

基于 LabWindows/CVI 的积分球扩展光源控制系统

The realization of Radiometric Calibration System Based On LabWindows/CVI

(长春光学精密机械与物理研究所) 李葆勇

LI Bao-yong

摘要: 提出一种基于 LabWindows/CVI 的空间相机辐射定标用积分球扩展光源系统。论述了系统的硬件设计及软件流程。该方案运行稳定可靠,操作方便,抗干扰能力强,实现了辐射定标系统光源的多方位无线控制。

关键词: Lab Windows/CVI; 辐射定标; 积分球

中图分类号: TP392

文献标识码: B

Abstract: A project of radiometric calibration system controller based on bluetooth is introduced. In this paper, the hardware and the software designing are presented. This controller system runs stably and reliably. This method realize the multiangular wireless controll of radiometric calibration system.

Key words: LabWindows/CVI; Radiometric Calibration

1 引言

实验室标定设备是用来模拟在不同太阳天顶角和不同地面反射率下,在一定的光谱范围内,地面辐亮度和天空后向散射在 CCD 相机入口处形成的总辐亮度。由于相机的视场和光学孔径较大,通常该标定设备选用大面积均匀辐亮度光源——积分球。

积分球是一种内壁涂有漫反射材料的空腔球体,光线在此球内部被均匀地反射及漫射,因此输出口所得到的光线为均匀的漫射光束。球面上任意一点的光照度 E 为:

$$E = \frac{\phi}{4\pi R^2} \cdot \frac{\rho}{1-\rho} \quad (1)$$

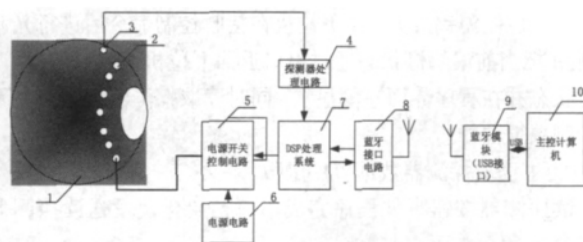
在积分球内壁上与出光孔对称地均匀放置数支溴钨灯,由溴钨灯发出的光经内壁多次漫反射而形成一个均匀明亮的光球面,用它可作为被测光学系统的亮度均匀、大视场 ($2\omega > 140^\circ$) 的物面,可应用于空间探测器的标定。该积分球由球体、照明灯组和辐亮度监测用硅探测器组成。通过改变积分球内不同功率溴钨灯的点亮数量,从而控制积分球输出面的辐亮度。

新研制的积分球扩展光源控制系统,具备通过蓝牙模块接收主控计算机辐亮度控制指令,经过控制处理系统进行所需溴钨灯的总功率的计算,然后驱动继电器接通溴钨灯电源,实现自动化控制,缩短试验时间。

2 基于 Labwindows/CVI 的积分球扩展光源控制系统设计

2.1 系统硬件设计

积分球扩展光源控制系统主要由以下几个部分组成:1-积分球,2-溴钨灯光源,3-光电探测器,4-探测器处理电路,5-电源开关控制电路,6-电源电路,7-DSP 处理系统,8-蓝牙接口电路,9-蓝牙模块(USB 接口),10-主控计算机。示意图见图 1。



2.2 基于 LabWindows/CVI 的上位机软件设计

虚拟仪器技术将计算机技术、电子技术、通信技术和测试技术相结合,通常由数据采集硬件部分和数据分析处理软件部分组成。硬件部分通过模/数转换电路将采集到的信号转换成数字信号,然后输入到计算机中。计算机通过软件实现数据的读取并进行信号的分析处理和系统控制,最终将处理结果显示给用户。现在比较有代表性的虚拟仪器开发软件是美国 NI 公司的 LabView 图形编程开发平台和 LabWindows/CVI 基于 ANSI C 语言的开发平台。本控制系统采用 LabWindows/CVI 开发平台,该开发平台开发界面友好,硬件接口丰富,并有许多数据处理库函数,开发效率高。

LabWindows/CVI 是 National Instruments 公司推出的一套面向测控领域的软件开发平台。它采用集成化开发平台,交互式编程,提供的丰富的控件和库函数大大增强了 C 语言的功能,为开发人员建立检测系统、自动测量系统、数据采集系统、过程监控系统等提供了一个理想的软件开发环境。

以 LabWindows/CVI 为平台开发的积分球扩展光源控制系统,在 PC 机上进行积分球光源辐亮度控制过程,显示其内部的光电探测器工作状态,提供给用户简便控制光源的操作环境。系统具备手动调节积分球出口辐亮度功能,生成和读取辐亮度对应溴钨灯光源的控制文件功能,后续,将具备给定光谱范围自动调节积分球输出辐亮度功能。

由于蓝牙控制器很容易模拟串行接口,同时 Labwindows/CVI 提供了完善的串口支持,因此在本控制系统中采用串口通讯方式。LabWindows/CVI 设计的上位机软件通过蓝牙串口发送

李葆勇: 副研究员

光源控制参数和读探测器控制命令,控制光源并读取光电探测器数据,绘制曲线;下位机接收控制命令,进行相应的控制计算,并根据上位机要求发送探测器数据。串口波特率设置为115200bit/s,8位数据,无校验,1位停止位。

程序界面见图2。

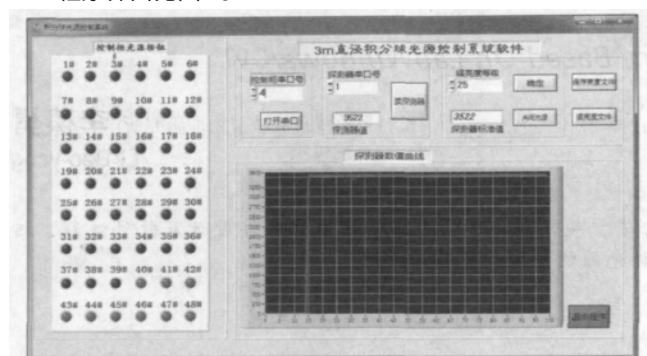


图2 主程序界面

主控制程序采用事件触发机制。当用户点击控件按钮时,产生相应的事件并执行对应的函数来实现某种功能。程序运行后,等待设置串口参数。当串口参数设置完成后,即可通过点击左侧光源按钮来开关某只溴钨灯光源,或者通过读取预设辐亮度光源文件来控制溴钨灯光源。下位机在接收控制命令后进行光源控制,并把当前溴钨灯状态通过串口返回上位机。主程序读取溴钨灯状态并在程序界面左侧显示,同时读取探测器数据后在下方绘制数据曲线。

2.2.1 读取探测器数据事件函数

读探测器按钮事件程序完成串口初始化及发送读探测器控制命令,程序如下:

```
int CVICALLBACK ReadDetector (int panel, int control, int event, void *callbackData, int eventData1, int eventData2) //探测器串口读取程序
{
    switch (event)
    {
        case EVENT_COMMIT:
            GetCtrlVal (parent, TABPANEL_COMSEL2, &comselect2); //获取串口号
            //打开探测器串口 status=OpenComConfig(comselect2, "", btls-elect2, jhselect2, longselect2, stopselect2, 512, 512); if(status! =0)
            {
                MessagePopup("错误","与探测器连接串口错误! 请检查串口是否存在或被占用。");
                return 0;
            }
            SetCTSMode (comselect2, LWRS_HWHANDSHAKE_OFF);
            //禁止硬件握手
            FlushInQ(comselect2); //清空输入和输出缓冲区
            FlushOutQ(comselect2);
            //设置探测器串口回调函数
            InstallComCallback (comselect2, LWRS_RXCHAR, 1, 0, Com-RecieveProg2, 0);
            ComWrt(comselect2, info2, 4); //发送探测器读命令
```

```
break;
}
return 0;
}
```

2.2.2 探测器数据曲线绘制函数

探测器数据曲线绘制程序完成100个探测器数据曲线绘制功能,具体程序如下:

//探测器串口接收回调函数

```
void CVICALLBACK ComRecieveProg2 (int portNo, int event-Mask, void *callbackData)
{
    status=GetInQLen(comselect2);
    if (status! =0)
    {
        ComRd(comselect2, readBuf2, status); //读取探测器数据
        SetCtrlVal (parent, TABPANEL_DETECTORDATA, detector-data);
        DeleteGraphPlot(parent, TABPANEL_GRAPH, -1, 1);
        PlotY (parent, TABPANEL_GRAPH, pointdata, 100, VAL_DOUBLE, VAL_FAT_LINE, VAL_asterisk, VAL_SOLID, 1, VAL_RED); //绘制曲线
        status=ComWrt(comselect2, info2, 4); //发送读探测器命令
        if(status! =4)
            MessagePopup("Error", "Send data failed! ");
    }
}
```

3 结论

该积分球扩展光源控制系统已经应用于某型号空间相机辐射定标试验,简化了试验人员操作程序,提高了试验效率。经测试,串口通讯速率为115.2Kb/s,在10m范围内能实现良好的数据传输和命令控制。

本文无抄袭,作者全权负责版权事宜。

参考文献

- [1]李娟. 基于蓝牙技术的无线数据采集系统的设计[J]. 微计算机信息, 2008, 2, 195-196
- [2]崔敦杰. 光学传感器的辐射定标[A]. 纪念建所五十周年论文及论文摘要汇编(一)[C]. 陈星旦主编, 长春光学精密机械与物理研究所, 2002, 148-154
- [3]孙晓云等. 基于LabWindows/CVI的虚拟仪器设计与应用[M]. 北京电子工业出版社, 2010

作者简介:李葆勇,男,1975年5月生,吉林长春,副研究员,长春光学精密机械与物理研究所精密检测室,主要研究方向:光谱辐射定标。

Biography: LI Bao-yong, male, birth 1975, City ChangChun, Province Jilin, Changchun Institute of Optics, Fine Mechanics and Physics, Research area: Radiometric Calibration.

(130033 长春光学精密机械与物理研究所) 李葆勇

通讯地址:(130033 长春光学精密机械与物理研究所) 李葆勇

(收稿日期:2011.03.01)(修稿日期:2011.06.20)

您的才能 + 阅读本刊 = 您的财富