

FLUKE®

Calibration

P3031 & P3032

Pneumatic Deadweight Tester

用户手册

PN 3963385

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。

目录

章节	标题	页码
1	概述	1-1
	介绍	1-1
	联系 Fluke	1-1
	安全须知	1-1
	安全摘要	1-1
	压缩气体	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	1-2
	操作和存放规格	1-3
	环境校正	1-3
	重力	1-3
	温度和空气密度	1-4
	流体压头	1-4
2	准备	2-1
	准备	2-1
	连接至外部压力源	2-1
	连接	2-1
	测试端口嵌件	2-4
	PCU 注液	2-5
3	操作	3-1
	介绍	3-1
4	不同压力单位的校准	4-1
	介绍	4-1
	转换砝码	4-1
	软件	4-1

5	维护与维修	5-1
	介绍	5-1
	PCU 组件	5-1
	活塞拆卸	5-1
	活塞清洁	5-1
	重新组装活塞	5-2
	更换 PCU 部件	5-2
	排空 PCU 液体	5-3
	拆卸顶板	5-5
	螺旋压力机	5-6
6	查找故障	6-1
	PCU 旋转/灵敏度差	6-1
	概述	6-1
	系统不增压	6-1
	活塞快速下落	6-1
7	存放和运输	7-1
	仪器 — 存放	7-1
	仪器 — 运输	7-1
	砝码	7-1
8	辅助设备	8-1
	集尘器/脱湿器 P5532	8-1
	角形适配器 P5543	8-2
	指针拆卸器/冲头, P5551	8-2

表格索引

表格	标题	页码
1-1.	符号.....	1-2
1-2.	DWT 的温度和湿度范围.....	1-3
2-1.	测试端口嵌件 - 部件列表.....	2-5
5-1.	PCU 组件 - 部件列表.....	5-3
5-2.	PCU 外壳组件 - 部件列表.....	5-5
5-3.	螺旋压力机组件 - 部件列表.....	5-7

图片索引

图示	标题	页码
2-1.	仪表适配器上的螺丝	2-2
2-2.	进行压力连接	2-3
2-3.	切勿过度拧紧	2-3
2-4.	调整仪表位置	2-3
2-5.	拧紧仪表	2-4
2-6.	切勿过度拧紧	2-4
2-7.	测试端口嵌件	2-4
2-8.	截面图 - PCU 外壳	2-5
3-1.	浮动高度指示杆	3-1
3-2.	砝码旋转	3-2
5-1.	PCU 组件	5-3
5-2.	PCU 外壳组件	5-4
5-3.	螺旋压力机组件	5-7
8-1.	集尘器/脱湿器	8-1
8-2.	角形适配器	8-2
8-3.	指针拆卸器/冲头	8-2

第 1 章 概述

介绍

本手册介绍 P3031 和 P3032 气压自重测试仪 (DWT) 的操作与维护过程。

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。

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。

压缩气体

使用压缩气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**表示可能会对气压自重测试仪或受测设备造成损坏的条件和操作。

表 1-1 中解释了 DWT 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。
♻	请勿将本品作为未分类的城市垃圾处理。请访问 Fluke 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，包括垂直安装的、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。

当系统内的气体压力与活塞和砝码共同产生的向下推力达到平衡时，活塞和砝码将自由浮动，系统处于平衡状态。

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。这是实现气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。

操作和存放规格

表 1-2 中列出了自重测试仪的操作及存放温度和相对湿度范围。

表 1-2. DWT 的温度和湿度范围

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

环境校正

DWT 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 ² (980.665 cm/s ² 是国际标准重力)
现场重力	981.235 cm/s ²
指示的压力	250 psi

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

$$TRUE\ PRESSURE = 250.1453\ psi$$

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。

温度和空气密度

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 °C	的百分比变化 0.002%
指示的压力	250 psi

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

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

流体压头

该特定型号自重测试仪中的活塞组件用流体进行润滑；因此，活塞腔中液面高度将影响系统内的压力。

该自重测试仪的平均流体高度（相对于活塞底部）处于其中间操作位置。

正常操作过程中，由于相对液面高差引起的压力变化不会超过：

0.0055 psi/0.00038 bar（油润滑系统）。

0.0118 psi/0.00082 bar（Krytox GPL101 润滑系统）。

操作时看不到液面，因此无法确定准确高度。但是，为确保最佳准确度，可向活塞腔中注入流体至上限，然后再进行操作。这种情况下，液面将超出平均计算高度 4.5 mm。

如果在这种液面高度下操作，请将压力测量值减去：

0.0055 psi/0.00038 bar（油）。

0.0118 psi/0.00082 bar（Krytox GPL101）。

在最初 2 mm，最大压力下每分钟流体高度的变化通常为 0.01 mm，等于：

0.000012 psi/0.0000008 bar（油）。

0.0000262 psi/0.0000018 bar（Krytox GPL101）。

超过最初 2 mm 后，最大压力下每分钟流体高度的变化通常减至 0.005 mm，等于：

0.000006 psi/0.0000004 bar（油润滑系统）。

0.0000131 psi/0.0000009 bar（Krytox GPL101 润滑系统）。

为确保准确度，活塞和砝码必须保持干净且完整无损。

第 2 章 准备

准备

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。
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。

连接至外部压力源

仪器背面板上的连接端口为 $\frac{1}{4}$ NPT。压力源必须洁净干燥，建议使用带压力调节器的压缩气瓶（符合仪器规格的氮或空气）。只有在安装了一系列可确保压力源洁净干燥的过滤器后，才能使用出厂（压缩）气管。

外部压力源必须调整为自重测试仪的最大范围或超过所需最大压力 10%（以两者中的较小者为准）。

警告

在操作任何气压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。

切勿对自重测试仪过度加压。

为避免损坏仪器，操作人员应确保任何受测试设备 (DUT) 在连接到测试端口前均洁净干燥。如果不确定 DUT 是否干净，可在自重测试仪的测试端口安装集尘器/脱湿器 P5532。这样可避免 DUT 中的尘埃微粒或水滴进入自重测试仪系统（请参阅第 8 章，辅助设备）。

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清洁，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。

为避免来自其他流体的交叉污染，以及防止系统进入微粒，我们建议使用液体分离器 **5521M**（请参阅第 9 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 的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。

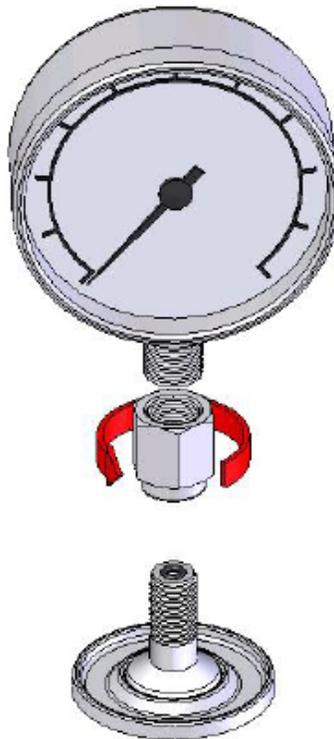


图 2-1. 仪表适配器上的螺丝

gmg01.bmp

2. 将组件逆时针向下拧到测试端口上。

注

用手拧紧便足够了；请确保底部表面接触测试端口上的 O 形环。

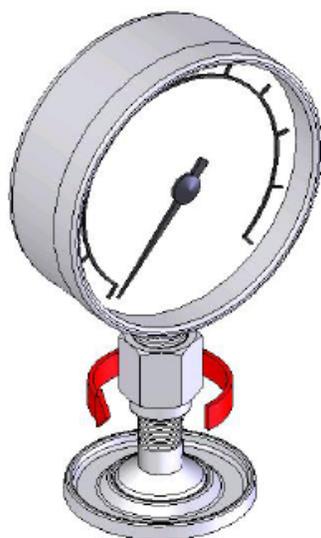


图 2-2. 进行压力连接

gmg02.bmp

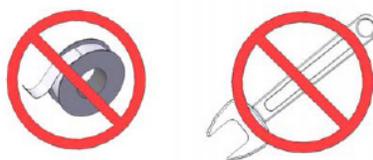


图 2-3. 切勿过度拧紧

gmg03.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。

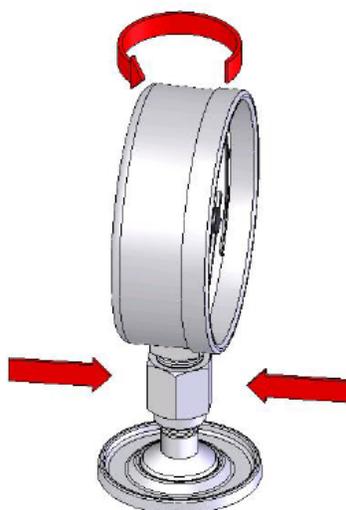


图 2-4. 调整仪表位置

gmg04.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。

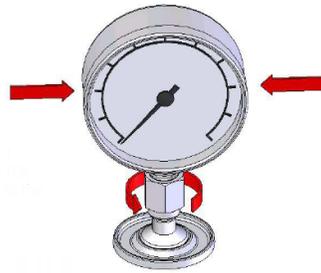


图 2-5. 拧紧仪表

gmg05.bmp



图 2-6. 切勿过度拧紧

gmg06.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（存储在备用密封容器中），如图 2-7 中所示。

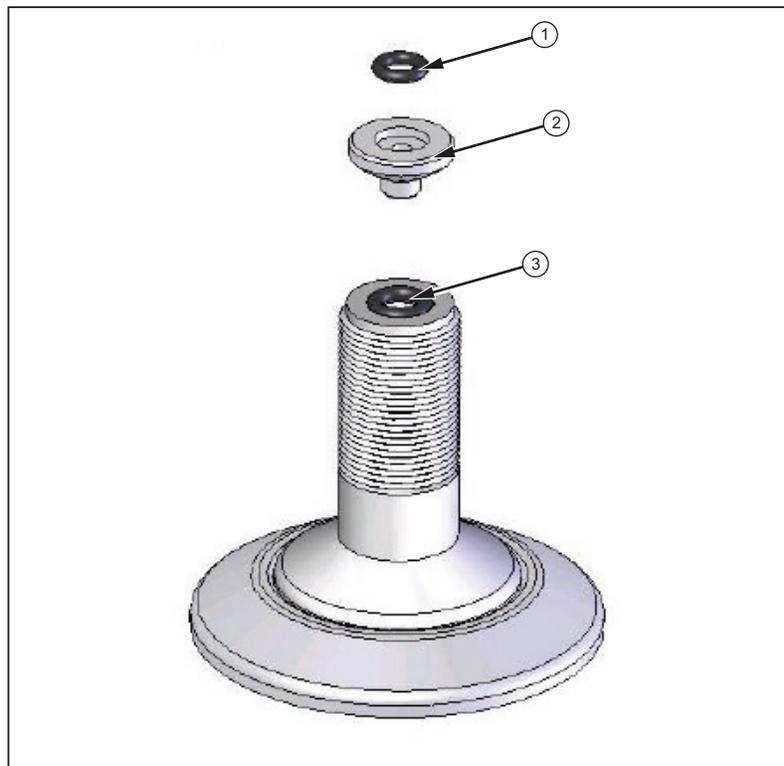


图 2-7. 测试端口嵌件

gmg07.eps

表 2-1. 测试端口嵌件 - 部件列表

物品	说明	部件号
1	O 形环	3865142
2	测试端口嵌件	3919892
3	O 形环	3883397

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 P5543（请参阅第 8 章，辅助设备）。

PCU 注液

如果仪器在因存放/运输而排液之后首次注入液体，请遵循以下几点：

1. 拆卸 PCU 组件 — 请参阅第 5 章，PCU 组件。
2. 卸下注入塞。
3. 使用注入瓶通过顶部端口往腔内注入液体，直至液面触及 PCU O 形环。稍等片刻以便让液面稳定下来。
4. 继续此操作，直至液面达到注入塞端口底部 — 切勿溢出。如果溢出，请将溢出的液体擦拭干净，并将多余的液体从端口排出。
5. 装回注入塞。
6. 装回 PCU 组件。

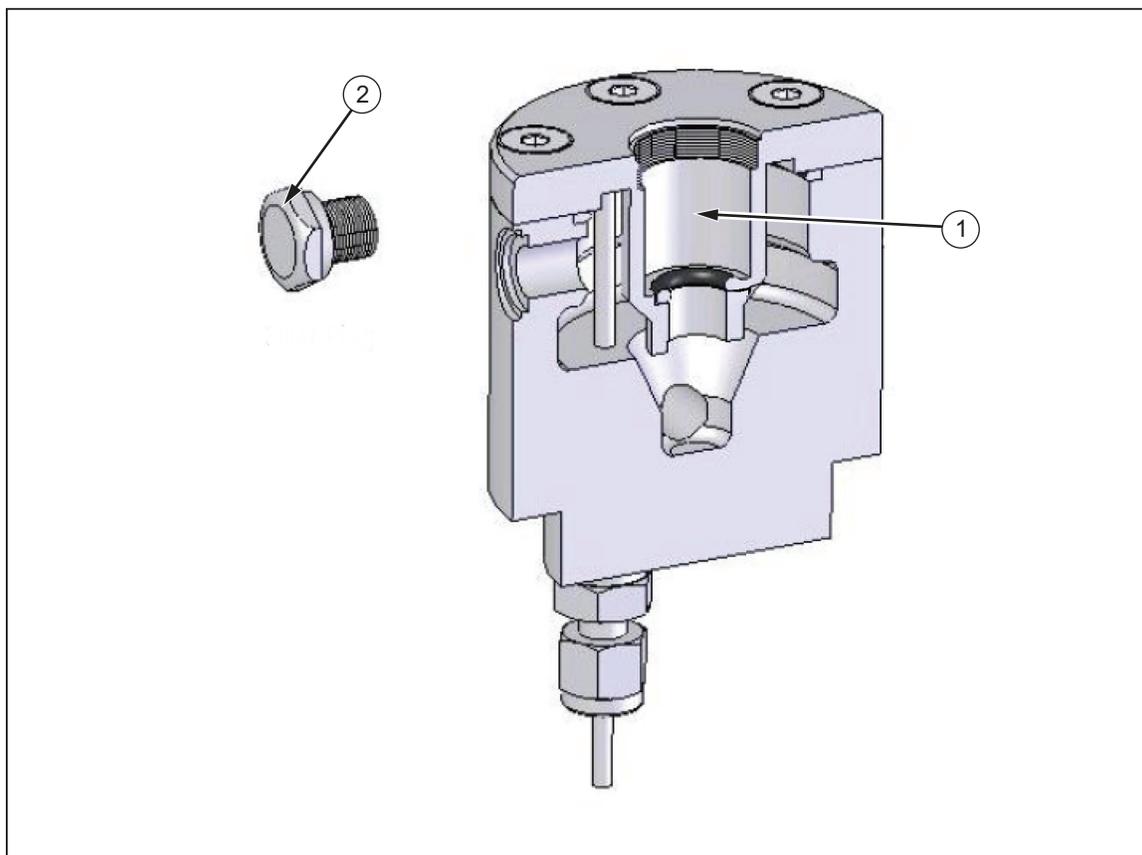


图 2-8. 截面图 - PCU 外壳

gmg08.eps

第3章 操作

介绍

仪器顶板上装有监控仪表，它指示系统中的大概压力以供操作人员参考。

1. 确保进气阀和排气阀已关闭。
2. 向外转动螺旋压力机（逆时针）至其约一半的行程。
3. 选择所需的砝码，然后将它们叠放在活塞组件上。测得的压力是砝码加上活塞/砝码承载台的总和。
4. 慢慢地打开并关闭进气阀，直至活塞浮动，最下方砝码的底面与指示杆的凹槽保持水平。这是 PCU 中间浮动位置，即参照压力基准（测试端口的顶部）进行所有内部校正的高度。

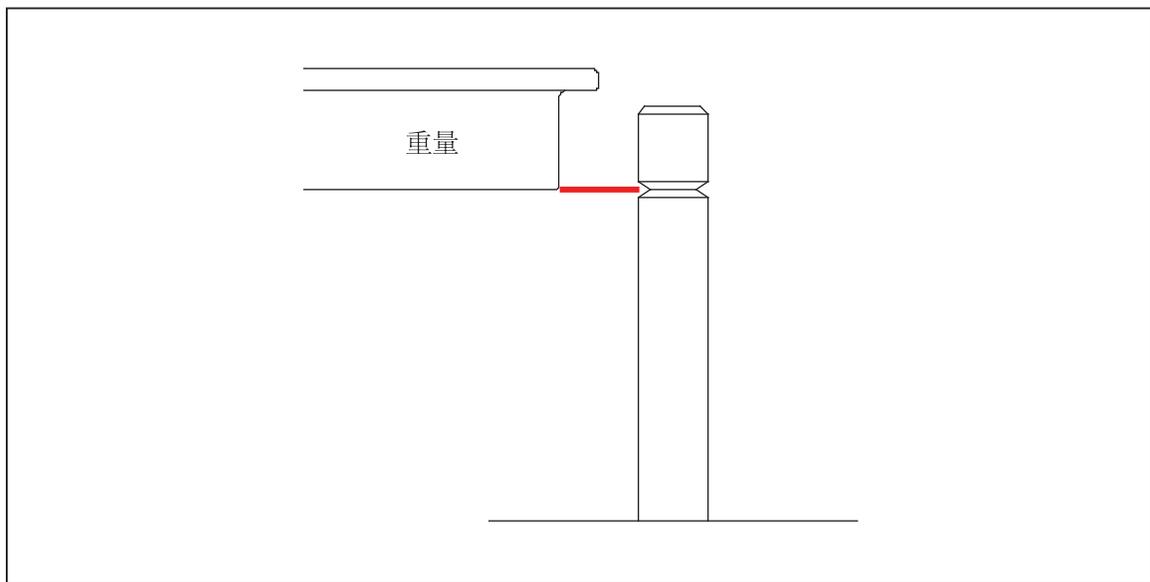


图 3-1. 浮动高度指示杆

gmg09.eps

5. 如果活塞过度受压（活塞触及行程上限），则通过慢慢地打开并关闭排气阀来减压，直至活塞自由浮动。螺旋压力机可用于精密控制 — 向内转动（顺时针）增压，向外转动减压。

注

压力较低时，可能需要用手提起活塞，避免因缸体顶部与砝码承载台底侧之间液膜的表面张力而导致活塞“被卡住”。

6. 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 3-2。当活塞触及行程上限或下限时，**不要旋转砝码**。
7. 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。
8. 对于下一更高的校准点，请从上面的步骤 3 进行重复。
9. 要测量减少的压力，请移走必要的砝码，通过打开并关闭排气阀慢慢地减少系统压力，直至活塞浮动，然后按以上所述顺时针旋转。
10. 通过慢慢地打开排气阀对系统减压，因为突然减压会导致砝码组快速下落，进而可能损坏活塞组件。
11. 从活塞上移走砝码。
12. 应定期检查液面，必要时进行维护（取决于使用情况）。卸下注入塞之前，应**始终确保系统已完全卸压**。卸下注入塞，使用注入瓶注入更多流体，直至液面达到注入端口底部，然后装回注入塞。

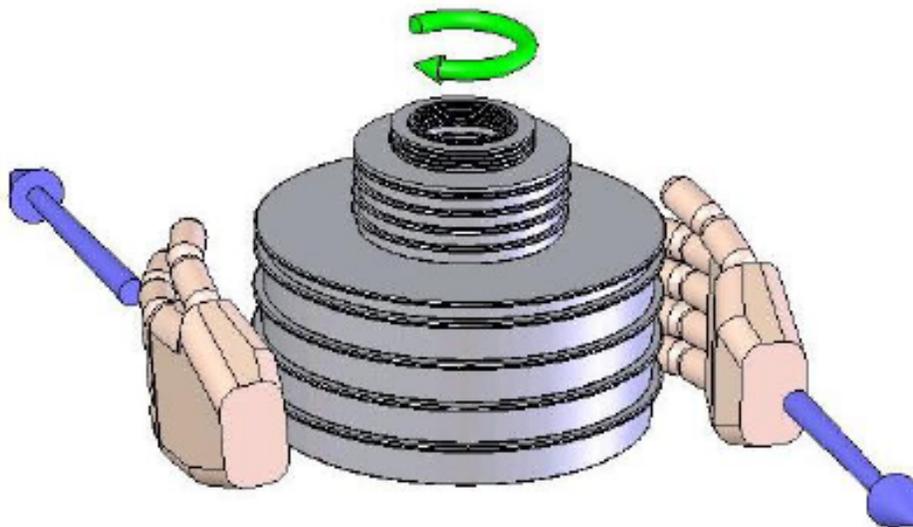


图 3-2. 砝码旋转

gmg10.bmp

第 4 章 不同压力单位的校准

介绍

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5章 维护与维修

介绍

⚠ 注意

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，而且气体源必须保持洁净干燥。

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。

本手册介绍的仪器提供了替换密封套件（部件号 3874964）。

PCU 组件

活塞拆卸

1. 握住砝码承载台 (1)，然后完全提起活塞。拧松缸体固定圈 (5)，将 PCU 组件提出。
2. 将固定螺丝 (2) 拧松两圈，卸下砝码承载台 (1)。
3. 卸下缸体固定圈，小心地从缸体取出活塞。

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. 要去除所有污染物，可将活塞放在合适的溶剂中清洗。
6. 从溶剂中取出后，使用崭新的薄纱，重复第 4 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 (3) 外表面的灰尘或水分。

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. 将缸体浸入合适的清洁溶剂中。
12. 从溶剂中取出后，使用崭新的薄纱，重复第 9 步和第 10 步中的清洁步骤。

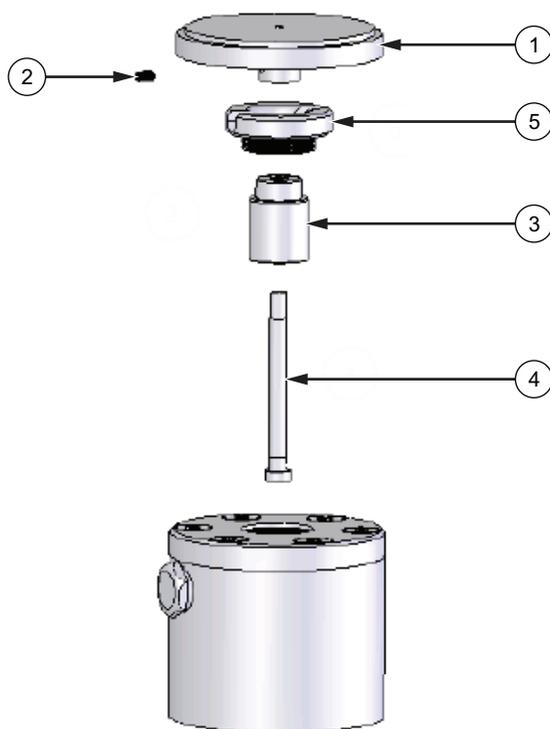
重新组装活塞

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，确保缸体孔中存在均匀分布的液膜。
14. 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）。
15. 切勿用力将活塞插入缸体中，否则将导致损坏。
16. 如果感觉有阻力，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. 将缸体固定圈套在活塞上，然后一起置于缸体的阶梯端。
18. 确保砝码承载台 (1) 干净（特别是中间的安装孔），然后放在活塞的凹入端上。用固定螺丝固定——切勿过度拧紧。
19. 小心地将组件拧入仪器，确保外壳内的 PCU 密封件干净且没有受损，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。替换部件包括以下组件：物品编号 1 至 4。



gmg11.eps

图 5-1. PCU 组件

表 5-1. PCU 组件 - 部件列表

物品	说明	部件号
1	砝码承载台	规格
2	固定螺钉	3910313
3	缸体	规格
4	活塞	规格
5	缸体固定圈	3919216

排空 PCU 液体

注

为避免气压系统受到污染，在开始执行任何导致仪器无法保持水平的维护程序前，必须排空 PCU 外壳内的 PCU 润滑液。对仪器打包以便存放或运输时也应如此。

1. 通过慢慢打开排气阀释放系统压力。
2. 断开任何 DUT 与测试端口的连接。
3. 在 PCU 外壳底座上包上一圈吸水布或薄纸。
4. 拧下位于外壳背部下端的排放塞，以排出液体。
5. 要加大流量，可拧下外壳左上侧的注入塞。

6. 为确保排尽所有液体，请拧下缸体固定圈，取出 PCU 组件。
7. 拧松 6 颗螺丝，卸下缸体支架。
8. 小心地将 PCU 外壳内部的残留液体擦拭干净。
9. 确保外壳内无颗粒污染物，然后重新安装缸体支架和螺丝，确保正确安装 o 形环。
10. 重新安装 PCU 组件时需小心，并用缸体固定圈固定。

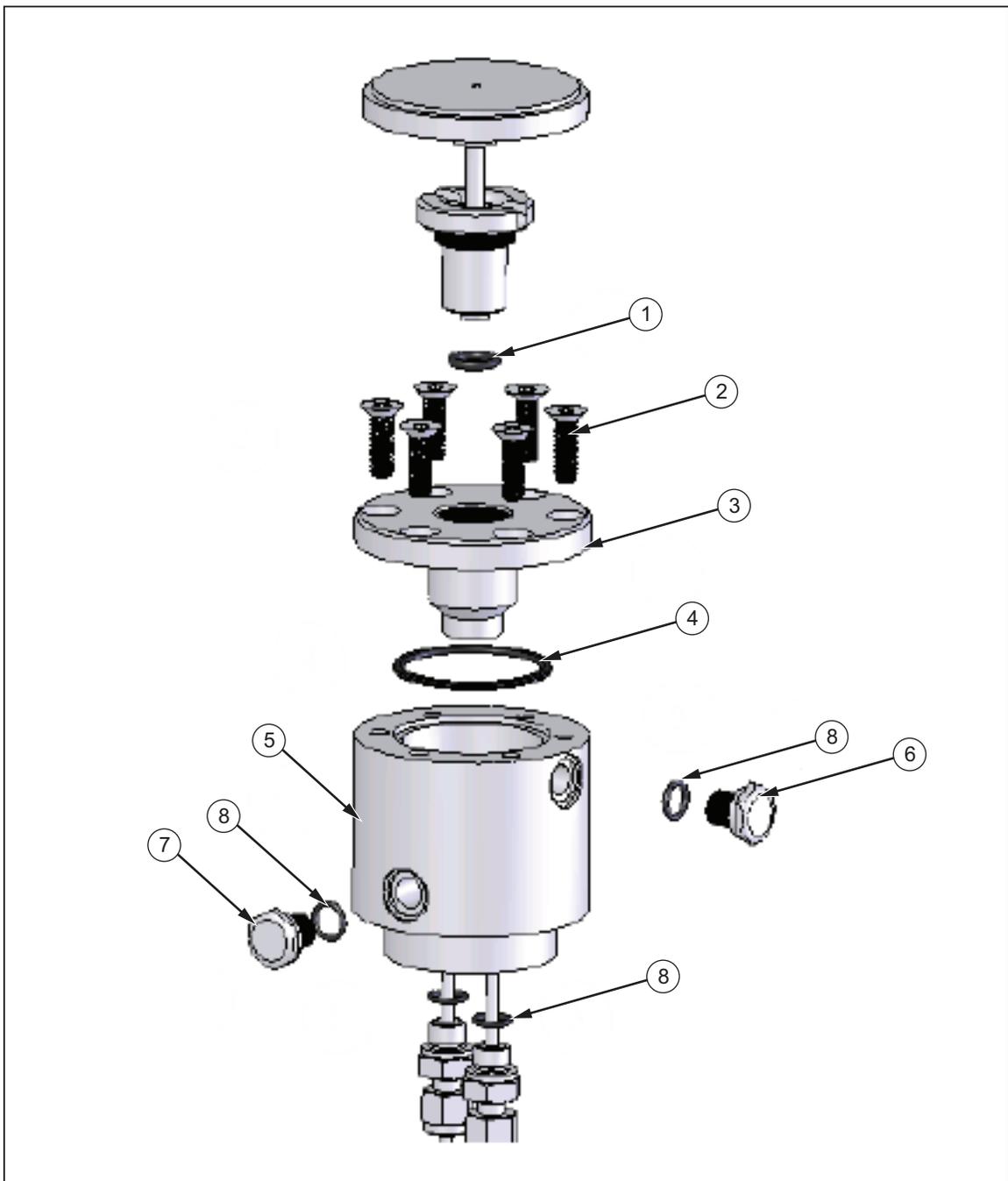


图 5-2. PCU 外壳组件

gmg12.eps

表 5-2. PCU 外壳组件 - 部件列表

物品	说明	部件号
1	O 形环	3867582
2	螺丝	3910035
3	缸体支架	3919202
4	O 形环	3867594
5	PCU 外壳	3867582
6	注入塞	3919233
7	排放塞	3919233
8	O 形环	3867575

拆卸顶板

注

为了对气压系统执行维护程序，必须首先从仪器盒卸下顶板组件。

1. 通过慢慢打开排气阀释放系统压力。
2. 断开任何 DUT 与测试端口的连接。
3. 按上面第 5 章“排空 PCU 液体”中所述排出所有 PCU 润滑液。
4. 从螺旋压力机轮毂卸下绞盘辐条。
5. 从仪器顶板卸下 4 颗螺丝（每个边的中间有一颗螺丝）。

⚠ 注意

顶板将通过导管与仪器盒相连，导管同时又通向外部源歧管，因此，提起顶板时务必小心，以免破坏这些连接。

6. 通过测试端口固定顶板组件，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。
7. 朝后部滑动顶板，直至螺旋压力机轮毂远离仪器盒的前沿。
8. 小心提起顶板，露出与外部源歧管之间的进气管（安装在仪器盒的背面板上）。
9. 断开导管连接，然后提起顶板使其脱离仪器盒。

⚠ 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。

螺旋压力机

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 (5) 抽出螺杆组件，注意不要让滑筒组件 (9) 掉落。
3. 白色的密封挡圈 (8) 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 (7) 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 (5)，则必须松开锁紧螺母 (4) 约 $\frac{1}{2}$ 圈。然后，可以从测试台 (2) 卸下套筒。

注

通常更方便的是卸下套筒支撑架 (6) 以便实现更大的移动（从顶板的顶侧拧下 2 颗螺丝）。

8. 重新安装套筒之前，确保套筒密封件 (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。
9. 重新对齐套筒支撑架（如已卸下），然后用 2 颗螺丝通过顶板进行固定。
10. 确保滑筒组件正确地位于螺杆组件的末端。小心地将滑筒插入套筒的开口端，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，则很可能相关部件也已经磨损；因此，可以购买螺旋压力机组件作为备件 — 参见图中的部件号。

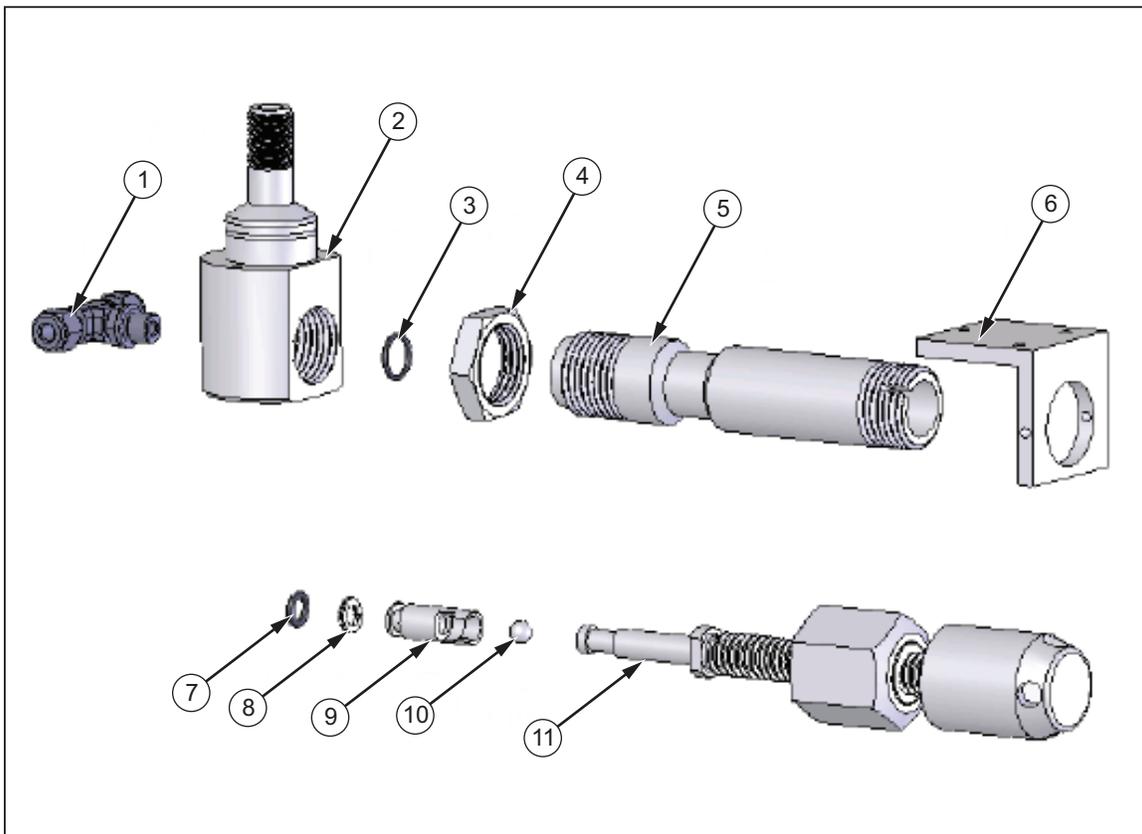


图 5-3. 螺旋压力机组件

gmg13.eps

表 5-3. 螺旋压力机组件 - 部件列表

物品	说明	部件号
1	三通管	3867771
2	测试端口	3921414
3	O 形环	3864922
4	套筒锁紧螺母	3921438
5	套筒	3921450
6	套筒支撑件	3921492
7	O 形环	3867566
8	密封挡圈	3919118
9	滑筒	3919129
10	球	3917855
11	螺杆组件	3885994

第 6 章 查找故障

PCU 旋转/灵敏度差

概述

如果活塞有阻力，切勿旋转，否则可能造成损坏 — 按第 5 章“PCU 组件”中所述拆卸并清洁组件。

要检查 PCU 的灵活度，请打开排气阀并托起砝码承载台。将活塞竖直提起，轻轻地上下滑动。活塞应在缸体内自由滑动，如发现阻力，必须立即进行清洁。

如果最近清洁过的 PCU 的旋转/灵敏度很快下降，则可能是 PCU 外壳内的润滑液受到污染。在执行进一步校准前，必须将受污染的润滑液排出，彻底清洁 PCU 外壳，然后重新注入干净的液体。

系统不增压

1. 确保进气阀和排气阀紧闭
2. 确保测试端口中的密封件未丢失或弄脏。
3. 确保 DUT 的密封面无凹痕或刮痕，并且正确贴合测试端口中的密封件。
4. 确保外部源连接正确且工作正常。
5. 确保 DUT 无泄漏现象。
6. 检查 PCU 外壳中的液面是否正确。

活塞快速下落

活塞与缸体之间的泄漏很少，因此，活塞下落时总是很慢。这种落速决不会快到无法获取稳定读数的程度。如果落速很快：

1. 执行“系统不增压”一节中的所有检查。
2. 如果最近注入了液体或拆卸了 PCU，残留空气可能正流经活塞。继续增压，待残留空气排出后，落速将稳定下来。

第 7 章 存放和运输

仪器 — 存放

1. 关闭外部气源，通过慢慢打开进气阀和排气阀释放系统压力。
2. 断开外部气源连接。
3. 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。
4. 仪器应始终保持水平。

仪器 — 运输

为防止此仪器在装运过程中受到系统污染，必须排尽 PCU 外壳内的液体 — 请参阅第 5 章，排空 PCU 液体。

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 8 章 辅助设备

集尘器/脱湿器 P5532

如果您对要检测的仪器内部是否干净有疑问，则请增购 P5532 集尘器/脱湿器，这将保护自重测试仪不受污染和可能的损坏。DUT 中的细微颗粒或水分将掉入铝制腔体中，操作人员可定期检查。

其顶部接头与自重测试仪上的测试端口完全相同，从而允许使用标准仪表适配器。



图 8-1. 集尘器/脱湿器

gmg14.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 8-2. 角形适配器

gmg15.bmp

指针拆卸器/冲头, P5551

要拆卸和重新安装压力计的指针，请使用此工具。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 8-3. 指针拆卸器/冲头

gmg16.bmp