

**E-DWT-H**  
数字式压力校准器  
操作和维护手册

□ 警告

- 高压液体和气体存在固有的危险性。这些液体和气体中储存的能量会意外释放，具有极大威力。高压系统只能由经过适当安全规范培训的人员组装和操作。
- 请务必按照制造商规定的方式操作该仪器。

© 2009 DH Instruments, Fluke 子公司。保留所有权利。

本手册中的信息如有更改，恕不另行通知。未经 **DH Instruments** 书面许可，无论出于任何目的，不得以任何形式或任何方式，包括电子和机械方式，复制或传播本文档的任何内容。**DH Instruments** 是 **Fluke Company** 子公司，地址为 4765 East Beautiful Lane, Phoenix AZ 85044-5318, USA。

**DH Instruments** 尽最大努力确保所公布资料的准确性和质量。然而，并不提供保证，包括明示或默示。**DH Instruments** 对使用本手册中任何信息及产品说明所造成的直接或间接损害不承担任何责任和义务。内容中所提及的任何产品或品牌并不构成 **DH Instruments** 对所提及产品或品牌的背书。本手册的原始语言为英文，随后会被翻译至其它语言。并不保证译文的精准。当英文版本和其它语言版本的内容发生冲突时，以英文版本为准。

本手册中所说明产品受国际专利法以及以下一项或多项美国专利的保护：5,142,483；5,257,640；5,331,838；5,445,035。已申请其它美国和国际专利。

AutoRange、AutoZ、**DH Instruments**、**DH**、**DHI**、CalTool、COMPASS、E-DWT、RPM4-E-DWT、QDUT、Q-RPT 和 SDS 是 **DH Instruments** 公司的商标或注册商标。**DH Instruments** 是 **Fluke Company** 的一个子公司。

文献号：3306047  
DHI 文献号：550167  
080620

# 目录



目录 .....	I
表格目录.....	VI
图示目录.....	VII
关于本手册.....	VIII
<b>1. 概述 .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 产品概述 .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 技术指标 .....</b>	<b>2</b>
1.2.1 通用技术指标.....	2
1.2.2 电池和充电器组 .....	3
1.2.3 压力测量技术指标.....	3
1.2.3.1 参考压力传感器(RPT).....	3
1.2.3.2 内置大气压计 .....	4
<b>1.3 外观和示意图 .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3.1 E-DWT 外观 .....</b>	<b>4</b>
1.3.1.1 前视图, 单 Q-RPT E-DWT .....	4
1.3.1.2 前视图, 双 Q-RPT E-DWT .....	5
1.3.1.3 后视图.....	6
<b>1.3.2 RPM4-E-DWT 参考压力监测仪外观 .....</b>	<b>6</b>
1.3.2.1 前面板.....	6
1.3.2.2 后面板.....	7
<b>1.3.3 电池/充电器组外观.....</b>	<b>7</b>
<b>1.3.4 E-DWT-H 尺寸.....</b>	<b>8</b>
<b>1.3.5 E-DWT-H 液压原理图 .....</b>	<b>8</b>
1.3.5.1 单 Q-RPT E-DWT-H 液压原理图 .....	8
1.3.5.2 双 Q-RPT E-DWT-H 液压原理图 .....	9
<b>2. 安装 .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 拆箱和检查 .....</b>	<b>10</b>
2.1.1 拆箱.....	10
2.1.2 检查清单.....	10
<b>2.2 位置要求 .....</b>	<b>10</b>
<b>2.3 设置 .....</b>	<b>11</b>
2.3.1 准备工作.....	11
2.3.2 为 E-DWT-H 加注校准液体介质和排气.....	11
2.3.3 建立自动测试文件.....	12
<b>2.4 功能检查 .....</b>	<b>12</b>
<b>2.4.1 RPM4-E-DWT 压力测量 .....</b>	<b>12</b>
2.4.1.1 单 Q-RPT 压力测量 .....	12
2.4.1.2 双 Q-RPT 压力测量 .....	12
<b>2.4.2 E-DWT 压力发生和控制.....</b>	<b>13</b>

2.5	短期储存 .....	14
2.6	长期储存及运输准备工作 .....	15
3.	操作 .....	16
3.1	一般工作原理 .....	16
3.1.1	多个量程(Hi 和 Lo Q-RPT、自动量程) .....	16
3.1.2	压力就绪/未就绪 .....	17
3.1.3	自动测试和校准程序 .....	17
3.1.4	测试时的典型操作顺序 .....	17
3.2	测试端口连接 .....	18
3.2.1	RPM4-E-DWT 的 ATM 端口 .....	18
3.3	电池/充电器组(可选附件) .....	19
3.4	选择 Hi 或 Lo Q-RPT (仅限双 Q-RPT 型号) .....	20
3.5	压力发生和调节 .....	22
3.5.1	加注和启动、自吸泵 .....	23
3.5.2	压力发生和粗调, 加压旋杆 .....	24
3.5.3	压力微调、微调阀 .....	25
3.6	RPM4-E-DWT 用户界面 .....	25
3.6.1	主工作屏幕 .....	25
3.6.2	功能/数字键盘布局和规则 .....	27
3.6.3	可选远程[ENT] (确认)脚踏开关 .....	27
3.6.4	声音 .....	27
3.7	RPM4-E-DWT 直接功能键 .....	28
3.7.1	概述 .....	28
3.7.2	[RANGE] (量程) .....	29
3.7.3	[UNIT] (单位) .....	30
3.7.4	[MODE] (模式) .....	31
3.7.5	[AUTORANGE] (自动量程) .....	31
3.7.6	[LEAK CK] (漏泄检查) .....	33
3.7.7	[Display] (显示) .....	34
3.7.7.1	Avg(平均值) .....	35
3.7.7.2	Rate(变化率) .....	36
3.7.7.3	DEV (偏差) .....	36
3.7.7.4	RPT .....	37
3.7.7.5	HI/LO .....	38
3.7.7.6	Freeze (冻结) .....	38
3.7.7.7	Clean (清除) .....	39
3.7.8	[HEAD] (液柱头) .....	39
3.7.9	[SDS] .....	41
3.7.10	[AUTOZ] (自动调零) .....	41
3.7.11	[ENT/AutoTest] (运行自动测试) .....	42
3.7.11.1	自动初始化 .....	43
3.7.11.2	执行测试 .....	44
3.8	[SETUP] (设置) .....	45
3.8.1	<1RANGE> .....	46
3.8.1.1	保存 AutoRange 量程 .....	46
3.8.1.2	删除 AutoRange 量程 .....	46
3.8.2	<2RES> (分辨率) .....	47
3.8.3	<3stab> (稳定性) .....	47
3.8.4	<4UL> (上限) .....	48
3.8.4.1	过压功能 .....	49
3.8.5	<5ATest> .....	49

3.8.5.1	DATA (数据)	49
3.8.5.2	FILE (文件)	51
<b>3.9</b>	<b>[SPECIAL] (特殊)</b>	<b>52</b>
3.9.1	<1AUTOZ>	53
3.9.2	<2REMOTE>	55
3.9.2.1	<1COM1、2COM2>	55
3.9.2.2	<3IEEE-488>	55
3.9.2.3	<4FORMAT>	55
3.9.2.4	<5RS232 SELF-TEST>	56
3.9.3	<3HEAD> (液柱头)	56
3.9.4	<4SDS>	57
3.9.5	<5prefs> (首选项)	57
3.9.5.1	<1SCRSVR> (屏保)	57
3.9.5.2	<2SOUND> (声音)	57
3.9.5.3	<3time> (时间)	58
3.9.5.4	<4id>	58
3.9.5.5	<5LEVEL> (安全等级)	59
3.9.6	<6PUNIT> (单位)	61
3.9.7	<7INTERN> (内部)	62
3.9.7.1	<1BAROV> (气压计)	62
3.9.7.2	<2READRT> (读数速率)	63
3.9.7.3	<3RPT2x >	64
3.9.7.4	<4LO VNT>	64
3.9.7.5	<5log> (日志)	64
3.9.8	<8CAL> (校准)	64
3.9.9	<9RESET> (复位)	64
3.9.9.1	<1SETS> (设置)	65
3.9.9.2	<2 Units> (单位)	66
3.9.9.3	<3ATEST> (自动测试)	66
3.9.9.4	<4 Cal> (校准)	66
3.9.9.5	<5 All> (全部)	67
<b>4.</b>	<b>远程操作</b>	<b>69</b>
4.1	概述	69
4.2	接口	69
4.2.1	RS232 接口	69
4.2.1.1	COM1	69
4.2.1.2	COM2	70
4.3	编程格式	70
4.3.1	程序消息格式	70
4.3.2	错误队列	71
4.3.2.1	使用查询型命令	71
4.4	命令	71
4.4.1	编程消息	71
4.4.2	错误消息	73
4.4.3	程序消息说明概述	74
4.4.4	程序消息说明	75
<b>5.</b>	<b>维护、调节和校准</b>	<b>93</b>
5.1	概述	93
5.2	RPM4-E-DWT 的维护	93
5.2.1	自动调零 Q-RPT	93
5.2.2	调节内置气压计	93
5.3	校准 RPM4-E-DWT Q-RPT	94
5.3.1	原理	94

5.3.1.1	PA 和 PM 系数.....	95
<b>5.3.2</b>	<b>所需设备.....</b>	<b>95</b>
<b>5.3.3</b>	<b>设置和准备.....</b>	<b>95</b>
<b>5.3.4</b>	<b>推荐的校准点顺序.....</b>	<b>96</b>
<b>5.3.5</b>	<b>利用 CalTool for Q-RPT 软件校准 RPT.....</b>	<b>97</b>
<b>5.3.6</b>	<b>编辑和查看 Q-RPT 校准信息.....</b>	<b>97</b>
<b>5.3.7</b>	<b>不使用 CalTool for RPT 软件对 Q-RPT 进行调节.....</b>	<b>98</b>
<b>5.4</b>	<b>E-DWT 维护.....</b>	<b>99</b>
5.4.1	E-DWT 检修.....	99
5.4.2	向 RPM4-E-DWT 闪存重新加载嵌入式软件.....	99
5.4.3	利用可选的加注套件向 E-DWT-H 加注校准液和排气.....	99
5.4.4	RPM4-E-DWT 子系统说明和位置.....	100
5.4.4.1	微控制器板.....	100
5.4.4.2	驱动板.....	100
5.4.4.3	内置气压计.....	101
5.4.4.4	Q-RPT 模块.....	101
5.4.4.5	显示屏.....	101
5.4.4.6	制冷风扇.....	101
5.4.5	Q-RPT 模块的液压原理图.....	102
<b>6.</b>	<b>排障.....</b>	<b>103</b>
<b>7.</b>	<b>附录.....</b>	<b>107</b>
7.1	单位转换.....	107
7.1.1	压力.....	107
<b>8.</b>	<b>质保.....</b>	<b>109</b>
8.1	概述.....	109
<b>9.</b>	<b>术语表.....</b>	<b>111</b>

注

# 表格目录

表 1. 参考压力传感器(Q-RPT) 模块型号和量程 .....	3
表 2. E-DWT-H 装箱单 .....	10
表 3. 设置以及所属的对象(量程、测量模式、Q-RPT、系统).....	16
表 4. RPM4-E-DWT 直接功能键摘要 .....	28
表 5. AutoRange 所做的设置.....	31
表 6. 安全等级 .....	59
表 7. UNIT 功能 — 可用的测量单位 .....	62
表 8. READRT – 显示刷新率 .....	63
表 9. 复位 — 设置.....	65
表 10. 复位—校准.....	66
表 11. 复位—全部.....	67
表 12. COM1 pin designations and connections.....	69
表 13. COM2 DB-9F pin designations.....	70
表 14. Program message list.....	71
表 15. Error #s and descriptions .....	73
表 16. E-DWT-H RPM4-E-DWT Q-RPT 的校准点顺序 .....	96
表 17. 排障指南 .....	103
表 18. 压力测量单位转换系数.....	107
表 19. DHI 授权服务提供商 .....	109





# 图示目录

图 1. 单 Q-RPT E-DWT-H, 前视图 .....	5
图 2. 双 Q-RPT E-DWT-H, 前视图 .....	5
图 3. E-DWT-H 后视图 .....	6
图 4. RPM4-E-DWT 参考压力监测仪前视图 .....	6
图 5. RPM4-E-DWT 参考压力监测仪外观 .....	7
图 6. 电池/充电器组前/后面板 .....	8
图 7. E-DWT-H 尺寸 .....	8
图 8. 单 Q-RPT E-DWT-H 的液压示意图 .....	9
图 9. 双 Q-RPT E-DWT-H 的液压示意图 .....	9
图 10. 电池组/充电器 .....	20
图 11. 双 Q-RPT 的 E-DWT-H, 前视图 .....	22
图 12. 双 Q-RPT E-DWT-H 的液压示意图 .....	22
图 13. 主工作屏幕的信息域 .....	26
图 14. 键盘布局 .....	27
图 15. RPM4-E-DWT 内部视图 .....	100
图 16. RPM4-E-DWT Q-RPT 的液压原理图 .....	102

# 关于本手册



本手册为用户提供了操作 E-DWT-H 数字式压力校准器所必需的基本信息。本手册还提供了关于优化该仪器以及充分发挥其各种特性和功能的更多信息。

在使用本手册之前，请花费少许时间熟悉手册的目录结构：第1.1节、第2和3章提供了放置、启动和操作信息；第4章适用于通过一台外部计算机与 RPM4-E-DWT 远程通信；第5章提供了维护和校准信息；第6章为快速排障指南，利用其内容可根据运行状态现象解决 E-DWT-H 的异常行为。

## 注

对于“不读手册”的用户，可直接跳至第2.3节来设置 E-DWT-H，然后跳至第3.1.4节熟悉典型的测试程序。这样可使您快速入手，并且将导致自身伤害或损坏新仪器的风险降至最小。然后...待遇到问题或者对您遗漏的高级特性产生疑问时，可仔细阅读本手册！

## 本手册约定

### □ 小心

“小心”在手册中表示会损害 E-DWT-H 或者连接到 E-DWT-H 的装置的条件或动作。

### □ 警告

“警告”在手册中表示会对 E-DWT-H 的用户造成危险的动作。

## 注

“注”在本手册中表示操作和应用建议，以及更多的解释说明。

[ ]表示直接功能键(例如[RANGE])。  
< >表示 RPM4-E-DWT 屏幕显示(例如<1yes>)。

注





# 1. 概述

## 1.1 产品概述

E-DWT-H 数字式压力校准器可发生、设置和测量压力，适用于各种压力校准和测试应用。E-DWT-H 可用于实验室或仪器厂，或者被携带到现场进行原位校准和测试。该液压校准系统在一台紧凑、坚固的单机中集成了高性能数字式参考压力监测仪和手动压力产生与控制硬件。E-DWT-H 既具有连续、实时数字式压力测量的易用性和精密性，又具备高质量手动压力硬件的简单性和直接压力控制能力。E-DWT 被称为“数字式压力校准器”是因为它是一款重量轻、易于使用的现代化仪器，可完美替代传统的活塞式压力计。

E-DWT 的数字式参考压力监测仪是 DHI RPM4 的一款特殊版本，型号为 RPM4-E-DWT。RPM4-E-DWT 可被配置为 1 或两个高精密石英参考压力传感器(Q-RPT)，量程为 7 MPa (1 000 psi)至 200 MPa (30 000 psi)。

RPM4-E-DWT 可由用户通过前面板、键盘和可选的脚踏开关进行本地控制，或者由一台计算机通过其 RS-232 接口采用 ASCII 码字符命令进行远程控制。

RPM4-E-DWT 利用自动量程(AutoRange)功能自动选择最适合的 Q-RPT 并优化 E-DWT-H 设置，从而覆盖相应的工作量程。若配备 2 个 Q-RPT，当使用 Hi Q-RPT 时，有一个半圈阀门隔离和保护 Lo Q-RPT 不受高压损害。声、光指示可帮助操作者正确设置截止阀。

E-DWT-H 包括了用于介质填充和启动被测系统以及发生压力并将其精确调节至 E-DWT 的 200 MPa (30 000 psi) 所需的硬件。

E-DWT-H 可由可选的电池/充电器组供电，适用于无交流电源可用的场合。

## 1.2 技术指标

### 1.2.1 通用技术指标

<b>电源要求:</b>	
<b>RPM4-E-DWT:</b>	12 VDC, 1.2 A
<b>12 V 交直流转换器:</b>	100 ~ 240VAC, 50-60 Hz
<b>温度:</b>	
<b>工作:</b>	10 ~ 40 °C
<b>储存:</b>	- 20 ~ 70 °C
<b>相对湿度:</b>	
<b>工作:</b>	0 ~ 70%
<b>储存 (包装):</b>	0 ~ 100%
<b>重量:</b>	1 Q-RPT: 约 12 kg (26 lb) 2 Q-RPT: 约 14 kg (30 lb)
<b>尺寸:</b>	
<b>E-DWT 占用空间:</b>	41.4 cm 宽 x 37.1 cm 深 (16.3 in. x 14.6 in.)
<b>E-DWT 高度:</b>	26.9 cm (10.6 in.), 33.6 cm (13.2 in.) 最大可变容积手柄旋转
<b>压力范围:</b>	取决于 RPM4-E-DWT 内的 Q-RPT 200 MPa (30 000 psi), 最大, 采用标准压缩容量模式时 100 MPa (15 000 psi), 最大, 采用高压压缩容量(-HV)模式时
<b>工作介质:</b>	出厂时填充有液压油 (di-ethyl-hexyl sebacate, 癸二酸二辛酯) 或空。  标准 E-DWT-H 可使用癸二酸酯、硅油、丙二醇、完全氟化液体、部分氟化液体、异丙醇
<b>储液罐容量:</b>	300 cc (18 in. <sup>3</sup> )
<b>变容积压缩容量:</b>	标准: 3 cc (0.18 in. <sup>3</sup> ) (最大 200 MPa (30 000 psi)) 高压: 7 cc (43 in. <sup>3</sup> ) (足底啊 100 MPa (15 000 psi))
<b>填充与自吸泵位移:</b>	3.7 cc (0.23 in. <sup>3</sup> )
<b>压力测试接口:</b>	DH500 阴螺纹。 注: DH500 是一种 6mm (1/4 in.)管状锥螺纹接头, 左旋密封, 与 AE F250C、HIP HF4 等相同。
<b>压力限值:</b>	<b>最大工作压力:</b> RPM4-E-DWT 监测仪的 Hi Q-RPT 的量程上限。采用标准压缩容量时最大为 200 MPa (30 000 psi); 采用高压压缩容量时为 100 MPa (15 000 psi)  <b>最大自吸泵压力:</b> 700 kPa (100 psi)  <b>Lo Q-RPT 连接到测试端口时的最大工作压力:</b> RPM4-E-DWT 监测仪的 Lo Q-RPT 量程上限
<b>Lo Q-RPT 安全阀设置:</b>	A40M Q-RPT: 44.7 MPa (6480 psi) A20M Q-RPT: 22.3 MPa (3240 psi) A14M Q-RPT: 15.7 MPa (2200 psi) A10M Q-RPT: 10.8 MPa (1570 psi) A7M Q-RPT: 7.6 MPa (1100 psi)
<b>通讯接口:</b>	RS232 (COM1、COM2)

## 1.2.2 电池和充电器组

电源要求	100 ~ 240 VAC, 50/60 Hz, 最大功耗 15 W	
工作温度范围	10 ~ 40 °C	
储存温度范围	- 20 ~ 70 °C	
重量	2 kg (4.4 lb)	
尺寸	8 cm 高 x 22.5 cm 宽 x 20 cm 深 (3.1 in. x 8.9 in. x 7.9 in.)	
电池类型	镍氢电池	
电池电压	12 VDC	
电容量	典型:	9000 mAh
	最小:	8200 mAh
充电时间	从电量耗尽至完全充满约需 14 ~ 16 个小时	
电池供电工作时间 (满电量)	约 8 小时	

## 1.2.3 压力测量技术指标

### 1.2.3.1 参考压力传感器(RPT)

E-DWT 的 RPM4-E-DWT 配备有 1 个(Hi)或 2 个(Hi 和 Lo) 石英参考压力传感器(Q-RPT) 模块来测量压力(参见表 1)。Lo Q-RPT 不能高于 A40M。

Q-RPT 本身为绝压传感器，基于密封参考工作。通过偏移大气压，并利用内置气压计对大气压的变化进行动态补偿，实现表压测量(参见第3.9.1节)。

完整的 E-DWT-H 型号定义包括其 RPM4-E-DWT 内的 Q-RPT。例如，包括 A200M 和 A20M Q-RPT 的 E-DWT-H 的型号为 E-DWT-H A200M/A20M。包括单个 A200M Q-RPT 的 E-DWT-H 的型号为 E-DWT-H A200M。

表 1. 参考压力传感器(Q-RPT) 模块型号和量程

Q-RPT 型号	国际单位制	英制单位
	最大量程 [kPa]表压	最大量程 [psi]表压
A200M <sup>1</sup>	200 000	30 000
A140M <sup>1</sup>	140 000	20 000
A100M <sup>1</sup>	100 000	15 000
A70M <sup>1</sup>	70 000	10 000
A40M <sup>1</sup>	40 000	6 000
A20M <sup>1</sup>	20 000	3 000
A14M <sup>1</sup>	14 000	2 000
A10M <sup>1</sup>	10 000	1 500
A7M <sup>1</sup>	7 000	1 000

预热时间	冷启动时建议进行 15 分钟预热
正常工作温度范围	10 ~ 40 °C

**分辨率** 默认：当前量程的 0.01 %  
用户可调至 Q-RPT 最大量程的 1 ppm 或当前自动量程的 10 ppm，取较大值

**精度<sup>1</sup>**  $\pm 0.018\%$  读数 或 Q-RPT 量程的 0.0018%，取较大值

**预计稳定度<sup>2</sup>** 1 年： $\pm 0.0075\%$  读数或 Q-RPT 量程的 0.0008%，取较大值  
2 年： $\pm 0.015\%$  读数或 Q-RPT 量程的 0.0015%，取较大值

**测量不确定度<sup>3</sup>** 1 年： $\pm 0.02\%$  读数或 Q-RPT 量程的 0.002%，取较大值  
2 年： $\pm 0.025\%$  读数或 Q-RPT 量程的 0.0025%，取较大值

1. 包括了线性度、迟滞和重复性。
2. 预测的 Q-RPT 测量稳定度(k=2)是指定期使用自动调零功能下的稳定度，并且是重新调零之间的短期稳定度。稳定度只能针对具体的 Q-RPT 进行预测，并且不同 Q-RPT 的稳定度亦不同。具体 Q-RPT 的稳定度只能根据经验确定
3. Q-RPT 示值相对于所加压力真值的最大偏差，包括精度、采用重新调零下的预计稳定度、10~40°C 范围内的温度影响和校准不确定度(假设校准参考的不确定度为 $\pm 0.005\%$ 读数，k=2)，按照 ISO “测量不确定度表述指南”进行了组合和扩展(K=2)。

### 1.2.3.2 内置大气压计

内置大气压计的测量不确定度不会明显影响 E-DWT-H 的测量不确定度。该大气压计仅用于测量大气压的短期微小变化，从而对 Q-RTP 在表压测量模式下的大气压偏移进行动态补偿。

传感器机理： 微机械硅  
预热时间： 不需要  
分辨率： 0.1 Pa (0.000015 psi)

## 1.3 外观和示意图

### 1.3.1 E-DWT 外观

#### 1.3.1.1 前视图，单 Q-RPT E-DWT





- ① 测试端口 1 (DH500F)
- ② 储液罐上盖
- ③ 自吸泵
- ④ 储液罐上盖放气阀
- ⑤ 参考压力监测仪 (RPM4-E-DWT)
- ⑥ 压力微调 and 测试截止阀
- ⑦ 卸压阀
- ⑧ 加压旋杆
- ⑨ 加压旋杆活塞位置指示

图 1. 单 Q-RPT E-DWT-H, 前视图

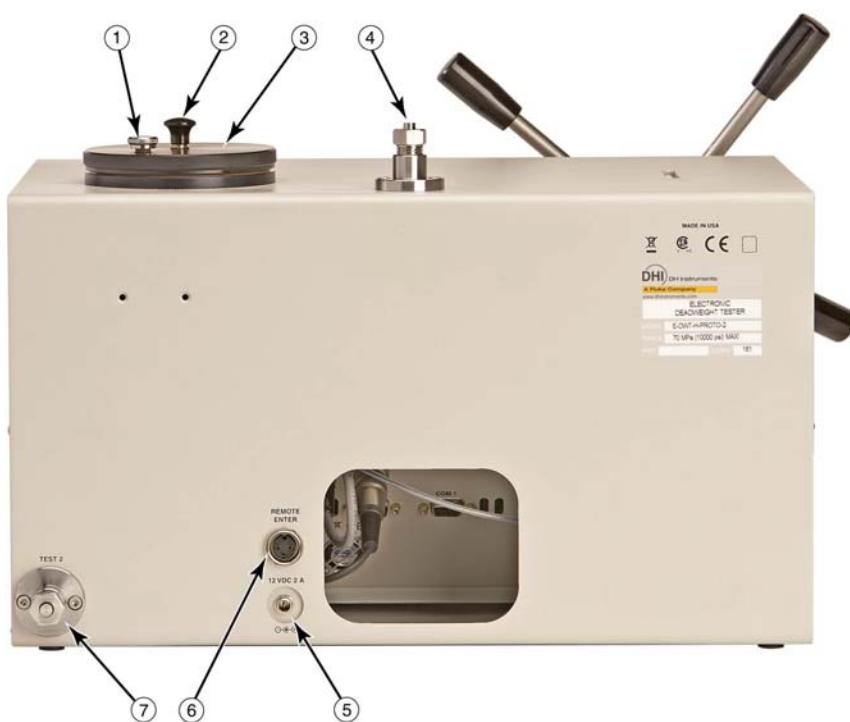
### 1.3.1.2 前视图, 双 Q-RPT E-DWT



- ① 测试端口 1 (DH500F)
- ② 储液罐上盖
- ③ 自吸泵
- ④ 储液罐上盖放气阀
- ⑤ 参考压力监测仪 (RPM4-E-DWT)
- ⑥ 测试截止阀和微调
- ⑦ Lo Q-RPT 截止阀位置提示 LED
- ⑧ Lo Q-RPT 截止阀
- ⑨ Lo Q-RPT 激活, 阀门位置提示 LED
- ⑩ Lo Q-RPT 激活, 请小心指示
- ⑪ 卸压阀
- ⑫ 加压旋杆
- ⑬ 加压旋杆活塞位置指示

图 2. 双 Q-RPT E-DWT-H, 前视图

### 1.3.1.3 后视图



- |                    |                                 |
|--------------------|---------------------------------|
| ① 储液罐放气阀           | ⑤ 电源连接 (12 VDC)                 |
| ② 自吸泵              | ⑥ 脚踏开关 (远程 [ENT]接口<br>(不含脚踏开关)) |
| ③ 储液罐上盖            | ⑦ 测试端口 2 (DH500 F)              |
| ④ 测试端口 1 (DH500 F) |                                 |

图 3. E-DWT-H 后视图

## 1.3.2 RPM4-E-DWT 参考压力监测仪外观

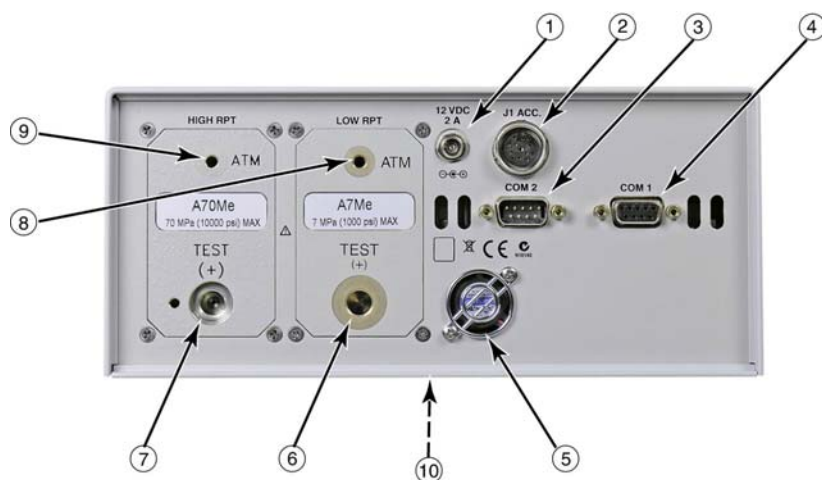
### 1.3.2.1 前面板



- |                  |          |         |
|------------------|----------|---------|
| ① 压力就绪/未就绪指示     | ③ 远程活动指示 | ⑤ 多功能键盘 |
| ② 2 x 20 真空荧光显示器 | ④ 光标控制键  |         |

图 4. RPM4-E-DWT 参考压力监测仪前视图

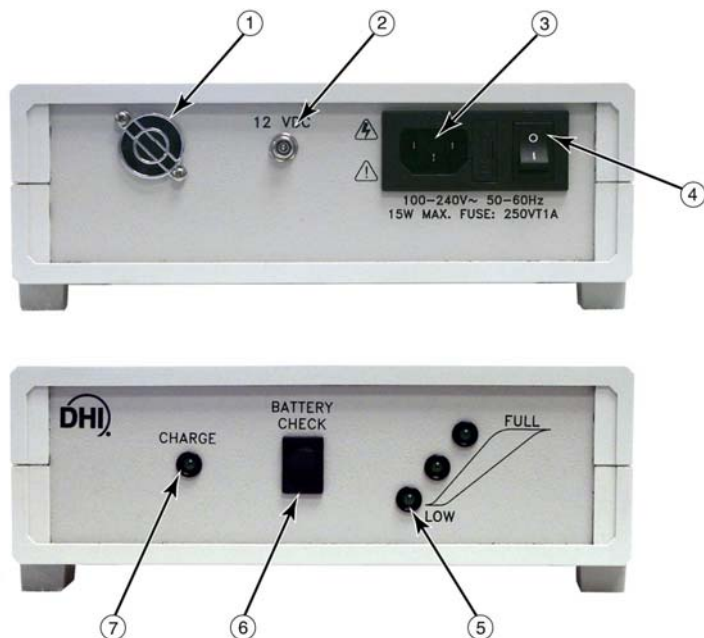
## 1.3.2.2 后面板



- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| ① 12VDC 电源连接                    | ⑥ TEST(+) 压力口, Lo Q-RPT<br>低压 Q-RPT 为可选件 |
| ② 附件连接器(至 E-DWT-H 后面板脚踏开关和 LED) | ⑦ TEST(+) 压力口, Hi Q-RPT                  |
| ③ COM2 接口                       | ⑧ ATM 压力口, Lo Q-RPT                      |
| ④ COM1 接口                       | ⑨ ATM 压力口, Hi Q-RPT                      |
| ⑤ 风扇                            | ⑩ 产品标签(外壳底部)                             |

图 5. RPM4-E-DWT 参考压力监测仪外观

## 1.3.3 电池/充电器组外观



- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| ① 制冷风扇  | ⑤ 电量指示                              |
| ② 12VDC 输出接口(至 E-DWT)                             | ⑥ 电量检查开关                            |
| ③ IEC 电源连接  | ⑦ 电池充电指示 (绿色 - 正在充电;<br>绿色闪烁 - 已充满) |
| ④ 开关 (开 - 电池连接至充电器;<br>关 - 电池连接至 12 VDC 输出/E-DWT) |                                     |

图 6. 电池/充电器组前/后面板

### 1.3.4 E-DWT-H 尺寸

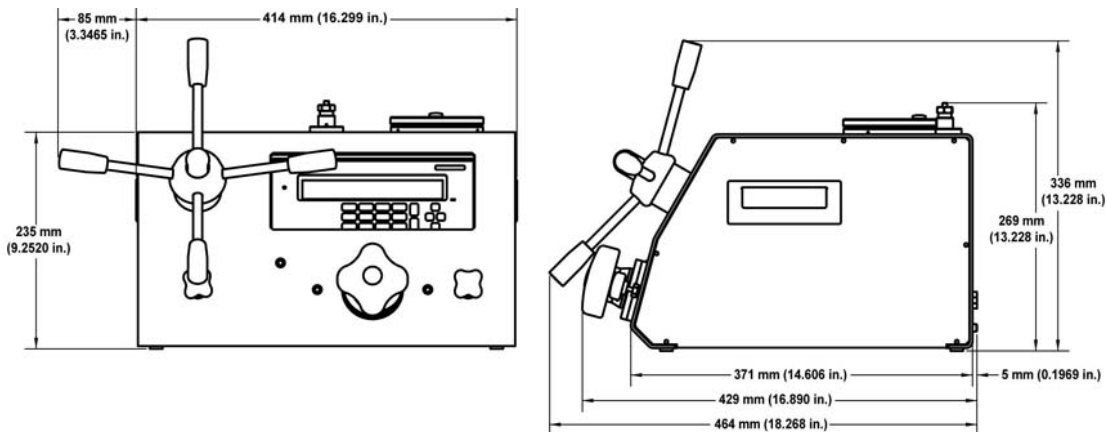
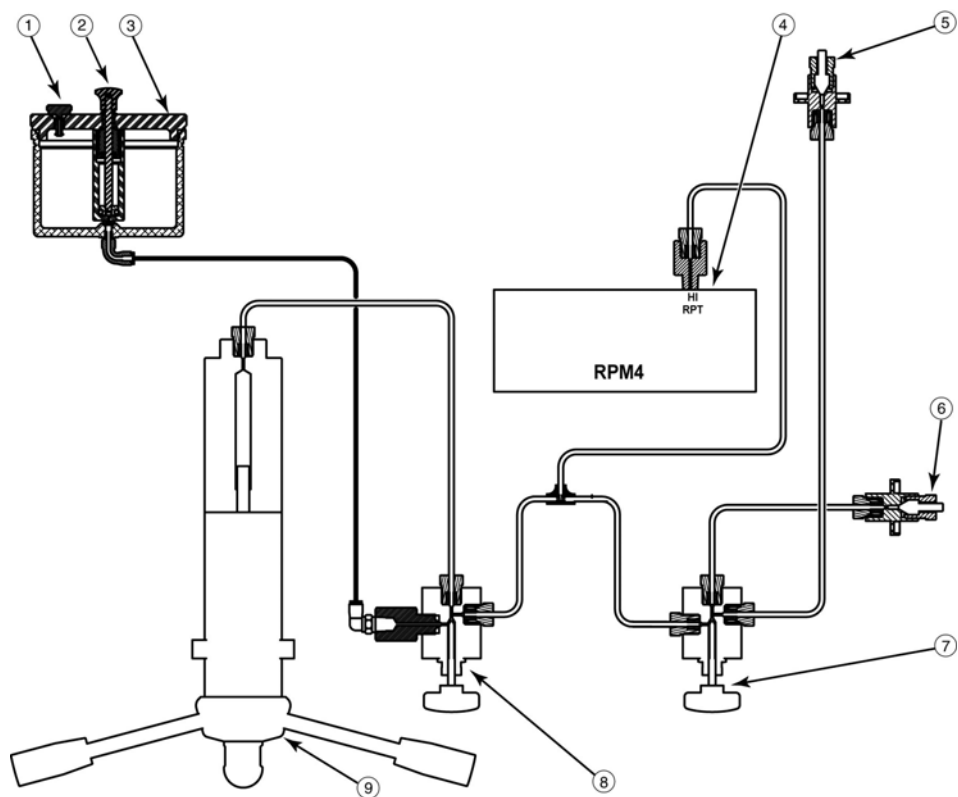


图 7. E-DWT-H 尺寸

### 1.3.5 E-DWT-H 液压原理图

#### 1.3.5.1 单 Q-RPT E-DWT-H 液压原理图

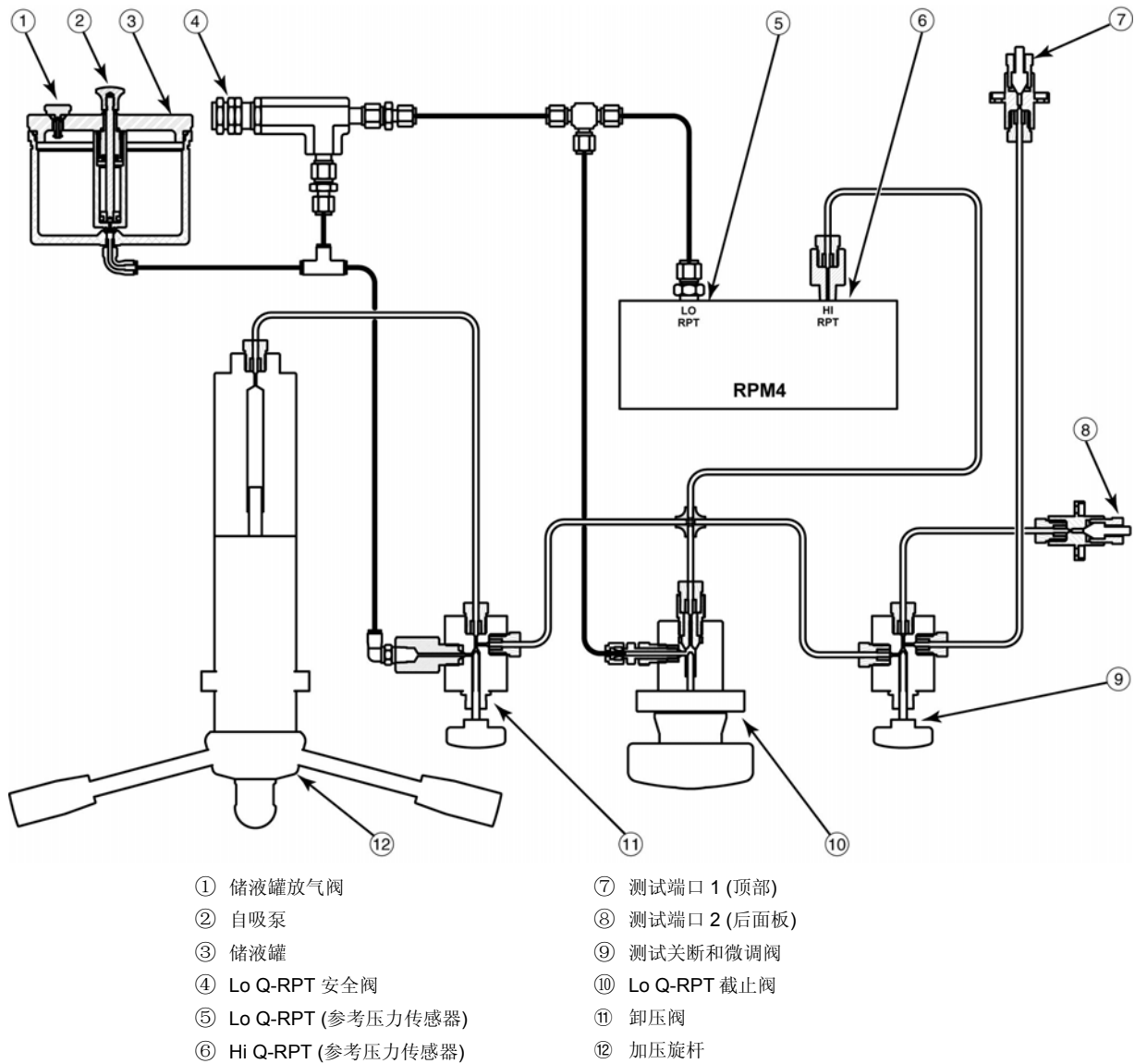


- ① 储液罐放气阀
- ② 自吸泵
- ③ 储液罐
- ④
- ⑤ TEST1 端口(顶部)
- ⑥ TEST2 端口(后面板)
- ⑦ 测试关断和微调阀
- ⑧
- ⑨

- ④ Hi Q-RPT (参考压力传感器)
- ⑧ 卸压阀
- ⑨ 加压旋杆

图 8. 单 Q-RPT E-DWT-H 的液压原理图

### 1.3.5.2 双 Q-RPT E-DWT-H 液压原理图



- ① 储液罐放气阀
- ② 自吸泵
- ③ 储液罐
- ④ Lo Q-RPT 安全阀
- ⑤ Lo Q-RPT (参考压力传感器)
- ⑥ Hi Q-RPT (参考压力传感器)
- ⑦ 测试端口 1 (顶部)
- ⑧ 测试端口 2 (后面板)
- ⑨ 测试关断和微调阀
- ⑩ Lo Q-RPT 截止阀
- ⑪ 卸压阀
- ⑫ 加压旋杆

图 9. 双 Q-RPT E-DWT-H 的液压原理图

## 2. 安装

### 2.1 拆箱和检查

#### 2.1.1 拆箱

E-DWT 及其附件采用填充有缓冲材料的瓦楞箱运输。

请将 E-DWT-H 及其附件从运输箱中取出，并将配件从其塑料保护袋中取出。

#### 2.1.2 检查清单

检查部件是否齐全以及是否存在可见的损坏。若发现有损坏现象，请向您的接收部门汇报采取相应措施。

新 E-DWT-H 包括表 2 中所列的全部部件。

表 2. E-DWT-H 装箱单

说明		部件号
E-DWT-H 数字式压力校准器		3390864
附件:		<b>3389701</b> <b>(3389712 CE)</b>
1 件	电源线 (7.5 ft)	3133781 (3153005 CE)
1 件	12 VDC 电源适配器	3335610
4 件	手柄, 加压旋杆	3329907
2 件	管锥接头, SS, DH500	3068607
1 件	E-DWT-H 操作和维护手册	3389682
1 件	校准报告	3152121
1 件	通用附件光盘	3139043

### 2.2 位置要求

E-DWT-H 可安装在任意高度的平坦、稳定平面上。若使用电池/充电器组，请考虑其布置。

若使用电池/充电器组，E-DWT-H 则不需要外部电源。如果不使用电池，则需要 240VAC / 50-60 Hz 的电源。

## 2.3 设置

### 2.3.1 准备工作

E-DWT-H 工作前的准备工作：

- ❶ 拆下 RPM4-E-DWT 前面板显示屏上的塑料保护板。
- ❷ 熟悉了解 E-DWT-H 的前/后面板和控制开关(参见第1.3.1节)。
- ❸ 将 12 VDC 电源适配器连接到一个 100 ~ 240V / 50-60 Hz 交流电源，并连接到 E-DWT 后面板的 12 VDC 接口；或者使用可选的电池/充电器组和电缆，在将电池充好之后使用(参见第 3.3 节)。

连接上电源时会使 RPM4-E-DWT 上电启动。

- ❹ 当 RPM4-E-DWT 初始化时，观察前面板的显示屏，仪器会进行自检，然后转至主工作屏幕(参见第3.6.1节)。如果 RPM4-E-DWT 不能正常显示主工作屏幕，则需要维修。请记录下操作步骤及观察到的显示，然后联系 DHI 授权服务提供商(参见第8节)。

若 E-DWT-H 有 2 个 Q-RPT，请确认 E-DWT-H 前面板上 2 个绿色的阀门状态 LED 中的一个是被点亮的。若没有任何一个绿色的 LED 被点亮，请检查 RPM4-E-DWT 后面板上的 12 引脚圆形连接器是否适当地连接到了 J1 ACC 连接器。

- ❺ 将 4 个加压旋杆把手安装至 E-DWT-H 前面板的加压旋杆轴上。
- ❻ 使不锈钢插头留在顶部和后面板的 TEST1 和 TEST2 端口上。检查气封将插头固定紧。
- ❼ 检查/设置安全等级。

RPM4-E-DWT 有一套基于用户等级的安全体制。默认设置下，安全系统被设置为“Low” (低) (低安全等级禁止操作内部校准系数)，并且无需密码即可修改安全等级。关于安全等级系统的信息请参见第3.9.5.5节。作为 RPM4-E-DWT 启动的一部分，请确认安全等级对于 RPM4-E-DWT 是合适的，如需要可设置一个密码。

#### 注

**RPM4-E-DWT 在出厂时的安全等级被设置为“低”，以免意外修改关键的内部设置，但是并未限制修改安全等级的权限。建议平时保持采用低安全等级，当希望控制安全等级设置时采用密码保护。**

### 2.3.2 为 E-DWT-H 加注校准液体介质和排气

标准的 E-DWT-H 在出厂时已经加注了癸二酸脂校准液，在使用之前不再需要加注。

若收到的 E-DWT-H 未加注液体，则需要使用工作时采用的液体进行加注和启动。关于校准液体介质填充和启动空 E-DWT-H 的信息请参见第5.4.3节。

### 2.3.3 建立自动测试文件

E-DWT-H 的 RPM4-E-DWT 支持自动测试/校准序列。测试特定 DUT 的自动测试序列参数可保存在自动测试文件中，并在进行测试时调用。可考虑将为经常测试的 DUT 建立自动测试文件作为设置过程的一部分(参见第3.1.3节)。

## 2.4 功能检查

### 2.4.1 RPM4-E-DWT 压力测量

#### 2.4.1.1 单 Q-RPT 压力测量

请参阅图 1和图 8按照以下步骤操作。

- ❶ 将 RPM4-E-DWT 上电，预热 15 分钟。
- ❷ 逆时针旋转储液罐放气阀(位于储液罐上盖上)将其打开。
- ❸ 逆时针旋转卸压阀将其打开。
- ❹ 根据需要利用[UNIT] (单位) 键功能修改压力测量单位(参见第3.7.3节)
- ❺ 阀门指示应该接近零。按[AutoZ] (自动调零) 功能键。这将运行自动调零程序 (AutoZ) 将 Q-RPT 的读数调零(参见第3.7.10节)。在返回主工作屏幕后，会观察到实测压力指示已经为零。如果显示不为零，则可能需要维修 RPM4-E-DWT。

#### 注

当首次进入表压模式或改变量程后，尤其是 **AutoZ** 功能被关闭时，**RPM4-E-DWT** 在卸压时显示一个非零值是正常的。如果应用了液柱头修正(参见第3.7.8节)，即使在运行 **AutoZ** 之后，也可能显示一个非零值。

#### 2.4.1.2 双 Q-RPT 压力测量

请参阅图 2和图 9按照以下步骤操作。

- ❶ 请确认 E-DWT-H 前面板上 2 个绿色的阀门状态 LED 中的一个是被点亮的。若没有任何一个绿色的 LED 被点亮，请检查 RPM4-E-DWT 后面板上的 12 引脚圆形连接器是否适当地连接到了 J1 ACC 连接器。
- ❷ 将 RPM4-E-DWT 上电，预热 15 分钟。
- ❸ 逆时针旋转储液罐放气阀(位于储液罐上盖上)将其打开。
- ❹ 逆时针旋转卸压阀将其打开。
- ❺ 将 Lo Q-RPT 的截止阀置于 Lo Q-RPT 活动位置 (顺时针拧满)。这将使 Lo 和 Hi Q-RPT 开路向测试端口。
- ❻ 利用[RANGE] (量程) 功能键(参见第3.7.2节) 选择 Lo Q-RPT。根据需要利用 [UIT]功能(修改压力测量单位(参见第3.7.3节))。



- ⑦ 阀门指示应该接近零。按[AutoZ]。这将运行自动调零程序(AutoZ)将 Q-RPT 的读数调零(参见第3.7.10节)。在返回主工作屏幕后,会观察到实测压力指示已经为零。如果显示不为零,则可能需要维修 RPM4-E-DWT。
- ⑧ 利用[RANGE]功能选择 Hi Q-RPT (参见第3.7.2节),然后重复调零过程。

如果显示不为零,则可能需要维修 RPM4-E-DWT。

### 注

当首次进入表压模式或改变量程后,尤其是 AutoZ 功能被关闭时,RPM4-E-DWT 在卸压时显示一个非零值是正常的。如果应用了液柱头修正(参见第3.7.8节),也可能显示一个非零值。

## 2.4.2 E-DWT 压力发生和控制

在进行压力发生和控制检查之前,首先执行 RPM4-E-DWT 压力测量功能性检查(参见第2.4.1节)。

请参阅图 11和图 12按照以下步骤操作。

- ① 检查确认 E-DWT-H 的储液罐中已有校准液,并且 E-DWT-H 已经利用校准液填充并启动。如果 E-DWT-H 在交货时采用癸二酸脂液工作,则交货时已经采用储液罐中的油加注并已排气。如果交货时采用其它液体工作,请在进行压力产生和控制检查之前按照第**错误!未找到引用源。**节的说明加注并清洗 E-DWT-H。
- ② 逆时针旋转储液罐放气阀将其打开。
- ③ 打开卸压阀。
- ④ 将加压旋杆设置至开始位置。逆时针旋转加压旋杆把手,直到加压旋杆活塞位置指示(位于 E-DWT-H 顶部)的红色部分完全缩回。
- ⑤ 若 E-DWT-H 有两个 Q-RPT,请将 Lo Q-RPT 的截止阀置于 Lo Q-RPT 活动位置(将阀门逆时针拧满)。这将使 Lo 和 Hi Q-RPT 开放至 E-DWT-H 压力发生和控制系统。

根据需要利用[UNIT]修改压力测量单位(参见第3.7.3节)。

### 注

当连接了 Lo Q-RPT 时,切勿超过 Lo Q-RPT 的最大压力,否则可能会造成永久性损坏。如果红色 CAUTION 指示闪烁以及/或者发出音频报警,请马上降低压力,以免损坏 Q-RPT。

- ⑥ 检查确认 E-DWT-H 顶部的 TEST1 和后面板的 TEST2 端口上安装了不锈钢接头,并且密封圈固定牢固。
- ⑦ 缓慢拉起储液罐自吸泵旋钮,然后用力匀速按下。经过简短延迟后,RPM4-E-DWT 的压力指示应该上升。如果压力未升至 100 kPa (15 psi)以上,则可能是 E-DWT-H 的液压管路中有空气,很可能是在储液罐和系统其它部分之间的低压管路中(参见第5.4.3节)。当松开自吸泵时,由于自吸泵靠释放来卸压,所以此时压力下降是正常的。
- ⑧ 关闭卸压阀,并检查确认测试截止阀是打开的。
- ⑨ 顺时针缓慢旋转加压旋杆并观察 RPM4-E-DWT 的显示。指示的压力应该上升。将压力缓慢升至 Lo Q-RPT 的最大压力,然后停止。压力应该下降,越来越慢,最终达到稳定。如果压力一直下降(超过 5 分钟),则可能是 E-DWT-H 存在漏泄,可能需要维修。
- ⑩ 逆时针旋转加压旋杆,将压力降低至大约 700 kPa (100 psi),然后打开卸压阀。如果 E-DWT-H 只有一个 Q-RPT,到此为止则完成了压力发生和控制检查。

- ① 若 E-DWT-H 有两个 Q-RPT，请将 Lo Q-RPT 截止阀置于 Lo Q-RPT 关断为止(将阀门顺时针拧满)。这可将 Lo Q-RPT 与 E-DWT-H 压力发生和控制系统隔离开。

利用[RANGE] (参见第3.7.2节)选择 Hi Q-RPT。

### 注

如果红色 **CAUTION** 指示闪烁以及/或者发出音频报警，请马上降低压力，以免损坏 E-DWT-H 的 Lo Q-RPT。

- ② 关闭卸压阀，并检查确认测试截止阀是打开的。
- ③ 顺时针缓慢旋转加压旋杆并观察 RPM4-E-DWT 的显示。指示的压力应该上升。将压力缓慢升至 Lo Q-RPT 的最大压力，然后停止。压力应该下降，越来越慢，最终达到稳定。如果压力无限下降(超过 5 分钟)，则可能是 E-DWT-H 存在漏泄，可能需要维修。
- ④ 逆时针旋转加压旋杆，将压力降低至大约 700 kPa (100 psi)，然后打开卸压阀。

## 2.5 短期储存

在短期储存(非运输或搬运)E-DWT-H 时，建议采取以下的措施

- 打开卸压阀。
- 断开电源

---

## 2.6 长期储存及运输准备工作

若需长期储存及/或运输 E-DWT-H，建议采取以下的措施：

### 注

**E-DWT-H 的设计使其在运输时储液罐中可注满校准液。如果小心遵循以下步骤说明，则没有必在运输前清空储液罐。**

- **重要：**将储液罐上盖顺时针拧满，直到完全拧紧，将其关闭。
- **重要：**将卸压阀顺时针拧满，直到完全拧紧，将其关闭。
- **重要：**使用随 E-DWT-H 提供的不锈钢塞栓塞上 TEST1 和 TEST2 端口。紧固密封套。
- 顺时针旋转测试截止阀，直到拧紧，将其关闭。
- 拆下(拧下) E-DWT-H 前面板上的 4 个加压旋杆把手。

## 3. 操作

### 3.1 一般工作原理

#### 3.1.1 多个量程(Hi 和 Lo Q-RPT、自动量程)

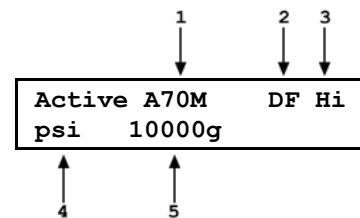
E-DWT-H 的参考压力监测仪(RPM4-E-DWT)可配备一个或两个石英参考压力传感器(Q-RPT)。高量程 Q-RPT 被称为 **Hi Q-RPT**，低量程 Q-RPT 被称为 **Lo Q-RPT**。主工作屏幕及其它大多数屏幕的右上角以字符表示当前哪个 Q-RPT 处于活动状态(<Hi>表示 Hi Q-RPT，<Lo>表示 Lo Q-RPT)。

RPM4-E-DWT 的每个 Q-RPT 都有一个默认量程，也就是其最大量程。亦可利用自动量程(AutoRange)和自动测试(AutoTest)功能创建低于 Q-RPT 最大压力的其它更多量程(参见第 3.7.5、3.1.3 节)。利用自动量程功能创建的量程是临时的，但是可随其它设置保存，以供重复利用(参见第 3.8.1 节)。

RPM4-E-DWT 可用的量程可通过[RANGE]功能键操作(参见第 3.7.2 节)，以及/或者利用[AutoRange]功能键创建。

RPM4-E-DWT 的量程可根据量程屏幕识别，该屏幕上显示该量程使用的 Q-RPT、当前测量单位及其满量程压力。量程屏幕如下所示：

1. Q-RPT 指示符
2. 量程类型。DF 表示 Q-RPT 的默认(最大)量程；AR 表示由 AutoRange 功能创建的量程。
3. Q-RPT 位置指示符
4. 当前的压力测量单位
5. 满量程压力，<g>表示表压模式



RPM4-E-DWT 的大多数设置，例如测量单位、显示分辨率和稳定性设置，都附属于具体的量程。量程处于活动状态时设置的许多设置适用于该量程，而并不适用于其它量程。量程的具体设置是随量程储存的，并且在该量程被激活时被调用。这就使设置和保存量程对于常用工作配置的储存和设置来说是一种很便利的方式。关于 RPM4-E-DWT 的调整和设置以及是否附属于量程、Q-RPT 或系统专有的完整信息请参见表 3。

表 3. 设置以及所属的对象(量程、测量模式、Q-RPT、系统)

设置	目的	所属对象	参见章节
[Unit]	设置压力测量单位	量程	3.7.3
[Display]	设置底线显示功能	系统	3.7.7
[Head]	设置流体液柱头修正高度、液体、测量单位	系统	3.7.8
[SDS]	该 RPM4 模式下不适用	不适用	None
[AutoZ]	运行自动调零	Q-RPT 和测量模式	3.7.10
Resolution	设置压力显示分辨率	量程	3.8.2
Stability	设置 <i>就绪/未就绪</i> 稳定度测试。	量程	错误！未找到引用源。
Upper Limit	设置压力上限和下限报警	量程和测量模式	3.8.4
AutoZ	AutoZ、打开/关闭、和查看压力值	Q-RPT 和量程	3.9.1
Screen Saver, Sound, Time, ID, Level	设置系统用户首选项。屏保、声音、时间、ID 和等级	系统	3.9.5
Cal	各 Q-RPT 和气压计校准功能	Q-RPT 或气压计	5.2.2

### 3.1.2 压力就绪/未就绪

RPM4-E-DWT 前面板上显示屏左侧提供了 *就绪/未就绪* 指示。该指示为用户提供了一个清晰、直观的指示，从而确定压力什么时候达到稳定。若当前的压力稳定性(变化速率)小于稳定限值时，则指示 *就绪* 状态。稳定限值是由 **AutoRange** 或 **AutoTest** 自动设置的(参见第 3.7.5、3.1.3 节)，用户亦可手动设置(参见第 **错误！未找到引用源。** 节)。在将 RPM4-E-DWT 与被测装置组合使用时，*就绪* 指示非常有用，可指示何时可获得有效的读数。

*就绪/未就绪* LED 指示灯的含义如下：

- <绿色> 压力 *就绪* 压力稳定性在稳定限值范围之内。
- <红色> 压力 *未就绪* 压力稳定性超出了稳定限值范围。

默认的稳定性标准为“0.01%当前量程满量程/秒”。

### 3.1.3 自动测试和校准程序

RPM4-E-DWT 的 **AutoTest** 功能支持“Quick(快速)”和“File(文件)”自动校准程序。这将根据被测装置的特性自动地运行 RPM4-E-DWT 的 **AutoRange** 功能、设置其分辨率、稳定限值和上限。此程序还在改变校准点时提示用户并记录校准数据。对于大多数常见的校准工作，尤其是模拟压力表的校准，推荐使用 **AutoTest** 功能。

### 3.1.4 测试时的典型操作顺序

测试时的典型操作顺序如下：

- ❶ 自动调零 RPM4-E-DWT：
  - 断开 E-DWT-H 的测试端口。
  - 关闭卸压阀。
  - 按 RPM 前面板上的 [AutoZ] 功能键(参见第 3.7.10 节)
- ❷ 将被测系统/DUT 连接至 E-DWT-H 的测试端口

- ③ 利用[HEAD]功能键输入流体的液柱头修正，以补偿 E-DWT-H 的测试端口和 DUT 参考面的高度差(若差异明显)(参见第3.7.8节)。
- ④ 加注并启动被测系统/DUT (参见第**错误! 未找到引用源。**节)  
在可能的最高点打开测试系统/DUT。  
使用自吸泵将液体介质填充至测试系统。  
在把全部空气排空之后关闭测试系统/DUT。
- ⑤ 利用[AutoRange] (参见第3.7.5节)或[AutoTest] (参见第3.1.3节) 功能键将 RPM4-E-DWT 设置为相应的测试状态。
- ⑥ 打开储液罐上盖放气阀、卸压阀和测试截止阀，将 DUT 设置为零表压。若 DUT 的基准高度与 E-DWT-H 的基准高度不同并且/或者设置了液柱头修正(参见第3.7.8节)，RPM4-E-DWT 的指示可能不为零。
- ⑦ 设置下一个压力点。关闭卸压阀。检查确认测试截止阀是打开的。利用加压旋杆和微调阀门将压力设置为所需的值(参见第3.5.2、3.5.3节)。  
当 DUT 稳定时，读取 RPM4-E-DWT 施加的参考压力。
- ⑧ 测试完最后一个压力点后，打开卸压阀，返回至零。若 DUT 的基准高度不同于 E-DWT-H，RPM4-E-DWT 的指示可能不为零。

## 3.2 测试端口连接

高压测试端口位于 E-DWT 的顶部和后面板。

测试端口为一个 DH500 F 接头。DH500 是 1/4 in. (6 mm)管状锥螺纹接头，左旋密封。DH500 与 AE F250C、HIP HF4 等相同。

### □ 小心

- 使用正确的压力连接：**E-DWT-H** 的测试端口接头为 **DH500 F** (参见第1.2.1节)，不是 **1/8 in. NPT F**。请勿使用其它阳接头连接器进行连接。若使用的接头不正确，会损坏连接器，并且可能会发生危险事故。
- 在加压之前务必首先熟悉仪器操作：**E-DWT-H** 的测试端口可内部连接至 **RPM4-E-DWT** 的 **Hi** 和 **Lo** (若有) **Q-RPT**。在配备双 **Q-RPT** 的 **E-DWT-H** 中，当使用高压 **Q-RPT** 时，**E-DWT-H** 前面板上的 **Lo Q-RPT** 截止阀将低压 **Q-RPT** 隔离开。在向 **E-DWT-H** 加压之前，请务必熟悉仪器操作，并了解如何防止低压 **Q-RPT** (若有) 过压(参见第**错误! 未找到引用源。**节)。若不能防止低压 **Q-RPT** 过压，可能会使其造成损坏。由于 **Q-RPT** 过压造成的损害不在产品担保范围之内。

### 3.2.1 RPM4-E-DWT 的 ATM 端口

RPM4-E-DWT 的 Q-RPT 模块上的 ATM 端口被连接至 RPM4-E-DWT 内置气压计，以确保 RPM4-E-DWT 的表压测量是以环境压力为基准的。应使这些端口时刻保持畅通，并开放至大气压。

### □ 小心

请勿堵塞、阻碍 **RPM4-E-DWT** 的 **Q-RPT** 模块上的 **ATM** 端口，或向其加压。否则可能会对正常工作及自动调零功能造成不利影响。

### 3.3 电池/充电器组(可选附件)

提供了一个可选的 12 VDC 电池/充电器组，可向 E-DWT 的参考压力监测仪供电。

该电池/充电器组包括电池和充电器。

#### 电池充电

若需给电池充电，请使用随机提供的电源线将电池/充电器组连接到一个 100 ~ 200 V、50/60 Hz 的电源，然后打开充电器开关。绿色的 CHANGE（充电）指示灯点亮，表示正在充电。电池完全充满需要 14 ~ 16 个小时。

当电池充电器开关处于 ON 位置时，电池被连接到充电器，而不是 12 VDC 输出；当电池充电器开关处于 OFF 位置时，CHARGE 指示灯熄灭，并向 12VDC 连接提供 12 VDC 电池输出。

当电池/电池组被连接至 RPM4-E-DWT 时，电池亦可被充电。

#### □ 小心

为延长电池寿命，请将电池电量完全用完之后再对其进行充电，且充电时间不要超过 16 个小时。请勿将电源长时间连接至电池。

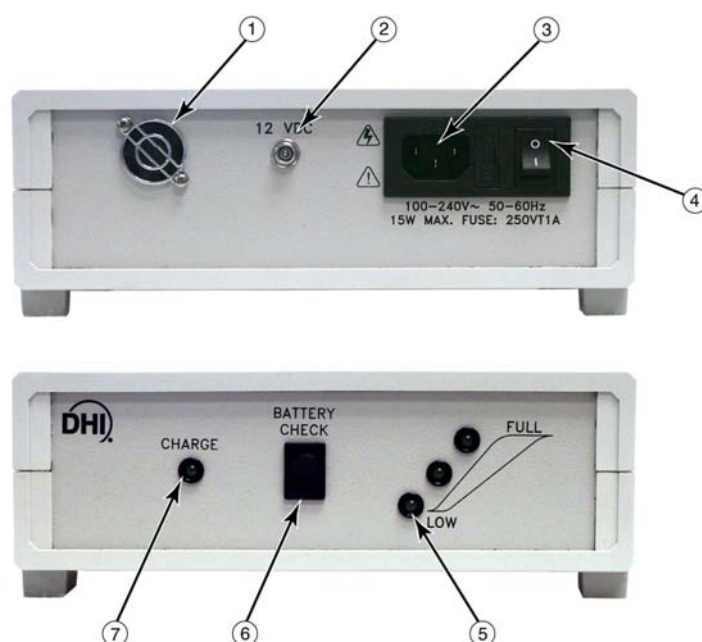
#### 使用电池/充电器组为 RPM4-E-DWT 供电

在充好电池之后，将电池/充电器组的 12VDC 连接至 E-DWT-H 后面板上的 12VDC 连接。

将电池/充电器组的开关置于 OFF 位置(当交流电源被连接至电池/充电器组时，电源开关必须处于 OFF 位置才能获得 12VDC 电源输出。)

#### 检查电池电量

若需检查电池的当前电量，请按下电池/充电器组前面板上的电池检查(BATTERY CHECK)开关。观察电池检查指示灯。若三个指示灯全部点亮，说明电池已完全充好；若全部亮或一个点亮，则应继续对电池充电。



- |                              |                      |
|------------------------------|----------------------|
| ① 制冷风扇                       | ⑥ 电池电量指示             |
| ② 12VDC 输出连接器(至 E-DWT)       | ⑦ 电池电量检查开关           |
| ③ IEC 电源连接                   | ⑧ 电池充电指示 (绿色 – 正在充电; |
| ④ 开关 (ON – 电池连接至充电器          | ⑨ 绿色闪烁 – 完全充好)。      |
| ⑤ OFF-电池连接至 12 VDC 输出/E-DWT) |                      |

图 10. 电池组/充电器

## 3.4 选择 Hi 或 Lo Q-RPT (仅限双 Q-RPT 型号)

### 注

本章仅适用于具有两个 Q-RPT 的 E-DWT-H (参加第1.2.3.1节)

利用 RPM4-E-DWT 前面板上的[RANGE] 功能键及 E-DWT-H 的 Lo Q-RPT 截止阀选择 RPM4-E-DWT 中的活动 Q-RPT。

当 Hi Q-RPT 处于活动状态时，必须将 Lo Q-RPT 从 E-DWT 的压力发生和控制系统隔离开，以免过压损坏。

当使用 Hi Q-RPT 时，E-DWT 的 Lo Q-RPT 截止阀及声、光指示可帮助操作者进行正确地操作，关断和保护 Lo Q-RPT。

### ○ 操作

请参见图 12中双 Q-RPT E-DWT-H 的原理图。

本节中的数字参考请参见图 11。

通过 Lo Q-RPT 截止阀，可将 Lo Q-RPT 连接至 E-DWT-H 的其它部分或者与之断开，该截止阀利用阀旋钮操作。对于所选 Q-RPT 合适的阀门位置由 **阀门位置 LED (7、9)** 提示。

当 **Lo Q-RPT 截止阀 (8)** 被关闭(顺时针拧满) 时，将 Lo Q-RPT 与测试端口隔离开，起保护作用；当被打开时(逆时针拧满)，使 Lo Q-RPT 开放至测试端口。

**阀门位置 LED (7、9)** 根据 RPM4-E-DWT 中当前所选的 Q-RPT 指示阀旋钮应该所处的位置。如果 Hi Q-RPT 被选中，**Lo Q-RPT 截止阀 LED (7)** 被点亮，表示应该将阀旋钮顺时针拧满，将其关闭，从而保护 Lo Q-RPT 不受高压损害；如果 Lo Q-RPT 被选中，**Lo Q-RPT 活动 LED (9)** 被点亮，表示应该将阀旋钮逆时针拧满，将其打开，将 Lo Q-RPT 连接至测试压力。

### 注

当在高于 **Lo Q-RPT** 的最大压力的压力下工作时，**E-DWT-H 的 Lo Q-RPT 截止阀 (9)** 必须总是处于关闭状态(将旋钮顺时针拧满)。

**CAUTION LO Q-RPT ACTIVE LED** 指示灯 (10) 用于指示 Lo Q-RPT 正处于活动状态，并且当 Lo Q-RPT 处于活动状态而在 RPM4-E-DWT 上选择了 Hi Q-RPT 量程时发出报警。

**CAUTION LO Q-RPT ACTIVE LED** 指示灯(10) 由 Lo Q-RPT 测得的当前压力值驱动，并不是由阀门位置驱动的，因为并不感测阀门位置。

**CAUTION LO Q-RPT ACTIVE LED** 指示灯(10) 有三种可能状态：

- LED 指示灯熄灭：Lo Q-RPT 不活动。当 Lo Q-RPT 测得压力大于大约 100 psig (700 kPa) 时，则认为活动的。



- LED 指示灯持续发亮: Lo Q-RPT 处于活动状态 (暴露于大约 100 psi 的压力), 并且在 RPM4-E-DWT 中已选中 Lo Q-RPT。持续发亮的 LED 指示灯提示 Lo Q-RPT 处于活动状态, 请勿施加超过其最大工作压力(最大值取决于 Lo Q-RPT 的量程)的压力。
- LED 指示灯闪烁开/关, 伴随高频蜂鸣声, 并且 RPM4-E-DWT 显示 <!!LO Q-RPT ACTIVE!!> (Lo Q-RPT 活动): Lo Q-RPT 处于活动状态, 并且在 RPM4-E-DWT 中已选中 Hi Q-RPT。当选择了 Hi Q-RPT 时, Lo Q-RPT 则不应暴露于压力下。将 Lo Q-RPT 暴露于 Hi Q-RPT 正常使用的压力下将会过压及损坏 Lo Q-RPT。请对 RPM4-E-DWT 卸压并利用 Lo Q-RPT 截止阀将 Lo Q-RPT 关断, 然后再继续使用 Hi Q-RPT。

## 注

若在 Lo Q-RPT 活动时选中 Hi Q-RPT, RPM4-E-DWT 则会进入一种报警状态, 以免在使用 Hi Q-RPT 时意外造成 Lo Q-RPT 过压。在关断 Lo Q-RPT 的截止阀并选择 Hi Q-RPT 之前, Lo Q-RPT 上的压力必须降至小于 100 psig (700 kPa), 使 CAUTION LO Q-RPT ACTIVE LED 指示灯熄灭。

E-DWT-H 的 Lo Q-RPT 安全阀(图 12 中的 4)被设置为在 RPM4-E-DWT 的 Lo Q-RPT 最大量程的 110% 时打开。当加到 Lo Q-RPT 上的压力达到减压设置时, 安全阀将打开使排气油流向储液罐并减小压力。在打开安全阀之前, RPM4-E-DWT 已经达到了一种过压状态(参见第 3.8.4.1 节)。如果发生过压状态, 请尽快降低压力。当压力降低后, 安全阀将自动重新复位和关闭。

## 注

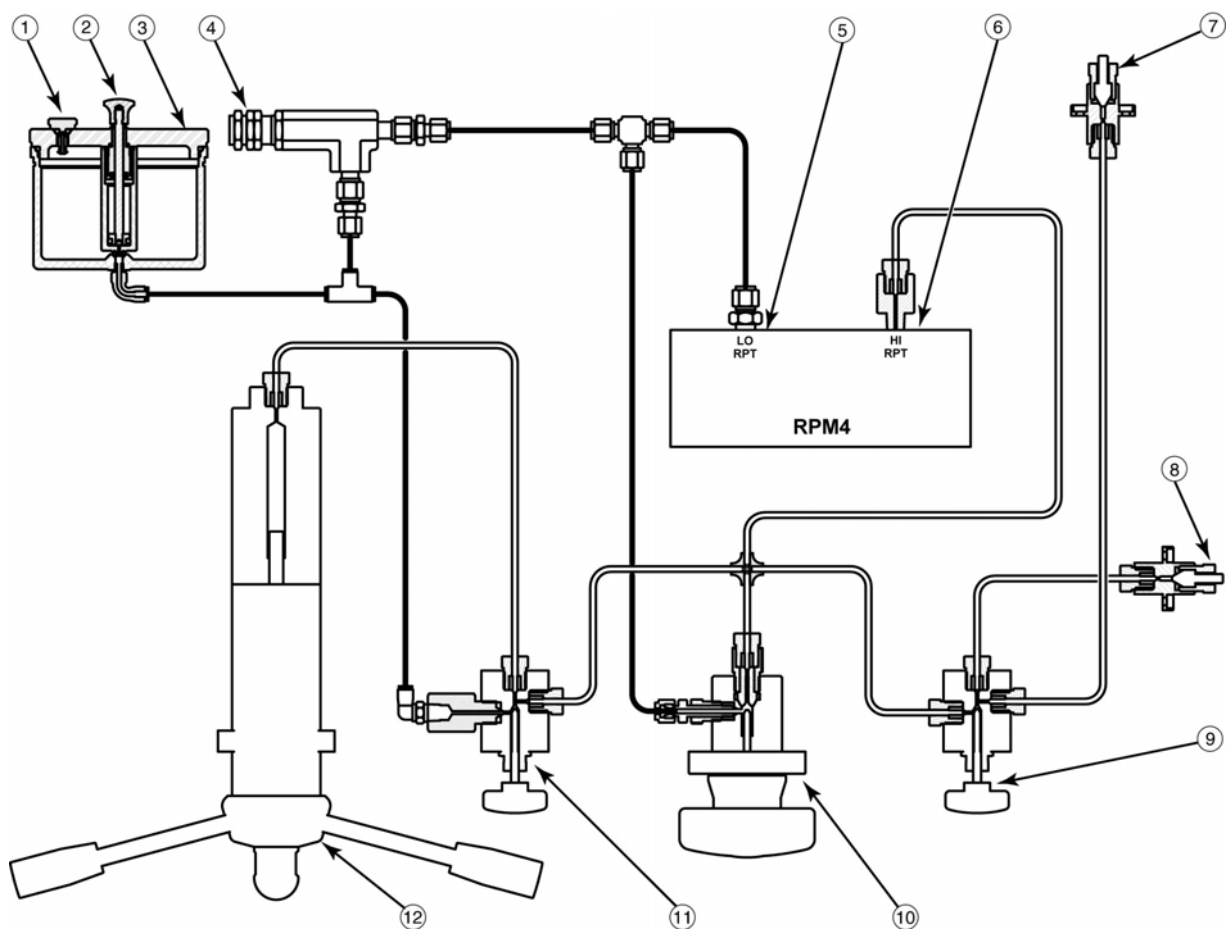
请勿使 Lo Q-RPT 过压。若压力超出其最大工作压力, 对 Lo Q-RPT 造成的损害可能是不可修复的。由于过压造成的 Q-RPT 损坏被记录在用户和工厂维护日志中, 并且不在产品保证范围之内。E-DWT-H 安全阀仅仅是保护 Lo Q-RPT 的最后一道防线, 并不能保证过压不会损坏 Lo Q-RPT。只要遵循适当的操作程序, Lo Q-RPT 就不应该会过压。



- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| ① 测试端口(DH500F)         | ⑧ Lo Q-RPT 截止阀            |
| ② 储液罐上盖放气阀             | ⑨ Lo Q-RPT 激活, 阀门位置提示 LED |
| ③ 自吸泵                  | ⑩ Lo Q-RPT 激活, 请注意指示灯     |
| ④ 储液罐上盖                | ⑪ 卸压阀                     |
| ⑤ 参考压力监测仪 (RPM4-E-DWT) | ⑫ 加压旋杆                    |
| ⑥ 测试截止阀和微调             | ⑬ 加压旋杆活塞位置指示              |
| ⑦ Lo Q-RPT 截止阀位置提示 LED |                           |

注: 第 7—10 项仅存在于双 Q-RPT E-DWT-H 型号

图 11. 双 Q-RPT 的 E-DWT-H, 前视图



- |                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| ① 储液罐放气阀             | ⑦ TEST 端口 1 (顶部)  |
| ② 自吸泵                | ⑧ TEST 端口 2 (后面板) |
| ③ 储液罐                | ⑨ 测试截止和微调阀        |
| ④ Lo Q-RPT 安全阀       | ⑩ Lo Q-RPT 截止阀    |
| ⑤ Lo Q-RPT (参考压力传感器) | ⑪ 卸压阀             |
| ⑥ Hi Q-RPT (参考压力传感器) | ⑫ 加压旋杆            |

图 12. 双 Q-RPT E-DWT-H 的液压示意图

### 3.5 压力发生和调节

E-DWT-H 发生和调节压力的方式有三种, 包括加注和启动测试系统。

储液罐自吸泵用来加注和启动测试系统(参见第**错误! 未找到引用源。**节)。在使用加压旋杆产生压力之前,通过加注和启动测试系统,将其中的空气清除是非常重要的。若不正确加注和启动,则可能需要多个加压行程才能产生压力。

加压旋杆用于产生压力和压力粗调(参见第3.5.2节)。

测试截止和微调阀用于微调压力(参见第3.5.3节)。

### 3.5.1 加注和启动、自吸泵

在使用加压旋杆产生压力之前,通过加注和启动测试系统,从而将其中的空气清除是非常重要的。若不正确加注和启动,则可能需要多个加压行程才能产生压力。

储液罐加注和自吸泵的设计使其能够推动校准油通过 E-DWT-H 并经测试端口进入测试系统。它亦可用于产生一个初始压力,节省加压旋杆行程。

在利用加压旋杆产生压力之前,请按照以下步骤加注和启动测试系统:

在执行以下步骤过程中,单 Q-RPT E-DWT-H 请参照图 11和图 12、双 Q-RPT E-DWT-H 请参照图 1和图 8中的示意图。

- ❶ 在连接到 E-DWT 的测试系统的最高可能点保留一个敞开的排气点(例如松动的接头)。
- ❷ 若测试截止阀尚未打开,请将其打开,将 E-DWT-H 连接至测试系统。
- ❸ 顺时针旋转储液罐上盖,直到储液罐放气阀处于关闭(CLOSE)位置,从而正确定位储液罐自吸泵。请勿过紧。
- ❹ 确保储液罐上盖放气阀是打开的(逆时针松动)。
- ❺ 打开卸压阀,将储液罐连接至测试系统。
- ❻ 缓慢拉起储液罐自吸泵旋钮,利用储液罐内的校准油对其加注。然后用力匀速按下旋钮,使自吸泵末端与储液罐封套密封,将油注入 E-DWT-H 并从测试端口流出。
- ❼ 重复步骤❻,同时观察测试系统的敞开排气点。当排气点只有校准油而没有空气流出时,关闭并紧固排气点。
- ❽ 若需要,重复步骤❻,利用储液罐自吸泵设置一个初始压力。请确保加压旋杆已加注并处于起点位置(参见第3.5.2节❶ - ❷),并且卸压阀是打开的。

按下自吸泵旋钮,但是在自吸泵到达行程末端或难以继续下按时不要松开。在保持按下旋钮的同时,关闭卸压阀,捕获启动压力。

#### □ 小心

**请勿尝试利用储液罐自吸泵产生大于 700 kPa (100 psi)的压力。**

- ❾ 在加注并启动系统后,利用加压旋杆产生压力,达到相应的压力设置点(参见第3.5.2节)。

#### □ 小心

当储液罐上盖放气阀关闭时,储液罐则不连接至大气,所以打开卸压阀和测试截止阀就不会对 DUT 完全卸压。为了保证 DUT 完全卸压至大气压,请打开储液罐上盖放气阀并/或从测试端口断开。

## 3.5.2 压力发生和粗调，加压旋杆

### □ 小心

加压旋杆能够在短时间内产生非常高的压力。在使用加压旋杆时，务必小心不要以比预期更快的速率产生压力，并且压力切勿超过 E-DWT-H 及其 Q-RPT 以及所连接测试系统的任何部件的压力限制。

加压旋杆用来实现较大的压力变化，以及在设置点粗调压力。它以相对较小的作用力即可产生高压。

加压旋杆并非设计用于加注和启动测试系统。为避免重复加注加压旋杆至相应的压力，可在使用加压旋杆之前利用储液罐自吸泵加注和启动测试系统(参见第**错误！未找到引用源。**节)。

请按照以下步骤利用加压旋杆产生和调整压力：

在执行以下步骤过程中，单 Q-RPT E-DWT-H 请参照图 11和图 12、双 Q-RPT E-DWT-H 请参照图 1和图 8中的示意图。

- ① 打开卸压阀，使得储液罐连接至加压压缩容积。  
关闭测试截止阀，以免在步骤②时从测试系统中“吸”油。
- ② 逆时针旋转加压旋杆，直到活塞位置指示处于其行程起点(白色指示)。
- ③ 关闭卸压阀，将储液罐从加压压缩容积关断。
- ④ 打开测试截止阀，将加压压缩容积连接至测试系统。
- ⑤ 若 E-DWT-H 有两个 Q-RPT，请检查确认 RPM4-E-DWT 的 Q-RPT 选项，并且 Lo Q-RPT 的截止阀设置对于压力量程来说是正确的。
- ⑥ 仔细观察 RPM4-E-DWT 指示的压力，顺时针旋转加压旋杆，将压力增加到相应的设置点。利用加压旋杆应该很容易在 100 psi (700 kPa)之内调整设置压力。利用微调阀能够更加精细地调整压力(参见第3.5.3节)。
- ⑦ 若加压旋杆在达到相应的设置压力之前超出行程(活塞位置指示为红色，且加压旋杆不再能够逆时针旋转)，可将加压压缩容积与测试端口隔离开，并重新加注，然后继续产生压力(参见③)。
- ⑧ 若测试系统受压时需要重新加注压缩容积，可按以下步骤执行：
  - Ⓐ 关闭测试截止阀。
  - Ⓑ 记录 RPM4-E-DWT 指示的值。用户需要恢复该压力，以便在将加注后的压缩容积重新连接到测试系统时，使测试压力的变化最小。
  - Ⓒ 缓慢打开卸压阀。
  - Ⓓ 将加压旋杆逆时针旋转至其行程的起点位置(活塞指示为白色，加压旋杆不能再旋转)。
  - Ⓔ 关闭卸压阀。
  - Ⓕ 顺时针旋转加压旋杆产生压力，直到压力达到步骤⑧Ⓐ中记录的压力值。请仅使用加压旋杆调整压力。
  - Ⓖ 缓慢打开测试截止阀，将压缩容积重新连接到测试系统。像步骤⑥一样，继续产生压力。
- ⑨ 若需减小压力，请逆时针旋转加压旋杆。

### □ 小心

在 E-DWT-H 受压时打开卸压阀会导致压力快速下降。通常情况下，不建议快速

降低施加至压力测量装置的压力。为了缓慢降压，请使用加压旋杆，并且仅打开卸压阀，使系统开放至大气。

### 3.5.3 压力微调、微调阀

为了比使用加压旋杆更精细地调节压力，就需要使用微调阀。当该阀门打开时，其阀针的位移被作为一个微型加压机构来调节压力。

测试截止和微调阀是一个针阀，行程有几个毫米。顺时针旋转阀门手轮增大压力，逆时针旋转减小压力。

在利用微调阀调节压力时，请确定没有关闭截止阀使 E-DWT-H 不再连接至测试系统。如果旋转阀门手轮或加压旋杆不能改变 E-DWT-H 和被测装置所指示的压力，请将阀门关闭。

## 3.6 RPM4-E-DWT 用户界面

E-DWT-H 的 RPM4-E-DWT 参考压力监测仪的设计实现了简单、直接操作和高水平操作者灵活应用各种功能的最佳平衡。

RPM4-E-DWT 的本地操作界面包括前面板上的一个 2 x 20 字符的显示屏、一个功能/数据键盘、一个光标控制键盘和一个就绪/未就绪指示。提供一个可选的[ENTER]脚踏开关。亦可通过 RS-232 (COM1) 接口进行远程通信(参见第4章)。

E-DWT-H 中 RPM4-E-DWT 的安装视角非常方便。如果 RPM4-E-DWT 有两个 Q-RPT，E-DWT-H 则提供一个阀门和视觉指示，用于在使用 Hi Q-RPT 时来隔离和保护 RPM4-E-DWT 的 Lo Q-RPT (参见第错误！未找到引用源。节)。

### 3.6.1 主工作屏幕

RPM4-E-DWT 的主工作屏幕是上电启动时的原始屏幕，从该屏幕可操作其它功能和菜单。它是所有菜单结构的顶层。

主工作屏幕是 RPM4-E-DWT 正常工作时的屏幕。该屏幕显示当前实测压力值以及各种更多的信息。

图 13 及其图例表汇总说明了 RPM4-E-DWT 的主工作屏幕的信息域及其功能。

#### 注

**RPM4-E-DWT 具有屏保功能，若 10 分钟未按下任何按键，将使显示屏变暗。按任意键即可恢复显示屏显示。屏保等待时间可修改，或者可以完全禁用屏保功能（参见第3.9.5.1节）。**

```

PRESSURE1UNITM hzRR
DDISPLAYFUNCTIONnn/nn
  
```

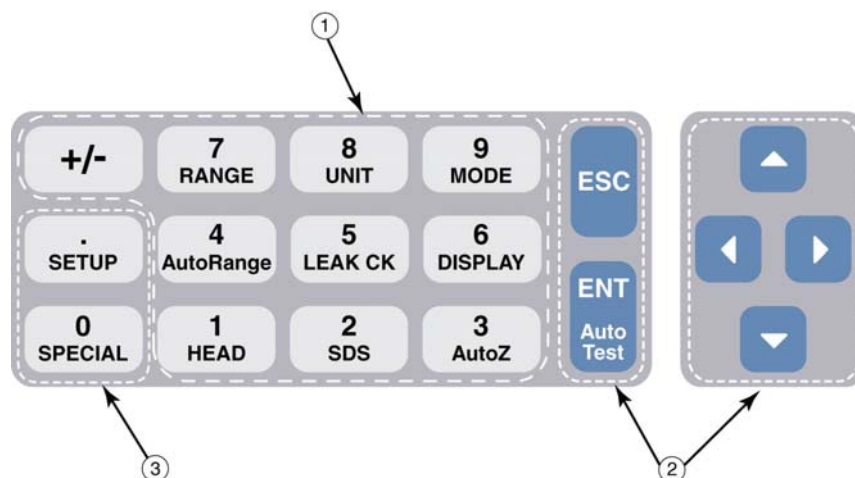
信息域	名称	目的	内容	参见章节
1. PRESSURE1	实测压力	显示当前 Q-RPT 的实测压力	数字压力值和符号	1.2.3
2. UNIT	测量单位	显示所显示压力值的测量单位	压力单位的缩写	3.7.3
3. M	测量模式	E-DWT-H 中不使	<g>表示表压模式	None

		用, RPM4-E-DWT 仅支持表压模式。		
4. h	液柱头指示	指示 PRESSURE1 是否采用了液柱头修正	<h> 流体液柱头不为零 <空白> 液柱头为零	3.7.8
5. z	AutoZero 指示	指示当前 Q-RPT 和测量模式下的 AutoZero 功能是打开还是关闭	<z> AutoZ 被打开 <blank> AutoZ 被关闭	3.9.1
6. RR	当前 Q-RPT 的位置指示	指示 RPM4-E-DWT 中当前 Q-RPT 的位置	<Hi> Hi Q-RPT <Lo> Lo Q-RPT (仅适用于双 Q-RPT 型号)	3.1.1
7. nn/nn	程序序列指示	在测试期间指示 AutoTest 序列进程	<NN/NN> 该点在序列中总测试点的编号。	3.1.3,
8. DISPLAY FUNCION	DISPLAY 模式特有的信息	取决于当前 RPM4-E-DWT 的 DISPLY 功能的压力指示。前边的字符表示数值。	数字压力值和符号。 <PPC EXT DEV:> 当 RPM4-E-DWT 被作为 PPC 压力校准器的外部设备进行初始化时。	3.7.7
9. D	压力信息指示	取决于当前 RPM4-E-DWT 的 DISPLY 功能的压力信息指示。	< $\sigma$ > 显示模式为 AVERAGE, 数值为标准差 <R> 显示模式为 RATE, 数值为每秒钟的压力变化 <H> 显示模式为 HI/LO, 数值为高、低 <D> 显示模式为 DEVIATION, 数值为相对于目标值的差 <*, $\uparrow$ , $\downarrow$ > 显示模式为 Q-RPT, 数值为当前 Q-RPT (仅限双 Q-RPT 型号)的实测值。 <F> 显示模式为 FREEZE, 数值为最后捕获的读数 空白, 无字符 当前显示模式为 CLEAN	3.7.7

图 13. 主工作屏幕的信息域

### 3.6.2 功能/数字键盘布局和规则

RPM4-E-DWT 有一个功能/数据键盘，用于本地用户操作直接功能键、功能菜单及数据输入。



- ① 利用**功能/数据键**可通过一次按键从主工作屏幕直接操作常用的功能(参见第3.6.1节)。功能的名称位于按键的下半部。在编辑状态下，这些按键输入数字值。
- ② **编辑和执行键**可用于启动和挂起命令，以及菜单和编辑项中的光标控制。
- ③ **菜单/数据键**可从主工作屏幕中操作功能菜单。菜单名称位于按键的下半部。**SETUP** 菜单式用于最常见的功能(参见第3.8节)；**SPECIAL** 菜单用于日常工作中不常用的功能(参见第3.9节)。在编辑状态下，这些按键输入数字值。

图 14. 键盘布局

按下[ENT] (确认) 键通常会执行或在菜单树中向前移动。

按[ESC] (取消) 键在菜单树中向后移动及/或执行停止或挂起的程序。重复按[ESC] 键最终会返回至主工作屏幕，从该屏幕可短暂看到 RPM4-E-DWT 引导屏幕。

在编辑时按[+/-]键会改变数值符号。当有多个屏幕可用时，它亦用来切换多个屏幕，或者在有些工作屏幕中短时间显示当前量程的快捷方式。

按[△]、[▽]、[◀]和[▶]键在编辑时可上、下、向后、向前移动光标或在菜单中移动。

#### 注

有些屏幕超过了显示屏所能提供的两行。此时用显示屏第二行中一个闪烁的箭头表示。按光标控制键移动光标，即可操作不可见的行，或者若知道隐藏菜单选项编号的话可直接输入数字。

### 3.6.3 可选远程[ENT] (确认)脚踏开关

操作脚踏开关相当于按下前面板上的[ENT]键。

在使用 AutoTest 功能(参见第节)时，远程 ENTER 功能时非常方便的，因为此时操作者的手并不空闲，或者注意力集中于被测装置而非 RPM4-E-DWT。

### 3.6.4 声音

RPM4-E-DWT 配备有一个频率可调的音频装置，可提供声音反馈和报警。蜂鸣器用于以下指示：

有效按键	短暂蜂鸣。有 3 种频率或“无”选项可共选择(参见第 3.9.5.2 节)。
无效按键	逐渐变小的两声“嘀嘟”。
修改 E-DWT-H Lo Q-RPT 截止阀设置	四声 1 秒蜂鸣(参见第节错误! 未找到引用源。节)。
完成漏泄检查	三声 2 秒蜂鸣(参见第 3.7.6 节)。
超过上限	间歇性 1 秒蜂鸣(参见第 3.8.4 节)。
超过 Pmax! (过压限值)	8 秒高频蜂鸣(参见第 3.8.4.1 节)。
自动测试读数在/超出容差范围	逐渐升高的三和音/逐渐减小的三和音(参见第 3.7.11 节)。
选择了 Hi Q-RPT, 但 Lo Q-RPT 被加压(仅限双 Q-RPT 型 RPM4-E-DWT)	间歇性的 2 秒高品蜂鸣。伴随有 E-DWT-H 上红色 Lo Q-RPT Active LED 闪烁(参见第错误! 未找到引用源。节, 3.7.2 节)。

## 3.7 RPM4-E-DWT 直接功能键

### 3.7.1 概述

#### 注

表 4 中概括介绍了 RPM4-E-DWT 直接功能键的操作。将这张表打印一份放在 E-DWT-H 附近可能会非常有用，尤其是首次熟悉其操作时。

RPM4-E-DWT 的本地操作是通过前面板的键盘实现的。为了简化多层菜单结构，亦可用数字键直接操作最常用的功能。所操作的功能名称标注在按键的下半部。只要 RPM4-E-DWT 处于主工作屏幕，直接功能键就是有效的。表 4 中列出了直接功能键的作用。

表 4. RPM4-E-DWT 直接功能键摘要



直接功能键在主工作屏幕中式有效的 详细信息请参阅相对应的手动选项			
<b>1</b> HEAD	调节流体液柱头修正的高度。默认修正值为零。	<b>7</b> RANGE	查看当前量程，以及在可用量程之间切换。 <b>ENT]</b> 某个量程后即将其激活。
<b>2</b> SDS	在 RPM4-E-DWT 中不使用。	<b>8</b> UNIT	选择当前量程的压力测量单位。该菜单中的可用单位选项可自定义。
<b>3</b> AutoZ	运行 AutoZ 功能，调零当前 Q-RPT。	<b>9</b> MODE	不使用。E-DWT-H 的 RPM4-E-DWT 仅支持表压。
<b>4</b> AutoRange	针对具体的量程设置和优化 RPM4-E-DWT。	<b>0</b> SPECIAL	非常用内部功能和设置的菜单。
<b>5</b> LEAK CK	运行自动漏泄检查程序。	<b>·</b> SETUP	常见的设置特性菜单，包括保存/删除 AutoRange 量程、设置显示分辨率、设置稳定限值、设置上/下限、查看 AutoTest 数据。
<b>6</b> DISPLAY	选择 RPM4-E-DWT 显示屏的底行的现实功能。	<b>ENT</b> Auto Test	气动或设置功能，例如 AutoTest、漏泄检查和冻结。编辑时确认输入值。

### 3.7.2 [RANGE] (量程)

#### ○ 目的

查看和/或修改当前的压力测量量程及相关设置。

#### ○ 原理

RPM4-E-DWT 的量程被定义为压力范围和相关的设置(参见第3.1.1节)。

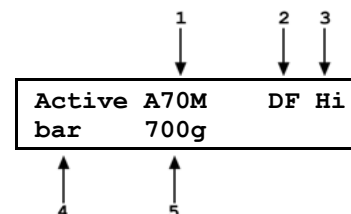
RPM4-E-DWT 有一个或 2 个 Q-RPT。每个 Q-RPT 都有一个默认量程，也就是其最大量程。可利用 AutoRange (参见第3.7.5节) 或 AutoTest (参见第3.1.3节) 功能创建小于 Q-RPT 最大量程的其它量程。利用 AutoRange 或 AutoTest 功能创建的量程可随其它设置保存，以备将来重复利用 (参见第3.8.1节)。

**[RANGE]** (量程) 功能可查看和选择可用的 RPM4-E-DWT 压力量程。

#### ○ 操作

按**[RANGE]**功能键激活量程查看和选择功能。在第一次按下**[RANGE]**功能键时，显示当前量程。例如：

1. Q-RPT 标识
2. 量程类型。DF 表示 Q-RPT 的默认量程；AR 表示 AutoRange 功能创建的量程。
3. Q-RPT 的位置标识。
4. 当前的压力测量单位。
5. 以当前测量单位表示的满量程压力。



在 RANGE 功能下再次按**[RANGE]**功能键，即切换显示其它可用的量程，量程从低到高显示。

若需选择某个量程作为当前量程，在显示出相应的量程后按**[ENT]**键。

在有两个 Q-RPT 的 E-DWT-H 型号中，任何时候改变量程都会造成当前 Q-RPT 发生变化，必须操作 E-DWT-H 的 Lo Q-RPT 截止阀使 Lo Q-RPT 与测试端口连接或断开。绿色的 Lo Q-RPT 阀门位置 LED 根据当前所有的 Q-RPT 指示 Lo Q-RPT 截止阀手轮的当前位置(参见第 **错误！未找到引用源。** 节)。

在 RANGE 功能下按[ESC]键则返回至主工作屏幕，不保存量程修改。

#### □ 小心

在有两个 Q-RPT 的型号中，Lo Q-RPT 截止阀在使用 Hi Q-RPT 时保护 Lo Q-RPT 不会过压。在改变量程及加压之前，请先熟悉 E-DWT-H 的操作(参见第 **错误！未找到引用源。** 节)。在加压之前，请总是将 Lo Q-RPT 截止阀完全拧到绿色 LED 被点亮的位置。

#### 注

- 量程的满量程限值是以该量程的当前压力测量单位给出的。
- 在主工作屏幕中按[+/-]键即可快捷短时间查看当前量程。
- 许多 RPM4-E-DWT 设置和功能是附属于具体量程的。关于附属于具体量程的设置请参见表 3。
- 为了获得最佳的计量性能，请在改变量程之前对 RPM4-E-DWT 进行卸压和自动调零。

### 3.7.3 [UNIT] (单位)

#### ○ 目的

选择 RPM4-E-DWT 显示压力值时采用的压力单位。

#### ○ 原理

在 RPM4-E-DWT 中可修改显示压力值时采用的压力单位。

RPM4-E-DWT 支持 13 种标准压力测量单位和用户自定义单位。为了简化操作，可利用[UNIT]功能键快速操作最多 6 种单位。[UNIT]功能键的内容可由用户自定义为任意 6 种单位组合(参见第 3.9.6 节)。

#### 注

RPM4-E-DWT 在内部总是以国际压力单位帕斯卡(Pa) 进行工作。以其它单位表示的压力值都是应用一个转换因子从 Pa 转换而来(参见第 **错误！未找到引用源。** 节)。

#### ○ 操作

若需改变某个量程的当前压力测量单位，请在该量程处于活动状态时从主工作屏幕中按[UNIT]功能键。屏幕显示如下：

光标位于与当前量程的当前压力单位相对应的数字上。

1psi	2MPa	3kPa
4bar		

若需修改压力测量单位，请选择相应的单位。选中之后即返回主工作屏幕，并采用新的单位。

## 注

- 所选的压力单位附属于具体量程。在给定量程下，所有的功能和设置都以该量程的当前测量单位表示。然而，特定的内部和/或计量功能(例如 Q-RPT 的校准系数) 则总是以 Pa 表示，与当前的量程单位无关。
- 关于 RPM4-E-DWT 所采用的转换系数表请参见第错误! 未找到引用源。节。
- 若所选的压力单位为 inWa (英寸水柱)，则必须在单独的菜单中指定水密度的参考温度(选项有 4 °C、20 °C、60 °F)。由于 mmWa 常用的唯一参考温度就是 4 °C，所以当单位为 mmWa 时就不需要参考温度选项。
- 用户可从各种选项中选择最多 6 项来自定义 UNIT 功能下的单位选项(参见第 3.9.6 节)。UNIT 功能下可用的单位选项亦可被恢复为默认值(参见第 3.9.9.2 节)。

### 3.7.4 [MODE] (模式)

#### ○ 目的

E-DWT-H 的 RPM4-E-DWT 不适用。测量模式总是表压(相对于大气压)。

### 3.7.5 [AUTORANGE] (自动量程)

#### ○ 目的

将 RPM4-E-DWT 自动设置至其最佳的测量和控制特性，从而覆盖具体的、用户定义的压力工作范围。

#### ○ 原理

RPM4-E-DWT 的设计使其能够支持各种不同测试量程下的校准和测试。

AutoRange 功能简化了针对该量程设置相应控制器参数的工作。这些都是根据用户输入的相应测量模式、测量单位和量程满量程自动设置的。在双 Q-RPT 型号中，AutoRange 功能还能选择最合适的 Q-RPT。

AutoRange 选项和默认设置汇总在表 5 中。

利用[SETUP], <1range> (参见第 3.8.1 节)，可保存采用 AutoRange 创建的量程设置以及所有附属于量程的设置，供随后调用。在随后利用[RANGE]功能键(参见第 3.7.2 节)选择量程时，即可使用保存的量程。如果 AutoRange 创建的量程未被保存，将被下一次 AutoRange 覆盖，或者在选择其它量程时清除。

## 注

在 Rate (变化率) 显示模式下按[ENT]键即可利用[AutoTest]功能根据 DUT 容差对 RPM4-E-DWT 应用 AutoRange 功能(参见第 3.7.11 节)。

表 5. AutoRange 所做的设置

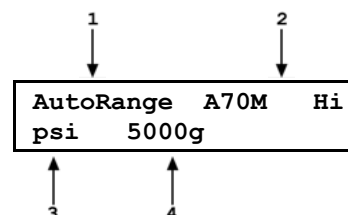
设置/选项	目的	设置为	参见章节
Unit	设置压力测量单位	由操作者在 AutoRange 期间指定	3.7.3
Full scale	确定量程最大值	由操作者在 AutoRange 期间指定	None
AutoRange span	根据基本的量程计算设置	零表压至 AutoRange 量程	None
Q-RPT	选择覆盖量程和模式的最佳 Q-RPT	满量程大于 AutoRange 量程的最小量程 Q-RPT	1.2.3.1
Upper limit	设置最大压力报警限值	操作者输入的满量程压力的 105%	3.8.4
Resolution	设置显示分辨率	AutoRange 量程的 0.01%，或者默认 Q-RPT 量程的 1 ppm，取较大值	3.8.2
Stability Limit	设置就绪/未就绪稳定标准	AutoRange 量程的 0.01%，或者默认 Q-RPT 量程的 5 ppm，取较大值	错误！未找到引用源。

### ○ 操作

若需使用 AutoRange，请按[AutoRange]功能键，然后根据 RPM4-E-DWT 的提示执行。

- ① **选择压力测量单位：** 屏幕与[UNIT]屏幕的外观相同(参见第3.7.3节)。
- ② **输入 AutoRange 量程压力：** 在<----->输入域中输入满量程压力值，然后按[ENT]键。如果输入的满量程值超过了 RPM4-E-DWT 的最大值，就会显示一条错误消息。
- ③ **查看推荐的 AutoRange 量程：** 推荐的 AutoRange 量程屏幕如下：

1. 表示这是一个建议的 AutoRange 量程屏幕。
2. AutoRange 功能选择用来覆盖的 Q-RPT 的标识和位置，以及测量模式。
3. AutoRange 中指定的压力测量单位。
4. AutoRange 量程压力



### 注

在双 Q-RPT 型号中，若 AutoRange 功能选择了某个 Q-RPT，但是您希望使用另一个，则可利用光标控制键切换两个 Q-RPT，从而选中另外一个。

- ④ **接受建议的 AutoRange：** 按[ENT]或[AutoRange]键接受建议的 AutoRange 并返回到主工作屏幕，并采用 AutoRange 量程。若需修改 AutoRange 的满量程或压力测量单位，请按[ESC]键返回 AutoRange 屏幕，然后进行修改。

### 注

- 在双 Q-RPT 型号中，Lo Q-RPT 截止阀在使用 Hi Q-RPT 时保护 Lo Q-RPT 不会过压。在改变量程及加压之前，请先熟悉 E-DWT-H 的操作(参见第错误！未找到引用源。节)。在加压之前，请总是将 Lo Q-RPT 截止阀完全拧到绿色 LED 被点亮的位置。
- 若需从主工作屏幕验证或确认量程，请使用[+/-]或[RANGE]键查看当前量程(参见第3.7.2节)。
- 关于 AutoRange 影响的所有选项和设置的完整清单及其数值，请参见表 5。

### 3.7.6 [LEAK CK] (漏泄检查)

#### ○ 目的

运行自动漏泄测试程序，确定连接到 DWT-H 测试端口的系统的漏泄率。

#### ○ 原理

漏泄检查(LEAK CHECK)功能是检查和量化连接到 E-DWT-H 测试端口的系统中可能出现的漏泄的一种途径。

LEAK CHECK 功能的原理是测量固定容积下的压力随时间的自然增大或减小。使用 LEAK CHECK 功能时可设置一个漏泄检查时间。计算并显示在漏泄检查时间内总的压力变化和平均变化速率。

#### ○ 操作

在进行漏泄检查时，首先需要将压力设置为相应的漏泄检查压力。

#### 注

测试系统中的压力变化会引起压力介质的绝热温度变化，必须在进行有效的漏泄测量之前将其消除。一般而言，在进行漏泄测试之前等待 0.5 至 1 分钟足以消除绝热温度变化。然而，当容积较大、压力较高或采用液体测试介质时，稳定时间可能非常长。

在主工作屏幕中按[LEAK CHECK]键，调出 LEAK CHECK 功能。选择<1run>运行漏泄测试。显示如下：

1. 时间编辑域，在此时间长度内测量漏泄检查压力的变化，单位为秒。

```
Set leak check time:
15 s
```

根据需要编辑漏泄检查时间（最小为 1，最大为 999），然后按[ENT]键。准备好之后再次按[ENT]键开始进行测试。漏泄测试显示如下：

1. 标准主工作屏幕的第一行显示实测压力。
2. 当前 Q-RPT 位置标识。
3. 表示正在进行漏泄测试，时间倒计时。

```
5657 psi g Hi
Leak testing 13 s
```

可按[ESC]键中止漏泄测试。当正在进行测试时，按[ENT]键将重新启动漏泄检查计时器。在漏泄检查计时器结束倒计时后，则显示漏泄检查结果屏幕：

1. 从检查漏泄时间开始到结束的总压力变化。
2. 用来运行漏泄检查的 Q-RPT 标识。
3. 漏泄检查时间周期内压力变化的平均速率。

```
ΔP 0.61 psi g Hi
Rate 0.06 psi/sec
```

在漏泄检查结果屏幕，按[ENT]键重复进行漏泄测试。

按[ESC]键返回至漏泄检查主菜单并返回至主工作屏幕。

若需查看最近的漏泄检查结果，请选择<2view>。如果尚未保存漏泄检查数据（也就是说，RPM4-E-DWT 从未运行过漏泄测试，或者复位时清除了之前的漏泄测试结果），结果屏幕则简短显示<Data not available>（无可用数据）并返回至主工作屏幕。按[ENT]或[ESC]键返回至主工作屏幕。

### 注

漏泄检测与量程相关，漏泄检测采用的是当前流程。然而，在存储器中仅保存一组漏泄检测结果。在每次完成漏泄测试后，将覆盖存储器。查看漏泄检测时，总是显示上次漏泄检测的结果，与当前采用的量程无关。结果屏幕包括量程指示器，它表示进行漏泄检测时的量程。

## 3.7.7 [Display] (显示)

### ○ 目的

从各种选项中选择在 RPM4-E-DWT 显示屏的第二行要显示的信息。

### ○ 原理

RPM4-E-DWT 支持各种高级压力测量功能，可显示在 RPM4-E-DWT 显示屏的第二行(底行)。总体来说，可显示的功能包括：

- 平均值** 计算用户指定的时间周期内的屏幕测量值，并显示平均值、均值的标准差以及至下一个均值的秒倒计时(参见第3.7.7.1节)。在需要滤除不稳定系统中的压力噪声时，该功能时非常有用的。噪声的幅值由均值的标准差量化。在 1 秒均值屏幕上还可以查看平均周期内的瞬时压力值。
- 变化率** 计算和显示当前的压力变化速率，单位为“当前压力单位/秒”(参见第3.7.7.2节)。该功能对于表示被测压力的稳定性很有用。该功能往往被作为正或负漏泄率的指示，以及将 RPM4-E-DWT 与被测装置进行比对时(例如校准时)数据合格/不合格的标准。就绪/未就绪功能利用变化率来确定什么时间达到了就绪状态(参见第3.1.2节)。
- 偏差** 连续计算和显示 RPM4-E-DWT 实测压力 and 用户输入的目标压力之差(参见第3.7.7.3节)。当监测压力在相应设置点附近的变化情况时，该功能非常有用。
- RPT** 在双 Q-RPT RPM4-E-DWT 型号中，可同时显示两个 Q-RPT 的压力测量值(参见第3.7.7.4节)。
- HI/LO** 记录和显示最大和最小实测压力(参见第3.7.7.5节)。该功能被用于跟踪在一定时间周期内观察的系统最小和最大压力，或者监测压力是否超过了最小/最大限值。
- 冻结** 当按下[ENT]键后，捕获和显示 RPM4-E-DWT 的当前量程实测的压力值(参见第3.7.7.6节)。当记录操作者观察到出发事件时的压力时，该功能非常有用，例如模拟压力表的指针处于标称点或某个开关活动时。
- 清除** 消除显示屏的第二行(参见第3.7.7.7节)。当仅需要简单显示 RPM4-E-DWT 当前量程的实测压力和最少的其它信息时，该功能非常有用。

### ○ 操作

在主工作屏幕中按[DISPLAY]键设置显示功能。

显示如下：

1Avg	2Rate	3Dev	4RPT
5Hi/Lo	6Freez	7Cln	

光标位于当前的显示功能上。选择了某项显示功能后则返回至主工作屏幕，并采用新的显示功能。关于每项显示选项的信息请参见第3.7.7.1至3.7.7.7节。

## 注

- 显示选项并不附属于具体的量程。在一个量程下设置的显示选项适用于全部量程。
- 默认的显示功能为变化率，会在第二行显示一个字母“R”，后边是当前的压力变化率，单位为“当前压力单位/秒”。
- 如需操作 **AutoTest** 功能，当前的显示功能选项必须为不使用 **ENTER** 键的选项之一：变化率、RPT 和清除。

## 3.7.7.1 Avg(平均值)

## ○ 目的

激活平均显示功能和/或调节平均时间周期。

## 注

请参见第3.7.7节的“原理”部分。

## ○ 操作

依次按[DISPLAY]、<1Avg>，调出平均显示功能。显示如下：

1. 平均周期的编辑域，单位为秒。默认值为 20。  
最小为 1，最大 999。

<b>Averaging Period:</b> 20 s
----------------------------------

根据需要编辑平均时间周期。按[ENT]键返回至主工作屏幕，并激活平均显示功能。

当激活平均显示功能时，主工作屏幕显示如下：

1. 上一个完整平均周期内的平均值。
2. 上一个完整平均周期内的标准差。
3. 秒倒计时，直到完成当前平均周期。

1 ↓ 2007 psi g      Hi δ 0.2              18Avg ↑                    ↑ 2                    3
--

平均显示功能下还有第二个屏幕，在运行平均周期时可查看瞬时压力读数。瞬时平均屏幕显示如下：

1. 瞬时压力值，按 RPM4-E-DWT 的正常刷新率刷新。
2. 当前压力变化率，单位为“压力单位/秒”。
3. 秒倒计时，直到完成当前平均周期。

1 ↓ 2006 psi g      Hi R 0.1/s            18Avg ↑                    ↑ 2                    3
--

利用[+/-]键切换平均屏幕的主屏幕和瞬时值平均屏幕。

## 注

- 在平均显示模式下，按[ENT]键将中止当前平均周期，并开始一个新的周期。所以可根据需要利用[ENT]键来触发一个新的平均周期。
- 在平均显示模式下，就绪/未就绪指示适用于前一平均周期的结果(参见第3.1.2节)。就绪表示前一平均周期内的所有读数满

足稳定标准；未就绪表示一个或多个读书超出了稳定标准。

- 当平均屏幕处于活动状态时，修改压力测量单位、测量模式或量程都将开始一个新的平均周期。
- 若需进入平均之外的其它显示模式，请按[DISPLAY]键，然后选择新的显示模式(参见第3.7.7节)。

### 3.7.7.2 Rate(变化率)

#### ○ 目的

激活变化率显示模式。

#### 注

- 参见第3.7.7节的“原理”部分。
- 在变化率工作屏幕中，选择 **AutoTest** 功能(参见第3.7.11节)则根据 UDT 的特性对 RPM4-E-DWT 进行自动量程。若需运行 **AutoTest**，请在变化率工作屏幕中按[ENT]键。

#### ○ 操作

依次按[DISPLAY]、<2Rate>，调出变化率显示功能。按<2Rate>则返回至主工作屏幕，并激活变化率显示功能。

当激活变化率显示功能时，主工作屏幕显示如下：

1. 当前的压力变化率，单位为“当前压力单位/秒”

850.1 bar g	Hi
R 0.1/sec	

#### 注

- 变化率显示功能不同于且独立于稳定性设置，稳定性设置被用来设置就绪/未就绪指示的稳定标准(参见第错误！未找到引用源。和3.1.2节)。变化率功能仅仅显示当前的变化率，不影响稳定性设置或就绪/未就绪状态。
- 变化率显示模式是 RPM4-E-DWT 主工作屏幕的默认显示模式。
- 若需进入变化率之外的其它显示模式，请按[DISPLAY]键，然后选择新的显示模式(参见第3.7.7节)。

### 3.7.7.3 DEV (偏差)

#### ○ 目的

激活偏差显示模式和/或设置偏差目标值。

#### 注

请参见第3.7.7节的“原理”部分。

#### ○ OPERATION

#### ○ 操作

依次按[DISPLAY]、<3Dev>，激活偏差显示功能。显示如下：

Target:
9000 psi g



编辑相应的目标值。按[ENT]返回主工作屏幕，采用偏差显示模式和新输入的目标值。

### 注

偏差显示功能采用下式利用目标值计算偏差值(D):

$$D = \text{当前压力} - \text{目标压力}$$

在偏差显示模式下，主工作屏幕显示如下：

1. 当前压力相对于目标值的偏差。
2. 目标值

8998	psi g	zH3
D -2	T9000.0	

### 注

- 当偏差显示模式被激活时，在主工作屏幕中按[ENT]键即直接转至目标值编辑屏幕。这样就可以直接编辑目标值而不需要操作 DISPLAY 菜单。
- 当偏差显示模式被激活时，如果改变压力测量单位或模式，目标值则保持相同的值，不会被转换。
- 若需进入偏差之外的其它显示模式，请按[DISPLAY]键，然后选择新的显示模式(参见第3.7.7节)。

#### 3.7.7.4 RPT

##### ○ 目的

激活 Q-RPT 显示功能(仅限双 Q-RPT RPM4-E-DWT 型号)。

### 注

请参见第3.7.7节的“原理”部分。

##### ○ 操作

### 注

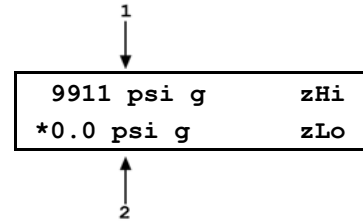
为清晰起见，在说明 Q-RPT 显示模式过程中，当 Q-RPT 功能被选中时，显示屏顶行显示的 Q-RPT 被称为是“当前”Q-RPT。在 RPM4-E-DWT 显示屏第二行显示的其它 Q-RPT 被称为“不活动”Q-RPT。

“不活动”的含义是指所有针对具体 Q-RPT 的功能和设置，例如 UNIT (单位)，仍被应用于“当前”Q-RPT。若需针对“不活动”Q-RPT 进行操作，例如修改压力测量单位，则必须将其变为当前 Q-RPT。

依次按[DISPLAY]、<4RPT>，激活 Q-RPT 显示功能。此时则返回至主工作屏幕，并且不活动 Q-RPT 显示在显示屏的底行。不活动 Q-RPT 的量程总为默认量程，而不是 AutoRanged 量程(参见第3.1.1节)。

当激活 Q-RPT 显示模式时，主工作屏幕显示如下：

1. 当前 RPT 显示。
2. 不活动 RPT 显示，以及最左侧的就绪/未就绪指示。



**注**

- 当 Q-RPT 显示模式被激活时，若修改不活动 Q-RPT 的量程，则会把不活动的 Q-RPT 作为当前 Q-RPT。显示模式默认返回至变化率显示模式(参见第3.7.7.2节)。
- 若需进入 Q-RPT 之外的其它显示模式，请按[DISPLAY]键，然后选择新的显示模式(参见第3.7.7节)。

### 3.7.7.5 HI/LO

○ 目的

激活 Hi/Lo 显示功能。

**注**

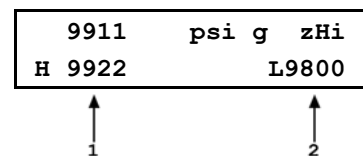
请参见第3.7.7节的“原理”部分。

○ 操作

依次按[DISPLAY]、<5Hi/Lo>，激活 Hi/Lo 显示功能。按<5Hi/Lo>复位 Hi/Lo 值并返回至主工作屏幕，并采用 Hi/Lo 显示模式。

当 Hi/Lo 显示模式被激活时，主工作屏幕显示如下：

1. 自复位 Hi/Lo 以来观察到的最高压力。
2. 自复位 Hi/Lo 以来观察到的最低压力。



当每次测得一个新的 Hi 或 Lo 压力时，Hi/Lo 值都发生变化。

**注**

- 任何时候均可按[ENT]键复位 Hi/Lo 记录。
- 当 Hi/Lo 显示模式被激活时，若修改测量单位、模式或量程，Hi/Lo 都会被复位。
- 若需进入 Hi/Lo 之外的其它显示模式，请按[DISPLAY]键，然后选择新的显示模式(参见第3.7.7节)。

### 3.7.7.6 Freeze (冻结)

○ 目的

激活冻结显示功能。

**注**

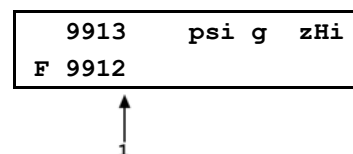
请参见第3.7.7节的“原理”部分。

### ○ 操作

依次按[DISPLAY]、6Freeze>，激活冻结显示功能。按<6Freeze>返回至主工作屏幕，并采用冻结显示模式。

当冻结显示模式被激活时，主工作屏幕显示如下：

1. 在按下[ENT]键时 RPM4-E-DWT 的当前量程测得的压力(在首次激活冻结显示模式时，默认显示 0.0)。



按[ENT]键即捕获并显示当前 RPM4-E-DWT Q-RPT 的实测压力。

#### 注

- 当冻结显示模式被激活时，若修改压力测量单位、模式或量程，冻结值则默认返回至零。
- 若需进入冻结之外的其它显示模式，请按[DISPLAY]键，然后选择新的显示模式(参见第3.7.7节)。
- AutoTest 功能利用冻结显示功能捕获 ENTER 在测试点被按下时测得的压力(参见爱你第3.1.3节)。

### 3.7.7.7 Clean (清除)

#### ○ 目的

激活清除显示功能。

#### 注

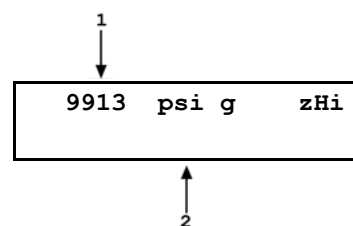
请参见第3.7.7节的“原理”部分。

#### ○ 操作

依次按[DISPLAY]、<7Cln>，激活清除显示功能。按<7Cln>则返回至主工作屏幕，并采用清除显示模式。

当清除显示模式被激活时，主工作屏幕显示如下：

1. 常规主工作屏幕的第一行。
2. “清除”第二行。



#### 注

若需进入清除模式之外的其它显示模式，请按[DISPLAY]键，然后选择新的显示模式(参见第3.7.7节)。

### 3.7.8 [HEAD] (液柱头)

#### ○ 目的

在 RPM4-E-DWT Q-RPT 测得的压力中加上或减去一个流体液柱头，从而预测某个高度下而非 E-DWT 参考水平下的压力。

○ 原理

RPM4-E-DWT 测量在上表面的测试端口高度处的表压。在进行校准或测试时，被测装置或系统往往与 E-DWT-H 的测试端口不在同一个高度。这种高度差通常被称为**液柱头**，会导致 E-DWT-H 在其测试点高度下测得的压力与实际施加到不同高度下被测装置的实际压力之间存在明显差异。在这种情况下，为了预测在不同高度下的实际压力，对 RPM4-E-DWT 测得的压力进行液柱头修正是非常有用的。

RPM4-E-DWT 可精确确定测试液体为液体(油、水)时的“液柱头”。在计算液柱头值时，采用标准的重力加速度(9.80665 m/s<sup>2</sup>)。亦可指定自定义的液体密度。

利用[HEAD] (液柱头)功能，可指定 E-DWT-H 测试端口和另一高度之间的高度差。若输入的高度为零，则关闭该功能。可依次选择[SPECIAL]、<3Head>修改高度和测试介质(参见第3.9.3节)。

注

油脂的液柱头的压力值大约为 0.1 kPa/cm (0.04 psi/inch)。

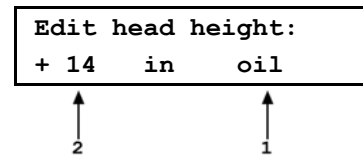
○ 操作

注

若要使用此处所述的液柱头功能，必须按照第3.7.10节的自动调零说明对 RPM4-E-DWT 自动调零至测试端口的参考值。

按[HEAD]，激活 HEAD 功能。显示如下：

1. 当前指定的液柱头修正液体。
2. 液柱头高度的编辑域。

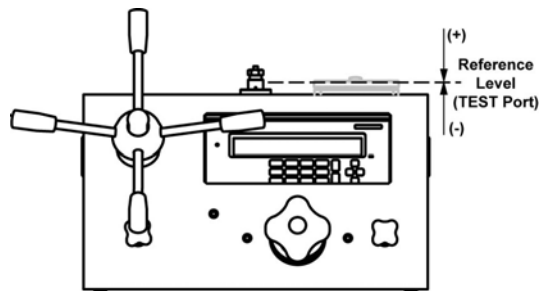


将液柱头高度编辑至相应的值。按[ENT]键返回至主工作屏幕，并采用新的液柱头修正值；按[ESC]键则不修改。

注

若要使用此处所述的液柱头功能，必须按照第3.7.10节的自动调零说明对 RPM4-E-DWT 自动调零至测试端口的参考值。

RPM4-E-DWT 压力测量的参考高度为 E-DWT-H 测试端口排液孔。如果被测装置或系统高于参考高度，则应该输入正的液柱头高度，否则输入负值。



## 注

- **HEAD** 功能不附属于具体的量程。当 **Q-RPT** 或量程改变时，**HEAD** 功能的打开或关闭保持相同。对液柱头设置的编辑独立于当前量程或 **Q-RPT**。
- 当应用液柱头修正时，在主工作屏幕上以顶行右数第 4 个字符 **<h>** 表示(参见第 3.6.1 节)。当液柱头修正值为零时，则不显示 **<h>**。
- 若需修改液柱头高度单位(英寸或厘米)，以及修改测试液体，请依次选择 **[SPECIAL]**、**<3head>** (参见第 3.9.3 节)。

### 3.7.9 [SDS]

#### ○ 目的

在 RPM4-E-DWT 中不使用 SDS 功能。

### 3.7.10 [AUTOZ] (自动调零)

#### ○ 目的

运行 AutoZ 功能，调零当前 Q-RPT。

#### ○ 原理

关于 AutoZ 功能的完整说明请参见第 3.9.1 节的“原理”部分。

在使用 E-DWT 进行校准或测试之前，应将 RPM4-E-DWT 调零。

#### ○ 操作

## 注

若要利用 **AutoZ** 功能键来运行 **AutoZ**，当前量程和测量模式的 **AutoZ** 功能必须被打开。**AutoZ** 功能被打开时以主工作屏幕上第一行 **Q-RPT** 标识左侧的字母 **<z>** 表示。利用 **[SPECIAL]**、**<1AutoZ>**，可将 **AutoZ** 功能打开和关闭(参见第 3.9.1 节)。让当前 **Q-RPT** 和测量模式的 **AutoZ** 功能被关闭，当按下 **[AutoZ]** 时则会显示 **< AutoZ is off >**(**AutoZ** 功能被关闭)。

请按照以下步骤，在进行校准或测试之前，对 RPM4-E-DWT 进行适当的调零：

- ❶ 关闭卸压阀。
- ❷ 打开测试截止阀。
- ❸ 在 E-DWT-H 的 TEST1 (顶部) 端口开路测试系统(断开)。
- ❹ 确定 E-DWT-H 加注的油脂达到了测试端口排液孔。若需要，利用加压旋杆升高油脂液面。
- ❺ 在 RPM4-E-DWT 的主工作屏幕按 **[AutoZ]**。在返回至主工作屏幕之前，会简短显示 **<Running gauge AutoZ>** (正在进行表压调零) 消息。

## 注

- 在表压模式下运行 **AutoZ** 之前，请确保施加到 **Q-RPT** 压力为真正的零表压(大气压)。若 **RPM4-E-DWT** 认为在表压模式下运行 **AutoZ** 时产生的零偏移值太大，就会显示 **<Confirm 0 gauge P!>** (确认 0 表压!) 消息。请检查确认 **E-DWT-H** 的测试端口为零表压、卸压阀是关断的，以及测试截止阀是打开的。
- 在表压模式下运行 **AutoZ** 功能时，使 **RPM4-E-DWT** 在大气压下稳定 2 至 3 分钟。

### 3.7.11 [ENT/AutoTest] (运行自动测试)

#### ○ 目的

执行 **AutoTest** (自动测试)功能，自动运行校准测试序列(快速测试或文件测试)。

## 注

在变化率、**RPT** 或清除显示模式下，按 **[ENT]** 键即可运行 **AutoTest** (参见第 3.7.7 节)。在其它显示模式下，**[ENT]** 的作用由该模式专用。

#### ○ 原理

**RPM4-E-DWT** 支持 **AutoTest** 自动化序列，可帮助测试和校准模拟表及其它压力测量装置。

**AutoTest** 适用于：

- 对 **RPM4-E-DWT** 运行 **AutoRange** 功能(参见第 3.7.5 节)，使其量程设置与 **UDT** 的容差相匹配。
- 如果需要，可在测试压力递增序列中引导操作者。
- 在每个测试点，警告用户可能超出容差的状态。
- 在 **RPM4-E-DWT** 中记录测试数据，可在测试后查看。

有两种类型的自动测试：快速自动测试和文件自动测试。

- **快速自动测试**：在测试的初始化期间，“快速”输入 **DUT** 和测试参数，然后即执行测试。在快速自动测试期间，测试点是由测试满量程压力的百分比(%)定义的。
- **文件自动测试**：**DUT** 和测试参数被保存在一个文件中(参见第 3.8.5.2 节)，并在测试 **DUT** 时获得。在文件自动测试中，测试点是独立定义的。

**AutoTest** 在工作时，压力被设置为 **DUT** 的基本点指示，然后从 **RPM4-E-DWT** 读取参考压力。

#### **AutoTest** 设置和计算

初始化 **AutoTest** 的数据要么“快速”输入(快速自动测试)，要么从一个文件中获得(文件自动测试)。所选的数据有：

- 压力测量单位。
- **DUT** 满量程，单位为压力测量单位。
- **DUT** 容差，以  $\pm \% FS$  (满量程)表示。
- 以  $\%FS$  表示的测试递增量(快速自动测试)或测试递增的编号和每一递增的值(以压力测量单位表示)(文件自动测试)。
- 测试点顺序：升压、降压或两者(仅限快速自动测试)。

初始化数据用来根据 UDT 和测试对 RPM4-E-DWT 运行 AutoRange。在完成 AutoTest 初始化后, RPM4-E-DWT 按如下方式 AutoRange (参见第3.7.5节表 5):

- RPT: 若 AutoTest 中的最大压力等于或小于 1 000 psi (7 MPa), 则激活 Lo Q-RPT; 若 AutoTest 中的最大压力大于 1 000 psi (7 MPa), 则激活 Hi Q-RPT。
- 压力测量单位: 在 AutoTest 初始化时指定。
- 显示分辨率: DUT 容差除以 10, 然后取整至最近的数字, 或者 Q-RPT 量程的 1 ppm, 取较大值。
- 就绪/未就绪指示的稳定性测试(参见第3.1.2节): DUT 容差除以 10, 或者 Q-RPT 量程的 2 ppm, 取较大值。
- 上限(UL): DUT 满量程加 5%, 或者 Q-RPT 的最大 UL, 取较大值(参见第3.8.4节)。

若需根据 DUT 特性对 RPM4-E-DWT 运行 AutoRange, 但不执行 AutoTest, 可在初始化结束之后中止 AutoTest。此时, RPM4-E-DWT 被设置为与 DUT 相匹配, 但是并不执行 AutoTest。

关于运行快速或文件自动测试的信息请参见本节的“操作”部分。

关于创建文件自动测试文件的信息请参见第3.8.5.2节。

关于查看运行文件自动测试所产生文件的信息, 请参见第3.8.5.1节。

## ○ 操作

从变化、RPT 或清除显示模式(不使用[ENT]键的显示模式, 参见第 3.7.7 节)屏幕中按[ENT]键, 运行 AutoTest。显示如下:

```
Run AutoTest:
1Quick 2File
```

选择<1Quick>运行快速自动测试, 或选择<2File>运行文件自动测试(参见本节的“原理”部分), 然后继续初始化测试。

### 3.7.11.1 自动初始化

当选择了<2File>运行文件自动测试时, 即从所选文件中获取测试初始化信息。直接继续则转至测试确认。RPM4-E-DWT 要求操作者确认 AutoTest 的量程(<ENTER to run...> (按<ENTER>键执行...))。进行 AutoRanges (参见第3.7.5节)并直接执行测试(参见第3.7.11.2节)。

当选择了<1Quick>运行快速自动测试时, 显示如下:

```
Run current Quick
AutoTest: 1yes 2no
```

选择<1yes>返回至上次的快速测试(参见本节下文)。选择<2no>定义新的快速自动测试。

当在<Run current Quick AutoTest> (运行当前快速自动测试)屏幕中选择了<2no>时, 则打开 AutoTest 设置/编辑程序。按照以下屏幕连续收集根据 DUT 特性对 RPM4-E-DWT 进行 AutoRange 所需的信息。

- <Pressure units of measure> (压力测量单位): 出现采用[UNIT]功能键调出的压力测量单位屏幕(参见第3.7.3节)。请选择相应的压力测量单位。选项单位可自定义(参见第3.9.6节)。
- <DUT full scale> (DUT 满量程): 输入 DUT 在前两个步骤中指定的测量模式和压力单位下的满量程压力(最大压力)。
- <DUT tolerance> (DUT 容差): 输入 DUT 测量不确定度、准确度或精度计数指标, 单位为± % FS (满量程百分比)。该值将被用于确定相应的 RPM4-E-DWT 分辨率和稳定性测试设置。

- **<Test increment>** (测试增量): 输入测试增量, 单位 UDT 满量程的百分比(% FS)。在执行测试时, 测试增量将为从零至 DUT 满量程再除以增量数。若输入的增量数为非平坦增量, 实际的增量将被取整至较低的次数。例如, 如果 DUT 满量程为 10,000 psi, 指定的增量为 42%, 那么序列的测试点将为 0、5 000 和 10 000 psi, 因为 42%除以 100%小于 3 但大于 2。
- **<Test point sequence>** (测试点顺序): 选择<1up>则从零至 DUT 满量程运行 AutoTest; 选择<2down>则从 DUT 满量程至零运行 AutoTest; 选择<3u&d>则从零至 DUT 满量程, 然后再返回至零; 选择<4d&u>则从 DUT 满量程至零, 然后再返回至 DUT 满量程。

在输入最后的测试定义后, 仪器则提供一个屏幕让用户检查定义或选择的测试是否正确, 以及没有超过被测装置或系统的范围:

1. 被执行序列中包括的最小和最大压力指示。

ENTER to run psi g  
0 to 5000



按[ESC]返回至 AutoTest 选择屏幕, 不对 RPM4-E-DWT 执行 AutoRange, 并且不执行序列; 按[ENT]则使 RPM4-E-DWT 根据 DUT 的特性执行 AutoRange (参见第3.7.5节), 并且继续执行 AutoTest (参见第3.7.11.2节)。若需根据 DUT 特性对 RPM4-E-DWT 运行 AutoRange, 但不执行 AutoTest, 可在完成 AutoRange 之后按[ESC]键(在<Set valve for...>屏幕)。

### 3.7.11.2 执行测试

测试初始化的最后一步就是对 RPM4-E-DWT 进行 AutoRange (参见第3.7.11.1节), 然后即开始执行:

在双 Q-RPT 的 E-DWT-RPM4 型号中, 执行测试的第一步是根据测试时使用的 Q-RPT 正确设置 E-DWT-H 的 Lo Q-RPT 截止阀(参见第错误! 未找到引用源。节)。RPM4-E-DWT 显示如下(<XX>为 Lo 或 Hi):

Set valve for XX RPT

E-DWT-H 阀门指示 LED (参见第错误! 未找到引用源。节)指示 Q-RPT 截止阀是关断还是连接 RPM4-E-DWT 的 Q-RPT。将阀门手轮朝被点亮的阀门指示 LED 防线旋转, 直到停止。准备好运行测试后按[ENT]键。

#### 注

若希望中止测试, 但又使 RPM4-E-DWT 采用针对被初始化 UDT 所做的设置, 请在<SET VALVE FOR xx RPT>屏幕中按[ESCAPE]键。当设置 RPM4-E-DWT 进行 DUT 调整, 或者执行 AutoTest 定义外的其它测试时, 该功能非常有用。

显示如下:

0.0 psi g                      Hi  
Exercise DUT & [ENT]

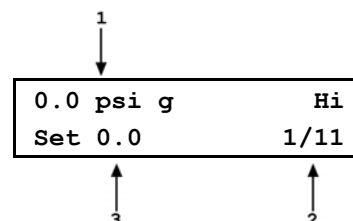
顶行为标准的 RPM4-E-DWT 工作屏幕, 指示当前实测压力(参见第3.6.1节)。若需要, 可利用顶行的实测压力指示训练 DUT, 完成后按[ENT]键。

当显示如上时, 可对 RPM4-E-DWT 进行自动调零(参见第3.7.10节)。建议在开始测试前进行自动调零。



显示如下:

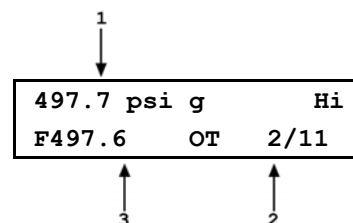
1. 标准 RPM4-E-DWT 工作屏幕, 表示当前实测压力。
2. 当前测试点编号/序列中测试点总数量。
3. 设置的增量压力, 单位为当前压力测量单位, 以及测量模式。



将压力调整至所示的<Set nnnn>值。调整压力, 使 UDT (不是 RPM4-E-DWT)指示<Set nnnn>值。

在设置好指定的压力后, 按[ENT]键。若 RPM4-E-DWT 的压力读数为**未就绪**(压力不稳定)状态(参见第3.1.2节), RPM4-E-DWT 就会发出一声表示无效的声音, 并显示<Pressure NOT READY, TRY AGAIN>消息。请等待压力稳定或纠正导致 RPM4-E-DWT 读数不稳定的条件, 然后再次按[ENT]键。若 RPM4-E-DWT 的读数为**就绪**状态, RPM4-E-DWT 则发出一声表示有效的声音, 并显示如下:

1. 标准 RPM4-E-DWT 工作屏幕, 表示当前实测压力。
2. 当前测试点编号/序列中测试点总数量。
3. <F>表示冻结(参见第3.7.6节), 后边跟在前一[SET]设置屏幕中按下[ENT]按键时 RPM4-E-DWT 捕获的压力读数, 单位为当前压力单位。这是 DUT 指示出基本点时加到 DUT 的压力值。若读数超出容差范围, 被冻结的压力值则闪烁, 数字后边跟<OT> (超出容差的定义为: 设置点 - RPM4-E-DWT 读数) > DUT 容差。



按[ENT]键接受该测试点, 并继续至下一个测试点, 或者按[←]重复该点。

重复设置压力、读取读数及接受数据过程, 直到接受序列中的所有测试点。

在接受了序列中的所有压力测试点之后, 显示如下:

```
AutoTest complete
1data 2new 3repeat
```

选择<1data>查看刚刚完成的自动测试中收集的数据(参见第3.8.5.1节)。

选择<2new>运行新的快速或文件自动测试。

选择<3repeat>重复刚刚完成的自动测试。

按[ESCAPE]返回至主工作屏幕。

## 3.8 [SETUP] (设置)

### ○ 目的

[Setup] (设置) 键可调出设置和使用 RPM4-E-DWT 时常用的功能和特性菜单。

### ○ 操作

在主工作屏幕中按[SETUP]键, 调出设置菜单。

```
1range 2res 3stab
4UL 5ATest
```

设置菜单的选项包括:

<1range> 保存和删除 AutoRange 功能创建的量程(参加第3.8.1节)。

<2res> 调整压力显示的分辨率(参见第3.8.2节)。

<3stab> 调整作为就绪/未就绪指示标准的压力稳定限值(参见第**错误! 未找到引用源。**节)。

<4UL> 调整压力上限报警(参见第3.8.4节)。

<5ATest> 创建文件自动测试文件以及查看运行自动测试所产生的数据文件(参见第3.8.5节)。

### 3.8.1 <1RANGE>

#### ○ 目的

保存 AutoRange 量程和相关的设置，以备将来调用；删除之前保存的 AutoRange 量程。

#### ○ 原理

RPM4-E-DWT 的自动量程(AutoRange)功能创建一个量程，并自动设置与该量程相适宜的各种工作参数(参见第3.7.5节)。用户可修改工作设置。许多工作设置附属于当前量程(参见表 3)。

依次选择[SETUP]、<1range>，即可保存 AutoRange 量程及相关设置，并可利用[RANGE]键调用(参见第3.7.2节)。这样即可避免重复创建频繁使用的量程和设置。

[SETUP]、<1range>亦可用来删除已经保存但不再需要的量程。

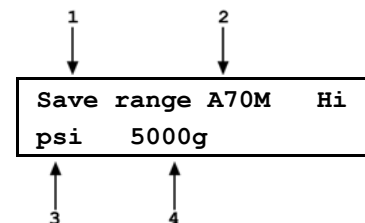
#### 3.8.1.1 保存 AutoRange 量程

##### ○ 操作

若需保存 AutoRange 功能创建的某个量程，该量程必须是当前量程。利用 AutoRange 或 AutoTest 功能创建量程（参见3.7.5和3.7.11节），然后进行相应的功能和设置调节。

一旦设置好 AutoRange 量程，依次选择[SETUP]、<1range>、<1save>保存。显示如下：

1. 表示这是一个待保存的 AutoRange 量程。
2. 待保存量程所使用的 Q-RPT 的标识和位置。
3. 待保存量程的压力测量单位。
4. 待保存量程的满量程压力。



按[ENT]键保存量程，或按[ESC]键返回至主工作屏幕而不保存量程。

#### 注

不能保存 Q-RPT 的默认量程(<DF>)。

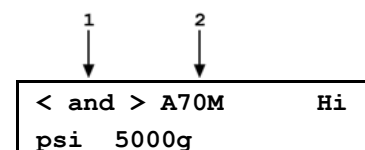
不能保存复制 AutoRange 量程。复制 AutoRange 量程是指与已保存量程具有相同测量模式和满量程并使用相同 Q-RPT 的量程。

#### 3.8.1.2 删除 AutoRange 量程

##### ○ 操作

若需删除某个已保存的 AutoRange 量程，依次选择[SETUP]、<1range>、<2delete>删除。如果有任何可被删除的已保存量程，则显示如下：

1. 显示光标控制键指示，可利用控制键查看已保存的量程，并选择被删除的量程。
2. 待删除量程所使用的 Q-RPT 的标识和位置。
3. 待删除量程的压力测量单位。



4. 待删除量程的满量程压力。



利用光标控制键查看可被删除的量程。当显示出待删除的相应量程时，按[ENT]键。若确定要删除该量程，在看到<Delete?>询问后，再次按[ENT]键。按[ESC]键则返回至<AutoRange:>屏幕，不会删除量程。

若要删除已保存的全部 AutoRange 量程，请依次按[SETUP]、<1range>、<3delete all>。若确定要删除全部量程，在看到<Delete all saved ranges?>询问时，回答<1yes>。若不是，请回答<2no>。

### 3.8.2 <2RES> (分辨率)

#### ○ 目的

指定设置和显示实测压力和其它压力时采用的分辨率。

#### ○ 原理

RPM4-E-DWT 显示压力值时采用的分辨率是可调的，可为当前量程或当前读数的一个函数。操作者可选择所使用的分辨率设置的类型。默认设置为相对于当前量程满量程的分辨率。

当基于当前量程的满量程设置分辨率时，则根据该量程计算分辨率，然后对最右侧的位进行取整。例如，当量程为 1 500 psi 时，0.001%的分辨率则为  $1\ 500 \times 0.001\% = 0.015$ ，然后取整为 0.01 psi。

当基于当前读数设置分辨率时，则根据当前的读数计算分辨率，然后对最右侧的位进行四舍五入。显示的分辨率为计算的值，当前量程分辨率的 10 ppm 或 Q-RPT 量程的 1 ppm，取较大值。

#### 注

默认分辨率设置为相对于当前量程和 0.01%。分辨率是由 AutoRange (参见第 3.7.5节) 和 AutoTest 初始化 (参见第3.7.11节) 自动设置的。

#### ○ 操作

依次按[SETUP]、<2res>，调出分辨率功能。显示如下：

1%Full Scale
2%Reading

光标位于当前设置上。选择相应的分辨率风格。显示如下(根据所选分辨率风格，为(<%FS>或<%Rdg>):

Display resltn:	Hi
0.0100 %FS	< and >

利用光标控制键设置相应的分辨率水平。按[ENT]键返回至主工作屏幕，采用新的分辨率设置；或者按[ESC]键不做修改。

#### 注

- 分辨率设置附属于具体量程。在某个量程下的分辨率设置不影响其它量程。
- 最大分辨率设置受限于小于 Q-RPT 默认满量程的 10% 的 AutoRange 量程。

### 3.8.3 <3stab> (稳定性)

#### ○ 目的

查看和/或调整当前 Q-RPT 和量程的就绪/未就绪标准的稳定性测试。

## 注

参见第3.1.2节“压力就绪/未就绪”。

## ○ 原理

RPM4-E-DWT 连续监测当前 Q-RPT 实测压力的变化率，并将该变化率与稳定限值进行比对，从而判断就绪/未就绪状态(参见第3.1.2节)。利用稳定性功能，用户可调整稳定限值，提高或降低发生就绪状态时所需的稳定性。

## 注

- 使用 **AutoRange** 时的默认稳定性为当前量程± 0.01% FS。当 **AutoRange** 作为 **AutoTest** 的一部分时，默认稳定性为 DUT 容差的 10% (参见第3.7.5节，表 5)。
- 稳定限值独立且不同于变化率显示功能(参见第3.7.7.2节)，变化率显示功能的作用是显示当前的压力变化率。

## ○ 操作

依次按[SETUP]、<3stab>，调出稳定性设置调整功能。显示如下：

Stability limit: Hi 1.0 psi/s
----------------------------------

编辑相应的稳定限值设置。按[ENT]键激活当前量程的稳定性限值，并返回至主工作屏幕；按[ESC]键返回至主工作屏幕，不修改稳定限值。

## 注

稳定性设置附属于具体量程。在某个量程下的稳定性设置不影响其它量程。

### 3.8.4 <4UL> (上限)

## ○ 目的

设置压力量程和测量模式的压力上限值。

## ○ 原理

压力限值(UPPER LIMIT)功能为用户提供了一个稳定压力限值，当达到该限值时，就会发出报警。

当达到限值时，只要压力高于该限值，RPM4-E-DWT 的蜂鸣器就会间歇性发声。

UL 功能有两个目的。第一，当 UL 被设置为其默认值时，它可作为一个警告，表示超过了当前量程的最大压力值。第二，用户可将 UL 设置为默认值之外的其它值，警告超过了指定的压力限值。该功能常被用于帮助保护连接到 RPM4-E-DWT 的系统。例如，可将其设置为恰好高于被测装置(DUT)的满量程。注意，使用 **AutoRange** 或 **AutoTest** 时，将 UL 自动设置为恰好高于 **AutoRange** 的满量程(参见第3.7.5、3.7.11节)。

## 注

默认上限为 **AutoRanged** 量程的 105 % 或 Q-RPT 默认 (最大) 量程的 102% (使用 **AutoTest** 时)，取较小值。

## ○ 操作

依次按[SETUP]、<4UL>选择查看或编辑当前量程的上限。

显示如下：

1. 上限值的输入域，当前量程的压力测量单位和测量模式。

Upper limit:	Hi
714 bar g	

↑  
1

根据需要编辑上限值。最大上限值为 AutoRange 量程的 105% 或默认 Q-RPT 量程的 102%，取较小值。按[ENT]键返回至主工作屏幕，并采用新的上限值；按[ESC]键返回至主工作屏幕，而不修改上限值。

当超过上限时，显示的当前压力将闪烁，并且发出每隔 2 秒钟响 3 秒钟的蜂鸣声。请降低施加到 RPM4-E-DWT 上的压力，使其低于上限值，返回至正常工作。

### 注

上限值附属于具体量程和测量模式。

#### 3.8.4.1 过压功能

除 UL 功能外，RPM4-E-DWT 还提供了过压保护功能。

当 Q-RPT 测量的压力超过 Q-RPT 默认量程的 110% 时，就会启动过压保护功能。。

当发生过压保护时，显示的实测压力会闪烁并发出稳定的蜂鸣声。过压功能还会在用户和工厂日志中记录过压发生的时间和日期，以帮助用户诊断故障(参见第 3.9.7.5 节)。

若要消除过压状态，请将 RPM4-E-DWT 关断再打开。在关断电源之前，请务必纠正引起过压的条件

#### 3.8.5 <5ATest>

##### ○ 目的

查看运行 AutoTest 时收集的数据，以及/或者查看和编辑 AutoTest 定义文件。

关于 AutoTest 功能的信息，请参见第 3.1.3 节的“原理”部分。

##### ○ 操作

依次选择[SETUP]、<5ATest>，调出 ATest 菜单。显示如下：

选择<1data>查看 AutoTest 结果数据(参见第 3.8.5.1 节)。

选择<2file>查看或编辑 AutoTest 定义文件(参见第 3.8.5.2 节)。

AutoTest:
1data 2file

##### 3.8.5.1 DATA (数据)

##### ○ 目的

查看运行 AutoTest 时创建的数据文件。

### 注

亦可通过 RPM4-E-DWT 的 COM1 RS232 接口下载 AutoTest 数据文件。请参见“ATESTDATA”和“ATESTNRNG”命令(参见第 4.4.4 节)。从网站 [www.dhstruments.com](http://www.dhstruments.com) 可免费下载一份数据解析电子表格。

## ○ 原理

RPM4-E-DWT 支持 AutoTest 自动测试(参见第3.1.3节)。当运行 AutoTest 时,记录用户在每点接受的 RPM4-E-DWT 压力测量值。记录的压力测量值和标识头被保存在一个数据文件中。通过选择<1data>, 在序列的最后一个测试点完成之后,通过选择<1data>, 可立即查看该数据文件。此外,可随时依次选择[SETUP]、<5ATest>、<1data>, 查看记录的最新 10 个数据文件。

数据文件协议

在 RPM4-E-DWT 的存储器中一次最多可缓存 10 个数据文件。当完成新的 AutoTest 后,其数据文件则被添加到队列最后,并删除最早的数据文件。

数据文件的标识为一个文件头,其第一行为 DUT 的满量程和 AutoTest 中测试点的数量。第二行为接受序列中最后一个测试点的日期(YYYYMMDD)和时间(HH:MMa)。

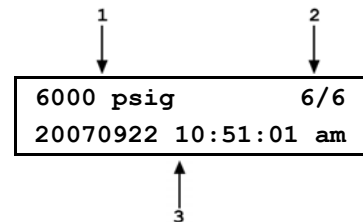
在数据文件头之后,记录每个测试点,包括含液柱头的 RPM4-E-DWT 压力读数、AutoZ 和量程状态,以及读数是否超出容差的指示、测试点编号、序列中的测试点总数。

## ○ 操作

依次选择[SETUP]、<5ATest>、<1data>, 调出 AutoTest 结果数据文件查看功能。

第一个屏幕为数据文件头,可用来切换数据文件:

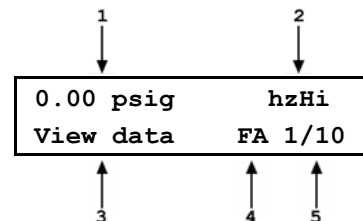
1. AutoTest 的满量程,含压力测量单位和测量模式。
2. 执行的测试点编号/ AutoTest 中的测试点总数。
3. AutoTest 中最后执行测试点的日期和时间。



按[+/-]或[→]滚动显示可用的其它 AutoTest 数据文件头。RPM4-E-DWT 最多可保存 10 个 AutoTest 数据文件,顺序为执行顺序,新的数据文件向后推移所有文件并删除最早的一个文件。当出现用户希望查看的 AutoTest 数据文件头时,按[ENT]即可查看所标识 AutoTest 数据文件的第一个测试点。

显示如下:

1. 所记录测试点的 RPM4-E-DWT 读数。
2. 液柱头、AutoZ 和 Q-RPT 标识(与 RPM4-E-DWT 主工作屏幕相同)(参见第3.6.1节)。
3. 表示这是一个 AutoTest 数据文件查看屏幕。
4. <FA>表示 AutoTest 为文件 AutoTest; <QA>表示快速 AutoTest。如果测试点超出容差(超出容差的定义为(设置点 - RPM4-E-DWT 读数) > DUT 容差),则前边会显示<OT>。
5. 该测试点的编号及 AutoTest 中的测试点总数。



按[ENT]键移动到下一个数据点。按[←]或[→]向后和向前滚动测试点。数据文件头位于第一个点和最后一个点之间。

按[ESC]键退出数据文件。退出数据查看功能需要进行确认。

## 注

在 RPM4-E-DWT 的存储器中一次最多可缓存 10 个数据文件。当完成

新的 **AutoTest** 后，其数据文件则被添加到队列之前，并删除最早的数据文件。

### 3.8.5.2 FILE (文件)

#### ○ 目的

查看和编辑 **AutoTest** 定义文件。

#### ○ 原理

RPM4-E-DWT 支持 **AutoTest** 自动测试(参见第3.7.11节的“原理”部分)。有两种类型的 **AutoTest**:

- 快速自动测试，在测试的初始化期间，“快速”输入 **DUT** 和测试参数。
- 文件自动测试，**DUT** 和测试参数被保存在一个文件，并在选中文件执行自动测试时获得。

文件自动测试参数被保存在定义文件中。依次选择[**SETUP**]、<5**AutoTest**>、<2**file**>可查看和编辑文件自动测试定义文件。最多可创建 40 个文件自动测试定义文件，每个文件中最多可包含 21 个测试点。

文件 **AutoTest** 定义文件定义:

- 文件 **AutoTest** 定义文件的标识号。
- 压力测量单位。
- **DUT** 满量程，压力测量单位和测量模式。
- **DUT** 容差(% FS)。
- **AutoTest** 包括的测试点或压力目标值数量。
- 每个测试点或压力目标值的数值。

关于运行快速或文件 **AutoTest** 的信息请参见第3.7.11节的“操作”部分。

关于查看运行序列所产生的数据文件的信息，请参见第3.8.5.1节。

#### ○ 操作

#### 注

关于运行快速或文件 **AutoTest** 的信息请参见第3.7.11节的“操作”部分。

依次选择[**SETUP**]、<5**ATest**>、<2**file**>，调出 **AutoTest** 定义查看和编辑功能。选择<1**view**>查看 **AutoTest** 定义文件；选择<2**edit**>编辑 **AutoTest** 定义文件。

当选择<2**edit**>时，显示如下:

Edit File AutoTest #
1

输入待编辑文件 **AutoTest** 的编号(1 ~ 40)。

#### 注

若需创建一个与现有定义文件相类似的文件 **AutoTest** 定义文件而无需输入全部的定义信息，可以直接编辑现有的定义文件，并在编辑步骤的最后将其另存为一个不同编号的文件。

显示如下:

1psi 2MPa 3kPa
4bar

测量选项屏幕的单位为当前[UNIT]选项屏幕(参见第3.7.3节)。为 AutoTest 选择相应的压力测量单位。

显示如下:

```
DUT full scale:
6000 psi g      File1
```

输入该文件 AutoTest 将要校准的 DUT 的满量程压力。在执行 AutoTest 时,输入的值将和 DUT 容差一起被用来对 RPM4-E-DWT 的设置进行 AutoRange (参见第3.7.5节的“原理”部分)。

显示如下:

```
DUT tolerance:
0.25% FS       File1
```

以满量程百分比输入该 AutoTest 将要校准的 DUT 的容差(根据需输入测量不确定度、精度或准确度)。在执行 AutoTest 时,输入的值将和 DUT 满量程一起被用来确定 RPM4-E-DWT 的 AutoRange 设置(参见第3.7.11节的“原理”部分)。

显示如下:

```
Number of targets:
1                  File1
```

输入 AutoTest 中包括测试点或目标压力值的总数量。测试点的最大数量为 21。如果需要在“零点”读取压力值,请在测试点数量中包括“零点”。

显示如下:

```
Pressure target N:
0.0 psi g        File1
```

输入目标压力点<N>的压力数值。重复该步骤,直到定义完文件 AutoTest 中的所有测试点。

显示如下:

```
Pressure target N:
0.00 psi g       File1
```

输入该文件 AutoTest 定义文件将被保存的标识号。覆盖现有的序列时要求用户确认。

在编辑文件 AutoTest 时,按[ESC]键逐级返回,直到开始编辑压力目标值。然后才可利用[ESC]键放弃编辑。

## 3.9 [SPECIAL] (特殊)

### ○ 目的

[SPECIAL] (特殊)功能调出 RPM4-E-DWT 的一个菜单,其中包含了不常用或者在正常工作中通常不使用的功能和特性。

### ○ 操作

在主工作屏幕中按[SPECIAL]调出菜单。显示如下:

```
1AutoZ 2remote 3head
4SDS 5prefs 6Punit
7intern 8cal 9reset
```

### 注

有些屏幕,例如 SPECIAL 菜单屏幕,超过了屏幕所能提供的两行。此时用显示屏第二行中一个闪烁的箭头表示。按光标控制键移动光标,即可操作不可见的行,或者若知道隐藏菜单选项编号的话可直接输入数字。

SPECIAL 菜单的选项包括:



<1AutoZ>	(自动调零)管理当前 Q-RPT 的自动调零功能(参见第3.9.1节)
<2remote>	(远程) 查看和编辑 COM 端口 (RS232) 和 IEEE-488 接口设置。选择远程语法格式(参见第3.9.2节)。
<3head>	(液柱头)设置 HEAD 功能的液体和测量高度单位(参见第3.9.3节)。
<4SDS>	该型号的 RPM4-E-DWT 不使用该功能。
<5prefs>	(首选项)查看和设置屏保等待时间、键盘声音频率、设备 ID、时间/日期、安全保护等级(参见第3.9.5节)。
<6Punit>	(压力单位)自定义[UNIT]键的压力单位(参见第3.9.6节)。
<7intern>	查看内部气压计、查看和设置压力读数速率设置、查看事件日志(参见第3.9.7节)。
<8cal>	(校准)查看和调节 RPM4-E-DWT Q-RPT 和气压计的校准系数(参见第3.9.8、5.2.2节)。
<9reset>	(复位)操作 RPM4-E-DWT 的各种复位功能(参见第3.9.9节)。

### 3.9.1 <1AUTOZ>

#### ○ 目的

打开和关闭 AutoZ 功能，使 Q-RPT 读数调零，以及动态补偿大气压的变化。此外，还可查看和调节 AutoZ 偏移的值。

#### 注

若需运行 AutoZ 来调零 Q-RPT，请按[AutoZ]键(参见第3.7.10节)。

#### ○ 原理

AutoZ 的目的和原理

RPM4-E-DWT 的自动调零功能(AutoZ)用于通过 RPM4-E-DWT 的本质绝压 Q-RPT 实现表压测量模式，并消除零点漂移对测量不确定度的影响。AutoZ 功能还消除了 E-DWT-H 和被测装置之间的流体的液柱头。

AutoZ 功能使得单机即可完成定期调零，包括确定、应用和储存偏移值，以及动态补偿调零间隔期间的大气压变化。当零表压(大气压)被施加于 RPM4-E-DWT 的 Q-RPT 时，用户在主工作屏幕中按[AutoZ]键，即可启动 Q-RPT 调零。

自动调零功能使用以下 4 个值：

1.  $P_{std,0}$ ：零值(大气压)，根据定义，是指 Q-RPT 被激活、卸压阀关闭、测试截止阀打开、测试端口被断开并且向排液孔(参考平面)注油时提供的压力。
2.  $P_{u,0}$ ：按下[AutoZ]键时无 AutoZ 偏移下的 Q-RPT 压力读数。
3.  $P_{offset,G}$ ：按下[AutoZ]键时无 AutoZ 偏移下的 Q-RPT 压力读数( $P_{u,0}$ )与零表压(大气压表压)( $P_{std,0}$ )之间的差值：

$$P_{offset,G} = P_{u,0} - P_{std,0}$$

4.  $\Delta P_{atm}$ ：上次按下[AutoZ]键时 RPM4-E-DWT 的内置气压计测得的大气压(绝压)和当前实测值之间的差值。 $\Delta P_{atm}$ 用来补偿  $P_{offset,G}$  更新间隔期间的大气压变化。]  $\Delta P_{atm}$  仅仅依赖于气压计测量大气压在短时间周期内的微小变化的能力，与气压计的绝压准确度或长期稳定度无关。

RPM4-E-DWT Q-RPT 在任何给定时刻测得的表压为:

$$P_{\text{gauge}} = P_u - P_{\text{offset.G}} - \Delta P_{\text{atm}}$$

$$P_{\text{gauge}} = P_u - P_{\text{offset.G}} - \Delta P_{\text{atm}}$$

AutoZ 功能可被打开和关闭。当 AutoZ 功能被关闭时, 用来重新调零 RPT 的[AutoZ]功能将不再可用, 并且不再能够利用 RPM4-E-DWT 的内置气压计动态补偿大气压的变化。应该总是将 AutoZ 功能打开, 除非 RPM4-E-DWT 的内置气压计失效。

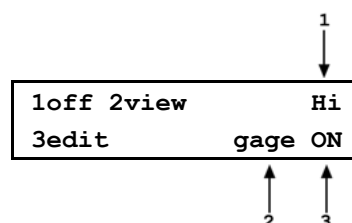
## ○ 操作

### 注

- AutoZ 功能及数值附属于具体的 Q-RPT。
- 若需运行 AutoZ 程序来重新调零 Q-RPT, 请按[AutoZ]键(参见第3.7.10节)。

依次选择[SPECIAL]、<1AutoZ>, 调出 RPM4-E-DWT 的 AutoZ 功能。显示如下:

1. 当前 Q-RPT 标识。
2. 当前测量标识(对于该型号的 RPM4-E-DWT, 总是表压 <gage>)。
3. 当前 Q-RPT 的 AutoZ 功能开/关指示。



选择<1off> (或 <1on>)将当前 Q-RPT 和测量模式的 AutoZ 状态从 ON 改为 OFF, 或者相反。

### 注

当 AutoZ 为 ON 时, 在主屏幕中最上一行右数第 3 个字符<z>表示。当 AutoZ 为 OFF 时, 该字符为空白。应该总是将 AutoZ 功能打开, 除非 RPM4-E-DWT 的内置气压计失效。

选择<2view>查看当前 Q-RPT 的当前  $P_{\text{offset}}$  值。

### 注

$P_{\text{offset}}$  值总是以帕斯卡 (Pa) 为单位显示和输入。 $P_{\text{offset}}$  应大体与大气压相当。

选择<3edit>编辑当前 Q-RPT 和测量模式的  $P_{\text{offset}}$  值。

根据需要编辑  $P_{\text{offset}}$ , 然后按[ENT]键激活新值。按[ESC]键放弃修改。

### 注

在 RPM4-E-DWT 正常工作或维护期间, 没有理由编辑  $P_{\text{offset}}$  值。应该只用 [AutoZ]功能调节  $P_{\text{offset}}$  值(参见第3.7.10节)。

## 3.9.2 <2REMOTE>

### ○ 目的

配置 RPM4-E-DWT 的 COM1 和 COM2 通信端口；测试 COM1 和 COM2 通信；选择远程编程通信格式。

### ○ 原理

RPM4-E-DWT 有两个 RS232 通讯端口，分别为 COM1 和 COM2。COM1 端口用于与主计算机通信（参见第4章），COM2 保留用作与外部设备通信（例如 RPM4-E-DWTx、万用表，等等）。该端口的设置可通过[SPECIAL]、<2remote>查看和修改。

RPM4-E-DWT 有两种远程通信格式：经典和增强(参见第4.3节)。当前的格式可选择。

提供了一个自检程序用于 RS-232 通信。自检程序可验证 RPM4-E-DWT 的 RS232 端口 (COM1 和 COM2)是否工作正常，以及使用的接口电缆是否有效。

### ○ 操作

依次选择[SPECIAL]、<2Remote>，调出通信设置。

- 选择<1COM1>查看和编辑 COM1 设置(参见第3.9.2.1节)。
- 选择<2COM2>查看和编辑 COM2 设置(参见第3.9.2.1节)。
- 选择<4format>可选择远程通信命令格式(参见第3.9.2.3节)。
- 选择<5RS232test>运行 COM1 和 COM2 通信测试(参见第3.9.2.4节)。

### 3.9.2.1 <1COM1、2COM2>

COMx 端口可被配置为特定的通信设置。设置包括波特率、奇偶校验、数据位和停止位。可用的选项包括：

Baud 300、600、1 200、2 400、4 800、9 600、19 200、28 800、38 400

Parity NONE、ODD 或 EVEN

Length 7 或 8

Stop Bit 1 或 2

COM1 和 COM2 的默认设置均为<2 400, E, 7,1>。

用户亦可指定 1 或 2 个结束符，并定义这些字符。这些结束符被称为“Term1”和“Term2”。这些定义表示发送到 RPM4-E-DWT 的命令的结束，以及发回至主计算机的响应的结束。RPM4-E-DWT 通常利用<Term1>表示结束，并忽略掉<Term2>字符。字符可以为从 1 至 255 之间的任意数。默认为<13> (回车)和<10> (换行)，一般不修改。

### 3.9.2.2 <3IEEE-488>

E-DWT-H 型号中没有 IEEE-488 接口。

### 3.9.2.3 <4FORMAT>

RPM4-E-DWT 有两种不同的远程程序命令语法格式。

**classic** (经典)远程命令格式非常直观，并且与之前的 DHI PPC 和 RPM4 产品兼容。

**enhanced** (增强)远程命令格式一般与 **classic** 格式使用的命令相同,但是它能够实现 IEEE Std 488.2 标准中规定的语法、格式和状态报告特性。

关于每种格式的详细信息在第4.3节中介绍。

依次选择[SPECIAL]、<2remote>、<4format>即可选择远程程序命令语法。光标位于当前格式。根据需要选择<1classic>或<2enhanced>。

### 3.9.2.4 <5RS232 SELF-TEST>

提供了 RS232 自检功能来检查 RPM4-E-DWT 的 COM 端口和接口电缆,而不依赖于外部设备或计算机。

若主计算机不能通过 RS232 与 RPM4-E-DWT 进行正常通信,RS232 自检可帮助确定正尝试用来进行通信的 RPM4-E-DWT 的 COM1 和接口电缆是否良好。

依次按[SPECIAL]、<2remote>、<5RS232test>,运行 RS232 端口(COM1 和 COM2)的自检程序。

显示屏会提示利用一根标准的针对针 DB-9F 至 DB-9M RS232 电缆连接 COM1 和 COM2。

安装好电缆之后,按[ENT]键运行自检。首先在 COM1→COM2 方向进行测试,然后在 COM2→COM1 方向进行。

**如果 COM1→COM2 测试通过:** 短暂显示<PASSED>(合格),然后继续进行 COM2→COM1 测试。

**如果 COM2→COM1 测试通过:** 短暂显示<PASSED>,然后显示结论: <The RS232 test has PASSED> (RS232 测试通过)。

**若某项测试失败:** 挂起测试,直到按下[ENT]键。

#### 注

**RPM4-E-DWT 的 RS232 测试失败有三种原因:**

使用的 RS232 电缆不正确(关于正确电缆的信息请参见第4.2.1.1、4.2.1.2节)。

COM1 和 COM2 的串行通信设置不正确,不能进行通信(请参见第3.9.2.1节内容设置 COM 端口)。

COM1 或 COM2 存在故障。

通信故障的最常见原因是电缆或 RS232 接口的设置不正确。请确保这些正确之后再怀疑 COM 端口故障。

## 3.9.3 <3HEAD> (液柱头)

### ○ 目的

查看或修改液柱头功能的特性(参见第3.7.8节),包括液柱头高度输入项的长度测量单位和用于计算密度的测试液体类型。

### ○ 操作

在主工作屏幕中,依次按[SPECIAL]、<3Head>。

选择响应的高度测量单位,然后按[ENT]键。

根据加压介质的类型选择<1gas>或<2liquid>。选择气体或液体类型。液体选项<3User>用来根据用户输入的密度值创建自定义液体。

根据需要利用[HEAD]键设置液柱头高度。

### 3.9.4 <4SDS>

#### ○ 目的

在 RPM4-E-DWT A70M/A7M-AF 中不使用该功能。

### 3.9.5 <5prefs> (首选项)>

#### ○ 目的

调出包括 RPM4-E-DWT 工作首选项和功能的一个菜单。

#### ○ 操作

依次按[SPECIAL]、<5prefs>调出 PREFS (首选项) 菜单。显示如下:

1ScrSvr	2sound	3time
4ID	5level	

首选项菜单包括:

<1ScrSvr> (屏保)查看和修改屏保等待时间(参见第3.9.5.1节)。

<2sound> (声音)查看和修改按键音(参见第3.9.5.2节)。

<3time> (时间)查看和编辑内部时间和日期设置(参见第3.9.5.3节)。

<4ID> 查看 RPM4-E-DWT 的序列号 (SN), 以及查看或编辑 ID 号(参见第3.9.5.4节)。

<4level> (等级)查看和设置用户安全等级和/或密码(参见第3.9.5.5节)。

#### 3.9.5.1 <1SCRSVR> (屏保)>

##### ○ 目的

调整 RPM4-E-DWT 在进入屏保状态前的等待时间。

##### ○ 原理

RPM4-E-DWT 具有屏幕保护(SCREEN SAVER)功能, 该功能可使屏幕在特定时间长度内未接收到前面板输入后进入屏保模式。屏保模式及默认时间为 10 分钟。用户可以调节屏保等待时间, 或者完全取消屏幕保护。

##### 注

将屏保等待时间设置为零将取消屏保功能, 从而是显示屏永久保持打开和全亮状态。

##### ○ 操作

依次按[SPECIAL]、<5prefs>、<1ScrSav>, 调出 SCREEN SAVER 功能。以分钟为单位编辑进入屏保状态之前的等待空闲时间。将该时间设为零将禁用屏保功能。

#### 3.9.5.2 <2SOUND> (声音)

##### ○ 目的

调整或禁用 RPM4-E-DWT 的按键音。

### 注

关于 RPM4-E-DWT 提示音及其含义的完整列表请参见第3.6.4节。

#### ○ 原理

当按下有效按键后，RPM4-E-DWT 会提供一声简短的“哔”音频反馈。该蜂鸣声的音频频率可从三个选项中进行选择，或者可完全将其禁用。无效的按键以逐渐减弱的两声“嘀嘟”表示，并且该声音不能被禁用。

#### ○ 操作

依次选择[SPECIAL]、<5prefs>、<2sound>调出按键音调节功能。

选择<2lo>、<3mid>或<4hi>（低、中、高）调节有效按键的音频频率。

选择<None>（无）禁用按键音。

### 注

声音功能仅影响有效按键音。无效的按键音及 RPM4-E-DWT 的其它声音不能调节或禁用。

### 3.9.5.3 <3time> (时间)

#### ○ 目的

查看和编辑 RPM4-E-DWT 的内部时间和日期设置。

#### ○ 操作

依次选择 [SPECIAL]、<5prefs>、<3time>调出时间功能。显示如下：

Edit: 1time 2date
08:32:11 am 20080125

按<1time>编辑时间。依次编辑小时、分钟、am/pm（上午/下午），每次输入后按[ENT]键。在输入分钟数后，秒数则变为零。这可用来与一个时间标准的时间同步。

按<2date>编辑日期。日期的格式必须为 YYYYMMDD 格式。

### 注

在出厂最终测试和检查过程中，RPM4-E-DWT 的日期和时间被设置为美国山区标准时间。如果需要，请利用时间（TIME）和日期（DATE）功能将其设置为当地日期和时间。

### 3.9.5.4 <4id>

#### ○ 目的

查看或编辑 RPM4-E-DWT 的用户 ID，以及查看 RPM4-E-DWT 的序列号。

#### ○ 操作

依次选择[SPECIAL]、<5prefs>、<4ID>调出 ID 功能。

选择<1view>查看当前 ID。

选择<2edit>编辑 ID。

ID 有 12 个字符。当打开编辑屏幕时，光标位于第一个字符。可从键盘上直接输入数字值。此外，还可利用光标控制键切换显示可用的字母数字列表。保持按下按键

即可缓慢循环显示字符。字符顺序依次为：空格、符号、小写字母、大写字母和数字。在选中某个字符后，按[ENT]键即可激活并移动到下一个字符域。

当一个字符被选中后，光标会移动到下一个字符。若希望某个字符区域为空白，则可在该字符为空格时按[ENT]键。如果输入的 ID 小于 12 个字符，则可利用这种方法输入尾部的字符。

在全部输入 12 个字符后，会显示 <Save ID?> (保存 ID?)选项。选择<1No> (否)则返回至 ID 编辑屏幕，选择<2Yes>(是)则保存编辑的 ID。

#### 注

可由通过一台计算机远程设置 ID (参见第4.4.4节的“ID”命令)，这比利用键盘输入字符更方便。RESET 功能不会清除或复位 ID (参见第3.9.9节)。

### 3.9.5.5 <5LEVEL> (安全等级)

#### ○ 目的

设置用户保护级别，限制访问特定的功能，以及编辑修改用户级别所需的密码。

#### ○ 原理

RPM4-E-DWT 的前面板用户界面提供了操作 RPM4-E-DWT 的全部用户自定义数据、设置和功能的途径，包括校准数据。若意外、不知情或未经授权改变或删除数据、设置和功能，可能需要用户重新全面进行配置，并且可能会导致无效的读数和行为。正是由于以上原因，根据 RPM4-E-DWT 的具体应用，限制访问特定的功能可能更合适。用户等级功能提供了限制访问特定功能的途径。有 4 个不同的安全等级可用。

修改安全等级的权限可保持开放，或者可用密码提供保护。

#### 安全等级

安全等级的设计支持典型的工作环境，如下：

<b>None</b>	(无) 该级别仅适用于系统管理员和/或校准机构。允许操作和编辑所有方面，包括关键的计量信息。
<b>Low</b>	(低) 低安全等级用于保护特定的计量信息和系统诊断及维护功能，防止意外修改。它适用于执行各种不同任务的高级操作人员。低安全等级为默认的用户等级设置。
<b>Medium</b>	(中)中安全等级设计用于保护系统中的计量信息，以及确保 RPM4-E-DWT 采用一致的工作参数进行工作。
<b>High</b>	(高) 高安全等级用于保护所有的工作参数。它适用于将操作者的选择降至最低，例如在一致的条件下执行重复性的相同校准。

#### 注

RPM4-E-DWT 在出厂时的安全等级被设置为低，以免意外修改关键的内部设置，但是并未限制修改安全等级的权限。建议平时保持采用低安全等级。如果存在未经授权而修改安全等级的风险，则应该用密码保护修改权限的功能(请参见本节的“操作”部分)。

安全等级的设计支持典型的工作环境，如表 6和所示。安全等级可防止通过按标有“.”的按键所执行的功能。

表 6. 安全等级

功能	低	中	高
[RANGE]			•
[ENT] (AutoTest)			•
[UNIT]			•
[MODE]			•
[AutoRange]		•	•
[LEAK CK]			•
[DISPLAY]		•	•
[HEAD]			•
[SDS] (该型号的 RPM4-E-DWT 中不使用)			
[AutoZ] (绝压模式)		•	•
[SETUP]			•
[SETUP], <1range>		•	•
[SETUP], <2res>		•	•
[SETUP], <4UL>		•	•
[SETUP], <5ATest>		•	•
[SPECIAL]			•
[SPECIAL], <1AutoZ>		•	•
[SPECIAL], <1AutoZ>, <1on/1off>	•	•	•
[SPECIAL], <1AutoZ>, <3edit>	•	•	•
[SPECIAL], <2remote>			•
[SPECIAL], <2remote>, 修改		•	•
[SPECIAL], <3head>		•	•
[SPECIAL], <4SDS> (该型号的 RPM4-E-DWT 中不使用)		•	•
[SPECIAL], <5pref>, <1ScrSvr>		•	•
[SPECIAL], <5pref>, <2sound>		•	•
[SPECIAL], <5pref>, <3time>		•	•
[SPECIAL], <5pref>, <3time>, 修改	•	•	•
[SPECIAL], <5pref>, <4ID>, <2edit>	•	•	•
[SPECIAL], <6Punit>		•	•
[SPECIAL], <7intern>		•	•
[SPECIAL], <7intern>, <3RPT2x> (NOT USED))	•	•	•
[SPECIAL], <7intern>, <5log>, 清除日志	•	•	•
[SPECIAL], <8cal>		•	•
[SPECIAL], <8cal>, <2edit> 任何选项	•	•	•
[SPECIAL], <4reset>		•	•
[SPECIAL], <4reset>, <4cal>	•	•	•
[SPECIAL], <4reset>, <5all>	•	•	•
禁用远程通信			•

“•”表示不允许修改的功能/菜单。

## ○ 操作

RPM4-E-DWT 出厂时没有密码，操作用户登记的权限是开放的。用户等级被设为 <1Low>。在创建密码之前，可随意修改用户等级。

请依次选择 [SPECIAL]、<5prefs>、<5level>，操作 LEVEL 功能。显示如下：

```
1change user level
2edit password
```

选择 <1change user level>（修改用户等级）选项，调出 Restriction（限制）菜单：

```
Restrictions: 1none
2low 3medium 4high
```

光标位于当前的限制等级。请选择一个不同的等级，或者选 [ESC] 返回至主工作屏幕。



若已经有了密码，请选择 **<2edit password>**（编辑密码）选项显示用户密码，并允许进行编辑。

```
Password: pppppp
0 disables password
```

### 注

一旦输入密码后，则只有在重新输入密码后，才能修改用户等级。

密码最长为 6 个数字，不能以 0 开头。如果输入 **<0>**，密码将无效，用户无需输入密码即可操作用户等级菜单。出厂默认就是这种情况下，安全等级为 **<2Low>**。

如果密码有效，则会显示 RPM4-E-DWT 密码输入屏幕。用户必须输入用户定义的密码或出厂副密码才能继续。

```
RPM4-E-DWT SNnnnn-
xx
Password: pppppp
```

第一个域 **<nn>** 是 RPM4-E-DWT 的序列号，后边的第二个域 **<XX>** 为一个数字，在每次使用副密码时，RPM4-E-DWT 都会改变这个数字。第三个域 **<pppppp>** 为用户输入的正常密码。

### 注

如果用户丢失或忘记了用户密码，则可以使用副密码。可联系 DHI 授权服务中心（参见表 19）获得副密码。所有 RPM4-E-DWT 的出厂副密码都不同，并且每次使用后都变化。

## 3.9.6 <6PUNIT> (单位)

### ○ 目的

自定义 [UNIT] 按键菜单中的压力单位选项。

### ○ 原理

[UNIT] 功能键可调出 4 项默认的压力单位 (psi、MPa、kPa、bar) 供选择 (参见第 3.7.3 节)。RPM4-E-DWT 还支持在默认的设置中包含除此之外的更多常用单位。依次选择 [SPECIAL]、**<6Punit>**，通过自定义 UNIT 功能即可将这些单位作为可用选项。这样就使 RPM4-E-DWT 既能够提供各种单位选项，又能简化日常操作。一般用户都会将 [UNIT] 功能键自定义为他/她最常用的单位。在 [UNIT] 屏幕中可包括最多 6 种单位。

### ○ 操作

若需自定义 [UNIT] 功能键，请在主工作屏幕中依次按 [SPECIAL]、**<6Punit>**。显示如下：

1. 输入域，指定要修改的 [UNIT] 功能键菜单的单位位置。

```

      1
      ↓
Set up unit #5

```

输入要修改的单位所在的位置编号。显示变为：

```
Unit#5 1SI 2other
3altitude 4user

```

选择相应的压力单位类别（SI 包括基于国际单位制的单位，例如 mmHg），然后从单位菜单中选择相应的单位。在该型号的 RPM4-E-DWT 中，**<3altitude>** 选项不可用。

可用的测量单位请参见表 7。

表 7. UNIT 功能 – 可用的测量单位

<1SI> (国际单位)	<2OTHER> (其它)	<3ALTITUDE> (海拔)	<4USER> (用户)
<1Pa> <2hPa> <3kPa> <4MPa> <5mbar> <6bar> <7mmHg> <8mmWa>	<1psi> <2psf> <3inHg> <4inWa> <5kcm2>	该型号的 RPM4-E-DWT 中不可用	

若选择<4user>, 则必须定义用户单位。显示如下:

1. 输入域。

```
Define user unit:
1.000000 unit/Pa
```

↑  
1

在输入域中输入“用户单位/Pa”的数值。按[ENT]键定义用户单位并返回至<Set up unit #n> (设置单位#6) 屏幕。

### 注

- 利用远程命令“UDU”(参见第4.4节)可将用户自定义单位的标签自定义为任意 4 个字符的字符串。
- 关于 RPM4-E-DWT 所使用的转换系数的信息, 请参见第错误! 未找到引用源。节。

## 3.9.7 <7INTERN> (内部)

### ○ 目的

查看、设置、调节和维护 RPM4-E-DWT 内部工作的各个方面。

### ○ 操作

依次按[SPECIAL]、<7intern>, 调出内部选项。显示如下:

```
1baro 2ReadRt 3RPT2x
4lo vnt 5log
```

内部(INTERNAL)菜单的选项包括:

<1baro> 查看 RPM4-E-DWT 内置气压计的实时输出(参见第3.9.7.1节)。

<2ReadRt> (读数速率)打开和关闭 RPM4-E-DWT 根据压力变化率自动调整读数速率和积分时间及显示刷新率的功能(参见第3.9.7.2节)。

<3RPT2x> 在该型号的 RPM4-E-DWT 中不使用。

<4lo vnt> 在该型号的 RPM4-E-DWT 中不使用。

<5log> (日志)查看 RPM4-E-DWT 的事件日志(参见第3.9.7.5节)。

### 3.9.7.1 <1BAROV> (气压计)

#### ○ 目的

查看 RPM4-E-DWT 内置气压计测得的大气压值。

#### ○ 原理

RPM4-E-DWT A70M/A7M-AF 配备有一个内置气压计。内置气压计测得的大气压用来在表压测量模式下对大气压进行动态补偿(参见第3.9.1节)。

#### 注

- 请参见第5.4.4节的图 15和第5.4.4.3节的图 16，其中的照片和示意图显示了内置气压计在 RPM4-E-DWT 中的位置。
- 内置气压计是一款低准确度传感器，仅用于测量大气压在短时间周期内的小幅变化（参见第3.9.1节）。RPM4-E-DWT 的测量不确定度并不依赖于内置气压计的测量不确定度。

#### ○ 操作

依次选择[SPECIAL]、<7intern>、<1baro>，查看内置气压计的当前读数。显示值为当前的压力单位(请参见第3.7.3节)。显示分辨率固定为 0.1 Pa 或等效值。

### 3.9.7.2 <2READRT> (读数速率)

#### ○ 目的

打开和关闭 RPM4-E-DWT 根据压力变化率自动调整读数速率和积分时间及显示刷新率的功能。

#### ○ 原理

为了从 RPM4-E-DWT Q-RPT 的压力测量值获得最大分辨率，采用了一个大约为“1.2 秒/读数”的积分时间。在绝大多数情况下，需要压力稳定时的最大精度，所以相对较慢的显示刷新率就不是缺点。然而，当压力快速变化时，快速的压力值刷新率就比个别读数的最大精度更为重要。RPM4-E-DWT 的读数速率功能可根据压力变化率自动调整压力测量积分时间。当压力快速变化时，读数速率将提高；当压力缓慢变化时，读数速率则降低，并获得最大精度。

当自动读数速率功能被打开时，有三个依赖于压力变化率的读数速率可供使用。得到的结果就是三个显示刷新率：

表 8. READRT – 显示刷新率

压力变化率	显示刷新率
> 3 % 量程/秒	≈ 0.2 s
> 0.5 且 < 3 % 量程/秒	≈ 0.6 s
< 0.5 % 量程/秒	≈ 1.2 s

当无论压力变化率如何都希望获得最大读数精度时，可将 RPM4-E-DWT 的自动读数速率功能关闭。

在这种情况下，读数速率总是高分辨率，大约每秒 1.2 个读数。

#### ○ 操作

依次选择[SPECIAL]、<7intern>、<2ReadRt>，即可将自动读数功能打开或关闭，或者检查其当前状态。

显示如下：

Auto read rate: 1on 2off
-----------------------------

光标位于当前选项上。

选择<1on>即激活自动读数速率功能，并返回至主工作屏幕；选择<2off>则关闭自动读数速率功能，并返回至主工作屏幕。

RPM4-E-DWT 的自动读数速率功能默认为打开状态。

注

自动读数速率功能的开/关状态不依赖于具体的 Q-RPT 或量程。在某个量程下将自动读数速率功能打开或关闭将影响 RPM4-E-DWT 的全部量程。

### 3.9.7.3 <3RPT2x >

○ 目的

在该型号的 RPM4-E-DWT 中不使用该功能。

### 3.9.7.4 <4LO VNT>

○ 目的

在该型号的 RPM4-E-DWT 中不使用该功能。

### 3.9.7.5 <5log> (日志)

○ 目的

查看和/或清除 RPM4-E-DWT 的事件日志。

○ 原理

RPM4-E-DWT 在每次发生以下事件时都将其记录至日志：

- 当超过内置 RPM4-E-DWT Q-RPT 的  $P_{max}$  ！时(参见第3.8.4.1节)。
- 发生内存故障。

○ 操作

依次选择[SPECIAL]、<7intern>、<5log>， 查看事件日志。首先显示最早记录的事件。按左或右箭头键[<] 或 [>]逐项查看记录的日志，顺序为从最早到最新，最后提供一个清除日志选项<1no>、<2yes>。在所有安全等级中都不可用清除日志选项(参见第3.9.5.5节的表 6)。按下箭头键则显示事件的编号以及事件发生的日期和时间。

在查看了所有的事件后，则显示<End of log> (日志结束)。

## 3.9.8 <8CAL> (校准)

○ 目的

校准 RPM4-E-DWT 的 Hi 和 Lo Q-RPT， 以及调整内置气压计。这些功能是 RPM4-E-DWT 维护程序的一部分，因此在本手册的维护部分详细说明(参见第5.3、5.2.2节)。

## 3.9.9 <9RESET> (复位)

○ 目的

将 RPM4-E-DWT 的各种设置恢复为默认或出厂值。

○ 原理

RPM4-E-DWT 将其用户可自定义设置储存在非易失存储器中。用户可利用复位菜单将这些设置选择性地或全部恢复为出厂默认值。这样将清除用户所做的所有修改，并且应仅用于将 RPM4-E-DWT 恢复为一种已知的状态。当执行了任何一种类型的复位后，RPM4-E-DWT 都会运行上电自检程序。

### 注

**RPM4-E-DWT 的复位功能将当前的设置恢复为出厂默认值。其中可能包括对 RPM4-E-DWT 工作必不可少和影响石英参考压力传感器 (RPT) 的设置。复位功能应由了解复位后果的有资质人员执行。不应进行“实验性”地复位。**

#### ○ 操作

依次选择[SPECIAL]、<9reset>，调出复位(RESET)测得。显示如下：

1sets 2units 3ATest
4cal 5all

复位(RESET)菜单的选项包括：

- <1sets> (设置) 复位通用的系统工作参数(参见第3.9.9.1节)。
- <2units> (单位) 复位测量功能的单位(参见第3.9.9.2节)。
- <3ATest> (自动测试) 复位自动测试参数、清除文件 AutoTest 的文件并清除自动测试数据日志(参见第3.9.9.3节)。
- <4cal> (校准) 复位内部校准系数和模式(参见第3.9.9.4节)。
- <5all> (全部) 将除 ID 和安全密码之外的全部设置恢复为出厂默认值(参见第3.9.9.5节)。

#### 3.9.9.1 <1SETS> (设置)

##### ○ 目的

将最通用的工作参数恢复为默认值。不影响校准系数、远程接口或 AutoRange 量程。复位-设置(Reset – Sets)的复位项请参见表 9。

表 9. 复位 – 设置

复位	结果	参见章节
[UNIT]	将压力测量单位设置为 6 个可用项中的第 1 项。	3.7.3
[RANGE]	Hi Q-RPT 默认量程	3.7.2
[HEAD]	0 高度, 介质为油脂	3.7.8, 3.9.3
稳定限值	0.01 % Hi Q-RPT 默认量程/秒	错误! 未找到引用源。
上限	Hi Q-RPT 默认量程的默认值	3.8.4
分辨率	Hi Q-RPT 默认量程的 0.01 % FS	3.8.2
AutoZ	所有 Q-RPT 的 AutoZ 功能均打开, 不影响 Z <sub>offset</sub> 值	3.9.1
AutoZ	P <sub>atm,0</sub> 设置为 101.325 kPa	3.9.1
漏泄检查	15 s 运行时间, 清除记录的结果	3.7.6
屏保	10 分钟启动	3.9.5.1
按键音	有效按键音为中等	3.9.5.2
Lo 卸压	自动	无
读数速率	自动	3.9.7.2

### 3.9.9.2 <2 Units> (单位)

#### ○ 目的

将 UNIT 功能下可用的压力单位恢复为默认选项(参见第3.7.3节)。

将用户自定义单位设置为 1.000/Pa (参见第3.9.6节)。

将 inWa 的参考温度设置为 20°C。

### 3.9.9.3 <3ATEST> (自动测试)

#### ○ 目的

- 将自动测试复位为默认值(参见第3.7.11节)。
- 清除文件 AutoTest 的定义文件(参见第3.8.5.2节)。
- 清除 AutoTest 生成的数据记录(参见第3.8.5.1节)。

### 3.9.9.4 <4 Cal> (校准)

#### ○ 目的

#### 注

复位-校准(Reset – Cal)功能将复位 Q-RPT 和气压计的校准系数和设置, 并将 AutoZ 值设置为零。这将改变 RPM4-E-DWT 的校准, 会导致测量结果超出容差。

清除所有影响 Q-RPT 和内置气压计的校准的用户值。复位-校准的复位项请参见表 10。

表 10. 复位—校准

复位	结果	参见章节
全部的 Q-RPT 用户校准系数	PA 至零, PM 至 1	5.3.1.1
内置气压计校准系数	PA 至零, PM 至 1	5.2.2
校准日期	将所有日期设置为 19800101	5.3.7, 5.2.2
AutoZ 值	101325 Pa Gxxx、BGxxx Q-RPT: 所有 P <sub>offset</sub> 值复位为零	3.9.1
AutoZ 功能	所有 Q-RPT 均打开	3.9.1

### 3.9.9.5 <5 All> (全部)

#### ○ 目的

#### 注

复位全部 (Reset - All) 功能清除和删除大量用户定义的信息, 包括关键的校准数据。

在一个复位命令中组合了所有的复位功能, 将非易失存储器的整个用户部分恢复会“出厂”状态, ID 功能 (参见第3.9.5.4节) 和安全等级密码 (参见第3.9.5.5节) 除外。Reset All 的设置项请参见表 11。

表 11. 复位—全部

复位	结果	参见章节
复位 — 设置	Reset – Sets 的全部项	3.9.9.1
复位 — 单位	Reset – Units 的全部项	3.9.9.2
复位 — 自动测试	Reset – Atest 的全部项	3.9.9.3
复位 — 校准	Reset – Cal 的全部项	3.9.9.4
远程接口	将 COM1、COM2 接口设置为默认设置	3.9.2
远程通信	将远程命令格式设置为经典格式	3.9.2.3
等级(安全)	将安全等级设置为低	3.9.5.5

注





## 4. 远程操作

### 4.1 概述

RPM4-E-DWT 的大多数前面板功能也可以通过计算机远程命令执行。主计算机可与 RPM4-E-DWT 通过其 RS232 COM1 端口通讯。

在使用 RPM4-E-DWT 的远程命令进行编程之前，请先熟悉本机的操作原理，参见本手册第 3 章。

### 4.2 接口

Sending a program message to the RPM4-E-DWT places it into **remote** mode. The remote indicator to the right of the display window lights when the RPM4-E-DWT is in **remote** mode. It also flickers when a program message is received. The menus usually accessed from the front panel are locked out while in remote. The **[ESC]** key returns the RPM4-E-DWT to local operation unless the **<REMOTE>** program message, which locks out all keypad operation, was sent to the unit.

#### 4.2.1 RS232 接口

##### 4.2.1.1 COM1

The RPM4-E-DWT COM1 RS232 interface is located on the back of the unit. It is a 9-pin male DB-9F connector configured as a DCE device. Data is transmitted out of the unit using pin 2, and is received on pin 3. This allows a normal pin-to-pin DB-9M to DB-9F RS232 cable to be used to connect to a DTE host.

Handshaking is not required or supported. The COM1 receive buffer is 80 bytes deep. If you overflow the buffer by sending too much data, the data will be lost. Because of this, you **must** send a single program message at a time and you **must** wait for the RPM4-E-DWT to reply from the previous command before issuing another command.

表 12. COM1 pin designations and connections

RPM4-E-DWT COM1 DB-9F PIN DESIGNATIONS		
PIN #	FUNCTION	DESCRIPTION
2	TxD	This pin transmits serial data from the RPM4-E-DWT to the host.
3	RxD	This pin accepts serial data from the host computer.
5	Gm	This pin is the common return for the TxD and RxD signals.

IBM PC/XT DB-9F CONNECTIONS		IBM PC/XT DB-9M TO RPM4-E-DWT DB9F CONNECTION	
DB-25M	DB-9F	DB-9M	DB-9F
2	3	3	3
3	2	2	2
7	5	5	5

### 4.2.1.2 COM2

The RPM4-E-DWT COM2 RS232 interface is located on the back of the unit. It can be used to allow the host computer to communicate with another device through the RPM4-E-DWT. This allows the user to use one host COM port to communicate with the RPM4-E-DWT and an additional RS232 device. Refer to the “#” remote program command for details.

COM2 is a 9-pin female DB-9F connector configured as a DTE device. Data is transmitted out of the RPM4-E-DWT using pin 3, and is received on pin 2. This allows a normal pin-to-pin DB-9M to DB-9F RS232 cable to be used to connect to a DCE device.

Handshaking is not required or supported.

表 13. COM2 DB-9F pin designations

PIN #	FUNCTION	DESCRIPTION
2	RxD	This pin transmits serial data from the RPM4-E-DWT to a device.
3	TxD	This pin accepts serial data from the external device.
4	DTR	This pin is Data Terminal Ready (DTR) (held at + 5 V).
5	Gm	This pin is the common return for the TxD and RxD signals.

## 4.3 编程格式

RPM4-E-DWT supports two program message formats, the “**classic**”, and the “**enhanced**” formats. The user must select which format to use. Selection can be accomplished from the front panel (see Section 3.9.2.3) or remotely using the “**L2**” or “**L3**” program message (see Section 4.4.4). The “**MSGFMT**” command can also be used to select the format, but is not recommended for new designs.

The main difference between the “classic” and “enhanced” formats is that commands that reply a Boolean type reply a ‘0’ or ‘1’ when in enhanced mode. Classic mode includes the original command in the reply.

Many RPM4-E-DWT classic and enhanced commands are common with **DHI** PPC Pressure/Controller Calibrators.

### 4.3.1 程序消息格式

Each program message sent is also a query. You can only send one program message to the RPM4-E-DWT at time. The command can be followed with an optional query operator “?” if desired, but it is not mandatory. After sending any program message, you must wait for the RPM4-E-DWT to reply before sending another program message. This reply will contain data, or a numeric error message if the program message was invalid. You must wait for this reply before issuing another program message to the RPM4-E-DWT. This insures that the RPM4-E-DWT has completed the program message. Most remote program messages will return a reply within 500 ms except:

“PR?”, “PRR?”, “SR?”, “ATM?”, “RATE?”: Up to 2 seconds.

“RPT”, “ARANGE”, “AUTOZERO=RUN”: Up to 3 seconds

The syntax and format used for each program message in the classic mode is listed next to the keyword “Classic” in each program message summary in Section 4.4.4. The format for the enhanced mode is also indicated where needed.

## 4.3.2 错误队列

The RPM4-E-DWT keeps track of remote errors by using an error queue. If an error occurs, the reply to the offending command will be "ERR#nn" where nn is the error code from 0 to 99. The text description of the error is pushed onto the Error Queue. You should always check the reply for an error and handle as needed. The "ERR?" (or "ERR") query can then be used to pull the error from the Error Queue in it's descriptive text format. If you are using the enhanced program message format, the Error Queue will accumulate errors until full unless they are pulled from the queue. If you are using the classic program format, the Error Queue is cleared every time a new program message is received

Examples:

- COM1 enhanced mode command:

"\*CLS" or "\*CLS?" (Clear the error queue. Wait for reply)

"UNIT KPA" or "UNIT? KPA" (Generates a reply. User must wait for reply before continuing)

"MMODE A" or "MMODE? A" (Generates a reply. User must wait for reply before continuing)

"PR" or "PR?" (Generates a reply. User must wait for reply before continuing)

### 4.3.2.1 使用查询型命令

The QUERY type of program message just requests data from the RPM4-E-DWT. Placing the query operator "?" immediately after the command is optional. All commands generate a reply that you must wait for and receive before sending the next command. Most queries return a reply within 200 ms except:

"PR?", "PRR?", "SR?", "ATM?", "RATE?": Up to 2 seconds.

"RPT", "ARANGE", "AUTOZERO RUN": Up to 3 seconds

The syntax for using a QUERY program message is listed next to the keyword "Query:" in each program message summary in Section 4.4.4.

## 4.4 命令

### 4.4.1 编程消息

Some commands accept an optional suffix. This suffix can be used to specify the explicit Q-RPT to address. In most cases, each Q-RPT in the RPM4-E-DWT operates as an independent measurement device. If the suffix is not specified, then the "Active" Q-RPT is assumed.

The "RANGE" or "ARANGE" command can be used to select the "Active" Q-RPT. See the program message descriptions for suffix use with a specific command.

表 14. Program message list

COMMAND 'n' indicates an optional suffix	DESCRIPTION
#	Send a command string out of the RPM4-E-DWT COM2 port.
ABORT	Stop pending operations.
ARANGE $n$	Read or set a new AutoRange to use.
ATESTDATA $x,y$	Read existing AutoTest data results.
ATESTRNG $x$	Read existing AutoTest range and header data.
ATM	Read the current atmospheric pressure (on-board barometer).
AUTOZERON	Read or set the status of the AutoZ automatic zeroing function.
AUTOZERON=RUN	Run AutoZero.
CALAMB	Read or set the on-board barometer calibration.
COM1	Read or set the configuration of the COM1 port.
COM2	Read or set the configuration of the COM2 port.
CONT $n$	Enable continuous measurements.
DATE	Read or set the current date.
ERR	Read the last error message.
HEAD	Read or set the fluid head settings.
ID	Read or set the RPM4-E-DWT alphanumeric asset ID tag.
L2	Selects "classic" program message format.
L3	Selects "enhanced" program message format.
LOCAL	Return control to the RPM4-E-DWT front panel.
MEM	Read the power-up memory test status.
MSGFMT	Read or set the type of program message format to use.
PCAL $n$	Read or set the user Lo Q-RPT calibration information.
PCAL:XX	Read or set the user Lo Q-RPT calibration information (old command).
PR $n$	Read the next RPM4-E-DWT pressure.
PRR $n$	Read the next RPM4-E-DWT pressure, rate, and ATM.
QPRR $n$	Read the last RPM4-E-DWT pressure, rate and ATM.
RANGE	Select a Q-RPT to be "active" in its default full scale range.
RATE $n$	Read the next available rate of change of pressure.
READRATE $n$	Read or set the Q-RPT measurement read rate and mode.
READYCK $n$	Read or set a flag that is cleared by a <i>Not Ready</i> condition.
REMOTE	Enable remote local lockout operation.
RES $n$	Read or set the pressure display resolution for the current Q-RPT and range.
RESET	Reset the RPM4-E-DWT to default user parameters.
RPT $n$	Read the available Q-RPT data.
SCRSAV	Read or set the front panel screen saver period.
SN	Read the serial number of the RPM4-E-DWT.
SR $n$	Read the next available pressure status ( <i>Ready/Not Ready</i> ).
SS $n$	Read or set the stability required for a <i>Ready</i> condition.
SS% $n$	Read or set the stability required for a <i>Ready</i> condition (% span/ s).
TIME	Read or set the current time of day.
UCOEF $n$	Convert a pressure in Pascal to pressure in the current units.
UDU	Read or set the user defined pressure unit.
UL $n$	Read or set the upper limit for the current range.
UNIT $n$	Read or set the pressure unit of measure for the current range.
VER	Read the RPM4-E-DWT software version.
ZOFFSET $n$	Read or set the AutoZero $Z_{offset}$ for the specified Q-RPT.
ZOFFSET:XX	Read or set the AutoZ $Z_{offset}$ for the specified Q-RPT (old command).

## 4.4.2 错误消息

表 15. Error #s and descriptions

REPLY	DESCRIPTION
ERR# 0	"OK"
ERR# 2	"Text argument is too long"
ERR# 3	"Arguments cannot be 0"
ERR# 4	"External device not detected"
ERR# 5	Not used
ERR# 6	"Numeric argument missing or out of range"
ERR# 7	"Missing or improper command argument(s)"
ERR# 8	"External device time-out error"
ERR# 9	"Unknown command"
ERR# 10	"Missing or invalid command suffix"
ERR# 11	"Command missing argument"
ERR# 12	"System overpressured" or "overpressure may result"
ERR# 13	"Text queue overflow"
ERR# 14	"User unit not defined"
ERR# 17	Not used
ERR# 18	"Command not yet available"
ERR# 19	"Not available with absolute units"
ERR# 20	"Not available with gauge device"
ERR# 21	Not used
ERR# 22	"Pressure is not stable"
ERR# 23	"Option not available or installed"
ERR# 25	Not used
ERR# 26	"COM port failed to initialize"
ERR# 27	"Internal device failure"
ERR# 28	"Device failure"
ERR# 29	"Device not available"
ERR# 30	"Must be on range HI"
ERR# 31	"Exceeds upper or lower limit"
ERR# 32	"Not stable enough"
ERR# 37	"Data table is full"
ERR# 38	"Selected range is not available"
ERR# 39	"Data verify error"
ERR# 45	"Argument not allowed"
ERR #46	"Argument cannot be negative"
ERR #52	"Command obsolete"
ERR# 53	"Not Available"

### 4.4.3 程序消息说明概述

Each program message description is separated into the following sections:

Purpose	A brief description of the programs message's function.
Command	This is the Enhanced program message syntax to send data to the RPM4-E-DWT or to execute an RPM4-E-DWT function. The RPM4-E-DWT <b>must</b> be set to use the enhanced format (see Section 3.9.2.3) to use the syntax and style shown. It may be sent alone, or followed by at least one white space and additional argument(s) to show that arguments can be passed. If there are multiple arguments, then commas must separate them. The RPM4-E-DWT will reply and you <b>must</b> wait for this reply. If this field is not listed in the program message description, then the Command type is not supported when using the Enhanced format.
Query	This is the Enhanced program message syntax to request data from the RPM4-E-DWT. The RPM4-E-DWT <b>must</b> be set to use the enhanced format (see Section 3.9.2.3). The RPM4-E-DWT will always reply to a query. You <b>must</b> wait for this reply before issuing another program message. If this field (Query) is not listed in the program message description, then the Query type for the program message is not supported when using the Enhanced format.
Classic	This is the Classic program message syntax to send data to the RPM4-E-DWT, to execute an RPM4-E-DWT function, or to query for data. The RPM4-E-DWT <b>must</b> be set to use the classic format (see Section 3.9.2.3). The command may be followed by a '(=)' and additional argument characters to show that argument(s) can be passed. If there are multiple arguments, then commas must separate them. The RPM4-E-DWT will always reply to a program message.  You <b>must</b> wait for this reply before issuing another program message. If this field is not listed in the program message description, then it is not supported when using the classic format.
Suffix	Some commands support an optional suffix. This suffix is used to specify a Q-RPT to which the command applies, since many settings are Q-RPT specific:  Suffix of '1' for Hi Q-RPT access Suffix of '2' for Lo Q-RPT access  If an optional suffix is allowed but not given, then the "Active Q-RPT" will be addressed. The "Active Q-RPT" is the Q-RPT that is currently displayed on the top line of the front panel of the RPM4-E-DWT, and is identified by the text label in the upper right of the pressure display screen. The last Q-RPT ranged or selected using the "RANGE" or "ARANGE" commands is the "Active" Q-RPT. The "ARANGE", "RANGE" or "RPT" command query can be used to determine which Q-RPT is currently active.
Arguments	If the program message can be used to set data inside the RPM4-E-DWT, then this section describes the arguments and their limits.
Default	If the program message can be used to set data inside the RPM4-E-DWT, then this line shows (using the enhanced format) the default setting from the factory.
Remarks	This field has the details and remarks about the command.
Example	Examples are given for the enhanced and classic methods.  <b>Enhanced:</b> An example of the use of an enhanced format program message to be sent to the RPM4-E-DWT is shown. The message sent to the RPM4-E-DWT appears after the " <b>Cmd sent:</b> " label. If only a Query type exists, the " <b>Query sent:</b> " label is shown instead. Directly under this label, " <b>Query reply</b> " shows a typical reply to a query type. " <b>Reply:</b> " shows that a query format does not exist. It may have a short description next to it.  <b>Classic:</b> An example of the use of a classic program message to be sent to the RPM4-E-DWT is shown. The command sent to the RPM4-E-DWT appears after the " <b>Cmd sent:</b> " label. The " <b>Reply</b> " label shows a typical reply to the " <b>Sent</b> " example. It may have a short description next to it.
Errors	If the program message can report an argument error, the types of errors are listed. The error message is replied after receiving the program message. The " <b>ERR</b> " or " <b>ERR?</b> " query can be used to retrieve a text description of the error.
See Also	Indicates related commands ("----") and refers to manual sections giving detail on RPM4-E-DWT operation corresponding to the program message.

#### 4.4.4 程序消息说明

#	
Purpose	To allow the host PC to communicate with a device connected to the RPM4-E-DWT COM2 port.
Classic	"#xx"
Arguments	xx: The string to send out of the RPM4-E-DWT COM2 port. It must be less than 40 characters long.
Remarks	<p>The RPM4-E-DWT COM2 port can be used to communicate to another RS232 device (such as another RPM4-E-DWT). This allows the user to use a single COM port or IEEE-488 port on the host computer to communicate with the RPM4-E-DWT and another RS232 device. A carriage return and a line feed (&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;) are added to the string.</p> <p>After this program message is issued, the RPM4-E-DWT will reply back every string received by the RPM4-E-DWT COM2 port that is terminated with a carriage return. Line feeds are discarded. This will discontinue when the next query is sent to the RPM4-E-DWT.</p> <p>There is no other reply from this program message. Prior to using this program message, you must ensure that the RPM4-E-DWT COM2 port is correctly set up to communicate with the device on COM2. Refer to the "COM2=" program message.</p>
Example (classic)	<p>Sent: "#VER"</p> <p>Reply: "DH INSTRUMENTS RPM4-E-DWT us A70M/A7M Ver1.00 "</p> <p>This example assumes that a second RPM4-E-DWT's COM1 port is connected to the RPM4-E-DWT COM2 port. This example gets the version of the second RPM4-E-DWT.</p>
See Also	"COM2" 3.9.2

ABORT	
Purpose	Cancels any pending data requests by the "PR", "PRR", "RATE", "SR" or "CONT" commands.
Command Classic	"ABORT" "ABORT"
Remarks	This program message is usually used to ensure the RPM4-E-DWT is in an idle condition.
Example (enhanced)	<p>Cmd sent: "ABORT"</p> <p>Reply: "ABORT" (no reply if IEEE-488)</p>
Example (classic)	<p>Sent: "ABORT"</p> <p>Reply: "ABORT"</p>
See Also	"PR", "PRR", "RATE", "SR", "CONT"

<b>ARANGEn</b>	
Purpose	Read or set a new AutoRange range to use.
Command	"ARANGEn Range, unit, mode ( <i>RptLabel</i> )" (set to user defined range) "ARANGE Q-RPTLabel" (set to Q-RPT default range)
Query	"ARANGEn?"
Classic	"ARANGEn= Range, units, mode ( <i>RptLabel</i> )" (set to user defined range) "ARANGE= Q-RPTLabel" (set to Q-RPT default range)
Query	"ARANGEn"
Optional Suffix	"n" A suffix may be used instead of " <i>RptLabel</i> " '1' Specify the Hi Q-RPT '2' Specify the Lo Q-RPT
Arguments	<i>Range</i> : The AutoRange maximum pressure. Cannot be negative. <i>Unit</i> : The unit of measure of the <i>Range</i> argument. <i>Mode</i> : The measurement mode of the <i>Range</i> argument: "G" for gauge <i>RptLabel</i> : One of the Q-RPTs that is available. (optional) "IH": Hi Q-RPT if the Hi and Lo Q-RPTs are NOT OFF. HL Q-RPT if the Hi and Lo Q-RPTs are OFF. "IL": Lo Q-RPT "HL": HL Q-RPT.
Remarks	The ARANGE command is used to define an RPM4-E-DWT range by specifying a desired unit of measure, measurement mode and maximum pressure, and have the RPM4-E-DWT pick the best available Q-RPT and make adjustments to optimize operation in that range.  The optional suffix or the " <i>RptLabel</i> " argument can be used to specify which Q-RPT you wish to use for the AutoRange range instead of allowing the RPM4-E-DWT to pick the best Q-RPT. By using this option you can override the internal logic that picks the most suitable Q- Q-RPT. This Q-RPT specified must be valid for the maximum pressure and measurement mode specified.  The reply indicates the current range data, including the Q-RPTLabel used for the range.  If "inWa" is specified for the unit, the temperature reference can be given after the unit text ("inWa4", "inWa20" or "inWa60" corresponding to inWa at 4 °C, 20 °C or 60 °F). If no number is given, a default of 20 °C is assumed. There is no indication of the temperature reference in the reply.  If you just specify the Q-RPTLabel without any other arguments, the Q-RPT specified will become active in it's last range and settings. The previously set unit and measurement mode for the Q-RPT specified will become active.
Example (enhanced)	Cmd sent: "ARANGE?" (read the current range in the current units) Query reply: "100.00, psi, G, IH"
Example (classic)	Cmd sent: "ARANGE" (read the current range in the current units) Query reply: "100.00, psi, G, IH"
Example (enhanced)	Cmd sent: "ARANGE? 250, inWa4, G" (range of 250 inWa @ 4 °C in gauge mode) Query reply: "250.00 inWa, G, IH" (Lo Q-RPT is used)
Example (classic)	Cmd sent: "ARANGE=500, kPa, G" (range of 500 kPa in gauge mode) Query reply: "500.00 kPa, G, IL" (Lo Q-RPT is used)
Example (enhanced)	Cmd sent: "ARANGE2 50, psi, G" (range of 50 psi in gauge mode on the Lo Q-RPT) Query reply: "50.000 psi, G, IL"
Example (enhanced)	Cmd sent: "ARANGE IH" (Hi Q-RPT's prev range made active) Query reply: "500.000 kPa, A, IH"
Errors	ERR# 6: " <i>Range</i> " maximum pressure exceeds available Q-RPTs or is negative. ERR#10: RPT specified by the optional suffix is not valid for the current operating conditions ERR# 20: Cannot Range to '0' with gauge units. ERR# 29: Correct type of Q-RPT for the selected " <i>Mode</i> " is not available. ERR# 53: RPT specified is not available.
See Also	"RPT", "RANGE", "UNIT" 3.7.5, .3.1.1, 3.7.3



<b>ATM</b>	
Purpose	Reads the next measured pressure from RPM4-E-DWT's on-board barometer (if present).
Query Classic	"ATM?" "ATM"
Remarks	The atmospheric pressure as measured by the RPM4-E-DWT on-board barometer is returned in the current pressure units of the active Q-RPT (always absolute). This measurement is followed by the units text. Not all RPM4-E-DWTs are equipped with an on-board barometer.
Example (enhanced)	Query sent: "ATM?" Query reply: "97.12348 kPa a"
Example (classic)	Sent: "ATM" Reply: "97.12384 kPa a"
Errors	ERR# 23: RPM4-E-DWT is not equipped with a barometer.
See Also	3.9.7.1

<b>ATESTDATAx,y</b>	
Purpose	Read existing AutoTest data results.
Command	"ATESTDATAx,y"
Suffix	x: The results file index (1 to 10) y: The test point within the test (1 to 51)
Remarks	AutoTest results are stored in the lowest empty space available as selected by 'x'. The individual test points are stored in ascending order as selected by 'y'. The "ATESTRNGx" command should be used prior to using the "ATESTDATAx,y" command to determine the range of the AutoTest that created the data and the number of test points in the test.  The "ATESTDATAx,y" command returns 2 fields separated by commas: <i>Test pressure:</i> The requested pressure point <i>Ref pressure:</i> The RPM4-E-DWT reference pressure. <i>Tolerance:</i> The tolerance in pressure.
Example	Cmd sent: "ATESTDATA1" Reply: "150.00, 150.34 , 0.50"
Errors	ERR# 10: No data exists for this file index ERR# 52: End of test points for this test.
See Also	"ATESTRNG" 3.7.11, 3.8.5

<b>ATESTRNGx</b>	
Purpose	Read existing AutoTest range and header data.
Command	"ATESTRNGx"
Suffix	x: The results file index (1 to 10)
Remarks	AutoTest results are stored in the lowest empty space available as selected by 'x'. The "ATESTRNGx" command gets the test definition range and operating conditions. This should be done before using the "ATESTDATAx,y" command to determine the range of the autotest that created the data and the number of test points in the test.  The "ATESTRNGx" command returns 9 fields separated by commas: <i>Range:</i> The range of the AutoTest. <i>Units:</i> The range and AutoTest pressure units and mode. <i>RPT used:</i> 'Hi' or 'Lo' if the high or low Q-RPT was used. <i>Head enabled:</i> '0' or '1' if head was disabled or enabled during the auto test. <i>AZ enabled:</i> '0' or '1' if auto zero was disabled or enabled during the auto test. <i>Test points:</i> Number of test points in the test. <i>Test type:</i> '0' or '1' if the test was a "file" or "quick" auto test. <i>Test date:</i> Date the auto test was ran (YYYYMMDD) <i>Test time:</i> Time the auto test was ran (HH:MMx)
Example	Cmd sent: "ATESTRNG1" Reply: "200.00 ,kPa g,Lo, 0, 1, 2,0, 20081016, 03:30p"
Errors	ERR# 10: No data exists for this file index ERR# 52: End of test points for this test.
See Also	"ATESTRNG" 3.7.11, 3.8.5

<b>AUTOZEROn</b>	
Purpose	Read or set the status of the AutoZ function.
Command	"AUTOZEROn state"
Query	"AUTOZEROn?"
Classic	"AUTOZEROn= state" "AUTOZEROn"
Default	"AUTOZERO1"
Optional Suffix	"n" A suffix may be used instead of " <i>RptLabel</i> " '1' Specify the Hi Q-RPT '2' Specify the Lo Q-RPT
Arguments	'state': '0' Autozero OFF '1' Autozero ON
Remarks	The RPM4-E-DWT AutoZ function can be turned ON and OFF.
Example (enhanced)	Cmd sent: "AUTOZERO 0" Query reply: "0" (No reply if GPIB-488)
Example (classic)	Sent: "AUTOZERO=0" Query reply: "AUTOZERO=0"
Errors	ERR# 7: The argument was other than '0' or '1'. ERR# 10: The suffix is invalid.
See Also	"ZOFFSET" 3.9.1

<b>AUTOZEROn=RUN</b>	
Purpose	Run the AutoZero routine.
Command	"AUTOZEROn RUN ( <i>,Pref</i> )"
Query	"AUTOZEROn? RUN ( <i>,Pref</i> )"
Classic	"AUTOZEROn= RUN ( <i>,Pref</i> )"
Optional Suffix	"n" A suffix may be used instead of " <i>RptLabel</i> " '1' Specify the Hi Q-RPT '2' Specify the Lo Q-RPT
Arguments	'Pref': The AutoZ reference pressure in Pa. Optional when the RPM4-E-DWT is not in absolute measurement mode, as the reference is usually "0".
Remarks	The RPM4-E-DWT AutoZ function can be remotely run with this command only if AutoZero is ON. You should ensure that the pressure is stable for valid determination of $Z_{offset}$ .
Example (enhanced)	Cmd sent: "AUTOZERO RUN" Query reply: "OK" (No reply if GPIB-488)
Example (enhanced)	Cmd sent: "AUTOZERO? RUN, 0" Query reply: "OK"
Example (classic)	Sent: "AUTOZERO=RUN" Query reply: "OK"
Errors	ERR# 10: Invalid suffix ERR# 53 AutoZero is currently OFF.
See Also	"ZOFFSET", "AUTOZERO" 3.9.1, 3.7.10

<b>CALAMB</b>	
Purpose	Read or set the on-board barometer calibration.
Command	"CALAMB adder, mult, CalDate"
Query	"CALAMB?"
Classic	"CALAMB=adder, mult, CalDate" "CALAMB"
Defaults	"CALAMB = 0.0, 1.0, 19800101"
Arguments	<i>Adder</i> : The Barometer calibration adder (PA), in Pascal. <i>Mult</i> : The Barometer calibration multiplier (PM) from 0.1 to 100. <i>CalDate</i> : The date of the calibration in the format "YYYYMMDD"
Remarks	The barometer calibration information can be accessed with this program message. Using this program message overwrites the current calibration coefficients, so caution must be used. Changes made take effect immediately.
Example (enhanced)	Cmd sent: "CALAMB? 2.1, 1.000021, 20011201" Query reply: " 2.10, 1.000021, 20011201"
Example (classic)	Sent: "CALAMB=2.1, 1.000021, 20011201" Reply: " 2.10, 1.000021, 20011201"
Errors	ERR# 6: One of the arguments is out of range.
See Also	3.9.7.1, 5.2.2

<b>COM1</b>	
Purpose	Read or set the RS232 settings for the COM1 port.
Command	"COM1 <i>baud, parity, data, stop</i> "
Query	"COM1?"
Classic	"COM1= <i>baud, parity, data, stop</i> " "COM1"
Arguments	<i>Baud:</i> The baud rate. This may be '300', '600', '1200', '2400', '4800', '9600' or '19200'. <i>Parity:</i> The data parity. This may be 'O' for odd, 'E' for even, or 'N' for none. <i>Data:</i> The number of data bits. This may be '7' or '8'. <i>Stop:</i> The number of stop bits. This may be '1' or '2'.
Defaults	"COM1 2400,E,7,1"
Remarks	The COM1 port is used to communicate to the RPM4-E-DWT. When the COM1 port configuration of the RPM4-E-DWT is changed, the program message reply (COM1 use only) is sent at the old COM1 settings, but all subsequent communications are accomplished at the new COM1 settings. A 250ms or longer delay after receiving the reply to this command will ensure that the RPM4-E-DWT has changed the COM port settings and is ready for communications at the new settings.
Example (enhanced)	Cmd sent: "COM1 9600,N,8,1" Query reply: "9600,N,8,1" (No reply if GPIB-488)
Example (enhanced)	Cmd sent: "COM1? 9600,N,8,1" Query reply: "9600,N,8,1"
Example (classic)	Sent: "COM1=9600,N,8,1" Reply: "9600,N,8,1"
Errors	ERR# 7: Missing or improper program message argument(s).
See Also	"COM2" 3.9.2.1

<b>COM2</b>	
Purpose	Read or set the RS232 settings for the COM2 port.
Command	"COM2 <i>baud,parity,data,stop</i> "
Query	"COM2?"
Classic	"COM2= <i>baud,parity,data,stop</i> " "COM2"
Arguments	<i>baud:</i> The baud rate. This may be '300', '600', '1200', '2400', '4800', '9600' or '19200'. <i>parity:</i> The data parity. This may be 'O' for odd, 'E' for even, or 'N' for none. <i>Data:</i> The number of data bits. This may be '7' or '8'. <i>stop:</i> The number of stop bits. This may be '1' or '2'.
Defaults	"COM2 2400,E,7,1"
Remarks	COM2 is generally used to allow the host computer to communicate through the RPM4-E-DWT to an additional device connected to COM2. This can be useful if the host computer does not have 2 serial ports available.
Example (enhanced)	Cmd sent: "COM2 9600,N,8,1" Query reply: "9600,N,8,1" (No reply if GPIB-488)
Example (enhanced)	Cmd sent: "COM2? 9600,N,8,1" Query reply: "9600,N,8,1"
Example (classic)	Sent: "COM2=9600,N,8,1" Reply: "9600,N,8,1"
Errors	ERR# 7: Missing or improper program message argument(s).
See Also	"COM1" 3.9.2.1

<b>CONTn</b>	
Purpose	Have the RPM4-E-DWT reply continuously as each new measurement becomes available.
Query	"CONTn?"
Classic	"CONTn"
Optional Suffix	"n" A suffix may be used instead of " <i>RptLabel</i> " '1' Specify the Hi Q-RPT '2' Specify the Lo Q-RPT
Remarks	This command is somewhat different than most as it enables the RPM4-E-DWT to continuously output the selected Q-RPT's measurement without further queries. This continues until the next query is received by the RPM4-E-DWT, or if the ABORT" or "CLS" command is received. The frequency of the measurements is determined by the read rate of the Q-RPT. The data returned includes the pressure of the specified or active Q-RPT, current unit of measure and measurement mode.
Example (enhanced)	Query sent: "CONT1?" Query reply: "1936.72 kPa a" (repeats every measurement cycle)
Example (classic)	Query sent: "CONT" Reply: "1936.72 kPa a" (repeats every measurement cycle)
See Also	"PR", "READRATE"

<b>DATE</b>	
Purpose	Read or set the RPM4-E-DWT date.
Command	"DATE <i>date</i> "
Query	"DATE?"
Classic	"DATE= <i>date</i> " "DATE"
Arguments	<i>date</i> : The date in the numerical only format "YYYYMMDD"
Remarks	The RPM4-E-DWT has an internal real time calendar clock. The span of acceptable dates ranges from 19800101 to 20791231. The reply is always in the YYYYMMDD format.
Example (enhanced)	Cmd sent: "DATE 20030115" Query reply: "20030105" (No reply if GPIB-488)
Example (enhanced)	Cmd sent: "DATE? 20030105" Query reply: "20030105"
Example (classic)	Sent: "DATE=20021201" Reply: "20021201"
Errors	ERR# 6: Missing or improper program message argument(s).
See Also	"TIME" 3.9.5.3

<b>ERR</b>	
Purpose	Read the new available error message from the Error Queue.
Query	"ERR?"
Classic	"ERR"
Remarks	This program message obtains additional details about an error that has occurred. If the user receives an "ERR# nn" reply, or the enhanced mode is enabled using the IEEE-488 interface and an error has been detected, the error is put into a FIFO Error Queue. The "ERR" program message pulls and replies the oldest error message available. In "classic" mode only the most recent error can reside in the queue. "OK" is replied if there are no error messages left. If an error occurs in enhanced mode using the IEEE-488 interface, no reply is generated even if the command was a query.
Example (enhanced):	Query sent: "ERR?" Query reply: "Numeric argument missing or out of range"
Example (classic)	Sent: "ERR" Reply: "Numeric argument missing or out of range"
See Also	错误! 未找到引用源。



<b>LOCAL</b>	
Purpose	Returns control to the RPM4-E-DWT front panel.
Command	"LOCAL"
Classic	"LOCAL"
Remark	The REMOTE program message can lock the front panel out completely. The user can return to local operation by sending the LOCAL program message, sending the IEEE-488 'GTL' command (if in enhanced format), or by cycling RPM4-E-DWT power.
Example (enhanced)	Cmd sent: "LOCAL" Reply: "LOCAL" (no reply if IEEE-488)
Example (enhanced)	Cmd sent: "LOCAL?" Reply: "LOCAL"
Example (classic)	Sent: "LOCAL" Reply: "LOCAL"
See Also	"REMOTE"

<b>MEM</b>	
Purpose	Read the status from the power-up memory test.
Query	"MEM?"
Classic	"MEM"
Remarks	The RPM4-E-DWT system memory stores the user settings (units, resolution) and retains them when the unit is OFF. On power-up, this memory is checked. If this memory is corrupted, all user settings are reset to default, and the MEM status is set to reflect this.
Example (enhanced)	Query sent: "MEM?" Reply: "0" RPM4-E-DWT data corrupted and was set to factory defaults. "1" The memory was found to be OK on power-up.
Example (classic)	Sent: "MEM" Reply: "MEM=0" RPM4-E-DWT data corrupted and was set to factory defaults. "MEM=1" The memory was found to be OK on power-up.
See Also	3.9.9, 3.9.7.5

<b>MSGFMT</b>	
Purpose	Read or set the type of program command format to use (enhanced or classic).
Command	"MSGFMT <i>mode</i> "
Query	"MSGFMT?"
Classic	"MSGFMT= <i>mode</i> " "MSGFMT"
Arguments	<i>mode</i> : '1' to use the enhanced command format. '0' to use the classic command format.
Defaults	"MSGFMT 0"
Remarks	The user can select the type of remote command format to use. This format must agree with the format sent to the RPM4-E-DWT The enhanced query form of this command ("MSGFMT? <i>n</i> ") should always be used to set the desired format, as it will be accepted regardless of the current format (classic or enhanced). It is recommended to use the "L2" and "L3" commands instead of this command for new designs.
Example (enhanced)	Cmd sent: "MSGFMT 1" Query reply: "1" (No reply if IEEE-488)
Example (enhanced)	Cmd sent: "MSGFMT? 1" Query reply: "1"
Example (classic)	Sent: "MSGFMT=1" Reply: "MSGFMT=1"
Errors	ERR# 6: Missing or improper program message argument(s).
See Also	"L2 / L3" 4.3, 3.9.2.3

<b>PCALn</b>	
Purpose	Read or set the calibration information for the Hi or Lo Q-RPT.
Command Query	"PCALn <i>adder, mult, CalDate</i> " "PCALn?"
Classic	"PCALn= <i>adder, mult, CalDate</i> " "PCALn"
Defaults	"PCALn = 0.0, 1.0, 19800101"
Optional Suffix	"n" The active Q-RPT is assumed if no suffix is given. The Hi Q-RPT is assumed if the HL Q-RPT is active and no suffix is given. '1' Specify the Hi Q-RPT '2' Specify the Lo Q-RPT
Arguments	<i>Adder</i> : The Q-RPT calibration adder (PA). In Pascal. <i>Mult</i> : The Q-RPT calibration multiplier (PM) from 0.1 to 100. <i>CalDate</i> : The date of the calibration in the format "YYYYMMDD" by default. Any other format up to 8 characters long is also accepted, and the replied format is in the previously entered format.
Remarks	The user defined pressure calibration information for the specified Q-RPT (Hi or Lo) can be accessed with this program message. Using this program message overwrites the current calibration coefficients, so caution must be used. Changes made using this program message take effect immediately.  For compatibility with the obsolete style PPC3 "PCAL:HI" and "PCAL:LO" commands, ".HI" and ".LO" can be used in place of the suffix "n" but this is not recommended for new applications.
Example (enhanced)	Cmd sent: "PCAL2? 2.1, 1.000021, 20011201" Query reply: " 2.10 Pa, 1.000021, 20011201" (No reply if GPIB-488)
Example (enhanced)	Cmd sent: "PCAL? 2.1, 1.000021, 20011201" Query reply: " 2.10 Pa, 1.000021, 20011201"
Example (enhanced)	Cmd sent: "PCAL:HI? 2.1, 1.000021, 20011201" (PPC3 style is OK) Query reply: " 2.10 Pa, 1.000021, 20011201"
Example (classic)	Sent: "PCAL1=2.1, 1.000021, 20011201" Reply: " 2.10 Pa, 1.000021, 20011201"
Errors	ERR# 6: One of the arguments is out of range. ERR# 10: The suffix is invalid.
See Also	5.2.2

<b>PRn</b>	
Purpose	Read the next available pressure measurement.
Query	"PRn?"
Classic	"PRn"
Optional Suffix	"n" A suffix may be used instead of " <i>RptLabel</i> " '1' Specify the Hi Q-RPT '2' Specify the Lo Q-RPT
Remarks	The next available pressure value for the specified or active Q-RPT is read in the current pressure units. The data returned also contains <i>Ready/Not Ready</i> information, and the pressure unit of measure and measurement mode.  The reply field is always 20 characters long. The first 3 characters of the reply are reserved for the ready status. The ready status is described in the "SR" program message. The pressure value and pressure unit of measure are right justified in this field.  After receiving this program message, the RPM4-E-DWT replies back with the data after a new pressure measurement cycle is complete. This can take up to the current read rate period (1.2 seconds by default).
Example (enhanced)	Query sent: "PR?" Query reply: "R 1936.72 kPa g"
Example (classic)	Query sent: "PR" Reply: "R 1936.72 kPa g"
See Also	"PRR", "QPRR", "SR", "ABORT", "READRATE" 3.6.1, 3.1.2, 3.9.7.2

<b>PRR</b>	
Purpose	Read the next available <i>Ready</i> condition, pressure measurement, rate and on-board barometer reading.
Query	"PRR?"
Classic	"PRR"
Optional Suffix	"n" A suffix may be used instead of " <i>RptLabel</i> " '1' Specify the Hi Q-RPT '2' Specify the Lo Q-RPT
Remarks	The next available <i>Ready</i> condition, Q-RPT pressure measurement, rate of pressure change, and barometric pressure is replied in the current pressure unit of measure. . This can take up to the current read rate period (1.2 seconds by default). Each data field is separated by a comma, and is returned in the following order: ready, pressure UNITS, rate UNITS/s, atm UNITS Here are the field descriptions: ready: Three character ready status field. Refer to the "SR" command. pressure: The measured pressure for the active Q-RPT in the current pressure unit. This is followed by the current pressure unit. rate: The measured rate of pressure change for the active Q-RPT in the current pressure unit per second. This is followed by the current pressure unit of measure. atm: The pressure measured by the RPM4-E-DWT on-board barometer in the current pressure unit (and always absolute). This is followed by the current pressure unit.
Example (enhanced)	Query sent: "PRR?" Query reply: "R,2306.265 kPag,0.011 kPa/s,97.000 kPa g"
Example (classic)	Query sent: "PRR" Reply: "R,2306.265 kPag,0.011 kPa/s,97.000 kPa g"
See Also	"PR", "QPRR", "SR" 3.6.1, 3.1.2, 3.9.7.1

<b>QPRR</b>	
Purpose	Read the last Q-RPT pressure measurement, pressure rate and on-board barometer output immediately.
Query	"QPRR?"
Classic	"QPRR"
Optional Suffix	"n" A suffix may be used instead of " <i>RptLabel</i> " '1' Specify the Hi Q-RPT '2' Specify the Lo Q-RPT
Remarks	The last measured <i>Ready/Not Ready</i> condition, active Q-RPT pressure measurement, rate of pressure change, and barometric pressure is replied in the current pressure unit of measure immediately. This program message is useful when a rapid response of measured pressure is needed. It does not result in quicker pressure measurements. Each data field is separated by a comma, and is returned in the following order: Ready, pressure UNITS, rate UNITS/s, atm UNITS Here are the field descriptions: ready: Three character ready status field. Refer to the "SR" command. pressure: The measured pressure for the selected Q-RPT in the current pressure unit. This is followed by the current pressure unit and measurement mode. rate: The measured rate of pressure change for the active Q-RPT in the current unit of pressure per second. This is followed by the current pressure unit. atm: The pressure measured by the RPM4-E-DWT on-board barometer in the current pressure unit (but always absolute). This is followed by the current pressure unit.
Example (enhanced)	Query sent: "QPRR?" Query reply: "R,2306.265 kPa g,0.011 kPa/s,97.000 kPa g" "R,2306.265 kPa g,0.011 kPa/s" (no barometer)
Example (classic)	Query sent: "QPRR" Reply: "R,2306.265 kPa g,0.011 kPa/s,97.000 kPa g"
See Also	"PR", "PRR", "SR" 3.6.1, 3.1.2, 3.9.7.1



<b>RANGE</b>	
Purpose	Change the active range to the default range of the Hi or Lo Q-RPT. Replies the active range full scale, pressure unit and measurement mode.
Command Query	"RANGE <i>Rng</i> " "RANGE?"
Classic	"RANGE= <i>Rng</i> " "RANGE "
Default	"RANGE IH" <i>Rng</i> : "IH" for the Hi Q-RPT "IL" for the Lo Q-RPT
Remarks	The active Q-RPT must be selected before making changes to settings that are dependent on the range. Q-RPTs selected with this command are used with their full default pressure range. The reply indicates the active range in psi. Used as a simple query, the active range is returned, which can be an AutoRanged range or a default range (see "ARANGE" cmd).
Example (enhanced)	Cmd sent: "RANGE? IL" (select internal Lo Q-RPT in it's full default range) Query reply: "1000 psi g,IL"
Example (classic)	Sent: "RANGE= IH" (select internal Hi Q-RPT in it's full default range) Reply: "10000 psi g, IH"
Example (classic)	Sent: "RANGE" (request current range) Reply: "1000 psi g,IL"
Errors	ERR# 6: Invalid <i>Rng</i> argument. ERR# 29: The selected Q-RPT is not available.
See Also	"ARANGE", "RPT" 3.1.1, 3.7.2, 3.7.5

<b>RATE<sub>n</sub></b>	
Purpose	Read the next available pressure rate of change.
Query	"RATE <sub>n</sub> ?"
Classic	"RATE <sub>n</sub> "
Optional Suffix	" <i>n</i> " A suffix may be used instead of " <i>RptLabel</i> " '1' Specify the Hi Q-RPT '2' Specify the Lo Q-RPT
Remarks	The next available pressure rate of change in the current pressure unit per second is returned. After receiving this program message, the RPM4-E-DWT replies back with the data once a new pressure measurement cycle is complete. This can take up to the current read rate period (1.2 seconds by default).
Example (enhanced)	Query sent: "RATE?" Query reply: "0.01 kPa/s"
Example (classic)	Sent: "RATE2" Reply: "0.03 kPa/s"
See Also	"PRR", "QPRR" 3.7.7.2

<b>READRATE<sub>n</sub></b>	
Purpose	Read or set the specified or active Q-RPT read rate or auto read rate mode.
Command Query	"READRATE <sub>n</sub> <i>period</i> " "READRATE <sub>n</sub> ?"
Classic	"READRATE <sub>n</sub> = <i>period</i> " "READRATE <sub>n</sub> "
Optional Suffix	" <i>n</i> " A suffix may be used instead of " <i>RptLabel</i> " '1' Specify the Hi Q-RPT '2' Specify the Lo Q-RPT
Arguments	" <i>period</i> ": Period to integrate the measurement over (ms). Can be from 200 ms to 20000 ms. Set to '0' to enable automatic read rate.
Remarks	The RPM4-E-DWT can have the speed in which it integrates each measurement ("read rate") automatically adjusted based on the rate, or it can manually set to a fixed period. Increasing the read rate increases the reply time for pressure and rate queries.
Example (enhanced)	Cmd sent: "READRATE 1000" Query reply: "1000"
Example (enhanced)	Cmd sent: "READRATE? 1000" Query reply: "1000"
Example (classic)	Sent: "READRATE=1000" Reply: "1000"
Errors	ERR# 6: The " <i>period</i> " argument is out of range. ERR#10: The suffix ' <i>n</i> ' is invalid
See Also	"PR", "PRR", "SR" 3.9.7.2

<b>READYCK<math>n</math></b>	
Purpose	Read or set the <i>Ready</i> check flag.
Command	"READYCK $n$ 1"
Query	"READYCK $n$ ?"
Classic	"READYCK $n$ =1" "READYCK $n$ "
Optional Suffix	" $n$ " A suffix may be used instead of " <i>RptLabel</i> " '1' Specify the Hi Q-RPT '2' Specify the Lo Q-RPT
Remarks	The internal ready check flag is cleared whenever the specified or active Q-RPT reaches a <i>Not Ready</i> (NR) condition. The "READYCK" query returns the status of the flag. The flag is set by sending the "READYCK 1" program message while the Q-RPT is in a <i>Ready</i> condition. The "READYCK" program message query can then be used at a later time to determine whether a <i>Not Ready</i> condition has occurred since the ready check flag was set.
Example (enhanced)	Cmd sent: "READYCK1 1" Query reply: "1" (no reply if GPIB-488)
Example (enhanced)	Cmd sent: "READYCK1?" Query reply: "1"
Example (enhanced)	Cmd sent: "READYCK?" Query reply: "1" (if Q-RPT condition has stayed <i>Ready</i> ) "0" (if Q-RPT condition has NOT stayed <i>Ready</i> )
Example (classic)	Sent: "READYCK=1" Query reply: "READYCK=1"
Example (classic)	Sent: "READYCK" Query reply: "READYCK=1" (if Q-RPT condition has stayed <i>Ready</i> ) "READYCK=0" (if Q-RPT condition has NOT stayed <i>Ready</i> )
Errors	ERR# 6: Argument is not a '0' or a '1'.
See Also	"SR" 3.1.2

<b>REMOTE</b>	
Purpose	Lock out the front panel keypads during remote operation.
Command	"REMOTE"
Classic	"REMOTE"
Remarks	The RPM4-E-DWT goes into remote mode whenever communications take place. The user can return to local operation by pressing the [ESC] key. The REMOTE program message locks out the front panel completely. The only way to unlock the front panel after the "REMOTE" command is using the "LOCAL" program message, the IEEE-488 "GTL" command, or by cycling the RPM4-E-DWT power.
Example (enhanced)	Cmd sent: "REMOTE" Reply: "REMOTE" (no reply if IEEE-488)
Example (enhanced)	Cmd sent: "REMOTE?" Reply: "REMOTE"
Example (classic)	Sent: "REMOTE" Reply: "REMOTE"
See Also	"LOCAL"

<b>RES<math>n</math></b>	
Purpose	To read or set the pressure display resolution for the active range.
Command	"RES $n$ <i>res</i> "
Query	"RES $n$ "
Classic	"RES $n$ = <i>res</i> " "RES $n$ "
Default	"RES $n$ =0.001"
Optional Suffix	" $n$ " A suffix may be used instead of " <i>RptLabel</i> " '1' Specify the Hi Q-RPT '2' Specify the Lo Q-RPT
Arguments	<i>res</i> : The pressure display resolution in % span of the specified Q-RPT range (0.0001 to 1 % FS).
Remarks	The pressure display resolution is defined as % span of the active range. The setting is separate for each range, and changes as the range is changed.
Example (enhanced)	Cmd sent: "RES .01" Query reply: "0.01" (No reply if GPIB-488)
Example (enhanced)	Cmd sent: "RES? .01" Query reply: "0.01"
Example (classic)	Sent: "RES=.01" Reply: "0.01"
Errors	ERR# 6 The argument is invalid.
See Also	3.8.2

<b>RESET</b>	
Purpose	Reset the user's settings to factory defaults.
Command	"RESET"
Classic	"RESET"
Remarks	The RPM4-E-DWT has user settings (units, resolution, etc.) that can be reset to factory defaults. The remote "RESET" program message corresponds to the front panel "Reset - Sets". System calibration coefficients and communications settings are not affected. The reset cycle takes up to 3 seconds to complete. Remote communications should not take place during this period.
Example (enhanced)	Cmd sent: "RESET" Reply: "RESET" (no reply if IEEE-488)
Example (enhanced)	Cmd sent: "RESET?" Reply: "RESET"
Example (classic)	Sent: "RESET" Reply: "RESET"
See Also	3.9.9.1

<b>RPTn</b>	
Purpose	Read the available Q-RPT identification data.
Query	"RPTn"
Classic	"RPTn"
Optional Suffix	"n" A suffix may be used instead of "RptLabel" '1' Specify the Hi Q-RPT '2' Specify the Lo Q-RPT
Remarks	Two internal Q-RPTs are available for use in an RPM4-E-DWT. You can query the RPM4-E-DWT for information about each particular Q-RPT. The Q-RPT data is returned in the following format: <i>RPTLabel</i> , Q-RPTLocator, Serial#, RngGa, RngAbs, Q-RPTMode RngLabel: RPT type label. This label identifies the Q-RPT type and range. This is the same label used on the RPM4-E-DWT front panel screen. RptLocator: Text field identifying the Q-RPT position in the RPM4-E-DWT system. "IH" identifies this as an internal, Hi Q-RPT "IL" identifies this as an internal, Lo Q-RPT Serial#: The serial number of the Q-RPT. RngGa: The Q-RPT default gauge mode range in the current pressure unit. RngAbs: The Q-RPT default absolute mode range in the current pressure unit. "NONE" appears in the field if the Q-RPT is a Gxxx, BGxxx or Axxx with absolute and negative gauge modes OFF. RptMode: 'G' if Q-RPT is gauge Gxxx or Axxx with absolute and negative gauge modes OFF and supports only gauge measurement mode.
Example (enhanced)	Cmd sent: "RPT2?" (Get information on the Lo Q-RPT) Query reply: "A7M, IL, 82345, 1000, NONE,G"
Example (classic)	Cmd sent: "RP1" (Get information on the HL Q-RPT) Query reply: "A70M, HL, 82349, 10000, NONE,G"
Errors	ERR#4: External device not detected. ERR# 10: Invalid suffix.
See Also	3.1.1

<b>SCRSAV</b>	
Purpose	Read or set the front panel display screen saver activation time.
Command	"SCRSAV n"
Query	"SCRSAV?"
Classic	"SCRSAV=n" "SCRSAV"
Arguments	n: The inactivity period (0 – 99 minutes) after which screen saver activates.
Default	"SCRSAV 10"
Remarks	The RPM4-E-DWT front panel will dim after a period of keyboard and remote inactivity. Setting this value to '0' disables this feature.
Example (enhanced)	Cmd sent: "SCRSAV 30" Query reply: "30" (No reply if GPIB-488)
Example (enhanced)	Cmd sent: "SCRSAV? 30" Query reply: "30"
Example (classic)	Sent: "SCRSAV=30" Reply: "30"
Errors	ERR# 6 The argument was invalid.
See Also	3.9.5.1

<b>SN</b>	
Purpose	To read the serial number of the RPM4-E-DWT.
Query	"SN?"
Classic	"SN"
Remarks	The RPM4-E-DWT is serialized. The serial number can be read using this program message.
Example (enhanced)	Query sent: "SN?" Query reply: "321"
Example (classic)	Sent: "SN" Reply: "321"
See Also	3.9.5.4

<b>SR</b>	
Purpose	Read the next available <i>Ready/Not Ready</i> status.
Query	"SR?"
Classic	"SR"
Optional Suffix	"n" A suffix may be used instead of " <i>RptLabel</i> " '1' Specify the Hi Q-RPT '2' Specify the Lo Q-RPT
Remarks	The current <i>Ready</i> status can be read using this program message. Possible replies: "NR" The pressure is not ready within the limits defined by the stability criterion. "R" The pressure meets the ready criteria. The status is replied when the next pressure measurement is finished. "OL" The pressure of one of the active Q-RPTs has exceeded the user defined upper or lower limits. "OP" The pressure of one of the Q-RPTs has exceeded the Q-RPT's maximum limits. "ER" An internal device failure has occurred.
Example (enhanced)	Query sent: "SR?" Query reply: "NR"
Example (classic)	Sent: "SR" Reply: "NR"
See Also	"PR", "PRR", "HS", "SS", "UL" 3.1.2, 3.8.4, 3.8.4.1

<b>SS%n</b>	
Purpose	Read or set the current stability limit as a % of range.
Command	"SS% <i>limit</i> "
Query	"SS%?"
Classic	"SS%= <i>limit</i> " "SS%"
Optional Suffix	"n" A suffix may be used instead of " <i>RptLabel</i> " '1' Specify the Hi Q-RPT '2' Specify the Lo Q-RPT
Arguments	<i>limit</i> : The stability limit in %FS of the current active range.
Remarks	The stability limit can be read and set as a percent of the full scale range of the Q-RPT range.
Example (enhanced)	Cmd sent: "SS% .1" Query reply: "0.10 %"(No reply from GPIB-488)
Example (enhanced)	Cmd sent: "SS%? .1" Query reply: "0.10 %"
Example (classic)	Sent: "SS%=.1" Reply: "0.10 %"
Errors	ERR# 6: The argument was invalid. ERR# 10: Invalid or missing command suffix.
See Also	"SS" 错误! 未找到引用源。 , 3.1.2

<b>SSn</b>	
Purpose	Read or set the current pressure stability limit.
Command	"SS <i>limit</i> "
Query	"SS?"
Classic	"SS= <i>limit</i> " "SS"
Optional Suffix	"n" A suffix may be used instead of " <i>RptLabel</i> " '1' Specify the Hi Q-RPT '2' Specify the Lo Q-RPT
Arguments	<i>Limit</i> : The stability limit in the current pressure unit of measure.
Remarks	The stability limit can be read and set as a pressure. The stability limit is used as the <i>Ready/Not Ready</i> criteria..
Example (enhanced)	Cmd sent: "SS .1" Query reply: "0.10 psi/s"
Example (enhanced)	Cmd sent: "SS? .1" Query reply: "0.10 psi/s"
Example (classic)	Sent: "SS=.1" Reply: "0.10 psi/s"
Errors	ERR# 6: The argument was invalid. ERR# 10: Invalid or missing command suffix.
See Also	"SS%" 错误! 未找到引用源。 , 3.1.2

<b>TIME</b>	
Purpose	Read or set the RPM4-E-DWT internal clock.
Command	"TIME <i>hh:mmXX</i> "
Query	"TIME?"
Classic	"TIME= <i>hh:mmXX</i> " "TIME"
Arguments	<i>hh:mm</i> : The time in a 12 hour format using a colon delimiter <i>XX</i> : "am" or "pm"
Example (enhanced)	Cmd sent: "TIME 12:52PM" Query reply: "12:52pm" (No reply if GPIB-488)
Example (enhanced)	Cmd sent: "TIME? 12:52PM" Query reply: "12:52pm"
Example (classic)	Sent: "TIME=12:52PM" Reply: "12:52pm"
Errors	ERR# 7: Missing or improper program message argument(s).
See Also	"DATE" 3.9.5.3

<b>UCOEFn</b>	
Purpose	To identify the coefficient used to convert 1 Pascal to the current pressure unit of measure.
Query	"UCOEFn?"
Classic	"UCOEFn"
Optional Suffix	"n" A suffix may be used instead of " <i>RptLabel</i> " '1' Specify the Hi Q-RPT '2' Specify the Lo Q-RPT
Remarks	The RPM4-E-DWT handles all pressure values internally in Pascal. The coefficient replied is equivalent of 1 Pa in the current pressure unit of measure. This program message allows the user to convert pressures
Example (enhanced)	Query sent: "UCOEF?" Query reply: "0.0010000000"
Example (classic)	Sent: "UCOEF" Reply: "0.0010000000"
See Also	3.7.3, 3.9.6, 错误! 未找到引用源。

<b>UDU</b>	
Purpose	Read or set the user defined pressure unit.
Command	"UDU <i>label, ucoef</i> "
Query	"UDU?"
Classic	"UDU= <i>label, ucoef</i> " "UDU" <i>label</i> : User unit label (4 alphanumeric char maximum). It cannot be an already supported unit label. <i>Ucoef</i> : "User unit conversion coefficient (units/Pa).
Default	"UDU USER,1.0"
Remarks	The user defined unit must be set up with the program message prior to remote or local selection.
Example (enhanced)	Cmd Sent: "UDU MYUN, .001" Query reply: "MYUN, 0.001000" (No reply if GPIB-488)
Example (enhanced)	Cmd Sent: "UDU? MYUN, .001" Query reply: "MYUN, 0.001000"
Example (enhanced)	Sent: "UDU=MYUN, .001" Reply: "MYUN, 0.001000"
Errors	
See Also	3.9.6, 3.7.3

<b>ULn</b>	
Purpose	Read or set an upper limit for the specified or active Q-RPT.
Command	"ULn <i>limit</i> "
Query	"ULn?"
Classic	"ULn= <i>limit</i> " "ULn"
Optional Suffix	"n" A suffix may be used instead of " <i>RptLabel</i> " '1' Specify the Hi Q-RPT '2' Specify the Lo Q-RPT
Arguments	" <i>limit</i> ": The upper limit pressure in the specified Q-RPT's current pressure unit and measurement mode.
Remarks	The RPM4-E-DWT has an upper limit for each range and for each measurement mode (gauge, absolute, and differential). If the pressure does exceed the upper limit, the pressure display flashes. This feature should always be used to prevent accidental over pressure of a device under test.
Example (enhanced)	Cmd sent: "UL 1000" Query reply: "1000.00 kPa g"
Example (enhanced)	Cmd sent: "UL? 1000" Query reply: "1000.00 kPa g"
Example (classic)	Sent: "UL=1000" Reply: "1000.00 kPa g"
Errors	ERR# 6: The " <i>limit</i> " argument is out of range.
See Also	3.8.4

<b>UNIT<math>n</math></b>	
Purpose	Read or set the pressure unit of measure.
Command	"UNIT $n$ unit ( $, ref$ )"
Query	"UNIT $n$ ?"
Classic	"UNIT $n$ =unit ( $, ref$ )" "UNIT $n$ "
Optional Suffix	" $n$ "      A suffix may be used instead of " <i>RptLabel</i> " '1'    Specify the Hi Q-RPT '2'    Specify the Lo Q-RPT
Arguments	<i>Unit</i> :      The text corresponding to the pressure unit of measure.  <i>ref</i> :        The optional unit reference temperature only if the unit is "InWa"
Remarks	This program message determines what unit of measure is used to display pressure values. Refer to 表 7 for a detailed list of the units available and their labels.  If the unit specified is "InWa", an optional second argument " <i>ref</i> " can be set. The " <i>ref</i> " can be 4, 20, or 60 corresponding to InWa at 4 °C, 20 °C or 60 °F. If this second argument is not given when the unit is "InWa", then the reference temperature is assumed to be 20 °C. This can also be added directly onto the end of the <i>Unit</i> argument if desired.  The fifth character of the reply is always 'g' for gauge mode. White spaces precede this character if needed. The temperature reference is added to the reply only if the unit is "InWa".  The reply includes the measurement mode character in the fifth position, with a 'g' indicating gauge mode.
Example (enhanced)	Cmd sent:    "UNIT? kPag" Query reply: "kPag" Sent:        "UNIT? InWag, 4" Query reply: "inWag, 4" Sent:        "UNIT? InWag60" Query reply: "inWag, 60"
Example (enhanced)	Cmd sent:    "UNIT psi n" Query reply: "psi g"      ('g' used to indicate both gauge & neg gauge modes)
Example (classic)	Sent:        "UNIT=kPag" Reply:       "kPag" Sent:        "UNIT=InWag, 4" Reply:       "inWag, 4"
Errors	ERR# 7:      The <i>unit</i> is invalid. ERR# 6:      The <i>ref</i> is invalid.
See Also	3.7.3, 3.9.6, 错误! 未找到引用源。

<b>VER</b>	
Purpose	Identify the RPM4-E-DWT, US or SI units, the Q-RPT labels and the software version.
Query	"VER?"
Classic	"VER"
Remarks	The software version of the RPM4-E-DWT can be read. This is useful for checking for the presence of the RPM4-E-DWT and for reference purposes. It indicates the internal Q-RPT(s) and software version.
Example (enhanced)	Query sent:    "VER?" Query reply:   "DH INSTRUMENTS RPM4-E-DWT4 us A70M/7M Ver1.00 "
Example (classic)	Query sent:    "VER?" Query reply:   "DH INSTRUMENTS RPM4-E-DWT us E-DWT-H A70M/7M Ver1.00 "
See Also	"ID", "*IDN?"

<b>ZOFFSET<math>n</math></b>	
Purpose	Read or set the AutoZ pressure offset ( $P_{offset}$ ) for the specified or active Q-RPT.
Command	"ZOFFSET $n$ <i>GaOffset</i> , <i>AbsOffset</i> , <i>DifOffset</i> "
Query	"ZOFFSET $n$ ?"
Classic	"ZOFFSET $n$ = <i>GaOffset</i> , <i>AbsOffset</i> , <i>DifOffset</i> " "ZOFFSET $n$ "
Defaults	"ZOFFSET $n$ = 101325, 0.0, 0.0" Note : the <i>AbsOffset</i> , <i>DifOffset</i> are not used in this model.
Optional Suffix	" $n$ " The active Q-RPT is assumed if no suffix is given. '1' ":HI" Specify the Hi Q-RPT '2' ":LO" Specify the Lo Q-RPT
Arguments	<i>GaOffset</i> : The Q-RPT pressure offset ("Poffset") for Gauge measurement mode (Pa). <i>AbsOffset</i> : The Q-RPT pressure offset for absolute measurement mode (Pa) <i>DifOffset</i> : The Q-RPT pressure offset for differential measurement mode (Pa) Note : the <i>AbsOffset</i> , <i>DifOffset</i> are not used in this model.
Remarks	The pressure offset ( $P_{offset}$ ) for the specified Q-RPT (Hi or Lo) can be accessed with this program message. There are separate offsets for gauge, absolute and differential measurement modes, but this RPM4-E-DWT model does not use the " <i>AbsOffset</i> " or " <i>DifOffset</i> ". Using this program message overwrites the current offset, so caution must be used. Changes made using this program message take effect immediately.
Example (enhanced)	Cmd sent: "ZOFFSET1 2.1, 0, 0" Query reply: " 97293.10 Pa, 0.00 Pa, 0.00 Pa"
Example (classic)	Sent: "ZOFFSET=97293.1, 0, 0" Reply: " 97293.10, 0.00, 0.00"
Errors	ERR# 6: One of the arguments is out of range.
See Also	3.9.1



## 5. 维护、调节和校准

### 5.1 概述

E-DWT-H 的设计为免维护工作。除以下几项外，不需要进行更多的维护：

- 定期调零石英参考压力传感器(Q-RPT) (参见第3.9.1、3.7.10节)。
- 定期校准 Q-RPT (参见第5.3节)。
- 调节内置气压计(参见第5.2.2节)。
- 维修检查 E-DWT-H (参见第5.4.1节)。

从维护、校准和维修的角度看，RPM4-E-DWT 参考压力校准器和 E-DWT-H 的其它部分可以看作是独立的子系统。

#### 注

- **E-DWT-H 是一款精密的压力测量仪器，具有先进的内置特性和功能。在认为意外行为是由系统缺陷或故障引起之前，请利用本手册和其它训练工具熟悉 E-DWT-H 的操作。**
- 关于具体情况的快速帮助请参阅第 6 章的排障信息。
- 在质保期内，所有者应承担未经授权的服务或维修导致的风险，以及可能造成的不在担保范围内的损坏，并且/或者会丧失担保资格。若需担保服务，请联系 DHI 授权服务提供商(参见表 19)。

### 5.2 RPM4-E-DWT 的维护

RPM4-E-DWT 所需的唯一定义维护要求就是日常对 Q-RPT 进行调零(参见第5.2.1节)、定期校准 Q-RPT(参见第5.3节)以及调节内置气压计(参见第5.2.2节)。

#### 5.2.1 自动调零 Q-RPT

关于自动调零 Q-RPT 的完整信息请参见第3.9.1节和第3.7.10节。

在每次测试之前，应该对 RPM4-E-DWT 进行自动调零。

在进行自动调零之前，至少等待 2 分钟，使系统完全稳定。请确保所施加的压力真正为零压力(也就是说 E-DWT-H 的 TEST 开放至大气)。

若需调零量程，请按[AutoZ]键。

#### 5.2.2 调节内置气压计

##### ○ 目的

调节内置气压计的输出(参见第3.9.7.1节)。

### ○ 原理

可按照与 Q-RPT 原理相同的方式(参见第5.3.1.1节)利用 PA 和 PM 值调节内置气压计的输出。

由于内置气压计不是一个可溯源的压力源,所以不必定期校准。应该对其进行偏移,使其与参考气压计一致。若需偏移气压计,请修改气压计的压力加数(PA)。

#### 注

内置气压计仅用于测量大气压在短时间周期内的变化(参见第3.9.1节)。  
RPM4-E-DWT 的测量不确定度并不依赖于内置气压计的绝对准确度。

### ○ 操作

若需查看或编辑 RPM4-E-DWT 气压计的 PA 和 PM 值,请依次选择[SPECIAL]、<8cal>、<3barometer>。按[ENT]键逐步显示校准日期[YYYYMMDD]和 PA 及 PM。在编辑模式下,这些值是可以编辑的在最后一个屏幕按[ENT]键即可激活所编辑的值。

#### 注

- 若需查看内置气压计的当前输出,请在主工作屏幕依次按[SPECIAL]、<7intern>、<3baro>。
- 可将一个压力标准连接至 RPM4-E-DWT 后面板 Q-RPT 模块(10-32 UNF)上的 ATM 端口,从而连接至内置气压计。气压计的工作量程为 10 psi (70 kPa) ~ 16 psi (110 kPa)。
- 切勿向气压计端口上施加大于 110 kPa (16 psi)的压力。会造成过压或可能会损坏。

## 5.3 校准 RPM4-E-DWT Q-RPT

### 5.3.1 原理

RPM4-E-DWT 可能配备 1 个或 2 个石英参考压力传感器(Q-RPT),这是系统的压力测量具有极低不确定度的根本所在。

在校准 Q-RPT 时,来自于参考标准的压力被施加到 Q-RPT 量程的上升点和下降点。记录下参考在每点规定的压力以及 Q-RPT 读数。在加过并记录下全部压力后,进行调节,使 Q-RPT 的压力读数与参考相拟合。拟合读数的意思是进行最小二乘线性回归,使 Q-RPT 相对于参考的残余误差达到最小值。Q-RPT 输出是由用户可设置的系数调节的: PQ(加数或偏移)和 PM(乘数或量程调节)(参见第5.3.1.1节)。

针对每个 Q-RPT 独立进行校准,使其达到最佳拟合。

RPM4-E-DWT 随机提供了一款交互式的 Q-RPT 校准工具,逐步指导操作者完成 Q-RPT 的校准程序,包括施加必要的压力、自动收集数据、计算新的 PA 和 PM 值、预览校准结果,以及应用新的校准结果。RPM4-E-DWT 还能够通过前面板和远程操作 Q-RPT 校准参数,因而需使用 CalTool 软件即可完成 Q-RPT 校准(参见第5.3.7节)。

#### 注

提供的 CalTool 软件支持 RPM4-E-DWT Q-RPT 的校准程序。CalTool 软件及其资料位于随 E-DWT-H 提供的通用附件光盘上。CalTool for RPT 软件可免费从 [www.dhstruments.com](http://www.dhstruments.com) 下载。强烈建议使用 CalTool 软件校准 RPM4-E-DWT。

### 5.3.1.1 PA 和 PM 系数

被用来调节 Q-RPT 读数的系数被称为 PA（加数或偏移）和 PM（乘数或量程设置）。系数对 Q-RPT 的影响如下：

$$\text{正确读数} = (\text{不正确读数} \times \text{PM}) + \text{PA}$$

PA 的单位为压力单位(总是国际标准单位, Pa)。

PM 为无量纲参数。

由于 RPM4-E-DWT 仅工作于表压模式, 并且 Q-RPT 在每次校准时都被调零, 并在校准间隔期间频繁重新调零, 所以 PA 值不会偏离零值太大。

每一 Q-RPT 有其唯一的 PA 和 PM 值。可在 CAL 功能(参见第5.3.6节)中从前面板查看和编辑当前使用的 PA 和 PM 值。当使用 CalTool 软件时, PA 和 PM 值是自动编辑的, 并且结果被激活。

#### 注

- 由于编辑 PA 和 PM 值会改变 Q-RPT 的校准, 所以只能由具有资质的人员在校准过程中才可编辑。应特别谨慎防止意外编辑, 并且提供了安全机制来防止操作(参见第3.9.5.5节)。不正确地编辑 PA 和 PM 值会造成测量结果超出容差范围。
- RPM4-E-DWT 出厂时所有 Q-RPT 的 PA 和 PM 值分别被设置为 0 和 1。这并不意味着 RPM4-E-DWT 未经校准。在原始出厂校准时, 采用了专用的出厂系数进行校准, 将用户 PA 和 PM 分别设置为 0 和 1。

## 5.3.2 所需设备

#### 注

E-DWT-H RPM4-E-DWT Q-RPT 的推荐校准标准为 DHI PG7302 液压活塞式压力计。更多信息请联系 DHI。

液压活塞式压力计（重力式压力计）具有以下特性：

- 测量不确定度达  $\pm 0.005\%$  读数或更佳。亦可使用较大测量不确定度的标准, 但是 RPM4-E-DWT 的测量不确定度会按比例低于规定的指标。
- 能够按照被校准量程内的压力点顺序进行校准: 关于建议校准点顺序的信息请参见第 5.3.4 节。

## 5.3.3 设置和准备

请按照以下步骤设置和准备 RPM4-E-DWT 来校准内部 Q-RPT:

#### 注

请勿将 RPM4-E-DWT 从 E-DWT-H 机箱中取出进行校准。只有具有资质的服务中心才允许将 RPM4-E-DWT 从 E-DWT-H 机箱中取出。

将 E-DWT-H 置于靠近校准标准的一个稳定平台上, 参考面(测试端口)尽量接近校准标准的参考面。注意可能需要连接到 E-DWT-H 顶部的测试端口的高压连接, 并且需要操作前面板显示屏、键盘和 Lo Q-RPT 截止阀等事项。

将校准标准的输出连接至 E-DWT-H 顶部或后面板的测试端口。测试端口连接为 DH500 F (DH500 F: 管状锥螺纹接头, 左旋密封 1/4 in. 外径管, 与 AE F250C、HIP HF4 等相同)。塞住其它测试端口。在双 Q-RPT E-DWT-H 中, E-DWT-H 的测试端口要连接至 RPM4-E-DWT 的两个 Q-RPT(参见图 11)。

#### □ 小心

如果 RPM4-E-DWT 有两个 Q-RPT, 请小心避免 Lo Q-RPT 过压。E-DWT-H 的测试端口同时连接至 Lo 和 Hi Q-RPT。当向 Hi Q-RPT 加压时, 利用 E-DWT-H 前面板上的截止阀隔离 Lo Q-RPT (参见第错误! 未找到引用源。节)。如果 RPM4-E-DWT 被从 E-DWT 中取出, 请注意 RPM4-E-DWT 具有独立的 Lo 和 Hi TEST(+), 每个 Q-RPT 一个。若使 Lo Q-RPT 承受的压力大于其最大工作压力, 对其造成的损害可能是不可修复的。过压造成的损坏不在产品担保范围之内。

### 5.3.4 推荐的校准点顺序

对 PPC4 Q-RPT 的校准调节是通过调节校准系数 PA 和 PM (参见第5.3.1.1节) 完成的。为了将这些系数调节至最优值, 在 Q-RPT 的整个工作量程内获得最佳结果, 在表 16中给出了指定校准点顺序的建议。

所有的校准压力均为表压。

在运行校准点序列之前, 应按以下方式训练 Q-RPT:

- a) 设置满量程压力。
- b) 在满量程压力下驻留 5 分钟。
- c) 返回至大气压 (卸压)。
- d) 驻留 10 分钟。

在每个测试点读取数据之前, 建议要有 60 秒的驻留时间。

#### 注

并不要求校准压力标准严格施加每个校准点的标称压力值, 只要知道所加压力的准确值即可。如果实际施加压力在校准点标称值的 5% 范围之内, 即可获得最佳的结果。

表 16. E-DWT-H RPM4-E-DWT Q-RPT 的校准点顺序

校准段	校准点编号	校准点 [% 量程]
升压	1	0%*
	2	25 %
	3	50 %
	4	75 %
	5	100 %
降压	6	75 %
	7	50 %
	8	25 %
	9	0%*

\* 对 RPM4-E-DWT 自动调零, 卸压阀关闭、测试截止阀打开、顶部 TEST1 测试端口打开。

### 5.3.5 利用 CalTool for Q-RPT 软件校准 RPT

关于利用 CalTool 软件校准 PPC4 Q-RPT 的说明，请参见本手册的第5.3.1、5.3.2、5.3.3和5.3.4节，然后参阅 CalTool for RPT 的手册。

CalTool for RPT 软件及其手册在通用附件光盘上，亦可从网站下载：[www.dhstruments.com](http://www.dhstruments.com)。

### 5.3.6 编辑和查看 Q-RPT 校准信息

#### ○ 目的

查看和/或编辑 Q-RPT 的校准信息域，包括：

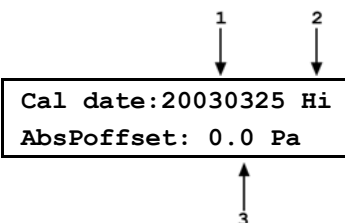
- **校准日期** – 该域通常用于记录 Q-RPT 的校准日期。
- **绝压模式自动调零的 P<sub>offset</sub> 值** – 总为 0 Pa。在 RPM4-E-DWT A70M/A7M-AF 中不使用。
- **PA 值** – 所选 Q-RPT 的压力加数(参见第5.3.1.1节)。
- **PM 值** – 所选 Q-RPT 的压力乘数(参见第5.3.1.1节)。

#### ○ 操作

#### 注

- 由于编辑 PA 和 PM 值会改变 Q-RPT 的校准，所以只能由具有资质的人员在校准过程中才可编辑。应特别谨慎防止意外编辑，并且提供了安全机制来控制操作（参见第3.9.5.5节）。
- RPM4-E-DWT 出厂时所有 Q-RPT 的 PA 和 PM 值分别被设置为 0 和 1。这并不意味着 RPM4-E-DWT 未经校准。在原始出厂校准时，采用了专用的出厂系数进行校准，将用户 PA 和 PM 分别设置为 0 和 1。

若需查看或编辑 Q-RPT 的校准信息，请按[SPECIAL]、<8Cal>。选择相应的 Q-RPT 选择。<1view>显示校准信息域；选择<2edit>显示信息域并允许编辑。显示如下：

1. 上次校准日期，格式为 YYYYMMDD。
  2. 所查看 Q-RPT 的位置标识。
  3. 绝压模式 P<sub>offset</sub> 的当前值。在该型号的 RPM4-E-DWT 中不使用。总为 0.0 Pa。
- 

在**编辑**模式下，校准信息域允许编辑。在最后一个屏幕按[ENT]键则转至查看/编辑屏幕：

1. PA 值。
  2. 所查看 Q-RPT 的位置标识。
  3. PM 值。
- 

在**编辑**模式下，校准信息域允许编辑。在查看模式下的<PM>域按[ENT]键则返回至查看/编辑屏幕。在编辑模式下按[ENT]键则确认修改(如果在任意校准屏幕有修改的话)。在任意编辑屏幕按[ESC]键则返回至编辑屏幕，不保存任何修改。

## 注

PA 的值总是以帕斯卡(Pa)为单位。PM 的值无量纲

### 5.3.7 不使用 CalTool for RPT 软件对 Q-RPT 进行调节

#### ○ 原理

亦可不使用 CalTool for RPT 软件对 RPM4-E-DWT 的 Q-RPT 进行调节。

- 调零 RPM4-E-DWT。
- 利用一个校准标准施加压力，并记录下 RPM4-E-DWT 测得的压力值。
- 计算新的 PA 和 PM 值并将其输入。

#### □ 小心

在不使用 CalTool for RPT 软件而继续校准参考压力传感器之前，请参阅第 5.3.1、5.3.2、5.3.3 和 5.3.4 节。

#### ○ 操作

调节 Q-RPT 的一般步骤如下：

- ① 设置和准备 RPM4-E-DWT 进行校准（参加第 5.3.2 节和第 5.3.3 节）。
- ② 按 [RANGE] 功能键选择被校准 Q-RPT（参见第 3.7.2 节）。请确保设置 DF 量程（非 AutoRange 量程）。
- ③ 按功能键将液柱头设置为零（参见第 3.7.8 节）。按功能键设置相应的压力测量单位（参见第 3.7.3 节）。
- ④ 依次选择 [SPECIAL]、<8cal>、<1Hi Q-RPT > 或 <2Lo Q-RPT >、<1edit> 读取并记录被校准 Q-RPT 的当前 PA 和 PM 值。
- ⑤ 对 RPM4-E-DWT 进行自动调零：卸压阀关闭、测试截止阀打开，将 E-DWT-H 的测试端口开放至大气。
- ⑥ 对该 Q-RPT 执行推荐的校准点顺序（参见第 5.3.4 节），记录下在每个校准点下标准施加的压力以及 RPM4-E-DWT 的读数。在设置好每个点的参考压力后，至少驻留 60 秒钟，使其在读数前达到完全稳定。
- ⑦ 将校准压力和 RPM4-E-DWT 读数输入至一个电子表格。通过反算步骤 ④ 中记录的 PM 值，按照下式即可计算出“非修正”PPC4 读数：
 
$$\text{非修正读数} = \text{修正后读数} / \text{PM} \quad [\text{注: PA 应为 0}]$$
- ⑧ 进行线性回归，找出将非修正 PPC4 读数拟合至校准标准压力的最佳偏移量和斜率。偏移量即为新的 PA 值，斜率即为新的 PM 值。如果 RPM4-E-DWT 被正确自动调零进行校准，液柱头应被设置为零，来自于校准参考的压力被正确调整至 RPM4-E-DWT 参考面（测试端口），PA 值应该非常接近于零。
- ⑨ 依次选择 [SPECIAL]、<8Cal>、<1Hi Q-RPT > 或 <2Lo Q-RPT >、<2edit>，然后写入新的校准日期和新的 PA 及 PM 值，从而校准 Q-RPT（参见第 5.3.6 节）。
- ⑩ 按照下式计算校准后数据（若需要）：
 
$$\text{校准后数据} = \text{非修正读数} \cdot \text{新 PM} \quad [\text{注: PA 应为 0}]$$

- ⑩ 若需要，验证其它压力工作情况。

## 5.4 E-DWT 维护

除检修之外，E-DWT-H 不需要其它的维护工作。

### 5.4.1 E-DWT 检修

通常将 E-DWT-H 作为一个整体总成进行检修。不建议将 RPM4-E-DWT 从 E-DWT-H 中取出来。

以下任意或全部项目均可作为 E-DWT-H 检修的一部分：

- 在 RPM4-E-DWT 上电时，检查 RPM4-E-DWT 后面板安装的制冷风扇是否工作正常。
- 清洁和检查 E-DWT-H 测试端口的连接。
- 清洗和清洁储液罐及内部液压管路。用清洁的油脂代替用过的油脂。
- 检查内部的接头、螺丝钉、螺栓和螺母安装紧固。
- 进行系统漏泄和功能性检查。
- 若 RPM4-E-DWT 有两个 Q-RPT，检查确认 Lo Q-RPT 安全阀工作正常。请参见第 1.2.1 节正确的安全阀启动压力的信息。请勿向 RPM4-E-DWT 的 Lo Q-RPT 施加超过 110% 最大工作压力的压力，否则可能造成不可修复的损害。由于 Q-RPT 过压造成的损害不在 RPM4-E-DWT 担保范围之内。
- 清洁 RPM4-E-DWT 和 E-DWT-H 前面板。
- 检查确认 RPM4-E-DWT 的内置气压计测量大气压准确度在  $\pm 0.15$  psi (1 kPa) 范围之内。必要时调整(参见第 5.2.2 节)。
- 必要时校准石英参考压力传感器(Q-RPT) (参加第 5.3 节)。

### 5.4.2 向 RPM4-E-DWT 闪存重新加载嵌入式软件

RPM4-E-DWT 采用了闪存。这样就能够由一台计算机利用简单的 FLASH 加载程序通过 RPM4-E-DWT 的 COM1 端口加载控制其工作和功能的嵌入式软件。

若需更换废止的软件或升级软件，敬请光临 DHI 的全球站点 [www.dhstruments.com](http://www.dhstruments.com)，然后进入 **SOFTWARE** 栏目。该站点提供了 Flash 加载工具和最新的 PPC4 软件供免费下载。如果您不能访问网站，或者下载或加载软件有困难，请联系 DHI 代表或 DHI 授权的服务提供商(参见表 19)。

如果您发现了 PPC4 软件的错误或“Bug”，请将详细的说明发送至邮箱 [cal.repair@dhstruments.com](mailto:cal.repair@dhstruments.com)。

注

用户可通过站点 [www.dhstruments.com](http://www.dhstruments.com) 中的 **SOFTWARE** 栏目下载 DHI Flash 加载工具和 PPC4 嵌入式软件。

### 5.4.3 利用可选的加注套件向 E-DWT-H 加注校准液和排气

注

标准的 E-DWT-H 在出厂时已经加注了癸二酸脂校准液，在使用之前不再需要加

注。使用癸二酸酯之外的其它液体的 E-DWT-H 在出厂时空，在使用之前需要加注和启动。

标准的 E-DWT-H 在出厂时已经加注了癸二酸酯校准液，在使用之前不再需要加注。使用癸二酸酯之外的其它液体的 E-DWT-H 在出厂时空，在使用之前需要加注和启动。

该过程仅适用于出厂时未加注校准液、使用癸二酸酯之外的其它校准液的 E-DWT-H，或者 E-DWT-H 被清空了液体。

请按以下步骤利用可选的加注套件向 E-DWT-H 加注校准液并启动：

### 注

在发布本版本的手册时，加注套件尚不可用。

## 5.4.4 RPM4-E-DWT 子系统说明和位置

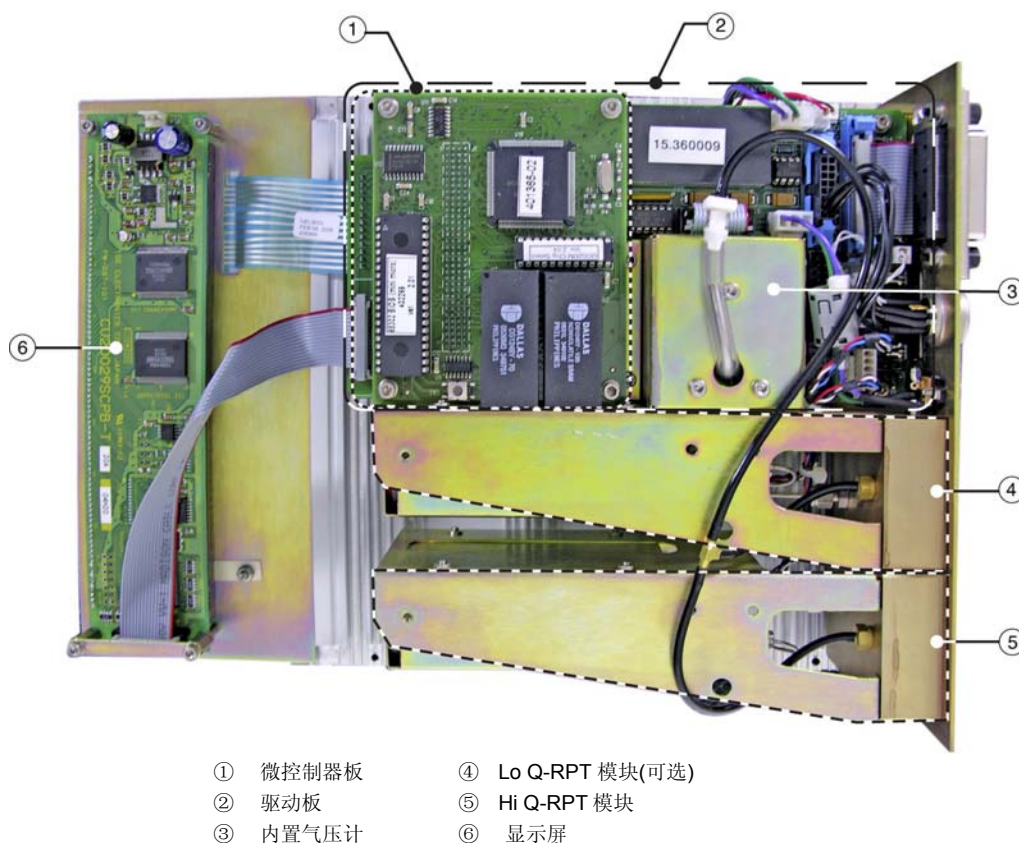


图 15. RPM4-E-DWT 内部视图

### 5.4.4.1 微控制器板

微控制器板支持一块 Motorola 68302 微控制器、EPROM、EEPROM、128k x 16 bit NVRAM、8 Mbit 闪存；RS232 和 IEEE-488.2 通信端口；键盘和显示屏控制。一个 I/O 端口控制 RPM4-E-DWT 内的其它端口和装置。

### 5.4.4.2 驱动板

驱动板由微控制器板控制(参见第5.4.4.1节)。它支持：



- 用于读取 Q-RPT 的计频器(2) (参见第节)
- 内置气压计电源和输出(参见第节)
- 为系统制冷风扇供电
- 远程[ENT]
- 键盘和显示屏
- 蜂鸣器

#### 5.4.4.3 内置气压计

内置气压计支持一个主板安装、大气压量程、微机械式硅传感器和一个温度传感器。气压计的读数用于利用绝压参考传感器测量表压时进行动态大气压补偿（参见第3.9.1节）。温度传感器用于大气压传感器的温度补偿。

#### 5.4.4.4 Q-RPT 模块

Q-RPT 模块是一种集成式石英参考压力传感器(Q-RPT)总成件。该模块包括一个 Q-RPT、支撑传感器及互连管路的支架、连接 **TEST(+)**和 **ATM 端口**的歧管。

Q-RPT 具有非常高的精度、低不确定度。基本的感测原理是：当温度以及由于施加到连接膜盒或弹簧管上的压力变化而产生的机械应力发生变化时，测量石英音叉固有频率的变化。采用 2 个独立的石英元件。一个石英元件对应于压力应力，另一个石英元件仅用于监测温度。请参见第1.2.3.1节的 Q-RPT 技术指标。

请参见第5.4.5节图 16中的 Q-RPT 模块配置原理图。

HI Q-RPT 模块

RPM4-E-DWT 的 Hi Q-RPT 可以从 A7M 至 A200M (参见第1.2.3节表 1)的任意量程，最大压力可高达 200 MPa (30 000 psi)。

LO Q-RPT 模块

Lo Q-RPT module 为可选模块。可为从 A7M 至 A40 M 范围内的任意量程(参见第1.2.3节表 1)，最大压力可高达 40 MPa (6 000 psi)。

#### 5.4.4.5 显示屏

2 x 20 字符真空荧光显示屏。

#### 5.4.4.6 制冷风扇

制冷风扇安装在 RPM4-E-DWT 的后面板，并被连接之主板。该风扇为 12 V 无刷直流风扇。

### 5.4.5 Q-RPT 模块的液压原理图

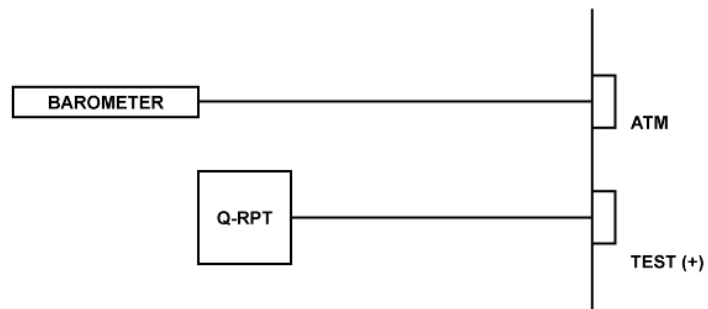


图 16. RPM4-E-DWT Q-RPT 的液压原理图

## 6. 排障

E-DWT 是一款精密的压力发生、设置和测量仪器，具有先进的内置特性和功能。在认为意外行为是由系统缺陷或故障引起之前，请利用本手册和其它训练工具熟悉 RPM4-E-DWT 的操作。本章的排障指南用于帮助用户判断 RPM4-E-DWT 行为的原因，并确定这些行为是正常工作情况还是属于内部或外部故障。

在下表的“现象”一栏中列出了可能会观察到的现象或意外行为，同时还提供了“可能原因”和“解决方法”，包括包含了可能会有助于排障的信息的参考章节。

表 17. 排障指南

现象	可能原因	解决方法
不能操作特定的功能 >ACCESS RESTRICTED<	设置的安全等级限制操作特定的功能。	修改用户等级或咨询系统管理员。3.9.5.5
显示<FATAL ERROR>或<FATAL FAULT>。	遇到无法解决的内部软件冲突。	关闭电源后再打开，清楚故障。请记录下发生该事件之前的状态，包括按[ENT]时显示的数字。报告给 DHI 授权服务提供商。表 19
前面板按键好像不管用。	主控计算机发送了一条“remote”命令。	通过主控计算机发送一条<local>命令，或将 RPM4-E-DWT 关闭后再打开。4, 4.4.4
实测压力显示的分辨率太高或太低。	需要修改分辨率设置。	利用分辨率功能修改分辨率、采用 AutoRange 或启动 AutoTest。3.8.2, 3.7.5, 3.7.11
在 AutoRange 时不能将分辨率提高到想要的水平。	在 Q-RPT 默认量程 10% 以下的 AutoRang, 分辨率设置时受限的。	工作正常。3.7.5, 表 5
不应为零的压力值显示为零。	增大分辨率，查看有效位。	修改分辨率设置。3.8.2
键盘按键音不正确或没有声音。	需要修改键盘按键音设置。	利用 SOUND 功能根据需要设置按键音。3.9.5.2
显示屏底行已被改变，希望该回来。	可利用 DISPLAY 功能修改显示。	利用[DISPLAY]功能键将底行设置为相应的显示。3.7.7
显示屏的底行为空白。	当前的显示模式为“clean”（清除）	利用[DISPLAY]功能键将底行设置为相应的显示。3.7.7
[UNIT]功能键下可用的压力单位不是所希望要的。	需要自定义 UNIT 功能。	利用 Punit 功能自定义 UNIT 功能，或者将单位恢复为默认值。3.9.6, 3.9.9.2
前面板显示暗淡。	激活了屏保功能。	工作正常。按任意按键可恢复全亮度显示。若需要，请调节屏幕保护等待时间。3.9.5.1
AutoRange 功能在具体的量程内未选择相应的 Q-RPT。	Q-RPT 量程未覆盖相应的 AutoRange 量程压力。	检查确认 Q-RPT 的默认量程足以覆盖 AutoRange。1.2.3.1
压力显示闪烁，间歇性的蜂鸣声。	超过了当前量程的上限或。	降低压力、修改 UL 和/或利用[RANGE]、[AUTORANGE] 或 AutoTest 修改当前量程。
与正常显示交替显示“Hi (or Lo) Q-RPT EXCEEDED PMAX”	RPM4-E-DWT Q-RPT 过压(超过了 Pmax!)	纠正过压条件，将电源关闭再打开，清除故障。Q-RPT 可能会被损坏。3.8.4.1

现象	可能原因	解决方法
显示<!!!LO RPT ACTIVE!!!> E-DWT-H的 CAUTION LO RPT ACTIVE 指示灯闪烁, RPM4-E-DWT 发出蜂鸣声。	Lo Q-RPT 检测到压力, 但当前选中的是 Hi Q-RPT。	由于 RPM4-E-DWT 中的 Hi Q-RPT 被选中, 所以 Lo Q-RPT 应该由 Lo Q-RPT 截止阀关断。 降低压力并关闭 Lo Q-RPT 截止阀, 或者在 RPM4-E-DWT 上选择 Lo Q-RPT。请勿向 Lo Q-RPT 施加超过 1 000 psi (7 MPa) 的压力。 <b>错误! 未找到引用源。</b>
不能达到就绪 (绿色的就绪/未就绪指示灯) 指示状态	稳定设置太严格, 且/或现有条件不允许达到就绪状态。	调整稳定设置, 或纠正其它条件。可考虑使用 AutoTest 来适当地设置稳定性。 <b>错误! 未找到引用源。</b> , 3.1.2, 3.7.11
当改变压力时, 压力的显示刷新率也发生了变化。	RPM4-E-DWT 的自动读数速率功能被打开, 当压力发生变化时自动调整读数速率。	工作正常。如有必要可将自动读数速率功能关闭。3.9.7.2
当压力快速变化时, 压力读数的显示刷新率太慢。	RPM4-E-DWT 的自动读数速率功能被关闭。	可将自动读数速率功能打开, 使其根据压力变化率自动调节读数速率。3.9.7.2
压力在变化, 但是显示的压力值未变化, 并且在显示屏右下角的数字倒计时后边显示一个<avg>。	平均显示模式被打开, 只有在每个平均时间周期结束时才会刷新平均压力值。	可改为平均模式之外的其它显示模式, 或者按[+/-]键查看瞬时值平均显示屏幕。3.7.7, 3.7.7.1
RPM4-E-DWT 显示的压力值总是达不到稳定。	E-DWT-H 所连接的压力系统存在漏泄。	查找并改正漏泄。可考虑使用 RPM4-E-DWT 的漏泄检查功能。3.7.6
	加到 RPM4-E-DWT 的压力最近发生了变化, 压力尚未达到稳定。	当压力发生变化时, 压力达到稳定所需的时间将随压力变化的幅度和测试容积的大小延长。压力的稳定性要达到 0.01% 实测压力可能需要 3 分钟或更长的时间。
	RPM4-E-DWT 的显示分辨率太高, 您所观察到的是压力的正常变化(注: 如果查看时的分辨率足够高, 压力则永远不会绝对稳定)。	利用分辨率设置功能、AutoRange 或 AutoTest 功能将分辨率降低至适合于测试项目或被校准装置不确定度的程度。3.8.2, 3.7.5, 3.7.11
系统中两个 Q-RPT 之间的差异太大。	差异实际上在容差范围之内并且是可接受的。	将观察到的差异与 Q-RPT 测量值的容差进行比对。1.2.3.1
压力控制/测量明显不正确, Q-RPT 无响应或很少。	由于过压造成参考传感器损坏。	联系 DHI 授权服务提供商。表 19
压力测量明显不正确。	压力单位不正确。	设置相应的压力单位。若单位为 inWa, 请考虑参考温度。3.7.3
	Q-RPT 的校准系数被修改。	根据需要检查和纠正校准系数。5.2.2
	RPM4-E-DWT 未进行自动调零, 或者自动调零不正确。	正确进行自动调零。3.9.1
压力测量明显不正确, 并且在屏幕的顶行显示有<h>。	激活了未计划的“液柱头”修正, 或者液柱头高度或液体不正确。	工作正常。去除或修改“液柱头”修正。3.7.8
运行了 AutoZ, 但是测量指示不为零。在屏幕的顶行显示有<h>。	采用了液柱头修正, 当前示值为液柱头值。	工作正常。3.7.8, 3.9.1
施加的压力为零表压, 但是读数不为零。	需要在表压模式下运行 AutoZ 重新调零。	运行 AutoZ。3.7.10
	卸压阀或测试截止阀未打开, 所以背压在 E-DWT-H 或 TEST 系统受阻。	打开卸压阀和测试截止阀。3.5
	储液罐上盖截止阀被关闭, 所以储液罐未通向大气。	打开储液罐上盖截止阀。3.5
显示的读数不是施加到 Lo Q-RPT 的压力。	E-DWT Lo Q-RPT 截止阀被关闭, 将 Lo Q-RPT 从 E-DWT-H 的测试端口断开。	熟悉 E-DWT-H 的原理和操作。打开 Lo Q-RPT 截止阀。 <b>错误! 未找到引用源。</b>
显示的读数不是施加到 RPM4-E-DWT 测试端口的压力。	测试截止阀被关闭。	熟悉 E-DWT-H 的原理。打开测试截止阀。3.5
不能利用加压旋杆产生压力。	测试截止阀被关闭。	熟悉 E-DWT-H 的原理。确实在产生压力, 但是未连接至测试端口。打开测试截止阀。3.5
	卸压阀被打开。	熟悉 E-DWT-H 的原理。关闭卸压阀。3.5

现象	可能原因	解决方法
	E-DWT-H 所连接的测试系统中存在太多的空气。	测试系统必须在加注油脂并启动后才能产生压力。加注并启动测试系统。3.5
	空储液罐。压缩容积中没有油脂。	加注储液罐。3.5
首次产生压力时需要的时间太长。需要多次重新加注加压旋杆。	E-DWT-H 所连接的测试系统中存在太多的空气，或者测试容积太大。	测试系统必须在加注油脂并启动后才能产生压力。在开始测试之前加注并启动测试系统。若测试容积太大，考虑采用外部方式进行预加注。3.5
储液罐自吸泵不能产生压力。	未安装储液罐上盖，自吸泵末端离储液罐底座太远。	顺时针旋转储液罐上盖，直到上盖放气阀处于 CLOSE 指示位置(请勿过紧)。
	空储液罐。	重新加注储液罐。
	卸压阀关闭。	打开卸压阀。3.5
按[ENT]键未调出 AutoTest 功能。	当前处于使用[ENT]键的显示模式。显示模式必须为变化率或清除模式时才能通过[ENT]键操作 AutoTest 功能。	按[DISPLAY]键，将显示模式设置为变化率或清除模式。3.7.7.2

注

## 7. 附录

### 7.1 单位转换

#### 7.1.1 压力

RPM4-E-DWT 在进行内部计算时全部采用国际标准（SI）单位。以其它单位输入或输出的数字值在输入后立即转换为 SI 单位，并在输出之前根据需要转换为其它单位。

表 18 提供了 RPM4-E-DWT 将 SI 单位表示的数字值转换为对应的其它单位数字值时采用的转换系数。

表 18. 压力测量单位的转换系数

从帕转换至		乘数
Pa	帕斯卡	1.0
mbar	毫巴	1.0 E-02
hPa	百帕	1.0 E-02
kPa	千帕	1.0 E-03
Bar	巴	1.0 E-05
mmWa @ 4°C	毫米水柱@ 4°C	1.019716 E-01
mmHg @ 0°C	毫米汞柱@ 0°C	7.50063 E-03
Psi	磅/平方英寸	1.450377 E-04
Psf	磅/平方英尺	1.007206 E-06
inWa @ 4°C	英寸水柱@ 4°C	4.014649 E-03
inWa @ 20°C	英寸水柱@ 20°C	4.021732 E-03
inWa @ 60°F	英寸水柱@ 60°F	4.018429 E-03
inHg @ 0°C	英寸汞柱@0°C	2.953 E-04
kcm <sup>2</sup>	千克力/平方厘米	1.019716 E-05
mTorr	毫托 (微米汞柱)	7.50063
Torr	托 (毫米汞柱)	7.50063 E-3
User	用户	用户自定义系数

## Notes





## 8. 质保

### 8.1 概述

除此处提供的限制或相反，**DH Instruments, a Fluke Company** 为其所销售或其授权分销商所销售的新产品提供一年担保，从购买之日起算。担保范围仅限于正常服务和正常使用条件下的工艺和/或材料缺陷。以任何方式改变产品原始设计或改造，或者安装、维修或使用不正确或存在缺陷，均不在担保范围之内。

**DH Instruments** 及其任何授权服务提供商的担保责任仅限于经过检查和验证后维修或更换有缺陷的产品。所有被认为需要维修或更换的产品都应该在接收到 **DH Instruments** 或其授权服务提供商的授权后送回至 **DH Instruments** 或其授权服务提供商。买方承担使用产品中行为或疏忽造成的所有责任。在任何情况下，**DH Instruments** 都不承担不可预知或间接损害对买方造成的损害，间接损害包括但不限于生产力损失、利润、收益或声誉，即使 **DH Instruments** 已被告知有此可能，并且无论该产品时独立使用还是作为其它产品的一部分使用。

若被返回至 **DHI** 的担保部件的故障不在担保范围之内，或者根本没有故障，将会产生评估和运输费用，以及适当的维修和/或校准费用。

未经 **DH Instruments** 正式书面授权，不得以任何原因修改本担保和限制条款。

以上的担保条款以及 **DH Instruments** 及其授权服务提供商的责任和义务排除其它所有任何形式的担保或义务。

表 19. DHI 授权服务提供商

DH INSTRUMENTS, A FLUKE COMPANY 授权服务提供商			
公司	地址	电话、传真和邮件	支持区域
DH Instruments, a Fluke Company	4765 East Beautiful Lane Phoenix AZ 85044-5318 USA	Tel 602.431.9100 Fax 602.431.9559 cal.repair@dhinstruments.com	Worldwide
Minerva Meettechniek B.V.	Chrysantstraat 1 3812 WX Amersfoort the NETHERLANDS	Tel (+31) 33.46.22.000 Fax (+31) 33.46.22.218 <a href="mailto:info@minervaipm.com">info@minervaipm.com</a>	European Union
Ohte Giken, Inc. Technology Center	258-1, Nakadai Kasumigaura-machi, Niihari-Gun, Ibaraki 300-0133	Tel 81/29.840.9111 Fax 81/29.840.9100 tech@ohtegiken.co.jp	Japan/Asia

注

## 9. 术语表

当前 Q-RPT	当前被选择显示在 RPM4-E-DWT 第一行的 Q-RPT。大多数功能选择都针对当前 Q-RPT。
AutoRange (自动量程)	一种针对特定的、用户定义的工作范围对 RPM4-E-DWT 测量和控制进行优化的功能。
AutoRanged 量程	由 AutoRange 功能创建的 RPM4-E-DWT 量程。
AutoTest 或 ATest	RPM4-E-DWT 内置自动测试程序及其结果。
AutoZero 或 AutoZ	一个程序，通过该程序将 Q-RPT 相对于一个标准重新调零(偏移)。
气压计	RPM4-E-DWT 的内置大气压测量传感器。也称为内置气压计。
CCW	逆时针。
CW	顺时针
默认量程(DF)	一个 Q-RPT 的最大量程，在[RANGE]中总是可用，不能被删除。
偏差	一种显示功能，显示当前压力相对于目标控制压力值的偏差。
DUT	被测设备。在气路上连接至 RPM4-E-DWT 的 TEST(+)端口并由 RPM4-E-DWT 测试或校准的设备。(参见 UUT)
FS	“Full Scale”(满量程)的缩写。满量程是一个测量量程的最大压力或范围。限值或指标往往被表示为%FS。请参见“量程”。
表压模式	测量模式。在该模式下，Q-RPT 指示表压(相对于大气压)，但是仅限正向(高于大气压)。
液柱头	DUT 和 RPM4-E-DWT 参考平面之间的高度差。
HiLo	一种显示功能，显示并记录自上次复位以来测得的最大和最小压力值。
Hi Q-RPT	若 RPM4-E-DWT 只有一个 Q-RPT，则为该 Q-RPT 的标识；若有两个 Q-RPT，则为具有最大满量程默认量程的一个。在 RPM4-E-DWT A70M/A7M-AF 中指 A70M (10 000 psi)。
E-DWT	数字式压力校准器。一套压力校准系统，用一种基于电子式传感器的参考压力监测仪(RPM4-E-DWT)取代了传统的使用活塞-套筒和砝码组的活塞压力计。
非活动 Q-RPT	在具有两个 Q-RPT 的 RPM4-E-DWT 中，指没有被显示在屏幕顶行的那个 Q-RPT。利用 A-RPT DISPLAY 功能，可将非活动 Q-RPT 显示在 RPM4-E-DWT 屏幕的第二行。
Lo Q-RPT	在具有两个 Q-RPT 的 RPM4-E-DWT 中，是指满量程默认量程较小的 Q-RPT。在 RPM4-E-DWT A70M/A7M-AF 中为 A7M (1 000 psi)。
P <sub>offset</sub>	运行 AutoZ 时 Q-RPT 读数和 AutoZero 参考值之间的差值。当 AutoZ 被设置为 On 时，被 AutoZ 功能用来根据零点随时间变化对 Q-RPT 读数进行补偿。
P <sub>std,0</sub>	自动调零参考值。对于 RPM4-E-DWT A70M/A7M-AF 来说为大气压(零表压)。
PA	压力加数，被用来偏移 Q-RPT 或气压计进行校准。
PM	压力乘数，被用来调整 Q-RPT 或气压计的量程，对其进行校准。
Pmax!	一个 Q-RPT 的最大压力限值。如果 Q-RPT 测得的压力大于 Pmax!，就会发生过压。
Q-RPT (石英参考压力传感器)	RPM4-E-DWT 用来进行低不确定度测量的传感器。根据在 RPM4-E-DWT 中的位置和角色的不同，可称为 Hi 或 Lo。 Q-RPT 的型号以字母 A、G 或 BG (绝压、表压或双向表压)开始，后边跟 3 个数字和一个字母，表示 Q-RPT 的最大量程，单位为 kPa (nnnK)或 MPa (nnnM)。
变化率	一种显示模式，显示压力变化率，单位为“压力单位/秒”。

<b>就绪/未就绪</b>	当 RPM4-E-DWT 的当前 Q-RPT 测得的压力稳定在稳定限值范围之内时，前面板的 LED 指示。在 Q-RPT 显示模式中，若在第二行显示非活动 Q-RPT，则在第二行前边显示就绪/未就绪指示。
<b>RPT2x</b>	并行测量模式。在具有两个 Q-RPT 的 RPM4-E-DWT 中，两个 Q-RPT 一起使用，显示的压力为其测量值的平均值。
<b>SDS(自保护系统)</b>	一套用来防止 Q-RPT 过压的系统，包括隔离和卸压阀及内部工作逻辑电路。在 RPM4-E-DWT A70M/A7M-AF 中不使用 SDS。
<b>Span</b>	FS 和量程最低点之差。例如，100 kPa FS 量程在负表压模式下的量程通常为 200 kPa (-100 kPa~100 kPa)。
<b>稳定限值</b>	以“压力单位/秒”表示的限值（例如 kPa/s）。稳定显示被用做就绪/未就绪标准。若变化率小于稳定限值则就绪；若变化率大于稳定限值，则未就绪。
<b>目标值</b>	自动压力控制功能设置并维持的压力值。
<b>UL (上限)</b>	一个用户可设置的最大压力限值。当压力超过 UL 时，RPM4-E-DWT 就会发出间歇性的蜂鸣声。在负表压测量模式下，还有一个用户可设置的下限。
<b>用户等级</b>	可设置的安全等级，用来保护 RPM4-E-DWT 的特定功能不被操作。
<b>QDUT</b>	内置自动测试序列，根据被测装置(DUT)的特性对 RPM4-E-DWT 运行 AutoRange。