

使用说明书

ROYTRONIC EXCEL™ AD 系列

电磁计量泵



具体信息，请参照以下信息：

型号： _____

系列： _____

安装日期： _____

安装地点： _____

订购需要更换的部件或附件时，请提供完整的电磁泵型号和系列号。



在安装或维修前，请认真阅读并掌握所有防护措施。
注：此说明书为中文简版，如有异议请以随箱附带英文说明书为准！



201 Ivyland Rd.
Ivyland, PA 18974
TEL: (215) 293-0401
FAX: (215) 293-0445
www.lmipumps.com

Lit# 2024.C 10/2011

ROYTRONIC EXCEL™ 系列AD计量泵

型号 AD **2 5 1** - **8 3 8 S I**

型号代码说明

驱动端	<p>控制代码</p> <p>AD2—双手动控制： 冲程频率和冲程长度均手动可调，通过 LCD 显示，如低液位指示（输入）。显示设置显示计算泵流量。</p> <p>AD8—脉冲/模拟输入/双手动控制： 可接收 4-20mA 信号或各种频率的脉冲信号对应调节冲程频率，通过 LCD 显示，冲程长度和冲程频率均手动可调，脉冲乘/除功能，提供 24V 电源输出，包括低液位浮子开关输入，同时显示泵流量。</p> <p>AD9—高性能的的脉冲控制响应/模拟输入/双手动控制： 接受脉冲或 4-20mA 信号连续输入控制，由数字图形显示，手动控制冲程长度，频率手动可局部控制脉冲，需配合转换器（乘/除功能）后，可接受 24V 远程输入控制，包括：低液位浮动开关输入。输出控制包括：4-20mA，脉冲设置，报警。低液位浮子开关输入，控制远程信号的内部/外部输入。</p>
	<p>输出/型号代码</p> <p>详见-最新流量和压力等级表</p>
	<p>电压代码</p> <p>1 - 110-120V 配美标插头 2 - 220-240V 配美标插头 3 - 220-240V 配德标插头 5 - 220-240V 配英标插头 6 - 220-240V 配澳洲插头（推荐） 7 - 220-240V 配瑞士插头 8 - 110-120V 无插头</p>
液力端	<p>液力端代码</p> <p>6 - 高粘度泵头 7 - 标准泵头，单向阀组件 8 - 标准泵头，双球阀 9 - 组装泵头，双球阀组件</p>
	<p>Liquifram™ 型号代码（隔膜尺寸代码）</p> <p>1 - 0.2 in² 2 - 0.4 in² 3 - 0.8 in² 4 - 1.6 in²</p>
	<p>材质代码</p> <p>详见-最新材料选择表</p>
	<p>泵头/阀型号代码</p> <p>S - FastPrime™ 泵头+四功能阀 N - FastPrime™ 泵头 H - AutoPrime™ 泵头+四功能阀 A - AutoPrime™ 泵头 V - 高粘度泵头 P - 高粘度连接头</p>
	<p>连接代码</p> <p>I - 英制软管 M - 公制软管 P - 1/2"NPT-1/2"BSP 硬管(SS 1/4"NPT) U - 黑色，防紫外线软管</p>

*注：以上配置不全部对应于所有的计量泵，具体请咨询当地经销商。

目录

1.0 防护措施.....	4
2.0 简介.....	6
2.1 性能参数.....	6
2.2 拆包检查.....	7
3.0 安装.....	8
3.1 泵的放置与安装.....	8
3.2 泵的安装.....	8
3.2.1 浸灌式安装.....	8
3.2.2 吸入提升式安装——墙面固定支架安装.....	9
3.2.3 吸入提升式安装——箱上固定安装.....	9
3.2.4 吸入提升式安装——搁板式安装.....	9
3.3 管路接头连接.....	9
3.4 四功能阀(4-FV).....	10
3.5 四功能阀(4-FV)安装.....	11
3.6 FastPrime™液力端.....	11
3.7 AutoPrime™液力端.....	12
3.8 底阀/吸入管的安装.....	12
3.9 注射阀/排出管的安装.....	13
4.0 控制面板操作.....	14
4.1 输出调节控制.....	14
4.2 启动和调整.....	16
4.2.1 FastPrime™ 阀的启动/灌注.....	16
4.2.2 带四功能阀泵的启动/灌注(LE-XXXXSX或LE-XXXXHX).....	16
4.2.3 Autoprime™ 阀的启动/灌注.....	16
4.3 输出流量调节.....	17
4.3.1 总输出.....	17
4.3.2 流量标定.....	17
4.4 AD8 和 AD9 的外部触发方式.....	18
4.4.1 控制方式.....	19
4.4.1.1 外部/内部模式.....	19
4.4.1.2 改变流量控制单位(AD2、AD8).....	19
4.4.1.3 外部模式(AD8).....	19
4.4.1.3.1 除模式(AD8).....	19
4.4.1.3.2 乘模式(AD8).....	19
4.4.1.3.3 模拟信号模式(AD8).....	19
5.0 备件更换及日常维修.....	20
5.1 泵排出管泄压(只针对有四功能阀的泵).....	20
5.2 泵的排除管泄压(仅针对单阀球的 Fastprime™ 泵头).....	20
5.3 更换隔膜.....	20
5.4 更换单向阀和密封圈.....	21
5.5 更换注射阀.....	21
5.6 更换 Fastprime™ 阀密封圈.....	22
5.7 驱动部件清单.....	24
5.8 EPU 接线图.....	26
5.9 液力端部件.....	27
6.0 端子接线图.....	30
7.0 故障排除.....	35



1.0 防护措施

安装电磁计量泵时，请仔细阅读以下章节，注意以下防护措施：

防护服



当操作或接近计量泵时，请穿上防护衣、戴面罩、安全镜以及手套。根据投加溶液的性质，必要时采取更多的预防措施。参照溶液供应商给出的防护措施。

已加水



计量泵出厂时经过测试，泵头内会存有些水。如果所投加的溶液要求是没有水溶性质的，可拆掉泵头各配件后，彻底吹干泵头、阀、密封圈、球阀和隔膜后，重新装好泵头，拧紧螺丝。启动泵之前，重新在泵头内装满该待投加溶液以帮助启动。

材质兼容性



注意：需用水来进行认证测试。美国国家科学基金会曾用 40%盐酸和 12.5%次氯酸钠来进行泵的测试。该泵经美国国家科学基金会用 12.5%次氯酸钠、98.5%硫酸、50%氢氧化钠、30%盐酸测试合格后被认证。以确认泵的液力端材质是合格的。关于不同介质的投加，请咨询供应商或查看 LMI 选材表来选配计量泵。并联系当地 LMI 经销商获取进一步信息。

管路连接



进口管路的口径不能减小，出口管路的口径不能增加。启动前，应确认所有管路都已安全连接（参见 3.3 章节 管路接头连接）。尽量使用计量泵随箱提供的软管，此软管专为 LMI 计量泵所设计。软管应安装在阴凉且安全的地方，以防止软管提前老化破裂或意外损坏。如果在太阳直射环境下使用，应使用黑色防紫外线软管。经常检查管路的情况，必要时进行更换。

乙烯软管



计量泵的外包装箱内有一盘透明乙烯软管。此软管是用来连接 FastPrime™ 泵头上排气、泄压回流管道的，绝不能用于泵出口管的连接。

连接附件



所有接头应被拧紧。再拧 1/8-1/4 圈后，接头应做一次泄漏实验。拧的过紧或使用扳手将损坏接头、密封圈和泵头，泵将无法工作。多数 LMI 计量泵采用端面密封形式，接头的密封由 O 型圈来保证。不要使用生料带或管明胶作密封螺纹，生料带仅用于 1/2”英制内螺纹连接的注射阀或不锈钢液力端连接，及泵头泄放端或管道直连排放端。

管路规格



请密切注意当地管道代码和连接要求是否与泵的接头兼容。如安装不当，不属于 LMI 公司责任。

背压-防虹吸阀



如果泵的出口无压力或压力很低时，需配四功能阀（背压-防虹吸阀）。如果所购计量泵无四功能阀，可与当地经销商联系购买。

防护措施

电源连接



注意：计量泵的插座须与泵控制面板上的数据要求相符。泵必须接地良好。不要使用转换插座，所有电线线径及接头方式必须符合当地要求。为避免危险，若电线损坏，请联系经销商或授权维修中心，由供应商来完成更换。

漏电开关（只适用于 AD9）



警告：计量泵需安装漏电保护开关。不要反复充电、拆卸或放置于有火的环境中。电池、内部电路的保险丝，都是工厂保修服务的一部分，更换时必须由合格的经销商或部分同等的经销商来完成。

管路连接



注意：要保证在没有水的环境中进行安装。

接地保护



注意：为减少触电的危险，需安装响应的电路接地保护。

管路泄压



在拆卸或维修时，为了减少化学危险品溅出，所有的安装管线应具有线路泄压能力。四功能阀中包括此功能。

过压保护



注意：应使用安全泄压阀来防止管路或其他系统在系统超压时造成破坏，以保护设备及人员的安全。

化学浓度



投加介质化学浓度很高时，应采取的必要措施，例如增加泵反冲洗管路。停泵后，开启管路中增加的这种设施来冲洗。也可咨询经销商关于其它类型的外部控制来降低这种风险。

紧固泵头盖



塑料材料经受一段时期紧固压力后，通常会表现出疲劳软化变形的特性，所以需要定期重新紧固泵头螺栓，确保正常运行中无泄漏。为确保正确操作，建议在操作后的第一个星期和一个月后，再次把泵头螺栓扭矩紧固至 25 英磅左右。

流量显示



出厂默认显示：此时泵显示的值为铭牌最大压力和 100%冲程长度介质为水的条件下标定的值。如果工艺投加介质不同，须进行必要的标定校准工作，以保证泵能精确地计量投加。

2.0 简介

LMI 是生产最广泛用途且经济和高效率计量泵的全球最大的制造商。本手册包括手动和外部控制计量泵的安装、保养和故障处理的相关内容。

LMI 有遍布全球的存货网络和授权维修中心，能为用户提供高效的支持。

请仔细阅读本手册。尤其是手册中的注意事项和防护措施。如穿防护衣、保护眼睛及面部等安全操作等内容。

2.1 性能参数

	AD2XY (其中 X 为任何数字; Y 为 1 或 8)	AD2XY (其中 X 为任何数字; Y 为 2,3,4,5,6,7 或 9)	AD8XY 或 AD9XY (其中 X 为任何数字; Y 为任何数字)
工作温度	14 -113°F -10-45°C	14 -113°F -10-45°C	14 -113°F -10-45°C
电压	110-120 V	220-240 V	95-240 V
频率	50-60 Hz	50-60 Hz	50-60 Hz
最大电流	2.0 A	1.0 A	1.4 A
功率	25 W	22 W	20 W

	AD2	AD8	AD9
电池	无此配置	无此配置	松下 BR1225 或 雷娜塔 CR1225 或 劲量/永备 CR1220
保险丝	贝尔保险丝 5HT 1.25-R 时差, 5mm x 20mm	贝尔保险丝 5HT 2-R 时差, 5mm x 20mm	贝尔保险丝 5H 2-R 延迟型, 5mm x 20mm

注：泵内部的电池和保险管，是制造工厂方可维修更换的部件，所以必须由工厂或合格经销商售后更换相同类型和等级的部件。

拆包

2.2 拆包检查

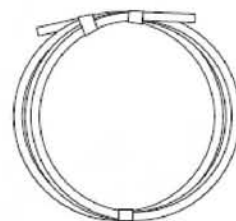
包装箱应装有下列部件。如有损坏，请立即与货运公司联系，若零件缺损，请与供应商联系。



计量泵



底阀



软管



陶瓷配重



注射阀



四功能阀 (可选项)



外部控制电缆 (0,1 或 2 根电缆)



管连接件

3.0 安装

3.1 泵的放置与安装

泵应安装在药箱附近，用电方便的地方。应便于日常操作，工作温度不超过 45 摄氏度。若必须曝晒于阳光下，应安装 LMI 黑色防紫外线软管。

不推荐用绳子捆绑泵后即使用的方法。然而，如此可做为泵临时安装测试的一种方式，绝不能作为永久安装使用的方式。

3.2 泵的安装

泵有两种安装方法：

- 自灌式安装（理想安装方法-推荐）；
- 吸入提升安装：当吸程小于 1.5 米时，比重不大于水溶液的介质可采用此安装法。比重如较大，请与厂家联系。

注：吸入条件可影响该泵的性能。在低压泵上影响更为明显。

LMI 计量泵的吸入阀（注射阀）和排出阀（底阀）都必须垂直于地面方向，绝对不允许水平放置。否则会使该部件应有的功能失效，最终导致泵不能正常使用。

3.2.1 浸灌式安装



这种方法是把泵安装在药箱的基座上，这种安装方式最好，适合用于低流量及挥发溶液、高粘性溶液。由于泵头内已装满溶液，泵可快速起动。这种安装不需要底阀。

如果泵的出口点为没有压力或压力很低，则需要使用背压-防虹吸阀，以防止过度加药或泄漏发生。

对于输送高粘度液体时，必须使用浸灌式安装。



错误

（需避免此方式的浸灌式安装）



正确

3.2.2 吸入提升式安装——墙面固定支架安装

这种方法是把计量泵通过 LMI 墙面固定支架（零件号 34634）安装在墙上，位于药箱的正上方。此方法易于更换药箱。

3.2.3 吸入提升式安装——箱上固定安装

该种方法是把泵安装在药箱上的一下凹槽处。LMI 10 加仑药箱（零件号 27421）和 35 加仑药箱上（零件号 27400）和 50 加仑药箱上（零件号 26350）都有这样的凹槽。

3.2.4 吸入提升式安装——搁板式安装

该种方法是把泵安装在药箱上方的一块隔板上（板由用户自己提供），需使吸程小于 1.5 米。



3.3 管路接头连接

安装步骤:

1、软管插入压帽—首先软管应插入压帽较小的一端，压帽敞开的较大端朝着软管末端。

- 1/4”外径软管：装上软管套环，使软管伸出 1/4”至 3/8”（5-10mm）的距离。软管套环的上方套上压帽（见图 1）。
- 3/8”或 1/2”外径软管：装上软管套环，距软管末端大概 25mm。软管套环的上方套上压帽。然后，软管末端插入配套软管套环。再用手滑动软管套环到软管的末端，紧紧压住配套软管套环（见图 2）。

2、把压帽紧固地放在接头上需注意：用钳子拧紧可使软管套环损坏。

注意事项:

- A、只能用于 LMI 提供的 PE 管。
- B、泵的输出端管路不能用透明的软乙烯管，因为泵的压力会破坏乙烯管。该乙烯管只能用来连接泵的回流管道。
- C、安装前，所有管的管端必须洁净、平滑。
- D、出厂前，阀和泵头都被盖住，以此来保住泵头启动时需要的水。接管前，应先拔掉盖帽和塞子。

禁止对连接部件和固定件使用钳子和扳子。

禁止重复使用软管套环—每次拆卸后只能使用新的软管套环。



可以按照套件
更换软管套环和压帽

部件号：
 1/4" 软管 - 77382
 3/8" 软管 - 77383
 1/2" 软管 - 77384
 3 x 6 mm 软管 - 77378
 6 x 8 mm 软管 - 77379
 9 x 12 mm 软管 - 77380

软管的每一端需要一套。

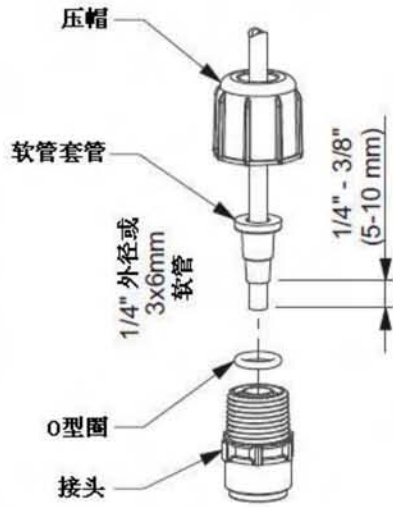


图1

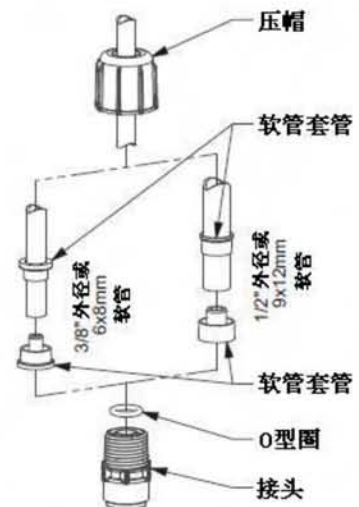


图2

3.4 四功能阀 (4-FV)

有些泵附带有 4-FV，如果您的泵没有 4-FV，而您又需要此附件，请与当地经销商联系购买。4-FV 具有如下特性：

泄压： 如果排出管道超压，阀可打开，释放溶液回流到药箱。

减压： 一拉两个把手，排出管将把溶液回流至药箱。

反虹吸： 当管路最终出口端向下投加或投加到真空容器中时，可防虹吸。

加背压： 当系统背压很小或没有时，4-FV 提供大约 25PSI 的背压来防止投加过量。

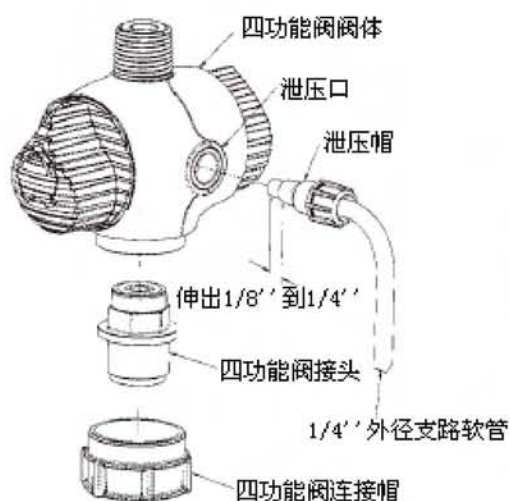


当从高处向低处投加并且加药点无压力时，使用 4FV 防虹吸



当向离心泵入库投加时（真空）使用 4FV 防虹吸

3.5 四功能阀（4-FV）安装



四功能阀软管连接图

先将四功能阀连接帽相连安装在泵的出口阀上，用 13/16" 或 20mm 的套筒扳手拧紧连接帽，不要拧的太紧，50 磅扭矩即可。

将四功能阀阀体大头朝下与连接帽相连并用手拧紧，泄放阀螺母根据需要扭转到所需方向，插入 1/4" 支路泄放软管，用手拧紧泄放阀螺母，此软管作为药箱的返回管，此管不能浸在溶液中。

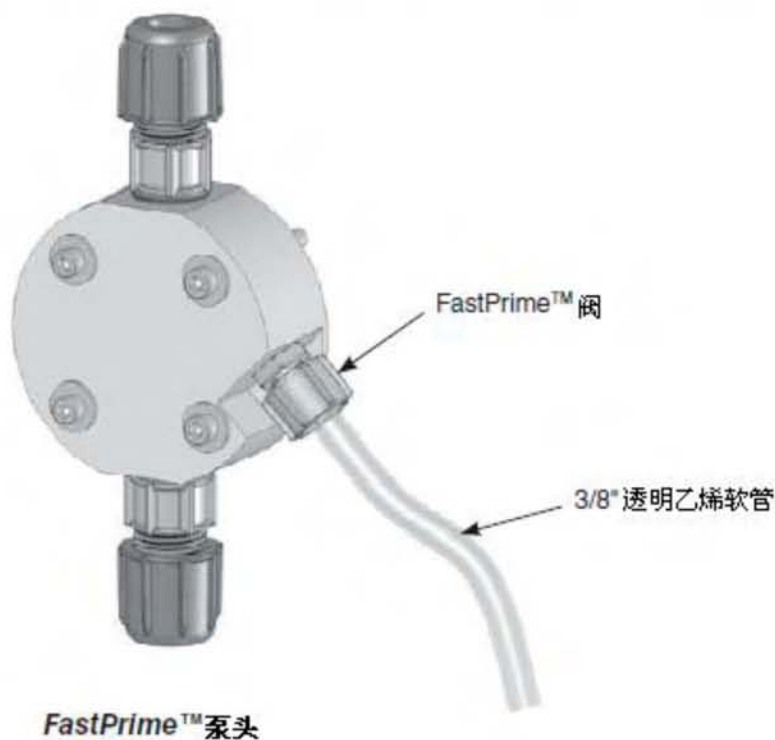


警告：此 1/4" 支路软管一定要固定牢靠，以保证所投加的溶液能回流到药箱中。

3.6 FastPrime™ 液力端

FastPrime™ 泵头装有一个与大气相通的手动排气阀。安装 FastPrime™ 泵头的计量泵时，先将外径为 3/8" 的透明乙烯软管连接到该阀的喷嘴上，另一端返回溶液箱

注：此软管末端不能浸在溶液中。

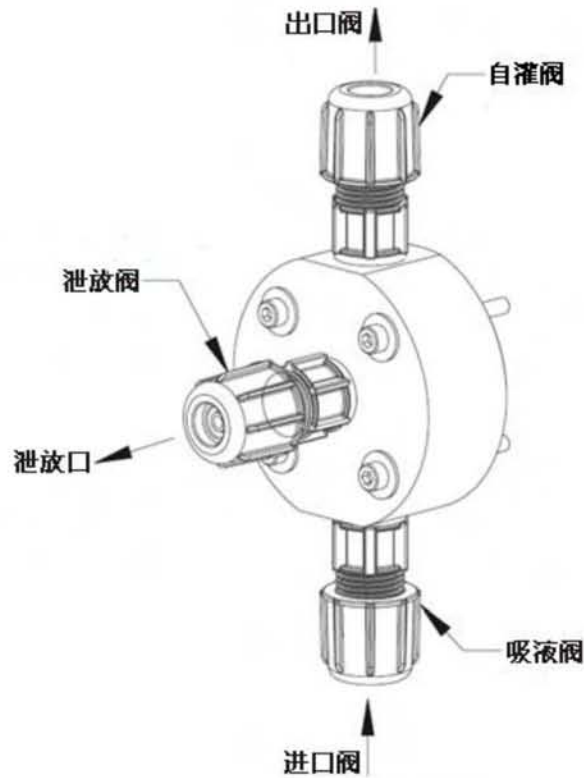


3.7 AutoPrime™液力端

AutoPrime™ 泵头的中心配有一个可随时自动排出化学药剂中固有蒸汽或反析气体的自动泄放阀门，此阀能保证泵的稳定运行。

将 1/2" 的聚乙烯软管一头插入泄放阀接头拧紧并使其垂直于泵头布管，其另一头(末端)插入药箱，以保证所投加的溶液能回流到药箱中。

注：此软管末端不能浸在溶液中。



AutoPrime™液力端

3.8 底阀/吸入管的安装

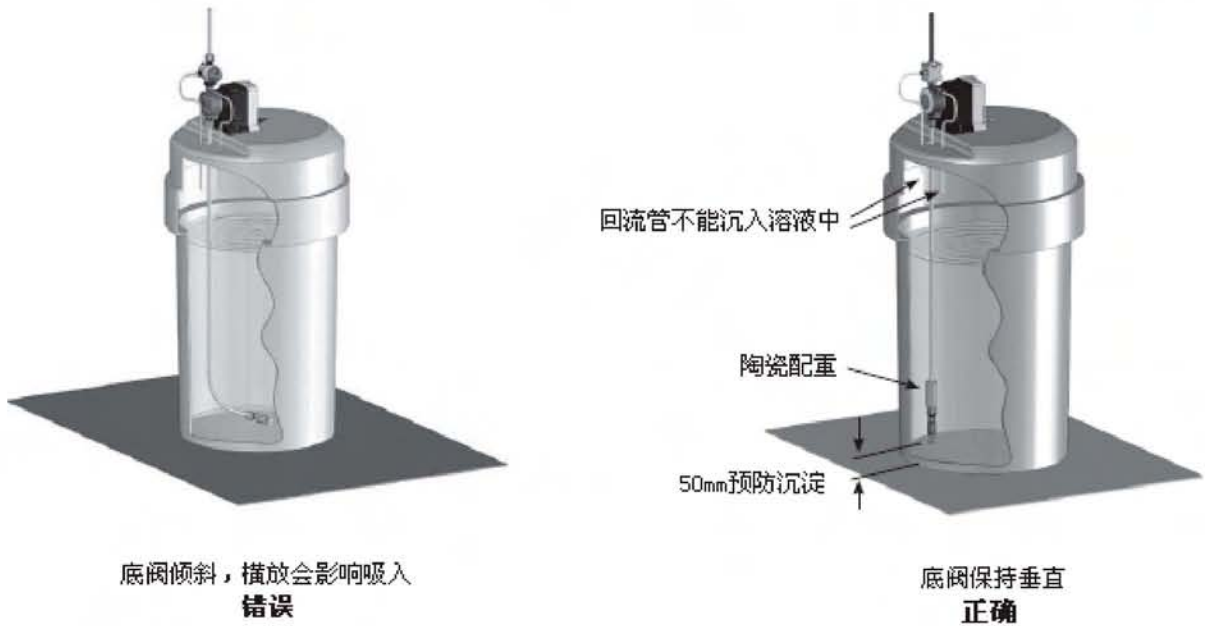
注：高粘度泵头的计量泵不提供底阀，投加高粘度介质必须使用浸没式安装。同时会提供一个 1/2" NPT 的接头。

底阀内包含单向阀，使泵在“吸入提升式”安装中能轻易起动。

该底阀需垂直立于药箱的底部，并浸入溶液中。如果箱内有沉淀，那么阀应离箱底 2 英寸（50mm）。

并安装陶瓷配重，能将底阀和吸入管拉直。安装方法：

- 1、把底阀与吸管一端相连（见 3.3 小节 管路接头连接）。
- 2、将陶瓷配重套在吸管外，使得其一头落在底阀上。
- 3、把底阀、软管和陶瓷配重组装好后放入药箱，保证底阀垂直，同时离箱底大约为 2 英寸（50mm），合格后，把管的另一端与泵头底部吸入口相连（见 3.3 小节 管路接头连接）。

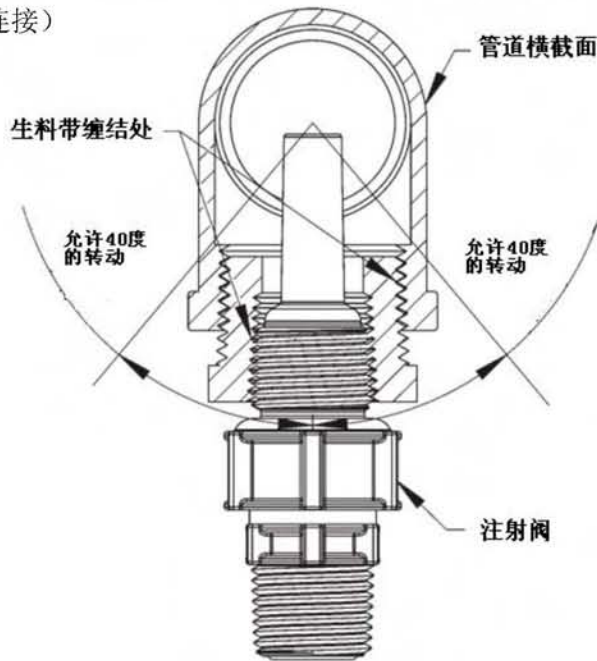


3.9 注射阀/排出管的安装

注射阀能阻止溶液的回流，安装在需将化学药剂注入系统的加药管路中，对于任何规格的 NPTF 接头或三通而言，只要有缩颈至到 1/2" NPTF 接口，即可与注射阀相连。PTFE 胶带（生料带）只用于注射阀与系统管路的密封连接部位。

安装时尽可能使阀体垂直于水平线，歪斜误差可在 80 度范围内（见下图）。

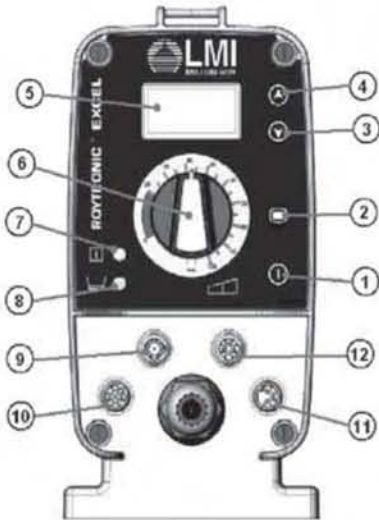
根据所需软管长度切断多余部分后，将软管的一端与注射阀连接，另一端与泵头排出口连接即可，过程中需确保管路没有弯曲扭折（硬弯）或曾经与高温、尖利等物体接触过。（见 3.3 小节 管路接头连接）



注射阀典型安装方式

4.0 控制面板操作

4.1 输出调节控制



1、**Ⓚ**电源开关键：此按钮可以方便的启动和停止泵。

2、**Ⓛ**模式转换键：使用泵时（AD8、AD9），该按键可在内部控制（手动）、外部控制（自动）两者之间进行切换使用。当泵为内部控制时脉冲指示灯为**绿色闪烁**，当泵为外部控制时脉冲指示灯为**黄色闪烁**。

3、**Ⓜ**向下键：此按钮可用来减小泵的冲程频率次数。每按一次可以减小每分钟冲程次数 1 次，如果按住此按钮不放，此时泵将快速减小冲程频率次数。当降至为 1SPM（每分钟冲程频率次数）时，继续按住此键不放将进入 SPH（每小时冲程频率次数）的调节设置中。

4、**Ⓜ**向上键：此按钮可用来增加泵的冲程频率次数。每按一次可以增加每分钟冲程频率次数 1 次。如果按住此按钮不放，此时泵将快速增加冲程频率次数。如在 SPH（每小时冲程频率次数）状态下继续调节时，当低至 59SPH 时，继续按住此键不放将进入 SPM（每分钟冲程频率次数）的调节设置中。

5、液晶显示：实时显示泵的冲程速度和泵流量的理论值（AD2, AD8, AD9）或实际值（AD9 需使用流量计）。

6、冲程调节旋钮：此旋钮用来调节泵的冲程长度比例度。顺时针调节该旋钮，可增加冲程长度。标准调节行程范围在 20%-100%之间，如果调节至低于 20%会造成流量非线性。

7、脉冲指示灯：当泵为内部控制时指示灯为**绿色闪烁**，当泵为外部控制时指示灯为**黄色闪烁**。每个冲程频率指示灯对应闪烁一次。

8、低液位指示灯：当低液位开关（单点）触发输出低液位信号时，指示灯将为**红色**，这时泵停止工作。或当使用双液位传感器（双点）时，当液位较低时指示灯呈**黄色**，如继续降至零液位时呈**红色**。此时泵将停止工作。

9、**报警输出/远程模式连接（6 针接口）**：此连接用于（AD9）泵与外部控件。对应的功能：4-20mA 信号输出，报警输出和内部/外部远程引脚连接。引脚功能如下：

1 针.（**红白线**）报警输出-设置报警输出或内部/外部工作模式的对应显示。当空罐时或当输入脉冲值的错误时，批累加错误时或当流量开关处于闭合的状态时均可触发报警输出（针 1 和 2 闭合）。

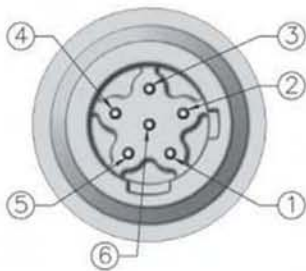
2 针.（**红色线**）报警输出与上述引脚 1 合为报警输出端。

3 针.（**绿色线**）远程控制的内部/外部模式。

4 针.（**红黄线**）给脉冲输出提供电源。

注：泵脉宽上升沿需大于 100ms。

5 针.（**红/黑线**）4-20mA 输出+级。



注：4 毫安点停泵，20 毫安点为泵最大输出量（默认）。

6 针.（红蓝线）公用地连接。

10、外部控制接口（5 针接口）：连接的各种选项对应的附件，可用于泵的外部控制。

各引脚功能（标准 LMI 外部控制电缆线的颜色）如下：

1 针.（棕线）远程开/关信号。

2 针.（白线）公用接地连接。

3 针.（蓝线）脉冲信号输入。

4 针.（黑线）24 伏 75 毫安的电源供应端。

5 针.（绿黄线）4-20mA 输入信号。

11、低液位传感器连接（3 针接口）：可连接单点传感器（49246）或双点传感器（49249）。在所有的模式中都可起作用。

双点输入控制（AD8,AD9）原理：连接好后，如果药箱液位下降至双级传感器的顶部时，此时泵面板低液位的指示灯会变成黄色。如果液位继续降低，低于单点传感器或双点感应器底部时，此时泵面板低液位的指示灯会变成红色，泵将停止并报警。

该端口为开路集电极电路和一个药液空罐时触点闭合的电路。还有延迟 5S 的触发传感器来控制泵的启停，这是为了避免在加气搅拌导致水箱内有上浮气泡或药箱因机械搅拌可能导致的液面不稳定，从而引起触发传感器误动作。

1 针. 药箱空信号。

3 针. 药箱低液位信号。

4 针. 公用接地连接。

12、流量计连接器（4 针）：可连接 Milton Roy 流量计或 Milton Roy（Digipulse）流量监控器（FM Roy-9）。

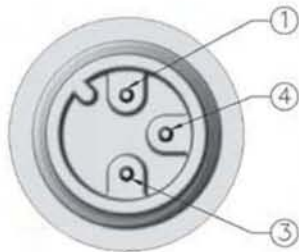
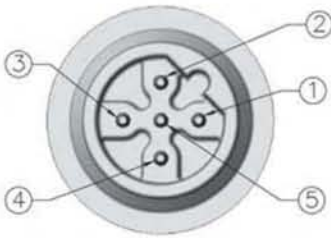
1 针. 此引脚和地线为流量计/监控器的脉冲信号输入端。

2 针. 24 伏 75 毫安的供电电源，给 Milton Roy 流量计的电源。

3 针. 公用接地连接。

4 针. 流量仪表检测-该引脚使用要求，需先将泵设置为（Digipulse）流量监控器或流量计模式。该引脚和地线连续的开、闭状态为流量计使用，而始终开路表示为流量监控状态。

注意：5 针和 4 针连接器的总输出电流不应超过 75 毫安！



4.2 启动和调整

吸程低于 1.5m 时，泵通常会自动吸入溶液。

出厂时泵头内已经加水，以增加泵的吸入性能。

4.2.1 FastPrime™ 阀的启动/灌注

启动前请阅读以下全部章节。

采取防护措施，安装好泵，管路接牢后，就可以在泵内灌注溶液以启动泵了。步骤如下：

如果泵不能自主排气，拆卸泵头出口阀体及单向阀，将水或溶液灌入泵头至满，复装出口单向阀及管路然后按照启动/灌注步骤。

- 1、泵通电。
- 2、泵运行状态下，将频率和冲程旋钮均调到 100%。
- 3、逆时针旋转 FastPrime™ 阀 1 至 2 圈。
- 4、吸液管内应随之开始逐渐充满溶液。
- 5、当少量溶液从 FastPrime™ 阀的回流管中排出后。顺时针旋转 FastPrime™ 阀到关闭状态后，停泵。
- 6、泵完成了灌注过程。
- 7、接着进行输出流量的调节及标定。见 4.3 小节。

4.2.2 带四功能阀泵的启动/灌注（LE-XXSX 或 LE-XXXHX）

启动前请阅读以下全部章节。

采取防护措施，安装好泵，管路接牢后，就可以在泵内灌注溶液以启动泵了。步骤如下：



如果泵不能启动，打开四功能阀排气开关，拆下单向阀，用水或溶液将泵头灌满，然后启动泵。

- 1、泵通电。
- 2、运行时，将频率和冲程旋钮均调到 100%
- 3、将黑色旋钮转 1/8 圈，以打开四功能阀的泄放口。
- 4、吸入管应开始逐渐充满药箱内的溶液。
- 5、当少量溶液从 FastPrime™ 阀的回流管中排出。顺时针旋转 FastPrime™ 阀到关闭后，停泵。
- 6、泵完成了灌注过程。
- 7、接着进行输出流量的调节及标定。见 4.3 小节。

4.2.3 Autoprime™ 阀的启动/灌注

启动前请阅读以下全部章节。

采取防护措施，安装好泵，管子接牢后，就可以在泵内灌溶液以启动泵了。步骤如下：

- 1、泵通电。
- 2、泵运行时，将频率和冲程旋钮均调到 100%。
- 3、吸液管开始填充泵头，打开 FastPrime™ 阀，把泵头内空气排除。
- 4、溶液经泵头 Autoprime™ 阀管路中流出时，停泵。
- 5、泵完成了灌注过程。
- 6、接着进行输出流量的调节及标定。见 4.3 小节。

4.3 输出流量调节

泵头灌满溶液后，必须进行输出流量调节及标定。泵的输出流量可根据调节量来计算。

4.3.1 总输出

转换之间的单位不同，请记住这些单位：

1 加仑=3.785 升

1 天=1440 分钟

120SPM=720SPH

按下列公式计算泵的输出流量：

$$\text{泵输出流量} = \text{最大输出} * \text{速度}\% * \text{冲程}\%$$

例：AD251-938SI

最大输出（铭牌上有）=1 GPH（1 加仑/小时）。

速度旋钮指在 60%刻度处，冲程旋钮指在 70%刻度处，则

$$\text{泵输出量} = 1.0 \times \frac{60}{120} \times 0.70 = 0.35 \text{ GPH}$$

乘以 24 后得到每天投机的药剂加仑数。



注：值得注意的是这只是一个理论值，没有考虑工艺条件变化及泵组件或流量的变化，由于压力敏感性，或受到比重、粘度的等因素的影响。因此需要标定泵。

4.3.2 流量标定



计量泵已在理论流量的基础上设置频率及冲程调节。因工厂测试条件不同流量会有差异。这就需要用户自己把泵接入系统中，用实际应用的化学药剂来标定计量泵。计量泵校正会提高计量泵精度。当工艺决定大致的流量后，开始标定泵，经调整，达到实际所需流量。建议在 4.3.1 小节的使用条件（铭牌参数）下标定泵。

- 1、准备一个测量流量的装置，如标定柱或者一个有刻度的容器。
- 2、按照 4.2 小节方式启动泵。
- 3、设置泵为内部控制模式，使用电源按钮①关闭泵。
- 4、按住向上▲和向下▼按钮 8 秒，直到液晶屏上显示“CAL”，松开按钮。注意当第一项“FLO”出现时，继续按下按钮直到显示“CAL”。
- 5、按下电源按钮①，直到显示“0”松开。
- 6、如果使用标定筒，注意起始液位刻度值计算。如果使用其它模式，注意需将显示的重量或重置刻度的显示为零起始。
- 7、按下电源按钮①键然后松开，启动泵。注意，将显示泵的冲程频率速度（SPH）。
- 8、泵运行过程中，冲程次数越多则精度越高。按下电源按钮①，停泵，将冲程速度调到 999。如要外部控制启动泵，需注意冲程速度。
- 9、按下并即松开电源按钮①，将开始用 ml 显示计量泵的流量。（屏幕将显示毫升/小时）。
- 10、使用向上▲和向下▼键改变显示流量。如果使用量筒，将导致测量是略高于实际，需调整：对计量泵而言，克可以转化为毫升（比重 1 左右）。如泵用外部控制标定，输出量为测量值除以显示的频率值。

操作



11、一旦对显示的数值进行调整，再按电源按钮，则返回泵内部控制模式。

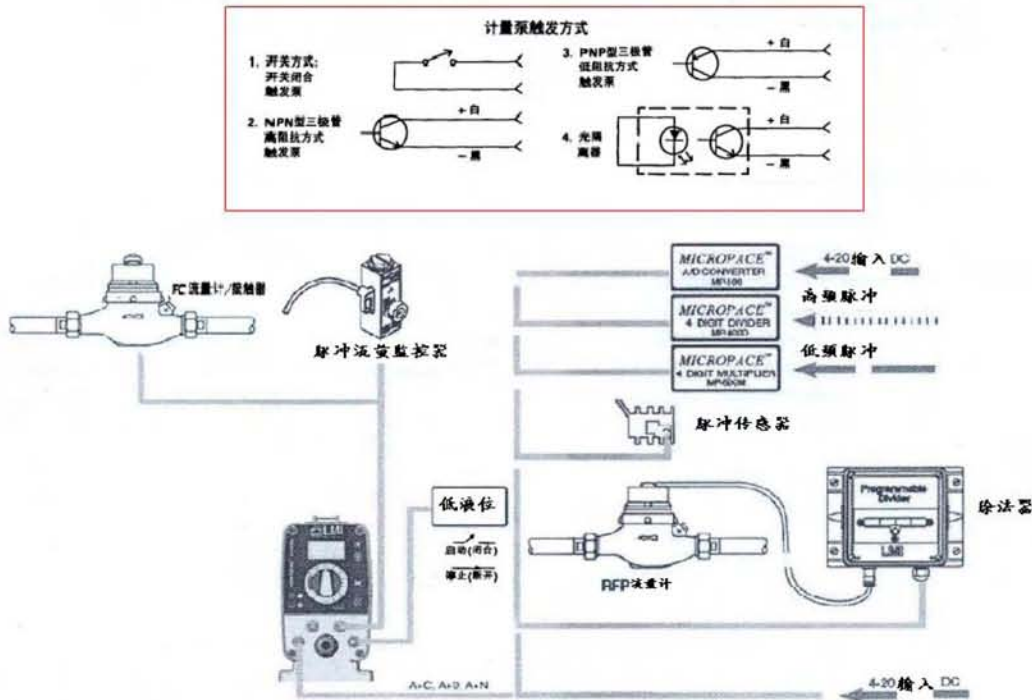
$$V_{actual} = V_{observed} * R \quad R = 1 - \left(\frac{D_{tube}}{D_{column}} \right)^2$$

为了确保精确度，最低液位不得低于陶瓷坠上沿。（左图）

注：如果你将该泵应用在不同的冲程长度，或工作压力下，泵应该重新根据以上步骤重新标定，以保证投加精度。

4.4 AD8 和 AD9 的外部触发方式

AD8、AD9 泵通过外部控制接口控制的方式



注意：如上图所示：

- 1、输入给泵的脉冲信号的流量计的触发元件-开关管或晶体管，必须在 24VDC 状态下的工作电流为 15mA。
- 2、脉冲信号的脉宽要求：低阻抗状态最短时间（ON）为 25ms。高阻抗状态（OFF）最短时间是 50ms。
- 3、当远程开/关输入（引脚 1 和 2）可在所有模式下运行。默认就地状态下泵运行时该接触点是常开的。

作用：泵根据这个触点的开、闭变化来运行的，触点开，然后泵将开启。当触点闭时，泵将关闭。

在远程状态下，如果开/关按钮按下时，触点闭合，泵将关闭。远程重新启动泵时，需复位一次：先打开，然后再关闭。

这些泵有两种操作模式：内部（脉冲指示灯**闪烁绿色**）和外部（脉冲指示灯**闪烁黄色**）。按模式选择按钮，可在内部和外部模式之间切换。默认配置是内部（就地手动）模式。

4.4.1 控制模式

4.4.1.1 外部/内部模式

内部（就地手动）控制方式时，泵运行速度显示在 LCD 显示屏上。

注：冲程速度最大能调节每分钟 120 次（SPM）到每小时 1 次（SPH）。

4.4.1.2 改变流量控制单位（AD2、AD8）

- 1、当内部模式时，用电源按钮关系。
- 2、同时按住向上和向下按钮直到液晶屏上显示“FLO”，然后松开按钮。
- 3、使用向上或向下按钮以选择所需的流量单位。
- 4、再按电源按钮，泵将返回内部模式所需的显示单位。

4.4.1.3 外部模式（AD8）

在外部（远程）模式可以设置各种运行模式：脉冲乘、脉冲除或毫安信号。可通过循环菜单进入后设置参数，开始在外模式，然后同时按住电源按钮和模式选择按钮约 5s。

4.4.1.3.1 除模式（AD8）

在脉冲除模式时，会显示符号（÷）在液晶屏的左边。使用上下按钮选择根据外部脉冲信号范围来设置泵运行需对应的脉冲频率除数值。一旦把泵打开，显示器会根据外部脉冲频率，显示在液晶屏上。

如果有必要改变单个脉冲对应的持续时间（脉宽），需同时按压按钮和按钮，直到出现数值之后。这个数字是最低要求的时间（必须大于出厂默认 60ms），此时以毫秒为单位计数脉冲。

根据需要按向上或向下按钮调整这个数字。如果没有按下按钮，4s 左右，泵将保存的当前值并返回主界面。

4.4.1.3.2 乘模式（AD8）

在脉冲乘模式时，会显示符号（×）在液晶屏左边。使用上下按钮选择根据外部脉冲信号范围来设置泵运行需对应的脉冲频率乘数值。一旦把泵打开，显示器会根据外部脉冲频率，显示在液晶屏上。

如果有必要改变单个脉冲对应的持续时间（脉宽），需同时按压按钮和按钮，直到出现数值之后。这个数字是最低要求的时间（必须大于出厂默认 60ms），此时以毫秒为单位计数脉冲。

根据需要按向上或向下按钮调整这个数字。如果没有按下按钮，4s 左右，泵将保存的当前值并返回主界面。

4.4.1.3.3 模拟信号模式（AD8）

泵在该模式下时，屏幕左边会显示“mA”。按向上或向下键调节“P1”值，按下电源键（或等待 8s）此时对应的冲程频率值为 0（0mA）。接着按向上或向下键调节“P2”值，设置该点对应的冲程频率最大值（20mA 时）。

注意：可设置的最大冲程频率是每分钟 120 次（SPM）或每小时 59 次（SPH）。这取决于内部模式时 0~20mA 对应冲程频率值 P1 或 P2 点设置。

5.0 备件更换及日常维修

LMI 要求每年更换易损件。可以参照备件包的价格和数量或咨询当地经销商。这些更换的备件包括隔膜、单向阀、O 型圈与注射阀弹簧，建议每年更换一次；更换频率取决于实际应用情况。

5.1 泵排出管泄压（只针对有四功能阀的泵）

注：在操作和维修过程中，须穿防护服，带面具和护目镜及手套。

为防止拆卸或维修时化学药剂飞溅造成的危险，必须先将管路泄压（可以使用四功能阀）。

操作前请阅读以下内容：



1、确定注射阀安装正确且处于工作状态，若注射阀下游安装了截止阀，须让此阀关闭。确认泄压管路已与四功能阀连接，另一端伸入药箱中。

2、四功能阀的黑色旋钮旋动 1/4 圈，使排出管泄压，保持泄压管线一直处于开启状态，直到溶液全部从排出管流回药箱，旋钮方可复位。

5.2 泵的排除管泄压（仅针对单阀球的 Fastprime™ 泵头）

注：在操作和维修过程中，须穿防护服，带面具和护目镜及手套。

操作前请阅读以下内容：



1、确定注射阀安装正确且处于工作状态，若在注射阀下游安装了截止阀，须让阀关闭。确认泄压管路已与 Fastprime™ 阀连接，另一端伸入药箱中。

2、Fastprime™ 阀旋钮逆时针转动一圈半，使排出管泄压，保证泄压管线一直处于开启状态，直到溶液全部从排出管流回药箱，旋钮方可复位。

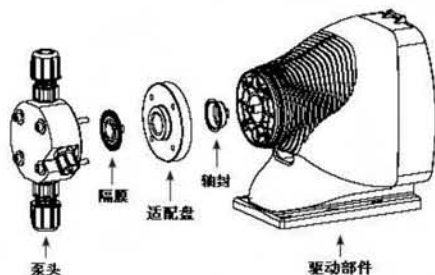
5.3 更换隔膜

注：在维修和更换过程中，须穿防护衣，戴面具和护目镜以及手套。按溶液供应商的要求采取附加防护措施。



LMI 计量泵的设计要求为无故障免维护连续运行，但为使泵处于最佳工作状态，某些弹性备件（如隔膜、密封圈、球阀和注射阀弹簧）的更换必不可少。LMI 公司建议每年根据使用情况至少更换一次上述备件。危险介质需酌情缩短更换期限。

当更换隔膜时，其它备件也须一并更换。详见 5.4 小节内容。可在当地经销商处购买所需备件包。



隔膜更换步骤如下：

- 1、排出管泄压后，排空并取下排出管。
- 2、把底阀放入水或中性溶液箱中，启动泵，冲洗泵头，再把底阀提高液面，并继续运行泵，直到泵头内灌满空气。

若隔膜已破裂，无法工作，就须带上保护手套，小心的取下吸入/排出管，浸入水或中性溶液中。

- 3、取下泵头盖上的四个螺丝，把泵头盖浸入水或中性溶液中。
- 4、启动泵，在运行过程中把冲程旋钮调到 0%，并关掉泵。
- 5、泵关闭之后，小心地抓住隔膜边缘并沿反时钟方向扭松，丢掉旧隔膜。取下隔膜背面的圆盘（若有），并检查隔膜尺寸代码是否与新隔膜相符。
- 6、取下适配盘后检查轴封，如果需要，更换轴封。
- 7、安装适配盘，使泄放孔向下，并保证适配盘螺栓孔的位置和泵螺栓孔的位置一致。

注：不要划伤隔膜的聚四氟乙烯表面。

- 8、顺时针拧紧新隔膜直到其中安全到位，启动泵，并将调解冲程长度旋钮调到 100%，停泵。
- 9、把泵头盖用四个螺丝装入泵驱动端并旋紧。一周后再检查螺丝是否需要再上紧。

5.4 更换单向阀和密封圈

在维修和更换过滤中，须穿防护衣，戴面具和护目镜以及手套。按溶液供应商的要求采取附加防护措施。可咨询当地经销商备件包的价格和数量



- 1、确定排出管泄压后（见 5.1 或 5.2 小节），排空并取下排出管。
- 2、把底阀放入水或其中性溶液箱中，启动泵，冲洗泵头，然后把底阀提离液面，并继续运行泵，直到泵头内灌满空气。

若隔膜已破裂，无法工作，就须戴上保护手套，小心地取下吸入/排除管。

取下泵头上的四个螺丝，把泵头盖浸入水或中性溶液中。

备件包中有单向阀的更换说明书，请遵照说明更换单向阀。

- 3、取下管接头，取下旧的密封圈和单向阀。如果需要，可以用小的螺丝刀插入阀的中心孔或分别撬阀的四周，来取出单向阀（阀体外壳有固定用棱边）。

更换单向阀时要注意阀的方向。

- 4、更换新的单向阀和密封圈，并确认阀的方向正确。

5.5 更换注射阀

拆卸并放空管路（或用其它阀门隔开注射阀），以便安全的取下注射阀。在维修和更换过滤中，须穿防护衣，戴面具和护目镜以及手套。按溶液供应商的要求采取附加防护措施。可咨询当地经销商备件包的价格和数量



- 1、拆卸注射阀、拆卸管路，并将管路排空。

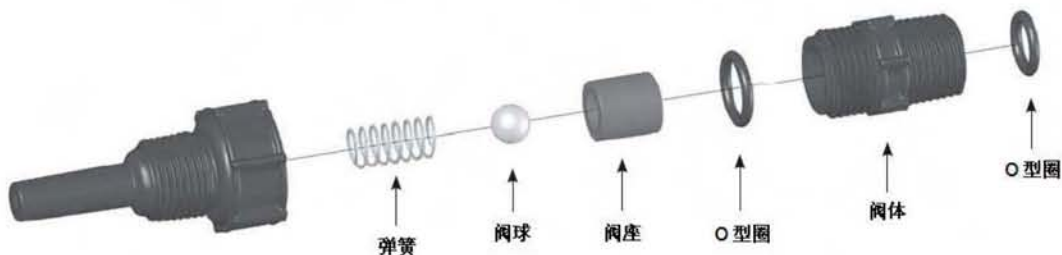
- 2、小心的取下排空管（见 5.1 或 5.2 小节）。

备件包中有单向阀的更换说明书，请遵照说明更换。

- 3、去掉和注射阀连接的软管，拆掉注射阀外壳，取下弹簧、阀球、阀座和 O 型圈。

拆卸注射阀时，要记住部件的方向。

- 4、安装新的弹簧、阀球、阀座和 O 型圈，确保方向正确。如图：



5.6 更换 Fastprime™ 阀密封圈

在维修和更换过滤中，须穿防护衣，戴面具和护目镜以及手套。按溶液供应商的要求采取附加防护措施。可咨询当地经销商备件包的价格和数量。

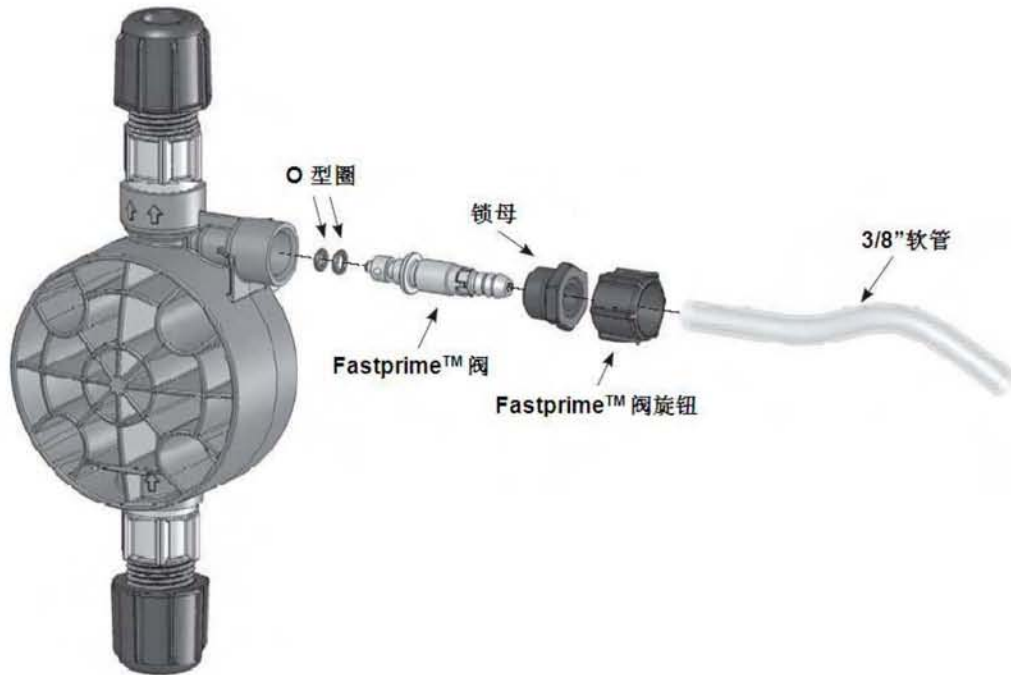


- 1、确认注射阀已安装并能起作用。如果注射阀前有截止阀也须关闭。确认 Fastprime™ 阀的排放管已经连接，并且另一端返回溶液箱。
- 2、Fastprime™ 阀旋钮逆时针旋转 1 圈半，使泵头内泄压。轻轻转动排放管，将排放管从阀上取下。
- 3、举起排放管将管内的溶液全部返回溶液箱。
- 4、用 3/4"（或 19 毫米）的扳手拆掉螺母，将整个 Fastprime™ 阀取下。取下并更换两个小的 O 型圈。
- 5、重新装上 Fastprime™ 阀并锁紧螺母。然后顺时针旋转 Fastprime™ 阀旋钮关闭状态。如图：

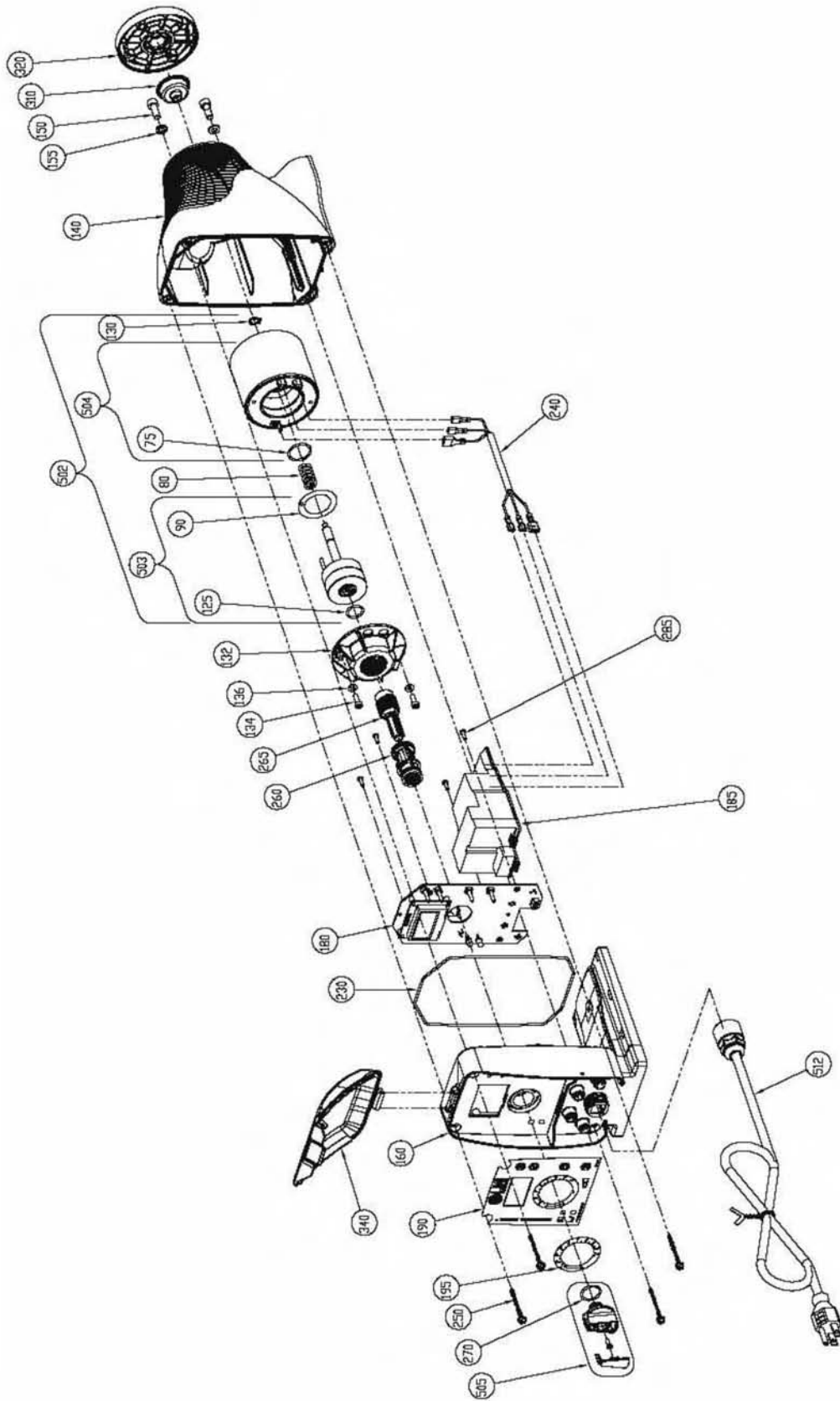


5.6 更换 Fastprime™ 阀 (续)

6、将排空管的末端去掉 1 到 2 英寸，确保末端光滑，然后将排空管与 Fastprime™ 阀重新接好。



5.7 驱动部件清单

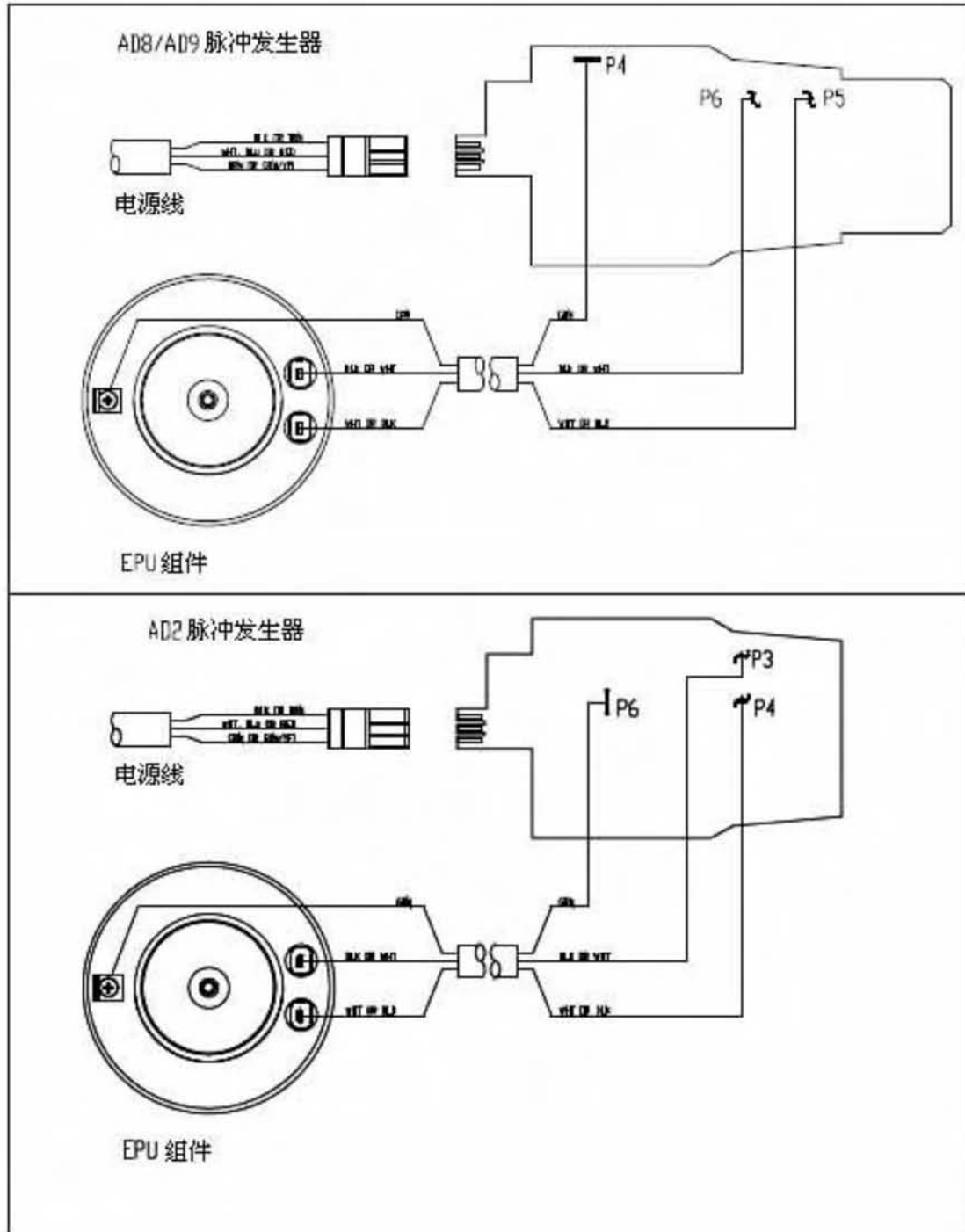


维护

序号	描述
75	EPU O 型圈
80	EPU 复位弹簧
90	EPU 垫片
125	柱塞 O 型圈
130	固定环
132	冲程支架
134	冲程支架螺丝
136	冲程支架垫片
140	外壳
150	EPU 连接螺栓
155	EPU 连接垫片
160	控制面板
180	控制板
185	配电模块
190	铭牌
195	冲程刻度盘

序号	描述
230	控制面板 O 型圈
240	配线
250	驱动装配螺钉
260	冲程调节轴套
265	冲程调节轴
270	冲程轴 O 型圈
285	PCB 附件螺丝
310	轴封
320	适配器表盘
340	透明面罩
502	EPU 组件
503	EPU 柱塞组件
504	EPU 线圈组件
505	冲程旋钮组件
512	电源线组件

5.8 EPU 接线图

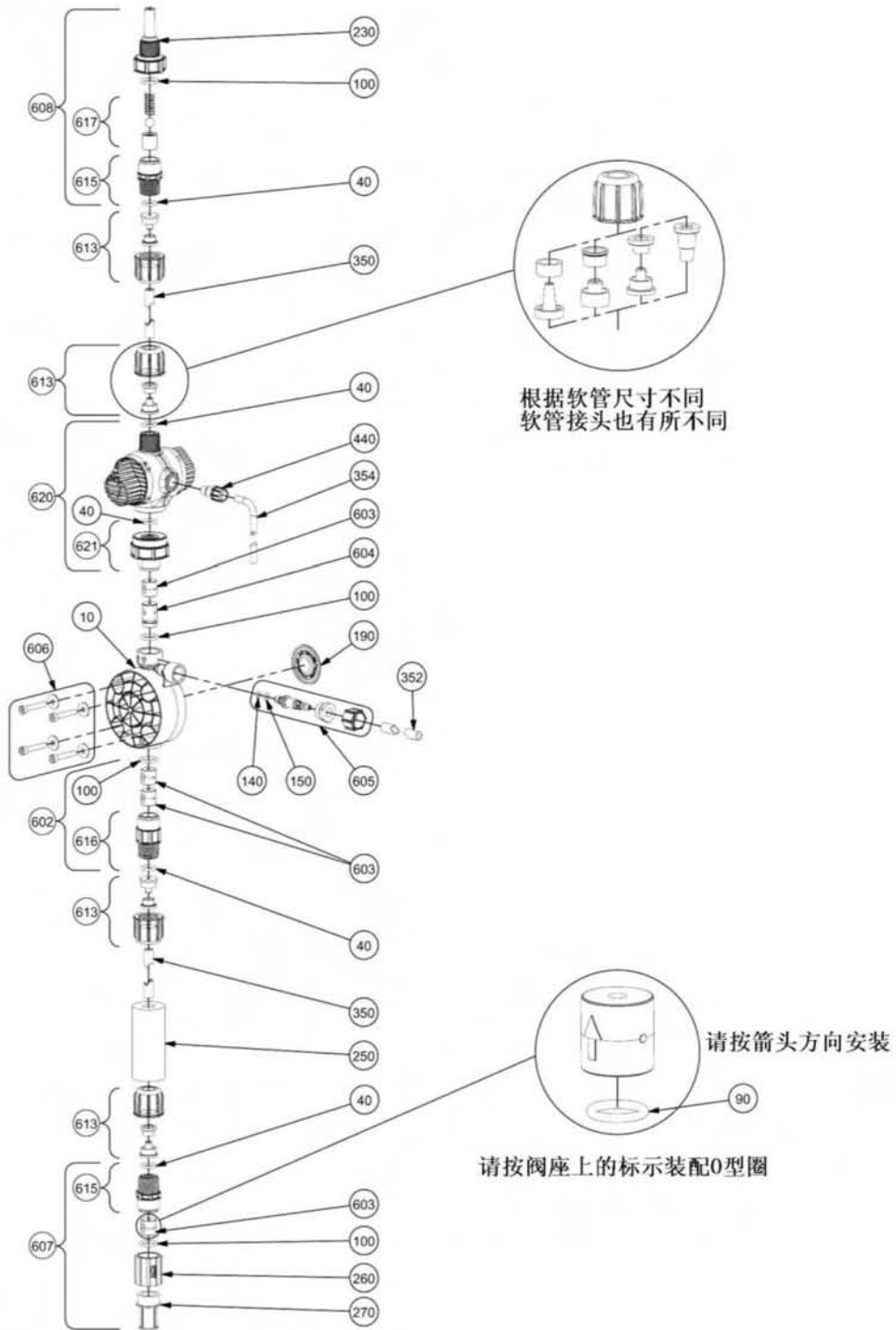


5.9 液力端部件

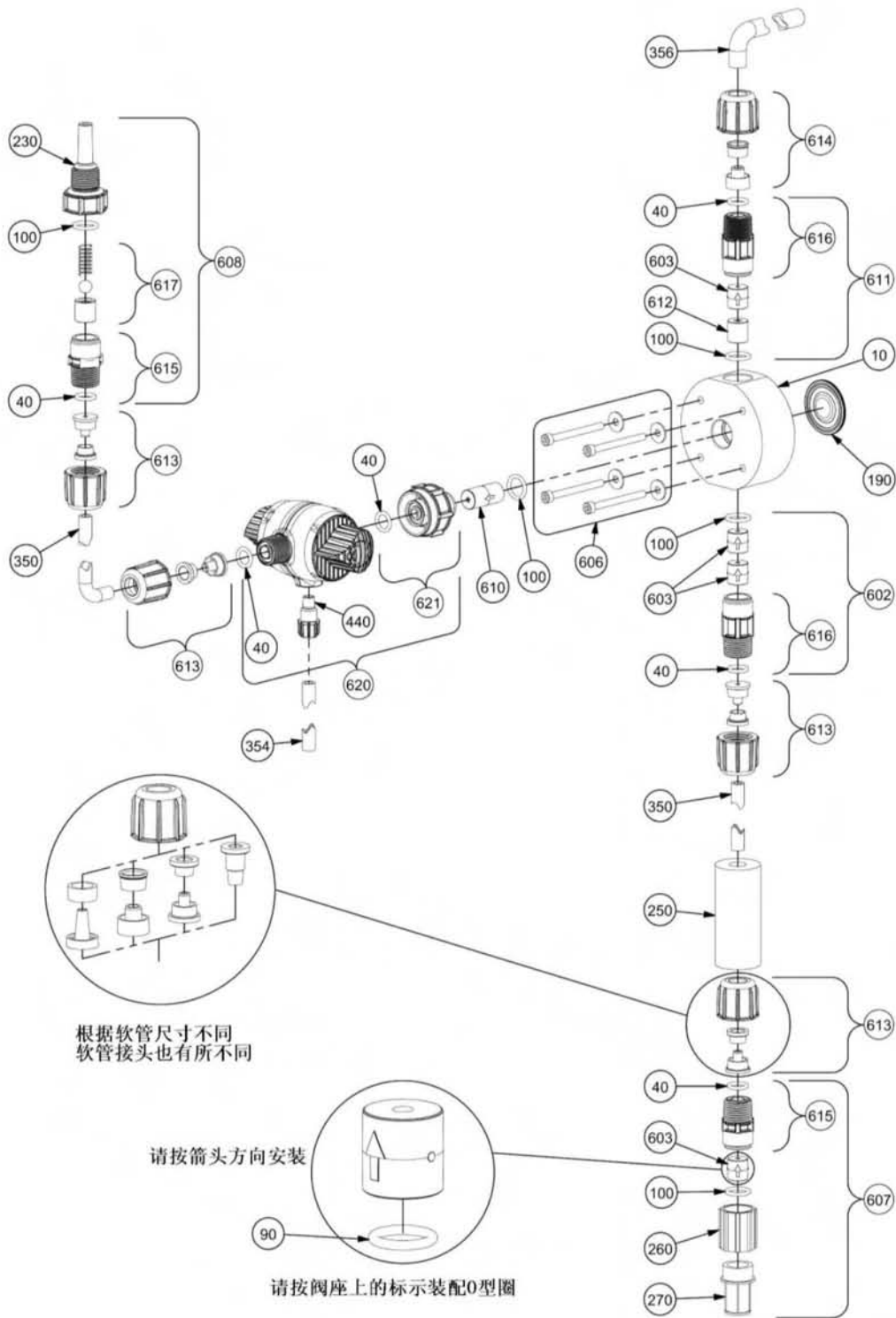
最新、最准确的液力端信息可以参阅 LMI 在线图书馆中的列表 www.lmipumps.com。

- 1、选择“网络图书馆”左侧的导航栏。
- 2、一旦在网络文学图书馆使用“产品”选择“液力端程序集”。
- 3、选择“图库”或“索引”来查看液力端表。

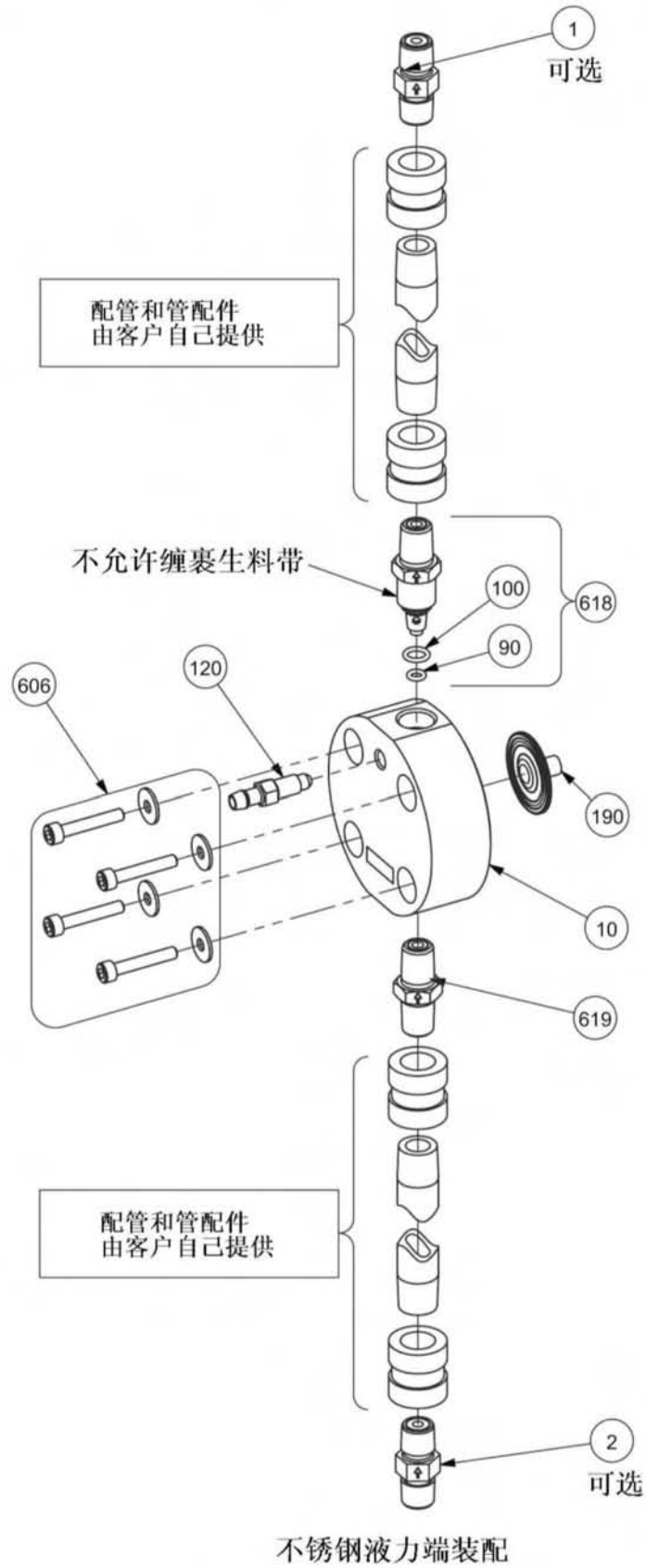
下图仅供参考，不代表您特定的液力端。



FastPrime™ 液力端装配



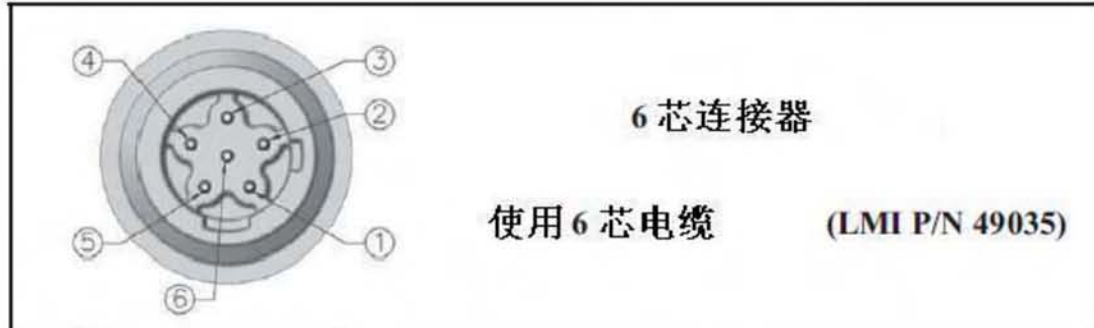
AutoPrime™ 液力端装配



6.0 端子接线图



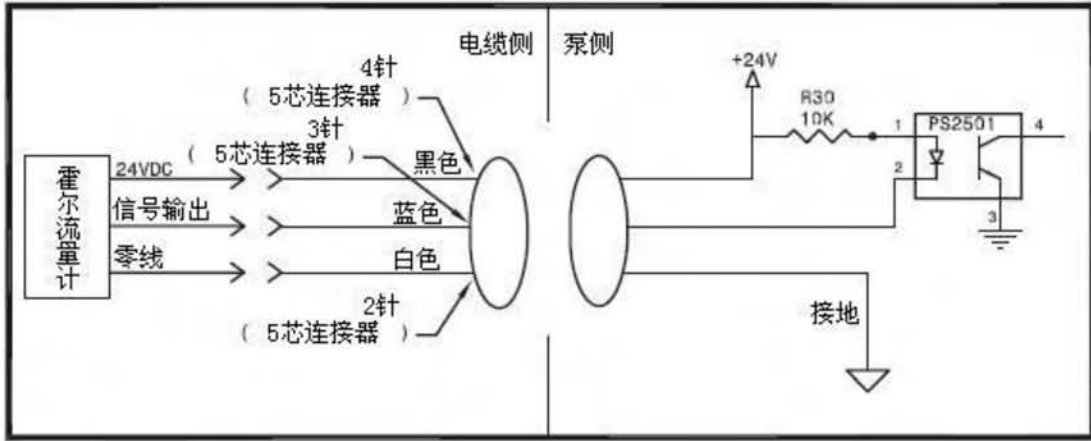
端口	电缆	信号
1	棕色	远程开关
2	白色	公用地
3	蓝色	外部脉冲输入
4	黑色	电源 24V, (max) 75mA
5	绿-黄色	4-20mA 信号输入



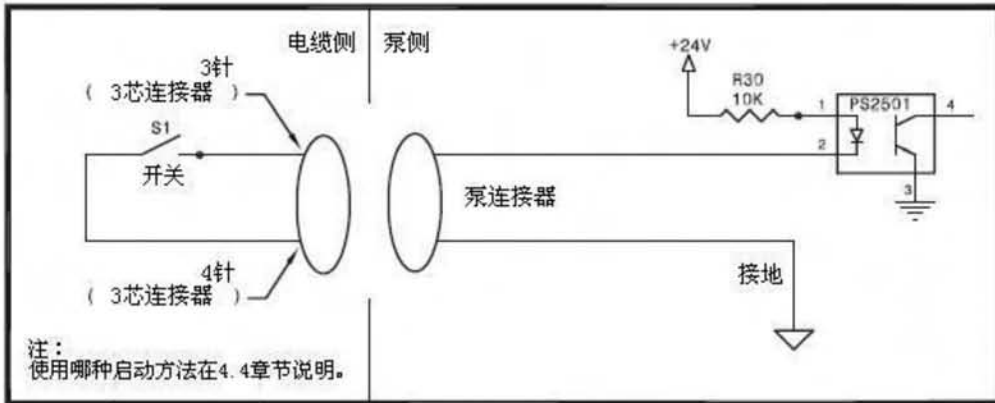
端口	电缆	信号
1↕	红-白色↕	报警输出及内外部控制模式选择
2↕	红色↕	报警反馈
3↕	绿色↕	远程控制的内部/外部模式
4↕	红-黄色↕	脉冲输出
5↕	红-黑色↕	4-20mA 信号输出
6↕	红-蓝色↕	公用地

输入接线图

霍尔流量计
输入接线参考:

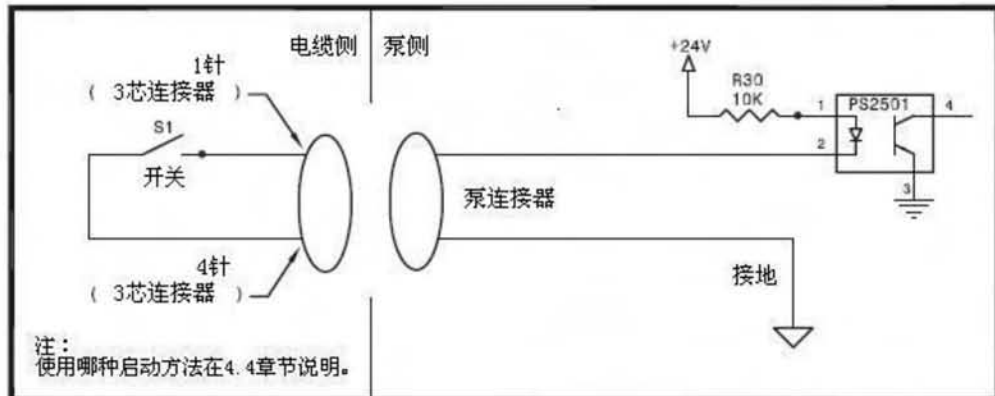


低液位
输入接线参考:



注：此应用配置的电缆包含一个可选 LMI 双级开关组件，部件号：49249。

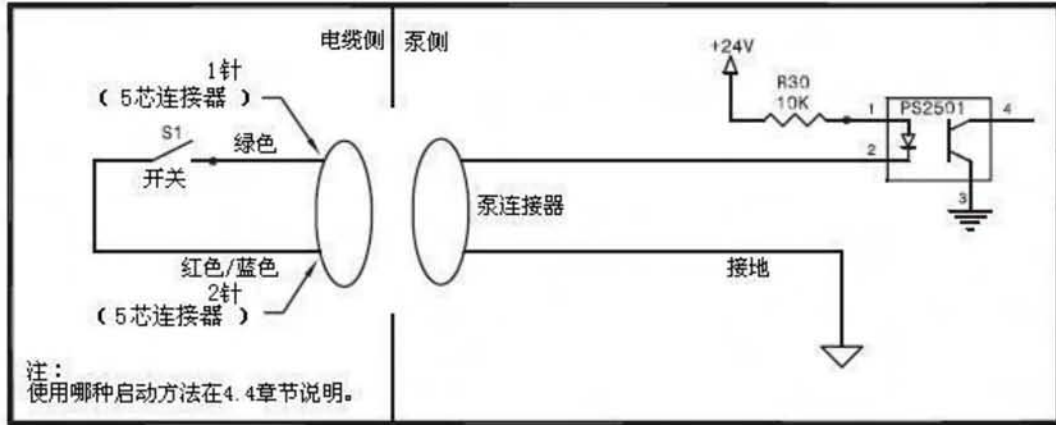
空液位
输入接线参考:



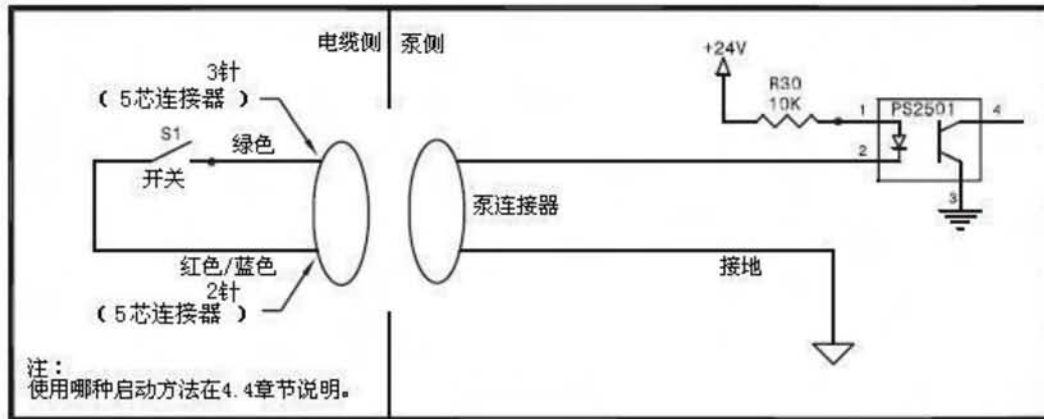
注：此应用配置的电缆包含一个可选 LMI 空液位开关组件，部件号：49246。或 LMI 双级开关组件，部件号：49249。

输入接线图

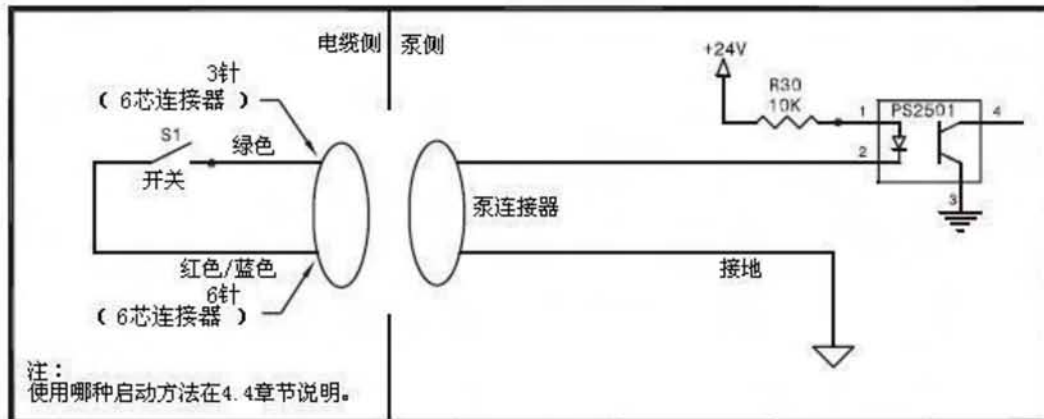
远程开/关泵
输入接线参考：



外部脉冲
输入接线参考：



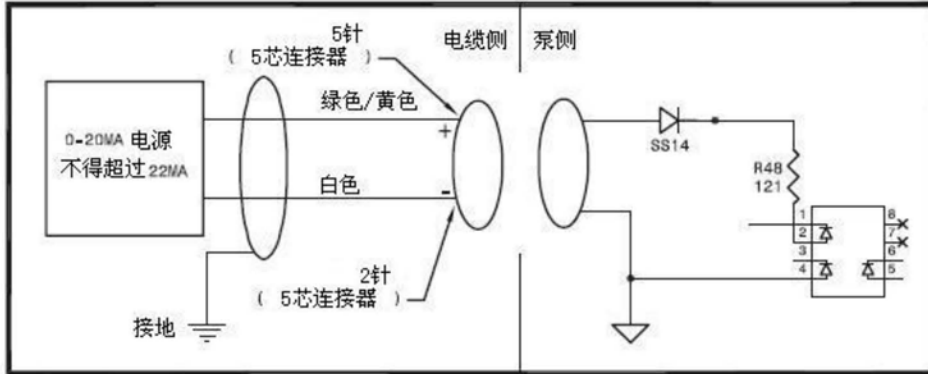
内部/外部控制
输入接线参考：



输入接线图

4-20mA

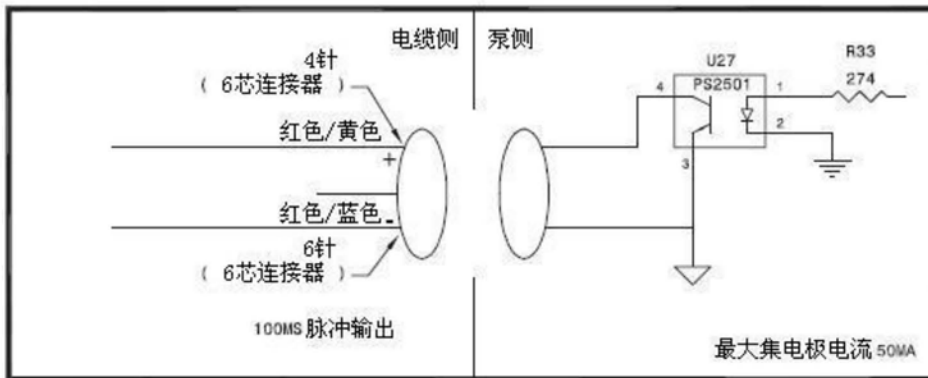
输入接线参考:



注: 0~20mA 输入阻抗是动态的, 其供电必须能拖带 130Ω 以上负载。

输出接线图

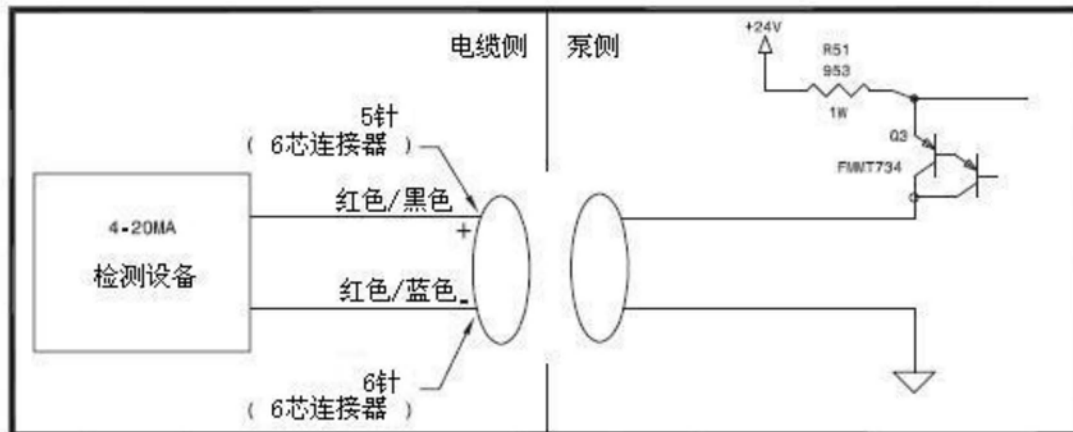
脉冲输出接线图



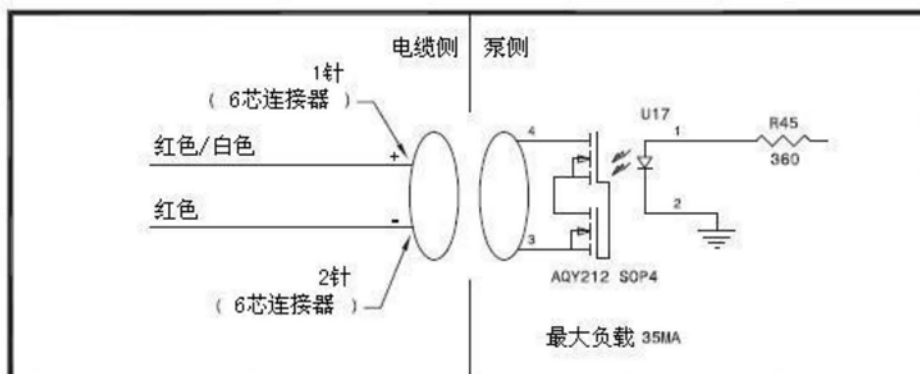
注: 当使用“pull up”选项时, 应选用 10kΩ 电阻匹配阻抗及 24V 直流电源。

4-20mA

脉冲输出接线图



报警输出接线图



注：开关供电为小于等于 24V 直流电源。不要在无中间继电器的交流电中使用。中间继电器的工作电压应小于等于 24V，最大电流不超过 35mA。



7.0 故障排除

问 题	可能的原因	解决方法
泵头不能自动灌注	1、泵没有打开或通电	1、开泵或接好电源。
	2、泵的输出值没有设置好	2、灌注泵时必须把速度调到 80%，冲程调到 100%处。
	3、脚阀没有垂直立于药箱底部	3、根据 3.7 小节内容使脚阀垂直立于药箱底部。
	4、泵的吸入提升过高	4、泵的最大吸程 1.5 米。处理高粘度物料须按浸灌安装。
	5、吸入管扭曲或盘绕在一起	5、吸入管必须用拉直管拉直（见 3.7 小节）。
	6、接口拧得太紧	6、接口拧得太紧将使密封圈变形，产生泄露。
	7、吸入管中有空气	7、吸入管必须尽量垂直，以免出现虚假浸灌（见 3.2.1 小节）。
	8、（未配四功能阀的）泵的排除端压力过大	8、关掉压力管路中的阀，在注入阀处取下管子。当泵头灌满后，在接上排出管。
	9、吸入端漏气	9、检查吸入端是否有小孔和裂缝，若有必要就更换。
泵头需要关注	1、药箱里没有溶液	1、在药箱里添加溶液，并且重新灌注。
	2、假发没有垂直	2、根据 3.7 小节内容使脚阀垂直立于药箱底部。
	3、泵的吸入提升过高	3、泵的最高吸程是 1.5 米。处理高粘度物料需按浸灌式安装。
	4、吸入管扭曲或盘绕在一起	4、吸入管必须用拉直管拉直（见 3.7 小节）。
	5、接口拧的太紧	5、接口拧的太紧将使密封圈变形，导致回流或不能灌注。
	6、吸入管中有空气	6、吸入管尽量垂直，以免出现虚假浸灌（见 3.2.1 小节）。
	7、吸入端漏气	7、检查吸入端是否有小孔和裂缝，若有必要就更换。

问题	原因分析	解决措施
管子泄漏	1、管端损坏	1、把管子切掉 1 英尺 (20mm), 然后重新装好管子。
	2、接头松动或破裂	2、若破裂就更换接头。小心上好接头, 不要用扳手, 一旦接头与密封圈接触, 再旋转 1/4 或 1/8 圈就行了。
	3、密封圈已损坏	3、更换阀球和密封圈 (见 5.4 小节)。
	4、溶液腐蚀泵头	4、请咨询当地经销商替代材料。
输出流量小或有压力情况下泵不运行	1、泵的最大额定压力小于注入压力	1、注入压力不能超过泵的最大压力。请见泵技术资料。
	2、密封圈损坏	2、密封圈损坏需更换 (见 5.4 小节)。
	3、隔膜破裂	3、更换隔膜 (见 5.3 小节)。
	4、冲程长度设置不当	4、检查泵的零位/复零 (见 4.2.3 小节)。
	5、排出管太长	5、管太长将使泵的额定压力因摩擦而损耗。
	6、脚阀的过滤网堵塞	6、当泵送粘性物料或过滤网堵塞时, 取走该滤网。
不能运行	1、泵没有开或没有通电	1、开泵或给泵通电。
	2、EPU 失效	2、拆下泵, 并测量 EPU 线路的阻值。电阻应与 11.0 表中所表示一致。还应检查 EPU 是否接地。与供应商或工厂联系。
	3、脉冲发生器失效	3、若 EPU 无故障就应更换脉冲发生器。与供应商或工厂联系。
输出流量过大	1、虹吸 (向下排) 时排出端没有四功能阀	1、把加入点移到压力高的地方安装或安装 LMI 四功能阀 (见 3.4 小节)。
	2、注入点压力低或没有	2、注入点压力若不足 25PSI, 应装一个 LMI 四功能阀。
	3、每分钟冲程速过多	3、更换脉冲发生器或电阻。与工厂联系。