

基于CAN总线的GaAs光电阴极制备测控系统

邹继军 冯林 林刚勇 常本康

2008-08-25

0 引言

GaAs光电阴极是一种负电子亲和势光电阴极,具有量子效率高、发射电子能量和角度分布集中的优点,因而在微光像增强器、半导体敏感器件、自旋极化电子源等众多领域得到了广泛的应用[1],但GaAs光电阴极的制备过程却极为复杂,对制备工艺和条件都有严格要求。目前GaAs光电阴极的制备都主要依赖熟练操作人员进行手工操作,这种操作方式不尽浪费大量人力物力,而且制备质量和效率得不到保证。而在制备过程中普遍采用的在线光谱响应测试仪[2],只能用于阴极制备后的光谱响应曲线测试,评估阴极的制备质量,它对阴极制备过程中的许多其它信息量,如真空度、铯源和氧源电流等,都没有实时采集功能,更没有对铯(氧)源电流的计算机控制和制备过程的自动化,从而大大的制约了我国GaAs光电阴极制备工艺的理论研究、制备质量和效率的提高。本文利用CAN总线可靠性高、成本低、配置灵活和传输速度快等优点[3~5],设计了一套基于CAN总线的GaAs光电阴极制备测控系统,可实现上述信息的实时测试和铯(氧)源电流的自动控制。

1 测控系统组成

根据GaAs光电阴极制备工艺的要求,我们设计了如图1所示的GaAs光电阴极制备测控系统原理框图。该测控系统由三大部分构成:超高真空激活系统、计算机和外围测控设备,其中超高真空激活系统是用于GaAs光电阴极制备(加热净化和铯氧激活)的,制备过程中的多种信息量可通过外围测控设备与计算机相连。测控设备共分两部分,一部分完成光电流、光谱响应曲线的测试,另一部分完成真空度的测试以及铯(氧)源电流信号的测试和控制。

第一部分相当于一个光谱响应测试仪,光谱响应曲线测试时,先由计算机控制光栅单色仪输出一定波长的单色光并照射到阴极面,阴极产生微弱的光电流,光电流放大后经A/D转换为数字信号,计算机将该信号和对应的单色光辐射功率进行数据处理,就得到阴极的光谱响应曲线[2]。这一部分中没有用到CAN总线,本文中不作介绍,重点介绍的是第二部分。在第二部分中,真空度、铯(氧)源电流信号是通过CAN总线实现测控的,测控信号通过USB-CAN转换器与计算机相连。这部分的设计,结合了CAN与USB总线的优点,从而能实现更灵活的通信任务和更强大的信号测控功能。

图1 GaAs光电阴极制备测控系统原理框图

2 测控系统硬件设计

2.1 USB-CAN转换器硬件设计

USB-CAN转换器实现USB与CAN两种总线之间的协议转换,如图2所示为其结构框图。图中微控制器89C52负责转换器的监控任务以及CAN与USB总线的通信任务。CAN控制器接口电路采用SJA1000和82C250,USB控制器接口电路采用USB通用设备接口芯片CH372。在微控制器中,USB与CAN总线报文的接收均采用中断方式,这种方式能尽量减少时延,提高系统实时通信能力。

2.2 多信息量测控设备硬件设计

原有系统的真空计和模拟电源等设备都是独立工作的,不具有和计算机通信的能力。为了实现真空度和铯(氧)源电流信息的测控,同时也为了节省成本,本文采用的方案是在原有设备上增加一个多信息量测控模块,使之具有数字化测控和通信功能。多信息量测控模块的任务是将设备显示的信号取出并传输给计算机或将计算机发来的控制命令传输给设备,所以实际上测控模块电路由两部分构成,一部分完成真空度、铯(氧)源电流信息的测试,另一部分实现铯(氧)源电流大小和通断的控制。

在真空度、铯(氧)源电流信息的测试方面,为了保持采集数据与设备显示数据的一致性,采用的方法是将设备数码管上显示的信息直接取出。真空计和模拟电源的显示均由3位数码管构成,所以两者可以采用相同的测试电路。如图3所示

热点专题

- 信心09,冬天来了,春天还会远吗?
- 低功耗技术,是鸡还是蛋?
- 华北计算机系统工程研究所(电子六所)总结表彰暨春节联欢会
- Powerwise高效能解决方案
- 2008Security China中国国际社会公共安全产品博览会
- 视频信号处理技术
- 2008嵌入式技术创新及...
- 2008飞思卡尔技术论坛
- Altera公司SOPC...
- 第十届高交会电子展
- 科技闪耀北京奥运
- ADLINK DAY—2008年量测与自动化技术国际高峰论坛
- 中国电子学会Xilinx杯开放源码硬件创新大赛
- 赛灵思公司Virtex-5系列FPGA
- 3G知识
- IPTV
- 触摸屏技术
- RoHS

杂志精华

- 基于CC2430的无线传感器...
- 无线传感器网络应用系统综述
- 无线传感器网络在野外测量中的...
- 基于竞争的无线传感器网络
- 用于矿井环境监测的无线传感器...
- 具有自适应通信能力的无线传感...
- 基于传感器网络技术的深孔测径...
- 基于无线传感器网络的家庭安防...
- 基于ATmega128L与C...
- 无线传感器网络中移动节点设备...

为多信息量测试模块结构框图，图中真空计或电源的3位数码管分别与一片四选一的电子开关CD4052相连，微控制器从锁存器输出地址选通信号，控制CD4052依次输出数码管8段显示信息中的2段，连接到比较器LM358上，经比较转换为标准的逻辑电平后输出给微控制器，最后微控制器将3个数码管的信号组合在一起，得到真空计或电源上显示的数据。在这里采用比较器的主要优点是可以根据不同数码管的驱动电平灵活的调整比较电压，而且输出逻辑电平稳定，从而使测试电路具有更好的适用性。采集到显示信息后，可在微控制器控制下，通过CAN总线传输给计算机。



图2 USB-CAN转换器结构框图



图3 多信息量测试模块结构框图

在原有的系统中，铯（氧）源电流大小的控制是通过手动调节电源的模拟电位器来实现，而为了实现计算机对电流大小的数字化控制，最直接的办法就是用数字电位器取代电源的模拟电位器，按此方案设计的电流控制模块结构框图如图4所示。电源有一个10K的粗调电位器和一个1K的细调电位器，分别用10K和1K数字电位器X9C103、X9C102取代，图4中两个数字电位器是串联在一起的，这种接法可使电流控制精度更高，而实际控制精度超过了模拟电源的三位显示精度，这完全能满足系统对电流控制精度的要求。数字电位器或模拟电位器的选择可由微控制器输出控制信号，经过驱动后控制双刀双掷继电器来确定。微控制器也可以输出控制信号来控制继电器接通或断开模拟电源的外接220V供电电源，从而实现铯（氧）源电流的通断，同时由于控制的是220V交流电源，在微控制器和驱动器之间必须进行光电隔离。计算机可通过上述方式来实现阴极制备过程中的自动铯氧交替。

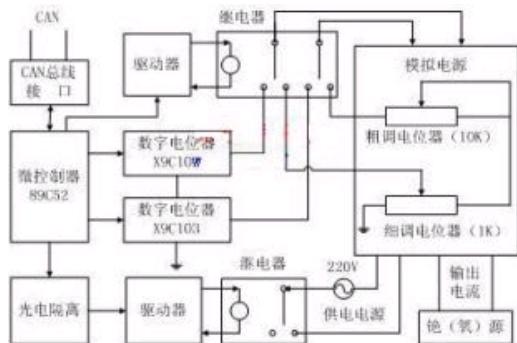


图4 铯（氧）源电流控制模块结构框图

3 测控系统软件设计

3.1 USB-CAN转换器软件设计

USB与CAN总线转换器软件主要进行USB与CAN总线的协议转换，在测控设备与计算机之间实现通信，其软件设计主要包括CAN和USB接口芯片的初始化以及CAN与USB报文的发送和接收。USB与CAN总线控制器芯片分别采用CH372和SJA1000，CH372有内置固件模式，使用非常方便。USB与CAN总线报文的接收均采用中断方式来实现，这种方法能保证最快的响应速度，提高通信效率。接收到的USB报文可通过CAN总线直接发送给测控设备，而接收到的CAN报文则通过两步来发送给计算机，先通过USB中断传输触发计算机的中断服务程序，后通过批量传输将CAN报文发送给计算机，这种方式可实时触发计算机进行采集数据的处理，提高计算机的响应速度。

3.2 多信息量测控软件设计

多信息量测控软件分测试软件和控制软件。测试软件的功能是将设备数码管上显示的数据取出，经组合和译码后转换为被测信息量。测试软件设计的关键在于控制CD4052依次选通各个数码管分多次输出显示信息，然后将这些信息组合在一起，然后通过查找笔型码表就可以得到设备显示的真空度或电流大小。控制软件的功能是通过数字电位器和继电器实现铯（氧）源电流大小和通断的控制，其中控制软件设计的重点是电流大小的控制。由于电源输出电流与电位器的阻值不一定呈线性关系，而且不同电源的情况也不尽相同，所以控制算法应有一定的适应性。借鉴人工调节电流时的经验，控制软件中采用的是两步调节算法，先“粗调”后“细调”。两步调节法先计算电流设定值和当前值的差值，若相差较大，则进行“粗调”（调节X9C103）。若差值已经落到X9C102的调节范围内时，则进行“细调”（调节X9C102），细调时用“拆半”调节法（与拆半查找法类似）使电流快速接近并达到设定值。采用上述的两步调节算法能保证输出电流的调节时间短，控制精度高。

3.3 计算机软件设计

计算机部分软件共由三大模块组成，包括多信息量测控模块、信息显示模块和性能参数计算模块，其中多信息量测控模块包括光电流的A/D采集、真空度的采集、铯（氧）源电流的采集与控制。光电流由计算机控制定时进行采集，真空度和铯（氧）源电流的采集则不同，它由真空计或电源在其显示信息变化时主动向计算机发送，计算机接收后更新显示或进行数据处理。为了能保证计算机及时接收到设备发来的信息，我们在软件中采用了伪中断和多线程技术。伪中断服务程序是由CH372驱动程序中断后通过动态链接库（DLL）在应用层模拟调用的，能及时响应USB中断传输，多线程则能实现多个任务的并行处理，提高响应速度和处理效率。性能参数计算模块主要对测试结果进行分析处理，得到想要的各种制备工艺或阴极的性能参数。

4 结束语

CAN总线在GaAs光电阴极制备测控系统中的应用成功的解决了系统测控信息量多,对可靠性和实时性要求高的难题,该测控系统的研制成功将有利于对GaAs光电阴极制备工艺进行深入的理论研究,促进提高GaAs光电阴极的制备水平,该系统具有良好的应用前景和推广价值。

参考文献

- [1] 杜晓晴,常本康,宗志园. GaAs光电阴极p型掺杂浓度的理论优化. 真空科学与技术, 2004, 24(3): 195-198
- [2] 钱芸生,宗志园,常本康. GaAs光电阴极原位光谱响应测试技术研究. 真空科学与技术, 2000, 20(5): 305-307
- [3] 迟东明,司栋森. CAN总线在停车场灯光智能控制系统中的应用. 微计算机信息, 2005, 21(2): 46-47.
- [4] 王轶,张凡. CAN总线技术在智能汽车中的应用. 微计算机信息, 2005, 21(7): 48-50.
- [5] 饶运涛,邹继军,郑勇芸. 现场总线CAN原理与应用技术. 北京:北京航空航天大学出版社, 2003.

在线联系

[添加到收藏夹](#)

关于“基于CAN总线的GaAs光电阴极制备测控系统”,我有如下需求或意向:

用户名: 密码: 验证码: 5829 欢迎注册

相关应用

- 基于CAN总线的分布式控制器设计和实现
- 基于PCI总线的CAN卡的设计与实现
- 基于Internet的智能家庭网络控制器的实现
- CAN控制器SJA1000及其应用
- PCI接口扩展卡的快速开发方案
- 基于ARM的CAN总线智能节点的设计

[版权声明](#) | [投稿须知](#) | [《电子技术应用》投稿](#) | [网站地图](#) | [帮助中心](#) | [广告中心](#) | [关于我们](#) | [管理员信箱](#)

[回到顶端](#)

《电子技术应用》编辑部版权所有

地址:北京海淀区清华东路25号电子六所大厦

联系电话:82306084 / 82306085 传真:62311179 京ICP备05053646号

推荐分辨率1024*768 IE6.0版本

