

技成工具（jcTool）使用说明

jcTool 概述

jcTool 是由技成培训网开发的针对于技成学员在学习课程时的一款辅助工具，该工具现阶段为 ver1.0 版本，主要包含内容有以下三部分：

- （1）用于 PLC 通信功能测试的调试软件
- （2）用于计算伺服的电子齿轮比和脉冲与工程量的转换
- （3）用于计算电阻阻值和根据载流量进行线径的选择。

一、PLC 通信调试软件

PLC 通信调试软件分为串口调试和网口调试两部分，串口调试部分支持自由口通信的调试和 Modbus RTU 的调试，网口调试部分支持 TCP/IP 的调试。点击“通信调试”可进入通信调试界面，在该界面下可选择“串口调试”和“网络调试”两部分，点击“外部工具”可选择用于 MODBUS 通信调试的主从站软件，如图 1 所示为调试软件界面，下面详细描述各软件的作用和操作方法。



图 1 调试软件选择界面

1、串口调试软件的作用

plc 都有串口通信功能，通过串口可以与计算机或别的有串口的设备（例如智能仪表）通信。但各厂家的串口通信协议差别很大，这些协议使用不同的帧结构、不同的数制（例如十六进制数或 ASCII 码）和不同的校验方法。使用串口通信调试软件，可以用计算机模拟串口设备来调试串口通信，这样可更好的分析数据帧格式和对 PLC 所编写的通信程序进行测试。

2、串口调试软件的使用方法

串口调试软件可用于与 PLC、智能仪表、变频器等支持串口通信的设备进行连接，这里以与 PLC 连接为例，说明串口调试软件如何进行使用。

设备要求：

带有 RS485 通信接口的 PLC 一台、USB 转 RS485 或 RS232 转 RS485 转换线一根。

使用步骤：

（1）安装数据线的驱动：

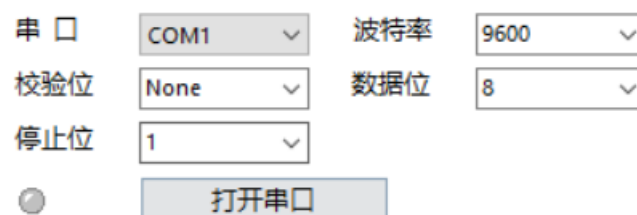
若使用的连接线为 USB 转 RS485 的转换线，则需要安装 USB 驱动，安装完驱动后在电脑的设备管理器中会虚拟一个 COM 口，该 COM 口在后续要的调试软件中需要用到。

（2）PLC 与电脑通过串口进行连接

使用转换线把 PLC 的 RS485 的串口与电脑进行连接，接线时需要注意，USB-RS485 的转换线上的正与 PLC 的 RS485 端口的正进行连接，负与 RS485 端口的负端进行连接。

（3）设置调试软件界面参数

PLC 的通信程序编写完成后，首先把程序下载到 PLC 中，然后打开 jcTool 小工具，使用技成培训网上注册的用户名进行登入，登入完后点击“通信调试”里面的“串口调试”在串口调试软件的设置中需要设置，如图 2 所示：



串口调试软件参数设置界面截图，显示了以下配置：

串 口	COM1	波特率	9600
校验位	None	数据位	8
停止位	1		

下方有一个“打开串口”按钮。

图 2 串口调试软件参数设置

- 串口：选择 COM 口，该 COM 口的选择取决于转换线安装驱动后虚拟的 COM 口是多少
- 波特率：波特率为传输速率，数值的选择需要于 PLC 程序中通信格式里面所指定的波特率相同。
- 校验位：可选择无校验（None）、偶校验（Even）和奇校验（Odd），具体选择需要根据

程序中通信格式所设置的校验位是什么进行选择。

- 数据位：数据位选择可选择 6 位、7 位和 8 位，基本使用为 7 位和 8 位，根据程序中设置的通信格式里面规定的的数据位进行选择。
- 停止位：停止位可选 1 位或 2 位，具体选择需要用程序的通信格式中设置的一致。
- 打开串口：当所有的串口参数设置完成后，点击“打开串口”按钮，可打开串口，若打开成功，则指示灯为绿色显示。

（4）数据发送区和接收区

数据发送区用于把调试软件中输入的数据发送到 PLC 侧，数据接收区用于接收 PLC 发到调试软件中的数据，在最下方可记录当前发送了的字符数和当前已经接收到了的字符数，如图 3 所示：



图 3 数据发送和接收区

- 数据发送区：可选择你需要发送的数据的码制，可以使用 ASCII 码进行发送，也可选择 16 进制数（HEX）进行发送。在发送区输入需要发送的字符，注意每个字符之间用空格隔开，如图 4 所示，选择以 16 进制数进行发送。



图 4 数据发送示例

当需要发送的数据填写完后，可选择点击“发送”按钮进行发送，选择该功能每点击一次，则进行一次数据发送，也可定时进行发送，定时发送时可勾选“定时自动发送”，然后设置一个定时间隔时间，设置好后会按照设置的间隔时间进行循环数据发送。

➤ 数据接收区：接收区对接收的数据可使用 ACSII 的方式显示也可使用 HEX 的方式进行显示，若显示数据比较不方便分析时可点击下方的“锁定”按钮，这样可对当前窗口中接收到的数据进行锁定，若需要解除锁定，则再点击一次该按钮即可。若需要清空接收区中所接收的数据，可点击“清空”按钮，对接收区中所接收到的数据进行清空。

3、网络调试软件的作用及使用说明

网络调试支持的通信协议为 TCP/IP 的通信协议，网络调试软件分为客户端和服务端两部分，使用客户端时是把电脑作为 TCP 的客户端与其他作为服务器的设备进行连接，而选择网络调试软件中的服务器选项时，则把电脑作为 TCP 的服务器与其他作为 TCP 客户端的设备进行连接，不管是客户端侧，还是服务器侧，都具有数据发送区和接收区，如图 5 所示



图 5 网络调试界面

下面以 PLC 与网络调试软件连接为例，说明网络调试软件如何进行使用。

设备要求：

一台带有以太网接口的 PLC，如西门子 S7-200SMART 标准型的 CPU 或西门子 S7-1200 的 CPU，运行有该调试软件的计算机一台，网线一根。

使用步骤：

- (1) 设置好双方的 IP 地址并开放相应的端口号
- 设置好 PLC 的 IP 地址和电脑的 IP 地址，保证两个设备的 IP 地址在同一个网段，同时

确定两边开放的端口号，对于端口建议使用 2000 以后的端口。

（2）确定客户端和服务端

确定 PLC 作为 TCP 通信的客户端还是服务器使用，若 PLC 作为 TCP 的客户端，则调试软件侧使用服务器功能。若 PLC 作为服务器使用，则调试软件侧使用客户端功能，确定后用网线把 PLC 的网口与电脑的网口连接起来。

（3）编写 PLC 的 TCP 通信程序及网络调试软件设置

① PLC 为 TCP 的客户端：PLC 为 TCP 的客户端时，则在调试软件中需要使用服务器的功能，并设置好服务器的 IP 地址和开放的端口号等，如图 7 所示：

TCP 服务端测试：

本地IP地址 端口

☐

发送数据

☒ ASCII ☐ HEX

接收数据

☒ ASCII ☐ HEX

图 7 TCP 服务器端设置

- 本地 IP 地址：本地 IP 地址指的是电脑与 PLC 连接的这个网卡所设置的 IP 地址，PLC 程序中的远程的 IP 地址需要与之对应。
- 端口号：可自行填写一个端口号，建议填写 2000 后的端口号，填写多少表示开放哪个端口号，在 PLC 程序的上填写远程端口号时需要与之对应。
- 开始侦听：设置完成后，点击“开始侦听”按钮，则此时指示灯变为绿色，同时在接收区会显示服务器已启动。
- 数据的接收：设置完成后，在作为客户端的 PLC 侧开始建立连接，当连接成功后，

在调试软件的接收区可显示连接的客户端，经 TCP 客户端发送过来的数据，接收的数据可使用选择以 ASCII 或时 HEX 的方式进行显示，如图 8 所示为接收的数据，若想要清空接收区的数据，可全部选择后按键盘 Delete 键进行删除。

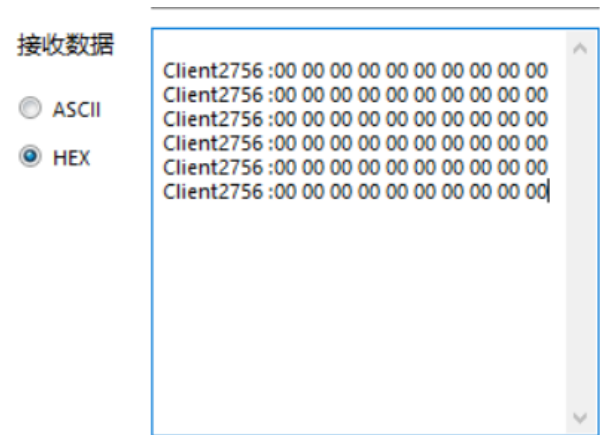


图 8TCP 数据接收区

➤ 数据的发送可在数据发送区输入你需要发送的数据，同样在输入数据时需要选择发送的数据格式时 ASCII 还是 HEX，数据输入以字符的方式输入即两位为一个整体的方式输入，字符与字符之间需要使用空格隔开，输入完后点击“数据发送”按钮发送数据，如图 9 所示。



图 9 数据发送

➤ 关闭服务器功能：若需要关闭服务器功能只需要点击“停止侦听”按钮即可。

② PLC 作为服务器：PLC 作为服务器时，调试软件选择客户端的功能，作为客户端时，需要设置好需要连接的服务器的 IP 地址和服务器的端口号，设置好后可点击“测试连接”按钮进行尝试连接。如图 10 所示。

TCP 客户端测试:

服务器地址	<input type="text" value="127.0.0.1"/>	端口	<input type="text" value="2,000"/>
<input type="radio"/>	<input type="button" value="测试连接"/>	<input type="button" value="发送数据"/>	
<input type="checkbox"/> 定时自动发送	<input type="text" value="1,000"/>	毫秒	
发送数据	<div><div><input checked="" type="radio"/> ASCII <input type="radio"/> HEX</div><div></div></div>		
接收数据	<div><div><input checked="" type="radio"/> ASCII <input type="radio"/> HEX</div><div></div></div>		

图 10 客户端设置及数据发送与接收

- 服务器 IP 地址：服务器地址填写作为 TCP 服务器设备的 IP 地址，如作为服务器的 PLC 的 IP 地址。
- 端口号：指服务器的开放的端口号，需要与 PLC 程序中指定的本地端口号相同。
- 测试连接：服务器启用后，点击“测试连接”按钮进行与服务器连接。连接成功后，指示灯显示为绿色。
- 数据的发送与接收：在接收区和发送区都可以选择接收和发送的数据的显示格式为 ASCII 或 HEX，数据发送时在发送区输入的字符方式与作为服务器时进行数据发送输入的方式相同，数据发送时可点击“发送数据”按钮进行发送，也可勾选定时自动发送选项，设置好间隔时间，设置好后可按照间隔时间自动进行数据发送。如图 11 所示



图 11 数据发送与接收

- 断开连接：需要断开与服务器的连接时，点击“断开连接”按钮即可断开连接。

4、MODBUS 调试软件

在 jcTool 工具箱中集成了用于 MODBUS RTU 通信的调试软件，MODBUS RTU 的调试软件分为 MODBUS 的主站调试软件和 MODBUS 从站的调试软件。

点击 jcTool 工具箱界面上的外部工具，可选择 MODBUS 调试软件，在里面集成了现在常用的用于模拟 MODBUS 主站的 modscan32 软件和用于模拟 MODBUS 从站的 Modsim32 软件如图 12 所示

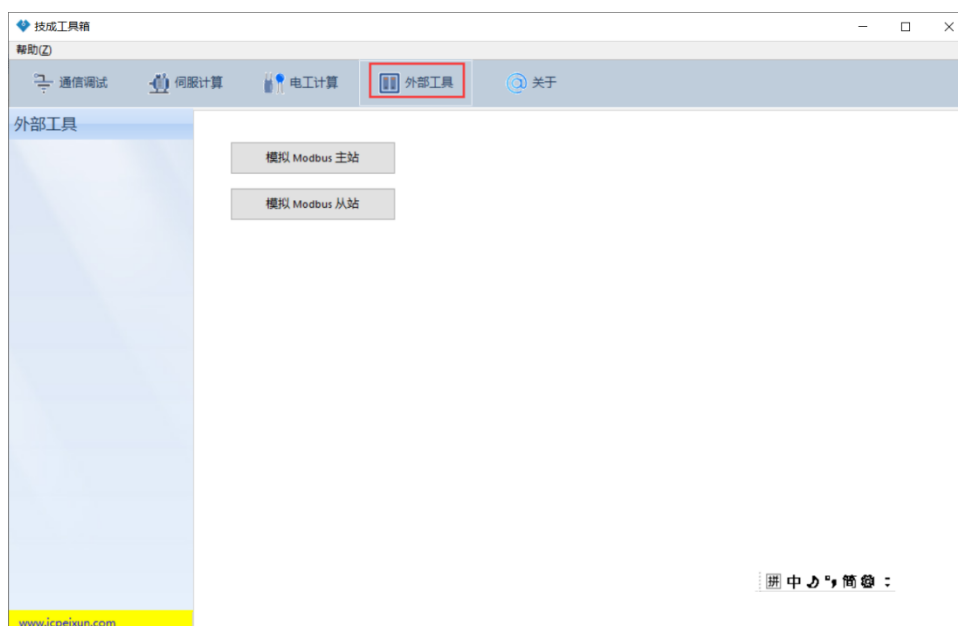


图 12 modbus 通信调试软件

软件使用：

Modscan32 和 modsim32 为软件的使用可参考：<http://course.jcpeixun.com/3/195.html> 该课程的第 57 和 58 课时内容。

二、伺服计算功能

伺服计算工具主要用于计算电子齿轮比和脉冲与工程单位的换算，分别选择 jcTool 工具箱中的“伺服计算”和“其他计算”可进入对应使用界面，如图 13 所示：



图 13 伺服计算界面

1、伺服计算

伺服计算主要用于计算伺服的电子齿轮比以及在该电子齿轮比下 PLC 发最大的脉冲频率时电机的转速计算,这样可验证设置该脉冲当量情况下电机的运算速度是否可达到想要的电机运行速度。计算电子齿轮比和电机转速时需要输入的参数如下:

- 测量系统单位: 根据实际的使用情况选择对应的单位
- 伺服电机编码器分辨率: 根据所选择的伺服电机提供的编码器分辨率进行输入,若使用 4 倍频的方式,则需要勾选 4 倍频选项
- 一个脉冲移动的距离: 设置一个脉冲可移动的距离,也可称为脉冲当量
- 一转移动的位移: 该参数表示机械设备转一圈移动的距离,跟所选择的机械设备有关,如选择的是丝杆,则表示设置为螺距,如机械设备为圆盘,则表示 360°。
- 机械减速比: 表示机械侧与电机侧的比值,取决于所选择的减速机。

设置完这些参数后,点击“计算”按钮,可计算出电子齿轮比的分子与分母,如图 14 所示

测量系统单位

毫米

伺服电机编码器分辨率

10,000

☐ 4倍频

一个脉冲移动距离

0.001

毫米

一转移动的位移

5

毫米

机械减速比

1

/

2

计算电子齿轮比

分子

4

分母

1

图 14 电子齿轮比计算

当电子齿轮比计算出来后,可通过输入“PLC 的最大脉冲频率”计算在 PLC 的最大脉冲频率下电机的最大转速是多少,如图所示 15 所示:

分子

4

分母

1

校验电机转速:

计算

PLC最大输出脉冲频率

100,000

Hz

最大频率下电机可运行转速

2400

r/min

图 15 电机转速校验

2、其他计算

其他计算中可根据输入的基本参数进行不同的转换，如脉冲数与工程量之间的互转，频率与转速之间的互转，频率与速度之间互转等。

基本参数

基本参数中需要输入三部分内容，测量系统单位、每转需要的脉冲数和每转可移动的距离，如图 16 所示

基本参数

测量系统单位

弧度

—转移动的距离

0.001

—转需要的脉冲

800

图 16 基本参数

换算关系

可在“转换”按钮左侧输入转换的基本参数，“转换”按钮右侧可得到转换的结果，如在“脉冲转工程量”处的“转换”按钮的左侧输入脉冲个数，然后点击“转换”按钮，在右侧可得到转换后的工程量，如图 17 所示

基本参数

测量系统单位

弧度

—转移动的距离

5.0

弧度

—转需要的脉冲

800

个

脉冲数转工程量

10000

个

转换

62.5

弧度

工程量转脉冲数

弧度

转换

个

转速转频率

r/m

转换

Hz

频率转转速

Hz

转换

r/m

频率转速度

Hz

转换

弧度/秒

速度转频率

弧度/秒

转换

Hz

图 17 换算界面

三、电工计算

电工计算中包含了电阻色环计算和电缆载流量计算，点击“电工计算”后可在里面分别选择“电阻色环计算”和“电缆载流量计算”可进入对应的界面，如图 18 所示

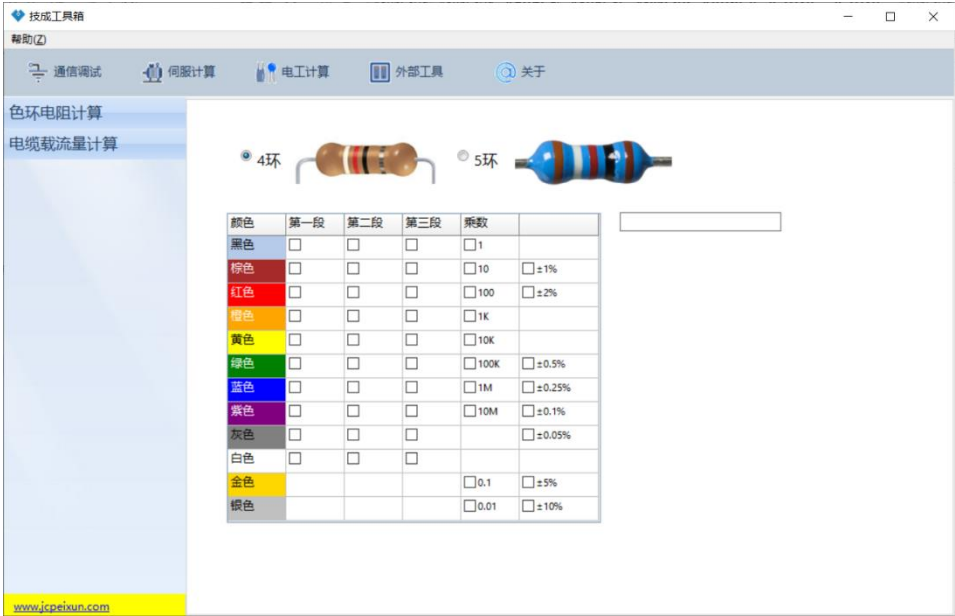


图 18 电工计算界面

1、色环电阻计算

进入色环电阻计算界面后，可根据色环计算出电阻的阻值，主要分为四步完成。

➤ 第一步：确定色环的环数为 4 环还是 5 环，确定后在工具上选择对应的环数，如图 19 所示，色环选择为 4 环。

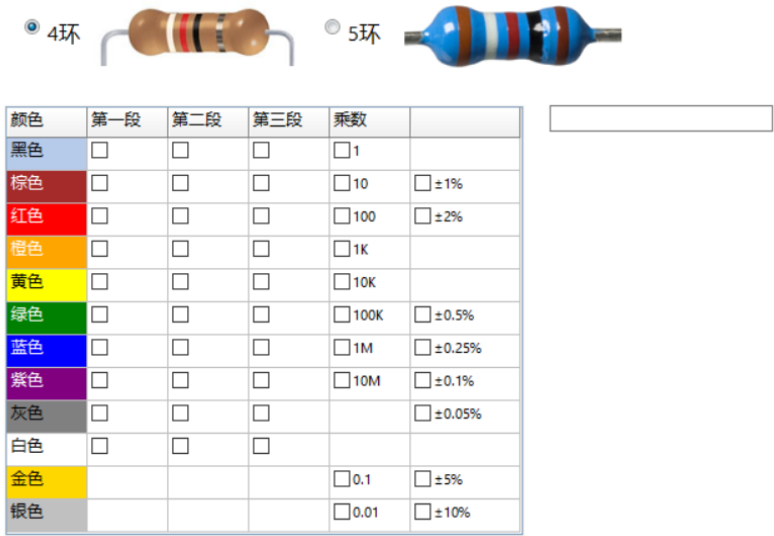


图 19 选择色环

- 第二步：根据实物色环电阻的颜色，选择第一环、第二、第三、第四、第五环电阻，这要注意的是当选择为四环电阻时，系统默认第三段（环）点击无效。
- 第三步：根据正确的选择后色环电阻表格右边会换算出正确的电阻阻值，如图 20 所示：

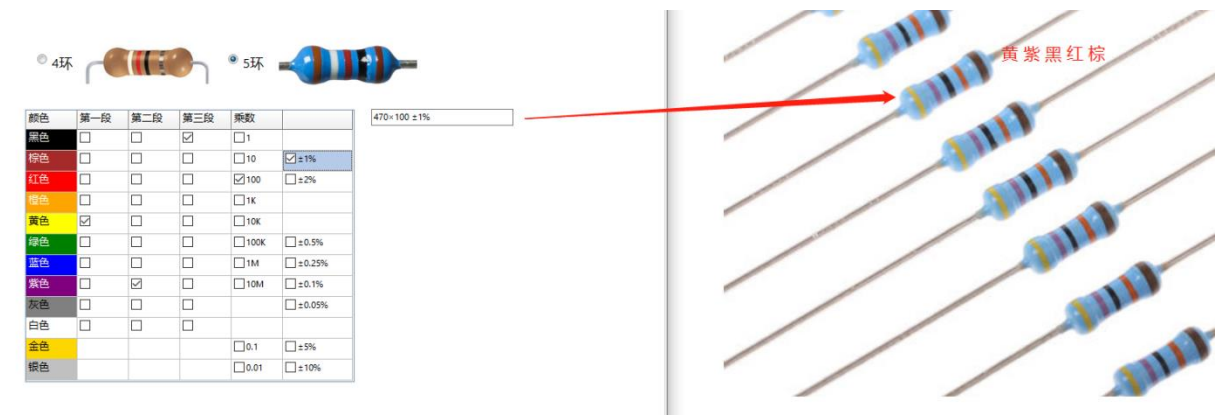


图 20 计算处的电阻阻值

- 第四步：正确读取电阻阻值

2、电缆载流量计算

电缆载流量主要根据实际工作现场经验公式对铜电缆和铝电缆的电流进行载流量估算，方便根据实际负载选择合适的电缆保障设备合理、经济、高效的运行点击电工计算中的“电缆载流量计算”即可进入计算界面，如图 21 所示，使用时主要分为三步完成。



图 21 电缆载流量计算界面

- 第一步：选择温度环境温度和电缆类型（系统默认大于 25° 和铜电缆）。
- 第二步：通过鼠标加减号选择合适的电缆的横截面积，载流量栏会对应生成载流量。

➤ 第三步：系统默认穿管数为 1 根，实际现场可按照穿管温度八九折进行载流量折算穿管又高温按八七折进行折算。如果选择的铝导线为 4 平方，温度为标准 25 摄氏度，穿管数为 1 时，可计算出载流量如图 22 所示。

技成工具箱

帮助(H)

通信调试

伺服计算

电工计算

外部工具

关于

色环电阻计算

电缆载流量计算

温度

☒ 大于25℃ ☐ 标准温度

电缆

☐ 铜电缆 ☒ 铝电缆

电缆截面(mm²)	穿管数	载流量(A)
+	+	28.8
4	1	
-	-	

图 22 计算界面