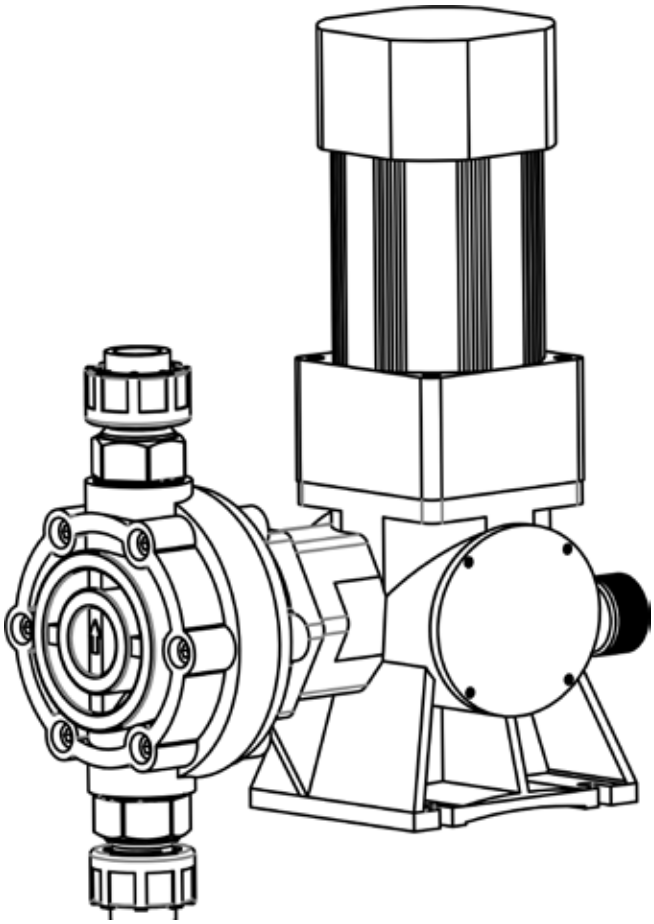
NEWDOSE 新道茨 ND 型机械隔膜计量泵

NDJS/L ND2000 系列

操作手册



目 录

1. 概述…… 2
2. 安装…… 2
2.1 安全警告 …… 2
2.2 开箱 …… 3
2.3 泵的放置 …… 3
2.4 一般管路条件 …… 4
2.5 附件 …… 5
2.6 电气连接 …… 6
3. 运行…… 6
3.1 启动前检查 …… 6
3.2 启动 …… 6
3.3 泵流量的调节 …… 7
3.4 流量的标定 …… 7
4. 停机…… 7
4.1 泵的维护 …… 7
4.2 日常维护程序 …… 7
5. 保修期和承保范围…… 8
6. 常见故障及处理方法…… 8
7. 部分易损件拆装…… 9
7.1 泵头安装图 …… 9
7.2 单向阀安装图 …… 9
7.3 冲程调节安装图 ……10
7.4 更换膜片组件步骤 ……10
7.5 更换油封 ……11
8. 添加油脂…… 12
8.1 NDJ 系列添加油脂 ……12
8.2 ND2000 系列添加油脂…… 12

安全警告

★ 安装使用前须仔细阅读此操作说明书。

★ 泵及电气设备的安装，必须遵循所在国家的标准和规范。

★ 安装使用时必须良好接地。

★ 如果泵发生故障或损坏，必须由授权人员进行维修，且使用原厂配件，否则会影响泵的安全使用。

★ 计量泵内部结构的维修，必须由具有专业资格并由厂家授权的人员进行，因此导致的一切责任由用户承担。

★ 泵在进行维修或清洁操作之前，必须使用保护用具，关闭泵的开关，并断开泵电源与总电源的连接。

★ 避免在环境温度超过 –10~45℃，或泵和管道直接暴露在阳光直射的地方使用泵。

★ 不要在铭牌指定的电源范围外的环境使用计量泵，否则会导致泵的损坏或引起火灾。

★ 禁止拉扯、破坏、改接电线，可能导致泵的损坏或引起火灾。

注：此使用说明书如有技术变更，恕不另行通知。

1. 概述

新道茨 ND 型计量泵是一种用来输送腐蚀性和非腐蚀性液体的一种特殊容积泵。计量泵也称定量泵或比例泵，属于往复式容积泵，流量可以在 0~100% 范围内无级调节，用于精确计量投加液体，其稳定性精度不超过 ±1%。随着现代化工业不断向自动化操作、远程自动化控制方向的发展，计量泵的配套性强、适应介质（液体）广泛的功能显得尤为重要。ND 型计量泵的结构设计，充分考虑了不同的工作环境，广泛应用于石油化工业、天然气开采、炼油、热电厂、工矿（锅炉）、食品、制药、科研、印染、造纸等环保水处理工业等。

本手册介绍了 NDJ、ND2000 系列计量泵的正确安装、操作、维护和故障处理办法。为了充分发挥泵的使用效率和寿命，如能做到对泵的正确使用和日常维护，可提高它的稳定性和使用寿命。

警告：

⚠ 计量泵需要润滑脂来传递能量，新机器驱动单元内含有原厂附带润滑剂，切勿使用其它润滑剂，将使传动单元效率降低寿命下降。

⚠ 使用中请定期检查箱体润滑脂的量，可从计量泵箱体上的观察窗或手孔观察润滑脂是否充足。

⚠ 严禁在计量泵工作时添加润滑脂。

ND 系列机械隔膜计量泵工作原理

电机驱动主轴连接的斜蜗轮蜗杆减速箱形成减速机械结构，轴承在偏心轴上，偏心轴在减速箱输出轴的带动下旋转，轴承在偏心轴的偏心圆上做偏心运动，所产生的偏心距转换成推杆的直线运动，在弹簧回复力的配合下推杆带动膜片做直线往复运动，往复循环一次叫做冲程，往复的距离叫做冲程长度，每分钟往复的次数称为冲程频率。

当推杆拉动膜片往后运动时，膜片与泵头之间容积增加，产生负压，吸入管路的单向阀打开，进口管路中的介质进入泵头容腔内，当吸入冲程结束，隔膜运动瞬间停止，泵头内压力与进口管内压力平衡，吸入口单向阀复位。在排出冲程时，与滑杆连接的膜片向前运动，泵头内压力立刻升高，当泵头压力高于出口压力时打开出口单向阀，泵头内的介质进入排出管路，当排出冲程结束时，膜片运动再次停止，泵头内的压力与出口压力相等，出口单向阀复位，然后进入下一个循环，从而形成液体以脉冲形式的传输。转动冲程调节杆，调节杆向箱体内旋转进给或远离，使得推杆行进的距离相应的减小或增大，从而调节冲程的大小，最终达到改变冲程调节流量的目的。

⚠ 冲程调节杆上的刻度显示的是当前冲程占满冲程的百分比，可近似作为当前流量占当前压力下满量程的百分比。

2. 安装

2.1 安全警告⚠

- 在安装或维修泵时必须切断电源，并在开关处悬挂警示牌，释放系统压力，关闭泵与系统相连的进、出口阀门，以免误操作造成人员伤亡和财产损失；
- 在操作过程中，当发现危险信号或异常情况时，立即中止操作；
- 在其它范围或工况条件下使用已选用工作范围的泵，将导致人身伤害或泵的损坏。请严格按照泵的说

明和使用范围使用泵；

- 不要对泵进行改造或使用未经生产商许可的配件，否则，由此造成的人员伤害和泵的损坏由用户自己负责；
- 如果计量的介质是危险的或未知的液体，操作者操作和维修计量泵时，要戴上防护用具（安全眼镜、手套以及防护服等）；
- 用户需定期检查计量泵工作是否正常，检查所有密封和螺钉连接是否紧密，并采取相应的防范措施，避免介质对操作者造成伤害。

注意：

⚠ **拆卸前应完全冲洗和清洁过流部分。**

⚠ **计量泵计量介质必须处于聚集状态，注意介质的冰点与沸点。**

⚠ **若计量液体发生泄漏需立即切断电源，查找泄漏原因，清理所有接触液体的金属件上的残留液体，以免介质进入泵体内部或腐蚀紧固件。**

⚠ **切勿在出口管路堵塞或出口截门关闭的情况下运转计量泵，此操作会给计量泵带来不可逆的损坏。**

2.2 开箱

⚠ **当客户接收泵时，仔细检查运输包装，确认在运输过程中没有发生损坏，若在运输过程中发生的损坏，客户应立即通知承运方和发货方，并要求索赔。**

⚠ **打开包装，确认所有物品包括附件都完好，数量正确，并与装箱单核对无误。**

2.3 泵的放置

- 计量泵应安装在通风良好、无灰尘、干燥的地点。
- 用螺栓将计量泵机座水平固定在工作台上，防止计量泵倾倒或跌落。工作台要距离地面一定的高度，使进口阀处连接的管道留有足够的安装空间，保证泵的进出口与地面垂直不倾斜。

⚠ **工作台要坚固抗振，并在周围留预留足够的空间，便于泵的维护，调整。**

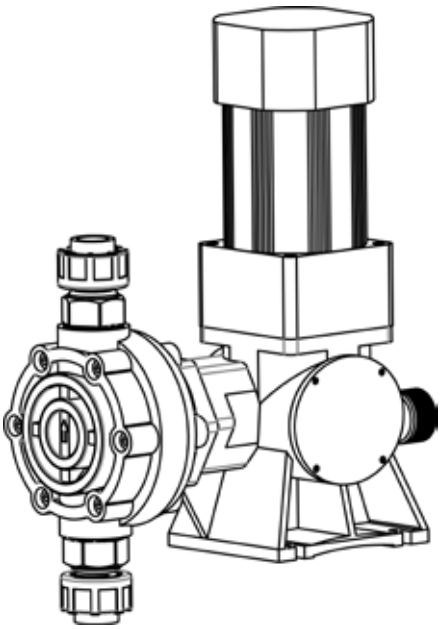


图 1

- 应在泵头的下方准备一个容器，用于收集膜片或油封破裂后泄漏的介质或润滑油。当处理一些危险的或未知的介质时，此项尤其重要。
- 此计量泵不适合在无任何防护措施的露天环境下工作或存放，室外安装时需要做雨棚等类似设施。

典型安装示意图

图 2

2.4 一般管路条件

⚠ 管路在布置时应考虑到避免空气段的产生，所以建议管路是倾斜的，便可以很好地解决此类问题。

- 管路必须满足能承受最高压力的要求；
- 当管道与泵头连接时不应使泵头承受额外的负荷，以免产生应力和振动，因此安装管道时管道须加装支撑并固定；
- 管路连接前应清除管路内部的毛刺、锐边和残渣，并将管道清理干净；
- 当输送含有悬浮物或易产生沉淀物的介质时，应在弯头处安装阀门，使管路在不拆卸的情况下能进行清洗；或在弯头处变换为带管堵的四通，使管路在不被拆卸的情况下就能够进行冲洗；
- 在泵头的进出口管路附近安装三通和截止阀，以便于不拆卸管路就可清洗泵头。

2.4.1 吸入管路

⚠ 在吸液冲程中，泵头内的压力必须高于物料的蒸气压。如果液体压力低于其汽化压强，就会产生气蚀现象影响泵的性能。

- 泵的吸液端应低于储液池的最低液位，使泵的吸液端能够直接灌入药液。为了减少管路损失，泵的安装尽可能靠近加药箱；
- 吸入管路的连接处必须紧密连接，以防空气被吸入，如果空气被吸入会造成吐出不良，或泵的运行不稳定；
- 避免设备出现负压的吸入条件，而影响计量精度，水柱的最大吸入高度是 2m；
- 吸入管路应使用具有光滑内壁的金属或硬质塑料管材，注意不能有“Ω”形管道，因为良好的管路有光滑的内壁，并采用大半径弯头以减少流动磨擦损失，吸入管路顶部的弯头会导致排气不尽，产生空气段，空气段和气泡的堆积会导致吸入量不足，所以应当尽量避免；
- 吸入管路应使用过滤器，避免颗料物等杂质进入泵内，造成对过流部件的堵塞和磨损，并经常检查过

滤器是否堵塞，及时清理；

- 吸入管路尽量短而直，且必须绝对气密，以确保精确的流量。在管路安装完毕后，用空气和肥皂液测试管路是否泄漏；
- 吸入管路口径应不小于泵头入口尺寸，以避免泵出现缺液现象；
- 当输送粘稠液体时，为减少粘稠液体的流动损失，入口管路适当放大。如不能确定，请与我公司联系以确保必要的管路尺寸。

2.4.2 排出管道

- 管路安装应保证足够大的尺寸，以避免在泵的出口端出现过大的压力损失。泵头出口最大工作压力应不高于泵铭牌上标明的最大额定压力。当泵进出口压差小于 1bar 时，为保证计量精度，需要安装背压阀，人为的建立出口压力；
- 当使用一台泵向多个投加点加药时，各个投加点之间会有压差。虽然压差值极小，但会导致压力最低的投加点的流量比其它投加点大得多，无法实现需求的计量精度，所以建议每个加药点单独使用一台泵。

2.5 附件（泵出厂不含附件）

2.5.1 背压阀

当计量泵在系统工作压力过低时工作，建议在计量泵的出口安装背压阀 , 以减小虹吸的趋势，通常背压阀的安装位置应靠近泵的出口。然而当泵的输送流量大，出口管路长而细，背压阀的安装位置应靠近加注点，以减小虹吸的趋势。如果同时安装脉动阻尼器，背压阀应装在脉动阻尼器之后。

2.5.2 脉冲阻尼器

通常情况下，脉冲阻尼器应与背压阀应在出口管路中同时使用，以吸收泵和背压阀之间的流量峰值。没有脉冲阻尼器时，背压阀将随着每次泵冲程的进行而快速打开或关闭。有脉冲阻尼器时，背压阀在半开和半闭的位置上工作，可减少背压阀的磨损速度。出口管路的脉冲阻尼器的更大优点是限制计量泵的流量和压力变化，改变因往复运动所造成的较大脉冲 , 使流量的线性平滑，从而使压力可以控制在稳定的范围内，改善泵的工作性能，并可以在不增加管径的情况下保证泵的性能。

2.5.3 安全阀和排气阀

- 为了安全有效地控制系统的流量和压力，在泵和最近的截止阀之间的出液管路上安装安全阀，这样电机在热保护元件切断控制回路前产生很大的排出压力时，避免出口管道堵塞而对泵、管路和设备造成损坏，也可避免偶然关闭阀门造成泵的损坏；
- 安全阀必须安装到计量泵出口处，靠近计量泵的地方，以便正常工作，安全阀的出液管返回吸液池或接入排污管，但其末端必须是可见的（或安装液体流动指示器），以便检测到安全阀的泄漏；
- 为了帮助计量泵启动，建议在计量泵出口处安装排气阀。

2.5.4 截止阀

在泵的吸液管和出液管都应安装截止阀，排液管路截止阀应位于进液管安全阀的下游。

2.6 电气连接

- 确认电源与电机标识是否符合，防止电机烧损。
- 电机的电气保护必须与电机的额定电流相符。
- 将地线与三根火线接好，点动电机查看电机转向，若与电机安装箭头不一致，则任意调换两根火线的位置，使其转向与电机安装箭头一致，即电机风叶应顺时针旋转，若电机反向运转会对电机和泵造成损害，且不属于计量泵保修范围。

⚠ **在计量泵接入电源后务必要点动计量泵确认旋向。**

⚠ **对于 220V 供电的场合，可以使用 220V 单相电机，接线下图：**

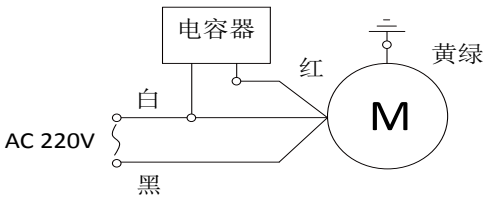


图 3

注意：在计量泵接入电源后请点动计量泵确认旋向，AC 220V 接入后如发现电机反转，请将红色线与白色线互换，将红色线与黑色线接入 220V，即可更换旋向。

3. 运行

3.1 启动前检查

- 检查所有的装配螺栓是否牢固，管路安装是否正确，出液管的阀门是否打开，箱体端盖是否盖紧。
- 电机和电气接线的检查 (电压应按电机铭牌上标定要求，并使其按箭头方向旋转)。

3.2 启动

- 打开进口管道截止阀和排液管道上的所有阀门，最好让进口管路和泵头自灌并充满物料。
- 转动冲程调节，将手轮调至“0%”位，点动电机启动计量泵，辨别泵体内是否有异常噪音，让计量泵在冲程长度为零的状态运行 5 分钟。

⚠ **当计量泵工作环境比较寒冷时，此操作要求非常重要。因为经过无负荷运转，计量泵箱体和减速箱内的润滑剂随着运转温度逐渐升高，才可以起到润滑的效果，否则会出现由于润滑不良导致的齿轮磨损。**

如没有异常现象，转动调量手轮，慢慢将流量调到 30%，排出管道内的空气，确保管路中没有空气。

- 当压力表的压力接近预定压力时缓慢调节背压阀，直到达到所需要（不能超过额定压力）压力为止。让泵保持此种状态，运行 20 秒左右，然后再慢慢转动调量手轮，同时也慢慢调节背压阀，使压力表的压力保持所需压力。
- 检查计量泵吐出量是否符合铭牌标示。

⚠ **新道茨 ND 系列计量泵所提供的铭牌数据是在常温下的清水测得，会因实际不同的管道和液体等其他条件的影响而有所差别。**

- 请定期为气囊或膜片充气，如使用空气室式脉动阻尼器，需定期排空阻尼器内液体，保证脉动阻尼器正常工作。

3.3 泵流量的调节

泵的流量调节是靠旋转调节手柄，从而改变推杆的下死点位置。调节推杆的冲程长度，冲程长度越小，流量越小，冲程长度越大，流量越大。

3.4 流量的标定

在泵运行最初的 12 小时后，应对泵进行标定测试，从而找出特定运行条件下的精确流量。通常在 100%，50% 和 20% 流量下设定泵的流量，就足以表明整个调解范围内泵的性能。

- 通过监测一个标定容器液面的变化，就可以对泵的流量进行计算，建议该方法用于标定危险液体。
- 在泵的出口采集并测量输出的液体，定时测量即可得到泵当前的流量参数。但建议在液体排出点建立出口压力，使泵可以精确地工作。

⚠ 建议一般不要使用此方法标定流量，因为这样使得操作者直接面对危险的液体，可能导致事故。另外，该方法标定流量的时候，泵很可能正处于自流状态，标定的数据将比实际值偏大。

4. 停机

首先使出口节流阀处于全开状态，排出压力降至常压，切断电源停止电机运行。

⚠ 当泵长时间（一周以上）未使用需再次启动，再次启动泵时，必须将冲程长度调为 0%，在无负荷条件下运转数分钟，再进行正常使用。

4.1 泵的维护

预防性维护

- 润滑脂：新启用的泵，累计运行 2000 小时后需检查机箱的润滑脂是否充足，缺少润滑脂需添加足够的润滑脂，以后每运行 3000 小时或半年检查一次；（如图 17）
- 膜　片：每 5000 小时或每年更换一次；
- 油　封：每年更换一次；
- 其　他：每 5000 小时更换单向阀球、阀座、垫圈和“O”形圈，如输送高粘稠度或高腐蚀性物料，需增加更换备件的频率。

⚠ 在对泵进行任何维护之前，应停止设备运行，释放系统压力，关闭与系统相连的进出口阀门。运行中发现任何故障，立即切断电源。

4.2 日常维护程序

⚠ 定期检查润滑剂量是否充足，是否有泄漏，是否老化。

4.2.1 检查机械部件的密封

检查所有与箱体连接部位的零件是否有泄漏，如果有，更换连接处的相应密封圈。

4.2.2 检查泵的流量

通过对泵排量的标定，判断泵是否正常输送物料，若泵的排量超出范围，则须联系厂家进行相应的维修工作。

4.2.3 检测口的泄漏物

检查在泵头检测口收集的液体是输送的物料还是润滑油，如果检测口泄漏的是泵输送的物料，则是隔膜破裂，需更换膜片；如果检测口泄漏润滑油，则是油封破裂，需更换油封。

5. 保修期和承保范围

- 产品从交货时起计算，质保期为期 1 年。
- 在下列情况下，维修和更换是有偿服务：
  - 在质保期后出现的故障或损坏；
  - 铭牌涂损和丢失的；
  - 由于不正常使用或存放引起的故障或损坏；
  - 使用非指定零件或润滑油引起的故障或损坏；
  - 没有按照我公司的意见或设计要求进行修理或改造引起的故障或损坏；
  - 火灾地震或其他灾难等不可抗力事件引起的故障或损坏；
- 请注意我们对按照客户要求的标准或设计要求下制造的产品，出现故障或损坏不负任何责任。
- 故障或损坏原因要根据我公司技术工程师出具。

6. 常见故障及处理方法

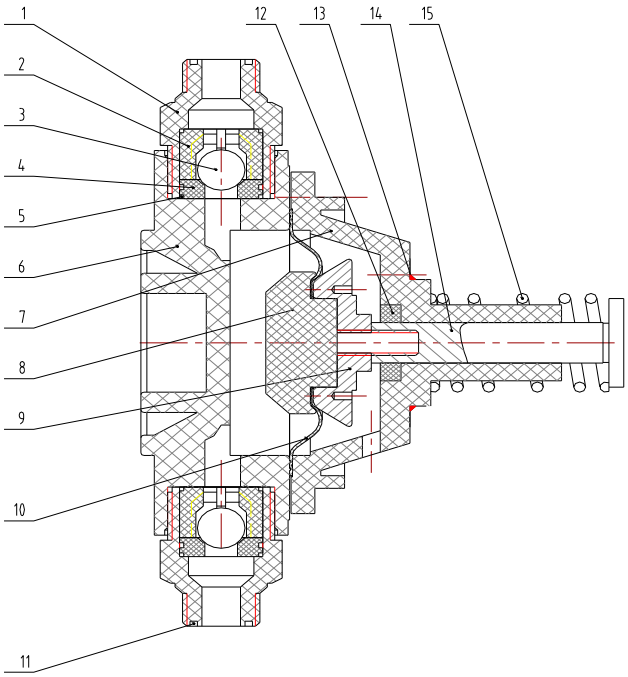
序号	故障	原因分析	排除方法
1	完全不排液	– 吸入高度过高	– 降低安装高度，减少弯头阀门
		– 吸入管堵塞	– 清洗疏通吸入管道
		– 吸入管漏气	– 压紧或更换法兰垫片
2	流量不够	– 吸入管道局部堵塞	– 清洗疏通吸入管道
		– 单向阀内有异物	– 清洗单向阀
		– 单向阀磨损，关闭不严	– 修理或更换单向阀
		– 膜片变形	– 更换膜片
		– 转数不足	– 检查电机和电压
		– 吸程过高	– 吸程应控制在 2M 内
		– 液体粘稠度较高	– 更换适合输送高粘度的泵
3	排出压力不稳定	– 上、下单向阀内有结晶或杂物	– 清洗或更换上、下单向阀
		– 排出管道连接处漏液	– 拧紧连接处螺纹
4	管路振动	– 膜片变形	– 更换膜片
		– 上、下单向阀磨损或密封不严	– 修理或更换单向阀
		– 电机转速不稳	– 检查电机和电压
5	输送介质外漏	– 膜片破裂	– 更换膜片
		– 膜片松动	– 紧固膜片压紧泵头上的螺钉

7. 部分易损件拆装

⚠ **重新装配单向阀时，确认并仔细按照并遵循说明书的正确图例安装，错误的安装单向阀会出现下列现象：**

- 立刻对计量泵的机械结构造成严重损坏
- 没有物料吐出
- 反向输液（从进口管路向出口管路输送）

7.1 泵头安装图



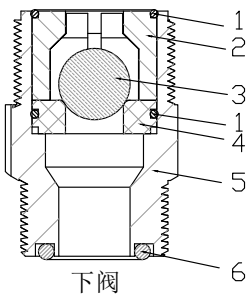
序号	名 称	数量
15	弹簧	1
14	推杆	1
13	O 型圈 50x1.8	1
12	骨架油封	1
11	O 型 圈 18*3.55	2
10	膜片	1
9	膜片保护器	1
8	膜片紧固螺栓	1
7	过渡段	1
6	泵头	1
5	O 型圈 25x1.8	4
4	阀座	2
3	阀球	2
2	阀体	2
1	阀套	2

图 4- 泵头组件装配图

7.2 单向阀安装图

7.2.1 NDJ 系列上下阀装配图

⚠ **NDJ 系列的单向阀与泵头连接不可拧的太紧，太紧易造成泵头损坏。**



序号	名称
1	0 型圈 25*1.8
2	阀体
3	阀球
4	阀座
5	阀套
6	O 型圈 18*3.55

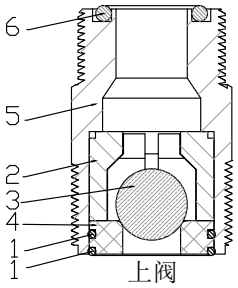


图 5-NDJS/L 上下阀装配图

7.2.2 ND2000 系列上下阀装配图

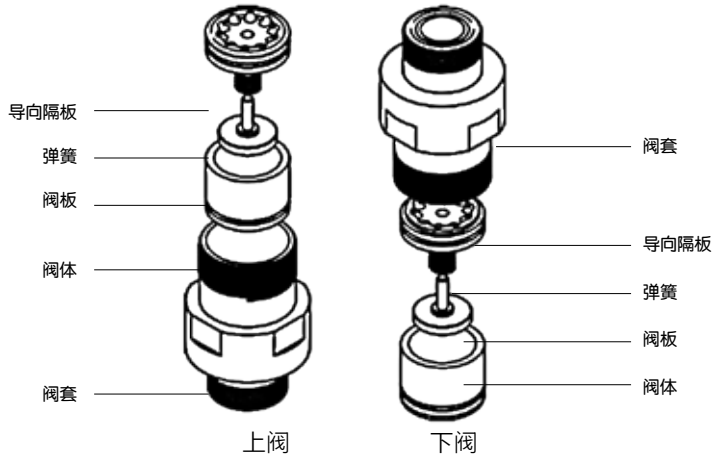


图 6 ND2000 上下阀装配图

⚠ **单向阀是靠端面的密封圈密封，使用生料带（PTFE 带）后，容易造成密封圈未完全压紧，反而导致泄漏。**

7.3 冲程调节安装图

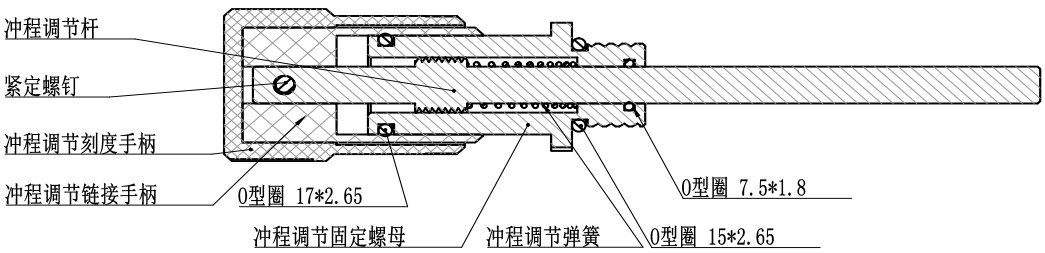


图 7– 冲程调节装配图

7.4 更换膜片组件步骤

NDJ、ND2000 系列更换膜片组件步骤

- 切断计量泵电源，卸掉管路内压力，关闭进出液管路截止阀。
- 将计量泵上下出液管链接螺母拧松，在保证操作环境安全干燥的环境下可在安装点直接进行拆卸。

⚠ **若安装点过于潮湿或操作空间受限，请将计量泵从安装位置拆下，并将泵头内液体清理干净，并用清水冲洗干净，此操作对输送有腐蚀性液体的计量泵尤为重要。**

- 将计量泵泵头螺丝按对角顺序拧松。（见图 8）
- 取下泵头后保存好泵头螺丝及螺母，将冲程调节杆

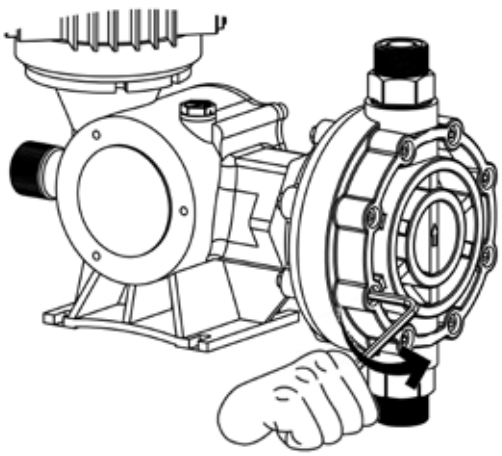


图 8

旋至 0% 位置，此时膜片组件会被顶起并与过渡段分离。（见图 9）

- 用手或扳手逆时针旋转膜片，膜片将被旋松与推杆分离开来。（见图 10）

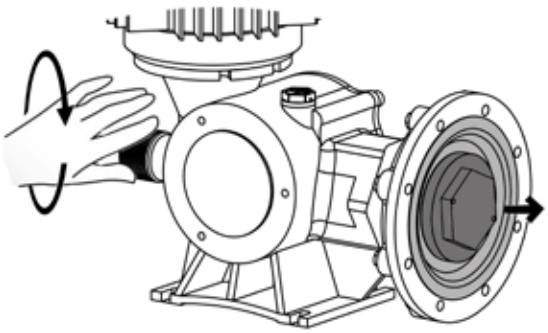


图 9

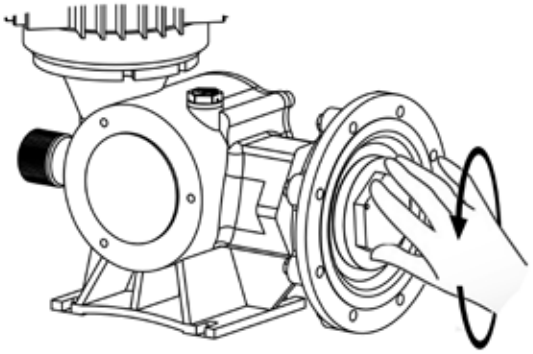


图 10

- 将过渡段内清洗干净，在推杆上涂抹油脂，保护金属件不被腐蚀，将新的膜片组件顺时针旋紧。（见图 11）
- 旋紧后，将冲程调节旋钮调至 100%，将泵头用泵头螺丝固定，完成更换。

⚠ **更换泵头时，确认泵头上的箭头方向是否与水流方向一致，错误的安装会造成管阀件及计量泵不可逆的损坏。**

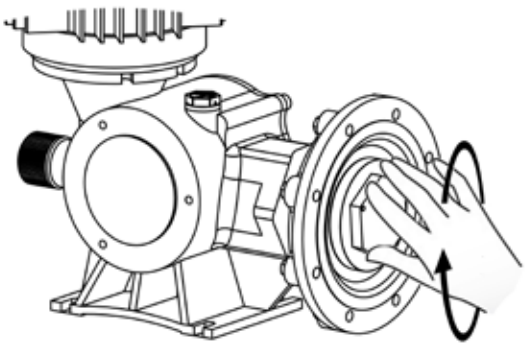


图 11

7.5 更换油封

- 按照7.4的操作方式进行到完图8时，需将冲程调节旋钮旋至100%后，用扳手对角拆除过渡段上的螺栓。（见图 12）

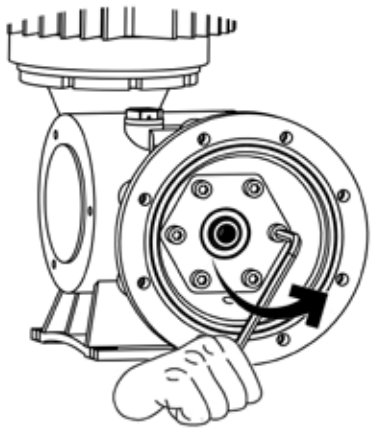


图 12

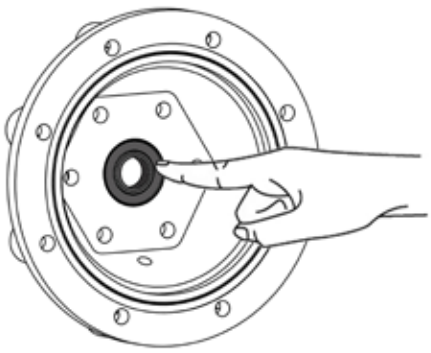


图 13

- 取下过渡段保存好推杆、弹簧和螺栓，将过渡段中间的油封撬出，再将新油封安装上。（见图 13）
- 更换完成后按照顺序依次将推杆、弹簧和过渡段装入。（见图 14）

⚠ **过渡段侧面有一个透气孔，此透气孔在安装时一定要在最底侧，透气孔堵塞和错误的位置有可能导致计量泵背部金属件损坏，或漏油，安装时请确认安装方向是否正确。（见图 15）**

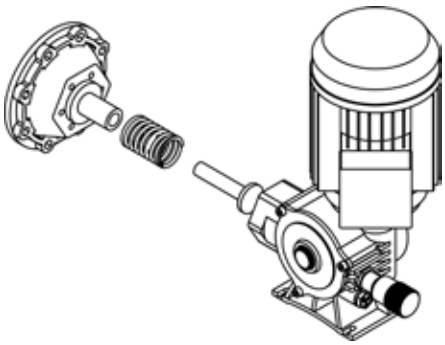


图 14

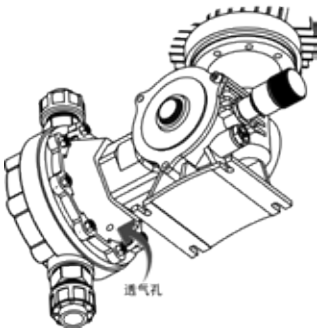


图 15

8. 添加油脂

8.1 NDJ 系列添加油脂

- 将计量泵停止工作，将计量泵箱体侧盖上的 4 条螺栓拆除。（见图 16）
- 将计量泵手柄刻度调节至 50%，将润滑脂塞入观察窗内部的轴承上，手指移出箱体，再开计量泵半分钟，待润滑脂涂抹均匀后再停泵，再涂入润滑脂，周而复始直至润滑脂充足，再将观察窗安装回箱体。（见图 17）

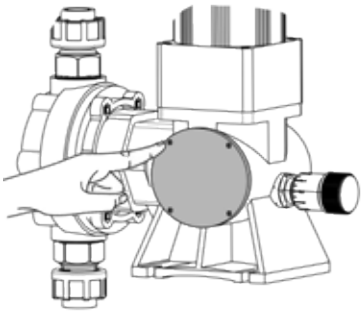


图 16

图 17

8.2 ND2000 系列添加油脂

- 将计量泵停止工作，将计量泵箱体侧盖上的 4 条螺栓拆除。（见图 18）
- 将计量泵手柄刻度调节至 50%，将润滑脂塞入观察窗内部的轴承上，手指移出箱体，再开计量泵半分钟，待润滑脂涂抹均匀后再停泵，再涂入润滑脂，周而复始直至润滑脂充足，再将观察窗安装回箱体。

⚠ **严禁计量泵工作时将手指伸入计量泵内**

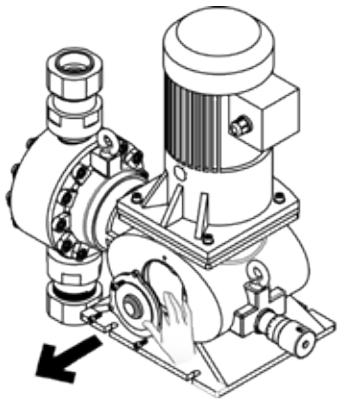


图 18