

## 双串口 POP 文本显示器与台达变频器的 Modbus 连接

### 一、引言

双串口 POP 文本显示器由上海博深电子有限公司自主开发，是国内市场首款基于 32 位 ARM 处理器的高速、大容量文本显示器产品。该型号文本显示器支持实时时钟功能，支持两个不同串口通讯协议设备的并行连接，文本显示器的画面最大容量达到 3MB，非常适合用户大容量画面的应用，同时该双串口文本显示器使用新的工程画面组态软件：JB\_HMI\_D。

台达变频器由台湾台达自动化公司生产，以其较高的性价比和丰富的产品系列得到了用户的广泛认可，在市场有一定的占有率。台达 M 系列变频器是台达 VFD-M 高性能迷你变频器，被广泛应用有小型机器设备的电气控制系统中。

POP 文本显示器与台达变频器的连接可实现变频器工作状态的远程监视和控制，文本显示器作为设备主站，可以方便地连接多台台达变频器（作为从站），实现一屏多机的设备监控功能。由于 POP 文本显示器的双串口功能，使得文本显示器与变频器的连接调试更加简便容易，提高了技术人员的工作效率。

### 二、双串口文本显示器的特点

双串口 POP 文本显示器是一款基于 32 位 ARM 处理器的第二代高性能文本显示器，相对于目前市场上以 8 位单片机为处理器的第一代文本显示器而言，具有如下特点：

- 支持两种不同通讯协议的串口设备并行连接
- 超大画面存储容量，最高可达 3Mb
- 支持报警时间记录掉电保存，可记录 512 条报警信息（含时间信息）
- 工作频率更高、画面处理速度更快
- 万年历、实时时钟功能
- 支持多种串口硬件标准

COM1：支持 RS232/RS485/RS422 接口

COM2：支持 RS232/RS485 接口

- 功能强大的画面组态软件：JB\_HMI\_D，可实现简单的动画功能，内嵌数十种不同串口通讯协议设备的驱动程序

作为双串口的文本显示器，用户也可以利用双串口互连的方法来测试自己的工程文件，并诊断文本显示器各串口硬件的完好性。

针对国内市场上国产 PLC 和变频器串口通讯协议大多采用公开的 Modbus 协议标准，我们的 POP 文本显示器把 Modbus 协议作为首选串口标准，支持完整的 Modbus 串口通讯协议，同时提供了一个 Modbus RTU 从站软件 (Modbus Simulator) 供用户调试文本显示器时模拟 Modbus 从站设备使用。而台达 M 变频器也是采用标准的 Modbus 通讯协议，所以 POP 文本显示器可以方便地与其进行通讯连接。



### 三、台达 M 系列变频器通讯接口及标准

台达变频器采用标准的 Modbus 通讯协议，变频器作为 Modbus 从站设备，支持多台不同站号变频器设备的联网，串行通讯口的硬件标准为 RS485。根据台达 M 系列变频器使用手册我们可知变频器的通讯参数和设定如下：

P88 设定通讯站号 出厂设定值：1

范围：1-254

P89 通讯速率 出厂设定值：01

范围：00：4800

01：9600

02：19200

03：38400

P92 通讯数据格式 出厂设定值：00

范围：00：Modbus ASCII <7,N,2>

01：Modbus ASCII <7,E,1>

02：Modbus ASCII <7,O,1>

03：Modbus RTU <8,N,2>

04：Modbus RTU <8,E,1>

05：Modbus RTU <8,O,1>

台达 M 系列变频器 Modbus 通讯协议中对参数寄存器地址的定义如下：

1、驱动器内部设定参数寄存器地址范围：00nnH

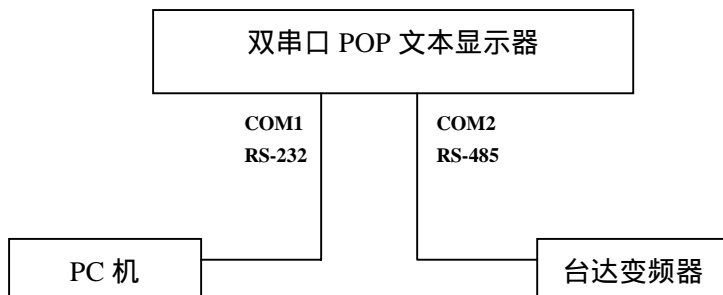
H 表示十六进制，nn 表示参数号。例如 P100 参数寄存器地址为：0064H（十进制=100）

2、对驱动器的命令寄存器地址：2000H---2002H

3、监视驱动器状态寄存器地址：2100H---2110H

### 四、POP 文本显示器与变频器的 Modbus 连接

从第三节可以看出台达 M 系列变频器支持标准的 Modbus 协议，由此 POP 文本显示器可以通过标准的 Modbus 协议驱动与其相连接。为了充分利用双串口文本显示器的功能，文本显示器的工程文件调试时可采用如下连接方式：



从图中可以看出，PC 机连接在 POP 文本显示器的 COM1 接口，为 RS232 连接；台达变频器连接在 POP 文本显示器的 COM2 接口，为 RS485 连接。这样连接的好处是：技术人员可以不用拔插文本显示器和变频器的串口电缆，随时在 PC 上更新、改动 POP 文本显示器的工程文件并下载到文本显示器中，方便地完成 POP 文本显示器与变频器连接调试工作！

POP 文本显示器的 Modbus 通讯说明如下

POP 小型人机界面可通过 MODBUS RTU 或 MODBUS ASCII 协议与支持相应 MODBUS 协议的串口设备进行通讯。POP 文本显示器支持 MODBUS 协议的 01-05 和 16 号功能指令，具体的功能指令请参考 Modbus 协议的内容。

#### POP 文本显示器可读写寄存器的范围：

寄存器类型	可操作范围	格式	说明
0X	1-65535	DDDDD	系统内部外部输出节点
1X	1-65535	DDDDD	系统内部外部输入节点
3X	1-65535	DDDDD	数据寄存器
4X	1-65535	DDDDD	数据寄存器
3Xbit	1-65535 ( 15 )	DDDDD ( BB )	3X寄存器位映射
4Xbit	1-65535 ( 15 )	DDDDD ( BB )	4X寄存器位映射

注：D 表示十进制，BB 表示位编码（00~15）。

#### Modbus 协议功能代码类型和寄存器映射表：

代码	功能代码名称	寄存器数据地址	注释
01	读取输出触点状态	0X (位输出)	读位
02	读取输入状态	1X (位输入)	读位
03	读取输出寄存器	4X (字输出)	读字
04	读取输入寄存器	3X (字输入)	读字
16	设置多个寄存器	4X (字输出)	写字

从上可以看出 POP 文本显示器支持标准的 Modbus 通讯协议，可以连接所有采用标准 Modbus 协议的串口设备。

而在实际工作中，经常出现初次接触串口设备的技术人员无法顺利完成文本显示器和标准 Modbus 串口设备的连接。在我们与出现这一问题的技术人员沟通中发现，无法顺利连接的主要原因有三种：

- 1、文本显示器和变频器设备的通讯参数不完全匹配。例如设备站号不一致导致无法正常通讯。
- 2、软件中通讯硬件接口选择错误。例如把实际的 RS485 接口选择为 RS232 接口，导致无法正常通讯。
- 3、数据寄存器的地址不匹配，这一错误是最常见的。这是因为 Modbus 通讯协议中定义的起始地址从 0 开始，而 Modbus 寄存器 0X、1X、3X、4X 定义的起始地址从“1”开始。而不同 Modbus 设备寄存器定义的起始地址是不一样的，有的从“0”开始，有的从“1”开始，从而使得用户经常因为这一差异出现通讯连接错误。

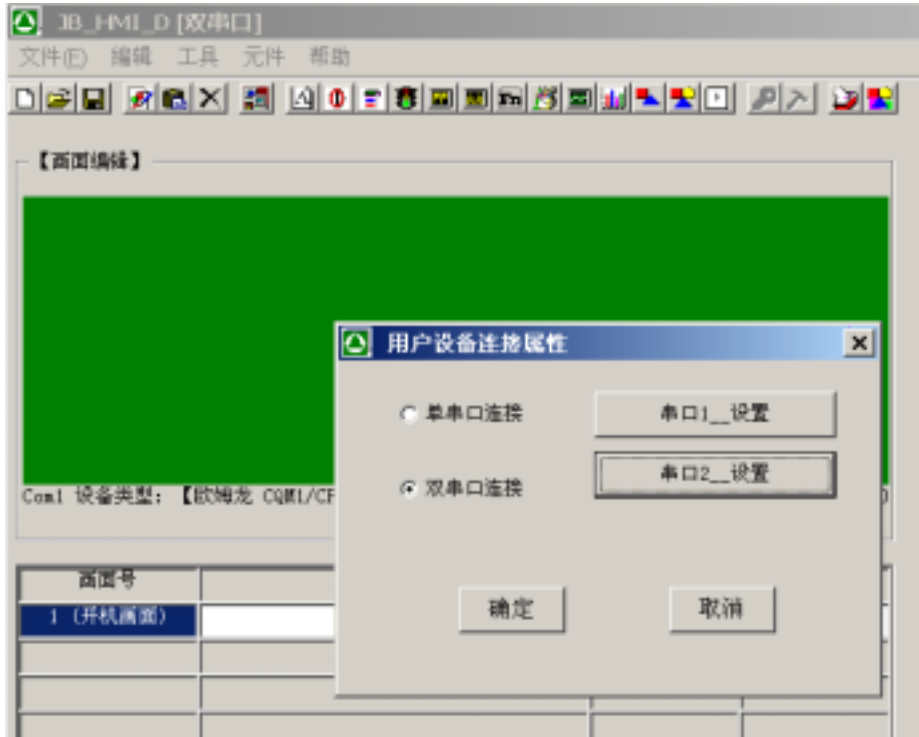
本文中的台达 VFD 系列变频器 Modbus 通讯协议中寄存器的起始地址定义就是从“0”地址开始的，而我们 POP 文本显示器画面组态软件里 Modbus 寄存器定义的起始地址是从“1”开始的，故在 POP 文本显示器与台达变频器连接时，POP 文本显示器软件中对应变频器的寄存器地址要做加“1”处理。例如设定变频器的频率命令寄存器地址为 2001H（十进制为：8193），在 POP 文本显示器画面组态软件中寄存器地址要设为 4X：2002H（十进制为：8194）。

下面以台达 M 系列变频器通讯协议中的默认参数为例，来说明 POP 文本显示器与台达变频器的 Modbus ASCII 通讯连接的设计过程：

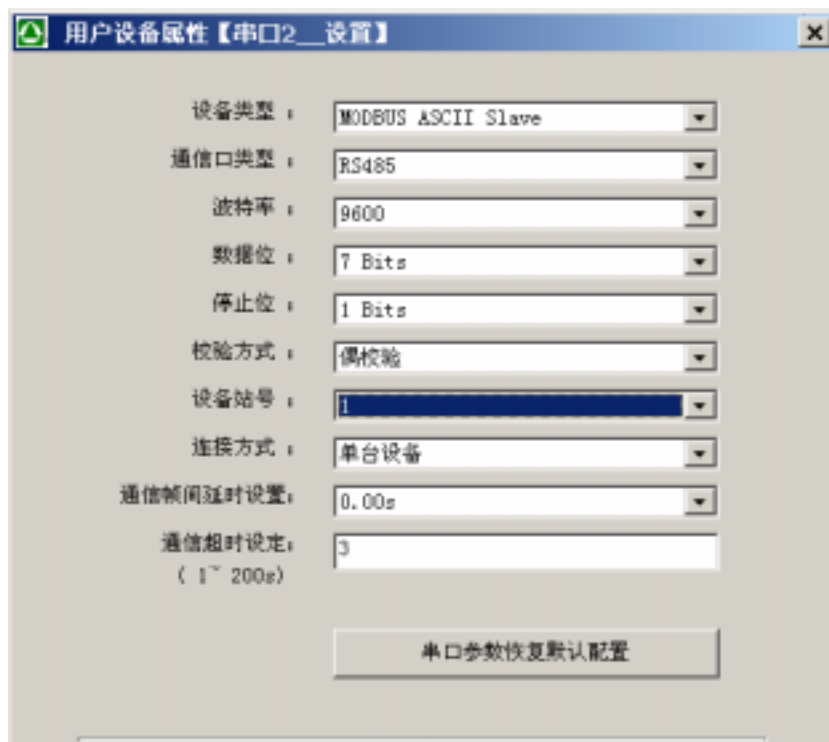
- 1、通过变频器的操作面板设定变频器的 Modbus 通讯参数如下
  - P00 和 P01 中设定：由 RS485 通讯控制
  - 站号：1（默认）
  - 通讯速率：01（默认）
  - 通讯格式：Modbus ASCII《7，E，1》（默认）

2、POP 文本显示器通过 JB\_HMI\_D 画面组态软件做如下设置：

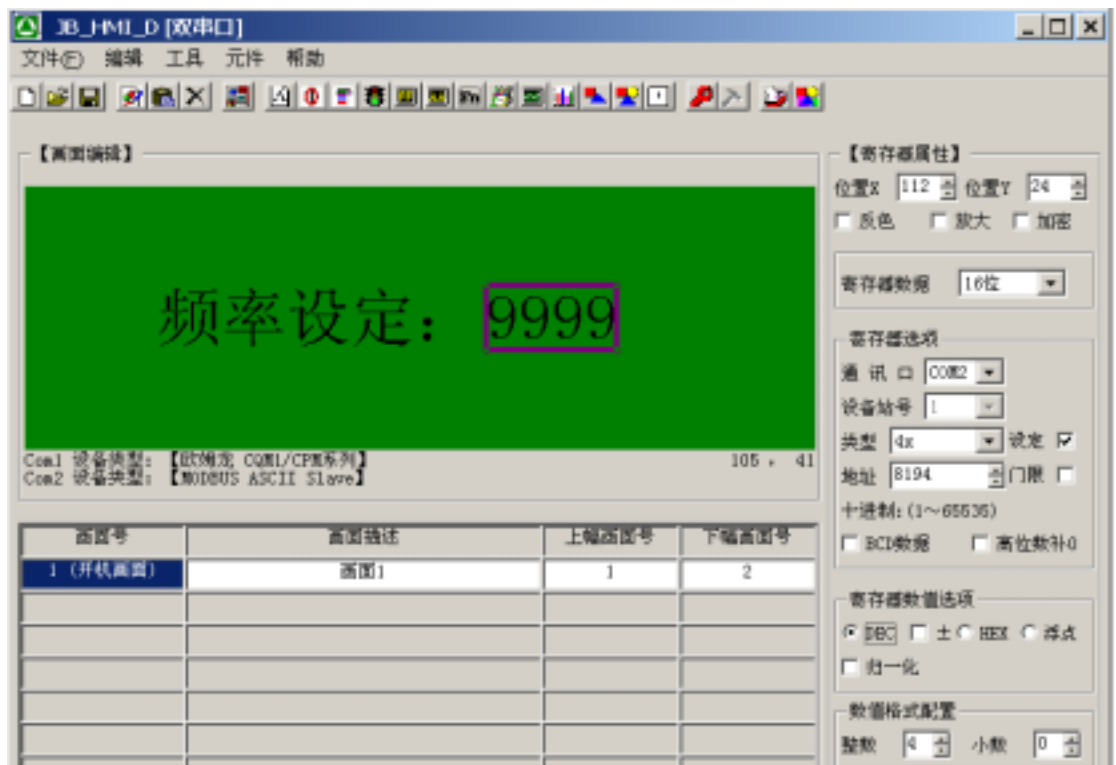
- 为了调试方便，在这里我们选用双串口模式



- 台达变频器连接在文本显示器的 COM2 接口，通讯协议为 Modbus ASCII 从站模式，COM1 连接 PC 机，这时画面组态软件中 COM1 的参数无效。



- 文本显示器在完成上述通讯参数设定后，就可以加入工程画面制作。下面的画面中是对变频器的运行频率（参数寄存器地址：2001H）进行设定操作。变频器地址的十进制数值为：8193，对应 POP 文本显示器 Modbus 的 4X 寄存器地址要求加“1”为：8194。



- 完成上述设定后，就可以把工程文件通过 COM1 接口下载到 POP 文本显示器中。当连接好台达变频器和文本显示器的通讯接口，并将变频器上电，串行通讯正常建立，就可以看到文本显示器面板上 COM2 串口状态指示灯“Tx2”频繁、快速的闪动。随后就可以通过文本显示器对变频器的工作频率进行设定和显示观察了！

## 五、结束语

由上述可以看出，双串口 POP 文本显示器可以通过 Modbus 协议非常方便的连接台达变频器，Modbus 通讯协议顺利连接的关键是保证通讯参数的一致性和数据寄存器地址的正确对应关系。同时可以看到，由于 POP 文本显示器的双串口功能，也给文



本显示器工程文件的调试带来了便利。