计量泵

计量泵也称定量泵或比例泵。计量泵是一种可以满足各种严格的工艺流程需要，流量可以在0-100%范围内无级调节，用来输送液体（特别是腐蚀性液体）一种特殊容积泵。

分类

1. 根据过流部分

(1)柱塞、活塞式 (2)机械隔膜式(3)液压隔膜式

2. 根据驱动方式

(1)电机驱动 (2)电磁驱动

3. 根据工作方式

(1)往复式 (2)回转式(3)齿轮式

4、根据泵特点

(1)特大机座(2)大机座 (3)中机座(4)小机座(5)微机座

其他的分类方式：电控型，气控型，保温型，加热型，高黏度型等

结构原理和特性

1. 泵的结构

该泵的由电机、传动箱、缸体等三部份组成。

传动箱部件是由蜗轮蜗杆机构、行程调节机构和曲柄连杆机构组成；通过旋转调节手轮来实行高调节行程，从而改变移动轴的偏心距来达到改变柱塞（活塞）行程的目的。

缸体部件是由泵头、吸入阀组、排出阀组、柱塞和填料密封件组成。

2. 工作原理

电机经联轴器带动蜗杆并通过蜗轮减速使主轴和偏心轮作回转运动，由偏心轮带动弓型连杆的滑动调节座内作往复运动。当柱塞向后死点移时，泵腔内逐渐形成真空，吸入阀打开，吸入液体；当柱塞向前死点移动时，此时吸入阀关闭，排出阀打开，液体在柱塞向进一步运动时排出。在泵的往复顺还工作形成连续有压力、定量的排放液体。

3. 流量调节特性

泵的流量调节是靠旋转调节手轮，带动调节螺杆转动，从而改变弓型连杆间的间距，改变柱塞（活塞）在泵腔内移动行程来决定流量的大小。调节手轮的刻度决定柱塞行程，精确率为95%。

4、泵的特点

1.该泵性能优越，其中隔膜式计量泵绝对不泄露，安全性能高，计量输送精确，流量可以从零到最大定额值范围能任意调节，压力可从常压到最大允许范围内任意选择。

2.调节直观清晰，工作平稳、无噪声、体积小、重量轻、维护方便，可并联使用。

3.该泵品种多、性能全、适用输送-30度到450度，粘度为0-800mm/s，最高排出压力可达64Mpa，流量范围在0.1-20000L/h，计量精度在±1%以内。

4.根据工艺要求该泵可以手动调节和变频调节流量，亦可实现遥控和计算机自动控制。

计量泵有关型号介绍一、液压隔膜式计量泵

1. 传动机构

(1) 由电机动力传递给蜗杆、蜗轮实现减速旋转，促使曲轴

液压隔膜式计量泵

、连杆机构作往复运动，带动柱塞产生液力。

(2) 行程调节机构由曲轴、偏心轮、调节螺母、调节丝杆、调节手轮（柄）、刻度盘（指针）和标尺构成，由改变偏心距来达到柱塞的相对行程。

2. 液压系统

(1) 液压隔膜式计量泵的液压系统，其结构由柱塞、缸体、缸盖、进出口阀、液压隔膜式和三阀组成（即：放气过载阀、限位阀、补偿阀）。在工作中由膜片隔开液压油和介质，故液压隔膜式计量泵有无泄漏的优点。

(2) 液压隔膜式计量泵液力端的柱塞由传动端的曲柄连杆机构的往复运动带动进行工作。柱塞在液压腔内作往复运动，促使液压油的压力变化，使液压隔膜式挠曲位移来输送介质，液压腔内液压油量的相对稳定，由三阀的功能来保持。

(3) 过载阀自动排出液压油中进入液压腔内的气体，保证工作的平稳，避免了液压油过多或排放管道受阻产生超压自动开启载载阀，达到保护目的。

(4) 限位补偿装置是借助液压隔膜式推动限位阀的开放，按液压腔内的真空度随时补充油量，保证液压腔内液压油的充满。

计量泵被广泛应用于石化，化工，电力，水处理，制药等各类工业过程中用于定量输送各类化学添加剂。

1936 年，发明世界上第一台马达驱动计量泵；

1939年，Larry Wilson 发明了 Wilson 化学品进料设备——世界上第一台液压驱动隔膜计量泵；

1963 年，发明世界上第一台电磁驱动计量泵 -LMI；

1965 年，发明世界上第一台气动计量泵 -WILLIAMS；

二、电磁隔膜式计量泵

概述

电磁计量泵是利用电磁推杆带动隔膜在泵头内往复运动，引起泵头腔体积和压力的变化，压力的变化

电磁隔膜式计量泵

引起吸液阀门和排液阀门的开启和关闭，实现液体的定量吸入和排出。电磁计量泵是由电磁铁为驱动，为输送小流量低压力管路液体而设计的一种计量泵，它以结构简单、能耗小、计量准确以及调节方便而在行业内受到欢迎，它的设计原则为“简单实用”，不过它的缺点就是计量流量小（常见是<90升每小时），对管路压力要求比较低，这也从某些方面限制了它在工业上的应用。电磁计量泵是利用电磁推杆带动隔膜在泵头内往复运动，引起泵头腔体积和压力的变化，压力的变化引起吸液阀门和排液阀门的开启和关闭，实现液体的定量吸入和排出。

应用：电磁计量泵广泛地应用于石油、化工、电力冶金、矿山、造船、轻工、农业、民用和国防等各部门。

三、机械柱塞式计量泵

概述

主要有普通有阀泵和无阀泵两种。柱塞式计量泵因其结构简单和耐高温高压等优点而被广泛应用

机械隔膜式计量泵

于石油化工领域。针对高粘度介质在高压工况下普通柱塞泵的不足，一种无阀旋转柱塞式计量泵受到愈来愈多的重视，被广泛应用于糖浆、巧克力、水泥助磨剂和石油添加剂等高粘度介质的计量添加。因被计量介质和泵内润滑剂之间无法实现完全隔离这一结构性缺点，柱塞式计量泵在高防污染要求流体计量应用中受到诸多限制。

计量泵有关事项 计量泵安装注意事项

1. 出口高于进口，避免虹吸现象
2. 泵头与注射阀要求竖直安装
3. 所附管件用手旋紧即可，请勿使用工具；螺纹处不使用生料带
4. 电源电压稳定，并且接地
5. 安装环境整洁宽敞，通风良好

常见故障

1) 计量泵吸液不正常

旋转到冲程长度**100%**位置。这样可以使整套部件旋转至背板漏液排出孔与泵的最底端对齐。在泵运行过程中调整液力端和隔膜至合适的位置。

对反应时间来说，脉冲持续时间可能不够长。相对于标准的脉冲宽度**80msec**，流量监视器脉冲宽度扩展可以被激活，增加脉冲宽度至**300msec**。激活智能转换开关，取下固定电路板的护盖，移走跳线**X-1**。这样就激活了扩展功能，在故障指示之前允许有更多的时间。计量泵安装自排气泵头，采用自灌式吸液。保持吸液管线尽可能短。

2) 拆换计量泵隔膜

在拆去旧的隔膜时，常遇到麻烦。现在就如何拆下旧的隔膜提供一些额外的建议。

1. 在泵头松动之后，取下泵头之前，调节冲程长度到**0%**位置。可以保证电磁轴有足够的压力，保持其连接稳固，这样就可以旋下隔膜。
2. 向外拉液力端使螺丝从插孔内脱离。抓住液体端逆时针旋转。稍有些阻力，可以旋下隔膜。
3. 计量的化学药品可能在液力端结晶，致使单向阀阀球和阀座不能正常工作。
4. 在计量泵的吸入端可能有气体泄漏。液力端吸入侧连接件可能缺少**O**型圈或吸入阀连接松动。

3) 用流量监视计量一种高粘度介质，在引液过程中收到了流量故障指示信号，怎么做可以解决这个问题？

通过松开**4**个泵头螺丝，移动液力端。旋转冲程长度到**0%**并抓住液力端，然后从螺丝孔滑出，那么螺丝不与它们接触，但是还把持着背板和隔膜。然后逆时针旋转此部件，稍有些阻力，隔膜会从电磁轴松动下来。如果隔膜还没有松动，在隔膜和电磁轴的接触表面用些润滑油。放置几分钟后，用一塑胶小锤轻轻敲打隔膜。然后在按照以上描述再次进行。

4) 如何防止计量泵冲程定位马达烧毁？

1. 取下固定泵头的**4**个螺丝。螺丝位置在计量泵的背面。
2. 看是否安装了排泄管并且排泄阀闭合？在计量泵引液阶段排泄阀需要打开。注意：并不是所有的计量泵都有排泄阀。
3. 在隔膜安装完毕、并且背板漏液排出孔置于垂直位置之后，安装泵头。确保吸液阀与漏液排出孔对齐，液力端的螺丝与相应的**4**个孔对齐。

5) 液压计量泵流量变小或不准确？

1. 拧开三阀中的放气阀。
2. 通过补油阀充分补油。

计量泵的选型

一、确定压力：所选取计量泵的额定压力要略高于所需要的实际最高压力，一般高出**10~20%**。不要选择过高，压力过高会浪费能源，增加设备的投资和运行费用。

二、确定流量：所选取的计量泵流量应等于或略大于工艺所需流量。计量泵流量的使用范围在计量泵额定流量范围的**30~100%**较好，此时计量泵的重复再现精度高。考虑到经济实用，建议计量泵的实际需要流量选择为计量泵额定流量的**70~90%**。

三、确定泵头（液力端）材质：计量泵的具体型号规格确定后，再根据过流介质的属性选择过流部分的材质，这一步非常重要，若选择不当，将会造成介质腐蚀损坏过流部件或介质泄露污染系统等。严重时还可能造成重大事故。

其他方面：在选择计量泵时，还需要考虑所需计量泵的精度级别，精度级别越高投入越大。计量泵一般工作温度在 $-30\sim 100^{\circ}\text{C}$ ，特殊计量泵其工作温度范围更宽（如带保温夹套的高温液体计量泵，其输送温度可达 500°C ）。对于介质的粒度，要求应小于 0.1mm ，对于大于 0.1mm 的介质，可针对性地对泵的过流结构进行改变，以满足需要。对于介质的粘度，一般应在 $0\sim 1000\text{mm}^2/\text{s}$ ，特殊的计量泵可达 $6000\text{mm}^2/\text{s}$ ，机械隔膜式计量泵的流量是在标定的额定压力之下测得的最大流量（室温下清水输送时），若压力下降，则输出的流量会比标定的高。

特点计量范围：0-400升/小时

压力范围：0-1.0兆帕

驱动方式：电机驱动

控制方式：手动、自动控制（可接收4-20mA信号来调节流量）

- 1、铸铝壳体，散热性能高，整体重量轻，适用各种酸碱药液，无毒无味。
- 2、采用凸轮机构，整体上完全无泄露，可安置于药槽或管道上。
- 3、接触介质泵头为PVC、可选PTFE、及不锈钢材质。
- 4、性价比高，普遍适用于，压力要求不高的水处理行业。
- 5、在泵运行或停止时也可任意调节流量也可定量输出。
- 6、隔膜为多层复合结构压制而成，第一层超韧性Teflon耐酸薄膜，第二层EPDM弹性橡胶，第三层厚度支撑铁芯，第四层采用强化尼龙纤维补强，第五层采用EPDM弹性橡胶完全包履，可有效提升隔膜使用寿命。

不同类型计量泵柱塞式计量泵

- 1、价格较低
- 2、流量可达 $76\text{m}^3/\text{时}$ ，流量在百分之十到百分之百的范围内，计量精度可达 $\pm$ 百分之一，压力最大可达350兆帕。出口压力变化时，流量几乎不变。
- 3、能输送高粘度介质，不适于输送腐蚀性浆料及危险性化学品。
- 4、轴封为填料密封，有泄漏，需周期性调节填料。填料与柱塞易磨损，需对填料环作压力冲洗和排放。
- 5、无安全泄放装置。

机械隔膜式计量泵

- 1、价格较低。
- 2、无动密封，无泄漏。
- 3、能输送高粘度介质，磨蚀性浆料和危险性化学品。
- 4、隔膜承受高应力，隔膜寿命较低。
- 5、出口压力2兆帕以下，流量适用范围较小；计量精度为 $\pm$ 百分之五，当压力从最小到最大时，流量变化可达百分之十。
- 6、无安全泄放装置。

液压隔膜式计量泵

- 1、无动密封，无泄漏，有安全泄放装置，维护简单。
- 2、压力可达35兆帕；流量在10：1范围内，计量精度可达 $\pm$ 百分之一；压力每升高6.9兆帕，

流量下降百分之五到百分之十。

3、价格较高。

4、适用于中等粘度的介质。

波纹管计量泵

1、价格较低。

2、无动密封，无泄漏。

3、最宜于输送真空、高温、低温介质，出口压力0.4兆帕以下，计量精度较低。

计量泵控制方式的发展早期，客户在使用计量泵产品时往往只要求具备手动调节流量的功能。随着生产自动化水平的提高，越来越多的用户倾向于使用带外部控制功能的计量泵，比如，用脉冲信号，4~20 mA 电流信号或现场总线技术等等来调节计量泵的冲程长度或频率。此外，还可以选配变频电机，结合变频器通过调节冲程频率来调节流量。值得注意的是，早期，有的泵厂家或用户，采用了把普通电机加大功率当作变频电机使用的办法。这种方式虽然可以降低成本，但存在着调频范围窄并且在低频情况下容易烧坏电机的问题，越来越多的客户也认识到这一点，现在这种情况已经越来越少了。而采用变频电机加变频器的方式实现外控与采用泵本身微电路设计实现的外控也存在区别，后者控制精度更高并且可以同时实现脉冲信号控制而前者只能接受模拟电流信号控制。目前，国外注重技术研发的泵厂家如普罗名特，德帕姆已经可以提供自身集成了外部控制功能的计量泵产品，不仅有脉冲和电流信号，甚至可以集成 PROFIBUS、CAN-BUS 控制功能，这些产品赢得了越来越多注重提高生产工艺自动化水平的客户的青睐。这也是未来泵产品的发展方向。

适用范围适用于高压、低压、强（弱）腐蚀性且计量精确度高的场合；

比如，用于石油工业中添加剂的投加以及天然气的开采；化工工业用于投加有比例的化学介质；用于环保上工业水处理的投加泵；用于热电厂的锅炉作净化水处理的加药泵等等。

适用行业石油工业，天然气开采，化工，炼油，热电厂，工矿（锅炉），食品，制药，科研，印染，造纸，环保，水处理工业等。

计量泵的调节形式：可手动调节、电动调节、变频调节。

其它：可配置防爆电机，随机免费提供备件、易损件、工具等。可托运至使用方，负责调试。