

磁翻板液位计的远传原理及其应用前景

摘要 介绍一种新型、优良、价廉的液位测量仪表的工作原理、技术参数和调校方法,并与常见的液位测量仪表进行性价比较。

关键词 液位测量仪表 干簧管 电阻链 磁藕系统 转换模块 误差

1 前言

2004年度硝区大修时,冷冻工段1#氨蒸发器新装了一台带远传输出的磁翻板液位计。就地指示仪表型号为UHS-A,是常见的磁翻板式液位计,直观、醒目,有利于工艺人员读数。远传变送器型号为LB,其原理和结构均新颖、简单而可靠。仪表投运一个多月,运行稳定、可靠,取得非常满意的效果。

2 技术参数

液位计远传变送器的技术参数如下:

- 测量原理 干簧管—电阻链—磁藕式
- 测量范围 300~ 8000mm
- 准确度 $\pm 10\text{mm}$
- 回差 $\pm 10\text{mm}$
- 输出信号 4~ 20 mA D、C(二线制)
- 负载能力 600Ω 功耗 $< 1.0\text{W}$
- 环境温度 $- 40\sim + 80\text{ }^\circ\text{C}$
- 防护等级 IEC IP65
- 电源电压 14~ 40V D、C
- 远传距离 max 10 km
- 电缆接头 防水型 M16 \times 1.5 内螺纹
隔爆型 M20 \times 1.5 内螺纹
- 防爆等级 本安型 ib IIBT4 (须与齐纳安全栅配合使用)
- 隔爆型 d IIBT4

3 液位变送器工作原理

LB型液位变送器由液位传感器和转换模块组成。

液位传感器是由一组干簧管和电阻链构成。干簧管J和电阻R的电气连接如图1。

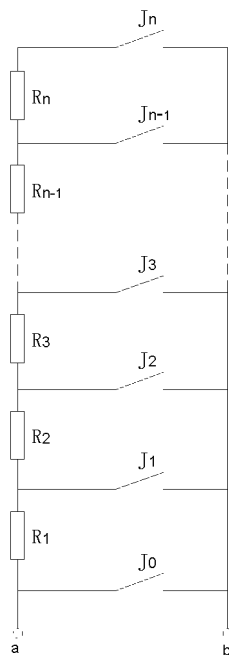


图1

干簧管和电阻每隔20mm一组,等距离地安装在一根不锈钢管内。全部电阻的阻值均是相同的,即: $R_1 = R_2 = R_3 \dots = R_n$ 。电阻的数量由液位测量范围(即标尺的长度)来决定。例如测量范围为1200mm时,则R阻的个数n为 $n = 1200 \div 20 = 60$ (个)

液位传感器与磁翻板液位计并列安装在浮筒一侧,同处于磁性浮子的磁藕系统中。当磁性浮

子随液位上下移动时,对应高度的干簧管受磁场作用而吸合使电阻链的阻值,即图1的a,b点呈现的阻值 R_{ab} 发生变化。例如当液位处于最低位置, J_0 吸合,全部电阻被 J_0 短路, R_{ab} 为0;当液位为最高位置, J_n 吸合, R_{ab} 为n个电阻串联的总和。亦即:液位为0%时, $R_{ab}=0$,液位为100%时, R_{ab} 为最大。

转换模块实际上是一个简单的测量电阻值的电路,由 Ω/V (电阻/电压)转换电路、 V/I (电压/电流)转换电路和零位、量程调整电路构成。框图如图2所示。

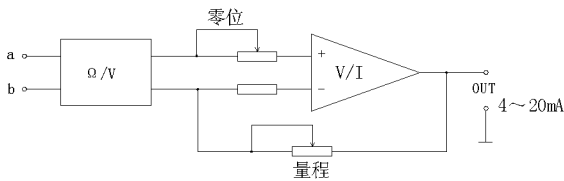


图2

来自液位传感器的对应液位高度的电阻信号,进入图2所示的a,b端,经处理后最终输出 $4\sim 20mA$ DC标准信号。

4 调校

调校工作非常简单。

由于传感器与磁翻板液位计处于同一磁藕系统中,且测量范围是一致的,因此可利用磁翻板液位计的标尺刻度进行调校。调校时,只需用一块磁钢,靠近标尺上待校点的位置,再调整转换模块的输出,使之对应即可。当磁钢靠近标尺0mm刻度时,调整“零位”电阻,使输出为 $4mA$,再把磁钢靠近标尺的100%位置处,调整“量程”电阻,使输出为 $20mA$ 。如此反复调整三次,调校工作即告完成。

5 与常用液位计比较

测液位的方法和测液位的仪表类型很多,在此仅与常见的,用得最为广泛的静压法液位测量仪表进行比较。

5.1 误差

使用差压变送器利用静压原理测液位,要考虑被测介质的密度和气相的负迁移问题。当实际工况使介质处于临界沸腾状态,其密度是一个变数;或当几种成份构成的混合液其浓度发生变化,密度也会随之改变;未使用负迁移时,气相引压管内积液,或采用了负迁移,而积液筒内液体蒸发或流失时,都会出现误差。这些误差的出现在时间上是不可预知的,在数值上是不固定的,有时误差的百分数可大到2位数以上。

而LB液位变送器测液位,不受介质密度的影响,不存在负迁移问题,误差固定为 $\pm 10mm$,对于小量程的液位测量系统(如 $0\sim 500mm$ 范围)来说虽稍大,约 $\pm 2\%$,但其误差却是固定不变的。而对于大范围的液位测量,其误差则很小,例如对于 $0\sim 2m$,其误差仅 $\pm 0.5\%$ 。

5.2 工作量

一个磁翻板液位计和一台差压变送器安装要4个法兰,而这套系统仅要2个法兰,同时少在设备上开孔,对设备是有益的。同时清除因磁翻板液位计和差压变送器取源位置不一致,造成2种液位计的液位百分读数不一致给工艺人员带来的不便。调校与日常维护简便。

5.3 价格

LB远传变送器和UHS-A磁翻板液位计不到8,000.00元,而单是一台中等质量的EJA-118双法兰变送器就高达150,00.00元。

6 结语

化工过程装置中静设备的液位测量系统很多,这套液位测量系统可广泛地大量推广应用。

作者简介

江苏美安特自动化仪表有限公司

联系电话 0517-86951208

2004年8月20