

Vacuum Automation

**AMILA**

 **IO-Link**



# MS5A/MS5B 集成式真空发生器 使用说明书

[www.amila-tech.cn](http://www.amila-tech.cn)

# 目录

|          |                       |             |
|----------|-----------------------|-------------|
| <b>1</b> | <b>安全说明</b> .....     | <b>1-5</b>  |
|          | 重要符号.....             | 1-5         |
|          | 一般安全说明.....           | 1-5         |
|          | 预期用途.....             | 1-6         |
|          | 安装和操作.....            | 1-7         |
| <b>2</b> | <b>产品概述</b> .....     | <b>2-8</b>  |
|          | <b>一般功能描述</b> .....   | <b>2-8</b>  |
|          | 真空发生装置 ( 吸取工件 ).....  | 2-8         |
|          | 吹气 ( 释放工件 ).....      | 2-9         |
|          | 真空度/ 压力显示屏.....       | 2-9         |
|          | IO-Link.....          | 2-9         |
|          | <b>型号</b> .....       | <b>2-10</b> |
|          | PNP或 NPN型真空发生器.....   | 2-10        |
|          | 附加的 PC功能.....         | 2-10        |
|          | 电气连接头.....            | 2-11        |
|          | <b>真空发生器设计</b> .....  | <b>2-12</b> |
|          | 本体模块.....             | 2-12        |
|          | 扩展模块.....             | 2-13        |
|          | 操作和显示按钮.....          | 2-14        |
| <b>3</b> | <b>功能描述</b> .....     | <b>3-16</b> |
|          | <b>操作模式</b> .....     | <b>3-16</b> |
|          | 常开型真空发生器的控制概念.....    | 3-18        |
|          | 常闭型真空发生器的控制概念.....    | 3-18        |
|          | 双稳态型真空发生器的控制概念.....   | 3-18        |
|          | <b>一般功能</b> .....     | <b>3-19</b> |
|          | 手动模式.....             | 3-19        |
|          | 设置模式.....             | 3-20        |
|          | 监测系统真空度.....          | 3-20        |
|          | 监测系统压力.....           | 3-20        |
|          | 传感器的零点调节 ( 校准 ).....  | 3-21        |
|          | 控制功能.....             | 3-21        |
|          | 控制关闭功能.....           | 3-22        |
|          | 吹气模式.....             | 3-23        |
|          | 信号输出.....             | 3-23        |
|          | 选择真空度和压力的单位.....      | 3-24        |
|          | 信号输出的关闭延迟.....        | 3-25        |
|          | ECO 模式.....           | 3-25        |
|          | 写保护 PIN 码.....        | 3-25        |
|          | 恢复出厂设置.....           | 3-25        |
|          | 计数器.....              | 3-26        |
|          | 断电.....               | 3-26        |
|          | 设置吹气流量.....           | 3-27        |
|          | <b>状态监测[CM]</b> ..... | <b>3-28</b> |
|          | 监测阀门开关频率.....         | 3-28        |

|                       |             |
|-----------------------|-------------|
| 监测控制阈值.....           | 3-28        |
| 监测抽吸时间.....           | 3-28        |
| 监测泄漏情况.....           | 3-29        |
| 监测工作压力.....           | 3-29        |
| 监测动态压力.....           | 3-29        |
| 诊断输出.....             | 3-30        |
| 状态监测功能启用时的状态指示器.....  | 3-30        |
| 诊断/分析功能.....          | 3-32        |
| 评估泄漏率.....            | 3-33        |
| 测量抽吸时间 $t_0$ .....    | 3-33        |
| 测量抽吸时间 $t_1$ .....    | 3-33        |
| <b>能量监测[EM].....</b>  | <b>3-33</b> |
| 耗气量百分比测量.....         | 3-33        |
| 绝对耗气量测量.....          | 3-34        |
| 能耗测量.....             | 3-34        |
| <b>预测性维护[PM].....</b> | <b>3-34</b> |
| 测量泄漏情况.....           | 3-34        |
| 测量动态压力.....           | 3-34        |
| 质量评估.....             | 3-34        |
| 性能计算.....             | 3-34        |
| <br>                  |             |
| <b>4 操作和菜单概念.....</b> | <b>4-36</b> |
| <b>按钮的功能.....</b>     | <b>4-36</b> |
| 压力显示.....             | 4-36        |
| 真空度/压力单位.....         | 4-36        |
| 操作模式显示.....           | 4-36        |
| <b>主菜单.....</b>       | <b>4-37</b> |
| 在主菜单中设置参数.....        | 4-37        |
| 零点调节(校准).....         | 4-38        |
| <b>配置菜单.....</b>      | <b>4-39</b> |
| 在配置菜单中设置参数.....       | 4-41        |
| 输入 PIN 码.....         | 4-41        |
| 执行“恢复出厂设置”功能.....     | 4-41        |
| <b>系统菜单.....</b>      | <b>4-42</b> |
| 显示计数器.....            | 4-43        |
| 擦除计数器.....            | 4-43        |
| 软件版本.....             | 4-43        |
| 序列号.....              | 4-44        |
| 产品编号.....             | 4-44        |
| <br>                  |             |
| <b>5 操作模式.....</b>    | <b>5-45</b> |
| <b>SIO操作模式.....</b>   | <b>5-45</b> |
| 概述.....               | 5-45        |
| 安装.....               | 5-46        |
| 气动连接.....             | 5-46        |
| 电气连接.....             | 5-47        |
| 连接插头的引脚分配.....        | 5-48        |
| 项目规划.....             | 5-49        |
| 开始运行.....             | 5-49        |
| 警告和错误.....            | 5-50        |

|                         |             |
|-------------------------|-------------|
| <b>IO-Link 模式</b> ..... | <b>5-51</b> |
| 概述 .....                | 5-51        |
| 安装 .....                | 5-52        |
| 气动连接 .....              | 5-52        |
| 电气连接 .....              | 5-53        |
| 连接插头的引脚分配 .....         | 5-54        |
| 项目规划 .....              | 5-55        |
| 开始运行 .....              | 5-60        |
| 警告和错误 .....             | 5-62        |
| <br>                    |             |
| <b>6 维护</b> .....       | <b>6-63</b> |
| <b>一般维护</b> .....       | <b>6-63</b> |
| 外部污染 .....              | 6-63        |
| 消音器 .....               | 6-63        |
| 旋入式/压入式过滤器 .....        | 6-63        |
| <b>保修、备件和易损件</b> .....  | <b>6-63</b> |
| 备件和易损件 .....            | 6-64        |
| <b>故障排除</b> .....       | <b>6-64</b> |
| <b>附件</b> .....         | <b>6-64</b> |
| <br>                    |             |
| <b>7 技术参数</b> .....     | <b>7-65</b> |
| <b>电参数</b> .....        | <b>7-65</b> |
| <b>显示参数</b> .....       | <b>7-66</b> |
| <b>机械参数</b> .....       | <b>7-66</b> |
| 常用参数 .....              | 7-66        |
| 所用材质 .....              | 7-67        |
| 机械参数 .....              | 7-67        |
| 尺寸 .....                | 7-67        |
| 气动回路图 .....             | 7-69        |
| <b>显示符号 概览</b> .....    | <b>7-71</b> |
| <b>出厂设置</b> .....       | <b>7-73</b> |

# 1 安全说明

## 重要符号



此符号表明重要的信息和说明。



**小心！**

此符号表明存在可能的危险情况。  
若不加以避免，可能会造成轻伤。



**危险！**

此符号表明存在直接危险。  
若不加以避免，可能会造成死亡或重伤。

## 一般安全说明



- 这些操作说明书包含使用真空发生器的重要信息。请仔细阅读使用说明书并妥善保存，以备日后参考。



**请勿看向任何打开或关闭的真空通气口内部（例如真空接口或吸盘）。  
可能会造成严重伤害。可能会将眼睛吸入。**

- 压缩空气可能导致密闭容器爆炸。真空可能导致密闭容器发生内爆。
- 只能在配有消音器的情况下操作真空发生器。请勿看向消音器的喷气口内部。
- 真空发生器发出噪音。我们建议佩戴耳部保护装置。
- 此设备不适用于有害粉尘、油雾、蒸气或气溶胶等环境中。如果吸入，这些物质将进入废气中，并可能导致中毒。
- 仅使用所提供的连接头、安装孔和附件材料。
- 仅在设备处于空闲、减压状态时进行安装和拆卸。
- 任何人不得坐在或站在负载运输区域中。
- 机器或系统处于自动模式时，任何人不得坐在或站在危险区域中。
- 只能由经过培训的专业人员安装组件。

- 专业人员必须熟悉现行的安全规则和要求。例如，这些适用于电磁阀和压力开关，以及装置、机器和系统中的控制器等组件的使用。
- 专业人员也必须熟悉系统的控制概念。尤其是必须熟悉系统的冗余控制组件和反馈信号。

## 预期用途

真空发生器设计用于在与吸盘结合使用时产生真空，以抓取和运输物品。抽吸介质为符合 EN 983 标准的中性气体。中性气体包括空气、氮气和惰性气体（例如氩气、氦气和氖气）。不允许使用腐蚀性气体或介质，例如酸、酸性烟雾、碱、杀菌剂、消毒剂或洗涤剂。



真空发生器不适合运输或吸入液体或粒状材料（如颗粒）。  
可能会造成人身伤害或真空发生器损坏。



真空发生器不得用于填充加压容器或驱动气缸、阀门或其他压力操作的功能组件。  
可能会造成人身伤害或真空发生器损坏。

## 安装和操作

为了实现安全安装和无故障运行，请遵守以下要点：



只能使用具备保护特低电压（PELV）功能的电源操作真空发生器。此系统必须符合 EN60204 的要求，可实现安全断电。



请勿在有爆炸风险的环境中操作真空发生器。  
火灾和爆炸风险。



当接通电源或插入 M12 接头时，输出信号（离散信号及 IO-Link 信号）可能会发生变化。根据机器/系统的功能不同，可能导致严重的人身伤害或设备损坏。



不得超出操作此设备的规定性能限制。  
否则可能会导致故障或损坏。



在安装和维护期间，确保真空发生器已断开连接并减压，并且在未经授权的情况下无法再次启动。  
可能会造成人身伤害或真空发生器损坏。

- 始终保护真空发生器免受损坏。
- 不得对真空发生器进行任何改动。
- 连接符号和标签位于真空发生器上。必须严格遵守。
- 只能使用预期的接头。
- 气动和电气接头必须牢牢连接到真空发生器上。
- 真空发生器可以安装于任何位置。
- 如果没有遵守这些说明，则可能会导致故障、材料损坏和严重伤害（包括致命伤害）。
- 如果真空发生器无法继续使用，则必须以不会破坏生态的方式处理组件。

## 2 产品概述

### 一般功能描述

#### 真空发生装置（吸取工件）

真空发生器设计用于与吸取系统结合使用，以真空搬运零件。

通过吸气信号输入激活和停用文丘里喷嘴。在常开型中，当存在吸气输入信号时，停用文丘里喷嘴。在常闭型中，当存在吸气输入信号时，激活文丘里喷嘴。在双稳态型中，根据脉冲评估吸气信号输入。这意味着当存在持续时间至少为 50ms 的脉冲时，真空发生器进入吸气模式。更长的脉冲不会影响功能。

集成传感器记录文丘里喷嘴产生的真空度。由电子系统对此进行评估，并据此显示系统状态和切换输出。

真空发生器具备集成的节能功能。真空发生器在吸气模式下自动调节真空度。当达到用户设定的开关点 H1 时，电子系统将关闭文丘里喷嘴。



如果需要抽吸的容积较小，则在真空装置关闭之前可能会大大超过设定的开关点 H1。此系统行为不会造成故障。

当吸取致密表面的物体时，集成的止回阀可防止真空度下降。如果泄漏导致系统真空度降至开关点 H1-h1 以下，则文丘里喷嘴会再次打开。

对于带有脉冲阀（IMP）的真空发生器来说，如果在自动模式下断电，则真空发生器仍将处于吸气模式。如此可以防止已吸取的物体在断电的情况下从吸盘上脱落。当真空发生器处于“文丘里喷嘴停用”状态且节气功能已激活时同样适用。在这种情况下，真空发生器切换至“文丘里喷嘴启用”状态，开始持续吸气。当电源恢复时，真空发生器仍处于自动模式，同时激活节气功能。如果电源出现故障时真空发生器处于吹气模式，则停止吹气，且真空发生器设置为“气动关闭”。这样可以避免不必要的压缩空气消耗，从而节省能源和额外成本。当电源恢复时，真空发生器仍处于“气动关闭”模式。

电压由电子系统监测。如果电压低于约 19.2 V，则会显示错误信息。在低于此电压阈值的情况下，将不能确保真空发生器按照预期运行。

对于常开型和常闭型真空发生器来说，吸气阀还配有手动操作按钮。此按钮可用于在断电情况下手动驱动阀门。

## 吹气（释放工件）

在吹气模式下，向真空发生器的真空回路供应压缩空气。这样可以确保真空度快速下降，实现快速释放工件。可从外部或内部控制吹气模式。

当采用外部控制时，通过“吹气”信号输入激活吹气模式。

当采用内部控制（自动吹气）时，在退出吸气模式后的规定时间内将驱动吹气阀。双稳态型真空发生器不具备此功能。

对于脉冲控制真空发生器（双稳态型）来说，如果在吹气模式下仍然存在吸气输入信号，则此输入信号会被忽略。在接收到另一个脉冲之前，真空发生器不会切换到吸气模式。

吹气阀配有手动操作按钮。手动操作按钮可用于在断电情况下将真空发生器设置为吹气模式。



不得使用密封的真空接口操作真空发生器。  
可能会造成人身伤害或真空发生器损坏。



真空发生器还具有手动模式。在此模式下，可以使用真空发生器箔键盘上的按钮控制真空发生器。更多详细信息请参见“手动模式”部分。

## 真空度/压力显示屏

3 位数字显示屏显示当前的系统真空度。当真空发生器处于显示模式时，按下  按钮可短暂显示当前使用的真空度单位。

显示屏下面的 2 个 LED 指示灯将显示相对于设定阈值的真空度范围。

对于带集成压力传感器的型号来说，按下  按钮会显示当前的系统压力，而不是当前的系统真空度。

## IO-LINK

可在 IO-Link 模式下操作真空发生器，以实现参数调整和与控制器的智能通信。

为用户提供一系列诊断和监测功能。

## 型号

每种真空发生器均拥有特定的产品名称（例如 MS5A 25 NC H PC 2xM12）。

产品名称可细分如下：

| 类型                              | 性能等级 | 空闲状态  | 气动接口 | 附加功能 | 电气连接头                                       |
|---------------------------------|------|---|------|------|---|
| MS5A                            | 25   | NO  | H 水平 | PC   | M12   |
| MS5B<br>( B = 带<br>强劲吹气<br>模块 ) | 30   | 常开<br><br>NC<br>常闭<br><br>IMP<br>双稳态<br>以脉冲切换 | Q 快换 | 压力控制 | 1 x M12 (8-针)<br><br>2xM12<br>2 x M12 (5-针) |

真空发生器系统由本体模块和各种扩展模块组成。最重要的组件如下所述：

### PNP 或 NPN 型真空发生器

真空发生器的电气输入和输出行为可在设备上进行调整，因此不取决于型号。

真空发生器的出厂设置为 PNP。

### 附加的 PC 功能

所有真空发生器类型均可选配 PC 功能。这种类型的发生器, 将一个附加的压力传感器集成到真空发生器中。

可提供以下附加功能：

- 显示屏上显示压力
- 信号输出用于压力监测（可自由调节）

通过 IO-Link 实现的附加功能：

- 当前压力值
- 先进的状态监测功能
  - 泄漏情况测量
  - 动态压力测量
  - 性能计算
  - 质量评估
- 先进的能源监测功能
  - 绝对耗气量测量
  - 能耗测量

## 电气连接头

电气连接头有两种设计：一个 M12(8-针) 连接头或两个 M12(5-针) 连接头。

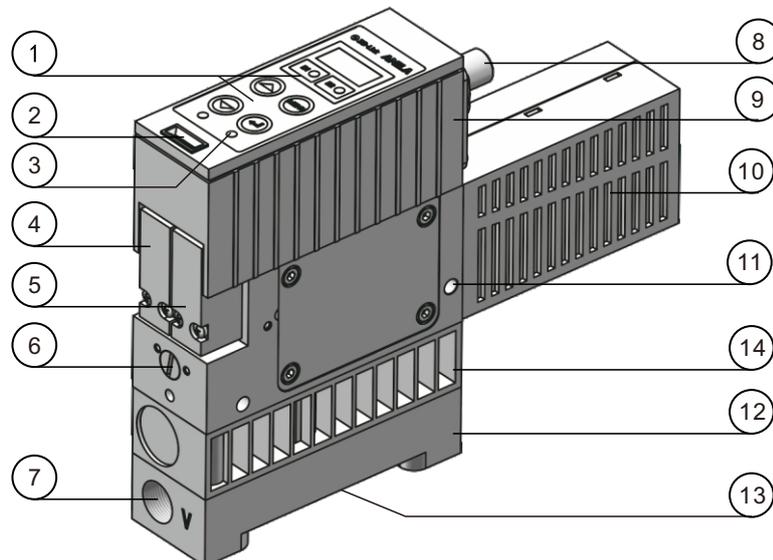
两种设计均有三个信号输入和三个信号输出以及电压引脚。在配有一个 8 针插头的设计中，整个真空发生器只有一路电压。相比之下，两个 5 针插头的设计需要两路电压，分别为真空发生器的传感器和执行器供电。

| 类型          | 模块接线图 | 说明  |
|-------------|-------|---|
| M12         |       | <p>真空发生器的传感器和阀门（执行器）由单路电压 (<math>V^{SA}</math>) 供电</p>                      |
| 2 个 M12 连接头 |       | <p>传感器和阀门分别由两路电压 (<math>V_S</math> 和 <math>V_A</math>) 供电<br/>电压回路的电气隔离</p> |

## 真空发生器设计

### 本体模块

真空发生器的本体模块设计如下：

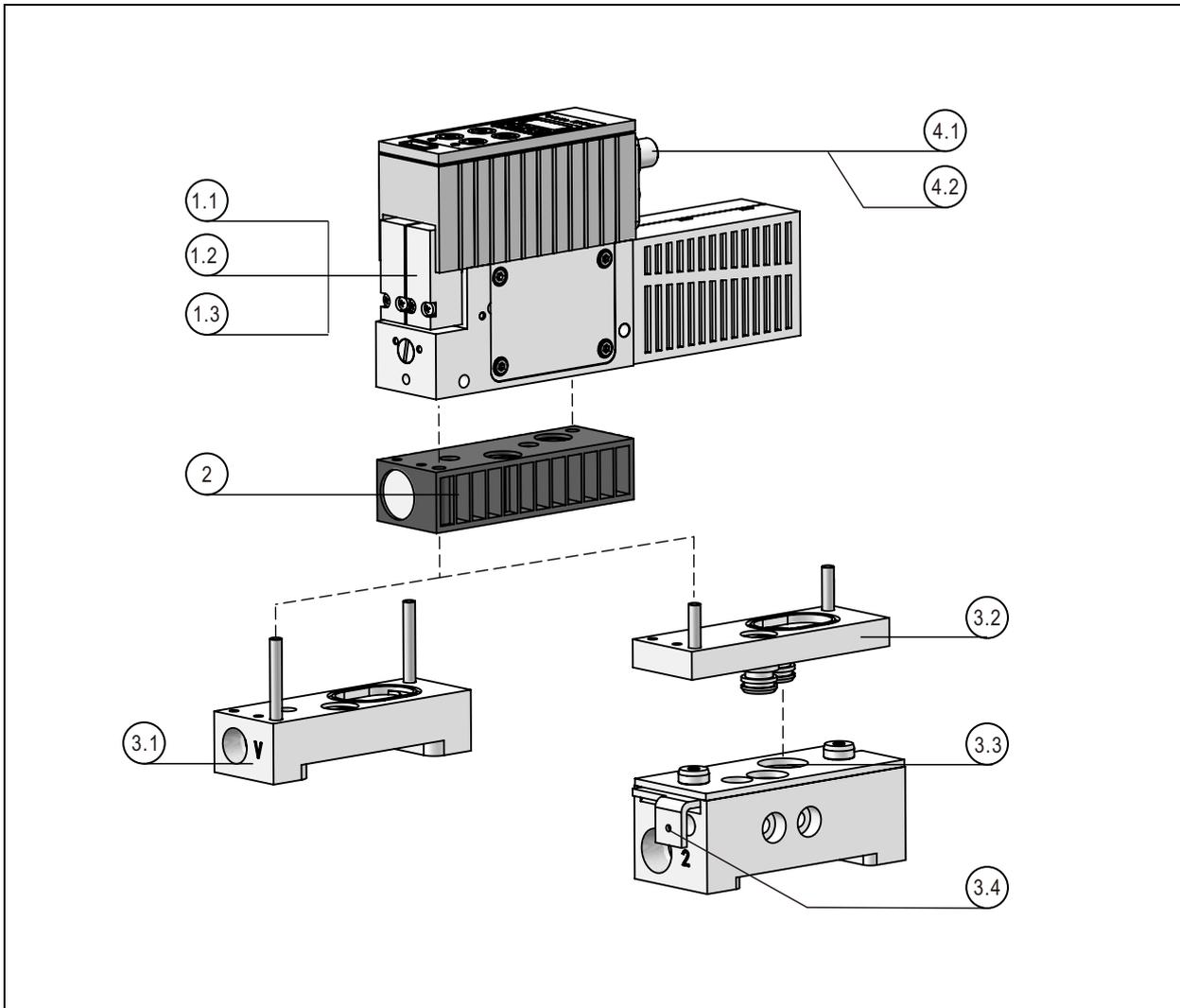


位置 7 和 12 只能使用带圆柱管螺纹的螺纹接头。

| 位置 | 说明                               | 最大拧紧力矩 |
|----|----------------------------------|--------|
| 1  | 操作和显示按钮                          |        |
| 2  | 状态指示器                            |        |
| 3  | 阀门状态指示器                          |        |
| 4  | 吹气先导阀 - 常闭型                      | 0.5 Nm |
| 5  | 吸气先导阀 - 常开、常闭或双稳态（取决于型号）         | 0.5 Nm |
| 6  | 吹气流量阀门螺钉                         |        |
| 7  | G3/8"真空接口（标签: 2 [V]）             | 10 Nm  |
| 8  | M12电气接头                          | 用手拧紧   |
| 9  | 控制器                              | 0.5 Nm |
| 10 | 消音器                              |        |
| 11 | 安装孔                              | 4 Nm   |
| 12 | 压缩空气接口<br>G3/8" 用于 H型（标签: 1 [P]） | 10 Nm  |
| 13 | 2 个 M5安装螺纹                       | 3 Nm   |
| 14 | 强劲吹气模块                           |        |

扩展模块

可使用各种扩展模块对本体模块进行修改和扩展。



| 位置  | 说明                                  |
|-----|-------------------------------------|
| 1.1 | 本体模块——常开型的吸气阀.....常开                |
| 1.2 | 本体模块——常闭型的吸气阀.....常闭                |
| 1.3 | 本体模块——双稳态型的吸气阀.....双稳态，以脉冲切换        |
| 2   | 强劲吹气模块                              |
| 3.1 | 水平气动接口 ( 1[P]= G3/8", 2[V]= G3/8" ) |
| 3.2 | 快换气动接口                              |
| 3.3 | 快换双阻塞装置                             |
| 3.4 | 快换释放杆                               |
| 4.1 | 电气接头，2 x M12(5-针)                   |
| 4.2 | 电气接头，1 x M12(8-针)                   |

## 操作和显示按钮

箔键盘配有一个 3 位数字显示屏、一个状态指示器和 4 个 LED 指示灯，方便操作真空发生器。

|  | 位置 | 说明                     |
|--|----|------------------------|
|  | 1  | 显示屏                    |
|  | 2  | 用于显示阈值 H1/H2 的 LED 指示灯 |
|  | 3  | “ 菜单” 按钮               |
|  | 4  | “ 进入” 按钮               |
|  | 5  | “ 向上” 按钮               |
|  | 6  | “ 向下” 按钮               |
|  | 7  | 吸气阀 LED 指示灯            |
|  | 8  | 吹气阀 LED 指示灯            |
|  | 9  | 状态指示器                  |

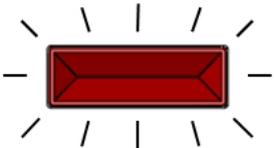
## 阀门LED指示灯

吸气阀和吹气阀各有一个 LED 指示灯。

| 阀门LED指示灯 | 真空发生器状态  |
|----------|--|
|          | LED 指示灯均熄灭<br>常开型： 吸气启动<br>常闭型： 吸气关闭<br>常闭型： 吸气关闭  |
|          | 吸气LED指示灯长亮<br>常开型： 吸气关闭<br>常闭型： 吸气启动<br>双稳态型： 吸气启动 |
|          | 吹气LED指示灯长亮<br>常闭型： 吹气启动<br>双稳态型： 吹气启动              |
|          | 两个LED指示灯均长亮<br>常开型： 吹气启动                           |

### 系统真空度的状态指示器

在常规吸气循环期间，状态指示器显示相对于开关点 H1和 H2的当前系统真空度。在一个常规吸气循环结束后，状态指示灯熄灭。

| 状态指示器   |      | 真空度  |
|---|------|--|
|  | 红灯   | 真空度上升：<br>真空度 < H2<br>真空度下降：<br>真空度 < (H2-h2)                    |
|  | 红灯闪烁 | 真空度上升：<br>真空度 > H2 且 < H1<br>真空度下降：<br>真空度 > (H2-h2) 且 < (H1-h1) |
|  | 绿灯   | 真空度上升：<br>真空度 > H1<br>真空度下降：<br>真空度 > (H1-h1)                    |



如果启用状态监测功能，则状态指示器将显示不同状态。

### 用于显示阈值 H1/H2的 LED指示灯

H1和 H2阈值的 LED指示灯显示相对于设定开关点的当前系统真空度。指示灯的显示行为不取决于开关功能或输出（H1/HP1）分配，也不取决于状态监测功能是否启用。

| 阈值LED指示灯  |              | 真空发生器状态  |
|---|--------------|--|
|  | LED指示灯 均熄灭   | 真空度上升：<br>真空度 < H2<br>真空度下降：<br>真空度 < (H2-h2)                    |
|  | H2 LED指示灯 长亮 | 真空度上升：<br>真空度 > H2 且 < H1<br>真空度下降：<br>真空度 > (H2-h2) 且 < (H1-h1) |
|  | 两个 LED指示灯均长亮 | 真空度上升：<br>真空度 > H1<br>真空度下降：<br>真空度 > (H1-h1)                    |

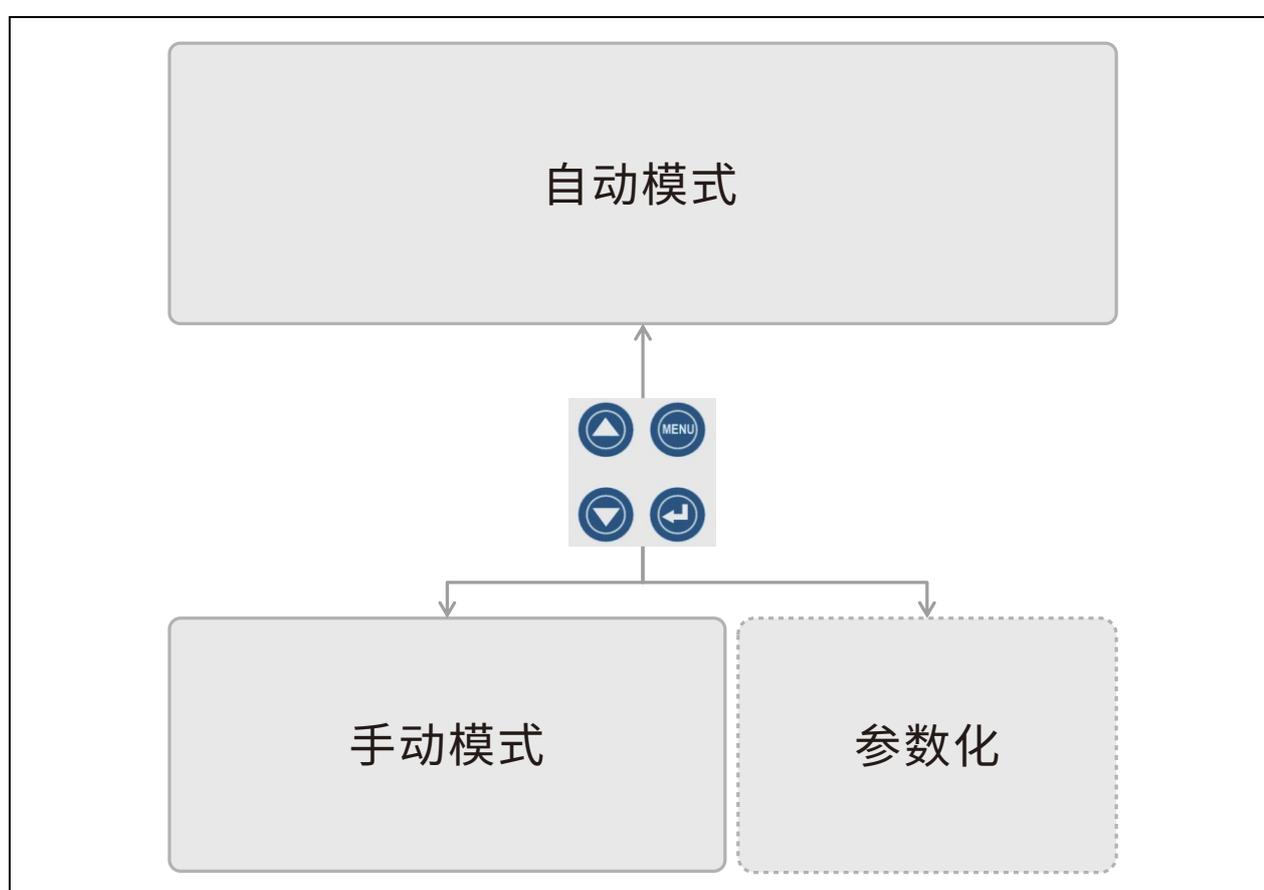
### 3 功能描述

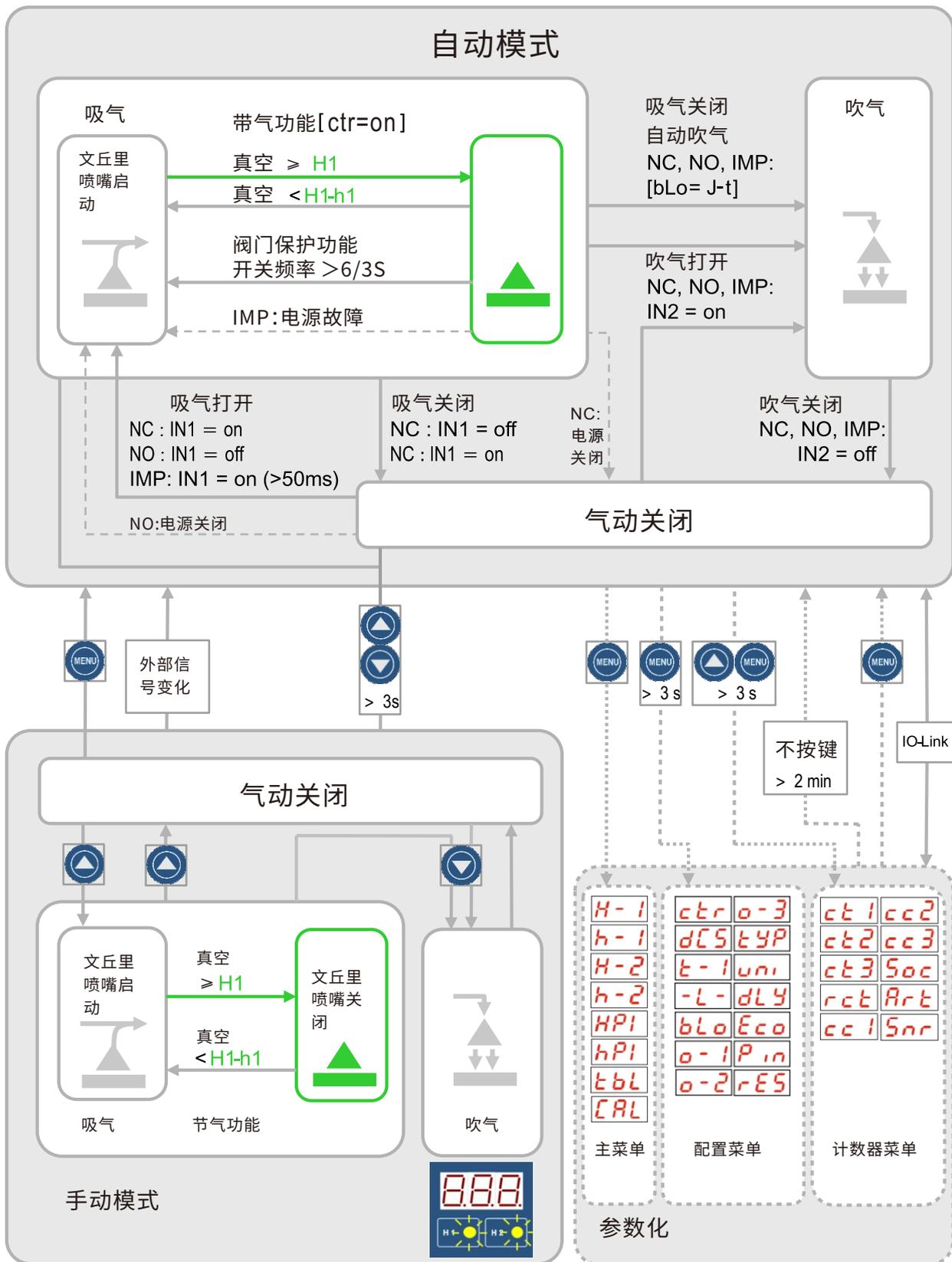
#### 操作模式

根据真空发生器处于空闲状态时的起始位置进行区分：NO（常开）、NC（常闭）和 IMP（脉冲切换）。

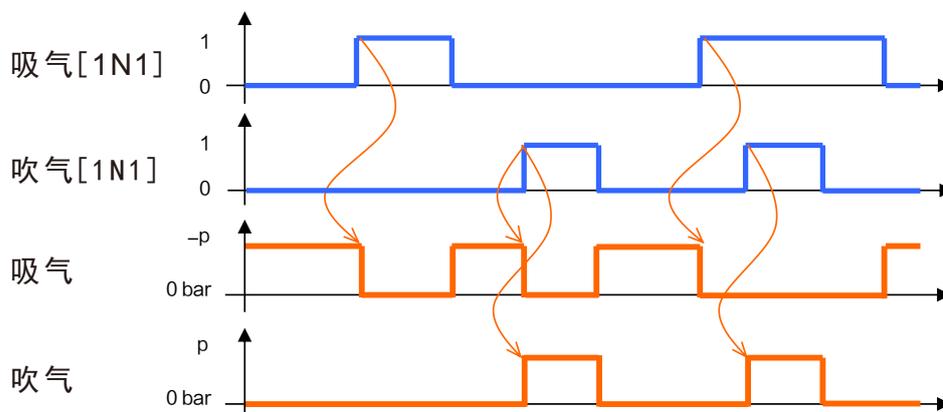
当连接到电源时，真空发生器处于自动模式并准备运行。这是正常的操作模式，由系统控制器操作真空发生器。区分 SIO 模式和 IO-Link 模式。

除了自动模式，您还可以使用箔键盘上的按钮将真空发生器的操作模式更改为手动模式。始终在自动模式下对真空发生器进行参数调整。

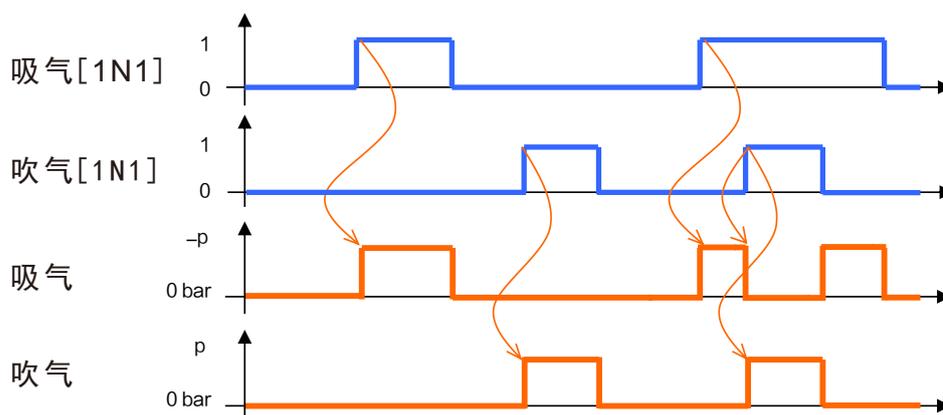




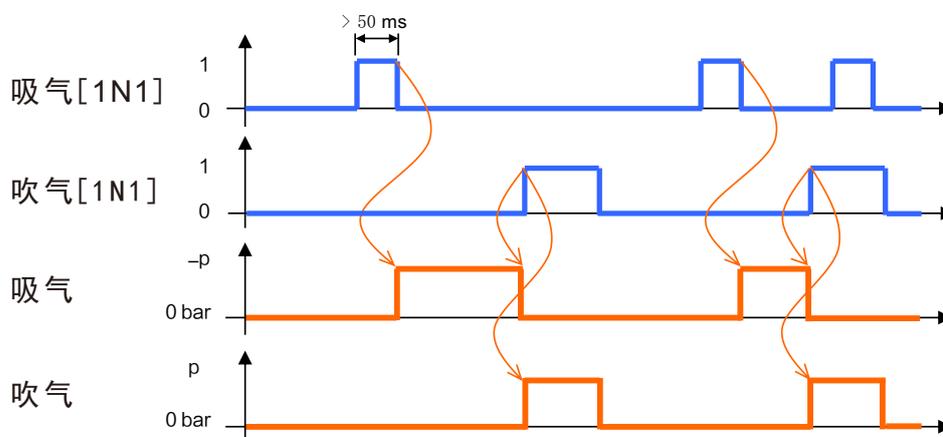
常开型真空发生器的控制概念。



常闭型真空发生器的控制概念。



双稳态型真空发生器的控制概念。



双稳态型真空发生器在交货付款时设置为“气动关闭”。只有通过吸气信号输入接收到有效脉冲后，真空发生器才开始吸气。

## 一般功能

### 手动模式



在手动模式设置过程中，输出信号可能会改变。  
确保机器或系统不会开始移动。  
可能会造成人身伤害或真空发生器损坏。



启动手动模式始终将真空发生器切换至“气动关闭”模式。  
换句话说，启动手动模式会中断吸气过程。  
零件掉落会造成危险。

在手动模式下，可以使用操作面板上的按钮，独立于上级控制器来控制真空发生器的吸取和吹气功能。

在此操作模式下，H1和 H2 LED指示灯均闪烁。

由于阀门保护功能在手动模式下停用，所以此功能可用于定位和修正真空回路中的泄漏。

#### 激活手动模式

按照以下方法激活手动模式：

- 同时按住  和  按钮超过 3 秒钟。

#### 手动吸气

在手动模式下，按下  按钮即可激活吸气模式。通过再次按下  按钮或按下  按钮退出吸气模式。



如果节气功能激活（[ctr=on] 或 [ctr=ONS]），则同样在手动模式也激活。



阀门保护功能在手动模式下停用。

#### 手动吹气

通过在手动模式下按下  按钮，激活吹气模式。只要按下此按钮，则此模式将保持启用状态。

#### 停用手动模式

在“气动关闭”空闲状态时，使用  按钮退出手动模式。  
当外部信号输入的状态发生变化时，真空发生器也会退出手动模式。



这种由于外部信号变化而造成的自动退出手动模式，可能导致搬运中的物体发生移动（由于吸气或吹气）。

## 设置模式

与手动模式类似，由于阀门保护功能停用，并且即使控制频率增加也不会使控制功能停用，所以设置模式可用于定位和修正真空回路中的泄漏。

在此操作模式下，H1和H2 LED指示灯均闪烁。

通过过程数据字节输出（PDO）中 bit2 的值打开和关闭设置模式。PDO 中 bit0 或 bit1（吸入或吹除）的变化也会使真空发生器退出设置模式。



此功能仅在 IO-Link 模式下可用。

## 监测系统真空度

每个真空发生器均配有一个集成的传感器，用于监测当前的系统真空度。真空度可提供相关的流程信息，并对以下信号和参数产生影响：

- 阈值 LED指示灯 H1
- 阈值 LED指示灯 H2
- 信号输出 H1( 仅限带压力传感器的型号 )
- 信号输出 H2
- 真空度模拟值
- 过程数据位 H1
- 过程数据位 H2

阈值和相应的迟滞值可通过菜单项[H-1]、[h-1]、[H-2]和[h-2]或 IO-Link 进行设置。

## 监测系统压力

带有集成压力传感器（NP-42P-R04）的真空发生器除了可监测系统真空度之外，还可监测系统压力。压力水平可影响以下信号和参数：

- 信号输出 H1
- 压力模拟值
- 过程数据位 HP1

阈值 HP1和相应迟滞值可通过主菜单的菜单项[HP1]和[hP1]或 IO-Link 进行设置。

## 传感器的零点调节（校准）

内部传感器会根据制造工艺而发生变化，所以建议在真空发生器安装完毕后校准传感器。在对真空传感器进行零点调节之前，必须使系统的真空回路通风，与外界压力相同。在对压力传感器进行零点调节之前，必须使系统的压力回路通风，与外界压力相同。



零点偏差只能为测量范围最终值的  $\pm 3\%$  以内。



如果超过  $\pm 3\%$  的容许极限，则显示屏上将显示错误代码[E3]。

传感器的零点调节功能可通过主菜单的菜单项[**CAL**]/[**UAC**]（真空传感器）和[**CAL**]/[**PrS**]（压力传感器）或 IO-Link 进行设置。

## 控制功能

这种真空发生器功能可以节省压缩空气。一旦达到设定的阈值 H1，则真空产生过程中断。如果泄漏导致真空度低于迟滞阈值 H1-h1，则真空产生过程恢复。各种操作模式下的控制功能可通过配置菜单的菜单项[**ctr**] 或 IO-Link 进行设置。

### 不控制（持续吸气）

真空发生器以最大功率持续吸气。建议将此设置用于吸取透气性工件，否则会导致真空发生器因高泄漏率而不断启动和关闭。

此操作模式下的控制功能设置为[**oFF**]。



只有当控制关闭功能停用[**dCS = NO**]时，才可能进行此设置（[**ctr = oFF**]）。

### 控制

当达到阈值 H1 时，真空发生器关闭，当真空度低于阈值 H1-h1 时，真空发生器重新启动。特别建议将此设置用于气密性工件。

此操作模式下的控制功能设置为[**on**]。

### 带泄漏监测功能的控制

除了测量系统内的泄漏率并与可配置的极限值 [-L-] 进行比较之外，此操作模式与之前的模式相同。如果实际泄漏率连续超过极限值两次以上，则停用控制功能，且真空发生器切换至持续吸气模式。

此操作模式下的控制功能设置为[**onS**]。



激活[**onS**]功能也使能配置菜单中的 [-L-] 的极限值配置。

## 控制关闭功能

此功能可停用由状态监测功能导致的自动控制关闭。

此功能可通过配置菜单的[dCS]菜单项或 IO- Link 进行设置。

如果此功能设置为 [dCS = NO] ，则当泄漏率和阀门开关频率过高时，真空发生器将切换至持续吸气模式。

如果此功能设置为 [dCS = YES]，则持续吸气模式停用，即使当泄漏率过高且控制频率高于 6/3s 时，真空发生器仍处于控制模式下。



停用控制关闭功能([dCS = YES])可能导致吸气阀的频繁切换。  
这可能会损坏真空发生器。



只有当控制功能设置为 [ctr = on] 或 [ctr = onS] 时，  
才可能进行此设置[dCS = YES]。



在欠压或断电的情况下，即使[dCS = YES]设置停用了持续吸气模式，真空发生器仍会根据具体型号（NO/NC/双稳态型）切换至持续吸气模式。

## 吹气模式

此功能用于在三种吹气模式之间切换。

此功能可通过配置菜单的菜单项[bLo] 或 IO-Link 进行设置。

### 外部控制吹气模式

通过吹气信号输入直接控制吹气阀。只要信号存在，真空发生器即切换至吹气模式。

此操作模式下的吹气功能设置为[-E-]。

### 内部时间控制吹气模式

在真空发生器退出吸气模式后的一段时间内[tbL]，吹气阀将持续自动控制模式。此功能可节省控制器的输出。

此操作模式下的吹气功能设置为[l-t]。

### 外部时间控制吹气模式

通过吹气输入对吹气脉冲进行外部控制。在设定时间 [tbL] 内控制吹气阀。更长的输入信号不会增加吹气的持续时间。

此操作模式下的吹气功能设置为[E-t]。



吹气时间[tbL] 的长度可在主菜单中进行设置。此菜单项隐藏在[-E-] 操作模式中。



带有脉冲阀的真空发生器不具备此[l-t] 功能。  
如果[l-t] 功能被激活，则吹气信号输入将被忽略。



显示的数字表示吹气时间（以秒为单位）。吹气时间的设置范围为 0.10 秒到 9.99 秒。

## 信号输出

真空发生器有三个信号输出。可使用相应的菜单项设定信号输出。

### 输出功能

信号输出可在[no]（常开触点）和[nc]（常闭触点）之间切换。

通过配置菜单中的菜单项[o-1]、[o-2] 和[o-3] 或 IO-Link 可实现三个信号输出的独立切换。

### 输出类型

输出类型可用于在 PNP 和 NPN 之间切换信号输出。

所有三个信号输出同时切换。信号输入也可通过此功能进行配置。  
通过配置菜单中的菜单项[tYP] 或 IO-Link 可切换输出/ 输入信号。

### 信号输出的功能分配

| 输出         | 所分配功能                |              |
|------------|----------------------|--------------|
|            | OUT 1                | MS5A(B)-XX   |
| 开关阈值 H1/h1 |                      | 开关阈值 HP1/hp1 |
| OUT 2      | 开关阈值 H2/h2 ( 工件存在控制) |              |
| OUT 3      | 诊断 ( 状态监测功能)         |              |

当系统真空度/ 系统压力超过/ 低于特定阈值时，信号输出 OUT1和 OUT2 打开/ 关闭。  
状态监视功能激活诊断输出 OUT3 并保持此状态，直至下一个吸气循环开始。



如果诊断/ 分析功能 (DAF) 启用，则会将不同功能分配给信号输出。

### 选择真空度和压力的单位

此功能可用于从以下三个单位中选择所显示的真空度和压力值的单位。  
此功能可通过配置菜单的菜单项[uni] 或 IO-Link 进行设置。

#### 巴(BAR)

所显示的真空度单位为 mbar, 压力单位为 bar。  
这些单位的设置为[-bA]。

#### 帕斯卡(PA)

所显示的真空度单位为 kPa, 压力单位为 MPa  
这些单位的设置为[-PA]。

#### 英寸汞柱(INHG)

所显示的真空度和压力单位为 inHg。  
此单位的设置为[-iH]。



带压力传感器 (PC) 的真空发生器才能显示压力。

## 信号输出的关闭延迟

此功能用于为信号输出设置关闭延迟。此功能可在真空发生器的信号输出 OUT1和OUT2关闭之前设置延迟。可用于隐藏压力或真空回路中的短暂下降。

通过配置菜单中的菜单项 [dIY] 或 IO-Link 可同时为两个输出设置关闭延迟时长。可选值有 10、50 或 200ms; 要停用此功能, 必须设置一个 0 值 (=关闭)。

## ECO 模式

真空发生器可关闭显示屏以节省能源。如果激活 ECO 模式, 则如果没有按下任何按钮 2 分钟后, 显示屏将关闭且会降低能耗。

显示屏右下角的红点表示显示屏已关闭。可通过按下任何按钮来重新激活显示屏。错误信息也会重新激活显示屏。

可通过配置菜单的菜单项[Eco] 或 IO-Link 激活或停用 ECO 模式。

## 写保护 PIN 码

PIN 码可用于确保所有参数的写访问安全。仍显示当前设置。

PIN 码在交货付款时设置为 000, 这意味着参数访问未锁定。必须输入 001 到 999 之间的有效 PIN 码, 以激活写保护。

如果使用用户自定义的 PIN 码激活写保护, 则可在输入正确密码后的两分钟内更改所需参数。如果没有在两分钟内进行更改, 写保护将自动重新激活。必须设置一个为 000 的 PIN 码, 永久性的禁用锁定功能。

即使启用了 PIN 码, 仍可通过 IO-Link 进行完全访问。也可通过 IO-Link 对当前的 PIN 码进行读取和更改/删除 (PIN = 000)。

可通过配置菜单的菜单项[PIN] 或 IO-Link 输入 PIN 码。



建议使用 PIN 码, 因为在真空发生器运行时进行参数调整可以改变信号输入和输出的状态。

## 恢复出厂设置

此功能用于使真空发生器恢复出厂设置。

所有开关点和配置都将恢复出厂设置。此功能不影响传感器的计数器读数或零点调节。

此功能可通过配置菜单的菜单项 [rES] 或 IO-Link 进行设置。



真空发生器的出厂设置见附录。



恢复出厂设置会改变信号输出的开关点和配置。从而改变真空发生器系统的状态。

## 计数器

真空发生器配有六个内部计数器。计数器始终成对计数，其中一个计数器可擦除，而另一个则不可擦除。

除了在真空发生器整个使用寿命周期中持续计数的总计数器[cc1]、[cc2]和[cc3]之外，也可读取临时计数器[ct1]、[ct2]和[ct3]的读数。

计数器 1 的读数随着吸气信号输入的每个有效脉冲而增加，因此在自动模式下对吸气循环次数进行计数。计数器 2 的读数随着吸气阀的每次开关而增加。随后，可根据计数器 1 和 2 之间的差异来确定节气功能的开关频率。计数器 3 测量发生的所有状态监测事件（当诊断输出被激活时，计数器 3 的读数也会增加）

| 符号 | 功能    | 说明                  |
|----|-------|---------------------|
|    | 计数器 1 | 吸气循环计数器<br>(吸气信号输入) |
|    | 计数器 2 | 阀门开关频率计数器           |
|    | 计数器 3 | 状态监测计数器：            |

在系统菜单中读取计数器读数；可使用菜单项[rct] 擦除临时计数器。也可通过 IO-Link 读取和擦除计数器。

## 断电

所有类型的真空发生器均配有一个内部电压监测器。如果电压低于允许的阈值，则真空发生器的状态如下：

### 常开型真空发生器

真空发生器切换至吸气模式

### 常闭型真空发生器

真空发生器切换至“气动关闭”模式

### 双稳态型真空发生器

真空发生器仍保持当前的操作模式，即如果吸气启动（当控制有效时），则真空发生器继续吸气；如果真空发生器处于“气动关闭”模式，则仍保持此模式。



如果在吸气模式下电压下降，则取消控制功能。

## 设置吹气流量



阀门螺钉位于先导阀下方。此阀门螺钉可用于设置吹气流量。  
顺时针转动螺钉可减少流量。逆时针转动螺钉可增加流量。  
阀门螺钉设有限位挡块。



请勿将阀门螺钉转过限位挡块。出于技术原因，必须始终将最小流量保持在 20% 左右。

可在 20% 到 100% 之间设置吹气流量。

## 状态监测[CM]

### 监测阀门开关频率

如果激活节气功能（ [ctr = on] 或 [ctr = onS] ）且装夹系统的泄漏率过高，则真空发生器将不断在“文丘里喷嘴启用”和“文丘里喷嘴停用”的状态之间来回切换。因此，阀门切换的次数会在短时间内迅速增加。为了保护真空发生器并延长使用寿命，真空发生器在开关频率高于 6/3 秒时自动关闭节气功能，并激活持续吸气模式（即真空发生器保持“文丘里喷嘴启用”状态）。

- 激活诊断输出 OUT 3。
- 状态指示器闪烁绿灯，直至下一个吸气循环开始。
- IO-Link 参数 0x0092 中的 bit 0 激活，同时过程数据输入字节中的 bit6 发出状态监测事件信号。



设置[dCS = YES]可防止激活持续吸气模式。

### 监测控制阈值

如果在吸气循环期间始终无法达到开关点 H1，则该功能被激活。

- 激活诊断输出 OUT 3。
- 状态指示器闪烁红灯，直至下一个吸气循环开始。
- IO-Link 参数 0x0093 中的 bit3 激活，同时过程数据输入字节中的 bit6 发出状态监测事件信号。

### 监测抽吸时间

如果测量的抽吸时间  $t_1$ （从 H2 到 H1）超过设定值  $[t - 1]$ ，则激活此功能。

- 激活诊断输出 OUT 3。
- 状态指示器闪烁红灯，直至下一个吸气循环开始。
- IO-Link 参数 0x0093 中的 bit1 激活，同时过程数据输入字节中的 bit6 发出状态监测事件信号。

必须为允许抽吸时间设置一个 0 值（=关闭）以停用此功能。可设置的最大允许抽吸时间为 9.99 秒。

最大允许抽吸时间的设定值可通过配置菜单的菜单项  $[t - 1]$  或 IO-Link 进行设置。

## 监测泄漏情况

在控制模式([-L-] = onS)下，监测一定时间内的真空度下降情况 (mbar/s)。两种状态之间存在差别。

| 泄漏 $L < [-L-]$  | 泄漏 $L > [-L-]$  |
|---|---|
| <p>如果泄漏率小于设定值[-L-] (mbar/s)，则真空度继续下降，直至达到开关点 H1-h1，随后真空发生器恢复吸气模式（正常控制模式）。</p> <p>状态监测功能未激活。</p> | <p>如果泄漏率大于设定值[-L-]，则真空发生器立即作出反应以校正真空度。</p> <p>如果泄漏率两次超过极限值，则状态监测功能被激活。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>真空发生器切换至持续吸气模式。</li> <li>激活诊断输出 (OUT 3)。</li> <li>状态指示器闪烁绿灯，直至下一个吸气循环开始。</li> </ul> |
|   |   |

当状态监测功能启用时，IO-Link 参数 0x0092 中的 bit2 激活，同时过程数据输入字节中的 bit6 发出状态监测事件信号。

在每一个控制循环期间进行监测。

最大允许泄漏率的设定值可通过配置菜单的菜单项 [-L-] 或 IO-Link 进行设置。可选值有 4、11、25、50、100、150 或 250mbar/s。

## 监测工作压力

内部压力传感器持续测量真空发生器的系统压力，并将之与允许的工作压力极限值进行比较。

当压力超过或低于这些极限值时，将发出警告信息。

- IO-Link 参数 0x0092 中的 bit7 激活，同时过程数据输入字节中的 bit6 发出状态监测事件信号。

## 监测动态压力

在每个吸气循环开始时测量动态压力。将测量结果与设定的阈值 H1 和 H2 进行比较。

如果动态压力大于 (H2-h2) 但小于 H1，则会发出警告信息。

- IO-Link 参数 0x0092 中的 bit4 激活，同时过程数据输入字节中的 bit6 发出状态监测事件信号。



工作压力和动态压力的状态监测功能对状态指示器和诊断输出没有影响。此信息仅通过 IO-Link 进行传输。



只有带集成压力传感器的真空发生器具备工作压力和动态压力的状态监测功能。

## 诊断输出

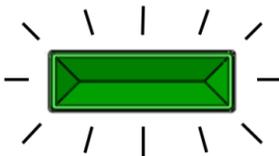
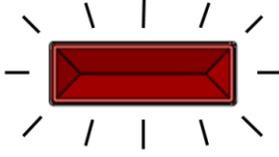
诊断输出 OUT 3 可由以下四种状态监测功能中的任何一种激活：

- 控制阈值的监测
- 抽吸时间的监测
- 泄漏情况的监测
- 阀门开关频率的监测

随后，诊断输出保持启用状态，直至下一个吸气循环开始。

## 状态监测功能启用时的状态指示器

如果状态监测功能处于启用状态，则状态指示器提供以下信息。

| 状态指示器   | 状态监测功能               | 真空发生器的反应 |
|---|----------------------|----------|
| <br>闪烁<br>绿灯 | 泄漏<br>(大于 -L-)       | 持续吸气     |
|   | 阀门开关频率<br>(高于 6/3 秒) | 持续吸气     |
| <br>闪烁<br>红灯 | 控制阈值<br>(未达到 H1)     | -        |
|   | 抽吸时间<br>(超过 t-1)     | -        |

当吸气循环启动时，如果真空度低于阈值 H1 和/或 H2，则如概述中有关使用状态指示器监测系统真空度的内容所述，状态指示器会显示当前的真空度信息。

在吸气循环结束后显示状态监测功能的结果。直至下一个吸气循环开始。

状态指示器示例

| 系统模式          | 状态指示器 | 说明  |
|---------------|-------|---|
| 正常模式          |       | <p>状态指示器显示系统的真空度</p>  |
| CM 功能<br>控制阈值 |       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 闪烁红色</li> <li>▪ OUT 3</li> </ul>                 |
| CM 功能<br>泄漏情况 |       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 控制关闭</li> <li>▪ 闪烁绿灯</li> <li>▪ OUT 3</li> </ul> |
| CM 功能<br>抽吸时间 |       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 闪烁红灯</li> <li>▪ OUT 3</li> </ul>                 |
| CM 功能<br>阀门保护 |       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 控制关闭</li> <li>▪ 闪烁绿灯</li> <li>▪ OUT 3</li> </ul> |

## 诊断/ 分析功能

MS5A/MS5B 在每次吸气循环中测量真空系统的泄漏率。真空发生器测量单位时间内真空度的下降情况。此功能是评估整个系统的密封性的特殊工具。测量出的泄漏率应在以下四个范围内（见下表）。

借助于MS5A/MS5B “DAF” 信号输入 IN3，可通过信号输出OUT1和OUT3显示结果。

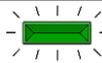
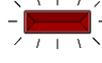
一般使用最近16次循环的泄漏测量结果平均值。

### 泄漏测量的条件

- 在每个完整的吸气循环期间自动进行泄漏测量。
- 如果没有达到开关阈值 H1，则无法进行泄漏测量，且认为此系统的密封性不够。
- 如果将节气功能（h1）的迟滞值设置为小于 22mbar，则不会进行泄漏测量，从而停用 DAF。（在这种情况下，认为系统无泄漏。）

### 通过 DAF 评估泄漏测量

- “DAF” 信号输入 IN3 接收到一个持续时间大于 50ms的脉冲，即开始评估（仅限空闲状态）。
- 根据计算出的平均泄漏率（见下表）打开或关闭信号输出“DAF1” OUT1 和 “DAF2”OUT3。在评估过程中，停用当前的输出设置（常开型/ 常闭型）。
- 通过诊断指示器显示 DAF 状态。
- 显示屏在评估过程中显示 [diA]。
- 当一个新的吸气/ 吹气过程开始时，评估结束。

| 系统状态  | 泄漏情况             | 诊断指示器 |   | OUT1* | OUT3* |
|-------|------------------|-------|---|-------|-------|
| 密封性   | < 67 mbar/s      | 绿灯    |  | 1     | 1     |
| 低泄漏率  | 67 至 133 mbar/s  | 闪烁绿色  |  | 1     | 0     |
| 高泄漏率  | 133 至 200 mbar/s | 闪烁红灯  |  | 0     | 1     |
| 密封性不够 | > 200 mbar/s     | 红灯    |  | 0     | 0     |



四个泄漏范围由不能改变的固定值确定。



下面描述的功能对状态指示器或输出没有影响。  
这些功能只能通过 IO-Link 使用

## 评估泄漏率

与诊断/分析功能 (DAF) 类似，此参数在上一次吸气循环期间输出平均泄漏率的范围。  
在下一个吸气循环开始时，通过 IO-Link 提供此值。

## 测量抽吸时间 $t_0$

测量从吸气循环开始时（通过“吸气启动”指令）至达到开关阈值 H2的时间（单位 ms）。  
在下一个吸气循环开始时，通过 IO-Link 提供此值。

## 测量抽吸时间 $t_1$

测量从达到开关阈值 H2至达到开关阈值 H1的时间（单位：ms）。  
在下一个吸气循环开始时，通过 IO-Link 提供此值。

## 能量监测[EM]

真空发生器具备测量和显示能耗的功能，以帮助进一步优化真空装夹系统的能源效率。



根据当前过程参数的对照表确定这些值。虽然真空发生器不是标准化的测量设备，但这些值可作为参考并用于相对测量。

## 耗气量百分比测量

所有真空发生器均计算上一个吸气循环的耗气量百分比。此值相当于吸气/吹气时间与吸气周期总持续时间的比率。

在下一个吸气循环开始时，通过 IO-Link 提供此值。

## 绝对耗气量测量

除了可测量耗气量百分比之外，带集成压力传感器的真空发生器还可测量绝对耗气量。计算吸气周期的实际耗气量把系统压力和喷嘴尺寸考虑在内。在下一个吸气循环开始时，通过 IO-Link 提供此值。

## 能耗测量

带集成压力传感器的真空发生器可测量吸气循环期间的耗电量，包括开启阀门和真空发生器空闲时的能耗量。在下一个吸气循环开始时，通过 IO-Link 提供此值。



IO-Link 的参数地址可从“IO -Link 模式”部分的表格获悉

## 预测性维护[PM]

### 测量泄漏情况

在控制功能因达到阈值 H1 而停止吸气后，测量泄漏情况（单位时间内真空度的下降情况（单位：mbar/s））。在下一个吸气循环开始时，通过 IO-Link 提供此值。

### 测量动态压力

测量在畅通的进气过程中达到的系统真空度。测量的持续时间约为 1 秒。为了进行有效的动态压力值评估，必须允许真空发生器在吸气开始后至少能畅通的吸气 1 秒钟，即接口不能被部件覆盖。

高于阈值 H1 的测量值输出为 0mbar，表示不能进行有效的动态压力测量。

大于阈值 (H2-h2) 但小于阈值 H1 的测量值会触发状态监测事件。

在下一个吸气循环开始时，通过 IO-Link 提供此值。

### 质量评估

真空发生器在测量出的系统泄漏率的基础上计算质量评估值，以评估整个装夹系统。系统的泄漏率越大，装夹系统的质量越差。因此，低泄漏率可得到高质量的评估值。在下一个吸气循环开始时，通过 IO-Link 提供此值。

### 性能计算

与质量评估类似，性能计算用于评估系统状态。测量的动态压力可用于衡量装夹系统的性能。

优化设计的装夹系统具有低动态压力、高性能；设计不佳的系统性能较低。

动态压力测量值大于阈值（ $H2-h2$ ）会导致性能等级评定为 0%。动态压力为 0 mbar（表明测量无效）也会导致性能等级评定为 0%。

在下一个吸气循环开始时，通过 IO-Link 提供此值。

## 4 操作和菜单概念

通过箔键盘上的四个按钮进行操作。使用软件菜单进行设置。操作结构分为主菜单和配置菜单中的设置。在主菜单中配置真空发生器适用于标准应用。扩展配置菜单可用于有特殊要求的应用。

不访问菜单时，真空发生器处于显示模式。显示当前的真空度或当前的系统压力。



在某些情况下，更改设置可能会导致系统状态在短时间内（约 50ms）发生不确定的变化。

### 按钮的功能

当真空发生器处于显示模式时，箔键盘上的每个按钮将具备特定的功能。

#### 压力显示

按下  按钮，显示当前的系统压力。只有带集成压力传感器的真空发生器（MS5A/MS5B）具备此功能。



按下  按钮，退出当前系统压力的显示界面。

#### 真空度/ 压力单位

按下  按钮，显示当前真空度/ 压力值的单位。



3 秒钟后返回真空度显示界面。

#### 操作模式显示

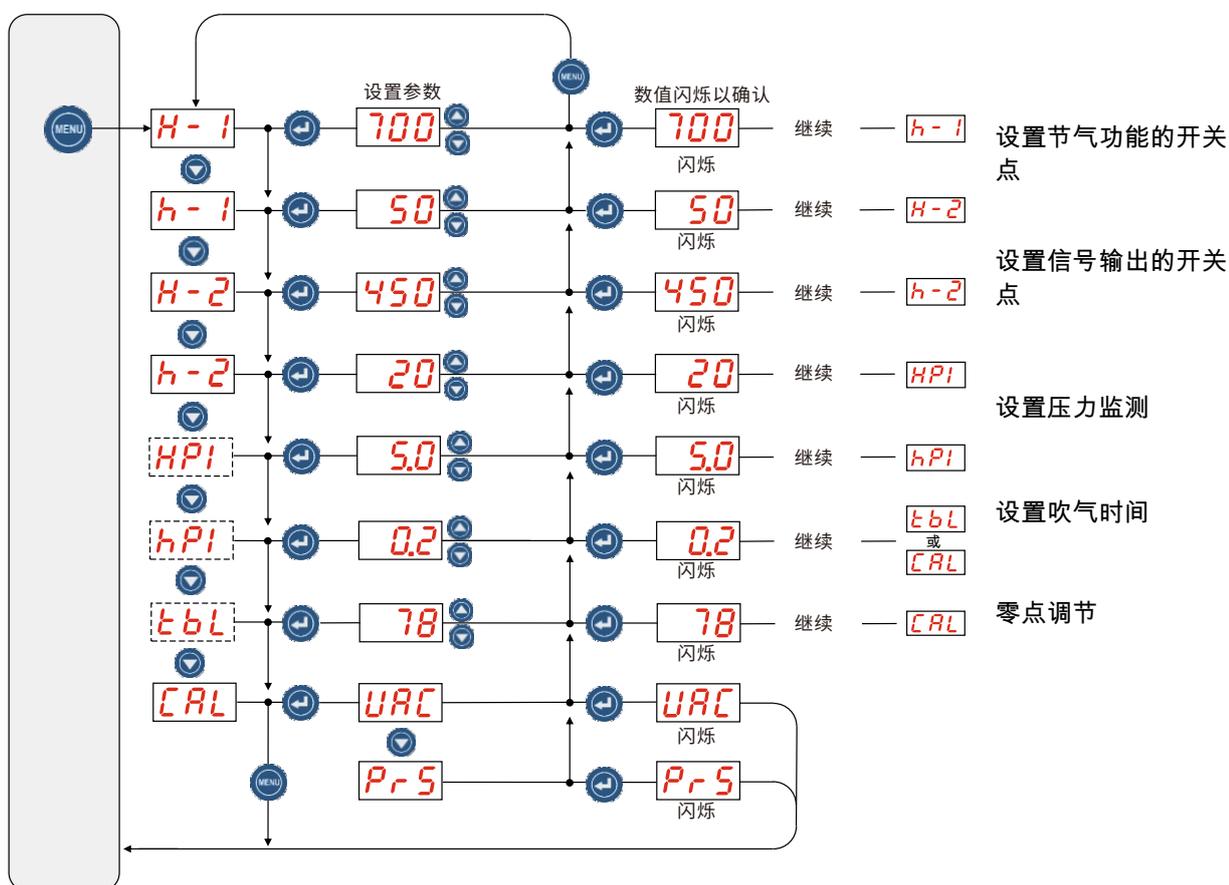
按下  按钮，显示当前的操作模式。操作模式为标准的 SIO 模式或 IO-Link 模式。



3 秒钟后返回真空度显示界面。

## 主菜单

通过主菜单可读取和更改标准真空发生器应用的所有设置。



带有虚线边框的功能不适用于所有版本，或只能与特定功能一起使用。

### 在主菜单中设置参数

短按  按钮，在主菜单中设置参数。

- 使用  和  按钮选择所需参数。
- 按下  按钮进行确认。
- 使用  和  按钮更改值。
- 按下  按钮保存更改后的值。



如果按住  或者  按钮约 3 秒钟的时间，则需要更改的值开始在可选项中快速滚动。



按下  按钮，放弃保存更改后的值。

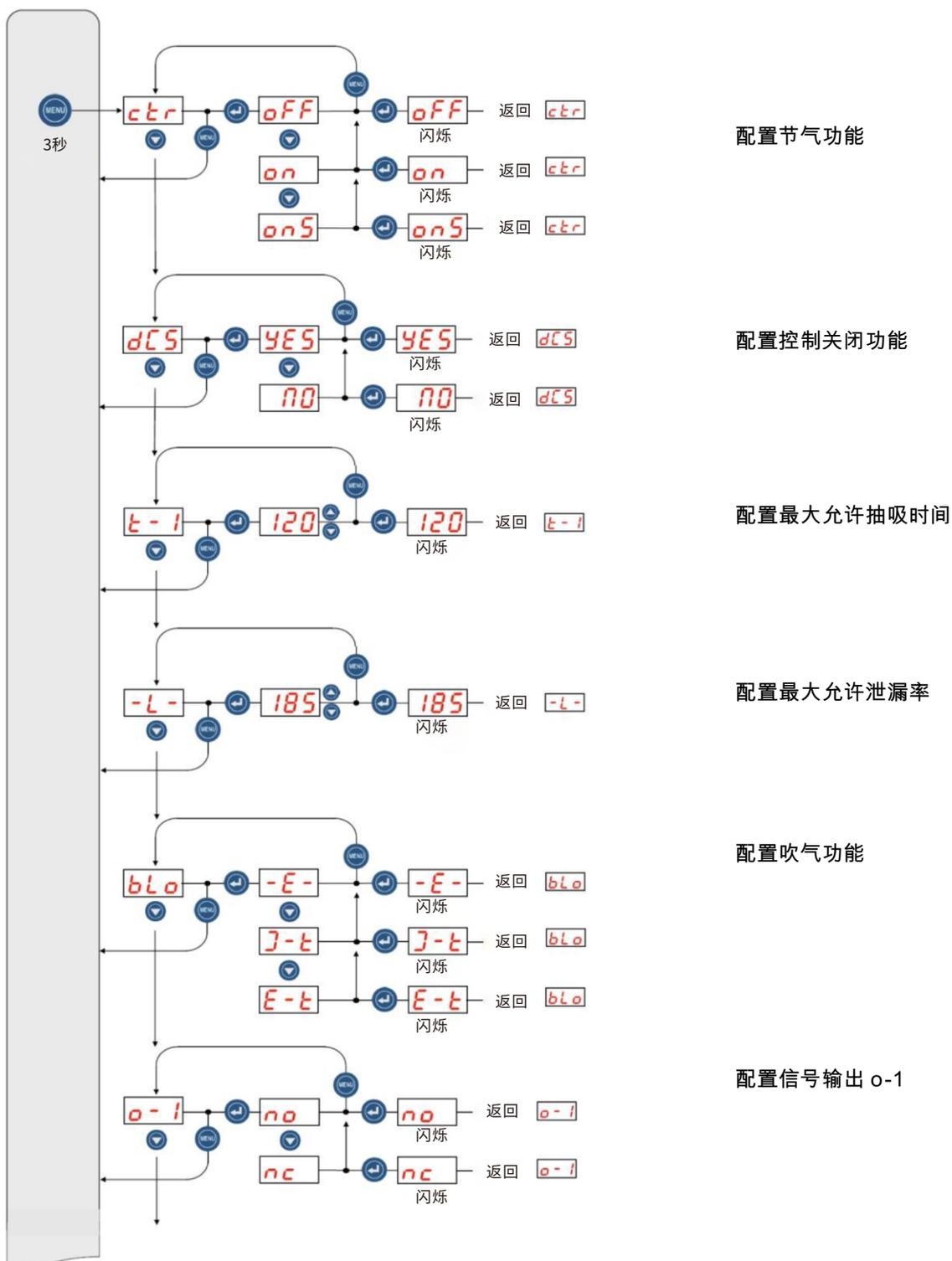
## 零点调节（校准）

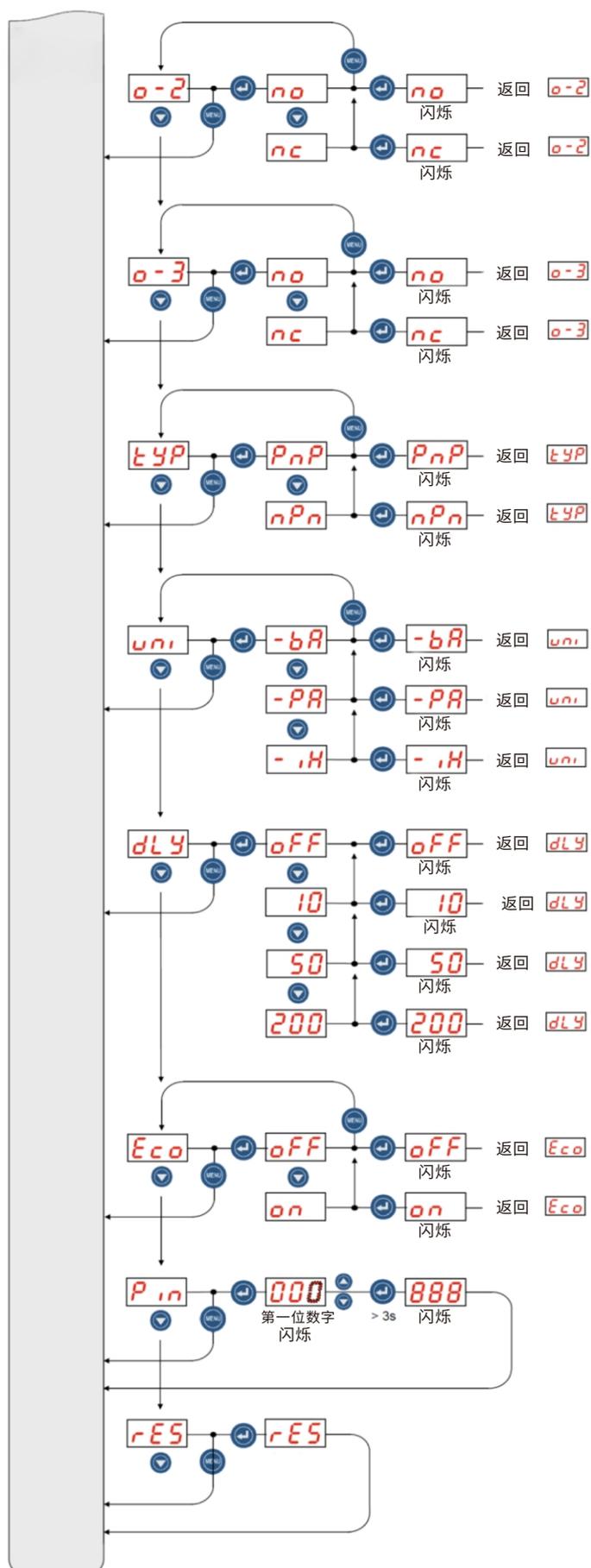
短按  按钮，对集成传感器进行零点调节。

- 按下  或  直至显示屏中出现[**CAL**]。
- 按下  按钮进行确认。
- 使用  和  按钮，在[**UAC**]（校准真空传感器）和[**PrS**]（校准压力传感器）之间进行选择。
- 按下  按钮进行确认。

## 配置菜单

扩展配置菜单可用于有特殊要求的应用。操作结构如下：





配置信号输出 o-2

配置信号输出 o-3

配置信号类型

配置真空度和压力的单位

过滤输出信号

配置节电模式

使用 PIN 码锁定菜单

恢复出厂设置

## 在配置菜单中设置参数

按下  按钮超过 3 秒钟的时间，以在配置菜单中设置参数。

- 使用  和  按钮选择所需参数。
- 按下  按钮进行确认。
- 使用  或  按钮更改数值。
- 按下  按钮保存更改后的值。

如果按住  或者  按钮约 3 秒钟的时间，则需要更改的值开始在可选项中快速滚动。

按下  按钮，放弃保存更改后的值。

## 输入 PIN 码

按下  按钮超过 3 秒钟的时间以输入 PIN 码。

- 使用  和  按钮选择菜单项[Pin]。
- 按下  按钮进行确认。
- 使用  和  按钮输入 PIN 码的第一个数字。
- 按下  按钮进行确认。
- 以相同的方式输入其余的数字。
- 按下  按钮超过 3 秒钟的时间以保存 PIN 码。

显示屏闪烁[Loc] 并退出配置菜单。

## 执行“恢复出厂设置”功能

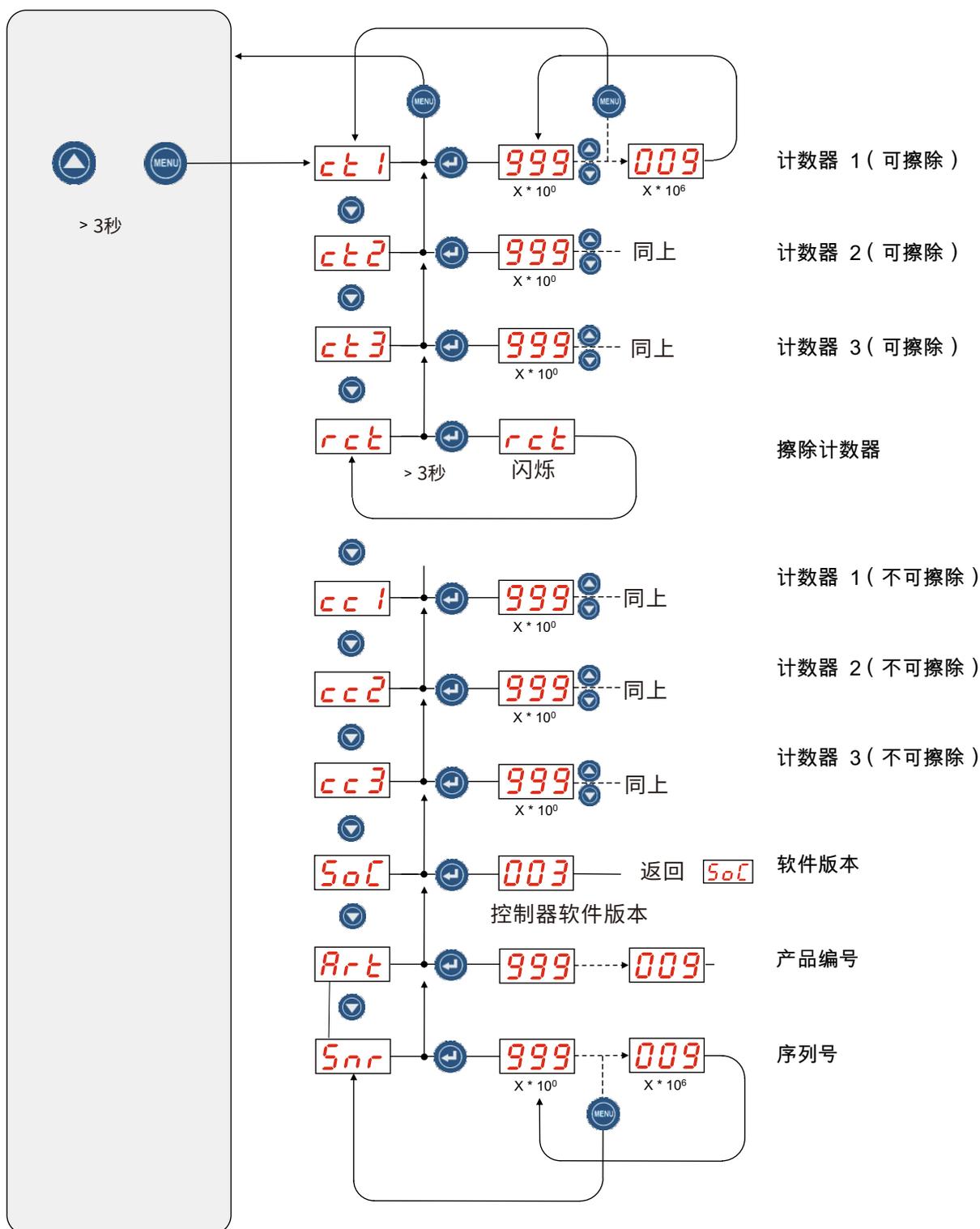
按下  按钮超过 3 秒钟的时间以执行此功能。

- 使用  和  按钮以选择菜单项[rES]。
- 按下  按钮超过 3 秒钟的时间以恢复出厂设置。

确认后，显示屏闪烁三秒钟，随后自动返回显示模式。

## 系统菜单

可使用特殊菜单来读取系统数据，例如计数器读数、产品编号和序列号以及软件版本。操作结构如下：



## 显示计数器

同时按住  和  按钮超过 3 秒钟的时间，以显示计数器。

- 使用  和  按钮，在[ct1]、[ct2]、[ct3]、[cc1]、[cc2] 或[cc3] 之间选择所需计数器。
- 按下  按钮进行确认。

显示总计数器读数的最后三位小数。最右边的小数点闪烁。这相当于最低的三位有效位。

可使用  和  按钮以显示总计数器读数的其他小数位。小数点可表明所显示的是总计数器读数的哪一个三位数字段。

总计数器读数由所有的三位数字段组成：

| 显示位置 | $10^6$  | $10^3$   | $10^0$  |
|------|---|--|---|
| 数字段  |  |  |  |

在本例中，当前的总计数器读数为 48 618 593。

## 擦除计数器

如果要擦除临时计数器[ct1]、[ct2] 和[ct3]，则需同时按下  和  按钮超过 3 秒钟的时间。

- 使用  和  按钮以选择[rct] 功能。
- 按下  按钮超过 3 秒钟的时间以擦除计数器。

确认后，显示屏闪烁三秒钟。

## 软件版本

软件版本指的是内部控制器上当前运行的软件。

同时按住  和  按钮超过 3 秒钟的时间，以显示软件版本。

- 使用  和  按钮以选择[SoC]功能。
- 按下  按钮进行确认。

## 序列号

序列号表明真空发生器的生产日期。

同时按住  和  按钮超过 3 秒钟的时间，以显示序列号。

- 使用  和  按钮以选择[Snr] 功能。
- 按下  按钮进行确认。

显示序列号的最后三位小数。最右边的小数点闪烁。这相当于最低的三位有效位。

可使用  和  按钮以显示序列号的其他小数位。小数点可表明所显示的是序列号的哪一个三位数字段。

序列号由所有的三位数字段组成：

| 显示位置 | 10 <sup>0</sup>   | 10 <sup>3</sup>  | 10 <sup>6</sup>   |
|------|---|--|---|
| 数字段  |  |  |  |

在本例中，当前的序列号为 48 618 593。

## 产品编号

同时按住  和  按钮超过 3 秒钟的时间，以显示产品编号。

- 使用  和  按钮以选择[Art] 功能。
- 按下  按钮进行确认。

最初显示产品编号的前两位数。按下  按钮以显示产品编号的其他数位。显示的小数点是产品编号的一部分。产品编号共有 11 位数。

因此，产品编号由四个数字段组成：

|     | 1   | 2   | 3  | 4   |
|-----|---|---|--|---|
| 数字段 |  |  |  |  |

在本例中，产品编号为 01.07.32.00032。



按下  按钮以退出系统菜单中的这些显示界面。

## 5 操作模式

MS5A/MS5B 系列的所有真空发生器均有两种操作模式。用户可以选择直接连接到输入和输出（串行 I/O 接口 = SIO 模式）或通过通信线（IO-Link）进行连接。

真空发生器始终默认以 SIO 模式运行，但可以随时通过已连接的 IO-Link 主站进入和退出 IO-Link 操作模式。

### SIO操作模式

#### 概述

在 SIO 模式下操作真空发生器时，所有信号输入和输出均直接或通过智能接线盒连接到控制器。

除了电源连接外，该模式需要三个信号输入和三个信号输出，真空发生器以此与控制器进行通信。

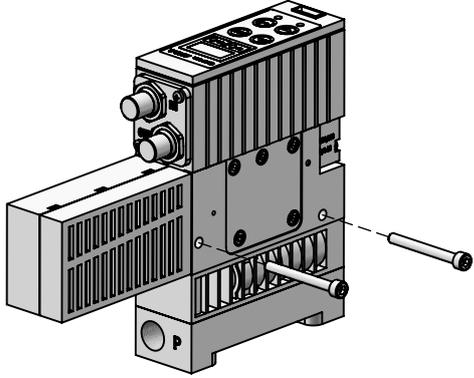
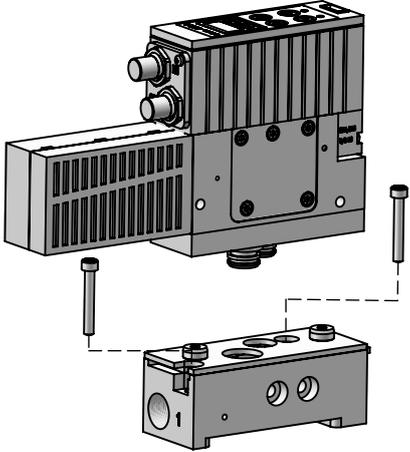
可以通过这些连接使用真空发生器的基本功能，包括吸气、吹气和反馈信号。各个连接如下：

| 真空发生器输入  | 真空发生器输出   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 吸气启动/ 关闭</li> <li>▪ 吹气启动/ 关闭</li> <li>▪ 诊断/ 分析功能</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 反馈 H1/HP1</li> <li>▪ 反馈 H2</li> <li>▪ 来自状态监测功能的诊断消息</li> </ul> |

只能通过操作和显示按钮设置参数和读取内部计数器读数。

能量监测（EM）和预测性维护（PM）功能在 SIO 模式下不可用。

## 安装

| MS5A/MS5B-XX-H-XX  | MS5A/MS5B-XX-Q-XX  |
|--|--|
|   |  |
| <p>将真空发生器安装在快换系统上时，必须遵守以下顺序：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 一直按住释放杆并将其固定到位。</li> <li>▪ 将真空发生器放在快换系统上，确保定位销位于正确位置，并将真空发生器一直向下推。</li> <li>▪ 使释放杆回到初始位置。</li> </ul> |  |
| <p>紧固螺钉的最大拧紧力矩为 6 Nm。</p>  |  |



只有当释放杆完全伸展且真空发生器正确锁定到位的情况下，真空发生器系统才能开始运行。



只有在真空发生器处于减压状态时，才能按下快换系统的释放杆。

## 气动连接

- 只能使用维护良好的压缩空气（符合 EN 983标准的含油或无油空气或中性气体，过滤精度达到 40µm）。
- 高质量的压缩空气至关重要，可确保真空发生器拥有较长的使用寿命。
- 真空发生器接头、软管或管路中的污垢颗粒或异物，会导致真空发生器发生局部故障或完全故障。
- 连接的软管和管路应尽可能短。
- 如果压缩空气侧的内径过小，则会出现压缩空气供应不足的情况。这会导致真空发生器无法按照规定的性能数据运行。

- 如果真空侧的内径过小，则会出现过大的流阻。这会导致吸气能力的降低和抽吸时间的增加。吹气时间也会延长。
- 软管不得弯曲或卷曲。
- 真空发生器只能使用推荐的软管或管路内径。如果无法做到这一点，则使用下一级最大的尺寸的内径。

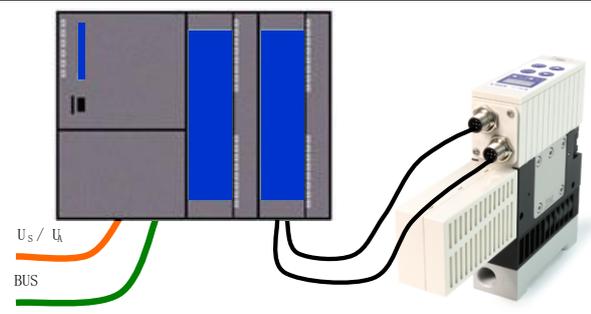
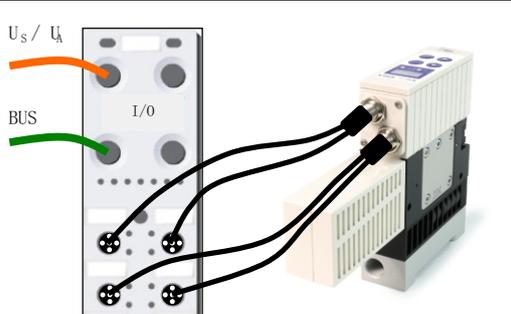
### 推荐的管路横截面（内径）

| MS5A/MS5B<br>性能等级 | 管路横截面（内径） [mm] <sup>1)</sup> |     |
|-------------------|------------------------------|-----|
|                   | 压缩空气侧                        | 真空侧 |
| 25                | 8                            | 9   |
| 30                | 8                            | 9   |

以最长 2 米的软管长度为依据。软管越长，横截面应相应的越大。

### 电气连接

- 真空发生器的电气接头由一个 8 针或 2 个 5 针 M12 接头组成。
- 当系统运行时，不可连接或断开接头。
- 只能使用具备保护特低电压 (PELV) 功能的电源操作真空发生器。此系统必须符合 EN60204 的要求，可实现安全断电。
- 电源、信号输入和信号输出线的最大长度可达 30 米。

| 直接连接  | 通过 I/O 接线盒连接   |
|---|--|
|  |  |
| <p>连接线可用于将真空发生器直接连接至控制器。</p>  | <p>连接分配器可用于将真空发生器连接至 I/O 接线盒。</p>  |

## 连接插头的引脚分配

### 2 个 M12 连接头 (5- 针)

| 插头        | 引脚 | 线芯颜色 <sup>1)</sup> | 符号               | 功能                     |
|-----------|----|--------------------|------------------|------------------------|
| <p>输入</p> | 1  | 棕色                 | V <sub>A</sub>   | 执行器电源                  |
|           | 2  | 白色                 | IN2              | 吹气信号输入                 |
|           | 3  | 蓝色                 | Gnd              | 执行器接地                  |
|           | 4  | 黑色                 | IN1              | 吸气信号输入                 |
|           | 5  | 灰色                 | IN3              | DAF 信号输入 <sup>3)</sup> |
| <p>输出</p> | 1  | 棕色                 | V <sub>S</sub>   | 传感器电源                  |
|           | 2  | 白色                 | OUT2             | “ 工件存在控制” 信号输出(H2/h2)  |
|           | 3  | 蓝色                 | Gnd <sub>s</sub> | 传感器接地                  |
|           | 4  | 黑色                 | OUT1             | 节气功能或压力信号输出(H1 或 HP1)  |
|           | 5  | 灰色                 | OUT3             | 诊断信号输出                 |

### 8 针的 M12 连接头

| 插头 | 引脚 | 线芯颜色 <sup>2)</sup> | 符号                | 功能                     |
|----|----|--------------------|-------------------|------------------------|
|    | 1  | 白色                 | OUT2              | “ 工件存在控制” 信号输出(H2/h2)  |
|    | 2  | 棕色                 | V <sub>SA</sub>   | 传感器/ 执行器电源             |
|    | 3  | 绿色                 | OUT3              | 诊断信号输出                 |
|    | 4  | 黄色                 | IN1               | 吸气信号输入                 |
|    | 5  | 灰色                 | OUT1              | 节气功能或压力信号输出(H1 或 HP1)  |
|    | 6  | 粉色                 | IN2               | 吹气信号输入                 |
|    | 7  | 蓝色                 | Gnd <sub>SA</sub> | 传感器/ 执行器接地             |
|    | 8  | 红色                 | IN3               | DAF 信号输入 <sup>3)</sup> |

<sup>1)</sup> DAF 分析功能 :请参见“ 诊断/ 分析功能” 部分



Vorsicht

只能使用符合 EN60204 标准, 具备保护特低电压 (PELV) 和安全断电功能的电源进行操作。

请勿强行连接或断开插头连接器。



DANGER

当接通电源或插入 M12 连接头时, 真空发生器的行为可能会发生变化。根据机器/ 系统的功能不同, 可能导致严重的人身伤害或设备损坏。

## 项目规划

如果在 SIO 模式下操作真空发生器，则所有过程信号必须并联。因此，每个真空发生器需要六条过程信号线。

### 过程数据输入

| 信号 | 符号    | 参数         |
|----|-------|------------|
| 0  | OUT 1 | 开关点 H1/HP1 |
| 1  | OUT 2 | 开关点 H2     |
| 2  | OUT 3 | 诊断         |

### 过程数据输出

| 信号 | 符号   | 参数         |
|----|------|------------|
| 0  | IN 1 | 吸气启动/ 关闭   |
| 1  | IN 2 | 吹气启动/ 关闭   |
| 2  | IN 3 | 诊断/ 分析功能启动 |

## 开始运行

一个典型的搬运周期分为三个步骤：吸取、吹气和空闲状态。在吸取期间，监测输出 2 以确定是否已产生足够的真空度。

| 步骤 | MS5A/MS5B – xx – NO – xx   |                |  | MS5A/MS5B – xx – NC – xx |  |                | MS5A/MS5B – xx – IMP – xx |  |  |
|----|--|----------------|--|--------------------------|--|----------------|---------------------------|--|--|
|    | 信号   | 状态             | 信号   | 状态                       | 信号   | 状态             |                           |  |  |
| 1  |  IN1  | 吸气启动           |  IN1  | 吸气启动                     |  IN1  | 吸气启动           |                           |  |  |
| 2  |  OUT2 | 真空度 > H2       |  OUT2 | 真空度 > H2                 |  OUT2 | 真空度 > H2       |                           |  |  |
| 3  |  IN1  | 吸气关闭           |  IN1  | 吸气关闭                     |  IN2  | 吹气启动           |                           |  |  |
| 4  |  IN2  | 吹气启动           |  IN2  | 吹气启动                     |  IN2  | 吹气关闭           |                           |  |  |
| 5  |  IN2  | 吹气关闭           |  IN2  | 吹气关闭                     |  OUT2 | 真空度 < (H2- h2) |                           |  |  |
| 6  |  OUT2 | 真空度 < (H2- h2) |  OUT2 | 真空度 < (H2- h2)           | 吹气启动=吸气关闭  |                |                           |  |  |

 信号状态从停用切换到启用 |  信号状态从启用切换到停用

## 警告和错误

### 警告

通过真空发生器的输出 3 发出状态监测事件；这些事件提供流程状态的相关信息。请参见“状态监测”部分。

### 错误

显示屏中显示真空发生器的错误信息。

| 符号  | 错误代码                                 |
|---|--------------------------------------|
|    | 电子错误                                 |
|    | 真空度/压力传感器零点调节的误差超出 $\pm 3\%FS$ 的范围之外 |
|    | 执行器电压不足<br>(与当前真空度交替显示)              |
|    | 在吹气模式下不可启用手动模式                       |
|  | 传感器供电不足                              |
|  | 输出 1 发生短路                            |
|  | 输出2或输出3发生短路                          |
|  | 当前的真空度或压力超过测量范围                      |
|  | 真空回路压力过大/压力回路压力不足                    |

注：发生短路时必须断开电源，检查线路，若无问题重新上电。

## IO-LINK 模式

### 概述

在 IO-Link 模式（数字通信）下操作真空发生器时，必须将电源和通信线直接或通过智能接线盒连接到控制器。

IO-Link（C/Q 线）通信线必须始终连接到 IO-Link 主站端口（点对点连接）。不能将多条 C/Q 线连接到一个 IO-Link 主站端口。

当真空发生器通过 IO-Link 进行连接时，除了真空发生器的基本功能（吸气、吹气、反馈信号等）之外，还有许多附加功能可用。包括但不限于：

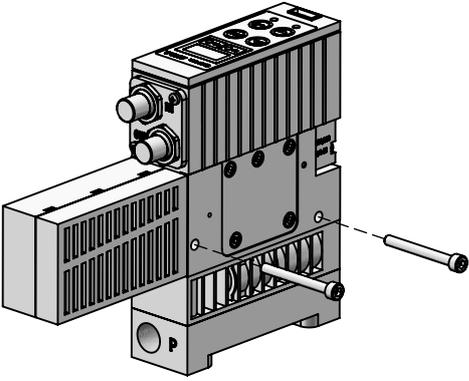
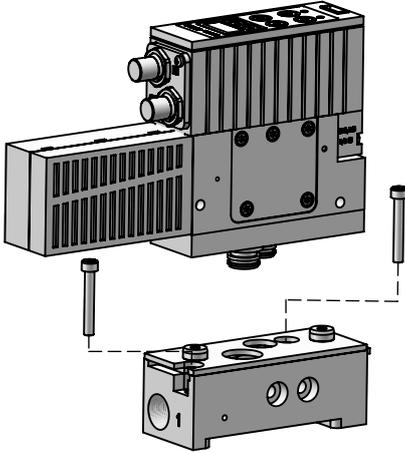
- 当前真空度和压力值
- 状态监测事件
- 错误
- 状态指示器
- 访问所有参数
- 计数器
- 状态监测
- 能量监测



以上列出的某些功能仅适用于 MS5A/MS5B 型（带集成压力传感器）。  
请参见“型号——附加功能”部分。

在此模式下，可使用上级控制器直接读取、更改和写入真空发生器的所有可调节参数。可对状态和能量监测结果进行评估，生成趋势分析，并提供当前搬运周期的直接信息。单字节输入数据和单字节输出数据作为过程数据进行传输。IO-Link 主站和真空发生器之间进行周期性过程数据交换。参数数据通过控制器内用户程序中的通信模块进行交换。

## 安装

| MS5A/MS5B-XX-H-XX   | MS5A/MS5B-XX-Q-XX  |
|---|--|
|    |  |
| <p>将真空发生器安装在快换系统上时，必须遵守以下顺序：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 一直按住释放杆并将其固定到位</li> <li>▪ 将真空发生器放在快换系统上，确保定位销位于正确位置，并将真空发生器一直向下推。</li> <li>▪ 使释放杆回到初始位置。</li> </ul> |  |
| <p>紧固螺钉的最大拧紧力矩为 6 Nm。</p>   |  |



只有当释放杆完全伸展且真空发生器正确锁定到位的情况下，真空发生器系统才能开始运行。



只有在真空发生器处于减压状态时，才能按下快换系统的释放杆。

## 气动连接

- 只能使用维护良好的压缩空气（符合 EN 983标准的含油或无油空气或中性气体，过滤精度达到 40μm）。
- 高质量的压缩空气至关重要，可确保真空发生器拥有较长的使用寿命。  
真空发生器接头、软管或管路中的污垢颗粒或异物，会导致真空发生器发生局部故障或完全故障。
- 连接的软管和管路应尽可能短。
- 如果压缩空气侧的内径过小，则会出现压缩空气供应不足的情况。这会导致真空发生器无法按照规定的性能数据运行。

- 如果真空侧的内径过小，则会出现过大的流阻。这会导致吸气能力的降低和抽吸时间的增加。吹气时间也会延长。
- 软管不得弯曲或卷曲。
- 真空发生器只能使用推荐的软管或管路内径。如果无法做到这一点，则使用下一级更大尺寸的内径。

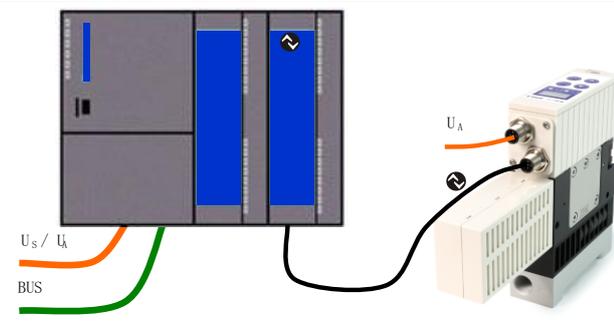
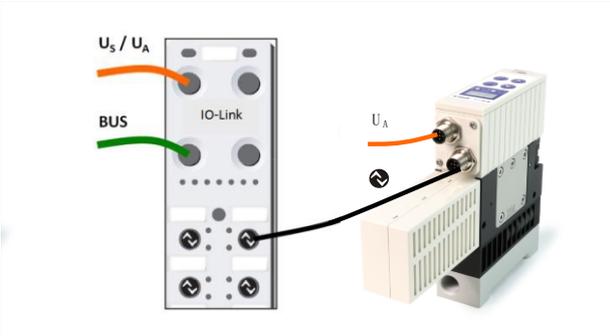
### 推荐的管路横截面（内径）

| MS5A/ MS5B<br>性能等级 | 管路横截面（内径）[mm] <sup>1)</sup> |     |
|--------------------|-----------------------------|-----|
|                    | 压缩空气侧                       | 真空侧 |
| 25                 | 8                           | 9   |
| 30                 | 8                           | 9   |

<sup>1)</sup> 以最长 2 米的软管长度为依据。

### 电气连接

- 真空发生器的电气接头由一个 8 针或 2 个 5 针 M12 接头组成。  
当系统运行时，不可连接或断开接头。
- 只能使用具备保护特低电压（PELV）功能的电源操作真空发生器。此系统必须符合 EN60204 的要求，可实现安全断电。
- 电源线和 IO-Link 连接线的最大长度可达 20 米。

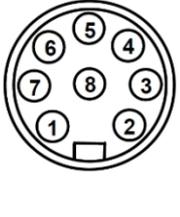
| 直接连接  | 通过 IO-Link 主站连接  |
|---|--|
|  |  |
| <p>连接线可用于将真空发生器直接连接至控制器。</p>  | <p>连接线可用于将真空发生器连接至 IO-Link 主站接线盒。</p>  |

## 连接插头的引脚分配

### 2个 M12连接头 (5-针)

| 插头  | 引脚 | 线芯颜色 | 符号      | 功能          |
|---|----|------|---------|-------------|
| <br>输入 | 1  | 棕色   | $V_A$   | 执行器电源       |
|   | 2  | 白色   | -       | -           |
|   | 3  | 蓝色   | $Gnd_A$ | 执行器接地       |
|   | 4  | 黑色   | -       | -           |
|   | 5  | 灰色   | -       | -           |
| <br>输出 | 1  | 棕色   | $V_S$   | 传感器电源       |
|   | 2  | 白色   | -       | -           |
|   | 3  | 蓝色   | $Gnd_S$ | 传感器接地       |
|   | 4  | 黑色   | C/Q     | IO-Link 通信线 |
|   | 5  | 灰色   | -       | -           |

### 8 针的 M12 连接头

| 插头  | 引脚 | 线芯颜色 | 符号         | 功能          |
|---|----|------|------------|-------------|
|  | 1  | 白色   | -          | -           |
|   | 2  | 棕色   | $V_{SA}$   | 传感器/ 执行器电源  |
|   | 3  | 绿色   | -          | -           |
|   | 4  | 黄色   | -          | -           |
|   | 5  | 灰色   | C/Q        | IO-Link 通信线 |
|   | 6  | 粉色   | -          | -           |
|   | 7  | 蓝色   | $Gnd_{SA}$ | 传感器/ 执行器接地  |
|   | 8  | 红色   | -          | -           |



Vorsicht

只能使用符合EN60204标准, 具备保护特低电压 (PELV) 和安全断电功能的电源进行操作。

请勿强行连接或断开插头连接器。



DANGER

当接通电源或插入M12连接头时, 真空发生器的行为可能会发生变化。根据机器/系统的功能不同, 可能导致严重的人身伤害或设备损坏。

## 项目规划

如果在 IO-Link 模式下操作真空发生器，则除了电源线之外，只需要连接一条 IO-Link 连接线 (C/Q)。因此，每个真空发生器只需要一条连接线，用于所有过程数据和参数数据。

以下参数适用于物理接口：

| 参数     |          |
|--------|----------|
| SIO模式  | 是        |
| 帧类型    | 2.5      |
| 波特率    | 38.4 kBd |
| 最短循环周期 | 3.0 ms   |
| 过程数据输入 | 1 字节     |
| 过程数据输出 | 1 字节     |

### 过程数据输入(PDI)

| 位 | 参数                    |
|---|-----------------------|
| 0 | 开关点 H2(零件存在控制)        |
| 1 | 开关点 H1(控制)            |
| 2 | 开关点 HP1(压力监测)         |
| 3 | 状态指示器亮红灯              |
| 4 | 状态指示器亮绿灯              |
| 5 | 状态指示器闪烁               |
| 6 | 状态监测事件(见参数指标: 0x0093) |
| 7 | 错误事件(见参数指标: 0x0092)   |

### 过程数据输出(PDO)

| 位 | 参数         |
|---|------------|
| 0 | 吸气启动/ 关闭   |
| 1 | 吹气启动/ 关闭   |
| 2 | 设置模式启动/ 关闭 |

参数数据——标识

| SPDU索引 | 参数   | 长度    | 读/写属性 | 默认值  |
|--------|------|-------|-------|--|
| 0x0007 | 厂商标识 | 2 字节  | 只读    | 0x00                                       |
| 0x0008 |      |       |       | 0xEA                                       |
| 0x0009 | 设备标识 | 3 字节  | 只读    | 0x01                                       |
| 0x000A |      |       |       | 0x87                                       |
| 0x000B |      |       |       | 0x73                                       |
| 0x0010 | 厂商名称 | 15 字节 | 只读    | Amila Automation Technology SuZhou Co.,Ltd |
| 0x0011 | 厂商   | 15 字节 | 只读    | www.amila-tech.com                         |
| 0x0012 | 产品名称 | 32 字节 | 只读    | MS5B series                                |
| 0x0013 | 产品标识 | 17 字节 | 只读    | 01.07.32.00005                             |
| 0x0014 | 产品   | 30 字节 | 只读    | MS5B 00 IMP Q 2xM12                        |
| 0x0015 | 序列号  | 9 字节  | 只读    | 000000001                                  |
| 0x0016 | 硬件版本 | 3 字节  | 只读    |  |
| 0x0017 | 固件版本 | 3 字节  | 只读    |  |

参数数据——在线

| SPDU索引 | 参数    | 长度   | 范围    | 读 / 写属性 | 注释             |
|--------|-------|------|-------|---------|----------------|
| 0x0200 | 系统真空度 | 2 字节 | 0-999 | 只读      | 单位：mbar        |
| 0x0201 | 系统压力  | 2 字节 | 0-999 | 只读      | 单位：1 mbar x 10 |

参数数据——初始设置

| SPDU索引 | 参数      | 长度   | 范围    | 读 / 写属性 | 注释  |
|--------|---------|------|-------|---------|---|
| 0x0083 | 节气功能    | 1 字节 | 0 - 2 | 可读可写    | 0 = 未启用 (关闭)<br>1 = 启用 (打开)<br>2 = 启用, 带监测功能 (onS)                      |
| 0x0084 | 吹气模式    | 1 字节 | 0 - 2 | 可读可写    | 0 = 外部控制吹气 (-E-)<br>1 = 依靠内部时间 - 控制吹气 (I-t)<br>2 = 依靠外部时间 - 控制吹气 (E-t)" |
| 0x0085 | 输出 1 功能 | 1 字节 | 0 - 1 | 可读可写    | 0 = 常开<br>1 = 常闭  |
| 0x0086 | 输出 2 功能 | 1 字节 | 0 - 1 | 可读可写    | 0 = 常开<br>1 = 常闭  |
| 0x0087 | 输出 3 功能 | 1 字节 | 0 - 1 | 可读可写    | 0 = 常开<br>1 = 常闭  |
| 0x0088 | 信号类型    | 1 字节 | 0 - 1 | 可读可写    | 0 = PNP<br>1 = NPN  |
| 0x0089 | 真空度单位   | 1 字节 | 0 - 2 | 可读可写    | 0 = mbar<br>1 = kPa<br>2 = inHg   |

|        |          |      |         |      |   |
|--------|----------|------|---------|------|---|
| 0x008A | 输出过滤器    | 1 字节 | 0 - 3   | 可读可写 | 0 = 关闭<br>1 = 10ms<br>2 = 50ms<br>3 = 200ms |
| 0x008B | 节能模式     | 1 字节 | 0 - 1   | 可读可写 | 0 = 节能模式关闭<br>1 = 节能模式启动                    |
| 0x0202 | PIN 码    | 2 字节 | 0 - 999 | 可读可写 | 0 = 解锁<br>>0 = 锁定                           |
| 0x008C | 停用持续吸气模式 | 1 字节 | 0 - 1   | 可读可写 | 0 = 常开<br>1 = 是                             |

### 参数数据——生产设置

| SPDU 索引 | 参数       | 长度   | 范围                                 | 读/写属性 | 注释  |
|---------|----------|------|------------------------------------|-------|---|
| 0x0203  | 设定点 H1   | 2 字节 | $H1 \leq 998 \ \& \ H1 > (H2+h1)$  | 可读可写  | 单位：mbar   |
| 0x0204  | 迟滞 h1    | 2 字节 | $h1 < (H1 - H2) \ \& \ h1 \geq 10$ | 可读可写  | 单位：mbar   |
| 0x0205  | 设定点 H2   | 2 字节 | $H2 < (H1 - h1) \ \& \ H2 > h2+2$  | 可读可写  | 单位：mbar   |
| 0x0206  | 迟滞 h2    | 2 字节 | $h2 < H2 - 2 \ \& \ h2 \geq 10$    | 可读可写  | 单位：mbar   |
| 0x0207  | 设定点 HP1  | 2 字节 | $HP1 < 99 \ \& \ HP1 > hP1$        | 可读可写  | 单位：1 bar x 0.1  |
| 0x0208  | 迟滞 hP1   | 2 字节 | $hP1 < HP1 \ \& \ hP1 > 100$       | 可读可写  | 单位：1 bar x 0.1  |
| 0x0209  | 自动吹气持续时间 | 2 字节 | 10 - 999                           | 可读可写  | 单位：1 ms x 10  |
| 0x020A  | 允许抽吸时间   | 2 字节 | 0 - 999                            | 可读可写  | 单位：1 ms x 10  |
| 0x008D  | 允许泄漏率    | 1 字节 | 0 - 6                              | 可读可写  | 0 = 4 mbar/s<br>1 = 11 mbar/s<br>2 = 25 mbar/s<br>3 = 50 mbar/s<br>4 = 100 mbar/s<br>5 = 150 mbar/s<br>6 = 250 mbar/s |

### 参数数据——校准

| SPDU 索引 | 参数        | 长度   | 范围    | 读/写属性 | 注释                        |
|---------|-----------|------|-------|-------|---------------------------|
| 0x008E  | 真空传感器偏移校准 | 1 字节 | 0 - 1 | 只写    | 0 = 无<br>1 = 零点偏移；在零点校准之后 |
| 0x008F  | 压力传感器偏移校准 | 1 字节 | 0 - 1 | 只写    | 0 = 无<br>1 = 零点偏移；在零点校准之后 |
| 0x0090  | 重置可擦除计数器  | 1 字节 | 0 - 1 | 只写    | 0 = 无<br>1 = 重置可擦除计数器     |
| 0x0091  | 出厂默认设置    | 1 字节 | 0 - 1 | 只写    | 0 = 无<br>1 = 恢复；在恢复 0 值之后 |

### 参数数据——错误

| SPDU 索引 | 参数   | 长度   | 范围      | 读/写属性 | 注释 |
|---------|------|------|---------|-------|----|
| 0x0092  | 错误代码 | 1 字节 | 0 - 255 | 只读    |    |

参数数据——计数器

| SPDU索引 | 参数         | 长度   | 范围                     | 读/写属性 | 注释              |
|--------|------------|------|------------------------|-------|-----------------|
| 0x00DE | 吸取计数器      | 4 字节 | 0 - 1·10 <sup>9</sup>  | 只读    | 不可擦除            |
| 0x00DF | 阀门操作计数器    | 4 字节 | 0 - 1·10 <sup>9</sup>  | 只读    | 不可擦除            |
| 0x00E0 | 状态监测计数器    | 4 字节 | 0 - 1·10 <sup>9</sup>  | 只读    | 不可擦除            |
| 0x00E1 | 可擦除吸取计数器   | 4 字节 | 0 - 1·10 <sup>9</sup>  | 只读    | 可擦除，索引号为 0x007A |
| 0x00E2 | 可擦除阀门操作计数器 | 4 字节 | 0 - 1·10 <sup>9</sup>  | 只读    | 可擦除，索引号为 0x007A |
| 0x00E3 | 可擦除状态监测计数器 | 4 字节 | 0 - 1·1 0 <sup>9</sup> | 只读    | 可擦除，索引号为 0x007A |

参数数据——状态监测

| SPDU索引 | 参数                  | 长度   | 范围         | 读/写属性 | 注释  |
|--------|---------------------|------|------------|-------|---|
| 0x0093 | 状态监测                | 1 字节 | 0 - 255    | 只读    | Bit 0 = 阀门保护启用<br>Bit 1 = 抽吸时间超过 t - 1<br>Bit 2 = 泄漏率高于 -L-<br>Bit 3 = 在循环周期中未达到 H1<br>Bit 4 = 动态压力过高<br>Bit 7 = 系统压力超出范围 |
| 0x0094 | 泄漏率范围               | 1 字节 | 0 - 255    | 只读    | Bit 0 = 泄漏率 >200 mbar/s<br>Bit 1 = 泄漏率为 133 至 200 mbar/s<br>Bit 2 = 泄漏率为 67 至 133 mbar/s<br>Bit 3 = 泄漏率 <67 mbar/s        |
| 0x020B | 抽吸时间 t <sub>0</sub> | 2 字节 | 0 - 65,535 | 只读    | 从吸气开始到 H2的时间 [ms]   |
| 0x020C | 抽吸时间 t <sub>1</sub> | 2 字节 | 0 - 65,535 | 只读    | 从 H2到 H1的时间 [ms]  |

参数数据——能量监测

| SPDU索引 | 参数      | 长度   | 范围         | 读/写属性 | 注释                 |
|--------|---------|------|------------|-------|--------------------|
| 0x0095 | 耗气量 (%) | 1 字节 | 0 - 100    | 只读    | 上一个吸气循环[%]         |
| 0x020D | 耗气量     | 2 字节 | 0 - 65,535 | 只读    | 上一个吸气循环 [NI x 0.1] |
| 0x020E | 能耗      | 2 字节 | 0 - 65,535 | 只读    | 上一个吸气循环 [Ws]       |

参数数据——预测性维护

| SPDU索引 | 参数   | 长度   | 范围        | 读/写属性 | 注释              |
|--------|------|------|-----------|-------|-----------------|
| 0x020F | 泄漏情况 | 2 字节 | 0 - 8,000 | 只读    | 上一个吸气循环[mbar/s] |
| 0x0210 | 动态压力 | 2 字节 | 0 - 999   | 只读    | 上一个吸气循环[mbar]   |

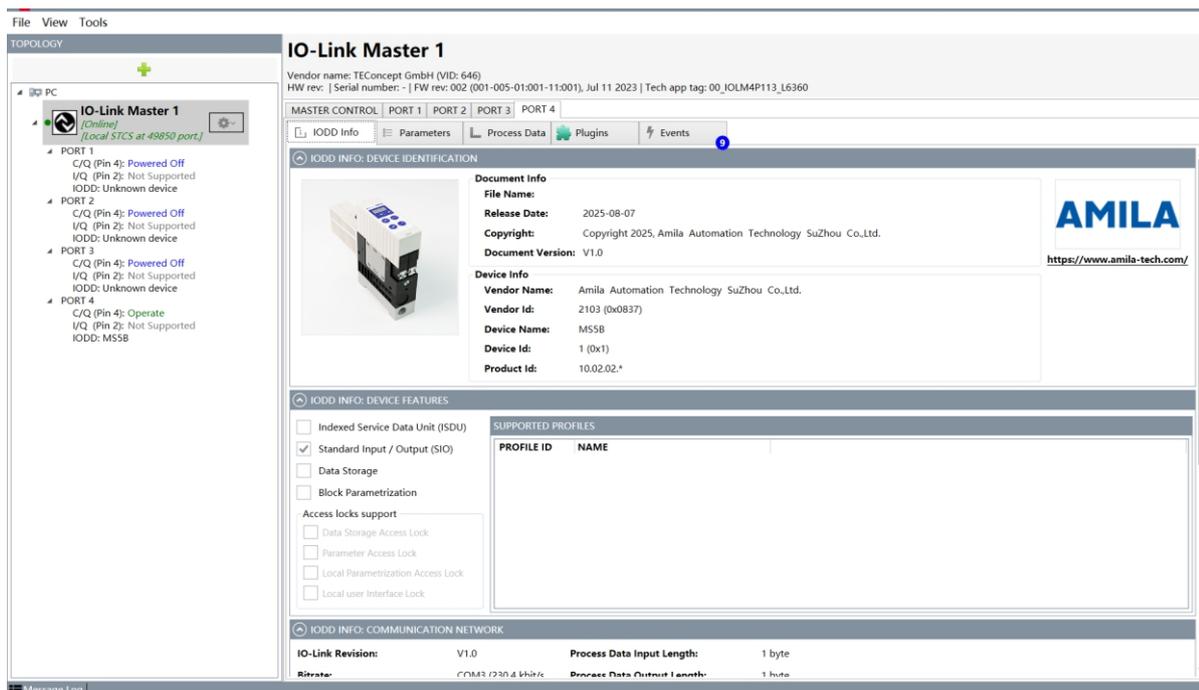
|        |    |      |         |    |            |
|--------|----|------|---------|----|------------|
| 0x0096 | 质量 | 1 字节 | 0 - 100 | 只读 | 上一个吸气循环[%] |
| 0x0097 | 性能 | 1 字节 | 0 - 100 | 只读 | 上一个吸气循环[%] |

1) ro = 只读 | wo = 只写

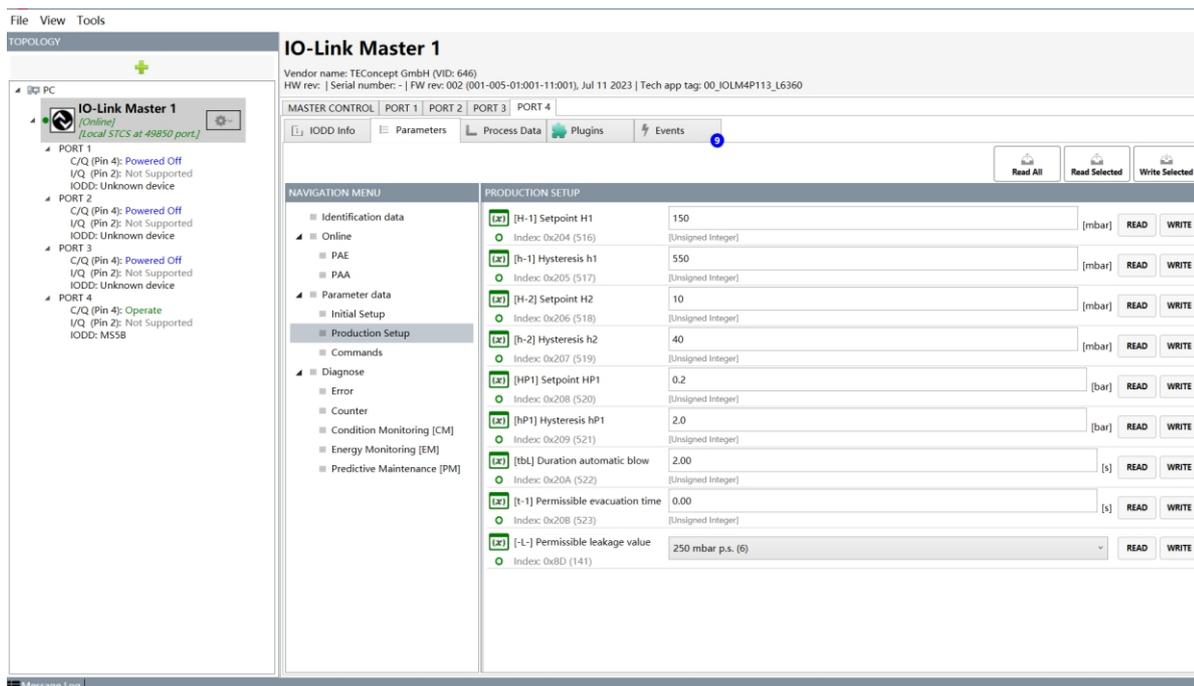
## IODD – 电气数据表格

需要 IODD文件，以将真空发生器加入到控制器中。可从 [www.amila-tech.com](http://www.amila-tech.com) 下载特定真空发生器类型的相关文件。

如果使用西门子控制器，则必须使用 PCT配置工具加载 IODD, 并且必须对每个 IO-Link 端口进行配置。



随后，即可在线读出真空发生器的数据并进行参数调整。



## 开始运行

在施加电压后，真空发生器始终处于 SIO 模式。只有当主站发出唤醒信号后，才能建立 IO-Link 通信。



为了使 IO-Link 主站建立通信，必须停用信号输出 OUT1, 并且必须将真空发生器的信号类型设置为 PNP。

IO-Link 主站端口上的 LED通信指示灯表示已成功建立 IO-Link 通信。

按下 按钮显示真空发生器的操作模式。

一个典型的搬运周期分为三个步骤：吸取、吹气和空闲状态。在吸取期间，监测开关阈值 H2以确定是否已达到足够的真空度。

| 步骤 | MS5A/MS5B – xx – NO – xx |                | MS5A/MS5B – xx – NC – xx |                | MS5A/MS5B – xx – IMP – xx |                |
|----|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|---------------------------|----------------|
|    | 位                        | 状态             | 信号                       | 状态             | 信号                        | 状态             |
| 1  | PDO 0                    | 吸气启动           | PDO 0                    | 吸气启动           | PDO 0                     | 吸气启动           |
| 2  | PDI 0                    | 真空度 > H2       | PDI 0                    | 真空度 > H2       | PDI 0                     | 真空度 > H2       |
| 3  | PDO 0                    | 吸气关闭           | PDO 0                    | 吸气关闭           | PDO 1                     | 吹气启动           |
| 4  | PDO 1                    | 吹气启动           | PDO 1                    | 吹气启动           | PDO 1                     | 吹气关闭           |
| 5  | PDO 1                    | 吹气关闭           | PDO 1                    | 吹气关闭           | PDI 0                     | 真空度 < (H2- h2) |
| 6  | PDI 0                    | 真空度 < (H2- h2) | PDI 0                    | 真空度 < (H2- h2) | 吹气启动=吸气关闭                 |                |

信号状态从低切换到高 | 信号状态从高切换到低 |

### 状态监测[CM]

在抽吸循环期间生成的状态监测事件将立即通过相应的位发出信号。

读取CM字节能够确定触发它的事件。为了读取吸气循环期间生成的所有可能的CM事件，必须在吸气关闭/吹气启动的指令之后后读取CM字节。CM字节在新吸气循环开始之前有效。

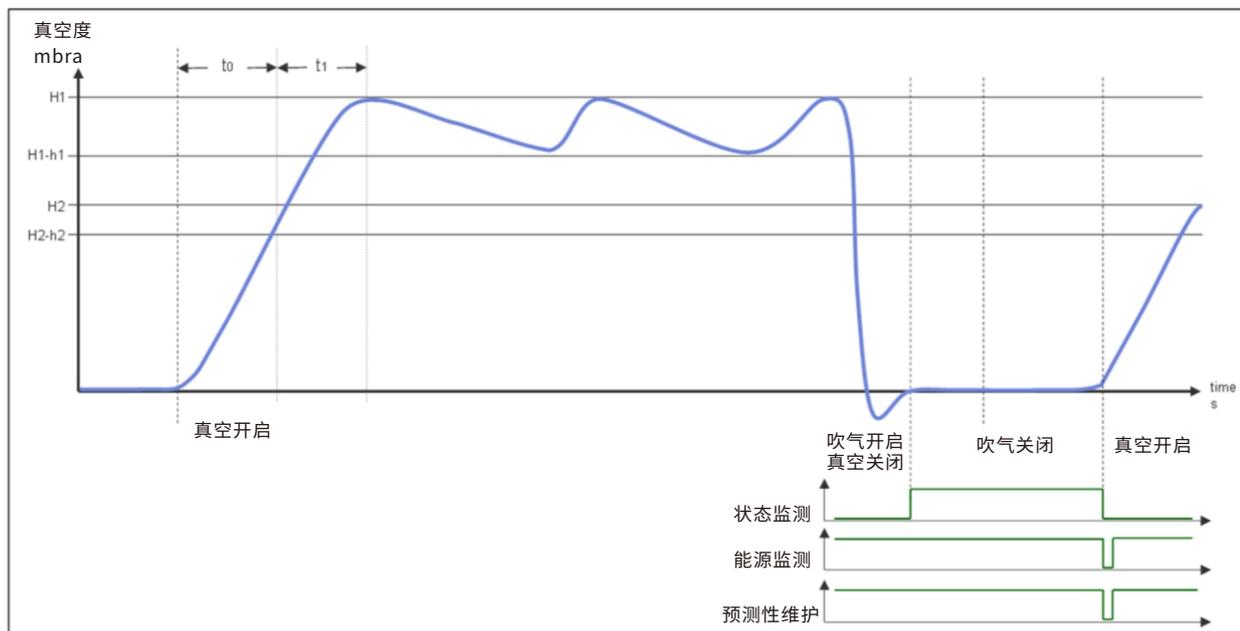
从吸气关闭/吹气启动的指令开始直到下一个吸气循环开始，当前的CM值  $t_0$  和  $t_1$  以及吸气循环的泄漏率范围同样可用。

### 能量监测[EM]

在下一个吸气循环开始之后，前一个吸气循环的所有EM值都均可用；因此，必须在每个“吸气启动”命令之后读取EM值。

### 预测性维护[PM]

在下一个吸气循环开始之后，前一个吸气循环的所有 PM值都均可用；因此，必须在每个“吸气启动”命令之后读取PM值。



## 警告和错误

### 警告

警告，尤其是状态监测功能的结果，可提供真空系统状态和当前搬运周期的相关信息。请参见“状态监测”部分。

真空发生器中生成的状态监测事件通过过程数据字节输入（PDI）中的 bit6 发出信号。可读取参数 0x0093 进行精确的错误分析。以下为状态监测事件的相应代码。

| 代码  | 说明                    |
|-----|-----------------------|
| 0   | 未生成状态监测事件             |
| 1   | 阀保护功能启用               |
| 2   | 超出抽吸时间(t - 1)的设定值     |
| 4   | 超出泄漏率(-L-)的设定值        |
| 8   | 未达到阈值 H1              |
| 16  | 动态压力 > (H2-h2) 且 < H1 |
| 128 | 系统压力超出工作范围            |

如果单个吸气循环中生成多个状态监测事件，则其代码相应叠加。

### 错误

真空发生器中生成的错误通过过程数据字节输入（PDI）中的 bit7 发出信号。可读取参数 0x0092进行精确的错误分析。以下为相应的错误代码。

| 代码 | 说明                            |
|----|-------------------------------|
| 1  | 电子错误                          |
| 3  | 真空度/压力传感器零点调节的误差超出±3 %FS的范围之外 |
| 5  | 执行器电压不足                       |
| 6  | 在吹气模式下不可启用手动模式                |
| 7  | 传感器供电不足                       |

在 SIO模式下，错误代码同样显示在真空发生器的显示屏上。

## 6 维护

### 一般维护

#### 外部污染

使用软布和肥皂水（最高 60°C）清除设备外部的污垢。不得使用肥皂水浸泡消声器和控制器。

#### 消音器

由于消音器为开放式，所以可能会暴露于高浓度的粉尘、油雾中，这可能会弄脏消音器，导致吸气能力降低。如果发生这种情况，必须进行更换。鉴于多孔材料的毛细管效应，不建议进行清洁。

#### 旋入式/压入式过滤器

真空和压缩空气接口配有螺旋入式/压入式过滤器。

随着时间的推移，粉尘、碎屑和其他异物可能会沉积在过滤器中。

如果真空发生器系统的性能显著降低，则可旋开并清洁/更换过滤器。



请勿在没有安装旋入式过滤器的情况下操作真空发生器系统。这可能会导致真空发生器系统损坏。

### 保修、备件和易损件

本系统的保修条款与我们的一般销售及交货条款保持一致。保修条款同样适用于我们提供的原装备件。

我们对使用非原装备件和附件造成的损坏概不负责。

易损件不在保修范围内。

以下列表为主要备件和易损件。

- 图例：
- 备件= S
  - 易损件= W
  - 易损件总成，包含易损件= WA

## 备件和易损件

| 类型        | 名称                    | 产品编号           | 图例 |
|-----------|-----------------------|----------------|----|
|           | 消音器                   | 02.07.29.00002 | W  |
| ...NO...  | 常开型真空发生器用吸气阀（常开型阀门）   | 03.17.00044    | S  |
| ...NC...  | 常闭型真空发生器用吸气阀（常闭型阀门）   | 03.17.00045    | S  |
| ...IMP... | 双稳态型真空发生器用吸气阀（双稳态型阀门） | 03.17.00046    | S  |
|           | 吹气阀（常闭型阀门）            | 03.17.00045    | S  |



当拧紧阀门上的紧固螺钉时，  
请注意最大力矩为 0.75 Nm。

## 故障排除

| 故障                  | 可能原因         | 解决方案             |
|---------------------|--------------|------------------|
| 未达到预期真空度<br>或产生速度过慢 | 滤网堵塞         | 清洁滤网             |
|                     | 消声器脏污        | 更换消声器            |
|                     | 软管泄漏         | 检查软管接口           |
|                     | 吸盘泄漏         | 检查吸盘             |
|                     | 工作压力过低       | 提高工作压力（注意最大值）    |
|                     | 软管内径过小       | 参考推荐软管直径         |
| 无法牢牢固定载荷            | 真空度过低        | 如果激活节能功能，则扩大控制范围 |
|                     | 吸盘过小         | 选择更大的吸盘          |
| 显示屏显示<br>错误代码       | 见“错误代码”<br>表 | 见“错误代码”<br>表     |

## 附件

| 名称            | 产品编号           |
|---------------|----------------|
| M12(8-针) 连接电缆 | 02.07.29.00057 |
| M12(5-针) 连接电缆 | 02.07.29.00056 |
| MS5 快换主体组件    | 02.07.29.00055 |

## 7 技术参数



以超出规定值的参数操作真空发生器可能会对系统和连接的组件造成损坏。

### 电参数

| 参数  | 符号       | 限值             |     |                   | 单位 :     | 注释   |
|---|----------|----------------|-----|-------------------|----------|--|
|   |          | 最小值            | 典型值 | 最大值               |          |  |
| 电压  | $V_{SA}$ | 19.2           | 24  | 26.4              | $V_{DC}$ | PELV <sup>1)</sup>   |
| <b>MS5A/MS5B - xx - NO/IMP- xx - 2x M12</b> |          |                |     |                   |          |  |
| $V_S$ <sup>2)</sup> 的额定电流                   | $I_S$    |                |     | 60                | mA       |  |
| $V_A$ 的额定电流                                 | $I_A$    |                |     | 155<br>130<br>145 | mA       | $V_S = 19.2 \text{ V}$<br>$V_S = 24.0 \text{ V}$<br>$V_S = 26.4 \text{ V}$ |
| <b>MS5A/MS5B - xx - NC- xx - 2x M12</b>     |          |                |     |                   |          |  |
| $V_S$ <sup>2)</sup> 的额定电流                   | $I_S$    |                |     | 60                | mA       |  |
| $V_A$ 的额定电流                                 | $I_A$    |                |     | 80<br>70<br>75    | mA       | $V_S = 19.2 \text{ V}$<br>$V_S = 24.0 \text{ V}$<br>$V_S = 26.4 \text{ V}$ |
| <b>MS5A/MS5B - xx - NO/IMP- xx - M12</b>    |          |                |     |                   |          |  |
| $V_{SA}$ <sup>2)</sup> 的额定电流                | $I_{SA}$ |                |     | 215<br>190<br>205 | mA       | $V_S = 19.2 \text{ V}$<br>$V_S = 24.0 \text{ V}$<br>$V_S = 26.4 \text{ V}$ |
| <b>MS5A/MS5B - xx - NC- xx - M12</b>        |          |                |     |                   |          |  |
| $V_{SA}$ <sup>2)</sup> 的额定电流                | $I_{SA}$ |                |     | 140<br>130<br>135 | mA       | $V_S = 19.2 \text{ V}$<br>$V_S = 24.0 \text{ V}$<br>$V_S = 26.4 \text{ V}$ |
| 信号输出 ( PNP ) 的电压                            | $V_{OH}$ | $V_{S/SA} - 2$ |     | $V_{S/SA}$        | $V_{DC}$ | $I_{OH} < 150 \text{ mA}$  |
| 信号输出 ( NPN ) 的电压                            | $V_{OL}$ | 0              |     | 2                 | $V_{DC}$ | $I_{OL} < 150 \text{ mA}$  |
| 信号输出 ( PNP ) 的电流                            | $I_{OH}$ |                |     | 150               | mA       | 防短路 <sup>3)</sup>  |
| 信号输出 ( NPN ) 的电流                            | $I_{OL}$ |                |     | -150              | mA       | 防短路 <sup>3)</sup>  |
| 信号输入 ( PNP ) 的电压                            | $V_{IH}$ | 15             |     | $V_{A/SA}$        | $V_{DC}$ | 与 $Gnd_{A/SA}$ 相关  |
| 信号输入 ( NPN ) 的电压                            | $V_{IL}$ | 0              |     | 9                 | $V_{DC}$ | 与 $V_{A/SA}$ 相关  |
| 信号输入 ( PNP ) 的电流                            | $I_{IH}$ |                | 5   | 10                | mA       |  |
| 信号输入 ( NPN ) 的电流                            | $I_{IL}$ |                | -5  | -10               | mA       |  |
| 吸气阀的脉冲长度                                    | $t_P$    | 50             |     |                   | ms       |  |
| 信号输入的反应时间                                   | $t_I$    |                | 10  |                   | ms       |  |
| 信号输出的反应时间                                   | $t_O$    | 1              |     | 200               | ms       | 可调节  |

<sup>1)</sup> 电源必须符合 EN60204 ( 保护特低电压 ) 的要求。

电源、信号输入和信号输出均具有极性反接保护。

<sup>2)</sup> 加上输出电流

<sup>3)</sup> 信号输出具有防短路保护。但是，信号输出不能防止过载。

大于 0.15A 的恒定负载电流可能会导致过热并造成真空发生器的损坏。

## 显示参数

| 参数          | 值  | 单位   | 注释   |
|-------------|----|------|--|
| 显示屏         | 3  | 位    | 红字 7-段 LED显示屏                                      |
| 分辨率         | ±2 | 位    | 单位：mbar  |
| 精度          | ±3 | % FS | $T_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ ，基于 FS 最终值（满量程）     |
| 线性误差        | ±1 | %    |  |
| 偏移误差        | ±2 | 位    | 在零点调节后，无真空（单位：mbar）                                |
| 温度影响        | ±3 | %    | $0^{\circ}\text{C} < T_{amb} < 50^{\circ}\text{C}$ |
| 显示屏刷新率      | 5  | 1/s  | 仅会对红字 7-段显示屏产生影响（有关信号输入和输出的内容，请参见“电参数”部分）。         |
| 退出菜单之前的空闲时间 | 2  | 分    | 如果未在菜单中进行设置，则真空发生器将自动返回到显示模式。                      |

## 机械参数

### 常用参数

| 参数   | 符号        | 限值  |     |      | 单位                 | 注释  |
|------|-----------|---|-----|------|--------------------|-----|
|      |           | 最小值   | 典型值 | 最大值  |                    |     |
| 环境温度 | $T_{amb}$ | 0   | —   | 50   | $^{\circ}\text{C}$ |     |
| 储存温度 | $T_{sto}$ | -10   | —   | 60   | $^{\circ}\text{C}$ |     |
| 湿度   | $H_{rel}$ | 10  | —   | 90   | % r.h.             | 无凝结 |
| 防护等级 |           | —   | —   | IP65 |                    |     |
| 工作压力 | P         | 4   | 5   | 7    | 巴(bar)             |     |
| 工作介质 |           | 含油或无油空气或中性气体，过滤精度达到 $40\mu\text{m}$ ，压缩空气质量等级为 7-4-4 级，符合 ISO 8573-1 标准 |     |      |                    |     |

## 所用材质

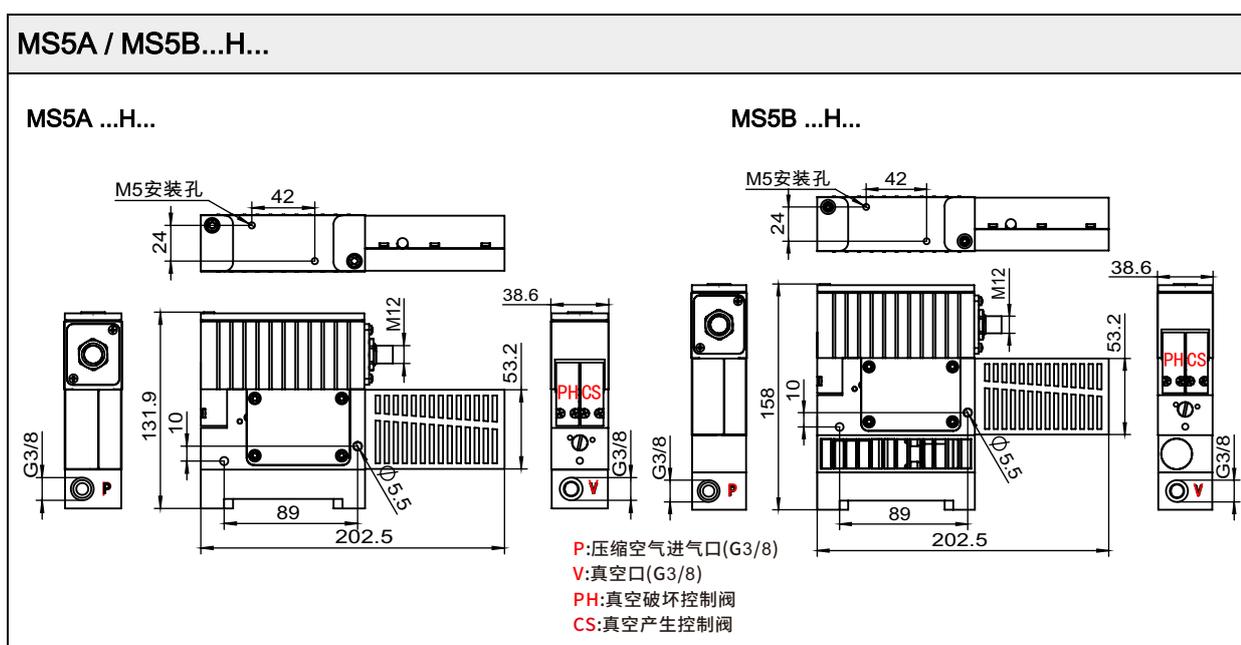
| 组件        | 材质                |
|-----------|-------------------|
| 本体        | POM               |
| 内部组件      | 氧化铝合金、TPU、POM、不锈钢 |
| 控制器外壳     | ABS               |
| 气动连接适配器 Q | 氧化铝合金、镀锌钢         |
| 气动连接适配器 H | POM               |
| 消音器外壳     | ABS               |
| 消音器内衬     | 多孔 PE             |
| 密封件       | NBR               |
| 润滑剂       | 不含硅               |

## 机械参数

| 类型      | 喷嘴尺寸 | 最大真空度 <sup>1</sup> | 抽吸率 <sup>1</sup> | 最大吹气量 <sup>1</sup> | 耗气量 <sup>1</sup> | 音量 <sup>1</sup> | 重量   |
|---------|------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|-----------------|------|
|         | mm   | %                  | l/min            | l/min              | l/min            | dB(A)           |      |
| MS5A 25 | 2.5  | 85                 | 185              | 200                | 290              | 67              | 0.77 |
| MS5A 30 | 3.0  | 85                 | 220              | 200                | 380              | 72              | 0.77 |
| MS5B 25 | 2.5  | 85                 | 185              | 320                | 290              | 67              | 0.91 |
| MS5B 30 | 3.0  | 85                 | 220              | 320                | 380              | 72              | 0.91 |

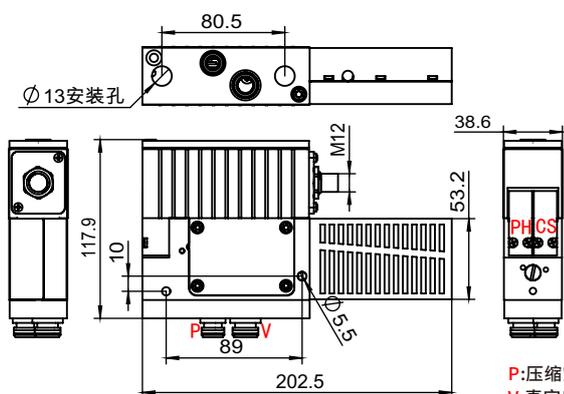
<sup>1)</sup> 4.5 bar

## 尺寸

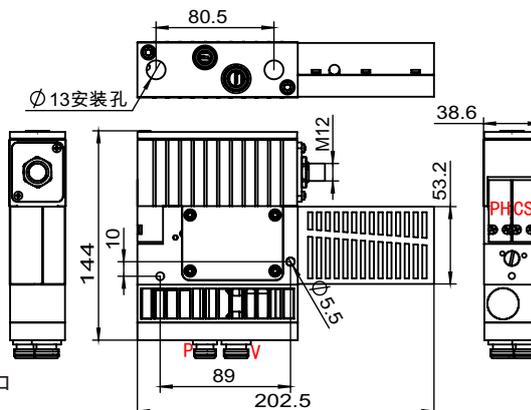


MS5A / MS5B...Q...

MS5A ...Q...

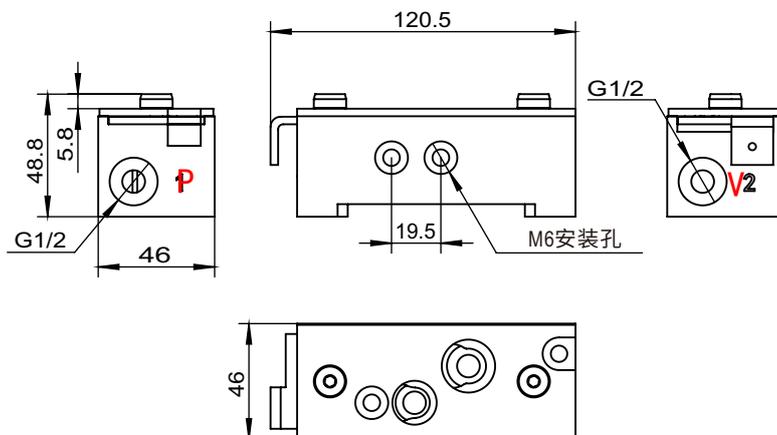


MS5B ...Q...

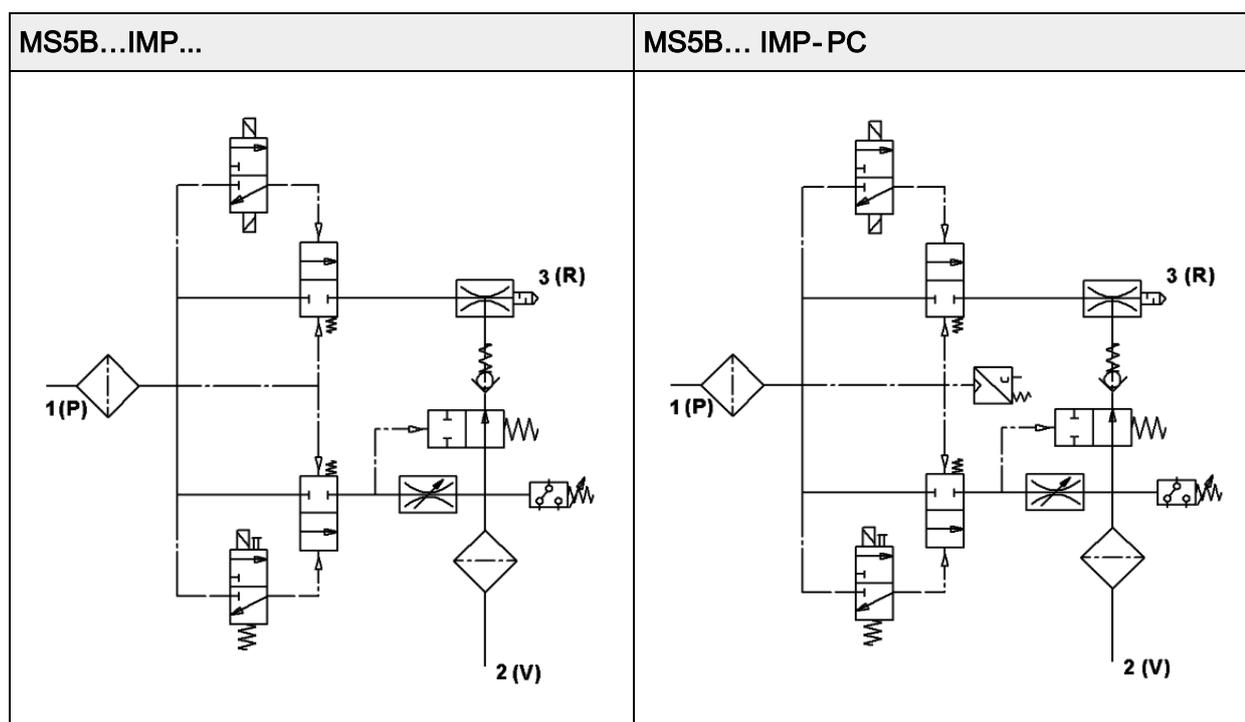
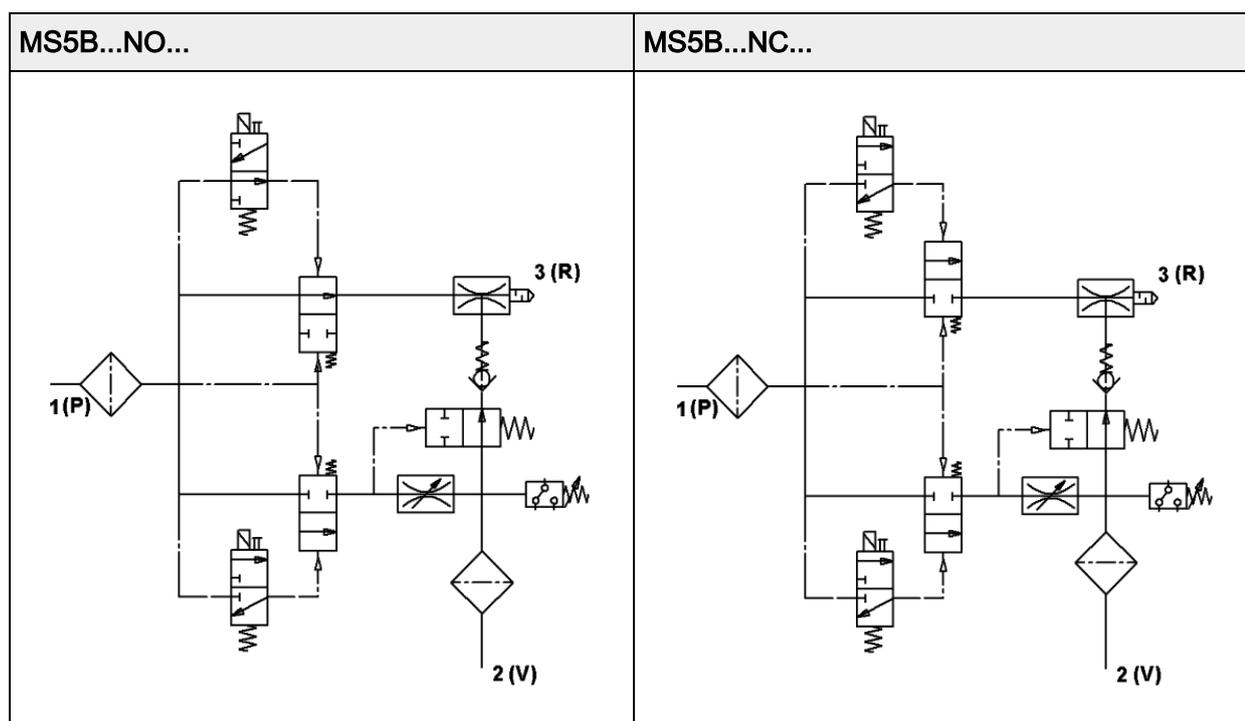


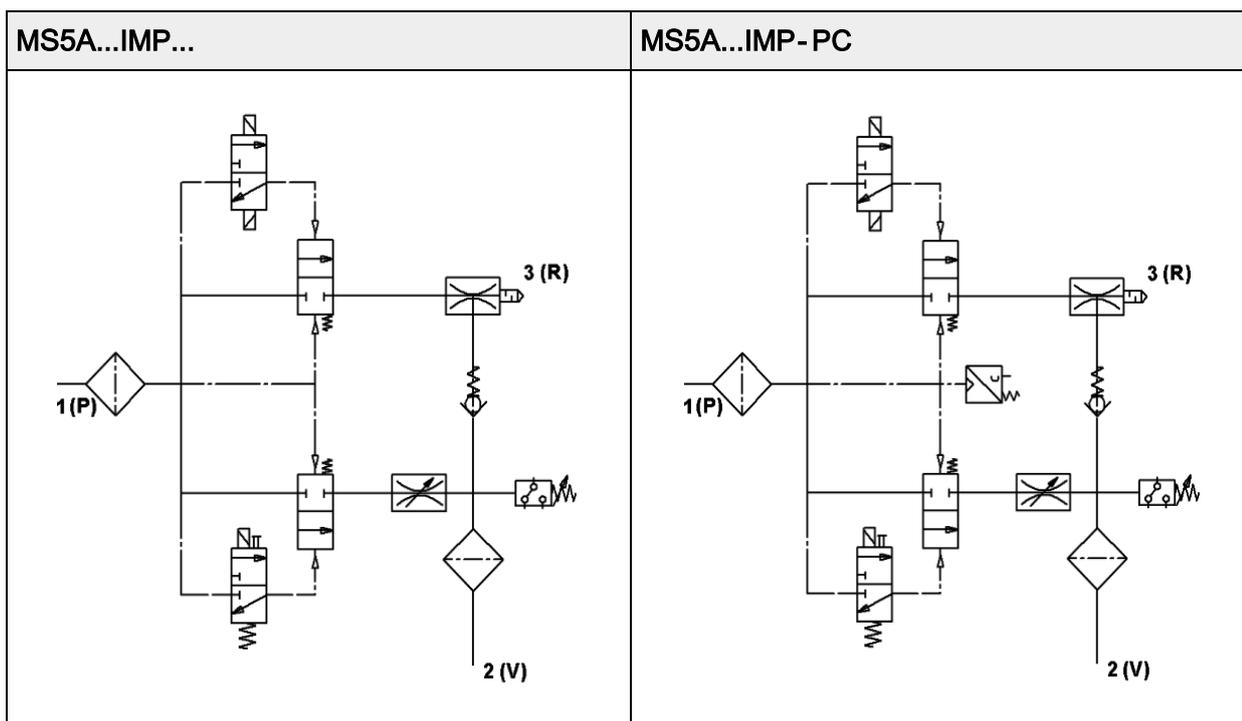
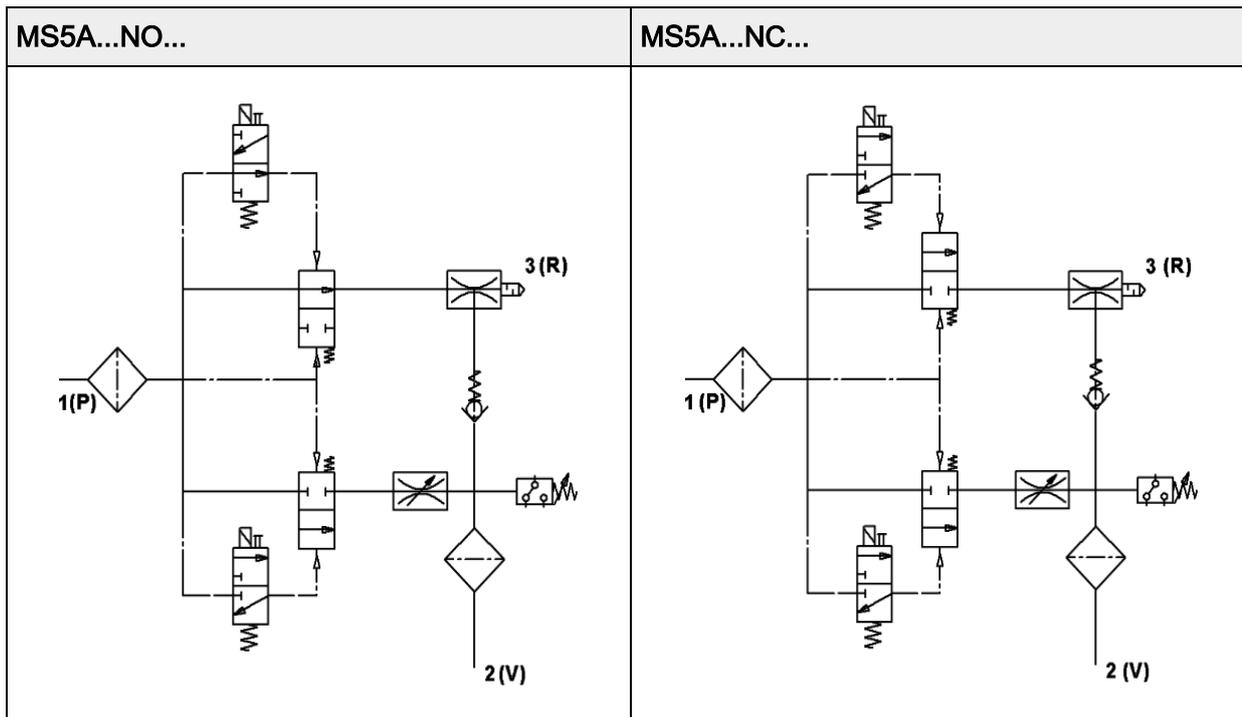
P:压缩空气进气口  
 V:真空口  
 PH:真空破坏控制阀  
 CS:真空产生控制阀

底座 GP2



气动回路图





## 显示符号概览

| 符号   | 功能             | 注释                               |
|------|----------------|----------------------------------|
| H-1  | 开关点 H1         | 节气功能关闭值                          |
| h-1  | 迟滞 h1          | 节气功能迟滞                           |
| H-2  | 开关点 H2         | “ 工件存在控制” 信号输出启动值<br>(当 NO输出已配置) |
| h-2  | 迟滞 h2          | “ 工件存在控制” 信号输出迟滞                 |
| HP1  | 开关点 HP1        | 用于压力监测的开关阈值                      |
| hP1  | 迟滞 hP1         | 用于压力监测的迟滞                        |
| tBL  | 吹气时间           | 设置时间控制吹气的吹气时间                    |
| CAL  | 零点调节 (校准)      | 选择压力传感器或真空传感器的功能                 |
| UAC  | 对真空传感器进行零点调节   | 对真空传感器进行零点设置                     |
| P-r5 | 对压力传感器进行零点调节   | 对压力传感器进行零点设置                     |
| ct1  | 计数器 1          | 吸气循环计数器 (吸气信号输入)                 |
| ct2  | 计数器 2          | 阀门开关频率计数器                        |
| ct3  | 计数器 3          | 状态监测事件计数器                        |
| rcct | 擦除计数器          | 擦除计数器 ct1、ct2 和 ct3              |
| cc1  | 总计数器 1         | 吸气循环计数器 (吸气信号输入)                 |
| cc2  | 总计数器 2         | 阀门开关频率计数器                        |
| cc3  | 总计数器 3         | 状态监测事件计数器                        |
| SoC  | 软件版本           | 显示当前软件版本                         |
| Snr  | 序列号            | 显示真空发生器的序列号                      |
| Art  | 产品编号           | 显示真空发生器的产品编号                     |
| uni  | 真空度单位          | 所显示的测量和设定的真空度单位                  |
| -bA  | 真空度 (单位为 mbar) | 所显示的真空度和压力值的单位为 mbar。            |

|     |                |                                       |
|-----|----------------|---------------------------------------|
| -PA | 真空度 (单位为 kPa)  | 所显示的真空度和压力值的单位为 kPa。                  |
| -IH | 真空度 (单位为 inHg) | 所显示的真空度和压力单位为 inHg。                   |
| t-1 | 抽吸时间           | 设置最大允许抽吸时间                            |
| -L- | 泄漏率            | 设置最大允许泄漏率                             |
| dLY | 关闭延迟           | 为 OUT1 和 OUT2 设置关闭延迟                  |
| Eco | ECO 模式         | 配置 ECO 模式                             |
| tYP | 信号类型的配置        | 信号类型的配置菜单(NPN/PNP)                    |
| PNP | PNP 信号类型       | 所有输入和输出信号均根据 PNP 进行切换 (输入/输出打开 = 24V) |
| nPN | NPN 信号类型       | 所有输入和输出信号均根据 NPN 进行切换 (输入/输出打开 = 0V)  |
| out | 信号输出的配置        | 信号输出的配置菜单                             |
| no  | 常开触点           | 将信号输出设置为一个常开触点                        |
| nc  | 常闭触点           | 将信号输出设置为一个常闭触点                        |
| ctr | 节气功能 (控制)      | 设置节气功能                                |
| on  | 节气功能启动         | 启用节气功能                                |
| ons | 启动带泄漏监测的节气功能   | 启动带泄漏监测的节气功能                          |
| off | 节气功能关闭         | 停用节气功能                                |
| dcS | 停用持续吸气模式       | 启用持续吸气模式                              |
| YES | 停用持续吸气模式       | 选择: 停用持续吸气模式                          |
| NO  | 激活持续吸气模式       | 选择: 激活持续吸气模式                          |
| blo | 吹气功能           | 吹气功能的配置菜单                             |
| -E- | “外部”吹气         | 选择外部控制吹气 (外部信号)                       |
| J-t | “内部”吹气         | 选择内部控制吹气 (内部触发; 可设置时间)                |
| E-t | “外部时间控制”吹气     | 选择外部控制吹气 (外部触发; 可设置时间)                |
| Pin | PIN 码          | 输入 PIN 码解锁菜单                          |
| RES | 重置             | 所有可改动的值均可恢复出厂设置。                      |

|            |      |               |
|------------|------|---------------|
| <b>Loc</b> | 锁定菜单 | 锁定菜单可防止参数被改动。 |
| <b>Unc</b> | 解锁菜单 | 解锁按钮和菜单。      |

## 出厂设置

| 符号          | 功能       | 出厂设置                     |
|-------------|----------|--------------------------|
| <b>H-1</b>  | 开关点 H1   | 750 mbar                 |
| <b>h-1</b>  | 迟滞 h1    | 150 mbar                 |
| <b>H-2</b>  | 开关点 H2   | 550 mbar                 |
| <b>h-2</b>  | 迟滞 h2    | 10 mbar                  |
| <b>HP1</b>  | 开关点 HP1  | 4.0 bar                  |
| <b>hP1</b>  | 迟滞 hP1   | 0.2 bar                  |
| <b>tBL</b>  | 吹气时间     | 0.20 s                   |
| <b>ctr</b>  | 节气功能     | <b>on</b>                |
| <b>dc5</b>  | 停用持续吸气模式 | <b>no</b>                |
| <b>t-1</b>  | 抽吸时间     | 2 s                      |
| <b>-L-</b>  | 泄漏率      | 250 mbar/s               |
| <b>bLo</b>  | 吹气功能     | <b>-E-</b> 外部控制吹气模式      |
| <b>out</b>  | 输出的配置    | <b>no</b> 常开触点           |
| <b>tYP</b>  | 信号类型     | <b>PnP</b> PNP切换         |
| <b>uni</b>  | 真空度单位    | <b>-bA</b> 真空度单位 ( mbar) |
| <b>dLY</b>  | 关闭延迟     | 10 ms                    |
| <b>Eco</b>  | ECO模式    | 关闭                       |
| <b>P.in</b> | PIN码     | <b>000</b>               |