东莞市智捷自动化设备有限公司

专注运动控制　0769-22331400
http://www.dgzdh.com

机器控制器MP2000系列
机器控制用编程手册

2006年6月版

YASKAWA

株式会社 安川电机

- 本手册中所记载的程序仅作说明之用，并非对实际机器动作的保证。
- 另外，在实际应用当中，请采取设置紧急停止回路等措施以保安全。
- 利用本程序运行机器时，请使机器处于可随时急停的状态。
- 因使用本资料记载程序产生的任何损失，本公司概不负责，敬请谅解。

Copyright © 2005 株式会社 安川电机

未经本公司的书面许可，严禁转载或复制本书的一部分或全部内容。

本手册的使用方法

前言

机器控制器 MP900/MP2000 系列是指，采用最新的电子信息技术，将迄今为止以机构为主体的机器实现机电一体化，大幅度提高其性能、功能，同时集成了机器的控制技术及使用技巧的控制器。

以往的机器是使用通用的电机作为动力源，由电机驱动齿轮、连杆、凸轮等产生各种各样的运动来进行加工和装配等。
安川电机凭借数百年的发展历史和技术积累，各种各样的机器正不断面世，并且其性能、功能显著提高，正因为如此，才迎来了今日诸多机器的辉煌。
但是，由于这些机器也是由称作机构的硬件构成的，因此缺乏高灵活性。另外，事实表明 ：由于受机器本身的限制，无法期待其性能、功能有更进一步的提高。

另一方面，材料的革新性开发和提高，特别是半导体领域的革命性的性能提高和小型化，对电机以及电机控制技术带来的影响是无可估量的。其影响之一就是变频器、伺服电机及其驱动技术得到了惊人的发展。
另外，即便是在驱动伺服电机的运动控制技术领域，基于微电脑的，融合了已普及的以数值控制 (NC) 为代表的运动控制器 (MC) 和可编程控制器 (PLC) 的新型控制器正在不断面世。

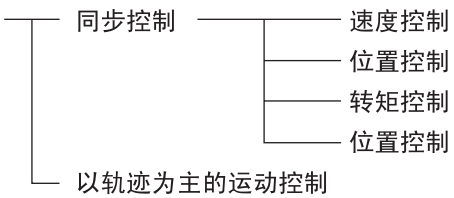
采用这些伺服电机和新型控制器，使以往的以机构为主体的机器实现机电一体化，进一步提高其性能、功能，以及在搭载前所未有的新功能等方面都在进行不断的积极尝试。
然而，由于这些新技术采用的配套方法还没有得以充分普及，许多机械技术人员对机电一体化还是很犹豫，有时甚至敬而远之，这是不可否认的事实。

因此，本手册作为用户指南，主要介绍采用安川电机的伺服驱动器Σ系列和其机器控制器 MP2000 系列如何来实现机电一体化以及如何实现控制的方法。

机器品种繁多，不可能一一介绍。
但是，由于作为基础的基本控制技术对哪个机器都是通用的，通过对其的介绍，无论将其应用于哪个机器上都能使过去的机器实现机电一体化。

本手册正是为此目的编写的参考手册，它与控制器和伺服驱动器的使用说明书不同，主要说明如何能实现各种控制以及具体的编程方法。

本手册按以下项目分门别类列出了若干梯形图或运动程序的编写示例。



各种机器的运动，如果从电机运转的角度来看，都可以还原为上述控制。
因此，在进行某种机器的控制时，就要弄清楚感应电机和伺服电机需要何种控制，如果知道其控制的具体控制内容（梯形图和运动程序），就可将该控制组合起来。有时一种控制并不够，必须同时使用不同的控制模式。

本手册就是本着这样的观点列出了实际的程序。如果以这些程序作为指导编程的方针，任何人都能编写出某种机器的基本控制程序。

使用本手册时的推荐设定

本手册示例的梯形图是使用安川电机的 MP900/MP2000 系列程序编辑软件 MPE720 Ver.5.22 编写的。
使用该梯形图时，请使用上述软件的 Ver.5.22 或更高的版本。
另外，请在勾选 “使用新的梯形图编辑器”后再使用梯形图编辑器。



另外，作为 OS，可选择 Windows95/98/NT4.0/2000/XP 中的任何一个。

以 MP2000 系列控制器为主体的程序实例

已发行的本手册 2004 年 8 月版本中，针对 MP900 系列给出了程序的基本框架。
由最近面世的 MP2000 系列可构成新的机器控制。
虽然两机型的基本使用方法都相同，但在地址和运动命令的使用方法上存在一些差别。
MP2000 系列全面地强化并改善了 MP900 系列的功能。籍此机会，决定发行以 MP2000 系列控制器为主体的编程手册。

另外，对于 MP900 系列，已发行版（2004 年 8 月版）仍然可以使用，请加以利用。

目录

本手册的使用方法 -iii

第 1 章 计算机与机器控制器的连接

1.1 利用机器控制器进行设计 - - - - - - - - - - - - - - - - -1-2

1.2 计算机和 MP2000 系列的通信参数的设定 - - - - - - - - - -1-3

1.3 设定 MPE720 的使用环境 - - - - - - - - - - - - - - - - - -1-7

1.4 新建文件夹 -1-9

1.5 进行 MP2200 构成设定 - - - - - - - - - - - - - - - - - 1-23

第 2 章 设定参数

2.1 设定伺服驱动器或变频器的规格 - - - - - - - - - - - - -2-4

2.2 设定编码器的规格 -2-6

2.3 设定机器的相关参数 - - - - - - - - - - - - - - - - - - 2-10

2.4 设定控制结构 - 2-20

2.5 设定设定参数 - 2-22

2.6 设定伺服参数 - 2-23

第 3 章 连接硬件

3.1 连接伺服驱动器（Σ－Ⅱ、Σ－Ⅲ系列）- - - - - - - - - -3-2

3.2 连接带 MECHATROLINK-Ⅱ的伺服单元的输入输出
（Σ－Ⅲ系列） -3-3

第 4 章 运动控制设计

4.1 各种控制的基本构成 - - - - - - - - - - - - - - - - - -4-3

4.2 将伺服设定为 ON -4-6

4.3 自由切换动作模式 - - - - - - - - - - - - - - - - - - -4-8

4.4 设计主干梯形图 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 4-10

4.5 JOG（点动）运行 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 4-13

4.6 STEP（步进）运行- - - - - - - - - - - - - - - - - - - 4-15

4.7 给出平滑的运行指令 - - - - - - - - - - - - - - - - - 4-17

第 5 章 速度控制

5.1 速度控制（基本—直线加减速—） - - - - - - - - - - - - - 5-2

5.2 设定直线加减速 - 5-9

5.3 速度控制（S 形加减速） - - - - - - - - - - - - - - - - - - 5-10

第 6 章 转矩控制

6.1 转矩控制（基本：无反馈） - - - - - - - - - - - - - - - - 6-3

6.2 转矩控制（有反馈） - 6-6

6.3 由运动程序改变转矩限制值 - - - - - - - - - - - - - - - - 6-14

第 7 章 位置控制

7.1 位置控制（基础） - 7-2

7.2 基于运动程序的位置控制 - - - - - - - - - - - - - - - - - 7-10

7.3 通过运动命令、用外部信号定位 - - - - - - - - - - - - - - 7-21

7.4 用手动脉冲发生器移动 - - - - - - - - - - - - - - - - - - 7-25

7.5 滚珠丝杠节距误差的补偿 - - - - - - - - - - - - - - - - - 7-32

7.6 用直线伺服驱动器定位 - - - - - - - - - - - - - - - - - - 7-33

7.7 使用绝对值编码器 - 7-38

第 8 章 编写运动程序

8.1 进行定位 - 8-3

8.2 通过外部信号进行定位（运动程序） - - - - - - - - - - - 8-5

8.3 使其直线移动（直线加工） - - - - - - - - - - - - - - - - 8-6

8.4 使其以圆弧的方式移动（圆弧加工） - - - - - - - - - - - 8-8

8.5 平滑地加工自由曲线（直线移动命令） - - - - - - - - - - 8-9

8.6 坐标变更 - 8-10

8.7 施加额定速度比 - 8-11

8.8 进行无限长定位 - 8-12

8.9 剪裁加工中保证刀具角度垂直 - - - - - - - - - - - - - - - 8-13

8.10 由运动程序控制外部设备 - - - - - - - - - - - - - - - - 8-14

8.11 从外部赋予运动程序中的设定值 - - - - - - - - - - - - - 8-15

8.12 暂时从工件坐标移到机器坐标 - - - - - - - - - - - - - - 8-16

8.13 使数个运动程序同时动作 - - - - - - - - - - - - - - - - 8-17

8.14 单方向定位回转工作台 - - - - - - - - - - - - - - - - - 8-19

8.15 以最小移动量进行回转工作台定位 - - - - - - - - - - - - 8-20

第 9 章 相位控制

9.1 相位控制的基本内容 - - - - - - - - - - - - - - - - - - -9-2

9.2 控制薄膜生产线（相位控制实例）- - - - - - - - - - - - 9-10

第 10 章 使用电子凸轮控制机器

10.1 使用双向型电子凸轮控制机器 - - - - - - - - - - - - - 10-4

10.2 使用单向型电子凸轮控制机器 - - - - - - - - - - - - -10-19

10.3 电子凸轮加超前角控制 - - - - - - - - - - - - - - - - -10-36

10.4 编写凸轮曲线 -10-40

第 11 章 进行原点复归

11.1 进行原点复归（基本） - - - - - - - - - - - - - - - - 11-2

11.2 使用运动程序进行原点复归 - - - - - - - - - - - - - - 11-9

第 12 章 掌握了梯形图将会带来很大便利

12.1 设定图中使用的 D 寄存器的数量 - - - - - - - - - - - - 12-2

12.2 全部清除继电器和作业寄存器 - - - - - - - - - - - - - 12-3

12.3 检测各轴的警报，显示警报 - - - - - - - - - - - - - - 12-5

12.4 防止失控（位置控制、相位控制） - - - - - - - - - - - 12-8

12.5 掌握运动程序的警报内容 - - - - - - - - - - - - - - - 12-9

12.6 通过运动程序进行顺序控制 - - - - - - - - - - - - - -12-11

第 13 章 进行调试

13.1 故障检修的流程 - 13-2

13.2 数据示踪 - 13-6

13.3 更加便利地示踪数据 - - - - - - - - - - - - - - - - - -13-14

13.4 调试运动程序 -13-27

第 14 章 便利的功能

14.1 对程序加注释 - 14-2

14.2 打印程序 - 14-4

14.3 检查程序存储器的剩余量 - - - - - - - - - - - - - - - - 14-5

附录

附录 1　MPE720 简明手册 - - - - - - - - - - - - - - - - - 附录 -2
附录 2　指令一览 - 附录 -23
附录 3　梯形图转换作业步骤 - - - - - - - - - - - - - - 附录 -30
附录 4　Expression 的表示方法 - - - - - - - - - - - - - 附录 -31

第 1 章 计算机与机器控制器的连接

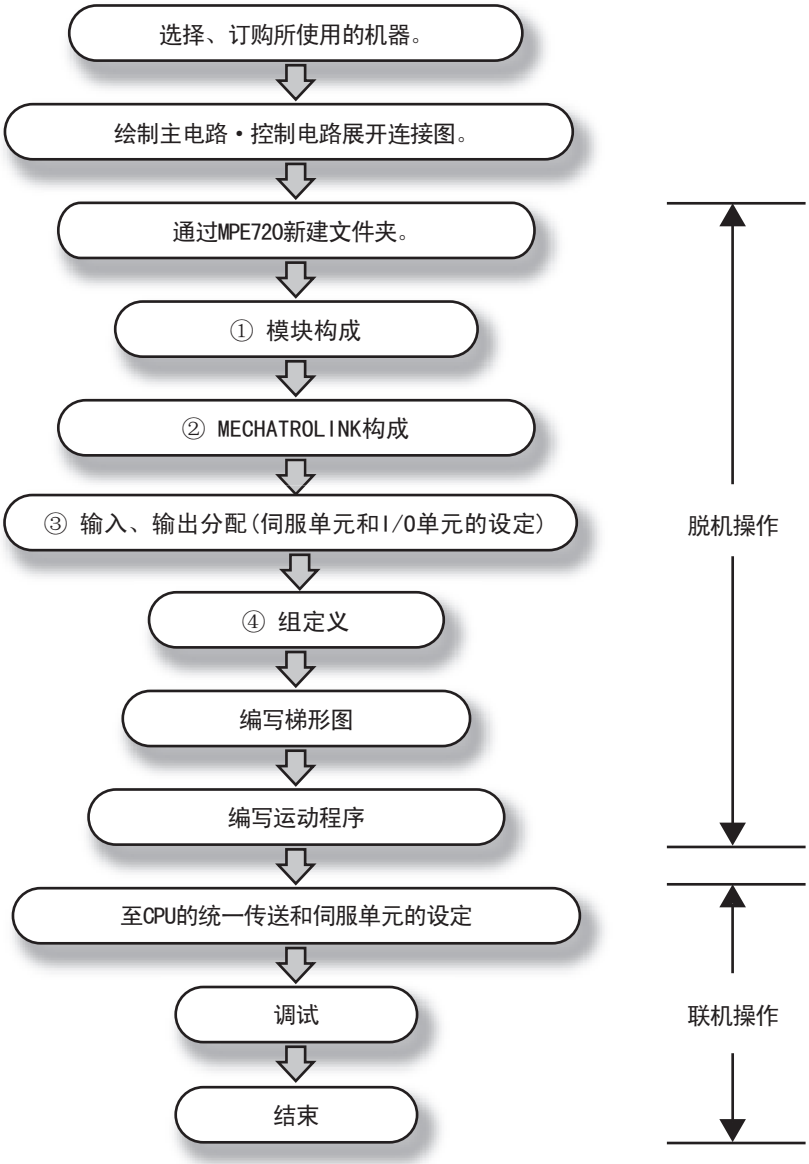
1.1 利用机器控制器进行设计 - 1-2
1.2 计算机和 MP2000 系列的通信参数的设定 - - - - - - - - - - - - - - - - 1-3
1.3 设定 MPE720 的使用环境 - 1-7
1.4 新建文件夹 - 1-9
1.5 进行 MP2200 构成设定 - 1-23

1.1　利用机器控制器进行设计

本节介绍利用机器控制器 MP2000 系列设计运动控制系统的步骤。
设计分硬件设计和软件设计，这里主要介绍以软件设计为中心的设计流程。

设计流程

软件设计流程如下所示。



1.2 计算机和 MP2000 系列的通信参数的设定

将编程软件安装在计算机后最初进行的设定就是设定计算机和 MP2000 系列的通信参数。
如最初进行了该设定，以后就可以自由地使用该编程软件。

1.2.1 设定 RS-232C 的通信参数

设定方法

一打开编程软件（这里以 MPE720 为示例），则画面就会显示文件管理，在画面下部的任务管理站中显示 “通信程序”图标。单击该图标，则显示下述画面。



设定内容如上图所示（如同初始值）。如设定结束，则单击 “OK”。然后单击 “通信程序”画面中的 “文件”，选择 “端口分配”，最后单击 “是”保存设定。

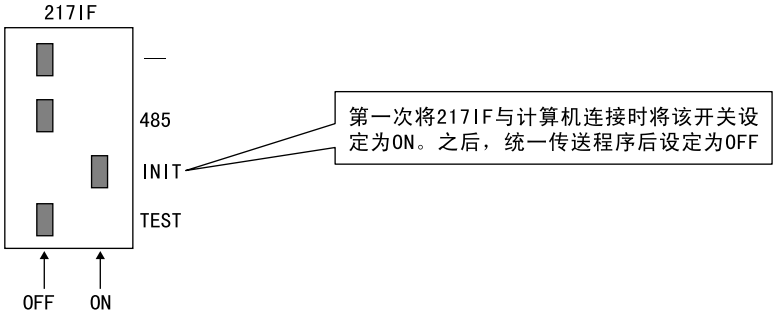
然后，关闭 MPE720，并关闭计算机然后重新启动并打开该软件。

至此，MPE720 与 MP2000 系列就可以通信了。

该设定仅在安装后初次启动时进行。

进行 217IF 的初始设定

用217IF进行最初的编程时，217IF中还没有设定通信参数。因此，要使用217IF的初始值启动通信。用 217IF 模块表面的拨动开关进行初始值的设定，其设定方法如下。



1.2.2　设定 Ethernet 通信参数

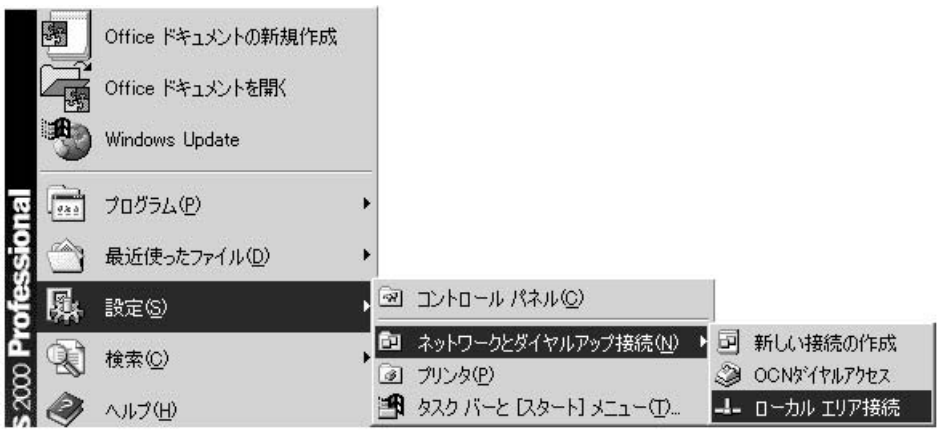
下面介绍使用计算机 Ethernet 端口 (LAN) 进行编程时的设定方法。

计算机侧的设定方法

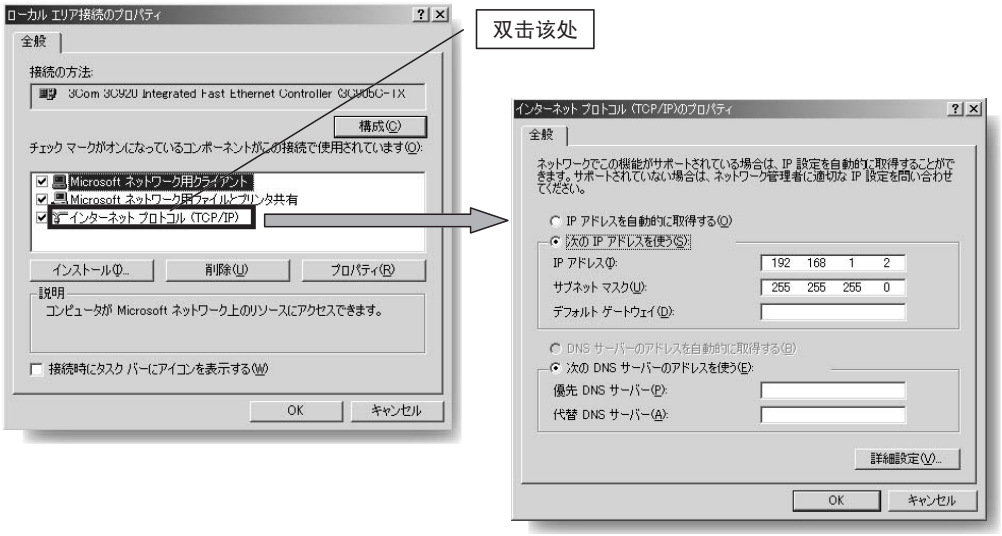
IP 地址的设定

首先设定计算机的 IP 地址。其设定步骤如下。

从计算机桌面点击 “开始” 图标，从 “设定” 选择 “网络和拨号连接”，然后再单击 “本地连接”，则显示如下画面。



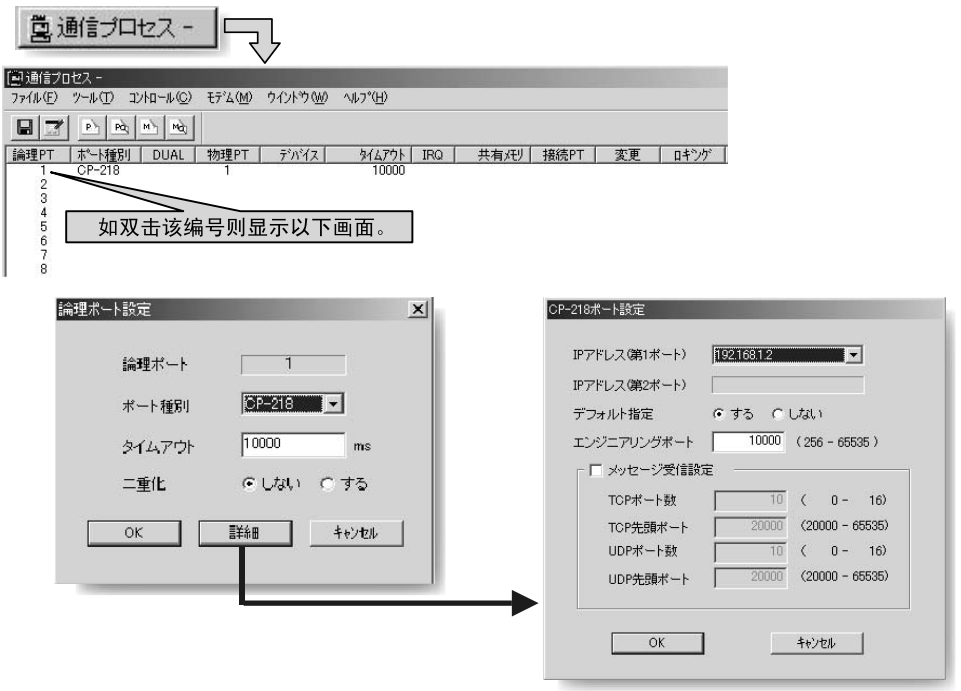
确认设定如下图所示后，双击 “网络协议 (TCP/IP)” 部分。



这时就会显示 “网络协议 (TCP/IP) 属性” 画面，如上图所示进行设定并单击 “OK”。
IP 地址为 “192　168　1　2”。
子网掩码无需特定编号，请如上图所示设定为 “255 255 255 0”。
如该设定结束，则单击 “OK”，关闭前面的画面。

通信程序的设定

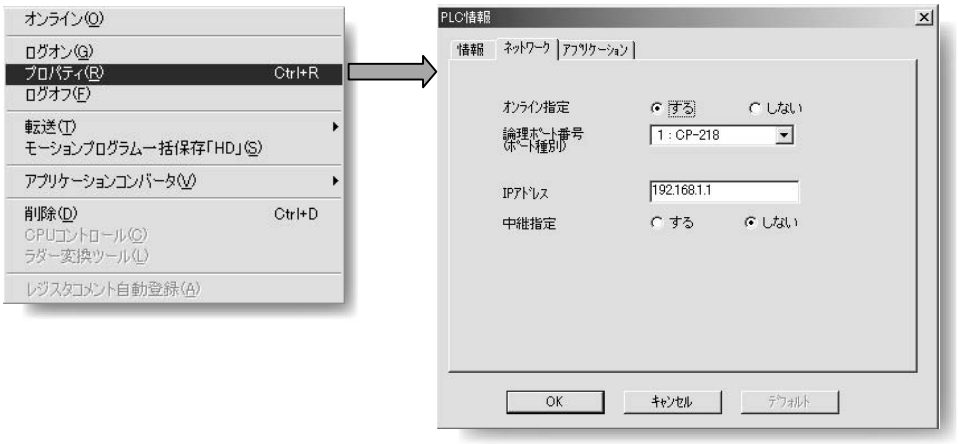
单击 “通信程序” 图标，显示设定画面。



设定内容如上图所示（如同初始值）。IP 地址（第 1 端口）的设定值为 “192.168.1.2”。
如设定结束，则单击 “OK”。
然后单击 “通信程序” 画面的 “文件”，选择 “端口分配保存” 后单击 “是”，进行保存。

文件管理器的设定

右键点击后述的 PLC 文件夹名（例如 “基础”）。从菜单中单击 “属性”。
显示如下图所示的画面。

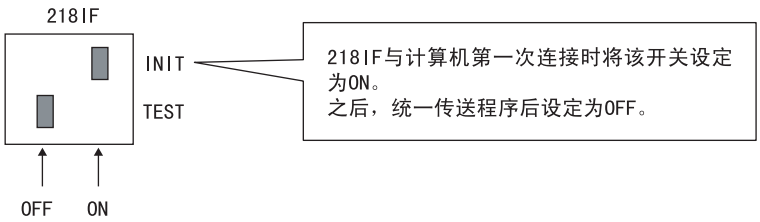


单击 “PLC 信息”画面的 “网络”标签，如单击 “指定联机”的 “联机”则显示 “逻辑端口编号” 及以后的对应栏，并按上图所示进行设定。IP 地址设定为 “192.168.1.1”。
然后单击 “OK”，并关闭 MPE720，重新启动计算机。

至此，就可通过 Ethernet 实现 MPE720 和 MP2000 系列之间的通信。
该设定仅限安装后初次启动时进行。

进行 218IF 的初始设定

用 218IF 进行最初的编程时，218IF 中还没有设定通信参数。因此，需使用 218IF 的初始值启动通信。
初始值的设定通过 218IF 模块表面的拨动开关来进行。其设定如下。



Check!

使用 USB 端口时…

最近上市的笔记本电脑，替代 RS-232C 端口，仅装备 USB 端口的机型在不断增多。
此时，使用 USB⇔RS-232C 转换器最为方便。
以下产品有使用实绩，请试一试。

KEYSPAN
型号：USA-19QW
（详情登录主页 www.keyspan.com。）

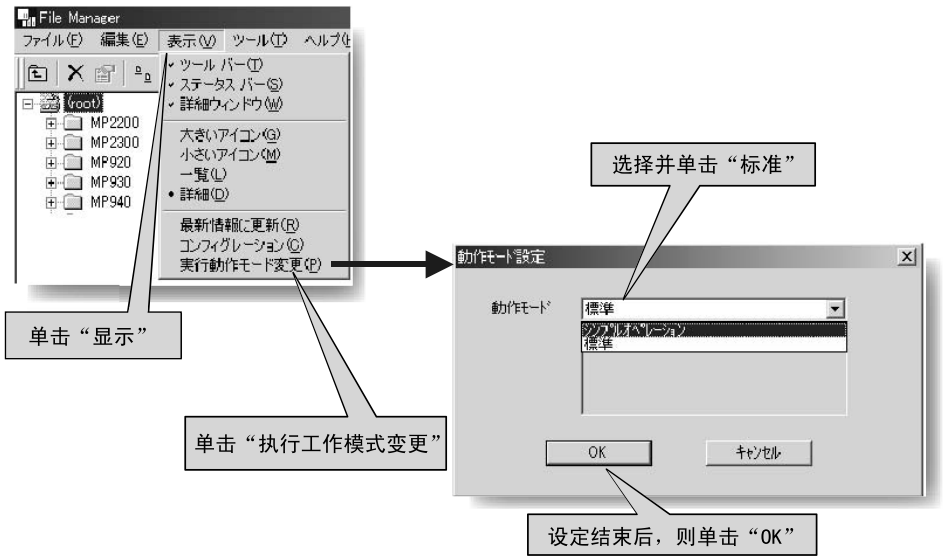
1.3 设定 MPE720 的使用环境

如启动编程软件 MPE720，为便于今后的使用，必须事先进行以下设定。

工作模式的设定

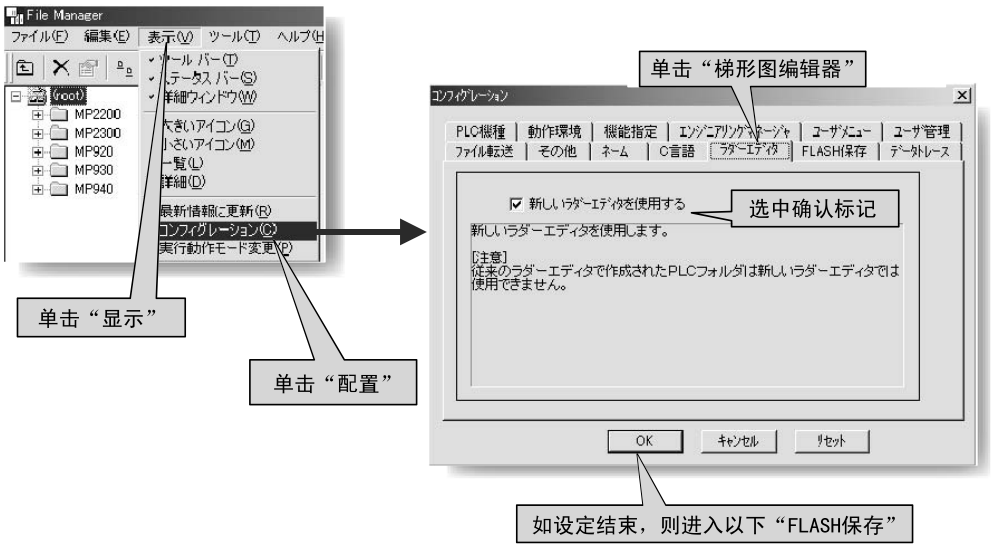
设定 MPE720 的工作模式。虽有以下 2 种，但一般选择 “标准”。
其设定步骤如下所示。

标准　　：设定、变更所有参数的工作模式。
　　一般使用该模式。
简易操作　：在基本设定项目中设定、变更重点项目的工作模式。
　　适合于简单的运动动作的设定等。



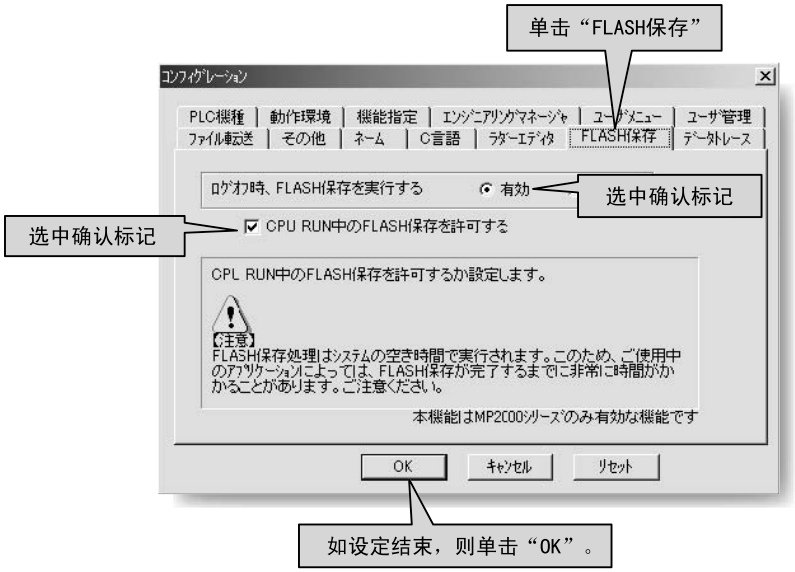
所用梯形图编辑器的设定

MPE720 有 “新梯形图编辑器”和 “旧梯形图编辑器”2 种。
这里介绍操作简便的 “新梯形图编辑器”的设定。



FLASH 保存方法的设定

MP2000 系列的程序和参数保存在 FLASH 存储器中，接通电源时，其内容读进 SDRAM 并进行解读。
另外，如变更程序和参数，则仅变更 SDRAM，FLASH 存储器上没有反映。根据情况必须进行保存操作。
在 CPU 进行 RUN 时也可进行该操作的设定为本设定。
另外，在注销时也需要选择进行 FLASH 存储器自动保存动作。
画面设定方法如下所示。



MPE720 的重新启动

以上设定的各种功能在下次启动时生效。
因此，请关闭 MPE720 一次并重新启动。

1.4 新建文件夹

通过文件管理器建立保存所生成的文件和程序的文件夹。

组文件夹

右键单击文件管理器左上部的 “root”，显示以下画面，选择 “组文件夹”。



显示设定画面，在该处输入文件夹名称并单击 “OK”。
作为组名，如站在机器生产厂家的立场今后进行设计的话，最好使用设计人员所属部门名称。
另外，如果用户进行自行设备设计，则使用工厂名称或设备名称比较方便。
其次，最多可输入 8 个半角字符（4 个全角字符）。

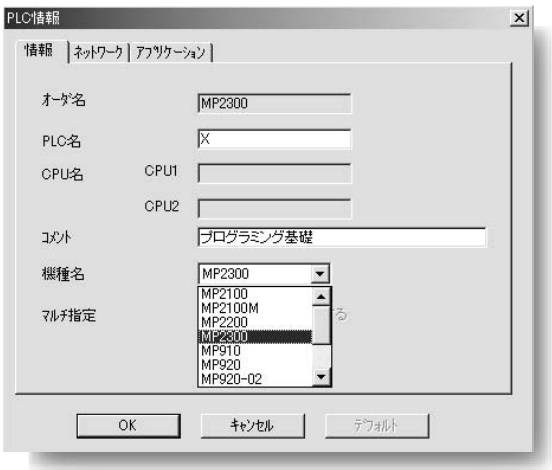


类文件夹

下面建立类文件夹。右键单击已建立的组文件夹，选择类文件夹。
按组文件夹同样的操作进行即可。
作为类文件夹名称，如果是生产厂家，使用用户名和订货编号比较方便。
如果是用户，则使用机器名称等。最多可输入 8 个半角字符（4 个全角字符）。

PLC 文件夹

下面，右键单击已建立的类文件夹。
显示右侧画面。在“PLC”名称栏输入名称后，选择机种名称。
由于该机种名称影响以后的种种输入，因此请选择正确的机型。
单击 “应用程序”标签，并在该处输入必要的信息。在执行打印操作时，该信息将被打印成标题栏。
另外，由于 “网络”标签仍然使用默认值，因此无需特别设定。
作为 PLC 名称输入机器名称或用途比较方便。
最多可输入 8 个半角字符（4 个全角字符）。
如输入结束，则单击 “OK”。
文件管理器显示 “PLC 名称”。
至此，新建文件夹的操作结束。



进行登录操作

在已建立的 CPU 文件夹中进行登录，为以后的操作做准备。

首先，进行 “联机－脱机”的设定。一般来说设计的各项操作都是在脱机状态下进行的。

右键单击 CPU 文件夹，使之显示右侧画面。

如单击“联机”，则左侧带确认标记（ √ ），表示选择联机。如再次单击，则该标记消失，选择脱机。设计作业就是在该状态下进行的。



然后，如单击 “登录”，则显示以下画面。

在 “用户名”栏及 “口令”栏输入 “USER-A” 。该口令在 MP2000 中是通用的，因此，即使另外设定了口令也可以用该口令登录。如输入结束，则单击 “OK”按钮。进行该操作后，就可以访问所有的文件夹和文件了。

（口令可以单独设定。需要时，请参照 “MPE720 用户手册”进行设定。）



构成设定（以 MP2100/2300 为示例）

登录成功后，就可进行今后将要设计的系统的结构设定。

设定方法根据 MP2000 系列的机型稍有不同。

这里以 MP2300 为例，说明其构成的设定方法 (MP2100 与 MP2300 相同)。

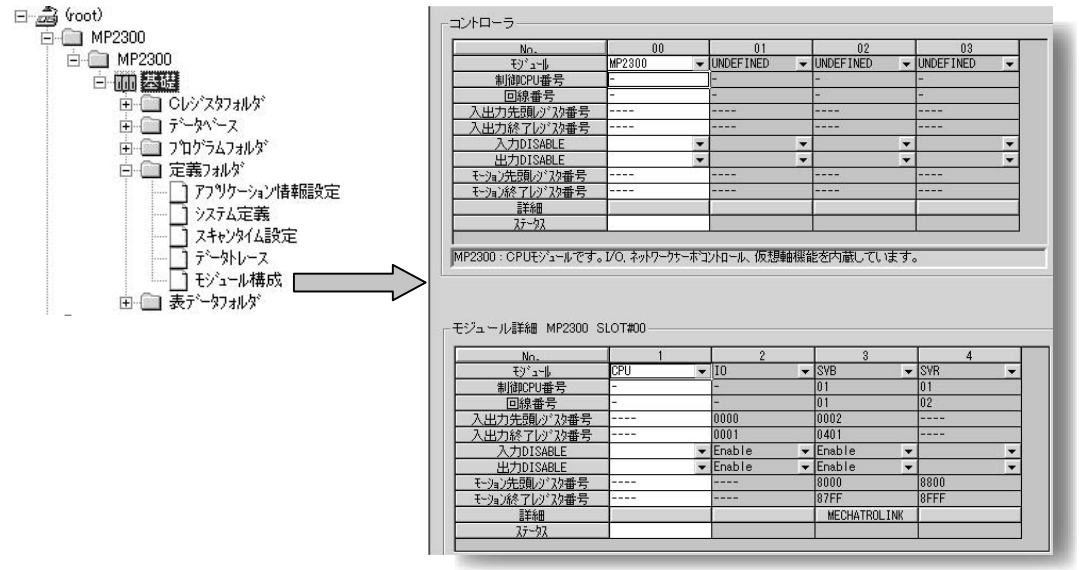
MP2200 的设定方法则在下一节中说明。

如双击 “定义文件夹”中的 “模块构成”文件，则显示设定画面。

本画面，每次设定都要进行保存操作。另外，由于进行新设定时，文件夹中没有文件，每次都会询问 “是否新建文件”，这时请单击 “OK”按钮。

打开模块构成设定画面

双击文件管理器的 “模块构成”文件，打开模块构成设定。
由于显示 “新建文件 OK”窗口，请单击 “OK”，将显示下图的画面（首先只显示控制器部分）。



设定 CPU

单击控制器部分的插槽编号 (00)。于是，其下面部分显示模块的详细内容（参照上图）。
CPU 可视作由 CPU 本体、输入输出 (IO)、管理 MECHATROLINK 的 SVB 模块构成，其内容显示在画面上。

插槽 No.1 即为 CPU。该处无需参数设定。

设定 CPU 的 I/O

设定 I/O 的寄存器编号和参数。
在进行寄存器编号设定时，双击 “输入输出首寄存器编号”栏，设定编号。
默认值为 “0000”。
CPU 的 I/O 如下所示。

数字输入	8 点	（默认寄存器编号从 IB00000 到 IB00008）
数字输出	4 点	（默认寄存器编号从 OB00010 到 OB00013） （分配为输入寄存器编号＋ 1）

欲设定任意的寄存器编号时，需在 “输入输出首寄存器编号”栏设定其编号。
如设定结束，则保存其设置。

然后，设定参数。

双击 I/O 的插槽 No. “2”，显示以下画面。



如单击 “OK”，进一步显示以下画面。



No.	項　目	D	REG-No	WD数	SCAN	現 在 値
1	ﾃﾞｨｽｸﾘｰﾄ入力		IW0000	1	HIGH	
2	ﾃﾞｨｽｸﾘｰﾄ出力		OW0001	1	HIGH	
3	割り込み入力	☑	IB00000	-----	-	

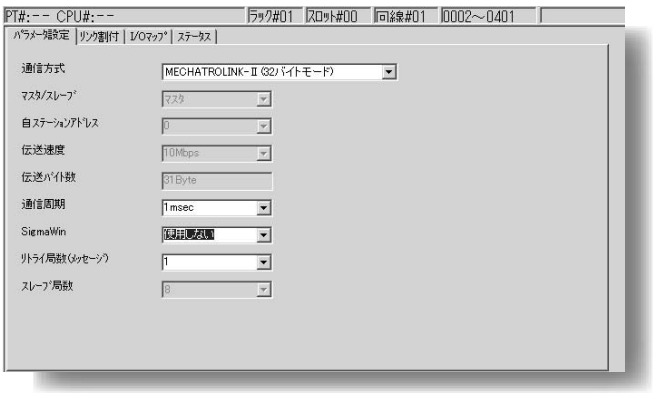
设定的部分为 “D”（禁止时指定，默认时不指定）与 “SCAN”（指定是高速扫描读入还是低速扫描读入，默认为 HIGH）的设定。一般情况默认即可。

如指定结束，则保存其指定。

另外，即使是默认为 OK，也必须进行保存操作。

MECHATROLINK 的分配

双击 No.3 插槽 (SVB) 的 MECHATROLINK 部分。显示“新建文件 OK”窗口，单击“OK”，显示以下画面。在 “参数设定”画面进行以下选择。



通信方式　　MECHATROLINK-Ⅱ(32 字节模式）

（可连接的伺服单元最多为 9 轴．通信周期 1msec）

（可连接的伺服单元最多为 15 轴．通信周期 1.5msec）

（可连接的伺服单元最多为 16 轴．通信周期 2msec）

或者　　MECHATROLINK-Ⅱ(17 字节模式）

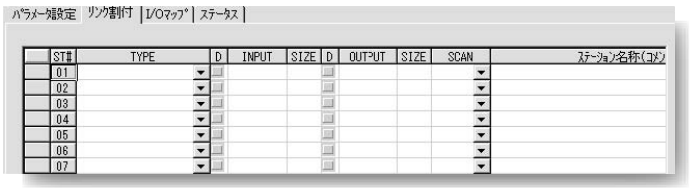
（可连接的伺服单元最多为 15 轴．通信周期 1msec）

或者　　MECHATROLINK-I

（可连接的伺服单元最多为 14 轴．通信周期 2msec）

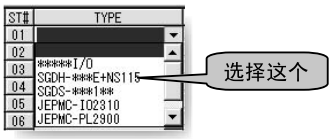
可根据系统要求任选。该处以选择 MECHATROLINK-Ⅱ(32 字节模式）为例予以说明。如设定结束，则进行 “保存”操作。

接下来单击 “链接分配”标签。显示以下画面。



在该画面设定连接 MECHATROLINK- Ⅱ的伺服单元、输入输出模块等。
设定步骤如下所述（以站点设定伺服单元Σ - Ⅱ系列＋ NS115 为例）

1. 单击 ST ＃ 01、＃ 02 “TYPE”栏的▼，从菜单中选择 “SGDH-***E ＋ NS115”。
2. 一经选择即自动注册其内容，“SCAN”栏会自动注册为 “High”。



下面说明设定 I/O 单元的步骤（以在站点＃ 03 设定 IO2310 为示例）

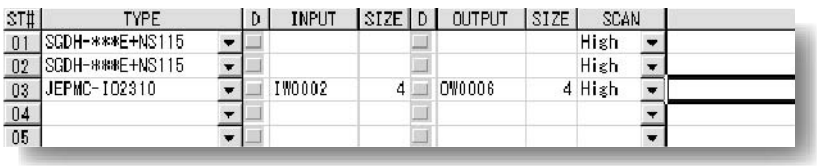
3. 单击 ST ＃ 03 “TYPE”栏的▼，从菜单中选择 “JEPMC-IO2310”。



4. 注册 JEPMC-IO2310 后，则双击 “INPUT”栏，在▲部分输入寄存器编号的首地址。作为 SVB 由于 0002-0401 已经被注册，因此，需从该范围开始选择首地址。在该处输入 0002，并按下 “ENTER”时，如下所示在 “SIZE”栏中显示 “4”。这就意味着输入寄存器占用 4 个。
5. 然后，双击 “OUTPUT”栏进行同样的设定。此时，寄存器编号输入 0006。在 MECHATROLINK- Ⅱ中，由于输入寄存器和输出寄存器的各编号不能重复，因此，为避免重复，就设定为 0006。
6. 接下来，在 “SCAN”栏选择 “High”－ “Low”其中的一个。初始值为 “High”。



7. 显示设定后的内容。

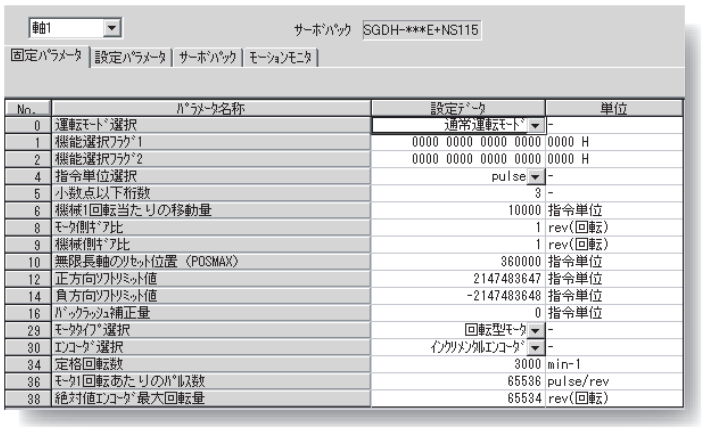


8. 如设定全部结束，则保存其内容。

设定固定参数

以下设定固定参数。
设定内容将因使用的伺服电机或机器而有所不同。
因第 2 章将有详细说明，故请参照该章设定。

固定参数的设定



No.	パラメータ名称	設定データ	単位
0	運転モード選択	通常運転モード	-
1	機能選択フラグ1	0000 0000 0000 0000	0000 H
2	機能選択フラグ2	0000 0000 0000 0000	0000 H
4	指令単位選択	pulse	-
5	小数点以下桁数	3	-
6	機械1回転当たりの移動量	10000	指令単位
8	モータ側ギア比	1	rev(回転)
9	機械側ギア比	1	rev(回転)
10	無限長軸のリセット位置（POSMAX）	360000	指令単位
12	正方向ソフトリミット値	2147483647	指令単位
14	負方向ソフトリミット値	-2147483648	指令単位
16	バックラッシュ補正量	0	指令単位
28	モータタイプ選択	回転型モータ	-
30	エンコーダ選択	インクリメンタルエンコーダ	-
34	定格回転数	3000	min-1
36	モータ1回転あたりのパルス数	65536	pulse/rev
38	絶対値エンコーダ最大回転量	65534	rev(回転)

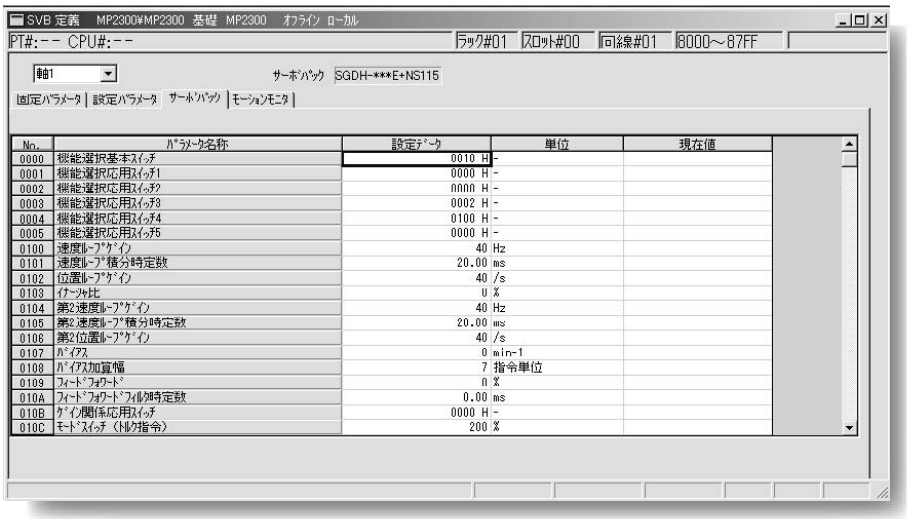
设定设定参数

随后，设定设定参数。
本参数虽然也可以通过梯形图来设定其值，但作为固定值无需通过梯形图来设定，可以在该画面的“设定数据”栏中设定、保存其值。启动时，原封不动地使用默认值。

设定伺服参数

该设定的目的就是在脱机状态下将应该保存在伺服单元内的各种伺服参数原本准备在 CPU 内，待联机后将该值统一传送到伺服单元。另外，联机后的伺服参数的变更，是通过原本的变更然后将其内容自动地传送到伺服单元来进行的。
另外，设定上的特别注意点在于，CPU 设定参数和伺服参数两者都有相同内容的参数，此时，伺服参数侧（伺服单元侧）设定为不使用。

在 SVB 定义画面单击 “伺服单元”标签，打开以下画面。
设定内容原封不动使用初始值。



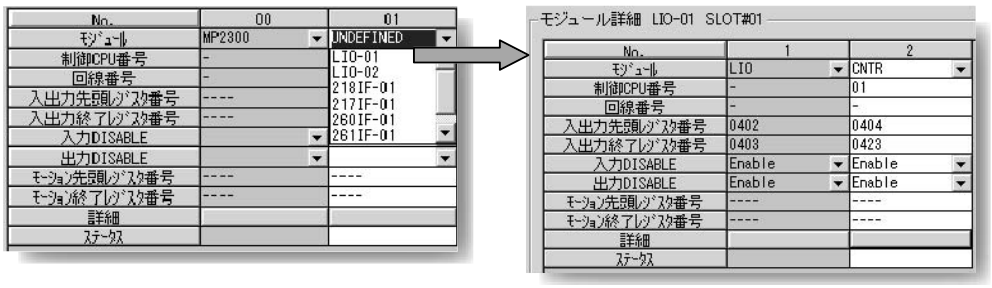
另外，参数中虽然有预约参数栏，但请绝对不要变更该值。

设定选配件模块

接下来设定选配件模块。
有 3 个选配件模块用插槽，在该处可插入需要的模块。
下面叙述其设定方法。

设定输入输出模块 LIO-01（输入 16 点、输出 16 点、脉冲输入 1 点）

在设定画面，从所使用的插槽模块选择按钮选择 LIO-01（下图）。
一经选择将立即显示其详图。



由于输入输出寄存器编号被设定为默认值，因此一般是原封不动地使用。
进行保存操作。
寄存器分配如下。

【通用输入输出部分】

当将首寄存器编号设定为 402 时：
输入信号 16 点 ： IW0402
输出信号 16 点 ： OW0403

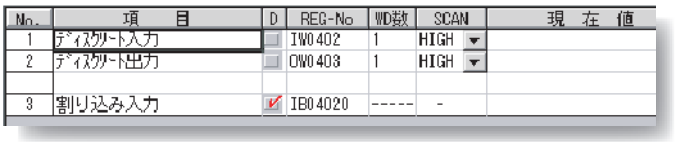
【计数器部分】

当将首寄存器编号设定为 404，则代表的项目被分配如下。

当前计数值	： IL0408
预设计数数据	： OL0406
一致检测设定值	： OL0408
一致检测请求信号	： OB04043
PI 闩锁检测请求信号	： OB04042
PI 闩锁数据	： IL040A

- **设定参数**

设定参数必须首先双击模块详情 LIO-1 的模块编号 “1” 的部分。
显示以下画面。



No.	項　目	D	REG-No	WD数	SCAN	現 在 値
1	ﾃﾞｨｽｸﾘｰﾄ入力	☐	IW0402	1	HIGH	
2	ﾃﾞｨｽｸﾘｰﾄ出力	☐	OW0403	1	HIGH	
3	割り込み入力	☑	IB04020	-----	-	

该画面的参数为 “D”（指定 DISABLE-ENABLE）和 “SCAN”（指定 HIGH-LOW）。
上述画面虽为默认值，但想改变时可变更相应栏。
欲指定 DISABLE 时，请单击相应的 “D” 部分标注 “√” 符号。
另外，低速扫描更新输入输出时，指定 “SCAN” 栏为 “LOW”。
如该操作结束，则进行保存操作。
另外，将参数按默认值设定时，也必须进行保存操作。

接下来设定计数器的参数。
双击模块编号 “2” 的部分，显示以下画面。



固定ﾊﾟﾗﾒｰﾀ設定 | 入出力ﾃﾞｰﾀ設定

同期ｽｷｬﾝ High

No.	固定ﾊﾟﾗﾒｰﾀ名称	CH1
	先頭ﾓｼﾞｭｰﾙ番号	0404
01	A/B相ﾊﾟﾙｽ信号形態選択	+5V(差動入力)固定
02	A/B相ﾊﾟﾙｽ信号極性選択	正論理
03	ﾊﾟﾙｽ計数方式選択	A/B相ﾊﾟﾙｽ方式4逓倍
04	ｶｳﾝﾀﾓｰﾄﾞ選択	可逆ｶｳﾝﾀ固定
05	一致検出機能使用選択	未使用
06	一致割込機能使用選択	未使用
07	軸ﾀｲﾌﾟ選択	有限長軸
08	指令単位選択	pulse
09	小数点以下桁数	3
10	機械一回転当たりの移動量	10000
11	ｴﾝｺｰﾀﾞ側ｷﾞﾔ比	1
12	機械側ｷﾞﾔ比	1
13	無限長軸のﾘｾｯﾄ位置	360000
14	ｴﾝｺｰﾀﾞ1回転あたりのﾊﾟﾙｽ数	2048

在上述的 “固定参数” 画面设定所使用的计数器的使用。
如设定操作结束，则进行保存操作。

另外，将参数按默认值设定时，也必须进行保存操作。

然后单击“输入输出数据设定”标签，显示以下画面。



该画面内容为设定参数，原来虽是通过梯形图设定的值，但由于“输出数据”栏处理为固定参数较好，所以在该画面设定。

如要改变设定，则在同一画面中单击“设定”按钮。

然后，关闭该画面。

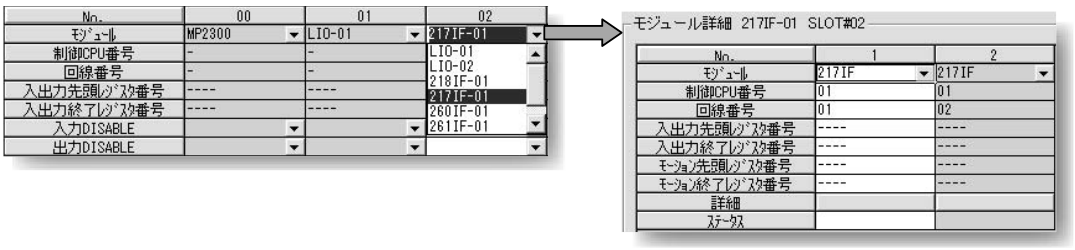
至此，参数设定结束。

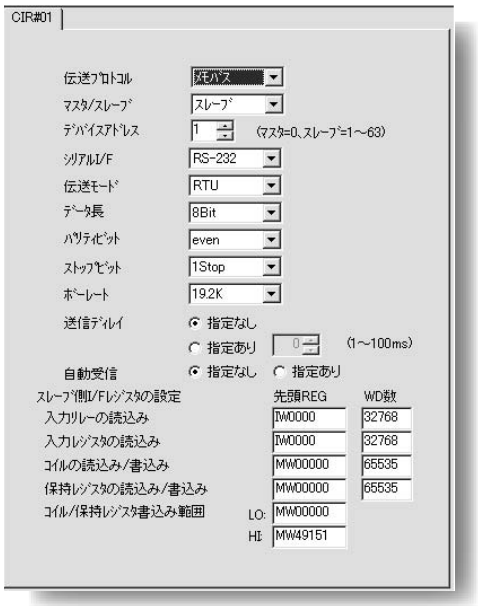
设定输入输出模块 LIO-02（输入 16 点、输出 16 点、脉冲输入 1 点）

与 LIO-01 相同。

设定通信模块 217IF-01(RS-232、 RS422/485 各 1 通道)

在控制器设定画面通过所使用的插槽模块选择按钮选择 217IF-01。
一经选择将立即显示其详图。



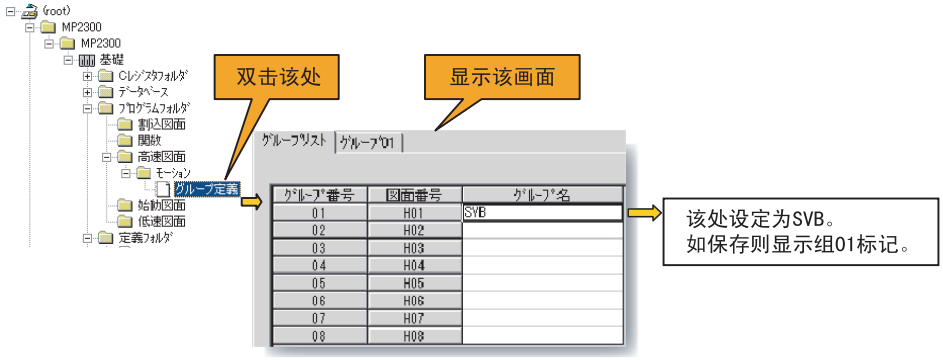


保存被分配的插槽。
然后设定参数。
双击 217IF 的插槽 01。
显示 “新建文件”，单击 “OK”即显示左画面。
由于该端口一般是连接编程软件用计算机，因此需按该画面保存。

然后双击 217IF 插槽 02，显示 “新建文件”，单击 “OK”，显示与左侧相同的画面。
(但仅限 RS485 用)
由于该端口一般是连接可编程序终端，因此需按该画面保存。如与其它设备连接时请进行与之相对应的设定。
如设定结束，请保存。

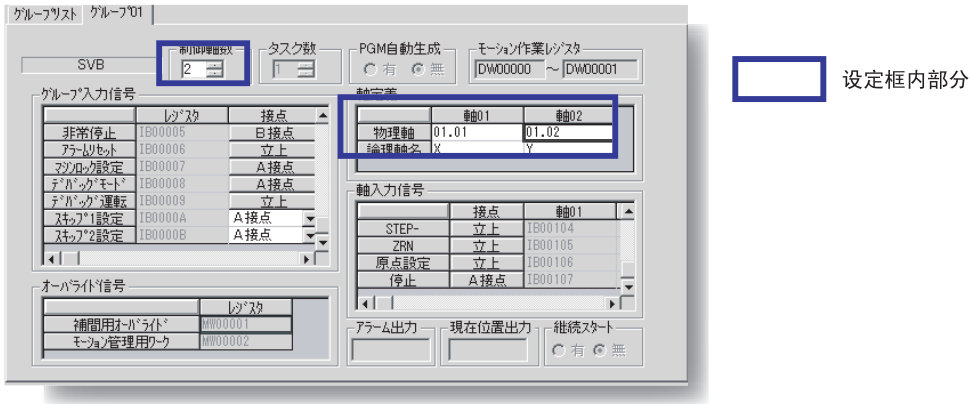
设定组定义

接下来通过文件管理器读取 “组定义” 文件并进行其设定。
请通过文件管理器显示 “组” 定义画面。



组的设定

首先在组表画面进行组名设定。本示例分配为组 1，“组名” 为 “SVB”（上图）。
接下来，单击 “组 01” 标签，设定、保存必要的项目（下图）。该处显示的是 2 轴示例的设定内容。
如设定结束，则保存其内容。



关于 “任务数” 的设定

因任务数被固定为 16，故无需设定。

关于 “PGM 自动生成”

本功能无需设定。

关于 “运动操作寄存器”、“组输入信号”、“轴输入信号” 的设定

本设定无需进行。

有关 “插补用额定速度比信号”

MP2300 中，因为 MSEE 命令任务寄存器的第 3 个字被分配为本信号，所以不需要本设定。
但是，使用该额定速度比寄存器时，必须将任务寄存器第 2 个字的位 E 设定为 ON。

关于 “报警输出寄存器”

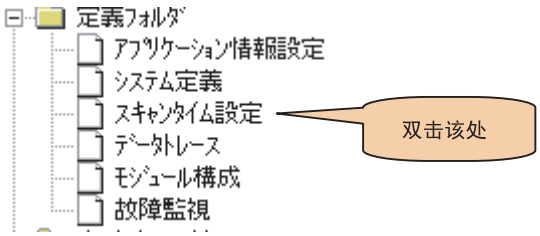
本设定无需进行。
报警被报告给系统寄存器SW03268(并行处理1)、SW03271(并行处理2)、SW03274(并行处理3)……。
另外，由于不管与任务无关与否，报警输出均报告给所有任务，因此当想知道每个任务的报警内容时，执行 MSEE 命令后，需要立即使报警寄存器的内容退避到其它寄存器中。

关于 “当前位置输出寄存器”

本设定无需进行。
另外，MP2300 中，当前位置通过并行处理 1 报告给系统寄存器 SL03290(逻辑轴 01)、SL03292(逻辑轴 02)、SL03294(逻辑轴 03)……。

设定扫描时间

扫描时间是通过文件管理器，在 “定义文件夹”中的 “扫描时间设定”画面上进行设定的。



高速扫描时间



设定目标扫描时间。
以实际扫描时间的 2 倍为大致目标。
另外，该值仅为参考值，扫描时间是由系统侧的要求决定的值。

低速扫描时间

低速扫描时间为高速扫描时间的数倍值，即以 5 ～ 20ms 为目标。
可以认为该值等同于一般的 PLC 时间，以目前的 PLC 使用实绩为参考来设定即可。

最终设定

最初设定的各扫描时间必须通过设计、调试使之与实际的解读时间相匹配。在调试的最后阶段，必须进行扫描时间的重新设定。

编写梯形图、运动程序

通过以上的设定操作就完成了编写梯形图、运动程序的所有准备工作。
接下来就可以编写这些程序了。

1.5 进行 MP2200 构成设定

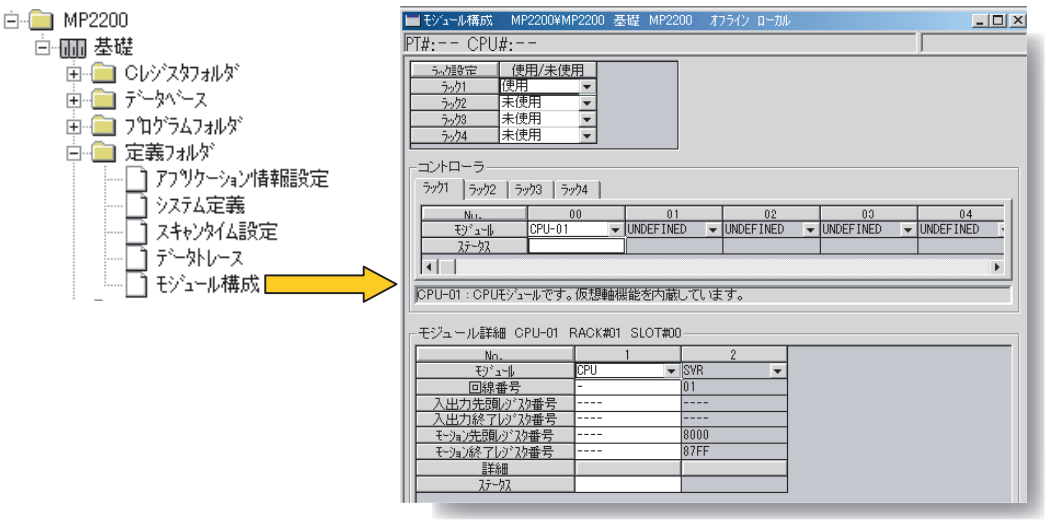
虽然和 MP2300 基本相同，但运动模块 SVA-01 的设定不同。

构成设定

双击 “定义文件夹”中的 “模块构成”文件，就会显示设定画面。
在该画面中每次设定都要进行保存操作。另外，进行新设定而文件夹中没有文件时，每次都会询问 “是否新建文件”，这时请单击 “OK”按钮。

打开模块构成设定画面

双击文件管理器的 “模块构成”文件，打开模块构成设定。
由于会显示 “新建文件 OK”窗口，因此要单击 “OK”，显示下图画面（仅首先显示控制器部分）。



支架构成的设定

首先设定支架构成。选择 “使用”或 “未使用”。
各支架每次设定后都要进行保存。

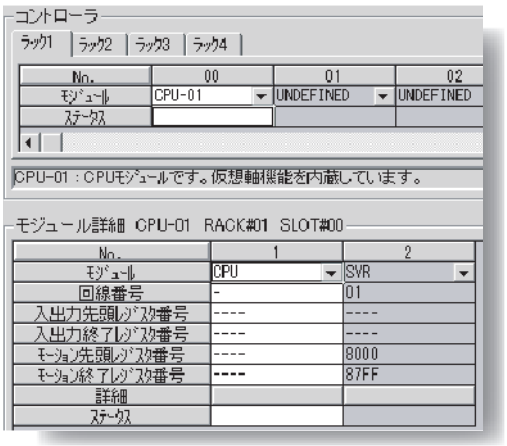


设定 CPU

单击控制器部分的插槽编号 (00)。于是其下面部分就会显示模块的细节 (参照下图)。
CPU 插槽可视作由 CPU、虚拟 SVR 模块构成，其内容显示在画面上。

插槽 No.1 为 CPU。该处无需进行参数设定。

首先保存该内容。



设定 SVR

SVR 表示内置于 CPU 的虚拟轴。
其使用方法和设定方法后述。不管怎样，请首先双击插槽编号 “2”，显示 SVR 设定画面后，保存默认值。



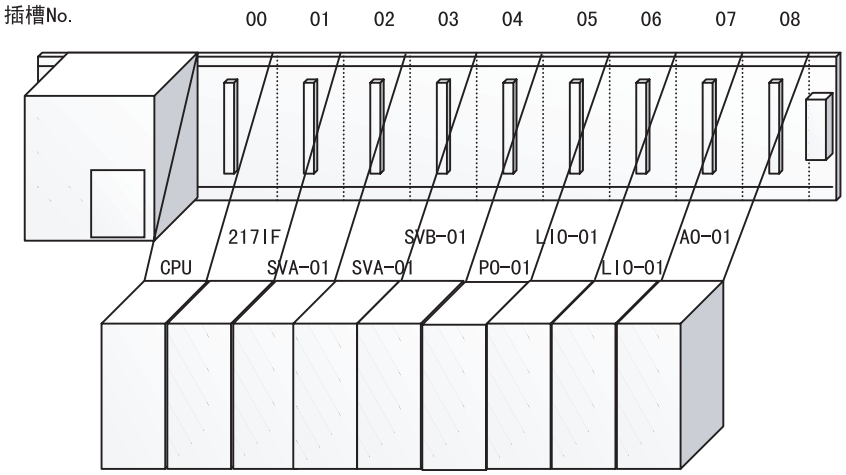
支架构成的设定

首先设定支架的构成，选择 “使用”或 “未使用”。
各支架每次设定后都要进行保存。



模块配置与参数设定

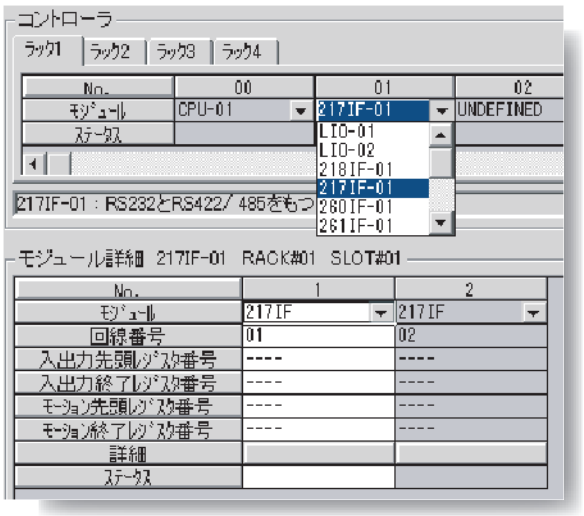
从支架的左侧开始依次设定模块名和模块所属的参数。
模块名设定后立即保存，然后设定并保存其参数。接着设定下一个插槽模块名……按此顺序依次进行。



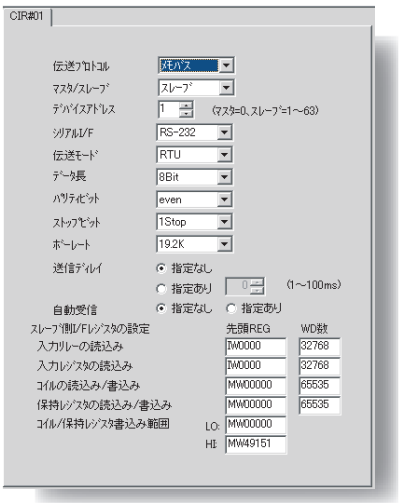
在模块名设定时，单击模块栏的▼，选择目标模块，进一步设定必要的值后进行保存操作。每个模块的必要值都是不同的。
设定参数时，双击相应的模块 No.，进行必要的设定。

设定通信模块 217IF-01(RS-232、RS422/485 各 1 个通道)

在控制器设定画面，通过所使用的插槽模块选择按钮选择 217IF-01。
一经选择将立即显示其详图。



如选择结束，则首先进行保存。



接下来设定参数。
双击 217IF 的插槽 01。
因显示 “新建文件”，故需单击 “OK”，显示左侧画面。
由于该端口一般是连接编程软件用计算机，因此需按该画面保存。

然后双击 217IF 插槽 02，显示 “新建文件”，单击 “OK”。显示与左侧相同的画面。
(但仅限 RS485 用)
由于该端口一般是连接可编程终端，因此需按该画面保存。如与其它设备连接时请进行与之相对应的设定。
如设定结束，请保存。

设定输入输出模块 LIO-01(输入 16 点、输出 16 点、脉冲输入 1 点)

与 MP2300 的 LIO-01 相同。请参照 1-16 页。

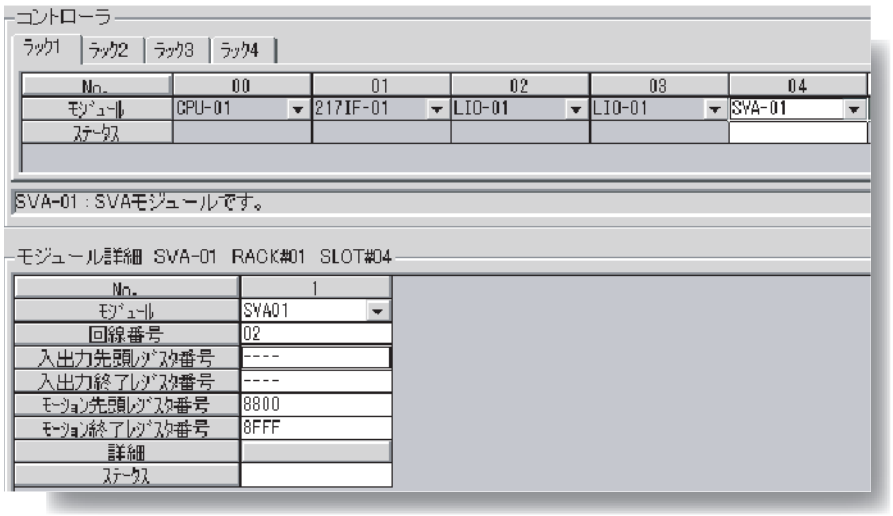
设定输入输出模块 LIO-02(输入 16 点、输出 16 点、脉冲输入 1 点)

与 LIO-01 相同。请参照 1-16 页。

设定运动模块

运动模块 SVA-01

在设定画面通过所使用的插槽模块选择按钮选择 SVA-01（下图）。



一经选择将立即显示其详图。
由于输入输出寄存器编号被设定为默认值，因此一般是原封不动地使用即可。
进行保存操作。

【模块的设定值】

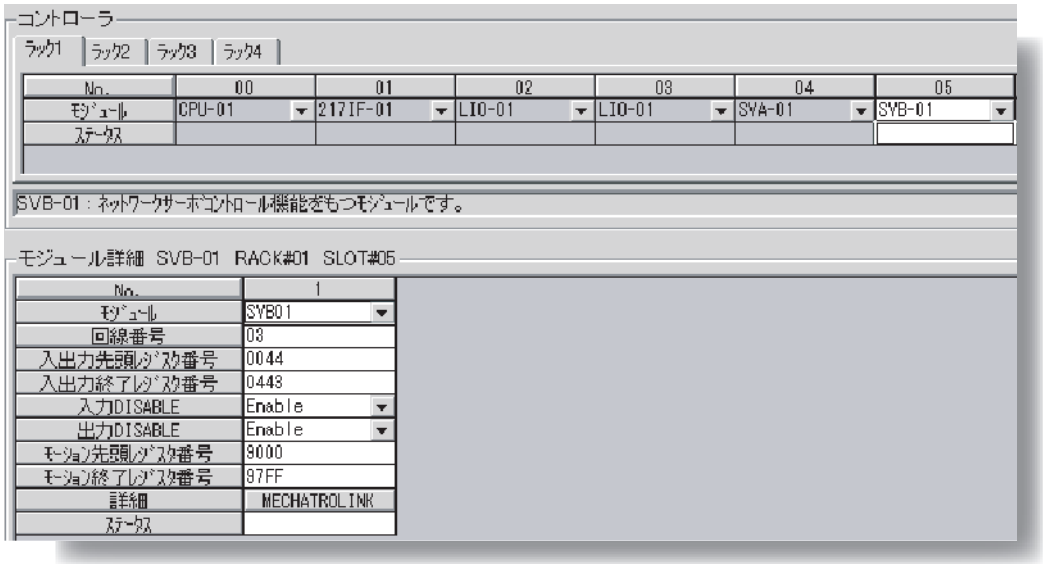
在 “线路编号”栏，设定从 01 开始的运动模块整体通用的线路号。
通过该编号的设定，也就自动规定了运动首寄存器、末寄存器的编号。
（如 CPU 的虚拟轴使用线路编号 01，则 SVA 从 02 开始）

【参数】

该设定是众多参数中最重要的操作。
有关本模块的参数设定，请参照 “第 2 章 设定参数”。

运动模块 SVB-01

本模块的设定，与 MP2300 的 SVB 相同。请参照 1-10 页。



【模块的设定值】

在 “线路编号”栏，设定从 01 开始的运动模块整体通用的线路号。
通过该编号的设定，也就自动规定了运动首寄存器、末寄存器的编号。
另外也可设定输入、输出首寄存器的编号。由于该编号是用于连接到 MECHATROLINK 的输入、输出模块的，因此如输入首地址就会占有 800 的份额（16 进制）。

【参数】

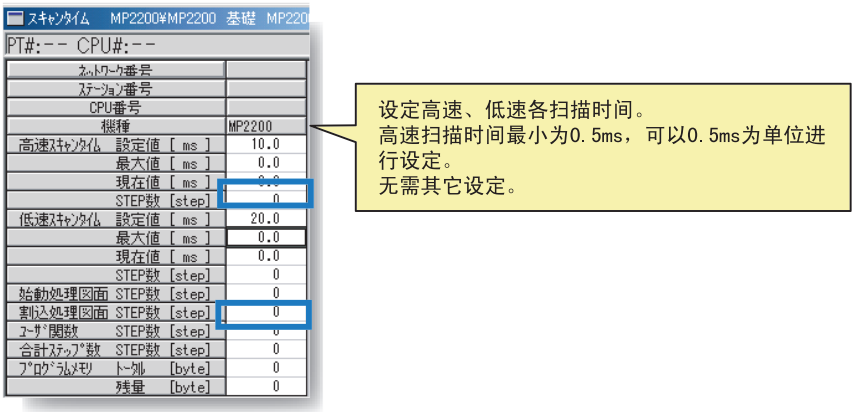
本参数的设定，与 MP2300 的 SVB 相同。请参照 1-12 页。

设定组定义

与 MP2300 相同。请参照 1-20 页。

扫描时间的设定

通过文件管理器打开“扫描时间的设定”画面，作为“新建文件”单击“OK”后进行设定。
如设定结束则进行保存。



Check!

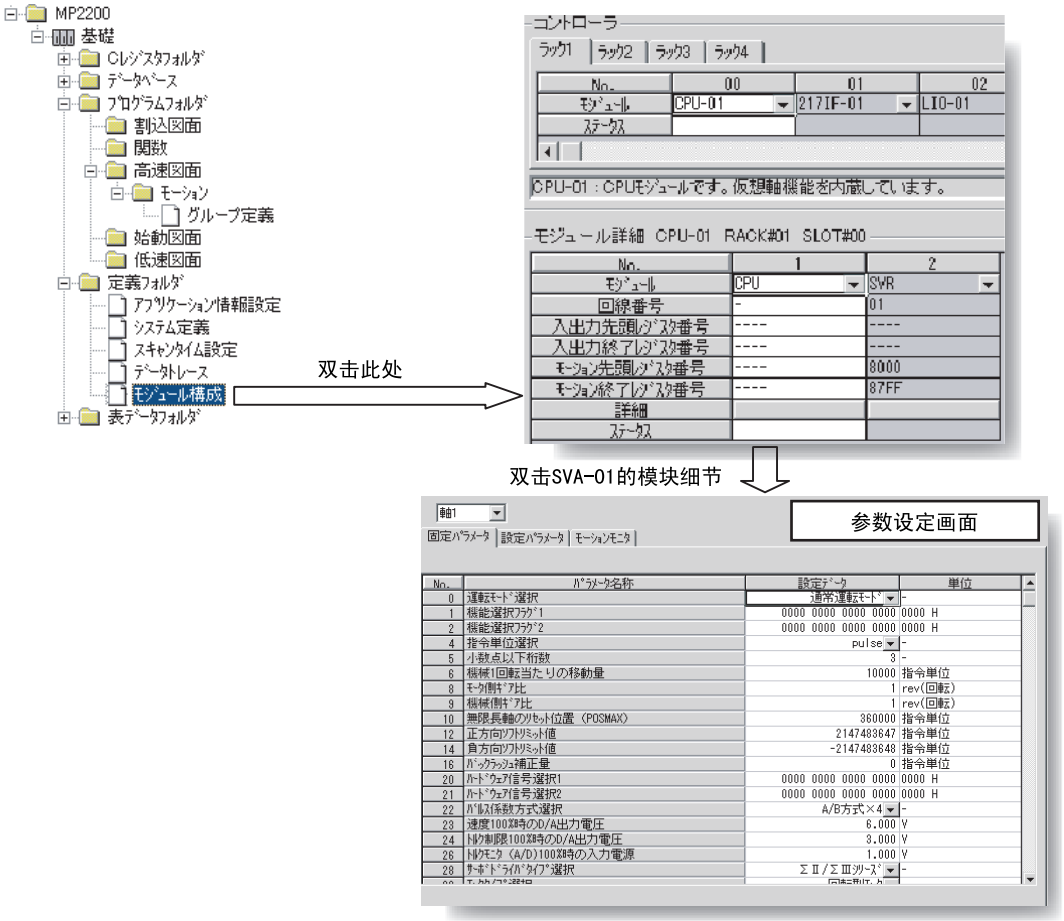
机器控制器的应用　注意此处

一般的PLC几乎没有结构化编程的思想，梯形图保存在存储器内，并从头到尾进行单纯解读。因此，存在解读时间（扫描时间）长或梯形图设计以及调试等效率低的问题。
MP900/2000 系列可通过结构化编程思想编写梯形图，梯形图可按总图、子图、孙图的层次编写。由于各梯形图仅在必要时由 SEE 命令进行解读，因此可缩短扫描时间 (0.5 ～ 2ms)。
另外，利用标准化和复制手段可提高梯形图的设计效率，此外还有许多优点。
让我们充分利用结构化编程的优势，开始设计吧。

第 2 章 设定参数

2.1 设定伺服驱动器或变频器的规格 - 2-4
2.2 设定编码器的规格 - 2-6
2.3 设定机器的相关参数 - 2-10
2.4 设定控制结构 - 2-20
2.5 设定设定参数 - 2-22
2.6 设定伺服参数 - 2-23

机器控制器参数是指在控制器上设定变频器、伺服驱动器以及机器的各单元的能确保控制值正确匹配机器动作的设定值。
参数分为 “固定参数”和 “设定参数”2 种，都位于 “定义文件夹”内的 “模块构成”文件中。



固定参数

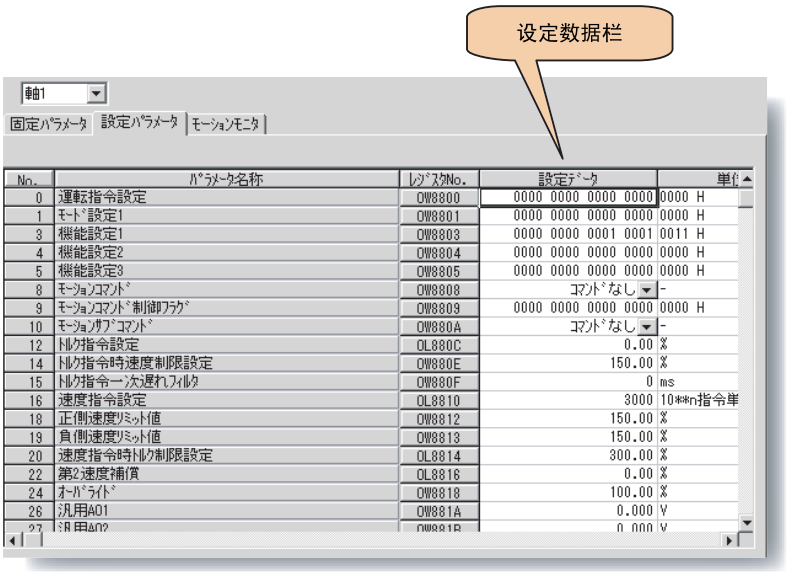
是固定值，一旦确定了机器及电机的型号就能自行确定。由MPE720 设定，不能由梯形图等更改其值。

设定参数

基于控制上的考虑，这种参数可以任意改变大小。一般由梯形图或运动程序通过固有的寄存器将值设给轴。
MP2000 系列中，每个轴最多可以设定 128 个不同的值。
设定数值时使用 “STORE 命令”或 “EXPRESSION 命令”。



所控制的值可为固定值时，先由 MPE720 在设定画面的 “设定数据”栏输入该数值。



固定参数和设定参数从内容上大致分为以下 3 种。

- 与电机相关的参数（伺服电机或变频器等）
- 与机器规格相关的参数（减速比或停止精度等）
- 与控制结构相关的参数

从下一节开始将分别进行说明。

2.1　设定伺服驱动器或变频器的规格

按轴分别设定电机规格。需设定的值如下所示。

- 电机的额定转速（额定旋转速度）
- 额定转速时的驱动器的指令电压 (V)
- 额定转矩指令值或额定转矩限制值的驱动器的指令电压 (V)
- 进行速度监控且为额定转速时的输入电压 (V)
- 编码器规格
- 其它

在固定参数画面上进行设定。

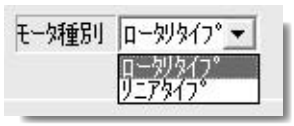
2.1.1　SVA 模块

设定步骤

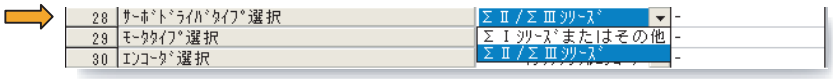
- 双击 “文件管理器” 画面的 “定义文件夹” 下的 “模块构成” 文件→显示 “模块构成” 画面。
- 双击要设定的运动模块 (SVA、SVB) 的 No. →显示 “固定参数” 画面。
- 选择要设定的轴号。



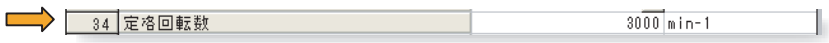
- 从所用伺服驱动器或变频器的样本设定以下项目。
  - 设定电机的种类（旋转型或直线型）。



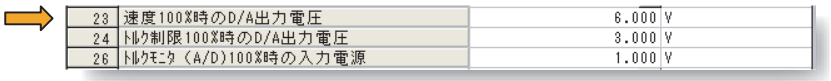
  - No. 28 “伺服驱动器类型选择”：
    例如，如果是Σ - Ⅱ伺服 3000 旋转系列，则选择 “Σ - Ⅱ / Ⅲ系列”



  - No. 34 “额定转速”：
    例如，如果是Σ - Ⅱ伺服 3000 旋转系列，则设定为 “3000” (min^{-1})



  - No. 23 “速度 100％时的 D/A 输出电压 (V)”：
    例如，对于Σ - Ⅱ伺服，设定为 “6V=6.000” (V)



  - No. 24 “转矩限制 100％时的 D/A 输出电压 (V)”：
    例如，对于Σ - Ⅱ伺服，设定为 “3V=3.000” (V)
    （参照上图）
  - No. 26 “转矩监控 (A/D)100％时的输入电源”：
    例如，对于Σ - Ⅱ伺服，设定为 “1V=1.000” (V)
    （参照上图）

2.1.2 SVB 模块

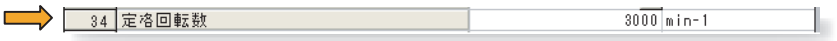
（安装在 MP2200 上的 SVB-01 及 MP2100/2300 基本模块内的 SVB）

设定步骤

- 假定 “SVB”模块的 “MECHATROLINK”的 “Link 分配” 已事先设定。
- 双击 “文件管理器”画面的 “定义文件夹”下的 “模块构成”文件→显示 “模块构成”画面。
- 双击 MP2100/2300 的 SVB 模块 No. →显示 “固定参数”画面。
- 选择要设定的轴号。



- 从所用变频器或伺服驱动器的样本设定以下项目。
  - No.34 “额定转速”：
    例如，对于Σ－Ⅱ伺服 3000 转速系列，设定为 “3000”(min^{-1})



2.2　设定编码器的规格

按轴分别设定与电机连结的编码器或安装在机器上的编码器的规格。需设定的值如下所示。

- 编码器的信号规格
- 增量型或绝对值编码器的选择
- 绝对值编码器的旋转方向的选择
- 脉冲计数方式的选择
- 电机每转 1 圈的反馈脉冲数

在固定参数画面上进行设定。

2.2.1　SVA 模块

设定步骤

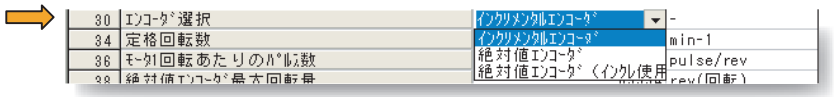
- 双击 “文件管理器” 画面的 “定义文件夹” 下的 “模块构成” 文件→显示 “模块构成” 画面。
- 双击要设定的 SVA-01 模块的 No. →显示 “固定参数” 画面。
- 选择要设定的轴号。



- 从所用变频器或伺服驱动器的样本设定与编码器相关的以下项目。

使用增量型编码器时

- No. 30 “编码器选择”：选择 “增量型编码器”。



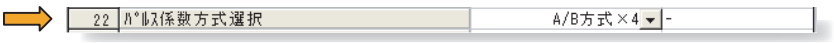
- No. 20 “硬件信号选择”：设定保留默认值。



- No. 36 “电机每转 1 圈的反馈脉冲数”：设定电机每转 1 圈的反馈脉冲数（倍频前的值）。例如设定为 “2500”。

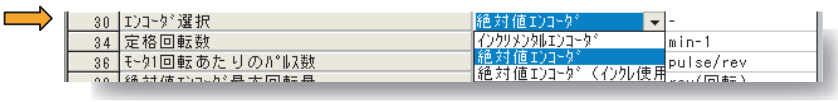


- No. 22 “脉冲计数方式”：设定脉冲计数方式。

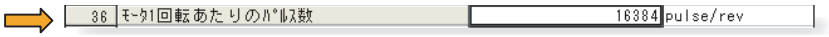


使用绝对值编码器时

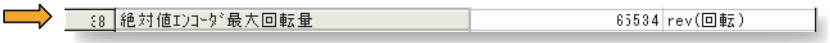
- No.30 “编码器选择”：选择 “绝对值编码器”。



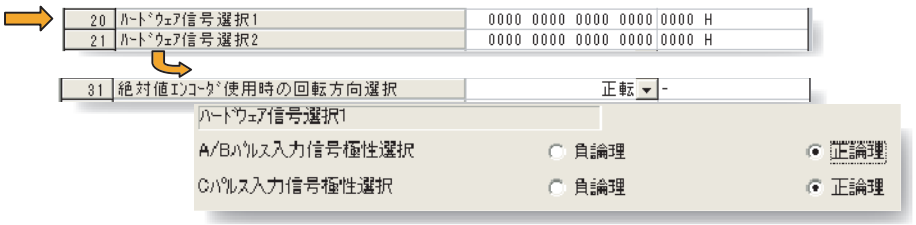
- No.36 “电机每转 1 圈的反馈脉冲数”：设定电机每转 1 圈的反馈脉冲数（倍频前的值）。
  设定时要与所用伺服单元上安装的绝对值编码器的位数条件相符。
  例如设定为 “16384”。
  此脉冲数必须和伺服单元侧设定的用户参数 “Pn201” 的设定值相同。



- No.38 “绝对值编码器最大旋转量”：如果是Σ－Ⅱ/Σ－Ⅲ，设定为 “65534”。
  如果是Σ－Ⅰ，设定为“99999”。而且，这个值必须和伺服单元侧设定的用户参数“Pn205”的设定值相同。



- No.20 “硬件信号选择”：设定保留默认值。



- No.31 “旋转方向选择”：设定电机的旋转方向时，如果伺服单元参数 Pn000.0 设定为 “反转”，此参数也必须设定为 “反转”。



- 点击 “文件” 上的 “保存” 按钮。在出现的 “是否保存” 画面上点击 “是”。

2.2.2　SVB 模块

（安装在 MP2200 上的 SVB-01 及 MP2100/2300 基本模块内的 SVB）

设定步骤

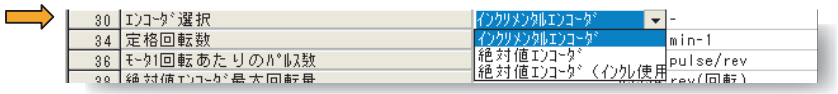
- 假设 “SVB” 模块的 “MECHATROLINK” 的 “Link 分配” 已事先设定。
- 双击 “文件管理器” 画面的 “定义文件夹” 下的 “模块构成” 文件→显示 “模块构成” 画面。
- 双击 MP2100/2300 的 SVB 模块 No. →显示 “固定参数” 画面。
- 选择要设定的轴号。



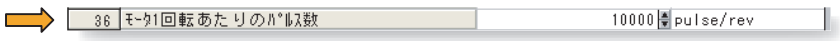
- 从所用变频器或伺服驱动器的样本设定以下项目。
  - No.34 “额定转速”：
    例如，对于Σ－Ⅱ伺服 3000 转速系列，设定为 “3000”（min^{-1}）

使用增量型编码器时

- No.30 “编码器选择”：选择 “增量型编码器”。

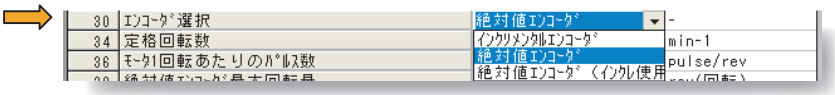


- No.36 “电机每转 1 圈的反馈脉冲数”：设定电机每转 1 圈的反馈脉冲数（4 倍频后的值）。
  例如设定为 “10000”。

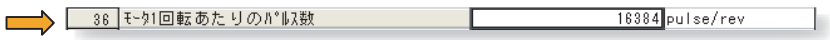


使用绝对值编码器时

- No.30 “编码器选择”：选择 “绝对值编码器”。



- No.36 “电机每转 1 圈的反馈脉冲数”：设定电机每转 1 圈的反馈脉冲数（4 倍频后的值）。
  设定时要与所用伺服单元上安装的绝对值编码器位数条件相符。
  此脉冲数必须设定为伺服单元侧设定的用户参数 “Pn201” 设定值的 4 倍。
  例如设定为 “16384”。



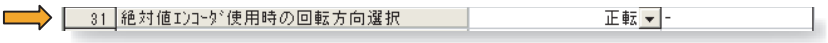
- No.38 “绝对值编码器最大旋转量”：如果是Σ－Ⅱ / Σ－Ⅲ，设定为 “65534”。
  如果是Σ－Ⅰ，设定为 “99999”。而且，这个值必须和伺服单元侧设定的用户参数 “Pn205” 的设定值相同。



• No.20 “硬件信号选择”：设定保留默认值。



• No.31 “旋转方向选择”：设定电机的旋转方向时，如果伺服单元参数 Pn000.0 设定为 “反转”，此参数也必须设定为 “反转”。



使用直线伺服电机时

使用直线伺服电机时的设定方法请参见 “7.6 利用直线伺服驱动器的定位”

Check!

各种伺服电机机型所用编码器的种类和分辨率

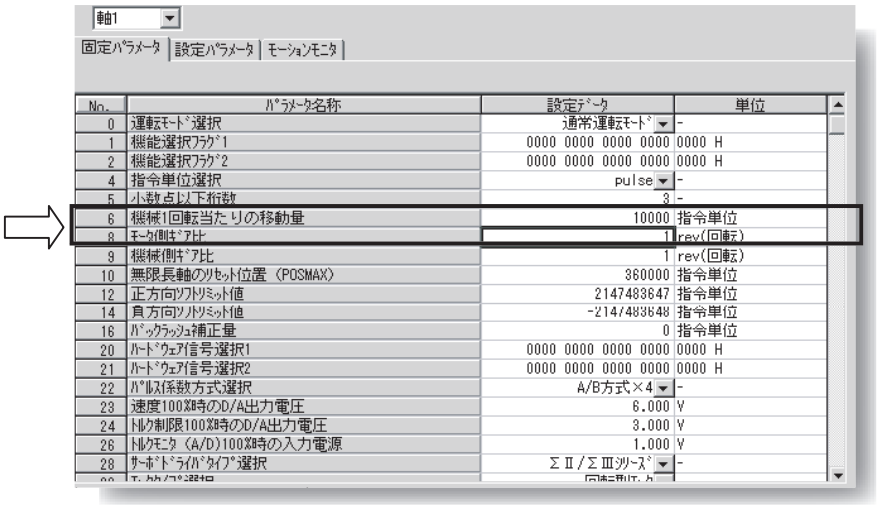
型号	额定转速 (min^{-1})	典型用途	增量型编码器（位数）	绝对值编码器（位数）
SGMAH	3000	Σ－Ⅱ定位主件	13(2048 脉冲)	16(16384 脉冲)
SGMPH	3000	Σ－Ⅱ定位主件、扁平型	13(2048 脉冲)	16(16384 脉冲)
SGMGH	1500	Σ－Ⅱ机床高速进给	17(32768 脉冲)	17(32768 脉冲)
SGMGH	1000	Σ－Ⅱ机床进给	17(32768 脉冲)	17(32768 脉冲)
SGMSH	3000	Σ－Ⅱ定位主件、机床进给	17(32768 脉冲)	17(32768 脉冲)
SGMDH	2000	Σ－Ⅱ扁平型、机械手	17(32768 脉冲)	17(32768 脉冲)
SGMUH	6000	Σ－Ⅱ印刷电路板开孔	17(32768 脉冲)	
SGMAS	3000	Σ－Ⅲ定位主件、机床进给	17(32768 脉冲)	17(32768 脉冲)
SGMPS	3000	Σ－Ⅲ扁平型	17(32768 脉冲)	17(32768 脉冲)
SGMSS	3000	Σ－Ⅲ定位主件、机床进给	17(32768 脉冲)	17(32768 脉冲)
SGMCS	200/150	Σ－Ⅲ直接伺服		20(1048376 脉冲)

2.3　设定机器的相关参数

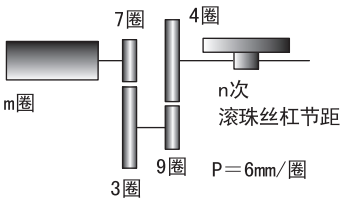
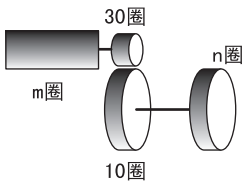
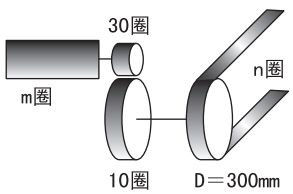
设定减速比、单位等与机器相关的参数。

2.3.1　设定减速比

MP2000 系列能够在内部对减速比和滚珠丝杠节距进行自动换算。
以下对所需参数的设定方法进行说明。



在电机侧减速比和负载侧减速比的各栏内设定进行以下运算后的结果。

负载	滚珠丝杠	圆台	皮带
构成示例	 减速比＝ $\frac{n}{m}=\frac{3}{7}\times\frac{4}{9}=\frac{4}{21}$	 减速比＝ $\frac{n}{m}=\frac{10}{30}=\frac{1}{3}$	 减速比＝ $\frac{n}{m}=\frac{10}{30}=\frac{1}{3}$

2.3.2 设定机器每转 1 圈的移动量

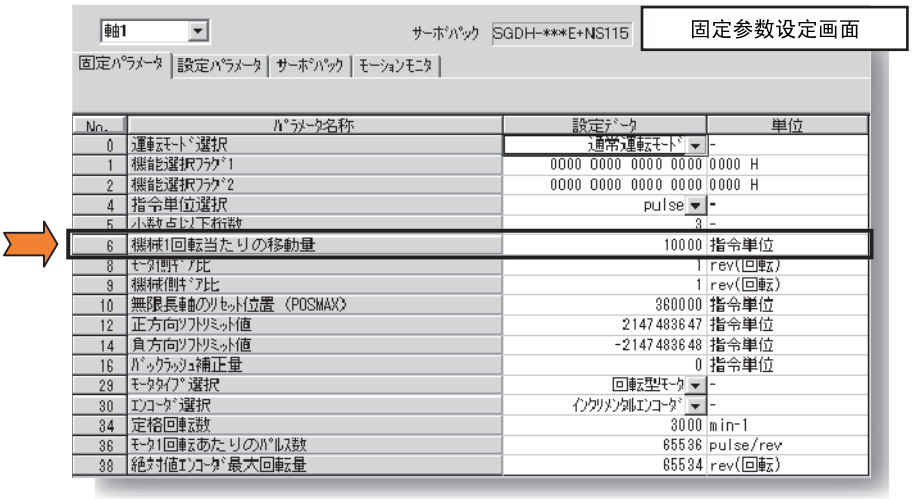
这个值表示负载轴旋转 1 圈负载的移动量，此设定值用来在控制器内部计算电机相对于移动量设定值的旋转圈数（移动多少个脉冲数）。
一般与电子齿轮功能组合设定。
设定负载移动量除以最小指令单位后的值。
按轴分别在固定参数画面上进行设定。
指令单位如果是脉冲，则此功能无效。

设定步骤

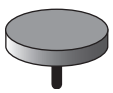
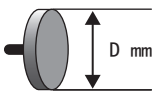
- 双击 “文件管理器”画面的 “定义文件夹”下的 “模块构成”文件→显示 “模块构成”画面。
- 双击要设定的运动模块 (SVA、SVB) 栏 No. →显示 “固定参数”画面。
- 选择要设定的轴号。



- No.6 “机器每转 1 圈的移动量”栏设定为算出的值。
- 点击 “设定”按钮→设定画面关闭。
- 点击 “文件”上的 “保存”按钮。在出现的 “是否保存”画面上点击 “是”。



机器每旋转 1 圈的移动量的计算步骤

负载	滚珠丝杠	圆台	皮带
	 滚珠丝杠节距 P ＝ 6mm / 圈	 360° / 1 圈	 D π mm / 1 圈
指令单位	指令单位＝ 0.001mm	指令单位＝ 0.1°	指令单位＝ 0.001mm
机器每旋转 1 圈的移动量	$\frac{6\ \text{mm}}{0.001\ \text{mm}}=6000$	$\frac{360°\ \text{mm}}{0.1°\ \text{mm}}=3600$	$\frac{300\text{mm}\times 3.141592}{0.001\text{mm}}=942478$

2.3.3　设定单位

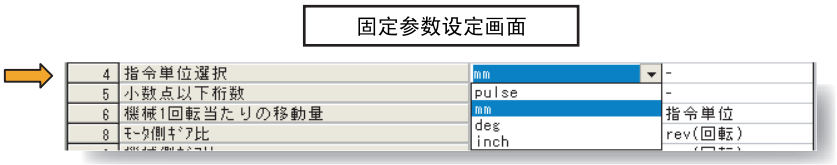
按轴分别设定与机器控制相关的指令单位。
单位有 “脉冲”、“mm”、“度 ″、“英寸” 可供选择。
在固定参数画面上进行设定。

设定步骤

- 双击 “文件管理器” 画面的 “定义文件夹” 下的 “模块构成” 文件→显示 “模块构成” 画面。
- 双击要设定的运动模块 (SVA、SVB) 的 No. →显示 “固定参数” 画面。
- 选择要设定的轴号。



- 点击 No.4 “指令单位选择” 栏的▼，选择所希望的单位。
  “pulse(电子齿轮无效)”、“mm”、“deg”、“inch”
- 点击 “设定” 按钮→设定画面关闭。
- 点击 “文件” 上的 “保存” 按钮。在出现的 “是否保存” 画面上点击 “是”。



Check!

- 如果选择 “脉冲”，则 MP2000 系列中的减速比换算功能无效。
  运动程序的输入及位置监视显示的小数点也没有意义。
- 指令单位与固定参数 5 “小数点以后的位数” 的设定组合使用。

2.3.4 设定小数点以后的位数

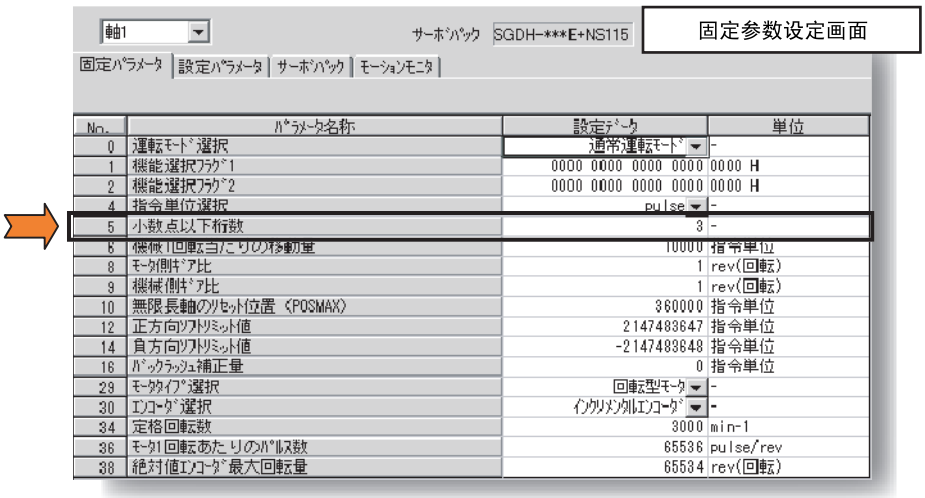
按轴分别设定指令输入值和位置显示值的小数点位置。
位数的设定范围为 0 到 5。
在固定参数画面上进行设定。
一旦该值设定，也就决定了当前轴的最小设定单位。

设定步骤

- 双击 “文件管理器”画面的 “定义文件夹”下的 “模块构成”文件→显示 “模块构成”画面。
- 双击要设定的运动模块 (SVA、SVB) 栏 No. →显示 “固定参数”画面。
- 选择要设定的轴号。



- 在 No.5 “小数点以后的位数”设定数据栏中设定位数，设定范围为 0 到 5。
- 点击 “设定”按钮→设定画面关闭。
- 点击 “文件”上的 “保存”按钮。在出现的 “是否保存”画面上点击 “是”。



Check!

与所设单位组合使用来显示位置。

小数点以后的位数	指令单位 pulse	指令单位 mm	指令单位 deg	指令单位 inch
0	1	1	1	1
1	1	0.1	0.1	0.1
2	1	0.01	0.01	0.01
3	1	0.001	0.001	0.001
4	1	0.0001	0.0001	0.0001
5	1	0.00001	0.00001	0.00001

上表表示最小单位的值，是运动控制的基本值。
例如，如果位数为 3、指令单位为 mm，则最小单位为 0.001mm，即 1 μ m。

2.3.5　设定有限长轴 / 无限长轴

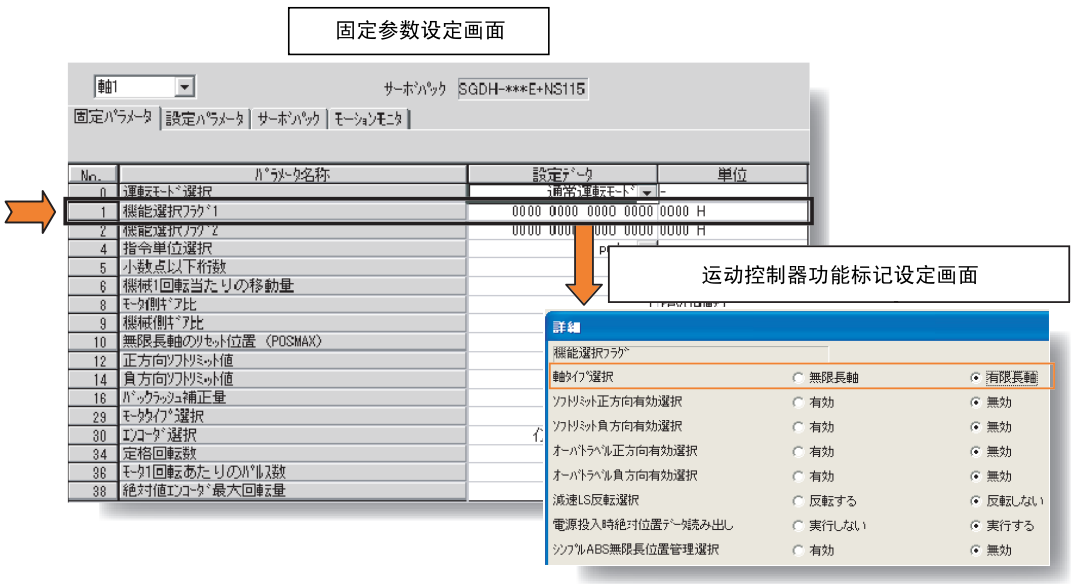
设定所用机械要素是有限长还是无限长。有限长轴机器的代表是 X-Y 工作台，无限长轴机器的代表是分度工作台。
按轴分别设定有限长轴 / 无限长轴。
在固定参数画面上进行设定。
指令单位如果是脉冲，则此功能无效。

设定步骤

- 双击 “文件管理器” 画面的 “定义文件夹” 下的 “模块构成” 文件→显示 “模块构成” 画面。
- 双击要设定的运动模块 (SVA、SVB) 栏 No. →显示 “固定参数” 画面。
- 选择要设定的轴号。



- 双击 No.1 “功能选择标记” 的设定数据栏→显示 “设定” 画面。
- 点击 “轴选择” 栏选择有限长轴或无限长轴。
- 点击 “设定” 按钮→设定画面关闭。
- 点击 “文件” 上的 “保存” 按钮。在出现的 “是否保存” 画面上点击 “是”。



Check!

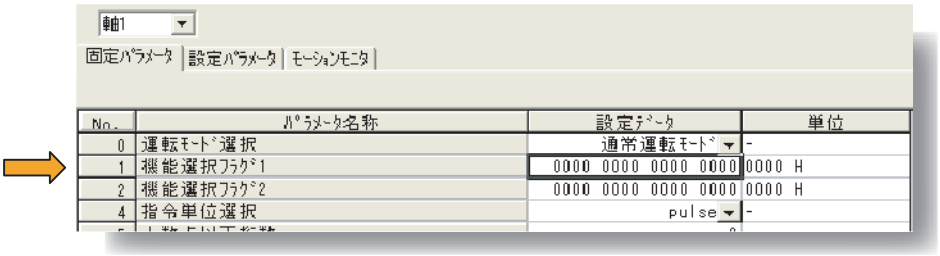
- 如果选择了有限长轴，一般必须将 “软限” 和 “超程” 设定为有效。这两项与 “轴选择” 在同一设定画面中。
- 如果选择了无限长轴，当前位置计数器旋转 1 圈也不复位，一直进行计数，直到达到计数器的最大值。必须使计数器的复位动作和指令值的相对关系在控制器内部保持一致。
- 如果选择了无限长轴，必须将 “软限” 和 “超程” 设定为无效。另外还必须设定 “无限长轴复位位置”。此画面为 “固定参数设定” 画面的 No.10，一般事先设定为 360000 (默认值)。
- 请参照 “8.8 无限长定位”。

Σ－Ⅱ伺服驱动器使用绝对值编码器时的设定

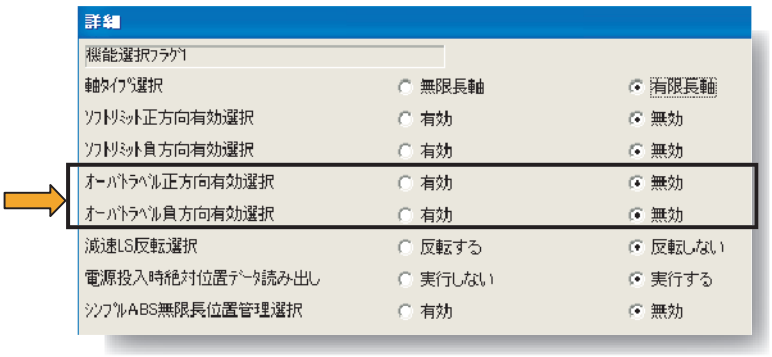
- 伺服单元侧用户参数 Pn205 “旋转圈数上限值设定”设定为 65535 以外的值（例如 65500）。
- 固定参数 No.38 “绝对值编码器最大旋转量”的设定值与上述设定值相同（上例中为 65500）。
- 使用 MECHATROLINK 时也同样进行以上设定。

2.3.6 设定超程有效／无效

如果设定为有限长轴，将机器上设置的超程限位开关设定为 “有效”。
固定参数 No.1 就是此项的设定栏。



双击 No.1 的 “设定数据”栏，则显示下图。
选中超程有效／无效栏中的任一个。



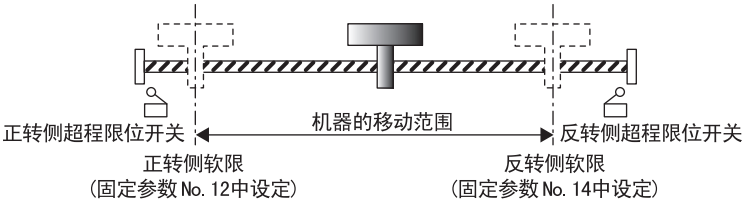
Check!

机器控制器应用 注意

利用调试的强制 ON-OFF(DISABLE) 功能，可由编程软件对任何一个线圈进行强制 ON-OFF 操作，还可以自由控制多个线圈。
但是，试运行结束后，如果不解除掉进行过强制 ON-OFF 动作的所有线圈，则实际运行时继电器将无法正常工作而造成危险。
必须先解除掉。
另外，还可按图面单位使用 DISABLE 功能。这样虽然便于进行试运行，但实际运行时会发生危险，在试运行结束后也必须解除这一功能。

2.3.7　设定软限

按轴分别设定机器移动量的限值，一旦移动量超出限值就会发生警报同时机器紧急停止，这就是软限功能。与硬件两端的超程限位开关组合使用。
在固定参数画面上分别设定正反方向。
设定范围为 1 ～ 2^{31}-1，单位就是其它项中设定的指令单位。
使用这一功能时，应事先在 “功能选择标记 1”(No.1) 中选择 “有效”。
此功能在原点复归完成后有效。

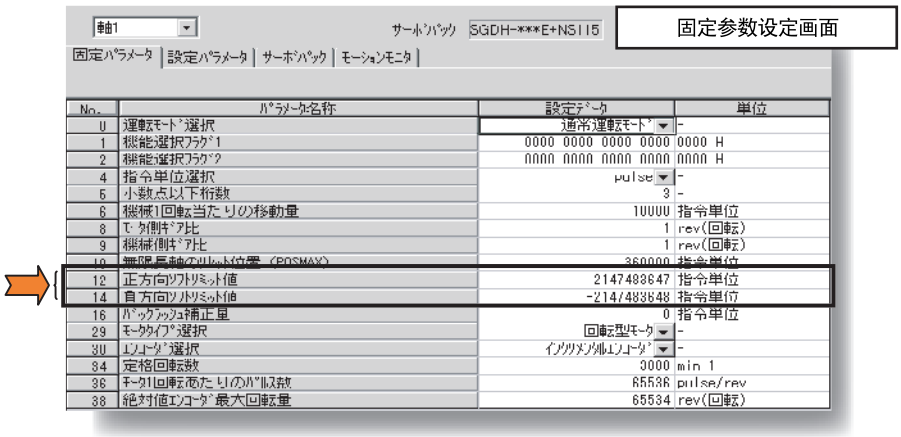


设定步骤

- 双击 “文件管理器” 画面的 “定义文件夹” 下的 “模块构成” 文件→显示 “模块构成” 画面。
- 双击要设定的运动模块 (SVA、SVB) 栏 No. →显示 “固定参数” 画面。
- 选择要设定的轴号。



- 分别向 No.12 “软限值正向”、No.14 “软限值反向” 栏输入设定值。
- 点击 “文件” 上的 “保存” 按钮。在出现的 “是否保存” 画面上点击 “是”。



软警报处理

- 警报信息寄存器 (轴 1 时为 IL8004) 的第 3 位 (正向)、第 4 位 (反向)ON 时就表示发生了警报。
- 要复位警报，必须使警报清除信号 (轴 1 时为 OB8000F) 为 ON。
- 之后通过手动操作使之向软限的反方向移动 (如果向同方向移动，会再次发生警报)。
  (试运行时，如果频繁发生软超程现象而影响试运行，可先将这个值暂时设定为默认值，试运行结束后再设定为正式值即可。)

2.3.8 设定原点复归限位

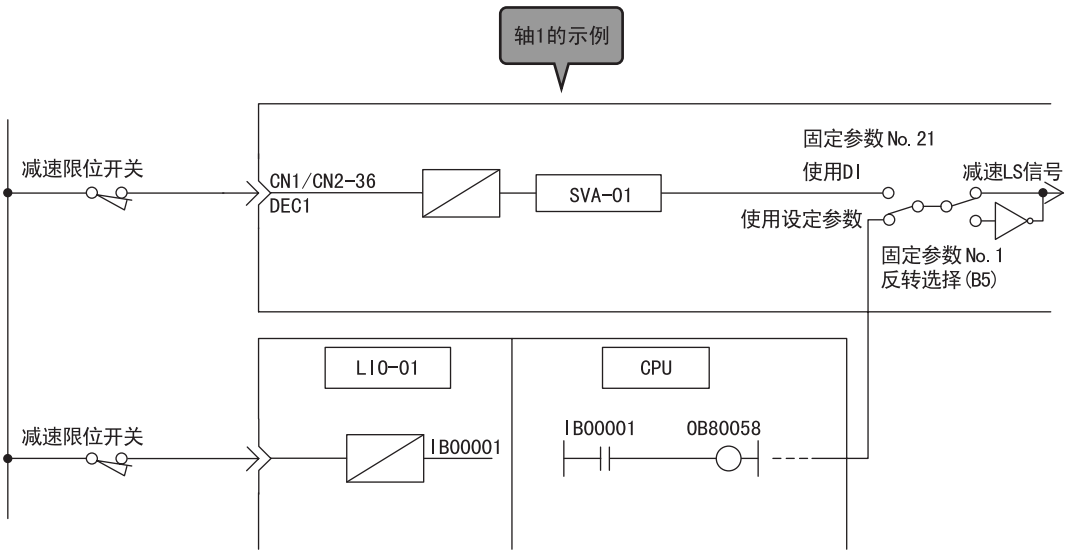
所用相关信号的设定因原点复归方式的种类而异。以下将就如何指定原点复归用减速限位开关进行说明。

设定减速限位 (SVA-01)

按轴分别指定原点复归用减速限位开关。

使用时有运动模块的专用信号端子和通用输入信号可供选择。一般使用由专用信号端子输入的信号。

在固定参数画面上进行设定。



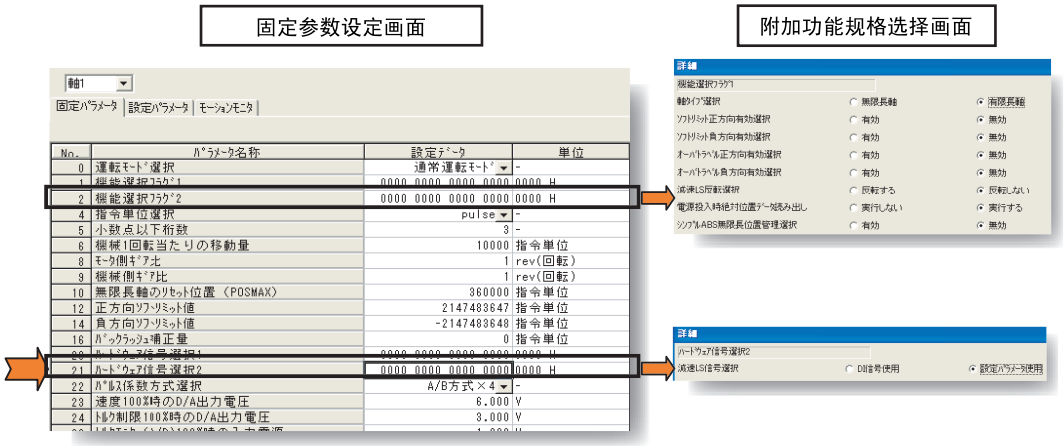
设定步骤

- 双击 “文件管理器”画面的 “定义文件夹”下的 “模块构成”文件→显示 “模块构成”画面。
- 双击要设定的运动模块 SVA-01 的 No. →显示 “固定参数”画面。
- 选择要设定的轴号。



- 双击 No.21 “硬件信号选择 2”设定数据栏→显示 “详细”画面。
- 选中 “限位开关信号选择”栏的 “使用 DI 信号”或 “使用设定参数”。
- 接着双击 No.1 “功能选择标记 1”栏→显示 “详细”画面。

• 选中 “减速 LS 反转选择” 的 “反转” 或 “不反转”。



• 点击 “设定” 按钮→设定画面关闭。
• 点击 “文件” 上的 “保存” 按钮。在出现的 “是否保存” 画面上点击 “是”。

使用原点复归限位 (SVB)

SVB 中原点复归用减速限位开关直接与伺服单元的相应端子相连接。
因 SVB 内不设原点复归动作，所以该动作由伺服驱动器内置的原点复归功能控制进行。
因此，固定参数中不需要设定原点复归限位。

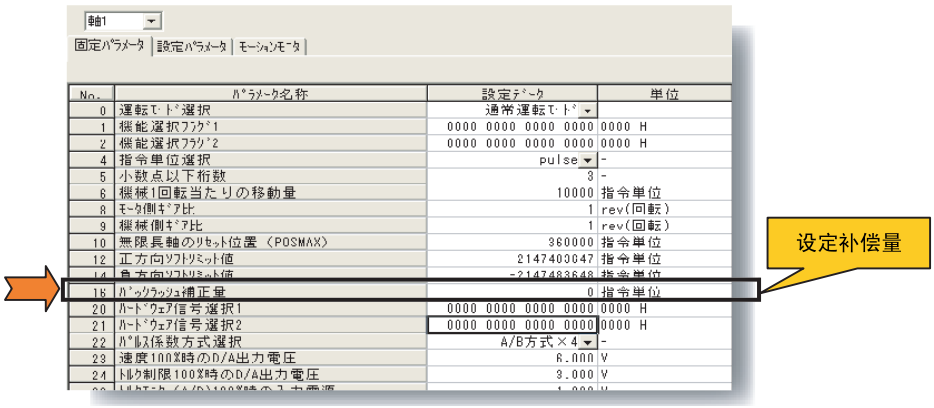
另外，伺服参数的减速限位开关设定参数为 Pn511。

2.3.9 补偿齿隙

齿轮或滚珠丝杠上有齿隙（松动）是很正常的。要进行精密的位置控制，就必须对齿隙进行补偿。本控制器上带齿隙补偿功能，只要事先在运动参数中进行设定，就能自动补偿。

设定方法

固定参数中有齿隙一项，在此处进行设定。
将齿隙补偿设定为一直有效，并在 No.16 “齿隙补偿量”栏设定齿隙补偿量。



2.4　设定控制结构

按轴分别设定控制结构。要设定的项目如下。

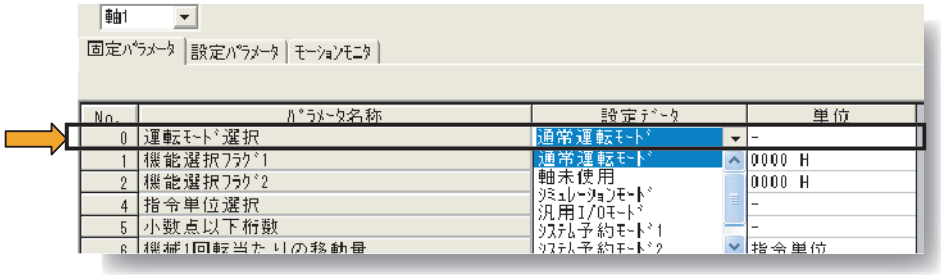
- 轴的使用、未使用
- 控制功能选择
- 其它

在固定参数画面上进行设定。

2.4.1　设定轴的使用、未使用

选择是否使用相应的轴。

如果使用，则固定参数 No.0“运行模式选择”设定为“通常运行模式”，如果轴为空，则设定为“轴未使用”。



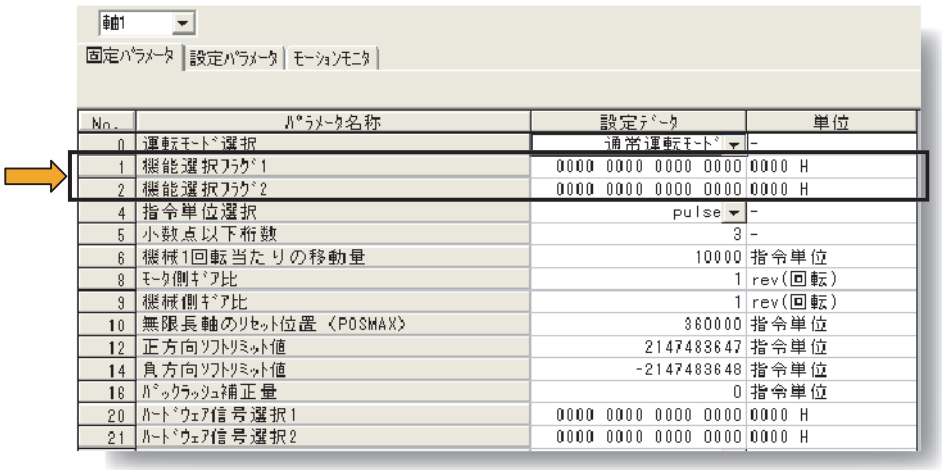
2.4.2　设定轴的控制功能

设定各轴的控制功能。

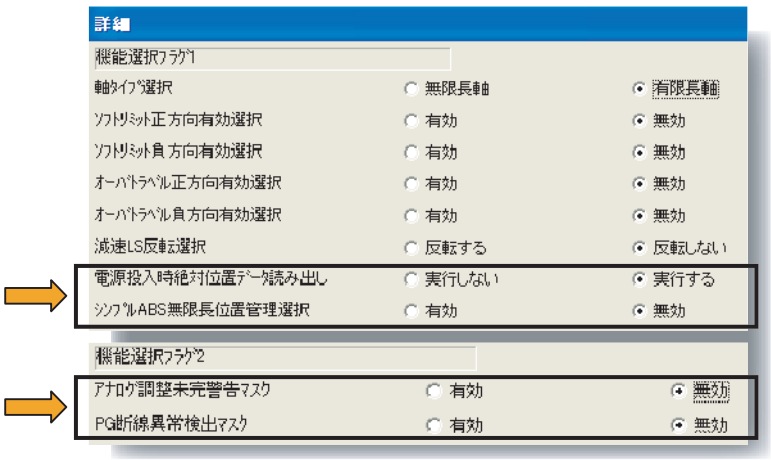
设定项目如下。

在 “固定参数”画面上设定 No.1 和 No.2。

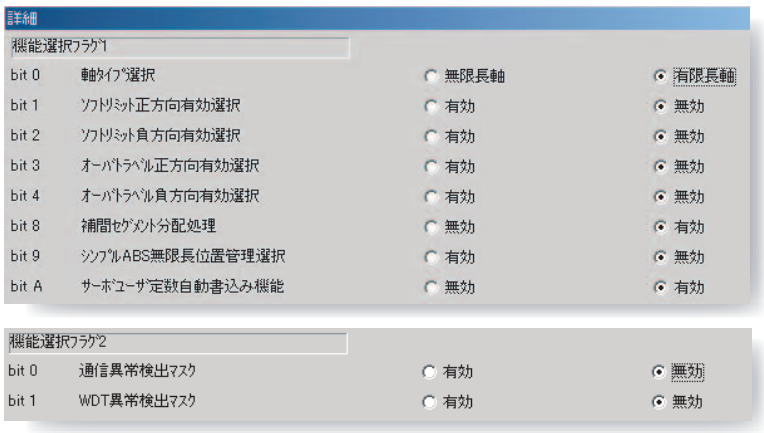
双击各栏，将分别显示以下画面。



(SVA-01时)



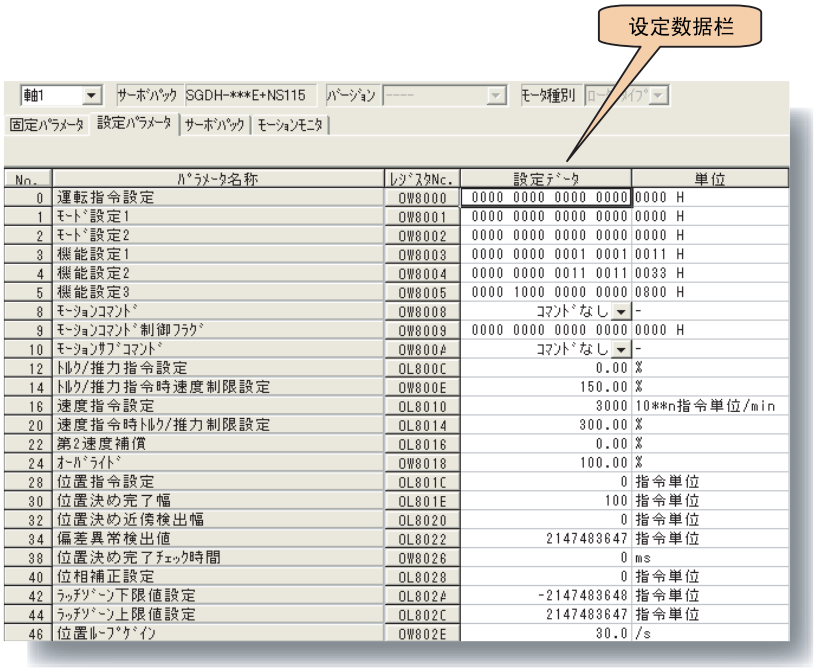
(SVB-01时)



可任意指定，但一般保留默认值即可。

2.5　设定设定参数

基于控制上的考虑，设定参数可以任意改变大小。一般由梯形图或运动程序通过固有的寄存器将值设给轴。
所控制的值如果可以是固定值，则先从 MPE720 向设定画面的 “设定数据”栏输入数值，则这一数值的动作将和固定参数相同。
在最初开始构建系统时，还不太确定究竟要将哪一个参数设定为固定值，所以建议暂时保留默认值，在编写梯形图或运动程序的过程中再向设定数据栏输入数值。



No.	ﾊﾟﾗﾒｰﾀ名称	ﾚｼﾞｽﾀNo.	設定ﾃﾞｰﾀ	単位
0	運転指令設定	OW8000	0000 0000 0000 0000	0000 H
1	ﾓｰﾄﾞ設定1	OW8001	0000 0000 0000 0000	0000 H
2	ﾓｰﾄﾞ設定2	OW8002	0000 0000 0000 0000	0000 H
3	機能設定1	OW8003	0000 0000 0001 0001	0011 H
4	機能設定2	OW8004	0000 0000 0011 0011	0033 H
5	機能設定3	OW8005	0000 1000 0000 0000	0800 H
8	ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞ	OW8008	ｺﾏﾝﾄﾞなし	-
9	ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞ制御ﾌﾗｸﾞ	OW8009	0000 0000 0000 0000	0000 H
10	ﾓｰｼｮﾝｻﾌﾞｺﾏﾝﾄﾞ	OW800A	ｺﾏﾝﾄﾞなし	-
12	ﾄﾙｸ/推力指令設定	OL800C	0.00	%
14	ﾄﾙｸ/推力指令時速度制限設定	OW800E	150.00	%
16	速度指令設定	OL8010	3000	10**n指令単位/min
20	速度指令時ﾄﾙｸ/推力制限設定	OL8014	300.00	%
22	第2速度補償	OL8016	0.00	%
24	ｵｰﾊﾞｰﾗｲﾄﾞ	OW8018	100.00	%
28	位置指令設定	OL801C	0	指令単位
30	位置決め完了幅	OL801E	100	指令単位
32	位置決め近傍検出幅	OL8020	0	指令単位
34	偏差異常検出値	OL8022	2147483647	指令単位
38	位置決め完了ﾁｪｯｸ時間	OW8026	0	ms
40	位相補正設定	OL8028	0	指令単位
42	ﾗｯﾁｿﾞｰﾝ下限値設定	OL802A	-2147483648	指令単位
44	ﾗｯﾁｿﾞｰﾝ上限値設定	OL802C	2147483647	指令単位
46	位置ﾙｰﾌﾟｹﾞｲﾝ	OW802E	30.0	/s

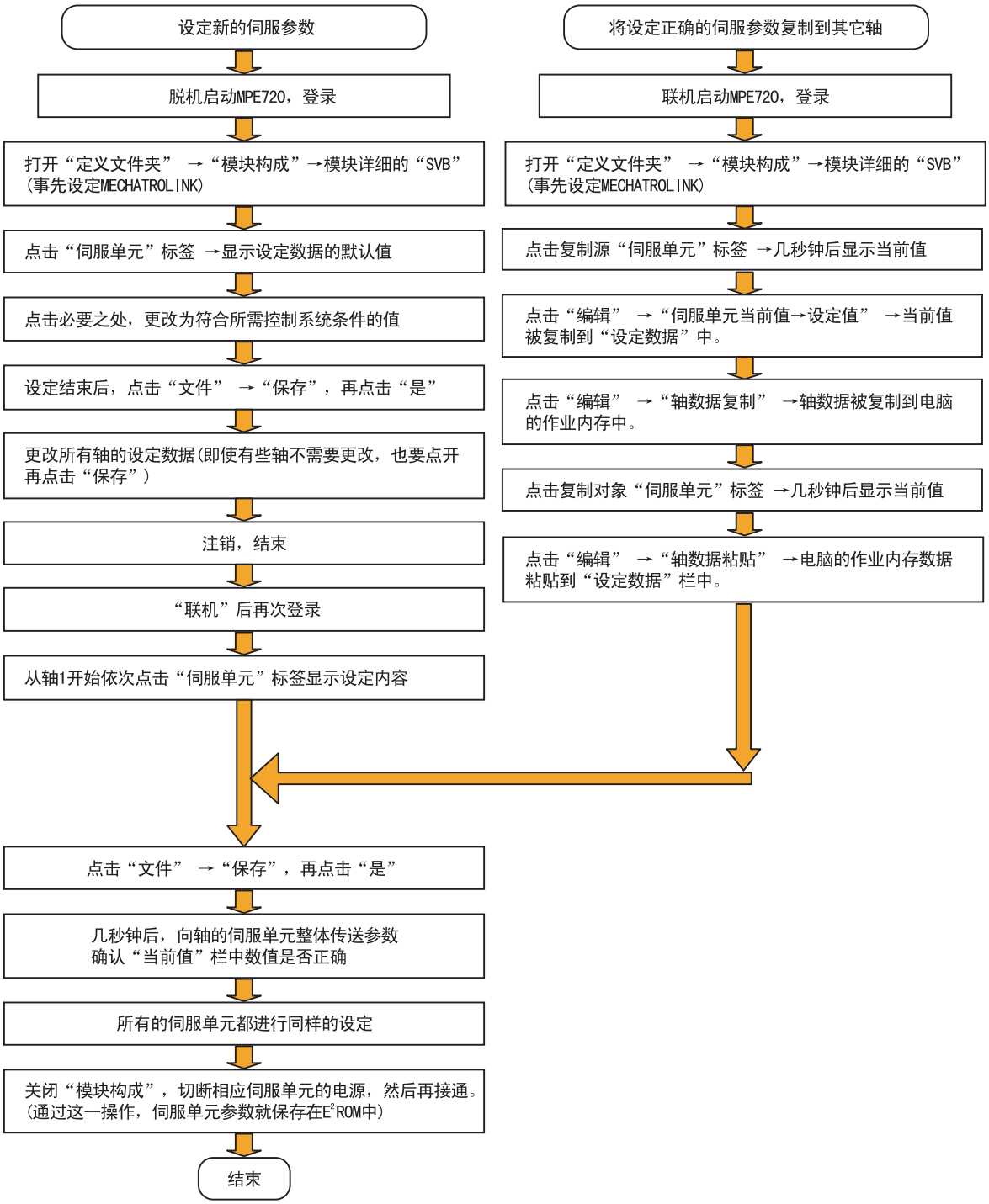
Check!

控制器应用 注意

组合 SEE 命令和 IF 命令来解读梯形图程序可缩短扫描时间，是非常方便的方法。但是，在进行某一操作时(例如自动运行)，如果IF命令的解读条件突然OFF，解读就会冻结，非常危险。编写出的梯形图要保证只有在动作完全结束后才能进行解读条件的 OFF 操作。

2.6 设定伺服参数

按轴分别设定与机器相对应的伺服单元的参数。
虽然最佳调整在试运行时进行，但此处结合控制结构来设定参数。
以下为设定步骤。



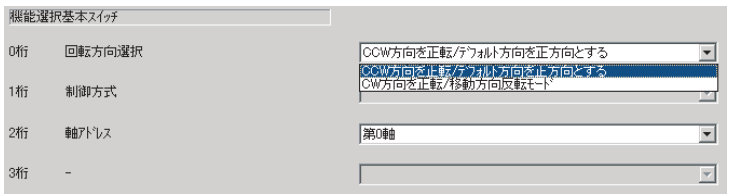
2.6.1　设定伺服参数

需要设定的参数如下所示。

No.	ﾊﾟﾗﾒｰﾀ名称	設定ﾃﾞｰﾀ	単位	
0000	機能選択基本ｽｲｯﾁ	0000 H	-	➡ ①
0001	機能選択応用ｽｲｯﾁ1	0000 H	-	➡ ②
0002	機能選択応用ｽｲｯﾁ2	0011 H	-	➡ ③
0004	機能選択応用ｽｲｯﾁ4	0110 H	-	
0006	機能選択応用ｽｲｯﾁ6	0002 H	-	
0007	機能選択応用ｽｲｯﾁ7	0000 H	-	➡ 请保留原数值。
0008	機能選択応用ｽｲｯﾁ8	4000 H	-	
0100	速度ﾙｰﾌﾟｹﾞｲﾝ	40.0	Hz	
0101	速度ﾙｰﾌﾟ積分時定数	20.00	ms	➡ 根据控制需要进行更改。
0102	位置ﾙｰﾌﾟｹﾞｲﾝ	40.0	/s	
0103	慣性ﾓｰﾒﾝﾄ比/質量比	0	%	➡ 根据机器规格进行设定。
0104	第2速度ﾙｰﾌﾟｹﾞｲﾝ	40.0	Hz	
0105	第2速度ﾙｰﾌﾟ積分時定数	20.00	ms	➡ 根据控制需要进行更改。
0106	第2位置ﾙｰﾌﾟｹﾞｲﾝ	40.0	/s	
0107	ﾊﾞｲｱｽ	0	min-1	
0108	ﾊﾞｲｱｽ加算幅	7	指令単位	➡ 请保留原数值。
0109	ﾌｨｰﾄﾞﾌｫﾜｰﾄﾞ	0	%	
010A	ﾌｨｰﾄﾞﾌｫﾜｰﾄﾞﾌｨﾙﾀ時定数	0.00	ms	➡ 根据控制需要进行更改。
010B	ｹﾞｲﾝ関係応用ｽｲｯﾁ	0000 H	-	
010C	ﾓｰﾄﾞｽｲｯﾁ（ﾄﾙｸ/推力指令）	200	%	➡ 请保留原数值。
010D	ﾓｰﾄﾞｽｲｯﾁ（速度指令）	0	min-1	
010E	ﾓｰﾄﾞｽｲｯﾁ（加速度）	0	min-1 /s	
010F	ﾓｰﾄﾞｽｲｯﾁ（偏差ﾊﾟﾙｽ）	0	指令単位	➡ 请保留原数值。
0110	ｵｰﾄﾁｭｰﾆﾝｸﾞ関係ｽｲｯﾁ	0012 H	-	
0111	速度ﾌｨｰﾄﾞﾊﾞｯｸ補正ｹﾞｲﾝ	100	%	
0119	指令ﾌｨﾙﾀｹﾞｲﾝ	50.0	/s	
011A	指令ﾌｨﾙﾀｹﾞｲﾝ補正	100.0	%	
011E	指令ﾌｨﾙﾀﾊﾞｲｱｽ(正転)	100.0	%	
011F	位置積分時定数	0.0	ms	
012B	第3速度ﾙｰﾌﾟｹﾞｲﾝ	40.0	Hz	
012C	第3速度ﾙｰﾌﾟ積分時定数	20.00	ms	
012D	第3位置ﾙｰﾌﾟｹﾞｲﾝ	40.0	/s	
012E	第4速度ﾙｰﾌﾟｹﾞｲﾝ	40.0	Hz	➡ 根据控制需要进行更改。
012F	第4速度ﾙｰﾌﾟ積分時定数	20.00	ms	
0130	第4位置ﾙｰﾌﾟｹﾞｲﾝ	40.0	/s	
0131	ｹﾞｲﾝ切り替え時間1	0	ms	
0132	ｹﾞｲﾝ切り替え時間2	0	ms	
0135	ｹﾞｲﾝ切り替え待ち時間1	0	ms	
0136	ｹﾞｲﾝ切り替え待ち時間2	0	ms	
0139	自動ｹﾞｲﾝ切り替え関係ｽｲｯﾁ1	0000 H	-	
013A	自動ｹﾞｲﾝ切り替え関係ｽｲｯﾁ2	0000 H	-	
0144	指令ﾌｨﾙﾀﾊﾞｲｱｽ(逆転)	100.0	%	
0150	予測制御選択ｽｲｯﾁ	0210 H	-	
0151	予測制御加減速ｹﾞｲﾝ	100	%	
0152	予測制御重み比率	100	%	
01A0	ｻｰﾎﾞ剛性	60	%	
01A1	ｻｰﾎﾞ剛性2	60	%	
01A2	速度ﾌｨｰﾄﾞﾊﾞｯｸﾌｨﾙﾀ時定数	0.72	ms	
01A3	速度ﾌｨｰﾄﾞﾊﾞｯｸﾌｨﾙﾀ時定数2	0.72	ms	
01A4	ﾄﾙｸ/推力指令ﾌｨﾙﾀ時定数	0.38	ms	➡ 请保留原数值。
01A7	制御補助ｽｲｯﾁ	1121 H	-	
01A9	補助積分ｹﾞｲﾝ	37	Hz	
01AA	位置比例ｹﾞｲﾝ	60	Hz	
01AB	速度積分ｹﾞｲﾝ	0	Hz	
01AC	速度比例ｹﾞｲﾝ	120	Hz	
01B5	ｹﾞｲﾝ補正上限値1	150	%	
0200	位置制御指令形態選択ｽｲｯﾁ	0100 H	-	
0205	ﾏﾙﾁﾀｰﾝﾘﾐｯﾄ設定	65535	rev(回転)	➡ 不得更改
0207	位置指令機能ｽｲｯﾁ	0010 H	-	➡ 根据控制需要进行更改。
0209	位置指令加減速ﾊﾞｲｱｽ	0	指令単位/s	
020A	外付けｽｹｰﾙﾋﾟｯﾁ数	32768	ﾋﾟｯﾁ/rev	
020E	電子ｷﾞｱ(分子)	1	-	➡ 不得更改
0210	電子ｷﾞｱ(分母)	1	-	
0212	PG分周比(ﾊﾟﾙｽ単位)	32768	Pulse/rev	➡ 从固定参数传送。
0214	ﾊﾞｯｸﾗｯｼｭ補正量	0	指令単位	
0215	ﾊﾞｯｸﾗｯｼｭ補正時定数	0.00	ms	
0216	指令加減速時定数	0.0	ms	
0217	位置指令移動平均	0.0	ms	
0300	速度指令入力ｹﾞｲﾝ	600	0.01V/定格速度	
0301	内部設定速度1	100	min-1	
0302	内部設定速度2	200	min-1	
0303	内部設定速度3	300	min-1	
0304	JOG速度	500	min-1	➡ 从梯形图另行设定。
0305	ｿﾌﾄｽﾀｰﾄ加速時間	0	ms	➡ 请保留原数值。

0306	ｿﾌﾄｽﾀｰﾄ減速時間	0	ms	➡ 请保留原数值。
0307	速度指令ﾌｨﾙﾀ時定数	0.40	ms	
0308	速度F/Bﾌｨﾙﾀ時定数	0.00	ms	
0310	振動検出ｽｲｯﾁ	0000 H	-	➡ 根据控制需要进行更改。
0311	振動検出感度	100	%	
0312	振動検出ﾚﾍﾞﾙ	50	min-1	
0400	ﾄﾙｸ/推力指令入力ｹﾞｲﾝ	30	0.1V/定格ﾄﾙｸ	
0401	1段目第1ﾄﾙｸ/推力指令ﾌｨﾙﾀ時定数	1.00	ms	
0402	正転ﾄﾙｸ制限	800	%	➡ 根据控制需要进行更改。
0403	逆転ﾄﾙｸ制限	800	%	
0404	正転側外部ﾄﾙｸ制限/正方向側外部推力制限	100	%	➡ 请保留原数值。
0405	逆転側外部ﾄﾙｸ制限/逆方向側外部推力制限	100	%	
0406	非常停止ﾄﾙｸ/推力	800	%	➡ 根据控制需要进行更改。
0407	ﾄﾙｸ制御時の速度制限	10000	min-1	➡ 从梯形图另行设定。
0408	ﾄﾙｸ/推力関係機能ｽｲｯﾁ	0000 H	-	
0409	1段目ﾉｯﾁﾌｨﾙﾀ周波数	2000	Hz	
040A	1段目ﾉｯﾁﾌｨﾙﾀQ値	0.70	-	
040C	2段目ﾉｯﾁﾌｨﾙﾀ周波数	2000	Hz	
040D	2段目ﾉｯﾁﾌｨﾙﾀQ値	0.70	-	
040F	2段目2次ﾄﾙｸ/推力指令ﾌｨﾙﾀ周波数	2000	Hz	
0410	2段目2次ﾄﾙｸ/推力指令ﾌｨﾙﾀQ値	0.70	-	
0411	3段目ﾄﾙｸ指令ﾌｨﾙﾀ時定数	0	us	
0412	1段目第2ﾄﾙｸ/推力指令ﾌｨﾙﾀ時定数	1.00	ms	
0413	1段目第3ﾄﾙｸ/推力指令ﾌｨﾙﾀ時定数	1.00	ms	
0414	1段目第4ﾄﾙｸ/推力指令ﾌｨﾙﾀ時定数	1.00	ms	➡ 根据控制需要进行更改。
0420	停止時振動抑制減衰比	100	%	
0421	停止時振動抑制開始時間	1000	ms	
0422	重力補償ﾄﾙｸ/推力	0.00	%	
0456	掃引ﾄﾙｸ/推力指令振幅	15	%	
0501	ｾﾞﾛｸﾗﾝﾌﾟﾚﾍﾞﾙ	10	min-1	
0502	ｾﾞﾛ速ﾚﾍﾞﾙ	20	min-1	
0503	速度一致信号検出幅	10	min-1	
0506	ﾌﾞﾚｰｷ指令－ｻｰﾎﾞｵﾌ遅れ時間	0	10ms	
0507	ﾌﾞﾚｰｷ指令出力速度ﾚﾍﾞﾙ	100	min-1	
0508	ｻｰﾎﾞｵﾌｰﾌﾞﾚｰｷ指令待ち時間	50	10ms	
0509	瞬停保持時間	20	ms	
050A	入力信号選択1	1881 H	-	➡ ④
050B	入力信号選択2	8882 H	-	➡ ⑤
050C	入力信号選択3	8888 H	-	
050D	入力信号選択4	8888 H	-	
050E	出力信号選択1	0000 H	-	➡ 请保留原数值。
050F	出力信号選択2	0100 H	-	➡ ⑥
0510	出力信号選択3	0000 H	-	➡ ⑦
0511	入力信号選択A	6543 H	-	➡ ⑧
0512	出力信号反転設定	0000 H	-	
0513	出力信号選択A	0321 H	-	
0515	入力信号選択5	8888 H	-	
051B	ﾓｰﾀ負荷位置間偏差過大ﾚﾍﾞﾙ	1000	指令単位	
051E	位置偏差過大ﾜｰﾆﾝｸﾞﾚﾍﾞﾙ	100	%	
0520	位置偏差過大ｱﾗｰﾑﾚﾍﾞﾙ	262144	指令単位	
0522	位置決め完了幅	7	指令単位	
0524	NEAR信号幅	1073741824	指令単位	➡ 根据控制需要进行更改。
0526	ｻｰﾎﾞｵﾝ時位置偏差過大ｱﾗｰﾑﾚﾍﾞﾙ	262144	指令単位	
0528	ｻｰﾎﾞｵﾝ時位置偏差過大ﾜｰﾆﾝｸﾞﾚﾍﾞﾙ	100	%	
0529	ｻｰﾎﾞｵﾝ時速度制限ﾚﾍﾞﾙ	10000	min-1	
052A	ﾌﾙｸﾛｰｽﾞﾄﾞ1回転あたり乗算値	20	%	
052F	電源投入時のﾓﾆﾀ表示	0FFF H	-	
0530	ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑJOG運転関係ｽｲｯﾁ	0000 H	-	
0531	ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑJOG移動距離	32768	指令単位	
0533	ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑJOG移動速度	500	min-1	
0534	ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑJOG加減速時間	100	ms	➡ 请保留原数值。
0535	ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑJOG待ち時間	100	ms	
0536	ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑJOG移動回数	1	回	
0540	ｹﾞｲﾝﾘﾐｯﾄ	200.0	Hz	
0541	位置決め完了未完許容時間	5	ms	
0550	ｱﾅﾛｸﾞﾓﾆﾀ1ｵﾌｾｯﾄ電圧	0.0	V	
0551	ｱﾅﾛｸﾞﾓﾆﾀ2ｵﾌｾｯﾄ電圧	0.0	V	➡ 请保留原数值。
0600	回生抵抗容量	0	10W	
0601	予約定数	0	10W	
0800	通信制御	0000 H	-	➡ 不得更改
0801	機能選択応用6 (ｿﾌﾄLS)	0003 H	-	
0803	原点位置範囲	10	指令単位	➡ 根据控制需要进行更改。
0804	正側ｿﾌﾄﾘﾐｯﾄ値	819191808	指令単位	➡ 请保留原数值。
0806	負側ｿﾌﾄﾘﾐｯﾄ値	-819191808	指令単位	
0808	ｱﾌﾞｿPG原点位置ｵﾌｾｯﾄ	0	指令単位	➡ 根据控制需要进行更改。
080A	1段目直線加速定数	100	10000指令単位/S**2	➡ 请保留原数值。
080B	2段目直線加速定数	100	10000指令単位/S**2	➡ 根据控制需要进行更改。
080C	加速定数切り替え速度	0	100指令単位/s	➡ 请保留原数值。
080D	1段目直線減速定数	100	10000指令単位/S**2	
080E	2段目直線減速定数	100	10000指令単位/S**2	➡ 根据控制需要进行更改。
080F	減速定数切り替え速度	0	100指令単位/s	
0810	指数関数加減速ﾊﾞｲｱｽ	0	指令単位/s	
0811	指数関数加減速時定数	0.0	ms	➡ 根据控制需要进行更改。
0812	移動平均時間	0.0	ms	
0814	外部位置決め最終走行距離	100	指令単位	
0816	原点復帰モード設定	0000 H	-	➡ 从梯形图另行设定。
0817	原点復帰ｱﾌﾟﾛｰﾁ速度1	50	100指令単位/s	
0818	原点復帰ｱﾌﾟﾛｰﾁ速度2	5	100指令単位/s	
0819	原点復帰最終走行距離	100	指令単位	➡ 从梯形图另行设定。

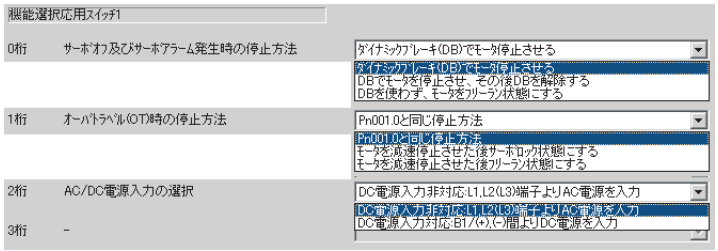
① 功能选择基本开关



➡ 指定电机的旋转方向。

➡ MECHATROLINK-Ⅱ对应
由SigmaWin指定的轴号

② 功能选择应用开关 1



➡ 使用时一般采用此设定。

③ 功能选择应用开关 2

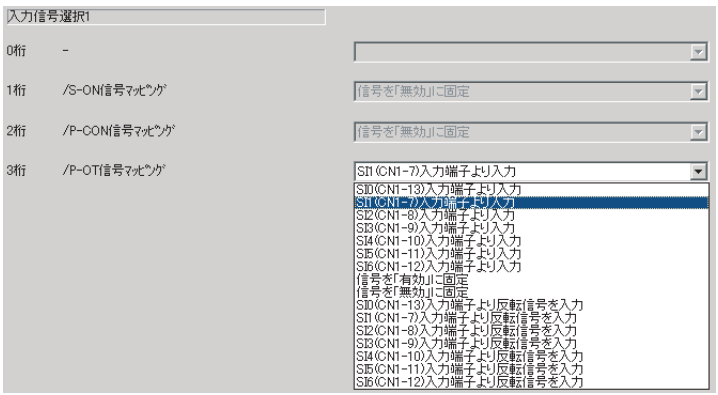


➡ 使用时一般采用此设定。

➡ 使用绝对值编码器时进行设定。

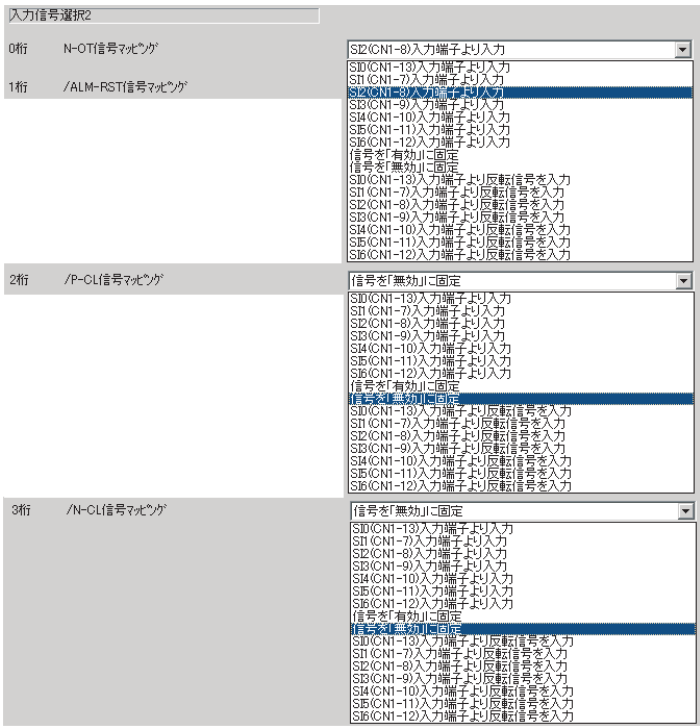
➡ 使用全封闭编码器时进行设定。

④ 输入信号选择 1



➡ 如果是有限长轴，则选择
“SI2(CN1-7)”。
如果是无限长轴，则选择
“无效”。

⑤ 输入信号选择 2

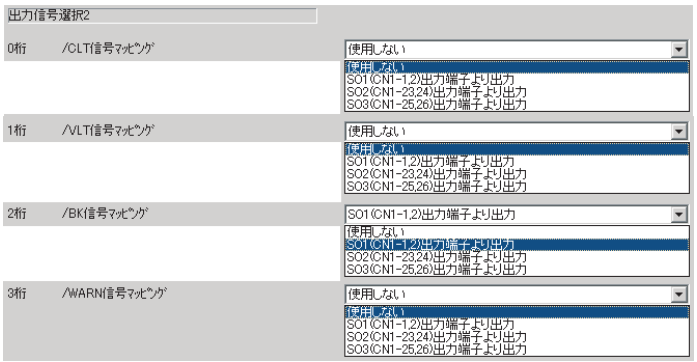


➡如果是有限长轴，则选择“SI3(CN1-8)”。
如果是无限长轴，则选择“无效”。

➡一般选择“无效”。

➡一般选择“无效”。

⑥ 输出信号选择 2

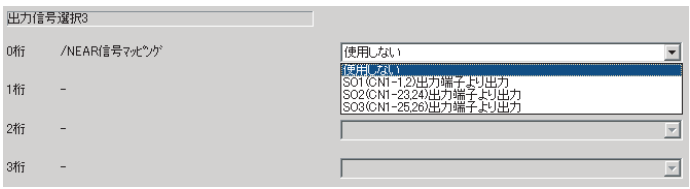


➡一般选择“不使用”。

如果带制动器，则选择“从SO1(CN1-1、2)输出端子输出”。
如果不带制动器，则选择“不使用”。

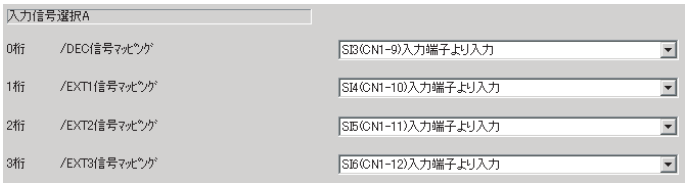
➡一般选择“不使用”。

⑦ 输出信号选择 3



➡一般选择“不使用”。

⑧ 输入信号选择 A

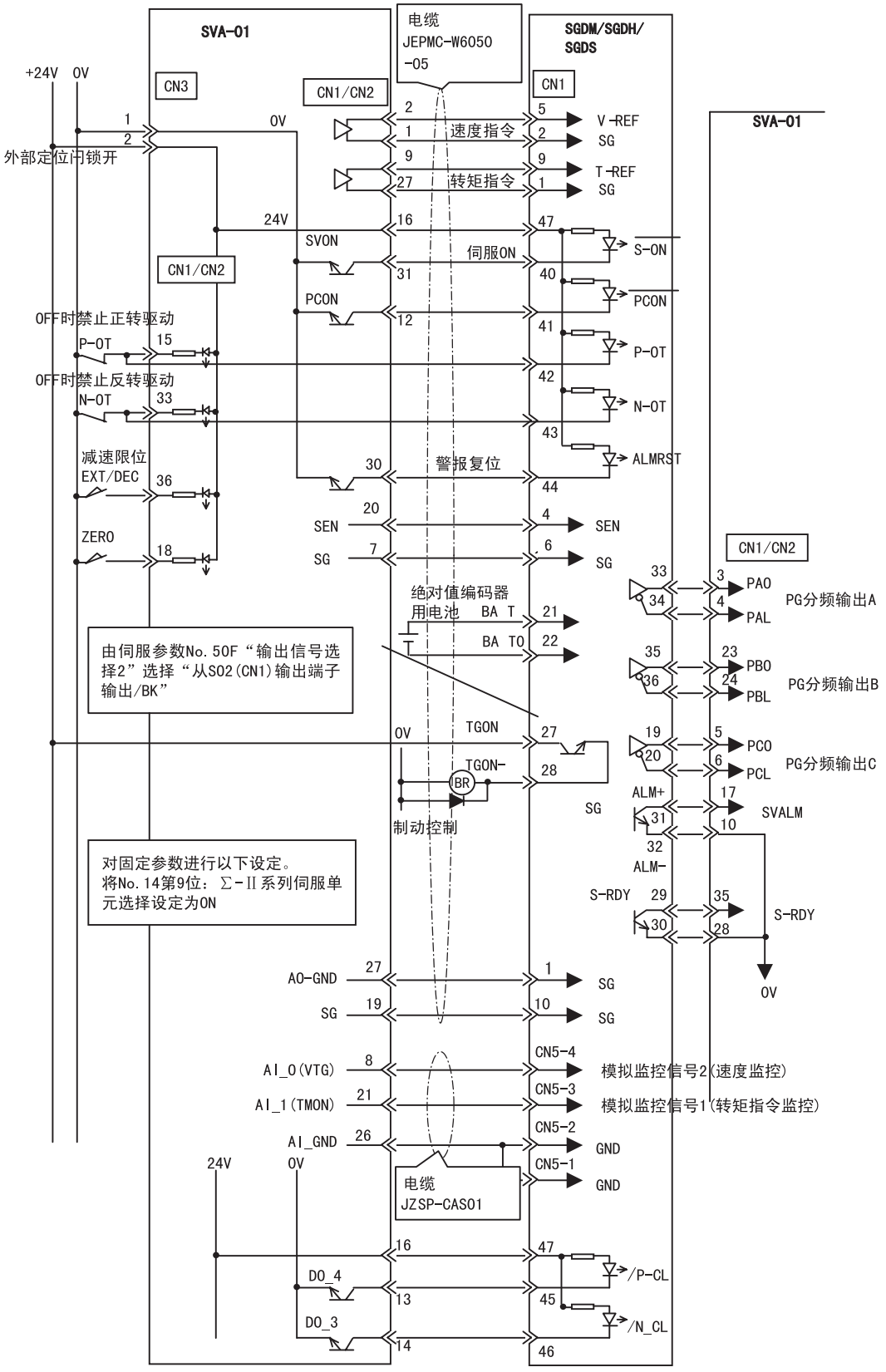


➡照此进行设定。

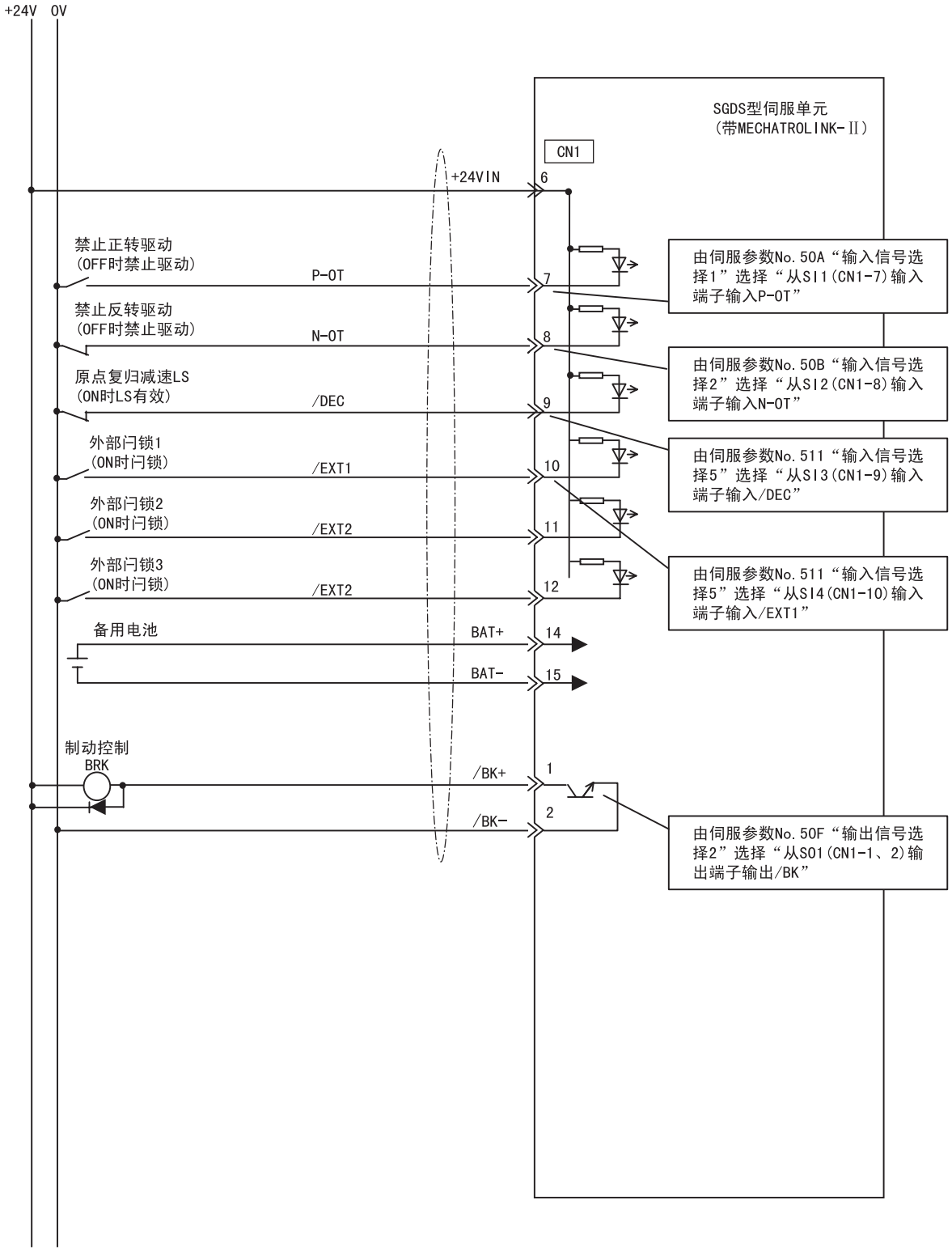
第 3 章 连接硬件

3.1 连接伺服驱动器（Σ－Ⅱ、Σ－Ⅲ系列） －－－－－－－－－－－－－－－－3-2
3.2 连接带 MECHATROLINK-Ⅱ的伺服单元的输入输出（Σ－Ⅲ系列） －－－3-3

3.1　连接伺服驱动器（Σ－Ⅱ、Σ－Ⅲ系列）



3.2 连接带 MECHATROLINK-Ⅱ的伺服单元的输入输出（Σ-Ⅲ系列）



第 4 章 运动控制设计

4.1 各种控制的基本构成 - 4-3
4.2 将伺服设定为 ON - 4-6
4.3 自由切换动作模式 - 4-8
4.4 设计主干梯形图 - 4-10
4.5 JOG(点动)运行 - 4-13
4.6 STEP(步进)运行 - 4-15
4.7 给出平滑的运行指令 - 4-17

先设定模块构成，再设定参数，结束后就可以进行运动控制设计。
按照控制内容，用以下方法编写程序。

同步主件的控制　：使用梯形图
轨迹主件的控制　：使用专用运动语言
主干・显示　　：使用梯形图

同步控制还可以细分为以下控制。

速度控制
转矩控制
位置控制
相位控制(也包括电子轴、电子凸轮)

轨迹控制中，如果要编写运动程序，就还必须编写能够驱动该程序的起动用梯形图。

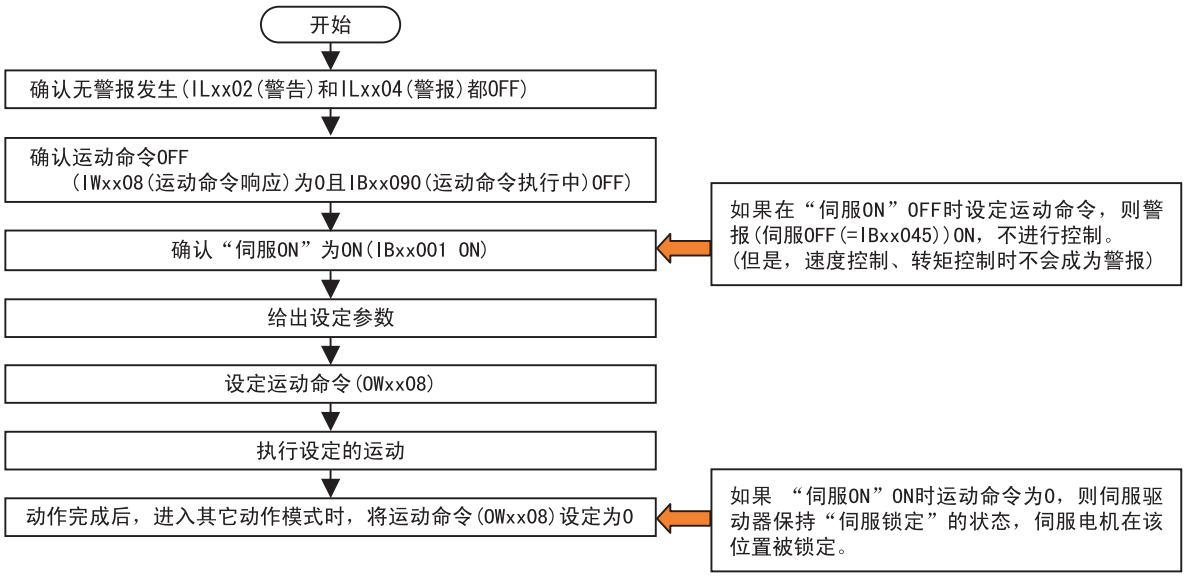
编写梯形图时必须注意以下几点。

- 尽可能缩短梯形图扫描时间。
  - 设定、显示梯形图或不需要高速运算的梯形图归到低速图一类。
  - 单独运行或连续运行机器的起动梯形图等不需要高速处理的梯形图归到低速图一类。
  - 输入输出处理中不需要高速扫描处理的信号归到低速一类。
  - 使用总图、子图、孙图和 IF 命令只解读有需要的图。
- 编写时使用总图、子图、孙图和 IF 命令，使控制梯形图层次化，同时采用便于维护的构成方式（便于标准化，而且能够缩短扫描时间）。
- 梯形图不仅要用于控制机器，还要用于故障检修，所以要避免编出难以解读的程序，而应该使程序通俗易懂。如果为了减少程序步骤而编出难以解读的程序，可能到后来会变得连编写人员自己也无法理解。

4.1 各种控制的基本构成

进行速度、转矩、位置、相位控制的步骤为：在一开始设定 “伺服 ON”，给出进行控制的条件（设定参数），再分别设定表示各个控制的 “运动命令” 。

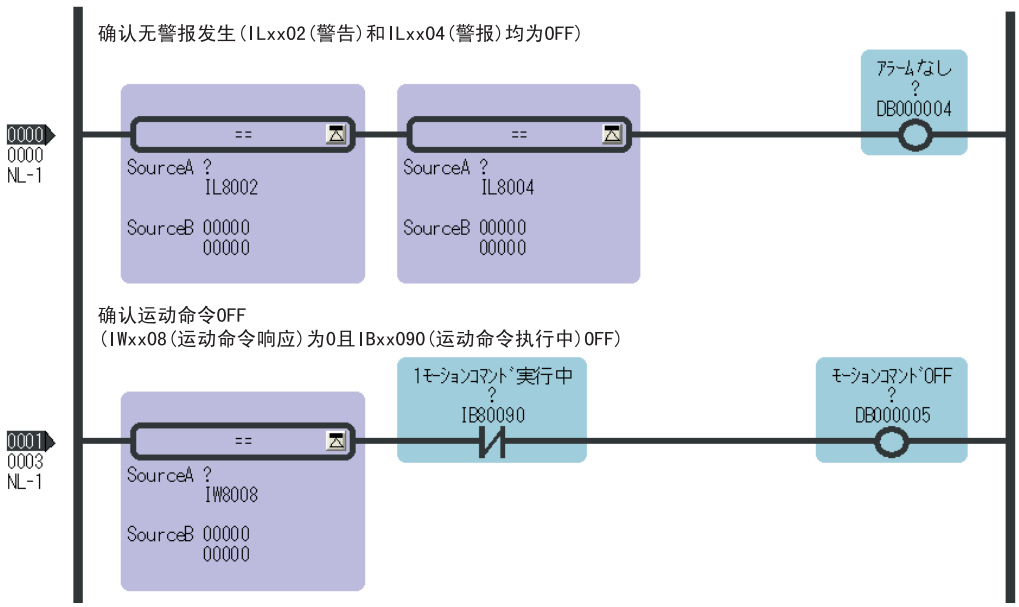
其基本动作流程如下所示。

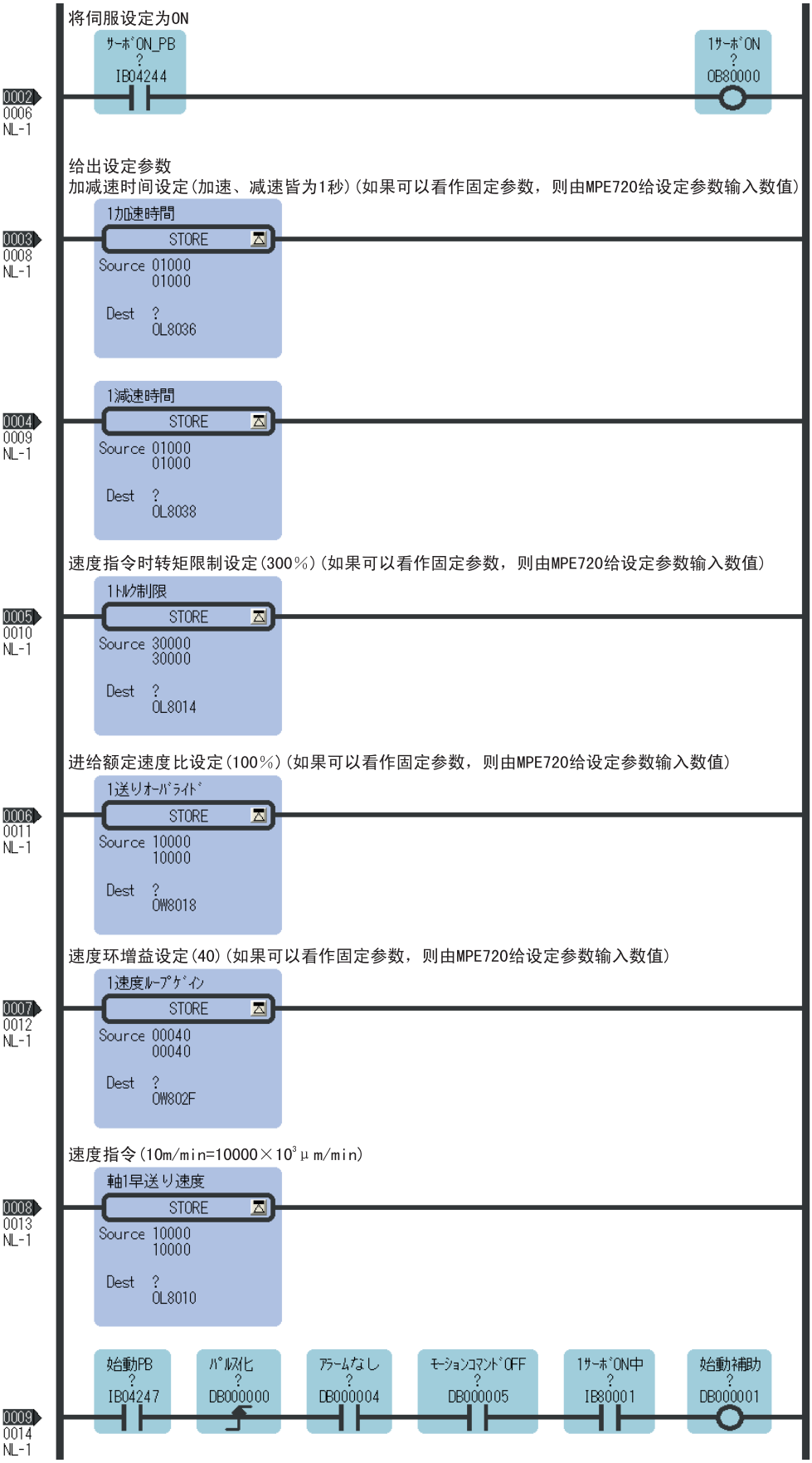


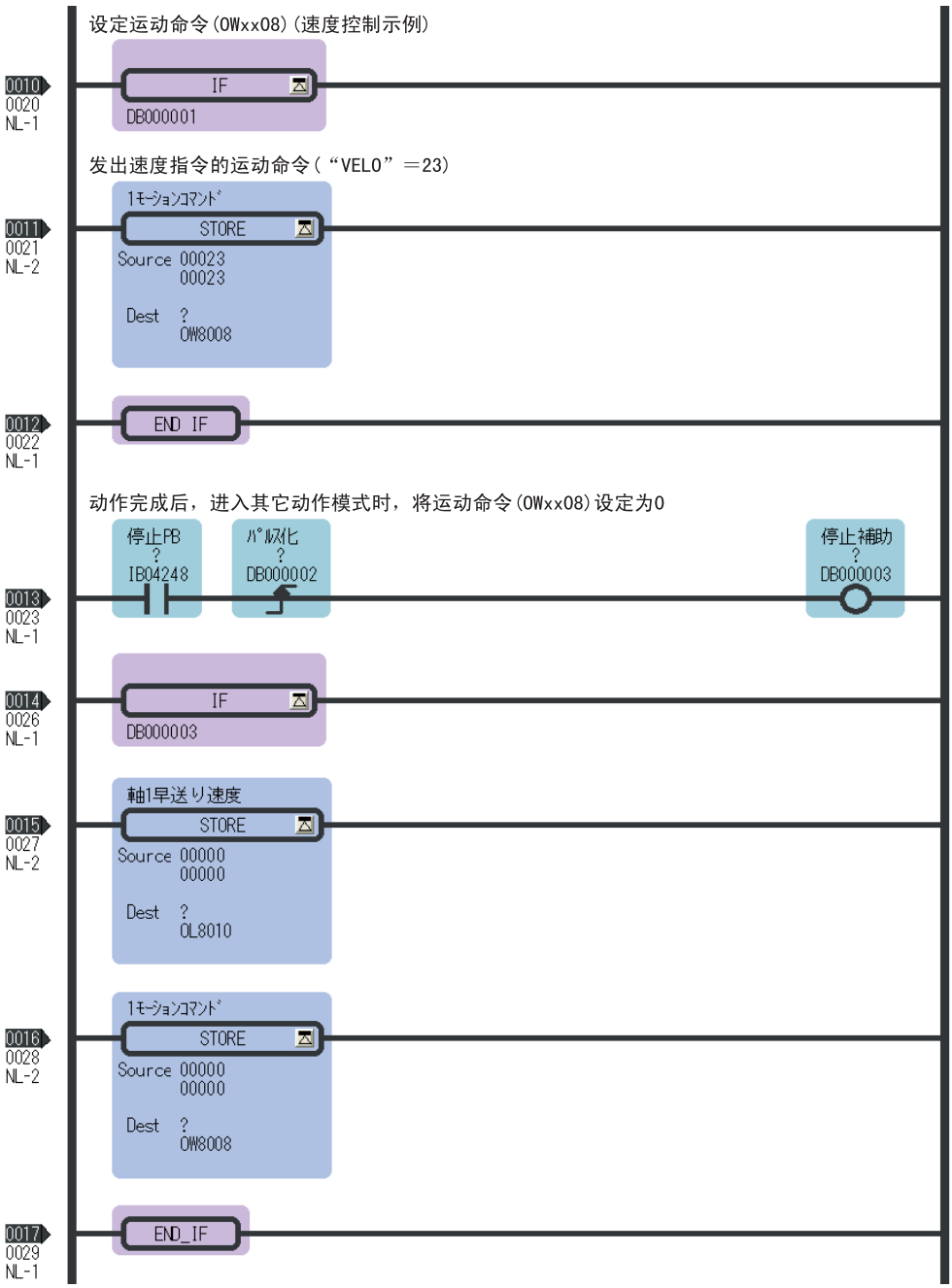
控制的基本构成梯形图示例

用梯形图表示以上流程的示例如下。

运动动作开始梯形图示例




将伺服设定为ON
ｻｰﾎﾞON_PB
?
IB04244
1ｻｰﾎﾞON
?
OB80000
0002
0006
NL-1
给出设定参数
加减速时间设定(加速、减速皆为1秒)(如果可以看作固定参数，则由MPE720给设定参数输入数值)
1加速時間
STORE
Source 01000
01000
Dest ?
OL8036
0003
0008
NL-1
1減速時間
STORE
Source 01000
01000
Dest ?
OL8038
0004
0009
NL-1
速度指令时转矩限制设定(300％)(如果可以看作固定参数，则由MPE720给设定参数输入数值)
1ﾄﾙｸ制限
STORE
Source 30000
30000
Dest ?
OL8014
0005
0010
NL-1
进给额定速度比设定(100％)(如果可以看作固定参数，则由MPE720给设定参数输入数值)
1送りｵｰﾊﾞﾗｲﾄﾞ
STORE
Source 10000
10000
Dest ?
OW8018
0006
0011
NL-1
速度环增益设定(40)(如果可以看作固定参数，则由MPE720给设定参数输入数值)
1速度ﾙｰﾌﾟｹﾞｲﾝ
STORE
Source 00040
00040
Dest ?
OW802F
0007
0012
NL-1
速度指令(10m/min=10000×10³μm/min)
軸1早送り速度
STORE
Source 10000
10000
Dest ?
OL8010
0008
0013
NL-1
始動PB
?
IB04247
ﾊﾟﾙｽ化
?
DB000000
ｱﾗｰﾑなし
?
DB000004
ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞOFF
?
DB000005
1ｻｰﾎﾞON中
?
IB80001
始動補助
?
DB000001
0009
0014
NL-1

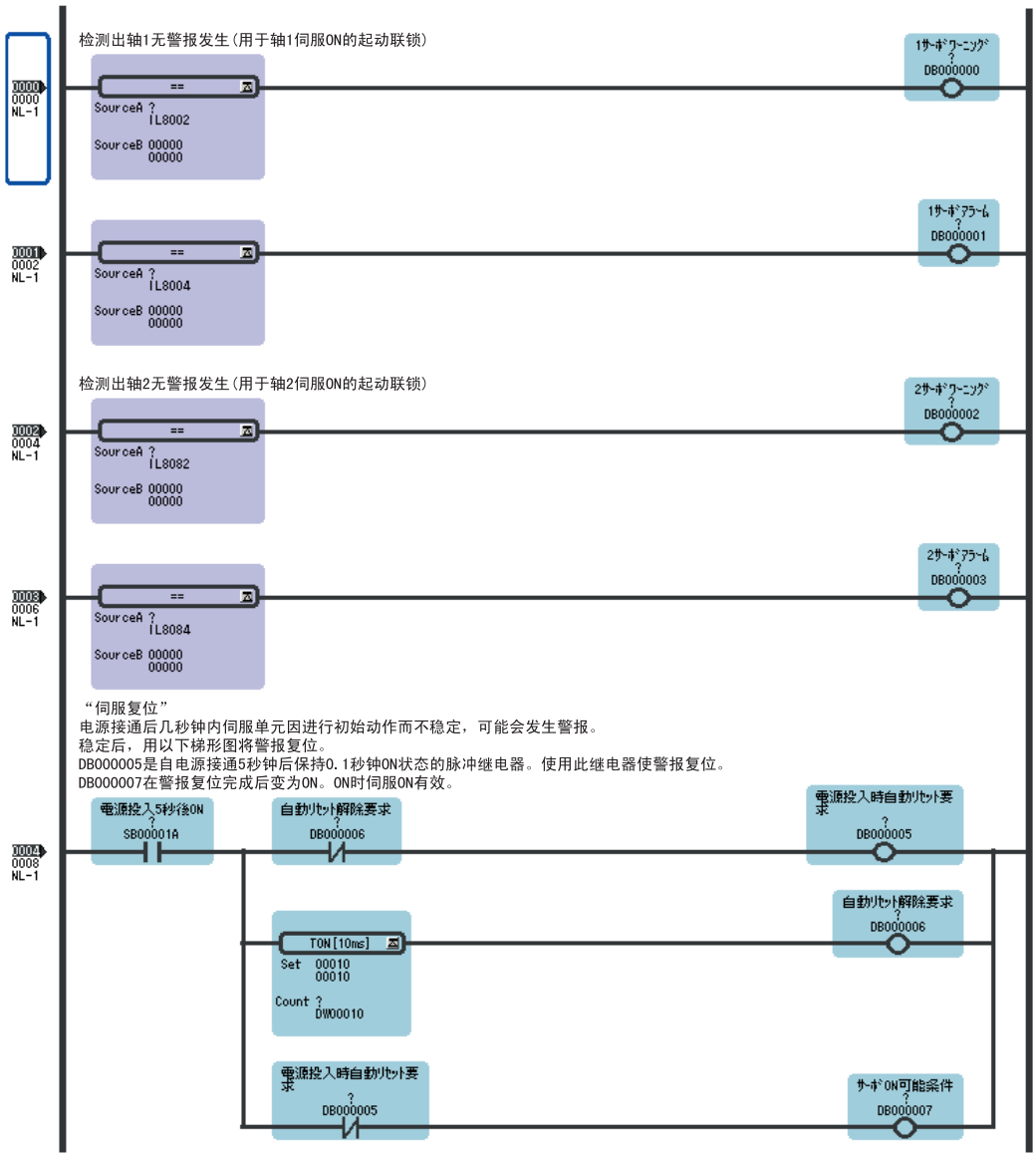

设定运动命令(OWxx08)(速度控制示例)
0010
0020
NL-1
IF
DB000001
发出速度指令的运动命令(“VELO”＝23)
0011
0021
NL-2
1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞ
STORE
Source 00023
00023
Dest ?
OW8008
0012
0022
NL-1
END IF
动作完成后，进入其它动作模式时，将运动命令(OWxx08)设定为0
0013
0023
NL-1
停止PB
?
IB04248
ﾊﾟﾙｽ化
?
DB000002
停止補助
?
DB000003
0014
0026
NL-1
IF
DB000003
0015
0027
NL-2
軸1早送り速度
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
OL8010
0016
0028
NL-2
1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞ
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
OW8008
0017
0029
NL-1
END_IF

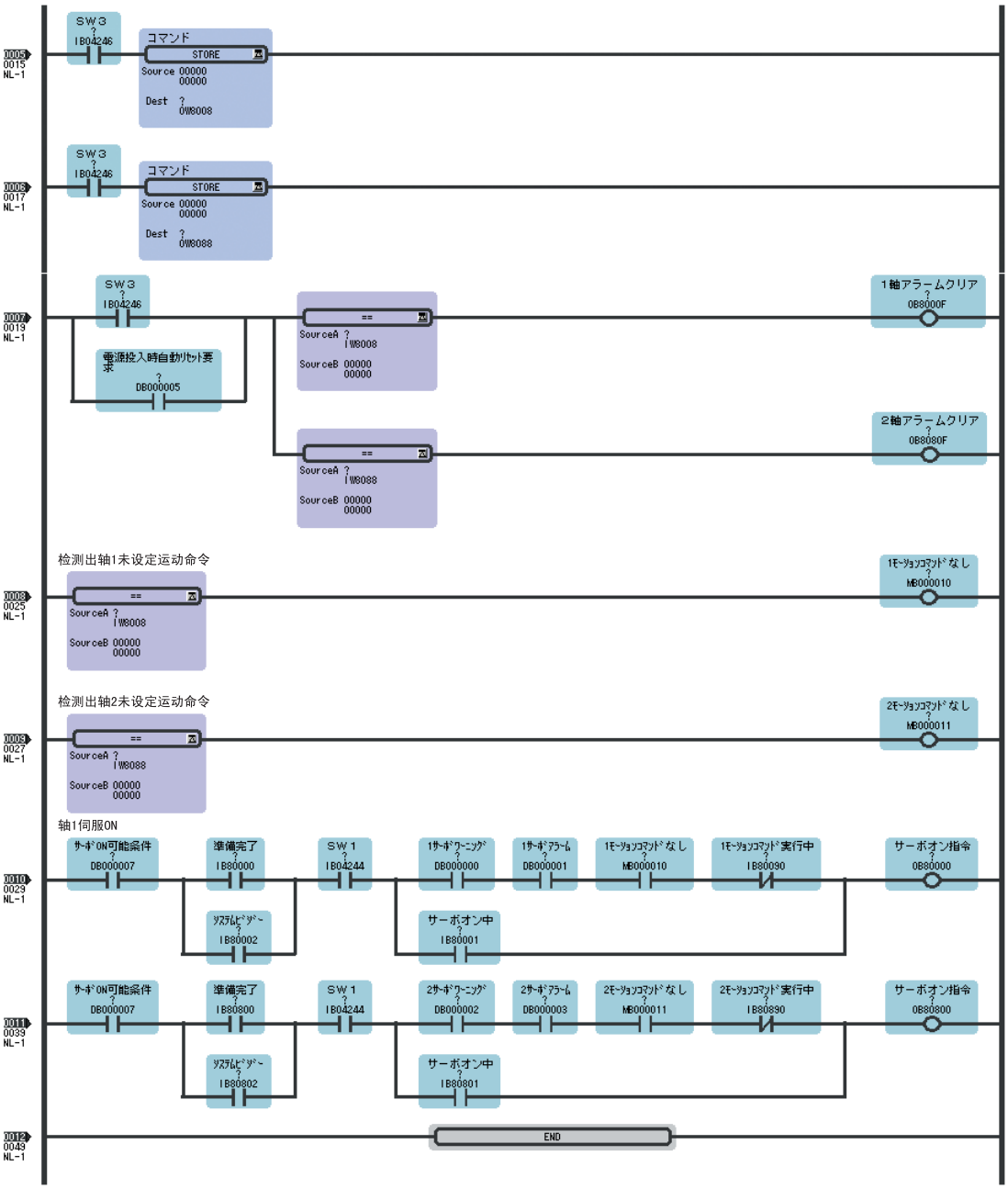
4.2　将伺服设定为 ON

进行各种控制之前，必须先将伺服单元设定为 “ON”。
准备此设定的梯形图。虽然梯形图可以是高速图也可以是低速图，但为了缩短扫描时间，一般准备低速图。
编写示例如下所示。

SVB 模块示例

以下是将对应 2 根轴的伺服单元设定为伺服 ON 的示例。




SW3
IB04246
コマンド
STORE
Source 00000
00000
Dest
0W8008
SW3
IB04246
コマンド
STORE
Source 00000
00000
Dest
0W8088
SW3
IB04246
電源投入時自動リセット要求
DB000005
==
SourceA
IW8008
SourceB 00000
00000
1軸アラームクリア
0B8000F
==
SourceA
IW8088
SourceB 00000
00000
2軸アラームクリア
0B8080F
检测出轴1未设定运动命令
==
SourceA
IW8008
SourceB 00000
00000
1モーションコマンドなし
MB000010
检测出轴2未设定运动命令
==
SourceA
IW8088
SourceB 00000
00000
2モーションコマンドなし
MB000011
轴1伺服ON
サーボON可能条件
DB000007
準備完了
IB80000
SW1
IB04244
1サーボワーニング
DB000000
1サーボアラーム
DB000001
1モーションコマンドなし
MB000010
1モーションコマンド実行中
IB80090
サーボオン指令
0B80000
システムビジー
IB80002
サーボオン中
IB80001
サーボON可能条件
DB000007
準備完了
IB80800
SW1
IB04244
2サーボワーニング
DB000002
2サーボアラーム
DB000003
2モーションコマンドなし
MB000011
2モーションコマンド実行中
IB80890
サーボオン指令
0B80800
システムビジー
IB80802
サーボオン中
IB80801
END

4.3　自由切换动作模式

MP2000 系列控制器的基本动作模式有 “速度”、“转矩”、“位置”、“相位” 4 种。这 4 种模式之间可自由切换，无论电机是在动作还是停止，都可以任意切换模式。
只要设定了运动命令 (OWxx08) 的相应模式编号，模式就立刻进行切换。命令号分配如下（以轴 1 为例）。

寄存器	编号	模式
OW8008	0	无命令
	23	速度指令输出模式（仅 MECHATROLINK-Ⅱ有效）
	24	转矩指令输出模式（仅 MECHATROLINK-Ⅱ有效）
	1	位置控制模式
	25	相位控制模式

除上述基本模式，控制模式还有其它辅助性模式，都各自有自己的命令号。命令一览如下所示（以轴 1 为例）。
其使用方法参见各章。

寄存器	编号	模式
OW8008	0	无命令
	2	外部定位
	3	原点复归模式
	4	插补（无定位完成检查的定位）
	6	闩锁
	7	恒速进给（也叫做 JOG 或点动运行）
	8	步进进给（也叫做 STEP 运行）
	9	原点设定
	10	一段直线加速时间参数的变更
	11	一段直线减速时间参数的变更
	12	滤波器时间参数的变更
	13	滤波器类型变更
	14	速度环增益变更
	15	位置环增益变更
	16	前馈变更
	17	读取伺服驱动器用户参数
	18	写入伺服驱动器用户参数
	19	伺服驱动器警报监控
	20	伺服驱动器警报履历监控
	21	伺服驱动器警报履历清除
	22	ABS 编码器复位
	26	位置环积分时间变更

Check!

机器控制器应用 注意

MP2000 系列与一般的PLC不同，没有为继电器而设的特殊编号。将某一寄存器用作继电器时，寄存器地址相应的数据类型如果是 “B”，则此寄存器的各个位可当作独立的继电器使用。例如，把 DW00001 当做继电器使用时，此寄存器从 DB000010 到 DB00001F 为止的 16 个位可当做继电器使用。其它 M、S、I、O、C、＃各寄存器也相同。

4.4　设计主干梯形图

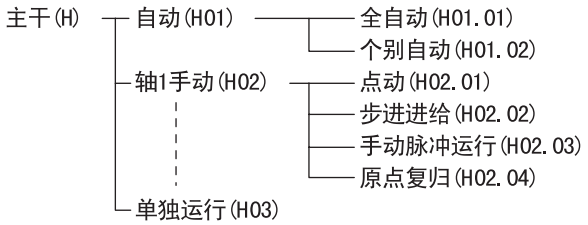
使用总图、子图、孙图进行系统化，再利用 SEE 命令读取，这就构成了控制自动运行的主干梯形图。通过这种方式进行自动运行，梯形图可按照功能、用途来分类，并独立编写程序或进行调试。从而缩短了设计时间和试运行调整时间，图的管理也变得更加容易。还可以大幅缩短解读时间（扫描时间）。设计步骤如下所示。

编写主干梯形图总图

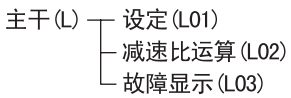
将主干梯形图编写成总图。将主干梯形图编写成高速图还是低速图，取决于机器的动作速度和精度等。
以下通过编写高速总图来进行说明。

编写自动运行的系统图

先从机器的运行模式和自由运行内容入手，将顺序控制梯形图的整体构成系统化。以下所示系统图是某一机器的顺控梯形图的整体构成。

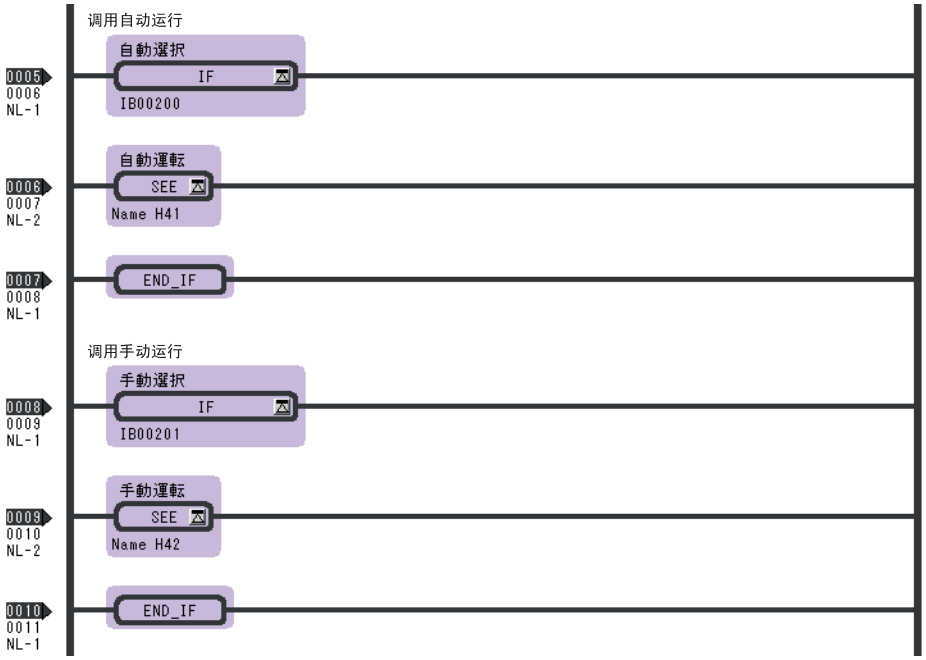


设定梯形图和此时所使用的运算梯形图、故障显示梯形图等因无需高速响应，所以编写成低速图。

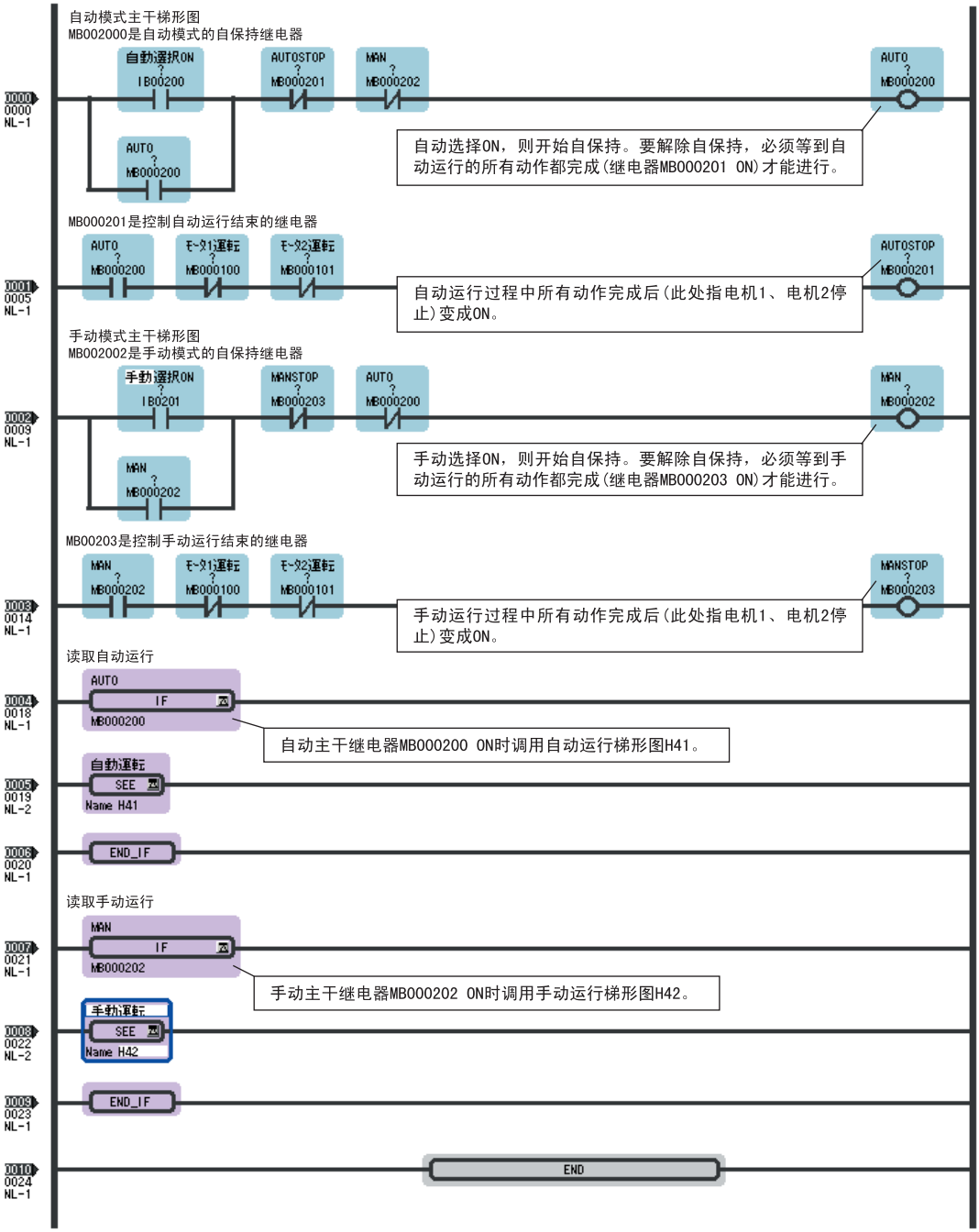


用 IFON 和 SEE 命令编写主干梯形图的方法

自动运行和手动运行的各梯形图如果使用 IFON 和 SEE 命令，将会简明易懂。
这样不仅便于设计、试运行、维护，还缩短了扫描时间。
编写示例如下所示。
如果自动及手动选择的输入信号为 ON，则使用 IFON 命令，调用相应的梯形图。
因仅解读所选模式的梯形图，所以大幅缩短了扫描时间。



上图为基本梯形图，此梯形图存在很大的问题。例如，如果在执行自动运行的过程中突然切换到手动模式，则还会保持自动运行，此时手动运行被冻结，会导致危险的状况，这就是问题所在。
为解决这一问题，以下将列出实际的梯形图示例。

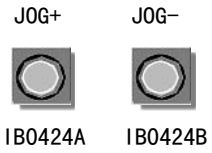

自动模式主干梯形图
MB002000是自动模式的自保持继电器
自動選択ON
IB00200
AUTOSTOP
MB000201
MAN
MB000202
AUTO
MB000200
AUTO
MB000200
自动选择ON，则开始自保持。要解除自保持，必须等到自动运行的所有动作都完成(继电器MB000201 ON)才能进行。
MB000201是控制自动运行结束的继电器
AUTO
MB000200
モータ1運転
MB000100
モータ2運転
MB000101
AUTOSTOP
MB000201
自动运行过程中所有动作完成后(此处指电机1、电机2停止)变成ON。
手动模式主干梯形图
MB002002是手动模式的自保持继电器
手動選択ON
IB0201
MANSTOP
MB000203
AUTO
MB000200
MAN
MB000202
MAN
MB000202
手动选择ON，则开始自保持。要解除自保持，必须等到手动运行的所有动作都完成(继电器MB000203 ON)才能进行。
MB00203是控制手动运行结束的继电器
MAN
MB000202
モータ1運転
MB000100
モータ2運転
MB000101
MANSTOP
MB000203
手动运行过程中所有动作完成后(此处指电机1、电机2停止)变成ON。
读取自动运行
AUTO
IF
MB000200
自动主干继电器MB000200 ON时调用自动运行梯形图H41。
自動運転
SEE
Name H41
END_IF
读取手动运行
MAN
IF
MB000202
手动主干继电器MB000202 ON时调用手动运行梯形图H42。
手動運転
SEE
Name H42
END_IF
END
0000
0000
NL-1
0001
0005
NL-1
0002
0009
NL-1
0003
0014
NL-1
0004
0018
NL-1
0005
0019
NL-2
0006
0020
NL-1
0007
0021
NL-1
0008
0022
NL-2
0009
0023
NL-1
0010
0024
NL-1

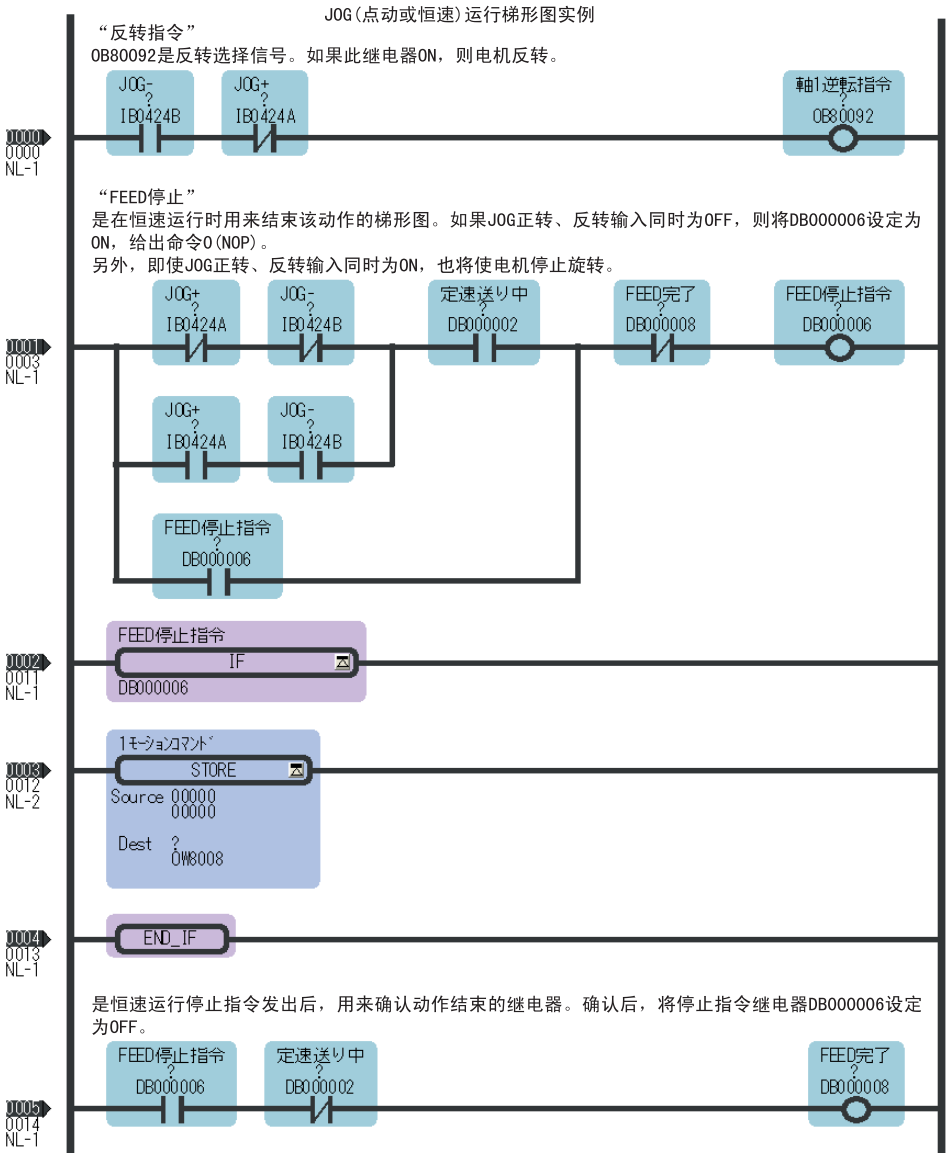
4.5 JOG（点动）运行

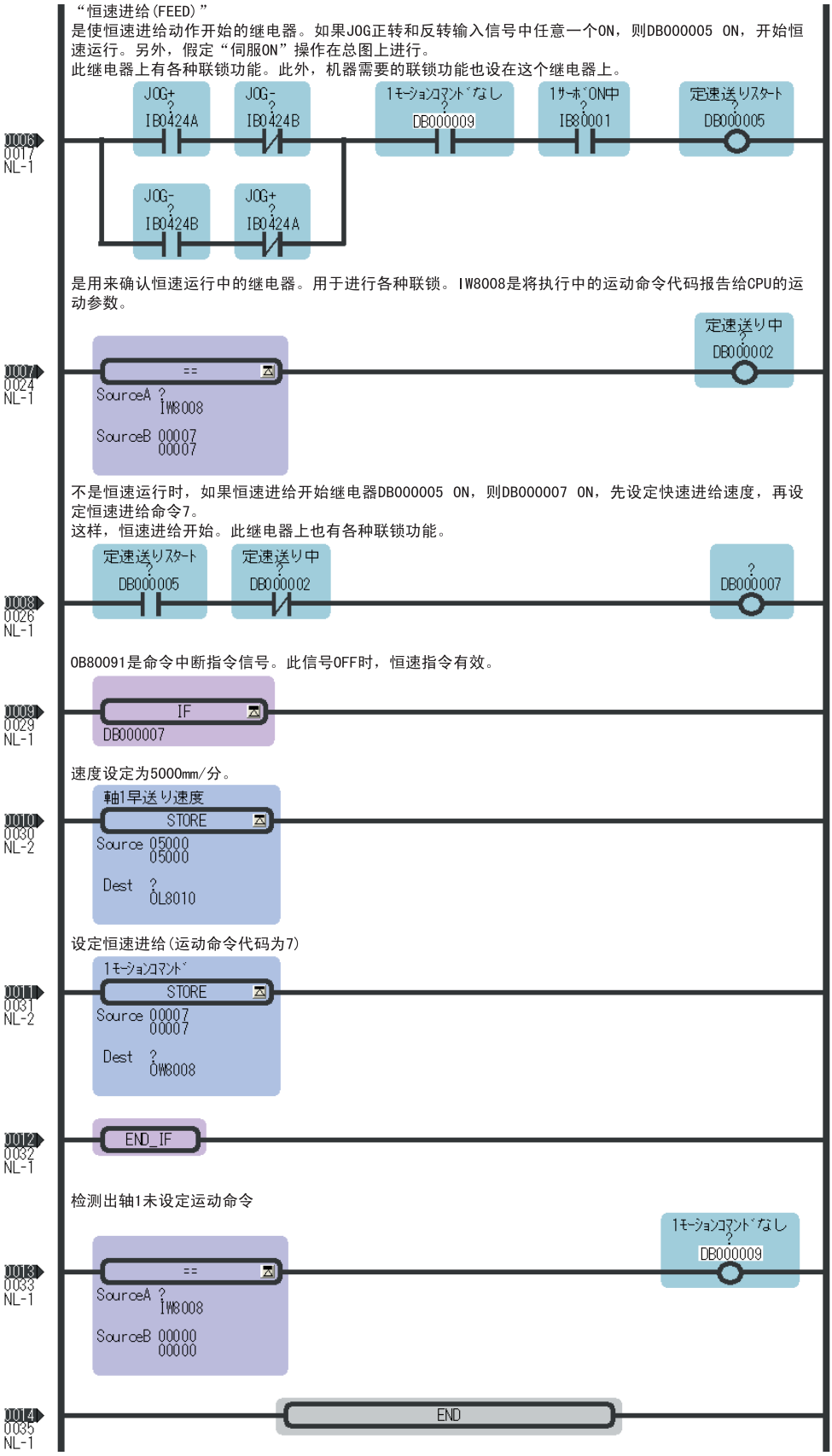
JOG（点动）运行是电机控制上的基本手动操作。是指将联锁限制在最小范围内，使电机正反转的操作。
一般在操作面板上有 “正转”和 “反转”按钮开关，按下按钮，电机就开始旋转。
速度一般使用事先就设定的低速。加减速方面也使用直线加减速。
另外，JOG 运行也叫 “点动运行”或 “恒速运行”。

梯形图

- 以下以轴 1 为例说明点动运行梯形图的基本构成。
- 操作面板上的按钮配置和输入寄存器的分配如右图所示。
- 一旦按下 “JOG ＋”、“JOG-”按钮，电机向相应方向以指定速度旋转。
- 如果同时按下按钮，则电机停止。





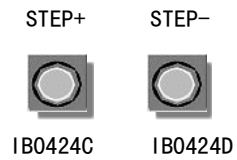

“恒速进给(FEED)”
是使恒速进给动作开始的继电器。如果JOG正转和反转输入信号中任意一个ON，则DB000005 ON，开始恒速运行。另外，假定“伺服ON”操作在总图上进行。
此继电器上有各种联锁功能。此外，机器需要的联锁功能也设在这个继电器上。
JOG+
IB0424A
JOG-
IB0424B
1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞなし
DB000009
1ｻｰﾎﾞON中
IB80001
定速送りｽﾀｰﾄ
DB000005
JOG-
IB0424B
JOG+
IB0424A
0006
0017
NL-1
是用来确认恒速运行中的继电器。用于进行各种联锁。IW8008是将执行中的运动命令代码报告给CPU的运动参数。
定速送り中
DB000002
==
SourceA
IW8008
SourceB 00007
00007
0007
0024
NL-1
不是恒速运行时，如果恒速进给开始继电器DB000005 ON，则DB000007 ON，先设定快速进给速度，再设定恒速进给命令7。
这样，恒速进给开始。此继电器上也有各种联锁功能。
定速送りｽﾀｰﾄ
DB000005
定速送り中
DB000002
DB000007
0008
0026
NL-1
OB80091是命令中断指令信号。此信号OFF时，恒速指令有效。
IF
DB000007
0009
0029
NL-1
速度设定为5000mm/分。
軸1早送り速度
STORE
Source 05000
05000
Dest
0L8010
0010
0030
NL-2
设定恒速进给(运动命令代码为7)
1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞ
STORE
Source 00007
00007
Dest
0W8008
0011
0031
NL-2
END_IF
0012
0032
NL-1
检测出轴1未设定运动命令
1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞなし
DB000009
==
SourceA
IW8008
SourceB 00000
00000
0013
0033
NL-1
END
0014
0035
NL-1

4.6 STEP（步进）运行

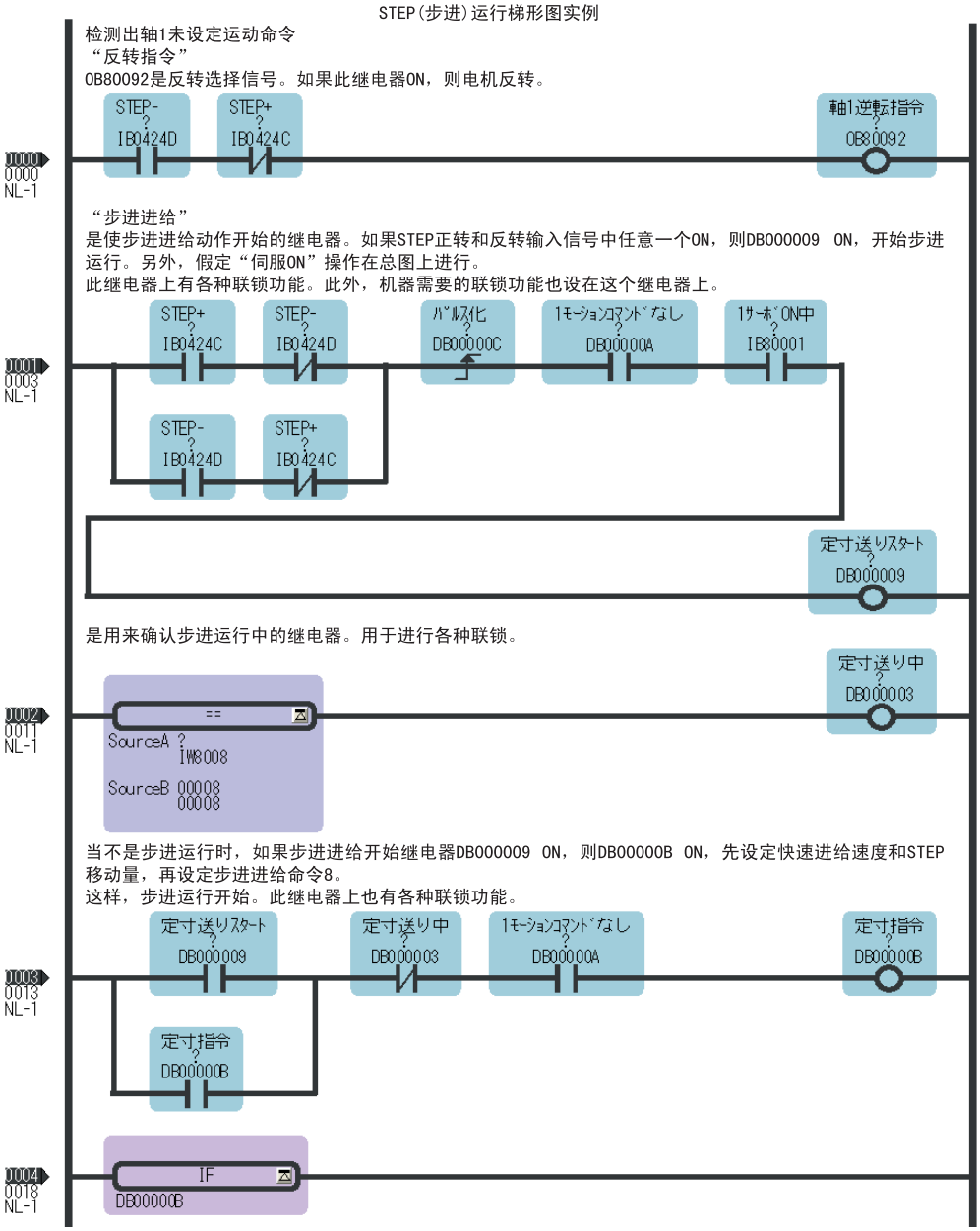
所谓 STEP 运行是指每次按下正转、反转按钮开关，就使机器按设定量进行移动的功能。用于使工件和工具正确定位在某一位置上。操作面板上有 “正转”、“反转”按钮开关。速度一般使用事先就设定的低速。加减速方面也使用直线加减速。

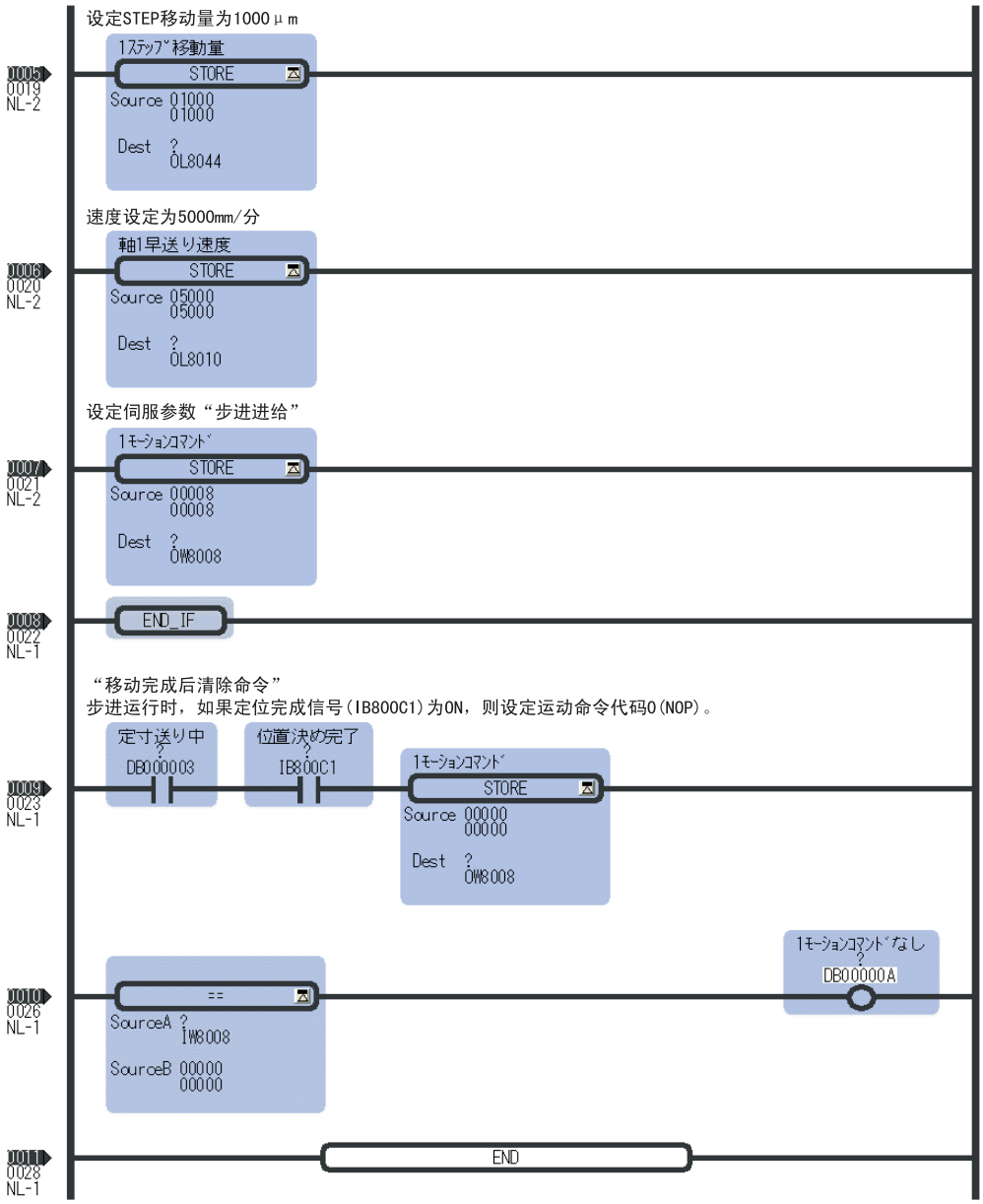
梯形图

- 以下以轴 1 为例说明步进运行梯形图的基本构成。
- 操作面板上的按钮配置和输入寄存器的分配如右图所示。
- 一旦按下 “STEP ＋”、“STEP-”按钮，电机就沿相应方向以指定速度旋转设定的移动量。
- 如果同时按下按钮，则电机不会转动。



STEP(步进)运行梯形图实例





Check!

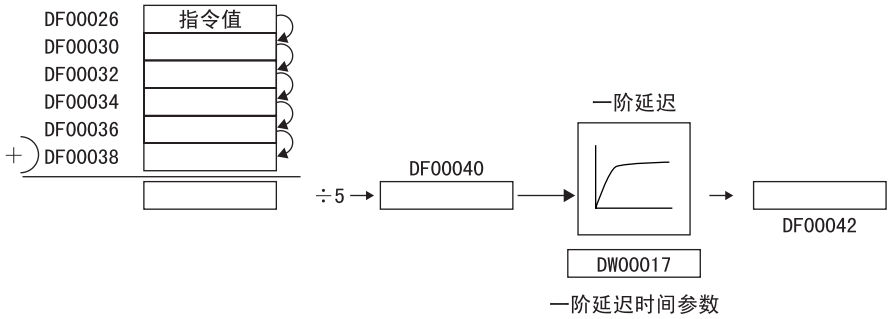
机器控制器应用 注意

MP2000 系列的寄存器，在默认设定下，接通电源后仍然保持电源断开时的值。因此，特别是用作辅助和输出继电器的寄存器，如果在 ON 状态下电源突然被切断，再接通电源后寄存器还是 ON 状态，结果会导致外部机器突然动作。
为防止发生这种现象，接通电源后，必须利用初始图或解读最初的 1 个脉冲信号将继电器设定为 OFF。
（一般的 PLC 在接通电源后，必须先将除闩锁型继电器之外的其它继电器设定为 OFF 后才开始解读，但 MP2000 系列没有特定的继电器编号，所以接通电源后也就不会执行 OFF 操作。）

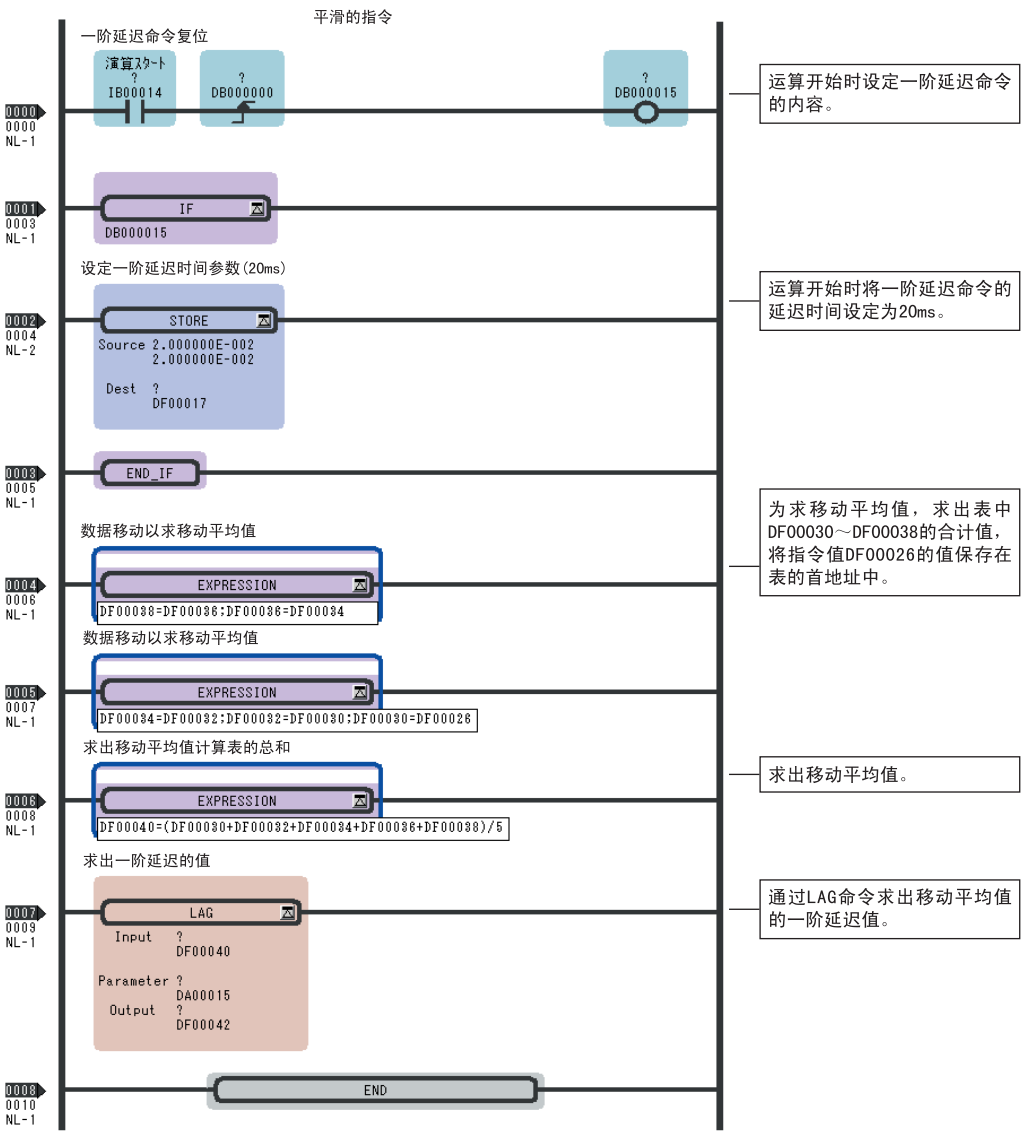
4.7 给出平滑的运行指令

电子凸轮进行速度前馈补偿时，如果将计算出的位置指令的变化量作为补偿指令发出，则由于此变化量通常为不连续的值，齿轮会发出杂音，无法得到所期望的稳定指令。
为防止发生这样的现象，可取指令的移动平均量，如果再施加一阶延迟指令，就能得到平滑的指令了。

算法



梯形图

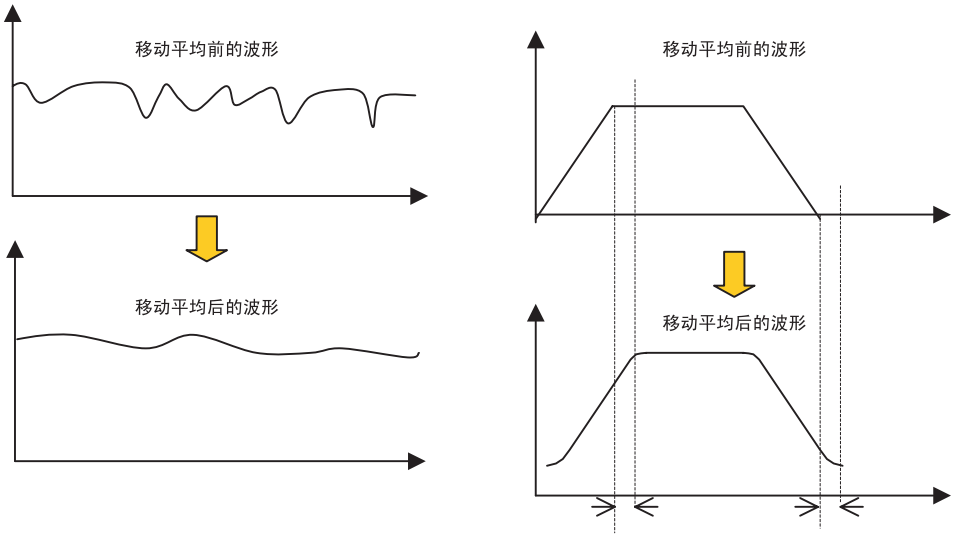


使用用户函数 MAVE0 给出平滑指令

备有用户函数 MAVE0，使用它能更简便地求出移动平均值。以下介绍其使用方法。

算法

在每次扫描后都将包含轻微振动的输入保存在寄存器表中。
表中保存最新的输入值，舍弃最早的输入数据。
将表中所有值加起来求平均得到的就是移动平均值，这样就使不连续的值变得平滑。



5 次扫描的数据的移动平均值的计算公式如下。

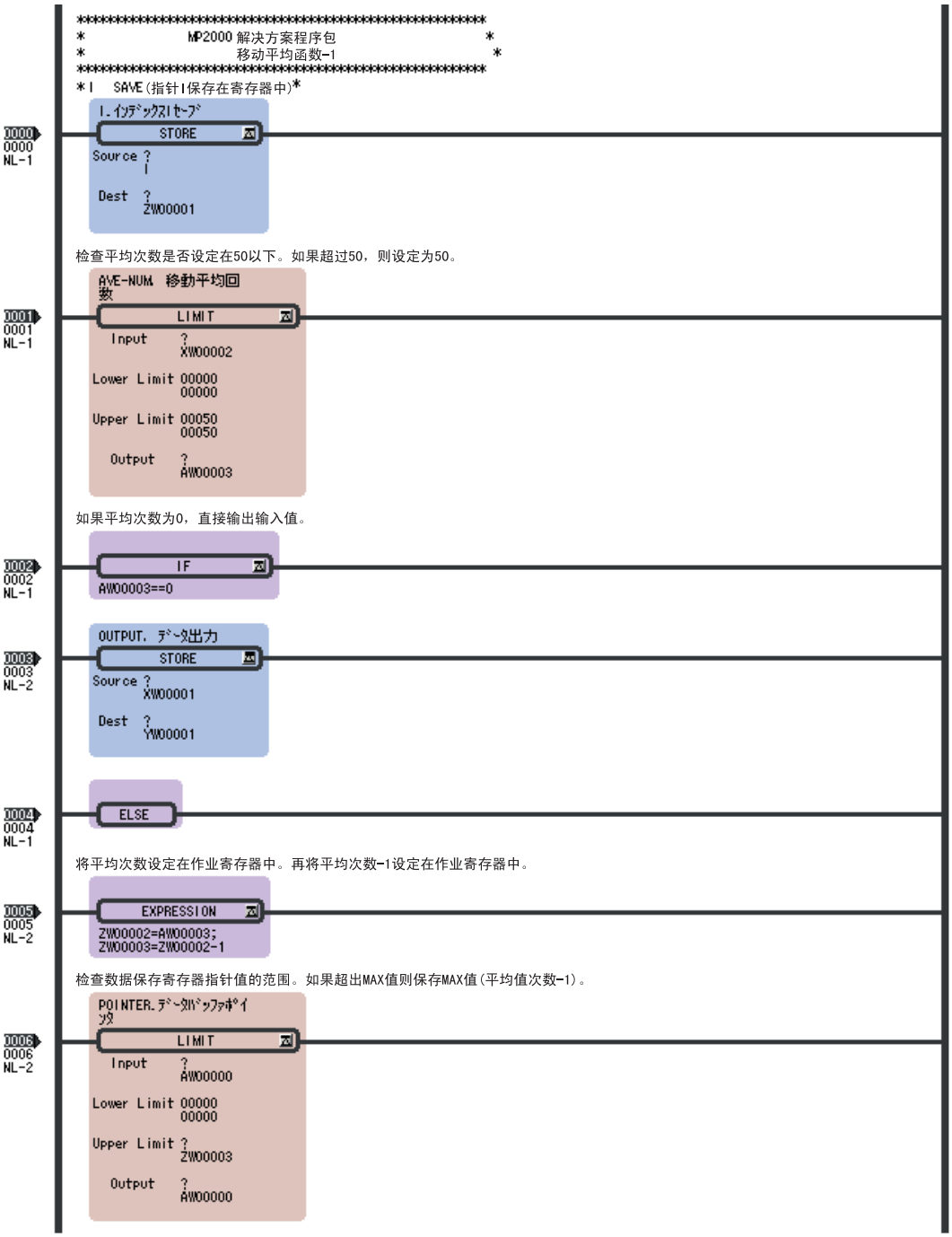
$$\text{移动平均值}=\frac{DATA(t)+DATA(t-1)+DATA(t-2)+DATA(t-3)+DATA(t-4)}{5}$$

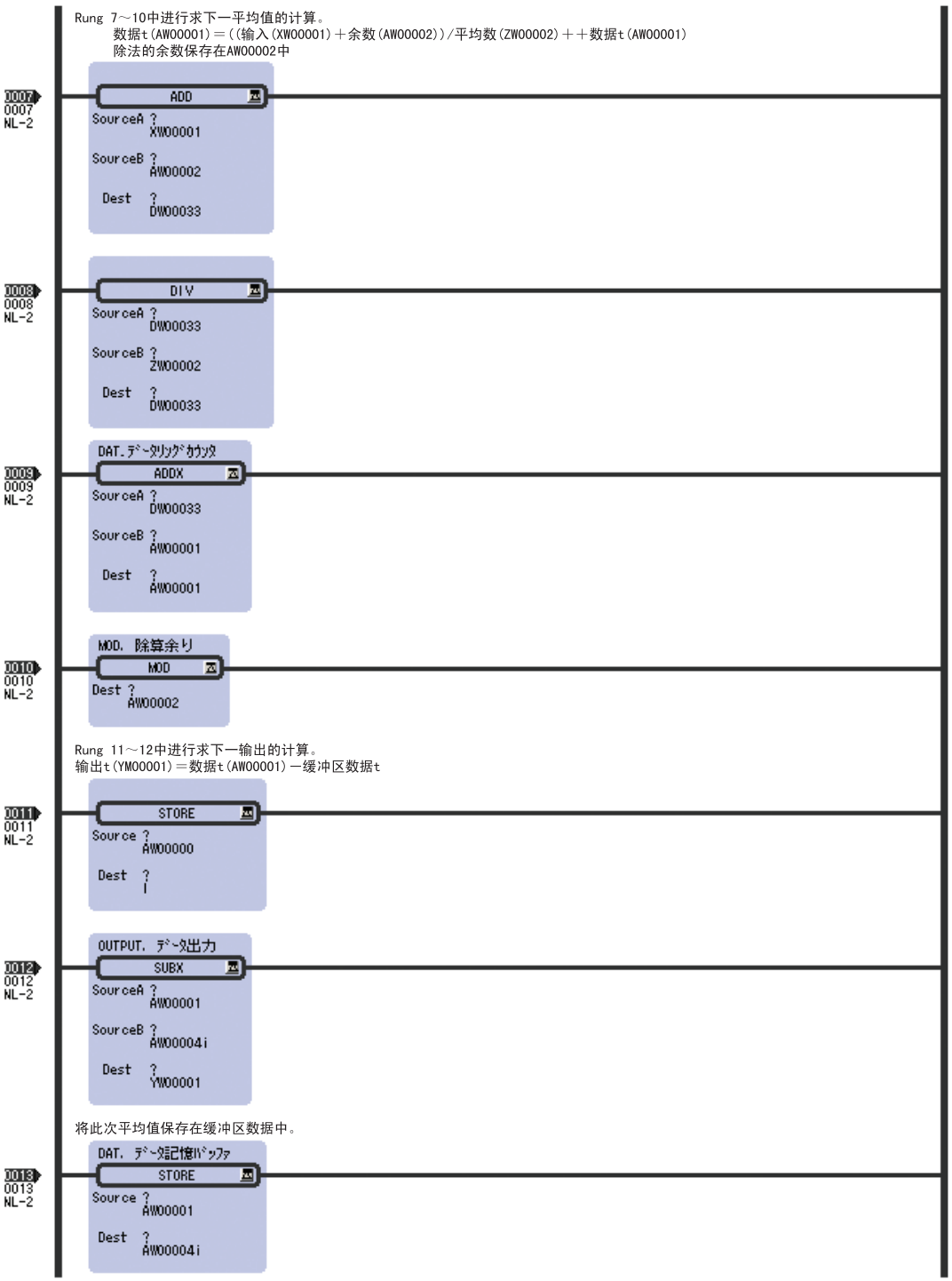
扫描次数越多，得到的结果越平滑。

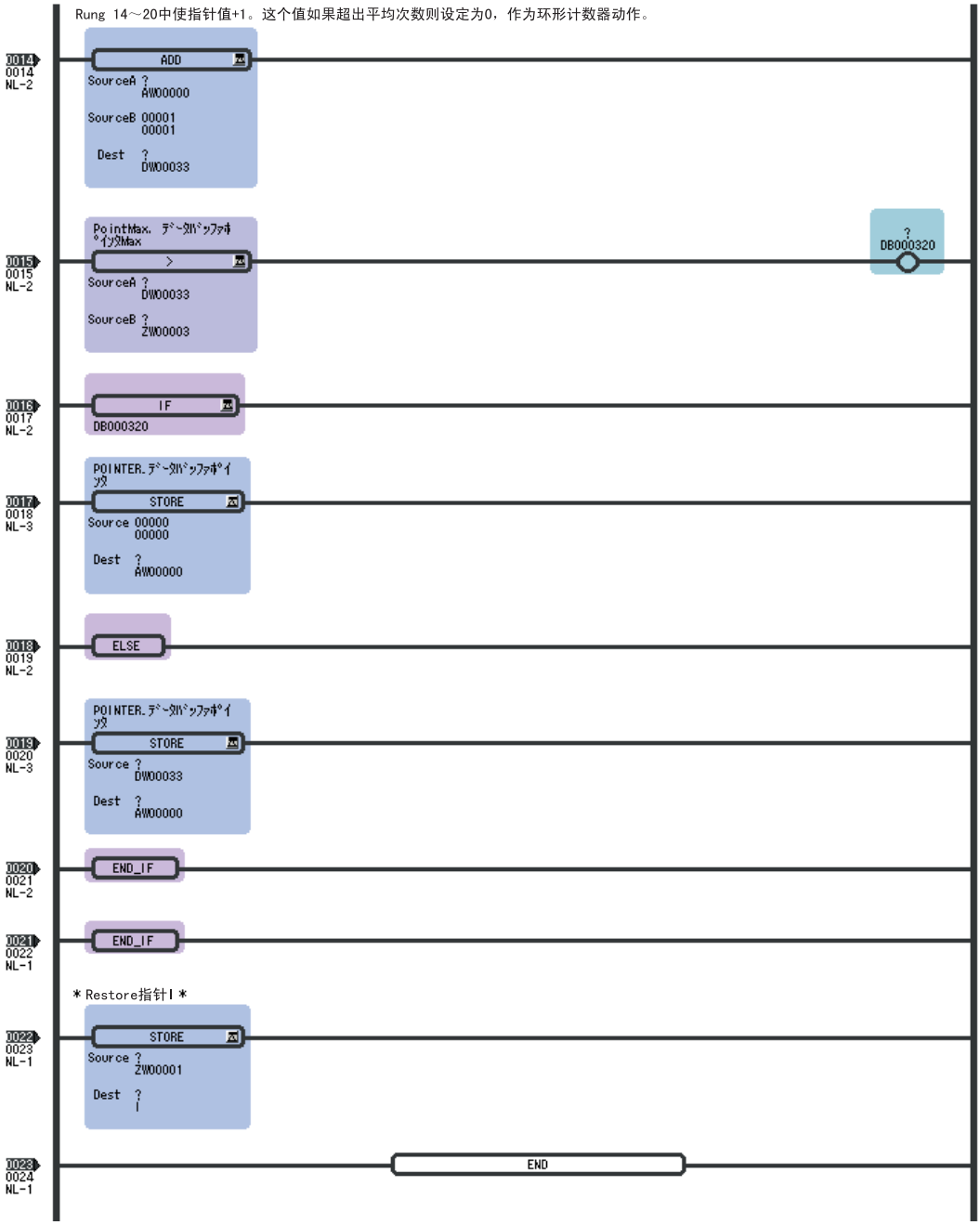
以下就移动平均函数 MAVE0 的使用方法进行说明，使用了这一函数后，只要设定用户函数的输入值和移动平均数，随时可以算出移动平均值。

移动平均函数 MAVE0 的构成

函数 MAVE0-1 的梯形图如下所示。



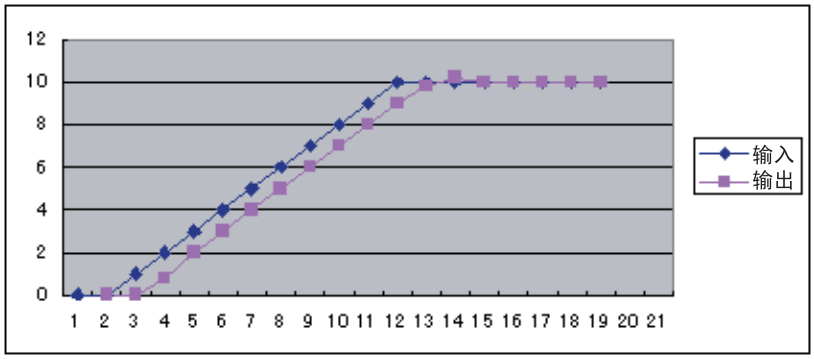

Rung 7～10中进行求下一平均值的计算。
数据t(AW00001)＝((输入(XW00001)＋余数(AW00002))/平均数(ZW00002)＋＋数据t(AW00001)
除法的余数保存在AW00002中
0007
0007
NL-2
ADD
SourceA ?
XW00001
SourceB ?
AW00002
Dest ?
DW00033
0008
0008
NL-2
DIV
SourceA ?
DW00033
SourceB ?
ZW00002
Dest ?
DW00033
DAT.ﾃﾞｰﾀﾘﾝｸﾞｶｳﾝﾀ
0009
0009
NL-2
ADDX
SourceA ?
DW00033
SourceB ?
AW00001
Dest ?
AW00001
MOD. 除算余り
0010
0010
NL-2
MOD
Dest ?
AW00002
Rung 11～12中进行求下一输出的计算。
输出t(YW00001)＝数据t(AW00001)－缓冲区数据t
0011
0011
NL-2
STORE
Source ?
AW00000
Dest ?
i
OUTPUT. ﾃﾞｰﾀ出力
0012
0012
NL-2
SUBX
SourceA ?
AW00001
SourceB ?
AW00004i
Dest ?
YW00001
将此次平均值保存在缓冲区数据中。
DAT. ﾃﾞｰﾀ記憶ﾊﾞｯﾌｧ
0013
0013
NL-2
STORE
Source ?
AW00001
Dest ?
AW00004i


Rung 14～20中使指针值+1。这个值如果超出平均次数则设定为0，作为环形计数器动作。
0014
0014
NL-2
ADD
SourceA ?
AW00000
SourceB 00001
00001
Dest ?
DW00033
0015
0015
NL-2
PointMax. データバッファポインタMax
>
SourceA ?
DW00033
SourceB ?
ZW00003
?
DB000320
0016
0017
NL-2
IF
DB000320
0017
0018
NL-3
POINTER. データバッファポインタ
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
AW00000
0018
0019
NL-2
ELSE
0019
0020
NL-3
POINTER. データバッファポインタ
STORE
Source ?
DW00033
Dest ?
AW00000
0020
0021
NL-2
END_IF
0021
0022
NL-1
END_IF
＊Restore指针！＊
0022
0023
NL-1
STORE
Source ?
ZW00001
Dest ?
I
0023
0024
NL-1
END

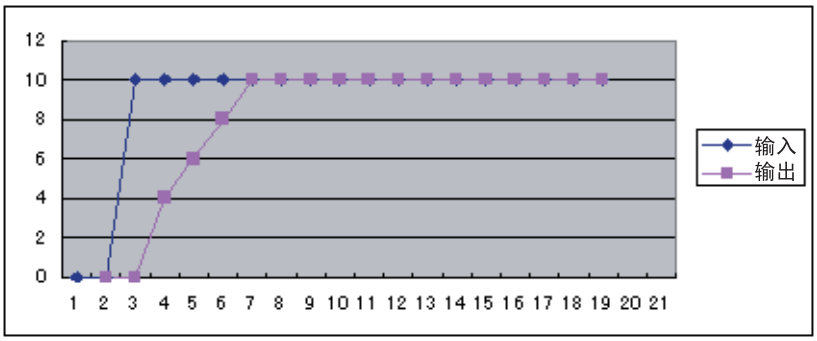
移动平均值的计算例

使用函数 MAVEO-1 的计算例如下所示。

下图为输入从 0 随扫描次数逐渐加 1 到 10 且移动平均次数为 5 时的输出曲线。



下图为输入从 0 跳变到 10 且移动平均次数为 5 时的输出曲线。



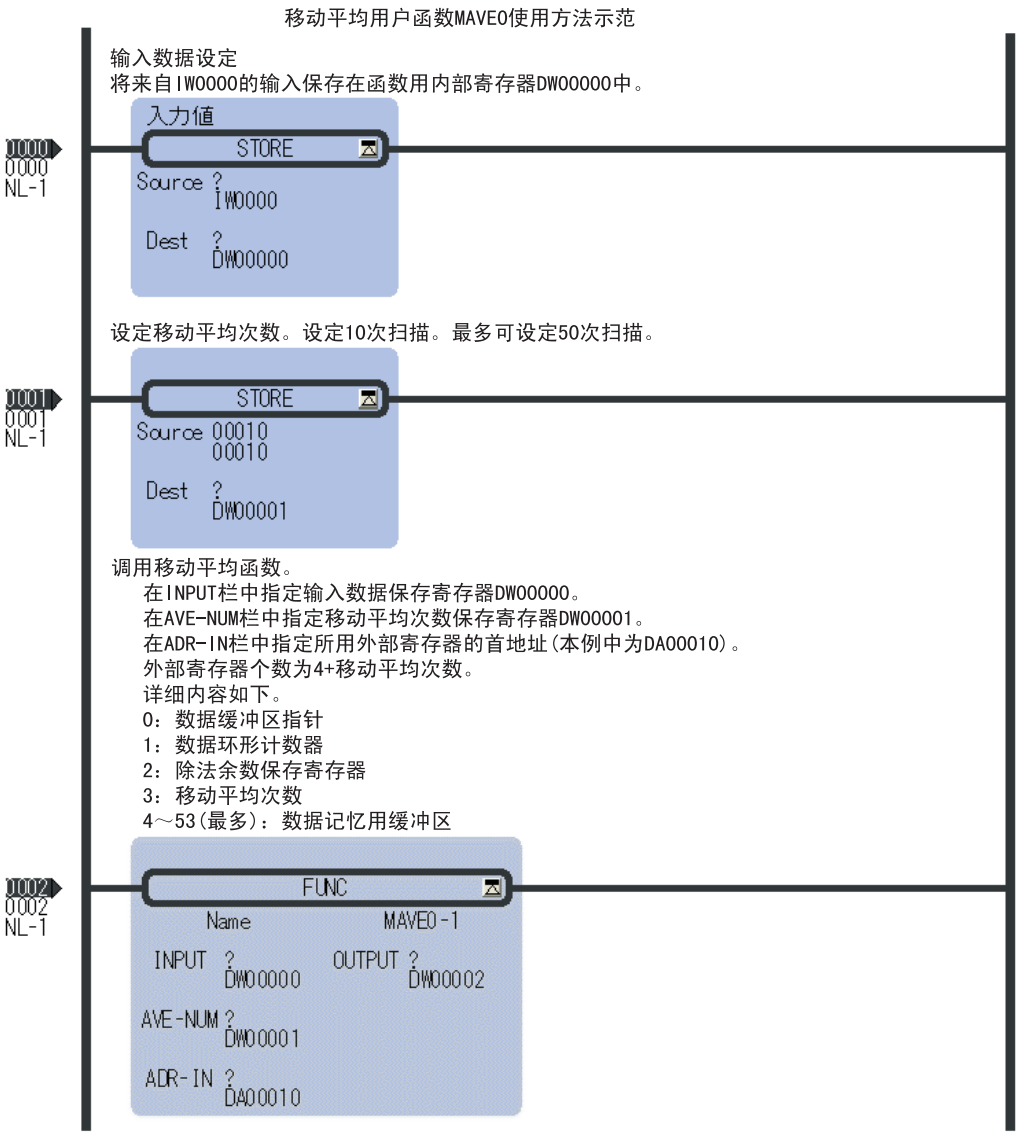
2 种移动平均函数

移动平均函数有 2 种，一种是使单个输入变平滑的函数 (MAVE0-1)，另一种是使多个（最多 30 个）输入变平滑的函数 (MAVE0-2)。

函数名称	MAVE0-1	MAVE0-2
输入数	1	最多 30
输入数据类型	W（整数）	W（整数）
移动平均次数（scan 次数）	0 ～ 50	0 ～ 50
输出数据类型	W（整数）	W（整数）
所需作业用存储器数 (W)	4 ＋移动平均次数 例如，如果次数＝ 5，则存储器数为 4 ＋ 5 ＝ 9	121+ 输入数×移动平均次数 （最多 1621W） 例如，如果输入数＝ 5，次数＝ 10，则存储器数为 121 ＋ 5 × 10 ＝ 171

MAVE0-1 的使用方法

使单个输入变平滑的函数 MAVE0-1 的使用示例如下所示。



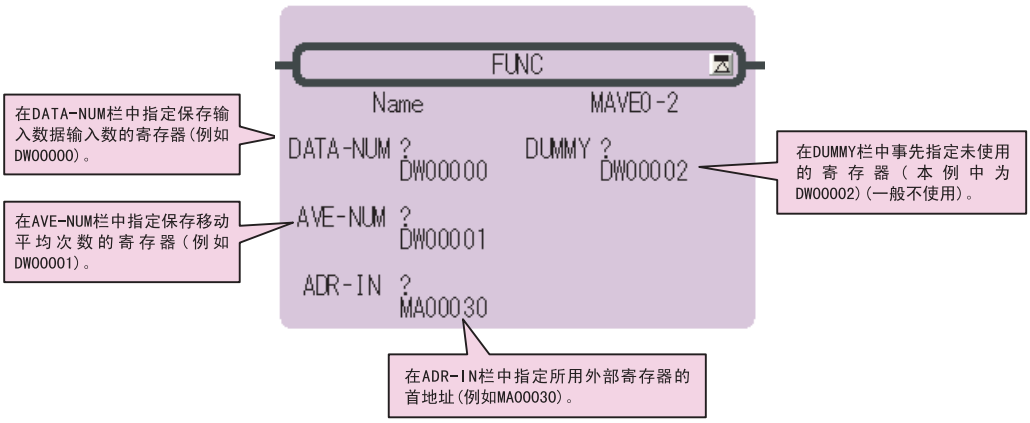
MAVE0-2 的使用方法

MAVE0-2 是使多个输入同步变平滑的函数。使用方法如下。

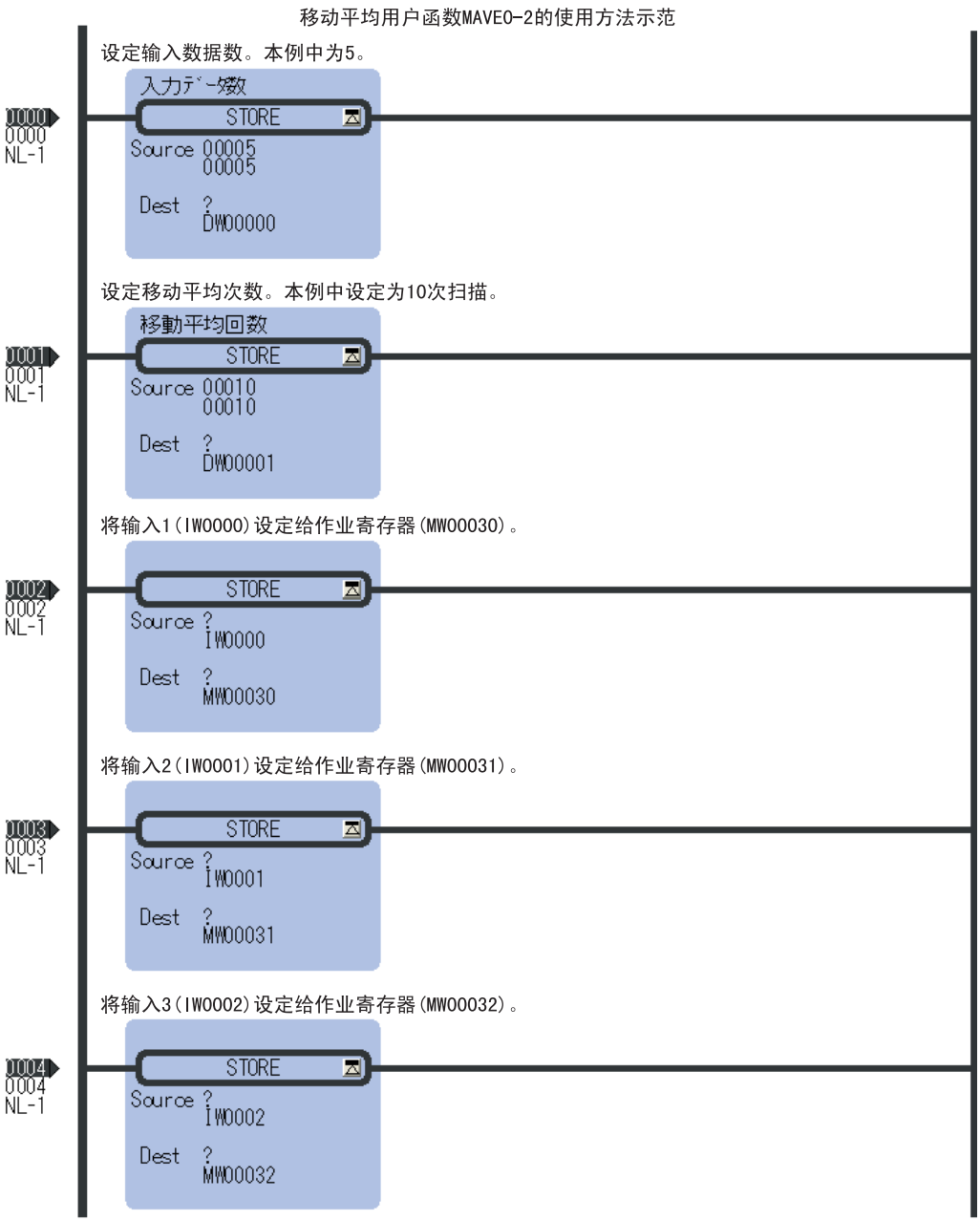
要使用此函数，就必须保证有足够数量的寄存器 (D、M 都可以)。寄存器排列和个数如下。

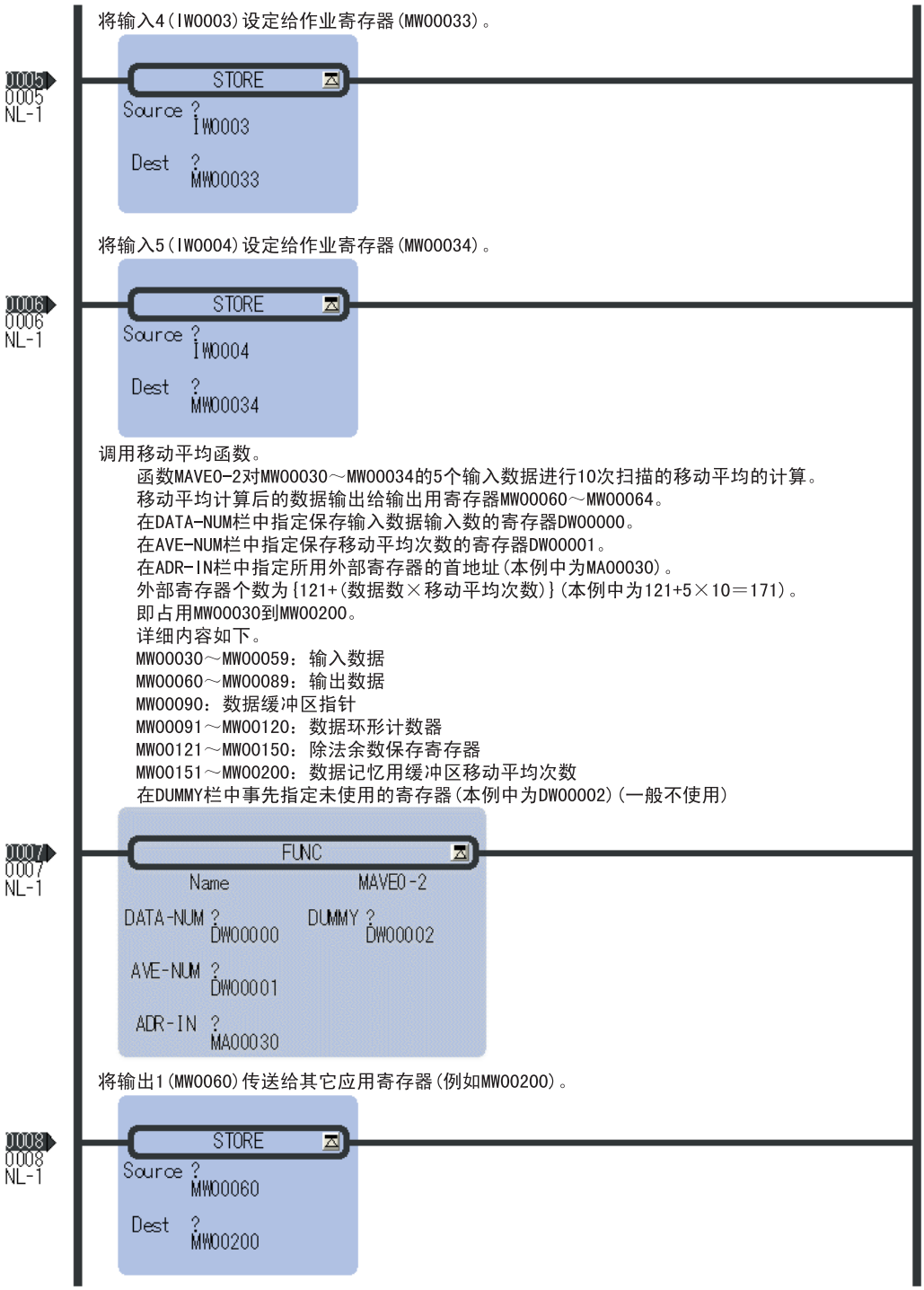
No.	地址	类型	内容	使用示例	分类
1	0 ～ 29	W	输入数据。输入要进行移动平均计算的数据。	MW00030 ～ MW00059	输入
2	30 ～ 59	W	输出数据。移动平均计算后的值从此处输出。	MW00060 ～ MW00089	输出
3	60	W	数据缓冲区指针	MW00090	作业用
4	61 ～ 90	W	数据环形计数器	MW00091 ～ MW00120	作业用
5	91 ～ 120	W	除法余数	MW00121 ～ MW00150	作业用
6	121 ～ 2619 (最大)	W	数据记忆用缓冲区。 所需寄存器数量为输入数据数×移动平均次数。 例如，假设数据数为 5，移动平均次数为 10，则需要 5 × 10 ＝ 50 个寄存器。	MW00151 ～ MW200	作业用

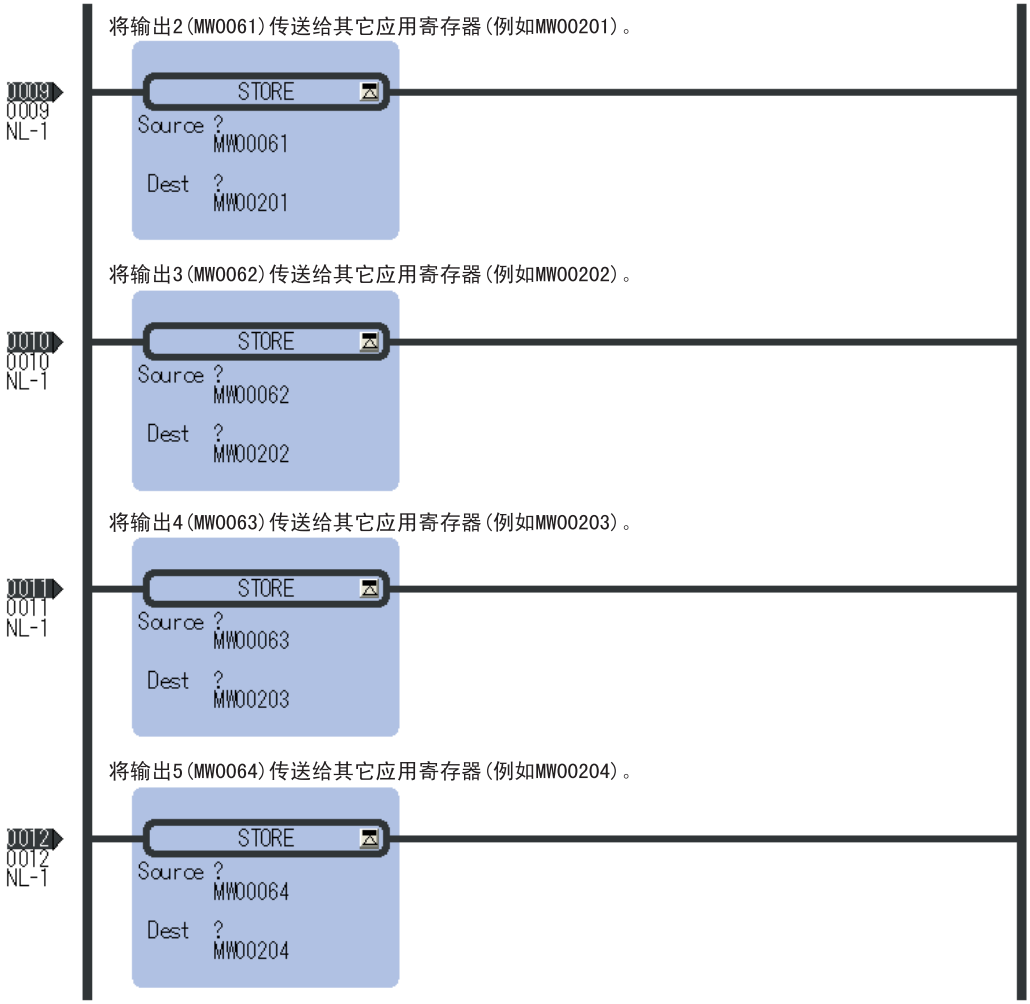
函数的使用方法如下。



使用的梯形图如下所示。


移动平均用户函数MAVE0-2的使用方法示范
设定输入数据数。本例中为5。
入力ﾃﾞｰﾀ数
STORE
Source 00005
00005
Dest ?
DW00000
设定移动平均次数。本例中设定为10次扫描。
移動平均回数
STORE
Source 00010
00010
Dest ?
DW00001
将输入1(IW0000)设定给作业寄存器(MW00030)。
STORE
Source ?
IW0000
Dest ?
MW00030
将输入2(IW0001)设定给作业寄存器(MW00031)。
STORE
Source ?
IW0001
Dest ?
MW00031
将输入3(IW0002)设定给作业寄存器(MW00032)。
STORE
Source ?
IW0002
Dest ?
MW00032
0000
0000
NL-1
0001
0001
NL-1
0002
0002
NL-1
0003
0003
NL-1
0004
0004
NL-1


将输入4(IW0003)设定给作业寄存器(MW00033)。
0005
0005
NL-1
STORE
Source ?
IW0003
Dest ?
MW00033
将输入5(IW0004)设定给作业寄存器(MW00034)。
0006
0006
NL-1
STORE
Source ?
IW0004
Dest ?
MW00034
调用移动平均函数。
函数MAVE0-2对MW00030～MW00034的5个输入数据进行10次扫描的移动平均的计算。
移动平均计算后的数据输出给输出用寄存器MW00060～MW00064。
在DATA-NUM栏中指定保存输入数据输入数的寄存器DW00000。
在AVE-NUM栏中指定保存移动平均次数的寄存器DW00001。
在ADR-IN栏中指定所用外部寄存器的首地址(本例中为MA00030)。
外部寄存器个数为{121+(数据数×移动平均次数)}(本例中为121+5×10＝171)。
即占用MW00030到MW00200。
详细内容如下。
MW00030～MW00059：输入数据
MW00060～MW00089：输出数据
MW00090：数据缓冲区指针
MW00091～MW00120：数据环形计数器
MW00121～MW00150：除法余数保存寄存器
MW00151～MW00200：数据记忆用缓冲区移动平均次数
在DUMMY栏中事先指定未使用的寄存器(本例中为DW00002)(一般不使用)
0007
0007
NL-1
FUNC
Name
MAVE0-2
DATA-NUM ?
DW00000
DUMMY ?
DW00002
AVE-NUM ?
DW00001
ADR-IN ?
MA00030
将输出1(MW0060)传送给其它应用寄存器(例如MW00200)。
0008
0008
NL-1
STORE
Source ?
MW00060
Dest ?
MW00200


将输出2(MW0061)传送给其它应用寄存器(例如MW00201)。
0009
0009
NL-1
STORE
Source ?
MW00061
Dest ?
MW00201
将输出3(MW0062)传送给其它应用寄存器(例如MW00202)。
0010
0010
NL-1
STORE
Source ?
MW00062
Dest ?
MW00202
将输出4(MW0063)传送给其它应用寄存器(例如MW00203)。
0011
0011
NL-1
STORE
Source ?
MW00063
Dest ?
MW00203
将输出5(MW0064)传送给其它应用寄存器(例如MW00204)。
0012
0012
NL-1
STORE
Source ?
MW00064
Dest ?
MW00204

第 5 章 速度控制

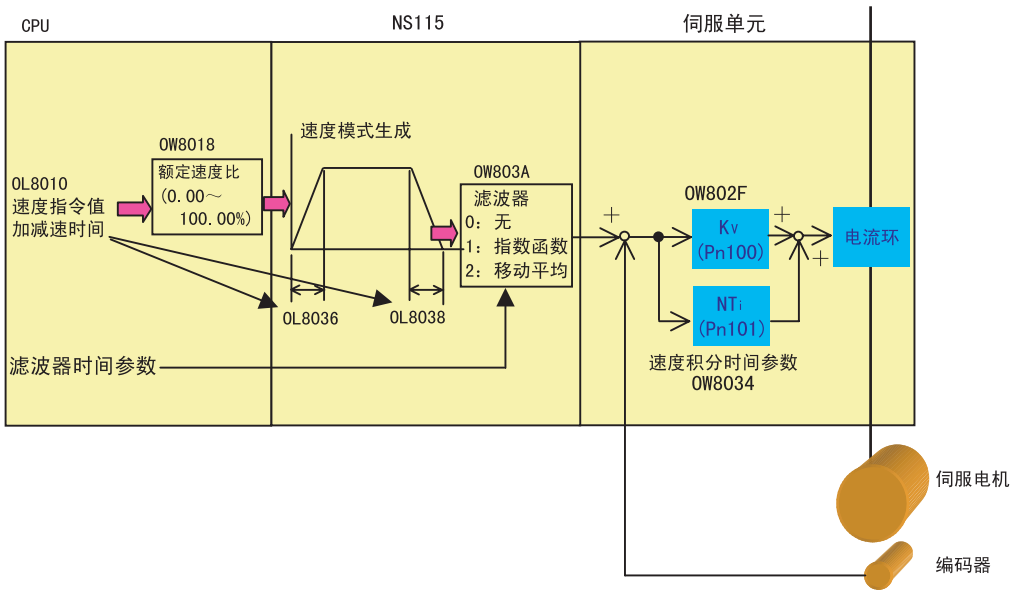
5.1 速度控制（基本—直线加减速—）－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－5-2
5.2 设定直线加减速 －－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－5-9
5.3 速度控制（S 形加减速） －－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－ 5-10

5.1　速度控制（基本—直线加减速—）

如果将动作模式设定为 “速度控制”并给出速度指令值后，只要将伺服驱动器或变频器置于 ON，就可立即进行速度控制。
加减速模式可以设定为直线加减速或 S 形加减速中的一种。此外，也可以使用不等形的加减速模式。
CPU、运动模块、和驱动器都分别具有直线加减速生成功能，在控制之前，必须事先决定使用哪一个单元的功能。
加减速生成功能总是在动作，因此如果在动作过程中任意更改了值，那么将立即按照新的设定值动作。

SVB 模块上的速度控制方块图

使用 MECHATROLINK- Ⅱ（使用 SVB 模块）进行速度控制时，速度控制环在伺服单元内。
因此，SVB 模块生成速度模式后，其每时每刻的值将通过 MECHATROLINK- Ⅱ给与伺服单元，然后在伺服单元内部，使用同样通过 MECHATROLINK- Ⅱ给与的速度环增益，进行速度的自动控制。



用于速度控制的参数

进行速度控制时，需要事先设定加减速时间、速度控制环增益等各种参数。
如果因控制上的需要，参数必须由梯形图进行设定，那么必须编写梯形图。
如果可以为固定值，那么就不需要由梯形图设定，只要在进行模块构成设定操作时，手动输入进 “设定参数”的 “设定数据”栏即可。
在后述的梯形图中，例示了使用梯形图设定的加减速时间、转矩限制值、进给额定速度比、速度环增益等各个值。

速度单位的设定

速度设定值的单位，可以从以下 4 种中选择。
用设定参数 OWxx03 的位 0 ～ 3 进行设定。作为固有的设定，一般由 MPE720 预先设定其中的一个。

位 0 ～ 3 的值为 0 时 ：指令单位 /s

1 时 ：指令单位× 10^n/min（默认值）

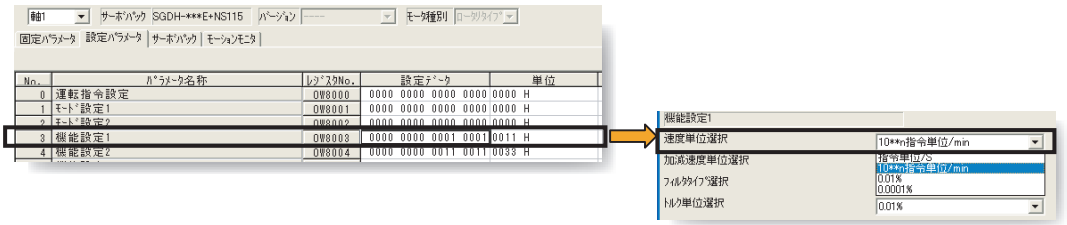
例如，当单位＝ mm，小数点以下位数（n）＝ 3 时，如设定速度为 10000，则表示 “10000 × 10^3 μm/min” ＝ “10000000 μm/min” ＝ “10m/min”

2 时 ：0.01 %

以用固定参数设定的电机额定转速作为 100% 之时的值。

3 时 ：0.0001%

以用固定参数设定的电机额定转速作为 100% 之时的值。



作为参数由 MPE720 设定时，请如上图所示，双击 “设定参数” 的 No.3 栏后，再从 “速度单位选择” 栏选择所需的单位。

加减速度单位及其值的设定

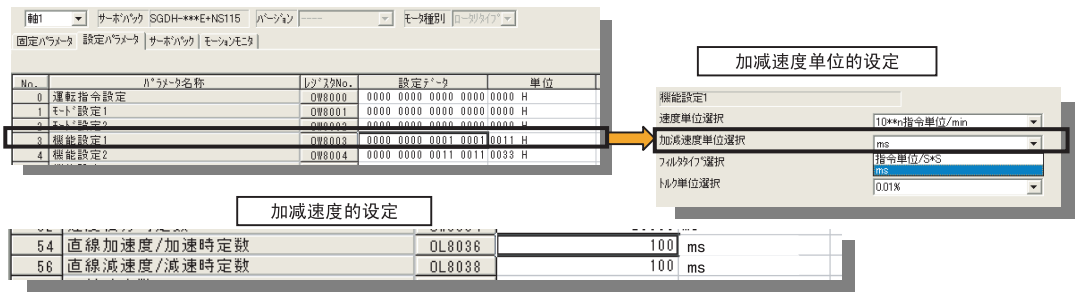
加减速度设定值的单位，可以从以下 2 种中选择。
用设定参数 OWxx03 的位 4 ～ 7 进行设定。作为固有的设定，一般由 MPE720 预先设定其中的一个。

位 4 ～ 7 的值 为 0 时 ：指令单位 /sec^2

为 1 时 ：ms

以 ms 为单位设定速度从 0 升至额定转速时所要的时间。

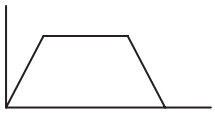
直线加速度的值设定在 OLxx36 里、直线减速度设定在 OLxx38 里。单位如上。



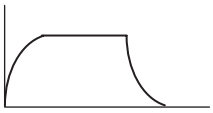
设定加减速曲线的滤波器

设定加减速曲线，选择直线加减速（无滤波器时）、指数加减速、或移动平均加减速（S 形加减速）。用设定参数 OWxx03 的位 8 ～ B 进行设定。作为固有的设定，一般由 MPE720 预先设定其中的一个。

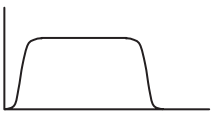
位 8 ～ B 的值 为 0 时 ：无滤波器（直线一段加减速）



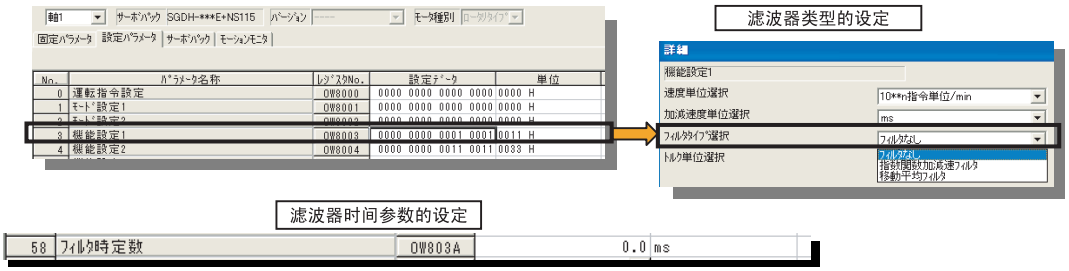
为 1 时 ：指数加减速



为 2 时 ：移动平均加减速（S 形加减速）

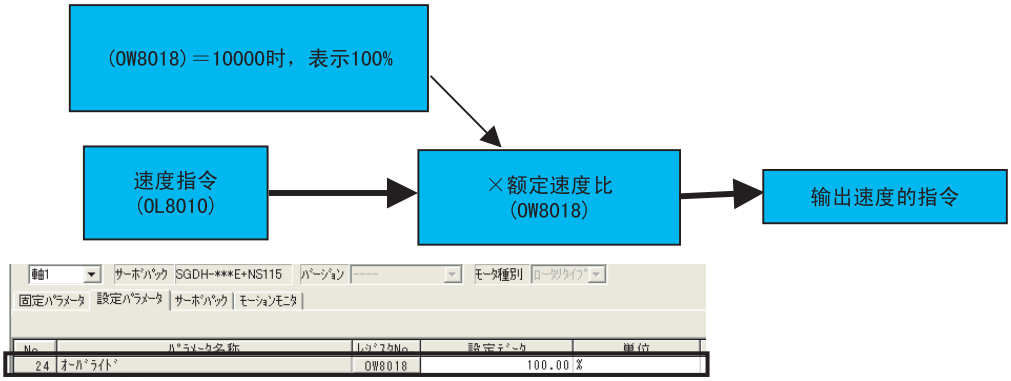


另外，各滤波器的时间参数设定在 OWxx3A 中（设定单位为 1 ＝ 0.1ms）。



额定速度比的设定

额定速度比是指通过外部输入开关输入的一个百分比，它可以使实际动作时的速度为运动程序中设定的速度乘以该百分比。其值一般通过操作盘的数值设定器给定。
设定参数中设有额定速度比寄存器（OWxx18），向此寄存器中输入 0.00 至 327.67 之间的某个值，则可以使程序设定速度乘上额定速度比（100% 时输入为 10000）。
额定速度比一直有效。



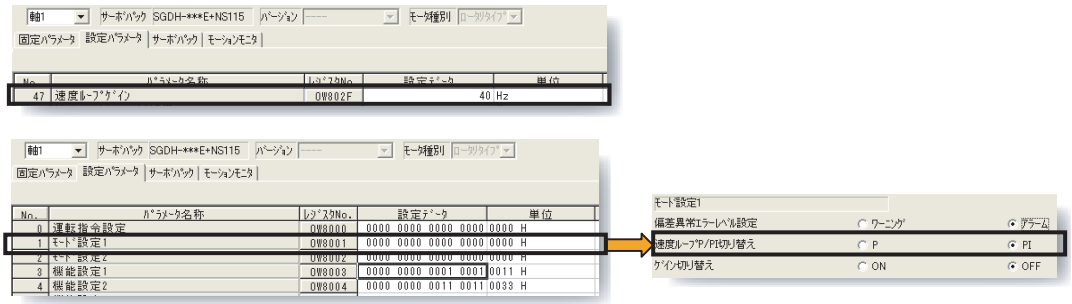
转矩限制值的设定

本功能用于进行速度控制时对伺服电机产生的转矩进行限制。这是为了防止对于某一负载在加减速时，电机指定的转矩超过最大允许值，进而损坏机器。
设定寄存器为 OLxx14，以 0.01% 为单位进行设定。作为固有的设定，一般由 MPE720 预先设定。



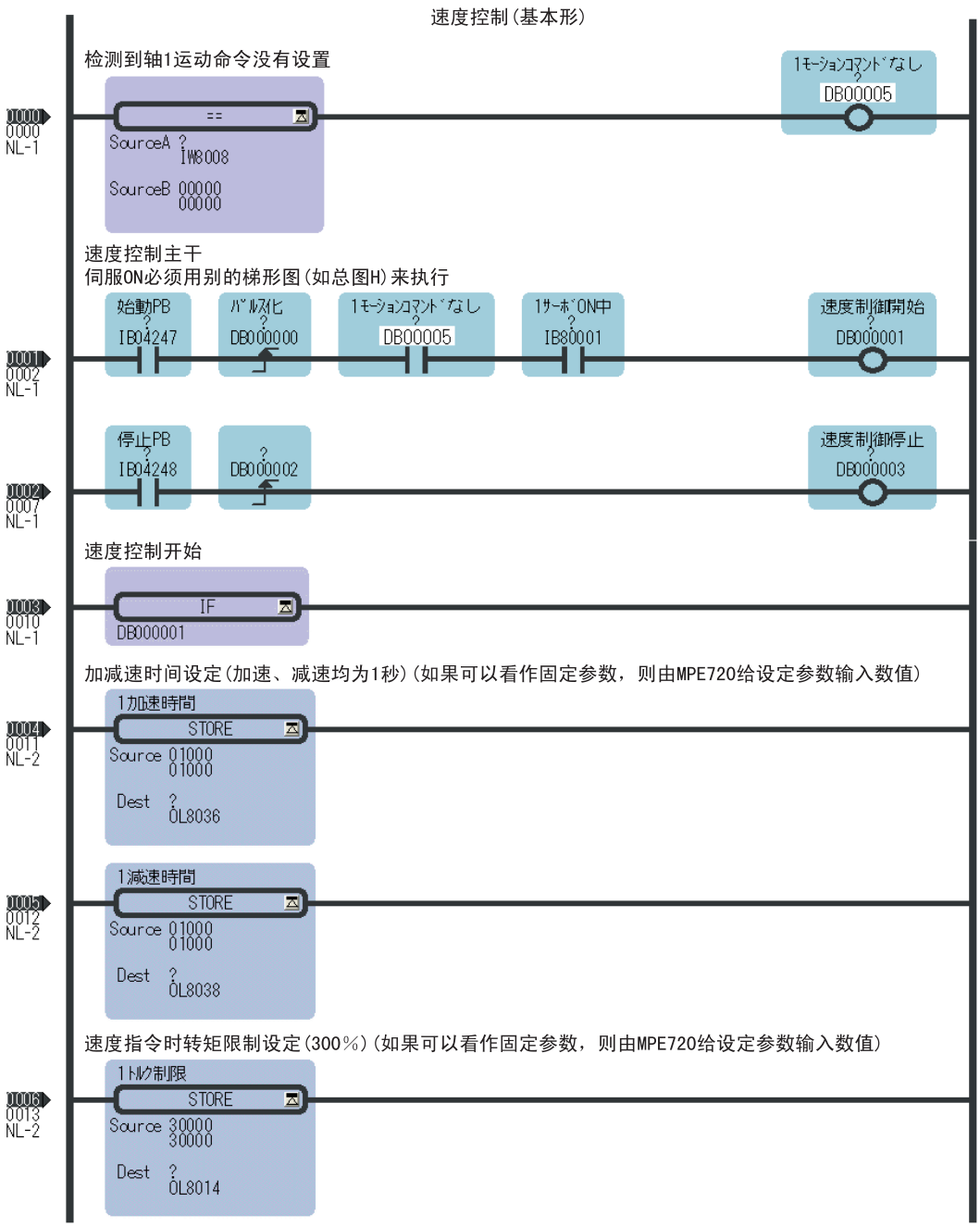
速度控制环的设定

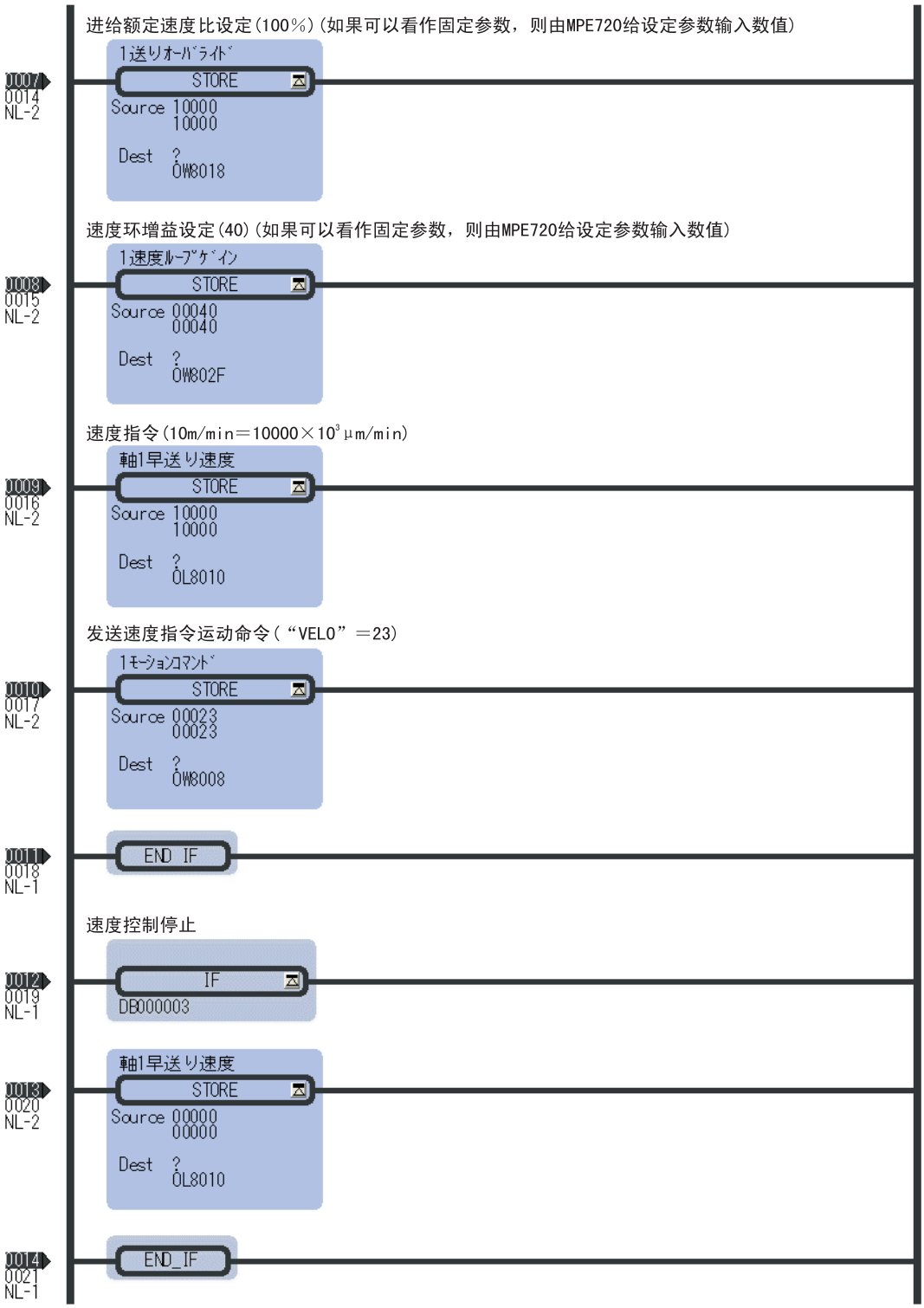
速度反馈环增益设定在寄存器（OWxx2F）中，设定时以 1Hz 为单位进行。在一般的速度控制模式下，此值为固定值，由 MPE720 预先进行设定。
此外，作为速度反馈控制模式，可以选择为 P 模式或 PI 模式。
OBxx013 为 ON 时为 P 控制模式，为 OFF 时则为 PI 控制模式（默认值）。

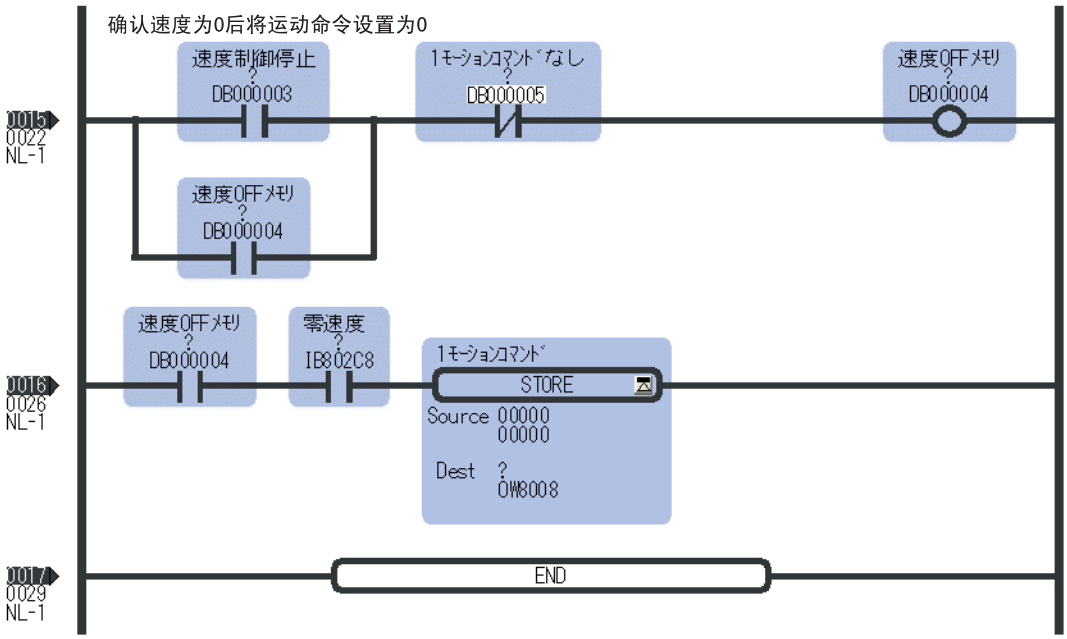


梯形图

以下所示为速度控制用梯形图示例。



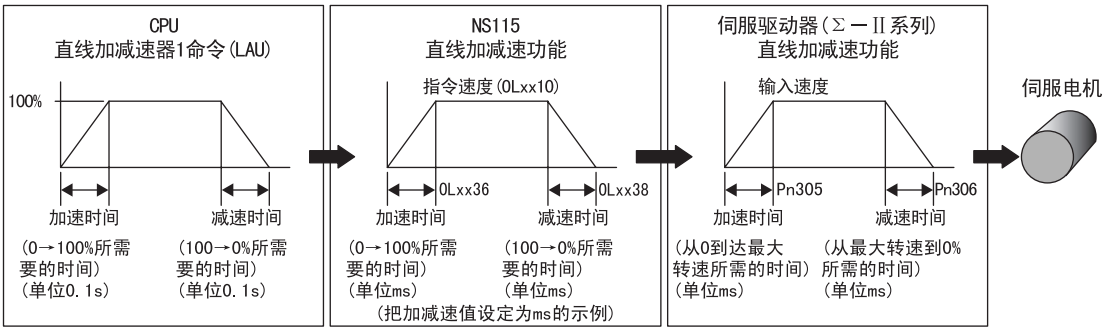

进给额定速度比设定(100%)(如果可以看作固定参数，则由MPE720给设定参数输入数值)
1送りｵｰﾊﾞﾗｲﾄﾞ
STORE
Source 10000
10000
Dest ?
OW8018
速度环增益设定(40)(如果可以看作固定参数，则由MPE720给设定参数输入数值)
1速度ﾙｰﾌﾟｹﾞｲﾝ
STORE
Source 00040
00040
Dest ?
OW802F
速度指令(10m/min＝10000×10³μm/min)
軸1早送り速度
STORE
Source 10000
10000
Dest ?
OL8010
发送速度指令运动命令(“VELO”＝23)
1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞ
STORE
Source 00023
00023
Dest ?
OW8008
END IF
速度控制停止
IF
DB000003
軸1早送り速度
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
OL8010
END_IF


确认速度为0后将运动命令设置为0
速度制御停止
DB000003
1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞなし
DB000005
速度OFFﾒﾓﾘ
DB000004
0015
0022
NL-1
速度OFFﾒﾓﾘ
DB000004
速度OFFﾒﾓﾘ
DB000004
零速度
IB802C8
1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞ
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
0W8008
0016
0026
NL-1
END
0017
0029
NL-1

5.2 设定直线加减速

直线加减速通常是指，从速度为 0 开始直线地加速到达被指定的速度。减速时也进行同样的动作。
CPU、运动模块和伺服单元中都设置有这一功能。由于它们是串联连接，所以执行三者之和的直线加减速。
不管其中哪个（通常是运动模块）设定了值，其他都应设为 0。

直线加减速的思想



- 每个单元的加速功能的结果作为下一功能的指令。因此，电机的加速时间为各个功能的加速时间的总和。
- 如果是仅使用其中的一个功能，应将其他功能设定为 0。通常，仅使用 NS115 的功能。
- 由于与 NS115 的功能重复，CPU 的直线加减速器命令 1 通常不使用。
- 由梯形图来设定 NS115 的加减速的时间。在“5.1 速度控制（基本—直线加减速—）”中列出了其示例。

其他

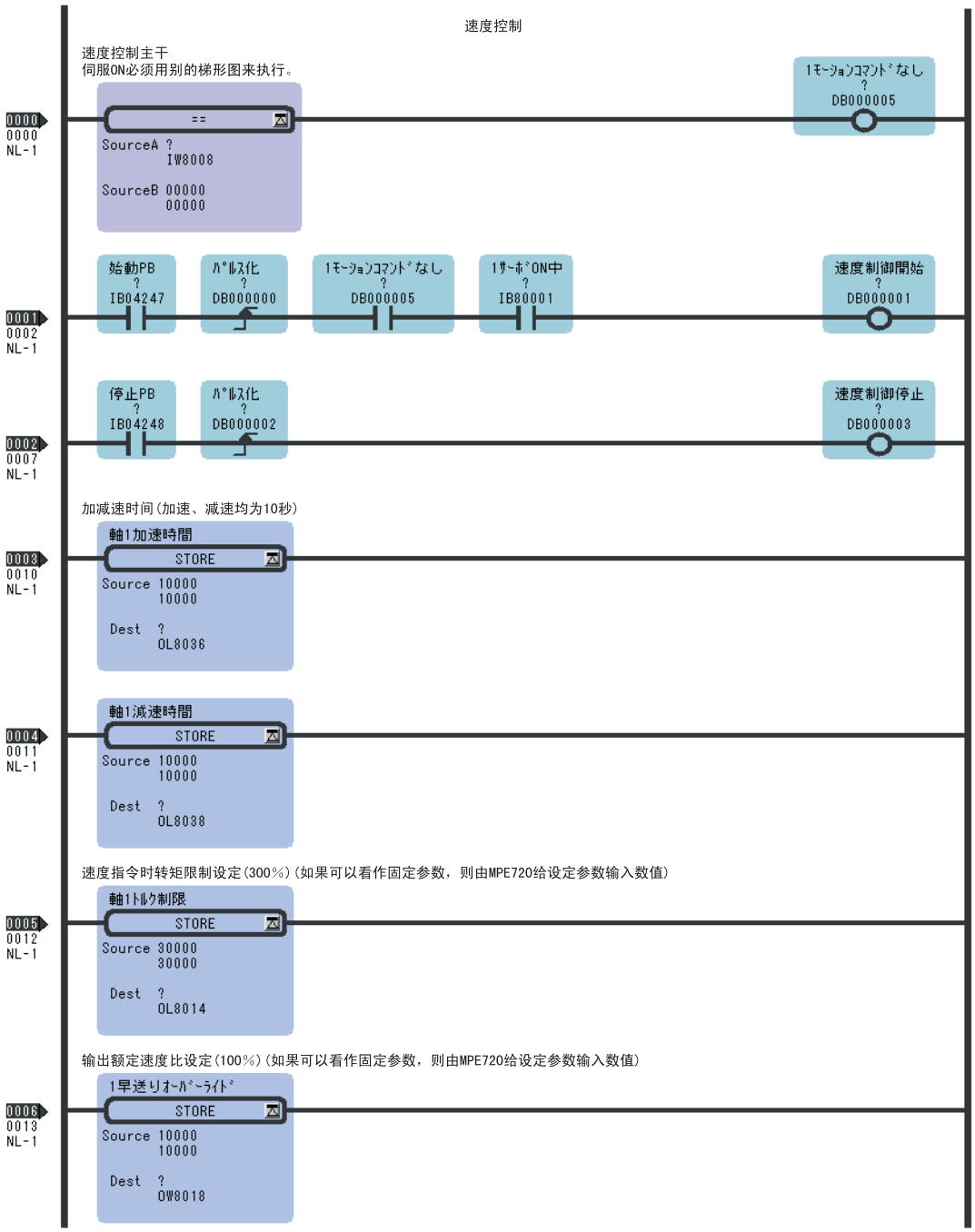
不管是使用哪个直线加减速功能，即使在动作时改变速度指令值也会立即用新值生成梯形并向电机发出指令。
即使在动作时由梯形图任意变更加减速时间，NS115 也会立即实时地生成相应的新值继续动作。

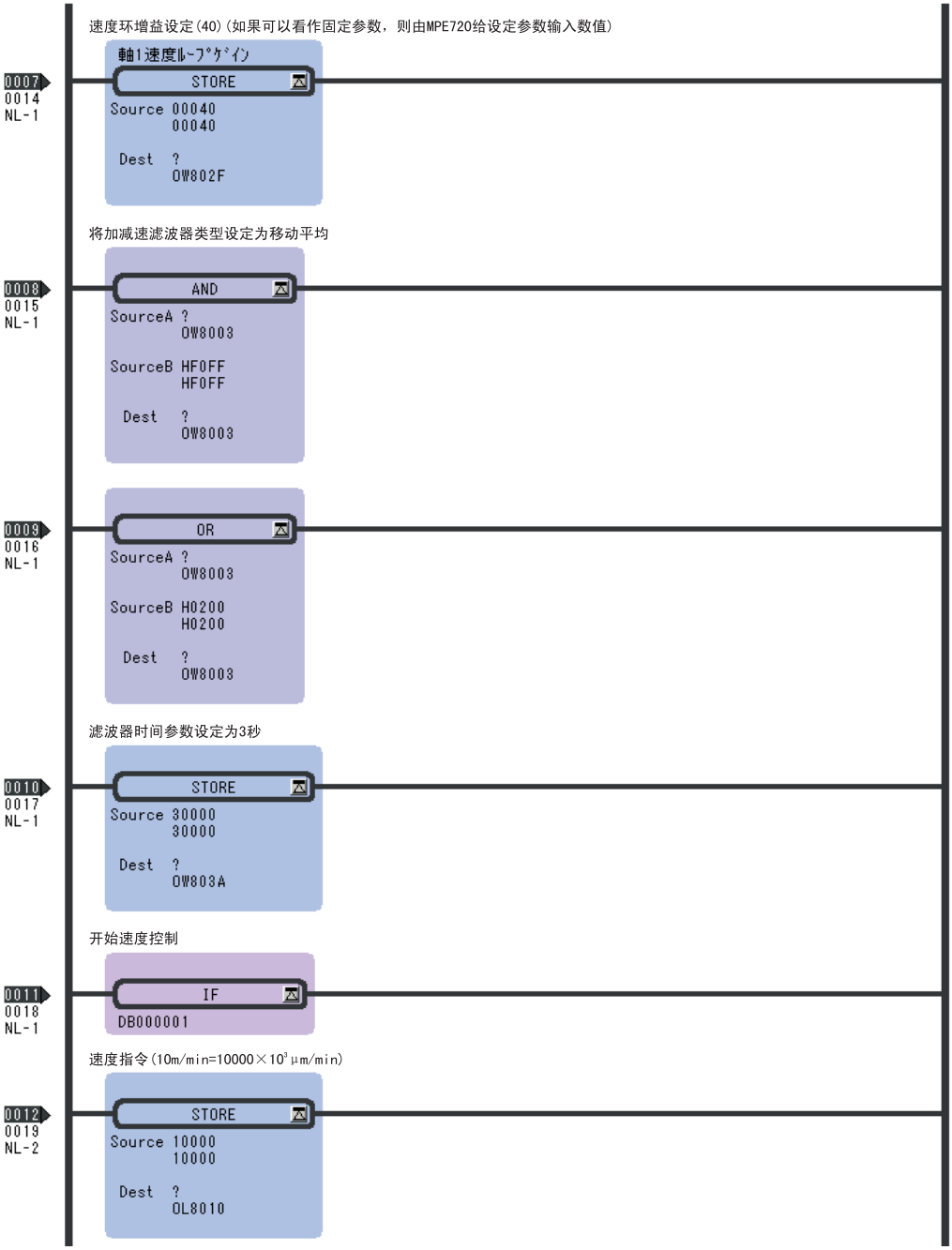
5.3　速度控制（S 形加减速）

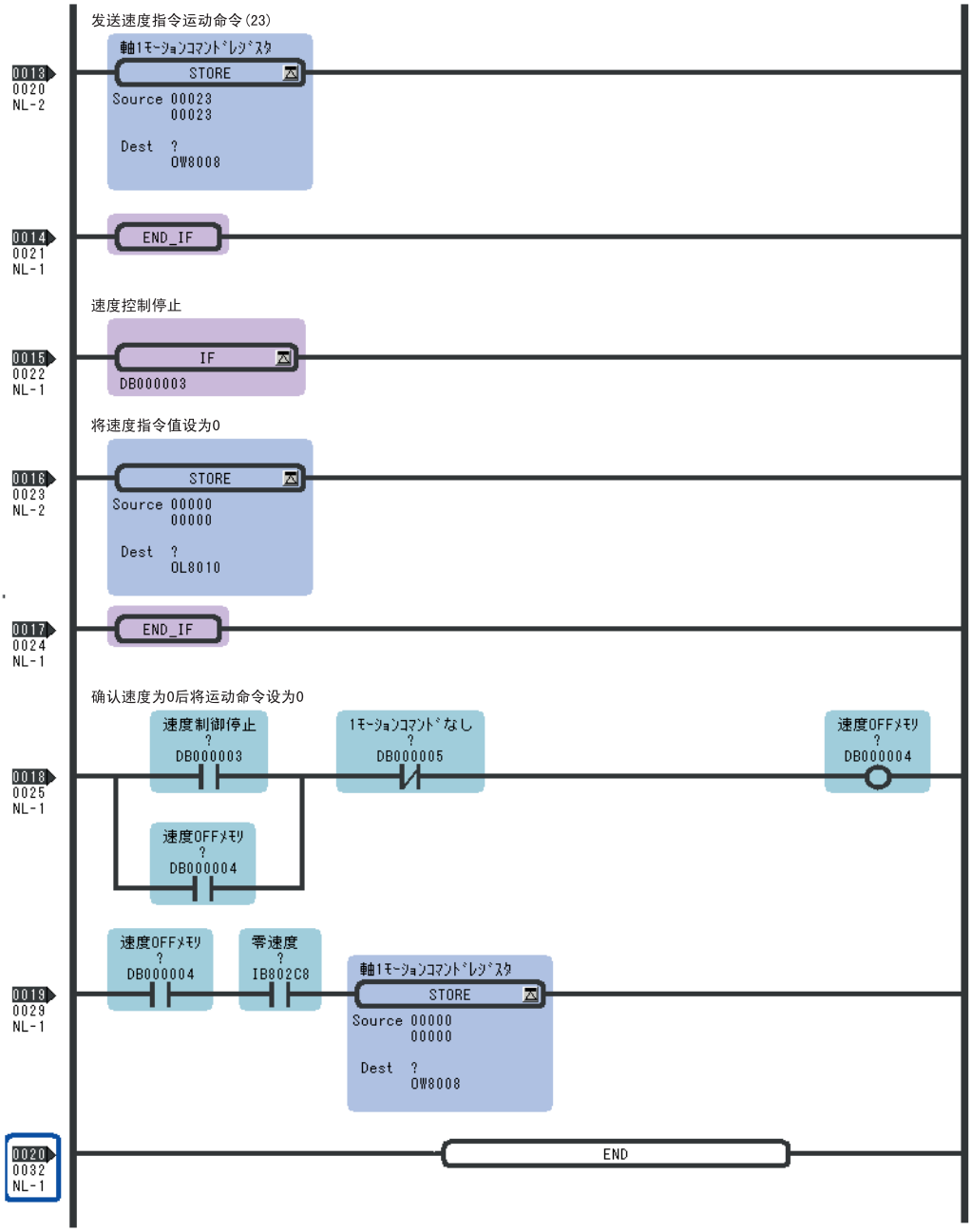
由梯形图进行速度控制（S 形加减速），可以选择使用运动模块内的 S 形加减速或者由 CPU 来进行 S 形加减速。以下梯形图是使用运动模块的 S 形加减速的示例。

梯形图

以下以轴 1 为例说明速度控制梯形图的基本构成。



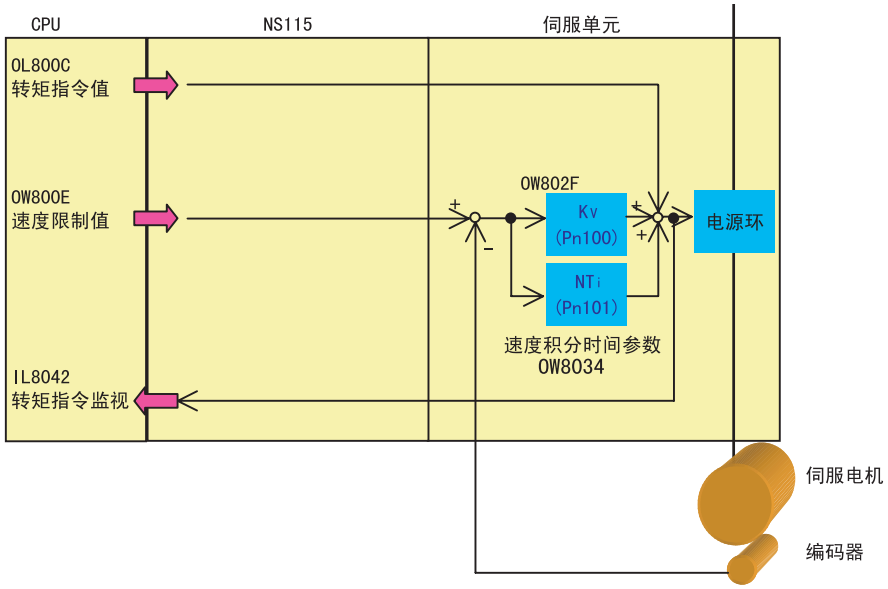

速度环增益设定(40)（如果可以看作固定参数，则由MPE720给设定参数输入数值）
軸1速度ﾙｰﾌﾟｹﾞｲﾝ
0007
0014
NL-1
STORE
Source 00040
00040
Dest ?
OW802F
将加减速滤波器类型设定为移动平均
0008
0015
NL-1
AND
SourceA ?
OW8003
SourceB HF0FF
HF0FF
Dest ?
OW8003
0009
0016
NL-1
OR
SourceA ?
OW8003
SourceB H0200
H0200
Dest ?
OW8003
滤波器时间参数设定为3秒
0010
0017
NL-1
STORE
Source 30000
30000
Dest ?
OW803A
开始速度控制
0011
0018
NL-1
IF
DB000001
速度指令(10m/min=10000×10³μm/min)
0012
0019
NL-2
STORE
Source 10000
10000
Dest ?
OL8010


发送速度指令运动命令(23)
軸1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞﾚｼﾞｽﾀ
STORE
Source 00023
00023
Dest ?
OW8008
0013
0020
NL-2
END_IF
0014
0021
NL-1
速度控制停止
IF
DB000003
0015
0022
NL-1
将速度指令值设为0
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
OL8010
0016
0023
NL-2
END_IF
0017
0024
NL-1
确认速度为0后将运动命令设为0
速度制御停止
?
DB000003
1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞなし
?
DB000005
速度OFFﾒﾓﾘ
?
DB000004
速度OFFﾒﾓﾘ
?
DB000004
0018
0025
NL-1
速度OFFﾒﾓﾘ
?
DB000004
零速度
?
IB802C8
軸1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞﾚｼﾞｽﾀ
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
OW8008
0019
0029
NL-1
END
0020
0032
NL-1

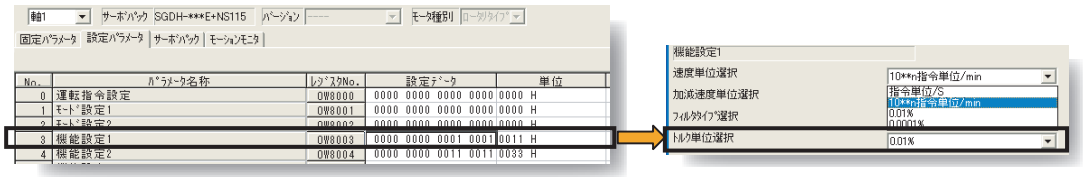
第 6 章 转矩控制

6.1 转矩控制（基本：无反馈） - 6-3
6.2 转矩控制（有反馈） - 6-6
6.3 由运动程序改变转矩限制值 - 6-14

如果将动作模式设定为 “转矩控制”并给出转矩指令值后，只要将伺服驱动器或变频器置于 ON，就可立即进行转矩控制。
CPU 给出的转矩指令值，不进行任何处理直接转换为模拟值输出给伺服单元或者变频器。
转矩控制的流程如下所示。

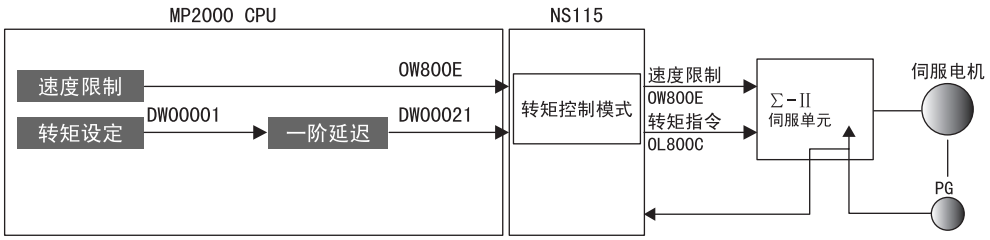


- 在转矩控制中，不管有无负载，电机均产生恒定的转矩，在无负载的场合，转矩全部用于电机的加速，电机的转速持续上升。如果照此下去会陷入危险状态，所以在驱动器中设有速度限制功能。CPU 通过 NS115 向该功能发送速度限制值。
- CPU 发送转矩指令运动命令后，驱动器侧将切换到转矩控制模式。
- 由设定参数 OWxx03 的位 C ～ F 来设定。作为固有的设定，一般由 MPE720 预先设定其中的一个。
  位 C ～ F 的值为 1 时：　0.01%
  以用固定参数设定的电机额定转速作为 100% 之时的值。
  2 时：　0.0001%
  以用固定参数设定的电机额定转速作为 100% 之时的值。



6.1 转矩控制（基本：无反馈）

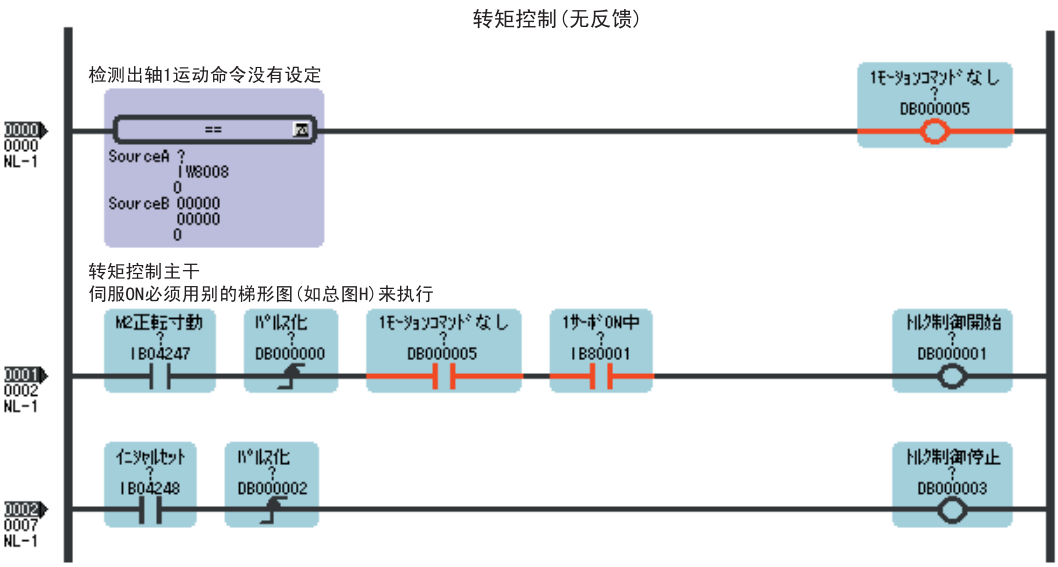
下面介绍没有来自负载的转矩反馈的场合（开环）进行转矩控制的方法。对轴 1 进行转矩控制时的结构如下图所示。

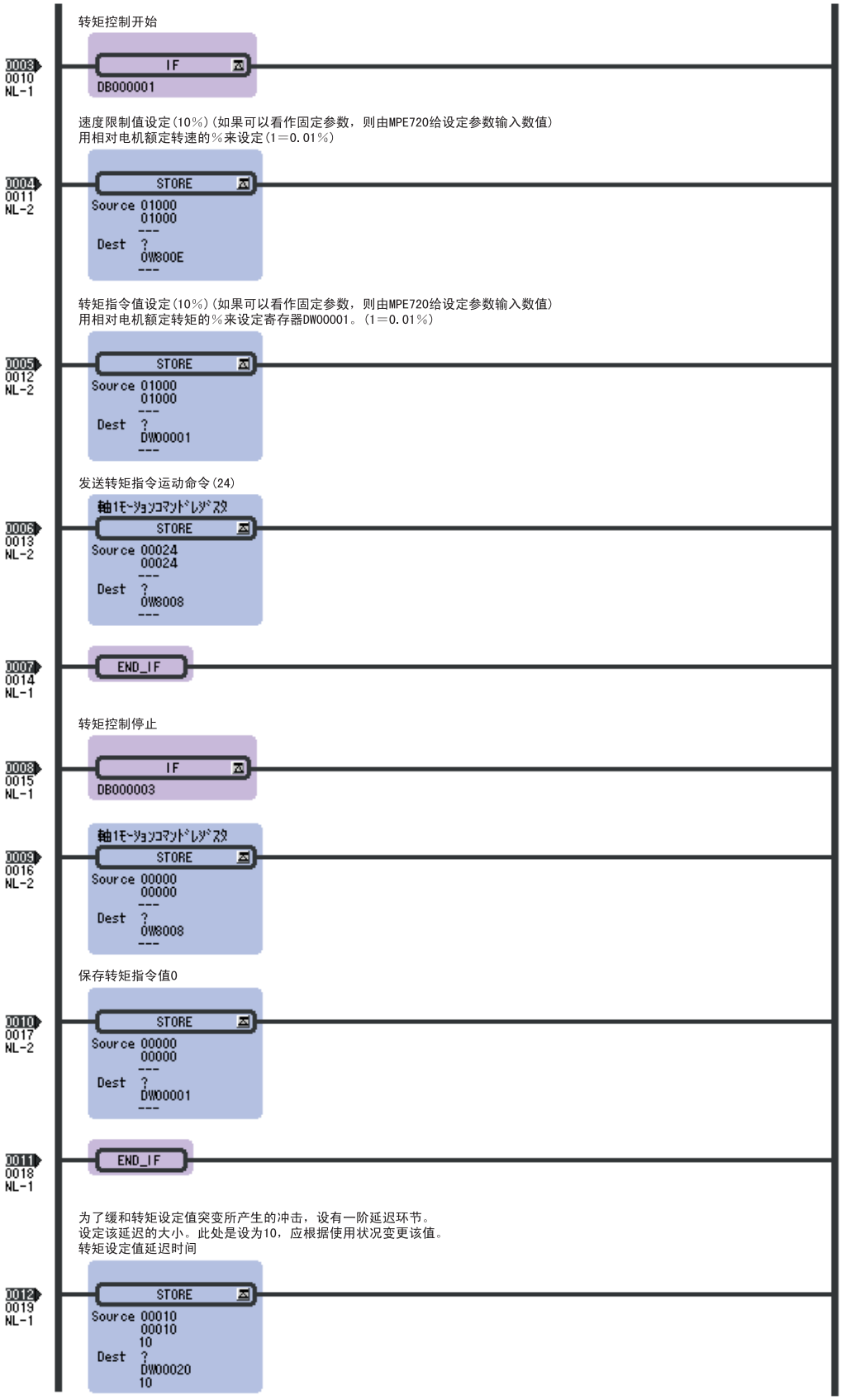


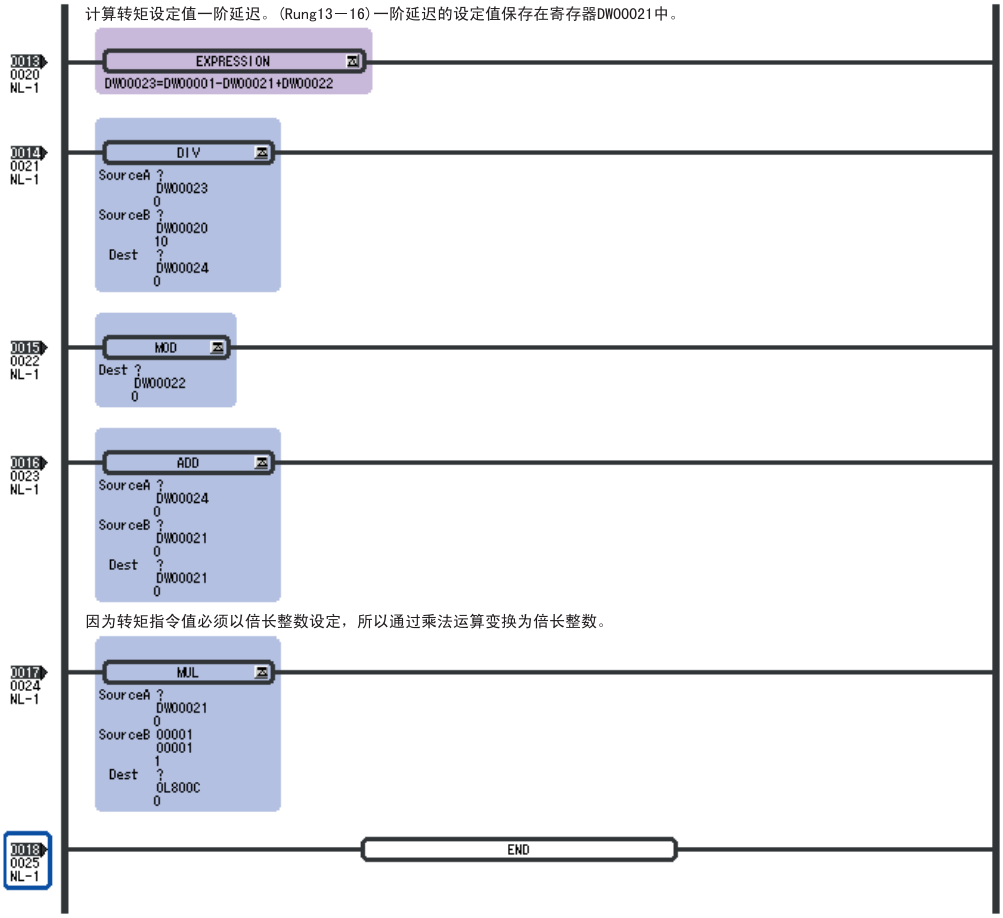
- 给出 DW00001 的转矩设定值。为了缓和变更该值时因突变而造成的冲击，设有一阶延迟环节。延迟的大小由寄存器 DW00020 来调整。（梯形图示例中设定为 10）
- 设定 OW800E 的速度限制值。本梯形图示例中设定为 10%。
- 在伺服参数中没有必要改变固定参数。

梯形图

以下以轴 1 为例说明转矩控制梯形图的基本构成。

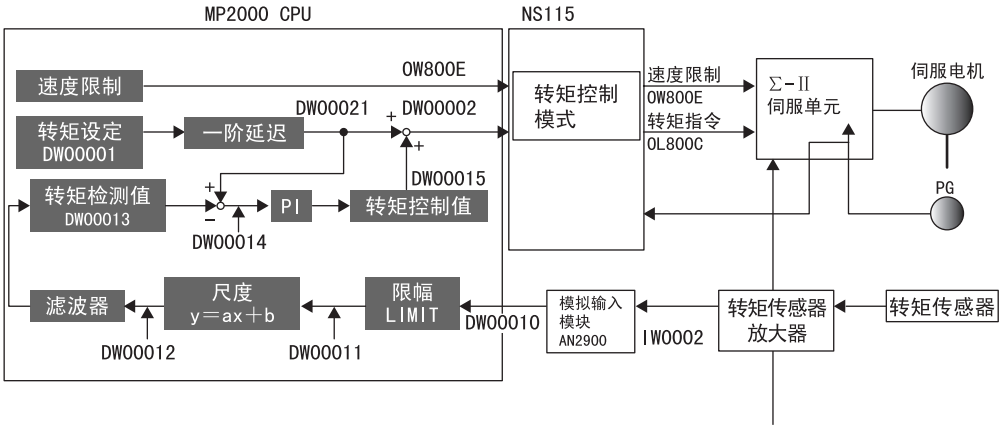


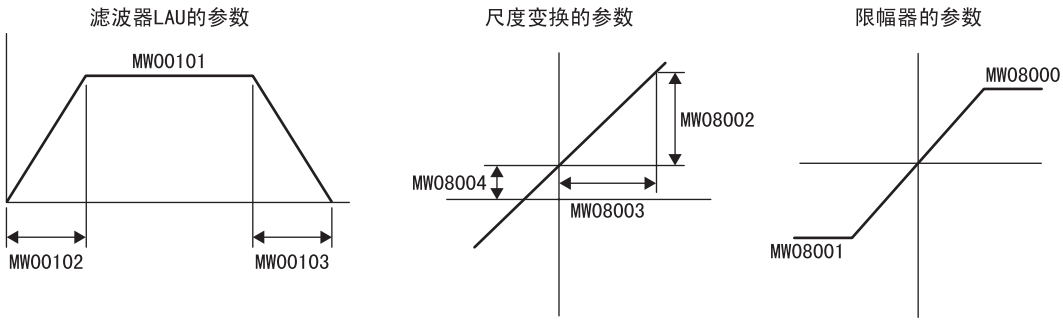

转矩控制开始
0003
0010
NL-1
IF
DB000001
速度限制值设定(10%)(如果可以看作固定参数，则由MPE720给设定参数输入数值)
用相对电机额定转速的%来设定(1=0.01%)
0004
0011
NL-2
STORE
Source 01000
01000
Dest ?
0W800E
转矩指令值设定(10%)(如果可以看作固定参数，则由MPE720给设定参数输入数值)
用相对电机额定转矩的%来设定寄存器DW00001。(1=0.01%)
0005
0012
NL-2
STORE
Source 01000
01000
Dest ?
DW00001
发送转矩指令运动命令(24)
0006
0013
NL-2
軸1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞﾚｼﾞｽﾀ
STORE
Source 00024
00024
Dest ?
0W8008
0007
0014
NL-1
END_IF
转矩控制停止
0008
0015
NL-1
IF
DB000003
0009
0016
NL-2
軸1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞﾚｼﾞｽﾀ
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
0W8008
保存转矩指令值0
0010
0017
NL-2
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
DW00001
0011
0018
NL-1
END_IF
为了缓和转矩设定值突变所产生的冲击，设有一阶延迟环节。
设定该延迟的大小。此处是设为10，应根据使用状况变更该值。
转矩设定值延迟时间
0012
0019
NL-1
STORE
Source 00010
00010
10
Dest ?
DW00020
10


计算转矩设定值一阶延迟。(Rung13－16)一阶延迟的设定值保存在寄存器DW00021中。
0013
0020
NL-1
EXPRESSION
DW00023=DW00001-DW00021+DW00022
0014
0021
NL-1
DIV
SourceA ?
DW00023
0
SourceB ?
DW00020
10
Dest ?
DW00024
0
0015
0022
NL-1
MOD
Dest ?
DW00022
0
0016
0023
NL-1
ADD
SourceA ?
DW00024
0
SourceB ?
DW00021
0
Dest ?
DW00021
0
因为转矩指令值必须以倍长整数设定，所以通过乘法运算变换为倍长整数。
0017
0024
NL-1
MUL
SourceA ?
DW00021
0
SourceB 00001
00001
1
Dest ?
0L800C
0
0018
0025
NL-1
END

6.2　转矩控制（有反馈）

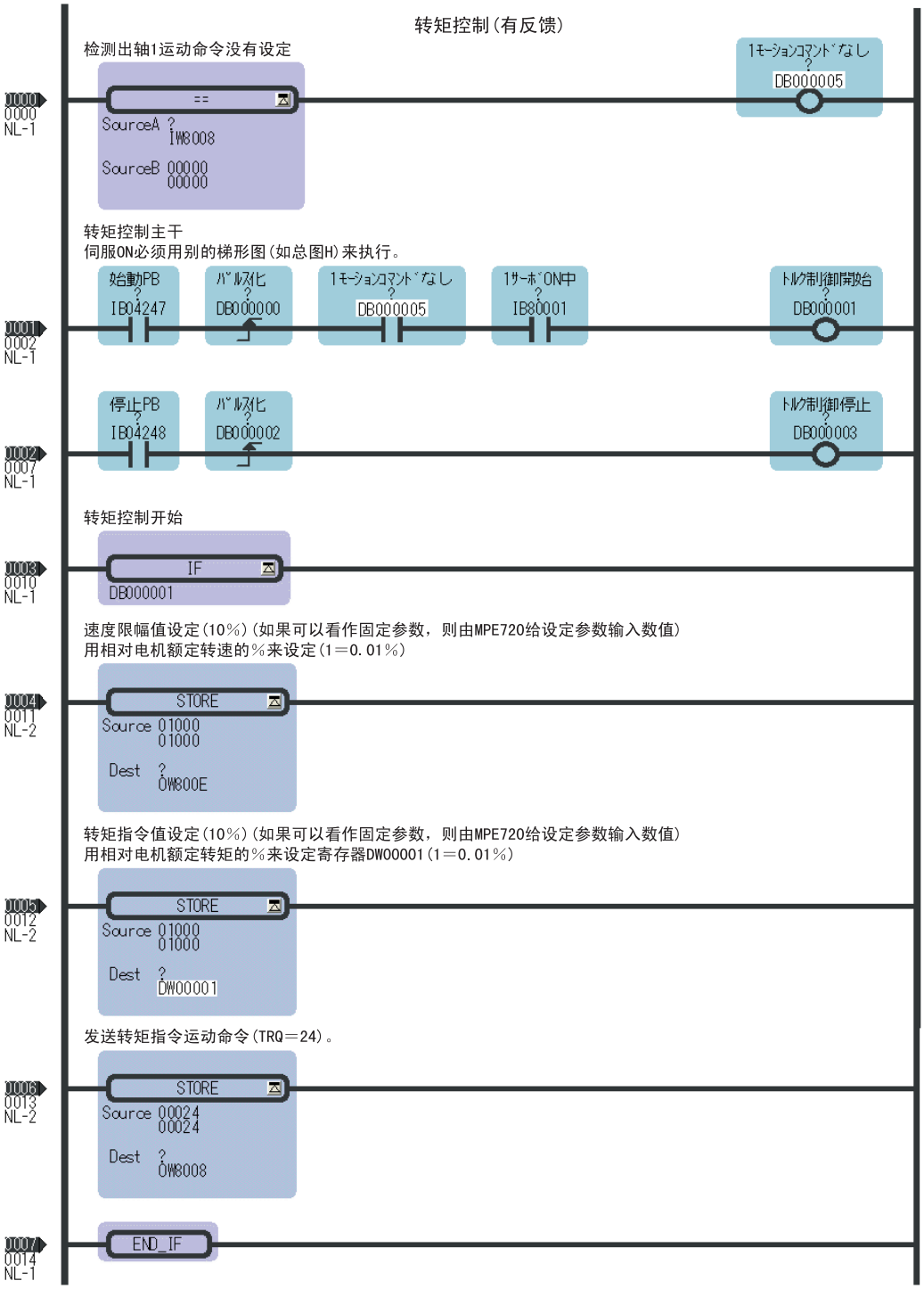
下面介绍有来自负载的转矩反馈，实行与指令值相一致的控制时（闭环）的转矩控制方法。
对轴 1 进行转矩控制时的结构如下图所示。

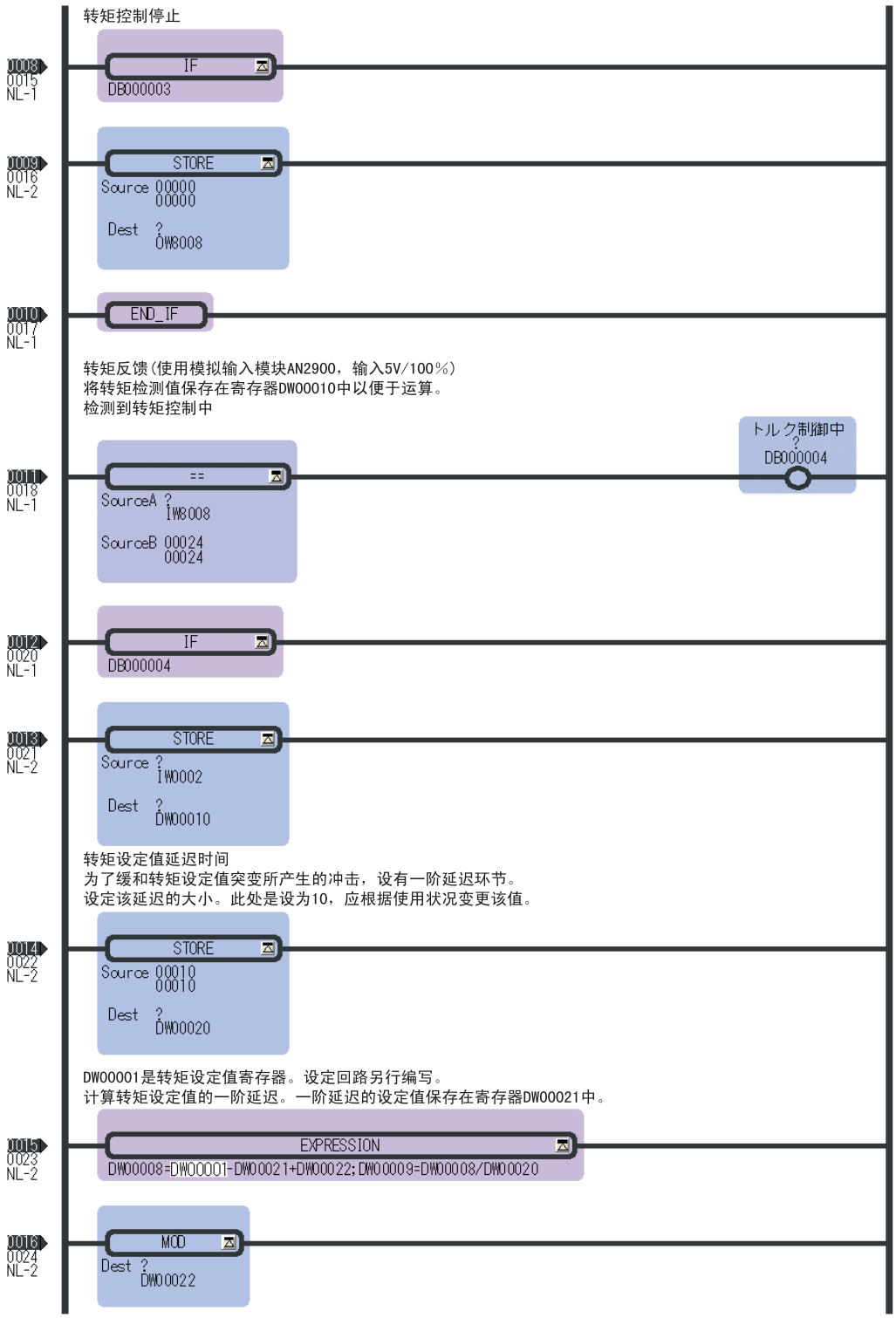


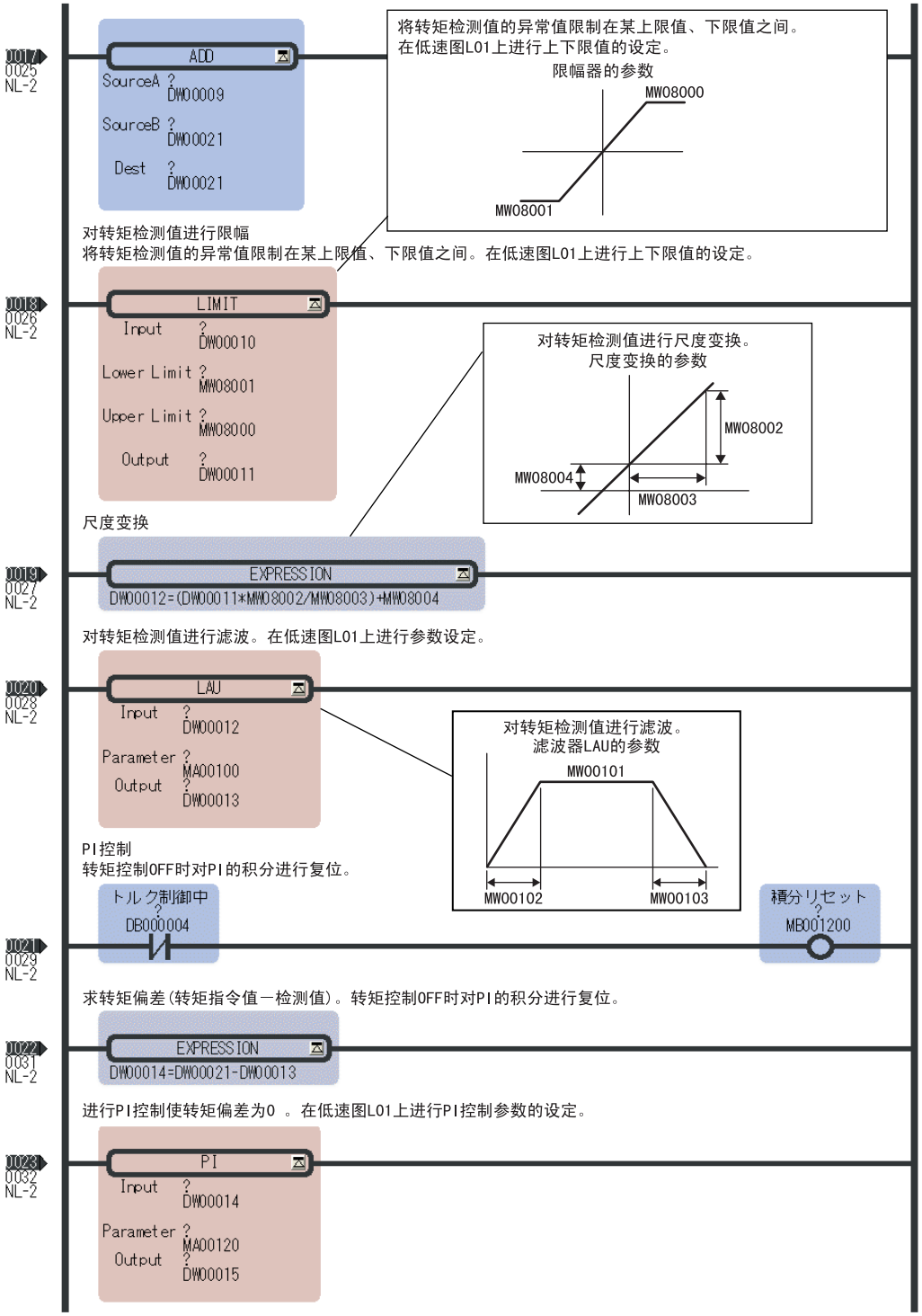


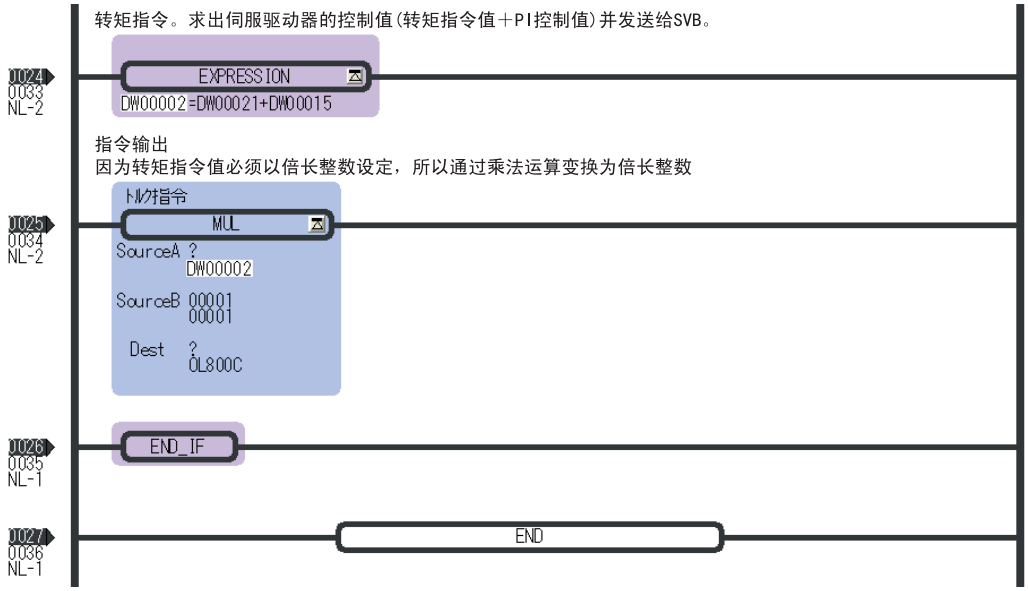
- 转矩传感器信号是由与 MECHATROLINK- Ⅱ连接的模拟输入模块 AN2900 输入的。
- 本梯形图示例是以转矩检测为 5V/100%编写的。
- 给出 DW00001 的转矩设定值。为了缓和变更该值时因突变而造成的冲击，设有一阶延迟环节。延迟的大小由寄存器 DW00020 来调整。（梯形图示例中设定为 10）
- 对转矩传感器的信号进行尺度变换。
- 对转矩设定值与检测值的偏差进行 PI 控制。
- 在转矩设定值上加上 PI 控制值，作为伺服单元的转矩指令。
- 在低速图（L01）上编写进行设定值、参数设定的梯形图。

梯形图


转矩控制(有反馈)
检测出轴1运动命令没有设定
U0000
0000
NL-1
==
SourceA ?
IW8008
SourceB 00000
00000
1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞなし
?
DB000005
转矩控制主干
伺服ON必须用别的梯形图(如总图H)来执行。
U0001
0002
NL-1
始動PB
?
IB04247
ﾊﾟﾙｽ化
?
DB000000
1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞなし
?
DB000005
1ｻｰﾎﾞON中
?
IB80001
ﾄﾙｸ制御開始
?
DB000001
U0002
0007
NL-1
停止PB
?
IB04248
ﾊﾟﾙｽ化
?
DB000002
ﾄﾙｸ制御停止
?
DB000003
转矩控制开始
U0003
0010
NL-1
IF
DB000001
速度限幅值设定(10%)(如果可以看作固定参数，则由MPE720给设定参数输入数值)
用相对电机额定转速的%来设定(1=0.01%)
U0004
0011
NL-2
STORE
Source 01000
01000
Dest ?
DW800E
转矩指令值设定(10%)(如果可以看作固定参数，则由MPE720给设定参数输入数值)
用相对电机额定转矩的%来设定寄存器DW00001(1=0.01%)
U0005
0012
NL-2
STORE
Source 01000
01000
Dest ?
DW00001
发送转矩指令运动命令(TRQ=24)。
U0006
0013
NL-2
STORE
Source 00024
00024
Dest ?
DW8008
U0007
0014
NL-1
END_IF


转矩控制停止
0008
0015
NL-1
IF
DB000003
0009
0016
NL-2
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
OW8008
0010
0017
NL-1
END_IF
转矩反馈(使用模拟输入模块AN2900，输入5V/100%)
将转矩检测值保存在寄存器DW00010中以便于运算。
检测到转矩控制中
トルク制御中
?
DB000004
0011
0018
NL-1
==
SourceA ?
IW8008
SourceB 00024
00024
0012
0020
NL-1
IF
DB000004
0013
0021
NL-2
STORE
Source ?
IW0002
Dest ?
DW00010
转矩设定值延迟时间
为了缓和转矩设定值突变所产生的冲击，设有一阶延迟环节。
设定该延迟的大小。此处是设为10，应根据使用状况变更该值。
0014
0022
NL-2
STORE
Source 00010
00010
Dest ?
DW00020
DW00001是转矩设定值寄存器。设定回路另行编写。
计算转矩设定值的一阶延迟。一阶延迟的设定值保存在寄存器DW00021中。
0015
0023
NL-2
EXPRESSION
DW00008=DW00001-DW00021+DW00022;DW00009=DW00008/DW00020
0016
0024
NL-2
MOD
Dest ?
DW00022


0017
0025
NL-2
ADD
SourceA ?
DW00009
SourceB ?
DW00021
Dest ?
DW00021
将转矩检测值的异常值限制在某上限值、下限值之间。
在低速图L01上进行上下限值的设定。
限幅器的参数
MW08000
MW08001
对转矩检测值进行限幅
将转矩检测值的异常值限制在某上限值、下限值之间。在低速图L01上进行上下限值的设定。
0018
0026
NL-2
LIMIT
Input ?
DW00010
Lower Limit ?
MW08001
Upper Limit ?
MW08000
Output ?
DW00011
对转矩检测值进行尺度变换。
尺度变换的参数
MW08002
MW08004
MW08003
尺度变换
0019
0027
NL-2
EXPRESSION
DW00012=(DW00011*MW08002/MW08003)+MW08004
对转矩检测值进行滤波。在低速图L01上进行参数设定。
0020
0028
NL-2
LAU
Input ?
DW00012
Parameter ?
MA00100
Output ?
DW00013
对转矩检测值进行滤波。
滤波器LAU的参数
MW00101
MW00102
MW00103
PI控制
转矩控制OFF时对PI的积分进行复位。
トルク制御中
?
DB000004
積分リセット
?
MB001200
0021
0029
NL-2
求转矩偏差(转矩指令值－检测值)。转矩控制OFF时对PI的积分进行复位。
0022
0031
NL-2
EXPRESSION
DW00014=DW00021-DW00013
进行PI控制使转矩偏差为0 。在低速图L01上进行PI控制参数的设定。
0023
0032
NL-2
PI
Input ?
DW00014
Parameter ?
MA00120
Output ?
DW00015



用作滤波器的高速图 H02 — Rung20 的 LAU 命令，作为参数按下述方法使用。

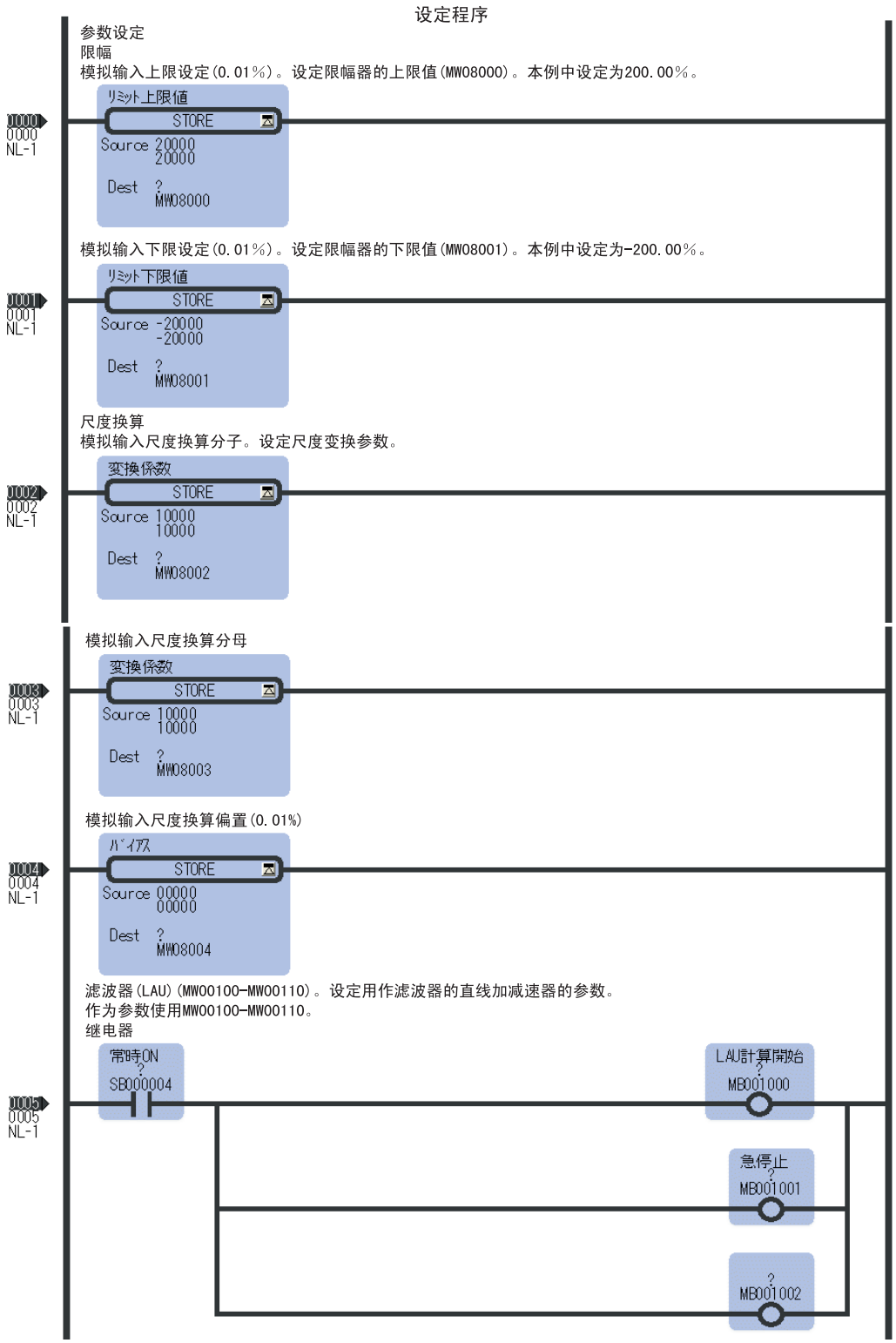
寄存器编号	符号	名称	规格	初始设定值
MB001000	RN	联机运行中	ON 时 LAU 动作	ON
MB001001	QS	异常停止	OFF 时异常停止	ON
MB001002	DVDTF	不执行 DVDT 运算	ON 时不作 DVDT 运算	ON
MB001003	DVDTS	DVDT 运算选择	ON 时选择 DVDT 运算	OFF
MW00101	LV	输入 100%电平	输入值 100%的尺度	10000
MW00102	AT	加速时间	从 0 到 100%的加速时间 (0.1s)	0.1
MW00103	BT	减速时间	从 100%到 0 的减速时间 (0.1s)	0.1
MW00104	QT	异常停止时间	从 100%到 0 的异常停止时间 (0.1s)	0(不使用)

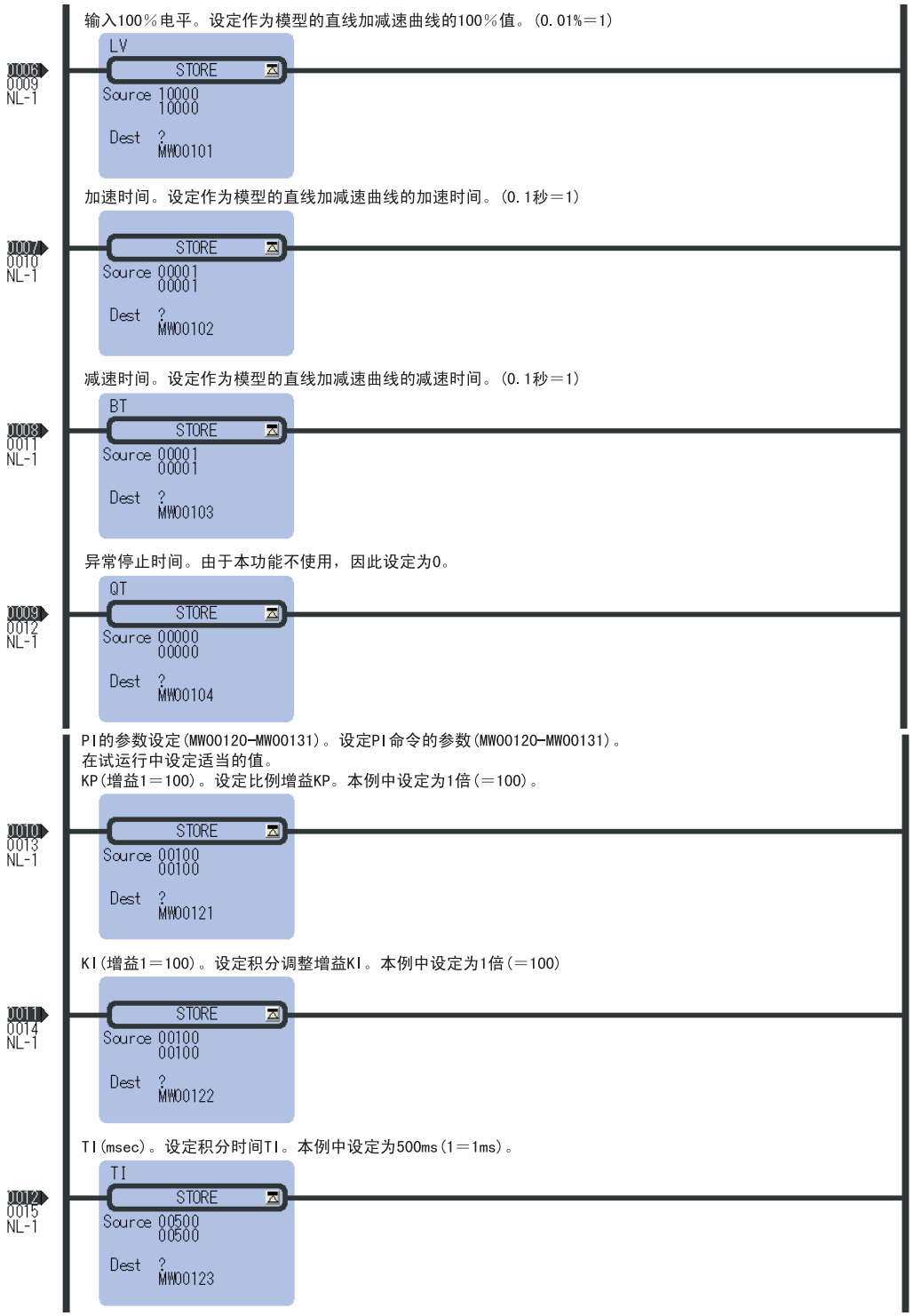
进行 PI 控制的高速图 H02-Rung23 的 PI 命令，作为参数按下述方法使用。

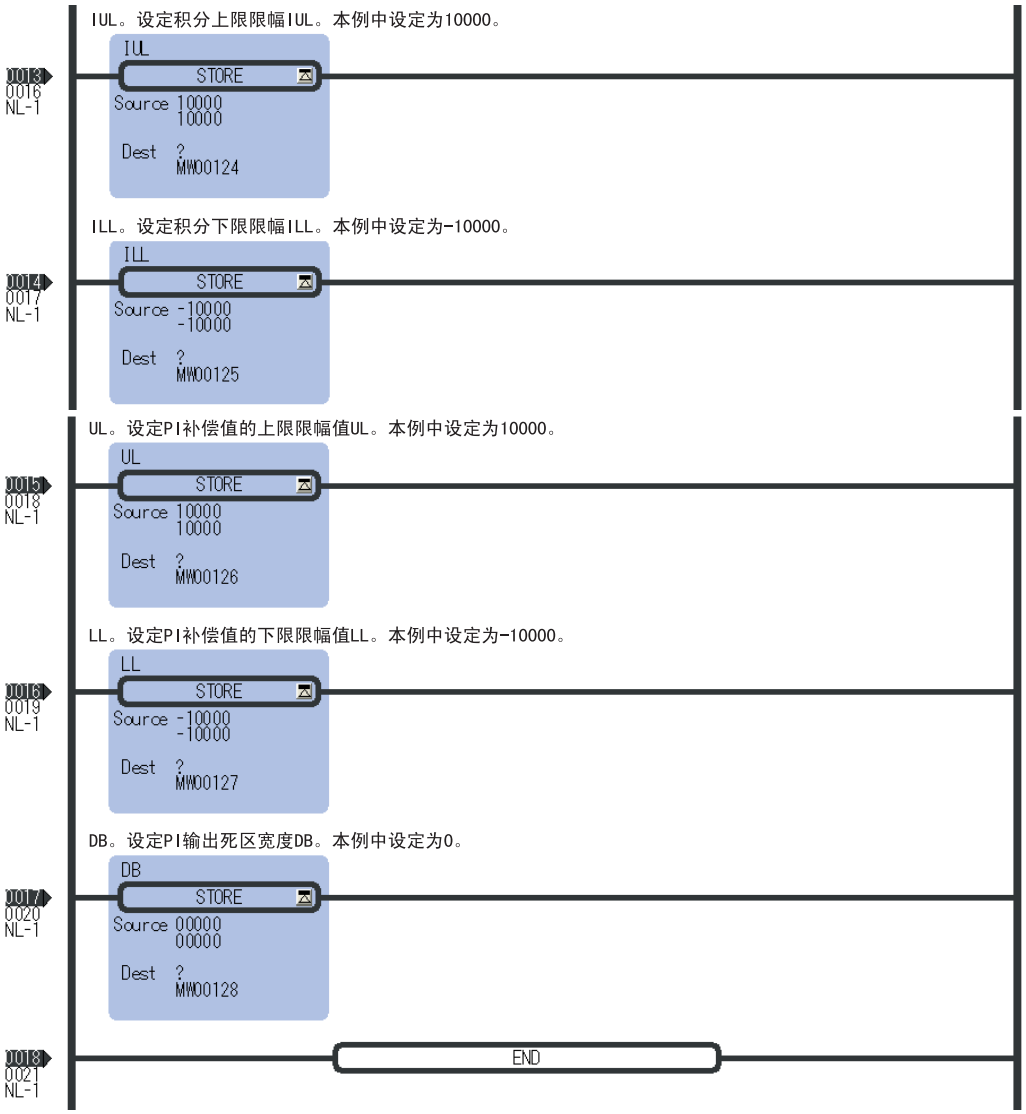
寄存器编号	符号	名称	规格	初始设定值
MB001200	IRST	积分复位	ON 时积分复位	转矩控制 OFF 时为 ON
MW00121	Kp	P 增益	P 补偿器的增益 (100 ＝增益 1 倍)	100
MW00122	Ki	积分调整增益	积分回路输入的增益 (100 ＝增益 1 倍)	100
MW00123	Ti	积分时间	积分时间 (ms)	500
MW00124	IUL	积分上限 Limit	I 补偿值的上限限幅值	10000
MW00125	ILL	积分下限 Limit	I 补偿值的下限限幅值	-10000
MW00126	UL	PI 上限 Limit	P ＋ I 补偿值的上限限幅值	10000
MW00127	LL	PI 下限 Limit	P — I 补偿值的下限限幅值	-10000
MW00128	DB	PI 输出死区	P ＋ I 补偿值的死区宽度	0

参数设定梯形图

带反馈的转矩控制需要以 PI 控制为首的控制参数。
为了设定该值，在低速图中（本例中为图 L01）需编写设定程序。使用低速图的理由在于，为了尽可能缩短高速处理的扫描时间，低速处理与转矩控制的处理无直接关系的梯形图。




输入100％电平。设定作为模型的直线加减速曲线的100％值。(0.01%＝1)
LV
STORE
Source 10000
10000
Dest ?
MW00101
加速时间。设定作为模型的直线加减速曲线的加速时间。(0.1秒＝1)
STORE
Source 00001
00001
Dest ?
MW00102
减速时间。设定作为模型的直线加减速曲线的减速时间。(0.1秒＝1)
BT
STORE
Source 00001
00001
Dest ?
MW00103
异常停止时间。由于本功能不使用，因此设定为0。
QT
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
MW00104
PI的参数设定(MW00120-MW00131)。设定PI命令的参数(MW00120-MW00131)。
在试运行中设定适当的值。
KP(增益1＝100)。设定比例增益KP。本例中设定为1倍(＝100)。
STORE
Source 00100
00100
Dest ?
MW00121
KI(增益1＝100)。设定积分调整增益KI。本例中设定为1倍(＝100)
STORE
Source 00100
00100
Dest ?
MW00122
TI(msec)。设定积分时间TI。本例中设定为500ms(1＝1ms)。
TI
STORE
Source 00500
00500
Dest ?
MW00123


IUL。设定积分上限限幅IUL。本例中设定为10000。
0013
0016
NL-1
IUL
STORE
Source 10000
10000
Dest ?
MW00124
ILL。设定积分下限限幅ILL。本例中设定为-10000。
0014
0017
NL-1
ILL
STORE
Source -10000
-10000
Dest ?
MW00125
UL。设定PI补偿值的上限限幅值UL。本例中设定为10000。
0015
0018
NL-1
UL
STORE
Source 10000
10000
Dest ?
MW00126
LL。设定PI补偿值的下限限幅值LL。本例中设定为-10000。
0016
0019
NL-1
LL
STORE
Source -10000
-10000
Dest ?
MW00127
DB。设定PI输出死区宽度DB。本例中设定为0。
0017
0020
NL-1
DB
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
MW00128
0018
0021
NL-1
END

6.3　由运动程序改变转矩限制值

使用运动程序进行伺服位置控制时，有的使用用途需要使用伺服单元内的转矩限制功能，将转矩限制为某个较低的值。例如，压着工件的定位就属于这种情况。
这种时候，通过运动程序的伺服单元参数变更命令就可以将转矩限制为某个值。如下例所示。

运动程序示例

本例是将第 1 轴伺服参数的正转转矩限制值 (Pn402) 变更为 20%，反转转矩限制值 (Pn403) 亦变更为 20%的程序。运动程序 MPM016 中记述的就是该例。
使用参数变更命令 “18”。

```
MPM016“转矩限制值变更为20%”
        0w8008＝0:              “在写入用户参数之前将执行中的运动命令设为0”
        IOW IW8008＝＝0:        “等待命令响应变为0”
        IOW IB80090＝＝0:       “等待运动命令执行结束”
        OW8050＝402H:           “设定‘用户参数402’(正转转矩限制值)”
        OW8051＝1:              “设定‘工件数1’”
        OL8052＝20:             “设定‘转矩限制值20%’″
        OW8008＝18:             “设定用户参数写入命令”
        IOW IW8008＝＝18:       “等待命令响应变为18”
        IOW IB80098＝＝1:       “确认命令执行结束”
        IOW IB80093＝＝0:       “命令不是异常结束”
        OW8008＝0:              “设定无命令”
        IOW IW8008＝＝0:        “等待命令响应变为0”
        IOW IB80090＝＝0:       “等待运动命令执行结束”
        OW8050＝403H:           “设定‘用户参数403’(反转转矩限制值)”
        OW8008＝18:             “设定用户参数写入命令”
        IOW IW8008＝＝18:       “等待命令响应变为18”
        IOW IB80098＝＝1:       “确认命令执行结束”
        IOW IB80093＝＝0:       “命令不是异常结束”
        OW8008＝0:              “设定无命令”
        IOW IW8008＝＝0:        “等待命令响应变为0”
    END
```

有关运动程序的起动方法，请参照 “7.2 基于运动程序的位置控制”。

第 7 章 位置控制

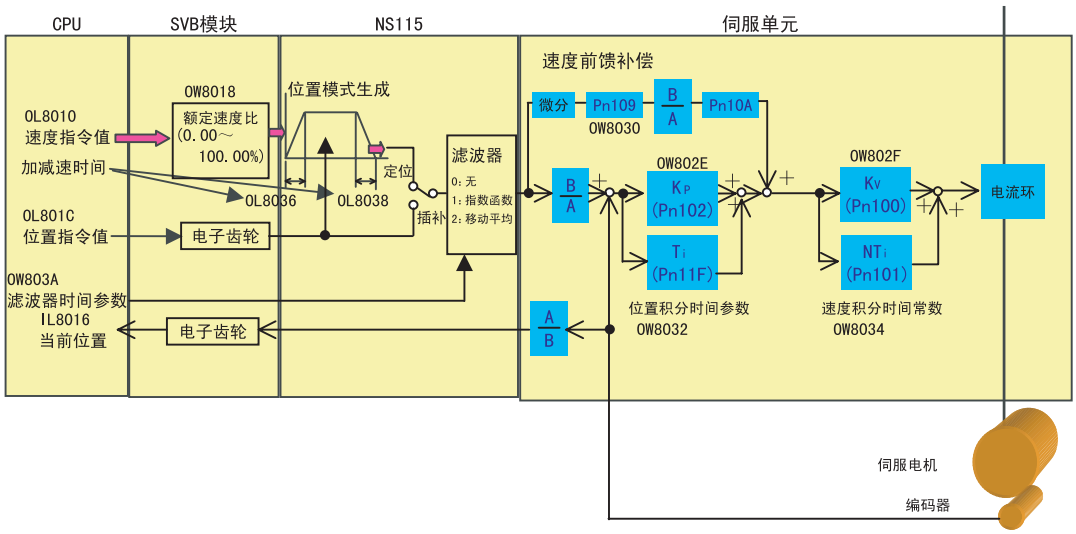
7.1 位置控制（基础） ------- 7-2
7.2 基于运动程序的位置控制 ------- 7-10
7.3 通过运动命令、用外部信号定位 ------- 7-21
7.4 用手动脉冲发生器移动 ------- 7-25
7.5 滚珠丝杠节距误差的补偿 ------- 7-32
7.6 用直线伺服驱动器定位 ------- 7-33
7.7 使用绝对值编码器 ------- 7-38

7.1　位置控制（基础）

如果将动作模式设定为“位置控制”并给出位置指令值和速度指令值后，只要将伺服单元或变频器置于 ON，就可立即进行位置控制。
加减速模式可以设定为直线加减速。也可以使用不等形的加减速模式。
NS115 和驱动器都分别有直线加减速生成功能，在实施控制之前，必须事先确定使用哪一个单元的功能。将未使用单元的加减速时间设定为 0 秒。
加减速生成功能一直在动作，因此即使在动作过程中随意更改了值，也将立即按照新的设定值动作。

SVB 模块上的位置控制框图

使用 MECHATROLINK- Ⅱ（使用 SVB 模块）进行位置控制时，位置控制环位于伺服单元内。
因此，SVB 模块生成位置指令模式后，其每时每刻的值将通过 MECHATROLINK- Ⅱ传给伺服单元，然后在伺服单元内部，使用它和同样通过 MECHATROLINK- Ⅱ传出的位置环增益，进行位置的自动控制。



用于位置控制的各种参数

用于位置控制的参数有两种，即与速度有关的参数和与位置有关的参数，事先必须分别进行设定。在进行控制时如果参数可以看作固定值，那么只要在设定模块构成时，由 MPE720 输入“设定数据”栏即可。如果因为控制上的需要，必须由梯形图进行设定，那么必须编写其梯形图。
以下参数尤其重要，请参照 2.3 章，设定合适的数值。

减速比的设定
机器每转的移动量的设定
单位的设定
小数点后位数的设定

速度控制用参数

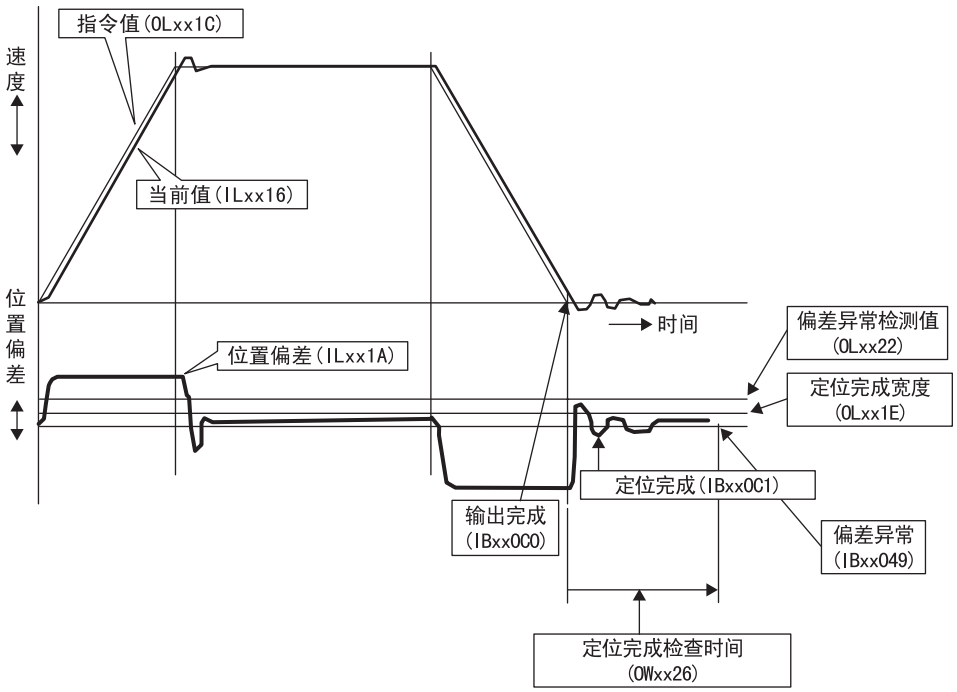
用于速度控制的参数包括加减速时间、速度控制环增益等各种参数。
其设定与 “第 5 章 速度控制”中已说明过的相同。有关下列参数设定方法的详情，请参照第 5 章。

速度单位的设定
加速度单位及其值的设定（包括滤波器的设定）

位置控制用参数

用于位置控制的参数包括目标位置、定位检查宽度、位置环增益等各种参数。

位置控制相关参数的种类如下所示。



位置指令值的给定方法

位置指令值用 STORE 命令给定，具体方法如下所述。



向 “Source”输入位置指令，向 “Dest”输入相应轴的位置指令设定寄存器编号，则立即定位至该位置。
根据指令类型的设定内容，位置指令值的含义如下。

选择增分值叠算方式时（默认）

“位置指令类型选择”的设定寄存器 (OBxx095) 为 OFF 时，位置指令值表示 “增分值”。位置指令寄存器 OLxx1C 的当前值加上 “Source”指定的位置指令值之后的值，为该轴的新的位置指令值。
例如，假设现在只有位置控制在继续，目前想要使其移动 +1000.00mm，那么在梯形图上进行以下计算。

OLxx1C ＋ 当前指令值 ⇒ OLxx1C
(200000)　(1000000)　(1200000)

此外中途用 JOG、速度控制等方式使其移动后再返回到位置控制时，想要移动当前值 +1000.00mm 时，也可以使用该公式，但以下方式更易于理解。

1. 将命令设定为 “0”。
2. 将 OLxx1C 设定为 “0”。
3. 将命令设定为 “1”。
4. 当前增分值 ⇒ OLxx1C（位置指令值）
   (100000)　(100000)

选择绝对值指令方式时

“位置指令类型选择”的设定寄存器 (OBxx095) 为 ON 时，位置指令值表示 “绝对值”。
无论伺服驱动器处于什么位置、而且也不管上一次指令的目标位置值为多少，都将定位至位置指令寄存器 OLxx1C 中设定的绝对位置。
比如，当前位置为 1200.000mm 时，如果用 STORE 命令设定位置指令值为 2000.000mm，那么伺服驱动器将发送指令，使其定位至绝对值为 2000.000mm 的位置。
此时实际的移动量如下。

当前指令值 － ILxx16　⇒　移动量
(2000000)　(1200000)　(800000)

定位完成宽度的参数

定位完成信号（IBxx0C1）

伺服驱动器内部对定位动作是否已完成进行判别，当偏差值（位置指令值－位置当前值）在定位完成范围（设定在参数 OWxx1E 中）以下时，则使定位完成信号 IBxx0C1 为 ON。

定位不良（偏差异常）信号

如果定位动作在定位完成检查时间内未能结束，且检测到偏差值超过规定值，偏差异常信号（IBxx049）将为 ON。

此状况下进行复位时，必须解除偏差异常状态，并使警报解除信号（OBxx00F）为 ON。

此外，当此信号为 ON 时，可以选择是仅发出警报还是停止伺服单元的动作。

如欲仅发出警报，请将设定参数 OBxx010 设为 OFF（默认），想停止时设为 ON。

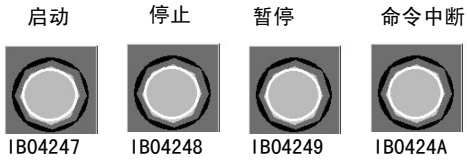
定位完成检查时间（OWxx26）

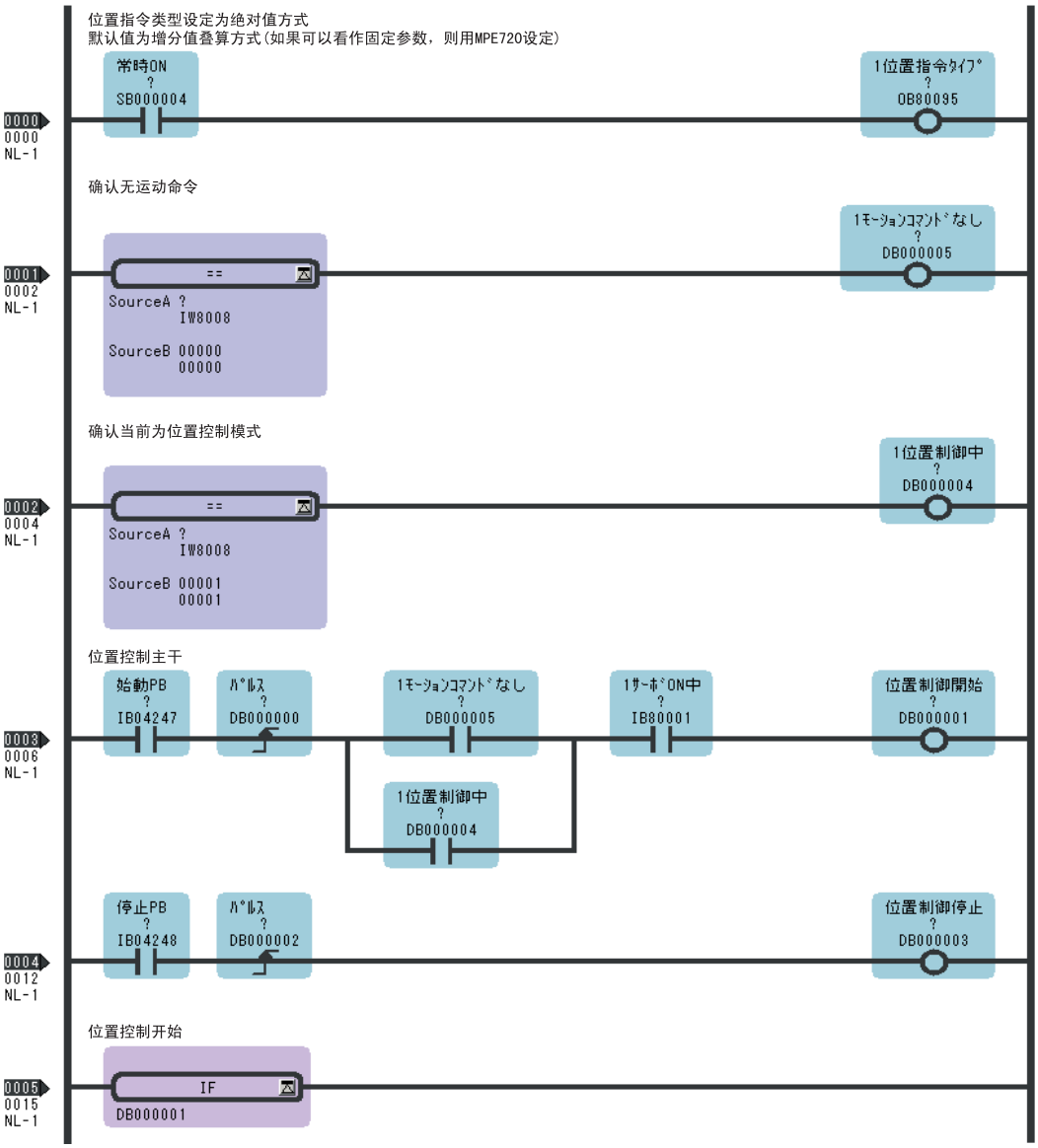
定位动作在该寄存器设定的时间内未能结束，且检测到偏差值超过规定值时，偏差异常信号（IBxx049）将为 ON。

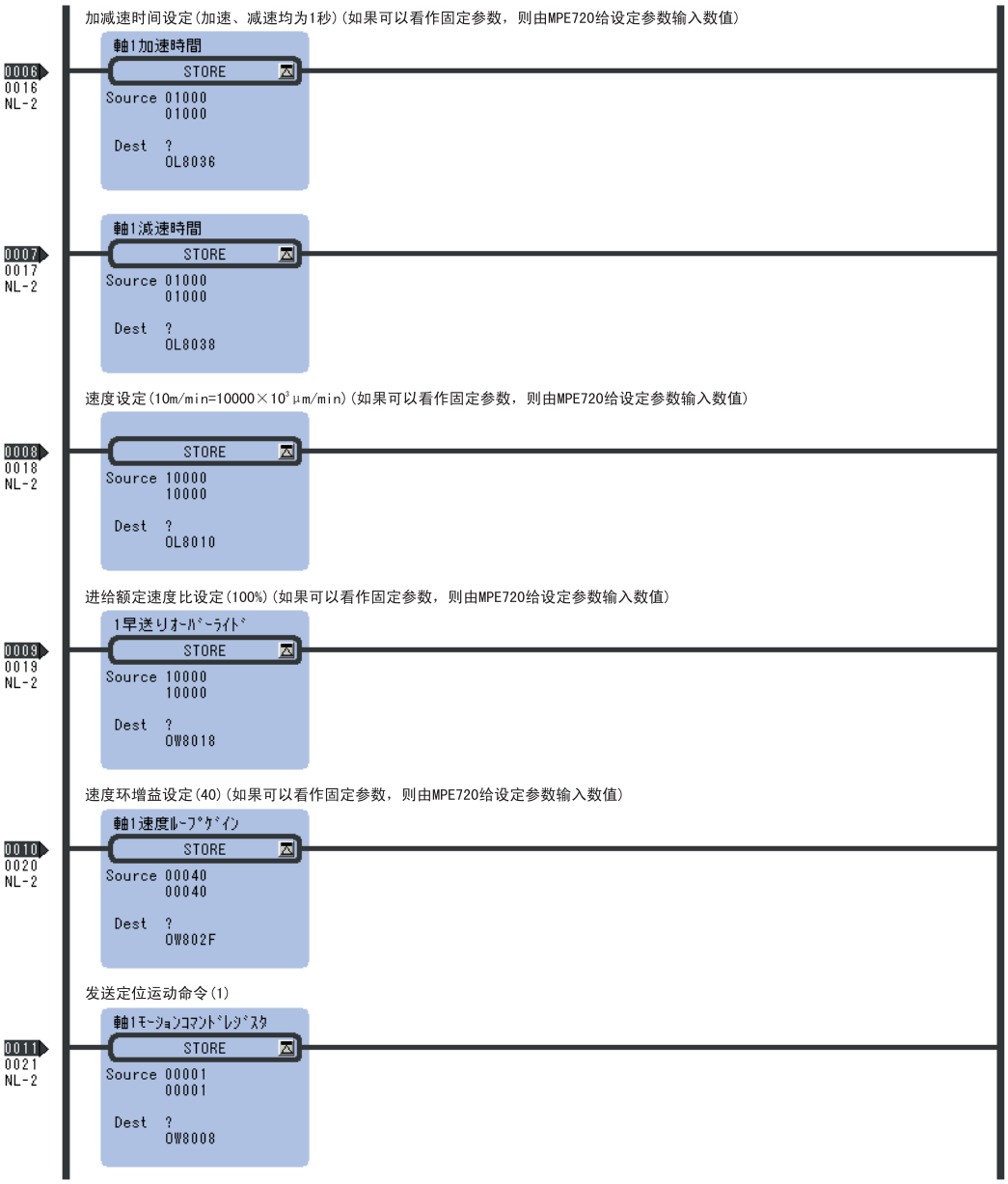
设定为 0 时，此功能无效。默认值为 0。

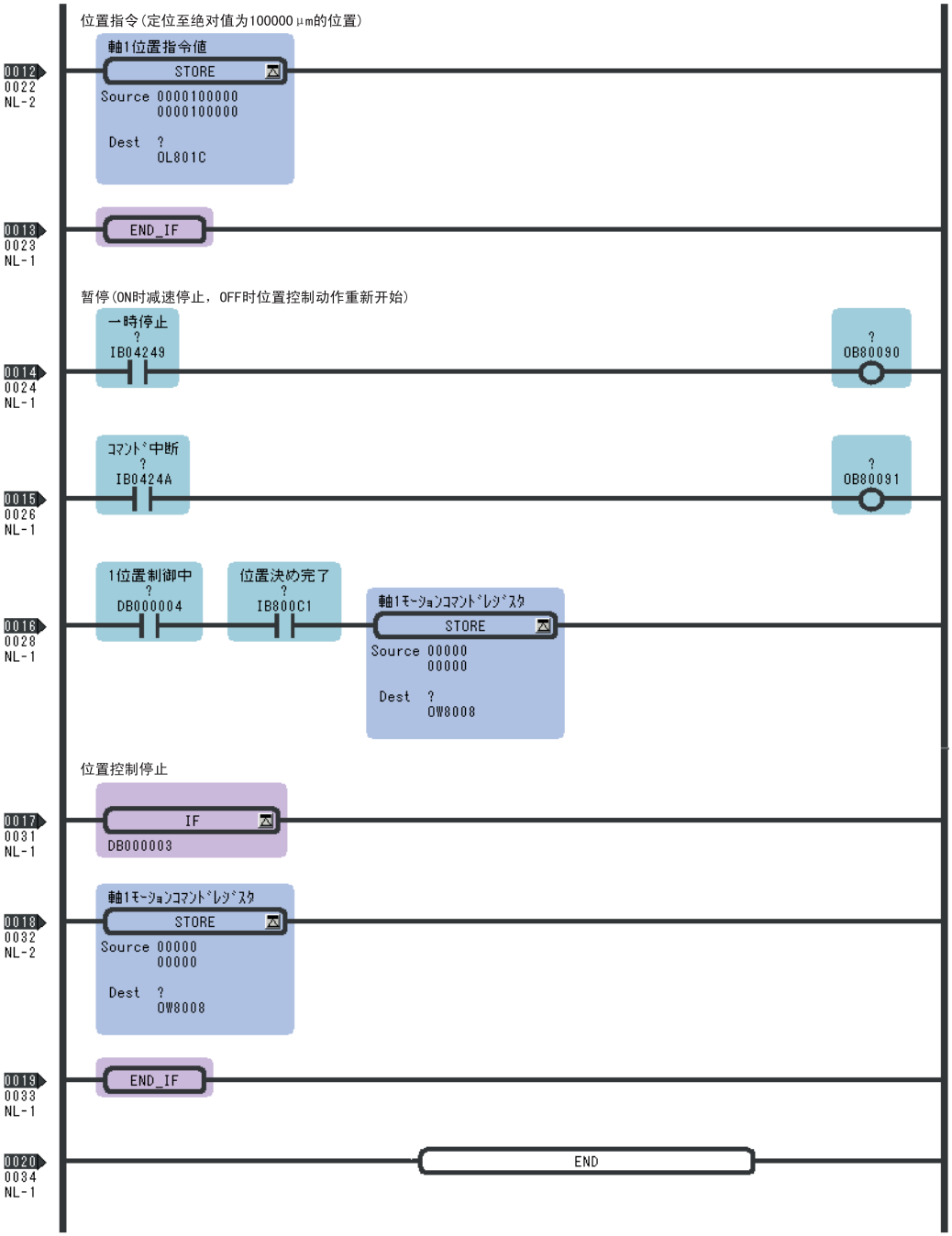
梯形图

- 以下以轴 1 为例说明位置控制梯形图的基本构成。
- 用变量给定位置指令值时，可以用寄存器 MLxxxxx 或输入寄存器 ILxxxx 来代替 Rung12 的指令值100000。此时，变量的类型使用长整数。






加减速时间设定(加速、减速均为1秒)(如果可以看作固定参数，则由MPE720给设定参数输入数值)
軸1加速時間
0006
0016
NL-2
STORE
Source 01000
01000
Dest ?
OL8036
軸1減速時間
0007
0017
NL-2
STORE
Source 01000
01000
Dest ?
OL8038
速度设定(10m/min=10000×10³μm/min)(如果可以看作固定参数，则由MPE720给设定参数输入数值)
0008
0018
NL-2
STORE
Source 10000
10000
Dest ?
OL8010
进给额定速度比设定(100%)(如果可以看作固定参数，则由MPE720给设定参数输入数值)
1早送リオ-バ゛-ライト゛
0009
0019
NL-2
STORE
Source 10000
10000
Dest ?
OW8018
速度环增益设定(40)(如果可以看作固定参数，则由MPE720给设定参数输入数值)
軸1速度ル-フ゜ケ゛イン
0010
0020
NL-2
STORE
Source 00040
00040
Dest ?
OW802F
发送定位运动命令(1)
軸1モ-ションコマント゛レシ゛スタ
0011
0021
NL-2
STORE
Source 00001
00001
Dest ?
OW8008


位置指令(定位至绝对值为100000 μm的位置)
軸1位置指令値
STORE
Source 0000100000
0000100000
Dest ?
OL801C
0012
0022
NL-2
END_IF
0018
0023
NL-1
暂停(ON时减速停止，OFF时位置控制动作重新开始)
一時停止
?
IB04249
?
OB80090
0014
0024
NL-1
ｺﾏﾝﾄﾞ中断
?
IB0424A
?
OB80091
0015
0026
NL-1
1位置制御中
?
DB000004
位置決め完了
?
IB800C1
軸1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞﾚｼﾞｽﾀ
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
OW8008
0016
0028
NL-1
位置控制停止
IF
DB000003
0017
0031
NL-1
軸1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞﾚｼﾞｽﾀ
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
OW8008
0018
0032
NL-2
END_IF
0019
0033
NL-1
END
0020
0034
NL-1

执行暂停操作后的动作

暂停操作用于在位置控制过程中因为某种原因想暂停其动作之时。比如在定位过程中要对工件位置作微调整时，可以按 “暂停”按钮。按钮被按住期间，定位动作将减速停止，松开按钮后，定位动作重新开始，直至读完剩余的位置量。

执行命令中断操作后的动作

定位动作过程中如果按下 “命令中断”按钮，那么按钮被按住期间将和暂停时一样、定位动作将暂停。
同时，定位完成信号 IBxx0C1 变为 ON。
此后的动作根据当前是 “增分值叠算方式”还是 “绝对值指令方式”分别如下。

“增分值叠算方式”时

不使运动命令为 0，即使解除中断，位置控制仍保持停止。

如果使运动命令为 0，那么在新的运行指令为 ON 之前保持停止。

“绝对值指令方式”时

不使运动命令为 0 解除中断时，和暂停指令解除同样，执行剩余的动作。

如果使运动命令为 0，在新的运行指令为 ON 之前保持停止。为 ON 后，执行剩余的动作。

编写梯形图时的注意事项

位置控制过程中（正在发送运动命令 1 之时），如果将伺服 ON 信号变为 OFF，将发生 “伺服 OFF”警报（ILxx04 的位 5 为 ON）。
为防止上述情况发生，在编写梯形图时必须保证发送运动命令 1 时不会发生伺服 OFF ；或者在将运动命令 1 设定为 0（无运动命令）后，对其进行确认，然后使伺服 OFF。

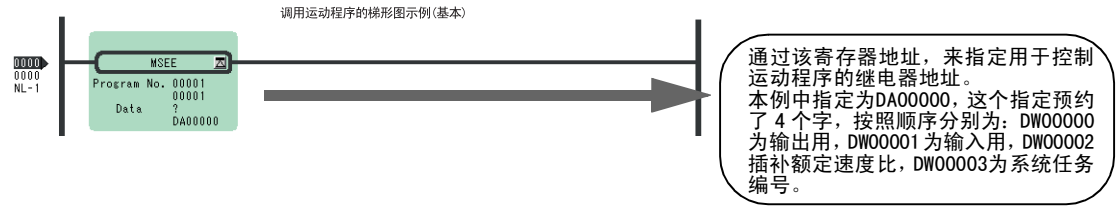
此外，警报发生后想要使其复位（OFF）时，必须先将运动命令设为 0，然后再解除警报（使 OBxx00F 为 ON）。

7.2　基于运动程序的位置控制

7.2.1　使运动程序动作（基本）

运动程序的启动、停止由梯形图（高速图）进行，因此需要梯形图和顺序控制程序。继电器为运动程序的调用命令 (MSEE) 指定其地址。
此外，动作状况的监控也使用指定地址进行。
以下所示为其相关关系。

在高速图（如 H40）上编写调用运动程序的梯形图。



其中，输入寄存器 DW00001 的各个位又分别被赋予如下所示的用途。

位	信号名称	用途	类别
0	启动	使程序启动的信号。使用上升脉冲。	上升脉冲
1	暂停	使程序暂停的信号。此信号为 ON 时，动作中的伺服单元减速停止；变为 OFF 时，动作重新开始。	a 接点
2	停止（中断）	中止运动的信号。通过手动操作返回初始状态。	a 接点
3	程序单块模式选择	使程序分块执行时的信号。	a 接点
4	程序单块启动	程序分块执行时的开始信号。使用上升脉冲	上升脉冲
5	警报复位	解除运动程序的警报状态。	a 接点
6	程序继续启动		
8	跳过 1	输入跳过 1 信号。	a 接点
9	跳过 2	输入跳过 2 信号。	a 接点
D	系统任务编号设定	OFF 时，系统状态保存在自动确定的寄存器中。 ON 时，系统状态保存在用户指定的寄存器中。	a 接点
E	插补额定速度比设定	OFF 时，插补额定速度比固定为 100%。 ON 时，按照设定的额定速度比进行插补进给。	a 接点

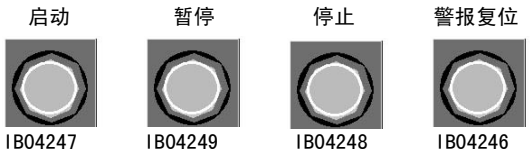
输出寄存器 DW00000 的各个位分别被赋予如下所示的用途。

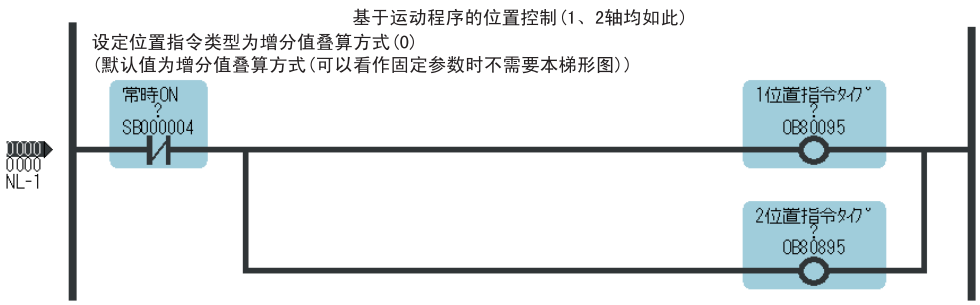
位	信号名称	用途
0	程序运行中	程序处于运行中时 ON 的信号。用于与梯形图的联锁。
1	暂停中	暂停时 ON 的信号。
2	停止（中断）	停止信号为 ON 时变为 ON 的信号。
4	单块运行时、停止中	单块运行时，在停止过程中为 ON 的信号。
8	警报发生中	运动程序发生警报时变为 ON 的信号。
9	调试停止中	因为来自于编程面板的调试模式而停止时变为 ON 的信号。

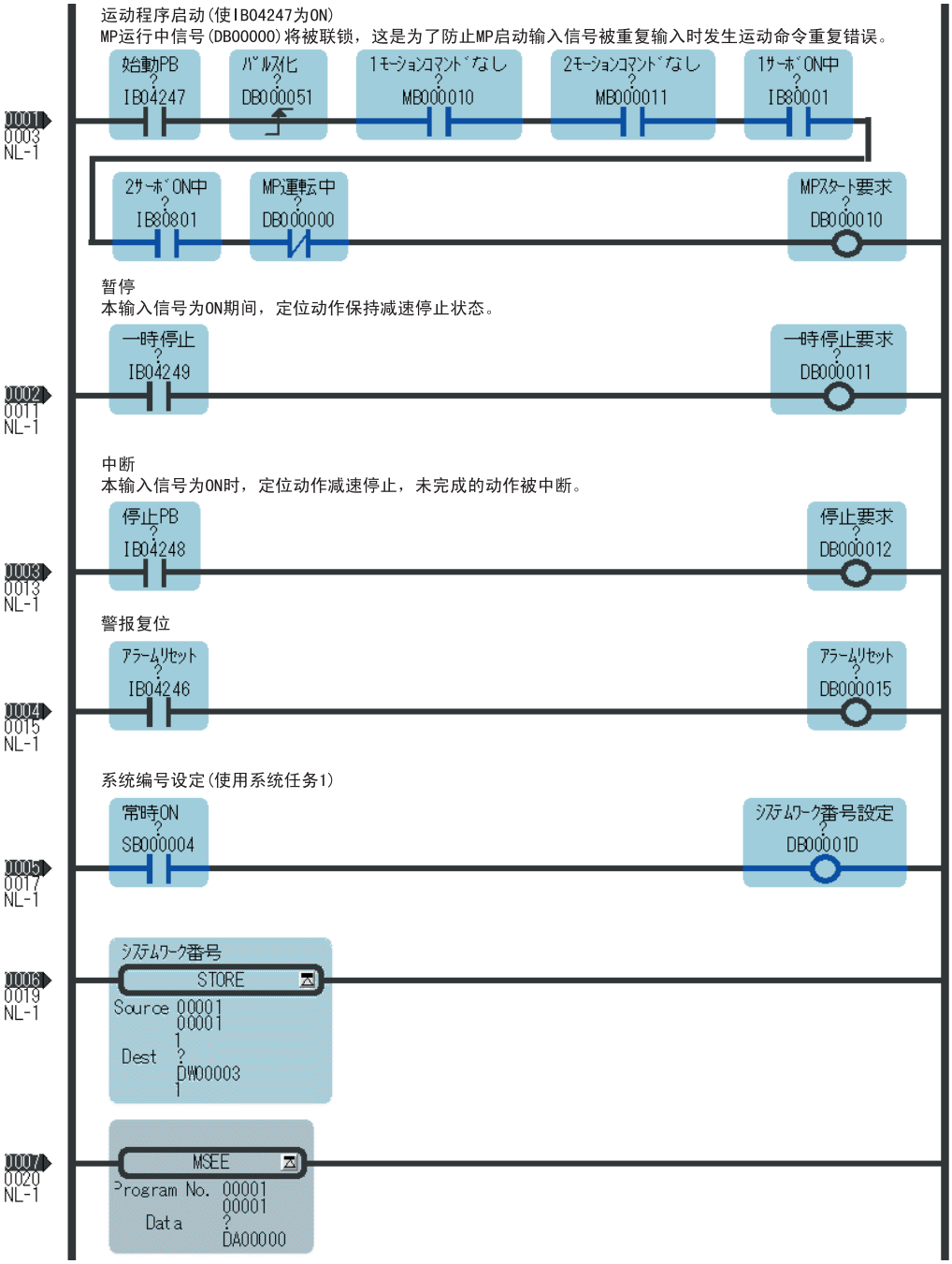
- 运动程序的编写方法请参阅 “8 编写运动程序（基本）”。
- 运动程序一旦启动后，动作过程中将无法变更程序的内容。不得已需要变更时，必须进行“运动程序的停止”操作。

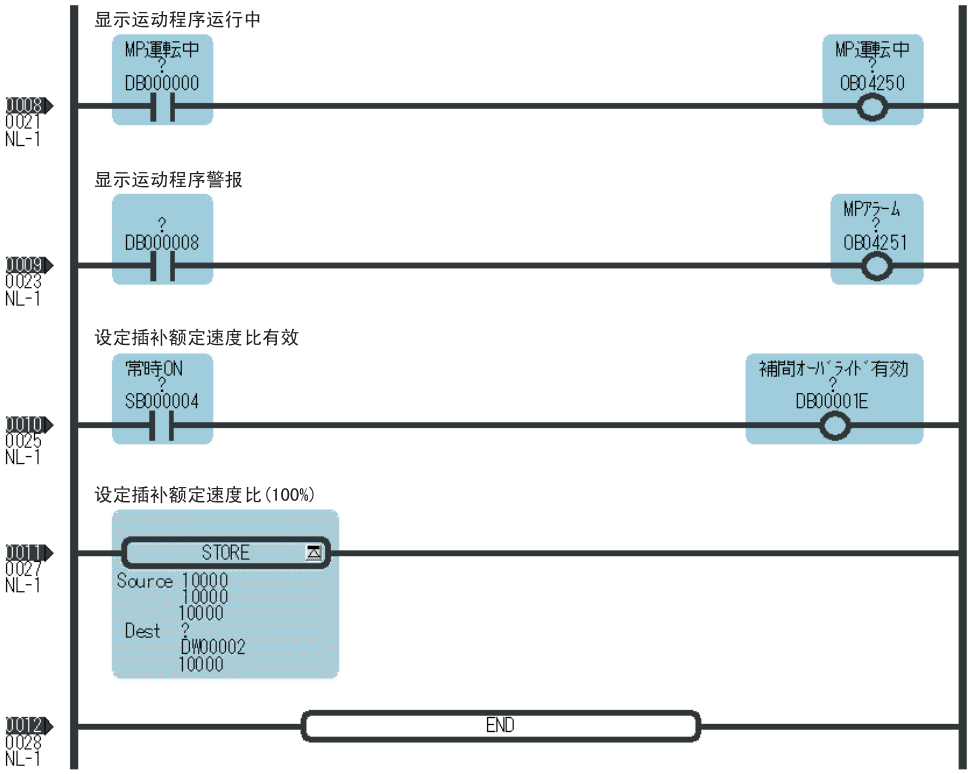
梯形图

以下以轴 1、2 为例说明运动程序 MPM001 启动梯形图的基本构成。
操作面板的配置如下图所示。






运动程序启动(使IB04247为ON)
MP运行中信号(DB00000)将被联锁，这是为了防止MP启动输入信号被重复输入时发生运动命令重复错误。
始動PB
IB04247
ﾊﾟﾙｽ化
DB000051
1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞなし
MB000010
2ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞなし
MB000011
1ｻｰﾎﾞON中
IB80001
0001
0003
NL-1
2ｻｰﾎﾞON中
IB80801
MP運転中
DB000000
MPｽﾀｰﾄ要求
DB000010
暂停
本输入信号为ON期间，定位动作保持减速停止状态。
一時停止
IB04249
一時停止要求
DB000011
0002
0011
NL-1
中断
本输入信号为ON时，定位动作减速停止，未完成的动作被中断。
停止PB
IB04248
停止要求
DB000012
0003
0013
NL-1
警报复位
ｱﾗｰﾑﾘｾｯﾄ
IB04246
ｱﾗｰﾑﾘｾｯﾄ
DB000015
0004
0015
NL-1
系统编号设定(使用系统任务1)
常時ON
SB000004
ｼｽﾃﾑﾜｰｸ番号設定
DB00001D
0005
0017
NL-1
ｼｽﾃﾑﾜｰｸ番号
STORE
Source 00001
00001
1
Dest ?
DW00003
1
0006
0019
NL-1
MSEE
Program No. 00001
00001
Data ?
DA00000
0007
0020
NL-1



说明

位置指令为增分值指令方式

通过运动程序进行位置控制时，位置指令方式总是 “增分值指令”。作为固定设定，由 MPE720 设定为 OFF 后，就不需要由梯形图进行设定。

运动程序启动

运动程序控制用寄存器，在其调用指令 MSEE 中指定。本例中指定的是 DW00000（输出信号）和 DW00001（输入信号）。因此，与启动信号对应的是 DW00001 的 0 位 (DB000010)，使该位（继电器）为 ON 可启动运动程序。

另外，该继电器是脉冲化后使用的。同时，在运动程序的运行过程中，会使用继电器 DB000000，这是为了防止重复进行运动开始的联锁，它可以做到在运动程序的运行过程中，即使启动信号又变成了 ON，也对其不予受理。

暂停信号

暂停信号是想要暂时停止运行中的运动程序时使用的信号。使继电器 DB000011 为 ON，那么在其期间，动作中的伺服单元将减速停止，运行中的运动程序将在当前位置暂停。重新开始时，使信号变为 OFF 即可。被中断的指令将重新执行，完成剩余动作。

停止信号

是想要中断运行中的运动程序时使用的 “停止”信号。此时，运动中途被中止，同时会发生 “警报”，因此必须进行 “警报复位”操作。

警报复位信号

如果在运行中的运动程序中发现了异常命令，或者其动作被中断时，将发生警报，控制用寄存器 DB000008 将变为 ON。对此警报状态进行复位的信号就是 “警报复位”，使控制用寄存器 DB000015 为 ON。

运动程序调用命令

运动程序的调用通过 MSEE 命令进行。

一般是直接指定运动程序的编号，但也可以指定一个变量 (MWxxxxx 等)，然后在变量中指定编号。

系统编号的设定

运动程序的运行状况始终会被报告给系统寄存器 SW03200 ～ SW04191，因此只要查一查这些寄存器，就可以知道运行中的程序编号以及发生异常时的错误代码等。

系统寄存器的地址既可以由系统自动确定（使前述输入用寄存器的 D 位（本例中为 DB00001D) 为 OFF)，也可以由用户指定（使前述输入用寄存器的 D 位（本例中为 DB00001D) 为 ON)。可以从两者中任选其一。

用户指定时，系统寄存器按如下所述确定。

① 先使输入寄存器（以上梯形图例中为 DB00001D) 为 ON。

② 然后，对系统任务编号指定用寄存器（以上梯形图例中为 DW00003) 进行设定，比如设定为 “1”（参照 Rung6)。

③ 此时，运动程序的运行状况将被报告给下列系统寄存器。

系统任务编号指定值「1」	⇒	SW03264 作为首地址使用 （本次就是这个）
系统任务编号指定值「2」	⇒	SW03322 作为首地址使用
系统任务编号指定值「3」	⇒	SW03380 作为首地址使用
系统任务编号指定值「4」	⇒	SW03438 作为首地址使用
系统任务编号指定值「5」	⇒	SW03496 作为首地址使用
系统任务编号指定值「6」	⇒	SW03554 作为首地址使用
系统任务编号指定值「7」	⇒	SW03612 作为首地址使用

以下部分请参照用户手册。

④ 同时，各系统状况报告寄存器 (58 个字）的构成情况如下（指定为 “1” 时的情况）。

SW03264	程序状态 （控制用输出寄存器的内容被报告给这里）
SW03265	程序控制信号 （控制用输入寄存器的内容被报告给这里）
SW03266	并行处理 0 执行中的程序编号
SW03267	并行处理 0 执行中的区块编号
SW03268	并行处理 0 执行中程序的错误代码
SW03269 ～3271	并行处理 1 的信息（细目分类与上述 0 相同）
SW03272 ～3274	并行处理 2 的信息（细目分类与上述 0 相同）
SW03275 ～3277	并行处理 3 的信息（细目分类与上述 0 相同）
SW03278 ～3280	并行处理 4 的信息（细目分类与上述 0 相同）
SW03281 ～3283	并行处理 5 的信息（细目分类与上述 0 相同）
SW03284 ～3286	并行处理 6 的信息（细目分类与上述 0 相同）

SW03287 ～3289	并行处理 7 的信息（细目分类与上述 0 相同）
SL03290	逻辑轴＃ 1 程序当前位置
SL03292	逻辑轴＃ 2 程序当前位置
SL03294	逻辑轴＃ 3 程序当前位置
SL03296	逻辑轴＃ 4 程序当前位置
SL03298	逻辑轴＃ 5 程序当前位置
SL03300	逻辑轴＃ 6 程序当前位置
SL03302	逻辑轴＃ 7 程序当前位置
SL03304	逻辑轴＃ 8 程序当前位置

以下部分请参照用户手册。

如果采用系统自动确定报告目的寄存器地址的方式（使前述输入用寄存器的 D 位为 OFF），那么用户就必须自己找出这些寄存器，在紧急情况下会有些不方便。
因此我们建议采用用户指定的方式。

以下示例说明各系统状况报告寄存器（58 个字）中保存了运动程序的哪些信息。

运动程序的构成例和动作流程

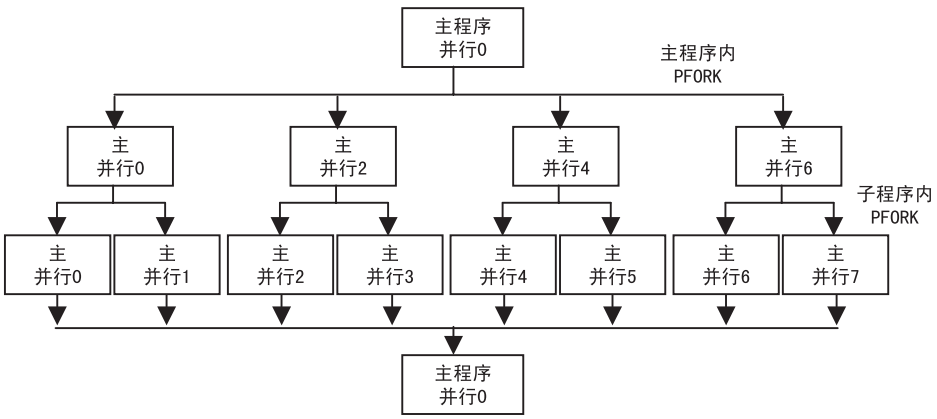
主程序(MPM001)

```
00        "MPM001"
01        ABS;
02        FMX T3000000;
03        IAC T50;
04        IDC T50;
05        MVS[X1]_[Y1]_F_;
06        PFORK L1 L2;
07   L1:  [X2]_[Y2]_F_;
08        JOINT LE;
09   L2   MSEE MPS002;
10        JOINT LE;
11   LE   PJOINT
12        MVS[X1]_[Y1]_F_;
13        END;
```

子程序(MPS002)

```
00        "MPS002"
01        ABS;
02        FMX T3000000;
03        IAC T50;
04        IDC T50;
05        MVS[X3]_[Y3]_F_;
06        PFORK L3 L4;
07   L3:  [X4]_[Y4]_F_;
08        JOINT LE1;
09   L4   MVS[X1]_[Y1]_F_;
10        JOINT LE1;
11   LE1  PJOINT
14        MVS[X1]_[Y1]_F_;
15        END;
```

运动程序的构成与保存场所



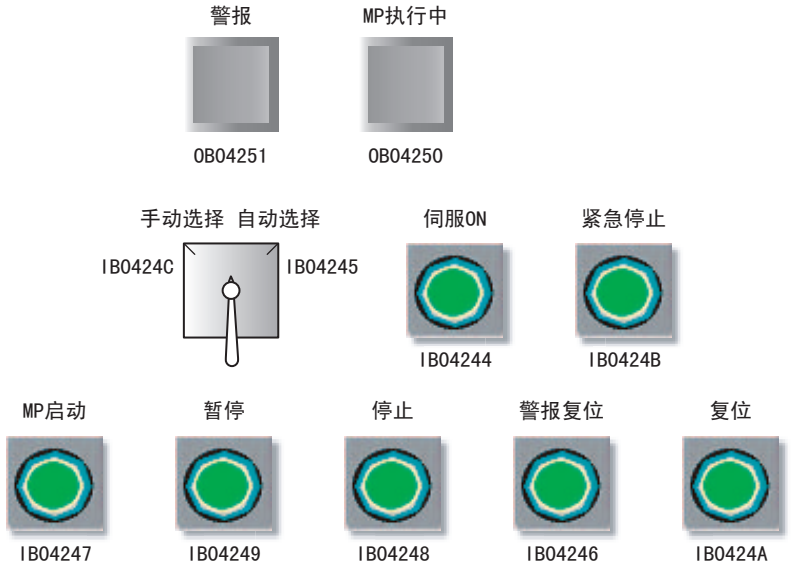
上述 “并行 0”部分的程序运行信息，被保存在上一页的系统状况报告寄存器的 “并行处理 0 的信息寄存器”(SW03266 ～ 3268) 中。“并行 1”以及其他依此类推。

7.2.2　使运动程序动作（应用篇）

在实际应用当中，因为运动程序的启动和停止，需要自动主干继电器和警报梯形图的参与、以及存在着各种联锁等的因素，所以基本梯形图是无法直接使用的。
此处所示为考虑了上述因素的梯形图之例（2 轴的运动程序）。
即使轴数发生变化，其基本思路是同样的，因此在编写实际的梯形图时只要补上不足部分即可。

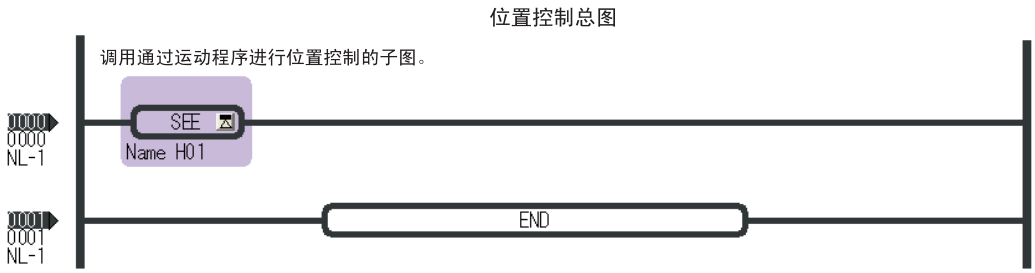
操作用开关的配置例

以下所示为，用于使本梯形图动作的开关的配置例。



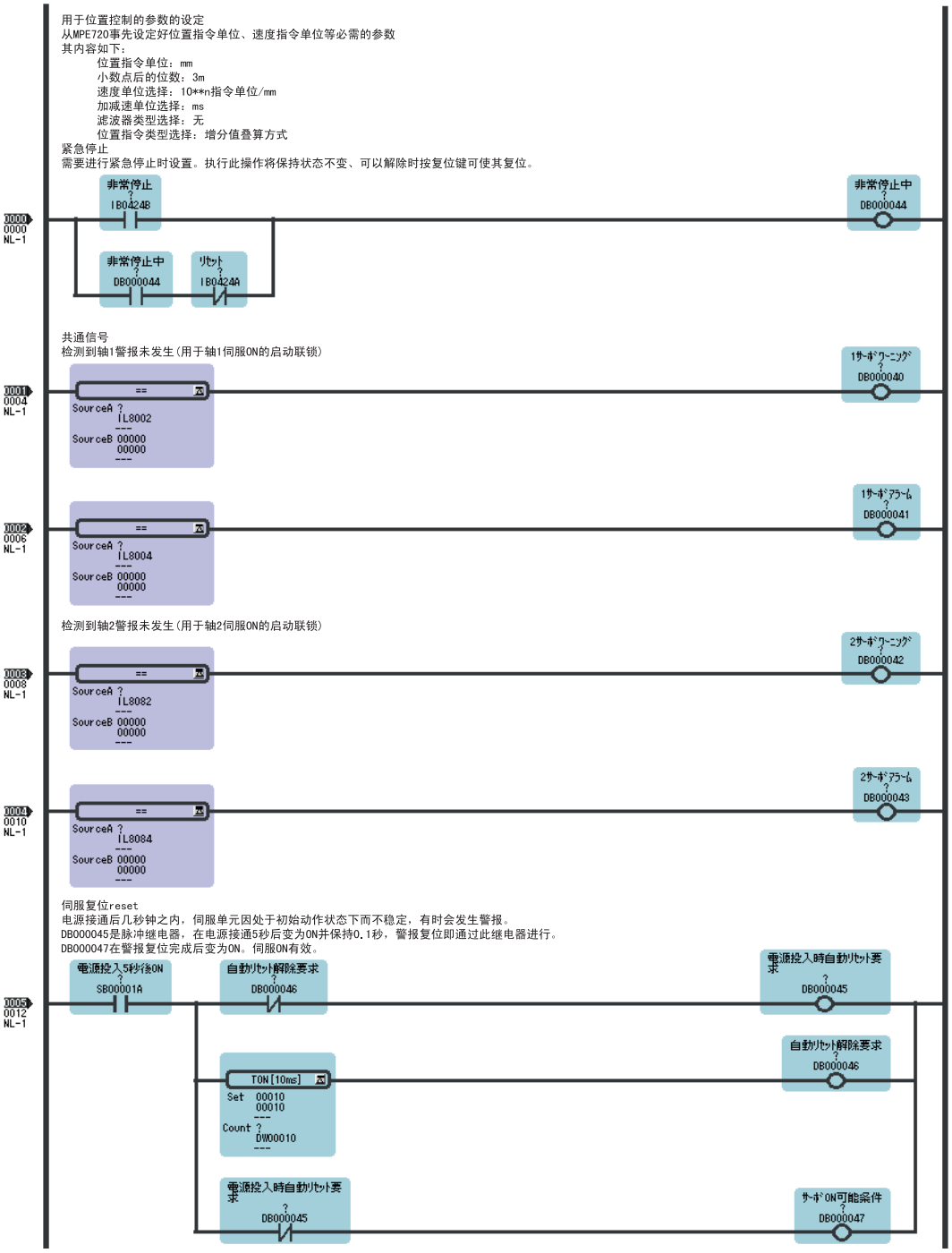
梯形图

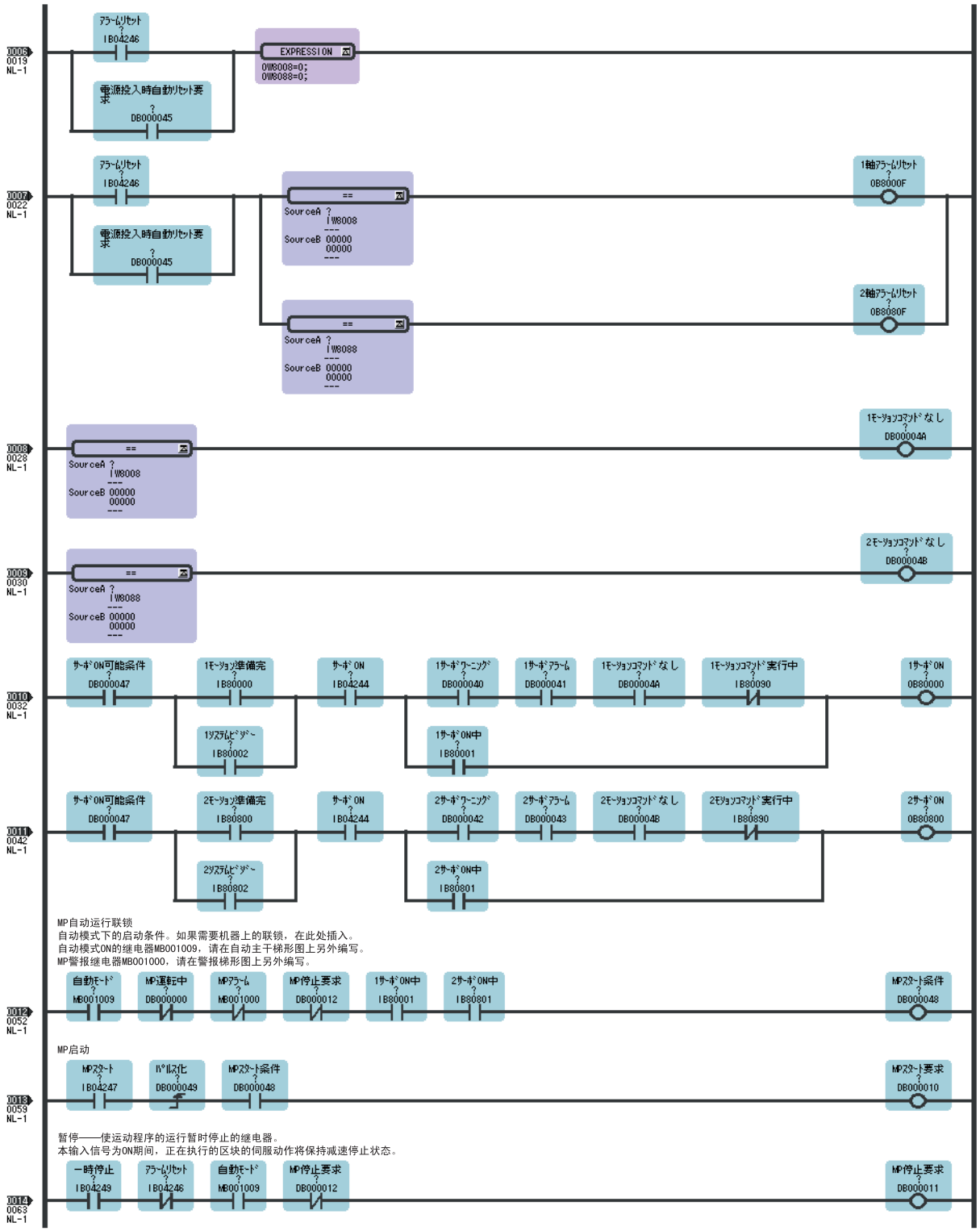
- 运动程序用梯形图从高速总图 (H) 调用。

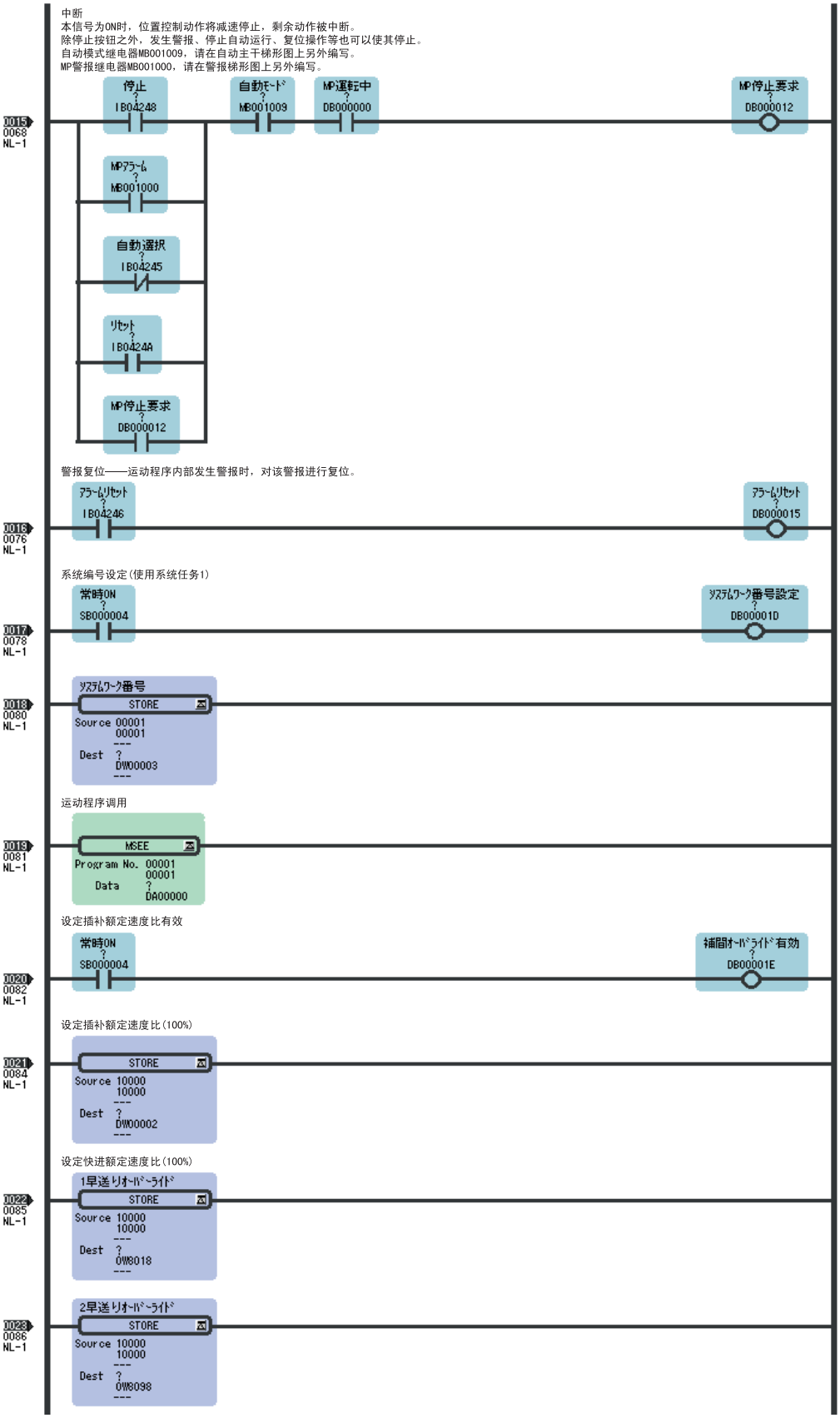


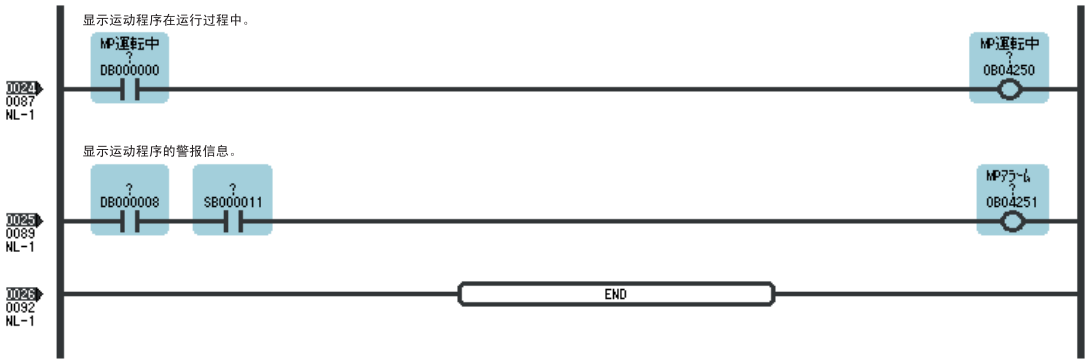
• 在子图（H01）上编写调用运动程序的梯形图。

运动程序自动运行梯形图(实例)



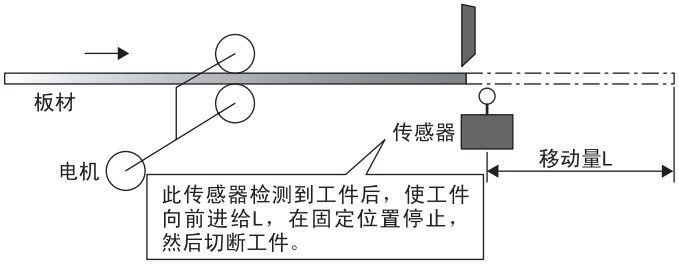

0006
0019
NL-1
アラームリセット
IB04246
EXPRESSION
OW8008=0;
OW8088=0;
電源投入時自動リセット要求
DB000045
0007
0022
NL-1
アラームリセット
IB04246
==
SourceA IW8008
SourceB 00000
00000
1軸アラームリセット
OB8000F
電源投入時自動リセット要求
DB000045
==
SourceA IW8088
SourceB 00000
00000
2軸アラームリセット
OB8080F
0008
0028
NL-1
==
SourceA IW8008
SourceB 00000
00000
1モーションコマンドなし
DB00004A
0009
0030
NL-1
==
SourceA IW8088
SourceB 00000
00000
2モーションコマンドなし
DB00004B
0010
0032
NL-1
サーボON可能条件
DB000047
1モーション準備完
IB80000
サーボON
IB04244
1サーボワーニング
DB000040
1サーボアラーム
DB000041
1モーションコマンドなし
DB00004A
1モーションコマンド実行中
IB80090
1サーボON
OB80000
1システムビジー
IB80002
1サーボON中
IB80001
0011
0042
NL-1
サーボON可能条件
DB000047
2モーション準備完
IB80800
サーボON
IB04244
2サーボワーニング
DB000042
2サーボアラーム
DB000043
2モーションコマンドなし
DB00004B
2モーションコマンド実行中
IB80890
2サーボON
OB80800
2システムビジー
IB80802
2サーボON中
IB80801
MP自动运行联锁
自动模式下的启动条件。如果需要机器上的联锁，在此处插入。
自动模式ON的继电器MB001009，请在自动主干梯形图上另外编写。
MP警报继电器MB001000，请在警报梯形图上另外编写。
0012
0052
NL-1
自動モード
MB001009
MP運転中
DB000000
MPアラーム
MB001000
MP停止要求
DB000012
1サーボON中
IB80001
2サーボON中
IB80801
MPスタート条件
DB000048
MP启动
0018
0059
NL-1
MPスタート
IB04247
パルス化
DB000049
MPスタート条件
DB000048
MPスタート要求
DB000010
暂停——使运动程序的运行暂时停止的继电器。
本输入信号为ON期间，正在执行的区块的伺服动作将保持减速停止状态。
0014
0063
NL-1
一時停止
IB04249
アラームリセット
IB04246
自動モード
MB001009
MP停止要求
DB000012
MP停止要求
DB000011


中断
本信号为ON时，位置控制动作将减速停止，剩余动作被中断。
除停止按钮之外，发生警报、停止自动运行、复位操作等也可以使其停止。
自动模式继电器MB001009，请在自动主干梯形图上另外编写。
MP警报继电器MB001000，请在警报梯形图上另外编写。
停止 IB04248
自動ﾓｰﾄﾞ MB001009
MP運転中 DB000000
MP停止要求 DB000012
MPｱﾗｰﾑ MB001000
自動選択 IB04245
ﾘｾｯﾄ IB04247
MP停止要求 DB000012
0015 0068 NL-1
警报复位——运动程序内部发生警报时，对该警报进行复位。
ｱﾗｰﾑﾘｾｯﾄ IB04246
ｱﾗｰﾑﾘｾｯﾄ DB000015
0016 0076 NL-1
系统编号设定(使用系统任务1)
常時ON SB000004
ｼｽﾃﾑﾜｰｸ番号設定 DB00001D
0017 0078 NL-1
ｼｽﾃﾑﾜｰｸ番号
STORE
Source 00001
00001
Dest ?
DW00003
0018 0080 NL-1
运动程序调用
MSEE
Program No. 00001
00001
Data ?
DA00000
0019 0081 NL-1
设定插补额定速度比有效
常時ON SB000004
補間ｵｰﾊﾞﾗｲﾄﾞ有効 DB00001E
0020 0082 NL-1
设定插补额定速度比(100%)
STORE
Source 10000
10000
Dest ?
DW00002
0021 0084 NL-1
设定快进额定速度比(100%)
1早送りｵｰﾊﾞｰﾗｲﾄﾞ
STORE
Source 10000
10000
Dest ?
DW8018
0022 0085 NL-1
2早送りｵｰﾊﾞｰﾗｲﾄﾞ
STORE
Source 10000
10000
Dest ?
DW8098
0023 0086 NL-1


显示运动程序在运行过程中。
MP運転中
?
DB000000
MP運転中
?
0B04250
0024
0087
NL-1
显示运动程序的警报信息。
?
DB000008
?
SB000011
MPｱﾗｰﾑ
?
0B04251
0025
0089
NL-1
0026
0092
NL-1
END

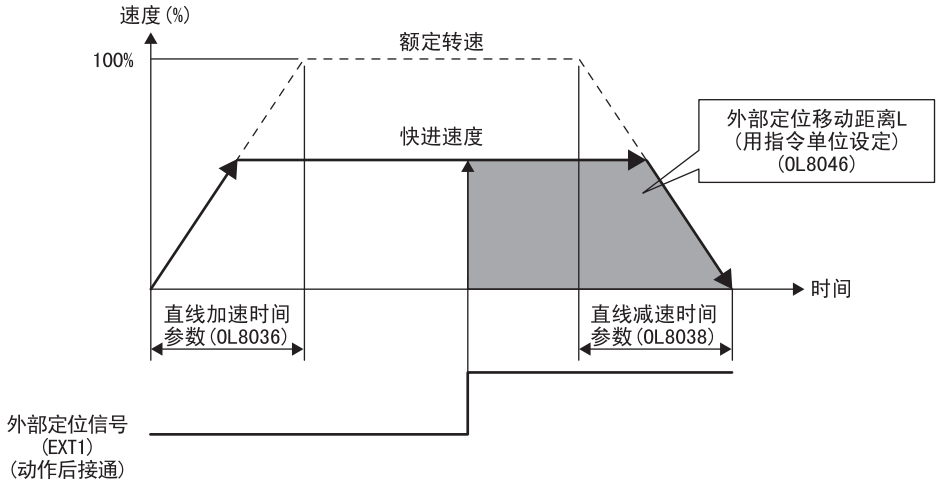
7.3 通过运动命令、用外部信号定位

在对棒材、电线、板材等进行定尺寸切断时，传感器检测到工件后，使工件从当前位置进给指定尺寸，停止后再切断工件。此时所需要的是用外部信号进行定位的功能。

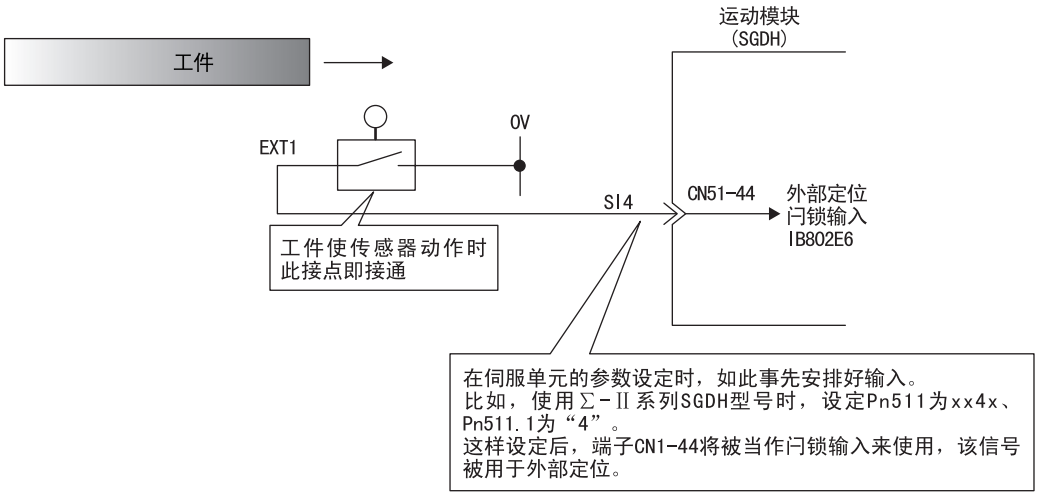


控制方式有 2 种。一种是 “运动命令”方式，一种是 “运动程序”方式。这里说明一下使用 SVB 模块时的“运动命令”方式。

动作例

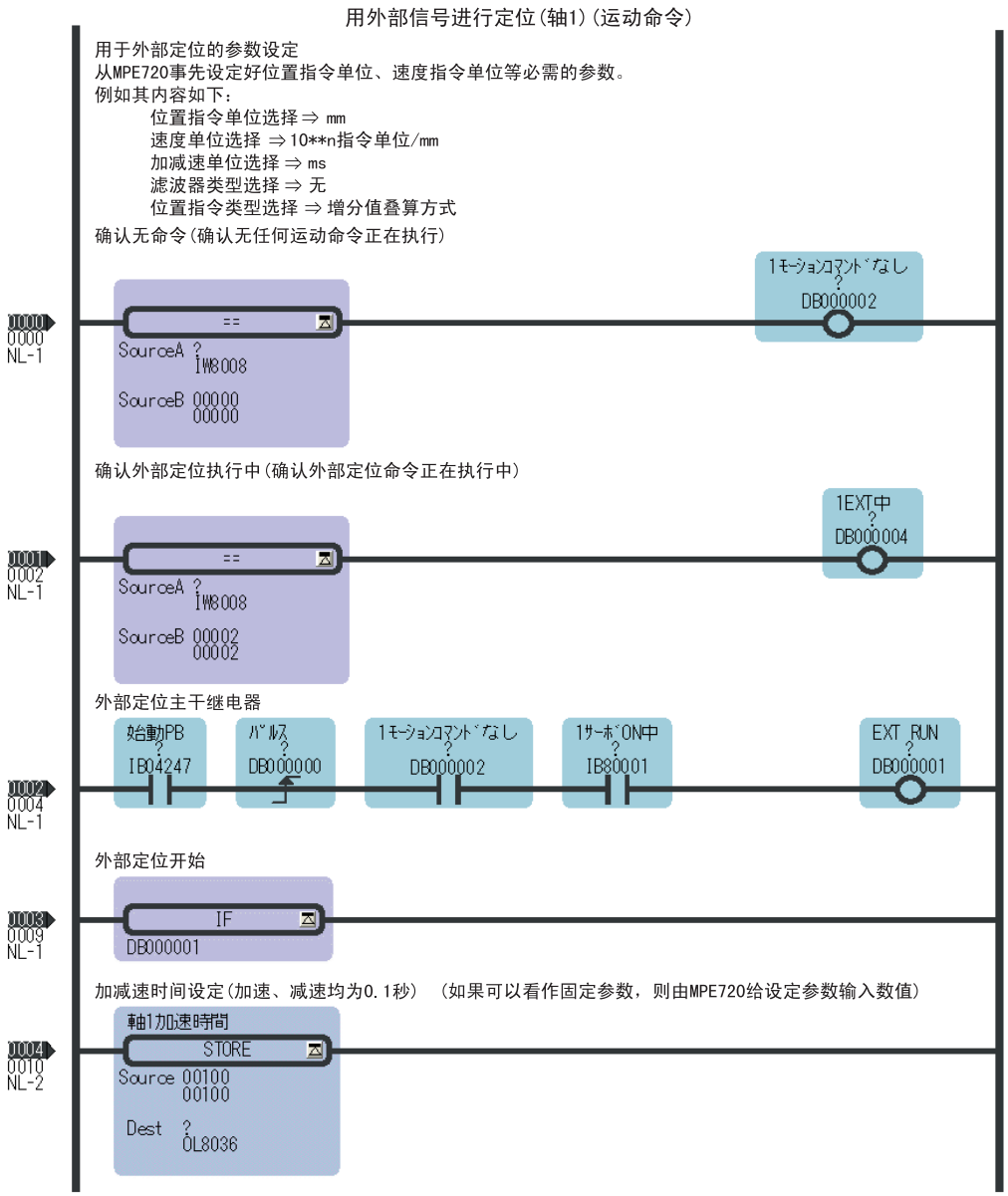


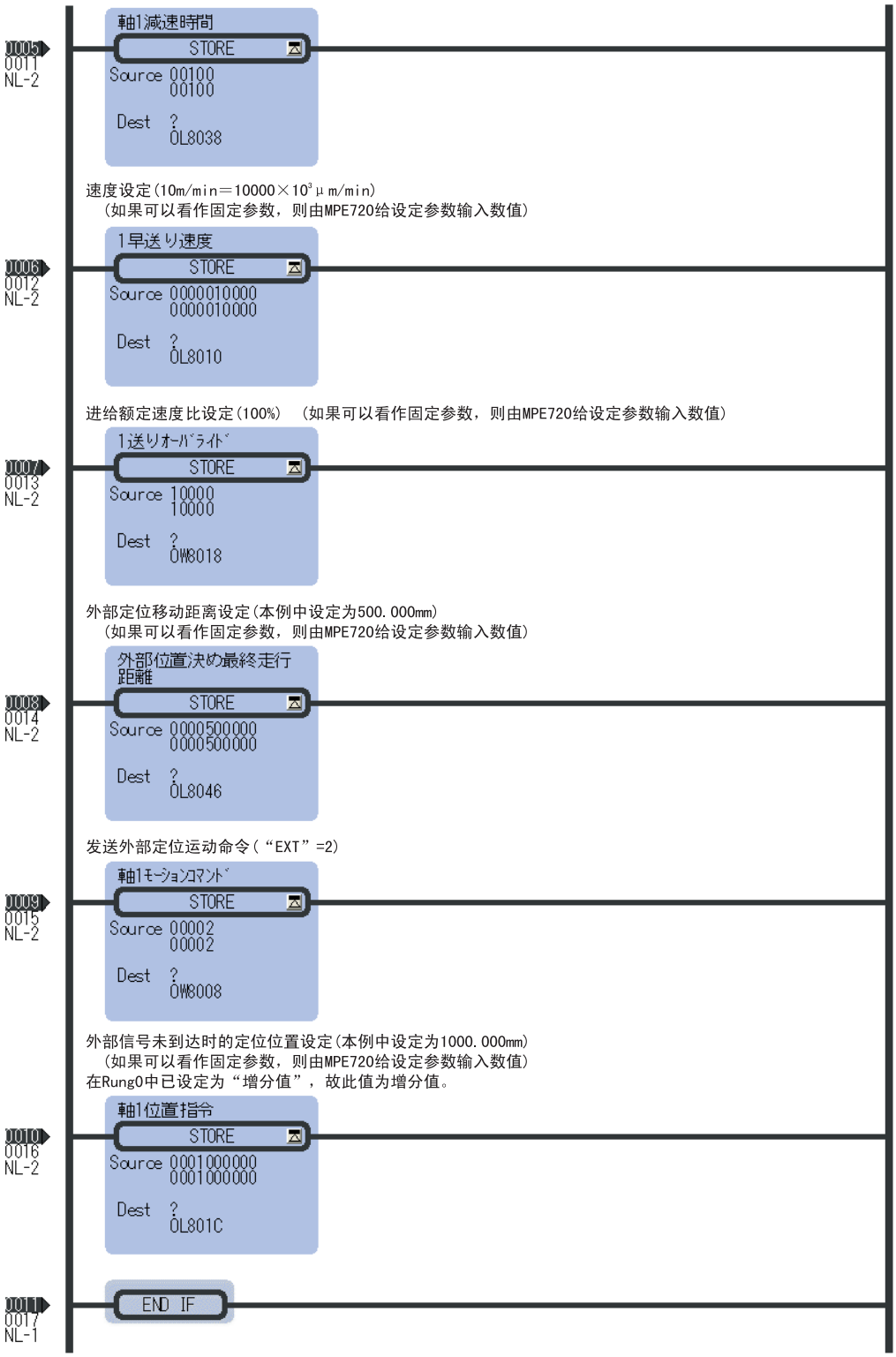
外部定位信号与伺服单元直接连接。
以下所示为以轴 1 为例的情况。

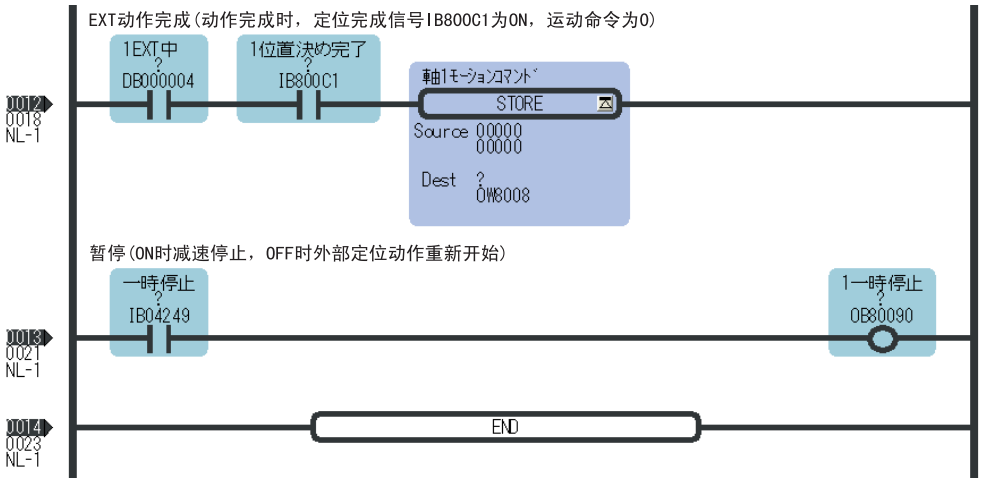


梯形图

以下所示为利用轴 1 的伺服单元进行外部定位时的梯形图。




軸1減速時間
STORE
Source 00100
00100
Dest ?
0L8038
速度设定(10m/min＝10000×10³μm/min)
(如果可以看作固定参数，则由MPE720给设定参数输入数值)
1早送り速度
STORE
Source 0000010000
0000010000
Dest ?
0L8010
进给额定速度比设定(100%) (如果可以看作固定参数，则由MPE720给设定参数输入数值)
1送りｵｰﾊﾞﾗｲﾄﾞ
STORE
Source 10000
10000
Dest ?
0W8018
外部定位移动距离设定(本例中设定为500.000mm)
(如果可以看作固定参数，则由MPE720给设定参数输入数值)
外部位置決め最終走行距離
STORE
Source 0000500000
0000500000
Dest ?
0L8046
发送外部定位运动命令(“EXT”=2)
軸1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞ
STORE
Source 00002
00002
Dest ?
0W8008
外部信号未到达时的定位位置设定(本例中设定为1000.000mm)
(如果可以看作固定参数，则由MPE720给设定参数输入数值)
在Rung0中已设定为“增分值”，故此值为增分值。
軸1位置指令
STORE
Source 0001000000
0001000000
Dest ?
0L801C
END IF

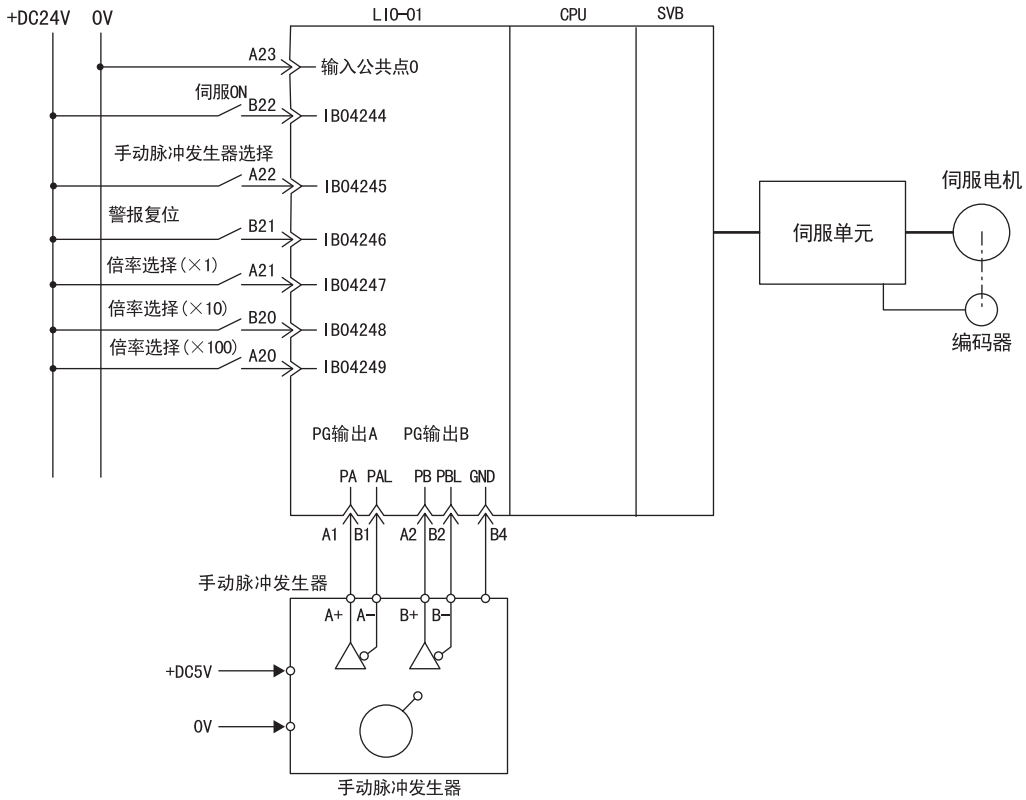

EXT动作完成(动作完成时，定位完成信号IB800C1为ON，运动命令为0)
1EXT中
DB000004
1位置決め完了
IB800C1
軸1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞ
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
0W8008
0012
0018
NL-1
暂停(ON时减速停止，OFF时外部定位动作重新开始)
一時停止
IB04249
1一時停止
0B80090
0013
0021
NL-1
END
0014
0023
NL-1

7.4 用手动脉冲发生器移动

用手动脉冲发生器对伺服驱动器进行手动操作时，操作者可以使轴移动到任意位置，所以比较方便。此外，还可以通过倍率选择开关来变更移动量。
本例中所示为，可以选择单位移动量× 1、× 10、× 100，并且将手动脉冲输入信号连接到输入输出模块的计数器上时的情况。

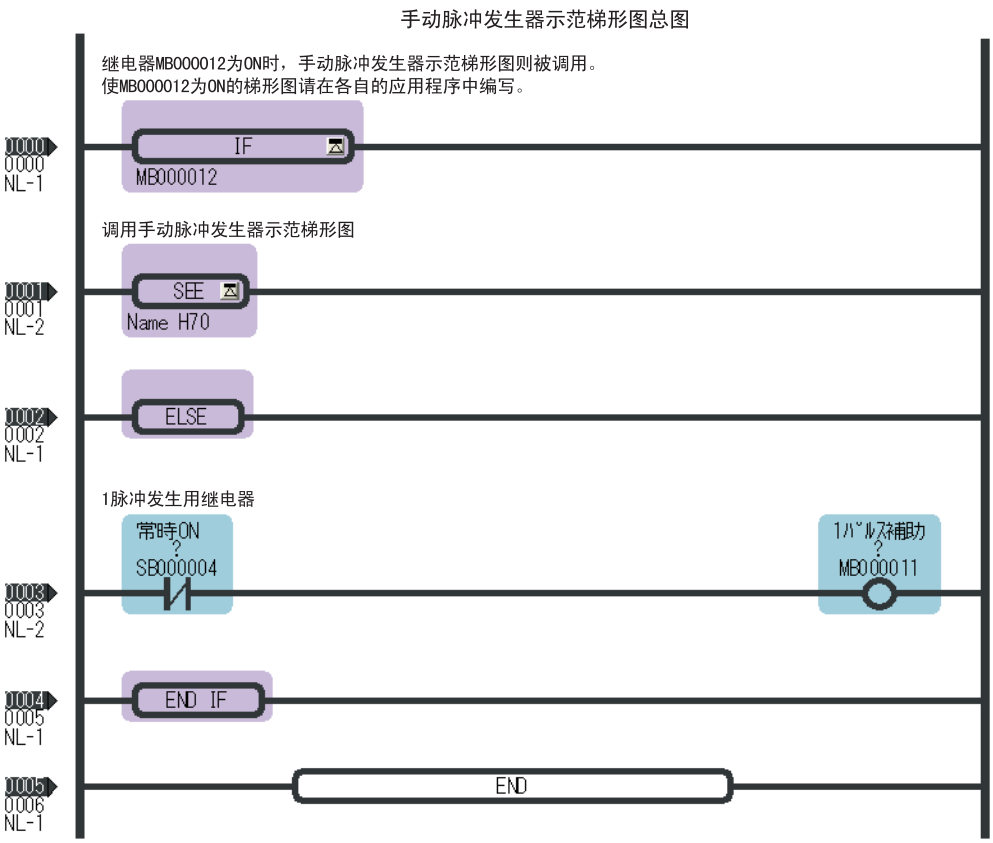
构成例

使手动脉冲发生器选择开关为 ON 后，打开伺服 ON 开关，向正方向或反方向转动手动脉冲发生器，那么连接在第 1 轴上的伺服单元将向相应方向转动相应的量。
手动脉冲发生器连接在输入输出模块 (LIO-01) 的脉冲输入处。此模块上设有 1 通道的可逆计数器，用于脉冲发生器。关于计数器的设定在本节的最后作了说明，请参照。

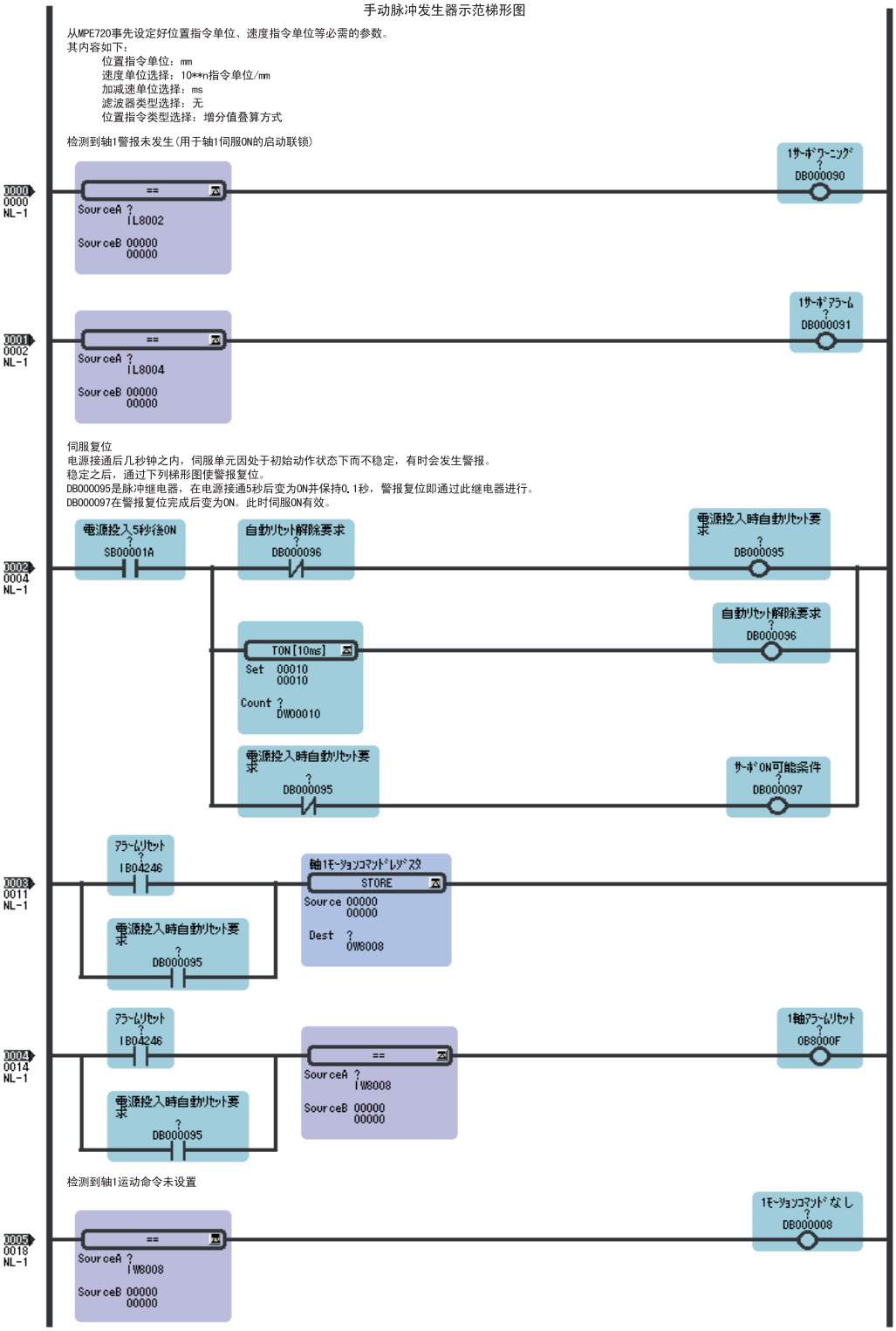


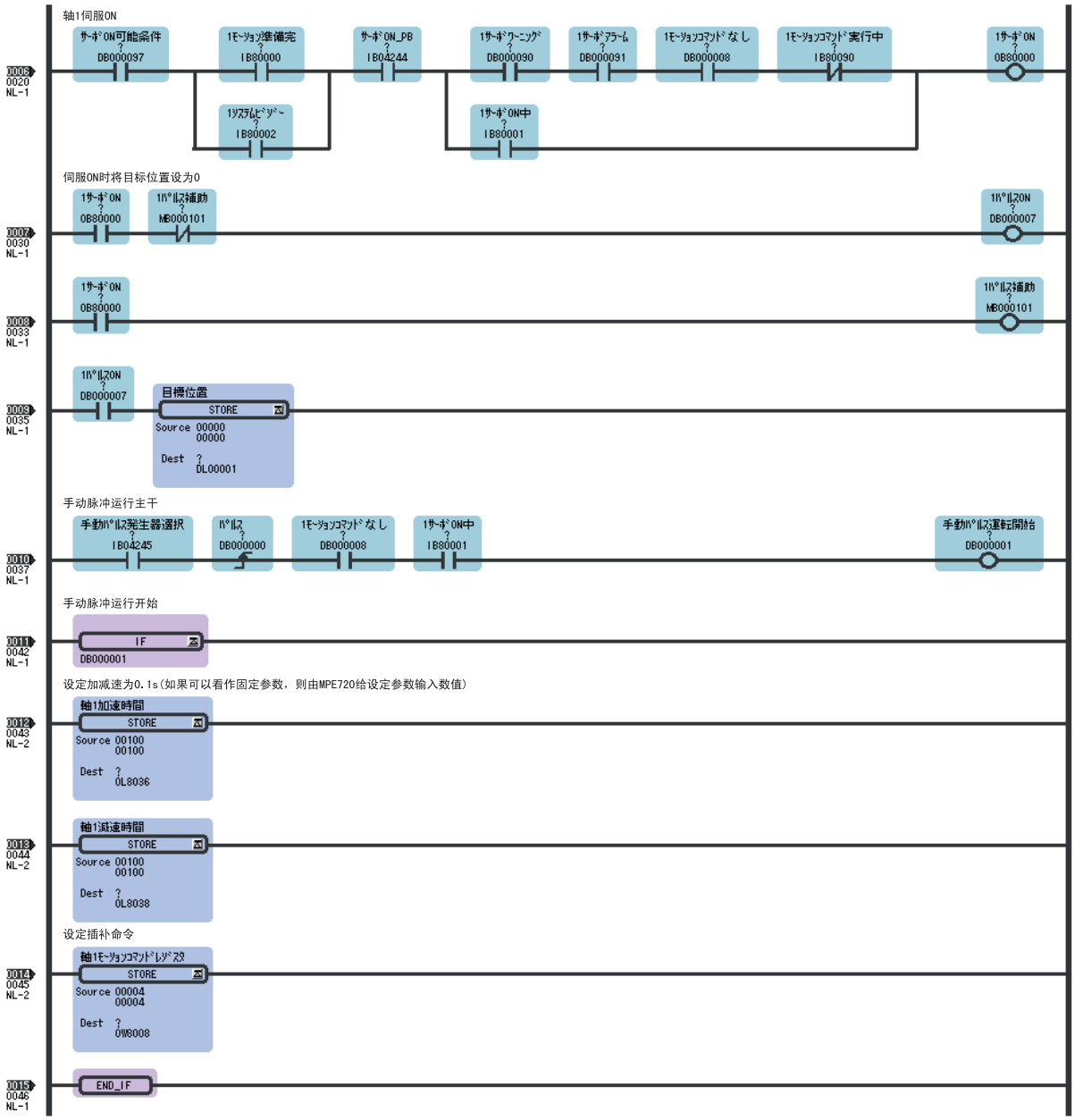
梯形图例

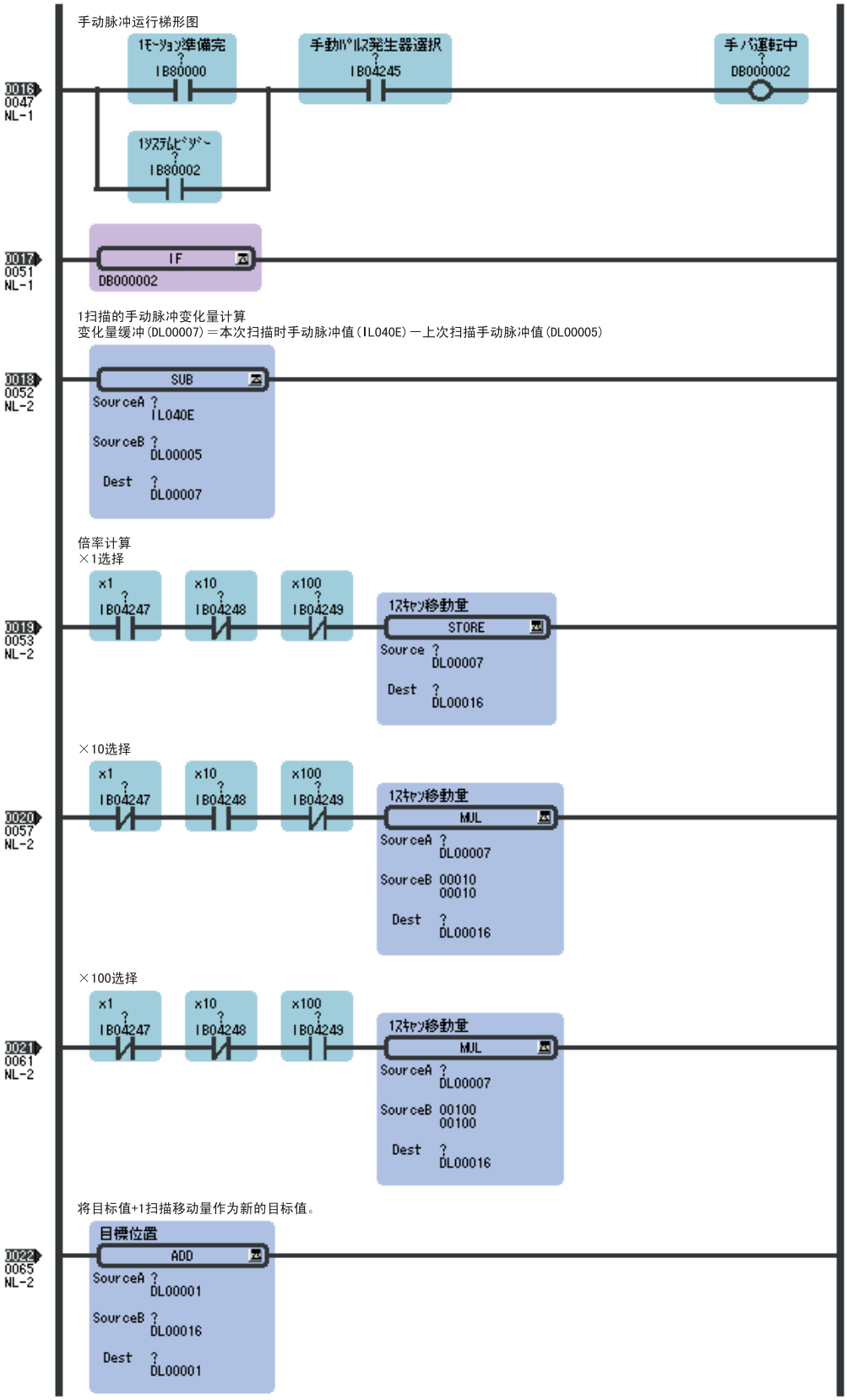
预先在高速总图上编写好调用手动脉冲发生器示范梯形图 H70 的梯形图。
本总图中，手动脉冲操作继电器 MB000012 为 ON 时，子图 H70 则被调用。

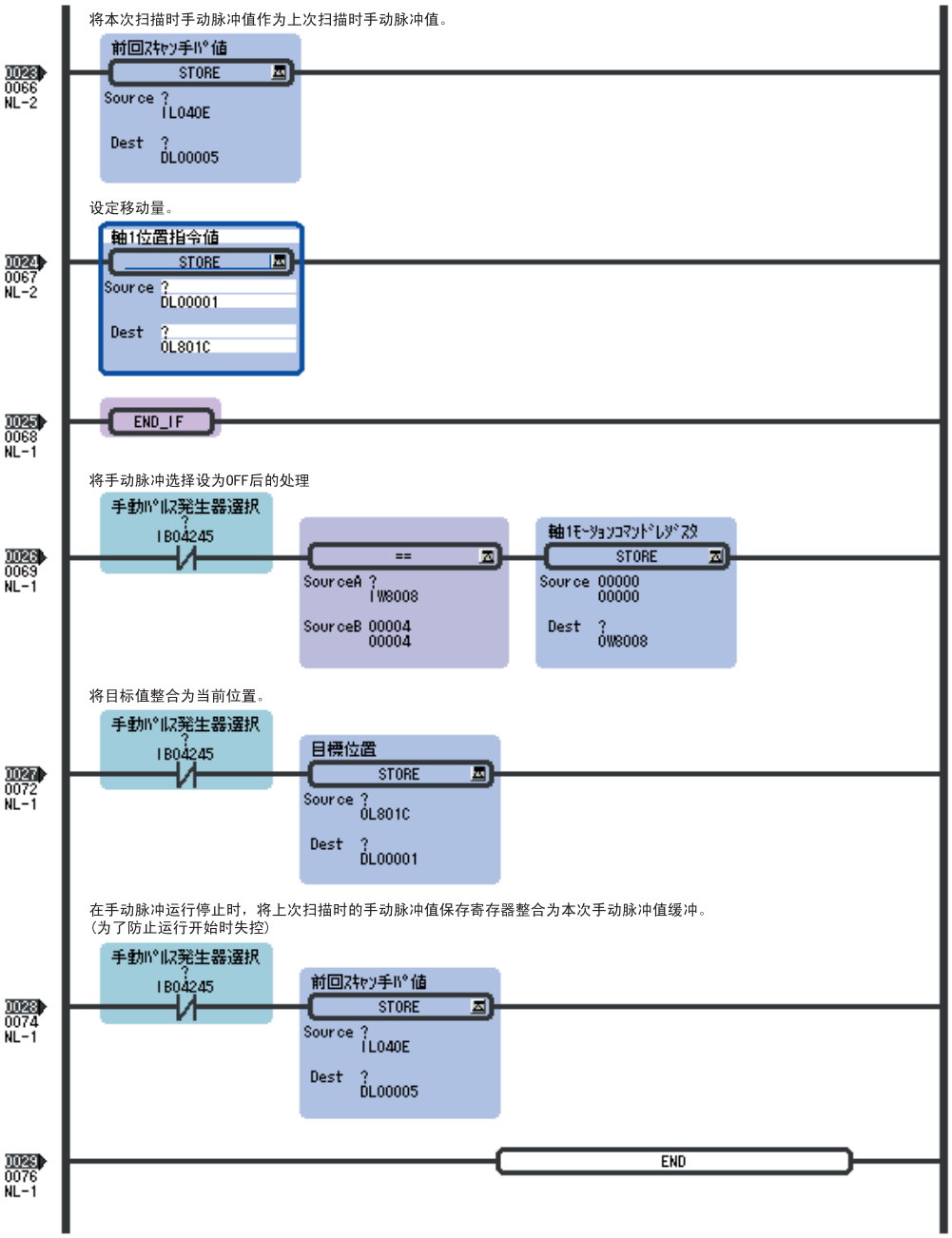


在子图 H70 上编写按照分配给输入寄存器 IL040E 的手动脉冲发生器计数器的当前值（变换后）使轴 1 的伺服电机动作的梯形图。



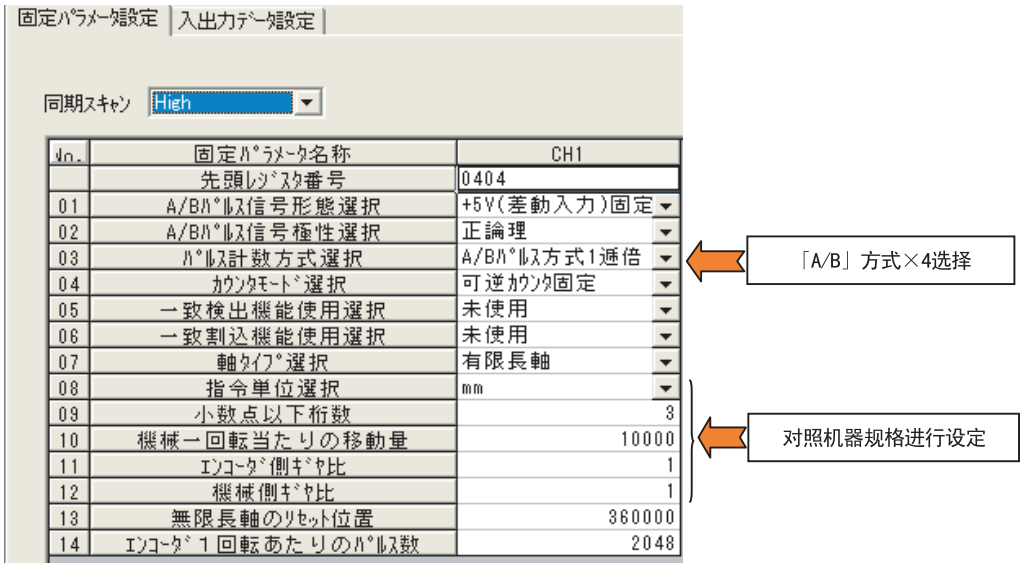

轴1伺服ON
ｻｰﾎﾞON可能条件
DB000097
1ﾓｰｼｮﾝ準備完
IB80000
ｻｰﾎﾞON_PB
IB04244
1ｻｰﾎﾞﾜｰﾆﾝｸﾞ
DB000090
1ｻｰﾎﾞｱﾗｰﾑ
DB000091
1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞなし
DB000008
1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞ実行中
IB80090
1ｻｰﾎﾞON
OB80000
1ｼｽﾃﾑﾋﾞｼﾞｰ
IB80002
1ｻｰﾎﾞON中
IB80001
0005
0020
NL-1
伺服ON时将目标位置设为0
1ｻｰﾎﾞON
OB80000
1ﾊﾟﾙｽ補助
MB000101
1ﾊﾟﾙｽON
DB000007
0007
0030
NL-1
1ｻｰﾎﾞON
OB80000
1ﾊﾟﾙｽ補助
MB000101
0008
0033
NL-1
1ﾊﾟﾙｽON
DB000007
目標位置
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
DL00001
0009
0035
NL-1
手动脉冲运行主干
手動ﾊﾟﾙｽ発生器選択
IB04245
ﾊﾟﾙｽ
DB000000
1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞなし
DB000008
1ｻｰﾎﾞON中
IB80001
手動ﾊﾟﾙｽ運転開始
DB000001
0010
0037
NL-1
手动脉冲运行开始
IF
DB000001
0011
0042
NL-1
设定加减速为0.1s（如果可以看作固定参数，则由MPE720给设定参数输入数值）
軸1加速時間
STORE
Source 00100
00100
Dest ?
0L8036
0012
0043
NL-2
軸1減速時間
STORE
Source 00100
00100
Dest ?
0L8038
0013
0044
NL-2
设定插补命令
軸1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞﾚｼﾞｽﾀ
STORE
Source 00004
00004
Dest ?
0W8008
0014
0045
NL-2
END_IF
0015
0046
NL-1


手动脉冲运行梯形图
1ﾓｰｼｮﾝ準備完
I B80000
手動ﾊﾟﾙｽ発生器選択
I B04245
手ﾊﾞﾗ運転中
DB000002
1ｼｽﾃﾑﾋﾞｼﾞｰ
I B80002
0016
0047
NL-1
IF
DB000002
0017
0051
NL-1
1扫描的手动脉冲变化量计算
变化量缓冲(DL00007)＝本次扫描时手动脉冲值(IL040E)－上次扫描手动脉冲值(DL00005)
SUB
SourceA ?
IL040E
SourceB ?
DL00005
Dest ?
DL00007
0018
0052
NL-2
倍率计算
×1选择
x1
I B04247
x10
I B04248
x100
I B04249
1ｽｷｬﾝ移動量
STORE
Source ?
DL00007
Dest ?
DL00016
0019
0053
NL-2
×10选择
MUL
SourceA ?
DL00007
SourceB 00010
00010
Dest ?
DL00016
0020
0057
NL-2
×100选择
SourceB 00100
00100
0021
0061
NL-2
将目标值+1扫描移动量作为新的目标值。
目標位置
ADD
SourceA ?
DL00001
SourceB ?
DL00016
Dest ?
DL00001
0022
0065
NL-2


将本次扫描时手动脉冲值作为上次扫描时手动脉冲值。
前回ｽｷｬﾝ手ﾊﾟ値
STORE
Source ?
IL040E
Dest ?
DL00005
0023
0066
NL-2
设定移动量。
軸1位置指令値
STORE
Source ?
DL00001
Dest ?
OL801C
0024
0067
NL-2
END_IF
0025
0068
NL-1
将手动脉冲选择设为OFF后的处理
手動ﾊﾟﾙｽ発生器選択
?
IB04245
==
SourceA ?
IW8008
SourceB 00004
00004
軸1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞﾚｼﾞｽﾀ
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
OW8008
0026
0069
NL-1
将目标值整合为当前位置。
手動ﾊﾟﾙｽ発生器選択
?
IB04245
目標位置
STORE
Source ?
OL801C
Dest ?
DL00001
0027
0072
NL-1
在手动脉冲运行停止时，将上次扫描时的手动脉冲值保存寄存器整合为本次手动脉冲值缓冲。
（为了防止运行开始时失控）
手動ﾊﾟﾙｽ発生器選択
?
IB04245
前回ｽｷｬﾝ手ﾊﾟ値
STORE
Source ?
IL040E
Dest ?
DL00005
0028
0074
NL-1
END
0029
0076
NL-1

运动参数的设定示例

对第 1 轴（用手动脉冲发生器操作的伺服驱动器）进行通常的参数设定。
脉冲发生器使用本地 I/O 模块（LIO-01）的计数器。以下所示为其设定例。

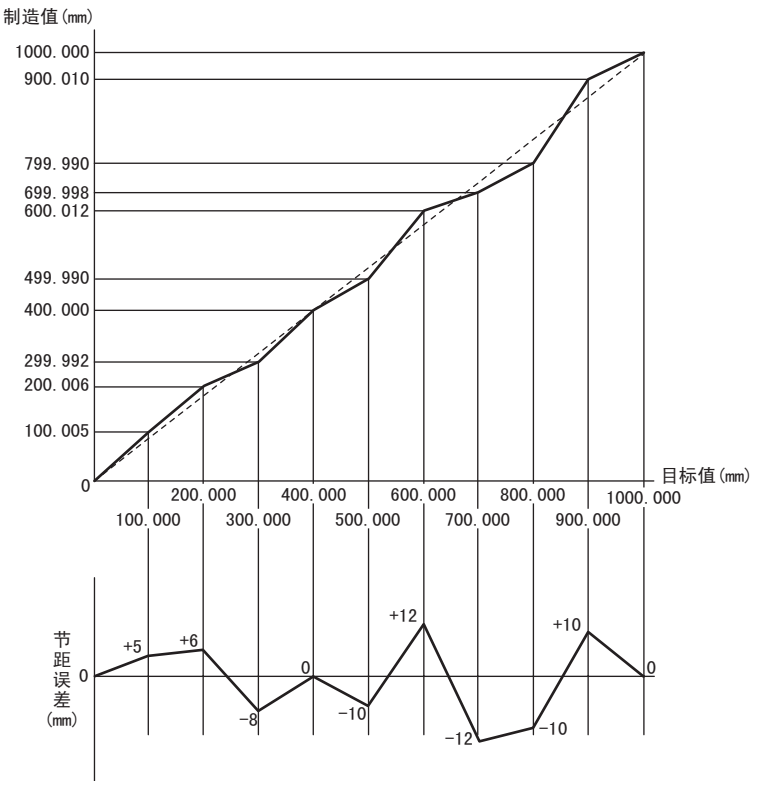


7.5　滚珠丝杠节距误差的补偿

滚珠丝杠是存在制造误差的，称为节距误差。一般用滚珠丝杠每转一圈的误差来表示，误差大小由生产厂家提供。
进行精密的位置控制时，必须对节距误差进行补偿。
本控制器通过梯形图使用函数发生命令 (FGN)，来进行节距误差的补偿。

补偿的思路

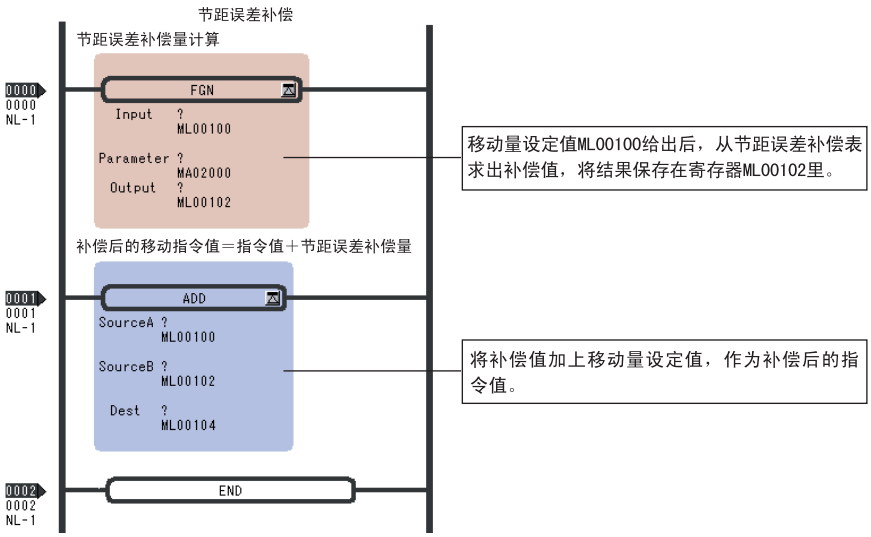
滚珠丝杠制造厂家提供的节距误差为如下值时，进行补偿。



节距误差补偿表

MW00200	11	数据组数
ML02002	000000	
ML02004	0	
ML02006	100000	
ML02008	5	
ML02010	200000	
ML02012	6	
ML02014	300000	
ML02016	-8	
ML02018	400000	
ML02020	0	
ML02022	500000	
ML02024	-10	
ML02026	600000	
ML02028	12	
ML02030	700000	
ML02032	-12	
ML02034	800000	
ML02036	-10	
ML02038	900000	
ML02040	10	
ML02042	1000000	
ML02044	0	

梯形图



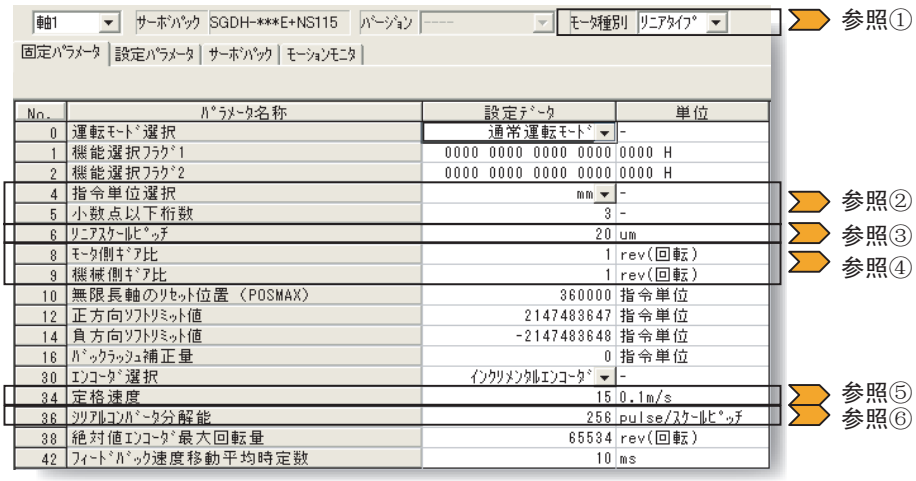
7.6 用直线伺服驱动器定位

用直线伺服电机进行位置控制时，基本情况和旋转型伺服驱动器一样。
但是各种参数的设定有所差异。
在设定或编程时，请注意本部分内容。

7.6.1 用于直线伺服驱动的参数设定

固定参数

在固定参数设定画面中，对以下框内的项目进行设定。



① 电机种类设定
选择 “直线型”。
② 指令单位和小数点后的位数
设定指令单位为 “mm”，小数点后的位数为 “3”。
③ 线性标尺节距 “μm”
设定为 “20”。
④ 减速比的设定
将电机侧、机器侧的减速比分别设定为 “1”。

⑤ 额定速度

额定速度因伺服电机的型号而异。

设定时请参照下表。此外，单位为 0.1m/s。例如，1.5m/s 的伺服电机设定为 “15”。

系列名	电机型号	额定速度 [m/s]	最大速度 [m/s]
无磁芯型	SGLGW-******	1.5	5
带磁芯 F 型	SGLFW-20A090	5	5
	SGLFW-20A120	3.5	5
	SGLFW-35A120	2.5	5
	SGLFW-20A230	2	5
	SGLFW-50A200	2	5
	SGLFW-50A380	2	5
	SGLFW-1ZA200	2	4.5
	SGLFW-1ZA380	3	4.5
带磁芯 T 型	SGLTW-20A***	3	5
	SGLTW-35A***	2.5	5
	SGLTW-40A***	2.5	5
	SGLTW-80A***	2.5	4.5

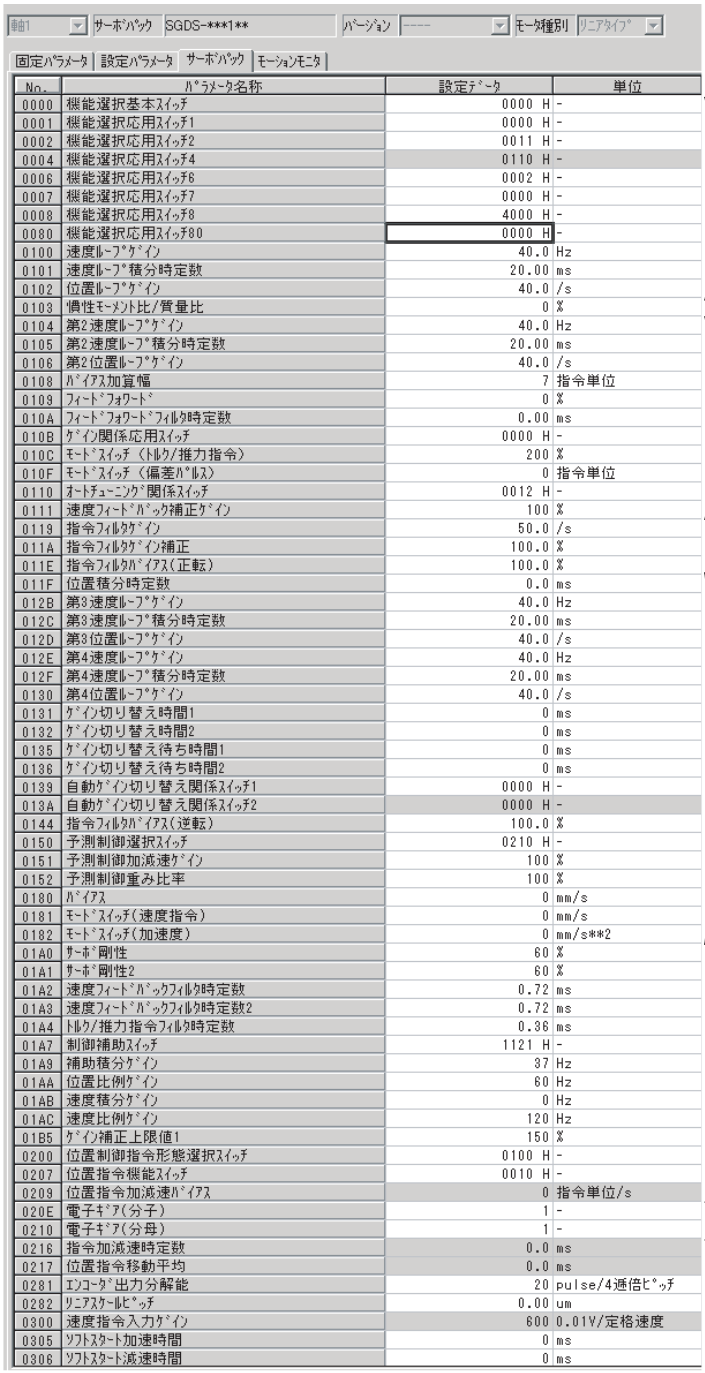
⑥ 串行变换器分辨率 [pulse]

用于直线伺服的线性标尺为 20[μ m/1 标尺节距]，串行变换器对此进行 256 分割。

因此，本栏设定为 “256”。

7.6.2 设定伺服单元参数

在模块构成设定的“伺服单元”画面上，进行如下设定。
此时，必须使其与在 MP2000 侧设定的内容一致。



軸1 | サーボパック SGDS-***1** | バージョン ---- | モータ種別 リニアタイプ

固定パラメータ | 設定パラメータ | サーボパック | モーションモニタ

No.	パラメータ名称	設定データ	単位	
0000	機能選択基本スイッチ	0000 H	-	➡ 按默认值设定
0001	機能選択応用スイッチ1	0000 H	-	
0002	機能選択応用スイッチ2	0011 H	-	
0004	機能選択応用スイッチ4	0110 H	-	
0006	機能選択応用スイッチ6	0002 H	-	
0007	機能選択応用スイッチ7	0000 H	-	
0008	機能選択応用スイッチ8	4000 H	-	
0080	機能選択応用スイッチ80	0000 H	-	
0100	速度ループゲイン	40.0	Hz	
0101	速度ループ積分時定数	20.00	ms	
0102	位置ループゲイン	40.0	/s	
0103	慣性モーメント比/質量比	0	%	➡ 参照①
0104	第2速度ループゲイン	40.0	Hz	➡ 按默认值设定后，通过试运行将其调整至最佳值
0105	第2速度ループ積分時定数	20.00	ms	
0106	第2位置ループゲイン	40.0	/s	
0108	バイアス加算幅	7	指令単位	
0109	フィードフォワード	0	%	
010A	フィードフォワードフィルタ時定数	0.00	ms	
010B	ゲイン関係応用スイッチ	0000 H	-	
010C	モードスイッチ（トルク/推力指令）	200	%	
010F	モードスイッチ（偏差パルス）	0	指令単位	
0110	オートチューニング関係スイッチ	0012 H	-	
0111	速度フィードバック補正ゲイン	100	%	
0119	指令フィルタゲイン	50.0	/s	
011A	指令フィルタゲイン補正	100.0	%	
011E	指令フィルタバイアス(正転)	100.0	%	
011F	位置積分時定数	0.0	ms	➡ 按默认值设定后，通过试运行将其调整至最佳值
012B	第3速度ループゲイン	40.0	Hz	
012C	第3速度ループ積分時定数	20.00	ms	
012D	第3位置ループゲイン	40.0	/s	
012E	第4速度ループゲイン	40.0	Hz	
012F	第4速度ループ積分時定数	20.00	ms	
0130	第4位置ループゲイン	40.0	/s	
0131	ゲイン切り替え時間1	0	ms	
0132	ゲイン切り替え時間2	0	ms	
0135	ゲイン切り替え待ち時間1	0	ms	
0136	ゲイン切り替え待ち時間2	0	ms	
0139	自動ゲイン切り替え関係スイッチ1	0000 H	-	
013A	自動ゲイン切り替え関係スイッチ2	0000 H	-	
0144	指令フィルタバイアス(逆転)	100.0	%	
0150	予測制御選択スイッチ	0210 H	-	
0151	予測制御加減速ゲイン	100	%	
0152	予測制御重み比率	100	%	
0180	バイアス	0	mm/s	
0181	モードスイッチ(速度指令)	0	mm/s	
0182	モードスイッチ(加速度)	0	mm/s**2	
01A0	サーボ剛性	60	%	
01A1	サーボ剛性2	60	%	
01A2	速度フィードバックフィルタ時定数	0.72	ms	
01A3	速度フィードバックフィルタ時定数2	0.72	ms	
01A4	トルク/推力指令フィルタ時定数	0.36	ms	
01A7	制御補助スイッチ	1121 H	-	
01A9	補助積分ゲイン	37	Hz	
01AA	位置比例ゲイン	60	Hz	
01AB	速度積分ゲイン	0	Hz	
01AC	速度比例ゲイン	120	Hz	
01B5	ゲイン補正上限値1	150	%	
0200	位置制御指令形態選択スイッチ	0100 H	-	
0207	位置指令機能スイッチ	0010 H	-	
0209	位置指令加減速バイアス	0	指令単位/s	
020E	電子ギア(分子)	1	-	➡ 按默认值设定
0210	電子ギア(分母)	1	-	
0216	指令加減速時定数	0.0	ms	
0217	位置指令移動平均	0.0	ms	
0281	エンコーダ出力分解能	20	pulse/4逓倍ピッチ	
0282	リニアスケールピッチ	0.00	um	➡ 参照②
0300	速度指令入力ゲイン	600	0.01V/定格速度	➡ 按默认值设定，必要时进行调整
0305	ソフトスタート加速時間	0	ms	
0306	ソフトスタート減速時間	0	ms	

No.	ﾊﾟﾗﾒｰﾀ名称	設定ﾃﾞｰﾀ	単位	
0307	速度指令ﾌｨﾙﾀ時定数	0.40	ms	
0308	速度F/Bﾌｨﾙﾀ時定数	0.00	ms	
0310	振動検出ｽｲｯﾁ	0000 H	-	
0311	振動検出感度	100	%	
0380	内部設定速度1	10	mm/s	➡ 按默认值设定
0381	内部設定速度2	20	mm/s	
0382	内部設定速度3	30	mm/s	
0383	JOG速度	50	mm/s	
0384	振動検出ﾚﾍﾞﾙ	10	mm/s	
0385	ﾓｰﾀ最高速度	50	100mm/s	➡ 参照③
0400	ﾄﾙｸ/推力指令入力ｹﾞｲﾝ	30	0.1V/定格推力	
0401	1段目第1ﾄﾙｸ/推力指令ﾌｨﾙﾀ時定数	1.00	ms	
0404	正転側外部ﾄﾙｸ制限/正方向側外部推力制限	100	%	
0405	逆転側外部ﾄﾙｸ制限/逆方向側外部推力制限	100	%	
0406	非常停止ﾄﾙｸ/推力	800	%	
0408	ﾄﾙｸ/推力関係機能ｽｲｯﾁ	0000 H	-	
0409	1段目ﾉｯﾁﾌｨﾙﾀ周波数	2000	Hz	
040A	1段目ﾉｯﾁﾌｨﾙﾀQ値	0.70	-	➡ 按默认值设定
040C	2段目ﾉｯﾁﾌｨﾙﾀ周波数	2000	Hz	
040D	2段目ﾉｯﾁﾌｨﾙﾀQ値	0.70	-	
040F	2段目2次ﾄﾙｸ/推力指令ﾌｨﾙﾀ周波数	2000	Hz	
0410	2段目2次ﾄﾙｸ/推力指令ﾌｨﾙﾀQ値	0.70	-	
0411	3段目ﾄﾙｸ指令ﾌｨﾙﾀ時定数	0	us	
0412	1段目第2ﾄﾙｸ/推力指令ﾌｨﾙﾀ時定数	1.00	ms	
0413	1段目第3ﾄﾙｸ/推力指令ﾌｨﾙﾀ時定数	1.00	ms	
0414	1段目第4ﾄﾙｸ/推力指令ﾌｨﾙﾀ時定数	1.00	ms	
0420	停止時振動抑制減衰比	100	%	
0421	停止時振動抑制開始時間	1000	ms	
0422	重力補償ﾄﾙｸ/推力	0.00	%	
0456	掃引ﾄﾙｸ/推力指令振幅	15	%	
0480	推力制御時の速度制限	10000	mm/s	
0481	磁極検出速度ﾙｰﾌﾟｹﾞｲﾝ	40.0	Hz	
0482	磁極検出速度ﾙｰﾌﾟ積分時間	30.00	ms	
0483	正方向推力制限	30	%	
0484	逆方向推力制限	30	%	➡ 按默认值设定
0485	磁極検出指令速度	20	mm/s	
0486	磁極検出指令加減速時間	25	ms	
0487	磁極検出指令一定速時間	0	ms	
0488	磁極検出指令待ち時間	100	ms	
048A	磁極検出速度誤差ﾚﾍﾞﾙ	25	mm/s	
048B	磁極検出推力制限値	70	%	
048E	磁極検出可動範囲	10	mm	
048F	磁極検出検証動作距離	50	um	
0506	ﾌﾞﾚｰｷ指令－ｻｰﾎﾞｵﾌ遅れ時間	0	10ms	
0508	ｻｰﾎﾞｵﾌｰﾌﾞﾚｰｷ指令待ち時間	50	10ms	
0509	瞬停保持時間	20	ms	
050A	入力信号選択1	1881 H	-	
050B	入力信号選択2	8882 H	-	
050C	入力信号選択3	8888 H	-	
050D	入力信号選択4	8888 H	-	
050E	出力信号選択1	0000 H	-	
050F	出力信号選択2	0100 H	-	➡ 按默认值设定
0510	出力信号選択3	0000 H	-	
0511	入力信号選択A	6543 H	-	
0512	出力信号反転設定	0000 H	-	
0513	出力信号選択A	0321 H	-	
0515	入力信号選択5	8888 H	-	
051E	位置偏差過大ﾜｰﾆﾝｸﾞﾚﾍﾞﾙ	100	%	
0520	位置偏差過大ｱﾗｰﾑﾚﾍﾞﾙ	262144	指令単位	
0522	位置決め完了幅	7	指令単位	
0524	NEAR信号幅	1073741824	指令単位	
0526	ｻｰﾎﾞｵﾝ時位置偏差過大ｱﾗｰﾑﾚﾍﾞﾙ	262144	指令単位	
0528	ｻｰﾎﾞｵﾝ時位置偏差過大ﾜｰﾆﾝｸﾞﾚﾍﾞﾙ	100	%	
052F	電源投入時のﾓﾆﾀ表示	0FFF H	-	
0530	ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑJOG運転関係ｽｲｯﾁ	0000 H	-	➡ 按默认值设定
0531	ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑJOG移動距離	32768	指令単位	
0534	ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑJOG加減速時間	100	ms	
0535	ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑJOG待ち時間	100	ms	

No.	ﾊﾟﾗﾒｰﾀ名称	設定ﾃﾞｰﾀ	単位	
0536	ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑJOG移動回数	1	回	➡按默认值设定
0540	ｹﾞｲﾝﾘﾐｯﾄ	200.0	Hz	
0541	位置決め完了未完許容時間	5	ms	
0550	ｱﾅﾛｸﾞﾓﾆﾀ1ｵﾌｾｯﾄ電圧	0.0	V	
0551	ｱﾅﾛｸﾞﾓﾆﾀ2ｵﾌｾｯﾄ電圧	0.0	V	
0580	ｾﾞﾛｸﾗﾝﾌﾟﾚﾍﾞﾙ	10	mm/s	
0581	ｾﾞﾛ速ﾚﾍﾞﾙ	20	mm/s	
0582	速度一致信号検出幅	10	mm/s	
0583	ﾌﾟﾚｰｷ指令出力速度ﾚﾍﾞﾙ	10	mm/s	
0584	ｻｰﾎﾞｵﾝ時速度制限ﾚﾍﾞﾙ	10000	mm/s	
0585	ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑJOG移動速度	50	mm/s	
0586	ﾓｰﾀ自走冷却率	0	%/最大速度	
0600	回生抵抗容量	0	10W	
0601	予約定数	0	10W	➡按默认值设定
0800	通信制御	0000 H	-	
0801	機能選択応用8 (ｿﾌﾄLS)	0003 H	-	
0803	原点位置範囲	10	指令単位	
0804	正側ｿﾌﾄﾘﾐｯﾄ値	819191808	指令単位	
0806	負側ｿﾌﾄﾘﾐｯﾄ値	-819191808	指令単位	
0808	ｱﾌﾞｿPG原点位置ｵﾌｾｯﾄ	0	指令単位	
080A	1段目直線加速定数	100	10000指令単位/S**2	
080B	2段目直線加速定数	100	10000指令単位/S**2	
080C	加速定数切り替え速度	0	100指令単位/s	
080D	1段目直線減速定数	100	10000指令単位/S**2	
080E	2段目直線減速定数	100	10000指令単位/S**2	
080F	減速定数切り替え速度	0	100指令単位/s	
0810	指数関数加減速ﾊﾞｲｱｽ	0	指令単位/s	➡按默认值设定
0811	指数関数加減速時定数	0.0	ms	
0812	移動平均時間	0.0	ms	
0814	外部位置決め最終走行距離	100	指令単位	
0816	原点復帰モード設定	0000 H	-	
0817	原点復帰ｱﾌﾟﾛｰﾁ速度1	50	100指令単位/s	
0818	原点復帰ｱﾌﾟﾛｰﾁ速度2	5	100指令単位/s	
0819	原点復帰最終走行距離	100	指令単位	
081D	補正機能選択	0000 H	-	
081E	入力信号ﾓﾆﾀ選択	0000 H	-	
0820	正側ﾗｯﾁ可能領域	0	指令単位	
0822	逆側ﾗｯﾁ可能領域	0	指令単位	
0824	ｵﾌﾟｼｮﾝﾓﾆﾀ1選択	0002 H	-	
0825	ｵﾌﾟｼｮﾝﾓﾆﾀ2選択	0000 H	-	

① 惯性比（惯性矩比）
设定为由下式计算出的值。

$$\text{惯性比「\%」} = \left\{ \frac{\text{负载质量(包括电机转子质量)}}{\text{电机转子}} - \text{电机转子} \right\} \times 100$$

② 线性标尺节距 [μm]
设定为 “20”。

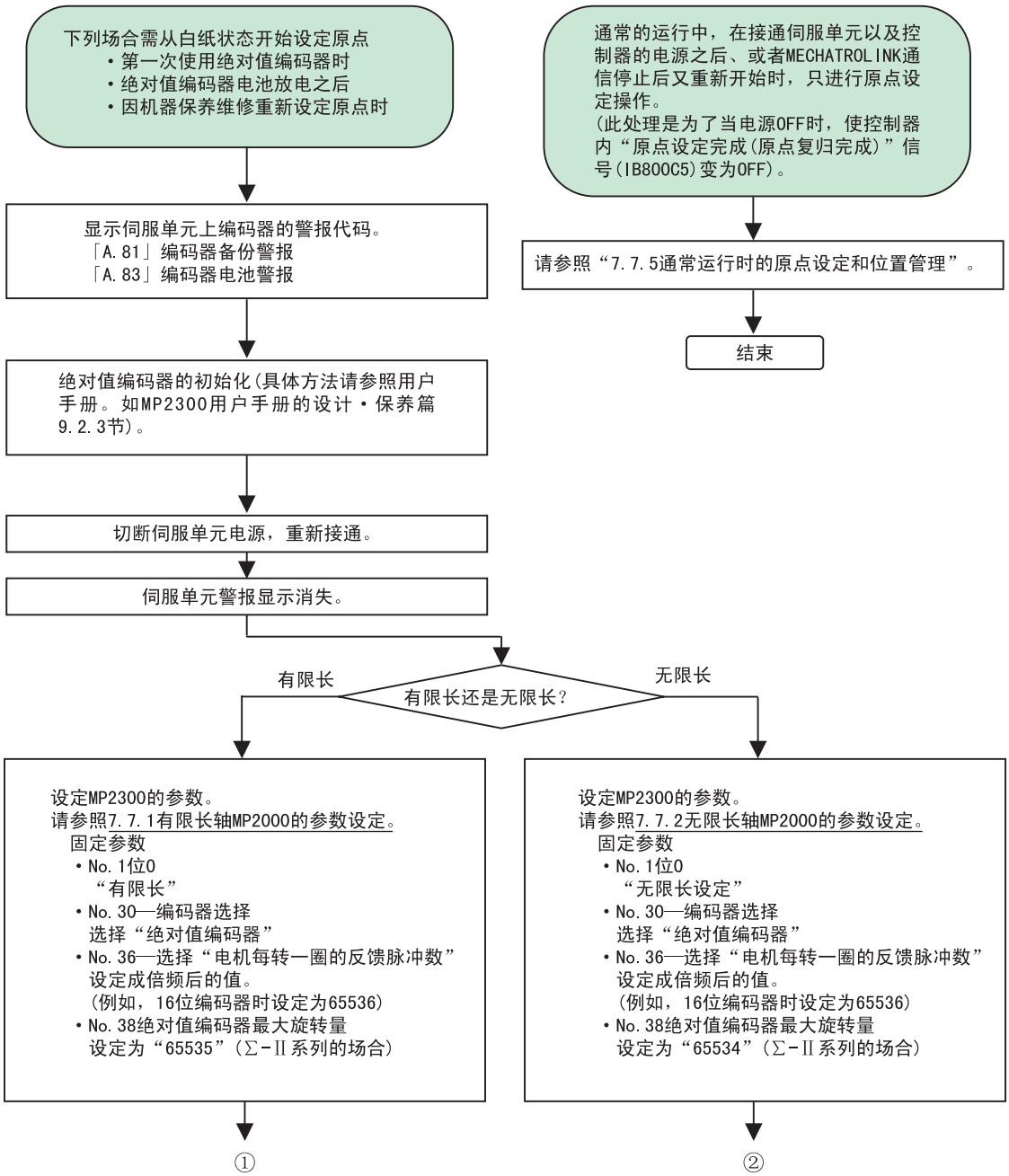
③ 电机最大速度
最大速度因伺服电机型号而异。
设定时请参照上表。此外，单位为 0.1m/s。
例如，1.5m/s 的伺服电机设定为 15。

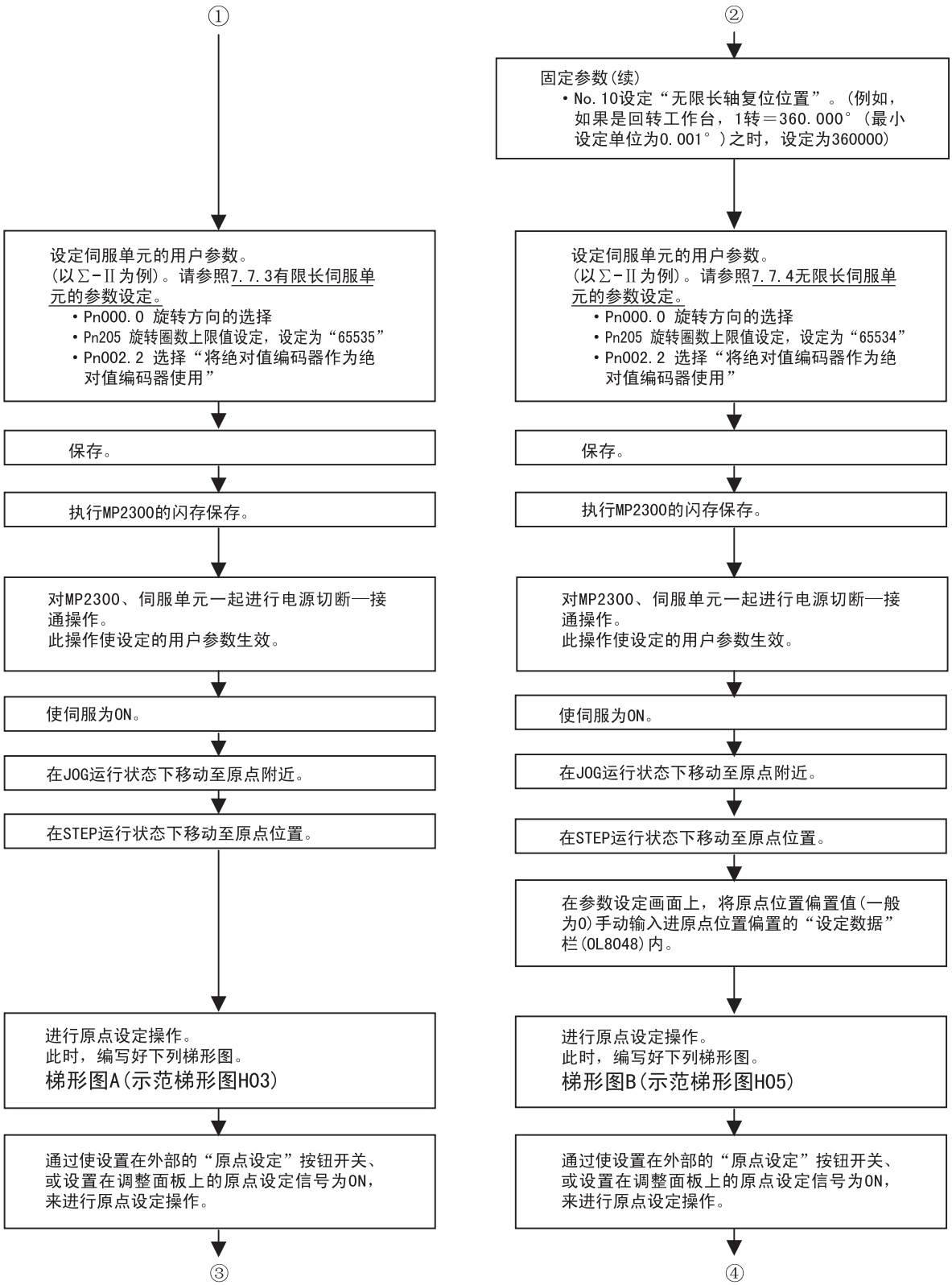
位置控制的思路和梯形图

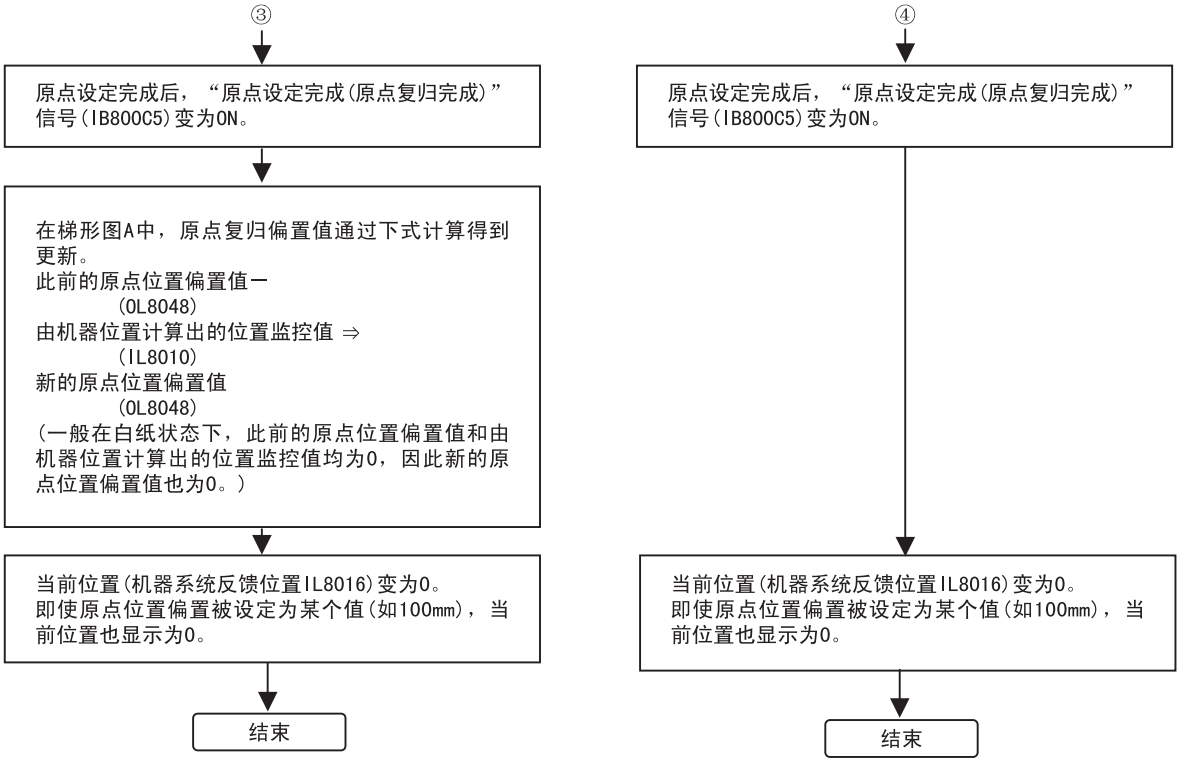
位置控制的思路和梯形图的编写方法等，与旋转型伺服驱动器完全相同。
请参照 “7.1 位置控制（基本）” 至 “7.4 用手动脉冲发生器移动” 中所述的内容。

7.7　使用绝对值编码器

使用绝对值编码器时，必须事先对控制器、伺服驱动器进行相应的设定，此外，还需要梯形图的程序支持。但是，在电源接通之后，可以不执行原点复归动作，而立即进行运行。



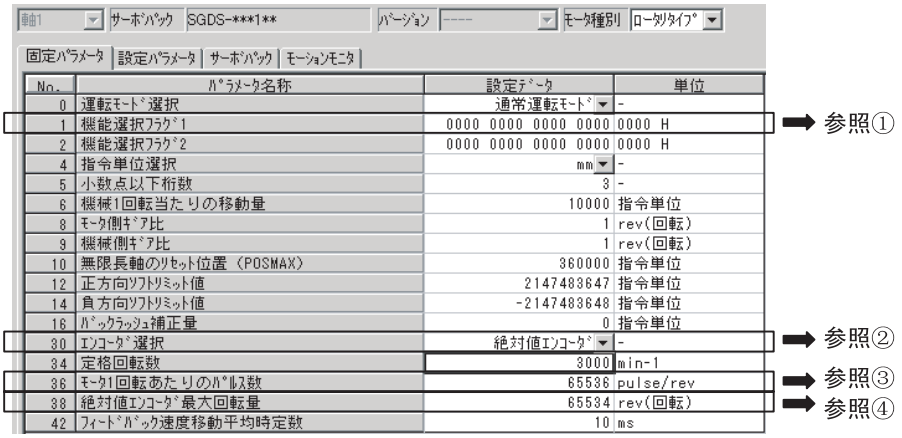

①
设定伺服单元的用户参数。
(以Σ-Ⅱ为例)。请参照7.7.3有限长伺服单元的参数设定。
• Pn000.0 旋转方向的选择
• Pn205 旋转圈数上限值设定，设定为“65535”
• Pn002.2 选择“将绝对值编码器作为绝对值编码器使用”
保存。
执行MP2300的闪存保存。
对MP2300、伺服单元一起进行电源切断—接通操作。
此操作使设定的用户参数生效。
使伺服为ON。
在JOG运行状态下移动至原点附近。
在STEP运行状态下移动至原点位置。
进行原点设定操作。
此时，编写好下列梯形图。
梯形图A(示范梯形图H03)
通过使设置在外部的“原点设定”按钮开关、或设置在调整面板上的原点设定信号为ON，来进行原点设定操作。
③
②
固定参数(续)
• No.10设定“无限长轴复位位置”。(例如，如果是回转工作台，1转＝360.000°(最小设定单位为0.001°)之时，设定为360000)
设定伺服单元的用户参数。
(以Σ-Ⅱ为例)。请参照7.7.4无限长伺服单元的参数设定。
• Pn000.0 旋转方向的选择
• Pn205 旋转圈数上限值设定，设定为“65534”
• Pn002.2 选择“将绝对值编码器作为绝对值编码器使用”
保存。
执行MP2300的闪存保存。
对MP2300、伺服单元一起进行电源切断—接通操作。
此操作使设定的用户参数生效。
使伺服为ON。
在JOG运行状态下移动至原点附近。
在STEP运行状态下移动至原点位置。
在参数设定画面上，将原点位置偏置值(一般为0)手动输入进原点位置偏置的“设定数据”栏(0L8048)内。
进行原点设定操作。
此时，编写好下列梯形图。
梯形图B(示范梯形图H05)
通过使设置在外部的“原点设定”按钮开关、或设置在调整面板上的原点设定信号为ON，来进行原点设定操作。
④


③
原点设定完成后，“原点设定完成(原点复归完成)”信号(IB800C5)变为ON。
在梯形图A中，原点复归偏置值通过下式计算得到更新。
此前的原点位置偏置值ー
(0L8048)
由机器位置计算出的位置监控值 ⇒
(IL8010)
新的原点位置偏置值
(0L8048)
(一般在白纸状态下，此前的原点位置偏置值和由机器位置计算出的位置监控值均为0，因此新的原点位置偏置值也为0。)
当前位置(机器系统反馈位置IL8016)变为0。
即使原点位置偏置被设定为某个值(如100mm)，当前位置也显示为0。
结束
④
原点设定完成后，“原点设定完成(原点复归完成)”信号(IB800C5)变为ON。
当前位置(机器系统反馈位置IL8016)变为0。
即使原点位置偏置被设定为某个值(如100mm)，当前位置也显示为0。
结束

7.7.1 有限长轴上的 MP2000 系列的参数设定

【SVB】

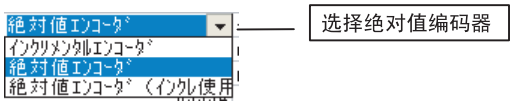
这里对Σ－Ⅲ系列伺服单元被作为有限长轴使用在轴 1 上时的情况进行说明。
在固定参数设定画面上，对下列框内的项目进行设定。



① 设定功能选择标志 1



② 编码器选择



③ 设定电机每转一圈的反馈脉冲数
设定为编码器脉冲数的 4 倍值

伺服电机型号 / 编码器规格	SGMAS 型	SGMPS 型	SGMSS 型	SGMCS 型
17 位绝对值	32768(P/R)			—
17 位增量型				
20 位绝对值	—			262144(P/R)
20 位增量型				

④ 绝对值编码器最大旋转量设定
如果是Σ－Ⅲ系列伺服单元，此值为 “65535”。如果是直接伺服驱动器，为 0。

7.7.2　无限长轴上的 MP2000 系列的参数设定

一般而言，无限长轴的用法有以下 2 种。

- 回转工作台或旋转型刀具等回转体的位置控制　⇒　使用简易 ABS 无限长位置管理
- 传送带等直线移动物体的位置控制　⇒　使用无限长位置管理

下面分别对其使用方法进行说明。

使用简易 ABS 无限长位置管理时

所谓简易 ABS 无限长位置管理，就是编码器的旋转量等于与复位周期相当的旋转量的整数倍时使用的管理方式。

比如，下例即为此方式。

指令单位	：	deg	最小设定单位为 0.001°
小数点后的位数	：	3	
机器每转一圈的移动量	：	270000	
电机侧减速比	：	6	
机器侧减速比	：	5	
无限长轴的复位位置	：	360000	
电机每转一圈的脉冲数	：	65536	
绝对值编码器的最大旋转量	：	59705	

上述设定下的回转工作台，其复位旋转量如下。

$$\frac{270000\times 6}{360000\times 5}=\frac{9}{10}$$

能否使用简易 ABS 无限长位置管理的判别

$$\frac{59705+1}{\frac{9}{10}}=66340 \Rightarrow \text{整数倍} \Rightarrow \text{可以使用!}$$

MP2000 的参数设定

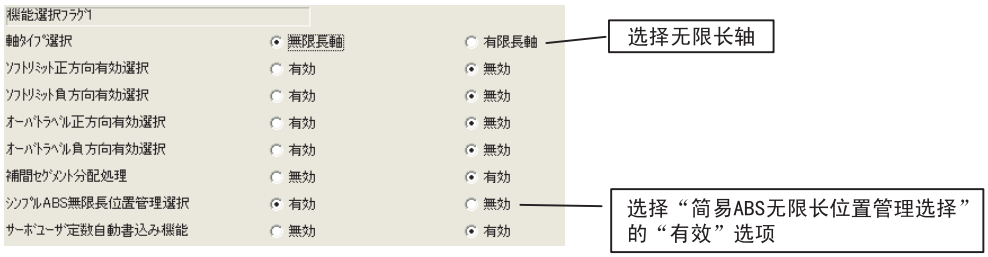
【SVB】

这里对Σ－Ⅲ系列伺服单元被作为无限长轴使用在轴 1 上时的情况进行说明。

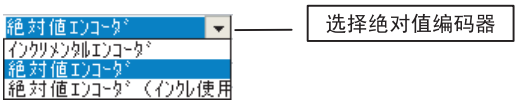
在固定参数设定画面上，对下列框内的项目进行设定。



① 设定功能选择标志 1



② 编码器选择



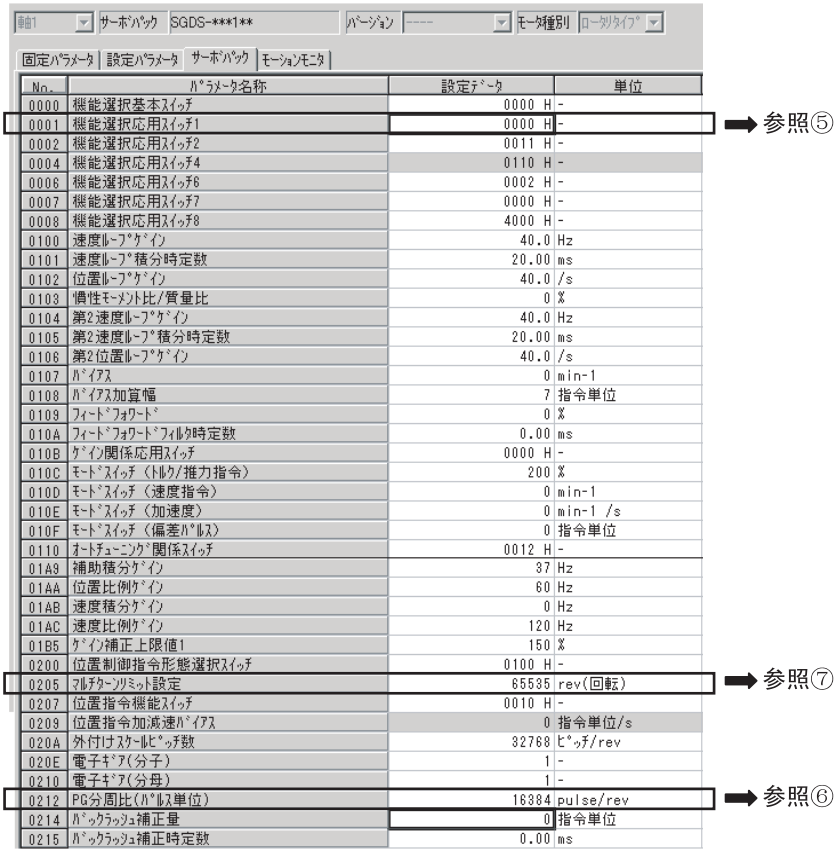
③ 设定电机每转一圈的反馈脉冲数
设定为编码器脉冲数的 4 倍值

伺服电机型号 / 编码器规格	SGMAS 型	SGMPS 型	SGMSS 型	SGMCS 型
17 位绝对值	32768(P/R)			—
17 位增量型				
20 位绝对值	—			262144(P/R)
20 位增量型				

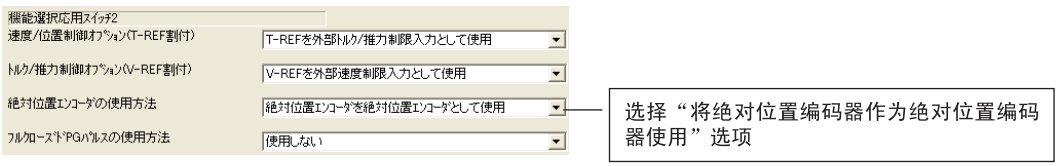
④ 绝对值编码器最大旋转量设定
如果是Σ－Ⅲ系列伺服单元，此值为“65535”以下的值（如果是直接伺服驱动器，为 0），设定时应注意设定为简易 ABS 无限长位置管理能够使用的整数值。
这里设定为 “59705”。

7.7.3　有限长轴上的伺服单元的参数设定

在模块构成设定的 “伺服单元”画面，进行如下设定。
此时，必须使其与在 MP2000 侧设定的内容一致。



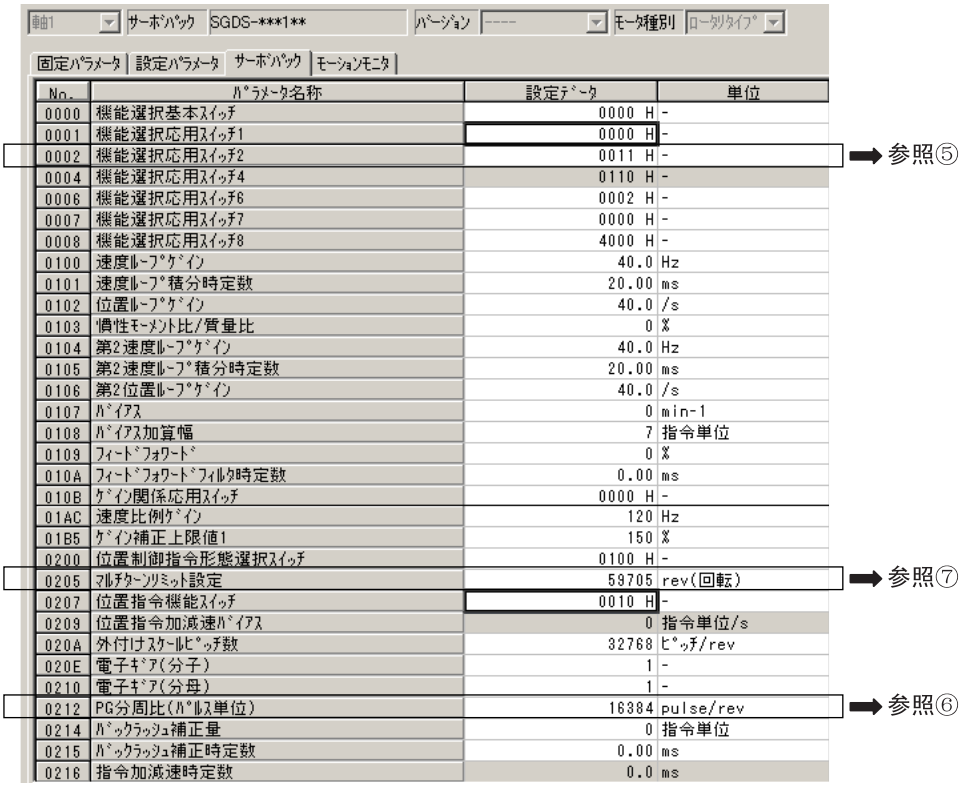
⑤ 绝对值编码器的使用法选择
　按下述进行选择。



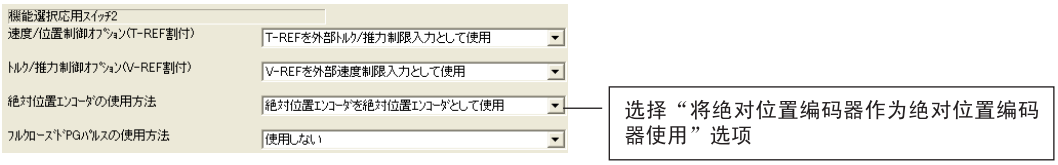
⑥ 电机每转一圈的反馈脉冲数 (PG 分频比)
⑦ 旋转圈数上限值设定
设定与固定参数设定中的 “绝对值编码器最大旋转量设定”同样的值。
如果是Σ－Ⅲ系列伺服单元，此值为 “65535”。

7.7.4 无限长轴上的伺服单元的参数设定

在模块构成设定的 “伺服单元”画面，进行如下设定。
此时，必须使其与在 MP2000 侧设定的内容一致。

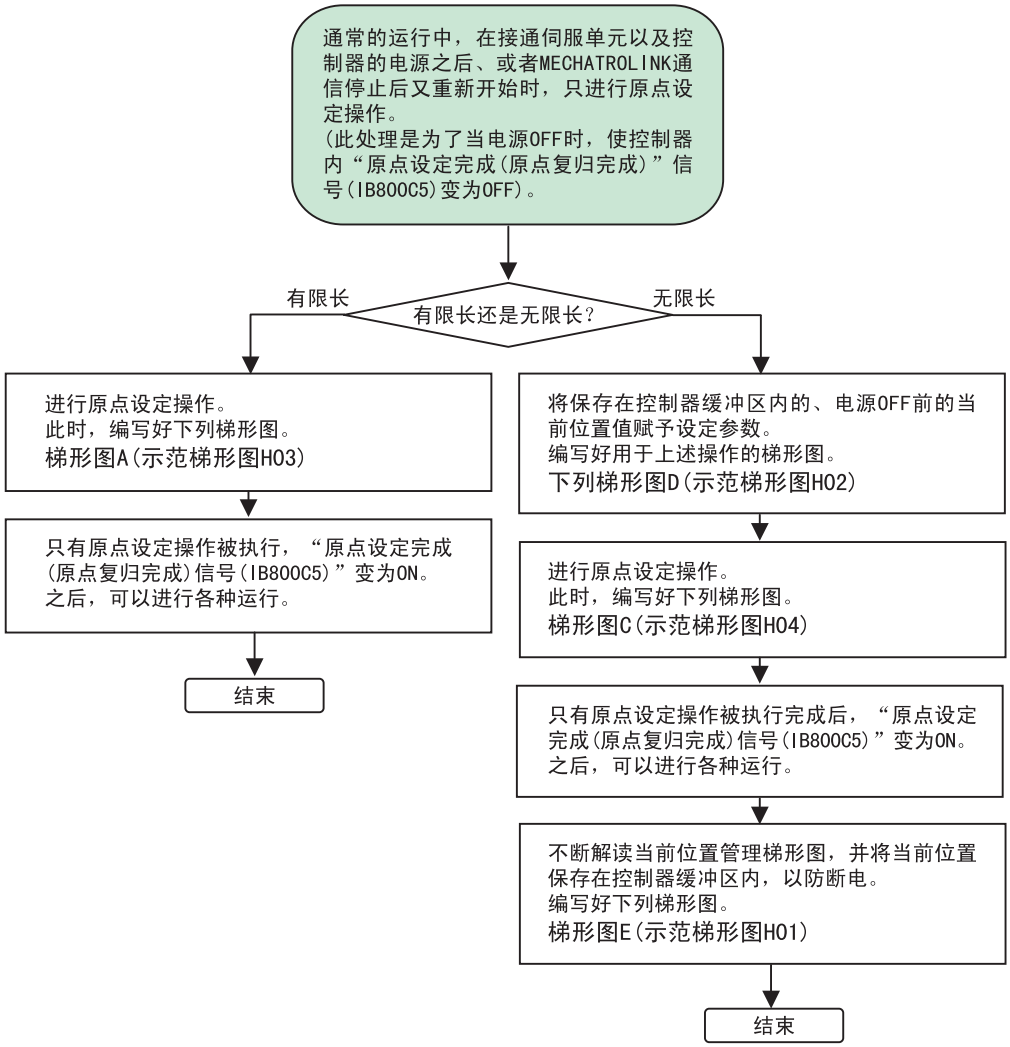


⑤ 绝对值编码器的使用法选择
按下述进行选择。

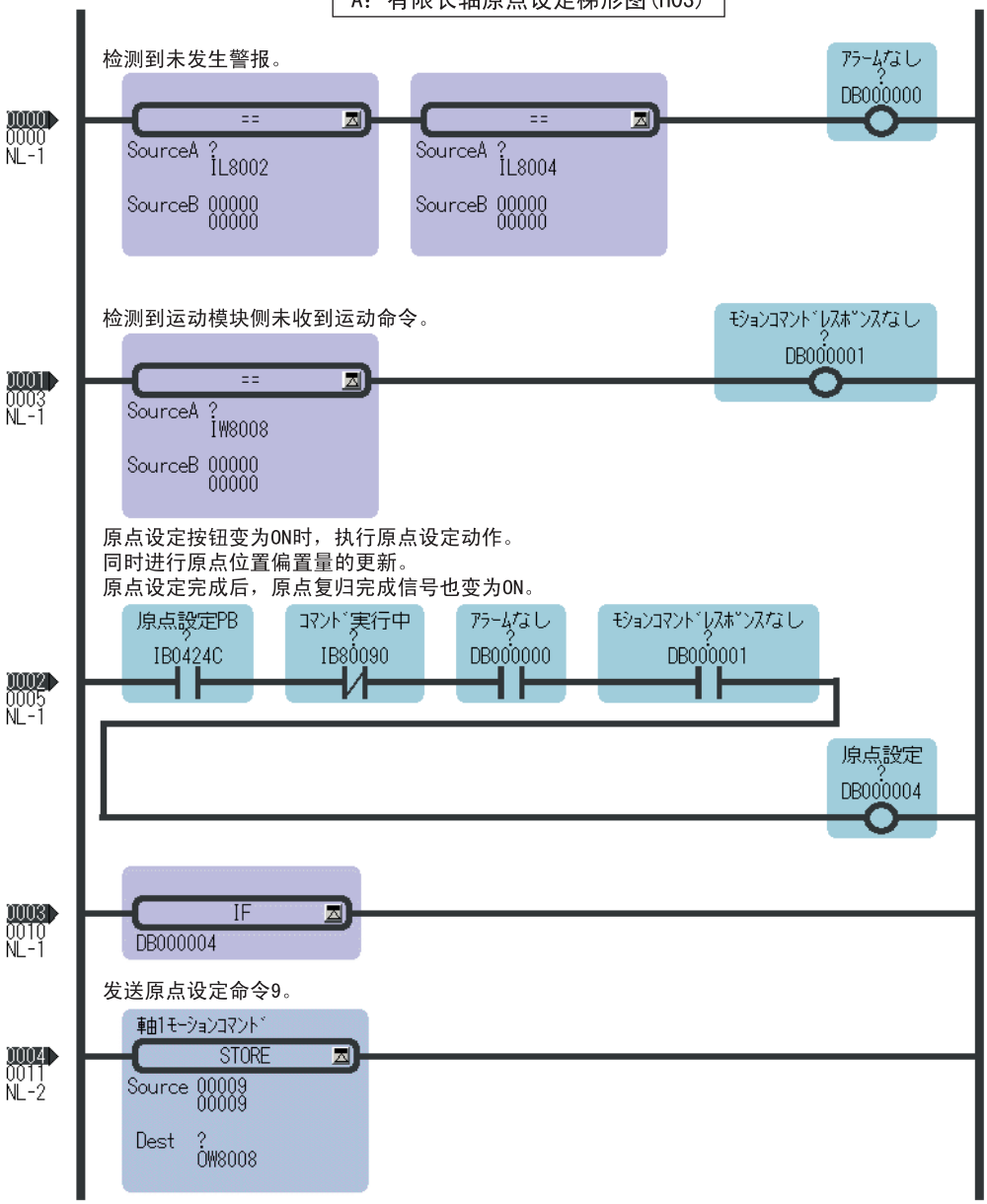


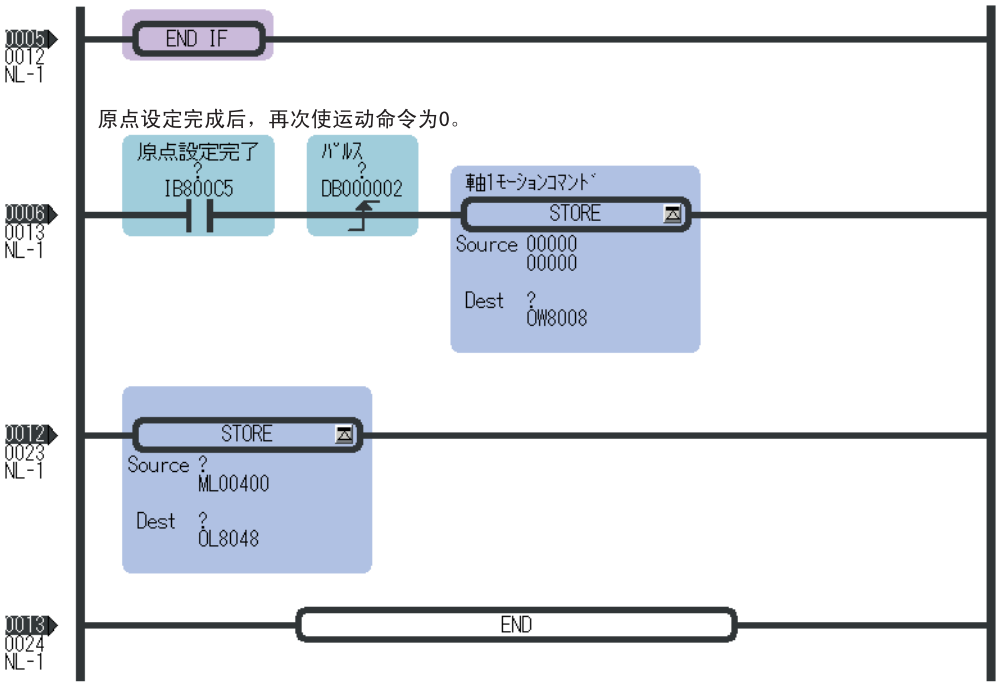
⑥ 电机每转一圈的反馈脉冲数 (PG 分频比)
⑦ 旋转圈数上限值设定
设定与固定参数设定中的 “绝对值编码器最大旋转量设定”同样的值。
在本设定例中为 “59705”。

7.7.5　通常运行时的原点设定和位置管理（仅限使用绝对值编码器之时）

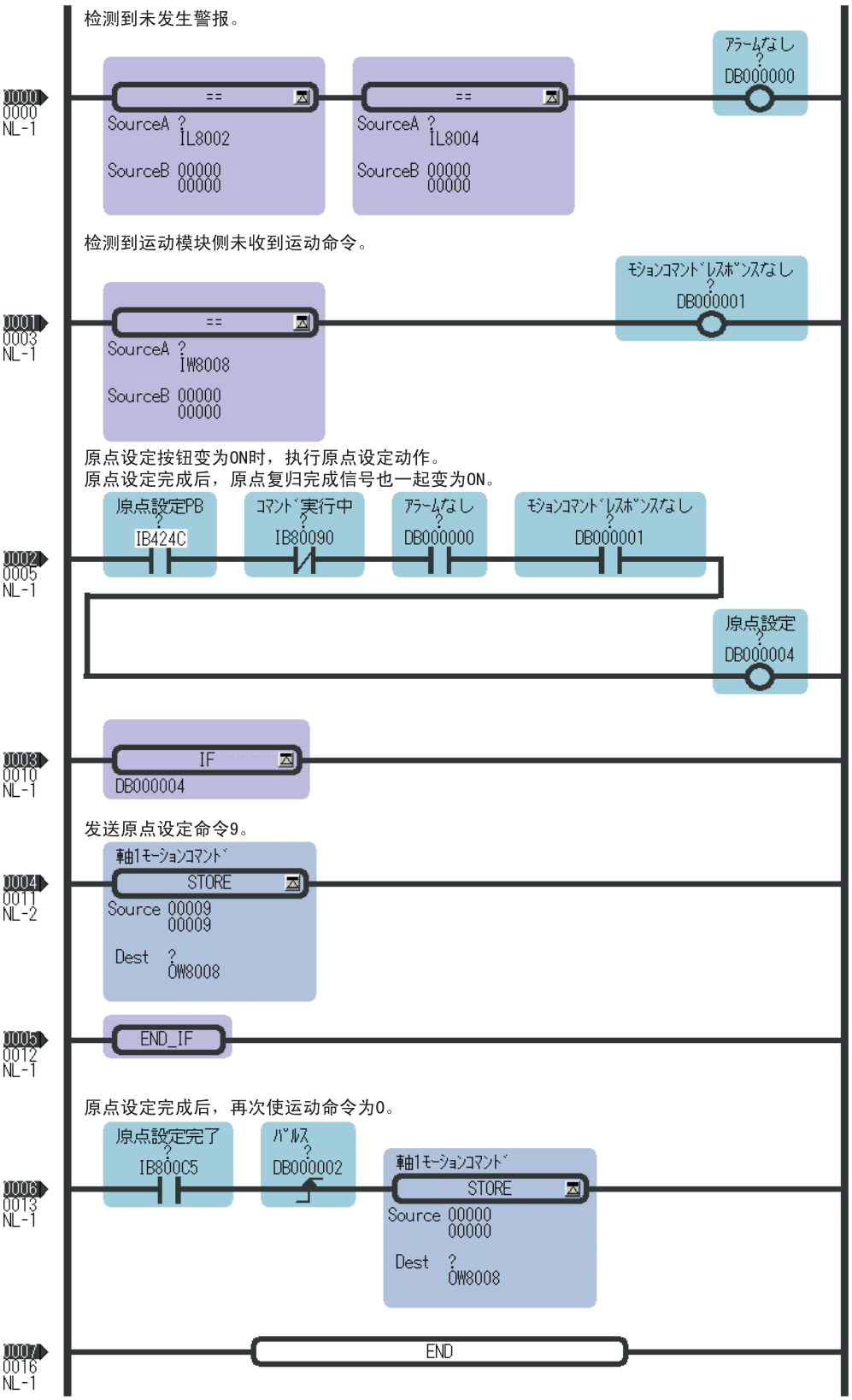


A：有限长轴原点设定梯形图(H03)

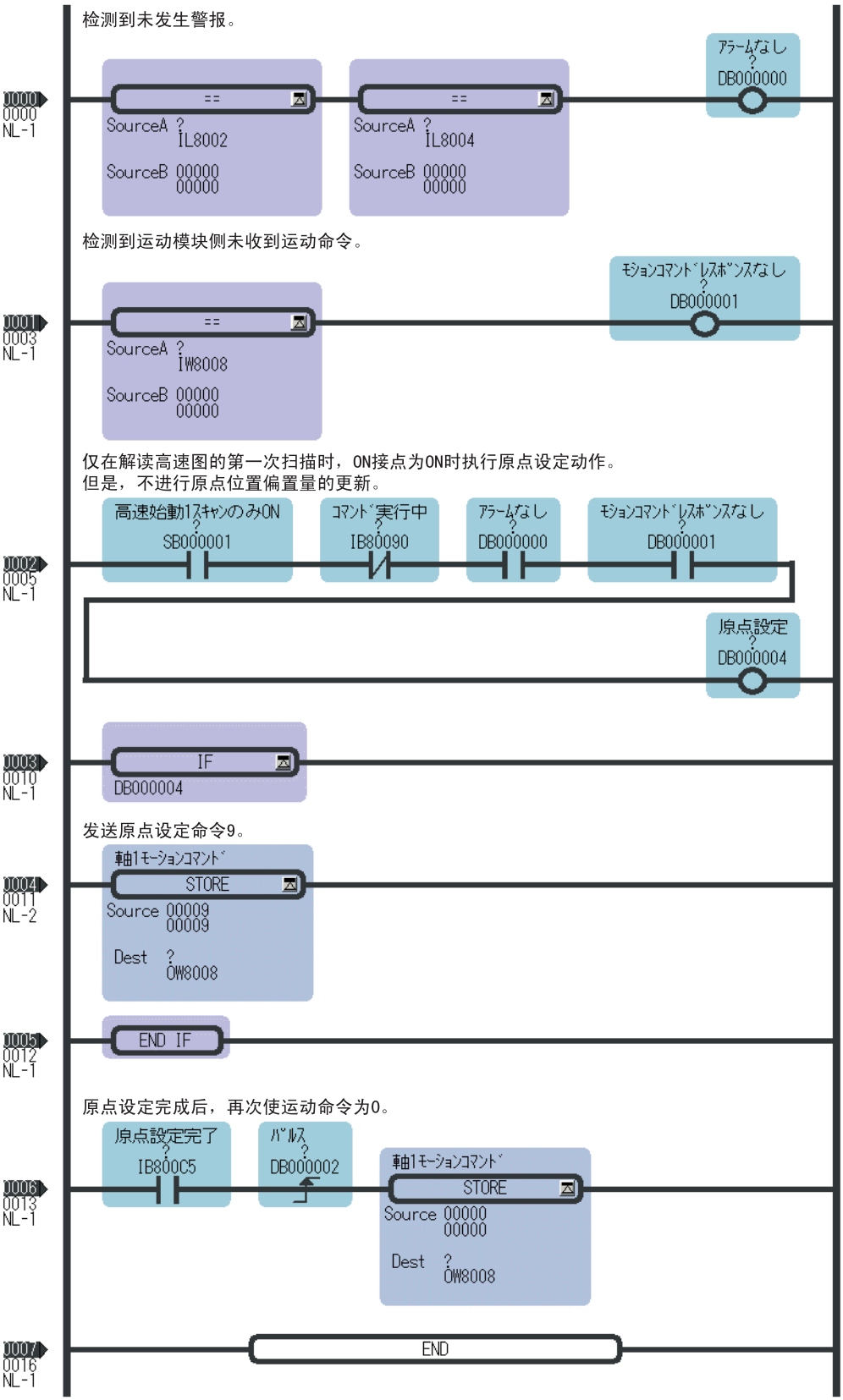



0005
0012
NL-1
END IF
原点设定完成后，再次使运动命令为0。
0006
0013
NL-1
原点設定完了
?
IB800C5
ﾊﾟﾙｽ
?
DB000002
車軸1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞ
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
OW8008
0012
0023
NL-1
STORE
Source ?
ML00400
Dest ?
OL8048
0013
0024
NL-1
END

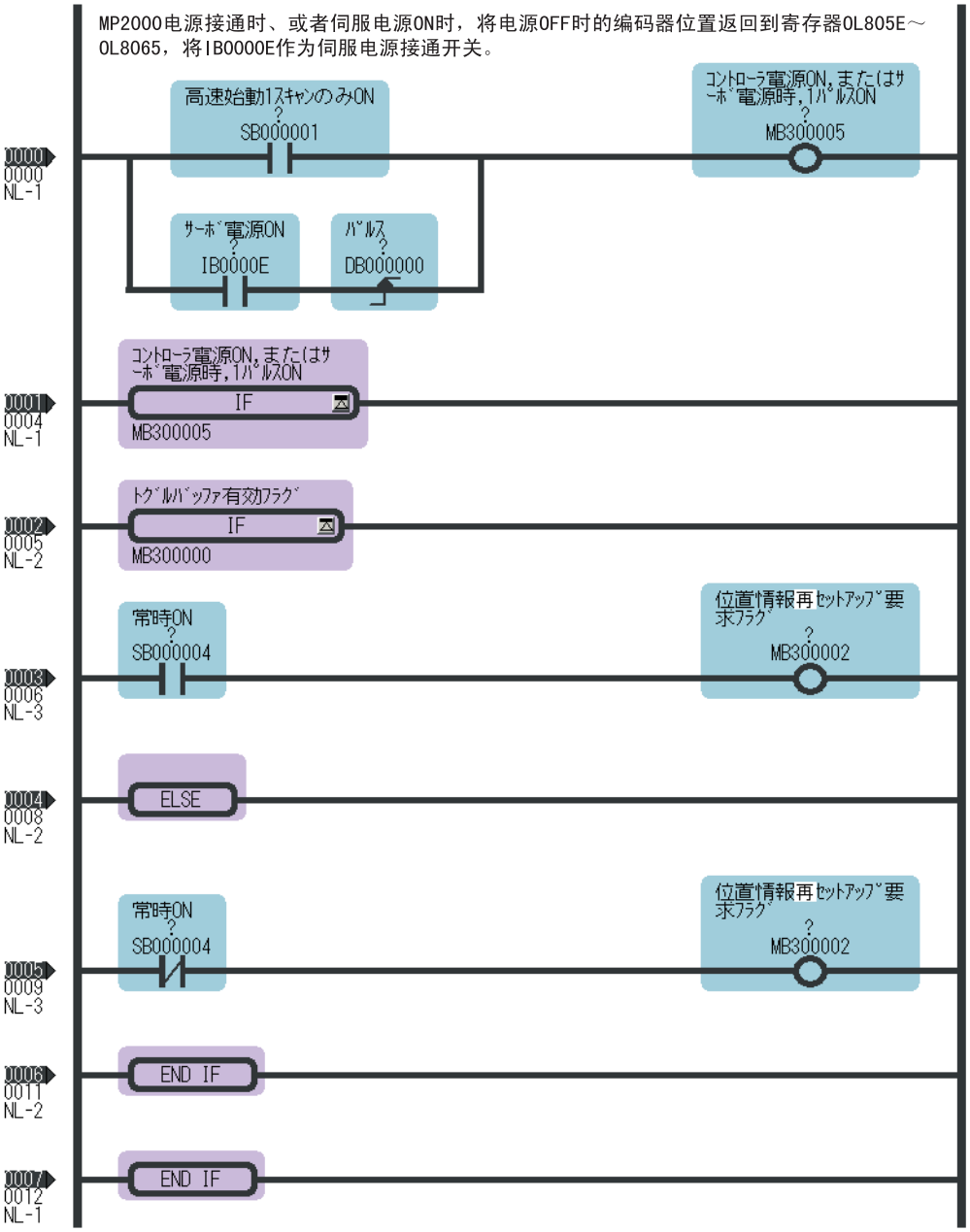
B：无限长轴原点设定梯形图(H05)

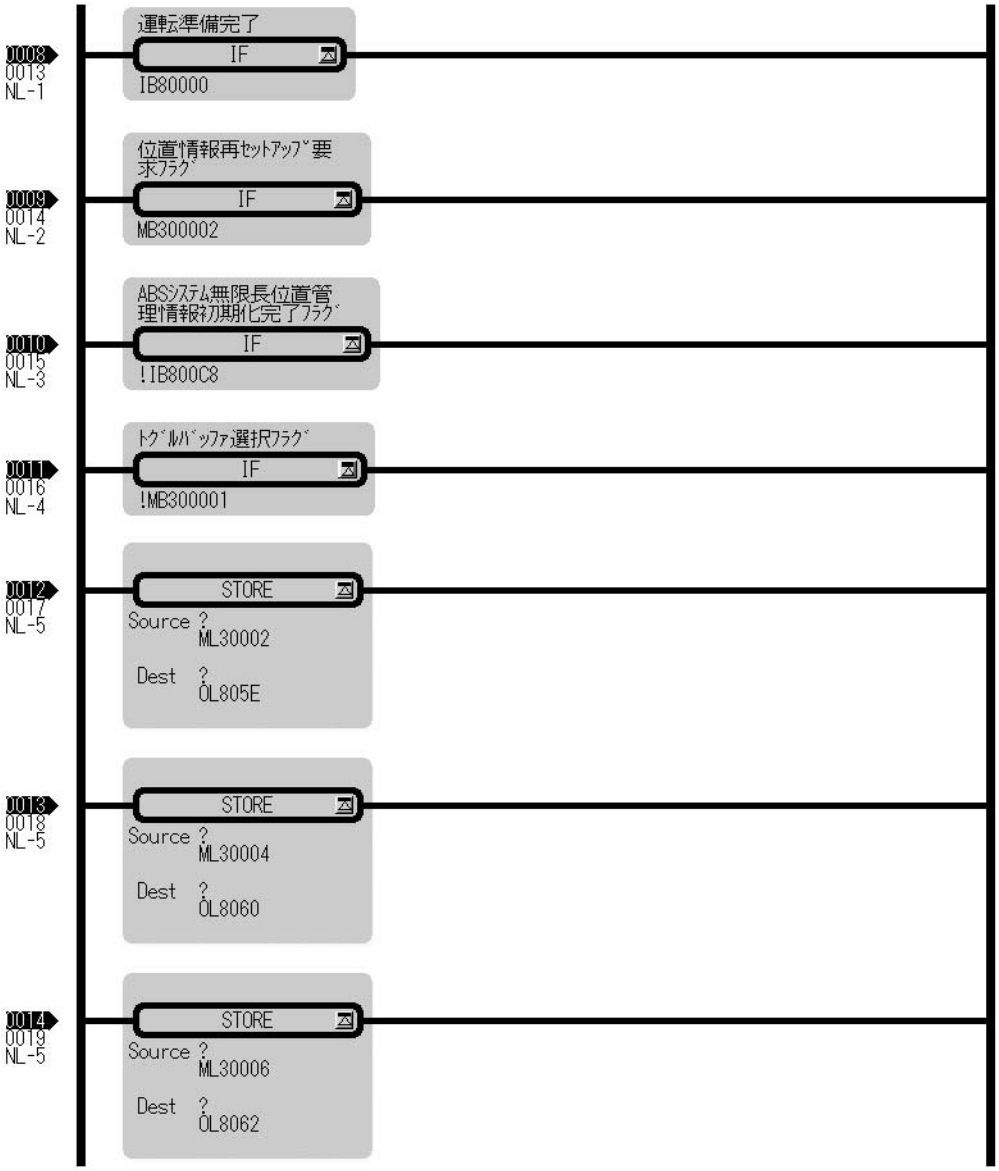


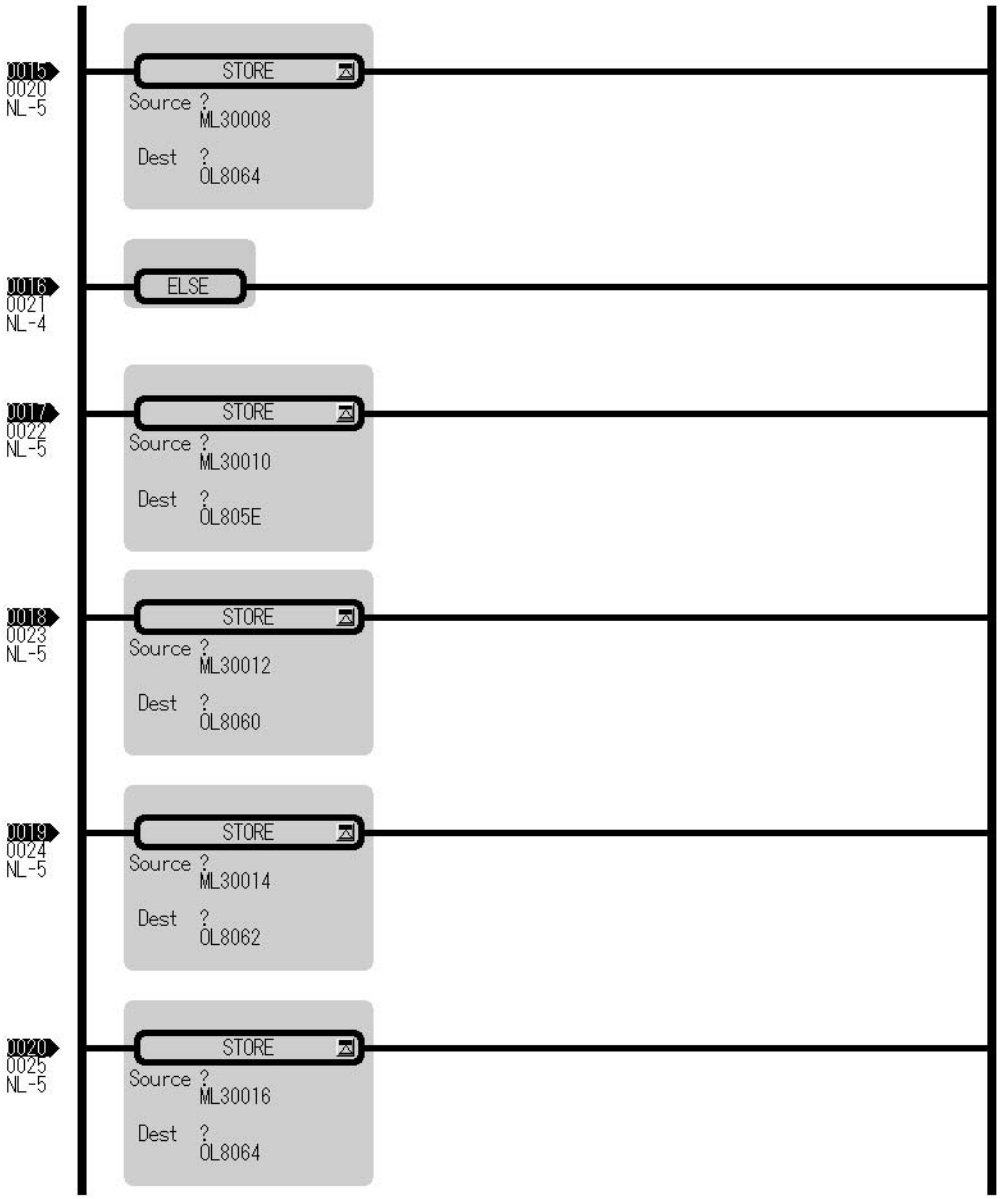
C：无限长轴原点设定梯形图(H04)

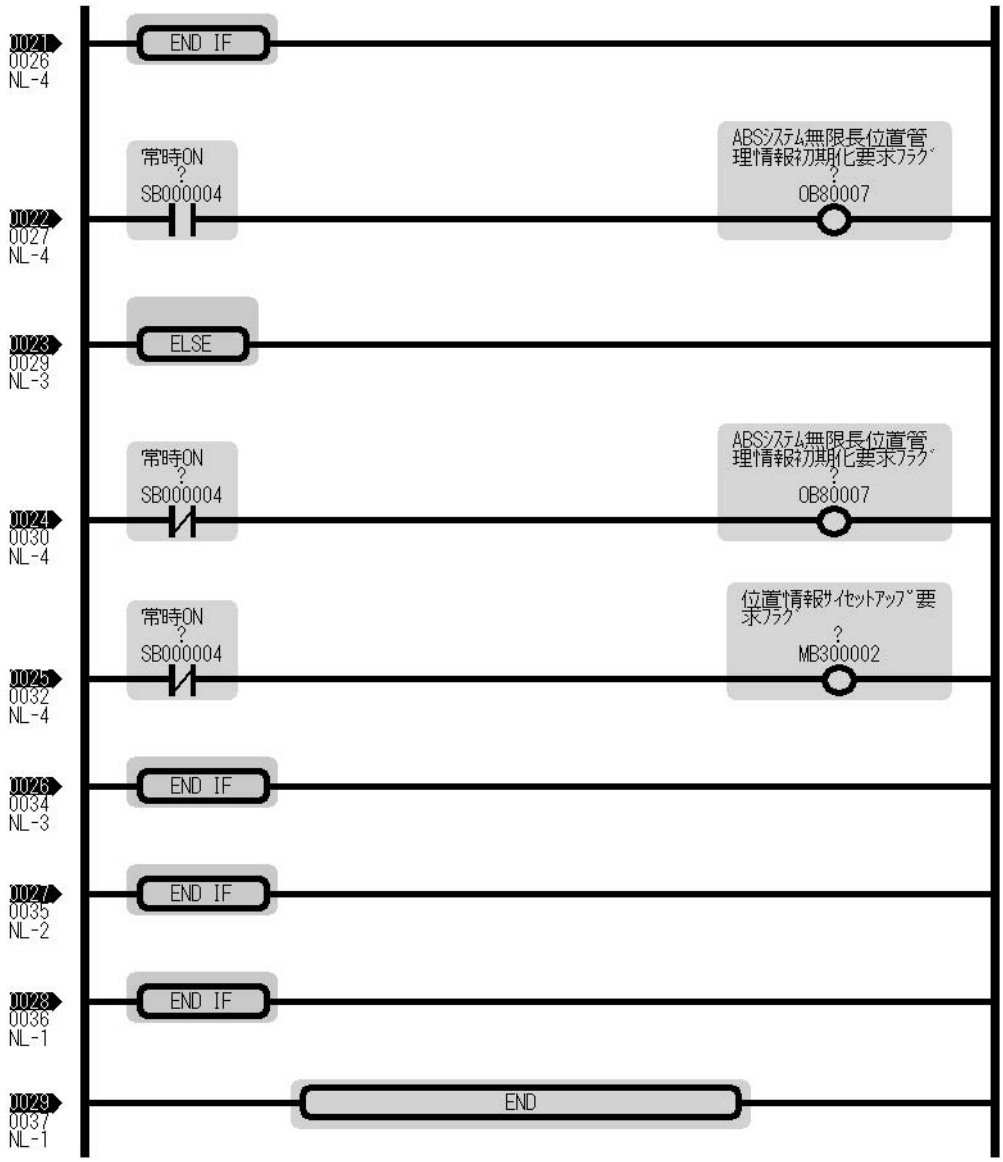


D：无限长轴绝对值编码器当前值管理梯形图(伺服单元或系统电源重新接通时)(H02)

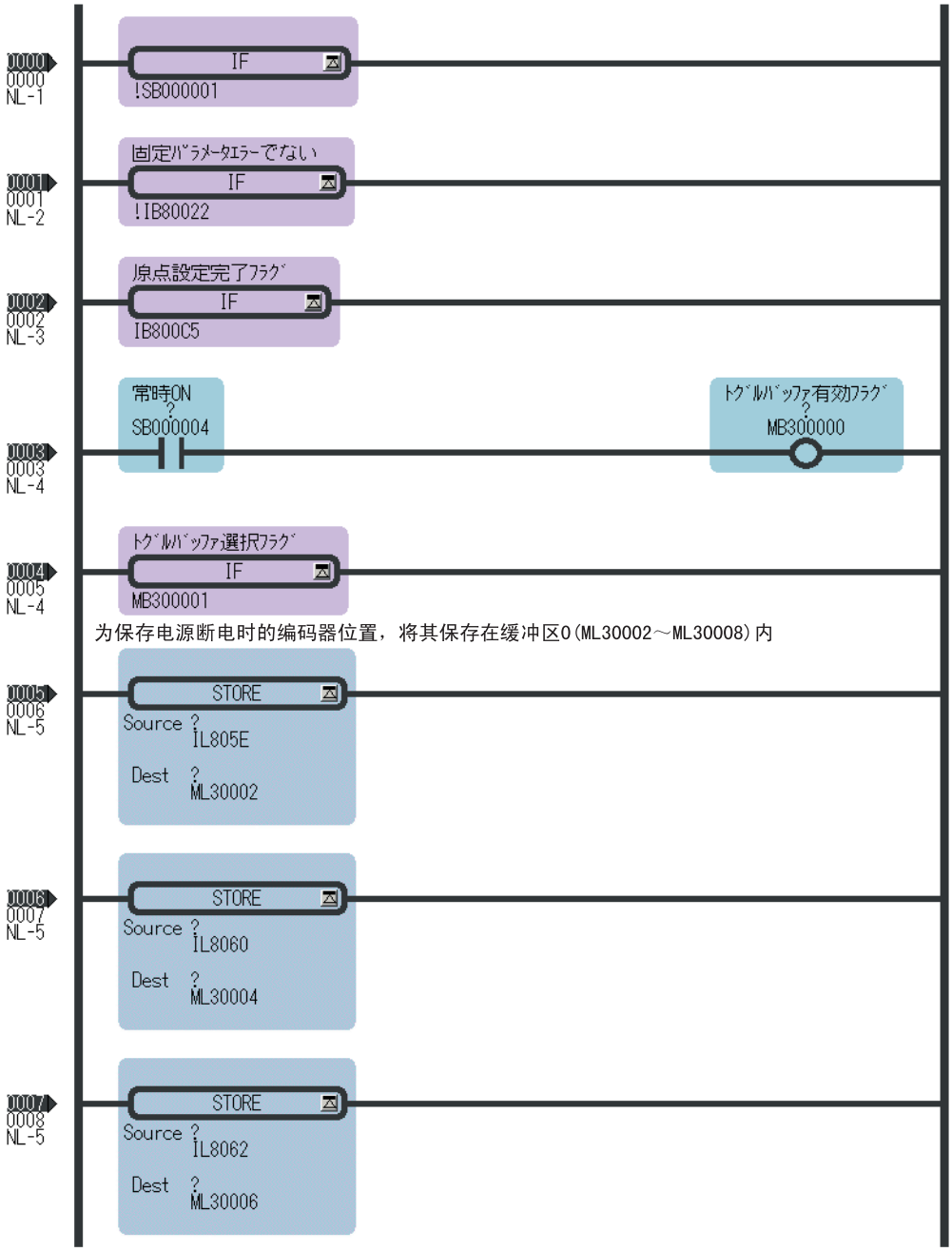


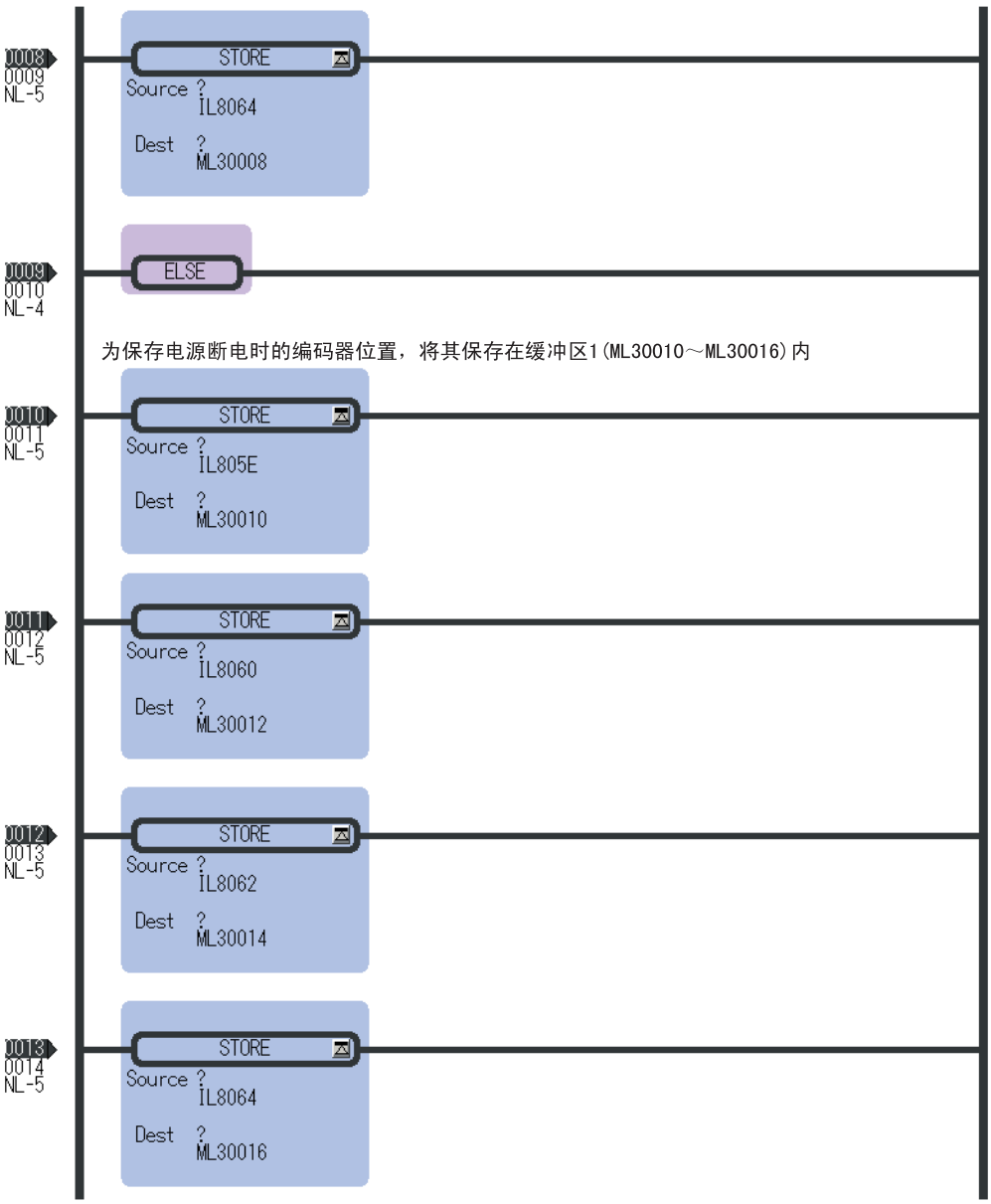

;運転準備完了
0008
0013
NL-1
IF
IB80000
位置情報再ｾｯﾄｱｯﾌﾟ要求ﾌﾗｸﾞ
0009
0014
NL-2
IF
MB300002
ABSｼｽﾃﾑ無限長位置管理情報初期化完了ﾌﾗｸﾞ
0010
0015
NL-3
IF
!IB800C8
ﾄｸﾞﾙﾊﾞｯﾌｧ選択ﾌﾗｸﾞ
0011
0016
NL-4
IF
!MB300001
0012
0017
NL-5
STORE
Source ?
ML30002
Dest ?
OL805E
0013
0018
NL-5
STORE
Source ?
ML30004
Dest ?
OL8060
0014
0019
NL-5
STORE
Source ?
ML30006
Dest ?
OL8062

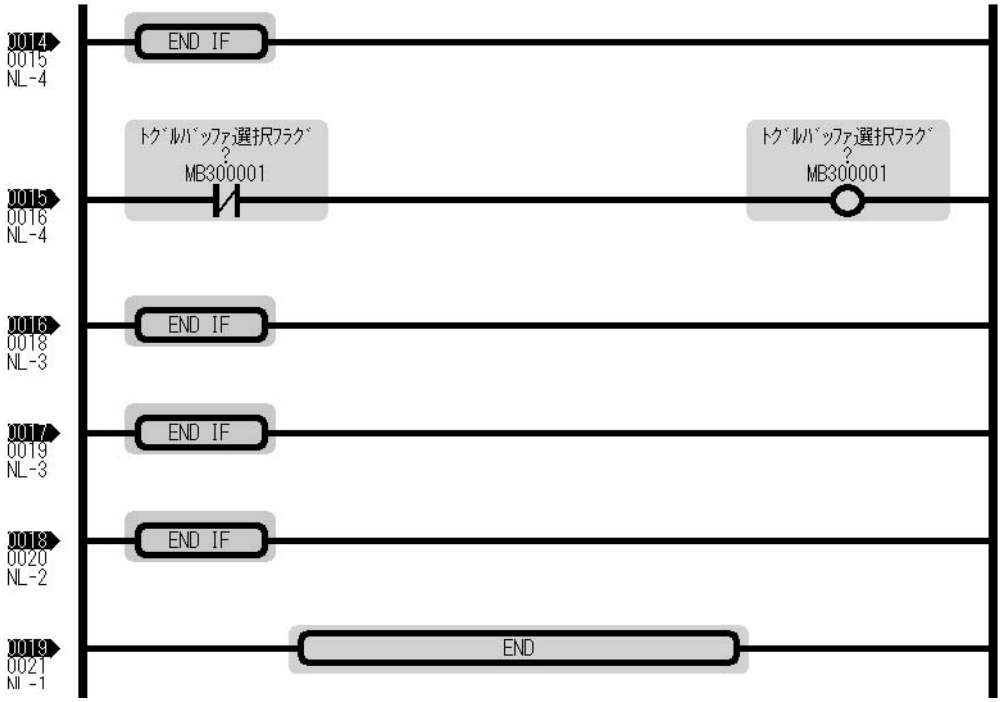

0015
0020
NL-5
STORE
Source ?
ML30008
Dest ?
OL8064
0016
0021
NL-4
ELSE
0017
0022
NL-5
STORE
Source ?
ML30010
Dest ?
OL805E
0018
0023
NL-5
STORE
Source ?
ML30012
Dest ?
OL8060
0019
0024
NL-5
STORE
Source ?
ML30014
Dest ?
OL8062
0020
0025
NL-5
STORE
Source ?
ML30016
Dest ?
OL8064


0021
0026
NL-4
END IF
常時ON
SB000004
ABSシステム無限長位置管理情報初期化要求フラグ
OB80007
0022
0027
NL-4
0023
0029
NL-3
ELSE
常時ON
SB000004
ABSシステム無限長位置管理情報初期化要求フラグ
OB80007
0024
0030
NL-4
常時ON
SB000004
位置情報サイセットアップ要求フラグ
MB300002
0025
0032
NL-4
0026
0034
NL-3
END IF
0027
0035
NL-2
END IF
0028
0036
NL-1
END IF
0029
0037
NL-1
END

E：绝对值编码器当前值管理梯形图(通常运行时)(H01)




0008
0009
NL-5
STORE
Source ?
IL8064
Dest ?
ML30008
0009
0010
NL-4
ELSE
为保存电源断电时的编码器位置，将其保存在缓冲区1(ML30010～ML30016)内
0010
0011
NL-5
STORE
Source ?
IL805E
Dest ?
ML30010
0011
0012
NL-5
STORE
Source ?
IL8060
Dest ?
ML30012
0012
0013
NL-5
STORE
Source ?
IL8062
Dest ?
ML30014
0013
0014
NL-5
STORE
Source ?
IL8064
Dest ?
ML30016


0014
0015
NL-4
END IF
トグルバッファ選択フラグ
?
MB300001
トグルバッファ選択フラグ
?
MB300001
0015
0016
NL-4
0016
0018
NL-3
END IF
0017
0019
NL-3
END IF
0018
0020
NL-2
END IF
0019
0021
NL-1
END

第 8 章 编写运动程序

8.1 进行定位 - 8-3
8.2 通过外部信号进行定位（运动程序） - - - - - - - - - - - - - - - - - - 8-5
8.3 使其直线移动（直线加工） - 8-6
8.4 使其以圆弧的方式移动（圆弧加工） - - - - - - - - - - - - - - - - - - 8-8
8.5 平滑地加工自由曲线（直线移动命令） - - - - - - - - - - - - - - - - - 8-9
8.6 坐标变更 - 8-10
8.7 施加额定速度比 - 8-11
8.8 进行无限长定位 - 8-12
8.9 剪裁加工中保证刀具角度垂直 - 8-13
8.10 由运动程序控制外部设备 - 8-14
8.11 从外部赋予运动程序中的设定值 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 8-15
8.12 暂时从工件坐标移到机器坐标 - 8-16
8.13 使数个运动程序同时动作 - 8-17
8.14 单方向定位回转工作台 - 8-19
8.15 以最小移动量进行回转工作台定位 - - - - - - - - - - - - - - - - - - 8-20

运动程序使用运动命令，用于表示以轨迹为主体的动作。可描述各种动作。
在此对其基本形式进行说明。

运动程序的基本形式

以下是运动程序的示例。

```
00001   MPM001 "モーションプログラムの基本形";
00002          VEL [X]50000 [Y]50000;          "早送り速度指定"
00003          ACC [X]100 [Y]100;              "早送り加速時間指定"
00004          DCC [X]100 [Y]100;              "早送り減速時間指定"
00005          FMX T20000000;                  "補間送り最高速度指定";
00006          IAC T100;                       "補間送り加速時間指定"
00007          IDC T100;                       "補間送り減速時間指定"
00008          ABS;                            "絶対値モード指定"
00009          MOV [X]100.[Y]200.;             "位置決め"
00010          MVS [X]350. [Y]400. F10000000;  "直線補間"
00011          END;
```

如果任何程序都一定进行描述，则会很方便。

说明

程序编号

在最初的区块中，对程序编号进行描述，使其容易识别。并且，以注释的形式对用途等进行描述。

快进速度及其加速时间、减速时间的指定

指定该程序内使用的用于定位命令（MOV）的快进速度及其加速时间、减速时间。描述顺序亦如此处理。

插补进给最快速度及其加速时间、减速时间的指定

指定该程序内使用的用于插补进给命令（MVS、MCC、MCW）的插补进给速度及其加速时间、减速时间。描述顺序亦如此处理。

插补额定速度比的指定

常常给插补进给速度施加额定速度比环节。将额定速度比用寄存器设定为运动程序调用命令（MSEE 命令）中指定的作业地址，在该寄存器中输入有额定速度比量（通常为 100% ＝ 10000）。

运动程序的描述

描述完以上指定后，用运动命令描述该程序中所要求的各种各样的动作。

本例中，区块 00008 至 00011 相当于该描述。

如果按以上的编程顺序编写运动程序，则可编写出无命令遗漏的程序。

8.1 进行定位

定位是运动程序中最基本的动作。
在该命令中，动作完成后，进行定位完成的检查（定位检查）。检查后，执行下一命令。
定位动作仅仅是移动工件及工具的动作，一般来说作为机器装置不会产生附加价值。因此，为使该动作尽快完成，通过预先指定的“快进速度”进行定位。如果该指定为运动程序的开始部分或者所有运动程序的固定速度，则可用编程软件预先将该速度作为设定参数进行设定。

运动程序的基本形式

以下是 2 轴定位程序示例。

```
00001  MPM002 "位置決めサンプル"
00002          VEL [X]5000 [Y]5000;        "早送り速度設定"
00003          ACC [X]100 [Y]100;          "早送り加速時間指定"
00004          DCC [X]100 [Y]100;          "早送り減速時間指定"
00005          ABS;                        "絶対値モード指定"
00006          MOV [X]100. [Y]200.;        "位置決め"
00007          END;
00008
```

说明

快进速度

在描述定位命令之前，指定快进速度及其加速时间、减速时间。在最初的区块中，对程序编号进行描述，使其容易识别。并且，也以注释的形式对用途等进行描述。

设定值用 ssss × 10^n（指令单位 / 分钟）表示，在 VEL 命令及其轴指定之后描述 ssss。n 表示小数点后的位数。例如，如果n＝3，在速度为10m/分钟时，编写程序为10.000×10^3，即10000。

加速时间通过 ACC、减速时间通过 DCC 各命令进行赋值。该值是以 1[ms] 单位表示的到达 VEL 命令所设定的快进速度之前的时间。

S 形快进速度的用法

用于重负载及大惯性负载定位时的加、减速度。这时替代 ACC 命令而使用 SCC 命令。

使用 S 形加减速时，需要预先将运动命令控制标志寄存器 OWxx03 的位 8 ～ B 选择为移动平均滤波器，将时间参数设定为滤波器时间参数第 1 轴 (OWxx3A)。

以下是在运动程序中，进行该设定时（第 1 轴）的示例。

```
00001  MPM003 "S字加減速付き位置決めサンプル"
00002          VEL [X]50000;               "早送り速度設定";
00003          OW8003 = OW8003 & F0FFH;     "フィルタタイプをクリア"
00004          OW8003 = OW8003 + 0200H;     "フィルタタイプとして移動平均フィルタ選択"
00005          IOW IL8002 == 0;
00006          IOW IL8004 == 0;
00007          IOW IB80001 == 1;
00008          IOW IB800C0 == 1;
00009          IOW IW8008  == 0;            "モーションコマンド無?"
00010          IOW IB80090 == 0;            "モーションコマンド実行完了?";
00011          OW8008 = 13;                 "フィルタタイプ変更"
00012          IOW IW8008  == 13;           "モーションコマンドレスポンス待ち"
00013          IOW IB80098 == 1;            "コマンド実行完了"
00014          OW 8008 = 0;                 "NOP命令指令"
00015          IOW IW8008  == 0;            "モーションコマンドレスポンス待ち"
00016          SCC [X]100;                  "移動平均フィルタを10msに設定"
00017          ABS;                         "絶対値指定"
00018          MOV [X]100.;                 "位置決め"
00019          END;
```

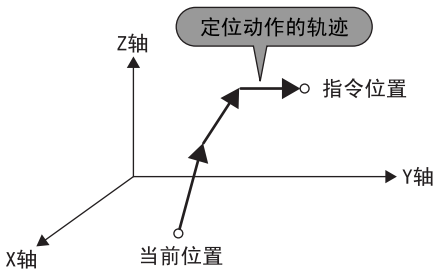
定位完成信号

用 MOV 命令检查定位动作是否完成，如果已经完成，则解读下一区块。

因此，整定时间必须在该时间段内。

移动轨迹

该命令使各轴以各自的快进速度独立运动，所以合成的运动轨迹不是直线。由于工件位于预定轨迹上，所以为防止发生意外的故障，使用该命令时需要特别注意。



快进额定速度比的指定

可以将额定速度比施加到快进速度上。在各轴的设定参数中都备有额定速度比用寄存器 (OWxx18)。以 0.01% 为单位进行设定，100% 时设定为 10000。

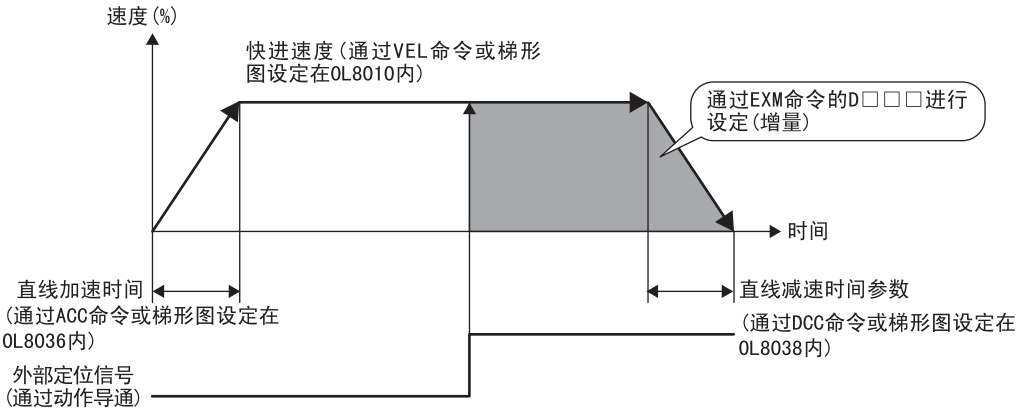
并且，该额定速度比功能一直有效。即使不使用时，也必须将其设定为 “10000”。

在轴运动过程中，可通过梯形图将额定速度比的值更改为任意值。

8.2 通过外部信号进行定位（运动程序）

进行固定尺寸切割时，还有另外一种通过运动程序 EXM 命令进行外部定位的方式。
以下是该方式的示例。（轴 1 的示例）

动作示例



运动程序（外部定位）

以下是进行外部定位的运动程序示例。
（仅轴 1 的示例）

```
00001          MPM091 "外部位置決め"
00002  00000          VEL [X]50000;                    "X軸早送り速度"
00003  00001          ACC [X]100;                      "X軸早送り加速時間"
00004  00002          DCC [X]100;                      "X軸早送り減速時間"
00005  00003          ABS;                             "絶対値モード設定"
00006  00004          EXM  [X]100000 D 10000;  ;
00007                 "外部位置決め。位置決め量10000"; "信号が来ない場合の停止位置100000"
00008  00005          END;
```

8.3　使其直线移动（直线加工）

直线移动亦称为直线插补，是所有加工动作的基本动作。
除使其直线移动外，也可用直线近似和通过该动作的组合得到自由曲线。
该命令中，不执行定位完成的检查（定位检查），指令完成后，立即执行下一条命令。因此，连续的命令不会出现中断，将一条一条逐步向下执行。
在该动作中，务必要指定每一命令的移动速度。

运动程序的基本形式

以下是 2 轴直线动作程序示例。

```
00001  MPM004 "直線移動サンプル"
00002          FMX T10000000;          "補間送り最高送り速度指定"
00003          IAC T100;               "補間送り加速時間指定"
00004          IDC T100;               "補間送り減速時間指定"
00005          ABS;                    "絶対値指定"
00006          MVS [X]100. [Y]100. F5000000;  "直線移動"
00007          END;
```

说明

插补进给最快速度的指定

重要

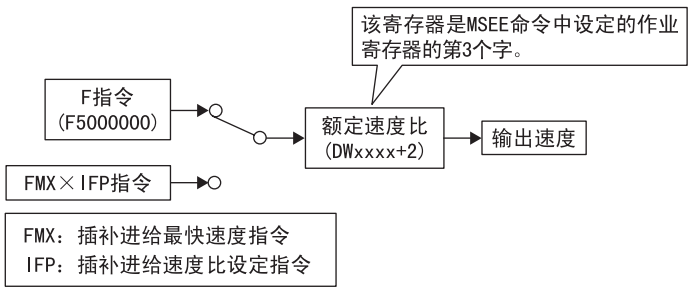
在描述直线插补命令之前，应先指定该程序中使用的插补进给最快速度及其加速时间、减速时间。请务必实施该指定。

另外，将加速时间、减速时间以 ms 为单位设定为到达最快速度的时间。本例中指定加速时间、减速时间均为 100ms。

插补进给额定速度比的指定

重要

在描述直线插补命令之前，应先指定该程序中使用的额定速度比。用于指定的寄存器被指定为运动程序作业寄存器(MSEE命令中指定的寄存器)的第3个字。将运动程序控制信号(DWxxxxx+1)的位 E 置为 ON。通过梯形图，在该寄存器中以 0.01% 单位指定额定速度比的量。请务必实施该指定。



在轴移动过程中，可通过梯形图将额定速度比变更为任意数值。即，在动作中可任意改变动作速度。

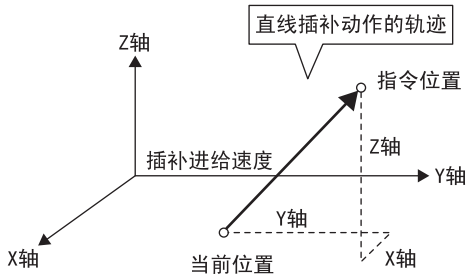
直线移动的指定

由直线插补命令 MVS，描述直线移动动作。

在该命令中，需要指定移动速度。

在 F 之后以［指令单位 / 分钟］描述速度。在本例中，如果假定指令单位为［μm］，则其指令为 5000000［μm / 分钟］即 5［m/ 分钟］。

最多可进行 16 轴的直线移动指定。



将合成的移动方向速度（切线速度）指定为移动速度（插补进给速度）。由该速度，在内部计算各轴方向的速度，然后赋值给各轴的伺服驱动器。

其计算公式如下所示（3 轴时）。

$$插补进给速度F=\sqrt{V_X^2+V_Y^2+V_Z^2}$$

请分别在各区块中描述插补进给速度。

加减速模式的指定

插补进给速度的加减速模式的指定，可以与定位中快进相同的方法进行。

即，可指定以下 3 种。

- 直线加减速（将运动命令控制标志 OWxx03 的位 8-B 设定为 0(16 进制)- 初始值）
- 指数加减速（将运动命令控制标志 OWxx03 的位 8-B 设定为 1(16 进制)）
- S 形加减速（将运动命令控制标志 OWxx03 的位 8-B 设定为 2(16 进制)）

根据负载的性质进行设定。指定方法请参见 “8.1 进行定位”。

不进行移动完成检查

该命令与定位命令不同，不进行移动完成的检查，就执行下一条命令。因此，命令与命令之间不存在进行定位完成检查的整定时间，无间断地持续进行动作。

但是，因为各命令中存在加减速时间，会发生速度的下降，因此，将发生加工的不均匀现象。解决这种不均匀现象的方法将在 “8.5 平滑地加工自由曲线（直线移动命令）”中进行说明。

另外，想进行定位完成检查时，使用定位检查命令 PFN。以下是其示例。

```
MVS [X]100.[Y]100. F5000000 PFN;   "ｲﾝﾎﾟｼﾞｼｮﾝﾁｪｯｸ付き直線移動"
```

8.4　使其以圆弧的方式移动（圆弧加工）

圆弧移动是使运动轨迹经过圆及圆的一部分的命令，亦称为圆弧插补。
除沿圆弧移动外，还可以用圆弧近似自由曲线，以及通过该动作的组合获得任意曲线。
该命令中不进行定位完成检查（定位检查），指令完成后，立即执行下一条命令。因此，连续的命令不会出现中断，逐一向下处理。
基于该命令的动作为 2 轴。该动作的基本情况与直线移动命令相同。详情请参阅“8.3 使其直线移动（直线加工）”。

运动程序的基本形式

以下是 2 轴圆弧加工动作程序示例。

```
00001  MPM005 "円弧移動サンプル"
00002        FMX T10000000;          "補間送り最高送り速度指定"
00003        IAC T300;               "補間送り加速時間指定"
00004        IDC T300;               "補間送り減速時間指定"
00005        ABS;                    "絶対値モード指定"
00006        PLN [X][Y];             "X-Y座標平面指定"
00007        MCW [X]50. [Y]50. R50. F5000000;  "円弧移動"
00008        END;
```

需要指定平面

插补进给最快速度的指定

重要

在描述直线插补命令之前，应先指定该程序中使用的插补进给最快速度及其加速时间、减速时间。请务必实施该指定。

圆弧移动的指定

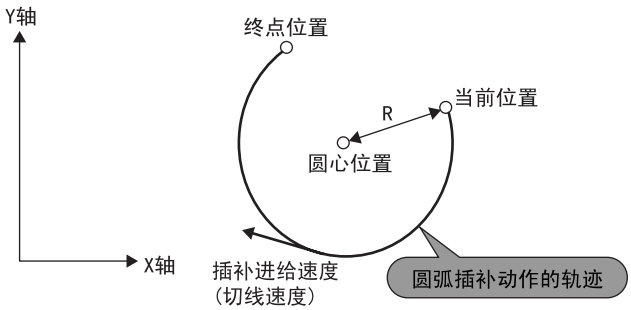
重要

可进行 2 轴平面圆弧的移动指定。因此，在该命令之前，必须描述 PLN 命令，说明使用哪一个坐标平面。

通过圆弧插补命令 MCW（顺时针）、MCC（逆时针），描述圆弧移动动作。

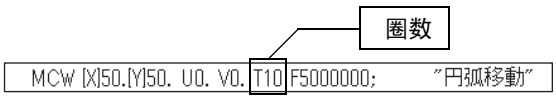
并且，描述半径的值 (R) 或圆心坐标 (U、V)。

此外，速度、加减速、动作完成检查等的使用方法与直线进给时相同。



圈数的指定（圆心坐标 (U、V) 时）

该命令可指定画圆到终点位置时，使其旋转几次的圈数。以下是该情况时的程序示例。用于绕线机的绕线管缠绕圈数的指定等。

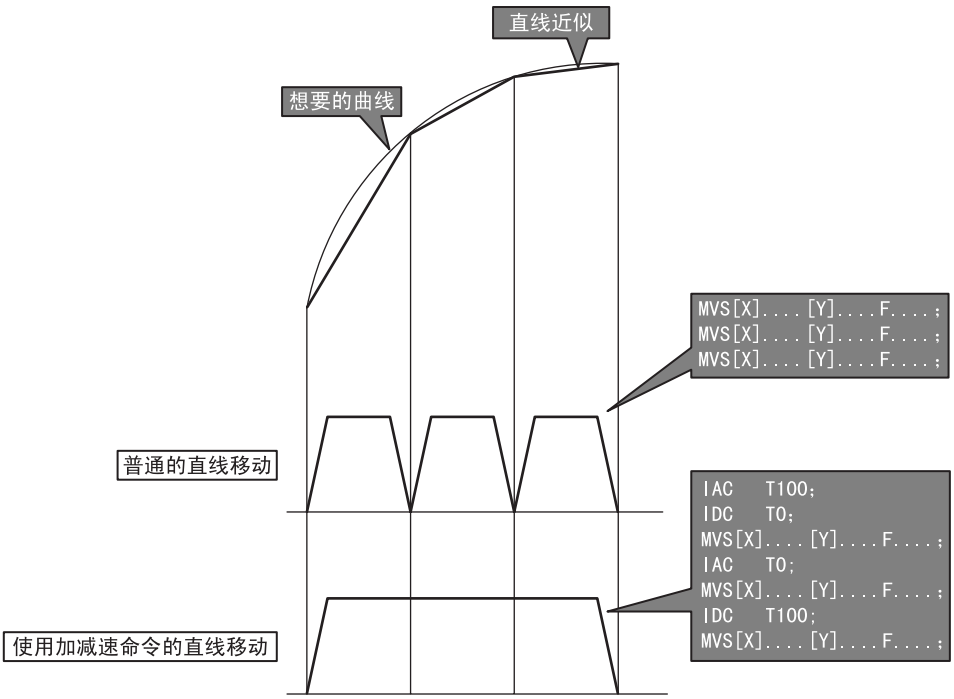


8.5 平滑地加工自由曲线（直线移动命令）

自由曲线通常通过近似直线的移动而实现。在可视作直线的范围内对曲线进行分割，构成连续的直线移动命令。
届时，在直线移动命令的连接处速度会发生变化，导致加工面上出现不均匀现象。为消除该不均匀现象，需使用加减速时间命令。

运动程序的基本形式

以下是 2 轴圆弧加工动作程序示例。



说明

仅用直线插补命令的近似

如果仅用直线插补命令近似曲线，则区块间会产生速度下降，因此会在加工面上产生不均匀现象。特别是精加工时该不均匀现象对品质影响很大。

基于与加减速时间命令组合的直线插补命令的近似

下面介绍为防止仅用直线插补命令时速度下降的发生，各区块中使用加速时间、减速时间的示例。

该例中，在最初的直线上使用加速度，在最后的直线上使用减速度，中间的直线上将加速度、减速度设为 0。其结果是，区块间的速度平滑连接，很大程度地减少了加工速度的不均匀现象。

（严格来讲，区块间的速度一点点逐渐增加（减少），在其连接处速度会发生不连续的变化，但其影响与直线插补命令相比，极其微小。

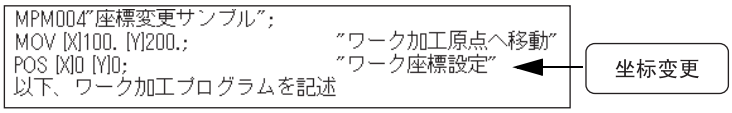
将 MECHATROLINK- Ⅱ的通信周期控制在 1ms 以下使用。）

8.6　坐标变更

工具等位于由机器自身的坐标（机器坐标）表示的某处（待机位置）。而待加工工件的加工尺寸，是用以工件的某点为原点的坐标（工件坐标）来表示的。
因此，从待机位置加工工件时，需要变换坐标。为此，准备有当前值更改命令。

运动程序的基本形式

以下是坐标变更程序示例。



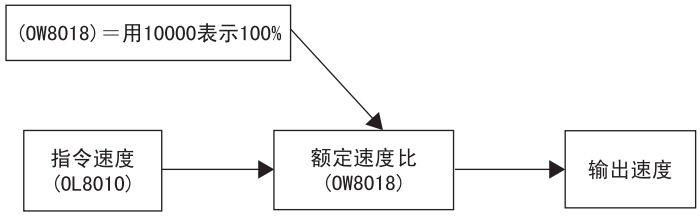
机器坐标和工件坐标的关系

依据伺服驱动器的位置检测用编码器的规格，两个坐标的关系发生如下变化。

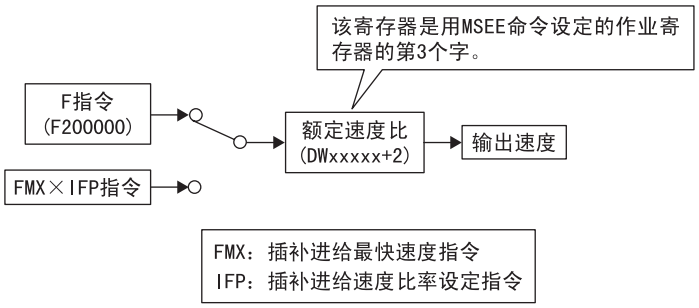
使用状况	增量型编码器	绝对值编码器
接通电源时	机器坐标系：以接通电源时的位置为原点的临时坐标 工件坐标系：取消以前设定的坐标	机器坐标系：设定来自编码器的位置信息 工件坐标系：取消以前设定的坐标
原点复归动作后	机器坐标系：将各轴设定为 0 工件坐标系：取消以前设定的坐标	工件坐标系：取消以前设定的坐标
坐标变更后	工件坐标系：设为已设定的坐标	工件坐标系：设为已设定的坐标
原点设定操作后	工件坐标系：取消以前设定的坐标	机器坐标系：将当前位置设定为原点 工件坐标系：取消以前设定的坐标

8.7 施加额定速度比

额定速度比是指，通过外部的输入开关，以运动程序中设定速度的 X(%) 使其动作。该值通常通过操作面板的数值设定器赋值。额定速度比可使用快进速度 (VEL 命令) 和插补进给速度 (F 指令) 中的任何一种。
快进时，在设定参数中设有额定速度比寄存器 (轴 1 为 OW8018)，通过向该处输入 0.00 至 327.67 的数值，来施加额定速度比 (100% 时，输入 10000)。



插补进给场合，将运动程序控制信号位 E 置为 ON 时，额定速度比有效，置为 OFF 时为 100% 固定。
将额定速度比量设定到用 MSEE 命令设定的作业寄存器的第 3 个字，即插补进给额定速度比用寄存器。



额定速度比在机器动作过程中将改变数值，所以用梯形图的 STORE 命令设定数值。如果从运动程序中施加额定速度比，则不能改变机器操作中的量。

8.8　进行无限长定位

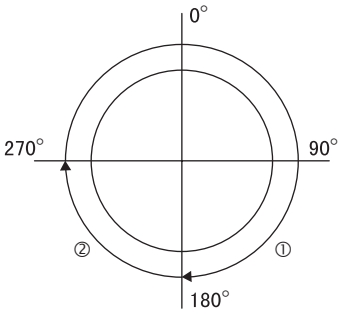
由回转工作台及传送带运送工件时，装置上无两端位置，所以将该种定位称为无限长定位。一般进行 1 个方向的定位动作，但有时也进行反转动作。预先进行 “2.3.5 设定有限长轴 / 无限长轴”中所述的设定。

编写程序的要点

指令的符号表示旋转方向。
指令的角度值表示绝对位置。

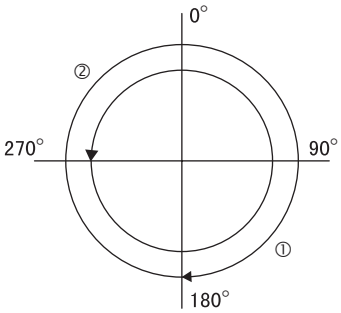
运动程序示例

进行从 180 度位置正转至 270 度的定位




```
ZRN[X1]0;
 “从当前位置(原点)移动至180°的位置……①的移动”
INC MOV[X1]180.0;
 “按顺时针(正转方向)移动到270°的位置……②的移动”
ABS MOV[X1]270.0;
```

进行从 180 度位置反转至 270 度的定位



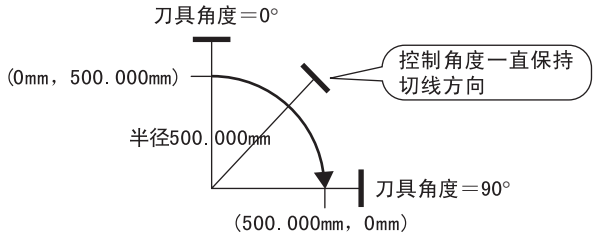

```
ZRN[X1]0;
 “从当前位置(原点)移动至180°的位置……①的移动”
INC MOV[X1]180.0;
 “按逆时针(反转方向)移动到270°的位置……②的移动”
ABS MOV[X1]-270.0;
```

Check!

- 如果在无限长轴中指定 “绝对值模式”，则定位到 0 度位置时，如果想按逆时针方向进行移动时，请指定 “-360.0”（不能指定 “-0.0”）。
- 如果选择无限长定位，则软限功能无效。

8.9 剪裁加工中保证刀具角度垂直

类似喷漆机及剪裁机这样的机器，必须一直控制喷枪及刀具的姿势使其保持切线方向。这种控制称为法线控制。
为实现该动作，可使用螺旋插补命令，将直线轴作为刀具角度进行处理即可。
即，通过从该轴起算刀具的角度（ 旋转轴 ），并使之与圆弧插补同步，从而可控制刀具的角度一直保持切线方向。



程序的编写方法

以下是对上图示例编写的程序。

```
ABS;
PLN[X][Y];
MCW [X]500.000 [Y]0 R500.000 [C]90.0 F1000000;
```

该程序中，将刀具角度坐标视为 C 轴。

8.10　由运动程序控制外部设备

并不是所有的运动动作都限于在电气伺服驱动中进行。在兼有由液压及空压等控制的运动动作的场合，在运动程序的执行过程中将动作传递给液压等，暂时停止运动程序的执行。如果液压动作完成，则需要再次继续执行运动程序。
这时，首先在液压装置中，由运动程序给卸载阀发送 ON 指令。
如果将卸载阀置为 ON，则液压装置开始动作，进行由液压控制的运动动作。
如果液压动作完成，则液压装置输出完成信号，运动程序接受该信号后继续执行。这时使用的命令是输入输出变量等待命令 (IOW)。

程序的编写方法

编写以下程序。

```
INC;
MOV [X]150.0;          “将工件移动到液压动作位置”
OB0001F＝1;            “将液压卸载阀(OB0001F)置于ON”
                ↑
                ⋮
(这个期间，液压装置正在进行动作。)
                ⋮
                ↓
IOW IB0004F＝＝1;      “当液压动作完成信号(IB0004F)置为ON后，转到下一动作”
OB0001F＝0;            “将液压卸载阀(OB0001F)置为OFF”
MOV [X]100.0;          “将工件移动到下一行程”
```

8.11 从外部赋予运动程序中的设定值

通常是在程序中给进给量及进给速度、加减速时间等赋以固定值。
但是，有时也从运动程序外部作为变量进行赋值，如将运算结果进行赋值、将外部的设定值作为移动量进行赋值等。
在 MP2000 系列中，每个固定值基本上都可以使用寄存器作为变量进行赋值。
以下数值为普通变量。

	名称	固定值	变量
进给速度	快进速度（由 VEL 命令指定）	0 ～ 2^{31}-1	MLxxxxx,DLxxxxx
	插补进给速度（由 F 命令指定）	0 ～ 2^{31}-1	MLxxxxx,DLxxxxx
加速度	插补加速度（由 IAC 命令指定）	0 ～ 32767	MLxxxxx,DLxxxxx
	快进加速度（由 ACC 命令指定）	0 ～ 32767	MLxxxxx,DLxxxxx
减速度	插补减速度（由 IDC 命令指定）	0 ～ 32767	MLxxxxx,DLxxxxx
	快进加速度（由 DCC 命令指定）	0 ～ 32767	MLxxxxx,DLxxxxx
进给量		0 ～ 2^{31}-1	MLxxxxx,DLxxxxx

程序的编写方法（示例）

在任何命令中都可使用变量替代固定值。

```
MOV[X]ML10000; “用ML10000中保存的移动量进行定位”
MVS[X]ML10010 [Y]ML10012 FML10014; “使用寄存器中保存的数值进行直线插补”
```

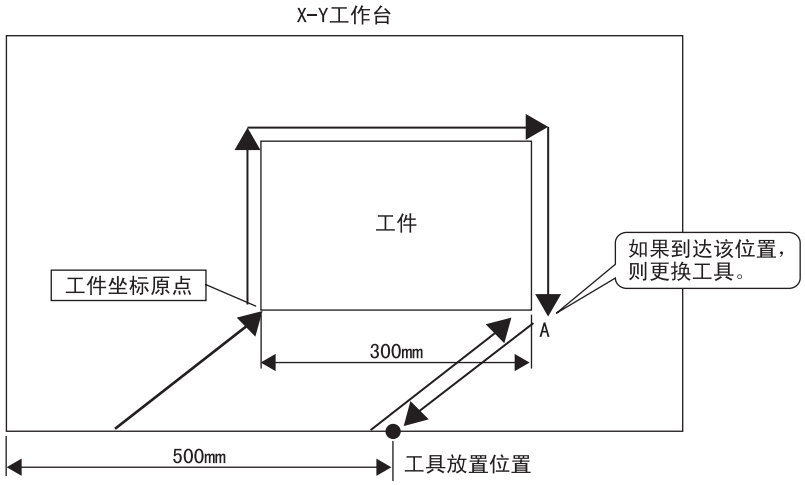
Check!

机器控制器的应用 注意以下各点 (7)

有时不小心会重复使用寄存器。
在下列情况下常常会重复使用寄存器：不编写使用列表直接编写梯形图或更改、追加梯形图时，不检查寄存器使用列表直接追加使用寄存器时等。
如果不经意重复使用了寄存器，则在试运行时会发生不可执行的动作有时还会造成试运行时间的极大浪费。
为防止这种现象的发生，在输入梯形图后，要不惜花费时间与寄存器使用列表进行仔细比对。
另外，未解决不可执行的动作时，要尽早进行基于交叉索引功能的检查。
如果是单纯的双重重复则不必说，但如果是发生了下述重复如将MLxxxx中指定的寄存器在另外的梯形图中作为 MWxxxx 使用，将 MWxxxx 中使用的寄存器在别的梯形图中作为继电器 MBxxxxx 使用等，则更需倍加注意，必须进行仔细检查。

8.12　暂时从工件坐标移到机器坐标

工件的加工通常是按工件坐标系中设定的进给量进行的。但是，更换工具等，必须在机器坐标系表示的位置进行定位时，需暂时从工件坐标系返回机器坐标系进行定位。



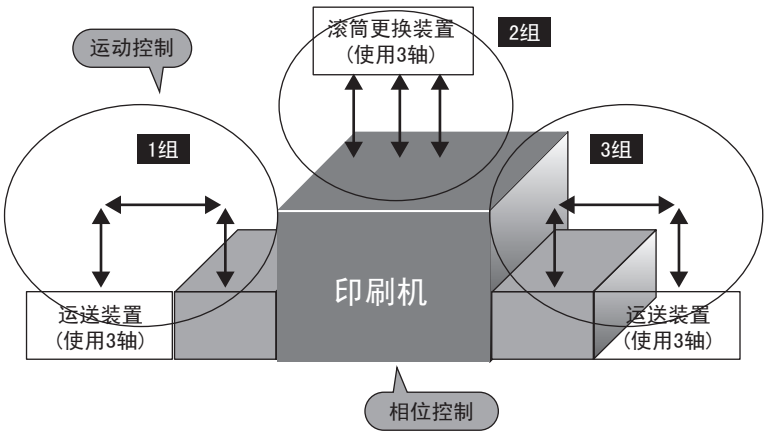
在以上的示例中，如果加工到 A 点，则更换为别的工具，定位到工具放置处。
该程序按以下方法进行编写。

程序的编写方法（示例）

```
MVM MOV[X]500.000;          “定位到机器坐标的X轴500mm位置”
        ↕
“更换工具的程序”
        ↕
MOV [X]300.000[Y]0;         “将工具返回A点”
```

8.13 使数个运动程序同时动作

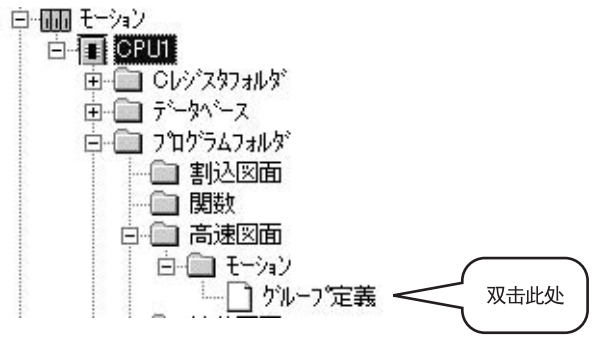
通过 1 台控制器进行加工生产线上配置的数个加工工作台的控制时，这些工作台的动作分别由各自专用的运动程序控制。因此，数个程序需同时或并行进行动作。
MP2000 系列可同时控制最多 16 项任务的运动程序和 4 组并列程序（基于 PFORK 命令）。因此，需进行以下设定。



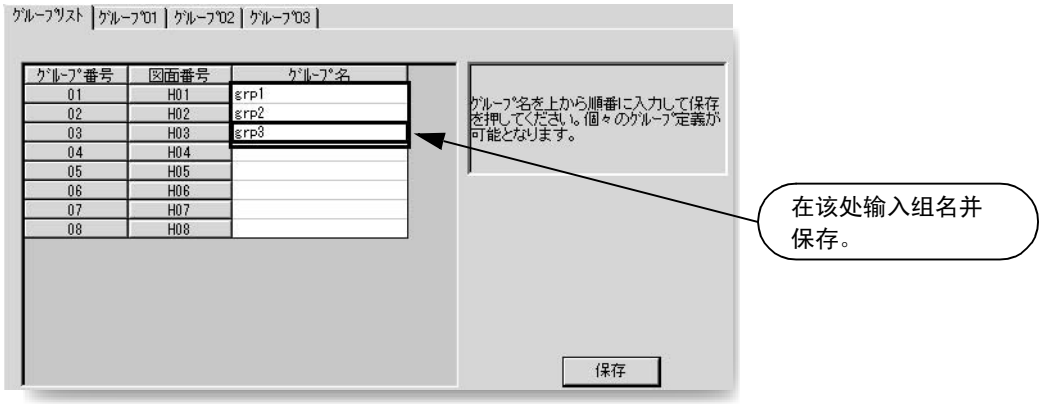
在上图的示例中，可以认为 9 轴伺服电机构成 3 组机构。
所谓组，指的是按机构分割群，分别分成 3 组控制组。

设定组

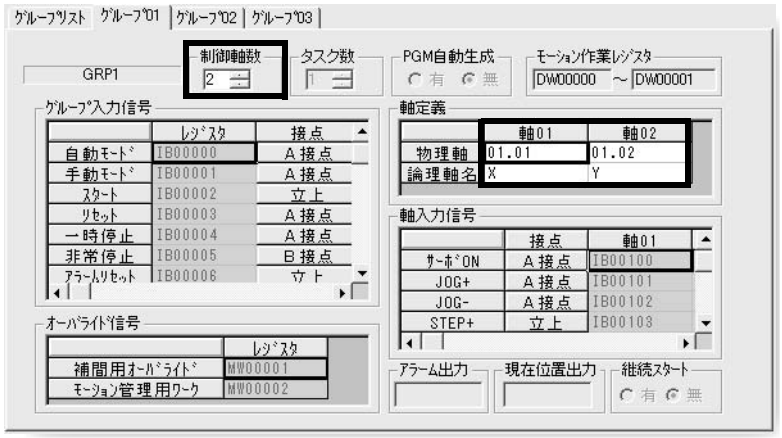
组的设定通过“组定义”画面进行。在文件管理画面下，该画面位于“高速图”文件夹中的“运动”文件夹中，双击该文件即可打开。



显示下面“组列表”画面。
用 ▭ 表示应该设定的项目。
在 16 个半角字符（8 个全角字符）的范围内输入仅与组数对应（上图示例中为 3 组）的组名。输入完成后进行保存。于是，显示与组数对应的选项标签。



其次，单击组选项标签，显示下一画面。在该处输入所需内容。



控制轴数

在此输入构成的轴数。如果由 2 轴构成则输入 “2”。

轴定义

仅显示已设定的控制轴数相应的对话框。
在该处设定物理轴（模块构成设定中的 “线路编号”）、轴编号（运动模块内的轴编号）。
也一起输入轴的名称。

其他的设定框

没有必要进行设定。虽已设定好默认值，但与此无关。

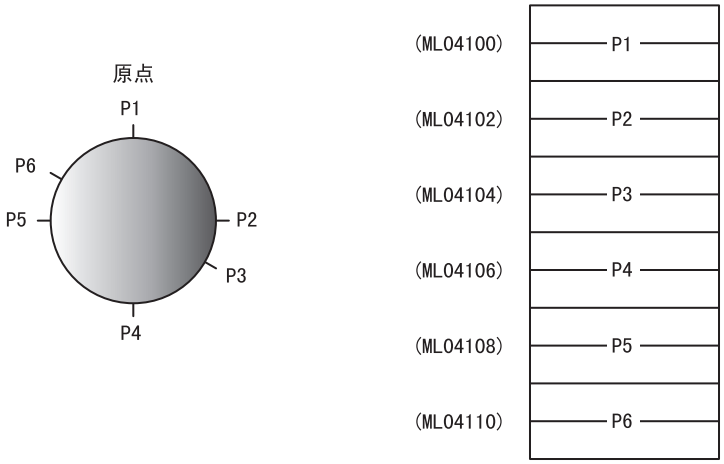
并行动作的程序数

在 1 台 MP2000 系列机器控制器上，“最多 16”个的运动程序可同时、独立进行动作。

另外，起动运动程序的主干梯形图中，必须包含与最多动作程序数相应条数的 MSEE 命令。

8.14 单方向定位回转工作台

1. 预先将定位值保存在表中。



2. 按照从 ML04100 至 ML04110 的顺序，将位置数据 P1 至 P6 的值进行保存。
3. 原点 P1 虽为 0°，但在本例中视作 360° 确认数据（如果将 0° 进行保存，指定 P1 时，则反向旋转定位到 0° 位置。本例中，因为是单一方向定位，因此不适合反向旋转）。
4. 例如，从 P3 定位到 P2 时，按 P3 → P4 →…→ P2 的顺序移动。
5. 在 MPM006 中显示第 1 轴：X 轴的运动程序示例。

```
00001  MPM006 "1方向インデックステーブル制御"
00002          VEL [X]50000;      "早送り速度を設定"
00003          ACC [X]100;        "直線加速時間を設定"
00004          DCC [X]100;        "直線減速時間を設定"
00005          IF IB00000 == 1;
00006                  ML04200 = ML04100;
00007          ELSE;
00008                  IF IB00001 == 1;
00009                          ML04200 = ML04102;
00010                  ELSE;
00011                          IF IB00002 == 1;
00012                                  ML04200 = ML04104;
00013                          ELSE;
00014                                  IF IB00003 == 1;
00015                                          ML04200 = ML04106;
00016                                  ELSE;
00017                                          IF IB00004 == 1;
00018                                                  ML04200 = ML04108;
00019                                          ELSE;
00020                                                  IF IB00005 == 1;
00021                                                          ML04200 = ML04110;
00022                                                  IEND;
00023                                          IEND;
00024                                  IEND;
00025                          IEND;
00026                  IEND;
00027          IEND;
00028          ABS;
00029          MOV [X]ML04200;
00030          END;
```

8.15　以最小移动量进行回转工作台定位

1. 如果到目标位置的正方向移动量超过了 180°，则在反方向进行定位。移动量在 180°以下时，在正方向进行定位。
2. 下图是 MPM008 中第 1 轴：X 轴的运动程序示例。

```
00001    MPM008  "近回りインデックステーブル制御"
00002            VEL [X]50000;       "早送り速度を設定"
00003            ACC [X]100;         "直線加速時間を設定"
00004            DCC [X]100;         "直線減速時間を設定"
00005            IF IB0001A == 1;    "位置1選択(0度選択)"
00006                    ML04200 = 360000;
00007            IEND;
00008            IF IB0001B ==1;     "位置2選択(60度選択)"
00009                    ML04200 = 60000;
00010            IEND;
00011            IF IB0001C == 1;"位置3選択(120度選択)"
00012                    ML04200 = 120000;
00013            IEND;
00014            IF IB0001D == 1;    "位置4選択(180度選択)"
00015                    ML04200 = 180000;
00016            IEND;
00017            IF IB0001E == 1;    "位置5選択(240度選択)"
00018                    ML04200 = 240000;
00019            IEND;
00020            IF IB0001F == 1;    "位置6選択(300度選択)"
00021                    ML04200 = 300000;
00022            IEND;
00023            ML04202 = ML04200 - IL8016;
00024            IF ML04202 > 180000;
00025                    ML04200 = -ML04200;
00026            ELSE;
00027                    IF ML04202 < 0;
00028                            ML04202 = ML04202 + 360000;
00029                            IF ML04202 > 180000;
00030                                    ML04200 = -ML04200;
00031                            IEND;
00032                    IEND;
00033            IEND;
00034            ABS;
00035            IF ML04200 <> -360000;
00036                    MOV   [X]ML04200;
00037            IEND;
00038            END;
```

Check!

机器控制器的应用　注意以下各点

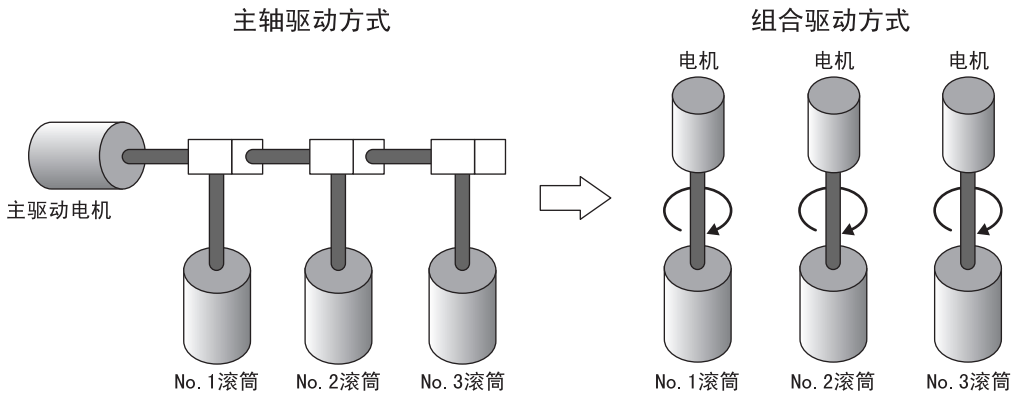
编写新的梯形图时，使用进行同样动作的已有梯形图，或者使用厂家提供的示范梯形图进行编写效率最高，并且，可以在最短的距离内编写出所需的梯形图。已经经过实际使用的控制机器的梯形图凝聚了前人的经验，以此为基础编写新的梯形图，可以说是实现可靠、安全的机器控制的秘诀。即使使用了一时难以理解的接点或命令，建议对是否省略它们要慎重。它们可能是对异常操作或异常动作的保护，也可能是对危险动作防患于未然的命令。

第 9 章 相位控制

9.1 相位控制的基本内容 - 9-2
9.2 控制薄膜生产线（相位控制实例） - - - - - - - - - - - - - - - - - 9-10

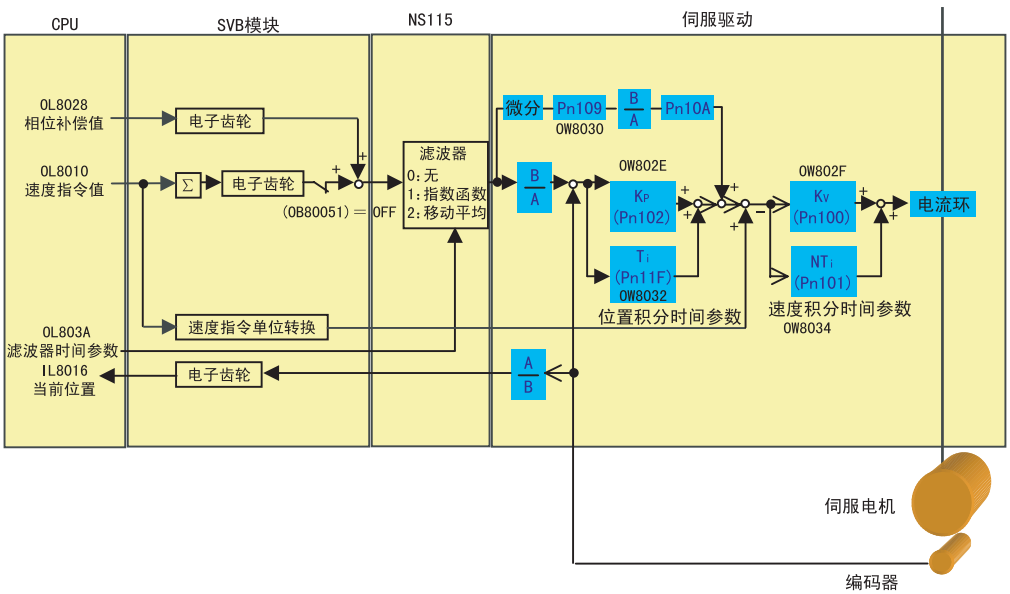
9.1　相位控制的基本内容

所谓相位控制是指，按照指定的速度指令旋转，同时根据该速度，在内部计算应该运动的旋转位置，并保持该位置。
通过将该控制用于多个轴，可持续保持各轴的旋转位置关系（相位差）的同时进行速度控制，可使印刷机及组装机械等连续动作的机械进行同步运行。
通过该控制，可将与主轴连接的各机构的运动，由无主轴（电子轴化）的机构来进行，从而可实现机构的简洁化、简单化。



相位控制的思路

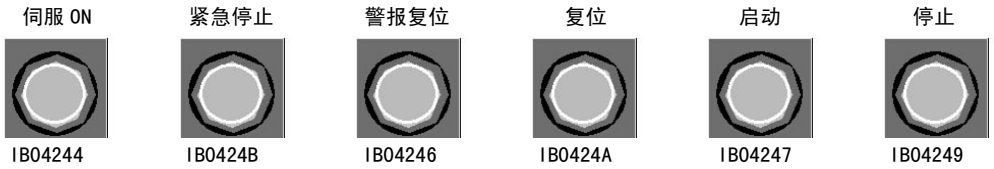
相位控制的示意图如下所示。



- 将 CPU 的速度指令值赋值到伺服单元的同时，在 SVB 模块内对各扫描进行积分。该值既是位置，也是以该速度使电机旋转时应移动的旋转量。
- 为与该旋转量一致，附加了位置环，其作用是将指令值与来自脉冲编码器的反馈量进行比较，当存在偏差时，使该偏差为零。
- 该控制的基本控制形式是速度控制，在此基础上附加位置控制即可获得相位控制。
  并且，通过由 CPU 附加旋转角度补偿量，使其超前或滞后一定量，可使其与其他轴之间存在旋转量差（相位差）。

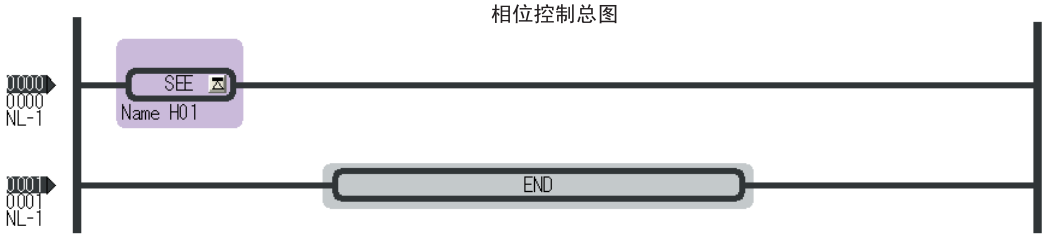
梯形图

以下以轴 1 和轴 2 为例说明相位控制梯形图的基本构成。



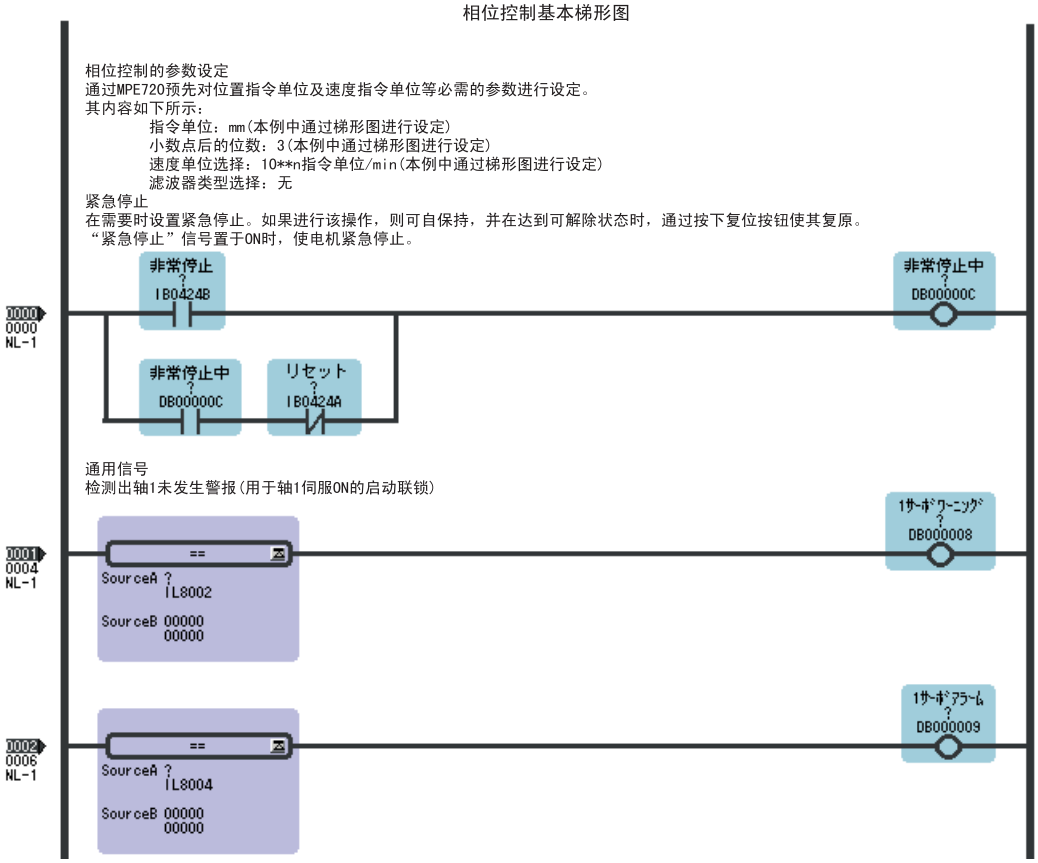
从总图 H 调用相位控制的基本梯形图 H01。

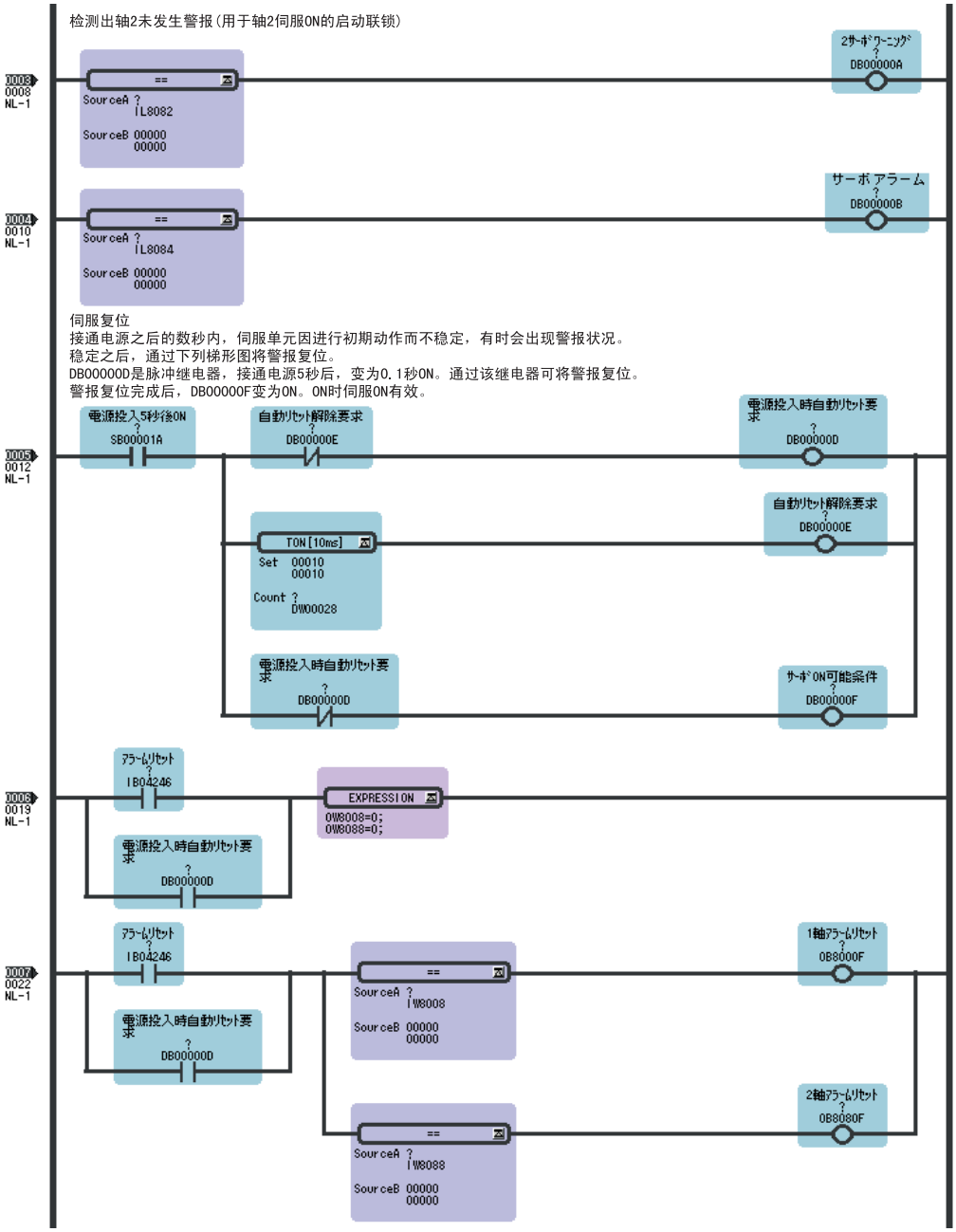
相位控制总图

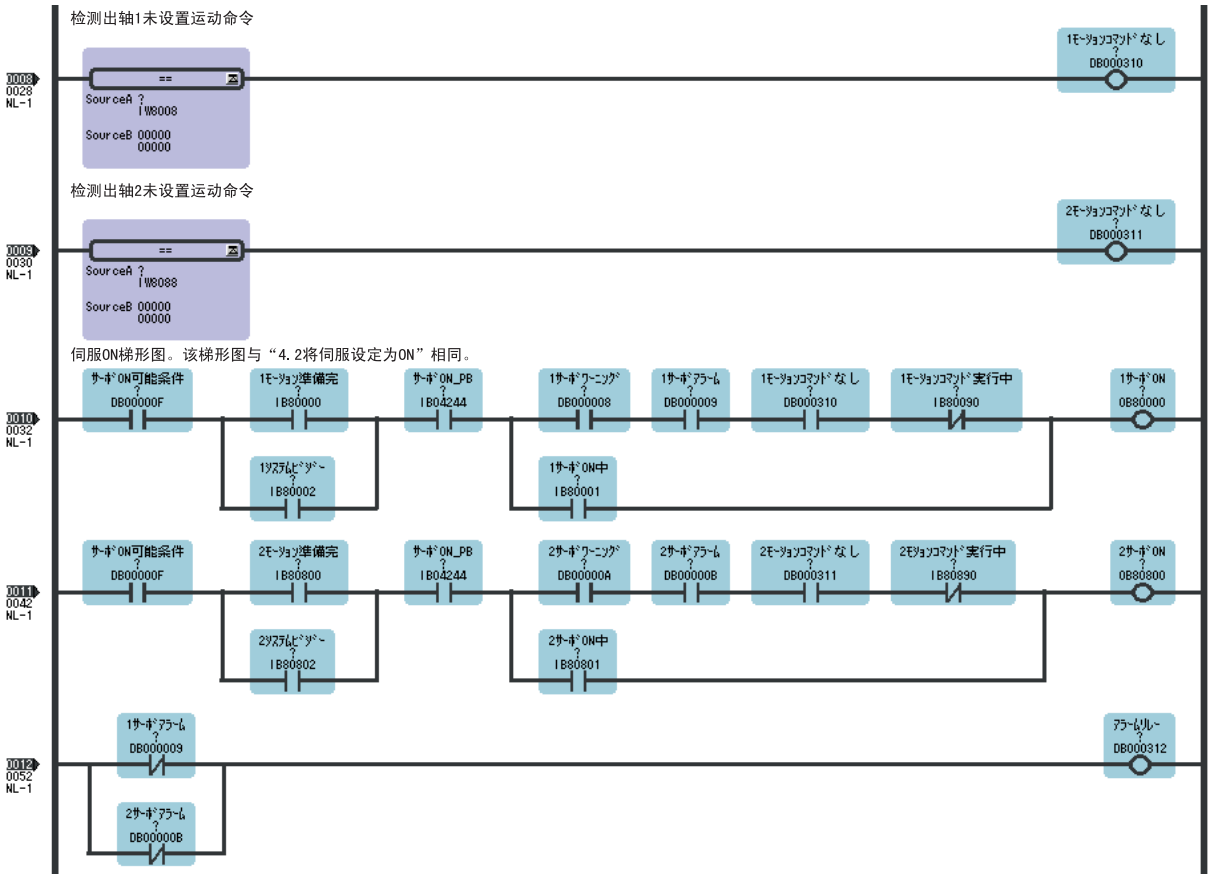


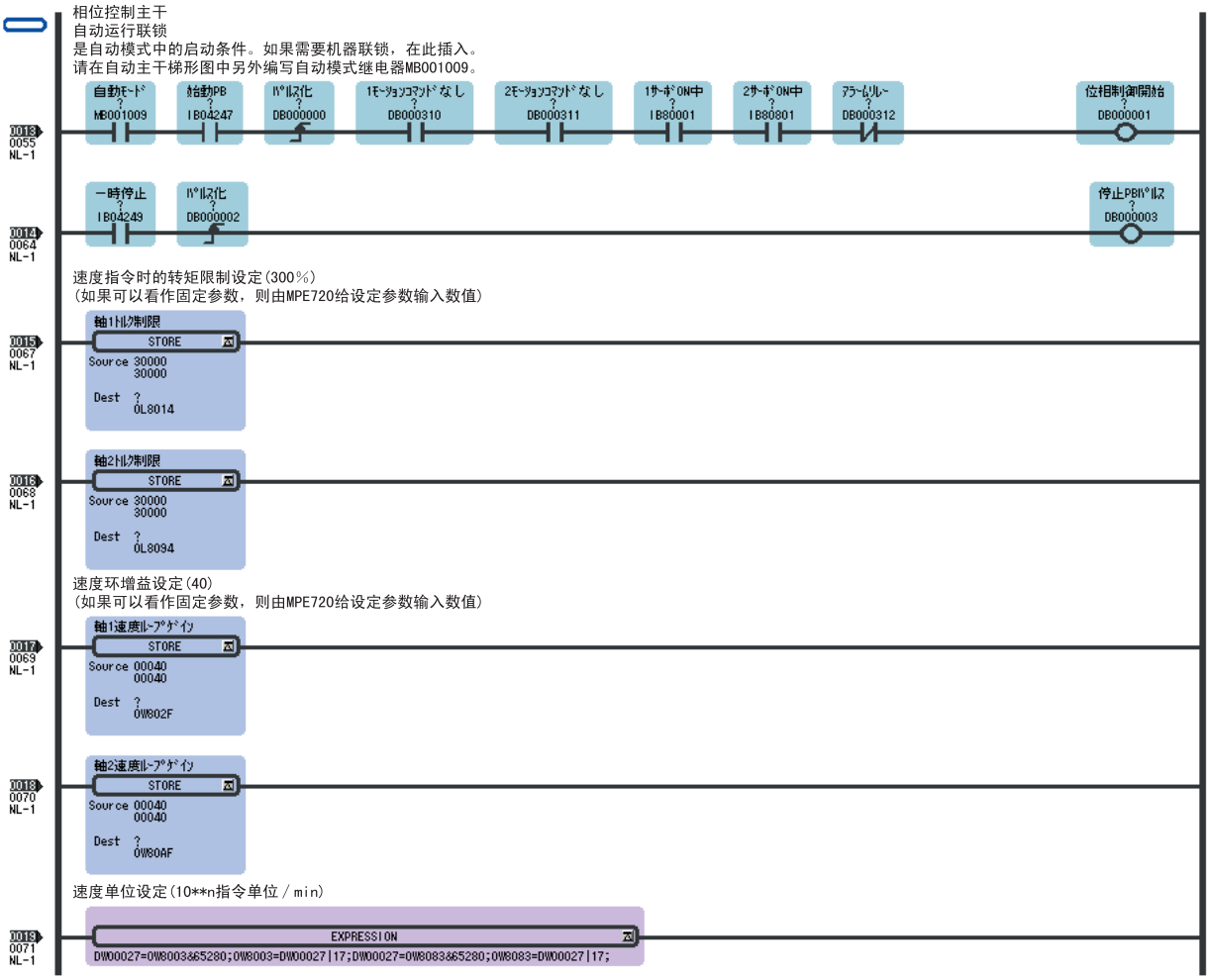
子图 H01 是相位控制的基本梯形图示例。

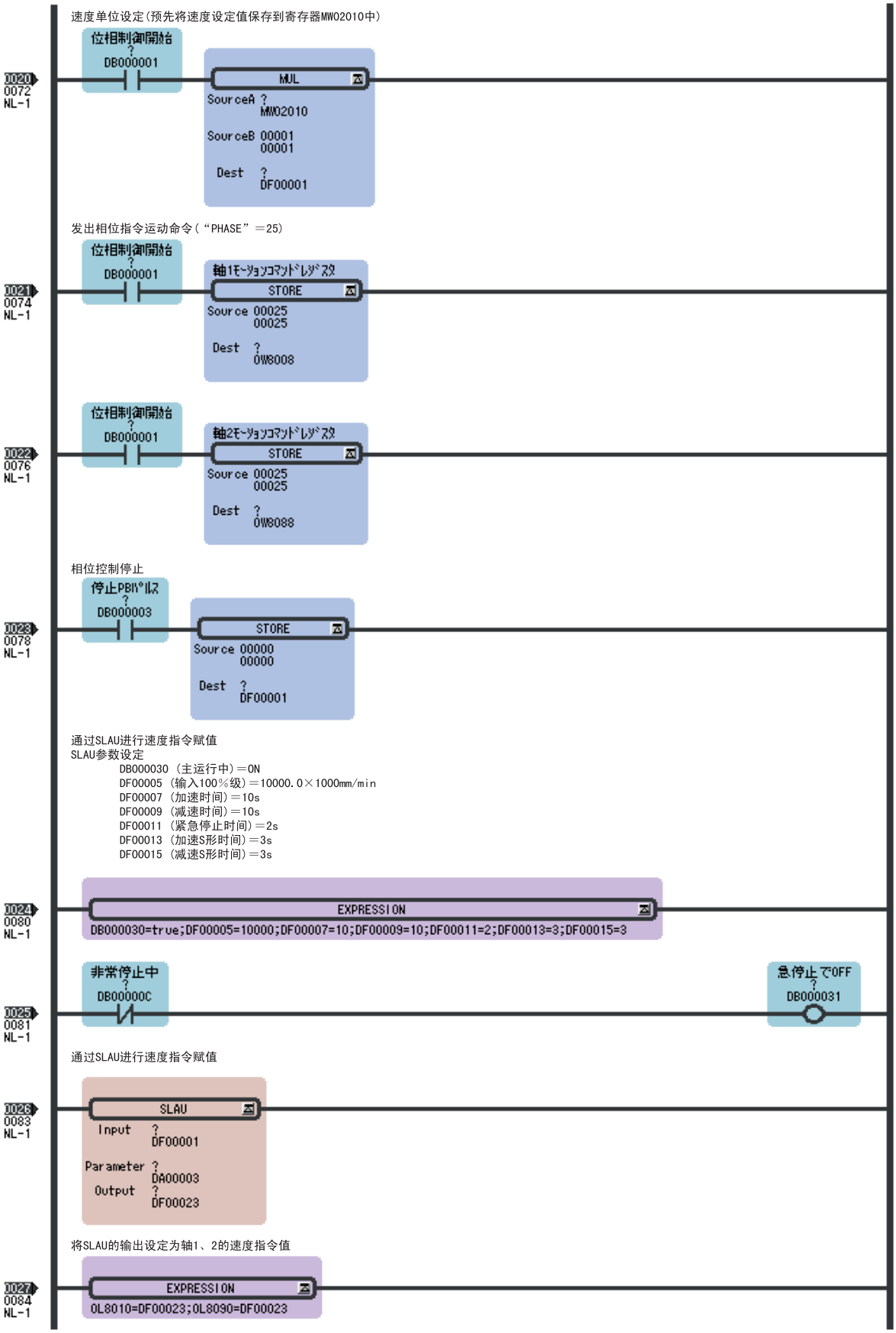
相位控制基本梯形图

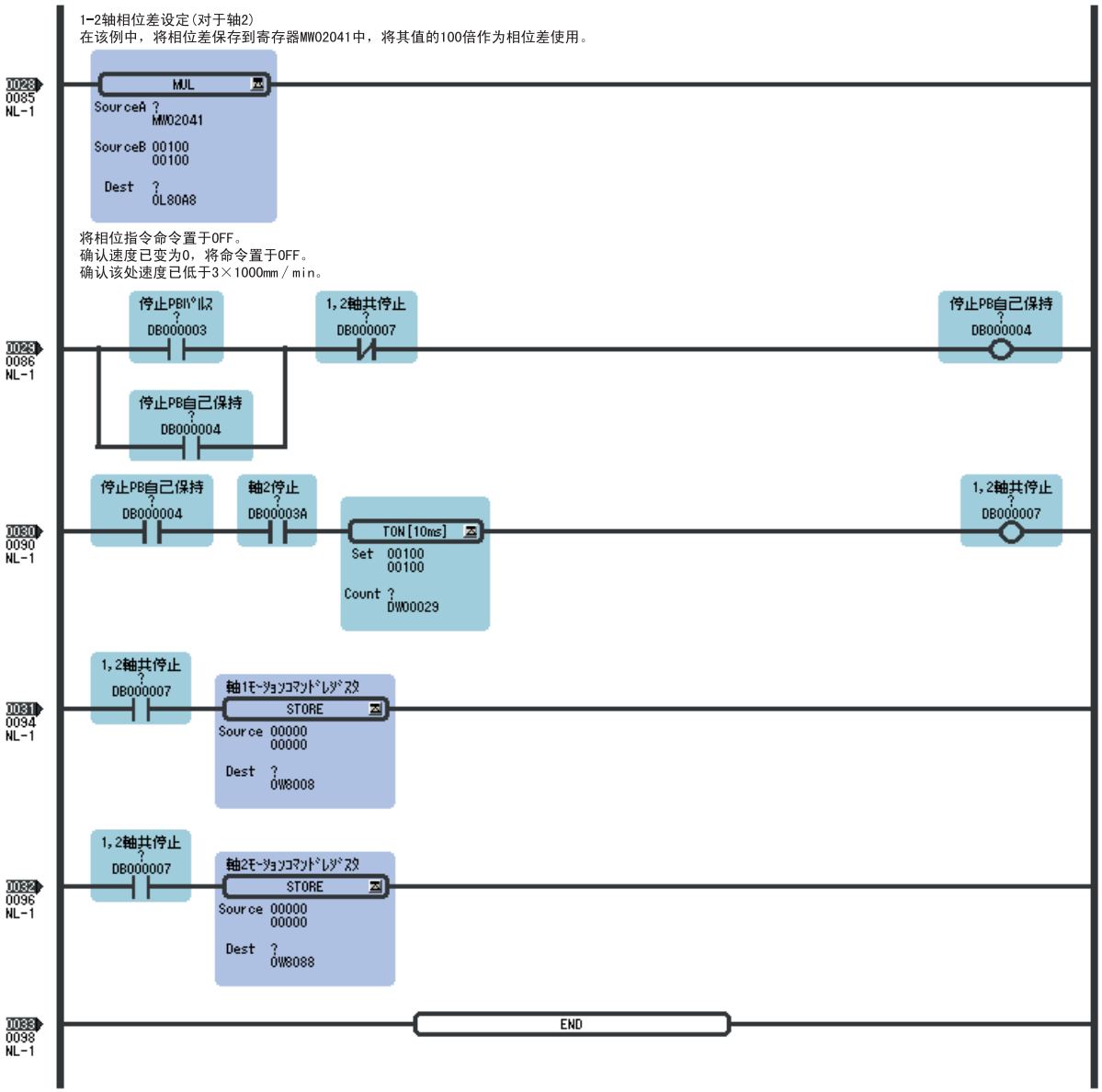



检测出轴2未发生警报（用于轴2伺服ON的启动联锁）
2ｻｰﾎﾞﾜｰﾆﾝｸﾞ
DB000000A
==
SourceA ?
IL8082
SourceB 00000
00000
サーボ アラーム
DB000000B
==
SourceA ?
IL8084
SourceB 00000
00000
伺服复位
接通电源之后的数秒内，伺服单元因进行初期动作而不稳定，有时会出现警报状况。
稳定之后，通过下列梯形图将警报复位。
DB00000D是脉冲继电器，接通电源5秒后，变为0.1秒ON。通过该继电器可将警报复位。
警报复位完成后，DB00000F变为ON。ON时伺服ON有效。
電源投入5秒後ON
SB00001A
自動リセット解除要求
DB00000E
電源投入時自動リセット要求
DB00000D
自動リセット解除要求
DB00000E
TON[10ms]
Set 00010
00010
Count ?
DW00028
電源投入時自動リセット要求
DB00000D
ｻｰﾎﾞON可能条件
DB00000F
ｱﾗｰﾑﾘｾｯﾄ
IB04246
EXPRESSION
OW8008=0;
OW8088=0;
電源投入時自動リセット要求
DB00000D
ｱﾗｰﾑﾘｾｯﾄ
IB04246
==
SourceA ?
IW8008
SourceB 00000
00000
1軸ｱﾗｰﾑﾘｾｯﾄ
OB8000F
電源投入時自動リセット要求
DB00000D
==
SourceA ?
IW8088
SourceB 00000
00000
2軸ｱﾗｰﾑﾘｾｯﾄ
OB8080F


检测出轴1未设置运动命令
0008
0028
NL-1
==
SourceA ?
IW8008
SourceB 00000
00000
1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞなし
?
DB000310
检测出轴2未设置运动命令
0008
0030
NL-1
==
SourceA ?
IW8088
SourceB 00000
00000
2ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞなし
?
DB000311
伺服ON梯形图。该梯形图与“4.2将伺服设定为ON”相同。
0010
0032
NL-1
ｻｰﾎﾞON可能条件
?
DB00000F
1ﾓｰｼｮﾝ準備完
?
IB80000
ｻｰﾎﾞON_PB
?
IB04244
1ｻｰﾎﾞﾜｰﾆﾝｸﾞ
?
DB000008
1ｻｰﾎﾞｱﾗｰﾑ
?
DB000009
1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞなし
?
DB000310
1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞ実行中
?
IB80090
1ｻｰﾎﾞON
?
OB80000
1ｼｽﾃﾑﾋﾞｼﾞｰ
?
IB80002
1ｻｰﾎﾞON中
?
IB80001
0011
0042
NL-1
ｻｰﾎﾞON可能条件
?
DB00000F
2ﾓｰｼｮﾝ準備完
?
IB80800
ｻｰﾎﾞON_PB
?
IB04244
2ｻｰﾎﾞﾜｰﾆﾝｸﾞ
?
DB00000A
2ｻｰﾎﾞｱﾗｰﾑ
?
DB00000B
2ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞなし
?
DB000311
2ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞ実行中
?
IB80890
2ｻｰﾎﾞON
?
OB80800
2ｼｽﾃﾑﾋﾞｼﾞｰ
?
IB80802
2ｻｰﾎﾞON中
?
IB80801
0012
0052
NL-1
1ｻｰﾎﾞｱﾗｰﾑ
?
DB000009
2ｻｰﾎﾞｱﾗｰﾑ
?
DB00000B
ｱﾗｰﾑﾘﾚｰ
?
DB000312


相位控制主干
自动运行联锁
是自动模式中的启动条件。如果需要机器联锁，在此插入。
请在自动主干梯形图中另外编写自动模式继电器MB001009。
自動ﾓｰﾄﾞ
MB001009
始動PB
IB04247
ﾊﾟﾙｽ化
DB000000
1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞなし
DB000310
2ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞなし
DB000311
1ｻｰﾎﾞON中
IB80001
2ｻｰﾎﾞON中
IB80801
ｱﾗｰﾑﾘﾚｰ
DB000312
位相制御開始
DB000001
0013
0055
NL-1
一時停止
IB04249
ﾊﾟﾙｽ化
DB000002
停止PBﾊﾟﾙｽ
DB000003
0014
0064
NL-1
速度指令时的转矩限制设定(300%)
(如果可以看作固定参数，则由MPE720给设定参数输入数值)
軸1ﾄﾙｸ制限
STORE
Source 30000
30000
Dest ?
OL8014
0015
0067
NL-1
軸2ﾄﾙｸ制限
STORE
Source 30000
30000
Dest ?
OL8094
0016
0068
NL-1
速度环增益设定(40)
(如果可以看作固定参数，则由MPE720给设定参数输入数值)
軸1速度ﾙｰﾌﾟｹﾞｲﾝ
STORE
Source 00040
00040
Dest ?
OW802F
0017
0069
NL-1
軸2速度ﾙｰﾌﾟｹﾞｲﾝ
STORE
Source 00040
00040
Dest ?
OW80AF
0018
0070
NL-1
速度单位设定(10**n指令单位 / min)
EXPRESSION
DWO0027=OW8003&65280;OW8003=DWO0027|17;DWO0027=OW8083&65280;OW8083=DWO0027|17;
0019
0071
NL-1


速度单位设定(预先将速度设定值保存到寄存器MW02010中)
位相制御開始
?
DB000001
0020
0072
NL-1
MUL
SourceA ?
MW02010
SourceB 00001
00001
Dest ?
DF00001
发出相位指令运动命令(“PHASE”=25)
位相制御開始
?
DB000001
0021
0074
NL-1
軸1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞﾚｼﾞｽﾀ
STORE
Source 00025
00025
Dest ?
0W8008
位相制御開始
?
DB000001
0022
0076
NL-1
軸2ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞﾚｼﾞｽﾀ
STORE
Source 00025
00025
Dest ?
0W8088
相位控制停止
停止PBﾊﾟﾙｽ
?
DB000003
0023
0078
NL-1
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
DF00001
通过SLAU进行速度指令赋值
SLAU参数设定
DB000030 (主运行中)=ON
DF00005 (输入100%级)=10000.0×1000mm/min
DF00007 (加速时间)=10s
DF00009 (减速时间)=10s
DF00011 (紧急停止时间)=2s
DF00013 (加速S形时间)=3s
DF00015 (减速S形时间)=3s
0024
0080
NL-1
EXPRESSION
DB000030=true;DF00005=10000;DF00007=10;DF00009=10;DF00011=2;DF00013=3;DF00015=3
非常停止中
?
DB00000C
0025
0081
NL-1
急停止でOFF
?
DB000031
通过SLAU进行速度指令赋值
0026
0083
NL-1
SLAU
Input ?
DF00001
Parameter ?
DA00003
Output ?
DF00023
将SLAU的输出设定为轴1、2的速度指令值
0027
0084
NL-1
EXPRESSION
OL8010=DF00023;OL8090=DF00023



说明

与速度指令模式基本相同

该梯形图与带 S 形加减速的速度指令的梯形图非常相似。

将相位控制设定为动作模式

将 “相位” 命令代码 “25” 设定到运动命令寄存器 0Wxx08 中。

S 形加减速设定

相位控制的对象机器经常进行缓冲启动，在本例中以 S 形加减速为例进行说明。这里，作为加减速的示范模式，将 100％速度中的加速时间设定为 10 秒，把 S 形区间加速时间设定为 3 秒（减速时亦为相同值）。

旋转角补偿量

在本例中，从外部通过 MW02041 对想偏移的值（补偿量）进行赋值。该值是由机器构成确定的参数。

进行相位控制时的注意事项

相位控制模式中，直线加减速生成功能不起作用。因此，不管是直线加减速还是 S 形加减速，都需要编写梯形图。请用 LAU 或 SLAU 命令编写包含加减速在内的速度指令梯形图。

Check!

机器控制器的应用　注意以下各点

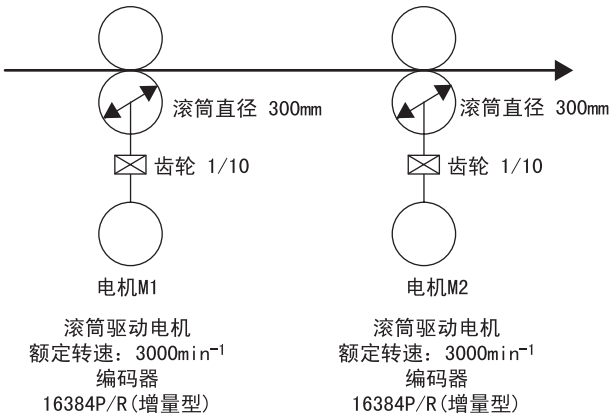
梯形图程序设计中最重要的是如何缩短扫描时间。因为扫描时间是提高该机器的精度、实现缩短操作时间等，最大限度发挥机器性能的关键。
下面介绍几种缩短扫描时间的方法。

- 充分利用 IFON SEE 命令，总是仅执行机器控制所需的梯形图程序。
- 尽可能在低速图中描述低速动作（在 10ms 以上的处理时间内充分动作）。
- 在低速图中描述操作量设定的梯形图及与此相关的减速比计算等的梯形图，各种显示的梯形图、运行准备等的梯形图、单独运行设备的简单梯形图。
- 关于输入、输出寄存器的处理，考虑到它们的不同作用，在模块构成设定画面中，分开使用 High、Low 的设定。
- 在模块构成设定画面中，将不使用的轴设定为 “未使用”。
- 在模块构成设定画面中，不使用虚拟轴 SVR 及 LIO 计数器等时，如果将其设为 UNDEFINE，则可缩短系统处理时间。
- 如果有数种可获得相同处理的命令时，选择处理时间较短的命令。
- 使用用户函数时，有时在内部进行提高通用性的处理。如果省略该处理，则有可能编写出较高速的梯形图。即，将用户函数的内容直接写入梯形图，省去用户函数的使用。

9.2　控制薄膜生产线（相位控制实例）

这里以薄膜生产线为例对实际的相位控制梯形图进行说明。其他机器中的相位控制也可以该梯形图为范例进行编写。

典型薄膜生产线的构成



单位的设定

在编写梯形图之前，首先对与该例中的机器构成对应的参数进行设定。
在该例中，按如下进行设定。预先通过模块构成设定画面进行设定。

功能选择标志 1	⇒	将 “轴类型选择”设为 “无限长轴”（固定参数 No.1 栏）
指令单位	⇒	「° 」设定 “°”（固定参数 No.4 栏）
小数点后的位数	⇒	「3」（固定参数 No.5 栏）
电机侧减速比	⇒	「10」（固定参数 No.8 栏）
机器侧减速比	⇒	「1」（固定参数 No.9 栏）
机器每转的移动量	⇒	360 ÷ 0.001 =「36000」（因为小数点后位数= 3，因此用 0.001 去除（固定参数 No.6 栏）
速度指令单位	⇒	设定 “0.01%”（设定参数 No.3 栏）
位置指令类型	⇒	选择“绝对值指令方式”（设定参数 No.9“运动命令选择标志”栏）

运行方法

通常运行 ———— 2台滚筒进行同步运动。

初始化设置 ———— 调整2台滚筒的位置关系的动作。
单方向以一定的速度旋转，从作为基准的限位开关置于ON的位置开始，仅移动某段确定的距离后停止。并且，完成后使其伺服锁定在该位置不动。

步进 ———— 进行正、反步进运行。
在初始化设置之前各轴单独进行步进运行。
在初始化设置之后2台联动进行步进运行。

操作设备

假定驱动滚筒的操作设备进行如下设置。



操作内容如下所示。

M1、M2 正向步进、反向步进

在按下按钮期间，使各个电机独立低速转动。

初始化设置

是调整 2 台滚筒位置关系的操作。使其沿某一方向按一定速度旋转，从基准限位开关置于 ON 的位置开始，使其移动某段确定的距离后停止。该限位开关称为“原点 LS”，与以下输入相连接。

M1 原点 LS ⇒ IB4240 （电机通过 M1 原点时 ON）

M2 原点 LS ⇒ IB4241 （电机通过 M2 原点时 ON）

初始化复位

解除初始化设置状态。

同步运行

使 2 台电机同步运行。同步运行开关置于 ON 时开始运行，置于 OFF 时停止。通过按下初始化复位按钮结束同步运行。（变为伺服 OFF）

联动步进

初始化设置以后，使 2 台电机联动，按下按钮的期间低速旋转。

M1、M2 相位补偿

如果按下按钮，则每按一次相位的偏移将超前或滞后一定量。

梯形图的构成

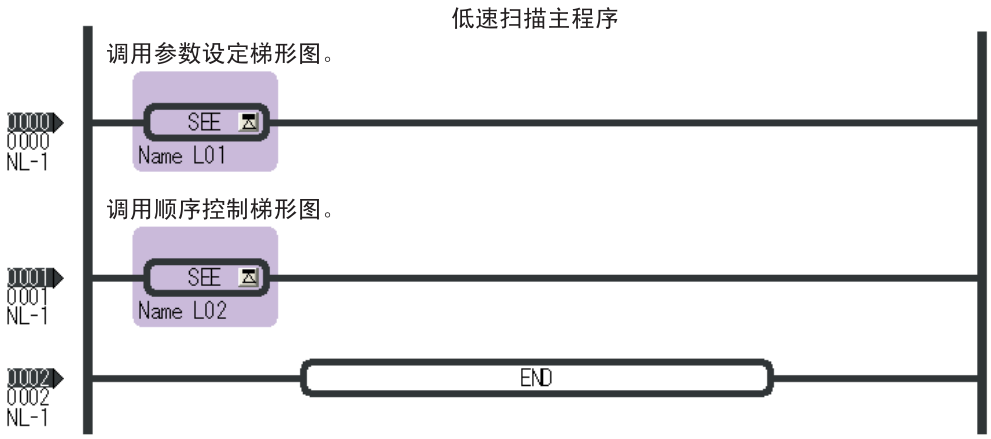
梯形图构成如下。

- 高速图 DWG.H
  - H01　步进指令。通过DWG.L01设定、计算所需的参数，在本图中输出速度指令。
  - H02　初始化复位指令。通过DWG.L01设定、计算所需的参数，在本图中输出速度指令、位置指令。
  - H03　同步运行指令。通过DWG.L01设定、计算所需的参数，在本图中输出速度指令。并且，计算并输出相位补偿量。
- 低速图 DWG.L
  - L01　设定参数。
  - L02　顺序控制。

为了尽可能缩短扫描时间，在低速图中处理参数的计算。将 2 台滚筒的位置调整（初始化设置）、步进运行等功能也做为必需功能内嵌其中。

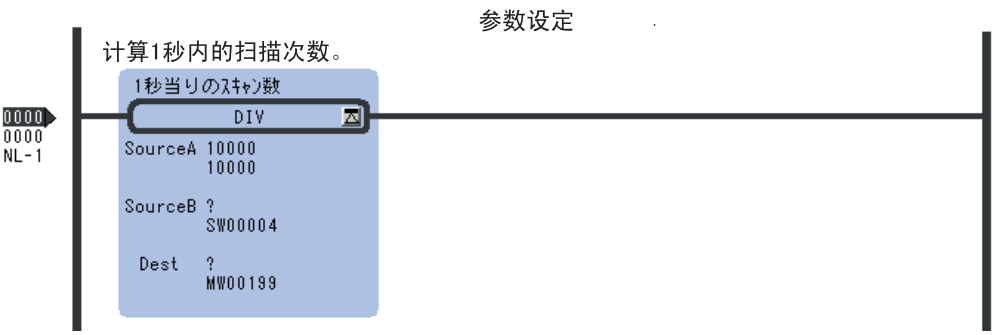
低速总（L）图

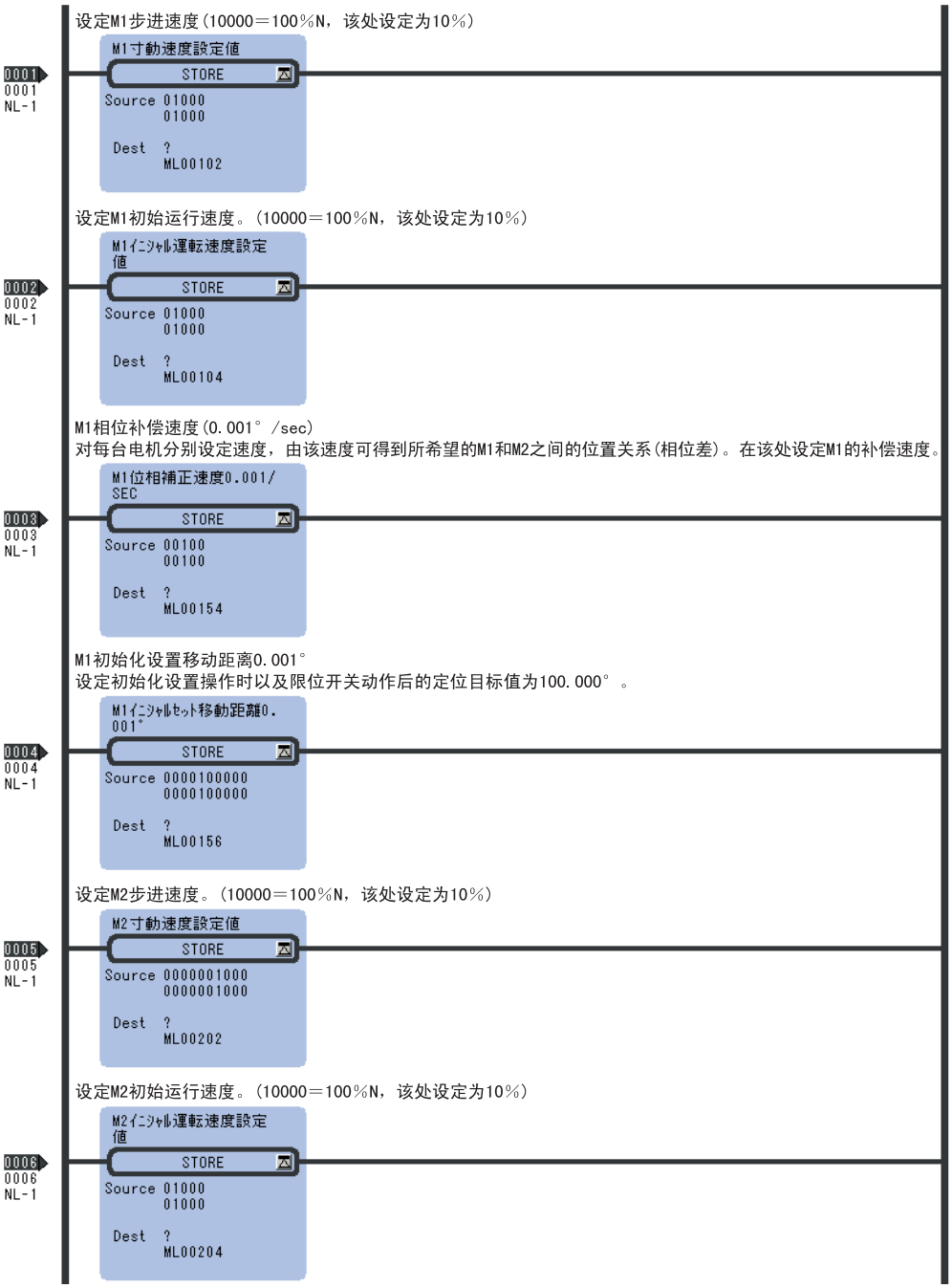
该梯形图调用参数设定及顺序控制的子图。

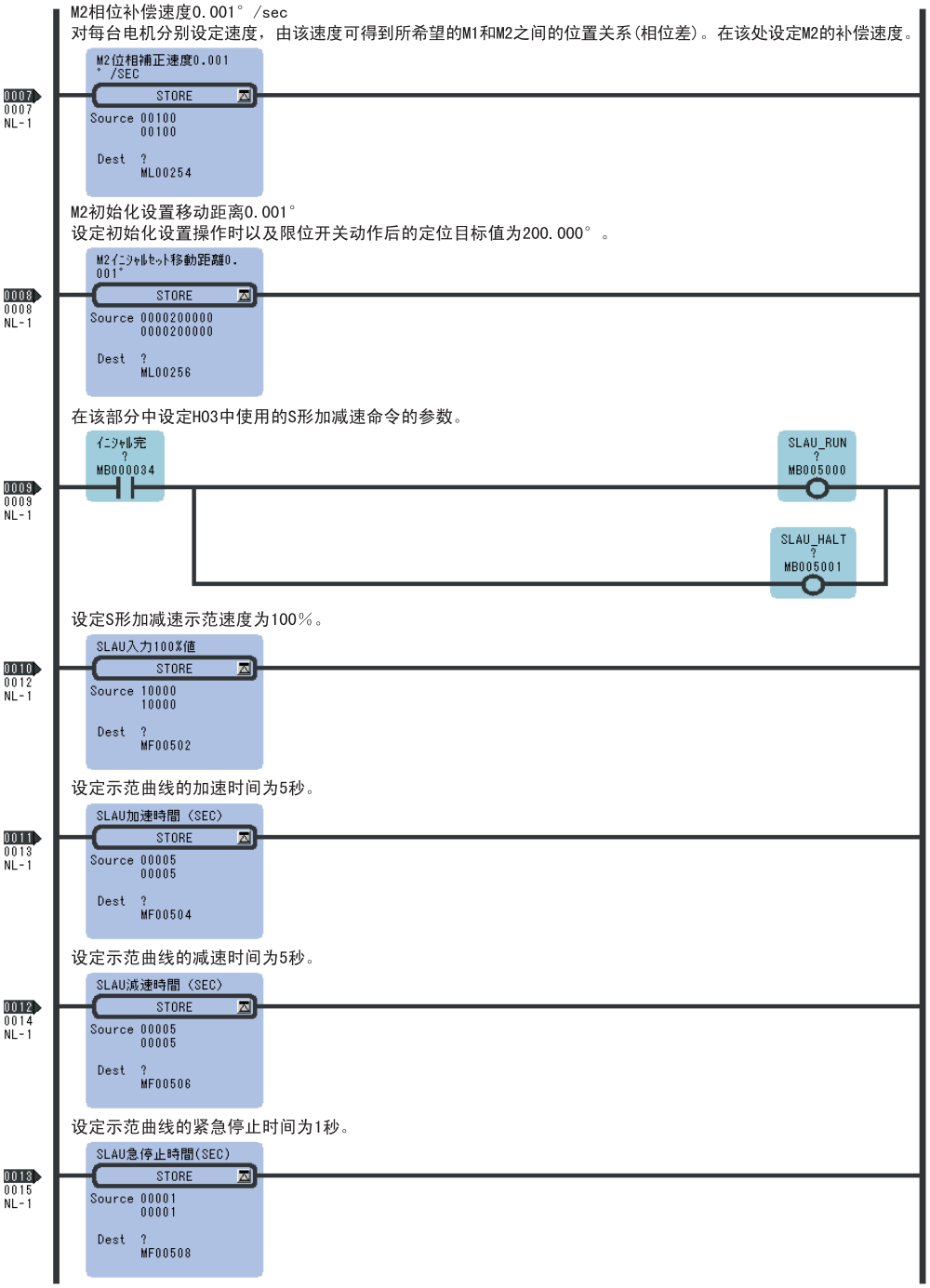


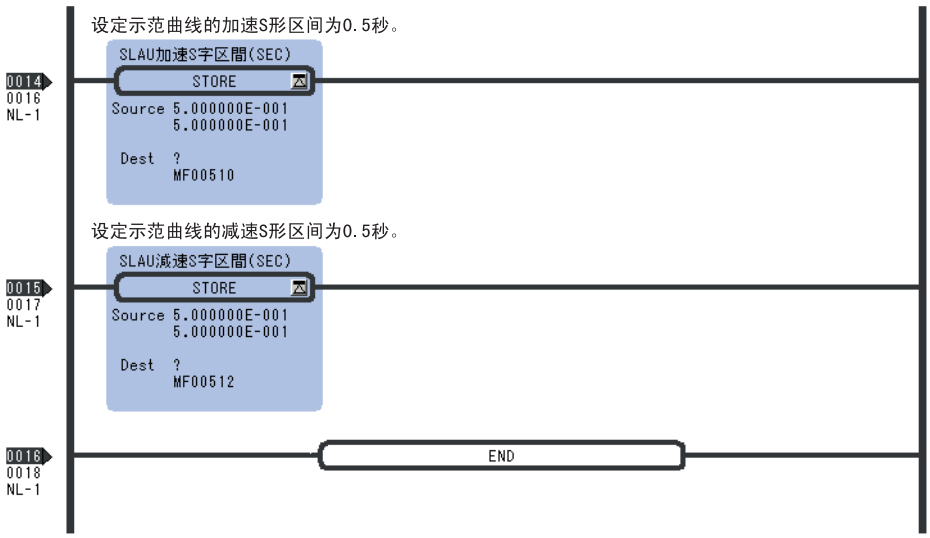
参数设定（L01）图

在该图中设定机器等的各种数据。以该设定值为基础，控制机器的运行。



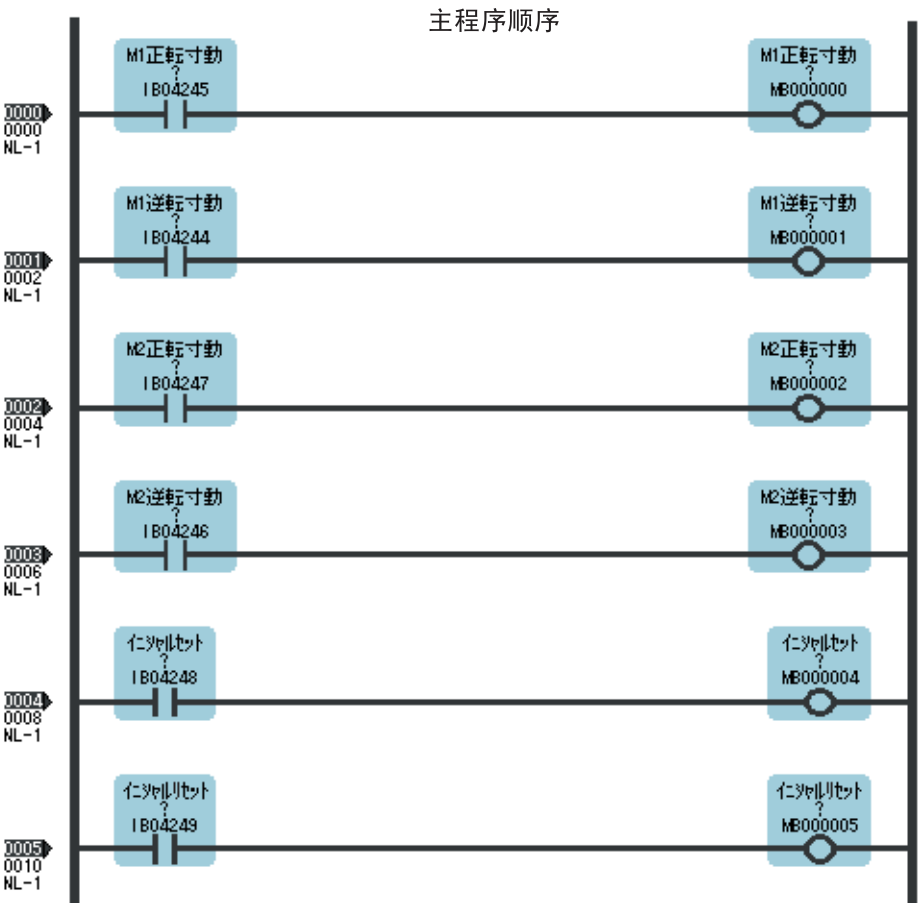

设定M1步进速度(10000＝100％N，该处设定为10％)
M1寸動速度設定値
0001
0001
NL-1
STORE
Source 01000
01000
Dest ?
ML00102
设定M1初始运行速度。(10000＝100％N，该处设定为10％)
M1イニシャル運転速度設定値
0002
0002
NL-1
STORE
Source 01000
01000
Dest ?
ML00104
M1相位补偿速度(0.001°/sec)
对每台电机分别设定速度，由该速度可得到所希望的M1和M2之间的位置关系(相位差)。在该处设定M1的补偿速度。
M1位相補正速度0.001/SEC
0003
0003
NL-1
STORE
Source 00100
00100
Dest ?
ML00154
M1初始化设置移动距离0.001°
设定初始化设置操作时以及限位开关动作后的定位目标值为100.000°。
M1イニシャルセット移動距離0.001°
0004
0004
NL-1
STORE
Source 0000100000
0000100000
Dest ?
ML00156
设定M2步进速度。(10000＝100％N，该处设定为10％)
M2寸動速度設定値
0005
0005
NL-1
STORE
Source 0000001000
0000001000
Dest ?
ML00202
设定M2初始运行速度。(10000＝100％N，该处设定为10％)
M2イニシャル運転速度設定値
0006
0006
NL-1
STORE
Source 01000
01000
Dest ?
ML00204

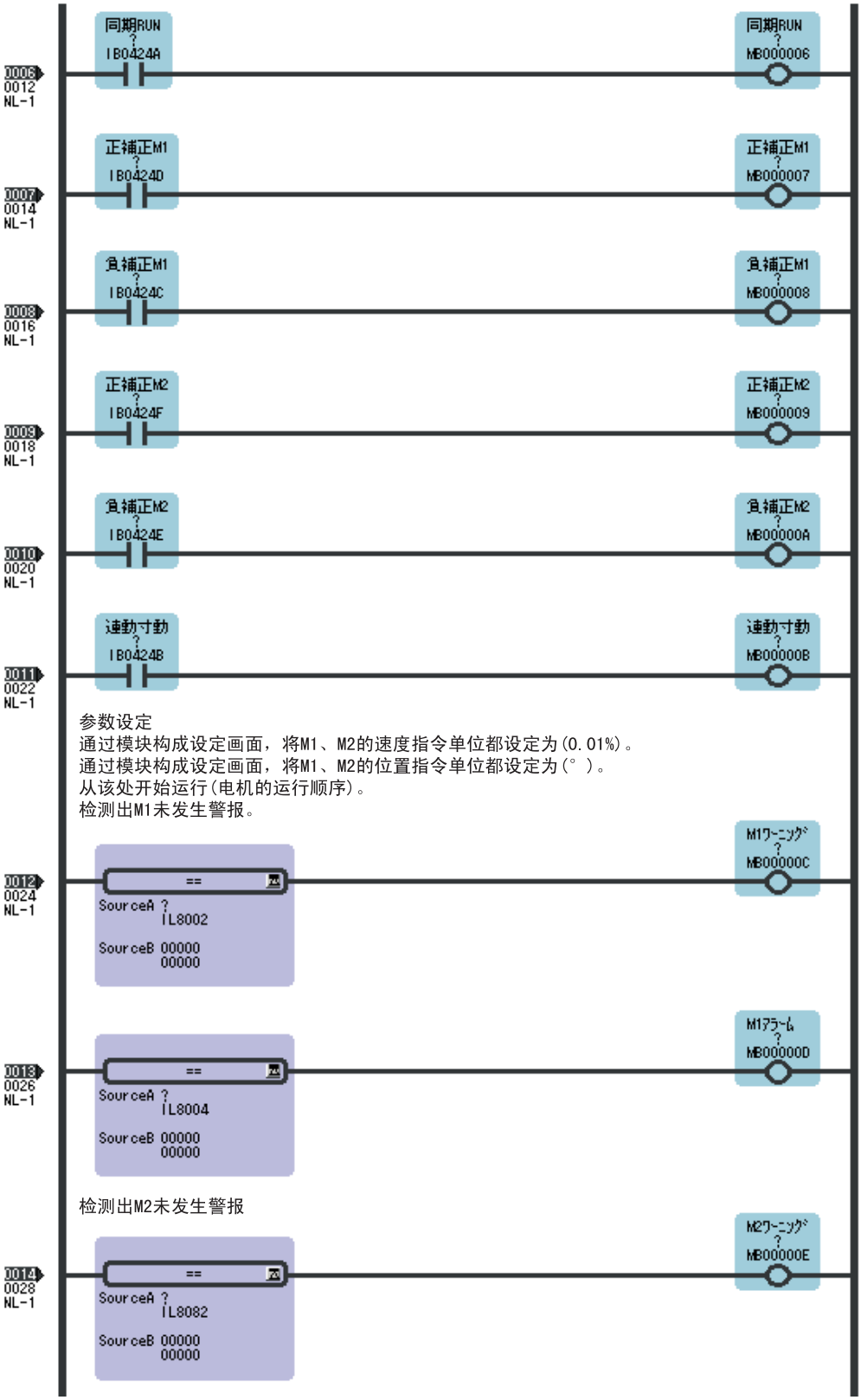

M2相位补偿速度0.001° /sec
对每台电机分别设定速度，由该速度可得到所希望的M1和M2之间的位置关系(相位差)。在该处设定M2的补偿速度。
M2位相補正速度0.001°/SEC
0007
0007
NL-1
STORE
Source 00100
00100
Dest ?
ML00254
M2初始化设置移动距离0.001°
设定初始化设置操作时以及限位开关动作后的定位目标值为200.000° 。
M2ｲﾆｼｬﾙｾｯﾄ移動距離0.001°
0008
0008
NL-1
STORE
Source 0000200000
0000200000
Dest ?
ML00256
在该部分中设定H03中使用的S形加减速命令的参数。
ｲﾆｼｬﾙ完
?
MB000034
0009
0009
NL-1
SLAU_RUN
?
MB005000
SLAU_HALT
?
MB005001
设定S形加减速示范速度为100％。
SLAU入力100%値
0010
0012
NL-1
STORE
Source 10000
10000
Dest ?
MF00502
设定示范曲线的加速时间为5秒。
SLAU加速時間（SEC）
0011
0013
NL-1
STORE
Source 00005
00005
Dest ?
MF00504
设定示范曲线的减速时间为5秒。
SLAU減速時間（SEC）
0012
0014
NL-1
STORE
Source 00005
00005
Dest ?
MF00506
设定示范曲线的紧急停止时间为1秒。
SLAU急停止時間(SEC)
0013
0015
NL-1
STORE
Source 00001
00001
Dest ?
MF00508

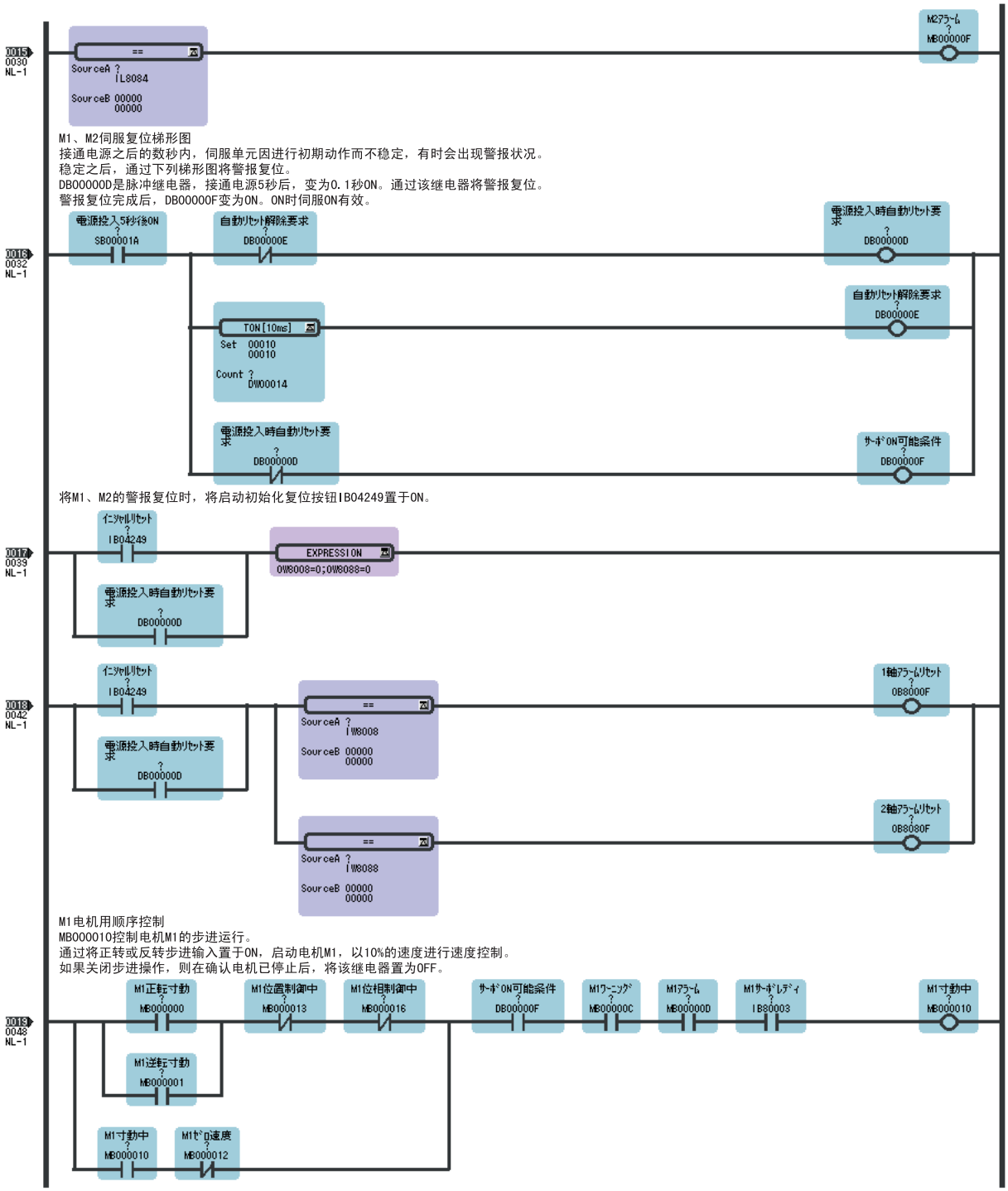


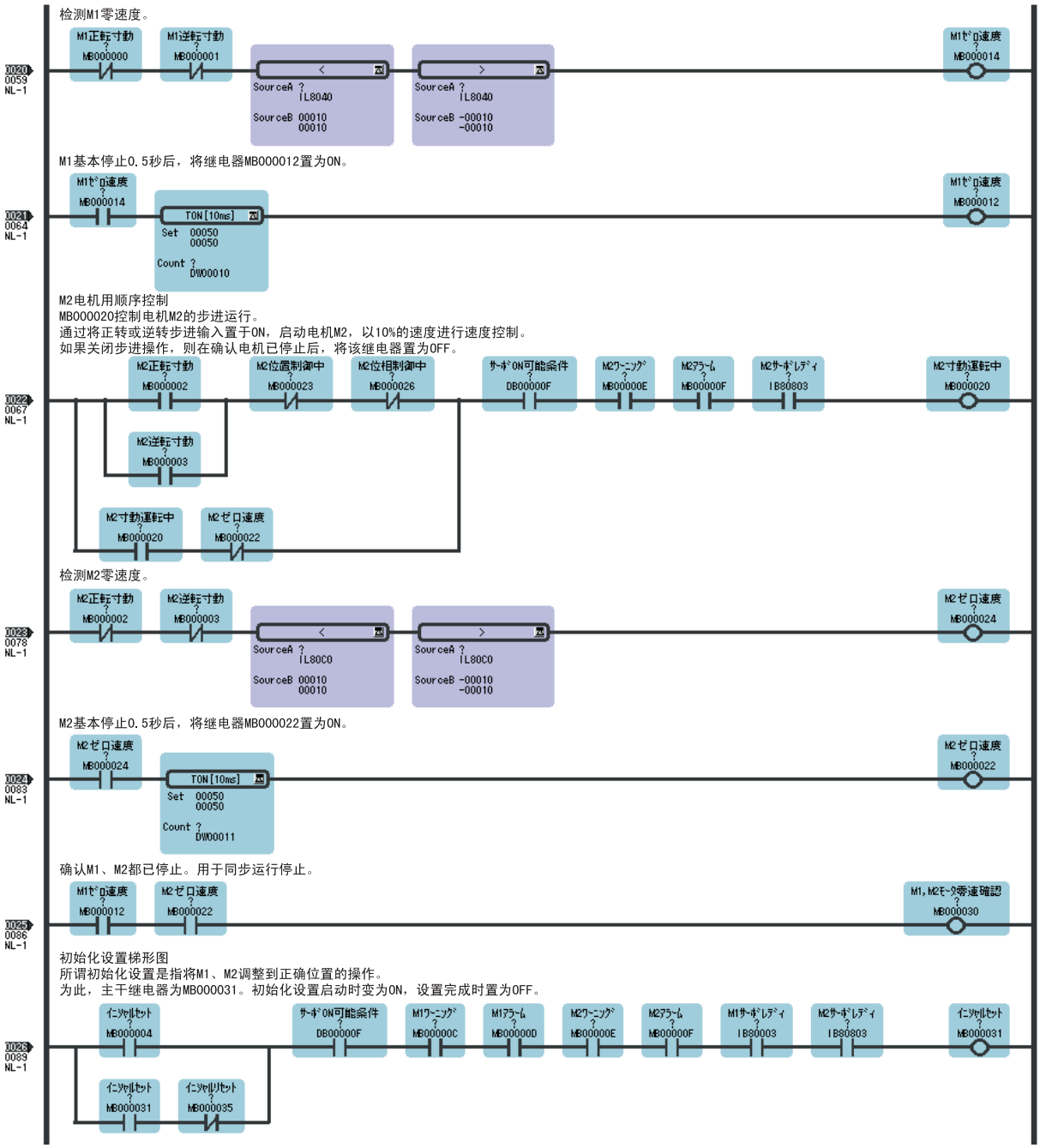
顺序（L02）图

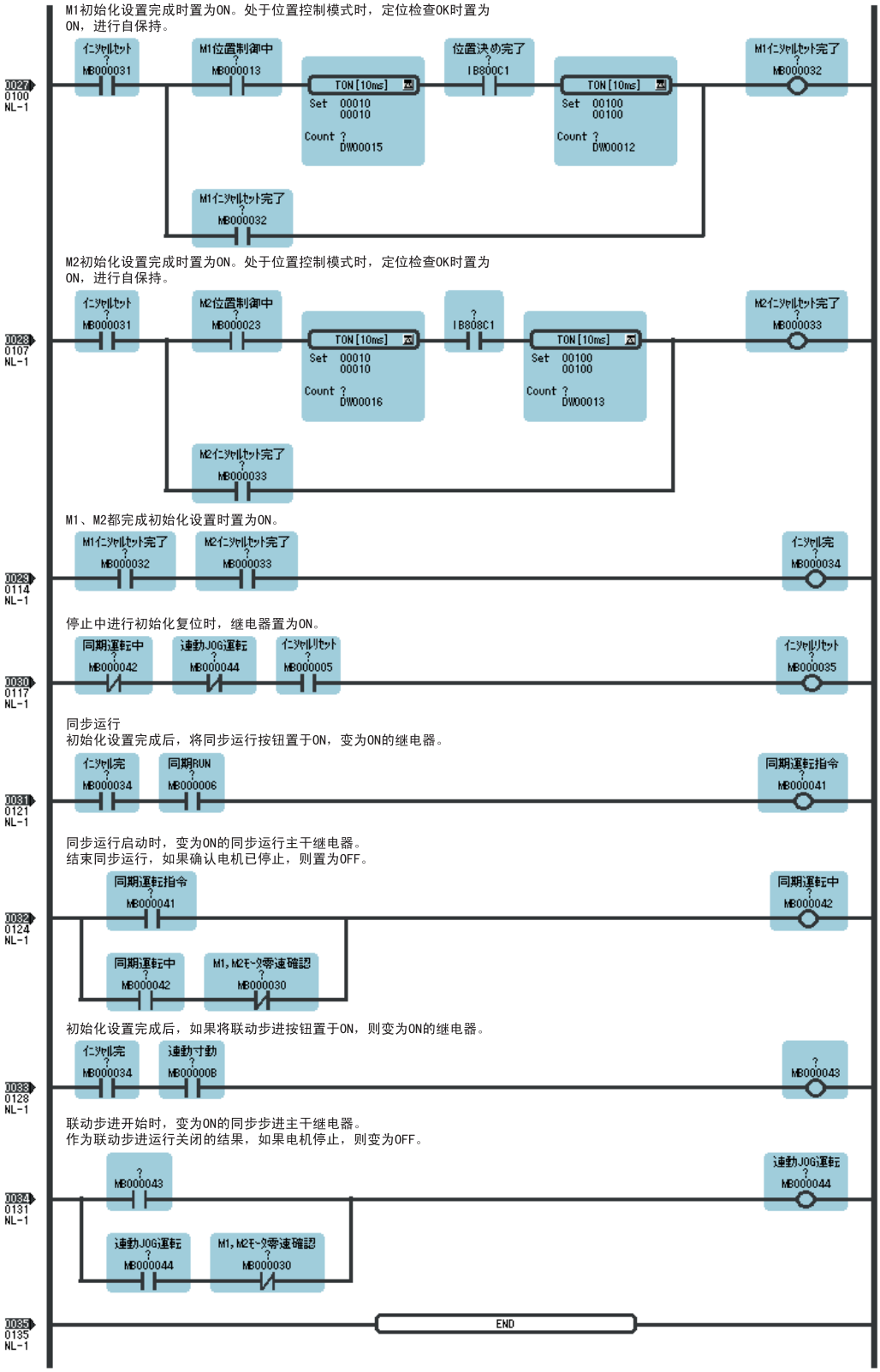
在本图上构建主干顺序。




同期RUN
IB0424A
同期RUN
MB000006
正補正M1
IB0424D
正補正M1
MB000007
負補正M1
IB0424C
負補正M1
MB000008
正補正M2
IB0424F
正補正M2
MB000009
負補正M2
IB0424E
負補正M2
MB00000A
連動寸動
IB0424B
連動寸動
MB00000B
0006
0012
NL-1
0007
0014
NL-1
0008
0016
NL-1
0009
0018
NL-1
0010
0020
NL-1
0011
0022
NL-1
参数设定
通过模块构成设定画面，将M1、M2的速度指令单位都设定为(0.01%)。
通过模块构成设定画面，将M1、M2的位置指令单位都设定为(°)。
从该处开始运行(电机的运行顺序)。
检测出M1未发生警报。
==
SourceA ?
IL8002
SourceB 00000
00000
M1ﾜｰﾆﾝｸﾞ
MB00000C
0012
0024
NL-1
==
SourceA ?
IL8004
SourceB 00000
00000
M1ｱﾗｰﾑ
MB00000D
0013
0026
NL-1
检测出M2未发生警报
==
SourceA ?
IL8082
SourceB 00000
00000
M2ﾜｰﾆﾝｸﾞ
MB00000E
0014
0028
NL-1

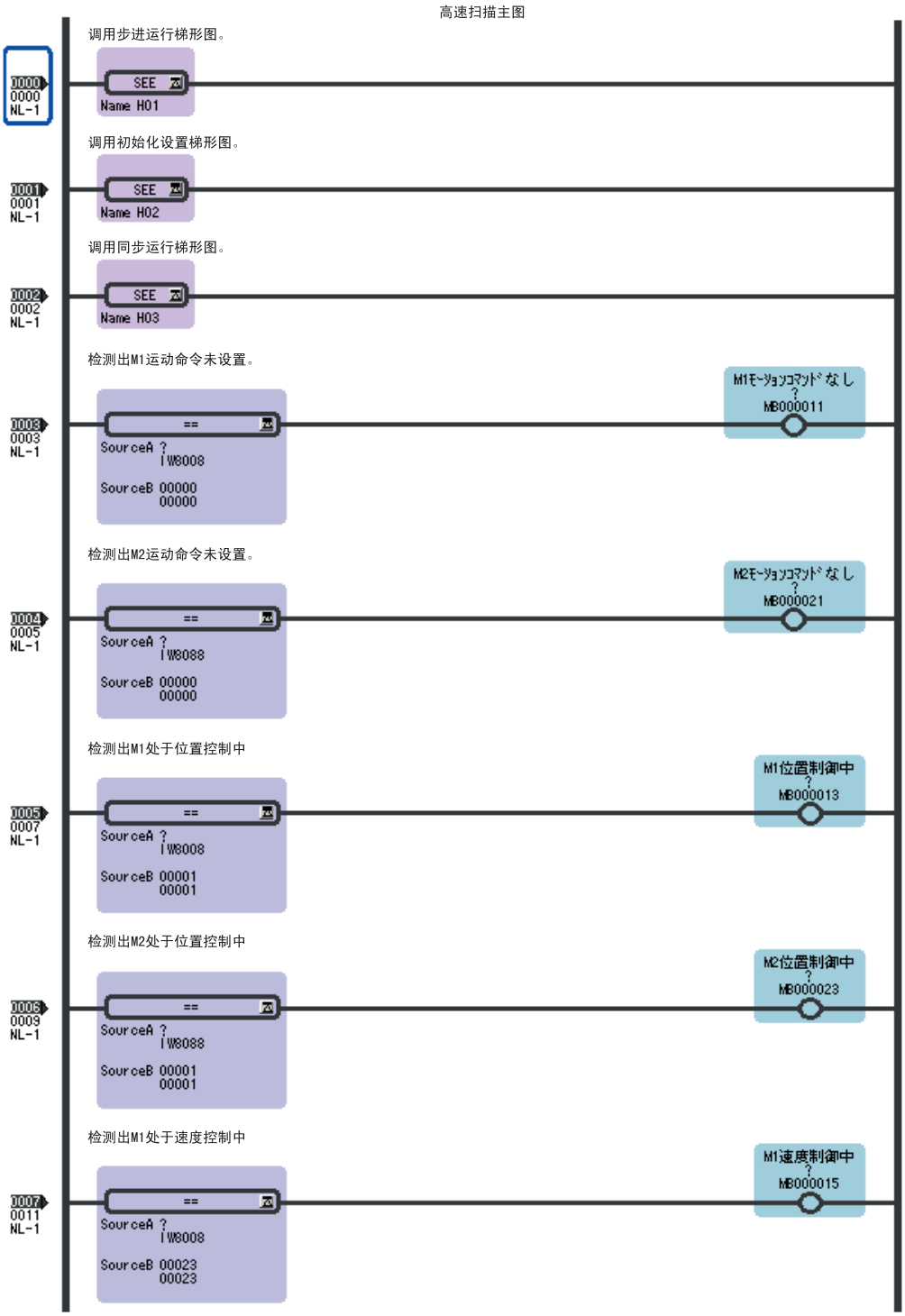

0015
0030
NL-1
==
SourceA ?
IL8084
SourceB 00000
00000
M2アラーム
?
MB00000F
M1、M2伺服复位梯形图
接通电源之后的数秒内，伺服单元因进行初期动作而不稳定，有时会出现警报状况。
稳定之后，通过下列梯形图将警报复位。
DB00000D是脉冲继电器，接通电源5秒后，变为0.1秒ON。通过该继电器将警报复位。
警报复位完成后，DB00000F变为ON。ON时伺服ON有效。
0016
0032
NL-1
電源投入5秒後ON
?
SB00001A
自動リセット解除要求
?
DB00000E
電源投入時自動リセット要求
?
DB00000D
自動リセット解除要求
?
DB00000E
TON[10ms]
Set 00010
00010
Count ?
DW00014
電源投入時自動リセット要求
?
DB00000D
サーボON可能条件
?
DB00000F
将M1、M2的警报复位时，将启动初始化复位按钮IB04249置于ON。
0017
0039
NL-1
イニシャルリセット
?
IB04249
EXPRESSION
DW8008=0;DW8088=0
電源投入時自動リセット要求
?
DB00000D
0018
0042
NL-1
イニシャルリセット
?
IB04249
==
SourceA ?
IW8008
SourceB 00000
00000
1軸アラームリセット
?
OB8000F
電源投入時自動リセット要求
?
DB00000D
==
SourceA ?
IW8088
SourceB 00000
00000
2軸アラームリセット
?
OB8080F
M1电机用顺序控制
MB000010控制电机M1的步进运行。
通过将正转或反转步进输入置于ON，启动电机M1，以10%的速度进行速度控制。
如果关闭步进操作，则在确认电机已停止后，将该继电器置为OFF。
0019
0048
NL-1
M1正転寸動
?
MB000000
M1位置制御中
?
MB000013
M1位相制御中
?
MB000016
サーボON可能条件
?
DB00000F
M1ワーニング
?
MB00000C
M1アラーム
?
MB00000D
M1サーボレディ
?
IB80003
M1寸動中
?
MB000010
M1逆転寸動
?
MB000001
M1寸動中
?
MB000010
M1ゼロ速度
?
MB000012

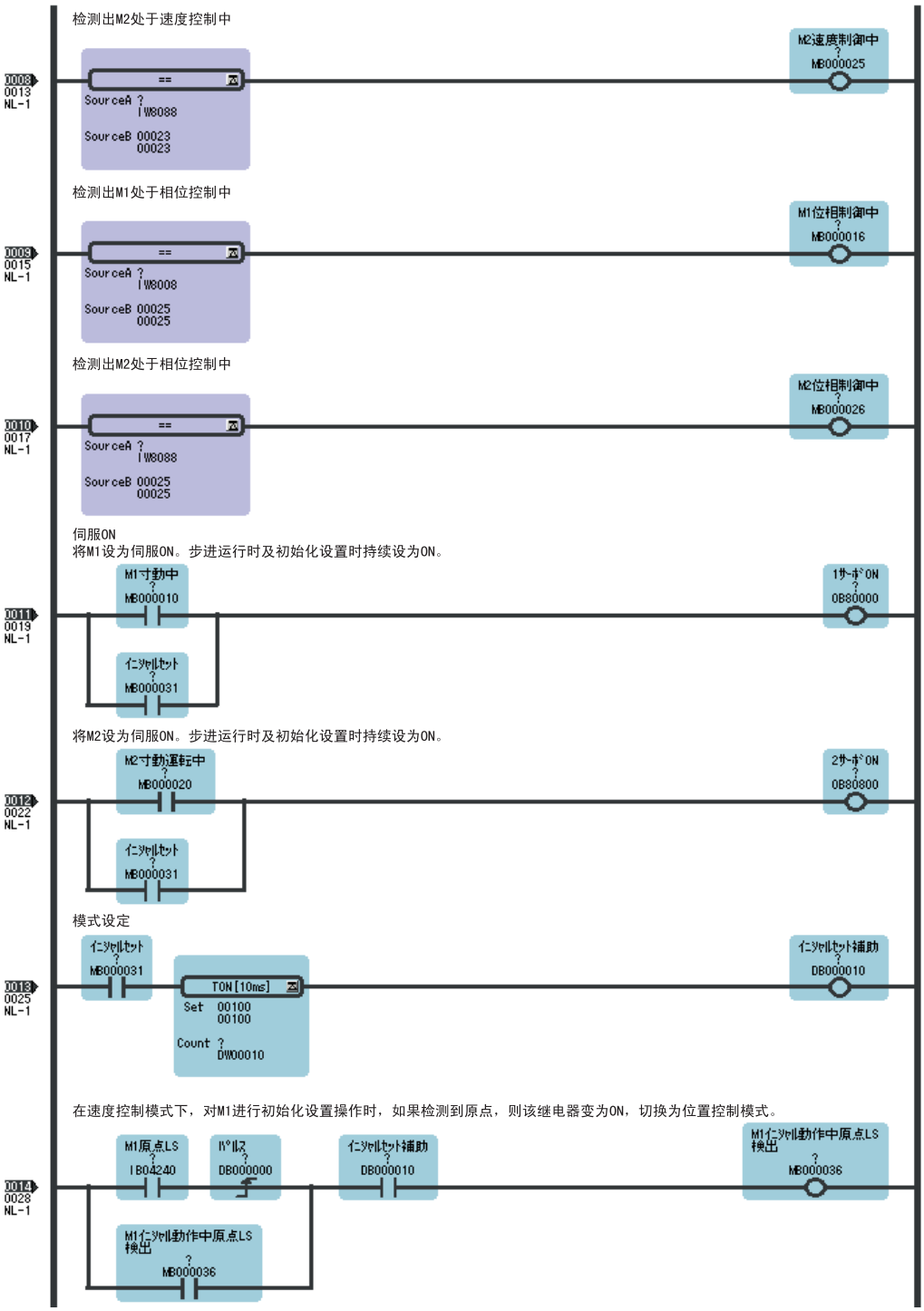

检测M1零速度。
M1正転寸動
MB000000
M1逆転寸動
MB000001
SourceA ?
IL8040
SourceB 00010
00010
SourceA ?
IL8040
SourceB -00010
-00010
M1ゼロ速度
MB000014
0020
0059
NL-1
M1基本停止0.5秒后，将继电器MB000012置为ON。
M1ゼロ速度
MB000014
TON[10ms]
Set 00050
00050
Count ?
DW00010
M1ゼロ速度
MB000012
0021
0064
NL-1
M2电机用顺序控制
MB000020控制电机M2的步进运行。
通过将正转或逆转步进输入置于ON，启动电机M2，以10%的速度进行速度控制。
如果关闭步进操作，则在确认电机已停止后，将该继电器置为OFF。
M2正転寸動
MB000002
M2位置制御中
MB000023
M2位相制御中
MB000026
サーボON可能条件
DB00000F
M2ワーニング
MB00000E
M2アラーム
MB00000F
M2サーボレディ
IB80803
M2寸動運転中
MB000020
M2逆転寸動
MB000003
M2寸動運転中
MB000020
M2ゼロ速度
MB000022
0022
0067
NL-1
检测M2零速度。
M2正転寸動
MB000002
M2逆転寸動
MB000003
SourceA ?
IL80C0
SourceB 00010
00010
SourceA ?
IL80C0
SourceB -00010
-00010
M2ゼロ速度
MB000024
0023
0078
NL-1
M2基本停止0.5秒后，将继电器MB000022置为ON。
M2ゼロ速度
MB000024
TON[10ms]
Set 00050
00050
Count ?
DW00011
M2ゼロ速度
MB000022
0024
0083
NL-1
确认M1、M2都已停止。用于同步运行停止。
M1ゼロ速度
MB000012
M2ゼロ速度
MB000022
M1,M2モータ零速確認
MB000030
0025
0086
NL-1
初始化设置梯形图
所谓初始化设置是指将M1、M2调整到正确位置的操作。
为此，主干继电器为MB000031。初始化设置启动时变为ON，设置完成时置为OFF。
イニシャルセット
MB000004
サーボON可能条件
DB00000F
M1ワーニング
MB00000C
M1アラーム
MB00000D
M2ワーニング
MB00000E
M2アラーム
MB00000F
M1サーボレディ
IB80003
M2サーボレディ
IB80803
イニシャルセット
MB000031
イニシャルセット
MB000031
イニシャルリセット
MB000035
0026
0089
NL-1

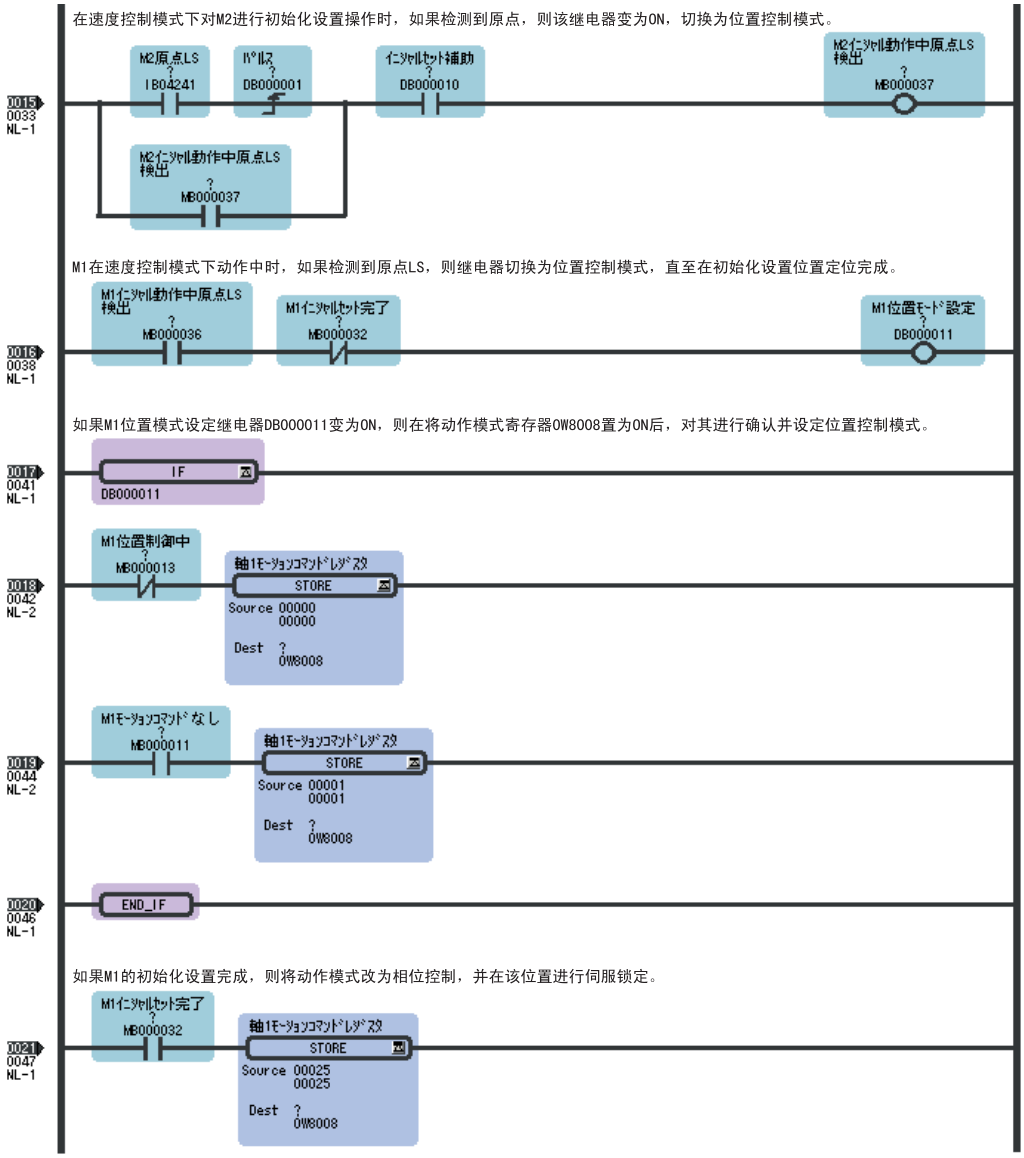

M1初始化设置完成时置为ON。处于位置控制模式时，定位检查OK时置为ON，进行自保持。
イニシャルセット MB000031
M1位置制御中 MB000013
TON[10ms]
Set 00010 00010
Count ? DW00015
位置決め完了 IB800C1
TON[10ms]
Set 00100 00100
Count ? DW00012
M1イニシャルセット完了 MB000032
M1イニシャルセット完了 MB000032
M2初始化设置完成时置为ON。处于位置控制模式时，定位检查OK时置为ON，进行自保持。
イニシャルセット MB000031
M2位置制御中 MB000023
TON[10ms]
Set 00010 00010
Count ? DW00016
IB808C1
TON[10ms]
Set 00100 00100
Count ? DW00013
M2イニシャルセット完了 MB000033
M2イニシャルセット完了 MB000033
M1、M2都完成初始化设置时置为ON。
M1イニシャルセット完了 MB000032
M2イニシャルセット完了 MB000033
イニシャル完 MB000034
停止中进行初始化复位时，继电器置为ON。
同期運転中 MB000042
連動JOG運転 MB000044
イニシャルリセット MB000035
イニシャルリセット MB000035
同步运行
初始化设置完成后，将同步运行按钮置于ON，变为ON的继电器。
イニシャル完 MB000034
同期RUN MB000006
同期運転指令 MB000041
同步运行启动时，变为ON的同步运行主干继电器。
结束同步运行，如果确认电机已停止，则置为OFF。
同期運転指令 MB000041
同期運転中 MB000042
同期運転中 MB000042
M1,M2モータ零速確認 MB000030
初始化设置完成后，如果将联动步进按钮置于ON，则变为ON的继电器。
イニシャル完 MB000034
連動寸動 MB00000B
MB000043
联动步进开始时，变为ON的同步步进主干继电器。
作为联动步进运行关闭的结果，如果电机停止，则变为OFF。
MB000043
連動JOG運転 MB000044
連動JOG運転 MB000044
M1,M2モータ零速確認 MB000030
END

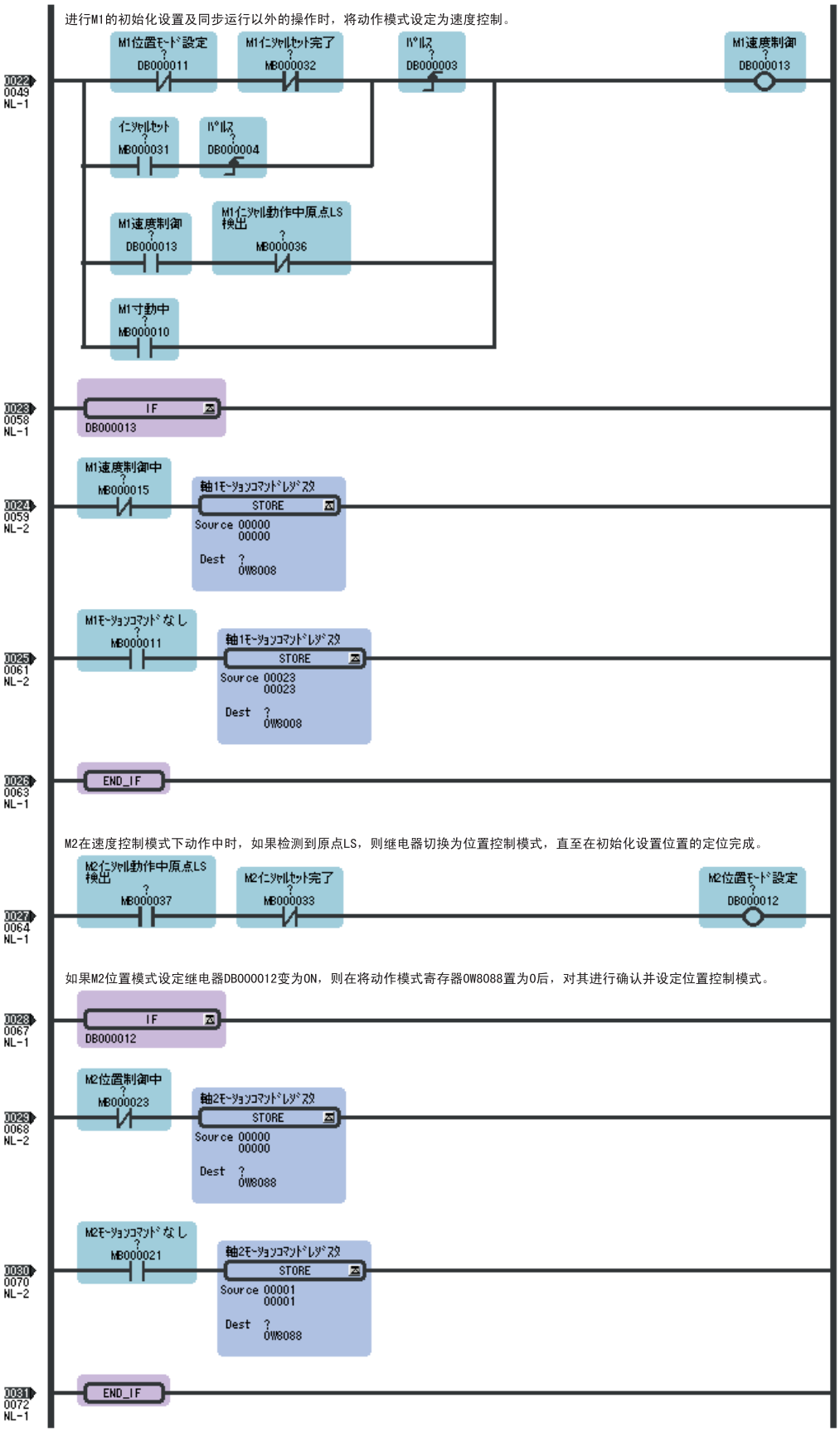
高速扫描主（H）图

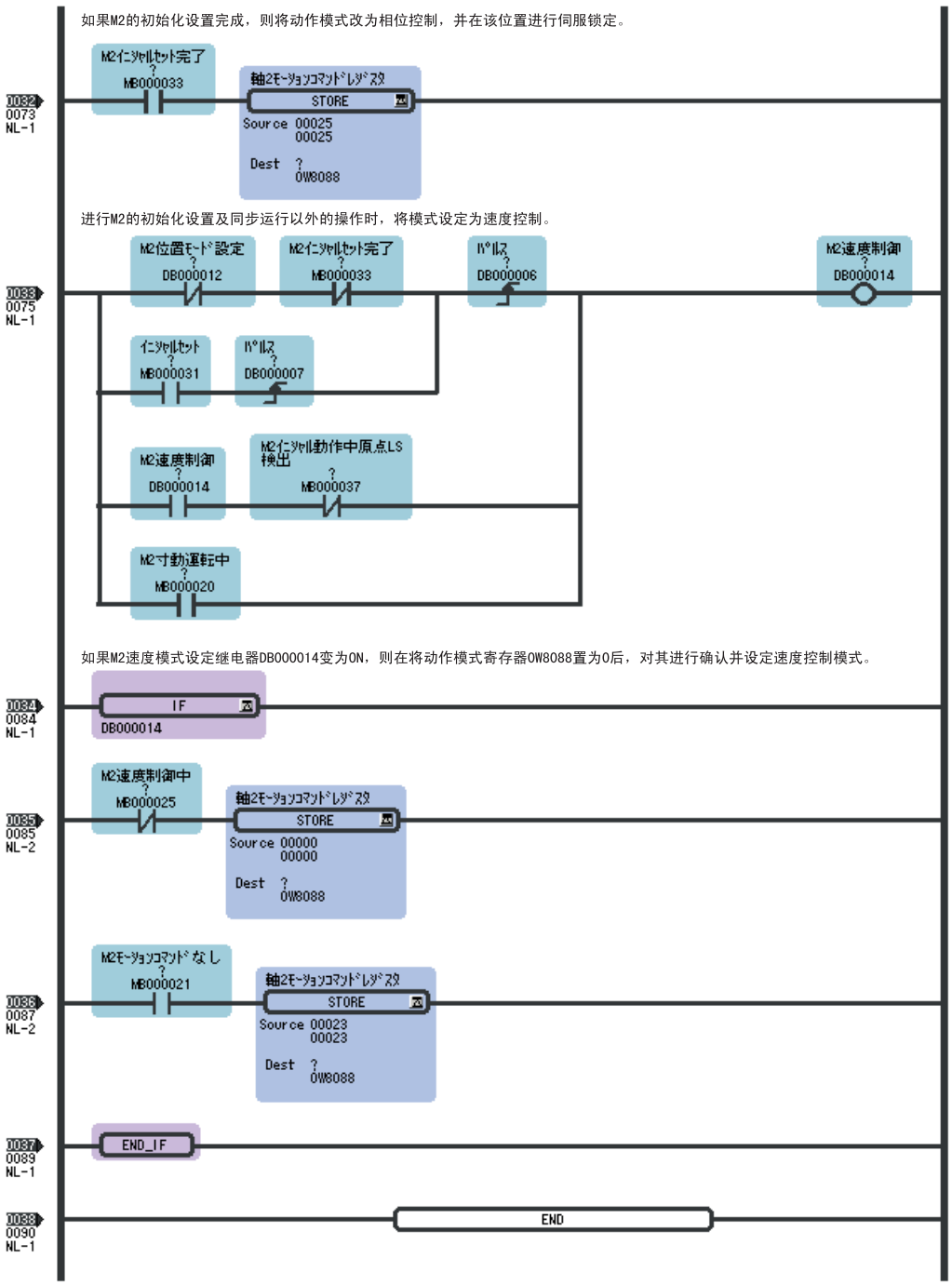
是启动伺服，设定动作模式的梯形图。并且初始化设置时，编写从速度控制到位置控制的切换时序。




检测出M2处于速度控制中
0008
0013
NL-1
==
SourceA ?
IW8088
SourceB 00023
00023
M2速度制御中
?
MB000025
检测出M1处于相位控制中
0009
0015
NL-1
==
SourceA ?
IW8008
SourceB 00025
00025
M1位相制御中
?
MB000016
检测出M2处于相位控制中
0010
0017
NL-1
==
SourceA ?
IW8088
SourceB 00025
00025
M2位相制御中
?
MB000026
伺服ON
将M1设为伺服ON。步进运行时及初始化设置时持续设为ON。
0011
0019
NL-1
M1寸動中
?
MB000010
ｲﾆｼｬﾙｾｯﾄ
?
MB000031
1ｻｰﾎﾞON
?
OB80000
将M2设为伺服ON。步进运行时及初始化设置时持续设为ON。
0012
0022
NL-1
M2寸動運転中
?
MB000020
ｲﾆｼｬﾙｾｯﾄ
?
MB000031
2ｻｰﾎﾞON
?
OB80800
模式设定
0013
0025
NL-1
ｲﾆｼｬﾙｾｯﾄ
?
MB000031
TON[10ms]
Set 00100
00100
Count ?
DW00010
ｲﾆｼｬﾙｾｯﾄ補助
?
DB000010
在速度控制模式下，对M1进行初始化设置操作时，如果检测到原点，则该继电器变为ON，切换为位置控制模式。
0014
0028
NL-1
M1原点LS
?
IB04240
ﾊﾟﾙｽ
?
DB000000
ｲﾆｼｬﾙｾｯﾄ補助
?
DB000010
M1ｲﾆｼｬﾙ動作中原点LS
検出
?
MB000036
M1ｲﾆｼｬﾙ動作中原点LS
検出
?
MB000036


在速度控制模式下对M2进行初始化设置操作时，如果检测到原点，则该继电器变为ON，切换为位置控制模式。
M2原点LS
I804241
ﾊﾟﾙｽ
DB000001
ｲﾆｼｬﾙｾｯﾄ補助
DB000010
M2ｲﾆｼｬﾙ動作中原点LS検出
MB000037
0015
0033
NL-1
M2ｲﾆｼｬﾙ動作中原点LS検出
MB000037
M1在速度控制模式下动作中时，如果检测到原点LS，则继电器切换为位置控制模式，直至在初始化设置位置定位完成。
M1ｲﾆｼｬﾙ動作中原点LS検出
MB000036
M1ｲﾆｼｬﾙｾｯﾄ完了
MB000032
M1位置ﾓｰﾄﾞ設定
DB000011
0016
0038
NL-1
如果M1位置模式设定继电器DB000011变为ON，则在将动作模式寄存器OW8008置为ON后，对其进行确认并设定位置控制模式。
IF
DB000011
0017
0041
NL-1
M1位置制御中
MB000013
軸1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞﾚｼﾞｽﾀ
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
OW8008
0018
0042
NL-2
M1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞなし
MB000011
軸1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞﾚｼﾞｽﾀ
STORE
Source 00001
00001
Dest ?
OW8008
0019
0044
NL-2
END_IF
0020
0046
NL-1
如果M1的初始化设置完成，则将动作模式改为相位控制，并在该位置进行伺服锁定。
M1ｲﾆｼｬﾙｾｯﾄ完了
MB000032
軸1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞﾚｼﾞｽﾀ
STORE
Source 00025
00025
Dest ?
OW8008
0021
0047
NL-1

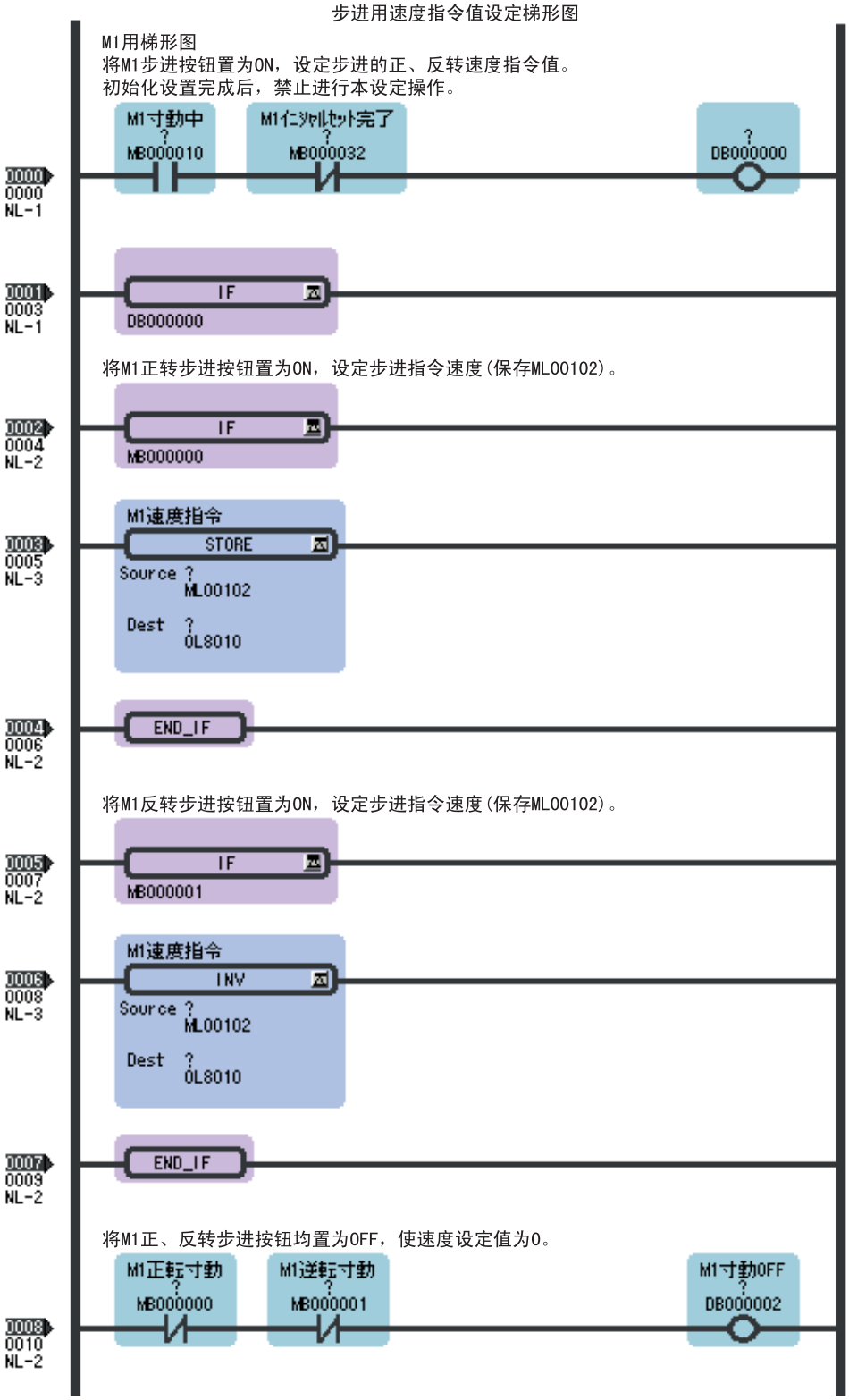

进行M1的初始化设置及同步运行以外的操作时，将动作模式设定为速度控制。
M1位置ﾓｰﾄﾞ設定
DB000011
M1ｲﾆｼｬﾙｾｯﾄ完了
MB000032
ﾊﾟﾙｽ
DB000003
M1速度制御
DB000013
0022
0049
NL-1
ｲﾆｼｬﾙｾｯﾄ
MB000031
ﾊﾟﾙｽ
DB000004
M1速度制御
DB000013
M1ｲﾆｼｬﾙ動作中原点LS検出
MB000036
M1寸動中
MB000010
0023
0058
NL-1
IF
DB000013
M1速度制御中
MB000015
0024
0059
NL-2
軸1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞﾚｼﾞｽﾀ
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
0W8008
M1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞなし
MB000011
0025
0061
NL-2
軸1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞﾚｼﾞｽﾀ
STORE
Source 00023
00023
Dest ?
0W8008
0026
0063
NL-1
END_IF
M2在速度控制模式下动作中时，如果检测到原点LS，则继电器切换为位置控制模式，直至在初始化设置位置的定位完成。
M2ｲﾆｼｬﾙ動作中原点LS検出
MB000037
M2ｲﾆｼｬﾙｾｯﾄ完了
MB000033
M2位置ﾓｰﾄﾞ設定
DB000012
0027
0064
NL-1
如果M2位置模式设定继电器DB000012变为ON，则在将动作模式寄存器0W8088置为0后，对其进行确认并设定位置控制模式。
0028
0067
NL-1
IF
DB000012
M2位置制御中
MB000023
0029
0068
NL-2
軸2ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞﾚｼﾞｽﾀ
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
0W8088
M2ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞなし
MB000021
0030
0070
NL-2
軸2ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞﾚｼﾞｽﾀ
STORE
Source 00001
00001
Dest ?
0W8088
0031
0072
NL-1
END_IF

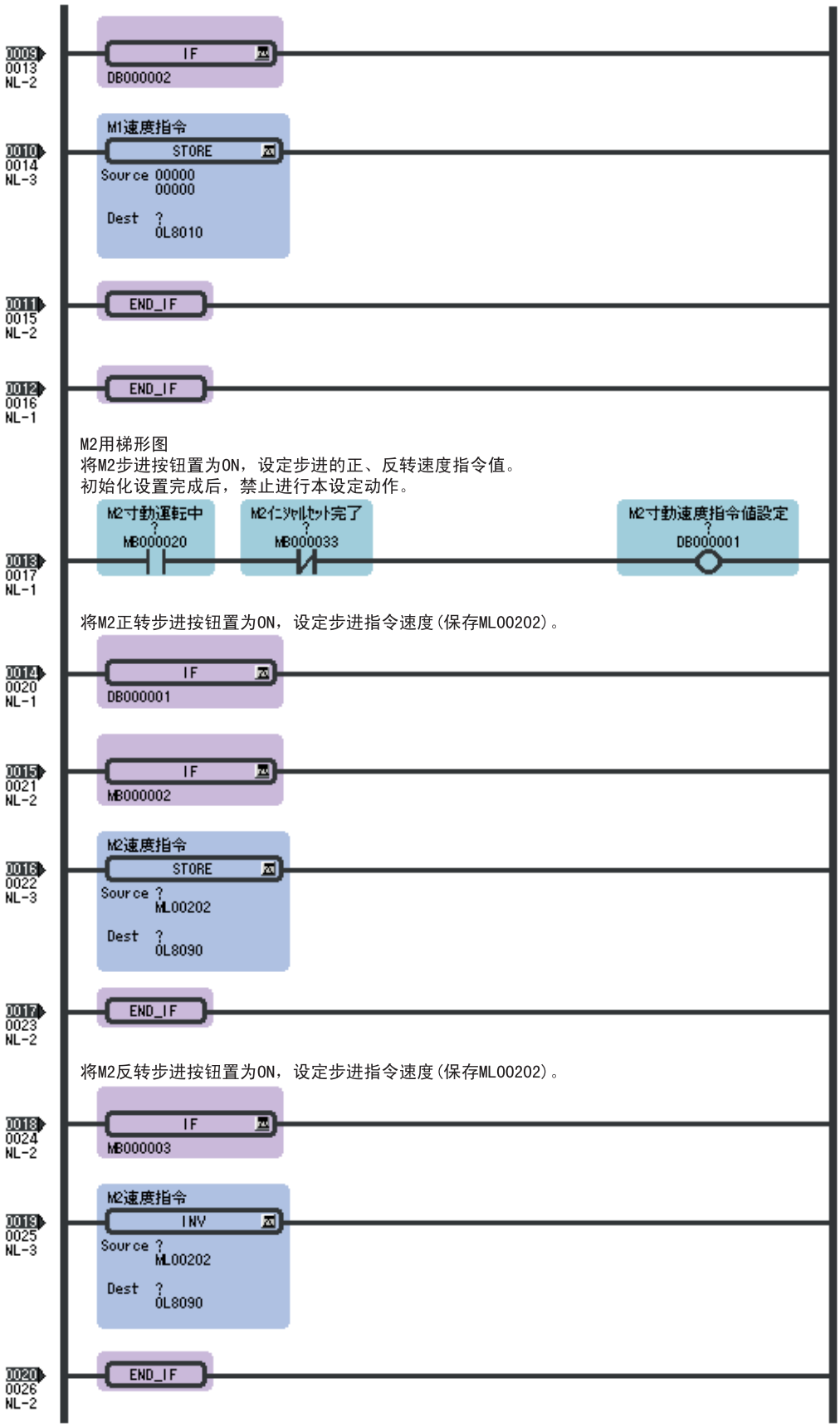

如果M2的初始化设置完成，则将动作模式改为相位控制，并在该位置进行伺服锁定。
M2イニシャルセット完了
MB000033
軸2モーションコマンドレジスタ
STORE
Source 00025
00025
Dest ?
0W8088
0082
0073
NL-1
进行M2的初始化设置及同步运行以外的操作时，将模式设定为速度控制。
M2位置モード設定
DB000012
M2イニシャルセット完了
MB000033
パルス
DB000006
M2速度制御
DB000014
0083
0075
NL-1
イニシャルセット
MB000031
パルス
DB000007
M2速度制御
DB000014
M2イニシャル動作中原点LS検出
MB000037
M2寸動運転中
MB000020
如果M2速度模式设定继电器DB000014变为ON，则在将动作模式寄存器0W8088置为0后，对其进行确认并设定速度控制模式。
IF
DB000014
0084
0084
NL-1
M2速度制御中
MB000025
軸2モーションコマンドレジスタ
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
0W8088
0085
0085
NL-2
M2モーションコマンドなし
MB000021
軸2モーションコマンドレジスタ
STORE
Source 00023
00023
Dest ?
0W8088
0086
0087
NL-2
END_IF
0087
0089
NL-1
END
0088
0090
NL-1

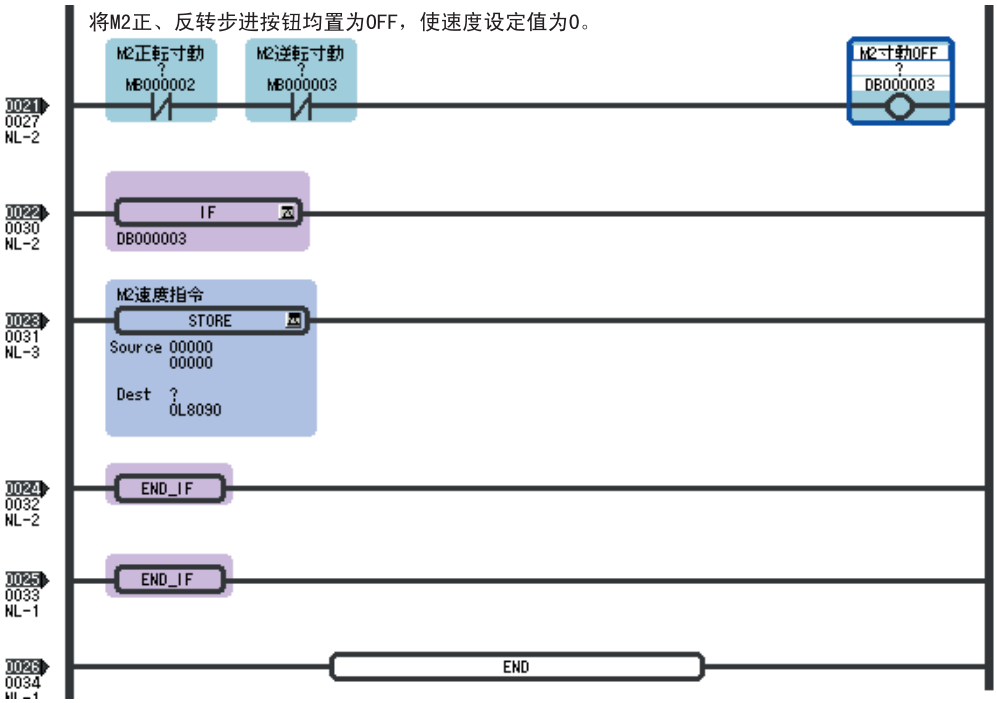
步进运行（H01）图

以下所示的是对初始化设置操作前步进运行的速度指令值进行设定的梯形图。

步进用速度指令值设定梯形图



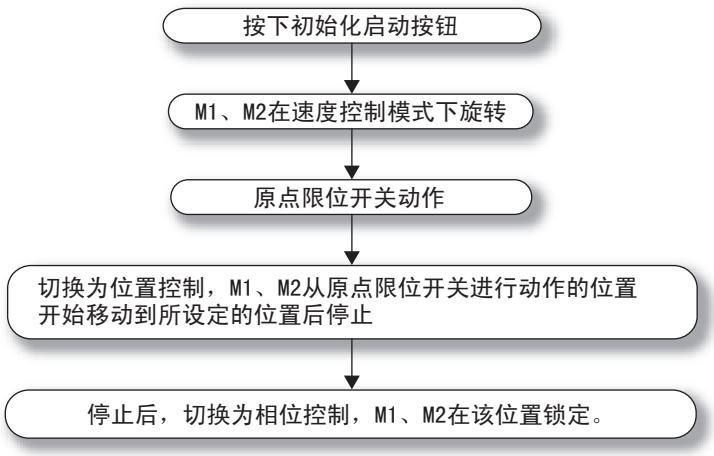

0009
0013
NL-2
IF
DB000002
M1速度指令
0010
0014
NL-3
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
0L8010
0011
0015
NL-2
END_IF
0012
0016
NL-1
END_IF
M2用梯形图
将M2步进按钮置为ON，设定步进的正、反转速度指令值。
初始化设置完成后，禁止进行本设定动作。
M2寸動運転中
?
MB000020
M2イニシャルセット完了
?
MB000033
M2寸動速度指令値設定
?
DB000001
0013
0017
NL-1
将M2正转步进按钮置为ON，设定步进指令速度(保存ML00202)。
0014
0020
NL-1
IF
DB000001
0015
0021
NL-2
IF
MB000002
M2速度指令
0016
0022
NL-3
STORE
Source ?
ML00202
Dest ?
0L8090
0017
0023
NL-2
END_IF
将M2反转步进按钮置为ON，设定步进指令速度(保存ML00202)。
0018
0024
NL-2
IF
MB000003
M2速度指令
0019
0025
NL-3
INV
Source ?
ML00202
Dest ?
0L8090
0020
0026
NL-2
END_IF

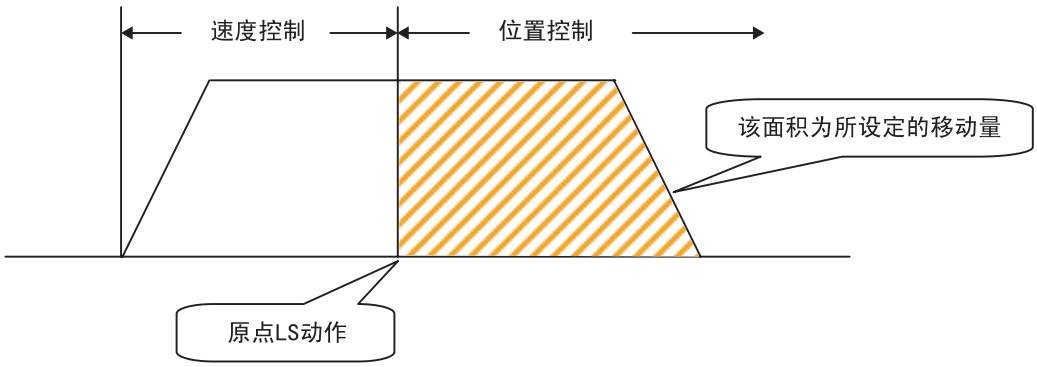


初始化设置（H02）图

从位置关系的偏移状态使其移动到进行同步的位置，开始同步运行前进行前期准备的操作称为“初始化设置”操作。为此编写的梯形图内嵌于 H02 中。如果初始化设置动作开始后，则 2 台电机在速度控制模式下，以某种低速指令值开始旋转。不久，如果基准限位开关变为 ON，则从该点开始，M1、M2 电机分别移动设定的某段距离后停止。通过该动作，M1、M2 保持运行开始时的位置关系。该操作后就能进行同步运行。

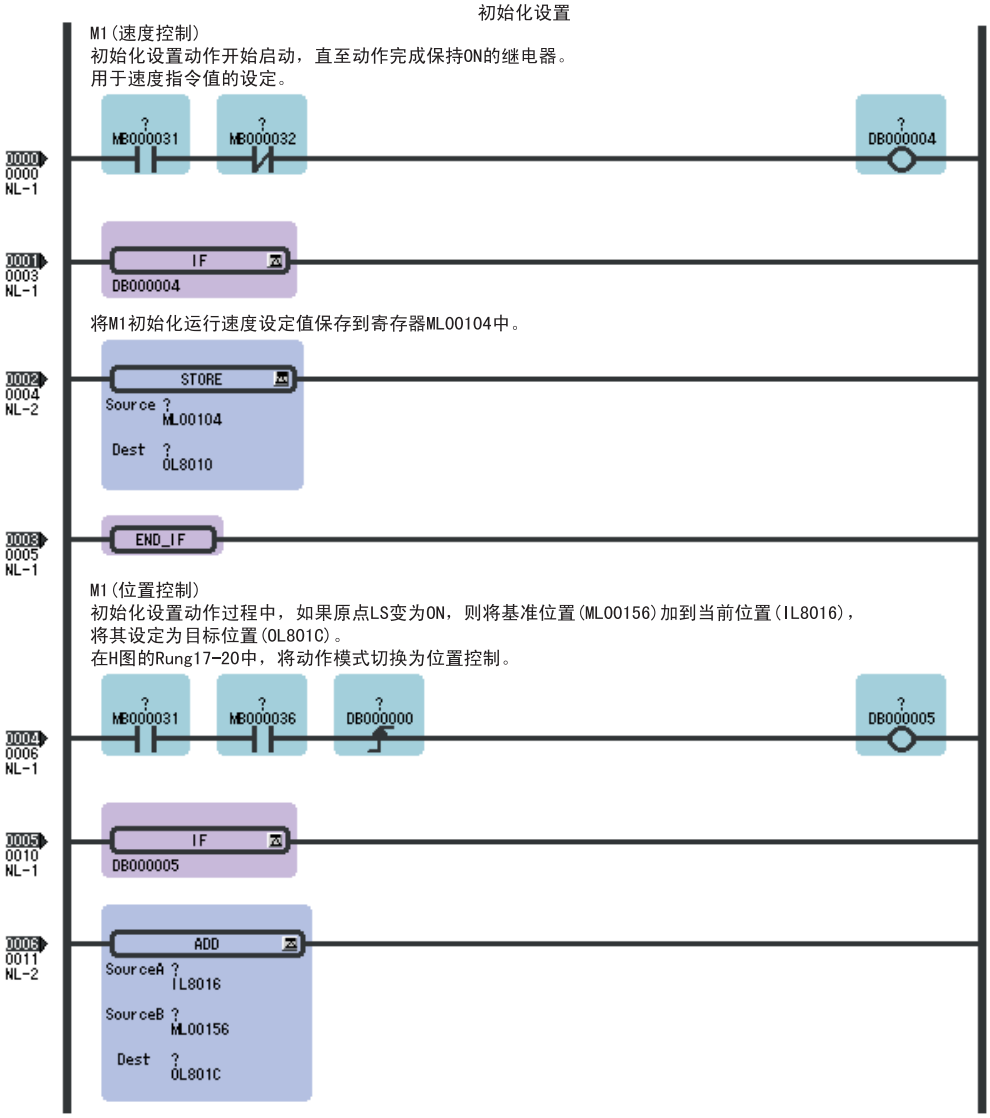
初始化设置的动作顺序如下所示。

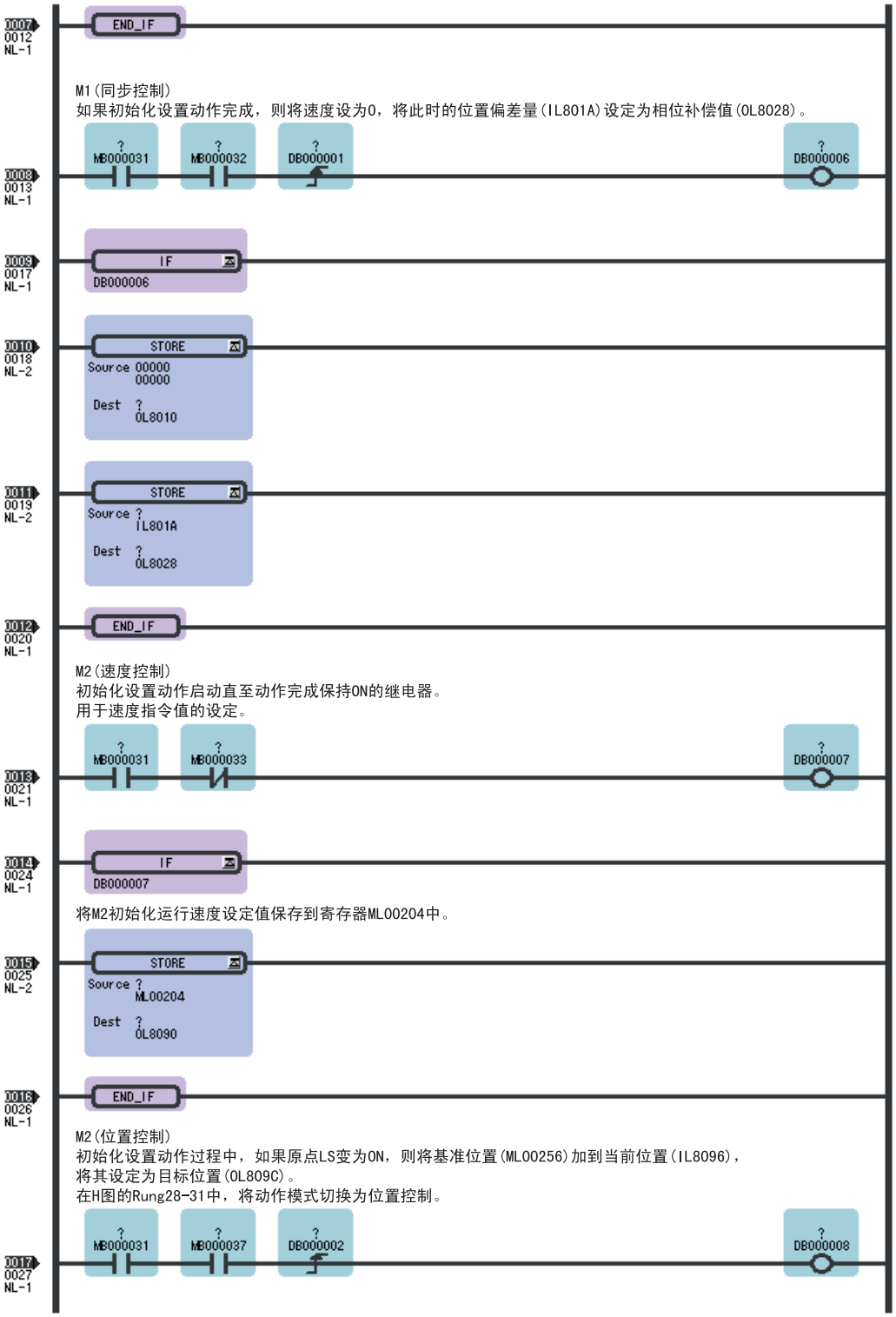


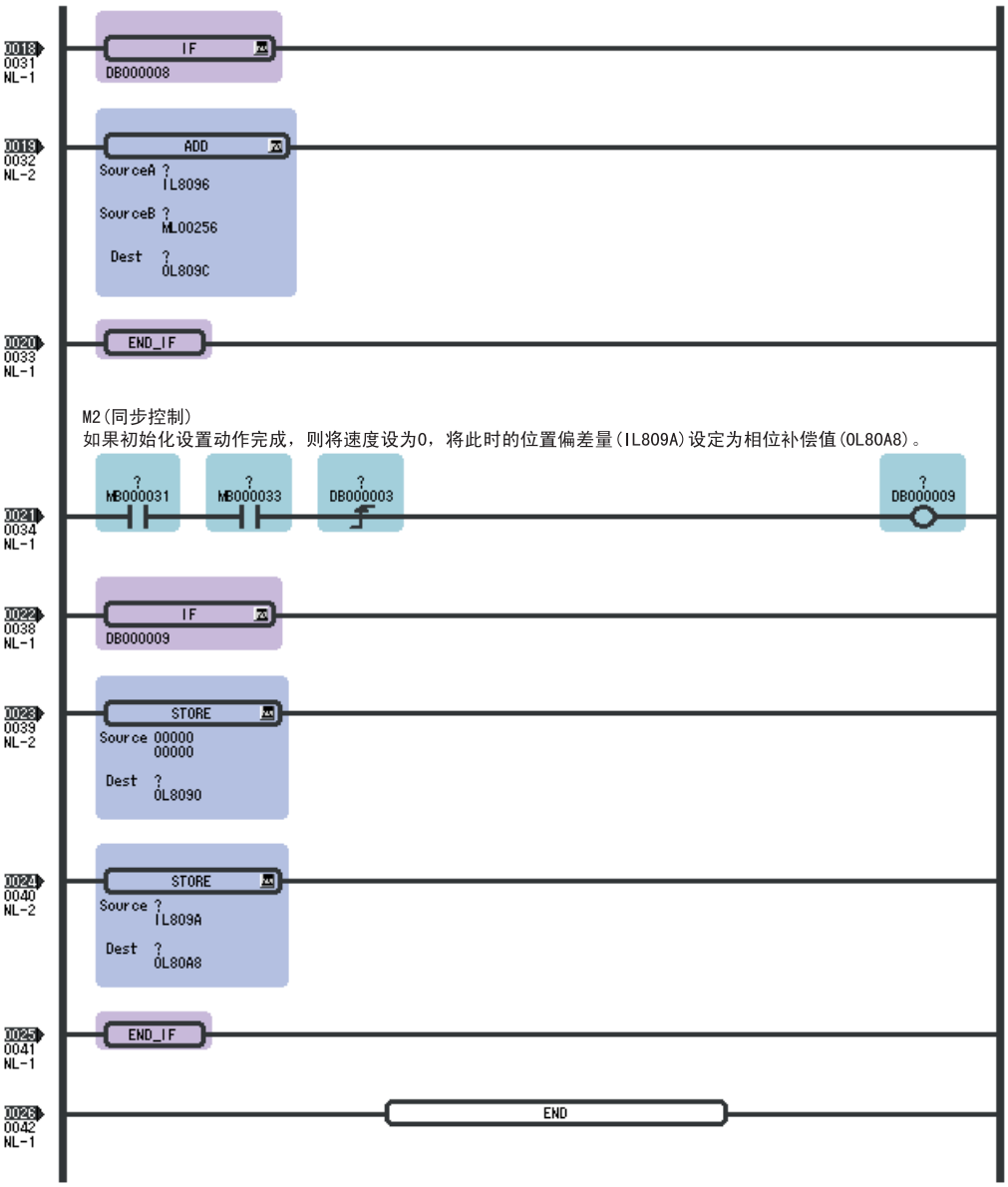


初始化设置

M1(速度控制)
初始化设置动作开始启动，直至动作完成保持ON的继电器。
用于速度指令值的设定。




0007
0012
NL-1
END_IF
M1(同步控制)
如果初始化设置动作完成，则将速度设为0，将此时的位置偏差量(IL801A)设定为相位补偿值(OL8028)。
0008
0013
NL-1
MB000031
MB000032
DB000001
DB000006
0009
0017
NL-1
IF
DB000006
0010
0018
NL-2
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
OL8010
0011
0019
NL-2
STORE
Source ?
IL801A
Dest ?
OL8028
0012
0020
NL-1
END_IF
M2(速度控制)
初始化设置动作启动直至动作完成保持ON的继电器。
用于速度指令值的设定。
0013
0021
NL-1
MB000031
MB000033
DB000007
0014
0024
NL-1
IF
DB000007
将M2初始化运行速度设定值保存到寄存器ML00204中。
0015
0025
NL-2
STORE
Source ?
ML00204
Dest ?
OL8090
0016
0026
NL-1
END_IF
M2(位置控制)
初始化设置动作过程中，如果原点LS变为ON，则将基准位置(ML00256)加到当前位置(IL8096)，
将其设定为目标位置(OL809C)。
在H图的Rung28-31中，将动作模式切换为位置控制。
0017
0027
NL-1
MB000031
MB000037
DB000002
DB000008


0018
0031
NL-1
IF
DB000008
0019
0032
NL-2
ADD
SourceA ?
IL8096
SourceB ?
ML00256
Dest ?
OL809C
0020
0033
NL-1
END_IF
M2(同步控制)
如果初始化设置动作完成，则将速度设为0，将此时的位置偏差量(IL809A)设定为相位补偿值(OL80A8)。
0021
0034
NL-1
?
MB000031
?
MB000033
?
DB000003
?
DB000009
0022
0038
NL-1
IF
DB000009
0023
0039
NL-2
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
OL8090
0024
0040
NL-2
STORE
Source ?
IL809A
Dest ?
OL80A8
0025
0041
NL-1
END_IF
0026
0042
NL-1
END

同步运行（H03）图

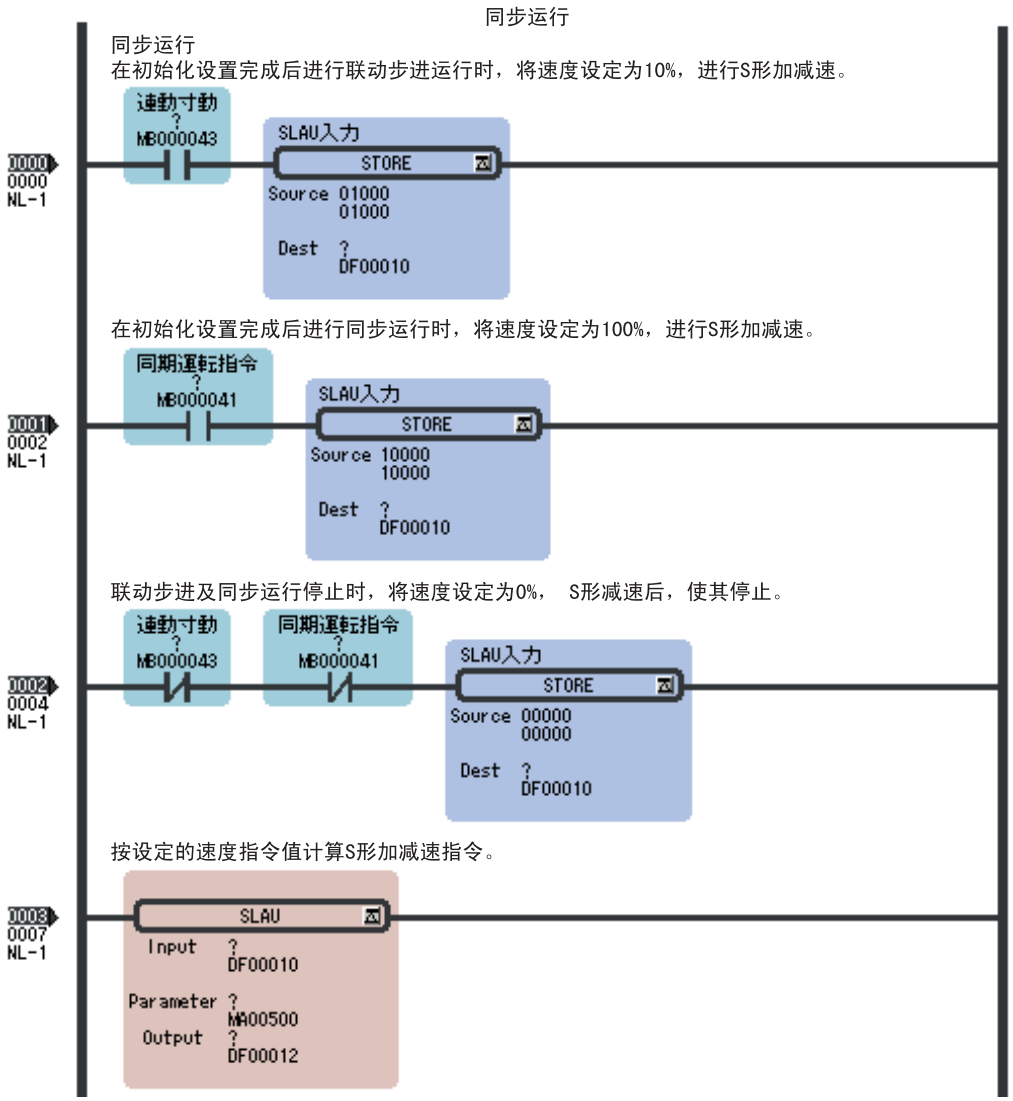
以下所示的是同步运行用速度指令值设定及相位补偿量设定的梯形图。

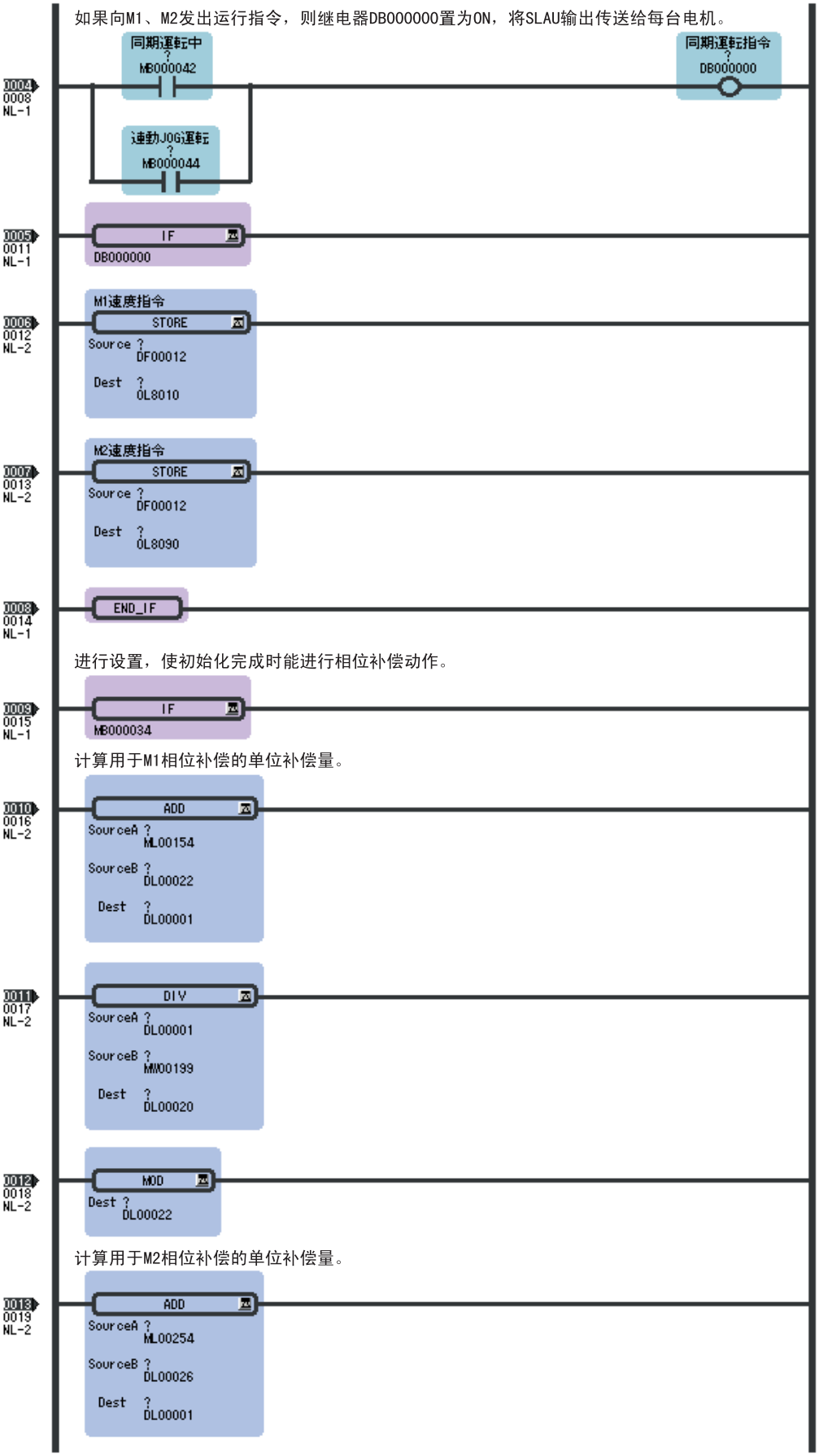
同步运行中，电机在 S 形加减速命令下，进行缓冲启动、停止。这是由于薄膜生产线驱动用滚筒的惯性转矩一般都比较大的缘故。

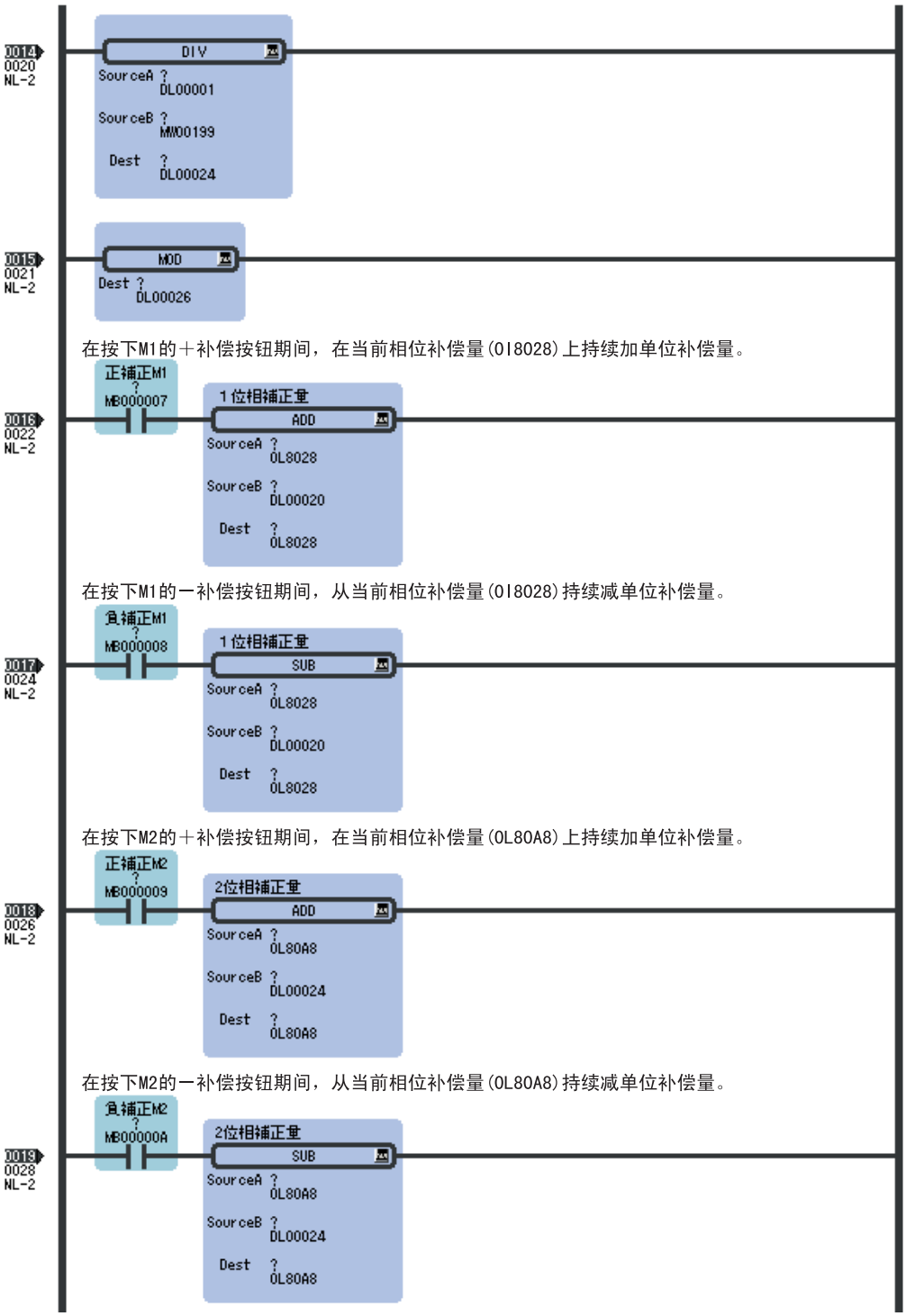
为获得电机 M1、M2 之间的相位差，备有对各电机的相位补偿量进行赋值的梯形图。
备有如下的补偿量设定按钮

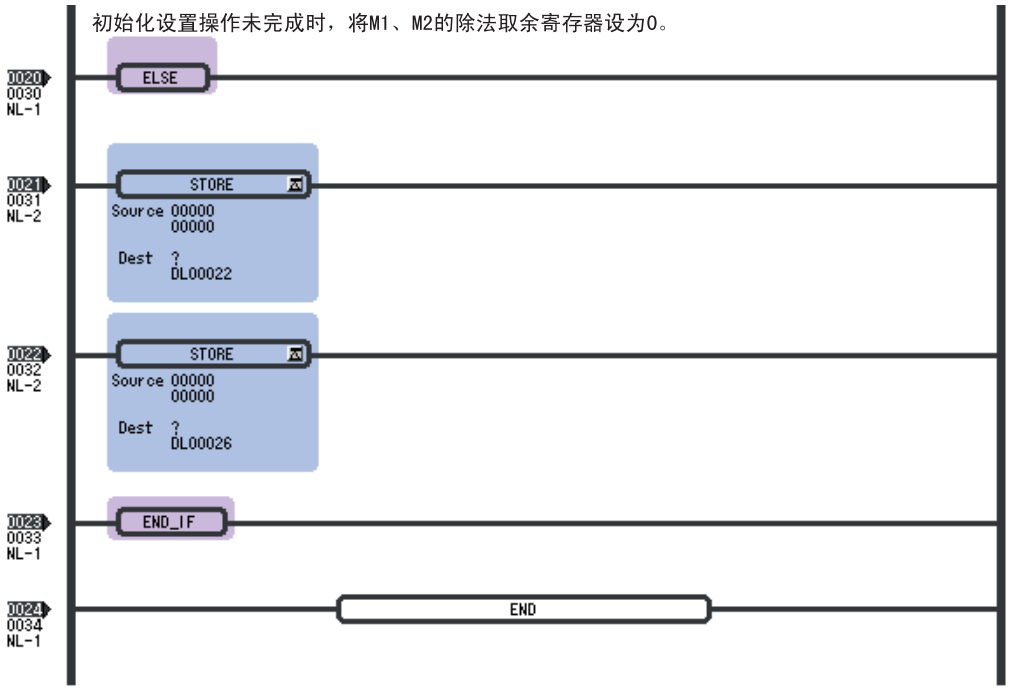
M1 相位补偿	超前	输入寄存器 IB0424D
M1 相位补偿	滞后	输入寄存器 IB0424C
M2 相位补偿	超前	输入寄存器 IB0424F
M2 相位补偿	滞后	输入寄存器 IB0424E

如果按下该按钮，则在按下的过程中，相位补偿寄存器增加或减少一定量，从而可使相位差扩大或缩小。如果松开，则以该相位差继续运行。
其梯形图如下所示。




如果向M1、M2发出运行指令，则继电器DB000000置为ON，将SLAU输出传送给每台电机。
同期運転中
?
MB000042
同期運転指令
?
DB000000
0004
0008
NL-1
連動JOG運転
?
MB000044
0005
0011
NL-1
IF
DB000000
M1速度指令
0006
0012
NL-2
STORE
Source ?
DF00012
Dest ?
OL8010
M2速度指令
0007
0013
NL-2
STORE
Source ?
DF00012
Dest ?
OL8090
0008
0014
NL-1
END_IF
进行设置，使初始化完成时能进行相位补偿动作。
0009
0015
NL-1
IF
MB000034
计算用于M1相位补偿的单位补偿量。
0010
0016
NL-2
ADD
SourceA ?
ML00154
SourceB ?
DL00022
Dest ?
DL00001
0011
0017
NL-2
DIV
SourceA ?
DL00001
SourceB ?
MW00199
Dest ?
DL00020
0012
0018
NL-2
MOD
Dest ?
DL00022
计算用于M2相位补偿的单位补偿量。
0013
0019
NL-2
ADD
SourceA ?
ML00254
SourceB ?
DL00026
Dest ?
DL00001

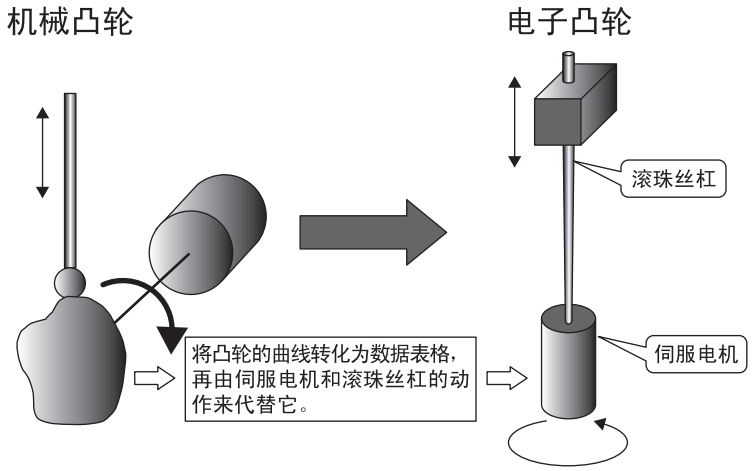

0014
0020
NL-2
DIV
SourceA ?
DL00001
SourceB ?
MW00199
Dest ?
DL00024
0015
0021
NL-2
MOD
Dest ?
DL00026
在按下M1的＋补偿按钮期间，在当前相位补偿量(OI8028)上持续加单位补偿量。
正補正M1
?
MB000007
1位相補正量
ADD
SourceA ?
OL8028
SourceB ?
DL00020
Dest ?
OL8028
0016
0022
NL-2
在按下M1的－补偿按钮期间，从当前相位补偿量(OI8028)持续减单位补偿量。
負補正M1
?
MB000008
1位相補正量
SUB
SourceA ?
OL8028
SourceB ?
DL00020
Dest ?
OL8028
0017
0024
NL-2
在按下M2的＋补偿按钮期间，在当前相位补偿量(OL80A8)上持续加单位补偿量。
正補正M2
?
MB000009
2位相補正量
ADD
SourceA ?
OL80A8
SourceB ?
DL00024
Dest ?
OL80A8
0018
0026
NL-2
在按下M2的－补偿按钮期间，从当前相位补偿量(OL80A8)持续减单位补偿量。
負補正M2
?
MB00000A
2位相補正量
SUB
SourceA ?
OL80A8
SourceB ?
DL00024
Dest ?
OL80A8
0019
0028
NL-2


初始化设置操作未完成时，将M1、M2的除法取余寄存器设为0。
0020
0030
NL-1
ELSE
0021
0031
NL-2
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
DL00022
0022
0032
NL-2
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
DL00026
0023
0033
NL-1
END_IF
0024
0034
NL-1
END

第 10 章 使用电子凸轮控制机器

10.1 使用双向型电子凸轮控制机器 - 10-4
10.2 使用单向型电子凸轮控制机器 - 10-19
10.3 电子凸轮加超前角控制 - 10-36
10.4 编写凸轮曲线 - 10-40

如果将相位控制和函数生成命令结合使用进行控制，就可以用伺服电机来代替机械凸轮。
这种控制方式就叫做 “电子凸轮”。
电子凸轮方式可以使机器很多部分都用得到的机械凸轮电子化，这样不仅可以简化机构系统，还能缩短起动时的准备作业时间。

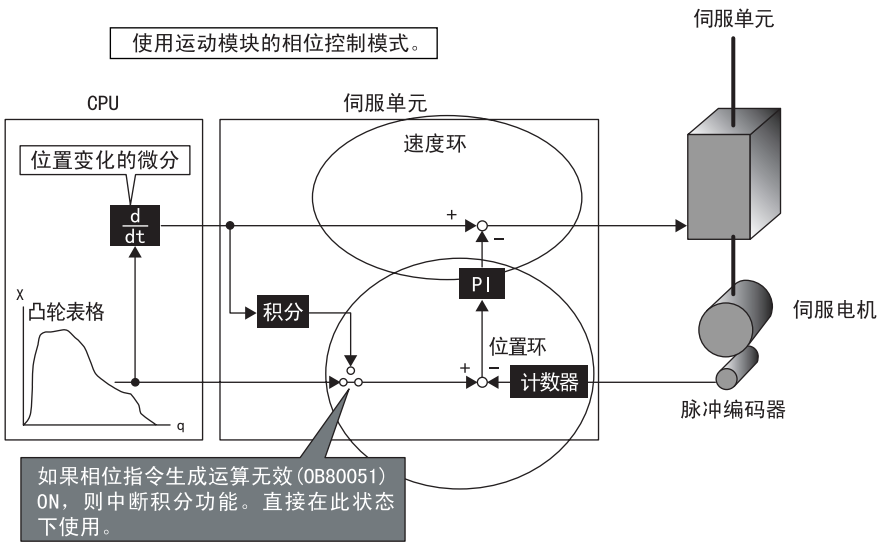


电子凸轮是相位控制的应用之一。进行位置控制，以使伺服电机的移动量与目标位置保持一致，该目标位置并非由速度指令值给出，而是来自外部。
电子凸轮有以下各种应用形态。

双向型	伺服电机代替凸轮进行可逆旋转的动作
单向旋转型	正如回转台或回转刀等，伺服电机进行单向旋转的动作
自由曲线凸轮动作型	沿自由曲线动作的凸轮
基于已知函数的凸轮动作型	动作由SIN和COS函数等已知函数表示的凸轮

电子凸轮的思路

电子凸轮控制的基本构成如下所示。



说明

将作为电子凸轮使用的轴设定为“相位控制”模式。还要进行设定（相位指令生成运算无效的设定），以确保使用外部给出的目标位置。
使用凸轮表由机器（主控部分）的当前位置求出凸轮指令值，再将此数值传送给伺服单元。伺服单元内形成位置环，控制伺服电机以保持给定的指令值。
但是，相对于位置指令，当前值通常都存在延迟（偏差）。必须对此进行补偿，使延迟变为 0。
所采用的补偿方法是： CPU 先计算指令值的变化，再将与变化量大小相对应的补偿量作为速度指令值给出（速度前馈补偿）。

为了有助于读者正确理解电子凸轮的动作，下面进行说明时使用了示范梯形图。

H(伺服ON和双向电子凸轮子图的调用)
- H01(双向电子凸轮机械轴位置运算)
- H02(双向电子凸轮凸轮曲线生成和凸轮轴控制)

H(伺服ON和单向电子凸轮子图的调用)
- H03(单向电子凸轮机械轴位置运算)
- H04(单向电子凸轮凸轮曲线生成和凸轮轴控制)

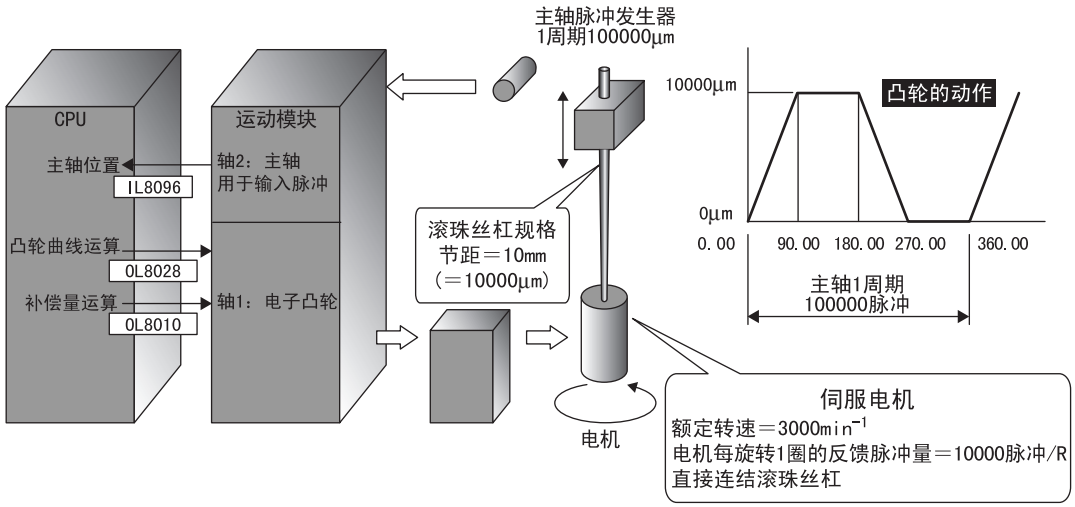
10.1　使用双向型电子凸轮控制机器

凸轮的基本动作一般都是直线运动。直线型的凸轮控制方法如下所示。
这一方式的控制功能由以下 3 部分构成。

- 伺服 ON 和调用子图的梯形图（总图 H）
- 机器位置计算梯形图（子图 H01 和函数 FUNC-010）
- 凸轮指令・补偿梯形图（子图 H02）
- 凸轮表格

以下以某一凸轮机构为例，对凸轮的控制梯形图进行说明。

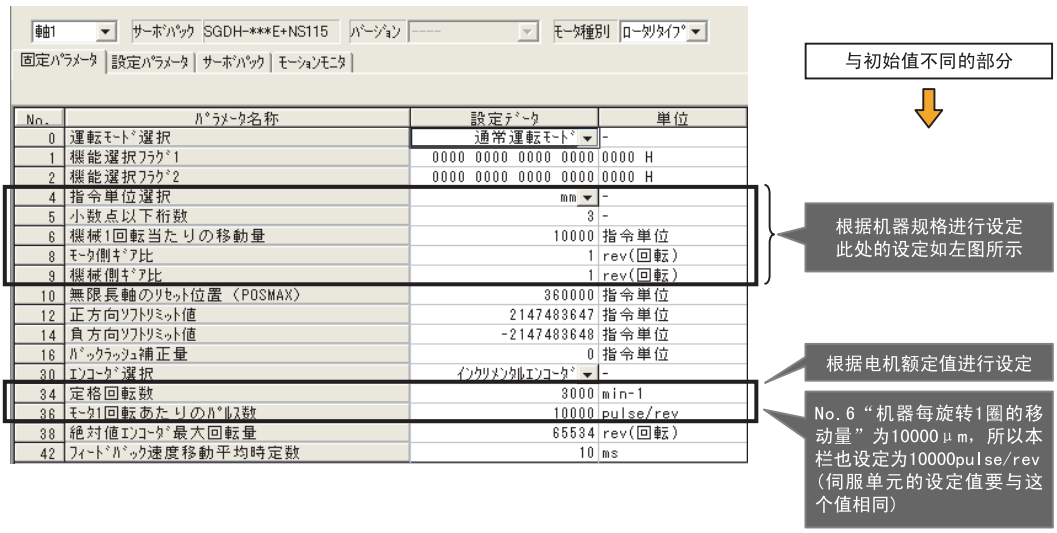
示范凸轮的构成



伺服参数设定

设定实现示范凸轮的动作所需的参数。在固定参数设定画面中，在轴 1 处设定电子凸轮参数，在轴 2 处设定脉冲输入计数器参数。

轴 1 固定参数（凸轮轴）



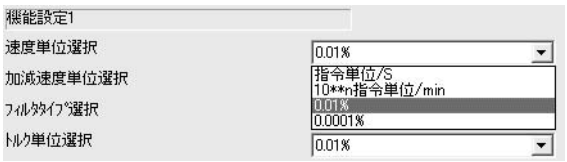
轴 1 伺服单元（凸轮轴）



轴 1 设定参数（凸轮轴）



① 将 No.3“功能设定 1”部分的“速度单位选择”设定为“0.01%”。因为是以%为单位进行速度前馈补偿的。



② 将 No.5“功能设定 3”部分的“相位指令生成运算无效”设定为“无效”。这是使用电子凸轮时的固定设定。

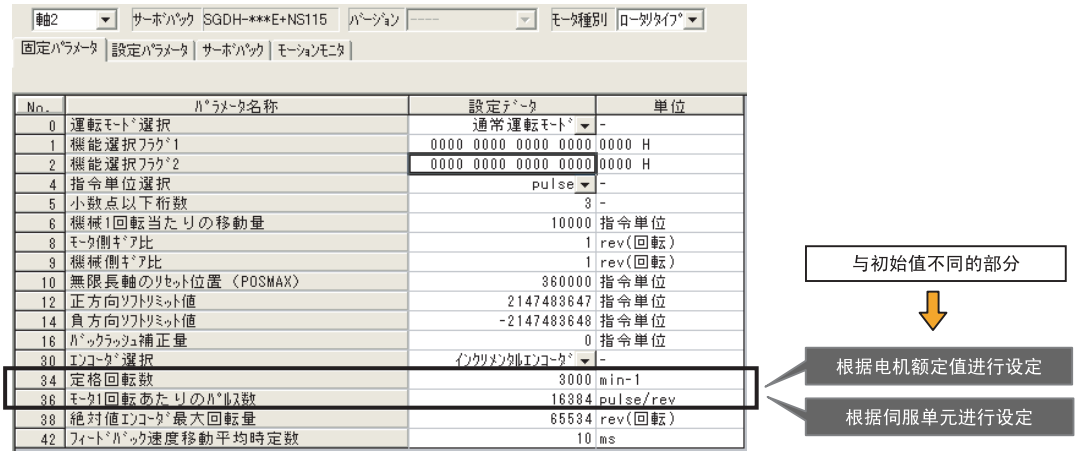


③ 将 No.9“运动命令控制标志”部分的“电子凸轮时相位补偿指令类型”设定为“绝对值指令单位”。这是使用电子凸轮时的固定设定。



轴 2 固定参数（主轴）

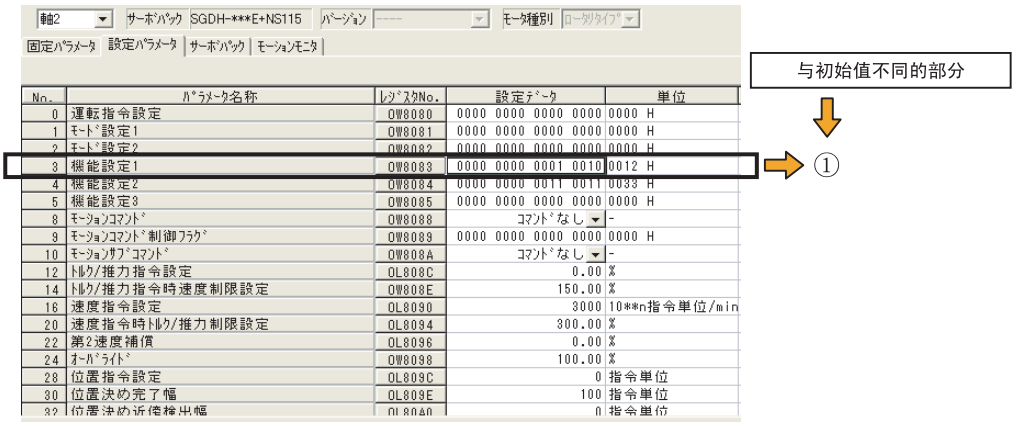
轴 2 在此处作为主轴使用。以下进行设定。



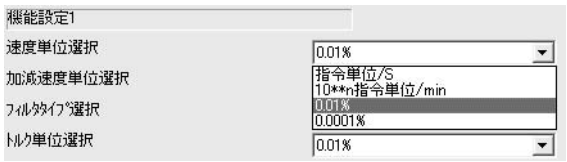
轴 2 伺服单元（主轴）



轴 2 设定参数（主轴）



① 将 No.3 “功能设定 1”部分的 “速度单位选择”设定为 “0.01%”。



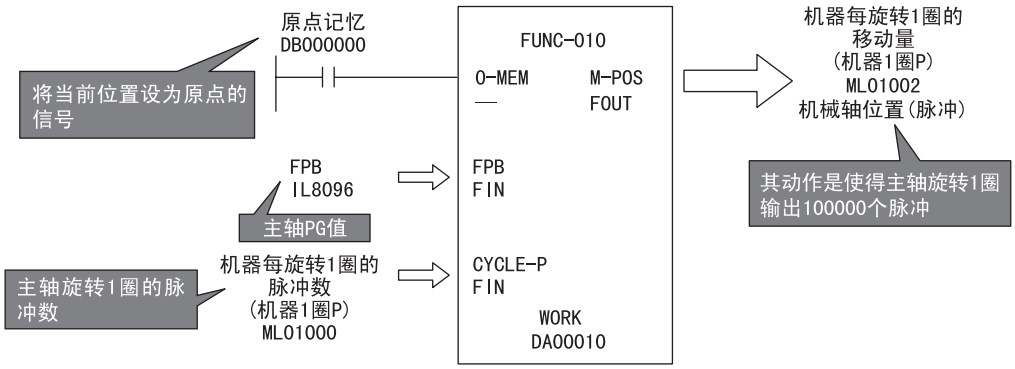
求主轴位置

在机器动作的基准部位安装有脉冲发生器，以了解机器的当前位置。采用的是增量型脉冲发生器，但还必须通过增量脉冲数算出机器当前位置。以下为此运算的梯形图示例。
为方便用于各种用途，对该运算进行了用户函数化（函数名＝ FUNC-010）。如果机器动作 1 个周期，这一函数就会输出相应的移动量。本例中主轴旋转 1 圈，就输出 100000 脉冲。

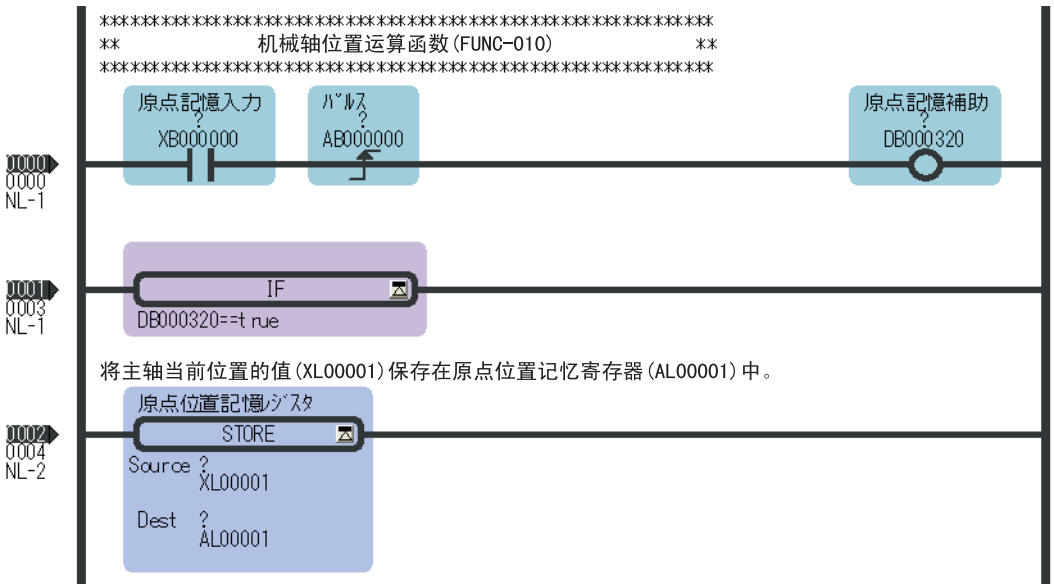
何谓机械轴位置运算函数（FUNC-010）？

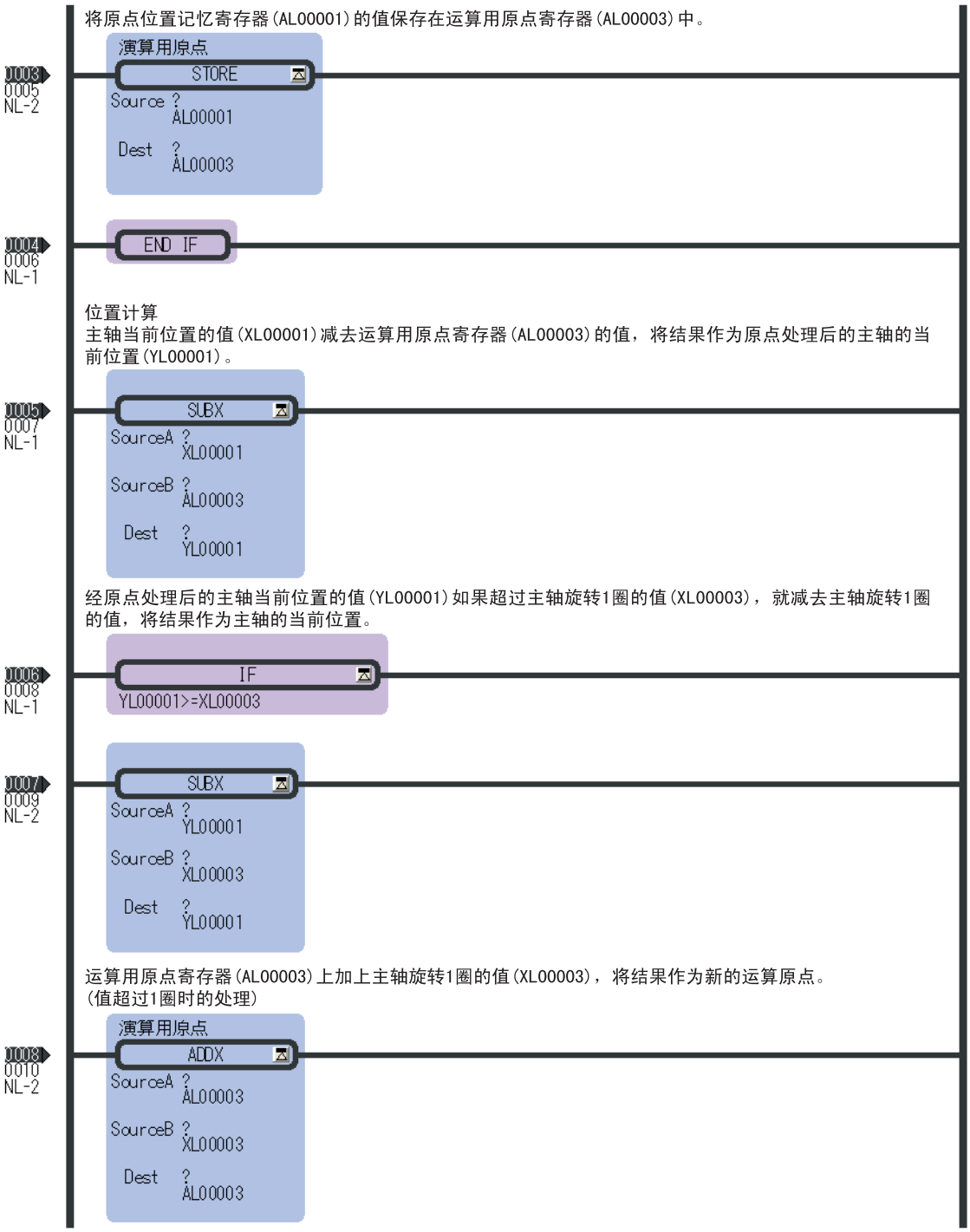
它是指输入主轴当前值，以机器 1 周期的移动量为基准，计算当前值对应的移动量的功能。
相对于每个时刻的主轴 PG 计数值，每次高速扫描后输出移动量。
另外还有将某一位置设为原点的原点记忆功能。如果输入 “原点记忆”信号，当时的位置就作为偏置被记忆，并将此位置作为 0 输出每个时刻的移动量。

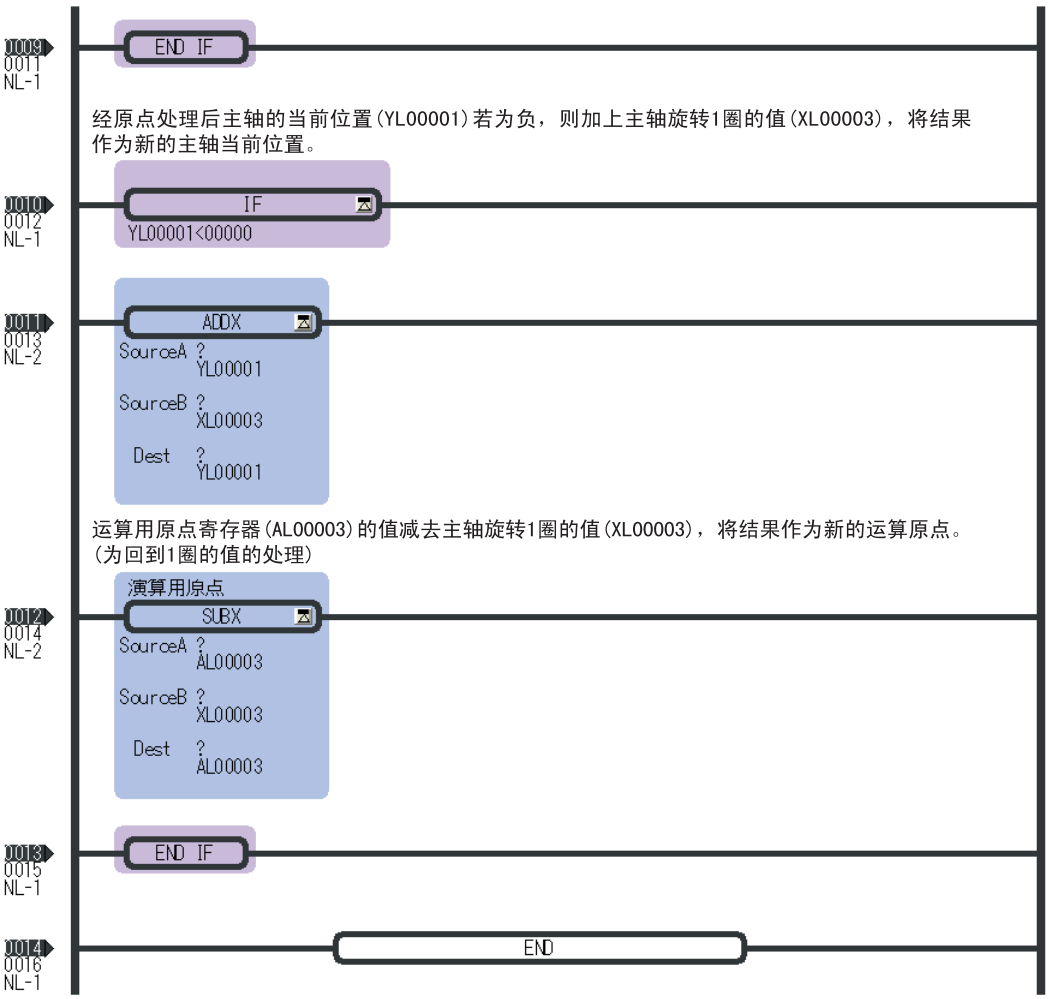
机械轴位置运算函数的使用方法



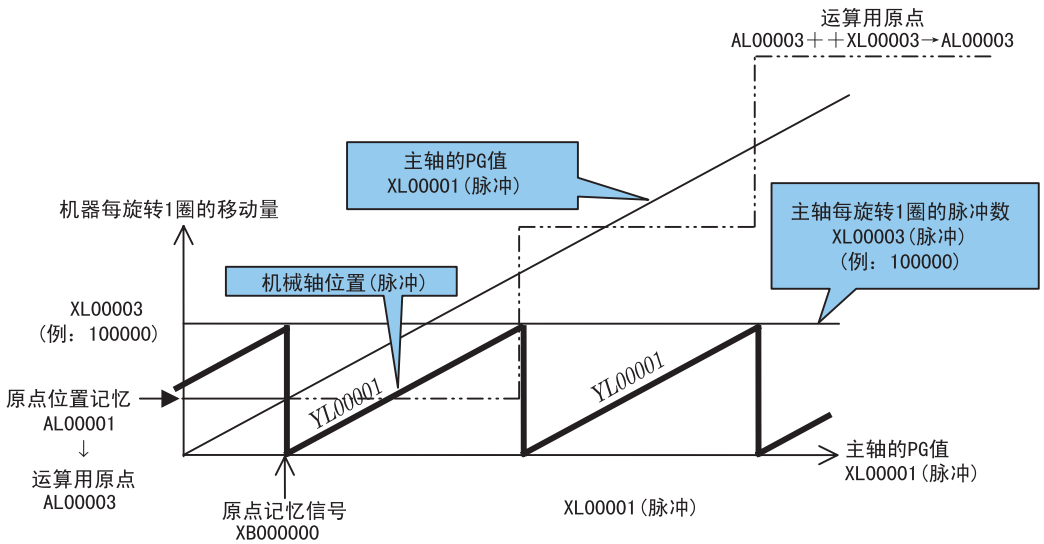
机械轴位置运算函数（FUNC-010）的梯形图




将原点位置记忆寄存器(AL00001)的值保存在运算用原点寄存器(AL00003)中。
演算用原点
0003
0005
NL-2
STORE
Source ?
AL00001
Dest ?
AL00003
0004
0006
NL-1
END IF
位置计算
主轴当前位置的值(XL00001)减去运算用原点寄存器(AL00003)的值，将结果作为原点处理后的主轴的当前位置(YL00001)。
0005
0007
NL-1
SUBX
SourceA ?
XL00001
SourceB ?
AL00003
Dest ?
YL00001
经原点处理后的主轴当前位置的值(YL00001)如果超过主轴旋转1圈的值(XL00003)，就减去主轴旋转1圈的值，将结果作为主轴的当前位置。
0006
0008
NL-1
IF
YL00001>=XL00003
0007
0009
NL-2
SUBX
SourceA ?
YL00001
SourceB ?
XL00003
Dest ?
YL00001
运算用原点寄存器(AL00003)上加上主轴旋转1圈的值(XL00003)，将结果作为新的运算原点。
(值超过1圈时的处理)
演算用原点
0008
0010
NL-2
ADDX
SourceA ?
AL00003
SourceB ?
XL00003
Dest ?
AL00003

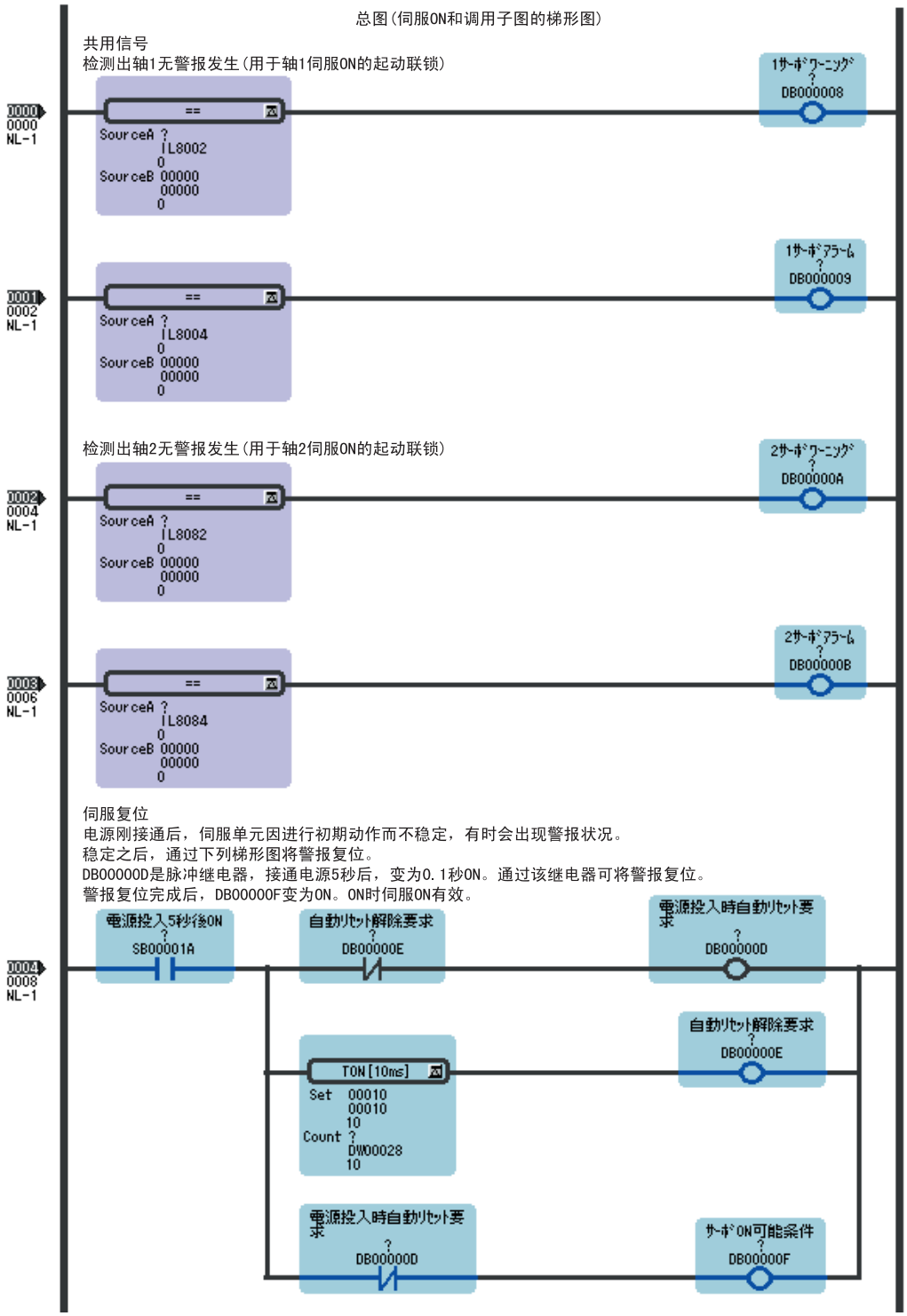


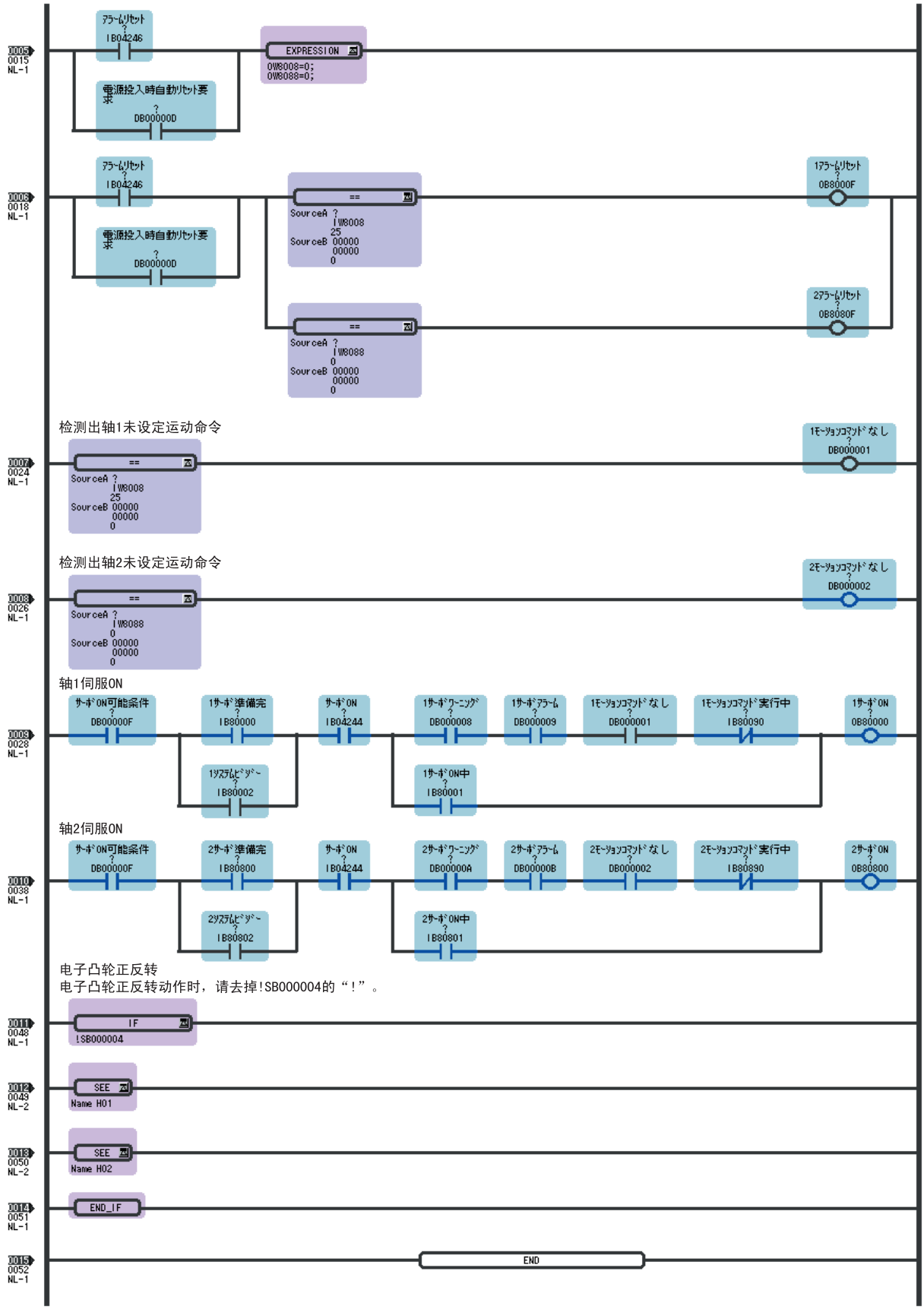
机械轴位置运算函数（FUNC-010）的动作



伺服 ON 和子图调用（示范梯形图 H）

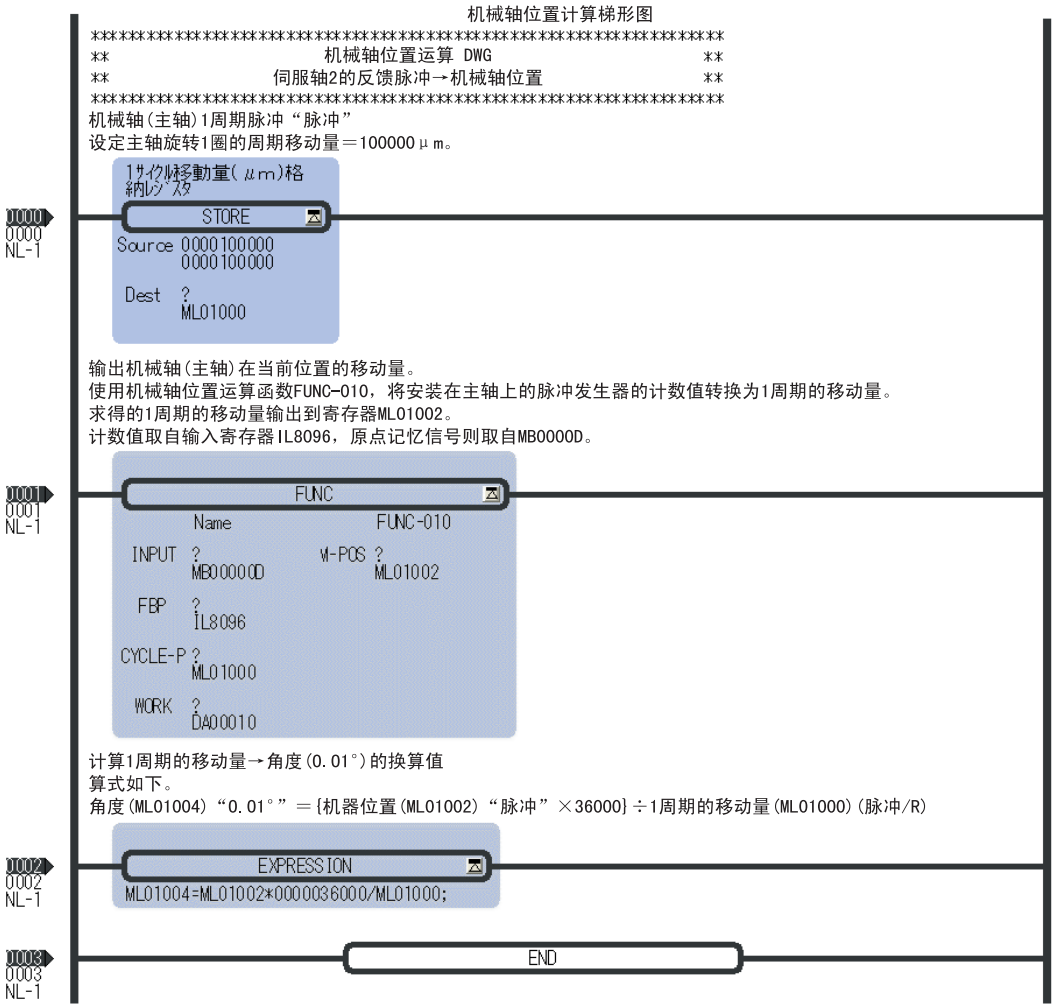
在总图中将伺服设为 ON，调用子图。通过将输入信号（IB04244）设为 ON 使伺服 ON。
将 H 图中 Rung 11 上的 !SB000004 变更为 SB000004，就能解读双向型电子凸轮。




0005
0015
NL-1
アラームリセット
I B04246
電源投入時自動リセット要求
DB000000D
EXPRESSION
OW8008=0;
OW8088=0;
0008
0018
NL-1
==
SourceA
IW8008
25
SourceB 00000
00000
0
1アラームリセット
OB8000F
2アラームリセット
OB8080F
检测出轴1未设定运动命令
0007
0024
NL-1
1モーションコマンドなし
DB000001
检测出轴2未设定运动命令
0008
0026
NL-1
2モーションコマンドなし
DB000002
轴1伺服ON
0009
0028
NL-1
サーボON可能条件
DB00000F
1サーボ準備完
I B80000
サーボON
I B04244
1サーボワーニング
DB000008
1サーボアラーム
DB000009
1モーションコマンドなし
DB000001
1モーションコマンド実行中
I B80090
1サーボON
OB80000
1システムビジー
I B80002
1サーボON中
I B80001
轴2伺服ON
0010
0038
NL-1
サーボON可能条件
DB00000F
2サーボ準備完
I B80800
サーボON
I B04244
2サーボワーニング
DB00000A
2サーボアラーム
DB00000B
2モーションコマンドなし
DB000002
2モーションコマンド実行中
I B80890
2サーボON
OB80800
2システムビジー
I B80802
2サーボON中
I B80801
电子凸轮正反转
电子凸轮正反转动作时，请去掉!SB000004的“!”。
0011
0048
NL-1
IF
!SB000004
0012
0049
NL-2
SEE
Name H01
0013
0050
NL-2
SEE
Name H02
0014
0051
NL-1
END_IF
0015
0052
NL-1
END

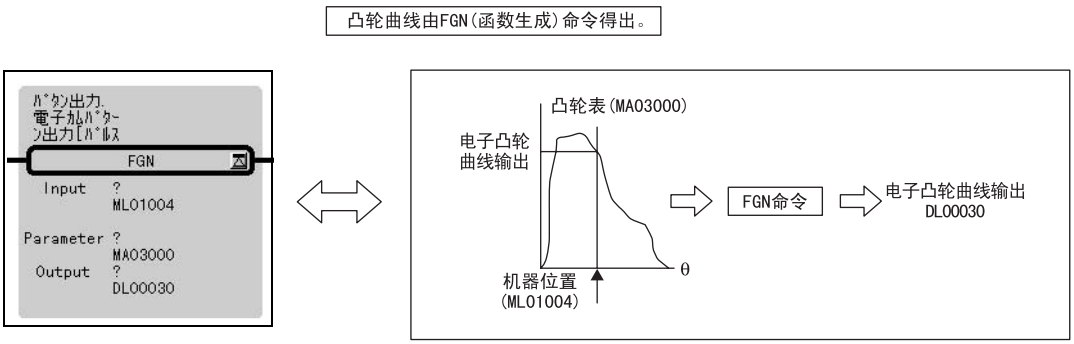
计算机械轴位置（示范梯形图 H01）

需要能将机械轴位置运算函数 FUNC-010 的输出进一步转换为角度的梯形图。凸轮曲线一般是用角度表示的，1 圈就等于 360 度角，所以将 1 周期的移动量转换为角度。
本示范（H01）中以 0.01 度为单位，转换成角度时应满足移动量 100000 脉冲＝ 360.00 度的关系。

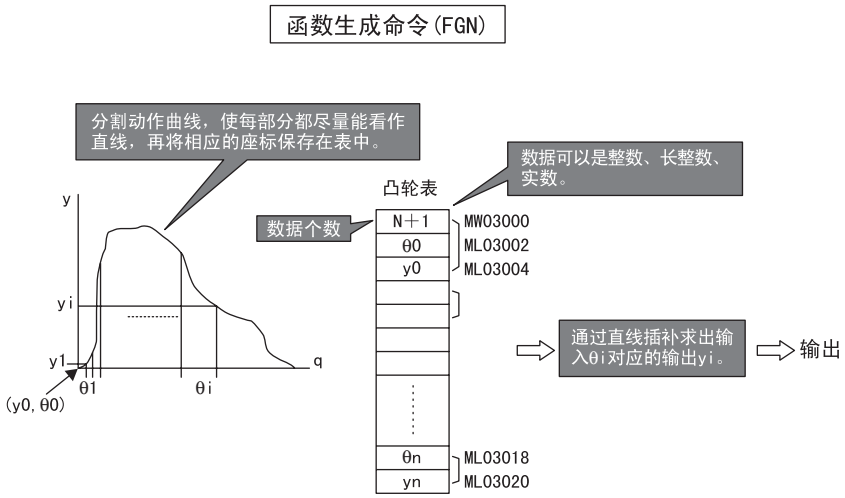


由函数生成命令得出凸轮轴指令值

可由 FGN（函数生成）命令得到由自由曲线构成的凸轮曲线。将自由曲线看作直线的集合，通过直线插补求出某角度对应的凸轮位置。
先编写直线集合一览表（ 凸轮曲线表 ），根据表中内容求凸轮位置的就是函数生成命令。动作机制如下所示。



函数生成命令的动作如下所示。



凸轮表

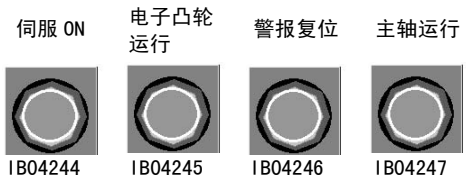
虽然在本例中用的是数据寄存器 (M 寄存器)，但一般用无法从梯形图写入的参数寄存器 (C 寄存器或 # 寄存器）编写凸轮表。
而且，因为数据是位置数据，因此数据类型为长整数型 (L)。
凸轮位置在本例中使用 “μm”作为单位。
凸轮表中设定的数据顺序如下所示（假设所用寄存器从 MW03000 开始）。

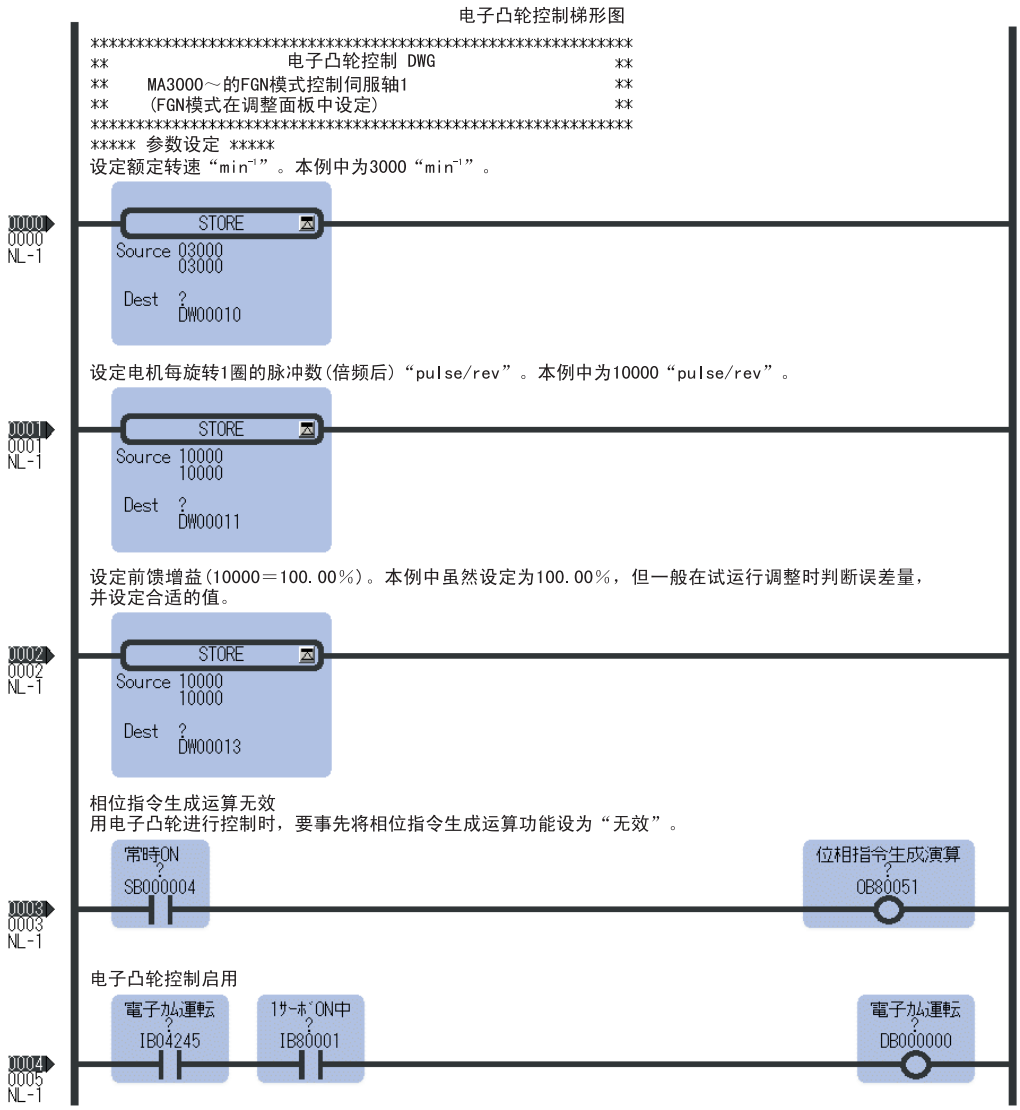
MW03000	数据总组数 (2 ～ 4094)
MW03001	空
ML03002	第 1 组的角度 (0.01 度)
ML03004	第 1 组的凸轮位置 (μm)
ML03006	第 2 组的角度 (0.01 度)
ML03008	第 2 组的凸轮位置 (μm)
……	
ML03018	最后一组的角度 (0.01 度)
ML03020	最后一组的凸轮位置 (μm)

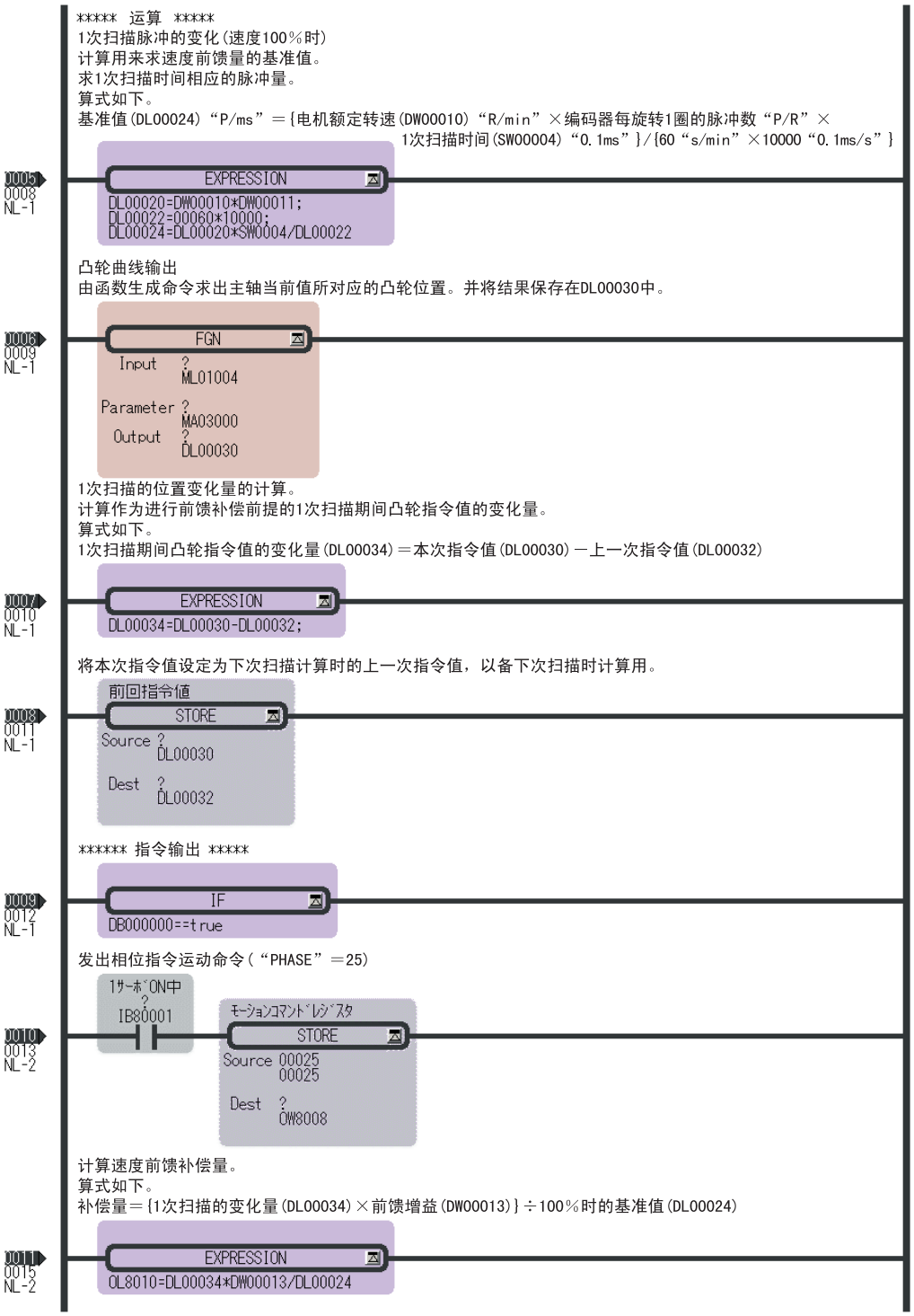
生成凸轮曲线来控制凸轮轴（示范梯形图 H02）

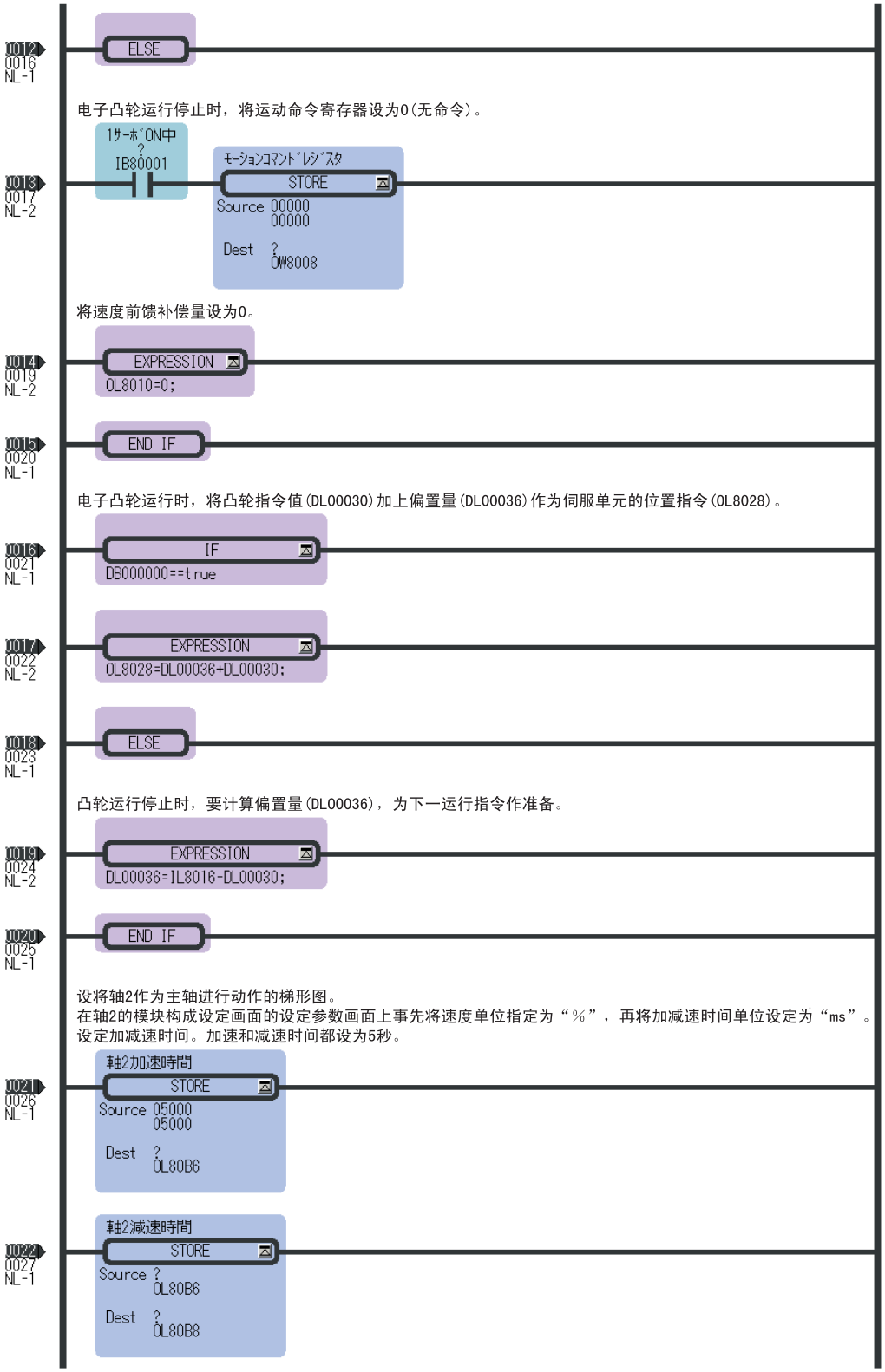
由求出的机械轴当前位置及凸轮表和函数生成命令，计算此位置所对应的凸轮轴位置后输出。此过程的梯形图示例（H02）如下所示。

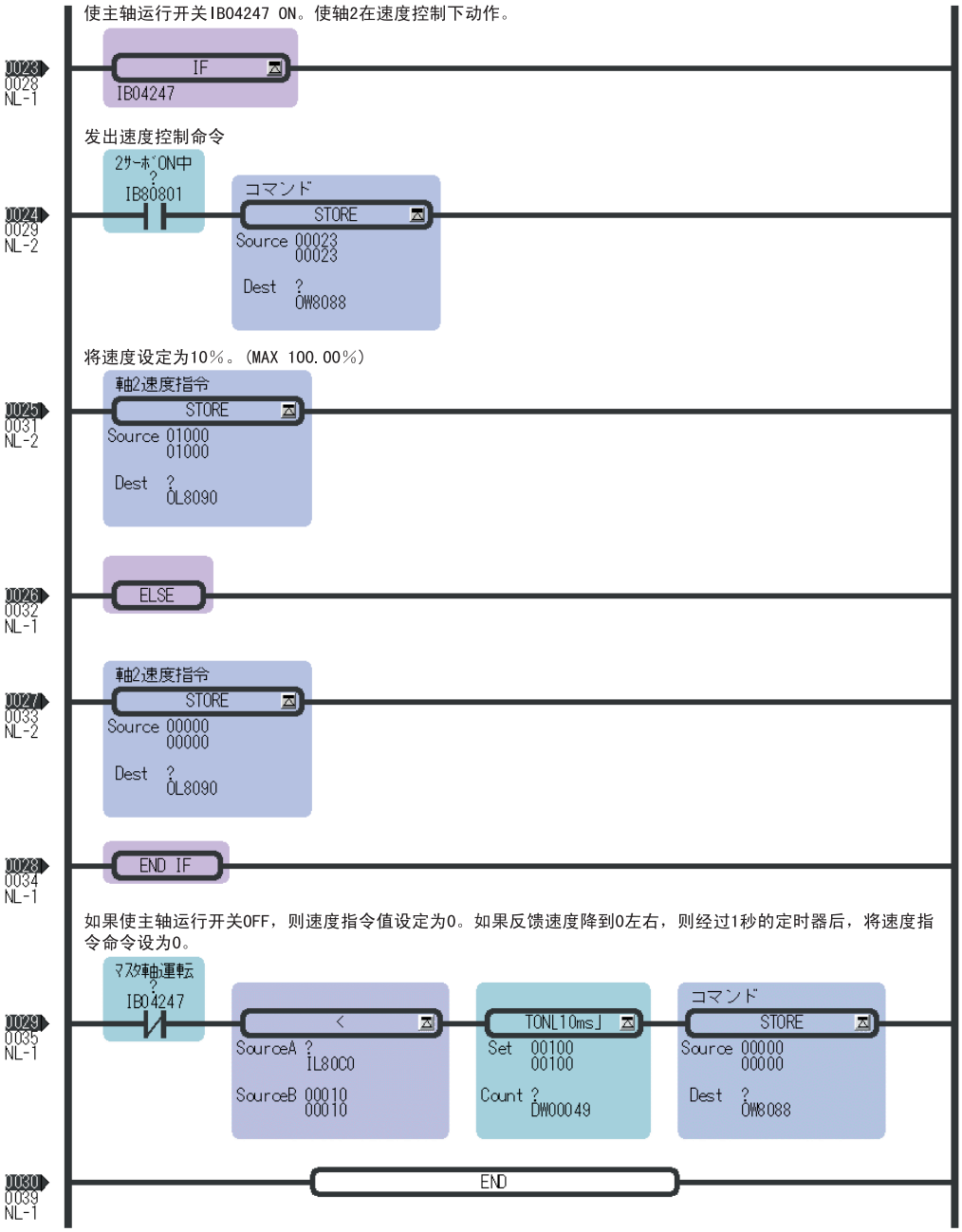
本梯形图中凸轮动作如下。假设输入信号如右图所示进行分配。一旦“电子凸轮运行”信号 ON，则双向电子凸轮运行开始。如果“主轴运行”ON，则主轴伺服电机开始旋转，再由编码器脉冲的计数值来控制凸轮动作。





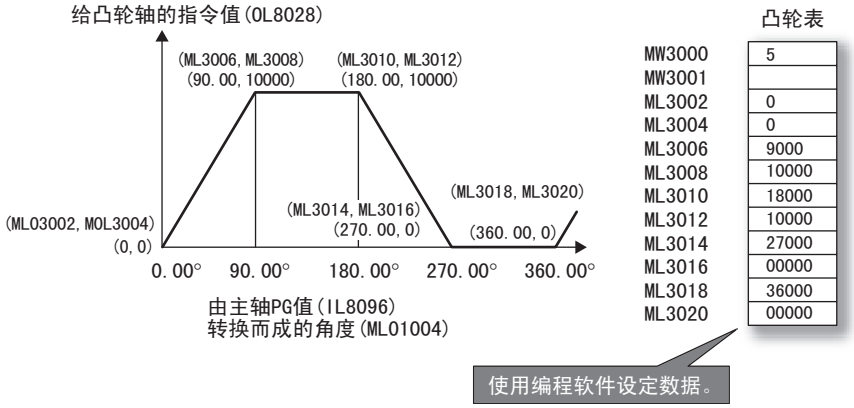

***** 运算 *****
1次扫描脉冲的变化(速度100%时)
计算用来求速度前馈量的基准值。
求1次扫描时间相应的脉冲量。
算式如下。
基准值(DL00024)“P/ms”＝{电机额定转速(DW00010)“R/min”×编码器每旋转1圈的脉冲数“P/R”×
1次扫描时间(SW00004)“0.1ms”}/{60“s/min”×10000“0.1ms/s”}
0005
0008
NL-1
EXPRESSION
DL00020=DW00010*DW00011;
DL00022=00060*10000;
DL00024=DL00020*SW0004/DL00022
凸轮曲线输出
由函数生成命令求出主轴当前值所对应的凸轮位置。并将结果保存在DL00030中。
0006
0009
NL-1
FGN
Input ?
ML01004
Parameter ?
MA03000
Output ?
DL00030
1次扫描的位置变化量的计算。
计算作为进行前馈补偿前提的1次扫描期间凸轮指令值的变化量。
算式如下。
1次扫描期间凸轮指令值的变化量(DL00034)＝本次指令值(DL00030)－上一次指令值(DL00032)
0007
0010
NL-1
EXPRESSION
DL00034=DL00030-DL00032;
将本次指令值设定为下次扫描计算时的上一次指令值，以备下次扫描时计算用。
0008
0011
NL-1
前回指令値
STORE
Source ?
DL00030
Dest ?
DL00032
****** 指令输出 *****
0009
0012
NL-1
IF
DB000000==true
发出相位指令运动命令(“PHASE”＝25)
0010
0013
NL-2
ｻｰﾎﾞON中
?
IB80001
ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞﾚｼﾞｽﾀ
STORE
Source 00025
00025
Dest ?
OW8008
计算速度前馈补偿量。
算式如下。
补偿量＝{1次扫描的变化量(DL00034)×前馈增益(DW00013)}÷100%时的基准值(DL00024)
0011
0015
NL-2
EXPRESSION
OL8010=DL00034*DW00013/DL00024


0012
0016
NL-1
ELSE
电子凸轮运行停止时，将运动命令寄存器设为0(无命令)。
1ｻｰﾎﾞON中
?
IB80001
0013
0017
NL-2
ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞﾚｼﾞｽﾀ
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
OW8008
将速度前馈补偿量设为0。
0014
0019
NL-2
EXPRESSION
OL8010=0;
0015
0020
NL-1
END IF
电子凸轮运行时，将凸轮指令值(DL00030)加上偏置量(DL00036)作为伺服单元的位置指令(OL8028)。
0016
0021
NL-1
IF
DB000000==true
0017
0022
NL-2
EXPRESSION
OL8028=DL00036+DL00030;
0018
0023
NL-1
ELSE
凸轮运行停止时，要计算偏置量(DL00036)，为下一运行指令作准备。
0019
0024
NL-2
EXPRESSION
DL00036=IL8016-DL00030;
0020
0025
NL-1
END IF
设将轴2作为主轴进行动作的梯形图。
在轴2的模块构成设定画面的设定参数画面上事先将速度单位指定为“%”，再将加减速时间单位设定为“ms”。
设定加减速时间。加速和减速时间都设为5秒。
0021
0026
NL-1
軸2加速時間
STORE
Source 05000
05000
Dest ?
OL80B6
0022
0027
NL-1
軸2減速時間
STORE
Source ?
OL80B6
Dest ?
OL80B8


使主轴运行开关IB04247 ON。使轴2在速度控制下动作。
IF
IB04247
发出速度控制命令
2ｻｰﾎﾞON中
IB80801
コマンド
STORE
Source 00023
00023
Dest ?
OW8088
将速度设定为10%。(MAX 100.00%)
軸2速度指令
STORE
Source 01000
01000
Dest ?
OL8090
ELSE
軸2速度指令
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
OL8090
END IF
如果使主轴运行开关OFF，则速度指令值设定为0。如果反馈速度降到0左右，则经过1秒的定时器后，将速度指令命令设为0。
ﾏｽﾀ軸運転
IB04247
<
SourceA ?
IL80C0
SourceB 00010
00010
TONL10ms
Set 00100
00100
Count ?
DW00049
コマンド
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
OW8088
END

编写凸轮表

用参数寄存器（C 寄存器、＃寄存器）编写凸轮表。以下为使用 M 寄存器，将给定的凸轮曲线设定到表中的示例。



在本示范程序中，可从子图 H02 的调整面板将数据输入凸轮表中。内容如下所示。

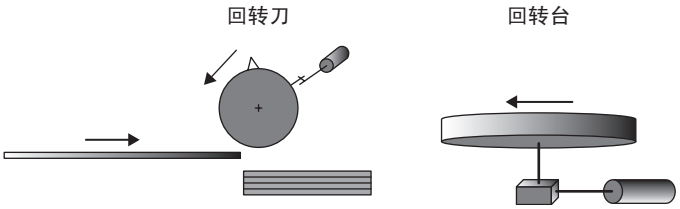
[H02]調整ﾊﾟﾈﾙ　MP2300¥MP2300 電子ｶﾑ MP2300　ｵﾌﾗｲﾝ ﾛｰｶﾙ

PT#:-- CPU#:--

No.	データ名称	S	表示定義	現在値	単位	下 限	上 限	REG-No.
1	電子カムデータ個数	S	XXX	005	組	002	010	MW03000
2	X0	S	XXX.XX	000.00	度	000.00	360.00	ML03002
3	Y0	S	XXXX.XXX	0000.000	μm	0000.000	1999.999	ML03004
4	X1	S	XXX.XX	090.00	度	000.00	360.00	ML03006
5	Y1	S	XXXX.XXX	10.000	μm	0000.000	1999.999	ML03008
6	X2	S	XXX.XX	180.00	度	000.00	360.00	ML03010
7	Y2	S	XXXX.XXX	10.000	μm	0000.000	1999.999	ML03012
8	X3	S	XXX.XX	270.00	度	000.00	360.00	ML03014
9	Y3	S	XXXX.XXX	0000.000	μm	0000.000	1999.999	ML03016
10	X4	S	XXX.XX	360.00	度	000.00	360.00	ML03018
11	Y4	S	XXXX.XXX	0000.000	μm	0000.000	1999.999	ML03020
12	X5	S	XXX.XX	000.00	度	000.00	360.00	ML03022
13	Y5	S	XXXX.XXX	0000.000	μm	0000.000	1999.999	ML03024
14	X6	S	XXX.XX	000.00	度	000.00	360.00	ML03026
15	Y6	S	XXXX.XXX	0000.000	μm	0000.000	1999.999	ML03028
16	X7	S	XXX.XX	000.00	度	000.00	360.00	ML03030
17	Y7	S	XXXX.XXX	0000.000	μm	0000.000	1999.999	ML03032
18	X8	S	XXX.XX	000.00	度	000.00	360.00	ML03034
19	Y8	S	XXXX.XXX	0000.000	μm	0000.000	1999.999	ML03036
20	X9	S	XXX.XX	000.00	度	000.00	360.00	ML03038
21	Y9	S	XXXX.XXX	0000.000	μm	0000.000	1999.999	ML03040

10.2 使用单向型电子凸轮控制机器

利用电子凸轮使回转刀或回转台等动作时，一般只向一个方向动作。这时的控制机制如下所示。

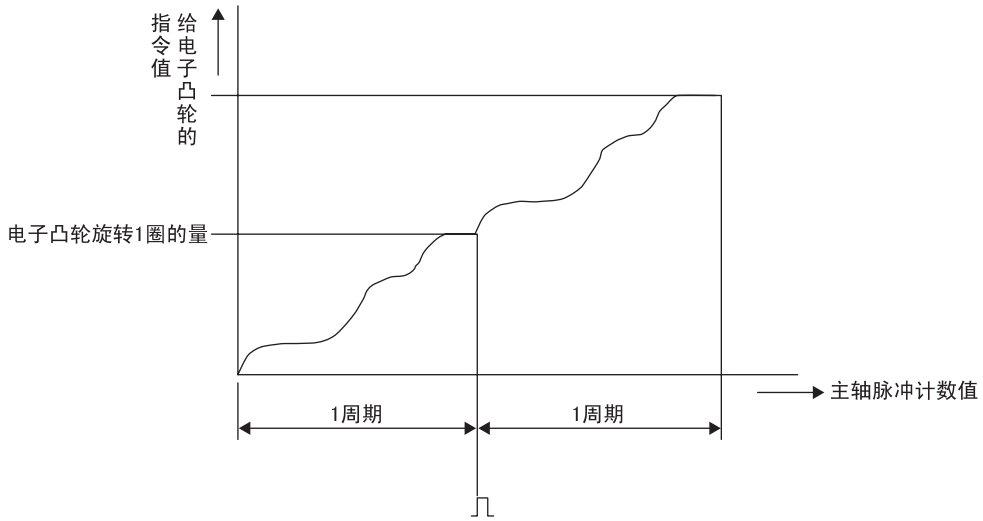


电子凸轮控制的基本构成与双向动作凸轮相同，但是单向时凸轮轴的当前值计数器会持续计数下去，所以需要进行这一处理的程序。

单向凸轮动作的思路如下所示。

主轴一旦结束 1 周期的动作，凸轮轴就增加下一周期的移动量。

单向电子凸轮控制的思路



1周期超出信号(正转时)
如上图所示，此信号出现时，在指令值上加上1周期的移动量。

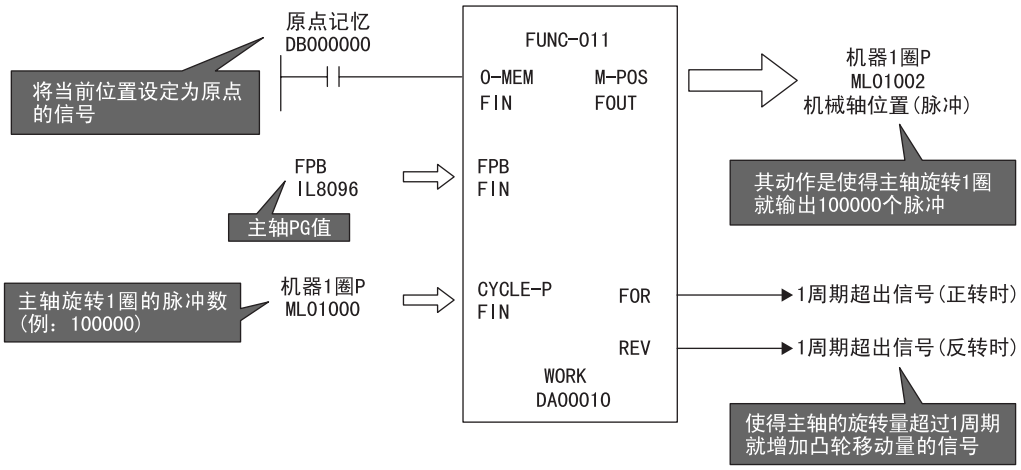
主轴脉冲计数值超出 1 周期的量（机器 1 周期的量）时，在电子凸轮指令值上加上 1 周期的移动量，作为新指令值赋给电子凸轮。

电子凸轮的指令值虽然在增加，但一旦超过最大值，就会无视上溢值，再次从 -2^{-31} 开始增加。此时，电子凸轮反馈位置如果也超过最大值 (2^{31})，则再次复位为 -2^{-31}，从头开始增加。

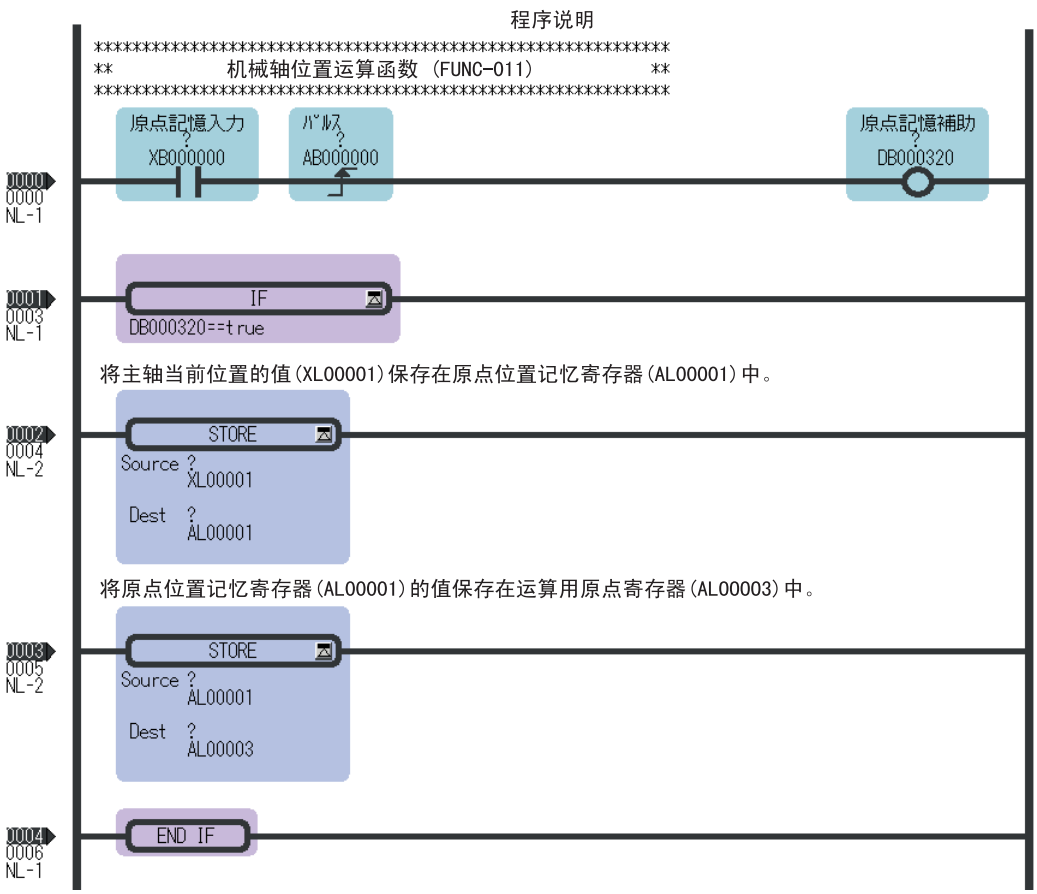
其它和一般的电子凸轮相同。

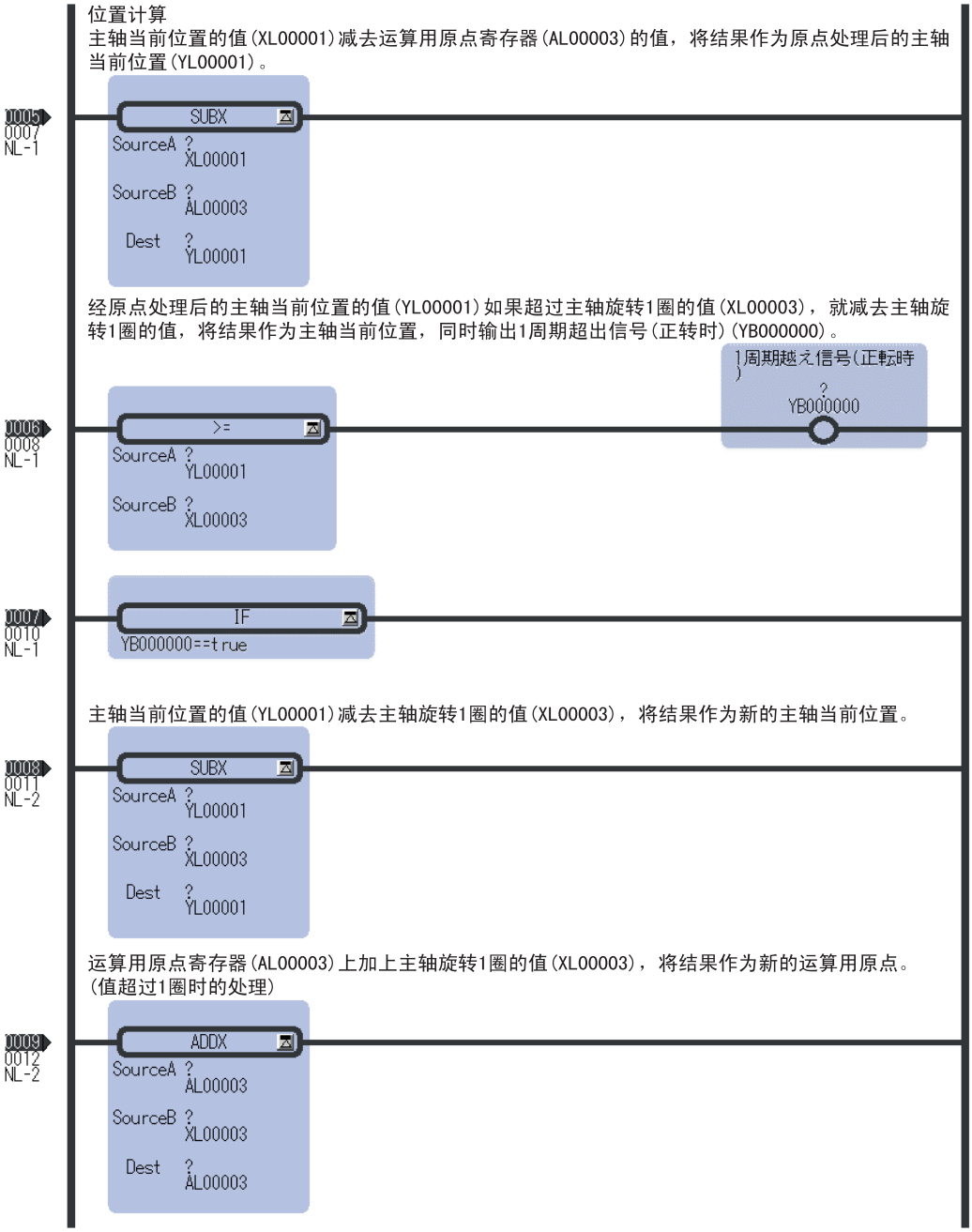
	双向电子凸轮	单向电子凸轮
位置运算函数和图号	FUNC-010 H01	FUNC-011 H03 （在FUNC-010的基础上增加了用来监控是否超过最大值的继电器。）
电子凸轮控制图号	H02	H04 （在H02的基础上增加了超过1周期的量时在电子凸轮指令值上增加1周期移动量的梯形图。）

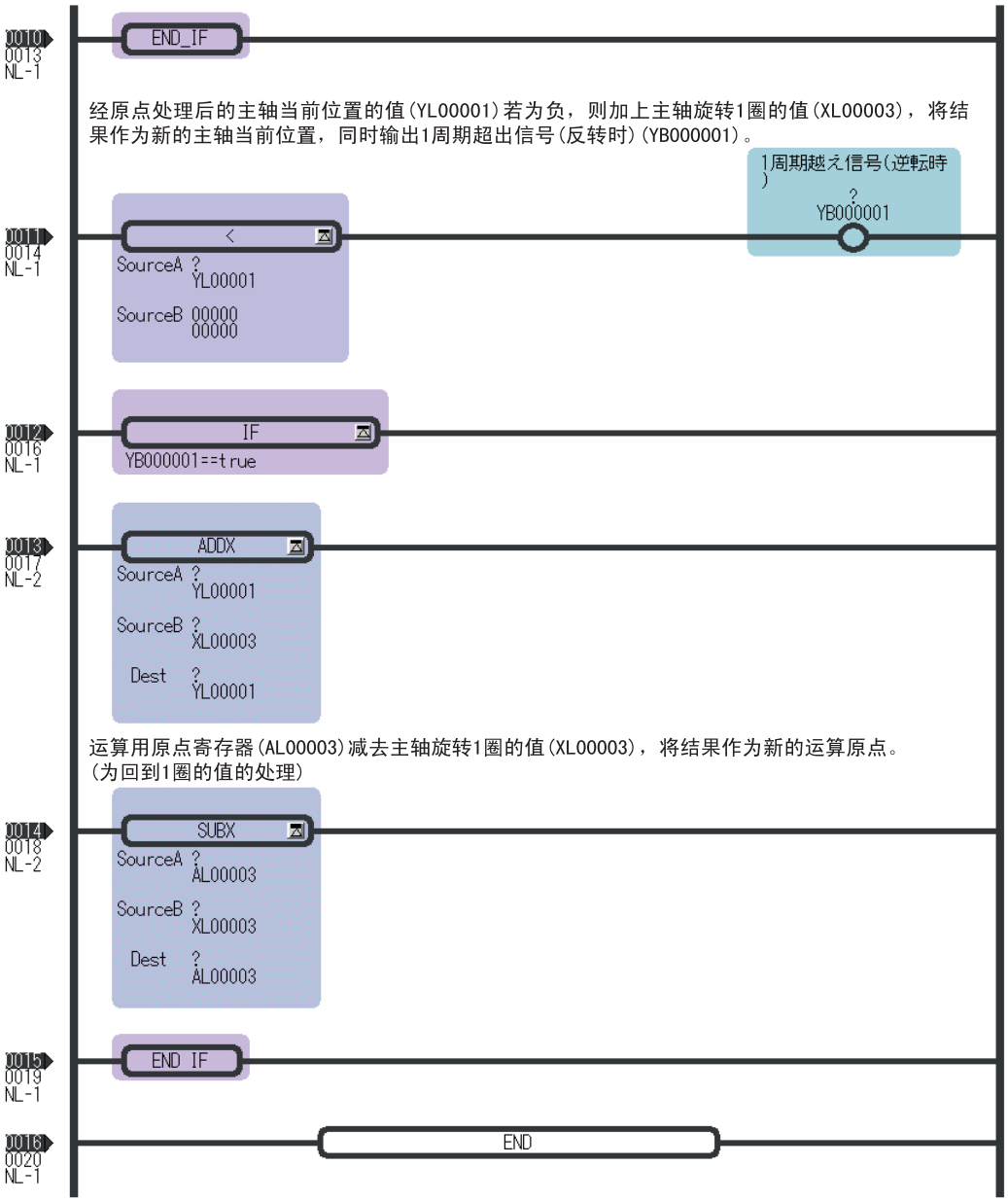
机械轴位置运算函数的使用方法（单向凸轮）……增加了 1 周期超出信号



机械轴位置运算函数（FUNC-011）的梯形图

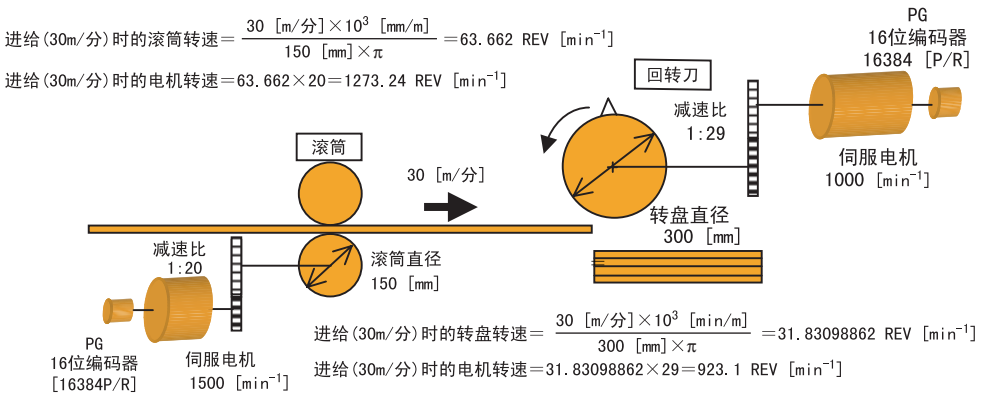



位置计算
主轴当前位置的值(XL00001)减去运算用原点寄存器(AL00003)的值，将结果作为原点处理后的主轴当前位置(YL00001)。
0005
0007
NL-1
SUBX
SourceA ?
XL00001
SourceB ?
AL00003
Dest ?
YL00001
经原点处理后的主轴当前位置的值(YL00001)如果超过主轴旋转1圈的值(XL00003)，就减去主轴旋转1圈的值，将结果作为主轴当前位置，同时输出1周期超出信号(正转时)(YB000000)。
1周期越え信号(正転時)
?
YB000000
0006
0008
NL-1
>=
SourceA ?
YL00001
SourceB ?
XL00003
0007
0010
NL-1
IF
YB000000==true
主轴当前位置的值(YL00001)减去主轴旋转1圈的值(XL00003)，将结果作为新的主轴当前位置。
0008
0011
NL-2
SUBX
SourceA ?
YL00001
SourceB ?
XL00003
Dest ?
YL00001
运算用原点寄存器(AL00003)上加上主轴旋转1圈的值(XL00003)，将结果作为新的运算用原点。
(值超过1圈时的处理)
0009
0012
NL-2
ADDX
SourceA ?
AL00003
SourceB ?
XL00003
Dest ?
AL00003


0010
0013
NL-1
END_IF
经原点处理后的主轴当前位置的值(YL00001)若为负，则加上主轴旋转1圈的值(XL00003)，将结果作为新的主轴当前位置，同时输出1周期超出信号(反转时)(YB000001)。
1周期越え信号(逆転時)
?
YB000001
0011
0014
NL-1
<
SourceA ?
YL00001
SourceB 00000
00000
0012
0016
NL-1
IF
YB000001==true
0013
0017
NL-2
ADDX
SourceA ?
YL00001
SourceB ?
XL00003
Dest ?
YL00001
运算用原点寄存器(AL00003)减去主轴旋转1圈的值(XL00003)，将结果作为新的运算原点。
(为回到1圈的值的处理)
0014
0018
NL-2
SUBX
SourceA ?
AL00003
SourceB ?
XL00003
Dest ?
AL00003
0015
0019
NL-1
END IF
0016
0020
NL-1
END

与示范梯形图对应的示范机器规格

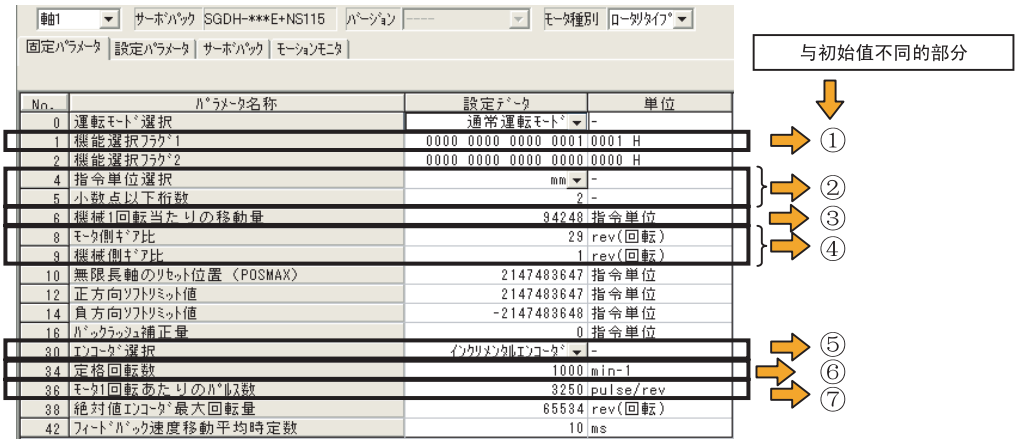
为便于读者理解示范梯形图，以下所示的是作为控制对象的示范机器。



运动参数的设定

设定用于实现示范机器动作的参数。在固定参数画面中，在轴 1 处设定电子凸轮的参数，在轴 2 处设定滚筒的参数。

轴 1 的固定参数



① 将 No.1“功能选择标志 1”部分的“轴类型选择”设定为“无限长轴”。这是因为回转刀动作为单向旋转。



② 将 No.4“指令单位选择”设定为“mm”，No.5“小数点后的位数”设定为“2”。这是因为回转刀的移动量 以“mm”为单位设定，且分辨率为 0.01mm 即可。

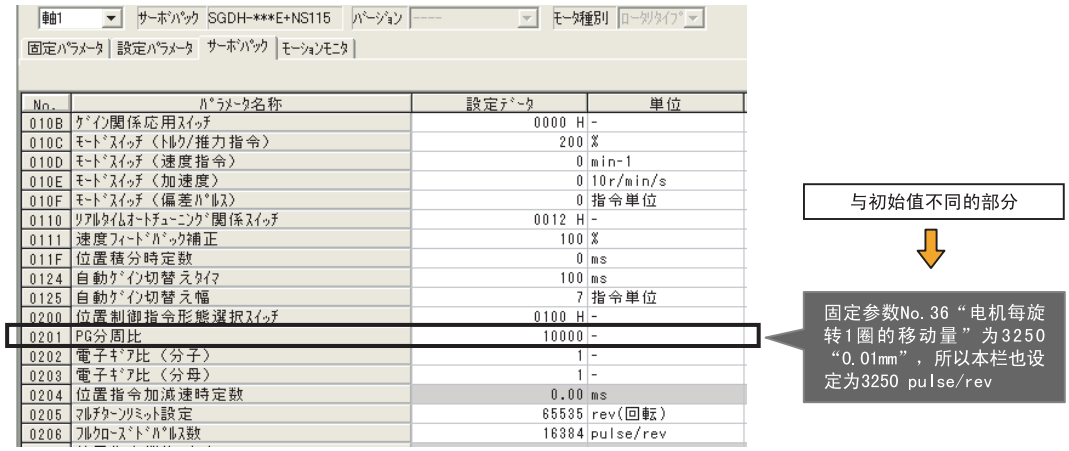
③ 将 No.6“机器每旋转 1 圈的移动量”设定为以下算式的结果。
机器每旋转 1 圈的移动量＝回转刀直径×π＝30000[0.01mm]×π＝94248[0.01mm]

④ 因使用带减速机的伺服电机 1/29，所以 No.⑧“电机侧减速比”和 No.⑨“机器侧减速比”分别设定为“29”和“1”。

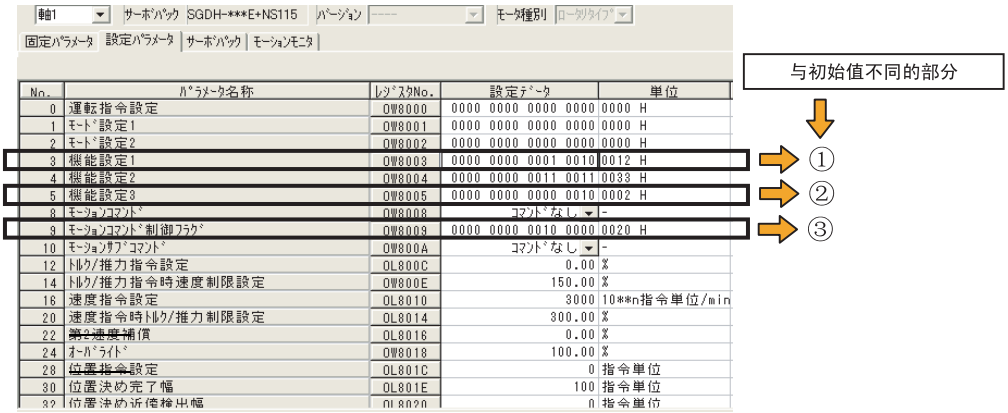
⑤ 将 No.30“编码器选择”设定为“增量型”。

⑥ 将 No.34 “额定转速”设定为所选择的伺服电机的额定转速 “1000” min^{-1}。
⑦ 将 No.36 “电机每旋转 1 圈的脉冲数”设定为以下算式的结果。
电机每旋转 1 圈的脉冲数＝回转刀每旋转 1 圈的移动量 / 减速比
＝ (30000 [0.01mm] × π)/29 ＝ 3249.923437 [P/R]

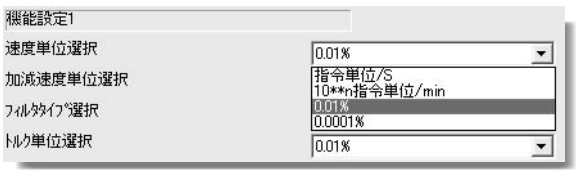
轴 1 伺服单元
对于伺服单元的参数，设定下图中的部分。



轴 1 设定参数



① 将 No.3 “功能设定 1”部分的 “速度单位选择”设定为 “0.01%”。因为是以%为单位进行速度前馈补偿的。



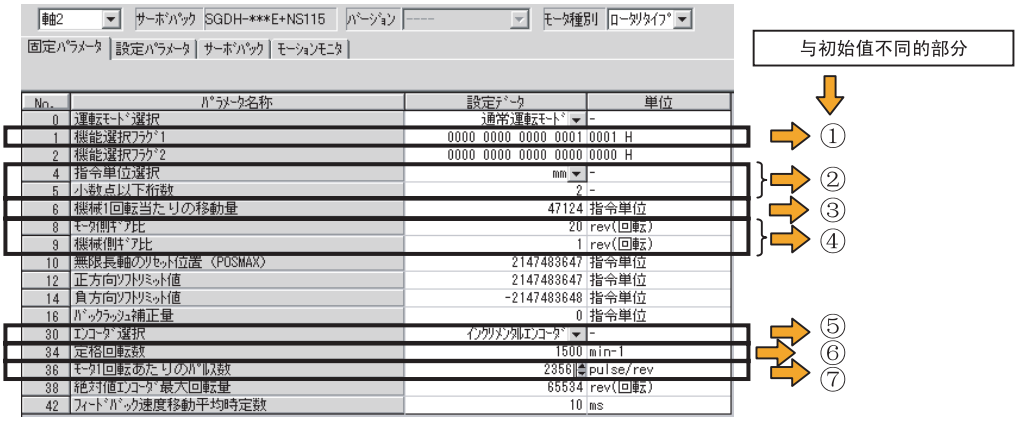
② 将 No.5 “功能设定 3”部分的 “相位指令生成运算无效”设定为 “无效”。这是使用电子凸轮时的固定设定。



③ 将 No.9“运动命令控制标志”部分的“电子凸轮时相位补偿指令类型”设定为“绝对值指令单位”。这是使用电子凸轮时的固定设定。



轴 2 在此处作为搬运工件的滚筒使用。以下进行设定。



① 将 No.1“功能选择标志 1”部分的“轴类型选择”设定为“无限长轴”。这是因为滚筒动作为单向旋转。



② 将 No.4“指令单位选择”设定为“mm”，No.5“小数点后的位数”设定为“2”。因为滚筒的移动量以“mm”为单位设定，且分辨率为 0.01mm 即可。

③ 将 No.6“机器每旋转 1 圈的移动量”设定为以下算式的结果。
机器每旋转 1 圈的移动量＝滚筒直径×π＝15000[0.01mm]×π＝47124[0.01mm]

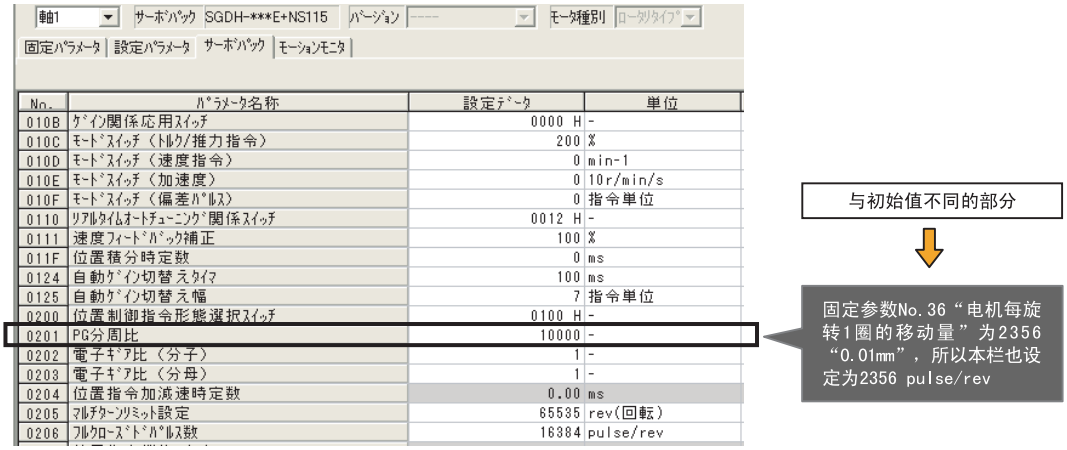
④ 因使用带减速机的伺服电机 1/20，所以 No.⑧“电机侧减速比”和 No.⑨“机器侧减速比”分别设定为“20”和“1”。

⑤ 将 No.30“编码器选择”设定为“增量型”。

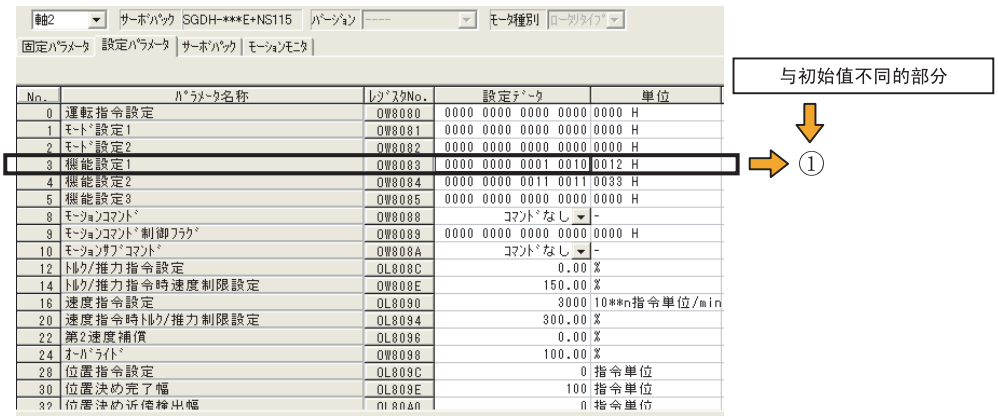
⑥ 将 No.34“额定转速”设定为所选择的伺服电机的额定转速“1500”min^{-1}。

⑦ 将 No.36“电机每旋转 1 圈的脉冲数”设定为以下算式的结果。
电机每旋转 1 圈的脉冲数＝回转刀每旋转 1 圈的移动量 / 减速比
＝(15000[0.01mm]×π)/20＝2356.194490[P/R]

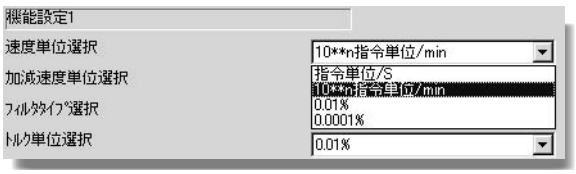
轴 2 伺服单元
对于伺服单元的参数，设定下图中的部分。



轴 2 设定参数



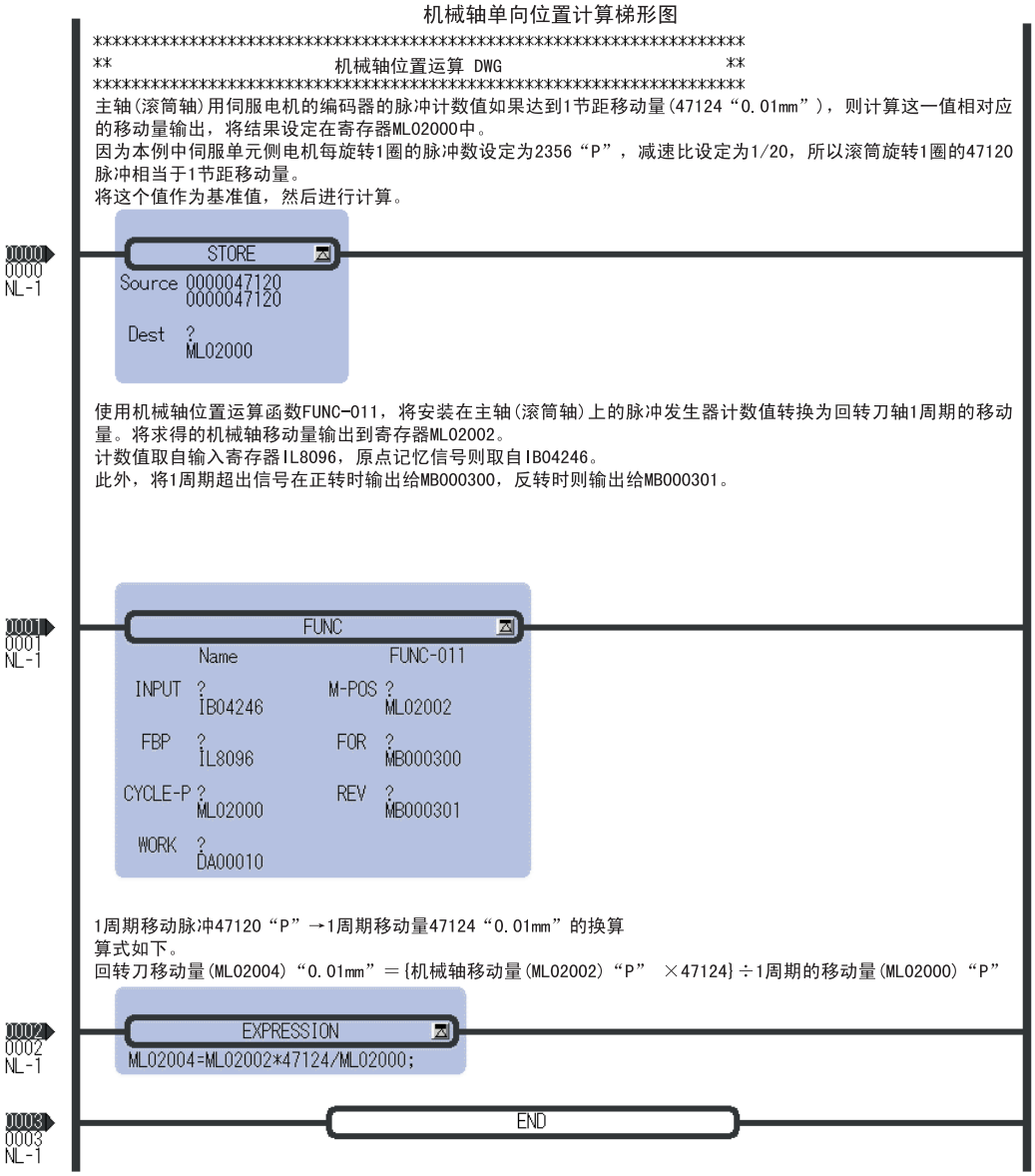
① 将 No.3“功能设定 1”部分的“速度单位选择”设定为“10**n 指令单位 /min”。因为滚筒的速度指令单位为 “m/min”。



计算机械轴位置

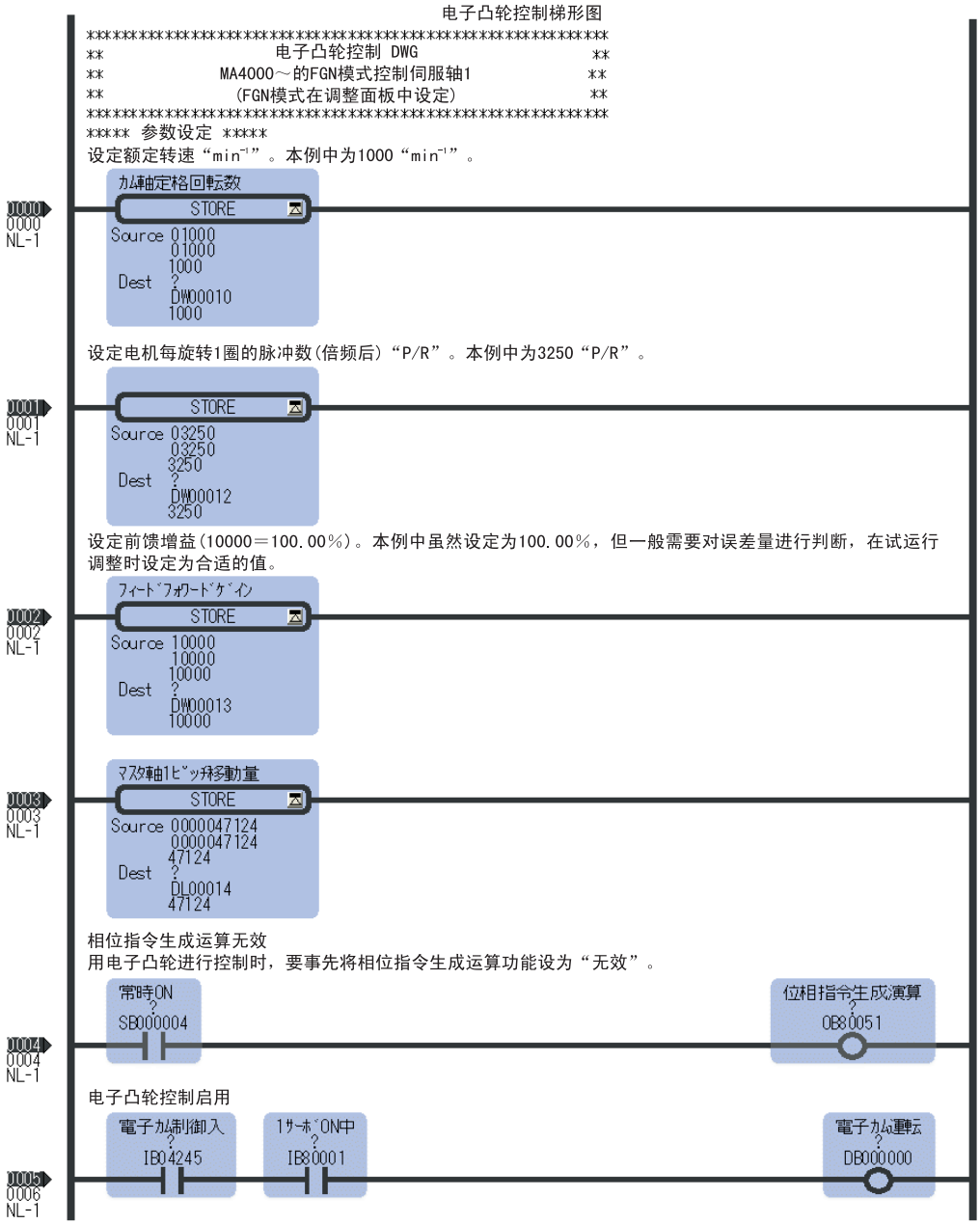
需要有将机械轴位置运算函数 FUNC-011 的输出进一步转换为角度的梯形图。凸轮曲线一般都是用角度来表示的，旋转 1 圈就等于 360 度角。但本例中 1 节距移动量 471.24 “mm”对应 1 周期的的移动量，所以此处将编码器的脉冲计数值转换为 47124 “0.01mm”。
本示例中将伺服单元侧电机每旋转 1 圈的脉冲数设定为 2356 “P”，而且将减速比设定为 1/20。
也就是说，如果伺服电机旋转 20 圈（脉冲数换算为 2356 “P” × 20 ＝ 47120 “P”），则转换后可得到 47124 “0.01mm”。

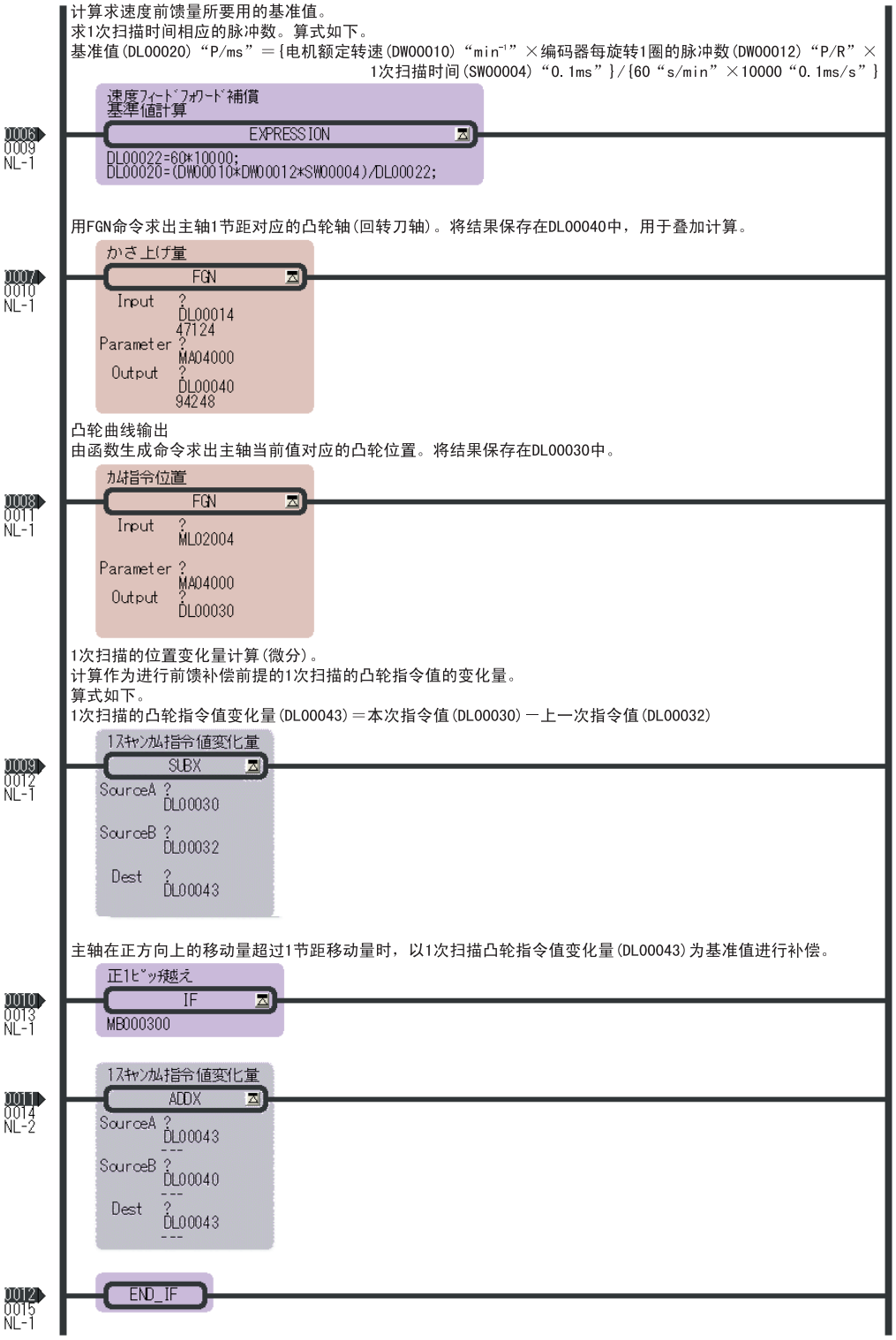
机械轴单向位置计算梯形图

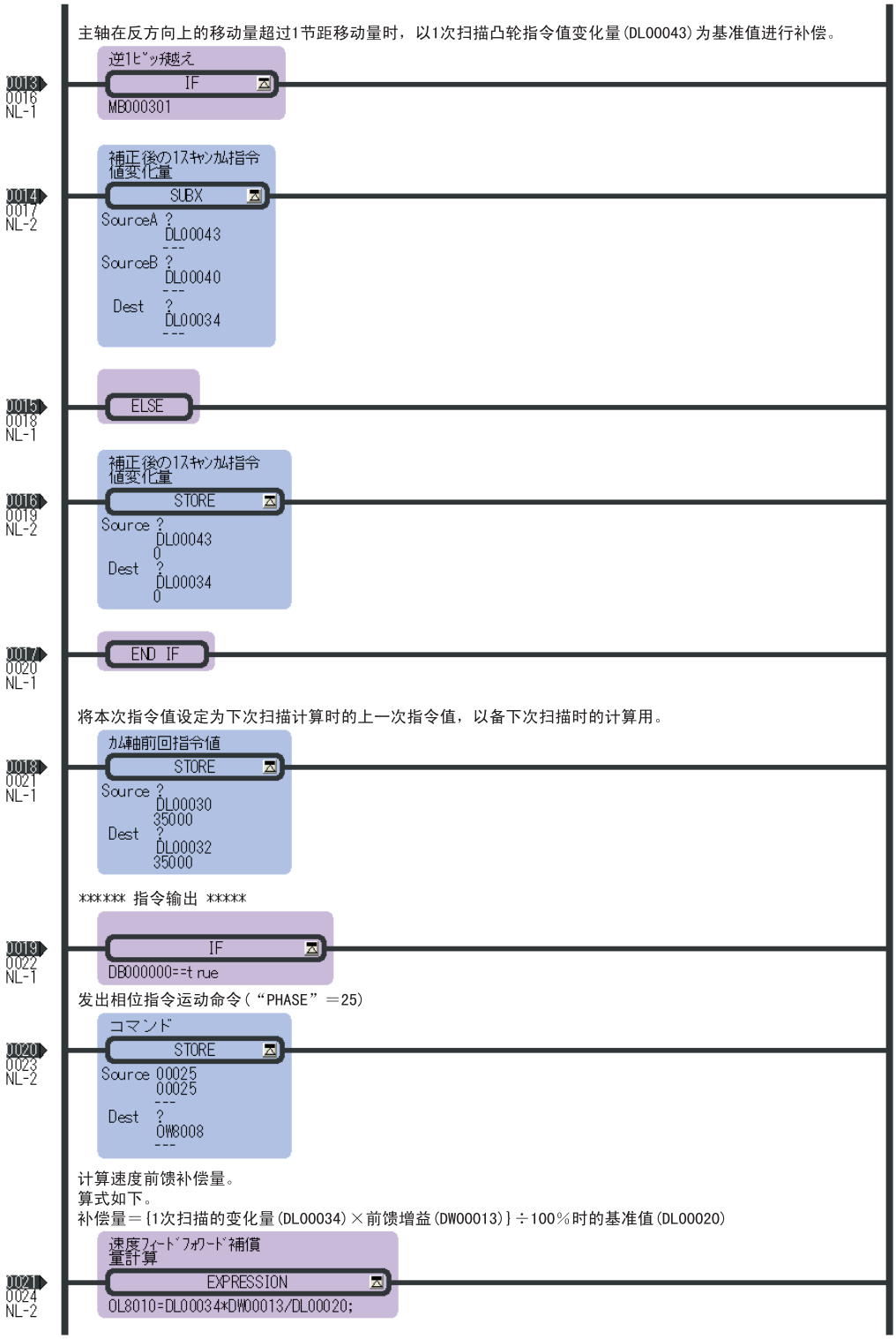


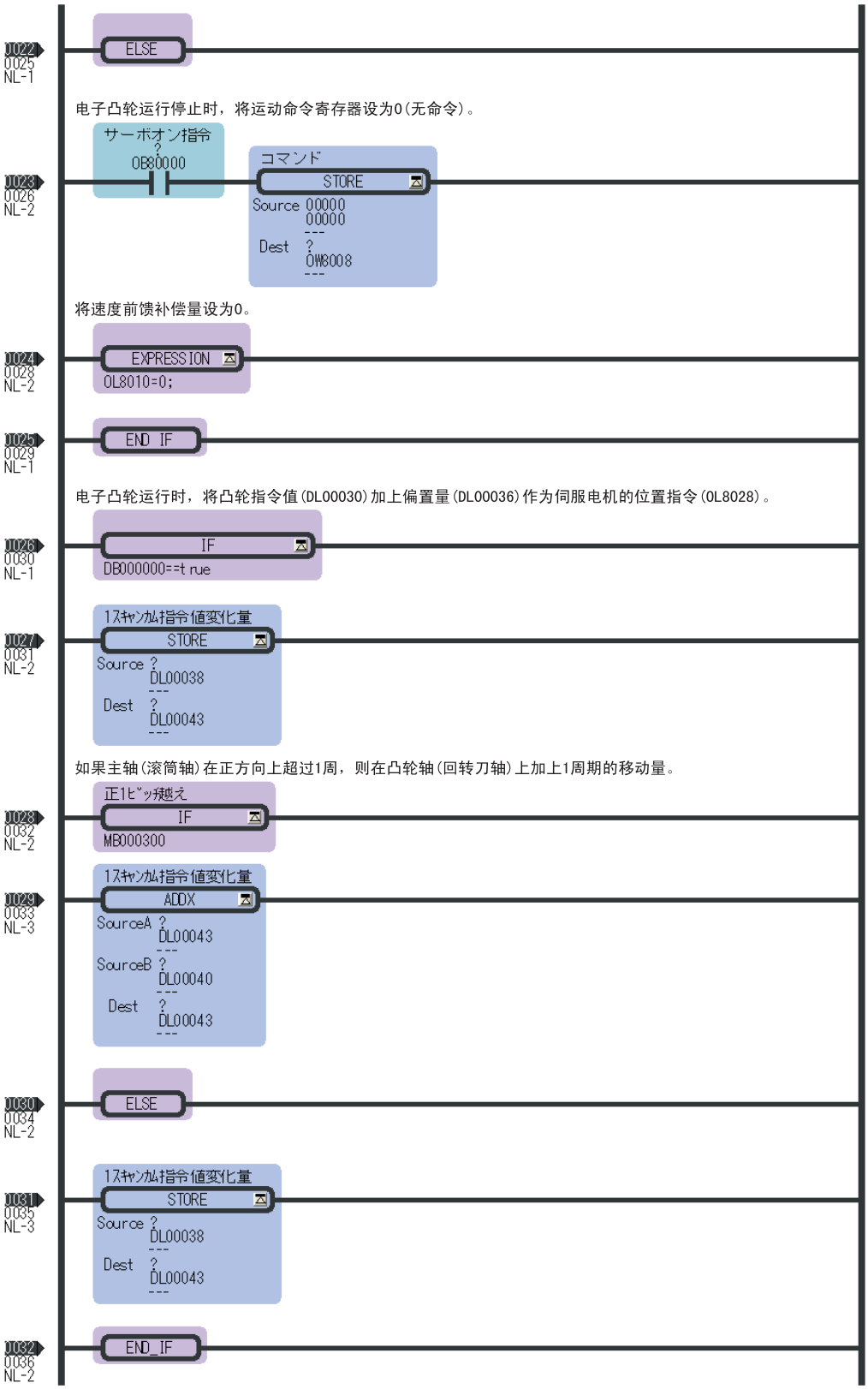
生成凸轮曲线

由求出的机械轴当前位置及凸轮表和函数生成命令，计算此位置相应的凸轮轴位置并输出。此过程的梯形图示例如下所示。




计算求速度前馈量所要用的基准值。
求1次扫描时间相应的脉冲数。算式如下。
基准值(DL00020)“P/ms”＝{电机额定转速(DW00010)“min⁻¹”×编码器每旋转1圈的脉冲数(DW00012)“P/R”×
1次扫描时间(SW00004)“0.1ms”}/{60“s/min”×10000“0.1ms/s”}
速度ﾌｨｰﾄﾞﾌｫﾜｰﾄﾞ補償
基準値計算
EXPRESSION
DL00022=60*10000;
DL00020=(DW00010*DW00012*SW00004)/DL00022;
用FGN命令求出主轴1节距对应的凸轮轴(回转刀轴)。将结果保存在DL00040中，用于叠加计算。
かさ上げ量
FGN
Input ? DL00014 47124
Parameter ? MA04000
Output ? DL00040 94248
凸轮曲线输出
由函数生成命令求出主轴当前值对应的凸轮位置。将结果保存在DL00030中。
ｶﾑ指令位置
FGN
Input ? ML02004
Parameter ? MA04000
Output ? DL00030
1次扫描的位置变化量计算(微分)。
计算作为进行前馈补偿前提的1次扫描的凸轮指令值的变化量。
算式如下。
1次扫描的凸轮指令值变化量(DL00043)＝本次指令值(DL00030)－上一次指令值(DL00032)
1ｽｷｬﾝｶﾑ指令値変化量
SUBX
SourceA ? DL00030
SourceB ? DL00032
Dest ? DL00043
主轴在正方向上的移动量超过1节距移动量时，以1次扫描凸轮指令值变化量(DL00043)为基准值进行补偿。
正1ﾋﾟｯﾁ越え
IF
MB000300
1ｽｷｬﾝｶﾑ指令値変化量
ADDX
SourceA ? DL00043
SourceB ? DL00040
Dest ? DL00043
END_IF


主轴在反方向上的移动量超过1节距移动量时，以1次扫描凸轮指令值变化量(DL00043)为基准值进行补偿。
逆1ﾋﾞｯﾄ越え
IF
MB000301
J013
0016
NL-1
補正後の1ｽｷｬﾝｶﾑ指令値変化量
SUBX
SourceA ?
DL00043
SourceB ?
DL00040
Dest ?
DL00034
J014
0017
NL-2
ELSE
J015
0018
NL-1
補正後の1ｽｷｬﾝｶﾑ指令値変化量
STORE
Source ?
DL00043
0
Dest ?
DL00034
0
J016
0019
NL-2
END IF
J017
0020
NL-1
将本次指令值设定为下次扫描计算时的上一次指令值，以备下次扫描时的计算用。
ｶﾑ軸前回指令値
STORE
Source ?
DL00030
35000
Dest ?
DL00032
35000
J018
0021
NL-1
****** 指令输出 *****
IF
DB000000==t rue
J019
0022
NL-1
发出相位指令运动命令（“PHASE”＝25)
ｺﾏﾝﾄﾞ
STORE
Source 00025
00025
Dest ?
OW8008
J020
0023
NL-2
计算速度前馈补偿量。
算式如下。
补偿量＝{1次扫描的变化量(DL00034)×前馈增益(DW00013)}÷100％时的基准值(DL00020)
速度ﾌｨｰﾄﾞﾌｫﾜｰﾄﾞ補償量計算
EXPRESSION
OL8010=DL00034*DW00013/DL00020;
J021
0024
NL-2


0022
0025
NL-1
ELSE
电子凸轮运行停止时，将运动命令寄存器设为0(无命令)。
サーボオン指令
?
OB80000
0023
0026
NL-2
コマンド
STORE
Source 00000
00000

Dest ?
OW8008

将速度前馈补偿量设为0。
0024
0028
NL-2
EXPRESSION
OL8010=0;
0025
0029
NL-1
END IF
电子凸轮运行时，将凸轮指令值(DL00030)加上偏置量(DL00036)作为伺服电机的位置指令(OL8028)。
0026
0030
NL-1
IF
DB000000==true
1ｽｷｬﾝ加指令値変化量
0027
0031
NL-2
STORE
Source ?
DL00038

Dest ?
DL00043

如果主轴(滚筒轴)在正方向上超过1周，则在凸轮轴(回转刀轴)上加上1周期的移动量。
正1ﾋﾞｯﾄ越え
0028
0032
NL-2
IF
MB000300
1ｽｷｬﾝ加指令値変化量
0029
0033
NL-3
ADDX
SourceA ?
DL00043

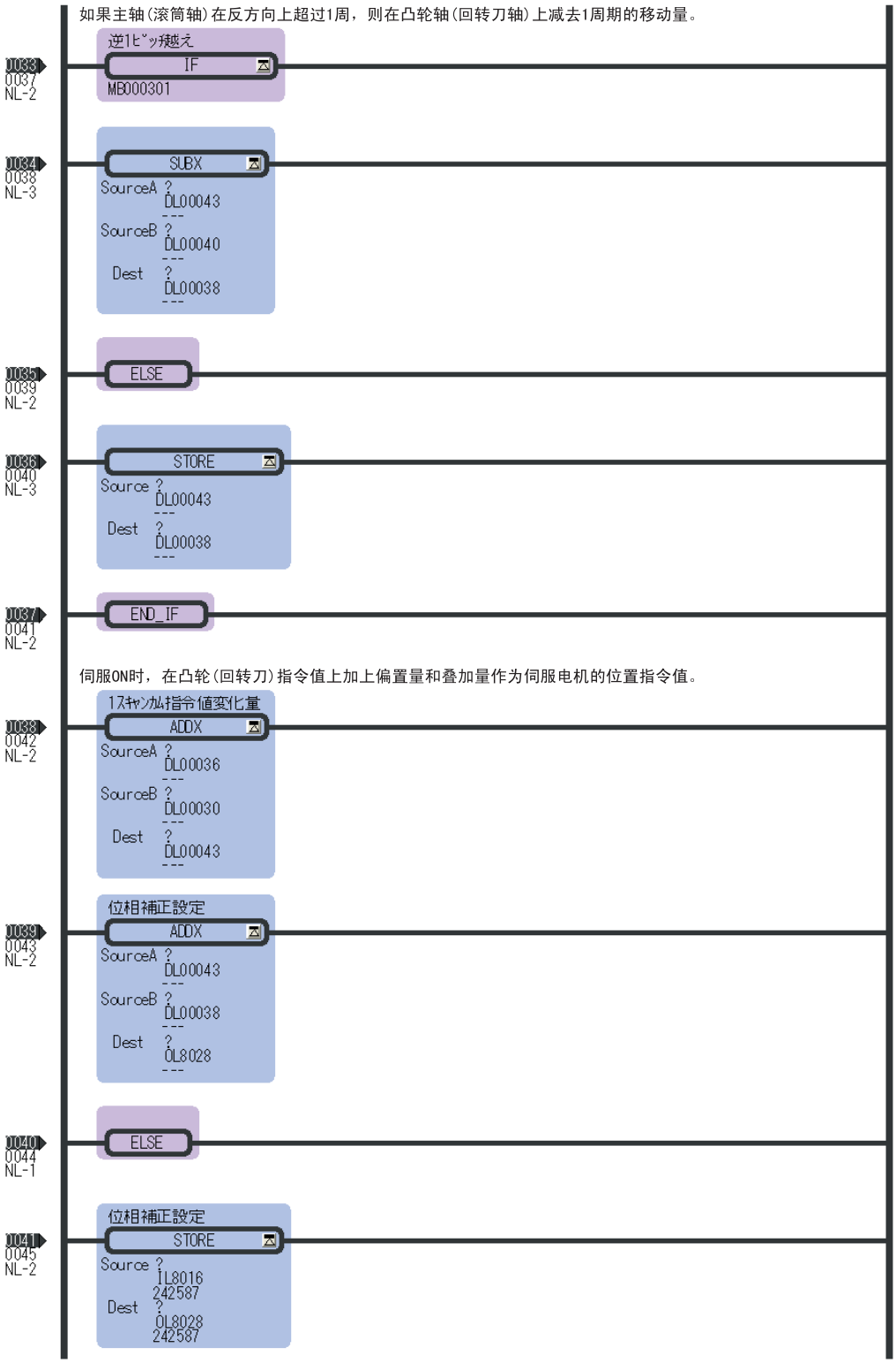
SourceB ?
DL00040

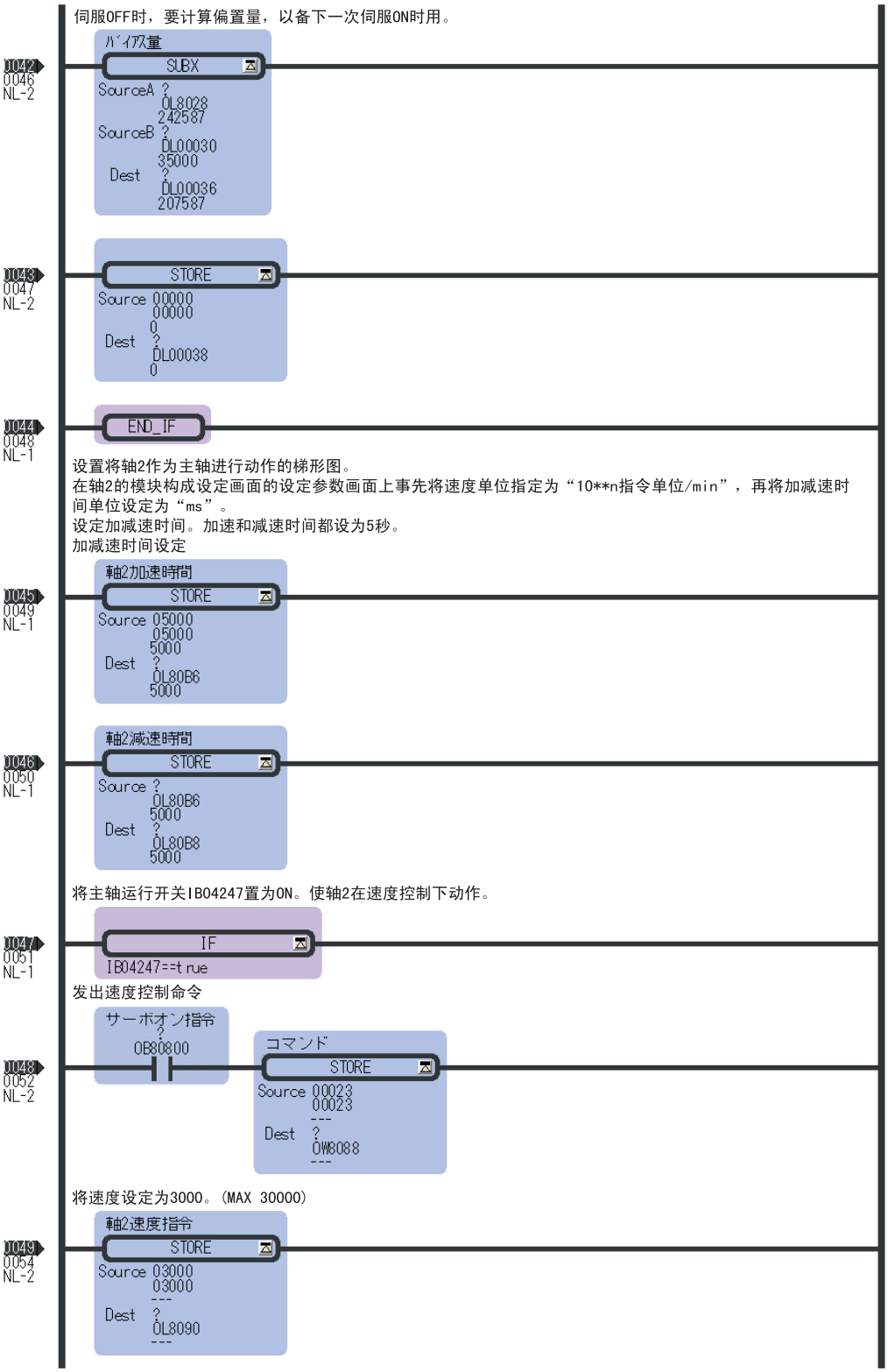
Dest ?
DL00043

0030
0034
NL-2
ELSE
1ｽｷｬﾝ加指令値変化量
0031
0035
NL-3
STORE
Source ?
DL00038

Dest ?
DL00043

0032
0036
NL-2
END_IF


如果主轴(滚筒轴)在反方向上超过1周，则在凸轮轴(回转刀轴)上减去1周期的移动量。
逆1ﾋﾞｯﾄ越え
IF
MB000301
SUBX
SourceA ?
DL00043
SourceB ?
DL00040
Dest ?
DL00038
ELSE
STORE
Source ?
DL00043
Dest ?
DL00038
END_IF
伺服ON时，在凸轮(回转刀)指令值上加上偏置量和叠加量作为伺服电机的位置指令值。
1ｽｷｬﾝ加指令値変化量
ADDX
SourceA ?
DL00036
SourceB ?
DL00030
Dest ?
DL00043
位相補正設定
ADDX
SourceA ?
DL00043
SourceB ?
DL00038
Dest ?
DL8028
ELSE
位相補正設定
STORE
Source ?
IL8016
242587
Dest ?
DL8028
242587

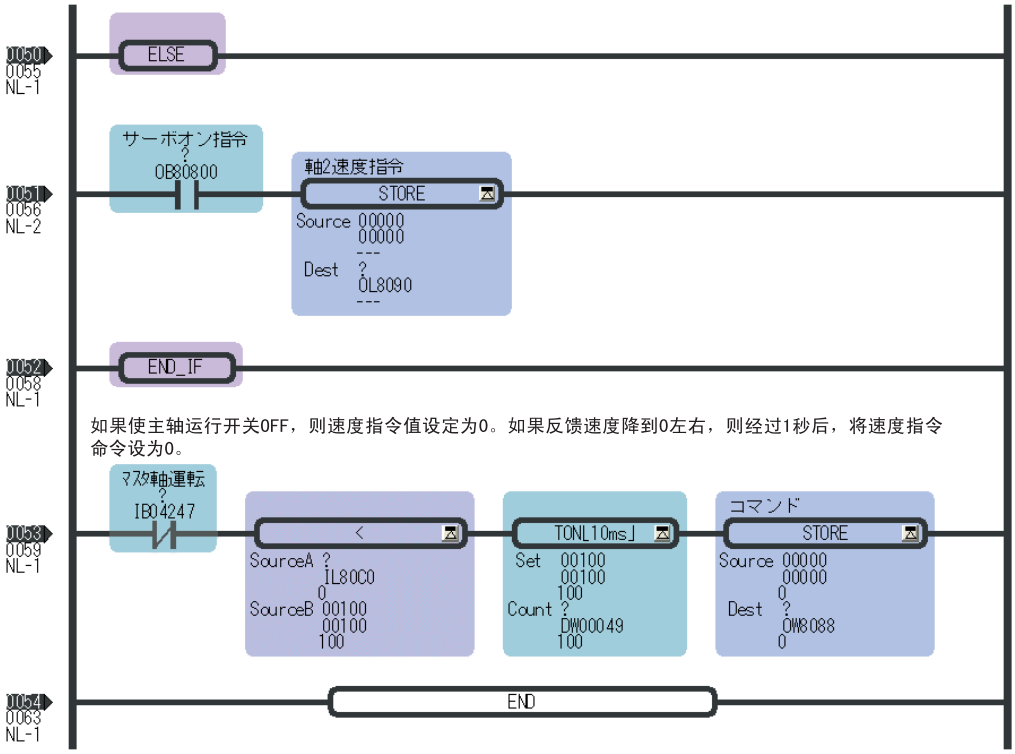

伺服OFF时，要计算偏置量，以备下一次伺服ON时用。
バイアス量
SUBX
SourceA ?
DL8028
242587
SourceB ?
DL00030
35000
Dest ?
DL00036
207587
0042
0046
NL-2
STORE
Source 00000
00000
0
Dest ?
DL00038
0
0043
0047
NL-2
END_IF
0044
0048
NL-1
设置将轴2作为主轴进行动作的梯形图。
在轴2的模块构成设定画面的设定参数画面上事先将速度单位指定为“10**n指令单位/min”，再将加减速时间单位设定为“ms”。
设定加减速时间。加速和减速时间都设为5秒。
加减速时间设定
軸2加速時間
STORE
Source 05000
05000
5000
Dest ?
DL80B6
5000
0045
0049
NL-1
軸2減速時間
STORE
Source ?
DL80B6
5000
Dest ?
DL80B8
5000
0046
0050
NL-1
将主轴运行开关IB04247置为ON。使轴2在速度控制下动作。
IF
IB04247==true
0047
0051
NL-1
发出速度控制命令
サーボオン指令
?
OB80800
コマンド
STORE
Source 00023
00023

Dest ?
OW8088

0048
0052
NL-2
将速度设定为3000。（MAX 30000）
軸2速度指令
STORE
Source 03000
03000

Dest ?
DL8090

0049
0054
NL-2

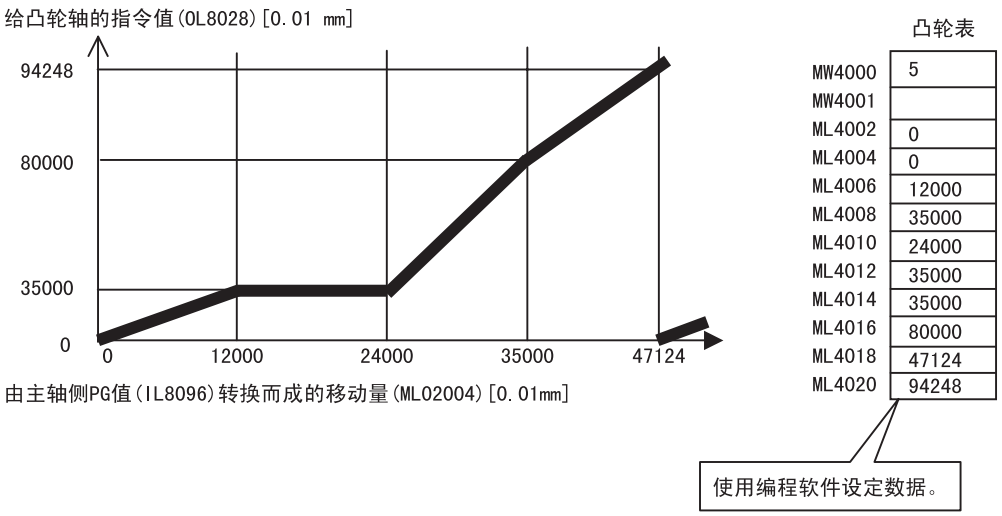

U050
0055
NL-1
ELSE
サーボオン指令
?
0B80800
軸2速度指令
STORE
Source 00000
00000

Dest ?
0L8090

U051
0056
NL-2
U052
0058
NL-1
END_IF
如果使主轴运行开关OFF，则速度指令值设定为0。如果反馈速度降到0左右，则经过1秒后，将速度指令命令设为0。
ﾏｽﾀ軸運転
?
IB04247
U053
0059
NL-1
<
SourceA ?
IL80C0
0
SourceB 00100
00100
100
TONL10ms」
Set 00100
00100
100
Count ?
DW00049
100
コマンド
STORE
Source 00000
00000
0
Dest ?
OW8088
0
U054
0063
NL-1
END

编写凸轮表

用参数寄存器（C 寄存器、＃寄存器）编写凸轮表。以下为使用 M 寄存器，将给定的凸轮曲线设定到表中的示例。



在本示范程序中，可从子图 H04 的调整面板将数据输入凸轮表中。
内容如下所示。

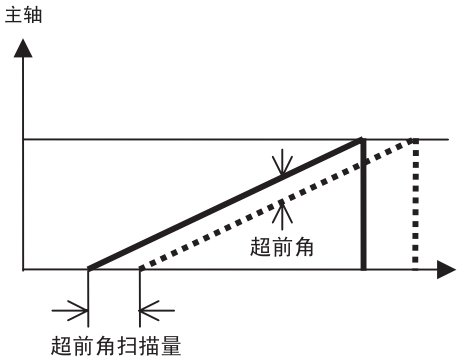
No.	データ名称	S	表示定義	現在値	単位	下 限	上 限	REG-No.	DWG
1	電子カムデータ個数	S	XXX	005	組	002	010	MW04000	
2	X0	S	XXX.XX	000.00	0.01mm	000.00	471.24	ML04002	
3	Y0	S	XXX.XX	000.00	0.01mm	000.00	942.48	ML04004	
4	X1	S	XXX.XX	120.00	0.01mm	000.00	471.24	ML04006	
5	Y1	S	XXX.XX	350.00	0.01mm	000.00	942.48	ML04008	
6	X2	S	XXX.XX	240.00	0.01mm	000.00	471.24	ML04010	
7	Y2	S	XXX.XX	350.00	0.01mm	000.00	942.48	ML04012	
8	X3	S	XXX.XX	350.00	0.01mm	000.00	471.24	ML04014	
9	Y3	S	XXX.XX	800.00	0.01mm	000.00	942.48	ML04016	
10	X4	S	XXX.XX	471.24	0.01mm	000.00	471.24	ML04018	
11	Y4	S	XXX.XX	942.48	0.01mm	000.00	942.48	ML04020	
12	X5	S	XXX.XX	000.00	0.01mm	000.00	471.24	ML04022	
13	Y5	S	XXX.XX	000.00	0.01mm	000.00	942.48	ML04024	
14	X6	S	XXX.XX	000.00	0.01mm	000.00	471.24	ML04026	
15	Y6	S	XXX.XX	000.00	0.01mm	000.00	942.48	ML04028	
16	X7	S	XXX.XX	000.00	0.01mm	000.00	471.24	ML04030	
17	Y7	S	XXX.XX	000.00	0.01mm	000.00	942.48	ML04032	
18	X8	S	XXX.XX	000.00	0.01mm	000.00	471.24	ML04034	
19	Y8	S	XXX.XX	000.00	0.01mm	000.00	942.48	ML04036	
20	X9	S	XXX.XX	000.00	0.01mm	000.00	471.24	ML04038	
21	Y9	S	XXX.XX	000.00	0.01mm	000.00	942.48	ML04040	

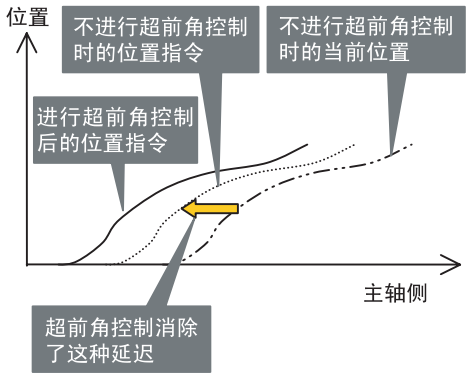
10.3　电子凸轮加超前角控制

在电子凸轮控制中，相对于指令动作结果必定伴随着延迟。除非进行反馈控制否则无法避免这一现象。
为进行补偿，电子凸轮增加了 “速度前馈补偿”，希望尽量能将延迟控制到接近 0。
还有另一种消除延迟的方法就是下述的 “超前角控制”。

何谓超前角控制？

电子凸轮控制方式下，相对于位置指令值，实际位置会有延迟，这就是误差。为补偿这一延迟而提前输出位置指令，则延迟量就会变少，可在一定程度上控制误差。
要提前发出位置指令，主轴位置就必须比实际位置超前，再发出与此超前位置相对应的位置指令。这样将主轴值提前的做法就叫做 “**超前角控制**”。
还有，超前角对应的超前时间叫做 “超前角扫描量”（相对于 1 次扫描的比例）。



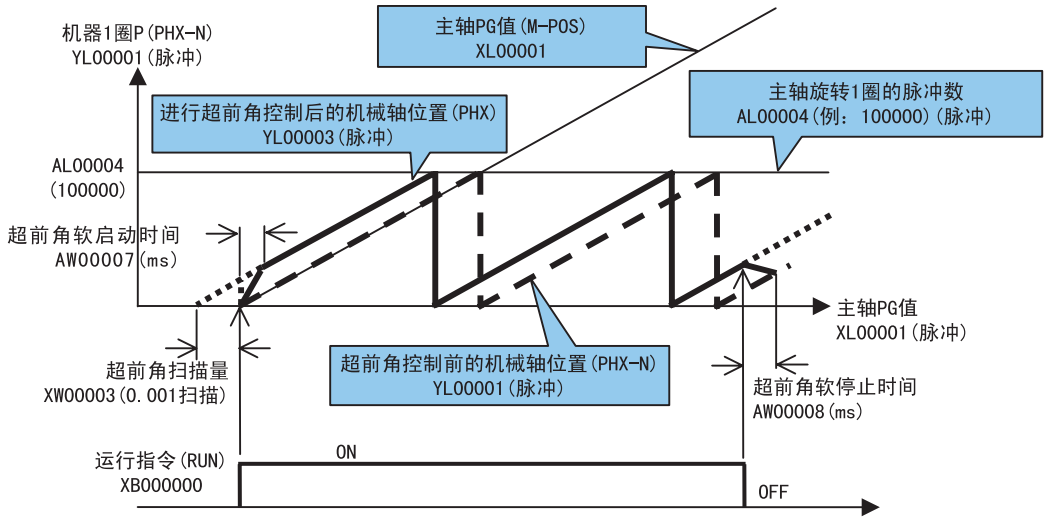


编写电子凸轮控制所用的锯齿波

要进行电子凸轮控制，必须先检测出主轴旋转 1 周期的值，并将其转换为 0 ～ 360 度的角度。然后由这一值求出凸轮位置，进行电子凸轮控制。
具体方法请参见 “10 章　使用电子凸轮控制机器”。即使用**机器轴位置运算函数 (FUNC-010)**，将主轴上安装的脉冲发生器输入转换为角度。一般使用 FUNC-010 进行转换就已经足够了。

但是，为进行更加精密的电子凸轮控制，还备有增加了**超前角控制**的**相位生成函数 -1(BOUND2-1)**。使用这一函数，就能得到更精密的电子凸轮控制。

相位生成函数 -1(BOUND2-1) 的基本动作



此函数动作如下。

① 基本动作和**双向机械轴位置运算函数**（FUNC-011）相同。

② 如果运行指令(XB000000)ON，当仅有超前角扫描量(XW00003)时输出假定的机械轴位置PHX(YL00003)。将这一值作为凸轮位置指令使用。

③ 再输出超前角控制前的机械轴位置 PHX-N(YL00001)。

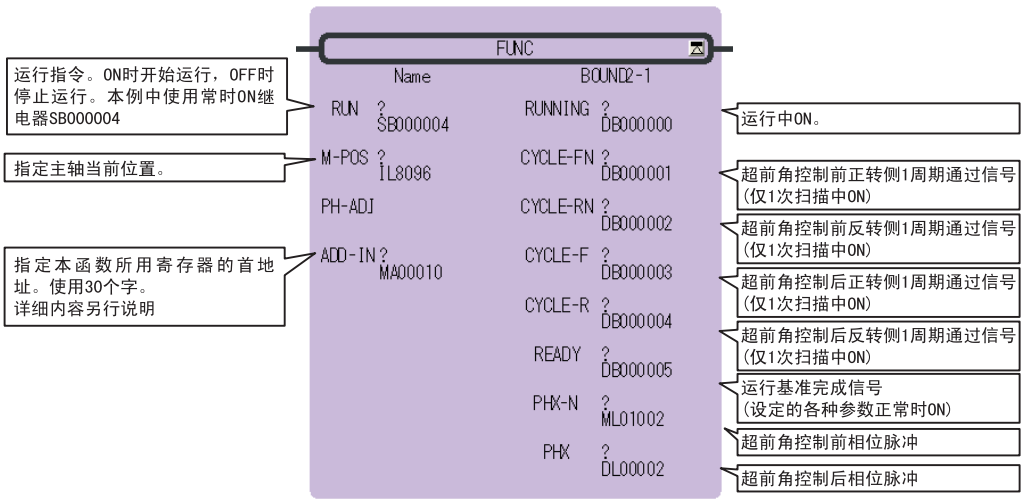
④ 将运行指令设为ON后，如果突然转移到进行超前角控制后的值会产生冲击，应在超前角软启动时间（AW00007）内慢慢转移。

⑤ 同样，将运行指令设为OFF后也应在软停止时间(AW00008)内转移到超前角控制前的机械轴位置。

⑥ 备有 1 周期通过信号，确保双向和单向凸轮都能使用。
这一信号分别对应超前角控制前和超前角控制时的相位脉冲而设定。

⑦ 除此之外，在设定值异常时，还设有警报功能。

本函数的使用方法
本函数的使用方法如下所示。



本函数所用寄存器的详细内容

本函数需要寄存器来保存各种设定值并进行运算。
寄存器内容如下。

名称	寄存器号	单位	说明
RUN	XB000000		运行指令。ON 时开始动作，OFF 时停止动作。
M-POS	XL00001	脉冲	主轴当前位置脉冲，双向都可使用。
PH-ADJ	XW00003	0.001 扫描	超前角扫描量设定值。
RUNNNING	YB000000		运行中 ON。
CYCLE-FN	YB000001		超前角控制前正转侧 1 周期超过信号（仅 1 次扫描中 ON）
CYCLE-RN	YB000002		超前角控制前反转侧 1 周期超过信号（仅 1 次扫描中 ON）
CYCLE-F	YB000003		超前角控制后正转侧 1 周期超过信号（仅 1 次扫描中 ON）
CYCLE-R	YB000004		超前角控制后反转侧 1 周期超过信号（仅 1 次扫描中 ON）
READY	YB000005		运行准备完成后 ON。OFF 时本函数不启动。
PHX-N	YL00001	脉冲	超前角控制前相位脉冲
PHX	YL00003	脉冲	超前角控制后相位脉冲

名称	寄存器号	单位	说明	使用方法
运行中	AB000000		运行中 ON。	在凸轮控制顺序梯形图（用户编写）中使用。
超前角控制前正转侧1周期通过	AB000001		超前角控制前正转侧1周期超过信号（仅 1 次扫描中 ON）	
超前角控制前反转侧1周期通过	AB000002		超前角控制前反转侧1周期超过信号（仅 1 次扫描中 ON）	
超前角控制后正转侧1周期通过	AB000003		超前角控制后正转侧1周期超过信号（仅 1 次扫描中 ON）	
超前角控制后反转侧1周期通过	AB000004		超前角控制后反转侧1周期超过信号（仅 1 次扫描中 ON）	
运行准备完成	AB000005		运行准备完成后 ON	
状态检查继电器	AB000020		超前角扫描量设定值为负	运行准备完成继电器不是 ON 状态时，调查此继电器的 ON-OFF 情况，了解原因。
状态检查继电器	AB000021		超前角软启动时间设定值为负	
状态检查继电器	AB000022		停止时间设定值为负	
状态检查继电器	AB000023		扫描时间设定值小于 0	
状态检查继电器	AB000024		电子凸轮 1 周期脉冲设定值小于 0	
1 周期脉冲	AL00004	脉冲	电子凸轮 1 周期脉冲设定值	在凸轮控制顺序梯形图中将此处设定为主轴每旋转 1 圈的脉冲量。
超前角软启动时间	AW00007	ms	超前角软启动时间设定值	在凸轮控制顺序梯形图（用户编写）中使用。
停止时间	AW00008	ms	停止时间设定值	
扫描时间	AW00009	0.1ms	设定高速扫描时间SW00004的值	在凸轮控制顺序梯形图中将此处设定为 SW00004 的值。

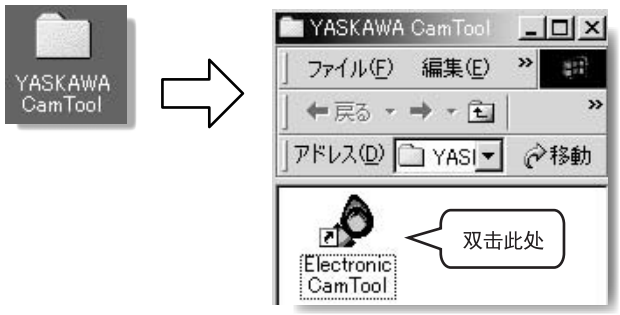
名称	寄存器号	单位	说明	使用方法
超前角控制前相位脉冲	AL00010	脉冲	超前角控制前相位脉冲	在凸轮控制顺序梯形图（用户编写）中使用。
超前角控制后相位脉冲	AL00012	脉冲	超前角控制后相位脉冲(运算用)	函数内作业用。
超前角控制后相位脉冲	AL00014	脉冲	超前角控制后相位脉冲	在凸轮控制顺序梯形图（用户编写）中使用。
主轴位置上一次扫描时的值	AL00016	脉冲	上一次扫描时的主轴位置	函数内作业用。
运算余数	AW00018	脉冲	超前角软启动率运算余数	
超前角输出	AW00020	脉冲	超前角输出	
超前角软启动率上限	AL00022	脉冲	超前角软启动率上限	
上一次超前角软启动率	AL00024	脉冲	上一次超前角软启动率的值	
运算余数	AW00027	脉冲	停止率运算余数	
主轴增量脉冲	AL00028	脉冲 / 扫描	主轴增量脉冲	
主轴增量脉冲（保持）	AL00030	脉冲 / 扫描	主轴增量脉冲（保持）	

10.4　编写凸轮曲线

将机器动作中某个凸轮的动作轨迹作为自由曲线，编写任意的曲线，即凸轮曲线。
但是，将自由曲线转换为控制用凸轮表的步骤，如果使用方格纸等转换方法将费时费力而且不精确，因此我们准备了凸轮曲线编写工具软件（YASKAWA CamTool）来解决这一问题。
本节将通过示例介绍如何使用这一软件编写凸轮曲线。

打开凸轮曲线编写软件

双击桌面上的“YASKAWA CamTool”图标，在显示窗口中双击“Electronic Cam Tool”。



显示电子凸轮画面。

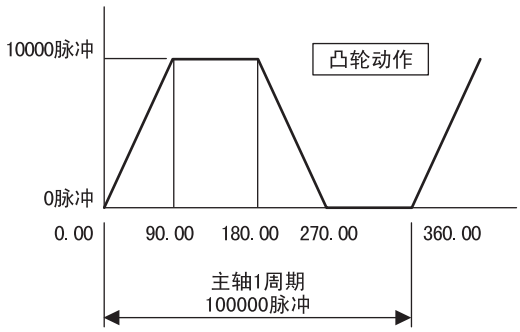
新建文件

点击“新建文件”图标。则显示以下“文件设定”画面。



样式（凸轮形状基本数据）设定

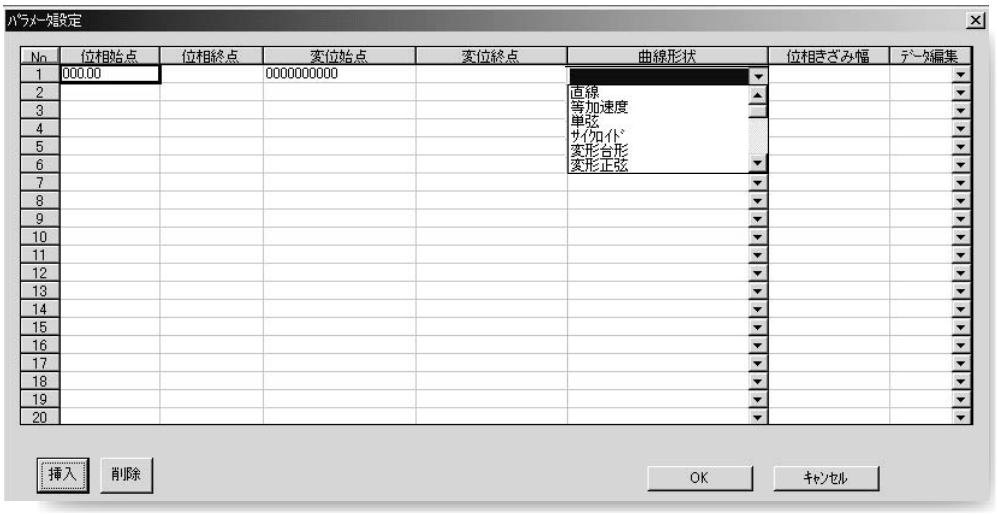
设定决定凸轮形状的基本数据。
下面用这个软件编写 “10.1 使用双向电子凸轮控制机器”中凸轮的动作轨迹。
在“相位 / 位移设定”栏中设定决定凸轮形状的基本数据。
“单位（相位）”设定为 “度”。为右图横轴。
“单位（位移）”设定为“脉冲”。为右图纵轴。
“下死点开始的最大相位值”为 “360.00 度”。
“上死点开始的最大位移值”为“10000 脉冲”。
到此就完成了设定。
如果使用滚珠丝杠或齿轮则要对“机器 / 电机信息”栏进行设定，但本例因为是直接连结，所以任一栏都设定为 “无”。



另外，1 周期所需时间（最短时间）下一栏的值是用来检查电机容量和电机最大扭矩的，如果不需要进行检查，此栏保留默认值即可。
设定结束后点击 “OK”。则显示以下 “参数设定”画面。

参数设定

在以下画面中设定凸轮形状。



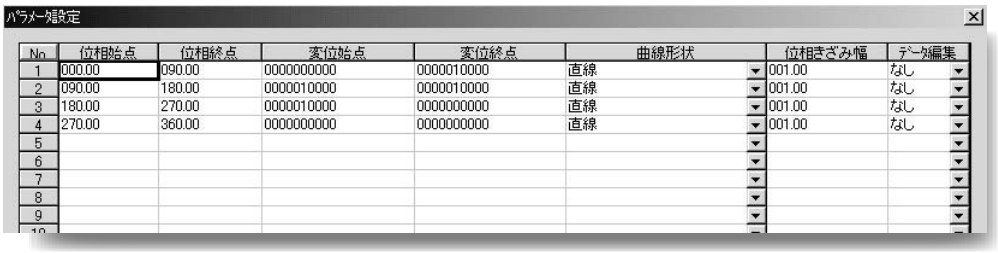
凸轮的形状一般是不能用特定函数表示的，为了用某个函数来近似表示，需对它首先进行分割处理。
之后在上述画面上设定分割后各部分的近似函数的参数。
在上述示例中凸轮被分割成四部分。对每部分设定如下。

No.1 的设定

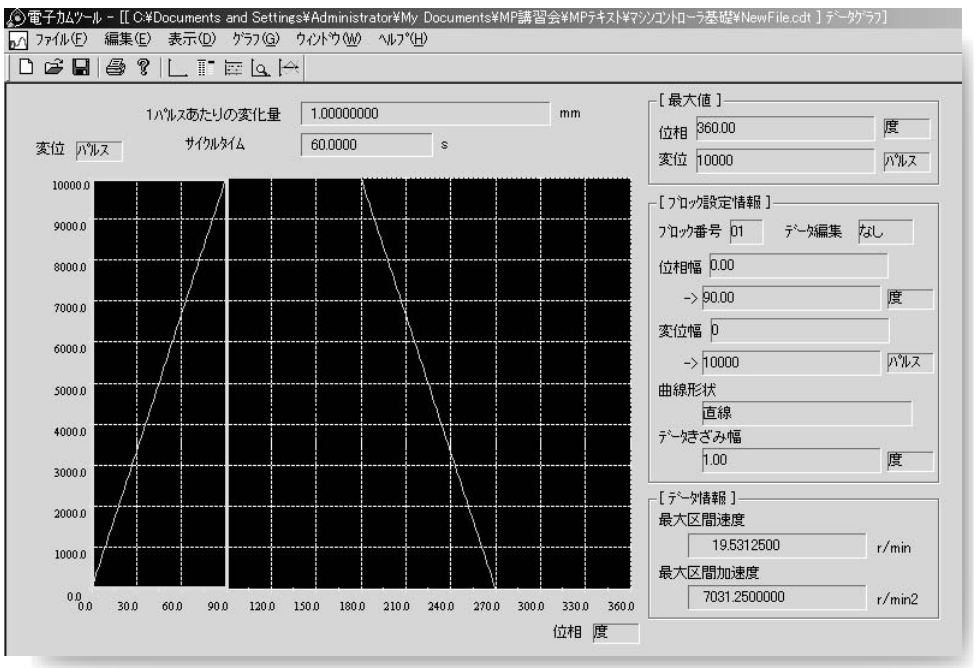
将 “相位起点” 设定为 “000.00”，将 “相位终点” 设定为 “90.00”。
在将 “位移起点” 设定为 “0”，将 “位移终点” 设定为 “10000”。
“曲线形状” 指定为 “直线”。
可供选择的曲线形状如下。

1. 直线	2. 等加速度	3. 单弦	4. 摆线
5. 变形梯形	6. 变形正弦	7. 变形等速	8. 非对称摆线
9. 非对称变形梯形		10.Trapecloid 曲线	
11. 单间歇摆线		12. 单间歇摆线 m ＝ 2/3	
13. 单间歇变形梯形 m ＝ 1		14. 单间歇变形梯形 Ferguson	
15. 单间歇变形梯形 m ＝ 2/3		16. 单间歇变形正弦	
17. 单间歇 Trapecloid 曲线		18. 间歇无单弦	
19. 无间歇变形梯形		20. 无间歇变形等速	
21.NC2 曲线		22. 自由曲线	

因本例为直线，可设定相位刻度为 90.00°，但作为示范，这里设定为 1.00°。对 No.2 ～ No.4 也可同样进行设定。结果如下所示。



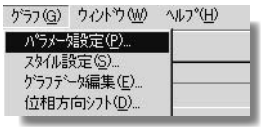
完成设定后点击 “OK” 按钮。则显示以下数据图表画面。



此画面中可通过图表确认设定的内容。而且，各区块的设定数据可从右栏信息画面中得到确认。显示内容为图表框中选中的区块。要查看其它区块信息时，用指针点击要调出的部分，就会切换到相应区块。

要更改区块信息时，点击图表→参数设定，就会显示参数设定画面。在这一画面上变更设定值。

如果要查看编写好的凸轮曲线的各种信息，则点击以下图标，就会显示相应的图表。



查看数据列表


点击此图标，则显示以下画面。

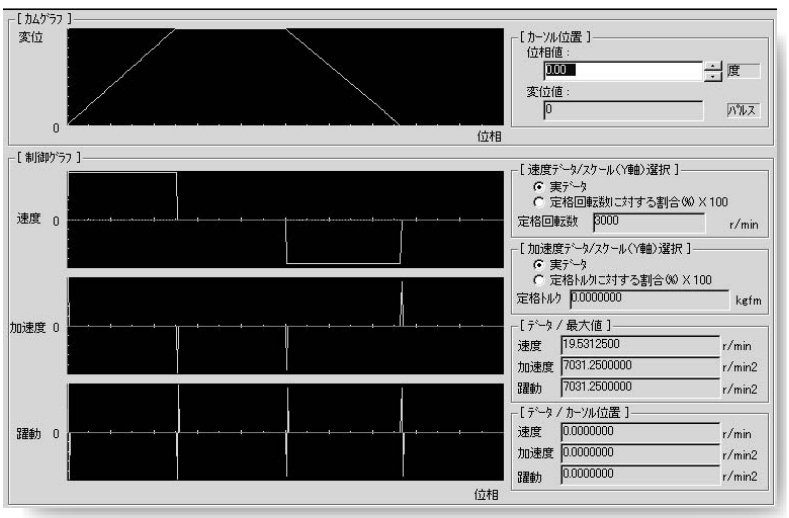


用数字表示每个相位刻度的位移量。

同时还能了解区块的信息。点击“显示区块 No. 指定”就能查看各区块的内容。

查看控制图表


点击此图标，则显示以下画面。

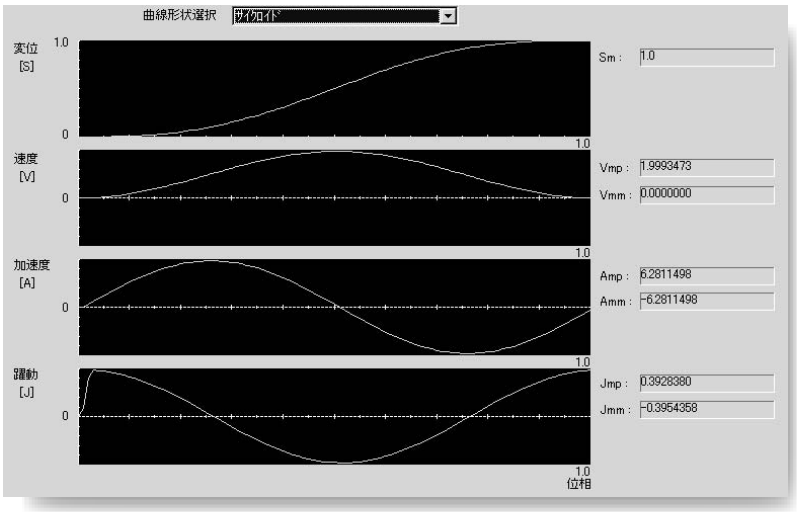


可查看各区块的速度和加速度。

同时，输入电机的各规格参数后，还可以查看相对于额定转矩的比例。

查看特征曲线

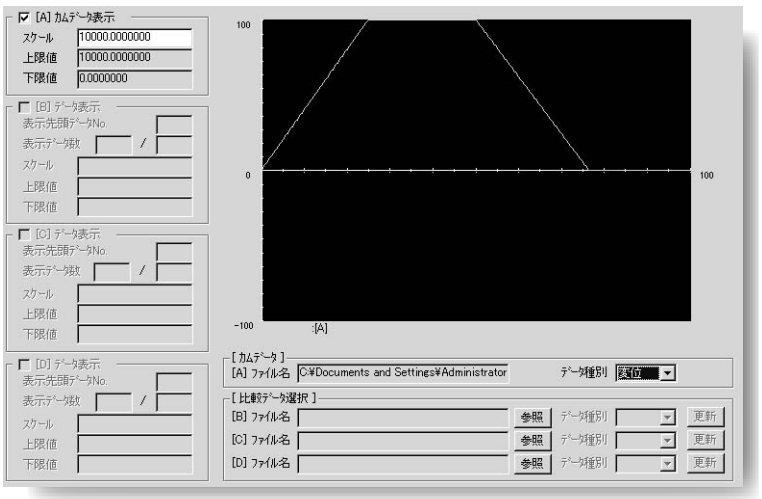
点击此图标，则显示以下画面。
在这一画面上能够查看可设定的各种形状的曲线。
还能够检查是否有比选中的曲线更合适的曲线或者电机的速度和加速度负担是否过大等等。



在曲线形状选择栏选择任意曲线，就会显示出相应动作的图表。
特别是还能了解加速度和动作的突然变化（跳跃），所以在判断是否还有更合适的曲线时十分有效。

比较图表

点击此图标，则显示以下画面。
可重叠显示当前作业中的凸轮数据和文件中保存的其它凸轮数据或不是用凸轮工具编写的以 CSV 形式保存的外部数据，并进行比较。
通过比较已经运行的数据和用其它曲线编写的同一用途的凸轮数据，可知其优劣，从而得到更好的凸轮曲线。



[A] 的数据为当前编写中的数据。数据类型除位移外，还可以选择速度或加速度。
点击 [B]、[C]、[D] 各栏的“调用”按钮，再指定文件名，就能重叠显示被选中文件的相应凸轮曲线。

编辑数据

更改输入数据或增加、删除区块的编辑作业在“参数设定”画面上进行。详细内容参见“参数设定”。

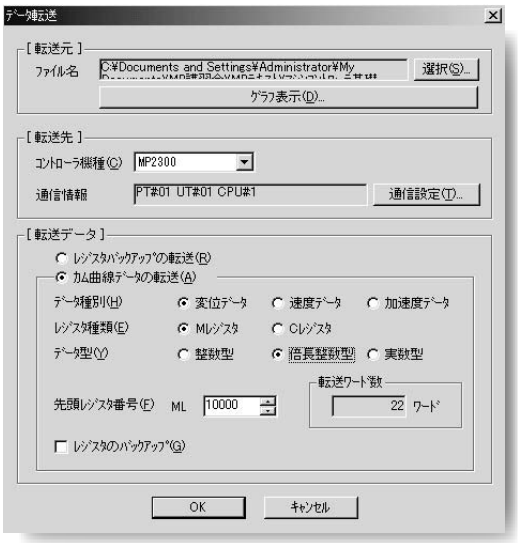
保存数据

编辑结束后保存凸轮曲线。
点击 “文件”→ “保存”。则显示以下画面，指定要存入的文件夹和文件名，再点击 “保存”。



向 CPU 传送数据

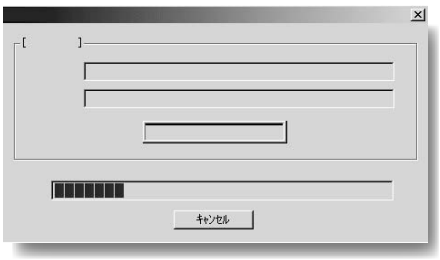
向 MP2300 等的 CPU 传送凸轮曲线数据。
点击 “文件”→ “数据传送”。则显示以下画面（显示设定已完成的画面）。



点击 “文件名”旁的 “选择”按钮，选择保存的凸轮曲线的文件名。
例如 “传送对象”选择 “MP2300”，此外点击 “通信信息”旁的通信设定，选择 “CP-217”、“单元编号 1”、“CPU 编号 1”。



通信信息栏如上图所示。
传送数据栏的设定如上图。“寄存器首地址”设定为由凸轮使用的梯形图决定的编号。
完成设定后点击 “OK”，则开始传送。
点击 “OK”按钮则显示提示信息框。点击是则开始传送，并显示以下对话框。

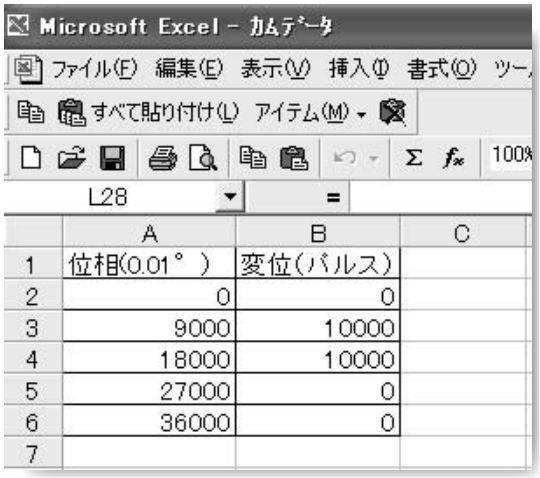


使用由 Excel 编写的凸轮曲线

用其它方法编写凸轮曲线，将其以 Excel 形式保存为凸轮数据。以下说明将该凸轮数据用于控制时的步骤。

凸轮数据编写
凸轮数据编写示例如下。凸轮数据编写时的注意事项如下。

- 数据排列为列 A 相位，列 B 位移。
- 将最初的凸轮数据的相位和位移均设定为 0。
- 应使最终的凸轮数据的位移为 0 时凸轮停止运动。
- 编写时要保证凸轮数据不含负数、小数点、逗号等数值以外的值。

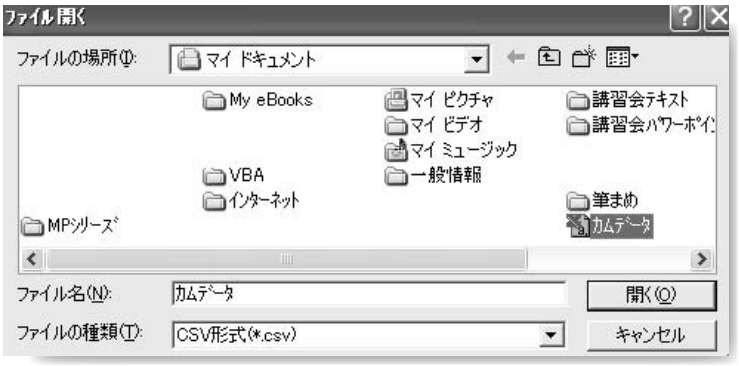


凸轮数据编写完成后，只留下相位和位移的数据，删除其它数据（例如标题等，上例中为第 1 行 “相位”、“位移”的字符串），保证最初的数据从第 1 行开始，再以 CSV 形式保存在某一文件名下。

导入到凸轮曲线编写软件中
接着，打开凸轮曲线编写软件。步骤如前述。
打开后，点击 “文件”下的 “导入”。



显示以下画面。



在此画面上，指定并打开保存的凸轮数据（上例中为 “我的文档”文件夹下的 “凸轮数据”文件）。显示以下画面。



在上述画面的 “相位 / 位移设定”栏中，进行以下设定。

单位（相位）： 选择编写好的凸轮数据的单位。本例中选择“脉冲”。（即使 Excel 编写数据用的是其它单位，也要设定为 “脉冲”）

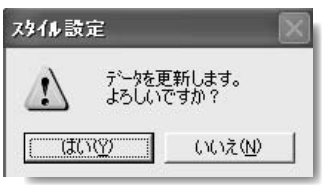
单位（位移）： 选择编写好的凸轮数据的单位。本例中选择“脉冲”。（即使 Excel 编写数据用的是其它单位，也要设定为 “脉冲”）

设定下死点开始的最大相位值。本例中设定为 “36000”。

设定下死点开始的最大位移值。本例中设定为 “10000”。

“机器 / 电机信息”栏一般不需要设定。

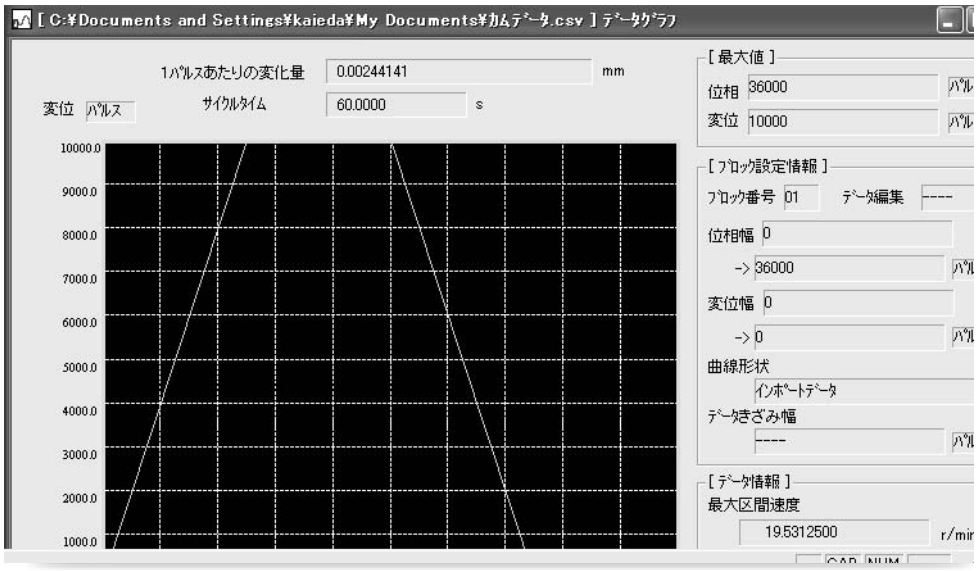
设定完成后，点击 “OK”。则显示以下画面。



点击“是”。则显示以下画面。



点击此画面上的“OK”，则图示编写好的凸轮数据。



在上述画面中确认图表显示的值正常后，点击“文件”下的“保存”按钮进行保存。



此时文件名后缀为“cdt”格式（凸轮曲线编写软件专用格式）。

接着，点击同一画面上的 “文件” → “数据传送”按钮。
则显示以下画面。



在这一画面上进行以下设定。

设定传送源文件

点击 “选择”按钮，设定之前所述的 “cdt”文件。

设定传送对象

指定 “控制器种类”，如 “MP2300”。

再点击 “通信设定”按钮，设定上述画面的信息。

设定传送数据

“数据种类”设定为 “位移数据”

“寄存器种类”设定为 “M 寄存器”

“数据类型”设定为 “长整数型”

“寄存器首地址”设定为 ML “10000”。

之后点击 “OK”按钮。

立即向指定的寄存器传送凸轮数据。

这样，操作就完全结束了。

但是，本操作只有在 “联机”时才有效。即，必须要连接实际的机器后再进行此操作。

第 11 章 进行原点复归

11.1 进行原点复归（基本） - 11-2
11.2 使用运动程序进行原点复归 - 11-9

11.1　进行原点复归（基本）

使用增量型编码器的伺服电机，在接通电源之后，必须首先进行向机器坐标系原点复归的动作，然后才能进行运行。
原点复归共有以下所示的 13 种（SVB 之时）方式，通过改变设定参数 OWxx3C 的值来进行选择。

- **原点复归的方式**

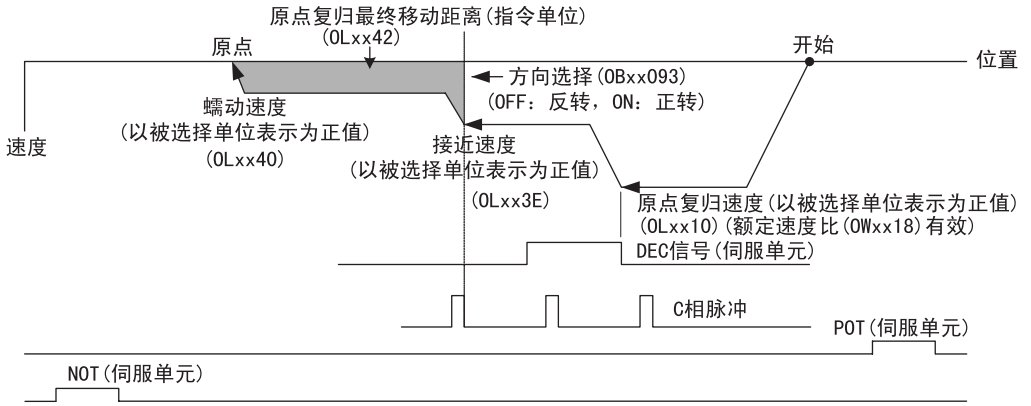
原点复归的方式	设定参数 (OWxx3C) 的值	方法
DEC1 ＋ C 相脉冲方式	0	基于减速 LS 和 C 相脉冲的 3 段减速方式
ZERO 信号方式	1	基于 ZERO 信号的原点复归方式
DEC1 ＋ ZERO 信号方式	2	基于减速 LS 和 ZERO 信号的 3 段减速方式
C 相脉冲方式	3	基于 C 相脉冲的原点复归方式
C 相脉冲	11	仅基于 C 相脉冲的方式
POT&C 相脉冲	12	基于正侧 OT 信号和 C 相脉冲的方式
POT	13	仅基于正侧 OT 信号的方式
HOME LS&C 相脉冲	14	基于 HOME 信号和 C 相脉冲的方式
HOME LS	15	仅基于 HOME 信号的方式
NOT&C 相脉冲	16	基于负侧 OT 信号和 C 相脉冲的方式
NOT	17	仅基于负侧 OT 信号的方式
INPUT&C 相脉冲	18	基于输入信号和 C 相脉冲的方式
INPUT	19	仅基于输入信号的方式

原点复归方式简介

根据机器构成和操作方法的不同，原点复归的方式一共有 13 种。其中主要方式的简介如下所示。
其他方式的说明请参照用户手册。

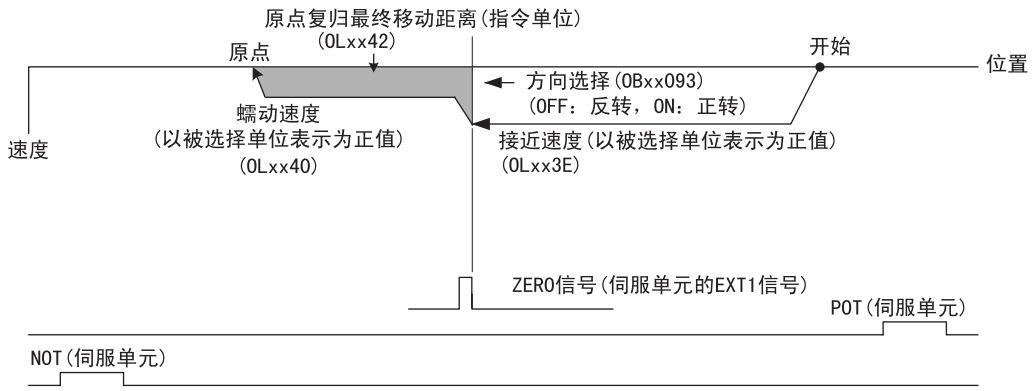
【DEC1+C 相脉冲】方式 ----（OWxx3C）＝ 0

以原点复归速度沿参数（OBxx093）指定的方向开始移动。检测到 DEC1 信号的上升沿时减速为接近速度。以接近速度通过 DEC1 信号后检测到第一个 C 相脉冲时，减速为蠕动速度并进行定位。最后建立以定位完成位置为原点的机器坐标系。



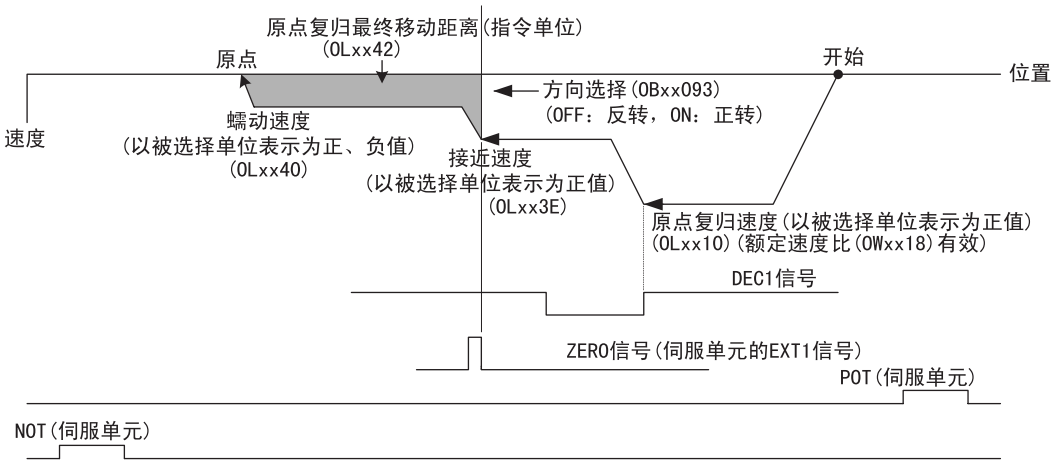
【ZERO 信号】方式 ----（OWxx3C）＝ 1

以接近速度沿参数（OBxx093）指定的方向开始移动。检测到 ZERO 信号的上升沿时减速为蠕动速度并进行定位，最后建立以定位完成位置为原点的机器坐标系。



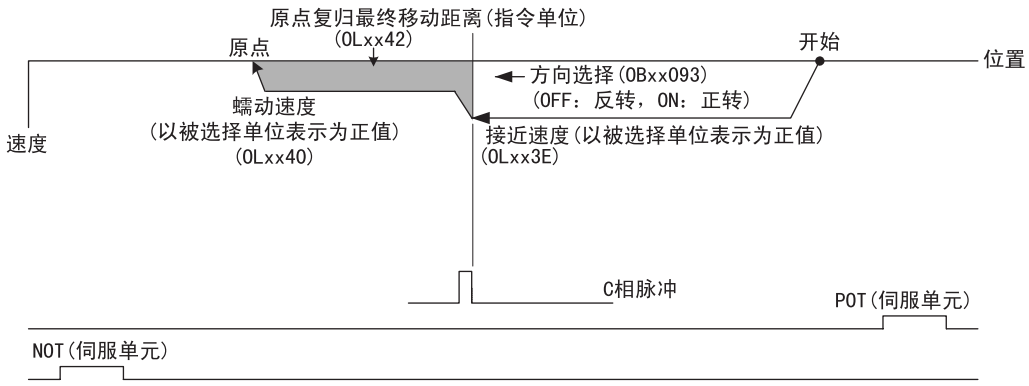
【DEC1 ＋ ZERO 信号】方式 ----（OWxx3C）＝ 2

以原点复归速度沿参数（OBxx093）指定的方向开始移动。检测到 DEC1 信号的上升沿时减速为接近速度。以接近速度通过 DEC1 信号后检测到 ZERO 信号的上升沿时，减速为蠕动速度并进行定位。最后建立以定位完成位置为原点的机器坐标系。



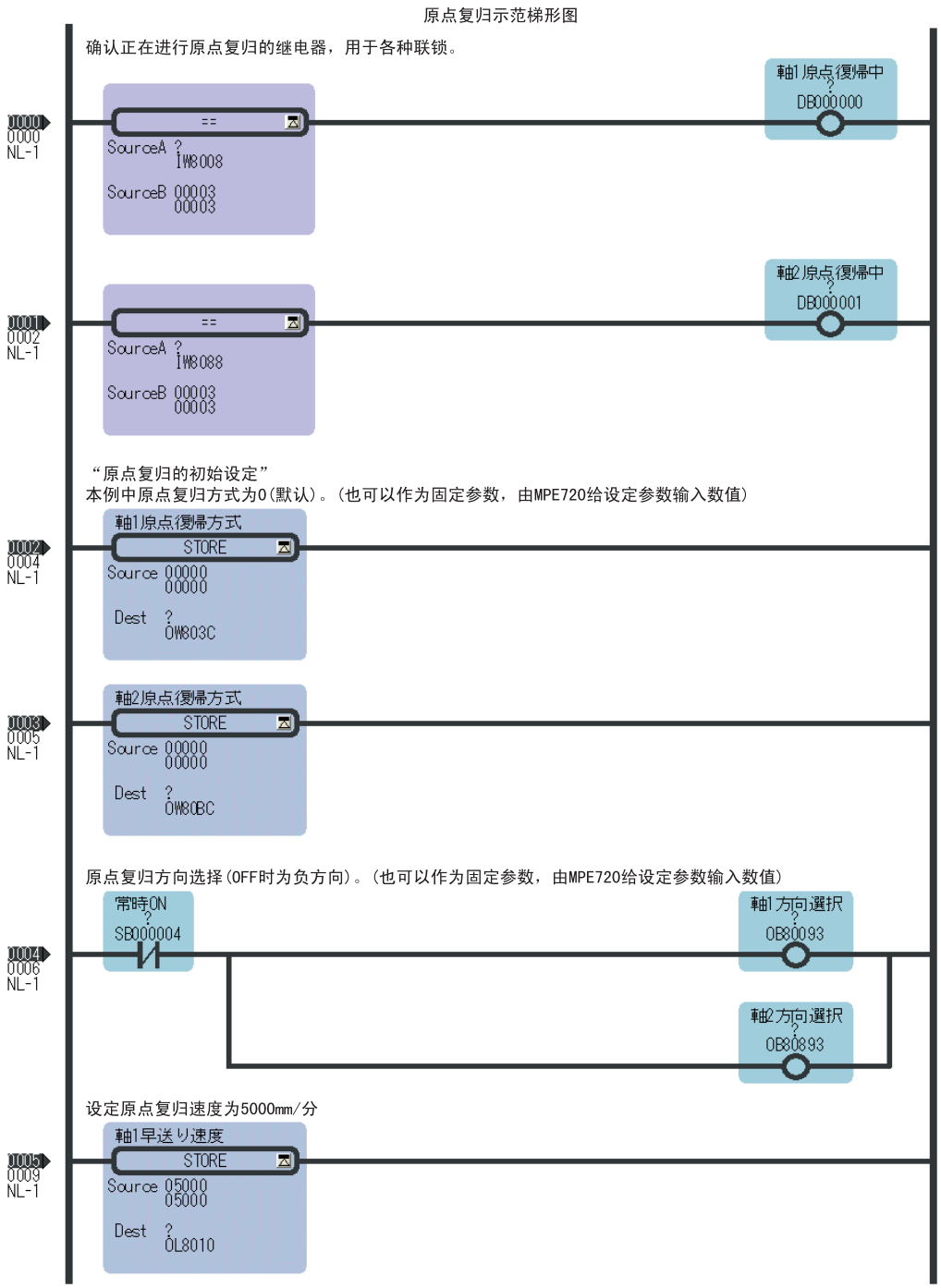
【C 相脉冲】方式 ----（OWxx3C）＝ 3

以接近速度沿参数（OBxx093）指定的方向开始移动。检测到 C 相脉冲的上升沿时减速为蠕动速度并进行定位，最后建立以定位完成位置为原点的机器坐标系。

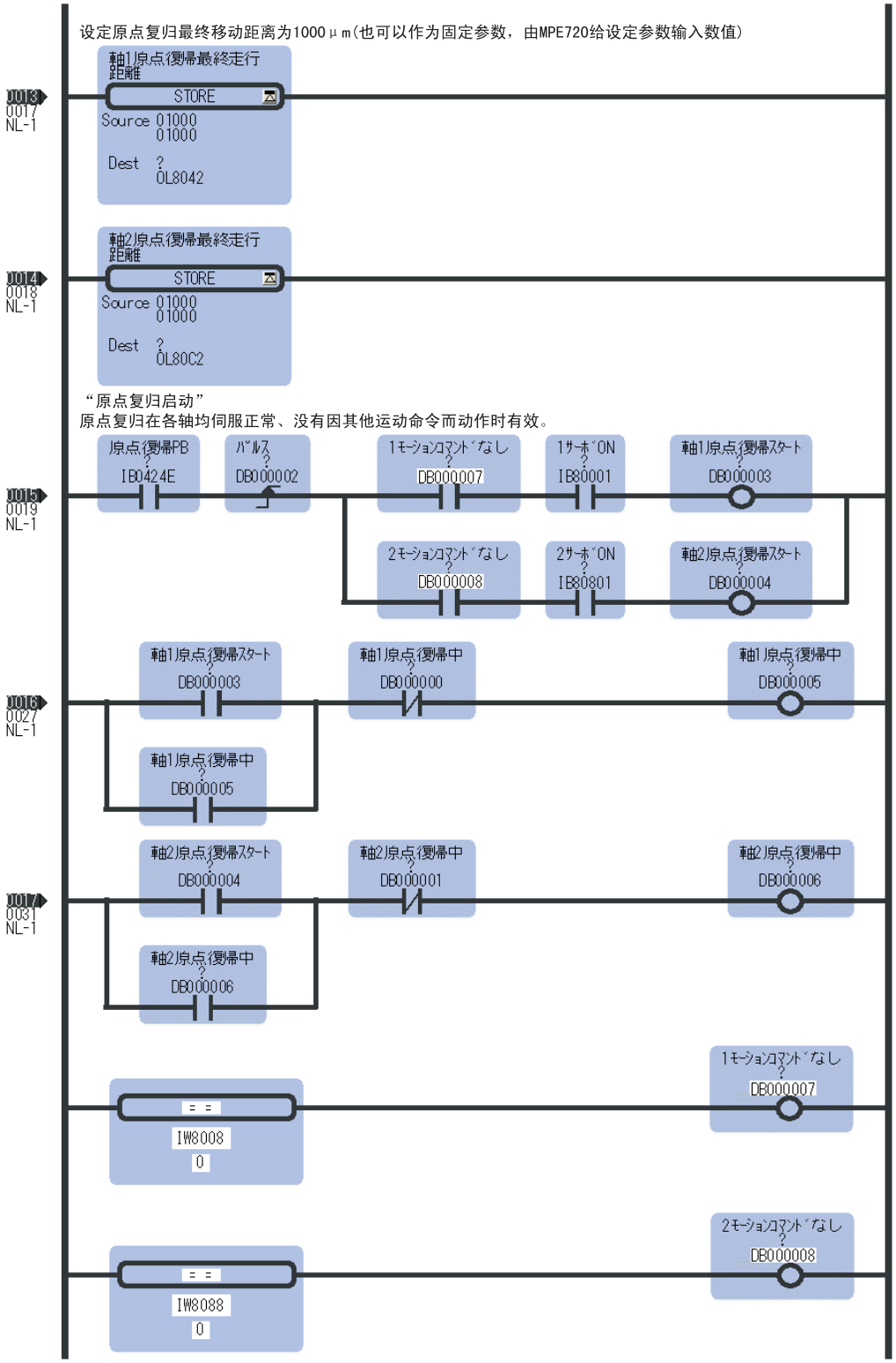


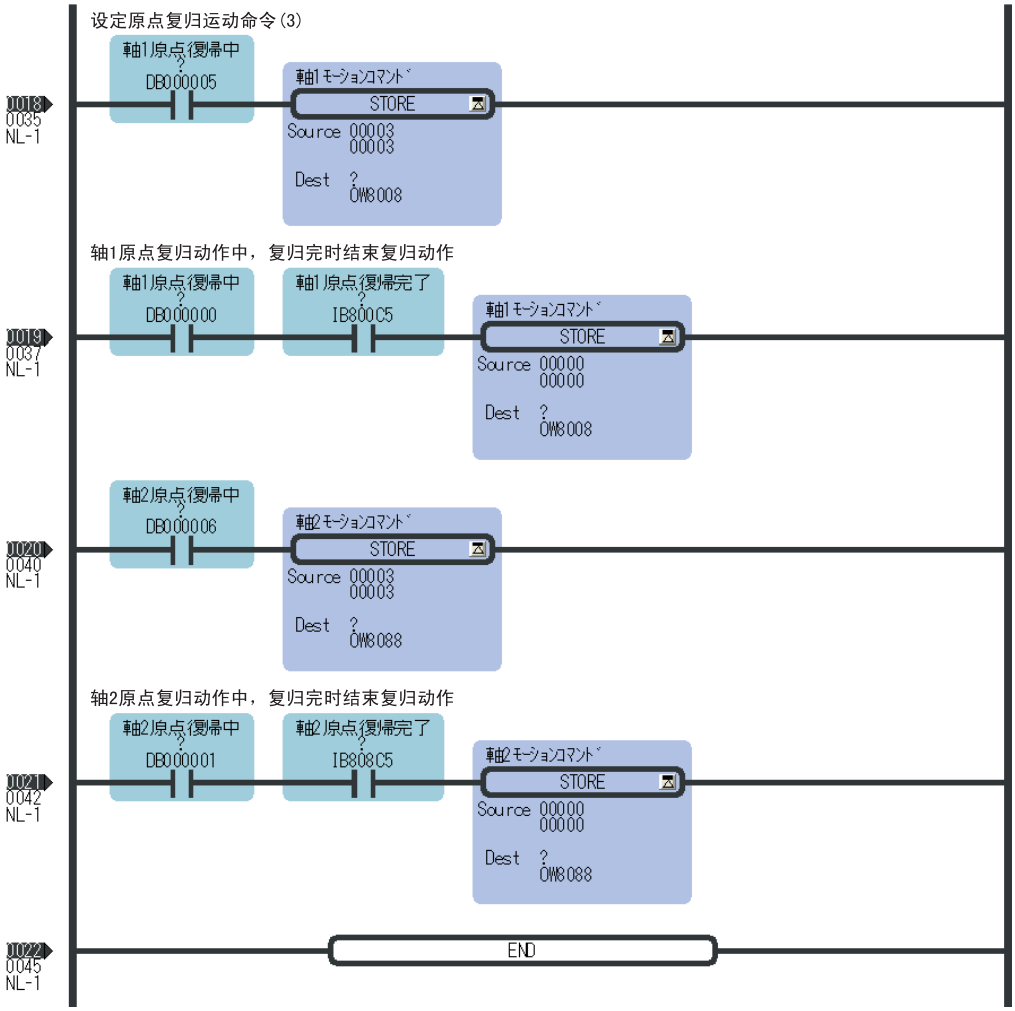
梯形图

以下所示为原点复归的梯形图示例。




軸2早送り速度
STORE
Source 05000
05000
Dest ?
0L8090
0006
0010
NL-1
设定额定速度比为100%
軸1オーバライド
STORE
Source 10000
10000
Dest ?
0W8018
0007
0011
NL-1
軸2オーバライド
STORE
Source 05000
05000
Dest ?
0W8098
0008
0012
NL-1
设定接近速度为500mm/分(也可以作为固定参数，由MPE720给设定参数输入数值)
軸1アプローチ速度
STORE
Source 00500
00500
Dest ?
0L803E
0009
0013
NL-1
軸2アプローチ速度
STORE
Source 00500
00500
Dest ?
0L80BE
0010
0014
NL-1
设定蠕动速度为100mm/分(也可以作为固定参数，由MPE720给设定参数输入数值)
軸1クリープ速度
STORE
Source 00100
00100
Dest ?
0L8040
0011
0015
NL-1
軸2クリープ速度
STORE
Source 00100
00100
Dest ?
0L80C0
0012
0016
NL-1


设定原点复归最终移动距离为1000μm(也可以作为固定参数，由MPE720给设定参数输入数值)
軸1原点復帰最終走行距離
STORE
Source 01000 01000
Dest ? 0L8042
軸2原点復帰最終走行距離
STORE
Source 01000 01000
Dest ? 0L80C2
“原点复归启动”
原点复归在各轴均伺服正常、没有因其他运动命令而动作时有效。
原点復帰PB IB0424E
ﾊﾟﾙｽ DB000002
1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞなし DB000007
1ｻｰﾎﾞON IB80001
軸1原点復帰ｽﾀｰﾄ DB000003
2ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞなし DB000008
2ｻｰﾎﾞON IB80801
軸2原点復帰ｽﾀｰﾄ DB000004
軸1原点復帰ｽﾀｰﾄ DB000003
軸1原点復帰中 DB000000
軸1原点復帰中 DB000005
軸1原点復帰中 DB000005
軸2原点復帰ｽﾀｰﾄ DB000004
軸2原点復帰中 DB000001
軸2原点復帰中 DB000006
軸2原点復帰中 DB000006
= = IW8008 0
1ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞなし DB000007
= = IW8088 0
2ﾓｰｼｮﾝｺﾏﾝﾄﾞなし DB000008


设定原点复归运动命令(3)
軸1原点復帰中
DB000005
軸1モーションコマンド
STORE
Source 00003
00003
Dest ?
OW8008
0018
0035
NL-1
軸1原点复归动作中，复归完时结束复归动作
軸1原点復帰中
DB000000
軸1原点復帰完了
IB808C5
軸1モーションコマンド
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
OW8008
0019
0037
NL-1
軸2原点復帰中
DB000006
軸2モーションコマンド
STORE
Source 00003
00003
Dest ?
OW8088
0020
0040
NL-1
軸2原点复归动作中，复归完时结束复归动作
軸2原点復帰中
DB000001
軸2原点復帰完了
IB808C5
軸2モーションコマンド
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
OW8088
0021
0042
NL-1
END
0022
0045
NL-1

11.2 使用运动程序进行原点复归

使用运动程序进行原点复归时，程序最简单，同时运动程序的内容也很简单。因此，除必须使用梯形图（运动命令）进行控制的场合之外，建议使用本方式进行原点复归。

梯形图

用于使运动程序动作的梯形图，与 “7.2 基于运动程序的位置控制”中所述的梯形图相同。

运动程序（原点复归）

用于原点复归的各种参数中、一旦设定后就不再更改的，在模块构成设定画面上事先设定好。以下所示为运动程序之例。
（仅轴 1 的示例）

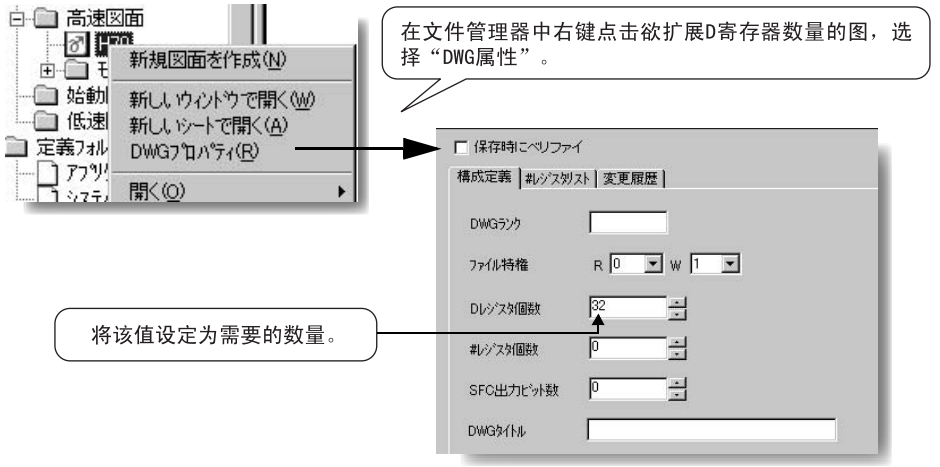
```
00001   MPM090 "原点復帰"
00002          ZRN [X]0;
00003          END;
00004
```

第 12 章 掌握了梯形图将会带来很大便利

12.1 设定图中使用的 D 寄存器的数量 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 12-2
12.2 全部清除继电器和作业寄存器 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 12-3
12.3 检测各轴的警报，显示警报 - 12-5
12.4 防止失控（位置控制、相位控制） - - - - - - - - - - - - - - - - - 12-8
12.5 掌握运动程序的警报内容 - 12-9
12.6 通过运动程序进行顺序控制 - 12-11

12.1　设定图中使用的 D 寄存器的数量

仅可在某些图内使用的 D 寄存器作为初始值在各图中分配 32 个寄存器（16 位）。欲增加使用其数量时，必须在文件管理器中通过各图的属性变更寄存器数量。其变更方法如下所示。



12.2　全部清除继电器和作业寄存器

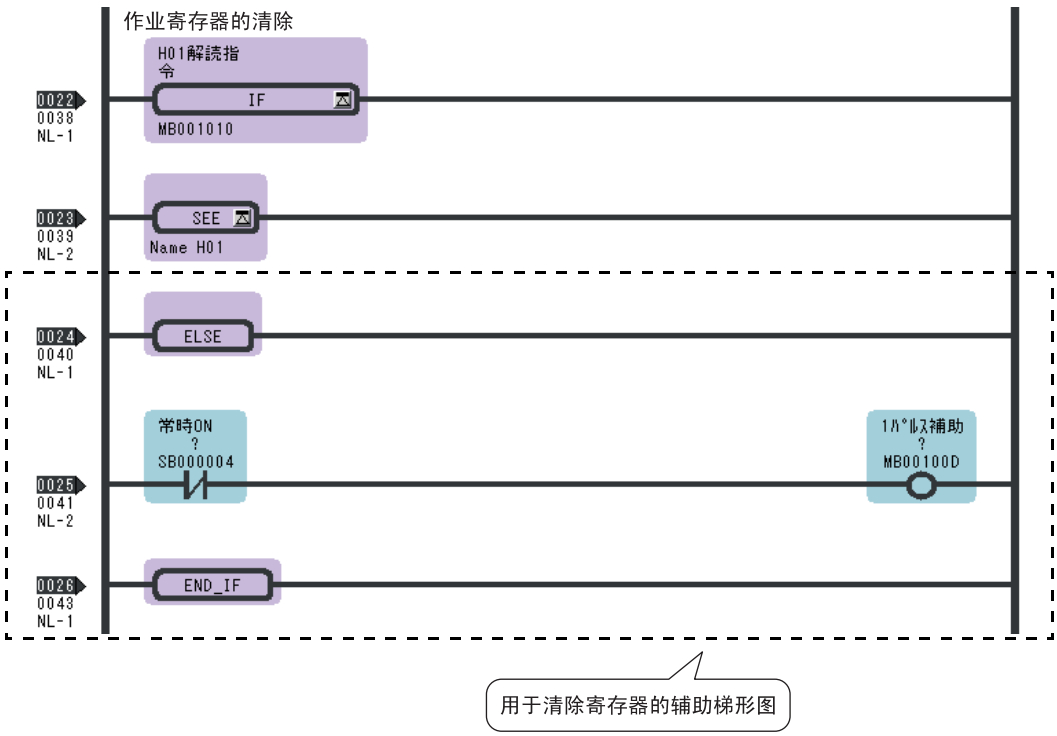
接通电源时的寄存器的内容原样再现电源 OFF 前一刻的值。因此，当将寄存器的各位作为继电器来使用时，若在电源 OFF 前一刻的状态为 ON，则电源 ON 时，再现为 ON。因此，机器有时会因电源接通而突然动作。
为防止这种现象的发生，必须在电源接通后立即全部清除（OFF）作为继电器来使用的寄存器等。下面介绍其梯形图示例。

在解读某图前，首先以 1 个扫描脉冲全部清除 D 寄存器的内容（因留有过去的工作履历而进行清除）。

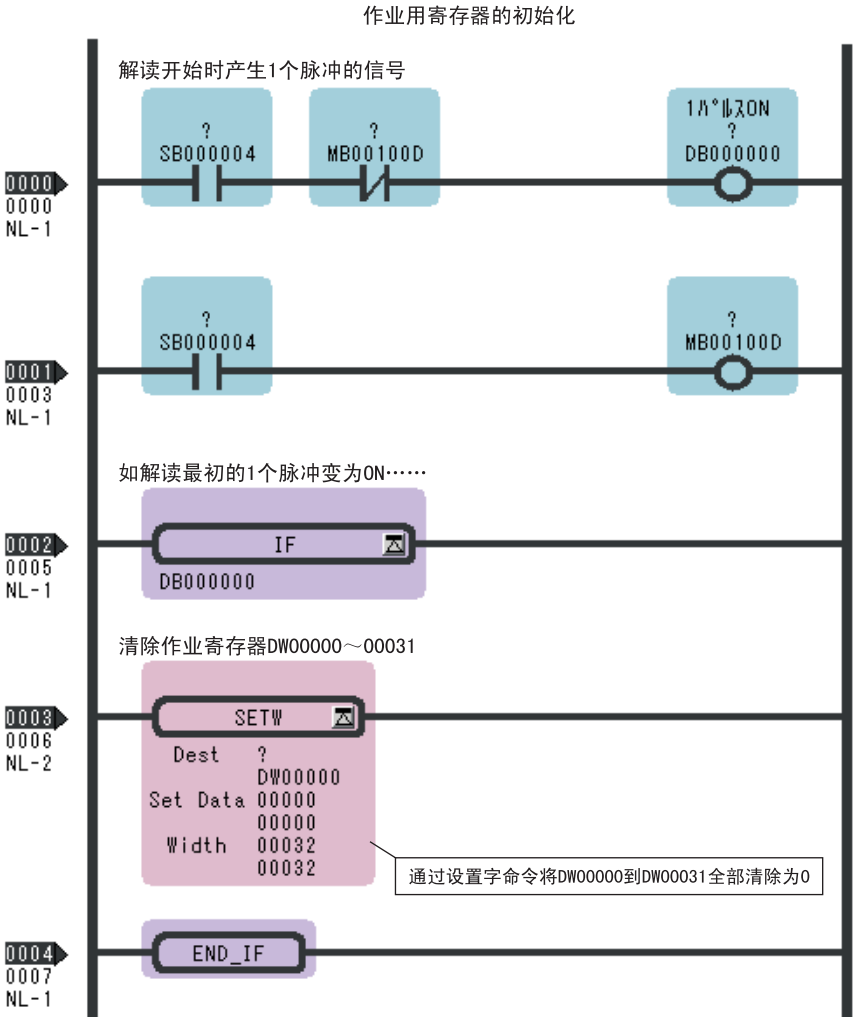
梯形图

该梯形图是在解读图 H01 之前，全部清除图 H01 内所使用的作业用寄存器的示例。
在图 H01 上进行寄存器的清除。如从总图 H 调用 H01 并开始解读，则仅在第一次扫描时，继电器 MB00100D 变为 ON。
通过该继电器的 a 接点，将作业所用的 D 寄存器 DW00000 ～ 00031 的内容全部置为 0。
用作继电器的寄存器也同样变为 0。
位于 H 图 ELSE 下面的梯形图的功能是在完成 H01 的解读后，将产生 1 个脉冲的继电器 MB00100D 置为 OFF，为下次解读做好准备。

DWG.H



DWG. H01


作业用寄存器的初始化
解读开始时产生1个脉冲的信号
?
SB000004
?
MB00100D
1ﾊﾟﾙｽON
?
DB000000
0000
0000
NL-1
?
SB000004
?
MB00100D
0001
0003
NL-1
如解读最初的1个脉冲变为ON……
IF
DB000000
0002
0005
NL-1
清除作业寄存器DW00000～00031
SETW
Dest ?
DW00000
Set Data 00000
00000
Width 00032
00032
通过设置字命令将DW00000到DW00031全部清除为0
0003
0006
NL-2
END_IF
0004
0007
NL-1

12.3 检测各轴的警报，显示警报

运动模块可随时监控各轴的伺服电机的工作状态，当检测出状态异常时，异常内容则显示在监控器上。
运动监控寄存器分配如下。

警告 ILxx02：所发生的警告内容以位为单位在该处进行报告。
即使发生了该警告，运行中的伺服电机也不会停止。
如排除了警告因素，则警告被清除。根据警告内容，有的警告可通过执行警报清除（将 OBxx00F 置为 ON）来清除警告。
另外，即使发生了该警告，运行中的伺服电机也不会停止。

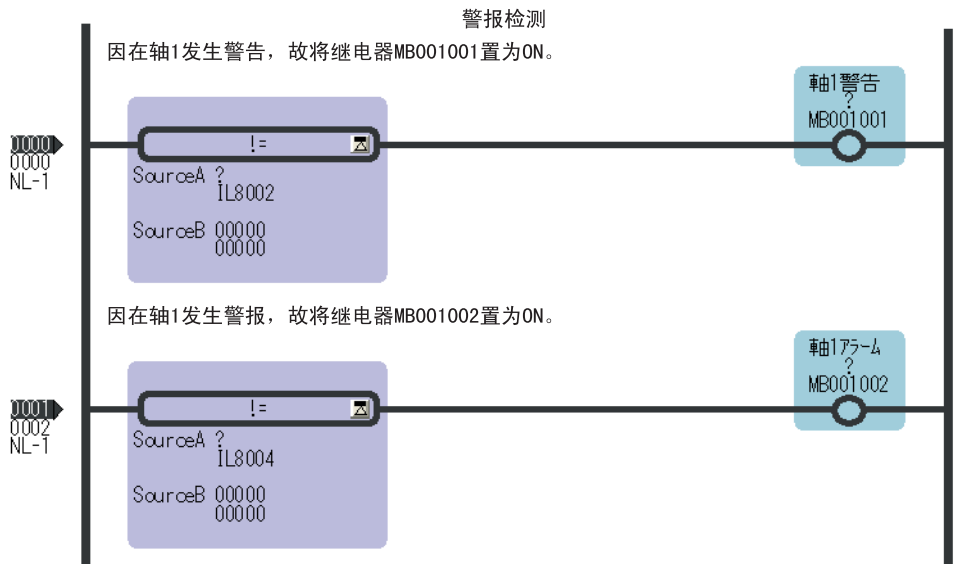
警报 ILxx04：所发生的警报内容以位为单位在该处进行报告。
发生该警报后，运行中的伺服电机停止。
如排除了警报发生的因素，则可通过执行警报清除(将OBxx00F置为ON)来清除警报。

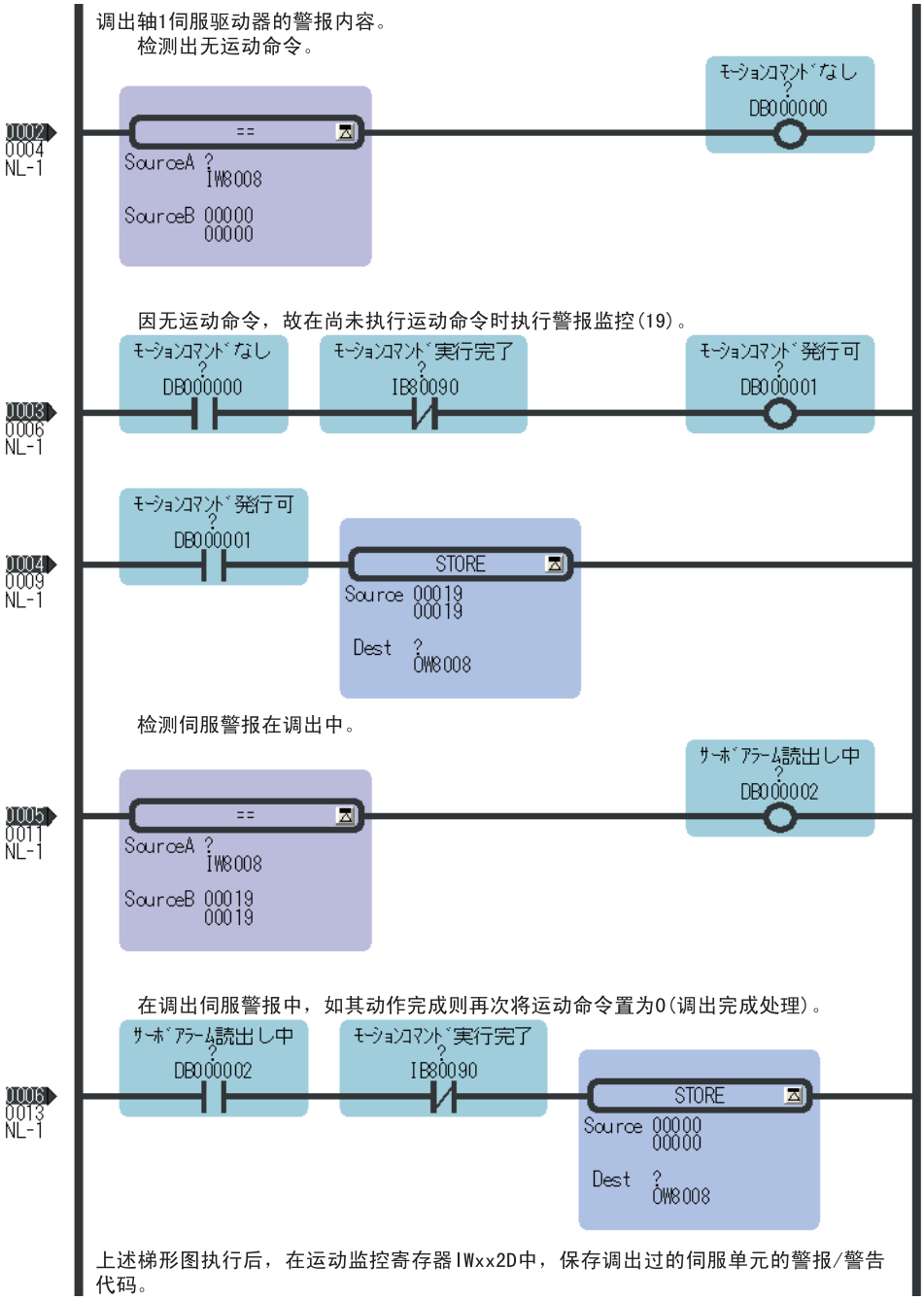
警告或警报的内容为 “伺服驱动异常”时，可进一步调出伺服驱动警报代码寄存器 IWxx2D，了解其内容。
虽然 ILxx02 以及 ILxx04 为 32 位寄存器，但由于每一位都对应一定的警报内容，因此通过调出其内容就能知道所发生的警报的内容。

梯形图

如轴 1 发生警报，则将继电器 MB001001 置为 ON。通过该继电器将动作置为 OFF 或进行警报。

- 在清除 IL8002 以及 IL8004 的内容时，将清除用寄存器 OB8000F 置为 ON。




调出轴1伺服驱动器的警报内容。
检测出无运动命令。
モーションコマンド なし
DB000000
==
SourceA ?
IW8008
SourceB 00000
00000
J0002
0004
NL-1
因无运动命令，故在尚未执行运动命令时执行警报监控(19)。
モーションコマンド なし
DB000000
モーションコマンド 実行完了
IB80090
モーションコマンド 発行可
DB000001
J0003
0006
NL-1
モーションコマンド 発行可
DB000001
STORE
Source 00019
00019
Dest ?
OW8008
J0004
0009
NL-1
检测伺服警报在调出中。
サーボアラーム読出し中
DB000002
==
SourceA ?
IW8008
SourceB 00019
00019
J0005
0011
NL-1
在调出伺服警报中，如其动作完成则再次将运动命令置为0(调出完成处理)。
サーボアラーム読出し中
DB000002
モーションコマンド 実行完了
IB80090
STORE
Source 00000
00000
Dest ?
OW8008
J0006
0013
NL-1
上述梯形图执行后，在运动监控寄存器IWxx2D中，保存调出过的伺服单元的警报/警告代码。

IL8002 的各位所对应的错误代码。

位	错误内容
0	偏差异常 〔将模式设定 1 设定为（OB80000 置为 OFF）警告时〕
1	设定参数异常（异常的参数编号报告给 IW8001）
2	固定参数异常（异常的参数编号报告给 IW8001）
3	伺服驱动器异常（通过 IW802D 确认内容）
4	运动命令异常（使用了不能使用的运动命令时为 ON）
5	系统预约
6	正方向超程 （在固定参数中本信号无效时，如本信号变为 ON 则 ON）
7	负方向超程 （在固定参数中本信号无效时，如本信号变为 ON 则 ON）
8	伺服 ON 未完 〔即使将伺服 ON 信号（OB80000）置为 ON，伺服驱动侧也处于伺服 OFF 状态时〕
9	伺服驱动器通信警告（MECHATROLINK 的通信异常检测出 1 次时）
10 ～ 31	未使用

IL8004 的各位所对应的错误代码。

位	错误内容
0	伺服驱动器异常（通过 IW802D 确认内容）
1	正方向超程
2	负方向超程
3	正方向软限
4	负方向软限
5	伺服 OFF （在伺服 OFF 状态，指令伴随位置控制的运动命令时 ON）
6	定位超时
7	定位移动量过大
8	速度过大
9	偏差异常
10	滤波器类型变更错误（在传送未完状态，改变了滤波器类型时 ON）
11	滤波时间参数变更错误（在传送未完状态，改变了滤波器时间参数时 ON）
12	未使用
13	未设定原点（在无限长轴的场合，不进行原点设定而进行位置控制时 ON）
14	移动中设定原点（在轴移动中执行了原点设定时 ON）
15	伺服驱动器用户参数设定错误
16	伺服驱动器同步通信错误
17	伺服驱动器通信错误
18	伺服驱动命令超时错误
19	绝对值编码器旋转量超限
20 ～ 29	未使用
30	伺服单元设定电机种类不一致
31	伺服单元连接的编码器种类不一致

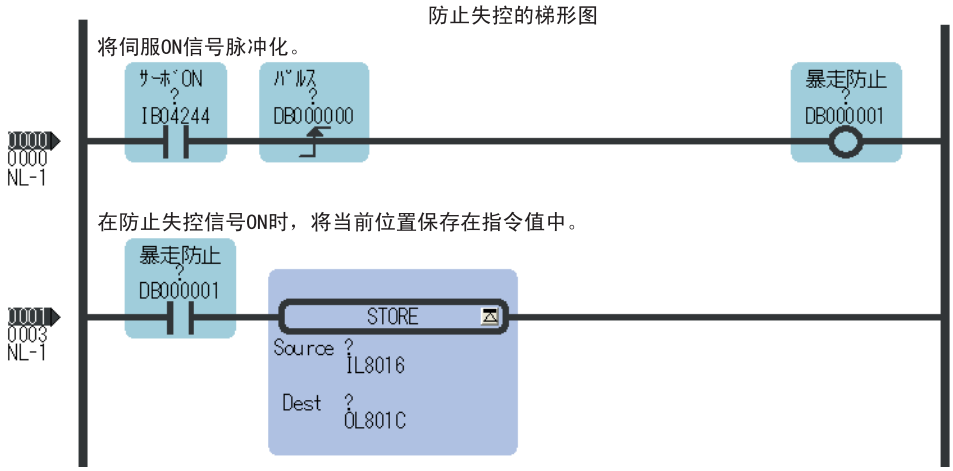
12.4　防止失控（位置控制、相位控制）

如在位置控制、相位控制中切换工作模式，将伺服置为 ON，则有时会突然发生意想不到的伺服动作。这是因为在切换模式后不久，以前的指令值残留在指令寄存器内。
为了防止该情况的发生，通过伺服 ON 的脉冲化信号在指令寄存器（如果是第 1 轴，为 OL801C 或 OL8028）中保存当前位置（IL8016）。于是，指令值＝当前位置，这样就不会出现失控。

梯形图

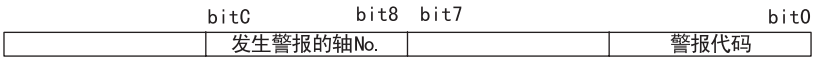
下图所示的是以轴 1 为例防止失控的梯形图。

防止失控的梯形图



12.5 掌握运动程序的警报内容

如在运动程序执行过程中发生异常，其内容就会报告给 “运动程序执行信息”寄存器 〔寄存器地址请参阅“7.2 基于运动程序的位置控制（基本）”〕。
如运动程序本身检测出了警报，则在该区块处停止。
例如：如将组 1・任务 1 的系统任务编号设定为 “1”，则警报内容在系统寄存器 SW03268 中报告。
其报告内容如下。



警报代码（16 进制）	警报内容（程序警报）
0	正常
1 ～ 9	未使用
10	半径指定时，指定圆周警报
11	插补进给过速
12	无插补进给速度指定
13	加减速参数变换后超限
14	圆弧长超出了 LONG_MAX
15	圆弧平面指定中无纵轴指定
16	圆弧平面指定中无横轴指定
17	指定轴超出
18	圈数指定超限
19	半径超出了 LONG_MAX
1A	圆心指定错误
1B	紧急停止指令执行中
1C	直线插补块移动量超出了 LONG_MAX
1D	FMX 未定义
1E	地址 T 超限
1F	地址 P 超限
20	REG 数据异常
21	函数任务重复错误
22	间接指定寄存器范围错误
23	指令单位变换时溢出

警报代码（16 进制）	警报内容（轴警报。在位 8 — B 中保存轴 No.）
80	逻辑轴使用禁止中
81	在无限长轴指定时进行了超出 POSMAX 的指定
82	轴的移动距离超出了 LONG_MAX
83	未使用
84	运动命令重复
85	运动命令响应重复
86	未使用
87	超出 VEL 的设定数据范围
88	超出 INP 的设定数据范围
89	超出 ACC/SCC/DCC 的设定数据范围
8A	在 MVT 命令中指定 T 为 0
8B	根据运动模块的种类，指定了不可执行的命令
8C	在输出未完状态执行了禁止的命令
8D	处于运动命令异常结束状态中

12.6 通过运动程序进行顺序控制

通常都是利用 SFC（顺序、功能、图）来实现顺序控制的。
而本控制器由于采用新梯形图编码器，就不能使用 SFC，所以以下介绍通过运动程序实现顺序控制的方法。
本方法可获得与 SFC 同样的动作，并且，在同一程序内，使用运动语言，可进一步实现伺服电机的各种运动控制，将各种机器的顺序控制与伺服电机的运动控制集成于一体非常方便。
在这里，就其基本组合方法予以说明。

根据运动程序进行顺序控制的基本动作

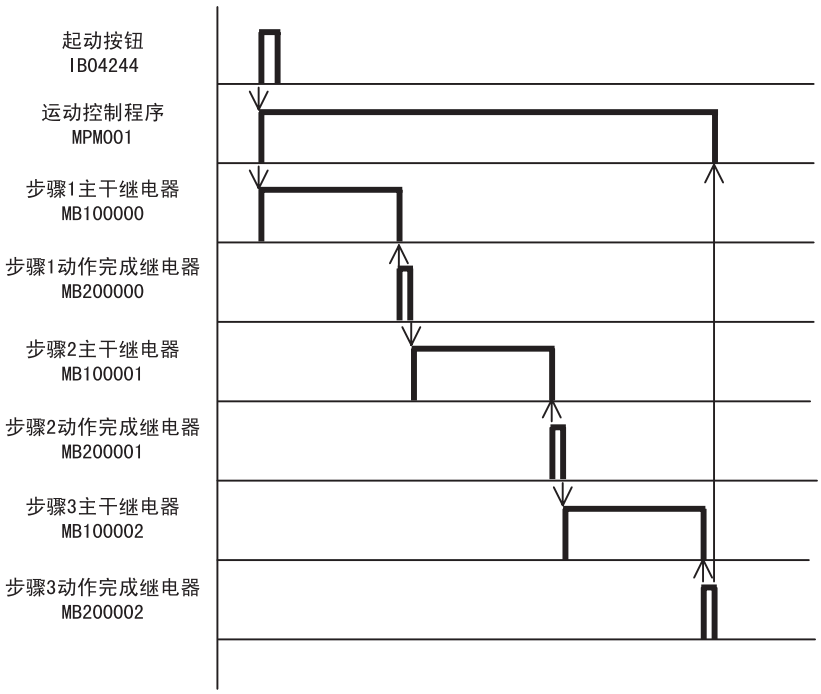
程序由以下 4 部分构成。

- 表示顺序控制的顺序控制程序（运动程序）
- 使运动程序起动、停止的主干梯形图（嵌入高速图中）
- 输出图（接受来自运动程序的输出指令，也包括常用联锁，控制实机的梯形图。嵌入低速图中）
- 动作结束（转移条件）图（生成使运动程序按顺序步进的条件。嵌入低速图中）

根据运动程序编写规则主干梯形图应在高速图中编写，但其它图为一般要求的动作速度，在低速图中编写就可以了。
本例所示为低速图。

示范程序所对应的机器动作示例

用运动程序控制由以下 3 个动作构成的机器动作。



顺序控制程序（运动程序）

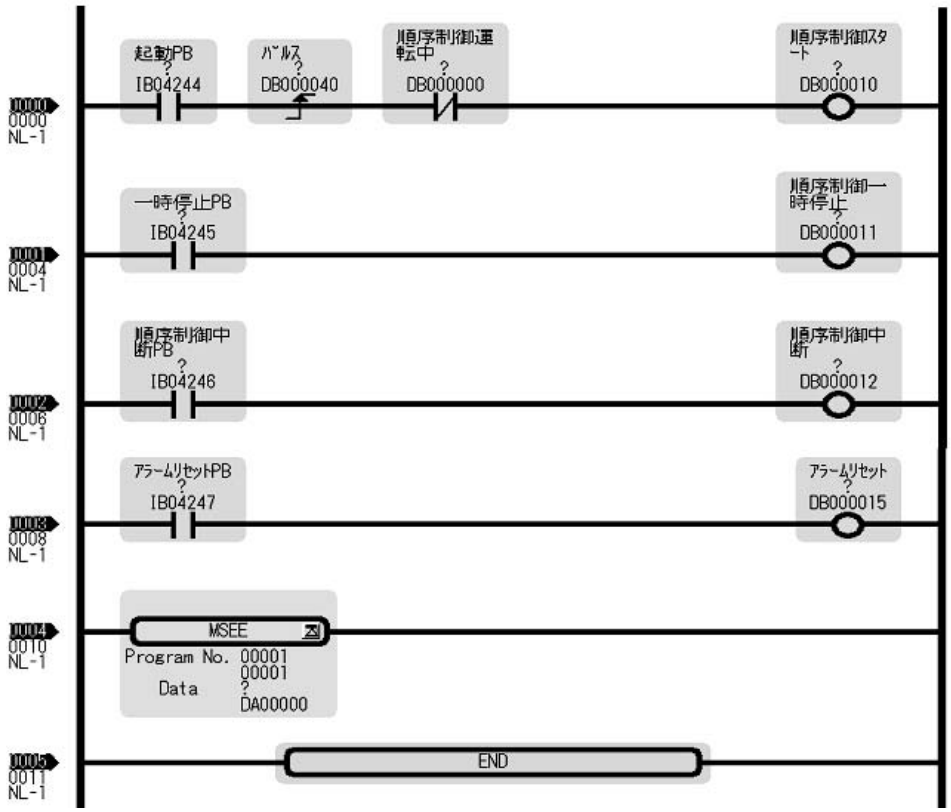
以下所示的是由 3 个步骤构成的顺序控制程序示例。

```
00001            MPM001 "順序制御プログラムサンプル"
00002  00000           MB100000=1;          "ｽﾃｯﾌﾟ1運転．ﾘﾚｰMB100000を用い,ﾗﾀﾞｰでｲﾝﾀﾛｯｸを含んだ"
00003                                       "出力の制御を行います。"
00004  00001           IOW MB200000==1;     "ｽﾃｯﾌﾟ1動作完了?。 ﾗﾀﾞｰで作成されたｽﾃｯﾌﾟ２への歩進です。"
00005  00002           MB100000=0;          "ｽﾃｯﾌﾟ1動作完了　ｽﾃｯﾌﾟに歩進する前に,ｽﾃｯﾌﾟ１運転ﾘﾚｰをOFFにします。"
00006
00007  00003           MB100001=1;          "ｽﾃｯﾌﾟ2運転　　以下,ｽﾃｯﾌﾟ１と同様です。"
00008  00004           IOW MB200001==1;     "ｽﾃｯﾌﾟ2動作完了?"
00009  00005           MB100001=0;          "ｽﾃｯﾌﾟ2動作完了"
00010
00011  00006           MB100002=1;          "ｽﾃｯﾌﾟ3運転"
00012  00007           IOW MB200002==1;     "ｽﾃｯﾌﾟ3動作完了?"
00013  00008           MB100002=0;          "ｽﾃｯﾌﾟ3動作完了"
00014  00009           END;
00015
```

使运动程序起动、停止的主干梯形图

使顺序控制程序（运动程序）动作的梯形图示例如下所示。

顺序控制主干示范梯形图



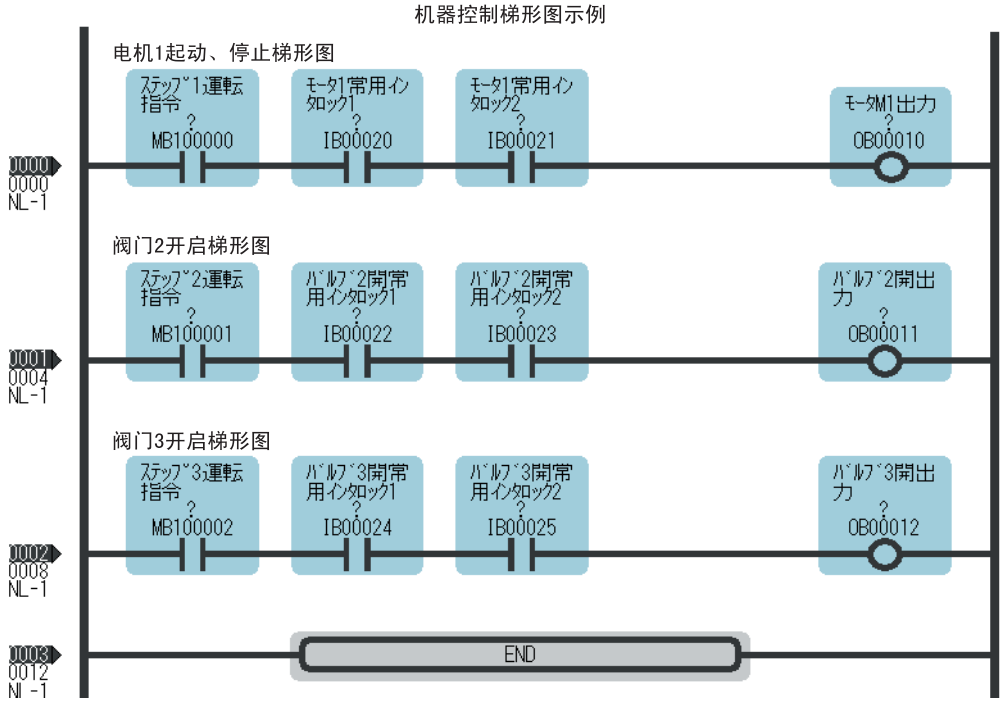
- 如将起动按钮输入置为 ON，则通过该上升沿脉冲信号将继电器 DB000010 置为 ON，起动顺序控制用运动程序。
- 如起动了运动程序，则其后的动作是让运动程序开始按顺序步进动作。

- 在继电器 DB000010 的梯形图中，没有包含自动选择信号和起动联锁等，所以请根据需要插入。
- 如将暂停输入（非自动复位型）IB04245 置为 ON，进行中的步进动作会暂时停止。
  各步骤主干继电器如处于 ON 状态，则在该状态下停止进行。
  另外，如果伺服电机的运动控制命令正在执行中，则使其动作减速停止。
  如将暂停输入置为 OFF，则从停止状态或位置上再次重新进行动作。
- 如将顺序停止中断输入 IB04246 置为 ON，则进行中的步进动作就此中止。
  此时，运动程序同时发生错误，因此，如嵌入有警报梯形图，则会发生警报。
  如错误将错误复位输入 IB04247 置为 ON，则错误状态被解除。
- 顺序控制运动程序嵌入在 MPM001 中。

输出图（接受来自运动程序的输出指令，控制实机的梯形图）

下图为接受来自顺序控制程序（运动程序）的每步扫描继电器信号，控制实机的梯形图。

机器控制梯形图示例

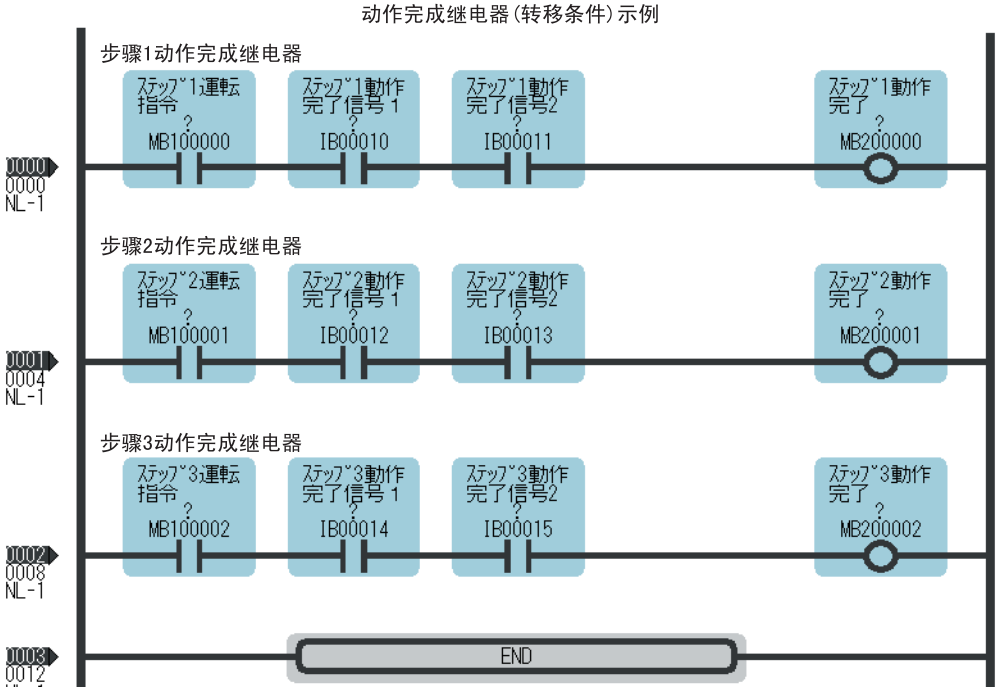


- Rung 0 表示接受步骤 1 用主干继电器 MB100000，进行电机 1 起动、停止的梯形图。
- 在该梯形图中串联使用常用联锁（在本示例中 IB00020、IB00021 就相当于此）。
- 如在各输出中需要手动运行梯形图，就追加该梯形图。

动作结束（转移条件）图

下图所示为上一步动作结束后，动作向下进行的梯形图。

动作完成继电器(转移条件)示例



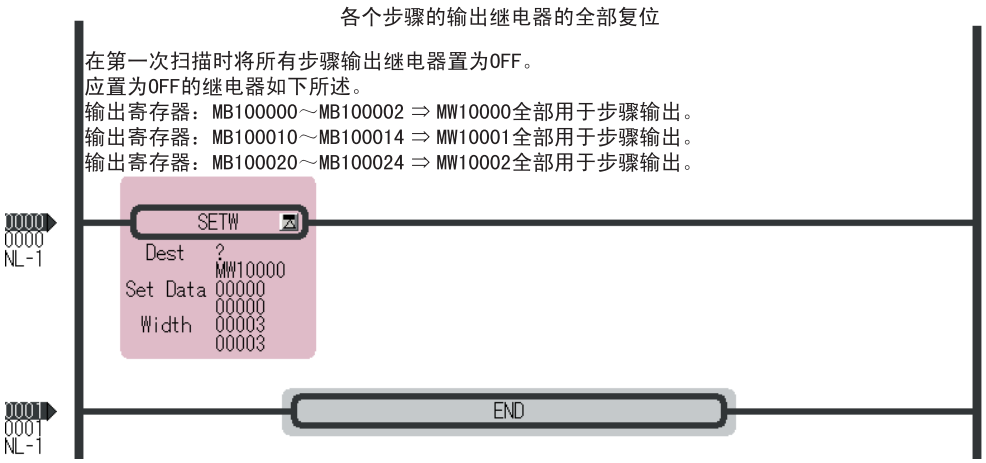
- Rung 0 表示步骤 1 步进的条件梯形图。
  步骤 1(MB100000) 置为 ON 时，因其输出动作完成（在本示例中，IB00010 和 IB00011 都置为 ON），故继电器 MB200000 置为 ON，在此状态下，运动程序的 IOW 命令的条件成立，动作向下一个步骤前进。
- 步骤 2、步骤 3 也同样进行步进动作。

接通控制器电源时的处理

接通控制器电源时，将再现电源 OFF 前一刻的运动程序的各步骤指令输出置为 ON 时的状态，其结果会导致机器突然动作。

为了防止发生这样的异常动作，需要嵌入一梯形图，它通过接通电源时的快速扫描，能将所有输出继电器置为 OFF。它嵌入在初始化图 A 中。

以下所示是该梯形图示例。



并行进行顺序步进动作的方法（并列分支连接 —— 多令牌）

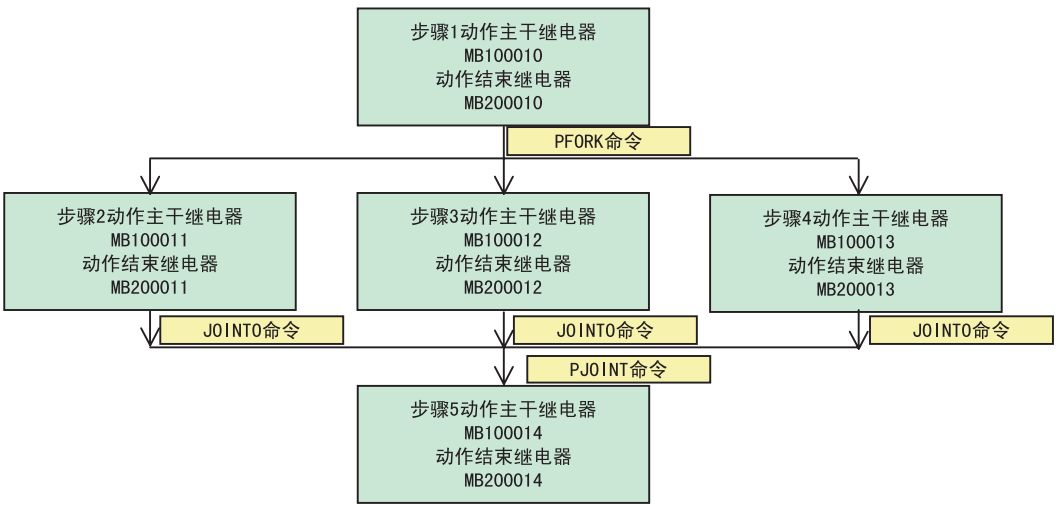
从某个步骤将动作并列地分开，进行步进动作，在这些动作结束后执行下一个动作，这样的动作叫做“并列分支连接”。

其组合方法如下所示。

并列分支连接动作的主角是并行执行命令（PFORK、JOINTO、PJOINT 各命令）。

并列分支数最多为 4 个。（SFC 最多为 6 个）

动作示例如下。



在上图示例中，步骤按以下方式进行。

- 如步骤 1 动作结束，则结束继电器 MB200010 为 ON。
- 通过该 ON 同时起动步骤 2、步骤 3、步骤 4。

• 如步骤 2、步骤 3、步骤 4 的动作结束继电器 MB200011 ～ MB200013 全部变为 ON，则步骤 5 便开始动作。

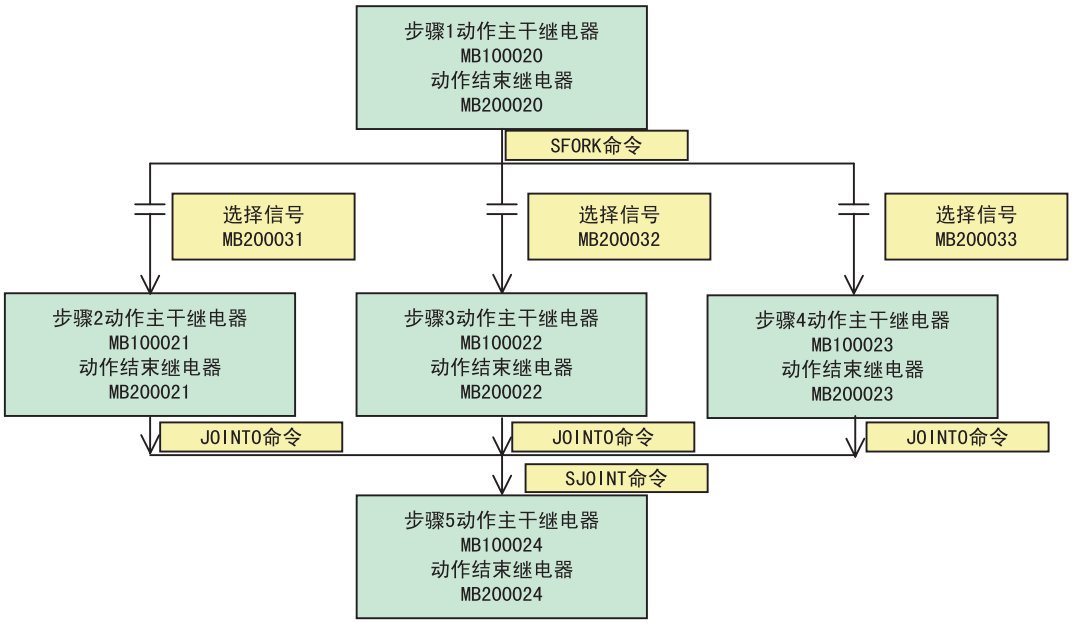
此时的运动程序生成示范 MPM002 如下所示。

```
00001                MPM002 "並列分岐接続あり順序制御プログラムサンプル"
00002  00000         MB100010=1;          "ｽﾃｯﾌﾟ1運転.  ﾘﾚｰMB100010を用い,ﾗﾀﾞｰでｲﾝﾀﾛｯｸを含んだ"
00003                                       "出力の制御を行います。"
00004  00001         IOW MB200010==1;     "ｽﾃｯﾌﾟ1動作完了?。  ﾗﾀﾞｰで作成されたｽﾃｯﾌﾟ２への歩進です。"
00005  00002         MB100010=0;          "ｽﾃｯﾌﾟ1動作完了  ｽﾃｯﾌﾟに歩進する前に,ｽﾃｯﾌﾟ１運転ﾘﾚｰをOFFに"
00006                                       "します。"
00007                |
00008  00003         PFORK STEP2  STEP3  STEP4;
00009
00010                STEP2:;
00011  00004         MB100011=1;          "ｽﾃｯﾌﾟ2運転        以下,ｽﾃｯﾌﾟ１と同様です。"
00012  00005         IOW MB200011==1;     "ｽﾃｯﾌﾟ2動作完了?"
00013  00006         MB100011=0;
00014  00007         JOINTO STEP5;
00015
00016                STEP3:;
00017  00008         MB100012=1;          "ｽﾃｯﾌﾟ3運転"
00018  00009         IOW MB200012==1;     "ｽﾃｯﾌﾟ3動作完了?"
00019  00010         MB100012=0;
00020  00011         JOINTO STEP5;
00021
00022                STEP4:;
00023  00012         MB100013=1;          "ｽﾃｯﾌﾟ4運転"
00024  00013         IOW MB200013==1;     "ｽﾃｯﾌﾟ4動作完了?"
00025  00014         MB100013=0;
00026  00015         JOINTO STEP5;
00027
```

```
00028  00016         STEP5:PJOINT;
00029  00017         MB100014=1;          "ｽﾃｯﾌﾟ5運転"
00030  00018         IOW MB200014==1;     "ｽﾃｯﾌﾟ5動作完了?"
00031  00019         MB100014=0;          "ｽﾃｯﾌﾟ5動作完了"
00032  00020         END;
00033
```

并行进行顺序步进动作的方法（普通分支连接——单令牌）

从某个步骤将动作并列地分开，执行分支前端的任何一个，进行步进动作，在其动作结束后执行下一个动作，这样的动作叫做 “普通分支连接”。
其组合方法如下所示。
普通分支连接动作的主角是选择执行命令（SFORK、JOINTO、SJOINT 的各命令）。
普通分支数最多可为 16 个。（SFC 中则不受限制）
动作示例如下所示。



在上图示例中，步骤按以下方式推进。

- 如步骤 1 动作结束，则结束继电器 MB200020 为 ON。
- 通过该 ON，在步骤 2、步骤 3、步骤 4 中，起动选择信号变为 ON 的步骤。
- 如正在动作的步骤的动作结束继电器 MB200021 ～ MB200023 中某一个变为 ON，则步骤 5 开始动作。

此时的运动程序生成示例 MPM003 如下所示。

```
00001              MPM003 "通常分岐接続あり順序制御プログラムサンプル"
00002  00000               MB100020=1;          "ｽﾃｯﾌﾟ1運転.  ﾘﾚｰMB100020を用い,ﾗﾀﾞｰでｲﾝﾀﾛｯｸを含んだ"
00003                                           "出力の制御を行います。"
00004  00001               IOW MB200020==1;     "ｽﾃｯﾌﾟ1動作完了?。 ﾗﾀﾞｰで作成されたｽﾃｯﾌﾟ２への歩進です。"
00005  00002               MB100020=0;          "ｽﾃｯﾌﾟ1動作完了　ｽﾃｯﾌﾟに歩進する前に,ｽﾃｯﾌﾟ１運転ﾘﾚｰをOFFに"
00006                                           "します。"
00007
00008  00003               SFORK MB200031==1? STEP2, MB200032==1? STEP3, MB200033==1? STEP4;
00009
00010  00004               STEP2:;
00011  00005               MB100021=1;          "ｽﾃｯﾌﾟ2運転       以下,ｽﾃｯﾌﾟ１と同様です。"
00012  00006               IOW MB200021==1;     "ｽﾃｯﾌﾟ2動作完了?"
00013  00007               MB100021=0;
00014  00008               JOINTO STEP5;
00015
00016  00009               STEP3:;
00017  00010               MB100022=1;          "ｽﾃｯﾌﾟ3運転"
00018  00011               IOW MB200022==1;     "ｽﾃｯﾌﾟ3動作完了?"
00019  00012               MB100022=0;
00020  00013               JOINTO STEP5;
00021
00022  00014               STEP4:;
00023  00015               MB100023=1;          "ｽﾃｯﾌﾟ4運転"
00024  00016               IOW MB200023==1;     "ｽﾃｯﾌﾟ4動作完了?"
00025  00017               MB100023=0;
00026  00018               JOINTO STEP5;
00027
00028  00019               STEP5:SJOINT;
00029  00020               MB100024=1;          "ｽﾃｯﾌﾟ5運転"
00030  00021               IOW MB200024==1;     "ｽﾃｯﾌﾟ5動作完了?"
00031  00022               MB100024=0;          "ｽﾃｯﾌﾟ5動作完了"
00032  00023               END;
00033
```

步进中使用定时器

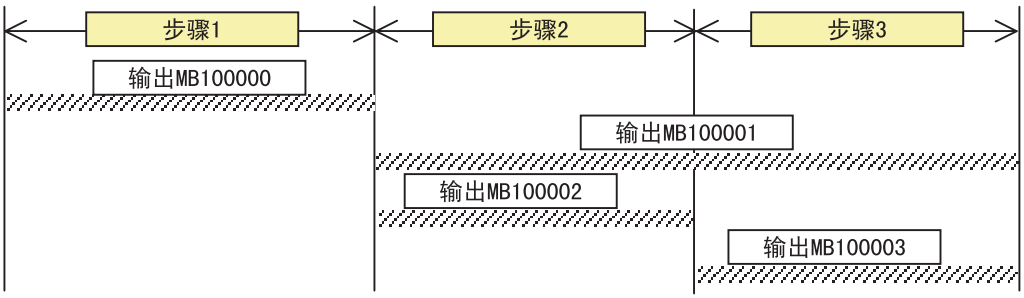
想基于定时器进行某个步骤的动作时，使用时间等待命令（TIM）。
其使用方法如下。

```
00001              MPM004 "タイマーによる歩進のプログラムサンプル"
00002  00000               MB100000=1;          "ｽﾃｯﾌﾟ1運転.  ﾘﾚｰMB100000を用い,ﾗﾀﾞｰでｲﾝﾀﾛｯｸを含んだ"
00003                                           "出力の制御を行います。"
00004  00001               IOW MB200000==1;     "ｽﾃｯﾌﾟ1動作完了?。 次ステップへの歩進です。"
00005  00002               MB100000=0;          "ｽﾃｯﾌﾟ1動作完了　次ｽﾃｯﾌﾟに歩進する前に,ｽﾃｯﾌﾟ１運転ﾘﾚｰをOFFにします。"
00006
00007  00003               TIM T100;            "1秒タイマー(1=10ms)。1秒後,次のステップに進みます。"
00008
00009  00004               MB100002=1;          "ｽﾃｯﾌﾟ3運転"
00010  00005               IOW MB200002==1;     "ｽﾃｯﾌﾟ3動作完了?"
00011  00006               MB100002=0;          "ｽﾃｯﾌﾟ3動作完了"
00012  00007               END;
```

基于定时器的步进

在相邻步骤间将输出置为 ON

如下所示的程序示例 MPM005，是控制必须将相邻多个步骤间置为 ON 的输出（下图中，输出为 MB100001）的程序。




```
00001          MPM005 "連続したステップ区間で出力をONにするプログラムサンプル"
00002  00000          MB100000=1;          "ｽﾃｯﾌﾟ1運転.  ﾘﾚｰMB100000を用い,ﾗﾀﾞｰでｲﾝﾀﾛｯｸを含んだ"
00003                                       "出力の制御を行います。"
00004  00001          IOW MB200000==1;     "ｽﾃｯﾌﾟ1動作完了?。 ﾗﾀﾞｰで作成されたｽﾃｯﾌﾟ２への歩進です。"
00005  00002          MB100000=0;          "ｽﾃｯﾌﾟ1動作完了  ｽﾃｯﾌﾟに歩進する前に,ｽﾃｯﾌﾟ１運転ﾘﾚｰをOFFにします。"
00006
00007  00003          MB100001=1;          "ｽﾃｯﾌﾟ2,3間で連続ONする出力。"
00008  00004          MB100002=1;          "ｽﾃｯﾌﾟ2のみ運転。"
00009  00005          IOW MB200001==1;     "ｽﾃｯﾌﾟ2動作完了?"
00010  00006          MB100002=0;          "ｽﾃｯﾌﾟ2動作完了"
00011
00012  00007          MB100003=1;          "ｽﾃｯﾌﾟ3運転"
00013  00008          IOW MB200002==1;     "ｽﾃｯﾌﾟ3動作完了?"
00014  00009          MB100003=0;          "ｽﾃｯﾌﾟ3動作完了"
00015  00010          MB100001=0;          "ｽﾃｯﾌﾟ2,3間で連続ONする出力の動作完了"
00016  00011          END;
```

相邻区间ON的输出

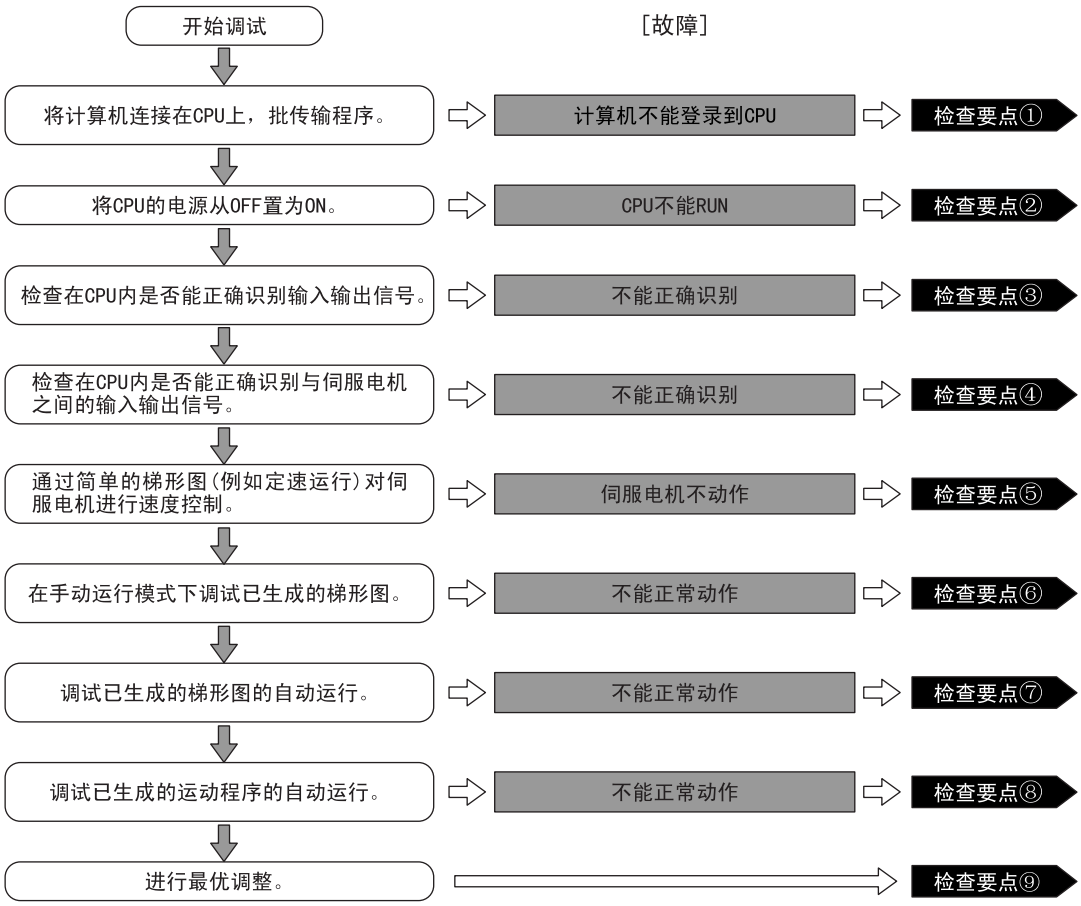
将相邻区间ON的输出置为OFF

第 13 章 进行调试

13.1 故障检修的流程 - 13-2
13.2 数据示踪 - 13-6
13.3 更加便利地示踪数据 - 13-14
13.4 调试运动程序 - 13-27

13.1　故障检修的流程

如结束了程序设计和对控制器的输入以及一系列参数的设定，就可以进行调试了。虽然初次如能顺利地起动机器就算没有问题了，但有时会发生各种意想不到的问题，而这些问题必须得到解决。
下面介绍普通的故障检修流程。



检查要点 1

计算机不能登录到 CPU

- 机器控制器 MP2000 系列的电源是否接通？
- 通信电缆是否已连接？
- 电缆连接器的连接是否牢靠？
- 计算机侧的 “通信程序”软件是否正确地设定了通信协议？
- 是否设定了 CPU 侧的 “通信参数”？
- 通信模块的拨动开关的 INIT 开关是否置为 ON?

检查要点 2

CPU 不能 RUN

- CPU 的拨动开关的 STOP 开关是否置为 ON?
- 根据 RDY 和 ALM、ERR 指示灯的点亮状态，参照 “用户手册设计维护篇”中有关故障检修的内容，找出故障部位。

检查要点 3

不能正确识别输入输出

- 在模块构成设定画面的输入输出参数设定画面显示当前值。通过该画面使外部信号 ON-OFF，检查当前值显示画面的相应信号是否能正常显示。
- 如果不能正确显示，也许是模块的设定地址有错。请进行检查。
- 关于输出确认，当双击输入输出参数设定画面的当前值显示栏时，通过键盘能置任意位为 ON-OFF。然后确认上述操作的结果是否能正确对应外部机器的动作。如果不能正确显示，也许是模块的设定地址有错。请进行检查。
- 如果设定地址正确，则可能是配线不良、输入输出机器异常、输入输出模块不良。请进行排查。

检查要点 4

不能正确识别伺服电机的输入输出

确认与伺服电机的信号交换的最简单的办法是使之显示构成设定画面的运动模块参数画面→运动监控。手动旋转伺服电机轴，如该机器坐标系当前位置值的显示内容发生变化，则伺服电机与运动模块都可正确收发信号。

如果无变化，则首先检查伺服电机和伺服单元之间的配线是否正确，然后再进一步检查与运动模块间的配线是否正确。

检查要点 5

伺服电机不能动作

【RUN 显示未点亮】

检测伺服单元表面的 LED 是否显示 “RUN”。

如果没有显示，则可能是伺服 ON 梯形图有问题，请检查。

- 对伺服 ON 寄存器（轴 1 中 OBC0010）是否已正确编程？
- 是否正在由上位图通过 SEE 命令调用欲动作的图？
- 是否在其它图中已将伺服 ON 寄存器置为 OFF？
- 在模块构成设定画面的固定参数中，是否将相应轴选择为 “使用轴”？

【RUN 显示虽点亮，但不动作】

- 动作模式设定寄存器（轴 1 中 OBC0002）为 ON 状态吗（恒速运行时）？或者在速度控制模式下动作时，OBC0000 为 ON 状态吗？
- 运动命令代码为有效设定吗？轴 1 中 OBC0008 为有效选择位。请通过构成设定画面的当前值显示确认是否为 ON。
- 速度指令寄存器〔轴1中为OWC015(%指令)或OLC022(根据指令单位指定)〕中设定速度了吗？
- 上述寄存器其中之一为 “有效”。对于轴 1 其选择为 OBC000D。在 ON 状态时%指令有效。请检查设定是否正确。
- 请检查超程限位开关是否动作。
- 在其它图中，是否要求该轴进行别的动作（命令重复）？

检查要点 6

不能正常动作

- 由于伺服电机在其前段能进行动作，所以可在该段检查手动运行是否正常动作。
- 如手动顺序不能正常动作，则要检查逻辑是否正确。
- 在梯形图编辑画面上显示相应轴的梯形图，检查其梯形图的动作状况。
- 导通的接点显示蓝色，线圈则显示全面充填。
- 顺序控制不良的原因之一可认为是寄存器的重复。如线圈编号和运算时作业寄存器编号发生重复，只是对检查的画面进行监控则很难发现这样的错误。应使用 “交叉索引”和 “寄存器映射表”来检查重复。
- 另外，也可认为是上述的地址设定不良。
- 检查是否给伺服电机提供了所设定的手动速度。如没有提供，则检查固定参数画面的设定内容（电机额定转速和脉冲发生器的设定值、减速比、滚珠丝杠节距等）。
- 再次计算并确认设定速度是否正确。
- 在定位中，确认是否定位在所设定的位置。此时，步进进给最为方便。根据需要输入其他的确认用梯形图，确认定位的精度。

检查要点 7

不能正常动作

- 如手动运行能正常动作，则可判断伺服电机的速度控制、位置控制、位相控制的基本动作正常。如果自动运行不能正常动作，可认为存在以下问题。
  a) 自动顺序控制的问题
  b) 对机器进行速度、位置或相位控制的算法上的问题
  c) 用梯形图进行设定或处理的各种运算公式和单位等的问题
  d) 由多个梯形图向同一个轴发出指令所引起的问题（指令重复）
  e) 寄存器的重复等
- 根据观察 “位置监控”，判断位置指令是否正常，或当前位置的应答是否正常。
- 有关寄存器的重复，由于在前段动作，所以在该段检查自动运行动作是否正常。应使用 “交叉索引”和 “寄存器映射表”。

检查要点 8

不能正常动作

- 基于运动程序的自动运行不能正常动作时，请调出该程序进行检查。
- 由于运动程序的正在解读中的行是选中的，因此很容易确定问题部位。
- 运动程序不动作时，则可认为发生了错误。
- 通过把作业寄存器（输出侧）的位 8 置为 ON 确认错误的产生。根据警报输出寄存器可了解错误内容。
- 详情请参照 “12.5 掌握运动程序的警报内容”。
- 将 “停止”输入置为 ON，中断运动程序的执行，。然后进行 “警报复位”。
- 虽没有发生错误，但某行不动作时，可能存在以下问题。请进行调查。
  a) 快进额定速度比的值为 0
  b) 插补额定速度比的值为 0
  c) 定位结束信号因结束幅度狭窄，故不能变为 ON（可尝试扩宽结束幅度）。
- 作为动作确认手段，观察 “位置监控”是必须的。

检查要点 9

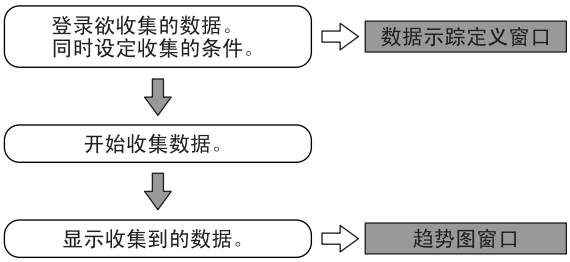
进行最后的调整

进行最优调整的最有效手段就是使用数据示踪功能。

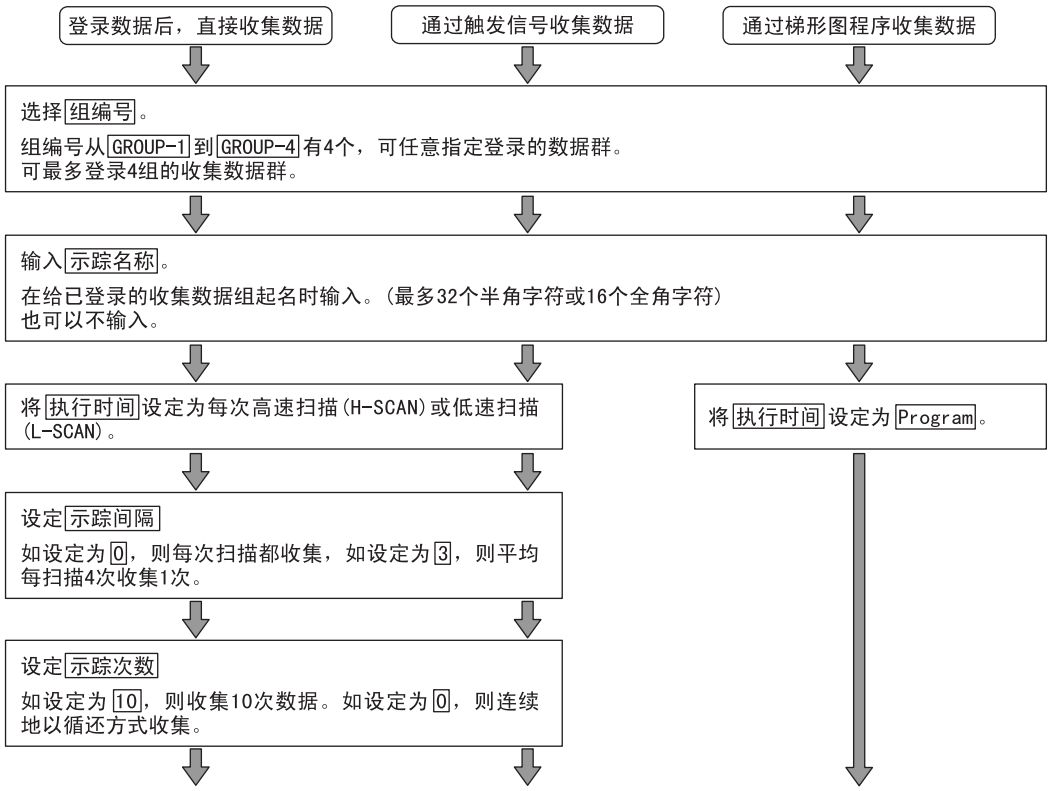
请参照 “13.2 数据示踪”。

13.2　数据示踪

所谓数据跟踪是指将动作中的伺服电机和变频器的各种数据实时地收集在 MP900 系列中，通过编程软件 MPE720 使之显示在计算机画面上的功能。
按以下步骤进行数据示踪。



登录数据



设定[触发条件]。

[开始触发]

例如，IB00014为ON开始收集时，按以下方式设定。
开始触发 [IB00014] ＝ [ON]
另外，使用数据寄存器时，按以下方式设定。
开始触发 [MW00010] ≥ [200]

[停止触发]

例如，IB00014为OFF停止收集时，按以下方式设定。
停止触发 [IB00014] ＝ [OFF]
另外，该信号置为OFF，欲连续收集到10个数据后，使之停止时，如进一步在延迟栏设定

[延迟] [10]

则在收集10次后停止。
最多可设定2组该停止条件。

触发条件的删除可按以下方式进行。
将光标对准欲删除的触发条件。
点击 [编辑] → [触发条件] → [删除] 。

进行 [示踪数据指定]。

例如，按以下方式设定欲收集的数据。

トレースデータ指定

No.	REG	DWG	SCALE	コメント
01	DF00000	H20	3.600E+002	
02	DF00006	H20	1.000E+000	
03	DF00008	H20	1.000E+000	
04	SB000010			
05				
06				
07				
08				

输入时的注意事项。
① 指定D寄存器时，必须输入其DWG编号。除D寄存器外无需输入。
② 指定位时，无需SCALE的指定。
③ 指定数值时，在SCALE栏输入标尺。其值为图表显示的振幅。
④ 注释最多32个半角字符(16个全角字符)。也可不输入。
⑤ 删除数据时，点击 [编辑] → [示踪指定] → [删除]。

进行 [保存]。

点击 [文件] → [保存]。→点击信息框的 [是] 按钮。

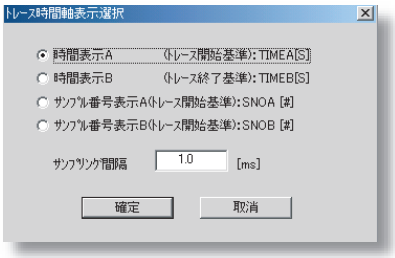
设定结束

开始示踪

连续收集数据	通过触发信号收集数据	通过梯形图程序收集数据
如保存 示踪定义 的内容，则立即开始数据收集。 如重新进行 示踪定义 的保存操作，则取消以前的数据，重新开始收集。	如开始触发信号满足条件，则立即开始数据收集。 如 停止触发 信号满足条件，则只收集延迟次数后停止收集。	如示踪函数的输入“示踪执行”变为ON，则开始数据收集。

显示已收集到的数据

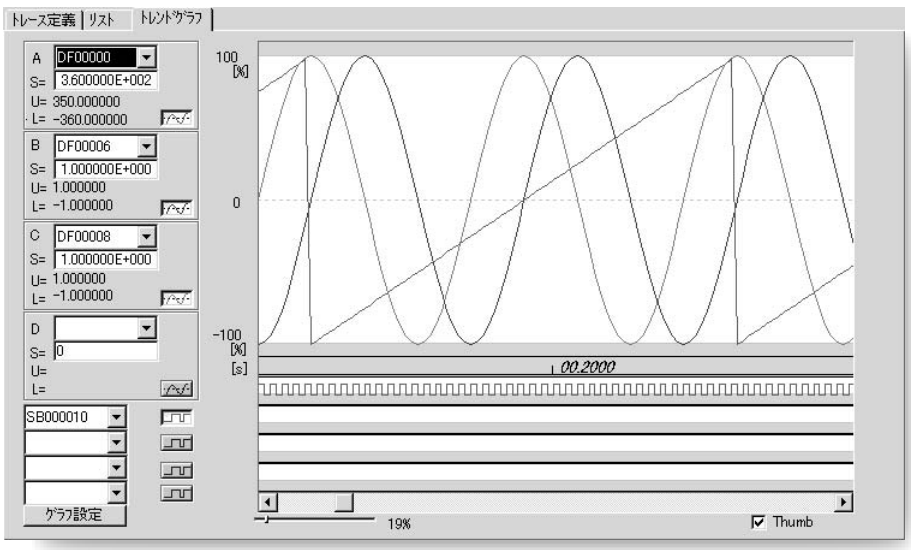
如点击数据示踪画面的 趋势图 标签，则显示 选择示踪时间轴显示 画面。



TIMEA→将开始示踪的时间作为0显示。
TIMEB→将停止示踪的时间作为0显示。
（无论哪一个横轴都是以1秒或0.01秒为单位。）
SNOA→将开始示踪的时间作为0以采样编号为单位来显示。
SNOB→将停止示踪的时间作为0以采样编号为单位来显示。

以下任选其一，并按下 确认 按钮。

显示趋势图。



自动显示最新数据

如点击选择菜单的 “显示” → “模式” → “AUTO”，则自动滚动显示最新的示踪数据。
如再次进行同样操作，则自动滚动显示被解除。

显示最新数据

如点击选择菜单的 “显示” → “模式” → “RE-DSP”，则显示最新的示踪数据。

手动开始示踪

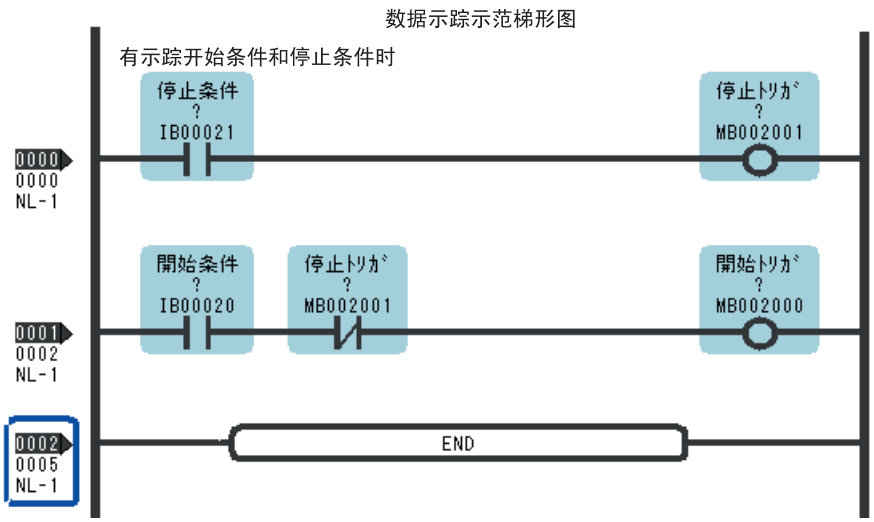
如单击菜单的 “控制” → “示踪 START”，则开始数据示踪。
如要停止数据示踪，则点击 “控制” → “示踪 STOP”。

利用触发信号开始示踪

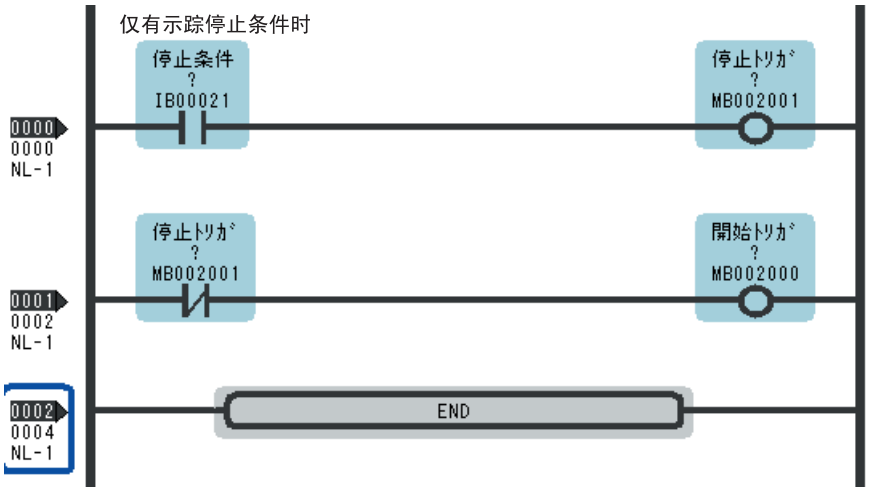
如利用数据收集开始触发、停止触发信号，则可配合收集时机进行数据示踪。为此就需设置触发信号梯形图并将该信号登录到示踪定义画面中。
需准备的梯形图示例如下所示。

有示踪开始条件和停止条件时

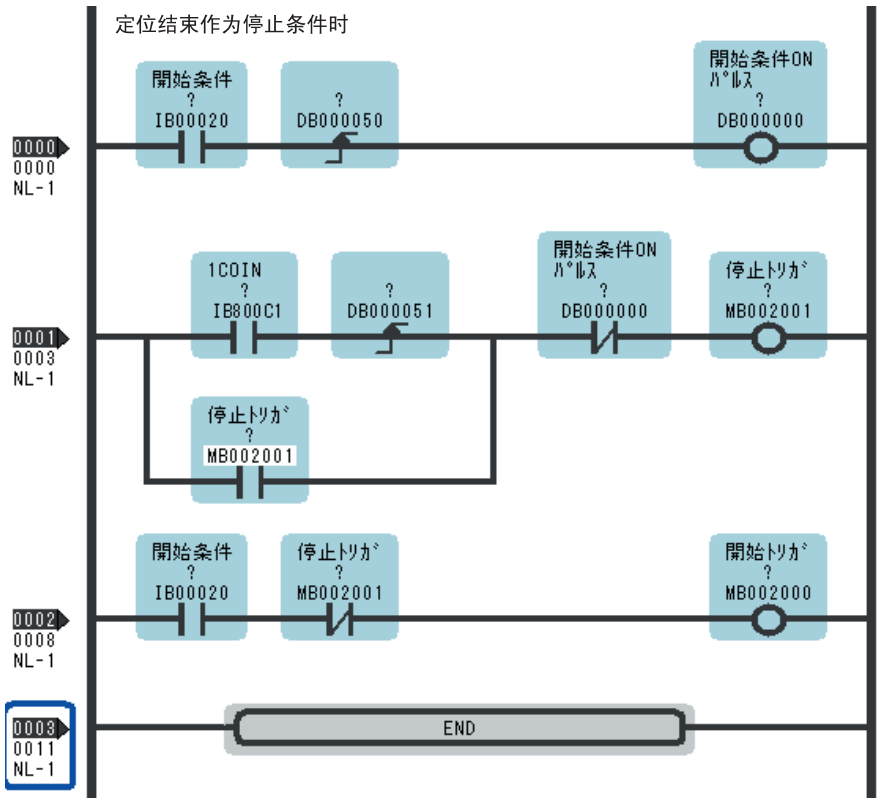
数据示踪示范梯形图



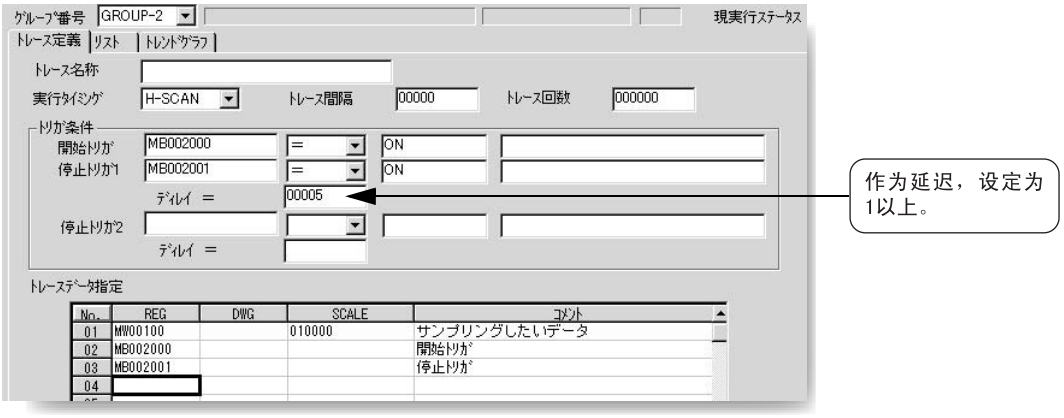
仅有示踪停止条件时



定位结束作为停止条件时



另外，在示踪定义画面的触发条件中按以下方式设定。



变更显示中的时间轴

点击菜单上的 “显示” → “采样” → “示踪时间轴”。
出现示踪时间轴显示选择画面。在该画面进行必要的设定。

将显示开始采样编号变更为任意编号

点击菜单上的 “显示” → “采样” → “指定 1 行数据”。
出现 “指定 1 行采样数据”画面，并输入采样编号，点击确定按钮。

变更读取数据数

点击菜单上的 “显示” → “采样” → “读取数据数”。
出现 “指定读取数据数”画面。在该画面输入数据数并点击 “确定”按钮。

将已收集的示踪数据保存在软盘中

数据收集到后，在“趋势图”画面点击“文件” →“示踪数据” →“写入”。出现“写入窗口”画面。



- 在文件名栏输入文件名。默认为 “A:¥DTRACE.DAT”。
- 如输入结束，则点击 “更新”按钮。
- 显示已保存的数据一览表。
- 点击欲写入的示踪编号的 No. 栏，然后点击 “执行”按钮。
- 如写入结束，则按下 “结束”按钮。

（注）DATA 栏

“－”符号指被保存的数据仅为示踪定义。

“○”符号指被保存的数据为示踪定义和已收集的数据两个方面。

“**”符号指没有被保存的数据。

调出并显示保存在软盘上的示踪数据

将软盘插入 A 驱动器，在收集数据后，在“趋势图”画面点击“文件” →“示踪数据” →“读取”。然后就出现 “读取窗口”画面。



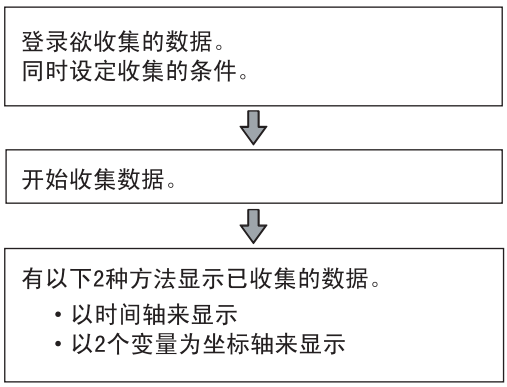
- 在文件名栏输入文件名。如输入结束则点击 “更新”按钮。
- 显示已保存的数据一览表。
- 点击欲读取的示踪编号的 No. 栏，然后点击 “执行”按钮。
- 如读取完成，则按下 “完成”按钮。
- 如果读取完成，以后则可进行普通的数据示踪显示操作。

以表格形式显示示踪数据

在收集数据后，如点击 “表格标记”按钮，则以表格形式显示已收集的数据的数值。

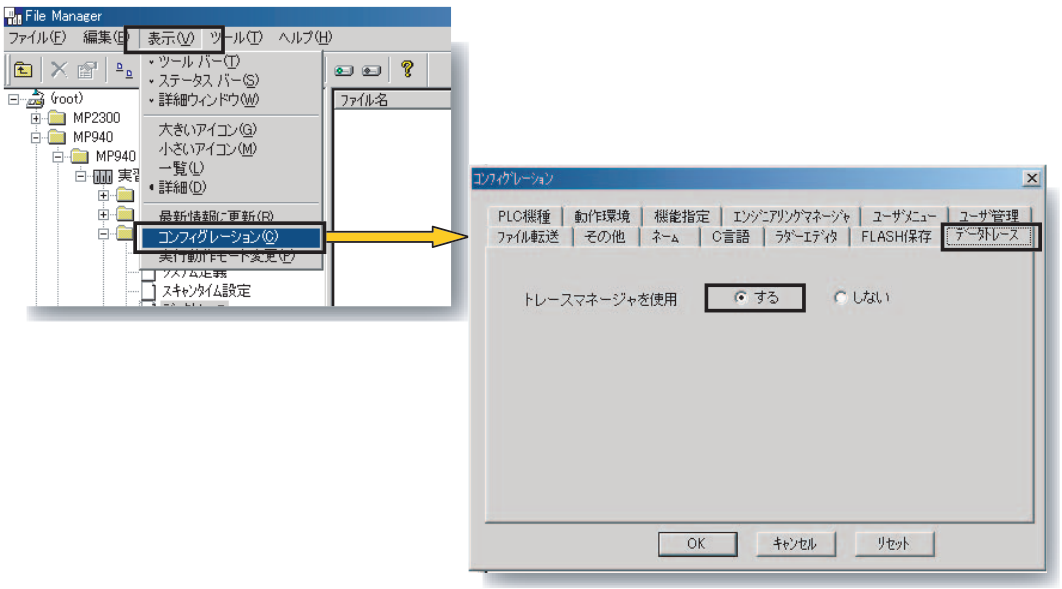
13.3　更加便利地示踪数据

编程软件 MPE720 Ver 5.13 以后的版本，设置了可更加便利地进行数据示踪的各种功能。
该功能是基于 “示踪管理器”画面来使用的。
其步骤与 “13.2 示踪数据”大致相同。



显示示踪管理器画面

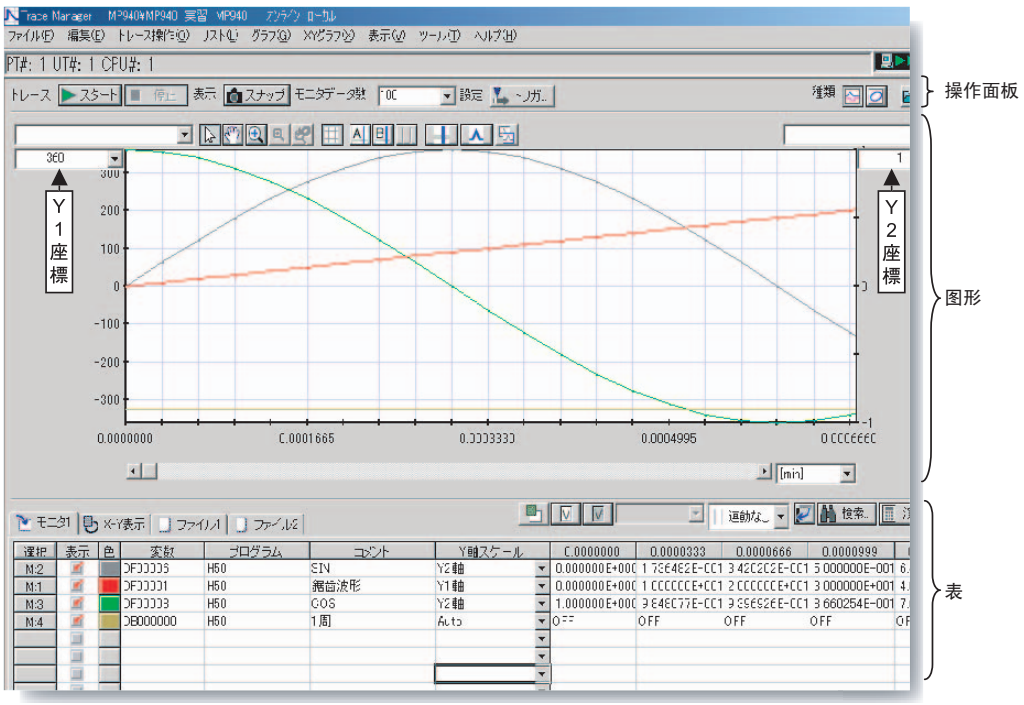
首先，进行采用 “示踪管理器”的设定。
从 “文件管理器”画面选择 “显示” → “配置” → “数据示踪”，然后选择 “使用示踪管理器”的 “使用”。



如设定结束，则关闭 MPE720，然后再次打开。

登录后，双击定义文件夹的 “数据示踪”，显示以下画面。

该画面即为 “示踪管理器”画面。各种数据设定结束后，联机显示表示进程值的状况。



登录数据

在表格部分的变量栏登录欲收集的数据。

操作步骤如下所示。

- 通过鼠标选择欲登录的 “变量”栏，键盘输入后按 “Enter”键。
- 然后，在 “程序”栏键入图编号并按 “Enter”键。
  如果数据为通用数据（例如 M 寄存器），该操作不需要。
- 根据需要也可在 “注释”栏输入注释内容。
- 在 “Y 轴标尺”栏显示 “Auto”。“Auto”是指 Y 轴坐标可自动调整并进行显示。
- 如欲固定标尺，就得在 “图形”部分的 “Y1 坐标”以及 “Y2 坐标”上指定最大值，并通过 “Y 轴标尺”栏的▼按钮任选其一。
- 删除数据时，从 “表格”部分的 “选择”栏选择相应数据，然后点击 “编辑” → “删除记录”。

设定数据收集开始和结束的时机

设定步骤如下所示。

• 点击 トリガ... 按钮。显示以下画面。

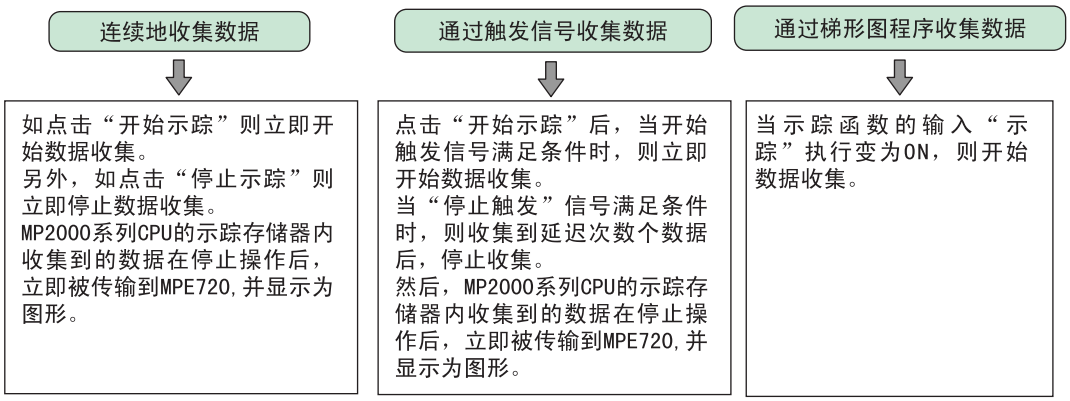


• 输入“示踪名称”。
在欲给已登录的收集数据组起名时输入。（最多 32 个半角字符或 16 个全角字符）
也可以不输入。
• 作为“采样”条件，设定为高速扫描或低速扫描。
另外，通过程序指定时，设定为“程序指定”。
一般情况下选择“高速扫描”。
• 设定采样间隔。
如设定为“0”，则每个扫描都收集，如设定为“3”，则每扫描 4 次收集 1 次。
• 仅限采样条件为“程序指定”时，以［ms］为单位，按 0.1［ms］的刻度设定程序指定示踪间隔。
• 在“示踪次数”栏设定要收集的数据数。
如选择“无指定”，则继续收集直到满足停止触发条件为止。
• 设定“开始触发”。
例如，IB00005 为 ON 开始收集时，按以下方式设定。
开始触发“IB00005”＝“ON”
另外，使用数据寄存器时，按以下方式设定。
开始触发“MW00010”≥“200”
• 设定“停止触发”。
例如，IB00005 为 OFF 停止收集时，按以下方式设定。
停止触发“IB00005”＝“OFF”
另外，该信号置为 OFF，欲继续收集直到 10 个数据后才使之停止时，设定停止延迟次数为“10”。

如设定结束，则点击“OK”再进行保存。
点击“文件”→“保存”。

开始示踪

数据收集是从点击 トレース ▷スタート 按钮开始的。
按照触发条件，收集动作可分类如下。

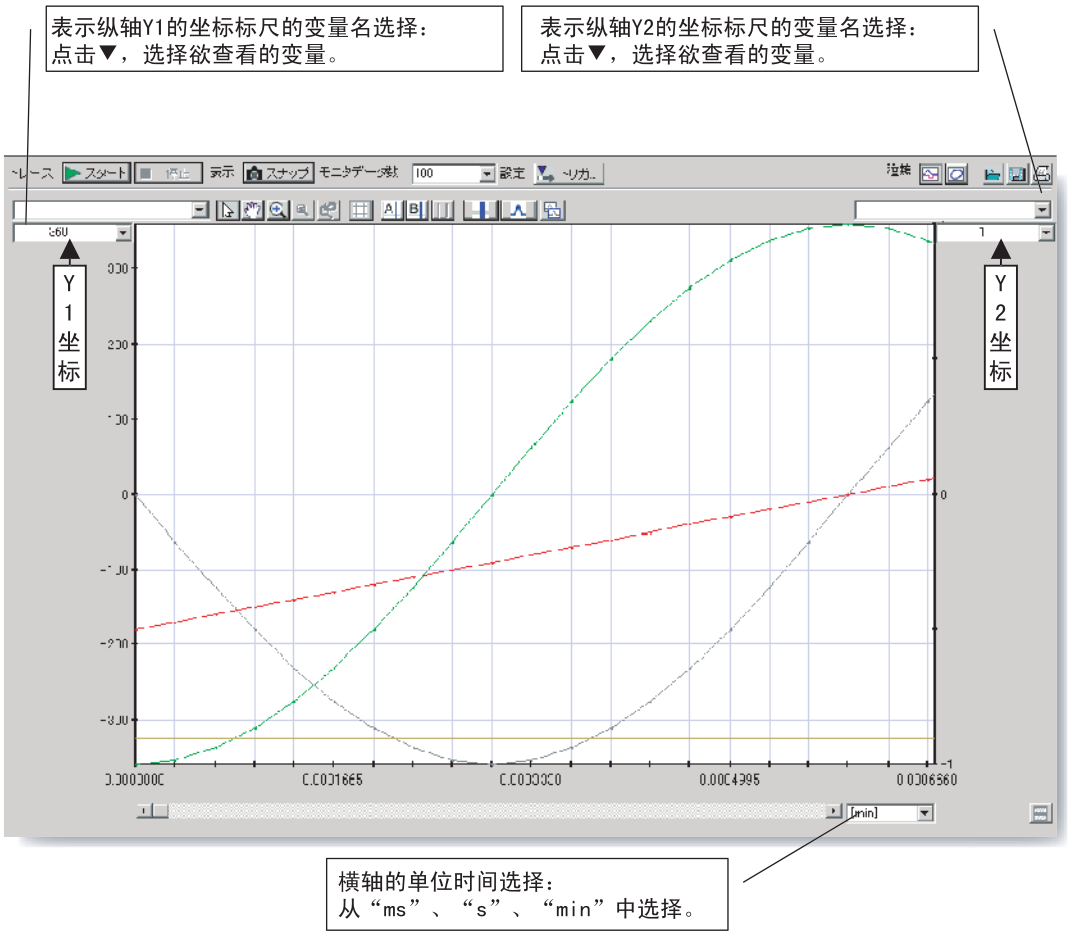


显示已收集的数据

已收集的数据实时地显示在图形窗口。
图形窗口有各种便利的功能，显示和分析更方便。

借助趋势图分析

趋势图就是以时间序列的形式显示收集到的数据，是最基本的显示功能。



显示已收集的数据

如收集到了数据时，则自动地显示其数据。
当连续地收集数据时，趋势图自动地从左向右移动。
另外，如欲显示正在显示的数据的前后数据时，可通过拖动下部的滚动条来进行。
此外，如设有数据收集触发信号时，直到触发信号变为 ON 之前，显示都是处于待机状态。

停止显示

若要结束显示，则点击 停止 按钮。中断显示动作。
另外，此时，MP2000 系列的 CPU 内收集到的数据被全部传输到 MPE720 中。

显示 CPU 中已收集的数据

欲中断当前显示中的数据显示动作，显示 CPU 内的收集数据时，如点击 

，则中断显示动作，读取 CPU 内的收集数据并显示其内容。
此时，可在以下画面设定要读取的数据数。



便于数据显示的功能

- **13.4.1 滚动**

  滚动就是使图形显示左 ⇔ 右移动，在查看数据的变化时使用。

  如按  按钮，在图形上左右移动带该按钮的光标，则在该方向上可左右移动数据。
  或者点击位于图形下部的滚动按钮，也可进行同样的操作。

- **放大・缩小**

  在放大・缩小图形的某一部分时使用。

  如点击  的 “＋”按钮，则该符号就会粘附在指示器上。

  在这种状态下移动鼠标选择欲放大的部分。
  这样，那一部分就被放大显示。
  若欲将放大的部分恢复为原来的大小，就点击 “－”按钮或 “复位”按钮。

- **格子的显示 / 不显示**

  可选择 “显示 / 不显示”图形的格子。

  如点击  按钮，则格子消失，再次点击则显示。

- **光标显示**

  所谓光标显示是指使“光标线”(竖线)移动到图形的任意部分，读取该位置的收集数据的功能。
  光标有 “光标 A”和 “光标 B”2 种。可通过指示器分别将它们左右移动到指定的位置。

  点击 ，将指示器选择为 ，然后如点击示踪画面的任意一点，则 “光标线”被移动到该位置并显示，同时，表格部的相应数据栏被着色显示。(其中，任意点仅限在格子上)
  “光标线”的选择可用以下图标进行选择。

  另外，可从以下画面自由设定光标线的颜色等。

  如点击 ，则显示以下画面。

  线的种类也可选择。

  可设定线的颜色。点击 

  之一，设定颜色。

- **光标的联动显示**

  “光标 A”和 “光标 B”两个都可以选择，如点击 ，则 “光标 A” 移动到用  选择的位置，与此同时在维持当前的位置关系的状态下也可移动并显示 “光标 B”。
  用于数据的比较等。

- **放大显示图形部分**

  欲整页显示图形部分时，点击位于图形部的  按钮。

  复原时点击  按钮。

- **放大显示表格部分**

  欲整页显示表格部分时，点击位于表格部的  按钮。

  复原时点击  按钮。

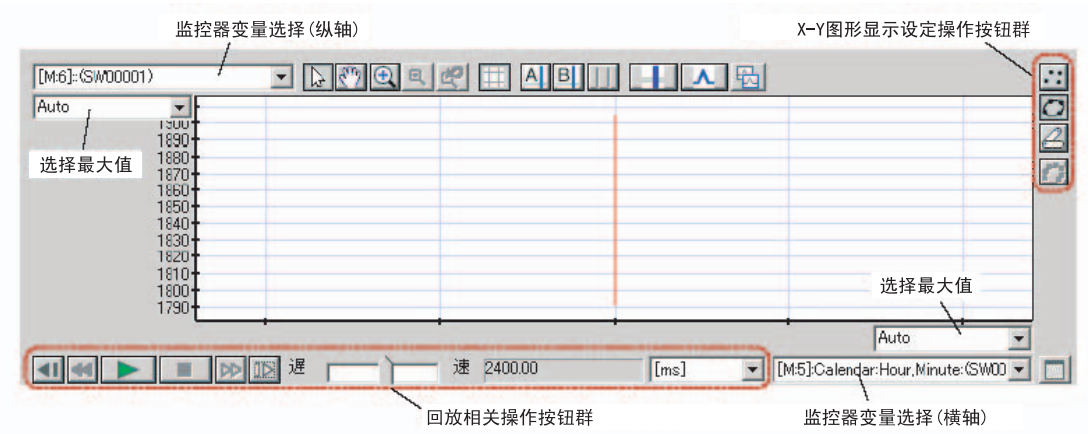
- **在 WORD 和 EXCEL 中的粘贴**

  欲将图形粘贴到其它应用软件中时，点击  按钮，仅将图形复制到剪贴板上。（与图形部的“Print Screen”操作是一样的）

  例如，可将复制的图形粘贴在 Microsoft WORD 上、用于撰写试验报告。

进行 X-Y 显示

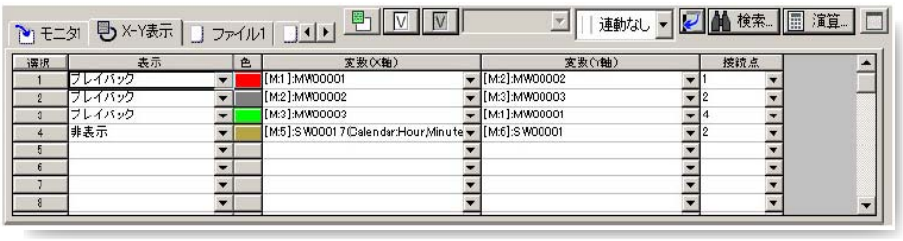
所谓 X-Y 显示就是从被收集的数据群中取出 2 组，在 XY 平面上按收集数据的排列顺序显示其轨迹。可灵活应用于各种场合，如显示 X-Y 工作台上的工具的动作状况和相对于指令值偏差的发生状况等。以下表示的是画面示例。



- X-Y 显示的步骤

按以下步骤进行显示。

将示踪画面切换为X-Y显示画面。
点击  按钮，切换画面。



登录欲显示的数据。
点击表格部的“X-Y显示”标记，进行登录。
将1组的X、Y数据登录到上图的“变量(X轴)”和“变量(Y轴)”栏中。
该数据需预先登录在“监视器1”上。如点击“变量”栏右侧的▼，则显示已登录的变量，因此，可从其中选择。
另外，轨迹线的颜色也可在“颜色”栏设定。
在“显示”栏中，可选择是否在轨迹线上显示收集到的数据值。
“不显示”……不显示值。
“固定显示”……执行示踪时将值显示在图形上。
“回放”……执行回放时将值显示在图形上。
在“连接点”中一般选择“无”。

使之开始显示。显示已收集到的数据的轨迹。
点击  按钮，则开始。

欲暂时停止显示，使用停止按钮。
点击  按钮，则开始。

欲快进、快退时，使用该按钮。
点击  按钮，则开始。

欲进到末尾、返回开头时，使用该按钮。
点击  按钮，则开始。

便于 X-Y 数据显示的功能

- **显示线的选择**

  可选择是点显示还是线显示。

   如按下该按钮，则轨迹以点的移动来显示。

   如按下该按钮，则轨迹以线的形式来显示。

   如在点的集合显示时按下该按钮，则点一个一个地全部显示而不会消失。

   如按下该按钮，则进行模式显示。

便于进行数据分析、解析的功能

- **显示最大值**

  可求出收集到的数据的最大值。
  其步骤如下所示。

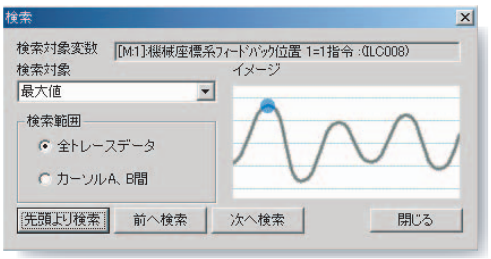
选择欲显示的数据。
如点击“选择”栏中欲显示的编号，则该栏颜色被加深显示。



点击 

按钮。

显示以下画面。



在上图中，选择“检索范围”，点击“从头开始检索”、“向前检索”“向后检索”之一。
在表格部选中相应的数据。

- **显示最小值**

  可求出收集到的数据的最小值。
  其操作与 “显示最大值”相同。但是，检索对象要选择 “最小值”。

- **显示通过光标选择的范围中的最大值、最小值**

  其操作与“显示最大值”相同。但是，检索对象要选择 “局部最大值”或“局部最小值”。

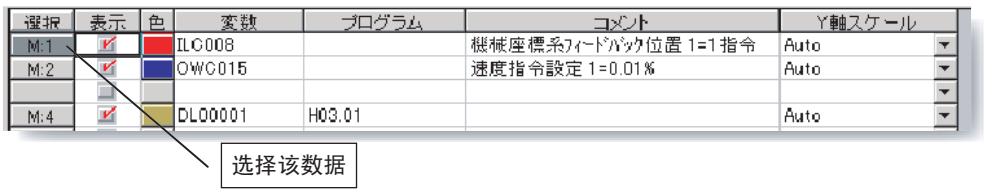
- **显示指定时间轴的数据**

  其操作与“显示最大值”相同。但是，检索对象要选择 “时间轴”。
  另外，在 “时间设定”栏以 ms 为单位输入欲显示的时间。
  然后，点击 “转移”按钮，在表格部选中指定时间轴的数据。

- **计算面积和平均值**

  可以求出收集的数据在某个范围内的面积和平均值。
  其步骤如下所示。

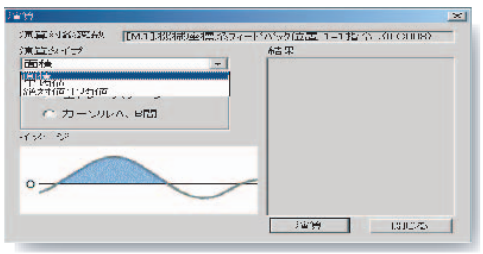
选择欲显示的数据。
如点击“选择”栏中欲显示的编号，则该栏颜色被加深显示。



点击 

按钮。

显示以下画面。



在上图中，选择“运算类型”，选择“检索范围”的种类。
然后点击“运算”按钮，在“结果”栏显示运算结果。

将收集到的数据保存在其它记忆装置中（导出）

数据收集后，可将收集到的数据群保存在 USB 静态存储器等记忆装置中。
进行以下操作。
在“示踪管理器”画面上点击“文件”→“导出”。
显示“起名并保存”画面。



- 在“文件名”栏输入文件名。选择保存媒介，输入文件名（上图，在可移动磁盘中输入“TEST”）。
- 如输入结束，则点击“保存”按钮。

读取并显示保存在其它记忆装置内的示踪数据

可读取保存在可移动磁盘等中的收集数据并在 “数据示踪” 画面上显示出来。
在 “示踪管理器” 画面点击 “文件” → “导入”。
显示 “打开文件” 画面。



选择欲显示的文件，点击 “打开” 按钮。
如导入结束，则进行通常的数据示踪显示操作。

13.4 调试运动程序

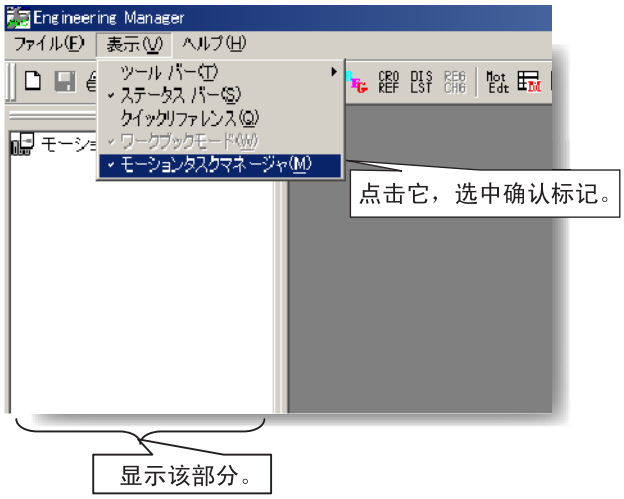
运动程序生成后，不是使用正规的运动程序起动用梯形图，而是从运动程序的编辑器画面直接使程序动作，从而进行程序的联机检查。
这就叫调试运行。
进行调试运行有 3 种方法。

连续调试运行 ———— 从首区块开始，中途不停地连续执行各区块，直到末区块为止。
单区块运行 ———— 一区块一区块地运行，进行调试。
基于断点设定的调试运行 —— 设定欲暂时停止进行的区块，逐个分割进行运行调试。

下面说明其使用方法。

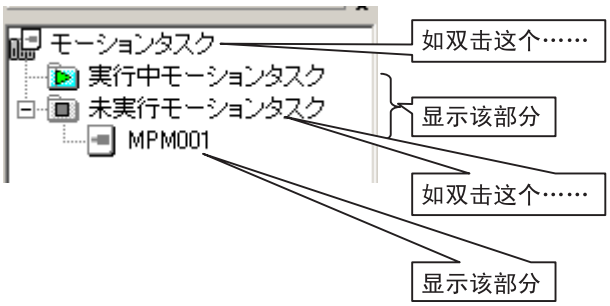
事前准备

- 联机登录欲调试的程序。
- 例如从文件管理器打开欲调试的运动程序。
  该程序会显示在工程管理器画面上。
  从工程管理器的菜单点击“显示”⇒“运动任务管理器”，选中确认标记（√）。确认显示任务管理器。



开始调试

- 双击运动任务管理器画面的 “运动任务”。
  显示文件夹。
- 然后，如双击 “未执行运动任务”，则显示生成的运动程序。



- 双击选择欲调试的运动程序。在画面右侧的梯形图编辑器显示部分打开并显示该程序。
- 点击  图标 〔或 F1(DBG) 键〕。

连续运行运动程序

- 所谓连续运行，是指将某一运动程序从首区块开始依次动作，到末区块才停止的基于最普通的运行的调试。
  按以下步骤进行运行。
- 预先将伺服置为 ON 状态（由梯形图）。
- 点击  图标 〔或 F8(GO) 键〕。
- 立即从首区块开始运行。
- 执行中的区块被选中。另外，在那个区块的左侧显示 ➡ 。
- 执行中的伺服电机运行状况，即通过 “位置监视器”画面，或 “寄存器表”画面改变当前位置和指令位置，确认其是否进行所需的动作。
  另外，有关输出继电器和寄存器的值的变化，同样可通过 “寄存器表”画面来进行确认。

  如点击工程管理器画面的 POS MON ，则显示 “位置监视器”画面。

  如点击工程管理器画面的  ，则显示 “寄存器表”画面。

暂时停止动作中的运动程序

- 点击  图标 〔或 F10(BRK) 键〕，当前动作中的区块立即减速停止。
- 如要重新开始动作，则点击  图标。
- 可暂停的命令被限定为轴移动命令 (MOV 和 MVS、MCC、MCW 等）。其它命令 (TIM 等）则无效，执行该区块后，暂时停止。

中断动作中的运动程序

- 中断调试运行中的动作，或中断以后的动作时，请点击 图标 〔或 F2(ABT) 键〕。
- 如中断，则当前动作中的区块立即减速停止，然后不再运行，调试被中止。
- 另外，后述的断点被解除，标记消失。
- 在执行子程序时，其动作也被中断，返回到正在调试的主程序的首区块。
- 中断的程序不能从这里再次开始。

通过单区块运行进行调试

- 所谓单区块运行是指逐个区块运行的调试方式。
- 预先将伺服置为 ON 状态（由梯形图）。
- 在首区块的左侧显示 ➡ 。
- 点击 图标 〔或 F5(OVR) 键〕。
- 立即开始单区块运行，进行该区块的动作。
- 如动作结束，则在下一个区块的左侧显示 ➡ ，等待下一个动作指令。
- 通过再次点击 图标 〔或 F5(OVR) 键〕进行下一个区块的动作。
- 这样，逐步地进行调试动作。
- 子程序 (MPSxxx) 整体被视为 1 个区块来动作。

通过断点设定进行程序调试

- 所谓断点设置，是指在使程序连续动作时，执行指定区块的前一刻使之暂停，确认伺服电机等此前的动作是否正常的操作。
- 在使程序动作之前，须先设置断点。通过鼠标选择欲停止的区块，在指示器的闪烁状态下点击 图标 〔或 F7(BP) 键〕。
- 在该区块的编号右侧带有 标记。
  下图为带有标记的程序示例。

```
00002  00001   □   mov [C]4000;
00003  00002   □   tim t1000;
00004  00003       end;
```

- 如要解除则请再次点击相同的图标。
- 在 1 个运动程序中最多可在 4 处设定断点。
- 预先将伺服置为 ON 状态（由梯形图）。
- 点击 图标 〔或 F8(GO) 键〕。
- 立即从首区块开始运行。如动作进行到带有 标记的区块，则不执行该区块就停止。
- 通过再次点击 图标进行下一个动作。

步进运行子程序（MPSxxx）

在步进运行中，整个子程序（执行由 MSEE 命令调用的 MPSxxx 程序）是作为 1 个区块来执行的。
在进行逐个区块步进运行时，对子程序内的动作进行以下操作。

- 在MSEE MPSxxx区块处停止时(即该区块带有 ➡ 时)，点击  图标〔或F4(IN)键〕开始执行子程序。
- 自动打开子程序，与主程序一样显示其动作状态。
- 子程序内的调试方法也与主程序相同。
- 如执行子程序内的 RET 命令，则子程序的显示消失并且显示画面返回到主程序。

结束调试运行

要结束调试运行时，请按以下步骤进行操作。

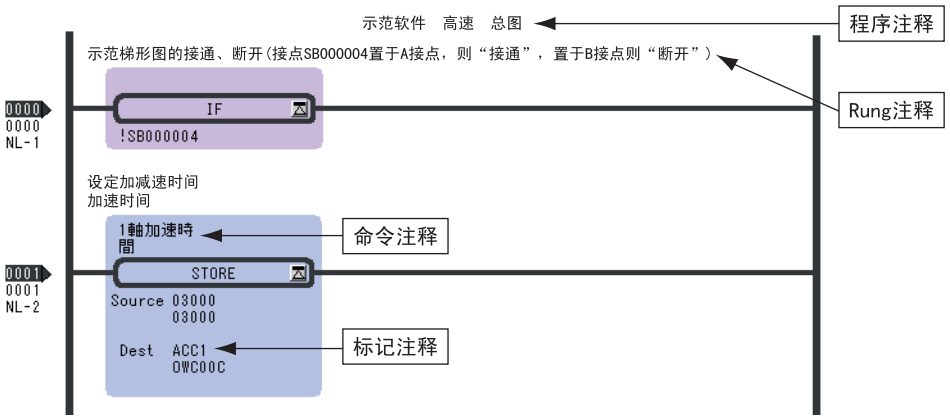
- 在运动任务管理器画面通过鼠标选择 “执行中运动任务”文件夹中的相应运动程序。
- 点击  图标 〔或 F11(RGL) 键〕。
- 结束该运动程序的调试运行。

第 14 章 便利的功能

14.1 对程序加注释 - 14-2
14.2 打印程序 - 14-4
14.3 检查程序存储器的剩余量 - 14-5

14.1　对程序加注释

对程序加注释的方法如下。



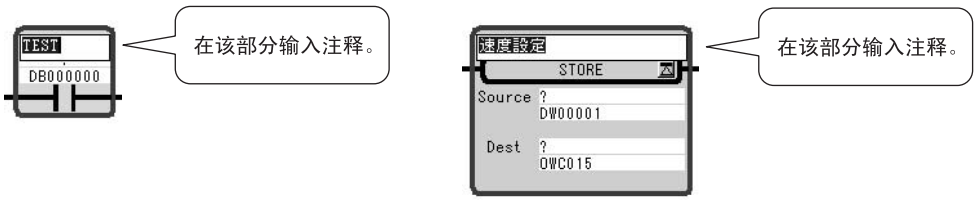
输入程序注释

在程序注释输入时，双击相应范围，在光标闪烁部分输入注释。全角、半角均有效。

输入 Rung 注释

在 Rung 注释输入时，双击相应范围，在光标闪烁部分输入注释。全角、半角均有效。

在命令中输入注释



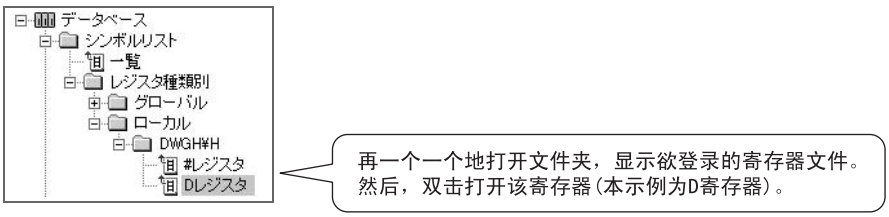
在命令中输入注释时，双击欲输入命令的注释栏。然后，在该栏中输入注释。

在命令中输入标记

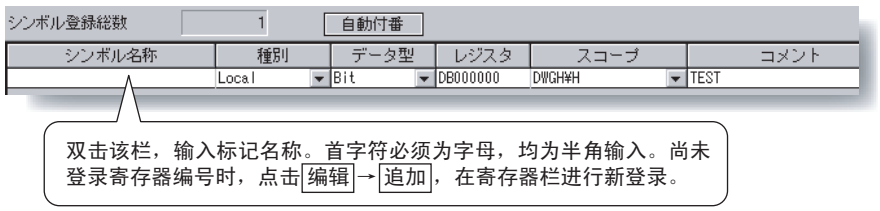
所谓标记是指，使用表示命令的作用的字符串替代以寄存器编号来表示某命令，输入程序的一种注释。
要使用标记，首先必须在标记管理器中登录该标记。
该操作如下所示。

从文件管理器打开 “数据库”文件夹。然后进一步打开该数据库中的标记管理器。





如出现 D 寄存器标记一览画面，则在相应的寄存器编号的 “标记名称”栏输入标记。



如输入标记名称，按下 **ENTER**，则字符显示为红色。如在该处保存该一览表，则字符变成黑色，登录完成。



登录后，代替寄存器编号，在 “标记名称”栏输入已登录的名称即可。

14.2　打印程序

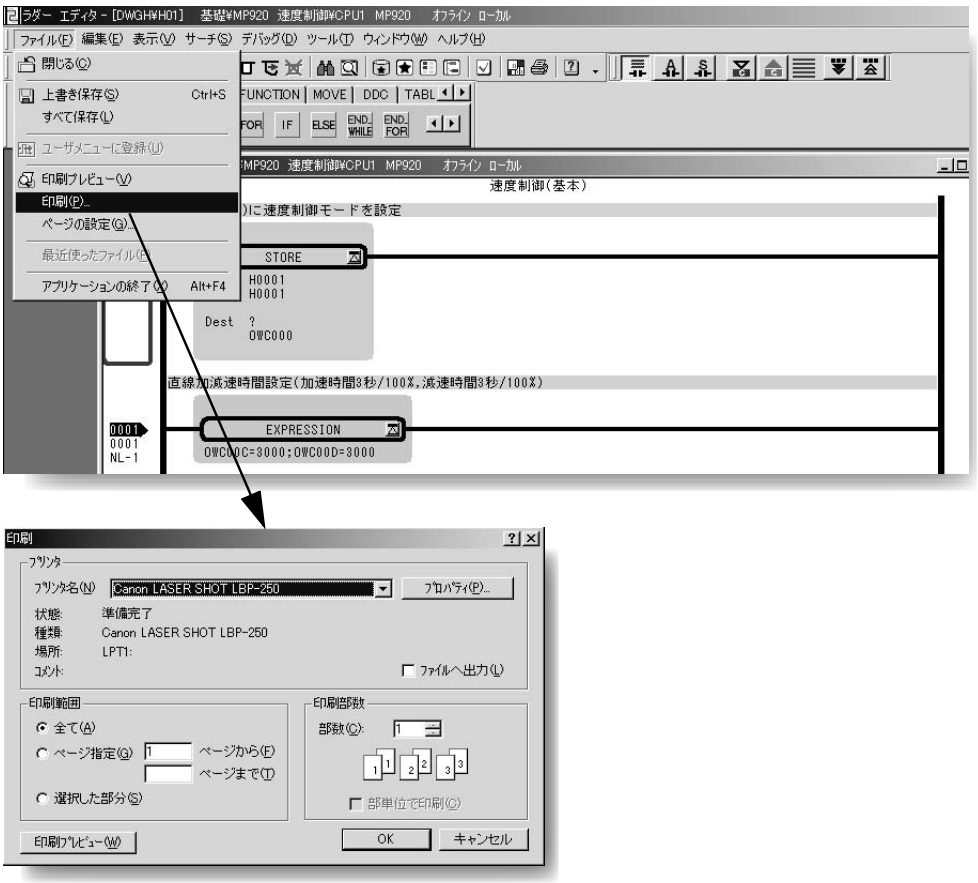
批打印

打印所有程序时，批打印功能非常便利。
可全部打印指定的程序和寄存器一览表、构成设定和参数等。
其步骤在附录 MPE720 简明手册的 “打印（全部）”中有详述，请参照。

打印任意程序

只打印任意程序时，在梯形图编辑器画面进行。其步骤如下。

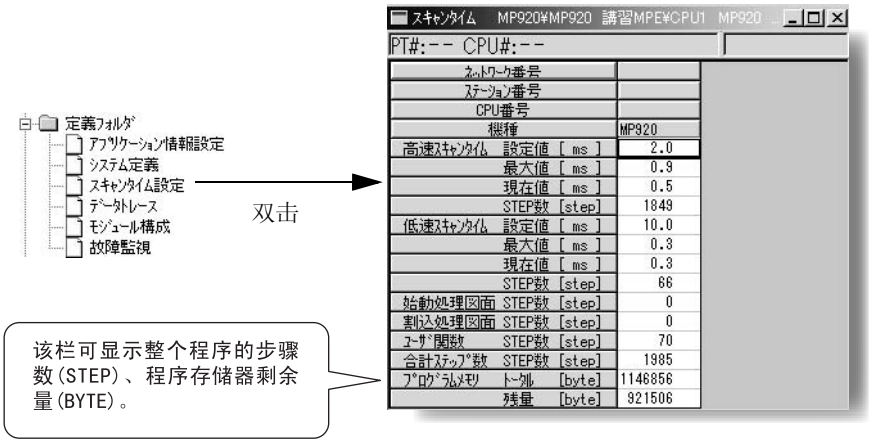
- 打开欲打印的梯形图。
- 单击 “文件”→ “打印”。显示打印画面。



单击 “OK”，则立即开始打印。

14.3 检查程序存储器的剩余量

在“扫描时间设定”画面显示与程序存储器相关的信息。该处可显示程序存储器的剩余量和其它步骤数等的信息。



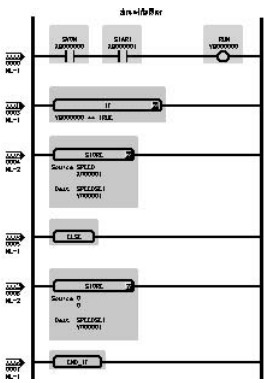
附录

附录 1 MPE720 简明手册 - 附录 -2
附录 2 指令一览 - 附录 -23
附录 3 梯形图转换作业步骤 - 附录 -30
附录 4 Expression 的表示方法 - 附录 -31

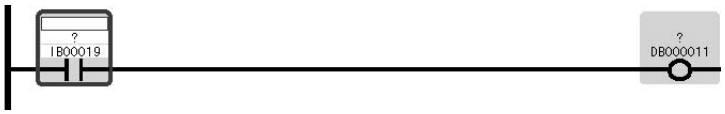
附录 1　MPE720 简明手册

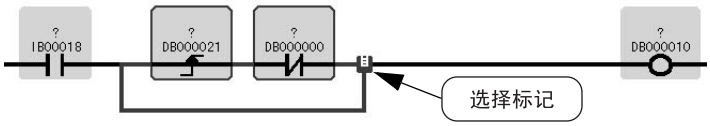
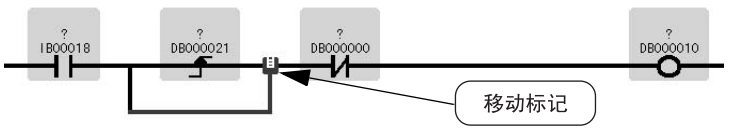
操作	步骤
创建 C 寄存器	•由 “文件管理器” 选择 “C 寄存器文件夹” →双击 “C 寄存器一览表” →显示 “C 寄存器一览表” →在 “文件” 菜单中 →点击 “新建” →弹出 “新建” 窗口 →在 “表名称” 栏中进行输入（例如 “PRODUCT”）→在 “起始寄存器” 栏中进行输入（例如 “CW00000”） →在 “大小” 栏中进行输入（例如 “100”）→在 “注释” 栏中进行输入（例如 “品种”）→点击 “OK” →显示出 “C 寄存器表” •在 “名称” 栏（例如 “品种 A”），“标记”（例如 “A”），“设定值”（例如 “100”），“单位”（例如 “mm”） “上限值”（例如 “500”），“下限值”（例如 “0”），“保存目标位置”（例如 “CW00000”）的各栏中进行输入→在 “文件” 菜单中 →点击 “保存” →点击 “是” →显示出 “保存正常结束” →点击 “是” •已经在 C 寄存器一览表中登录时 点击 “文件” →“打开” →“C 寄存器” → “C 寄存器表” →显示出 “C 寄存器一览表” 双击符合条件的表的 No. 或名称→显示出符合条件的 “C 寄存器表” →以下操作相同
设定 CPU 运行环境（瞬时停电、程序写保护等）	双击 “文件管理器” 的 “系统定义” 文件→点击 “新建文件 OK” →弹出 “系统定义” 画面→进行瞬间停电的相关设定 瞬间停电的判别时间→ 0.0 ～ 9.9（秒）。输入 0.0 时不判别瞬间停电 瞬间停电复电后的运行方式→从 “重新启动” 或 “继续启动” 中任选一个 通常复电后的运行方式→从 “重新启动” 或 “继续启动” 中任选一个 程序写保护→从 “写入可” 或 “不可” 中任选一个 保持发生 I/O 错误时的上次值的扫描次数。设定 1 ～ 255 之间的数值 根据需要进行 CPU 多系统的设定 设定完成后，依次点击 “文件” → “保存” → “是”
获取 CPU 状态	双击“文件管理器”的“系统定义” →弹出“系统定义”画面→在“运行状态”栏获取 CPU 状况
使 CPU 运行	将光标移至 “文件管理器” 的 “CPU1” 文件夹，双击→点击 “CPU 控制” →从 “PLC 运行状况”面板点击“RUN” →按下“是”按钮 →“RUN”变为●，CPU 变为 RUN 状态→点击“CLOSE” 或者，从文件管理器双击 “系统定义” →弹出 “系统定义” 画面→点击 “控制” →点击 “CPU RUN” → CPU 变为 RUN 状态
使 CPU 停止	将光标移至 “文件管理器” 的 “CPU1” 文件夹，双击→点击 “CPU 控制” →从 “PLC 运行状况” 面板点击 “STOP” →按下 “是” 按钮 → “STOP” 变为●，CPU 变为 STOP 状态→点击 “CLOSE” 或者，从文件管理器双击 “系统定义” →弹出 “系统定义” 画面→点击 “控制” →点击 “CPU STOP” → CPU 变为 STOP 状态
D 寄存器使用个数登录	从 “文件管理器” 中选择想分配的 DWG，右击→点击 “DWG 属性” →弹出 “DWG 构成定义” 画面 →在 “D 寄存器个数” 栏中进行输入→选中 “保存时检验” 栏→依次点击 “文件” →“保存” →弹出 “进行检验。可以吗” 的提示→点击 “是”
＃寄存器使用个数登录	从 “文件管理器” 中选择想分配的 DWG，右击→点击 “DWG 属性” →弹出 “DWG 构成定义” 画面 →在 “# 寄存器个数” 栏中进行输入→选中 “保存时检验” 栏→依次点击 “文件” →“保存” →弹出 “进行检验。可以吗” 的提示→点击 “是”
PLC 文件夹的创建	参照 “启动” 操作

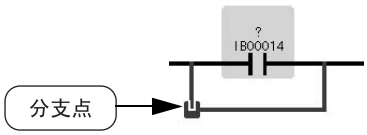
操作	步骤
PLC 文件夹的变更	退出时，点击想变更的 PLC 文件夹名→然后再依次点击“文件” → “属性” →输入想变更的内容→点击“OK” →点击“是”
施加使能	将光标移至想使能的输出信号，点击→然后再依次点击“调试” → “强制取消”
设定颜色（背景及文本、线）	点击“显示” →点击“编辑器选项” →弹出“编辑器选项”画面 →点击“颜色”标签 →进行所需的设定→点击“OK”
进行打印（所有）	从“文件管理器”点击“文件”→ 选择“打印” →弹出“打印管理器”画面 1. 进行一般项目的输入（输入 0/#、图号、编写者等） 2. 进行程序的打印设定→点击“程序”选项 →在 No. 的右侧栏中，选中想打印的项目 →进行详细设定→点击 DWG 一览的“详细” →在“DWG 系统图”“DWG 一览”的复选框上进行是否打印的标注 →点击 DWG 程序的“详细” →选中想打印的图号→点击“OK” →点击函数程序的详细→选中想打印的图号→点击“OK” →点击 C 寄存器程序的详细→选中想打印的 C 寄存器→点击“OK” →点击表数据程序的详细→选中想打印的表数据→点击“OK” 3. 进行寄存器设定→点击“寄存器”选项 →在 No. 的右侧栏中，选中想打印的项目→点击“详细” →输入要打印的寄存器范围→ 4. 进行定义的设定→点击“定义”选项 →在 No. 的右侧栏中，选中想打印的项目→点击“详细” →输入要打印的寄存器范围 5. 进行运动的设定→点击“运动”选项 →在 No. 的右侧栏中，选中想打印的项目→点击“详细” →输入要打印的寄存器范围 6. “打印” →点击“执行打印” →弹出“执行打印指定”画面→点击“执行” 7. 点击“文件”→ 选择“保存” →输入“打印内容”的文件名、标题→点击“OK”
进行打印（程序）	打开想打印的梯形图程序或运动程序→点击“文件” → 选择“打印” →弹出“打印机设定”画面→根据需要点击“打印预览”，确认打印内容→点击“OK”
运行（CPU）	参照“使 CPU 运行”操作
调查运算错误的内容	1. 进行与“查看寄存器内容”的 1. 相同的操作 2. 在对话框的“寄存器编号”中输入“SW00080” →输入个数“10” →点击“OK” 3. 显示保存有运算错误状态的寄存器 〈关于保存有错误代码和发生错误的图号的寄存器请参阅 MP920 用户手册的设计、保养篇〉 DWG A 错误代码 SW00111 发生错误的 DWG 编号 SW00122 DWG I 错误代码 SW00127 发生错误的 DWG 编号 SW00138 DWG H 错误代码 SW00143 发生错误的 DWG 编号 SW00154 DWG L 错误代码 SW00175 发生错误的 DWG 编号 SW00186 〈错误代码示例〉参照 MP920 用户手册的设计、保养篇 0001H 整数运算下溢 0009H 倍长整数运算下溢 0002H 整数运算上溢 000AH 倍长整数运算上溢 0003H 整数运算除法错误 000BH 倍长整数运算除法错误 4. 为了了解在哪个图中发生了错误 点击“文件” →选择“打开寄存器” →从对话框，例如“寄存器编号”中输入“SW00122”，即可获取图号
联机模式的指定	右击“CPU1” →“联机”如果没有“√”选中标记，则点击选中→点击“是”
指令文件夹的创建	参照第 1 章的“1.4 新建文件夹”

<table>
<tr><th>操作</th><th>步骤</th></tr>
<tr><td>指令文件夹名的变更</td><td>与 “组文件夹名的变更” 操作相同</td></tr>
<tr><td>日历的设定
（联机时有效）</td><td>打开 “文件管理器” 的 “定义” 文件夹→将光标移至 “系统定义” 文件夹，双击→弹出 “系统定义” 画面→点击 “系统定义” 选项 →在 “日历” 栏中输入日历值→点击 “OK”</td></tr>
<tr><td>解除插入</td><td>进行插入操作时，将光标置于窗口内后右击（或按下 “ESC” 按钮）</td></tr>
<tr><td>获取改版履历</td><td>从 “文件管理器” 选择想查看的 DWG →点击 “文件” →选择 “DWG 属性” →弹出 “DWG 构成定义” 画面→点击 “变更履历” 选项→显示变更履历内容</td></tr>
<tr><td>函数的创建</td><td>在 “文件管理器” 中右击函数文件夹→点击 “创建新图” →弹出 “输入 DWG 名” 画面→进行下述设定
图名：SPD_CON
DWG 种类：FUNC
点击 “OK” →登录 “SPD_CON” 文件→右击该文件→点击 “DWG 属性” →弹出 “DWG 构成定义” 画面→在 “函数构成定义” 画面中进行下述设定
函数等级 ：A
文件权限 ：RO W1
D 寄存器个数 ：32
寄存器个数 ：0
SFC 输出比特数 ：0
DWG 标题 ：速度控制函数
点击 “输入输出定义” 选项 →进行下述设定
<table>
<tr><th></th><th>No.</th><th>输入类型</th><th>输入注释</th><th>输出类型</th><th>输出注释</th></tr>
<tr><td>函数输入个数5</td><td>1</td><td>B-BAL</td><td>S-VON</td><td>I-VAL</td><td>RUN</td></tr>
<tr><td></td><td>2</td><td>B-BAL</td><td>RUN</td><td>I-REG</td><td>SPEEDSET</td></tr>
<tr><td>地址输入个数0</td><td>3</td><td>I-LEG</td><td>SPEEDI</td><td>I-REG</td><td>NACCSET</td></tr>
<tr><td></td><td>4</td><td>I-LEG</td><td>NACC</td><td>I-REG</td><td>NDECSET</td></tr>
<tr><td>函数输出个数4</td><td>5</td><td>I-LEG</td><td>NDEC</td><td></td><td></td></tr>
</table>
点击 “OK”
在 “文件管理器” 中双击函数 “SPE_CON” →弹出梯形图编辑器画面→输入 SPD_CON 的梯形图

→保存</td></tr>
<tr><td>剪切（命令）</td><td>选择想剪切的单元→右击→点击 “剪切” →剪切选中的标记，粘贴到剪贴板中→ “编辑” → “CUT” →剪切选中的部分</td></tr>
</table>

操作	步骤
共享寄存器的分配	从“文件管理器”中点击“定义”文件夹→将光标移至“系统定义”文件夹，双击→弹出“系统定义”画面→点击“共享内存分配”选项→弹出“共享内存分配”画面→在 No.“01”的“范围”栏中进行输入，例如“0”→显示“MW00000”→点击右栏，输入“100”→显示出“MW00100”→点击“SCAN”“▼”→例如点击 “HI”→点击“文件”→ 选择“保存”→ 点击“是”→然后点击“文件”→ 选择“关闭”
组的定义	•从“文件管理器”中打开文件夹，点击“定义”文件夹→双击“模块构成”→打开“组定义”画面 •（“组编号”和“图编号”在初始值中已定义完毕） •将光标移至要输入组名的位置→输入组名（例如：GRP1）→点击“保存”按钮→追加显示所输入的组编号标签 •进行组动作定义 点击“组编号”选项→在“控制轴数”栏中输入（例如：4）→在“任务数”中，输入同时运行的运动程序数（例如：2）→在“组输入信号”栏中输入各自的寄存器编号（IB 或 MB）→在“额定速度比信号”栏中输入寄存器编号→选中“PGM 自动生成”中的“无”（初始值为“有”）→在“运动作业寄存器”栏中输入寄存器编号（1 个任务需要 2 个字符。使用 M 或 D） •在“轴定义”栏中输入数据 在“物理轴”栏中进行输入。编号由整数部分和小数部分构成，整数部分表示伺服模块编号（例如 01），小数部分表示轴编号（例如 01）。 在“逻辑轴”栏中输入对应的轴编号。该编号为运动程序中使用的 X1、Y1 等的称呼。 •在“轴输入信号”栏中输入各轴的寄存器编号（IB 或 MB）（该栏中一般不输入亦可） •在“警报输出寄存器”栏中输入进行警报输出的寄存器起始编号（MW 或 OW）。可连续确保属于该组的并行处理的运动程序的数量 •在“当前位置输出寄存器”栏中输入寄存器的起始编号（ML 或 OL）。可连续确保控制轴数 •最后进行点击“文件”→“保存”→“是”的操作 （如要删除组定义数据，则在显示定义画面后，点击“文件”→“删除”→选择“是”→最后在提示框的“组定义画面”中选择“是”即可）
组文件夹的创建	参照“启动”操作
组文件夹名的变更	点击要变更名称的组文件夹名→点击“文件”→选择“名称的变更”→在“名称的变更”窗口中输入组名→点击“OK”→点击“是”
从交叉索引调查用户	（预先从“梯形图编辑器”的“显示”菜单中点击“交叉索引数据”，在画面下部显示交叉索引画面）点击“交叉索引”按钮→点击“交叉条件设定”→弹出设定画面→ 选择“种类”（例如“寄存器”）→输入“起始寄存器”编号（例如 MW00001）→输入“结束寄存器”编号（例如 MW00001）→在“程序名”栏中输入想调查的图编号（例如 H01。想全部调查时输入星号（*））→点击“执行”→在“交叉索引”画面中显示设定的内容
从交叉索引调查寄存器的用户	在所显示的交叉索引表中，将指示器移向想调查的位置，双击→打开该部分的图面，将光标移至符合条件的位置，进行显示→点击“工具”→ 选择“交叉索引”→弹出“交叉条件指定”画面
当前值显示（触点、输出信号等）	如果联机显示程序，则同时也显示当前值
当前值显示（伺服驱动器及变频器）	在“伺服参数的设定”操作中，打开 SVA 参数画面→点击 “参数监示器”标签 →选择轴 No.（例如，按下▼按钮，选择“轴 1”）→显示该轴的当前值

操作	步骤
当前值显示 （特定条件时）	在梯形图编辑器中显示某图→ “调试” → “SYNC” →在 “当前值采样条件设定”框中进行条件设定 （例如，想查看寄存器 MW1000 值为 “10”时的当前值时，在 “寄存器”和 “值”栏中输入）→点击 “设定” →在图上显示符合条件时的数值
检索 （打开的图面）	在 “梯形图编辑器”中点击 “搜索” →点击 “检索” →弹出 “检索”画面→在 “检索对象”栏中进行输入（例如 OWC000）→选择 “检索选项”栏（例如寄存器）→选择检索方向（例如选择向下）选择其他的选项（例如选择区别大小写）→点击“检索下一个”（或全部检索）→ “OK” →显示检索结果
检索 （所有的图面）	在 “梯形图编辑器”中点击 “搜索” →点击 “从文件中检索” →弹出 “从文件中检索”画面→在 “检索对象”栏中输入（例如 OWC000）→在 “要检索的文件”栏中输入程序名（例如检索所有的图时输入 “*”）→选择 “检索选项”栏（例如寄存器）→选择检索方向（例如向下检索）选择其他的选项（例如选择区别大小写）→点击 “检索下一个”（或全部检索）→ “OK” →显示检索结果
复制 （命令）	选择想要复制的单元→右击 →点击 “复制” →选中的标志被复制，粘贴到剪贴板上
复制粘贴 （接点等）	选择想要复制的单元→右击→点击 “复制” →选中的标志被复制→将指示器移向想粘贴的位置，点击→在该位置显示插入标志→右击→点击 “粘贴” →复制的标志名被粘贴到该处
复制粘贴 (DWG 程序）	将某 DWG/ 函数程序复制到相同的树状目录下 将光标置于 “文件管理器”的树状目录下想复制的程序，右击→选择 “复制” →弹出 “图面复制”画面→输入 “复制目标 DWG 编号” →输入 “复制目标 DWG 名称” “复制目标 DWG 名” →点击 “OK” →在树状目录下显示所复制的程序
复制 （命令）	通过指示器选择想复制的命令，点击→选中命令的框加粗显示→点击 “编辑” →点击 “复制” →选中的命令复制到剪贴板 
复制 （运动程序）	与 “复制 (DWG 程序）”操作相同
注释的输入 （程序）	双击程序注释栏→在注释栏中输入注释→按下 “ENTER”键 （ 在注释栏内换行时， 操作 “Ctrl+Enter” 键）
注释的输入 （命令）	选择命令注释、右击→在注释栏中输入注释→按下 “ENTER”键（ 在注释栏内换行时 , 操作 “Ctrl+Enter”键）
注释的输入 (Rung)	右击 Rung 注释的显示部分→点击 “Rung 注释的编辑” →输入任意字符→ “ENTER”
进行构成设定 （模块构成设定） • 支架 • 通信模块	从 “文件管理器”中打开文件夹，打开 “定义”文件夹→双击 “模块构成” →点击 “新建文件 OK” →打开 “模块构成”画面 点击 “支架 1 ～ 4”中的任意一个→按下右侧的▼按钮，选择支架的种类（无 - 长 - 短） 按下插槽模块右侧的▼按钮，选择 “217IF” →在 “控制 CPU”栏中显示 “01”，在 “线路编号”栏中显示 “01” →点击 “文件” → “保存” 双击插槽编号→点击 “新建文件 OK” →弹出 “CP-217”画面→进行所需的输入 →点击 “文件” → “保存” →点击 “是” →对 “CIR#02”“CIR#03”也可同样操作→点击 “文件” → 选择 “关闭”

操作	步骤
• I/O 模块	• 按下插槽模块右侧的▼按钮，选择 “LIO-01” →在 “控制 CPU 编号” 栏中显示 “01” →点击 “输入输出首寄存器编号” 栏→输入首编号（例如 “0”）→按下 “ENTER” →在 “输入输出终止寄存器编号” 栏中显示 “1” →点击 “文件” → “保存” →点击 “是” • 双击插槽编号→点击 “新建文件 OK” →弹出 “本地 I/O” 画面→设定 “D（禁用）” 栏和 “SCAN” 栏（如果与初值一致则不需设置）→点击 “文件” → “保存” →将指示器移至框外后点击
• MP9xx	• 选择 “支架 1” →按下插槽 00 模块右侧的▼按钮，选择 “MP920”（ “控制 CPU 编号” 以后的栏不需输入）→依次点击 “文件” → “保存”→ “是” 将 CPU 右邻的插槽自动分配为 “RESERVED” 多 CPU 时，对 02 插槽也进行同样的设定 • 双击插槽 00 →点击 “新建文件 OK” →弹出 “通用文件” 画面 →依次点击 “文件” → “保存” → “是” →将指示器移向框外后，点击
• SVA 模块	• 按下插槽模块右侧的▼按钮，选择 “SVA01 或 02” →在 “线路” 栏中输入 01（有多个 SVA 时，按从左到右顺序依次输入 02，03）→显示首寄存器和结束寄存器的编号 • 双击插槽编号→点击 “新建文件 OK” →弹出 “SVA-OX” 画面→输入各轴的固定参数、设定参数→点击 “文件” → “保存” →点击 “OK” →点击 “关闭”
• SVB 模块	• 按下插槽模块右侧的▼按钮，选择 “SVB-01” →在 “控制 CPU” 栏中输入 “01” →在 “线路” 栏中输入 “02”（作为运动模块的追加编号为 2 时） →在 “运动首个寄存器编号” “运动结束寄存器编号” 栏显示地址→在 “输入输出首个寄存器编号” 栏中进行输入，例如 “10” →在该栏中显示 “0010”、“输入输出结束” 寄存器编号中显示 “040F” →点击 “文件” → “保存” • 双击 “M-LINK” →点击 “新建文件 OK” →弹出 “MECHATROLINK” 的 “参数设定” 画面→点击（初值）“文件” → “保存” →点击 “是” • 点击 “输入输出分配” 选项 →弹出画面→点击 “01” ST# 的 “TYPE” “▼” →例如点击 “SGDH-***E+NS100” →在 “SCAN” 栏中显示 “High” • 对于 “02” ST#，继续进行与上述相同的操作 • 点击 “014” ST# 的 “TYPE” “▼” →例如点击 “JEPMC-IO350” →点击 “INPUT” 栏→显示 “IW” →之后输入 “10” →在该栏中显示 “IW0010”，在 “SIZE” 栏中显示 “4” →双击 “OUTPUT” 栏→显示 “OW” →之后输入 “50” →在该栏中显示 “OW0050”，在 “SIZE” 栏中显示 “4” →点击 “SCAN” “▼” →选择 “High” →点击 “文件” → 选择 “保存” →点击 “是” →点击 “文件” → 选择 “关闭”
汇合点的移动	点击想移动的汇合点→显示选择标记→点击 “分支编辑” 图标 “ ” →如果点击选择标记，则显示移动标记  通过拖放将移动标记移至移动目标位置，点击→显示移动标记→通过拖放将移动标记移至移动目标位置→汇合点移动到移动目标位置 

操作	步骤
删除 （接点等）	将光标移至想删除的接点处，点击（选中该接点）→点击“编辑”→点击“删除”→选中的接点被删除
删除（示踪定义文件）	在“数据示踪”画面，读取、显示想删除的示踪名称的示踪定义画面→依次点击“文件”→“删除”→“是”
删除 （示踪数据）	依次点击“数据示踪”画面的“文件”→“示踪数据”→“写入”→弹出“写入”画面→在“文件名”栏中输入文件名（默认值为“A：￥$DTRACE.DAT”）→点击“更新” →显示“示踪数据一览”→将光标移至想删除的示踪编号处，点击→“表删除”→点击“是”
删除 （示踪数据文件）	依次点击“数据示踪”画面的“文件”→“示踪数据”→“写入”→弹出“写入”画面→在“文件名”栏中输入想删除的文件名→点击“更新”→显示想删除的示踪数据→点击“文件删除”→点击“是”
删除（文件夹、文件）	将光标置于“文件管理器”中想删除的文件及文件夹处，点击→“文件”→“删除”→点击“是”→完成删除
删除（组数据文件）	显示定义画面后，选择“文件”→“删除”→ “是”→在转至提示框的“组定义画面”中选择“是”
删除（命令）	通过光标选择要删除命令的标记，右击→点击“删除”→命令删除完成
删除（分支）	通过光标选择要删除分支的分支点，右击→点击“删除”→分支删除完成 
删除（Rung）	通过光标选择要删除 Rung 编号，右击→点击“删除”→ Rung 删除完成
删除（Rung 注释）	通过光标选择要删除 Rung 注释，右击→点击“删除”→ Rung 注释删除完成
删除动作的中止	在操作途中按下“ESC”
跳转（到某步）	打开某图→“光标”→“跳转到指定位置”→在“显示位置指定”窗口的“指定步骤编号”栏中进行输入（例如“19”）→跳转到该步骤的画面
从跳转目标位置返回原处	跳转目标画面的“调试”→“BACK”→返回跳转前的画面
快捷键	在最后一页的附录中列有快捷键
设定快捷键	点击“显示”→点击“编辑器选项”→弹出“编辑器选项”画面→点击“快捷键”选项→进行所需的设定→点击“OK”
输入标记字符串	双击目标标记→输入所需字符，按下“Enter”键（新建标记需要进行登录）
定义标记	打开“文件管理器”中的“数据库”→双击“标记管理器”→弹出“标记管理器”画面→打开“数据目录”下的“数据库”→双击“标记一览表”→选择、并打开想定义的寄存器，（例如选择“全局”）→ 选择想定义的寄存器，双击（例如“M 寄存器”）→点击“编辑”→点击“追加”→在标记管理器中显示其一览表→在未输入栏中，双击“寄存器”栏→ 光标闪烁→输入想定义的寄存器编号（例如“MW1000”）→双击该行的“标记名称”栏→ 光标闪烁→输入标记名称（例如“SET”）→按下“ENTER”→以下，进行相同的操作，输入标记→点击“文件”→点击“覆盖保存”→点击“保存完成”→点击“关闭”

操作	步骤
新建 （程序的脱机创建）	•右击“文件管理器”的，例如“高速图”→点击弹出菜单的“新建图”→弹出“DWG”名称输入对话框 •输入图名，例如“H”→选择 DWG 种类为“DWG”→点击“OK”→在目录显示部分中显示新创建的文件（未进行编译）（与 CP-717 相比，不会自动显示梯形图编辑器画面）
新建 （程序的联机创建）	•右击“文件管理器”的，例如“高速图”→点击弹出菜单的“新建图”→弹出“DWG”名称输入对话框 •输入图名，例如“H”→选择 DWG 种类为“DWG”→点击“OK” •自动进行编译，下载到 CPU→在目录显示部分显示新创建的文件（编译完毕）→弹出梯形图编辑器画面
新建 （函数的联机创建）	右击“文件管理器”的“函数”文件夹→点击弹出菜单的“新建图”→弹出“DWG”名称输入对话框 输入图名，例如“FUNC01”→选择 DWG 种类为“FUNC”→点击“OK”→在目录显示部分显示新创建的“FUNC01”（未进行编译） 右击“FUNC01”→点击弹出菜单的“DWG 属性”→弹出“DWG 构成定义”画面→点击“输入输出定义”选项→点击“OK” 点击选中“保存时检验”→分别输入“函数输入个数”、“地址输入个数”、“函数输出个数”、“输入类型”、“输出类型”、“输出注释”
跳转（至别的图面） （想查看 SEE 命令处画面及函数画面时）	显示某图→将光标移至想查看的图号并点击→点击“调试”→点击“REFER”→显示该图
新建（图面）	点击“文件管理器”中的“程序文件夹”左侧的“＋”→选择想创建的图（例如“高速图”）→右击→点击“打开新建图”→在“图名”中进行输入（例如“H06”）→从“DWG”种类中选择“DWG”→在“高速图”文件夹中显示“H06” 选择新创建的图（本例中为 H06）并右击→点击“DWG 属性”→弹出“DWG 构成定义”画面 在“构成定义”画面中输入所需事项（最初默认值“OK”）→点击选择“保存时检验”选项窗口→点击“OK”
放大缩小	点击“显示”→显示“缩放窗口”→进行所需的设定→点击“OK”
获取扫描时间	由“文件管理器”选择想查看扫描时间的 CPU（例如“CPU1”）左侧的“＋”→选择“定义文件夹”左侧的“＋”→双击“扫描时间设定”→弹出“扫描时间设定”画面→读取扫描时间
设定扫描时间	在“获取扫描时间”的操作中，双击扫描时间设定值的数值→设定希望的数值（例如“1.0”）→“Enter”（设定为偶数）
获取步数 （程序）	在“获取扫描时间”操作中，读取“合计步数”栏的数值
打开图 (在新窗口中打开程序)	通过指示器从“文件管理器”中选择并右击想打开的程序（例如“H01”）→点击“在新窗口中打开”→在新窗口中打开 H01
打开图 （在新页中打开程序）	通过指示器从“文件管理器”中选择并双击想打开的程序（例如“H01”）→在新窗口中打开H01
插入 （分支）	点击分支创建图标→该图标变为 ON 状态→光标变为分支插入模式→如果将光标移近到想分支的 Rung 位置，则显示导向标记（√）→在该处点击→ 显示分支→将光标移至终端位置，如果出现导向标记则点击→完成分支过程
插入 (Rung 的）	右击想插入 Rung 之后的 Rung 或 Rung 注释（最左端）→点击“Rung 的插入”→显示新 Rung
插入 (Rung 注释的）	右击想插入 Rung 之后的 Rung 或 Rung 注释（最左端）→点击“Rung 注释的插入”→显示新 Rung 注释栏→输入任意字符→按下“Enter”

操作	步骤
插入 （命令）	有以下 5 种插入方法： • 菜单条（如下所示） • 右击菜单（弹出菜单） • 图标 • 图标拖放 • 快捷键（如下所示）
插入 （通过菜单条插入命令）	点击想插入的命令（例如 ）→该命令变为 ON 状态→将指示器移到想插入的位置→ 显示出导向标记（ √ ）→点击→在该位置显示（插入）命令
插入 （通过快捷键插入命令）	点击想插入 Rung 线的位置→显示出导向标记（ √ ）→操作快捷键（例如，如果为 a 接点，则输入 “]”、“[”“Enter”→显示（插入）所输入的命令）
启动	1. 接通计算机电源→（弹出启动画面）→双击“YE 应用程序”图标→（弹出 YE 应用程序画面）→双击“Total Engineering WorkStation”图标→（弹出 MPE720 文件管理器画面） 2. 右击 (root) →点击“新建” →在“组文件夹”对话框中输入名称（例如 “1”）(半角最多 8 个字符（全角 4 个字符)) →点击 “OK” 3. 点击左侧画面的树状目录→右击组名 “1” →点击 “新建” →点击 “指令文件夹” →在对话框中输入名称（例如 “2”）→点击 “OK” 4. 右击右侧画面的树状目录下的指令文件夹名 “2” →点击 “新建” →点击 “PLC 文件夹” →在对话框中输入名称（例如输入 “1PLC”）→选择机型名称为 “MP920” →选择多项指定为 “指定” 或 “不指定” 5. 点击 “网络” 选项→将 “联机指定” 选择为 “指定” 或 “不指定” →（选择 “指定” 时）将 “逻辑端口编号” 设定为 “1”（与默认值一致）→点击 “应用程序” 选项→在空白栏中输入所需事项→点击 “OK” 6. 右击左侧画面树状目录下的想编程的 CPU（例如 CPU1）→如果已选中 “联机”，则进行点击，设为 “脱机” →将光标移至 “密码”，输入 “USER-A” 7. 右击想登录的 CPU →点击 “登录” →在 “用户名” 栏中输入 “USER-A” →将光标移至 “密码”，输入 “USER-A” 8. 打开左侧画面树状目录下的 “CPU1” 文件夹（点击 CPU1 左侧的正（＋）标记）→选择并右击画面（例如低速画面）→点击 “打开新图” →在 “DWG 画面输入” 的图名栏中输入编号（例如 L1）→点击 “OK” →显示低速图 L1 的画面

1. 点击Rung线，进入插入模式状态。



2. 由键盘输入助记符号(简短命令)并确定。



显示所输入的命令。

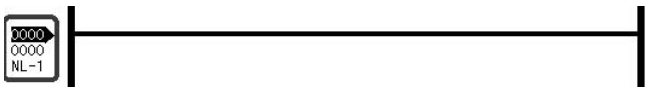
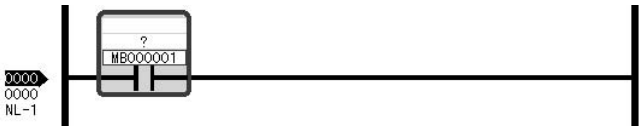
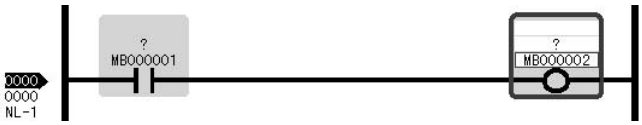


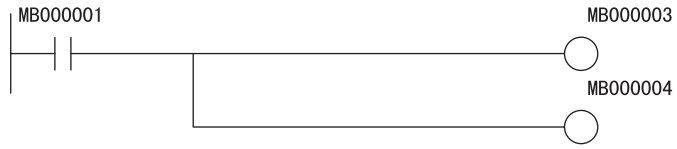
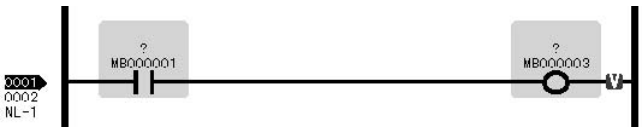
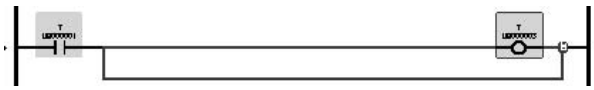
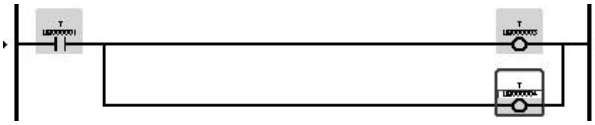
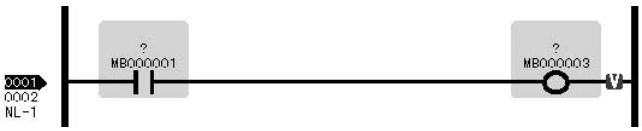
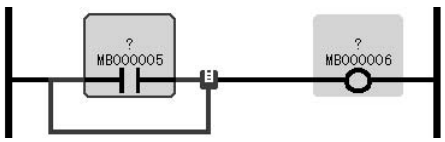
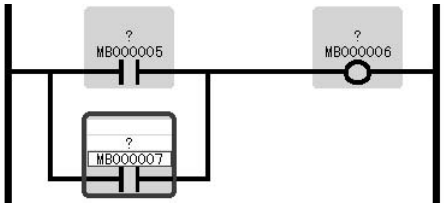
操作	步骤
替换（寄存器）	依次点击“工程管理器”中的“搜索”→“替换”→“替换”→弹出“替换窗口” →在“检索对象”栏中输入想替换的寄存器的首地址（例如“MW00100”）→在“替换后”栏中输入替换后的寄存器的首地址（例如 MW00200）→ 设置替换范围（例如“整个文件”）→设置“检索选项”（例如选中“仅检索完全一致的单词”）→点击“全部替换”→弹出“检索信息”画面，显示替换结果
创建调整面板	通过“文件管理器”选择并右击想创建的调整面板图→点击“打开”菜单中的“调整面板”→显示调整面板 →指定想显示的“数据名称”，“S”（允许当前值设定时输入 S），“显示定义”、“单位”、“下限”、“上限”、“寄存器编号”、“图编号” 如果完成设定，则点击“文件”→点击“保存”（作为打开图的一部分进行保存）
使用调整面板	通过“文件管理器”选择并右击想创建的调整面板图“文件”→“打开”→“程序”→“调整面板”→显示调整面板→显示当前值→要变更当前值时，点击该“当前值”栏，进行输入→结束时点击“文件”→“关闭”
通信模块的设定(217IF)	在“文件管理器”中，双击“定义文件夹”的“模块设定”→双击插入 217IF 的插槽的编号（例如，双击“07”）→设定“217IF”窗口的各栏 传送协议→ memobus　　主 / 从→“从” 设备地址→“01”　　串行 I/F →“RS-232” 传送模式→“RTU”　　数据长度→“8Bit” 奇偶校验位→“even”　　停止位→“1 Stop” 波特率→“9600”　　传送延时→选中“无指定” 进行以上设定→依次点击“文件”→“保存”→“是”
确认通信设定内容（通信程序）	点击画面下段的“通信程序”→双击“逻辑 PT1”（串行）→（弹出逻辑端口设定画面）→“详细”→（弹出“串行端口设定”画面）→确认“物理端口”为“COM1”，“单元编号”为“1”，“波特率”为“19200”，“数据长度”为“8”，“奇偶校验”为“EVEN”，停止位为“1”→“取消”→“取消”→“最小化”
启用禁用	将光标移至想启用禁用的输出信号→“调试”→点击“强制 ON”或“强制 OFF”
启用禁用（图）	在“文件管理器”中选择想启用禁用的图（例如“H03”）→“编辑”→点击“使能 / 禁用”→在“是 / 否”画面中点击“是”→在“启用禁用”操作中，点击“设定为禁用”中的“是”
禁用的解除（图）	点击“使能 / 禁用”→在“是 / 不是”画面中点击“是” 在“启用禁用”操作中，点击“设定为使能”中的“是”
显示禁用输出信号一览表	“文件”→“打开”→“工具”→“禁用输出信号一览表”→在“检索 DWG”栏中输入符合条件的图编号（例如输入“H01”）→点击“检索执行”→显示一览表 （想在图中查看所有的输出信号时，在“检索 DWG”栏中输入“*”）
停止 (CPU)	参照“使 CPU 停止”的操作

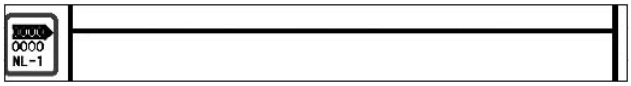
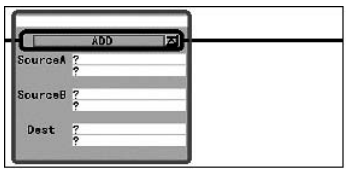
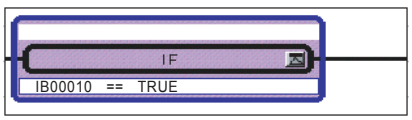
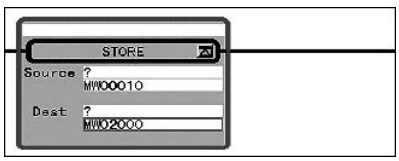
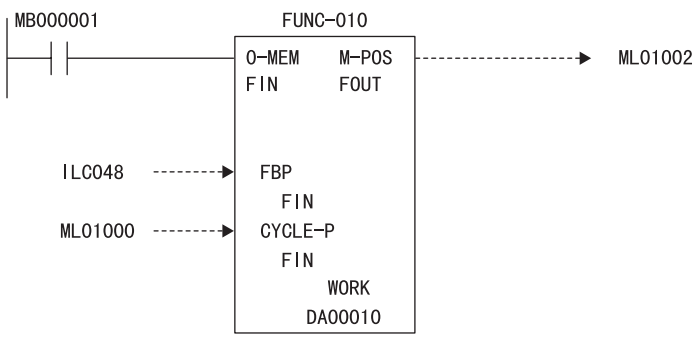
操作	步骤
传送（个别程序的FD→HD） （参照“程序的批保存”“程序的个别保存”操作）	在“文件管理器”中，将光标置于程序文件夹，点击→依次点击“文件”→“传送”→“显示” →“批传送”→点击“PLC 运行状况”→弹出“PLC 运行状况”窗口→点击“STOP”→“文件”→“传送”→“文件批传送“FD→HD””→弹出“文件传送”窗口→“取消”→弹出“FD→HD 批传送”画面→在“传送源位置”栏中输入 FD 的文件名，（点击 “变更”按钮）→在“驱动器”名称中输入“A”→在“PLC 名称”中进行输入（例如“ALINE”）→“OK”→将传送模式设为“新”→选中“DWG”→点击“详细”→弹出 FD 的“DWG 详细设定”画面→ 选中想传送的程序→“OK”→依次显示“FD → HD 个别传送”画面的→“传送开始”→“是”→ 弹出“传送中”画面→“OK”→传送完成
拖放（命令）	点击想移动命令的命令名称→按住左键，将指示器移动到想移动到的位置→在该位置放开按钮 （想复制时） 在同上的操作中，按下“Ctrl”的同时使其移动
进行示踪	1. “文件管理器”→“定义文件夹”→双击“数据示踪”→新建文件“OK”→（弹出数据示踪画面）→ 2. 点击“示踪定义”选项→在“组定义”栏中输入“GROUP-1”（默认值）→在“示踪名称”栏中进行输入（例如“滚筒 1”）→ 3. 在“执行时机”栏中进行输入（通过按下“▼”键，选择“Program”，“H-SCAN”，“L－SCAN”之一，例如，想在每次高速扫描时执行示踪时选择“H-SCAN”）→在“示踪间隔”栏中进行输入（每次时输入 0，扫描 3 次示踪 1 次时输入 4） 4. 在“示踪次数”栏中进行输入（如果输入 0，则连续进行示踪） 5. 输入触发条件 手动触发时，参照“示踪的手动开始，示踪的手动停止”操作 如果想在具备某条件时触发，则输入该条件，例如，在 MB001230 处于 ON 状态下施加触发时，在开始触发栏中输入“MB001230”、“＝”、“ON” 在MB001230处于OFF状态下停止触发时，在停止触发栏中输入“MB001230”、“＝”、“OFF” 虽然停止条件具备，但想在其后的 10 次扫描之后才停止示踪时，请在“延时”栏中输入“10” 6. 在“示踪数据指定”栏中输入想示踪的数据。例如，如果想查看图H01.01的寄存器MW05110，则在“REG”栏中输入“MW05110”，在“DWG”栏中输入“H01.01”。并且，想设定欲显示数据的振幅时，在“SCALE”栏中输入该值。如果想输入注释，则在“注释”栏中输入 7. 如果设定完成，则 依次点击“文件”→“保存”→ “是” 8. 想查看示踪数据时，点击“趋势图”选项→弹出“示踪时间轴显示选择”画面 →选择想显示的项目→点击“确定”→显示“趋势图”，图示示踪数据

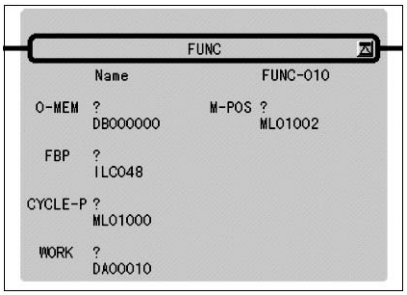
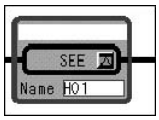
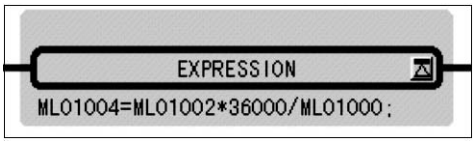
操作	步骤
示踪的手动开始 示踪的手动停止	9. 想手动控制示踪时 点击“数据示踪”画面的“控制”→ “示踪 START”，“示踪 STOP” 10. 显示数据的种类变更 从想显示的图表 (A，B，C，D) 中选择一个，通过“▼”键选择寄存器编号→显示选中的寄存器的数据 11. 纵轴刻度的变更 在想变更的寄存器的“S ＝”栏中输入最大刻度 12. 横轴刻度的变更 如果拖拉画面下方显示有 **%的滑动条，则横轴刻度就会改变 13. 想以表格的形式查看示踪数据时 点击“数据示踪”画面的“一览表”选项→则以表格的形式显示示踪数据 14. 示踪数据的自动更新 点击“数据示踪”画面的“显示”→“模式”→“AUTO”→自动更新为最新的数据 15. 表格形式显示时的时间轴变更 点击“数据示踪”画面的“显示”→“采样”→“示踪时间轴”→弹出“示踪时间轴显示选择”画面 →选择想显示的项目→点击“确定” 16. 示踪数据的保存 依次点击“数据示踪”画面的“文件”→“示踪数据”→“写入”→弹出“写入”画面→在“文件名称”栏输入文件名（默认值为“A:￥$DTRACE.DAT”）→点击“更新”→显示示踪数据一览→确认一览中符合条件的示踪数据已登录→点击“结束” 17. 示踪定义数据的删除 在“数据示踪”画面，读取、显示想删除的示踪名称的示踪定义画面→依次点击“文件”→“删除”→ “是” 18. 个别示踪数据的删除 “数据示踪”画面的“文件”→“示踪数据”→“写入”→弹出“写入”画面→在“文件名”中输入文件名（默认值为“A:￥$DTRACE.DAT”）→点击“更新”→显示示踪数据一览→将光标移至想删除的示踪编号，点击→“一览表删除”→点击“是” 19. 示踪数据文件的删除 点击“数据示踪”画面的“文件”→“示踪数据”→“写入”→弹出“写入”画面→在“文件名”中输入想删除的文件名→点击“更新”→显示出想删除的示踪数据→“文件删除”→点击“是”
登录 （密码）	在“文件管理器”中点击“编辑”→“用户管理器”→“新建 ”→在“用户名”中输入用户名（例如“YASKAWA”）→在“密码”中输入密码（例如“YASKAWA”）→在“用户权限”中输入用户权限（例如在“R”中输入“7”，在“W”中输入“7”→“OK”→“OK”）
输入 （命令）	双击目标命令→输入所需命令（例如通过快捷键）
输入 （用户函数）	双击目标用户函数→输入所需字符串
输入 （根据操作数或寄存器编号）	“工程管理器”的“显示”→“输入模式”→“操作数”→可通过寄存器编号进行输入
输入 （根据标记）	“工程管理器”的“显示”→“输入模式”→“标记”→可通过标记符号进行输入
输入 （根据寄存器编号＋标记）	“工程管理器”的“显示”→“输入模式”→“操作数＋标记”→输入寄存器编号和标记符号（此时，在标记一览表中自动登录标记符号）
输入（参数）	输入定时器设定值等参数 整数值 100 H32FF(16 进制) 倍长整数值 10000L H32FFL(16 进制) 实数值 100.1E

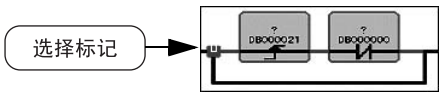
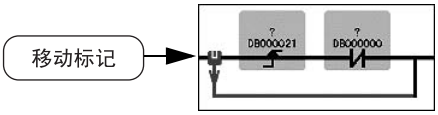
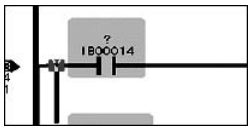
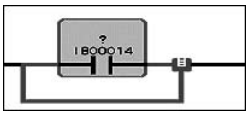
操作	步骤
粘贴（命令）	将指示器移动到想粘贴的位置并点击→在该位置显示插入标记→右击→点击“粘贴”→剪切的标记粘贴到该处（也可点击“编辑”→“粘贴”。或进行“Ctrl”＋“Shift”操作）
显示 （梯形图的切换显示）	通过底部选项进行切换 预先打开想显示的梯形图 点击想显示的选项 
显示 （重叠显示梯形图）	预先打开想显示的梯形图（通过从文件管理器点击“文件”→通过点击“在新窗口中打开”操作）。在梯形图编辑器中，点击“窗口”→点击“重叠显示”
显示 （分割显示梯形图）	预先打开想显示的梯形图（通过从文件管理器点击“文件”→通过点击“在新窗口中打开”操作）。在梯形图编辑器中，点击“窗口”→点击“上下并排显示”或“左右并排显示”
分支位置变更	点击想变更的位置→点击分支编辑模式图标→点击想变更的分支的分支点（汇合点）→分支点浅色显示→通过光标将其移动到目标位置→在目标位置处点击
程序注释的输入	点击程序注释栏（梯形图画面最上部）→显示出框→点击“编辑”→点击“程序注释的编辑”→输入字符→点击“ENTER”
程序注释的变更	点击程序注释栏（梯形图画面最上部）→显示出框→点击“编辑”→点击“程序注释的编辑”→变更字符→点击“ENTER”
程序的批保存（CPU → HD）	在“文件管理器”中右击正在运行想保存的程序的 CPU →“传送”→“批传送”→点击“批传送 “CPU → HD””→确认“执行确认”对话框的内容，点击“OK”→在“执行状况”画面中显示保存内容→传送结束，点击“OK”→关闭“批传送”画面
程序的批保存（HD → FD）	在“文件管理器”中右击正在运行想保存的程序的 CPU →“传送”→点击“文件批传送“HD → FD””→根据需要点击“传送模式”，改变模式 →选中传送内容→点击“OK”→在“执行状况”画面中显示保存的内容→传送结束，点击“OK”→关闭“HD → FD 批传送”画面
程序的批保存（HD → CPU）	在“文件管理器”中右击正在运行想保存的程序的 CPU →“传送”→“批传送”→点击“批下载（HD → CPU)”→确认“执行确认”对话框的内容，点击“OK”→在“执行状况”画面中显示保存的内容→传送结束，点击“OK”→关闭“批传送”画面
程序的个别保存（CPU → HD）	在“文件管理器”中右击正在运行想保存的程序的 CPU →“文件”→“传送”→“个别传送” →点击“个别传送（CPU → HD)″→在“个别传送”画面中点击想传送的数据→并且，点击“详细”按钮，选中想保存的数据，按下“OK” →如果选中，则点击“文件”→点击“传送开始”→在“执行状况”画面中显示保存的内容→传送结束，点击“OK”→关闭“个别传送”画面
程序的个别保存（HD → CPU）	在“文件管理器”中，将光标置于程序文件夹，右击→“传送”→“个别传送” →“个别文件传送下载（HD → CPU)”→显示“个别下载”窗口→显示“个别 FD → HD 传送” →在“传送源”栏内输入 FD 的文件名（点击“变更”按钮）→ 显示“环境选择”画面→选择想传送的组名→“OK”→输入“传送目标”→将传送模式改为“新建”→选中“DWG”→点击“详细”→弹出 FD 的“DWG 详细设定”画面 →“传送开始”→“是”→弹出“传送中”画面→“OK”→传送完成

操作	步骤
新建程序	在“文件管理器”中点击“程序文件夹”左侧的“＋”→选择想创建的图（例如“高速图”）→右击→“打开新建图” 在“图名”中输入图名（例如“H06”）→从“DWG 种类”中选择“DWG”→在目录中显示新建程序文件
・[定义图面]	在“文件管理器”中选择已设定的图（例如 H01），右击→点击“DWG 属性”→输入“DWG 等级”(1 个字符，例如“A”）→输入“文件权限”（例如，默认值 R “1”，W “0”）→输入“D 寄存器个数”（例如，默认值“32”）→输入＃寄存器个数（例如“10”）→输入“SFC 输出位数”（例如“0”）→“DWG 标题”（适当地）
・[＃寄存器定义]	（继续 “标记定义”）→点击“＃寄存器一览表”标签→在“设定值”栏中输入数值（改变 10 进制，8 进制等形式时点击“数据”、“DEC”、“HEX”等→
・[设定结束]	点击“OK”
程序的输入 （准备） ・[继电器电路]	在文件管理器中，通过“新建”创建想创建的图文件（参照图的新建） （基本）  在梯形图编辑器画面中，选择想插入或追加位置之后的 Rung 编号栏→该框加粗显示→点击“编辑”→点击“插入 Rung”→在选中的 Rung 之前显示 Rung  点击、选择 a 接点图标（）→将光标移至想插入或追加的位置并点击→ a 接点被追加→输入寄存器编号 (MB000001)  点击、选择输出信号图标（）→将光标移至想插入或追加的位置并点击→输出信号被追加→输入寄存器编号 (MB000002) 

操作	步骤
• (分支 1)	  截至上图的梯形图，按照例 1(基本) 进行输入 点击分支创建图标 ( )，将光标移至分支点并点击→将光标移至分支的最终点并点击  点击输出信号图标 ( )，将光标移至想追加的位置并点击→粘贴输出信号 
• (分支 2)	  截至上图的梯形图，按照例 1(基本) 进行输入 点击分支创建图标 ( )，将光标移至分支点并点击→将光标移至分支的最终点 (母线侧) 并点击  点击 a 接点图标 ( )，将光标移至想追加的位置并点击→粘贴 a 接点 

操作	步骤
•[数值运算电路]	示例　┣MW01000　＋　00005　⇒ MW02000 在梯形图编辑器画面中，选择想插入或追加的位置之后的 “Rung 编号” 栏→该框加粗显示→点击 “编辑” →点击 “插入 Rung” →在选中的 Rung 之前显示 Rung  点击、选择 MATH 选项的 “＋” 图标（ ）→将光标移至想插入或追加的位置并点击→加算块被追加→输入寄存器编号 (MW01000)、参数 (00005)，寄存器编号 (MW02000) 
•[带条件的命令电路]	示例  在梯形图编辑器画面中，选择想插入或追加的位置之后的 Rung 编号栏→该框加粗显示→点击 “编辑” →点击 “插入 Rung” →在选中的 Rung 之前显示 Rung → 点击、选择 CONTROL 标签的 “IF” 图标（ ）→将光标移至想插入或追加的位置并点击→IF 块被追加→输入 “IB00010 ＝＝ TRUE”  追加 Rung →点击 MATH 标签的 “保存” 命令图标（ ），将光标移至所追加的 Rung 上，点击→显示 “STORE” 块标记  在 Source 栏中输入 “MW00010”，Dest 栏中输入 “MW02000”
•[函数]	示例 

操作	步骤
• [SEE 命令] • [EXPRESSION 命令]	输入 FUNCTION 命令时，预先输入其函数。 追加 Rung →点击 CONTROL 标签的 “FUNC” 命令图标 ()，将光标移至追加的 Rung，点击 →弹出 “FUNC” 块标记  在 Name 栏中输入 “FUNC-010”，在 O-MEM 栏中输入 “ILC048”，在以下的各栏中输入地址 追加 Rung →点击 CONTROL 标签的 “SEE” 命令标签 ()，将光标移至追加的 Rung，点击 →弹出 “SEE” 块标记 在 Name 栏中输入梯形图名，例如 “H01”  追加 Rung →点击 CONTROL 标签的“EXPRESSION 命令”图标 ()，将光标移至追加的 Rung，点击→弹出 “EXPRESSION” 块标记  在? 栏中输入表达式 (例如 “ML01004 ＝ ML01002*36000/ML01000 ; （分号） 同样书写计算式。式与式之间用分号分隔。
设定字体 (字符)	点击 “显示” →点击 “编辑器选项” →弹出 “编辑器选项” 画面→点击 “字体” 选项→进行所需的设定→点击 “OK”
设定字体 (注释及 Rung 等)	点击 “显示” →点击 “编辑器选项” →弹出 “编辑器选项” 画面→点击 “梯形图” 选项→进行所需的设定→点击 “OK”
保存到闪存盘	右击想保存的 CPU → “传送” → “其他” →点击 “闪存保存” →弹出 “保存到闪存盘” 画面→确认内容，“文件” →点击 “传送开始” →保存执行→点击 “OK”
从 CPU 读取程序	点击 “文件管理器” 中的 “程序文件夹” 左侧的 “＋” →双击想读取的图 (例如 “H02”) → 画面切换为梯形图编辑器，显示出程序

操作	步骤
分支点的移动	点击想移动的分支点→显示出选择标记→点击“分支的编辑”图标（）→如果点击选择标记，则显示移动标记  通过拖放将移动标记移至目标位置，点击→分支点移动到点击的位置 
分支的创建	输入分支，选择 Rung 注释→点击分支创建图标（）→将光标移至分支开始点，点击显示出分支开始点→将分支图标移至分支终点，点击→分支创建   完成
检验 （正在编辑的梯形图）	点击“编辑”→点击“检验”→显示执行结果及警告、错误（联机时保存到 HD 和 CPU，脱机时保存到 HD)（保存的梯形图在文件管理器中显示为  ）
检验 （所有打开的梯形图）	点击“编辑”→点击“所有程序的检验”→显示执行结果及警告、错误（联机时保存到 HD 和 CPU，脱机时保存到 HD)（保存的梯形图在文件管理器中显示为  ）
变更（触点）	将光标移至想变更的接点，点击想变更的标记→通过快捷键输入想变更的标记→“ENTER”
变更（编号）	将光标移至想变更的编号，输入变更后的编号→“ENTER”
获取变更履历	在“文件管理器”中选择想了解的 DWG →点击“文件”→点击“DWG 属性”→弹出“DWG 构成定义”画面→点击“变更履历”选项→显示出变更履历内容
保存 （正在编辑的梯形图）	点击“文件”→点击“覆盖保存”（仅保存到 HD，不保存到 PLC 中）（如果要保存到 PLC 需要进行检验操作）
保存 （所有打开的梯形图）	点击“文件”→点击“全部保存”（仅保存到 HD，不保存到 PLC 中）（如果要保存到 PLC 需要进行检验操作）
多 CPU 共享内存的设定	点击“文件管理器”的“定义文件夹”→双击“系统定义”→点击“新建文件 OK”→点击“共享内存分配”选项 在 No.“01”的“范围”栏中输入，例如“0”→显示出“MW00000”→点击右栏，输入“100”→显示出“MW00100”→点击“SCAN”“▼”→例如点击 “HI”→“文件”→点击“保存”→点击“是”→“文件”→点击“关闭”
内存压缩（用户程序）	在“文件管理器”中双击“系统定义”→弹出“系统定义”画面→点击“控制”→点击“MEM 压缩”→点击“是”

操作	步骤
内存清除（用户程序）	在“文件管理器”中双击“系统定义” →弹出“系统定义”画面→点击“控制” →点击“MEM CLEAR”→点击“是”
MECHATROLINK 的输入输出映射	从“文件管理器”中打开文件夹，打开“定义文件夹” →双击“模块构成” →双击“SVB-01”模块下部的“M-LINK” →打开“MECHATROLINK 构成”画面 →点击“输入输出”映射选项→显示输入输出的分配状态
MECHATROLINK 的传送内容	从“文件管理器”中打开文件夹，打开“定义文件夹” →双击“模块构成” →双击“SVB-01”模块下部的“M-LINK” →打开“MECHATROLINK 构成”画面→点击“状态”选项 →显示当前正在传送中的数据，在 STS 栏中用 16 进制显示状态内容 （从右端起算）12 位 -- 传送错误（高速扫描） （从右端起算）13 位 -- 传送错误（低速扫描） （从右端起算）15 位 -- 传送正常
图、函数名称的登录	在“文件管理器”中选择并右击想登录的 DWG →点击“DWG 属性” →弹出“DWG 构成定义”画面→在“DWG/ 函数标题”栏中输入名称（最多半角 48 个字符（如果是全角最多 24 个字符）） →“文件” →点击“保存” →输入“是”
运动参数的设定 (SVA)	从“文件管理器”中打开文件夹，打开“定义”文件→双击“模块构成” →打开“模块构成”画面→双击想设定参数的 SVA 的 No.（例如 01） →（弹出设定画面）→进行所需的设定→“文件” →“保存” →“是” →“关闭” （在设定操作的最后务必进行“文件” →“保存”操作）
运动程序的新建	从“文件管理器”点击“运动”左侧的“＋” 将光标移至“Mgrp1”（运动组文件夹），右击→选择“打开新建程序” →点击“打开” →打开运动程序“MPM001”的“运动编辑器”画面
运动程序的输入（继续）	输入以下的程序示例 00001 MPM001 “AAGROUP” 00002 FMX T1000000； 00003 IAC T100； 00004 IDC T100； 00005 VEL[X1] 10000 [Y1]2000 [Z1]3000； 00006 INC； 00007 MOV [X1]100. [Y1]150. [Z1]200.； 00008 END； •在运动程序 MPM001 的编辑器画面中，将光标置于 MPM001 “ ”； 的“和”之间，输入“AAGROUP” •在“插入到该处”的部分中输入上述程序

操作	步骤
运动程序的输入 （继续）	输入时的注意事项 1. 注释字符可以任意输入，但是要像 “字符串”这样用双引号括起。并且，从双引号直至最后的 ENTER 之间的部分全部为注释。 2. 如果在 “运动命令”和 “坐标语句”之间加入空格，则清晰易读 3. 结束 1 个块时，务必输入分号 “；” 4. 输入标签时，务必在该字符串的最后输入冒号 “：” 5. 轴名称务必用 [ ] 括起 6. 通过变量输入移动量及坐标值时，务必将数据类型设为 LONG(ML，DL，IL，OL) 7. 使用插补命令时，务必在程序的开头设定 FMX 命令 •最后进行保存 “文件”→ “保存” →自动进行编译，显示其进行状况→如果发生错误， 则中断编译动作，显示错误→修改程序，再次进行保存操作 “文件” →选择 “关闭”
运动程序的暂时保存	•正在创建的程序处于打开的状态下，点击 “文件” →选择 “导出” → “另存为” •弹出画面→在 “保存位置”和 “文件名”中输入保存目标文件夹和文件名→点击 “保存”
暂时保存程序的读取	打开想读取运动程序的 “运动编辑器”画面→ 点击 “文件” →选择 “导入” →弹出 “打开文件”画面→选择文件夹和文件，点击 “打开”
运动程序的监视器显示	如果用运动编辑器打开正在运行的程序，则执行中的命令被选中显示
给运动程序加标题	（在运动编辑器画面内）“文件” →点击 “运动编辑器”→在 “标题”栏中输入名称→点击 “设定”
模拟操作 （速度控制）	1. 在 “文件管理器”中点击 “定义文件夹”左侧的 “＋” →双击 “模块构成” →（弹出 “模块构成”画面）→ 2. 双击 SVA 模块的 No.（例如 “04”）→选择轴 No.（例如 “轴 1”）→双击 “操作参数” →点击 “19 速度指令”(OWC015) 的 “设定数据”栏→将 100% 作为 10000 时的速度通过 % 进行输入（例如 输入 3000（＝ 30%））→ “ENTER” 3. 双击 “动作模式”的 “设定数据”栏→（弹出详细画面）→确认速度控制模式为 “ON”。如果为 “OFF”，则将其他的模式设为 “OFF”，将 “速度控制”模式设为 “ON” →点击 “OK” 4. 双击 “设定参数”的 “2 伺服驱动运行指令”的 “设定数据”栏→（弹出详细画面）→选中伺服 ON 的 “ON” → “OK” → 5. 伺服电机进行运行 6. 想改变速度时→点击 “速度指令”的 “设定数据”栏→输入想变更的 % 值 （例如输入 “500”）→ “ENTER” →伺服电机以 5% 的速度进行运行 7. 想停止时→双击 “伺服驱动运行指令”的 “设定数据”栏→（弹出详细画面）→选中伺服 ON 的 “OFF” → “OK” →伺服电机停止运行
撤消键入	操作的中途，点击 “编辑” →点击 “撤消键入”
重新键入	执行 “撤消键入”操作后，再次执行时，点击 “编辑” →点击 “重新键入”
Rung 注释	参照 “注释的输入”操作

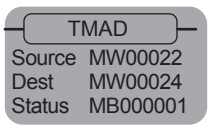
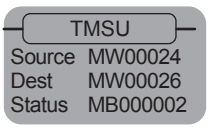
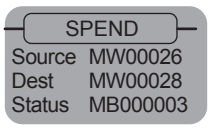
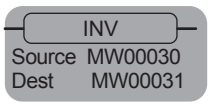
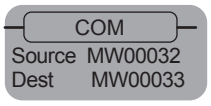
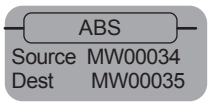
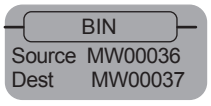
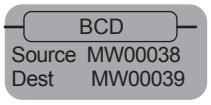
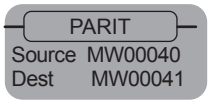
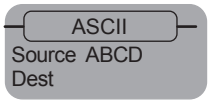
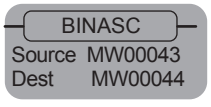
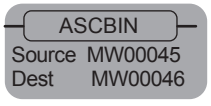
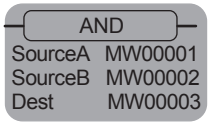
操作	步骤
改变寄存器的个数（改变图中D寄存器的个数）	在文件管理器中，选择并右击想改变的图→点击 “DWG 属性” →显示出工具条的 “DWG 构成定义” →将光标移至该图的“D 寄存器个数”栏→输入想改变的值（例如“70”）→点击“OK”
查看寄存器的内容	1.（在 “梯形图编辑器”中）点击 “显示” →点击 “快速索引” →弹出 “快速索引”画面点击 “寄存器一览表”选项 2. 输入 “寄存器编号”（例如 “MW00000”）、程序（D 寄存器之外无需输入）、个数（例如 “8”）→将指示器移至画面的中心，点击 3. 如果要改变显示类型（10 进制、16 进制、实数、2 进制、ASCII），点击 “TYPE” →选择想查看的格式
改变寄存器的内容	1. 进行与 “查看寄存器内容”中 1．相同的操作 2. 进行与 “查看寄存器内容”中 2．相同的操作 3. 将指示器移至想改变的寄存器值处，双击→输入值→ “Enter”（ 务必以显示模式的形式输入） （在按下 “Enter”键的同时，将输入的数值保存到 CPU 中）
删除寄存器显示画面	点击 “显示” →点击 “快速索引” → “寄存器”显示窗消失
输入寄存器的字符串	选择寄存器，双击→输入所需字符，按下 “Enter”键
下载	在 “文件管理器”中，将光标置于程序文件夹，点击→ “文件” → “传送” → “个别传送”
（ 将程序从 HD 下载到 CPU）	→ “个别文件传送下载（HD → CPU）” →弹出 “个别下载”窗口→弹出 “个别传送 FD → HD”画面→在 “传送源”栏中输入 FD 的文件名→点击 “变更”按钮→ 弹出 “环境选择”画面→选择想传送的组名→ “OK” →输入 “传送目标位置” →将传送模式改为 “新建” →选中 “DWG”→点击 “详细” →弹出 FD 的 “DWG 详细设定”画面→选中想传送的程序→ “OK” → “个别传送 HD → CPU”画面的 “文件” → “传送开始” → “是” →弹出 “传送中”画面→ “OK” →传送完成
登录	在 “文件管理器”的文件夹中，右击 “CPU”文件夹或 “PLC”文件夹→点击 “登录” →在 “用户名”栏中输入 “USER-A” →按下 “TAB”键，将光标移至 “密码”栏，输入 “USER-A” →点击 “OK” →选中的 CPU 及 PLC 文件夹处出现 “+”标记，登录完成
退出	在 “文件管理器”的文件夹中，右击想退出的 “CPU”文件夹或 “PLC”文件夹→ “退出” →点击 “是” → CPU 及 PLC 文件夹的 “＋”或 “－”标记消失，退出完成

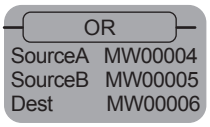
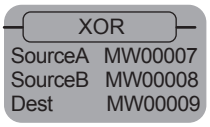
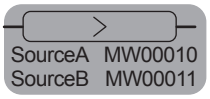
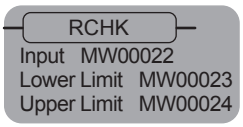
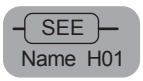
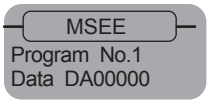
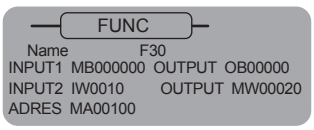
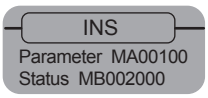
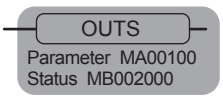
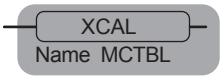
附录 2　指令一览

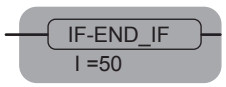
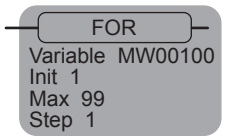
指令			CP-717	新梯形图	注．() 内为快捷键
梯形图	继电器	a 接点	MB000001	? MB000001	( ][ )
		b 接点	MB000001	? MB000001	( ]/)
		ON 延时定时器 10ms	MB000001 -[T 5.00 MW00011]-	TON[10ms] Set 500 Count MW00011	500 = 5.00s([ON)
		OFF 延时定时器 10ms	-[5.00 MW00011 T]-	TOF[10ms] Set 500 Count MW00011	500 = 5.00s([OFF)
		ON 延时定时器 1s	-[S 5.00 MW00011]-	TON[1s] Set 500 Count MW00011	500 = 500s([SON)
		OFF 延时定时器 1s	-[5.00 MW00011 S]-	TOF[1s] Set 500 Count MW00011	500 = 500s([SOFF)
		上升脉冲	MB000003	? MB000003	(]P)
		下降脉冲	MB000004	? MB000004	(]N)
		线圈	MB000005	? MB000005	(@)
		置位线圈	MB000006 -[S]-	? MB000006	(@S)
		复位线圈	MB000007 -[R]-	? MB000006	(@R)
		分支	分支		
		汇合	汇合		
		汇合连接	汇合连接	使用分支命令进行分支、汇合、汇合并连接	
		图 END	DEND	END （程序生成时自动生成）	END
		注释	“******”	在程序注释或Rung注释栏记载	

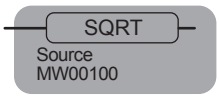
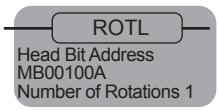
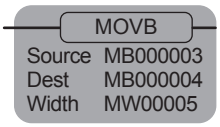
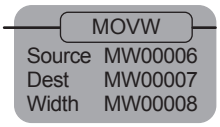
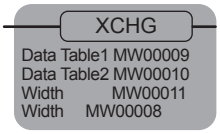
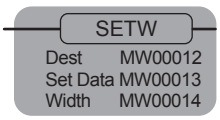
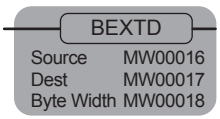
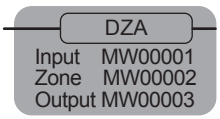
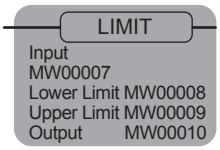
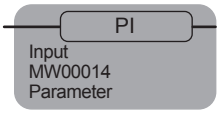
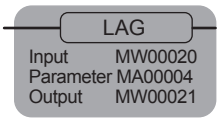
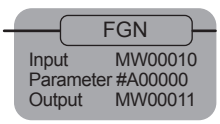
附录

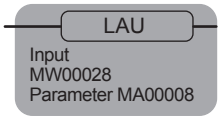
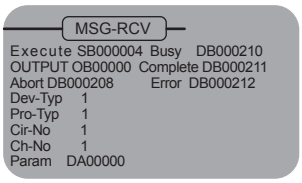
指令			CP-717	新梯形图	注．() 内为快捷键
梯形图	数值运算	保存	⇨ MW00011	STORE Source 500 Dest MW00011	(:)
		赋值	⊢ MW00011	在各指令中指定 Source 部分。	
		加法	＋	ADD SourceA MW00100 SourceB 12345 Dest MW00101	(＋)
		扩展加法	＋＋	ADDX SourceA MW00006 SourceB MW00007 Dest MW00008	(＋＋)
		减法	－	SUB SourceA MW00009 SourceB MW00010 Dest MW00011	(－)
		扩展减法	－－	SUBX SourceA MW00012 SourceB MW00013 Dest MW00014	(－－)
		乘法	×	MUL SourceA MW00100 SourceB 3 Dest MW0101	(*)
		除法	÷	DIV SourceA MW00018 SourceB MW00019 Dest MW00020	(/)
		整数型求余	MOD	MOD Dest MW00102	(MOD)
		实数型求余	REM	REM Source MF00001 Base MF00002 Dest MF00003	(REM)
		增量	INC	INC Dest MW00021	(INC)
		减量	DEC	DEC Dest MW00022	(DEC)

指令			CP-717	新梯形图	注．() 内为快捷键
梯形图	数值运算	时间加法	TMADD		(TMADD)
		时间减法	TMSUB		(TMSUB)
		时间经过	SPEND		(SPEND)
		符号反转	INV		(INV)
		1 补码	COM		(COM)
		绝对值转换	ABS		(ABS)
		2 进制转换	BIN		(BIN)
		BCD 转换	BCD		(BCD)
		校验转换	PARITY		(PARITY)
		ASC Ⅱ转换 1	ASCII		(ASCII)
		ASC Ⅱ转换 2	BINASC		(BINASC)
		ASC Ⅱ转换 3	ASCBIN		(ASCBIN)
		逻辑积	AND		(AND)

指令			CP-717	新梯形图	注．() 内为快捷键
梯形图	数值运算	逻辑和	OR		(OR)
		逻辑异或	XOR		(XOR)
		比较	＞，＜，≤，≥，≠		可以使用＞，＜，≤，≥，≠
		范围检查	RCHK		(RCHK)
	程序控制	图索引	SEE		(SEE)
		调用运动程序	MSEE		(MSEE)
		函数索引	FSTART		(FUNC)
		连续执行型直接输入	INS MA00100		(INS)
		连续执行型直接输出	OUTS MA00100		(OUTS)
		执行扩展程序	XCALL IOTBL		(XCALL)

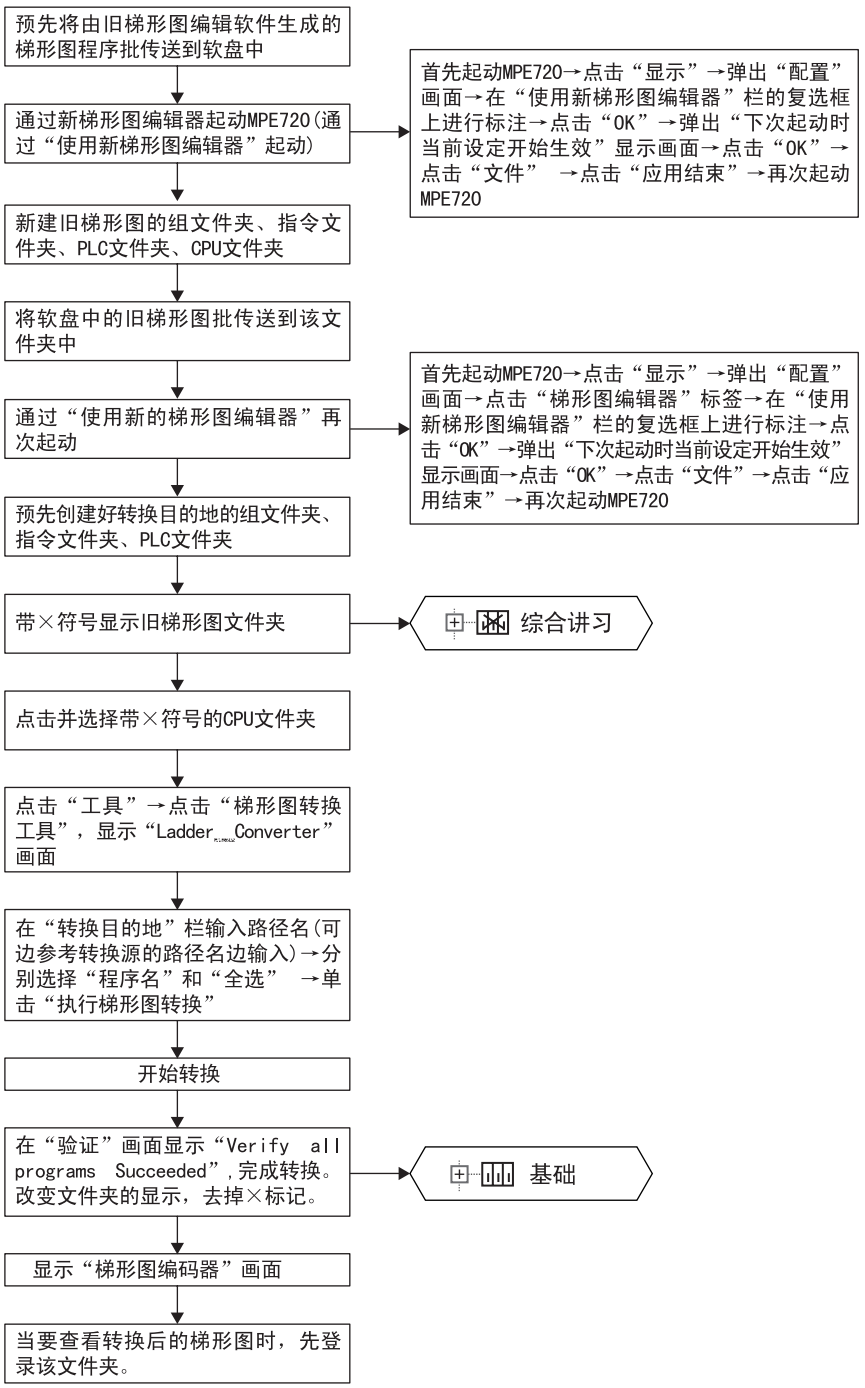
指令			CP-717	新梯形图	注．() 内为快捷键
梯形图	程序控制	WHILE	WHILE 指令串－ 1（反复条件判定） ON/OFF 指令串 -2（处理程序） WEND	指令串 -1  指令串 -2（处理程序） 	反复条件判定举例记述如下。 I<50 MB000001= = true MW00002<100 MW00003!= MW00004 处理程序举例用 ADD、SUB 等指令记述
		IF （IFON）	IFON 指令串（处理程序） IEND	 指令串（处理程序） 	条件判定举例记述如下 I = 50 MB000001! = MB000002 MW00002<100 MW00003!= MW00004
		IF （IF OFF）	IFOFF 指令串（处理程序） IEND	 指令串（处理程序） 	条件判定举例记述如下 I = 50 MB000001= = true MW00002<100 MW00003!= MW00004
		IF　ELSE	IFON 指令串 1（处理程序） ELSE 指令串 -2（处理程序） INED	 指令串 -1（处理程序）  指令串 -2（处理程序） 	条件判定举例记述如下 I =50 MB000001 MW00002<100 MW00003!= MW00004
		带 [ ]	[ ]	必须使用 IFON 指令	
		FOR	FOR J = 0 to 99 by 1 指令串 1（处理程序） FEND	 指令串 -1（处理程序） 	(FOR)
		EXPRESSION	无		最多可记述 100 行 (EXPR)

指令			CP-717	新梯形图	注．() 内为快捷键
梯形图	基本函数	平方根	MW00100 SQRT		SIN, COS, TAN, ASIN, ACOS, ATAN, EXP, LN, LOG 也同样
		位左移	ROTL MB00100A → N=1 W=20		ROTR 也同样
		按位传输	MOVB MB000003 → MB000004 W=5		
		按字传输	MOVW MW00006 → MW00007 W=MW00008		(MOVW)
		交换传输	XCHG MW00009 → MW00010 W=MW00011		(XCHG)
		表格初始化	SETW MW00012 D=MW00013 W=MW00014		(SETW)
		字节→字的扩展	BEXTD MW00012 D=MW00013 W=MW00014		BPRESS 也同样
	DDC	死区 A	DZA MW00002		DZB 也同样
		上下限值	LIMIT MW00008 MW00009		(LIMIT)
		PI 控制	PI MA00001		PD, PID 也同样
		1 延迟	LAG MA00004		LLAG 也同样
		函数发生器	FGN #A00000		IFGN 也同样

指令			CP-717	新梯形图	注．() 内为快捷键
梯形图	DDC	直线加减速器 1	LAU　MA00008		直线加减速器 2 也同样
	系统标准函数	信号接收函数	MSG-RCV		信号发送函数 (MSG-SND) 也同样

附录 3　梯形图转换作业步骤

从 CP-717 生成的梯形图向 MPE720 新梯形图的转换作业步骤，如下所示。



附录 4　Expression 的表示方法

可使用的运算符

算术运算符

+	加法
-	减法
*	乘法
/	除法
%	余数
&	逐位与
|	逐位或

逻辑运算符

&&	逻辑积
||	逻辑和
!	逻辑非

赋值运算符

=	将右边值赋值给左边

比较运算符

==	
! =	
>	
> =	
<	
< =	

可使用的数学函数

cos( )
sin( )
arctan( )
tan( )

算术运算符的使用示例

MW00001 = MW00002 + MW00003
MW00001 = MW00002 / 345
MW00002 = (MW00004 + MF00002)/(ML00018 + MW00)
MW00001 = MW00002&4096

比较运算符的使用示例

MB00010 = MW00002! = MW00003
MB000010 = MW00002 < 99.99
MB000010 = MW00002 > = MW00003
MB000010 = MW000011 == true

逻辑运算符的使用示例

MB000010 = MB000011&&MB000012
MB000010 = !MB000011
MB000010 = (MW00020 >= 50)&&MB000011

赋值运算符的使用示例

MW00001 = MW00002
ML00003 = MW00002
MF00006 = MW00002 * 343
MB000010 = MB000011
MW00001 = MF00012
MB000102 = MW00010
MB000102 = true

函数的使用示例

MW00001 = sin(MW00002)
MF00001 = cos(MF00002 * 3.14)
MW00001 = -arctan(MF00002)

() 的使用示例

MW00001 = -(MW00002-MW00003)/(MW00004+MW00005)

数组的使用示例

MW00001 = MW00002[100]
MW00001 = MW00002[MW00100]
MB000001 = MB000020[0]

第 2 版	2006 年 6 月
发行机构	株式会社　安川电机
发行责任兼执笔部门	运动控制学校
编制	安川 OBVIOUS 株式会社



YASKAWA

株式会社 安川电机

© 2006年6月编制