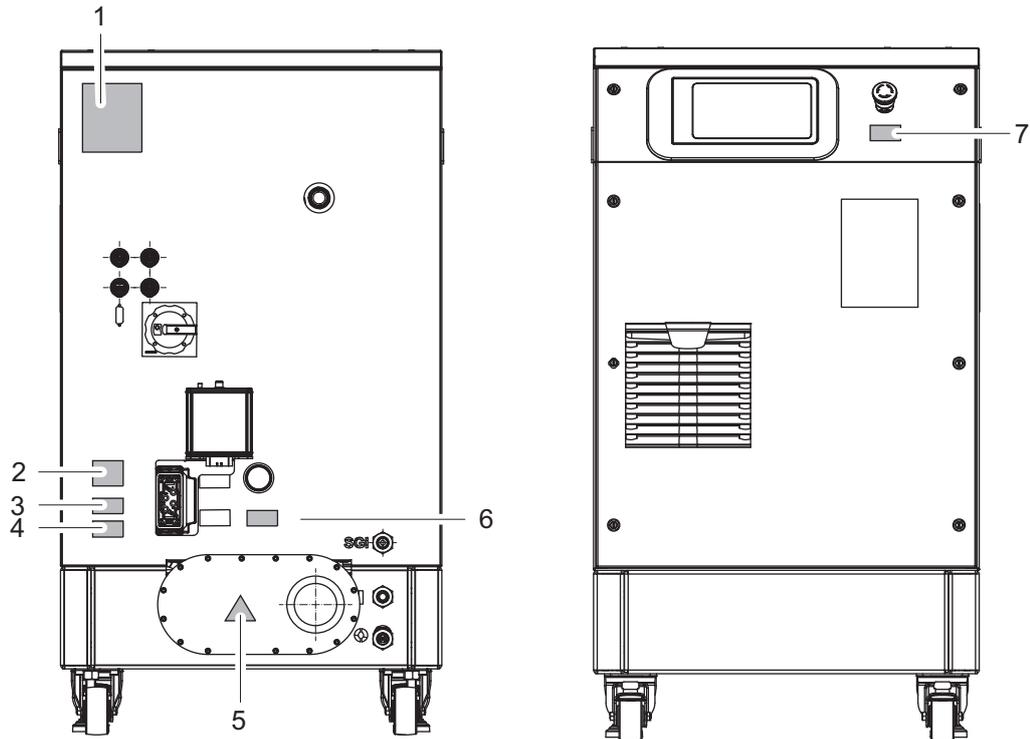
## 1.3.3 产品上的标签

本节介绍了产品上的所有标签及其含义。

	<p><b>铭牌（例子）</b> 泵站的铭牌位于金属包层的侧面。</p>
	<p><b>电源接头</b> 此标签表示您必须使用原装的电源连接器。</p>
	<p><b>电压警告</b> 该标贴警告在外壳打开的情况下工作可能发生电击事故。</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。
	<b>高温表面警告</b> 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。

表格 1: 产品上的标签



图片 1: 产品标签的贴放位置

- |                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| 1 泵站铭牌            | 5 警告：高温表面       |
| 2 注意：请阅读操作手册      | 6 注意：电源接头       |
| 3 警告：存在电压（电弧闪光风险） | 7 警告：存在电压（危险电压） |
| 4 警告：存在电压（残留电压）   |                 |

### 1.3.4 缩写

缩写	说明
BA	操作手册
DGC	稀释气体连接
FC	变频器
I	冷却水连接，入口（冷却水入口）
O	冷却水连接，出口（冷却水出口）
SGI	辅助气体

表格 2: 使用的缩写

## 2 安全

### 2.1 一般安全信息

本文档考虑了以下 4 个风险级别和 1 个信息级别。



#### 危险

##### 直接的迫近危险

指出一种直接的迫近危险，如不注意，则会导致死亡或严重伤害。

- ▶ 有关避免险情的指示



#### 警告

##### 潜在的迫近危险

指出一种迫近的危险，如不注意，则会导致死亡或严重伤害。

- ▶ 有关避免险情的指示



#### 小心

##### 潜在的迫近危险

指出一种迫近的危险，如不注意，则会导致轻伤。

- ▶ 有关避免险情的指示

#### 注意

##### 财产损失的危险

用于强调与人身伤害无关的动作。

- ▶ 有关避免财产损失的指示



#### 记录

注意事项、提示或示例用于表示有关产品或本文件的重要信息。

### 2.2 安全注意事项

本文件中的所有安全注意事项都基于机械指令 2006/42 / EC 附录一和 EN ISO 12100 第 5 节相关内容而制定的。同时适用于产品的寿命周期的各个阶段。

### 运输过程中可能发生的危险



#### 警告

##### 摇摆、倾倒或坠落的物体可能引起严重受伤

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

- ▶ 必要时对危险区域隔离上锁。
- ▶ 在运输过程中，请密切注意货物的重心。
- ▶ 确保动作平稳，速度适中。
- ▶ 注意运输设备的安全操作。
- ▶ 避免倾斜的辅助装置。
- ▶ 切勿堆放产品。
- ▶ 穿戴防护装备，如安全鞋。

### 安装过程中可能发生的危险



#### 危险

##### 电击事故可导致生命危险

接触暴露和带电的元件会导致电击。主电源连接不当可能会因外壳的带电部件暴露而导致危险。存在致命危险。

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



#### 危险

##### 电击事故可导致生命危险

施加超过规定安全超低电压（根据 IEC 60449 和 VDE 0100）的电压，将会导致绝缘损坏。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

##### 缺少电源断开装置时，可能导致生命危险

真空泵和电子驱动单元 **未**配备电源断开装置（电源开关）。

- ▶ 安装合适的电动机保护开关。



#### 警告

##### 由于安装错误导致电击可能引起致命伤害

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

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



## 警告

### 旋转部件破碎的风险

在连接法兰内旋转活塞时可能会使手指和手被夹住。这会导致严重的伤害。

- ▶ 请让肢体远离罗茨真空泵。



## 警告

### 热冷却水突然溢出时可导致人员烫伤

冷却水连接的两侧都采用开放式。连接冷却水供应管道时，高压热水突然溢出可导致人员烫伤。

- ▶ 安装前，应先确保放空冷却水系统的压力，并使其冷却。
- ▶ 必须穿戴防护装备，例如护目镜和手套。



## 小心

### 排气管有高压，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。
- ▶ 遵照产品的允许压力和压差范围。
- ▶ 定期检查排气管的功能是否正常。



## 小心

### 部件管连接和断开不当会导致电击和真空泵和电子驱动装置损坏

现有电源连接到开关盒时，与电机连接插头接触时有触电的危险。即使在切断电源后，真空泵也会在其停止运转期间继续提供电能。如果单元过早断开，则存在触电和电气组件损坏的危险。

- ▶ 在将电源插头连接到电机之前，务必中断开关盒的电源连接。
- ▶ 在现有电源连接到开关盒或活塞运行时，切勿断开电机连接插头。
- ▶ 关闭后，至少再等待 5 分钟，直到电容器放电，然后断开电缆连接。



## 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。如果真空泵处于暴露状态，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能触碰到真空泵，请安装合适的接触保护装置。
- ▶ 在进行任何工作前，必须让其先冷却。
- ▶ 普发真空乐于为客户提供合适接地保护方案方面的咨询建议。

## 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。

如果运行中未配备排气管，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工艺中，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。
- ▶ 遵照产品的允许压力和压差范围。
- ▶ 定期检查排气管的功能是否正常。



### 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。如果真空泵处于暴露状态，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能触碰到真空泵，请安装合适的接触保护装置。
- ▶ 在进行任何工作前，必须让其先冷却。
- ▶ 普发真空乐于为客户提供合适接地保护方案方面的咨询建议。

## 在保养、停止使用以及出现故障时有危险



### 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

接触带电组件引起的触电会造成生命危险，即使真空泵关闭后，危险仍然存在。

- ▶ 安全地断开真空泵与电源的连接。
- ▶ 等待一段时间，直到真空泵停止运转（转速 = 0）。
- ▶ 关闭真空泵后，再等待 5 分钟，直到电容器放电为止。



### 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

### 旋转部件破碎的风险

在连接法兰内旋转活塞时可能会使手指和手被夹住。这会导致严重的伤害。

- ▶ 请让肢体远离罗茨真空泵。



## 警告

### 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

### 高温润滑剂引起的烫伤

排放润滑剂时，如果润滑剂与皮肤接触，则可能导致烫伤。

- ▶ 穿戴防护装备。
- ▶ 使用适当的收集容器。

## 注意

### 将物体放置在金属板包层上造成的损坏

金属板包层上放置的物体可能会导致泵站损坏。

- ▶ 请勿在泵站上放置或设定任何物品。
- ▶ 不得从外部加载金属板包层。

## 注意

### 停机后倒灌造成的损坏

停机后倒灌可能导致泵站损坏，尤其当该泵站作为涡轮泵的前级泵站使用时。

- ▶ 强烈建议安装可选的止回阀，以防止停机后倒灌并避免对涡轮泵造成后续损坏。

## 2.3 安全措施



## 记录

### 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。

## **i** 记录

### 由于产品改动而违反一致性规定

如果使用单位改动了原厂产品或安装了额外的设备，则制造商一致性声明不再有效。

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

### 一般安全预防措施

- ▶ 切勿让任何肢体部分进入真空范围。
- ▶ 遵守安全和事故预防规定，必要时穿戴个人防护装备。
- ▶ 定期检查各项安全措施。
- ▶ 必须始终确保接地导体（PE）连接到安全连接，防护等级一。
- ▶ 在操作过程中，确保插头和插座的连接牢固。
- ▶ 切勿在真空法兰打开状况下操作真空泵。
- ▶ 切勿对真空泵进行自主转变或改装。
- ▶ 发回真空泵之前，请遵循“维修”一章中的说明。

## 2.4 使用限制

参数	COBRA DH
安装位置	防风雨（内部空间）
安装高度	最高高于平均海平面 2000 米
方向	水平，允许的最大倾斜角度：±3°
环境温度	+5°C 至 +45°C
相对湿度	最高 85%
污染等级	2
防护等级	I
过电压类别	II
按照 DIN EN 60240-1 标准的停止类别	停止类别 2

表格 3: 允许的环境条件

## 2.5 正确使用

- 仅将泵站用于产生高真空。
- 仅在封闭的室内区域使用泵站。
- 仅使用经批准的附件来操作泵站的交付型号。

## 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：

- 在没有正确安装的情况下建立电源供给
- 使用非指定的紧固材料安装
- 在未正确安装的情况下启动（包括试运行）
- 泵送有毒介质
- 泵送放射性介质
- 泵送受到生物污染的介质
- 泵送爆炸性介质
- 泵送腐蚀性介质
- 泵送冷凝蒸汽
- 泵送液体
- 泵送粉尘
- 使用时散发的热量过高
- 在超过允许范围的磁场中运行

- 放气时的放气速率超过允许范围
- 用于产生压力
- 用于电离辐射区域
- 在存在潜在爆炸危险的区域内运行
- 用于偶发负载和振动或周期性力作用于设备的系统
- 在电子驱动装置上进行违背工艺的预设会导致危险的运行条件
- 使用上述操作指南中未列出的配件或备件
- 用作运输工具

## 2.7 人员资格

仅可由具有相应专业资质和必需经验的人员执行本文档所述的作业。

### 培训人员

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

### 2.7.1 确保人员的资格

#### 机械作业专家

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

- 按照国家有关规定取得机械领域的资格认证
- 了解此文档

#### 电气工程专家

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

- 按照国家有关规定取得电气工程领域的资格认证
- 了解此文档

此外，这些人员必须熟悉适用的安全法规和法律，以及本文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

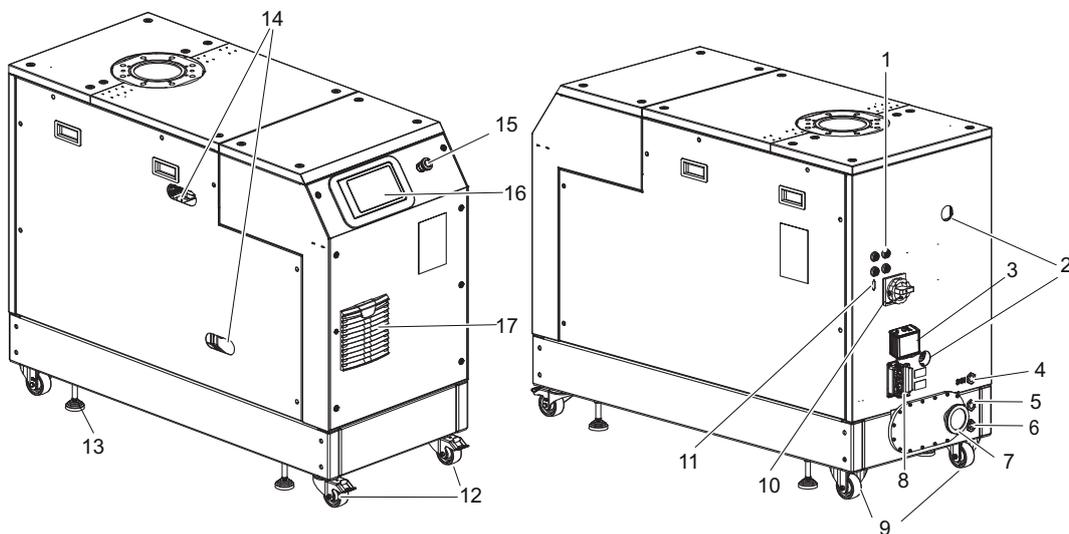
经过充分培训的人员是：

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

## 3 产品介绍

### 3.1 功能

COBRA DH 型号系列中的泵站是干压缩、完全集成的泵单元。该泵站设计为移动独立式型号；它由一台罗茨真空泵和与其专门配套的前级泵组成。

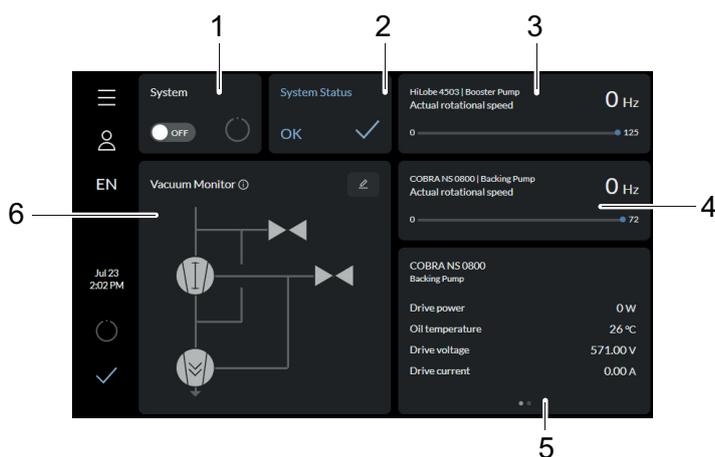


图片 2: COBRA DH 泵站

- |                              |              |
|------------------------------|--------------|
| 1 3 个 RJ-45 连接器, 1 个 USB 连接器 | 10 主开关 (可选)  |
| 2 观察窗, 2 个                   | 11 D-Sub 衬套  |
| 3 用于 OTTO 云服务的物联网盒           | 12 小脚轮, 2 个  |
| 4 辅助气体接头                     | 13 可调脚, 4 个  |
| 5 入口冷却水连接                    | 14 观察窗, 2 个  |
| 6 出口冷却水连接                    | 15 紧急停止 (可选) |
| 7 排气连接, 消音器 (可选)             | 16 7" 触控显示器  |
| 8 电源接头                       | 17 通风格栅      |
| 9 固定滚轮, 2 个                  |              |

#### 3.1.1 操作界面

集成的用户界面用于控制整个泵站。7" 触控显示器位于单元的前侧。



图片 3: COBRA DH 仪表盘

- |                  |               |
|------------------|---------------|
| 1 泵站显示/开启泵站 (系统) | 4 前级泵实际转速     |
| 2 系统状态           | 5 参数列表        |
| 3 罗茨真空泵实际转速      | 6 真空图 (真空监控器) |

#### 3.1.2 冷却

泵站采用水冷却。

电子驱动装置会在温度过高时自动降低驱动功率。

## 3.2 产品标识

为确保在与 Busch 集团沟通过程中产品的型号信息都清楚明确，务必始终备好铭牌上的所有信息。

铭牌上显示下列信息：

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

## 3.3 产品特点

特点	COBRA DH
高真空法兰	DN 160 ISO-F PN 16
控制单元	7" 触控显示器
罗茨真空泵	HiLobe 2703   4503   6203
螺杆式真空泵	COBRA NS 0600 C COBRA NS 0800 A

表格 4: COBRA DH | 组合组件

## 3.4 供货范围

- COBRA DH 泵站
- 高真空法兰的防护罩
- 用于电源连接的插拔插头
- 工作流体
- 泵站操作手册

## 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。
- ▶ 请勿堆放产品。
- ▶ 请穿戴防护装备，如：安全鞋。



#### 小心

##### 泵站倾翻或滚动会导致受伤危险

上部结构部件会改变重心。滚动或倾翻会导致挤压危险。

- ▶ 将泵站置于平整的安装面上。
- ▶ 将泵站固定在安装位置。
- ▶ 穿戴个人防护装备。

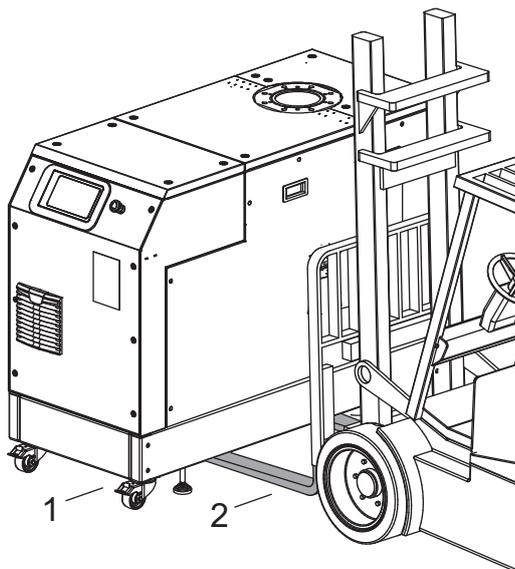


#### 包装

建议妥善存放运输包装材料和原厂保护罩。

#### 有关安全运输的一般资料

- ▶ 请留意包装上标示的重量。
- ▶ 使用个人防护装备(如安全鞋)。
- ▶ 使用运输设备，如叉车或拖板车。
- ▶ 如有可能，始终用其出厂包装运输或装运泵站。
- ▶ 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。
- ▶ 仅在马上安装前取下保护盖。



图片 4： 用叉车运输泵站

1 泵站

2 叉臂

#### 用叉车运输泵站

1. 将叉臂放到基架下方。
2. 在使用叉车或板拖车运输泵站时，务必始终格外小心。

## 4.2 存放泵站



#### 包装

建议以原厂包装存放产品。

#### 存放泵站

1. 用原装保护罩密封法兰开口。
2. 用相应的保护盖将其他所有连接位置（例如排气口）密封。
3. 泵站只能存放在符合规定环境条件的干燥无尘的房间。
4. 存放在潮湿或空气腐蚀性强的房间时：将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

### 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。
- ▶ 注意使用范围的环境条件。
- ▶ 在装配过程中提供尽可能高的清洁度。
- ▶ 确保法兰组件在安装过程中无油脂、无尘且干燥。

### 5.2 设置泵站的技术参数



#### 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。如果真空泵处于暴露状态，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能触碰到真空泵，请安装合适的接触保护装置。
- ▶ 在进行任何工作前，必须让其先冷却。
- ▶ 普发真空乐于为客户提供合适接地保护方案方面的咨询建议。

##### 真空组件安装的一般注意事项

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

##### 操作程序

1. 检查安装位置的地面承载能力。
2. 在填充或更换润滑剂时，确保真空泵下方有足够的空间用来放置收集容器。
3. 在真空泵首次充满润滑剂前，确保真空泵的安装方向符合规定。
4. 将真空泵置于平坦的水平和固定表面，以免润滑剂加注时出现意外。
  - 参考面是真空法兰。
5. 将真空泵拧到底座上，不进行张紧。
6. 保持与周边表面的最小距离，以确保足够的空气流通。
7. 让填充/排水孔和观察窗可自由接近。
8. 首次试运行前应加注润滑剂。



#### 记录

##### 在安装位置拧紧可调节支脚

拧下安装位置处的 4 个可调支脚，以避免泵站站立在其滚轮上。

## 5.3 填充润滑剂



### 警告

#### 有毒蒸汽可能引起中毒

点燃或加热合成润滑剂会产生有毒蒸汽。吸入时可能导致中毒。

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

### 注意

#### 使用未经核准的润滑剂造成的财产损失

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

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

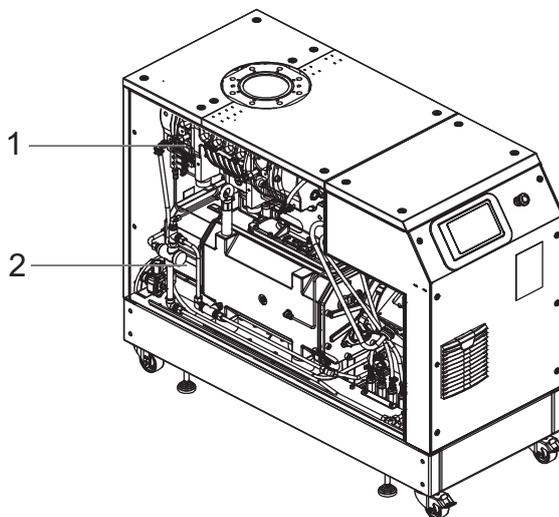


### 记录

请注意，真空泵在发货时已预先填充润滑剂。仅当真空泵尚未预填充时应填充润滑剂。

#### 先决条件

- 侧面板已拆除



图片 5： 侧面板已拆除

- 1 罗茨真空泵      2 前级泵

#### 允许的润滑剂

- D2/VSC 100（标准工作液）
- 可按要求提供其他润滑剂

#### 润滑剂类型参见铭牌

- ▶ 有关拟用润滑剂的种类和加注量，请参照真空泵铭牌。
  - 仅允许在初始安装时使用的润滑剂。
- ▶ 如果您想使用其他类型的润滑剂，请联系您的 Busch 集团客服代表。

### 罗茨真空泵

#### 所需耗用品

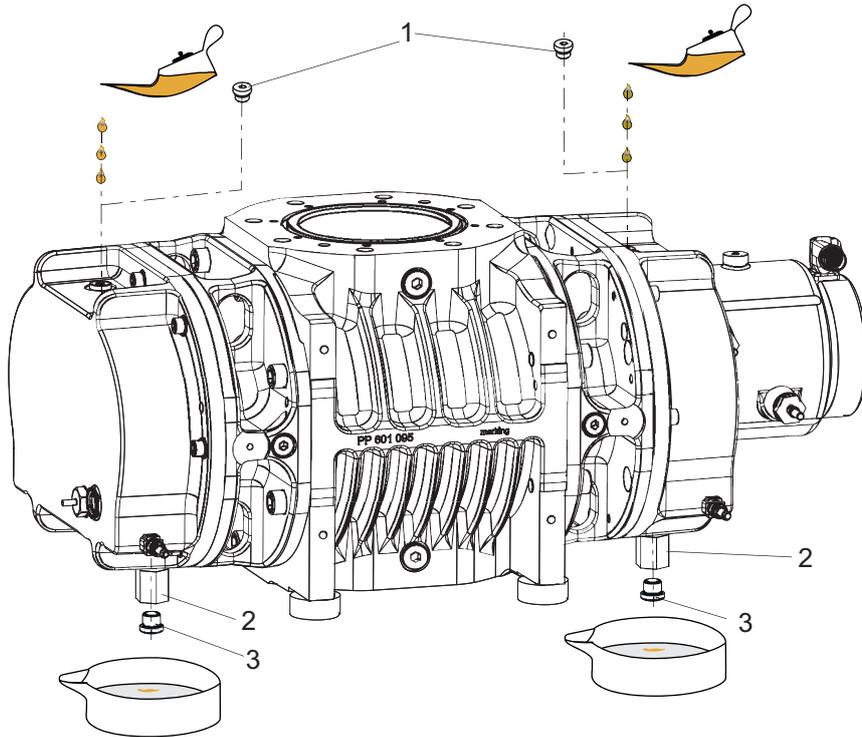
- 真空泵的润滑剂

#### 所需的工具

- 内六角扳手，WAF 8
- 环形扳手，WAF 27

#### 所需辅助部件

- 收集容器



图片 6： 填充罗茨真空泵润滑剂

- 1 注液器螺塞，2 个                      3 排放螺塞  
2 液位限制器



#### 加注润滑剂

罗茨真空泵的油腔各配有一个液位限制器。升液管限制可最高液位。

- 电机侧填充量：约 0.50 升
- 对侧填充量：约 0.50 升

#### 填充罗茨真空泵润滑剂

1. 确保泵下面有足够的空间来放置润滑剂收集容器。
2. 拧开填料螺丝。
3. 用梅花扳手握住液位限制器，同时拧开泄油螺丝。
4. 在每个排放孔下方摆放一个收集容器。
5. 在两侧填充润滑剂，直至达到最高液位。
  - 一旦注满，润滑剂就会从液位限制器上溢出，并从排油孔滴出。
  - 加注液位在观察窗中间可见。
6. 拧回注液器和排放螺塞。

#### 前级泵

#### 所需耗用品

- 真空泵的润滑剂

**所需的工具**

- 内六角扳手，WAF 8
- 环形扳手，WAF 27

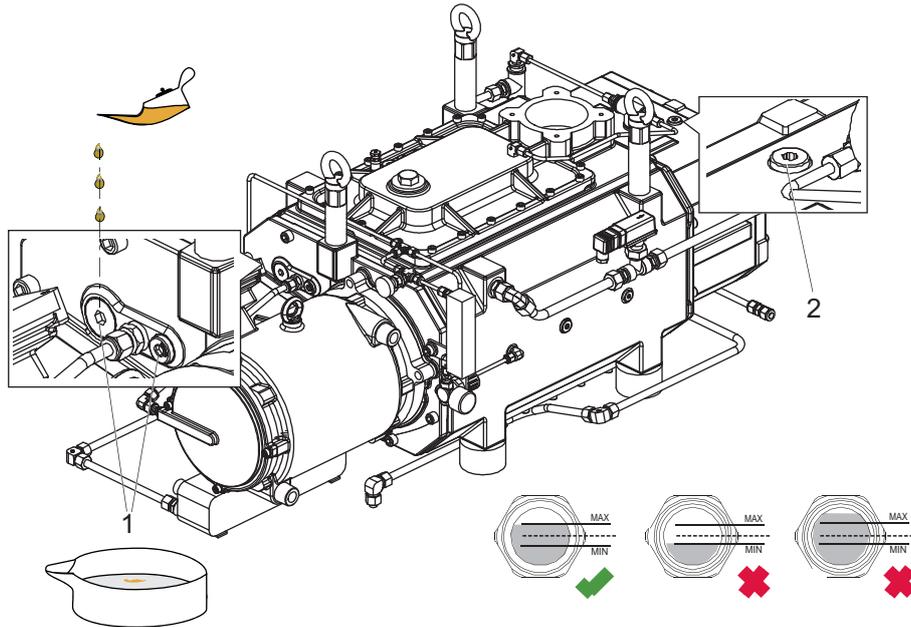
**所需辅助部件**

- 收集容器

**加注润滑剂**

螺杆式真空泵的油腔均设有油观察窗。

- 电机侧填充量：约 0.80 升
- 进气侧填充量：约 0.80 升



图片 7： 填充前级泵润滑剂

- 1 电机侧注液器螺塞，2 个      2 对侧注液器螺塞

**填充前级泵润滑剂**

1. 拧开填料螺丝。
2. 填充润滑剂，直至达到最高液位。
  - 加注液位在观察窗中间可见。
3. 拧回注液器螺塞。

## 5.4 填充冷却液

### **i** 记录

请注意，真空泵在出厂时已预先填充冷却液。仅当真空泵尚未预填充时才应填充冷却液。

**所需耗用品**

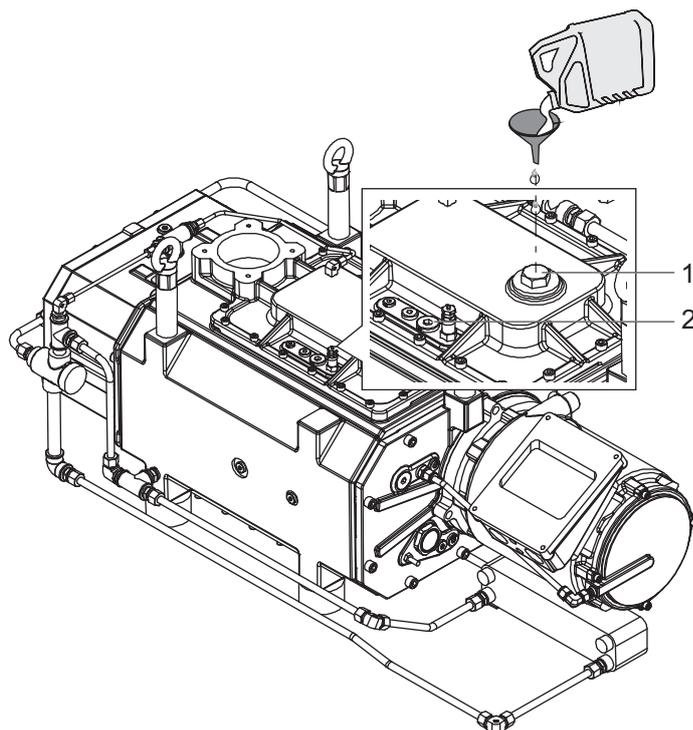
- 冷却液 (Zitrec M 25)，30 升

**所需工具**

- 内六角扳手，WAF 10

**所需辅助部件**

- 漏斗（可选）



图片 8： 填充冷却液

- 1 注液器螺塞      2 放气螺栓

#### 填充冷却液

1. 拧开注液器螺塞。
2. 拧开放气螺栓。
3. 将冷却液填充至排气孔顶部。
4. 拧入放气螺栓。
5. 拧入注液器螺塞。

## 5.5 连接真空侧



### 警告

#### 旋转部件破碎的风险

在连接法兰内旋转活塞时可能会使手指和手被夹住。这会导致严重的伤害。

- ▶ 请让肢体远离罗茨真空泵。

### 注意

#### 吸入固体颗粒造成的财产损失

在调试过程中，系统或管道中的污垢存在损坏吸入室的风险。

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

#### 所需的工具

- 套筒扳手，带 DN 160 ISO-F 法兰的 **WAF 13**
- 套筒扳手，带 DN 150 PN16 法兰的 **WAF 30**

**连接真空侧**

1. 对连接法兰进行脱脂。
2. 在安装之前清除焊接管道中的任何结垢、松散颗粒等。
3. 将真空泵与真空室之间的管道铺设得尽可能短，至少为泵法兰的公称通径。
4. 为长度大于 5 米的管道选择更大的公称通径。
5. 支撑或悬挂真空泵的管道，使管道系统不会对真空泵形成作用力。
6. 始终使用**所有**规定的螺栓来紧固法兰，并考虑 PN 16 的规定压力级。

**5.6 建立冷却水连接****警告****热冷却水突然溢出时可导致人员烫伤**

冷却水连接的两侧都采用开放式。连接冷却水供应管道时，高压热水突然溢出可导致人员烫伤。

- ▶ 安装前，应先确保放空冷却水系统的压力，并使其冷却。
- ▶ 必须穿戴防护装备，例如护目镜和手套。

参数	冷却水
冷却水温度	5 - 30°C
水压	1.5 - 5.0 barg (相对压力)
进流与回流之间的必要压差	1.5 bar
总最小水流量	10 l/min
水硬度	< 5° dH (德国)
	< 9° fH (法国)
	< 1.25° e (英国)
	< 90 mg/kg CaCO <sub>3</sub> (美国)
外观	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 过滤</li> <li>● 机械清洁</li> <li>● 清澈透明</li> <li>● 不浑浊</li> <li>● 无沉积物</li> <li>● 不含油脂和油</li> </ul>
pH 值	7 - 9
颗粒大小	< 200 μm
氯化物	< 100 mg/l
游离氯	< 0.3 mg/l
接触介质的物质	不锈钢, 铜
从真空泵向冷却水的热传导	10 kW

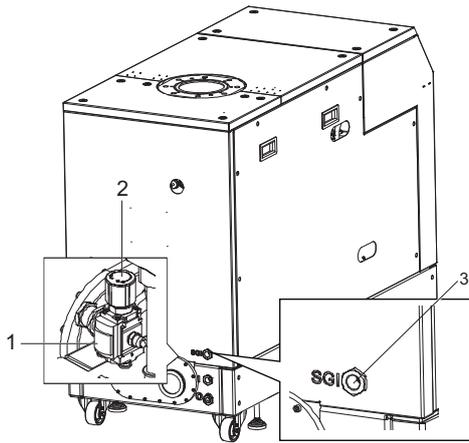
**表格 5: 冷却水组成要求**

**5.7 连接配件****附件的安装和使用**

普发真空产品为其罗茨真空泵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。
- 所述附件不含在交货范围内。

## 5.8 连接辅助气体



图片 9： 连接辅助气体外部气源

- |         |          |
|---------|----------|
| 1 压力调节器 | 3 辅助气体接头 |
| 2 压力读数  |          |

### 连接辅助气体外部气源

1. 将带密封环的连接接头拧入 G 1/2" 过滤孔中。
2. 将含氮气 (N<sub>2</sub>) 或其他干燥的惰性气体连接到接头中。
3. 在供气的情形下，遵循最大许可进口压力。
4. 设置减压器处辅助气体的入口压力。
  - 所需的密封气体量也可以在 COBRA 泵站 (参见第 56 页) 的流量计计量阀上设置。

## 5.9 连接到主电源



### 危险

#### 电击事故可导致生命危险

接触暴露和带电的元件会导致电击。主电源连接不当可能会因外壳的带电部件暴露而导致危险。存在致命危险。

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



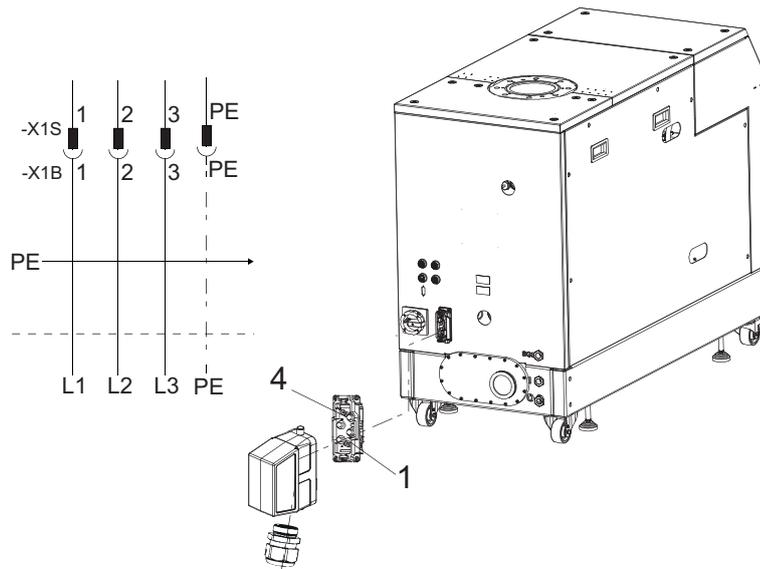
### 警告

#### 由于安装错误导致电击可能引起致命伤害

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

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

真空泵仅适用于原装的电子驱动单元和变频器。在铭牌上可以看到各自有效的输入电压范围。



图片 10: 电源连接引脚分配

- |         |         |
|---------|---------|
| 1 阶段 L1 | 3 阶段 L3 |
| 2 阶段 L2 | PE 接地导体 |

L1   L2   L3 和 PE 电缆的横截面	介电强度	可燃性
=16 mm <sup>2</sup>	≥ 600 V	阻燃

表格 6: 电源电缆的必要属性

#### 连接到主电源

- ▶ 确保电源电压适当 (参见章节“技术参数”, 第 79 页)。
- ▶ 使用供应范围内的原装电源连接器组装您自己的电源电缆。

## 6 接口

### 6.1 “Remote”（远程）接口

#### 注意

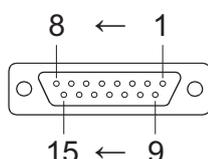
##### 电子产品财产损毁

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。

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。本设备可用普发真空参数集进行配置。

- ▶ 使用带屏蔽功能的插头和电缆。



图片 11: D-Sub 插座针分配, 15 针

引脚	功能	描述, 出厂设置
1	常闭	
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	V+: 外部错误, --> 接地: 无外部错误
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	+24 V DC 输出 (V+)	所有数字输入的参考电压 (最大 5 V)
8	DO1	GND: 错误, V+: 无错误 (电流最大 80 mA)
9	DO2	GND: 真空泵关闭, V+: 真空泵开启 (电流最大 80 mA)
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 7: D-Sub 插座插头布置, 15 针

#### 6.1.1 电压输出

**24 V DC 输出/ 针 7:** 如果输入 2 至 6 连接到带有 +24 VDC 的针 7 (高电平启用), 它们就会被激活。也可通过一个外部 PLC 来激活它们。功能是通过“PLC 高电平”激活的并通过“PLC 低电平”来停用。

- PLC 高电平: +13 V 至+33 V
- PLC 低电平: -33 V 至+7 V
- Ri: 7 kΩ
- 电流<sub>最大值</sub> < 200 mA

## 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。

### DI 远程优先/引脚 2

V+: “远程”连接的控制优先级高于其他所有控制源。  
打开 远程优先“停用”

### DI1 (转速设定模式) / 针 3

V+: 转速设置模式“启用”  
打开 转速设置模式“停用”

### DI2/针 4

V+: 外部错误, --> 接地: 无外部错误。

### DI 泵站/针 5

V+: 真空泵启动。  
控制所有已连接组件并进行故障确认。  
打开 真空泵已关闭

### DI 待机/针 6

V+: 待机已激活  
待机转速固定为 30 Hz。  
接地/开 待机关闭

## 6.1.3 输出

对于数字输出，每个输出的最大负载为 24 V / 80 mA。所有列出的输出都可采用普发真空参数组通过 RS-485 接口进行配置（出厂设置相关的说明）。

### DO1/针 8

V+: 没有错误  
在接通电压后，数字输出 DO1 永久输出 V+，后者表示“无错误”。  
GND 错误  
“低度启用”表示“错误”（常见错误提示信息）。

### DO2/针 9

V+: 真空泵已启动  
“高度启用”是指真空泵已启动并以设定转速旋转。  
示例：使用真空泵“准备就绪”信息的信号。  
GND: 真空泵已关闭

## 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 使用 RS-485 接口



### 危险

#### 电击事故可导致生命危险

施加超过规定安全超低电压（根据 IEC 60449 和 VDE 0100）的电压，将会导致绝缘损坏。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。

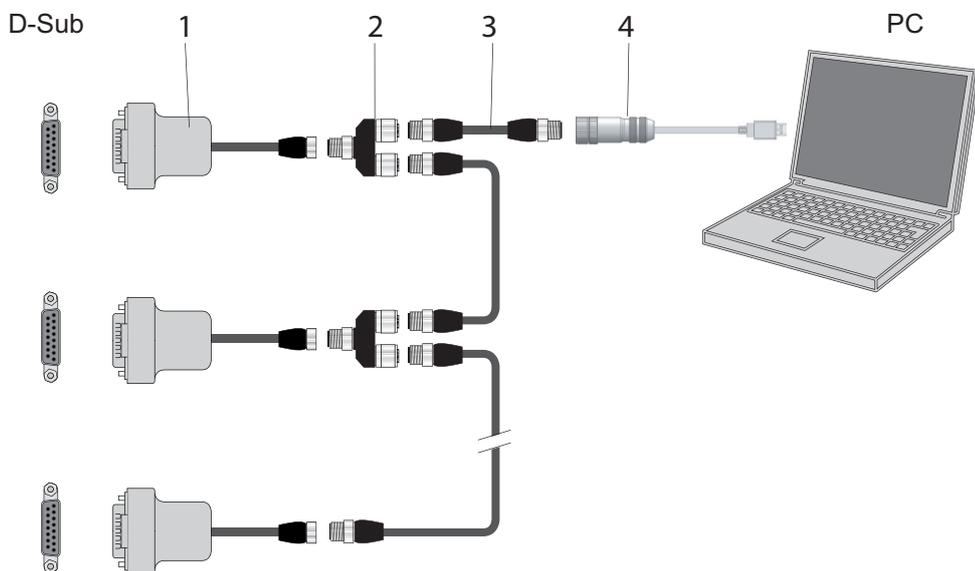
RS-485 接口用于连接普发真空控制单元或外部电脑。连接采用电流安全方式并与电子驱动单元的最大电压安全隔离。

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 8: RS-485 接口的功能

#### 连接普发真空控制单元或电脑

- ▶ 使用所提供的控制单元连接电缆或普发真空附件范围内的电缆。
- ▶ 将控制单元连接到 RS-485 接口。
- ▶ 通过 USB/RS-485 转换器连接电脑。



图片 12: 采用连接电缆和附件通过 RS-485 接口连接

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| 1 RS-485 转 M12 适配器 | 3 M12 至 M12 的连接电缆 |
| 2 RS-485 Y 型连接器    | 4 USB RS-485 转换器  |

#### 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 普发真空 RS-485 接口协议

### 6.3.1 电报帧

普发真空协议的消息帧仅包含 ASCII 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 （如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 ○ ● 设备独立地址["001";"255"] ● 所有相同设备的组地址"9xx" (无应答) ● 总线上所有设备的全局地址"000" (无应答)
*	根据报文描述采取行动
n2 - n0	普发真空参数编号
I1 - I0	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 35 页)。
c2 - c0	校验和 (单元格 a2 至 d0 的 ASCII 值总和) 对 256 取模
C <sub>R</sub>	换行 (ASCII 13)

### 6.3.2 报文描述

数据查询 ☞ --> ○ ?

a2	a1	a0	0	0	n2	n1	n0	0	2	=	?	c2	c1	c0	C <sub>R</sub>
----	----	----	---	---	----	----	----	---	---	---	---	----	----	----	----------------

控制命令 ☞ --> ○ !

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	I1	I0	dn	...	d0	c2	c1	c0	C <sub>R</sub>
----	----	----	---	---	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	----------------

已理解数据响应/控制命令 ○ --> ☞

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	I1	I0	dn	...	d0	c2	c1	c0	C <sub>R</sub>
----	----	----	---	---	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	----------------

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>
										_	红色	A	N	G	E				
										_	L	O	G	I	C				

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

### 6.3.3 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

### 6.3.4 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

### 6.3.5 数据类型

编号	数据类型	描述	长度： l1 - l0	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 $1.0 \cdot 10^{-20}$
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

## 6.4 连接到网络界面

### 将操作单元与网络界面连接起来

- ▶ 将操作单元（例如笔记本电脑或 PC）连接到与 COBRA DH 泵站相同的网络。
- ▶ 如果需要，请使用远程桌面打开与计算机的连接，以访问与 COBRA DH 泵站相同的网络。
  - Web 界面在远程桌面计算机上运行。

### COBRA DH 泵站的默认网络设置

- DHCP
- DHCP 回退
- 如果连接的网络没有 DHCP 服务器（路由器），HiCube Neo 会回退到其静态 IP 地址。
- 默认 IP 地址：192.168.1.100
- 可以为静态网络操作和/或 DHCP 回退配置静态 IP 地址。

### 6.4.1 通过工厂预设的 DHCP 网络配置连接 Web 界面

#### 必要条件

- 操作单元和 COBRA DH 连接到同一网络
- 网络有路由器或 DHCP 服务器
- 网络上的 DHCP 服务器已自动为操作单元和 COBRA DH 分配 IP 地址

#### 用于发现分配给 COBRA DH 泵站的 IP 地址的选项

- 从显示屏上的帮助页面读取 IP 地址。
- 查看路由器上的网络设备。
- 使用操作单元执行网络扫描。

#### 操作程序

1. 在浏览器地址栏中输入为 COBRA DH 泵站确定的 IP 地址。
2. 按 Enter 键。
  - 浏览器连接到 COBRA DH 泵站并显示仪表板。

## 6.4.2 通过工厂预设的静态 IP 地址连接 Web 界面

### **i** 记录

#### 在网络上找不到 DHCP 服务器

- 如果 COBRA DH 上启用了 DHCP，但在网络上找不到 DHCP 服务器，COBRA DH 泵站将回退到其预设的 IP 地址。
- 默认 IP 地址：192.168.1.100

#### 必要条件

- 操作单元和 COBRA DH 已连接到同一网络，例如通过直接连接
- 网络没有路由器或 DHCP 服务器
- 操作单元配置有与 COBRA DH 泵站位于同一网络的 IP 地址（例如 192.168.1.101）

#### 操作程序

- ▶ 在浏览器地址栏中输入 COBRA DH 泵站的默认 IP 地址。
- ▶ 按 Enter 键。
  - 浏览器连接到 COBRA DH 泵站并显示仪表板。

## 6.4.3 通过用户定义的 IP 地址连接 Web 界面

### **i** 记录

#### 未知的 IP 地址

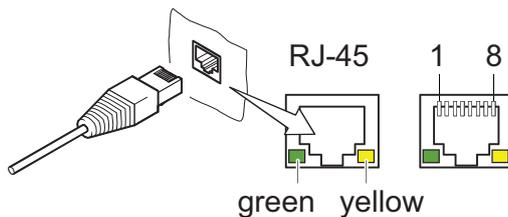
如果已更改 IP 地址并且新的 IP 地址丢失，请联系普发真空。

#### 操作程序

1. 在浏览器地址栏中输入 COBRA DH 的用户定义 IP 地址。
2. 按 Enter 键。
  - 浏览器连接到 COBRA DH 泵站并显示仪表板。

## 6.5 “以太网”（LAN）连接器

除了通过显示器进行标准控制外，“以太网”连接器还可以通过计算机与设备直接通信。



图片 13: “以太网”（LAN）连接器

- |             |             |
|-------------|-------------|
| 1 数据线 (D1+) | 5 数据线 (D3+) |
| 2 数据线 (D1-) | 6 数据线 (D3-) |
| 3 数据线 (D2+) | 7 数据线 (D4+) |
| 4 数据线 (D2-) | 8 数据线 (D4-) |

LED	状态	含义
绿色（链接）	点亮	存在硬件连接
	变暗	无硬件连接
黄色（活动）	点亮（闪烁）	数据传输运行
	变暗	无数据传输/无连接

表格 9: 以太网连接的状态

## 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。

真空泵在标准模式下启动，预设参数为出厂默认参数。

#### 记录

##### 非易失性数据存储

关闭或在意外电压下降时，**参数**和工作时间可以保存在电子设备中。

#	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

#### 记录

请注意，参数分布在三个地址中：

- 地址 1 - 泵站
- 地址 2 - 增压泵
- 地址 3 - 前级泵

### 7.2 控制指令

参数	参数名称	名称	地址 1	地址 2	地址 3	使用权	数据类型	最小	最大	默认	功能	
P002	待机	待机	x	x	x	RW	0	0	1	0	0 = 关闭 1 = 开	✓
P006	Auto stdby	自动备用件	x			RW	0	0	1	0	0 = 关闭 1 = 开	✓
P009	ErrorAckn	故障确认	x			WO	0	0	1	0	1 = 故障确认	
P010	PumpgStatn	泵站	x	x	x	RW	0	0	1	0	0 = 关闭 1 = 开	✓
P019	Cfg DO2	输出 DO2 配置	x			RW						
P024	Cfg DO1	输出 DO1 配置	x			RW						

参数	参数名称	名称	地址 1	地址 2	地址 3	使用权	数据类型	最小	最大	默认	功能	☑
P025	ExhPmpMode	排气泵操作模式	x			RW	7	0	3	0	0 = 已关闭 1 = 已打开 2 = 待机	✓
P026	SpdSetMode	转速设置模式	x	x	x	RW	7	0	1	0	0 = 关闭 1 = 开	✓
P035	Cfg Acc A1	配置附件接口 A1	x			RW	7	0	7	0	0 = 气体吹扫阀 1 = 吹扫阀 2 = 排气泵 3 = 冷却气体阀 6 = 始终为 0 7 = 始终为 1	✓
P036	Cfg Acc B1	配置附件接口 B1	x			RW	7	0	7	2	请参见 P035	✓
P037	Cfg Acc A2	配置附件接口 A2	x			RW	7	0	7	1	请参见 P035	✓
P038	Cfg Acc B2	配置附件接口 B2	x			RW	7	0	7	2	请参见 P035	✓
P050	SealingGas	密封气体	x			RW	0	0	1	0	0 = 关闭 1 = 开	✓
P051	CoolingGas	冷却气体	x			RW	0	0	1	0	0 = 关闭 1 = 开	✓
P052	吹扫气体	冲洗气体	x			RW	0	0	1	0	0 = 关闭 1 = 开	✓
P054	SGMode	密封气体操作模式	x			RW						
P060	CtrlViaInt	通过接口操作	x			RW	7	0				✓
P061	IntSelLckd	接口选择已锁定	x			RW	0	0				✓
P062	Cfg DI1	DI1 输入配置	x			RW						
P063	Cfg DI2	DI2 输入配置	x			RW						
P068	Cfg Acc C1	配置附件接口 C1	x			RW	7	0	7	3	请参见 P035	✓
P072	PGMode	冲洗气体操作模式	x			RW	7	0	2	0	0 = 已关闭 1 = 已打开 2 = 自动	✓
P073	CGMode	冷却气体操作模式	x			RW	7	0	2	0	0 = 关闭 1 = 直接冷却 2 = 受控温度	✓
P074	Cfg Acc C2	配置附件接口 C2	x			RW	7	0	7	6	请参见 P035	✓
P080	VacBoost	VacBoost	x			RW	0	0	1	0	0 = 关闭 1 = 开	✓
P081	PrgGasType	气体类型冲洗气体	x			RW	7	0	27	1	半标准 E52-0703	✓
P083	GateValve	闸阀启用	x			RW	0	0	1	0	0 = 关闭 1 = 开	✓
P084	GateVlvMod	闸阀模式	x			RW						
P095	FactorySet	出厂设置	x			WO	0	0	1	0	0 = 关闭 1 = 开	

表格 11: 参数集|控制命令

## 7.3 状态询问

参数	指示符	名称	地址 1	地址 2	地址 3	访问类型	单位	数据类型
P303	错误代码	错误代码	x			RO		4
P306	SetSpdAtt	已到达设定转速	x	x	x	RO		0
P308	SetRotSpd	设定转速		x	x	RO	Hz	1
P309	ActualSpd	实际速度		x	x	RO	Hz	1
P310	DrvCurrent	驱动电流		x	x	RO	A	2
P311	OpHrsPump	泵工作时间		x	x	RO	h	
P312	Fv 版本	控制单元软件版本	x	x	x	RO		4
P313	DrvVoltage	中间电路电压		x	x	RO	V	2
P314	OpHrsElec	控制单元运行时间	x			RO	h	1
P315	Nominal Spd	额定转速		x	x	RO	Hz	1
P316	DrvPower	驱动功率	x	x	x	RO	W	1
P317	MotCurrent	电机电流		x	x	RO	A	2
P324	TmpPwrStg	功率级温度		x	x	RO	°C	1
P337	PrgGasAVal	冲洗气体流量	x			RO	slm	2
P342	TempOilL	当前油温, 浮动轴承侧		x		RO	°C	1
P343	超温气体	当前排气温度		x	x	RO	°C	1
P347	TempOilF	当前油温, 固定轴承侧		x	x	RO	°C	1
P349	ElecName	设备名称	x	x	x	RO		4
P353	MACAddr	MAC 地址	x			RO		4
P354	HW 型	接口电路板硬件版本	x	x	x	RO		4
P355	Serial No	编号	x	x	x	RO		11
P358	VibSnsSig	振动传感器信号	x			RO		
P360	ErrHist1	错误代码历史记录, 项 1	x			RO		4
P361	ErrHist2	错误代码历史记录, 项 2	x			RO		4
P362	ErrHist3	错误代码历史记录, 项 3	x			RO		4
P363	ErrHist4	错误代码历史记录, 项 4	x			RO		4
P364	ErrHist5	错误代码历史记录, 项 5	x			RO		4
P365	ErrHist6	错误代码历史记录, 项 6	x			RO		4
P366	ErrHist7	错误代码历史记录, 项 7	x			RO		4
P367	ErrHist8	错误代码历史记录, 项 8	x			RO		4
P368	ErrHist9	错误代码历史记录, 项 9	x			RO		4
P369	ErrHist10	错误代码历史记录, 项 10	x			RO		4
P388	OrderCode	订单代码	x		x	RO	Hz	1
P394	CoolFlow	冷却水流量	x			RO	l/s	2

表格 12: 参数集 | 状态请求

## 7.4 参考值输入

参数	指示符	名称	地址 1	地址 2	地址 3	访问类型	单位	数据类型	最小	最大	默认	
P706	默认速度	正常工作时的规格		x	x	RW	%	2	25	100	100	✓
P707	SpdSVal	转速设置模式中的设定值		x	x	RW	%	2	25	100	75	✓
P709	PrgGasSVal	冲洗气体流量设定值	x			RW	slm	2	0	50	0	✓
P710	ASCurrOff	前级泵的自动待机关闭阈值	x			RW						
P711	ASCurrOn	前级泵的自动待机启动阈值	x			RW						
P715	CGTempSwPt	冷却气体温度切换点	x			RW	%	2	25	100	30	✓

参数	指示符	名称	地址 1	地址 2	地址 3	访问类型	单位	数据类型	最小	最大	默认	
P717	StbySVal	待机运行中的转速设定值		x	x							
P730	VBPrsSwPt	VacBoost 压力开关点	x			RW	hPa	10				
P740	Pressure 1	增压泵入口压力值	x			RO	hPa					
P750	Pressure 2	前级泵入口压力值	x			RO	hPa	10				
P760	Pressure 3	前级泵排气压力值	x			RO	hPa	10				
P797	RS485Adr	RS-485 接口地址	x	x	x	RW		1	1	255	1	

表格 13: 参数集 | 参考值输入

## 7.5 用于控制单元的附加参数

### 记录

#### 控制装置中的附加参数

基本参数集出厂时已在电子驱动单元中设置。为了控制所连接的外部组件（例如真空测量设备），普发真空相应的控制单元中提供了附加参数（扩展参数集）。

- 参见组件的相应操作手册。
- 当参数 [P:794] = 1 时，选择扩展参数集。

参数	指示符	描述	功能	数据类型	访问类型	单位	最小	最大	默认	
340	压力	实际压力值 (ActiveLine)		7	R	hPa	$1 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^3$		
350	Ctr 名称	控制单元类型		4	R					
351	Ctr 软件	控制单元软件版本		4	R					
738	真空计类型	压力表型号		4	RW					
794	Param set	参数集	0 = 基本参数集 1 = 扩展参数集	7	RW		0	1	0	
795	Servicelin	插入服务行		7	RW				795	

表格 14: 用于控制单元功能的参数

## 8 操作

### 注意

#### 意外操作导致的设备损坏

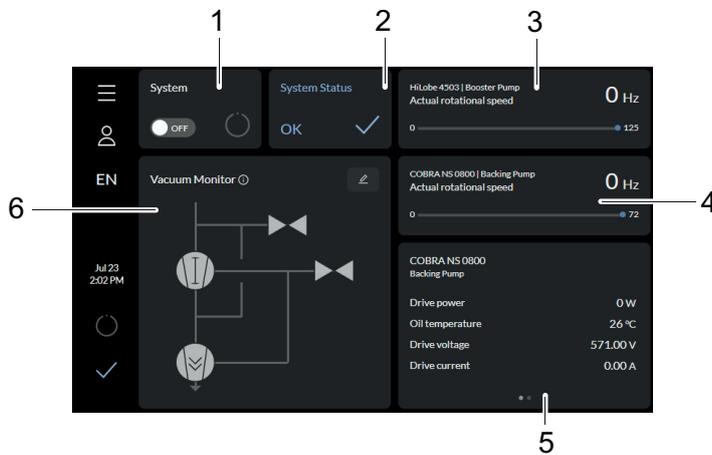
意外操作可能导致设备损坏。

- 为确保正确设置，请确保为合格人员和操作人员提供操作手册。

### 8.1 仪表板

当开启 COBRA DH 泵站时，仪表板会自动出现。仪表板提供以下信息：

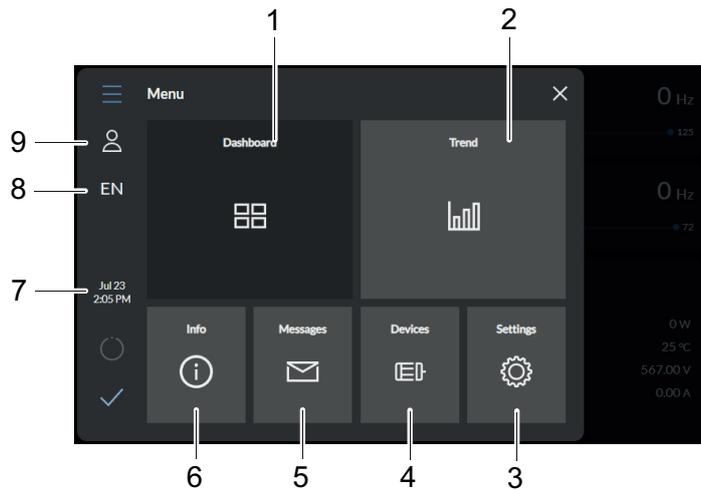
- 相连真空泵的运行状态
- 系统状态
- 运行/关机期间的组件状态
- 参数列表
- 实际转速



图片 14： COBRA DH 仪表板

- |                 |              |
|-----------------|--------------|
| 1 泵站显示/开启泵站（系统） | 4 前级泵实际转速    |
| 2 系统状态          | 5 参数列表       |
| 3 罗茨真空泵实际转速     | 6 真空图（真空监控器） |

## 8.2 主菜单



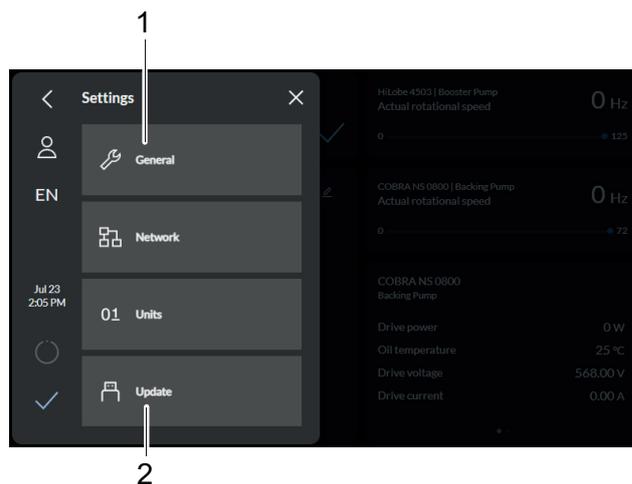
图片 15: COBRA DH 的主菜单视图

- |        |                |
|--------|----------------|
| 1 仪表板  | 6 帮助           |
| 2 趋势菜单 | 7 日期和时间        |
| 3 设置   | 8 语言选择 (德语/英语) |
| 4 设备   | 9 简介           |
| 5 消息   |                |

### 从主菜单导航到其他项目

- ▶ 从主菜单导航至:
  - 仪表板
  - 趋势菜单
  - 帮助页面
  - 消息概述
  - 设备管理
  - 设置

## 8.3 子菜单



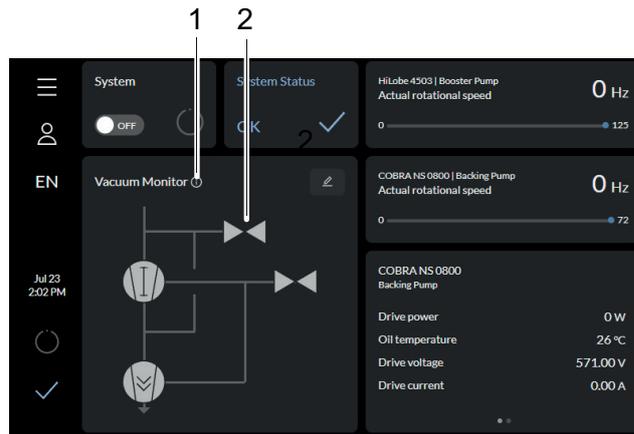
图片 16: 子菜单 COBRA DH 设置

- |      |      |
|------|------|
| 1 概述 | 2 更新 |
|------|------|

### 调出子菜单

- ▶ 点击所需的子菜单，以调出匹配的菜单项。

## 8.4 真空监视器



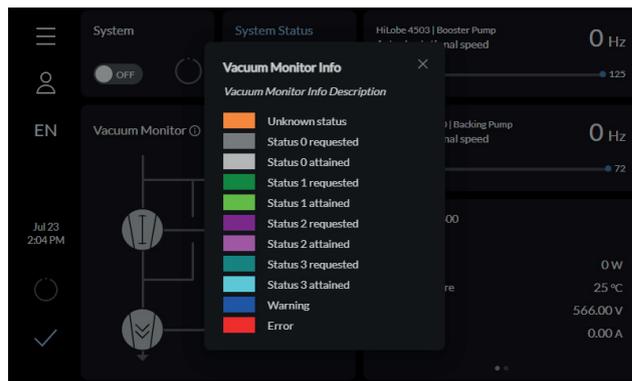
图片 17: 调出信息面板

- 1 调出信息面板      2 真空监视器

真空监视器以图形显示的方式显示各个组件的状态信息。

### 调出信息面板

- ▶ 点击 **i**，以调出真空监视器的信息面板。



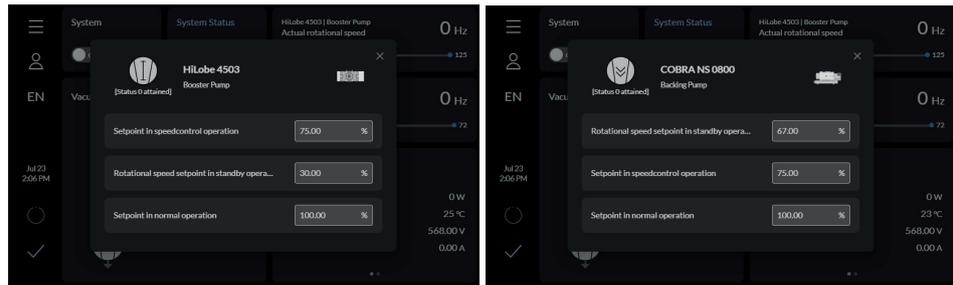
图片 18: 真空监视器的信息面板

### 访问各个组件

- ▶ 通过点击真空监视器中的组件可以直接访问各个组件。

	名称	状态 0	状态 1	状态 2	状态 3
罗茨真空泵	P1	关闭	开	转速设置模式	待机
前级泵	P2	关闭	开	转速设置模式	待机
气体吹扫阀	VBG1	封闭, 关	打开	预留的	预留的
冲洗气体阀	VDG1	封闭, 关	打开	预留的	预留的
冷却气体连接	VCG1	封闭, 关	打开	预留的	预留的
VacBoost	EP1	封闭, 关	打开	预留的	预留的
罗茨真空泵真空计	G1	欠范围	在范围内	预留的	预留的
前级泵真空计	G2	欠范围	在范围内	预留的	预留的

表格 15: 状态信息



图片 19： 真空监控器中的参数

#### 导航至参数

- ▶ 点击真空监视器中的各个组件可导航到仪表板上的单元参数。

## 8.5 启动/关闭泵站



### 警告

#### 当进入敞开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。



### 小心

#### 泵站倾翻或滚动会导致受伤危险

上部结构部件会改变重心。滚动或倾翻会导致挤压危险。

- ▶ 将泵站置于平整的安装面上。
- ▶ 将泵站固定在安装位置。
- ▶ 穿戴个人防护装备。

### 注意

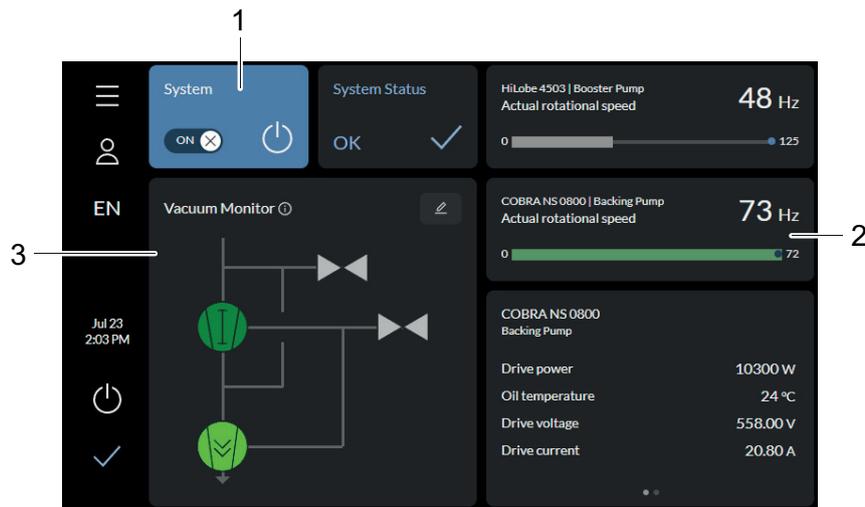
#### 对接法兰设计不正确可能导致损坏

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。

#### 先决条件

- 真空室已连接在高真空侧

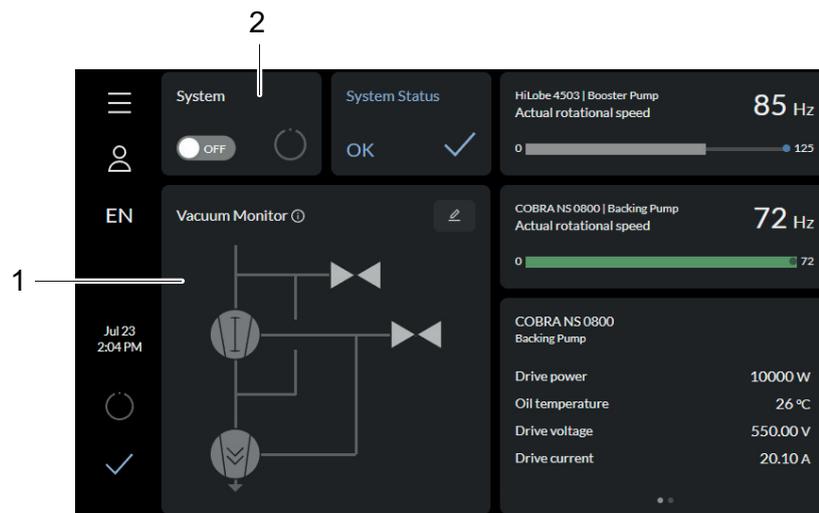


图片 20： 泵站正在运行

- 1 显示器指示泵站正在运行
- 2 实际转速
- 3 运行期间组件的状态

### 启动泵站

1. 点击主菜单中的**仪表盘**按钮。
2. 点击**开/闭**，以启动泵站。



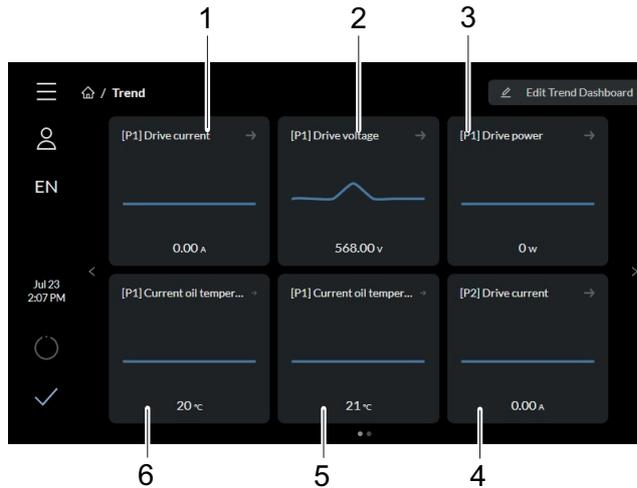
图片 21： 停止泵站

- 1 停机期间的组件状态
- 2 泵站停机显示

### 停止泵站

- ▶ 点击**开/关**，以停止泵站。

## 8.6 趋势



图片 22: COBRA DH 趋势概览页面

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 1 [P1] 驱动电流显示 (驱动电流) | 4 [P2] 驱动电流显示 (驱动电流) |
| 2 [P1] 驱动电压显示 (驱动电压) | 5 [P1] 当前油温显示 (当前油温) |
| 3 [P1] 驱动功率显示 (驱动功率) | 6 [P1] 当前油温显示 (当前油温) |

在趋势视图中，可查看过程数据的各个项目、添加新趋势以及编辑和删除现有趋势。

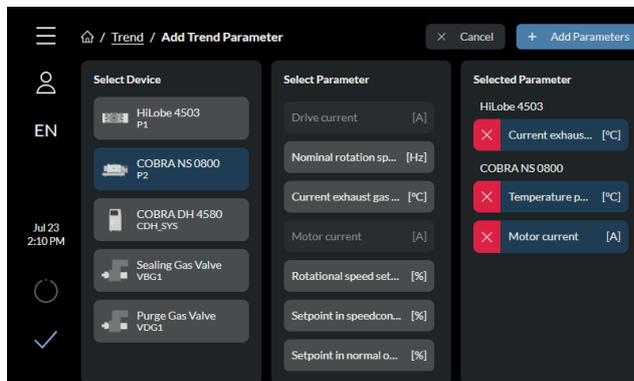
### 趋势概览

- 在趋势视图中，可查看过程数据的各个项目、添加新趋势以及编辑和删除现有趋势。

### 设备概览

- |          |             |
|----------|-------------|
| P1 罗茨真空泵 | G1 罗茨真空泵真空计 |
| P2 前级泵   | G2 前级泵真空计   |

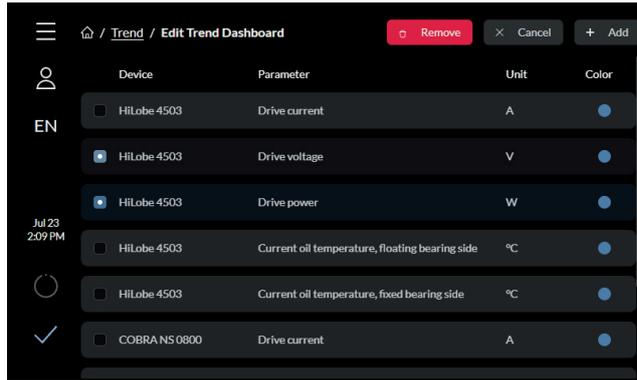
### 8.6.1 添加和编辑趋势



图片 23: 添加新趋势

#### 添加新趋势

- 点击**编辑趋势仪表板**按钮。
- 点击**[添加]**，以添加新的趋势参数。
- 选择设备。
  - 可以为多个设备添加参数。
- 选择一个或多个参数。
  - 所选参数**列显示所选参数的概览。
- 点击**[添加参数]**，以完成该程序。
- 点击**[取消]**，以取消该程序。

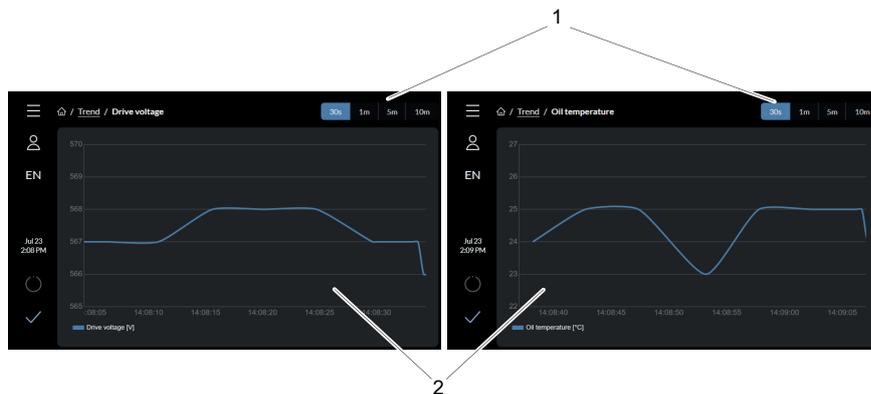


图片 24： 删除趋势

#### 删除趋势

1. 点击**编辑趋势仪表板**按钮，以编辑仪表板。
  - 您会看到所有所添加趋势的概览。
2. 选择要删除的参数。
3. 点击**[删除]**，以删除所选参数。

## 8.6.2 查看趋势的详细信息

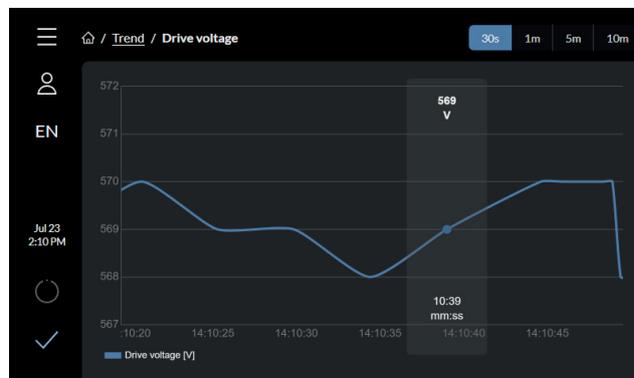


图片 25： 查看趋势的详细信息

- 1 时间间隔显示
- 2 趋势显示

#### 查看趋势的详细信息

1. 选择一个趋势。
2. 选择预设的时间间隔。
  - 可选择 30 秒、1 分钟、5 分钟或 10 分钟的时间间隔。



图片 26： 查看详细值

#### 查看详细值

- ▶ 点击趋势概览中所需的时间，以查看该时间的准确值。

## 8.7 设备管理



图片 27： 设备概览屏幕

1 组件显示

### 调出概览页面

- ▶ 点击主菜单中的**设备**按钮，以访问所有已添加设备的概述页面。

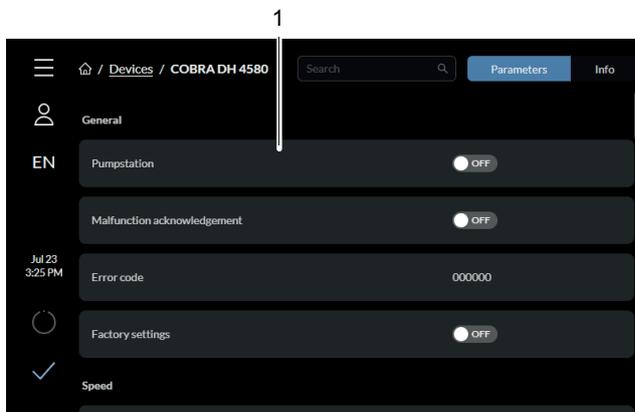
### 8.7.1 添加新设备



图片 28： 输入信息

### 输入信息

1. 如需添加有关新设备的信息，请点击设备概览屏幕上的**[添加设备]**。
2. 在相应字段中输入设备的名称、ID 和连接。
  - 还可以添加设备的组件类型、序列号和地址。



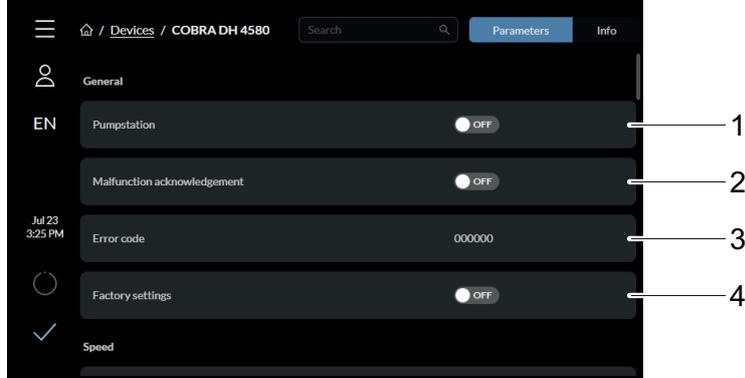
图片 29： 添加新设备

1 显示设备信息

### 添加新设备

1. 在搜索框中输入设备名称。
2. 选择所需的设备。
3. 点击 [提交]。

## 8.7.2 编辑和筛选详细信息



图片 30： 设备参数列表

- |        |        |
|--------|--------|
| 1 泵站   | 3 错误代码 |
| 2 故障确认 | 4 出厂设置 |

### 设备参数列表

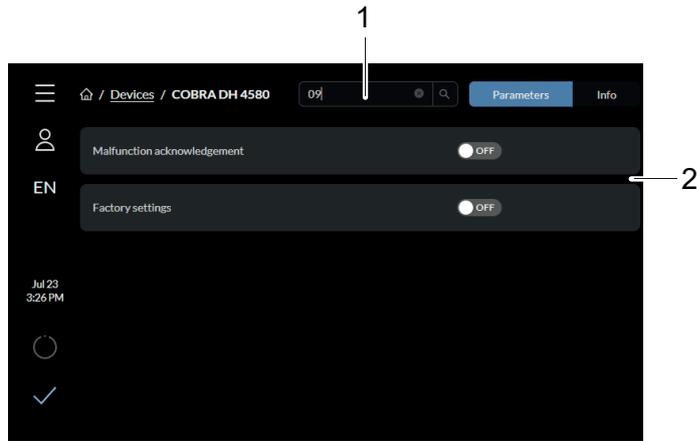
- ▶ 在参数列表中，可以查看设备的参数、按某些参数筛选搜索、查看特定参数的详细信息以及编辑详细信息。



图片 31： 查看和编辑详细信息

### 查看和编辑详细信息

1. 点击所需设备的名称，以查看其详细信息。
2. 编辑所需的一个或多个参数。
3. 点击 [提交]，以应用更改。



图片 32: 按代码/名称筛选参数列表

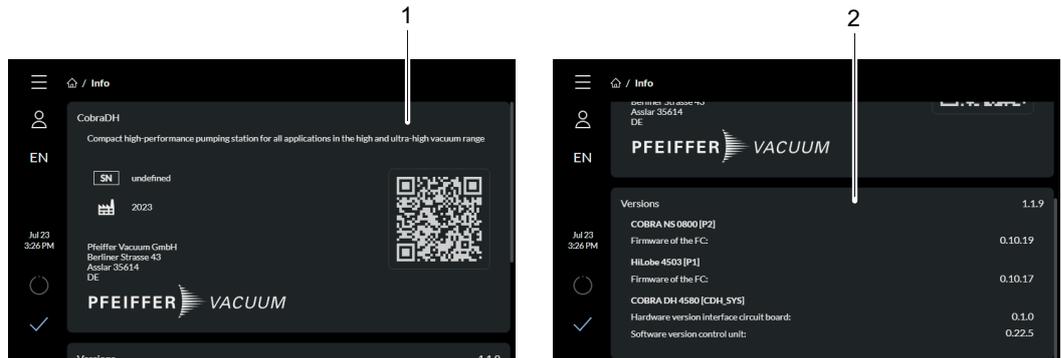
- 1 代码/参数名称的输入字段      2 搜索结果

#### 按普发真空代码/名称筛选参数列表

- ▶ 如需筛选参数，请在搜索框中输入所需的名称/代码。
  - 代码和名称参见前级泵和罗茨真空泵的操作手册（参见章节“适用文件”，第 9 页）。

## 8.8 帮助页面

帮助页面提供有关设备软件和硬件版本的信息。帮助页面还提供数字铭牌。



图片 33: HiCube Neo 帮助页面

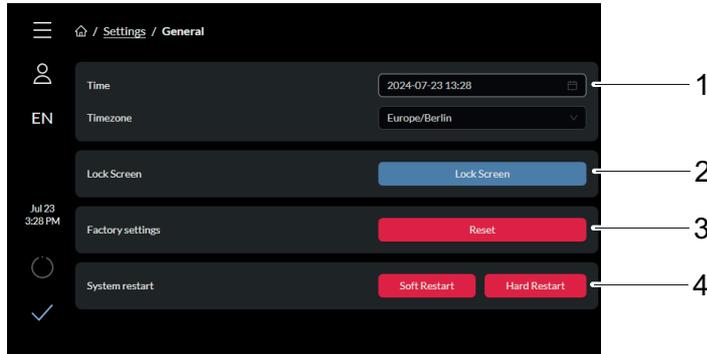
- 1 显示数字铭牌      2 显示设备的软件和硬件版本

#### 调出帮助页面

- ▶ 点击主菜单中的**帮助**按钮，以访问帮助页面。

## 8.9 设置

### 8.9.1 常规设置



图片 34： 常规设置

- 1 时间/时区显示
- 2 锁屏
- 3 重置为出厂设置
- 4 系统重启

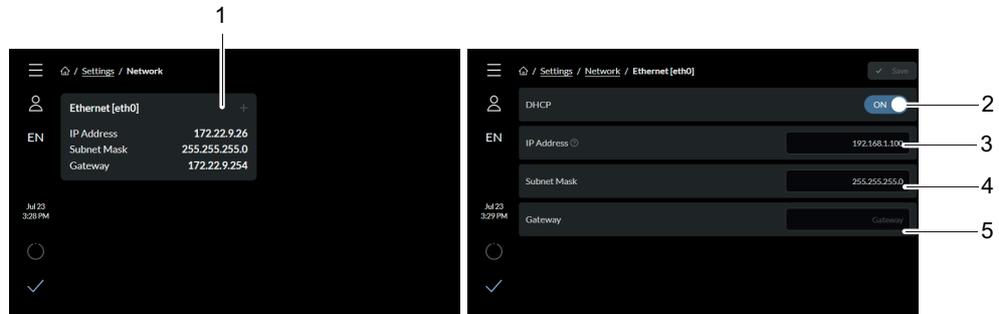
#### 更新系统时间

- ▶ 点击 [时间]，以设置时间和日期。
- ▶ 点击 [时区]，以设置时区。
  - 可以按名称筛选时区。

#### 将 COBRA DH 设置为出厂设置

- ▶ 点击 [重置为出厂设置]，将 COBRA DH 重置为出厂设置。

### 8.9.2 网络设置



图片 35： 更改 IP 地址

- 1 以太网 [eth0]
- 2 DHCP
- 3 IP 地址 (IP address)
- 4 子网掩码
- 5 网关

#### 更改 IP 地址

1. 点击主菜单中的 **设置** 按钮。
2. 点击 [网络]。
3. 点击 [以太网 [eth0]]，以更改 IP 地址。
  - 如果启用 DHCP，则会保留静态 IP 地址。

### 8.9.3 换算单位



图片 36： 单位概览

- |      |      |
|------|------|
| 1 温度 | 3 频率 |
| 2 压力 |      |

#### 换算单位

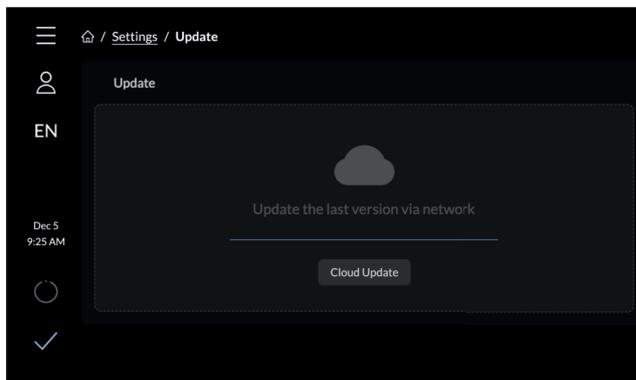
1. 点击主菜单中的**设置**按钮。
2. 点击 **[单位]**。
3. 在下拉菜单中选择合适的单位。

## 8.10 通过云更新固件

#### 必要条件

- COBRA DH 已开启
- 可用互联网连接

### 8.10.1 将固件上传到设备

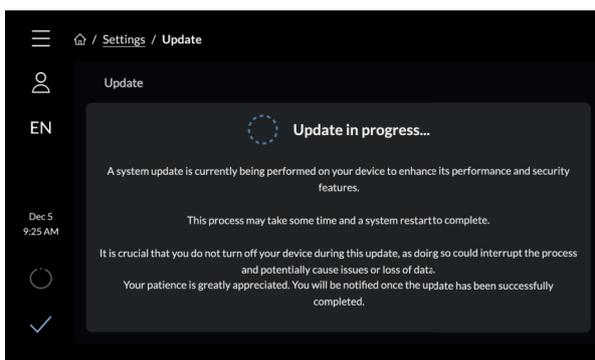


图片 37： 将固件上传到设备

#### 将固件上传到设备

1. 点击 **[云更新]**。
  - 只能通过网络或云更新固件。无法使用 U 盘更新固件。
2. 更新自动开始。
  - 更新窗口显示传输操作。

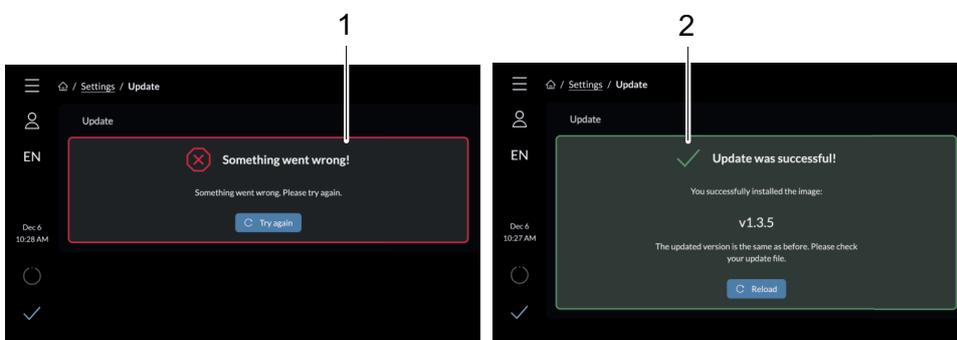
## 8.10.2 更新程序



图片 38： 更新程序

上传固件后自动开始更新。在更新期间关闭设备可能会导致数据丢失或更新操作被取消。更新完成后将看到一条消息。

## 8.10.3 完成更新



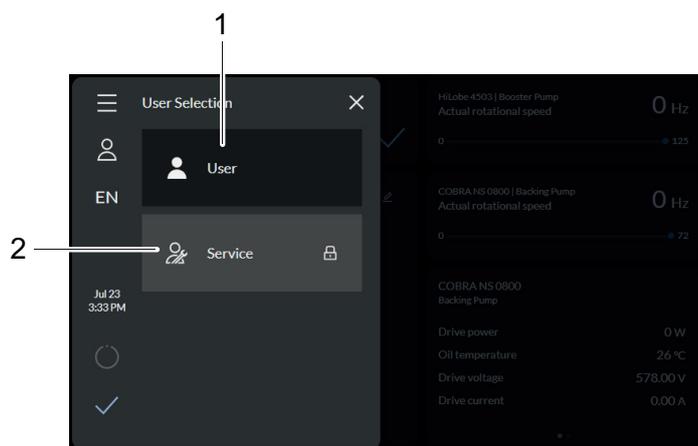
图片 39： 完成更新

1 消息：更新失败      2 消息：更新成功

### 完成更新

- 如果发生错误，请重新启动更新程序。
- 如果在更新过程中互联网连接中断，则会显示“连接中断”消息。一旦重新建立互联网连接，更新程序就会自动重新开始。
- 然后系统重新启动以完成更新程序。

## 8.11 用户维护



图片 40： 所有用户概览

1 用户

2 服务用户

## 9 操作

### 9.1 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。**

如果运行中未配备排气管，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工艺中，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。
- ▶ 通过排气管安全地清除有毒工艺介质。
- ▶ 使用合适的过滤装置分离过程介质。



#### 小心

**表面高温，当心烫伤！**

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。如果真空泵处于暴露状态，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能触碰到真空泵，请安装合适的接触保护装置。
- ▶ 在进行任何工作前，必须让其先冷却。
- ▶ 普发真空乐于为客户提供合适接地保护方案方面的咨询建议。

#### 在接通前注意

- 在两个观察窗上检查润滑剂液位。
- 确保前级泵冷却系统充满冷却液。
- 确保吸入室没有任何异物。
  - 用适当的防护措施（如除尘滤芯）保护真空泵，以防吸入污染物。
- 检查真空泵是否有明显损坏，并仅在正确的状态下运行真空泵。
- 在启动泵之前，确保高压侧的切断单元打开。
- 检查油温和气体温度测量值的合理性。
- 确保向泵站供应冷却水。

### 9.2 接通泵站电源

“PumpgStatn”参数 [P:010] 包括泵站的操作以及所有相连接口和配置的控制。

#### 通过集成显示屏开启

成功完成自检后，电子驱动单元会复位待处理和已更正的错误消息。

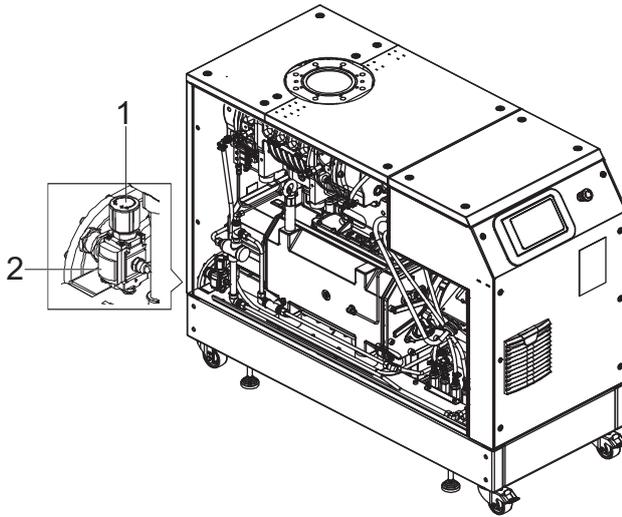
您可以在大气压力和终压力之间的各个压力范围内启动泵站。

1. 接通电源。
2. 点击显示屏上的开/关以启动泵站。
3. 运行开始前，应先让真空泵在真空法兰闭合的情况下预热约 60 分钟。

#### 替代方案：通过普发真空参数开启

- ▶ 将参数 [P:010] 设为“1”。

### 9.3 设定辅助气系统的供给压力（可选）



图片 41： 设定辅助气系统的供给压力

- 1 压力调节器          2 压力读数

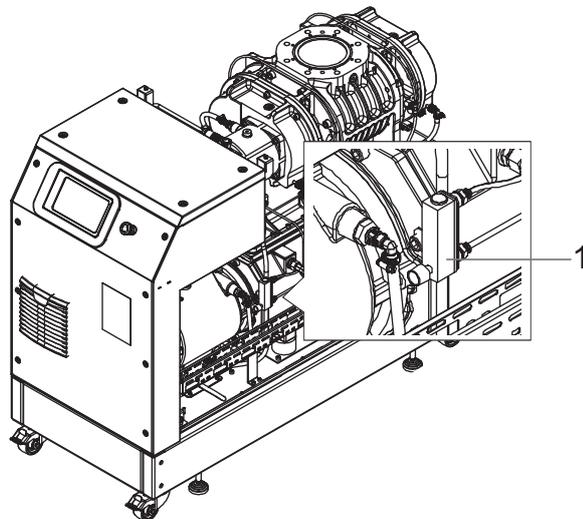
#### 设定辅助气系统的供给压力

1. 拆下左侧面板。
2. 打开气瓶上的密封气体供给。
3. 在流量计的分料阀上设置所需的密封气体量。

气体类型	干燥氮气或空气
气体温度	0 - 60°C
最高气压	13 bar (g)
建议的调压阀 (PRV) 压力设置值	3 bar (g)
过滤	5 μm
空气质量（仅适用于压缩空气）	5.4 级（根据 ISO 8573-1）

表格 16： 对气体的要求

### 9.4 设置稀释气体流量（可选）



图片 42： 设置稀释气体流量

- 1 流量计

### 设置稀释气体流量

1. 拆下侧面板。
2. 将稀释气体接头 (DGC) 连接到气源。
  - 连接尺寸: G1/4, ISO 228-1

气体类型	干燥氮气或空气
气体温度	0 - 60°C
最高气压	13 bar (g)
建议的调压阀 (PRV) 压力设置值	2.5 bar (g)
过滤	5 µm
推荐流量	30 SLM

表格 17: 对气体的要求

## 9.5 工作模式

泵站只能使用 7" 显示屏进行操作。

### 9.5.1 正常操作

#### 记录

##### 真空泵的允许转速范围

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。

在正常操作中，真空泵以泵特定的额定转速启动。

##### 真空泵的设置参数

1. 将地址 1 中的参数 **[P:002]** 和 **[P:026]** 设为“0”。
2. 通过参数 **[P:309]** (地址 2) 查询罗茨真空泵的实际转速。
3. 通过参数 **[P:309]** (地址 3) 查询前级泵的实际转速。
4. 通过参数 **[P:706]** (地址 2) 设置罗茨真空泵所需的转速。
5. 通过参数 **[P:706]** (地址 3) 设置前级泵所需的转速。

### 9.5.2 待机操作

#### 记录

##### 真空泵的允许转速范围

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。

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。

- 在待机运行处于活动状态时，电子驱动单元会将前级泵的转速降低到标称速度的 **67 至 100%** 范围内；默认值为 **100%**。
- 前级泵的标准转速为 67%。
- 在待机运行处于活动状态时，电子驱动单元会将罗茨真空泵的转速度降低到标称速度的 **15 至 100%** 范围内。
- 罗茨真空泵的标准转速为 30%。
- 待机操作的优先级高于转速设定模式。

##### 设置罗茨真空泵的备用转速

1. 将参数 **[P:717]** (地址 2) 设为所需值 (单位: %)。
2. 将参数 **[P:002]** 设为“1”。
3. 通过参数 **[P:309]** (地址 2) 查询实际速度。

**设置前级泵的备用转速**

1. 将参数 [P:717] (地址 3) 设为所需值 (单位: %)。
2. 将参数 [P:002] 设为“1”。
3. 通过参数 [P:309] (地址 3) 查询实际速度。

**9.5.3 转速设置模式****i 记录****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。

请参阅 (参见章节“待机操作”, 第 57 页) 前级泵和罗茨真空泵支持的范围。两台泵的默认值为 **75%**。转速设置模式的优先级要比正常工作更高。

**设置罗茨真空泵转速设置模式**

1. 将参数 [P:707] (地址 2) 设为所需值 (单位: %)。
2. 将参数 [P:026] 设为“1”。
3. 通过 (参数[P:398] (地址 2) 查询设定转速。

**设置前级泵转速设置模式**

1. 将参数 [P:707] (地址 3) 设为所需值 (单位: %)。
2. 将参数 [P:026] 设为“1”。
3. 通过 (参数[P:309] (地址 3) 查询设定转速。

**9.6 运行监测****9.6.1 温度监测**

根据传感器型号, 警告和故障信息的温度阈值可永久性存储于电子驱动单元的参数集之中。如果测量值超出阈值, 真空泵将切换到安全状态。

**警告**

- 当罗茨真空泵的油温为 ( $T > 85\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) 时, 将发出“警告”。
- 当前级泵的油温为 ( $T > 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) 时, 将发出“警告”。
- 当罗茨真空泵的气体温度为 ( $T > 250\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) 时, 将发出“警告”。

**故障消息**

- 当罗茨真空泵的油温为 ( $T > 95\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) 时, 真空泵会关机, 并发出“故障消息”。
- 当前级泵的油温为 ( $T > 120\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) 时, 真空泵会关机, 并显示“故障消息”。
- 当气体温度 ( $T > 300\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) 时, 真空泵会关机, 并发出“故障消息”。
- 如果油温传感器未连接或存在缺陷, 则真空泵不启动并会显示故障消息。

**确认错误 - 查询状态**

冷却后, 真空泵不会自动重启。

- ▶ 点击开/关, 以重新启动泵站。

**9.6.2 检查润滑油的油位****检查润滑油的油位**

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

## 9.7 关机和放空



### 警告

**当进入敞开的法兰时，存在被旋转部件压伤的风险**

在关闭电动机后，转子继续在真空中运行，并且可能在其触及范围内夹住手指和手。

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

### 注意

**气体回流到罗茨真空泵可能导致损坏**

由于工艺气体的回流，电子设备易受到由活塞旋转产生的再生能量所造成的不可逆损坏。

- ▶ 为真空泵配备防止气体回流的设施。
- ▶ 例如，在前级真空侧使用一个切断设施并在真空泵关闭后直接堵塞管道。
- ▶ 作为替代方案，使用带有集成真空安全阀的前级泵。

“泵站”参数 [P:010] 包括真空泵的操作以及所有相连接口和的控制和配置。

#### 清洁流程的程序

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

1. 关闭真空管路上的截止阀，断开真空泵与工艺的连接。
2. 点击**开/关**开关，以关闭泵站。
3. 通过进气侧对真空泵进行排气以避免气体回流。
4. 关闭他工艺和泵专用的介质供应（例如气体吹扫供应）。

#### 使用污染介质的程序

1. 关闭真空管路上的截止阀，断开真空泵与工艺的连接。
2. 在工艺结束时，继续操作真空泵，另在真空法兰处供应冲洗气体大约 20 到 40 分钟。
  - 使用干燥空气或氮气。
3. 然后，停止冲洗气体的供应。
4. 关掉真空泵。
5. 通过进气侧对真空泵进行排气以避免气体回流。
6. 关闭他工艺和泵专用的介质供应（例如气体吹扫供应）。

## 10 维护

### 10.1 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**

接触带电组件引起的触电会造成生命危险，即使真空泵关闭后，危险仍然存在。

- ▶ 安全地断开真空泵与电源的连接。
- ▶ 等待一段时间，直到真空泵停止运转（转速 = 0）。
- ▶ 关闭真空泵后，再等待 5 分钟，直到电容器放电为止。



#### 警告

**旋转部件破碎的风险**

在连接法兰内旋转活塞时可能会使手指和手被夹住。这会导致严重的伤害。

- ▶ 请让肢体远离罗茨真空泵。

#### 注意

**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计划。
- ▶ 订购备件时，请注明铭牌上的信息。

#### 维修工作

- 更换润滑剂
- 更换冷却液
- 清洁空气过滤器

#### 准备维护

1. 关停泵站。
2. 必要时让泵站冷却。

### 10.2 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。

### 10.3 检查和维护清单



#### 记录

**维护频率和服务寿命**

维护频率和使用寿命都取决于工艺。化学负荷、热负荷以及污染物会使推荐的参考值减小。

- 在首次运行间隔期间确定具体的服务寿命。
- 如希望缩短维护间隔，请咨询普发真空客服。

操作	检测				
已在文件中说明	BA	BA	SA	SA	SA
时间间隔	每月	每年	每 1000 小时	每 5000 小时或 1 年后	每 40000 小时或 4 年后
<b>检测</b>					
目视和听诊泵测试	■				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 检查润滑剂的液位和颜色</li> <li>● 检查泵站是否有泄漏</li> <li>● 检查冷却液</li> </ul>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 进行目视检查</li> <li>● 清洁泵站以清除灰尘和污垢</li> <li>● 检查电气连接</li> <li>● 更换电子驱动单元上的空气过滤器 (2 件)</li> <li>● 更换齿轮和轴承箱 (两侧) 中的润滑剂 (D2/VSC 100)</li> </ul>		■			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 检查消音器</li> <li>● 根据需要清洁消音器</li> </ul>			■		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 更换冷却液</li> <li>● 清洁磁性插头</li> </ul>				■	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 进行大修</li> </ul>					■

表格 18: 维护周期

操作	检测				
已在文件中说明	BA	BA	BA	BA	SA
时间间隔	每月	每年	每 1000 小时	每 5000 小时或 1 年后	每 16000 小时或 4 年后
<b>检测</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 更换齿轮和轴承箱 (两侧) 中的润滑剂</li> </ul>					■

表格 19: 维护周期

## 10.4 关闭泵站



### 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

接触带电组件引起的触电会造成生命危险，即使真空泵关闭后，危险仍然存在。

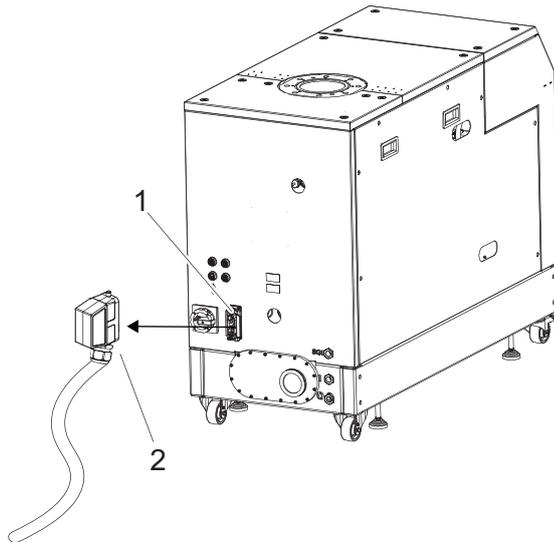
- ▶ 安全地断开真空泵与电源的连接。
- ▶ 等待一段时间，直到真空泵停止运转（转速 = 0）。
- ▶ 关闭真空泵后，再等待 5 分钟，直到电容器放电为止。



### 记录

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 43： 电气连接的移除

- 1 电源开关      2 电源插头

#### 关闭泵站

1. 拔下电源插头，通过主开关关闭泵站。

## 10.5 更换润滑剂



### 警告

#### 受毒性污染的润滑剂可危害健康并破坏环境

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

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



### 警告

#### 有毒蒸汽可能引起中毒

点燃或加热合成润滑剂会产生有毒蒸汽。吸入时可能导致中毒。

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



### 小心

#### 高温润滑剂引起的烫伤

排放润滑剂时，如果润滑剂与皮肤接触，则可能导致烫伤。

- ▶ 穿戴防护装备。
- ▶ 使用适当的收集容器。

## **i** 记录

普发真空建议在第一个运行年度确定润滑剂的精确使用寿命。

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



### 安全规格一览表

您可以从普发真空索取润滑剂安全规格数据表，或从普发真空下载中心下载。

## 10.5.1 排空润滑剂

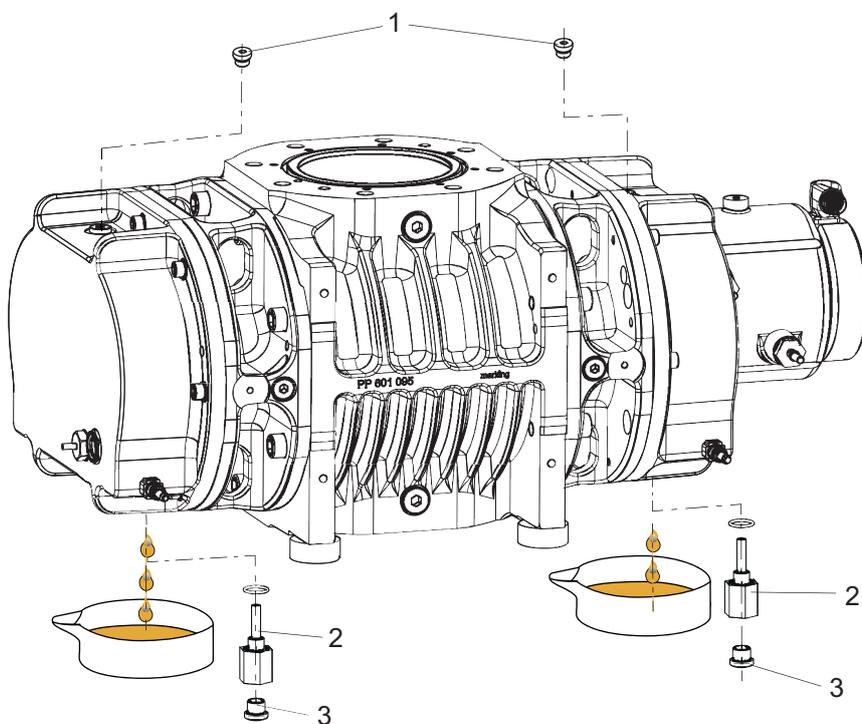
### 罗茨真空泵

#### 所需的工具

- 内六角扳手，WAF 8
- 环形扳手，WAF 27

#### 所需辅助部件

- 收集容器



图片 44：排空罗茨真空泵的润滑剂

- |              |             |
|--------------|-------------|
| 1 带密封件的注液器螺塞 | 3 带密封件的泄油螺丝 |
| 2 液位限制器      |             |

### 排空罗茨真空泵的润滑剂

## **i** 记录

### 拧松液位限制器

如要排出润滑剂，除了拧下泄油螺丝外，还要拧下泵底侧的液位限制器。

1. 确保真空泵下面有足够的空间来放置润滑剂收集容器。
2. 拧开填料螺丝。
3. 在下面摆放一个收集容器。

4. 用梅花扳手握住液位限制器，同时拧开泄油螺丝。
5. 拧松液位限制器并排出润滑剂。

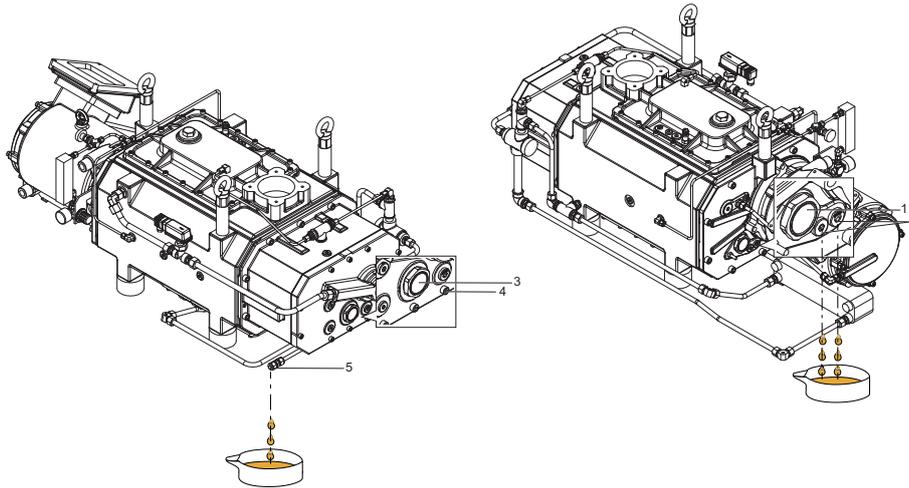
### 前级泵

#### 所需的工具

- 内六角扳手，WAF 8
- 环形扳手，WAF 27

#### 所需辅助部件

- 收集容器
- 干净的无绒布



图片 45：排空前级泵的润滑剂

- |                 |        |
|-----------------|--------|
| 1 观察窗，电机侧       | 4 外壳螺栓 |
| 2 磁性密封塞，电机侧，2 个 | 5 排油口  |
| 3 观察窗，对侧        |        |

#### 排空前级泵的润滑剂

1. 确保真空泵下面有足够的空间来放置润滑剂收集容器。
2. 在每个排放口下方摆放一个收集容器。
3. 旋开电机侧的磁性密封塞，让润滑剂排空。
4. 使用干净的无绒布清洁磁性密封塞。
5. 将磁性密封塞拧回原位。
6. 从排油口上旋开圆柱头螺钉。
7. 旋开另一侧的磁性密封塞。
8. 使用干净的无绒布清洁磁性密封塞。
9. 让润滑剂排空。
10. 将圆柱头螺钉和磁性密封塞拧回原位。

## 10.5.2 填充润滑剂



### 警告

#### 有毒蒸汽可能引起中毒

点燃或加热合成润滑剂会产生有毒蒸汽。吸入时可能导致中毒。

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

## 注意

### 使用未经核准的润滑剂造成的财产损失

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

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

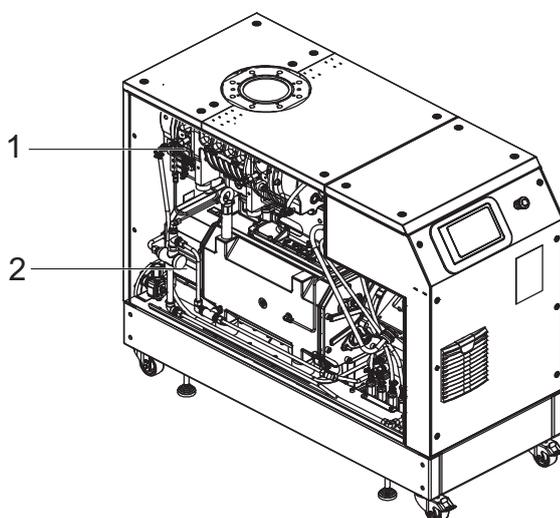


## 记录

请注意，真空泵在发货时已预先填充润滑剂。仅当真空泵尚未预填充时才应填充润滑剂。

### 先决条件

- 侧面板已拆除



图片 46： 侧面板已拆除

- 1 罗茨真空泵      2 前级泵

### 允许的润滑剂

- D2/VSC 100（标准工作液）
- 可应要求提供其他润滑剂

### 润滑剂类型参见铭牌

- ▶ 有关拟用润滑剂的种类和加注量，请参照真空泵铭牌。
  - 仅允许在初始安装时使用的润滑剂。
- ▶ 如果您想使用其他类型的润滑剂，请联系您的 Busch 集团客服代表。

### 罗茨真空泵

#### 所需耗用品

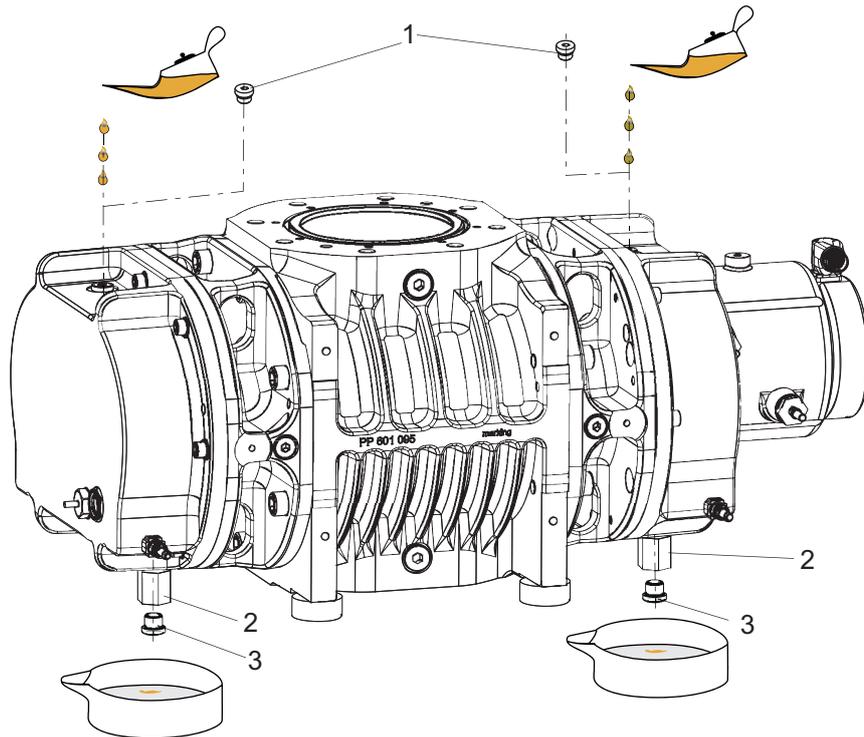
- 真空泵的润滑剂

#### 所需的工具

- 内六角扳手，WAF 8
- 环形扳手，WAF 27

#### 所需辅助部件

- 收集容器



图片 47： 填充罗茨真空泵润滑剂

- 1 注液器螺塞，2 个                      3 排放螺塞  
2 液位限制器



#### 加注润滑剂

罗茨真空泵的油腔各配有一个液位限制器。升液管限制可最高液位。

- 电机侧填充量：约 0.50 升
- 对侧填充量：约 0.50 升

#### 填充罗茨真空泵润滑剂

1. 确保泵下面有足够的空间来放置润滑剂收集容器。
2. 拧开填料螺丝。
3. 用梅花扳手握住液位限制器，同时拧开泄油螺丝。
4. 在每个排放孔下方摆放一个收集容器。
5. 在两侧填充润滑剂，直至达到最高液位。
  - 一旦注满，润滑剂就会从液位限制器上溢出，并从排油孔滴出。
  - 加注液位在观察窗中间可见。
6. 拧回注液器和排放螺塞。

#### 前级泵

##### 所需耗用品

- 真空泵的润滑剂

##### 所需的工具

- 内六角扳手，WAF 8
- 环形扳手，WAF 27

##### 所需辅助部件

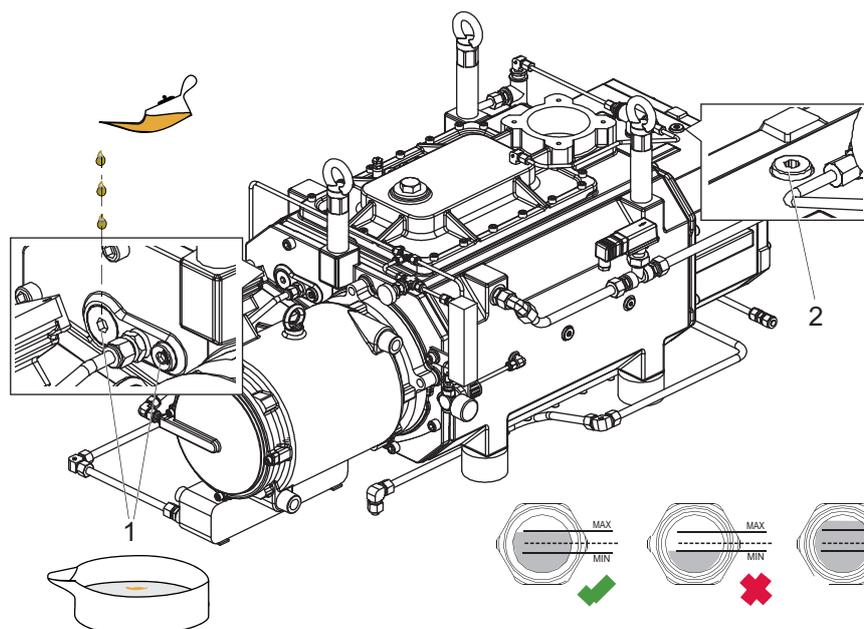
- 收集容器



#### 加注润滑剂

螺杆式真空泵的油腔均设有油观察窗。

- 电机侧填充量：约 0.80 升
- 进气侧填充量：约 0.80 升



图片 48： 填充前级泵润滑剂

1 电机侧注液器螺塞，2 个

2 对侧注液器螺塞

#### 填充前级泵润滑剂

1. 拧开填料螺丝。
2. 填充润滑剂，直至达到最高液位。
  - 加注液位在观察窗中间可见。
3. 拧回注液器螺塞。

## 10.6 更换冷却液

#### 所需的工具

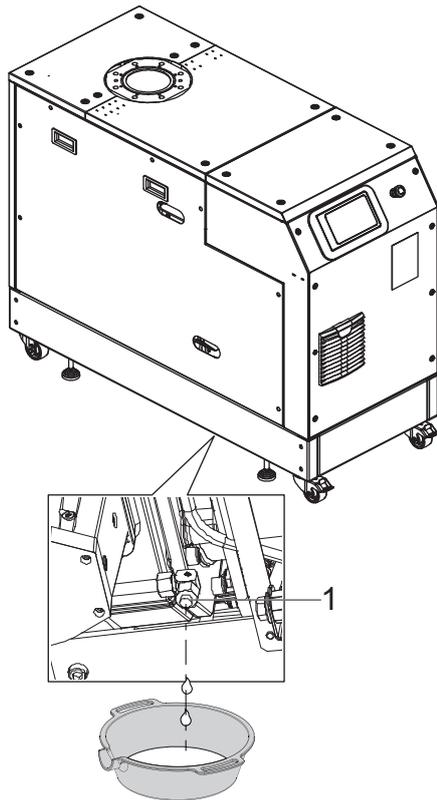
- 内六角扳手，WAF 8
- 环形扳手，WAF 27
- 内六角扳手，WAF 10

#### 所需耗用品

- 冷却液 (Zitrec M 25)，30 升

#### 所需辅助部件

- 收集容器
- 漏斗（可选）

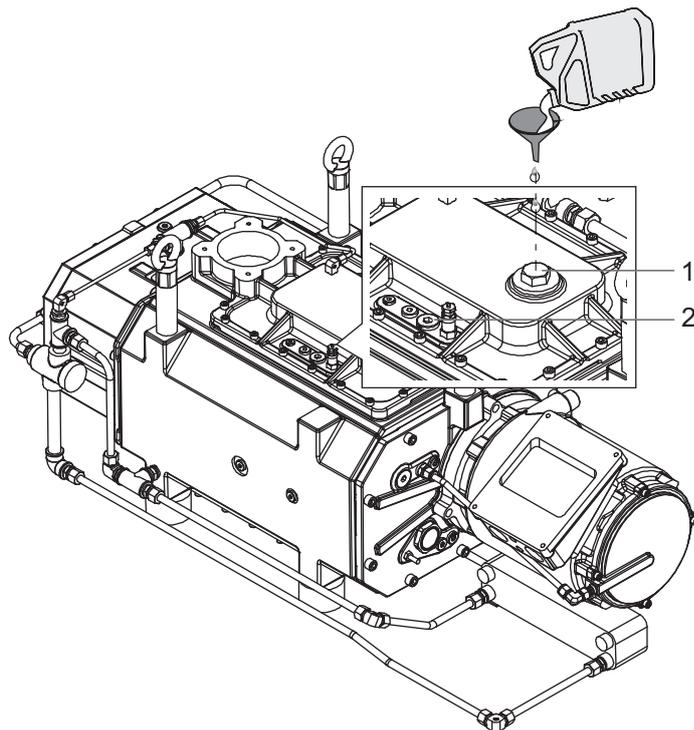


图片 49： 排空冷却液

1 排放螺塞

#### 排空冷却液

1. 使用叉车将泵站吊起。
2. 确保泵站下面有足够的空间来放置冷却液收集容器。
3. 拧开排放螺塞。
4. 在下面摆放一个收集容器。
5. 让冷却液排空。
6. 拧回放油螺丝。



图片 50： 填充冷却液

- 1 注液器螺塞      2 放气螺栓

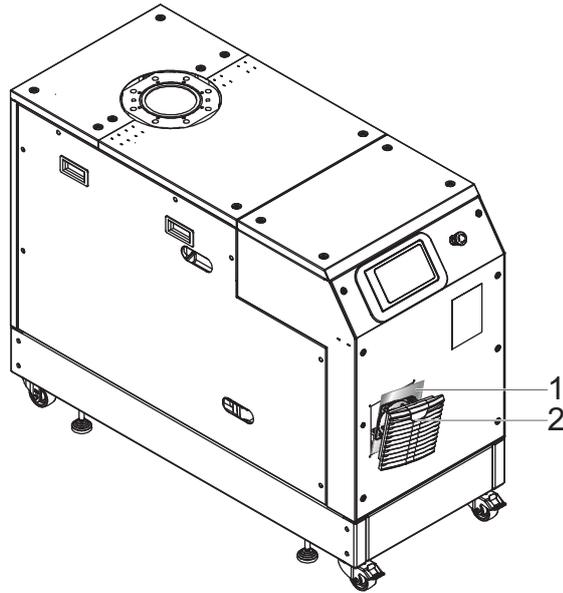
#### 填充冷却液

1. 拧开注液器螺塞。
2. 拧开放气螺栓。
3. 将冷却液填充至排气孔顶部。
4. 拧入放气螺栓。
5. 拧入注液器螺塞。

## 10.7 清洁或更换空气过滤器

#### 所需的工具

- 螺丝刀



**图片 51： 清洁或更换空气过滤器**

- 1 过滤垫                      2 通风格栅

**清洁或更换空气过滤器**

1. 用螺丝刀小心地拉出百叶窗格栅。
2. 移除过滤器垫。
3. 清洁或更换过滤器垫。
4. 请注意百叶窗格栅的进气侧和出气侧。
  - 流动方向是从过滤垫的柔软侧到粗糙侧。
5. 关闭百叶窗格栅。

# 11 停用

## 11.1 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：

### 真空泵较长停机时间的保养程序 (> 1 年)

1. 让真空泵冷下来。
2. 清洁吸入室。
3. 更换润滑剂。
4. 排放冷却水并排空冷却水腔。
5. 用螺旋盖密封真空法兰和前级真空法兰以及任何其他开口。
6. 通过真空侧的测量连接排空泵的内部，使其达到  $p < 1 \text{ hPa}$ 。
7. 用氮气填充吸入室。
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. 在潮湿或腐蚀性环境的房间内，您应将真空泵与干燥剂一起装在塑料袋中，并将其密封好以保证气密性。
10. 如果储存时间超过 2 年，我们建议您在重新调试前进行维护并更换润滑油。
11. 请注意，真空泵不能存放在机器、交通路线等附近，因为强烈的振动可能会损坏轴承。

## 11.2 重新投入使用

### 注意

#### 润滑剂老化导致的罗茨真空泵损坏

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

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

#### 重新启动真空泵时的程序

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

## 12 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。



### 记录

#### 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。

### 12.1 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

## 13 故障

### 13.1 概述



#### 警告

##### 发生故障时可能造成电击并危及生命

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

- ▶ 请始终保持电源接口畅通，以便能随时切断连接。



#### 小心

##### 表面高温，当心烫伤！

发生故障时，真空泵的表面温度可上升到 105°C 以上。

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



#### 记录

##### 停电或错误状态后无法自动重启

恢复供电后，真空泵保持“关机”状态。

- 请主动开启真空泵激活。

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。通常，控制面板上的 LED 显示操作消息。故障发生时，请关闭真空泵和连接的设备。

### 13.2 故障排查

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
真空泵未启动，电子驱动单元的操作面板上没有 LED 灯亮起	● 没有电源电压或工作电压出现错误	● 检查电源电压。 ● 检查电源保险丝。
	● 电子驱动单元有缺陷	● 联系普发真空维修部门。
	● 吸入室有污垢	● 立即关闭真空泵。 ● 清洁吸入室。 ● 如有必要，联系普发真空维修部门。
真空泵在启动一段时间后关闭	● 电动机或真空泵的热保护开关已触发	● 确定根源并排除故障。 ● 如有必要，让真空泵或电动机冷下来。
真空泵/泵站没有达到极限压力	● 前级泵的故障	● 检查前级泵。
	● 系统泄漏	● 检查系统是否有泄漏，如有必要，进行泄漏测试。 ● 排除泄漏。

不良现象	可能的原因	应对措施
运行时有异响	● 吸入室有污垢	● 立即关闭真空泵。 ● 清洁吸入室。
	● 轴承或齿轮损坏	● 立即关闭真空泵。 ● 联系普发真空维修部门。
真空泵保持达到温度限制（冷却水错误）	● 冷却水回路停用 ● 冷却水系统泄漏	● 立即关闭真空泵。 ● 检查并确保冷却水供应。 ● 联系普发真空维修部门。

表格 20: 故障排查

### 13.3 错误代码

错误消息显示在仪表板和导航栏中。还可以在“消息”菜单中找到错误消息历史记录。有关错误消息的更详细说明，详见各个组件的操作手册。



#### 故障消息

对于错误消息，导航栏左侧和仪表板上的“系统状态”面板中会显示警告图标。按下警告图标或“消息状态”按钮可显示错误消息概览。

错误代码	不良现象	可能的原因	应对措施
Err001	紧急停机	● 紧急停止已确认 ● 变频器 (FC) 中的错误	● 解锁紧急停止 ● 请联系您的 Busch 集团客服代表
Err002	电动机过电压	● 变频器 (FC) 中的错误	● 请联系您的 Busch 集团客服代表
Err003	前级泵电机过压	● 变频器 (FC) 中的错误	● 请联系您的 Busch 集团客服代表
Err006	斜坡上升时间错误	● 泵未达到额定转速 ● 变频器 (FC) 中的错误	● 请联系您的 Busch 集团客服代表
Err023	罗茨真空泵电机欠压	● 变频器 (FC) 中的错误	● 请联系您的 Busch 集团客服代表 ● 检查电源输入电压
Err024	前级泵电机欠压	● 变频器 (FC) 中的错误	● 请联系您的 Busch 集团客服代表 ● 检查电源输入电压
Err045	前级泵电机温度过高	● 冷却不足	● 检查冷却情况
Err046	罗茨真空泵电机温度过高	● 冷却不足	● 检查冷却情况
Err046	前级泵制动电阻温度过高	● 冷却不足	● 检查冷却情况
Err098	罗茨真空泵内部通讯错误	● 由于 Err023 的原因，内部电压出现故障 ● 内部接线不正确	● 检查电源输入电压 ● 请联系您的 Busch 集团客服代表
Err099	前级泵内部通讯错误	● 由于 Err023 的原因，内部电压出现故障 ● 内部接线不正确	● 检查电源输入电压 ● 请联系您的 Busch 集团客服代表
Err104	外部错误	● 外部应用错误	● 检查外部应用
Err107	罗茨真空泵变频器过载	● 变频器 (FC) 中的错误	● 请联系您的 Busch 集团客服代表
Err108	前级泵变频器过载	● 变频器 (FC) 中的错误	● 请联系您的 Busch 集团客服代表
Err115	罗茨真空泵的泵温度信号无效，油 1	● 油温传感器故障或未连接	● 检查传感器及其电缆接线 ● 如果需要，更换传感器和电缆
Err116	前级泵的泵温度信号无效，油 2	● 油温传感器故障或未连接	● 检查传感器及其电缆接线 ● 如果需要，更换传感器和电缆
Err117	罗茨真空泵的泵温度信号无效，气体 1	● 气体温度传感器故障或未连接	● 检查传感器及其电缆接线 ● 如果需要，更换传感器和电缆
Err118	前级泵的泵温度信号无效，油 3	● 气体温度传感器故障或未连接	● 检查传感器及其电缆接线 ● 如果需要，更换传感器和电缆
Err119	罗茨真空泵温度过高，轴承松动侧油 1 温度	● 冷却不足	● 检查冷却情况
Err120	罗茨真空泵温度过高，固定轴承侧油 2 温度	● 冷却不足	● 检查冷却情况
Err121	罗茨真空泵温度过高，排气气体 1 温度	● 冷却不足	● 检查冷却情况

错误代码	不良现象	可能的原因	应对措施
Err122	前级泵温度过高, 电机油 3 温度	● 冷却不足	● 检查冷却情况
Err123	罗茨真空泵功率输出级 (FC) 过热	● 冷却不足	● 检查冷却情况
Err124	前级泵功率输出级 (FC) 过热	● 冷却不足	● 检查冷却情况
Err173	罗茨真空泵电机过电流 (FC)	● 吸入室有污垢 ● 短路	● 检查真空泵 ● 请联系您的 Busch 集团客服代表
Err174	前级泵电机过电流 (FC)	● 吸入室有污垢 ● 短路	● 检查真空泵 ● 请联系您的 Busch 集团客服代表
Err180	排气超压	● 排气装置变脏或堵塞	● 检查排气阀 ● 清洁排气阀
Err181	冷却水流量过低	● 冷却水压力不足 ● 冷却水量不足 ● 冷却水管路损坏	● 检查冷却水连接

表格 21: 泵站的错误消息

错误代码	不良现象	可能的原因	应对措施
Wrn030	预报警: 罗茨真空泵温度过高, 轴承松动侧油 1 温度	● 冷却不足	● 检查冷却情况
Wrn031	预报警: 罗茨真空泵温度过高, 固定轴承侧油 2 温度	● 冷却不足	● 检查冷却情况
Wrn032	预报警: 罗茨真空泵温度过高, 排气气体 1 温度	● 冷却不足	● 检查冷却情况
Wrn033	预报警: 前级泵温度过高, 电机油 3 温度	● 冷却不足	● 检查冷却情况
Wrn034	预报警: 前级泵温度过高, 排气气体 2 温度	● 冷却不足	● 检查冷却情况
Wrn100	当前转速超出待机运行的值范围	● 未达到根据 [P:717] 待机运行规范的最低转速	● 目标转速自动提高。 ● 更改 [P:717] 允许的转速范围

表格 22: 泵站警告信息

## 14 Busch 集团服务解决方案

如需解决故障排除表中未列出的问题，请联系您的 Busch 集团客服代表。

## 15 订购备件套件

订购备件时请遵守以下指示：

### 操作程序

- ▶ 订购备件时，填写好泵的零件编号以及铭牌上的其他详细信息。
- ▶ 仅使用原装备件。

备件包	泵型号	订货号
维护工具箱 1	HiLobe 2703 HiLobe 4503 HiLobe 6203	PP E47 100 -T
维护工具箱 3	HiLobe 2703 HiLobe 4503 HiLobe 6203	PP E42 100 -T
用于清洁吸入室的保养套件	HiLobe 2703 HiLobe 4503 HiLobe 6203	PP E48 100 -T

**表格 23: HiLobe 备件套装**

### COBRA NS 备件包

该产品没有标准备件包。

如果您需要 Busch 原厂零件：

- 请联系您的 Busch 集团客服代表。

备件包	订货号
VSC 100（标准工作液），1 L	0831 168 356
VSC 100（标准工作液），5 L	0831 168 357
VSC 100（标准工作液），10 L	0831 210 162
VSC 100（标准工作液），20 L	0831 168 359
冷却液	承索即供
成套工具润滑油	2000248268

**表格 24: COBRA DH 备件包**

## 16 技术数据和尺寸

### 16.1 概述

普发真空罗茨真空泵技术参数的依据：

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

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

1 Pa = 1 N/m<sup>2</sup>

表格 25: 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 26: 转换表：气流量计量装置

### 记录

#### 特别型号

真空泵的技术数据和尺寸涉及指定的标准版本。

- 对于特别版本中的偏差，请参考铭牌或随附的信息。

### 16.2 接触介质的物质

泵部件	接触介质的物质
泵壳体	铸铁（球墨铸铁）
转子	铸铁（球墨铸铁）
密封件	FKM
消音器/排气装置	不锈钢

表格 27: 与工艺介质接触的材料

## 16.3 技术参数

型号名称	COBRA DH 2760	COBRA DH 4560	COBRA DH 6260
零件编号	PP S50 003	PP S50 004	PP S50 005
主法兰型号	ISO-F	ISO-F	ISO-F
主法兰尺寸	DN 160	DN 160	DN 160
主法兰型号	PN 16	PN 16	PN 16
主法兰尺寸	DN 150	DN 150	DN 150
二级法兰类型	ISO-F	ISO-F	ISO-F
二级法兰尺寸	DN 63	DN 63	DN 63
标称抽速	2700 – 2700 m <sup>3</sup> /h	2700 – 4500 m <sup>3</sup> /h	2700 – 6200 m <sup>3</sup> /h
最大抽速	2112 m <sup>3</sup> /h	3077 m <sup>3</sup> /h	3781 m <sup>3</sup> /h
进气压力 1 hPa 时的排放声压级 (EN ISO 2151)	< 69 dB(A)	< 69 dB(A)	< 69 dB(A)
冷却类型	水	水	水
冷却水压力	1500 – 5000 hPa	1500 – 5000 hPa	1500 – 5000 hPa
冷却水温度	5 – 30 °C	5 – 30 °C	5 – 30 °C
最小冷却水流量	10 l/min	10 l/min	10 l/min
输入电压	380 – 480 V AC (±10 %), 50/60 Hz	380 – 480 V AC (±10 %), 50/60 Hz	380 – 480 V AC (±10 %), 50/60 Hz
I/O 接口	RS485	RS485	RS485
整体泄漏率	1 · 10 <sup>-6</sup> Pa m <sup>3</sup> /s	1 · 10 <sup>-6</sup> Pa m <sup>3</sup> /s	1 · 10 <sup>-6</sup> Pa m <sup>3</sup> /s
工作液量	2.6 l	2.6 l	2.6 l
油漆颜色	RAL 7035	RAL 7035	RAL 7035
环境温度	5 – 45 °C	5 – 45 °C	5 – 45 °C
温度：运输	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C
工作流体	D2, VSC 100	D2, VSC 100	D2, VSC 100
温度：储存	-25 – 50 °C	-25 – 50 °C	-25 – 50 °C
冷却水连接（进）	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"
冷却水连接（出）	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"
建议的现场保险丝保护	63 A	63 A	63 A
满载电流 (380-480 V)	57 A	57 A	57 A
最终压力	< 1 · 10 <sup>-3</sup> hPa	< 1 · 10 <sup>-3</sup> hPa	< 1 · 10 <sup>-3</sup> hPa
最终压力下的功耗	9.3 kW	9.5 kW	9.7 kW
极限压力下的最大耗电量（带节能模块）	2.7 kW	2.7 kW	2.7 kW
最大电机负载	18.5 kW	18.5 kW	18.5 kW
辅助气体消耗量（清洗气体）	25 l/min	25 l/min	25 l/min
辅助气体消耗量（密封气体）	16 l/min	16 l/min	16 l/min
辅助气体消耗量（VacBoost）	26 l/min	26 l/min	26 l/min
尺寸（长 x 宽 x 高）	1446 x 630 x 1140 mm	1446 x 630 x 1140 mm	1446 x 630 x 1140 mm
重量（约）	950 kg	950 kg	950 kg

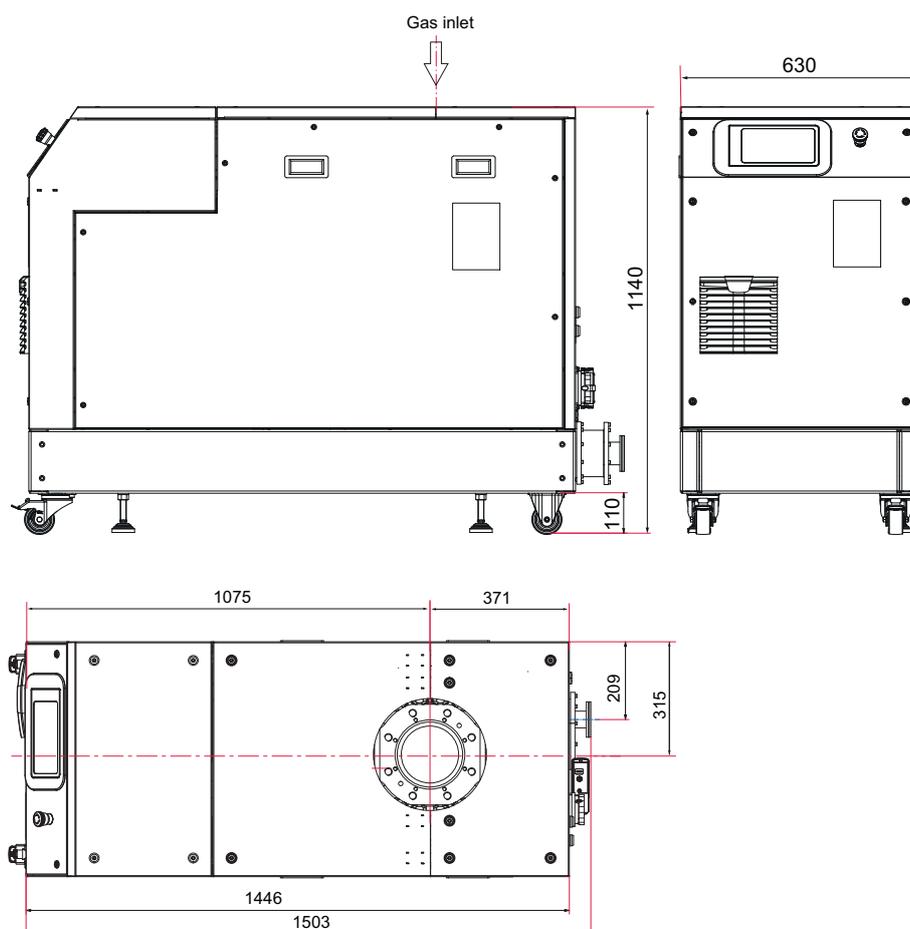
表格 28: COBRA DH 2760 | 4560 | 6260 技术参数

型号名称	COBRA DH 2780	COBRA DH 4580	COBRA DH 6280
零件编号	PP S50 006	PP S50 007	PP S50 008
主法兰型号	ISO-F	ISO-F	ISO-F
主法兰尺寸	DN 160	DN 160	DN 160
主法兰型号	PN 16	PN 16	PN 16
主法兰尺寸	DN 150	DN 150	DN 150
二级法兰类型	ISO-F	ISO-F	ISO-F

型号名称	COBRA DH 2780	COBRA DH 4580	COBRA DH 6280
二级法兰尺寸	DN 63	DN 63	DN 63
标称抽速	2700 – 2700 m <sup>3</sup> /h	2700 – 4500 m <sup>3</sup> /h	2700 – 6200 m <sup>3</sup> /h
最大抽速	2250 m <sup>3</sup> /h	3510 m <sup>3</sup> /h	4650 m <sup>3</sup> /h
进气压力 1 hPa 时的排放声压级 (EN ISO 2151)	< 69 dB(A)	< 69 dB(A)	< 69 dB(A)
冷却类型	水	水	水
冷却水压力	1500 – 5000 hPa	1500 – 5000 hPa	1500 – 5000 hPa
冷却水温度	5 – 30 °C	5 – 30 °C	5 – 30 °C
最小冷却水流量	10 l/min	10 l/min	10 l/min
输入电压	380 – 480 V AC (±10 %), 50/60 Hz	380 – 480 V AC (±10 %), 50/60 Hz	380 – 480 V AC (±10 %), 50/60 Hz
I/O 接口	RS485	RS485	RS485
整体泄漏率	1 · 10 <sup>-6</sup> Pa m <sup>3</sup> /s	1 · 10 <sup>-6</sup> Pa m <sup>3</sup> /s	1 · 10 <sup>-6</sup> Pa m <sup>3</sup> /s
工作液量	2.6 l	2.6 l	2.6 l
油漆颜色	RAL 7035	RAL 7035	RAL 7035
环境温度	5 – 45 °C	5 – 45 °C	5 – 45 °C
温度：运输	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C	-10 – 50 °C
工作流体	D2, VSC 100	D2, VSC 100	D2, VSC 100
温度：储存	-25 – 50 °C	-25 – 50 °C	-25 – 50 °C
冷却水连接（进）	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"
冷却水连接（出）	G 1/2"	G 1/2"	G 1/2"
建议的现场保险丝保护	63 A	63 A	63 A
满载电流 (380-480 V)	57 A	57 A	57 A
最终压力	< 1 · 10 <sup>-3</sup> hPa	< 1 · 10 <sup>-3</sup> hPa	< 1 · 10 <sup>-3</sup> hPa
最终压力下的功耗	10 kW	10.2 kW	10.4 kW
极限压力下的最大耗电量（带节能模块）	3.6 kW	3.6 kW	3.6 kW
最大电机负载	18.5 kW	18.5 kW	18.5 kW
辅助气体消耗量（清洗气体）	25 l/min	25 l/min	25 l/min
辅助气体消耗量（密封气体）	16 l/min	16 l/min	16 l/min
辅助气体消耗量（VacBoost）	26 l/min	26 l/min	26 l/min
尺寸（长 x 宽 x 高）	1446 x 630 x 1140 mm	1446 x 630 x 1140 mm	1446 x 630 x 1140 mm
重量（约）	950 kg	950 kg	950 kg

表格 29: COBRA DH 2780 | 4580 | 4560 6280 技术参数

## 16.4 尺寸



图片 52: COBRA DH 2760 | 4560 | 6260 | 2780 | 4580 | 6280 尺寸  
尺寸单位: mm

# EC 一致性声明

该类型产品声明:

**泵站**

**COBRA DH 2760**

**COBRA DH 4560**

**COBRA DH 6260**

**COBRA DH 2780**

**COBRA DH 4580**

**COBRA DH 6280**

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 IEC 61000-6-2: 2019

DIN EN 1012-2: 2011

DIN EN IEC 61000-6-4: 2020

DIN EN ISO 13857: 2020

DIN EN 60529: 2014

DIN ISO 21360-1: 2020

DIN EN IEC 63000: 2019

ISO 21360-2: 2020

DIN EN ISO 2151: 2009

DIN EN 60204-1: 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)

Asslar, 2019-10-09

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：

**泵站**

**COBRA DH 2760**

**COBRA DH 4560**

**COBRA DH 6260**

**COBRA DH 2780**

**COBRA DH 4580**

**COBRA DH 6280**

特此声明，所列产品符合下述**英国指令**的所有相关规定。

**机器供应（安全）条例 2008**

**电气设备（安全）条例 2016**

**电磁兼容条例 2016**

**电气和电子设备中限制使用某些危险物质条例 2012**

**协调标准以及适用的国家标准和规范：**

ISO 12100: 2010

EN IEC 61000-6-2: 2019

EN 1012-2+A1:1996

EN IEC 61000-6-4: 2019

ISO 13857: 2019

EN 60529: 1991 + A1: 2000 + A2: 2013

ISO 21360-1: 2020

EN IEC 63000: 2018

ISO 21360-2: 2020

EN ISO 2151: 2008

EN 60204-1: 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, 2022-09-02

**UK  
CA**

# Busch Vacuum Solutions

With a network of over 60 companies in more than 40 countries and agencies worldwide, Busch has a global presence. In every country, highly competent local personnel delivers custom-tailored support backed by a global network of expertise. Wherever you are. Whatever your business. We are there for you.



● Busch companies and Busch employees   ● Local representatives and distributors   ● Busch production site

[www.buschvacuum.com](http://www.buschvacuum.com)

ed. E - Date 2511 - P/N:PU0116BZH

