



# SCIEX 干泵 MSR 130

操作指南

## 免责声明

本文件供已购买 **SCIEX** 设备的客户在操作此 **SCIEX** 设备时使用。本文件受版权保护，除非 **SCIEX** 书面授权，否则严禁对本文件或本文件任何部分进行任何形式的复制。

本文中所介绍的软件依据许可协议提供。除许可证协议中特别准许的情况外，在任何媒介上复制、修改或传播本软件均为违法行为。此外，许可协议禁止出于任何目的对本软件进行分解、逆向工程或反编译。质保条款见文中所述。

本文件的部分内容可能涉及到其他制造商和/或其产品，其中可能有一些部件的名称属于各自所有者的注册商标和/或起到商标的作用。这些内容的使用仅仅是为了表明这些制造商的产品由 **SCIEX** 提供以用于整合到 **SCIEX** 的设备中，并不意味 **SCIEX** 有权和/或许可来使用或允许他人使用这些制造商的产品和/或允许他人将制造商产品名称作为商标来进行使用。

**SCIEX** 的质量保证仅限于在销售或为其产品发放许可证时所提供的明确保证，而且是 **SCIEX** 的唯一且独有的表述、保证和义务。**SCIEX** 不作任何其他形式的明确或隐含的质量保证，包括但不限于特定目的的适销性或适用性的保证，不论是法规或法律所规定、还是源于由贸易洽谈或商业惯例，对所有这些要求均明确免责，概不承担任何责任或相关后果，包括由于购买者的使用或由此引起的任何不良情况所造成的间接或从属损害。

本文提及的商标和/或注册商标，包括相关标志，是 **AB Sciex Pte. Ltd.** 或各自所有者在美国和/或某些其他国家的财产(参见 [sciex.com/trademarks](http://sciex.com/trademarks))。

仅供研究使用。请勿用于诊断过程。

**AB Sciex™** 的使用经过许可。



捷克制造

为以下公司制造：

**AB Sciex LLC**

500 Old Connecticut Path

Framingham, Massachusetts 01701

美国

## 版权声明

© 2023 DH Tech. Dev. Pte. Ltd.

发布日期： 9/21/2023

## 目录

1. 安全性和合规性.....	6
1.1. “警告”和“小心”的定义.....	6
1.2. 安全标志.....	7
2. 一般说明.....	8
2.1. 概述.....	8
2.2. 接口和控制面板.....	10
2.2.1. 辅助连接器插座.....	10
2.2.2. 逻辑接口.....	11
2.2.3. 自动运行.....	11
2.2.4. 泵控制器.....	12
3. 技术参数.....	13
3.1. 工作与存储条件.....	13
3.2. 性能.....	14
3.3. 气体接触材料.....	14
3.4. 进气口气体规格.....	15
3.5. 电气数据.....	15
4. 安装.....	16
4.1. 安装安全.....	16
4.2. 拆开包装并检查.....	16
4.3. 机械安装.....	17
4.4. 对系统进行泄漏测试.....	19
4.5. 电气安装.....	19
4.5.1. 连接电源.....	20
4.6. 连接泵系统.....	20
4.6.1. 远程控制与监视的连接.....	20
5. 调试泵.....	21
6. 操作.....	22
6.1. 操作安全.....	22
6.2. 操作模式.....	23
6.2.1. 手动控制模式.....	23
6.3. 逻辑接口数据.....	24
6.4. 并行控制和监视.....	26
6.5. 模拟转速控制.....	27
6.6. 硬件配置.....	28
6.7. 操作模式.....	28
6.8. 启动泵.....	29
6.9. 关闭泵.....	29
6.10. 重新启动泵.....	30
6.11. 计划外停机.....	30
6.12. 气镇操作.....	30
6.13. 气镇连接.....	30

---

7. 维护与保养.....	32
7.1. 一般维护保养.....	32
7.2. 维护计划.....	32
7.3. 检查并清洁进气口滤网.....	32
7.4. 清洁通风孔.....	32
7.5. 电气安全检查.....	32
7.6. 送回设备或部件进行维护 (SCIEX).....	32
8. 故障分析.....	33
8.1. 报警指示灯代码.....	34
9. 存储.....	35
10. 处置.....	36

## 图片列表

图 1: 泵功能组件.....	9
图 2: 控制面板.....	10
图 3: 阀门接头.....	11
图 4: 尺寸.....	13
图 5: 性能图.....	14
图 6: 打开包装说明.....	17
图 7: 逻辑接口连接 — 并行控制.....	27
图 8: 逻辑接口连接 — 模拟转速控制.....	27
图 9: 模拟转速控制.....	28
图 10: 最大蒸气处理能力.....	30
图 11: 气镇连接.....	31

## 1. 安全性和合规性

为确保从一开始就进行安全操作，请在安装或调试设备前仔细阅读这些说明书，将它们存放在安全位置以供日后使用。请阅读本章节以及本手册其他部分中的所有安全说明，确保遵守这些说明。

使用手册是重要的安全文档，通常为电子版。您有责任在操作设备时将使用手册备在手边，以便查阅。请下载电子版的使用手册，以便在您的设备上查阅；如果没有相应设备，也可将手册打印出来。

### 1.1. “警告”和“小心”的定义

为确保从一开始就进行安全操作，请在安装或调试设备前仔细阅读这些说明书，将它们存放在安全位置以供日后使用。

请阅读本章节以及本手册其他部分中的所有安全说明，确保遵守这些说明。该设备只能由经过培训的人员在适当条件下按照使用手册中的说明进行操作和维护。

请遵守国家 and 地方法规及要求。如果对于该设备的安全性、操作或维护有任何问题，请联系最近的分支机构。

重要安全信息以“警告”和“小心”操作说明的形式进行强调，这些操作说明的定义如下所述。根据危险类型使用不同符号。

---

#### **警告：**

如果不遵守警告，则可能造成人员伤亡。

---

#### **小心：**

如果不遵守“小心”说明，则可能导致设备损坏、相关设备损坏或工艺受损。

---

#### **注意：**

如果忽略有关属性或操作说明的信息，将导致设备受损。

---

我们保留更改设计和规定数据的权利。图例不具有约束性。

## 1.2. 安全标志

产品上的安全标志指示出需要注意和小心的部分。

我们在产品或产品文档中使用的安全标志具有以下含义：

	<p><b>警告/小心</b> 有人员受伤和/或设备损坏的风险。必须遵循相应的安全说明，否则存在潜在危险。</p>
	<p><b>警告 - 重物</b> 有人员受伤或设备损坏的危险。表明重物可能有危险。</p>
	<p><b>警告 — 危险电压</b> 有人员受伤的风险。指示危险电击的可能来源。</p>
	<p><b>警告 — 高温表面</b> 有人员受伤的风险。指示能够通过接触造成灼伤的表面。</p>
	<p><b>符号 — 保护接地</b> 指示电气设备接地端子。</p>
	<p><b>警告 — 使用保护设备</b> 有人员受伤的风险。执行任务时，使用适合的个人防护装备 (PPE)。</p>

## 2. 一般说明

### 2.1. 概述



#### 警告：设备使用不当

有人员受伤或设备损坏的危险。设备使用不当可能会造成人员受伤。用户负责系统的安全运行、安装和监测。



#### 小心：气镇安装

存在设备受损的风险。如果系统内存在水蒸气，或者使用该产品抽取水蒸气，则必须使用气镇，以防损坏产品。拆除水蒸气供给装置后，应在泵运行的情况下继续应用气镇至少 1 小时，以使泵干燥。

MSR 130 是干式、多级罗茨真空泵，抽速高，外形紧凑。该泵通过电源线连接，设计用于清洁工作应用。

电源线额定值为：

电源电压 (V)	电流 (A)	频率 (Hz)
200 - 240	16	50 或 60

该泵不适合用于易燃、腐蚀性、毒性或其他危险气体。气体或氧气可能会在泵系统中混合。

干泵在进气口压力为 1 - 15 mbar 的稳定状态气体负载条件下运行。如果进气口压力长时间超过 15 mbar，泵控制器将降低电机转速。当压力降低或瞬态过载保护恢复时，电机转速将恢复。请参见表：性能数据了解最大进气口压力信息。

请参见图：泵功能组件。系统配有 NW40 进气口（项号 3）和 NW25 排气口（项号 2）。

该系统由泵机箱内安装的风扇进行空气冷却。泵关闭后，风扇将继续运行 5 分钟。该泵带有热保护装置，出现热过载（如环境温度高）时，该装置会停止电机。泵冷却后，必须重新启动泵。

该泵机械装置由内部泵控制器驱动的电机操作。泵机械装置的旋转元件在末端由经过润滑的轴承直接支撑。使用 PFPE 润滑油，润滑位置是泵模块的齿轮箱和电机端。这些部件是“永久密封”的，在达到泵维修间隔之前无需更换润滑油。

系统带有气镇接口，用于必须对系统进行吹扫的情况。

该泵适用于抽除高真空系统中使用的残留气体。这些气体为：

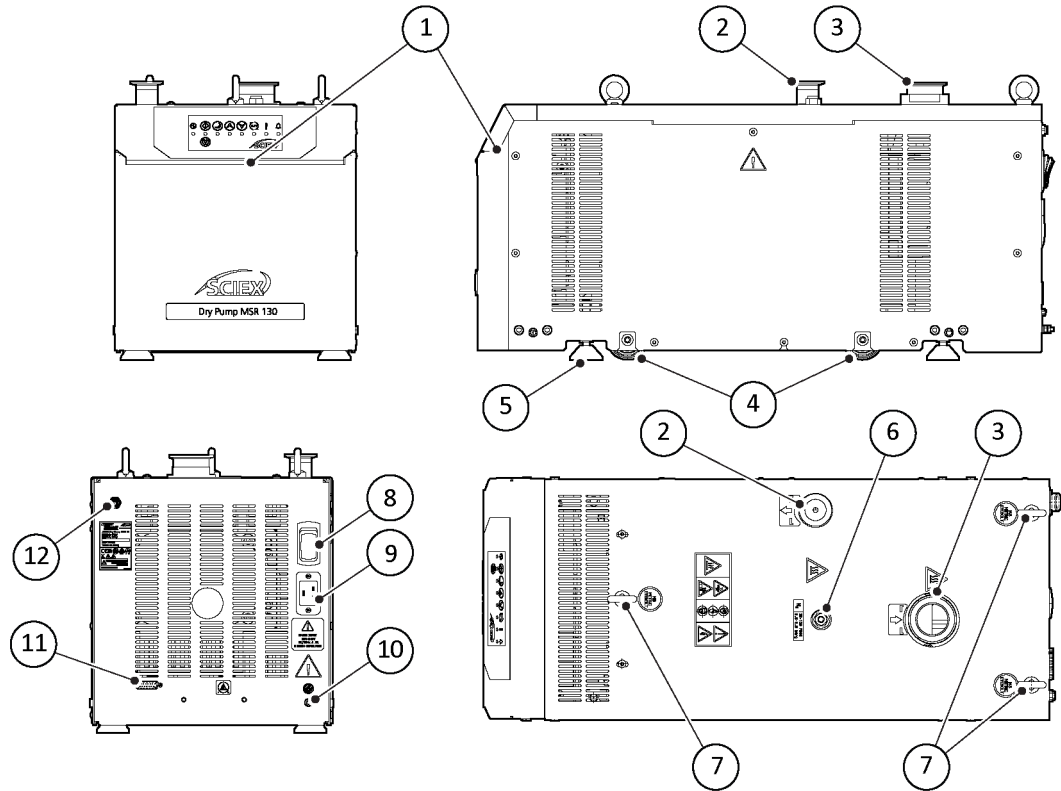
- 空气
- 氧气 (O<sub>2</sub>) < 21%（按体积）
- 氟气
- 氮气
- 氩气
- 氦气

您可以使用泵来抽取水蒸气。抽取水蒸气时，必须使用气镇。水蒸气不得在泵中凝结。

如果希望用于抽除上述列表中未列出的气体，或者，如果不确定安全气体混合物或浓度水平，请联系供应商以获取建议。如果未联系供应商，则可能导致泵的保修失效。该泵不适合用于抽除腐蚀性气体或易燃气体混合物。



图 1 泵功能组件



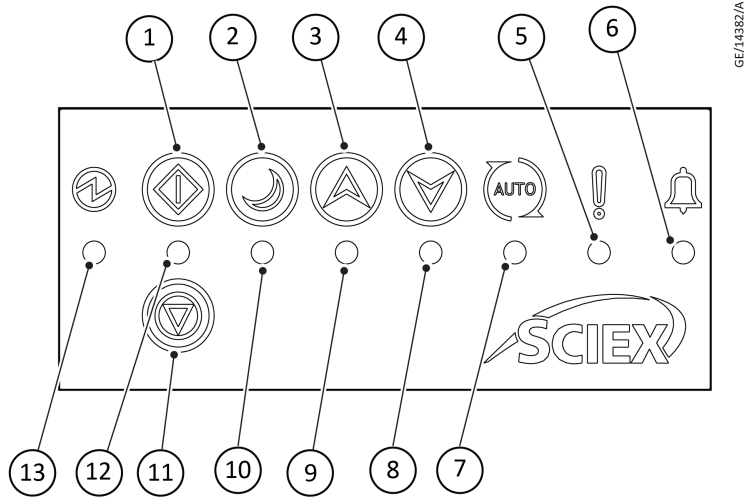
GE/14383/A

- 1. 仪表板或接口
- 3. 进气口
- 5. 调平支脚, 4 个
- 7. 吊环位置
- 9. 主电源接头端口
- 11. 15 针 D 型接头

- 2. 排气口
- 4. 脚轮, 4 个
- 6. 气镇连接
- 8. 主电源断路器
- 10. 保护接地螺栓
- 12. 辅助接头

## 2.2. 接口和控制面板

图 2 控制面板



- |                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| 1. 启动按钮           | 2. 待机按钮         |
| 3. 提高待机转速按钮       | 4. 降低待机转速按钮     |
| 5. 维修 LED 指示灯     | 6. 报警 LED 指示灯   |
| 7. 自动运行 LED 指示灯   | 8. 待机降低 LED 指示灯 |
| 9. 待机转速升高 LED 指示灯 | 10. 待机 LED 指示灯  |
| 11. 停止按钮          | 12. 运行 LED 指示灯  |
| 13. 电源状态 LED      |                 |

### 2.2.1. 辅助连接器插座

后面板上的辅助控制连接控制可选的进气阀。此进气阀可与正常泵输出信号并行运行。请参见图：泵功能组件中的项号 6。该阀门通常关闭，并且：

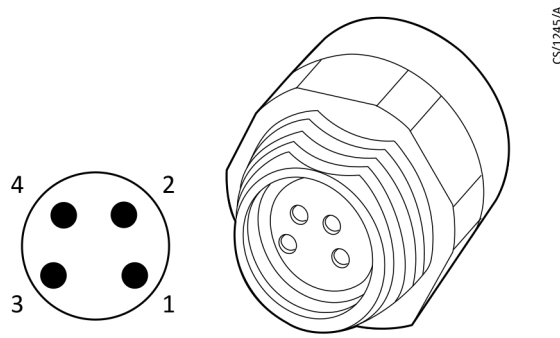
- 在正常信号被激活（泵转动）时打开
- 在选择停止或出现故障条件时关闭。

反应时间将与阀门型号一致。输出信号为 24 V 直流。请参见图：阀门连接器，了解连接器通电时的连接器针脚极性。

辅助连接器调节为 24 V 直流，以控制附件。请参见表：辅助负载电流中的值，输出将关闭以保护泵控制器。

请参见表：推荐的配合插头了解推荐的配合插头。

图 3 阀门接头



针脚编号	信号	极性
1	阀门 1 - 控制输出	正极
2	阀门 2 - 控制输出	正极
3	阀门 1 - 回流	负极
4	阀门 2 - 回流	负极

表 1 辅助负载电流

说明	数据
接头插头	Phoenix 零件号 SACC-DSI-M 8FS-4CON-M12/0.5
电压输出	24 V d.c. -25%, +10% (18 V d.c. 至 26.4 V d.c.)
输出功率	2 个通道, 每个通道 4 w

表 2 推荐的配合插头

配对接头插头	Phoenix 零件号
螺钉连接, 直型	SACC-M 8MS-4CON-M-SW
焊接连接, 直型	SACC-M 8MS-4CON-M
螺钉连接, 直角	SACC-M 8MR-4CON-M-SW
焊接连接, 直角	SACC-M 8MR-4CON-M

## 2.2.2. 逻辑接口

逻辑接口设计上支持串行控制和并行控制, 通过单个连接器即可实现监测和控制。

泵控制器可通过 15 针 D 型逻辑接口连接器 (请参见图: [泵功能组件](#) 中的项号 8) 进行控制。逻辑接口上的信号为:

- 控制输入: 用于控制泵的开关类型和模拟信号。
- 状态输出: 用于识别系统的状态。

要进行串行控制, 请选择 RS232 或 RS485。请参见串行通信接口手册。

有关控制模式, 请参见表: [手动控制模式](#)。


有关逻辑接口数据, 请参见[逻辑接口数据](#)。

## 2.2.3. 自动运行

自动运行设置可将泵配置为在电源接通时自动启动, 无需任何客户干预。

您可以通过串行通信或启动或停止按钮配置自动运行。按住启动按钮或停止按钮 8 秒以上将启用或禁用自动运行设置。自动运行 LED 显示自动运行设置。

在自动运行模式期间, 可通过手动、并行或串行控制模式将泵停止。

 **注意：**

有关如何配置不同操作模式以及要考虑的任何相关收益的指南，请参阅[操作安全](#)。

## 2.2.4. 泵控制器



### 小心：电源

存在设备受损的风险。在泵完全停止之前，请勿断开泵与电源的连接。

泵控制器包含驱动电子元件，用于控制泵的操作。

泵控制器根据工况控制电机的电流供应。因此，泵仅需连接至单相电源。

接口控制面板安装在泵控制器上。泵可以：

- 通过用户接口控制面板上的按钮进行手动操作。请参见 [图：控制面板](#)。
- 通过串行通信或数字和模拟工艺控制（并行）进行远程操作。该控制装置通过 15 针 D 型接口连接器连接到泵。请参见 [图：泵功能组件](#)和 [实现远程控制与监测的连接](#)。

### 3. 技术参数

#### 3.1. 工作与存储条件

表 3 工作与存储条件

量程	数据
工作环境温度范围	5 °C 至 40 °C
工作环境湿度范围	10% 至 90% 相对湿度（无冷凝）
最大工作海拔	2000 m
存储环境温度范围	-30°C 至 70°C
污染程度	2
设备类型	室内使用
外壳保护	IP20

**注意：**

该泵系统符合 3000 米海拔高度的电气安全爬电距离和间隙要求。由于最高热性能原因，在 2000 米到 3000 米海拔高度之间使用时需降容。在 2000 米至 3000 米海拔高度之间，需将最高工作环境温度从 40°C 线性降至 35°C。该降容符合 IEC 282-1.2 的要求。

图 4 尺寸

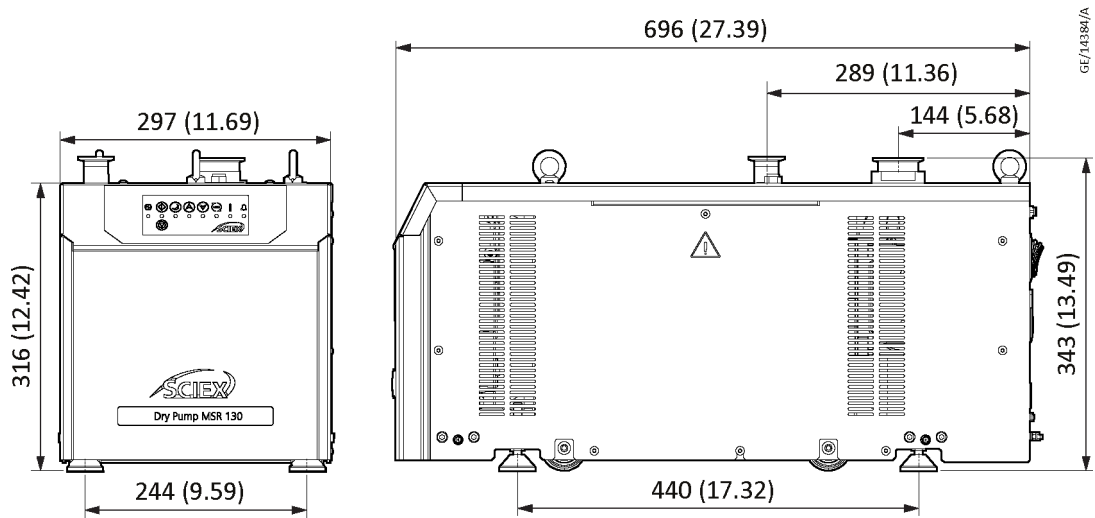


表 4 机械数据

参数	单位	数据
外形尺寸（长 x 宽 x 高）	mm	696 x 297 x 343
最大倾斜角度	度	25°
标称转速	rpm	9000
重量	kg	77
进气口接头	-	NW40
排气口接头	-	NW25

### 3.2. 性能

表 5 性能数据

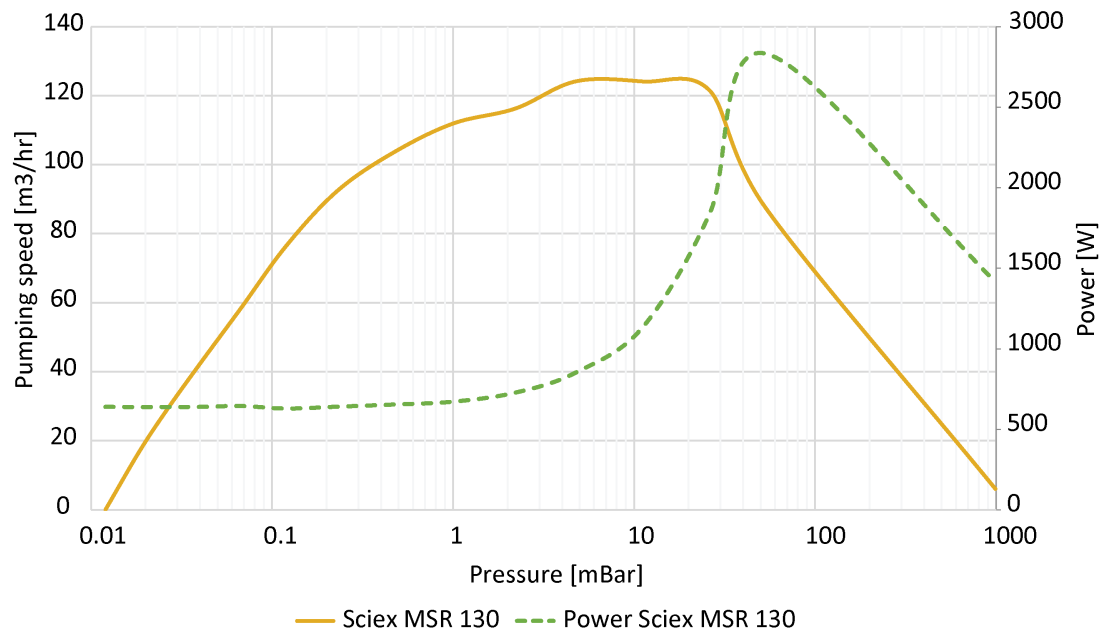
参数	单位	数据
内置 16.6 mm 限流器时的最大抽速	m <sup>3</sup> /h	126
大气压力下的最大抽速	m <sup>3</sup> /h	6
极限压强	mbar	0.02
最大连续进气压力	mbar	20
最大连续排气压力	bar	0.4
回吸保护	-	使用排气阀
泄漏密封度 (静态)	mbar l/s <sup>-1</sup>	< 1 × 10 <sup>-5</sup>
最大水蒸气抽除速率	kg/h	0.3

\* 最大抽速值是在海平面测量的。高于海平面时，泵性能可能会受影响，转速可能会降至标称值以下。

表 6 声音数据

声明的双位数噪声发射值符合 ISO 4871 标准	
	数据
在自由空间中距离泵 1 米的极限真空下测量的 A 加权发射声压级 L <sub>pA</sub>	55.4
不确定度, K <sub>pA</sub> dB(A)	2.5
ISO 3744:2010 中规定的值	

图 5 性能图



### 3.3. 气体接触材料

接触泵中气体的材料和部件有：

- 铁

- 铝合金
- 钢铁
- 氟橡胶（密封件）
- PTFE（密封件）
- PFPE 润滑剂

### 3.4. 进气口气体规格

表 7 进气口气体规格


规格	参考数据
进气口气体	干燥空气、氮气、氩气或其它惰性气体（氙气和氦气除外）
进气口气体接口	8 mm 管子压力接头
允许的最大进气口供气压力	7 bar（表压），100 psig, $7 \times 10^5$ Pa
允许的最小进气口供气压力	3 bar（表压），45 psig, $3 \times 10^5$ Pa
最低纯度	ISO 8573 固体颗粒等级 1
3 bar 时的典型流量	4 slm

请参见[气镇操作](#) 参考页码：30。

### 3.5. 电气数据

表 8 连续工作的电气额定值

电源电压 (V a.c. rms)	相数	频率 (Hz)	额定电流 (A rms)	最大连续 电流 (A rms)	电机过载 电流 (A rms)
200 - 240 +/-10%	单相	50 - 60	8.5	10	16.5, 最长 3 分钟

 **注意：**

在瞬态过载情况下，泵消耗的最大过载电流为 10 A。有关详细信息，请参见瞬态过载保护。

## 4. 安装

### 4.1. 安装安全

---



#### 小心：安全说明

请遵守所有安全说明并注意所有适当的预防措施。

---



#### 小心：排气管堵塞

存在设备受损的风险。确保排气管未堵塞。如果使用排气隔离阀，请确保在阀门关闭的情况下，泵不会运行。

---

干泵系统的潜在危险包括电、工艺化学品和 Fomblin® (PFPE) 油：

- 请联系我们或访问 [sciex.com/support/request-support](https://sciex.com/support/request-support)，获得有关安装的建议或帮助。
- 准备连接之前，请勿从系统进气口和排气口上取下临时盖板。
- 在将进气口和排气口连接到真空和排气抽空系统之前，请勿运行泵系统。
- 断开工艺系统中其他部件的电源连接，以免它们意外启动运行。
- 电源是具有潜在危险的能源。执行维护前，先上锁挂牌。
- 安装泵系统时，请遵守所有国家和地方规定及安全法规。
- 在安装过程中，拧紧电缆、软管和管道，以防绊倒危险。
- 安装泵之前，确保安装区域清洁并且没有碎屑和污染物。
- 确保本手册中提供的所有设施都能使系统正确运行。

### 4.2. 拆开包装并检查

---



#### 警告：泵损坏

有人员受伤或设备损坏的危险。如果泵已损坏，则不要使用。否则可能会导致人身伤害和/或设备损坏。

---



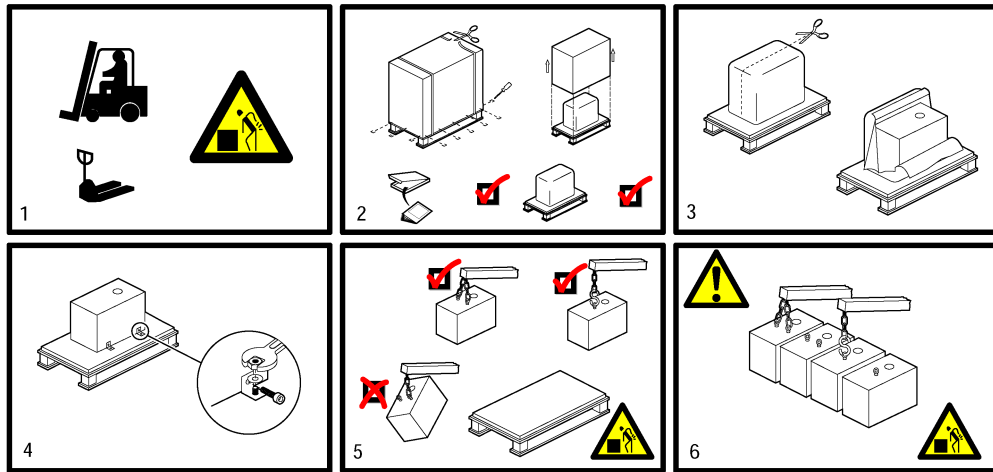
#### 小心：泵使用寿命

存在设备受损的风险。小心拆开泵包装，避免对泵产生过大冲击。过大冲击会损坏轴承并缩短泵的使用寿命。

---



图 6 打开包装说明



请参见表：机械数据了解泵的重量。

要打开泵包装，请按照图：打开包装说明中所示的说明操作。

该泵用纸板包装，并固定在带有金属支架的木制托盘上。必须拆除并妥善保管金属支架。

1. 从顶部打开纸板箱。
2. 取下包装材料。保留所有包装材料，以便在检查时和送回泵进行维修时使用。
3. 检查泵是否损坏。如果泵损坏，请立即通知供应商和承运商。向供应商和承运商提供以下信息：
  - 泵的零件号
  - 泵的序列号
  - 订单号
  - 供应商的发票号
4. 如果泵已损坏，请不要使用该泵。
5. 如果不立即使用泵，请按存储中所述的条件存储泵。
6. 泵在交付时进气口和排气口是密封的，以防止灰尘和蒸气进入。在做好将泵安装到真空系统的准备之前，不要打开封口。

### 4.3. 机械安装



#### 警告：重物

当心人身伤害。使用合适的设备提升泵。



#### 警告：绊倒危险

有人员受伤或设备损坏的危险。确保妥善安装与泵相连的电缆或管件，防止滑倒或绊倒危险以及电缆损坏。



#### 警告：吊环完整性

有人员受伤或设备损坏的危险。确保用于提升泵系统的配对吊索间的最大角度为 45 度。增大角度会降低吊环的可靠性。



### 警告：安装安全

有人员受伤或设备损坏的危险。在泵连接到电源之前，将泵安装在真空系统中。这将确保泵在安装过程中不会运行，不会造成人身伤害。



### 警告：倾倒危险

有人员受伤或设备损坏的危险。移动泵时不要超过倾角，否则泵可能会倾倒而造成人员受伤。



### 警告：重物

存在推拉拉伤危险。只能在平坦的表面上短距离推拉该泵系统。如果地板不平或有障碍物，则起吊该系统。



### 警告：排气口堵塞

有人员受伤或设备损坏的危险。如果排气口或连接排气口的管道堵塞，泵内可能产生 3 bar(g) 的峰值压力。



### 警告：静态压力

有人员受伤或设备损坏的危险。请勿踩踏或站在泵上，其设计不能承受较大的静态负载。



### 小心：安装安全

存在危害环境的风险。安装或拆卸泵时，请遵守所有地方法规，以减少泵对环境的影响。



### 小心：冷凝水排放

存在设备受损的风险。使用承接罐装置，以防止排出的冷凝物重新进入本系统。重新进入本系统的冷凝物可能会对泵造成损坏。

### 注意：请勿触摸表面发烫的电源线。


安装泵时，请遵守下面的说明：

- 确保没有障碍物防止够到泵电源电缆或其他控件。
- 确保泵四周至少有 40 mm 的空隙，以便进行有效的空气循环。
- 确保系统位于坚固且水平的表面上，以支撑泵的重量。
- 确保系统安装在远离易燃材料的地方。
- 您必须对位置进行风险评估，确保可以安全地移动泵，且按照当地和国家的手动处理准则操作。

要将系统连接到地面：

1. 将 M10（12.9 级）螺栓（未附带）放入装运支架的槽孔中，以便将系统固定到地面上。
2. 拧紧 M10（12.9 级）螺栓。

3. 如果出现振动传播到地面的问题，请在支架和系紧螺栓或螺柱之间安装适用的隔振器（未附带）。
4. 将泵调平至最大 5°（在泵进气口处测量）。

 **注意：**

用于将泵连接到装运托盘的装运支架可用于抗震。安装在地面上时，装运支架能够承受 4 级地震。

要移动泵：

1. 将正确的起重设备连接到所有 3 个吊环螺栓上。请参见 [图：泵功能组件](#)。
2. 小心地将泵移动到安装区域。请参见 [表：机械数据](#)，了解泵的重量。
3. 调节水平调节支脚（请参见 [图：泵功能组件](#)），确保干泵系统已调平，且未使用脚轮进行支撑。建议的顶升高度为 5 mm。
4. 将泵连接到真空系统之前，请取下进气口和排气口上的塑料盖。请使用适合的 NW 真空接头连接到该系统。

将泵连接到真空系统时，请遵守以下说明：

- 将泵连接到排气管，以最大限度地减少噪音和废气排放。
- 确保连接到泵进气口的管道尽量短。确保管道具有最小内径，以获得最大泵速。
- 对真空管道进行支撑以防止联轴器接头上承受负荷。
- 确保泵排气管未堵塞，因为排气管道中可能产生 3 bar(g) 的压力。应使用适宜的管道和接头来连接泵。
- 必要时，在系统管道中安装柔性波纹管以减少振动传输并防止向联轴器接头施加负荷。波纹管的额定压力必须高于系统中产生的最大压力。我们建议您使用制造商提供的波纹管。
- 在真空系统与泵之间的管道中安装一个进气口隔离阀。系统关闭后，进气口隔离阀将真空系统与泵隔离。这可防止工艺气体和颗粒回流到真空系统中。
- 确保密封表面清洁且没有划痕。
- 我们建议您使用适用于所有抽取工艺气体的排气抽风系统。确保泵运行时排气抽风系统不会堵塞或被阻挡。

## 4.4. 对系统进行泄漏测试



### 警告：系统泄漏测试

有人员受伤或设备损坏的危险。完成安装后，对系统进行泄漏测试。密封所发现的所有泄漏部位，以防止系统排放的危险物质泄漏，同时也防止外部空气进入系统。

对于因空气泄漏导致的易燃混合物而引发的损坏，我们不承担任何责任，也不接受任何保修索赔。

1. 安装后，对该真空系统进行泄漏测试。
2. 密封发现的所有泄漏。

## 4.5. 电气安装



### 警告：电气连接

有触电危险。电气安装必须要由合格的人员来完成。总是应在已经将泵安装到真空系统之后再建立该泵的电气连接。



### 警告：安装安全

有触电或设备损坏的风险。必须按照地区和地方法规对泵进行电气安装，并且必须遵守当地和国家的安全要求。



### 警告：危险电压

有触电或设备损坏的风险。逻辑接口的最大额定 PELV 为 30 V，并且只得连接到 PELV 接口。如果不使用额定值正确的电源，则可能导致触电。

该泵为用线缆连接的设备，额定电流为 8.5 A，必须按照当地的电气法规进行安装。该泵由单相 200 - 240 V 支路保护电源供电，最大额定电流为 15 A。请参见表：推荐的配合插头。

## 4.5.1. 连接电源



### 警告：保护接地连接

有触电危险。确保泵和电气电缆受到适当保护，防止出现接地故障。我们建议将保护接地导线（横截面积为 2.5 mm<sup>2</sup>/14 AWG）连接至保护接地螺栓。



使用适合的电源线组将电气接头连接至泵的主电源连接器端口（图：泵功能组件）。请参见表：推荐的配合插头。

该泵必须通过 IEC60320 连接器的接地导线接地。

## 4.6. 连接泵系统

### 4.6.1. 远程控制与监视的连接

要使用并行或串行控制装置操作泵，请使用 15 针 D 型连接器。请参见图：泵功能组件。

请参见图：逻辑接口连接 - 并行控制、图：逻辑接口连接 - 模拟转速控制，以了解逻辑接口针脚的详细信息。

## 5. 调试泵

要调试泵：

1. 确保前级真空管线中与大气压相通的所有开口关闭。
2. 连接电源线。
3. 将主电源断路器（[图：泵功能组件](#)，(8)）设置为“开”。确保电源 LED 指示灯（[图：控制面板](#)，(14)）点亮。如果 LED 不亮，请联系我们。
4. 按下启动按钮（[图：控制面板](#)，(1)），直到运行 LED 指示灯（[图：控制面板](#)，(13)）开始闪烁。
5. 当该干泵系统启动并继续运行时，如果指示存在报警状态：
  - a. 关闭干泵系统。请参见[关闭泵](#) 参考页码： 29。
  - b. 请参考[故障分析](#) 参考页码： 33。
  - c. 如果问题仍未解决，请联系我们。
6. 调试干泵系统之后：
  - a. 要继续操作该系统，请参见[启动泵](#) 参考页码： 29。
  - b. 要关闭该系统，请参见[关闭泵](#) 参考页码： 29。

## 6. 操作

### 6.1. 操作安全



#### 警告：损坏部件

有触电危险。请勿在机箱任何部分被拆除或损坏的情况下运行泵，否则会有触电危险。



#### 警告：操作安全

当心人员受伤或死亡。请勿让工作人员身体的任何部位暴露在真空中，因为这会导致人身伤亡。



#### 警告：泵温度

存在人员受伤的风险。当泵正在运行时，请勿触摸泵进气口集合管或排气口，因为泵进气口集合管和排气口可能会变得很烫。让泵在停止后冷却。



#### 警告：自动启动

有人员受伤或设备损坏的危险。该系统具有自动运行模式，如果配置了该模式，则在通电后将自动启动该泵系统。



#### 小心：冷凝物沉积

存在设备受损的风险。请勿使用该泵来抽取微粒或冷凝物。泵内可能会发生沉积。这会降低泵性能，缩短泵的使用寿命。



#### 小心：最大连续运行压力

存在设备受损的风险。只能通过用于启动泵的接口来控制、停止泵或将泵置于待机模式。在自动运行模式下，按下用户接口面板上的停止按钮后，将会取代启动接口的命令，泵将停止。



#### 小心：EN55011

本设备不适用于居住环境，无法为此类环境中的无线电接收提供充分保护。

#### 注意：

本设备是符合 EN55011 和 EN61325 中的规定的工业 (Class A, Group 1) 产品。为确保在 EMC 辐射方面符合欧洲电磁兼容性 (EMC) 要求，请注意，本设备不适合在民用建筑或与同时为民用建筑供电的电网直接相连的建筑内使用。“1 组”定义为不将射频能量用作操作或工艺固有部分的设备。

## 6.2. 操作模式

该泵可通过以下方式控制：

- 手动控制模式 — 使用用户接口面板上的按钮。
- 并行控制模式 — 通过位于泵后部的 15 针 D 型逻辑接口接头。
- 串行控制模式 — 通过位于泵后部的 15 针 D 型逻辑接口接头。
- 自动运行

### 6.2.1. 手动控制模式

请参见 [图：控制面板](#)，了解泵控制功能。

**表 9 手动控制模式**

操作	按钮	状态
接通电源	主电源	泵保持关闭（出厂默认值）。电源指示灯亮起。
启动泵	启动按钮	泵一直加速到全运行转速。 运行指示灯在泵加速期间闪烁。 泵达到全转速时，运行指示灯保持常亮。
选择和取消选择待机转速	待机模式 选择按钮	按下后，待机指示灯亮起，泵将在待机转速设置下运行。 泵默认设置为全转速的 70%。
处于待机模式中时提高或降低泵转速	提高待机转速按钮	泵的转速将提高。 在泵达到 100% 全转速的最大值时，提高待机转速指示灯保持亮起。
	待机转速 减小按钮	泵的转速将降低。 在泵达到全转速 50% 的最低值时，降低待机转速指示灯保持亮起。
选择和取消选择自动运行功能	启动或停止按钮（>8 秒）	按下后，自动运行指示灯将亮起。当电源恢复后，泵将自动重新启动。

### 启动和停止

使用 [图：控制面板](#) 中所示的按钮来启动和停止泵。

#### 注意：

停止命令不会将泵与电源供给隔离。

### 待机

在待机模式下，泵以较低速度运行，以延长泵的使用寿命。

1. 按待机按钮可选择待机模式。泵将以出厂默认待机转速（全转速的 87%）运转。
2. 使用提高和降低待机转速按钮调节转速。最高待机转速为默认运行转速的 100%，最低待机转速为默认运行转速的 83%。
3. 短时按该按钮会以默认运行转速的 1% 改变转速。按住该按钮将以每秒 1% 改变转速。
4. 调整后，每次选择待机转速时，泵都将返回到这个新的用户定义转速。
5. 按待机按钮可恢复正常运行转速。

**表 10 LED 指示灯**

请参见 [图：控制面板](#)，了解泵仪表板上的 LED 位置。

说明	功能
电源指示灯	指示泵的电源已接通。
运行指示灯	指示泵正在运转。
LED 持续点亮	泵全速运行
LED 闪烁	更改转速时
LED 熄灭	泵未运行
待机模式指示灯	指示已选择待机模式。
待机转速提高指示灯	每次短时间按提高待机转速按钮，该指示灯都会闪烁。达到最大待机转速时，该指示灯保持亮起。
降低待机转速指示灯	每次短时间按降低待机转速按钮，该指示灯都会闪烁。达到最低待机转速时，该指示灯保持亮起。
自动运行指示灯	指示已选择自动运行模式。
待机 LED 指示灯	选择待机功能后，当旋转速度改变时，运行指示灯将以 50% 占空比闪烁。一旦达到稳态运行转速，运行转速和待机指示灯都将亮起。
维修指示灯	指示已达到维修时间间隔。
报警指示灯	指示已触发报警。

### 6.3. 逻辑接口数据

此类泵配有一个位于用户接口面板（[图：泵功能组件](#)）上的 15 针 D 型逻辑接口连接器。逻辑接口连接器可通过泵 TIC 电缆以及与控制器延长电缆一起直接插入 200 W 涡轮仪表控制器 (TIC)。

对于涡轮控制器或涡轮和有源压力表控制器 (TAG)，必须使用适合的接头配对件（未提供）将泵连接到客户控制系统。请参见 [表：逻辑接口针脚](#) 了解电气连接。

**表 11 接口技术数据**

连接器	15 针 D 型（公头）
启动、串行启用和远程启用：	
启用控制电压：低（闭合） 禁用控制电压：高（打开）	0 至 0.8 V d.c. (IOUT = 0.55 mA 标称值) 4 至 26.4 V d.c. (内部上拉到 Thevenin 等效电路：5.3 V 和 11 kΩ 标称值)
待机控制输入：	
启用控制电压：低（闭合） 禁用控制电压：高（打开）	0 至 0.8 V d.c. (IOUT = 0.3 mA 标称值) 4 至 26.4 V d.c. (内部上拉到 Thevenin 等效电路：2.5 V 和 10.3 kΩ 标称值)
模拟和 RS485 启用控制输入：	



<b>连接器</b>	<b>15 针 D 型 (公头)</b>
启用控制电压: 低 (闭合) 禁用控制电压: 高 (打开)	0 至 0.8 V d.c. (IOUT = 0.55 mA 标称值) 4 至 26.4 V d.c. (内部上拉到 Thevenin 等效电路: 5.5 V 和 11.4 kΩ 标称值)
模拟转速输入	8.4 至 10 V d.c., 与电机转速成正比, 例如 8.4 V = 125 Hz, 10 V = 150 Hz
电压准确度	± 5% 全刻度
正常状态输出:	
类型 < 正常转速 (默认值 80%) > 正常转速 最大额定电流 最大额定电压	集电极开路晶体管加上拉电阻 OFF (4.7 k 上拉电阻 + 高达 12 V d.c. 的二极管) ON (< 0.8 V d.c., 灌电流 10 mA) 10 mA 28.8 V d.c
故障状态输出:	
模拟 10 V 参考	+ 10 V d.c., 模拟电压参考单极输出, 带二极管保护
电压准确度输出	± 2% 全刻度
电流	± 5 mA, 适用于规定准确度

**表 12 逻辑接口针脚**

针脚编号	信号	极性	用途
1	模拟转速启用控制输入	-	连接到针脚 2 (0 V) 以通过针脚 9 启用模拟转速控制。
2	0 V 控制参考	-	用于此表中列出的所有控制和状态信号的 0 V 参考。
3	启动/停止 - 控制输入	-	连接到针脚 2 (0 V) 以启动该泵系统。
4	待机 - 控制输入/串行-RX/ RS-485 A-	-	连接到针脚 2 (0 V) 以在串行启用控制输入处于未激活状态时启用待机转速。
5	串行启用 - 控制输入	-	连接到针脚 2 (0 V) 以启用串行通信。
6	RS-232/RS-485 - 控制输入	-	默认配置为 RS-232, 不连接针脚 6。连接到针脚 2 (0 V), 启用 RS-485 串行通信。
7	故障 — 状态输出/串行- TX/RS-485 B+	-	存在故障状态且串行启用控制输入处于未激活状态时为逻辑高。
8	0 V 控制参考	-	用于此表中列出的所有控制和状态信号的 0 V 参考。
9	模拟转速 — 控制输入	-	8.4-10 V 模拟输入: 8.4 V = 83% 转速; +10 V = 100% 转速
10	机箱/屏幕	-	屏幕
11	+10 V 模拟参考 — 控制输出	正极	+10 V 模拟电压参考输出: 5 mA; 单极输出, 二极管保护。
12	机箱/屏幕	-	屏幕
13	未连接	-	未使用的控制针脚

引脚编号	信号	极性	用途
14	远程 — 控制输入	-	连接到引脚 2 (0 V) 以通过并行或串行控制模式启用远程控制。
15	正常 — 状态输出	-	泵的转速为正常转速或高于正常转速时为逻辑低。

## 6.4. 并行控制和监视



### 小心：EMF 风险

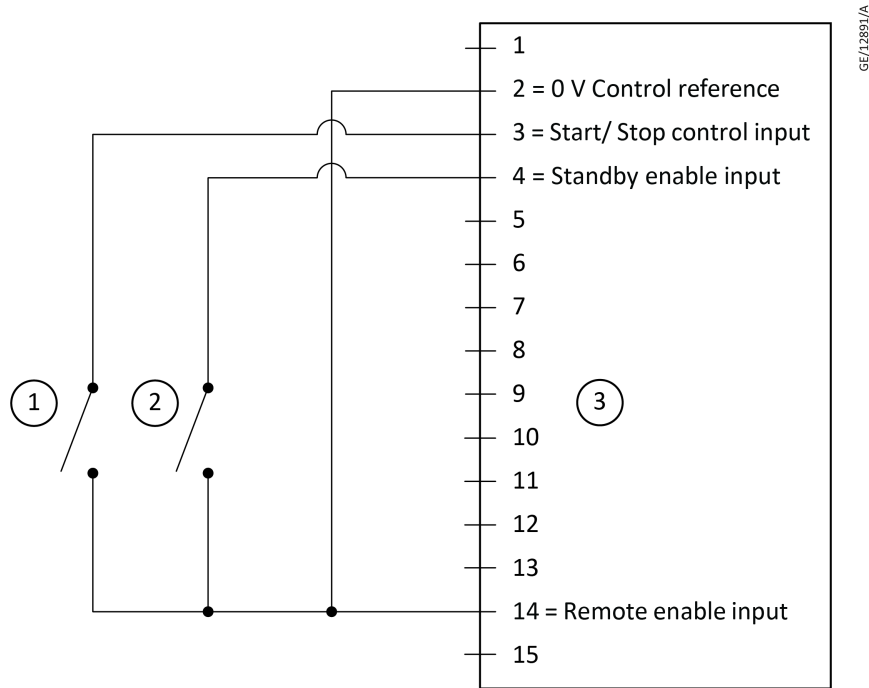
存在设备受损的风险。若要使用正常线路和故障线路来驱动直流继电器的线圈，则必须在每个继电器线圈上并联一个反电动势抑制二极管以保护泵。

将控制设备连接到逻辑接口配对件的控制输入引脚。请参见表：[逻辑接口引脚](#)，以识别逻辑接口接头引脚。控制输入为：

- 启动
- 待机转速
- 模拟转速

- A. 要激活控制输入，必须将相关控制输入（引脚 14）连接到 0 V 控制参考。
- B. 使用 + 24 V d.c. 外部线圈电压控制外部继电器线圈时，NORMAL（正常）输出可下降至 100 mA。必须将外部 + 24 V 电压电源连接到泵控制系统（即 15 针 D 型客户接口接头的引脚 2）的公共控制电压端。或者，如果将 NORMAL（正常）输出连接到控制系统的 + 10 V 参考输出，即 15 针 D 型接头的引脚 11，建议使用 4.7 kΩ 上拉电阻，以保持 + 10 V 参考轨的电流额定值。
- C. 使用 + 24 V d.c. 外部线圈电压控制外部继电器线圈时，FAIL（故障）输出可下降至 100 mA。必须将外部 + 24 V 电压电源连接到泵控制系统（即 15 针 D 型客户接口接头的引脚 2）的公共控制电压端。或者，如果将 FAIL（故障）输出连接到控制系统的 + 10 V 参考输出，即 15 针 D 型接头的引脚 11，建议使用 4.7 kΩ 上拉电阻，以保持 + 10 V 参考轨的电流额定值。

图7 逻辑接口连接 — 并行控制

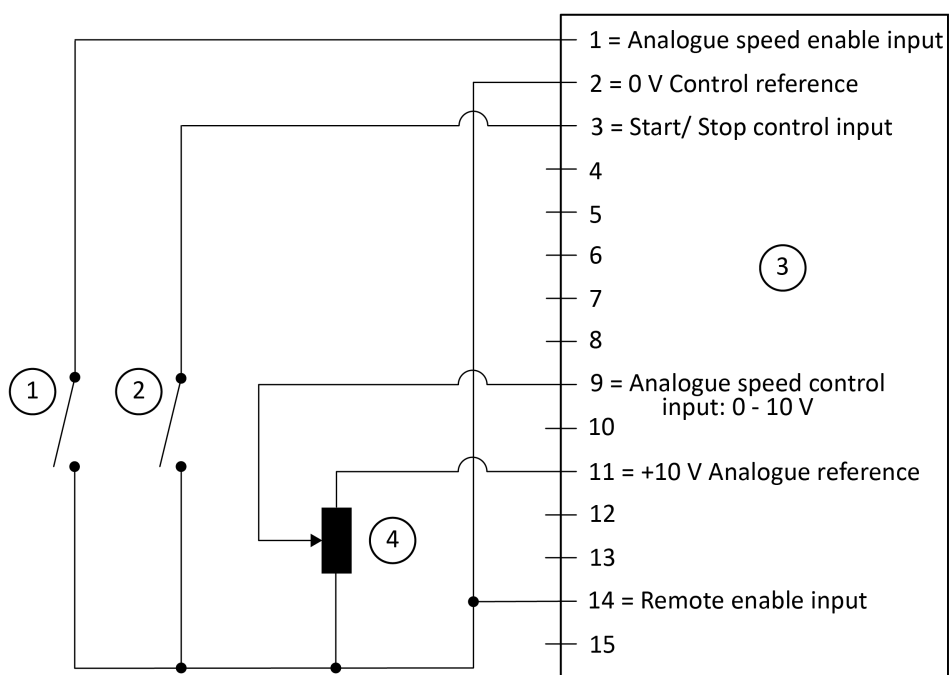


- 1. 启动开关
- 2. 待机开关 (可选)
- 3. 泵逻辑接口

## 6.5. 模拟转速控制

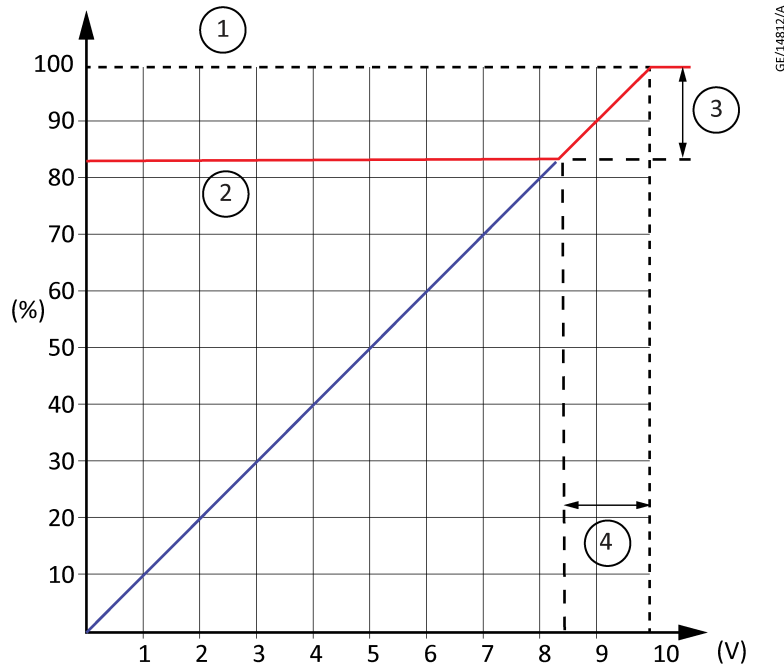
该模拟转速输入是一个工艺控制源，它可使泵在可变运行转速下运转。此转速控制源可替代待机转速控制。

图8 逻辑接口连接 — 模拟转速控制



- 1. 模拟控制开关
- 2. 启动开关
- 3. 泵逻辑接口
- 4. 电位器

图 9 模拟转速控制



1. 转速上限 — 最大待机设置 = 150 Hz
2. 转速下限 — 最大待机转速设置 = 125 Hz
3. 有效转速范围 — 83.00% 至 100.00% (125 Hz 至 150 Hz)
4. 有效电压范围 — 8.4 V 至 10.00 V

**注意：**

0.1 V = 默认运行转速的 1%。  
 低于 5 V 的电压将导致 50% 全转速的箝位转速。

## 6.6. 硬件配置

使用 15 针 D 型连接器（图：泵功能组件，(6)）并配置信号以启用模拟转速控制源：

- 将模拟转速启用控制输入（引脚 1）连接到 0 V 控制参考（引脚 2）。
- 将经过适当校准的模拟电压源（0 至 +10 V，如 DAC）连接到模拟转速控制输入（引脚 9）。
- 或者将参考到泵参考电压（引脚 11）的分压计输出连接到模拟转速控制输入（引脚 9）。请参见图：逻辑接口连接 — 模拟转速控制。必须将外部电压源的 0 V 电源轨连接到泵控制器的 0 V 控制参考（引脚 2）。

## 6.7. 操作模式

- +10 V 输入会导致机械运行速度等于默认运行转速的 100%，即 150 Hz。
- 模拟转速控制源提供的最小运行转速限制于最低待机转速设置，即默认运行转速的大约 83%。
- 由模拟转速控制源提供的最高运行转速限制于最高待机转速设置，即 100% 默认运行转速。

## 6.8. 启动泵



### 小心：排气管堵塞

存在设备受损的风险。如果排气管受限或堵塞，请勿运行泵。泵将无法正常运行，并且可能损坏。

1. 确保真空系统隔离阀关闭（如果已安装）。
2. 确保泵的主电源已隔离。
3. 要将泵连接到电源，请使用交付品中提供的电源线。
4. 确保排气抽风系统未受限制，且排气抽风系统中的阀门已打开。
5. 供电。
6. 使用以下适用的控制源启动泵：
  - 手动控制模式 — 按下启动按钮，请参见 [图：控制面板](#)，项号 2
  - 并行控制模式 — 使用启动、停止控制输入
  - 串行控制模式 — 使用启动命令
7. 打开真空系统隔离阀（如果已安装）。

## 6.9. 关闭泵



### 警告：泵供应隔离

存在人员受伤的风险。在泵停止转动且隔离电源和氮气供应装置之前，请勿拆除进气口接头。泵最长需要 3 分钟来完全停止。



### 小心：电源

存在设备受损的风险。在泵完全停止之前，请勿断开泵与电源的连接。

可以通过以下方式关闭泵：

- 前面板控件
- 并行或串行控制模式下的 15 针 D 型连接器。

#### 注意：

*如果要关闭泵进行存放，请在接通气镇的情况下，将泵运转至少一小时，以清除任何工艺气体。*

要关闭泵，请遵循以下说明：

1. 关闭真空系统隔离阀（如果已安装），防止液体回流到真空系统中。
2. 使用以下适用的控制源停止泵系统：
  - 手动控制模式 — 按住停止按钮（[图：控制面板](#)，项号 3）
  - 并行控制接口 — 使用启动、停止控制输入
  - 串行控制模式 — 发送停止命令
3. 当泵设置为关闭时，风扇将运行，直到泵冷却。
4. 通过进气口对泵进行通风。

5. 断开电源。

## 6.10. 重新启动泵

如果泵由于功耗高而自动关闭，请检查确保泵可以自由旋转。重新启动泵。如果问题再次出现，请联系我们。

如果泵因报警状态而自动关闭，则必须纠正报警状态，然后再启动泵。要重新启动泵，请参见 [启动泵](#) 参考页码：29。

## 6.11. 计划外停机

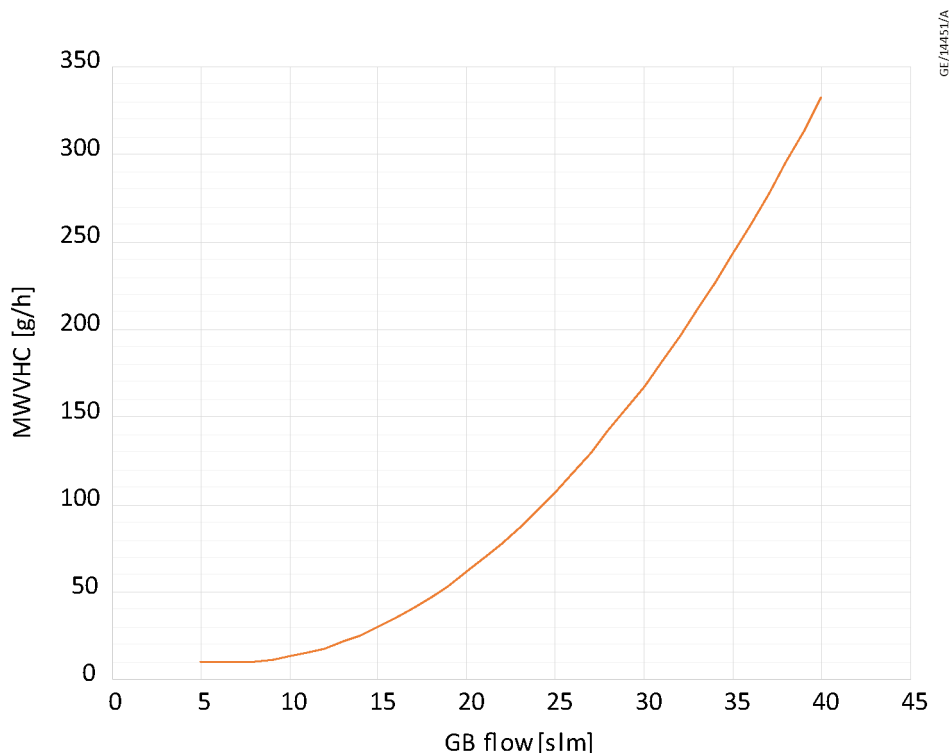
如果由于断电、断路器跳闸或电源线意外断开等情况而导致突然停电，那么应在停电后让泵冷却下来。建议至少让泵冷却一分钟。如果泵在高负载或高环境温度下工作，则需要更长的冷却时间。

如果将泵配置为自动重启，则在断电时间小于 7 秒时，泵可能会因过电流而跳闸。让泵复位需要更长的冷却时间。断开电源一分钟，然后再重新连接。如果发生错误，请参考 [查找故障](#)。

## 6.12. 气镇操作

如果系统内存在水蒸气，或者使用该产品抽除水蒸气，则必须使用气镇，以防损坏产品。拆除水蒸气供应源后，应在泵运行的情况下继续应用气镇至少 1 小时，以便泵晾干。

图 10 最大蒸气处理能力



## 6.13. 气镇连接



### 警告：危险物质

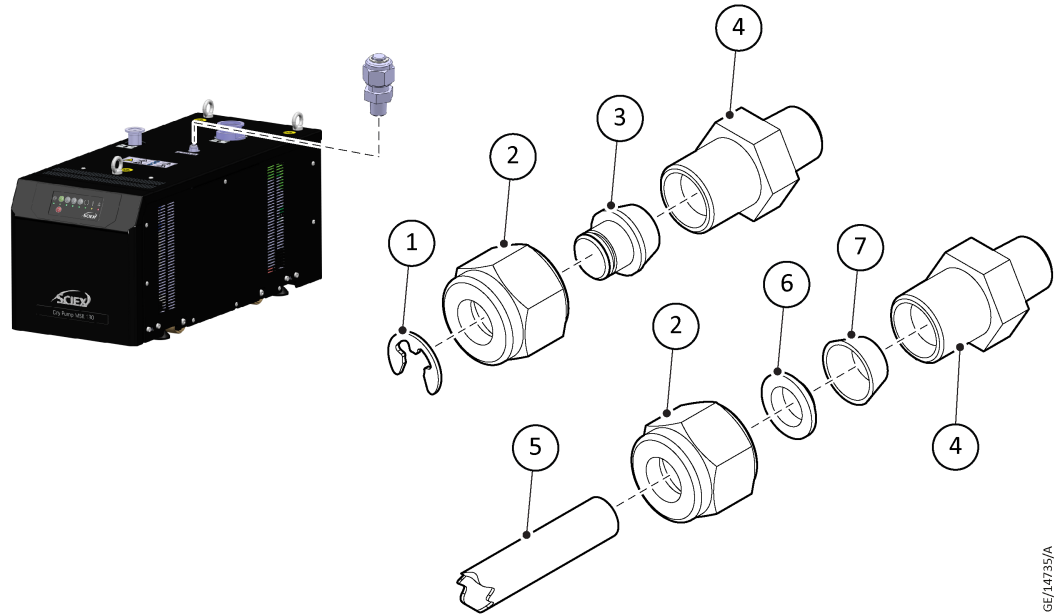
当心爆炸。该泵仅适用于清洁应用。它不适用于处理危险的生产材料。

气镇采用的是 Let-Lok 管接头。使用该接头，可通过外径为 8 mm 的金属管连接外部驱动阀或受控气体供应装置。

请按以下步骤安装管件：

拆除插头（项号 1、2 和 3）。安装螺母、前密封垫圈和后密封垫圈。用手拧紧螺母。插入管件，检查它是否牢靠抵在接头边沿上。使用扳手拧紧螺母。需要转动四分之一圈才能确保有效密封。请参见 [气镇操作](#)。

图 11 气镇连接



1. 定位环
3. 放油塞
5. 管道
7. 前密封垫圈

2. 螺母
4. 接头
6. 后密封垫圈

GE/14735/A

## 7. 维护与保养

### 7.1. 一般维护保养

该系统无需用户维护。必须由我们的服务中心进行维护。维护频率取决于所用于的工艺。可根据泵的使用情况调整维护频率。

我们建议每月对该干泵系统进行一次目视检查。检查连接到泵的电源线、软管和管道是否处于良好状态并拧紧。

### 7.2. 维护计划

如果将泵用于抽取腐蚀性气体或蒸气、溶剂、有机物质和酸，或者泵在较高工作温度下连续运行，则可能需要更为频繁的维护。

**表 13 维护计划**

操作	频率 (月)	维护指示灯	参考编号
检查并清洁进气口滤网	12	无	<a href="#">检查并清洁进气口滤网</a>
需要时检查并清洁外部风机罩	12	无	<a href="#">清洁外部风机格栅</a>
电气安全检查	60	无	<a href="#">电气安全检查</a>

### 7.3. 检查并清洁进气口滤网

将泵从真空系统断开时，或者每年执行一次：

- 从泵进气口上取下进气口滤网。请参见 [图：泵功能组件](#)。
- 清洁泵进气口并清除可能积聚的碎屑。
- 检查进气口滤网。如有必要，使用适合所抽除物质的清洗液来清洗进气口滤网。
- 在将泵重新连接到真空系统之前，重新安装好进气口滤网。请参见 [机械安装](#)。

### 7.4. 清洁通风孔

如果通风孔不干净，则泵上方的气流会受到限制，泵可能会发生过热情况。

请按以下步骤清洁通风孔：

1. 将泵关闭，然后断开其电源。
2. 使用一块干布和一把软毛刷清除通风孔上的污物和沉积物。

### 7.5. 电气安全检查

按照有关定期测试电气设备的当地规定来测试泵系统的接地连续性和绝缘电阻。

接地连续性必须小于  $0.1 \Omega$ ，直流绝缘电阻应大于  $1.0 M\Omega$ 。如果泵未通过这些测试中的任何一个，请与现场服务人员 (FSE) 联系。

### 7.6. 送回设备或部件进行维护 (SCIEX)

送回泵进行维护或出于任何其他原因而送回时，必须填写提供给您的真空设备和组件的污染声明所需表格。填好的表单可告知我方设备内的所有物质是否有害，这对于确保参与设备维修保养的我方员工以及其他所有人员的人身安全非常重要。



## 8. 故障分析

提供故障状态及其可能原因的列表，帮助进行基本的故障排除。如果无法修复故障，请致电供应商或离您最近的制造商服务技术中心以获取建议。

<b>故障</b>	<b>泵未能启动或已停止</b>
<b>原因</b>	<b>电源供给保险丝已烧断。</b>
<b>补救措施</b>	确保外部电源已打开，并且电源 LED 指示灯（ <a href="#">图：控制面板</a> ，项号 14）点亮。如果 LED 不亮，请联系我们。
<b>原因</b>	<b>在发生过热事件后，电机控制器尚未复位。</b>
<b>补救措施</b>	断开主电源并等待至少一分钟，然后尝试重新启动泵。如果泵仍无法启动，请联系我们。 如果报警 LED 指示灯（ <a href="#">图：控制面板</a> ，项号 5）闪烁，则表示泵在进气口压力/流量可能高的情况下存在高电流负载。调节进气口压力/流量，直到泵性能恢复。
<b>故障</b>	<b>泵未能达到所需性能</b>
<b>原因</b>	<b>您所采用的压力测量技术或表头不适用，或指示的压力不正确。</b>
<b>补救措施</b>	确保真空测量设备已校准并已更新。必须根据应用选择正确的压力表范围。如果需要，请与我们联系以获取有关选择压力表的进一步帮助。
<b>原因</b>	<b>真空适配器被弄脏或被损坏。</b>
<b>补救措施</b>	确保真空接头清洁且无刮痕。
<b>原因</b>	<b>排气管中存在阻塞或高压。</b>
<b>补救措施</b>	确保在泵运行时安装的排气阀未关闭。
<b>原因</b>	<b>电机控制器正在对电源进行限流。</b>
<b>补救措施</b>	如果报警 LED 指示灯（ <a href="#">图：控制面板</a> ，项号 5）闪烁，则表示泵可能因进气口压力/流量高而导致高电流负载。调节进气口压力/流量，直到泵性能恢复。
<b>故障</b>	<b>泵噪音大。</b>
<b>原因</b>	<b>泵被固体颗粒污染。</b>
<b>补救措施</b>	请联系我们或供应商以获得更多信息。
<b>故障</b>	<b>抽取速度较差或抽空时间过长</b>
<b>原因</b>	<b>管道连接直径过小。</b>
<b>补救措施</b>	确保管道具有足够的传导性（用户责任），并且泵的性能不受影响。
<b>原因</b>	<b>系统中存在泄漏。</b>
<b>补救措施</b>	按照 <a href="#">表：性能数据</a> 中规定的要求执行泵系统泄漏测试。
<b>原因</b>	<b>电机控制器正在对电源进行限流。</b>
<b>补救措施</b>	调节进气口压力/流量，直到泵性能恢复。
<b>原因</b>	<b>泵室过大。</b>
<b>补救措施</b>	确保腔体尺寸未超过 <a href="#">表：机械数据</a> 中指定的限值。

## 8.1. 报警指示灯代码

激活故障条件时，红色的报警指示灯就会发生闪烁。

- 如果故障灯持续亮起，则表明内置软件发生问题。在这种情况下，打开然后关闭电源。
- 如果未清除该指示，可能需要下载软件。在此情况下，请与我们联系。
- 如果报警指示灯闪烁，请确定错误闪烁代码。请参见表：闪烁错误代码。

### 注意：

在每个随后的循环重复之前都会有一段充分的关闭时间，以标记新闪烁序列的开始。长闪烁 (L) 的持续时间等于短闪烁 (0.5 s) 持续时间的 3 倍。

表 14 闪烁错误代码

错误闪烁位置	错误闪烁序列	说明	操作
0	s-s-s-s-s	过载超时	检查泵是否未处于恒定高压下，或者进气口或排气口是否未堵塞。
1	L-s-s-s-s	控制器软件错误	关闭泵电源，然后再打开，检查错误代码是否再次出现。如果错误代码再次出现，请与我们联系。
2	s-L-s-s-s	控制器无法执行内部配置和校准操作	关闭泵电源，然后再打开，检查错误代码是否再次出现。如果错误代码再次出现，请与我们联系。
3	s-s-L-s-s	加速超时	检查泵是否处于恒定高压下，或者进气口或排气口是否堵塞。
4	s-s-s-L-s	激活了过电流脱扣器，或存在其他硬件故障	关闭泵电源，然后再打开，检查错误代码是否再次出现。如果错误代码再次出现，请与我们联系。
5	s-s-s-s-L	自检故障	关闭泵电源，然后再打开，检查错误代码是否再次出现。如果错误代码再次出现，请与我们联系。
6	s-s-s-s-L	串行控制模式互锁	重新激活串行启用功能，然后发送一个串行命令以清除该错误代码。

## 9. 存储

---



### 警告：吸入危险

当心窒息。请勿焚烧氟橡胶密封件和 O 形圈。

---



### 小心：润滑传输

存在设备受损的风险。安装盲板以密封真空进气口和排气口。必须将泵存储在水平配置中，以防止可能的润滑传输。

---

要存储泵：

1. 关闭泵。请参见 [关闭泵](#) 参考页码： 29。
2. 断开泵电源供给。
3. 在泵进气口和排气口上放置并固定防护罩。
4. 将泵存放在清洁干燥条件下，直到需要使用。

必要时，准备和安装泵。请参考 [安装](#) 参考页码： 16。

## 10. 处置

---



### 警告：污染危险

当心接触有毒气体和酸性腐蚀。标识、围挡和安全处置受污染的物品。

---

按照当地和国家的所有安全及环境要求安全地废弃本泵和任何部件或附件。

适合重复利用的干泵系统材料包括铸铁、钢、PTFE、不锈钢、铝、锌合金、镍、低碳钢、ABS 和聚酰胺。

尤其要注意：

- 由于高温而分解的氟橡胶。
- 已被危险工艺物质污染的组件。



