

采用钢带液面计测量浮顶罐液位

吴 守 伦

(辽阳石油化学纤维工业总公司炼油厂)

随着石油化工生产的发展, 节约能源及减少油品的挥发是越来越重要, 因此对轻质油罐改为内浮顶或浮顶罐的要求越来越迫切。但由于浮顶罐液位的变化范围大, 浮顶(船)随油面上下浮动、储液又是易燃易爆的油品, 这给液位的自动测量带来一定困难。

我厂原用 UTZ-03 防爆液位计测量液位, 因钢丝绳时常折断和放大器经常失灵, 不能保证正常使用。后改用 UHZ 浮子式钢带液位计, 以浮顶(船)做浮子, 经过一段时间的运行又经常发生折断钢带现象。而且 1.8m 以下液位无法测量, 灵敏度低, 满足不了生产要求, 也不能正常运行。1984年 8 月我们着手改制了浮顶(船)罐钢带液位计, 解决浮子测量问题。其主要技术指标为: ①测量范围: 0~16m; ②输出信号: 格雷编码; ③电源: 12V(DC); ④测量精度: ± 4 mm; ⑤导轨长: 1850mm; ⑥浮子孔: 高 350mm, 直径 616mm。

1. 工作原理和结构特点

(1) 工作原理(见图 1) 浮子或钢带液位计是利用力平衡原理进行液位自动测量。当液面上升时引起浮子上升, 则钢带的张力减小, 钢带松弛则破坏了整个系统的平衡, 作为力平衡源的盘簧受到力矩减少。因而盘簧做相应收卷, 把已松弛的钢带盘卷在

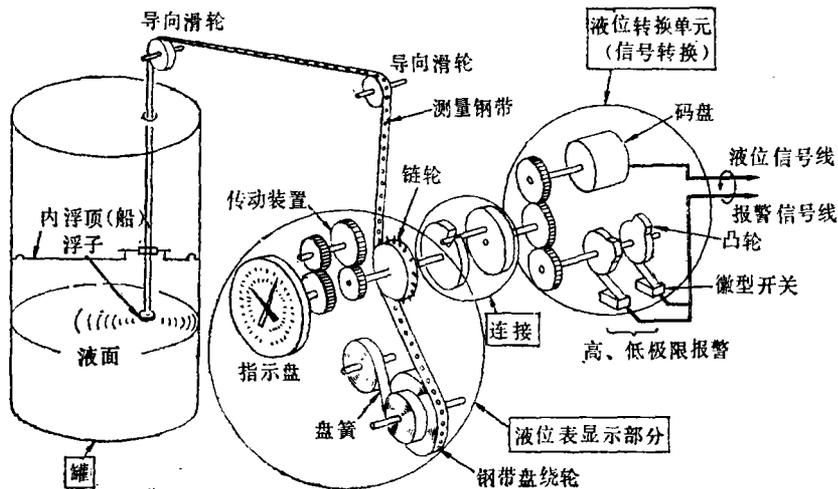


图 1 工作原理系统图

钢带轮上，使钢带张紧，这时整个系统重新平衡。反之，当液面下降时，引起浮子下降，则钢带上的张力增大，整个系统处于不平衡状态。这时由于钢带张力引起盘簧反卷，从而达到力的重新平衡。

(2) 结构特点(见图2) 液位计采用力平衡原理和齿轮转换部分作表头。因而结构简单，性能稳定，安全可靠。为克服导轮轴的摩擦力，减小位移损失，在导向滑轮轴上增加了轴承。

a. 浮子导轨装置：浮顶罐液位的变化范围为0~12m，浮船下降距罐底面1.8m后，再不能往下。故导轨长1.85m，采用固定环固定和上面浮子孔盖用螺栓紧固连接，这样便于安装。导轨采用φ18不锈钢管。

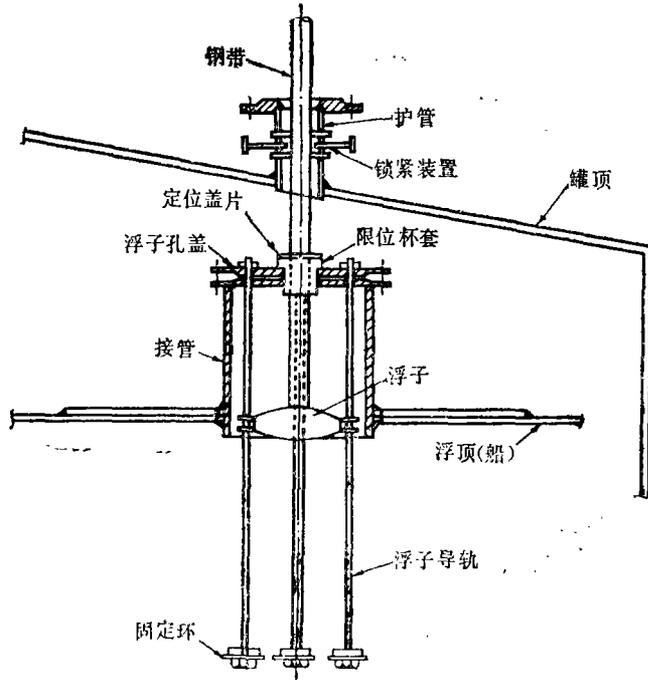


图2 浮子导向机构组合图

b. 钢带限位、锁紧装置：由于钢带较长较宽，而且有一部分在罐外，受风吹及人为触碰，易出现钢带拉断、折扭。检修仪表时钢带锁不住，易出现跑带，对检修人员不安全。为此，我们在罐顶护管处制作安装了锁紧装置(见图3)。在浮子孔盖上安装了限位杯套及定位盖片(见图2)，定位盖片开口尺寸略大于钢带的尺寸；当钢带上升时可

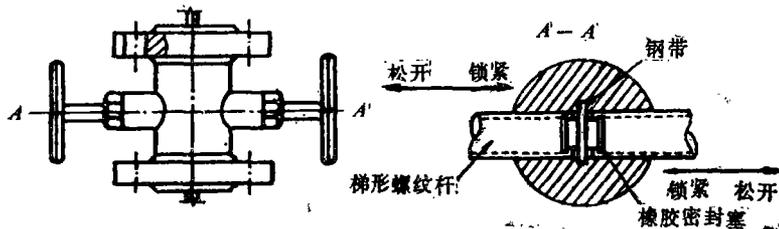


图3 锁紧装置

能将定位盖片带起来,然后靠自重定位盖片又落在限位杯套上,起到一定的密封作用。杯套开口的中心线(长方向)与浮子导向耳中心线及导向杯套中心线都居于同一铅垂面内,从而保证浮子升降自如,消除了上面提到跑带等问题。为了防腐蚀,锁紧装置,导轨,固定环,限位杯套等均采用不锈钢材料。

c.浮子孔装置:为了提高仪表灵敏度和精度,消除常数误差,增设了浮子孔。由于油面与浮船(顶)紧密相贴,若把浮子放到浮船(顶)下测量,灵敏度显著下降,且随着浮船移动造成一个常数误差。当液位超过1.8m以上时,误差是160mm。在增设浮子孔后浮子始终被油浸在一半状态,液面有大于等于1mm变化,浮子就有反应,仪表就有显示。灵敏度、精度显著提高,消除了1.8m以上或以下的变差和误差。

2.浮子重量和尺寸的确定

浮子是液位计的测量元件。其重量及尺寸直接关系到液位计能否正常工作及测量的精度,因此应根据仪表结构、测量范围及介质密度进行合理选择。

介质密度不同,引起的误差值见表1所示。

不同介质密度引起的误差值

表 1

介质密度 (g/cm ³)	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
误差 (mm/10m)	-1.56	-1.05	-0.68	-0.41	-0.20	-0.03	+0.11	+0.22	+0.32	+0.34	+0.48

浮子必须能十分灵敏地反映出液位的变化,故要求浮子具有较大的横截面和一定的圆柱高度。浮子的重量应不超过仪表允许的最大受力,根据钢带最大受力为8000g,因而浮子质量≤8000g。浮子的高度要满足液位变化范围,因此浮子高度≤300mm。

经过实际使用表明,该液位计各部件性能稳定可靠,精度高,而且改制、安装都很方便。根据石油部检尺标准,用人工检尺的方法对仪表进行了标定,具体数据见表2。

人工检尺与仪表指示数据值对比

表 2

204 罐			202 罐		
仪表指示	人工检尺	人工检尺与仪表指示误差	仪表指示	人工检尺	人工检尺与仪表指示误差
350	351	-1	6172	6170	+2
521	520	+1	6259	6260	-1
743	747	-4	6445	6446	-1
950	948	+2	7417	7447	0
1107	1107	0	8520	8518	+2
1430	1430	0	9250	9251	-1
1732	1730	+2	10450	10453	-3
5321	5322	-1	11030	11028	+2
8452	8450	+2	11560	11557	+3
9736	9738	-2	8735	9736	-1
11001	11000	+1	5321	5320	+1
11450	11452	-2	2175	2174	+1
10450	10450	0	1634	1635	-1
8745	8744	+1	1320	1320	0
7213	7212	+1	800	800	0
6031	6030	+1	412	412	0

试验研究

热循环水罐的温度自动调节系统

——浅谈对电加热元件实施的几种控制方法

赵育斌

(东北输油管理局科研所)

随我国四个现代化建设的发展,从80年代起在工业生产上又开始大量使用把电能直接转化为热能的电加热元件。其中许多种电加热元件在生产制造中采用了新技术、新材料、具有设计新颖、适用性强、材质好、转换效率高特点,并具有良好的电阻特性。

工业生产上大量使用电加热元件,势必造成用电量的紧张。为了节约电能,就要对电加热元件的工作过程进行控制,使其对被加热物体的加热温度既满足生产工艺要求,又能节约电能。利用常规模拟量仪表,根据不同工作对象,组成一套温度自动调节系统,就可达此目的,在工业生产上有广泛的应用前途。

特别是我局在庆铁输油管线增输改造、抚顺输油旧管线改造中,大量采用电热带对站内管线进行拌热,更感到采用自动调节系统对电能节约的重要。

本文结合最近为环道试验室完成的 3 m^3 热循环水罐温度自动调节系统,谈谈对采用电加热元件加热的工业生产对象,实现温度自动调节几种方案的认识和作法。

一、继电器输出的温度自动调节系统

1. 二位式调节系统

这是一种比较简单的温度自动调节系统。一般采用 XCT-10 型动圈指示调节仪,作为控制装置,它把生产工艺所要求的温度值定为指示调节仪的控制值,当被加热物体

钢带液位计在量程 $0\sim 16\text{ m}$,工作压力 0.005 MPa ,被测介质密度 630 g/cm^3 时,其灵敏度为 1 mm ,测量精度 $\pm 4\text{ mm}$ 。从表2看出,可满足其精度、灵敏度要求。

由表2得知其绝对误差最大值 $\Delta H_{\text{max}} = 4\text{ mm}$,则仪表的准确度为 0.25% 。

对于浮子一旦出现问题 and 断带时,可以在不把油品清除的情况下,把浮子孔盖和导轮,导轨系统整体拆出检修。这样提高了仪表使用率,并节省了每次清油刷罐的费用(约2千余元),保证了生产正常进行,解决了浮顶罐钢带液位计的自动测量问题。

(参考文献从略)