

本安易爆气体环境中过程回路的故障检修

技术应用文章



测量工具：

Fluke 707Ex 过程校准器

测试项目：

回路校准

在最好的环境中，从过程回路中查找问题会是困难的挑战。在有爆炸可能性的区域里这样做使困难程度更上一级——在这种环境中技术人员需要适当的培训和设备。

本文将演示为在本安型环境中过程回路故障检修而设计的回路校准器的实际应用。

什么是“本质安全？”

本质安全是在本安易爆气体环境中应用的保护标准。通过“本质安全”认证的装置通过热力或电气方法，设计为不能释放导致易燃材料(气体、灰尘/微粒)点燃的足够能量。

本质安全标准适用于能够形成一个或多个规定潜在爆炸源的所有设备：

- 电火花
- 电弧
- 火焰
- 高温表面

- 静电
- 电磁辐射
- 化学反应
- 机械冲击
- 机械摩擦
- 压缩点火
- 声能
- 电离辐射

对于工作在石油化工和制药、散装材料比如谷物、采矿业等行业或任何存在爆炸性气体环境中的技术人员而言，本质安全尤其重要。

在这些环境中安全的重要性怎样强调都不过分。少量的能量就会导致引燃；例如，空气与氢气的混合物只需要20 uJ能量。适当的作法和工具会使在这些在危险周围从事的工作所涉及固有危险最小化。

本质安全回路校准

为了在有爆炸可能性的环境中进行回路校准，你需要有一只被认证为本质安全的回路校准器。本安型回路校准器比如 Fluke 707Ex 必须经过认证，在欧洲使用应按照欧洲ATEX (“Atmosph ?resExplosibles” 法语“爆炸性气体环境”) 规程 (Ex II 2 G Eex ia IIC T4) 1 和 2 区认证，在美国使用应按照 NEC 500; N. I. 1 级, 2 区 A-D 组认证。除了本安型回路校准器以外，建议严格遵守校准程序，包括：

锁定：确保系统停机并且已通知其他工人会发生可能危险的操作。

警戒区：用警戒线围住工作区，防止工人携带潜在危险的电气装置(手机、笔记本电脑、非本质安全型工具)进入。

吹洗系统或放气：安全地吹洗系统或放气以清除可能残存的气体。

用气体检测器：在可能存在爆炸性气体的环境中，在开始校准回路之前使用气体检测器是一个谨慎的步骤。气体“检漏

器”应用范围很广，从手提式到更大的车载型号。

校准：使用本安型回路校准器进行校准。

清洁并重新激活：在校准结束时，使过程相反并重新激活系统。

回路校准

707Ex 回路校准器能够更换当前回路中的电源，这样你就可以同时为变送器供电并且读数而不必携带一只数字万用表 (DMM)。通过校准器控制电流，你可以精确地把电流设置在 4 和 20mA 之间，控制回路以及它所连接的装置。这样使测试阀门定位器、机械位置指示器、流量指示器和 mA 信号调节器成为可能 (见下)。为了测试需要电压输入的装置，比如信号调节器或 PLC，你可以使用校准器的源模式和精密电阻器，以产生精确的电压。

简单地取一只精密电阻器，把它跨过回路校准器的输出导线，通过电阻器产生电压，由来自校准器的源电流直接控制。例如，在源输出插孔上放置一只 250 欧电阻器并用 4 到 20 mA 电流驱动它，会通过电阻器产生 1 到 5 V。把该电压施加到一只信号调节器的输入上，应形成了一个设置线性度以及调节器零位和量程点的测试系统。通过数字万用表或者 ProcessMeterTM 仪器比如 Fluke 789，你可以测量信号调节器的输出并保证在相应的输出电压下，调节器输出正确的电平。

测试阀门定位器

电子阀门定位器应进行定期现场校准，作为防护性维护方案的一部分。对于这些检查来说，Fluke 回路校准器是理想的过程工具。阀门定位器在设计 and 阀门型号上会有所不同，应使用各制造商的特定仪器进行校准。

可以使用现场校准器作为信号源，输入改变的同时观察阀杆位置、机械位置指示器

或流量指示器以便进行快速操作检查。Fluke回路校准器提供模拟控制器到阀门定位器输出的便利来源。

以下例子（使用Fluke 707Ex校准器）显示配备电子阀门定位器的阀门现场操作检查的一般方法。这些方法可能适用于各种型号的阀门，但是关于适当和合理的工艺，必须始终查阅制造商的特定说明书。在以下例子中，阀门操作和动作通过感觉或观察阀杆运动检查。

• 步骤 1：基本设置。

设置Fluke 707Ex回路校准器电流输出。将校准器置于4-20 mA输出电流模式。将707Ex连接到阀门定位器的输入端。

• 步骤 2：零位调节

把707Ex设置为4mA输出，允许一些时间使阀杆运动稳定下来。通过按下并逆时针方向转动微调旋钮使电流从4mA快速降至3.9 mA。你可以用一只手操作707Ex，同时用另一只空闲的手感受阀杆以检查运动迹象。通过使用定位器上的零位调节在这两个电流设定值之间调节零位运动。

在压下的位置使用微调旋钮使电流从4mA到4.1mA增加和减少。确保阀杆在4.1 mA设定值上刚刚开始动作，在4 mA时完全关闭。

• 步骤 3：检查量程(完全打开)位置

使用25%按钮，使阀门输入为20 mA并允许阀门稳定。使输入为24 mA同时观察并感受阀杆的运动。使用阀门定位器上的量程调节使该运动最小化。

使用处于压下位置的微调旋钮，在20.10mA和19.9mA之间上下调节电流。在20 mA以上阀杆应该不动作，在20 mA以下轻微动作。

• 步骤 4：再次检查零位和量程

许多定位器有交互式的零位和量程控制。这个步骤有助于保证正确的阀门位置调节。重复步骤2和步骤3

• 步骤 5：线性度检查

对于线性作用的阀门，可以通过把707Ex设置为4 mA，把阶跃电流设置为12 mA (50%)同时观察阀门行程检查线性度。如

果你的阀门是非线性型的，参阅阀门手册进行适当的操作检查。

• 步骤 6：改变阀门冲程

使用707Ex的缓慢增加功能检查阀门的平稳操作是否易于实现。

- 把校准器设置为mA源模式，并通过同时按下25%和0-100%按钮选择缓慢增力口功能(Λ)。
- 允许校准器跳过几个循环，同时观察或感受阀门的任何异常操作，比如在一个位置瞬间卡住或者无规律地运动。

总结

校准过程回路是在潜在爆炸环境中所有较为难做的正常设备维护中至关重要的一部分。应使用本安型工具和适当的程序以保障工作区并使风险最小化。