



沪制01150183

VER. NO.	144LD-2009
CAT. NO.	XSBSQ-002

FOX C

智能型浮筒液位(界位)变送器

INTELLIGENT BUOYANCY
LIQUID LEVEL (INTERFACE) TRANSMITTER

144LD

操作手册

OPERATION MANUAL

上海星申仪表有限公司

SHANGHAI XINGSHEN INSTRUMENT CO.,LTD

TEL: +86-021-58308800, 58309977 FAX: +86-021-58309955

E-mail: 8800@C10.CN

WWW.C10.CN

厂址: 上海市浦东新区行南路349弄50号

P.C.: 200122

Factory: No.50 Lane 349 Hangnan Road, PuDong District, Shanghai

144LD 智能型浮筒液位(界位)变送器



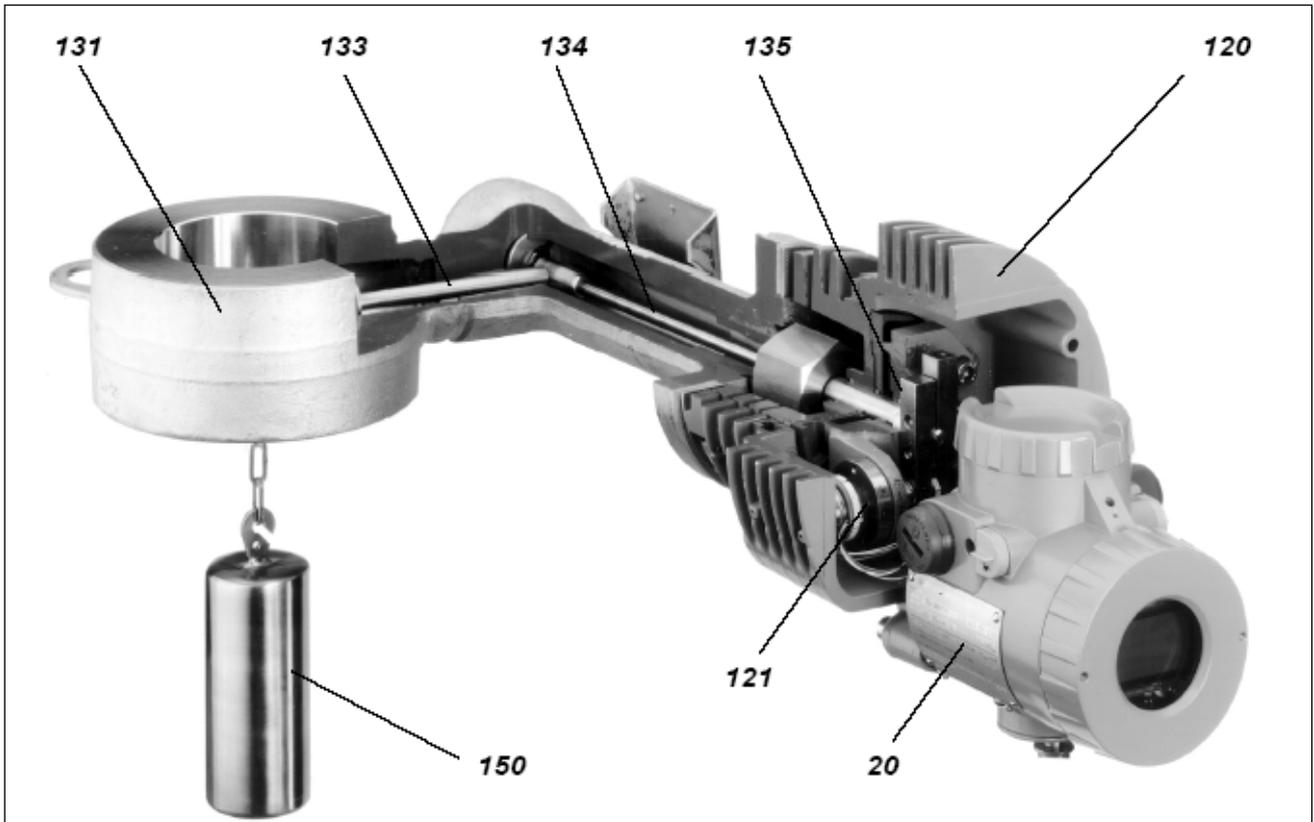
该变送器设计用于测量液位、界位或液体密度。测量基于阿基米德浮力原理。利用 PC 或通用手操器可以方便地进行远程组态和监控。利用现场按键，还可对仪表进行常规设定。所有的 I/A 系列测量都可通过 FOXC0M 通讯协议集成。变送器已通过认证可用于危险区域。

特点

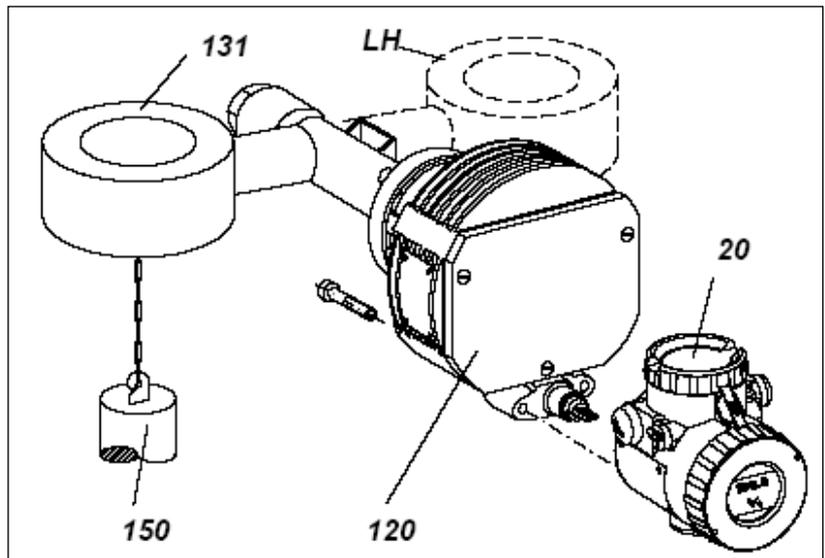
- HART 或 FOXC0M 通讯
- 利用现场按键进行常规操作
- 无需办公室标定可方便适应测量点
- 测量点备份
- 连续自诊断
- 可组态的安全值
- 现场按键和重新组态可软件锁定
- 用于回路检测的模拟输出仿真
- 现场可显示%、mA 等物理单位
- 通过智能滤波抑制信号噪声
- 线性或用户要求的特性
- 过程温度范围-196℃~+400℃
- 多种材料适应腐蚀性介质
- 利用金属薄膜传感器技术
- 传感器同带有远方安装支架的放大器可分离安装

修理和维护必须由专业人员进行!

1 设计



- 120 传感器外壳
- 20 电子放大器
- 131 带散热器和扭矩管的夹持
- 150 带挂链的浮筒
- LH 左手安装型
- 133 浮筒杆
- 134 扭矩管
- 135 紧固柄
- 121 传感器



2 工作原理

浮筒的浮力通过浮筒杆和扭矩管被传递到传感器的工作杆，然后作用在传感器元件的自由端。4个薄膜金属应变测量元件被喷溅到传感器元件上，随拉或压力改变阻值。这4个薄膜金属应变测量元件连接成由放大器供电的惠斯通电桥，和有效重量成正比的对角桥路电压被作为输入信号反馈到电子放大器。通过电子放大器该电压被转换为4~20mA 二线制输出信号。

4 安装

变送器可直接安装在容器的上方或安装在侧装浮筒容室 104DC 上。

安装时，必须注意允许的静压力和环境温度范围。

4.1 高温介质

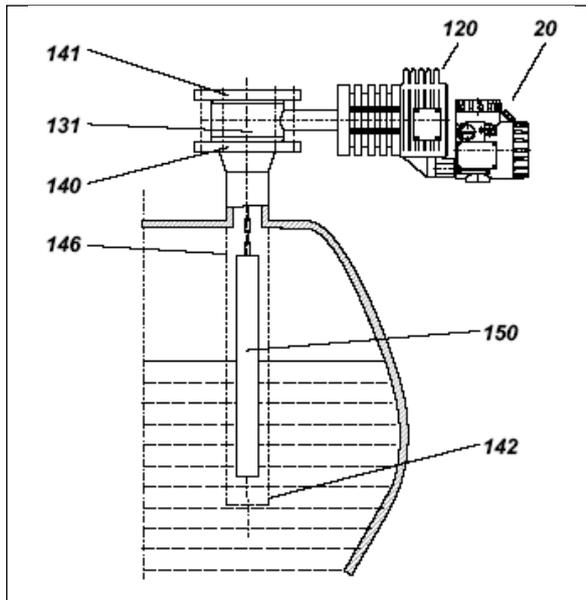
对某些高温介质应用，必须注意限制环境温度在允许范围内。如果用于高热容量的浓缩介质（如约 300℃ 饱和蒸汽），或夹持体带有用热油（约 300℃）加热的热夹套，直接作用在传感器外壳和放大器上的环境温度不能超过 50℃。

如果超过最大允许温度（传感器外壳 150℃，放大器 85℃，LCD 指示器 70℃），所有辐射热量的部件（夹持体、容室、容器）都必须被隔热，以确保没有热辐射到达传感器外壳或放大器。传感器和放大器外壳应避免阳光直射。

夹持体热夹套设计压力为 PN25/Class300LB。

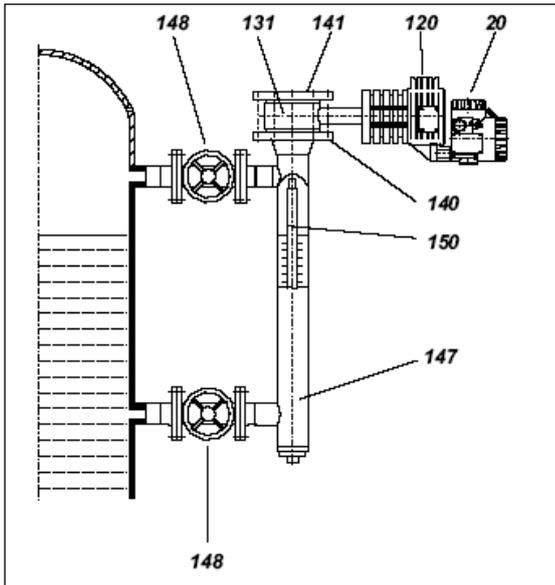
4.2 安装于罐顶

当罐内液体波动剧烈时，需要使用保护筒/管。保护管上，在最大液位上方应有一个通气孔。保护筒/管和浮筒间的间隙应最少 5~10mm。



20	传感器	146	通气孔
141	盲法兰	150	浮筒 104DE
131	夹持体		
140	连接法兰		
142	保护管		
120	传		

4.3 安装于罐侧



147 浮筒容室 104DC

148 截止阀

当应用在 0 区, 必须使用防止火花渗透的紧固件。

如果用户还没有安装浮筒容室, 则必须使用合适的螺栓和密封垫 (不包括在交货范围内) 将其安装在容器上。同时, 必须确保浮筒室完全垂直。

在保护筒或管和浮筒之间必须有至少 5~10mm 的间隙。

注: 对防爆型设备或 WHG 及 VbF 过溢保护设备, 必须注意产品参数牌和证书上的标记。

6 电气连接

6.1 信号线连接

安装电缆接头前检查螺纹是否配套, 否则壳体可能会损坏。电缆接头 38 和丝堵 39 可以互换。

变送器不配电缆接头, 用户应对电缆接头必须符合 Ex 需要负责。

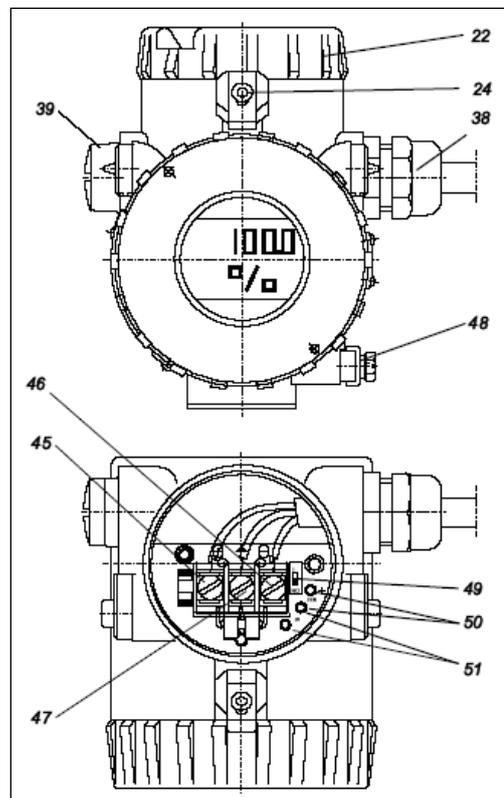
操作:

- 松开盒盖锁紧螺钉 24 (如果提供), 下盒盖 22
- 将电缆穿过电缆接头, 连接到端子 45、46、47
- 根据需要连接接地端子
- 电缆接头合适的安装必须可以看到
- 拧紧盒盖 22, 安装盒盖锁紧螺钉 24 (如果提供)

注:

对防爆设备请参考“140 系列安全操作指南”文件规定。

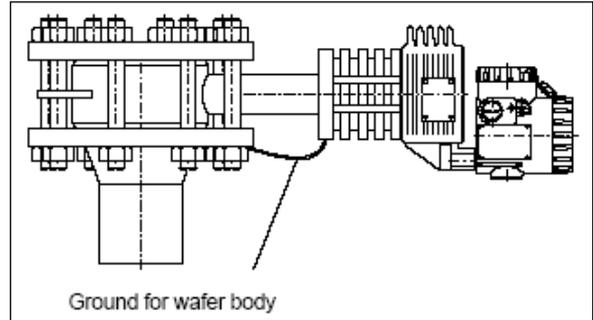
- 22 连接部件盒盖
 - 24 盒盖锁紧螺钉
 - 38 电缆接头 (电缆直径 6~12mm)
 - 39 丝堵
 - 48 外部接地端子
 - 50 过压保护
 - 45 连接端子+
 - 46 连接端子-
 - 47 接地端子 (45、46、47 所接电线截面积最大 2.5mm²)
- 接线端子板上配有测试插孔



6.2 接地

如果系统侧需要接地（如等电位、电磁干扰保护），必须有适当的连接（接地端的连接或外部地连接）。

如果使用非导电的密封垫，夹持体必须通过一根地线连接到传感器。



7 变送器投用

通常产品正式投用前需进行安装和安全检查。

在安装正确后，信号连接线（电压>12V）、隔离阀等应准备好。

如需组态低范围值，则高范围值和阻尼时间也必须检查。

投用时还需考虑保护环境、不让测量物质泄漏等。

输出信号检查

为了检查，必须在输出回路内连接电流表。

设定检查

检查液位测量的低范围值

用于液位测量时，有测量范围迁移除外，浮筒重量 F_0 等于低范围值的重力 F_0 ，低范围值可以在空罐情况下浮筒自由悬挂时检查。

检查测量范围迁移情况下的低范围值

低范围值只有当罐内液位对应于 F_0 或办公室标定情况下悬挂 F_0 对应的重量时才能检查。

检查界位和密度测量时的低范围值

低范围值 F_0 只能以下面的方式检查：

- 浮筒完全浸没在低密度液体中
- 办公室标定时悬挂 F_0 相应重量

高范围值

高范围值 F_{100} 可用下列方式检查：

- 达到相应液位、界位或密度，提供的介质密度正确
- 办公室标定时指定 F_{100} 对应重量

阻尼

工厂设定阻尼为 8s，该值可以通过 LCD 指示器现场检查和修改。

低范围值、高范围值和阻尼时间的校准（参见第 9 章“变送器标定”）

8 变送器停用

停用变送器前应注意避免混乱：

- 注意防爆保护
- 切断电源
- 注意危险过程介质

对有毒有害的过程介质，注意相应的安全规范

在拆卸变送器，应遵照过程：

- 对设备或浮筒容室
- 排除浮筒室的测量介质
- 还需考虑保护环境、不让测量物质泄漏等。

9 变送器标定

零位、低范围值、高范围值和变送器阻尼在出厂时都已根据用户要求设置好。因此，正常情况下仪表启用时不必再进行标定。但当订货时没有提供使用条件时，变送器默认为如下数据：

浮筒重量 = 1.500kg

浮力 = 5.884N (0.600kg)

指示 = %

阻尼 = 8s (63%时间)

设定好的操作数据和浮筒数据都被储存在变送器内。当实际应用与储存值有偏差时则需要对变送器进行重新标定。

变送器设计的浮筒重量最大 2.500kg，浮力范围 2~20N。

变送器的标定方式有以下几种（需根据变送器订货规格）：

通过操作按钮标定设备

标定可以通过变送器现场按钮进行：

- 通过放大器外壳上的外部调节按钮，具体参见 9.1 “通过现场按钮标定”
- 通过显示器上的按钮，具体参见 9.3 “通过显示器按钮标定”

通过 HART 协议标定

- 通过 HT991 手持终端标定
- 通过 PC、显示和用户界面 AB0991 标定
- 通过 PC 和变送器服务程序 TSP991 进行基本标定（当传感器或放大器被更换时需要）

通过 FOXC0M 协议标定

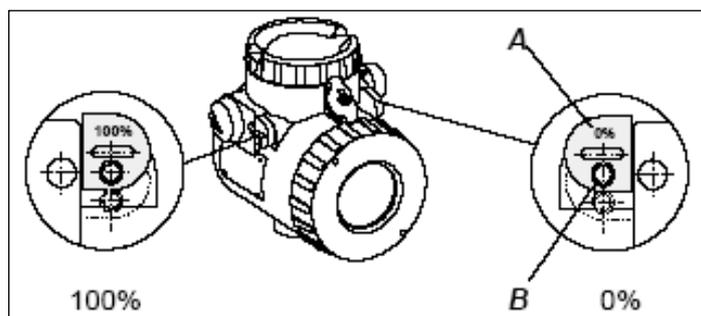
- 通过 FOXC0M 手持终端 HHT 标定（非 144LD 型序列号从 93/.....开始）
- 通过 PC、PC10/20 软件标定
- I/A 系列 IFDC 软件系统
- 通过 PC 和变送器服务程序“指纹数据系列 140 (SP140)”进行基本标定（当传感器或放大器被更换时需要）

9.1 通过按钮标定

操作及现场按键功能

接线盒外部有两个现场按键 0%、100%，用于设定低、高范围值、模拟输出的初始值和阻尼。

带现场按键的放大器接线盒



移开按键保护盖 1，将螺丝刀或调节针（ $\phi \leq 3\text{mm}$ ）插入孔 2，按下到第二个受压点。根据按压时间的长短，两个按键分别有两个指定的功能。

零点

按压 0% 键少于 3 秒：输出信号被设定到 0 (4mA)

低范围值

设置模拟输出的低范围值: 如果 0% 键被按压超过 5 秒, 输出信号将被调节到 4mA。

高范围值

如果 100% 键被按压超过 5 秒, 输出信号将被调节到 20mA。

阻尼

出厂时阻尼时间 (电子阻尼) 设定为 8s。利用现场按键可在 0~8s (63% 时间) 范围内调节阻尼时间。

按压 100% 键少于 3s, 现场显示将指示当前阻尼值。再按 100% 键将逐步增加 (循环) 阻尼时间。选择好后, 通过短时间按压 0% 键确认。(用手持终端或 PC, 可以在 0~32s 范围调节阻尼时间)

低位和高位范围值的标定、检查**设备:**

- 稳压电源: DC24V, 30mA
- 将现场显示组态为与 mA 对应的 %, 或一个万用表用于测量电流
- 螺丝刀 ($\phi \leq 3\text{mm}$)
- 砝码组, 最大可达 2.5kg (精度等级 M1)
- 可悬挂在浮筒位置的称重盘

操作:

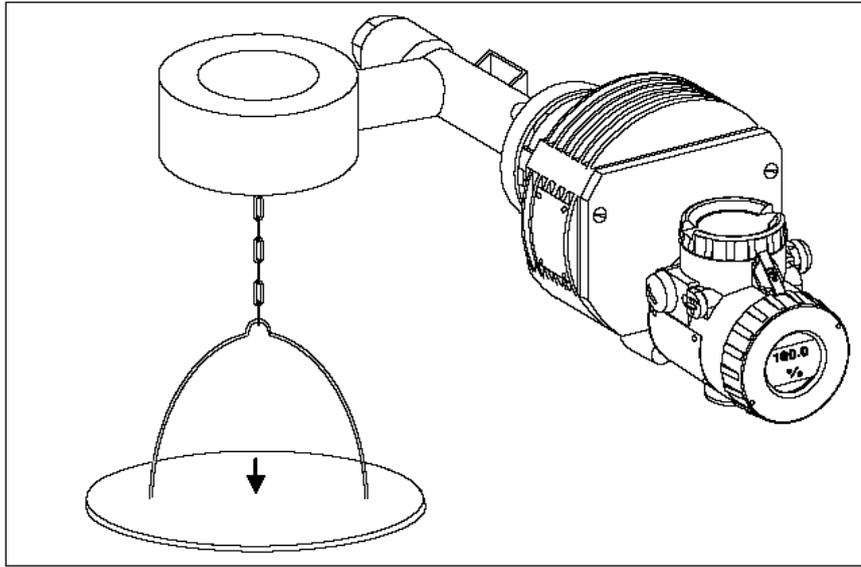
— 将变送器放在工作位置, 连接变送器

低范围值

- 放低范围值对应的重量 (F0) 注: 放置砝码时必须考虑称重盘的重量
- 将当前值设为低范围值: 按压 0% 键超过 5s
- 测量范围保持不变

高范围值

- 放高范围值对应的重量 (F100)
- 将当前值设为高范围值: 按压 100% 键超过 5s
- 低范围值保持不变



湿标定

如果过程条件允许在安装过程中设定低范围值和高范围值，则变送器也可以在安装好后进行标定。

设备:

- 将现场显示组态为与 mA 对应的%，或一个万用表用于测量电流
- 螺丝刀 ($\phi \leq 3\text{mm}$)

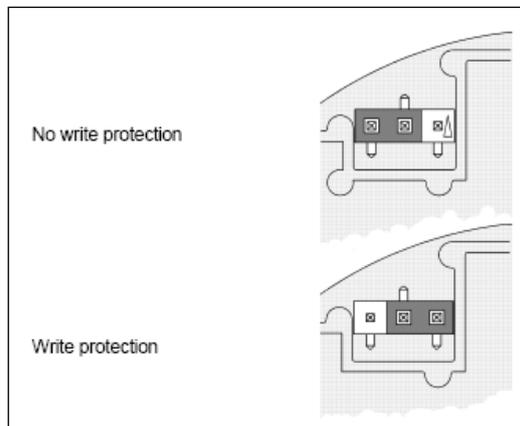
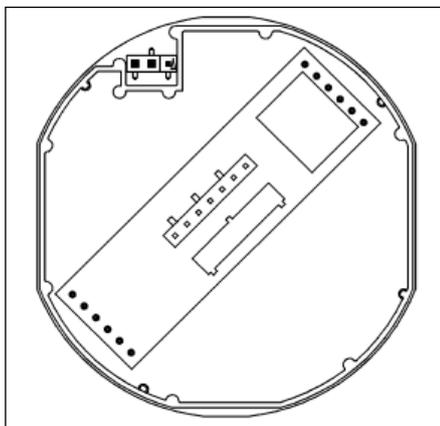
操作:

- 将工作状态设为低范围值对应的状态 (如将液位设为 4mA 应对应的液位)
- 将当前值设为低范围值: 按压 0% 键超过 5s
- 将工作状态设为高范围值对应的状态 (如将液位设为 20mA 应对应的液位)
- 将当前值设为高范围值: 按压 100% 键超过 5s

9.2 硬件写保护 (序列号 93/.....开始)

硬件写保护用来防止变送器组态的更改。要使变送器可写，跳线器必须被放在图示位置。

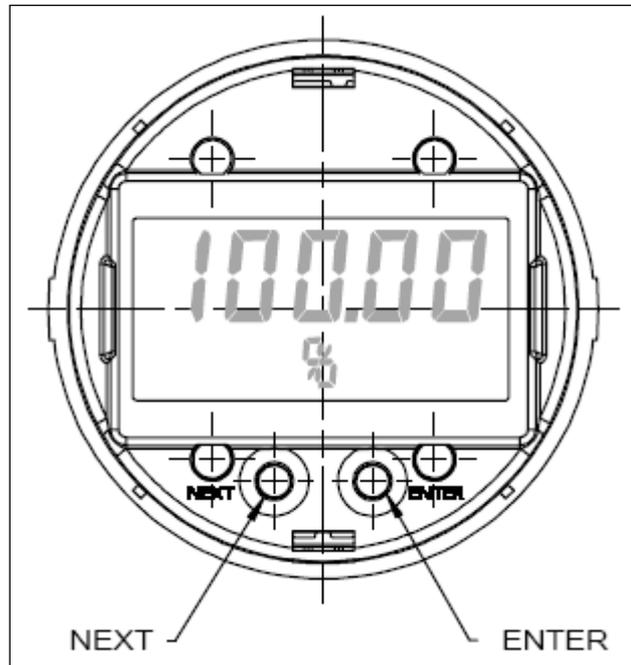
注: 如果没有设置跳线器, 变送器将写保护。



9.3 通过显示器按键标定 (序列号 93/……开始)

通过 NEXT 和 ENTER 按钮可以依照菜单对变送器直接进行组态和校准。(对 I/A 140 系列变送器可以用 HART 或 FOXCOM 通讯协议识别菜单结构)。

注: 观察危险区域对接线盒开盖的限制, 参见文件“140 系列安全操作指导”。



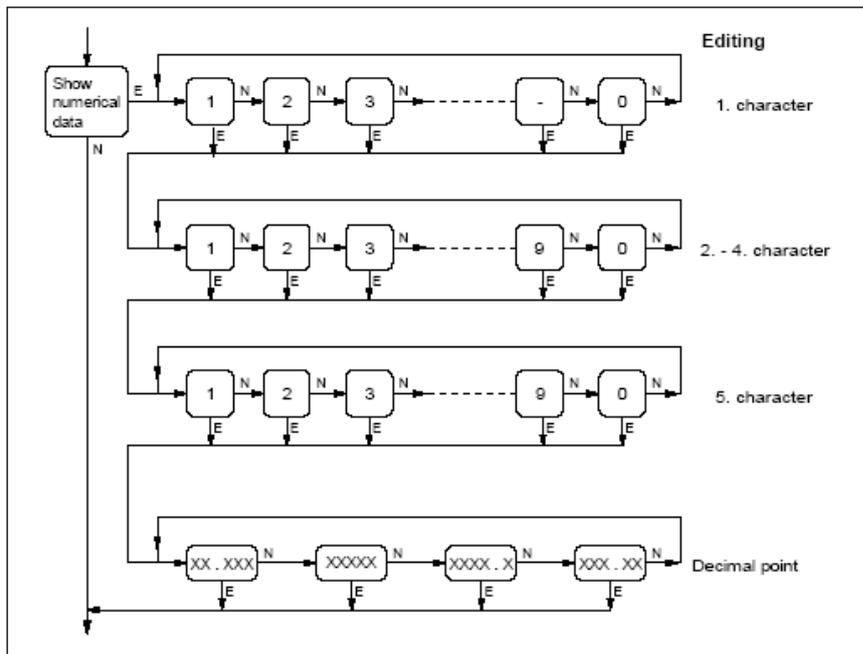
菜单选择

在选择子菜单时, 将首先显示当前选择菜单点, 然后再选择下一菜单点, 按 ENTER 键确认。

数字输入

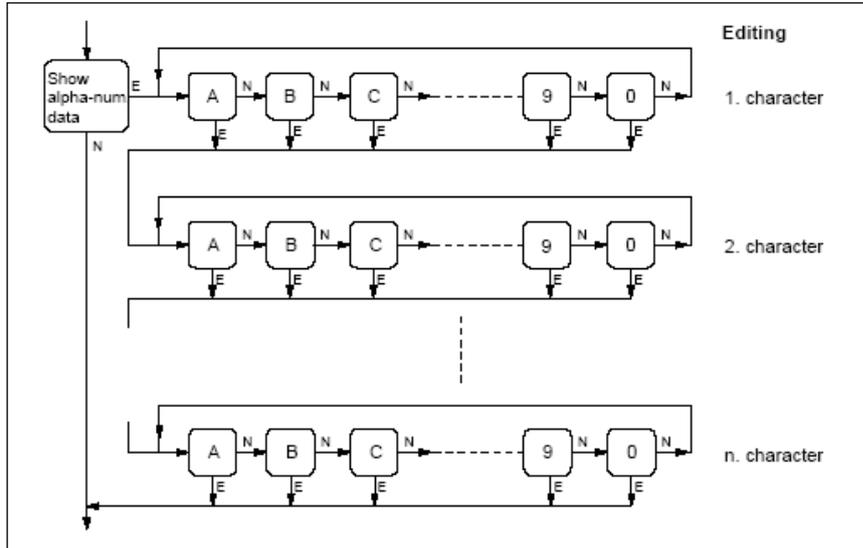
如果菜单需要数字输入, 当前参数数值和参数名会显示出来。按 NEXT 键, 菜单数值不修改直接退出; 按 ENTER 键进入数值修改, 按 NEXT 键对闪烁字符从 0~9 进行递增, 至需要数字后按 ENTER 进入下一位数据修改。当所有字符闪烁时, 可对小数点位置进行修改, 按 NEXT 重新定位小数点位置, 按 ENTER 键数据保存。

在数据存储过程中仪表将对数值范围进行检查, 数据错误, 将会闪烁错误信息, 并回至菜单节点“取消”。



字符输入

如果菜单需要字符输入，当前选择字符串会显示出来。按 NEXT 键，菜单数值不修改直接退出；按 ENTER 键进入数值修改，按 NEXT 键对闪烁字符从 0~Z 进行递增，至需要字符后按 ENTER 进入下一位数据修改。



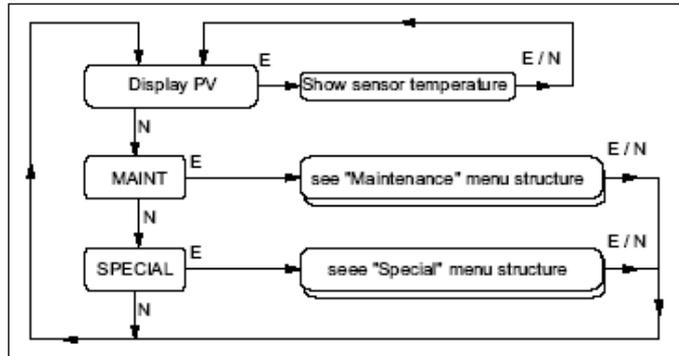
缩写:

- E ENTER 键
- N NEXT 键 (对应多个独立操作, 当长的、连续的操作时自动重复)
- LRL 低范围限
- LRV 低范围值
- PV 原始变量
- URL 高范围限
- URV 高范围值

菜单结构

顶层菜单提供 “显示 PV” “维护” “专业” 3 个下级菜单。

9.3.1 菜单节点 “Display measurement value 显示测量值”



显示器根据菜单 “专业” — “其它” 内的组态指示:

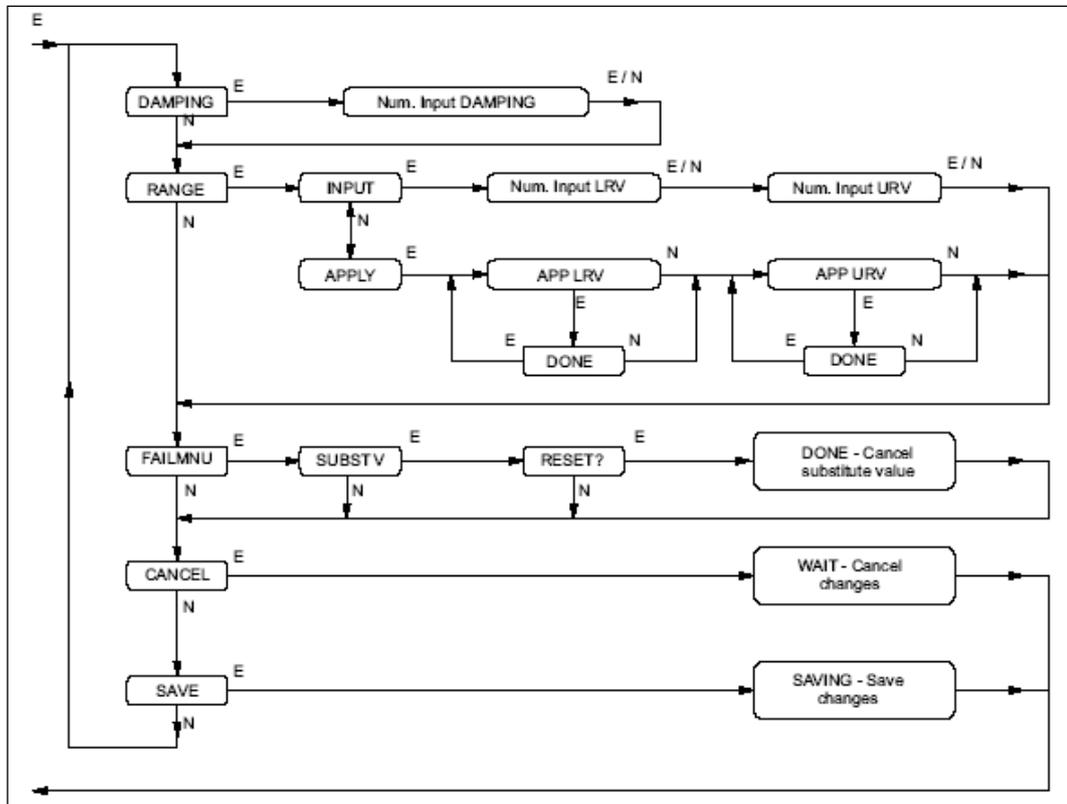
1. 没有显示
2. PV 值及物理单位显示
3. 对应于 LRV 和 URV 的 PV 值 (%) 显示
4. 对应于 LRV 和 URV 的 PV 值 (mA) 显示

“显示传感器温度”

— 以℃显示传感器温度。

9.3.2 菜单节点 “MAINT 维护”

“维护” 菜单分支 (没有口令保护)



9.3.2.1 菜单节点“DAMPING 阻尼”

PV 阻尼组态。

菜单节点“数字输入阻尼”

显示/输入 PV 阻尼 (单位: 秒 s), 设定范围: 0~32s。

9.3.2.2 菜单节点“RANGE 范围”

PV 的 LRV 和 URV 组态。可以选择“输入 (INPUT)”或“应用 (APPLY)”, 设定范围: LRL~URL

菜单节点“输入/数字输入 LRV”

输入 LRV 组态

菜单节点“输入/数字输入 URV”

输入 URV 组态

菜单节点“应用/应用 LRV”

LRV 组态设置为当前显示值, 按下 ENTER 键 LRV 被接受。

菜单节点“应用/应用 URV”

URV 组态设置为当前显示值, 按下 ENTER 键 URV 值被接受。

9.3.2.3 菜单节点“FAIL MNU 失效菜单”

“失效菜单”分支

菜单节点“SUBST V/ RESET”

手动取消已组态的替代值, 如果替代值被自动取消, 则该菜单失效。

9.3.2.4 菜单节点“CANCEL 取消”

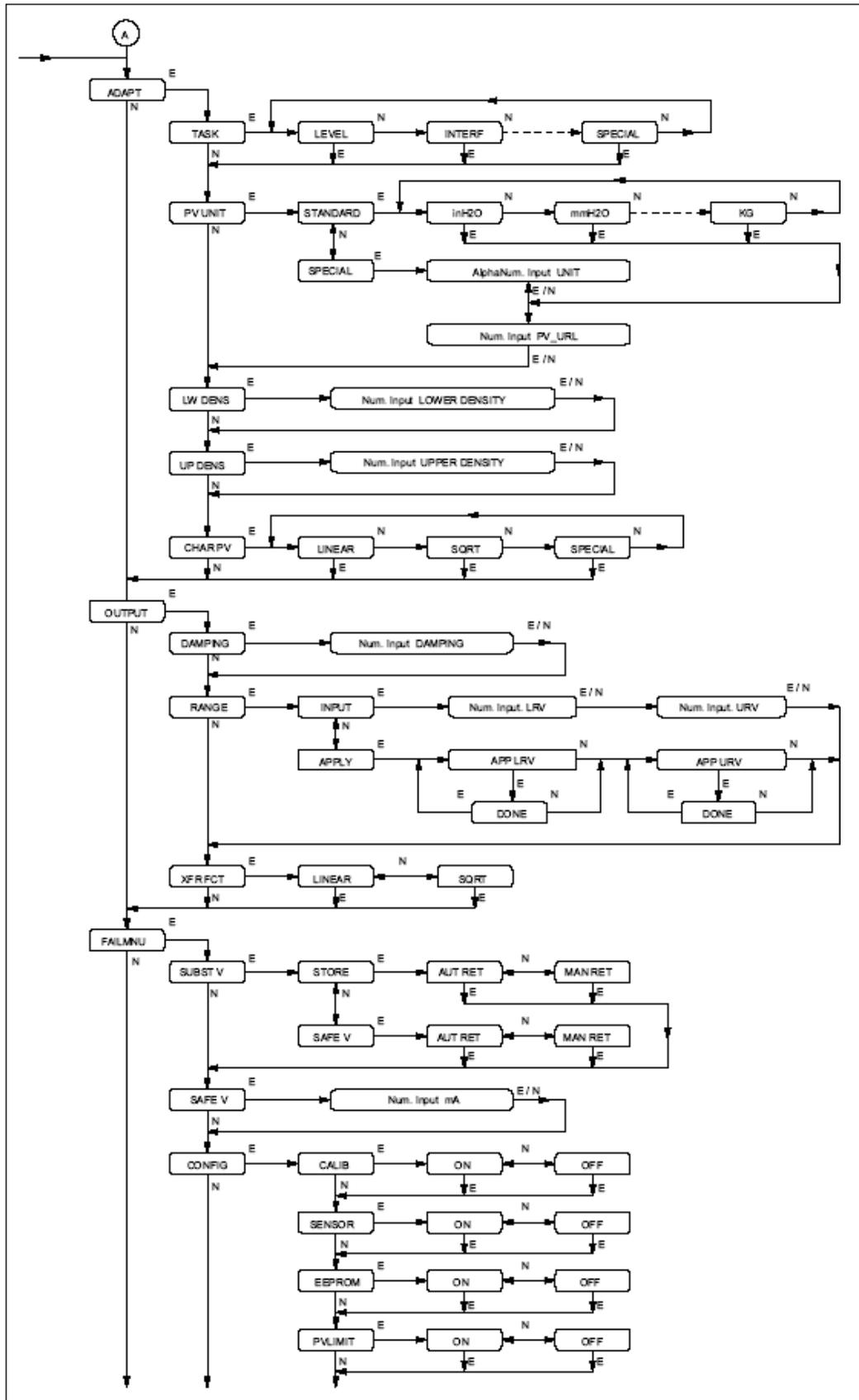
按压 ENTER 键所有修改被取消。

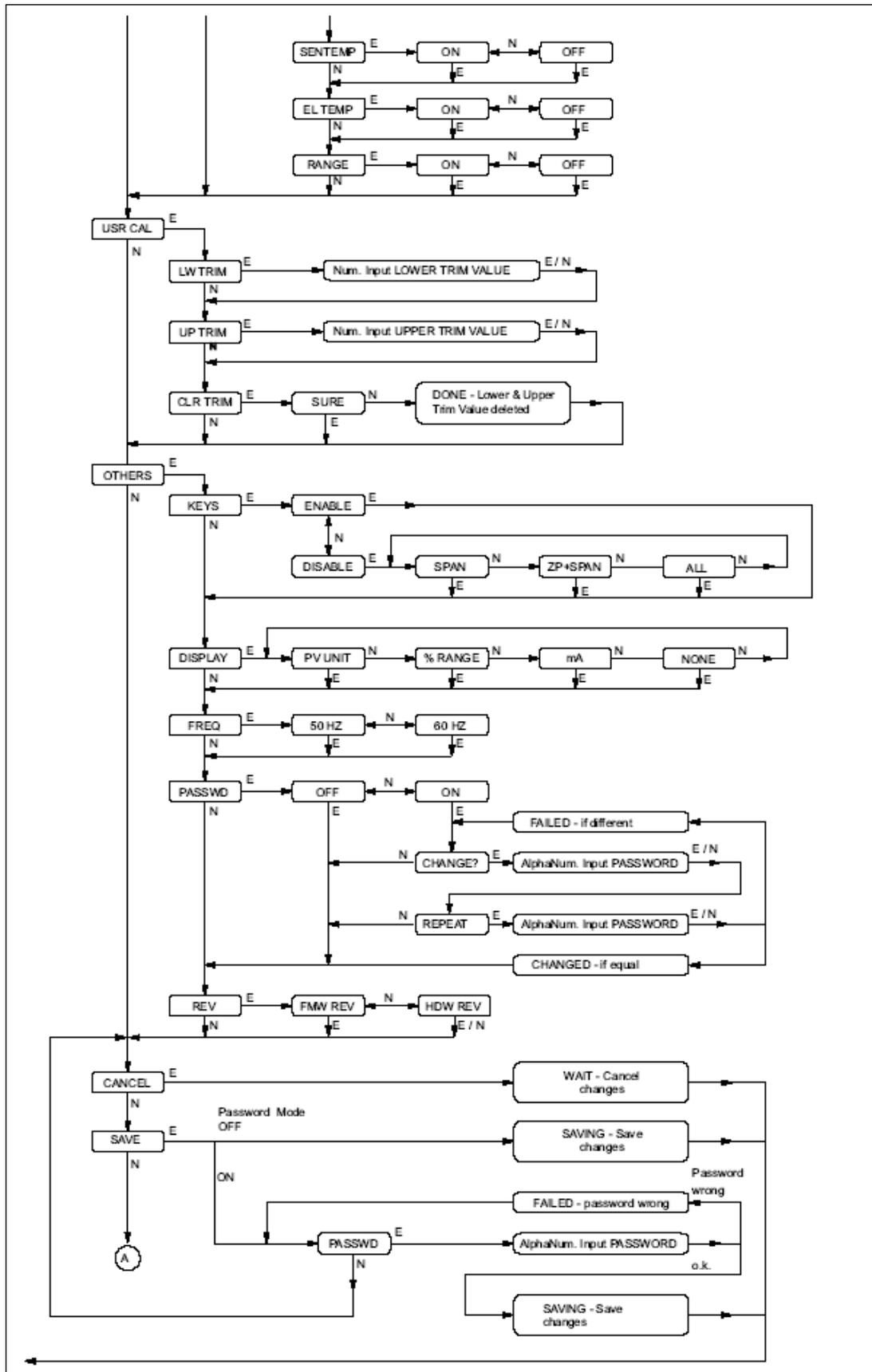
9.3.2.5 菜单节点“SAVE 保存”

按压 ENTER 键所有修改被储存。

9.3.3 菜单节点“SPECIAL 专业”

作为“专业”菜单的分支, 对应于“维护”菜单, 它更多的组态和标定功能, 并可使用密码进行组态保护。





9.3.3.1 菜单节点“ADAPT 适应”

该菜单是适应传感器测量值的组态分支。

菜单节点“任务”

测量任务组态：在菜单内选择测量任务，该组态仅为信息字符，对变送器功能没有影响。

菜单节点“PV 单位/标准”

PV 标准单位组态：在菜单内选择 PV 标准单位，如果新单位为旧单位派生出来的（如 mbar 到 bar），或单位发生改变（如从 % 到一个压力单位），LRV、URV、LRL 和 URL 的值将被隐含地转换，计算出来的 URL 将被显示出来，但不能改变。如果新旧单位都不能被识别，URL 被设为 0.0，并且必须被输入。

菜单节点“PV 单位/特殊”

PV 特殊单位组态：可以定义最长 6 个字符（参见“字符输入”）的单位，如果旧的和新的单位都能识别，当前 URL 被显示及修改，如果新旧单位都不能被识别，URL 被设为 0.0，并且必须被输入。

菜单节点“LW DENS”和“UP DENS”

被测介质密度组态（低密度和/或高密度）。单位为 kg/m^3 ，此为纯信息字符，对变送器功能没有影响。

菜单节点“CHAR PV”

变送器 PV 特征化组态，在菜单内选择输出特征：

LINER	— 线性特性
SQRT	— 平方根输出特性
SPECIAL	— 用户定义特性

特性“SPECIAL”相关的数据对 X/Y 不能通过显示菜单进行输入。

9.3.3.2 菜单节点“OUTPUT 输出”

用于对变送器当前输出进行组态的子菜单。

菜单节点“DAMPING”和“RANGE”

参见“MAINT”

菜单节点“XFR FCT”

对变送器输出电流功能进行组态，在菜单内选择变送功能。

9.3.3.3 菜单节点“FIAL MNU 失效菜单”

失效菜单分支

菜单节点“SUBSTV/STORE”

“储存最后值”期间行为组态。当出现错误时，变送器保持最后有效输出电流直到故障消除（自动返回 AUT RET）或直到替代值被手动返回（MAN RET）。

菜单节点“SUBST V/SAFE V”

对替代值进行组态，当发生错误时，变送器将改变输出电流到组态的替代值并将保持输出电流到故障消除（自动返回 AUT RET）或到替代值被手动返回（MAN RET）。

菜单节点“SAFE V”

对替代值进行组态，允许值的范围为 3.6~23mA，仅当“替代值”被组态用来代替“存储最后值”时才有意义。故障时，该值成为变送器的输出电流。

菜单节点“CONFIG”

故障信息组态子菜单。在 7 个区域故障可以信号可以被激活（ON）或抑制（OFF）。

1. CALIB 内部校准失效
2. SENSOR 可以承受正常范围±150%的压力峰值
3. EEPROM 不可写 EEPROM
4. PVLIMIT 正常 PV 范围±110%
5. SENTEMP 传感器温度超限
6. EL TEMP 电气温度超过-45℃~85℃
7. RANGE 组态测量范围无效

9.3.3.4 菜单节点“USR CAL 用户计算”

用户 PV 标定子菜单。

菜单节点“LW TRIM”

低修正点标定。测量值指示对应于低修正点及输入值。修正点的输入使变送器基于修正点和测量值计算出一个变送输出新的零点。

菜单节点“UP TRIM”

高修正点标定。测量值指示对应于高修正点及输入值。修正点的输入使变送器基于修正点和测量值计算出一个变送输出新的零点和终点。

菜单节点“CLRTRIM”

清除用户标定（清除修正点）

9.3.3.5 菜单节点“OTHERS 其它”

菜单节点“KEYS/ENABLE”

变送器外部按键（0%和100%）的所有功能释放。

菜单节点“KEYS/DISABLE”

变送器外部按键（0%和100%）的功能关闭选择。

SPAN URV 组态关闭

ZP+SPAN LRV 和 URV 组态关闭

ALL 所有功能关闭

菜单节点“显示”

测量显示方式组态。

PV UNIT 显示 PV 值和单位

%RANGE 显示 PV 百分度

MA 显示 PV mA 值

NONE 无显示

菜单节点“FREQ”

选择噪音过滤频率为线频率

菜单节点“PASSWD”

密码管理子菜单。通过密码保护“专业”菜单内修改的安全性，如密码查询可以设为激活（ON）或不激活（OFF）。在激活密码查询时可以修改密码。两次输入使修改有效。

菜单节点“REV”

显示固件和硬件版本号

9.3.3.6 菜单节点“CANCEL 取消”

按下 ENTER 键取消所有修改。

9.3.3.7 菜单节点“SAVE 保存”

在非激活密码查询模式下，按下 ENTER 键所有修改被保存。在激活密码查询模式时，需要输入正确的密码（组态新密码时必须使用旧密码）才能储存修改。

9.3.4 错误信息

可能产生的错误信息如下:

BADDAMP	无效阻尼范围
BAD LRV	无效 LRV 范围
BAD URV	无效 URV 范围
BADSPAN	量程 上修正点 - 下修正点 < 最大允许测量范围的 2%
BAD PAR	无效上下修正点范围
BADPROC	无效上下修正点值
BAD URL	无效 URL 范围
BAD MA	无效输出电流范围
WR PROT	变送器被写保护

如果上述错误之一出现, 输入将不被接受, 通过激活 CANCEL 退出

9.3.5 警告信息

激活报警的组态被接受, 通过 SAVE 指定

警告信息如下:

WRNSPAN	观察往下延伸技术数据) 1: 20 (TIEMP0600G- (en))
WRN URV	由于不正确的组态引起的无效 URV 范围

9.3.6 超时监控

在菜单节点“MAINT”内输入, 所有“维护”和“专业”菜单的按键将开始计时 120s, 每次按键后重新计时。

延长监控时间所有前面的修改都将会被取消, 菜单节点“显示 PV”

菜单步骤只与菜单节点“USR CAL”和“APPLY”有关。

9.4 通过通讯器标定

通过通讯器可对变送器的量程、参数等进行设定, 如果通讯器内无 FOXBORO-ECKARDT 软件, 则通过 GENERIC 菜单可修改变送器通用信息及零点、满点值。

10 LCD 指示器

作为数字变送器的附件, 一个 5 位数字 LCD 指示器可显示 %、mA 或物理单位。

对带 HART 通讯的变送器, 显示只能通过手操器或 PC 进行组态。

11 维护, 维修

必须注意安全需要。

注意标定数据!

工厂标定的数据在变送器各部件上均有标明。对已交付的 144LD 这些值也贮存在放大器的软件内。

a) 更换放大器时, 这些调试数据可传递到新的放大器内, 该数据可由制造商提供 (软盘), 而且需要使用变送器服务程序 TSP991 (HART) 而 FTSP (FOXCOM);

b) 如果更换扭矩管或传感器元件, 制造商必须提供新的调试数据。