

第七章 数控机床数据通讯

随着计算机技术的发展，以往使用PRP（纸带阅读穿孔机）与CNC系统进行NC程序输入/输出的技术，由于纸带的保存，管理，容量，可靠性等，存在着不足之处，正逐渐被淘汰。许多CNC系统生产厂家目前都能提供计算机NC程序服务功能，但仅限于自己的CNC系统，互相之间并不通用。同时，随着市场经济和企业信息化的发展，企业数控机床的数量越来越多，而传统的单机管理模式因技术手段落后、生产效率低、管理与维护费用高昂等弊端已不能适应企业发展的需要，再加上用户使用了多种信息管理系统，如ERP，PDM，CRM，CAD/CAPP/CAM等，各种系统之间还必须考虑信息共享，以避免信息化孤岛，因此，使用集成式DNC技术对数控设备群进行管理势在必行。

第一节 串行通讯连接

一、机床通讯的接口类型：

目前，数控机床网络DNC一般采用三种网络接口，即：串行通讯RS-232C/422/485模式；以太网模式；还有现场总线模式，其中以第一种串口通讯模式最为普遍。

二、串行通讯接口的技术特性与接线形式。

1. RS-232C 通讯接口

RS-232C标准是美国EIA(电子工业联合会)与BELL等公司一起开发的1969年公布的通信协议。它适合于数据传输速率在0~20000b/s范围内的通信。这个标准对串行通信接口的有关问题，如信号线功能、电器特性都作了明确规定。由于通讯设备厂商都生产与RS-232C制式兼容的通信设备，因此，它作为一种标准，目前已在微机通信接口中广泛采用。

由于RS-232C并未定义连接器的物理特性，因此，出现了DB-25、DB-15和DB-9各种类型的连接器，其引脚的定义也各不相同。下面分别介绍最常见的两种连接器。

DB-25 连接器
DB-25 连接器外观图



图 7-1

DB-9 连接器
DB-9 连接器外观图



图 7-2

表 7-1
DB-25 连接器针脚信号含义。

针号	功能含义	信号
3	接收数据	RX
2	发送数据	TX
20	数据终端准备好	DTR
7	信号地	GND
6	数据准备好	DSR
4	发送请求	RTS
5	清除发送	CTS

表 7-2
DB-9 连接器针脚信号含义

针号	功能含义	信号
2	接收数据	RX
3	发送数据	TX
4	数据终端准备好	DTR
5	信号地	GND
6	数据准备好	DSR
7	发送请求	RTS
8	清除发送	CTS

串口连接接线方式：

9 针连接器与 9 针连接器

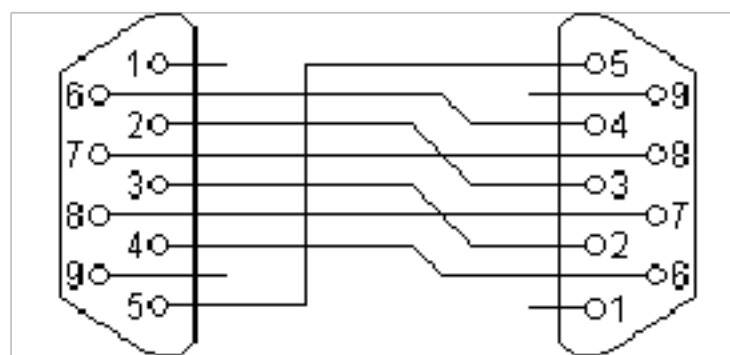


图 7-3

9 针连接器与 25 针连接器

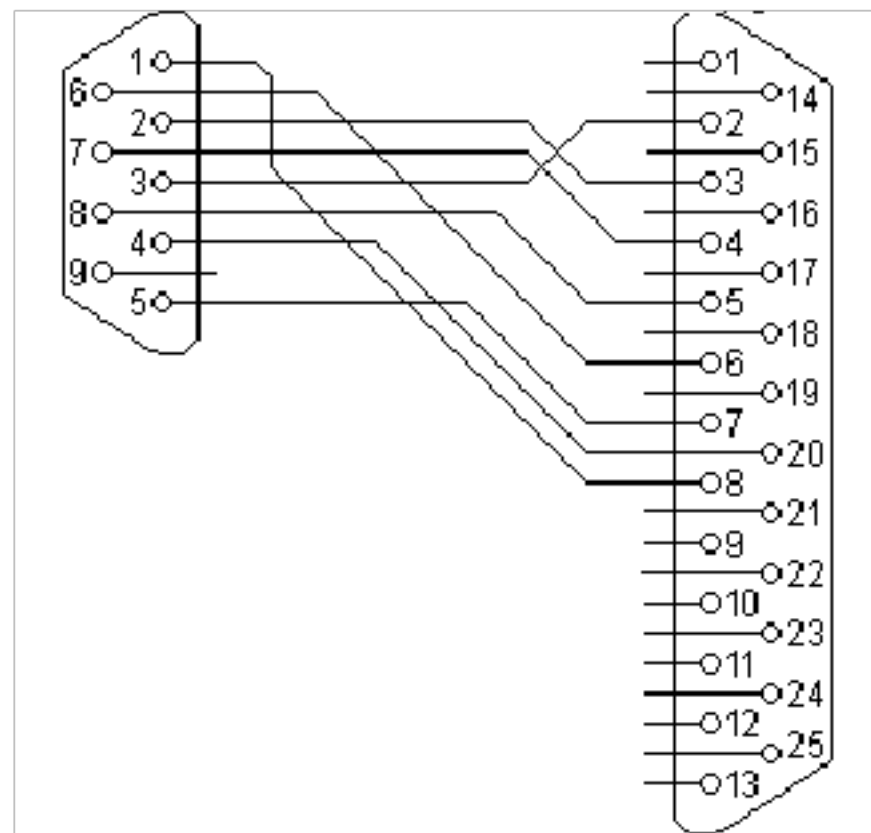


图 7-4

表 7-3 串口连接规律：

连接器 A	RX	TX	DTR	DSR	RTS	CTS	GND
连接器 B	TX	RX	DSR	DTR	CTS	RTS	GND

还有一种简化的三线接法，如图 7-5 分别连接 RX、TX、GND 三个信号脚，在连接器本端将 DTR 和 DSR 信号脚短接，传输时认为任何时候数据终端都是准备好的。

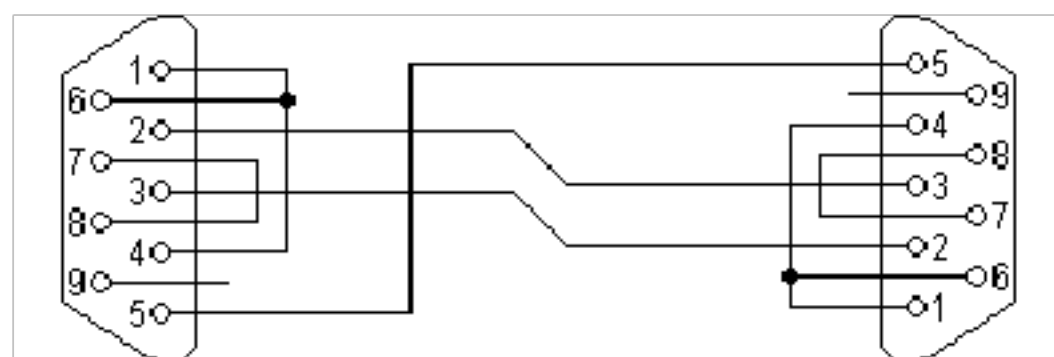


图 7-5

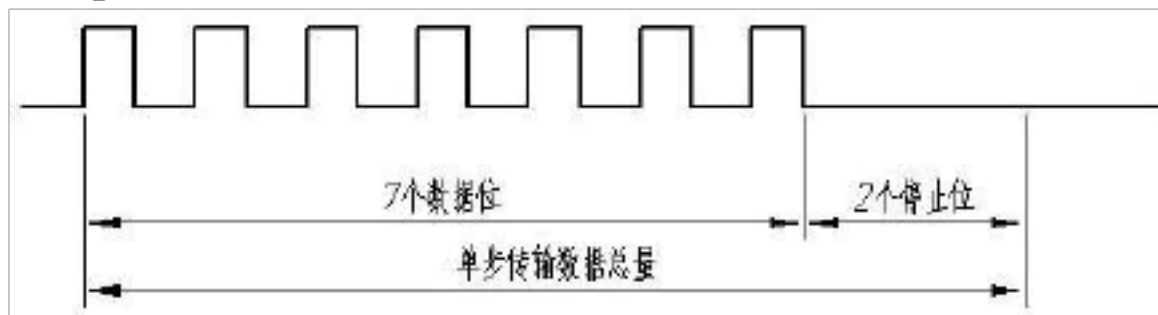
RS-232 串口通讯主要技术参数:

数据位 Data bits、停止位 Stop bits、奇偶校验 parity、端口数据格式 Port mode、流控制方式 Flow control。

以上技术参数, 在两个通讯设备的端口设置上必须一致;

数据位和停止位含义可有图 7-6 简单表示

Date bits=7; Stop bits=2 时的数据传输表示



Date bits=8; Stop bits=1 时的数据传输表示

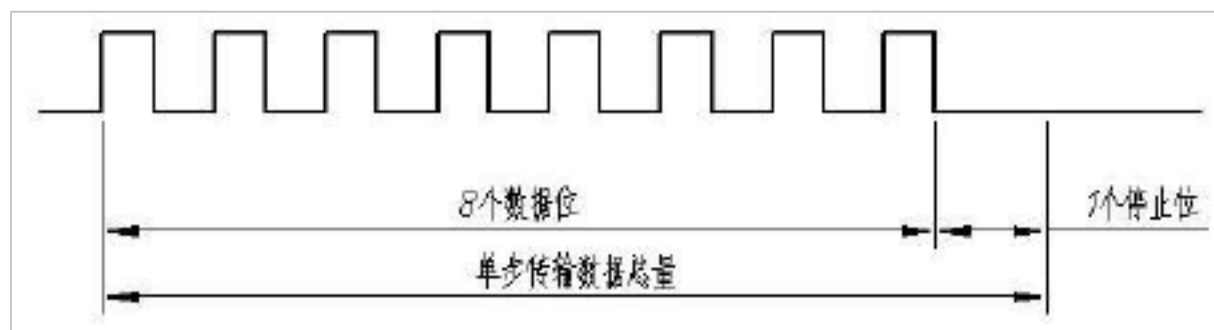


图 7-6

波特率与传输距离有关, 距离越近, 波特率可以设得越高, 传输速度也就越快, 但如果在长距离情况下使用高波特率可能造成较多错误码, 这时可以适当降低波特率, 提高传输数据的正确性, 但传输速度会变慢, EIA 标准中在 15M (50 英尺) 内能以 115200bit 的波特率保证传输数据无错码;

流控制方式与端口连接方式有关, 若采用上图提供的标准接线法, 软硬件控制方法都可以, 但如用三线简化连接法连接, 则必须用软件控制方法, 我们的接线是如上图的标准接线法。

2. RS-422/485 通讯接口

RS-422 标准全称是“平衡电压数字接口电路的电气特性”, 它定义了接口电路的特性。通常是四线接口。实际上还有一根信号地线, 共 5 根线。图 7-8 是其 DB9 连接器引脚定义。由于接收器采用高输入阻抗和发送驱动器比 RS232 更强的驱动能力, 故允许在相同传输线上连接多个接收节点, 最多可接 10 个节点。即一个主设备 (Master), 其余为从设备 (Salve), 从设备之间不能通信, 所以 RS-422 支持点对多的双向通信。

RS-422 的最大传输距离为 4000 英尺(约 1219 米), 最大传输速率为 10Mb/s。其平衡双绞线的长度与传输速率成反比, 在 100kb/s 速率以下, 才可能达到最大传输距离。只有在很短的距离下才能获得最高速率传输。一般 100 米长的双绞线上所能获得的最大传输速率仅为 1Mb/s。

3. RS-485 电气规定

由于 RS-485 是从 RS-422 基础上发展而来的。RS-485 可以采用二线与四线方式, 二线制可实现真正的多点双向通信, 而采用四线连接时, 与 RS-422 一样只能实现点对多的通信,

RS-485 的传输距离与速率关系与 RS-422 一样, 都是最大传输距离约为 1219

米，最大传输速率为 10Mb/s。同样在短距获得高速，低速以求远距。一般 100 米长双绞线最大传输速率仅为 1Mb/s。

注意，RS-485 串行接口的驱动器可用于 RS-422 串行接口的应用中，因为 RS-485 串行接口满足所有的 RS-422 串行接口性能参数，反之则不能成立，所以目前很多书籍上都只提 RS-485 而不提 RS-422 了。

连接器形式：RS-422 与 RS-485 没有专用的连接器，通常采用 DB9 连接器和 PHONIX 标准的接线端子连接，其外形如图 7-7 与针脚含义如图 7-8：

连接器形式：



图 7-7

针脚含义

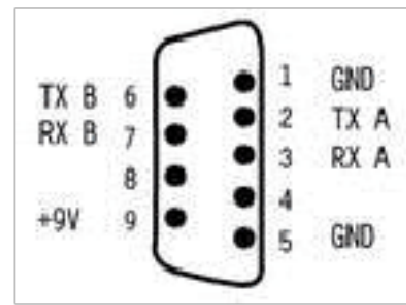


图 7-8

RS-422 与 RS-485 设备的网络构建方式，图 7-9 是采用二线制的连接方式，以实现多点双向通讯，在我们数控机床的设备联网中通常还是采用四线制的点对多联网方式连接。

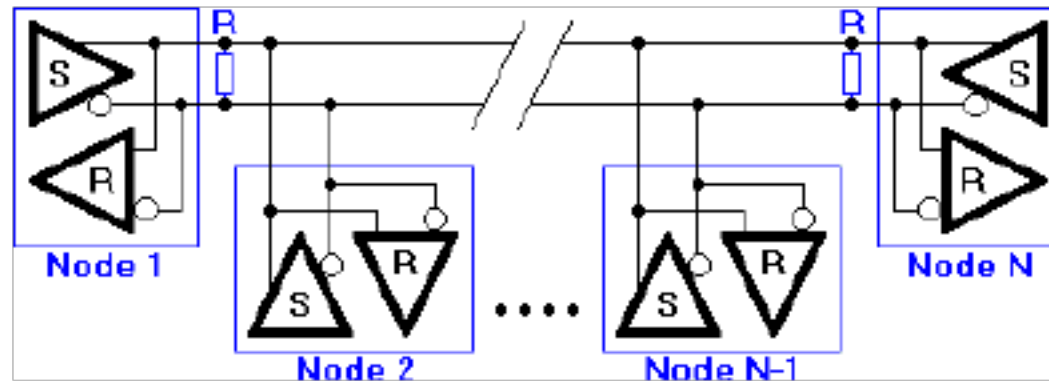


图 7-9

本节可实施项目：制作一标准串口连接线缆

项目组织形式：

分组实施，5人左右一组。

项目目标：

通过制作标准串口连接线，知道连接器的类型、引脚含义。

项目要求：

- 1、能连接标准串口连接线。
- 2、知道9针和25针的串口连接器中各针脚的含义。

项目准备：

- 1、电子实习室。
- 2、25-30W电烙铁，每组一支。
- 3、焊锡丝若干。
- 4、9针、25针连接器若干（注意公母）。
- 5、五类双绞线。
- 6、小号+/-螺丝刀。
- 7、万用表，每组一只。

项目时间：2课时

第二节 单机通讯

目前，在 DNC 市场上通过 RS-232C 口通讯产品实现数据通讯的情况最为多见，主要分单机传输与多机联控两种连接方式：

一、单机通讯连接形式

在数控加工和维护时，经常需要在数控机床和计算机之间进行程序与参数的传输，当这些需要只是临时性的时候，我们可以用一根串口通讯线将数控系统与计算机连接起来，通过一些串口通讯程序实现数据的通讯。连接方式如图 7-10 所示：

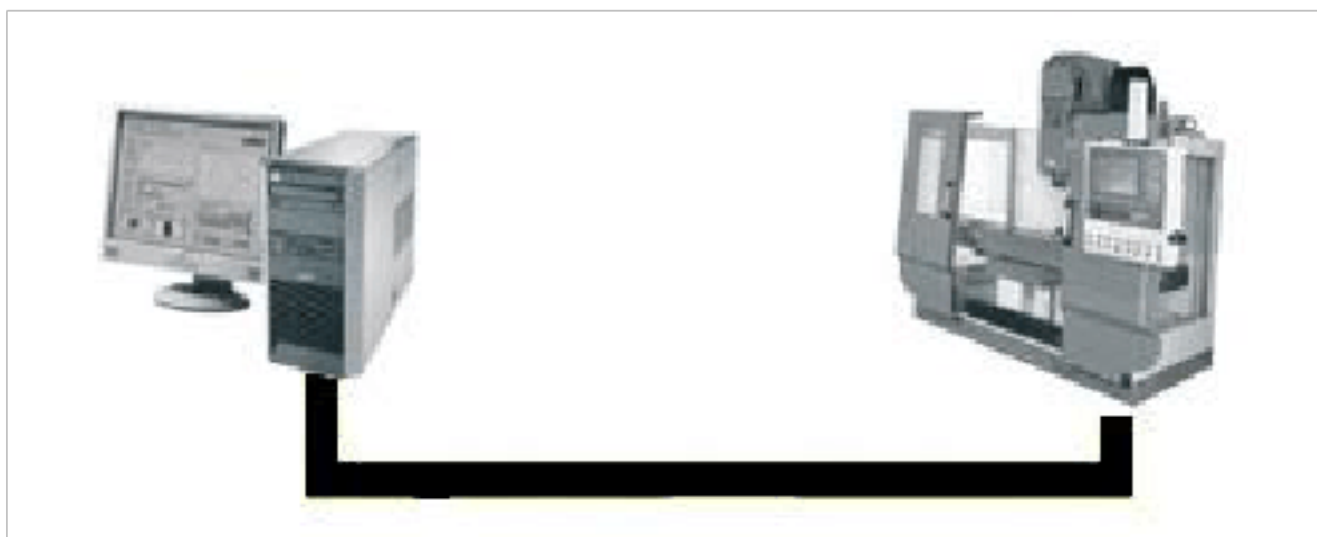


图 7-10




串口通讯线的制作见前节。

二、机床侧的通讯设置与操作

1、FANUC0I 系统

1) 通讯参数设置：

要让机床与计算机能进行数据通讯，必须将两者的串口通讯参数进行同步设置，计算机上的串口通讯将在后续软件介绍中说明，机床侧的串口通讯设置如下：

在机床面板上，按  进入 MDI 方式；按  进入设置界面，按[操作]软键，按右翻页键  2 次进入如图 7-11 ALL IO 配置界面：

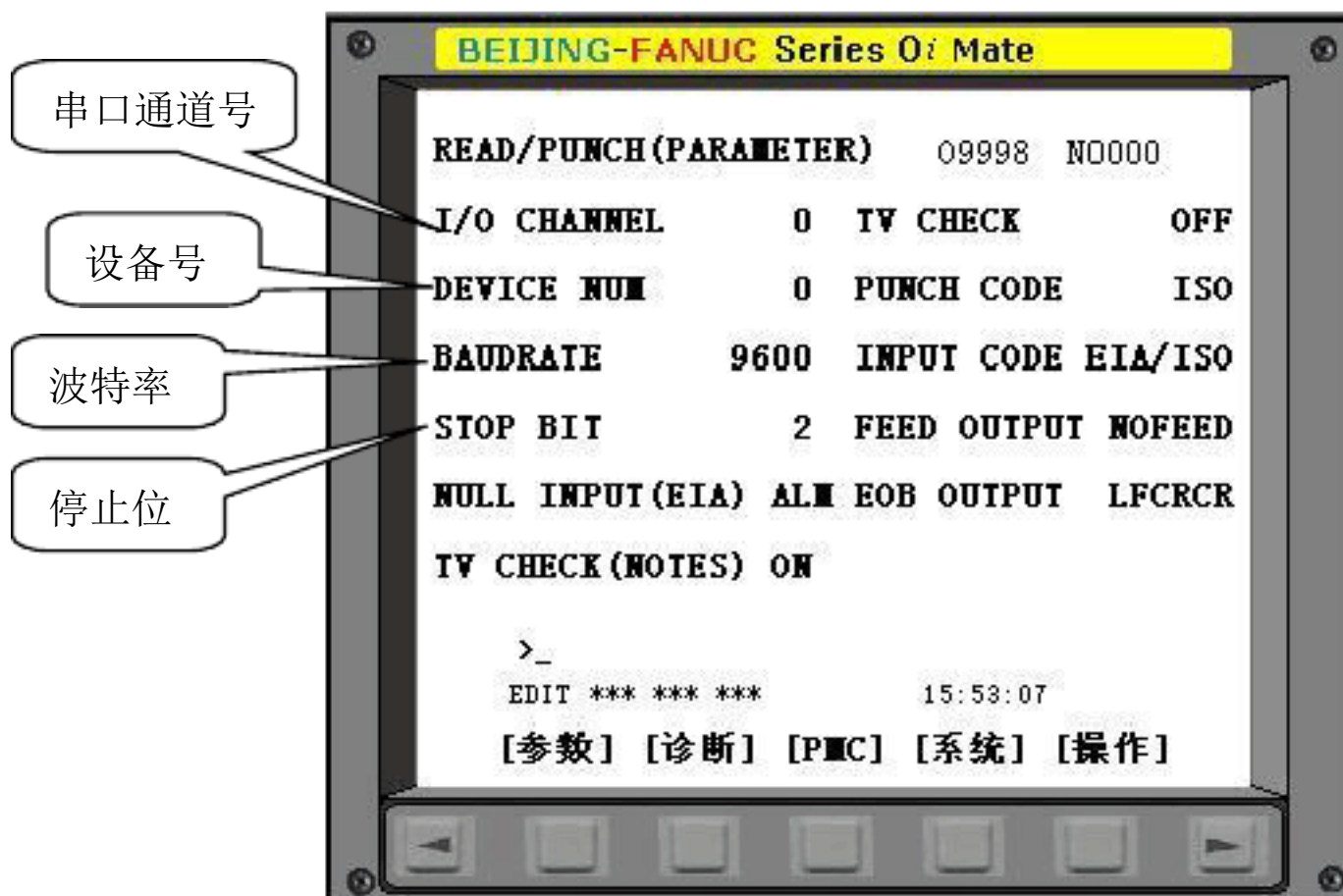





图 7-11

请将图 7-11 中各项根据实际需要设置好，通常主要设置波特率和停止位即可，其余选用默认值即可。

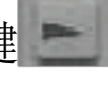
2) 程序的发送:

选择编辑模式按键 ，选择程序按键 ，输入要发送的程序名，例：

01234，按[操作]软键，再按右翻页键  两次后再按[PUNCH]软键，再按[EXC]执行，屏幕闪烁“输出”，表示程序正在输出，如要发送所有程序，输入 0-9999 后再按[PUNCH]-[EXE]发送即可将机床上所有程序发送到计算机上。

3) 程序的接收:

选择编辑模式按键 ，选择程序按键 ，输入接收程序在机床上的程序名，

例: O2222，按[操作]软键，再按右翻页键  两次后再按[READ]软键，再按[EXC]执行，屏幕闪烁“输入”，表示程序正在输入，输入结束后输入的程序以 O2222 存放在机床上，而与原来计算机上的文件名无关。

2、SIEMENS802D 系统

1) 通讯参数设置

在系统 MDI 面板上，同时按下按[shift]  和[system]  键进入机床配置界面，再按[数据入/出]-[RS232 设置]软键，进入如图 7-12 通讯设定界面中进行 RS232 设置:

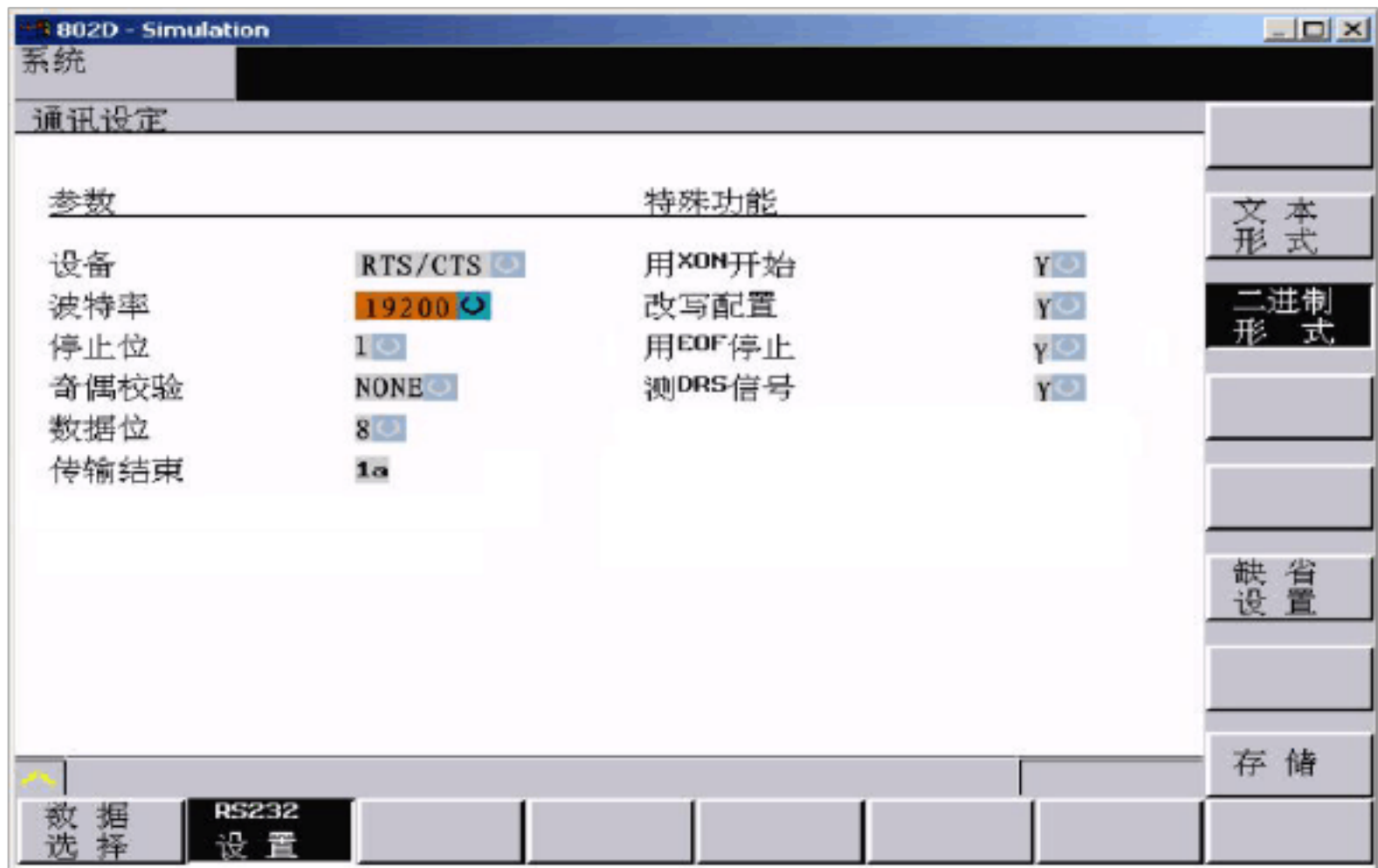


图 7-12

同样根据实际需要 will 将图 7-12 中各参数设置好，通常也是设置设备号、波特率和停止位几项即可，其余按默认值设置。需要注意的是，在 SIEMENS 中需要根据要求选用文本形式还是二进制方式进行传输，通常程序文件采用文本形式，而参数与 PLC 通常采用二进制方式，采用二进制方式时只能用硬件流控制。

2) 程序的发送:

设置好 RS232 通讯参数后，按[数据选择]键，进入数据传递界面，如图 7-13，

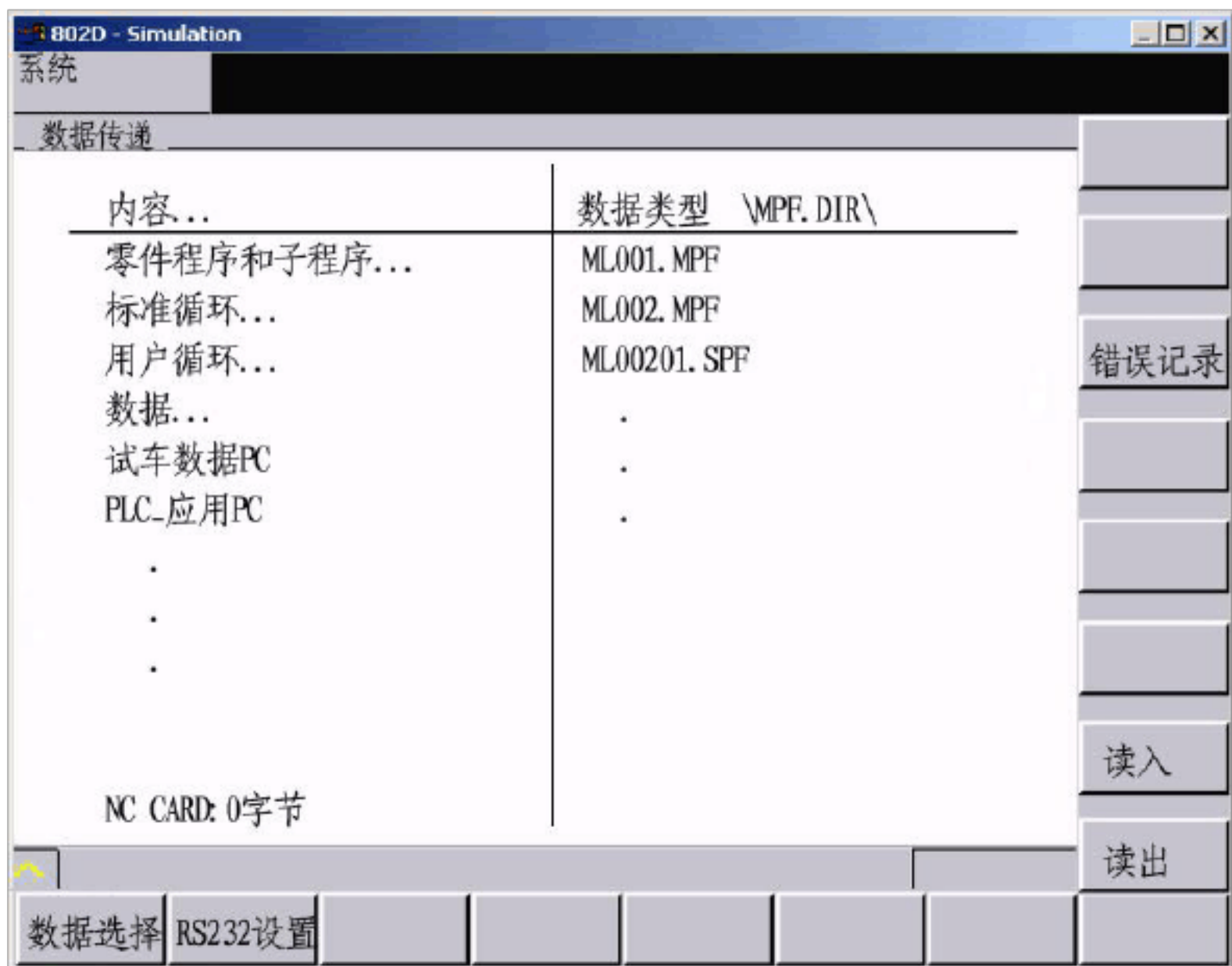


图 7-13

在该页中，用“▲”“▼”键选择要发送的数据内容，如果是发送零件程序，就选择第一行“零件程序和子程序”，在屏幕右边一栏中出现本机床中现有的程序和子程序，按[TAB]使光标键进入右栏，再根据需要用“▲”“▼”键选择要发送的程序文件，按[读出]软键将程序发送出去，系统出现数据输出进行中的信息框，如图 7-14。如果连接无误，程序就被传送到连接的计算机中去了。

注意，由于 SIEMENS 系统采用的流控制是硬件控制，故必须采用第一节中所介绍的标准串口连接线缆才能传输数据。



图 7-14

3) 程序的接收:

程序的接受是在图 7-13 中先选中要接收的数据类型，再按[读入]软件，系统跳出数据输入进行中的信息框，传输结束后，信息框自动关闭。

3、华中 HNC-21 系统

1) 通讯参数设置:

在参数功能子菜单下按F3 键弹出权限菜单，用▲ ▼选择用户权限选项按[Enter] 键确认系统将弹出输入口令对话框，在参数功能子菜单下按F1 键系统将弹出参数索引子菜单，用▲ ▼选择DNC 参数选项按[Enter] 键确定此时图形显示窗口将显示DNC 参数的参数名及参数值如图7-15 所示



图7-15

用▲ ▼键移动蓝色亮条到要设置的选项处，按Enter 键则进入编辑设置状态用[▶] [◀] [BS] [Del] 键进行编辑按[Enter] 键确认，按[Esc] 键退出保存编辑，并保存为缺省值。

2) 程序的发送:

在主菜单中选F2进入编辑功能菜单如图7-16中,按F1进入文件管理菜单,再用▲▼选中“发送串口文件”选项;按Enter键弹出如图7-17所示对话框,选择发送路径和文件名,等计算机与CNC数控系统联络成功后就开始传输文件,如要退出可按Alt-E退出,传输完毕后HNC-21T弹出对话框提示文件发送完毕

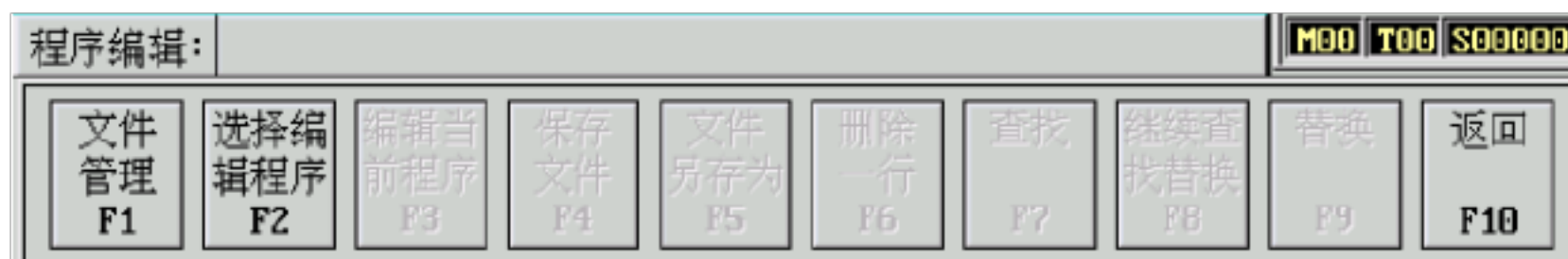


图 7-16

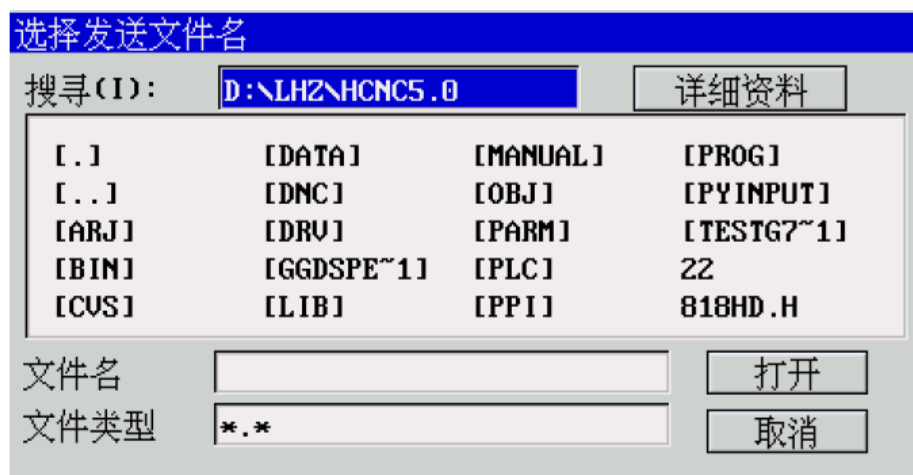


图 7-17

3) 程序的接收:

在选择编辑程序菜单(如图7-16)中按F2,再用▲▼选中串口程序选项,按Enter键系统命令行提示正在和发送串口数据的计算机联络。联络成功后开始传输文件,传输完毕上位计算机上弹出对话框提示文件发送完毕
HNC-21T的命令行提示接收串口文件完毕编辑器将调入串口程序到编辑缓冲区

三、常见数据通讯软件的安装与操作

1、CIMCO EDIT V5 软件

CIMCO Edit V5 是丹麦专业从事数控 DNC 的 CIMCO 软件公司专为数控编程而设计的专业软件。它有强大而实用的数控编辑功能、文件的智能比较、刀位轨迹的三维模拟、DNC 传输等功能。其完全的 Windows 界面,一目了然的地址颜色。

1) 软件界面如图 7-18:

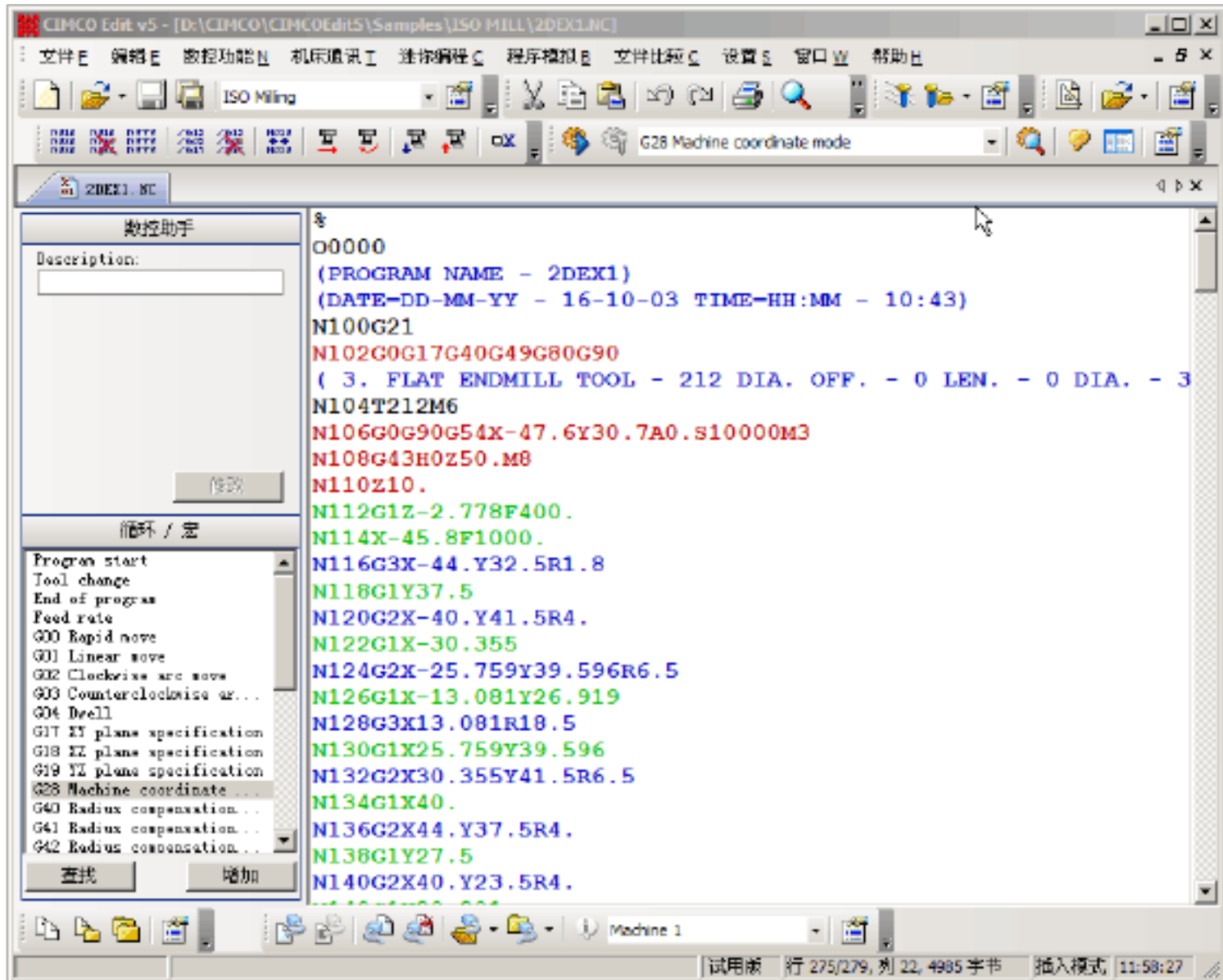


图 7-18

2) 程序的模拟校验

先打开需要模拟的程序，在菜单中按[程序模拟]后选择[窗口文件模拟]即可在程序窗口中打开模拟界面如图 7-19

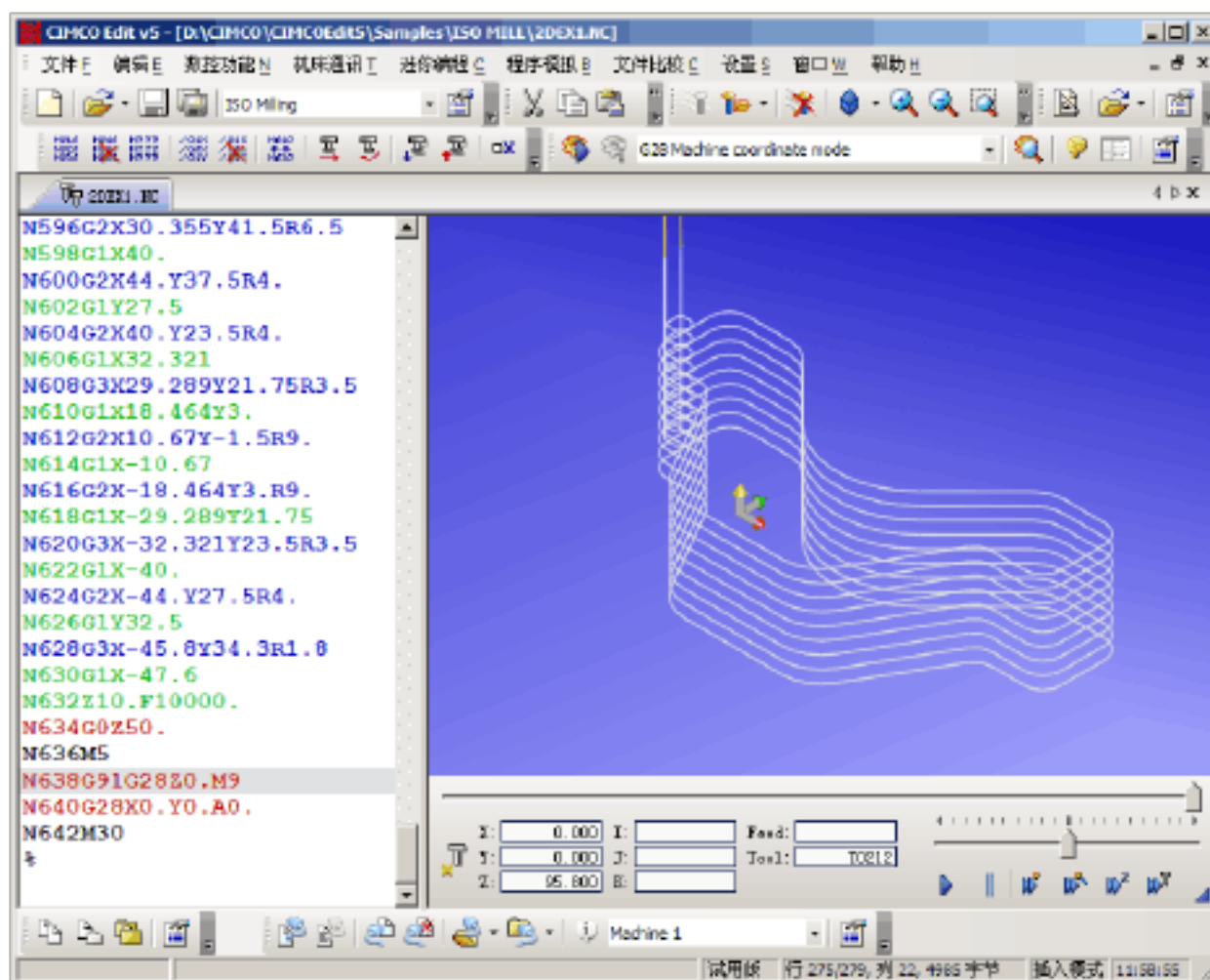


图 7-19

3) 串口通讯参数的设置

在菜单栏中选择[机床通讯]，再选择[DNC 设置]，弹出如图 7-20 对话框，选择要通讯的机床，如 Machine 1，再选择对话框右下[设置]按钮，弹出图 7-21 参

数设置对话框，在参数设置对话框中选择正确的端口（通常是 COM1），再将波特率、数据位、停止位、奇偶校验位、数据流控制设置与机床侧一致，其余按默认设置即可，之后按[确定]、[确定]完成设置。

注意，如果通讯线缆采用 3 线制，必须选择为软件控制的流控制方式。

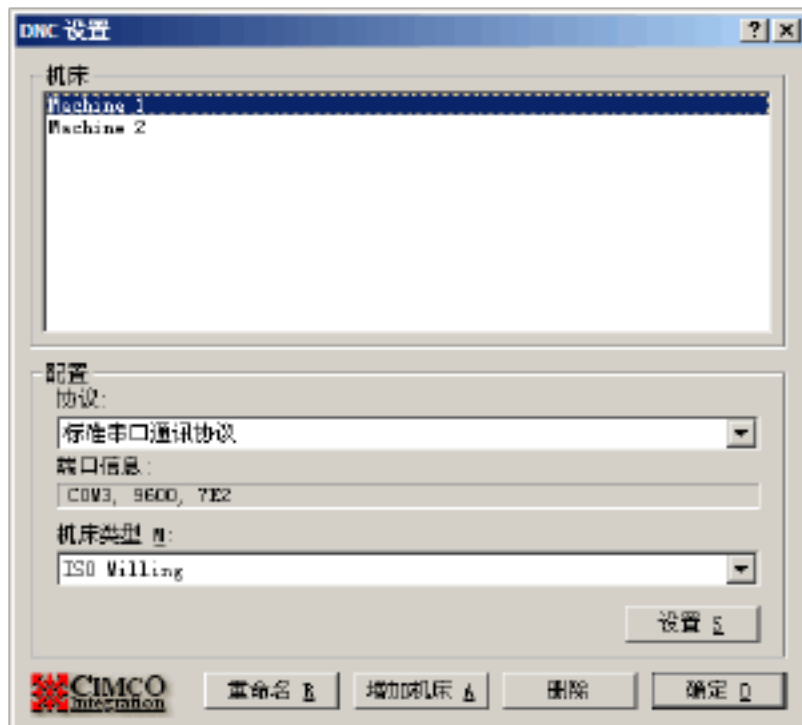


图 7-20

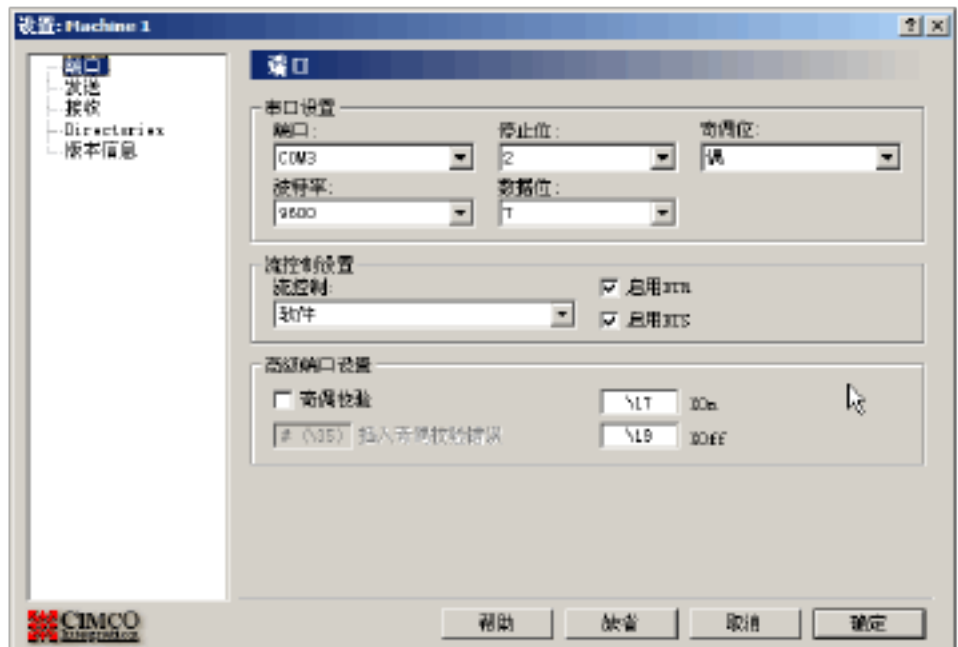


图 7-21

4) 数据的接受与发送

通常当我们将程序编辑完，校验通过后，就可以进行数据通讯了，数据通讯的功能基本集成在如下工具栏中。



图中各按钮含义如下：



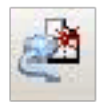
发送当前窗口中的文件；



发送当前窗口中的选定行；



在当前窗口已打开的文件中接收文件；



接收文件并在当前窗口中打开；



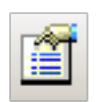
发送硬盘上的指定文件；



接收文件并立即保存到硬盘上，不在窗口中打开；



选择通讯的数控机床；



DNC 参数设置；

如要发送程序到机床，在软件中选择好程序后，按下发送按钮，再到机床侧执行接收程序操作（可以重新命名），如果线缆连接无误，参数设置正确，就可看到一个数据传输进度对话框，否则会弹出出错信息框，当传输结束后，系统自

动弹出数据传输成功的信息框，数据通讯完成。

如果要接收机床发送过来的程序，则要先在机床上执行发送程序操作，然后再到计算机上来按接收键，方可完成接收程序的操作。

对于机床参数与 PLC 程序也可用同样的方法进行传输。

2、华中 WINDNC 软件

华中 WINDNC 软件是武汉华中科技大学为华中数控系统订做的数据传输软件，其功能相对单一，主要实现数据传输，不具备文件比较和模拟等功能。

1) 软件界面如图 7-22:

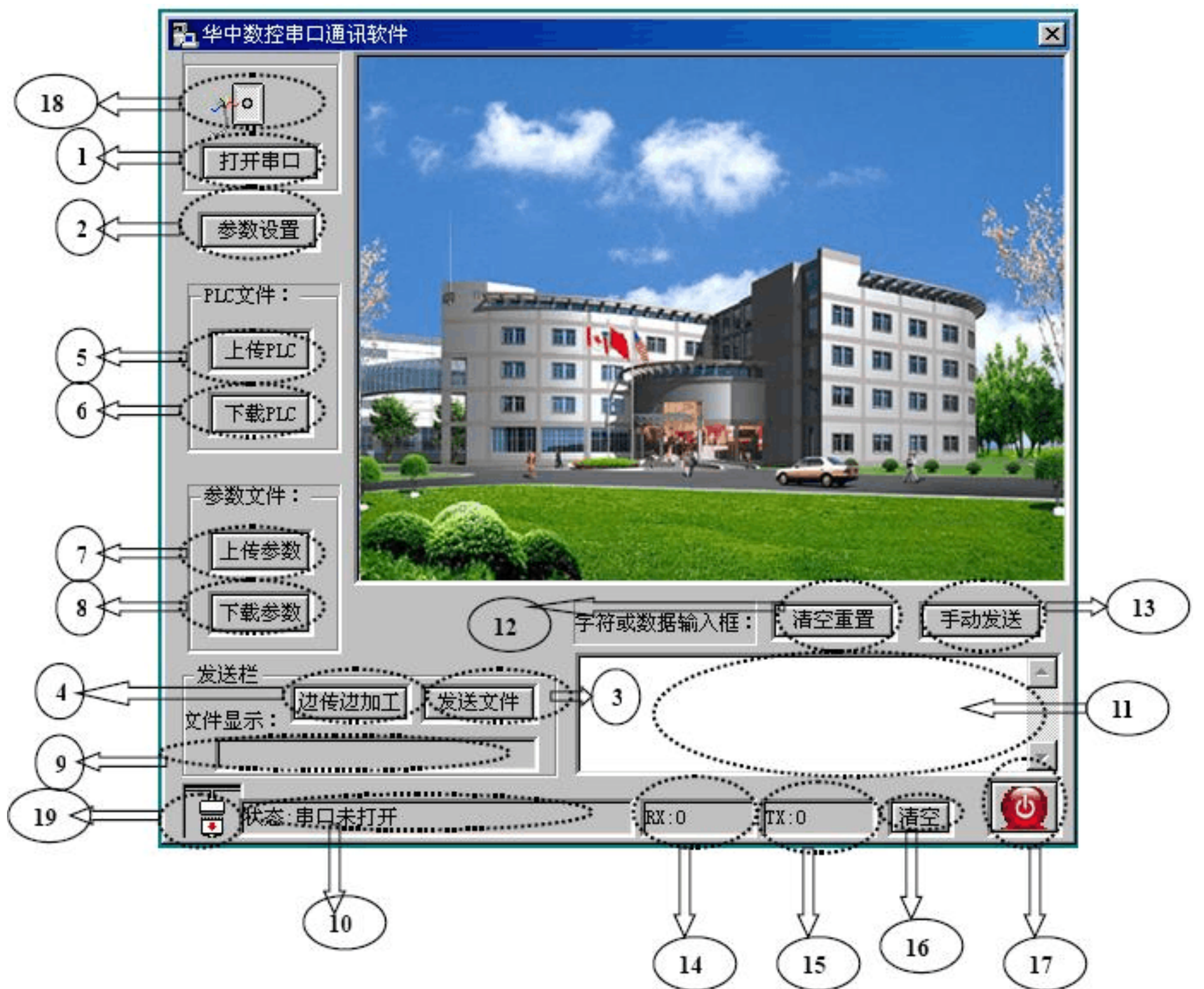


图 7-22

图 7-22 中各按钮、状态栏等控件含义如下:

- 1 打开串口用于将所选择的串口打开如COM1 口
- 2 参数设置用于设置串口通讯中所用到的各种参数例如
- 3 发送文件用于发送普通文件
- 4 边传边加工当加工代码过大时在客户端发送部分加工代码在数控装置端加工边接收边加工
- 5 上传PLC 用于将用户选择的客户端PLC 文件传送到数控装置端
- 6 下载PLC 用于将数控装置端的PLC 文件接收到用户所指定的客户

端的文件夹中

7 上传参数用于将用户选择的客房端系统参数文件传送到数控装置端

8 下载参数用于将数控装置端的系统参数文件接收到用户所指定的客户端的文件夹中

9 文件名显示框用于显示当前客户端发送的文件名及文件所在的路径

10 串口状态显示框用于显示当前串口的开关状态及各项参数

11 字符或数据输入框用于输入将要发送的字符串

12 清空重置用于清空字符或数据输入框中的内容

13 手动发送用于发送在字符或数据输入框中输入的字符串

14 RX 显示接收的字节数

15 TX 显示发送的字节数

16 清空将RX 及TX 中的数值清成零

17 退出退出系统

18 、19图形化显示串口的开关状态

2) 串口通讯设置:

单击[参数设置], 进入如图 7-23 画面:



图 7-23

根据机床配置要求对应的配置好串口通讯参数。

3) 发送数据:

发送程序文件 单击[发送文件], 进入如图 7-24 画面:

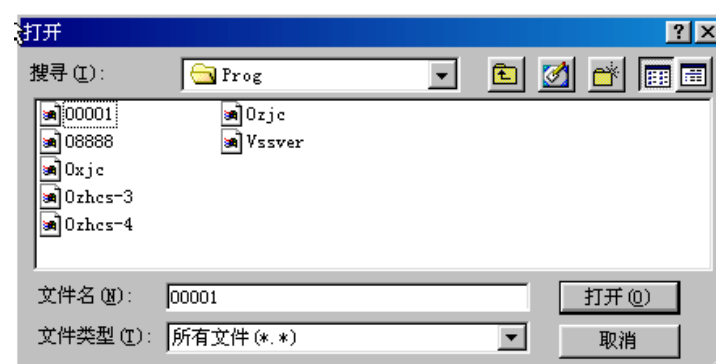


图 7-24

选择所要发送的文件后，按[打开]，在图 7-18 中 9 位置出现文件路径，供用户校对文件是否正确，如图 7-25。并在发送过程中在下方状态栏中显示发送接收字节数，如图 7-26。



图 7-25

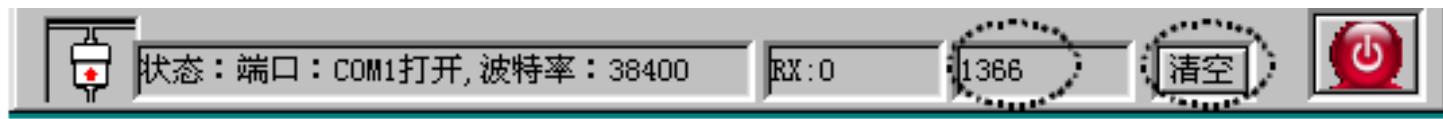


图 7-26

边传边加工 边传边加工与发送普通文件的操作方法是相同的也是在如图 7-24 中选择一个需要加工的文件按下打开键开始发送与发送普通文件的方法不同之处在于是一段一段的发送加工文件当数控数控装置端请求发送下一段时才发送。

PLC 上传及数控系统参数上传 PLC 上传是将用户在客户端中所选择的一个目录中的 PLC 文件成批的一次传送给数控机端。当用户按下上传 PLC 也就是图 7-22 中的标志 5 后将会弹出“浏览文件夹”的一个对话框 此时用户可在对话框中选择所要传送文件的路径如图 7-27 当所选择的对话框中的文件夹的图型是一种打开的型态时表示就是传送此文件夹下的 PLC 文件

参数文件的上传与 PLC 上传的方法是一样的，只是用户在图 7-27 中所选择的目录应该是参数文件夹

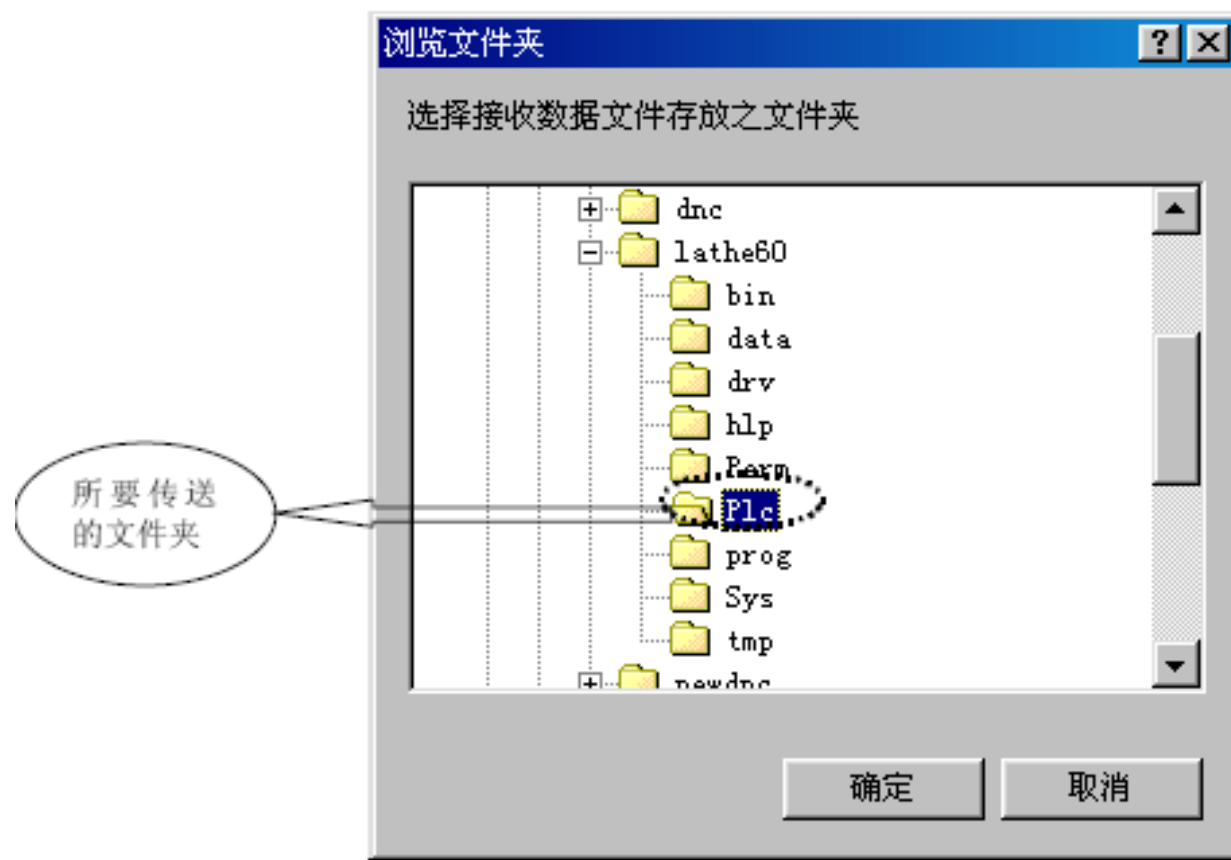


图 7-27

发送字符串 此功能用于发送字符串，用户可在图 7-28 中的字符或数据输入框中输入要发送的字符串然后在图 7-22 中标志 11 中输入一串字符点击[手动发送]，如图 7-28，发送完成后可用清空重置来清空输入框以方便下次发送。



图 7-28

3、WINPCIN 传输软件

WINPCIN 是 SIEMENS 数控系统提供的专用数据传输软件，具有界面简洁、通用性好，功能朴实，使用方便的特点。

1) 软件界面如图 7-29:

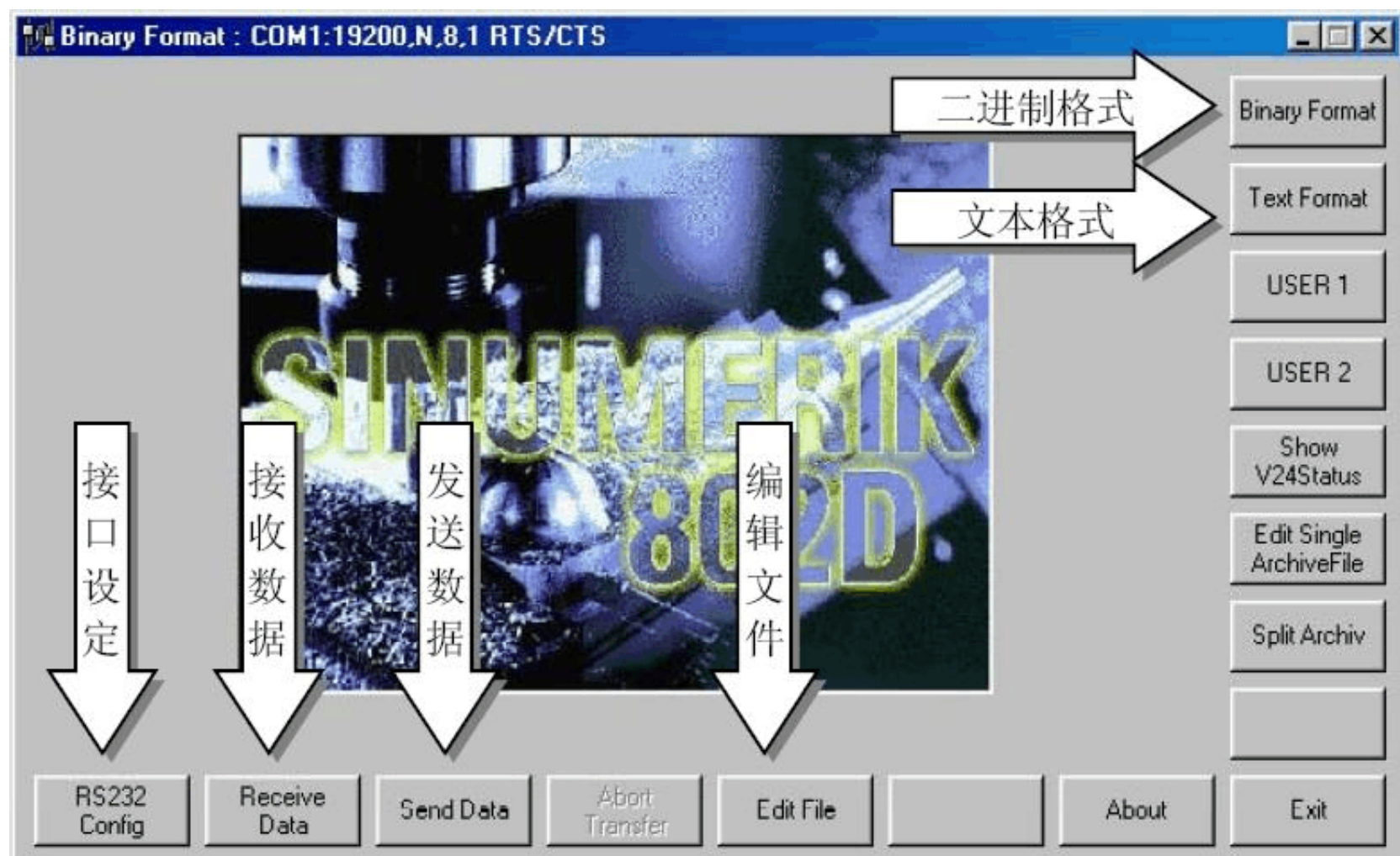


图 7-29

2) 串口设置

在数据传输前，也要先设置串口参数，单击图 7-29 中接口设定[RS 232 Config]按钮，进入图 7-30 串口设置界面，根据传输要求对图 7-30 中各参数配置，选定串口号和波特率，另外文挡目录提供给软件一个默认搜索路径。数据位和停止位因为软件是针对 SIEMENS 的，所以通常默认的 8、1 和机床上的是一致的，一般不用修改，其余各项通常也按默认设置。设置结束后单击存储并激活按钮 [Save&Activate]，使设置内容生效。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/606002044211010150>