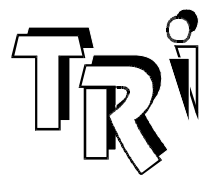


T100MD1616+

超功能可编程序控制器

用户手册（上册）

电科研国际有限公司



版 权 声 明

TRiLOGI1.X, 2.X, 3.X和4.X为新加坡电科研国际私人有限公司(“TRi”)所拥有的商标及版权©1989-1999。

版权所有, 不经该公司的书面允许, 严禁将手册中的任一部分以任何形式或方式复制。

Tri对手册内容并不作承诺和保证。另外, 内容的改变也不作事先通知。此手册经过慎密而周全的编写, 但是TRi对因为使用此手册时而造成的错误, 疏忽, 及其破坏不承担责任。

IBM PC, XT和AT皆为国际商用机器公司(IBM)的注册商标。

MSDOS是微软公司(Microsoft)的注册商标。
其他商标皆属商标各自相关所有者。

销售条件和产品保证

新加坡电科研国际私人有限公司(“TRi”)和购买者遵守如下有关销售和购买条款:

1. T100M+可编程控制器保证期为一年,自登记购买之日起计算。在此期间内,任何部件发现问题,由TRi公司认定后,给予修理或调换。
2. TRi公司对由使用者因更换,疏忽,误操作或不当安装而引起的部件损坏不承担责任。
3. TRi公司对在使用中产生的特殊损害或间接损害而造成的损失或追索不承担责任。该产品不得用于会因产品故障而导致人体受伤或损失之处。购买者必须对其所购买的产品进行测试,以遵守不同行业的安全准则。
4. 由TRi公司分销而非制造的产品同样拥有原生产商的所有保证。这些产品包括但不限于:电源,感应器,输入输出模块和蓄电池存储器。
5. TRi公司保留在任何时间修改产品特征和说明的权利。

请购买者注意:若您对上述条款和条件持有异议,并于购买之日起30日内将本产品退还给生产厂家或分销商,您可获得全额退款。

目 录

第一章 特殊I/O及模拟量接口	页码
1.1 简介	1-1
1.2 特殊数字输入/输出	1-1
1.3 步进电机控制器输出	1-2
1.4 脉宽调制输出	1-4
1.5 用高速计数器输入连接回转式编码器	1-6
1.6 中断输入的使用	1-8
1.7 脉冲测量输入的应用	1-9
1.8 模拟输入/输出	1-9
1.9 串行通讯端口	1-11
1.9.1 COMM1: 带DB9型阴连接器的RS232C端口	1-11
1.9.2 COMM3: 双线RS485端口	1-12
1.9.3 改变波特比率和通信方式: 使用SETBAUD语句	1-14
1.9.4 支持多重通信协议	1-15
1.9.5 从TBASIC内读取COMM端口	1-16
1.9.6 用调制解调器遥控编程/监视T100MD1616+PLC	1-18
1.9.7 构造一2 nd 多层网络	1-19
1.10 DIP开关	1-19
1.11 CPU状态显示器	1-20
1.12 内部继电器、定时器和计数器	1-21
第二章 操作程序	
2.1 编程	2-1
2.2 模拟	2-1
2.3 传送梯形逻辑	2-1
2.4 出错与问题	2-2
2.5 在线监控	2-2
2.5.1 监控PLC输入/输出逻辑状态	2-2
2.5.2 观察与更改PLC的内部变量	2-3
2.5.3 输入/输出位的强制设置和复位	2-3
2.5.4 中止PLC的梯形程序	2-3
2.6 梯形监视	2-3
2.7 从PLC上载梯形图程序	2-3
2.8 改变定时器和计数器的设置值	2-4
2.9 设定PLC实时时钟	2-4
2.10 排除通讯故障	2-5
第三章 上位通讯	
3.1 点对点通讯	3-2
3.2 多点式通讯系统	3-3

3.2.1	RS485网络接口硬件	3-3
3.2.2	RS485接口的保护	3-4
3.2.3	单个主控制器RS485网络基础	3-5
3.2.4	多个主控制器RS485网络基础	3-5
3.2.5	指令/应答块格式 (多点通讯)	3-7
3.2.6	通讯步骤	3-8
3.3	网络TRiLOGI的使用	3-9
3.4	RS485网络的故障排除	3-10

第四章 指令与应答格式

4.1	读出识别符	4-1
4.2	写入识别符	4-1
4.3	读出输入通道	4-2
4.4	读出输出通道	4-3
4.5	读出内部继电器通道	4-3
4.6	读出定时接触器	4-4
4.7	读出计数接触器	4-5
4.8	读出定时器当前值(P.V.)	4-5
4.9	读出定时器设置值(S.V.)	4-6
4.10	读出计数器当前值	4-6
4.11	读出计数器设置值	4-7
4.12	读出整数变量(A至Z)	4-7
4.13	读出变量字符串(A\$至Z\$)	4-7
4.14	读出数据存储器变量(DM[1]值DM[4000])	4-8
4.15	读出系统变量	4-9
4.16	读出变量 - 高速计数器HSCPV[]	4-10
4.17	写入输入	4-10
4.18	写入输出	4-10
4.19	写入内部继电器	4-11
4.20	写入定时接触器	4-11
4.21	写入计数接触器	4-11
4.22	写入定时器当前值(P.V.)	4-11
4.23	写入定时器设置值(S.V.)	4-12
4.24	写入计数器当前值(P.V.)	4-12
4.25	写入计数器设置值(S.V.)	4-13
4.26	写入整数变量(A至Z)	4-13
4.27	写入字符串变量(A\$至Z\$)	4-13
4.28	写入数据存储器变量(DM[1]至DM[4000])	4-14
4.29	写入变量 - 系统变量	4-14
4.30	写入变量 - 高速计数器HSCPV[]	4-15
4.31	更新实时时钟模块	4-15

4.32 PLC的暂停	4-16
4.33 恢复PLC的作业	4-16
4.34 上位通讯程序的例子	4-16
4.35 使用NETCMD\$命令连成内部网络	4-17
4.36 内部网络之间使用MODBUS协议	4-18
第五章 支持MODBUS/OMRON协议	
5.1 MODBUS ASCII协议	5-1
5.2 MODBUS ASCII协议	5-4
5.3 支持OMRON主连接命令	5-5
5.4 应用实例：与SCADA软件接口	5-5
5.5 使用T100M+PLC作为主MODBUS	5-6
第六章 用EMIT 3.0 与Internet 连接	
6.1 EMIT 3.0介绍	6-1
6.2 T100M+ PLCs 和 EMIT 3.0	6-1
6.3 获得并安装EMIT 3.0	6-2
6.4 安装演示文件	6-2
6.5 运行 Internet 演示程序	6-3
6.6 编写 Java 用户自己的界面程序	6-5

第一章 特殊I/O及模拟量接口

1.1 简介

T100MD 1616 + PLC具有以下标准功能:

- 1) 4通道10位模拟输入, 2通道8位模拟输出。
- 2) 2通道用来驱动步进电机的可编程运动控制器, 最高可达到每秒20,000个脉冲。
- 3) 2通道脉宽调制 (PWM) 输出。
- 4) 2通道32位高速计数器 (HSC), 最高可达10, 000HZ。
- 5) 4通道中断输入。
- 6) 2通道脉冲测量输入, 可测量最高达10, 000Hz的输入脉冲的频率和脉宽。
- 7) 通过实时时钟/日历功能可方便地对多重通/断事件进行编程。
- 8) 6016个字 (16位) 的EEPROM程序存储器。
- 9) 1700个字 (16位) 的用于用户数据的可编程EEPROM。
- 10) 内置的16通道PID计算工具使T100MD1616+ 能为过程自动化直接提供PID数字控制。
- 11) 1个独立RS232口为主机提供在线编程和监控。
- 12) 1个独立RS485端口, 可连接至外设 (如LCD显示器或基于RS485模拟I/O卡) 或使其网络化。
- 13) 工业标准协议: RS232和RS485串行端口同时支持多种通讯协议:
 - i) 以ASCII为基准的主连接命令
 - ii) MODBUS RTU 协议
 - iii) MODBUS ASCII 协议
 - iv) OMRON C20H 主连接命令
 - v) emWare 支持的EMIT 3.0 协议, 可于Internet 连接。
- 14) 看门狗定时器 (WDT), 当硬件误差或软件出错使CPU出现故障时可使可编程序控制器复位。系统被WDT复位可由STATUS (1) 命令决定。

1.2 特殊数字输入/输出

在T100MD1616+PLC第一组8个开关量输入中, 4个输入可配置成特殊输入, 如高速计数器、中断以及脉冲测量等。第一组8个输出中也能将某些输出配置成PWM脉宽调制输出和步进控制器脉冲输出。如果这些特殊输入/输出不用, 则它们可用作梯形图中普通开关量输入/输出。注意如两个特殊输入/输出共享一个端口则同一时刻只能激活一个。特殊输入/输出的位置列表如下:

特殊输入

输入号#	高速计数器	中断	脉冲测量
1	-	-	-
2	-	-	-
3	通道 #1: 相位A	通道 #1	通道 #1
4	通道 #1: 相位 B	通道 #2	通道 #2
5	通道 #2: 相位 A	通道 #3	-
6	通道 #2: 相位 B	通道 #4	-
7	-	-	-
8	-	-	-

注：一个通道不能同时作为两种不同的特殊输入。

如：通道3不能同时作为
高速计数器及脉冲测量

特殊输出

输出号#	步进脉冲输出	脉宽调制 (PWM) 输出
1	定向通道 #1	-
2	定向通道 #2	-
3		-
4		-
5	通道 #1	-
6	通道 #2	-
7	-	通道 #1
8	-	通道 #2

由此可见，这些特殊输入/输出的电气规格与开关量输入/输出的相同，而后者已在安装指导中予以描述。

1.3 步进电机控制器输出

技术规格

通道数量	2
最高脉冲速率(pps)	20000 (单通道运行) 15000 (双通道运行)
最大负载电流	1A @24V DC
速度分布曲线 (由STEPSPEED定义)	梯型曲线 - 加速度从1/8max pps 到 max pps - 减速度从max pps 到 1/8 max pps
最大步数	$2 \sim 2^{31} (= 2.1 \times 10^9)$

TBASIC 指令	STEPSPEED, STEPMOVEABS STEPCOUNTABS(), STEPMOVE, STEPSTOP, STEP COUNT()
-----------	---

必须理解步进电机控制器与步进电机驱动器之间的差别。步进电机驱动器有功率电子部分所组成，由它向步进电机线圈提供电压、电流及相位转动。

T100MD内置步进电机控制器与此不同，它仅仅根据“STEPSPEED”和“STEPMOVE”指令所指定的加速度和最高脉冲速率产生规定数量的脉冲。你不能直接将脉冲接至步进电机，而需要从电机厂购买步进电机驱动器。驱动器的尺寸和成本会有所不同，这取决于不同的功率输出和步进电机不同的相位数量，以及是否需要微步进。大多数步进电机驱动器都具有光耦输入，从而可以从步进电机控制器接收方向信号和步进脉冲信号。在这种情况下，T100MD就是步进电机控制器，由它为驱动器提供所需的脉冲信号和方向选择信号。

请注意在使用步进控制器时数字输出#1和#2自动分别成为步进控制器#1和#2的方向选择信号。

当马达反方向移动时该方向通道置ON，反之该方向通道置OFF。STEPMOVEABS命令可使马达极其简单地定位于一个绝对位置。而STEPMOVE命令使之在每个通道上任意方向上递增移动。

5V步进电机驱动器的输入接口

有些步进驱动器只接收5V输入，这样就需决定驱动器的输入是否要光电隔离。如需要则可串联2.2K电阻对PLC输出到驱动器的输入电流加以限制（如下图所示）：

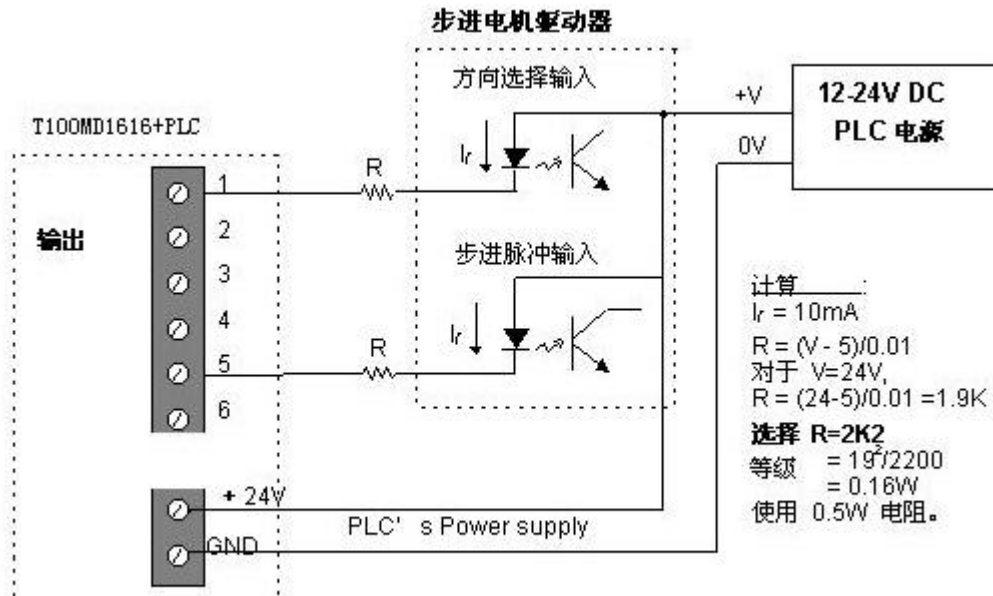


图 1.1

但是，如步进电机驱动器的输入只是5V CMOS级并且是无光电隔离，则必须将12 - 24V的输出转换为5V。可使用低价的晶体管如2N4403来实现此目的。当然使用如图1.2所示用一个光电隔离和逻辑输出级将更好。这样就在PLC和步进马达驱动器之间提供了电流隔离。

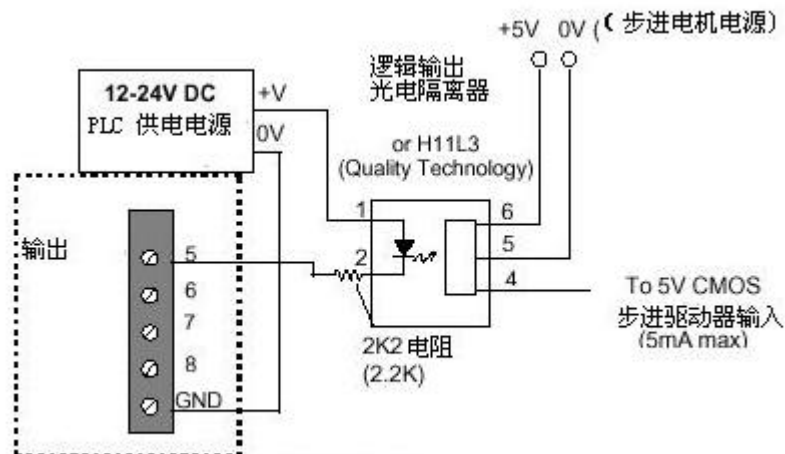
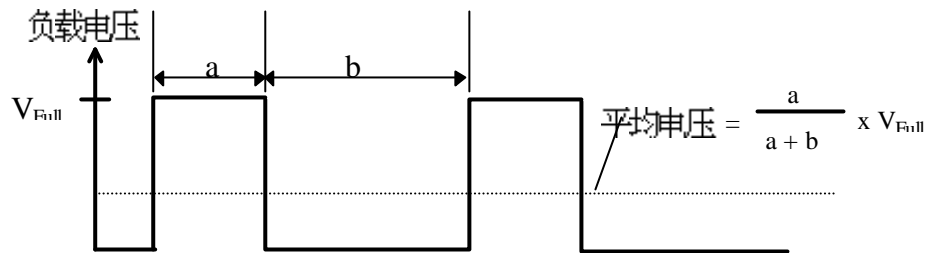


图 1.2 T100MD 输出到5V逻辑级

1.4 脉宽调制输出

脉宽调制 (PWM) 是控制输给时间常数较大的装置的输出电压的一种高效而方便的办法，如控制直流电机的速度，加热元件的功率以及比例阀的位置。

脉宽调制的工作原理为：首先在短时间内将输出保持在满压状态下，然后将其断开一段时间，接着再接通输出，以此类推，所有通/断状态都严格按照时间间隔进行，请见以下图示内容：



负载所达到的平均电压值由脉宽调制波形的占空比所决定，其定义如下：

$$\text{占空比} = \frac{a}{a + b} \times 100\%$$

$$\text{周期} = (a + b)$$

$$\text{频率} = 1 / \text{周期} \text{ Hz}$$

平均电压值 = % 占空比乘满载电压 V_{Full} 。由于加到负载的电压不是“满通”就是“满断”，其工作效率是十分高的，因为晶体管工作在饱和与截止区域，而当其完全接通或完全断开的时候，所散失的功率是微乎其微的。

技术规格：

通道数量	2
占空比范围	0.00 to 100.00
实际精度	0.4%
可用频率 (Hz)	16, 32, 63, 250, 500, 2000, 8000 和 32000 Hz
有关的TBASIC 指令	setPWM

脉宽调制波形的频率也可有所不同。T100MX支持下述频率：16、32、63、250、500、2000、8000、32000Hz。一般情况下最好尽量选择高频，这是因为频率越高，最终的效果也越平滑。但是，如果脉宽调制频率太高，某些系统也许无法适当响应，这时就应选用较低的频率。

TBASIC指令**setPWM**用来控制脉宽调制通道的频率设定和占空比设定。T100MD1616+PLC可编程序控制器输出#7和输出#8为2个脉宽调制通道。由于这两个是高压高电流输出（24V，1A），因此可以用来直接控制小型直流电机的速度，最大电流值可达1A，它们还能直接驱动比例阀（位置可变），阀门的开口取决于所加的电压。

增加输出启动电流（非光电隔离）

如果所控制的电源设备要求超过#7和#8输出所提供的最大电流1A，可使用以下回路来放大驱动电流。

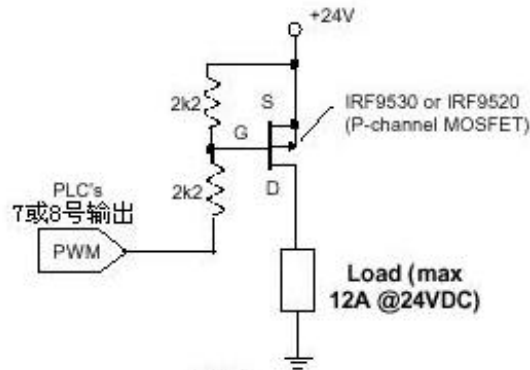


图1.3

MOSFET驱动器IRF9530最大可以驱动12A电流。然而值得注意的是：此时输出已转变为（PNP）型。以上回路并不是光电隔离，因此必须采取预防措施以防止大电流对PLC供电电压的影响。

提高输出驱动电流（光电隔离）

利用脉宽调制的好处在于，能够容易地将较大负载的驱动电流进行放大（如较大的永磁直流电机），方法是使用功率晶体管或功率MOSFET来提高电流驱动能力。如负载电压有波动，则负载电流将升高。应使用光电隔离使PLC避免高电流负载。如下图1.4所示：

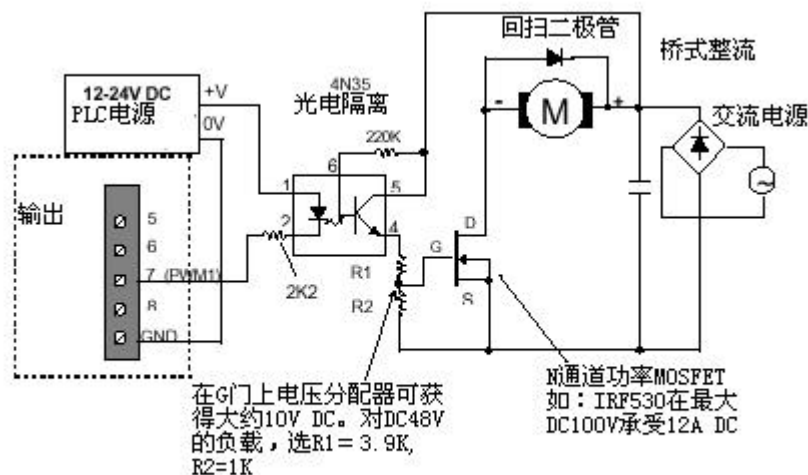


图1.4 大电流DC马达的PWM速度控制

说明：

- 光电隔离器的工作频率必须与脉宽调制频率相匹配，否则，所生成的输出波形将会失真，从而不能达到有效的速度控制的目的。
- 上述简单的脉宽调制速度控制方案为开环型，因此在负载转矩变化过程中速度并未得到调节。如用数字式或模拟式测速器即可获得闭环速度控制，因为测速器可将实际速度反馈给CPU。根据设定点速度

与实际速度之间的差值，通过软件即可根据负载转矩变化而引起的偏置速度变化值来调节脉宽调制的占空比。PID功能也可予以激活，以达到精确的PID速度控制。

- c) T100MD脉宽调制可用来控制小型与中型电机的速度。对于0.5kW以上的特大型电机，应当使用工业型变速驱动器。

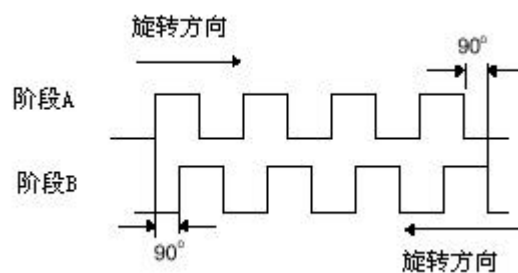
1.5 用高速计数器输入连接回转式编码器

技术规格:

通道数	2
可接收的最高脉冲速率	T100MX为4K HZ T100MD为10K HZ
正交信号译码器	自动
相关的 TBASIC 指令	HSCDEF, HSCOFF, HSCPV[]

说明:

输入#3、#4与输入#5、#6形成2个通道的高速计数器输入，能直接与产生正交输出的回转式编码器相接。正交编码器产生2列相位差为90°的脉冲，如下图所示:



当编码器轴在一个方向上旋转时，相位A先于相位B90度，而轴在另一方向上旋转时，相位B则先于相位A90度，因此正交信号显示了旋转方向。

T100MD按以下方法对正交信号进行处理：若到达输入端#3的脉冲序列先于输入端#4的脉冲序列，则高速计数器（HSC）#1按每个脉冲进行递增。若到达输入端#3的脉冲序列滞后于输入端#4的脉冲序列，则高速计数器#1递减。请注意，倘若输入端#4断开，则到达输入端#3的脉冲序列看成先于输入#4，从而使高速计数器递增。与此相反，倘若输入端#3断接，则到达输

入端#4的脉冲序列使高速计数器#1递减。

输入#5与#6是高速计数器通道#2的输入，它们的工作方式与上述高速计数器#1的输入#3和#4相同。

由于T100MD+1616PLC可编程序控制器自动考虑回转编码器的旋转方向，这就大大简化了程序员处理高速编码器反馈的过程。当高速计数器达到某一设置值时，即可用HSCdef命令来定义需要执行的CusFn。在这一CusFn内部可以定义为需要采取的行动，同时还可定义高速计数器达到另一值时需要执行的下一个CusFn。

与5V回转编码器的连接

如果可以选择，请选用能够产生12V或24V输出脉冲的编码器，以便直接驱动光耦输入#3，4，5或6。如果你只有5V的编码器，则需加用晶体管驱动器将输出电压至少提高到9V。最简便的方法是利用IC驱动器ULN2003，其连接方法如下图1.5所示：

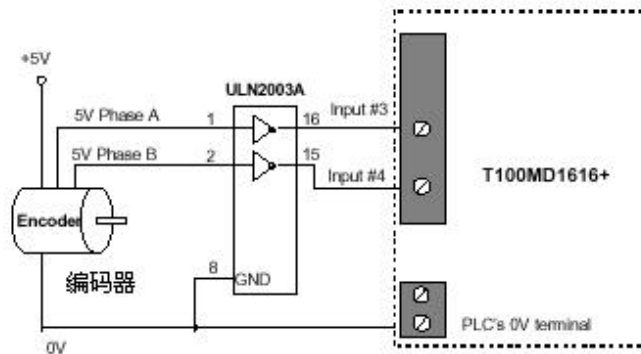


图1.5 与5V回转编码器的连接

1.6 中断输入的使用

在一般的可编程序控制器梯形程序执行过程中，CPU对整个梯形程序扫描，即从第一个元素开始，逐步解开每条电路的逻辑方程，直至它到达最后一个元素。然后，在扫描结束的时候它再校正输入和输出。因此，梯形图中的逻辑元素的位置是十分重要的，这是由程序执行过程的序列特点所决定的。

在扫描梯形程序时，CPU利用某些内部存储器变量来表示在最后一个输入/输出更新周期中所获得的输入的逻辑状态。同样，输出的逻辑状态的任何变化暂时也被存储在输出存储器变量中（不是实际输出针脚）。而且只是在下一次输入/输出更新过程中才更改为实际输出。

也许你会发现，只有当CPU完成了当前的扫描任务，并开始更新其输入变量时，它才注意到输入逻辑状态的任何变化。输入逻辑状态也必须至少保持一个扫描周期，以便使CPU识别。在某些情况下，这也许不是所希望的，因为对该一事件的响应将至少需要一个扫描周期或更长时间。

从另一方面来看，中断输入可能会随机产生，而CPU必须立即停下当前所进行的工作而为中断提供服务。所以说，CPU对中断输入的响应要快得多。另外，中断是“边缘触发”的，意思是说，当输入从“通”变为“断”或从“断”变为“通”时，中断条件就形成了。因此，输入逻辑状态无需保持比逻辑扫描周期更长的时间即可由CPU识别。

如用INTDEF命令来定义，输入#3 - #7中的任意一个输入或者所有这些输入，都可用作中断输入。中断输入还可定义为上升沿触发（即输入由“断”变为“通”）或下降沿触发（输入由“通”变为“断”）。当所定义的“沿”出现时，已定义的CusFn将立即执行，而与梯形程序的当前执行状态无关。

1.7 脉冲测量输入的应用

T100MD提供了一种非常直接的办法来测量到达脉冲测量（PM）输入端#3或#4的方波脉冲序列中的脉冲的脉宽或频率。

为了利用该输入端来测量脉宽或频率，应当先执行PMON命令对相应的输入进行调整，使其变为脉冲测量输入。接着就能通过PULSEWIDTH(n)或PULSEFREQUENCY (n) 相应的功能，方便地获得脉宽（ μs ）或脉冲频率（Hz）。

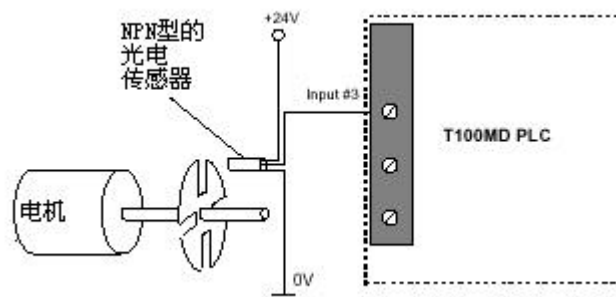


图1.6 设立简单的测速器或编码器

应用

- 1) 脉冲测量功能的一种用途是测定电机的速度。可以用比较经济的办法设定一个简单的光传感器，并使它与一转盘现联相连，转盘的槽则固定在电机的轴上。电机转动时，传感器产生脉冲序列，而脉冲序列的频率直接与电机的转速有关，可用来提供精确的速度控制。请注意：上述装置可以重复配置以形成一种低成本的位置反馈编码器，因为所计算的脉冲个数可用来确定位移量。
- 2) 某些变换器含有电压控制振荡器（VCO）式的输出，它们可以输出波形的变化频率来表示所测得的数量。利用具有脉冲测量能力的T100MD即可方便地使用这种变换器。但是，这种信号的频率必须低于10,000 Hz。
- 3) 如需测量高速计数器的频率，则需将脉冲输入加入到#3和#5输入通道中，这样2#HSC可以与1#PM一起同时记录输入脉冲数和频率。这是因为一个输入通道在被定义为高速计数器的同时就不能再被定义为脉冲测量通道。如在程序中同时执行了HSCDEF 1和 PMON 1，则后者命令将优先执行。

1.8模拟输入/输出**A/D电气特性**

A/D通道数	: 4
精度	: 10位
内部取样与保持	: 有
变换时间	: 每通道10uS

D/A电气特性

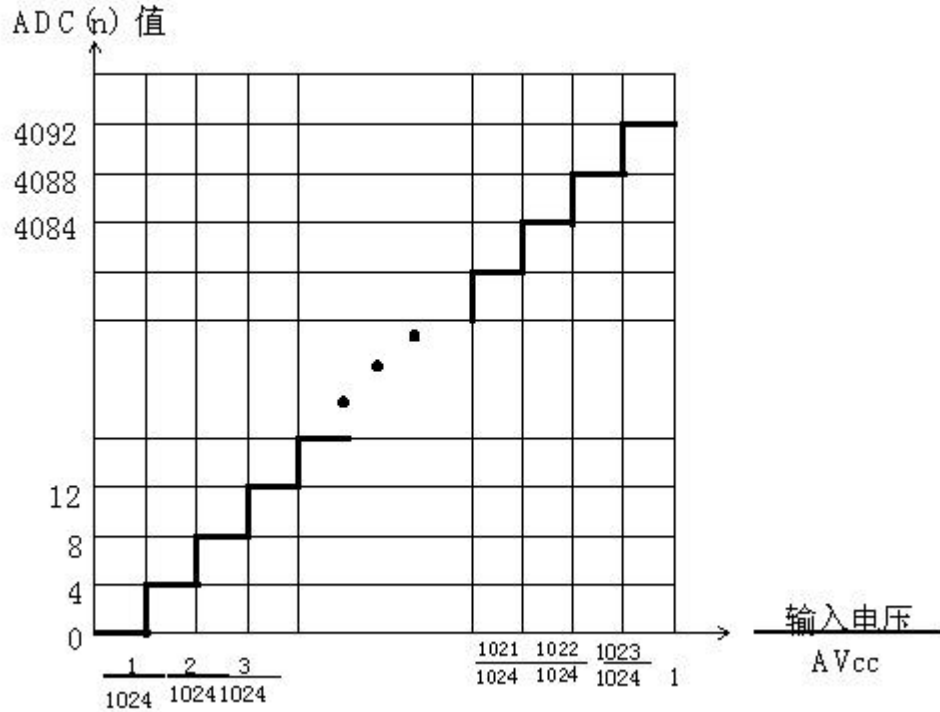
D/A通道数	: 2
精度	: 8位
变换时间	: 每通道10uS

说明:

- 1) 虽然A/D变换器的实际精度为10位，而D/A变换器的实际精度仅为8位，T100MD可编程控制器将所有的模拟量数据，根据统一，规范为12位。因此，你会发现ADC(n)A/D变换指令返回的值为0, 4, 8, 12, 16... 4092(不为4095的原因是，最小二位有效数字总是为零)。同样，D/A变换器将馈送给它的12位规范化值先向右移动4位，以使其变换成8位的数值，然后再把它送至D/A转换器硬件。因此，当实际数字=255时出

现全范围的D/A值。当规范为12位时，其数值 = $255 \times 16 = 4080$ 。

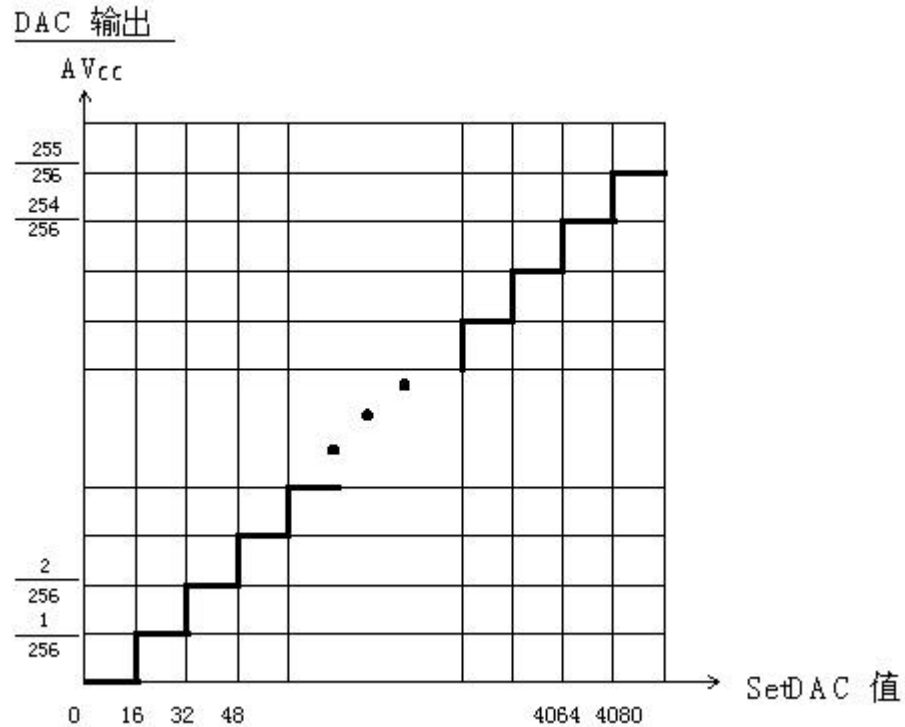
将所有模拟量数据规范成12位的理由是，将来如果推出带有较高精度的A/D或D/A转换器的新型可编程序控制器，用户的PLC程序就不需要再作修改了，因为全部数据已经当作12位全值，也就无需再对计算式进行更



动。

图1.7 10位A/D转换器转换函数

图1.8 8位D/A转换器转换函数



工业模拟传感器的接口

象J型或K型热电偶温度探头那样的传感器响应于温度变化而产生的信号电压仅仅具有很低的伏特数。这些信号太弱，ADC无法读出，因此必须放大到较高一档的电压和电流才能被ADC（0-1V或0-5V范围内）读出。放大级即为“信号调谐器”，它实际上由我们所熟知的运算放大电路组成，但是通过细微的参数调谐可以达到很好的效果。你可以购买适用于J型或K型热电偶的标准信号调谐器，也可以使用高度集成的单片IC（如AD594/AD595），它们可以从市场上买到。

信号调谐器应当带自己的电源。选择信号调谐器的时候，务必挑选输出范围为0-5V，0-10V，4-20mA以及0-20mA，这样#1-#4中任意一个输入都能使用。

1.9 串行通讯端口

最新型的T100MD1616+有二个独立串行端口可使用不同的协议与其他设备同时通讯。它们可以通过TBSIC内置命令如INPUT\$(n),INCOMM(n),PRINT#n,OUTCOMM n,d编程，来接收或发送ASCII或二进制数据。

第一个串行通道（COMM1）为RS232C端口，它与大多数PC的RS232C的端口都兼容。第二个串行通道（COMM3）为二线的RS485端口，它可以应用于多个PLC连接到一台主机上或网络中的主PLC上或应用于分散系统中。

1.9.1 COMM1: 带DB9型阴连接器的RS232C端口

这一端口为DCE，即数据通讯设备，根据设计要求可直接连接到PC机的串行口而无需调制解调器。它是一个光藕端口，直接以每秒38,400比特的速率与主计算机进行通讯。如果在电源接通情况下设置DIP开关SW1-4，则COMM1的缺省波特率将变为9600比特。这是PLC程序转换和在线监控的主要通讯端口。如下例示的是上位PC机的针脚连接图：

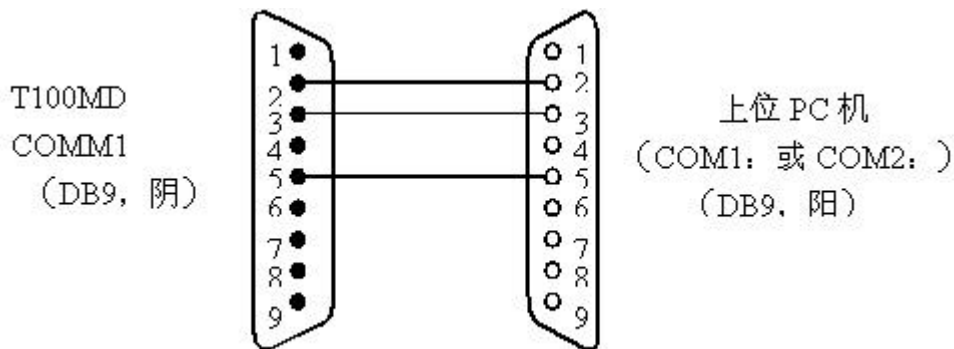


图1.9 COMM1与PC机的连接

如将COMM1与其他DCE设备连接（如modem），则需做一根特殊的电缆以用来传送和接收数据，如下图所示：

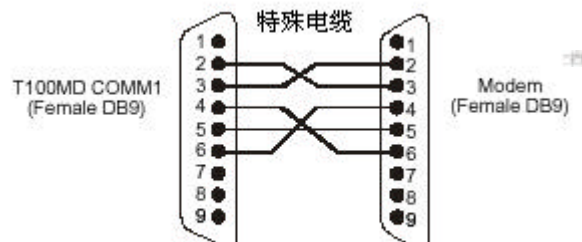


图 1.10 COMM1和 MODEM 的连接

一些调制解调器可能需要硬件握手信号才能正常工作，此处针4和6就是起这个作用，端口之间连接就如上图所示。

注：实际，某种意义上COMM1并不是一个“真”RS232级别串行端口，在“标记”状态它并不产生负电压。相反，在传送标记时，它将传送线接地。尽管EIA

RS232并无严格标准，它可以与任何PC的串行端口连接，而且可与市场大多数的RS232C设备相配；但如设备在“标记”状态下要求TxD针端有一负电压，此时COMM1将不能正常工作。这种接口回路是廉价并易于维护的。

1.9.2 COMM3: 双线RS485端口

此单工工作方式可以构成网络或联接可选外设如：串行LCD/LED信息显示单元，或扩展一个T100MD1616+的I/O口。在一个RS485网络中最多可以连接32个RS232

在电源终端左边的二芯螺丝固定端口就是RS485端口(参安装指导)。为顺利使用RS485端口通信，则必需使用双绞线正确连接RS485设备的‘+’和‘-’端。如使用PC作为网络主机，则需要一RS232C - to - RS485转换器或在PC安装一RS485的附加卡。以下列描述RS485端口的一些可能使用方法。

- a) **程序设计和监控:**T100MD1616+PLC可以一对一或多点方式经RS485端口编程。由于大多数PC仅有RS232端口，为了通过PLC的COMM3编程，则需要另外添置RS232 - to - RS485转换器。目前市场的RS485转换器都使用RTS信号来控制RS485传送方向，TRiLOGI和网络TRiLOGI软件都支持该设备。如转变时间小于0.1ms则可选用自转型。至于转换器类型与TRiLOGI相匹配请与厂家或email至info@tri-plc.com联系。

如果COMM1已经连接到调制解调器，条形码阅读程序，SCADA系统或MMI，此时RS485就显得特别有用。因为在COMM1与其它设备通讯时，程序员仍可以通过它编程或监视PLC。这对于解决COMM1通信问题是十分有利的，因为这样可以在COMM1和外部的设备同时监视PLC与数据之间的交换。

- b) **使用网络TRiLOGI远程进行程序设计:**RS485端口最大的优点是可以使用网络TRiLOGI对连接在网络上的PLC进行远程编程。在更新程序时也就没有必要将PC移动至每个节点。网络TRiLOGI在第三章3.3部分有详细说明。
- c) **分散控制:**RS485端口的另外一重要作用是将另外的T100MD或H系列PLCs连接到T100MD上。其中一个T100MDPLC将充当主机。在” Controller ->TargetPLCAccess ->WriteIDAddress”中每个PLC必须赋予唯一的ID。主机将使用“NETCMD”或“READMODBUS”或“WRITEMODBUS”函数发送指令到所有节点，在PLC中协调信息流。这样多个M或H系列PLC连接为网络构成一个大的系统。使复杂的控制系统更

加简洁并易于维护。

d) H-

系列PLC与MODBUS或internet的连接：由于T100MD1616+支持MODBUS协议，因此主PLC可作为一通道来连接不支持MODBUS的PLC和第三方SCADA软件或连接支持MODBUS协议的MMI硬件。同时也可以在网上使用T100MD1616+EMIT协议控制或监控H系列PLC。主T100MD1616+使用RS485将其它H系列PLC的数据通过SCADA程序或EMIT Gateway软件传送至其数据内存。

1.9.3 改变波特比率和通信方式：使用的 SETBAUD 语句

T100MD1616+的COMM端口配置是多样性的。两个COMM端口的波特比率的范围很广。通信方面设置可为7或8数据位，1或2停止位，奇数，偶数，或没有奇偶性。串行口的波特率和通信格式由下列命令设置：

SETBAUD ch, baud_no

ch代表COMM端口数(1或3)。baud_no参数从0到255(&到&HFF)，其为通信格式的附加配置。baud_no的4个高数据位为指定通信格式(数据位标记,停止位和奇偶校验标记)，4个低数据位为波特率。因此baud_no为8个数据位，1个停止位和无奇偶校验，与旧的模式一样，提供了很大兼容性。一旦设定新波特比率，设置将保存至下一个SETBAUD语句或电源被复位。软件复位并不影响波特率。COMM1的波特率与其数字设置如下：

形式	Baud_no
8,1,n	0000xxxx
8,1,e	0100xxxx
8,1,o	0110xxxx
7,1,n	1000xxxx
7,1,e	1100xxxx
7,1,n	1110xxxx

形式	Baud_no
8,2,n	0001xxxx
8,2,e	0101xxxx
8,2,o	0111xxxx
7,2,n	1001xxxx
7,2,e	1101xxxx
7,2,o	1111xxxx

xxxx 代表COMM端口的波特率,如下:

XXXX	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
波特率	2400	2400	4800	9600	19200	31250	38400	62500

XXXX	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
波特率	100K	250K	500K	110	150	300	600	1200

所有可用波特比率和COMM格式都已列在下表中。如格式7,2,e就是：7

数据位，2停止位和偶数校验。同样，8,1,n意味着8数据位，1停止位，无奇偶校验。对特定的某个波特率和COMM格式可根据此表选定。注意：COMM1的回路设计最大波特率限定为100Kbps，尽管它的UART能每秒最大可到500K。COMM3以更高的波特率直到500K比特/秒的工作。

波特率对照表（所有数字都为十六进制：&H00到&HFF）

波特率 \ 形式	8,1,e	8,1,e	8,1,o	7,1,n	7,1,e	7,1,o	8,2,n	8,2,e	8,2,o	7,2,n	7,2,e	7,2,o
110	0B	4B	6B	8B	CB	EB	1B	5B	7B	9B	DB	FB
150	0C	4C	6C	8C	CC	EC	1C	5C	7C	9C	DC	FC
300	0D	4D	6D	8D	CD	ED	1D	5D	7D	9D	DD	FD
600	0E	4E	6E	8E	CE	EE	1E	5E	7E	9E	DE	FE
1200	0F	4F	6F	8F	CF	EF	1F	5F	7F	9F	DF	FF
2400	01	41	61	81	C1	E1	11	51	71	91	D1	F1
4800	02	42	62	82	C2	E2	12	52	72	92	D2	F2
9600	03	43	63	83	C3	E3	13	53	73	93	D3	F3
19200	04	44	64	84	C4	E4	14	54	74	94	D4	F4
31250	05	45	65	85	C5	E5	15	55	75	95	D5	F5
38400	06	46	66	86	C6	E6	16	56	76	96	D6	F6
62500	07	47	67	87	C7	E7	17	57	77	97	D7	F7
100K	08	48	68	88	C8	E8	18	58	78	98	D8	F8
250K	09	49	69	89	C9	E9	19	59	79	99	D9	F9
500K	0A	4A	6A	8A	CA	EA	1A	5A	7A	9A	DA	FA

如：将COMM3的波特率设定为19200，7数据位，1停止位和偶数校验，执行语句为：SETBAUD 3, &HC4

要点：由于二个COMM端口都是独立的，他们彼此均可设置不同的格式和波特率。必须注意的是，若所设置的波特率和通信格式不被TRiLOGI自动识别，之后则再也不能用TRiLOGI来获取COMM端口的数据。如果需要重新使用TRiLOGI获取数据，则必须将PLC的#4DIP开关复位，程序不将执行一SETBAUD命令，此时波特率和格式为TRiLOGI的默认值。

1.9.4 支持多重通信协议

T100MD1616+的通信很具灵活性。它的设计支持许多不同类型的通信协议，其中一些是被广泛使用的工业标准，如下：

- NATIVE HOST LINK
- MODBUS ASCII (Groupe Schneider 的商标)
- MODBUS RTU * (Groupe Schneider 的商标)
- OMRON C20H 协议(日本Omron公司的商标)

- e) 经emGateway EMIT 3.0 协议连接Internet.(emWare 的商标,公司)

*注意：只有T100MD1616+D修订版32或更高版本才支持MODBUSRTU协议。“NATIVE”协议的命令和响应格式将在第三，四章详细说明。其它协议及其与T100MD1616+相应的地址映射将在第五，六章中说明。两个独立的COMM1&3端口均支持以上协议。每个COMM端口彼此可使用相同或不同的协议。T100MD1616+的最大特征就是支持上面所提及的全部协议，并全部对用户开放。同时也不需要DIP开关和特殊的配置软件对端口特定的通信协议进行配置。如下：

- 1) 当PLC电源为ON时，所有COMM端口均设置为“自动”方式，意味着通过COMM可接收所有的串行数据。CPU会判断串行数据是否遵守某一协议，如果是，则COMM的方式自动被决定。
- 2) 一旦协议被认同，CPU就将COMM设置成仅对遵守此协议的命令实行处理和响应的特定的COMM方式。错误检测数据，如“FCS”，“LRC”或“CRC”是被用来校验所收命令的完整性。如错误在命令中被找到，CPU根据协议规定作出相应反应。
- 3) 当COMM端口遇到特定COMM方式时，它会将其它协议的命令认为是错误并不接受它们，如COMM#1已收到一有效的以“RTU”方式的MODBUSRTU命令，TRiLOGI仍试图以“NATIVE”方式通讯，对此它将不作反应。在这种情况下就会收到通信错误。
- 4) 为了提高从一个COMM方式到另一个方式的灵活性，T100MD1616+使用了一特殊COMM方式的自复位定时器：在进入“自动”方式后10秒内如果没有命令从COMM端口收到，特殊COMM方式将自动超时。当用户想要从一个COMM方式切换到另一个方式，通常也将会改变串行的连接口至其它设备。在这过程中COMM端口将收不到数据，因此也即将COMM方式自动复位。当然最可靠的方法就是将PLC电源复位，COMM端口重新至“AUTO”方式等待与所支持的通讯协议建立通讯。

1.9.5从TBASIC内读取COMM端口

除如1.9.4部分所述自动响应特殊通信协议以外，用户也可使用TBASIC程序中的INPUT\$, INCOMM, PRINT#OUTCOMM命令来读取串行端口COMM#1和#3。理解这些命令与操作系统关系是很有必要的，如下：

当COMM端口收到串行数据时，T100MD1616+的操作系统自动地将数据存入256字节循环缓冲区，以便用户程序空闲时处理。串行数据中

即使是如1.9.4部分所描述的支持协议的命令(除EMIT 3.0外)也被缓冲存放。另外，处理被标识协议命令时并不从串行缓冲区队列中移去字符，因此用户程序中仍然可见这些数据。

每个COMM端口都有它自己独立的256字节连续缓冲区。只要用户程序在256字节缓冲区填满之前获取数据，则数据将不会丢失。如果缓冲区存储大于256字节，则旧的数据将依次被覆盖。以下描述了INCOMM和INPUT\$, 打印 #

OUTCOMM函数与串行的缓冲区是如何操作的:

- a) INCOMM(n)
每执行INCOMM(n)函数一次，从循环缓冲区删除1字符。当缓冲区内无数据时该函数返回 - 1。由INCOMM移开的数据INPUT \$命令将不再有用。
- b) INPUT\$(n)
执行INPUT\$(n)函数时，CPU核对COMM#n端口是否有一字节是13(ASCII CR 字符)。该字节为字符串的结束符，如一字符串存在，则字符串的所有的字符将从COMM缓冲区移出。如无字符串存在，COMM缓冲区将不受影响，INPUT\$(n)将返回一空串。这样就确保了在收到一完整字符串之前不会因INPUT\$(n)函数的不成功执行而失去串行数据。
- c) PRINT#n
PRINT语句把全部参数传输到一256字节的外缓冲区，它与串行缓冲区不同。因此PRINT语句并不影响串行缓冲区的内容传输。操作系统即时发送外缓冲区的数据。而每个COMM端口都有其独立的256字节外缓冲区，因此两个串行口能彼此完全独立操作。

注意当PLC从COMM3端口发送串行字符时，它会自动调用RS485驱动程序。当连续外缓冲区最后一个字符的停止位被发送后，操作系统将立即封闭RS485驱动程序，并允许接收。由于不需要用户在特定时刻来控制RS485接收/发送方向，这样就大大地简化了RS485端口的使用。

- d) OUTCOMM
该命令仅仅将一个单字节发送出串行COMM端口，并没有经过串行外缓冲区。如COMM3，它允许RS485发送器者在发送字符

的停止位之后,恰好很快地使之无效。

1.9.6 用调制解调器遥控编程/监视T100MD1616+PLC

TRiLOGI4.1版本支持通过标准调制解调器远程拨号到T100MD1616+PLC，任何两个计算设备之间的通信都包含在两个调制解调器之中。主机调制解调器设定和配置是由TRiLOGI4.1软件处理，然而在PLC上调制解调器的设置必须由PLC来配置以使其成功地与主机运行的TRiLOGI交流。

a) 布线

调制解调器通常是连接到PLC的COMM1上。由于多数调制解调器串行端口为DCE类型，如图1.10所示，它们之间需做一根特殊（所谓零MODEM）电缆连接。如果调制解调器仅有DB25接口，则连接电缆如下图所示：

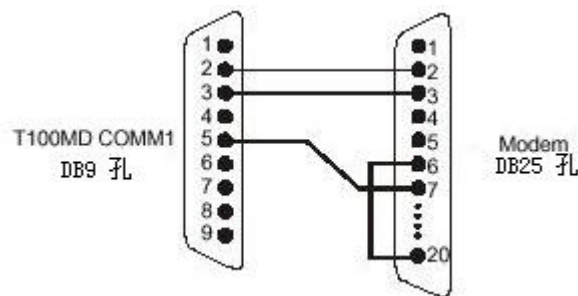


图1.11 调制解调器DB25端口与COMM1的连接

注意调制解调器的针6(DSR)与针20(DTR)为短路。这就意味设备就绪，调制解调器可正常工作。

使用网络TRiLOGI，调制解调器也可以连接到COMM3用于多层远程程序设计与监视。但是需要一特殊的自翻转RS232 - to - RS485转换器。关于合格的转换器型号请与商家联系或email至@tri-plc.com

b) 编程

由于PLC的COMM端口并无调制解调器需要的握手信号，为保正可靠性，连续通信调制解调器通信RS232端口波特比率最大值应限制在9600bps或更低。另外，PLC的调制解调器应设置为自动应答方式，这样TRiLOGI可在远程拨号至PLC的调制解调器。

下列TBASIC语句设定调制解调器为自动应答方式，并将COMM端

口#1设定为 9600bps

```
SETBAUD 1, ,3      ‘设置为9600bps,8数据位,
                   ‘1停止位,无奇偶校验。
PRINT #1  “ATDTS0=1”
```

假定TRiLOGI将设定主叫MODEM满足其它条件如：“Nocompression”，“DisableFlowControl”等等，如TBASIC4.1参考II.1-4所述)。只要一方调制解调器设置了这些条件，另一方调制解调器也将在连接前的配置阶段跟随这些条件。因此不需要附加发送AT命令来设定上面提及的调制解调器工作方式。然而，如调制解调器是被与另外程序使用(例如第三方SCADA软件)，则设置调制解调器时需满足这些条件。详细请参阅TRiLOGI程序盘中的应用程序“MODEM-1.ZIP”。

大多数调制解调器可将配置方式存于非易失内存中，因此当调制解调器在下次电源复位时将自动回到用来方式。调制解调器一经设定，PLC无需再初始化调制解调器(尽管它仍然将需要将波特率设为9600)。与Hayes100%兼容的调制解调器是通过AT命令“AT&W0&Y0”来实现此功能。其它调制解调器命令可以参考用户手册

1.9.7 构造一2nd多层网络

对复杂分散应用，内置RS485端口可能被要求为PLC内部连网作数据交换，一些或全部PLC应连接到SCADA或MMI系统，此时就可能要求在PLC的COMM#1端口建立2nd多层的网络，这就要求4线RS485或RS422结构。由于PLC的COMM#1端口并没有内置的enable/disable发送器和接收器的RS485驱动器IC电路。这就要求每个PLC有一个RS232-to-4-wire转换接口，以便能用一4线的RS485/RS422网络将他们连接到SCADA主系统。当然主机也必须有4线的RS485/RS422转换器。T100MD1616+(Re-D)两个COMM端口的兼容性在这方面就显得十分有利。详情请咨询本地供应商或email: @tri-plc.com。

1.10 DIP开关

DIP 开关	断	通
--------	---	---

SW1-1	所有output、relay、timer和counter的值都不能保持。	没有MX - RTC模块时无影响。 若已装有MX - RTC模块，则在断电后，所有I/O、timer、counter以及所有内部变量值都保持在电池带动的RAM中。但不保留DAC和PWM的数据。
SW1-2	COM1响应EMIT 3.0协议	COM3 响应EMIT 3.0协议
SW1-3	-	-
SW1-4	通常运行方式	不能执行梯形逻辑程序，但主通讯任然有效（如用作一个受控输入输出卡）。当电源通，且该开关闭合，COMM1的缺省波特率为9600 bps，而不是38,400 bps。

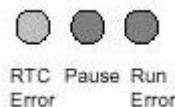
注意：尽管T100MD1616+RevDPLC可同时处理NATIVE，MODBUS和OMRON协议，但COMM端口仅有一个用于EMIT3.0协议，它是有DIP中SW1 - 2开关决定的。

SW1 - 4的用途

我们已竭尽全力保证使主通讯始终处于有效状态，即使用户程序结束在死循环中时也是如此。这样，用户就能将新的程序重新输到PLC中，并冲掉坏程序。但仍会遇到以下情况，即向PLC输送新程序之后，始终出现通讯错误，并不能把坏程序去除掉。这通常是由于使用了SETBAUD，PRINT，OUTCOMM等通讯命令改变了通讯的波特率，通讯方式；或通过COMM端口传送了与TRiLOGI的端口设置相冲突的数据。此时可将DIP开关SW1 - 4接通，并执行PLC的通电复位。PLC也就不执行使它崩溃的坏程序，于是再向PLC输入新程序以结束这一混乱局面。

1.11 CPU状态显示器

T100MD上有3个LED显示器，其标记如下：



在电源接通情况下，当CPU从EEPROM装入PLC程序时，所有这4个显示器都亮，然后都应该熄灭。要是其中一个任然亮着，则表示处于以下说明的各类状态中：

a) RTC Error (绿色LED)

电源通或看门狗定时器（WDT）复位后该显示器亮，除非已装有电池带动的MX - RTC模块。这表明实时时钟（RTC）已复位到某个出厂前

预调的日期和时间上。“SpecialBit”菜单中RTC.Err标记同时也被接通。等到您利用“Controller”下拉式菜单中的“SetPLCClock/Calendar”指令设置好PLC的日期和时间后，该显示器会自动断开。

b) Pause (红色LED)

凡出现下述情况之一，该显示器将接通：

- I. PLC的EEPROM被中断。
- II. 执行了“Pause”指令。
- III. 在线监控过程中用户按下<P>键将PLC停下。
- IV. DIP开关SW - 4接通，从而使程序停止。

该显示器接通时，请将运行TRiLOGI4.0的主计算机接至PLC，并运行“在线监控”程序。您将会被告知造成暂停状态的原因。除上述条件I和IV外，可在“On - Line - Monitoring”情况下按<P>键使PLC脱离暂停状态。如果PLC的EEPROM已被中断，则必须将您的程序重新输入PLC。

c) Run Error (红色LED)

该显示器接通时表示出现了运行时出错（执行TBASIC指令时）。系统停止在出错的CusFn处，当程序员将主计算机接至PLC，并执行“ON - Line Monitoring”指令（TRiLOGI4.0）时，他将会被告知运行时出错的类型和出现差错的CusFn。

TBASIC模拟器可以捕捉许多可能的运行时出错（包括超出范围值），但T100MD只能报出少量几个最重要的运行时出错，其余的都不予处理。下面就是T100MD能够报出的几个运行时出错：

- i.) 除以0
- ii.) FOR-NEXT循环STEP = 0
- iii.) 访问次数溢出！可能是循环访问造成！
- iv.) 非法操作码 - 请通知厂家！
- v.) 系统变量索引超出范围：通常是由于下标错误：如：DM[0], INPUT[
-
1], DM[5000], 等。或下标变量运行时导致错误，如：DM[X],如X = 0等。

所有运行时出错都应在识别纠正以后才能继续操作。

1.12 内部继电器、定时器和计数器

T100MD1616+ 最多可支持256个内部继电器、64个定时器（其中任意一个或全部都可以是高速定时器）、64个计数器、8个时钟脉冲（周期不同，可以为：0.01秒、0.02秒、0.05秒、0.1秒、0.2秒、0.5秒、1秒、和1分）。

T100MD+ 还支持8个步进器（每个为32级）。步进器是以固定序列方式作业的可编程机器，其功能针对这种过程十分有效。前8个计数器中任意一个或全部8个能用作步进器的步进计数器（对应于：“seq1” - “seq8” 步进器。步进器的每一级）最多为31级可用作与梯形图的接点，“seqN: XX” 中N为1至8号步进器，XX为级的编号0 - 31。细节请参考TRiLOGI编程手册第一部分内置式步进器。

第二章 操作程序

2.1 编程

T100MD1616+PLC用TRiLOGI4.X版本的软件来编程，它运行在与IBM兼容的PC机上。这是一种全屏幕的梯形图逻辑编辑、编译和模拟程序软件。TRiLOGI是一种可独立应用的软件包，它可以提供有力的编程和调试环境，适用于梯形逻辑和TBASIC的编程。请参阅我们提供的TRiLOGI编程手册中的详细介绍。

2.2 模拟

TRiLOGI开发环境的一个显著特点就是它的内装模拟器，通过它您能与您的程序进行对话，即只要用一个键盘就能模拟输入状态，并能立即在屏幕上检查输出、内部继电器、定时器和计数器的状态以及当前值。绝大部分用TBASIC写成的CusFnt也能被模拟，而且所有变量都能在模拟器屏幕上方便地进行检查。

模拟器不需要与目标PLC的物理连接，因而为在安装硬件之前测试与调试梯形逻辑程序提供了最为有效的方法。目前尚无其它的低成本PLC开发环境能提供屏幕模拟器来减轻编程的重担。如果您能很好地利用模拟器特性，在实际硬件上测试程序之前就能尽可能多地清除逻辑错误，那么，编程与调试的时间就能大大减缩。它还有助于降低编程错误引起的机器损害的可能性。

2.3 传送梯形逻辑程序

一旦您对TRiLOGI模拟方案取得满意，即可按<ESC>键返回梯形逻辑编辑器。为将梯形图程序送至T100MD，首先应将PC机接至PLC的COMM1或COMM3（RS485），并接通电源。然后可按键盘上的<Ctrl-T>键，或者打开“Controller”下拉式菜单并选择“ProgramTransfer”项。TRiLOGI将重新编译梯形图程序，以保证不会超越限制。编译如果成功，则在几秒钟内就将编译的代码转发至T100MD。

程序成功转发后，提示会要求您表明是否想断开所有的输出、内部继电器、定时器、计数器以及所有的内部系统变量。

转发成功的程序将立即执行。如果您不想让程序立即执行，则在传送程序以前可先接通DIP开关SW1-4，等到您想让程序运行时再将它断开。

如果在下载程序时出现差错使通讯中断，CPU不会去执行仅是部分的转发程序，以避免出现不希望后果。如果一切都进行得很顺利，则可按任意键返回到编辑器。

口令的安全性

通过在“TargetAccess”菜单中的“SetPassword”条可以定义1-6个字符的密码。密码一经设定，之后每次将程序传送到PLC时都必须键入密码。如密码不对程序将无法传送，这样就有效的阻止了非法进入。如忘记密码，只有先使用“TargetAccess”菜单中的“DeletePasswordandClearProgram”命令，PLC中的程序才被删除，然后才可以对PLC重新编程。新的程序也必须下载才可使用。

2.4 出错与问题

编译过程中如探出源文件有差错，就会使程序转发过程立即停止。第一个出错的原因将在屏幕上报出。如果您已经用TRiLOGI成功地模拟过程序，那么上述问题也就不会遇到，这是因为TRiLOGI编程十分容易，它把出错的机率降为最低，而任何差错在模拟之前就会被发现并加以纠正。

PLC程序的长度用16位的“字”来衡量。最多可将6016个字编程到T100MD1616+中。如果梯形逻辑程序编译后超过6016个字，则编译程序会把它记为一个差错，于是下载过程被中断。如果发生这一情况，您需要简化程序使程序存储器的使用获得最佳化。

2.5 在线监控

通过TRiLOGI可从程序内部直接控制PLC的操作。从“Controller”主菜单选择“On-LineMon/Control”指令即可进入这一工作方式，也可按“Ctrl-M”键进入。出现的屏幕与模拟器相类似，沿屏幕顶端是闪烁的标题“On-Line Mon/Control”。

下面介绍在这种工作方式下可以完成的任务：

2.5.1 监控PLC输入/输出逻辑状态

TRiLOGI连续监视PLC的定时器和计数器的输入输出逻辑状态和当前值，并将它们显示在屏幕上。您可用光标键和<PgUp>、<PgDn>键使输入/输出窗口上下滚动，以观察在当前页以外的输入/输出。选择好一个输入/输出窗口时会出现高亮度条（其边界被突出照亮）。高亮度条的位置表示所选择的输入/输出位。

2.5.2 观察与更改PLC的内部变量

处于“On-Line Mon/Control”屏幕时若按下<V>键，“View Special Variables”窗口即被打开。您可观察全部26个整数变量A至Z的值、字符串变量AS至ZS、数据存储器DM[1]至DM[4000]以及其它的象ADC、DAC、PWM和实时时钟那样的特殊内部变量的值。这个窗口内显示的值反映了这些变量的实时值。数字以十进制形式显示，但若按<H>键，则会改为十六进制形式。按下<D>键时又改回到十进制方式。

按<S>键（表示显示），输入变量名称时您还能观察其它系统变量的值，如INPUT[]和OUTPUT[]等。若想更改变量的内容，只要按<E>键（表示编辑），再输入变量名称、“=”号以及数值。输入的变量值将立即更新，并输入PLC。

2.5.3 输入/输出位的强制设置和复位

如果在在线监控方式中按<Enter>键，所选择的PLC的输入/输出位将会强制性翻转改变状态（TRiLOGI用主连接指令）。如果所选择的位是一个物理输入位，或者它已被指派给由梯形图所控制的某个线圈，它将只翻转一个扫描周期。然后，PLC将根据梯形图程序的结果所确定的物理输入与输出的实际状态来更新它的输入/输出。这在程序测试和调试中是十分有用的，因为对不能按要求作出响应的输入/输出可以暂时不加考虑。

2.5.4 中止PLC的梯形程序

任何时间只要按<P>键即可中止PLC的作业。这时会出现一条警告信息，并且在右上方还会显示闪烁符号“SystemPaused”。PLC中止时，它的梯形程序不会执行，直至再按<P>键使它恢复作业。这时您可强制设置或复位任何继电器或输出位。在编辑和调试过程中，这能带来许多方便，因为您能控制输出驱动器将任意物理分量方便地送至任意所需地点。

2.6 梯形监视

您还能在梯形图上直接监视输入/输出的逻辑状态，方法是在“Controller”菜单中选择“Ladder Monitoring”指令，或者是按<Ctrl-T>键。若进入“LadderMonitoring”方式，TRiLOGI就会连续地对PLC的输入/输出的逻辑状态进行监控，并且在梯形图上显示出所有接通的输入/输出位，其标记名带高亮度条。利用光标键，<PgUp>、<PgDn>、<Ctrl-PgUp>和<Ctrl-PgDn>等还能在进行梯形监视的同时上下滚动梯形程序。但是，您不能用左/右光标键来观察当前屏幕以外的输入/输出逻辑状态。

说明：

在线监控与梯形监视是通过以下方法实现的，即连续地向PLC发送主连接指令，并立即分析响应序列，以便更新输入/输出表。由于PLC必须留下一些时间来处理主连接指令，在在线监控和梯形监视过程中，总的扫描时间将会减下来。要注意，那些需要快速扫描时间的程序（如由0.01秒和0.02秒时钟脉冲控制的计数器）可能会丧失一定程度的精确性。基于中断的输入（如高速计数器）却不会受到影响。

2.7 从PLC上载梯形图程序

TRiLOGI4.X版软件允许您从PLC的EEPROM取回编译的代码，并将其重新引入梯形线路。但基于TBASIC的CusFn在第4.X版中无法恢复。

为了完成上载，请打开“Controller”下拉式菜单，并选择“TargetAccess”项，于是出现带“SetPassword”和“RetrievePLC'sLadder”两项的弹出式菜单。若选择“RetrievePLC'sLadder”，提示将要求您确认希望从PLC得到梯形图程序。

请注意，原程序中所定义的输入/输出编辑名和注释从未存入PLC，因此重建的梯形图只能使用当前打开的文件所定义的输入/输出标记名。上载的程序替换了所有现存的梯形线路，因此假如您不希望失去当前打开的文件的内话，务必作好一份备用拷贝。

如果PLC中所用的输入/输出在当前文件中未被定义，程序就会提示您输入标记名。这时可按<ESC>键使用缺省名。缺省名将输入定义为“IN1”、“IN2”…，而将输出定义为“OUT1”、“OUT2”…。

口令安全

用户从“TargetAccess”项菜单中选择“SetPassword”项，就能定义由1至6个字符组成的口令。一旦定义好口令，目标PLC就不能上载，除非输入正确的口令。

若要改变口令，可选择“SetPassword”项，于是提示要求您输入原口令。如原口令正确，提示进一步要求您将新口令输入。如果这时您只按<Enter>键而不输入任何字符，则原口令将被清除，用户即能自由地上载PLC编码。

一旦输入了口令，它将留在PLC中，直至您用“Delete Password & Clear Program”指令将口令更改或清除。清除口令时程序也将被清除，这样做能有效地防止编码被未获准人员读取。

2.8 改变定时器和计数器的设置值

在4.X版TRiLOGI软件中，各自的定义表中所定义的定时器和计数器设置值(S.V.)可以存储到PLC中，这时需应用“Controller”菜单下面的“1: Host Timer/Ctr SV→PLC”指令。

同样，通过“2: PLC'sTimer/CtrSV - Host”指令可将PLC的内部定时器和计数器的设定值读入TRiLOGI。更新设定值无需将整个梯形图程序转送。现场测试中经常要改变定时器和计数器的设定值，因此对于长的梯形图程序更改设定值就要快得多。在一般情况下，转送整个梯形图程序需要的时间要比单单更改几个定时器或计数器设定值长得多。

2.9 设定PLC实时时钟

通过“SetPLC'sClock/Calander”指令可设定内装实时时钟（RTC）的时间和日期。当您执行该项指令时，它会向您显示PLC目前的日期和时间，您可用通常的编辑键来更改数值。按<Enter>键时新值即被写入PLC的实时时钟。执行完该指令后，特殊位“RTC.Err”即被断开。

MX - RTC组件

PLC电源断开时，内装的RTC即停止作业，所设定的日期和时间也就丢失。PLC重新接通电源时必将RTC复位到某个出厂时预调的日期和时间值。为了保持时钟的设置状态（即所谓的不挥发性），可购买带MX - RTC选择功能的T100MD1616+。MX - RTC组件是赋于T100MX数据RAM的特殊插座，由它提供的锂电池实时时钟即使在PLC断电时也能继续工作。如果装了MX - RTC组件，用“Set PLC's Clock/Calander”指令也能设定MX - RTC组件内的日期和时间。

MX - RTC组件在断电情况下也能保持存储在PLC数据RAM中的所有输入/输出和内部变量。DIP开关SW1 - 1用来在断电时避免变量被清除（细节可参阅第1.1节中）。这可能对在断电时必须保留所有数据的一类控制系统十分有用。

2.10 排除通讯故障

如果在“Controller”菜单下执行指令时反复收到“Communication Error”信息，下面列出的可能是其中的某些原因：

- 1) T100MD未接到电缆线上。
- 2) 主计算机COM端口未接到电缆线上。
- 3) 所指定的主计算机COM端口编号有误。应当试用另一个编号。
- 4) PLC未接通电源，或者所使用的电源电压不足。务必使CPU使用的电源符合规格要求。
- 5) 主计算机串行端口有问题，这时可利用鼠标或调制解调器检查串行端口是否工作正常。
- 6) 串行通讯线坏，试新线。
- 7) PLC坏，返回厂商维修。

用户程序传送后的通信错误

在与PLC建立通讯后，当传送新的TRILOGI至PLC时仍持续出现“Communication Error”信息时，最可能的原因是：

- 1) 程序改变了串行口设置不同于8个数据位，1停止位，无奇偶校验。设置的波特比率小于2400或大于38400比特/秒。

- 2) 当在TRiLOGI连接的同一COMM端口执行PRINT#, OUTCOMM, NETCMD\$, READMODBUS, 或WRITEMODBUS时; 如接收的数据与预期从子设备中获得的不同的, TRiLOGI报告comm错误。

打开DIP开关SW1-4, 可将以上状态复位, 并重置PLC。如恢复与PLC的通讯, 问题则在用户TRiLOGI程序代码中。重新打开DIP开关SW1-4前, 纠正错误并重新传送程序。

第三章 上位通讯

当T100M+PLC运行时，主机或其它T100M+或T100M+PLC可能将ASCII命令字符串发送到其输入，输出，中继，计时器，计数器及所有内部变量读或写。这些ASCII命令是“主连接命令”，是由控制器串行(经由RS232C或RS485端口)发送和接收的。T100M+PLC对于主连接的默认串行端口设置为：38400波特，8数据位，1停止位，无奇偶校验。波特比率和通信格式可使用TBASIC中的“SetBAUD”命令来改变。细节请参考在TRiLOGI4.xx版本编程手册。

多点通信协议

T100M+PLC支持多重通信协议应用及其广泛。除本身的通信协议，它还支持下列协议：

1. *MODBUS™ASCII 方式兼容的通信协议。
2. *MODBUS™RTU 方式兼容的通信协议。
(适用于D改进版和更高版本)
3. *OMRON™主连接命令适用于为C20H型号的PLC。
4. *emWare™EMIT3.0兼容协议 - 此协议允许T100M+PLC由emGateway软件连接到internet或经拨号调制解调器连接到IBM Global Network
*注意：所有的商标均属于各自所有者。

第四章将详细叙述内在主连接命令协议，第五，第六章将叙述MODBUS和OMRON兼容性协议，同时提到T100M+型PLC通过emGateway与Internet连接。

内在主连接命令协议方式

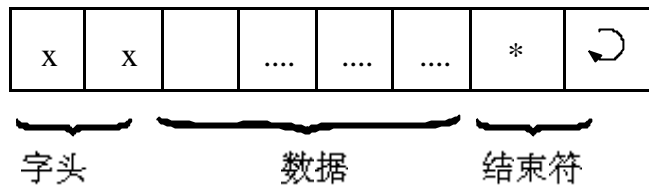
当T100MD+或T100MX+PLC从COMM1或COMM3收到一内在主连接命令，根据命令其自动发送一响应字符串。这操作自动执行，并不必由用户处理。

所有的T100M+PLC都支持点对点(一对一)，和多点(一对多)通信协议。每个协议都有其不同的命令结构，如下所述：

3.1 点对点通讯

在点对点通讯系统中，主计算机RS232C串行端口连接至PLC的COMM1。在任何一个时间点上，只能有一个PLC接至主计算机。主连接指令不需要规定任何PLC识别码，因此格式比较简单，叙述如下：

指令/相应块构成（点对点）



每个指令块都以2个字节ASCII字符的字头开端，后接若干个ASCII数据，最后的结束符由一个“*”字符和一个回车符（ASCII值=13₁₀）所组成。指令的目的由字头来表示，例如：RI表示读出输入，WO表示写入输出。数据一般为16进制表示的数字数据，每个字节的二进制数据用两个ASCII字符（00至FF）来表示。

为开始通讯对话，主计算机必须先通过串行接口向PLC发送一个字节的ASCII字符：Ctrl-E（=16进制05）。这就通知PLC说主计算机想发送一个（点对点）主连接指令给它。此时，主计算机必须等着从PLC接收一个Ctrl-E字符的应答信息。一旦收到该应答信号，则表示PLC已准备好响应主计算机来的指令。这时，主计算机必须立即将指令块送至PLC，然后等待从PLC接收响应块。整个通讯过程描述于图3.1。

PLC收到指令后，将应答块送回主计算机，于是通讯程序结束。如指令由PLC接收，应答块将以与指令相同的字头开端，接着是指令所要求的信息，最后是结束符。

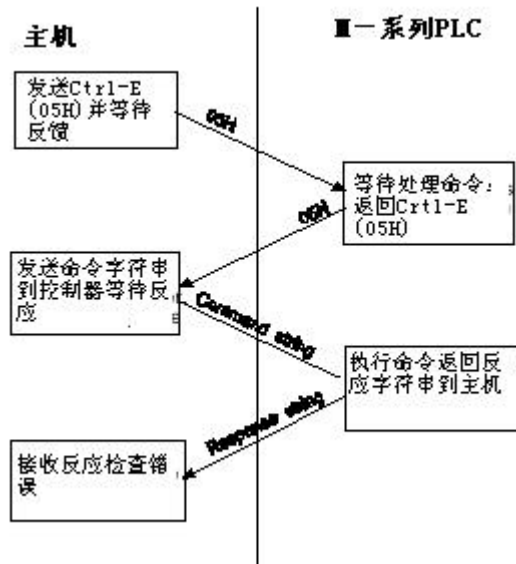
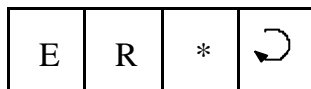


图 3.1

如果接到的是一个未知指令，或者是一个非法指令（例如要进入并不存在的输出或内部继电器通道），则会收到下面的出错响应：

出错响应格式



主计算机程序任何时候都应检查返回的响应信息，以便了解指令是否出错，并在必要时采取措施。

3.2 多点式通讯系统

在该系统中，一个主计算机可以接一个T100MD+(通过RS232或RS485)或多个T100MD， T100MXs 或在RS485网络上的H系列PLC。

3.2.1 RS485网络接口硬件

通过内装的RS485接口，便能试用成本很低的双绞式电缆将T100M+ PLC联成网络，最多时可以将32台PLC（包括主计算机节点在内）组合成网络，波特率可达到38,400bps，上述双绞式电缆以一种菊花链的方式从节点通到节点，并且在终端处应当接上120欧姆电阻，如下图所示：

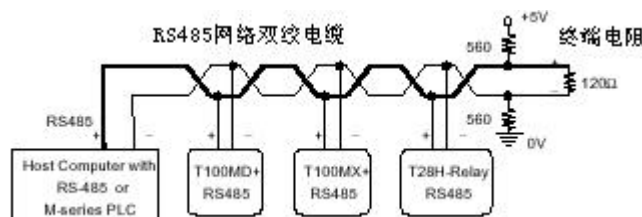


图 3.2

请注意: 这两根线不能互相交换, 因此它们必须以相同的方法接到每一个 PLC 上。线的最大长度不应超过 1200 米 (4000 英尺)。RS485 使用的是平衡式或差分式驱动器或接收器, 这就是说, 它所发送的信号的逻辑状态取决于两根线之间的差分电压, 而不是取决于相对公用地线的电压值。

由于传送器可能会经常在空闲状态, 因此 RS - 485 接收器就有必要给 CPU 指示以说明无数据传送。为了实现以上这一点, 就应将这对双绞线的逻辑 “1” 置于不同的偏置, 如图 3 - 2 所示, 使用 560K Ω 到 1K Ω 的偏置电阻并连接 5V 和 0V 供电电压。否则线路的超声将大大影响数据传送。

在数据传送的实际应用中这二个偏置电阻是十分必要的。某些 RS485 转变器已有内置的偏置, 因此可能不在需要附加偏置电阻。如果主机为 M 系列 PLC, 则应使用偏置电阻来固定逻辑状态。虽然在实验室条件下 PLC 无偏置电阻就可通讯, 但工矿条件下, 偏置电阻的使用是非常必要的。

3.2.2 RS485接口的保护

如果图 3.2 中示出的所有联成网络的 PLC 都安置得很近, 而且都使用一个公用电源, 那么, 这种简单而直接的多站式连接线路就能达到较好的工作状态。只要不发生连线错误, 它们甚至能在远距离上工作。但在工业环境中, PLC 绝大多数配置地很远, 而且其中每一个 PLC 可能都配有独立的电源。由于系统往往定期进行修改, 如果某一天有人误将 PLC 的一个 RS485 接至高压, 则连接到该 RS485 线路上的所有 PLC 都将同时被烧坏, 最后造成整个系统的中断, 而且连接到网络的所有 PLC 修复的代价又非常高了。

因此, 对于远距离上的网络, 如果涉及到多个 PLC, 重要的一条是要对 RS485 接口提供保护措施。我们特别推荐下面的保护线路, 它可加设在各个 PLC 的 RS485 与双绞式多站网络之间:

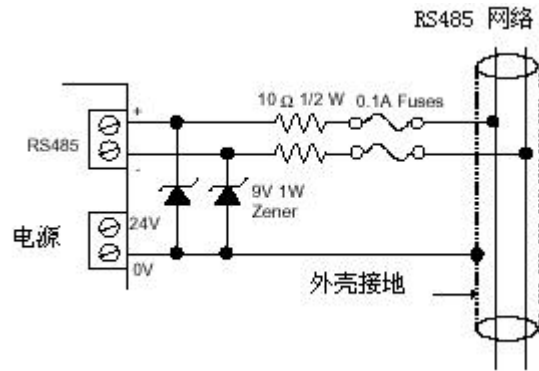


图 3.3

说明：

- 从线路中可以看出，两个9V齐纳二极管将输出给PLC的RS485接口的信号电压限位在+9V与0.7V之间。一旦出现高压，0.1A保险丝断开，有效地将PLC从危险性网络断开。
- 应当利用屏蔽双绞式电缆作为当级站网络的“主干”，并将屏蔽接至各PLC的0V电源终端（DC接地）。接地的屏蔽于是为所有不同的PLC的电源提供公用接地基准。RS485网络即使没有公用的接地基准也能工作，因为信号线对会设法将所有的RS485“拉到”某个基准点上。但是，**无公用的地线是潜在的重大故障源**，这是因为无固定接地线的信号线很容易在受到电磁干扰情况下，在节点之间产生很大的电压差。因此，为了获得可靠的作业，重要的点就是提供公用地线。屏蔽接地后还有一个好处，即可以将EMI电磁干扰的电信号予以屏蔽。

3.2.3 单个主控制器RS485网络基础

RS485是半双工性质的网络，也即相同的两条线路即用于指令的发送，又用于应答信号的接收。当然在任何一个时间点上，只能有一个发送器工作。T100M+PLC可实现主/副网络工作方式。网络需要有一个主控制器，一般是一个具有RS485接口的微机。如果用的是IBM/PC或AT，则可购置一个“RS485适配卡”或“RS232-RS485转换器”接至RS232C串行端口。通过对T100M+PLC编程，也可以将其用作主导机。通过执行“NETCMD\$”指令或“READMODBUS”或“WRITEMODBUS”指令（后二者仅在MODBUS协议通讯中使用）

只有主导机才能向副控制器发送指令。为了发送指令，主控制器必须首先启动RS485发送器，并向控制器网络发送多点指令。最后的填充位发送以后，主控制器必须通过关闭RS485发送器和启动其接收器来退出RS485总线。这时，主控制器等候与之联系的副控制器的应答。由于指令内含有目标控制器的识别符，因此只有具有正确识别符的控制器才

能送回应答序列, 从而完成对指令的响应。为了网络正常运转, 显然任何两个节点都不能有相同的识别符。可通过TRiLOGI中“Controller -> TargetAccess -> WriteIDAddress”来为每个M系列PLC设定ID。当然也可以用“IW”命令来设定设备ID。所有节点都必须设置为相同的通讯速率。

此外, 应注意保证所有控制器的电源都能与主电源适当隔离, 从而使网络上任意控制器之间不存在大的接地电势差。

3.2.4 多个主控制器RS485网络基础

任何T100MX或T100MD都能发送网络指令, 因此一个明显的问题是多个主控制器是否允许在RS485网络上工作? 多个主控制器在一个RS485网络上工作是可以的, 但要解决好碰撞和仲裁的问题。有几种不同的途径可以达到上述目标:

1) 带碰撞检测的多路通道

没有什么东西可以阻止任何一个PLC向其它PLC发送主连接指令。但若多个PLC同时启动发送器发出主连接指令, 则信号会互相冲突, 信息会变乱。如果网络交通量比较低, 那么解决的办法可以是让主控制器发出指令串后检查应答是否正确。若在应答串中有差错, 主控制器则应暂时(不同的PLC用不同的时间段)退出网络, 然后再发指令直至得到正确的应答串。这一方案类似于Ethernet中所用的CSMA/CD方式(载体检查多路存取/碰撞检测)。

幸运的是, T100M+的“NETCMD\$”指令可自动检测RS485的线路, 从而能够等到线路畅通时才发出指令串, 以减低碰撞的机率。同时, 它还检查应答串的完整性, 看其FCS字符(FCS即帧检查序列)是否正确, 检查完之后才将字符串发回。可参阅编程手册中有关NETCMD\$()函数的详细说明。

然而, 程序还必须检查应答字符串中以下各项内容, 以确认从NETCMD\$指令发回的字符串确实来自于已经同其通话过的PLC, 而不是出自于另外一个PLC(它试图向另一个PLC发送指令):

- i. 识别符对。
- ii. 字头与指令串一致。
- iii. 应答串长度正确。

利弊分析: 这一方法不需要任何硬件投资, 但要求编程仔细, 且对应答串的检查要严格, 从而要求在编程方面作更大的努力。若网络交通量较大, 这就是最不可采取的办法, 因为会出现很多撞车现象, 而且未被检出的差错还有可能被允许通过。

2) 标记分配方案

“标记”是一种软件方法，它通知PLC已授予临时担当主机的权利。T100MD+ PLC或主PC机可用作标记主机。可将PLC的内部继电器位或一个变量定义为标记。标记主机先将标记给予表列的第1个PLC，其实施方式可采取将标记继电器位设定为“1”，或将标记变量设定为某个固定值。具有标记的PLC接着将主连接指令发至其它PLC，执行完任务后，它再发指令给标记主机，退出标记。如果它以固定时间方案为基础，则主机即认为PLC经过一段时间后（如0.1秒）可完成其任务，并断开相应的标记中断位。

标记主机随后将标记送至表列的下一个PLC，并依此类推直至最后一个PLC。这样，在任何一个时间点上，就只有一个网络主机即带有标记的主机处于工作状态，因此就不存在信号冲突的危险和要处理混乱信息的问题。

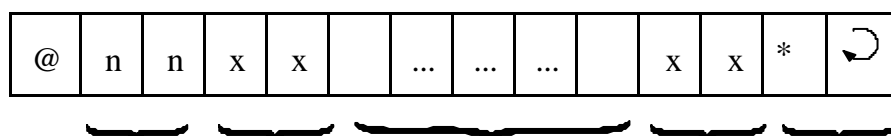
利弊分析：这种方式也不增加任何硬件成本，但要求编程员预作计划，决定哪个内部继电器位或变量用作标记，并确定PLC如何将标记退回至标记主机（可以采用固定时间方法，也可通过返回信息的方法）。对于尚不熟悉网络方案的编程人员，这是一项挑战性比较强的工作，但通过某些试验还是不难做到。

3) 轮转主机信号

采用这种方案时，我们利用T100M+ PLC的开关量输入授予PLC担当网络主机的权利。让我们称该输入为“BetheMaster”输入。我们可以用运行步序器的低成本H系列PLC来每次激励一个PLC的“BetheMaster”输入线路。每个PLC都在一段固定时间内担当主机角色（例如0.1秒）。只有当“BetheMaster”输入接通时，T100M+才向其它PLC发送主连接指令。因此，在任何一个时间点上，只会有一台主机在网络上，结果也就不会有冲突。

利弊分析：这种方法最容易编程，因为不需要对标记主机进行标记处理，也无需对应答字符串进行全面的误差检查。但是这种方法利用每个PLC的一个输入，而在作为主机信号发生器的PLC上利用与PLC主机数相同的输出。它还要求将PLC接到作为主机信号发生器的PLC上，因此在所有方案中这是成本最高的。

3.2.5 指令/应答块格式（多点通讯）

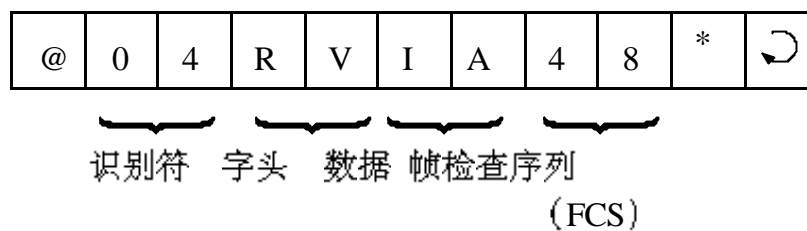


识别符 字头 数据 帧检查序列 结束符

每个指令块都以字符“@”开始, 后接的16进制数的2个字节代表PLC的识别符(00至FF), 最后用2个字节的“帧检查序列(FCS)”和结束符结尾。提供FCS的目的是为了检测串行位流中的通讯错误。如果愿意, 指令块中可省去FCS计算部分, 为此只需在FCS位置上输入字符“00”。

FCS的计算

FCS是8位数据, 用2个ASCII字符(00至FF)来表示。它是在块组每个字符基础上从@开始, 直至数据部分的最后一个字符为止, 按序执行“异或”运算后的结果。下面举一例加以说明:



```

@  0100 0000
   XOR
0  0011 0000
   XOR
4  0011 0100
   XOR
R  0101 0010
   XOR
V  0101 0110
   XOR
I  0100 1001
   XOR
A  0100 0001
-----
    0100 1000 = 4816

```

数值 48_{16} 接着被转换成ASCII字符“4”(0011 0100)和“8”(0011 1000), 并放入帧检查序列(FCS)位置。

帧检查序列计算程序实例

以下是C语言函数用于计算和返回字符串的FCS例子:

```

unsigned char compute_FCS(unsigned char *string)
{
    unsigned char result;
    result = *string++; /*first byte of string*/
    while (*string)
        result ^= *string++; /* XOR operation */
}

```

```
return (result);
```

```
}
```

3.2.6 通讯步骤

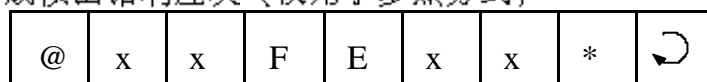
与点对点通讯步骤不同, 主计算机在发送指令块之前不必发送Ctrl-E字符。主计算机发出多点主连接通讯块后, 仅仅具有正确识别符的PLC才会响应。因此, 十分重要的一点是要保证RS485网络上的每一个PLC都要有不同的识别符。否则就会发生争论现象, 即两个PLC同时在接收总线上发送数据, 结果使主机接收到无用数据。另一方面, 要是PLC识别符中没有一个是同指令块中所指定的识别符一致, 则主计算机就会收不到任何响应。

PLC自动识别由主计算机发送的指令的类别(点对点还是多点式), 并作出相应的反应。如果PLC接收的是多点指令, 则应答块用字符“@”开头, 后接识别符以及与指令中相同的字头, 再接指令所要求的数据、响应块帧检查序列和结束符。

成帧出错

PLC受到多点主连接指令块时, 便计算指令所帧检查序列, 并将它同指令块中收到的帧检查序列进行比较。如果两者不一致, 那么是发生了“成帧出错”。于是, PLC向主机发送如下成帧误差反馈信息:

成帧出错响应块 (仅用于多点方式)

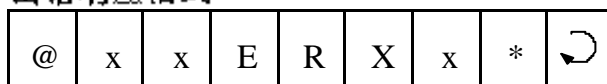


识别符 字头 帧检查序列 结束符

指令出错

如果收到一个位未知指令, 或者非法指令(如试图进入某个不存在的通道), 则会发出如下的出错响应:

出错响应格式



识别符 字头 帧检查序列 结束符

主计算机程序应当始终检查返回的响应信息, 看在指令中是否有差错, 并在必要时采取措施。

3.3 网络TRiLOGI的使用

如果您已经将几个T100M+ PLC的RS485接口接入多站网络,您就可以从接至网络的单个主计算机下载程序或者监视任何PLC的作业。请注意,主计算机的RS485适配器必须得到Triangle电科研公司的批准,以便能同NETWORK - TRILOGI相兼容。

TRiLOGI4.0版的网络版可以通过执行在“trilogi\tl4”目录下批处理文件“TL4NET.BAT”而获得。该程序的网络版与TL4.EXE几乎完全相同,唯一的差别就是在“Controller”菜单中增加了指令“SelectControllerCtrl-1”。为使该程序正常工作,网络上的每个PLC必须分配到独立的识别符。在将控制器联到网上之前应当用“Controller->TargetAccess->WriteIDAddress”为每个控制器分别设定ID。在运行“TL4NET”程序时,您能容易地通过指定识别符来选择任何一个PLC进行工作。

输入识别符以后,网络TRiLOGI会自动询问具有该项识别符的PLC的源文件名称。接着,它便搜索PC机磁盘驱动器的当前目录,以寻找对应文件。找到时它会提示用户确认是否希望打开源文件。于是,可用所选择的PLC将程序下载或者进行在线/梯形监控,这些都是普通的TRiLOGI作业。若需转换到另外一台PLC,只需按<Ctrl-1>键,并输入另外一个识别符。这一程序提供了一种快速方法来检测新的RS485网络。

若通讯出错,应先检查PLC的识别符是否定义正确。第2步检查RS485终端是否接线松动或者接线不对。还应通过检查确保PLC上的主连接端口选择开关SW1-2已经接通。8针脚的DIP-IC-SN75176提供RS485接口,如果在安装过程中由于两个终端受过高压或高强电流,或者短路时间过长造成损坏,则可能有必要将其换掉。

请注意,在任何时候只能由一个PC机或PLC来担任网络上的主机。因此在运行TL4NET程序的时候,PC机是唯一的主机,而所有的T100M+PLC都只能是副机。如果在TL4NET执行在线监控时T100MX试图发送指令,则会产生争论现象,而TL4NET程序也会经常出现“无通讯”差错。

3.4 RS485网络的故障排除

a) 单个装置出错

如果RS485网络上有一个装置无法存取,那么可以将问题隔离集中到该装置上。检查是否有接线松动或断开现象,或者DIP开关位置是否有误。利用通过PLC的RS232C端口发送主连接指令“IR*”双重检查装置识别符。如所有努力都未成功,则可调换整个PLC或SN75176芯片(由它处理RS485接口)后再试。

b) 多个装置出错

如果所有的PLC主计算机都无法进入,有可能是PC机RS232 - RS485转换器出错造成的。如果情况是这样,应该将RS485转换器从网络断开,并用单个PLC进行检查。另应通过检查确认: DIP开关设置正确,转换器设置无误。如确认转换器有问题,则应将其换掉。下一步检查从转换器到网络起始点的线路。线路在这里断开就有可能引起整个网络失效。

由于RS485网络在电气上以菊花链方式将许多PLC连接在一起,沿RS485网络发生的问题有时会影响到整个网络的作业。例如,一个节点终端上线路断开,就有可能使主机无法联连接在该节点后面的所有PLC。如果一个PLC的RS485接口由于组件问题发生短路,那么整个网络也会因此而中断,这是因为,在短路的装置也使用的这两条线路上,其它的任何节点都无法维持正确的信号。

所以,在排除有问题的RS485网络故障时,可能有必要将所有的PLC从网络上隔离开,然后从最靠近主计算机的节点开始,逐个将PLC接回到网络上。请利用网络TRILOGI软件来检查各个PLC的通讯情况,直至确认出有问题的部件。

第四章 至 第六章

请参阅用户手册（下册）