

使用 USS 协议指令和变频器通信

11

本章描述能使 S7-200 控制 MicroMaster 变频器的标准 USS 协议指令。USS 协议指令是 STEP 7-Micro/WIN 32 软件工具包一个组成部分。

STEP 7-Micro/WIN 32 软件工具包通过专为 USS 协议通信而设计的预配置子程序和中断程序，使 MicroMaster 变频器的控制更为方便。这些程序在 STEP 7-Micro/WIN 指令树的库文件夹中作为指令出现的。使用这些新指令可控制变频器和读/写变频器参数。

当你选择 USS 协议指令时，会自动添加一个或几个有关的子程序 (USS 1 至 USS 7)，而不需编程者的参与。

本章概况

节	证明	页
11.1	USS 协议指令的要求	11-2
11.2	编程顺序	11-3
11.3	USS 协议指令	11-4
11.4	变频器连接	11-13
11.5	变频器的设置	11-14

11.1 USS 协议指令的要求

USS 协议指令需要能提供以下资源的 CPU:

- 容量1250 字节至 1750 字节 (取决于所使用的指令)
- 端口 0 (仅一个)
- 8 个子程序和 3 个中断
- 400字节容量的 V 存储器和 一个用于某些指令的16 字节缓冲区

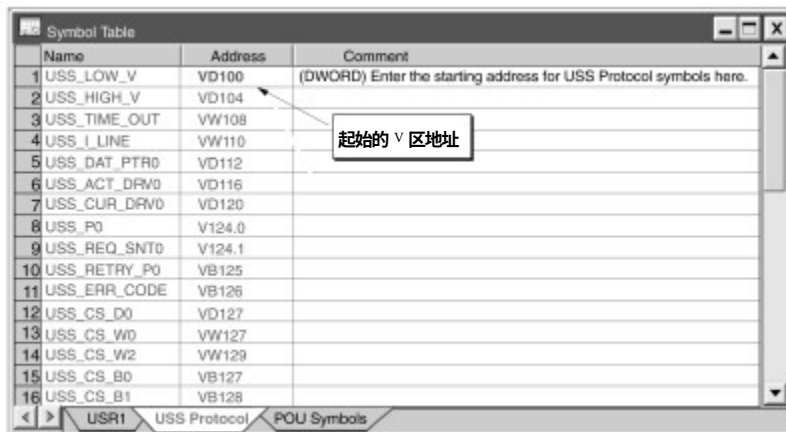
资源利用

USS 协议指令应用以下资源:

- 端口 0: 当端口 0 用于 USS 协议通信时, 它不能再用于其它目的, 包括与 STEP 7-Micro/WIN 的通信。USS_INIT 指令控制端口 0 分配给USS 协议或 PPI。一旦端口 0 分配给 USS 使用, 只有通过其它 USS_INIT 指令的程序再分配, 或将MODE开关置于在 STOP, 才能重新用于 STEP 7-Micro/WIN 通信。停止与变频器的通信会导致变频器停止工作, 建议在 USS 协议应用程序的程序开发过程中, 开发者应用一个CPU 226 或 EM 277 PROFIBUS -DP与 PC 中的一个 PROFIBUS CP 卡一起使用。当USS协议运行时, 这样做能提供第二个通信端口, 用于监视 STEP 7-Micro/WIN 应用程序。
- 在端口0上, 与自由端口通信有关的所有SM位置, 都会受USS协议指令的影响。
- 用户程序空间: 除了被每个指令占用的空间外, 尚有由USS协议程序所占用的最多为 1750字节的用户程序空间开销。
- V存储器: 一个从用户分配的存储单元开始的V存储器的400字节程序块是为USS变量保存的。一个从用户分配的存储单元开始的16字节通信, 缓冲区是某些指令所需要的, 建议为USS协议指令的每个实例分配一个唯一的缓冲区。
- 9个子例行程序和3个中断都取自USS协议。

全局符号表配置

当为第一个符号输入一个地址后, 全局符号表自动计算和分配表中的剩余符号。图 11-1 表示符号表的 USS 标记。需要为符号表分配一个占用 400 字节的起始 V 区位置。



	Name	Address	Comment
1	USS_LOW_V	VD100	(DWORD) Enter the starting address for USS Protocol symbols here.
2	USS_HIGH_V	VD104	
3	USS_TIME_OUT	VW108	
4	USS_I_LINE	VW110	
5	USS_DAT_PTR0	VD112	
6	USS_ACT_DRV0	VD116	
7	USS_CUR_DRV0	VD120	
8	USS_P0	V124.0	
9	USS_REQ_SNT0	V124.1	
10	USS_RETRY_P0	VB125	
11	USS_ERR_CODE	VB126	
12	USS_CS_D0	VD127	
13	USS_CS_W0	VW127	
14	USS_CS_W2	VW129	
15	USS_CS_B0	VB127	
16	USS_CS_B1	VB128	

图11-1 符号表配置

变频器通信时间

与变频器的通信，对 CPU 扫描是异步的。完成一个变频器通信事务通常需要几次 CPU 扫描。这取决于连接的变频器数目，波特率，以及 CPU 的扫描时间。表 11-1 表示通信处理时间。一旦 USS_INIT 指令将端口 0 分配给 USS 协议，CPU 有规律地按表 11-1 中的时间间隔轮询所有有效的变频器。必须为每个变频器设定超时参数以适应这种轮询时间。

表 11-1 变频器通信时间

波特率	轮询有效变频器的间隔时间 (ms)
1200	(460最大/230典型) *变频器数
2400	(240最大/120典型) *变频器数
4800	(130最大/65典型) *变频器数
9600	(80最大/40典型) *变频器数
19200	(50最大/25典型) *变频器数

约束

一次只能启动一个 READ_PM 或 WRITE_PM 指令。在用户逻辑启动一个新指令之前，每个指令的 Done 输出应发出输出完成的信号。对每个变频器只能使用一个 DRV_CTRL 指令。

11.2 编程顺序

使用 USS 协议指令的编程顺序如下：

1. 将 USS_INIT 指令置于用户程序会自动将几个隐含的子程序和中断程序加到程序内。只能通过一次扫描调用 USS_INIT 以启动或改变 USS 通信参数。有关 USS_INIT 指令的更详细情况，见 11-4 页。
2. 将一个 V 存储器地址分配给 USS 全局符号表中的第一个存储单元。所有其它地址都是自动地分配的。总共需要 400 连续字节。选择图 11-1 中的 USS 标签即可看到相关的符号表。
3. 在用户程序内每一个激活变频器只能有一条 DRV_CTRL。可以任意添加 READ_PM 和 WRITE_PM 指令，但是每次只能激活其中的一个指令。
4. 配置变频器参数，以便与程序中所用的波特率和地址相匹配。参阅 11.5 节中的“变频器设置”。
5. 连接 CPU 和变频器之间的通信电缆。非常重要的一点是，连接到变频器的任何控制设备（如 PLC），均需用一根短、粗的电缆连接到和变频器相同的接地点或星形接线的中点。



注意

有电位差的设备互连会在互连电缆中流通不希望有的电流。

这些不希望有的电流会引起通信故障或损坏设备。

要确实保证，通信电缆连接的所有设备，或是共用一个公共电路参考点，或是相互隔离的，以防止不希望有的电流流通。见 2.3 节中的“用隔离电路的接地和电路参考点”。

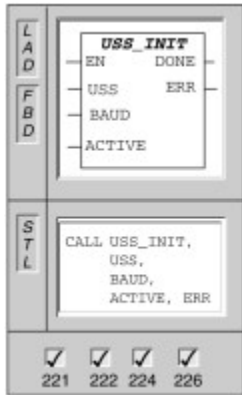
屏蔽线必须连接到机箱接地点或 9 针连接器的插针 1。建议将 MicroMaster 变频器上的端子 2-0V 连接到机箱接地点。

注

如不能读出 USS 指令块上的所有变量，从菜单上选择 View Zoom，然后增加栏的宽度即可。

11.3 USS 协议指令

USS_INIT



USS_INIT 指令用于允许和初始化或禁止 MicroMaster 变频器通信。在可以使用任何其它 USS 协议指令之前，必须先执行 USS_INIT 指令且没有错误返回。指令执行完后，完成位（Done bit）立即置位，然后才能继续执行下一条指令。

当 EN 输入为接通时，每一次扫描执行指令。每一次要改变通信状态，必须精确地执行一次 USS_INIT 指令。因此，应通过一个边沿跳变检测指令来检测 EN 的脉冲接通。一旦 USS 协议已启动，在改变初始化参数之前，必须通过执行一个新的 USS_INIT 指令以禁止 USS 协议。

USS 输入的值选择通信协议。1 将端口 0 分配给 USS 协议和允许该协议。0 将端口 0 分配给 PPI 并禁止 USS 协议。

BAUD 设定波特率在 1200, 2400, 4800, 9600, 或 19200。

ACTIVE 指示哪一个变频器是激活的。有些变频器只支持地址 0 至 30。图 11-2 表示激活变频器输入的描述和格式。标记为 ACTIVE 的任何变频器都是自动地在后台进行轮询控制的，汇集状态，并防止变频器的串行链路超时。参考 11-3 页的表 11-1，计算状态轮询之间的时间。有关串行链路超时参数 P093 如何配置，参数 11.5 节。

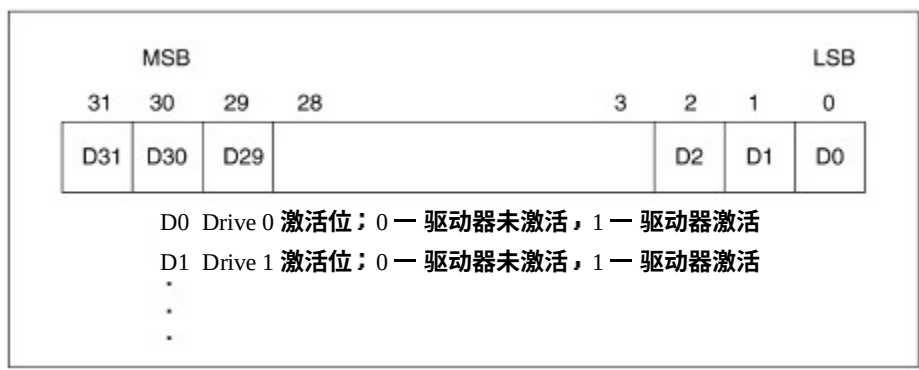


图 11-2 激活变频器的描述和格式

当 USS_INIT 指令完成时，DONE 输出接通，ERR 输出字节包含指令执行的结果。11-6 页上的表 11-6 定义在指令执行中可能出现的错误类型，表 11-2 表示 USS 子程序的操作数和数据类型。

表 11-2 USS_INIT 子例行程序用的操作数和数据类型

输入/输出	操作数	数据类型
USS	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, Constant, *VD, *AC, *LD	字节
BAUD	VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, T, C, AIW, Constant, AC, *VD, *AC, *LD	字
ACTIVE	VD, ID, QD, MD, SD, SMD, LD, AC, Constant, *VD, *AC, *LD	双字
DONE	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L	布尔数
ERR	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD	字节

图 11-3 表示如何使用 LAD, FBD 和 STL 语言编写 USS_INIT 子程序。

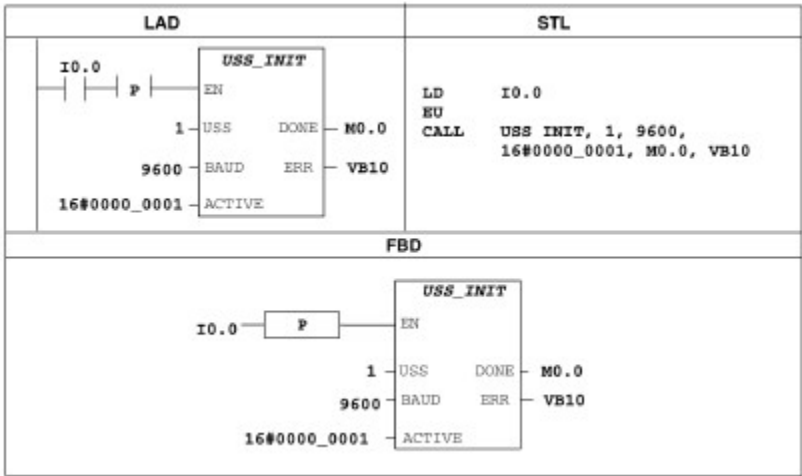
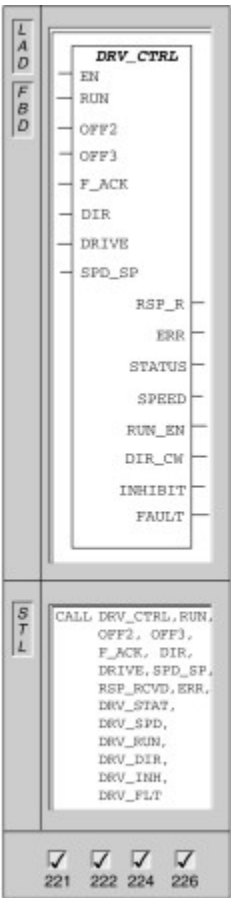


图 11-3 在 USS_INIT 子程序中使用 LAD, FBD 和 STL 语言。

DRV_CTRL



DRV_CTRL 指令用于控制 ACTIVE MicroMaster 变频器。DRV_CTRL 指令将选择的命令放在一个通信缓冲区内。缓冲区中的命令发送到编址的变频器 (DRIVE 参数), 如果该变频器已由 USS_INIT 指令的 ACTIVE 参数选中的话。每个变频器只应有一个 DRV_CTRL 指令。EN 位必须接通, 以启动 DRV_CTRL 指令。典型地, 这个指令总是在允许状态。RUN (RUN/STOP) 指示变频器是接通 (1) 或是断开 (0)。当 RUN 位是接通时, MicroMaster 变频器收到一个命令, 以便开始以规定的速度和方向运动。为了使变频器运动, 必须具备以下条件:

- 在 USS_INIT 中将变频器激活。
 - OFF1 和 OFF2 必须设定为 0。
 - FAULT 和 INHIBIT 必须为 0
- 当 RUN 断开时, 则发送 MicroMaster 变频器一个命令, 电动机速度降低一直到停止。
- OFF2 位用来使 MicroMaster 变频器减速到停止。OFF3 位用来命令 MicroMaster 变频器快速停止。
- F_ACK (故障确认) 位用来确认一个故障。当 F_ACK 从低变高时, 变频器清除故障 (FAULT)。
- DIR (方向) 位指示变频器应向那个方向运动 (0-逆时针方向, 1-顺时针方向)。
- DRIVE (变频器地址) 输入是 DRV_CTRL 命令发送给 MicroMaster 变频器的地址。有效地址为 0 至 31。

SPD_SP (速度设定点) 是全速度百分值的变频速度 (-200.0% 至 200.0%)。SPD_SP 负值使变频器反方向旋转。

注

每台变频器只能分配一个 DRV_CTRL 指令。

RSP_R(收到响应)位确认从变频器来的响应。对所有激活的变频器轮询最新的变频状态信息。每当 CPU 从变频器收到一个响应, RSP_R 位接通进行一次扫描, 并更新以下所有的数值。ERR 是一个错误状态字节, 它包含与变频器通讯请求的最新结果。11-16 页上的表 11-6 定义指令执行中可能会出现错误。

STATUS 是由变频器返回的状态字的原始值。图 11-4 表示标准状态字和主反馈的状态位。

SPEED 是全速度有分值的变频器速度 (-200.0% 至 200.0%)。

注

有些变频器只报告正值的速度。如果速度是负值, 变频器仍报告正值的速度, 但是将 DIR_CW (方向) 位反向。

RUN_EN (RUN 允许) 指示变频器正在运行 (1) 或已停止 (0)。

DIR_CW 指示变频器的旋转方向 (0-逆时针方向, 1-顺时针方向)。

INHIBIT 指示变频器上的禁止位的状态 (0-不禁止, 1-被禁止)。要清除禁止位, FAULT 位必须断开, RUN, OFF2, 以及 OFF3 输入也必须断开。

FAULT 指示故障位的状态 (0-无故障, 1-故障)。变频器显示故障代码。(参阅变频器使用手册)。要清除 FAULT 位, 需消除故障原因, 并接通 F_ACK 位。

表 11-3 表示 DRV_CTRL 子程序的操作数和数据类型。

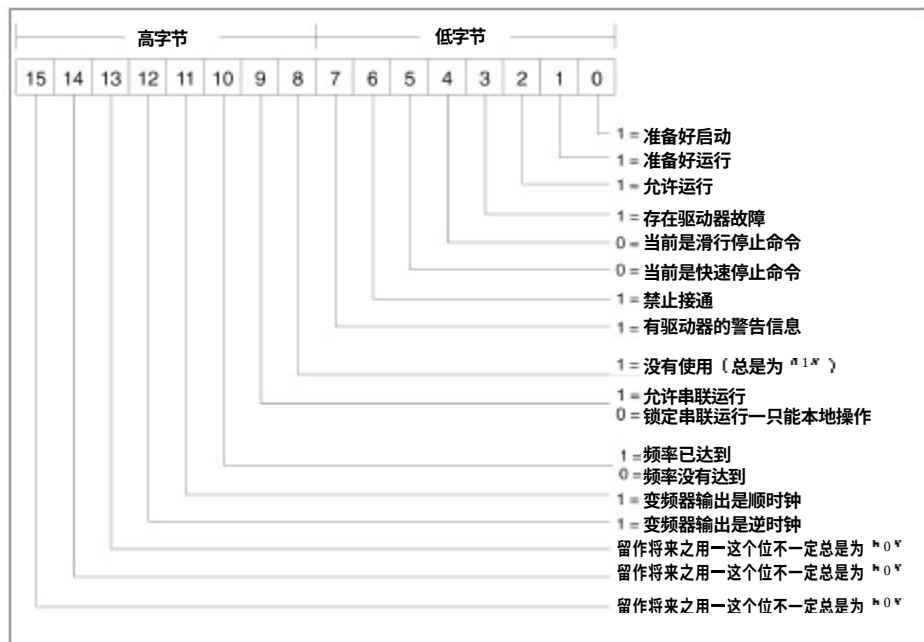


图 11-4 标准状态字和主要反馈的状态位

表 11-3 DRV_CTRL 子程序的操作数和数据类型

输入/输出	操作数	数据类型
RUN	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, 功率流	布尔数
OFF2	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, 功率流	布尔数
OFF3	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, 功率流	布尔数
F_ACK	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, 功率流	布尔数
DIR	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, 功率流	布尔数
DRIVE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, 常数, *VD, *AC, *LD	字节
SPD_SP	VD, ID, QD, MD, SD, SMD, LD, AC, *VD, *AC, *LD, 常数	实数
RSP_R	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L	布尔数
ERR	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD	字节
STATUS	VW, T, C, IW, QW, SW, MW, SMW, LW, AC, AQW, *VD, *AC, *LD	字
SPEED	VD, ID, QD, MD, SD, SMD, LD, AC, *VD, *AC, *LD	实数
RUN_EN	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L	布尔数
DIR_CW	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L	布尔数
INHIBIT	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L	布尔数
FAULT	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L	布尔数

图 11-5 说明如何使用 LAD, FBD 和 STL 语言来编写 DRV_CTRL 子程序。

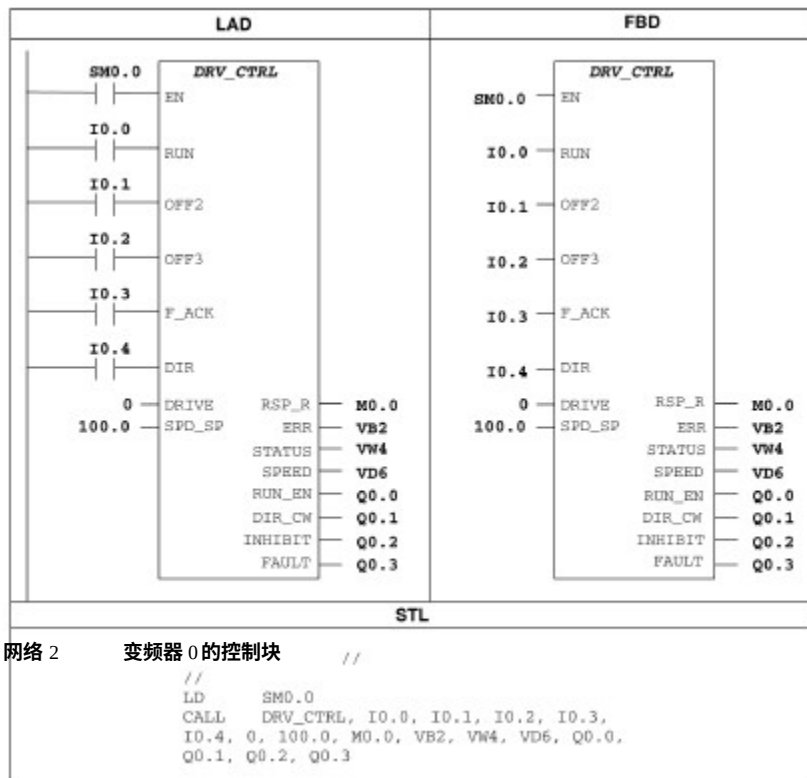


图 11-5 在 DRV_CTRL 子程序中使用 LAD, FBD 和 STL 语言。

READ_PM



READ_PM 指令读取变频器参数。当 MicroMaster 变频器确认接收到命令时或当发送一个出错状况时，则完成 READ_PM 指令的处理。在该处理等待响应时，逻辑扫描仍继续进行。EN 位必须接通以启动发送请求。这个位应保持接通一直到 DONE 位被置位才标志着整个处理结束。

当 XMT_REQ 输入接通时，每一次扫描 READ_PM 发送请求到变频器，因此，XMT_REQ 的输入端必须与脉冲边缘检测语句相联接，使得 EN 输入端每次上升沿到来时，都会向变频器发出请求。

变频器输入（DRIVE input）是变频器的地址，READ_PM 命令将被发送到这个地址。每个变频器的有效地址为 0 到 31。

PARM 是参数号

必须将 16 字节缓冲区的地址提供给 DB_PTR 输入。READ_PM 指令使用这个缓冲区以存储向变频器所发送命令的结果。

READ_PM 指令完成时，DONE 输出接通和 ERR 输出字节包含执行这个指令的结果。第 11-16 页上的表 11-6 定义在执行指令时有可能出现的错误类型。

VAL 是返回的参数值。

注

在同一时间内，只能激活一个 READ_PM 或一个 WRITE_PM 指令。

表 11-4 READ_PM 子指令的操作数和数据类型

表 11-4 READ_PM 子程序中的操作数和数据类型

输入/输出	操作数	数据类型
XMT_REQ	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, 通过上升沿跳变检测指令触发	布尔数
DRIVE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, 常数, *VD, *AC, *LD	字节
PARM	VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, T, C, AIW, 常数, AC *VD, *AC, *LD	字
DB_PTR	&VB	双字
DONE	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L	布尔数

表 11-14 用于 READ_PM 子程序的操作数和数据类型

输入/输出	操作数	数据类型
ERR	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD	字节
VAL	VW, T, C, IW, QW, SW, MW, SMW, LW, AC, AQW, *VD, *AC, *LD	字

图 11-6 说明如何使用 LAD, FBD 和 STL 语言来编写 READ_PM 子程序。

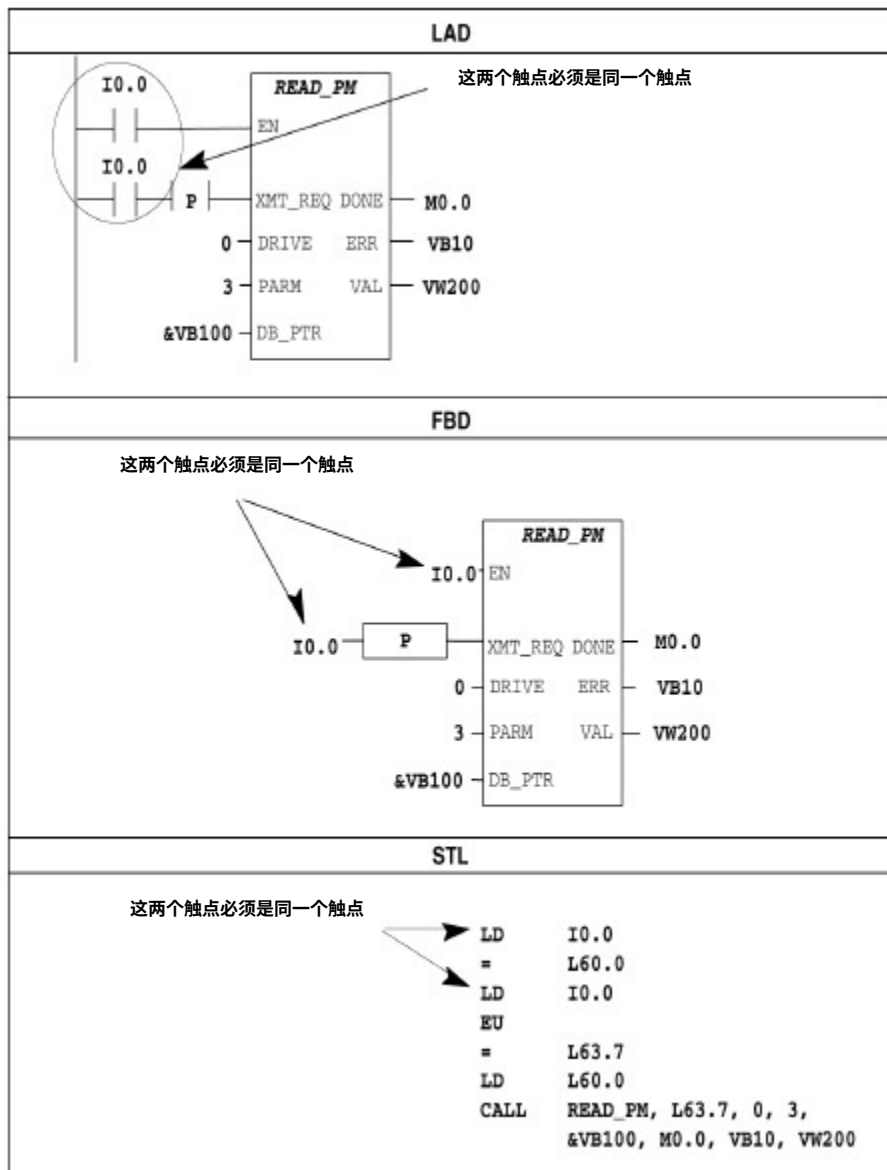
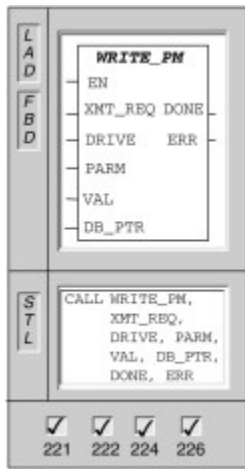


图 11-6 在 READ_PM 子程序中使用 LAD, FBD 和 STL 语言。

WRITE_PM



WRITE_PM 指令将变频器参数写入到指定的位置，当变频器确认接收到命令或发送一个出错状况时，则完成 WRITE_PM 指令处理，在该处理等待响应时，逻辑扫描仍继续进行。

EN 位必须接通以发送请求。这个位应保持接通一直到 DONE 位被设置表明已完成了处理。当 XMT_REQ 输入接通时，每一次扫描，WRITE_PM 的请求被发送到变频器。因此，XMT_REQ 的输入端必须与脉冲边缘检测语句相联接，使得 EN 输入端每次上升沿到来时，都会向变频器发出请求。

变频器输入（DRIVE input）是 MicroMaster 变频器的地址，WRITE_PM 命令发送到这个地址，每个变频器的有效地址为 0 到 31。

PARM 是参数号，VAL 是要写入的参数值。

必须将 16 字节缓冲区的地址提供给 DB_PTR 输入。WRITE_PM 指令使用这个缓冲区以存储向变频器所发出命令的结果。

WRITE_PM 指令完成时，DONE 输出接通和 ERR 的输出字节包含有执行这个指令的结果，第 11-16 页上的表 11-6 定义在执行指令时有可能出现的错误类型。

注

在一个时间内，只能激活一个 READ_PM 或一个 WRITE_PM 指令。

注意

当使用 WRITE_PM 指令来更新保持在变频器 EEPROM 中的参数集时，必须保证不能超过到 EEPROM 的写周期的最大数（约为 50,000 次）

超过写周期的最大数会造成所有存储的数据紊乱和随之而来的数据丢失，读周期的数量没有限制。

如需要频繁的写入变频器参数，则首先必须设置 P971（EPROM 存储控制）为 0。

表 11-5 WRITE_PM 子程序中的操作数和数据类型

输入/输出	操作数	数据类型
XMT_REQ	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, 由上升沿检测语句触发	布尔数
DRIVE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, 常数*VD, *AC, *LD	字节
PARM	VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, T, C, 常数W, 常数, AC *VD, *AC, *LD	字
VAL	VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, T, C, AIW, 常数, AC *VD, *AC, *LD	字
DB_PTR	&VB	双字
DONE	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L	布尔数
ERR	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD	字节

图 11-7 说明如何使用 LAD, FBD 和 STL 语言来编写 WRITE_PM 子程序。

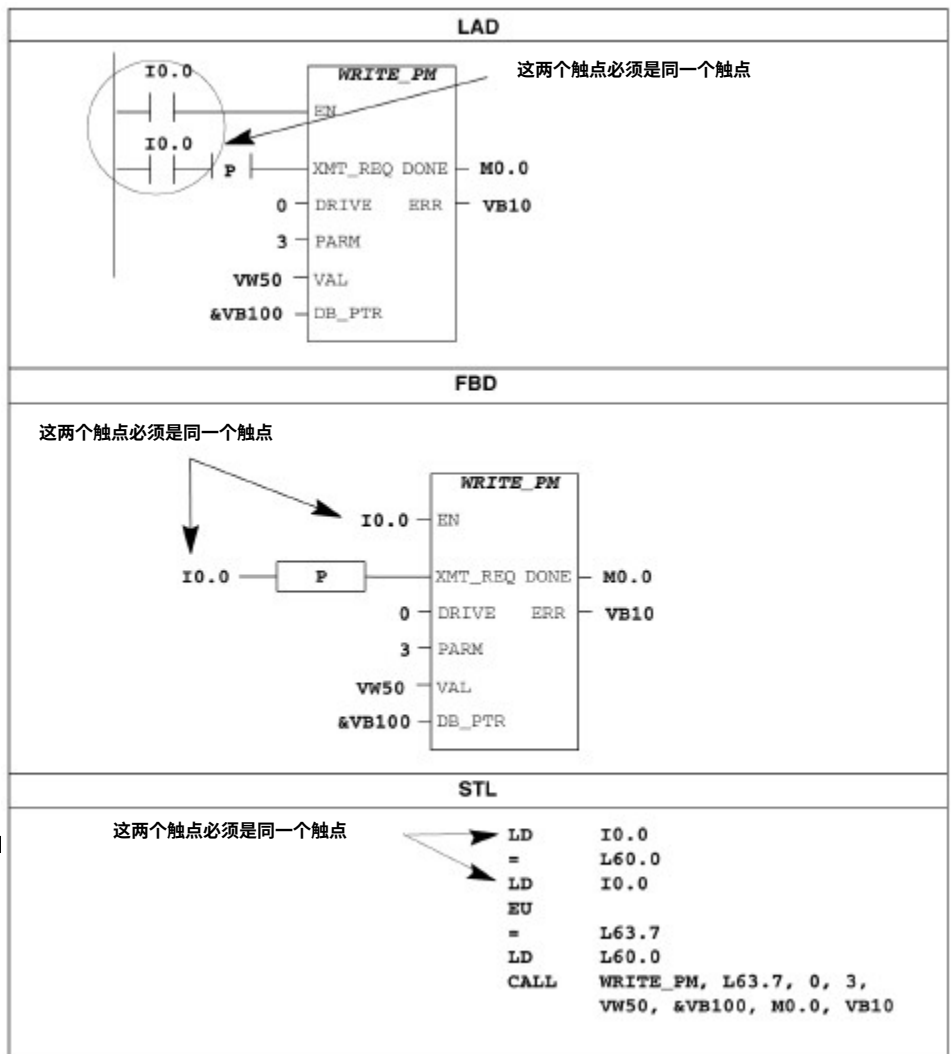


图 11-7 在 W

表 11-6 在 USS 指令中出现的执行错误

出错号	说明
0	没有出错
1	变频器不能响应
2	检测到变频器响应中包含加和校验错误
3	检测到变频器响应中包含奇偶校验错误
4	由用户程序干扰引起的错误
5	企图执行非法命令
6	提供非法的变频器地址
7	没有为 USS 协议设置通信口
8	通信口正忙于处理指令
9	输入的变频器速率超出范围
10	变频器响应的长度不正确
11	变频器响应的第一个字符不正确
12	变频器响应的长度字符不正确
13	变频器错误响应
14	提供的 DB_PTR 地址不正确
15	提供的参数号不正确
16	所选择的协议无效
17	USS 激活；不允许更改
18	指定了非法的波特率
19	没有通信；变频器没有激活
20	在变频器中响应中的参数或数值有误

11.4 变频器连接

可用标准的 PROFIBUS 电缆和连接器将 CPU 连接到 MicroMaster 变频器。详细情况见第 7 章中的“网络连接”。互连电缆正确的偏置和终接，见图 11-8。



注意

不同电位参考点的设备互连会在互连电缆中产生不应有的电流。这些不应有的电流会引起通信错误或损坏设备。

要确实保证通信电缆连接的所有设备，或是共用一个公共电路参考点，或是相互隔离的，以防止不应有的电流产生。见 2.3 节中的“用隔离电路的接地和电路参考点”。

屏蔽线必须连接到机箱接地点或 9 针连接的插针 1。建议将 MicroMaster 变频器上的端子 2-0V 连接到机箱接地点。

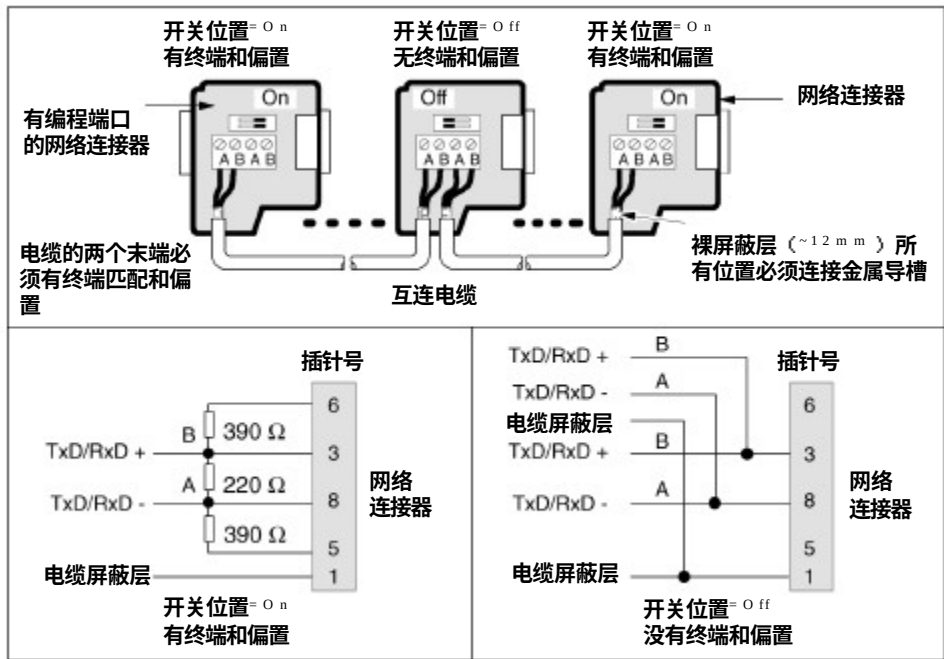


图 11-8 互连电缆的偏置和终端

11.5 变频器的设置

将变频器连接到 PLC 之前，必须确认，变频器已有以下的系统参数。使用变频器小键盘设定参数。

按以下步骤设定变频器参数：

1. 将变频器复位到工厂设定值（可选的）。按 P 键：显示 P000，按向上或向下箭头键，直到显示器显示 P944。按 P 键，输入参数。
P944=1
2. 允许读/写所有参数。按 P 键。按向上或向下箭头键，直到显示器显示 P009。按 P 键，输入参数。
P009=3
3. 检查变频器的电动机设定值。设定值随所用的电动机而变。按 P 键。按向上或向下箭头键，直到显示器显示电动机的设定值为止。按 P 键，输入参数。
P081=电动机的额定频率（Hz）
P082=电动机的额定速度（RPM）
P083=电动机的额定电流（A）
P084=电动机的额定电压（V）
P085=电动机的额定功率（KW/HP）
4. 设定就地/远程控制方式。按 P 键。按向上或向下箭头键，直到显示器显示 P910。按 P 键，输入参数。
P910=1 远程控制方式
5. 设定 RS-485 串行接口的波特率。按 P 键。按向上或向下箭头键，直到显示出 P092。按 P 键，输入参数。按向上或向下箭头键，直到显示器显示出与你的 RS-485 串行接口相对应的波特率数字为止。按 P 键，输入参数。

P092	3	（1200波特）
	4	（2400波特）
	5	（4800波特）
	6	（9600波特缺省值）
	7	（19200波特）
6. 输入从站地址。每个变频器（最大31）可经过总线运行。按 P 键。按向上或向下箭头键，直到出现 P 091为止。按 P 键，输入参数。按向上或向下箭头键，直到显示器显示出所需要的从站地址。按 P 键输入。
P091=0至31
7. 增速时间（可选的）。这是以秒表示的电动机加速到最大频率所需的时间。按 P 键。按向上或向下箭头键，直到出现 P002 为止。按 P 键，输入参数。按向上或向下箭头键直到显示器出现所需要的增速时间为止。按 P 键，输入参数。
P002=0-650.00

8. 斜坡减速时间（任选）。这是以秒表示的电动机减速到完全停止的需要的的时间。按 P 键，按向上或向下箭头键，直到出现 P003 为止。按 P 键，输入参数。按向上或向下箭头键直到显示器出现所需要的减速时间为止。按 P 键输入。

P003=0-650.00

9. 串行链路超时。这是二个输入数据报文之间的最大允许时间间隔。这一特性用于通信发生故障时断开变频器。

收到了有效的数据报文后，开始定时。如果在规定的时间内没有收到其它的数据报文，变频器跳闸并显示故障代码 F008。将值设定为 0，断开控制回路。变频器进行状态轮询之间的时间可用表 11-1 计算。

按 P 键。按向上或向下箭头键，直到出现 P093为止。按 P 键输入参数。按向上或向下箭头键直到显示器出现所需要的串行链路超时为止。按 P 键输入。

P093=0-240（0是缺省值；时间单位为秒）

10. 串行链路额定系统设定点。这个值可以改变，但是典型情况是相当于50Hz或60Hz，它定义了相当于100%的 PVs 或 SPs 的数值。按 P 键。按向上或向下箭头键，直到出现 P094 为止。按 P 键输入参数。按向上或向下箭头键直到显示器出现所需要的串行链路额定系统设定点为止。按 P 键输入

P094=0-400.00

11. USS 兼容性（可选的）。按P键。按向上或向下箭头键，直到出现 P 095。按 P 键输入参数。按向上或向上箭头键直到显示器出现所需要的，相应于 USS 兼容性的数值为止。按 P 键输入。

P095=0 0.1 Hz 分辨率（缺省值）

1 0.01 Hz 分辨率

12. EEPROM 存储器控制（任选）。按 P 键。按向上或向下箭头键，直到出现 P 971。按 P 键输入参数。按向上或向下箭头键直到显示器出现所需要的，相应于EEPROM存储器控制的数值为止。按 P 键输入。

P971=0 当断电时，丢失更改的参数设定值（包括 P971）

1（缺省值）断电期间仍保持更改的参数设定值

13. 运行显示，按 P 键，退出参数方式 P。

USS 协议程序的实例

图 11-9 至 11-11 表示使用 LAD, FBD, STL 语言的 USS 程序的实例。

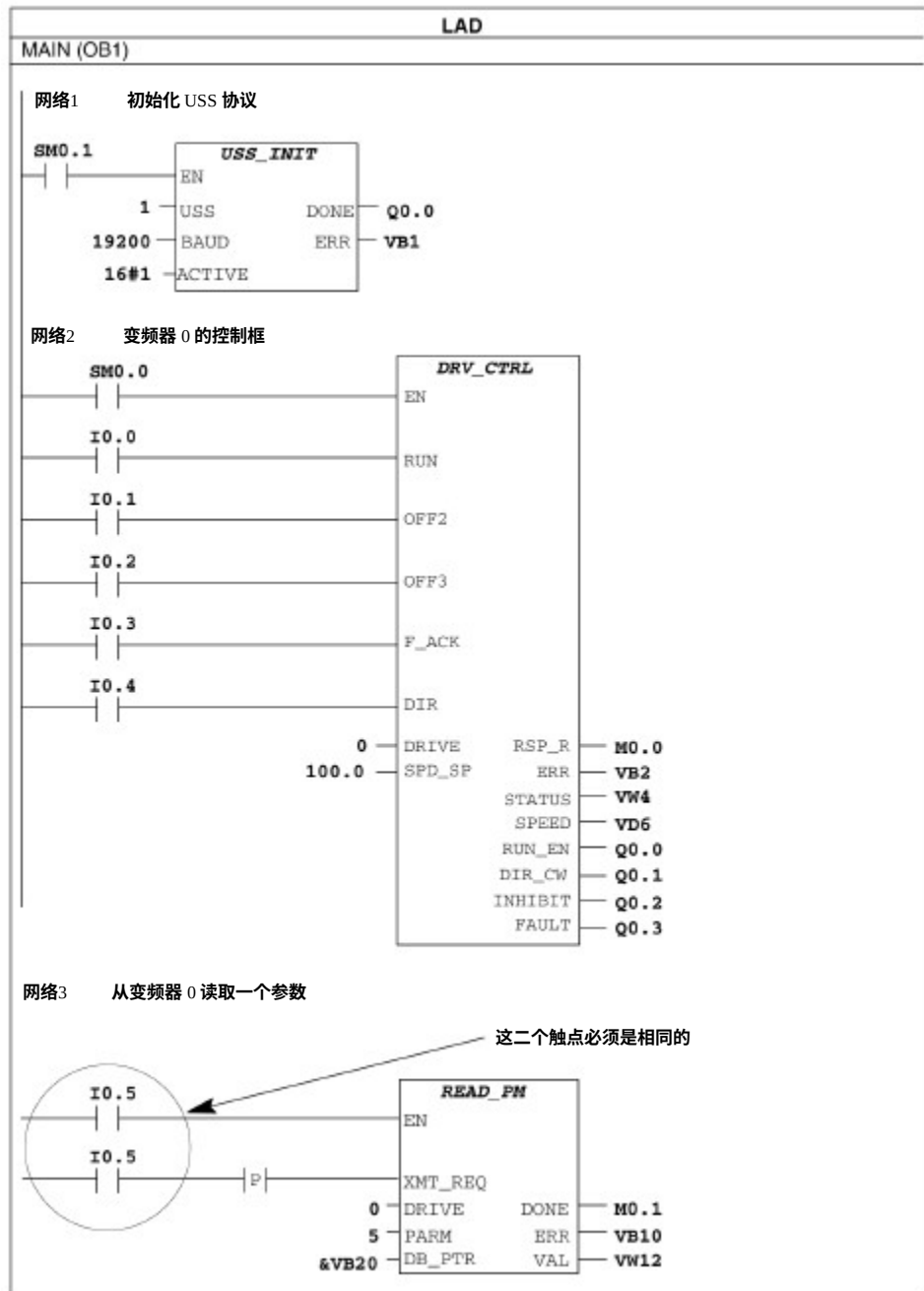


图 11-9 使用

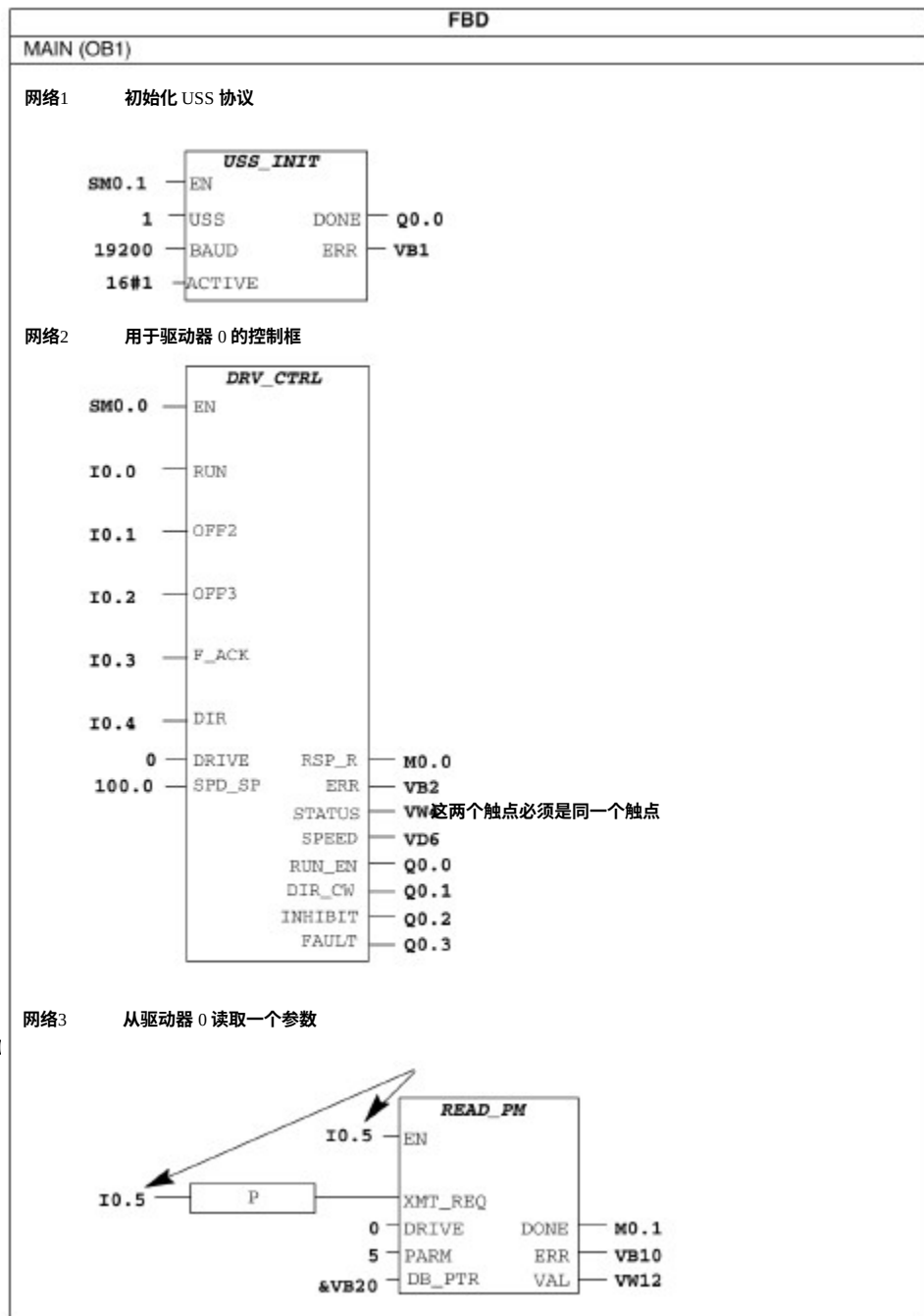


图 11-11

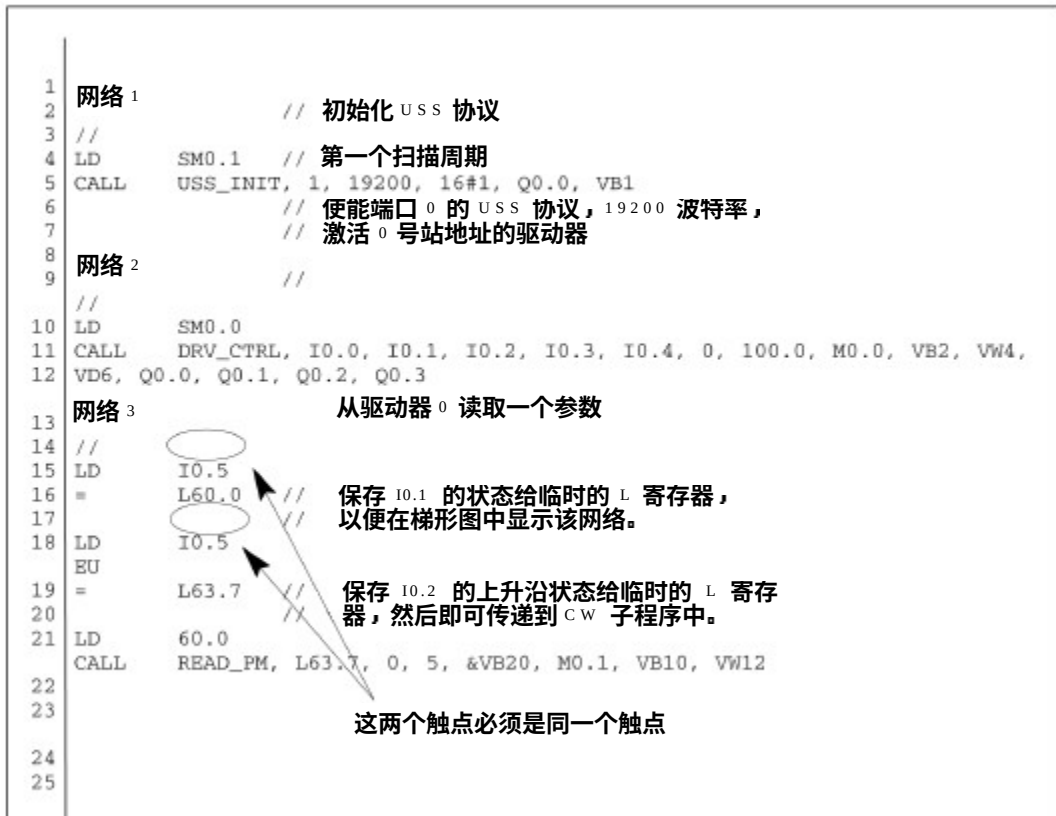


图 11-11 使用 SIMATIC STL 语言的 USS 指令举例