



# 操作说明

ZH

翻译

## A 2504 - A 3004

适用于严苛型应用的多级罗茨泵

**PFEIFFER**  **VACUUM**

---

## 免责声明

这些操作说明介绍了所有型号的产品。请注意，您的产品可能未配备本文件所述的所有功能。普发真空会不断将产品更新到最新技术水平，恕不另行通知。请注意，在线操作说明可能与产品随附的硬拷贝操作说明有所不同。

此外，对因未正确使用产品或明确定义为可预见的误用而造成的损坏，普发真空不承担任何责任或义务。

## 版权

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

我们保留更改本文档中技术数据和信息的权利。

# 目录

|          |                  |           |
|----------|------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>关于本手册</b>     | <b>6</b>  |
| 1.1      | 有效性              | 6         |
| 1.1.1    | 适用文件             | 6         |
| 1.1.2    | 相关产品             | 6         |
| 1.2      | 目标群体             | 6         |
| 1.3      | 惯例               | 7         |
| 1.3.1    | 文字说明             | 7         |
| 1.3.2    | 图标               | 7         |
| 1.3.3    | 标签               | 7         |
| 1.3.4    | 缩写词              | 9         |
| <b>2</b> | <b>安全</b>        | <b>10</b> |
| 2.1      | 一般安全信息           | 10        |
| 2.2      | 安全注意事项           | 10        |
| 2.3      | 易燃/自燃材料有关安全说明    | 12        |
| 2.4      | 预防措施             | 13        |
| 2.5      | 预期用途             | 13        |
| 2.6      | 潜在误用             | 13        |
| <b>3</b> | <b>运输和存储</b>     | <b>14</b> |
| 3.1      | 收货               | 14        |
| 3.2      | 处理泵              | 14        |
| 3.3      | 仓储               | 15        |
| <b>4</b> | <b>产品介绍</b>      | <b>16</b> |
| 4.1      | 产品识别             | 16        |
| 4.1.1    | 供应范围             | 16        |
| 4.1.2    | 产品版本             | 16        |
| 4.2      | 人机界面             | 17        |
| 4.3      | 手持遥控器 (HHR)      | 17        |
| 4.3.1    | HHR 遥控装置前面板说明    | 18        |
| 4.3.2    | 显示说明             | 18        |
| <b>5</b> | <b>安装</b>        | <b>20</b> |
| 5.1      | 安装               | 20        |
| 5.2      | 在地震环境中安装泵        | 20        |
| 5.3      | 注油               | 20        |
| 5.4      | 连接水回路            | 22        |
| 5.5      | 连接至氮气回路          | 22        |
| 5.6      | 连接至抽吸线路          | 23        |
| 5.7      | 机盖通风装置           | 24        |
| 5.8      | 确保设施密封           | 25        |
| 5.9      | 电气连接             | 26        |
| 5.9.1    | 客户电气设施保护措施       | 26        |
| 5.9.2    | 连接紧急停止按钮         | 26        |
| 5.9.3    | 电源连接             | 27        |
| 5.10     | 首次运行（启动）         | 27        |
| 5.10.1   | 接通电源             | 27        |
| 5.10.2   | 首次启动泵时检查运转方向是否正常 | 27        |
| 5.10.3   | HHR 遥控装置出厂配置     | 28        |
| <b>6</b> | <b>操作</b>        | <b>29</b> |
| 6.1      | 初步使用注意事项         | 29        |
| 6.2      | 启动泵              | 29        |
| 6.2.1    | 接通电源             | 29        |
| 6.2.2    | 启动泵              | 30        |

|           |                       |           |
|-----------|-----------------------|-----------|
| 6.2.3     | 自动重启配置                | 30        |
| 6.2.4     | 紧急停止后重新启动泵            | 30        |
| 6.2.5     | 罗茨控制（可选）              | 30        |
| 6.3       | 关闭泵                   | 30        |
| 6.3.1     | 关闭泵                   | 30        |
| 6.3.2     | 关闭电源                  | 31        |
| 6.3.3     | 紧急停止                  | 31        |
| 6.3.4     | 长期停用                  | 31        |
| 6.4       | 使用两个遥控装置              | 31        |
| 6.5       | 运行监测                  | 32        |
| 6.6       | 保存和下载产品配置             | 32        |
| <b>7</b>  | <b>高级设置</b>           | <b>33</b> |
| 7.1       | 氮气注入系统                | 33        |
| 7.1.1     | 管理模式                  | 33        |
| 7.1.2     | 氮气流量故障指示              | 34        |
| 7.1.3     | 延长排气                  | 34        |
| 7.2       | 热氮气输入系统（IHN 选配）       | 34        |
| 7.2.1     | 管理模式                  | 35        |
| 7.2.2     | IHN 流量故障指示            | 35        |
| 7.2.3     | IHN 温度调节              | 36        |
| 7.3       | 排放装置压力监测器             | 36        |
| 7.3.1     | 排放装置压力警告/警报管理         | 36        |
| 7.3.2     | 消声器排放装置压力测量（SEPM 选配件） | 37        |
| 7.4       | 水回路说明                 | 37        |
| 7.5       | FB 温度调节               | 37        |
| 7.6       | 罗茨泵温度调节               | 38        |
| 7.7       | 泵加热系统                 | 38        |
| 7.7.1     | 管理模式                  | 39        |
| 7.7.2     | 温度故障指示                | 39        |
| 7.8       | 进气口隔离阀管理              | 39        |
| 7.9       | 电动机功率监测器              | 41        |
| 7.10      | 电动机运转频率管理             | 41        |
| 7.11      | 卡死监测器                 | 41        |
| 7.12      | IDLE 模式工作原理           | 42        |
| 7.13      | 模拟输入管理                | 42        |
| 7.14      | 逻辑输入管理                | 43        |
| 7.15      | SEMI 泵配置选配件           | 43        |
| <b>8</b>  | <b>控制界面</b>           | <b>45</b> |
| 8.1       | 控制模式                  | 45        |
| 8.2       | HHR 控制                | 45        |
| 8.3       | 通过 J1 接口控制            | 54        |
| 8.4       | 通过 J3 接口控制            | 56        |
| 8.5       | 使用 J4 接口控制隔离阀         | 57        |
| 8.6       | 通过 J5 接口控制            | 58        |
| 8.7       | 紧急停止命令                | 59        |
| <b>9</b>  | <b>维护</b>             | <b>61</b> |
| 9.1       | 维护安全说明                | 61        |
| 9.2       | 维护频率                  | 62        |
| 9.3       | 现场维护                  | 62        |
| 9.4       | 释放功能块                 | 62        |
| 9.5       | 更换产品的交换过程             | 63        |
| 9.5.1     | 断开泵与安装设施的连接           | 63        |
| 9.5.2     | 对水回路进行排水              | 63        |
| 9.5.3     | 准备泵以便寄送               | 64        |
| <b>10</b> | <b>停用</b>             | <b>65</b> |
| 10.1      | 较长时间停用                | 65        |

|           |                   |           |
|-----------|-------------------|-----------|
| 10.2      | 重新运行              | 65        |
| 10.3      | 废弃                | 65        |
| <b>11</b> | <b>故障</b>         | <b>66</b> |
| 11.1      | 失灵及故障指示           | 66        |
| 11.2      | 泵或罗茨启动失败          | 66        |
| 11.3      | 泵正在运行时 HHR 显示故障信息 | 67        |
| 11.4      | 泵运行但性能不佳          | 73        |
| <b>12</b> | <b>普发真空服务解决方案</b> | <b>74</b> |
| <b>13</b> | <b>附件</b>         | <b>76</b> |
| <b>14</b> | <b>技术数据和尺寸</b>    | <b>77</b> |
| 14.1      | 概述                | 77        |
| 14.2      | 技术特点              | 77        |
| 14.3      | 环境特性              | 78        |
| 14.4      | 冷却水特性             | 79        |
| 14.5      | 氮气特性              | 79        |
| 14.6      | 电气特性              | 79        |
| 14.7      | 尺寸                | 80        |
|           | 14.7.1 重量分布和重心    | 81        |
|           | 14.7.2 维护间距要求     | 82        |
| <b>15</b> | <b>附录</b>         | <b>83</b> |
| 15.1      | 电气组件位置            | 83        |
| 15.2      | 调整断路器             | 83        |
| 15.3      | 监测传感器位置           | 84        |
|           | <b>SEMI 证书</b>    | <b>85</b> |
|           | <b>ETL 标志</b>     | <b>86</b> |
|           | <b>英国符合性声明</b>    | <b>87</b> |
|           | <b>EC 一致性声明</b>   | <b>88</b> |

# 1 关于本手册



**重要提示**  
使用前务必仔细阅读。  
务请保存手册以备将来查阅。

## 1.1 有效性

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

### 1.1.1 适用文件

| 文件                 | 编号       |
|--------------------|----------|
| 串行连接操作说明           | 122876   |
| Vibration box 操作说明 | 128377   |
| EC 一致性声明           | 包括以下操作说明 |
| 英国符合性声明            | 包括以下操作说明 |
| UL/CSA 合规 (ETL 标志) | 包括以下操作说明 |
| SEMI 一致性证书         | 包括以下操作说明 |

### 1.1.2 相关产品

本文件适用于下列配有 **V.3.04 及更高版本软件** 的产品：

| 部件编号                     | 说明       |
|--------------------------|----------|
| F4 <b>H</b> b7cSSg6i01I0 | 严苛型应用型号  |
| F4 <b>X</b> b7cSSg6i01I0 | 腐蚀型应用型号  |
| F4 <b>N</b> b7cSSg6i01I0 | 强腐蚀型应用型号 |

| 选配件 | F4         | a | b | 7 | c | S | S | g | 6 | i | 0 | 1 | I | 0 |
|-----|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 版本  | 严苛型        | H |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|     | 腐蚀型        | X |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|     | 强腐蚀型       | N |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 泵型号 | A 2504     |   | J |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|     | A 3004     |   | I |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 电压  | 低电压 60 Hz  |   |   |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   |   |   |
|     | 高电压 60 Hz  |   |   |   |   |   |   | 6 |   |   |   |   |   |   |
| 排放  | 含止回阀       |   |   |   |   |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   |
|     | 含 SEPM 止回阀 |   |   |   |   |   |   |   |   | 7 |   |   |   |   |

“c”取决于客户配置。

使用矩阵对产品部件编号进行解码；并非所有选配件组合均可用作产品。

## 1.2 目标群体

本用户手册面向负责运输、安装、启动/停运、使用、维护或存储产品的所有人员。  
只能由接受相应技术培训（专业人员）或接受 Pfeiffer Vacuum 培训的人员执行本文件中所述作业。

### 1.3 惯例

#### 1.3.1 文字说明

本文件中的使用说明采用完整的通用结构。所需操作程序通过单个或多个操作步骤来表示。

**单个操作步骤**

水平实心三角形表示操作中仅有一个步骤。

► 即单个操作步骤。

**多个操作步骤序列**

数字列表指示带有多个必要步骤的操作程序。

- 1. 第 1 步
- 2. 第 2 步
- 3. ...

#### 1.3.2 图标

本文件中使用的象形文字旨在表达实用信息。



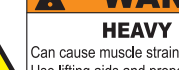
注



提示

#### 1.3.3 标签

|                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                     |                             |            |                                                                                                                                                                     |      |           |           |            |           |  |            |  |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-----------|------------|-----------|--|------------|--|--------------------|
| I                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 开启                                                                                                                                                                  |                             |            |                                                                                                                                                                     |      |           |           |            |           |  |            |  |                    |
| O                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 关闭                                                                                                                                                                  |                             |            |                                                                                                                                                                     |      |           |           |            |           |  |            |  |                    |
| Power                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 指示灯：泵已通电                                                                                                                                                            |                             |            |                                                                                                                                                                     |      |           |           |            |           |  |            |  |                    |
| Running                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 指示灯：泵正在运行中                                                                                                                                                          |                             |            |                                                                                                                                                                     |      |           |           |            |           |  |            |  |                    |
| Warning                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 指示灯：出现警告                                                                                                                                                            |                             |            |                                                                                                                                                                     |      |           |           |            |           |  |            |  |                    |
| Alarm                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 指示灯：出现警报                                                                                                                                                            |                             |            |                                                                                                                                                                     |      |           |           |            |           |  |            |  |                    |
| HHR                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 手持遥控器连接                                                                                                                                                             |                             |            |                                                                                                                                                                     |      |           |           |            |           |  |            |  |                    |
| WATER IN                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 水回路连接：进口                                                                                                                                                            |                             |            |                                                                                                                                                                     |      |           |           |            |           |  |            |  |                    |
| MAX PRESSURE 101 PSI (7 bar)                                                                                                                                                                                                                                                               | 最大水回路压力                                                                                                                                                             |                             |            |                                                                                                                                                                     |      |           |           |            |           |  |            |  |                    |
| WATER OUT                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 水回路连接：出口                                                                                                                                                            |                             |            |                                                                                                                                                                     |      |           |           |            |           |  |            |  |                    |
| NITROGEN                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 氮气回路连接                                                                                                                                                              |                             |            |                                                                                                                                                                     |      |           |           |            |           |  |            |  |                    |
| EXHAUST                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 泵排放回路连接                                                                                                                                                             |                             |            |                                                                                                                                                                     |      |           |           |            |           |  |            |  |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | CPC 接地                                                                                                                                                              |                             |            |                                                                                                                                                                     |      |           |           |            |           |  |            |  |                    |
| 200-230 V<br>380-480 V                                                                                                                                                                                                                                                                     | 此标签表示泵必须与之连接的设施的电源电压范围                                                                                                                                              |                             |            |                                                                                                                                                                     |      |           |           |            |           |  |            |  |                    |
| <table><tr><td>THREE PHASES</td><td>Full-Load current<br/>Ampere</td></tr><tr><td>FOUR WIRES</td><td><table><tr><td>Volt</td><td>50/60 Hz</td></tr><tr><td>200-230 Δ</td><td></td></tr><tr><td>380-480 Y</td><td></td></tr><tr><td>Elec. Sch:</td><td></td></tr></table></td></tr></table> | THREE PHASES                                                                                                                                                        | Full-Load current<br>Ampere | FOUR WIRES | <table><tr><td>Volt</td><td>50/60 Hz</td></tr><tr><td>200-230 Δ</td><td></td></tr><tr><td>380-480 Y</td><td></td></tr><tr><td>Elec. Sch:</td><td></td></tr></table> | Volt | 50/60 Hz  | 200-230 Δ |            | 380-480 Y |  | Elec. Sch: |  | 此标签表示与电源电压相关的满负载电流 |
| THREE PHASES                                                                                                                                                                                                                                                                               | Full-Load current<br>Ampere                                                                                                                                         |                             |            |                                                                                                                                                                     |      |           |           |            |           |  |            |  |                    |
| FOUR WIRES                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <table><tr><td>Volt</td><td>50/60 Hz</td></tr><tr><td>200-230 Δ</td><td></td></tr><tr><td>380-480 Y</td><td></td></tr><tr><td>Elec. Sch:</td><td></td></tr></table> | Volt                        | 50/60 Hz   | 200-230 Δ                                                                                                                                                           |      | 380-480 Y |           | Elec. Sch: |           |  |            |  |                    |
| Volt                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 50/60 Hz                                                                                                                                                            |                             |            |                                                                                                                                                                     |      |           |           |            |           |  |            |  |                    |
| 200-230 Δ                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                     |                             |            |                                                                                                                                                                     |      |           |           |            |           |  |            |  |                    |
| 380-480 Y                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                     |                             |            |                                                                                                                                                                     |      |           |           |            |           |  |            |  |                    |
| Elec. Sch:                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                     |                             |            |                                                                                                                                                                     |      |           |           |            |           |  |            |  |                    |

- 1  **WARNING**  
**HOT SURFACE**  
Contact with pump bodies may cause burn.  
Switch off and wait until pumps cooled  
before servicing.
- 2  **WARNING**  
**NOTICE**  
ROOTS PUMP SHIPPED WITHOUT OIL  
DRY PUMP SHIPPED WITHOUT OIL  
See Operating Instructions 
- 3  **WARNING**  
**HEAVY OBJECT**  
Can cause muscle strain or back injury.  
Use lifting aids and proper lifting techniques  
when removing or replacing.
- 4  **WARNING**  
**FLAMMABLE, CORROSIVE AND TOXIC  
CHEMICALS LOCATED WITHIN THE ENCLOSURE**  
Exposure may result in severe injury or death.  
Preventive maintenance must be done by trained  
personnel only.
- 5  **WARNING**  
**MOVING PARTS PRESENT**  
Moving parts can crush and cut.  
Keep hands or feet away from moving parts.
- 6  **WARNING**  
**HAZARDOUS VOLTAGE**  
Switch off the pump and  
disconnect the main power cable  
before opening the power box cover.
- 7  **WARNING**  
The main power supply must be  
switched off before connecting  
and/or disconnecting the pump.

此标签警告用户如果用手接触热表面，会有受伤风险，进行任何干预作业前请佩戴防护手套。

此标签通知用户必须为泵供油。

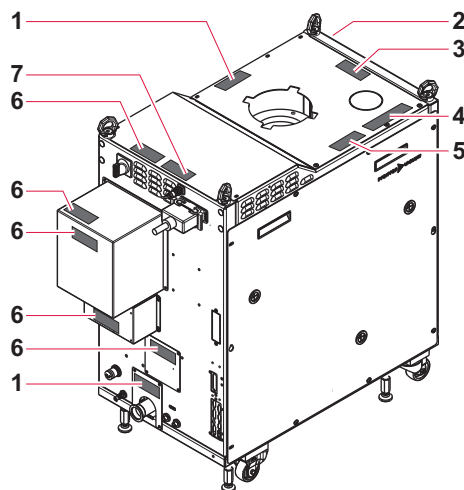
此标签表示不得因为产品重量就对其进行手动操作并始终使用适当的处理设备。

此标签警告用户所泵送工艺气体具有危险或毒性，可导致重伤或死亡。按规定仅限由受过培训的人员执行预防性维护操作。

此标签提醒使用者注意因移动部件引起的压伤或切伤风险，保持安全距离和/或双手远离移动部件。

此标签表示某些内部组件带有电荷且如果触摸会导致电击：在泵运行前，要切断其电源或通过适当方式锁定/标出设施断路器。

此标签表示在连接和/或断开泵前应切断电源。



图片 1： 安全标签的位置

- |         |        |
|---------|--------|
| 1 热表面   | 5 移动部件 |
| 2 使用前注油 | 6 电气安全 |
| 3 重物    | 7 触电危险 |
| 4 毒性物质  |        |

1.3.4 缩写词

|        |                                                                           |
|--------|---------------------------------------------------------------------------|
| BF/FB  | 功能块 (Functional Block)                                                    |
| HP     | 高压 (High Pressure)                                                        |
| BP/LP  | 低压 (Low Pressure)                                                         |
| FC     | 变频器 (Frequency Converter)                                                 |
| IN     | 进气口法兰 (Inlet flange)                                                      |
| EMS    | 紧急停止 (Emergency stop)                                                     |
| Exh.   | 排放 (Exhaust)                                                              |
| HHR    | 手持遥控 (Hand Held Remote)                                                   |
| LEL    | 爆炸下限 (Lower Explosive Limit)                                              |
| [XXXX] | HHR 遥控装置菜单和设置将以粗体格式显示在方框号内。<br>示例： <b>[DEFINITION][LANGUAGE]</b> 可选择显示语言。 |

## 2 安全

### 2.1 一般安全信息

本文档考虑了以下 4 个风险级别和 1 个信息级别。

#### 危险

##### 直接的迫近危险

指出一种直接的迫近危险，如不注意，则会导致死亡或严重伤害。

- ▶ 有关避免险情的指示

#### 警告

##### 潜在的迫近危险

指出一种迫近的危险，如不注意，则会导致死亡或严重伤害。

- ▶ 有关避免险情的指示

#### 小心

##### 潜在的迫近危险

指出一种迫近的危险，如不注意，则会导致轻伤。

- ▶ 有关避免险情的指示

#### 注意

##### 财产损失的危险

用于强调与人身伤害无关的动作。

- ▶ 有关避免财产损失的指示



注意事项、提示或示例用于表示有关产品或本文件的重要信息。

### 2.2 安全注意事项

本文件中的所有安全注意事项均基于按《机械指令 2006/42/EC》附件 I 及 EN ISO 12100 第 5 节所进行的风险评估结果。如适用，应考虑产品的所有生命周期阶段。

#### 警告

##### 产品暂停时有压伤风险

鉴于产品重量，处理提升装置操作过程中有压伤风险。若未遵守以下注意事项，则制造商概不负责：

- ▶ 只有受过操作重物培训合格的专业人员才能操作该产品。
- ▶ 必须使用提供的提升装置且必须遵守本文件所述程序。

#### 警告

##### 利用脚轮徒手移动泵时有压伤风险。

移动泵时所产生的动能会造成严重压伤。

- ▶ 禁止徒手长距离移动泵，请务必使用叉车执行此操作。
- ▶ 泵就位后，使其泵脚着地，以固定泵。

**⚠ 警告****不符合规定电气设施的电击风险**

本产品使用电源电压进行电力供应。不符合规定的电气设施或未达到专业标准的设施可能会危及用户生命。

- ▶ 只有受过相关电气安全和 EMC 规定培训的合格技术员才能操作此电气设施。
- ▶ 不得任意改造或转化本产品。
- ▶ 检查产品与设备或泵送装置的紧急停止回路连接是否良好。

**⚠ 警告****当泵因故障而停止运行或发生紧急停止时，接触泵会有电击风险**

当产品因故障而意外停止运行或发生紧急停止时，位于电气接口和断路器之间的部分组件依旧处于通电状态下。

- ▶ 注意确保电源连接始终可见，以便泵在任何时候都可以与断开连接。

**⚠ 警告****维护或彻底检修的过程可能有被电死的危险**

接触未切断电源或未隔离电的产品时有电击风险。

- ▶ 进行任何工作前，将电源开关推至 O。
- ▶ 断开电源电线。
- ▶ 通过标记和锁定 (LO/TO) 系统正确保护设施以防意外重新工作。

**⚠ 警告****接触加压氮气时有受伤风险**

本产品使用加压氮气作为冲洗气体。不符合规定的设施或未达到专业标准的设施可能会危及用户生命。

- ▶ 在产品回路上每隔 3 m 设置一个手动阀，以便锁定氮气供应。
- ▶ 请观察推荐的供气压力。
- ▶ 操作产品前，始终锁定并断开氮气回路。
- ▶ 进行维护时，通过定位和锁定加压氮气回路正确保护设施以防意外重新工作（LO/TO 锁定/标记程序）。
- ▶ 定时检查管道状况和供应回路连接。

**⚠ 警告****接触加压水时有受伤风险**

本产品使用加压水作为冷却液。不符合规定的设施或未达到专业标准的设施可能会危及用户生命。

- ▶ 在产品回路上每隔 3 m 设置一个手动阀，以便锁定供水装置。
- ▶ 请遵守推荐的压力和压差。
- ▶ 操作产品前，始终锁定并断开供水回路。
- ▶ 进行维护时，通过定位和锁定加压供水回路正确保护设施以防意外重新工作（LO/TO 锁定/标记程序）。
- ▶ 定时检查管道状况和供应回路连接。

**⚠ 警告****接触热表面时有灼伤风险**

泵停止后，组件温度仍旧很高。接触热表面，尤其是泵排放装置存在灼伤风险。

- ▶ 操作前待产品完全冷却。
- ▶ 根据标准 EN ISO 21420 规定，必须佩戴防护手套。

**警告****大气中出现工艺气体时有中毒风险**

制造商无法检查泵用气体类型。工艺气体具有毒性、易燃性、腐蚀性、爆炸性或反应性。如果这些气体可以自由进入大气，会有严重受伤或致命风险。

- ▶ 根据地方规定采用相关安全说明。操作员安全部门提供此信息。
- ▶ **泵排放装置必须连接至设施的危险气体处理系统。**
- ▶ 定时检查泵连接的排放管道不存在泄漏。

**警告****接触移动部件有压伤和/或割伤风险**

泵进气口法兰很大，身体部位（手指或手）可以放进去，意味着可能因接触移动部件造成压伤风险。连接前应使用塞子密封进气口和排放口。

- ▶ 去除塞子前等待抽吸线路进行连接。
- ▶ **接通电源前等待泵进行连接。**

## 2.3 易燃/自燃材料有关安全说明

用户和/或集成人员对泵设施、设备及气体排放处理系统的安全全权负责。用户和/或集成人员对使用产品的应用负责。

泵送自燃或易燃气体过程危险。用户和/或集成人员必须遵守下方安全说明并进行风险评估。

**危险****涉及自燃/易燃气体的爆炸或火灾存在死亡危险**

半导体、光伏板、平板显示器和工业过程可能会用到自燃或易燃气体。与氧化剂混合后，这些气体会自燃（自燃气体）或因意外的化学反应被点燃而开始燃烧（易燃气体）。最严重时可引起火灾或爆炸，从而造成金属部件弹出，并给周围人员带来严重伤害。

- ▶ 安装泵前请先进行风险评估，以判断是否存在危险。
- ▶ 安装符合 EN 50495 标准要求的安全系统。

风险评估必须涵盖泵送气体、副产物以及组成设施的所有组件。以下情况具有危险性，务必予以全力避免：

- 易燃或自燃气体浓度达到可燃范围。
- 易燃或自燃气体浓度超出可燃范围（泄露时或将使得浓度降至可燃范围之内）。
- 稀释不充分。
- 反应性固体聚集在排放装置中。
- 化学还原物质或还原剂暴露于氧化剂环境中。

**必须遵守和应用以下通用安全说明：**

- ▶ 请确保设施整体（不单是干式泵）均处于气密条件下。
- ▶ 禁止将氧化剂（空气或其他气体等）与易燃/自燃气体混合<sup>1)</sup>
- ▶ 确保氧化剂浓度不超过氧化剂气体 (MOC) 最大容许浓度的 60%<sup>2)</sup>，在稀释不充分，未达到 LEL 的 25% 时尤其要确保这一点。
- ▶ 在维护抽吸线路（真空线路和排放线路）前执行氮气排气。
- ▶ 定期清除反应性副产物，例如排放线路中的硅粉尘，以防发生堵塞和/或爆炸。
- ▶ 稀释装置发生故障时，请连接设备并处理“排气流量故障”和“泵故障”信号，以停止工艺气体活动。

如需获取有关易燃和自燃气体安全说明的进一步详情，请联系我们的服务中心。

为泵贴上标签，以识别上述所有应用中的固有危险（易燃性、爆炸性、有毒性、腐蚀性等）并遵守 SEMI S1 标准的要求。此信息必须添加至面向终端用户的设备操作说明中。

1) 参见 NFPA 69-2019, § 8.3.1, 第 8 章“Deflagration prevention by combustible concentration”。

2) 参见 NFPA 69-2019, § 7.7.2.5, 第 7 章“Deflagration prevention by oxidant concentration reduction”。

## 2.4 预防措施



### 提供潜在危险相关信息的责任

该产品的持有者或用户必须使所有操作人员意识到产品所具有的危险性。  
参与产品安装、操作或维护的人员必须阅读、理解并遵守本文件中安全相关部分规定。



### 由于产品改动而违反一致性规定

如果使用单位改动了原厂产品或安装了额外的设备，则制造商一致性声明不再有效。

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

只有遵守安全条例（如 EMC、电气安全、化学污染）的专业人员可以执行本手册中介绍的安装和维护操作。服务中心可以提供必要的培训。

- ▶ 切勿使部分人体暴露在真空中。
- ▶ 遵守安全和事故预防要求。
- ▶ 定期检查，确保贯彻执行所有安全预防措施。
- ▶ 向操作员提供个人防护装备 (PPE)：必须根据制造商说明使用个人防护装备。
- ▶ 若产品没有与抽吸线路连接，则不要取下吸入口塞和排放塞。
- ▶ 进气口和排放装置与抽吸线路连接时，不要将产品通电。
- ▶ 不要向无盖产品供电。
- ▶ 将把手和橡胶盖妥善置于机盖上，以防止固体和液体侵入产品。

## 2.5 预期用途

- 除为产生真空而抽气外，不能使用真空泵。
- 真空泵旨在工业环境中运行。

**XN** 型号产品归类于两用商品【根据欧洲共同体条例 428/2009 规定，属于 2B350i 类别】。国际运输中，可能需要遵守特定规定。请参阅适用规则。

## 2.6 潜在误用

产品误用将使保修和任何索赔无效。任何有意或无意使用与以上所述用途不符将视为不合规；包括但不限于：

- 抽吸反应流体
- 抽吸液体
- 抽吸灰尘颗粒
- 使用真空泵来生成压力
- 在可能发生爆炸的区域使用泵
- 使用以上操作说明中未列出的组件或备件

本产品不适于人员或负载运输，且不得用作座椅、凳梯或类似用途。

## 3 运输和存储

### 3.1 收货



#### 交货条件

- 确保该产品并未在运输过程遭到损坏。
- 如果产品损坏，应在运输人员在场的情况下进行必要测量，**并通知制造商。**

- ▶ 保留产品原包装以保持清洁，且仅在最终使用处拆包。
- ▶ 若产品没有与抽吸线路连接，则保留吸入口塞、排放塞和排气塞。



保留包装以备产品运输或贮存时使用（可回收材料）。

### 3.2 处理泵

#### ⚠ 警告

##### 产品暂停时有压伤风险

鉴于产品重量，处理提升装置操作过程中有压伤风险。若未遵守以下注意事项，则制造商概不负责：

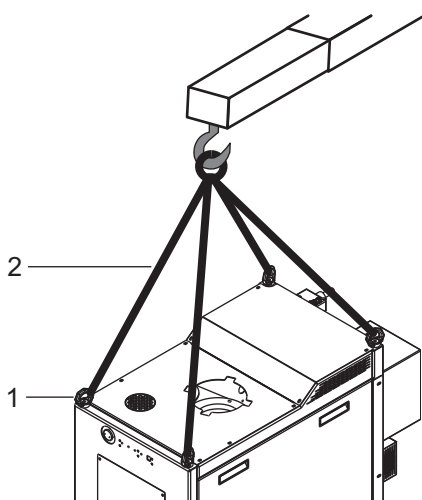
- ▶ 只有受过操作重物培训合格的专业人员才能操作该产品。
- ▶ **必须使用提供的提升装置且必须遵守本文件所述程序。**

#### ⚠ 警告

##### 产品倾斜时有挤压风险

虽然产品完全符合 EU 安全条例，但在地板上移动或存放不当时，仍有倾斜风险。

- ▶ 禁止将产品置于斜面上，产品自重或将拖拽操作员。
- ▶ 仅限使用脚轮短距离移动设备。
- ▶ 将产品置于平坦的硬地板上。
- ▶ 不要从侧面推产品。
- ▶ 使用产品时，让泵脚着地，由此产品将无需依靠脚轮。
- ▶ 如有需要，可在将产品固定到地面时，安装地震支架。



1 吊环

2 吊装带

**使用吊环处理泵**

处理泵时，**务必使用适合产品重量的起重装置**。重量和重心因型号而异（参见章节“技术特点”，第 77 页）并（参见第 81 页）。

1. 通过吊装带使用吊环提升泵。
2. 将泵固定到安装设施上（参见章节“安装”，第 20 页）。

**使用脚轮**

**仅限**在短距离移动泵时使用脚轮，以便可以调整泵的安装位置。

1. 缩回框架泵脚，以便让 4 个脚轮接触地面。
2. 移动泵以将其置于安装设施上。
3. 将泵固定到安装设施上（参见章节“安装”，第 20 页）。

### 3.3 仓储

#### 注意

**置于潮湿空气内会损坏内部部件**

水分进入泵后可能会损坏内部部件。泵在出厂时使用了氮气加压和塞子密封。

- ▶ 安装泵前，泵的进气口、排放装置和排气塞子必须予以妥善保管。
- ▶ 只有当泵连接至抽吸线路后才可取下塞子。

**存储新泵**

- ▶ 覆盖保护罩。
- ▶ 泵将通过氮气加压，**因此** 进气和排气塞子必须始终就位。
- ▶ 在合适的仓储温度下，最久可将泵存放 1 年（参见章节“环境特性”）。

如果进气和排气塞子已被取下，则内部部件会有腐蚀风险。为防患于未然：

1. 使用氮气为泵加压时请遵守以下程序。
2. 将泵存放于干净、干燥的室温环境下最多 1 年的时间（参见章节“环境特性”）。



若新泵的存放时间超过 1 年，请在启动泵之前联系我们的服务中心。

**使用氮气加压**

若要为泵加压，您需要使用具备所需特性的氮气供应（参见章节“氮气特性”），以及产品随附或作为附件提供的塞子。

1. 使用气密附件密封泵进气口。
2. 将氮气供应连接至位于进气口塞子处的气体接口。
3. 使用氮气将泵加压至 200 hPa 的相对压力。
4. 当氮气开始从排放装置流出时，使用所提供的附件密封排放装置。
5. 断开氮气供应与接口的连接。

**切勿存储使用过的泵！** 将泵返回服务中心（参见章节“普发真空服务解决方案”，第 74 页）。

## 4 产品介绍

### 4.1 产品识别

为在与服务中心交流时正确识别产品，请始终提供产品铭牌上的信息（参见章节“标签”）。

#### 4.1.1 供应范围

- 1 个真空泵
- 1 个用于紧急停止接口的插头
- 2 个供水接口
- 1 个氮气接口
- 1 个电气接口
- 1 个手持遥控器 (HHR) + 电缆
- 1 本操作说明
- 储油罐

#### 4.1.2 产品版本

泵制造商已研发出 **4 series** 干式泵系列，专为半导体工业中所使用的最严苛工艺而生。其中包括某些型号的主要干式前级泵和罗茨泵。

部分型号提供：

- **H 版本**（严苛型应用）：**A 2504H, A 3004H.**
- **X 版本**（腐蚀型应用）：**A 2504X, A 3004X.**
- **XN 版本**（强腐蚀型应用）：**A 2504XN, A 3004XN.**

上述泵具有耐腐蚀性、坚固性、高进气流量能力，以及热量分布优化管理的特点。

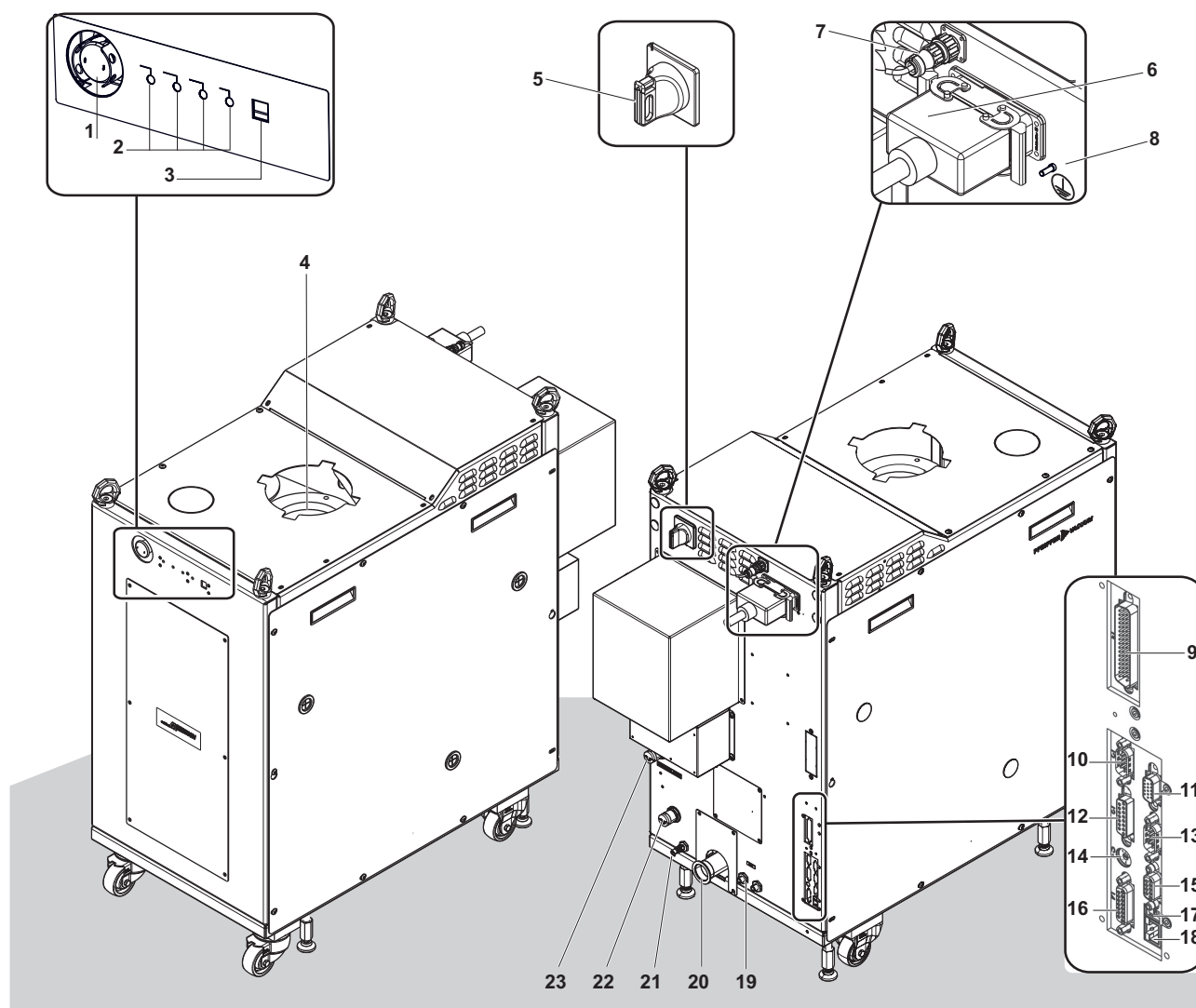
请与我们联系，了解有关具体应用的详细信息。

#### 选配件

为提高产品对特定应用的适应性，制造商现已制造出多种选配件可供订购时进行配置。本手册中的必要章节中已介绍了相关选配件的操作和使用方法。相关选配件包括：

- 温度管理
  - **STD**（标准版）：适用于绝大多数应用。
  - **EHT**（延长高温版）：适用于泵和气体需要高温以避免泵内冷凝的任何应用。
  - **ELT**（延长低温版）：适用于泵和气体需要低温以避免泵内沉积的任何应用。
- **SEPM**（Silencer Exhaust Pressure Measurement，消声器排放装置压力测量）
- **SEMI**
- **IHN**（Internal Hot Nitrogen，内部热氮气）
- **V-Box**

## 4.2 人机界面



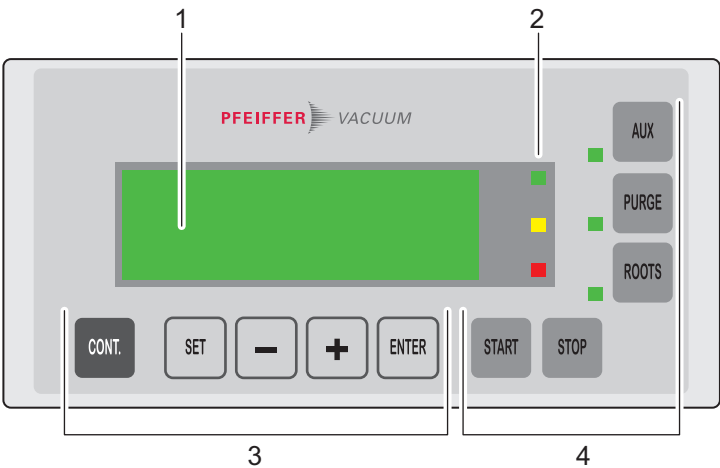
图片 2: 泵型号说明

- |                       |                                  |
|-----------------------|----------------------------------|
| 1 紧急停止按钮              | 13 RS-232/RS-485 串行连接接口 (J6)     |
| 2 指示灯                 | 14 编码轮 (S1)                      |
| 3 手持遥控装置接口 (HHR)      | 15 RS-485 串行连接接口 (J7)            |
| 4 进气口法兰               | 16 隔离阀接口 (J4)                    |
| 5 电源开关                | 17 配置开关 (S2)                     |
| 6 供电                  | 18 手持遥控接口 (J8)                   |
| 7 紧急停止接口 (EMS)        | 19 水回路输入/输出 (Water IN/Water OUT) |
| 8 CPC 地线              | 20 排放装置法兰 (EXHAUST)              |
| 9 REMOTE 接口 (J1)      | 21 氮气回路进气口 (NITROGEN)            |
| 10 RS-232 串行连接接口 (J2) | 22 氮气压力调节器                       |
| 11 罗茨 2 接口 (J5)       | 23 IHN 压力调节器 (可选)                |
| 12 用户接口 (J3)          |                                  |

## 4.3 手持遥控器 (HHR)

连接至泵时，HHR 可用于显示和配置设定。

4.3.1 HHR 遥控装置前面板说明



- 1 显示

2 绿色指示灯：泵正在运行中  
黄色指示灯：出现警告  
红色指示灯：出现警报
- 3 参数选择键

4 手动控制键

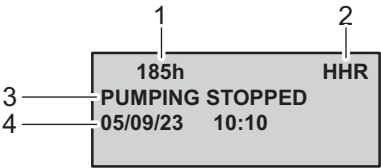
| 键                                   | 功能                                                                                    | 键                                          | 功能                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>CONT.</div>                    | <ul style="list-style-type: none"><li>用于通过 HHR 遥控装置接管泵控制</li></ul>                    | <div><div>ROOTS</div><div></div></div>     | <ul style="list-style-type: none"><li>用于在 [DEFINITION][ROOTS CMD] 为 [ENABLED] 时，在本地模式下开启/关闭罗茨。<br/>罗茨正在运行时，指示灯亮起。</li></ul>                                |
| <div>SET</div>                      | <ul style="list-style-type: none"><li>用于进入配置模式</li><li>用于退出菜单且无需确认功能</li></ul>        | <div><div>PURGE</div><div></div></div>     | <ul style="list-style-type: none"><li>用于在 [DEFINITION][PURGE CMD] 为 [ENABLED] 时，在本地模式下开启/关闭排气装置。<br/>排气装置运行的说明见于章节“氮气注入系统”。<br/>排气装置正在运行时，指示灯亮起。</li></ul> |
| <div><div>+</div><div>-</div></div> | <ul style="list-style-type: none"><li>用于在显示菜单中移至下级或上级菜单或设置</li><li>选择或调整设定值</li></ul> | <div><div>START</div><div>STOP</div></div> | <ul style="list-style-type: none"><li>用于在本地模式 [DEFINITION][CONTROL MODE][HHR] 下开启/关闭泵。</li></ul>                                                           |
| <div>ENTER</div>                    | <ul style="list-style-type: none"><li>用于确认菜单、设置或数值选择</li><li>用于确认问题回复</li></ul>       | <div><div>AUX</div><div></div></div>       | <ul style="list-style-type: none"><li>用于在 [DEFINITION][INLET VALVE] 为 [MANUAL INLET] 时，开启/关闭连接至 J4 的阀。阀运行的说明见于章节“进气口隔离阀管理”。<br/>阀开启时，指示灯亮起。</li></ul>      |

注意

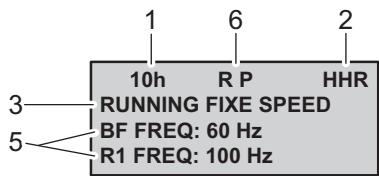
**损坏按键的风险**  
通过为按键覆膜以保护按键。使用钢笔和螺丝刀等坚硬、尖锐物体会损坏按键。  
► 务必用手操作按键。

4.3.2 显示说明

显示表明泵的状态及监测参数。使用 +/- 按键滚动监测参数。



图片 3： “通电”屏幕



图片 4： “启用泵送”屏幕

|   |         |   |                                                                                                                                                             |
|---|---------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 运行时间    | 4 | 日期和时间                                                                                                                                                       |
| 2 | 控制模式    | 5 | 监测参数                                                                                                                                                        |
| 3 | 运行状态/故障 | 6 | 泵上已启用选项 <ul style="list-style-type: none"><li>● 罗茨控制已启用：R</li><li>● 排气控制已启用：P</li><li>● IHN 控制已启用：H</li><li>● 备用排气控制已启用：S</li><li>● 进气阀处于手动控制状态：I</li></ul> |

## 5 安装

### 5.1 安装

泵需要在水平位置上运行，泵脚着地，泵轴垂直，泵进气口必须在上方。

1. 确定泵的位置。
2. 处理泵时请使用所推荐的起重装置（参见章节“处理泵”）。
3. 将泵移动至所需位置并调整四个泵脚的高度。
4. 使用水平仪检查泵是否处于完全水平状态。

#### ⚠ 小心

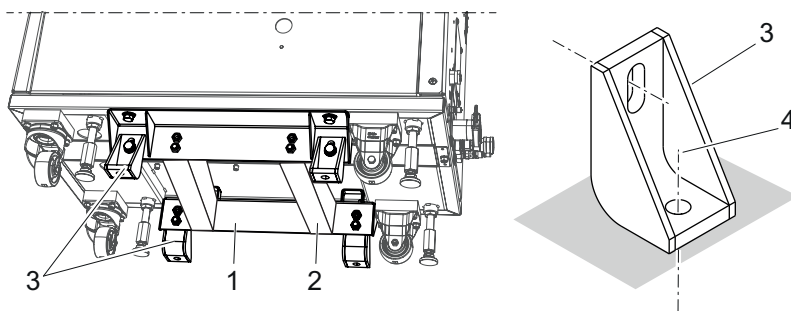
##### 电线或管道不牢固时会有坠落风险

泵周围必须保持整洁，无杂乱物品以防潜在坠落事故发生。

- ▶ 在恰当的路径上布置电线和管道并使其固定。

### 5.2 在地震环境中安装泵

若要在地震区域安装泵，必须使用地震支架将泵固定到地面上（参见章节“附件”）。将泵固定到地面所用螺栓需由客户提供，由此一来负载将通过泵脚均匀分布，而且地面类型也能得到充分考虑（参见章节“重量分布和重心”）。



- |             |                 |
|-------------|-----------------|
| 1 支撑件（2 个）  | 3 固定用支架（4 个）    |
| 2 加强横梁（2 个） | 4 固定用附件（客户提供）位置 |

#### 安装支架

将泵移动至操作位置。

1. 将支架安装于框架下，并使用所提供的螺栓和垫圈进行固定。
  - 将螺栓扭矩减小至 62 N·m。
2. 将加强轨安装于支架之间，使用所提供的螺丝和垫圈将其固定。
  - 将螺丝扭矩减小至 62 N·m。
3. 将固定用支架置于支撑件上，并使用所提供的螺栓和垫圈进行固定。
  - 将支架置于地面上。
  - 将螺栓扭矩减小至 62 N·m。
4. 将固定用支架固定到地面上。

### 5.3 注油

#### 注意

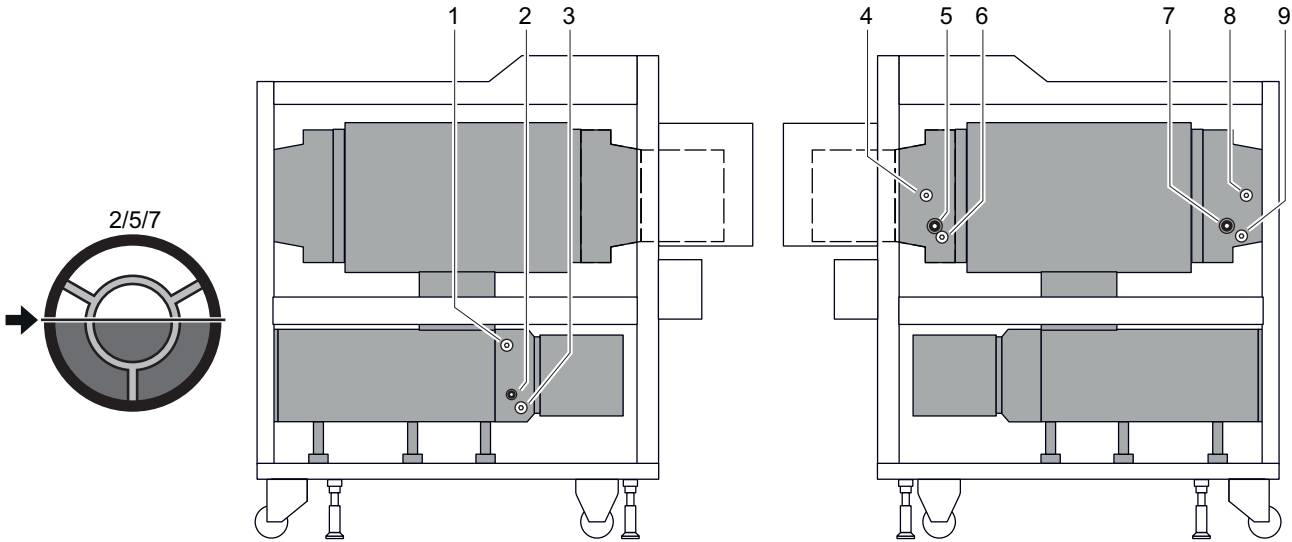
##### 使用未经授权的操作流体或将损坏产品

泵在出厂测试时使用的是 Pfeiffer Vacuum 机油。使用任何其他机油或将对泵及其性能造成不利影响。

- ▶ 必须使用制造商推荐机油。

| 型号               | A113 油容量 (升) |              |               |      |
|------------------|--------------|--------------|---------------|------|
|                  | FB           | 罗茨壳体<br>齿轮侧边 | 罗茨壳体<br>电动机侧边 | 总量   |
| A 2504<br>A 3004 | 0.28         | 0.55         | 0.38          | 1.21 |

表格 1: 各壳体油容量



图片 5: 注油口和观察窗位置

- |              |              |
|--------------|--------------|
| 1 FB 注油塞     | 6 罗茨电动机侧边排空塞 |
| 2 FB 观察窗     | 7 罗茨齿轮侧边观察窗  |
| 3 FB 排空塞     | 8 罗茨齿轮侧边注油塞  |
| 4 罗茨电动机侧边注油塞 | 9 罗茨齿轮侧边排空塞  |
| 5 罗茨电动机侧边观察窗 |              |

 **危险**

**接触操作流体时存在中毒风险**

皮肤接触操作流体或人体吸入蒸汽时有潜在的中毒危险。

► 请佩戴保护装备，例如在处理机油时请佩戴手套、护镜和面罩。



**安全规格一览表**

您可以从普发真空索取工作液安全规格一览表，或从普发真空下载中心下载。

注油注意事项

1. 确保泵已停止运行（电源开关被推至 O 位置）并且电源电线已断开连接。
2. 确保泵处于水平位置。

为壳体注油

某些型号的泵可能会有多个壳体。使用配有软管的漏斗，会让注油操作更加方便。可按下列步骤为每个壳体注油：

1. 取下侧盖。
2. 取下注油塞。
3. 将漏斗放入注油口。
4. 按上表所示数量为泵注油。
  - 油位必须处于观察窗中点；为获得准确读数，请等待几分钟，直至机油沿内表面滴流而入。
5. 必要时，请调整油位，使其对准刻度。
6. 将注油塞归位。

## 5.4 连接水回路

### 警告

#### 接触加压水时有受伤风险

本产品使用加压水作为冷却液。不符合规定的设施或未达到专业标准的设施可能会危及用户生命。

- ▶ 在产品回路上每隔 3 m 设置一个手动阀，以便锁定供水装置。
- ▶ 请遵守推荐的压力和压差。
- ▶ 操作产品前，始终锁定并断开供水回路。
- ▶ 进行维护时，通过定位和锁定加压供水回路正确保护设施以防意外重新工作（LO/TO 锁定/标记程序）。
- ▶ 定时检查管道状况和供应回路连接。

### 注意

#### 若使用未调节的市政水源，则可能会损坏水冷回路

使用未调节的市政用水 可能会因水垢沉积而导致水回路堵塞。可能需要彻底清洁检修水冷回路。

此外，藻类等微生物以及细菌等生物体的存在 可能会在冷却回路中导致问题。

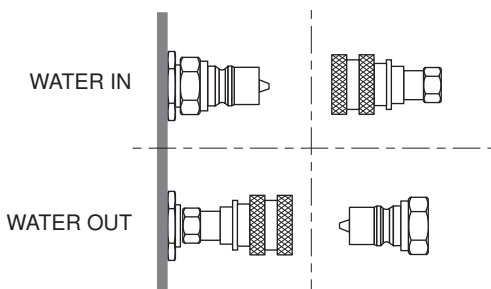
- ▶ 将水冷回路连至受调节的水源。
- ▶ 采取适当措施来防止此类微生物的生长。



#### 冷却连续性对流程的影响

如果水回路停止代表流程出现严重问题，则建议使用水回路失效时能接管的外部系统控制泵冷却。

为限制水回路的腐蚀和堵塞，建议您使用具有所需特性的软化水或非侵蚀性水（参见章节“水特性”）。如果无法满足固体污染特性，请在进水口安装过滤器。



#### 连接水回路

订单中指定的供水接口将采用独立包装。其他接口将作为附件提供。

1. 连接水管和接口：
  - 进水口 = 内螺纹接口
  - 出水口 = 外螺纹接口
2. 连接管道与泵的 **WATER IN** 和 **WATER OUT** 接口。
3. 确保水回路或水回路连接无渗漏问题。

## 5.5 连接至氮气回路

### 危险

#### 抽送含有自燃/易燃材料的气体时可能会发造成死亡危险的爆炸

如果送往泵的自燃材料超过 LEL，会发生爆炸。

- ▶ 需预备充足流量的氮气，以便将浓度降至 LEL 以下。
- ▶ 需准备锁定设备，以便在氮气供应停止的情况下，向泵传送的气体也会停止。

## 警告

### 接触加压氮气时有受伤风险

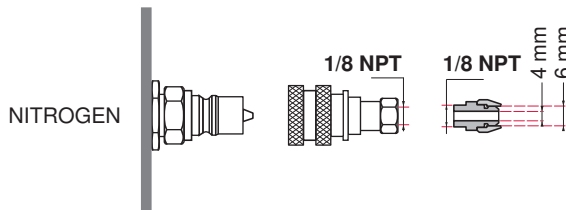
本产品使用加压氮气作为冲洗气体。不符合规定的设施或未达到专业标准的设施可能会危及用户生命。

- ▶ 在产品回路上每隔 3 m 设置一个手动阀，以便锁定氮气供应。
- ▶ 请观察推荐的供气压力。
- ▶ 操作产品前，始终锁定并断开氮气回路。
- ▶ 进行维护时，通过定位和锁定加压氮气回路正确保护设施以防意外重新工作（LO/TO 锁定/标记程序）。
- ▶ 定时检查管道状况和供应回路连接。



### 注入氮气连续性对流程的影响

如果氮气输送停止代表流程出现严重问题，则建议使用氮气回路失效时能接管的外部系统控制氮气供应。



### 氮气回路连接

为达到最佳性能，需供给具有所需特性的过滤后的干燥氮气（参见章节“氮气特性”）。

氮气接口采用独立包装，设计用于连接至 6 mm OD/4 mm ID 管件（由客户提供）。

1. 连接氮气管道和所提供的接口。
2. 连接氮气管道和泵的 **NITROGEN** 接口。

## 注意

### 排气流量压力过高时会有损坏泵的风险

氮气突然涌入排气流量会损坏泵的内部部件。

- ▶ 在为氮气回路加压前逆时针方向转动旋钮关闭压力调节器。

### 调整氮气流量

1. 使用压力调节器调整氮气流量，以适应现有的过程。
2. 在 HHR 显示器上检查氮气流量。
  - 保证显示数值达到 120 slm。在此之前的数值仅为指示性数值。

## 5.6 连接至抽吸线路

泵内出现自燃、易燃或毒性材料会引发额外风险，因此操作员必须评估和管理整个泵送装置。

根据地方规定，用户和/或产品集成人员最终对设备负责并采用具体安全说明（参见章节“易燃/自燃材料有关安全说明”，第 12 页）。

## 危险

### 泵送易燃气体时可能会发生造成死亡危险的火灾

两种泵送易燃材料之间的意外化学反应（燃烧）会造成火灾风险。

- ▶ 在处理系统中增设机电 LEL 检测装置（检测能力为 25% LEL）以便在检测到易燃材料且气体浓度达到 25% LEL 时停止向泵供给化学材料。

## 危险

### 泵送与氧化剂或氧化试剂混合的自燃/易燃材料时可能发生造成死亡危险的爆炸

自燃/易燃材料与氧化剂或氧化试剂混合后会生成反应副产物并在泵中聚集，进而造成爆炸。

- ▶ 使用排放气体处理装置进行监测，以确保在处理系统失效时让气体停止流入泵内。

### ⚠ 警告

#### 大气中出现工艺气体时有中毒风险

制造商无法检查泵用气体类型。工艺气体具有毒性、易燃性、腐蚀性、爆炸性或反应性。如果这些气体可以自由进入大气，会有严重受伤或致命风险。

- ▶ 根据地方规定采用相关安全说明。操作员安全部门提供此信息。
- ▶ **泵排放装置必须连接至设施的危险气体处理系统。**
- ▶ 定时检查泵连接的排放管道不存在泄漏。

### ⚠ 警告

#### 接触移动部件有压伤和/或割伤风险

泵进气口法兰很大，身体部位（手指或手）可以放进去，意味着可能因接触移动部件造成压伤风险。连接前应使用塞子密封进气口和排放口。

- ▶ 去除塞子前等待抽吸线路进行连接。
- ▶ **接通电源前等待泵进行连接。**

#### 根据行业最佳实践在抽吸线路上安装泵的一般说明

进气口和排放装置的连接不得向抽吸线路施加过大应力，其可能导致泄漏。

1. 只在进气口和排放线路使用附件，其材料和密封件与泵送气体兼容。参见 Pfeiffer-Vacuum 网站提供的 [连接附件](#) 目录。
2. 组装抽吸线路包括附件，以便将泵从抽吸线路中隔离并使维护更简单易行（泵进气口和排放装置隔离阀、排气阀等）。
3. 位于塞子下的 O 形圈与所有应用不兼容。**产品用户或集成人员负责安装与其设施兼容的 O 形圈。**
4. 取下密封吸入口和排放装置的保护。
5. 保留塞子、螺丝及垫圈，以便在运输泵时重复使用。
6. 确保不要使螺丝、垫圈或其他物体掉入泵的进气口中。
7. 在抽吸线路中安装软管，以便限制振动传导。
8. 泵安装后，对整个抽吸线路执行密封性测试。

#### 泵进气口连接

- ▶ 为实现最佳抽送速度，抽吸线路应**尽量短直，确保其内径比泵入口内径宽**。
- ▶ 切勿将抽吸线路的重量施加到泵的进气口法兰上。
- ▶ 必要时请安装隔离阀（将作为附件提供）。



确保连接到我们产品进口的部件或腔室能够承受绝对  $1 \cdot 10^{-3}$  hPa 的负压

#### 泵的排放装置

- ▶ **将泵的排放装置与气体处理系统始终连接。**



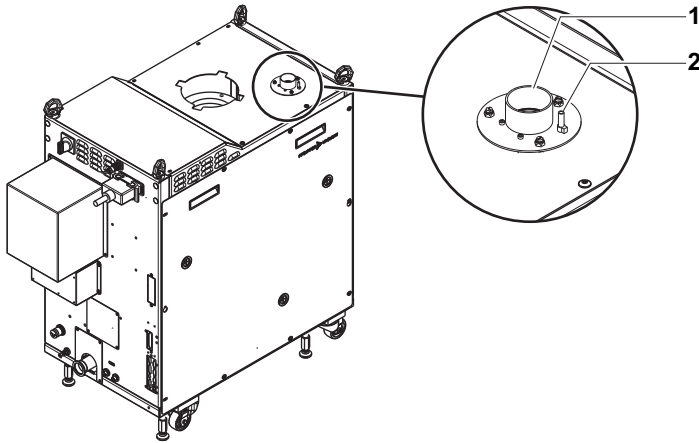
确保排放线路的所有组件可承受的压力高于泵可产生的最大压力。

## 5.7 机盖通风装置

机盖配有通风装置，用于将机盖内部存在的任何气体排放至处理系统。

该装置包括一个喷嘴和一个压差传感器。

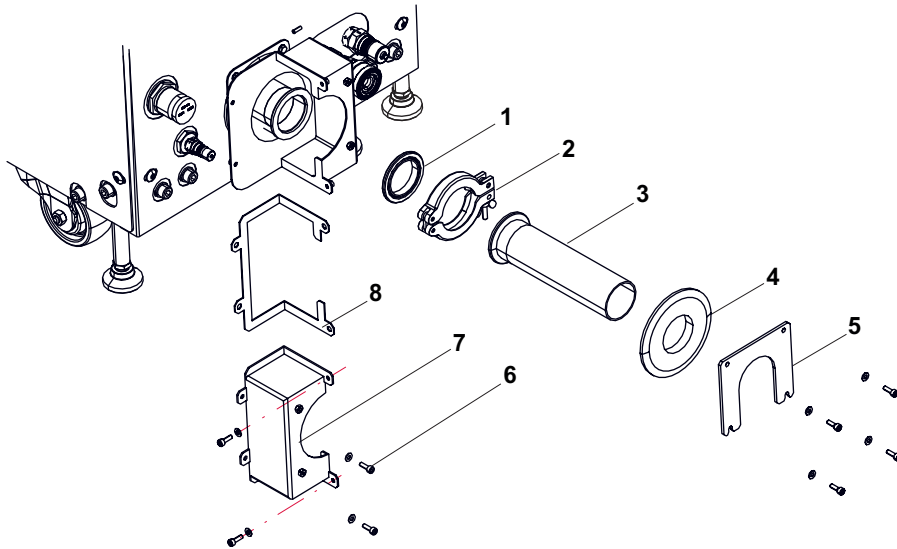
气体处理系统必须具备最小流速的输送能力 以便产生 的压差 （参见章节“SEMI 泵配置选配件”，第 43 页）。



图片 6： 机盖通风系统

- 1 喷嘴（直径 50 mm）      2 压差传感器

为确保机盖通风装置正常工作，排放箱必须与用户设施连接。



图片 7： 排放箱连接

- |         |                       |
|---------|-----------------------|
| 1 配套定心环 | 5 固定板                 |
| 2 夹圈    | 6 M4 x 12 FHC 螺丝 (x8) |
| 3 管道    | 7 排放箱半边 (x2)          |
| 4 圆环    | 8 密封件                 |

#### 连接排放箱与设施排放线路

1. 松开 8 个螺丝。
2. 取下排放箱的半边和垫圈，以及定心环和固定板。
3. 将圆环安装到管道上。
4. 使用配套定心环和快速连接夹连接管和泵排放口。
5. 安装密封件和排放箱半边，并用 4 个螺丝固定。
6. 使用 4 个螺丝将圆环安装到排放箱和固定板之间。

## 5.8 确保设施密封

产品出厂后，保证常规操作情况下的产品密封性。操作者在抽吸危险气体时，必须使密封性维持在此水平。关于密封性测试的更多信息，请与我们的服务中心联系。

1. 泵安装后，对整个抽吸线路执行密封性测试。
2. 定期在运行期间检查，抽吸线路进气口和周围环境是否存在微量泵送气体。

## 5.9 电气连接

### ⚠ 警告

#### 不符合规定电气设施的电击风险

本产品使用电源电压进行电力供应。不符合规定的电气设施或未达到专业标准的设施可能会危及用户生命。

- ▶ 只有受过相关电气安全和 EMC 规定培训的合格技术员才能操作此电气设施。
- ▶ 不得任意改造或转化本产品。
- ▶ 检查产品与设备或泵送装置的紧急停止回路连接是否良好。

### ⚠ 警告

#### 维护或彻底检修的过程可能有被电死的危险

接触未切断电源或未隔离电的产品时有电击风险。

- ▶ 进行任何工作前，将电源开关推至 O。
- ▶ 断开电源电线。
- ▶ 通过标记和锁定 (LO/TO) 系统正确保护设施以防意外重新工作。

### 注意

#### 电磁干扰危险

电压和电流会产生电磁场和干扰信号。通常，不符合 EMC 规定的设施会干扰其他设备及环境。

- ▶ 使用连接和装有管套的接头，以使接口处于干扰环境下。

#### 电气安全

通过机电组件断路器以防泵电动机超负荷运行。

- ▶ 在安装、使用或维护期间请勿覆盖联锁。

发生跳闸时，这些断路器将切断电源，使泵处于安全状态。重置断路器请执行以下步骤：

1. 排除故障原因，随后，
2. 关闭电源（电源开关位于 O 位置），
3. 打开电气柜，
4. 重置断路器，
5. 关闭电气柜。

### 5.9.1 客户电气设施保护措施

#### 断路器保护

用于为泵提供电源的电源电路必须配备符合 IEC 60947-2 D 型曲线标准断路器，其短路截止容量至少为 10 kA。该保护装置应放置在产品周围 7 米之内，并标明为断电设备。

客户必须提供正确额定的电源电路断路器（参见章节“电气特性”）

#### 差动断路器

为防止出现绝缘故障，您需要安装一个差动断路器（参见章节“电气特性”）。必要时，请联系我们的服务中心。务必始终遵守适用的地方规定。

#### 接地

用户必须提供第二回路保护导体（接地线），其横截面至少与导体横截面持平。

后部面板上标记有 IEC 60417 #5019  图标，以指示 CPC 接地端子所在位置。

- ▶ 将接地螺栓与适当的安装接地点连接，例如主系统框架。

### 5.9.2 连接紧急停止按钮

泵配有 EMS 紧急停止系统，其中包括一个位于前部的紧急停止按钮，和一个位于后部的 EMS 接口。启动紧急停止系统时，两者中的一者将切断控制回路，并停止泵的运行。紧急停止使用的是机电组件；因此重置系统并不会重启泵。

泵出厂时配有一个插头，**必须安装好该插头，泵才能正常工作。**

- ▶ 接通电源前，请连接插头与 EMS 接口。

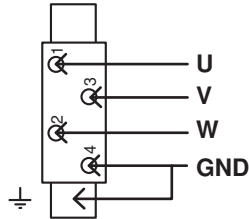
为将泵并入设备的紧急停止回路，必须将泵后部的 EMS 接口与设备连接（参见章节“紧急停止命令”，第 59 页）。

#### SEMI S2 要求（紧急断电）

为满足 SEMI S2 标准要求，客户需要将泵并入设备的紧急停止回路。

- 使用泵的 EMS 接点控制设备的断电系统 (EMO)（参见章节“紧急停止命令”，第 59 页）。

### 5.9.3 电源连接



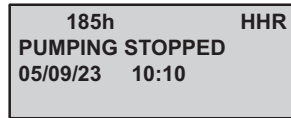
泵附带的内螺纹电气接口与其电源插座相匹配，并需要接通电源。客户需要提供电缆。确保电缆已有适当保护，以防出现接地故障，并且接地线要长于三条导线（参见章节“电气特性”）。

1. 按照上图指示连接电源电线与接口。
2. 连接接口与泵的电源插座。
3. 妥善锁定电气接口。

### 5.10 首次运行（启动）

1. 启动泵前请务必检查壳体內的油位是否处于观察窗中点。
  - 该项检查应在泵停止运行时进行。
2. 确保进气口和排放装置法兰已正确连接至抽吸线路。

#### 5.10.1 接通电源



图片 8： “通电”屏幕

1. 连接 HHR 遥控装置。
2. 将泵的电源开关推至 I 位置。
  - 白色 **Power** 指示灯变亮，HHR 会显示泵的状态。
3. 使用 HHR 遥控装置的 **CONT.** 键控制泵。
  - HHR 将在显示器上闪烁。

#### 5.10.2 首次启动泵时检查运转方向是否正常

##### 运转方向正常

1. 按下 **START** 以启动泵，然后按下 **ENTER** 进行确认：
  - 泵启动并显示 PUMPING。
2. 按下 **STOP** 以停止泵，然后按下 **ENTER** 进行确认。

##### 运转方向异常

1. 按下 **START** 以启动泵，然后按下 **ENTER** 进行确认：
  - 泵启动失败并显示 D19 UVW INVERTED 信息：布线存在问题。
2. 按下 **STOP** 以停止泵，然后按下 **ENTER** 进行确认。
3. 将电源开关推至 O 位置关闭泵。
  - 白色 **Power** 指示灯熄灭。
4. 拔掉电源电线。
5. 在泵电器接口处两相倒转。

**⚠ 警告**

**关闭电源时接触电源接口有电击风险**

部分组件使用的电容器超过 60 VDC，其**断电时**电压亦如此：滤波电容的残余电压会造成电击，因为其会达到或超过电源电压。

- ▶ 断电 5 分钟后再操作产品。

### 5.10.3 HHR 遥控装置出厂配置

为确保正确监测设备、管理故障和保存数据，机器启动时间和日期必须进行更新。该操作应在泵通电启动时进行。

**更新遥控装置时钟**

1. 按下 **SET** 键进入菜单。
2. 输入出厂访问代码：初始代码为 0。
3. 在相应菜单中设置日期和时间。
4. 按下 **SET** 键以返回主菜单。

# 6 操作

## 6.1 初步使用注意事项


**警告**

**违反使用规则会有重伤风险**

违反使用规则将降低产品安全性，影响对人员的保护效果，会有造成重伤或死亡的风险。

- ▶ 请遵守本手册中介绍的产品安装和使用说明。


**警告**

**大气中出现工艺气体时有中毒风险**

制造商无法检查泵用气体类型。工艺气体具有毒性、易燃性、腐蚀性、爆炸性或反应性。如果这些气体可以自由进入大气，会有严重受伤或致命风险。

- ▶ 根据地方规定采用相关安全说明。操作员安全部门提供此信息。
- ▶ **泵排放装置必须连接至**设施的危险气体处理系统。
- ▶ 定时检查泵连接的排放管道不存在泄漏。

泵送自燃或易燃气体过程危险。用户和/或集成人员必须遵守安全说明（参见章节“易燃/自燃材料有关安全说明”，第 12 页）。每次泵启动前：

1. 确保泵的进气口与抽吸线路连接良好。
2. 确保壳体油位处于观察窗中点。
3. 开启水回路和氮气回路。
4. 打开客户电气设施电源开关。
5. 确保排放管道未被堵塞，并且所有处理系统阀已打开。
6. 确保紧急停止 EMS 接口插头就位，或已与设备的紧急停止设施连接。


**出厂设置**

当泵首次运行时，其使用出厂默认设置以反映订购配置中的设置。出厂设置由可更改的访问代码（初始为 0）保护。

- 用户或集成人员对根据应用需要更改泵参数负责。

**注意**

**泵卡死风险**

应用过程需要设置疏散产生的气体。如果没有这些设置，泵送条件就会恶化，泵也会损坏。

- ▶ 等到泵达到其调节温度和全速后再让泵上机工作！

## 6.2 启动泵


**本章所用说明惯例**

下列步骤将介绍通过 HHR 遥控装置控制泵的本地模式操作。

- 在 [DEFINITION] 菜单中，将 [CONTROL MODE] 设置为 [HHR]。

其他控制模式：用于布线和配置（参见章节“控制界面”，第 45 页）。

### 6.2.1 接通电源



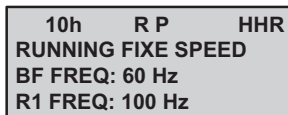
图片 9： “通电”屏幕

1. 连接 HHR 遥控装置。
2. 将泵的电源开关推至 **I** 位置。
  - 白色 **Power** 指示灯变亮，HHR 会显示泵的状态。
3. 使用 HHR 遥控装置的 **CONT.** 键控制泵。
  - HHR 将在显示器上闪烁。

## 6.2.2 启动泵

启动泵后，监视器将自动执行以下操作：

- FB 泵开启。
- 排气阀开启。
- 罗茨启动。
- 泵配有相关附件并完成相关配置时，进气阀将开启。



图片 10: “启用泵送”屏幕

1. 按下 **START** 并通过 **ENTER** 确认。
  - 泵开始运行并且绿色 **Running** 指示灯亮起。屏幕上将显示操作参数。
2. 按下 **+** 或 **-** 滚动操作参数。

## 6.2.3 自动重启配置

### ⚠ 危险

#### 当泵配置为自动重启时有受伤风险

当泵配置为在电源故障后自动重启时，泵将在恢复电源供应时自动重启；客户对此类设置产生的任何风险负责。

- 您必须采取必要措施以确保这种可能存在风险的操作模式安全。

为防止出现意外重启情况，自动重启在出厂设置中被禁用。

## 6.2.4 紧急停止后重新启动泵

紧急停止后，为重新启动泵，务必：

1. 修正问题。
2. 释放紧急停止按钮。
3. 将泵的电源开关推至 **O** 位置，然后再推至 **I** 位置。
4. 按下 **START** 启动泵，然后按下 **ENTER** 进行确认。

## 6.2.5 罗茨控制（可选）

若要在 FB 运行时开启或关闭罗茨泵，则必须启用遥控装置上的 **ROOTS** 键。

- 在泵停止运行时，将 **[ROOTS CMD]** 设置为 **[ENABLED]**。

如此一来，当 **[CONTROL MODE]** 被设置为 **[HHR]** 时，可使用 **ROOTS** 键启用罗茨开启/停止命令，或当 **[CONTROL MODE]** 被设置为 **[REMOTE]** 时，可使用 **J1-S3** 开关启用罗茨开启/停止命令。

## 6.3 关闭泵

### 6.3.1 关闭泵

发出关闭泵的命令时，监测器将自动执行以下操作：

- 泵配有相关附件并完成相关配置时，进气阀将关闭。
- （FB 和罗茨）泵停止运行。
- **[PURGE PROLONG]** 完成配置时（0 至 120 秒），氮气将在泵停止运行阶段注入（参见章节“延长排气”，第 34 页）。

**警告****接触热表面时有灼伤风险**

如果显示器上出现 STOPPING...信息，请不要操作泵。

1. 等待出现 PUMPING STOPPED 信息。
2. 断开泵的电。
3. 等待泵冷却。

185h RP HHR  
STOPPING...  
EXH PRESS: 543 mbar

**停止运行...**  
请不要操作泵。

185h HHR  
PUMPING STOPPED  
05/09/23 10:10

**泵已停止运行**  
泵断电后方可操作。

1. 按下 **STOP** 并通过 **ENTER** 确认。
  - HHR 显示器上出现 STOPPING...信息。
2. 请等待屏幕上显示 PUMPING STOPPED 信息后再操作泵。此信息将在下列情况下出现在 HHR 显示器上：
  - 延长排气时间已结束或排放装置压力 > 1500 hPa 时，
  - 并且泵已冷却。

**强制关闭泵**

泵可通过强制关闭以缩短停止时间：延长排气气体注入将中断，并且温度数据将被忽略。

**小心！接触热表面时有受伤风险。**

- ▶ 按下 **STOP** 两次并通过 **ENTER** 确认。

**6.3.2 关闭电源**

- ▶ 通过将电源开关推至 **O** 位置关闭泵的电：
  - 白色 **Power** 指示灯熄灭。

**6.3.3 紧急停止****警告****紧急停止期间，由于泵存在能量，因此用户有受伤风险**

启动紧急停止时，泵并未进入电隔离环境，因此某些组件依旧带电，并且水回路和氮气回路也仍处于供水和加压状态下。

- ▶ 操作产品前，切断所有能源：电源、水回路和氮气（排气气体）回路。

- ▶ 推动泵前面板上的 **EMS** 紧急停止按钮。

泵后部的 EMS 接口与设备连接时也会触发紧急停止（参见章节“紧急停止命令”，第 59 页）。

**6.3.4 长期停用**

长期停用装置时，请遵守相关程序 参见章 "较长时间停用"。

**6.4 使用两个遥控装置**

使用前面板上的 **HHR** 接口和后面板上的 **J8** 接口可将两个遥控装置与泵连接。无论泵受控于两者中的哪一个，两个遥控装置均可读取数据和操作参数。在给定的任何时间，泵仅限受控于一个遥控装置。

1. 按下遥控装置上的 **CONT.** 键进行控制。
  - 显示器的右上角 HHR 开始闪烁。此时另一个遥控装置将无法控制泵。
2. 若要解除控制，请再次按下 **CONT** 键。

## 6.5 运行监测

当发生问题时，用户会收到以下警告提示：

- 相关指示灯将亮起：黄色为警告，红色为警报。
- 音响警告信号（如已启用）。
- 远程接口上的故障接点启动。
- HHR 遥控装置上将显示故障信息。
- 通过 RS-232 或 RS-485 串行连接的信息。

故障信息以表格格式列出（参见章节“故障”，第 66 页）。

### 注意

#### 排放线路出现过压问题

泵配有排放装置压力传感器，可监测功能块的排放装置压力，但**无法**监测排放线路压力。用户必须：

- ▶ 监测设施，以确保排放线路中无过压问题。

## 6.6 保存和下载产品配置

将配置（由用户编程的所有参数和操作设置集合）从一个泵复制到另一个泵，可让在安装或更换泵时沿用相同配置的操作过程不再枯燥乏味。

### 注意

#### 泵在运行过程中的故障风险

当泵在运行时加载和保存参数恐将造成软件故障。

- ▶ 可在泵开启且停止泵送时执行上述操作。
- ▶ 仅限在**相同型号的泵之间**加载配置，以免发生软件冲突。

#### 保存配置

将泵的配置保存至 HHR 存储器的方式如下：

1. 进入 **[MAINTENANCE]** 菜单。
2. 前往 **[PUMPS SETTING] [EXECUTE CMD] [SAVE]** 菜单。
3. 通过 **ENTER** 完成操作。

#### 下载配置

将配置从 HHR 加载至泵的方式如下：

1. 进入 **[MAINTENANCE]** 菜单。
2. 前往 **[PUMPS SETTING] [EXECUTE CMD] [RESTORE]** 菜单。
3. 通过 **ENTER** 完成操作。

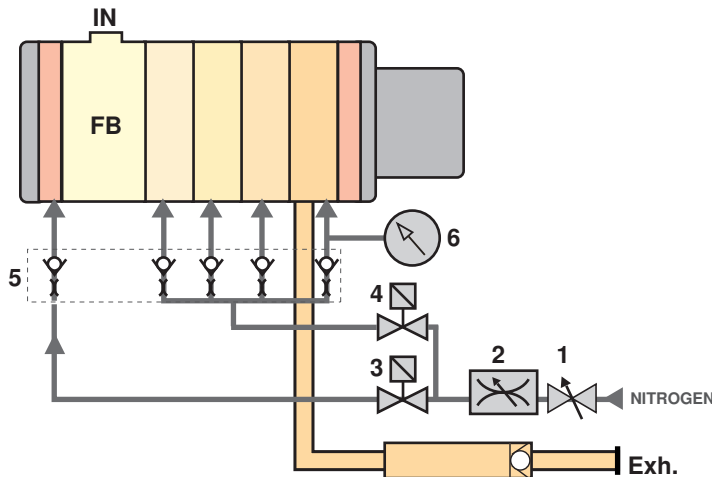
## 7 高级设置



本章阐述可用功能及其工作原理。本章帮助用户和/或集成人员根据流程需要配置泵参数。

### 7.1 氮气注入系统

氮气注入系统用于冲洗流程中的副产物，稀释压缩阶段中的有害气体，以及保护泵的机械部件。



图片 11： 氮气注入系统

- |                            |               |
|----------------------------|---------------|
| 1 压力调节器                    | 用于调整氮气流量      |
| 2 质量流量计                    | 用于测量氮气流量      |
| 3 排气阀                      | 用于控制氮气流量      |
| 4 备用阀                      |               |
| 5 配套注入歧管<br>(反回吸阀 + 校准注入器) | 用于将氮气流量分配至各阶段 |
| 6 排放装置压力传感器                | 用于监测排放装置压力    |

#### 7.1.1 管理模式

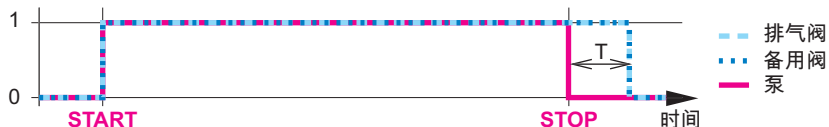
选择管理模式：

- 使用 HHR [DEFINITION] [PURGE CMD]。
- 借助串行连接（参见 [串行连接操作说明](#)）。

##### [PURGE CMD] [DISABLED]

自动排气。备用和排气阀随泵开启/关闭而开启/关闭。

泵停止运行后，排气过程将延长 T 时间（参见章节“延长排气”，第 34 页）。

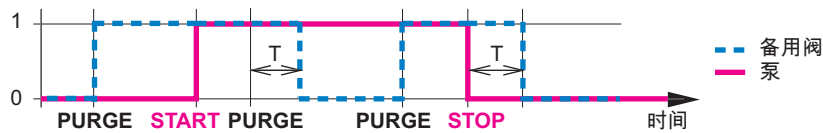


##### [PURGE CMD] [ENABLED]

执行 PURGE 命令时，备用和排气阀将同时开启/关闭，其与泵的启动/关闭互相独立：

- 通过按下 HHR 上的 PURGE 键实现。
- 通过 J1 接口遥控实现。

若要启用此模式，编码轮 S1 必须被推至 1 位置。



**警告**

**工艺气体风险**

► 当泵正在运行时，我们强烈建议您不要停止排气  
(参见章节“易燃/自燃材料有关安全说明”，第 12 页)。

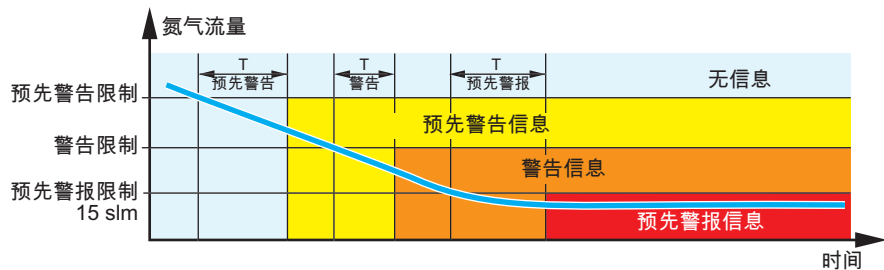
7.1.2 氮气流量故障指示

可以在 [SETTING] [PURGE] [PURGE FLOW], [PRE-WARNING]/[WARNING]/[PRE-ALARM] 菜单中设置 3 个监测限制以及与每个限制相关的延迟时间。

氮气流量测量值低于设定限制，延迟时间结束后，发生故障。上述故障将不会停止泵的运行。

[PRE-ALARM] 限制不得调整：15 slm。

[PRE-ALARM] 不得为 [DISABLED]。

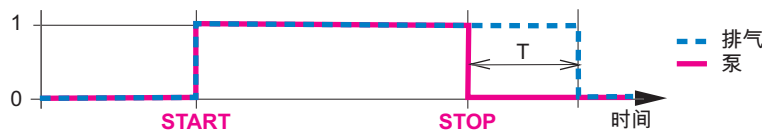


7.1.3 延长排气

如果系统编程为保留排气气体，当泵停止运行时（正常停止运行或因故障停止运行），系统将自动排气。

然而，当泵是因为 D01 排放装置压力故障或 D34 紧急停止而停止运行时，系统将不会自动吹扫。

延长排气时间可在 [SETTING] [PURGE] [PURGE PROLONG] [DELAY] 菜单中进行配置，或参见串行连接操作说明。



7.2 热氮气输入系统（IHN 选配）

在 FB 高压级注入热氮气，用于将流程副产品冲洗出来，防止其在排放线路中积聚。

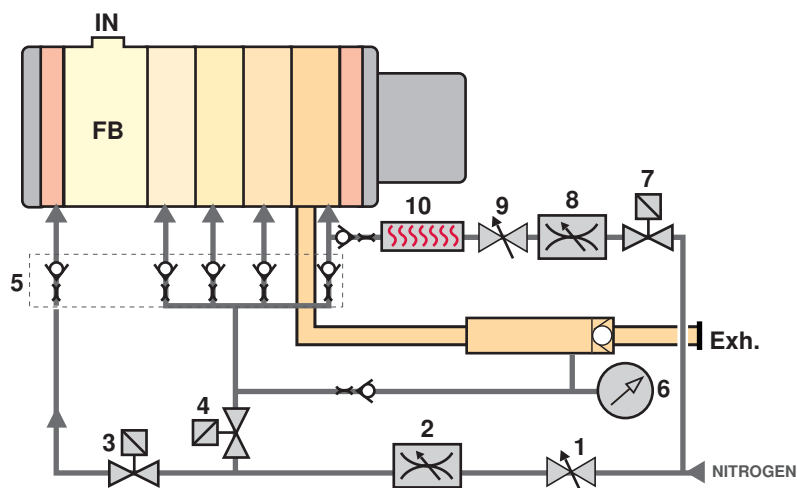
添加热氮气流量对泵的技术特点有影响：请联系我们。

**注意**

**排放线路中过压**

IHN 型号的设置取决于所使用的工艺。

► 请联我系服务中心以获取最佳设置。



图片 12： 配有 IHN 的氮气注入系统

|    |                      |              |
|----|----------------------|--------------|
| 1  | 压力调节器                | 用于调整氮气流量     |
| 2  | 质量流量计                | 用于测量氮气流量     |
| 3  | 冲洗阀                  | 用于控制氮气流量     |
| 4  | 应急阀                  | 用于控制氮气流量     |
| 5  | 配套注入歧管（反回吸阀 + 校准注入器） | 用于将氮气流量分配至各级 |
| 6  | 排放装置压力传感器            | 用于监测排放装置压力   |
| 7  | IHN 阀                | 用于控制热氮气流量    |
| 8  | IHN 质量流量计            | 用于读取氮气流量     |
| 9  | IHN 压力调节器            | 用于调整热氮气流量    |
| 10 | 加热元件                 | 用于加热氮气流量     |

## 7.2.1 管理模式

配有 IHN 选配件的泵将具备额外功能。

选择管理模式：

- 使用 HHR [SETTINGS] [INTERNAL HOT N2]。
- 借助串行连接（参见 串行连接操作说明）。

[INTERNAL HOT N2] [DISABLED] 此功能未受监测。

[INTERNAL HOT N2] [ENABLED] 此功能受监测。

**设置热氮气流量。**

氮气流量可在泵运行时进行设置。

1. 使用 IHN 压力调节器调整氮气流量，以适应现有的过程。
2. 检查 HHR 显示器上的 IHN 流量。

**监测热氮气温度**

1. 设置温度设定点。
2. 设置监测限制。

IHN 加热器随泵开启/关闭而开启/关闭。

IHN 加热器可以在任何时候通过[SETTING] [INTERNAL HOT N2] [MAINTENANCE MODE]菜单设置为[ENABLED]来禁用。

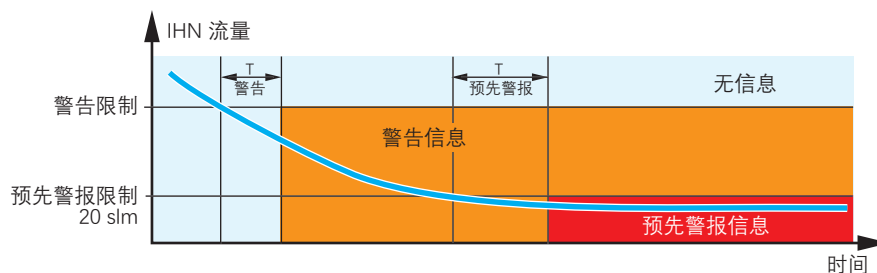
选取排气 IDLE STANDBY 模式时，IHN 功能将不启动。

## 7.2.2 IHN 流量故障指示

可以在菜单 [SETTING] [INTERNAL HOT N2] [ENABLED] [HOT N2 FLOW] [LOW DEFAULTS] 然后 [WARNING]/[PRE-ALARM] 中设置与每个限制相连的计时器。

如果流速低于设定限制，延迟时间结束后，发生故障。上述故障将不会停止泵的运行。

[PRE-ALARM] 限制不得调整：20 slm。

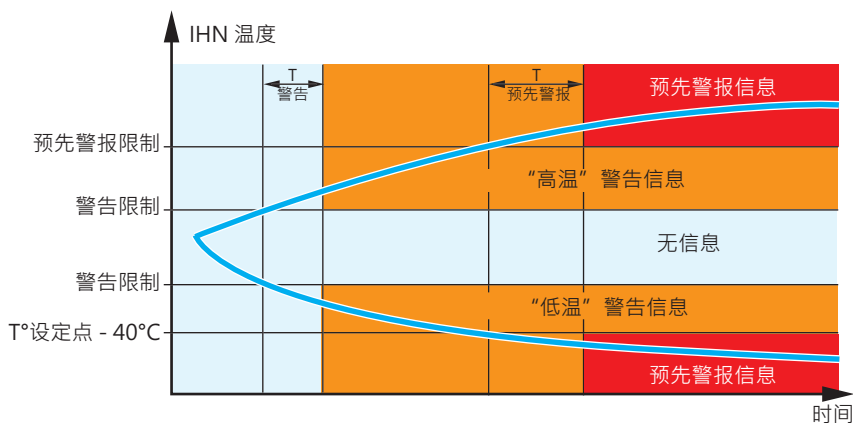


### 7.2.3 IHN 温度调节

加热元件将调节氮气温度。

通过 [SETTING] [INTERNAL HOT N2] [ENABLED] [HOT N2 T°] 菜单设置设定点和阈值。

- 若温度高于 [HIGH DEFAULTS] [WARNING] 阈值或低于 [LOW DEFAULTS] [WARNING] 阈值，则会出现警告。
- 若温度高于 [PRE-ALARM] 阈值设置或低于设定点 40°C，则会出现预警。这些故障都不会将泵停止。



## 7.3 排放装置压力监测器

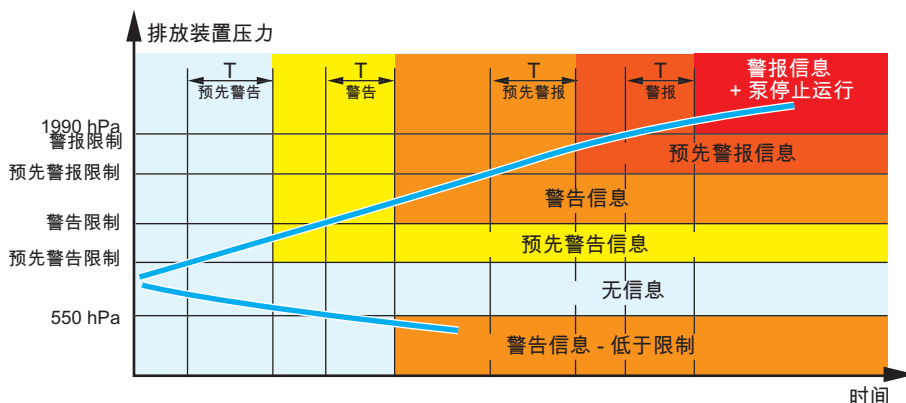
### 7.3.1 排放装置压力警告/警报管理

氮气注入系统配有传感器以便：

- 确保排放线路不被堵塞，
- 在某些情况下，指示排放线路中的堵塞程度。

传感器会监测泵排放装置压力。预先警告、警告和预先警报设定点及其相关延迟时间可在 [SETTING] [EXH PRESS] [PRE-WARNING]/[WARNING]/[PRE-ALARM] [THRESHOLD]/[DELAY] 中配置。

- [ALARM] 限制无法调整，其被固定为 1990 hPa。泵停止运行前的 5 秒延迟时间可在 [DELAY STOP ALARM] [ENABLED] 菜单中设置。
- 压力低于 550 hPa（固定值，无法更改）时，10 s 延迟时间后将出现低压警告。



### 7.3.2 消声器排放装置压力测量 (SEPM 选配件)

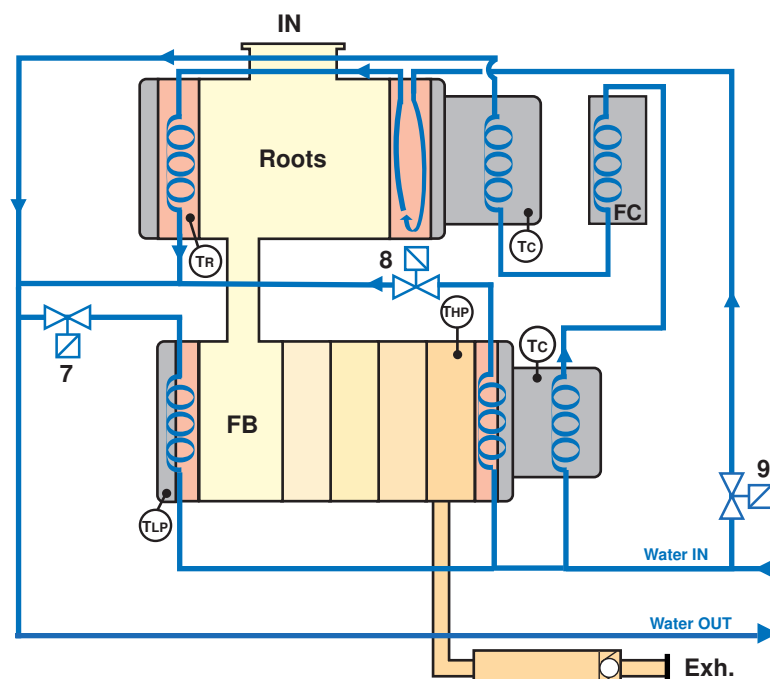
SEPM (Silencer Exhaust Pressure Measurement, 消声器排放装置压力测量) 选配件将测量排放装置消音器中的压力。该选配件已在出厂时安装, 且无需进行调试。

SEPM 选配件的工作原理与前文介绍的排放装置压力监测器相同。

## 7.4 水回路说明

水回路将为功能块散热, 以保护机械组件和电气组件 (电动机和变频器)。

其同时还将为功能块 (FB) 的高压 (HP) 级和低压 (LP) 级提供热调节 (参见章节“FB 温度调节”)。



图片 13: 水回路说明

|                 |          |                        |
|-----------------|----------|------------------------|
| 7               | LP 水阀    | 用于调节 FB 的 HP 级和 LP 级温度 |
| 8               | HP 水阀    |                        |
| 9               | 罗茨水阀     | 用于冷却罗茨泵                |
| T <sub>C</sub>  | 温度传感器    | 用于通知电动机过热              |
| T <sub>R</sub>  | 温度传感器    | 用于测量罗茨温度               |
| T <sub>HP</sub> | HP 温度传感器 | 用于测量各级的温度              |
| T <sub>LP</sub> | LP 温度传感器 |                        |

## 7.5 FB 温度调节

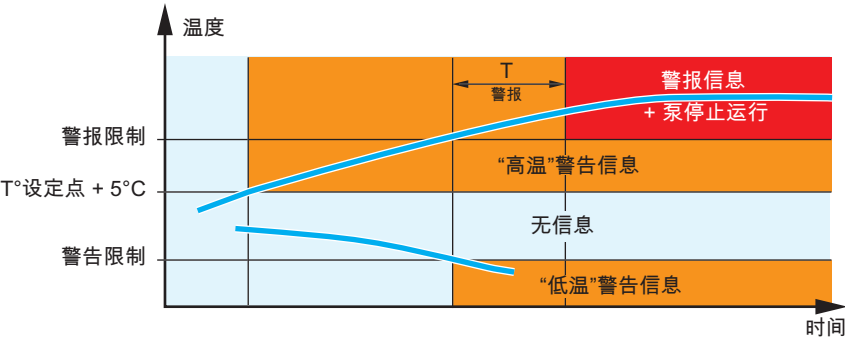
功能块温度调节限制工艺副产物在泵内沉积和冷凝并减少腐蚀。

水回路调节功能块 HP 级和 LP 级的温度。包括上一章节所述组件。

在 [SETTING] [TEMPERATURE] [FB LP T°]/[FB HP T°] [REGULATION] 菜单中配置设定点。

水阀的启动独立于泵的启动并取决于设定点温度。

- 若温度低于设定点, 则水阀关闭。
- 若温度高于设定点, 则水阀开启。
- 若温度超过设定点 5 °C 或低于 [LOW DEFAULTS] [WARNING] 阈值, 则会出现警告。
- 若温度超过 [HIGH DEFAULTS] [ALARM] 阈值, 则会出现警告。

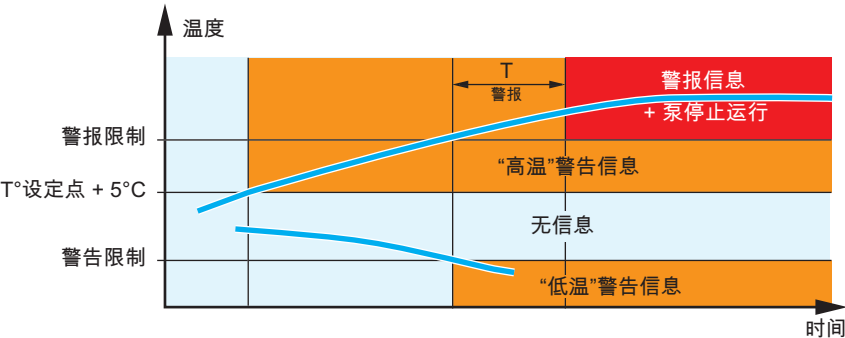


仅当至少一次已达到设定点温度时，才能进行监测。否则，水阀保持关闭并忽略温度故障。

7.6 罗茨泵温度调节

水回路调节罗茨泵壳体内的温度。包括上一章节所述组件。  
在 [SETTING] [TEMPERATURE] [ROOTS 1 T°] [REGULATION] 菜单中配置阈值和设定点。  
水阀的启动独立于泵的启动并取决于设定点温度。

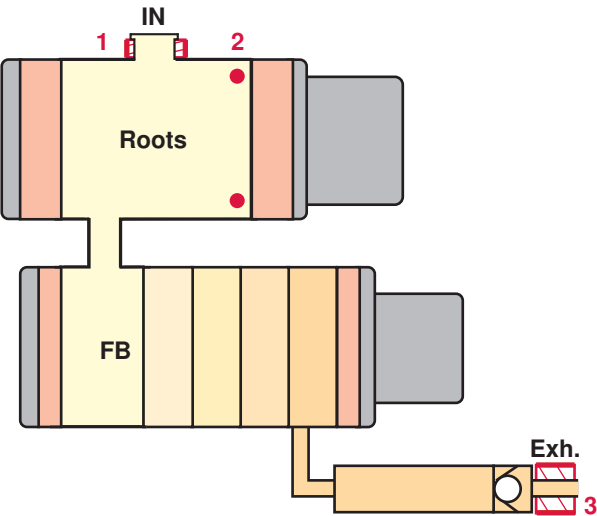
- 若温度低于设定点，则水阀关闭。
- 若温度高于设定点，则水阀开启。
- 若温度超过设定点 5 °C 或低于 [LOW DEFAULTS] [WARNING] 阈值，则会出现警告。
- 若温度超过 [HIGH DEFAULTS] [ALARM] 阈值，则会出现警告。



仅当至少一次已达到设定点温度时，才能进行监测。否则，水阀保持关闭并忽略温度故障。

7.7 泵加热系统

加热系统用于消除泵送系统中的冷点和防止气体冷凝。该系统可通过泵内最多 3 种不同的加热元件控制。



- 1 加热器 1 (示例)
- 2 加热器 2 (示例)
- 3 加热器 3 (示例)

## 7.7.1 管理模式

选择管理模式：

- 使用 HHR [SETTING] [TEMPERATURE] [HEATER 1 T°]/[HEATER 2 T°]/[HEATER 3 T°]。
- 借助串行连接（参见 [串行连接操作说明](#)）。

[HEATER 1 T°]/[HEATER 2 T°]/[HEATER 3 T°] [DISABLED]

加热未受管理。

[HEATER 1 T°]/[HEATER 2 T°]/[HEATER 3 T°] [CONTROL]

加热元件受热调节。加热工作根据设定点温度进行，与泵启动互相独立 [REGULATION] [SETPOINT]。

- 温度低于设定点时，加热器将接通电源。
- 温度高于设定点时，加热器将断开电源。

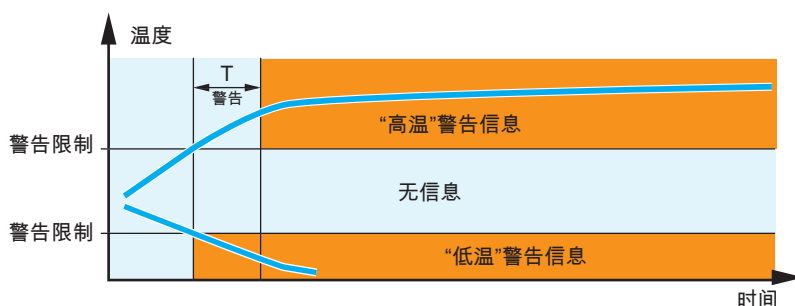
## 7.7.2 温度故障指示

使用 HHR 遥控盒或通过串行连接设置设定点温度。

- 若温度高于 [HIGH DEFAULTS] [WARNING] 阈值或低于 [LOW DEFAULTS] [WARNING] 阈值，则会出现警告。

**加热控制**

可以通过 [SETTING] [TEMPERATURE] [HEATER 1 T°/HEATER 2 T°/HEATER 3 T°] [CONTROL] [HIGH/LOW DEFAULT] [WARNING] [DELAY] 菜单设置警告阈值和相关延迟时间。

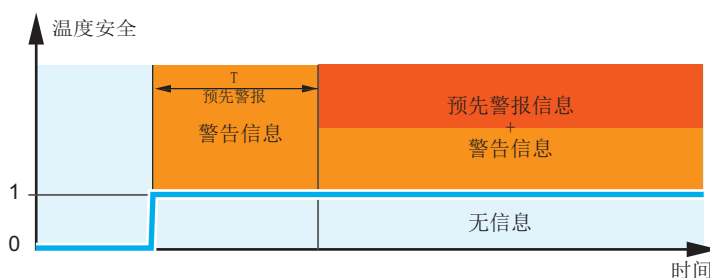


**热安全**

加热系统装备了热安全系统，装置过热则触发故障。出现警告。

可在 [SETTING] [TEMPERATURE] [HEATER ALARM] [DEFAULTS] [PRE-ALARM] [ENABLED] [DELAY] 菜单中设置预警延迟时间。

尽管出现预警消息，但泵不会停止。



## 7.8 进气口隔离阀管理

泵进气口隔离阀用于隔离泵和抽吸路线。

J4 接口用于连接和管理泵进气口隔离阀（参见章节“使用 J4 接口控制隔离阀”，第 57 页）。

仅在泵停止运行时可以选择管理模式：

- 使用 HHR [DEFINITION] [INLET VALVE]。
- 借助串行连接（参见“Serial link”操作说明）。

[INLET VALVE] [DISABLED]

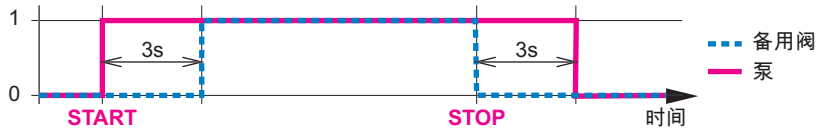
隔离阀管理被禁用（泵进气口未配有隔离阀）。

**[INLET VALVE] [AUTO INLET]**

在泵关闭或启动时，会自动控制隔离阀。

启动泵时，隔离阀将在 HHR 上显示 FIXED SPEED PUMPING 信息 3 秒后开启。

关闭泵时，隔离阀将立即关闭，而泵将延迟 3 秒关闭。

**[INLET VALVE] [MANUAL INLET]**

隔离阀受菜单 **[DEFINITION] [CONTROL MODE]** 中设定的选定控制模式控制：

- 使用 HHR 上的 **AUX** 按钮。
- 通过 **J1** 接口遥控实现。
- 借助串行连接 (参见“Serial link”操作说明)。

阀控制可在泵停止运行或正在运行时启用。

**使用 AUX 按钮控制阀**

接点 J1-S1 和 J1-S7 必须关闭。

- 若要开启或关闭阀，请按下 HHR 遥控装置上的 **AUX** 键并通过 **ENTER** 确认。

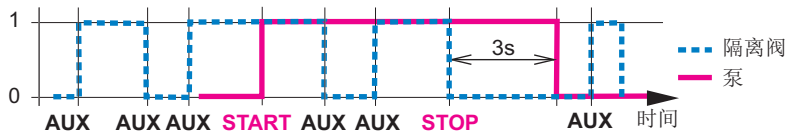
**使用用户设备控制阀（通过 J1 实现遥控模式）**

接点 J1-S1 和 J1-S7 开启。

- 关闭接点 **J1-S6** 将关闭阀。
- 开启接点 **J1-S6** 将开启阀。

**借助串行连接控制阀**

开启/关闭阀的命令将仅在 J1-S7 接点关闭时执行。

**[INLET VALVE] [SOFT P AUTO]**

泵将自动控制与“软泵送”功能结合的单个阀或两个并联阀。在泵启动或关闭时，泵会自动控制软泵送阀的开启和关闭。

软泵送阀会在 FIXED SPEED PUMPING 信息出现 3 秒后进入开启循环。此循环将在系统发出关闭泵的命令时停止，阀将在泵停止运行 3 秒后关闭。

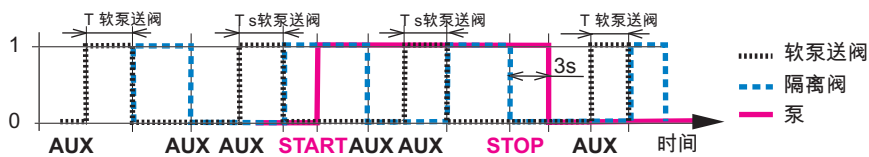
软泵送阀的开启时间可通过在 **[SETTING] [SOFT P VALVE] [DELAY]** 菜单中设置延迟时间进行配置。

**[INLET VALVE] [SOFT P MANU]**

无论泵是停止运行或正在运行，软泵送阀的开启/关闭循环均可手动控制。阀开启的延迟时间可在 **[SETTING] [SOFT P VALVE] [DELAY]** 菜单中进行设置。

软泵送阀可通过以下方式控制：

- 使用 HHR 上的 **AUX** 按钮。此时，接点 J1-S1 和 J1-S7 必须关闭。
- 通过 **J1** 接口遥控实现。为此需开启接点 J1-S1 并关闭接点 J1-S7。若要开启阀，请打开接点 J1-S6；要关闭阀，请关闭此接点。
- 借助串行连接 (参见“Serial link”操作说明)。此时，接点 J1-S7 必须关闭。

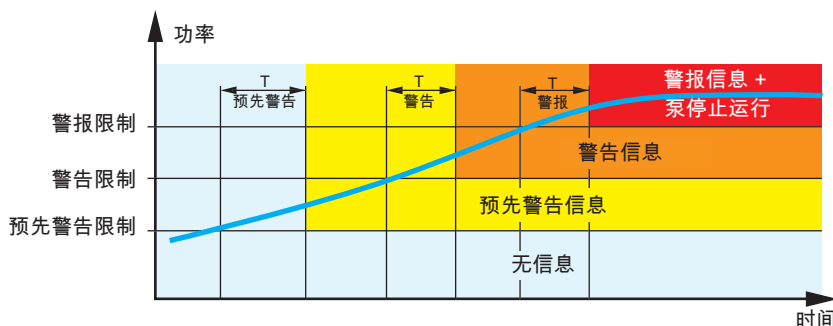


## 7.9 电动机功率监测器

每个电动机（功能块和罗茨，如有其一）的功率均将受测量。

每个电动机均可配置预先警告、警告和警报设定点及其相关延迟时间 [SETTING] [POWER] [FB POWER]/[R1 POWER]。

- 如果所测功率超过设定点，在延迟时间结束后，将出现故障。
- 当参数被设置为 **DISABLED** 时，系统将没有可供配置的设定点，并且故障将被忽略。



## 7.10 电动机运转频率管理

运转频率监测器让泵的运转速度可灵活满足各种应用的性能要求。

当功能块和/或罗茨电动机是由变频器供电时，可选择 FIXED 或 ANALOG 管理模式以适应应用。这两种模式可用于限定运转频率：最小频率、中等频率或最大频率。

管理模式需在泵停止运行时进行选择：

- 使用 HHR：[SETTING] [FREQUENCY] [FB INVERTER]/[R1 INVERTER] [FIXE FREQ.]/[ANALOG FREQ.]，
- 借助串行连接（参见 *串行连接操作说明*）。

[FB INVERTER]/[R1 INVERTER] [FIXE FREQ.]

在此模式下，运转频率参数可使用 HHR 或通过 RS 进行设置。预编程频率可供选择。

[FB FREQ]/[R1 FREQ] [ANALOG FREQ.]

模拟管理模式仅限 [IDLE MODE] 为 [DISABLED] 时可用。运转频率将由 J3（用户接口）上的模拟输入限定。所选运转频率取决于所施加的输入电压。

|                 | 所选运转频率（模拟模式） |                         |         |
|-----------------|--------------|-------------------------|---------|
|                 | 最小频率         | 中等频率                    | 最大频率    |
| FB（所有型号）        | 50 Hz        | 50 Hz                   | 60 Hz   |
| 罗茨 (A 2504)     | 30 Hz        | 60 Hz<br>65 Hz<br>70 Hz | 75 Hz   |
| 罗茨 (A 3004)     | 30 Hz        | 65 Hz<br>75 Hz<br>85 Hz | 90 Hz   |
| [ANALOG]：所施加的电压 | 7 至 10 V     | 3 至 7 V                 | 0 至 3 V |

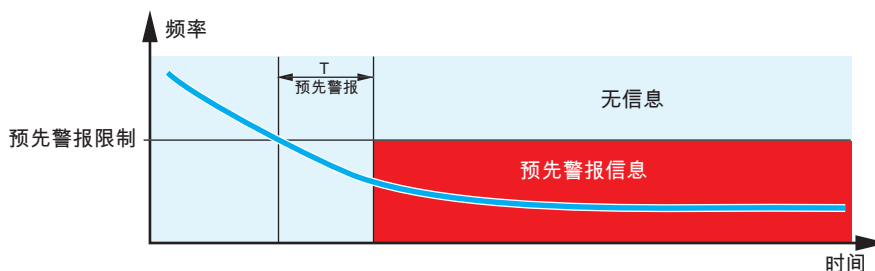
表格 2：电动机运转频率

## 7.11 卡死监测器

FB 运转频率过低时将出现卡死故障。

启用该功能后，预先警报限制及其相关延迟时间可在 [SETTING] [SEIZING DETECTION] [MODE] [ENABLED] [LOW DEFAULTS] [PRE-ALARM] [THRESHOLD]/[DELAY] 菜单中进行设置。

- 如果所测频率低于设定点，在延迟时间结束后，将出现故障。
- 当参数被设置为 [DISABLED] 时，系统将没有可供配置的设定点，并且故障将被忽略。



## 7.12 IDLE 模式工作原理

该模式用于降低泵运转速度以减少耗电量（如果产品配有变频器选配件），和/或在设备未处于运行过程时，关闭独立于排气阀之外的备用阀以减少氮气用量。

在 **[DEFINITION] [IDLE MODE] [ENABLED]** 菜单中配置此模式时，用户可通过 **J3** 接口上的 User1、User2 和 User3 数字输入选择多种选项：

- STANDBY 排气 + 最小运转速度
- STANDBY 排气 + 中等运转速度
- 仅 STANDBY 排气
- 仅最小运转速度

所选选项将显示在 HHR 上。



同时启用 IDLE 模式和 STAND-BY 模式时（参见章节“通过 J1 接口遥控”），IDLE 模式优先。



退出 IDLE 模式 **[DEFINITION] [IDLE MODE] [DISABLED]** 后，泵会返回上次配置的控制模式（启用排气或禁用排气）。

### ⚠ 危险

#### 工艺气体聚集风险

- ▶ 泵处于运行过程时禁用 IDLE 模式
- ▶ （参见章节“易燃/自燃材料有关安全说明”，第 12 页）。

## 7.13 模拟输入管理

通过 ANA1 插口（监测传感器）发送的 0-10 伏模拟信号可在 **[ANA 1]** 菜单中进行管理。

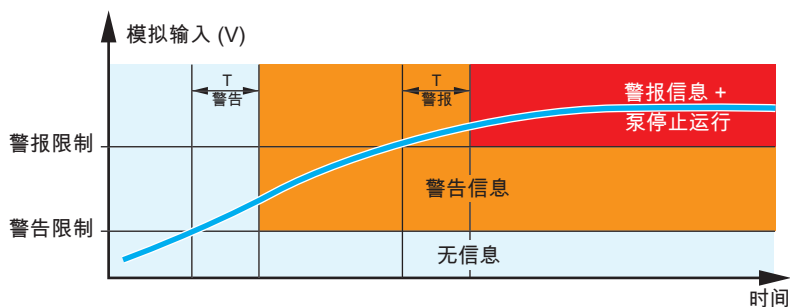
通过 **J3** 插口发送的 0-10 伏模拟信号可在 **[USER ANA]** 菜单中进行管理。

2 个监测设定点（警告和警报）及其相关延迟时间可使用 **[SETTING] [ANALOG INPUT] [ANA1]/[USER ANA] [ENABLED]** 菜单设置。

PT100 温度探针可连接至 **J3** 接口。

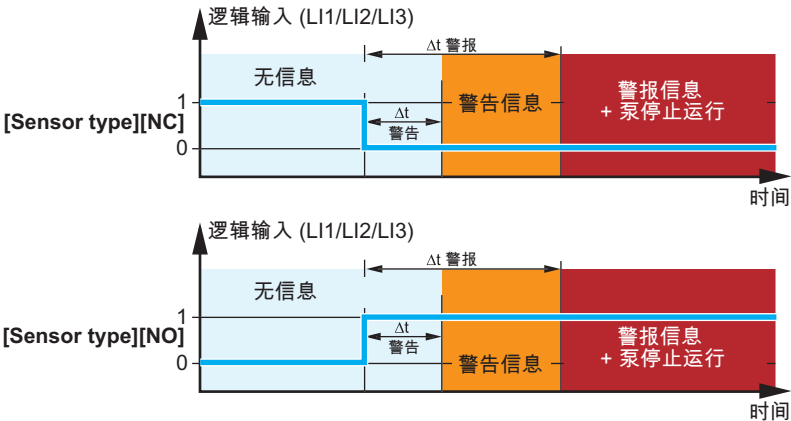
2 个监测限制（警告和警报）及其相关延迟时间可使用 **[SETTING] [TEMPERATURE] [USER T°]** 菜单中的设定点进行设置。

- 如果测量值超过设定限制，在延迟时间结束后，系统将出现故障（警告或警报）。警报信息被触发时，泵将停止运行。
- 当故障被设置为 **[DISABLED]** 时，系统将没有可供配置的设定点，并且故障将被忽略。



# 7.14 逻辑输入管理

LI2 和 LI3 接口（监测传感器）均可进行两种逻辑输入。  
 LI2 和 LI3 可配置为常开或常关逻辑输入 [SENSOR TYPE] [NO]/[NC]。  
 两种监测延迟时间（警告和警报）可在 [SETTING] [LOGIC INPUT] [LOG2]/[LOG3] [ENABLED] 菜单中进行设置。  
 LI2 或 LI3 接点打开或关闭时，当延迟时间结束后，系统将出现故障（警告或警报）。  
 警报信息被触发时，泵将停止运行。当故障被设置为 [DISABLED] 时，系统将没有可供配置的设定点，且故障将被忽略。



**i**

泵配有通风机。此通风机将与 LI1 插头连接。  
 [SETTING] [LOGIC INPUT] [LOG1] 为 [ENABLED] 时，通风机失灵将标记为故障。

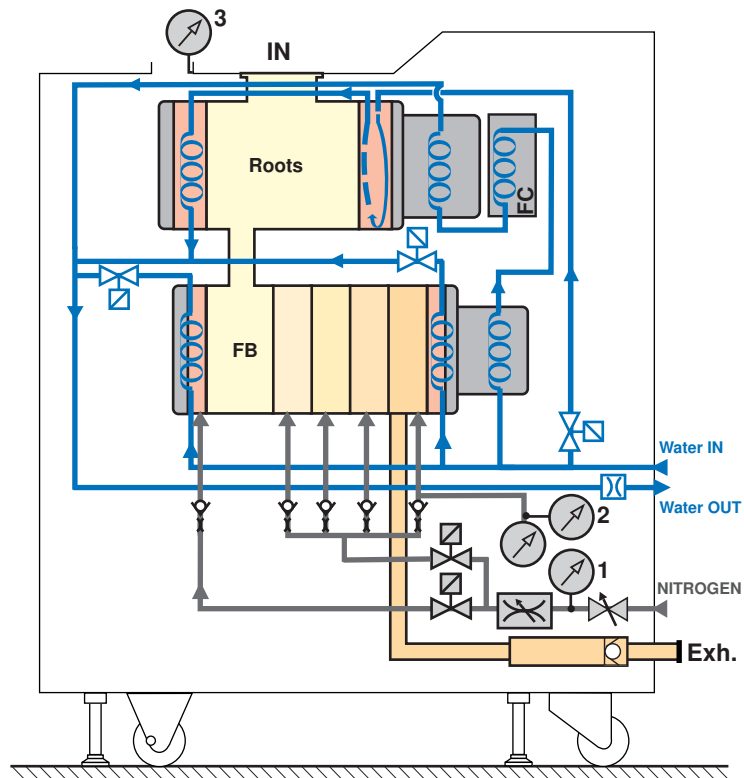
# 7.15 SEMI 泵配置选配件

附件中的 SEMI 选配件使得泵可以满足 SEMI S2-1016 标准的相关要求，相关选配件包括：

- 一个配有传感器的泵盖，用于通风；一个排放箱，用于和客户设施进行连接（参见章节“机盖通风装置”，第 24 页）。
- 当干式连接安全传感器检测出以下任何故障时，其将立即停止泵的运行，并发出警报，相关故障包括：
  - 排放装置压力故障。
  - 氮气压力故障。
  - 泵盖内的压力故障。

| 传感器        | 功能             | 设定点                                                            | 泵状态                       |
|------------|----------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1 - 排放装置压力 | 检测泵排放装置是否过压    | $P \geq 2000 \text{ hPa}$                                      | 如果压力超过设定点，警报装置将停止泵的运行     |
| 2 - 氮气压力   | 检测是否存在排气故障     | $P < 1200 \text{ hPa}$                                         | 如果压力低于设定点，警报装置将停止泵的运行     |
| 3 - 泵盖通风压力 | 检测泵盖内部是否存在通风故障 | $\Delta P < 1.41 \text{ hPa}$<br>$F > 83 \text{ m}^3/\text{h}$ | 如果泵盖内外压差低于设定点，警报装置将停止泵的运行 |

上述传感器已在出厂时安装，且无需进行调试。传感器位置如下图所示。



图片 14： SEMI 选配件安全传感器的位置

为充分满足 SEMI 要求，客户需要在泵下方安装一个留存槽

- 留存槽容量大于泵内机油体积至少 10%，
- 留存槽容量足以收集 **WATER IN** 和 **WATER OUT** 接口处的所有渗漏水

留存槽必须配备流体检测传感器，以便检测设备并在出现渗漏时停止泵的运行和供水。此留存槽不在配送部件范围之内。

## 8 控制界面

### 8.1 控制模式

本章说明了与每种控制模式有关的连接和协议。有四种控制模式：

- **HHR**

泵为本地化 **控制**：通过与泵（HHR 和 J8 接口）前部或后部连接的手持遥控装置 (HHR) 实现。出于安全考虑，泵一次仅限通过一个 HHR 进行控制。

- **REMOTE**

通过打开或关闭不同的干式接点或 **向 J1 接口施加一定电压控制泵**（参见章节“通过 J1 接口控制”）。

- **SERIAL LINK**

泵为命令控制，**通过 J2、J7 或 J6 串行连接接口发送的控制命令实现**，参见串行连接操作说明。

- **USER**

通过打开或关闭不同的干式接点或 **向 J3 接口施加一定电压控制泵**（参见章节“通过 J3 接口控制”）。

#### 选择控制模式

泵停止运行时，控制模式将通过 HHR 遥控装置进行选择：

1. 为泵接通电源（参见章节“接通电源”，第 27 页）。
2. 选择 **[DEFINITION] [CONTROL MODE]** 菜单并设置界面控制模式。

### 8.2 HHR 控制

出厂时泵将根据默认设置运行，默认设置取决于产品订购配置。

| 菜单          | 说明                |
|-------------|-------------------|
| DEFINITION  | 设定泵模式和功能设置。       |
| SETTING     | 调整监测参数。           |
| MAINTENANCE | 读取或调整泵的维护时间。      |
| MANAGEMENT  | 更改密码，登记泵序列号和软件版本。 |
| LAST EVENTS | 显示上一事件。           |

| DEFINITION               |                                                             |                                |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 选项                       | 选择                                                          | 说明                             |
| LANGUAGE                 | ENGLISH<br>FRENCH                                           | 选择语言。                          |
| TEMPERATURE UNIT         | °C<br>°F                                                    | 选择温度单位。                        |
| PRESSURE UNIT            | mbar<br>Torr<br>PSI<br>hPa<br>kPa                           | 选择压力单位。                        |
| POWER UNIT               | W<br>kW                                                     | 전원 장치 선택。                      |
| PUMP MODEL <sup>1)</sup> | A124/A204/A604<br>A804/A1204/A1504/<br>A1804<br>A2504/A3004 | 选择泵型号（为服务预留）。                  |
| PUMP TYPE <sup>1)</sup>  | H<br>X                                                      | 选择泵类型（为服务预留）。XN 型号建立在 X 型号基础上。 |

1) 仅限在泵停止运行时进行更改。

| DEFINITION                       |                                                                                                    |                                                          |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 选项                               | 选择                                                                                                 | 说明                                                       |
| FREQUENCY INVERTER <sup>1)</sup> | FB INVERTER:<br>V1000/DISABLED<br>INVERTER R1:<br>V1000/DISABLED<br>INVERTER R2:<br>V1000/DISABLED | 选择 FB 变频器，以及罗茨 1/罗茨 2 变频器（如有）。                           |
| AUTO-START <sup>1)</sup>         | DISABLED                                                                                           | 启动泵，以在切断电源后自动重启。 <b>危险！自动重启风险</b> （参见章节“自动重启配置”，第 30 页）。 |
|                                  | ENABLED                                                                                            |                                                          |
| ROOTS CMD <sup>1)</sup>          | DISABLED                                                                                           | 启动罗茨控制，但与 FB 独立。不同时启动，通过 <b>ROOTS</b> 命令启动/停止罗茨。         |
|                                  | ENABLED                                                                                            |                                                          |
| PURGE CMD <sup>1)</sup>          | DISABLED                                                                                           | 启动排气，但与 FB 启动独立。通过 <b>PURGE</b> 命令开始/停止排气。               |
|                                  | ENABLED                                                                                            |                                                          |
| IDLE MODE                        | DISABLED                                                                                           | 当泵在过程中不运行时，启动节能降耗（电力和/或氮气）模式。                            |
|                                  | ENABLED                                                                                            |                                                          |
| INLET VALVE <sup>(1)</sup>       | DISABLED                                                                                           | 启动进气口隔离阀类型。                                              |
|                                  | AUTO INLET                                                                                         |                                                          |
|                                  | MANUAL INLET                                                                                       |                                                          |
|                                  | AUTO SOFT PUMPING                                                                                  |                                                          |
|                                  | MANUAL SOFT PUMPING                                                                                |                                                          |
| ROOTS 2 <sup>1)</sup> OPTION     | DISABLED                                                                                           | 启动外部罗茨管理。                                                |
|                                  | ENABLED                                                                                            |                                                          |
| CONTROL MODE                     | HHR<br>REMOTE<br>SERIAL LINK<br>USER                                                               | 选择控制模式。                                                  |
| DEFAULT STORAGE                  | DISABLED                                                                                           | 预警/警告持续显示，警告指示灯闪烁，直至按下 <b>ENTER</b> 。                    |
|                                  | ENABLED                                                                                            |                                                          |
| DELAY STOP ALARM                 | DISABLED                                                                                           | 启动警报装置和泵停止运行之间的 5 s 延迟。                                  |
|                                  | ENABLED                                                                                            |                                                          |
| REMOTE CONFIG. FCT <sup>1)</sup> | Pre-warning pump                                                                                   | 启动 J1 接口输出接点上的“预警”或“泵正在运行”的信号。                           |
|                                  | Pumping                                                                                            |                                                          |
| BUZZER                           | DISABLED                                                                                           | 在失灵情况下启动声频信号。关闭此信号，请按 <b>ENTER</b> 。                     |
|                                  | ENABLED                                                                                            |                                                          |

1) 仅限在泵停止运行时进行更改。

| SETTING |               |
|---------|---------------|
| 功能      | 选择            |
| PURGE   | PURGE FLOW    |
|         | PURGE PROLONG |

1) 仅限在泵停止运行时进行更改。

2) 菜单仅限 [ROOTS 2 OPTION] 为 [ENABLED] 时可用。

3) 菜单在 IHN 选配件安装在泵上时可用。

4) 菜单在 [INLET VALVE][AUTO SOFT PUMPING] 或 [MANU SOFT PUMPING] 启动时可用。

5) 菜单在 [HEATER 1 T°]、[HEATER 2 T°] 或 [HEATER 3 T°] 至少一个于 [CONTROL] 上完成设置时可用。

| SETTING                          |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| 功能                               | 选择                          |
| POWER                            | FB POWER                    |
|                                  | R1 POWER                    |
|                                  | R2 POWER <sup>2)</sup>      |
| FREQUENCY <sup>1)</sup>          | FB INVERTER                 |
|                                  | R1 INVERTER                 |
|                                  | R2 INVERTER <sup>2)</sup>   |
| TEMPERATURE                      | HP FB T°                    |
|                                  | LP FB T°                    |
|                                  | ROOTS 1 T°                  |
|                                  | ROOTS 2 T° <sup>2)</sup>    |
|                                  | HEATER 1 T°                 |
|                                  | HEATER 2 T°                 |
|                                  | HEATER 3 T°                 |
|                                  | USER T°                     |
|                                  | HEATER ALARMS <sup>5)</sup> |
| EXH PRESSURE                     | HIGH DEFAULTS               |
|                                  | LOW DEFAULTS                |
| INTERNAL HOT N2 <sup>3)</sup>    | MAINTENANCE MODE            |
|                                  | HOT N2 FLOW                 |
|                                  | HOT N2 T°                   |
| U LINE                           | HIGH DEFAULTS               |
|                                  | LOW DEFAULTS                |
| SOFT PUMPING VALVE <sup>4)</sup> |                             |
| SEIZING DETECTION                | MODE                        |
| LOGIC INPUT                      | LOG1                        |
|                                  | LOG2                        |
|                                  | LOG3                        |
| ANALOGIC INPUT                   | ANA 1                       |
|                                  | USER ANA                    |
| SERIAL LINK                      | J2 LINK                     |
|                                  | J6 LINK                     |
|                                  | J7 LINK                     |
| DATE AND TIME <sup>1)</sup>      | DAY                         |
|                                  | YEAR                        |
|                                  | MONTH                       |
|                                  | HOUR                        |
|                                  | MINUTE                      |

1) 仅限在泵停止运行时进行更改。

2) 菜单仅限 [ROOTS 2 OPTION] 为 [ENABLED] 时可用。

3) 菜单在 IHN 选配件安装在泵上时可用。

4) 菜单在 [INLET VALVE][AUTO SOFT PUMPING] 或 [MANU SOFT PUMPING] 启动时可用。

5) 菜单在 [HEATER 1 T°]、[HEATER 2 T°] 或 [HEATER 3 T°] 至少一个于 [CONTROL] 上完成设置时可用。

## 氮气流速监测设置

→ [SETTING MENU] [PURGE] [PURGE FLOW] [LOW DEFAULTS]

| 限制          | 设置       |           | 设定范围       |
|-------------|----------|-----------|------------|
| PRE-WARNING | DISABLED |           |            |
|             | ENABLED  | THRESHOLD | 20-120 slm |
|             |          | DELAY     | 0-600 s    |
| WARNING     | DISABLED |           |            |
|             | ENABLED  | THRESHOLD | 15-120 slm |
|             |          | DELAY     | 0-600 s    |
| PRE-ALARM   |          | THRESHOLD | 15 slm     |
|             |          | DELAY     | 0-600 s    |

## 氮气排气延长时间设置

→ [SETTING] [PURGE] [PURGE PROLONG]

| 参数            | 设置    | 设定范围     |
|---------------|-------|----------|
| PURGE PROLONG | DELAY | 0-7200 s |

## FB 功率监测设置

→ [SETTING] [POWER] [FB POWER] [HIGH DEFAULTS]

| 限制          | 设置       |           | 设定范围         |
|-------------|----------|-----------|--------------|
| ALARM       | DISABLED |           |              |
|             | ENABLED  | THRESHOLD | 4000-20000 W |
|             |          | DELAY     | 0-600 s      |
| WARNING     | DISABLED |           |              |
|             | ENABLED  | THRESHOLD | 500-4900 W   |
|             |          | DELAY     | 0-600 s      |
| PRE-WARNING | DISABLED |           |              |
|             | ENABLED  | THRESHOLD | 500-4000 W   |
|             |          | DELAY     | 0-600 s      |

## 罗茨 1 和 2 功率监测设置

→ [SETTING] [POWER] [R1 POWER]/[R2 POWER]<sup>2)</sup>

| 限制          | 设置       |           | 设定范围         |
|-------------|----------|-----------|--------------|
| ALARM       | DISABLED |           |              |
|             | ENABLED  | THRESHOLD | 3000-20000 W |
|             |          | DELAY     | 0-600 s      |
| WARNING     | DISABLED |           |              |
|             | ENABLED  | THRESHOLD | 500-4000 W   |
|             |          | DELAY     | 0-600 s      |
| PRE-WARNING | DISABLED |           |              |
|             | ENABLED  | THRESHOLD | 500-3000 W   |
|             |          | DELAY     | 0-600 s      |

2) 菜单仅限 [ROOTS 2 OPTION] 为 [ENABLED] 时可用。

## 运转频率设置

→ [SETTING] [FREQUENCY] [FB INVERTER]/[R1 INVERTER]/[R2 INVERTER] <sup>2)</sup>

| 选择                         | 设定范围                        |
|----------------------------|-----------------------------|
| MODE                       | FIXE/ANALOG                 |
| FIXE FREQ.                 | MIN/INTER/MAX <sup>6)</sup> |
| ANALOG FREQ. <sup>7)</sup> |                             |

2) 菜单仅限 [ROOTS 2 OPTION] 为 [ENABLED] 时可用。

6) 数值取决于泵型号（参见章节“电动机运转频率管理”）。

7) 数值取决于泵型号和所施加的电压（参见章节“电动机运转频率管理”）。

## HP FB 温度监测设置

→ [SETTING] [TEMPERATURE] [HP FB T°]

| 参数      |          | 限制            |         | 设置       | 设定范围                                          |                            |
|---------|----------|---------------|---------|----------|-----------------------------------------------|----------------------------|
| CONTROL | SETPOINT |               |         |          | H: 70-130 °C<br>X: 50-130 °C<br>XN: 50-130 °C |                            |
|         | DEFAULTS | HIGH DEFAULTS | ALARM   |          | THRESHOLD                                     | 80-140 °C                  |
|         |          |               |         |          | DELAY                                         | 0-600 s                    |
|         |          |               | WARNING |          | THRESHOLD                                     | SETPOINT + 5 °C            |
|         |          |               |         |          | DELAY                                         | 0 s                        |
|         |          | LOW DEFAULTS  | WARNING | DISABLED |                                               |                            |
|         |          |               |         | ENABLED  | THRESHOLD                                     | 30 °C 至 (SETPOINT - 10 °C) |
|         |          |               | DELAY   | 0-600 s  |                                               |                            |

## LP FB 温度监测设置

→ [SETTING] [TEMPERATURE] [LP FB T°]

| 参数      |              | 限制            |                                               | 设置        |                            | 设定范围            |  |
|---------|--------------|---------------|-----------------------------------------------|-----------|----------------------------|-----------------|--|
| CONTROL | SETPOINT     |               | H: 70-120 °C<br>X: 50-120 °C<br>XN: 50-120 °C |           |                            |                 |  |
|         | DEFAULTS     | HIGH DEFAULTS | ALARM                                         |           | THRESHOLD                  | 80-130 °C       |  |
|         |              |               |                                               |           | DELAY                      | 0-600 s         |  |
|         |              |               | WARNING                                       |           | THRESHOLD                  | SETPOINT + 5 °C |  |
|         |              |               |                                               |           | DELAY                      | 0 s             |  |
|         | LOW DEFAULTS | WARNING       | DISABLED                                      |           |                            |                 |  |
|         |              |               | ENABLED                                       | THRESHOLD | 30 °C 至 (SETPOINT - 10 °C) |                 |  |
|         |              |               |                                               | DELAY     | 0-600 s                    |                 |  |

## 罗茨 1 温度监测设置

→ [SETTING] [TEMPERATURE] [ROOTS 1 T°]

| 参数                     |          |               | 限制           |             | 设置        |           | 设定范围                       |          |  |  |
|------------------------|----------|---------------|--------------|-------------|-----------|-----------|----------------------------|----------|--|--|
| DISABLED <sup>1)</sup> |          |               |              |             |           |           |                            |          |  |  |
| CONTROL                | SETPOINT |               |              |             |           |           |                            | 50-90 °C |  |  |
|                        | DEFAULTS | HIGH DEFAULTS | ALARM        | DISABLED    |           |           |                            |          |  |  |
|                        |          |               |              | ENABLED     | THRESHOLD | 60-100 °C |                            |          |  |  |
|                        |          |               |              |             | DELAY     | 0-600 s   |                            |          |  |  |
|                        |          |               | PRE-ALARM    | DISABLED    |           |           |                            |          |  |  |
|                        |          |               |              | ENABLED     | THRESHOLD | 55-100 °C |                            |          |  |  |
|                        |          |               |              |             | DELAY     | 0-600 s   |                            |          |  |  |
|                        |          |               | WARNING      |             |           | THRESHOLD | SETPOINT + 5 °C            |          |  |  |
|                        |          |               |              |             |           | DELAY     | 0 s                        |          |  |  |
|                        |          |               | LOW DEFAULTS | WARNING     | DISABLED  |           |                            |          |  |  |
|                        |          |               |              |             | ENABLED   | THRESHOLD | 30 °C 至 (SETPOINT - 10 °C) |          |  |  |
|                        |          |               |              |             |           | DELAY     | 0-600 s                    |          |  |  |
| MEASUREMENT            | DEFAULTS | HIGH DEFAULTS | ALARM        | DISABLED    |           |           |                            |          |  |  |
|                        |          |               |              | ENABLED     | THRESHOLD | 60-100 °C |                            |          |  |  |
|                        |          |               |              |             | DELAY     | 0-600 s   |                            |          |  |  |
|                        |          |               | PRE-ALARM    | DISABLED    |           |           |                            |          |  |  |
|                        |          |               |              | ENABLED     | THRESHOLD | 55-100 °C |                            |          |  |  |
|                        |          |               |              |             | DELAY     | 0-600 s   |                            |          |  |  |
|                        |          |               | WARNING      | DISABLED    |           |           |                            |          |  |  |
|                        |          |               |              | ENABLED     | THRESHOLD | 55-100 °C |                            |          |  |  |
|                        |          |               |              |             | DELAY     | 0 s       |                            |          |  |  |
|                        |          |               | VALVE STATUS | OPEN VALVE  |           |           |                            |          |  |  |
|                        |          |               |              | CLOSE VALVE |           |           |                            |          |  |  |

1) 仅限在泵停止运行时进行更改。

## 罗茨 2 温度监测设置

→ [SETTING] [TEMPERATURE] [ROOTS 2 T°] <sup>2)</sup>

| 参数                     |          |               | 限制      | 设置       | 设定范围      |            |
|------------------------|----------|---------------|---------|----------|-----------|------------|
| DISABLED <sup>1)</sup> |          |               |         |          |           |            |
| MEASUREMENT            | DEFAULTS | HIGH DEFAULTS | ALARM   | DISABLED |           |            |
|                        |          |               |         | ENABLED  | THRESHOLD | 110-140 °C |
|                        |          |               |         |          | DELAY     | 0-600 s    |
|                        |          |               | WARNING | DISABLED |           |            |
|                        |          |               |         | ENABLED  | THRESHOLD | 70-140 °C  |
|                        |          |               |         |          | DELAY     | 0 s        |

1) 仅限在泵停止运行时进行更改。

2) 菜单仅限 [ROOTS 2 OPTION] 为 [ENABLED] 时可用。

## 加热器 1、2 和 3 监测设置

→ [SETTING] [TEMPERATURE] [HEATER 1 T°]/[HEATER 2 T°]/[HEATER 3 T°]

| 参数       |              |               | 限制        | 设置                         | 设定范围      |
|----------|--------------|---------------|-----------|----------------------------|-----------|
| DISABLED |              |               |           |                            |           |
| CONTROL  | SETPOINT     |               |           |                            | 80-140 °C |
|          | DEFAULTS     | HIGH DEFAULTS | WARNING   | THRESHOLD                  | 90-150 °C |
|          |              |               |           | DELAY                      | 0-600 s   |
|          | LOW DEFAULTS | WARNING       | THRESHOLD | 30 °C 至 (SETPOINT - 10 °C) |           |
|          |              |               | DELAY     | 0-600 s                    |           |

## 用户温度监测设置

→ [SETTING] [TEMPERATURE] [USER T°]

| 参数          |          |               | 限制      | 设置       |           | 设定范围     |
|-------------|----------|---------------|---------|----------|-----------|----------|
| DISABLED    |          |               |         |          |           |          |
| MEASUREMENT | DEFAULTS | HIGH DEFAULTS | ALARM   | DISABLED |           |          |
|             |          |               |         | ENABLED  | THRESHOLD | 0-200 °C |
|             |          |               |         |          | DELAY     | 0-600 s  |
|             |          |               | WARNING | DISABLED |           |          |
|             |          |               |         | ENABLED  | THRESHOLD | 0-150 °C |
|             |          |               |         |          | DELAY     | 0-600 s  |

## 加热器警报装置监测设置

→ [SETTING] [TEMPERATURE] [HEATER ALARMS] <sup>5)</sup>

| 参数       | 限制        | 设置       | 设定范围         |
|----------|-----------|----------|--------------|
| DEFAULTS | PRE-ALARM | DISABLED |              |
|          |           | ENABLED  | DELAY0-600 s |
|          | WARNING   | DISABLED |              |
|          |           | ENABLED  | DELAY0 s     |

5) 菜单在 [HEATER 1 T°]、[HEATER 2 T°] 或 [HEATER 3 T°] 至少一个于 [CONTROL] 上完成设置时可用。

## 排放装置压力监测设置

→ [SETTING] [EXH PRESSURE]

| 限制            |             |          | 设置        | 设定范围           |
|---------------|-------------|----------|-----------|----------------|
| HIGH DEFAULTS | WARNING     |          | THRESHOLD | 550-1990 mbar  |
|               |             |          | DELAY     | 0-600 s        |
|               | PRE-WARNING | DISABLED |           |                |
|               |             | ENABLED  | THRESHOLD | 550-1650 mbar  |
|               |             |          | DELAY     | 0-600 s        |
|               | ALARM       |          | THRESHOLD | 1990 mbar      |
|               |             |          | DELAY     | 0-5 s          |
|               | PRE-ALARM   | DISABLED |           |                |
|               |             | ENABLED  | THRESHOLD | 1650-1650 mbar |
|               |             |          | DELAY     | 0-600 s        |
| LOW DEFAULTS  | WARNING     |          | THRESHOLD | 550 mbar       |
|               |             |          | DELAY     | 10 s           |

### IHN 监测设置

→ [SETTING] [INTERNAL HOT N2] <sup>3)</sup>

| 参数                     |           | 限制            |                              | 设置        | 设定范围                          |
|------------------------|-----------|---------------|------------------------------|-----------|-------------------------------|
| DISABLED <sup>1)</sup> |           |               |                              |           |                               |
| MAINTENANCE MODE       |           |               |                              |           | ENABLED/DISABLED              |
| HOT N2 FLOW            | DEFAULTS  | LOW DEFAULTS  | WARNING                      | THRESHOLD | 15-150 slm                    |
|                        |           |               |                              | DELAY     | 0-600 s                       |
|                        |           |               | PRE-ALARM                    | THRESHOLD | 20 slm                        |
|                        |           |               |                              | DELAY     | 0-600 s                       |
| HOT N2 T°              | SETPOINT  |               |                              |           | 50-150 °C                     |
|                        | DEFAULTS  | HIGH DEFAULTS | WARNING                      | THRESHOLD | (SETPOINT + 10 °C) to 170 °C  |
|                        |           |               |                              | DELAY     | 5-600 s                       |
|                        |           |               | PRE-ALARM                    | THRESHOLD | (WARNING THRESHOLD) to 180 °C |
|                        |           |               |                              | DELAY     | 5-600 s                       |
|                        |           | LOW DEFAULTS  | WARNING                      | THRESHOLD | 30 °C to (SETPOINT - 10 °C)   |
|                        |           |               |                              | DELAY     | 0-600 s                       |
|                        | PRE-ALARM | THRESHOLD     | SETPOINT - 40 °C (MIN 30 °C) |           |                               |
| DELAY                  |           | 10-600 s      |                              |           |                               |

1) 仅限在泵停止运行时进行更改。

3) 菜单在 IHN 选配件安装在泵上时可用。

### 电源电压监测设置

→ [SETTING] [U LINE]

| 限制            |         |          | 设置        | 设定范围      |
|---------------|---------|----------|-----------|-----------|
| HIGH DEFAULTS | WARNING | DISABLED |           |           |
|               |         | ENABLED  | THRESHOLD | 180-550 V |
|               |         |          | DELAY     | 0-600 s   |
| LOW DEFAULTS  | WARNING | DISABLED |           |           |
|               |         | ENABLED  | THRESHOLD | 160-265 V |
|               |         |          | DELAY     | 0-600 s   |

### 阀开启时间设置

→ [SETTING] [SOFT PUMPING VALVE] <sup>4)</sup>

| 参数                 | 设置    | 设定范围    |
|--------------------|-------|---------|
| SOFT PUMPING VALVE | DELAY | 0-600 s |

4) 菜单在 [INLET VALVE][AUTO SOFT PUMPING] 或 [MANU SOFT PUMPING] 启动时可用。

### FB 卡死监测设置

→ [SETTING] [SEIZING DETECTION] [MODE]

| 参数       |              | 限制        | 设置        | 设定范围     |
|----------|--------------|-----------|-----------|----------|
| DISABLED |              |           |           |          |
| ENABLED  | LOW DEFAULTS | PRE-ALARM | THRESHOLD | 20-60 Hz |
|          |              |           | DELAY     | 0-180 s  |

## 输入逻辑监测设置

→ [SETTING] [LOGIC INPUT] [LOG1]/[LOG2]/[LOG3] [MODE]

| 参数                     | 限制                        | 设置       | 设定范围          |
|------------------------|---------------------------|----------|---------------|
| DISABLED <sup>1)</sup> |                           |          |               |
| ENABLED                | SENSOR TYPE <sup>1)</sup> |          | NO/NC         |
|                        | DEFAULTS                  | WARNING  | DISABLED      |
|                        |                           | ENABLED  | DELAY 0-600 s |
|                        | ALARM                     | DISABLED |               |
|                        |                           | ENABLED  | DELAY 0-600 s |

1) 仅限在泵停止运行时进行更改。

## 模拟输入监测设置

→ [SETTING] [ANALOG INPUT] [ANA 1]/[USER ANA]

| 参数                     | 限制            | 设置      | 设定范围                 |
|------------------------|---------------|---------|----------------------|
| DISABLED <sup>1)</sup> |               |         |                      |
| MEASUREMENT            | HIGH DEFAULTS | ALARM   | DISABLED             |
|                        |               | ENABLED | THRESHOLD 0-10000 mV |
|                        |               |         | DELAY 0-600 s        |
|                        |               | WARNING | DISABLED             |
|                        | WARNING       | ENABLED | THRESHOLD 0-10000 mV |
|                        |               |         | DELAY 0-600 s        |

1) 仅限在泵停止运行时进行更改。

维护 <sup>1)</sup>

| 选项                  | 显示                                                                                                   |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RUNNING TIME        | 总运行时间 (XXXXX h)                                                                                      |
| MAINTENANCE TIME    | VALUE 上次维护后的运行时间。                                                                                    |
|                     | WARNING YYYYYY h:警告阈值设置（视工艺而调整的值）。                                                                   |
| WATER DRAINING      | DISABLED 允许排空水冷回路。<br>ENABLED <sup>8)</sup>                                                          |
| ANALOG VALUES       | 显示测量值：温度、排气流量、排放装置压力等。                                                                               |
| PUMP SETTINGS       | SAVE 将监测参数保存在 HHR 中。                                                                                 |
|                     | RESTORE 将 HHR 参数加载到监测系统中。                                                                            |
| MODULE SAFETY CHECK | DISABLED                                                                                             |
|                     | COMPLETE CHECK <sup>8)</sup> 实现所有安全传感器的测试。                                                           |
|                     | QUICK CHECK <sup>8)</sup> 实现每个安全传感器的单独测试：HP FB T°, LP FB T°, FB POWER, R1 POWER, N2 PURGE, EXH PRESS |

1) 仅在泵已停止的情况下修改。

8) 可通过服务密码访问。

| MANAGEMENT <sup>1)</sup> |                                    |           |
|--------------------------|------------------------------------|-----------|
| 选项                       | 选择                                 | 设定范围      |
| PASSWORD                 |                                    | 0 至 65535 |
| VERSIONS AND S/N         | HHR SOFT REV                       |           |
|                          | HHR S/N                            |           |
|                          | ELEC SOFT REV                      |           |
|                          | ELECTRONIC S/N                     |           |
|                          | FRAME S/N                          |           |
|                          | FB S/N                             |           |
|                          | FB INVERTER SOFT REV               |           |
|                          | FB INVERTERSPECIF                  |           |
|                          | ROOTS 1 S/N                        |           |
|                          | R1 INVERTER SOFT REV               |           |
|                          | R1 INVERTER SPECIF                 |           |
|                          | ROOTS 2 S/N <sup>2)</sup>          |           |
|                          | R2 INVERTER SOFT REV <sup>2)</sup> |           |
|                          | R2 INVERTER SPECIF <sup>2)</sup>   |           |

1) 仅限在泵停止运行时进行更改。

2) 菜单仅限在 [ROOTS 2 OPTION] 为 [ENABLED] 时可用。

| LAST EVENTS  |                                      |                                                                           |
|--------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 选项           | 显示                                   |                                                                           |
| LAST EVENT 1 | UUnnn: xxxxxxxxxxxxxvvv<br>DATE TIME | UU: 行为类型: C=命令, PW= 预警, W=警告, D=警报<br>nnn: 故障编号<br>xxx: 故障名称<br>vvv: 控制模式 |
| LAST EVENT 2 |                                      |                                                                           |
| ...          |                                      |                                                                           |
| LAST EVENT X |                                      |                                                                           |

## 8.3 通过 J1 接口控制

### 注意

#### 安全特低电压电路

遥控电路配有干式接点输出（30 V - 1 A 最大）。超电压和过载电流会造成内部电气损伤。使用者必须遵守以下布线条件：

- ▶ 根据安全特低电压 (SELV) 电路的规则和保护措施连接以下输出。
- ▶ 接点电压应低于 30 V，电流应低于 1 A。

#### 说明

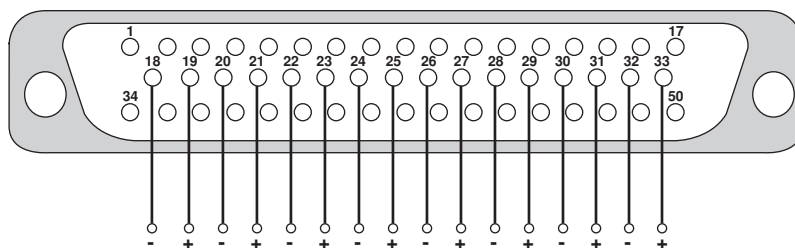
通过 J1 接口（外螺纹 50-pin D-Sub）连接后可以：

- 遥控启动、关机、排气、罗茨和进气阀功能，
- 通过辅助干式接点遥控泵的状态。

[DEFINITION] [CONTROL MODE] [REMOTE] 被选中时，遥控模式为启用状态。

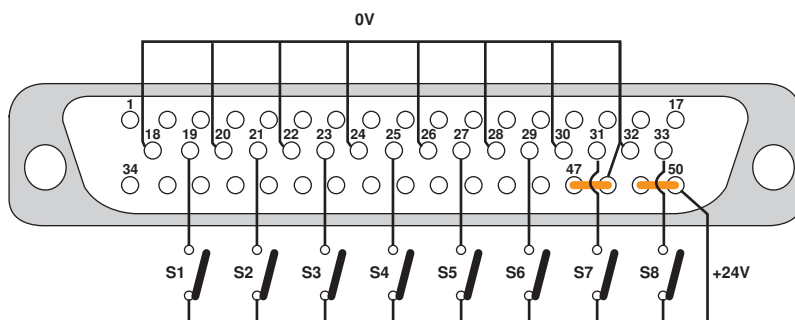
#### 输入布线逻辑

施加 5 至 30 V 直流电压时，输入为启用状态（布线客户提供）。



图片 15： J1 接口：受直流电压控制

这些输入可由插脚 47、48 (0 V) 及 49、50 (24 V) 供电以便由主机设备的外部接点控制（布线客户提供）。



图片 16： J1 接口：干式连接控制

| 接点            | 部门                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| S1<br>(18-19) | HHR 或<br>REMOTE 模式 | 接点关闭：HHR 模式。<br>接点开启：REMOTE 模式。<br><b>[DEFINITION] [CONTROL MODE]</b> 被设置为 <b>[REMOTE]</b> 时，此功能为启用状态。                                                                                                                                                                                                                                                                |
| S2<br>(20-21) | 启动/停止泵             | 接点关闭：泵启动。<br>接点开启：泵停止。<br>REMOTE 模式被选中时，此功能为启用状态。S1 接点开启。                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| S3<br>(22-23) | 启动/停止罗茨            | 接点关闭：罗茨启动。<br>接点开启：罗茨停止。<br>当出现以下情况时，此功能为启用状态： <ul style="list-style-type: none"> <li>REMOTE 模式被选中：S1 接点开启</li> <li><b>[DEFINITION] [ROOTS CMD]</b> 为 <b>[ENABLED]</b></li> </ul>                                                                                                                                                                                     |
| S4<br>(24-25) | 氮气排气泵启动/<br>停止     | 接点关闭：氮气排气启动。<br>接点开启：氮气排气停止。<br>当出现以下情况时，此功能为启用状态： <ul style="list-style-type: none"> <li>REMOTE 模式被选中：S1 接点开启</li> <li>编码轮 <b>S1</b> 被设置为 <b>1</b>。</li> <li><b>[DEFINITION] [PURGE CMD]</b> 为 <b>[ENABLED]</b></li> </ul>                                                                                                                                           |
| S5<br>(26-27) | 备用排气启动/停<br>止      | 当设备未处于运行过程时，此功能将通过关闭与排气阀相互独立的备用阀以减少氮气用量。当备用阀关闭时，排气警告和警报将被忽略（参见章节“氮气注入系统”）。<br>接点关闭，备用阀将在延迟时间结束后开启（延迟时间采用 RS-232 编程，参见 串行连接操作说明）。<br>接点开启：备用阀关闭。<br>当出现以下情况时，此功能为启用状态： <ul style="list-style-type: none"> <li>REMOTE 模式被选中：S1 接点开启</li> <li><b>[DEFINITION] [IDLE MODE]</b> 为 <b>[DISABLED]</b></li> <li><b>[DEFINITION] [PURGE CMD]</b> 为 <b>[ENABLED]</b></li> </ul> |
| S6<br>(28-29) | 开启/关闭进气阀           | 接点关闭：进气阀关闭。<br>接点开启：进气阀开启。<br>当出现以下情况时，此功能为启用状态： <ul style="list-style-type: none"> <li>REMOTE 模式被选中：S1 接点开启</li> <li><b>[DEFINITION] [INLET VALVE]</b> 为 <b>[MANUAL VALVE]</b></li> <li>进气阀控制授权被选中：S7 接点开启</li> </ul>                                                                                                                                                |

| 接点            | 部门              |                                                                                                                                                           |
|---------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| S7<br>(30-31) | 授权/未授权控制<br>进气阀 | 接点关闭：未授权控制进气阀。<br>接点开启：授权控制进气阀。<br><b>[DEFINITION] [INLET VALVE]</b> 被设置为 <b>[MANUAL INLET]</b> 时，此功能为启用状态。<br>此控制模式不受 S6 接点影响，并且可在 HHR 或 REMOTE 模式下独立运行。 |
| S8<br>(32-33) | 重置警告            | 当 <b>[DEFINITION] [WARNING STORAGE]</b> 为 <b>[ENABLED]</b> 时，此输入将用于重置此警告存储。                                                                               |

## 输出布线逻辑

| 接点             | 部门                                              |
|----------------|-------------------------------------------------|
| 出现故障时，下列接点将开启。 |                                                 |
| 1-34           | 泵故障（泵在运行，阀开启，无警告）                               |
| 2-3            | 出现警告                                            |
| 4-5            | 出现警报                                            |
| 6-7            | 罗茨在运行                                           |
| 8-9            | 泵在运行，相应排气和进气阀开启                                 |
| 12-13          | 泵处于备用模式                                         |
| 14-15          | 泵在以选中速度运行（FB + 罗茨）                              |
| 16-17          | 进气阀状态                                           |
| 35-36          | 电动机温度警告                                         |
| 37-38          | 排气警告                                            |
| 39-40          | 排放装置压力警告                                        |
| 43-44          | FB 在以选中速度运行                                     |
| 45-46          | 预先警告 <sup>1)</sup> 或泵在运行（FB + 罗茨） <sup>2)</sup> |
| 出现故障时，此接点将关闭。  |                                                 |
| 10-11          | 出现警告                                            |

1) 出厂设置

2) 可通过串行连接进行修改，参见 *串行连接操作说明*。

## 8.4 通过 J3 接口控制

## 注意

## 安全特低电压电路

遥控电路配有干式接点输出（30 V - 1 A 最大）。超电压和过载电流会造成内部电气损伤。使用者必须遵守以下布线条件：

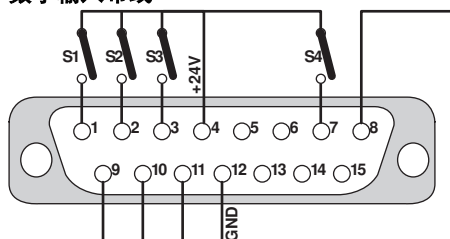
- ▶ 根据安全特低电压 (SELV) 电路的规则和保护措施连接以下输出。
- ▶ 接点电压应低于 30 V，电流应低于 1 A。

## 说明

连接至 **J3**（外螺纹 15-pin D-Sub）接口用以：

- 遥控启动、停止和 IDLE 模式功能，
- 输入速度设定点并进行监测，
- 输入温度探针并监测其温度。

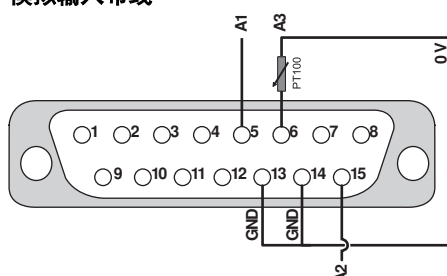
## 数字输入布线



| 接点        | 功能     |                                                                             |
|-----------|--------|-----------------------------------------------------------------------------|
| S1 (1-9)  | USER1  | [DEFINITION] [IDLE MODE] [ENABLED]<br>选择 IDLE 模式时请参见下方表格。                   |
| S2 (2-10) | USER2  |                                                                             |
| S3 (3-11) | USER3  |                                                                             |
| S4 (7-8)  | 启动/停止泵 | 接点关闭：泵启动。<br>接点开启：泵停止。<br>[DEFINITION] [CONTROL MODE] [USER] 被选中时，此功能为启用状态。 |

| IDLE 选项   | 接点状态 |    |    | 备用阀 | 运转速度 | HHR 显示器   |
|-----------|------|----|----|-----|------|-----------|
|           | S1   | S2 | S3 |     |      |           |
| 全速 (FULL) | 1    | 0  | 0  | 关闭  | 最小速度 | IDLE MODE |
| 中速        | 0    | 1  | 0  | 关闭  | 中速   | STD BY N2 |
| 减速        | 0    | 0  | 1  | 开启  | 最小速度 | IDLE MODE |
| 备用排气      | 1    | 1  | 1  | 关闭  | 最大速度 | STD BY N2 |
| 标准        | 0    | 0  | 0  | 开启  | 最大速度 | --        |

模拟输入布线



| 输入         | 功能           |                                                                                                                                                                                                    |
|------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1 (5-13)  | IN_ANA_SPEED | 运转频率设定 (0-10 V 输入) (参见章节“电动机运转频率管理”) :<br><ul style="list-style-type: none"> <li>最大频率时：所施加电压必须在 0 至 3 V 范围内，</li> <li>中等频率时：所施加电压必须在 3 至 7 V 范围内，</li> <li>最小频率时：所施加电压必须在 7 至 10 V 范围内。</li> </ul> |
| A2 (15-13) | IN_ANA_USER  | 设定点在 0 至 10 V 范围内<br>用于通过在 [SETTING] [ANALOG INPUT] [USER ANA] 菜单中设置警告和警报限制以及触发计时器，监测数据。                                                                                                           |
| A3 (6-13)  | IN_TEMP_USER | 用于通过在 [SETTING] [TEMPERATURE] [USER T°] 菜单中设置警告和警报限制以及触发计时器，连接温度探针并对其进行监测。                                                                                                                         |

## 8.5 使用 J4 接口控制隔离阀

### 注意

#### 安全特低电压电路

遥控电路配有干式接点输出 (30 V - 1 A 最大)。超电压和过载电流会造成内部电气损伤。使用者必须遵守以下布线条件：

- ▶ 根据安全特低电压 (SELV) 电路的规则和保护措施连接以下输出。
- ▶ 接点电压应低于 30 V，电流应低于 1 A。

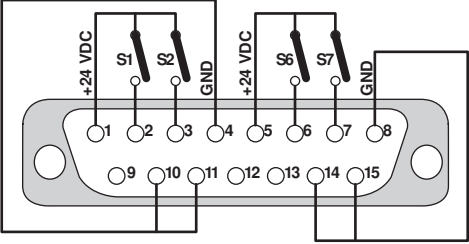
#### 说明

通过 J4 (内螺纹 15-pin D-Sub) 接口的连接可用于：

- 遥控泵进气口隔离阀打开和关闭，
- 监测阀的运行状态。

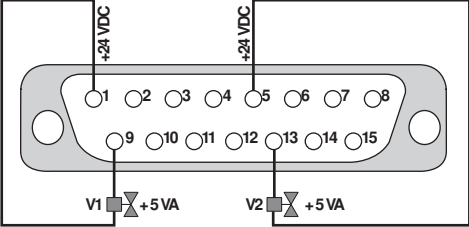
相关阀的控制模式和类型必须在 [DEFINITION] [INLET VALVE] 菜单下配置，并且定时器必须在 [SETTING] [SOFT P VALVE] 菜单下设置。

数字输入布线



| 接点        | 功能                  |                     |
|-----------|---------------------|---------------------|
| S1 (2-10) | IN_IN_VALVE_OPEN    | 未到达行程终端时，接点开启：触发警告。 |
| S2 (3-11) | IN_IN_VALVE_CLOSE   | 未到达行程终端时，接点开启：触发警告。 |
| S6 (6-14) | IN_SOFT_VALVE_OPEN  | 未到达行程终端时，接点开启：触发警告。 |
| S7 (7-15) | IN_SOFT_VALVE_CLOSE | 未到达行程终端时，接点开启：触发警告。 |

数字输出布线



| 接点   | 功能             |                        |
|------|----------------|------------------------|
| 1-9  | OUT_ILET_VALVE | V1 进气阀 V1 连接。泵通电时，阀开启。 |
| 5-13 | OUT_SOFT_VALVE | V2“软泵送”阀连接。泵通电时，阀开启。   |

8.6 通过 J5 接口控制

注意

安全特低电压电路

遥控电路配有干式接点输出（30 V - 1 A 最大）。超电压和过载电流会造成内部电气损伤。使用者必须遵守以下布线条件：

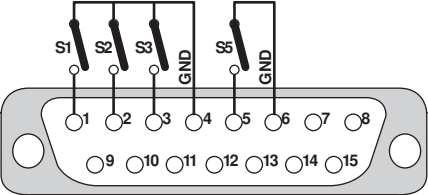
- ▶ 根据安全特低电压 (SELV) 电路的规则和保护措施连接以下输出。
- ▶ 接点电压应低于 30 V，电流应低于 1 A。

说明

通过 J5（外螺纹 15-pin D-Sub）接口的连接用以：

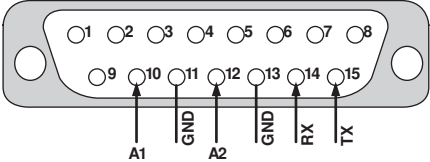
- 遥控罗茨 2 启动、停止和 IDLE 模式功能，
- 监测罗茨 2 速度设定、温度和状态。

数字输入布线



| 接点       | 功能         |                                |
|----------|------------|--------------------------------|
| S1 (1-4) | 罗茨 2 变频器状态 | 接点关闭：罗茨 2 启动。<br>接点开启：罗茨 2 停止。 |
| S2 (2-4) | 罗茨 2 变频器警告 | 接点关闭：无警告。<br>接点开启：罗茨 2 上出现警告。  |
| S3 (3-4) | 未使用的       |                                |

#### 模拟输入布线



| 接点             | 功能           |                                                                                          |
|----------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1 (10-11)     | 罗茨 2 温度      | 用于通过在 [SETTING] [TEMPERATURE] [ROOTS 2 T°] 菜单中设置警告和警报限制以及触发计时器，连接温度探针并对其进行监测。            |
| A2 (12-13)     | 罗茨 2 泵功率     | 设定点在 0 至 10 V 范围内。<br>用于通过在 [SETTINGS] [POWER] [R2 POWER] 菜单中设置警告和警报限制以及触发计时器，监测罗茨 2 功率。 |
| RX /TX (14-15) | RS-485 接收/发送 | RS-485 通信端口。                                                                             |

#### 数字输出布线

| 接点       | 功能                                                                                                                                    |  |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 7-9      | 罗茨 2 启动（罗茨启动时接点关闭）。                                                                                                                   |  |
| 8-9      | IDLE 模式管理 <ul style="list-style-type: none"> <li>接点开启：最大速度。</li> <li>接点关闭：减速。</li> </ul>                                              |  |
| 5-6 (S5) | 罗茨 2 变频器安全 <ul style="list-style-type: none"> <li>接点关闭：无警报。</li> <li>接点开启：罗茨 2 上出现警报。</li> </ul> 如不希望罗茨 2 上出现警报，并停止泵的运行，则必须捆扎 5-6 接点。 |  |

## 8.7 紧急停止命令

### 注意

#### 安全特低电压电路

遥控电路配有干式接点输出（30 V - 1 A 最大）。超电压和过载电流会造成内部电气损伤。使用者必须遵守以下布线条件：

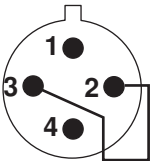
- ▶ 根据安全特低电压 (SELV) 电路的规则和保护措施连接以下输出。
- ▶ 接点电压应低于 30 V，电流应低于 1 A。

#### 说明

泵后部的 EMS 接口用于：

- 连接泵的紧急停止与设备或泵送装置的紧急停止，
- 有关紧急停止状态的中继信息位于泵前部。

泵仅限在插头（与泵一起提供）连接至 EMS 接口时方可运行。



#### 输入布线逻辑

连接插脚 2 和 3 时，视输入为启用状态。

| 接点  | 功能                    |
|-----|-----------------------|
| 2-3 | 接点开启，泵紧急停止命令启动，泵停止运行。 |

#### 输出布线逻辑

输出接点由客户连接，用于通过泵 **EMS** 紧急停止按钮控制设备紧急停止。

| 接点  | 功能              |
|-----|-----------------|
| 1-4 | 接点开启，泵紧急停止命令启动。 |

## 9 维护

### 9.1 维护安全说明

#### ⚠ 危险

##### 泵内残余的工艺气体痕迹会造成健康威胁

工艺气体有毒且对健康有害。其可能引起中毒甚至致命。切断泵电源前，必须消除任何残留的工艺气体痕迹。

- ▶ 必须使用氮气流排气设备（泵送装置）30 分钟，氮气流压力和流量必须与处理时保持一致。

#### ⚠ 危险

##### 接触流程中生成的有毒物质和副产物会造成中毒风险

真空泵、抽吸线路组件、操作流体都可能在运行中遭遇具有毒性、腐蚀性、反应性或放射性的物质，从而经受污染。与流程中产生的受污染部件或副产物进行任何接触都有可能损害健康甚至引起中毒。

- ▶ 断开泵电源进行维护、填充操作流体或排水时必须佩戴合适的保护装置。
- ▶ 使该区域完全通风或在排气罩下进行维护。
- ▶ 请勿将副产物/残余物当作普通废弃物进行消除；必要时通过符合资质的公司进行销毁。
- ▶ 使用气密封闭板关闭所有孔塞（配有封闭板的产品可作为附件进行销售）。

#### ⚠ 警告

##### 维护或彻底检修的过程可能有被电死的危险

接触未切断电源或未隔离电的产品时有电击风险。

- ▶ 进行任何工作前，将电源开关推至 O。
- ▶ 断开电源电线。
- ▶ 通过标记和锁定 (LO/TO) 系统正确保护设施以防意外重新工作。

#### ⚠ 警告

##### 接触热表面时有灼伤风险

泵停止后，组件温度仍旧很高。接触热表面，尤其是泵排放装置存在灼伤风险。

- ▶ 操作前待产品完全冷却。
- ▶ 根据标准 EN ISO 21420 规定，必须佩戴防护手套。

#### ⚠ 警告

##### 工艺气体泄漏有中毒风险

将部件与抽吸线路连接/断开连接（泵、管道、阀门等）进行维护时，设施密封性受损，可能泄漏危险的工艺气体。

- ▶ 拆卸过程中始终保护进气口和排放装置表面。
- ▶ 组装后，对整个抽吸线路执行密封性测试。

#### 一般维护建议

- 确保维护技术人员遵守泵送气体的相关安全规定。
- 操作产品前，断开所有电源的电源线。
- 断电 5 分钟后再对电气部件进行作业。
- 氮气和水的增压回路造成潜在能源风险：操作产品前务必使用 LO/TO（锁定/标记）锁定这些回路。
- 布置电线、软管和管道并使其固定，以防掉落。
- 收集流程中的残留物，并呼叫主管机构对其进行销毁。
- 始终保护进气口和排放装置法兰表面。

## 9.2 维护频率

根据维护设置编程方式，维护前的操作时间结束后，屏幕上将交替显示操作参数和相应的警告信息。

**Warning** 指示符将出现在人机界面上（参见章节“显示说明”）。可以通过 **[MAINTENANCE]** 菜单随时访问此数据。

**产品在我们的服务中心彻底检修前通常无需进行维护。**

维护频率取决于所用工艺和设备。联系我们的服务中心（参见章节“普发真空服务解决方案”，第 74 页）。



### 如何联系我们

由经制造商培训的人员进行泵彻底检修。联系最近的服务中心，电子邮箱地址如下：  
[service.fr@pfeiffer-vacuum.com](mailto:service.fr@pfeiffer-vacuum.com).

## 9.3 现场维护

除本手册中介绍的日常维修外，泵不需要任何客户现场维护。所有其他维护都应由我们的服务中心完成（参见章节“普发真空服务解决方案”，第 74 页）。

- ▶ 使用不起绒的干净抹布和不会对丝网印刷表面或不干胶标签造成损伤的清洁剂清洁产品外表面。
- ▶ 检查排放线路是否堵塞。
- ▶ 检查管道和连接情况，并修复所发现的任何腐蚀或渗漏问题。
- ▶ 检查机油颜色，并与新油样本进行对比。以便检查润滑剂污染级别和变质程度。服务中心将为用户更换机油。
- ▶ 通过专门为此提供的泵孔检查油位。进行油位检查时，取下侧盖上的橡胶盖，检查完毕后妥善归位；橡胶盖将防止固体和液体侵入产品。
- ▶ 出现 D03 或 D38 信息时，请释放功能块。

### SEMI 选配件

安全联锁装置必须始终处于运行状态 [氮气压力、排放装置压力、机盖通风压力、FB 和罗茨温度 (FB MOT、RSV1 MOT)]。

- ▶ 检查安全联锁装置工作是否正常，**每隔 6 个月检查一次**。

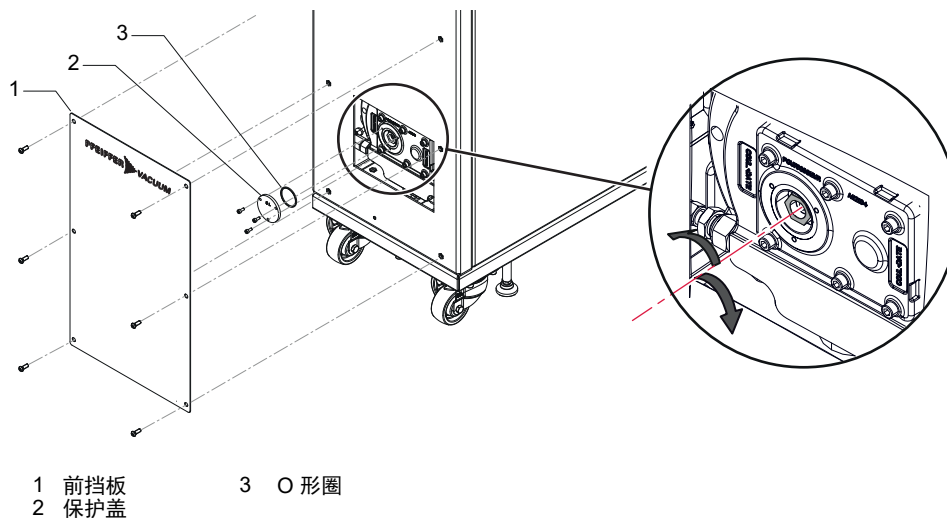
## 9.4 释放功能块



### 风险提醒和安全措施

- 遵守维护安全说明。
- 根据地方法规定应用具体的安全说明；客户健康与安全部门提供此信息。

流程中的副产物会在泵内形成沉积，导致堵塞 FB。FB 停止运转时，泵将发生故障并停止运行。FB 可手动释放。



### 释放流程

1. 通过将电源开关推至 **O** 位置关闭泵的电源：
  - 白色 **Power** 指示灯熄灭。
2. 取下前挡板。
3. 松开 3 个螺丝以取下保护盖，然后取下 O 形圈。
4. 使用 21 mm 艾伦内六角扳手前后旋转轴，直至其旋转自由。
5. 清洗 O 形圈并涂覆少量真空润滑脂。
6. 安装 O 形圈和保护盖（施加 2 N·m 拧紧力矩）。
  - 重新装配时，**确保 O 形圈正确安装在凹槽内，若未夹紧，则会导致泵泄露并发生故障。**
7. 重新安装前盖。
8. 执行密封性测试。
9. 重启泵。



**禁止使用艾伦内六角扳手强行解锁 FB，否则将损坏轴。**

如果无法释放泵，请联系服务中心。

## 9.5 更换产品的交换过程

为执行标准更换，必须遵守以下顺序：

1. 断开泵与安装设施的连接。
2. 对水回路进行排水。
3. 准备泵以便寄送。
4. 填写污染声明（参见章节“普发真空服务解决方案”，第 74 页）。
5. 处理新泵（参见章节“处理泵”）。
6. 安装新泵（参见章节“安装”）。
7. 配置泵送参数，参见串行连接操作说明。

将产品退回服务中心需熟悉服务要求程序并填写污染声明（参见章节“普发真空服务解决方案”，第 74 页）。

### 9.5.1 断开泵与安装设施的连接



#### 风险提醒和安全措施

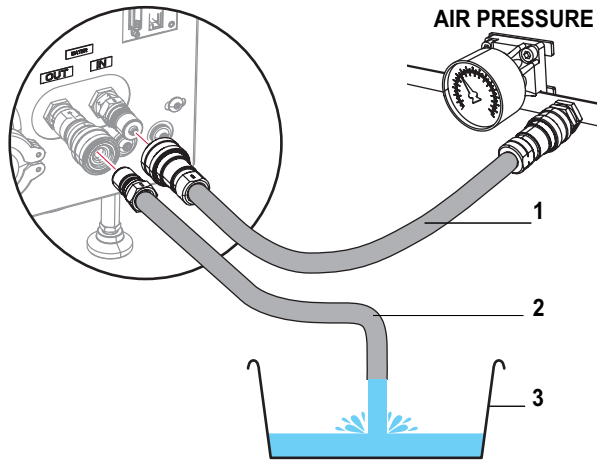
- 遵守维护安全说明。
- 根据地方法规定应用具体的安全说明；客户健康与安全部门提供此信息。

#### 断开连接的程序

1. 通过将电源开关推至 **O** 位置关闭泵的电源：
  - 白色 **Power** 指示灯熄灭。
2. 关闭主断路器。
3. 断开电器接口电源线。
4. 断开电气接口面板上的所有接口。
  - 不要忘记将与泵一起提供的 **J1** 接口处的插头。
5. 停止供应氮气。
6. 先断开 **WATER IN** 接口，然后断开 **WATER OUT** 接口。
7. 断开抽吸线路上的泵并使用气密连接附件（将作为附件提供）封堵进气口。
8. 断开排放装置上的泵并使用气密连接附件（将作为附件提供）封堵排放口。
9. 缩回 4 个支撑泵脚。
  - 使泵脚轮着地。
10. 清理设备上的泵

### 9.5.2 对水回路进行排水

管道内的所有积水必须排空，以防在运输途中管道结冰。为此，用户需要提供软管和压缩空气回路（压强为 2 至 5 · 10<sup>3</sup> hPa）。



- 1 带内螺纹接口的进水口管道      3 容器（容量 > 1 公升）  
2 带外螺纹接口的清洗管道

#### 水回路排水流程

1. 连接排水管道与 **WATER OUT** 接口并将另一端放入容器内。
2. 连接进口管道与 **WATER IN** 接口并将另一端与压缩空气回路连接。
3. 将电源开关推至 **I** 位置。
  - 白色 **Power** 指示灯变亮。
4. 将 **[MAINTENANCE] [WATER DRAIN]** 菜单设置为 **[ENABLED]**：
  - 电磁阀开启。
5. 向泵内注入压缩空气直至回路内完全排净积水。
6. 通过将电源开关推至 **O** 位置关闭泵的电源：
  - 白色 **Power** 指示灯熄灭。

### 9.5.3 准备泵以便寄送

- ▶ 安装第一次配送时与泵一起提供的气密连接附件。
- ▶ 使用氮气为泵加压时请遵守以下程序。

#### 使用氮气加压

若要为泵加压，您需要使用具备所需特性的氮气供应（参见章节“氮气特性”），以及产品随附或作为附件提供的塞子。

1. 使用气密附件密封泵进气口。
2. 将氮气供应连接至位于进气口塞子处的气体接口。
3. 使用氮气将泵加压至 200 hPa 的相对压力。
4. 当氮气开始从排放装置流出时，使用所提供的附件密封排放装置。
5. 断开氮气供应与接口的连接。



#### 将泵运输至另一现场前请将其机油排空

如果泵被运输至另一现场作为新设施的部件，**运输前必须将壳体排空。**  
重启泵前请保留机油并遵守注油程序。

## 10 停用

### 10.1 较长时间停用

#### 注意

##### 工艺气体聚集在已停用的设备中

所有流程泵的设计均是为泵送工艺气体应用的连续操作而生，禁止停用。Pfeiffer Vacuum 拒绝对流程泵长时间停用后附带产生的泵内冷凝、粉末聚集或腐蚀问题承担任何责任，或涉及此类问题的保修责任。

► **重新投入使用前对产品进行全面检修。请联系 Pfeiffer Vacuum。**

尽管我们不建议您如此，但若仍需长时间停用泵，则您必须遵守下方给出的预防措施，以降低泵内冷凝、粉末聚集和腐蚀问题所带来的风险。

1. 第一步从制程腔室开始，向泵进气口持续注入氮气 30 分钟，以对抽吸线路进行排气。
2. 停止注入氮气，让泵在限制压力下运行 5 分钟。
3. 停止泵的运行，使用合适的气密塞子封堵进气口。
4. 使用 **[PURGE PROLONG]** 菜单进行配置 并将持续时间设定为 30 分钟。
5. 执行一次泵启动/停止循环。
  - 等待 30 分钟的长时间冲洗循环结束。
6. 使用气密塞子封堵泵排放装置。
7. 关闭水回路。
8. 通过将电源开关设定在 **O** 位置关闭泵的电源。
  - 白色 **Power** 指示灯 熄灭。

### 10.2 重新运行

Pfeiffer Vacuum 所能保证的唯一解决方案是，在长时间停用后，重新运行流程泵时需要执行一次全面的彻底检修。联系我们的服务中心（参见章节“普发真空服务解决方案”，第 74 页）。

### 10.3 废弃

根据指令 (WEEE)《处理废弃电气和电子设备》和 (RoHS)《限制危险物质》相关内容，可将废旧产品返还给制造商，进行净化回收。

制造商只需要使用 Pfeiffer Vacuum 销售的 Pfeiffer Vacuum SAS 原备件（包括所有组件和子组件）回收完整、未经改造的设备。

此义务不包括运输至再处理中心的费用或所提供的服务，将向客户开具发票。

将产品退回服务中心需熟悉服务要求程序并填写污染声明（参见章节“普发真空服务解决方案”，第 74 页）。



#### 环境保护

产品及其组件的废弃应符合现行环保及人身健康的相关法规，以减少对自然资源的浪费并防止污染。

我们的产品包含多种可回收材料：低碳钢、不锈钢、铸铁、黄铜、铝、镍、铜、含氟弹性物质和全氟化合成油。特别注意：

- 含氟弹性物质受高温可以分解。
- 流程中与产品接触的部件可能受到污染。
- 锂电池。

## 11 故障

### 11.1 失灵及故障指示

当发生问题时，用户可通过以下方式获知：

- 相关指示灯将亮起：黄色为警告，红色为警报。
- 音响警告信号（如已启用）。
- J1 远程接口上的故障接点启动。
- HHR 遥控装置上将显示故障信息。
- 通过 RS-232 或 RS-485 串行连接的信息。

| 指示灯                                                                                       | 名称      | 状态                                                                                  |      | 泵状态                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------|
| 白色<br>   | Power   |    | 关    | 泵未通电。                                                                |
|                                                                                           |         |    | 开    | 泵已通电。                                                                |
| 绿色<br>   | Running |    | 关    | 泵未运行（泵关闭）。                                                           |
|                                                                                           |         |    | 开    | 泵在运行。                                                                |
| 黄色<br>   | Warning |    | 关    | 无警告。                                                                 |
|                                                                                           |         |    | 缓慢闪烁 | 已出现预先警告或警告。<br>• 查看 HHR 上的故障信息。<br>• 按下 <b>ENTER</b> 重置故障。           |
|                                                                                           |         |    | 快速闪烁 | 出现预先警告。<br>• 查看 HHR 上的故障信息。<br>• 纠正问题以删除故障。                          |
|                                                                                           |         |  | 开    | 出现警告。<br>• 查看 HHR 上的故障信息。<br>• 纠正问题以删除故障。                            |
| 红色<br> | Alarm   |  | 关    | 无警报。                                                                 |
|                                                                                           |         |  | 缓慢闪烁 | 已出现预先警报。<br>• 查看 HHR 上的故障信息。<br>• 按下 <b>ENTER</b> 重置故障。              |
|                                                                                           |         |  | 快速闪烁 | 出现预先警报，泵在运行。<br>• 查看 HHR 上的故障信息。<br>• 纠正问题以删除故障。                     |
|                                                                                           |         |  | 开    | 出现警报。泵停止运行。<br>• 查看 HHR 上的故障信息。<br>• 纠正问题以删除故障。<br>• 切断电源。<br>• 重启泵。 |

表格 3: 指示灯

### 11.2 泵或罗茨启动失败

| 征兆                        | 原因           | 处理办法              |
|---------------------------|--------------|-------------------|
| Power 指示灯不亮               | 未通电          | • 检查电源。           |
|                           | 电源开关被推至 O 位置 | • 将电源开关推至 I 位置。   |
|                           | 外部紧急停止被启用    | • 检查 EMS 插头和联锁装置。 |
|                           | 泵紧急停止被启用     | • 转动以解锁前面板上的紧急停止。 |
|                           | 其他问题         | 联系我们的服务中心。        |
| Power 指示灯变亮，但 HHR 显示器并未开机 | 卷绕电缆连接错误     | • 检查连接。           |
|                           | 其他问题         | 联系我们的服务中心。        |

## 11.3 泵正在运行时 HHR 显示故障信息

| 征兆                                                       | 原因                                          | 处理办法                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PW01/W01/PD01 EXH. PRESS                                 | 排放装置压力 > 限制                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查氮气流速设定值（参见章节“连接至氮气回路”，第 22 页）。</li> <li>确保排放管线未被堵塞。</li> </ul>                                                                           |
|                                                          | 排放装置压力 < 550 hPa                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 FB PRESS 插头上的传感器连接情况（参见第 84 页）： <ul style="list-style-type: none"> <li>压力传感器存在故障，请进行更换。</li> </ul> </li> </ul>                          |
|                                                          | 压力传感器故障                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 HHR 上所显示的压力，如果读数不一致，请更换传感器。</li> </ul>                                                                                                  |
|                                                          | 监测器故障                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>如果压力传感器正在运行，但是所显示压力与监测器不一致，请更换监测器。</li> </ul>                                                                                              |
|                                                          | 其他问题                                        | 联系我们的服务中心。                                                                                                                                                                        |
| D01 EXH. PRESS.                                          | 排放装置压力 > 1990 hPa<br>泵未开启，排放装置压力 > 1500 hPa | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查氮气流速设定值（参见章节“连接至氮气回路”，第 22 页）。</li> <li>确保排放管线未被堵塞。</li> </ul>                                                                           |
|                                                          | 压力传感器故障                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 HHR 上所显示的压力，如果读数不一致，请更换传感器。</li> </ul>                                                                                                  |
|                                                          | 监测器故障                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>如果压力传感器正在运行，但是所显示压力与监测器不一致，请更换监测器。</li> </ul>                                                                                              |
|                                                          | 其他问题                                        | 联系我们的服务中心。                                                                                                                                                                        |
| PW03/W03/D03 FB P DRIVE                                  | FB 功率限制设定错误                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查菜单中的功率限制设定 <b>[SETTING] [POWER] [FB POWER]</b>。</li> </ul>                                                                               |
|                                                          | FB 机械问题                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 FB 运转情况。</li> <li>手动释放 FB。</li> </ul>                                                                                                   |
|                                                          | 功率读数问题                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查变频器输入相。</li> <li>检查 HHR 上所显示的电压、电流和频率。</li> <li>如未显示任何信息，请检查变频器和监测器之间的通信情况。</li> </ul>                                                   |
|                                                          | 监测器和 FB 变频器之间的通信问题                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>根据问题情况，更换监测器或变频器。</li> </ul>                                                                                                               |
|                                                          | 通信问题（在没有变频器的情况下）                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查电流传感器： <ul style="list-style-type: none"> <li>传感器存在故障，请进行更换。</li> </ul> </li> </ul>                                                      |
|                                                          | 其他问题                                        | 联系我们的服务中心。                                                                                                                                                                        |
| W04/D04 IN ANA 1<br>W50/D50 USER ANA                     | 监测器配置错误<br>模拟读数反馈不一致                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保当输入并未使用时，<b>[ANA 1]</b>，<b>[ANA 2]</b>，或 <b>[USER ANA]</b> 为 <b>[DISABLED]</b>。</li> <li>检查警告和警报限制。</li> <li>确保电压与监测器所显示数值一致。</li> </ul> |
|                                                          | 传感器故障                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查与上述模拟输入连接的传感器运行是否正常。</li> </ul>                                                                                                          |
|                                                          | 其他问题                                        | 联系我们的服务中心。                                                                                                                                                                        |
| W05/D05 LOG IN 1<br>W12/D12 LOG IN 3<br>W06/D06 LOG IN 2 | 监测器配置错误                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保当输入并未使用时，<b>[LOG 1]</b>，<b>[LOG 2]</b>，或 <b>[LOG 3]</b> 为 <b>[DISABLED]</b>。</li> <li>检查警报或警报延迟时间。</li> </ul>                            |
|                                                          | 连接不存在或被切断                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 LI1、LI2 和 LI3 上的传感器连接情况（参见第 84 页）。</li> </ul>                                                                                           |
|                                                          | 检测到渗漏水（如果已安装选配件）                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>以下情况下会显示 W06 LOG IN.2 信息：出现渗漏水时，且菜单为 <b>[SETTING] [LOGIC INPUT] [LOG2] [ENABLED]</b>。</li> </ul>                                           |
|                                                          | 通风机失灵                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>包含变频器的泵将配有通风机。W05 LOG IN 1 信息将在与 LI1（参见第 84 页）连接的通风机存在故障时显示，请更换通风机。</li> </ul>                                                             |
|                                                          | 其他问题                                        | 联系我们的服务中心。                                                                                                                                                                        |

| 征兆                                            | 原因                           | 解决办法                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D07 LOW SPEED FB                              | 监测器配置错误                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保 <b>[DEFINITION] [FREQUENCY INVERTER] [FB inverter]</b> 已设置在 <b>[V1000]</b> 或 <b>[DISABLED]</b>。</li> </ul> |
|                                               | 布线问题存在于 <b>EMS</b> 接口        | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保 <b>EMS</b> 端子 2 和 3 之间装有条带（参见章节“紧急停止命令”，第 59 页）。</li> </ul>                                                |
|                                               | 转子运转困难或 FB 机械问题              | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 FB 运转情况。</li> <li>手动释放 FB。</li> </ul>                                                                      |
|                                               | 变频器问题                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>更换变频器，或</li> </ul> <b>联系我们的服务中心。</b>                                                                          |
| W10/D10 T° MOT FB                             | FB 电动机温度 > 120 °C<br>冷却回路被堵塞 | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查泵的冷却水供应情况。</li> <li>确保电动机得以恰当冷却。</li> <li>确保管未被堵塞。</li> </ul>                                               |
|                                               | 传感器或布线故障                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 FB MOTOR 插头上的传感器连接情况（参见第 84 页）。</li> </ul>                                                                 |
|                                               | FB 电动机温度传感器问题                | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 FB 电动机温度传感器（NC 接点）运行是否正常。</li> </ul>                                                                       |
|                                               | 其他问题                         | <b>联系我们的服务中心。</b>                                                                                                                                    |
| W11 INLET VALVE                               | 监测器配置错误                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保 <b>如未安装任何阀，[INLET VALVE] 为 [DISABLED]</b>。</li> </ul>                                                      |
|                                               | 连接错误                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 <b>J4 接口上的</b> 连接情况（参见章节“使用 J4 接口控制隔离阀”，第 57 页）。</li> </ul>                                                |
|                                               | 故障                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查阀运行是否正常（开启/关闭）。</li> </ul>                                                                                  |
|                                               | 其他问题                         | <b>联系我们的服务中心。</b>                                                                                                                                    |
| PW13/W13/PD13/D13<br>PURGE FLOW               | 无排气流量                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查氮气供应情况。</li> <li>检查 N2 VALVES 插头上的电磁阀连接情况（参见第 84 页）。</li> </ul>                                             |
|                                               | 排气流量不足                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>使用压力调节器检查氮气流量设置。</li> <li>检查是否有漏气现象。</li> </ul>                                                               |
|                                               | 限制设定错误                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查警告和警报限制，通过 <b>[SETTING] [PURGE] [PURGE FLOW] [LOW DEFAULT]</b> 检查。</li> </ul>                               |
|                                               | 未连接流量计                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 FLOW CONT 插头上的流量计连接情况（参见第 84 页）。</li> </ul>                                                                |
|                                               | 其他问题                         | <b>联系我们的服务中心。</b>                                                                                                                                    |
| PW14/W14/D14 R1 P<br>INVERTER                 | 罗茨 1 限制设定错误                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查警告和警报限制，通过 <b>[SETTING] [POWER] [R1 POWER]</b> 检查。</li> </ul>                                               |
|                                               | 罗茨 1 机械问题                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查罗茨 1 运转情况（如有可能）</li> </ul>                                                                                  |
|                                               | 功率读数问题                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查监测器和/或变频器输出的电流和电压。</li> <li>若没有变频器，请检查电流传感器。</li> </ul>                                                     |
|                                               | 变频器问题                        | <b>联系我们的服务中心。</b>                                                                                                                                    |
|                                               | 其他问题                         | <b>联系我们的服务中心。</b>                                                                                                                                    |
| W15 /D15 T° HP FB<br>的<br>HP T° > 设定点 T +5 °C | HP FB 水阀问题                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 FB HP 插头的水阀运行和连接情况是否正常（参见第 84 页）。</li> <li>检查 FB 上的 HP 水阀线圈的电源。</li> </ul>                                 |
|                                               | 冷却问题                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查泵的冷却水供应情况。</li> <li>确保冷却管/或冷却板未被堵塞。</li> </ul>                                                              |
|                                               | 传感器或布线故障                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 HHR 上的温度读数，以及 FB HP TEMP 插头上的传感器连接情况，和 FB VALVES 插头上的阀连接情况（参见第 84 页）。</li> </ul>                           |
|                                               | 其他问题                         | <b>联系我们的服务中心。</b>                                                                                                                                    |
| W16 /D16 LOW HP FB T°                         | HP FB 水阀问题                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查电磁阀膜片及其运行情况。</li> </ul>                                                                                     |
|                                               | 温度传感器问题                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 FB HP TEMP 插头的运行和连接情况是否正常（参见第 84 页）。</li> </ul>                                                            |
|                                               | 其他问题                         | <b>联系我们的服务中心。</b>                                                                                                                                    |

| 征兆                      | 原因                  | 解决办法                                                                                                                                 |
|-------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| W17/D17 T° R1 MOT       | 罗茨 1 电动机温度 > 120 °C | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查泵的冷却水供应情况。</li> <li>确保罗茨 1 电动机得以正常冷却。</li> <li>确保管未被堵塞。</li> </ul>                          |
|                         | 传感器或布线故障            | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 RSV1 MOTOR 插头（参见第 84 页）上和电动机端子中的传感器连接情况。</li> </ul>                                        |
|                         | 罗茨 1 电动机温度传感器问题     | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查罗茨 1 电动机温度传感器（NC 接点）运行是否正常。</li> </ul>                                                      |
|                         | 其他问题                | 联系我们的服务中心。                                                                                                                           |
| D19 REVERSED UVW        | 供电问题：两相倒转           | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查电源输入接口布线。</li> </ul>                                                                        |
|                         | 其他问题                | 联系我们的服务中心。                                                                                                                           |
| W21 SOFT P. VALVE       | 监测器配置错误             | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保 <b>当未连接任何阀时</b>，[DEFINITION] [INLET VALVE] 已设置在 [DISABLED]。</li> </ul>                     |
|                         | 连接错误                | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 J4 接口上的连接情况（参见章节“使用 J4 接口控制隔离阀”，第 57 页）。</li> </ul>                                        |
|                         | 故障                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查阀运行是否正常（开启/关闭）。</li> </ul>                                                                  |
|                         | 其他问题                | 联系我们的服务中心。                                                                                                                           |
| W24/D24 LOW HEATER 1 T° | 监测器配置错误             | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保 [SETTING] [TEMPERATURE] [HEATER 1 T°] 已设置在 [DISABLED]。</li> </ul>                          |
|                         | 加热器 1 故障            | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 HEAT 1 TEMP 插头上的加热器连接情况（参见第 84 页）。</li> <li>检查加热器的运行情况。</li> </ul>                         |
|                         | 其他问题                | 联系我们的服务中心。                                                                                                                           |
| W25/D25 LOW HEATER 2 T° | 监测器配置错误             | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保 [SETTING] [TEMPERATURE] [HEATER 2 T°] 已设置在 [DISABLED]。</li> </ul>                          |
|                         | 加热器 2 故障            | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 HEAT 2 TEMP 插头上的加热器连接情况（参见第 84 页）。</li> <li>检查加热器的运行情况。</li> </ul>                         |
|                         | 其他问题                | 联系我们的服务中心。                                                                                                                           |
| W26/D26 LOW HEATER 3 T° | 监测器配置错误             | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保 [SETTING] [TEMPERATURE] [HEATER 3 T°] 已设置在 [DISABLED]。</li> </ul>                          |
|                         | 加热器 3 故障            | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 HEAT 3 TEMP 插头上的加热器连接情况（参见第 84 页）。</li> <li>检查加热器的运行情况。</li> </ul>                         |
|                         | 其他问题                | 联系我们的服务中心。                                                                                                                           |
| W31 SUPPLY 15V          | 15 V 供电问题           | 联系我们的服务中心。                                                                                                                           |
| W32 MAINTENANCE         | 监测器配置错误             | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查警告限制。</li> </ul>                                                                            |
|                         | 达到维护限制              | <ul style="list-style-type: none"> <li>请联系我们的服务中心以便彻底检修泵。</li> </ul>                                                                 |
| D33 24VS SUPPLY         | 24 V 供电问题           | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保紧急停止未被打开。</li> <li>检查紧急停止布线回路。</li> <li>检查 24 V 电源和 24 VDC PC 板。</li> </ul>                 |
| D34 EMERGENCY STOP      | 泵紧急停止被启用            | <ul style="list-style-type: none"> <li>转动以解锁泵前面板上的紧急停止。</li> </ul>                                                                   |
|                         | 应急插头丢失              | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保插头插入泵后部的应急接口。</li> </ul>                                                                    |
|                         | 24 VDC 电源问题         | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查紧急停止布线。</li> </ul>                                                                          |
|                         | 其他问题                | 联系我们的服务中心。                                                                                                                           |
| D36 FB CONTACTOR        | 监测器配置错误             | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保 [DEFINITION] [FREQUENCY INVERTER] [FB INVERTER] 已设置在 [DISABLED]。</li> </ul>                |
|                         | KM1 接口未关闭           | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保 EMS 端子 2 和 3 之间装有条带（参见章节“紧急停止命令”，第 59 页）。</li> <li>FB 未开启：检查 A1 和 A2 的 24 V 电源。</li> </ul> |
|                         | 其他问题                | 联系我们的服务中心。                                                                                                                           |

| 征兆                 | 原因                   | 处理办法                                                                                                                                               |
|--------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D37 R1 BREAKER     | 监测器配置错误              | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保 [DEFINITION] [PUMP MODEL] 已设置在 [A204] 或 [A124]。</li> <li>通过 Modbus 通信协议发送命令以更改设置（参见串行连接操作说明）。</li> </ul> |
|                    | RT2（罗茨）断路器被开启        | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 RT2 数值。开启 RT2。</li> <li>检查相上存在的电流和电压。</li> </ul>                                                         |
|                    | 罗茨 1 机械问题            | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查罗茨 1 运转情况（如有可能）</li> </ul>                                                                                |
|                    | 其他问题                 | 联系我们的服务中心。                                                                                                                                         |
| D38 FB BREAKER     | 监测器配置错误              | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保 [DEFINITION] [FREQUENCY INVERTER] [FB INVERTER] 已设置在 [DISABLED]。</li> </ul>                              |
|                    | RT1 (FB) 断路器关闭       | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 RT1 数值。开启 RT1。</li> <li>检查相上存在的电流和电压。</li> </ul>                                                         |
|                    | FB 机械问题              | <ul style="list-style-type: none"> <li>手动释放 FB。</li> </ul>                                                                                         |
|                    | 其他问题                 | 联系我们的服务中心。                                                                                                                                         |
| D39 R1 CONTACTOR   | 监测器配置错误              | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保 [DEFINITION] [FREQUENCY INVERTER] [R1 INVERTER] 已设置在 [DISABLED]。</li> </ul>                              |
|                    | KM2（罗茨）接口未关闭         | <ul style="list-style-type: none"> <li>罗茨 1 未开启：检查 A1 和 A2 的 24 V 电源。</li> </ul>                                                                   |
|                    | 其他问题                 | 联系我们的服务中心。                                                                                                                                         |
| D40 HAZ T° R1 MOT  | 罗茨 1 电动机温度 > 150 °C  | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查泵的冷却水供应情况。</li> <li>确保罗茨 1 电动机得以正常冷却。</li> <li>确保管未被堵塞。</li> </ul>                                        |
|                    | 传感器未连接               | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 RSV1 MOTOR 插头上的传感器连接情况（参见第 84 页）。</li> </ul>                                                             |
|                    | 其他问题                 | 联系我们的服务中心。                                                                                                                                         |
| D41 HAZ T° FB MOT  | FB 电动机温度 > 150 °C    | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查泵的冷却水供应情况。</li> <li>确保 FB 电动机得以正常冷却。</li> <li>确保管未被堵塞。</li> </ul>                                         |
|                    | 传感器未连接               | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 FB MOTOR 插头的传感器连接情况（参见第 84 页）。</li> </ul>                                                                |
|                    | FB 机械问题              | <ul style="list-style-type: none"> <li>手动释放 FB。</li> </ul>                                                                                         |
|                    | 其他问题                 | 联系我们的服务中心。                                                                                                                                         |
| D42 HAZ EXT PRESS  | SEMI 安全传感器问题（排放装置过压） | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查传感器电缆状况和传感器运行情况。</li> <li>必要时更换传感器。</li> </ul>                                                            |
| D43 HAZ PURGE FLOW | SEMI 安全传感器问题（氮气压力）   | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查传感器电缆状况和传感器运行情况。</li> <li>必要时更换传感器。</li> </ul>                                                            |
| D44 FRAME PRESS    | SEMI 安全传感器问题（排放装置通风） | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查传感器电缆状况和传感器运行情况。</li> <li>必要时更换传感器。</li> </ul>                                                            |
| D46 ALARM T° FB    | FB 温度问题              | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查泵的冷却水供应情况。</li> <li>检查设定点温度和警报限制。</li> <li>确保管未被堵塞。</li> </ul>                                            |
| W51/D51 USER T°    | 监测器配置错误              | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保 [SETTING] [TEMPERATURE] [USER T°] 已设置在 [DISABLED]。</li> </ul>                                            |
|                    | 温度限制设定错误             | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查警告和警报限制。</li> </ul>                                                                                       |
|                    | 其他问题                 | 联系我们的服务中心。                                                                                                                                         |
| W52/D52 ROOTS 1 T° | 监测器配置错误              | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保 [SETTING] [TEMPERATURE] [Roots 1 T°] [CONTROL] 或 [MEASUREMENT] 菜单已设置限制。</li> </ul>                       |
|                    | 温度限制设定错误             | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查警告和警报限制。</li> </ul>                                                                                       |
|                    | 冷却问题                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查泵的冷却水供应情况。</li> <li>确保管未被堵塞。</li> </ul>                                                                   |
|                    | 传感器故障                | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 HHR 上的温度读数，以及 RSV1 TEMP 插头上的传感器连接情况，和 RSV1 VALVES 插头上的阀连接情况（参见第 84 页）。</li> </ul>                        |
|                    | 其他问题                 | 联系我们的服务中心。                                                                                                                                         |

| 征兆                                            | 原因              | 解决办法                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| W53/D53 LOW ROOTS 1 T°                        | 监测器配置错误         | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保 [SETTING][TEMPERATURE][ROOTS 1 T°][CONTROL] 或 [MEASUREMENT] 菜单已设置限制。</li> </ul>       |
|                                               | 温度限制设定错误        | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查警告和警报限制。</li> </ul>                                                                    |
|                                               | 传感器故障           | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 HHR 上的温度读数，以及 RSV1 TEMP 插头上的传感器连接情况，和 RSV1 VALVES 插头上的阀连接情况（参见第 84 页）。</li> </ul>     |
|                                               | 其他问题            | 联系我们的服务中心。                                                                                                                      |
| W54/D54 HEATER                                | 加热器控制器断开连接      | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 WH 插头上的电缆连接情况或 WH 插头上有无条带（参见第 84 页）。</li> </ul>                                       |
|                                               | 加热器断开连接         | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 J2 加热器控制器接口的电缆连接。</li> </ul>                                                          |
|                                               | 其他问题            | 联系我们的服务中心。                                                                                                                      |
| W57/D57 LP FB T°<br>的<br>LB T° > (设定点 T +5°C) | LP FB 温度控制阀供应问题 | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 FB LP 水阀的运行和连接情况是否正常（参见第 84 页）。</li> </ul>                                            |
|                                               | 冷却问题            | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查泵的冷却水供应情况。</li> <li>确保管未被堵塞。</li> </ul>                                                |
|                                               | 传感器或布线故障        | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 HHR 上的温度读数，以及 FB LP TEMP 插头上的传感器连接情况，和 FB VALVES 插头上的阀连接情况（参见第 84 页）。</li> </ul>      |
|                                               | 其他问题            | 联系我们的服务中心。                                                                                                                      |
| W58/D58 LOW LP FB T°                          | LP FB 温度控制阀供应问题 | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查电磁阀膜片及其运行情况。</li> </ul>                                                                |
|                                               | 传感器或布线故障        | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 FB LP TEMP 插头上的传感器运行和连接情况（参见第 84 页）。</li> </ul>                                       |
|                                               | 其他问题            | 联系我们的服务中心。                                                                                                                      |
| PW59/W59/D59 R2<br>POWER                      | 罗茨 2 限制设定错误     | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查菜单中的功率限制设定 [SETTING] [POWER] [R2 POWER]。</li> </ul>                                    |
|                                               | 罗茨 2 机械问题       | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查罗茨 2 转子的运转情况（如有可能）</li> </ul>                                                          |
|                                               | 其他问题            | 联系我们的服务中心。                                                                                                                      |
| W60/D60 ROOTS 2 T°                            | 监测器配置错误         | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保 [DEFINITION] [ROOTS R2 OPTION] 已设置在 [DISABLED]。</li> </ul>                            |
|                                               | 冷却问题            | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查泵的冷却水供应情况。</li> <li>确保罗茨 2 电动机得以正常冷却。</li> <li>确保管未被堵塞。</li> </ul>                     |
|                                               | 传感器或布线故障        | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查电动机端子盒中的传感器状况及其连接情况。</li> </ul>                                                        |
|                                               | 其他问题            | 联系我们的服务中心。                                                                                                                      |
| W61/D61 LOW ROOTS 2 T°                        | 监测器配置错误         | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保 [DEFINITION] [ROOTS R2 OPTION] 已设置在 [DISABLED]。</li> </ul>                            |
|                                               | 传感器或布线故障        | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查电动机端子盒中的传感器状况及其连接情况。</li> </ul>                                                        |
|                                               | 其他问题            | 联系我们的服务中心。                                                                                                                      |
| W62/D62 LOW SPEED R1                          | 监测器配置错误         | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保 [DEFINITION] [FREQUENCY INVERTER] [R1 INVERTER] 已设置在 [V1000] 或 [DISABLED]。</li> </ul> |
|                                               | 罗茨 1 机械问题       | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查罗茨 1 运转情况（如有可能）</li> </ul>                                                             |
|                                               | 其他问题            | 联系我们的服务中心。                                                                                                                      |
| W63/D63 LOW SPEED R2                          | 监测器配置错误         | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保 [DEFINITION] [FREQUENCY INVERTER] [R2 INVERTER] 已设置在 [DISABLED] 或 [V1000]。</li> </ul> |
|                                               | 罗茨 2 机械问题       | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查罗茨 2 运转情况（如有可能）</li> </ul>                                                             |
|                                               | 其他问题            | 联系我们的服务中心。                                                                                                                      |
| W64/D64 HEATER 1 T°                           | 监测器配置错误         | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保 [SETTING] [TEMPERATURE] [HEATER 1 T°] 已设置在 [DISABLED]。</li> </ul>                     |
|                                               | 加热器 1 故障        | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查加热器 1 的运行情况。</li> </ul>                                                                |
|                                               | 其他问题            | 联系我们的服务中心。                                                                                                                      |
| W65/D65 HEATER 2 T°                           | 监测器配置错误         | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保 [SETTING] [TEMPERATURE] [HEATER 2 T°] 已设置在 [DISABLED]。</li> </ul>                     |
|                                               | 加热器 2 故障        | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查加热器 2 的运行情况。</li> </ul>                                                                |
|                                               | 其他问题            | 联系我们的服务中心。                                                                                                                      |

| 征兆                                                | 原因               | 处理办法                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| W66/D66 HEATER 3 T°                               | 监测器配置错误          | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保 [SETTING] [TEMPERATURE] [HEATER3 T°] 已设置在 [DISABLED]。</li> </ul>                                                                           |
|                                                   | 加热器 3 故障         | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查加热器 3 的运行情况。</li> </ul>                                                                                                                     |
|                                                   | 其他问题             | 联系我们的服务中心。                                                                                                                                                                           |
| W68/D68 R1 DRIVE FAULT                            | 监测器配置错误          | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保 [DEFINITION] [FREQUENCY INVERTER] [R1 INVERTER] 已设置在 [V1000] 或 [DISABLED]。</li> </ul>                                                      |
|                                                   | 罗茨 1 可能的机械问题     | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查罗茨 1 运转情况或目测确定不存在机械接触（如有可能）。</li> </ul>                                                                                                     |
|                                                   | 其他问题             | 联系我们的服务中心。                                                                                                                                                                           |
| W69/D69 FB DRIVE FAULT                            | 监测器配置错误          | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保 [DEFINITION] [FREQUENCY INVERTER] [FB INVERTER] 已设置在 [V1000] 或 [DISABLED]。</li> </ul>                                                      |
|                                                   | FB 可能的机械问题       | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 FB 运转情况并确认无机械约束，请手动释放 FB。</li> </ul>                                                                                                       |
|                                                   | 其他问题             | 联系我们的服务中心。                                                                                                                                                                           |
| W70/D70 R2 DRIVE FAULT                            | 监测器配置错误          | <ul style="list-style-type: none"> <li>确保 [DEFINITION] [FREQUENCY INVERTER] [R2 INVERTER] 已设置在 [V1000] 或 [DISABLED]。</li> </ul>                                                      |
|                                                   | 其他问题             | 联系我们的服务中心。                                                                                                                                                                           |
| D71 FB I DRIVE                                    | FB 变频器过电压        | <ul style="list-style-type: none"> <li>根据所显示信息，检查 FB 轴、罗茨 1 或罗茨 2 运转情况。</li> <li>确保变频器未超负荷运行，或确保泵未被机械阻断。</li> <li>检查变频器上所显示的信息，或检查变频器是否处于默认状态（V1000 Yaskawa 操作手册可在网站上获取）。</li> </ul> |
| W72 R2 I R1 DRIVE                                 | 罗茨 1 变频器过电流      |                                                                                                                                                                                      |
| W73 R2 I R2 DRIVE                                 | 罗茨 2 变频器过电流      |                                                                                                                                                                                      |
| D74 FB U+ DRIVE                                   | FB 变频器过电压        |                                                                                                                                                                                      |
| W75 R2 U+R1 DRIVE                                 | 罗茨 1 变频器过电压      |                                                                                                                                                                                      |
| W76 R2 U+R2 DRIVE                                 | 罗茨 2 变频器过电压      |                                                                                                                                                                                      |
| D77 FB P DRIVE                                    | FB 变频器超负荷运行      |                                                                                                                                                                                      |
| W78 P R1 DRIVE                                    | 罗茨 1 变频器超负荷运行    |                                                                                                                                                                                      |
| W79 P R2 DRIVE                                    | 罗茨 2 变频器超负荷运行    |                                                                                                                                                                                      |
| D80 FB T DRIVE                                    | FB 变频器过热         |                                                                                                                                                                                      |
| W81 R1 T DRIVE                                    | 罗茨 1 变频器过热       | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查水回路运行是否正常。</li> <li>检查变频器上的冷却板是否被堵塞。</li> </ul>                                                                                             |
| W82 R2 P DRIVE                                    | 罗茨 2 变频器过热       |                                                                                                                                                                                      |
| D83 FB M DRIVE                                    | FB 电动机变频器超负荷运行   | <ul style="list-style-type: none"> <li>根据所显示信息，检查 FB 轴、罗茨 1 或罗茨 2 运转情况。</li> <li>确保变频器未超负荷运行，或确保泵未被机械阻断。</li> </ul>                                                                  |
| W84 RI M DRIVE                                    | 罗茨 1 电动机变频器超负荷运行 |                                                                                                                                                                                      |
| W85 R2 M DRIVE                                    | 罗茨 2 电动机变频器超负荷运行 |                                                                                                                                                                                      |
| D86 FB U-DRIVE                                    | FB 变频器欠电压        | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查客户电网稳定性。</li> </ul>                                                                                                                         |
| W87 RI U-DRIVE                                    | 罗茨 1 变频器欠电压      |                                                                                                                                                                                      |
| W88 R2 U-DRIVE                                    | 罗茨 2 变频器欠电压      |                                                                                                                                                                                      |
| D89 FB PH DRIVE                                   | FB 变频器相丢失        | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查相关变频器的电源布线（R、S 和 T 端子插头上存在电压）。</li> <li>确保变频器上行电相未断电。</li> </ul>                                                                            |
| W90 RI PH DRIVE                                   | 罗茨 1 变频器相丢失      |                                                                                                                                                                                      |
| W91 R2 PH DRIVE                                   | 罗茨 2 变频器相丢失      |                                                                                                                                                                                      |
| D92 FB RS DRIVE                                   | FB 变频器存储错误       | <ul style="list-style-type: none"> <li>PC 板失灵，请更换变频器。</li> </ul> 联系我们的服务中心。                                                                                                          |
| W93 R1 RS DRIVE                                   | 罗茨 1 变频器存储错误     |                                                                                                                                                                                      |
| W94 R2 RS DRIVE                                   | 罗茨 2 变频器存储错误     |                                                                                                                                                                                      |
| W95/D95 R1 SPEED                                  | 罗茨 1：速度信息缺失      | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 LI4 上的电缆或传感器（参见第 84 页）。</li> </ul>                                                                                                         |
| W102/D102 R1 OIL T°<br>W102 T° 罗茨 1 > T° 设定点 +5°C | 冷却问题             | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查泵的冷却水供应情况。</li> <li>确保冷却管未被堵塞。</li> </ul>                                                                                                   |
|                                                   | 罗茨 1 电磁水阀问题      | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查罗茨 1 电磁阀的运行和连接情况</li> <li>检查罗茨 1 电磁阀线圈的电源。</li> </ul>                                                                                       |
|                                                   | 传感器或布线故障         | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 HHR 上的温度读数，以及 RSV1 TEMP 插头上的传感器连接情况，和 RSV1 VALVES 插头上的阀连接情况（参见第 84 页）。</li> </ul>                                                          |
|                                                   | 其他问题             | 联系我们的服务中心。                                                                                                                                                                           |

| 征兆                     | 原因          | 解决办法                                                                                                         |
|------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| W106 ROTARY SWITCHES   | 编码轮设置错误     | <ul style="list-style-type: none"> <li>将编码轮定位至 0 或 1 位置（参见章节“管理模式”，第 33 页）。</li> </ul>                       |
| W107 IHN T° HIGH       | 加热元件故障      | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 HEAT 3 TEMP 插头上的加热器连接情况（参见第 84 页）。</li> <li>检查加热器的运行情况。</li> </ul> |
| W108 IHN FLOW          | IHN 流速不足    | <ul style="list-style-type: none"> <li>使用压力调节器检查热氮气流量设置。</li> <li>检查是否有漏气现象。</li> </ul>                      |
| W109 IHN T° LOW        | 加热元件故障      | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 HEAT 3 TEMP 插头上的加热器连接情况（参见第 84 页）。</li> <li>检查加热器的运行情况。</li> </ul> |
| PD110 SEIZING DETECTED | 降低 FB 逆变器频率 | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 FB 运转情况。</li> <li>手动释放 FB。</li> </ul>                              |

## 11.4 泵运行但性能不佳

| 征兆      | 原因      | 解决办法                                                                                            |
|---------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 真空力低或缺失 | 泵被污染或堵塞 | <ul style="list-style-type: none"> <li>FB 维护：联系我们的服务中心。</li> </ul>                              |
|         | 内部机油渗漏  |                                                                                                 |
| 机械噪音    | 轴承损坏    | <ul style="list-style-type: none"> <li>FB 维护：联系我们的服务中心。</li> </ul>                              |
|         | 活塞被卡住   |                                                                                                 |
|         | 齿轮不同步   |                                                                                                 |
| 无 N2 排气 | 配置错误    | <ul style="list-style-type: none"> <li>重新配置监测器（[PURGE CMD] 设置）或手动排气（HHR 上的 PURGE 键）。</li> </ul> |

## 12 普发真空服务解决方案

### 我们致力于提供一流的服务

真空组件具有很高的使用寿命，而且停机时间很短，这是您对我们提出的明确期望。我们将以性能卓越的产品和优质的服务来满足您的需求。

我们总是努力使我们的核心竞争力、在真空组件方面的服务达到完美。我们的服务远不会在购买了普发真空产品后结束。它常常在此时才真正开始。当然是以久经考验的普发真空质量提供服务。

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

### 欢迎您随时联系普发真空服务部门

无论是由我们现场服务部门提供的预防性现场检修服务，还是采用新型替换产品进行快速更换或者在您附近的服务中心进行维修 - 您将有各种机会来确保您设备的可用性。详细信息以及地址见我们主页上普发真空服务一栏。

您将从您的普发真空联系人那里获得针对价廉质优的快速解决方案的指导。

为了迅速流畅地处理服务流程，我们推荐您采用下列步骤：



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



- a) 拆下所有附件（所有不属于原厂备件的零件）。
  - b) 必要时将工作流体/润滑剂排放出来。
  - c) 必要时将冷却液排放出来。
2. 填写服务要求和污染声明。



3. 请通过电子邮件、传真或邮件将表单发送至您当地的服务中心。

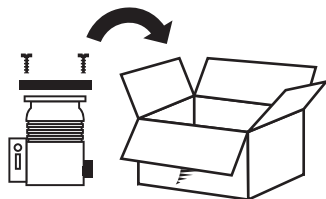


4. 您将收到一份来自普发真空的回复。

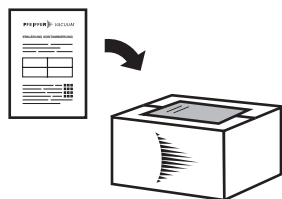
PFEIFFER VACUUM

### 寄出被污染的产品

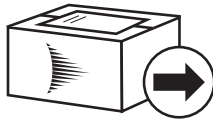
对于受到生物污染、爆炸性污染或放射性污染的产品，原则上不接受。如果产品受到了污染，或者缺乏污染声明，那么，普发真空将进行一次去污操作，**费用将由用户承担**。



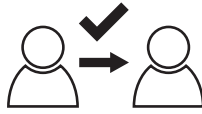
5. 请按照污染声明规定来准备产品的运输。
  - a) 采用氮气或干燥空气对泵进行中和。
  - b) 对所有开口进行气密性封闭。
  - c) 采用合适的保护薄膜封闭产品。
  - d) 请仅采用合适的、稳固的运输箱包装产品。
  - e) 请遵守有效的运输条件。



6. 请将污染声明张贴在包装外部。



7. 现在，请将您的产品发送至您当地的服务中心。



8. 您将收到一份来自普发真空的回复。

PFEIFFER  VACUUM

我们的销售及供货条款以及真空设备和组件的维修和保养条款适用于所有服务订单。

## 13 附件

| 附件                   | 说明                         | 尺寸                  | 编号              |
|----------------------|----------------------------|---------------------|-----------------|
| 泵进气口隔离阀              | 24 VDC 不锈钢自动阀              | DN 100 ISO-F        | -               |
|                      |                            | DN 160 ISO-F        | -               |
|                      | 电动气动阀电缆                    | 长度 1.2 m            | A335263         |
| 地震支架                 | 一套（含 4 个支架）                |                     | 128262          |
| 手持遥控器                | EDR HHR 遥控装置和 1.5 m 电缆     |                     | 125540S         |
|                      | HHR 卷绕电缆                   | 长度 1.5 m            | A468325         |
|                      | HHR 电缆                     | 长度 15 m             | 107079          |
| OEM 界面/Remote 控制面板 * | Lonworks 通信界面              |                     | 122404          |
|                      | Profibus 通信界面              |                     | 123767          |
|                      | EtherCAT® 通信界面             |                     | 122088          |
|                      | 界面安装（安全面板）                 |                     | A610511         |
| 紧急停止插头               |                            |                     | 106587          |
| 遥控接口插头               | 内螺纹 50-pin D-Sub           |                     | 107222          |
| 3/8" NPT 内螺纹接口       | 进水                         |                     | 115509          |
| 3/8" NPT 外螺纹接口       | 出水                         |                     | 115510          |
| 1/4" NPT 内螺纹接口       | 进水                         |                     | 076721          |
| 1/4" NPT 外螺纹接口       | 出水                         |                     | 076720          |
| 1/8" NPT 内螺纹接口       | 氮气进气口                      |                     | 104084          |
| 接头附件                 | 定心环 + FPM72 O 形圈 + PTFE 阻挡 | DN 40 ISO-KF        | 108785          |
|                      |                            | DN 100 ISO-K        | 123717          |
|                      |                            | DN 160 ISO-K        | 123718          |
|                      | 进气口塞子 + 1/8" 气体接口          | DN 100 ISO-K        | 090467 + 082981 |
|                      |                            | DN 160 ISO-K        | 104456 + 082981 |
|                      | 配有相应 FPM72 O 形圈的定心环        | DN 40 ISO-KF        | 068230          |
|                      |                            | DN 100 ISO-K        | 068349          |
|                      |                            | DN 160 ISO-K        | 068186          |
| 泵进气口管道延伸             |                            | DN 160/DN 160 ISO-K | A217052         |
|                      |                            | DN 160/DN 100 ISO-K | A217051         |
| 注油漏斗                 |                            |                     | 107381          |

有关塞子、爪夹和快速连接夹，请参见 [Pfeiffer-Vacuum](#) 站点上的连接附件目录。请选择与应用兼容的材料属性。

\* 请联系您的服务中心以获取其他通信协议。

## 14 技术数据和尺寸

### 14.1 概述

|              | 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                   |

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$$

表格 4: 转换表: 压力单位

|           | mbar l/s             | Pa m³/s              | sccm | Torr l/s             | atm cm³/s            |
|-----------|----------------------|----------------------|------|----------------------|----------------------|
| mbar l/s  | 1                    | 0.1                  | 59.2 | 0.75                 | 0.987                |
| Pa m³/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 cm³/s | 1.01                 | 0.101                | 59.8 | 0.76                 | 1                    |

表格 5: 转换表: 气流量计量装置

### 14.2 技术特点

| 型号                            | A 2504H<br>A 2504X                                | A 2504XN                  | A 3004H<br>A 3004X                                | A 3004XN                  |
|-------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------|
| 频率                            | 60 Hz                                             | 60 Hz                     | 60 Hz                                             | 60 Hz                     |
| 最大泵送速度                        | 2500 m³/h                                         | 2400 m³/h                 | 3000 m³/h                                         | 2900 m³/h                 |
| 压力限制, 无 N2 气体排气               | $4 \cdot 10^{-3}$ hPa                             | $4 \cdot 10^{-3}$ hPa     | $4 \cdot 10^{-3}$ hPa                             | $4 \cdot 10^{-3}$ hPa     |
| 最大压力限制, 含 N2 排气 <sup>7)</sup> | $9 \cdot 10^{-3}$ hPa                             | $9 \cdot 10^{-3}$ hPa     | $9 \cdot 10^{-3}$ hPa                             | $9 \cdot 10^{-3}$ hPa     |
| 最大泵送体积 <sup>3)</sup>          | 2 m³                                              | 2 m³                      | 2 m³                                              | 2 m³                      |
| 最大持续进气流量 <sup>5)</sup>        | EHT 版本: 80 slpm (0 °C)<br>ELT 版本: 100 slpm (0 °C) | STD 版本 80 slpm (0 °C)     | EHT 版本: 70 slpm (0 °C)<br>ELT 版本: 100 slpm (0 °C) | STD 版本 75 slpm (0 °C)     |
| 电源要求 <sup>1)</sup>            | 200 – 230 / 380 – 480 V AC - 三相电机                 |                           |                                                   |                           |
| 压力限制下的消耗功率                    | 2.6 kW                                            | 2.7 kW                    | 2.6 kW                                            | 2.7 kW                    |
| 最大进气流量功耗                      | 6 kW                                              | 6 kW                      | 6 kW                                              | 6 kW                      |
| 满负载电流 (200-230 V)             | 32 A                                              | 32 A                      | 32 A                                              | 32 A                      |
| 满负载电流 (380-480 V)             | 21 A                                              | 21 A                      | 21 A                                              | 21 A                      |
| 最大排放装置压力                      | 1200 hPa                                          | 1200 hPa                  | 1200 hPa                                          | 1200 hPa                  |
| 冷却水流量 <sup>4) 8)</sup>        | 150 – 300 l/h                                     | 150 – 300 l/h             | 150 – 300 l/h                                     | 150 – 300 l/h             |
| N2 排气流量                       | 10 – 120 slpm (0 °C)                              | 10 – 120 slpm (0 °C)      | 10 – 120 slpm (0 °C)                              | 10 – 120 slpm (0 °C)      |
| 注入润滑剂                         | FB: 0.28 l<br>罗茨: 0.93 l                          | FB: 0.28 l<br>罗茨: 0.93 l  | BFB: 0.28 l<br>罗茨: 0.93 l                         | FB: 0.28 l<br>罗茨: 0.93 l  |
| 氦气局部漏率                        | $1 \cdot 10^{-5}$ hPa·l/s                         | $1 \cdot 10^{-5}$ hPa·l/s | $1 \cdot 10^{-5}$ hPa·l/s                         | $1 \cdot 10^{-5}$ hPa·l/s |
| 重量                            | 800 kg                                            | 800 kg                    | 800 kg                                            | 800 kg                    |

| 型号                          | A 2504H<br>A 2504X | A 2504XN     | A 3004H<br>A 3004X | A 3004XN     |
|-----------------------------|--------------------|--------------|--------------------|--------------|
| 频率                          | 60 Hz              | 60 Hz        | 60 Hz              | 60 Hz        |
| 法兰 (IN) <sup>6)</sup>       | DN 160 ISO-K       | DN 160 ISO-K | DN 160 ISO-K       | DN 160 ISO-K |
| 法兰 (OUT)                    | DN 40 ISO-KF       | DN 40 ISO-KF | DN 40 ISO-KF       | DN 40 ISO-KF |
| 典型震动加速度 (进气口法兰处 10-1000 Hz) | < 0.1 g            | < 0.1 g      | < 0.1 g            | < 0.1 g      |
| 典型震动速度 (进气口法兰处 10-1000 Hz)  | < 1.5 mm/s         | < 1.5 mm/s   | < 1.5 mm/s         | < 1.5 mm/s   |
| 最大噪音水平 <sup>2)</sup>        | 72 dB(A)           | 72 dB(A)     | 72 dB(A)           | 72 dB(A)     |

- 1) 根据 IEC/UL/CSA 规定。泵可以支持  $\pm 10\%$  的电压变化。
- 2) 根据 ISO 9614-2 标准，在长 1 m、高 1.6 m 的区段内测得（泵配有一个消声器和一个止回阀）。
- 3) 经证实，此泵的泵送体积为 1 m<sup>3</sup>，循环频率为每 20 分钟。如需更大泵送体积和更高循环频率，请咨询我们。
- 4) 取决于泵温度设定。
- 5) 在最大运转速度下测得。
- 6) 无进气口延长管，进气口法兰为 ISO-F 类型。
- 7) 含 N2 标准注入装置以及 50 slm 排气装置。如需特定 N2 注入装置，请咨询我们。

**表格 6: A 2504 - A 3004 技术数据**

## 14.3 环境特性

|                       |                                           |
|-----------------------|-------------------------------------------|
| 使用                    | 室内使用                                      |
| 安装高度                  | 最高 2000 米                                 |
| 保护等级                  | IP 33                                     |
| 运行环境温度                | 5 – 40 °C                                 |
| 储存温度                  | -25 – +55 °C                              |
| 最大相对湿度                | T ≤ 31 °C 时，最大为 80 %，T ≤ 40 °C 时，最大为 50 % |
| 污染度                   | 2                                         |
| 瞬态过电压保护 <sup>1)</sup> | 类型 II                                     |

- 1) 相当于过电压类型 II 级的瞬态过电压。瞬态过电压可影响电源。

**表格 7: 环境特性**

泵采用多种材料制作而成，适用于半导体工业流程。下列材料将接触工艺气体：

铸铁 | 不锈钢 | 含氟弹性物质 | 镍 | 全氟化合成油

**表格 8: 与工艺气体接触的材料**

A113 油类安全表可从 [Pfeiffer Vacuum 下载中心](#) 获取。

## 14.4 冷却水特性

|  |                           |                                                                               |
|--|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|  | pH                        | 5.5 至 9                                                                       |
|  | 氯化物 <sup>1)</sup>         | 100 至 20 ppm (取决于 pH 值)                                                       |
|  | 硬度                        | < 10 °fH (法国度)<br>< 2 milliequivalent/L<br>< 100 mg/L CaCO <sub>3</sub> (碳酸钙) |
|  | 总溶解固体                     | < 300 mg/L                                                                    |
|  | LSI (朗格利尔饱和指数) = pH - pHs | - 0.5 < LSI < 0 至 20 °C                                                       |
|  | 粒度                        | < 0.2 mm                                                                      |
|  | 电阻率                       | 2,000 Ω·cm < R < 1,000,000 Ω·cm                                               |
|  | 进气温度 <sup>2)</sup>        | 10-35 °C                                                                      |
|  | 进气口相对压力                   | 2 · 10 <sup>3</sup> 到 6 · 10 <sup>3</sup> hPa                                 |
|  | 输入/输出压力差                  | > 2 · 10 <sup>3</sup> hPa                                                     |

1) 氯的氧化作用取决于 pH 值 (水的侵蚀性)。氯含量必须在图表彩色区域内。

2) 取决于抽吸条件。联系我们。

**表格 9: 冷却水特性**

### 接口类型

|    |                           |     |
|----|---------------------------|-----|
| 进水 | 1/4" NPT 或 3/8" NPT 外螺纹接口 | 不锈钢 |
| 出水 | 1/4" NPT 或 3/8" NPT 内螺纹接口 | 不锈钢 |

## 14.5 氮气特性

|                     |                                               |
|---------------------|-----------------------------------------------|
| H <sub>2</sub> O 浓度 | < 10 ppm v                                    |
| O <sub>2</sub> 浓度   | < 5 ppm v                                     |
| 灰尘                  | < 1 μm                                        |
| 油                   | < 0.1 ppm v                                   |
| 相对压力                | 2 · 10 <sup>3</sup> 到 6 · 10 <sup>3</sup> hPa |

**表格 10: 氮气特性**

### 接口类型

|       |                |     |
|-------|----------------|-----|
| 氮气进气口 | 1/8" NPT 外螺纹接头 | 不锈钢 |
| 氮气进气口 | 1/4" 管道外螺纹接口   | 不锈钢 |

## 14.6 电气特性

|                                 |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| 主开关短路截止容量                       | 10 kA                |
| GFI (或 RCD) 差动断路器, B 型与 TT 电网兼容 | 100 mA <sup>1)</sup> |

1) 针对 TN 和 IT 网络, 使用合适的保护措施

**表格 11: 电网保护**

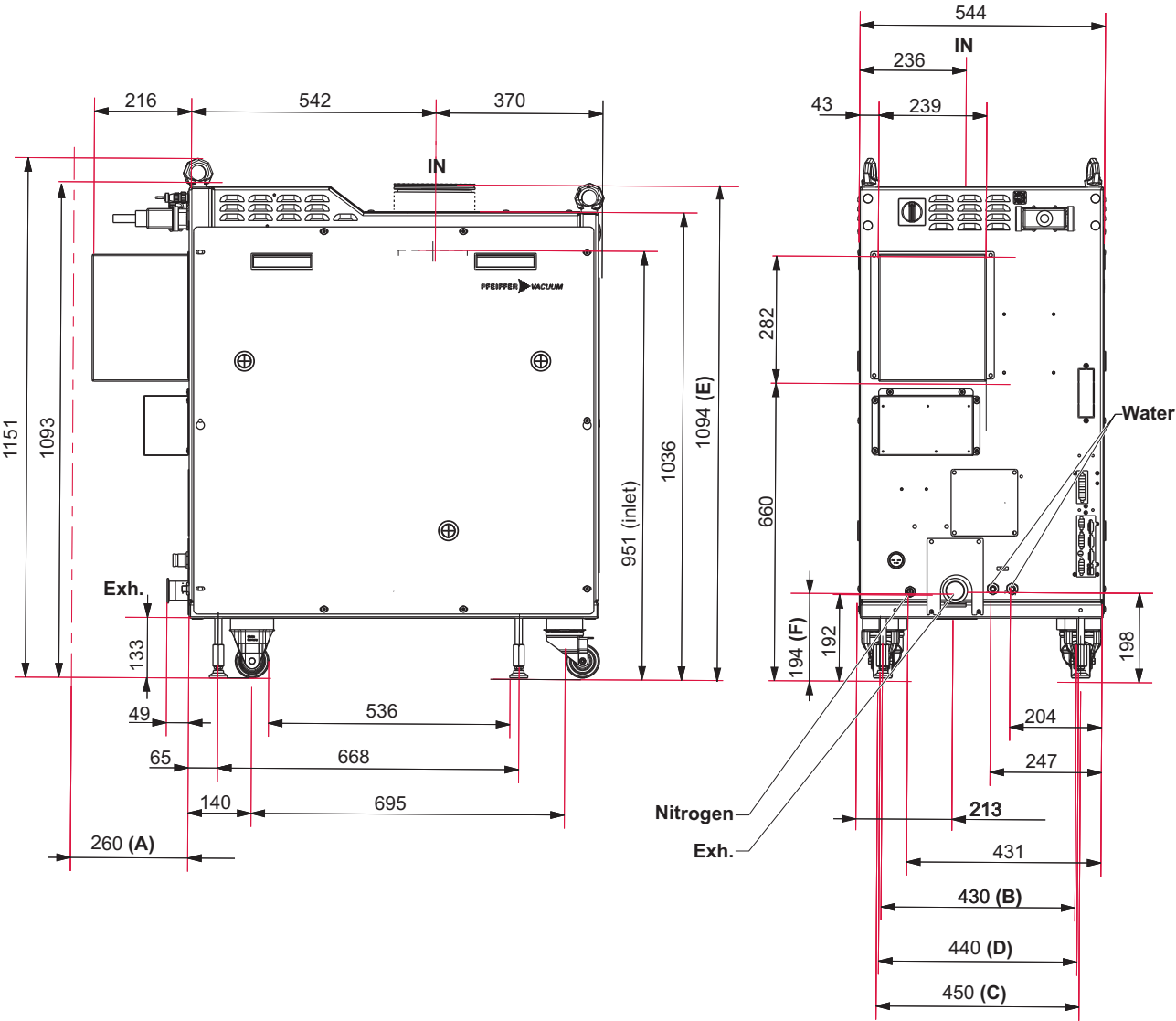
| 型号     | 电源电路断路器额定功率（最小值）*  |      | 导体横截面大小             |       |
|--------|--------------------|------|---------------------|-------|
| A 2504 | 200-230 V 50/60 Hz | 32 A | 8.4 mm <sup>2</sup> | AWG-8 |
| A 3004 | 380-480 V 50/60 Hz | 25 A | 8.4 mm <sup>2</sup> | AWG-8 |

\* 推荐 UL489 认证断路器。  
如果电源电压被改动，不同于出厂配置，请联系我们的服务中心。

表格 12: 电源电路断路器额定功率和电线横截面大小

14.7 尺寸

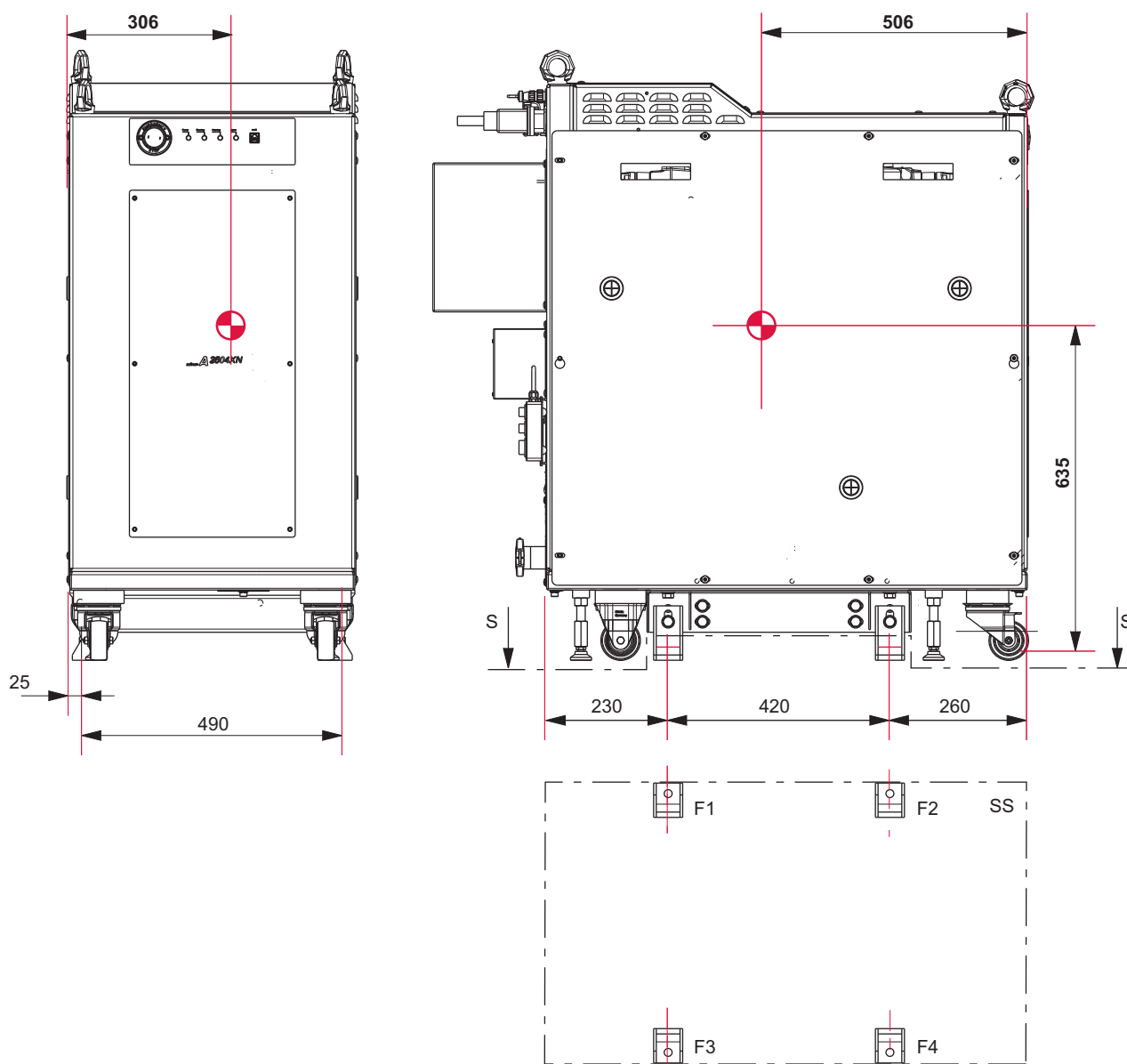
尺寸 (mm)



图片 17: A 2504、A 3004 尺寸

|   |             |
|---|-------------|
| A | 连接所需最小间距    |
| B | 前脚轮间距       |
| C | 泵脚间距        |
| D | 后脚轮间距       |
| E | 进气口延伸管（选配件） |
| F | 排放装置轴线位置    |

### 14.7.1 重量分布和重心



重心



F 支架：地震保护附件

SS 剖视图

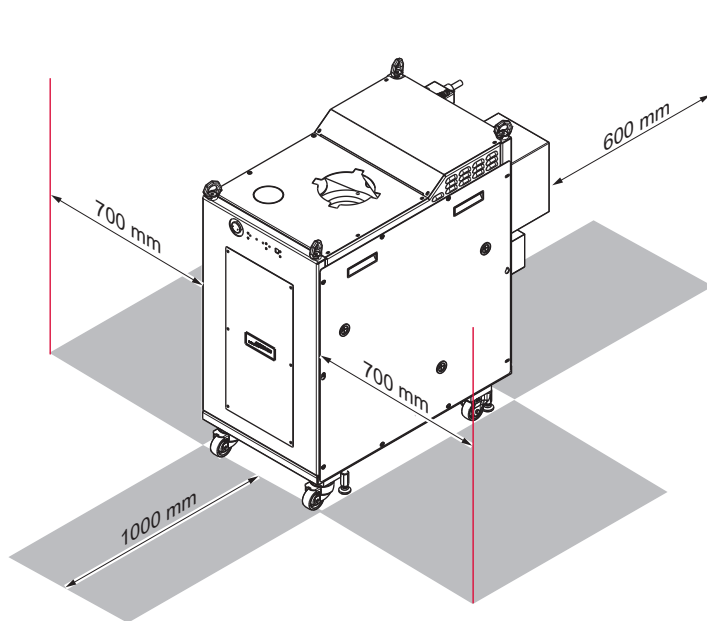
#### 支架定位点

- 螺栓数量：8
- 螺栓直径：M12 x 45

#### 每只脚重量 (DaN)

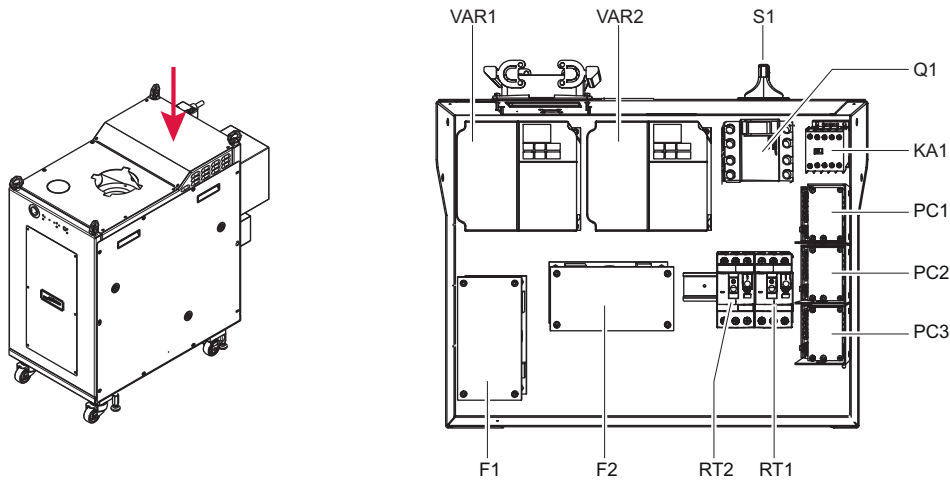
| F1  | F2  | F3  | F4  |
|-----|-----|-----|-----|
| 235 | 245 | 172 | 179 |

### 14.7.2 维护间距要求



# 15 附录

## 15.1 电气组件位置

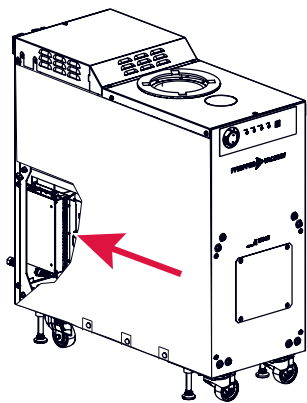


| 标记          | 说明          |
|-------------|-------------|
| VAR1/VAR2   | 变频器         |
| F1/F2       | 三相过滤器       |
| S1          | 电源开关        |
| Q1          | 电源断路器       |
| RT1         | FB 断路器      |
| RT2         | 罗茨断路器       |
| RT3         | 加热回路断路器（可选） |
| KA1         | 加热器接口       |
| PC1/PC2/PC3 | 加热器控制盒      |

## 15.2 调整断路器

| 泵      | 电压 |                      | RT1  | RT2  | RT3   |
|--------|----|----------------------|------|------|-------|
| A 2504 | LV | 200-230 V - 50/60 Hz | 16 A | 16 A | 4 A   |
| A 3004 | HV | 380-480 V - 50/60 Hz | 13 A | 13 A | 2.5 A |

15.3 监测传感器位置



|             |
|-------------|
| N2 VALVES   |
| RSV1 VALVES |
| FB VALVES   |
| LI1         |
| LI2         |
| LI3         |
| LI4         |
| WH          |
| RSV1 MOTOR  |
| FB MOTOR    |
| H2O FLOW    |
| HEAT3 TEMP  |
| HEAT2 TEMP  |
| HEAT1 TEMP  |
| RSV1 TEMP   |
| FB HP TEMP  |
| FB PRESS    |
| FB SAFETY   |
| FB LP TEMP  |
| FLOW CONT   |
| ANA1        |



**Certificate of Conformance**  
**Salus Engineering International**  
**Has Found The Pfeiffer Vacuum**  
**Vacuum Dry Pump A2504/A3004**  
**to be in Conformance with the Requirements of**  
**SEMI® S2-1016 as Configured and Assessed in**  
**Report Number: 6591-OE-AS1**

**Chris Evanston, PE**

**Reference Standards and Guidelines:**

SEMI S1-0708 "Safety Guideline for Visual Hazard Alerts".  
SEMI S6-0707 "Environmental, Health, and Safety Guideline for Exhaust Ventilation of Semiconductor Manufacturing Equipment".  
SEMI S8-1116 "Safety Guideline For Ergonomics/Human Factors Engineering or Semiconductor Manufacturing Equipment".  
SEMI S10-0815, "Safety Guideline for Risk Assessment."  
SEMI S12-0211, "Guideline for Equipment Decontamination".

SEMI S13-0113 "Safety Guideline for Operation and Maintenance Manuals Used with Semiconductor Manufacturing Equipment".  
SEMI S14-1016 "Safety Guidelines for Fire Risk Assessment and Mitigation for Semiconductor Manufacturing Equipment".  
SEMI S22-0715 "Safety Guideline for the Electrical Design of Semiconductor Manufacturing Equipment".  
ANSI Z535.4-2007 "Product Safety Signs and Labels".  
NFPA 79: "Electrical Standard for Industrial Machinery".

**Date: April 13th, 2018**

**Serial Number: AS0276**

National Electric Code: (NFPA 70)  
UL 508: "The Standard for Safety of Industrial Control Equipment".  
UL 1262: "The Standard for Safety of Laboratory Equipment", third edition.  
2015 TLVs and PELs, "American Conference of Governmental Industrial Hygienists".  
29 CFR 1910, Occupational Safety and Health Standards  
ANSI/RIA 15.06-1999 "American National Standard for Industrial Robots and Robot Systems – Safety Requirements".

**Salus Engineering International Certificate No: 0633**

**Report No. 6591-OE-AJ1**

## AUTHORIZATION TO MARK

This authorizes the application of the Certification Mark(s) shown below to the models described in the Product(s) Covered section when made in accordance with the conditions set forth in the Certification Agreement and Listing Report. This authorization also applies to multiple listee model(s) identified on the correlation page of the Listing Report.

This document is the property of Intertek Testing Services and is not transferable. The certification mark(s) may be applied only at the location of the Party Authorized To Apply Mark.

**Applicant:** Pfeiffer Vacuum SAS

**Address:** 98, avenue de Brogny  
74000 Annecy

**Country:** France

**Manufacturer:** Pfeiffer Vacuum SAS

**Address:** 98, avenue de Brogny  
74000 Annecy

**Country:** France

**Party Authorized To Apply Mark:** Same as Manufacturer

**Report Issuing Office:** Intertek Italia SpA

**Control Number:** 3026716

**Authorized by:**



for L. Matthew Snyder, Certification Manager



This document supersedes all previous Authorizations to Mark for the noted Report Number.

This Authorization to Mark is for the exclusive use of Intertek's Client and is provided pursuant to the Certification agreement between Intertek and its Client. Intertek's responsibility and liability are limited to the terms and conditions of the agreement. Intertek assumes no liability to any party, other than to the Client in accordance with the agreement, for any loss, expense or damage occasioned by the use of this Authorization to Mark. Only the Client is authorized to permit copying or distribution of this Authorization to Mark and then only in its entirety. Use of Intertek's Certification mark is restricted to the conditions laid out in the agreement and in this Authorization to Mark. Any further use of the Intertek name for the sale or advertisement of the tested material, product or service must first be approved in writing by Intertek. Initial Factory Assessments and Follow up Services are for the purpose of assuring appropriate usage of the Certification mark in accordance with the agreement, they are not for the purposes of production quality control and do not relieve the Client of their obligations in this respect.

Intertek Testing Services NA Inc.  
545 East Algonquin Road, Arlington Heights, IL 60005  
Telephone 800-345-3851 or 847-439-5667 Fax 312-283-1672

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Standard(s):</b> | Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use; Part 1: General Requirements [UL 61010-1:2012 Ed.3+R:06Jun2023]<br><br>Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use Part 1: General Requirements [CSA C22.2#61010-1:2012 Ed.3+U1;U2;A1;U3] |
| <b>Product:</b>     | Vacuum pump                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Brand Name:</b>  | <b>PFEIFFER</b>  <b>VACUUM</b>                                                                                                                                                                                          |
| <b>Models:</b>      | A3004 followed by up to two letters.                                                                                                                                                                                                                                                                       |

# 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：

**多级罗茨泵**

**A 2504H - A 2504X - A 2504XN**

**A 3004H - A 3004X - A 3004XN**

特此声明，所列产品符合下述**英国指令**的所有相关规定。

**机器供应（安全）条例 2008**

**电磁兼容条例 2016**

**电气和电子设备中限制使用某些危险物质条例 2012**

**应用的标准和规范：**

EN 1012-2: 2009

EN 61010-1: 2011

EN IEC 61000-6-2: 2016

EN IEC 61000-6-4: 2016

EN 60204-1: 2006

制造商在英国的授权代表和编撰技术文件的授权代理是 Pfeiffer Vacuum Ltd, 16 Plover Close, Interchange Park, MK169PS Newport Pagnell。

签名



Pfeiffer Vacuum SAS  
98, avenue de Brogny  
74009 Annecy cedex  
France  
B.P. 2069

(Guillaume Kreziak)

总经理

Annecy, 2023/03/10

**UK  
CA**

# EC 一致性声明

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：

**多级罗茨泵**

**A 2504H - A 2504X - A 2504XN**

**A 3004H - A 3004X - A 3004XN**

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**

**所使用的协调标准以及国家标准和技术规范包括：**

EN 1012-2 标准：2009

EN 61010-1 标准：2011

EN IEC 61000-6-2 标准：2016

EN IEC 61000-6-4 标准：2016

EN 60204-1 标准：2006

编制技术文件的授权代表是 d'Harboulle Philippe 先生，Pfeiffer Vacuum SAS（简化股份制公司），98, avenue de Brogny B.P.2069, 74009 Annecy cedex.

签名



Pfeiffer Vacuum SAS  
98, avenue de Brogny  
74009 Annecy cedex  
France  
B.P. 2069

(Guillaume Kreziak)  
总经理

安纳西，2023 年 3 月 10  
日





## 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 06 - Date 2024/11 - P/N:127855OZH



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

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

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