



MASTERFLEX® L/S® MFLX07522-20

操作手册:

**L/S® 数字泵控制台**

型号

**MFLX07522-20****MFLX07522-30****MFLX07551-20****MFLX07551-30****MFLX07575-30****MFLX07575-40**

© 2023 Masterflex LLC. 。保留所有权利。

**Masterflex** – Masterflex LLC. 公司注册商标

本次资料发布中带有 ® 符号的商标已在美国以及其它国家注册。

## 液体泵

## 安全防范



**危险：**有高压并且可触及。进行内部组件维护时要特别注意。



**警告：**管道断裂可能会导致液体从泵内喷出。要采取适当措施以保护操作员和设备。

在移动或安装管道之前应关断控制单元电源。手指或者解开的衣服可能会被绞进运行中的机械设备。



**警告：**请勿用相关文档中具体指明方式之外的方法操作泵控制台。不当使用泵控制台可能导致危险并危及泵控制台内置的安全保护机制。若泵控制台受损，请将其关闭，并且不要使用，直到经过维修培训的人员检查其安全性之后。

仅为单相。不要使用分相线。

背板上的电源开关不是主控断开装置。主控断开是通过断开电器耦合器或主插头上的可拆式电源线来实现的。请确保电线可轻松接触并拆除，一旦发生紧急情况，可立即断开。

操作人员应当检查可拆式电源线的状况。若电源线裂开或有破损，则不应当操作此设备。外壳若有明显伤损（因掉落或倒下所致），应由维修人员进行检查，看看内部是否有松动或受损的部件。



**注意：**在连接外部遥控电缆之前必须关断电源，以防止控制单元损坏。

不要污染容器内、轴上或异物密封件上的润滑剂。疏于防范可能导致密封件的损坏或过早破坏。

前板背面的垫圈下面或螺钉顶部下面不得有异物。

疏于防范可能会导致清洗驱动装置时内部物质的渗漏。

不要堵住泵控制台的后面板。电源开关必须始终保持易于接触的状态。电源线必须始终保持易于断开的状态。

更换电线时只能使用同种类型和额定值的产品。最低额定功率已在后面板上标明。

与您的泵控制台一同供应的电线组满足您购买泵控制台时所处国家的相关要求。若您要在别国使用泵控制台，您必须使用满足该国相关要求的电线组。

在使用危险化学品和生物制剂时，请采取所有的恰当防护措施，例如佩戴防护眼镜和能够耐受所用物质的手套。请遵守当地和/或相关国家关于安全操作和系统维护的规定。

## 安全防范 (续)



注意：为避免电击受伤，电源接地导体必须接地。不适用于 EN61010-1 文件所述潮湿场合。



注意：泵运行时，手指不得靠近运转中的马达。拆卸管道之前，先停泵。

注意：为减少倾翻的可能性，每个单元都用到堆垛夹。

## 符号说明



注意：有危险。请参阅操作规程以了解危险的性质及防范措施。



注意：有挤伤的可能。泵运行时，手指不得靠近运转中的马达。拆卸管道之前，先停泵。



注意：高温表面。不可触摸。



注意：有电击危险。请参阅操作规程以了解危险的性质及防范措施。

## 警告： 产品使用限制



本产品并非为医疗应用而设计，也无意在该领域使用；包括但不限于医疗和牙科应用，因此尚未提交FDA批准。

本产品并非为ATEX或NEC（国家电气规范）所定义的危害性工作区域而设计，也无意在该领域使用；包括但不限于与可燃性液体配合使用。请联络产品厂家，以确定这些应用类型是否恰当。

# 目录

	页
<b>第 1 章 简介</b> .....	<b>1-1</b>
应用方案 .....	1-1
一般说明 .....	1-2
<b>第 2 章 安装和设定</b> .....	<b>2-1</b>
控制台启动前.....	2-1
安装泵头.....	2-2
<b>第 3 章 操作</b> .....	<b>3-1</b>
启动控制台 .....	3-1
控制面板 .....	3-2
灌泵.....	3-2
主菜单 .....	3-3
管路校准 .....	3-4
设定菜单 .....	3-6
连续模式屏幕.....	3-7
连续模式操作.....	3-8
定时输注模式屏幕 .....	3-9
定时输注模式操作 .....	3-10
拷贝输注模式屏幕 .....	3-12
拷贝输注模式操作 .....	3-13
拷贝设置屏幕.....	3-15
拷贝设置操作.....	3-16
定量输注模式屏幕 .....	3-17
定量输注模式操作 .....	3-18
遥控菜单 .....	3-20
DB-25 管脚结构布线图.....	3-23
31 管脚结构布线图.....	3-24
遥控输入及输出 .....	3-25
开集电极输出.....	3-26
防滴漏功能.....	3-27
串行通信技术规格 .....	3-28
可连接仪器网络 .....	3-28
控制台 .....	3-28
USB.....	3-28

## 目录 (续)

	页
<b>第 3 章 (续)</b>	
串行连接 .....	3-29
串行数据格式 .....	3-30
串行协议 .....	3-30
启动顺序 .....	3-30
遥控/本地操作 .....	3-31
命令格式 .....	3-32
控制计算机参数字段 .....	3-33
泵控制台状态请求 .....	3-33
周边单元响应 .....	3-34
错误处理 .....	3-34
周边单元请求发送 .....	3-35
前板开关 .....	3-38
使用的 ASCII 控制代码 .....	3-38
<b>第 4 章 维护 .....</b>	<b>4-1</b>
更换备件与附件 .....	4-1
更换保险丝 .....	4-2
更换齿轮 .....	4-3
轴封检查 (仅适用于不锈钢和粉末涂层钢质机箱) .....	4-3
清洁 .....	4-4
<b>第 5 章 故障诊断 .....</b>	<b>5-1</b>
故障诊断表 .....	5-1
错误定义 .....	5-2
<b>第 6 章 附件 .....</b>	<b>6-1</b>
<b>第 7 章 技术规格 .....</b>	<b>7-1</b>
<b>第 8 章 保修、产品退回和技术支持 .....</b>	<b>8-1</b>
保修 .....	8-1
产品退回 .....	8-2
技术支持 .....	8-2

# 图目录

	页
控制面板 .....	3-2
连续模式屏幕.....	3-7
连续模式操作.....	3-8
定时输注模式屏幕 .....	3-9
定时输注模式操作 .....	3-10
拷贝输注模式屏幕 .....	3-12
拷贝输注模式操作 .....	3-13
拷贝设置屏幕.....	3-15
拷贝设置操作.....	3-16
定量输注模式屏幕 .....	3-17
定量输注模式操作 .....	3-18
遥控菜单屏幕.....	3-20
DB-25 管脚结构布线图.....	3-23
31-管脚结构布线图.....	3-24
终止开集电极输出至 PLC .....	3-26
防滴漏屏幕.....	3-27
防滴漏度数屏幕 .....	3-27
串行菊花链连接 .....	3-29
命令格式 .....	3-32
参数字段 .....	3-33
更换保险丝.....	4-2
马达.....	4-3
轴封检查 .....	4-3





# 表目录

	页
连续模式操作.....	3-22
输注模式操作.....	3-22
遥控输入和输出.....	3-25
泵周边单元指令.....	3-36
泵命令和回应示例.....	3-37
泵控制台的 K 命令键代码.....	3-38
使用的 ASCII 控制代码.....	3-38



# 第1章 简介

该数字泵控制台可调控MASTERFLEX® 泵头的速度，提供0.001至3400 mL/min范围内的流速。

最多可安装2个（600 rpm）或4个（100 rpm）的MASTERFLEX 泵头，也可安装与MASTERFLEX兼容的泵头。

## 应用方案 蠕动式泵的优点：

- 用最小磨损量处理磨粉浆以及腐蚀性流体。极为适合二氧化钛或硅藻土助滤剂应用。
- 无密封件与泵压介质接触。
- 无阀门堵塞。
- 内表面平滑且易于清洁。
- 流体仅和管路或管体材料接触。
- 海平面上的吸升高度和灌泵高度达到8米水柱。
- 低剪切，适合处理多数对剪切敏感的流体，比如乳胶或灭火泡沫。
- 能够干转和处理带有较多夹带空气的液体，比如黑色液皂。
- 较高的容积效率使之能应用于高精确性要求的计量或配给应用中。
- 可处理非常粘的流体。
- 可提供适合食品及药物使用的管路以及管体材料。

## 一般说明

使用MASTERFLEX L/S 标准、EASY-LOAD® 或高性能泵头的 MASTERFLEX 数字蠕动泵控制台可提供 0.001 mL/min 至 3400 mL/min 的流速。使用多通道夹筒和泵头后，甚至可以达到更低的流速。该产品的特色是占地面积小并且使用可堆叠的非不锈钢驱动装置。

MASTERFLEX数字泵具有0.1%的马达速率重复性，可在精准性液体配给、批次输注和灌充应用中实现最大生产效率。调低比率高达6000:1，可双向流动以及自动灌泵，从而能够实现平滑、无缝的操作，在一定尺寸的管路内提供差异范围极广的液体流速。

除了速度（流速）具有高水平的准确性、正确度、重复性和分辨率之外，MASTERFLEX 控制台的特性还包括：多语种、直观、使用四行图形LCD显示屏的人机界面，便于直接读取泵的速度（rpm），提供流速（用户选定单位）、输注数和菜单选择。

方便使用的键板消除了设定点过多的问题，并且在菜单选择中安排了许多屏幕编程功能，方便浏览。

这些控制台使用高精度、无需维护的无刷马达，可靠性得到提高。在配合极高的调低率、超级精准度和直观界面等优点之后，MASTERFLEX控制台成为超高精准、不断反复的流体控制应用的理想配备。该泵可处理不同产品灌充容积及批量输注要求的操作，流体仅与管路接触，泵压过程无污染。

MASTERFLEX 泵可自灌泵，能够干转且不受损坏，适合处理大多数的化学制品，而且无阀门、无密封件。请参阅在此闪存驱动器中或在网络上泵头和管路说明章节的内容。

## 第 2 章 安装和设定

### 控制台启动前

- 此控制台必须安装在平坦的水平面上，600 rpm 的控制台只能加装不超过两（2）个泵头，100 rpm 的控制台只能加装不超过四（4）个泵头。

- 周围气温不得超过104° F（40° C）且必须有足够的空气流动。



**注意：不要堵住泵控制台的后面板。电源开关必须始终保持易于接触的状态。电源线必须始终保持易于断开的状态。**

- 管路必须洁净且按照路线铺设，弯曲半径最小为管道直径的四倍，管路越短越好。



**警告：在移动或安装管道之前应关断控制单元电源。手指或者解开的衣服可能会被绞进运行中的机械设备。**

- 为达到规定的流速和粘性，请使用恰当直径的管路。
- 为保持流速的最佳精准度，请定期重新校准管道。请参阅本手册管路校准章节的内容。
- 关于管路的选择和兼容性，请参阅在此闪存驱动器中或在网络上管路选择说明章节的内容。
- 如需了解泵头信息，请参阅在此闪存驱动器中或在网络上泵头章节的信息。
- 清洁或维护设备时，请断开控制单元的电源。



**注意：与您的泵控制台一同供应的电线组满足您购买泵控制台时所处国家的相关要求。若您要在别国使用泵控制台，您必须使用满足该国相关要求的电线组。**



**危险：有高压并且可触及。进行内部组件维护时要特别注意。**

## 安装泵头

- 安装泵头和接入管路（请参阅在此闪存驱动器中或在网络上泵头章节的信息）。检查并确保滚柱干净，无瑕疵。







**注意：在使用危险化学品和生物制剂时，请采取所有的恰当防护措施，例如佩戴防护眼镜和能够耐受所用物质的手套。请遵守当地和/或相关国家关于安全操作和系统维护的规定。**

## 第3章 操作

### 启动控制台



**警告：**请勿用相关文档中具体指明方式之外的方法操作泵控制台。不当使用泵控制台可能导致危险并危及泵控制台内置的安全保护机制。若泵控制台受损，请将其关闭，并且不要使用，直到经过维修培训的人员检查其安全性之后。

1. 将电源线插入控制台后部的IEC连接器内。将电源线的另一端插到电源插座上。
2. 轻按控制台后部的电源开关。
3. 首次启动控制台时，会提示您选择一种语言。选定的语言将作为默认语言，但任何时间均可通过在主菜单上选择“语言”选项来更改语言。
4. 选择好语言后，主菜单将出现在LCD屏幕上。（**注：**初次启动之后，每次启动时都会回到之前使用的操作模式屏幕。）
5. 如果语言不小心被更改了而使用者想将其恢复到默认语言（英语），请在接通电源时，长时间按压上/下（/）键。
6. 如需将控制台恢复到出厂默认设置，请在接通电源时，长时间按压左/右（/）键。



**注意：**为避免电击受伤，电源接地导体必须接地。不适用于EN61010-1文件所述潮湿场合。



**注意：**在连接外部遥控电缆之前必须关断电源，以防止控制单元损坏。



**警告：**管道断裂可能会导致液体从泵内喷出。要采取适当措施以保护操作员和设备。

## 控制面板

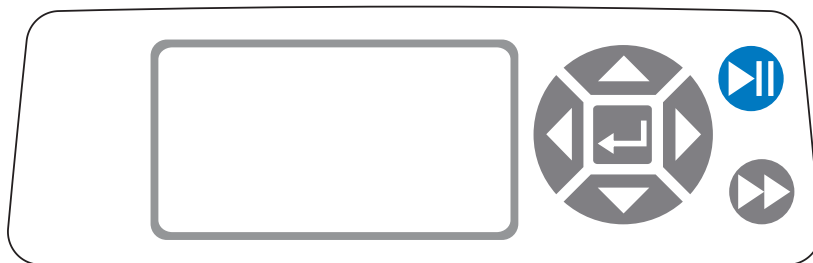







图 3-1 控制面板

- 如需浏览控制台的所有菜单，请使用  方向按钮，此按钮正位于LCD屏幕右方。
-  输入（ENTER）键位于方向按钮的中心位置，可用于进入或选定一个加亮的字段或选项。本手册中，此键常被称为输入键。
-  启动/停止（START/STOP）键位于控制面板右上方，可用于开启和暂停控制台。此键仅在以下四种操作模式中起效：连续、时间输注、拷贝输注或定量输注。本手册中，此键常被称为启动/停止键。
-  灌泵（PRIME）键位于控制面板右下方，可用于使用灌泵（快进）功能。按下此键时，控制台会将速度调整到最大许可速度/流速，并且安装屏幕上显示的方向进行。松开此键时，控制台会调回原来的速度或流速。

## 灌泵

1. 将泵头安装到控制台上。
2. 将恰当的泵管插入泵头。
3. 将泵管进料口插入供料流体。
4. 将出料口插入指定容器。
5. 使用控制台背面的开关开启泵。
6. 长时间按压控制台上的 灌泵（PRIME） 键，让泵完成灌注。松开按键时，会停止灌注。



**注意：泵运行时，手指不得靠近运转中的马达。拆卸管道之前，先停泵。**



## 主菜单

**CONTINUOUS MODE** 指本说明书中的*连续模式*。

**TIME DISPENSE MODE** 指本说明书中的*定时输注模式*。

**COPY DISPENSE MODE** 指本说明书中的*拷贝输注模式*。

**VOLUME DISPENSE MODE** 指本说明书中的*定量输注模式*。

**REMOTE CONTROL MODE** 指本说明书中的*遥控模式*。

**CUMULATIVE VOLUME (累积容积)**: 控制台储存和显示的累积容积数值，单位根据流速单位确定（见本章的设置菜单）。累积容积也可以重设归零。

**注**: 累积容积受所选的管路尺寸影响。(参见本章的*设置菜单*。)

**提示音**: 可启动“哔”音提示功能，以指示键板按压操作、输注结束和/或一个批次结束。

**自动启动**: 默认情况下，控制台不会在通电时重新启动。要启动该功能，请选择自动启动，然后选择打开。此时，当重新打开电源时，控制台将重新启动。



**显示器对比度**: 选择此菜单选项后，可用上/下箭头 (↑/↓) 来调节显示器。

**语言**: 选择此菜单选项后，用户可以从七种语言中选择一种语言。

**注**: 如果语言不小心被更改了而使用者想将其恢复到默认语言（英语），请在重新接通电源时，长时间按压上/下 (↑/↓) 键。

**默认设置**: 选择此菜单选项并按输入键可以恢复默认设置。如需将控制台恢复到默认设置，用户还可在电源重新通电时，长时间按住左/右键 (←/→)。

## 管路校准

1. 将泵头安装到控制台上。
2. 将恰当的泵管插入泵头。
3. 将泵管进料口插入供料流体。
4. 将出料口插入指定容器。为了提高精准度，必须使用带有刻度或放在台秤上的容器。  
如果使用台秤，可用以下比例将水的重量换算成容积：  
1 克 = 1 毫升。
5. 使用控制台后部的电源开关启动控制台。
6. 如需进入主菜单或模式设置菜单，可选中设置  然后按下输入键。使用上下键选中主菜单或设置菜单内的管路校准 (TUBING CAL) 选项，然后按下输入键。
7. 为控制台设定流动方向、管路尺寸和流速。注意，进入或离开管路校准屏幕时，这些设定会被保留并传输到其他模式屏幕。
  - 在方向按钮上加亮对应方向箭头可设定流动方向。按压输入键可在顺时针和逆时针之间进行切换。
  - 使用方向按钮选择相应的管路尺寸字段可设定管路尺寸。按压输入键并使用上/下键来选择管路尺寸。按压输入键以保存所做选择并返回管路校准屏幕。
  - 使用方向按钮选中流速字段可设定预期流速。按压输入键并使用左/右键来选择想要调整的数字。按压上/下键来调整流速数值。按压输入键以保存所做设置并使用方向键退出此字段。在校准完成后，控制台将调整流速。
  - 请注意，校准容积是固定的，不能调整。
8. 长时间按压控制台上的灌泵 (PRIME)  键，让泵完成灌注。松开按键时，会停止灌注。
9. 在泵的出料口放置一个测量容器。选中启动字段，然后按压输入键。控制台将根据默认的容积以选定的预期流速进行运作。

## 管路校准 (续)

10. 校准运行阶段完成时，校准容积 (CAL VOLUME) 字段将会加亮显示。按压输入键，调整校准容积到测定的数量。使用左/右键选择要调整的数字，使用上/下键更改数值，然后按压输入键以保存所做设置并退出此字段。

当校准好的管路尺寸被选中时，屏幕上将会显示一个小写字母“c”。容积单位将根据流速单位确定。如果流速单位是 mL/min，容积单位将是 mL；如果流速单位是 oz/min，容积单位将是 oz。

### 管路校准注意事项

- 如果校准过程中控制台停止了，请清空容器，重新开始校准程序。
- 最大许可流速（默认最大流速）下的校准时间是5-10秒，最小许可流速（大约是最大流速的4%）下的校准时间是4分钟。如使用其他尺寸的管路或更低的流速，请选择定制 (CUSTOM) 管路尺寸。
- 管路校准后，最小和最大流速会因为容积/转速的重新计算而发生改变。
- 最佳结果要等到管路接到泵上运行跑合10分钟以上之后才能取得。如有需要，可重复第 8到10步，以优化管路校准的精准度。


### 校准运行时间计算公式

$$60 / (\text{流速 [mL/min]} / \text{校准容积 [mL]}) = \text{校准运行时间 (秒)}$$

### 无效校准运行时间示例

- 管路尺寸 13，流速范围为 0.006 mL/min 到 36.0 mL/min
- 在流速为 1 mL/min 时，计算校准运行时间如下：  
 $60 / (1 \text{ mL/min} / 6 \text{ mL}) = 360 \text{ 秒}$   
360 秒超过了最大运行时间，即4分钟（240 秒）

## 设置菜单

所有四种操作模式屏幕的右上方都有一个设置  图标，通过该图标可以快速进入设置 (SETUP) 菜单。所进入的设置菜单的具体选项取决于当前正在使用的操作模式：

1. **选中设置菜单：**在四种操作模式的任意一种下，均可通过方向按钮和输入键在模式操作屏幕上选中设置图标。
2. **浏览设置菜单：**通过方向按钮和输入键，可选择想要使用的设置选项。

所有模式下通用的设置选项细目分类见后文说明。其他设置选项跟当前使用的具体操作模式有关，也可通过模式操作屏幕进行选择。

**流速单位：**选中想要使用的流速单位，使其显示出来。

**管路尺寸：**显示尺寸和最大流速。选择想要使用的管道尺寸。

**流速：**设定以屏幕顶部列示的的流速单位来计量的流速。（**注：**如需改变流速单位，请参阅前文**流速单位**部分的内容。）当整个流速字段以加亮显示时，请按压输入键。使用上/下箭头可逐一浏览数字，使用左/右箭头可在数字间切换。选择好最佳流速后，请再次按压输入键进行确认。

**管路校准：**请参阅**管路校准**部分的内容。

**泵方向：**选择泵流的方向。

**提示音：**为按键输入、输注结束和批次选择蜂鸣声。

**遥控：**请参阅**遥控**部分的内容。

**键盘锁：**进行键盘锁定和解锁操作。

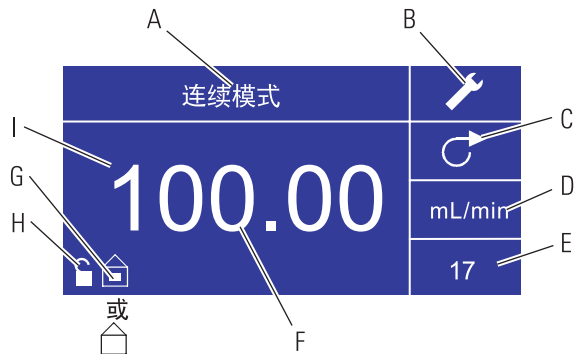
**累积容积：**查看和重设累积容积。

**主菜单：**返回到主菜单。





**退出：**返回到模式操作屏幕。

## 连续模式屏幕

**显示图例：**以下是连续模式下控制台屏幕显示的屏幕截图。屏幕上的信息说明见后文。



**图 3-2** 连续模式屏幕

- A. **模式显示：**控制台当前运行的操作模式。此图标加亮显示时，按压输入键可在不同的操作模式间循环切换。
- B. **设置** ：光标移动到该图标上时按输入键，可进入设置屏幕。设置屏幕包含可以从连续模式操作屏幕进入的多种功能，包括流速单位、管路尺寸、流速、泵方向、遥控和键盘锁。从设置屏幕也可以进入管路校准、提示音、累积容积和主菜单。
- C. **流动方向：**光标移动到该图标上时按输入键，可在顺时针和逆时针流动方向间切换。
- D. **流速单位：**光标移动到该图标上时按输入键，可进入流速单位选择屏幕。**注：**仅在连续模式下才会有%和rpm的选项。当切换到拷贝输注或定量输注模式时，%和rpm单位会根据所选的管路尺寸的数值变换成mL/min单位。
- E. **管路尺寸：**光标移动到该图标上时按输入键，可进入管道尺寸选择屏幕。
- F. **当前流速：**中心数字显示控制台的流速，单位是选中的流速单位且会显示在右侧（参见图3-2中的D位置）。
- G. **本地/遥控**  **或** ：光标移动到该图标上时按输入键，可进入遥控设置屏幕。该图标显示出您的控制台是处于本地操作还是遥控模式。如果图形中心显示的是实心矩形，表明控制台被设置成本地操作。如果图形中心未显示实心矩形，表明控制台被设置成遥控操作。
- H. **键盘锁** ：光标移动到该图标上时按输入键，可进入键盘锁设置屏幕。锁定键盘可以防止有人改变控制台的设置。锁定后，该图标会变成 。

## 连续模式操作

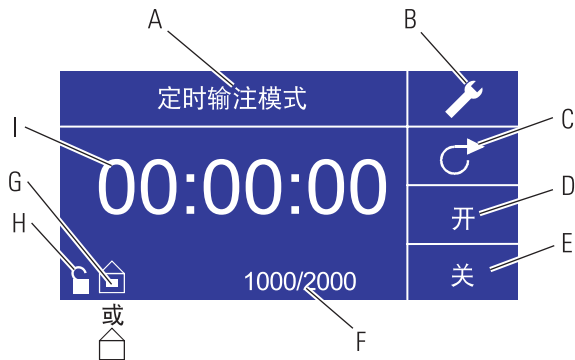


图 3-3 连续模式操作






1. **启动:** 在主菜单下，使用输入键选中连续模式，可进入连续模式操作屏幕。
2. **校准管路:** 在泵运行前，请先把想要使用的管路插入泵头内。如需了解更多信息，请参阅“管路校准”部分的内容。
3. **准备外部供料:** 将泵管进料口插入供料流体。接着，将出料口插入指定容器。
4. **启动控制台:** 只需从操作屏幕中按压启动/停止键，就可启动控制台，使其按照所示速度/流速和方向开始运行。在连续模式下，控制台可以按所示速度/流速和方向连续地运行。
5. **停止控制台:** 如需暂停或停止控制台，请按压控制台右上角的启动/停止键。
6. **调整速度/流速:** 如需改变控制台的的速度/流速，可使用方向按钮来选中屏幕中心的数字字段，然后按输入键。这将使您进入修改控制台的速度/速率的操作，您可以在这里调整最右侧的数字（十分位、百分位、千分位等，具体取决于流速单位）。按方向按钮上的上箭头，可增加速度//流速，一次加1；按下箭头，可减少速度/流速，一次减1。再次按压输入键，会显示当前使用的特定流速单位所能调整到的所有可能数字；使用方向按钮上的左/右箭头可在数字间切换，使用上/下箭头，分别可增加或减少数值。一旦选好了想要使用的速度/流速，请按压输入键，将控制台设置成按照该速度/流速运行。
7. **改变流速单位:** 如需改变控制台的流速单位，可使用启动/停止键来暂停控制台。接下来，请使用方向按钮来选中流速单位的图标并按下输入键。通过方向按钮上的上/下箭头，选择想要使用的流速单位并按输入键以选择此单位。现在，控制台将按照此流速单位运行。按下启动/停止键来恢复控制台的运行。

## 定时输注模式屏幕

**显示图例：**以下是定时输注模式下控制台屏幕显示的屏幕截图。屏幕上的信息说明见后文。



**图 3-4** 定时输注模式屏幕

- A. **模式显示：**当前的操作模式。
- B. **设置** ：可以使用设置屏幕来选择流速单位、管路尺寸、流速、管路校准、提示音、累积容积和主菜单。设置屏幕中的某些功能选项也可从定时输注模式操作屏幕进入，包括泵方向、开/关时间、批次数、遥控和键盘锁。
- C. **流动方向：**光标移动到该图标上时按输入键，可在顺时针和逆时针流动方向间切换。
- D. **泵打开时间：**当此字段加亮显示时，表明控制台已打开。**注：**当控制台从打开时间切换到关闭时间时，不会显示 00:00。
- E. **泵关闭时间：**当此字段加亮显示时，表明控制台已关闭。
- F. **批次数：**显示此批次输注的循环次数。
- G. **本地/遥控**  **或** ：光标移动到该图标上时按输入键，可进入遥控设置屏幕。该图标显示出您的控制台是处于本地操作还是遥控模式。如果图形中心显示的是实心矩形，表明控制台被设置成本地操作。如果图形中心未显示实心矩形，表明控制台被设置成遥控操作。
- H. **键盘锁** ：光标移动到该图标上时按输入键，可进入键盘锁设置屏幕。锁定键盘可以防止有人改变控制台的设置。锁定后，该图标会变成 。
- I. **时间显示：**中心数字显示控制台的打开或关闭时间的剩余时间，屏幕右侧会加亮显示是打开时间还是关闭时间（参见图3-4中的位置D或E）。



## 定时输注模式操作



图 3-5 定时输注模式操作

1. **启动:** 在主菜单下，使用输入键选中定时输注模式，进入定时输注模式操作屏幕。
2. **校准管路:** 在泵运行前，请先把想要使用的管路插入泵头内。如需了解更多信息，请参阅“管路校准”部分的内容。
3. **选择设置:** 选择想要使用的流速单位、管路尺寸、流速，泵方向等。更多信息请参阅“设置菜单”部分的内容。
4. **准备管路:** 把管路进料口插入到供料流体内。接着，将出料口插入指定容器。
5. **选择流速:** 使用方向按钮和输入键来选择设置图标。使用方向按钮上的上/下箭头来选择流速。在流速选择屏幕上，按输入键，然后通过方向按钮上的上/下箭头选择想要使用的流速。如需快速输入，请使用方向按钮上的左/右箭头在不同数字间进行切换；使用向上/向下箭头，分别增加或减少数值。再一次按压输入键，确认所选的流速。使用方向按钮，选择退出选项，返回到定时输注模式设置屏幕。
6. **设置打开时间:** 为了设置打开时间，请使用方向按钮和输入键来选择“打开 (ON)”这个字段（参见图3-4中的位置D）。这样做可以使屏幕中心的定时器加亮显示（参见图3-4中的位置I）。再次按输入键，使用上/下箭头来设置定时器。使用左/右箭头来在数字间进行切换。选择好最佳打开时间后，再次按输入键进行确认。控制台现在将保持运行一段时间，时间长短由屏幕中心显示的时间决定。

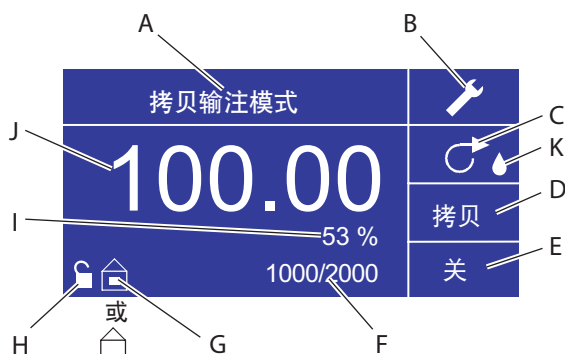


## 定时输注模式操作 (续)






7. **设置关闭时间:** 为了设置关闭时间, 请使用方向按钮和输入键来选择“关闭 (OFF)”这个字段 (参见图3-4中的位置E)。这样做可以使屏幕中心的定时器加亮显示 (参见图3-4中的位置I)。再次按输入键, 使用上/下箭头来设置定时器。使用左/右箭头来在数字间进行切换。选择好最佳关闭时间后, 再次按输入键进行确认。控制台现在将停止运行一段时间, 时间长短由屏幕中心显示的时间决定。**注:** 如果关闭时间被设为00:00:00, 控制台需要根据键盘或远程I/O连接器输入的启动/停止指令开启下一次输注。
8. **选择批次数量:** 在控制台根据所选打开/关闭时间运行前, 请先选择需操作的批次数量。要完成此操作, 请使用方向按钮和输入键来选中“批次 (BATCH)”图标 (参见图3-4中的位置F)。在批次数量选择屏幕上, 按输入键, 然后通过方向按钮上的上/下箭头选择想要使用的批次数量。使用左/右箭头来在数字间进行切换。再一次按压输入键, 确认所选的批次数量。如果数量被设定为零 (0), 控制台将会进行无限次循环, ∞符号将会显示出来。使用方向按钮, 选择退出选项, 返回到定时输注操作屏幕。
9. **启动控制台:** 现在, 控制台已设好运行状态, 按右上角的启动/停止键, 启动控制台。批次运行中的任何时间都可以暂停控制台, 以调整流动方向、管路尺寸、流速单位和流速等。
10. **重设批次:** 如需重设批次, 请使用方向按钮和输入键来选择“批次”图标 (参见图3-4中的位置F)。在批次数量屏幕上, 使用方向按钮选中“重设 (RESET)”并按下输入键, 对批次数量进行重设, 然后选择退出选项, 返回到定时输注模式操作屏幕。

## 拷贝输注模式屏幕

**显示图例：**以下是拷贝输注模式下控制台屏幕显示的屏幕截图。屏幕上的信息说明见后文。



**图 3-6** 拷贝输注模式屏幕

- A. **模式显示：**当前的操作模式。
- B. **设置** ：可以使用设置屏幕来选择流速单位、管路尺寸、流速、管路校准、提示音、累积容积和主菜单。设置屏幕中的某些功能选项也可从定时输注模式操作屏幕进入，包括泵方向、开/关时间、批次数、遥控和键盘锁。
- C. **流动方向：**光标移动到该图标上时按输入键，可在顺时针和逆时针流动方向间切换。
- D. **拷贝量屏幕：**请参阅**拷贝设置屏幕**部分的内容，如图 3-8。
- E. **泵关闭时间：**控制台处于关闭状态时加亮显示。
- F. **批次数：**显示此批次输注的循环次数。
- G. **本地/遥控**  **或** ：光标移动到该图标上时按输入键，可进入遥控设置屏幕。该图标显示出您的控制台是处于本地操作还是遥控模式。如果图形中心显示的是实心矩形，表明控制台被设置成本地操作。如果图形中心未显示实心矩形，表明控制台被设置成遥控操作。
- H. **键盘锁** ：光标移动到该图标上时按输入键，可进入键盘锁设置屏幕。锁定键盘可以防止有人改变控制台的设置。锁定后，该图标会变成 。
- I. **完成的百分比：**该图标显示已输注的流体所占的百分比。
- J. **拷贝量：**显示输注过程中的拷贝量或关闭时间。
- K. **防滴漏：**出现水滴图标，表明防滴漏功能开启。如需了解进一步的信息，请参阅 3-27 页的防滴漏功能。

## 拷贝输注模式操作



图 3-7 拷贝输注模式操作

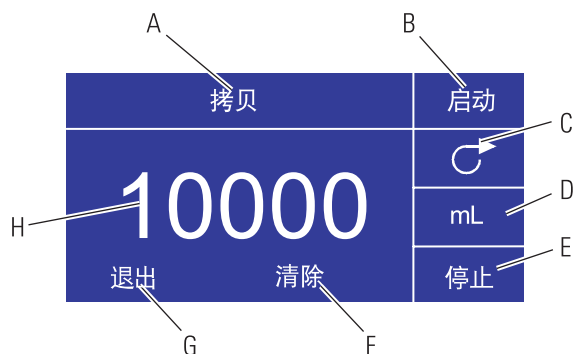
1. **启动：**在主菜单下，使用输入键选中拷贝输注模式，进入拷贝输注模式操作屏幕。
2. **校准管路：**在泵运行前，请先把想要使用的管路插入泵头内。如需了解更多信息，请参阅“管路校准”部分的内容。
3. **选择设置：**选择想要使用的流速单位、管路尺寸、流速，泵方向等。更多信息请参阅“设置菜单”部分的内容。
4. **准备管路：**将泵管进料口插入供料流体。接着，将出料口插入指定容器。
5. **设置拷贝量：**请参阅*拷贝设置操作*。
6. **设置关闭时间：**使用方向按钮和输入键，选中屏幕上显示的“关闭”，进入泵关闭时间设置。使用方向按钮和输入键，设置泵关闭时间。屏幕中心的定时器会加亮显示，使用上/下箭头来增加/减少最右侧的数字代表的时间间隔。使用左/右箭头来在数字间进行切换。选择好最佳关闭时间后，请再次按压输入键进行确认。控制台现在将休息一段时间，时间长短由屏幕中心显示的时间决定。**注：**如果关闭时间被设为00:00:00，控制台需要根据键盘或远程I/O连接器输入的启动/停止指令开启下一次输注。
7. **设置批次数量：**使用方向按钮和输入键，从操作屏幕上选择批次数量图标（参见图 3-6中的位置F）。在批次数量屏幕上使用上/下箭头调整批次数量。按下输入键，确认所设批次数量。如果数量被设定为零（0），控制台将会进行无限次循环，∞符号将会显示出来。选择退出选项，返回到拷贝输注模式屏幕。
  - 可以在批次数量 (BATCH COUNT) 屏幕上对批次数量进行重设只需选择重设 (RESET) 选项。

## 拷贝输注模式操作 (续)

8. **操作控制台：**按下启动/停止键，让控制台按照选定的设置进行运作，所选设置会显示在屏幕上。再次按压此键可暂停或停止控制台。一旦批次完成，控制台会自动停止。
9. **重设批次数：**使用方向按钮和输入键来选择“批次数”图标（参见图3-6中的位置F）。在批次数屏幕中选择重设，按下输入键重设批次数。选择退出选项，返回到拷贝输注操作屏幕。
10. **最大输注时间：**复制模式下最大输注规格参数相当于以 600 rpm 运行 80 小时情况下的参数。实际体积受所选择的管路尺寸和所选流量单位的影响。

## 拷贝设置屏幕

**显示图例：**以下是拷贝设置模式下控制台屏幕显示的屏幕截图。屏幕上的信息说明见后文。



**图 3-8** 拷贝设置屏幕

- A. **模式显示：**当前的操作模式。
- B. **启动：**利用该图标可以启动控制台，以便设置拷贝量。
- C. **流动方向：**光标移动到该图标上时按输入键，可在顺时针和逆时针流动方向间切换。
- D. **容积单位：**取决于所选的流速。
- E. **停止：**停止拷贝并设置要输注的容积。显示在图中的H位置。
- F. **清除：**选择后，可清除显示在屏幕上的数字以便设置新的拷贝量。
- G. **退出：**返回到拷贝输注模式。
- H. **容积：**这是拷贝中要输注的流体量。

## 拷贝设置操作



图 3-9 拷贝设置操作

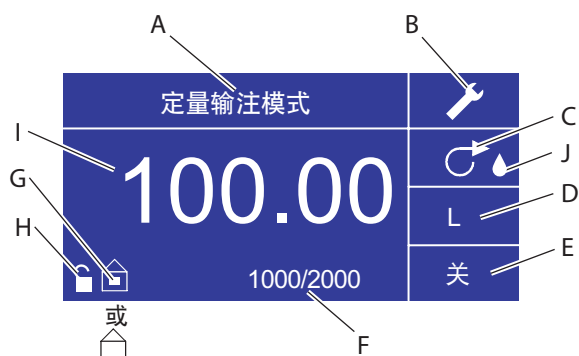
1. **启动：**从拷贝输注模式屏幕选择拷贝，然后按下输入键。
2. **清除容积：**使用方向按钮选择清除并按输入键。
3. **设置拷贝容积：**用户可采用三种方法设置拷贝容积。
  - a. 将想要使用的容器放在管路出料口。按压启动/停止键，开始输注流体。达到所需容积时，再按一次启动/停止键。选择退出，并按输入键。控制台将在存储器中保存该拷贝值，并在拷贝输注模式中使用该拷贝值。
  - b. 将想要使用的容器放在管路出料口。选中屏幕上的启动字段，并按输入键，开始输注流体。此时，控制台将在屏幕上加亮显示停止 (STOP) 字段。达到所需容积时，按输入键停止输注。选择退出，并按输入键。控制台将在存储器中保存该拷贝值，并在拷贝输注模式 (COPY DISPENSE MODE) 中使用该拷贝值。
  - c. 将想要使用的容器放在管路出料口。闭合启动/停止输入口的触点，开始流体输注。达到所需容积时，闭合并断开启动/停止输入口的触点。选择退出，并按输入键。控制台将在存储器中保存该拷贝值，并在拷贝输注模式中使用该拷贝值。

**注：**拷贝设置屏幕和拷贝输注模式屏幕显示的容积值取决于所选择的流速单位。RPM和 % 单位在此无效。如果选择了这两个单位，在拷贝输注模式中，控制台将显示以mL表示的容积，具体数值取决于所选择的管路尺寸。






请参阅管路校准部分的内容，以提高转换的准确度。

## 定量输注模式屏幕

**显示图例：**以下是连续模式下控制台屏幕显示的屏幕截图。屏幕上的信息说明见后文。



**图 3-10** 定量输注模式屏幕

- A. **模式显示：**当前的操作模式。
- B. **设置** ：可以使用设置屏幕来选择流速单位、管路尺寸、流速、管路校准、提示音、累积容积和主菜单。设置屏幕中的某些功能选项也可从定时输注模式操作屏幕进入，包括泵方向、开/关时间、批次数、遥控和键盘锁。
- C. **流动方向：**光标移动到该图标上时按输入键，可在顺时针和逆时针流动方向间切换。
- D. **流速单位：**选择想要使用的流速单位。
- E. **泵关闭时间：**控制台处于关闭状态时加亮显示。
- F. **批次数：**显示此批次输注循环次数。
- G. **本地/遥控**  **或** ：光标移动到该图标上时按输入键，可进入遥控设置屏幕。该图标显示出您的控制台是处于本地操作还是遥控模式。如果图形中心显示的是实心矩形，表明控制台被设置成本地操作。如果图形中心未显示实心矩形，表明控制台被设置成遥控操作。
- H. **键盘锁** ：光标移动到该图标上时按输入键，可进入键盘锁设置屏幕。锁定键盘可以防止有人改变控制台的设置。锁定后，该图标会变成 。
- I. **容积：**显示输注过程中的容积量或关闭时间。
- J. **防滴漏：**出现水滴图标，表明防滴漏功能开启。如需了解进一步的信息，请参阅 3-27 页的防滴漏功能。



## 定量输注模式操作



图 3-11 定量输注模式操作

1. **启动：**在主菜单下，使用输入键选中定量输注模式，进入定量输注模式操作屏幕。
2. **校准管路：**在泵运行前，请先把想要使用的管路插入泵头内。如需了解更多信息，请参阅“管路校准”部分的内容。
3. **选择设置：**选择想要使用的流速单位、管路尺寸、流速，泵方向等。更多信息请参阅“设置菜单”部分的内容。
4. **准备管路：**把管路进料口插入到供料流体内。接着，将出料口插入指定容器。
5. **设置想要输注的容积：**使用方向按钮使屏幕中心显示的数字字段加亮显示，然后按下输入键。这将使您进入修改控制台的流体容积量的操作，您可以在这里调整最右侧的数字（十分位、百分位、千分位等，具体取决于流速单位）。按方向按钮上的上箭头，可增加容积量，一次加1；按下箭头，可减少容积量，一次减1。再次按压输入键，会显示当前使用的特定容积单位所能调整到的所有可能数字；使用方向按钮上的左/右箭头可在数字间切换，使用上/下箭头，分别可增加或减少数值。一旦选好了想要使用的容积量，请按压输入键最终将控制台设置为按照该容积量运作。按下启动/停止键来恢复控制台的运行。
6. **设置泵关闭时间：**用方向按钮和输入键，选中屏幕上显示的“关闭”选项（参见图3-10中的位置E），以输入关闭时间。使用方向按钮和输入键，设置泵关闭时间。屏幕中心的定时器会加亮显示，使用上/下箭头来增加/减少最右侧的数字代表的时间间隔。如果在定时器处于加亮状态下再次按下输入键，就可以使用上/下键逐个浏览数值，使用左/右键可在数字间进行切换。选择好最佳关闭时间后，请再次按压输入键进行确认。控制台现在将休息一段时间，时间长短由屏幕中心显示的时间决定。**注：**如果关闭时间被设为00:00:00，控制台需要根据键盘或远程I/O连接器输入的启动/停止指令开启下一次输注。



## 定量输注模式操作 (续)

7. **设置批次数量：**使用方向按钮和输入键，从操作屏幕上选择批次数量图标（参见图 3-10 中的位置 F）。在批次数量屏幕上使用上/下箭头调整批次数量。按下输入键，确认所设批次数量。如果数量被设定为零（0），控制台将会进行无限次循环，∞符号将会显示出来。选择退出选项，返回到控制台操作屏幕。
  - 可以在批次数量屏幕上对批次数量进行重设，只需选择重设选项。
8. **操作控制台：**按下启动/停止键，让控制台按照选定的设置持续进行运作，所选设置会显示在屏幕上。再次按压此键可暂停或停止控制台。一旦批次完成，控制台会自动停止。
9. **重设批次数量：**使用方向按钮和输入键来选择“批次数量”图标（参见图 3-10 中的位置 F）。在批次数量屏幕中选择重设，按下输入键重设批次数量。选择退出选项，返回到拷贝输注操作屏幕。
10. **最大输注时间：**复制模式下最大输注规格参数相当于以 600 rpm 运行 80 小时情况下的参数。实际体积受所选择的管路尺寸和流量单位的影响。

## 遥控菜单

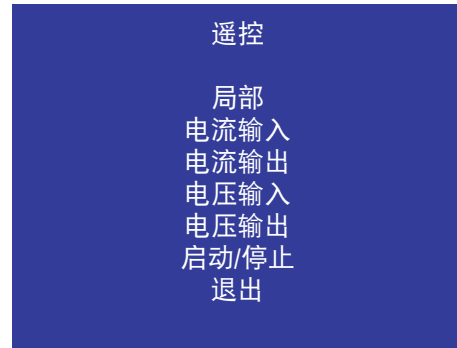


图 3-12 遥控菜单屏幕

**浏览：**在主菜单或设置菜单上，选择遥控并按下输入键。

**本地：**选择后，控制台将由前板按键、启动/停止输入、方向输入或灌泵（PRIME）**输入**指令来控制。

**电压输入：**选择电压输入后，控制台将接受远程控制。用户可以通过输入电流信号来控制流量。用户能够选择调整电流和流量的最小、最大以及中位设定值。默认的最小数据中，电流是4.2毫安，流量是0。最大数据中，电流被设为20毫安，流量设为最大。电流和流量的中位值会自动设为最小值和最大值的中间值。如果需要使用其他特征线，可调整中位值。如果需要，可以颠倒数值排列位置。如需确认已选择了电流输入模式（CURRENT INPUT MODE），请选择退出选项，返回到遥控菜单，然后选择泵持续操作模式（CONTINUOUS PUMP MODE）。如需取消远程电压输入模式，请选择本地，然后按下输入键。

**注：**选择电压输入后，要等到退出遥控模式，然后选择泵连续操作模式之后，控制台才会启动。

**电压输出：**允许用户针对给定流量调整电压输出。用户能够选择调整电流和流量的最小、最大以及中位设定值。默认的最小数据中，流量是0.00，电流是4.0毫安。最大数据中设置的是最大流量，电流设为20.0毫安。电流和流量的中位值会自动设为最小值和最大值的中间值。如果需要使用其他特征线，可调整中位值。这样就可对电流输出进行三点校准。点与点之间的流量是线性的。如果需要，可以颠倒数值位置。**注：**选择电流输出不会使用户进入遥控模式。只有在选择了电压输入或电流输入后，用户才会进入遥控模式，此状态在屏幕上由一个空屋图标来反映（参见图3-2中的位置G）。**注：**电流输出反映运行命令的速度。使用马达运行触点状态（通常是打开/闭合状态）来反映泵是否在运行。

## 遥控菜单（续）

**电压输入：**选择电压输入后，控制台将接受远程控制。用户可以通过输入电压信号来控制流量。用户能够选择调整电压和流量的最小、最大以及中位设定值。默认的最小数据中，电压被设为 00.1 V DC，流量被设为 00.0。最大数据中，电压被设为 10.0 V DC，流量设为最大。电压和流量的中位值会自动设为最小值和最大值的中间值。如果需要使用其他特征线，可调整中位值。如果需要，可以颠倒数值位置。如需确认已选择了电压输入模式，请选择退出选项，返回到遥控菜单，然后选择泵持续操作模式。如需取消远程电压输入模式，请选择本地，然后按下输入键。

**注：**选择电压输入后，要等到退出遥控模式，然后选择泵连续操作模式之后，控制台才会启动。

**电压输出：**允许用户针对给定流量调整电压输出。用户能够选择调整电压和流量的最小、最大以及中位设定值。默认的最小数据中，流量是 00.00，电压是 00.0 V DC。最大数据中设置的是最大流量，电压设为 10.0 V DC。电压和流量的中位值会自动设为最小值和最大值的中间值。如果需要使用其他特征线，可调整中位值。这样就可对电压输出进行三点校准。点与点之间的流量是线性的。如果需要，可以颠倒数值位置。**注：**选择电压输出不会使用户进入遥控模式。只有在选择了电压输入或电流输入后，用户才会进入遥控模式，此状态在屏幕上由一个空屋图标来反映（参见图3-2中的位置 G）。**注：**电压输出反映运行命令的速度。使用马达运行触点状态（通常是打开/闭合状态）来反映泵是否在运行。

**启动/停止：**启动/停止**输入**可以设置成关闭（出厂默认设置）或打开状态，用来操作控制台。

当选择了关闭状态时（出厂默认设置），启动/停止**输入**的使用由用户自行选择。当启动/停止**输入**处于打开状态时，控制台仍然可以通过启动/停止**键**、灌泵（PRIME）键或灌泵输入来启动。在远程模式下，如果输入了足够的电流或电压，控制台仍然可以运行。

关闭启动/停止**输入**后，控制台会一直运行，直到打开启动/停止**输入**或按下启动/停止**键**。在定时输注、拷贝输注和定量输注模式下，启动/停止**输入**的瞬间关闭就足以启动控制台。如果控制台已经在以一种输注模式运行，启动/停止**输入**的瞬间关闭将使控制台停止运行。在设置拷贝模式时，启动/停止**输入**的作用与连续模式下是一样的；关闭启动/停止**输入**将使控制台一直运行下去，直到启动/停止**输入**被打开。

## 遥控菜单 (续)

启动/停止输入在其处于打开状态时，功能相当简单。除非闭合启动/停止输入，否则在任何条件下控制台都不会运行。

表 3-1 连续模式操作

菜单设置 设置选项		启动/停止 输入	内部模式		mA 或 V 模式
自动 启动	必要的 启动/停止		电源关闭时 控制台的状态	电源打开时 控制台的响应	电源关闭时 控制台运转 (有充足的输入)  电源打开时 控制台响应 (出现充足的输入)
关闭	关闭	打开	运转	不运转	不运转
关闭	关闭	打开	不运转	不运转	不运转
关闭	关闭	闭合	因 S/S 闭合而 强制运转	不运转	不运转
关闭	打开	打开	因 S/S 打开而 强制不运转	不运转	不运转
关闭	打开	闭合	因 S/S 闭合而 强制运转	不运转	不运转
打开	关闭	打开	运转	运转	运转
打开	关闭	打开	不运转	不运转	运转
打开	关闭	闭合	因 S/S 闭合而 强制运转	运转	运转
打开	打开	打开	因 S/S 打开而 强制不运转	不运转	不运转
打开	打开	闭合	因 S/S 闭合而 强制运转	运转	运转

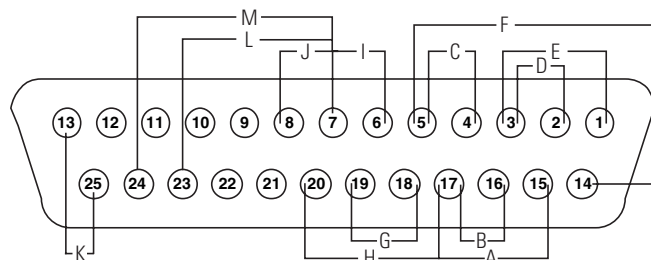
注：在连续模式中使用启动/停止输入时，控制台会在触点闭合时启动，而当触点断开时，控制台停止运转。

表 3-2 输注模式操作

菜单设置选项		启动/停止 输入	电源关闭时 控制台的状态	电源打开时 控制台的响应
自动启动	必要的 启动/停止			
关闭	关闭	打开	运转	不运转
关闭	关闭	打开	不运转	不运转
关闭	关闭	闭合*	因 S/S 闭合而 强制运转	不运转
关闭	打开	打开	因 S/S 打开而 强制不运转	不运转
关闭	打开	闭合	因 S/S 闭合而 强制运转	不运转
打开	关闭	打开	运转	运转
打开	关闭	打开	不运转	不运转
打开	关闭	闭合*	因 S/S 闭合而 强制运转	运转
打开	打开	打开	因 S/S 打开而 强制不运转	不运转
打开	打开	闭合	因 S/S 闭合而 强制运转	运转

\*注：在输注模式中，如果启动/停止菜单设置选项设为关闭，那么在输注期间和间歇期内，当触点瞬时闭合时，控制台将启动输注，而当触点又一次瞬时闭合时，控制台将停止输注。

## DB-25 管脚结构 布线图



- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| A. 启动/停止             | H. 灌泵                    |
| B. 顺时针/逆时针           | I. 马达运行 N.O. (1A @ 24 V) |
| C. 输出 0-20mA; 4-20mA | J. 马达运行 N.C. (1A @ 24 V) |
| D. 输入 0-20mA; 4-20mA | K. 24V (最大值 150mA)       |
| E. 输入 0-10V          | L. 一般警报                  |
| F. 输出 0-10V          | M. 本地/遥控指示器              |
| G. 转速输出              |                          |

图 3-13 DB-25 管脚结构布线图

管脚编号	说明
<b>DB-25</b>	
1	速度控制电压输入 (0-10 V)
2	速度控制电流输入 (0-20 mA)
3	速度控制输入接地反射
4	速度信号电流输出 (0-20 mA)
5	速度信号输出接地参考
6	(马达运行 N.O. 默认设置) 1A @24 V (开集电极)
7	逻辑接地反射
8	(马达运行 N.C. 默认设置) 1A @24 V (开集电极)
14	速度信号电压输出 (0-10 V)
15	远程启动/停止输入
16	远程顺时针/逆时针输入
17	远程启动/停止、顺时针/逆时针、灌泵接地参考
18	转速接地参考
19	转速输出 (开集电极)
20	远程灌泵输入
9	保留 - 未使用
10	保留 - 未使用
11	辅助输入 (仅用于计算机兼容的控制台)
12	辅助输入反射 (仅用于计算机兼容的控制台)
21	辅助输出 #1 (仅用于计算机兼容的控制台)
22	辅助输出 #2 (仅用于计算机兼容的控制台)
23	一般警报 (开集电极)
24	本地/远程指示器 (开集电极)
25	辅助 24V+ (150mA)
13	辅助 24V- (150mA)

**注：**管脚 5、13、17 和 18 接地，所有均适合用于启动/停止键、PRIME、方向键、转速计、本地/遥控键、紧急报警信号以及电流和电压输出。



**注意：**在连接外部遥控电缆之前必须关断电源，以防止控制单元损坏。

**注：**开集电极输出处于“低阻抗”状态时是接地，处于“高阻抗”状态时基本上是浮动的。请参阅后续的开集电极页面。

## 31-管脚结构 布线图

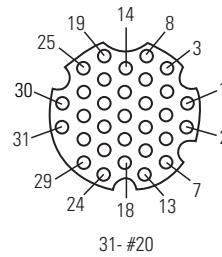


图 3-14 31-管脚结构布线图

管脚编号	说明
1	速度控制电压输入 (0-10 V)
2	速度信号电压输出 (0-10 V)
3	速度控制电流输入 (0-20 mA)
4	远程启动/停止输入
5	速度控制输入接地
6	远程顺时针/逆时针输入
7	速度信号电流输出 (0-20 mA)
8	远程启动/停止、顺时针/逆时针、灌泵接地参考
9	速度信号输出接地参考
10	转速接地参考
11	(马达运行 N.O. 默认设置) 1A @24 V (开集电极)
12	转速输出 (开集电极)
13	逻辑接地反射
14	远程灌泵输入
15	(马达运行 N.C. 默认设置) 1A @24 V (开集电极)
16	保留—未使用
17	保留—未使用
18	保留—未使用
19	保留—未使用
20	紧急警报 (开集电极)
21	保留—未使用
22	本地/远程指示器 (开集电极)
23	保留—未使用
24	辅助 24V+ (150 mA)
25	辅助 24V- (150 mA)
26	保留—未使用
27	保留—未使用
28	保留—未使用
29	保留—未使用
30	保留—未使用
31	保留—未使用

**注：**管脚 8、9、10和25接地，所有均适合于启动/停止键、PRIME、方向键、转速计、本地/遥控键、紧急报警信号以及电流和电压输出。

**⚠ 注意：**在连接外部遥控电缆之前必须关断电源，以防止控制单元损坏。

**注：**开集电极输出处于“低阻抗”状态时是接地，处于“高阻抗”状态时基本上是浮动的。请参阅后续的开集电极页面。

## 遥控输入和输出

### 各种输入

#### 远程顺时针/逆时针、远程启动/停止、远程灌泵、辅助：

遥控输入采用电流泄漏输出（不带无源负载电阻的开集电极NPN型晶体管输出）或触点闭合到直流母线（接地）的方式运作。远程启动/停止**输入**的连续低电平激活将使控制台开始运行，而远程顺时针/逆时针输入的连续低电平激活将使控制台逆时针运行。电机在改变方向前，会有控制地停止。远程灌泵输入的连续低电平激活将使控制台以满载额定速度运行。

**表 3-3** 遥控输入和输出

电流闭合输入	1 mA TYP
电压打开输入	3.2 V TYP
激活用阈值电流	0.5 mA TYP

#### 遥控模拟输入：

4-20 mA 输入： 250 欧姆标准输入阻抗（相对信号地线）。  
4 mA，停止；20 mA，全速（默认设置）  
10 位分辨率

过载能力： 最大为10 V 或 40 mA

0-10 V 输入： 10 K 欧姆标准输入阻抗（相对信号地线）。  
0 V，停止；10 V，全速（默认设置）  
10 位分辨率

#### 输出

4-20 mA 输出： 0 到 600 欧姆最大负载（相对接地）  
4 mA，停止；20 mA，全速（默认设置）  
10 位分辨率

0-10 V 输出： 1.0 K 欧姆最小负载（相对接地）  
0 V，停止；10 V，全速（默认设置）  
10 位分辨率

转速输出： 开集电极，1.0A @ 28V 直流电

转速输出： 100 - 6000 Hz 或 100 - 1000 Hz, 50% 占空比。  
(10 Hz = 1 次抽吸 RPM)

逻辑输出： 开集电极，1.0A @ 28V 直流电

马达运行输出： 控制台运行时，可正常断开和正常闭合。

紧急报警输出： 显示报警时断开（高阻抗）

本地/遥控指示器： 处于遥控模式时（电压输入或电流输入，  
或RS232）断开（高阻抗）。



## 开集电极输出

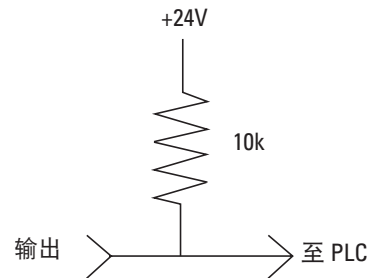
此控制台上的一些远程输出（转速计、本地/遥控、马达运行和报警）是“开集电极”类型的输出，不能采用与继电器输出相同的接线。开集电极输出不是绝缘的，必须与继电器输出有不同的配置。当开集电极输出激活时，该输出会被有效地切换到接地，若终止不当，可能会导致控制台和/或外部设备损坏。

### 推荐

在连接开集电极输出时，应将输出连接到限流电阻，然后连接到低于 28V 直流电供电电源的正极。通常，可将此输出连接到 24V PLC 输入上（参见图 3-14）。

**注：在接口连接器上使用 24V 电源时，电流消耗必须限制在 150 mA。**

**注：不要将 120V 电源线连接到继电器接点上！**



**图 3-15** 终止开集电极输出至 PLC



## 防滴漏功能

同款控制台提供防滴漏功能。在输注之后，流体的滴漏倾向受到若干因素的影响，包括管路尺寸、管路走向以及流体的粘度。为将滴漏降至最低，在输注之后，控制台将会反转，将流体吸回管路末端。

如需使用此项功能，请选择复制输注模式或定量输注模式防滴漏功能。



图 3-16 防滴漏屏幕

如需防滴漏功能，请选择“开”，将会再出现一个屏幕，可让使用者输入控制台将要完成多少度数的反转。通常量值范围是 5 - 45 度。如需在不改变当前设置的情况下退出，请选择“退出”。



图 3-17 防滴漏度数屏幕

在数字被高亮选中时，请按下 ENTER 键，并使用上、下、左、右箭头来改变数字。按压 ENTER 键，然后选择“退出”，保存相关设置。现在，控制台在每次输注后将会反转。

## 串行通信技术规格

### 可连接仪器网络

可连接的仪器网络是一个串行通信系统，包括一台带RS-232端口的控制计算机及一个或多个周边单元。周边单元可以是泵控制台、混频控制器或任何符合本说明描述的通信协议的的未来产品。本说明描述了与泵控制台通信所需的全部信息。由于这些信息的大部分还适用于其它产品，所以术语“周边单元”将作为所有与可连接的仪器网络兼容的所有设备的通称。如信息仅限于MASTERFLEX计算机控制的控制台，则使用术语“泵控制台”。

### 控制台

控制计算机和周边单元之间的所有通信都是以虚拟菊花链原理为基础的。控制计算机的传输线路将贯通每个周边单元中的输入和输出缓冲器。每个周边单元均能打开和关闭缓冲器，阻断菊花链中位于其下的其它单元的通信。控制计算机的输出无需泵控制台的软件帮助就可通过每个泵控制台。菊花链中的所有泵控制台必须通电，这样才能和所有控制台通信。

控制计算机的接收线路将连接链中最后周边单元的发射器。通过每个周边单元时，还可进行双倍缓冲。每个泵控制台都将能够切断其输入接收线路，并将自己的发射器放到控制计算机的接收线路上。

第三条线路，即请求发送（RTS）线路将是一条类似的缓冲线路。每个周边单元都能够设置该线路向计算机发送其请求信号。

可连接仪器网络软件要求周边单元最大数量少于25个，以便将通信时间降至最低。然而，使用定制软件后，只需一个RS-232C端口，就可控制多达89个周边单元，因为可以将01-89中任一数字分配给周边单元。

### USB

某些控制台配备了USB微型端口。使用WINLIN软件（单独出售）后，控制台可支持USB 2.0。WINLIN可在Windows® XP和Windows® VISTA系统上操作。需要在WINLIN内选择USB，才能让控制台被主计算机识别。请参阅本手册的附件部分了解缆线信息。

**注：**由于Windows® 操作系统相关问题，不建议长期持续使用USB。对于长时间运行的应用，请使用RS232进行通讯。

## 串行连接

数字 PWM BLDC 控制台可互相通信，并可通过标准 DB-9 调制解调器缆线与计算机通信（产品编号：#22050-54）。较旧的周边单元上有一个标有“IN”和“OUT”的双 6 位模块听筒塞孔。两个听筒塞孔上的引脚 1 都位于控制台顶端。控制计算机上有标准的 DB-25 插头，大多数 RS-232C 连接都使用这一插头。DB-9 “AT” 型连接器可与 07550-64 计算机包含的 DB-9 至 DB-25 适配器一起使用，连通泵的缆线组件。

### 控制台 DB9 输入

管脚 2 - TXD 输送信号至计算机  
管脚 3 - RXD 接收来自计算机的信号  
管脚 5 - GND 接地  
管脚 8 - RTS 发送请求至计算机

### 控制台 DB9 输出

管脚 2 - RXD 接收来自下一周边单元的信号  
管脚 3 - TXD 输送信号至下一周边单元  
管脚 5 - GND 接地  
管脚 8 - RTS 来自下一周边单元

### 控制计算机上的 DB-25 插头

管脚 2 - 输送数据到周边单元  
管脚 3 - 从周边单元接收数据  
管脚 5 - 允许发送 - 来自周边单元的 RTS  
管脚 7 - 接地

### 控制计算机上的 DB-9 “AT” 型插头 (DTE) 与周边单元

管脚 3 - 输送数据到周边单元  
管脚 2 - 从周边单元接收数据  
管脚 8 - 允许发送 - 来自周边单元的 RTS  
管脚 5 - 接地

### 周边单元上的 DB-9 插孔 (DCE)

管脚 3 - 接收来自计算机的信号  
管脚 2 - 输送信号至计算机  
管脚 5 - 接地  
管脚 8 - 发送请求(RTS) 至计算机

各单元之间的串行线路将通过输入上的硬缓冲依次通过周边单元，硬缓冲通过硬件门与输出控制台直接连接。这样，任何输出都只看到一种输入负载。如果关闭任何泵控制台的电源，菊花链中处于其下面的所有控制台都将不能通信。

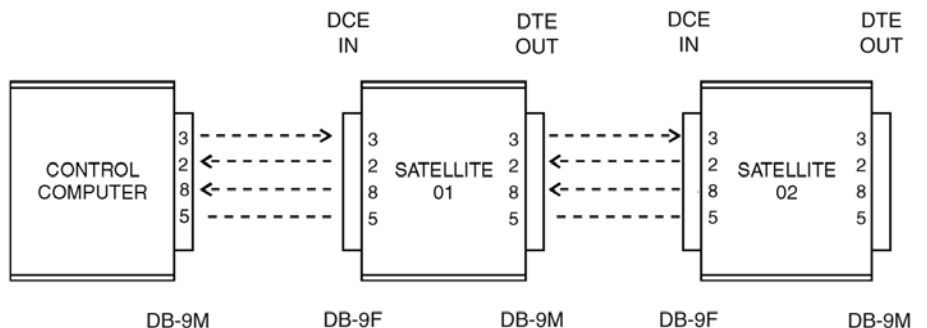


图 3-18 串行菊花链连接

## 串行数据格式

串行数据格式在4800位/秒时，是全双向（同时发送和接收）的，包括1开始位、7数据位、1奇偶检验位及1停止位。所有发送的数据将由标准ASCII字符集中的字符组成。

**注：**奇偶校验是这样定义的：即八个独立位的总和是一个奇数（1、3、5或7）。

## 串行协议

所有传输都来自控制计算机（主机）或为控制计算机所要求。它可能直接发布命令，也可以要求周边单元进行报告。当要求周边单元进行报告时，周边单元将发送主机所要求的数据。如果周边单元需要和主机通信，它能够操作RTS线路。在接到请求时，主机将通过串行线路响应（参见*串行连接*部分的内容）。

## 启动顺序

正常启动操作将首先打开所有周边单元，然后打开控制计算机。每个周边单元都将启动其接收缓冲器和发送缓冲器，并激活其RTS线路。然后，控制计算机将发送询问<ENQ>命令，以响应激活的RTS线路。接到<ENQ>命令后，所有带激活RTS线路的周边单元将禁用其菊花链中位于其下的周边单元接收缓冲器和发送缓冲器。接下来，泵控制台将根据其型号和版本对下述字符串做出响应。

<STX>P?0<CR> = 600 rpm

<STX>P?2<CR> = 100 rpm

控制计算机将仅看到来自菊花链中第一个周边单元的响应，因为与其它周边单元的通信现已被阻断。然后，控制计算机将发回 <STX>Pnn<CR>指令，其中nn是从01开始的数字，第一个周边单元是01，然后每个周边单元依次增加，直到最大值25。如果泵控制台准确地接收到了数据，则其将执行以下步骤：

1. 停用其RTS线路，而启用下一周边单元的接收缓冲器。
2. 发送<ACK>到控制计算机。
3. 在最后一个字节被发送后，在100毫秒内启用下一周边单元的发送缓冲器。
4. 显示器上前3位数位上输入“P”和接收到的周边单元编号。

## 启动顺序（续）

控制计算机接收到<ACK>后，它将看到来自下一周边单元的RTS，并再次发出<ENQ>命令。上述过程将重复进行，直至所有周边单元都完成编号。

如果一个周边单元未接到来自控制计算机的有效数据或检测到发送错误，则将发送<NAK>。当控制计算机接收到<NAK>时，它将重新发送 <STX>Pnn<CR> 至周边单元。错误处理一节说明了控制计算机将执行的最大重试次数。

如果一个周边单元在所有其它周边单元都已经完成编号后才打开，在没有其他命令发送给其他周边单元的情况下，它将按上文所述同样方式进行编号，使用下一可用编号。如果已经发出过命令，则周边单元被分配一个从89开始的临时号码，之后打开的每个周边单元依次递减。这会使周边单元断开其RTS，以便进行正常的通信。当另一个周边单元已经联机并需要编号时，将向操作者报警提示。然后，操作者可以给新的周边单元分配一个号码，以使其正确地出现在系统中。控制计算机将使用下述命令来对周边单元进行重新编号：

<STX>PooUnn<CR>

命令中，“oo”是旧的周边单元编号，“nn”是新的周边单元编号。

如果一个周边单元要求进行编号，而控制计算机已经发出25个周边单元号码，控制计算机将如前文所述将89这个号码分配给该周边单元，并向操作者报警，提示这种情况。

如果一个周边单元在完成编号后关闭电源，当其重新打开电源时，将当做新周边单元按照前述规定处理。

## 遥控/本地操作

一旦周边单元处于遥控模式，就可以使用控制计算机和“L”命令来使其回到本地操作模式。如果控制计算机程序不再运行，周边单元可以关闭电源，然后再打开电源，返回至本地操作。如果使用了“L”命令，则周边单元将保持其分配编号，并对来自控制计算机的请求信号做出响应，但会忽略控制命令。

## 命令格式

大多数来自控制计算机的命令以字符<STX>（十六进制中的 02）开始，然后是周边单元识别字母（P是泵，M是混合器）及两位周边单元编号（01至89）。00和90至99的数字留给特殊情况使用。当所有泵控制台都执行同一命令时，周边单元编号规定为99。紧随命令字符之后的是参数字段，根据命令情况，其长度从0字符至32字符不等。回车符<CR>（十六进制0D）用于表明命令串的结束。（注：计算机发出的命令中，格式有别于上述规定的是<ENQ>、<ACK>和<NAK>）。参见图 3-18。

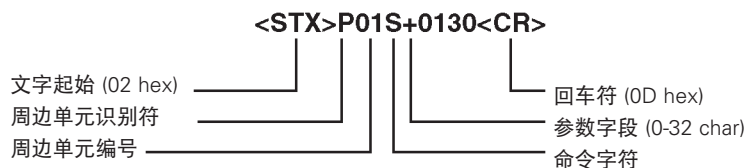


图 3-19 命令格式

如下所述，一个命令串中可以输入不止一个命令：

<STX>P09S+0500.0V08255.37G <CR>

上述多命令的命令串示例发出的命令是将泵周边单元09的速度设定为500.0 rpm，顺时针方向，转数8255.37并启动控制台。泵控制台字符串中允许的最多字符数是38，包括<STX>、Pnn和<CR>。

### 命令特征

#### 1. 初始化

在泵控制台可以控制之前，必须先对其进行编号。如果在完成此步之前发出了命令，则周边单元将不会对其做出响应。

#### 2. 设置速度

如果在已经设置速度之后发出了速度命令，则将采用新的速度。如果泵控制台正在运行，而向泵发送了一个不同方向的命令，则泵将发回一个<NAK>。A  
在改变方向之前，必须先发出“H”命令。

#### 3. 设置转数

采用“V”命令设置“运行转数”时，该设定将被添加到计数器的总转数中。计数器的最大可计数值是99999.99。如果发送至泵控制台的运行转数计数会导致计数器溢出，超过99999.99，则控制台不会将该值添加到其运行转数计数器中，并将向控制计算机发回<NAK>。使用“Z”命令可将运行转数计数器设置归零，如果正在运行的泵接到“Z”命令，这也可使泵停止运行。

## 控制计算机 参数字段

控制计算机发送的参数字段长度可变化。控制计算机可选择前端补零、前端补空格或不做任何补充。

例如，如果采用“V”命令发送200转数，则下述参数列将被周边单元视为有效而接收：

```
(s = 空格) 00200.00
            ss200.00
            sss200.00
            sssss200
            200.00
            200.0
            200
```

### 周边单元数据字段

周边单元发送至控制计算机的任何数据中，字符位数是固定的，位数多少与命令有关。例如，如果控制计算机要求报告累积容积，则其将总是收到表示累积容积的10位字符（0000000.00 至 9999999.99）。

## 泵控制台 状态请求

当控制计算机要求报告泵控制台的状态时（“I”命令或<ENQ>），周边单元将反馈下述状态信息（参见图 3-20）：

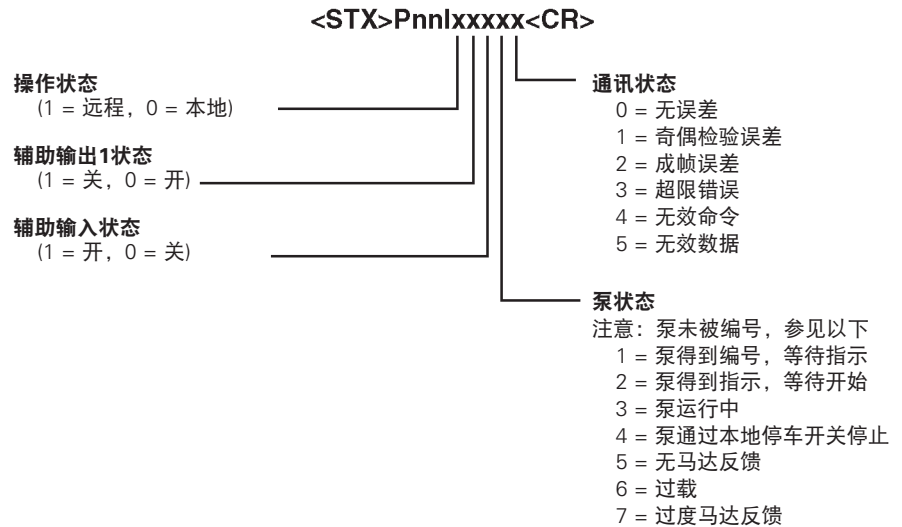


图 3-20 参数字段



## 泵控制台 状态请求 (续)

注：“泵未进行编号”也是一种泵的状态，但是不包括在泵状态字节中。这种情况将采用P?x命令单独处理（参见启动顺序部分的内容）。

当周边单元发送状态信息时，通过控制计算机发送<ACK>Pnn<CR>命令将会清除被周边单元门锁的任何状态。如果周边单元再次收到“1”命令，则其会反馈相同的状态信息。

## 周边单元响应

当泵周边单元正确接收到一个命令时，如果此命令不是所有泵均执行的命令（P99）的话，则其将回发一个<ACK>（十六进制中的06）。如果数据需发回到控制拷贝，以响应命令，则其将如表 3-2 所示进行发送。如果周边单元在接收命令时检测到一个错误，则其将反馈一个<NAK>。

## 错误处理

根据从周边单元接收到的错误代码，控制计算机必须采取合适措施，尝试消除错误状况。通信错误类型1、2 或 3 表明出现的是硬件类型错误：通信线路有噪音、连接故障、干扰或电路故障。通信错误代码 4 或 5 表明可能发生了前述硬件故障或是由控制计算机发出的错误命令或发送的数据引起的软件故障。对于硬件故障，控制计算机将尝试发送相同的命令，看看问题是否只是瞬时的。如果一个错误代码连续返回四次或根本就没有任何响应，控制计算机将放弃尝试发送命令，并将错误代码通知操作人员。

如果周边单元根本没有任何响应，控制计算机可假设出现以下了情况之一：

1. 如果继故障周边单元之后，其它所有周边单元也都不响应，那么可能是该点处的通信连接断裂或是周边单元出现了故障。
2. 如果其它所有周边单元都有响应，则没响应的周边单元要么是电源关闭了，要么是已从回路中断开，亦或是出现了故障。



## 周边单元请求发送

当一个周边单元想与控制计算机通信时，它将打开其RTS线路，然后等待来自控制计算机的（ENQ）询问字符（十六进制的 05）。下述列表列明了可能导致泵控制台激活其RTS线路的各种状况。

1. 辅助输入状态改变。
2. 马达故障。
3. 遥控模式中的周边单元的停止键被按下。
4. 达到程序规定容积。
5. 通电。

下面是当RTS被泵控制台激活时的事件顺序：

1. 周边单元启用RTS线路。
2. 当控制计算机检测到RTS时，在完成执行过程中的任何通信之后，它将发送（ENQ）询问命令（十六进制的 05）。
3. 当已启用RTS线路的周边单元接收到<ENQ>命令时，它将禁用其RS-232C缓冲器，以阻断菊花链中位于其下的其它周边单元与控制计算机的通信。如果不止一台周边单元同时启用了其RTS线路，这将使离计算机最近的周边单元获得最高优先权。
4. 接着，泵控制台将发送对“i”命令的响应，信息会显示在泵控制台状态请求字段中。
5. 如果控制计算机准确无误地接收到周边单元的响应（无奇偶校验错误、无溢出等），它将发送一个<ACK>Pnn<CR>命令进行确认，使周边单元断开其RTS线路，并启用RS-232C缓冲器，这将允许菊花链中位于其下的周边单元进行通信。如果在传输期间控制计算机检测到任何错误，它将再次发送询问命令（ENQ），要求周边单元重新发送其响应。控制计算机最多将重试四次，然后放弃并向操作人员报告错误。
6. 如果不止一台周边单元启用其RTS线路，控制计算机将仅能看见离其最近的周边单元做出的响应。在最近的周边单元发送其响应并断开其RTS线路后，控制计算机将能看见其它周边单元的RTS，并再次发出询问命令，使下一台激活RTS的周边单元做出响应。

## 周边单元 请求发送 (续)

7. 如果一个周边单元正在对一个询问命令做出响应，同时另一个具有更高优先权的周边单元也开始响应，这会切断第一个响应周边单元，控制计算机将接收到无效数据，并得到某种错误类型（奇偶校验错误或帧错误）信息。这将导致控制计算机重新发送询问，但此时只有具有更高优先权的周边单元会做出响应，而较低优先权的周边单元的通信被阻断。

**表 3-4** 泵周边单元命令

控制计算机 发送给泵的命令串	参数字段
A 要求报告辅助输入状态	无
B 执行G命令时，控制辅助输出	xy, x = 辅助1, y = 辅助2, 0 = 关闭, 1 = 打开
C 要求报告累积转数计数器信息	无
E 要求报告运行转数	无
G 如果有预先设置，转到打开泵和辅助输出命令	无 = 运行V命令设置的转数 0 = 连续运行直至收到停止命令
H 停止（停泵）	无
I 要求报告状态数据	无
K 要求报告上次K命令后按下的 前面板开关	无
L 启用本地操作	无
O 立即控制辅助输出而不 影响控制台	xy, x = 辅助1, y = 辅助2, 0 = 关闭, 1 = 打开
R 启用遥控操作	无
S 设置马达方向和转速	+xxx.x, -xxx.x, +xxxx, -xxxx + = 顺时针, - = 逆时针
S 要求报告马达方向和转速	无
U 更改周边单元编号	nn = 新周边单元编号
V 设置运行转数	xxxxx.xx
Z 运行转数计数器归零	无
Z 累积转数归零	0
<CAN> 停止数据连接线，最多可包括 STX命令（主要用于键盘输入）	无
<ENQ> 询问哪个周边单元已激活 其RTS线路	无

## 周边单元 请求发送 (续)

表 3-5 泵命令和回应示例

控制计算机命令串	泵控制台响应
<STX>PnnA<CR>	<STX>Ax<CR> x: 0=打开, 1=闭合
<STX>PnnBxy<CR> xy: 0 = 关闭, 1 = 打开 x = 辅助 1, y = 辅助 2	<ACK>, 如果是P99命令, 则不做回应
<STX>PnnC<CR>	<STX>Cxxxxxx.xx<CR> 最大转数 = 9,999,999.99
<STX>PnnE<CR>	<STX>Exxxxx.xx <CR> x: 运行转数 (最大99,999.99) (如果控制台超调, 则回应-xxxx.xx)
<STX>PnnG<CR>	<ACK>, 如果是P99命令, 则不做回应
<STX>PnnH<CR>	<ACK>, 如果是P99命令, 则不做回应
<STX>PnnI<CR>	<STX>PnnIxxxx<CR> (参见泵控制台状态请求部分的内容)
<STX>PnnK<CR>	<STX>Kx<CR> (参见前板开关部分的内容)
<STX>PnnL<CR>	<ACK>, 如果是P99命令, 则不做回应
<STX>PnnOxy<CR> xy: 0 = 关闭, 1 = 打开 x = 辅助 1, y = 辅助 2	<ACK>, 如果是P99命令, 则不做回应
<STX>PnnR<CR>	<ACK>, 如果是P99命令, 则不做回应
<STX>PnnS+0130<CR> or	<ACK>, 如果是P99命令, 则不做回应
<STX>PnnS+0130.0<CR> or	<ACK>, 如果是P99命令, 则不做回应
<STX>PnnS<CR>	<STX>S+0432.9<CR>
<STX>PnnUnn<CR> nn = 01, 02, 03....87, 88, 89	<ACK>
<STX>PnnVxxxx.xx<CR> or V最大值= 99999.99	<ACK>, 如果是P99命令, 则不做回应
<STX>PnnZ<CR>	<ACK>, 如果是P99命令, 则不做回应
<STX>PnnZ0<CR>	<ACK>, 如果是P99命令, 则不做回应
<CAN>	<ACK>
<ENQ>	<STX>P?x<CR> (泵加电启动时打开) <STX>PnnIxxxx<CR> (参见泵控制台状态请求部分的内容)

## 前板开关

通过发出“K”命令，控制计算机可读取周边单元的前板开关信息。在前一“K”命令得到认可后，周边单元将回应一个字符，指明最后一次按下的开关信息。如果不止按下了一个键，则只显示最后一次按下的情况。控制计算机收到周边单元开关状态的信息后，必须发出<ACK>Pnn<CR>命令，通知周边单元可以重新将开关状态设置为未按下任何键。下文的表 3-6 说明了“K”命令返回的字符及相应的泵单元开关。

**表 3-6** 泵控制台的K命令键代码

0 = 未按下按键	6 = 方向
1 = 启动/停止	7 = 尺寸
2 = 灌泵	8 = 流速
3 = 模式	9 = 下箭头
4 = 输注	A = 上箭头
5 = 校准	

## 所用的ASCII 控制代码

**表 3-7** 所用的ASCII 控制代码

十进制	十六进制	字符	
2	02	STX 文本开始	(CTRL - B)
6	06	ACK 确认	(CTRL - F)
5	05	ENQ 询问	(CTRL - E)
13	0D	CR 回车	(CTRL - M) (CR)
21	15	NAK 否定回答	(CTRL - U)
24	18	CAN 取消	(CTRL - X)

## 更换备件与附件

### 第 4 章 维护



**警告：**背板上的电源开关不是主控断开装置。主控断开是通过断开电器耦合器或主插头上的可拆式电源线来实现的。请确保电线可轻松接触并拆除，一旦发生紧急情况，可立即断开。

操作人员应当检查可拆式电源线的状况。若电源线裂开或有破损，则不应当操作此设备。外壳若有明显伤损（因掉落或倒下所致），应由维修人员进行检查，看看内部是否有松动或受损的部件。



**注意：**更换电线时只能使用同种类型和额定值的产品。最低额定功率已在后面板上标明。

与您的泵控制台一同供应的电线组满足您购买泵控制台时所处国家的相关要求。若您要在别国使用泵控制台，您必须使用满足该国相关要求的电线组。

说明	部件编号
T3.15A 保险丝，5 x 20 mm	77500-25
齿轮维护套件 (600)	07553-06
仅齿轮 (600 rpm)	07553-09
齿轮维护套件 (100 rpm)	07553-08
更换密封套件 (NEMA)*	07575-01
更换齿轮和轴套件 (NEMA)*	07575-02

\*仅用于彻底冲洗控制台。

## 更换保险丝

1. 将电源开关置于“关闭”的位置。
2. 断开来自插座的交流电源输入电源线。
3. 取出并检查保险丝，如已损坏则进行更换。

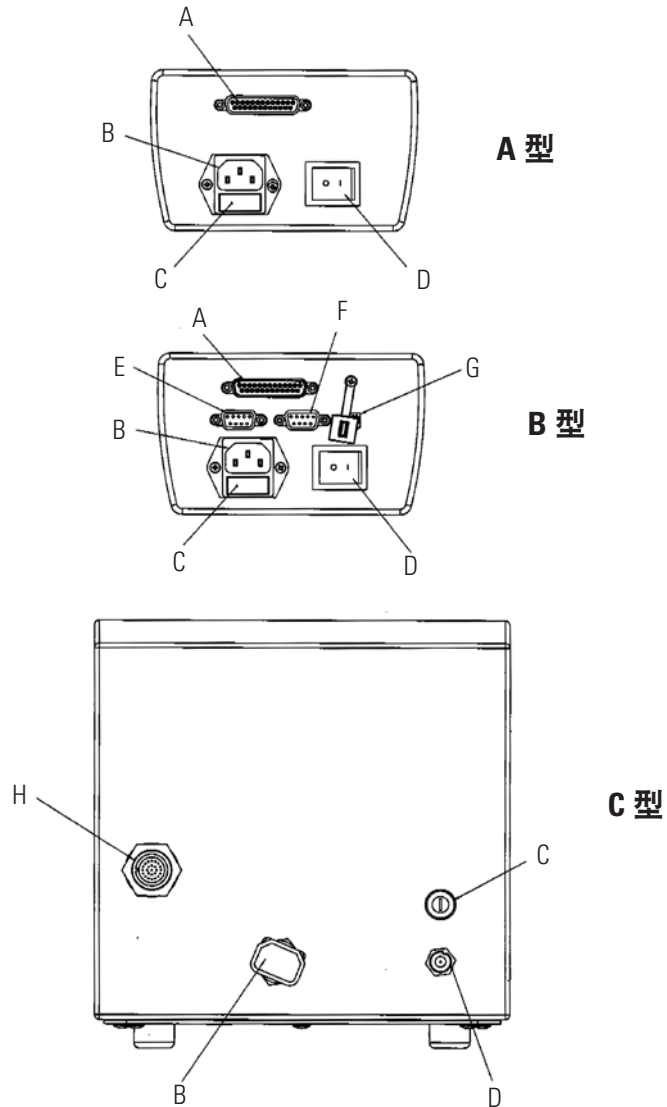


图 4-1 更换保险丝

项目	说明	项目	说明
A	I/O 插座 DB-25 管脚 (A型和B型)	E	RS-232C 输入 (B型)
B	IEC 电源输入模块/电源线	F	RS-232C 输出 (B型)
C	T3.15A (5 × 20 mm) 保险丝 – 请勿替换	G	USB 端口 (B型)
D	电源开关 – 所有设置都保存在存储器中	H	I/O 插座 31-管脚 (C型)

## 更换齿轮

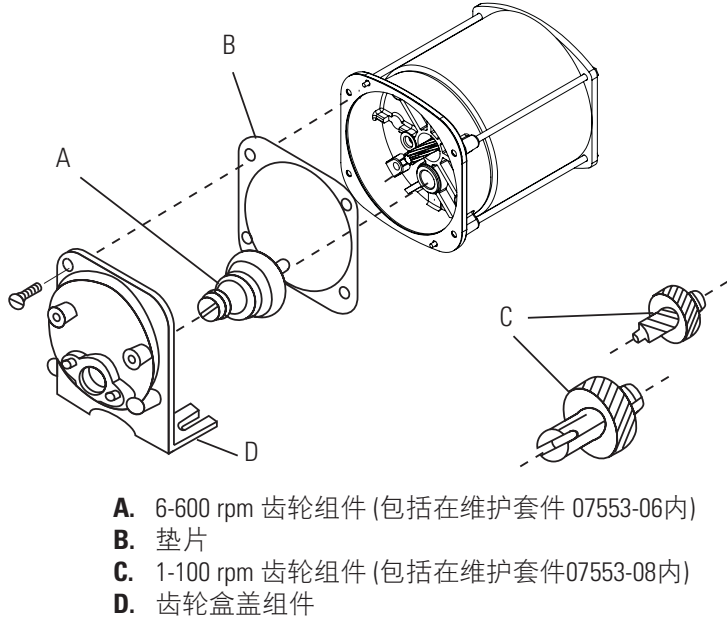


图 4-2 马达

## 轴封检查 (仅适用于不锈 钢和粉末涂层 钢质机箱)

1. 断开与控制台前板连接的任何泵。从控制台轴外径处清除任何杂物。
2. 取下将前板组件（参见图4-3中的B部件）与控制台连到一起的四（4）颗螺钉（参见图4-3中的A部件），并从控制台上拔出前板组件。泵安装孔内可安装 #8-32 螺钉，以便用作将板组件拔出的把手。保留 B 部件螺钉供步骤 8 之用。请勿替换螺钉。

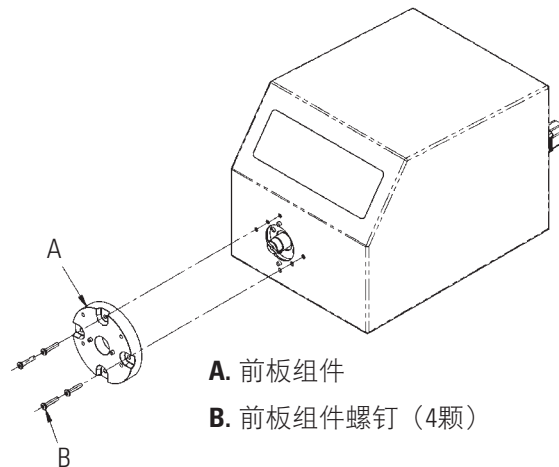


图 4-3 轴封检查

## 轴密封检查 (续)

3. 翻转前板，以使密封可见。用清洁布擦拭弹性密封唇，清除任何油脂和杂质。
4. 检查弹性密封唇，查看是否存在磨损、割口或材料缺失。如果存在上述情况，请用更换密封套件07575-01来更换密封组件。
5. 用清洁布擦拭控制台枢轴的裸露部分。从控制台向外擦拭，以清除所有油脂和杂质。
6. 检查轴面与密封接触的部分。查看是否有粗糙的加工面或与轴长平行的凹槽。如果轴端如上文所述磨损或损坏，请用07575-02套件更换齿轮和轴。与轴外侧同轴的抛光槽，只要深度不超过0.002英寸，就不算瑕疵。
7. 在重新组装之前，请使用随设备一起供应的食用级润滑油重新润滑轴和密封。



**注意：不要污染容器内、轴上或异物密封件上的润滑剂。  
疏于防范可能导致密封件的损坏或过早破坏。**

8. 按所需的方向将前板组件滑回到轴上，并滑到定位销上。（可选用四种配置之一，每种转开90度。）重新安装步骤 2 中拆下的四（4）颗螺钉（参见图 4-3）。



**注意：前板背面的垫圈下面或螺钉顶部下面不得有异物。  
疏于防范可能会导致清洗驱动装置时内部物质的渗漏。**

## 清洁

用温和的清洁剂清洗控制台机箱。清洗时，不要浸入液体内或使用过多的液体。



## 第 5 章 故障诊断

### 故障诊断表

故障现象	故障原因	修复
马达不转，显示屏不亮。	无电源。	1. 检查保险丝，如果需要则进行更换。
		2. 检查设备是否接在有效的电源线上。
		3. 检查电源线的连接。
		4. 检查电源线是否完好，如有损坏，请更换。
		5. 返修。
马达不转，但显示屏亮。	遥控故障或设置错误。	1. 把电源开关放在关闭的位置。
		2. 检查遥控缆线连接器是否已完全插入插座内。
		3. 重新接通电源。
		4. 如果马达仍然不转，请在主菜单或设置菜单中确认各项设置。
		5. 返回模式屏幕并确认图标是否  显示的是遥控模式。
		6. 请参阅本手册中遥控模式部分的内容以了解更多详细信息。
	启动/停止模式设为“打开”而无I/O连接器输入。	1. 请参阅本手册中遥控模式部分的内容。
		2. 从菜单中将启动/停止设为“关闭”，在无I/O缆线输入情况下运行。
控制台不遵守串行或USB命令	硬件或固件问题。	1. 检查与控制台连接的缆线。
		2. COM 端口选择错误。请参阅 WINLIN 软件部分的内容。(不包括超级终端)

## 错误定义

### 错误 #2: 马达超速

---

说明: 控制台超出命令的速度值。

错误情况 马达速度超出命令速度值20%。

纠错措施: 控制台将立即停止。检验负载是否正确并且重新启动控制台电源。如果错误仍然持续存在, 请咨询厂商。

---

### 错误 #3: 瞬时过电流。

---

说明: 马达在较短的持续期间内消耗了太多电流。

错误情况: 马达电流超过 4.0A 的峰值。

纠错措施: 控制台将立即停止。检查泵头是否未接牢, 负载是否超过建议最大值。如果错误仍然持续存在, 请咨询厂商。

---

### 错误 #4: 闪存校验和错误

---

说明: 运行时间校验和 (通电时检查) 包含一个错误的校验和数值。

错误情况: 电源接通时检查的校验和有一个无效值。

纠错措施: 重新启动控制台电源。如果错误仍然持续存在, 请咨询厂商。

---

### 错误 #7: EEPROM校验和错误 (设置)

---

说明: EEPROM相关参数值和设置的校验和错误或其数据超出范围。

错误情况: 1) EEPROM内的校验和与计算值不相符。  
2) EEPROM中的数据超出范围。

纠错措施: 10秒后错误将被清除, 参数将被重新设置为默认值。如果错误仍然持续存在, 请咨询厂商。

---

### 错误 #8: EEPROM校验和错误 (出厂校验)

---

说明: 出厂校验的EEPROM校验和错误

错误情况: 1) EEPROM内的校验和与计算值不相符。  
2) EEPROM中的数据超出范围。

纠错措施: 10秒后错误将被清除, 参数将被重新设置为默认值。如果错误仍然持续存在, 请咨询厂商。

---

## 错误定义 (续)

### 错误 #9: EEPROM写入验证错误

说明:	写入至EEPROM的数据不匹配。
错误情况:	数据值不匹配。
纠错措施:	10秒后错误将被清除, 参数将被重设。 如果错误仍然持续存在, 请咨询厂商。

### 错误 #10: 总线过电压

说明:	控制台报告测得的交流电压过高。
错误情况:	控制台电压超过260V AC。
纠错措施:	泵将立即停止, 检查电源线路电压。 如果错误仍然持续存在, 请咨询厂商。

### 错误 #11: 总线电压不足

说明:	控制台报告测得的交流电压过低。
错误情况:	控制台电压低于 90V AC。
纠错措施:	泵将立即停止, 检查电源线路电压。
注:	在电源关闭期间, 显示此错误信息属于正常且正确的情况。如果错误仍然持续存在, 请咨询厂商。

### 错误 #12: 马达失速/马达速度不够

说明:	马达依照命令运行, 但速度大大减慢或停止。
错误情况:	马达速度过长时间内低于所需速度的95%。
纠错措施:	命令马达停止。检查泵是否能自由旋转且未受限制。如果错误仍然持续存在, 请咨询厂商。

### 错误 #14: 环境温度过高。

说明:	马达控制板过热。
错误情况:	马达控制板处的温度值高于给定的阈值。
纠错措施:	泵将立即停止。检查环境温度是否低于 104° F (40° C)。检查泵是否自由转动且空气流动不受任何限制。如果错误仍然持续存在, 请咨询厂商。

## 错误定义 (续)

### 错误 #15: 马达反馈故障

---

说明: 与马达控制板的通信不正确、已消失或有其他通信故障。

---

错误情况: 没有数据从马达控制板的串行端口传回来。

---

纠错措施: 控制台将尝试停泵。重新启动控制台电源。  
如果错误仍然持续存在, 请咨询厂商。

---

### 错误 #16: 无效中断或无效地址

---

说明: 软件跳到无效地址、出现无效中断或其它终止/异常(如数据终止异常)。这可能是非法指针参考或随机存储器出错等原因造成的。

---

错误情况: 在CPU内进行终止异常/中断处理, 并应扩大到各自的异常处理器功能上。

---

纠错措施: 重新启动控制台电源, 以复位出错的环节。  
如果错误仍然持续存在, 请咨询厂商。

---

### 错误 #18: 看门狗错误

---

说明: 看门狗没有进行更新时, 程序停止运行, 即软件被锁住。

---

错误情况: 看门狗未更新时, 引起中断。

---

纠错措施: 重新启动控制台电源, 以复位出错的环节。  
如果错误仍然持续存在, 请咨询厂商。

---

## 第 6 章 附件

1. 带DB-25 的凸形脚踏开关	07523-92
2. DB-25 凸形连接器	07523-94
3. 缆线组件, DB-25 凸形连接器和 25ft (7.9 m) 带剥去电线末端部的缆线	07523-95
4. DB-25 凸形输注杆	07523-97
5. 脚踏开关 (NEMA)*	07575-84
6. 遥控缆线 (NEMA)*, 25ft (7.62 m)	07575-80
7. 接口缆线 DB9M/DB9F	22050-54
8. USB缆线, A型/B型 M/M	22050-60

\*仅用于彻底冲洗控制台。



## 第7章 技术规格

### 输出

#### 速度:

600 rpm 型号	0.1 - 600 rpm
100 rpm 型号	0.02 - 100 rpm

#### 最大扭矩输出:

600 rpm 型号	180 oz-in (13 kg•cm) 启动时为 540 oz-in
100 rpm 型号	360 oz-in (26 kg•cm) 启动时为 1080 oz-in

#### 速度调节:

所有型号	线性 $\pm 0.1\%$ F.S. 负载 $\pm 0.1\%$ F.S. 位移 $\pm 0.1\%$ F.S.
------	---

#### 显示:

所有型号	128 x 64 LCD 带 LED 背光
------	-----------------------

#### 远程输出:

所有型号	电压速度输出 (0-10V DC @ 1 k $\Omega$ 最低)
所有型号	电流速度输出 (0-20 mA @ 0-600 $\Omega$ )
某些型号	RS-232C
带RS-232C的型号	辅助 1 和 2 输出 (开集电极 1A @ 28V AC/DC)
600 rpm 型号	转速输出 (100 - 6000 Hz, 50% 占空比, 10 Hz/rpm)
100 rpm 型号	转速输出 (100 - 1000 Hz, 50% 占空比, 10 Hz/rpm)
所有型号	马达运行输出 (N.O. & N.C. 开集电极 1A @ 28V DC)

## 输入

供电电压限制： 所有型号	90 - 260 Vrms @ 50/60 Hz (通用输入) 仅为单相。
最大电流： 所有型号	1.8A @ 115 Vrms 或 1.1A @ 230 Vrms
远程输入： 所有型号	启动/停止、顺时针/逆时针、灌泵 (触点闭合)
所有型号	电压输入 (0–10V DC @ 10 k $\Omega$ ), ±50V 普通模式范围
所有型号	电流输入 (0–20 mA or 4–20mA @ 250 $\Omega$ ), ±50V 普通模式范围
带RS-232C的型号	辅助输入 (触点闭合)

## 结构

尺寸 (长×宽×高)： 带塑料机箱的型号	10.5 in × 8 in × 8 in (267 × 203 × 203 mm)
带不锈钢或粉末涂层 钢质机箱的型号	14.0 in x 9 in x 9.5 in (356 × 229 × 241 mm)
重量： 带塑料机箱的型号	13 lb (5.9 kg)
带不锈钢或粉末涂层号 钢质机箱的型号	26 lb (11.8 kg)
机箱防护等级： 带塑料机箱的型号	IEC 60529 规则中的 IP 33
带不锈钢或粉末涂层 钢质机箱的型号	IEC 60529/NEMA 4X 规则中的 IP 66 – 室内使用



**环境**

工作温度： 所有型号	0° - 40°C (32° - 104°F)
贮存温度： 所有型号	-25° - 65°C (-13° - 149°F)
湿度（非冷凝）： 带塑料机箱的型号	10% - 90%
带不锈钢或粉末涂层号 钢质机箱的型号	10% - 100%
海拔高度： 所有型号	低于 2000 m
污染等级： 带塑料机箱的型号	污染等级 2 级 (室内使用 — 实验室、办公室)
带不锈钢或粉末涂层号 钢质机箱的型号	污染等级 3 级 (室内使用 — 遮蔽场所)
抗化学腐蚀性： 带塑料机箱的型号	外部材料是铝、 ABS 塑料和乙烯树脂
带不锈钢或粉末涂层号 钢质机箱的型号	外部材料是 316 不锈钢、 乙烯树脂和粉末涂层钢
<b>符合规范：</b>	符合 ANSI/UL 标准 61010-1 经过 CAN/CSA 标准 C22.2 No. 61010-1 认证 本产品经过测试并满足 CAN/CSA- C22.2 No. 61010-1 标准，第二版， 包括第一次修订或包含同等 水平测试要求的相同标准的 较新版本的要求。 (对于 CE 标记)： EN61010-1: (欧盟低压规程) 以及 EN61326: (欧盟 EMC 规程)



## 第 8 章 保修、产品退回和技术支持

**保修** 仅以MASTERFLEX 精密管材与MASTERFLEX 泵配套使用，以确保优异性能。若使用其他管材可能导致保修失效。

本产品对材料或制造工艺缺陷提供保修，根据制造商或分销商的选择，任何有缺陷的产品均可得到免费维修或更换或将款项退还买方，只要：(a) 在保修单上规定的时间内以书面形式提交保修请求；(b) 同时，在提交保修请求时，还提交买卖合同或收讫发票等购买凭证，并可证明产品仍处于适用的保修期内；及 (c) 买方遵守制造商或分销商最新目录中所含一般条款中规定的产品退回程序。

本保修不适用于：(a) 缺陷或损坏是因：(i) 产品使用不当；(ii) 以非正常和非惯用方式使用产品；(iii) 事故或疏忽；(iv) 试验、操作、维护、维修、服务、安装或贮存不当；(v) 未经授权而改动或改造设备；或是 (b) 超过保修期。

本保修是买方的排除性补救措施，制造商和分销商不承担其它保修责任，不管是明示、暗示亦或法定的，包括但不限于特定用途的适销性及适合性。制造商或分销商的任何雇员、代理或代表都无权约束制造商或分销商承担其它保修责任。在任何情况下，制造商或分销商对偶然损害、间接损害、特殊损害或附属损害均不承担责任。

**本产品的保修期为自购买之日起的两年内。**

## 第 8 章

保修、产品退回和  
技术支持

### 产品退回

无论在保修期内，还是在保修期外，在退回产品之前应就授权及发货规程等事宜与销售或制造商联络，以便减少费用和延误。退回产品时，请说明退回理由。为了维护您的利益，请小心地包装退回产品，并针对可能发生的损坏和丢失为该产品上保险。任何因不恰当的包装而引起的损坏将由你方负责。

### 技术支持

若对该产品的使用有任何问题，请与制造商或授权经销商联系。



**US & Canada only**

Toll Free 1-800-MASTERFLEX | 1-800-637-3739  
1-847-381-7050

**\*EN809 manufactured by:**

Masterflex LLC.  
28092 WCommercial Avenue, Barrington, IL 60010  
masterflex.tech@avantorsciences.com  
www.avantorsciences.com/masterflex