

自动闭口石油产品闪点测定仪的研制

奚维斌, 武松涛

(中科院等离子体物理研究所 合肥, 230031)

摘要: 介绍了石油闭口闪点仪的工作原理以及为实现仪器的功能而采用的关键技术, 包括热电偶闪点检测、四线法的温度测量和采用模糊控制技术来进行温度的控制等。样机的实验结果表明该样机满足石油产品的实验要求。

关键词: 闪点; 四线法; 模糊控制

Abstract: This paper introduces the work principle of the instrument for flash point about closed cup method of petroleum products and the use of the key technologies, including measure of the flash point, the measure of temperature by four-wire ruler and the temperature of the control by fuzzy control and so on. The test of petroleum production indicates it meets the request of the test.

Key words: Flash point; Four-wire ruler; Fuzzy control

中图分类号: TH7 文献标识码: B 文章编号: 1001-9227(2006)02-0052-02

0 引言

石油产业是我国重要的工业之一。特别是近年, 我国经济的快速发展和人民生活水平的提高每年要消耗掉数以万吨的石油, 因而, 与此行业相关的石油产品分析仪器的需求也是巨大的。闪点是产品的储存、运输和使用的重要参数。闭口闪点是指用闭口杯在规定的条件下油品被加热到它的蒸汽与空气的混合气接触火焰燃烧时的最低温度。油品的闪点是判定石油其分馏组成的轻重和鉴定油品发生火灾的重要参数, 因而闭口闪点分析仪器广泛使用在石油化工行业。

1 闭口闪点仪器的工作过程及其组成

在油品实验的过程中, 所有的测量在闭合的油杯中进行, 油大约是占了 2/3 (如图 1)。用电炉加热, 按照国家标准控制油品温度上升 (如 3 度/分钟), 用明火点油品蒸汽与空气的混合气, 如果混合气体一旦燃烧, 则记下当前油品的温度, 则当前油品的温度再加当前大气压的修正值后得到该油品的闪点值。仪器通过液晶和微型打印机输出闪点的值。在该装置中热电偶来测油气的燃烧; pt100 测油品的温度; 搅拌器一直在搅拌。

仪器测控系统框图如图 2。仪器系统可分为模拟信号的测量部分、数字量的控制部分、电炉功率控制部分、输出部分 (液晶显示和打印机输出) 共四大块, 挂在单片机的总线上。各个模拟的信号包括大气压信号、pt100 测油温信号和热电偶信号, 经过模/数

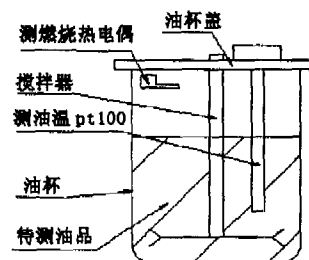


图 1 闪点仪器闭口油杯

进入单片机, 再转化温度和大气压的值; 数字量控制包括搅拌油品的电机开或关、为油杯密闭快门控制的开或关、液化气电磁阀的开和风扇的开等; 模糊控制主要采用 PWM 方式控制电炉的功率, 打印机和液晶都挂在数据和地址线上以方便单片机信息的输出。

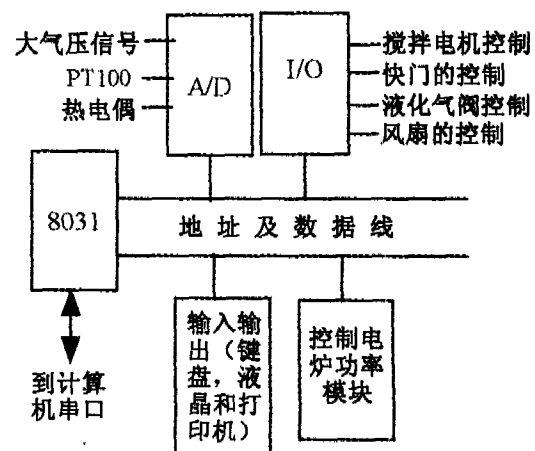


图 2 仪器测控系统框图

2 解决的关键技术

该仪器要做好, 必须解决好 3 个关键点。

即:

- (1) 闪点的检测;
- (2) 油品温度的精确测量;
- (3) 油品温度上升的控制。

2.1 闪点的检测

闪点的发生是在油气和空气混合后在明火的条件下燃烧, 由于在密封的空间, 空气较少, 因而燃烧的时间短。仪器用热电偶检测闪点的发生, 主要是热电偶对温度更为敏感。在仪器工作过程中, 当闪点未发生时, 热电偶随着油气温度升高, 热电偶产生约为 0.01mv 的变化, 当闪点发生时, 热电偶产生 0.5mv 的热脉冲变化, 经过放大器的放大则产生几百毫伏的变化。因而完全可以抓住闪点发生的时刻。

2.2 四线法测量温度

油品的温度的测量有多种方式, 两线法、三线法和四线法。如果简单的采用两线法参数测量, 接触点及引线的阻抗影响了测试的准确度。闭口闪点仪器的温度测量采用四线法。采用四线法可有效的消除测量线电阻的影响。四线法是从温度计引线的根部分别引两条线(如图 3), 其中 R1、R2、R3、R4 为连线和接触阻抗, RT 为电阻温度计, 采用标准恒流源 I

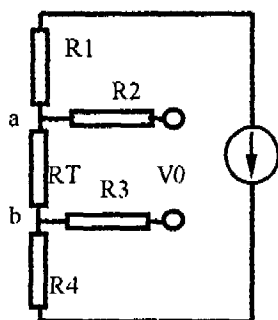


图 3 四线法测量电路

对电阻温度计供电, V0 输出接高输入阻抗放大器, 以减少测量线阻对其产生的影响。当 RT 通过标准的电流 I 时, 在 RT 两端产生的电压为 U_{ab} , 则 $RT = U_{ab}/I$, 消除了连线和接触阻抗 R1、R2、R3、R4 对测量的影响。闭口闪点仪器采用四线法后, 油品的温度测量精度在 0.1℃ 以内, 满足实验测量的要求。

2.3 模糊控制技术

在闪点的分析仪器中, 对油杯的加热是通过用非接触的铸铁做的浴套来加热, 因而在对油品温升进行控制时, 很难建立一个能够确切表达加热过程的数学模型。仪器采用模糊控制技术, 它不依赖于被控制对象的数学模型, 基于系统的油品温升输出偏差及油品温升偏差变化率进行判断, 并总结控制者的操作经验, 用一组语言来描述控制规律和策略, 一系列的控制规则离线转化为一个查询模糊控制表, 存储在计算机中供在线控制时使用。在硬件上, 对油品的温升控制采用了 PWM 形式, 通过控制脉冲的宽度来调节电炉的功率大小, 通过定时/记数片 8253 来实现脉冲宽度的调节; 在软件上, 首先对油品温升输出偏差及温升偏差变化率进行判断, 然后从模糊控制表中查询要控制的电炉的功率。

3 结果

该仪器的样机已研制成功, 已经成功地做了部分油品的实验。实验表面两次闪点重复误差在 1 度以内, 完全满足设计技术的要求。

参考文献

- 1 李华, 孙晓民等. MCS-51 系列单片机实用接口技术 [M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1993
- 2 余永全, 曾碧. 单片机模糊逻辑控制 [M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1995

MOXA 全新嵌入式平台解决方案研讨会在京召开

〈本刊讯〉2005 年 11 月 22 日, MOXA 全新嵌入式平台解决方案研讨会在北京召开。中国自动化学会副理事长孙柏林、中国自动化学会常务秘书长李爱国及台湾四零四科技股份有限公司的众多用户、合作伙伴出席了此次会议。

会上, 台湾四零四科技股份有限公司中国区总经理李筱云介绍了公司 2006 年软件合作伙伴活动的开展情况, 表示希望通过此次活动能把 MOXA 的嵌入式技术和产品更好地提供给用户。随后, 由中国自动化学会副理事长孙柏林代表“2006 年 MOXA 软件合作伙伴活动”专家评审组通报了软件合作伙伴活动的评审过程。

最后, 台湾四零四科技股份有限公司 ECC 产品部专案副理黄奕熙、EC 产品技术工程师戴晓静及合作伙伴分别就 MOXA 嵌入式平台、产品的功能、解决方案及 Montaviata Linux 平台开发工具和应用软件做了演讲。