**使用USB实现PC与CX2020间的串口通讯**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | |  | 作者：汪继彬  职务：技术支持部实习生  邮箱：support@beckhoff.com.cn  日期：2021-12-10 |
|  | **摘 要：**  本文介绍了如何通过USB实现PC与控制器间的ADS串口通讯，并将详细介绍串口通讯程序等。  TwinCAT3 ADS 串口通讯 | | |
|  | **附 件：**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 序 号 | 文件名 | 备注 | |  | SCom Assistant V2.2 | 串口调试助手 | |  | Serial communication Sample.tnzip | 例程 | |  |  |  | |  |  |  | | | |
|  | **历史版本：**   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  | | | |
|  | **免责声明：**  我们已对本文档描述的内容做测试。但是差错在所难免，无法保证绝对正确并完全满足您的使用需求。本文档的内容可能随时更新，如有改动，恕不事先通知，也欢迎您提出改进建议。 | | |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **参考信息：** |

目 录

[1. 软硬件版本 1](#_Toc90018184)

[1.1 硬件 1](#_Toc90018185)

[1.2 软件 1](#_Toc90018186)

[2. 准备工作 1](#_Toc90018187)

[2.1 硬件接线 1](#_Toc90018188)

[2.2 转换器设置 2](#_Toc90018189)

[2.2.1. PC端设备管理器 2](#_Toc90018190)

[2.2.2. 控制器端设备管理器 3](#_Toc90018191)

[2.3 控制器软件安装 4](#_Toc90018192)

[2.4 例程的使用 5](#_Toc90018193)

[2.5 连接控制器 5](#_Toc90018194)

[3. 程序介绍 5](#_Toc90018195)

[3.1 串行通讯功能块 5](#_Toc90018196)

[3.2 背景通讯（ADS）功能块 6](#_Toc90018197)

[3.3 错误提示功能块 6](#_Toc90018198)

[3.4 主程序 7](#_Toc90018199)

[3.5 HMI界面 7](#_Toc90018200)

[4. 操作步骤 8](#_Toc90018201)

[4.1 连接串口 8](#_Toc90018202)

[4.2 检测运行效果 9](#_Toc90018203)

[4.2.1. 控制器端操作 9](#_Toc90018204)

[4.2.2 手动数据发送与接收 9](#_Toc90018205)

[4.2.3. 数据自动接收与发送（持续模式） 10](#_Toc90018206)

[4.2.4. RS485自身数据接收与发送（比较模式） 11](#_Toc90018207)

[5. 常见问题解答 12](#_Toc90018208)

# 软硬件版本

## 硬件

ZE628/ZE723/ZE724(USB2.0转 RS485/422 通用串口线)

CX2020

## 软件

TwinCAT V3.1 Build 4024.22

串口调试助手SCom Assistant V2.2

# 准备工作

## 硬件接线

将两个USB口的一段插在PC上，另一端插在控制器的USB口上。将USB转485/422口上接线柱的1和2管脚分别连接到另一个USB转485/422口接线柱的1和2管脚上面，以实现一个虚拟串口的功能。

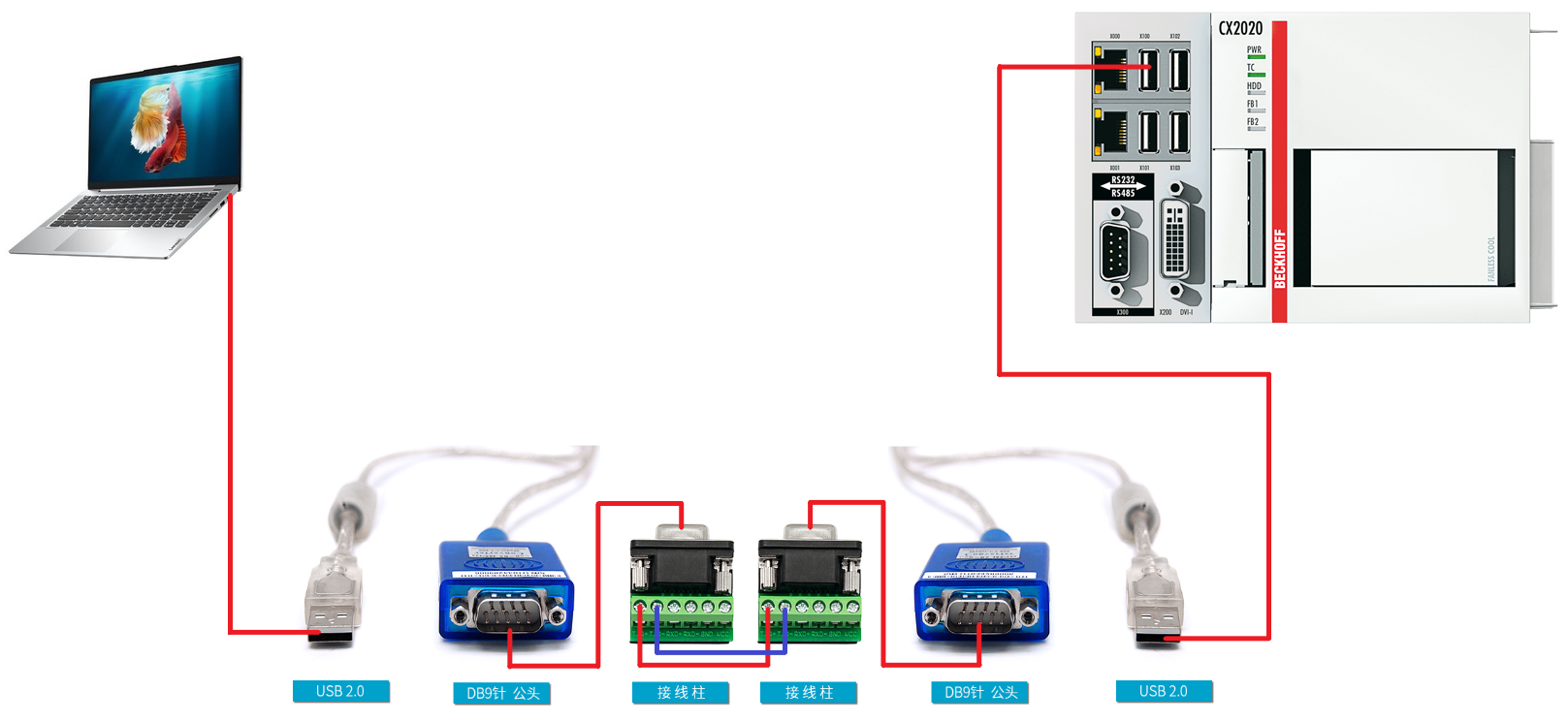


图2-1 实物连接图

本案例中采用485接线，具体的 485接线柱管脚说明如下：

表2-1 RS485引脚说明

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 端子台 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| RS485 | T/R+ | T/R- | GND | +5V | RXD+ | RXD- |

## 转换器设置

本文使用的“Z-TEK USB”转串口线驱动可以在官网下载：<http://www.z-tek.com.cn/>。（Win10系统用户可以不安装）安装后，可以在设备管理器中查看设备的端口。

### PC端设备管理器

PC端识别到的是“COM3”口。

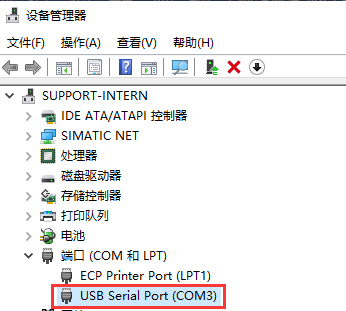


图2-2 PC设备管理器

除此之外，还可以通过点击鼠标右键，在属性里的端口设置中设置通讯参数，如图：可知波特率9600、8数据位、1停止位、无奇偶校验。

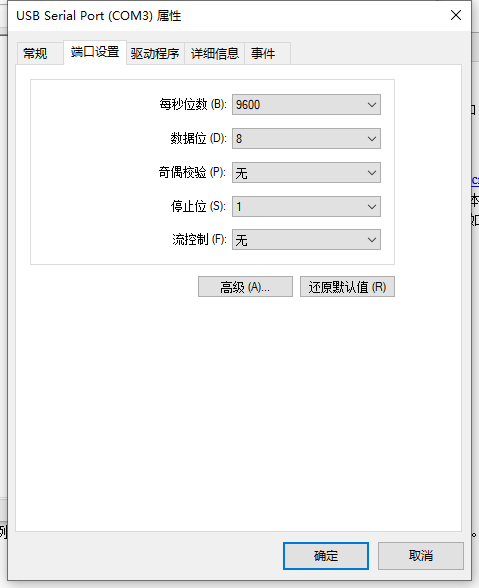


图2-3 PC端口参数

### 控制器端设备管理器

通过PC的远程桌面连接到控制器，打开“Windows”远程桌面连接，计算机名是控制器的IP地址，用户名为“administrator”，密码为1，完成后点击连接，进入控制器的系统中。

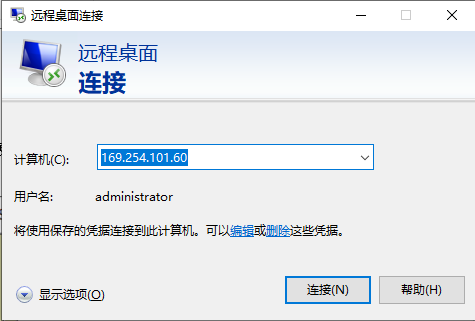


图2-4 远程桌面连接

可以看到识别到的为“COM3”口。

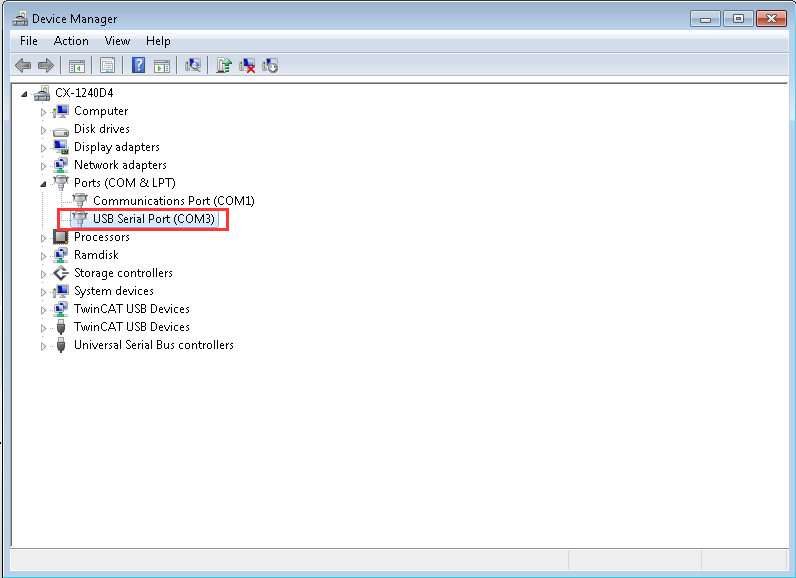


图2-5 控制器识别到的端口号

也可以查看其通讯参数：

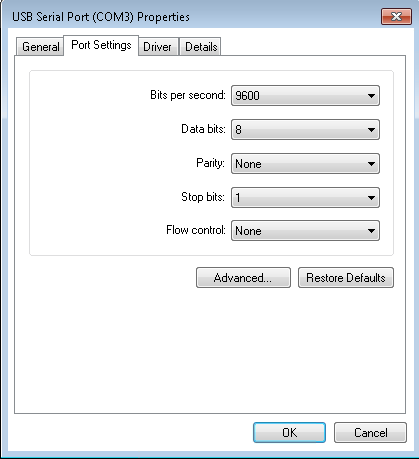


图2-6 控制器端口的参数

## 控制器软件安装

将包含有“TF6340”以及串口调试助手的U盘插入控制器中，打开“TF6340”安装包进行安装。安装时选择“Complete”类目进行安装即可，安装的步骤如常用EXE文件的安装，十分简单。具体的TF6340安装包可以点击链接进行下载：<https://www.beckhoff.com.cn/zh-cn/products/automation/twincat/tfxxxx-twincat-3-functions/tf6xxx-tc3-connectivity/tf6340.html>。

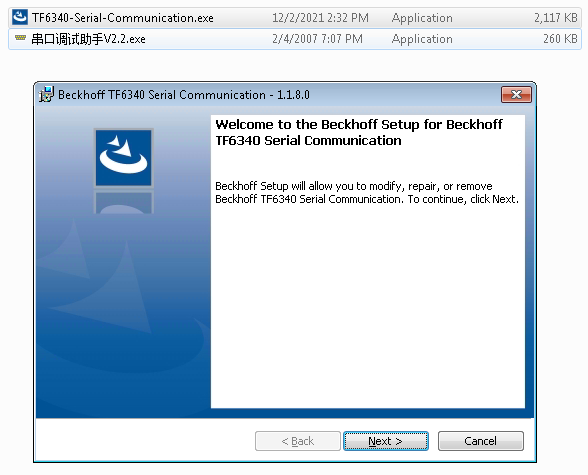
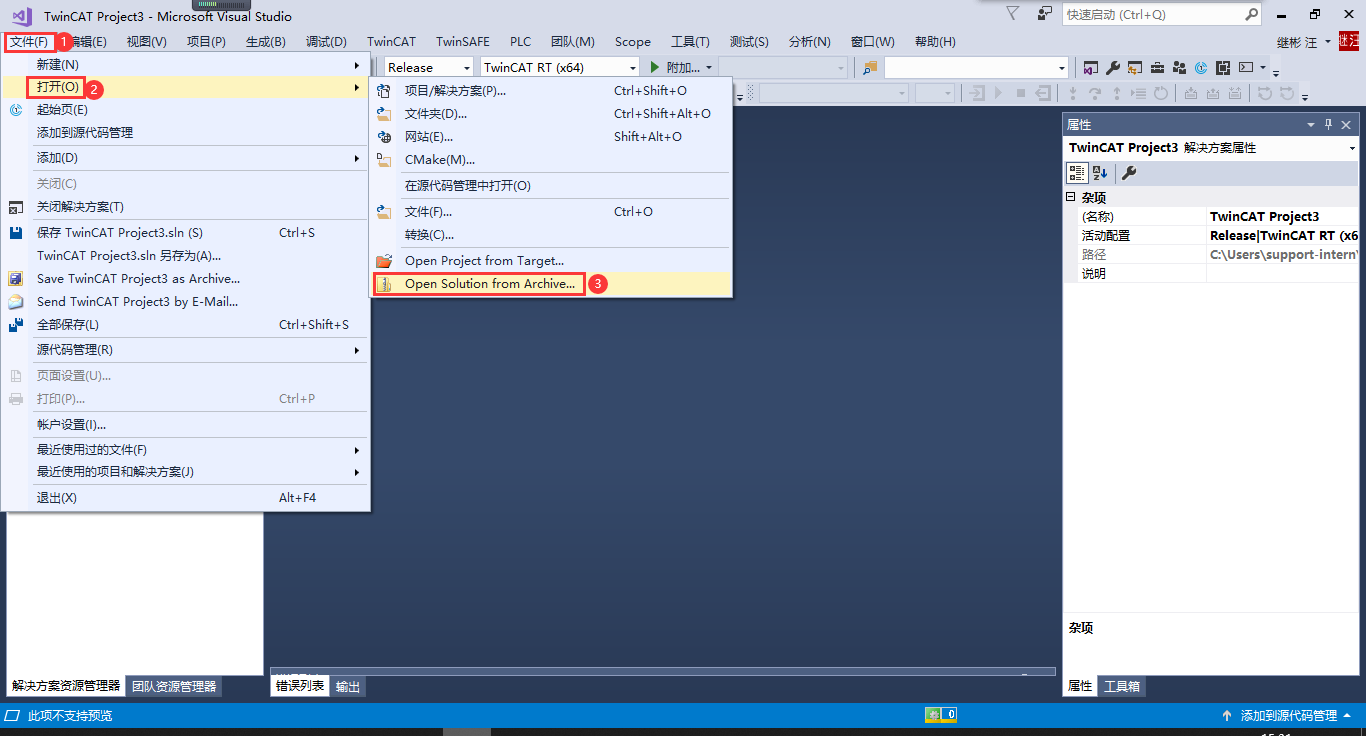


图2-7 安装TF6340

## 例程的使用

下载完成的例程可以直接在TwinCAT中打开。首先打开TwinCAT软件，点击菜单栏中的文件，选择打开，点击“Open Solution from Archive…”，在弹出的对话框中选择保存好的文件，单击打开。选择此项目的保存路径，点击确定，即可打开例程的tnzip文件。



## 连接控制器

TwinCAT软件打开后，用一根网线将PC与控制器连接起来，在资源管理器中的“System”处点击“Choose Target”，扫描设备后会出现控制器的名称，连接后再完成后续步骤。可以参考虚拟学院上的内容：<https://tr.beckhoff.com.cn/mod/hvp/view.php?id=2271>。

# 程序介绍

通过该程序，每一秒可以实现从PC端发送到端口的数据通过USB转RS485/422再转换回USB发送到控制器的端口处，从而实现数据的交换。此外，还添加了错误提示功能，通过错误表中的错误提示信息，可以更方便的观察错误发生的情况以及错误来源，便于实现高效的通讯连接。

主要分为串行通讯功能块、背景通讯（ADS）功能块、错误提示功能块、主程序以及HMI界面部分。

## 串行通讯功能块

串行通讯功能的实现主要通过调用“SendData”和“ReceiveByte”功能块。其中，“SendData”功能块可以实现每隔一秒钟向第三方设备发送数据帧，而当第三方设备发送数据给控制器，则可以通过“ReceiveByte”功能块来接收第三方数据。

此外，还需定义输入输出变量“Txbuffer”和“Rxbuffer”，它们分别是发送和接收数据缓存区。最后定义中间变量，主要包括“SendData”、“ReceiveByte”这两个功能块中用到的变量。

对于“SendData”、“ReceiveByte”功能块的使用说明可以点击链接：<https://infosys.beckhoff.com/index_en.htm>，在搜索栏中搜索所需的功能块即可。

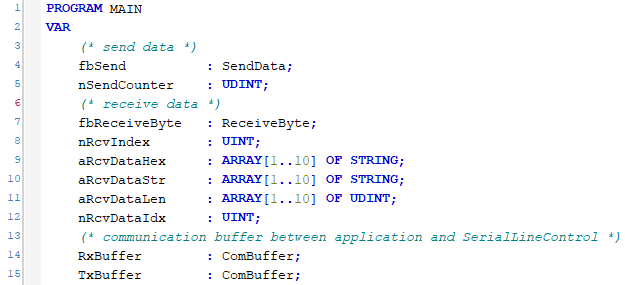


图3-1 变量声明

## 背景通讯（ADS）功能块

通过调用“SerialLineControlADS”功能块可以实现虚拟串口与PLC之间的通信，由于该功能块始终独立于应用程序运行，因此称之为背景通讯功能块。此外，“ADS”功能块还可以被循环调用，而“SendData”和“ReceiveByte”功能块也会跟着被调用，并将接收到的数据放入数据缓冲区，之后将发送缓冲区中可用的数据发送到虚拟串口。当在ADS功能块中对“Connect”置TRUE时，串行“COM”端口会自动打开。

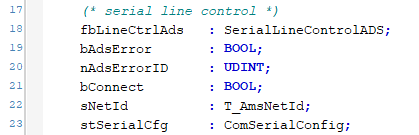


图3-2 SerialLineControlADS功能块的声明

## 错误提示功能块

程序中的错误提示功能块能检测通讯中发生的错误，并将错误代码及错误发生的位置（功能块）以表格的形式呈现在“Visualization”中，当错误发生时会开始计数，直到错误解决。其中，“bEdgeDetect”变量通过调用“AddError”可以检测错误发生时的上升沿信号，若有新的错误，会将其放入错误表中的下一行；“nErrSum”表示错误序号，即第几个出现的错误；“nErrIdx”表示错误表的行数，每个新错误会放入新的行；“aErrList”则用来定义每一列表示的意思；“bNewErr”表示错误状态，若有错误则会置True；“fbErrTrig”是上升沿检测功能块；“cHistLen”是错误表最大行数。

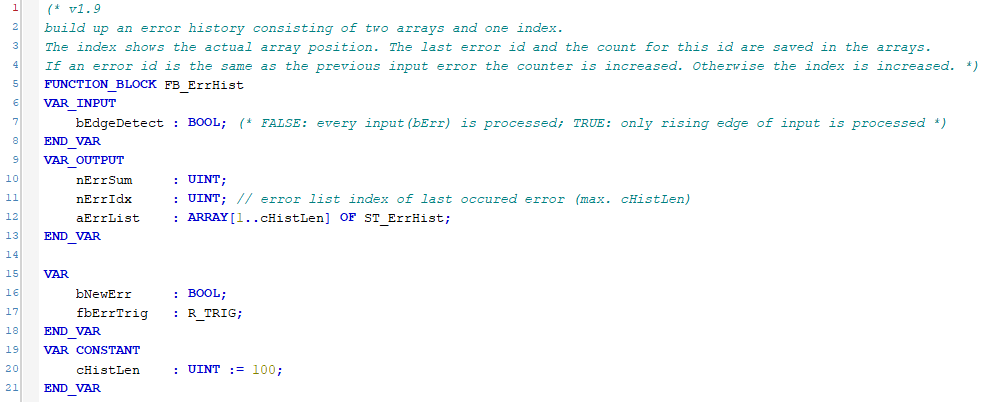


图3-3 错误提示功能块

此外，该功能块还设置了复位键，在“Visualization”中点击“Reset”按钮，可以清除错误表中的内容。

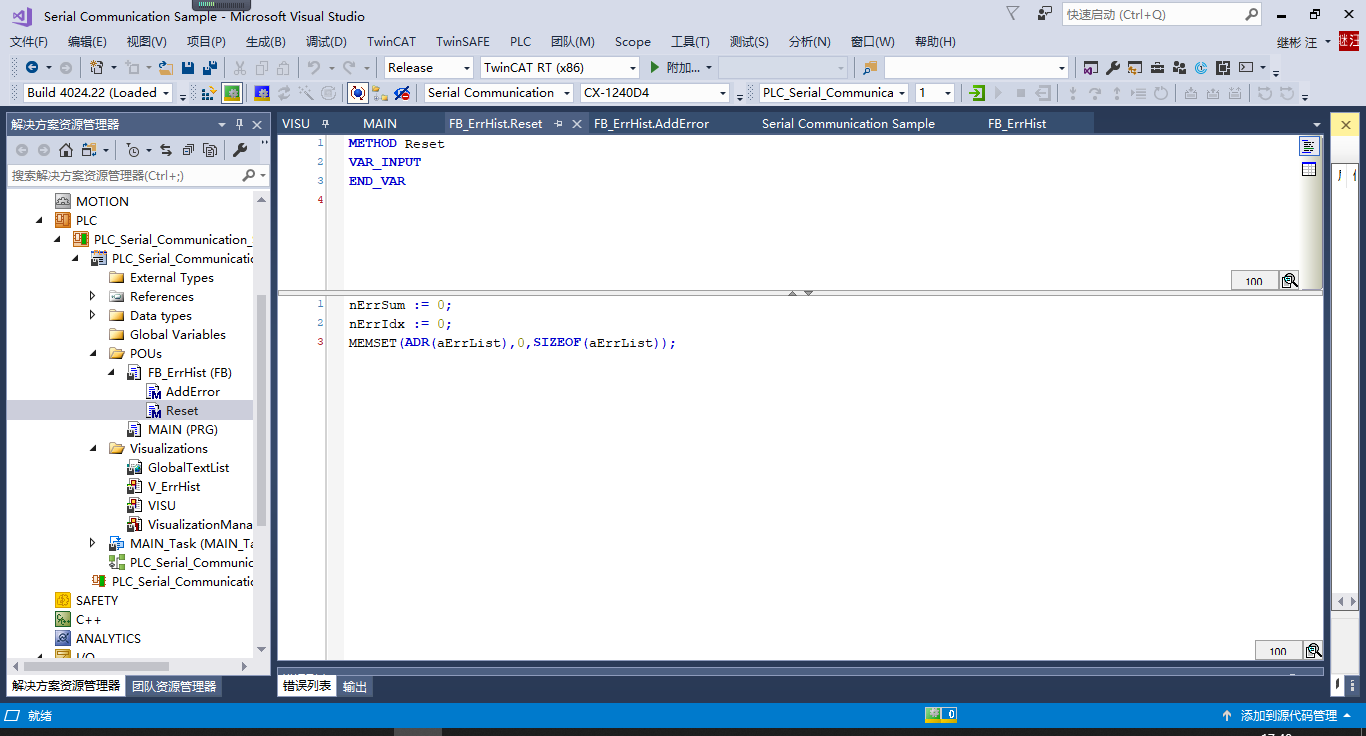


图3-4 复位功能

## 主程序

主程序即调用串行通讯功能块、ADS功能块、错误提示功能块以实现串口通讯。具体的程序介绍可以查看例程中的备注。

## HMI界面

通过HMI界面，可以将所有的功能块进行整合，并呈现在一个完整的页面上，便于操作及观察串口的通讯情况。

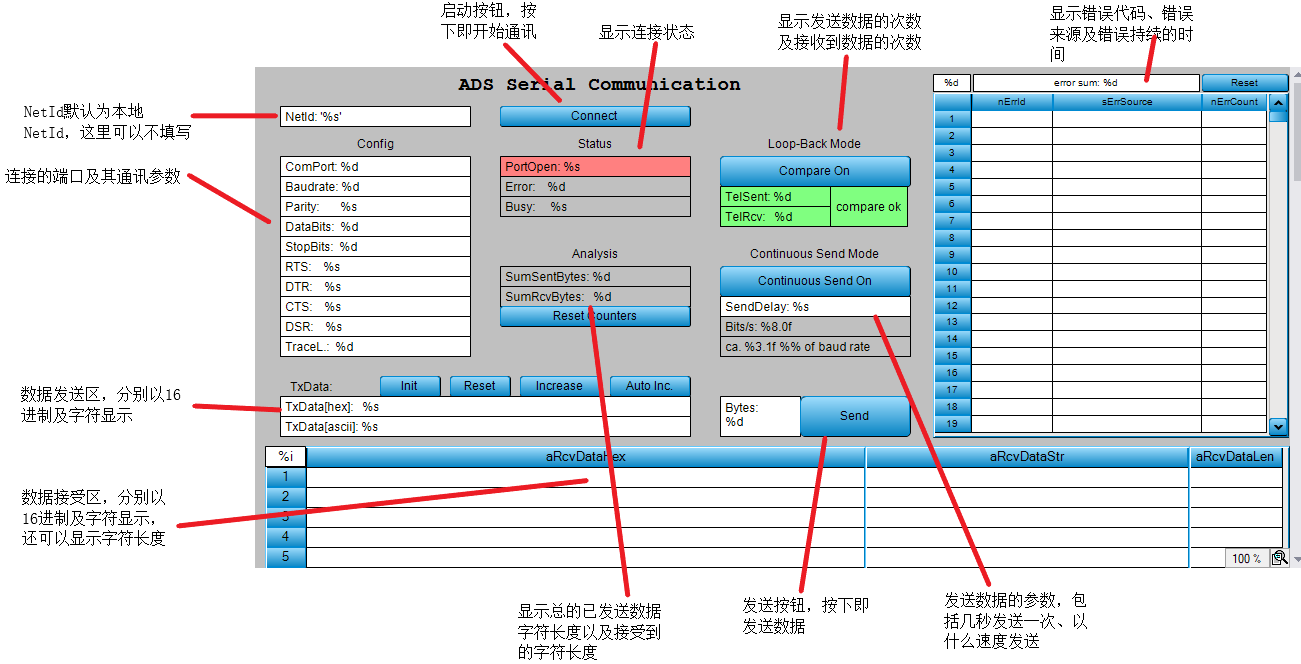


图3-5 HMI界面

# 操作步骤

## 连接串口

项目打开后，先激活硬件配置，然后切换到运行模式， 在“Visualization”中将ComPort更改为目标端口号“COM3”，点击“ComPort”，再点击3，然后点击OK。

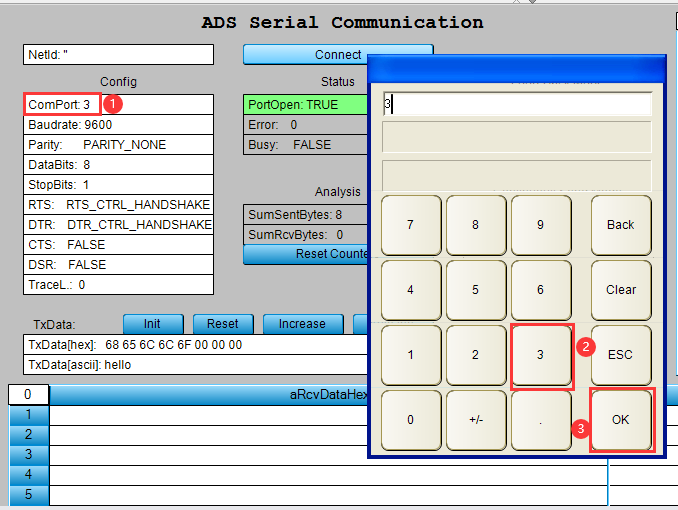


图4-1 设置COM编号

## 检测运行效果

### 控制器端操作

打开串口调试助手，将端口号更改为“COM3”。随后设置通讯参数，波特率为9600，校验位为“None”，数据位8，停止位1。

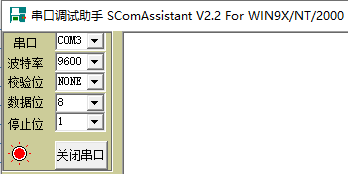


图4-2 设置串口通讯参数

### 手动数据发送与接收

1.在“Visualization”中的数据发送区填写需要发送的字符，再点击“Send”完成发送。

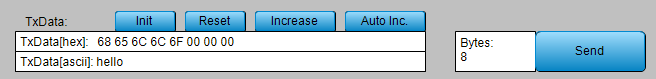


图4-3 使用Visualization界面发送

从串口调试助手监视到的数据如下：

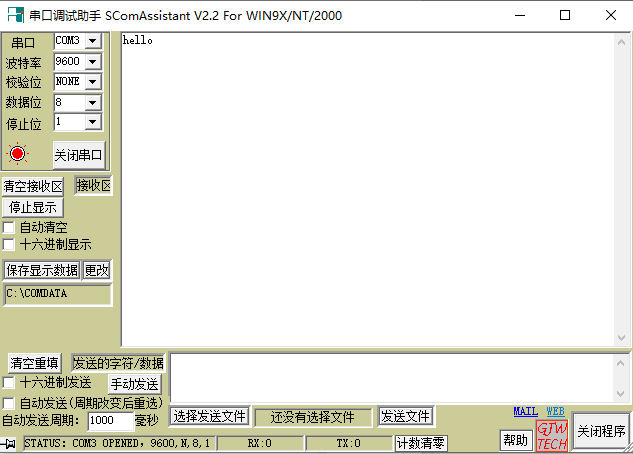


图4-4 监视到的串口数据

2.用串口调试助手发送字符串“$02beckhoff”，而接收到的变量会存储在接收缓冲区中。为了防止“$02”被串口助手打包成字符串，这里需要使用十六进制发送。将“$02beckhoff”字符串转换成16进制为“24 30 32 62 65 63 6B 68 6F 66 66 00”，发送后在HMI界面中可以看到“$02beckhoff”字符串已经被识别并保存在了接收缓冲区中。

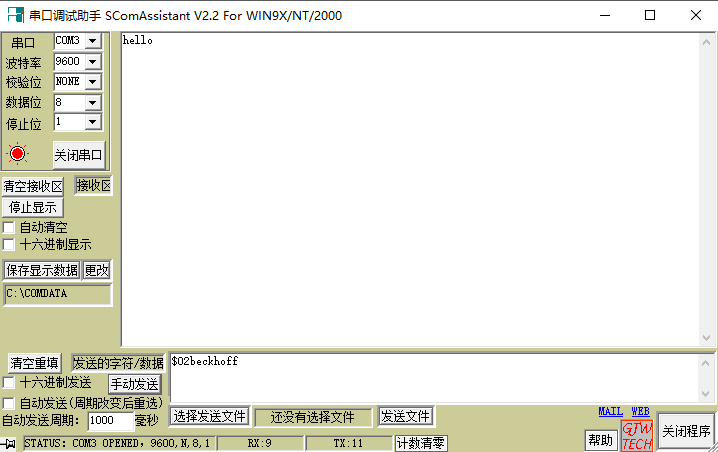


图4-5 发送数据



图4-6 在Visualization中查看

### 数据自动接收与发送（持续模式）

按照4.2.2的步骤进行前序操作，在数据发送缓冲区填写需要发送的数据后，点击“Continuous Send On”，这时，数据会以每秒一次的频率进行发送。

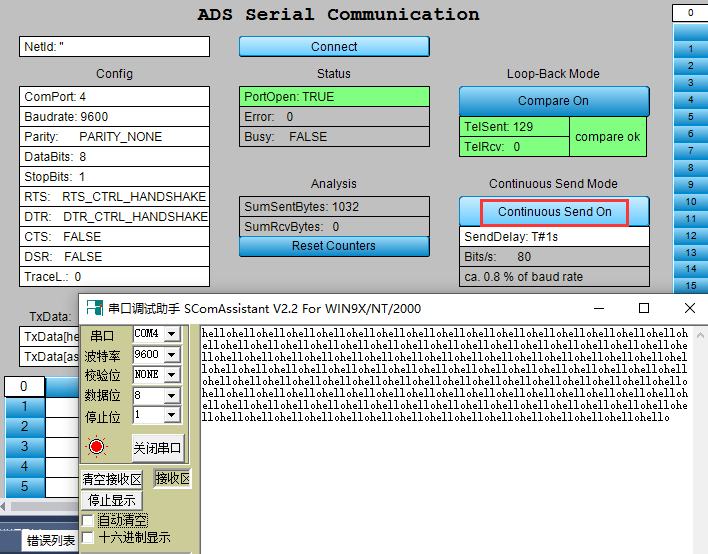


图4-7 继续模式

### RS485自身数据接收与发送（比较模式）

1.如果缺少硬件设备，可以使用该模式，进行自发自收。这需要将RS485的接线进行更改，将T/R+与RXD+相连，T/R-与RXD-相连。如下图所示：

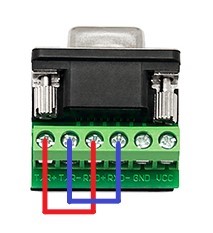


图4-8 比较模式接线

2.进入“VISU”中，将“ComPort”更改为“PC”识别到的端口号，点击“Connect”，再点击“Compare On”，输入所要发送的数据，最后点击“Send”。可以发现，在发送数据的同时，会接收到相同的数据。此外，“TelSent”与“TelRcv”的数字会保持同步，即收发同步。

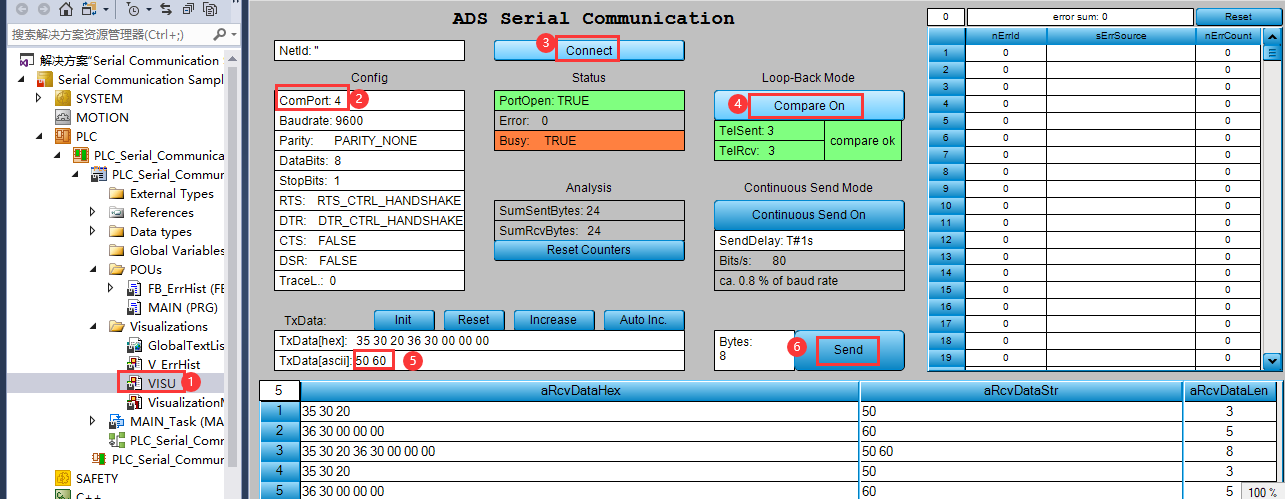


图4-9 比较模式的使用

# 常见问题解答

问题1：功能块在接收字符串时不能识别串行通讯助手的$02？

$02代表“正文开始”，如果要使用，串行通讯助手里需要设置16进制发送，以避免被打包成字符串，同理其它字符如$03等，均需要转化为16进制发送。

问题2：初次使用ADS功能块时可能会报错，“nAdsErrorID”会显示错误代码6。

这是缺少安装了相关的功能，可以在倍福中文官网下载相应的TF6340安装包，安装后就能正常使用ADS功能块，安装包的下载地址可以参考链接中的内容：<https://www.beckhoff.com.cn/zh-cn/products/automation/twincat/tfxxxx-twincat-3-functions/tf6xxx-tc3-connectivity/tf6340.html>。

问题3：串口连接报错1024000002

这是由于串口号错误，连接到了错误的端口导致的，需要查看PC端的端口号进行修改即可。



图5-2 错误代码1024000002

问题4：串口连接报错1024000005

这是由于串口被占用，串口调试助手与程序使用提供一个端口产生冲突，将PC上的“TwinCAT System”设置为“Config”模式即可，可以在电脑上的任务栏，找到“TwinCAT”图标，右击选择“Config”。

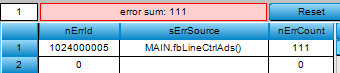


图5-3 错误代码1024000005

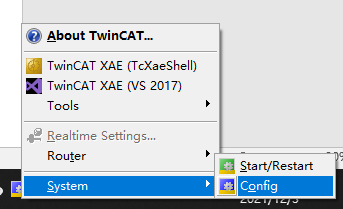


图5-4 设置System为Config模式

问题5：串口连接报错36919

这是由于USB设备断开连接，检查一下接线查看是否断开，连接好之后错误会停止。



图5-4 错误代码36919

**上海（ 中国区总部）**

中国上海市静安区汶水路299弄9号（市北智汇园）

电话: 021-66312666

**北京分公司**

北京市西城区新街口北大街3号新街高和大厦407室

电话: 010-82200036 邮箱: beijing@beckhoff.com.cn

**广州分公司**

广州市天河区珠江新城珠江东路16号高德置地G2603室

电话: 020-38010300/1/2 邮箱: guangzhou@beckhoff.com.cn

**成都分公司**

成都市锦江区东御街18号百扬大厦2305房

电话: 028-86202581 邮箱: chengdu@beckhoff.com.cn

|  |  |
| --- | --- |
| 请用微信扫描二维码  通过公众号与技术支持交流 | 倍福官方网站：  https://www.beckhoff.com.cn  在线帮助系统：  https://infosys.beckhoff.com/index\_en.htm |
| 倍福虚拟学院：  https://tr.beckhoff.com.cn/ |
| 招贤纳士：job@beckhoff.com.cn  技术支持：support@beckhoff.com.cn  产品维修：service@beckhoff.com.cn  方案咨询：sales@beckhoff.com.cn |
|  |