

# PS TU-5011X

## 智能串口通信模块

### 用户手册

# 声 明

本手册中介绍的产品（包括硬件、软件及手册）的版权归北京泛华恒兴科技有限公司所有，并保留所有权利。未经北京泛华恒兴科技有限公司授权，任何人不得以任何方式复制本手册的任何内容。

对于本手册所有明示或暗示的条款、陈述和保证，包括任何针对特定用途的适用性或不侵害知识产权的暗示保证，均不提供任何担保，除非此类免责声明的范围在法律上视为无效。北京泛华恒兴科技有限公司不对任何与性能或使用本手册相关的伴随或后果性损害负责。本手册所包含的信息如有更改，恕不另行通知。

# 关于泛华恒兴

北京泛华恒兴科技有限公司（以下简称：泛华恒兴）是国内领先的行业测控专家及测控技术专业公司，为各行业用户，尤其是航空、航天和军工领域等高科技企业提供专业的测试测量解决方案以及成套的检测设备。公司成立于 2010 年 9 月，地处北京市海淀区中关村高科技园区，泛华恒兴拥有一批熟悉各个领域的测控行业专家，拥有丰富的测试测量工程经验和多项自主知识产权，并已成为北京中关村地区企业联合会会员及航空航天产业联盟单位。

作为测控系统整体解决方案提供商，泛华恒兴的产品涵盖机、电、软和系统级自主产品及环境试验设备；涉及的行业包括：ATE 产品、旋转机械（发动机）、电子技术（雷达）、教学课件、系统及工具级软件、硬件产品及技术。泛华恒兴提供的专业和完善的测控产品开发、销售、集成、校准和培训等服务，有助于用户实现更精准、更高要求的测试测量任务。

泛华恒兴致力于“柔性测试”技术的研发，以虚拟仪器技术为核心，融合了测试测量、机电一体化、网络通信及软件等多种技术，实现测试系统的精确性、可靠性、适应性、灵活性和拓展性，推动现代测试技术在实际应用中的快速发展。

## 目 录

声 明.....	I
关于泛华恒兴.....	I
1.产品概述.....	1
1.1 产品简介.....	1
1.2 产品特性.....	2
2.机械特性.....	4
2.1 板卡尺寸及定位孔.....	4
3.外部接口.....	5
3.1 前面板接口.....	5
3.2 PXI 接口 .....	7
4.功能介绍.....	9
4.1 波特率设定.....	9
4.2 通信模式选择.....	9
4.3 通信环路自检.....	9
4.4 上电默认通信模式设置.....	10
4.5 接收数据刷新功能.....	10
4.6 板卡使用参数.....	11
4.6.1 工作环境.....	11
4.6.2 存储环境.....	11
5.驱动程序.....	12
6.硬件安装.....	14
6.1 板卡安装准备.....	14
6.2 板卡安装.....	14
7.软件安装.....	17
7.1 驱动安装准备.....	17

7.2 驱动安装.....	17
8.使用注意事项.....	24
8.1 维护、保养项目及内容.....	24
8.2 维护、保养程序及方法.....	24
8.3 产品运输及储存.....	24
8.3.1 产品的运输.....	24
8.3.2 产品的贮存.....	25
8.4 注意事项.....	25

# 1

## 1.产品概述

本章主要介绍 PS TU-5011X（智能串口通信模块）的系统组成及基本特性，为用户整体了解 PS TU-5011X 智能串口通信模块的相关特性提供参考。

### 1.1 产品简介

TU-5011X 是一款基于 PXI 总线的 3U 串口通信板卡。相互独立的 8 路通道可以配置为 RS-232、RS-422 或 RS-485 模式。RS-232 最高可达 1Mbps 通信速率，RS-422/RS-485 最高可达 10 Mbps 通信速率。特别对于一发多收模式，在 RS-422/RS-485 的接收端配置了匹配电阻，可以通过程序控制接入。波特率灵活配置，具备通信环路自检功能，每路独立的收发缓存各 2M 字节，可满足大数据量的传输。

TU-5011X 智能串口通信模块提供 Windows（XP 及以上）系统下驱动及范例程序，操作简单方便，具有良好的兼容性，支持 LabVIEW RT、VxWorks、RTx、Linux 等操作系统；提供标准的 LabVIEW 库文件及 DLL 动态链接库，支持 LabVIEW、VC、VB、Delphi、CVI 等标准开发平台，能够满足用户的操作需求，可以加速用户应用程序的开发。



图 1-1 TU-5011X 智能串口通信模块

## 1.2 产品特性

PS TU-5011X 智能串口通信模块具备以下特性：

- ◆ 具有±15kV 的静电保护；
- ◆ 接口端配有浪涌保护和自恢复保险丝，增强系统的稳定性；
- ◆ RS-232 波特率 2bps~1Mbps 连续可调，
- ◆ RS-422/RS-485 波特率 2bps~10Mbps 连续可调；
- ◆ 对于接收数据具有容错和滤波功能；
- ◆ 板载 32M 的 SDRAM，可满足大数据量传输；
- ◆ RS-422/RS-485 模式配有可编程匹配电阻，适用于一发多收模式；
- ◆ 具备通信环路自检功能；
- ◆ 可配置为 8 路异步串口，RS-232、RS-422、RS-485 模式软件可控
- ◆ 提供 Windows 2000/XP/ 7，RT，RTx、LabView 驱动；
- ◆ 提供高级语言 API 库函数，可以加速用户应用程序的开发；

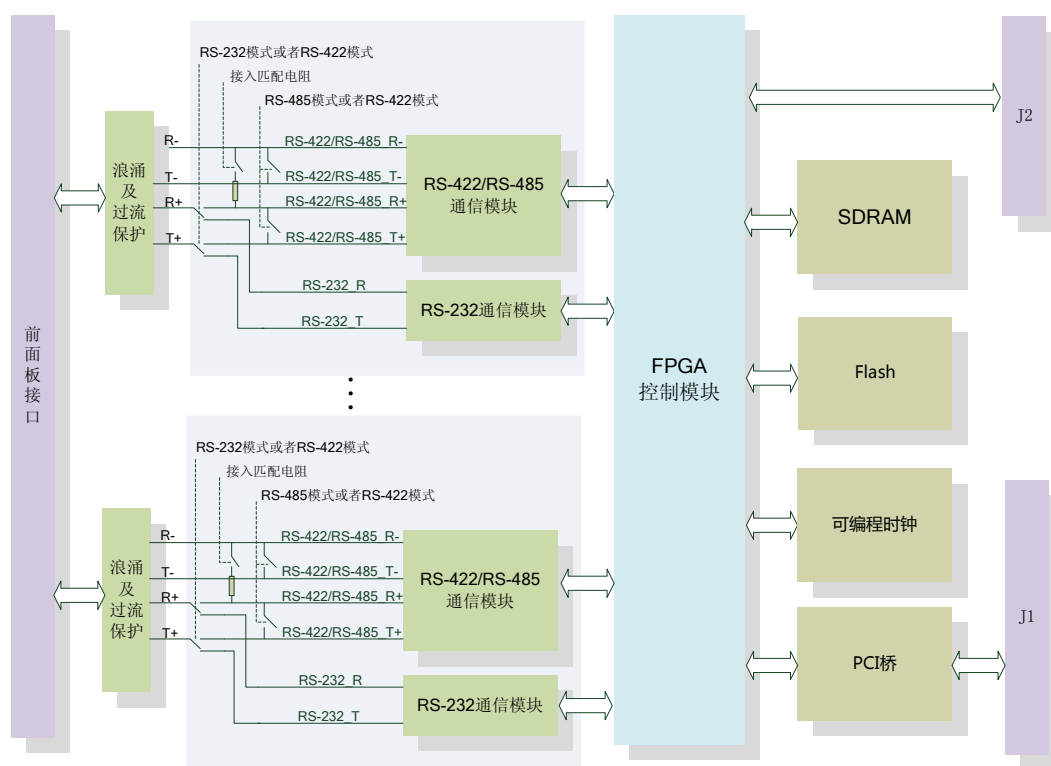


图 1-2 PS TU-5011X 智能串口通信模块系统框图

如 PS TU-5011X 的系统框图 1-2 所示。整个系统主要由接口保护电路、通讯方式选择、RS-232 通讯模块、RS-422/RS-485 通讯模块、FPGA 控制模块、SDRAM 存储模块等组成。接口部分设计了 TVS 浪涌保护器件和自恢复保险丝，保证后级电路不受现场环境的影响。用户可以通过上位机软件选择通信模式为 RS-232，RS-422 或者 RS-485 模式，对于 RS-422 或者 RS-485 模式还配有匹配电阻，可以通过程序控制其是否接入。通过 8 路独立的可编程时钟，实现 8 路串口任意波特率设置。SDRAM 为每通道的发送和接收独立分配 2MB 的缓存区，可以满足大数据量的传输。FLASH 的使用可以满足通信模式的上电状态初始化。板卡通过 PCI 桥与上位机实现数据通信。



# 2

## 2.机械特性

本章主要介绍 PS TU-5011X（智能串口通信模块）相关的机械特性，主要包括板卡及前面板的尺寸及定位孔信息，为用户在使用 PS TU-5011X 智能串口通信模块过程中提供相关机械特性的参考。

### 2.1 板卡尺寸及定位孔

PS TU-5011X 智能串口通信模块使用与 CompactPCI 相同的高密度、屏蔽型、针孔式连接器，连接器引脚间距为 2mm，符合 IEC1076 国际标准。CompactPCI 规范(PICMG 2.0 R3.0)中定义的有关 3U 模块的所有机械规范均适用于 PS TU-5011X 智能串口通信模块。

PS PXI 智能串口通信模块外形图如图 2-1 所示，其中板卡尺寸为 100mm×160mm，定位孔间距为 88.9mm，板卡后部有两个连接器 J1 和 J2，连接器 J1 提供了 32 位 PCI 局部总线定义的信号线，连接器 J2 提供了用于 64 位 PCI 传输和实现 PXI 电气特性的信号线。

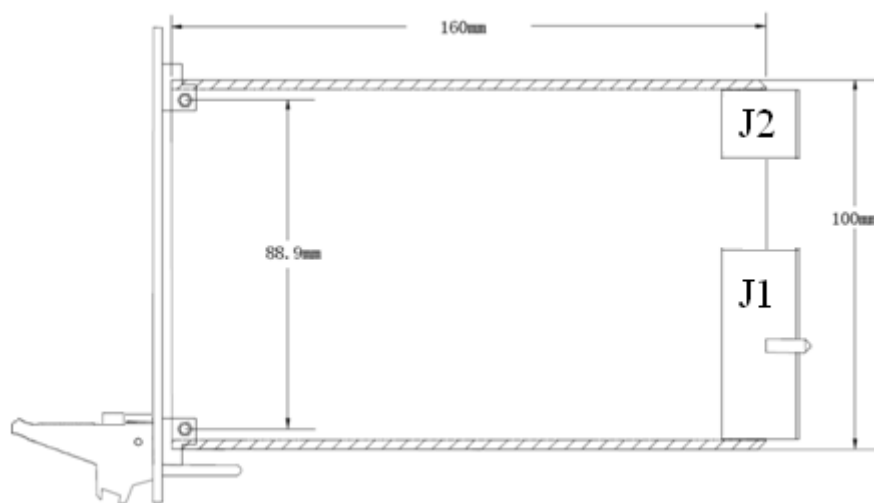


图 2-1 PS TU-5011X 智能串口通信模块尺寸及定位孔示意图

# 3

## 3.外部接口

本章主要介绍 PS TU-5011X（智能串口通信模块）相关的接口定义，主要包括前面板接口及后端 PXI 接口，为用户在使用过程中连接 PS TU-5011X 智能串口通信模块与其它设备提供参考。

### 3.1 前面板接口

PS TU-5011X 智能串口通信模块前面板上除了 3U 板卡所必需的机械固定件之外，还包括两个状态指示灯 S1、S2 和智能串口通信模块的输入输出信号接口 DB37，如图 3-1 所示。

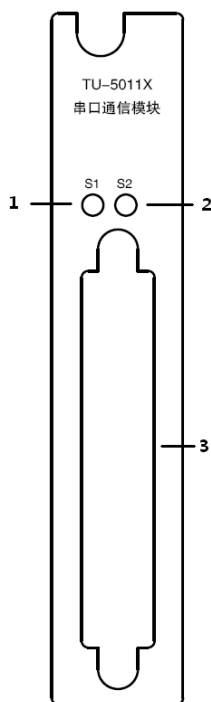


图 3-1 PS TU-5011X 前面板接口示意图

①：板卡正常工作指示灯，当板卡正常工作时该灯闪烁；

②：板卡接收/发送状态指示灯，当板卡待机时该灯常灭，当板卡接收或者发送数据时该灯闪烁；

③：DB37 接口（母头）。

PS TU-5011X 智能串口通信模块选用的是 DB37 接口，用来引出串口卡相关的输入输出信号，接口定义参见表 3-1。接插件选用的是外置式的母插座，其外观如图 3-2 所示，其连接线缆插头为 DB37 公插头。

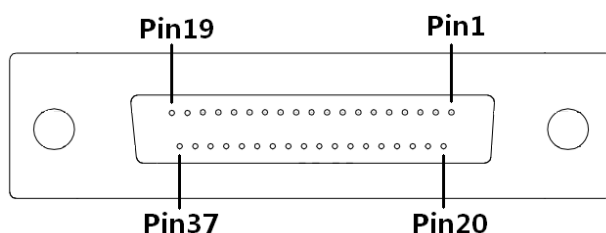


图 3-2 DB37 接口母插座

表 3-1 前面板信号接口定义

管脚	标识	管脚	标识
1	GND	20	RS422_TX0+/ RS485_0+/RS232_TX0
2	RS422_RX0-/ RS485_0-	21	RS422_TX0-/ RS485_0-
3	RS422_RX0+/RS485_0+/RS232_RX0	22	RS422_TX1+/ RS485_1+/RS232_TX1
4	RS422_RX1-/ RS485_1-	23	RS422_TX1-/ RS485_1-
5	RS422_RX1+/ RS485_1+/RS232_RX1	24	GND
6	RS422_RX2-/ RS485_2-	25	RS422_TX2+/ RS485_2+/RS232_TX2
7	RS422_RX2+/ RS485_2+/RS232_RX2	26	RS422_TX2-/ RS485_2-
8	RS422_RX3-/ RS485_3-	27	RS422_TX3+/ RS485_3+/RS232_TX3
9	RS422_RX3+/ RS485_3+/RS232_RX3	28	RS422_TX3-/ RS485_3-
10	GND	29	RS422_TX4+/ RS485_4+/RS232_TX4
11	RS422_RX4-/ RS485_4-	30	RS422_TX4-/ RS485_4-
12	RS422_RX4+/ RS485_4+/RS232_RX4	31	RS422_TX5+/ RS485_5+/RS232_TX5
13	RS422_RX5-/ RS485_5-	32	RS422_TX5-/ RS485_5-
14	RS422_RX5+/ RS485_5+/RS232_RX5	33	GND
15	RS422_RX6-/ RS485_6-	34	RS422_TX6+/ RS485_6+/RS232_TX6
16	RS422_RX6+/ RS485_6+/RS232_RX6	35	RS422_TX6-/ RS485_6-
17	RS422_RX7-/ RS485_7-	36	RS422_TX7+/ RS485_7+/RS232_TX7
18	RS422_RX7+/ RS485_7+/RS232_RX7	37	RS422_TX7-/ RS485_7-
19	GND		-

TU-5011X 可选连接线缆为 DB37 公插头转 8 个 DB9 公插头，其外观如图 3-3 所示，接口定义如表 3-2 所示，其中\*代表端口号，范围为 0~7。

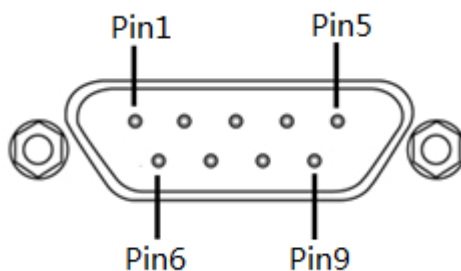


图 3-3 DB9 接口公插座

表 3-2 转接线缆 DB9 接口定义

管脚	标识	管脚	标识
1	NC	6	NC
2	RS232_RX*/RS422_RX*/RS485_*	7	RS422_RX*/RS485_*
3	RS232_TX*/RS422_TX*/RS485_*	8	RS422_TX*/RS485_*
4	NC	9	NC
5	GND		

## 3.2 PXI 接口

TU-5011X 智能串口通信模块后部的 PXI 接口包括两个连接器 J1 和 J2，其接口定义如表 3-3 和表 3-4 所示。

表 3-3 PS TU-5011X 智能串口通信模块接口 J1 定义

PIN	A	B	C	D	E	F
1	5V	-12V	TRST#	+12V	5V	GND
2	TCK	5V	TMS	TDO	TDI	GND
3	PCI_INTA#	INTB#	INTC#	5V	INTD#	GND
4	IPMB_PWR	HEALTHY#	PVIO	INTP	INTS	GND
5	BRSVP1A5	BRSVP1B5	PCI_RST	GND	PCI_GNT#	GND
6	PCI_REQ#	GND	P3V3	PCI_CLK	PCI_AD31	GND
7	PCI_AD30	PCI_AD29	PCI_AD28	GND	PCI_AD27	GND
8	PCI_AD26	GND	PVIO	PCI_AD25	PCI_AD24	GND
9	PCI_CBE#3	PCI_IDSEL	PCI_AD23	GND	PCI_AD22	GND
10	PCI_AD21	GND	P3V3	PCI_AD20	PCI_AD19	GND
11	PCI_AD18	PCI_AD17	PCI_AD16	GND	PCI_CBE#2	GND
12-14	定位键区域					
15	P3V3	PCI_FRAME#	PCI_IRDY#	BD_SEL#	PCI_TRDY#	GND
16	PCI_DEVSEL#	GND	PVIO	PCI_STOP#	PCI_LOCK#	GND
17	P3V3	IPMB_SCL	IPMB_SDA	GND	PCI_PERR#	GND
18	PCI_SERR#	GND	P3V3	PCI_PAR	PCI_CBE#1	GND
19	P3V3	PCI_AD15	PCI_AD14	GND	PCI_AD13	GND
20	PCI_AD12	GND	PVIO	PCI_AD11	PCI_AD10	GND
21	P3V3	PCI_AD9	PCI_AD8	M66EN	PCI_CBE#0	GND
22	PCI_AD7	GND	P3V3	PCI_AD6	PCI_AD5	GND
23	P3V3	PCI_AD4	PCI_AD3	5V	PCI_AD2	GND
24	PCI_AD1	5V	PVIO	PCI_AD0	ACK64#	GND
25	5V	REQ64#	ENUM	P3V3	5V	GND

表 3-4 PS TU-5011X 智能串口通信模块接口 J2 定义

PIN	A	B	C	D	E	F
15	PXI_BRSVA15	GND	RSV	PXI_LBL6	PXI_LBR6	GND
16	PXI_TRIG1	PXI_TRIG0	RSV	GND	PXI_TRIG7	GND
17	PXI_TRIG2	GND	RSV	PXI_STAR	PXI_CLK10	GND
18	PXI_TRIG3	PXI_TRIG4	PXI_TRIG5	GND	PXI_TRIG6	GND
19	PXI_LBL2	RSV	PXI_LBL3	PXI_LBL4	PXI_LBL5	GND
20	PXI_LBR4	PXI_LBR5	PXI_LBL0	GND	PXI_LBL1	GND
21	PXI_LBR0	RSV	PXI_LBR1	PXI_LBR2	PXI_LBR3	GND
22	GA4	GA3	GA2	GA1	GA0	GND

---

# 4

## 4.功能介绍

本章主要介绍 PS TU-5011X 智能串口通信模块的相关功能介绍，主要包括波特率设定、通信模式选择、通信环路自检、上电默认通信模式设置、接收数据刷新等功能，为用户在使用 PS TU-5011X 过程中提供相关技术说明。

### 4.1 波特率设定

PS TU-5011X 板载 8 路独立的数字可编程时钟，满足八路串口独立配置波特率，对于 RS-232 模式波特率范围可从 2bps 到 1Mbps 任意设定；RS-422 或者 RS-485 模式波特率范围可从 2bps 到 10Mbps 任意设定。波特率步进 1bps，波特率精度优于 0.01%。

### 4.2 通信模式选择

PS TU-5011X 的 8 个通道可以独立的配置成 RS-232 模式，RS-422 模式或者 RS-485 模式，对于 RS-422 或者 RS-485 模式在数据接收端配有匹配电阻，可通过过程控是否接入。数据格式可设，其中起始位 1 位；数据位长度 5,6,7,8 位可选；停止位长度 1,1.5,2 位可选；奇偶校验位可设为，固定为 1 或者 0（与数据位无关），奇校验，偶校验和不校验。



**注意：**在首次完成模式切换后和准备发送或者接收数据之前，建议设定时间间隔大于 0.5s 的等待时间，以消除继电器切换过程中的不稳定状态，避免出现数据发送或者接收不正确。

在发送和接收数据前一定保证发送和接收通道的通信模式一致，否则会导致通道的永久性损坏。

### 4.3 通信环路自检

PS TU-5011X 板内自带通信环路自检功能,可以实现将任意一路发送和任意一路接收相连,从而实现任意通路的测试。一旦出现某一路发送或者接收出现故障可以快速的检测出来,避免外部反复接线测试的繁琐。当运行自检模式时,所有通道均为相同的通信模式。其结构如图 4-1 所示

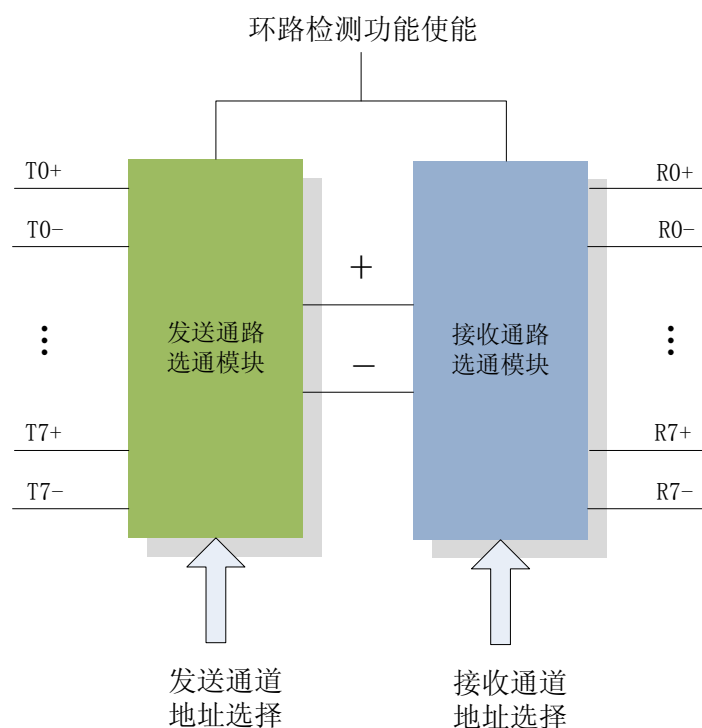


图 4-1 环路检测结构图

## 4.4 上电默认通信模式设置

PS TU-5011X 板载 Flash 存储器,可以存储上电默认通道模式,这样可以保证系统断电后在启动时可以迅速的配置成上次断电前的通信模式,包括通道配置信息(波特率,数据位长度,奇偶校验位和停止位)从而避免因为通信模式错误对通信端设备造成损坏。出厂默认上电状态为,8 路均为 RS-422 模式。最大上电初始化通信模式时间为 500ms。同时用户可以获取当前上电通信模式信息。

## 4.5 接收数据刷新功能

PS TU-5011X 具有接收数据刷新功能，接收 FIFO 最大为 2MB，若当前接收 FIFO 的数据大于 2MB 时，采用刷新功能，会丢弃之前接收到的数据，保留当前接收 FIFO 内的新数据。

## 4.6 板卡使用参数

### 4.6.1 工作环境

操作温度：0℃ ~ +55℃；

相对湿度：10%~90%，无凝结。

### 4.6.2 存储环境

存储温度：-20℃ ~ +70℃；

相对湿度：5%~95%，无凝结。



# 5

## 5. 驱动程序

TU-5011X 的驱动程序支持虚拟串口驱动，用户可以直接调用 Windows API 提供的串口相关函数来实现串口通信。用户可以在设备管理器下查看到各通道实际对应的串口号，同时也可以通过各种串口的属性页面查看，修改相应的属性。其属性页面如图 5-1 所示。

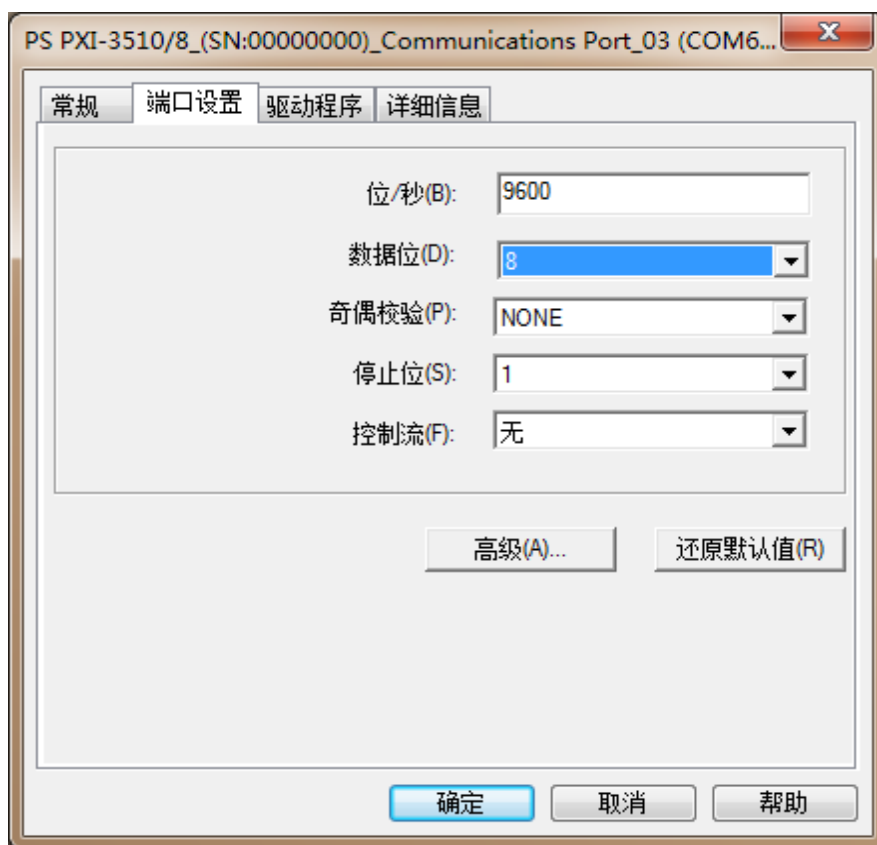


图 5-1 串口属性页面

点击“高级”按钮可以修改一些高级属性，包括串口号、串口模式等；值得注意的是，若选择了 RS485 半双工模式，则可以选择当前串口为接收模式还是

发送模式，若选择接收使能，则当前串口为接收状态，否则为发送状态。其高级属性页面如图 5-2 所示。



图 5-2 串口属性页面

PS TU-5011X 驱动还向用户提供 LabVIEW 编程封装及 DLL 动态链接库，兼容 VISA 协议，操作简单方便，同时具有良好的兼容性，支持 LabVIEW、VC、VB、Delphi、CVI 等标准开发平台，可满足用户对 TU-5011X 的操作需求，大大简化系统开发，缩短用户的开发周期。

有关驱动程序接口的帮助文档，具体请参阅产品驱动安装目录下的.CHM 文件。.CHM 文件对板卡驱动相关的 C API 函数及 LabVIEW VI 进行了详细的说明，具体包括函数原型、函数功能、输入/输出参数及函数返回值等内容。具体说明请参考帮助文档。



#### 注意:

1. 虚拟串口可以支持 NI-VISA 的调用；在使用 NI-VISA 时，应先打开串口再进行通讯，在通讯过程中不要重复打开关闭串口，因为 NI-VISA 在打开串口时会重新设置波特率为 9600，波特率的改变会导致通讯数据错乱；
2. 若当前串口被占用，相应的属性页面是不允许被修改的；
3. 由于头文件保存了所有函数的调用信息，请用户避免修改相关头文件。

# 6

## 6. 硬件安装

本章主要介绍 PS TU-5011X 智能串口通信模块相关的硬件安装信息，为用户在使用 PS PXI 智能串口通信模块时提供参考。

### 6.1 板卡安装准备

- 1) 在安装产品前，请检查产品包装是否完好，以确保产品在运输过程中没有遭受损坏。如果发现产品包装有破损或存在其它异常现象，请速与运输商联系。
- 2) 若包装完好，则打开包装后先检查产品及其配件的完整性。该产品组成及结构特征如下所示：
  - PS TU-5011X 智能串口通信模块 .....1 块；
- 3) 请核实产品实际规格是否与您选购的规格一致，如有规格不符，请您立即联系本公司售后人员。

### 6.2 板卡安装

在完成上述板卡的安装准备工作后，即可进行板卡硬件安装，安装步骤如下。

- 1) 打开板卡的防静电包装袋，取出板卡。



**注意：**请佩戴防静电腕带或在防静电工作台上进行操作，防止静电对板卡上的器件造成损坏；如不具备上述静电防护装备，请注意在接触板卡前，通过接触其他电子设备的接地部分以释放掉身体上可能携带的静电。

- 2) 关闭 PXI 机箱的电源，将 PXI 智能串口通信模块插入到 PXI 机箱中。板卡安装示意图如下所示，板卡左下角的黑色部件为板卡的助拔器，上面突起的按钮为助拔器的锁扣，左侧伸出的为助拔器的手柄。



注意：不要将 PS PXI 智能串口通信模块安装在机箱的控制器槽（1 槽）。

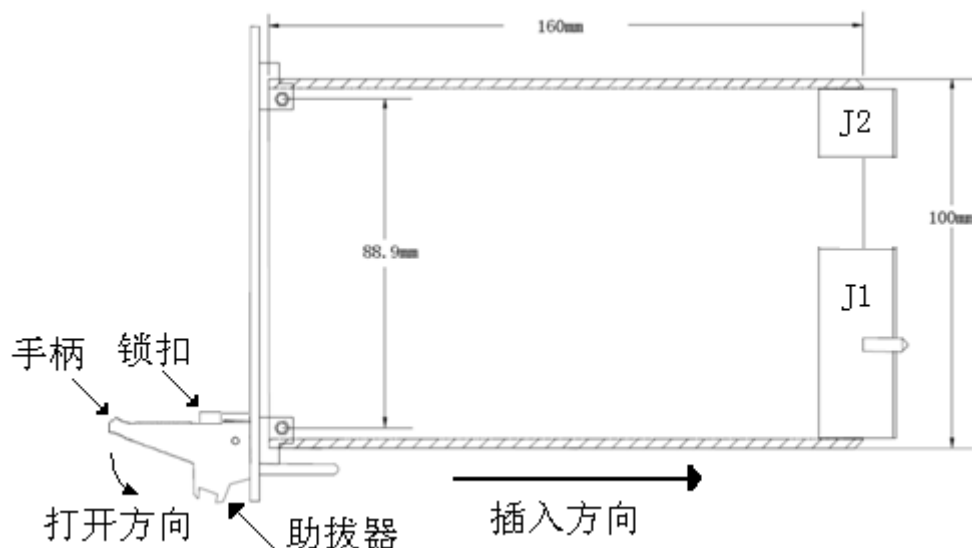


图 5-1 板卡安装示意图

安装时注意如下步骤：

- 选择合适的槽位，并移除该槽位的挡板。
- 移除前面板螺丝上或背板连接器上的包装物。
- 按下助拔器的锁扣，同时将助拔器的手柄按如图所示的打开方向向下转动，此操作即可将助拔器解锁；



注意：将板卡插入机箱时，要确保对准 PXI 机箱的插槽及导轨的所在位置，将板卡缓缓推入，以免损坏板卡及机箱。

- 其次，将板卡按照箭头所示的插入方向插入 PXI 机箱，插入时助拔器位于下方，J1 接插件位于下方，J2 接插件位于上方。



注意：如果在安装过程中遇到阻力不能顺利地插入板卡，请勿使用蛮力，以免损坏板卡及机箱。此时应取出板卡，确保该槽位的

导轨没有异物阻挡，且背板上该槽位的插针没有弯曲，然后再按照上述步骤重新安装。

- e. 在确保板卡插入 PXI 机箱并插接牢固后，将助拔器的手柄按如图所示打开方向的反方向向上转动，此操作即可将助拔器锁住，完整的将板卡推入到 PXI 机箱的插槽中。
  - f. 拧紧板卡前面板上的螺丝，确保板卡不会脱落，使板卡固定于 PXI 机箱的插槽中。
  - g. 肉眼再次观察确认，确保板卡未与其它板卡或组件接触并完全插入到插槽中。
- 3) 连接好所需要的电缆。
- 4) 接上电源线，为机箱上电。

至此，完成了 PS TU-5011X 智能串口通信模块相关的硬件安装。

---

# 7

## 7. 软件安装

本章主要介绍 PS TU-5011X 智能串口通信模块相关的驱动安装信息，为用户在使用 TU-5011X 时提供参考。

### 7.1 驱动安装准备

系统要求：Windows（XP 及以上，32 位）。

### 7.2 驱动安装

下面以 PS-3510 V1.2 为例，介绍驱动安装过程。

1、运行驱动安装程序。



**注意：**如果是 Windows 7 系统下的驱动安装，在驱动安装过程中由于 Windows 7 系统的相关安全控制，可能会出现一些安全选择对话框，用户可以通过准许相关操作来继续驱动的安装。

2、双击安装程序后启动安装，出现类似下图所示界面，点击下一步。



3、在完成步骤 2 后，出现类似下图所示的许可协议界面，选择“我同意此协议”选项，然后点击下一步。

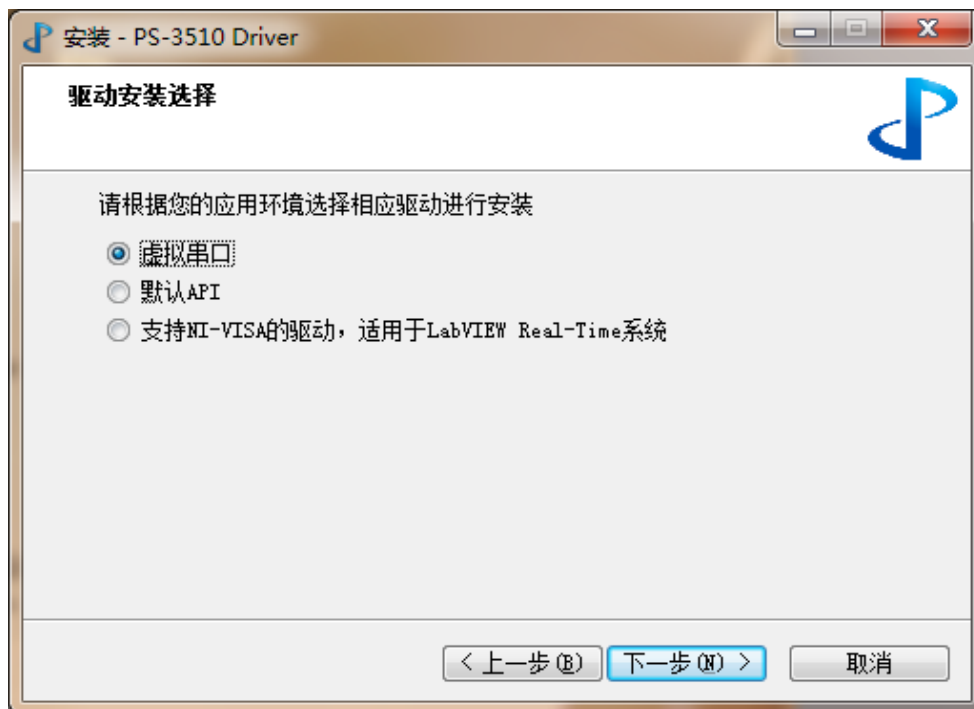




4、在完成步骤 3 后，会出现类似下图所示界面，用户可按照需求选择安装路径，也可使用默认路径，完成路径选择后，点击下一步。



5、在完成步骤 4 后会出现类似下图所示界面，用户可以选择所要安装的驱动类型，然后点击下一步。





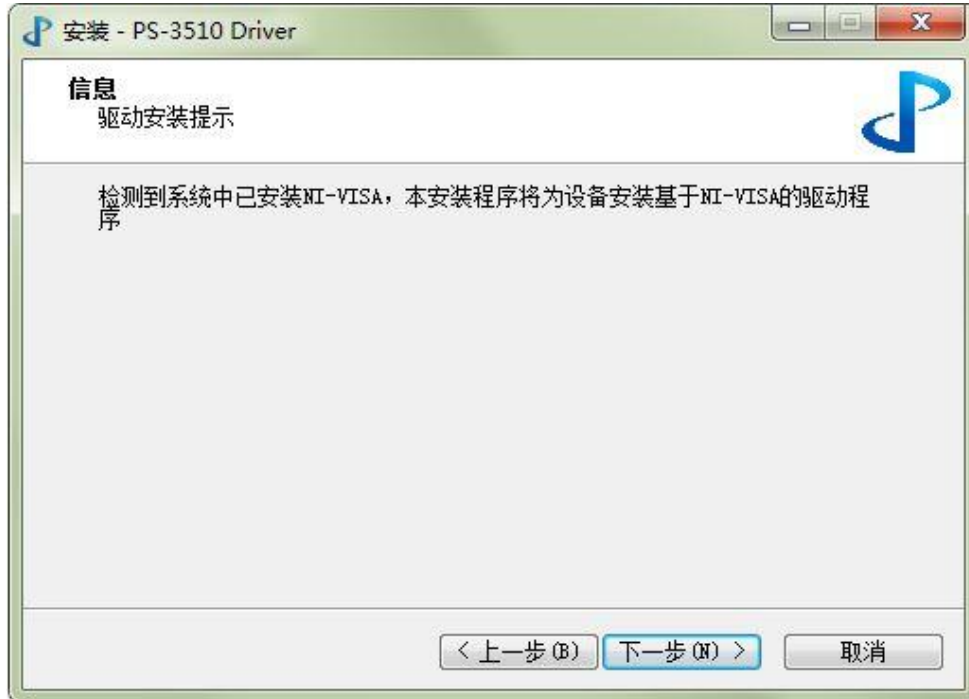
6、在完成步骤 5 后会出现类似下图所示界面，用户可以选择所需安装的组件，然后点击下一步。



7、完成步骤 6 后，会出现类似下图所示界面，提示 LabVIEW 库安装选择。



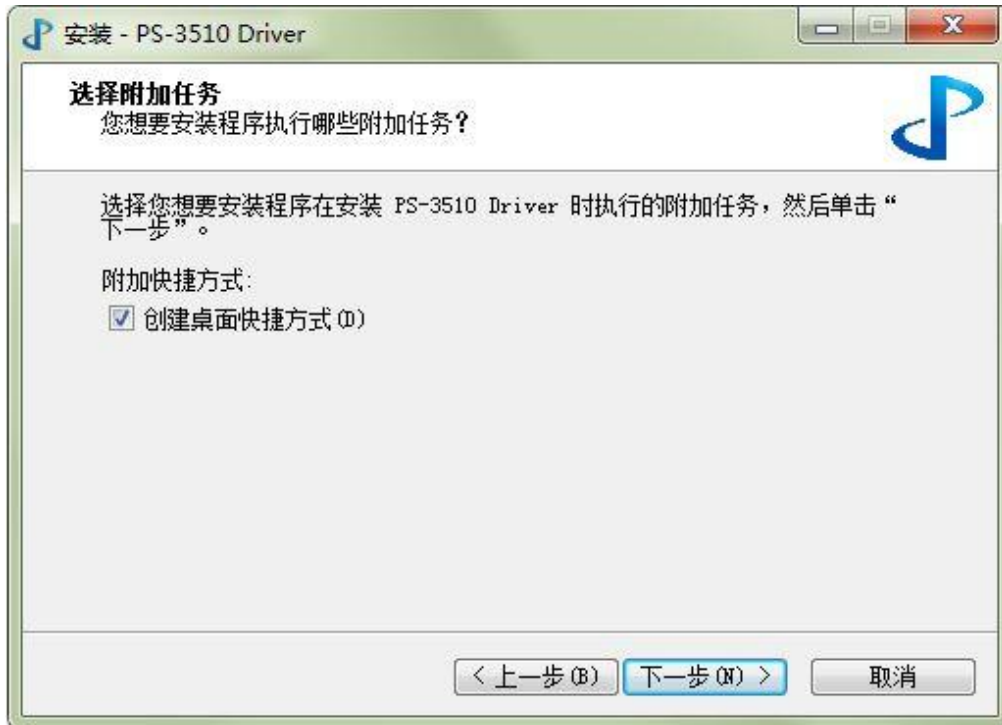
8、完成步骤 7 后，会出现类似下图所示界面，驱动将检测系统是否安装 NI-VISA，并根据实际情况安装相应驱动。



9、完成步骤 8 后，会显示如下类似界面，提示用户选择开始菜单文件夹，完成选择后点击下一步。



10、完成步骤 9 后，会显示如下类似界面，提示用户选择附加任务，完成选择后点击下一步。



11、在完成步骤 10 后，会显示如下类似界面，提示用户之前所选择的安装信息，并准备安装。用户在核实上述信息无误后，点击安装。



12、安装完成后，会显示如下类似界面，提示安装成功，点击“完成”即可完成安装，此时您已成功安装驱动。



驱动安装完毕后，系统会自动扫描插入系统的板卡，并加载其对应驱动。插入板卡后，用户可以通过计算机系统的“设备管理器”来确认板卡驱动是否正确安装，如正确安装，则在“设备管理器”的设备列表中看到对应的设备项。

---

# 8

## 8.使用注意事项

本章主要介绍 PS TU-5011X（智能串口通信模块）相关的使用注意事项，包括板卡相关的维护及保养，以确保板卡的性能及寿命，为用户在使用板卡时提供参考。

### 8.1 维护、保养项目及内容

- 本板卡可以在 PXI 机箱或 CPCI 机箱中使用；
- 本板卡插入 PXI 机箱或 CPCI 机箱前，应先观察一下板卡外观，确认板卡无明显破损或开路等异常现象后，再将板卡插入；
- 使用时，一定要在机箱断电后才可以拔插本板卡，否则可能会造成元件或 PCB 板损坏。

### 8.2 维护、保养程序及方法

- 产品应在用户手册标题 4.6 中规定的环境下使用和储存；
- 产品在存放或运输过程中不得重压和有剧烈的振动，不得浸入水中，不允许从高空跌落；
- 产品应轻拿轻放，以防磕碰造成机械或器件损伤。

### 8.3 产品运输及储存

#### 8.3.1 产品的运输

- 运输方式：飞机、铁路、公路；
- 运输中产品应放入板卡专用包装盒内或将板卡插入机箱内用螺钉固定，并为机箱加上防震套；
- 运输过程中不得重压，并避免剧烈的振动。

### 8.3.2 产品的贮存

- 板卡不用时，装入板卡专用包装盒内存放于专用库房或室内；
- 贮存期 10 年。在贮存期内，应每 6 个月通电检查一次板卡各项指标及功能。若指标、功能满足本技术条件，可以继续存放；若指标、功能不满足本技术条件，应联系专业人员进行维修。维修后，指标、功能满足本技术条件，可再继续存放；
- 在存放过程中不得重压，并避免剧烈的振动。

### 8.4 注意事项

- 使用板卡时，请注意佩戴防静电腕带或在防静电工作台上进行操作，防止静电对板卡上的器件造成损坏；
- 如不具备上述静电防护装备，请注意在接触板卡前，通过接触其它电子设备的接地部分以释放掉身体上可能携带的静电；
- 板卡在使用中若出现电路故障，请用户不要自行维修，及时与本公司售后人员联系，由本公司专业技术人员进行维修。