

SIEMENS

如何实现 S120 主从控制方案

How to Achieve S120 Master/Slave Control

Getting Start

Edition (2013 年 4 月)

摘要 本文介绍了 S120 在主从应用方面的系统配置和参数设定的方法

关键词 S120, 主从控制, 负荷分配, CU320

Key Words S120, Master/Slave Control, Load Sharing

目 录

如何实现 S120 主从控制方案	1
1 主从控制方案概述	4
1.1 直接转矩分配	4
1.2 速度偏差与转矩限幅	4
2 S120 系统的主从控制方案的配置	5
2.1 CU310 主从配置	5
2.2 CU320 主从配置	7
3 S120 系统的主从控制方案的配置	11
3.1 基本调试	11
3.2 配置主从通讯方式	12
3.3 配置主从工作模式	12
3.3.1 配置直接转矩分配方式	13
3.3.2 速度偏差与转矩限幅方式	15

1 主从控制方案概述

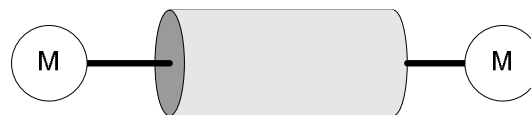
在变频器的实际使用过程中，经常由于工艺的要求或者变频器容量的限制，会采用一个传动设备是由两个或多个电机驱动共同配合工作的方案，这种情况下，各驱动电机之间需要保证相同的运行速度，以及转矩的平均分配，为此，我们需要在驱动电机的变频器上实现需要的速度及转矩分配控制要求，变频器的这种应用我们称之为主从控制应用。

针对主从控制应用的方案，我们通常在变频器上采用如下两种控制方法来实现：

- 直接转矩分配
- 速度偏差与转矩限幅

1. 1 直接转矩分配

直接转矩分配方案主要应用于电机之间是硬连接方式，如齿轮、同轴等，电机之间通过连接器保持相同的转速，如下图：



在配置直接转矩控制方式时，需要将主机设定在速度模式工作，从机设定在转矩模式工作，将主机的转矩设定值作为从机的转矩给定值，这样保证系统运行时，从机转矩始终与主机一致，同时因为机械结构的原因，从机速度始终与主机相同，这样就完成了转矩的分配。

该方式的特点是，从机转矩始终跟随主机转矩，系统按照主机的速度环运行，转矩响应比较快。

1. 2 速度偏差与转矩限幅

速度偏差与转矩限幅的方案主要应用于电机之间软连接方式，如皮带、绳索等，由于是柔性材料产生的耦合关系，电机之间需要有相同的运行速度，同时保证电机力矩的均匀分配，还要有防止连接断裂时的保护。

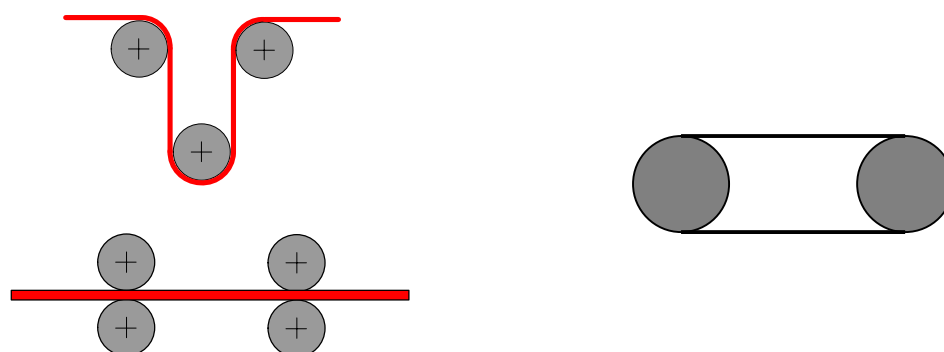


图 2

在速度偏差与转矩限幅方式时，主机从机都工作在速度模式，主从机的速度设定值相同，然后从机在此基础上附加 $\pm 5\%$ - 10% 左右的速度偏差（与运行方向有关，附加速度大小由实际情况决定），将主机的转矩值连接到从机的转矩限幅上。在启动后，由于速度偏差的存在，连接的材料迅速拉紧，从机的速度环饱和，输出的转矩受转矩限幅限制，从而保证从机的转矩跟随主机的转矩；从机速度受到连接的牵引，与主机速度相同。当发生断带时，主从电机工作在各自的速度环模式下，不会发生飞车现象。

该模式的特点是，启动瞬间主机从机的速度环都起作用，张力的建立比较平缓，避免系统产生振荡。既保证了速度及转矩的分配，也对系统进行了保护。

2 S120 系统的主从控制方案的配置

实际使用过程中，根据使用的设备类型不同，常见的有几种不同的硬件配置方案。

2.1 CU310 主从配置

使用 CU310 作为控制单元，主从数据交换可以通过如下两种方法：

- PROFIBUS DP 的 SLAVE TO SLAVE 通讯；
- 通过 TM31 端子模块 DI/DO 和 AI/AO；

- a. PROFIBUS DP 连接到 PLC 上（见图 3），此时可以借助 PROFIBUS DP 的 SLAVE TO SLAVE 通讯，实现两个 S120 设备之间的数据交换，具体操作说明请参考下面链接：

<http://www.ad.siemens.com.cn/download/docMessage.aspx?id=4390>



图 3

- b. 通过 TM31 端子模块互相连接（图 4），使用 DI/DO 和 AI/AO 完成数据交换。模拟量信号最好使用电流信号，采用双绞屏蔽电缆，抗干扰性比较强。

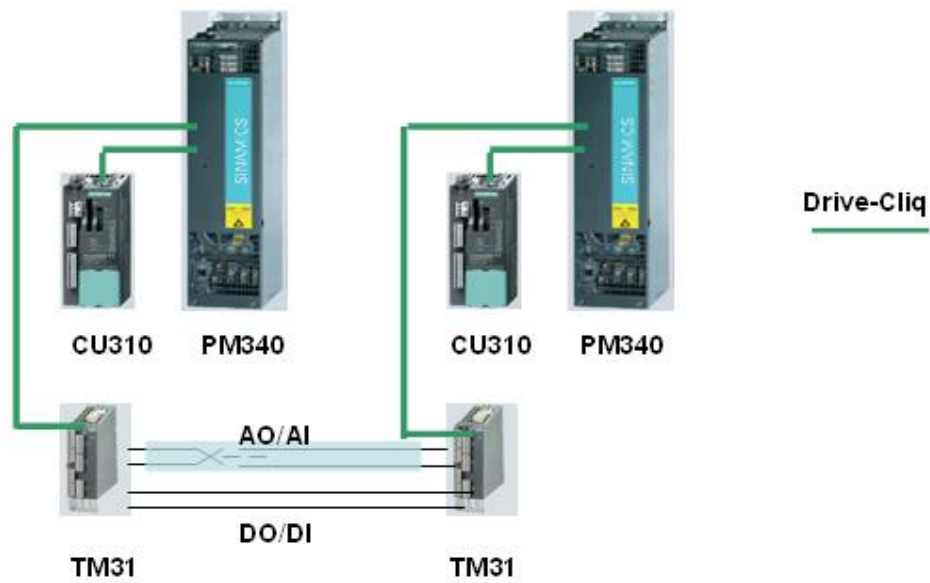


图 4

2.2 CU320 主从配置

使用 CU320 作为控制单元，主从数据交换可以通过以下几种方法：

- PROFIBUS DP 的 SLAVE TO SLAVE 通讯；
 - 通过 TM31 端子模块 DI/DO 和 AI/AO；
 - Sinamics Link 通讯；
 - TB30 端子扩展板的 DI/DO 和 AI/AO；
 - CU320 的多轴直接连接；
- a. PROFIBUS DP 连接到 PLC 上（见图 5），此时可以借助 PROFIBUS DP 的 SLAVE TO SLAVE 通讯，实现两个 S120 设备之间的数据交换，具体操作说明请参考下面链接：
- <http://www.ad.siemens.com.cn/download/docMessage.aspx?id=4390>

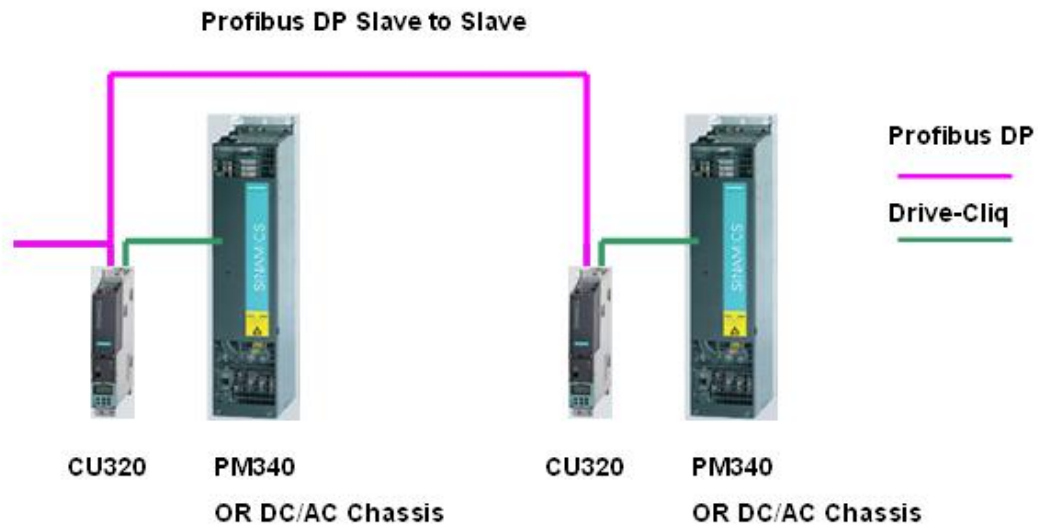


图 5

- b. 通过 TM31 端子模块互相连接（图 6），使用 DI/DO 和 AI/AO 完成数据交换。模拟量信号最好使用电流信号，采用双绞屏蔽电缆，尽量减少被干扰的可能性。

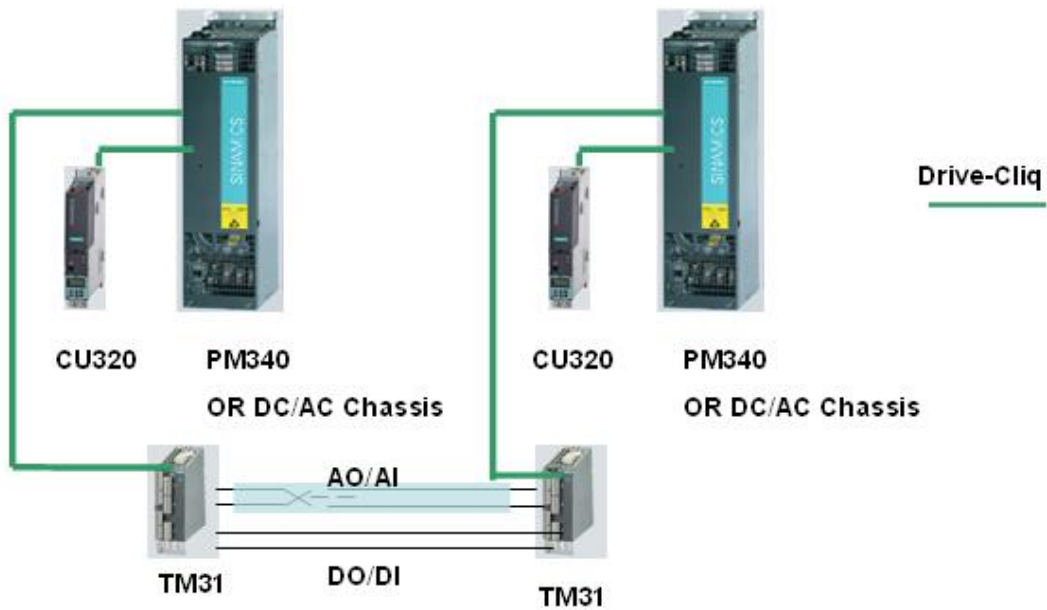


图 6

- c. 通过在 CU320 扩展插槽增加 CBE20 通讯板，使用装置间主从通讯 Sinamics Link 网络（图 7），具体配置方法见下面链接：

<http://www.ad.siemens.com.cn/download/docMessage.aspx?id=5830>

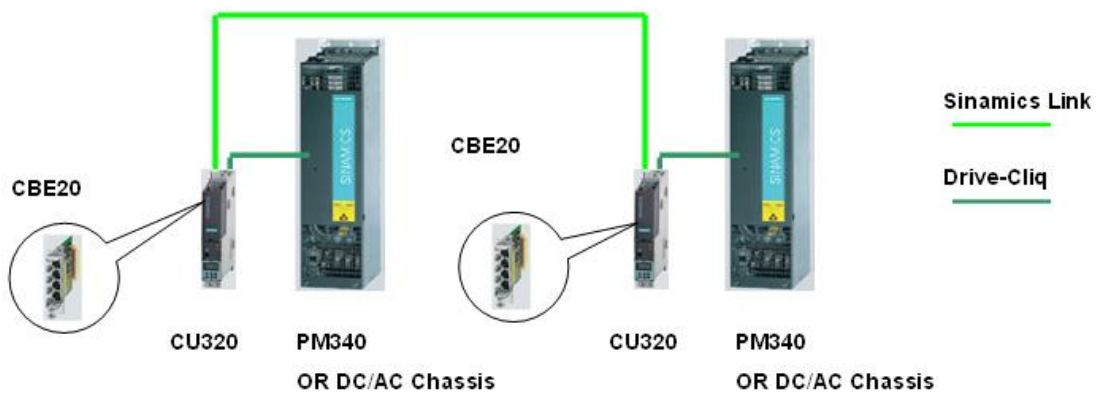


图 7

- d. 通过在 CU320 扩展插槽增加 TB30 端子板，使用 I/O 端子来实现数据交换（图 8），但是 TB30 模拟量信号只支持电压型信号，需要注意可能发生的干扰问题。

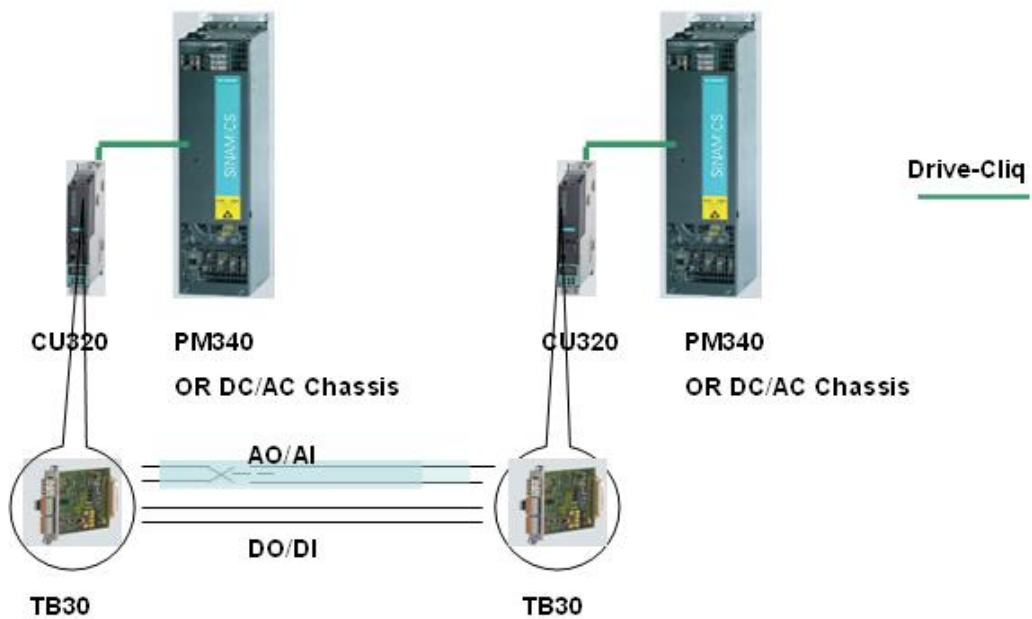


图 8

- e. 在一个 CU320 单元连接多个驱动轴的情况下，直接利用轴间变量的互连（图 9），来实现主从控制的数据交换，该种方式下，当 CU 出现故障，两台设备都将无法运行。

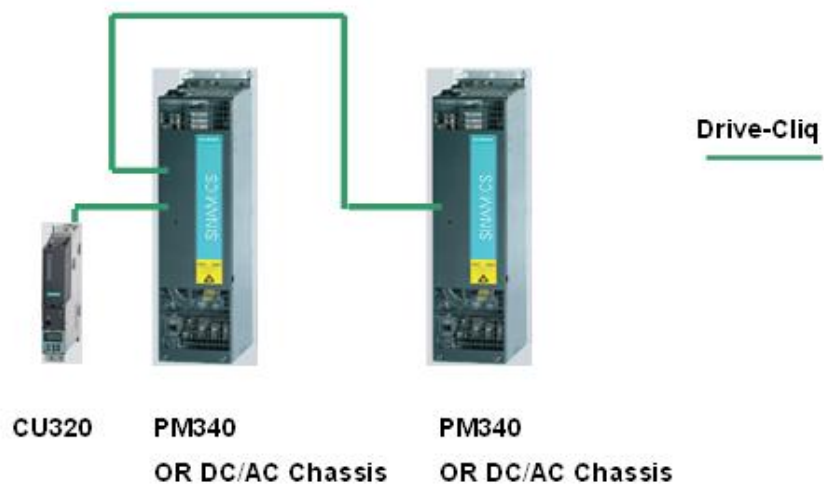


图 9

3 S120 系统的主从控制方案的配置

3.1 基本调试

在进行主从控制配置时，首先需要完成基本驱动单元的调试，具体步骤参见调试手册：

<http://www.ad.siemens.com.cn/download/SearchResult.aspx?searchText=a0439>

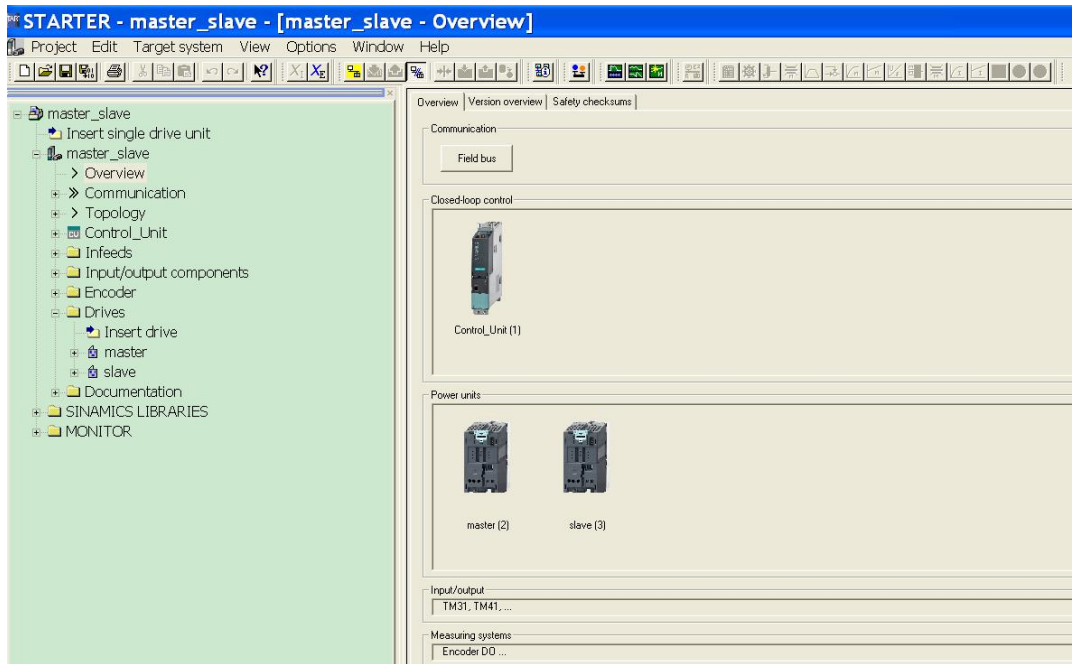


图 10 建立项目

3.2 配置主从通讯方式

根据实际使用的主从通讯方式，定义传输的数据，下表以网络通讯为例的主从通讯数据表（仅作参考，实际设定根据需要定义）：

主机发送	主机接收	从机发送	从机接收
控制字	从机状态字	状态字	主机控制字
状态字	自定义	自定义	主机状态字
转矩设定值			主机转矩设定值
速度设定值			主机速度设定值
自定义			自定义

3.3 配置主从工作模式

完成基本调试后，确定电机的优化、运行都正常后，根据配置的主从方案，来进行主从工作模式的设置。

3.3.1 配置直接转矩分配方式

在直接转矩工作模式时，主机工作在速度模式，从机工作在转矩模式，而从机设定为转矩控制方式共有两种不同的方法：

a. 通过参数直接选择转矩工作模式

选择从机转矩工作模式 P1300=22 or 23（图 11），

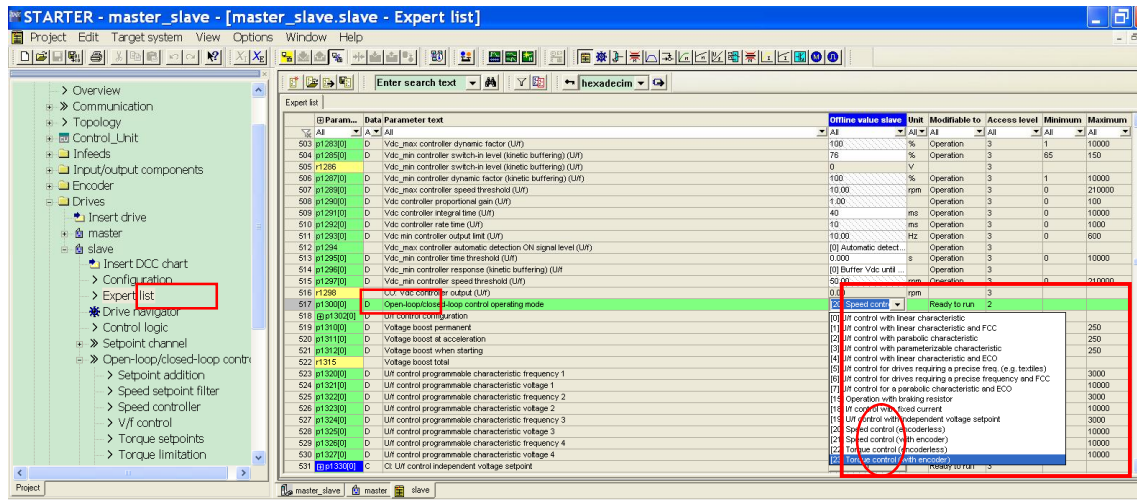


图 11 电机工作模式设定

然后在转矩的给定值 P1503 处（）选则主机的转矩设定值 r079（实际值 r080 也可以，但是设定值相对波动小）（图 12）。

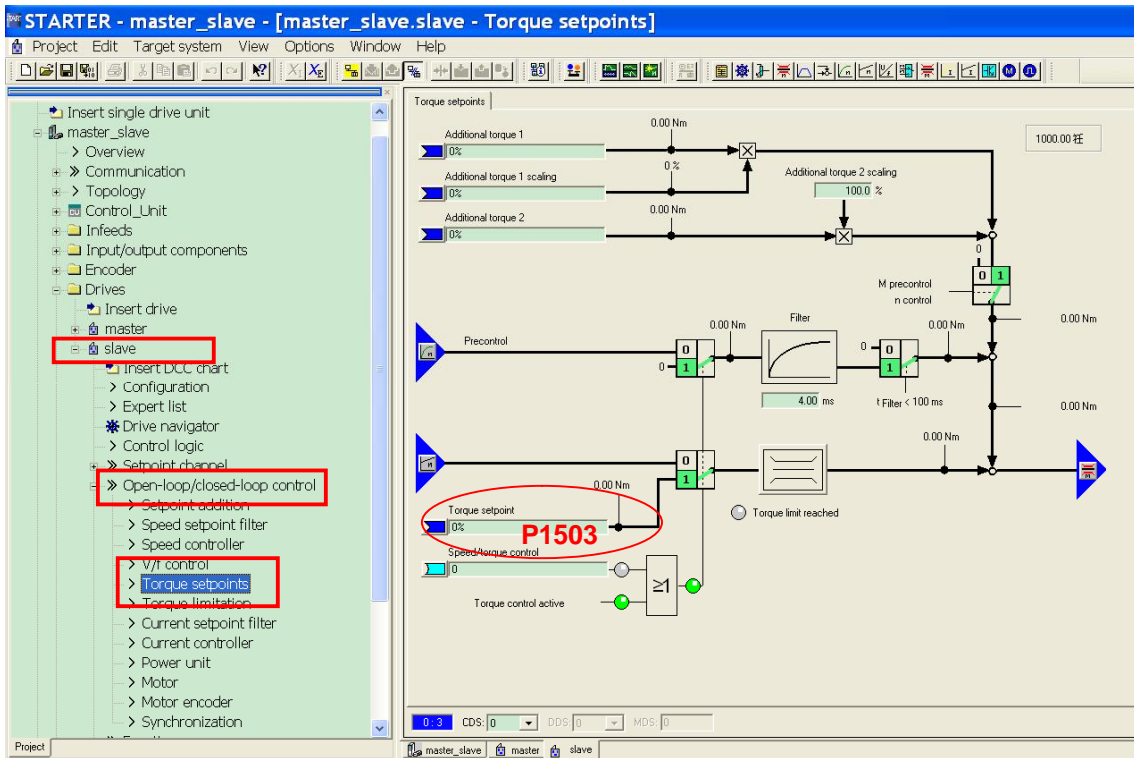


图 12

将从机的控制字命令源连接到主机的控制字，用来得到相同的启动逻辑，保证主从设备的同时启动、停止，并实现故障保护。（图 13）

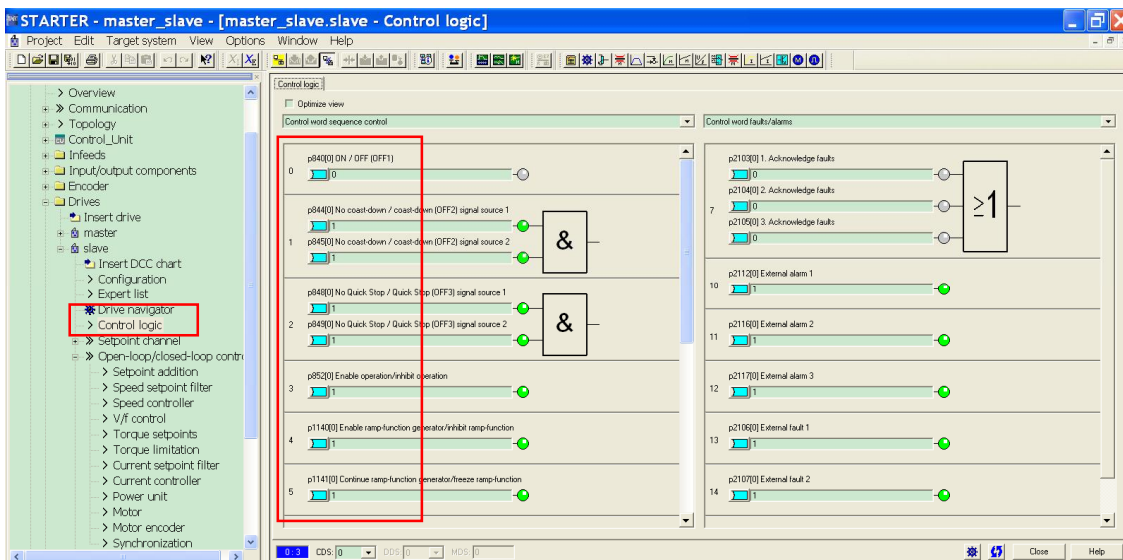


图 13

b. 通过参数切换，旁路速度调节器的输出到转矩直接设定

选择从机转矩工作在速度模式，P1300=20 or 21，然后设定 P1501 切换速度模式到转矩模式，P1503 转矩设定源链接主机的转矩设定 r079（图 15），

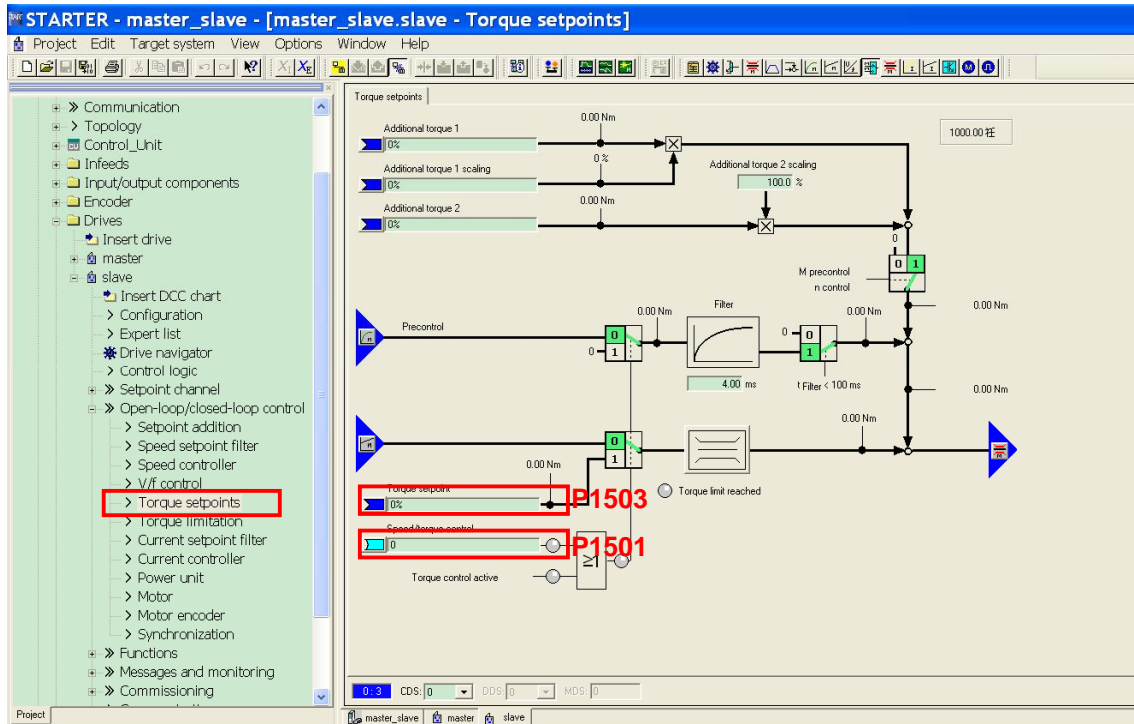


图 15

3.3.2 速度偏差与转矩限幅方式

在速度偏差与转矩限幅时，主机从机都工作在速度模式，P1300=20 or 21，从机的设定速度在主机设定速度的基础上附加一个偏差速度 ΔV （通常 10%，仅作参考），超前或滞后的关系由实际的电机位置决定见下图：

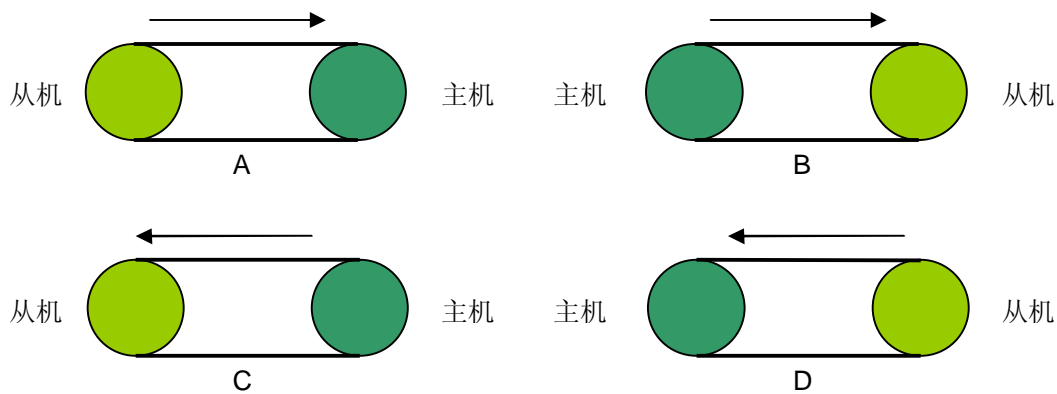


图 16

A 方案工作时：从机的速度设定值滞后主机速度设定值， $N_{set 从} = N_{set 主} - \Delta V$ ；

B 方案工作时：从机的速度设定值超前主机速度设定值， $N_{set 从} = N_{set 主} + \Delta V$ ；

C 方案工作时：从机的速度设定值超前主机速度设定值， $N_{set 从} = N_{set 主} + \Delta V$ ；

D 方案工作时：从机的速度设定值滞后主机速度设定值， $N_{set 从} = N_{set 主} - \Delta V$ ；

将主机的转矩设定值 r079 取绝对值，连接到从机的正转矩限幅的源 P1522 上；将主机的转矩设定值 r079 取绝对值后，再取反，连接到从机的负转矩限幅 P1523 上。（如图 17）

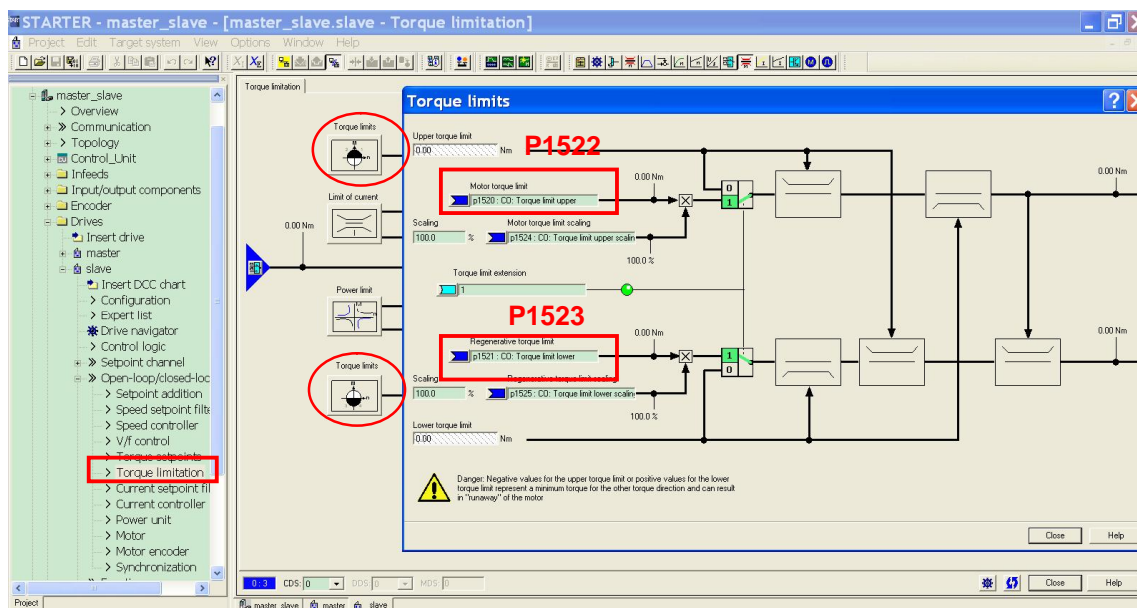


图 17

当启动后，由于速度偏差的存在，从机与主机间的材料迅速拉紧，从机的速度环快速进入饱和状态，输出转矩由转矩限幅决定，从而实现了主从负荷分配。

同时对于可能断带的材料，该方式起到很好的保护作用。当材料断开，从机从速度环快速退饱和，转入速度闭环，不会导致飞车。

如果您对该文档有任何建议，请将您的宝贵建议提交至[下载中心留言板](#)。

该文档的文档编号：**A0677**

附录一 推荐网址

驱动技术

西门子（中国）有限公司

工业业务领域 客户服务与支持中心

网站首页: www.4008104288.com.cn

驱动技术 下载中心:

<http://www.ad.siemens.com.cn/download/DocList.aspx?Typeld=0&CatFirst=85>

驱动技术 全球技术资源:

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10803928/130000>

“找答案”驱动技术版区:

<http://www.ad.siemens.com.cn/service/answer/category.asp?cid=1038>

注意事项

应用示例与所示电路、设备及任何可能结果没有必然联系，并不完全相关。应用示例不表示客户的具体解决方案。它们仅对典型应用提供支持。用户负责确保所述产品的正确使用。这些应用示例不能免除用户在确保安全、专业使用、安装、操作和维护设备方面的责任。当使用这些应用示例时，应意识到西门子不对在所述责任条款范围之外的任何损坏/索赔承担责任。我们保留随时修改这些应用示例的权利，恕不另行通知。如果这些应用示例与其它西门子出版物(例如，目录)给出的建议不同，则以其它文档的内容为准。

声明

我们已核对过本手册的内容与所描述的硬件和软件相符。由于差错难以完全避免，我们不能保证完全一致。我们会经常对手册中的数据进行检查，并在后续的版本中进行必要的更正。欢迎您提出宝贵意见。

版权© 西门子（中国）有限公司 2001-2013 版权保留

复制、传播或者使用该文件或文件内容必须经过权利人书面明确同意。侵权者将承担权利人的全部损失。权利人保留一切权利，包括复制、发行，以及改编、汇编的权利。

西门子（中国）有限公司