4x1GSPS 数据采集卡

4-Channel 1GSPS Data Acquisition Card

产品说明书

V1.1.0

October 17, 2025

杭州标彰电子科技有限公司　　www.bz-tek.com

杭州市余杭区中泰街道铜山溪路 2 号 10 号楼 302 室（阿里南湖未来科技园）

目　　录

1　产品介绍 1
1.1　产品型号 1
1.2　产品特点 1
1.3　应用范围 1
2　模拟输入 2
3　触发输出信号规格 2
4　接口说明 3
5　硬件安装 4
6　网卡与 TCP 配置 4
7　上位机 C#程序使用说明 8
8　安全标准 16
9　使用注意事项 16
10　售后服务与帮助 16

Version 更新说明

-V1.1.0 初版发布，对应上位机版本 V1.1.0 GBE 接口

杭州标彰电子科技有限公司
www.bz-tek.com
杭州市余杭区中泰街道铜山溪路 2 号 10 号楼 302 室（阿里南湖未来科技园）

1 产品介绍

- 该数据采集卡采用 Xilinx Ultrascale+ 系列的 FPGA 作为数据采集和数字信号处理芯片，其丰富的片内内存和逻辑资源。采用低功耗的 DDR4 内存，容量达到 2GB；ADC 模块使用标准的 FMC 子卡，可以根据客户要求，单独定做 ADC 子卡；ADC 子卡与 FPGA 母卡之间通过 HMC 高速接口相连；采集卡通过 PCIe Gen3x8 与电脑连接，数据传输最大速率 2GB/s。

1.1 产品型号

BZQ01G14E

1.2 产品特点

- 高速采样率
- 高速 DDR4 内存
- ADC 子卡可以更换

1.3 应用范围

- 光纤传感
- 仪器仪表
- 测量测控

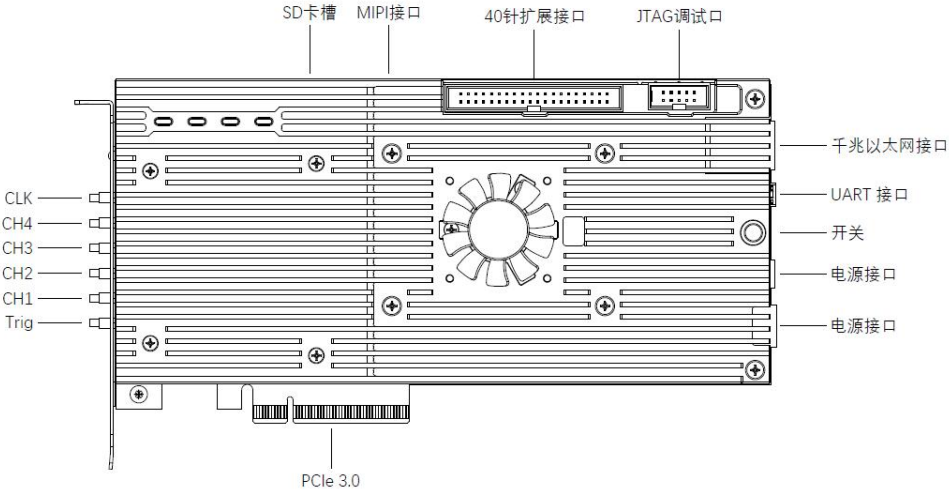
2 模拟输入

参数	值	说明
通道数	4	-
接头类型	SSMC	-
阻抗匹配和耦合方式		
输入阻抗	50Ω	与动态范围要求有关，可定制
输入耦合方式	直流耦合	可定制为交流耦合
输入电压范围	0~2V	峰峰值，可定制
采样位数	14bit	-
输入信号 3dB 带宽	>1GHz	-
采样率	1GSPS	-

3 触发输出信号规格

参数	值	说明
信号类型	脉冲	-
输出信号低电平	0	-
输出信号高电平	0V~2V	上位机设置
接头类型	SSMC	-
输出阻抗	50Ω	-
输出耦合方式	直流耦合	-

4 接口说明



注：CH1-CH4 为 4 个采集信号输入接口，Trig 为触发输入/输出接口

CLK 为时钟输入/输出接口

当前 IQ 解调版本只使用 CH1 和 CH2 两个采集接口。

5 硬件安装

1. 将采集卡的千兆以太网接口用网线与电脑的网口相连接。

2. 使用配送的电源适配器插入采集卡侧边的圆孔电源接口。

3. 将待测信号用 SSMC 射频线接入采集卡的 CH1~CH2 。

4. 按下采集卡上的开关给板卡上电。

6 网卡与 TCP 配置

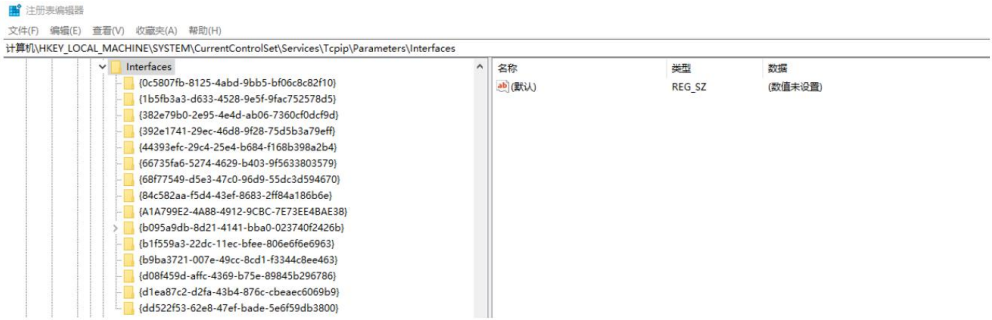
1、将与采集卡连接的网卡 IP 设置为 192.168.5.2，子网掩码设置为 255.255.255.0，其他项保持空白无需填写：

2、TCP 注册表配置

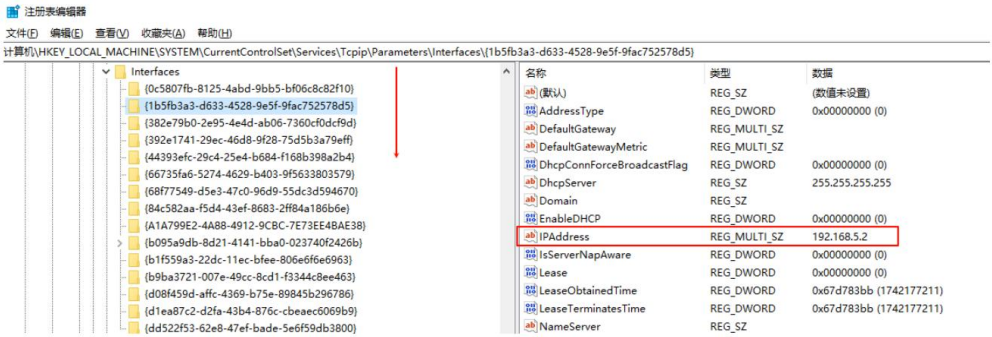
为减少 TCP 通信延迟，需要修改 Windows TcpAckFrequency 值为 1.（默认值为 2）

2.1 打开注册表并打开位置

HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\Tcpip\Parameters\Interfaces\



2.2 依次选择网卡的 GUID, 并查看右侧 IPAddress 是否为上面设置的 192.168.5.2

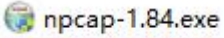


2.3 在右侧新建 REG_DWORD 32 位值，名称修改为 TcpAckFrequency，值修改为 1

名称	类型	数据
(默认)	REG_SZ	(数值未设置)
AddressType	REG_DWORD	0x00000000 (0)
DefaultGateway	REG_MULTI_SZ	
DefaultGatewayMetric	REG_MULTI_SZ	
DhcpConnForceBroadcastFlag	REG_DWORD	0x00000000 (0)
DhcpServer	REG_SZ	255.255.255.255
Domain	REG_SZ	
EnableDHCP	REG_DWORD	0x00000000 (0)
IPAddress	REG_MULTI_SZ	192.168.5.2
IsServerNapAware	REG_DWORD	0x00000000 (0)
Lease	REG_DWORD	0x00000000 (0)
LeaseObtainedTime	REG_DWORD	0x67d783bb (1742177211)
LeaseTerminatesTime	REG_DWORD	0x67d783bb (1742177211)
NameServer	REG_SZ	
RegisterAdapterName	REG_DWORD	0x00000000 (0)
RegistrationEnabled	REG_DWORD	0x00000001 (1)
SubnetMask	REG_MULTI_SZ	255.255.255.0
T1	REG_DWORD	0x67d783bb (1742177211)
T2	REG_DWORD	0x67d783bb (1742177211)
TcpAckFrequency	REG_DWORD	0x00000001 (1)

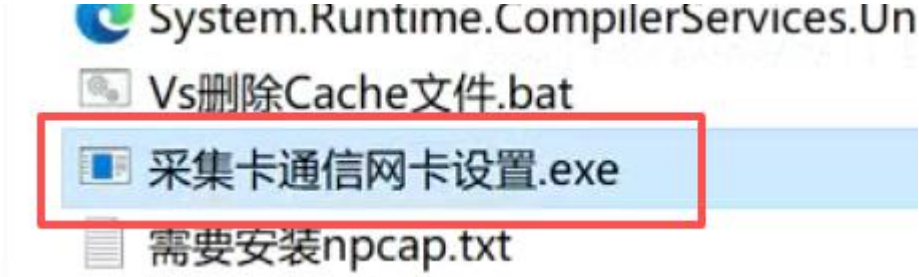
2.4 重启电脑

3. 如果所使用的电脑有多个网卡，则需要安装 demo 文件夹下的如下软件：

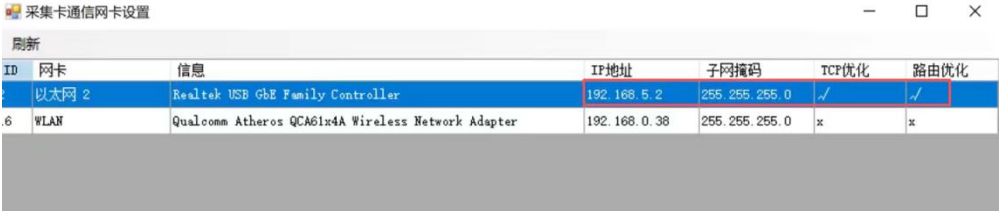


安装时勾选带 API 字样的选项安装即可。

然后以管理员权限运行以下软件：



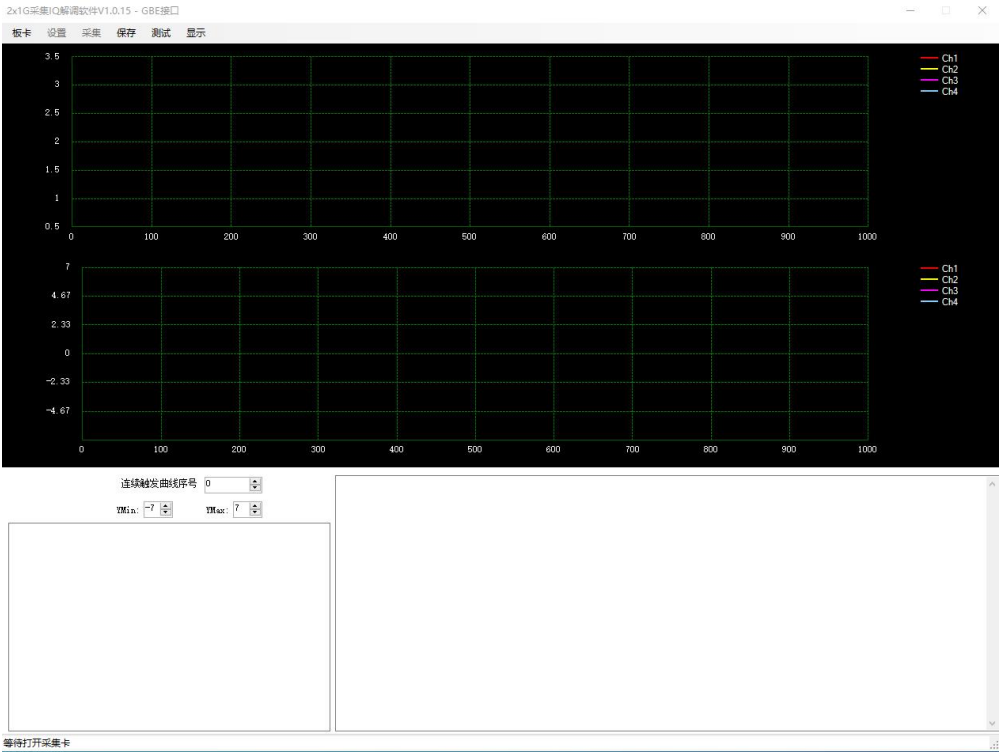
确保下列红框中的信息都是对的，然后重启电脑。



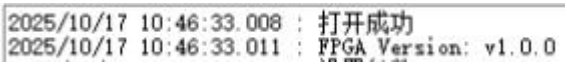
如遇到板卡无法打开的情况，请及时与我司取得联系，我司将第一时间提供技术支持。

7 上位机 C#程序使用说明

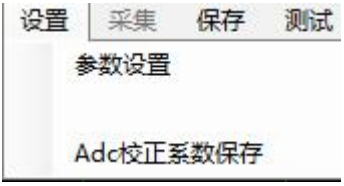
- 打开我司提供的上位机软件，界面如下：



- 点击菜单栏“板卡”→“打开”，主窗口右下角显示如下信息表示打开成功



- 点击“设置”→“参数设置”打开参数设置界面,如下：



杭州标彰电子科技有限公司
www.bz-tek.com
杭州市余杭区中泰街道铜山溪路 2 号 10 号楼 302 室（阿里南湖未来科技园）

- **参数说明**

- *触发与采集*

  – 触发模式

  - 【Mode】：触发模式，可选内触发或外触发，选择“内触发”时由板载芯片提供触发信号，且可提供给外部作为同步信号，外触发当前版本不可用。

  – 内触发参数

  - 【Period】：内触发采样周期，单位 4ns，内触发时 Period 不能小于 Delay+Length+32。外触发模式下此参数无效。

  【Width】：触发输出的脉冲宽度，外触发模式下此参数无效。

  – 采集次数

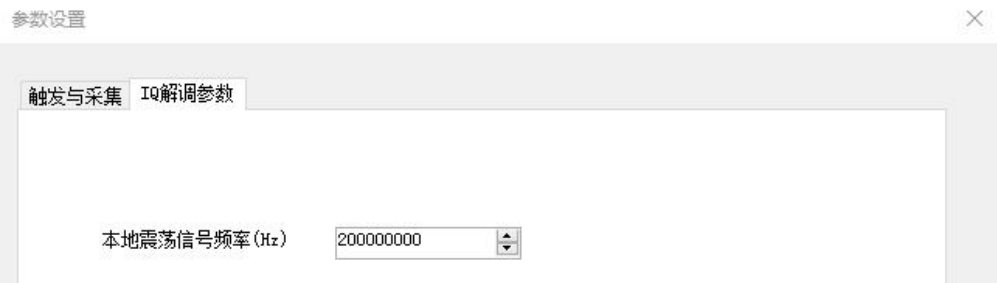
  - 【Times】：单次存取的连续采样触发次数。比如，当 times 设置为 100，那么发出采集指令后，在板载 DDR4 内存中存储连续 100 次触发对应的采样数据(数据量为 times*length*2Bytes，)，并一次性上传给 PC 机。当数据上传完成后才能发出后续采集指令。

  – 采集参数

  - 【Delay】：采样延时，单位 4ns，采样被触发之后，延时“Delay”时间开始采集数据。
  - 【Length】：采样长度，单位 1ns，单次采样时间是 Length*1ns，Length 的数值建议不超过 1024000。

  – 模拟输入设置

  - 【Ch1~4】：内触发模式下使用，用于更改输入信号的电压偏置，单位 0.2mV
  - 【同步脉冲输出电压调整】：内触发的同步脉冲输出电压增益。设置范围 0-255，对应增益电压为：0-2V。
  - 【Timeout（ms）】: 采集等待时间。如果上位机发出采集指令，超过 Timeout 的时间没有收到采集数据，则此次采集失败，等待下一次采集。



- *IQ 解调参数*

对应声光调制器的本地频率，单位 Hz

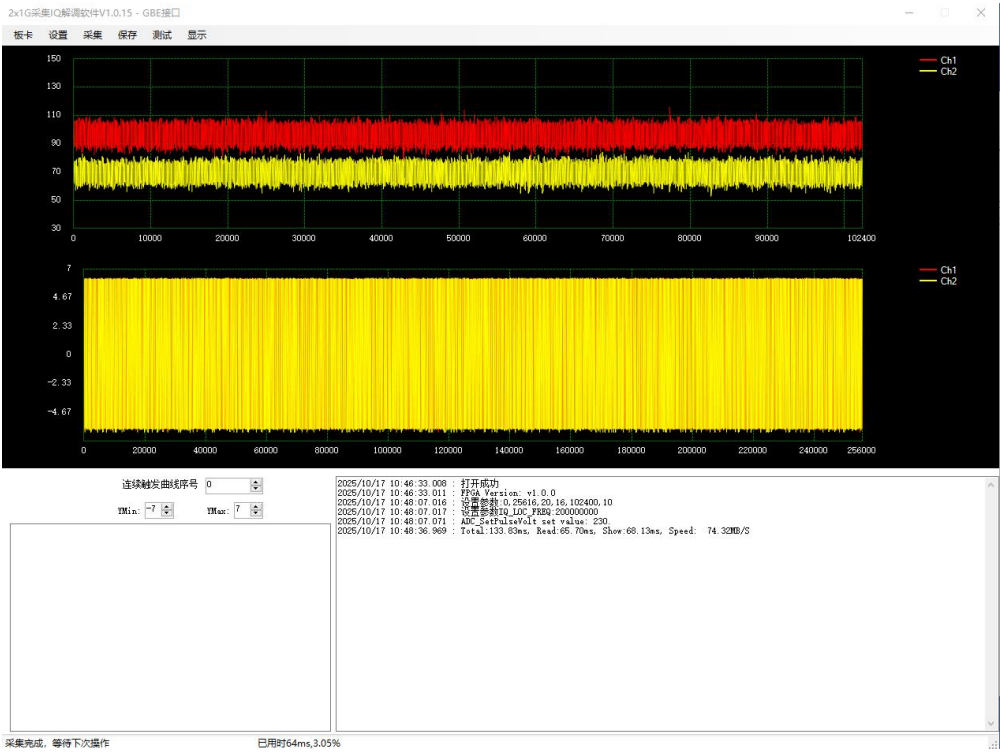
设置好参数后，点击采集，可选“单次采集”或者“循环采集”

单次采集：触发一次并采集数据

循环采集：连续触发并采集数据

停止采集：用于停止循环采集

示例：按照默认参数点击单次采集，且未接入信号



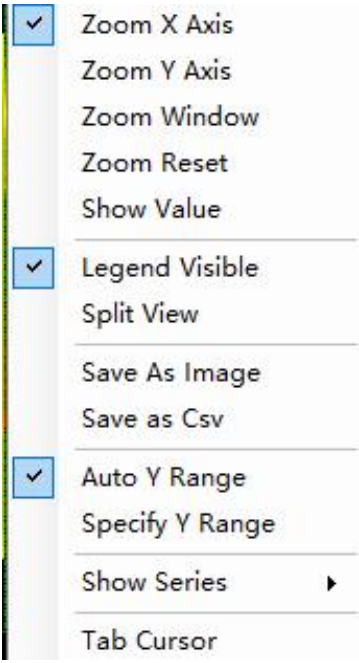
- *波形显示界面说明*

波形控件上半部分为原始数据的波形曲线显示区域，横坐标表示每次原始数据的采样点数，纵坐标表示采样值。

波形控件下半部分为解调数据的波形曲线显示区域，横坐标表示所有原始数据解调后的点数，纵坐标表示解调结果的相位值。输出数据和弧度的关系：解调输出结果（ArcTan 结果）在定点格式下是一个归一化的弧度值：范围为 [-1, +1) 的小数，这个区间对应 [-π, +π)。其中输出是 16 bit 有符号数（即 Q1.15 格式）：数字 0x7FFF ≈ +0.99997 ≈ +π rad（接近 +180°）；

数字 0x8000 = -1.0 ≈ -π rad（-180°）；数字 0x0000 = 0.0 = 0 rad。举例说明：如果输出位宽 = 16 bit：输出 0x4000 = 0.5 → 0.5×π≈1.5708 rad = 90°，输出 0x2000 = 0.25 → 0.25×π≈0.785 rad = 45°，输出 0xC000 = -0.5 → -0.5×π≈-1.5708 rad = -90°；转换公式： hudu = value / 2^15 *p。

在波形控件上右键鼠标，可调出菜单如下：



【Zoom X Axis】：缩放 X 轴

【Zoom Y Axis】：缩放 Y 轴

【Zoom Window】：窗口缩放

【Zoom Reset】：缩放重置

【Show Value】：显示坐标值，即点击波形上的点，会显示这个点的横纵坐标值

【Legend Visible】：右上角的图例显示开关

【Split View】：拆分视图，即将所有通道的波形拆分开单独显示在不同窗口中

【Save As Image】：将当前波形另存为图像

【Save As Csv】：将当前波形另存为表格

【Auto Y Range】：自动调整 Y 轴范围

【Specify Y Range】：指定 Y 轴范围使其固定显示

【Show Series】：显示哪些通道曲线在波形界面上

当前上半部分显示的为第一次触发的原始数据的波形，如需查看后续触发的原始数据波形，则可以修改左下角的“连续触发曲线序号”，比如要查看第 10 次的数据，则将序号改为 9（因为是从 0 开始计数），然后点击“更新”，即可跳转到第 10 次的原始数据波形，YMin：解调曲线的 Y 轴最小值，YMax：解调曲线的 Y 轴最大值；下半部分为完整的解调数据波形。

· *保存的数据文件说明*

保存文件数据说明

起始

64bit	16bit CH0 IQ data 0	16bit CH1 IQ data 0	16bit CH2 IQ data 0	16bit CH3 IQ data 0
64bit	16bit CH0 IQ data 1	16bit CH1 IQ data 1	16bit CH2 IQ data 1	16bit CH3 IQ data 1
64bit	16bit CH0 IQ data 2	16bit CH1 IQ data 2	16bit CH2 IQ data 2	16bit CH3 IQ data 2
64bit	16bit CH0 IQ data 3	16bit CH1 IQ data 3	16bit CH2 IQ data 3	16bit CH3 IQ data 3
	⋮	⋮	⋮	⋮
64bit	16bit CH0 IQ data n	16bit CH1 IQ data n	16bit CH2 IQ data n	16bit CH3 IQ data n

结束

采集卡输出的数据以 64bit 为基本存储单元，其中包含 4 路通道（CH0、CH1、CH2、CH3） 的采样数据，每个通道的数据宽度为 16bit，按照通道顺序依次排列。

通道数量：4 路（CH0 ~ CH3）

单通道数据宽度：16bit

单个数据包宽度：64bit = 4 × 16bit

数据排列方式：

低位开始依次存放 CH0 → CH1 → CH2 → CH3 的 IQ 数据；每一组数据包含 4 个通道的同一采样点；多组数据按时间顺序连续存储。

存储示例

64bit 数据字数据内容

Word 0	CH0 IQ data 0, CH1 IQ data 0, CH2 IQ data 0, CH3 IQ data 0
Word 1	CH0 IQ data 1, CH1 IQ data 1, CH2 IQ data 1, CH3 IQ data 1
Word 2	CH0 IQ data 2, CH1 IQ data 2, CH2 IQ data 2, CH3 IQ data 2
...	...
Word n	CH0 IQ data n, CH1 IQ data n, CH2 IQ data n, CH3 IQ data n

特点

1. 对齐方式：每个 64bit 数据字天然对齐，方便 DMA 或总线访问。

2. 同步性：同一个 64bit 数据字中包含 4 个通道在同一时刻的采样值。

3. 连续性：数据按采样顺序依次存储，保证后端读取时的时间序列完整。

杭州标彰电子科技有限公司
www.bz-tek.com
杭州市余杭区中泰街道铜山溪路 2 号 10 号楼 302 室（阿里南湖未来科技园）

8 安全标准

- 本产品设计符合以下测量，控制和实验室用电气设备安全标准的要求：
  - 温度范围(GB/T2423.1:2008, GB/T2423.2:2008): 10~50℃；-20~60℃
  - 湿度范围(IEC 60068-2-56): 10%～90% RH，无凝结
  - 存储温度(GB/T2423.1:2008, GB/T2423.2:2008): -20~65℃
  - 存储湿度(IEC 60068-2-56) : 5%～90% RH，无凝结
  - 污染等级(GB/T 16935.1-2008): 2
  - 电磁兼容(EMC)要求(GB4343. 2-1999): 最小抗扰度要求

9 使用注意事项

- 放置采集卡的桌面必须整洁，避免采集卡短路。
- 采集卡使用之前，操作人员要确保身上没有静电，可以在专用的静电去除器上释放静电，也可以触碰连接大地的金属（比如带接地的电子设备的 GND，金属自来水管等）释放静电。
- 操作的时候最好有防静电措施，比如佩戴防静电手环或者佩戴防静电脚环。
- 手不能碰触板卡上芯片上裸露的管脚。

10 售后服务与帮助

- 如果使用导致必要的维修，我们的技术人员始终为您提供训练有素的维修服务。
- 若您还有其他疑问，欢迎访问我公司网址 http://www.bz-tek.com/
- 或者发送邮件到 pfli@bz-tek.com