

USB7322 高速模出模块技术说明书

1. 概述:

USB7322 模出模块适用于提供了 USB 接口的 PC 系列微机, 具有真正热插拔、即插即用 (PnP) 功能。其操作系统可选用目前流行的 Windows 9x/2000 系列、高稳定性的 Unix、自由的 Linux 等多种操作系统以及专业数据采集分析系统 LabVIEW 等软件环境。在硬件的安装上非常简单, 使用时只需将 USB7322 的 USB 接口插入计算机内任何一个 USB 接口插座中, 信号电缆从模块提供的接口直接接入。

USB7322 高速模出模块具有输出路数多、适用范围广、操作使用简便的特点。用户可根据控制对象的需要, 选择不同的输出量程。

2. 主要技术指标:

- 2.1 输出通道数: 4 路
- 2.2 输出信号范围: (标*为出厂标准状态)
电压方式: 0~5V(*); 0~10V;
- 2.3 输出阻抗: $\leq 2\Omega$ (电压方式)
- 2.4 D/A 转换器件: DAC7625
- 2.5 D/A 转换分辨率: 12 位
- 2.6 D/A 转换建立时间: $\leq 10\mu\text{s}$
- 2.7 D/A 转换综合误差:
电压方式: $\leq 0.1\%$ FSR
- 2.8 电压输出方式负载能力: $\leq 5\text{mA}$ / 每路
- 2.9 开关量输入路数: 8 路 TTL 电平
- 2.10 开关量输出路数: 8 路 TTL 电平
- 2.11 电源功耗:
电压输出方式: $+5\text{V}(\pm 10\%) \leq 500\text{mA}$
- 2.12 使用环境要求:
工作温度: $10^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$
相对湿度: 40%~80%RH
贮存温度: $-55^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$

3. 工作原理:

- 3.1 数模转换电路由 DAC7625 数模转换器件和基准源、运算放大器、上电清零电路组成。本模块上的各路 D/A 转换电路可以通过改变运算放大器的反馈电阻, 分别选择相同或不同的电压输出范围。
- 3.2 开关量输入输出电路:
本模块还提供了各 8 路的开关量输入输出信号通道。使用中需注意对这些信号的要求应严格符合 TTL 电平规范。
- 3.3 接口控制逻辑电路用来将 USB 总线控制逻辑转换成与各种操作相关的控制信号。

4. 安装及使用注意:

本模块的安装十分简便, 无需将主机机壳打开, 也无需关电, 将本模块插入主机的任何一个空余 USB 接口插座即可。

本模块采用的模拟开关是 COMS 电路, 容易因静电击穿或过流造成损坏, 所以在打开模块盒或用手触摸本模块电路板时, 应事先将人体所带静电荷对地放掉, 同时应避免直接用手接触器件管脚, 以免损坏器件。

本模块 USB 接口允许从计算机上带电插拔。

输出信号端在使用中应注意加以保护, 严禁对地短路。

为保证安全及采集精度, 应确保系统地线 (计算机及外接仪器机壳) 接地良好。为防止外界较大的共模干扰, 应注意对信号线进行屏蔽处理。

5. 使用与操作:

- 5.1 主要可调整元件位置见图 1。



图 1 主要可调整元件位置图

5.2 插座接口定义:

5.2.1 模拟量输出量部分:

本模块 25 芯 D 型插座 (DA_J) 的信号定义见表 1

表 1 输出插座 DA_J 接口定义表

插座引脚号	信号定义	插座引脚号	信号定义
1	模拟地	14	模拟地
2	D / A1 电压端	15	D / A2 电压端
3	D / A3 电压端	16	D / A4 电压端
4	模拟地	17	模拟地
5	空脚	18	空脚
6	空脚	19	空脚
7	空脚	20	空脚
8	空脚	21	空脚
9	空脚	22	空脚
10	空脚	23	空脚
11	空脚	24	空脚
12	空脚	25	空脚
13	空脚		

5.2.2 开关量部分:

本模块 20 芯扁平线插座 (IO_J) 的信号定义见表 2 。

表 2 IO_J 开关量输入输出信号端口定义

插座引脚号	信号定义	插座引脚号	信号定义
1	数字地	2	数字地
3	DI1	4	DI2
5	DI3	6	DI4
7	DI5	8	DI6
9	DI7	10	DI8

11	D01	12	D02
13	D03	14	D04
15	D05	16	D06
17	D07	18	D08
19	+5V 电源输出	20	+5V 电源输出

5.3 模拟量输出码制以及数据与模拟量的相对关系：

本接口模块在单极性方式工作时，即输出模拟量为 0~5V 时，写出的 12 位数码为二进制原码。此 12 位数码表示一个正数码，其数码与模拟电压值的对应关系为：

$$\text{模拟电压值} = \text{数码}(12 \text{ 位}) \times 5(\text{V}) / 4096(\text{V})$$

即：1 LSB 约等于 1.22mV

5.4 调整与校准：

产品出厂前，本模块已按照单极性 0~5V 调整好，一般情况下用户不需进行调节，如果用户改变了工作方式及范围，可按本节所述方法进行调整。调整时应开机预热 20 分钟以上后进行，并准备一块 4 位半以上的数字万用表。

5.4.1 各电位器功能说明：

- | | |
|-------------------|-------------------|
| W1 为 D / A1 零点调节。 | W2 为 D / A1 满度调节。 |
| W3 为 D / A2 零点调节。 | W4 为 D / A2 满度调节。 |
| W5 为 D / A3 零点调节。 | W6 为 D / A3 满度调节。 |
| W7 为 D / A4 零点调节。 | W8 为 D / A4 满度调节。 |

5.4.2 模出调整：

凡改变模出的工作方式和量程范围后，如果输出结果误差较大时，需要对模出进行调整。调整时需要注意，一般情况下不需要调整零点，应该首先进行满度调整，尤其是在由 0~5V 方式改变为 0~10V 方式时，更应进行此项调整。待满度调整完毕后再观察零点情况并决定是否进行调整并在必要时对满度和零点进行多次统调，以满足使用要求。具体调整方式如下：

1) 零点调整：调整 W1(D / A1)、W3(D / A2)、W5(D / A3)、W7(D / A4) 使其偏差最小。

2) 满度调整：在零点调整正常情况下，如果满度偏差较大，可通过调整 W2(D / A1)、W4(D / A2)、W6(D / A3)、W8(D / A4) 使满度符合要求。

6. 软件：

6.1 软件安装：

USB7322 模块在硬件安装完成后还需进行软件安装，具体安装步骤如下：

1. 检查硬件安装是否正确。
2. 启动计算机，操作系统将自行检测新安装的硬件，并弹出“添加新硬件向导”对话框，在“添加新硬件向导”对话框出现时，点击“下一步”按钮。
3. 选中“显示指定位置的所有驱动程序的列表...”单选钮，点击“下一步”按钮。
4. 点击“下一步”。
5. 点击“从软盘安装”按钮，弹出“从磁盘安装”对话框。
6. 点击“浏览”按钮，选择“Usb7kC.inf”所在的目录（光盘\USB7000\Usb7kC），点击“确定”按钮。
7. 回到“添加新硬件向导”，点击“下一步”按钮。
8. 点击“完成”按钮，第一块模块安装完成。
9. 重启计算机，安装第二块 USB7322 模块。

当要安装多块模块时，应先安装第一块模块，软件安装中会出现上述 1~9 的步骤，按以上步骤操作安装好后关机。在安装第二块模块时，系统会自动检测安装，不再经过上述 1~9 的步骤，只是模块的索引值不同。索引值是 USB 板模块使用时非常重要的参数，USB7000 系列模块是靠索引值来区分的。一般情况下，第一块安装的模块的索引值为 0，以后安装的模块索引值自动依次加 1。用户通过调用动态链接库（Usb7kC.dll）中的 OpenUSB7kC 函数，将 USB 模块的索引值赋给此函数，即可操作相应的 USB 模块（详细过程请见后面的“函数介绍”）。

6.2 测试程序说明：

本程序（光盘\USB7000\Usb7kC\7322\测试程序\7322test_vb\7322test.exe）是为 USB7322 模出模块专

门编写的一个测试工具，它可以对 USB7322 模块的所有功能进行测试。如图 2 所示：

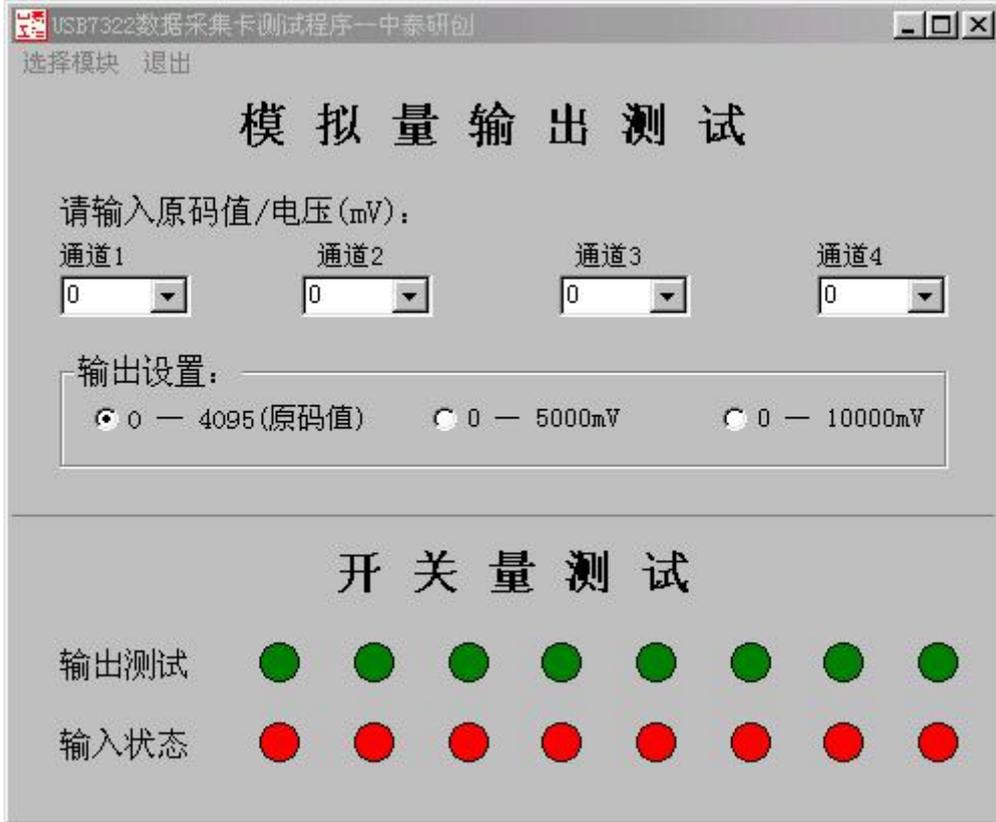


图 2 USB7322 测试程序

6.2.1 选择板模块

运行“USB7322 数据采集模块测试程序”，点击“选择板模块”菜单，在弹出的对话框中，输入所要操作板模块索引值，然后即可在程序的界面中进行选中的 USB7322 模块的测试（倘若计算机中只有一块 USB7322 模块，可略过这步，本程序默认对索引值为 0 的板模块测试）。如图 3 所示：

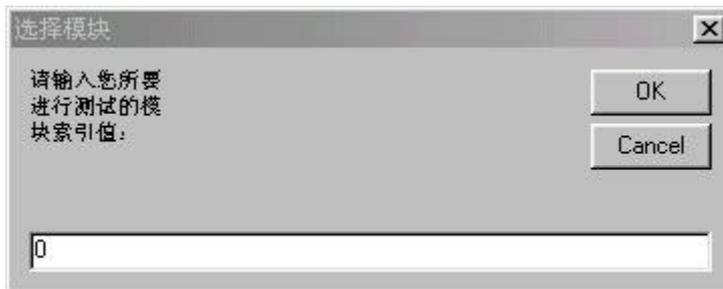


图 3 选择板模块菜单

6.2.2 开关量测试：

该部分程序既可测试开关量输出，亦可测试开关量输入。如图 4 所示：

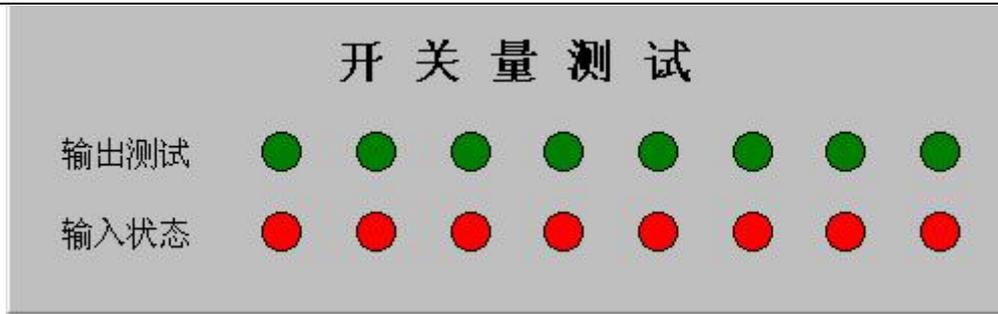


图 4 开关量测试

在测试界面的“开关量测试”功能块中，“输入状态”后面的8个灯，从左至右（通道1至通道8）依次指示了开关量输入通道的通断状态。该功能是自动运行的，无需用户参与。

点击“输出测试”后面的灯，可进行开关量的输出测试。同样，这8个灯，从左至右依次对应着通道1至通道8这8个开关量输出通道。点击某个灯，它的状态（亮或灭）就会切换，同时输出到对应的开关量输出通道，进行相应的输出通断状态的切换操作。

6.2.3 模拟量输出测试:

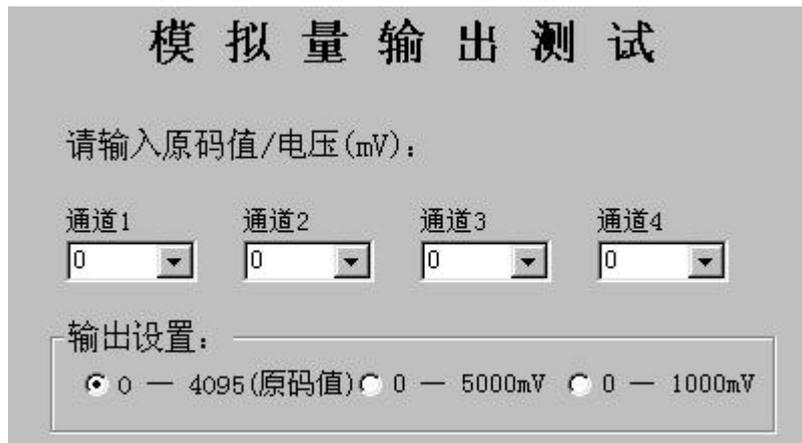


图 4 模拟量输出测试

如图4所示，4个组合框分别对应着4路模数转换输出通道。在组合框中输入或选择一个合法的值，就会在对应的通道输出相应的电压值。

“输出设置”页框用来做输出方式的软件设置，对应着USB7322 D/A输出模块的硬件设置。在某一通道输出模拟量，要根据下面的“输出设置”的输出形式在组合框中输入相应量程范围内的值，当选择“原码值”输出时，其值不表示具体的电压值，但存在线性对应关系；当选择某一量程的“电压值”时，该值的单位是毫伏（mV）。

6.3 函数介绍:

Usb7kC.d11是为USB7000系列数据采集模块配制的工作在中西文Windows 95 / 98 / 2000/NT环境下的一个动态链接库，它所封装的函数可以被其它应用程序在运行时直接调用。用户可以用任何一种可以使用DLL链接库的编程工具来编写。所列函数的说明格式为C++应用程序中调用DLL库函数时的常用格式，无论使用哪一种开发工具，务必请注意数据格式的匹配及函数的返回类型。

为了将对模块的操作简单化。动态链接库(Usb7kC.d11)中所有的函数的参数均通过一个结构体(ZT_USBBOARD)来传递。现将该结构体及USB7000的有关函数说明如下：

```
struct ZT_USBBOARD
```

```

{
    long lIndex;          /* USB模块索引值, 该值在安装时被系统分配*/
    HANDLE hHandle;      /* USB模块的操作句柄 (只有涉及中断时才用) */
    short nCh;           /* 通道号*/
    long lData;          /*输入输出数据变量*/
    long* plData;        /*输入输出数据指针*/
    long lCode;          /*设备控制字, 具体含义见函数说明*/
};

```

6.3.1 设备操作部分:

◆ 打开设备:

函数: **long APIENTRY OpenUSB7kC (ZT_USBBOARD* bs)**

功能: 打开某一中泰联创USB7322模块

入口有效参数: lIndex USB模块索引值

出口返回参数: hHandle USB模块的操作句柄 (只有涉及中断时, 返回才有意义)

返回值: 0 打开设备成功
-1 打开设备失败

◆ 关闭设备:

函数: **long APIENTRY CloseUSB7kC (ZT_USBBOARD* bs)**

功能: 关闭某一中泰联创USB7322模块

入口有效参数: lIndex USB模块索引值

出口返回参数: 无

返回值: 0 关闭设备成功
-1 关闭设备失败

6.3.2 开关量部分:

◆ 开关量输入:

函数: **long APIENTRY USB7322DI (ZT_USBBOARD* bs)**

功能: 采集 USB7322 某一通道开关量输入信号的状态。

入口有效参数: lIndex USB 模块索引值

lCode 设备控制码: 0 单通道操作
1 多通道操作

nCh 通道号: 1-8 (单通道模式使用)

出口返回参数: lData 某一通道读取值: 0或1 (单通道操作)
该模块所有开关量输入状态值 (多通道操作)

返回值: 0 采集成功
-1 采集失败

◆ 开关量输出:

函数: **long APIENTRY USB7322DO (ZT_USBBOARD* bs)**

功能: 进行某一个通道的开关量数据输出操作。

入口有效参数: lIndex USB 模块索引值

lCode 设备控制码: 0 单通道操作
1 多通道操作

nCh 通道号: 1-8 (单通道模式使用)

lData 某一通道输出设定值: 0 或 1 (单通道操作)
该模块所有开关量输入设定值 (多通道操作)

出口返回参数: 无

返回值: 0 开关量数据输出成功
-1 开关量数据输出失败

6.3.3 模拟量输出部分:

◆ 模拟量输出:

函数: **long APIENTRY USB7322DA (ZT_USBBOARD* bs)**

功能: 对某一通道模拟量数据输出控制。

入口有效参数: lIndex USB模块索引值

nCh 通道号: 1-4

lCode 设备控制字: 0-2

0 0~4095原码值输出

1 0~5000mV输出

2 0~10000mV输出

lData 某一通道模拟量的数值, 输出数值的意义由lCode控制

出口返回参数: 无

返回值: 0 输出成功

-1 输出失败

附。产品清单及保修:

产品清单:

1. USB7322 模出模块壹块。
2. USB 接口电缆壹根。
3. 20 芯扁平线壹根。
4. 25 芯 D 型插头壹套。

本产品自售出之日起一年内, 凡用户遵守贮存、运输及使用要求, 而产品质量低于技术指标的, 凭保修单免费维修。因违反操作规定和要求而造成损坏的, 需交纳器件和维修费。