

基于霍尔效应的浮子式液位计

赵刚 陈文彦

(厦门大学机电工程系 厦门市 361005)

【摘要】 本文介绍了一种新型液位计, 它根据霍尔效应, 选用了霍尔开关矩阵作为敏感元件, 利用磁浮子进行液位指示, 满足了在高压密封环境下测量液位的要求。

【关键词】 液位计, 磁浮子, 霍尔效应

中图分类号: TP212.13 文献标识码: A

A Floater Liquidometer Using Hall Effect

Zhao Gang Chen Wenxiang

(Dept. of Mechanical and Electrical Engineering Xiamen University
361005)

【Abstract】 The paper is an introduction to a new floater liquidometer which use hall effect. This liquidometer has hall matrix as sensor, uses magnetofloater to indicate liquid level and fuffills the measure of high pressure and hermetic circumstance.

【Key words】 Liquidometer; Magnetofloater; Hall effect

1 引言

本液位计是专门针对化工生产和实验中的液位测量而设计的。在化工生产和实验中的很多情况下对液位的测量范围要求不高, 但是液体处于高压密封管内, 无法用常规的液面测量方式进行测量。而且在这些情况下对测量的速度和精度又有比较高的要求。利用霍尔效应的浮子式液位计很好地克服了这些困难。它具有浮子式液位计的结构优点又可以进行非接触测量。它结构简单、合理, 突出了实用性、可靠性、直观性具有数字显示功能而且可以远程传输数据。

这种液位计应用磁性浮子来指示液位, 用霍尔元件矩阵作为测量传感器, 将待测液位的高度转换为高电平脉冲信号, 抗干扰能力强, 测量速度快, 分辨率和测量精度都比较

高。

2 霍尔开关矩阵的构成

测量系统的传感器部分采用的是由霍尔开关元件组成的测量矩阵, 它由一系列宽度为 1.5mm 的霍尔开关元件由上至下紧密排列而成。液位计的测量精度和范围主要由霍尔元件矩阵决定, 可以根据不同的测量需要采用不同的测量矩阵, 这大大增加了液位计测量的灵活性。

霍尔元件的输出和磁感应强度有如下关系:

$$V_H = S_H \times B \times I$$

式中 V_H 为霍尔元件的输出电压, S_H 为霍尔元件的乘积灵敏度, B 为磁感应强度, I 为流过霍尔元件的控制电

【作者简介】 赵刚, 1976 年出生, 1998 年毕业于厦门大学机电工程系, 保送本系就读研究生, 研究方向为仪器智能化。

陈文彦, 厦门大学机电工程系副教授, 硕士生导师, 电子学实验室负责人。

【收稿日期】 2000-11-25 磁盘来稿

流。所以在控制电流恒定的情况下，当有一定磁场穿过霍尔开关元件时，它就产生一个高电平信号。

3 工作原理

图1表明了该液位计的测量原理，由于附管与测量罐是连通的，所以附管内的液位与测量罐是相同的。附管与测量罐组成了一个密闭容腔，液位的测量并不受罐内压力大小的影响。

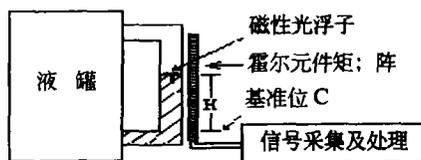


图1 测量原理

在液位测量的过程中，不论浮子走到何处，浮子浸入液面的深度是不会改变的。这种情况说明浮子所走的距离和液面的变化是完全相同的，也就是浮子与液位同步，浮子的变化就是液位的变化，所以只要测出浮子的位置变化，就得到了罐内液位的变化。

浮子内装有磁钢，磁钢的磁力作用于霍尔开关元件组成的测量矩阵，由霍尔矩阵把液位高度转换成高电平脉冲信号，再通过电缆把信号传给测量仪的信号采集和处理部分。

测量的过程是：首先通过键盘设定测量的基准位C和报警高度。执行80C51单片机中的程序，开始扫描霍尔矩阵，同时启动计数器。磁性浮子会在液位高度处使该位置的霍尔元件产生一个高电平信号。在扫描霍尔矩阵的过程中，遇到高电平信号计数器停止计数。对计数器的数值进行判断和转换，可以得到液位对于基准位C的相对高度H，再加上基准位C的实际高度就得到了液位的实际高度。液位信号在扫描过程中是一个高电平脉冲信号，如图2所示。

4 系统构成

如图3所示，液位测量系统主要由霍尔开关矩阵、放大电路、编码电路和单片机系统组成。由霍尔开关矩阵把液位高度转换成电信号，经过放大电路和编码电路，数据送入单片机进行处理。单片机收到液位信号后，通过与设定的基准位进行比较，就得到了液位的相对高度。最终所得到的高度送显示器显示，同时也可以通过通讯接口传送给远程的计算机。

参考文献

- 1 冯英等编著. 传感器电路原理与制作. 成都科技大学出版社, 1997
- 2 丁镇生编著. 传感器及传感技术应用. 电子工业出版社, 1998

单片机是整个测量系统的核心，由它完成测量仪的控制功能和数据处理。系统可以直接用键盘设定基准位、液位的上、下报警限，也可以通过通讯接口由远程的计算机来设定。显示部分除了可以显示液位的实际高度以外，还通过LED光柱直观显示液位的相对高度。光柱是由64个LED组成的条形显示器，它按百分比模拟显示液位的相对高度。

通讯接口为构成集散式测量和控制系统提供了条件。有了通讯接口液位计就不再只是一个独立的测量仪，而成为整个测控系统的一部分。本液位计采用RS-485接口，通讯距离可达1200米。

系统的软件采用模块化编程，主要由信号采集、数据处理、上下限报警、LED显示和通讯传输等功能模块组成。

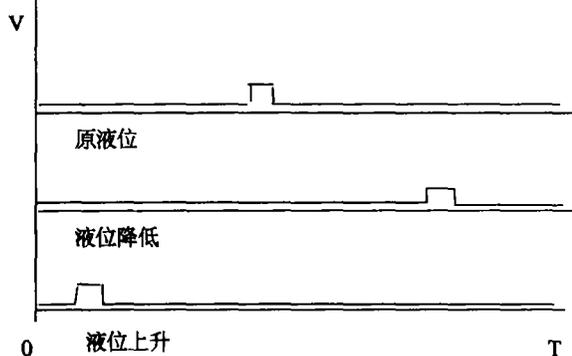


图2 液位变化与信号的关系

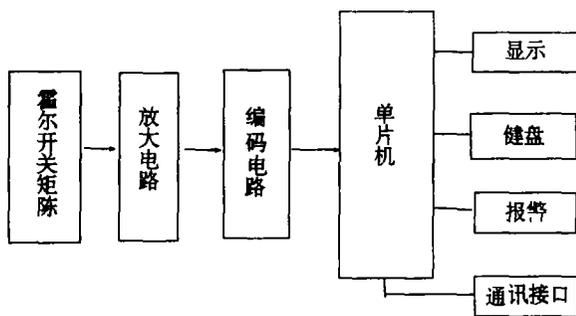


图3 液位计的主要系统构成

5 结束语

本液位计在厦门大学化工实验室实际应用后效果良好。根据实际测量要求，液位计的测量范围为30cm，测量速度快，精度为3mm。●