



**MILTON ROY**

美国米顿罗

**LMI 电磁式计量泵**

---

# **使用说明书**

**编号: 1615.1**

---

Issued 2/96

本篇中文稿仅供使用者参考，如有理解歧义，请以英文原稿为准。

# 目 录

1.0 简介 .....	2
2.0 拆包 .....	3
3.0 安装计量泵注意事项 .....	3
4.0 安装 .....	4
5.0 A7, B7, C7泵的外部触发方式 .....	11
6.0 启动和调节 .....	12
7.0 标定 .....	14
8.0 备件更换及日常维修 .....	15
9.0 检查冲程调节旋钮的零位 .....	17
10.0 故障排除 .....	19
11.0 EPU电阻表 .....	20

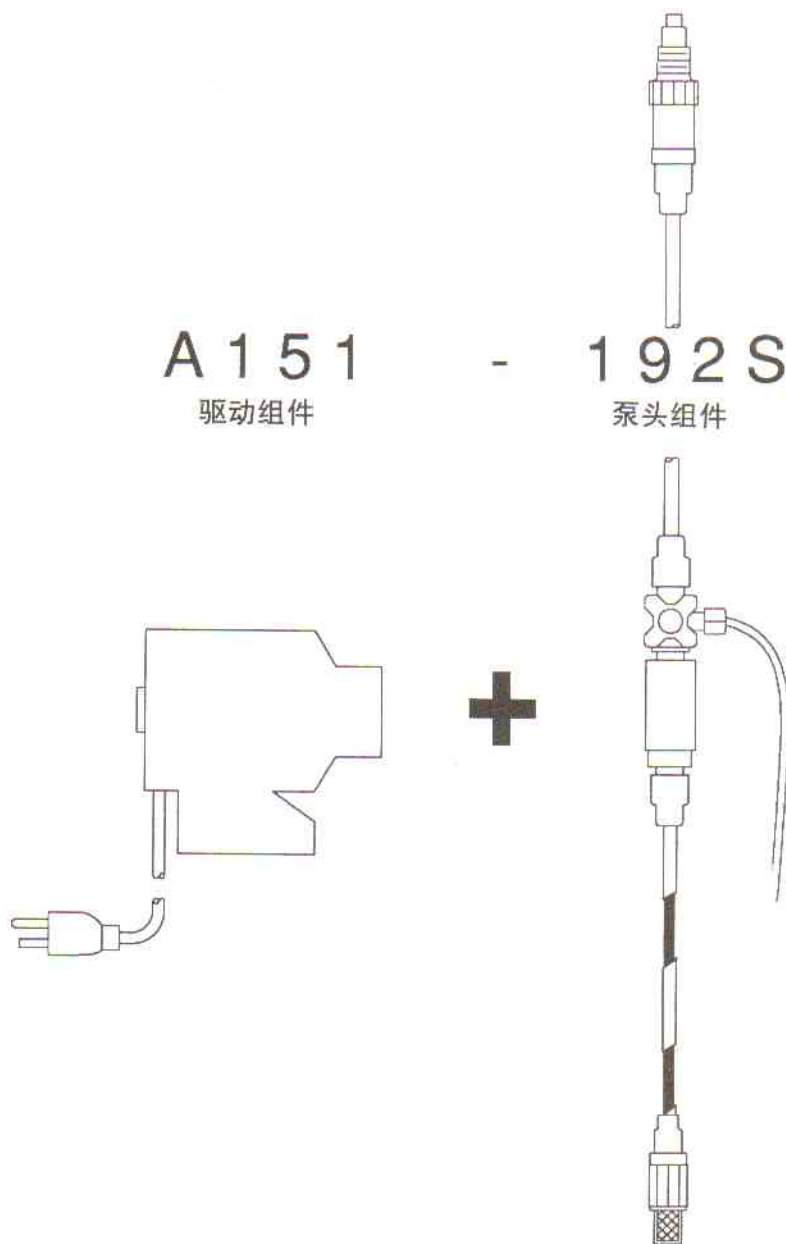
## 1.0 简介

LMI是全球知名的电磁计量泵生产商, 所供产品最为齐全。本手册内容包括手动和受控计量泵的安装、保养和故障处理。LMI有遍布全球的存货网络和售后服务中心, 为用户提供迅速高效的支持。

请仔细阅读本手册, 尤其是书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。

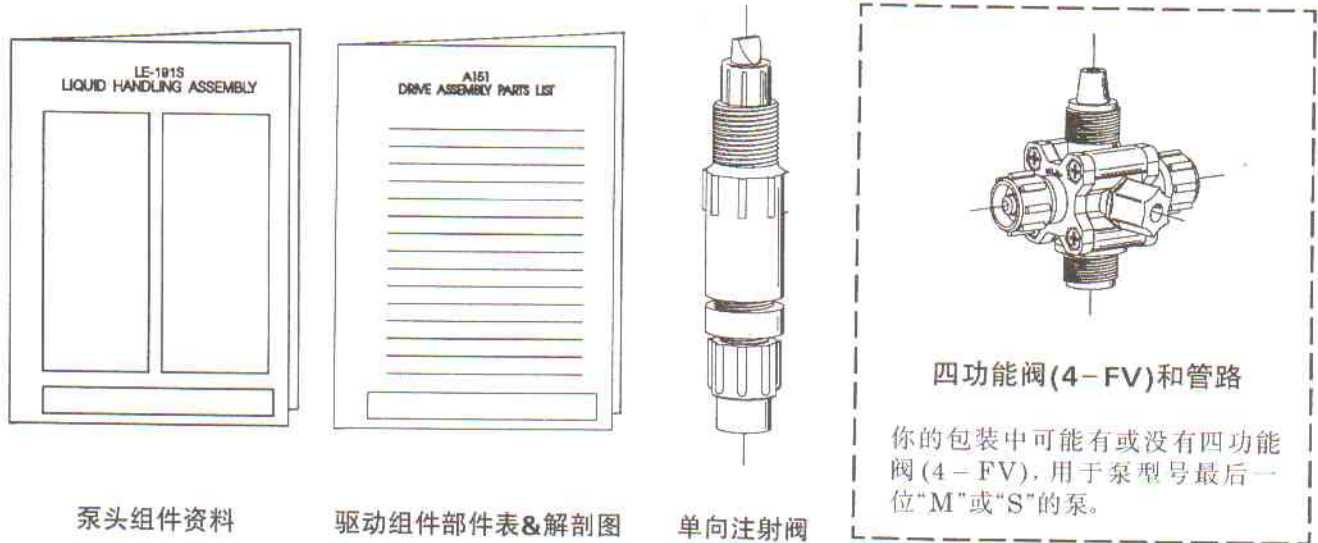
该手册适用于A、B、C、E、J、P系列电磁泵。

例: 电磁泵由驱动装置和泵头两大部件组成。(如下图所示)



## 2.0 拆包

包装箱应装有下列部件：计量泵、进出口管、脚阀、注入阀、进口管拉直套、操作说明书(泵型号结尾为“M”或“S”的还应带一个四功能阀)。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。



## 3.0 安装计量泵之前，请仔细阅读以下注意事项

### 3.1 防护

1. 当操作或靠近计量泵时，请穿上防护衣，戴面罩、安全镜以及手套。根据投加的溶液的性质，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。
2. 泵头内有水。如果你所用溶液不具有水溶性，那么可拆掉泵头配件。彻底弄干泵头、阀、密封圈、阀球以及隔膜后，重装泵头，旋紧螺丝，在启动泵之前，重新在泵头内装满待投加的溶液以帮助启动。
3. 根据要投加的溶液来选定泵头材质(在泵头组件部件单中已列出了泵头各部件的材质)。如果还有疑问，请参看LMI泵选型指南和化学性能图，或找当地LMI经销商、LMI售后服务部门咨询。
4. 不能减小进、出口管的大小尺寸。泵启动前，确保所有管子与接口结合紧密(参看4.3部分“管子连接”)。LMI所配的管子经特殊设计，能最大限度地配合泵操作。管子可遮蔽起来，以防止破裂或意外时造成伤害。
5. 所有管子旋到密封圈后，应再旋1/8-1/4圈，但不要过紧。过紧或使用扳手将损坏接口、密封圈和泵头，使泵无法工作。所有LMI泵的泵头、接口均有3/4" - 16或1" - 12机制螺纹，由密封圈密封。不要使用TEFLON胶带或管明胶来密封螺纹，TEFLON胶带仅用于1/2" NPT注入阀的螺纹端接到管子或三通上时的密封。
6. 密切注意当地的管道代码和要求，如安装不当，不属LMI公司的责任。
7. 警告：为减少电击，计量泵电源插座必须接地，且插座的参数必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，所有电线必须适合当地要求。

## 4.0 安装

4.1 泵应安装在药箱附近、用电方便的地方；应便于日常操作，温度不超过50摄氏度。若必须曝晒于阳光下，应安装LMI黑色防紫外线管。

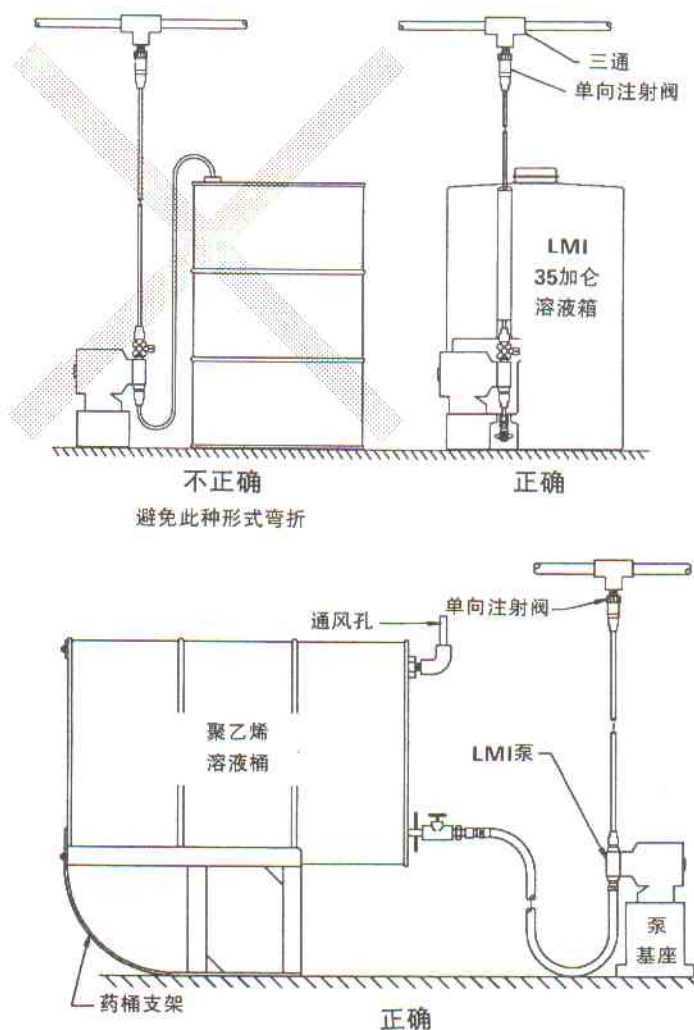
### 4.2 泵有两种安装法：

A. 浸灌式安装(理想安装)

B. 吸入提升式安装。当吸头小于1.5米时，对比重不大于水的溶液可采用此安装法。如比重较大，请与厂家联系。计量泵必须安装成使吸入和排出阀都垂直于地面，千万不要水平放置泵头和接口。

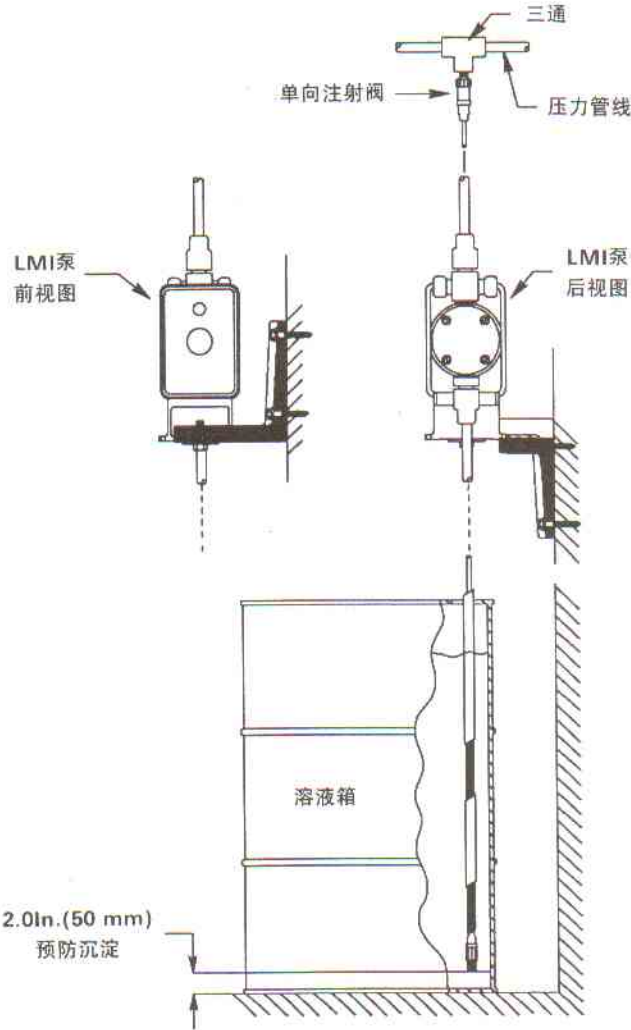
#### 4.2A 浸灌式安装

这种方法是把泵安装在药箱的基座上，这种安装法最省事，适合用于低流量及挥发溶液、高粘性溶液。由于吸管内装满溶液，泵可快速起动。



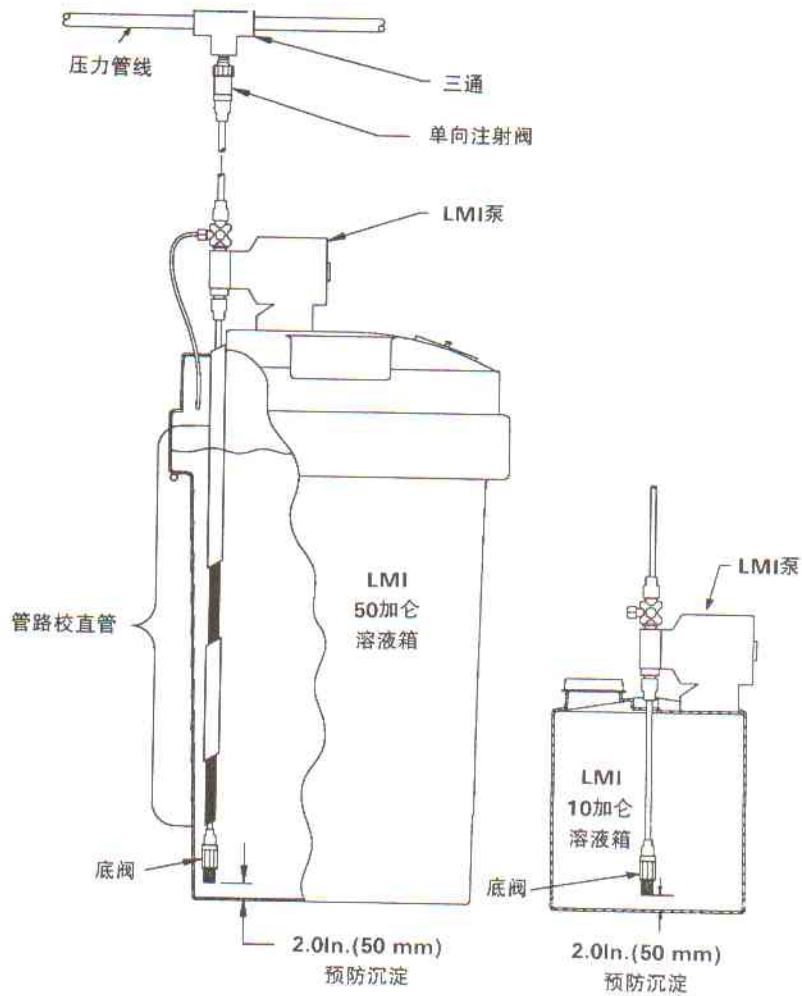
### 4.2B1 吸入提升——墙面固定支架安装

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。此法易于更换药箱。



#### 4.2B2 吸入提升式安装——箱上固定安装

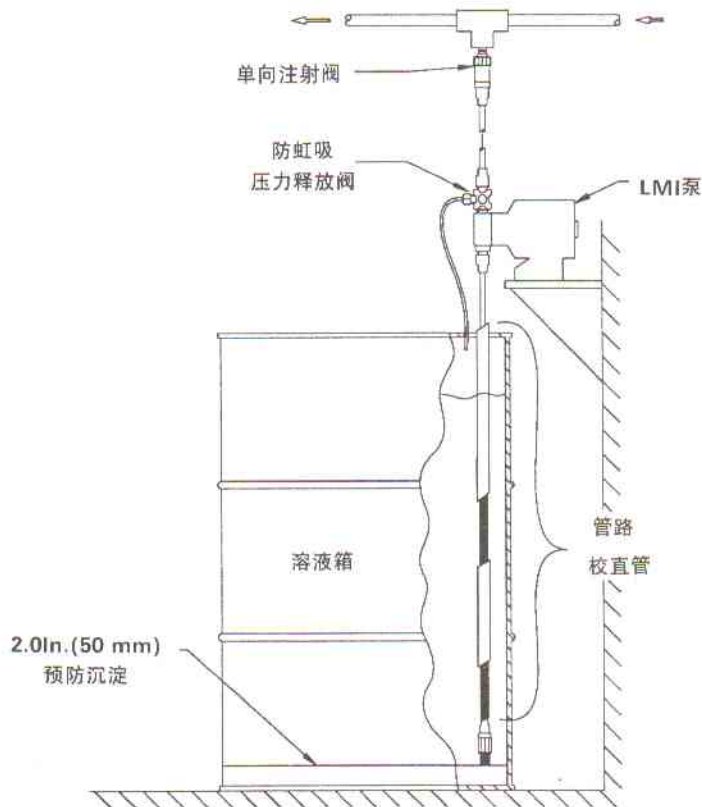
该种方法是把泵安装在药箱上的一个凹槽处。LMI 10加仑药箱(NO.27421)和50加仑药箱上(NO.26350)都有这样的凹槽。





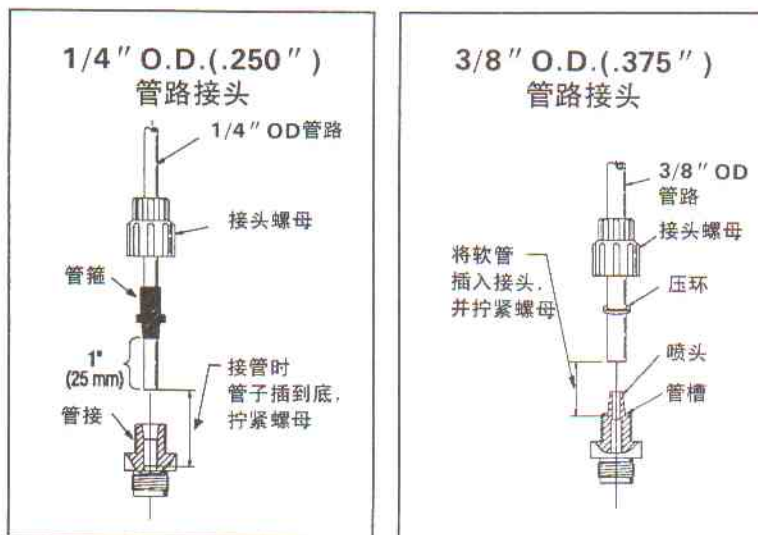
### 4.2B3 吸入提升式安装——搁板式安装

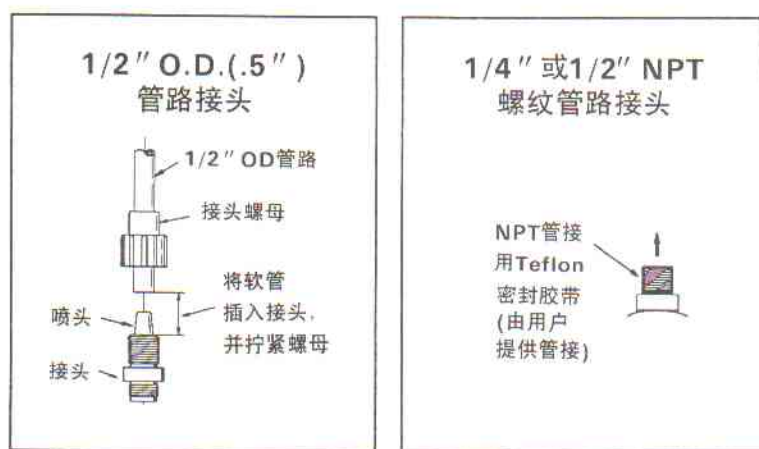
该种方法是把泵安装在药箱上方的一块搁板上(板由用户自己提供),使吸头小于1.5米。LMI安装配件(零件号10461)可使泵紧固在搁板上。



### 4.3 管子连接

1. 只能用LMI提供的管路。
2. 泵的输出端不能用透明的乙烯管,因为泵的压力会破坏乙烯管。
3. 安装前,所有管的管端必须洁净、平滑。
4. 出厂前,阀和泵头都被盖住或塞住,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。





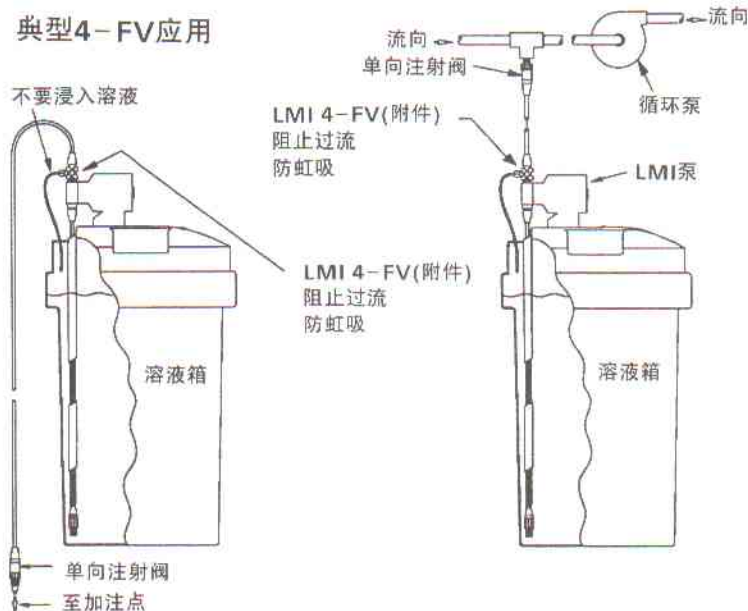
#### 4.4 四功能阀(4-FV)

有些泵附有4-FV, 如果你的泵没有4-FV, 而你又需要这个附件, 你可以与当地的经销商联系去买。

4-FV具有如下特性:

1. 反虹吸(自动)当向下投加或投加到真空容器中时,可防止虹吸。
2. 加背压(自动)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。
3. 泄压(自动)如果排出管道超压,阀将打开,释放溶液回流到药箱。
4. 减压(手动)一拉两个把手,排出管将把溶液回流至药箱。

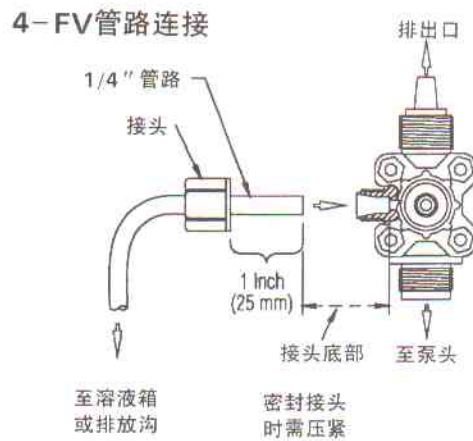
#### 典型4-FV应用



#### 4.5 4-FV的安装

在安装4-FV之前,先取掉泵头顶部的黄色螺帽,将4-FV旋入,与密封圈接触,再旋1/8-1/4圈以防泄露,但不要旋得太紧,否则密封圈、接口等会变形、破裂。把1/4管与4-FV一侧相连,作为药箱的返回管。此管子不能浸在溶液中。

**警告：**这条返回管一定要固定牢，以保证所投加的溶液能回到药箱中。



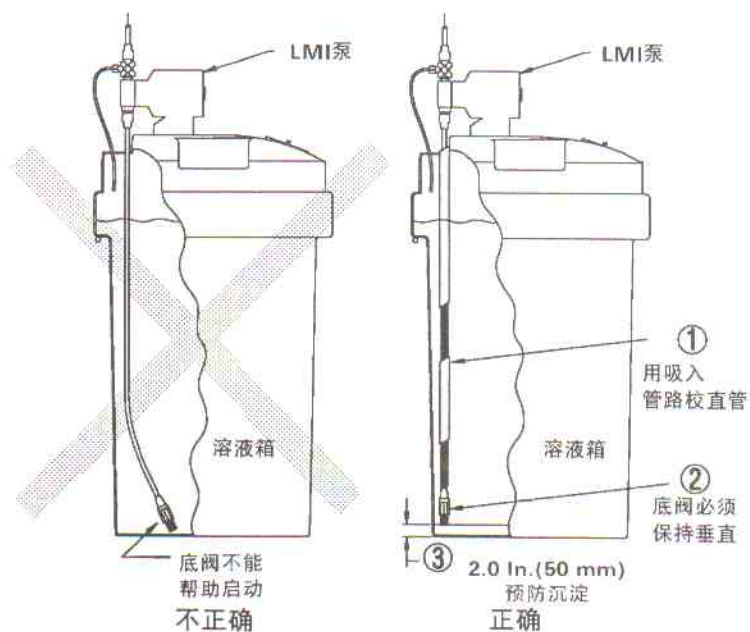
#### 4.6 脚阀/吸入管拉直套的安装

脚阀起单向阀作用，使泵在“吸头式”安装中能轻易启动。它垂直立于药箱的底部，浸入溶液中。

如果箱内有沉淀物，那么阀应离箱底50毫米。

安装吸入管的拉直套后，能将脚阀和吸入管拉直。安装方法如下：

1. 把脚阀与吸管一端相连(见4.3部分“管子连接”)。
2. 将黄、黑两色的拉直管相间套在吸入管外，调节这些拉直管的相互间隔，使得其一头落在脚阀上，另一头能让与泵头底部相连的吸管露出约75毫米长。
3. 把脚阀、管子和拉直管放在药箱中，检查脚阀是否垂直，离箱底是否大约为50毫米；把管的另一端与泵头底部吸入口相连。



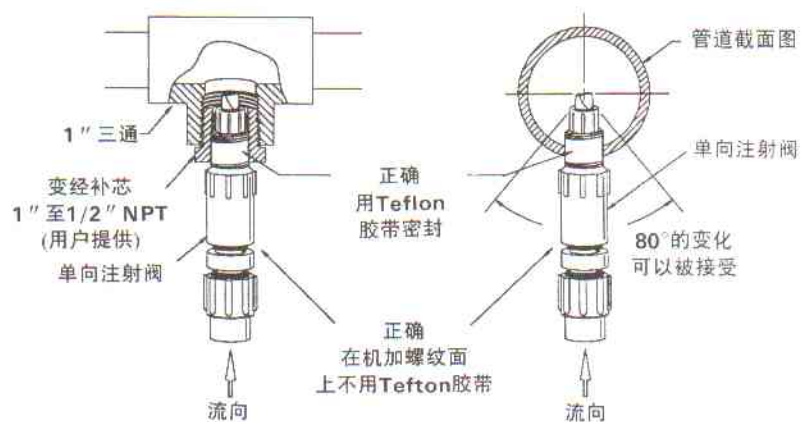
## 4.7 注入阀的安装

注入阀能阻止溶液回流。把注入阀与排出管相连,任何型号的NPTF接头或三通,只要带有一个可减小到1/2" NPTF的套管,都可与注入阀相接。用TEFLON胶带和管明胶来密封管子。

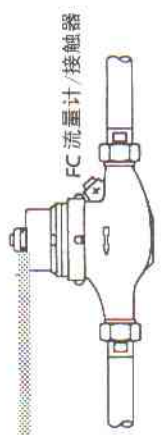
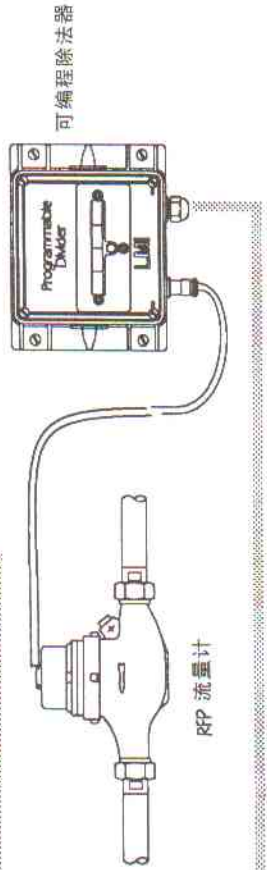
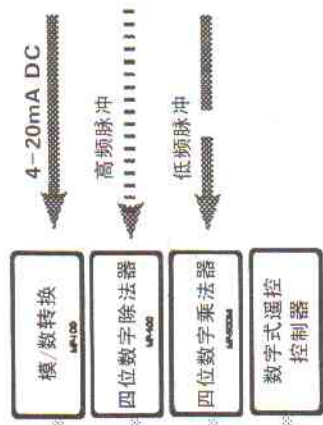
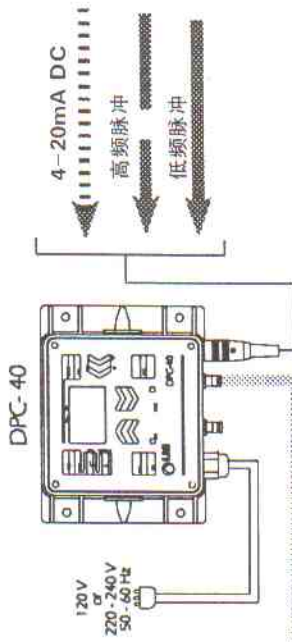
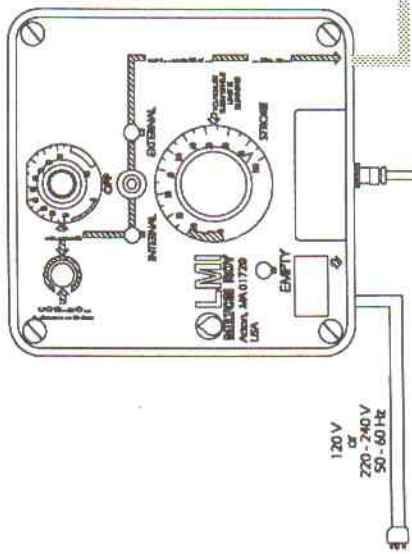
安装注入阀时,要把它的位置放好,使阀进入管子底部时处于垂直状态,左右误差范围在80度内(见下图)。

根据需要确定排出管的长度,然后截下多余部分。将管子一端与注入阀相连,另一端与泵头的排出口相连,并确保管子没有被扭曲或与高温、尖利的物体接触。

典型注射阀安装方法



## 5.0 A7, B7, C7泵的外部触发方式



可选的  
低液位传感器



### 计量泵触发方式

1. 开关方式:  
开关闭合  
触发泵
2. NPN型三极管  
高阻抗方式  
触发泵
3. PNP型三极管  
低阻抗方式  
触发泵
4. 光隔离器

注:  
开关或三极管的规格是15VDC, 2mA  
低阻抗态最短接通时间是50mS,  
高阻抗态最短断开时间是100mS.

## 6.0 启动和调节

当吸头为1.5米以下时,泵一般能自动灌注溶液。(出厂时,泵头内已装满水,以利于溶液进入泵头)

### 6.1 调节输出

**注:** 手动控制系列泵没有配备压力控制钮。

在采用外部控制方式的计量泵的控制板上,主要调节旋钮有两个功能。控制板上最小的旋钮是压力调节旋钮,它与速度调节旋钮同轴,其刻度在速度调节旋钮上(黄色),而速度刻度在控制板上。冲程调节旋钮是控制板上最大的旋钮。

1. 压力调节旋钮: 能调节泵的压力大小和耗电量,减少发热量、管道振动和脉动,延长泵的使用寿命。(灌注泵头后,参看7.0部分来正确设置)
2. 速度调节旋钮: 可调节每分钟最大冲程数的百分比。顺时针旋动时速度增大。

**注:** 对A7泵,当采用外部控制方式时,须将速度调节旋钮左旋到底,听到“咔”一声响后,表明泵已处于外部控制方式。

**注:** A34和A37系列泵有一个在高/低速度区域内进行调节的选择开关。在高速度区域里,速度可在8-100冲程/分钟范围内调节;在低速度区域里,速度可在1-12.5冲程/分钟范围内精确调节。

3. 冲程调节旋钮: 可调节隔膜行程最大值的百分比。右旋可增大每冲程的输出百分比。

### 6.2 灌注泵头(带四功能阀)

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

1. 泵通电。
2. 泵运行时,将速度旋钮旋到80%刻度处,冲程旋钮调到100%刻度处。

**注:** 若泵装备了压力旋钮,就将它顺时针方向旋到底。

3. 若泵配有四功能阀,拉住其黑色和黄色的两旋钮,转1/4圈或向外拉打开四功能阀。
4. 吸入管应开始充满药箱内的溶液。
5. 少量溶液从四功能阀的回流管中排出。转1/4圈或放开黄、黑两旋钮,并关掉泵;(如果泵没有开/关装置,就断开电源)。
6. 泵头完成了灌注过程。
7. 进行输出流量调节见6.4小节。

注：若泵未自动灌注溶液，就取下泵头排出端的四功能阀，取下阀球，直接往泵头内灌满水或溶液。然后装上四功能阀，再试一遍。

### 6.3 无四功能阀的泵头的灌注

采取防护措施，安装好泵，管子接牢后，就可以在泵头内灌溶液了。步骤如下：

1. 泵通电。
2. 泵运行时，将速度旋钮旋到80%刻度处，冲程旋钮调到100%刻度处。

注：若泵装备了压力旋钮，就将它顺时针方向旋到底。

3. 吸入管应开始充满药箱内的溶液。
4. 若有少量溶液从泵头排出管中排出，就关掉泵；(如果泵没有开/关装置，就断开电源)。
5. 泵头完成了灌注过程。
6. 进行输出流量调节，见6.4小节。

注：若泵未自动灌注溶液，就取掉泵排出端的接头，取下阀球，直接往泵头内灌满水或溶液。然后装上四功能阀，再试一遍。

### 6.4 输出流量调节

泵头灌满溶液后，必须进行输出流量调节。按下列公式计算泵的输出流量。

$$\text{泵输出量} = \text{最大输出} \times \text{速度} \% \times \text{冲程} \%$$

例：A151-192S

最大输出(控制板上已标明)=24GPD(加仑/天)，速度旋钮指在60%刻度处，冲程旋钮指在70%刻度处，则

泵输出量=24.0×0.60×0.70=10.08(加仑/天)，除以24后得到每小时加仑数。

注：如果泵没有速度调节功能，则泵输出量=最大输出×冲程%

注：LMI对每种类型的泵都有冲程输出最小调节量的要求

泵类型	A14/A74/A94 A15/A75/A95	A17/A77/A97 A18/A78	B系列泵	C系列泵	P02,P03	P04,P05,P06 P12~P16
最小调量	20%	30%	10%	10%	30%	20%

注: LMI对每种类型的泵都有冲程频率输出最小调节量的要求

泵类型	A1,A7系列	A9系列	B系列泵	C系列泵	P12,P13	P14,P15,P16
最小调量	5 SPM	1 SPM	5 SPM	5 SPM	3 SPM	5 SPM

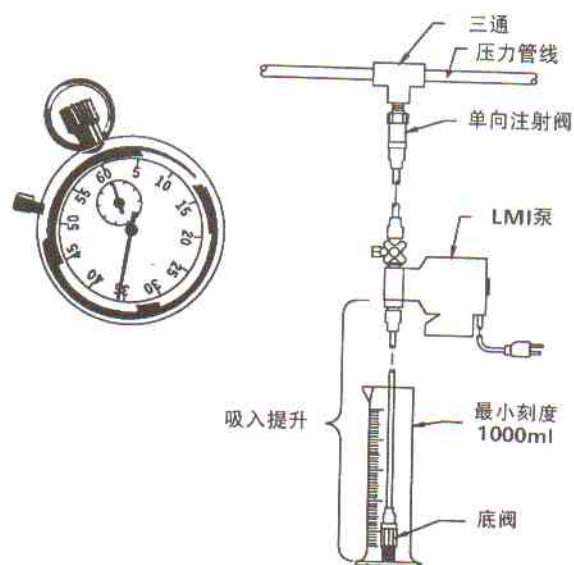
## 7.0 标定

决定了大致的流量后,泵应标定,以调整速度和冲程,达到实际需要的流量。

1. 把压力控制旋钮顺时针旋到底(若配有)。
2. 检查泵头是否已灌满溶液,排出管和单向阀是否已装好,以及排出压力,液体粘度和吸头等是否达到要求。
3. 把脚阀放入容积大小为1000毫升以上的有刻度的容器里。
4. 给泵接通电源并打到内部控制方式,把泵头和吸入管里空气排尽。
5. 关掉泵,把溶液倒入容器加至某个初始液位。

注: 若泵有压力调节功能,操作之前请参看7.1小节内容。

6. 让泵运行一设定时间(至少50个冲程)且数出冲程个数。这个运行时间越长,越有利于标定结果。
7. 关掉泵,记下时间长短与输出体积变化的关系,算出单位时间内的输出量。
8. 若输出量过大或过小,就调节速度旋钮或冲程旋钮,估计需要纠正之处,重复1-7步骤。

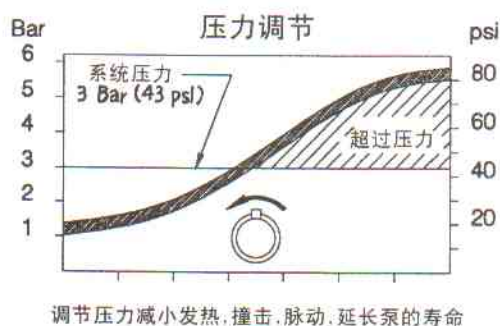


## 7.1 压力控制

当泵运行时,慢慢地反时针旋转压力旋钮,直到泵因压力不够而停下。从此刻度起,顺时针旋一个刻度或一个半刻度,此即为最佳压力设置值。



注: 当背压升高时调高压力设置值



## 7.2 外部控制方式下的体积标定程序

1. 因泵的速度由一外部元件控制(如流量计, LMI电频转换器或LMI模拟数字转换器), 所以只能标定每个冲程的输出量。
2. 泵头灌满溶液, 排出管连接到注入点后, 把脚阀和过滤器组件放入容积大小为500毫升以上的有刻度的容器里。
3. 在“内部”模式下, 速度调节旋钮打到100%刻度, 把泵头和吸入管里空气排尽。
4. 调节压力控制, 请参看7.1小节内容。
5. 记下容器的液位。再注入溶液, 使液位达到一个初始刻度值。
6. 启动泵, 并数出一分钟内冲程个数, 然后关闭泵。
7. 记下一分钟内泵的输量, 再除以冲程个数, 就得到每冲程的输量大小。  
例如: 100冲程下500ml=每冲程5.0ml。将此数与所需输量进行比较。
8. 若输量过大或过小, 就调节冲程长度旋钮, 重复1-7步骤。

## 8.0 备件更换及日常维修

### 8.1 具有四功能阀的泵的排出管泄压

**注意:** 在操作和维修过程中, 须穿防护衣, 戴面具和护目镜以及手套。

操作前请阅读以下内容:

1. 确认单向阀安装正确且处于工作状态, 若在注入阀下游安装了截止阀, 须让这阀处于关闭状态。
2. 确认泄压管已与四功能阀相连, 另一端伸入药箱中。拉或旋动1/4圈四功能阀的黄色和黑色旋钮, 使排出管泄压, 直到溶液从排出管流回药箱才松开。

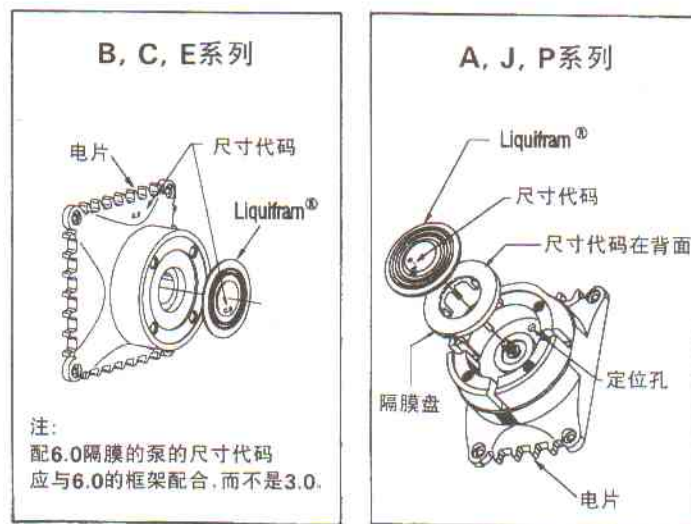
### 8.2 更换隔膜

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计量泵的设计为无故障运行,但为使泵处于最佳工作状态,某些弹性备件(如隔膜、密封圈、阀球和注入阀弹簧)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。当更换隔膜时,其它备件也须更换,详见8.3小节内容。可在当地经销商处买到所需的备件包。隔膜更换步骤如下:

1. 排出管泄压后(见8.1节),排空并取下排出管。把脚阀放入水或中性溶液箱中,启动泵,冲洗泵头,然后把脚阀提离液面,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/排出管。取下泵头上的四个螺丝,把泵头浸入水或中性溶液中。
2. 启动泵,在运行过程中把冲程旋钮调到零,并关掉泵。(调零请见9.0节)
3. 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。
4. 再装上圆盘,使它的对准线对准EPU的凹处。

**注意: 不要划伤隔膜的TEFLON表面。**

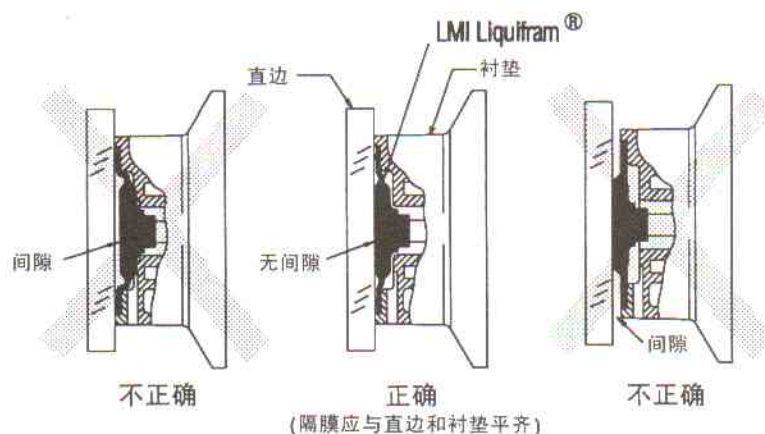


5. 启动泵,并按下表调节冲程旋钮。泵运行时,顺时针拧紧新隔膜直到其中心开始向内扣紧。关掉泵。

**Liquifram® 冲程设置表**

泵系列号	冲程旋钮设置
All A, J, P, Z Series B11, B71, B12, B14, B72, B13, B73, B74 D11, D71, D12, D72, D10, D70 C11, C71, C12, C72, C10, C70, E50, E51, E52	90%
All L Series	85%
C13, C73, C77 D13, D73 E53	70%
D14, D74 C14, C78 E54	50%
All U and M Series	100% but Liquifram® must be bottomed completely. <b>Do Not Use Straight Edge.</b>

6. 抓住隔膜的边缘, 旋转到使隔膜中心与隔块Spacer的边缘齐平, 见下图。



7. 装好隔膜后, 把泵头用四个螺丝装入隔块并旋紧。一周后再检查螺丝是否需要再上紧。

### 8.3 更换密封圈、阀球和注入阀弹簧

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。

1. 排出管泄压后(见8.1节), 排空并取下排出管。把脚阀放入水或中性溶液箱中, 启动泵, 冲洗泵头, 然后把脚阀提离液面, 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/排出管。取下泵头上的四个螺丝, 把泵头浸入水或中性溶液中。

**注意:** 拆开阀时, 需记下密封圈和阀球的正、反面位置顺序。

2. 取接管接头, 除下已损坏的密封圈和阀球。取密封圈时, 用一把螺丝刀从密封圈的中心处插入, 向左右撬几下就可以了。
3. 装上新密封圈和阀球。注意其正反面及位置顺序。
4. 装上新的注入阀弹簧。

**注意:** 泄压并排空管子, 使得注入阀能安全拆卸。

### 9.0 检查冲程调节旋钮的零位

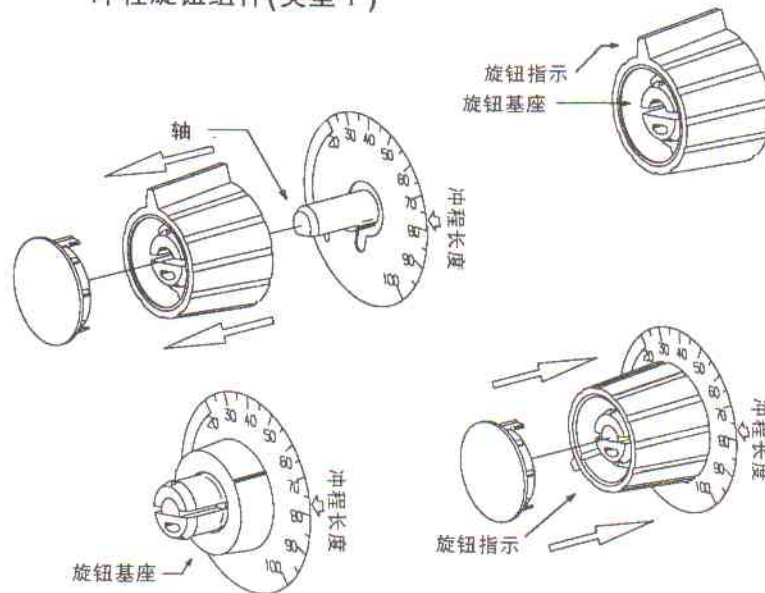
泵运行时, 把冲程调节旋钮调到零位, 或黑(白)区的末尾。注意其运行时的“咔”“咔”声, 零位时应消失。如果在零位时泵仍发出声响, 或到达零位前泵停止声响, 那么必须重新设置零位。(见9.1或9.2节)

## 9.1 情形 I 按压式旋钮

调零, 冲程旋钮拆卸及安装:

1. 抓紧旋钮向外拔, 取下它。
2. 撬开黄色的盖子。
3. 将旋钮放在一平面上。
4. 把外圈取下。
5. 将内圈按回“D”形冲程轴上。
6. 开泵, 将内圈反时针旋到泵不再发出响声。
7. 将外圈放回旋钮, 使其上的指针与控制板上刻度零点(或黑/红区末尾)吻合。
8. 按住外圈(应能听见一咔嚓声, 表示已到位)。
9. 将黄色的盖子重新放回旋钮, 对好位。

冲程旋钮组件(类型 I)



## 9.2 情形 II 夹套式旋钮

调零, 冲程旋钮拆卸及安装:

1. 拨下黄色的旋钮盖。
2. 用虎口钳夹住旋钮。
3. 旋松尺寸为5/16" (8mm)的夹套螺母, 使之与轴分离。不必取下夹套螺母。
4. 取下旋钮。
5. 开泵, 用螺丝起子反时针调节冲程轴, 直到泵刚好停止响声。
6. 泵的调零就完成了。
7. 把旋钮放在零刻度或最低刻度, 并旋紧夹套螺母。
8. 重新装上黄色的旋钮盖。

## 10.0 故障排除

故障	原因分析	解决措施
泵头不能自动灌注	1. 泵没有开或通电	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. 据4.6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。处理高粘度物料需按浸灌安装。
	5. 吸入管扭曲或盘绕在一起	5. 吸入管必须用拉直套拉直。(见4.6节)
	6. 接口拧得太紧	6. 接口拧得太紧将使密封圈变形，产生泄漏。
	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4.2A节)
	8. (未配四功能阀的)泵的排出端压力过大	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，再接上排出管。
泵头需再灌注	1. 药箱里没有溶液	1. 在药箱里添加溶液，并重新灌注。
	2. 脚阀没有垂直	2. 据4.6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. 泵的最大吸程为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4.6节)
	5. 接口拧得太紧	5. 接口拧得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. 吸入管必须尽量垂直，以免出现虚假浸灌。(见4.2A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。
管子泄漏	1. 管端损坏	1. 把管子切掉1英寸(25毫米)，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。不要使用扳手。一旦接头与密封圈接触，再旋进1/8或1/4圈就可以了。
	3. 密封圈已损坏	3. 更换阀球和密封圈。(见8.3节)备件(SP-#)
	4. 溶液腐蚀泵头	4. 与LMI公司或当地经销商联系合适的材质。
输出流量小或有压力下泵不运作	1. 泵的最大额定排出压力小于注入压力	1. 注入压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8.3节)备件(SP-#)。
	3. 隔膜破裂	3. 更换隔膜。(见8.2节)
	4. 冲程长度设置不当	4. 检查泵的零位/复零。(见9.0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. 当泵送粘性物料或使过滤网堵塞的溶液时，取掉过滤网。
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线路的电阻值。电阻应与11.0表中所示一致。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. 把注入点移到压力高些的位置或安装LMI四功能阀。(见4.4节)
	2. 注入点压力低或没有	2. 注入点压力若不足25PSI，则应装一个LMI四功能阀。
	3. 每分钟冲程数过多	3. 更换脉冲发生器或电阻。与工厂联系。

## 11.0 EPU 电阻表

泵系列	电 压	冷却状态电阻值 (Ohms) * @ 20°C(68°F)
A14, A15, A16, A34, A74, A75, A76 A94, A95, A96 J02, J03, J04, J05, J06 J13, J15, J16 PW4, PW5, PW6 P04, P05, P06 P14, P15, P16 U01, U02, U03	$\frac{115 \text{ VAC}}{230 \text{ VAC}}$	$\frac{76 - 87}{307 - 353}$
A17, A37, A77, A97, A18, A78 P02, P03 P12, P13 (注1)	$\frac{115 \text{ VAC}}{230 \text{ VAC}}$	$\frac{152 - 176}{583 - 671}$
A17, A37, A77, A97, A18, A78 P02, P03 P12, P13, P77 (注2)	$\frac{115 \text{ VAC}}{230 \text{ VAC}}$	$\frac{76 - 87}{291 - 335}$
J54D, J55D, J56D	12 VAC	1.1 - 1.3
D10, D11, D12, D13, D14 D70, D71, D72, D73, D74	$\frac{115 \text{ VAC}}{230 \text{ VAC}}$	$\frac{25.7 - 29.6}{97 - 112}$
E70, E71, E72, E73, E74	$\frac{115 \text{ VAC}}{230 \text{ VAC}}$	$\frac{22.8 - 26.2}{91 - 105}$
B11, B12, B13, B14 B71, B72, B73, B74	$\frac{115 \text{ VAC}}{230 \text{ VAC}}$	$\frac{43 - 49}{167 - 193}$
C10, C11, C12, C13, C14 C70, C71, C72, C73, C74	$\frac{115 \text{ VAC}}{230 \text{ VAC}}$	$\frac{22.8 - 26.2}{91 - 105}$
C77, C78	$\frac{115 \text{ VAC}}{230 \text{ VAC}}$	$\frac{11.4 - 16.6}{57.7 - 66.3}$

注:

1. 泵系列号低于960113429

2. 泵系列号高于960113429

\* 泵运行后十小时内检查, 线圈电阻将增加20%