

FLUKE®

Calibration

P3800 Series

High Pressure Hydraulic Deadweight Tester

用户手册

PN 3952319

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	1-2
	本手册中使用的符号	1-2
	液压回路原理图	1-3
2	准备	2-1
	位置	2-1
	液体注入	2-1
3	操作	3-1
	连接	3-1
	排出系统残留空气的步骤	3-2
	增压器注液步骤	3-4
	产生系统压力的步骤	3-5
	生成校准压力	3-6
4	维护	4-1
	介绍	4-1
	PCU 拆卸	4-1
	清洁	4-2
	重新组装	4-3
5	重新校准	5-1
	介绍	5-1
	注意事项	5-1
	禁止事项	5-1
	必做事项	5-1

6	压力校正	6-1
	介绍	6-1
	温度和重力校正	6-2

表格索引

表格	标题	页码
1-1.	符号.....	1-2

图片索引

图示	标题	页码
1-1.	液压回路原理图	1-3
3-1.	压力连接 - 方法 1	3-1
3-2.	压力连接 - 方法 2	3-2
3-3.	排出残留空气	3-2
3-4.	顺时针方向完全旋入绞盘	3-3
3-5.	增压器注液	3-4
3-6.	产生系统压力	3-5
3-7.	关闭贮存池阀门	3-6
3-8.	5 正确的浮动位置	3-7
4-1.	活塞/缸体拆卸	4-2
6-1.	压力校正	6-2
6-2.	用于根据海拔和纬度查找	6-3

第 1 章 概述

介绍

本手册包含 Fluke 制造的 P3830、P3840 和 P3860 型高压液压自重测试仪 (DWT) 的操作、日常及预防性维护说明。本节介绍有关 DWT 的一般信息。

P3800 系列自重测试仪 (DWT) 提供了一种测试高压仪器以校准其准确度的简便方式。

其设计融入了“活塞式压力计”的原理：系统内的作用压力与增加到活塞已知有效面积上的已知质量达到平衡。即

$$\text{压力} = \frac{\text{加到活塞上的总质量}}{\text{活塞的有效面积}}$$

该装置由以下部分组成：底板（安装了高压歧管）、活塞/缸体单元 (PCU)、测试台（用于安装受测试设备）、液体贮存池、ram 螺丝压力生成系统、增压器（按系数 7:1 提升压力），以及安全卸压阀（保护低压和高压系统，使其不会意外超压）。整个组件装在一个坚硬的 GRP 外壳内。

该装置带有四个可调节的支脚，使其可以准确保持水平。这可确保 PCU 处于垂直平面，从而实现准确可靠的性能。

针对为该装置提供的液压流体，有一些特别规定：液体可以保持较高压力，并确保不会腐蚀内部部件。此外，液体与空气接触时不会发生氧化，也不会与水混合或发生乳化。

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

警告

压力容器和相关设备可能有危险。本手册所述的设备应由接受过操作程序培训的人操作，他们可保证自身、他人及设备的安全。

警告

在安装和使用测试仪之前，请仔细阅读这些说明。在使用过程中，内部形成的压力可能非常高。确保所有连接正确无误。

切勿将 **DWT** 连至外部压力源

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。

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**表示可能损坏自重测试仪 (DWT) 的状况和操作。

表 1-1 中解释了自重测试仪 (DWT) 和本手册中使用的符号。

表 1-1. 符号

符号	说明
	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。

液压回路原理图

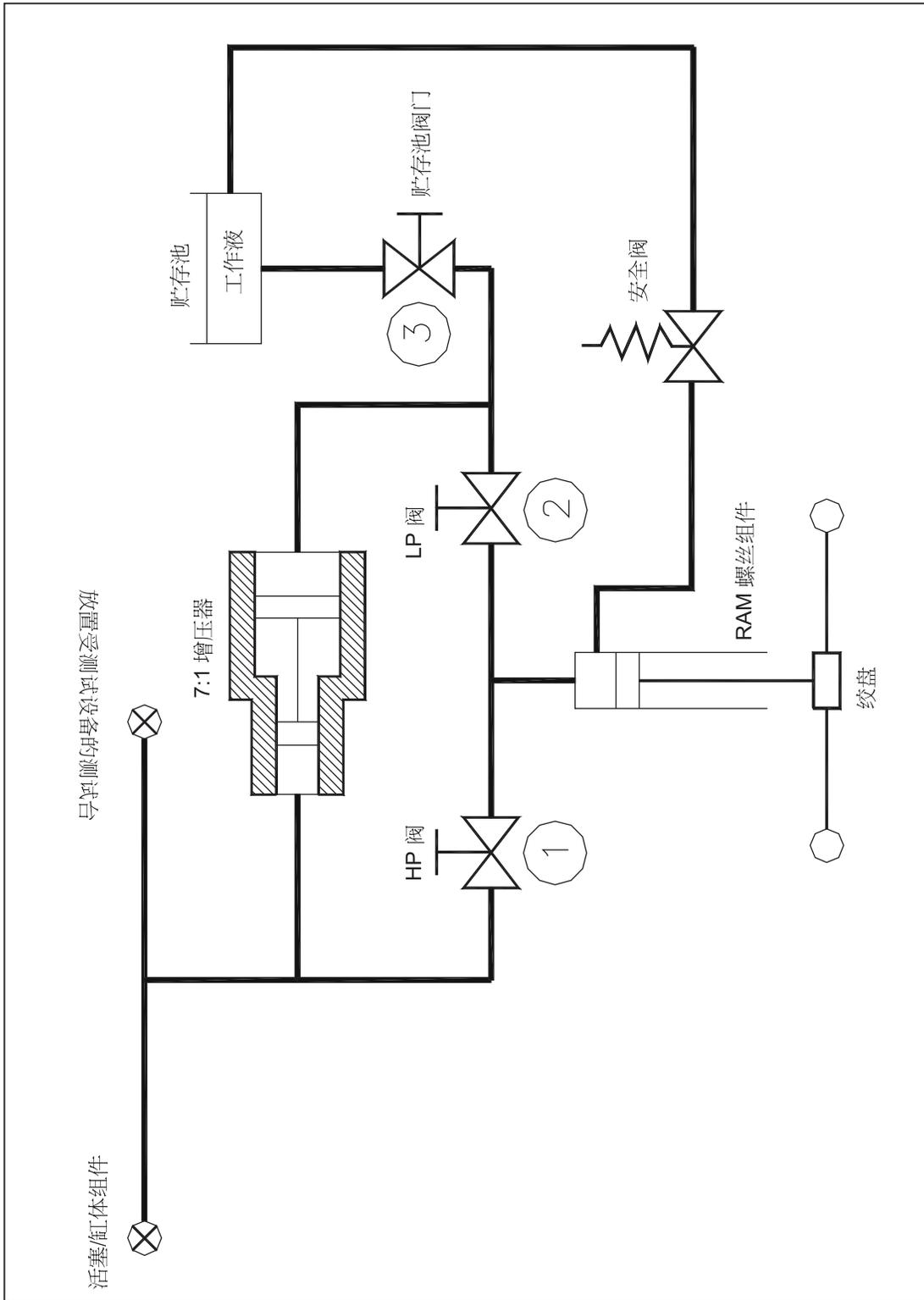


图 1-1. 液压回路原理图

gnw01.eps

第 2 章 准备

位置

注

下文中的物品编号参考 (1)、(2) 等等，显示在下文的图中) 与液压系统原理图有关。

将该装置放在表面干净平整的坚硬工作台上。

确保装置前端离工作台前沿约 $\frac{3}{4}$ "/20 mm，以允许 ram 螺丝绞盘垂悬并自由旋转。

通过在砝码承载台管顶部放置水平仪，并相应地调整 4 个平衡支脚，使 DWT 保持水平。

液体注入

按下面所示向贮存池注入液体：

将贮存池阀门螺丝 (3) 完全松开（逆时针），卸下该螺丝、弹簧以及贮存池盖。放到一边。往贮存池中注入合适的液体，直至达到贮存池内侧的黄铜螺母顶部（可看到）。完全旋出（逆时针）绞盘以便液体流入 DWT。往贮存池中再次注入液体，直至黄铜螺母顶部，然后重新装上贮存池盖、弹簧以及贮存池阀门螺丝。完全旋入（顺时针）贮存池阀门螺丝，然后再旋回（逆时针）4 圈。

自重测试仪现已准备就绪，可以测试受测试设备 (EUT)。

第3章 操作

连接

使用随附选件中的仪表适配器和透镜圈将受测试设备连接至测试台。

⚠ 注意

此装置可能产生极高的压力，因此，只能采用金属与金属密封，即禁止使用任何类型的密封垫圈（有关密封方法，请参见图 3.1 和 3.2）。

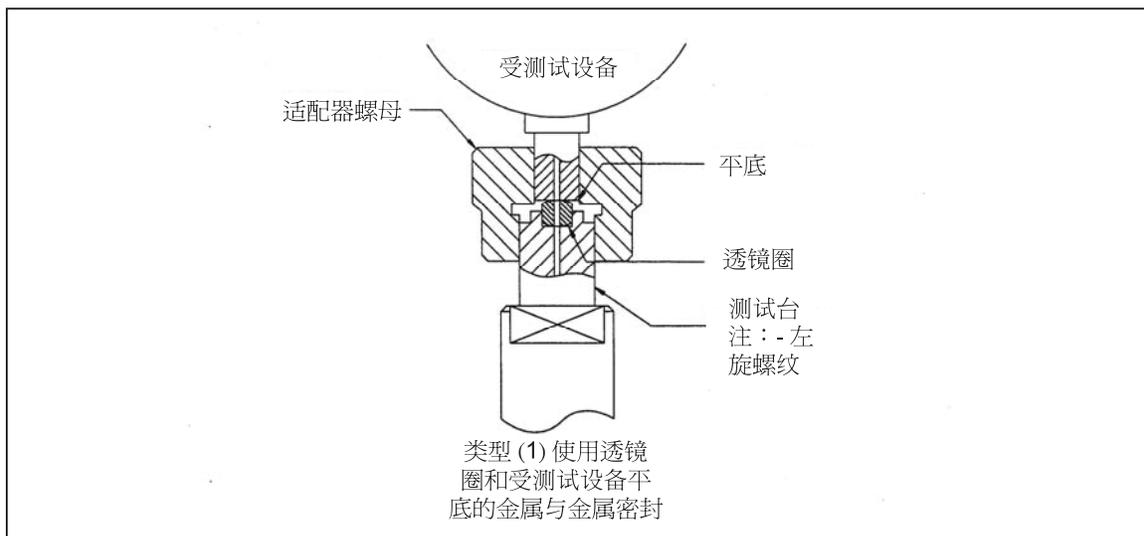
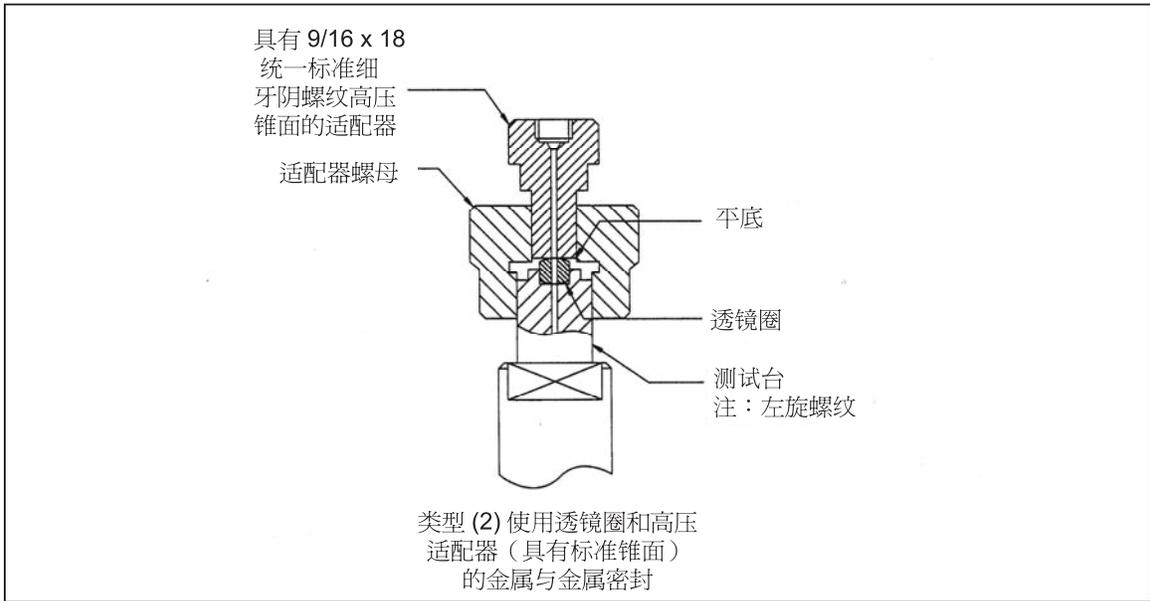


图 3-1. 压力连接 - 方法 1

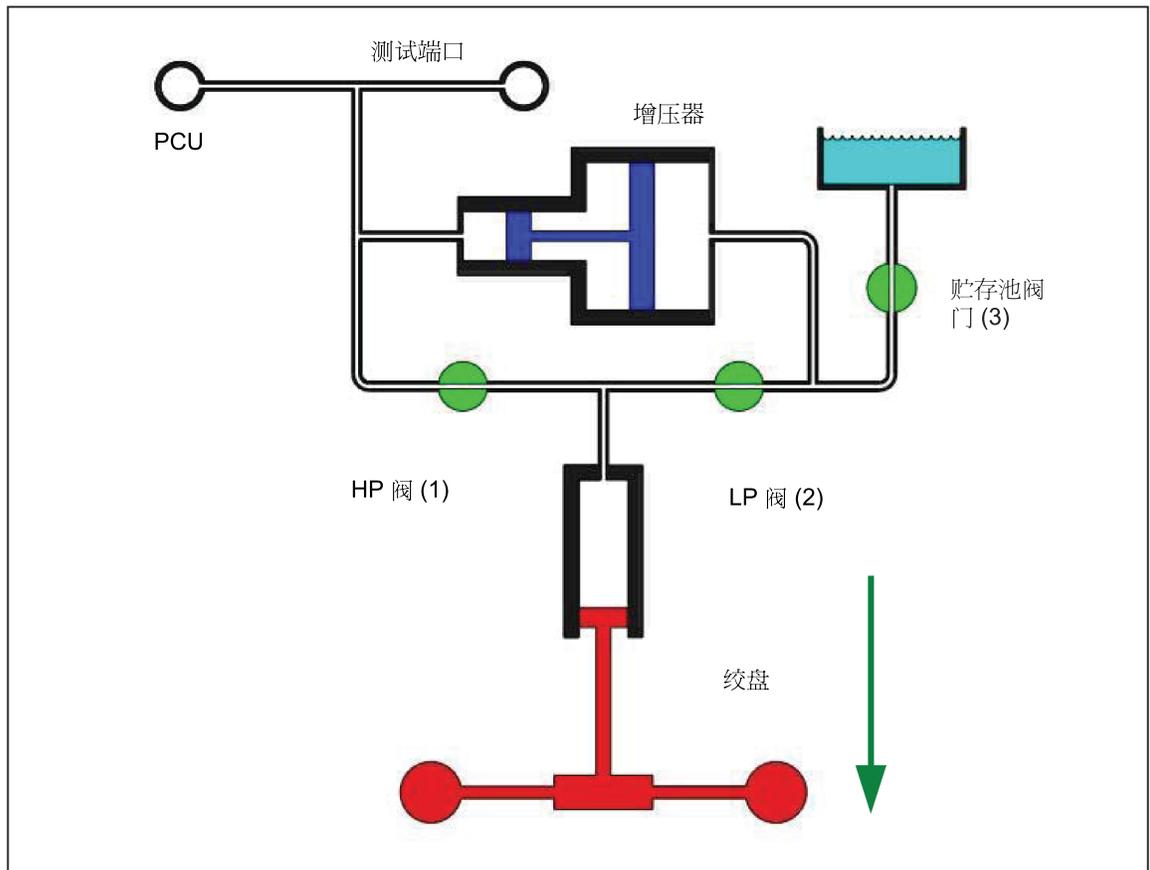
gnw02.eps



gnw03.eps

图 3-2. 压力连接 - 方法 2

排出系统残留空气的步骤



gnw04.eps

图 3-3. 排出残留空气

1. 完全打开 HP 阀 (1) 和 LP 阀 (2) (逆时针)。
2. 打开贮存池阀门 (3) (逆时针转动大概 4 圈)。
3. 完全旋出绞盘 (逆时针)，然后等待约 60 秒。

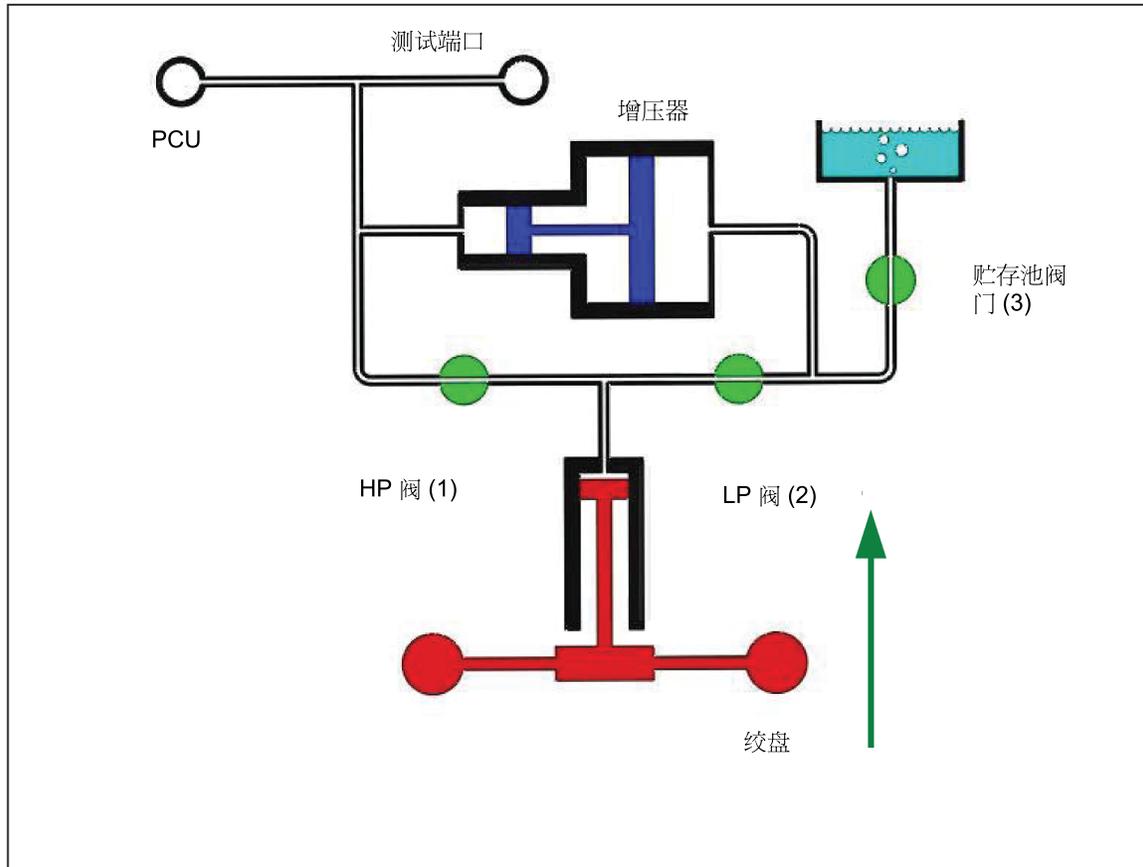


图 3-4. 顺时针方向完全旋入绞盘

gnw05.eps

4. 完全旋入绞盘 (顺时针)，然后等待约 15 秒。
5. 系统中的残留空气将在贮存池中以气泡的形式出现。
6. 重复以上步骤，直至贮存池中无气泡出现。

增压器注液步骤

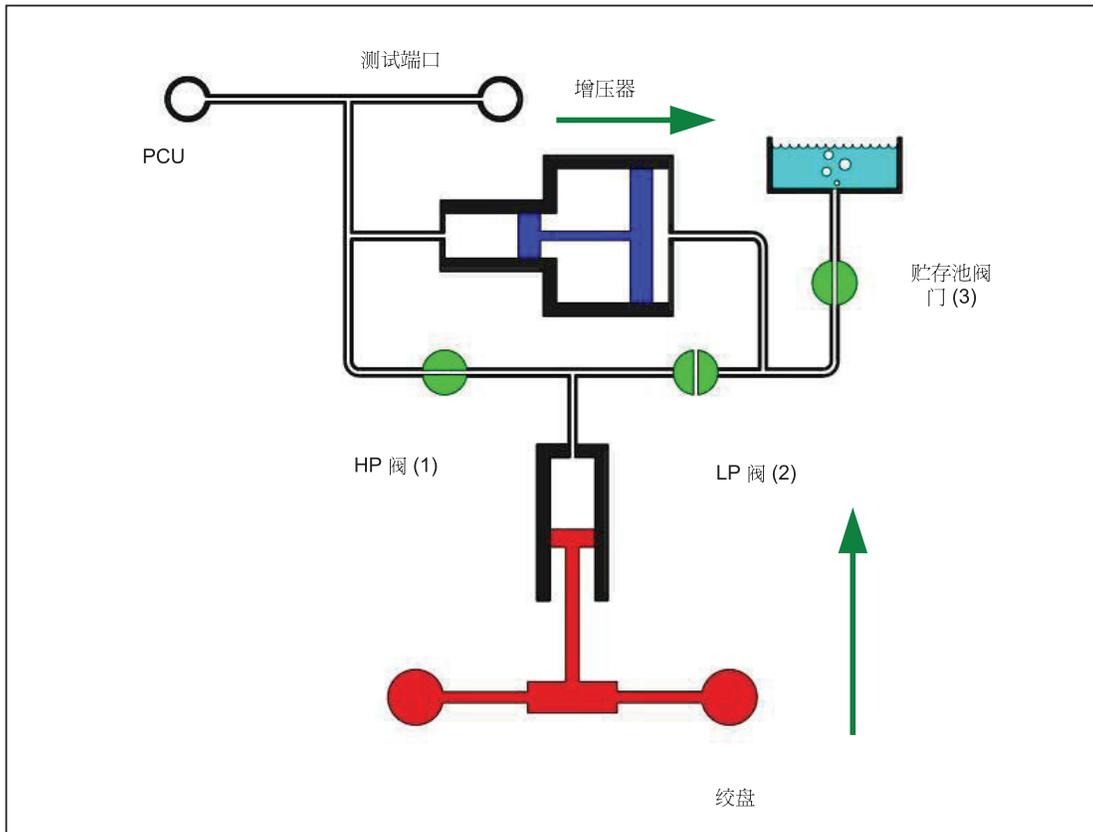


图 3-5. 增压器注液

gnw06.eps

1. 通过顺时针旋转，完全关闭 LP 阀 (2)。
2. 旋入绞盘（顺时针）直至感觉到阻力。这是由将增压器活塞在缸体中向后移动以及抬升测量用活塞和砝码承载台所需的压力导致的。
3. 贮存池中可能又会出现一些气泡。

产生系统压力的步骤

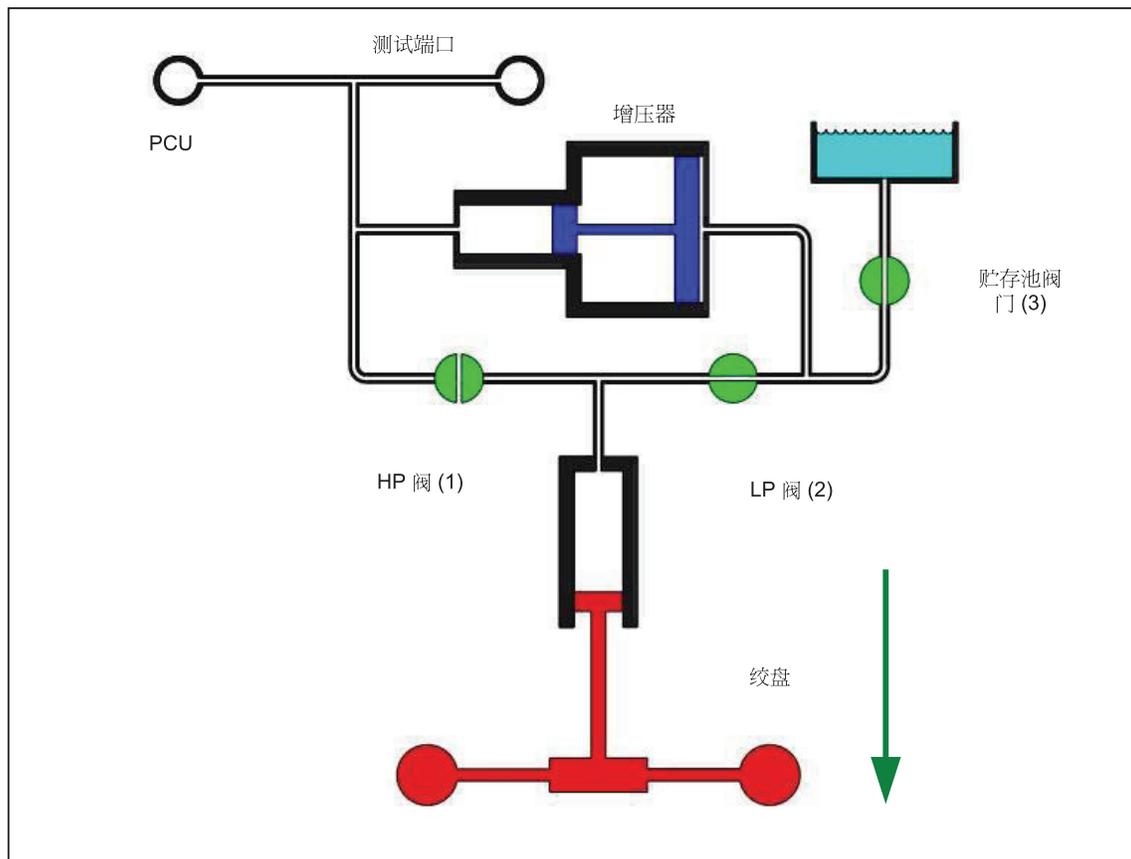


图 3-6. 产生系统压力

gnw07.eps

1. 关闭 HP 阀 (1)。
2. 打开 LP 阀 (2)。
3. 将绞盘完全旋出，以向其中注入贮存池中的液体。

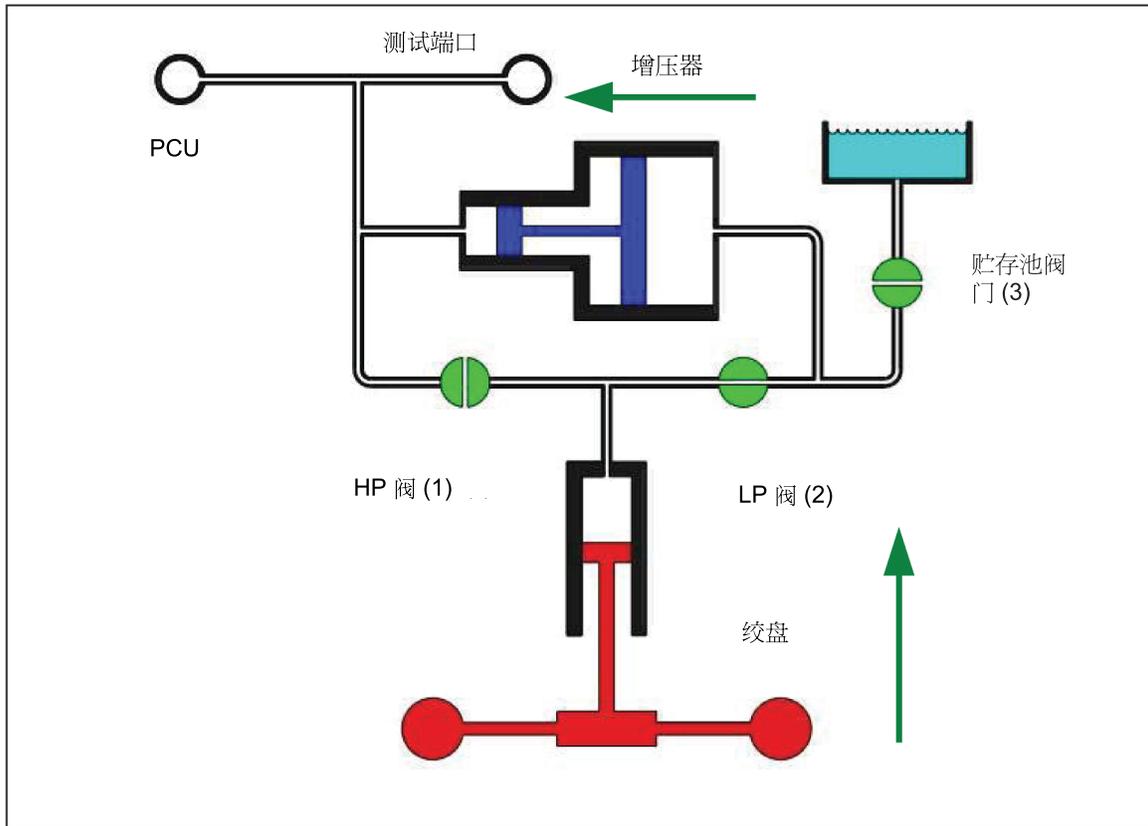


图 3-7. 关闭贮存池阀门

gnw08.eps

4. 关闭贮存池阀门 (3)。
5. 旋入绞盘以产生系统压力。由 ram 螺丝驱动的液体会移动增压器活塞，从而产生可抬升测量用活塞和砝码的系统压力。

生成校准压力

要生成所需的压力，请选择砝码，使所有砝码（其压力等效值标记在每个砝码的顶部）的总和加上承载台上标记的压力等于所需压力。将砝码装到承载台上，一次一个，确保放置正确。

通过旋入绞盘（顺时针）产生压力，直至砝码组开始上升。把手掌放在砝码组两侧，以约 40 rpm 的速度顺时针转动砝码组。

通过旋入或旋出绞盘调整砝码组高度，直至最下方砝码的底面与指示杆上标记的中间浮动位置对齐（参见图 3-8）。中间浮动位置以上和以下的区域分别表示活塞组件的行程上限和下限。

在增加或减少砝码前，应确保砝码组不再转动，这一点很重要。

⚠ 注意

减压时始终使用绞盘（逆时针旋出）。切勿使用任何阀门。

从较高的系统压力减少时，系统中仍会保留部分压力，即使将绞盘完全旋出也是如此（大约 **700 psi/50 bar**）。要释放此压力，请参阅下面的“注”。

注

要将压力减为零，请按逆时针方向完全旋出绞盘。慢慢地按逆时针方向完全打开 HP 阀 (1)。打开贮存池阀门 (3)，逆时针转四圈。

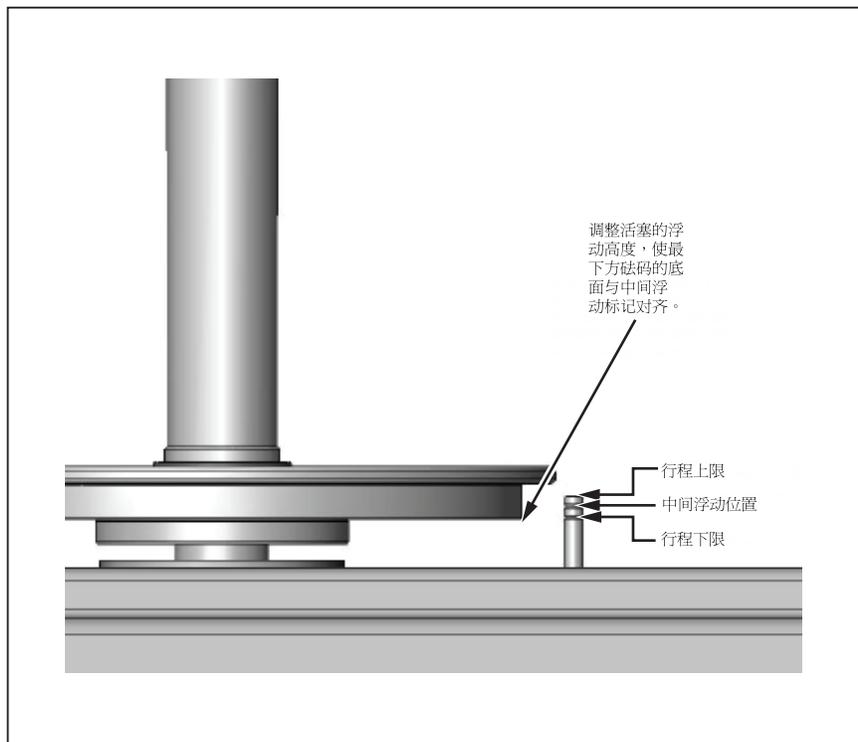


图 3-8. 正确的浮动位置

gnw09.eps

第 4 章 维护

介绍

P3800 系列高压自重测试仪仅需极少的维护。

日常维护中需使装置保持干净，无多余的油溢出。

应定期更换工作液，因为液体可能会受到被测试设备的污染。一旦发现液体变色，应尽快更换。

警告

皮肤沾到液体后，可能会出现轻微的过敏反应。请立即用肥皂水冲洗。

如需检查或清洁 PCU，在处置各部件时务必格外小心。

PCU 拆卸

在拆卸 PCU 之前，必须按上面所述步骤将系统压力减为零。

1. 小心取下砝码承载台管组件。
2. 拧下活塞螺母 B，取出活塞 — **特别注意不要向活塞施加侧向负载，以免其破损。**
3. 拧下活塞螺母 A，特别注意不要使缸体跌落，因为它可能安装在该组件内部。

注

活塞螺母 A 包含用卡环固定的轴承组件。通常，它不需要任何维护或额外润滑。

4. 卸下缸体。
5. PCU 下的 O 形密封环可进行更换（如有需要）。

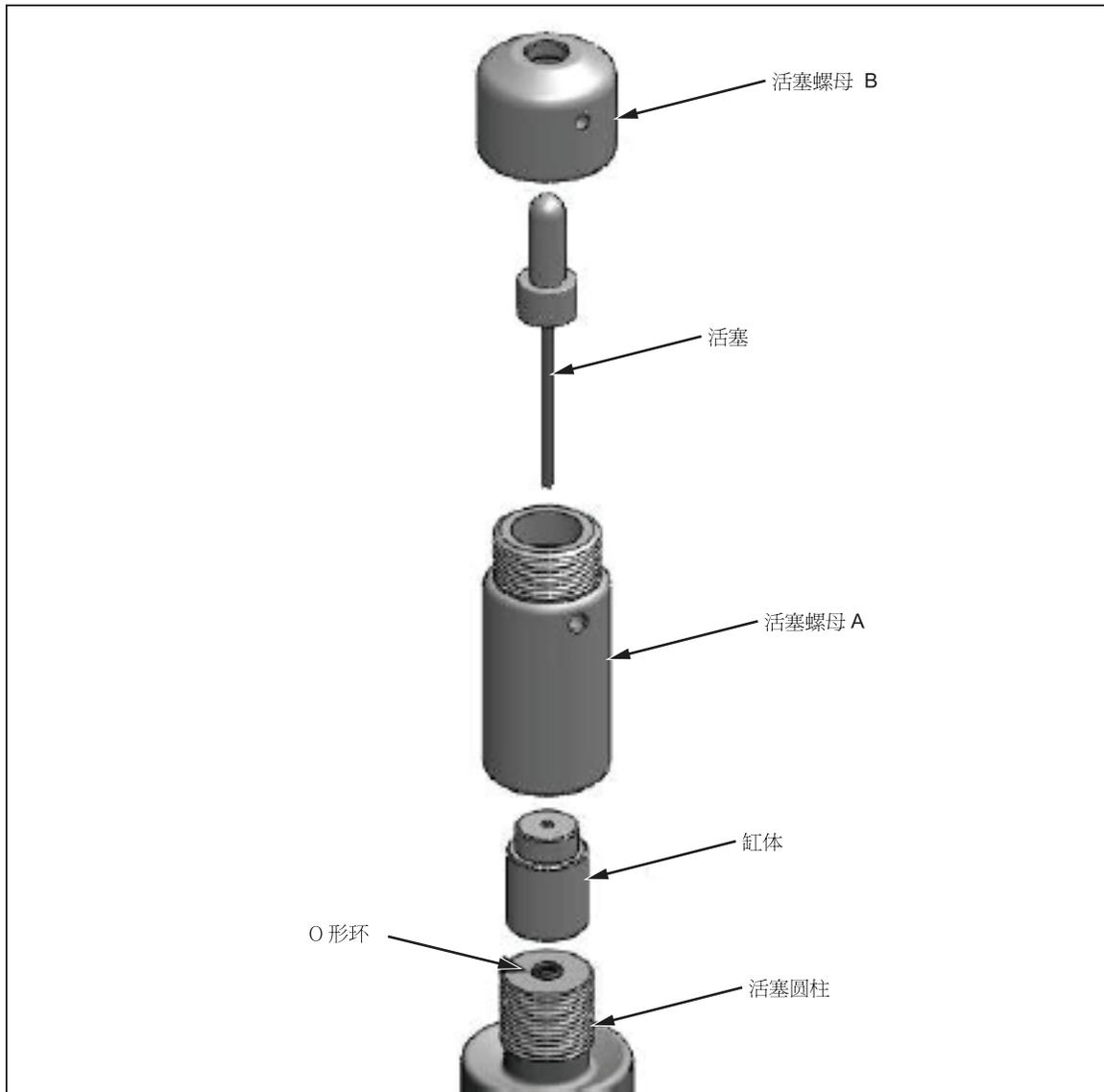


图 4-1. 活塞/缸体拆卸

gnw10.eps

清洁

1. 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。
2. 要去除所有污染物，可将活塞放在合适的溶剂中清洗。

⚠ 注意

不要将 O 形密封环浸入溶剂中，这会导致其损坏。应使用崭新的薄纱小心擦拭。

3. 从溶剂中取出后，使用崭新的薄纱，重复上面的清洁步骤。
4. 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。

5. 擦除缸体外表面上多余的液体。
6. 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。
7. 使用崭新的薄纱重复以上步骤，但从缸体的另一端开始。
8. 将缸体浸入合适的清洁溶剂中，然后使用崭新的薄纱（卷成锥形）重复清洁步骤。

重新组装

1. 确保 O 形环干净无损，并且正确地安装在 PCU 圆柱顶端。
2. 将缸体置于 PCU 圆柱顶端，口径较小的一端朝上，然后用活塞螺母 A 固定。
3. 握住活塞的大“头”端，将较小的“工作”端浸入装有干净工作液的容器中。然后将其移至活塞螺母 A 顶部，滴下数滴液体，液体将流经轴承组件和缸体孔。重复 3 或 4 次，确保缸体内形成完好的液膜。
4. 将活塞的工作端小心插入缸体中 — 确保其垂直插入，然后轻推。

△ 注意

切勿用力将活塞插入缸体中，否则将导致损坏。

5. 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。
6. 将活塞螺母 B 拧到螺母 A 上，以固定活塞。
7. 小心地安装砝码承载台管组件，确保其顶部的中央孔洞正确地套在活塞顶部。

第 5 章

重新校准

介绍

要保持最高准确度，应定期重新校准 DWT。重新校准的确切时间间隔取决于环境条件和使用情况。一般来说，重新校准的间隔时间应多于 1 年，少于 3 年。

注意事项

禁止事项

- 切勿通过任何阀门释放高压 — 始终在打开阀门前使用绞盘降低高压。
- 切勿在顶部或底部位置旋转砝码组。
- 切勿取下 GRP 盖。
- 运输时，系统中不能有液体。
- 切勿让液体低于建议水平面。

必做事项

- 一旦发现工作液受到污染，立即予以更换。
- 定期重新校准自重测试仪和砝码组。

第6章 压力校正

介绍

进行压力校正一方面是为了获得高准确度，另一方面是由于操作期间压力会对 PCU 组件造成影响。通过参考提供的校准证书，可获得系统中的实际压力。证书上规定了与环境条件相关的所有值。

承载台上叠放主砝码时系统中的压力可直接从证书的第二列读取。

另外，证书提供了承载台上叠放增量砝码时系统中的压力，以及承载台上叠放主砝码和增量砝码时系统中的压力。假设影响呈线性，那么根据这些值，可计算出该范围内的增量砝码校正值。

如果 DWT 所处位置的重力加速度值和工作温度值与为校准指定的相应值相同，则实际压力已完全校正。如果在不同条件下使用该 DWT，则需进一步校正。证书上指定了参照基准。

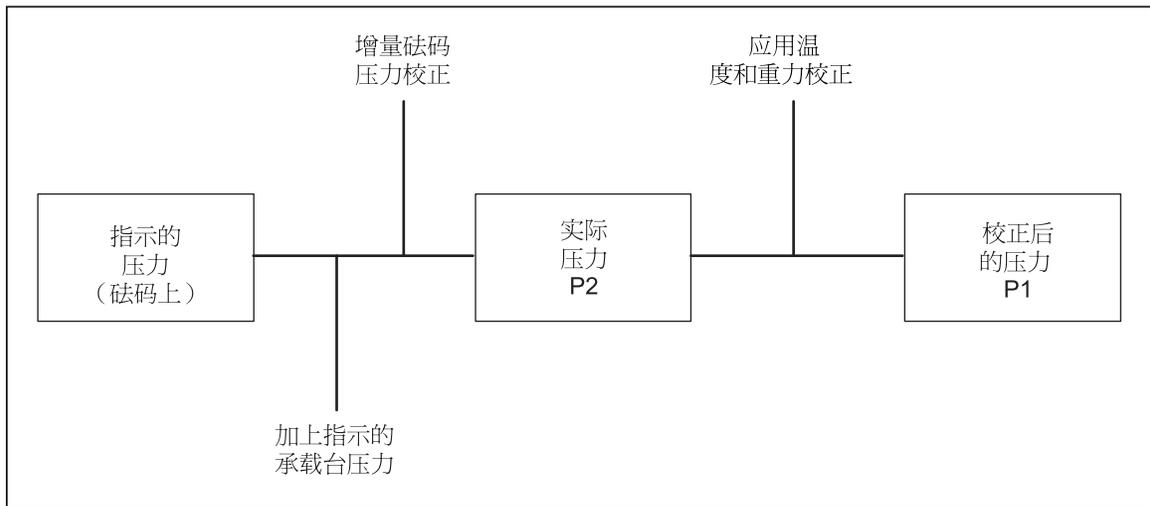


图 6-1. 压力校正

gnw11.eps

温度和重力校正

自重测试仪可在证书上标示的指定温度和重力值下提供准确的压力参考。校准期间应用以下标准值，除非制造过程中另有要求（参见证书）。

标准重力加速度 (G) 9.80665 m/s²

标准温度 (T) 20°C

$$P_1 = P_2 \left(1 + \alpha (T - t) \right) \frac{g}{G}$$

其中：

P_1 = 校正后的压力

P_2 = 实际压力

α = 线性膨胀系数

(特定活塞/缸体组件 (PCU) 的该值显示在校准证书上)

T = DWT 校准后的温度 (°C)

t = DWT 所处位置的温度 (°C)

g = DWT 所处位置的重力加速度

G = DWT 校准后的重力加速度

重力加速度 (g) 的值随 DWT 所处位置的纬度、海拔高度以及地质条件的不同而变化。如果 DWT 已针对某一重力加速度进行了校准，但之后重力加速度又发生变化，那么必须进行以上校正。可通过以下方式获得重力加速度 (g) 的当地值：

相应地球物理学权威机构提供的数据

从列线图得到的近似值。

根据以下公式计算而得：

$$g = 9.7803184 \left(1 + 0.0053024 \sin^2 L - 0.0000059 \sin^2 2L \right) - 0.0000038086H$$

其中：

L = 地理纬度， H = 海拔高度（米）， g 的单位是 m/s²

高度校正

在测试台以外的位置执行的测试可能需要进行工作液高度校正。如果使用建议的工作液，1”/25.4 mm 高液柱的压力将不会超过 0.036 psi/0.0025 bar。

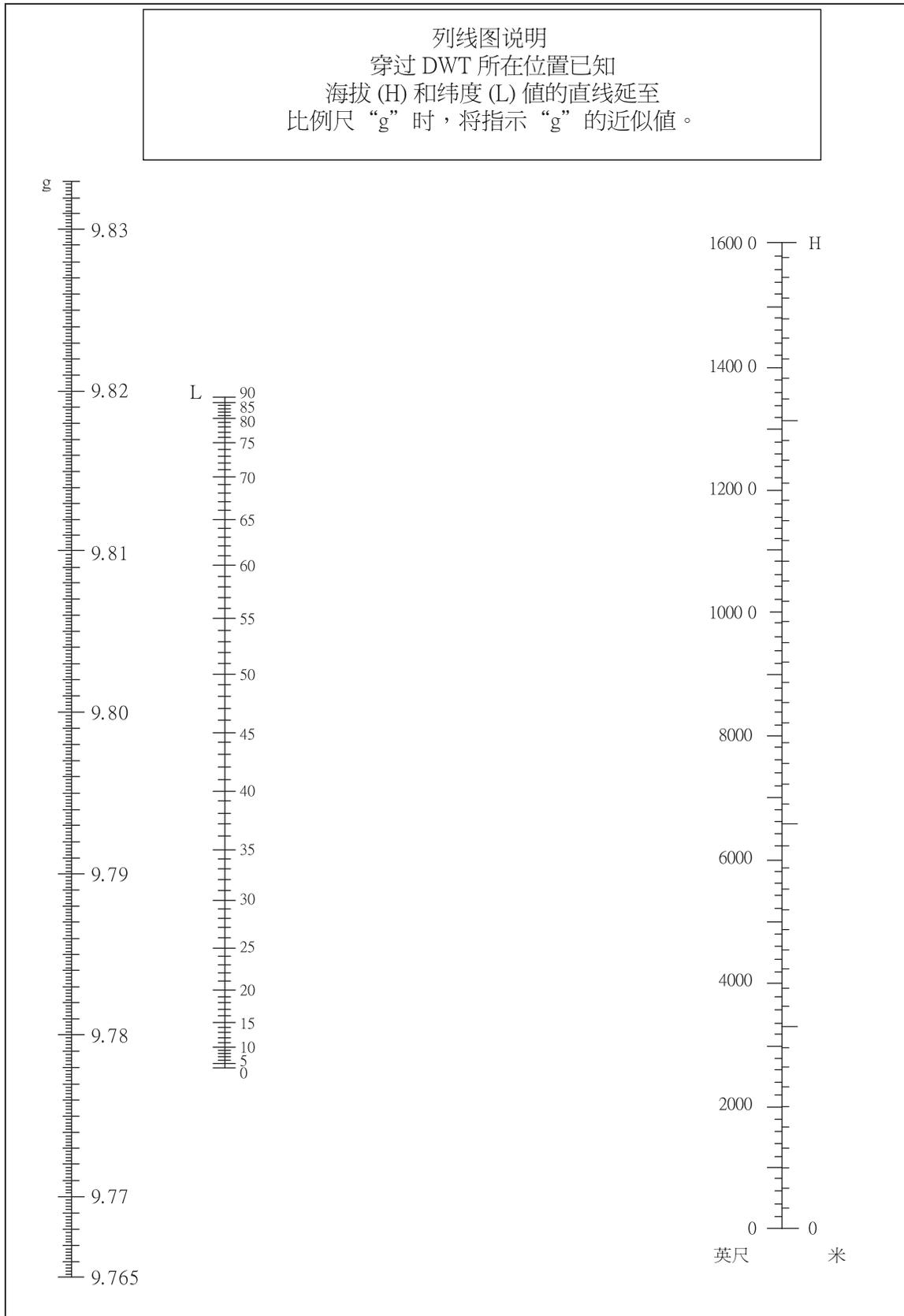


图 6-2. 用于根据海拔和纬度查找 “g” 值的列线图

gnw12.eps

