

膜式燃气表流量传感器的研究与选用

□ 南京瑞迅信息技术有限公司 (211100) 杨继和

摘 要: 介绍了几种现在使用极为广泛的膜式燃气表的流量信号转换方式, 每种转换结构的优缺点及选用时应注意的事项, 可供设计人员及燃气管理公司参考。

关 键 词: 膜式燃气表 抄表系统 信号转换 干簧管 光藕

1 引言

膜式燃气表是一种容积式计量气体流量的仪表。膜式燃气表是利用气体在表体内流动过程中的压力差作为动力, 驱动内部连杆机构循环运动, 同时, 连杆机构的转动输出轴通过齿轮的修正传动驱动计数器字轮计数, 每个字轮又通过一个间歇驱动轮驱动上一级字轮, 最终通过整个计数器显示燃气表的排气量。这是一种纯机械式的计量, 由于其始动流量灵敏, 造价低, 无电子部分, 因此, 现在大量地用在家用燃气计量上, 仅我国国内现在膜式燃气表年产量就达数千万只。

最近十年来, 由于我国城镇化的快速变化, 城镇人口已超过农业人口。城市新建大量小区, 加上天然气的西气东输工程的建成, 使燃气用户大量增加。同时, 因为用户白天无人或入住率不高, 使燃气公司的抄表工作量也大为增加, 抄表往往不得不安排在晚间, 工作时间短效率低, 抄表人员的安全性也存在问题的。因此, 国内燃气公司也越来越多的开始利用电子系统来解决抄表难问题。

不管是什么样的智能燃气表户外有线集中抄表或无线远程抄表, 首先要解决的是流量信号的转换获取, 也就是燃气表流量传感器设计选用。要把一个膜式燃气表机械计数字轮转动走过的长度变成体积累计电子数字量, 有两个方法: 一是转过一定长度触发电

路计数一次, 因表具出厂时计数器已经过齿轮修正, 故触发一次可得到一个标准体积数字量。另一种方法是定时扫描看一次字轮, 看它转过了多少, 也能得到体积数字量。

2 磁敏感信号传感器

磁敏感信号传感器有干簧管、霍尔元件、韦根脉冲等磁感应式。干簧管现在使用的很多, 属于有触点的磁开关。在字轮的圆周上安有一个小稀土钕铁硼磁钢, 转过干簧管位置时便使其吸合一次从而检测到流量。其结构简单, 对计数器无大改动, 但会受磁干扰而不计量。典型的单干簧管磁触发燃气表流量传感器图1所示。

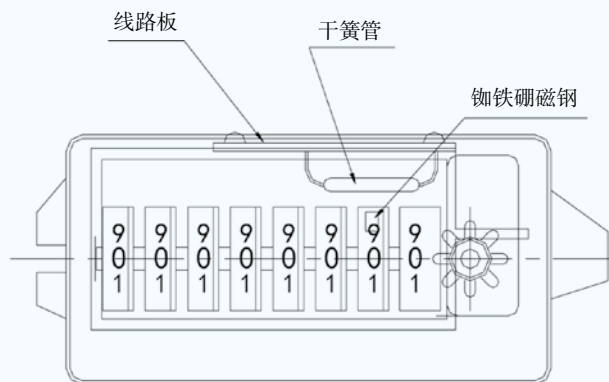


图1

这种类型的结构要考虑的因数有干簧管的开关寿命,触点电平信号的防抖,干簧管簧片的磁化敏感性,干簧管离铷铁硼磁钢的气隙,磁钢的磁场强度及退化年限等。还有一点是最重要的,就是如何防止外界有意或无意的磁干扰。现在很多企业生产的燃气表产品,只要简单地用一个磁钢便能使电子计数部分失灵,这势必造成将来计量收费的纠纷和隐患,扩大供销差,使用部门在选用决策时对此问题应引起足够的重视。

当外界磁场叠加在干簧管的感应范围内时,即使字轮转动,干簧管触点也不会有正常的信号输出。解决的办法可采用双干簧管逻辑信号,如图2所示。

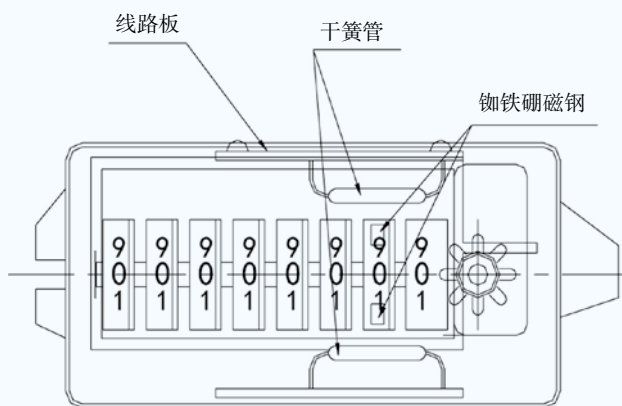


图2

当字轮转动时,两个干簧管是轮流交替闭合的。若有外界磁场叠加在其中一个干簧管上,就会产生两

个干簧管都闭合的非正常状态,从而可以让电路处理成报警信号,同时不再累计流量。这种方法虽然能检测出外界磁干扰,但仍然影响了正常的计量。笔者多年在工作现场时常发现用户把磁铁放在水表或燃气表的计数器上,这也说明用磁信号作流量检测是非常容易受到攻击干扰的,并且为很多人所知。若磁信号装置外壳是磁屏蔽的,如铁壳,这种磁信号就受到屏蔽不易破坏。

虽然干簧管等磁敏感元件作计数检测来用在工业上是非常成熟的器件,但把其作燃气表流量传感器就显得不合适,因为燃气表是一种钱物交易的小型金融机具,且安装在户内,太易受到攻击。但因其成本低结构简单,且在燃气表不工作时检测电路可以不耗电,所以,现在大多数燃气表的流量信号转换还在用这类结构。若燃气公司选择了这种磁信号元件的燃气表,应注意检测电路一定要有磁干扰报警存储功能,且有干扰开始和干扰结束的时钟时间,以备检查作同步补救处理,否则受到损失而无记录查起。

3 单光束信号传感器

如果想要更可靠的取得流量信号,也可用光电元件作传感器。光电元件是一种无触点的传感元件,极适合用来作频繁扫描计量的传感器,但它工作时要提供电源。最常用的便是用红外槽型光藕。结构如图3所示。

红外槽型光藕在单片机的控制下定时扫描一次字

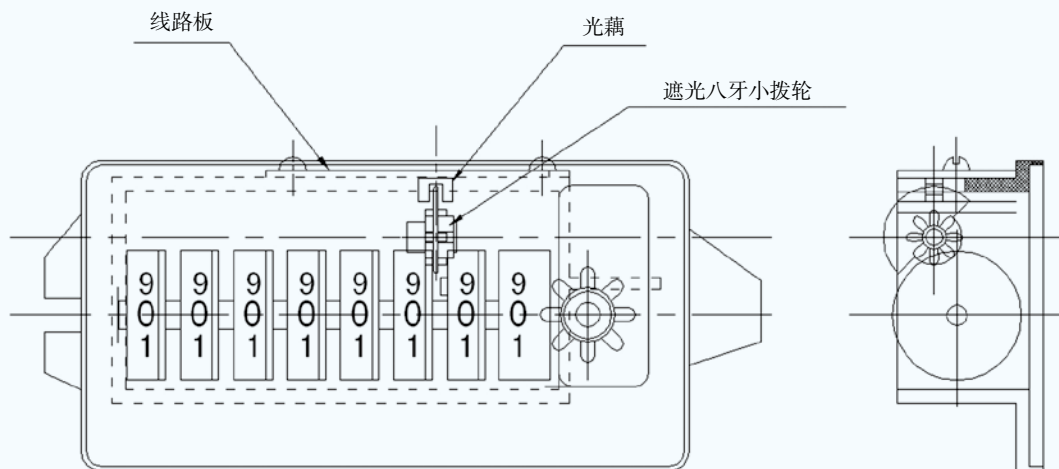


图3

轮,看它转动了多少,定时时间控制合适的话,便能知道所检测的字轮转过的圈数,也就得到了体积累计量。红外光藕只在特定红外波长和频谱范围工作,用户目前很难实施干扰,这就保证了计量信号转换的可靠性。光藕虽不易干扰,但电平信号与霍尔相似不是开关量,必须进行A/D转换。同时,在光束照到遮光码盘边沿时呈现过渡区状态,所以,单片机A/D转换模块测到后要进行防抖忽略处理。另外由于要定时扫描,所以,即使燃气表无气量通过采集电路,也要定时扫描耗电。因此,在设计电路时要考虑停电时的备用电源容量要大一些。

累进计量的方法缺点是需要有不间断的电源供单片机工作来累计信号,如果停电时间过长,备用直流电源用完,单片机停止工作,便会丢失流量信号造成计量不同步,这也是水表燃气表的抄表系统比电表的难做之处。因此,采集器最好也有停电信息记录,以便检查数据不同步的原因。

4 多光束角度编码器

用五对光电管检测一个字轮的转角,确定一个字轮0~9的窗口值,五组这样的结构便能确定个、十、百、千、万五个字轮0~9的窗口值,这就是被称为无源直读式表计的角度编码器结构。它需要25对光电管。因为它不需要累进计量,平时可处于不检测状态,不需要接通电源,读取数据时才要给电,确定窗口值并上传后就可断电。由于平时不工作,可以不用电池维持计量。这样的设计看起来的确是非常理想,近几年来被很多设计者采用、生产和推广。这种结构虽理想,但是却带来了工艺制造上的困难,往往整个角度编码器不能在表具厂自行完成组装,不易批量生产。另外还产生了以下几个问题需要解决:

(1) 三维结构的电路板结构复杂,装配难度高,要求装配精密,这又增加了装配成本。光电对管位置的正确受焊接加工装配的影响,一但有偏差,给调试校正带来困难。

(2) 批量生产时,要保证每一对光电管都受到测试,特别是高位的字轮。出厂后只要有一对光电管故障,流量检测便失败,需要拆开计数器才能修复,这对现场来说是不允许的,因为只要拆开计数器再装

配后就应重新强制校表。

(3) 由于电子电路工作扫描的高速性,它与人眼看字轮进位是不一样的。举个例子:当低位字轮从9进到0后,人眼看字轮高一位的字轮会进1。但字轮的齿轮齿隙和机构误差会使高一位的字轮电路检测值提前进1或尚未进1,这会有何结果呢?例如:第一次检测用气到5m³,第二次检测刚好用气到10m³,低位字轮9进到0,此时高一位字轮应进1,人眼看字轮也是进1,电路如果检测到已是进1,这没有错误。但电路如果尚未检测到进1,仍是0,就产生了错误的结果!结果第二次抄表0减第一次抄表5成了负数!如果在更高位,错误就更大。这种错误发生的概率不大,但从设计原理上看不为0。只有用其它方法(如软件)来进行逻辑校正补救。值得注意的是这种设计缺陷在样机试验中不一定正好捕捉到。

多光束角度编码器(直读者)装在燃气表计数器上如图4所示。

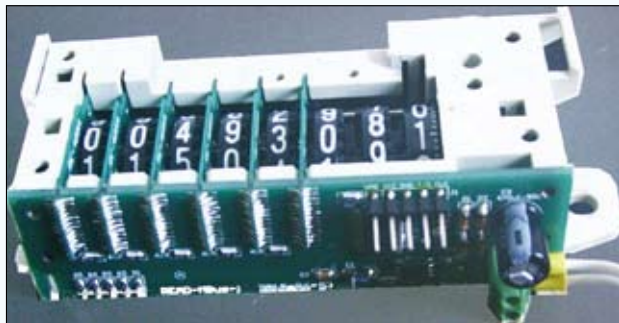


图4

由于平时不工作,采集电路可以不用电池维持,防止了累计误差和电磁干扰对单片机工作的影响。处理流量的CPU软件要考虑人眼看字轮的视觉误差和多字轮传动中的齿隙累计角度误差,对字轮的进位进行逻辑智能化处理,使之不会产生高位不进位或误进位的问题。

从设计角度看,现在的直读式结构是用大量增加硬件元件的办法来取得窗口值。器件越多,成本越大,可靠性和制造工艺性就越差。现代设计智能仪表的一条原则是,能用软件或电子元件实现的功能尽量不要多用物理结构硬件。也许成本和制造工艺性问题会阻碍直读式结构的发展。

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2013.04.002

矢量数据在燃气管网地理信息系统 (GIS) 上的运用

□ 苏州港华燃气有限公司 (215021) 蔡巍 许龙华

摘 要: 燃气管网地理信息系统 (以下简称“GIS”系统), 日常编辑录入中最重要的一步就是配图, 即将竣工电子测绘图录入GIS系统, 以往配图总是先扫描到电脑, 然后通过Bentley L_RAS B软件进行逐点匹配, 这种方法误差大, 步骤繁琐, 大量的8位坐标输入较易出错。本文通过矢量数据在GIS上的成功运用大幅度减少了绘图时间, 有效的提高了绘图精度。

关 键 词: 底图配制 矢量数据 随层线型 区位图

1 GIS系统概述

GIS—Geographic Information System, 地理信息系统。是一种基于计算机系统可以对地球上存在的东西和发生的事件进行成图和分析。GIS技术把地图这种独特的视觉化效果和地理分析功能与一般的数据库操作 (例如查询和统计分析等) 集成在一起, 这种能力使GIS与普通的信息系统相区别, 从而使其在公众和企业事业单位中得到广泛的应用。

2 GIS系统的2种底图数据接口

基础数据是组成GIS系统的根本, 而在输入这些数据过程中, 第一步也是最为重要的一步就是底图的配制。根据我们现有的开发模块中GIS系统只有2种底图的数据接口: 光栅数据和矢量数据。

光栅数据: 光栅数据时基于格栅结构的数据文件, 是指将地表划分为大小均匀紧密相连的网格阵列, 每个网格作为一个象元或像素, 由行、列号定义, 并包含

5 结束语

以上研究介绍了3类现在常见的燃气表流量传感器。如果燃气管理决策人员不能了解这些特点, 往往使所上的智能表抄表项目存在很大的被干扰隐患, 使燃气进销受到很大损失而无从知晓。正确的流量传感器选用和针对系统特点的售后应用维护, 才是一个数据采集系统能长久正常工作的基础。单光束光电管作流量传感器, 仍属于累进计量的方法。其结构简单, 成

本不比干簧管高却又很可靠, 这种设计方案没有上述无源直读表的结构上的复杂, 是尽量用软件来取代硬件结构, 这可能是当前在成本和防干扰之间比较适宜的选择, 是一种比较可靠的燃气流量信号转换方式。

以上仅仅限于膜式燃气表流量传感器的选用, 当流量信号不是取自机械字轮而是其它转换方式, 例如, 霍尔传感器、超声波流量检测、微压差压力变送器、电磁流量计、罗茨流量计、叶轮流量计等, 其流量转换特点特性就完全不同了。