

**FLUKE**®

**Calibration**

# **P3100 & P3200 Series**

Hydraulic Deadweight Tester

用户手册

PN 3952224

November 2010 (Simplified Chinese)

© 2010 Fluke Corporation. All rights reserved. Printed in USA. Specifications are subject to change without notice.  
All product names are trademarks of their respective companies.

### 有限担保及责任范围

Fluke 公司保证其每一个 Fluke 的产品在正常使用及维护情形下，其用料和做工都是毫无瑕疵的。保证期限是一年并从产品寄运日起开始计算。零件、产品修理及服务的保证期是 90 天。本保证只提供给从 Fluke 授权经销商处购买的原购买者或最终用户，且不包括保险丝、电池以及因误用、改变、疏忽、或非正常情况下的使用或搬运而损坏（根据 Fluke 的意见而定）的产品。Fluke 保证在 90 天之内，软件会根据其功能指标运行，同时软件已经正确地记录在没有损坏的媒介上。Fluke 不能保证其软件没有错误或者在运行时不会中断。

Fluke 仅授权经销商将本保证提供给购买新的、未曾使用过的产品的最终用户。经销商无权以 Fluke 的名义来给予其它任何担保。保修服务仅限于从 Fluke 授权销售处所购买的产品，或购买者已付出适当的 Fluke 国际价格。在某一国家购买而需要在另一国家维修的产品，Fluke 保留向购买者征收维修/更换零件进口费用的权利。

Fluke 的保证是有限的，在保用期间退回 Fluke 授权服务中心的损坏产品，Fluke 有权决定采用退款、免费维修或把产品更换的方式处理。

欲取得保证服务，请和您附近的 Fluke 服务中心联系，或把产品寄到最靠近您的 Fluke 服务中心（请说明故障所在，预付邮资和保险费用，并以 FOB 目的地方式寄送）。Fluke 不负责产品在运输上的损坏。保用期修理以后，Fluke 会将产品寄回给购买者（预付运费，并以 FOB 目的地方式寄送）。如果 Fluke 判断产品的故障是由于误用、改装、意外或非正常情况下的使用或搬运而造成，Fluke 会对维修费用作出估价，并取得购买者的同意以后才进行维修。维修后，Fluke 将把产品寄回给购买者（预付运费、FOB 运输点），同时向购买者征收维修和运输的费用。

本项保证是购买者唯一及专有的补偿，并且它代替了所有其它明示或默示的保证，包括但不限于保证某一特殊目的适应性的默示保证。凡因违反保证或根据合同、侵权行为、信赖或其它任何原因而引起的特别、间接、附带或继起的损坏或损失（包括数据的损失），Fluke 也一概不予负责。

由于某些国家或州不允许对默示保证及附带或继起的损坏有所限制，本保证的限制及范围或许不会与每位购买者有关。若本保证的任何条款被具有合法管辖权的法庭裁定为不适用或不可强制执行，该项裁定将不会影响其它条款的有效性或强制性。

Fluke Corporation  
P.O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090  
U.S.A.

Fluke Europe B.V.  
P.O. Box 1186  
5602 BD Eindhoven  
The Netherlands

11/99

如要在线注册您的产品，请访问 [register.fluke.com](http://register.fluke.com)。

# 目录

章节	标题	页码
<b>1</b>	<b>概述 .....</b>	<b>1-1</b>
	介绍 .....	1-1
	联系 Fluke .....	1-1
	安全须知 .....	1-2
	安全摘要 .....	1-2
	压缩液体 .....	1-2
	重物 .....	1-2
	个人防护设备 .....	1-2
	本手册中使用的符号 .....	1-2
	工作原理 .....	1-3
	环境校正 .....	1-4
	重力 .....	1-4
	温度 .....	1-5
	液体压头 .....	1-5
	型号变化 .....	1-6
<b>2</b>	<b>准备 .....</b>	<b>2-1</b>
	概述 .....	2-1
	工作液体 .....	2-1
	连接 .....	2-2
	测试端口嵌件 .....	2-4
<b>3</b>	<b>注液 .....</b>	<b>3-1</b>
	注液 .....	3-1
<b>4</b>	<b>操作 .....</b>	<b>4-1</b>
	操作 .....	4-1

<b>5</b>	<b>不同压力单位的校准 .....</b>	<b>5-1</b>
	不同压力单位的校准 .....	5-1
	转换砝码 .....	5-1
	软件 .....	5-1
<b>6</b>	<b>维护和检修 .....</b>	<b>6-1</b>
	维护和检修 .....	6-1
	PCU 组件 - 10 mm 标称直径 .....	6-1
	活塞拆卸 .....	6-1
	活塞清洁 .....	6-1
	重新组装活塞 .....	6-2
	更换 PCU 部件 .....	6-3
	PCU 组件 - 2 & 3 mm 标称直径 .....	6-4
	活塞拆卸 .....	6-4
	活塞清洁 .....	6-4
	重新组装活塞 .....	6-5
	更换 PCU 部件 .....	6-5
	PCU 组件 - 5 mm 标称直径 .....	6-7
	活塞拆卸 .....	6-7
	活塞清洁 .....	6-7
	重新组装活塞 .....	6-7
	更换 PCU 部件 .....	6-8
	拆卸顶板 .....	6-10
	螺旋泵组件 .....	6-10
	注液泵组件 .....	6-12
	拆卸 .....	6-12
	重新组装 .....	6-12
	止回阀 .....	6-14
	进口止回阀 .....	6-14
	出口止回阀 .....	6-14
	贮存池组件 .....	6-15
<b>7</b>	<b>查找故障 .....</b>	<b>7-1</b>
	PCU 旋转/灵敏度差 .....	7-1
	概述 .....	7-1
	PCU 组件 - 10 mm .....	7-1
	PCU 组件 - 2 和 3 mm .....	7-1
	PCU 组件 - 5 mm .....	7-2
	高 PCU 落速 .....	7-2
	系统无法注液 .....	7-2
	系统不增压 .....	7-3
	注液泵故障 .....	7-3
	无法达到最大压力 .....	7-3
<b>8</b>	<b>存放和运输 .....</b>	<b>8-1</b>
	存放和运输 .....	8-1
	仪表 .....	8-1
	砝码 .....	8-1
<b>9</b>	<b>辅助设备 .....</b>	<b>9-1</b>
	辅助设备 .....	9-1
	液体分离器, P5521 或 P5522 .....	9-1
	角形适配器, P5543 .....	9-2
	指针拆卸器/冲头, P5551 .....	9-2

# 表格索引

表格	标题	页码
1-1.	符号.....	1-2
1-2.	操作和存放规格.....	1-4
2-1.	测试端口嵌件部件列表.....	2-5
6-1.	PCU 组件 - 10 mm 部件列表.....	6-4
6-2.	PCU 组件 - 2 和 3 mm 部件列表.....	6-6
6-3.	PCU 组件 - 5 mm 部件列表.....	6-9
6-4.	螺旋泵组件部件列表.....	6-12
6-5.	注液泵组件 - 部件列表.....	6-14
6-6.	止回阀组件部件列表.....	6-15
6-7.	贮存池组件部件列表.....	6-18



# 图片索引

图示	标题	页码
1-1.	液压回路原理图.....	1-4
1-2.	双 PCU 仪器.....	1-7
2-1.	上的螺丝仪表适配器上的螺丝.....	2-2
2-2.	进行压力连接.....	2-3
2-3.	进行压力连接.....	2-3
2-4.	调整仪表位置.....	2-4
2-5.	拧紧仪表.....	2-4
2-6.	测试端口嵌件.....	2-5
4-1.	浮动高度指示柱.....	4-1
4-2.	砝码旋转.....	4-2
6-1.	PCU 组件 - 10 mm.....	6-3
6-2.	PCU 组件 - 2 和 3 mm.....	6-6
6-3.	PCU 组件 - 5 mm.....	6-9
6-4.	螺旋泵组件.....	6-11
6-5.	注液泵组件.....	6-13
6-6.	止回阀组件.....	6-15
9-1.	液体分离器.....	9-1
9-2.	角形适配器.....	9-2
9-3.	指针/拆卸器冲头.....	9-2





# 第 1 章 概述

## 介绍

本手册涵盖以下压力仪器：

油操作仪器：P3111、P3112、P3113、P3114、P3115、P3116、P3123、P3124 和 P3125。

蒸馏水操作仪器：P3211、P3213、P3214、P3223 和 P3224。

## 联系 Fluke

若需订购附件、请求帮助或查询离您最近的 Fluke 分销商或服务中心，请联系：

- 美国技术支持：1-800-99-FLUKE (1-800-993-5853)
- 美国校准/修理：1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- 加拿大：1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- 欧洲：+31-402-675-200
- 中国：+86-400-810-3435
- 日本：+81-3-3434-0181
- 新加坡：+65-738-5655
- 世界各地：+1-425-446-5500

或者，请访问 Fluke 公司网站：[www.fluke.com](http://www.fluke.com)。

若需注册产品，请访问 <http://register.fluke.com>。

若需查看、打印或下载最新的手册资料，请访问 <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>。

## 安全须知

### 安全摘要

下面介绍了一般安全预防措施。这些措施不与任何特定的流程相关，将不在本出版物的其他地方赘述。工作人员在设备操作和维护过程中必须理解和应用这些建议的预防措施，以确保人身安全并保护财产。

### 警告

如果未按照制造商的指示使用设备，则设备提供的保护可能无效。

### 压缩液体

使用压缩液体可能产生受驱动的杂质环境。压力系统安全预防措施适用于所有范围的压力。在测试过程中务必小心，以确保在应用压力之前正确、紧密地进行所有液压连接。工作人员必须佩戴护目镜，以防止受伤。

### 重物

提升或移动重物可能产生拉紧和撞击危险的环境。在测试过程中务必小心，以确保能够避免过度外伸或扭曲和重物不会掉落的方式提起重物。工作人员必须穿上强化安全鞋，以防止受伤。

### 个人防护设备





针对所使用的材料和工具，必须穿戴适当的护目镜和强化安全鞋。

## 本手册中使用的符号

在本手册中，**警告**表示可能会对用户造成危险的状况和操作。**注意**表示可能损坏液压自重测试仪的状况和操作

表 1-1 中解释了在液压自重测试仪和本手册中使用的符号。

表 1-1. 符号

符号	说明
	AC (交流)
	接地
	重要信息，请参阅手册。
	电击危险
	请勿将本品作为未分类的城市垃圾处理。请访问 <a href="http://Fluke.com">Fluke</a> 网站查询回收方面的信息进行处理。

## 工作原理

自重测试仪是压力测量的主要标准。利用久经验证的活塞压力计系统，包括竖直安装的、精密重叠的活塞和缸体组件，准确校准的砝码（作用力）加载到活塞（面积），使之能够在缸体内自动上升。这些砝码与系统内压力产生的向上作用力平衡。

$$PRESSURE = \frac{FORCE}{AREA}$$

每一砝码标有测试仪序列号，以及被放在正确旋转和浮动的活塞上时测量的压力。测得的总压力是砝码加上活塞承载组件的总和。

下面的原理图显示的是双 PCU（活塞缸体单元）仪器的基本液压回路。

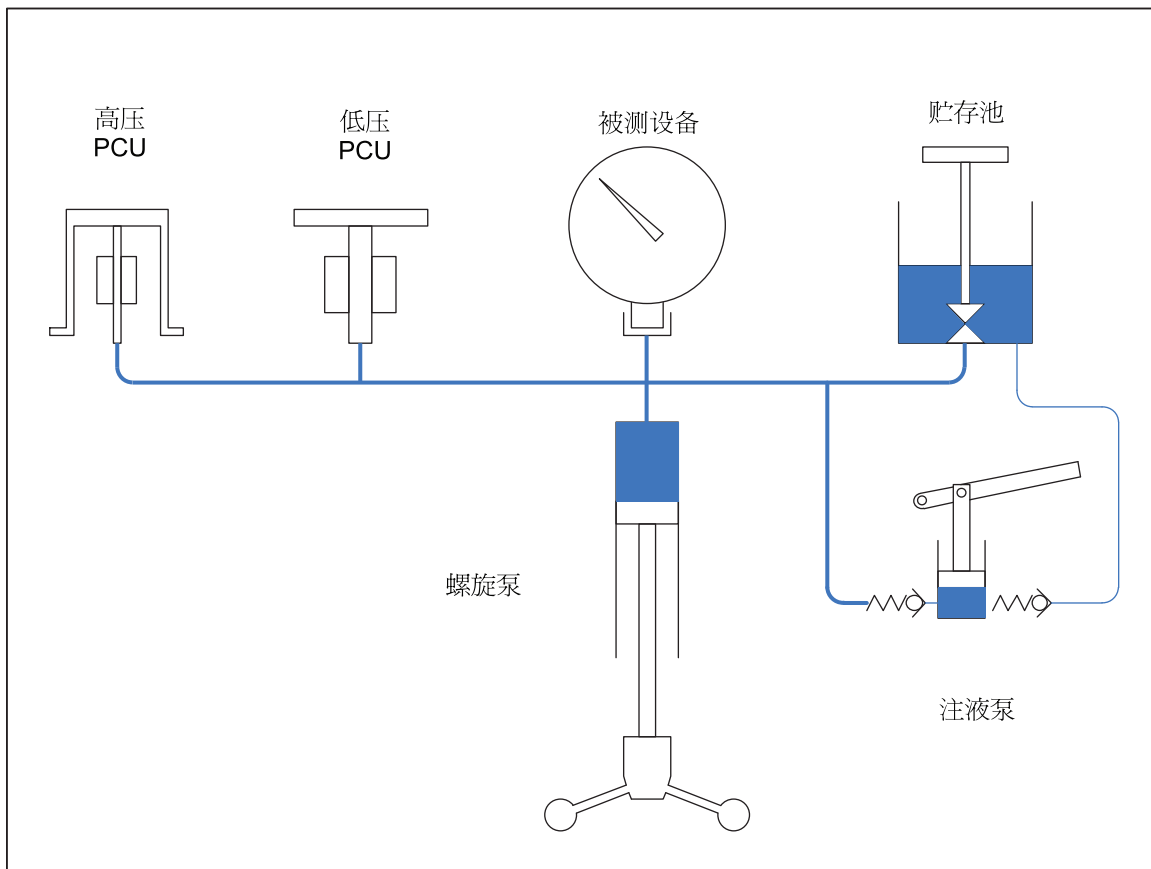
系统来自贮存池的液体进行填充，而系统压力通过螺旋泵产生。由于液体被认为是不可压缩的，移位的液体导致活塞在缸体内上升，从而与砝码产生的向下作用力平衡。

系统内处于相同高度的液体具有相同的压力，因此，当系统处于均衡状态时（例如，在活塞和砝码自由浮动、按照自然下沉速度下旋转和降落时），由活塞和砝码的组合质量产生的压力等于所测试的设备内的压力。

安装在自重测试仪中的活塞/缸体单元 (PCU) 允许活塞和缸体之间存在非常小的间隙。这是实现工作液体在组件之间流动所必需的，从而提供了润滑膜并防止金属与金属之间的接触。

因此，在正常操作自重测试仪过程中，系统中的工作液体将缓慢地通过此间隙。这是完全正常的，而且活塞体周围的贮存槽可以收集多余液体。

尽管一次使用一个 PCU 执行校准，但在正常操作双 PCU 仪器期间，两个 PCU 均会上升到一个点。这是因为两个 PCU 的压力范围存在重叠。未使用的 PCU 将密封在完全伸出的活塞中，以避免额外的液体损失。



gkr01.eps

图 1-1. 液压回路原理图

操作和存放 规格如下：

自重测试仪的操作及存放温度和相对湿度范围。

表 1-2. 操作和存放规格

	操作	存放
温度	18 至 28 °C 64 至 82 °F	10 至 50 °C 50 至 122 °F
相对湿度 (无冷凝)	20 至 75 %	0 至 90 %

## 环境校正

自重测试仪已根据证书上规定的重力、温度和空气密度进行校准。

证书上给出了方程式和系数，以便根据这些环境状况的任何变化进行调整。

## 重力

重力会随着地理位置而发生很大变化，因此，自重测试仪读数也将出现很大变化。

由于全世界范围的重力存在显著变化 (0.5%)，因此，请确保根据本地的重力制造测试仪，或者根据校准的重力进行校正。

示例：

自重测试仪校准后的重力 (980.665 cm/s <sup>2</sup> 是国际标准重力)	980.665 cm/s <sup>2</sup>
现场重力	981.235 cm/s <sup>2</sup>
指示的压力	250 psi

$$TRUE PRESSURE = \frac{981.235}{980.665} \times 250$$

$$TRUE PRESSURE = 250.1453 \text{ psi}$$

能否确定本地重力值取决于使用仪器所在的国家 and 地区可用的数据。某些国家具有可以随时提供数据的地理/地理调查/制图组织。如果没有，这些国家的标准实验室可以推荐合适的信息来源。

### 温度

温度和空气密度变化比重力不太明显。

在需要最大精度时，需要对变化进行校准。

温度变化示例：

自重测试仪校准后的温度	20°C
工作温度	24°C
每度的百分比变化	0.002%
指示的压力	250 psi

$$TRUE PRESSURE = 250 + (20 - 24) \times \frac{0.002}{100} \times 250$$

$$TRUE PRESSURE = 249.98 \text{ psi}$$

### 液体压头

测量的压力处于测试端口密封件的顶部。

此数据点和处于测试下的仪器的连接处之间的垂直高度差应予以校正。要对高于和低于基准线的垂直高度进行校正，请相应地增加或减去证书上规定的数值。

为确保准确度，活塞和砝码必须保持干净且完整无损。当活塞和砝码自由浮动和旋转时，测试仪非常精确。

## 型号变化

本手册涵盖 P3100 和 P3200 系列仪器中的许多压力范围和型号。

下面的示意图详细说明了三种基本型号的物理外观。

型号：3123、3124、3125、3223 和 3224。

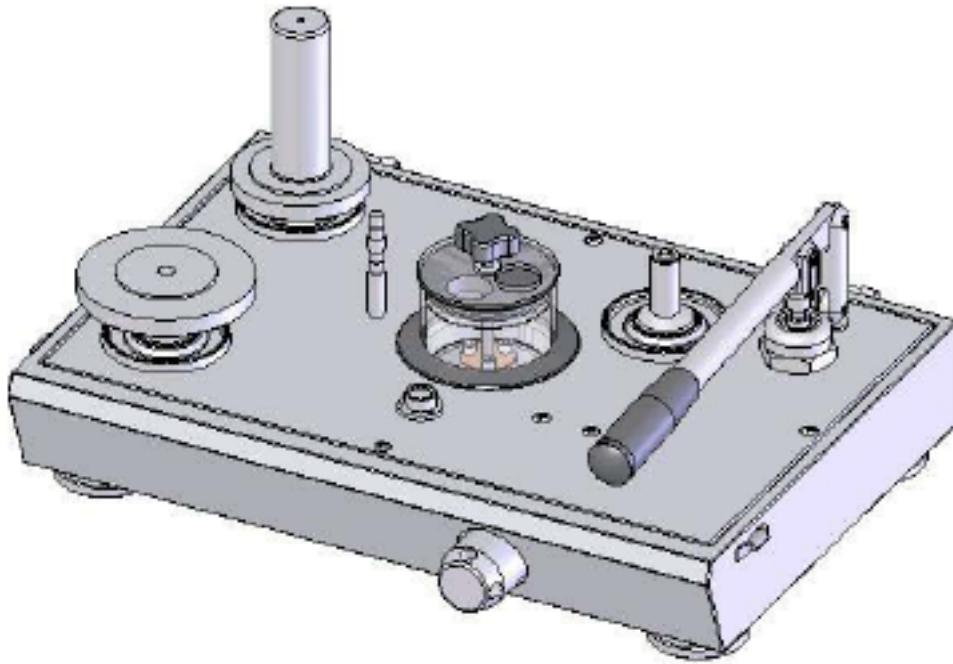


图 1-2. 双 PCU 仪器

gjn003.bmp

型号：3112、3113、3114、3115、3116、3213 和 3214。

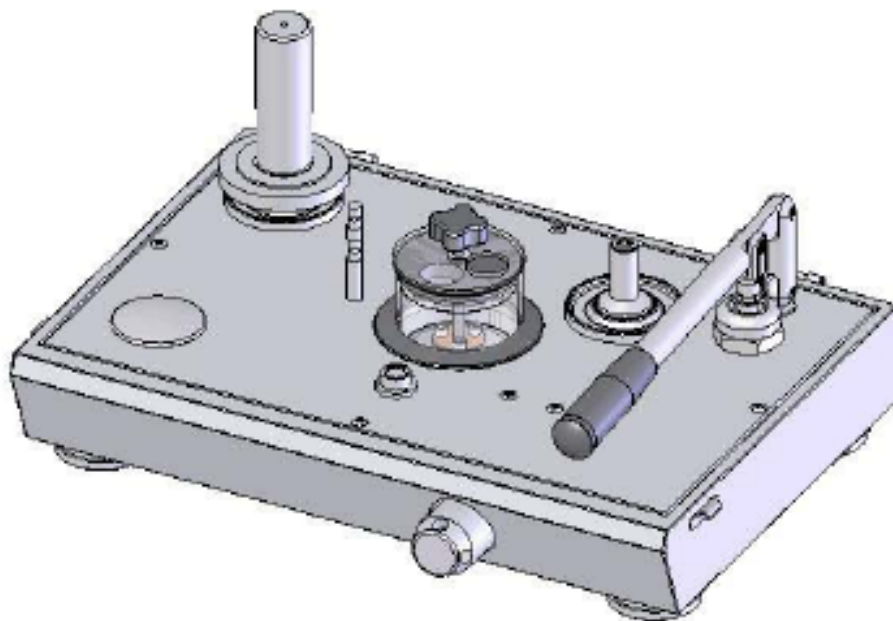


图 1-3. 单高压 PCU 仪器

gjn004.bmp

型号：3111 和 3211。

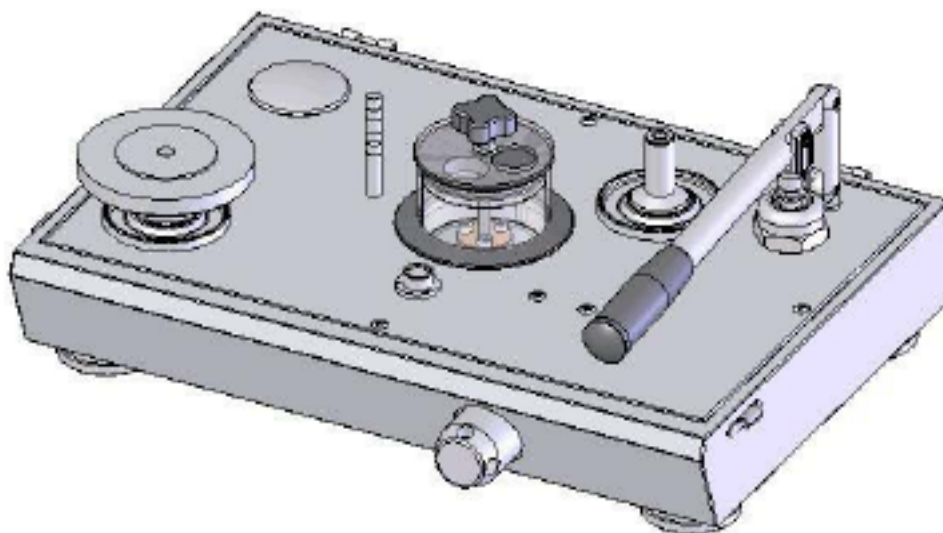


图 1-4. 单低压 PCU 仪器

gjn005.bmp





## 第 2 章 准备

### 概述

自重测试仪必须安装在水平、稳定的工作平台或类似表面上。

从工具辘子卸下辐条，然后安装到绞盘毂上。

使用四个可调节的支脚使测试仪与附于顶板上的水准仪处于水平位置。

将贮存池防尘盖旋转四分之一圈，然后向贮存池注入合适的液体，装至大约四分之三满。将防尘盖旋转回以盖住孔。

### 工作液体

油：仪器配有 Shell Spindle Oil 22，我们的参考编号为 55-655。

水：仪器中只能使用蒸馏水或去离子水。在操作任何使用水的自重测试仪时务必格外小心，因为系统中存在任何污染物都会导致性能下降，并最终给 PCU 造成不可挽回的损坏。普通水中发现的杂质足以影响 PCU 组件的旋转和灵敏度，并损坏 PCU。

#### ⚠ 警告

该系统旨在仅仅与上面描述的液体一起使用；使用其他液体会影响仪器的操作和性能，而且会导致永久性损坏。

为避免损坏仪器，操作人员应在使用期间检查工作液体的质量。如果液体褪色、呈现云絮状或者在贮存池中出现颗粒，应排干系统，然后用干净的液体进行冲洗。

如果受测试设备 (DUT) 所属的系统使用与自重测试仪不同的液体，则可将液体分离器 P5521 安装到自重测试仪的测试端口。这允许对使用其正常工作液体的 DUT 进行校准，并防止系统的交叉污染（参见第 9 章，辅助设备，液体分离器）。

## 连接

使用下面描述的方法将受测试设备 (DUT) 安装到测试端口：

### ⚠ 注意

确保所有设备的内部干净整洁，没有污染物，然后才能连接到测试仪。

颗粒污染物会损坏灵敏的活塞组件、阀座和螺旋泵。

为避免来自其他液体的交叉污染，以及防止系统进入微粒，我们建议使用液体分离器（参见第 7 章，辅助设备）。

### ⚠ 警告

不要在这些接头上使用 Teflon/PTFE 密封带，因为这将妨碍正确密封。仪表适配器密封系统可在高达 **20,000 psi/1,400 bar** 压力下实现手紧密封，不需要使用扳手或类似的工具 — 过度拧紧会导致损坏螺纹或密封面。

连接之前，请确保将一个 O 形环安装到测试端口。

检查要安装的设备密封面是否干净、无损，刮痕或凹坑会造成泄漏。

### 注

测试端口上的螺纹以及仪表适配器的下部是左旋螺纹。下面的程序详细说明了使用这些适配器安装设备的正确方法：

1. 将相应的仪表适配器完全拧到要测试的仪器上。

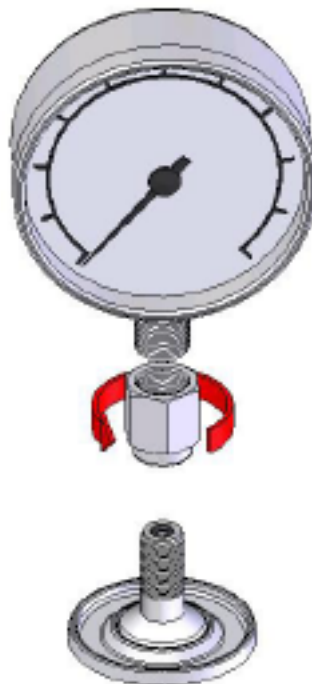


图 2-1. 仪表适配器

gjn006.bmp

2. 将组件逆时针向下拧到测试端口上。

注

手动拧紧便足够了；请确保底部表面接触测试端口上的 O 形环。



图 2-2. 进行压力连接

gjn007.bmp



图 2-3. 调整压力连接

gjn008.bmp

3. 要调整位置以面向前方，请握住仪表适配器，然后逆时针方向转动仪器，从而使其面朝前方。

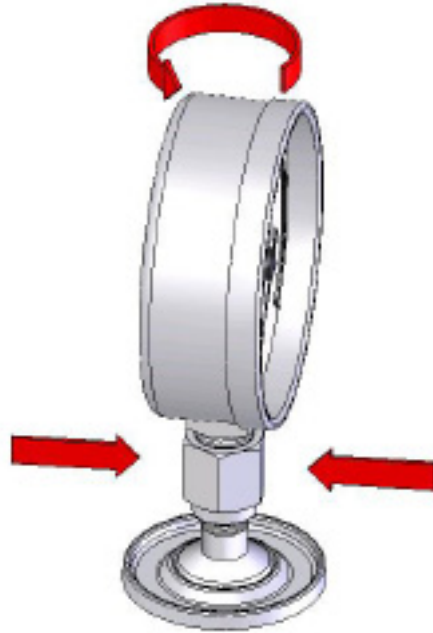


图 2-4. 调整仪表位置

gjn009.bmp

4. 牢牢握住仪器，同时逆时针方向转动仪表适配器，直至其向下移到 O 形环上。

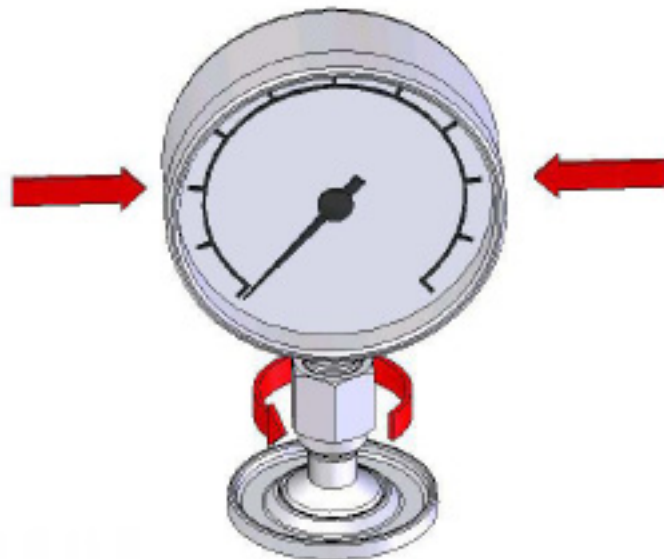


图 2-5. 拧紧仪表

gjn010.bmp

### 测试端口嵌件

对于具有 1/8 BSP 或 NPT 安装螺纹的设备，螺纹的直径与安装到测试端口的 O 形环的有效密封直径非常接近。

这会使其难以实现良好的密封。在安装这些设备时，请使用测试端口嵌件（保存在备用密封容器中），如图 2-6 中所示。

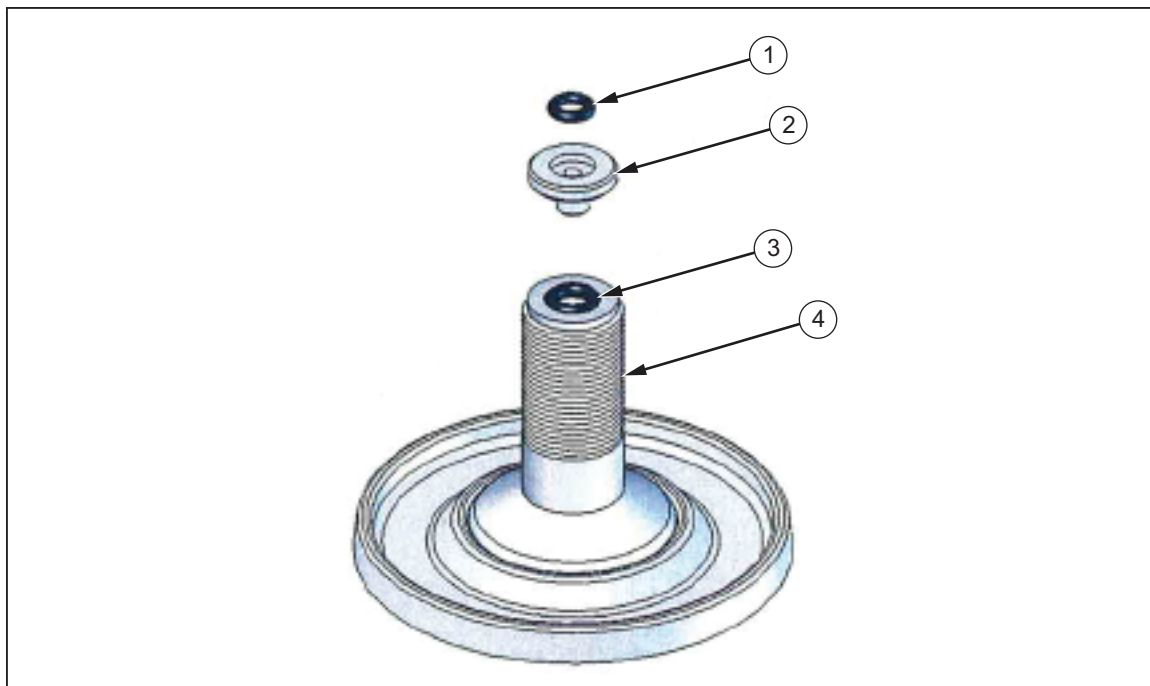


图 2-6. 测试端口嵌件

gjn012.eps

表 2-1. 测试端口嵌件部件列表

编号	说明	部件号
1	○ 形环	3865142
2	测试端口嵌件	3919892
3	○ 形环	3883397
4	测试端口	3921414

要对背面具有压力连接的面板安装型仪表进行校准，请使用角形适配器（请参阅第 9 章，辅助设备）。



## 第 3 章 注液

### 注液

1. 逆时针方向转动一圈，打开贮存池阀，然后完全旋入绞盘。
2. 抽吸注液泵两次。
3. 关闭阀门并完全旋出绞盘。
4. 打开阀门，然后完全旋入绞盘。

#### 注

在此操作过程中，贮存池中可能出现气泡，这将排挤出残留的空气。  
对于大容积，请重复步骤 3 和步骤 4，直至不再出现气泡。

5. 在阀门打开的情况下，完全旋出绞盘，然后关闭阀门。测试仪现在可供使用。

#### 警告

在贮存池阀门关闭的情况下，旋出绞盘将会产生大约 **15 inHg / 0.5 bar** 真空。如果 DUT 对真空敏感，请在注液操作过程中保持阀门打开。





## 第4章 操作

### 操作

1. 选择所需的砝码，然后将它们叠放在相应的活塞组件上。测得的压力是砝码加上活塞/砝码承载组件的总和。

双 PCU 型号：视型号而定，PCU 按有效面积的比率进行匹配，即 20:1 或 10:1。砝码将相应地标上高压值和低压值。

注

注液泵仅供系统注液使用，不能用于产生高压。

2. 旋入绞盘（顺时针）以产生压力。当活塞上升时，确保最下面砝码的底面与凹槽（位于指示柱凹陷区域的中间）保持水平。

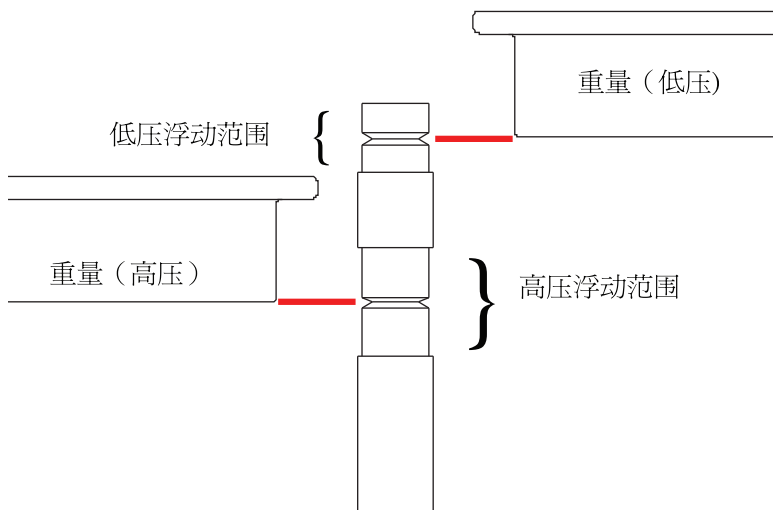


图 4-1. 浮动高度指示柱

gin002-2.eps

注

这是 PCU 中间浮动位置，即是参照压力基准（测试端口的顶部）进行所有内部校正的点。凹陷区域只是帮助操作人员指示 PCU 漂移限值。

- 轻轻地顺时针旋转砝码组，使它转动，速度介于约 10 和 60 rpm 之间。当转动砝码时：把手掌放在砝码组两侧并“滚动”砝码组（让两手沿相反方向拉动），避免施加侧向负载，参见图 4-2。

当活塞触及漂移的顶部或底部极限时，不要旋转砝码。

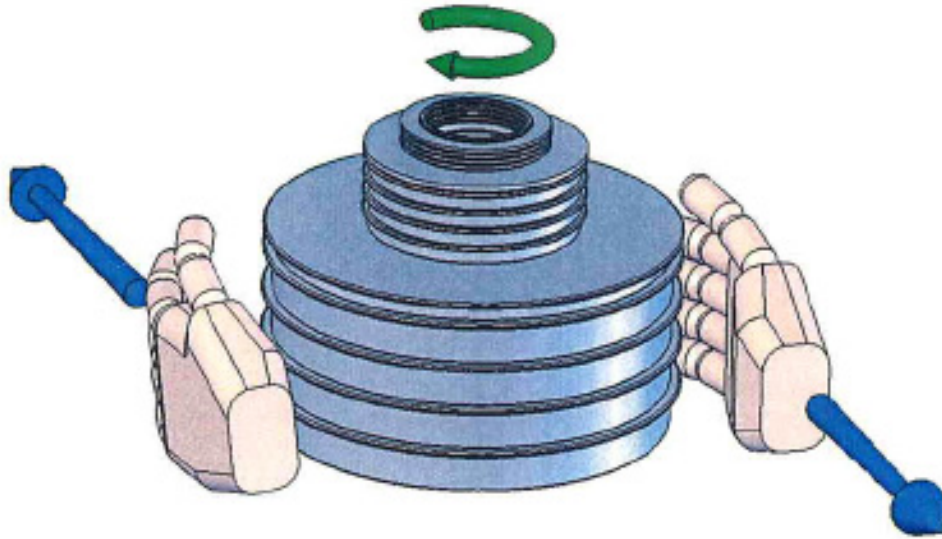


图 4-2. 砝码旋转

gjn013.bmp

- 在采集任何读数之前，等待一段时间以让系统稳定下来，特别是在系统压力出现大的变化之后。

#### 注

压力出现剧烈变化将导致系统温度上升或下降，这会导致仪器读数随着系统中液体的膨胀或收缩而变化，从而增大或减小压力。

- 对于下一更高的校准点，请从上面的步骤 1 进行重复。
- 要测量更低的压力，请取下必要的砝码，然后旋出绞盘，从而使砝码组浮在正确的高度，然后顺时针旋转。
- 通过完全旋出绞盘释放系统压力。

#### △ 注意

切勿在没有完全旋出绞盘的情况下释放系统压力，因为突然的减压将导致砝码组快速下落，可能损坏活塞组件。

- 取下砝码组。

## 注

安装在自重测试仪中的活塞/缸体单元 (PCU) 允许活塞和缸体之间存在非常小的间隙。这是实现工作液体在组件之间流动所必需的，从而提供了润滑膜并防止金属与金属之间的接触。因此，在正常操作自重测试仪过程中，系统中的工作液体将缓慢地通过此间隙。这是完全正常的，并不表示系统泄漏。但是，随着时间的推移，它将收集液体并沿 PCU 安装体的一侧向下流动。

本仪器的设计包括 PCU 安装体底座周围的贮存槽，用于收集多余的液体 - 应定期将其擦干净，以避免溢流到仪器顶板上。贮存槽还安装在测试台的底座上，因为在校准之后将其与仪器断开连接时，液体会从 DUT 落下来。此处也应保持干净，以防止溅溢到顶板上。

水操作仪器的正确操作（3200 系列）：

## ⚠ 注意

为避免损坏敏感的 PCU，确保活塞和缸体之间具有连续的水膜，这一点至关重要。

由于这些组件的安装非常贴合，水膜会在使用之后迅速断裂，其原因在于蒸发、表面张力和毛细管作用效应。

在经过一段时间不使用之后重新使用仪器之前：

- 低压：按住砝码承载台，轻轻地竖直提起活塞组件，慢慢地转动，以检查是否能够自由活动。
- 高压：提离砝码承载管组件。按住活塞帽，轻轻地竖直提起活塞组件，慢慢地转动，以检查是否能够自由活动。

## ⚠ 注意

在任何情况下，都不得对活塞组件使用任何过度的作用力，因为这可能导致永久性损坏。切勿以使其弯曲的方式施加作用力或拉拽。

- 为帮助活塞润滑和运动，有时，轻轻地向系统施加压力（最大 15psi/lbar）会起到帮助作用。
- 如果感觉到任何阻力或“有砂砾”，则 PCU 在当前的状况下使用时过于干燥，或者系统受到污染。在任何一种情况下，必须卸下并拆解 PCU 以便进行清洁，参见第 6 章。

如果在清洁之后 PCU 的性能迅速下降，则确认系统受到污染。如果出现这种情况，必须完全拆解仪器并进行清洁，然后才能进一步操作 PCU 组件。



## 第 5 章 不同压力单位的校准

### 不同压力单位的校准

自重测试仪可用于通过两种方法以不同的压力单位进行校准。

#### 转换砝码

可以提供一组转换砝码，这些砝码标有所需的压力单位，并已调整至正确的质量以与现有的活塞配套使用。

其中包括（在适用情况下）替换用低压砝码承载台和替换用高压砝码承载环。这些物品只供在使用转换砝码时交换原装物品。通过整个操作范围的逻辑压力增量，按照上面的描述执行校准，无需执行压力单位转换计算。

#### 软件

PressCal 软件可供与自重测试仪一起使用，而且将使用户能够应用所有必要的校正（例如本地重力、温度、压位差等）以提高仪器的压力测量精度。

这允许使用现有的砝码组以 12 种不同的压力单位进行校准。



# 第 6 章

## 维护和检修

### 维护和检修

#### 注

活塞/缸体组件是自重测试仪最关键和最敏感的部件。为保持准确度，活塞必须始终能够在缸体中自由滑动，而且液压液体必须保持干净。

下面几页的图中详细说明了每一部件的组件以及相关的零件号。对于“规格”以零件号显示的情况，这表示这一特殊组件会随着自重测试仪的规格而变化，而且通常与部件中的其他组件有关，以用于更换目的。

#### PCU 组件 - 10 mm 标称直径

##### 活塞拆卸

1. 握住砝码承载台 (1)，然后完全提起活塞。快速用力向下按压承载台至缸体 (2)，以释放活塞和承载台之间的锥形配件。卸下砝码承载台。
2. 从仪器拧下 PCU 组件；如果缸体太紧，请使用定位销孔。
3. 小心地从缸体取出活塞。
4. 如果需要，请从周围的 O 形环 (3) 提起支撑环 (4)，现在便可以从活塞取出 O 形环。

##### 活塞清洁

5. 使用“非疏松的”、非研磨性的无绒薄纱或吸水布。握住活塞的大“头”端，然后沿长度方向前后用薄纱擦拭。
6. 为清除所有污染痕迹（这对水操作测试仪尤其重要），可以在合适的溶剂中清洁活塞。

#### △ 注意

O 形环密封件（在安装的情况下）是 Nitrile 橡胶，不得浸入溶剂中，因为它们将会受到损坏。应使用崭新的薄纱小心擦拭。

7. 从溶剂中取出后，使用崭新的薄纱，重复第 5 步中的清洁步骤。
8. 将活塞小心地放在崭新的薄纱上，这样在清洁缸体时，它不会受到损坏。

#### △ 注意

切勿用手指触摸干净活塞的工作表面 - 皮肤的天然油份会导致活塞和缸体黏着。

9. 擦除缸体 (2) 外表面上多余的液体。
10. 将崭新的薄纱卷入相应大小的锥形杆中。在旋转的同时，施加作用力，使薄纱通过缸体。确保薄纱紧密地装入孔中，从而清除灰尘和污染物。
11. 使用崭新的薄纱重复第 10 步，但从缸体的相反一端开始。
12. 将缸体浸入合适的、干净的溶剂中，参见上面第 6 步中的注释。
13. 从溶剂中取出之后，使用崭新的薄纱，重复第 10 步和第 11 步中的清洁步骤。

### 重新组装活塞

14. 将干净的支撑环 (4) 装回到活塞的锥形端上，然后装回 O 形环 (3)。将 O 形环滑到活塞的底部，从而将支撑环固定到位。
15. 固定住活塞的大“头”端，将另一端浸入包含干净工作液体的容器中，达到缸体底侧（螺纹端）的小孔。让液体流经小孔。重复 2 或 3 次，确保缸体孔内存在完好的干净工作液体薄膜。
16. 小心地将活塞插入缸体底侧，然后轻推（活塞将由于自己重量而正常地自由滑动）。

### ⚠ 注意

切勿用力将活塞插入缸体中，否则将导致损坏。

如果感觉到阻力，请引入更多液体。如果阻力仍然存在，请重新清洁活塞、缸体或者二者。如果在反复清洁之后，活塞仍然不能在缸体内自由滑动，则可能出现永久性损坏。在此情况下，应将部件返回工厂进行评估或更换。

17. 将组件竖直放在干净、坚硬、稳定的表面上。确保 O 形环 (3) 和支撑环 (4) 都与活塞对中。向下推按活塞，从而使 O 形环在支撑环内受力均匀。
18. 确保砝码承载台 (1) 干净（特别是中间的安装孔），然后放在活塞的锥形端上。使用手掌轻拍，以便安装到锥体上。
19. 小心地将组件拧入仪器，确保密封件 (6) 干净且没有受损，并且安装正确。



更换 PCU 部件

△ 注意

活塞和缸体组件是匹配的部件，已根据计算的质量图进行校准和调整。如果出于任何原因活塞或缸体受损，则必须更换整个部件。更换部件包括以下组件：物品编号 1 至 5。

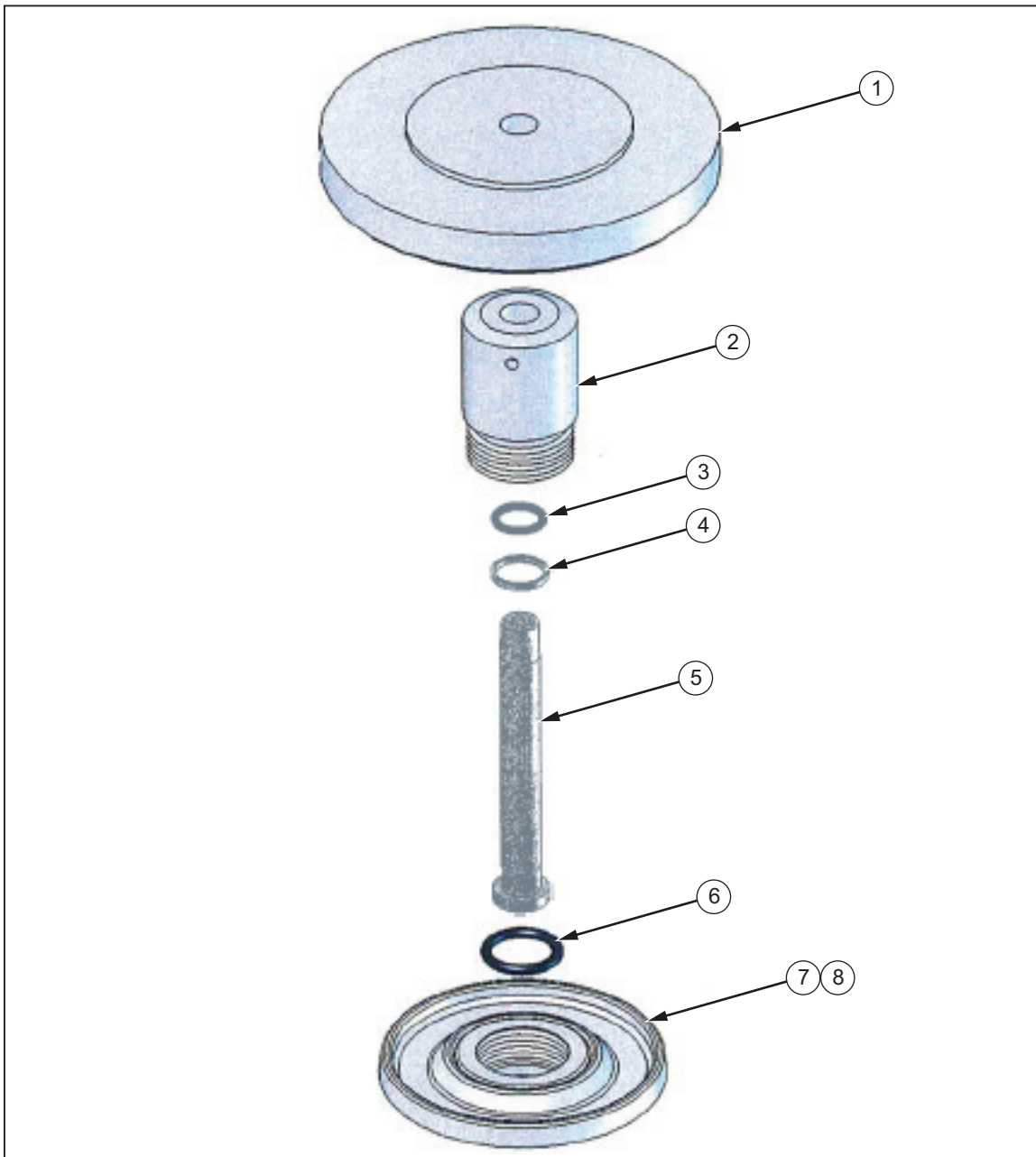


图 6-1. PCU 组件 - 10 mm

gjn014.eps

表 6-1. PCU 组件 - 10 mm 部件列表

物品	说明	部件号	物品	说明	部件号
1	砝码承载台	规格	5	活塞	规格
2	缸体	规格	6	O 形环	3864802
3	O 形环	3867553	7	LP PCU 体	3921406
4	支撑环	3918481	8	贮液槽	3921391

**PCU 组件 - 2 & 3 mm 标称直径****活塞拆卸**

1. 提升砝码承载台组件（1 和 2），然后拧下活塞螺母（5）。如果螺母太紧，请使用定位销孔。卸下活塞/缸体部件。
2. 松开活塞帽（4）中的固定螺丝（3），然后轻轻将活塞帽拉离活塞。**切勿用力过大而使活塞弯曲。**现在，可以从活塞螺母卸下活塞和缸体（6、7 和 8）。
3. 轻轻地从缸体（6）拉出活塞（8）。

**活塞清洁**

4. 使用“非疏松的”、非研磨性的无绒薄纱或吸水布。握住活塞的大“头”端，然后沿长度方向前后用薄纱擦拭。
5. 为清除所有污染痕迹（这对水操作测试仪尤其重要），可以在合适的溶剂中清洁活塞。

**△ 注意**

**O 形环密封件（在安装的情况下）是 Nitrile 橡胶，不得浸入溶剂中，因为它们将会受到损坏。应使用崭新的薄纱擦拭。**

6. 从溶剂中取出后，使用崭新的薄纱，重复第 2 步中的清洁步骤。
7. 将活塞小心地放在崭新的薄纱上，这样在清洁缸体时，它不会受到损坏。

**△ 注意**

**切勿用手指触摸干净活塞的工作表面 - 皮肤的天然油份会导致活塞和缸体黏着。**

8. 擦除缸体（6）外表面上多余的液体。
9. 将崭新的薄纱卷入相应大小的锥形杆中。在旋转的同时，施加作用力，使薄纱通过缸体。确保薄纱紧密地装入孔中，从而清除灰尘和污染物。
10. 使用崭新的薄纱重复第 9 步，但从缸体的相反一端开始。
11. 将缸体浸入合适的、干净的溶剂中，参见上面第 5 步中的注释。
12. 从溶剂中取出之后，使用崭新的薄纱，重复第 9 步和第 10 步中的清洁步骤。

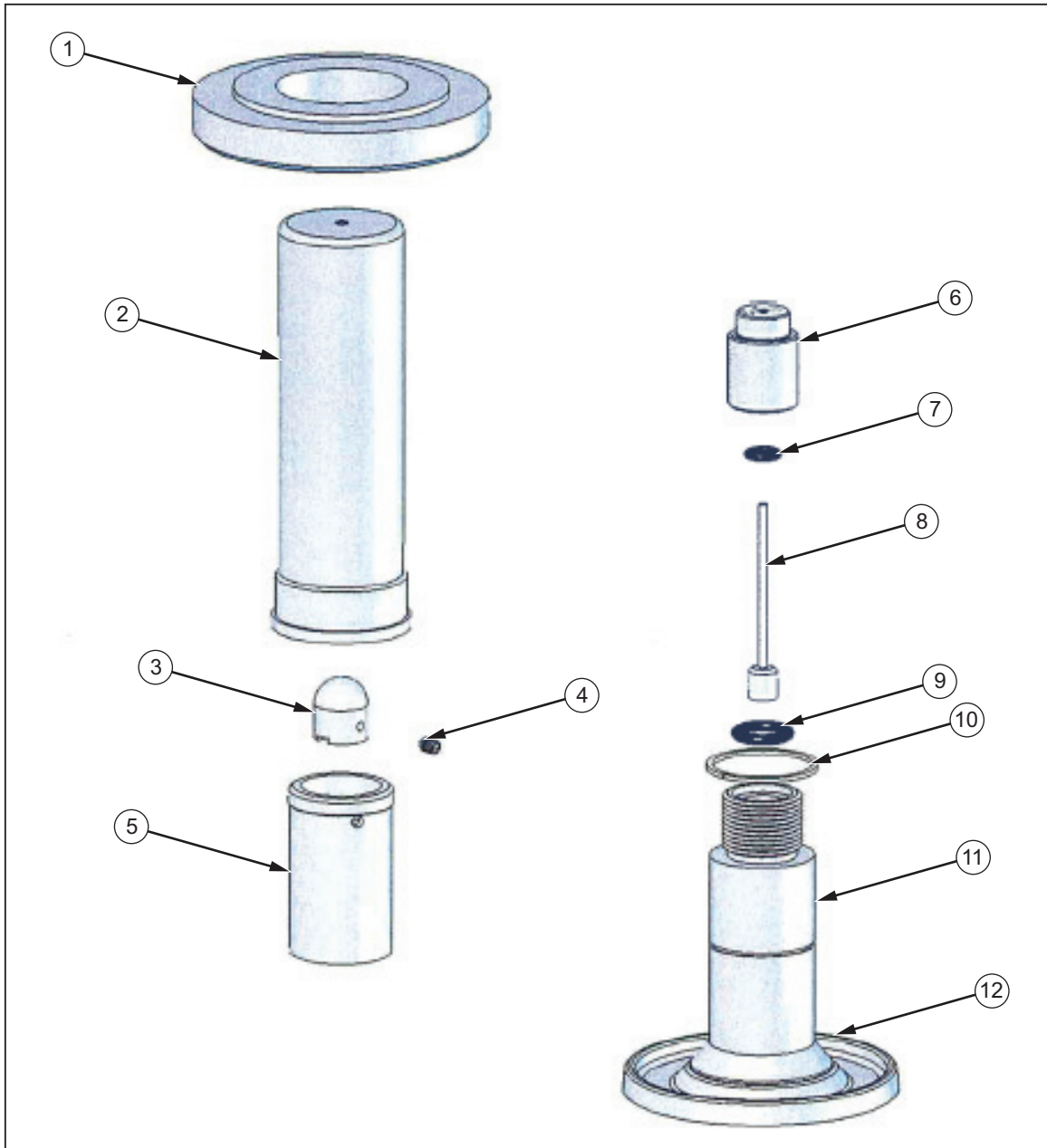
### 重新组装活塞

13. 更换缸体 (F) 底侧的埋头孔中的 O 形环 (7)，确保其正确定位和受力均匀。
14. 固定住活塞的大“头”端，将另一端浸入包含干净工作液体的容器中，达到缸体底侧的小孔。让液体流经小孔。重复 2 或 3 次，确保缸体孔中存在完好的干净工作液体薄膜。
15. 小心地将活塞引入缸体的底侧，然后轻轻地推按。
16. **切勿用力将活塞插入缸体中，否则将导致损坏。**如果感觉到阻力，请引入更多液体。如果阻力仍然存在，请重新清洁活塞、缸体或者二者。如果在反复清洁之后，活塞仍然不能在缸体内自由滑动，则可能出现永久性损坏。在此情况下，应将部件返回工厂进行评估或更换。
17. 将活塞/缸体部件通过螺纹端插入活塞螺母 (5)，使缸体的肩部位位于螺母的中心孔中。
18. 装回活塞帽 (4)，然后用固定螺钉 (3) 予以固定，**不要过度拧紧。**
19. 小心地将部件拧入仪器，确保 O 形环 (10) 干净无损，然后正确地安装到活塞杆 (11)。
20. 装回砝码承载台部件 (1 和 2)，确保其正确地位于活塞帽上。

### 更换 PCU 部件

#### △ 注意

活塞和缸体组件是匹配的部件，已根据计算的质量图进行校准和调整。如果出于任何原因活塞或缸体受损，则必须更换整个部件。更换部件包括以下组件：物品编号 1 至 8。



gjn015.eps

图 6-2. PCU 组件 - 2 和 3 mm

表 6-2. PCU 组件 - 2 和 3 mm 部件列表

物品	说明	部件号	物品	说明	部件号
1	承载环	规格	7	O 形环	3883397
2	承载管	规格	8	活塞	规格
3	活塞帽	规格	9	O 形环	3864782
4	固定螺钉	3910313	10	轴承环	3920186
5	活塞螺母	3919915	11	HP PCU 体	3921423
6	缸体	规格	12	贮液槽	3921391

## PCU 组件 - 5 mm 标称直径

### 活塞拆卸

1. 提升砝码承载台组件（1 和 2），然后拧下活塞螺母（5）。如果螺母太紧，请使用定位销孔。卸下活塞/缸体部件。
2. 松开活塞帽（4）中的固定螺丝（3），然后轻轻将活塞帽拉离活塞。**切勿用力过大而使活塞弯曲。**现在，可以从活塞螺母卸下活塞和缸体（6 和 7）。
3. 轻轻地从缸体（7）拉出活塞（6）。

### 活塞清洁

4. 使用“非疏松的”、非研磨性的无绒薄纱或吸水布。握住活塞的大“头”端，然后沿长度方向前后用薄纱擦拭。
5. 为清除所有污染痕迹（这对水操作测试仪尤其重要），可以在合适的溶剂中清洁活塞。

#### ⚠ 注意

**○ 形环密封件（在安装的情况下）是 Nitrile 橡胶，不得浸入溶剂中，因为它们将会受到损坏。应使用崭新的薄纱小心擦拭。**

6. 从溶剂中取出后，使用崭新的薄纱，重复第 5 步中的清洁步骤。
7. 将活塞小心地放在崭新的薄纱上，这样在清洁缸体时，它不会受到损坏。

#### ⚠ 注意

**切勿用手指触摸干净活塞的工作表面 - 皮肤的天然油份会导致活塞和缸体黏着。**

8. 擦除缸体（6）外表面上多余的液体。
9. 将崭新的薄纱卷入相应大小的锥形杆中。在旋转的同时，施加作用力，使薄纱通过缸体。确保薄纱紧密地装入孔中，从而清除灰尘和污染物。
10. 使用崭新的薄纱重复第 9 步，但从缸体的相反一端开始。
11. 将缸体浸入合适的、干净的溶剂中，参见上面第 5 步中的注释。
12. 从溶剂中取出之后，使用崭新的薄纱，重复第 9 步和第 10 步中的清洁步骤。

### 重新组装活塞

13. 固定住活塞的大“头”端，将另一端浸入包含干净工作液体的容器中，达到缸体底侧的小孔。让液体流经小孔。重复 2 或 3 次，确保缸体孔中存在完好的干净工作液体薄膜。
14. 小心地将活塞引入缸体的底侧，然后轻轻地推按。
15. 切勿用力将活塞插入缸体中，否则将导致损坏。如果感觉到阻力，请引入更多液体。如果阻力仍然存在，请重新清洁活塞、缸体或者二者。如果在反复清洁之后，活塞仍然不能在缸体内自由滑动，则可能出现永久性损坏。在此情况下，应将部件返回工厂进行评估或更换。

16. 将活塞/缸体部件通过螺纹端插入活塞螺母 (5)，使缸体的肩部位于螺母的中心孔中。
17. 装回活塞帽 (4)，然后用固定螺钉 (3) 予以固定，不要过度拧紧。
18. 小心地将部件拧入仪器，确保 O 形环 (9) 干净无损，然后正确地安装到活塞杆 (10)。
19. 装回砝码承载台部件 (1 和 2)，确保其正确地位于活塞帽上。

**更换 PCU 部件**

**△ 注意**

活塞和缸体组件是匹配的部件，已根据计算的质量图进行校准和调整。如果出于任何原因活塞或缸体受损，则必须更换整个部件。更换部件包括以下组件：物品编号 1 至 7。

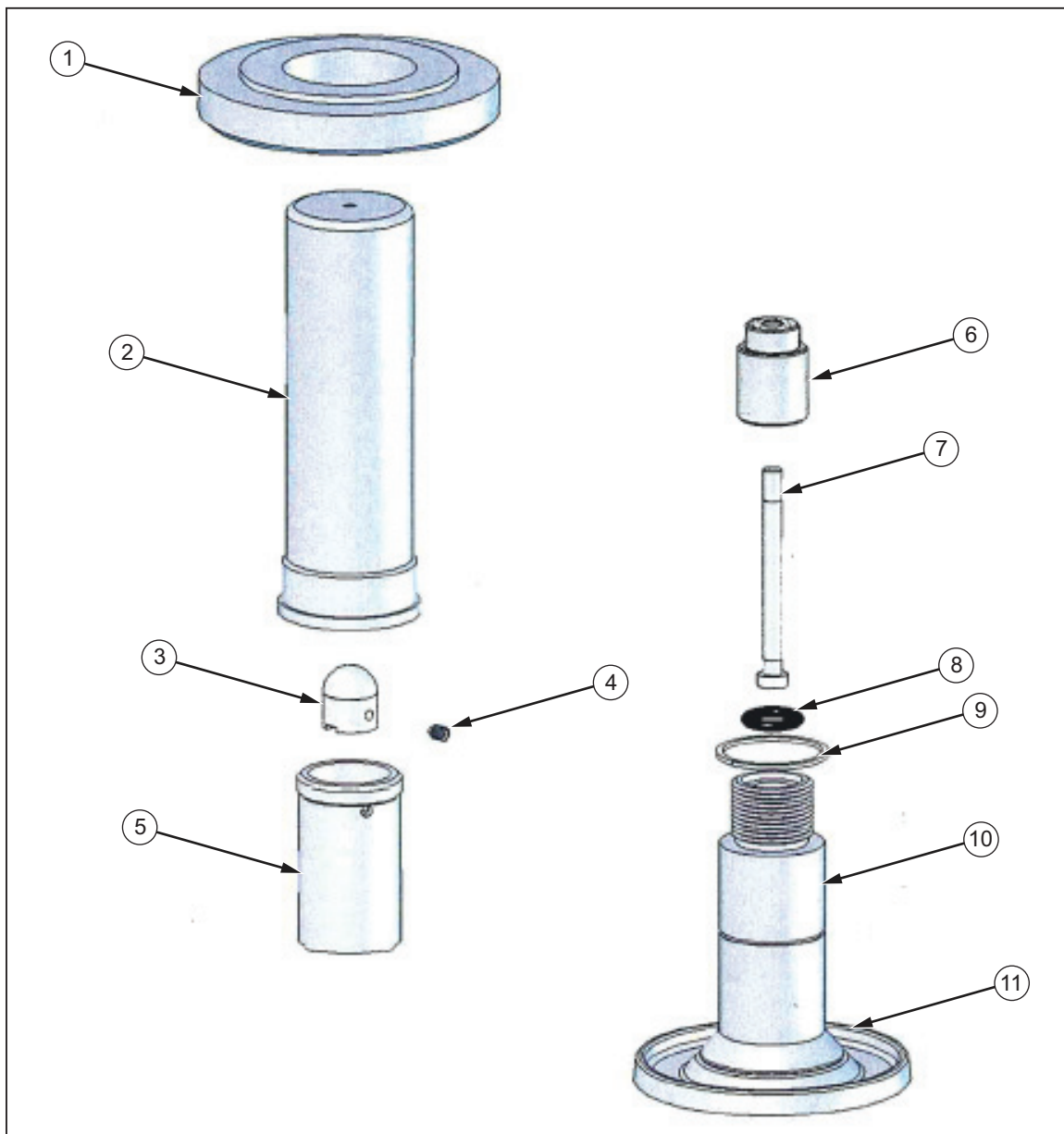


图 6-3. PCU 组件 - 5 mm

gjn016.eps

表 6-3. PCU 组件 - 5 mm 部件列表

物品	说明	部件号	物品	说明	部件号
1	承载环	规格	7	活塞	规格
2	承载管	规格	8	O 形环	3864782
3	活塞帽	规格	9	轴承环	3920186
4	固定螺钉	3910313	10	HP PCU 体	3921423
5	活塞螺母	3919915	11	贮液槽	3921391
6	缸体	规格			

## 拆卸顶板

### 注

为了对液压系统执行维护程序，必须首先从仪器盒上卸下顶板组件。

1. 释放系统压力，打开贮存池阀门，然后完全旋入绞盘。
2. 将任何 DUT 与测试台断开连接，然后从贮存池\*排出液体。
3. 从螺旋泵的绞盘轮毂卸下轮辐。
4. 从仪器顶板卸下 4 颗螺丝（每个边的中间有一颗螺丝）。
5. 通过测试台固定顶板组件，然后倾斜顶板，从而后部边缘抬起，但前部边缘保持与仪器盒相接触。
6. 朝后部滑动顶板，直至螺旋泵的绞盘轮毂与仪器盒的前沿没有接触。
7. 提出顶板组件。

\*贮存池安装有排水塞，位于仪器盒的底侧（请参阅第 6 章，贮存池组件）。

### △ 注意

在处理顶板组件时，合适的做法是卸下活塞组件，以避免意外损坏。

### 注

更换步骤与上面的步骤恰恰相反。

## 螺旋泵组件

1. 拧下螺旋压力机组件的大接管螺母（位于内轮毂的后面）。
2. 从套筒 (6) 抽出螺杆组件，注意不要让滑筒组件(3) 掉落。
3. 白色的密封挡圈 (4) 是 PTFE 螺旋，可以通过将其从滑筒“解旋”以卸下。
4. 在卸下滑筒密封件 (5) 时，注意不要使用任何具有尖锐边缘的工具，这会刮擦滑筒的表面，导致在重新组装之后泄漏。
5. 替换滑筒密封件可以在滑筒的前面灵活地移动，然后进入凹槽中。
6. 同样，新的挡圈可以“缠绕”进滑筒密封件后面的凹槽中。
7. 如果需要卸下套筒 (6)，则必须松开锁紧螺母 (7)，大约转  $\frac{1}{2}$  圈。然后，可以从测试台 (9) 卸下套筒。

### 注

通常更方便的是卸下套筒支撑架 (11) 以便实现更大的移动（从顶板的顶侧拧下 2 颗螺丝 (12)）。

8. 重新安装套筒之前，确保套筒密封件 (8) 正确地位于套筒前面的埋头孔中。将套筒完全拧入测试台，并用锁紧螺母固定。
9. 重新对齐套筒支撑架（如已卸下），然后用 2 颗螺丝 (12) 通过顶板进行固定。
10. 确保滑筒组件正确地位于螺杆组件的末端。小心地将滑筒引入套筒的开口端，确保它在进入套筒时不倾斜。
11. 将螺杆组件完全推入套筒，确保螺母中的键正确地位于套筒的插槽中。
12. 重新拧紧套筒接管螺母。



**△ 注意**

如果螺杆组件显示过度磨损的迹象，则很可能是相关组件也已经磨损；因此，可以购买螺旋压力机组件作为备件。参见图形了解部件编号。

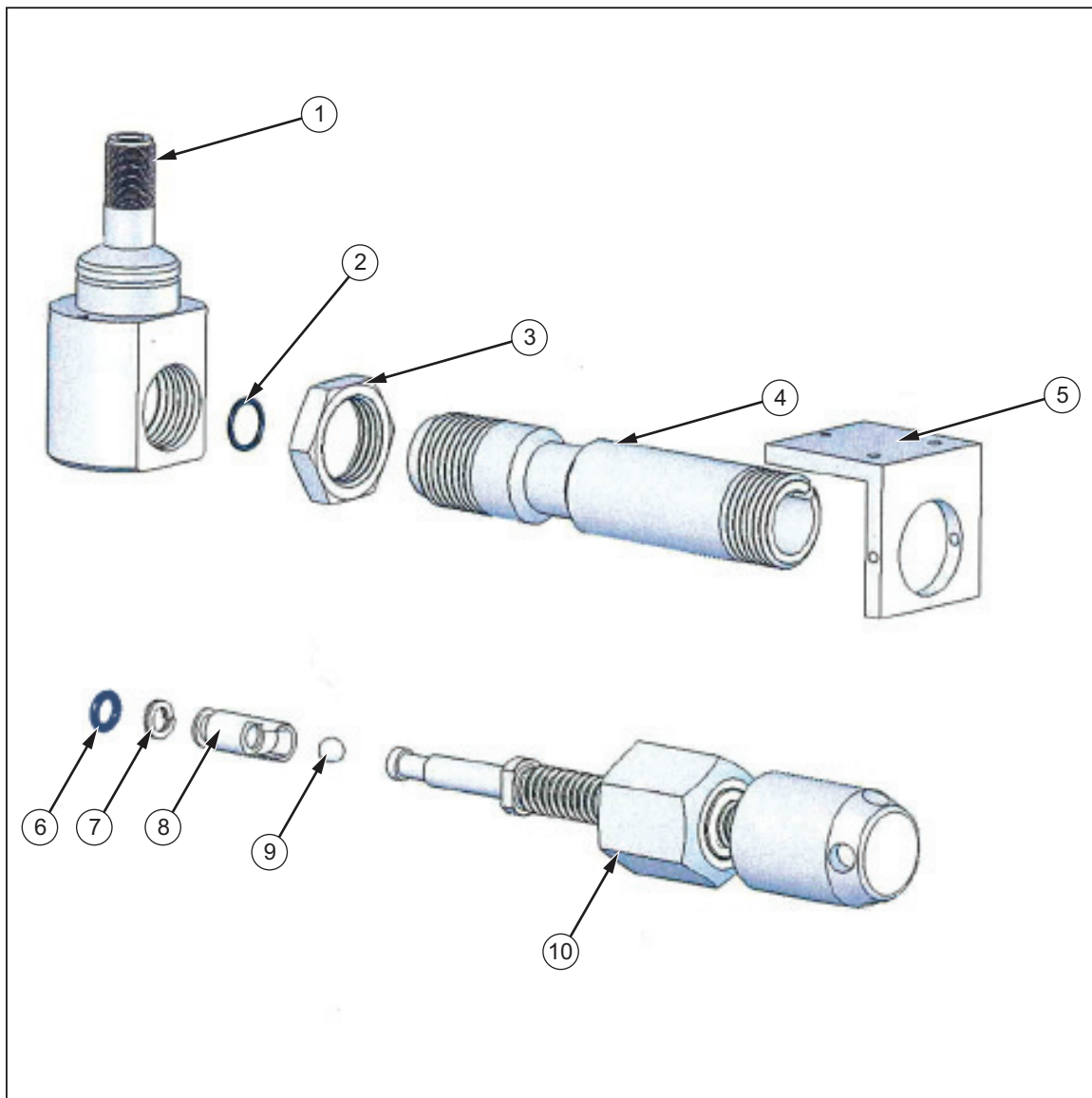


图 6-4. 螺旋泵组件

gjn017.eps

表 6-4. 螺旋泵组件部件列表

物品	说明	部件号	物品	说明	部件号
1	测试端口	3921414	6	O 形环	3867566
2	O 形环	3864922	7	支承环	3919118
3	套筒锁紧螺母	3921438	8	滑筒	3919129
4	套筒	3921450	9	球	3917855
5	套筒支撑件	3921492	10	螺杆	3885994

### 注液泵组件

#### 拆卸

1. 在顶板的底侧，将液压管路与泵座组件 (1) 断开连接。
2. 在顶板的上侧，将锁紧螺母 (12) 旋转 1/2 圈，从 U 形夹 (13) 卸下销卡。
3. 泵臂组件可以旋出。
4. 卸下锁紧螺母 (12) 和 U 形夹 (13)。
5. 拧下接管螺母 (11)，然后从顶板的下面抽出泵组件。
6. 抽出泵轴 (9)，注意不要让轴颈轴承 (10) 或滑筒组件 (7) 掉落。
7. 白色的挡圈 (6) 是 PTFE 螺旋，可以通过将其从滑筒“解旋”以卸下。
8. 在卸下滑筒密封件 (5) 时，注意不要使用任何具有尖锐边缘的工具，这会刮擦滑筒的表面，导致在重新组装之后泄漏。
9. 替换滑筒密封件可以在滑筒的前面灵活地移动，然后进入凹槽中。
10. 同样，新的挡圈可以“缠绕”进滑筒密封件后面的凹槽中。
11. 如果需要卸下套筒 (4)，则必须松开锁紧螺母 (2)，大约转 1/2 圈。然后，可以从泵座组件 (1) 拧下套筒。

#### 重新组装

1. 重新安装套筒之前，确保 O 形环 (3) 正确地位于套筒前面的埋头孔中。将套筒完全拧入测试台，并用锁紧螺母固定。
2. 确保滑筒组件正确地位于螺杆组件的末端。小心地将滑筒引入套筒的开口端，确保它在进入套筒时不倾斜。
3. 在轴的上方滑动泵轴承 (10)，使其位于套筒中。
4. 从顶板的底侧重新安装泵组件，然后用接管螺母 (11) 固定。
5. 装回锁紧螺母 (12) 和 U 形夹 (13)，重新连接泵臂组件，然后用销卡固定。
6. 重新连接液压管路。

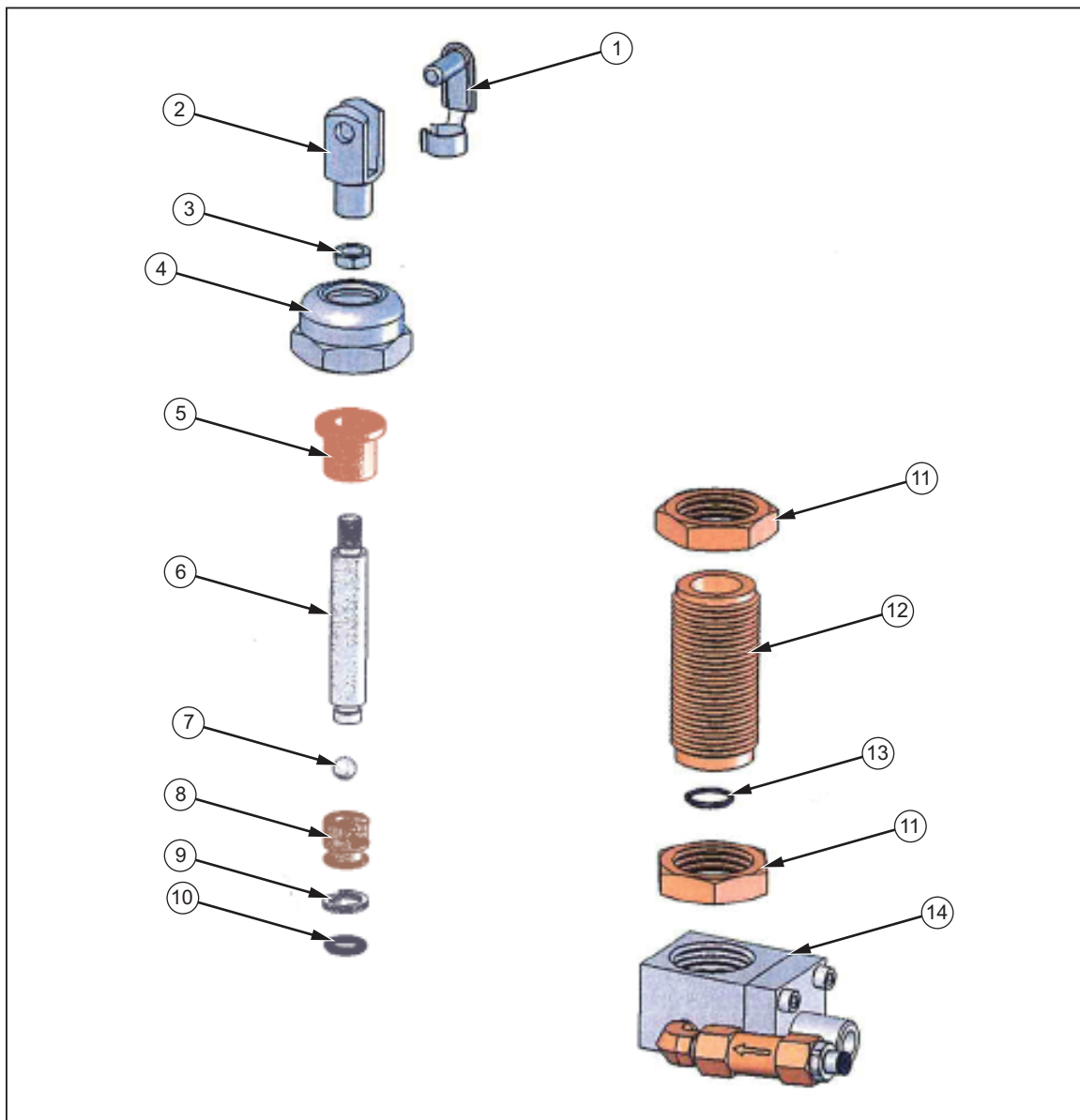


图 6-5. 注液泵组件

gjn018.eps

表 6-5. 注射液泵组件 - 部件列表

物品	说明	部件号	物品	说明	部件号
1	旋转夹	3920224	8	滑筒	3919165
2	U 形夹	3920236	9	支承环	3920516
3	锁紧螺母	3918713	10	O 形环	3864782
4	泵接管螺母	3921527	11	套筒锁紧螺母	3921438
5	轴颈轴承	3867744	12	泵套筒	3921511
6	泵轴	3921509	13	O 形环	3864711
7	球	3917855	14	泵座组件	

**止回阀****进口止回阀**

进口止回阀是一个外购物品，用户不容易进行维修。拆卸：

1. 将尼龙管路与连接器 (9) 断开连接，方法是按下连接器顶部的颈圈，然后轻轻地拉动管路。
2. 拧下连接器的螺丝，然后将其卸下。
3. 卸下止回阀组件 (8)。
4. 在更换止回阀组件时，注意清除弯头装配螺纹 (7) 上的 PTFE 或 Teflon 密封带上的所有痕迹。必须贴上新的胶带（或者类似的密封方法）以确保密闭连接。
5. 重新组装的顺序与拆卸顺序相反。

**出口止回阀**

1. 卸下螺丝 (7) 和泵止回法兰 (6)，注意不要丢弃止回阀针 (3) 和弹簧 (4)。
2. 检查部件是否干净和损坏 - 特别是密封表面。
3. 在卸下 O 形环时，注意不要使用任何具有尖锐边缘的工具，这会刮擦对应凹槽的表面，导致在重新组装之后泄漏。
4. 重新组装的顺序与拆卸的顺序相反，但必须小心，以确保弹簧和阀针正确就位。

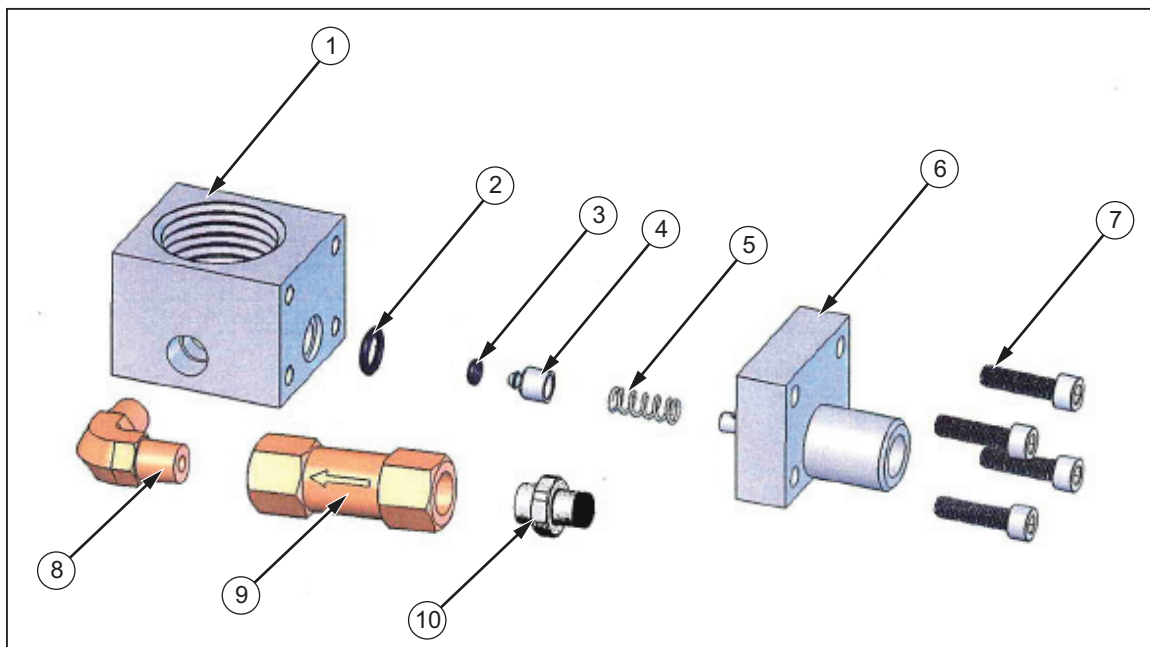


图 6-6. 止回阀组件

gjn019.eps

表 6-6. 止回阀组件部件列表

物品	说明	部件号	物品	说明	部件号
1	泵座	3921530	6	泵止回法兰	3921744
2	O 形环	3864766	7	螺丝	3909261
3	O 形环	3865142	8	弯头	3862616
4	阀针	3920584	9	止回阀	3867767
5	弹簧	3920600	10	连接器	3923564

### 贮存池组件

1. 要从贮存池排干液体，首先卸下任何砝码，通过将合适大小的木块放在支脚下方以将仪器升高几英寸。
  2. 将合适的集水托盘或碗放在贮存池排放口 (13) 的下方。
  3. 通过逆时针转动阀杆 (1) 打开阀门。
  4. 卸下压紧螺母和插头 (13 和 12)，然后将液体排出到集水托盘中。
- 要完全拆卸贮存池，必须从仪器盒上卸下顶板（请参阅第 6 章，拆卸顶板）。
5. 通过拧下安装到贮存池主体 (11) 上的压紧螺母断开高压管路的连接。
  6. 通过下压连接器顶部的黑色塑料环并轻拉尼龙管路，断开注液泵的低压进给管。
  7. 通过逆时针转动以完全卸下阀杆，注意不要弄丢弹簧 (2) 和尼龙垫圈 (3)。
  8. 提离贮存池盖 (4)。

9. 从贮存池垫卸下用于将组件固定到顶板的三颗螺丝。现在，可以从顶板的底侧取下组件。
10. 贮存池主体 (11) 和贮存池帽 (5) 紧密安装到贮存池管 (7) 上，二者都依赖 O 形环密封件 (6) 来固定到位。通过轻轻地将它们拉开，可以将这些部件分开。
11. 拧下三颗螺丝 (8)，将阀门通风口 (9) 从贮存池主体卸下。
12. 重新组装的步骤与上面的步骤相反。

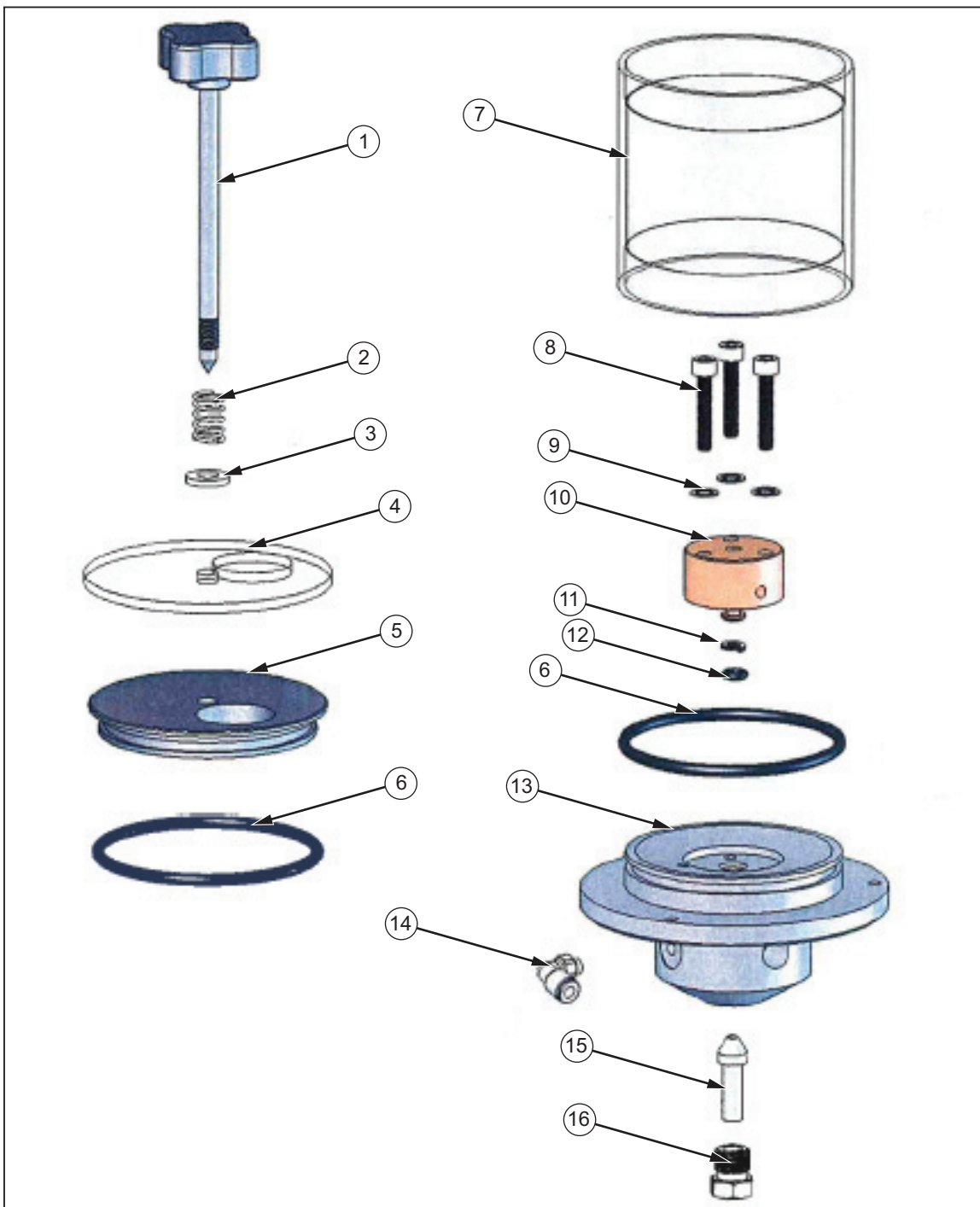


图 6-7. 贮存池组件

gjn020.eps

表 6-7. 贮存池组件部件列表

物品	说明	部件号	物品	说明	部件号
1	阀杆	3886430	9	垫圈	3205770
2	弹簧	3922786	10	阀门通风口	3921582
3	尼龙垫圈	3916458	11	支承环	3921912
4	贮存池盖	3921624	12	O 形环	3865142
5	贮存池帽	3921613	13	贮存池主体	3921575
6	O 形环	3864910	14	弯头	3926855
7	贮存池管	3921608	15	插头	3068437
8	螺丝	3909292	16	压紧螺母	3903089



# 第7章 查找故障

## PCU 旋转/灵敏度差

### 概述

在干净的 PCU 组件上浮动的砝码可自由旋转，并逐渐降速，直到完全停止。如果旋转很快停止，则 PCU 可能脏污，需要清洁。

### △ 注意

**如果活塞很脏，请不要旋转活塞，这样会出现永久性损坏。**

如果最近清洁过的 PCU 的旋转/灵敏度很快下降，则可能是液压系统受到污染。

在正常操作自重测试仪期间，工作流体缓慢地流经活塞及其缸体之间的小缝隙。如果液压系统受到污染，则细微的颗粒会向 PCU 移动，从而影响它们的性能，而且可能造成损坏。

如果出现这种情况，必须完全拆卸系统，彻底清洁并重新组装，然后再执行进一步校准。

### PCU 组件 - 10 mm

塞住测试台以防止泄漏，然后打开贮存池阀门。握住砝码承载台 (1)，轻轻上下提起，活塞应在缸体中能够自由滑动。如果检测到大于液体拖力或“砂砾”感的任何阻力，则必须卸下并清洁 PCU。（请参阅第 6 章，PCU 组件 - 10 mm 标称直径。）

### PCU 组件 - 2 和 3 mm

用 1 个大砝码给系统增压，从而使活塞能够正确地旋转和浮动。轻轻地向下按旋转砝码承载台 (2)，然后松开。这会导致顺畅的“回弹”振动。如果活塞无法自由旋转或“回弹”，则必须将其卸下并清洁。（请参阅第 6 章，PCU 组件 - 2 和 3 mm 标称直径。）

### PCU 组件 - 5 mm

塞住测试台以防止泄漏，然后打开贮存池阀门。卸下砝码载具组件（1 和 2）。握住活塞帽 (4)，轻轻上下提起，活塞应在缸体中能够自由滑动。如果检测到大于液体拖力或“砂砾”感的任何阻力，则必须卸下并清洁 PCU。（请参阅第 6 章，PCU 组件 - 5 mm 标称直径。）

用 1 个大砝码给系统增压，从而使活塞能够正确地旋转和浮动。如果活塞无法自由旋转，则必须将其卸下并清洁。（请参阅第 6 章，PCU 组件 - 5 mm 标称直径。）

### 高 PCU 落速

由于活塞和缸体之间的微小泄漏，活塞应始终缓慢下落。这种落速决不会达到无法获取稳定读取的如此之快的速度。

1. 如果系统已被迅速增压，则必须为仪器留下充足的时间，以便达到热稳定状态。继续重新浮动活塞，直至落速稳定；这应不会花费超过一分钟时间。
2. 如果在清洁之后重新安装 PCU：

在重新安装 PCU 时可以使用气囊。这将导致活塞落速更快，同时使活塞和缸体之间的空气混合。

继续重新浮动活塞，直至落速显示下降。如果活塞继续快速下落，则检查 PCU 组件的底座周围是否存在液体泄漏。检查 PCU 下方是否松动/损坏/脏污，根据需要拧紧、清洁或更换。（请参阅第 6 章，PCU 组件 - 10 mm 标称直径，PCU 组件 - 2 和 3 mm 标称直径，PCU 组件 - 5 mm 标称直径。）

1. 贮存池阀门可能会泄漏。观察液位，如果阀门泄漏，它会缓慢上升。这表示阀座可能损坏或脏污，或者阀门通风口下方的 O 形环可能损坏。应将其拆卸、清洁和进行检查，然后根据需要重新测试或予以更换。（请参阅第 6 章，贮存池组件。）
2. 滑筒密封件可能泄漏。检查螺旋泵中的螺杆在延伸时是否“变湿”，应在不使用工作液体运转时给螺纹涂抹油脂。如果螺杆“变湿”，则更换滑筒密封和密封挡圈。（请参阅第 6 章，螺旋泵组件。）

### 系统无法注液

1. 检查贮存池阀门是否关闭。
2. 检查贮存池中是否有充足的液体。
3. 检查测试台上的 O 形环是否损坏/缺失/脏污。
4. 检查 DUT 的面是否与 O 形环接触，并检查表面是否有划痕或凹坑。

## 系统不增压

1. 确保在注液过程中正确操作阀门。
2. 检查 DUT 是否泄漏。
3. 清洁系统外部，通过不断尝试增压来检查液体泄漏。在出现液体情况下，请更换密封 - 检查密封面是否干净、无损，然后再重新组装。

## 注液泵故障

1. 如果泵不产生压力，则进口止回阀可能失灵，需要更换。
2. 如果系统随泵的向下和向下冲程而增压和减压，则出口止回阀已完全失灵。应将其拆卸，并检查阀座和密封是否弄脏或损坏。检查之后，小心地清洁所有部件，根据需要予以更换，然后重新正确组装。
3. 如果注液手柄在系统正常增压过程中上升，则出口止回阀泄漏。根据上面进行检查。

### △ 注意

如果注液泵手柄上升，请不要继续增压，因为这会损坏进口止回阀。

## 无法达到最大压力

如果无法达到最大压力，甚至在完全向内转动螺旋压力机和进行上面的检查之后仍然如此，则：

1. 确保螺旋压力机完全向外，并且使用注液泵进行最初的减压。
2. 如果 DUT 具有较大的内部容积或者系统中存在空气，则在重新注液时会使注液泵的最初增压从 100 psi/7 bar 增加到至少 200 psi/14 bar。



## 第 8 章

# 存放和运输

### 存放和运输

#### 仪表

1. 在塞住测试台的情况下，打开贮存池阀门，然后完全旋入绞盘，关闭贮存池阀门。
2. 从绞盘轮毂卸下轮辐，然后存放在工具滚筒中。
3. 从泵臂卸下旋入式手柄，然后存放在工具滚筒中。
4. 如果贮存池中仍然保留有液体，则确保测试仪始终保持水平，以避免溢出。如果没有保持水平，请按照第 6 章贮存池组件中的描述排干贮存池。
5. 重新安装仪器盖，确保铰链正确啮合，然后用铰接夹固定在两侧。

#### 砝码

1. 首先从最大的增量开始，将所有合适的砝码堆放在木质的砝码盒中。
2. 通过砝码组的中间向下传送砝码夹组件的螺纹杆，然后定位在砝码盒的基座中。
3. 通过顺时针方向拧紧夹具组件的螺丝固定砝码，确保夹盘的边缘正确地处于砝码组的中间。
4. 合上盖子，然后用夹具固定在前面。

#### 警告

砝码组很重（每盒可以高达 **80 lbs/36 kg**），因此在移动时必须小心。在提起砝码组时必须使用两个手柄才能保持稳定，而且我们建议由两人执行这项工作。



## 第9章 辅助设备

### 辅助设备

#### 液体分离器, P5521 或 P5522

如果您对要检测的仪器内部是否干净有疑问, 则请增购 P5521 液体分离器, 这将保护自重测试仪不受污染和可能的损坏。另外, 当系统上所用的受测试仪器不得被自重测试仪的工作液体污染时, P5521 也特别有用。该装置包含将两种工作液体分开的弹性隔膜, 可以防止任何方式的液体混合。

P5521 具有 Viton 隔膜和密封, 最大工作压力范围为 10,000 psi/700 bar。

P5522 具有 PTFE 隔膜和密封, 最大工作压力范围为 7,000 psi/500 bar。此装置可与制动液体、Skydrol<sup>®</sup> 和类似液体一起使用。

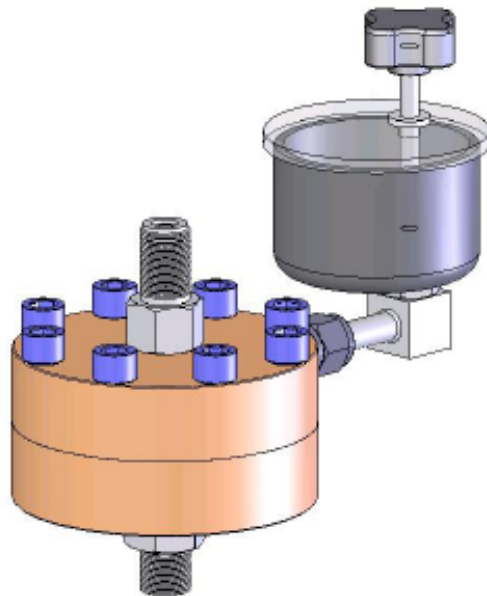


图 9-1. 液体分离器

gjn021.bmp

**角形适配器, P5543**

为了在正确位置校准后部带有压力连接的仪表（例如面板安装型仪表），应使用角形适配器。角形适配器直接安装到测试台上，将其翻转 90 度，使得能够使用标准适配器。

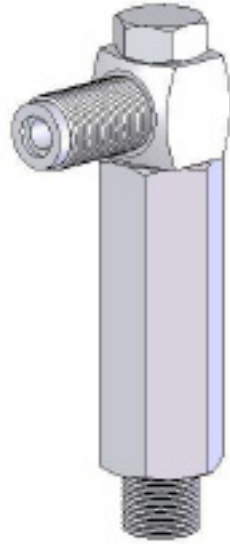


图 9-2. 角形适配器

gjn022.bmp

**指针拆卸器/冲头, P5551**

要卸下和重新安装压力仪表的指针，应使用指针拆卸器/冲头。此工具具有一个弹簧柱塞，用以快速、一致地重新安装指针。



图 9-3. 指针/拆卸器冲头

gjn023.bmp