
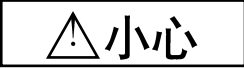


# ● 安全注意事项 ●

(请务必在使用前阅读)

安装、使用、维修、检查之前，请务必仔细阅读本技术资料集、使用说明书、伺服电机资料集和附属的资料。请在具有正确使用设备的能力，熟知安全信息和注意事项之后使用本机。





在本技术资料集中，将安全注意分为「危险」和「小心」两个等级。

 危险	错误操作时，会引起危险，并可能导致重伤或死亡。
 小心	错误操作时，会引起危险，并可能导致中等程度的伤害或轻伤，也可能造成财产损失。

然而，即使是「小心」中记录的事项，在有的情况下也可能导致严重后果。

无论是「危险」还是「小心」标志都记录重要的内容，请一定遵守。

禁止、强制的标志的说明如下所示。

	禁止（不可做的事项），如在「严禁火种」的场合表示为  。
	强制（必须做的事项），如在「必须接地」的场合表示为  。

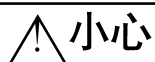
在本技术资料集中，在不会造成财产损失的注意事项及其它功能方面的注意事项用“注意”加以区分。读完本书后，请将它保存在使用者随时可以得到的地方。

## 1、关于防止触电，应注意以下事项：



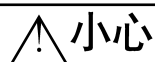
- 接线或检修作业，必须先断开电源，经过 10 分钟，等到充电指示灯熄灭，并用万用表确认电压后方可进行，否则可能会引起触电。
- 伺服放大器和伺服电机，必须切实做好接地。
- 接线和检修作业，应由专门的技术人员进行。
- 伺服放大器和伺服电机必须在安装好以后才能接线，否则可能会引起触电。
- 不要用潮湿的手操作开关，否则可能会引起触电。
- 不要损伤电缆或强拉电缆，也不要用电缆悬挂重物或挤压电缆，否则可能会引起触电。

## 2. 关于防止火灾，应注意以下事项：



- 不要用易燃物安装伺服放大器、伺服电机和再生制动电阻，否则可能引起火灾。
- 当伺服放大器出现故障时，请切断伺服放大器的电源，若让大电流继续通过则可能引起火灾。
- 使用再生制动电阻时，如果出现异常信号，请断开电源，由于再生制动晶体管故障，可能使再生制动电阻异常发热，从而引起火灾。

## 3、关于防止损伤，应注意以下事项：

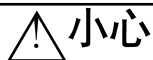


- 各端子的输入电压必须要符合技术资料集的规定，否则可能导致端子破裂或损坏。
- 正负极性（+，-）必须正确，否则可能导致端口破裂或破损。
- 在电源接通和断开后的一段时间内，伺服放大器的散热片、再生制动电阻和伺服电机可能出现高温，请不要用手触摸，否则可能引起烫伤。

## 4. 注意事项

请充分注意以下各注意事项。错误操作可引起机器故障、人身伤害或触电。

### (1) 搬运和安装



- 请根据机器的重量，使用正确的搬运方法。
- 请不要超过规定的数量堆放产品。
- 请不要拖拉伺服电机的电缆、轴或编码器以搬运伺服电机。
- 请在可承重的地方，按照技术资料集所述的方法进行安装。
- 不要站立在机器上，也不要机器上放置重物。
- 伺服放大器与控制柜的内侧以及其它机器之间请保持规定的间距。
- 不要在伺服放大器内部混入螺丝、金属屑等导电性异物或油等可燃性异物。
- 伺服放大器和伺服电机是精密机器，不要使其坠落或遭受强力冲击。
- 请在以下环境条件下，保存和使用本机。

环境	条件		
	伺服放大器	伺服电机	
环境温度	0℃ ~ +55℃ (不结冻)	0℃ ~ +40℃ (不结冻)	
环境湿度	90%RH 以下 (不凝结)	80%RH 以下 (不凝结)	
保存温度	-20℃ ~ 65℃ (不结冻)	-15℃ ~ +70℃ (不结冻)	
保存湿度	90%RH 以下 (不凝结)		
周围环境	室内 (无日晒)， 无腐蚀性气体，无可燃性气体，无油气、无尘埃。		
高度	海拔 1000m 以下		
振动	5.9m/s <sup>2</sup> 以下	HC-KFS 系列 HC-MFS 系列 HC-UFS13-73	X,Y : 49m/s <sup>2</sup>
		HC-SFS81 HC-SFS52-152 HC-SFS53-153 HC-RFS 系列 HC-UFS72.152	X,Y : 24.5m/s <sup>2</sup>
		HC-SFS121.201 HC-SFS202.352 HC-SFS203.353 HC-UF202	X:24.5m/s <sup>2</sup> Y:49m/s <sup>2</sup>
		HC-UFS301	X: 24.5m/s <sup>2</sup> Y: 29m/s <sup>2</sup>

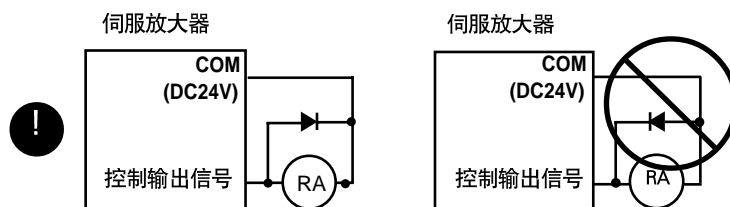
## ⚠ 小心

- 伺服电机一定要牢固地固定在机械上，否则伺服电机在运转时可能会脱离。
- 带减速机的伺服电机必须以指定方向安装，否则可能会出现漏油。
- 当伺服电机运转时，为防止接触电机的转动部分，请在轴上设置一个外盖。
- 不要敲击伺服电机的轴，否则可能造成编码器损坏。
- 不要在伺服电机的轴上施加超出范围的负载，否则可能会造成轴的损坏。
- 伺服放大器的保存时间如果超过了规定，请向三菱电机有关部门咨询。

## (2) 接线

### ⚠ 小心

- 接线必须正确可靠，否则可能会造成伺服电机错误运行。
- 在伺服放大器输出侧，请不要安装功率电容、浪涌吸收器和无线电噪声滤波器（选件 FR-BIF）。
- 输出侧的各端子要正确连接，否则会造成伺服电机异常动作。
- 伺服电机不要直接与商用电源相连，否则会引起故障。
- 安装在输出信号直流继电器上的浪涌吸收二极管的方向不能接错，否则紧急停止和其它保护电路可能无法正常工作。

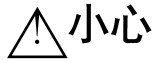


## (3) 试运行和调整

### ⚠ 小心

- 在运行前请调整并正确确认参数，否则运行时可能会出现无法预期的情况。
- 极端的参数调整或改变可能会引起运行不稳定。

#### (4)使用

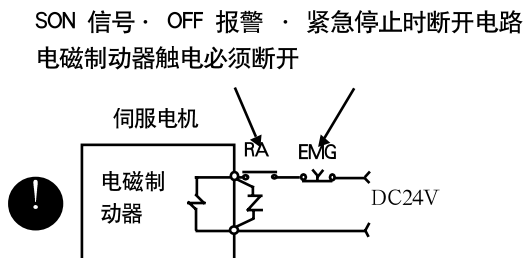


- 为了确保可以及时停止设备的运行，并可断开电源，请设置外部紧急停止电路。
- 不要将机器拆开维修。
- 在运行信号已输入的情况下，如果进行报警复位操作，伺服放大器可能会突然重新启动。所以只有在确认运行信号已解除的情况下，才能进行报警复位操作，否则可能会引起事故。
- 不要对机器进行改装。
- 伺服放大器可能会对在其附近使用的电子设备产生干扰。可用噪声滤波器减小电磁干扰所造成的影响。
- 伺服电机和伺服放大器必须按照指定的组合使用。
- 电磁制动器会因老化及机械原因（如通过同步皮带连接滚珠丝杆和伺服电机的场合）而不能有效动作，所以请在机器上另装一个确保安全的停机装置。

#### (5) 异常处理

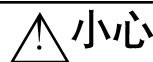


- 为了防止因停电或产品故障而发生事故，应使用带有电磁制动器的伺服电机或在外部安装制动装置。
- 应既可通过伺服放大器，又可通过外部紧急停止电路使电磁制动电路工作。



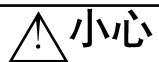
- 发生报警后，只有当清除了报警原因，并确认安全后才能复位报警，再次运行机器。
- 当瞬间停电后，恢复供电时，机器可能会突然再启动，所以这时不要靠近机器（应防止机械突然再启动造成危险）。

#### (6)维修和检查



- 由于老化，电解电容的容量会下降。为防止故障和由此引起的火灾，如果在一般环境中使用的话，建议每10年更换一次。详细情况请询问三菱电机有关部门。

## (7) 废品处理



- 请作为一般工业废品处理。

## (8) 一般的注意事项

- 技术资料集中记载的全部图解，为了说明机械的详细结构，有时画的是拆去外盖以及安全防护装置后的样子。在使用本机时，必须按规定将外盖及安全防护装置装好，并按照技术资料集的要求进行操作。

## 符合欧洲 EC 规程

### 1. 什么是 EC 规程?

欧洲 EC 规程是欧盟各国为统一产品的规格,使具有安全保障的产品顺利流通而发布的一套规程。在欧盟各国,销售的产品必须满足 EC 规程中的机械规程 (1995 年 1 月发布生效)·EMC 规程 (1996 年 1 月发布生效)·低电压规程 (1997 年 1 月发布生效) 所规定的安全要求,并带有 CE 标志。CE 标志可贴在装有伺服系统的机械和装置上。

#### 1) EMC 规程

EMC 规程所应用的对象不是伺服本身,而是装有伺服的机械设备。装有本伺服的机械设备,如要符合 EMC 规程,需要采用对应的处理措施。为此三菱电机提供了《EMC 安装指南》[IB(NA)67303],其中对伺服的安装,控制柜的制造以及其它处理方法都作了规定。

本伺服产品经过第三方机构 TUV 认定,在采取了对应 EMC 规程处理措施的情况下,符合 EMC 规程的要求。

#### 2) 低电压规程

低电压规程所对应用的对象不是伺服本身,而是装有伺服的机械设备。本伺服的设计符合低电压规程的标准。

#### 3) 机械规程

伺服放大器不属机械部分,不是此规程应用的对象。

### 2. 为符合 EC 规程所应注意的事项

#### (1) 伺服放大器和伺服电机

请使用标准的伺服放大器和伺服电机。

伺服放大器系列: MR-J2S-10A(1) ~ MR-J2S-350A(1)

伺服电机系列: HC-KFS □

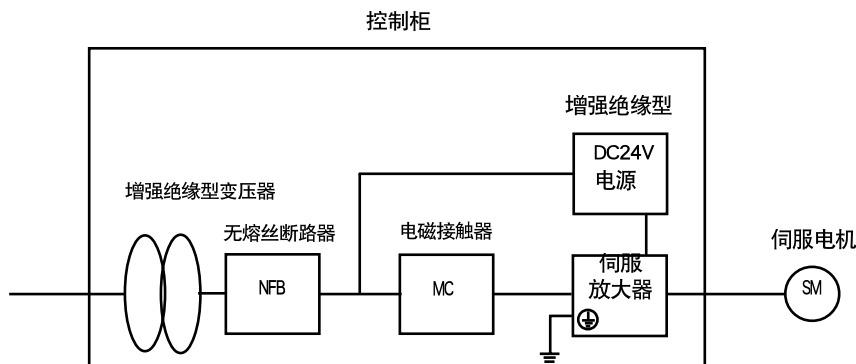
HC-MFS □

HC-SFS □

HC-RFS □

HC-UFS □

#### (2) 组成



### (3) 环境

伺服放大器请在IEC664所规定的污染程度为2度以上的环境下使用。为此，请安装于具有防水、防油、防炭、防尘结构的IP54控制柜

### (4) 电源

(a)伺服放大器的使用应符合IEC644中规定的过压等级II的条件下使用。因此在电源输入侧应安装一个符合IEC或EN标准的增强绝缘型变压器。

(b)I/O部分的电源若由外部提供，则必须使用经强化绝缘处理的DC24V电源。

### (5) 接地

(a)为防止触电，必须将伺服放大器保护接地端子(PE)(标有⊕)接在控制柜的保护接地端子上(PE)。

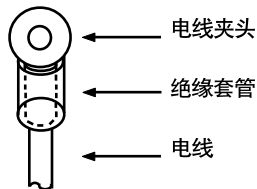
(b)保护接地端子(PE)在与接地线连接时，不要将多根线接在同一个端子上，必须1个端子接1根线。



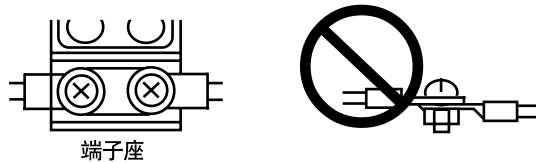
(c)使用漏电断路器时，为防止触电，必须将伺服放大器的保护端子接地。

### (6) 接线

(a)为了防止连接在伺服放大器端子座上的电线与相邻端子座上的电线接触，必须使用带绝缘套管的电线夹头。



(b)如果伺服电机有电源引线，应通过端子座连接伺服电机和伺服放大器，而不要将伺服电机的电源直接与伺服放大器连接。





### (7) 辅助设备和再生制动选件

(a)无熔丝断路器和电磁接触器请选用 13.2.2 节记载的符合 EN/IEC 规格的产品。

(b)13.2.1 节记载的电缆的规格适合于以下使用条件，若在其它条件下使用，请查阅 EN60204-1 表 5 以及附录 C。

- 环境温度:40℃

- 外皮:PVC

- 在墙壁的表面或开放的框架上接线。

(c)抗干扰产品应选用 EMC 噪声滤波器，而不要使用无线电噪声滤波器(FB-BIF)。

### (8)EMC 测试

装有伺服放大器的机械装置在 EMC 测试中，如果所处的环境和使用的电气机械都满足要求，则可符合电磁容性（干扰、抗干扰）标准。

有关伺服放大器中 EMC 规程的处理，请参考“EMC 安装指南”(IB(NA)67303)。

## UL/C-UL 规格

### (1) 伺服放大器和伺服电机

请使用标准的伺服放大器和伺服电机。

伺服放大器系列: MR-J2S-10A (1) ~ MR-J2S-350A(1)。

伺服电机系列: HC-KFS

HC-MFS

HC-SFS

HC-RFS

HC-UFS

### (2) 安装

在伺服放大器上方 10.16cm 处, 请安装一个通风量为 1000FM 的风扇, 或提供同等程度以上的冷却条件。

### (3) 额定短路容量

本伺服放大器适用于电源容量 5000A 以下的系统。伺服放大器通过了按 UL 标准进行的短路测试。

### (4) 电容的放电时间

电容放电时间如下所示。为确保安全, 在电源切断后 10 分钟内不要接触充电部分。

伺服放大器	放大时间[min]
MR-J2S-10A(1).20A(1)	1
MR-J2S-40A(1).60A	2
MR-J2S-70A ~ 350A	3

### (5) 再生制动选件和辅助设备

请使用符合 UL/C-UL 规程的产品。

## 目录

<b>第一章 功能和构成</b>	<b>1-1 ~ 1-12</b>
1.1概要	1-1
1.2功能方框图	1-2
1.3伺服电机标准规格	1-3
1.4功能列表	1-4
1.5型号名称的构成	1-6
1.6伺服电机和伺服放大器的配合	1-6
1.7各部分的名称	1-7
1.8辅助设备的构成	1-10
<b>第二章 安装</b>	<b>2-1 ~ 2-4</b>
2.1环境条件	2-1
2.2安装的方向与间距	2-2
2.3防止异物进入	2-3
2.4编码器电缆的强度	2-3
<b>第三章 信号和接线</b>	<b>3-1 ~ 3-58</b>
3.1 标准接线举例	3-2
3.1.1位置控制模式	3-2
3.1.2速度控制模式	3-6
3.1.3转拒控制模式	3-8
3.2伺服放大器内部接线图	3-10
3.3 I/O信号	3-11
3.3.1 接头和信号的排列	3-11
3.3.2 信号的说明	3-14
3.4信号的详细说明	3-23
3.4.1位置控制模式	3-23
3.4.2速度控制模式	3-28
3.4.3转拒控制模式	3-30
3.4.4 位置/速度控制切换模式	3-33
3.4.5速度/转矩控制切换模式	3-35
3.4.6转矩/位置控制切换模式	3-37
3.5报警发生时的动作时序	3-38
3.6.I/O接口	3-39
3.6.1公共线	3-39
3.6.2接口的详细说明	3-40
3.7电源电路	3-45
3.7.1连接举例	3-45
3.7.2端子说明	3-46
3.7.3电源接通的顺序	3-46
3.8伺服放大器和伺服电机的连接	3-48
3.8.1接线上的注意事项	3-48
3.8.2接线图	3-49
3.8.3输入输出端子	3-50
3.9带电磁制动器的伺服电机	3-52

3.10接地	3-55
3.11伺服放大器端子(TE2)的接线	3-56
3.12使用3M接头的注意事项	3-57

<b>第四章 运行</b>	<b>4-1 ~ 4-8</b>
---------------	------------------

4.1初次接通电源	4-1
4.2启动	4-2
4.2.1控制模式的切换	4-2
4.2.2位置控制模式	4-2
4.2.3速度控制模式	4-4
4.2.4转矩控制模式	4-6
4.3多机通讯	4-7

<b>第五章 参数</b>	<b>5-1 ~ 5-32</b>
---------------	-------------------

5.1参数列表	5-1
5.1.1参数范围选择	5-1
5.1.2参数表	5-2
5.2详细说明	5-26
5.2.1电子齿轮	5-26
5.2.2模拟量输出	5-30
5.2.3正转/反转行程末端动作时的停止方式	5-31
5.2.4报警履历的清除	5-31
5.2.5位置斜坡功能	5-32

<b>第六章 显示和操作</b>	<b>6-1 ~ 6-18</b>
------------------	-------------------

6.1显示流程	6-1
6.2状态显示	6-2
6.2.1显示举例	6-2
6.2.2状态显示列表	6-3
6.2.3状态显示画面的改变	6-4
6.3诊断模式	6-5
6.4报警模式	6-7
6.5参数模式	6-9
6.6外部I/O信号的显示	6-10
6.7信号强制输出(DO强制输出)	6-13
6.8试运行模式	6-14
6.8.1模式切换	6-14
6.8.2点动运行	6-15
6.8.3定位运行	6-16
6.8.4无电机运行	6-17

<b>第七章 一般的增益调整</b>	<b>7-1 ~ 7-12</b>
--------------------	-------------------

7.1调整方法和种类	7-1
7.1.1单个伺服放大器的调整	7-1
7.1.2用伺服设置软件进行调整	7-2
7.2自动调整	7-3
7.2.1自动调整模式	7-3

7.2.2自动调整模式的运行	7-4
7.2.3自动调整模式的步骤	7-5
7.2.4自动调整模式的响应速度设定	7-6
7.3 手动模式 1 ( 简易手动调整 )	7-7
7.3.1手动模式 1 的运行	7-7
7.3.2用手动模式 1 进行调整	7-7
7.4插补模式	7-10
7.5在自动调整模式上与MELSERVO-J2系列的不同	7-11
7.5.1响应速度设定	7-11
7.5.2自动调整模式的选择	7-11

<b>第八章 特殊调整功能</b>	<b>8-1 ~ 8-12</b>
-------------------	-------------------

8.1机械共振抑制滤波器和自适应振荡抑制控制	8-1
8.1.1功能方框图	8-1
8.1.2机械共振抑制滤波器	8-1
8.1.3自适应振荡抑制控制	8-4
8.2 低通滤波器	8-6
8.3 增益切换功能	8-6
8.3.1用途	8-6
8.3.2功能方框图	8-7
8.3.3参数	8-8
8.3.4增益切换的动作	8-10

<b>第九章 检查</b>	<b>9-2</b>
---------------	------------

<b>第十章 故障处理</b>	<b>1-10 ~ 10-12</b>
-----------------	---------------------

10.1启动时的故障处理	10-1
10.1.1位置控制模式	10-1
10.1.2速度控制模式	10-3
10.1.3转矩控制模式	10-4
10.2 报警发生的场合	10-4
10.2.1报警和警告代码表	10-5
10.2.2报警的处理方法	10-6
10.2.3警告的处理方法	10-12

<b>第十一章 外形规格</b>	<b>11-1 ~ 11-6</b>
------------------	--------------------

11.1伺服放大器	11-1
11.2接头	11-4

<b>第十二章 特性</b>	<b>12-1 ~ 12-6</b>
----------------	--------------------

12.1过载保护特性	12-1
12.2电源设备的容量和损耗	12-2
12.3动态制动特性	12-4

12.4 编码器电缆的弯曲寿命	12-6
-----------------	------

<b>第十三章 选件和辅助设备</b>	<b>13-1 ~ 13-30</b>
---------------------	---------------------

13.1 选件	13-1
13.1.1 再生制动选件	13-1
13.1.2 电缆、接头	13-5
13.1.3 中继端子台 (MR-JB20)	13-5
13.1.4 维护用接口卡 (MR-J2CN3TM)	13-13
13.1.5 电池(MR-BAT、A6BAT)	13-15
13.1.6 伺服设置软件	13-16
13.2 辅助设备	13-17
13.2.1 推荐电缆规格	13-19
13.2.2 无熔丝断路器、熔丝、电磁接触器	13-19
13.2.3 功率因素改善用电抗器	13-21
13.2.4 继电器	13-21
13.2.5 浪涌吸收器	13-22
13.2.6 抗干扰技术	13-23
13.2.7 漏电断路器	13-28
13.2.8 EMC滤波器	13-30

<b>第十四章 通讯功能</b>	<b>14-1 ~ 14-30</b>
------------------	---------------------

14.1 构成	14-1
14.1.1 RS-422 的场合	14-1
14.1.2 RS-232 的场合	14-2
14.2 通讯规格	14-3
14.2.1 概要	14-3
14.2.2 参数的设定	14-3
14.3 协议	14-5
14.4 字符代码	14-7
14.5 出错代码	14-8
14.6 和效验	14-8
14.7 通讯超时	14-9
14.8 通讯重试	14-9
14.9 初始化	14-10
14.10 通讯操作顺序举例	14-10
14.11 指令、数据表	14-11
14.11.1 读指令	14-11
14.11.2 写指令	14-13
14.12 指令的详细说明	14-15
14.12.1 数据处理	14-15
14.12.2 状态显示	14-17
14.12.3 参数	14-18
14.12.4 外部I/O 针脚状态 (DIO 诊断)	14-20
14.12.5 外部I/O 信号 (DIO) 的禁止 / 解除	14-22
14.12.6 外部I/O 信号 ON/OFF (试运行)	14-23
14.12.7 试运行模式	14-24
14.12.8 输出信号的 ON/OFF (DO 强制输出)	14-26

14.12.9报警履历	14-27
14.12.10当前报警	14-28
14.12.11其它命令	14-29

<b>第十五章 绝对位置系统</b>	<b>15-1 ~ 15-66</b>
--------------------	---------------------

15.1概要	1-1
15.1.1特征	15-1
15.1.2限制事项	15-1
15.2规格	15-2
15.3 电池的安装方法	15-3
15.4 标准接线举例	15-4
15.5 信号说明	15-5
15.6 启动时的操作步骤	15-6
15.7 绝对位置数据传输协议	15-7
15.7.1数据传输过程	15-7
15.7.2传输方法	15-8
15.7.3原点复归	15-17
15.7.4使用带电磁制动器的伺服电机	15-19
15.7.5行程末端检出时的处理方法	15-20
15.8使用举例	15-21
15.8.1MELSEC A1SD71(AD71)	15-21
15.8.2MELSEC FX <sub>(2N)</sub> -32MT FX <sub>(2N)</sub> -1PG	15-35
15.8.3MELSEC A1SD75(AD75)	15-48
15.9绝对位置数据的确认	15-63
15.10绝对位置数据传输出错	15-64
15.10.1出错时的处理方法	15-64
15.10.2复位出错的条件	15-66

<b>附录</b>	<b>付-1 ~ 付-3</b>
-----------	------------------

付 1 接头针脚信号排列图	付-1
付 2 模拟量输出方框图	付-2
付 3 状态显示方框图	付-3

## 另售的伺服电机技术资料集目录

这里将另售的《MELSERVO 伺服电机资料集》的目录介绍一下，请注意这些内容在本技术资料集中没有记载。

第一章 概述

第二章 安装

第三章 伺服电机接线用接头

第四章 检查

第五章 规格

第六章 特性

第七章 外形尺寸图

第八章 用于设计的计算方法



## 第一章 功能和构成

### 1.1 概要

三菱通用交流伺服MELSERVO-J2-Super系列是在MELSERVO-J2系列的基础上开发的具有更高性能的更多功能的伺服系统。

控制模式有位置控制，速度控制和转矩控制 3 种模式。还有位置/速度控制、速度/转矩控制、转矩/位置控制这些切换控制方式可供选择。本伺服放大器应用领域广泛，不但可用于工作机械和一般工业机械等需要高精度位置控制和平稳速度控制的应用，也可用于速度控制和张力控制的领域。

此外，本产品还有RS-232C和RS-422串行通讯功能。通过安装有伺服设置软件和个人计算机，就能进行参数设定、试运行、状态显示和增益调整等操作。

MELSERVO-J2-Super系列的伺服电机编码器采用了分辨率为131072脉冲/转的绝对位置编码器，所以比MELSERVO-J2系列具有进行更高精度控制的能力。只要在伺服放大器上另加电池，就能构成绝对位置系统，这样在原点经过设置后，当电源重新投入使用或发生报警后，不需要再次原点复归也能继续工作。

#### (1) 位置控制模式

可通过最大500kpps的高速脉冲串控制电机速度和方向。位置控制的分辨为131072脉冲/转。

此外还提供了位置斜坡功能，并可以根据机械况从两种模式中进行选择。当位置指令脉冲急剧变化时，该功能实现了平稳的启动和停止。

通过实时自调整，可以根据机械的情况自动地设置增益。

急剧加减速或过载而造成主电路过流会影响功率器件，因此伺服放大器重采用了嵌位电路以限制输出转矩。转矩的限制可用模拟量输入或参数设置的方式调整。

#### (2) 速度控制模式

通过模拟速度指令（ $0 \sim \pm 10\text{VDC}$ ）和参数设置的内部设定（最大7速），可对伺服电机的速度和方向进行高精度地平稳控制。

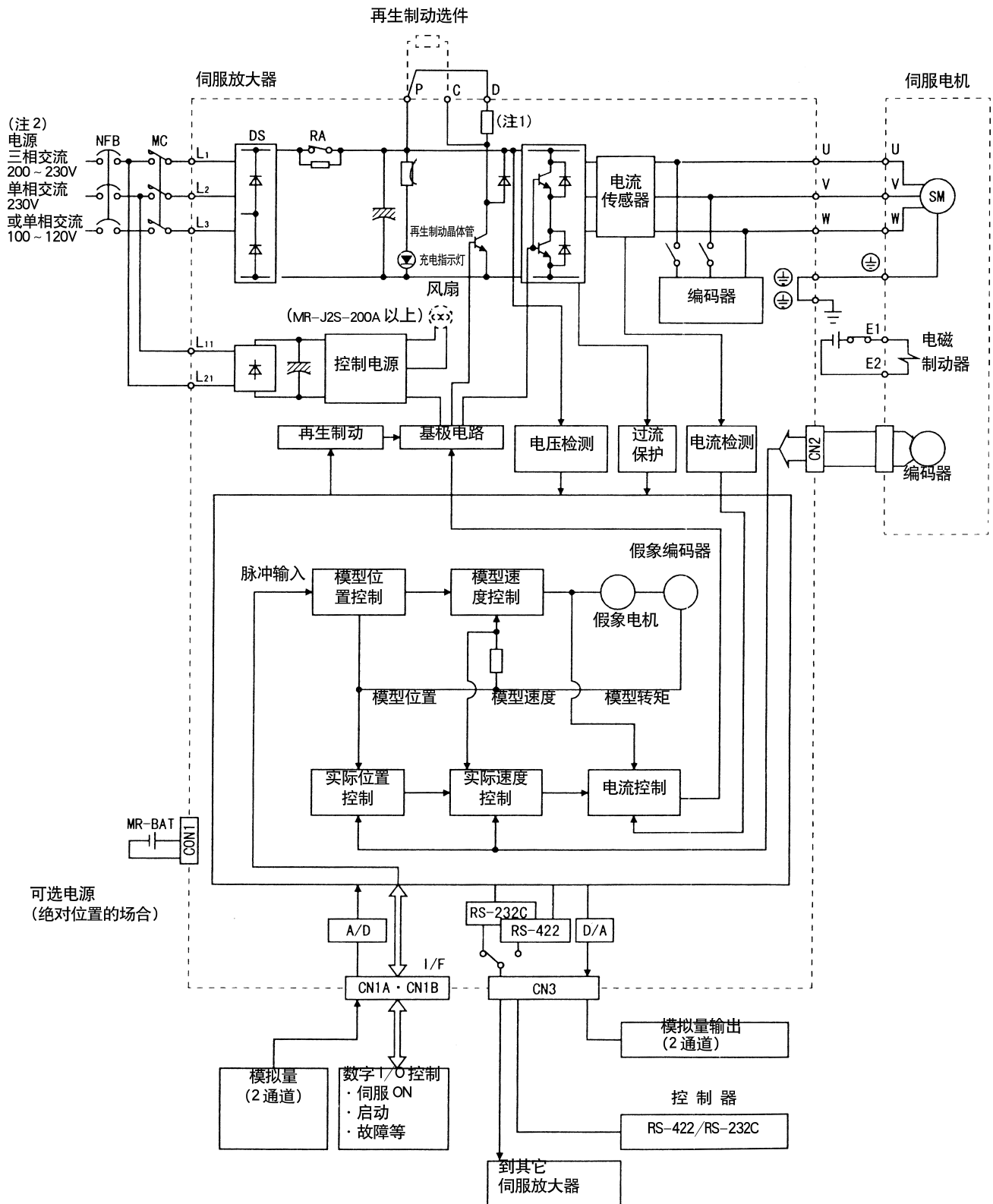
另外，还具有用于速度指令的加速时间常数设定功能、停止时的伺服锁定功能和用于模拟量速度指令的偏置自动调整功能。

#### (3) 转矩控制模式

通过模拟量转矩输入指令（ $0 \sim \pm 8\text{VDC}$ ）或参数设置的内部转矩指令可控制伺服的输出转矩。为防止无负载时电机速度过高，可通过模拟量输入或参数设置来设定速度控制。本功能可用于张力控制等场合。

1.2 功能方框图

伺服系统的功能图如下所示:



- 注: 1.MR-J2S-10A(1)没有内置再生制动选件。  
2.单相 AC230V 电源の場合, L1 · L2 接电源, L3 不要接线。  
单相 AC100V ~ 120V 場合, L3 不要接线。

## 1.3 伺服电机标准规格

伺服放大器 MR-J2S-□		10A	20A	40A	60A	70A	100A	200A	350A	10A1	20A1	40A1	
电源	电压·频率	三相 AC200 ~ 230V, 50/60Hz 或单相 AC230V, 50/60Hz					三相 AC200 ~ 230V, 50/60Hz			单相 AC100 ~ 120V, 50/60Hz			
	容许电压波动范围	三相 AC200 ~ 230V 的场合: AC170 ~ 253V 单相 AC230 的场合: AC207 ~ 253					三相 AV170 ~ 253V			单相 AC85 ~ 127V			
	容许频率波动范围	± 5% 以内											
	电源设备容量	参见 I2.2 节											
控制方式		正弦波 PWM 控制, 电流控制方式											
动态制动		内置											
保护功能		过流、再生制动过压、过载 (电子热继电器)、伺服电机过热、编码器异常、再生制动异常、欠压、瞬时停电、超速、误差过大											
速度频率响应		550Hz 以上											
位置控制 模式	最大输入脉冲频率	500kpps (差动输入的场所), 200kpps (集电极开路输入的场所)											
	指令脉冲倍率 (电子齿轮)	电子齿轮比(A/B) A: 1 ~ 65535 · 131072 B: 1 ~ 65535 1/50 < A/B < 500											
	定位完毕范围设定	0 ~ ± 10000 脉冲 (指令脉冲单位)											
	误差过大	± 10 转											
	转矩限制	通过参数设定或模拟量输入指令设定(0 ~ +10VDC / 最大转矩)											
速度控制 模式	速度控制范围	模拟量速度指令 1:2000, 内部速度指令 1:5000											
	模拟量速度指令输入	0~10VDC / 额定速度											
	速度波动范围	+0.01% 以下 (负载变动 0 ~ 100%) 0% (电源变动 ± 10%) +0.2% 以下 (环境温度 25°C ± 10°C), 仅在使用模拟量速度指令时											
	转矩限制	通过参数设定或模拟量输入指令设定(0 ~ 10VDC / 最大转矩)											
转矩控制 模式	模拟量速度指令输入	0 ~ ± 8VDC / 最大转矩 (输入阻抗 10 ~ 12k Ω)											
	速度限制	通过参数设定或模拟量输入指令设定(0 ~ 10VDC / 最大额定速度)											
冷却方式		自冷, 开放 (IP00)					强冷, 开放 (IP00)			自冷, 开放 (IP00)			
环境	环境温度	0 ~ +55°C (不冻结), 保存: -20 ~ +65°C (不冻结)											
	湿度	90%RH 以下 (不凝结), 保存: 90%RH (不凝结)											
	周围环境	室内 (无日晒)、无腐蚀性气体、 无可燃性气体、无油气、无尘埃											
	海拔高度	海拔 1000m 以下											
	振动	5.9m/s <sup>2</sup> 以下											
质量		[kg]	0.7	0.7	1.1	1.1	1.7	1.7	2.0	2.0	0.7	0.7	1.1

## 1.4 功能列表

以下是伺服放大器功能列表，各功能的详细内容请参照各章节的具体说明。

功能	内容	(注) 控制模式	详细说明
位置控制模式	伺服放大器工作在位置控制模式。	P	3.1.1/3.4.1/ 4.2.2 节
速度控制模式	伺服放大器工作在速度控制模式。	S	3.1.2/3.4.2/ 4.2.3 节
转矩控制模式	伺服放大器工作在转矩控制模式。	T	3.1.3/3.4.3/ 4.2.4 节
位置 / 速度控制切换模式	通过外部输入信号，可在位置控制模式和速度控制模式之间切换。	P/S	3.4.4 节
速度 / 转矩控制切换模式	通过外部输入信号，可在速度控制模式和转矩控制模式之间切换。	S/T	3.4.5 节
转矩 / 位置控制切换模式	通过外部输入信号，可在转矩控制模式和位置控制模式之间切换。	T/P	3.4.6 节
高分辨率编码器	采用分辨率为 131072 脉冲 / 转的高性能编码器。	P · S · T	
绝对位置系统	只要进行一次原点设置，便可在以后电源接通时，不经原点复位也可工作。	P	第 15 章
增益切换功能	可在伺服电机运行和停止时采用不同的增益，也可通过外部端子在运行中切换增益。	P.S	8.3 节
自适应振动抑制控制	自适应振动抑制控制是指伺服放大器检测出机械的共振点后，自动设置滤波器特性，以抑制机械系统的振动。	P · S · T	8.1 节
低通滤波器	抑制当伺服放大器响应速度过高时可能产生的机械共振。	P · S · T	8.2 节
机械分析器功能	使用装有伺服设置软件的个人计算机时，可对机械系统的共振频率和特性进行分析。	P	
机械模拟器	根据机械分析器的测定结果，可在个人计算机上模拟机械的运行。	P	
增益搜寻功能	通过个人计算机可以自动改变增益，在短时间内找出无超调的增益值。	P	
微振动抑制控制	在伺服电机时，抑制 $\pm 1$ 脉冲信号所导致的振动。	P	参数 No.20
电子齿轮	可将输入脉冲减小或放大 1/50 ~ 500 倍。	P	参数 No.3 · 4 · 69 ~ 71
自动调整	即使加在伺服电机轴上的负载有变化，也能将伺服放大器的增益调至最优。比 MR-J2-A 伺服放大器的自动调整具有更好的性能。	P · S	第 7 章
位置斜坡功能	可实现平稳地加速以响应脉冲串输入信号。	P	参数 No.7
S 字加减速时间常数	可实现平稳加减速。	S · T	参数 No.13
再生制动选件	在伺服放大器内置的制动电阻的制动能力不够时使用。	P · S · T	13.1.1 节
报警履历的清除	可清除报警履历。	P · S · T	参数 No.16
电源的瞬时停电再启动	当由于电源电压下降而发生报警时，只要电源电压恢复正常，如果启动信号置 ON，就会重新启动。	S	参数 No.20
指令脉冲选择	可选择 4 种脉冲串输入类型。	P	参数 No.21
输入信号选择	可将正向启动、反向启动、伺服开启等输入功能定义到任何引脚。	P · S · T	参数 No.43 ~ 48
转矩限制	限制伺服电机的输出转矩。	P · S	3.2.1 节(5) 参数 No.28
速度限制	限制伺服电机的速度。	T	3.2.1 节(3) 参数 No.8 ~ 10 · 72 ~ 75
状态显示	可将伺服放大器的状态显示在 5 位 7 段 LED 上。	P · S · T	6.2 节

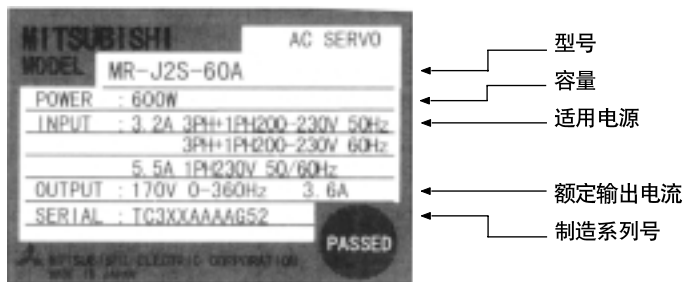
功能	内容	注 控制模式	详细说明
外部I/O显示	显示外部I/O信号的ON/OFF状态。	P·S·T	6.2节
输出信号强制输出	实现与伺服放大器状态无关的信号强制输出,可用于检测输出信号的接线。	P·S·T	6.7节
VC自动偏置	当模拟量速度指令(VC)或模拟量速度限制(VLA)设置为ON而伺服电机不能停止的运行时,伺服放大器会自动调整电压偏置,从而使伺服电机停止运行。	S·T	6.3节
试运行模式	不通过输入启动信号,而直接通过伺服放大器操作器运行伺服电机。	P·S·T	6.8节
模拟量输出	通过模拟量电压输出伺服的状态	P·S·T	参数No.17
伺服设置软件	使用个人计算机,可进行参数设定、试运行、状态显示等操作。	P·S·T	13.1.6节
报警代码输出	在报警发生时,输出3位长度的报警代码。	P·S·T	10.2.1节

注. P: 位置控制模式, S:速度控制模式, T:转矩控制模式,

P/S: 位置/速度控制切换模式, S/T:速度转矩控制切换模式, T/P:转矩/位置控制切换模式。

1.5 型号名称的构成

(1) 铭牌



(2) 型号

MR-J2S-□A□

系列名 | 电源 | 通用接口

记号	电源
无	三相 200 ~ 230V (注2)单相 230V
(注1)	单相 100V

注: 1. 没有MR-J2S-60A以上的产品。  
2. 没有MR-J2S-100A以上的产品。

MR-J2S-100A 以下 | MR-J2S-200A · 350A

铭牌 | 铭牌

记号	额定输出[W]	记号	额定输出[W]
10	100	70	700
20	200	100	1000
40	400	200	2000
60	600	350	3500

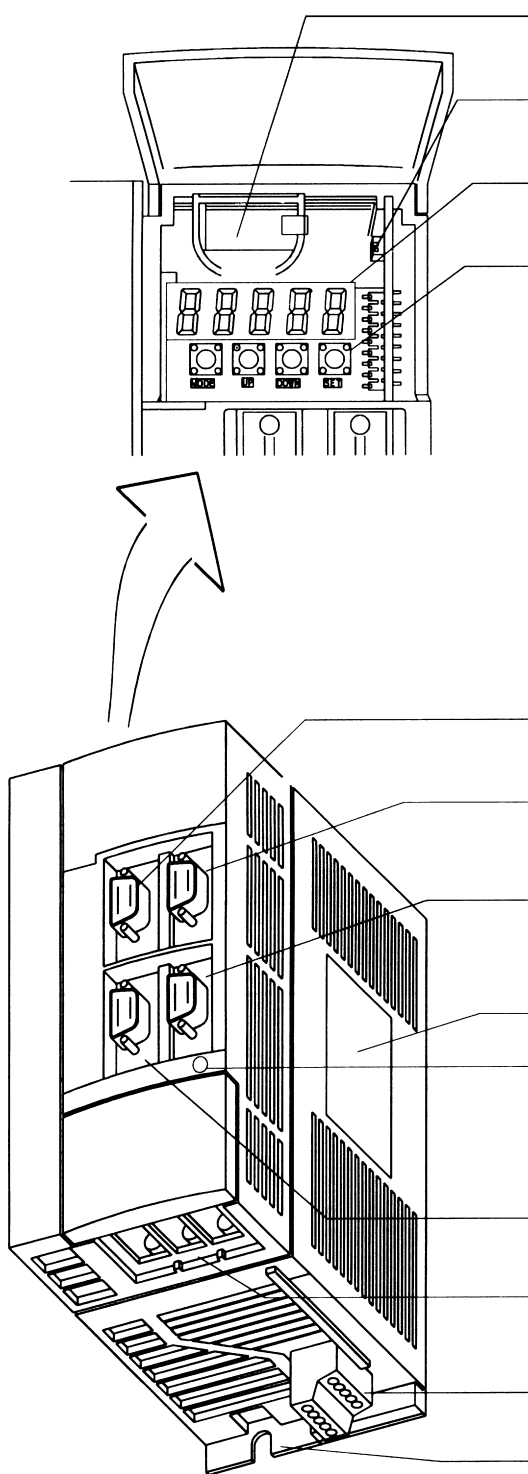
1.6 伺服放大器与伺服电机的配合

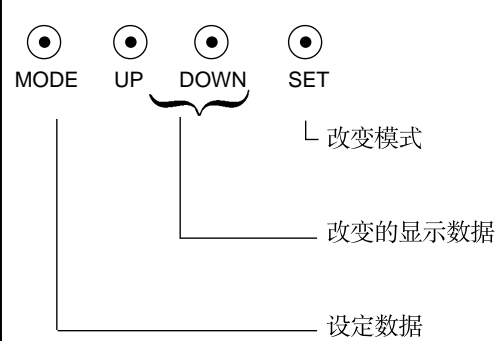
下表是伺服放大器与伺服电机的配合表。它也适用于带电磁制动器、减速机和EN规格、UL/C-UL规格的各型号伺服产品。

伺服放大器	伺服电机							
	HC-KFS □	HC-MFS □	HC-SFS □			HC-RFS □	HC-UFS □	
			1000r/min	2000r/min	3000r/min		2000r/min	3000r/min
MR-J2S-10A(1)	053 · 13	053 · 13	/	/	/	/	/	13
MR-J2S-20A(1)	23	23	/	/	/	/	/	23
MR-J2S-40A(1)	43	43	/	/	/	/	/	43
MR-J2S-60A	/	/	/	52	53	/	/	/
MR-J2S-70A	/	73	/	/	/	/	72	73
MR-J2S-100A	/	/	81	102	103	/	/	/
MR-J2S-200A	/	/	121 · 201	152 · 202	153 · 203	103 · 153	152	/
MR-J2S-350A	/	/	301	352	352	352	202	/

1.7 各部分的名称

(1) MR-J2S-100A以下

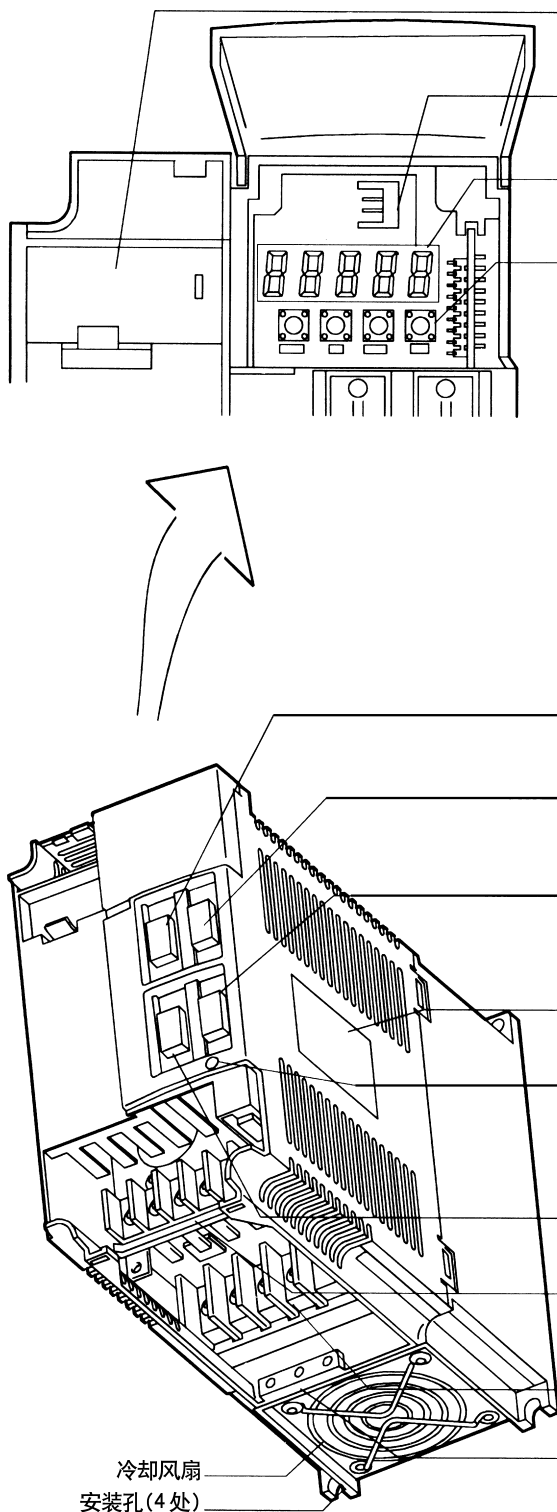


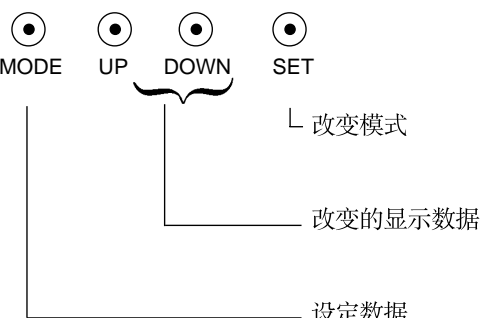
名称·用途	详细说明
电池座 放置用于保存绝对位置数据的电池。	15.3 节
电池接头(CON1) 连接用于保存绝对位置数据的电池。	15.3 节
显示器 用 5 位 7 段 LED 显示伺服放大器的状态及报警代码。	第 6 章
操作器 可进行状态显示诊断、报警、参数设置等操作。 	第 6 章
I/O 信号接头 (CN1A) 与数字 I/O 信号连接。	3.3 节
I/O 信号接头 (CN1B) 与数字 I/O 信号连接。	3.3 节
通讯接头 (CN3) 与通讯指令装置 (RS-422/RS-232C) 连接, 模拟量输出接口。	第 14 章 13.1.2 节
铭牌	1.5 节
充电指示灯 当主电路中有电流时, 充电指示灯亮。灯亮时请不要接线。	_____
编码器接头 (CN2) 用于和伺服电机编码器的连接。	3.3 节 13.1.2 节
主电路端子座 (TE1) 用于输入电源、伺服电机的连接。	3.7 节
控制电路端子座 (TE2) 用于和控制电路电源、再生制动选件的连接。	3.7 节 13.1.1 节
保护接地 (PE) 端子(⊕) 接地端子	3.10 节

(2) MR-J2S-200A以上

**注意**

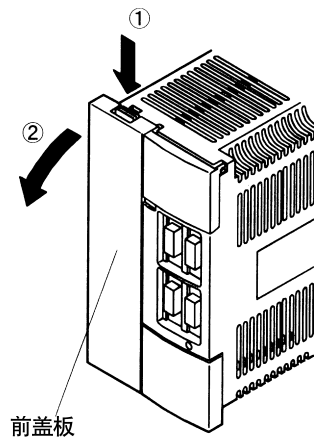
● 卸下表面盖板后的外形图如下所示。表面盖板的拆卸和安装方法附请参照后面所述。



名称·用途	详细说明
电池座 放置用于保存绝对位置数据的电池。	15.3 节
电池接头(CON1) 连接用于保存绝对位置数据的电池。	15.3 节
显示器 用 5 位 7 段 LED 显示伺服放大器的状态及报警代码。	第 6 章
操作器 可进行状态显示诊断、报警、参数设置等操作	第 6 章
	
I/O 信号接头 (CN1A) 与数字 I/O 信号连接。	3.3 节
I/O 信号接头 (CN1B) 与数字 I/O 信号连接。	3.3 节
通讯接头 (CN3) 与通讯指令装置 (RS-422/RS-232C) 连接, 模拟量输出接口。	第 14 章 13.1.2 节
铭牌	1.5 节
充电指示灯 当主电路中有电流时, 充电指示灯亮。灯亮时请不要接线。	
编码器接头 (CN2) 用于和伺服电机编码器的连接。	3.3 节 13.1.2 节
主电路端子座 (TE1) 用于输入电源、伺服电机的连接。	3.7 节
控制电路端子座 (TE2) 用于和控制电路电源、再生制动选件的连接	3.7 节 13.1.1 节
保护接地 (PE) 端子(⊕) 接地端子	3.10 节

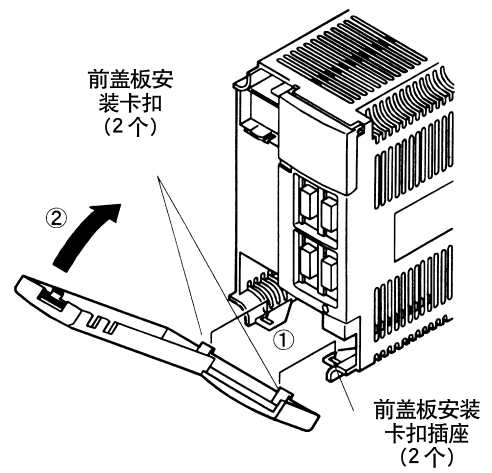


前盖板的拆卸方法



- ① 按住拆卸卡扣。
- ② 将前盖板向手边拉。

前盖板的拆卸方法



- ① 将前盖板安装卡扣插入伺服放大器的卡扣插座中。
- ② 将前盖板向内压直到听到安装卡扣发生“咔”的一声。

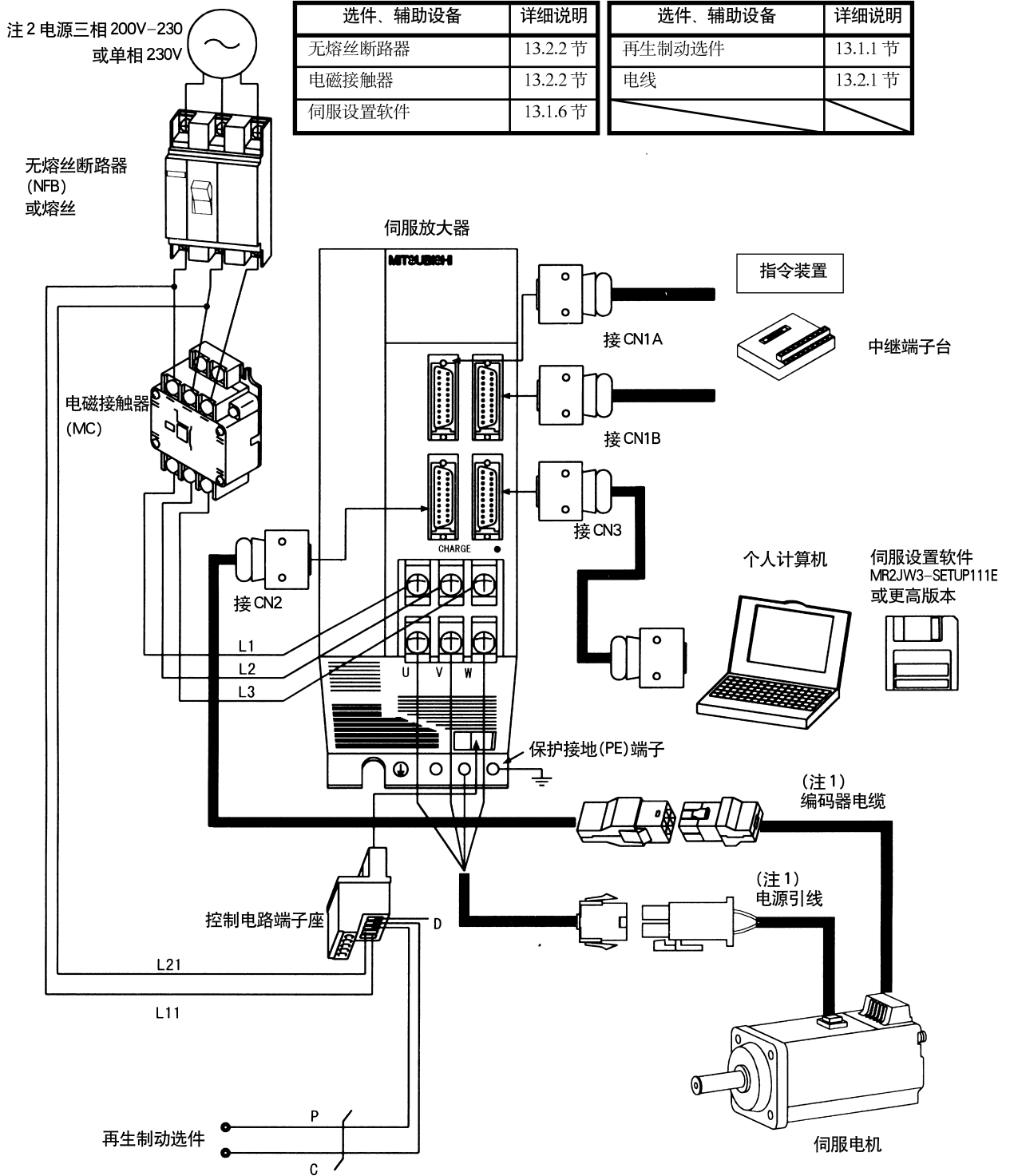
1.8 辅助设备及构成

**危险**

● 为了防止触电，必须将伺服放大器的保护接地（PE）端子（记号  $\oplus$ ）与控制柜保护接地（PE）端子连接。

(1) MR-J2S-100A以下

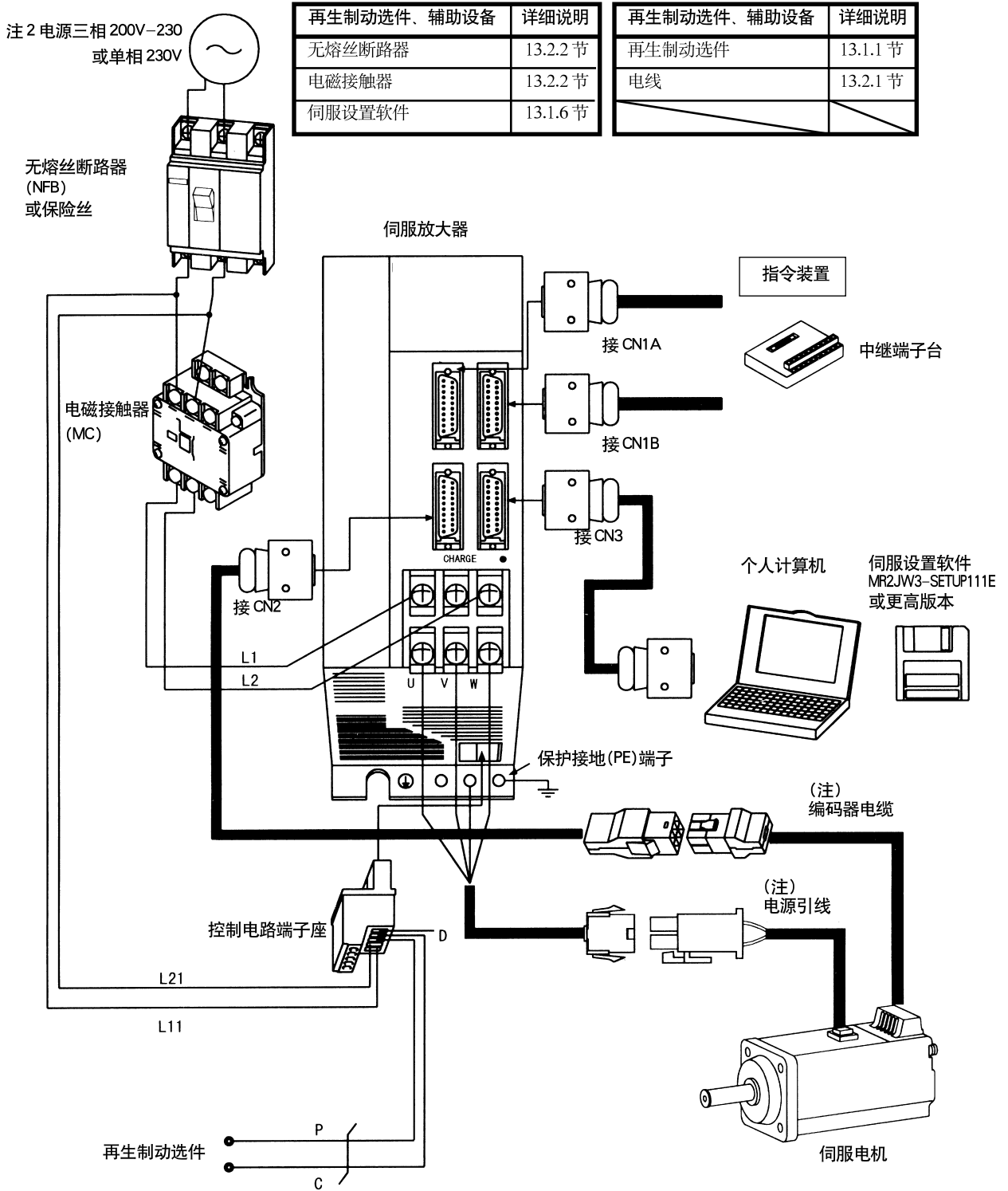
(a) 三相 200V-230 或单相 230V 以下容量



注：1.HC-SFS、HC-RFS 系列为航空接头。

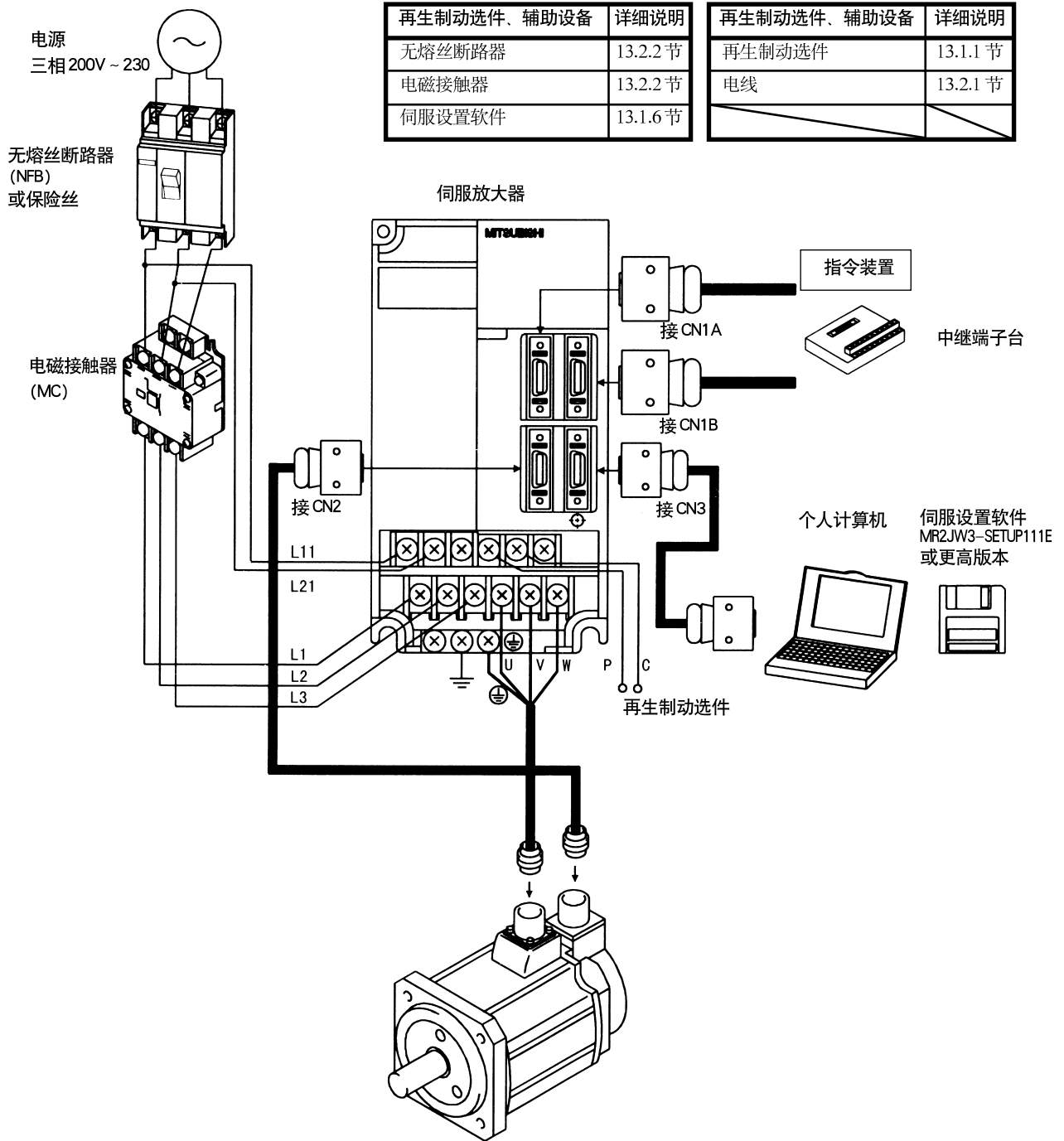
2. 单相 230V 电源可用于 MR-J2S-70A 以下的伺服放大器电源接 L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub> 端子，L<sub>3</sub> 端子不用连接。

(b) 单相 AC100V 的场合

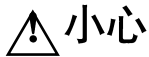


注: 1.HC-SFS、HC-RFS 系列为航空接头。

(2) MR-J2S-200A 以上



## 第2章 安装

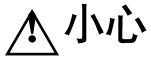


- 请不要超过规定的数量堆放产品。
- 不要用易燃物安装伺服放大器、伺服电机和再生制动电阻，如用易燃物或在易燃物附近安装，可能引起火灾。
- 根据本技术资料集中所述的机器的重量，使用正确的搬运方法。
- 不要站立在机器上，也不要机器上放置重物，否则可能造成损害。
- 请在规定的条件下，保存和使用机器。
- 不要在伺服放大器内部混入镙丝、金属屑等导电性异物或油等可燃性异物。
- 不要阻塞伺服放大器的吸气和排气口，否则可引起故障。
- 伺服放大器和伺服电机是精密机器，不要使其坠落或遭受强力冲击。
- 不要使用有损伤或零件损坏的伺服放大器。
- 伺服放大器的保存时间如果超过了规定，请向三菱电机有关部门咨询。

## 2.1 环境条件

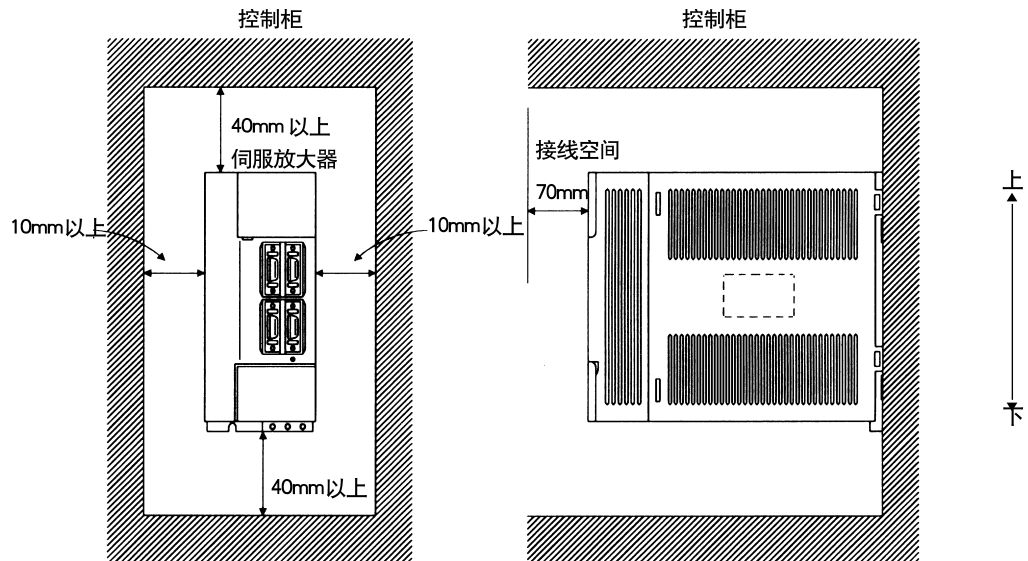
环境	条件
环境温度	0℃ ~ +55℃ (不结冻)
环境湿度	90%RH 以下 (不凝结)
保存温度	-20℃ ~ +65℃ (不结冻)
保存湿度	90%RH 以下 (不凝结)
室气	室内 (无日晒), 无腐蚀性气体, 无易燃性气体 无油气, 无尘埃
高度	海拔 1000m 以下
振动	5.9m/s <sup>2</sup> 以下

## 2.2 安装方向和间距



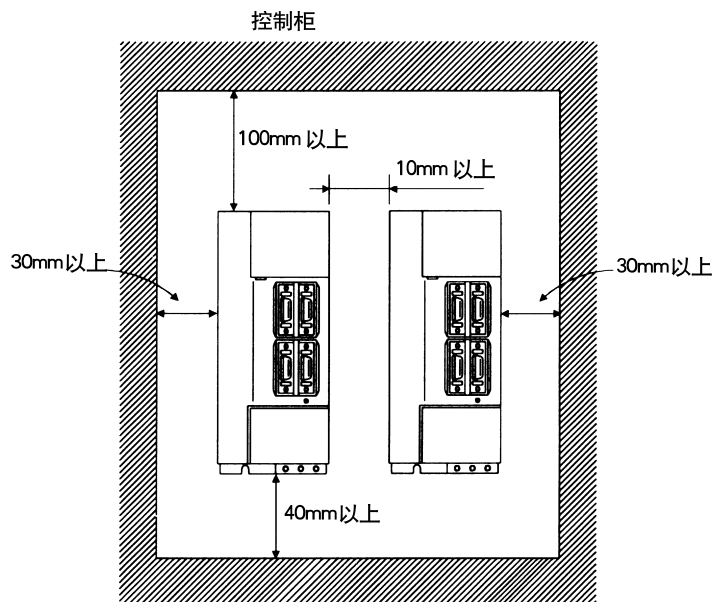
- 请遵守伺服放大器的安装方向，否则可能引起故障。
- 伺服放大器和控制柜内壁以及和其它机器之间应留有规定的间距，否则可能引起故障。

## (1) 1台伺服放大器的场合



## (2) 2台以上伺服放大器的场合

伺服放大器和控制柜内壁应留有足够大的间距。请安装一个风扇，使控制柜内部温度不超过环境温度。



## (3) 其它

使用再生制动选件等发热性器件时，要充分考虑到散热情况，使伺服放大器不受影响。伺服放大器在墙壁上安装要垂直放置。

### 2.3 防止异物进入

- (1) 在安装控制柜时，不要使钻孔屑，金属线头等异物进入伺服放大器。
- (2) 不要让控制柜内的油、水、金属粉末等异物进入伺服放大器。
- (3) 存在有害气体及灰尘很多的地方，应对控制柜用清洁空气进行强制通风，以防止这些物质进入控制柜。

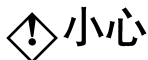
### 2.4 编码器电缆的强度

- (1) 应仔细检测电缆的布线方法，不要在连接处加大电缆的弯曲度，也不要使其自重作用在连接部分。
- (2) 如果伺服电机在使用中要移动，应注意电缆的受力和弯曲度。这时，编码器和电机的电缆也应随电机移动，以保证拉力和弯曲度不超出范围。编码器和电机电缆应固定好。
- (3) 电缆的外部绝缘层会因锐利物品的切割而破损、与机械的棱角接触而擦伤、人或车的压过而损坏，应避免上述情况发生。
- (4) 伺服电机如果安装在可移动的机械上，应尽可能使弯曲半径大些。弯曲半径请参照 12.4 节



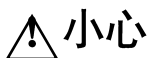


## 第3章 信号和接线



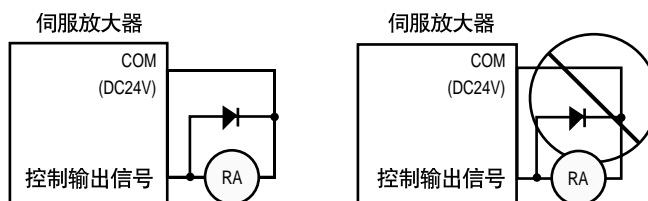
小心

- 接线作业应由专门的技术人员进行。
- 接线或检修作业，必须先断开电源，经过 10 分钟，等到充电指示灯熄灭，并用万用表确认电压后才可进行，否则可能会引起触电。
- 请确保伺服放大器和伺服电机的接地良好。
- 伺服放大器和伺服电机必须在安装完成后再接线，否则可能会引起触电。
- 不要损伤电缆或强拉电缆，也不要用电缆悬挂重物或挤压电缆。否则可能会引起触电。



小心

- 接线必须正确，否则可能引起伺服电机错误运行而造成伤害。
- 端子不能接错，否则会破裂或损坏。
- 正负极性 (+, -) 必须正确，否则可能导致端口破裂或破损。
- 安装在输出信号直流继电器上的浪涌吸收二极管的方向不能接错，否则紧急停止和其它保护电路可能无法正常工作。



- 伺服放大器可能会对在其附近使用的电子设备产生干扰。可用噪声滤波器减小电磁干扰所造成的影响。
- 在伺服放大器输出侧，请不要安装功率电容、浪涌吸收器和无线电噪声滤波器(选件FR-BIF)。
- 使用再生制动电阻时，若出现异常信号，请断开电源。由于再生制动晶体管的故障，可能使再生制动电阻异常发热，从而引起火灾。
- 不要对机器进行改装。

## 注 意

- CN1A, CN1B, CN2 和 CN3 为同一形式，如果接错会造成伺服放大器故障。请正确连接。

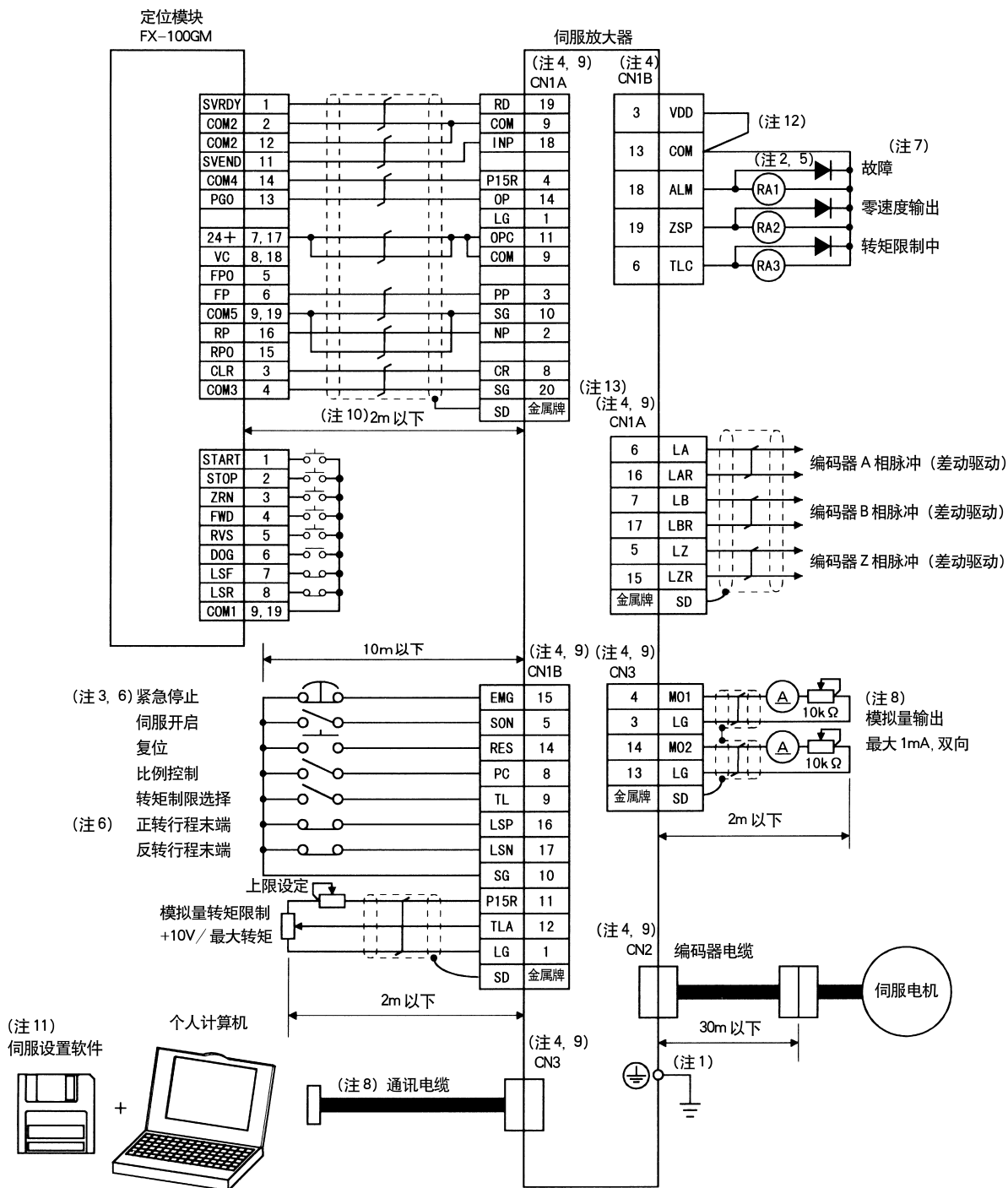
3.1 标准接线举例

**注意**

● 关于电源系统的接线请参考 3.7.1 节。

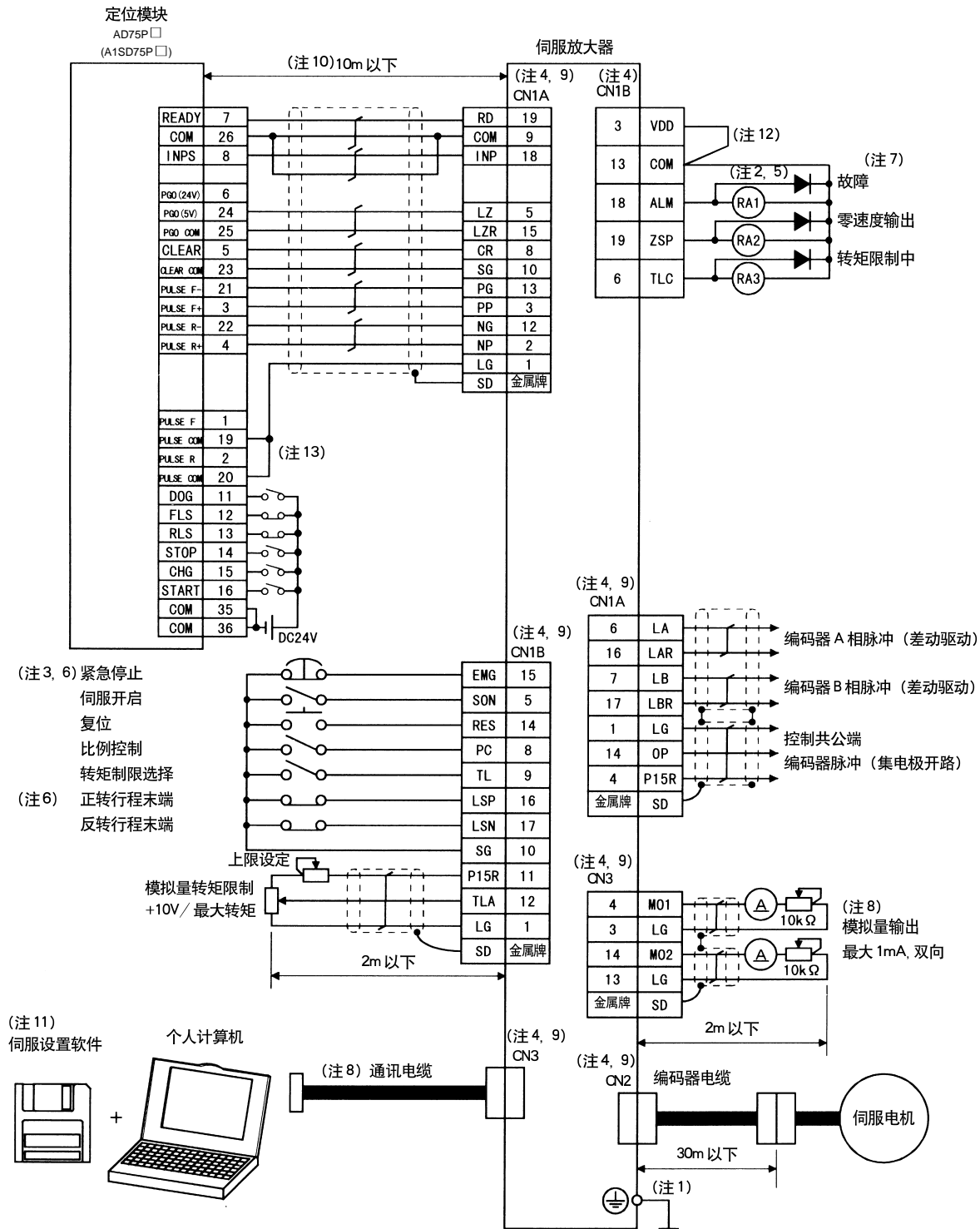
3.1.1 位置控制模式

(1) FX-10GM



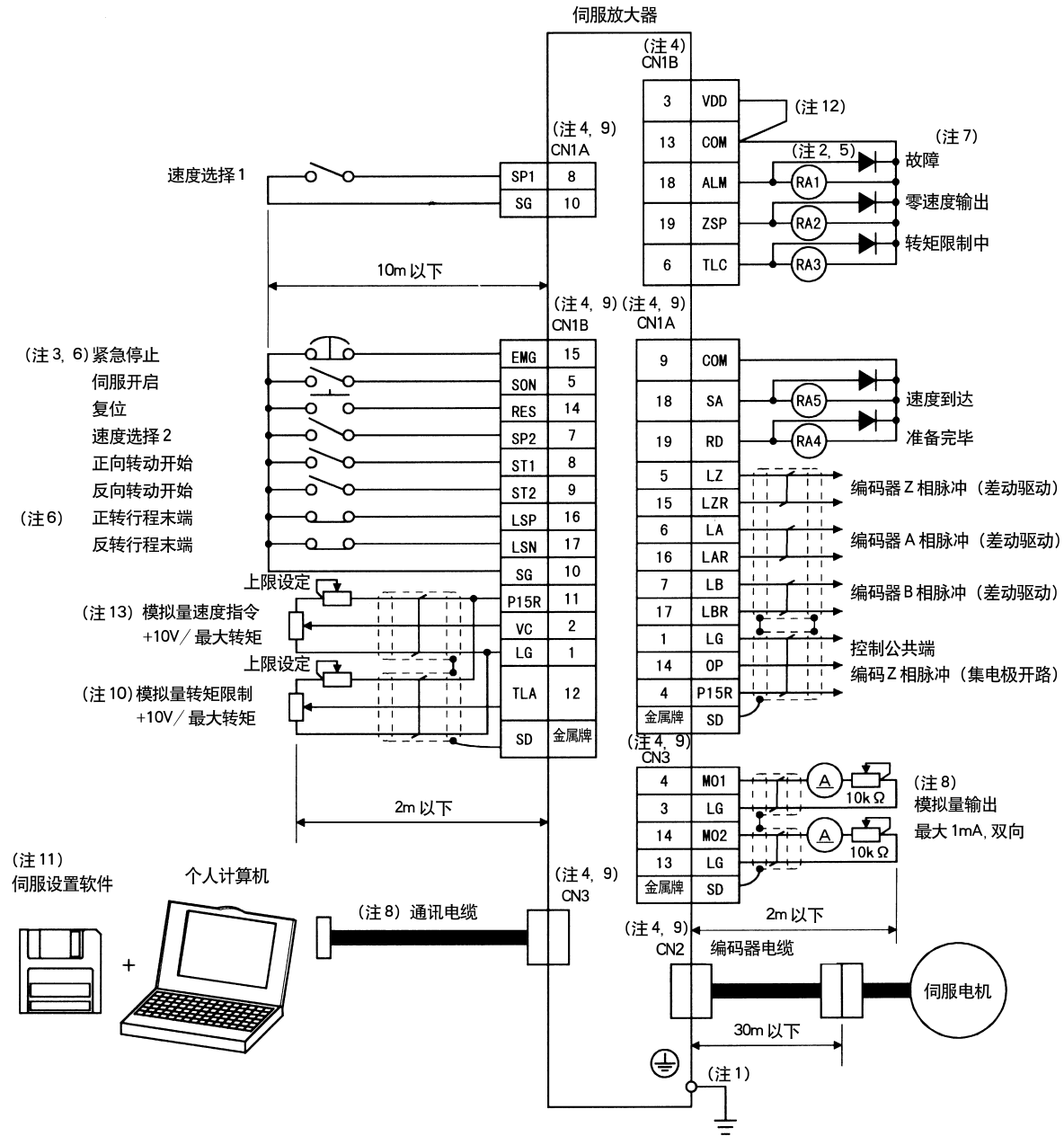
- 注
1. 为防止触电，必须将伺服放大器保护接地（PE）端子（标有⊕）连接到控制柜的保护接地端子上。
  2. 二极管的方向不能接错，否则紧急停止和其它保护电路可能无法正常工作。
  3. 必须安装紧急停止开关（常闭）。
  4. CN1A、CN1B、CN2 和 CN3 为同一形状，如果将这些接头接错，可能会引起故障。
  5. 外部继电器线圈中的电流总和应控制在 80mA 以下。如果超过 80mA，I/O 接口使用的电源应由外部提供。（参照 3.6.2 节）
  6. 运行时，异常情况下的紧急停止信号（EMG）、正向 / 反向行程末端（LSP、LSN）与 SG 端之间必须接通。（常闭接点）
  7. 故障端子（ALM）在无报警（正常运行）时与 SG 之间是接通的，OFF（发生故障）时请通过程序停止伺服放大器的输出。
  8. 同时使用模拟量输出通道 1/2 和个人计算机通讯时，请使用维护用接口卡（MR-J2CN3TM）。（参照 13.1.4 节）
  9. 同名信号在伺服放大器内部是接通的。
  10. 指令脉冲串的输入采用集电极开路的方式，差动驱动方式为 10m 以下。
  11. 伺服设置软件应使用 MRAJW3-SETUP111E 或更高版本。
  12. 使用内部电源 VDD 时，必须将 VDD 连到 COM 上，当使用外部电源时，VDD 不要与 COM 连接。请参照 3.6.2 节。
  13. 使用中继端子台的场合，需连接 CN1A-10。

(2) AD75P □ (A1SD75P □)



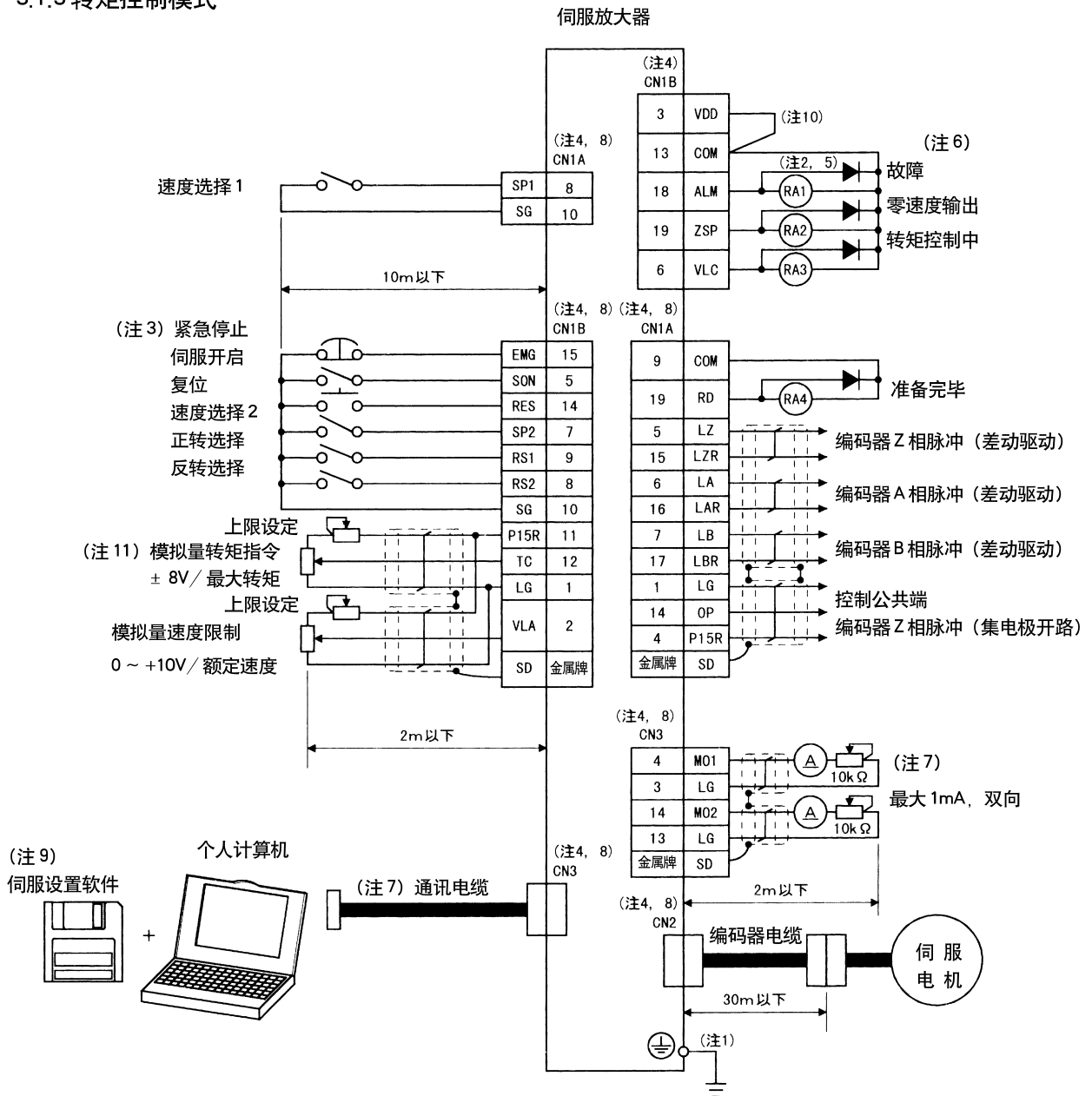
- 注
1. 为防止触电，必须将伺服放大器保护接地（PE）端子（标有⊕）连接到控制柜的保护接地端子上。
  2. 二极管的方向不能接错，否则紧急停止和其它保护电路可能无法正常工作。
  3. 必须安装紧急停止开关（常闭）。
  4. CN1A、CN1B、CN2和CN3为同一形状，如果将这些接头接错，可能会引起故障。
  5. 外部继电器线圈中的电流总和应控制在80mA以下。如果超过80mA，I/O接口使用的电源应由外部提供。（参照3.6.2节）
  6. 运行时，异常情况下的紧急停止信号（EMG）、正向/反向行程末端（LSP、LSN）与SG端之间必须接通。（常闭接点）
  7. 故障端子（ALM）在无报警（正常运行）时与SG之间是接通的，OFF（发生故障）时请通过程序停止伺服放大器的输出。
  8. 同时使用模拟量输出通道1/2和个人计算机通讯时，请使用维护用接口卡（MR-J2CN3TM）。（参照13.1.4节）
  9. 同名信号在伺服放大器内部是接通的。
  10. 指令脉冲串的输入采用集电极开路的方式，差动驱动方式为10m以下。
  11. 伺服设置软件应使用MRAJW3-SETUP111E或更高版本。
  12. 使用内部电源VDD时，必须将VDD连到COM上，当使用外部电源时，VDD不要与COM连接。请参照3.6.2节。
  13. 为增加抗干扰能力，LG和脉冲输出COM端子需连接。

3.1.2 速度控制模式



- 注: 1. 为防止触电, 必须将伺服放大器保护接地 (PE) 端子 (标有  $\oplus$ ) 连接到控制柜的保护接地端子上。
2. 二极管的方向不能接错, 否则紧急停止和其它保护电路可能无法正常工作。
3. 必须安装紧急停止开关 (常闭)。
4. CN1A、CN1B、CN2 和 CN3 为同一形状, 如果将这些接头接错, 可能会引起故障。
5. 外部继电器线圈中的电流总和应控制在 80mA 以下。如果超过 80mA, I/O 接口使用的电源应由外部提供。(参照 3.6.2 节)
6. 运行时, 异常情况下的紧急停止信号 (EMG)、正向 / 反向行程末端 (LSP、LSN) 与 SG 端之间必须接通。(常闭接点)
7. 故障端子 (ALM) 在无报警 (正常运行) 时与 SG 之间是接通的。
8. 同时使用模拟量输出通道 1·2 和个人计算机通讯时, 请使用维护用接口卡 (MR-J2CN3TM)。(参照 13.1.4 节)
9. 同名信号在伺服放大器内部是接通的。
10. 通过设定参数 No.43 ~ 48, 能使用 TL (转矩限制选择) 和 TLA 功能。
11. 伺服设置软件应使用 MRAJW3-SETUP111E 或更高版本。
12. 使用内部电源 (VDD) 时, 必须将 VDD 连到 COM 上, 当使用外部电源时, VDD 不要与 COM 连接。请参照 3.6.2 节。
13. 微小电压输入的场所, 请使用外部电源。

3.1.3 转矩控制模式

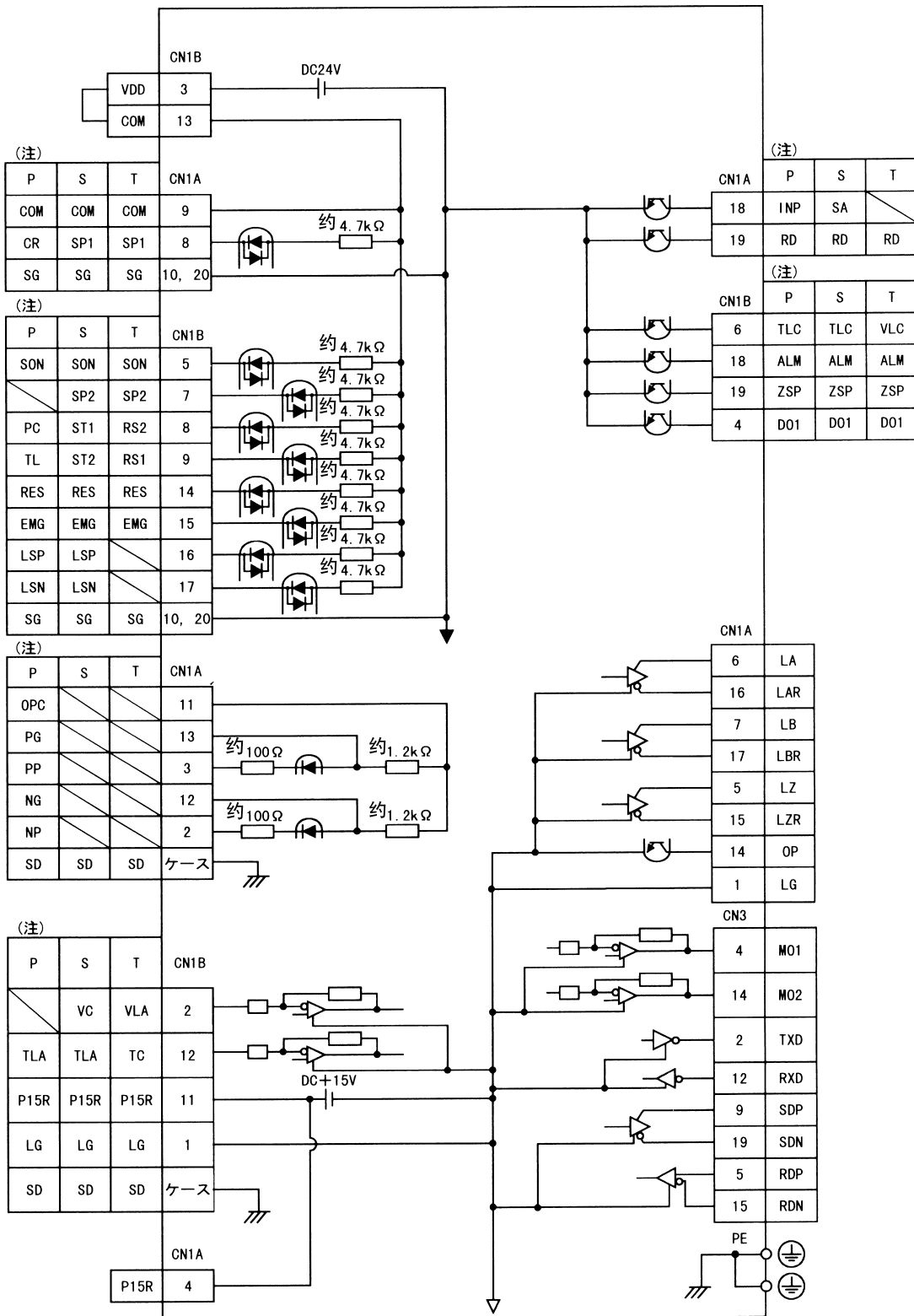




- 注 1. 为防止触电，必须将伺服放大器保护接地（PE）端子（标有⊕）连接到控制柜的保护接地端子上。
2. 二极管的方向不能接错，否则紧急停止和其它保护电路可能无法正常工作。
  3. 必须安装紧急停止开关（常闭）。
  4. CN1A、CN1B、CN2 和 CN3 为同一形状，如果将这些接头接错，可能会引起故障。
  5. 外部继电器线圈中的电流总和应控制在80mA以下。如果超过80mA，I/O接口使用的电源应由外部提供。（参照 3.6.2 节）
  6. 故障端子（ALM）在无报警（正常运行）时与 SG 之间是接通的。
  7. 同时使用模拟量输出通道 1/2 和个人计算机通讯时，请使用维护用接口卡（MR-J2CN3TM）。（参照 13.1.4 节）
  8. 同名信号在伺服放大器内部是接通的。
  9. 伺服设置软件应使用 MRAJW3-SETUP111E 或更高版本。
  10. 使用内部电源 VDD 时，必须将 VDD 连到 COM 上，当使用外部电源时，VDD 不要与 COM 连接。请参照 3.6.2 节。
  11. 微小电压输入的场所，请使用外部电源。

3.2 伺服放大器内部接线图

以下显示的是信号在出厂初始设置时的内部接线图。



注. P: 位置控制模式, S: 速度控制模式, T: 转矩控制模式

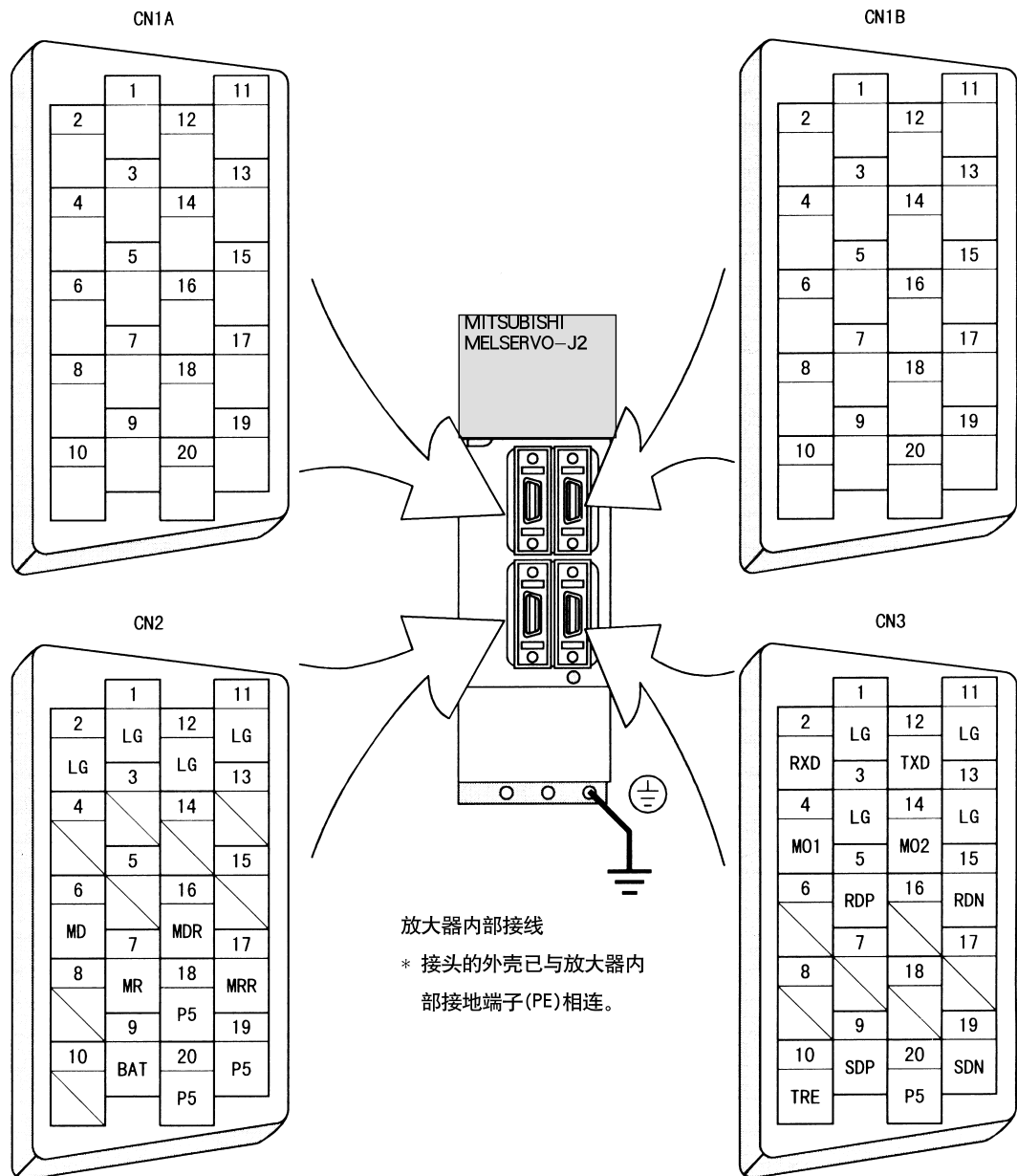
#### 3.3 I/O 信号

##### 3.3.1 接头和信号的排列

注意:

- 以下接头的针脚排列是从电缆接头接线部分看到的图样。
- CN1A/CN1B 的信号功能请参照次页。

(1) 信号排列



(2) CN1A/CN1B中的信号功能

通过改变控制模式及针脚定义可改变信号的功能，请参照下表。

接头	针脚号	(注1) I/O	(注2) 对应于各控制模式的I/O信号						相关参数
			P	P/S	S	S/T	T	T/P	
CN1A	1		LG	LG	LG	LG	LG	LG	
	2	I	NP	NP/-				-/NP	
	3	I	PP	PP/-				/PP	
	4		P15R	P15R/P15R	P15R	P15R	P15R	P15R	
	5	O	LZ	LZ	LZ	LZ	LZ	LZ	
	6	O	LA	LA	LA	LA	LA	LA	
	7	O	LB	LB	LB	LB	LB	LB	
	8	I	CR	CR/SP1	SP1	SP1/SP1	SP1	SP1/CR	No.43-48
	9		COM	COM	COM	COM	COM	COM	
	10		SG	SG	SG	SG	SG	SG	
	11		OPC	OPC/-				-/OPC	
	12	I	NG	NG/-				/NG	
	13	I	PG	PG/-				-/PG	
	14	O	OP	OP	OP	OP	OP	OP	
	15	O	LZR	LZR	LZR	LZR	LZR	LZR	
	16	O	LAR	LAR	LAR	LAR	LAR	LAR	
	17	O	LBR	LBR	LBR	LBR	LBR	LBR	
	18	O	INP	INP/SA	SA	SA/-		/INP	No.49
	19	O	RD	RD	RD	RD	RD	RD	No.49
	20		SG	SG	SG	SG	SG	SG	
CN1B	1		LG	LG	LG	LG	LG	LG	
	2	I		-/VC	VC	VC/VLA	VLA	VLA/-	
	3		VDD	VDD	VDD	VDD	VDD	VDD	
	(注4)4	O	DO1	DO1	DO1	DO1	DO1	DO1	
	5	I	SON	SON	SON	SON	SON	SON	No.43-48
	6	O	TLC	TLC	TLC	TLC/VLC	VLC	TLC/VLC	No.49
	7	I		LOP	SP2	LOP	SP2	LOP	No.43-48
	8	I	PC	PC/ST1	ST1	ST1/RS2	RS2	RS2/PC	No.43-48
	9	I	TL	TL/ST2	ST2	ST2/RS1	RS1	RS1/TL	No.43-48
	10		SG	SG	SG	SG	SG	SG	
	11		P15R	P15R	P15R	P15R	P15R	P15R	
	12	I	TLA	(注3) TLA/TLA	(注3) TLA	(注3) TLA/TC	TC	TC/TLA	
	13		COM	COM	COM	COM	COM	COM	
	14	I	RES	RES	RES	RES	RES	RES	No.43-48
	15	I	EMG	EMG	EMG	EMG	EMG	EMG	
	16	I	LSP	LSP	LSP	LSP/-		-/LSP	
	17	I	LSN	LSN	LSN	LSN/-		-/LSN	
	18	O	ALM	ALM	ALM	ALM	ALM	ALM	No.49
	19	O	ZSP	ZSP	ZSP	ZSP	ZSP	ZSP	No.1,49
	20		SG	SG	SG	SG	SG	SG	

注记请参照次页。

### 3. 信号和接线

- 注 1. I: 输入信号      O: 输出信号      一: 其它 (电源等)
2. P: 位置控制模式, S: 速度控制模式, T: 转矩控制模式, P/S: 位置 / 速度控制切换模式, S/T: 速度转矩控制切换模式, T/P: 转矩 / 位置控制切换模式
3. 通过参数 No.43 ~ 48 的设定, 可以使用信号 TL 和 TLA。
4. 恒定输出 CN1A-18 信号。

#### (3) 符号的说明

符号	信号名称	符号	信号名称
SON	伺服开启	VLC	速度限制中
LSP	正转行程末端	RD	准备完毕
LSN	反转行程末端	ZSP	零速
CR	清除	INP	定位完毕
SP1	速度选择 1	SA	速度到达
SP2	速度选择 2	ALM	故障
PC	比例控制	WNG	警告
ST1	正向转动开始	BWNG	电池警告
ST2	反向转动开始	OP	编码器 Z 相脉冲 (集电极开路)
TL	转矩限制选择	MBR	电磁制动器连锁
RES	复位	LZ	编码器 Z 相脉冲 (差动驱动)
EMG	外带紧急停止	LZR	
LOP	控制切换	LA	编码器 A 相脉冲 (差动驱动)
VC	模拟量速度指令	LAR	
VLA	模拟量速度限制	LB	编码器 B 相脉冲 (差动驱动)
TLA	模拟量转矩限制	LBR	
TC	模拟量转矩指令	VDD	内部接口电源输出
RS1	正转选择	COM	数字接口电源输入
RS2	反转选择	OPC	集电极开路电源输入
PP	正向 / 反向脉冲串	SG	数字接口公共端
NP		PI5R	15VDC 电源输出
PG		LG	控制公共端
NG		SD	屏蔽端
TLC	转矩限制中		

3.3.2 信号的说明

I/O 接口（表中 I/O 栏的符号）请参照 3.6.2 节。表中的控制模式表示为：

P: 位置控制模式，S: 速度控制模式，T: 转矩控制模式

O: 出厂设置下能使用的信号，△: 通过参数 No.43 ~ 49 设定后才能使用的信号。

(1) 输入信号

信号名称	符号	接头针脚号	功能·应用	I/O 分配	控制模式																																
					P	S	T																														
伺服开启	SON	CN1B 5	SON-SG 之间接通后，主电路开始输出，伺服电机处于可以运转的状态（伺服 ON）。 SON-SG 之间断开后，主电路停止输出，伺服电机处于自由停车状态（伺服 OFF）。 参数 No.41 设置为 (□□□1)，可使伺服放大器内部自动接通 SON (恒定 ON)。	DI-1	○	○	○																														
复位	RES	CN1B 14	RES-SG 之间接通 50ms 以上使报警复位。 有些报警用复位信号不能消除，请参照 10.2 节。 当 RES-SG 之间接通时，主电路将停止输出。如果将参数 No.51 设为 □1□□，即使 RES-SG 接通，也不停止主电路输出。	DI-1	○	○	○																														
正向行程末端	LSP	CN1B 16	运行时，请将 LSP-SG 和 / 或 LSN-SG 接通，否则伺服电机将立即停止，并处于伺服锁定状态。 将参数 No.22 设为 □□□1 时，可使伺服电机在这种情况下缓慢停止	DI-1	○	○																															
反向行程末端	LSN	CN1B 17	<table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">(注) 输入信号</th> <th colspan="2">运行</th> </tr> <tr> <th>LSP</th> <th>LSN</th> <th>逆时针方向</th> <th>顺时针方向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td colspan="2" rowspan="2" style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td colspan="2" rowspan="2" style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>注 0: OFF (和 SG 断开) 1: ON (和 SG 接通)</p> <p>按照下述设置参数 No.41，可使伺服放大器内部自动接通 SON (恒定 ON)。</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>参数 No.41</th> <th>自动 ON</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>□□1□</td> <td>LSP</td> </tr> <tr> <td>□1□□</td> <td>LSN</td> </tr> </tbody> </table>	(注) 输入信号		运行		LSP	LSN	逆时针方向	顺时针方向	1	1	○	○	0	1	/		1	0	0	0	/				参数 No.41	自动 ON	□□1□	LSP	□1□□	LSN	DI-1	○	△	
(注) 输入信号		运行																																			
LSP	LSN	逆时针方向	顺时针方向																																		
1	1	○	○																																		
0	1	/																																			
1	0																																				
0	0	/																																			
参数 No.41	自动 ON																																				
□□1□	LSP																																				
□1□□	LSN																																				
转矩限制选择	TL	CN1B 9	TL-SG 之间断开时，内部转矩限制 1 (参数 No.28) 起作用。TL-SG 之间接通时，模拟量转矩限制 (TLA) 起作用。 详细说明请参照 3.4.1 节 (5)。	DI-1	○	△																															
内部转矩限制选择	TL1		使用这个信号时，应先设置参数 No.43 ~ 48。 详细说明请参照 3.4.1 节 (5)。	DI-1	△	△	△																														

### 3. 信号和接线

信号名称	符号	接头针脚号	功能·应用	I/O 分配	控制模式																			
					P	S	T																	
正向转动开始	ST1	CN1B 8	按下表中的旋转方向启动伺服电机  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">(注) 输入信号</th> <th rowspan="2">输出转矩方向</th> </tr> <tr> <th>ST2</th> <th>ST1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>停止 (伺服锁定)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>逆时针</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>顺时针</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>停止 (伺服锁定)</td> </tr> </tbody> </table> <p>注 0: OFF (和 SG 断开) 1: ON (和 SG 接通)。</p>	(注) 输入信号		输出转矩方向	ST2	ST1	0	0	停止 (伺服锁定)	0	1	逆时针	1	0	顺时针	1	1	停止 (伺服锁定)	DI-1		○	
(注) 输入信号		输出转矩方向																						
ST2	ST1																							
0	0	停止 (伺服锁定)																						
0	1	逆时针																						
1	0	顺时针																						
1	1	停止 (伺服锁定)																						
反向转动开始	ST2	CN1B 9	运行中如把 ST1 和 ST2 都置为 ON 或 OFF, 根据参数 No.12 的设定值, 伺服电机将减速停止并锁定。模拟量速度指令为 0V 时, 启动时不会输出伺服锁定转矩。																					
正转选择	RS1	CN1B 9	选择伺服电机输出转矩的方向。 输出转矩的方向如下:  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">(注) 输入信号</th> <th rowspan="2">输出转矩方向</th> </tr> <tr> <th>RS2</th> <th>RS1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>不输出转矩</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>正向电动, 反向再生制动</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>反向电动, 正向再生制动</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>不输出转矩</td> </tr> </tbody> </table> <p>注 0: OFF (和 SG 断开) 1: ON (和 SG 接通)</p>	(注) 输入信号		输出转矩方向	RS2	RS1	0	0	不输出转矩	0	1	正向电动, 反向再生制动	1	0	反向电动, 正向再生制动	1	1	不输出转矩	DI-1			○
(注) 输入信号		输出转矩方向																						
RS2	RS1																							
0	0	不输出转矩																						
0	1	正向电动, 反向再生制动																						
1	0	反向电动, 正向再生制动																						
1	1	不输出转矩																						
反转选择	RS2	CN1B 8																						

### 3. 信号和接线

信号名称	符号	接头针脚号	功能·应用	I/O	控制模式																																																												
					P	S	T																																																										
速度选择 1	SP1	CN1A 8	[速度控制模式时] 选择运行时的指令速度。 使用 SP3 时，需设置参数 No.43 ~ No.48。	DI-1		○	○																																																										
速度选择 2	SP2	CN1B 7	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">参数 No.43 ~ No.48 的设定</th> <th colspan="3">输入信号</th> <th rowspan="2">速度指令</th> </tr> <tr> <th>SP3</th> <th>SP2</th> <th>SP1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">速度选择 (SP3) 无效的场所 (初始值)</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>模拟量速度指令 (VC)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>内部速度指令 (参数 No.8)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>内部速度指令 (参数 No.4)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>内部速度指令 (参数 No.10)</td> </tr> <tr> <td rowspan="8">速度选择 (SP3) 有效的场合</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>模拟量速度指令 (VC)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>内部速度指令 (参数 No.8)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>内部速度指令 (参数 No.9)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>内部速度指令 (参数 No.10)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>内部速度指令 (参数 No.72)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>内部速度指令 (参数 No.73)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>内部速度指令 (参数 No.74)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>内部速度指令 (参数 No.75)</td> </tr> </tbody> </table> <p>注 0: OFF (和 SG 断开) 1: ON (和 SG 接通)</p>	参数 No.43 ~ No.48 的设定	输入信号			速度指令	SP3	SP2	SP1	速度选择 (SP3) 无效的场所 (初始值)	0	0	0	模拟量速度指令 (VC)	0	0	1	内部速度指令 (参数 No.8)	1	0	0	内部速度指令 (参数 No.4)	1	1	1	内部速度指令 (参数 No.10)	速度选择 (SP3) 有效的场合	0	0	0	模拟量速度指令 (VC)	0	0	1	内部速度指令 (参数 No.8)	0	1	0	内部速度指令 (参数 No.9)	0	1	1	内部速度指令 (参数 No.10)	1	0	0	内部速度指令 (参数 No.72)	1	0	1	内部速度指令 (参数 No.73)	1	1	0	内部速度指令 (参数 No.74)	1	1	1	内部速度指令 (参数 No.75)	DI-1		○	○
参数 No.43 ~ No.48 的设定	输入信号				速度指令																																																												
	SP3	SP2		SP1																																																													
速度选择 (SP3) 无效的场所 (初始值)	0	0		0	模拟量速度指令 (VC)																																																												
	0	0		1	内部速度指令 (参数 No.8)																																																												
	1	0		0	内部速度指令 (参数 No.4)																																																												
	1	1		1	内部速度指令 (参数 No.10)																																																												
速度选择 (SP3) 有效的场合	0	0		0	模拟量速度指令 (VC)																																																												
	0	0		1	内部速度指令 (参数 No.8)																																																												
	0	1		0	内部速度指令 (参数 No.9)																																																												
	0	1	1	内部速度指令 (参数 No.10)																																																													
	1	0	0	内部速度指令 (参数 No.72)																																																													
	1	0	1	内部速度指令 (参数 No.73)																																																													
	1	1	0	内部速度指令 (参数 No.74)																																																													
	1	1	1	内部速度指令 (参数 No.75)																																																													
速度选择 3	SP3		[转矩控制模式时] 选择运行时的速度限制。 使用 SP3 时，需设置参数 No.43 ~ No.48。	DI-1		△	△																																																										
			<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">参数 No.43 ~ No.48 的设定</th> <th colspan="3">输入信号</th> <th rowspan="2">速度指令</th> </tr> <tr> <th>SP3</th> <th>SP2</th> <th>SP1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">速度选择 (SP3) 无效的场所 (初始值)</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>模拟量速度指令 (VLA)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>内部速度指令 (参数 No.8)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>内部速度指令 (参数 No.9)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>内部速度指令 (参数 No.10)</td> </tr> <tr> <td rowspan="8">速度选择 (SP3) 有效的场合</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>模拟量速度指令 (VLA)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>内部速度指令 (参数 No.8)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>内部速度指令 (参数 No.9)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>内部速度指令 (参数 No.10)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>内部速度指令 (参数 No.72)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>内部速度指令 (参数 No.73)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>内部速度指令 (参数 No.74)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>内部速度指令 (参数 No.75)</td> </tr> </tbody> </table> <p>注 0: OFF (和 SG 断开) 1: ON (和 SG 接通)</p>	参数 No.43 ~ No.48 的设定	输入信号			速度指令	SP3	SP2	SP1	速度选择 (SP3) 无效的场所 (初始值)	0	0	0	模拟量速度指令 (VLA)	0	0	1	内部速度指令 (参数 No.8)	1	0	0	内部速度指令 (参数 No.9)	1	1	1	内部速度指令 (参数 No.10)	速度选择 (SP3) 有效的场合	0	0	0	模拟量速度指令 (VLA)	0	0	1	内部速度指令 (参数 No.8)	0	1	0	内部速度指令 (参数 No.9)	0	1	1	内部速度指令 (参数 No.10)	1	0	0	内部速度指令 (参数 No.72)	1	0	1	内部速度指令 (参数 No.73)	1	1	0	内部速度指令 (参数 No.74)	1	1	1	内部速度指令 (参数 No.75)				
参数 No.43 ~ No.48 的设定	输入信号				速度指令																																																												
	SP3	SP2		SP1																																																													
速度选择 (SP3) 无效的场所 (初始值)	0	0		0	模拟量速度指令 (VLA)																																																												
	0	0		1	内部速度指令 (参数 No.8)																																																												
	1	0		0	内部速度指令 (参数 No.9)																																																												
	1	1		1	内部速度指令 (参数 No.10)																																																												
速度选择 (SP3) 有效的场合	0	0		0	模拟量速度指令 (VLA)																																																												
	0	0		1	内部速度指令 (参数 No.8)																																																												
	0	1		0	内部速度指令 (参数 No.9)																																																												
	0	1	1	内部速度指令 (参数 No.10)																																																													
	1	0	0	内部速度指令 (参数 No.72)																																																													
	1	0	1	内部速度指令 (参数 No.73)																																																													
	1	1	0	内部速度指令 (参数 No.74)																																																													
	1	1	1	内部速度指令 (参数 No.75)																																																													
比例控制	PC	CN1B 8	当 PC-SG 之间接通时，速度调节器由比例积分控制切换到比例控制。 在伺服电机处于停止状态时，由于外部的原因，1 个脉冲的偏差也会使伺服电机输出转矩以补偿位置误差。当定位完毕 (停止) 后，如果已经锁住电机轴，则应将比例控制信号设置为 ON，这样就可抑制为补偿位置偏差而输出转矩。 当电机轴长时间锁定时，应将比例控制信号和转矩限制选择信号 (TL) 同时置 ON，用模拟量转矩限制功能将输出转矩限制在设定值以下。	DI-1	○	△																																																											



### 3. 信号和接线

信号名称	符号	接头针脚号	功能·应用	I/O分配	控制模式																				
					P	S	T																		
紧急停止	EMG	CN1B 15	当PC-SG之间断开时, 伺服电机处于紧急停止状态。这时伺服放大器停止输出, 动态制动器动作。 将EMG-SG接通, 就能解除此状态。	DI-1	○	○	○																		
清除	CR	CN1A 8	在CR-SG接通的上升沿清除位置控制脉冲。脉冲的宽度必须在10ms以上。 如果参数No.42设置为□□1□, 只要CR-SG在接通状态就清除滞留脉冲。	DI-1	○																				
电子齿轮选择 1	CM1		使用CM1/CM2时, 需设置参数No.43~48。 用CM1-SG和CM2-SG之间的状态组合, 可以选择经参数设定的4种电子齿轮比。 在绝对位置系统中不能使用CM1/CM2。	DI-1	△																				
电子齿轮选择 2	CM2		<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">(注) 输入信号</th> <th rowspan="2">电子齿轮分母</th> </tr> <tr> <th>CM2</th> <th>CM1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>参数No.1 (CMX)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>参数No.69 (CM2)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>参数No.70 (CM3)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>参数No.71 (CM4)</td> </tr> </tbody> </table> <p>注 0: OFF (和SG断开) 1: ON (和SG接通)</p>	(注) 输入信号		电子齿轮分母	CM2	CM1	0	0	参数No.1 (CMX)	0	1	参数No.69 (CM2)	1	0	参数No.70 (CM3)	1	1	参数No.71 (CM4)	DI-1	△			
(注) 输入信号		电子齿轮分母																							
CM2	CM1																								
0	0	参数No.1 (CMX)																							
0	1	参数No.69 (CM2)																							
1	0	参数No.70 (CM3)																							
1	1	参数No.71 (CM4)																							
增益切换	CDP		使用此信号时, 需设置参数No.43~48。 CDP-SG之间接通时, 负载转动惯量比切换到参数No.61的设定值, 各增益值被乘上由参数No.62~64所设定的参数。	DI-1	△	△	△																		
控制切换	LOP	CN1B 7	<p>[位置/速度控制切换模式] 位置/速度控制切换模式时, 可使用控制切换信号进行选择。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>(注) LOP</th> <th>控制模式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>位置</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>速度</td> </tr> </tbody> </table> <p>注 0: OFF (和SG断开) 1: ON (和SG接通)</p> <p>[速度/转矩控制切换模式] 速度/转矩控制切换模式时, 可使用控制切换信号进行选择。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>(注) LOP</th> <th>控制模式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>转矩</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>速度</td> </tr> </tbody> </table> <p>注 0: OFF (和SG断开) 1: ON (和SG接通)</p> <p>[转矩/位置控制切换模式] 转矩/位置切换模式时, 可使用控制切换信号进行模式选择。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>(注) LOP</th> <th>控制模式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>转矩</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>位置</td> </tr> </tbody> </table> <p>注 0: OFF (和SG断开) 1: ON (和SG接通)</p>	(注) LOP	控制模式	0	位置	1	速度	(注) LOP	控制模式	0	转矩	1	速度	(注) LOP	控制模式	0	转矩	1	位置	DI-1	参照功能·应用说明		
(注) LOP	控制模式																								
0	位置																								
1	速度																								
(注) LOP	控制模式																								
0	转矩																								
1	速度																								
(注) LOP	控制模式																								
0	转矩																								
1	位置																								

### 3. 信号和接线

信号名称	符号	接头针脚号	功能·应用	I/O 分配	控制模式		
					P	S	T
模拟量转矩限制	TLA	CN1B 12	在速度控制模式中使用。需设置参数 No.43 ~ 48 使 TL 信号可用。 当模拟量转矩限制 (TLA) 有效时, 可在伺服电机输出的全范围内的进行转矩限制。请在 TLA-LG 间施加 0 ~ +10VDC 电压。将电源正极 (+) 接到 TLA 上。+10V 输入电压对应最大输出转矩。(参照 3.4.1 节 (5)) 分辨率: 10位	模拟量输入	○	△	
模拟量转矩指令	TC		在伺服电机输出的全范围内控制输出转矩。请在 TC-LG 间施加 0 ~ ± 8VDC 的电压。± 8V 对应最大输出转矩 (参照 3.4.3 节 (1))。可通过参数 No.26 修改 ± 8V 输入电压所对应的输出转矩。	模拟量输入			○
模拟量速度指令	VC	CN1B 2	请在 VC-LG 间施加 0 ~ ± 10VDC 电压。可通过参数 No.25 修改 ± 10V 输入电压所对应的速度。参照 3.4.2 节 (1) 分辨率: 14位	模拟量输入		○	
模拟量速度限制	VLA		请在 VLA-LG 间施加 0 ~ ± 10VDC 电源, 可通过参数 No.25 修改 ± 10V 输入电压所对应的速度。(参照 3.4.3 节 (3))	模拟量输入			○
正向脉冲串 反向脉冲串	PP NP PG NG	CN1B 3 CN1B 2 CN1B 13 CN1B 12	正转 / 反转脉冲串 · 集电极开路时 (最大输入频率 200kpps) . PP-SG 之间输入正向脉冲串; NP-SG 之间输入反向脉冲串; · 差动驱动方式时 (最大输入频率 500kpps) PG-PP 之间输入正向脉冲串 NG-NP 之间输入反向脉冲串 指令脉冲串的形式可用参数 No.21 修改。	DI-2	○		

## (2) 输出信号

信号名称	符号	接头针脚号	功能·应用	I/O 分配	控制模式		
					P	S	T
故障	ALM	CN1B 18	电源断开或保护电路工作时 ALM-SG 之间被断开，此时主电路停止输出。 没有发生报警时，电源接通后 1 秒以内 ALM-SG 之间导通。	DO-1	○	○	○
准备完毕	RD	CN1A 19	伺服开启，伺服放大器处于可运转的状态时，RD-SG 之间导通。	DO-1	○	○	○
定位完毕	INP	CN1A 18	在设定的定位范围内 INP-SG 之间导通。定位范围可用参数 No.5 修改。 定位范围较大且伺服电机低速旋转时，可能会一直处于导通状态。	DO-1	○	/	/
速度到达	SA		当伺服电机的速度到达设定速度附近时，SA-SG 之间导通。设定速度在 50r/min 以下时，一直处于导通状态。	DO-1	/	○	/
速度限制	VLC	CN1B 6	在转矩控制模式下，当伺服电机速度达到任一内部速度限制（参数 No.8 ~ 10, 72 ~ 75）或模拟量速度限制(VLA)时，VLC-SG 之间导通。伺服开启信号(SON)为 OFF 时，VLC-SG 之间断开。	DO-1	/	/	○
转矩限制	TLC		当输出转矩达到内部转矩限制 1（参数 No.28）或模拟量转矩限制（TLA）设定的转矩时，TLC-SG 之间导通。伺服开启信号(SON)为 OFF 时，TLC-SG 之间断开。	DO-1	○	○	/
零速	ZSP	CN1B 19	伺服电机的速度在零速（50r/min）以下，ZSP-SG 之间导通。可通过参数 No.24 修改零速的范围。	DO-1	○	○	○
电磁制动器连锁	MBR	[CN1B 19]	使用此信号时，参数 No.1 应设为 □□1□。此时不能使用 ZSP。 伺服 OFF 或报警时，MBR-SG 之间断开。 报警发生时，不论主电路处于何种状态，MBR-SG 之间断开。	DO-1	△	△	△
警告	WNG	/	使用这个信号时，请用参数 No.49 设定输出接头的针脚号。注意此时原来的信号将不能继续使用。警告发生时，WNG-SG 之间导通。 没有警告发生时，电源接通后 1 秒内 WNG-SG 之间都断开。	DO-1	△	△	△
电池警告	BWNG	/	使用此信号时，请用参数 No.49 设定输出接头的针脚号。注意此时原来的信号将不能继续使用。 电池断线警告（AL.92）或电池警告（AL.9F）发生时，BWNG-SG 之间导通。 没有发生上述警告时，在电源接通 1 秒内，BWNG-SG 之间断开。	DO-1	△	△	△

### 3. 信号和接线

信号名称	符号	接头引脚号	功能·应用	I/O分配	控制模式																																																																																
					P	S	T																																																																														
报警代码		CN1A 19	使用这些信号时，请将参数 No.49 设置为□□□1。 发生报警时输出这些信号。没有发生报警时，则分别输出通常的信号 (RD·INP·SA·ZSP)。  报警代码和报警名称如下所示：	D0-1	△	△	△																																																																														
		CN1A 18 CN1A 19																																																																																			
			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">注报警代码</th> <th rowspan="2">报警显示</th> <th rowspan="2">名称</th> </tr> <tr> <th>18 针脚</th> <th>18 针脚</th> <th>19 针脚</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="9">0</td> <td rowspan="9">0</td> <td rowspan="9">0</td> <td>88888</td> <td>看门狗</td> </tr> <tr> <td>AL.12</td> <td>存储器异常 1</td> </tr> <tr> <td>AL.13</td> <td>时钟异常</td> </tr> <tr> <td>AL.15</td> <td>存储器异常 2</td> </tr> <tr> <td>AL.17</td> <td>电路板异常</td> </tr> <tr> <td>AL.19</td> <td>存储器异常 3</td> </tr> <tr> <td>AL.37</td> <td>参数异常</td> </tr> <tr> <td>AL.8A</td> <td>串行通讯超时</td> </tr> <tr> <td>AL.8E</td> <td>串行通讯异常</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">0</td> <td rowspan="2">0</td> <td rowspan="2">1</td> <td>AL.30</td> <td>再生制动异常</td> </tr> <tr> <td>AL.33</td> <td>过压</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>AL.10</td> <td>欠压</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">0</td> <td rowspan="4">1</td> <td rowspan="4">1</td> <td>AL.45</td> <td>主电路器件过热</td> </tr> <tr> <td>AL.46</td> <td>伺服电机过热</td> </tr> <tr> <td>AL.30</td> <td>过载 1</td> </tr> <tr> <td>AL.51</td> <td>过载 2</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td rowspan="2">0</td> <td rowspan="2">0</td> <td>AL.24</td> <td>电机输出接地异常</td> </tr> <tr> <td>AL.32</td> <td>过流</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">1</td> <td rowspan="3">0</td> <td rowspan="3">1</td> <td>AL.31</td> <td>超速</td> </tr> <tr> <td>AL.35</td> <td>指令脉冲频率异常</td> </tr> <tr> <td>AL.32</td> <td>误差过大</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">1</td> <td rowspan="4">1</td> <td rowspan="4">0</td> <td>AL.1A</td> <td>电机配合异常</td> </tr> <tr> <td>AL.16</td> <td>编码器异常 1</td> </tr> <tr> <td>AL.20</td> <td>编码器异常 2</td> </tr> <tr> <td>AL.25</td> <td>绝对位置丢失</td> </tr> </tbody> </table>	注报警代码			报警显示	名称	18 针脚	18 针脚	19 针脚	0	0	0	88888	看门狗	AL.12	存储器异常 1	AL.13	时钟异常	AL.15	存储器异常 2	AL.17	电路板异常	AL.19	存储器异常 3	AL.37	参数异常	AL.8A	串行通讯超时	AL.8E	串行通讯异常	0	0	1	AL.30	再生制动异常	AL.33	过压	0	1	0	AL.10	欠压	0	1	1	AL.45	主电路器件过热	AL.46	伺服电机过热	AL.30	过载 1	AL.51	过载 2	1	0	0	AL.24	电机输出接地异常	AL.32	过流	1	0	1	AL.31	超速	AL.35	指令脉冲频率异常	AL.32	误差过大	1	1	0	AL.1A	电机配合异常	AL.16	编码器异常 1	AL.20	编码器异常 2	AL.25	绝对位置丢失	注 0: OFF (和 SG 断开) 1: ON (和 SG 接通)		
注报警代码			报警显示	名称																																																																																	
18 针脚	18 针脚	19 针脚																																																																																			
0	0	0	88888	看门狗																																																																																	
			AL.12	存储器异常 1																																																																																	
			AL.13	时钟异常																																																																																	
			AL.15	存储器异常 2																																																																																	
			AL.17	电路板异常																																																																																	
			AL.19	存储器异常 3																																																																																	
			AL.37	参数异常																																																																																	
			AL.8A	串行通讯超时																																																																																	
			AL.8E	串行通讯异常																																																																																	
0	0	1	AL.30	再生制动异常																																																																																	
			AL.33	过压																																																																																	
0	1	0	AL.10	欠压																																																																																	
0	1	1	AL.45	主电路器件过热																																																																																	
			AL.46	伺服电机过热																																																																																	
			AL.30	过载 1																																																																																	
			AL.51	过载 2																																																																																	
1	0	0	AL.24	电机输出接地异常																																																																																	
			AL.32	过流																																																																																	
1	0	1	AL.31	超速																																																																																	
			AL.35	指令脉冲频率异常																																																																																	
			AL.32	误差过大																																																																																	
1	1	0	AL.1A	电机配合异常																																																																																	
			AL.16	编码器异常 1																																																																																	
			AL.20	编码器异常 2																																																																																	
			AL.25	绝对位置丢失																																																																																	
编码器 Z 相脉冲 (集电极开路)	OP	CN1A 14	输出编码器 Z 相脉冲。伺服电机每转输出一个脉冲。每次到达零点位置时，OP-LG 之间导通。 最小脉冲宽度约为 400 μs。在使用这个脉冲进行原点复归时，爬行速度应设置在 100r/min 以下。	D0-2	○	○	○																																																																														
编码器 A 相脉冲 (差动驱动)	LA	CN1A 6	在差动输出系统中用参数 No. 27 设定伺服电机每转一周输出的脉冲个数。当伺服电机逆时针旋转时，编码器 B 相脉冲比编码器 A 相脉冲的相位滞后 $\pi/2$ 。 伺服电机旋转方向和 A/B 相的相位差之间的关系可用参数 No.54 修改。	D0-2	○	○	○																																																																														
	LAR	CN1A 16																																																																																			
编码器 B 相脉冲 (差动驱动)	LB	CN1B 7																																																																																			
	LBR	CN1B 17																																																																																			

### 3. 信号和接线

信号名称	符号	接头针脚号	功能·应用	I/O 分配	控制模式		
					P	S	T
编码器 Z 相脉冲 (差动驱动)	LZ	CN1A 5	以差动方式输出与 OP 相同的信号	D0-2	○	○	○
	LZR	CN1A 15					
模拟量输出 1	MO1	CN3 4	以 MO1-LG 间的电压的方式输出参数 No.17 所设定的内容。 分辨率: 10 位	模拟 量 输出	○	○	○
模拟量输出 2	MO2	CN3 14	以 MO2-LG 间的电压的方式输出参数 No.17 所设定的内容。 分辨率: 10 位	模拟 量 输出	○	○	○

#### (3) 通讯

<b>注 意</b>
● 通讯功能请参照第 14 章

信号名称	符号	接头针脚号	功能·应用	I/O 分配	控制模式		
					P	S	T
RS-422 接口	SDP	CN3 9	RS-422 通讯和 RS-232C 通讯功能不可同时使用。 使用何种功能可用参数 No.16 选择。	/	○	○	○
	SDN	CN31 9					
	RDP	CN3 5					
	RDN	CN3 15					
RS-422 终端电阻	TRE	CN3 10	RS-422 接口的终端电阻连接端子。伺服放大器为最后的一个站时, 请将此端子与 RDN (CN3-15) 连接。	/	○	○	○
RS-232C 接口	RXD	CN3 2	RS-422 通讯功能和 RS232C 通讯功能不可同时使用。 使用哪一种功能可用参数 No.16 选择。	/	○	○	○
	TXD	CN3 12					

### 3. 信号和接线

#### (4) 电源

信号名称	符号	接头针脚 No.	功能·应用	I/O 分配	控制模式		
					P	S	T
内部接口电源输出	VDD	CN1B 3	VDD-SG 之间输出 $\pm$ DC24V $\pm$ 10% 电源。 用于数字输入接口时, 请与 COM 端连接。 允许电流: 80mA。		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
数字接口电源输入	COM	CN1A 9 CH1B 13	输入接口用 DC24V 电源 (200mA 以上)。 请与 DC24V 外部电源的正极(+)连接。 DC24V $\pm$ 10%		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
集电极开路电源输入	OPC	CH1A 11	以集电极开路方式输入脉冲串时, 应在此端子提供 DC24V 电源。		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
数字接口公共端	SG	CH1A 10 20 CH1B 10 20	SON、EMG 等输入信号的公共端。与各针脚在伺服放大器内部连通。 与 LG 隔离。		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15VDC 电源输出	P15R	CH1A 4 CH1B 11	在 P15R-LG 之间输出 DC15V 电压, 为作为 TC/TLA/VC/VLA 的电源。 允许电流: 30mA。		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
控制公共端	LG	CH1A 1 CH1B 1 CN3 1, 11 3, 13	TLA/TC/VC/VLA/FPB/GP/MO1/MO2和P15R的公共端。同名针脚在伺服放大器内部连通。		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
屏蔽端	SD	金属牌	连接屏蔽线的屏蔽层。		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3.4 信号的详细说明

3.4.1 位置控制模式

(1) 脉冲串输入

(a) 输入脉冲的波形选择

编码器的脉冲串有三种输入形式可选，并可选择正逻辑，负逻辑。  
指令脉冲串的形式可用参数 No.21 设定。

表中的  $\lceil$  和  $\lfloor$  箭头代表脉冲串输入的时间点。

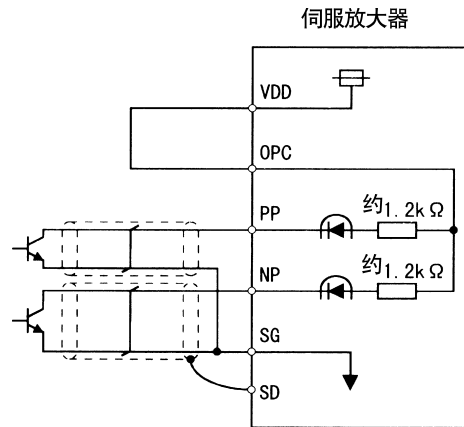
使用 A · B 相脉冲串时，将乘以 4 倍作为输入。

脉冲串形式		正转指令	反转指令	参数 No.21 (指令脉冲串)
负逻辑	正转脉冲串 反转脉冲串			0010
	脉冲串 + 符号			0011
	A 相脉冲串 B 相脉冲串			0012
正逻辑	正转脉冲串 反转脉冲串			0000
	脉冲串 + 符号			0001
	A 相脉冲串 B 相脉冲串			0002

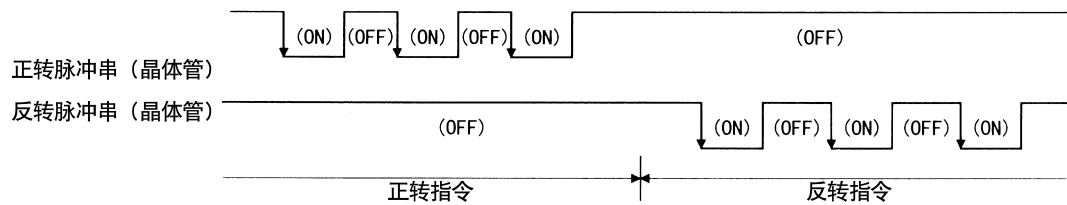
(b) 接线与波形

① 集电极开路方式

请按下图连接

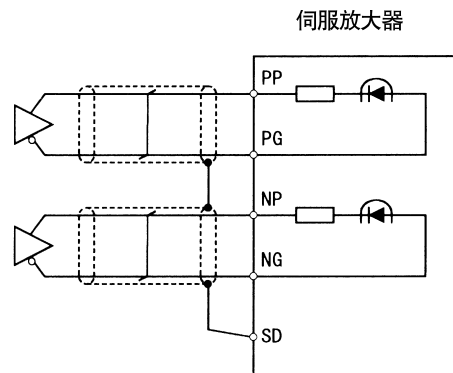


假定输入形式为正逻辑，正转/反转脉冲串 (No.21 设为0010)，以此为例说明。本节 (1) (a) 表中的波形是以SG为基准的PP和NP的电压波形，它与晶体管ON/OFF关系如下所示：

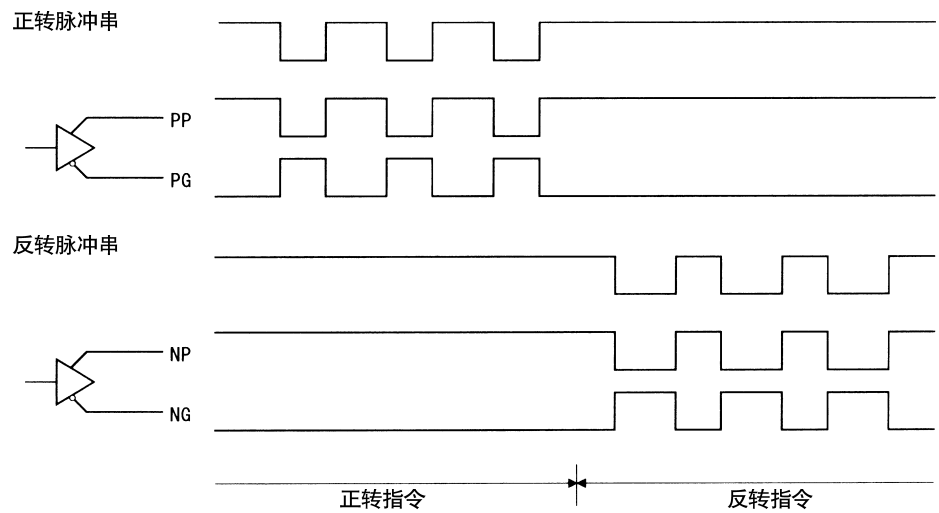




②差动驱动方式:  
请按下图连接:

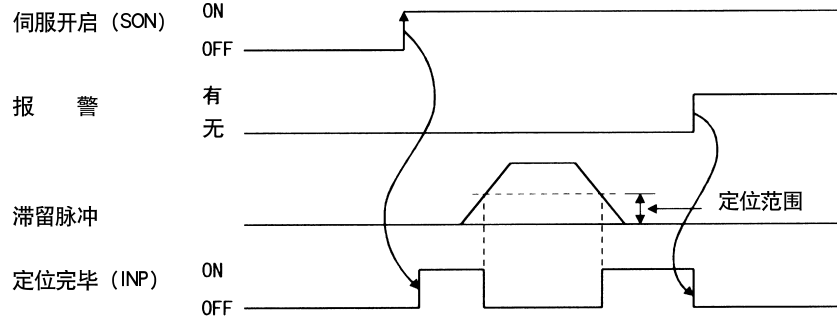


假定输入形式为负逻辑，正转/反转脉冲串（将No.21设为0010），以此为例说明。差动驱动方式时，本节（1）（a）表中的波形如下所示。PP, PG, NP, NG 的波形是以 LG 为基准的波形。

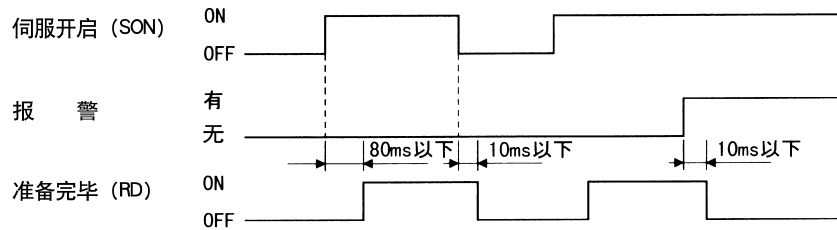


(2) 定位完毕 (INP)

偏差计数器中的脉冲如果处于设定的定位完毕范围 (参数No.5) 内时, INP-SG 之间导通。如果定位范围设定得较大, 在低速运行时, 可能一直处于导通状态。



(3) 准备完毕 (RD)



(4) 电子齿轮比的切换

通过 CM1-SG 和 CM2-SG 的状态组合, 选择用参数设定的4种电子齿轮比的分子  
CM1/CM2 状态变化(ON/OFF)的同时, 切换电子齿轮比的分子。如果切换时产生了振动, 可使用位置斜坡功能 (参数 No.7) 来减小影响。

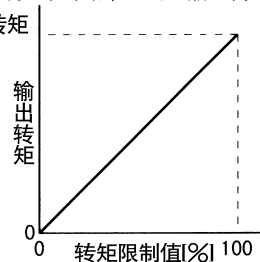
(注) 输入信号		电子齿轮分子
CM2	CM1	
0	0	参数 No.1 (CMX)
0	1	参数 No.69 (CM2)
1	0	参数 No.70 (CM3)
1	1	参数 No.71 (CM4)

注 0: OFF (和 SG 断开)  
1: ON (和 SG 接通)

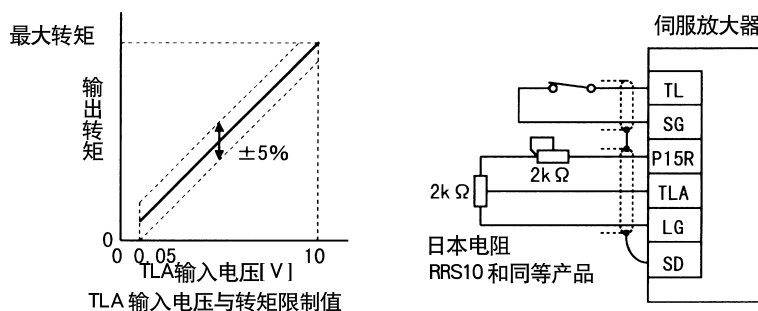
(5) 转矩限制

(a) 转矩限制和输出转矩

如果设定了参数No.28 (内部转矩限制), 运行中会一直限制最大输出转矩。转矩限制值和伺服电机输出转矩之间的关系如下。



模拟量转矩限制(TLA)的输入电压和伺服电机转矩的限制值的关系如下所示。相对一定电压所产生的输出转矩限制值,由于产品的不同,波动范围在0.05V以内。另外,输入电压在0.05V以下时无法准确地限制输出转矩。所以输入电压应在0.05V以上。



(b) 转矩限制值的选择

使用转矩限制选择,可选择通过内部转矩限制值1(参数No.28)或模拟量转矩限制(TLA)来限制转矩。具体如下表所示。

另外,如果用参数No.43~48将内部转矩限制选择(TL1)设置为有效,那么可使用内部转矩限制2(参数No.76)。然而,如果参数No.28的值比用TL/TL1选择的转矩限制值小,参数No.28将起作用。

(注)外部输入信号		有效的转矩限制值
TL1	TL	
0	0	内部转矩限制值1(参数No.28)
0	1	TLA > 参数No.28: 参数No.28 TLA < 参数No.28: TLA
1	0	参数No.76 > 参数No.28: 参数No.28 参数No.76 < 参数No.28: 参数No.76
1	1	TLA > 参数No.76: 参数No.76 TLA < 参数No.76: TLA

注. 0: OFF (和SG断开)

1: ON (和SG接通)

(c) 转矩限制中(TLC)

伺服电机输出转矩达到内部转矩限制1或模拟量转矩限制所设置的值时,TLC-SG之间导通。

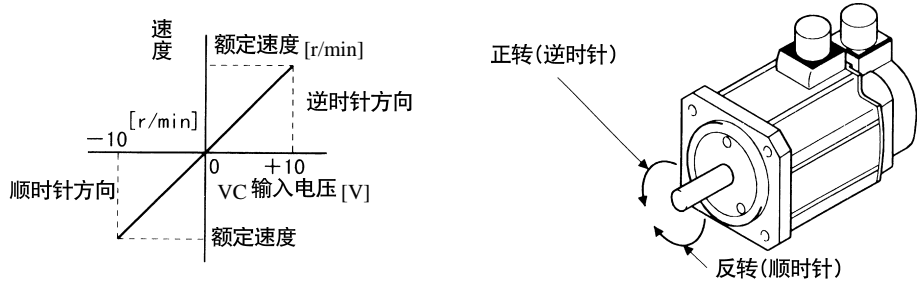
3.4.2 速度控制模式

(1) 速度设定

(a) 速度指令和速度

电机按照参数设定的速度或用模拟量速度指令(VC)的设定值运行。运行时，模拟量速度指令(VC)的输入电压和伺服电机的速度之间的关系如下图所示：

± 10V 对应最大速度。± 10V 时所对应的速度值可用参数 No.25 改变。



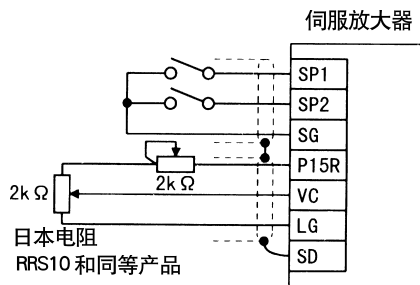
用正转启动信号 (ST1) 和反转启动信号 (ST2) 决定旋转方向。

(注)外部输入信号		旋转方向			
ST2	ST1	模拟量速度指令 (VC)			内部速度指令
		正(+)	0V	负(-)	
0	0	停止 (伺服锁定)	停止 (伺服锁定)	停止 (伺服锁定)	停止 (伺服锁定)
0	1	逆时针	停止 (伺服锁定)	顺时针	逆时针
1	0	顺时针		逆时针	顺时针
1	1	停止 (伺服锁定)	停止 (伺服锁定)	停止 (伺服锁定)	停止 (伺服锁定)

注. 0: OFF (和 SG 断开)

1: ON (和 SG 接通)

一般请按下图接线：



(b) 速度选择1 (SP1)，速度选择2 (SP2) 和速度指令值

使用速度选择1 (SP1) 和速度选择2 (SP2) 选择内部速度指令1~3或模拟量速度指令 (VC) 作为设定速度。具体如下所示：

(注)外部输入信号		速度指令值
SP2	SP1	
0	0	模拟量速度指令 (VC)
0	0	内部速度指令1 (参数 No.8)
1	0	内部速度指令2 (参数 No.9)
1	1	内部速度指令3 (参数 No.10)

注. 0: OFF (和 SG 断开)

1: ON (和 SG 接通)

如果通过参数 No.43 ~ 48 设定使速度选择3 (SP3) 有效，则可以选择内部速度指令1~7或模拟量速度指令 (VC) 作为设定速度。具体如下所示：

(注)外部输入信号			速度的指令值
SP3	SP2	SP2	
0	0	0	模拟量速度指令 (VC)
0	0	1	内部速度指令1 (参数 No.8)
0	1	0	内部速度指令2 (参数 No.9)
0	1	1	内部速度指令3 (参数 No.10)
1	0	0	内部速度指令4 (参数 No.72)
1	0	1	内部速度指令5 (参数 No.73)
1	1	0	内部速度指令6 (参数 No.74)
1	1	1	内部速度指令7 (参数 No.75)

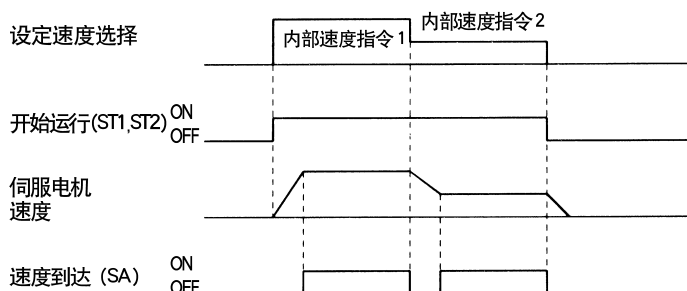
注. 0: OFF (和 SG 断开)

1: ON (和 SG 接通)

在运转中可以切换速度。这时，将按照参数 No.11/12 设定的加减速时间常数进行加减速。使用内部速度指令时，环境温度的变化不会引起速度指令的变化。

### (2) 速度到达(SA)

伺服电机的速度达到所设定的速度附近时，SA-SG 之间导通。



### (3) 转矩限制

和 3.4.1 节 (5) 相同。

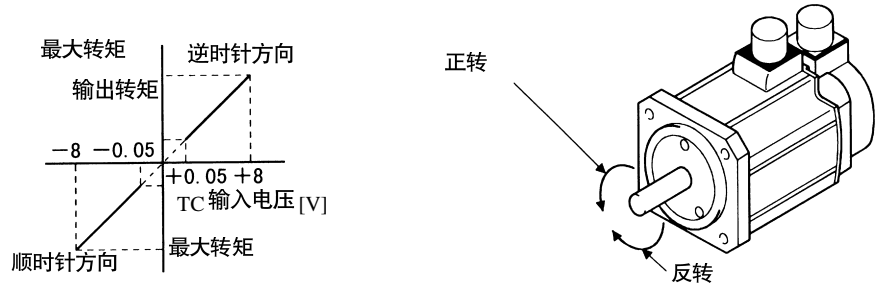
3.4.3 转矩控制模式

(1) 转矩控制

(a) 转矩指令和输出转矩

模拟量转矩指令 (TC) 的输入电压和伺服电机输出转矩间的关系如下所示。

± 8V 对应最大转矩，± 8V 输入时所对应的输出转矩可用参数 No.26 改变。



一定电压所产生的输出转矩值，由于产品的不同，波动范围在 0.05V 以内。另外，输入电压在 0.05V 以下 (-0.05 ~ +0.05V) 时无法准确地设定输出转矩。

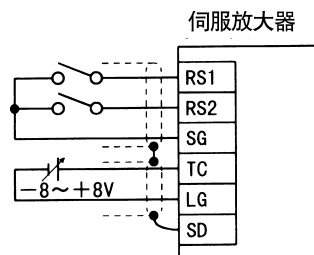
使用模拟量转矩指令 (TC) 时，正转选择 (RS1) / 反转选择 (RS2) 时所对应的输出转矩方向如下所示：

(注)外部输入信号		旋转方向		
RS2	RS1	模拟量速度指令 (TC)		
		正(+)	0V	负(-)
0	0	无转矩	无转矩输出	无转矩
0	1	逆时针 (正转电动, 反转再生制动)		顺时针 (正转电动, 反转再生制动)
1	0	顺时针 (正转电动, 反转再生制动)		逆时针 (正转电动, 反转再生制动)
1	1	无转矩		无转矩

注. 0: OFF (和 SG 断开)

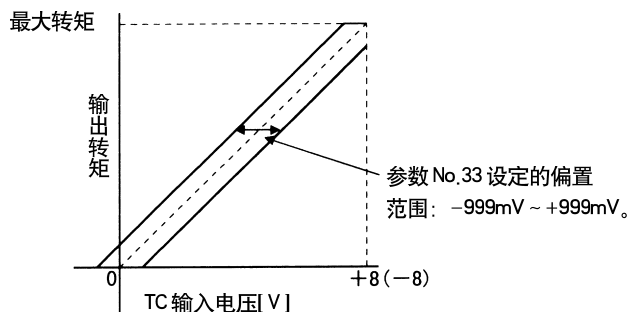
1: ON (和 SG 接通)

一般请按下图接线。



(b) 模拟量转矩指令偏置

使用参数 No.30 可对输入电压进行偏置。范围：-999 ~ +999mV。



(2) 转矩限制

如果设定了参数 No.28 (内部转矩限制), 运行中会一直限制最大输出转矩。限制值和输出转矩的关系, 与 3.4.1 节 (5) 相同。

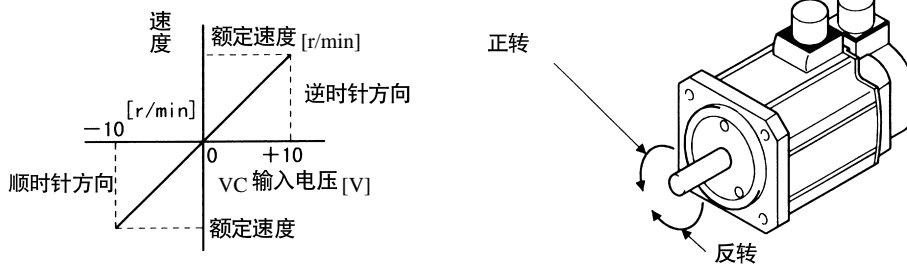
此时, 不可使用模拟量转矩限制 (TLA)。

(3) 速度限制

(a) 速度限制值和速度

可以通过参数 No.8 ~ 10, 72 ~ 75 (内部速度限制 1 ~ 7) 或模拟量速度限制 (VLA) 来限制伺服电机速度。模拟量速度限制 (VLA) 的输入电压和伺服电机速度的关系如下所示。

如果电机的速度到达速度限制值时, 转矩限制会出现不稳定。速度限制值的设置应比速度设定值高 100r/min 左右。



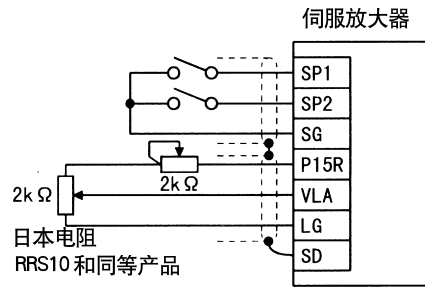
通过正转选择(RS1)/反转选择(RS2)决定速度限制的方向,具体如下所示:

(注)外部输入信号		旋转方向		
RS1	RS2	模拟量速度指令 (VC)		内部速度限制
		正(+)	负(-)	
1	0	逆时针	顺时针	逆时针
0	1	顺时针	逆时针	顺时针

注. 0: OFF (和 SG 断开)

1: ON (和 SG 接通)

一般请按下图接线。



(b) 速度选择1 (SP1)、速度选择2 (SP2)、速度选择3 (SP3) 和速度指令值。  
 通过速度选择1 (SP1)、速度选择2 (SP2) 和速度选择3 (SP3)，可选择通过内部速度限制1~7或模拟量速度限制输入 (VLA) 来限制伺服电机速度。

参数 No.43 ~ 47 的设定	(注) 输入信号			速度指令
	SP3	SP2	SP1	
不使用速度选择 (SP3) 的场合 (初始值)	0	0	0	模拟量速度限制 (VLA)
	0	0	1	内部速度限制 (参数 No.8)
	0	1	0	内部速度限制 (参数 No.9)
	0	1	1	内部速度限制 (参数 No.10)
使用速度选择 (SP3) 的场合	0	0	0	模拟量速度限制 (VLA)
	0	0	1	内部速度限制 (参数 No.8)
	0	1	0	内部速度限制 (参数 No.9)
	0	1	1	内部速度限制 (参数 No.10)
	1	0	0	内部速度限制 (参数 No.72)
	1	0	1	内部速度限制 (参数 No.73)
	1	1	0	内部速度限制 (参数 No.74)
	1	1	1	内部速度限制 (参数 No.75)

注: 0: OFF (和 SG 断开)  
 1: ON (和 SG 接通)

用内部速度指令1~7限制速度时, 环境温度的变化不会引起速度限制值的变化。

(c) 速度限制中 (VLC)  
 伺服电机的速度达到内部速度限制1~3或模拟量速度限制设定值时, VLC-SG之间导通。



## 3.4.4 位置/速度控制切换模式

使用位置/速度控制切换模式时，请将参数No.0设置为0001。此功能在绝对位置系统中不能使用。

## (1) 控制切换 (LOP)

使用控制切换信号 (LOP)，可通过外部接点进行位置控制模式和速度控制模式的切换。LOP-SG 之间的状态和控制模式的关系显示如下。

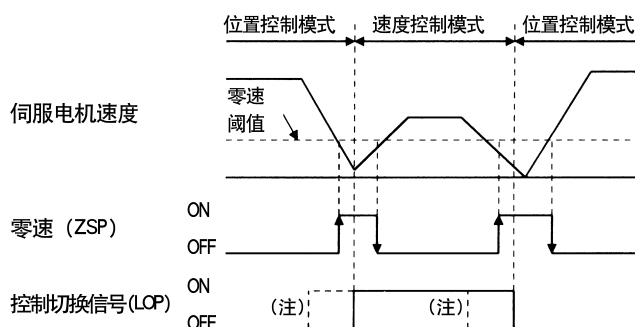
(注)LOP	控制模式
0	位置控制模式
1	速度控制模式

注. 0: OFF (和 SG 断开)

1: ON (和 SG 接通)

可以在零速时进行控制模式的切换。为了安全，请在伺服电机停止时进行切换。从位置控制模式切换到速度控制模式时，滞留脉冲将被清除。

如果不在零速状态下给出切换信号，即使速度随后降到零速范围内，也不能进行控制模式切换。切换的时序图如下所示。



注: ZSP 无输出时，即使 LOP 的状态变化 (ON/OFF)，也不能进行切换。即使随后 ZSP 有输出，也不能切换。

## (2) 用位置控制模式限制转矩。

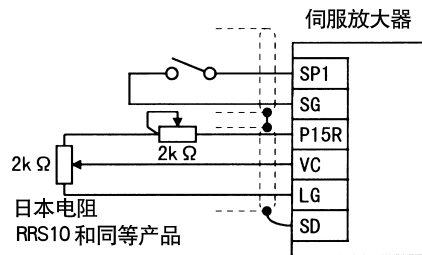
和 3.4.1 节 (5) 相同。

## (3) 速度控制模式下的速度设定

## (a) 速度指令和速度

按照参数或模拟量速度指令（VC）的设定值运行伺服电机。模拟量速度指令（VC）的输入电压和伺服电机速度的关系，以及正转启动信号（ST1）和反转启动信号（ST2）所对应的旋转方向与 3.4.2 节（1）（a）相同。

一般请按照下图接线。



## (b) 速度选择1（SP1）和速度指令值。

使用速度选择1（SP1），可选择使用内部速度指令1或模拟量速度指令（VC）。如下所示：

(注) 外部输入信号	速度指令值
SP1	
0	模拟量速度指令（VC）
1	内部速度指令1（参数No.8）

注. 0: OFF (和 SG 断开)

1: ON (和 SG 接通)

转动中也可以进行速度切换，这时将按照参数No.11/12设定的值进行加减速。

使用内部速度指令1时，环境温度的变化不会引起速度指令的变化。

## (c) 速度到达（SA）

与 3.4.2 节（2）相同。

## 3.4.5 速度/转矩控制切换模式

使用速度/转矩控制切换模式时，应将参数 No.0 设为 0003。

## (1) 控制切换 (LOP)

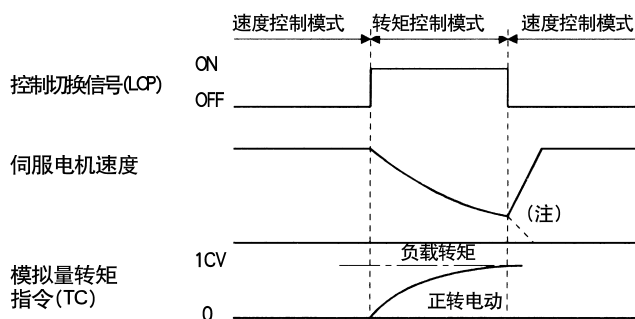
使用控制切换信号 (LOP)，可通过外部接点进行速度控制模式和转矩控制模式的切换。LOP-SG 之间的状态和控制模式的关系如下所示。

(注)LOP	控制模式
0	速度控制模式
1	转矩控制模式

注. 0: OFF (和 SG 断开)

1: ON (和 SG 接通)

不管何时都可进行控制模式的切换。切换的时序图如下所示:



注: 如果在速度控切换的同时, 将启动信号 (ST1, ST2) 置 OFF, 那么伺服放大器将按照设定的减速时间常数减速停止。

## (2) 速度控制模式的速度设定

与 3.4.2 节 (1) 相同。

## (3) 速度控制模式的转矩限制

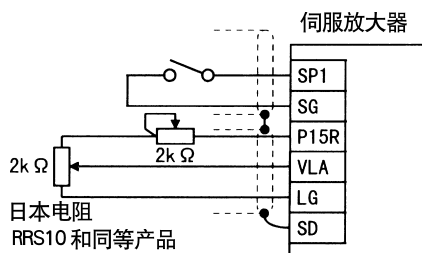
与 3.4.1 节 (5) 相同。

## (4) 转矩控制模式下的速度限制

## (a) 速度限制值和速度

通过参数或模拟量速度限制 (VLA) 限制速度。模拟量速度限制 (VLA) 的输入电压和速度限制值的关系与 3.4.3 节 (3) (a) 相同。

一般请按照下图接线。



## (b) 速度选择1 (SP1) 和速度限制值

使用速度选择1 (SP1)，可选择通过内部速度限制1或模拟量速度限制 (VLA) 设定速度限制。

(注) 外部输入信号	速度指令值
SP1	
0	模拟量速度限制 (VLA)
1	内部速度限制 (参数 No.8)

注. 0: OFF (和SG断开)

1: ON (和SG接通)

使用内部速度限制1作为速度限制时，环境温度的变化不会引起速度限制值的变化。

## (c) 速度限制中 (VLC)

与3.4.3节 (3) (c) 相同。

## (5) 转矩控制模式下的转矩控制

与3.4.3节 (1) 相同。

## (6) 转矩控制模式下的转矩限制

与3.4.3节 (2) 相同。

## 3.4.6 转矩 / 位置控制切换模式

使用转矩 / 位置控制切换模式时，请将参数 No.0 设为 0005。

## (1) 控制切换 (LOP)

使用控制切换信号 (LOP)，可通过外部接点进行转矩控制模式和位置控制模式的切换。LOP-SG 之间的状态和控制模式的关系如下所示。

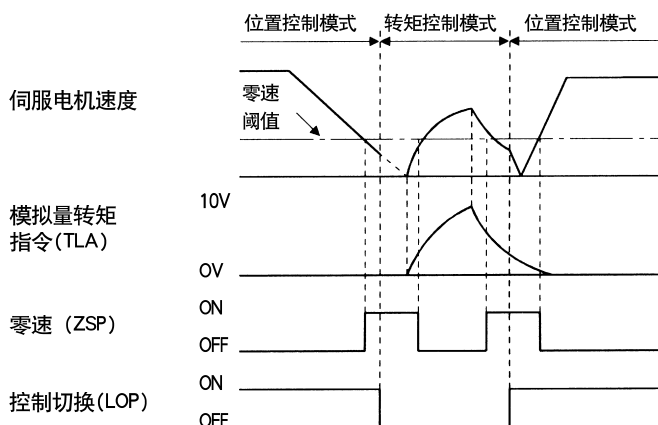
(注)LOP	控制模式
0	转矩控制模式
1	位置控制模式

注. 0: OFF (和 SG 断开)

1: ON (和 SG 接通)

只有在零速时才可进行控制模式的切换。为了安全，应在伺服电机停止后进行切换，从位置控制模式切换到转矩控制模式时，滞留脉冲将被清除。

如在运行速度比零速高时给出控制切换信号，即使随后速度回到零速以下，也不能进行模式切换。切换的时序图如下所示：



## (2) 转矩控制模式下的速度限制

与 3.4.3 节 (3) 相同。

## (3) 转矩控制模式下的转矩控制

与 3.4.3 节 (1) 相同。

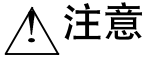
## (4) 转矩控制模式下的转矩限制

与 3.4.3 节 (2) 相同。

## (5) 位置控制模式下的转矩限制

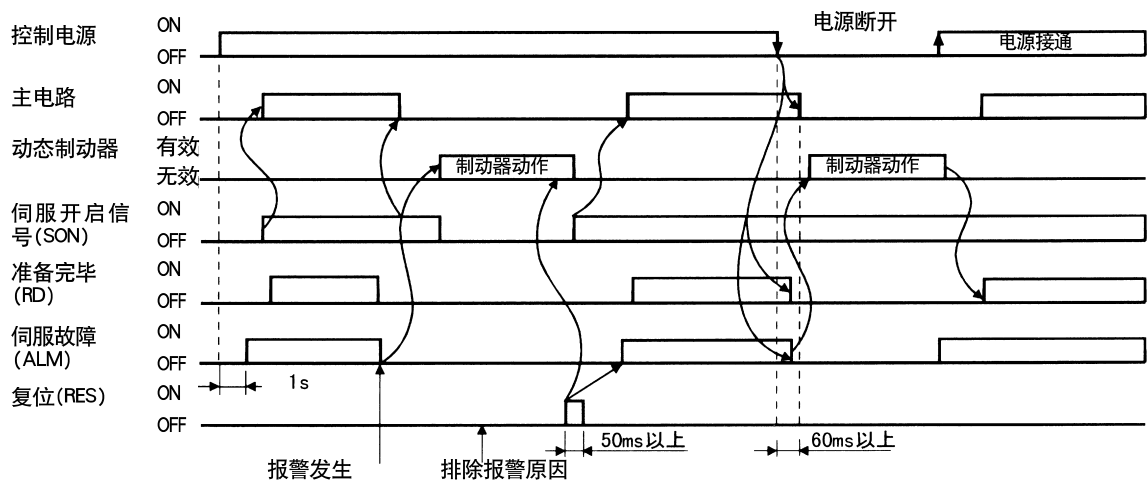
与 3.4.1 节 (5) 相同。

## 3.5 报警发生时的时序图

**注意**

● 小心：报警发生时，应排除报警原因，并确认没有输入运行信号，在确认安全后才可复位报警，重新运行。

伺服放大器发生报警时主电路立即断开，动态制动器开始动作，伺服电机立即停止。同时应通过外部电路，断开主电路的电源。可将控制电路的电源切断后再接通，或使用复位信号（RES）来复位报警。如果报警原因没有被排除，则无法复位报警。

**报警发生时的注意事项：**

## ① 过流，过载1，过载2

发生过流（AL.32）、过载1（AL.50）、过载2（AL.51）等报警时，如在未排除报警原因的情况下，将控制电路的电源切断后再接通以复位报警，重新运行伺服电机，那么由于温度上升，可能导致伺服放大器和伺服电机发生故障。因此应在确认排除报警原因之后，经约30分钟的冷却时间后再开始运行。

## ② 再生制动异常

发生再生制动异常(AL.30)报警时，如果将控制电路的电源切断后再接通，并反复复位报警，那么由于外部再生制动电阻的发热，可能会引起事故。

## ③ 电源瞬时停电

如果控制电源停电60ms以上并随后恢复供电，在直流母线电压下降到200VDC以下后，会产生电源欠压报警(AL.10)。在这种状态下恢复供电，那么报警会被复位。如果伺服开启信号便处于ON状态，这时伺服放大器将会突然启动。所以为了防止危险，如果发生此报警，应将伺服开启信号置为OFF。

## ④ 位置控制模式（增量型）时

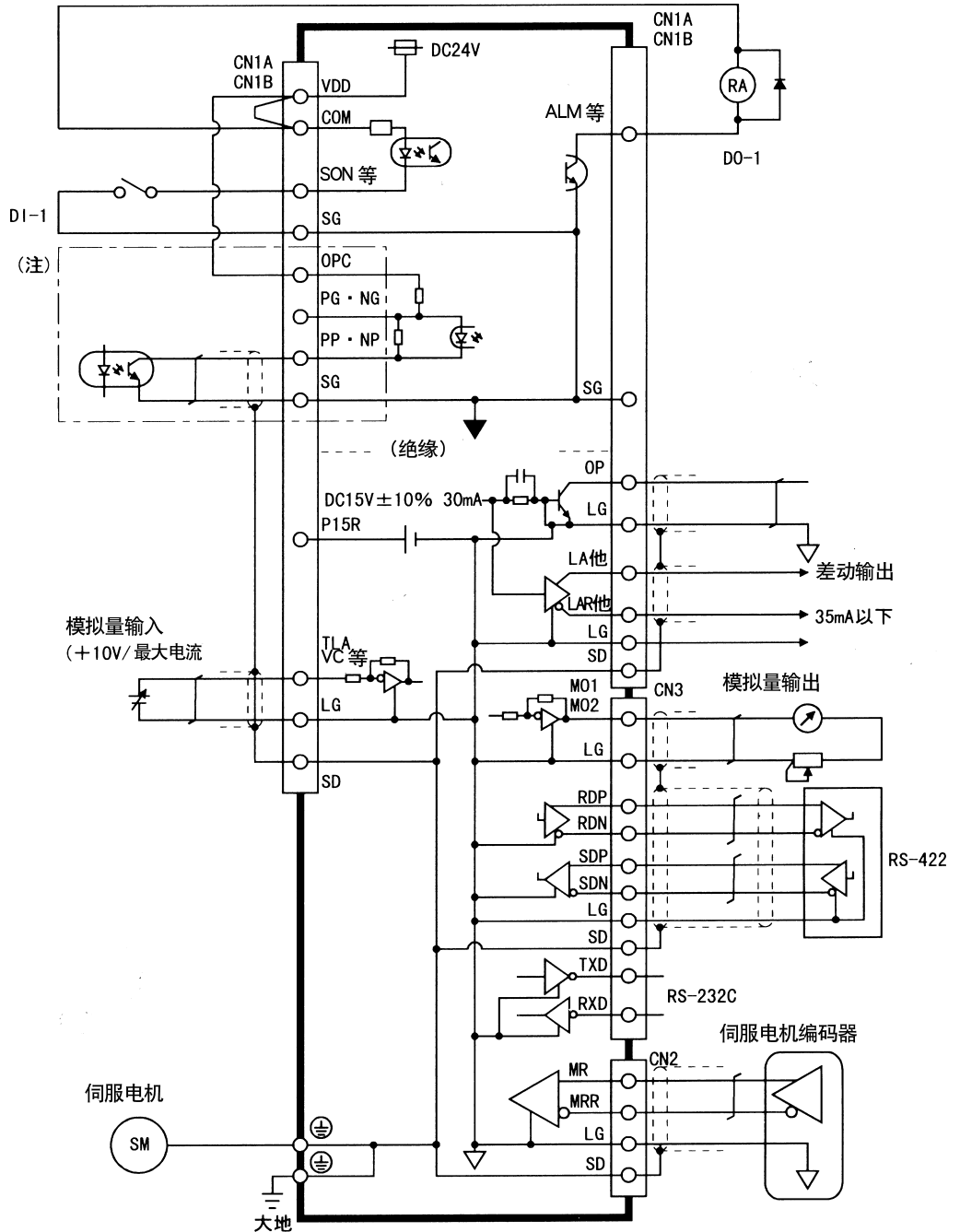
报警发生时，原点会丢失。当复位报警后重新运行时，必须实行原点复归。

### 3. 信号和接线

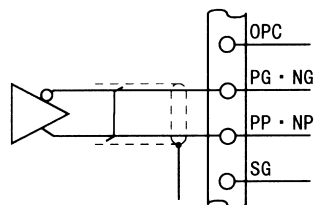
#### 3.6 接口

##### 3.6.1 公共线

电源及其公共线如下所示。



注：集电极开路脉冲串时的状况。差分驱动输入时，请按照下图连接。

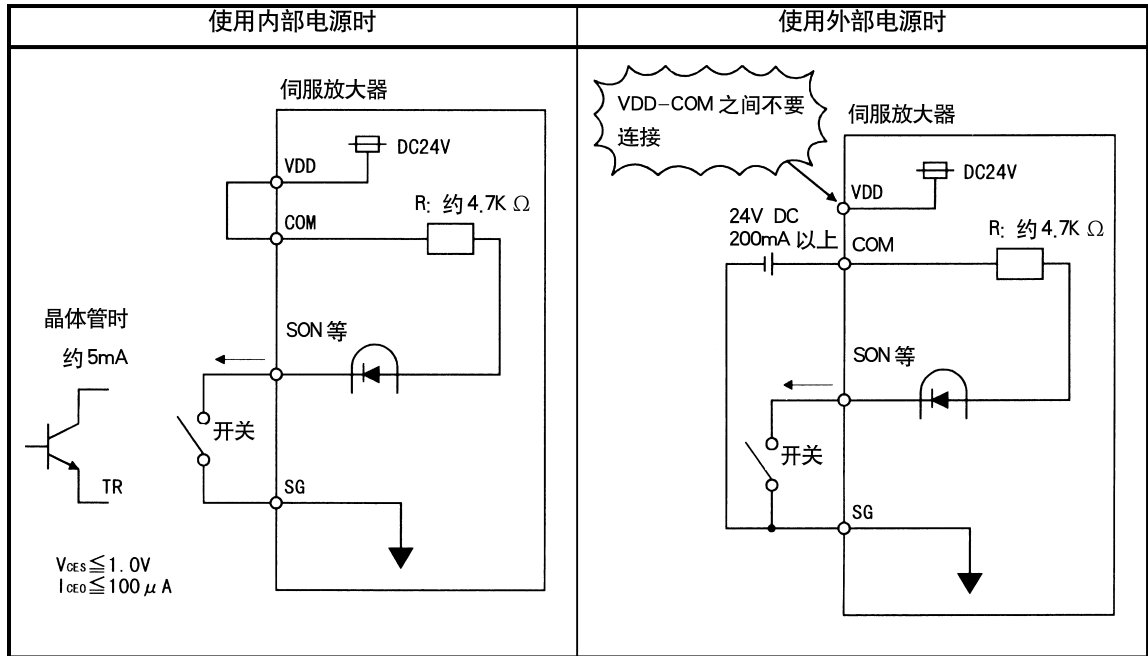


3.6.2 接口的详细说明

3.3.2 节记载的 I/O 接口（参照表内 I/O 分配）详细介绍如下：  
请参照本节内容与外部设备连接。

(1) 数字输入接口 DI-1

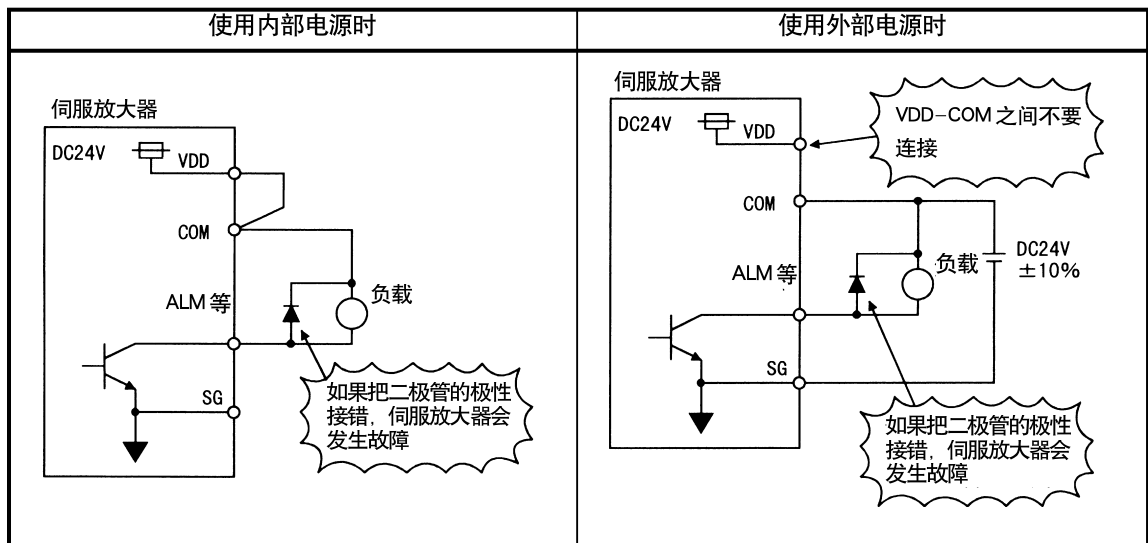
用继电器或集电极开路晶体管输入信号，也可以用源型输入，请参照本节(7)。



(2) 数字输出接口 DO-1

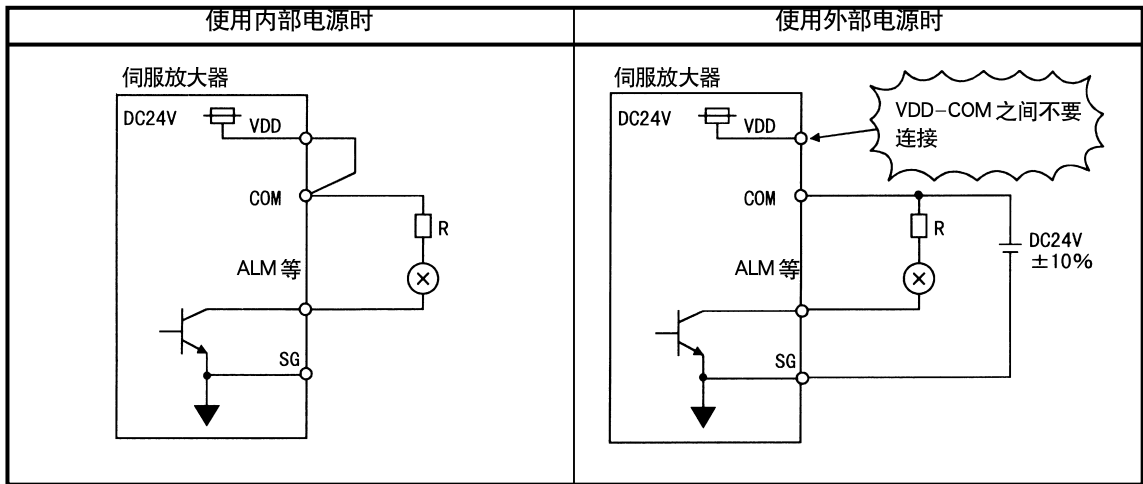
可驱动电灯、继电器或光耦。感性负载时，请安装一个二极管 (D)。电灯类负载时，也可使用一个浪涌电流吸收电阻 (R)。(允许电流: 40mA 以下，浪涌电流: 100mA 以下)。

(a) 感性负载





(b) 电灯负载

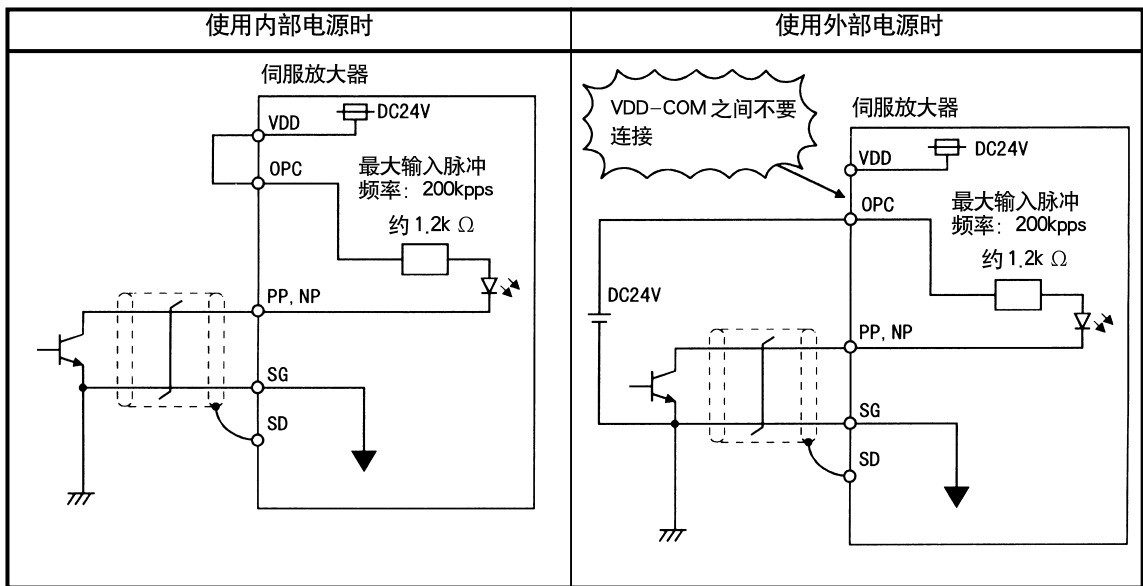


(3) 脉冲串的输入接口 DI-2

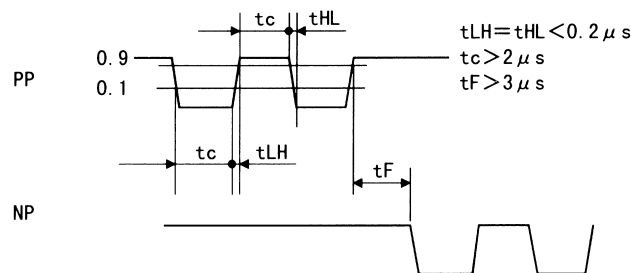
用集电极开路方式或差动驱动方式输入指令脉冲串。

(a) 集电极开路方式

① 接口

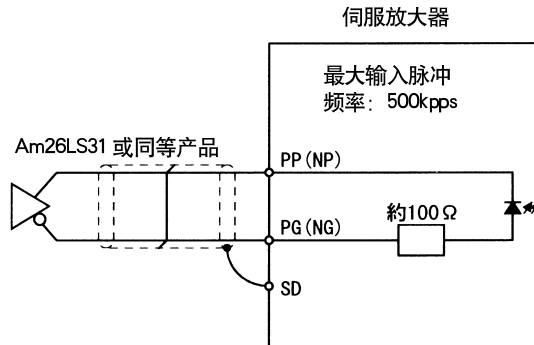


② 输入脉冲的条件

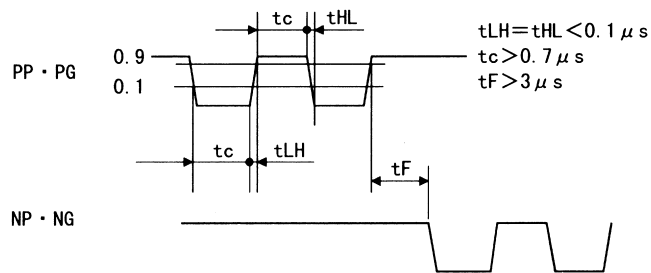


(b) 差动驱动方式

① 接口



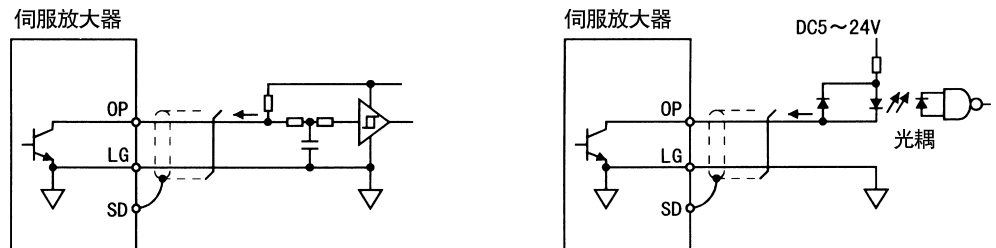
② 输入脉冲的条件



(4) 编码器脉冲输出 DO-2

(a) 集电极开路方式接口

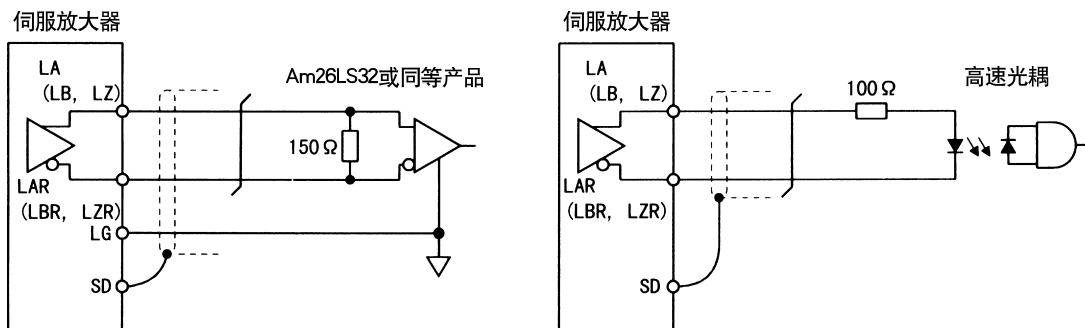
最大输入电流 35mA



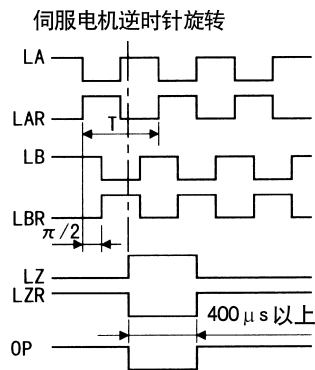
(b) 差动驱动方式

① 接口

最大输出电流: 35mA



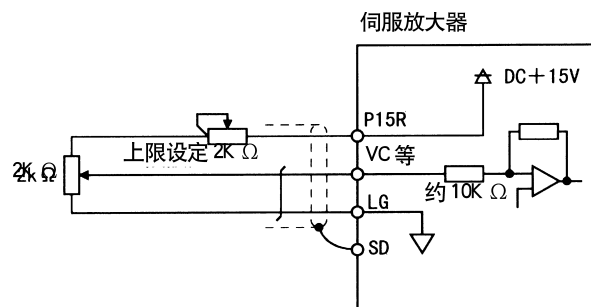
② 输出脉冲



LZ 信号在上升沿可有 3/8T 的波动范围

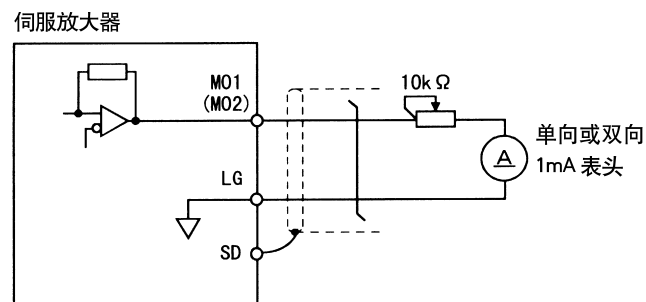
(5) 模拟量输入

输入阻抗  
10 ~ 12k  $\Omega$



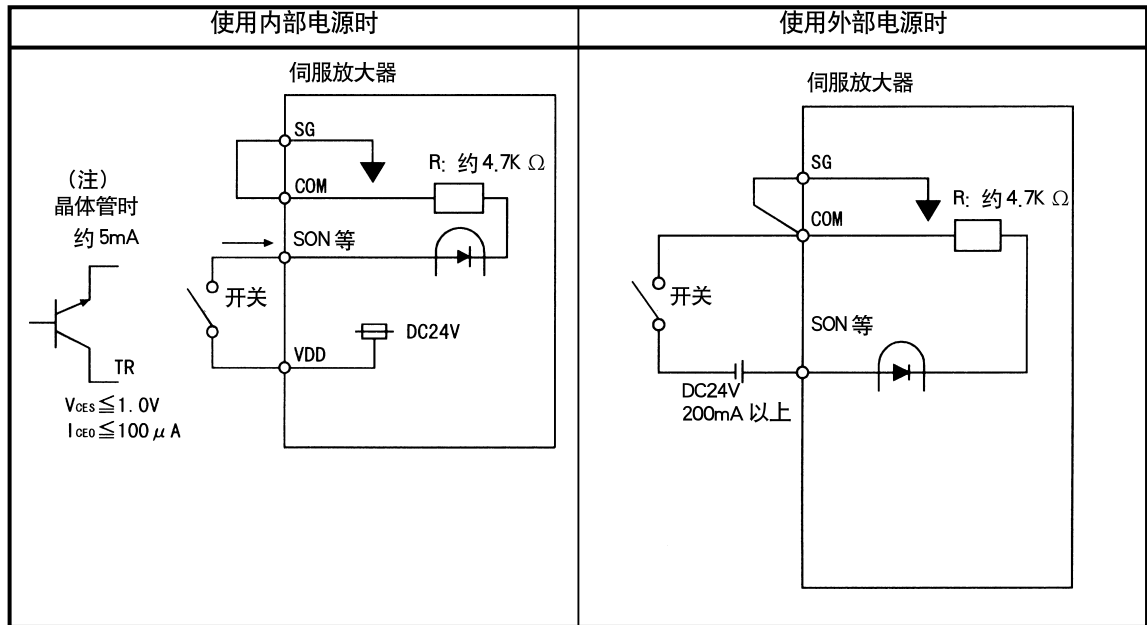
(6) 模拟量输出

输出  $\pm 10$ V  
最大 1mA



(7) 源型输入接口

输入接口使用源型信号输入时，所有的DI-1输入信号都为源型。但是不能使用源型输出。



注：使用外部电源时也一样。

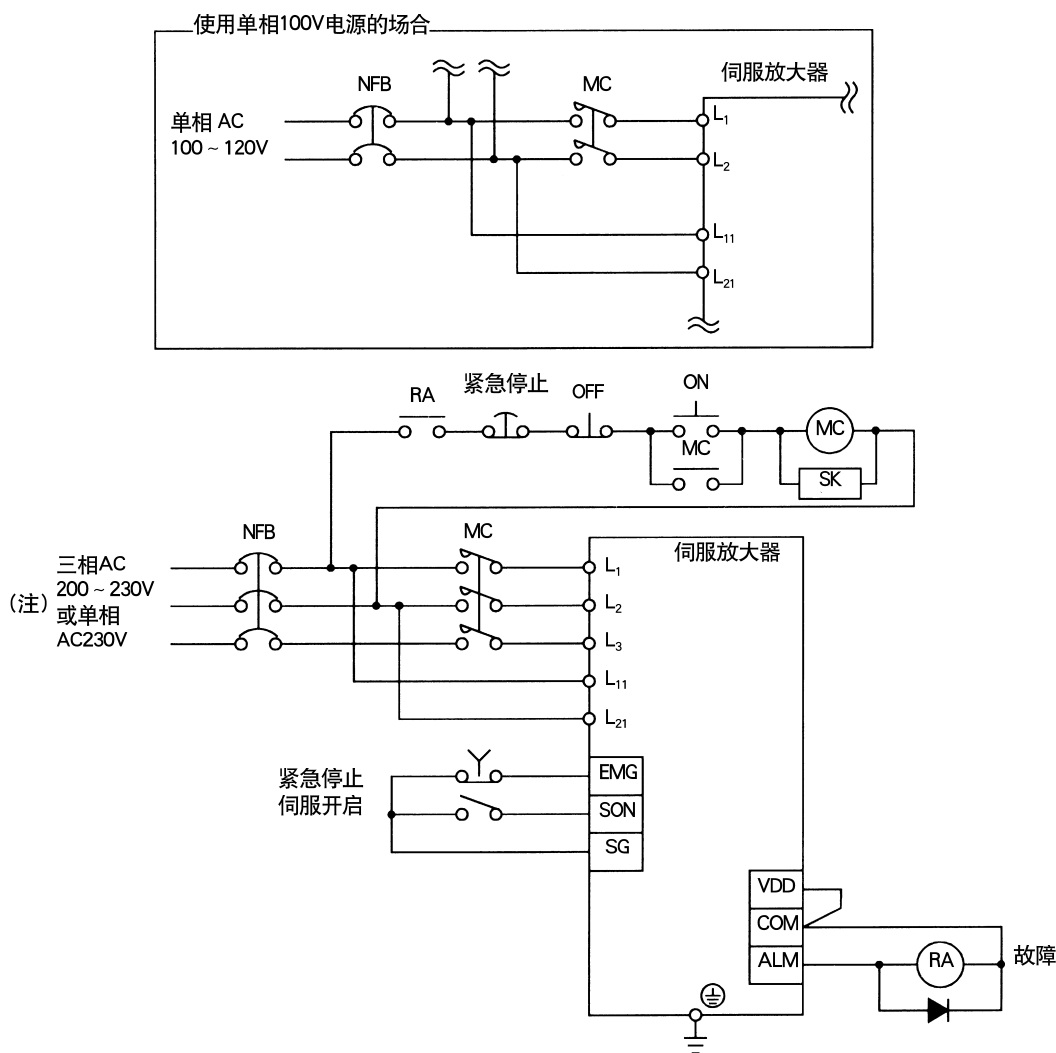
#### 3.7 电源电路



- 伺服放大器发生故障时，应断开伺服放大器的电源。如果让大电流持续流过，可能会引起火灾。
- 应通过故障信号来断开电源，否则在发生再生制动等故障时，可能会因再生制动电阻异常过热而引起火灾。

#### 3.7.1 连接举例

请参照下图进行电源和主电路接线，这样可以保证在报警发生时切断伺服开启信号和主电路电源。电源输入侧必须使用无熔丝断路器。



注1：单相230V电源供电时，请使用L<sub>1</sub>和L<sub>2</sub>，不要接L<sub>3</sub>。

3.7.2 端子说明

端子台的位置和信号排列会根据伺服放大器容量的不同而异。  
请参照 11.2.1 节。

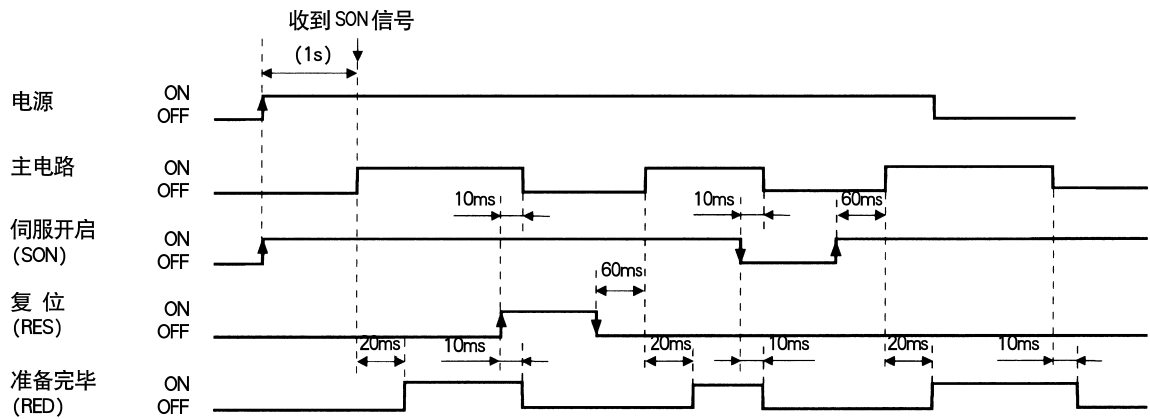
符号	信号名称	内容																				
L <sub>1</sub> · L <sub>2</sub> · L <sub>3</sub>	主电路电源	L <sub>1</sub> · L <sub>2</sub> · L <sub>3</sub> 应接的电源如下所示。单相 230V 电源供电时，请使用 L <sub>1</sub> 和 L <sub>2</sub> ，不要接 L <sub>3</sub> 。																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>伺服放大器</th> <th>MR-J2S-10A ~ 70A</th> <th>MR-J2S-100A ~ 350A</th> <th>MR-J2S-10A1 ~ 40A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>电源</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>三相 AC200 ~ 230V,50/60Hz</td> <td colspan="3">L<sub>1</sub> · L<sub>2</sub> · L<sub>3</sub></td> </tr> <tr> <td>单相 AC230V,50/60Hz</td> <td>L<sub>1</sub> · L<sub>2</sub></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>单相 AC100 ~ 120V,50/60Hz</td> <td></td> <td></td> <td>L<sub>1</sub> · L<sub>2</sub></td> </tr> </tbody> </table>	伺服放大器	MR-J2S-10A ~ 70A	MR-J2S-100A ~ 350A	MR-J2S-10A1 ~ 40A	电源				三相 AC200 ~ 230V,50/60Hz	L <sub>1</sub> · L <sub>2</sub> · L <sub>3</sub>			单相 AC230V,50/60Hz	L <sub>1</sub> · L <sub>2</sub>			单相 AC100 ~ 120V,50/60Hz			L <sub>1</sub> · L <sub>2</sub>
		伺服放大器	MR-J2S-10A ~ 70A	MR-J2S-100A ~ 350A	MR-J2S-10A1 ~ 40A																	
		电源																				
三相 AC200 ~ 230V,50/60Hz	L <sub>1</sub> · L <sub>2</sub> · L <sub>3</sub>																					
单相 AC230V,50/60Hz	L <sub>1</sub> · L <sub>2</sub>																					
单相 AC100 ~ 120V,50/60Hz			L <sub>1</sub> · L <sub>2</sub>																			
U · V · W	伺服电机输出	与伺服电机电源端子(U · V · W)连接																				
L <sub>11</sub> · L <sub>21</sub>	控制电路电源	L <sub>11</sub> · L <sub>21</sub> 的电源应按照下表：																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>伺服放大器</th> <th>MR-J2S-10A ~ 350A</th> <th>MR-J2S-10A1 ~ 40A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>电源</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>单相 AC200 ~ 230V</td> <td>L<sub>11</sub> · L<sub>21</sub></td> <td></td> </tr> <tr> <td>单相 AC100 ~ 120V</td> <td></td> <td>L<sub>11</sub> · L<sub>21</sub></td> </tr> </tbody> </table>	伺服放大器	MR-J2S-10A ~ 350A	MR-J2S-10A1 ~ 40A	电源			单相 AC200 ~ 230V	L <sub>11</sub> · L <sub>21</sub>		单相 AC100 ~ 120V		L <sub>11</sub> · L <sub>21</sub>								
		伺服放大器	MR-J2S-10A ~ 350A	MR-J2S-10A1 ~ 40A																		
电源																						
单相 AC200 ~ 230V	L <sub>11</sub> · L <sub>21</sub>																					
单相 AC100 ~ 120V		L <sub>11</sub> · L <sub>21</sub>																				
P · C · D	再生制动选件	出厂时 P-D 之间是短接的。 使用再生制动选件时，必须去除 P-D 之间的接线，在 P-C 之间接再生制动选件。																				
N		不要接线。																				
	保护接地(PE)	接地端子与伺服电机的接地端子和控制柜的保护接地端子(PE)连接。																				

3.7.3 电源接通的步骤

(1) 电源接通的步骤

- ① 电源的接线必须按 3.7.1 节所述，在主电路电源侧（三相 200V：L<sub>1</sub>,L<sub>2</sub>,L<sub>3</sub>，单相 230V：L<sub>1</sub>,L<sub>2</sub>）需要使用电磁接触器，并能在报警发生时从外部断开电磁接触器。
- ② 控制电路电源 L<sub>11</sub>,L<sub>21</sub> 应和主电路电源同时投入使用或比主电路电源先投入使用。如果主电路电源不投入使用，显示器会显示报警信息。当主电路电源接通后，报警便消除，可以正常操作。
- ③ 伺服放大器在主电路电源接通约 1s 后便可接受伺服开启信号(SON)。所以，如果在三相电源接通的同时将 SON 设定为 ON，那么约 1s 后主电路设为 ON，进而约 20ms 后，准备完毕信号(RD)将置为 ON，伺服放大器处于可运行状态。
- ④ 复位信号(RES)为 ON 时主电路断开，伺服电机处于自由停车状态。

(2) 时序图



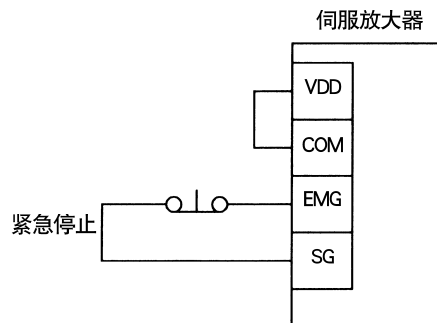
电源接通的时序图

(3) 紧急停止

应能在紧急停止(EMG-SG)断开时切断主电路电源。断开 EMG-SG，动态制动器便开始工作，伺服电机将立即停止。这时显示器会显示出紧急停止的警告信息(AL.E6)。

在一般运行时，请不要反复使用紧急停止信号来进行停机和启动操作。

另外，紧急停止时，如果启动信号为 ON 并且已经输入指令脉冲串，那么在复位后伺服电机便会旋转。所以，在紧急停止时，必须断开运行指令。

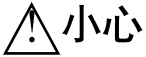


## 3.8 伺服放大器和伺服电机的连接

## 3.8.1 接线上的注意事项

**危险**

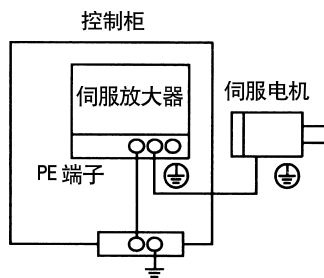
- 电源端子的连接处必须实行绝缘处理，否则可能会引起触电。

**小心**

- 伺服放大器和伺服电机电源的相位(U,V,W)要正确连接,否则可能引起伺服电机运行异常。
- 不要把商用电源直接接到伺服电机上,否则可能引起故障。

连接方法会因伺服电机的系列、容量及是否有电磁制动器的不同而异。请按照本节的要求进行接线。

- (1) 接地时要将伺服电机的地线接至伺服放大器的保护接地(PE)端子上,将伺服放大器的地线经过控制柜的保护地端子接地。

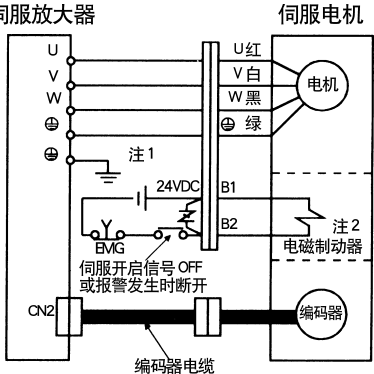
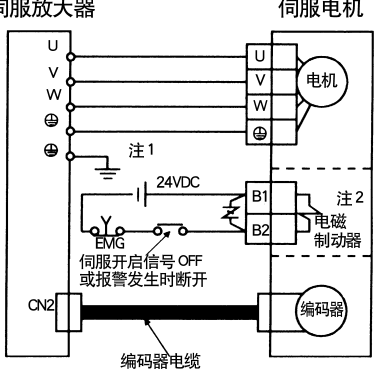
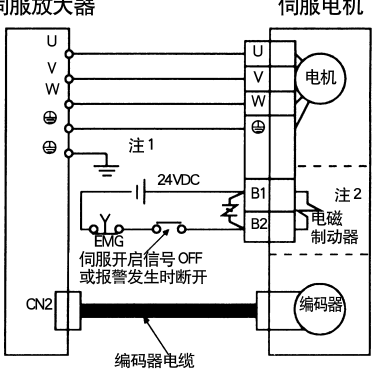


- (2) 带有电磁制动器的伺服电机的制动线路, 应由专门的DC24V 电源供电。



#### 3.8.2 接线图

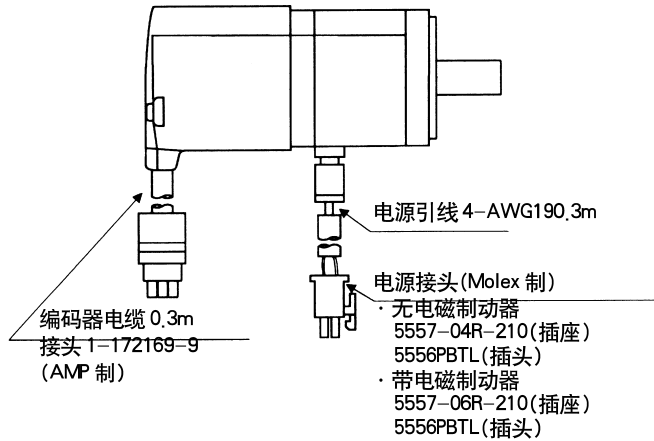
以下图示的是不同伺服电机的接线方法。请按照适合于所用伺服电机的接线图进行接线。接线时必须按照 13.2.1 节选择电缆。编码器电缆的接线方法请参照 13.1.2 节。电缆一侧接头的接线图，请参照伺服电机技术资料集第三章。

伺服电机	接线图
HC-KFS053(B) ~ 43(B) HC-MFS053(B) ~ 73(B) HC-UFS13(B) ~ 73(B)	 <p>注 1. 为防止触电，伺服放大器的保护接地端子(PE)必须连接到控制柜的保护接地端子上。</p> <p>注 2. 伺服电机带有电磁制动器的场合。</p>
HC-SFS121(B) ~ 301(B) HC-SFS202(B) · 352(B) HC-SFS203(B) · 353(B) HC-UFS202(B)	 <p>注 1. 为防止触电，伺服放大器的保护接地端子(PE)必须连接到控制柜的保护接地端子上。</p> <p>注 2. 伺服电机带有电磁制动器的场合。</p>
HC-SFS81(B) HC-SFS52(B) ~ 152(B) HC-SFS53(B) ~ 153(B) HC-RFS103(B) ~ 203(B) HC-UFS72(B) · 152(B)	 <p>注 1. 为防止触电，伺服放大器的保护接地端子(PE)必须连接到控制柜的保护接地端子上。</p> <p>注 2. 伺服电机带有电磁制动器的场合。</p>

### 3. 信号和接线

#### 3.8.3 输入输出端子

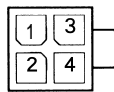
##### (1) HC-KFS, HC-MFS, HC-UFS3000r/min 系列



编码器接头信号分配

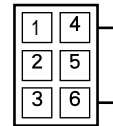
1	2	3
MR	MRR	BAT
4	5	6
MD	MDR	CNT
7	8	9
P5	LG	SHD

电源接头  
5557-04R-210



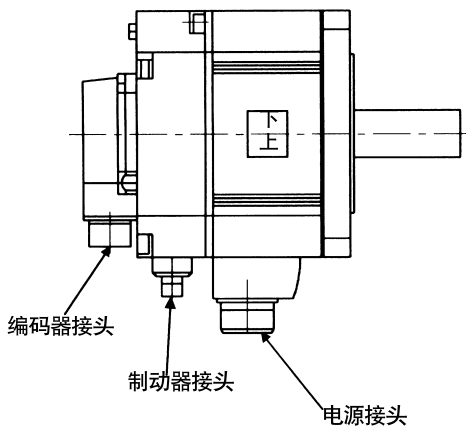
引脚	信号	引线颜色
1	U	红
2	V	白
3	W	黑
4	接地	绿/黄

电源接头  
5557-06R-210



引脚	信号	引线颜色
1	U	红
2	V	白
3	W	黑
4	接地	绿/黄
5	B1	
6	B2	

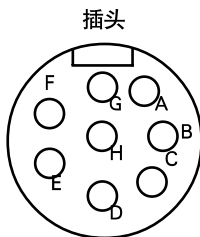
##### (2) HC-SFS, HC-RFS, HC-UFS2000r/min 系列



伺服电机	伺服电机一侧的接头		
	电源用	编码器用	电磁制动器用
HC-SFS81(B) HC-SFS52(B) ~ 152(B) HC-SFS53(B) ~ 153(B)	CE05-2A22-23PD-B	MS3102A20-29P	和电源共用
HC-SFS121(B) ~ 301(B) HC-SFS202(B) · 352(B) HC-SFS203(B) · 353(B)	CE05-2A24-10PD-B		MS310A10SL-4P
HC-RFS103(B) ~ 203(B)	CE05-2A22-23PD-B	MS3102A20-29P	和电源共用
HC-UFS72(B) · 152(B)	CE05-2A22-23PD-B	MS3102A20-29P	和电源共用
HC-UFS202(B)	CE05-2A24-10PD-B		MS3102A10SL-4P

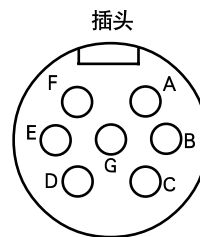
电源接头信号分配

CE05-2A22-23PD-B



引脚	信号
A	U
B	V
C	W
D	⊕ (接地)
E	
F	
G	(注)B1
H	(注)B2

CE05-2A24-10PD-B

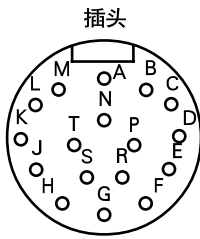


引脚	信号
A	U
B	V
C	W
D	⊕ (接地)
E	
F	
G	

注: DC24V, 不分极性。

### 3. 信号和接线

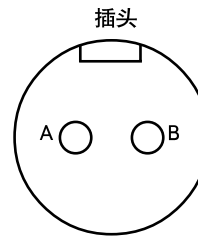
编码器接头信号配置  
MS3102A20-29P



针脚	信号
A	MD
B	MDR
C	MR
D	MRR
E	
F	BAT
G	LG
H	
J	

针脚	信号
K	
L	
M	CNT
N	SHD
P	
R	LG
S	P5
T	


制动器接头信号分配  
MS3102A10SL-4P



针脚	信号
A	(注)B1
B	(注)B2

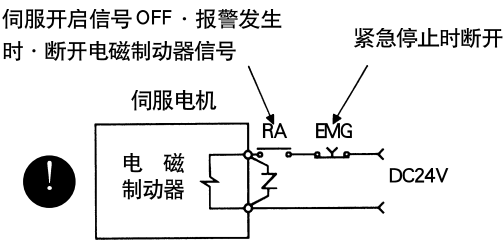
注: DC24V, 不分极性

3.9 带电磁制动器的伺服电机



**小心**

● 应既可通过伺服放大器的信号，也可通过外部紧急停止的信号来使电磁制动器动作。



● 电磁制动器用于停止时的抱闸用，不可用于通常的停车制动。

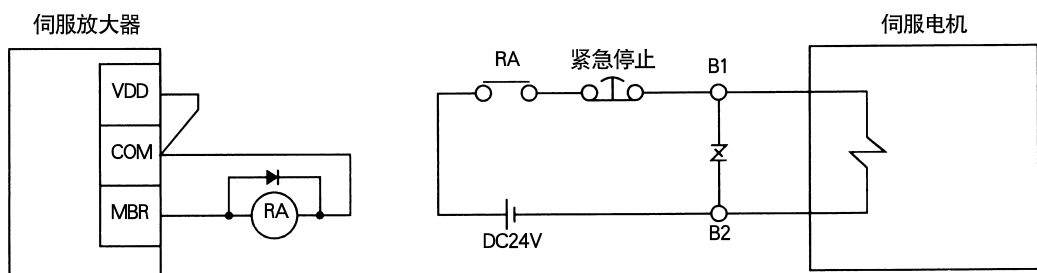
注 意

● 电磁制动器的电源容量、动作时间等参数请参照伺服电机技术资料集。

电磁制动器用于停止时的抱闸，防止伺服电机轴运动（如垂直负载）。使用时请注意以下事项：

- ① 数 No.1 设定为“□□1□”，使电磁制动器连锁信号(MBR)有效。此时零速信号(ZSP)不能使用。
- ② 要和 I/O 接口共用 DC24V 电源，必须使用单独的电源供电。
- ③ 电源(DC24V)切断时电磁制动器动作。
- ④ 复位信号为 ON 时，主电路将停止输出。用于垂直负载时，应使用电磁制动器连锁(MBR)。
- ⑤ 伺服电机停止后，要切断伺服开启信号(SON)。

(1) 接线图



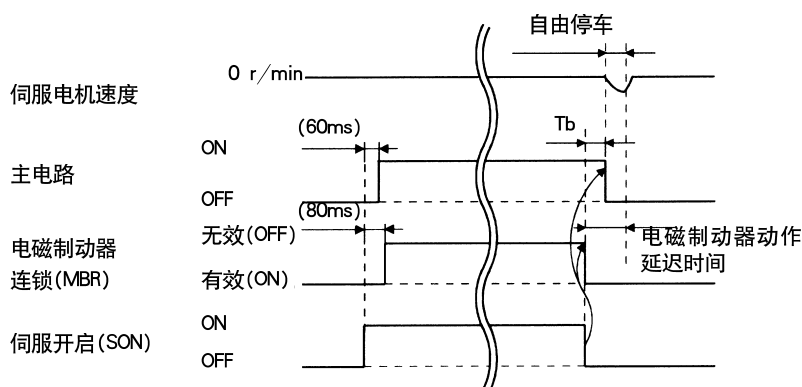
(2) 设定

- ① 参数 No.1 设定为“□□1□”，使电磁制动器连锁信号(MBR)有效。
- ② 用参数 No.33(电磁制动器程序输出)，可以设定如本节(3)时序图所示的从电磁制动作到断开主电路的延迟时间。

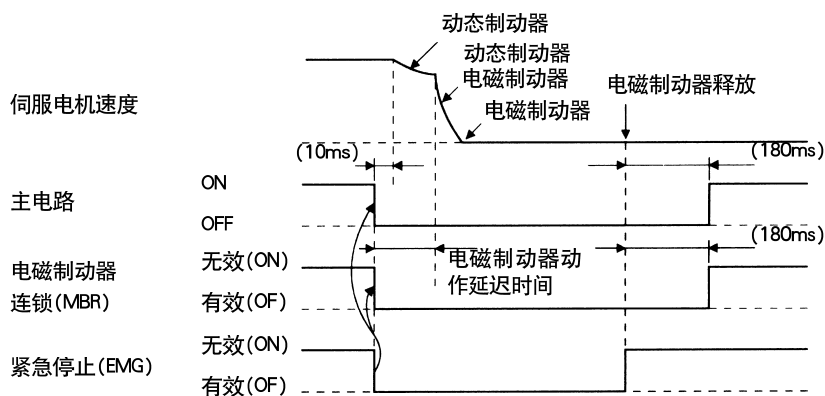
(3) 时序图

(a) 伺服开启信号(SON)的 ON/OFF

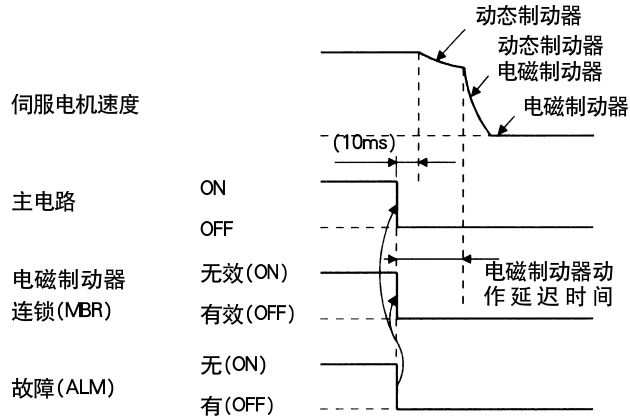
伺服开启信号设为OFF后延时Tb(ms),然后主电路断开,伺服电机自由停车。如果在伺服锁定状态使电磁抱闸动作,将影响电磁制动器的使用寿命。因此,在用于垂直负载或类似应用时,应根据电磁制动器的动作延迟设定Tb的时间,以防止负载坠落。



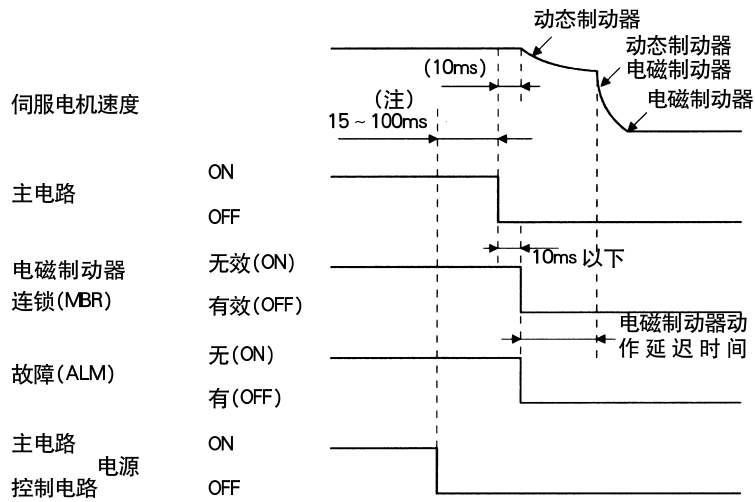
(b) 紧急停止信号(EMG)的 ON/OFF



(c) 报警产生时

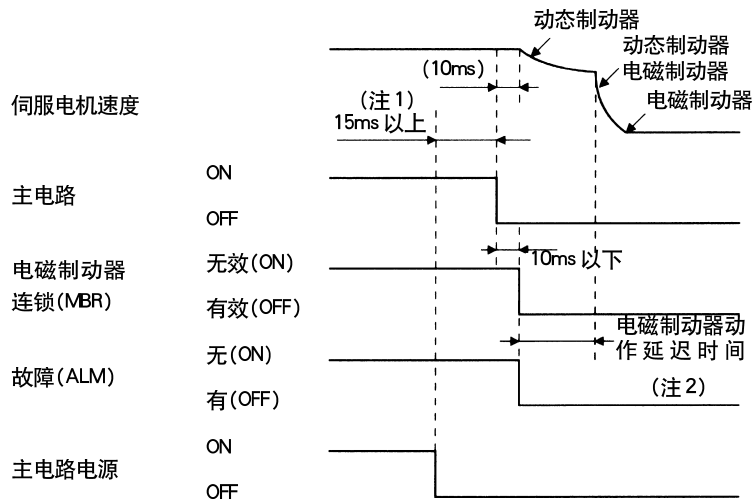


(d) 主电路电源，控制电路电源都断开(OFF)



注：运行状态开始变化。


(e) 主电路断开(控制电路接通)



注：1. 运行状态开始变化。

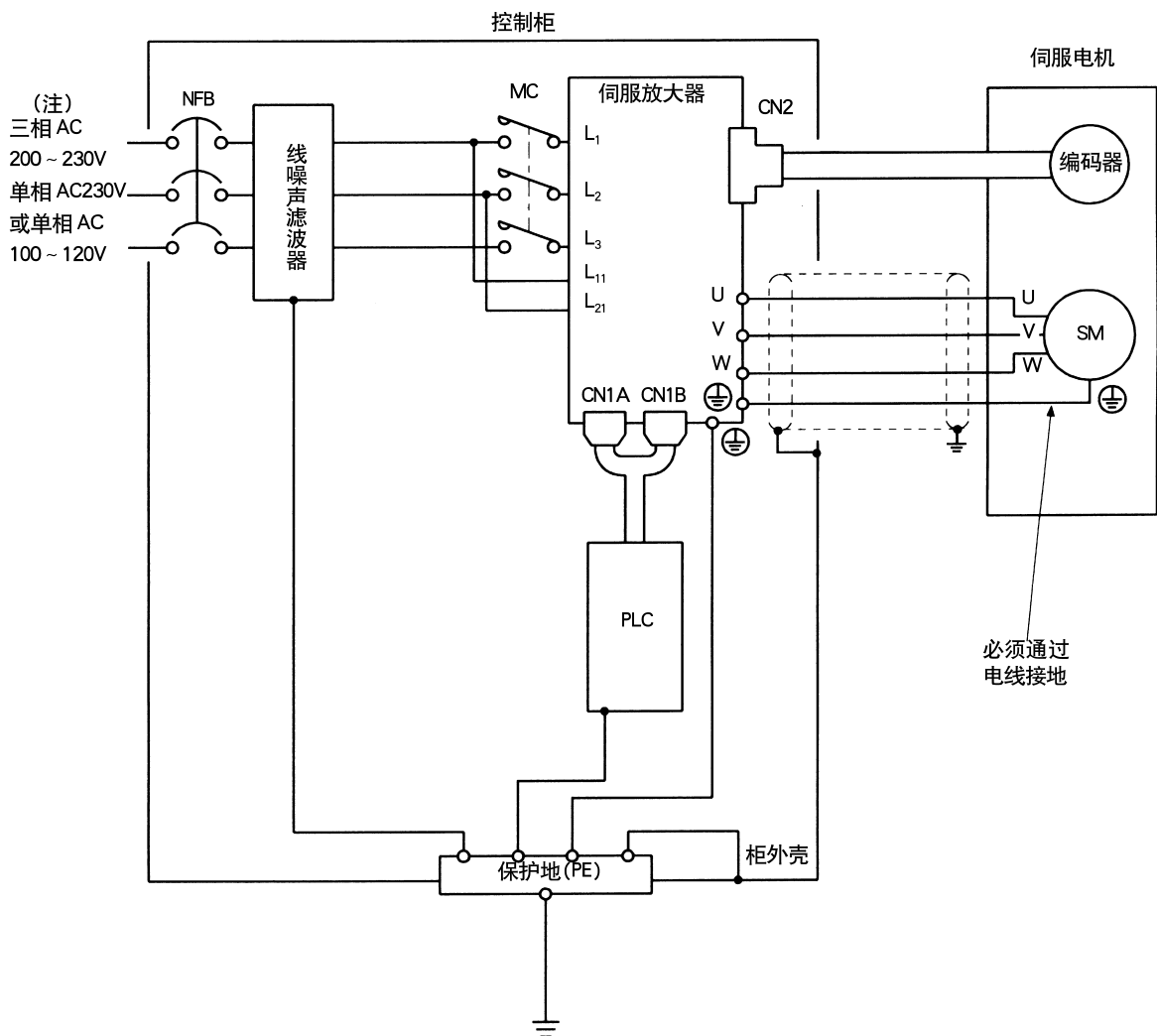
2. 电机停止状态下断开主电路电源的场合，将产生主电路断电警告(AL.E9),ALM信号不会 OFF。

#### 3.10 接地

 <b>小心</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 伺服放大器和伺服电机必须确保接地良好。</li> <li>● 为防止触电，伺服放大器的保护接地端子(PE, 标有⊕)必须接到控制柜的保护接地端子(PE)上。</li> </ul>
---	--

伺服放大器是通过控制功率晶体管的通断来输出电流的。根据接线方式和地线的布线方法的不同,有时会因伺服放大器晶体管的通断产生的噪声(di/dt和dv/dt)而影响周围设备。为了防止这种情况,请参照下图进行接地。

需要符合 EMC 规程时,请参考《EMC 安装指南》(IB(NA)67303)。

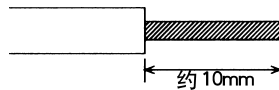


注: 使用单相 AC230V 电源时, 连接 L<sub>1</sub> 和 L<sub>2</sub>, 不要接 L<sub>3</sub>。  
单相 AC110V 的场合, 没有 L<sub>3</sub>。

3.11 伺服放大器端子台 (TE2) 的接线

① 电线末端的处理方法

硬线: 将电线绝缘外层剥去后便可使用(线径 0.2 ~ 2.5mm<sup>2</sup>)。



软线: 将电线外层剥去并将芯线拧在一起便可使用。这时要注意不要让线芯的末端接触相邻端子, 否则会引起短路。

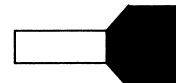
请不要只接入一部分线芯, 否则会引起接触不良。(线径0.2 ~ 2.5mm<sup>2</sup>)

还有一种方法是用电线夹头, 将几根电线集中在一起。

(Phenix Contact 制)



1 根电线用的电线夹头  
(带绝缘套的电线夹头)



2 根电线用的电线夹头  
(带绝缘套的电线夹头)

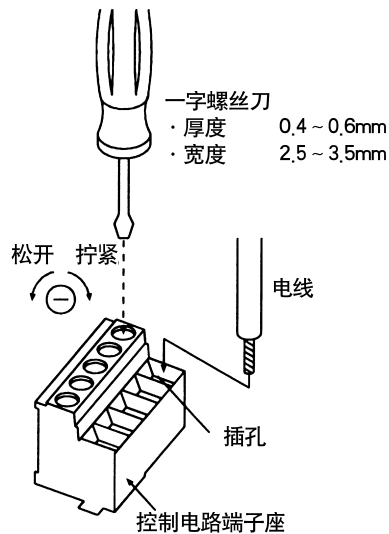
线径		电线夹头型号		压装工具
[mm <sup>2</sup> ]	AWG	1 根电线用	2 根电线用	
0.25	24	AI0.25-6YE AI0.25-8YE		CRIMPFOX- UD6
0.5	20	AI0.5-6WH AI0.5-8WH		
0.75	18	AI0.75-6GY AI0.75-8GY	AI-TWIN2 × 0.75-8GY AI-TWIN2 × 0.75-10GY	
1	18	AI1-6RD AI1-8RD	AI-TWIN2 × 1-8RD AI-TWIN2 × 1-10RD	
1.5	16	AI1.5-6BK AI1.5-8BK	AI-TWIN2 × 1.5-8BK AI-TWIN2 × 1.5-12BK	
2.5	14	AI2.5-8BU AI2.5-8BU-1000	AI-TWIN2 × 2.5-10BU AI-TWIN2 × 2.5-13BU	



## ② 接线方法

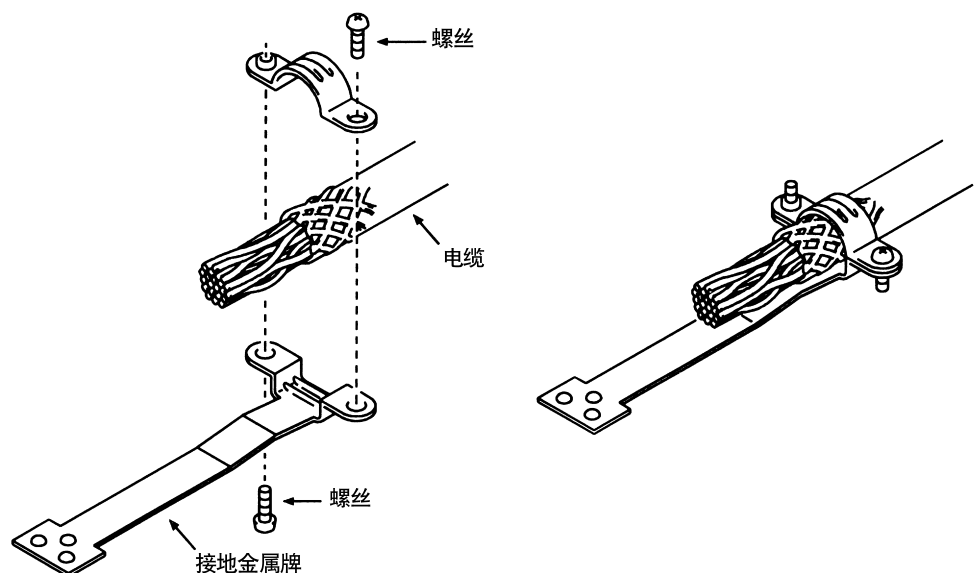
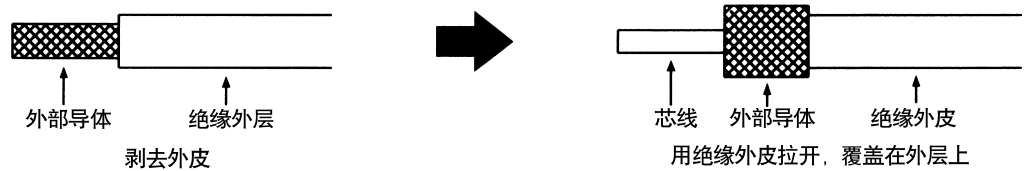
把电线的线芯部分插入接线孔内，并用一字螺丝刀拧紧(转矩  $0.5 \sim 0.6\text{N} \cdot \text{m}$ )，确保电线不会脱落。插入电线之前，应确认端子上的螺丝已充分松开。

使用  $1.5\text{mm}^2$  以下的电线时，一个插孔可接 2 根电线。



## 3.12 使用 3M 接头的注意事项

制作编码器用的电缆时或其它电缆时,应将电缆屏蔽层牢固地连接在接地金属牌上,并用接头外壳把它套住。如下图所示:





## 第4章 运行

### 4.1 初次接通电源

运行伺服放大器和伺服电机之前应进行以下检查:

#### (1) 接线

- (a) 伺服放大器的电源输入(L<sub>1</sub>,L<sub>2</sub>,L<sub>3</sub>,L<sub>11</sub>,L<sub>21</sub>)必须正确连接。
- (b) 伺服放大器中的输出和伺服电机的电源相位(U,V,W)必须一致。
- (c) 伺服放大器中的输出(U,V,W)和电源(L<sub>1</sub>,L<sub>2</sub>,L<sub>3</sub>)之间没有短路。
- (d) 伺服放大器和伺服电机必须确保接地良好。
- (e) 使用再生制动选件时, 控制电路端子座上的D-P间的短接线必须移开。另外, 必须使用双绞线。
- (f) 使用行程末端限位开关时, 必须确保LSP-SG和LSN-SG之间在运行之中接通。
- (g) 接头CN1A和CN1B的针脚上不能施加超过DC24V的电压。
- (h) 接头CN1A,CN1B的SD与SG之间没有接通。
- (i) 电缆的受力在规定范围之内。

#### (2) 环境

环境中没有会造成信号线和电源线短路的电线头、金属屑等异物。

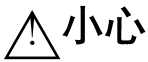
#### (3) 机械部分

- (a) 伺服电机的安装、轴和机械的连接必须可靠。
- (b) 伺服电机和所连接的机械必须处于可以运行的状况。

## 4.2 启动

**危险**

- 不要用湿手操作开关，否则可能会引起触电。

**小心**

- 运行前请确认参数设置，否则，机械可能出现无法预测的运行状态。
- 通电和断电后的一段时间内，伺服放大器的散热器、再生制动电阻、伺服电机等部件可能会出现高温，所以，不要接触这些部件，以免引起烫伤。

应确认伺服电机单机可以正常运行之后才将它与机械设备连接。

## 4.2.1 控制模式的选择

请用参数No.0选择需使用的控制模式。设置这个参数后，需将电源断开，再重新接通电源，参数才会生效。

## 4.2.2 位置控制模式

## (1) 电源的投入使用

- 将伺服开启(SON)置为OFF。
- 主电路电源和控制电路电源接通时，显示器就会显示“C”(反馈脉冲积累)，再过2秒后，数据便会显示出来。

## (2) 试运行

请使用试运行模式中的点动运行以确认伺服电机的是否可以正常运行。请参照6.8.2节。

## (3) 参数设定

应按照机械的结构和指标设定参数。参数的具体内容请参照第五章，设定方法请参照6.5节。

参数	名称	设定值	说明
No.0	控制模式，再生制动选件选择	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 0	位置控制模式 使用再生制动选件MR-RB12。
No.1	功能选择	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 02	输入滤波器3.55ms(初始值) 不使用电磁制动器互锁信号。 使用增量位置系统。
No.2	自动调节	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 5	选择中响应速度(初始值)。 选择自动调节模式1。
No.3	电子齿轮分子(CMX)	2	电子齿轮分子
No.4	电子齿轮分母(CDV)	1	电子齿轮的分母

各参数设定后，需将电源断开，再重新接通电源，参数才会生效。

#### (4) 伺服开启

请按以下顺序使用伺服开启指令：

(a) 接通主电路和控制电路的电源。

(b) 伺服开启信号(SON)设置为 ON(SON-SG 之间接通)。

伺服开启时，伺服放大器处于可运行状态，伺服电机处于锁定状态。

#### (5) 指令脉冲串的输入

位置控制装置输出指令脉冲串使伺服电机旋转。开始时，应使电机低速旋转以确认旋转方向。发现旋转方向不对，请检查输入信号。

用显示器检查伺服电机的速度、指令脉冲频率、负载率等参数。

机械的运行状态检查完毕之后，应使用位置控制装置中的程序来确认自动运行。

本伺服放大器具有基于模型自适应控制的实时自动调整功能。使用此功能可以在运行时自动进行增益调整。只要通过参数 No.2 设置需要的响应速度，就可以得到最优的自动调整结果。(参照第 7 章)

#### (6) 原点复归

根据需要进行原点复归。

#### (7) 停止

如果处于以下状态，伺服放大器将中断运行，停止伺服电机：

对于带有电磁制动器的伺服电机，请参照 3.9 节。另外，当行程末端 (LSP/LSN) 为 OFF 时伺服电机的停止方式如下所述：

(a) 伺服开启信号(SON)OFF

主电路断开，伺服电机处于空转状态。

(b) 报警发生

主电路断开，伺服电机中的动态制动器开始工作，伺服电机立即停止。

(c) 紧急停止(EMG)OFF

主电路断开，伺服电机中的动态制动器开始工作，伺服电机立即停止，发生 AL.E6 警告。

(d) 行程末端(LSP,LSN)OFF

伺服电机立刻停止运行并锁定。此时电机可以向相反方向运行。

#### 注意

- 紧急停止时，滞留脉冲将被清除

## 4.2.3 速度控制模式

## (1) 接通电源

- (a) 伺服放大器(SON)置为 OFF。
- (b) 主电路电源和控制电路电源接通时, 显示器显示“r”(伺服电机的速度)2秒, 然后显示数据。

## (2) 试运行

请使用试运行模式中的点动运行以确认伺服电机的是否可以正常运行。(参照 6.8.2 节)。

## (3) 参数设定

应按照机械的结构和指标设定参数。参数的具体内容请参照第五章, 设定方法请参照 6.5 节。

参数	名称	设定值	内容
No.0	控制模式选择 再生制动 选择选择	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 2	速度控制模式 不使用再生制动选项
No.1	功能选择 1	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	输入滤波 3.555ms (初始值) 使用电磁制动器互锁信号
No.2	自动调整	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 5	选择中响应速度(初始值) 选择自动调整模式
No.8	内部速度指令 1	1000	设为 1000r/min
No.9	内部速度指令 2	1500	设为 1500r/min
No.10	内部速度指令 3	2000	设为 2000r/min
No.11	加速度时间常数	1000	设为 1000ms
No.12	减速度时间常数	500	设为 500ms
No.13	S字加减速时间常数	0	不使用

各参数设定后, 需将电源断开, 再重新接通电源, 参数才会生效。

## (4) 伺服开启

请按以下顺序使用伺服开启指令:

- (a) 接通主电路和控制电源。
- (b) 伺服开启信号(SON)置为 ON(SON-SG 之间接通)。  
伺服开启时, 伺服放大器处于可运行状态, 伺服电机处于锁定状态。

### (5) 开始运行

可通过速度选择1 (SP1) / 速度选择2 (SP2) 选择伺服电机的速度, 如果正转开始 (ST1) 设置为 ON, 伺服电机就正转; 如果反转开始 (ST2) 设置为 ON, 伺服电机就会反转。开始时应用低速旋转以确认旋转方向。如发现旋转方向不对, 请检查输入的信号。

通过显示器检查伺服电机的速度, 负载率等参数。

机械的运行状况检查完毕之后, 可用上位控制装置来确认自动运行。

本伺服放大器具有基于模型自适应控制的实时自动调整功能。使用此功能, 可以在运行时自动进行增益调整。只要通过参数 No.2 设置需要的响应速度, 就可以得到最优的自动调整结果。(参照第 7 章)

### (6) 停止

如果处于以下状态, 伺服放大器将中断运行, 停止伺服电机。

如果是带电磁制动器的伺服电机, 请参照 3.9 节。

注意正反转行程末端信号 (LSP,LSN) 或正反转开始信号 (ST1,ST2) 同时为 ON(OFF)时, 停止方式也与下述的相同。

#### (a) 伺服开启信号 (SON) OFF

主电路被断开, 伺服电机将会自由停车。

#### (b) 报警发生

主电路断开, 伺服电机中的动态制动器开始工作, 伺服电机立即停止。

#### (c) 紧急停止 (EMG) OFF

主电路断开, 伺服电机中的动态制动器开始工作, 伺服电机立即停止, 发生 AL.E6 警告。

#### (d) 行程末端 (LSP, LSN) OFF

伺服电机立刻停止运行并锁定。此时电机可以向相反方向运行。

#### (e) 正转开始信号 (ST1) / 反转开始信号 (ST2) 同时设为 ON 或 OFF

伺服电机将减速停止。

<b>注 意:</b>
● 紧急停止时, 将不按照设定的减速时间减速, 而是立即停止。

## 4.2.4 转矩控制模式

## (1) 接通电源

- (a) 伺服开启 (SON) 设为 OFF
- (b) 主电路电源:控制电路电源接通后, 显示器显示“U”(转矩指令电压)2 秒, 然后显示数据。

## (2) 试运行

请使用试运行模式中的点动运行以确认伺服电机的是否可以正常运行。请参照 6.8.2 节。

## (3) 参数设定

应按照机械的结构和指标设定参数。参数的具体内容请参照第五章, 设定方法请参照 6.5 节。

参 数	名 称	设定值	内 容
No.0	控制模式选择 再生制动选项选择	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 4	转矩控制模式 不使用再生制动选项
No.1	功能选择 1	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 2	输入滤波器 3.555ms (初始值), 不使用电磁制动器互锁信号
No.8	内部速度限制	1000	设为 1000r/min
No.9	内部速度限制	1500	设为 1500r/min
No.10	内部速度限制	2000	设为 2000r/min
No.11	加速时间常数	1000	设为 1000ms
No.12	减速时间常数	500	设为 500ms
No.13	S 字加减速时间常数	0	不使用
No.14	转矩指令时间常数	2000	设定 2000ms
No.28	内部转矩限制	50	转矩限制为最大输出转矩的 50%

各参数设定后, 需将电源断开, 再重新接通电源, 参数才会生效。

## (4) 伺服开启

请按以下顺序使用伺服开启指令:

- (a) 接通主电路和控制电路电源
- (b) 伺服开启信号 (SON) 设为 ON (SON-SG 之间接通)。  
伺服开启时, 伺服放大器处于可运行状态, 伺服电机处于锁定状态。

## (5) 开始运行

可通过速度选择 1 (SP1) / 速度选择 2 (SP2) 选择伺服电机的速度, 如果正转选择 (RS1) 设置为 ON, 伺服电机就正转; 如果反转选择 (RS2) 设置为 ON, 伺服电机就会反转。开始时应用低速旋转以确认旋转方向。如发现旋转方向不对, 请检查输入的信号。

通过显示器检查伺服电机的速度, 负载率等参数。

机械的运行状况检查完毕之后, 可用上位控制装置来确认自动运行。



**(6) 停止**

如果处于以下状态，伺服放大器将中断运行，停止伺服电机：

如果是带电磁制动器的伺服电机，请参照 3.9 节。

**(a) 伺服开启信号 (SON) OFF**

主电路被断开，伺服电机将会自由停车。

**(b) 报警发生**

如果报警发生，主电路就会断开，伺服电机中的动态制动器开始工作，伺服电机立刻停机。

**(c) 紧急停止 (EMG) OFF**

主电路断开，伺服电机中的动态制动器开始工作，伺服电机立即停止，发生 AL.E6 警告。

**(d) 正转选择信号 (ST1) / 反转选择信号 (ST2) 同时设为 ON 或 OFF**

伺服电机将减速停止。

**注 意:**

- 紧急停止时,将不按照设定的减速时间减速,而是立即停止。

**4.3 多机通讯**

使用 RS-422 通讯功能，可通过同一总线操作多个伺服放大器。此时，为了识别信号和数据属于哪一个伺服放大器，必须设定伺服放大器的站号。站号可用参数 No.15 设定。

每台伺服放大器必须设置一个唯一的站号，如果多个伺服放大器中设置同一个站号，那么通讯将不能正常进行。

详细说明请参照第十四章。



## 第五章 参数

**注意**

●参数的过度调整和改变可能会导致伺服运行不稳定。所以，决对不要这样做。

## 5.1 参数列表

## 5.1.1 参数范围选择

**注意：**

●设定参数 No.19 后，需将电源断开，再重新接通电源，参数才会生效。

根据参数的安全系数和使用的频度，MR-J2-Super 伺服放大器的参数分为基本参数，扩展参数 1 (No.20 ~ No.49) 和扩展参数 2 (No.50 ~ 84)。在出厂状态下，用户可以修改基本参数，不能修改扩展参数。在必须进行增益调整等细微调整时，可修改参数 No.19，以便能操作扩展参数。

下表参照参数 No.19 的设定，表示有效的参数。○表示可操作的参数。

参数 No.19 的 设定值	设定值的操作	基本参数 No.0 ~ No.19	扩展参数 1 No.20 ~ No.49	扩展参数 2 No.50 ~ No.84
0000 (初始值)	可读	○		
	可写	○		
000A	可读	仅No.19		
	可写	仅No.19		
000B	可读	○	○	
	可写	○		
000C	可读	○	○	
	可写	○	○	
000E	可读	○	○	○
	可写	○	○	○
100B	可读	○		
	可写	仅No.19		
100C	可读	○	○	
	可写	仅No.19		
100E	可读	○	○	○
	可写	仅No.19		

## 5.1.2 参数表

**注意:**

- 参数符号前有\*的参数, 设定后需将电源断开, 再重新接通电源, 参数才会生效。

有关参数的详细说明, 请参照相应的项目。

表中控制模式栏的记号内容如下。

P: 位置控制模式

S: 速度控制模式

T: 转矩控制模式

## (1) 参数表

类型	No	符号	名称	控制模式	初始值	单位	用户设定值
基本参数	0	*STY	控制模式, 再生制动选项选择	P·S·T	0000		
	1	*OP1	功能选择1	P·S·T	0002		
	2	ATU	自动调整	P·S	0105		
	3	CMX	电子齿轮(指令脉冲倍率分子)	P	1		
	4	CDV	电子齿轮(指令脉冲倍率分母)	P	1		
	5	INP	定位范围	P	100	脉冲	
	6	PG1	位置环增益1	P	35	rad/s	
	7	PST	位置指令加减速时间常数(位置斜坡功能)	P	3	ms	
	8	SC1	内部速度指令1	S	100	r/min	
			内部速度限制1	T	100	r/min	
	9	SC2	内部速度指令2	S	500	r/min	
			内部速度限制2	T	500	r/min	
	10	SC3	内部速度指令3	S	1000	r/min	
			内部速度限制3	T	1000	r/min	
	11	STA	加速时间常数	S·T	0	ms	
	12	STB	减速时间常数	S·T	0	ms	
	13	STC	S字加减速时间常数	S·T	0	ms	
	14	TQC	转矩指令时间常数	T	0	ms	
	15	*SNO	站号设定	P·S·T	0		
16	*BPS	通讯波特率选择, 报警履历清除	P·S·T	0000			
17	MOD	模拟量输出选择	P·S·T	0100			
18	*DMD	状态显示选择	P·S·T	0000			
19	*BLK	参数范围选择	P·S·T	0000			

## 5. 参数

类型	No	符号	名称	控制模式	初始值	单位	用户设定值
扩展参数1	20	*OP2	功能选择2	P·S·T	0000		
	21	*OP3	功能选择3 (指令脉冲选择)	P	0000		
	22	*OP4	功能选择4	P·S·T	0000		
	23	FFC	前馈增益	P	0	%	
	24	ZSP	零速	P·S·T	50	r/min	
	25	VCM	模拟量速度指令最大速度	S	(注1)0	r/min	
			模拟量速度限制最大速度	T	(注1)0	r/min	
	26	TLC	模拟量转矩指令最大输出	T	100	%	
	27	*ENR	编码器输出脉冲	P·S·T	4000	脉冲	
	28	TL1	内部转矩限制1	P·S·T	100	%	
	29	VCO	模拟量速度指令偏置	S	(注2)	mV	
			模拟量速度限制偏置	T	(注2)	mV	
	30	TLO	模拟量速度指令偏置	T	0	mV	
			模拟量速度限制偏置	S	0	mV	
	31	M01	模拟量输出通道1偏置	P·S·T	0	mV	
	32	M02	模拟量输出通道2偏置	P·S·T	0	mV	
	33	MBR	电磁制动器程序输出	P·S·T	100	ms	
	34	GD2	负载和伺服电机的转动惯量比	P·S	70	0.1倍	
	35	PG2	位置环增益2	P	35	rad/s	
	36	VG1	速度环增益1	P·S	177	rad/s	
	37	VG2	速度环增益2	P·S	817	rad/s	
	38	VIC	速度积分补偿	P·S	48	ms	
	39	VDC	速度微分补偿	P·S	980		
	40		备用		0		
	41	*DIA	输入信号自动ON选择	P·S·T	0000		
	42	*DI1	输入信号选择1	P·S·T	0003		
	43	*DI2	输入信号选择2 (CN1B-5针脚)	P·S·T	0111		
	44	*DI3	输入信号选择3 (CN1B-14针脚)	P·S·T	0222		
	45	*DI4	输入信号选择4 (CN1A-8针脚)	P·S·T	0665		
46	*DI5	输入信号选择5 (CN1B-7针脚)	P·S·T	0770			
47	*DI6	输入信号选择6 (CN1B-8针脚)	P·S·T	0883			
48	*DI7	输入信号选择7 (CN1B-9针脚)	P·S·T	0994			
49	*DI1	输出信号选择1	P·S·T	0000			

注记的内容见次页。

## 5. 参数

MELSERVO

类型	No	符号	名称	控制模式	初始值	单位	用户设定值	
扩展参数 2	50		备用		0000			
	51	*OP6	功能选择 6	P·S·T	0000			
	52		备用		0000			
	53	*OP8	功能选择 8	P·S·T	0000			
	54	*OP9	功能选择 9	P·S·T	0000			
	55	*OPA	功能选择 A	P	0000			
	56	SIC	串行通讯超时选择	P·S·T	0	s		
	57		备用		10			
	58	NH1	机械共振抑制滤波器 1	P·S·T	0000			
	59	NH2	机械共振抑制滤波器 2	P·S·T	0000			
	60	LPF	低通滤波器, 自适应共振抑制控制	P·S·T	0000			
	61	GD2B	负载和伺服电机的转动惯量比 2	P·S	70	0.1 倍		
	62	PG2B	位置环增益 2 改变比率	P	100	%		
	63	VG2B	速度环增益 2 改变比率	P·S	100	%		
	64	VICB	速度积分补偿 2 改变比率	P·S	100	%		
	65	*CDP	增益切换选择	P·S	0000			
	66	CDS	增益切换阈值	P·S	10	(注 3)		
	67	CDT	增益切换时间常数	P·S	1	ms		
	68		备用		0			
	69	CMX2	指令脉冲倍率分子 2	P	1			
	70	CMX3	指令脉冲倍率分子 3	P	1			
	71	CMX4	指令脉冲倍率分子 4	P	1			
	72	SC4	内部速度指令 4	S	200	r/min		
			内部速度限制 4	T				
	73	SC5	内部速度指令 5	S	300	r/min		
			内部速度限制 5	T				
	74	SC6	内部速度指令 6	S	500	r/min		
			内部速度限制 6	T				
	75	SC7	内部速度指令 7	S	800	r/min		
			内部速度指令 7	T				
	76	TL2	内部转矩限制 2	P·S·T	100	%		
	77		备用			100		
	78					1000		
	79					10		
80					10			
81					100			
82					100			
83					100			
84					0			

注: 1. 设定值“0”对应伺服电机额定速度。

2. 伺服放大器不同时初始值也不同。

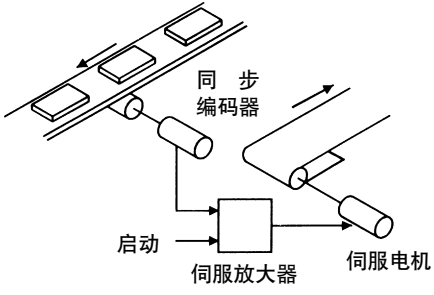
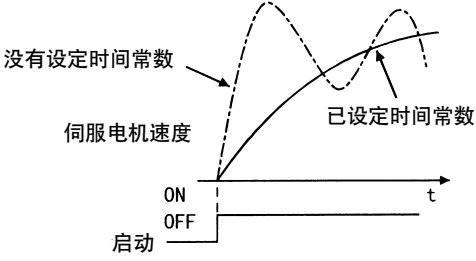
3. 由参数 No.65 的设定值决定。

(2) 详细的参数说明

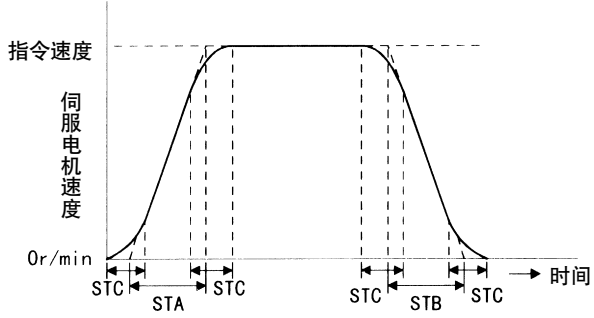
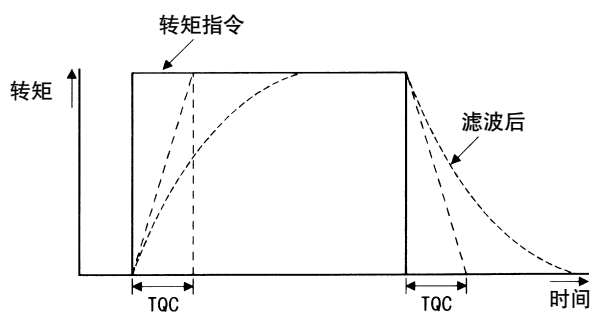
类型	No	符号	名称和功能	初始值	单位	设定范围	控制模式				
基本参数	0	*STY	<p>控制模式，再生制动选件选择： 用于选择控制模式和再生选件。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <table style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"></td> </tr> </table> <p style="margin-left: 40px;">└─ 控制模式的选择 0: 位置 1: 位置和速度 2: 速度 3: 速度和转矩 4: 转矩 5: 转矩和位置</p> <p style="margin-left: 40px;">└─ 选择再生制动选件 0: 不用 1: 备用 (请不要设定) 2: MR-RB032 3: MR-RB12 4: MR-RB32 5: MR-RB30 6: MR-RB50</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>注意:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 错误设定可导致再生制动选件损坏。</li> <li>● 如果选择与伺服电机不匹配的再生制动选件将发生“参数异常”报警 (AL.37)。</li> </ul> </div>	0	0			0000		0000h ~ 0605h	P·S·T
	0	0									
1	*OP1	<p>功能选择 1： 用于选择输入信号滤波器、CN1B-19 针脚的功能和选择绝对位置系统</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <table style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"></td> </tr> </table> <p style="margin-left: 40px;">└─ 输入滤波器 输入信号受到噪声干扰时， 用输入滤波器抑制干扰。</p> <p style="margin-left: 40px;">0: 不用 1: 1.777 (ms) 2: 3.555 (ms) 3: 5.333 (ms)</p> <p style="margin-left: 40px;">└─ CN1B-19 针脚功能选择 0: 零速信号 1: 电磁制动器连锁信号</p> <p style="margin-left: 40px;">└─ 绝对位置系统的选择 (参照第十五章) 0: 使用增量位置系统 1: 使用绝对位置系统</p> </div>		0			0002		0000h ~ 1013h	P·S·T	
	0										

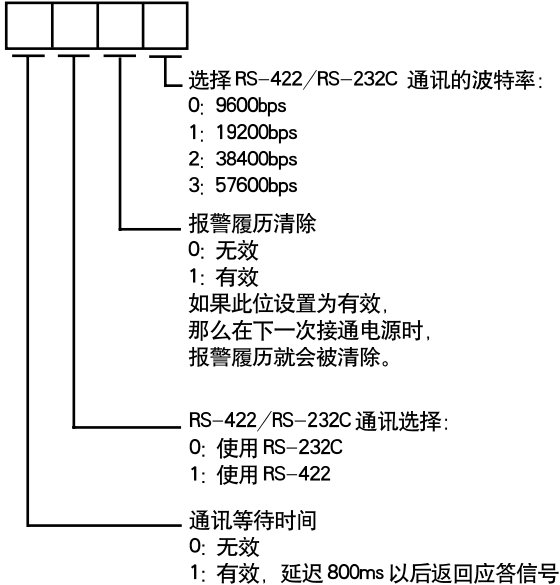
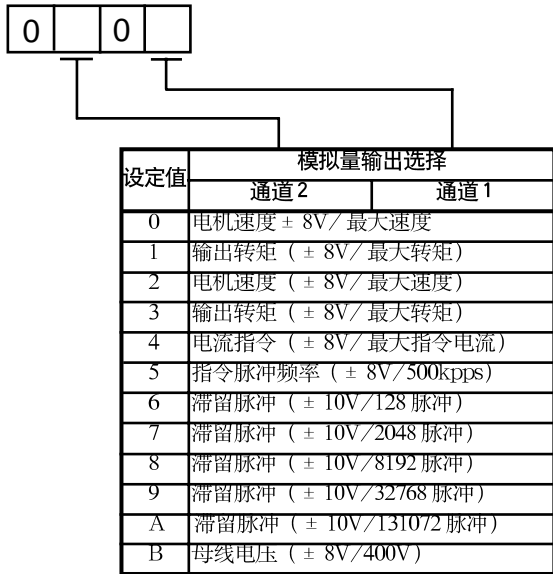
类型	No	符号	名称和功能	初始值	单位	设定范围	控制模式																																																										
基本参数	2	AUT	<p>自动调整: 用于设定自动调整的响应速度, 请参照第七章。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <table style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"></td> </tr> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 5px;">└─ 自动调整响应速度设定</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>响应速度</th> <th>机械共振频率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td rowspan="4">低响应</td><td>15Hz</td></tr> <tr><td>2</td><td>20Hz</td></tr> <tr><td>3</td><td>25Hz</td></tr> <tr><td>4</td><td>30Hz</td></tr> <tr><td>5</td><td rowspan="4">中响应</td><td>35Hz</td></tr> <tr><td>6</td><td>45Hz</td></tr> <tr><td>7</td><td>55Hz</td></tr> <tr><td>8</td><td>70Hz</td></tr> <tr><td>9</td><td rowspan="4">高响应</td><td>80Hz</td></tr> <tr><td>A</td><td>105Hz</td></tr> <tr><td>B</td><td>130Hz</td></tr> <tr><td>C</td><td>160Hz</td></tr> <tr><td>D</td><td>200Hz</td></tr> <tr><td>E</td><td>240Hz</td></tr> <tr><td>F</td><td>300Hz</td></tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">· 发生机械振荡或齿轮噪音过大时, 应将设定值减小。 · 为了提高性能, 如缩短定位调整时间等场合, 应增大设定值。</p> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">自动调整选择 (参见 7.1.1 节)</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>增益调整</th> <th>调整内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>插补模式</td> <td>固定位置环增益(参数 No.6)。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>自动调整模式 1</td> <td>通常的自动调整模式。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>自动调整模式 2</td> <td>在参数 No.34 中设定固定的转动惯量比。响应速度设定可以手动调整。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>手动模式 1</td> <td>用简易的手动模式进行调整。</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>手动模式 2</td> <td>用手动模式调整全部的增益。</td> </tr> </tbody> </table> </div>	0		0		设定值	响应速度	机械共振频率	1	低响应	15Hz	2	20Hz	3	25Hz	4	30Hz	5	中响应	35Hz	6	45Hz	7	55Hz	8	70Hz	9	高响应	80Hz	A	105Hz	B	130Hz	C	160Hz	D	200Hz	E	240Hz	F	300Hz	设定值	增益调整	调整内容	0	插补模式	固定位置环增益(参数 No.6)。	1	自动调整模式 1	通常的自动调整模式。	2	自动调整模式 2	在参数 No.34 中设定固定的转动惯量比。响应速度设定可以手动调整。	3	手动模式 1	用简易的手动模式进行调整。	4	手动模式 2	用手动模式调整全部的增益。	0105		0001h ~ 040Fh	P·S
	0		0																																																														
	设定值	响应速度	机械共振频率																																																														
	1	低响应	15Hz																																																														
	2		20Hz																																																														
3	25Hz																																																																
4	30Hz																																																																
5	中响应	35Hz																																																															
6		45Hz																																																															
7		55Hz																																																															
8		70Hz																																																															
9	高响应	80Hz																																																															
A		105Hz																																																															
B		130Hz																																																															
C		160Hz																																																															
D	200Hz																																																																
E	240Hz																																																																
F	300Hz																																																																
设定值	增益调整	调整内容																																																															
0	插补模式	固定位置环增益(参数 No.6)。																																																															
1	自动调整模式 1	通常的自动调整模式。																																																															
2	自动调整模式 2	在参数 No.34 中设定固定的转动惯量比。响应速度设定可以手动调整。																																																															
3	手动模式 1	用简易的手动模式进行调整。																																																															
4	手动模式 2	用手动模式调整全部的增益。																																																															
	3	CMX	<p>电子齿轮分子 (指令脉冲倍率分子): 设定电子齿轮比的分子。 有关设定的方法请参照 5.2.1 节。 如果设定值是 0, 可根据连接的伺服电机的分辨率自动的设定这个参数。 例如在使用 HC-MFS 系列电机的场合, 自动设定为 131072。</p>	1		0 · 1 ~ 65535	P																																																										
	4	CDV	<p>电子齿轮分母 (指令脉冲倍率分母): 设定电子齿轮比的分母。 有关设定的方法请参照 5.2.1 节</p>	1		1 ~ 65535	P																																																										
	5	INP	<p>定位范围 用电子齿轮计算前的指令脉冲为单位设定。 设定输出定位完毕 (INP) 信号的范围。</p>	100	脉冲	0 ~ 10000	P																																																										



类型	No	符号	名称和功能	初始值	单位	设定范围	控制模式
基本参数	6	PG1	位置环增益 1: 用于设定位置环 1 的增益。 如果增益变大, 对位置指令的跟踪能力也增强。 自动调整时, 这个参数将被自动设为自动调整的结果。	35	rad/s	4 ~ 2000	P
	7	PST	位置指令的减速时间常数 (位置斜坡功能): 用于设定位置指令的低通滤波器时间常数。 通过参数 No.55, 可选择设定起调时间或线性加减速时间。 选择线性加减速时, 设定范围为 0 ~ 10ms。 如果设定值为 10ms 以上, 也认为是 10ms。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p><b>注意:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 选择线性加减速时, 请不要使用控制模式切换功能(参数 No.0)和电源瞬时停电再启动功能(参数 No.20), 否则在控制模式切换或电源再启动时会造成伺服电机突然停止。</li> </ul> </div> <p>(例)同步用编码器发出指令后, 即使是在伺服电机处于运行时启动, 同步运行也可以平稳地开始。</p>  	3	ms	0 ~ 20000	P

类型	No	符号	名称和功能	初始值	单位	设定范围	控制模式
基本参数	8	SC1	内部速度指令 1: 用于设定内部速度指令 1。	100	r/min	0 ~ 瞬时容许速度	S
			内部速度限制 1: 用于设定内部速度限制 1。				T
	9	SC2	内部速度指令 2: 用于设定内部速度指令 2。	500	r/min	0 ~ 瞬时容许速度	S
			内部速度限制 2: 用于设定内部速度限制 2。				T
	10	SC3	内部速度指令 3: 用于设定内部速度指令 3。	1000	r/min	0 ~ 瞬时容许速度	S
			内部速度限制 3: 用于设定内部速度限制 3。				T
11	STA	加速时间常数: 加速时间常数用于设定从零速加速到额定速度所需的加速时间    (例) 伺服电机额定速度为3000r/min时,如设定参数的值为3秒,则伺服电机从0r/min加速到3000r/min需3秒,从0r/min加速到1000r/min需1秒。	0	ms	0 ~ 20000	S·T	
12	STB	减速时间常数: 用于设定使用模拟量速度指令或内部速度指令 1~3 时,从额定速度减速到零速所需的减速时间。					

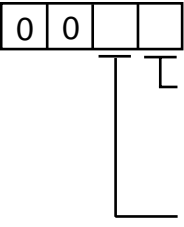
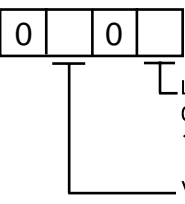
类型	No	符号	名称和功能	初始值	单位	设定范围	控制模式
基本参数	13	STC	<p>S字加减速时间常数: 用于使伺服电机平稳启动和停止。 设定S字加减速时间曲线部分的时间。</p>  <p>指令速度 伺服电机速度 Or/min 时间</p> <p>STC STA STC STC STB STC</p> <p>STA: 加速时间常数 (参数 No.11) STB: 减速时间常数 (参数 No.12) STC: S字加减速时间常数 (参数 No.13)</p> <p>如果把STA (加速时间常数) 或STB (减速时间常数) 设定的较大, 那么, 在设定S字加减速时间常数时, 曲线部分的时间会发生误差。 实际的曲线部分的时间上限值为: 减速时: <math>\frac{2000000}{STB}</math>, 加速时: <math>\frac{2000000}{STB}</math>, 可用这两个值来限制 (例) STA=20000, STB=5000, STC=200, 实际的曲线部分的时间如下: 加速时: 100ms (<math>2000000/20000=100ms &lt; 200ms</math>, 所以被限制在100ms) 减速时: 200ms (<math>2000000/5000=400ms &gt; 200ms</math>, 所以被限制在200ms)</p>	0	ms	0 ~ 1000	S·T
	14	TQC	<p>转矩指令时间常数: 用于设定转矩指令的低通滤波器时间常数。</p>  <p>转矩指令 转矩 滤波后 时间</p> <p>TQC TQC</p> <p>TQC: 转矩指令时间常数</p>	0	ms	0 ~ 20000	T
	15	*SNO	<p>站号设定: 用于指定串行通讯时的站号。 每台伺服放大器应设定一个唯一的站号, 如果多个伺服放大器设定为同一个站号, 那么通讯将不能正常进行。</p>	0		0 ~ 31	P·S·T

类型	No	符号	名称和功能	初始值	单位	设定范围	控制模式																																								
基本参数	16	*BPS	<p>通讯波特率选择、报警履历清除： 用于选择RS-422与RS-232C通讯的波特率和通讯格式，并且同时清除报警履历。</p>  <p>选择 RS-422/RS-232C 通讯的波特率： 0: 9600bps 1: 19200bps 2: 38400bps 3: 57600bps</p> <p>报警履历清除 0: 无效 1: 有效 如果此位设置为有效， 那么在下次接通电源时， 报警履历就会被清除。</p> <p>RS-422/RS-232C 通讯选择： 0: 使用 RS-232C 1: 使用 RS-422</p> <p>通讯等待时间 0: 无效 1: 有效，延迟 800ms 以后返回应答信号</p>	0000		0000h ~ 1113h	P·S·T																																								
	17	MOD	<p>模拟量输出选择： 用于选择模拟量输出信号的内容。</p>  <table border="1" data-bbox="518 1326 954 1755"> <thead> <tr> <th rowspan="2">设定值</th> <th colspan="2">模拟量输出选择</th> </tr> <tr> <th>通道 2</th> <th>通道 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td colspan="2">电机速度 ± 8V/最大速度</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td colspan="2">输出转矩 (± 8V/最大转矩)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td colspan="2">电机速度 (± 8V/最大速度)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td colspan="2">输出转矩 (± 8V/最大转矩)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td colspan="2">电流指令 (± 8V/最大指令电流)</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td colspan="2">指令脉冲频率 (± 8V/500kpps)</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td colspan="2">滞留脉冲 (± 10V/128 脉冲)</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td colspan="2">滞留脉冲 (± 10V/2048 脉冲)</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td colspan="2">滞留脉冲 (± 10V/8192 脉冲)</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td colspan="2">滞留脉冲 (± 10V/32768 脉冲)</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td colspan="2">滞留脉冲 (± 10V/131072 脉冲)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td colspan="2">母线电压 (± 8V/400V)</td> </tr> </tbody> </table>	设定值	模拟量输出选择		通道 2	通道 1	0	电机速度 ± 8V/最大速度		1	输出转矩 (± 8V/最大转矩)		2	电机速度 (± 8V/最大速度)		3	输出转矩 (± 8V/最大转矩)		4	电流指令 (± 8V/最大指令电流)		5	指令脉冲频率 (± 8V/500kpps)		6	滞留脉冲 (± 10V/128 脉冲)		7	滞留脉冲 (± 10V/2048 脉冲)		8	滞留脉冲 (± 10V/8192 脉冲)		9	滞留脉冲 (± 10V/32768 脉冲)		A	滞留脉冲 (± 10V/131072 脉冲)		B	母线电压 (± 8V/400V)		0000		0000h ~ 0B0Bh
设定值	模拟量输出选择																																														
	通道 2	通道 1																																													
0	电机速度 ± 8V/最大速度																																														
1	输出转矩 (± 8V/最大转矩)																																														
2	电机速度 (± 8V/最大速度)																																														
3	输出转矩 (± 8V/最大转矩)																																														
4	电流指令 (± 8V/最大指令电流)																																														
5	指令脉冲频率 (± 8V/500kpps)																																														
6	滞留脉冲 (± 10V/128 脉冲)																																														
7	滞留脉冲 (± 10V/2048 脉冲)																																														
8	滞留脉冲 (± 10V/8192 脉冲)																																														
9	滞留脉冲 (± 10V/32768 脉冲)																																														
A	滞留脉冲 (± 10V/131072 脉冲)																																														
B	母线电压 (± 8V/400V)																																														

类型	No	符号	名称和功能	初始值	单位	设定范围	控制模式														
基本参数	18	*DMD	<p>状态显示选择 选择电源接通时状态显示的内容。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px 0;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"> </span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"> </span> </div> <p>用于选择电源接通时状态显示的内容。                      0: 反馈脉冲累积                      1: 伺服电机速度                      2: 滞留脉冲                      3: 指令脉冲累积                      4: 指令脉冲频率                      5: 模拟量速度指令电压 (注1)                      6: 模拟量转矩指令电压 (注2)                      7: 再生制动负载率                      8: 实际负载率                      9: 峰值负载率                      A: 瞬时转矩                      B: 在1转内的位置(低位)                      C: 在1转内的位置(高位)                      D: ABS计数器                      E: 负载转动惯量比                      F: 母线电压</p> <p>注 1: 用于速度控制模式。在转矩控制模式中为模拟量速度限制电压。                      2: 用于转矩控制模式。在速度控制模式和位置控制模式中为模拟量转矩限制电压。</p> <p>各控制模式下电源接通后的状态显示                      0: 各控制模式的状态显示</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>控制模式</th> <th>电源接通后的状态显示</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>位置</td> <td>反馈脉冲累积</td> </tr> <tr> <td>位置 / 速度</td> <td>反馈脉冲累积 / 伺服电机速度</td> </tr> <tr> <td>速度</td> <td>伺服电机速度</td> </tr> <tr> <td>速度 / 转矩</td> <td>伺服电机速度 / 模拟量转矩指令电压</td> </tr> <tr> <td>转矩</td> <td>模拟量指令电压</td> </tr> <tr> <td>转矩 / 位置</td> <td>模拟量转矩指令电压 / 反馈脉冲累积</td> </tr> </tbody> </table> <p>1: 根据此参数第1位的设定值决定状态显示的内容。</p>	控制模式	电源接通后的状态显示	位置	反馈脉冲累积	位置 / 速度	反馈脉冲累积 / 伺服电机速度	速度	伺服电机速度	速度 / 转矩	伺服电机速度 / 模拟量转矩指令电压	转矩	模拟量指令电压	转矩 / 位置	模拟量转矩指令电压 / 反馈脉冲累积	0000		0000h ~ 001Fh	P·S·T
控制模式	电源接通后的状态显示																				
位置	反馈脉冲累积																				
位置 / 速度	反馈脉冲累积 / 伺服电机速度																				
速度	伺服电机速度																				
速度 / 转矩	伺服电机速度 / 模拟量转矩指令电压																				
转矩	模拟量指令电压																				
转矩 / 位置	模拟量转矩指令电压 / 反馈脉冲累积																				

类型	No	符号	名称和功能	初始值	单位	设定范围	控制模式																																														
基本参数	19	*BLK	参数范围选择: 参数范围参照用于选择参数的可读范围和可写范围。带○的表示可操作的参数。	0000		0000h ~ 0000h 000Eh 100Bh 100Ch 100Eh	P·S·T																																														
			<table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>设定值的操作</th> <th>基本参数 No.0 ~ No.19</th> <th>扩展参数1 No.20 ~ No.49</th> <th>扩展参数2 No.50 ~ No.84</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0000 (初始值)</td> <td>可读 可写</td> <td>○ ○</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>000A</td> <td>可读 可写</td> <td>仅No.19 仅No.19</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>000B</td> <td>可读 可写</td> <td>○ ○</td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td>000C</td> <td>可读 可写</td> <td>○ ○</td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td>000E</td> <td>可读 可写</td> <td>○ ○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>000B</td> <td>可读 可写</td> <td>○ 仅No.19</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>000C</td> <td>可读 可写</td> <td>○ 仅No.19</td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td>000B</td> <td>可读 可写</td> <td>○ 仅No.19</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table>	设定值				设定值的操作	基本参数 No.0 ~ No.19	扩展参数1 No.20 ~ No.49	扩展参数2 No.50 ~ No.84	0000 (初始值)	可读 可写	○ ○			000A	可读 可写	仅No.19 仅No.19			000B	可读 可写	○ ○	○		000C	可读 可写	○ ○	○		000E	可读 可写	○ ○	○	○	000B	可读 可写	○ 仅No.19			000C	可读 可写	○ 仅No.19	○		000B	可读 可写	○ 仅No.19	○	○		
			设定值	设定值的操作				基本参数 No.0 ~ No.19	扩展参数1 No.20 ~ No.49	扩展参数2 No.50 ~ No.84																																											
			0000 (初始值)	可读 可写				○ ○																																													
			000A	可读 可写				仅No.19 仅No.19																																													
			000B	可读 可写				○ ○	○																																												
			000C	可读 可写				○ ○	○																																												
			000E	可读 可写				○ ○	○	○																																											
			000B	可读 可写				○ 仅No.19																																													
			000C	可读 可写				○ 仅No.19	○																																												
			000B	可读 可写				○ 仅No.19	○	○																																											
			扩展参数1	20				*OP2	功能选择2: 用于选择电源瞬时停电再启动、速度控制模式下停止时是否伺服锁定以及轻微振动抑制控制。	0000		0000h ~ 0111h	S   P																																								
									<table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td style="width:20px;">0</td> <td style="width:20px;"> </td> <td style="width:20px;"> </td> <td style="width:20px;"> </td> </tr> </table> <p>电源瞬时停电再启动。 速度控制模式时，如果电压过低，就会发生电源欠电压报警(AL.10)，这时伺服电机将停止运行。在电源电压回到正常值后，只要接通启动信号，即使不复位报警，伺服电机也能重新启动。 0: 无效 1: 有效</p> <p>选择停止时是否伺服锁定: 速度控制模式下停止时，伺服电机轴可以伺服锁定保持不动。 0: 无效 1: 有效</p> <p>轻微振动抑制控制 用于抑制停止时的轻微振动。 参数No.2选择为“□3□1”和“□4□□”时无效。</p>	0																																											
									0																																												

## 5. 参数

类型	No	符号	名称和功能	初始值	单位	设定范围	控制模式												
扩展参数 1	21	*OP3	功能选择3 (指令脉冲选择): 用于选择脉冲串输入信号的输入波形 (参照 3.4.1)   <p>指令脉冲串输入波形 0: 正转 / 反转脉冲串 1: 带符号的脉冲串 2: A/B 相脉冲串</p> <p>脉冲串逻辑选择 0: 正 1: 负</p>	0000		0000h ~ 0012h	P												
	22	*OP4	功能选择4: 用于选择LSP、LSN信号为OFF时的电机停止方式和VC/VLA输入电压的采样周期。   <p>LSP、LSN信号有效时的停止方法 (参照5·2·3节): 0: 立即停止 1: 缓慢停止</p> <p>VC、VLA 电压采样周期 用于设定模拟量速度指令 (VC) 和模拟量速度限制 (VLA) 输入电压的采样周期。 设定值为0时, 速度实时地跟随电压的变化。设定值增大时, 速度对输入电压的跟随性减低。</p> <table border="1" data-bbox="630 1220 922 1406"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>采样周期(ms)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0.444</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.888</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1.777</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3.555</td> </tr> </tbody> </table>	设定值	采样周期(ms)	0	0	1	0.444	2	0.888	3	1.777	4	3.555	0000		0000h ~ 0401h	P·S  P·S·T
	设定值	采样周期(ms)																	
	0	0																	
1	0.444																		
2	0.888																		
3	1.777																		
4	3.555																		
23	FFC	前馈增益: 用于设定前馈增益。 设定为100%时, 如果用固定速度运行, 那么驻留的脉冲几乎为零, 但在突然加减速时, 超调量将变大。	0	%	0~100	P													
24	ZSP	零速: 用于设定输出零速信号 (ZSP) 的范围。	50	r/min	0 ~ 10000	P·S·T													

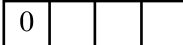
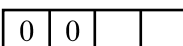
## 5. 参数

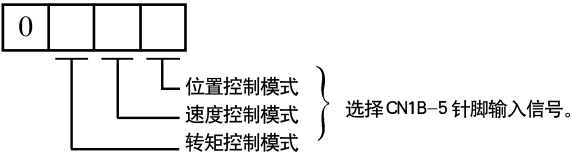
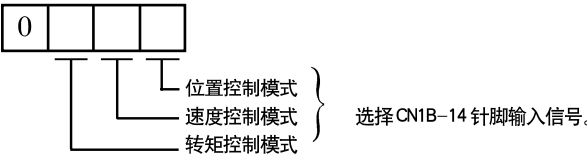
类型	No	符号	名称和功能	初始值	单位	设定范围	控制模式
扩展参数 1	25	VCM	模拟量速度指令最大速度: 用于设定模拟量速度指令 (VC) 在输入电压为最大时 (10V) 对应的速度。 设定值“0”对应伺服电机的额定速度。	0		0 ~ 50000	S
			模拟量速度限制最大速度: 用于设定速度限制 (VLA) 在输入电压为最大时 (10V) 对应的速度。 设定值“0”对应伺服电机的额定速度。	0	r/min	1 ~ 50000	T
	26	TLC	模拟量转矩指令最大输出: 模拟量转矩指令电压 (TC= ± 8V) 为 +8V 时对应的输出转矩和最大转矩的比值 (%)。 例如, 设定值为 50, TC= ± 8V 时, 输出转矩 = 最大转矩 × 50%。	100	%	0 ~ 1000	T
	27	*ENR	编码器输出脉冲: 用于设定伺服放大器输出的编码器脉冲 (A 相, B 相)。 设定值为 A 相 /B 相脉冲乘以 4 倍后的值。 可用参数 No.54, 设定输出脉冲数或设定输出脉冲倍率。 实际输出的 A 相 /B 相脉冲数为设定脉冲数的 1/4。 另外, 输出的最大频率为 1.3Mpps (乘以 4 倍后), 请不要超过这个范围。 · 设为输出脉冲数的场合: 参数 No.54 设为“0 □□□” (初始值)。 设定伺服电机旋转 1 周对应的脉冲数。 输出脉冲 = 设定值(脉冲) 例如设定值为 5600 时, 每转实际输出的 A 相 /B 相脉冲为: A 相 /B 相的脉冲输出 = 5600/4=1400 (脉冲) · 设为输出脉冲倍率的场合: 参数 No.54 设定为“1 □□□”。 用伺服电机旋转 1 周对应的脉冲数除以设定值: 输出脉冲 = 伺服电机 1 周的脉冲数 / 设定值 (脉冲) 例如设定值为 8 的场合, 每转实际输出的 A 相 /B 相脉冲为: A 相 /B 相的脉冲输出 = $\frac{131072}{8} \cdot \frac{1}{4} = 4096$ (脉冲)	4000	脉冲	1 ~ 32768	P · S · T



类型	No	符号	名称和功能	初始值	单位	设定范围	控制模式						
扩展参数 1	28	TL1	<p>内部转矩限制 1: 假定最大转矩 =100%。 用以限制伺服电机的最大输出转矩。 如果设定为 0, 那么不输出转矩。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TL(注)</th> <th>转矩限制</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>内部转矩限制 1 (参数 No.28)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>模拟量转矩限制 &lt; 内部转矩限制 1 时: 模拟量转矩限制 模拟量转矩限制 &gt; 内部转矩限制 1 时: 内部转矩限制 1</td> </tr> </tbody> </table> <p>注 0: OFF (和 SG 断开) 1: ON (和 SG 接通)</p> <p>通过模拟量输出监视输出转矩时, 设定值对应最大输出电压 (+8V)。 (参照 3.4.1 节 (5))</p>	TL(注)	转矩限制	0	内部转矩限制 1 (参数 No.28)	1	模拟量转矩限制 < 内部转矩限制 1 时: 模拟量转矩限制 模拟量转矩限制 > 内部转矩限制 1 时: 内部转矩限制 1	100	%	0 ~ 100	P·S·T
	TL(注)	转矩限制											
	0	内部转矩限制 1 (参数 No.28)											
	1	模拟量转矩限制 < 内部转矩限制 1 时: 模拟量转矩限制 模拟量转矩限制 > 内部转矩限制 1 时: 内部转矩限制 1											
	29	VCO	<p>模拟量速度指令偏置: 用于设定模拟量速度指令 (VC) 的偏置电压 在 VC 上输入 0V 电压, 正转开始 (ST1) 信号置 ON 时, 如果伺服电机以逆时针方向转动, 参数应该设定为负值。 使用自动 VC 偏置设定时, 参数值为自动偏置值。(请参照 6.3 节) 初始值为出厂时在 VC-LG 之间输入 0V 电压并 进行自动偏置处理后得到的值。</p> <p>模拟量速度限制偏置: 用于设定模拟量速度限制 (VLA) 的偏置电压。 VLA 上输入 0V 电压, 正转选择 (RS1) 信号置 ON 时, 如果伺服电机以逆时针方向转动时, 参数应设定为负值。 使用 VC 自动偏置时, 参数值为自动偏置值。(请参照 6.3 节) 初始值为出厂时在 VLA-LG 之间输入 0V 电压并进行自动 偏置处理后得到的值。</p>	因伺服 放大器 而异	mV	-999 ~ 999	S  T						
	30	TLO	<p>模拟量转矩指令偏置: 用于设定模拟量转矩指令 (TC) 的偏置电压,</p> <p>模拟量转矩限制偏置: 用于设定模拟量转矩限制 (TLA) 的偏置电压。</p>	0	mV	-999 ~ 999	T  S						
31	MO1	<p>模拟量输出通道 1 偏置: 用于设定模拟量输出通道 1 (MO1) 的偏置电压。</p>	0	mV	-999 ~ 999	P·S·T							
32	MO2	<p>模拟量输出通道 2 偏置: 用于设定模拟量输出通道 2 (MO2) 的偏置电压。</p>	0	mV	-999 ~ 999	P·S·T							
33	MBR	<p>电磁制动器程序输出: 用于设定电磁制动器互锁信号 (MBR) OFF 后, 到主电路被切断 之间的延迟时间 (Tb)。</p>	100	ms	0 ~ 1000	P·S·T							

类型	No	符号	名称和功能	初始值	单位	设定范围	控制模式
扩展参数 1	34	GD2	负载和伺服电机的转动惯量比: 用于设定负载和伺服电机的转动惯量比。 选择自动调整功能时, 参数将自动设为自动调整的值, 这时可在 0~1000 之间变化。	70	0.1 倍	0 ~ 3000	P·S
	35	PG2	位置环增益 2: 用于设定位置环增益, 以增加位置环对负载扰动的响应速度。 如果设定值增大, 那么响应速度就提高, 但容易产生振动和 / 或噪音。 选择自动调整功能时, 参数将自动设为自动调整的值。	30	rad/s	1 ~ 1000	P
	36	VG1	速度环增益 1: 通常, 没有必要改变这个参数。 如果设定值增大, 那么响应速度就提高, 但容易产生振动和 / 或噪音。 选择自动调整功能时, 参数将自动设为自动调整的值。	177	rad/s	20 ~ 8000	P·S
	37	VG2	速度环增益 2: 因机械的刚性很低和 / 或齿隙过大而发生振动时, 可调整 VG2。 如果设定值增大, 那么响应速度就提高, 但容易产生振动和 / 或噪音。 选择自动调整功能时, 参数将自动设为自动调整的值。	817	rad/s	20 ~ 20000	P·S
	38	VIC	速度积分补偿: 用于设定速度环的积分时间常数。 如果设定值减小, 那么响应速度就提高, 但容易产生振动和 / 或噪音。 选择自动调整功能时, 参数将自动设为自动调整的值。		ms	1 ~ 1000	P·S
	39	VDC	速度微分补偿: 用于设定速度微分补偿。 比例控制信号改为 ON 时有效。	980		0 ~ 1000	P·S
	40		备用 绝对不要改变此参数。	0			

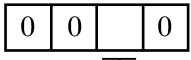

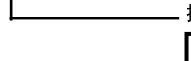

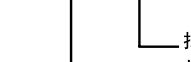
类型	No	符号	名称和功能	初始值	单位	设定范围	控制模式													
扩展参数 ↓	41	*DIA	输入信号自动 ON 选择: 用于设定 SON、LSP、LSN 的自动置 ON。   <ul style="list-style-type: none"> <li>伺服开启信号 (SON) 输入选择: 0: 通过外部输入置 ON/OFF 1: 伺服放大器内部自动置 ON (不用在外部接线)</li> <li>正转行程末端信号 (LSP) 输入选择: 0: 通过外部输入置 ON/OFF 1: 伺服放大器内部自动置 ON (不用在外部接线)</li> <li>反转行程末端信号 (LSN) 输入选择: 0: 通过外部输入置 ON/OFF 1: 伺服放大器内部自动置 ON (不用在外部接线)</li> </ul>	0000		0000h ~ 0111h	P·S·T													
	42	*DI1	输入信号选择 1: 用于定义控制模式切换信号输入针脚和设定清除信号。   <ul style="list-style-type: none"> <li>控制切换信号 (LOP) 输入针脚的设定: 用于设定控制模式切换信号的输入接头针脚。 只有在参数 No.0 选择为位置 / 速度、速度 / 转矩、 转矩 / 位置切换模式时才有效。</li> </ul> <table border="1" data-bbox="587 1288 877 1500"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>接头, 针脚号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>CN1B-5</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>CN1B-14</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>CN1B-8</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>CN1B-7</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>CN1B-8</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>CN1B-9</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>清除信号 (CR) 选择 0: 在上升沿清除滞留脉冲 1: 接通时清除滞留脉冲</li> </ul>	设定值	接头, 针脚号	0	CN1B-5	1	CN1B-14	2	CN1B-8	3	CN1B-7	4	CN1B-8	5	CN1B-9	0003		0000h ~ 0015h
设定值	接头, 针脚号																			
0	CN1B-5																			
1	CN1B-14																			
2	CN1B-8																			
3	CN1B-7																			
4	CN1B-8																			
5	CN1B-9																			
							P													

类型	No	名称和功能	初始值	单位	设定范围	控制模式																																																																			
扩展参数1	43	<p>*DI2 输入信号选择2 (CN1B-5 针脚):                      如果用参数 No.42 定义控制切换信号 (LOP) 为 CN1B-5 针脚, 那么这个参数不能使用。                      CN1B-5 针脚可定义为任何输入信号。                      请注意设定的位置和可定义的信号和控制模式有关。</p>  <p>在各控制模式中, 可定义的信号为下表中用缩写标出的信号。                      其它信号即使设定了也无效。</p> <table border="1" data-bbox="402 896 954 1478"> <thead> <tr> <th rowspan="2">设定值</th> <th colspan="3">(注) 控制模式</th> </tr> <tr> <th>P</th> <th>S</th> <th>T</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>SON</td> <td>SON</td> <td>SON</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>RES</td> <td>RES</td> <td>RES</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>PC</td> <td>PC</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>TL</td> <td>TL</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>CR</td> <td>CR</td> <td>CR</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>/</td> <td>SP1</td> <td>SP1</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>/</td> <td>SP2</td> <td>SP2</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>/</td> <td>ST1</td> <td>RS2</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>/</td> <td>ST2</td> <td>RS1</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>/</td> <td>SP3</td> <td>SP3</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>CM1</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>CM2</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>TL1</td> <td>TL1</td> <td>TL1</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>CDP</td> <td>CDP</td> <td>CDP</td> </tr> </tbody> </table> <p>注 P: 位置控制模式                      S: 速度控制模式                      T: 转矩控制模式</p>	设定值	(注) 控制模式			P	S	T	0	/	/	/	1	SON	SON	SON	2	RES	RES	RES	3	PC	PC	/	4	TL	TL	/	5	CR	CR	CR	6	/	SP1	SP1	7	/	SP2	SP2	8	/	ST1	RS2	9	/	ST2	RS1	A	/	SP3	SP3	B	CM1	/	/	C	CM2	/	/	D	TL1	TL1	TL1	E	CDP	CDP	CDP	0111		0000h ~ 0EEeh	P·S·T
	设定值	(注) 控制模式																																																																							
P		S	T																																																																						
0	/	/	/																																																																						
1	SON	SON	SON																																																																						
2	RES	RES	RES																																																																						
3	PC	PC	/																																																																						
4	TL	TL	/																																																																						
5	CR	CR	CR																																																																						
6	/	SP1	SP1																																																																						
7	/	SP2	SP2																																																																						
8	/	ST1	RS2																																																																						
9	/	ST2	RS1																																																																						
A	/	SP3	SP3																																																																						
B	CM1	/	/																																																																						
C	CM2	/	/																																																																						
D	TL1	TL1	TL1																																																																						
E	CDP	CDP	CDP																																																																						
	44	<p>*DI3 输入信号选择3 (CN1B-14 针脚):                      CN1B-14 针脚可定义为任何输入信号。                      可定义的信号和设定方法与输入信号选择2 (参数 No.43) 相同。</p>  <p>如果用参数 No.42 定义控制切换信号 (LOP) 为 CN1B-14 针脚, 那么这个参数不能使用。</p>	0222		0000h ~ 0EEeh	P·S·T																																																																			

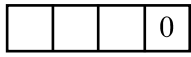
类型	No	符号	名称和功能	初始值	单位	设定范围	控制模式
扩展参数 1	45	*DI4	<p>输入信号选择 4 (CN1A-8 针脚): CN1A-8 针脚可定义为任何输入信号。 可定义的信号和设定方法与输入信号选择 2 (参数 No.43) 相同。</p>  <p>如果用参数 No.42 定义控制切换信号 (LOP) 为 CN1A-8 针脚, 那么这个参数不能使用。</p>	0665		0000h ~ 0EEEh	P·S·T
	46	*DI5	<p>输入信号选择 5 (CN1B-7 针脚): CN1B-7 针脚可定义为任何输入信号。 可定义的信号和设定方法与输入信号选择 2 (参数 No.43) 相同。</p>  <p>如果用参数 No.42 定义控制切换信号 (LOP) 为 CN1B-7 针脚, 那么这个参数不能使用。</p>	0770		0000h ~ 0EEEh	P·S·T
	47	*DI6	<p>输入信号选择 6 (CN1B-8 针脚): CN1B-8 针脚可定义为任何输入信号。 可定义的信号和设定方法与输入信号选择 2 (参数 No.43) 相同。</p>  <p>如果用参数 No.42 定义控制切换信号 (LOP) 为 CN1B-8 针脚, 那么这个参数不能使用。 如用参数 No.1 选择了“使用绝对位置系统”时, CN1B-8 针脚将被定义为“ABS 传输模式 (ABSM)”。(参照 15.5 节)</p>	0883		0000h ~ 0EEEh	P·S·T
	48	*DI7	<p>输入信号选择 (CN1B-9 针脚): CN1B-9 针脚可定义为任何输入信号。 可定义的信号和设定方法与输入信号选择 2 (参数 No.43) 相同。</p>  <p>如果用参数 No.42 定义控制切换信号 (LOP) 为 CN1B-9 针脚, 那么这个参数不能使用。 如用参数 No.1 选择了“使用绝对位置系统”时, CN1B-9 针脚将被定义为“ABS 请求 (ABSM)”。(参照 15.5 节)</p>	0994		0000h ~ 0EEEh	P·S·T

类型	No	符号	名称和功能	初始值	单位	设定范围	控制模式																																																																																																												
扩展参数 1	49	*DO1	<p>输出信号选择 1: 用于选择接头针脚以输出报警代码、警告 (WNG) 和电池警告(BWNG)信息。</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-right: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-right: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-left: 5px;"></div> </div> <p>报警代码输出的设定</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">设定值</th> <th colspan="3">接头针脚</th> </tr> <tr> <th>CN1B-19</th> <th>CN1A-18</th> <th>CN1A-19</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>ZSP</td> <td>INP 或 SA</td> <td>RD</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td colspan="3">报警发生时输出报警代码</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) 报警代码</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>CN1B19 针脚</th> <th>CN1A18 针脚</th> <th>CN1A19 针脚</th> <th>报 警 显 示</th> <th>名 称</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="7">0</td> <td rowspan="7">0</td> <td rowspan="7">0</td> <td>88888</td> <td>看门狗</td> </tr> <tr> <td>AL.12</td> <td>存储器异常 1</td> </tr> <tr> <td>AL.13</td> <td>时钟异常 1</td> </tr> <tr> <td>AL.15</td> <td>存储器异常 2</td> </tr> <tr> <td>AL.17</td> <td>电路板异常</td> </tr> <tr> <td>AL.19</td> <td>存储器异常 3</td> </tr> <tr> <td>AL.37</td> <td>参数异常</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">0</td> <td rowspan="2">0</td> <td rowspan="2">1</td> <td>AL.8A</td> <td>串行通讯超时</td> </tr> <tr> <td>AL.8E</td> <td>串行通讯异常</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">0</td> <td rowspan="2">1</td> <td rowspan="2">0</td> <td>AL.30</td> <td>再生制动异常</td> </tr> <tr> <td>AL.33</td> <td>过压</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">0</td> <td rowspan="3">1</td> <td rowspan="3">0</td> <td>AL.10</td> <td>欠压</td> </tr> <tr> <td>AL.45</td> <td>主电路器件过热</td> </tr> <tr> <td>AL.46</td> <td>电机过热</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">0</td> <td rowspan="3">1</td> <td rowspan="3">1</td> <td>AL.50</td> <td>过载 1</td> </tr> <tr> <td>AL.51</td> <td>过载 2</td> </tr> <tr> <td>AL.24</td> <td>电机接地异常</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td rowspan="2">0</td> <td rowspan="2">0</td> <td>AL.32</td> <td>过流</td> </tr> <tr> <td>AL.31</td> <td>超速</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td rowspan="2">0</td> <td rowspan="2">1</td> <td>AL.35</td> <td>指令脉冲异常</td> </tr> <tr> <td>AL.52</td> <td>误差过大</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">1</td> <td rowspan="4">1</td> <td rowspan="4">0</td> <td>AL.16</td> <td>编码器异常 1</td> </tr> <tr> <td>AL.1A</td> <td>电机配合错误</td> </tr> <tr> <td>AL.20</td> <td>编码器异常 2</td> </tr> <tr> <td>AL.25</td> <td>绝对位置丢失</td> </tr> </tbody> </table> <p>注 0: OFF (和 SG 断开) 1: ON (和 SG 接通)</p> <p>警告 (WNG) 输出信号的设定 选择输出警告的接头针脚。 设定后, 原来的信号不能继续使用。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>设定值</th> <th>接头针脚号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>不输出</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>CN1A-19</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>CCN1B-18</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>CN1A-18</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>CN1B-19</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>CN1B-6</td> </tr> </tbody> </table> <p>电池警告 (BWNG) 输出信号的设定 选择输出电池警告信号的接头针脚。 设定后, 原来的信号不能继续使用。 设定的内容和本参数第 2 位的设置相同。</p>	设定值	接头针脚			CN1B-19	CN1A-18	CN1A-19	0	ZSP	INP 或 SA	RD	1	报警发生时输出报警代码			CN1B19 针脚	CN1A18 针脚	CN1A19 针脚	报 警 显 示	名 称	0	0	0	88888	看门狗	AL.12	存储器异常 1	AL.13	时钟异常 1	AL.15	存储器异常 2	AL.17	电路板异常	AL.19	存储器异常 3	AL.37	参数异常	0	0	1	AL.8A	串行通讯超时	AL.8E	串行通讯异常	0	1	0	AL.30	再生制动异常	AL.33	过压	0	1	0	AL.10	欠压	AL.45	主电路器件过热	AL.46	电机过热	0	1	1	AL.50	过载 1	AL.51	过载 2	AL.24	电机接地异常	1	0	0	AL.32	过流	AL.31	超速	1	0	1	AL.35	指令脉冲异常	AL.52	误差过大	1	1	0	AL.16	编码器异常 1	AL.1A	电机配合错误	AL.20	编码器异常 2	AL.25	绝对位置丢失	设定值	接头针脚号	0	不输出	1	CN1A-19	2	CCN1B-18	3	CN1A-18	4	CN1B-19	5	CN1B-6	0000		0000h ~ 0551h	P·S·T
			设定值		接头针脚																																																																																																														
CN1B-19	CN1A-18	CN1A-19																																																																																																																	
0	ZSP	INP 或 SA	RD																																																																																																																
1	报警发生时输出报警代码																																																																																																																		
CN1B19 针脚	CN1A18 针脚	CN1A19 针脚	报 警 显 示	名 称																																																																																																															
0	0	0	88888	看门狗																																																																																																															
			AL.12	存储器异常 1																																																																																																															
			AL.13	时钟异常 1																																																																																																															
			AL.15	存储器异常 2																																																																																																															
			AL.17	电路板异常																																																																																																															
			AL.19	存储器异常 3																																																																																																															
			AL.37	参数异常																																																																																																															
0	0	1	AL.8A	串行通讯超时																																																																																																															
			AL.8E	串行通讯异常																																																																																																															
0	1	0	AL.30	再生制动异常																																																																																																															
			AL.33	过压																																																																																																															
0	1	0	AL.10	欠压																																																																																																															
			AL.45	主电路器件过热																																																																																																															
			AL.46	电机过热																																																																																																															
0	1	1	AL.50	过载 1																																																																																																															
			AL.51	过载 2																																																																																																															
			AL.24	电机接地异常																																																																																																															
1	0	0	AL.32	过流																																																																																																															
			AL.31	超速																																																																																																															
1	0	1	AL.35	指令脉冲异常																																																																																																															
			AL.52	误差过大																																																																																																															
1	1	0	AL.16	编码器异常 1																																																																																																															
			AL.1A	电机配合错误																																																																																																															
			AL.20	编码器异常 2																																																																																																															
			AL.25	绝对位置丢失																																																																																																															
设定值	接头针脚号																																																																																																																		
0	不输出																																																																																																																		
1	CN1A-19																																																																																																																		
2	CCN1B-18																																																																																																																		
3	CN1A-18																																																																																																																		
4	CN1B-19																																																																																																																		
5	CN1B-6																																																																																																																		

类型	No	符号	名称和功能	初始值	单位	设定范围	控制模式																					
扩展参数 2	50		备用 绝对不要改变此参数。	0000																								
	51	*OP6	功能选择 6: 用于选择复位报警信号动作时的动作方式。  <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> </div> <p style="margin-left: 40px;">报警复位信号接通时主电路的动作 0: 主电路切断 1: 主电路接通</p>	0000		0000h ~ 0100h	P·S·T																					
	52		备用 绝对不要改变此参数。	0000																								
	53	*OP8	功能选择 8: 用于选择串行通讯的协议。  <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> </div> <p style="margin-left: 40px;">校验位选择 0: 有 (附加校验位) 1: 无 (不附加校验位) 站号选择 0: 有站号 1: 无站号</p>	0000		0000h ~ 0110h	P·S·T																					
54	*OP9	功能选择 9: 用于选择指令脉冲的方向、编码器输出脉冲的方向和编码器输出脉冲的设定。  <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</div> </div> <p style="margin-left: 40px;">改变伺服电机的旋转方向。 对于一定的指令脉冲输入, 改变伺服电机的旋转方向。</p> <table border="1" style="margin-left: 40px; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">设定值</th> <th colspan="2">伺服电机的旋转方向</th> </tr> <tr> <th>正转脉冲输入时(注)</th> <th>反转脉冲输入时(注)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>逆时针</td> <td>顺时针</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>顺时针</td> <td>逆时针</td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-left: 40px;">注, 请参照 3.4.1 节 (1) (a)</p> <p style="margin-left: 40px;">改变编码器输出脉冲相位。 改变编码器输出脉冲串 A 相, B 相的相位。</p> <table border="1" style="margin-left: 40px; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">设定值</th> <th colspan="2">伺服电机的旋转方向</th> </tr> <tr> <th>逆时针</th> <th>顺时针</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>A相  B相 </td> <td>A相  B相 </td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>A相  B相 </td> <td>A相  B相 </td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-left: 40px;">编码器脉冲输出设定选择 (参照参数 No.27) 0: 输出脉冲数 1: 输出脉冲倍率</p>	设定值	伺服电机的旋转方向		正转脉冲输入时(注)	反转脉冲输入时(注)	0	逆时针	顺时针	1	顺时针	逆时针	设定值	伺服电机的旋转方向		逆时针	顺时针	0	A相  B相	A相  B相	1	A相  B相	A相  B相	0000		0000h ~ 1101h	P·S·T
设定值	伺服电机的旋转方向																											
	正转脉冲输入时(注)	反转脉冲输入时(注)																										
0	逆时针	顺时针																										
1	顺时针	逆时针																										
设定值	伺服电机的旋转方向																											
	逆时针	顺时针																										
0	A相  B相	A相  B相																										
1	A相  B相	A相  B相																										

类型	No	符号	名称和功能	初始值	单位	设定范围	控制模式																																																																																					
扩展参数2	55	*OPA	功能选择 A: 用于选择位置指令加减速时间常数 (参数 No.7)。  位置指令加减速时间常数的选择 0: 起调时间 1: 线性加减速	0000		0000h ~ 0010h	P																																																																																					
	56	SIC	串行通讯超时选择: 用于设定通讯超时的时间 (s)。 如果设定为 0, 那么不做超时检查。	0	s	0 ~ 60	P·S·T																																																																																					
	57		备用 绝对不要改变此参数。	10																																																																																								
	58	NH1	机械共振抑制滤波器 1: 用于设定机械共振抑制滤波器。(参照 8.1 节)  抑制频率 自适应振动抑制控制设置为“有效”或“保持”时, (参数 No.60: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 或 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ) 请设定为“00”。 <table border="1" data-bbox="427 1176 1045 1456"> <thead> <tr> <th>设定</th> <th>频率</th> <th>设定</th> <th>频率</th> <th>设定</th> <th>频率</th> <th>设定</th> <th>频率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>00</td><td>无效</td><td>08</td><td>562.5</td><td>10</td><td>281.3</td><td>18</td><td>187.5</td></tr> <tr><td>01</td><td>4500</td><td>09</td><td>500</td><td>11</td><td>264.7</td><td>19</td><td>180</td></tr> <tr><td>02</td><td>2250</td><td>0A</td><td>450</td><td>12</td><td>250</td><td>1A</td><td>173.1</td></tr> <tr><td>03</td><td>1500</td><td>0B</td><td>409.1</td><td>13</td><td>236.8</td><td>1B</td><td>166.7</td></tr> <tr><td>04</td><td>1125</td><td>0C</td><td>375</td><td>14</td><td>225</td><td>1C</td><td>160.1</td></tr> <tr><td>05</td><td>900</td><td>0D</td><td>346.2</td><td>15</td><td>214.3</td><td>1D</td><td>155.2</td></tr> <tr><td>06</td><td>750</td><td>0E</td><td>321.4</td><td>16</td><td>204.5</td><td>1E</td><td>150</td></tr> <tr><td>07</td><td>642.9</td><td>0F</td><td>300</td><td>17</td><td>195.7</td><td>1F</td><td>145.2</td></tr> </tbody> </table>  抑制深度 <table border="1" data-bbox="574 1496 837 1653"> <thead> <tr> <th>设定</th> <th>抑制深度</th> <th>增益</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>深</td><td>-40dB</td></tr> <tr><td>1</td><td rowspan="2">┆</td><td>-14dB</td></tr> <tr><td>2</td><td>-8dB</td></tr> <tr><td>3</td><td>浅</td><td>-4dB</td></tr> </tbody> </table>	设定	频率	设定	频率	设定	频率	设定	频率	00	无效	08	562.5	10	281.3	18	187.5	01	4500	09	500	11	264.7	19	180	02	2250	0A	450	12	250	1A	173.1	03	1500	0B	409.1	13	236.8	1B	166.7	04	1125	0C	375	14	225	1C	160.1	05	900	0D	346.2	15	214.3	1D	155.2	06	750	0E	321.4	16	204.5	1E	150	07	642.9	0F	300	17	195.7	1F	145.2	设定	抑制深度	增益	0	深	-40dB	1	┆	-14dB	2	-8dB	3	浅	-4dB	0000		0000h ~ 031Fh
设定	频率	设定	频率	设定	频率	设定	频率																																																																																					
00	无效	08	562.5	10	281.3	18	187.5																																																																																					
01	4500	09	500	11	264.7	19	180																																																																																					
02	2250	0A	450	12	250	1A	173.1																																																																																					
03	1500	0B	409.1	13	236.8	1B	166.7																																																																																					
04	1125	0C	375	14	225	1C	160.1																																																																																					
05	900	0D	346.2	15	214.3	1D	155.2																																																																																					
06	750	0E	321.4	16	204.5	1E	150																																																																																					
07	642.9	0F	300	17	195.7	1F	145.2																																																																																					
设定	抑制深度	增益																																																																																										
0	深	-40dB																																																																																										
1	┆	-14dB																																																																																										
2		-8dB																																																																																										
3	浅	-4dB																																																																																										
59	NH2	机械共振抑制滤波器 2 用于设定机械共振抑制滤波器。  抑制频率 与参数 No.58 一样设定。 只是自适应振动抑制控制设定为“有效”或“保持”时 这个参数不用设置为“00”。  抑制深度 与参数 No.58 一样设定。	0000		0000h ~ 031Fh	P·S·T																																																																																						



类型	No	符号	名称和功能	初始值	单位	设定范围	控制模式
扩展参数2	60	LPF	<p>低通滤波器, 自适应振动抑制控制: 用于设定低通滤波器的自适应振动抑制控制。(参照第 8 章)</p>  <p>低通滤波器选择 0: 有效 1: 无效</p> <p>选择有效时, 自动设定带宽滤波器, 频率为: <math>VG2 \text{ 设定值} \times 10 / [2 \pi \times (1 + GD2 \text{ 设定值} \times 0.1)] \text{ (Hz)}</math></p> <p>自适应振动抑制控制选择 如果用自适应振动抑制控制选择“有效”或“保持”, 机械共振控制滤波器 1 (参数 No.58) 将无效。 0: 无效 1: 有效 实时检测机械的共振频率, 生成对应于共振频率的滤波器, 从而抑制机械振动。 2: 保持 保持现有的滤波器的参数, 并停止检测机械的共振频率。</p> <p>自适应振动抑制控制的敏感度 用于设定机械共振检测的敏感度。 0 通常 1 敏感</p>	0000		0000h ~ 1210h	P·S·T
	61	GD2B	<p>负载和伺服电机的转动惯量比2: 增益切换有效时, 用于设定负载和伺服电机的转动惯量比2。</p>	70	× 0.1 倍	0 ~ 3000	P·S
	62	PG2B	<p>位置环增益 2 改变比率: 增益切换有效时, 用于设定位置环增益 2 的改变比率。 自动调整无效时, 这个参数才有效。</p>	100	%	10 ~ 200	P
	63	VG2B	<p>速度环增益 2 改变比率: 增益切换有效时, 用于设定速度环增益 2 的改变比率。 自动调整无效时, 这个参数才有效。</p>	100	%	10 ~ 200	P·S
	64	VICB	<p>速度积分补偿增益 2 改变比率: 增益切换有效时, 用于设定速度积分补偿的改变比率。 自动调整无效时, 这个参数才有效。</p>	100	%	50 ~ 1000	P·S

类型	No	符号	名称和功能	初始值	单位	设定范围	控制模式
扩展参数2	65	*CDP	增益切换选择 用于选择增益切换条件。(参照 8.3 节)  <div style="display: flex; align-items: center; margin: 10px 0;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;"> </div> </div> <p style="margin-left: 20px;">└─ 增益切换选择 在以下条件下, 根据参数 No.61 ~ No.64 的设定值, 进行增益切换。 0: 无效 1: 增益切换 (CDP) 信号为 ON。 2: 指令频率等于或大于参数 No.66 的设定值。 3: 滞留脉冲等于或大于参数 No.66 的设定值。 4: 伺服电机的速度等于或大于参数 No.66 的设定值。</p>	0000		0000h ~ 0004h	P·S
	66	CDS	增益切换阈值: 用于设定用参数 No.65 选择的增益切换的阈值 (指令频率, 滞留脉冲, 伺服电机速度)。 设定值的单位根据切换条件各项目的不同而异。(参照 8.3 节)	10	kpps 脉冲 r/min	0 ~ 9999	P·S
	67	CDT	增益切换时间常数: 设定增益切换时的响应时间, 需设定参数 No.65、No.66。 (参照 8.3 节)	1	ms	0 ~ 100	P·S
	68	备用	参数设定用。 绝对不要改变此参数。	0			
	69	CMX2	指令脉冲倍率分子 2: 用于设定指令脉冲的倍率。 如果设定为 0, 那么自动根据所连接的伺服电机编码器的脉冲数设定。	1		0· 1 ~ 65535	P
	70	CMX3	指令脉冲倍率分子 3: 用于设定指令脉冲的倍率。 如果设定为 0, 那么自动根据所连接的伺服电机编码器的脉冲数设定。	1		0· 1 ~ 65535	P
	71	CMX4	指令脉冲倍率分子 4: 用于设定指令脉冲的倍率。 如果设定为 0, 那么自动根据所连接的伺服电机编码器的脉冲数设定。	1		0· 1 ~ 65535	P
	72	SC4	内部速度指令 4: 用于设定内部速度指令 4。	200	r/min	0 ~ 瞬时 容许 速度	S
	内部速度限制 4: 用于设定内部速度限制 4。		T				

## 5. 参数

类型	No	符号	名称和功能	初始值	单位	设定范围	控制模式
扩展参数2	73	SC5	内部速度指令 5: 用于设定内部速度指令 5。	300	r/min	0 ~ 瞬时容许速度	S
			内部速度限制 5: 用于设定内部速度限制 5。				T
	74	SC6	内部速度指令 6: 用于设定内部速度指令 6。	500	r/min	0 ~ 瞬时容许速度	S
			内部速度限制 6: 用于设定内部速度限制 6。				T
	75	SC7	内部速度指令 7: 用于设定内部速度指令 7。	800	r/min	0 ~ 瞬时容许速度	S
			内部速度限制 7: 用于设定内部速度限制 7。				T
	76	TL2	内部转矩限制 2: 假定最大转矩为 100%。用以限制伺服电机的输出转矩。 如果设定值为 0, 那么不输出转矩。 用模拟量输出监视输出转矩时, 这个设定值对应最大输出电压 (+8V)。 参照 3.4.1 节 (5))	100	%	0 ~ 100	P·S·T
	77		备用 绝对不要改变这些参数。	100			
	78			10000			
	79			10			
80		10					
81		100					
82		100					
83		100					
84		0					

## 5.2 详细说明

## 5.2.1 电子齿轮

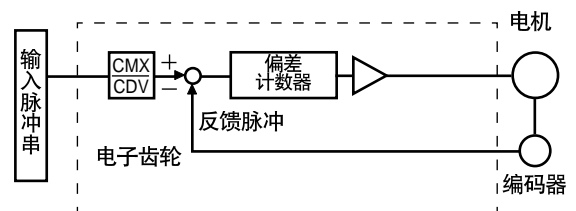
**小心:****\*错误的设定可能导致无法预期的运行。****注意:**

- \* 电子齿轮的设定范围为:  $1/50 < CMX/CDV < 500$ 。如果设定值在这个范围之外, 那么可能导致加减速时发出噪音, 也可能不按照设定的速度和加减速时间常数运行伺服电机。
- \* 电子齿轮设定错误可能导致错误运行, 必须在伺服放大器停止输出的状态下进行设定。

## (1) 电子齿轮的概念

对于输入的脉冲, 可以乘上任意的倍率使机械运行

$$\frac{CMX}{CDV} = \frac{\text{参数 No.3}}{\text{参数 No.4}}$$



电子齿轮的计算方法用下述的例子予以说明。

**注意:**

- \* 下面是计算电子齿轮比所用到的符号:
- Pb : 滚珠丝杆进给量 (mm)
- n : 减速比
- Pt : 伺服电机编码器分辨率 (脉冲 / 转)
- $\Delta e$  : 每脉冲对应的进给量 (mm / 脉冲)
- $\Delta S$  : 电机每转对应的进给量 (mm / 转)
- $\Delta \theta^\circ$  : 每脉冲对应的角度 ( $^\circ$  / 脉冲)
- $\Delta \theta$  : 每转对应的角度 ( $^\circ$  / 转)

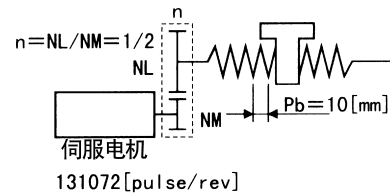
(a) 1 脉冲相当于 10 μ m 进给量的场合:

机械规格

滚珠丝杆进给量: Pb=10[mm]

减速比: n=1/2

伺服电机编码器分辨率 Pt=131072



[脉冲 / 转]

$$\frac{CMX}{CDV} = \Delta \ell_0 \cdot \frac{Pt}{\Delta S} = \Delta \ell_0 \cdot \frac{Pt}{n \cdot Pb} = 10 \times 10^{-3} \cdot \frac{131072}{1/2 \cdot 10} = \frac{262144}{1000} = \frac{32768}{125}$$

所以设定 CMX=32768 CDV=125

(b) 传送带设定例

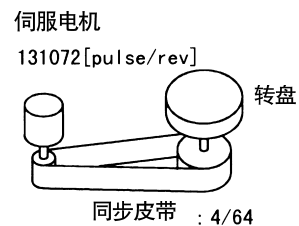
1 脉冲相当于旋转 0.01° 的场合:

机械规格

转盘: 360° /rev

减速比: n=4/64

伺服电机编码器分辨率: Pt=131072



[脉冲 / 转]

$$\frac{CMX}{CDV} = \Delta \theta^\circ \cdot \frac{Pt}{\Delta \theta} = 0.01 \cdot \frac{131072}{4/64 \cdot 360} = \frac{65536}{1125} \dots\dots\dots (5.1)$$

因为CMX的值超出了设定范围,所以将CMX和CDV约分,直至两个值在设定范围以内,小数点后面四舍五入。

$$\frac{CMX}{CDV} = \frac{65536}{1125} = \frac{26214.4}{450} \approx \frac{26214}{450}$$

所以设定 CMX=26214 CDV=450

**注意:**

\* 旋转工具台等应用中, 伺服电机无限地朝一个方向旋转, 因此四舍五入部分造成的误差会累积起来, 会导致负载位置出现偏离。  
 例如, 前例中即使输入指令为 36000 脉冲时, 旋转工具台只能旋转:  
 $3600 \times 32768 / 563 \times 1 / 131072 \times 4 / 64 \times 360^\circ = 359.68^\circ$   
 所以无法定位在和前一次相同的位置上。

(2) 约分时的注意事项

应尽量使约分的结果和计算的实际值接近。

在本节例 (1) (b) 中，因按 CDV 约分，这样误差值较小。约分前先根据式 (5.1) 计算出实际值：

$$\frac{CMX}{CDV} = \frac{65536}{1125} = 58.25422 \dots\dots\dots (5.2)$$

按 CMX 约分的场合，计算如下：

$$\frac{CMX}{CDV} = \frac{65536}{1125} = \frac{32768}{562.5} \doteq \frac{32768}{563} = 58.20249 \dots\dots\dots (5.3)$$

按 CDV 约分的场合，计算如下：

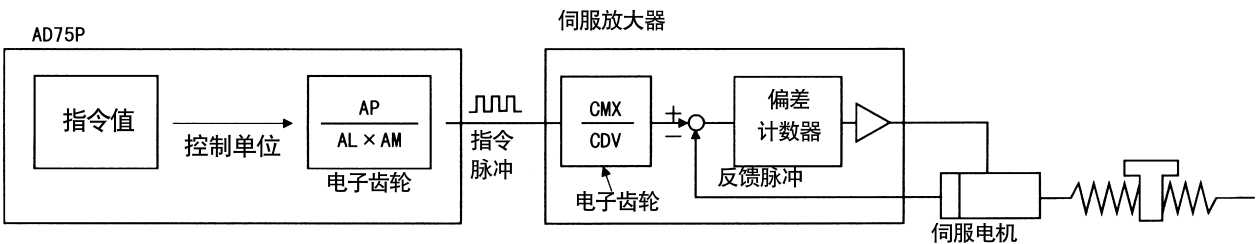
$$\frac{CMX}{CDV} = \frac{65536}{1125} = \frac{262144}{450} \doteq \frac{26214}{450} = 58.25333 \dots\dots\dots (5.4)$$

由此可见，式(5.2)的计算结果和式(5.4)的结果更接近，以此，本节例 (1) (b) 中电子齿轮的设定应为：CMX=26214，CDV=450。

(3) 使用 AD75P 时的设定

AD75P 中也有如下所示的电子齿轮参数，通常因为受到指令脉冲率频率的限制（差动驱动时为 500kpps，集电极开路时为 200kpps），还必须设定伺服放大器侧的电子齿轮比。

- AP: 伺服电机旋转 1 周的所对应的脉冲数。
- AL: 伺服电机旋转 1 周的所对应的进给量。
- AM: 单位倍率。



伺服电机的分辨率为 131072(脉冲 / 转)。伺服电机的速度和指令脉冲频率之间的关系如下所示：

伺服电机速度 [r/min]	所需的指令脉冲频率
2000	131072 × 2000 / 60 = 4369066 pps
3000	131072 × 2000 / 60 = 6553600 pps

使用 AD75P 的场合，最大能够输出的指令脉冲频率为：

集电极开路输出 200kpps 差动输出 500kpps 使用时，不要使伺服电机最大速度时对应的指令脉冲频率超过 AD75P 的输出频率。如果超出的话，可以使用伺服放大器中的电子齿轮。

集电极开路输出 (200kpps)，伺服电机速度为 3000r/min 的场合，电子齿轮的计算如下：

$$f \cdot \frac{CMX}{CDV} = \frac{No}{60} \cdot Pt$$

f: 输入脉冲频率 [pps]

No: 伺服电机速度 [r/min]

P: 伺服电机编码器的分辨率 [脉冲/转]

$$200 \cdot \frac{CMX}{CDV} = \frac{3000}{60} \cdot 131072$$

$$\frac{CMX}{CDV} = \frac{3000}{60} \cdot \frac{131072}{200} = \frac{3000 \cdot 131072}{60 \cdot 200000} = \frac{4096}{125}$$

根据以上所述，以下为使用 AD75P 时电子齿轮设定的一个例子（假定滚珠丝杆进给量为 10mm）。

伺服电机额定速度				3000r/min		2000r/min	
伺服放大器	输入方式			集电极开路	差动驱动	集电极开路	差动驱动
	最大输入脉冲频率[kpps]			200	500	200	500
	每转反馈脉冲数[脉冲/转]			131072		131072	
	电子齿轮 (CMX/CDV)			4096/125	2048/125	8192/375	4096/375
AD75P	指令脉冲频率 [注] [kpps]			200	400	200	400
	对应于 AD75P 的伺服电机每转 1 周所需的脉冲数 [脉冲/转]			4000	10000	6000	15000
	电子齿轮	指令最小单位 1 脉冲	AP	1	1	1	1
			AL	1	1	1	1
			AM	1	1	1	1
	0.1um	指令最小单位 0.1um	AP	4000	10000	6000	15000
AL			1000	1000	1000	1000	
AM			10	10	10	10	

注：相当于额定速度的指令脉冲频率。

5.2.2 模拟量输出

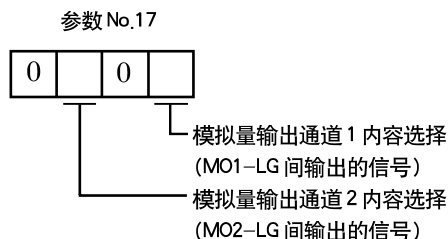
伺服电机的状态可以通过2个模拟量通道以电压形式输出。这可用于用电流表显示伺服状态的场合，也可用于要求多台伺服电机的转矩或速度同步的场合。

出厂状态下通道1定义为电机速度，通道2定义为输出转矩。用参数No.17，可改变输出的内容，如下表所示：

设定值	输出内容	说明			
0	电机速度		6	滞留脉冲 (± 10V/128 脉冲)	
1	输出转矩		7	滞留脉冲 (± 10V/2048 脉冲)	
2	电机速度		8	滞留脉冲 (± 10V/8192 脉冲)	
3	输出转矩		9	滞留脉冲 (± 10V/32768 脉冲)	
4	电流指令 (转矩指令)		A	滞留脉冲 (± 10V/131072 脉冲)	
5	指令脉冲频率		B	母线电压	



参数 No.17 各位的含义如下:



用参数 No.31、32，能对模拟量输出的偏置电压进行设定，设定值的范为：  
-999 ~ 999mV。

参数	内容	设定范围[mV]
参数 No.31	用于设定模拟量输出通道 1 的偏置电压	-999 ~ 999
参数 No.32	用于设定模拟量输出通道 2 的偏置电压	

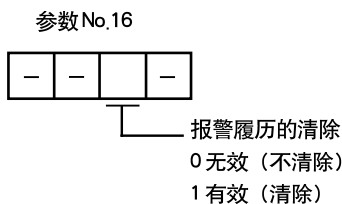
### 5.2.3 正转 / 反转行程末端动作时的停止方式

在出厂初始设定下，如果正转·反转行程末端处于有效状态，那么伺服电机将立即停止。修改参数 No.22，可以使伺服电机在此情况下缓慢停止。

参数 No.22 的设定	停止方法
□□□ 0 (初始值)	立即停止 位置控制模式：电机立即停止，清除滞留脉冲。 速度控制模式：按照减速时间为 0 的曲线减速停止。
□□□ 1	缓慢停止 位置控制模式：按照参数 No.7 的设定减速停止。 速度控制模式：按照参数 No.12 的设定减速停止。

### 5.2.4 报警履历的清除

伺服放大器会保存当前的报警信息和最近 5 个报警信息。为管理报警信息，在机器运行前，可用参数 No.16 清除报警履历。这个参数设定后，需将电源断开，再重新接通电源，参数才会生效。



## 5.2.5 位置斜坡功能

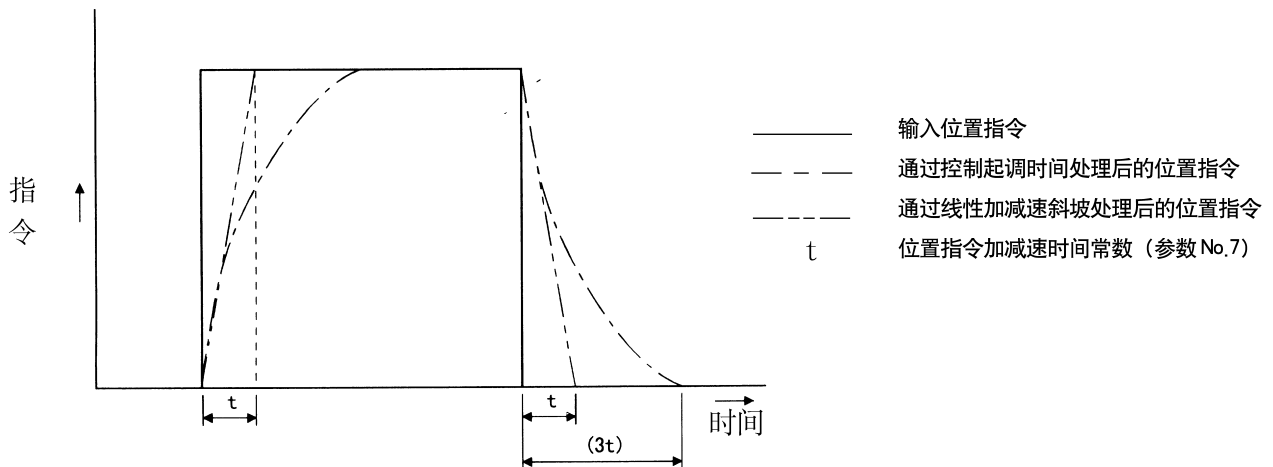
通过设定位置指令加减速时间常数（参数 No.7），可在位置指令突然变化时，实现伺服电机的平稳运行。

下图为设定加减速时间常数后，当位置指令突然变化时的运行方式。

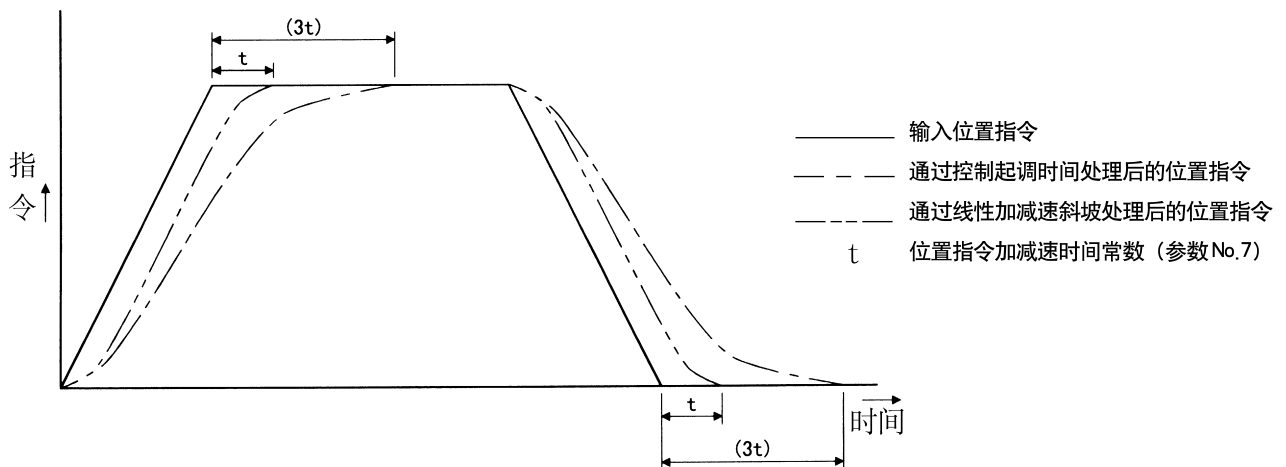
位置指令加减速时，通过常数的设定，位置指令所实现的伺服电机的运行情况，图所示如下：

应根据使用的机械，用参数 No.55 选择起调时间或线性加减速两种斜坡处理方法。

## (1) 阶跃输入の場合



## (2) 梯形输入の場合



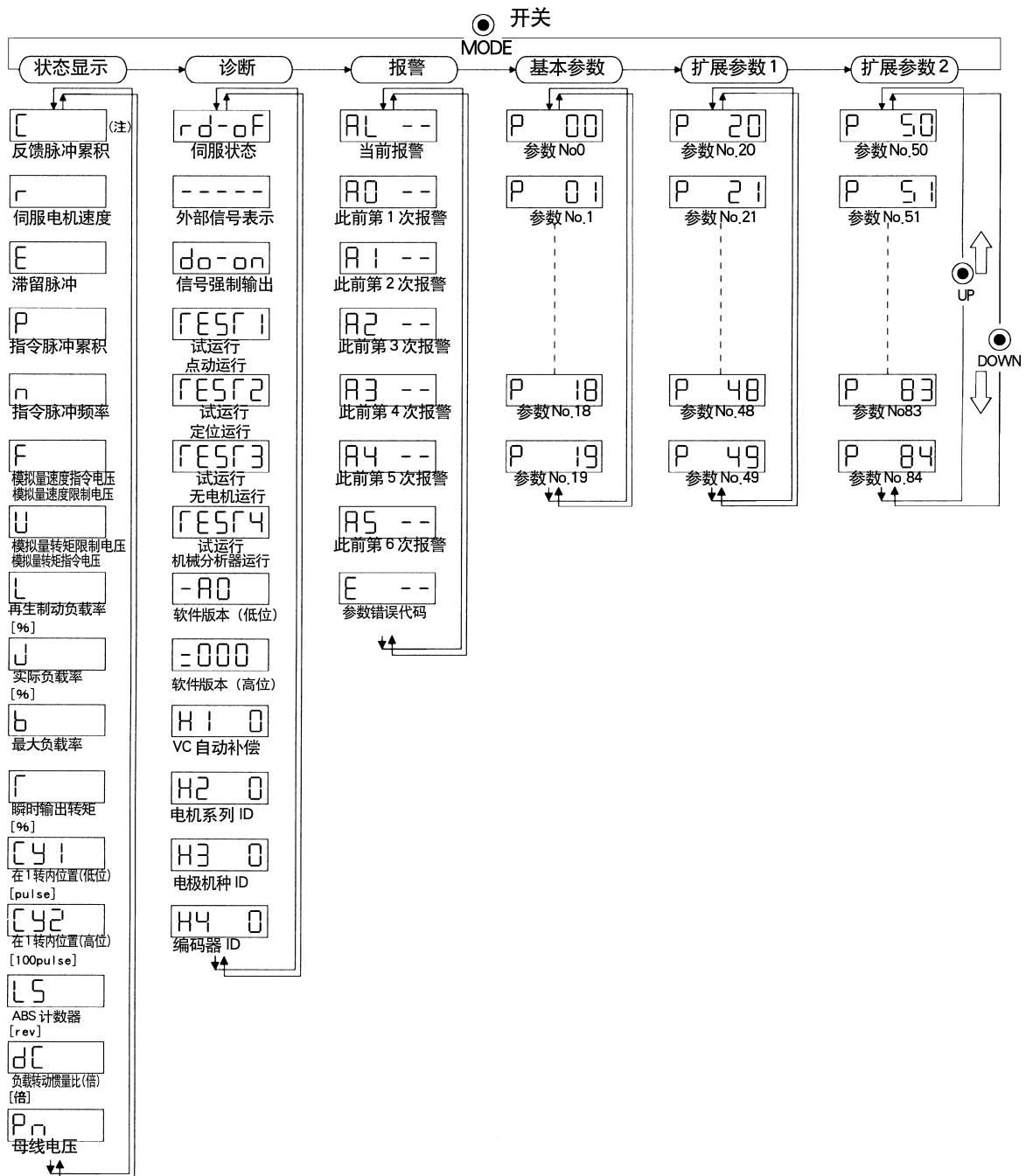
第六章 显示和操作

6.1 显示流程

通过伺服放大器前面的 5 段 7 位 LED 显示器，可进行状态显示和参数设定。显示器可用以设定运行参数、故障诊断及确认运行状态。

按一次“MODE”、“UP”、“DOWN”开关，将显示下一幅画面。

扩展参数的读写，可通过参数 No.19（参数范围选择）使读出和写入生效。



注：电源接通时，状态显示的初始显示内容方式会随着控制模式的不同而异。

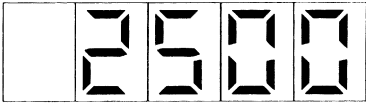
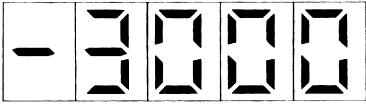

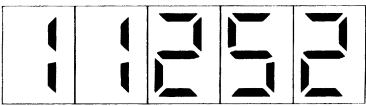
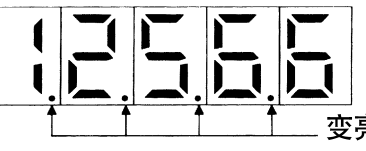
位置控制模式：反馈脉冲累积 (C)，速度控制模式：电机速度 (r)，转矩控制模式：转矩指令电压 (c)。此外，用参数 No.18，可改变电源接通时，状态显示初始显示的内容。

## 6.2 状态显示

运行时，可通过5位7段的LED显示器显示伺服的状态，并可用UP/DOWN按钮可以任意改变显示内容。选择了显示内容后，就会出现相应的个符号，这时按SET按钮，数据就会显示出来。只是在电源投入使用时，参数No.18选定的状态符号将显示2秒钟，之后数据便会显示出来。伺服放大器的显示器中，可显示伺服电机速度等16种数据的后5位数字。

## 6.2.1 显示举例

下表就一个显示的例子进行说明。

项目	状态	显示方法
		伺服放大器显示
伺服电机速度	以 2500r/min 的速度正转	
	以 3000r/min 的速度反转	 反转时用“-”显示
负载转动惯量比	15.5 倍	
ABC 计数器	11252rev	
	-12566rev	 变亮 负数时，高4位数字下方的小数点变亮

## 6.2.2 状态显示一览表

下表就可显示的状态进行了说明。状态显示方框图请参照附录 3。

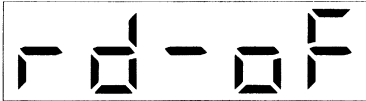
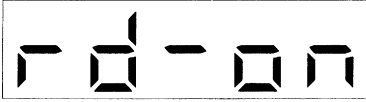
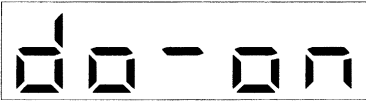
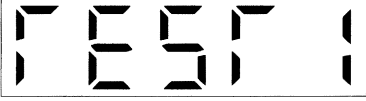
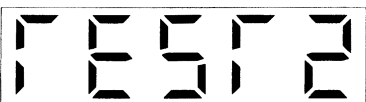


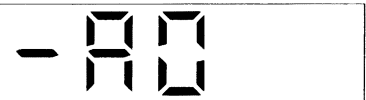

状态显示	符号	单位	内容	显示范围
反馈脉冲累积	C	脉冲	统计并显示从伺服电机编码器中反馈的脉冲。反馈脉冲数超过 99999 时也能计数，但是由于伺服放大器的显示器只有 5 位，所以实际显示将的是最后 5 位数字。如果按“SET”，则显示内容变成 0。反转时，高 4 位的小数点变亮	-99999 ~ 99999
伺服电机的速度	r	r/min	显示伺服电机的速度。 以 0.1r/min 为单位，经四舍五入后进行显示。	-5400 ~ 5400
滞留脉冲	E	脉冲	显示偏差计数器的滞留脉冲。反转时，高 4 位的小数点变亮，由于伺服放大器的显示器只有 5 位，所以实际显示出来的是最后 5 位数字。显示的脉冲数为经电子齿轮放大之前的脉冲数。	-99999 ~ 99999
指令脉冲累积	P	脉冲	统计并显示位置指令输入脉冲的个数。显示的是经电子齿轮放大之前的脉冲数，显示内容可能与反馈脉冲累积的显示内容不一致。位置指令输入脉冲超过 ± 99999 时也能计数，但是由于伺服放大显示器只有 5 位，所以实际显示出来的是最后 5 位数字。如果按了“SET”，则显示内容变成 0。反转时，高 4 位的小数点变亮。	-99999 ~ 99999
指令脉冲频率	n	kpds	显示位置指令脉冲的频率。 显示的脉冲频率为经电子齿轮放大之前的值。	-800 ~ 800
模拟量速度指令电压 模拟量速度限制电压	F	V	(1) 转矩控制模式 显示模拟量速度限制 (VLA) 的输入电压。 (2) 速度控制模式 显示模拟速度指令 (VC) 的输入电压。	- 10.00 ~ + 10.00
模拟量转矩指令电压 模拟量转矩限制电压	U	V	(1) 位置控制模式 / 速度控制模式 显示模拟量转矩限制 (TLA) 的输入电压。 (2) 转矩控制模式 显示模拟量转矩指令 (TC) 的输入电压。	0 ~ + 10.00 - 10.00 ~ + 10.00
再生制动负载率	L	%	显示再生制动功率相对于最大再生最大功率的百分比。	0 ~ 100
实际负载率	J	%	显示连续实际负载转矩。 以额定转矩作为 100%，将实际值换算成百分比显示。	0 ~ 300
最大负载率	b	%	显示最大的输出转矩以额定转矩作为 100%，将过去 15s 内的最大的输出转矩换算成百分比显示。	0 ~ 400
瞬时输出转矩	T	%	显示瞬时输出转矩。以额定转矩作为 100%，将实际值换算成百分比显示。	0 ~ 400
在 1 转内的位置(低位)	Cy1	脉冲	显示在 1 转内的位置，以脉冲为单位显示。 如果超过大脉冲数，则显示数回到 0。逆时针方向旋转算。	0 ~ 99999
在 1 转内的位置(高位)	Cy2	100 脉冲	显示在 1 转内的位置，以 100 脉冲为单位。 如果超过最大脉冲数则显示数回到 0。逆时针方向旋转时用加法计算。	0 ~ 1310
ABS 计数器	LS	rev	显示离开编码器系统原点的移动量，显示值为绝对位置编码器累积旋转周数计数器的内容。	-32768 ~ 32767
负载转动惯量比	dC	倍	实时地显示伺服电机和折算到伺服电机轴上的负载的转动惯量之比的推断值。	0.0 ~ 300.0
母线电压	Pn	V	显示主电路直流母线 (P-N 间) 的电压。	0 ~ 450


## 6.2.3 状态显示画面的改变

参数 No.18 改变后，电源接通时伺服放大器显示器的初始状态显示内容也会改变。初始状态的显示内容，因控制模式的不同而发生变化。变化内容如下：

控制模式	显示内容
位置	反馈脉冲累积
位置 / 速度	反馈脉冲累积 / 伺服电机速度
速度	伺服电机速度
速度 / 转矩	伺服电机速度 / 模拟量转矩指令电压
转矩	模拟量转矩指令电压
转矩 / 位置	模拟量转矩指令电压 / 反馈脉冲累积

## 6.3 诊断模式

名称		显示	内容
伺服状态			准备未完成。 正在初始化或有报警发生。
			准备完毕。 初始化完成，伺服放大器处于可运行的状态。
外部I/O 信号显示		参照 6.6 节	用于显示外部 I/O 信号 ON/OFF 状态。 各段上部对应输入信号，下部对应输出信号。 输出输入信号的内容可用参数 No.43 ~ No.49 改变。
输出信号强制输出			用于把输出信号强制输出置为 ON 和 OFF。详细内容请参照 6.7 节。
试运行模式	点动运行		在外部没有指令输入的状态下进行点动运行。详细内容请参照 6.8.2 节。
	定位运行		在外部没有指令的状态下可进行一次定位运行。进行定位运行时，必需要使用伺服设置软件。
	无电机运行		在没有连接伺服电机时，可以模拟连接有伺服电机的情况，根据外部输入信号进行输出和状态显示。详细请参照 6.8.4 节。
	机械分析器运行		只要连接伺服放大器，就能测定机械系统的共振频率。机械分析器运行时，必需要使用伺服设置软件（MRZJW3-SETUP111E）
软件版本(低位)			用于显示软件版本。
软件版本(高位)			用于显示软件系统编号。

名称	显示	内容
自动 VC 补偿		<p>如果伺服放大器内部和 / 或外部的模拟电路中的偏置电压导致伺服电机即使在模拟量速度指令 (VC) 或模拟量速度限制 (VLA) 为 0V 时也缓慢转动, 则使用此功能会自动补偿偏置电压。</p> <p>此功能生效之后, 参数 No.29 的值变为自动调整后的补偿电压。</p> <p>使用时请按照以下步骤进行设置:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 按 1 次 “SET”。</li> <li>② 按 “UP”、“DOWN”, 选择 “1”。</li> <li>③ 按 “SET”。</li> </ol> <p>VC 或 VLA 的输入电压为 <math>\pm 0.4V</math> 以上时, 不能使用这个功能。</p>
电机系列 ID		<p>按 1 次 “SET”, 就能显示当前连接的伺服电机系列 ID。</p> <p>显示的内容请参照另售的 MELSERVO 伺服电机技术资料集。</p>
电机机种 ID		<p>按 1 次 “SET”, 就能显示当前连接的伺服电机机种 ID。</p> <p>显示的内容请参照另售的 MELSERVO 伺服电机技术资料集。</p>
编码器 ID		<p>按 1 次 “SET”, 就能显示当前连接的伺服电机编码器 ID。</p> <p>显示的内容请参照另售的 MELSERVO 伺服电机技术资料集。</p>



## 6.4 报警模式

用于显示当前报警、报警履历和参数出错代码。显示器的后 2 位显示报警代码或发生错误的参数号。下面是显示的例子:

名称	显示	内容
当前报警信息		未发生报警
		发生过压报警(AL.33)。报警时，显示屏会闪动。
报警履历		此前第 1 次发生的报警为过载(AL.50)。
		此前第 2 次所发生的报警为过压(AL.33)。
		此前第 3 次所发生的报警为欠压(AL.10)。
		此前第 4 次所发生的报警为超速(AL.31)。
		此前第 5 次未发生报警。
		此前第 6 次未发生报警。
参数出错		未发生参数异常 (AL.37) 报警。
		参数 No.1 设置错误报警。

## 报警发生时的功能

- (1) 无论在那种模式下都显示当前报警代码。
- (2) 即使处于报警发生状态，也可看其它画面，这时第 4 位的小数点将会闪动。

- (3) 报警原因清除后，请用下列方法中的一种复位报警。
  - (a) 将电源断开再接通。
  - (b) 在现在的报警画面上按“SET”开关。
  - (c) 报警复位 (RES) 信号设置为 (ON)。(可复位的报警信号请参照 10.2.1 节)
- (4) 用参数 No.16 清除报警履历。
- (5) 在当前报警画面上按“SET”2 秒以上，详细的内容会显示出来。只是这些内容仅供制造厂家在维修伺服放大器和伺服电机时使用。



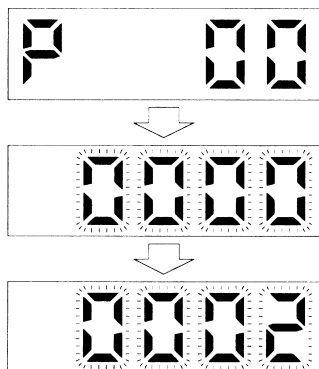
- (6) 用“UP”、“DOWN”移动到下一次履历。

## 6.5 参数模式

符号前带有\*的参数，在改变设定后，需将电源断开，再重新接通电源，参数才会生效。请参照 5.1.2 节。

## (1) 操作方法

下面以接通电源后，用参数0将控制模式改变到速度控制模式的操作方法为例进行说明。使用“MODE”按钮，显示基本参数画面。



.....显示参数号。

⊙ ⊙ 按下 UP DOWN、序号便会改变。

⊙ 按 2 次 “SET”。

.....指定的参数序号的设定值会闪动。

⊙ 按 2 次 “UP”。

.....闪动部分的设定值可以改变。

⊙ ⊙ 使用 UP/DOWN 改变数值。

(□□□2: 速度控制模式。)

⊙ 按 SET 确定。

要移到下一个参数时，可按“UP”、“DOWN”按钮。

参数 No 改变时，在设定值改变后，需将电源断开，再重新接通电源，参数才会生效。

## (2) 扩展参数

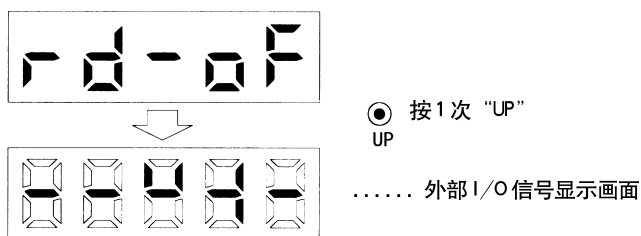
使用扩展参数时，需设置参数 No.19 (参数范围选择)。请参照 5.1.1 节。

6.6 外部 I/O 信号的显示

本功能可对伺服放大器的数字 I/O 信号的 ON/OFF 状态进行确认。

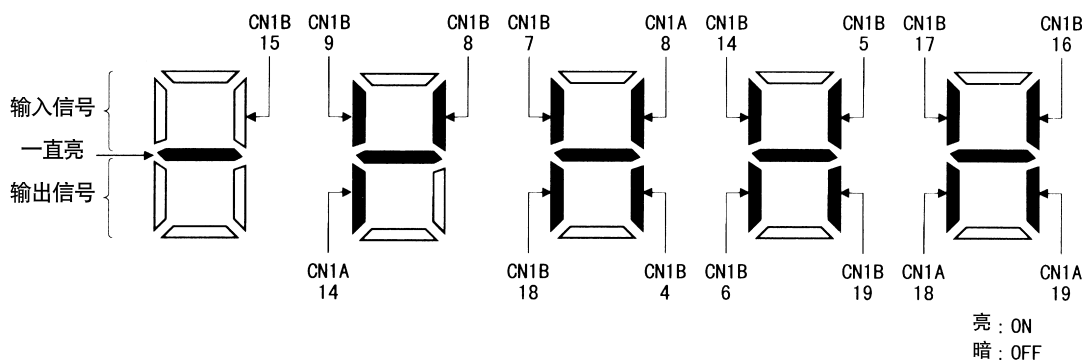
(1) 操作

电源接通后，使用“MODE”按钮，切换到诊断画面。



(2) 显示内容

由 7 段组成的 LED 的显示数字每段对应一个针脚。



图中所示 7 段 LED 显示 ON/OFF 状态。  
 各段上部为输入信号，下部为输出信号。  
 对应于各控制模式的各针脚的信号如下页所示。

(a) 控制模式和I/O信号

接头	引脚No	(注1)信号的I/O	(注2) 各控制模式下I/O信号的符号						相关参数
			P	P/S	S	S/T	T	T/P	
CNIA	8	I	CR	CR/SP1	SP1	SP1	SP1	SP1/CR	No.43 ~ 48
	14	O	OP	OP	OP	OP	OP	OP	
	18	O	INP	INP/SA	SA	SA/-		-/INP	No.49
	19	O	RD	RD	RD	RD	RD	RD	No.49
CNIB	(注3)4	O	D01	D01	D01	D01	D01	D01	
	5	I	SON	SON	SON	SON	SON	SON	No.43 ~ 48
	6	O	TLC	TLC	TLC	TLC	VLC	VLC/TLC	No.49
	7	I		LOP	LOP	LOP	SP2	LOP	No.43 ~ 48
	8	I	PC	PC/ST1	ST1	ST1/RS2	RS2	RS2/PC	No.43 ~ 48
	9	I	TL	TL/ST2	ST2	ST2/RS1	RS1	RS1/TL	No.43 ~ 48
	14	I	RES	RES	RES	RES	RES	RES	No.43 ~ 48
	15	I	EMG	EMG	EMG	EMG	EMG	EMG	
	16	I	LSP	LSP	LSP	LSP/-		-/LSP	
	17	I	LSN	LSN	LSN	LSN/-		-/LSN	
	18	O	ALM	ALM	ALM	ALM	ALM	ALM	No.49
	19	O	ZSP	ZSP	ZSP	ZSP	ZSP	ZSP	No.1 · 49

注 1: I: 输入信号

O: 输出信号

2: P: 位置控制模式 S: 速度控制模式 T: 转矩控制模式

P/S: 位置/速度控制切换模式, S/T: 速度/转矩控制切换模式, T/P: 转矩/位置控制切换模式。

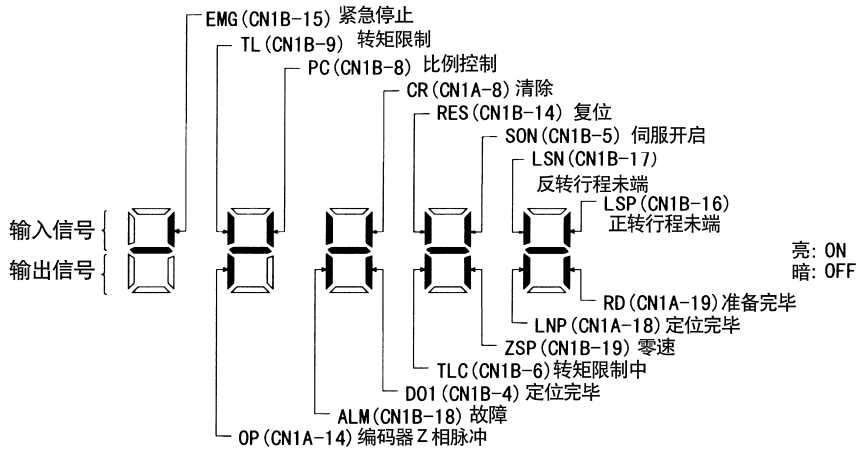
3: CN1A-18 信号恒定有输出。

(b) 符号和信号名称

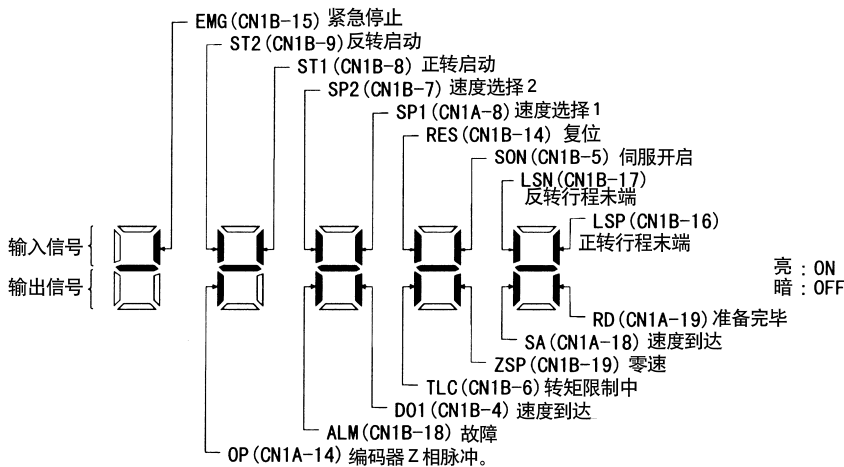
符号	信号名称	符号	信号名称
SON	伺服开启	EMC	紧急停止
LSP	正转行程末端	LOP	控制切换
LSN	反转行程末端	TLC	转矩限制中
CR	清除	VLC	速度限制中
SP1	速度选择 1	RD	准备完毕
SP2	速度选择 2	ZSP	零速
PC	比例控制	INP	定位完毕
ST1	正转启动	SA	速度到达
ST2	反转启动	ALM	故障
RS1	正转选择	WNG	警告
RS2	反转选择	OP	编码器 Z 相脉冲 (集电极开路)
TL	转矩限制	BWNG	电池警告
RES	复位		

(3) 初始状态的表示内容

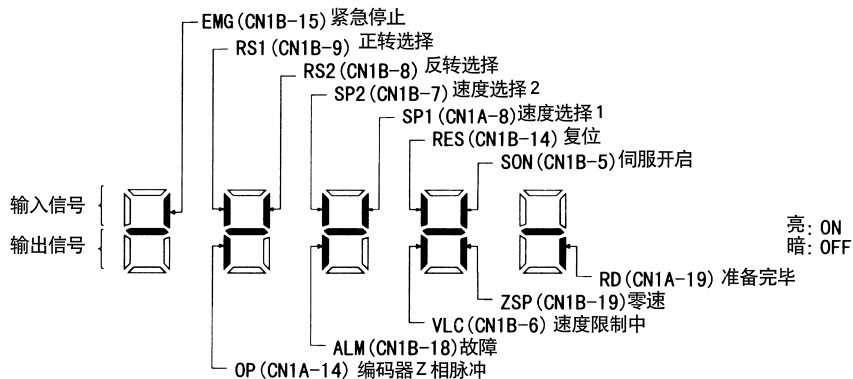
(a) 位置控制模式



(b) 速度控制模式



(c) 转矩控制模式



6.7 信号强制输出 (DO 强制输出)

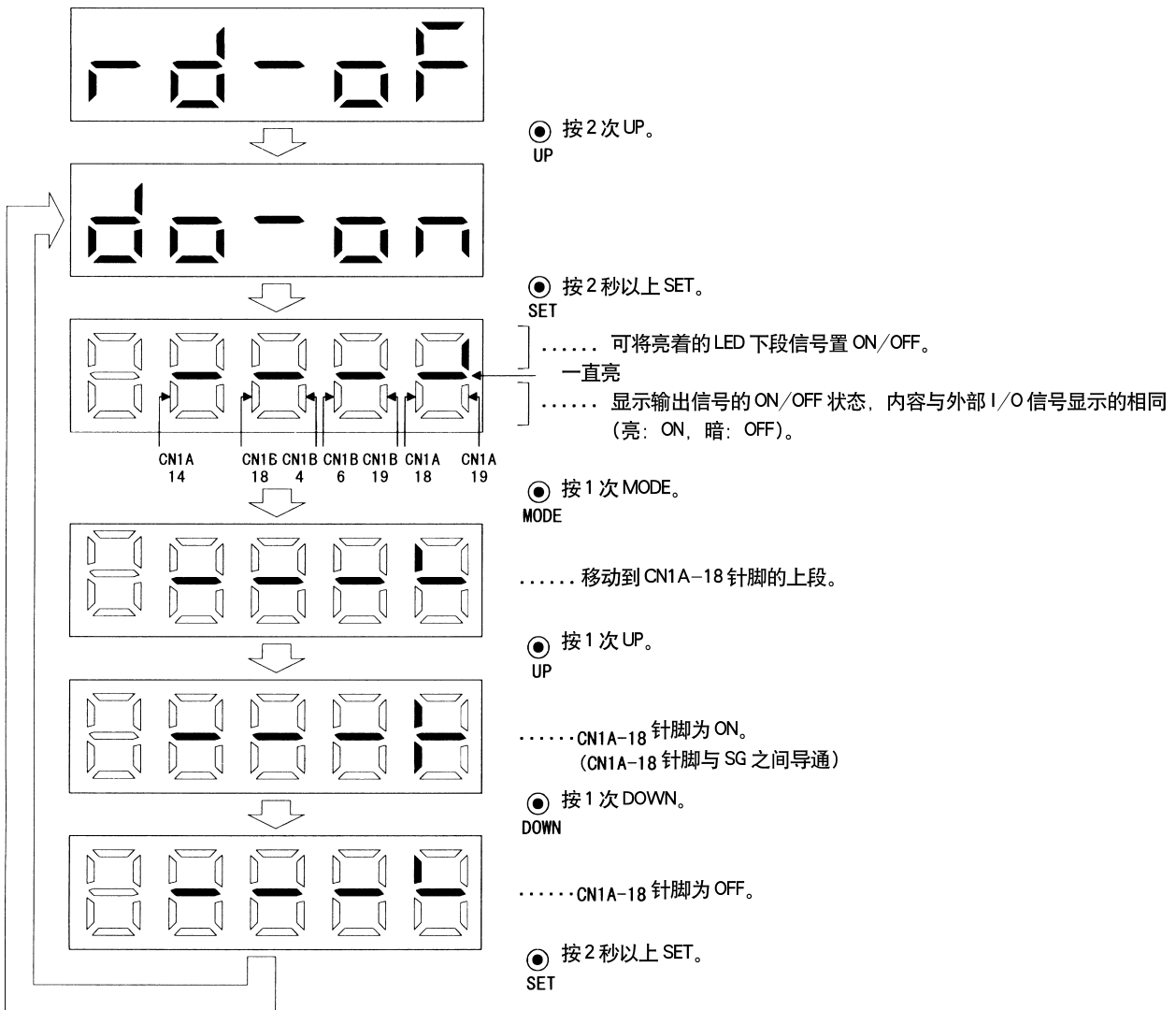
**注意:**

\* 伺服电机用于垂直运动的场合, 将电磁制动器互锁信号(CN1B-19 针脚)置 ON, 那么, 电磁制动器将打开, 负载可能会坠落。因此, 请在机械上应做好防止坠落的保护措施。


本功能可进行与实际伺服状态无关的信号强制输出, 可用于检查输出信号的接线。必须要在伺服停止的状态 (SON 信号为 OFF) 下使用本功能。

操作:

电源接通后, 用 MODE 按钮切换到诊断画面。



6.8 试运行模式



小心

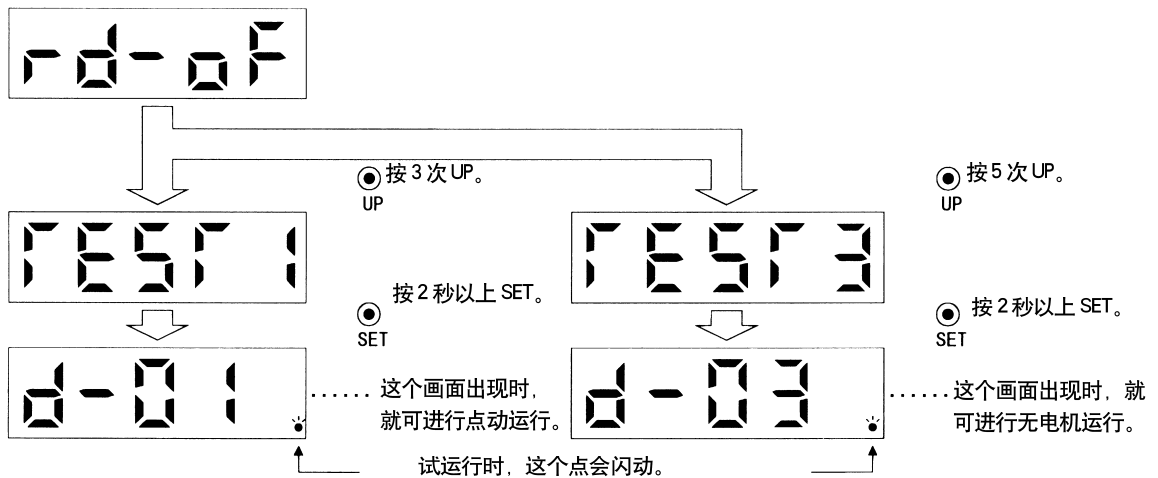
- 试运行模式用于对伺服系统的运行情况进行确认，而不是对机械的运行情况进行确认。因此试运行时不要连接机械部分。
- 试运行中如果出现故障，则用外部紧急停止信号（EMG）来停止运行。

**注意：**

- 试运行模式在绝对位置系统中不能使用。请用参数 No.1 设定为增量位置系统之后，才能使用这种模式。
- 进行定位运行时需要使用伺服设置软件。
- 如果伺服开启信号（SON）没有置 OFF，那么不能执行试运行。

6.8.1 模式的切换

电源接通后，请按照以下步骤选择点动运行或无电机模式运行。使用“MODE”按钮切换到诊断画面。





## 6.8.2 点动运行

在外部指令装置无输出指令的状态下，实行点动运行。

## (1) 操作、运行

进行点动运行时，EMG-SG 之间应连接起来。使用内部电源时应连接 VDD-COM。

按 UP/DOWN 按钮可使伺服电机旋转。松开按钮，伺服电机便停止。通过伺服设置软件可改变运行的条件。运行的初始条件和设定范围如下表所示。

项目	初期设定值	设定范围
速度[r/min]	200	0 ~ 瞬时允许速度
加减速时间常数[ms]	1000	0 ~ 50000

按钮的说明如下：

按钮	内容
“UP”	按下时，以逆时针方向旋转。 释放时，伺服电机将停止。
“DOWN”	按下时以顺时针方向旋转。 释放时，伺服电机将停止。

使用伺服设置软件进行点动运行时，如果运行中通讯电缆位置发生脱离，伺服机将减速停止。

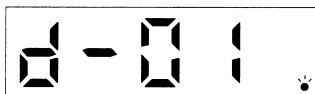
## (2) 状态显示

本功能可确认点动运行中伺服电机的状态。

在可以运行点动的状态下，按下 MODE，则将显示“状态显示”画面，在这个画面上，请用 UP、DOWN 进行点动运行。每按 1 次 MODE 按钮，就会移到下一个状态显示画面。移动 1 周后又回到点动运行状态。状态显示的详细内容请参照 6.2 节，在试运行模式状态下，不能使用 UP/DOWN 按钮切换状态显示画面。

## (3) 点动运行的结束

可以通过断开电源、按“MODE”切换到另外画面或按“SET”2 秒以上来结束点动运行。



## 6.8.3 定位运行

**注意:**

\* 进行定位运行，需要使用伺服设置软件。

本功能可在外部指令装置无输出指令的状态下，进行定位运行。

## (1) 操作方法

进行定位运行时，EMG-SG 之间应连接起来，使用内部电源时应连接 VDD-COM。如果按下伺服设置软件上的“正转”/“反转”按钮，伺服电机便会旋转，并在移动设定的移动量后停止。运行条件可通过伺服设置软件改变。运行的初始条件和设定范围说明如下：

项目	初始设定值	设定范围
移动量[脉冲]	10000	0 ~ 9999999
速度[r/min]	200	0 ~ 瞬时允许速度
加减速时间常数[ms]	1000	0 ~ 50000

按钮的说明如下所示：

按钮	内容
正转	按下“正转”，以逆时针方向开始旋转并进行定位。
反转	按下“反转”，以顺时针方向开始旋转并进行定位。
暂停	运行时，按下“暂停”机器将暂停运行，再按一次“暂停”，残留的距离将会消去。 重新运行时，所按的按钮与开始运行时的所用的一样。

定位运行中，如果通讯电缆发生脱离，伺服电机将突然停止。

## (2) 状态显示

定位运行时，能进行状态显示。

### 6.8.4 无电机运行

在不连接伺服电机时，可以模拟连接有伺服电机的情况，根据外部输入信号进行输出和状态显示。这个功能可在对上位PLC等的程序作检查时使用。

#### (1) 操作方法

SON-SG 之间设为 OFF，选择无电机运行模式。之后，象通常运行一样通过外部输入进行操作。

#### (2) 状态显示

本功能可确定无电机时，伺服放大器的运行状态。

在无电机运行状态下，按“MODE”按钮切换到状态显示画面。在这个画面中，实行无电机运行。每次按下“MODE”按钮，将切换到下一个状态显示画面，转动1周后，将回到“无电机运行”画面。状态显示详细内容请参照6.2节。在试运行模式状态下，用“UP”/“DOWN”按钮不能切换状态显示画面。

#### (3) 结束无电机运行

可以通过断开电源、按“MODE”切换到另外画面或按“SET”2秒以上来结束无电机运行。



## 第七章 一般增益调整

注意：

\* 使用转矩控制模式时，不需要进行增益调整。

## 7.1 调整方法

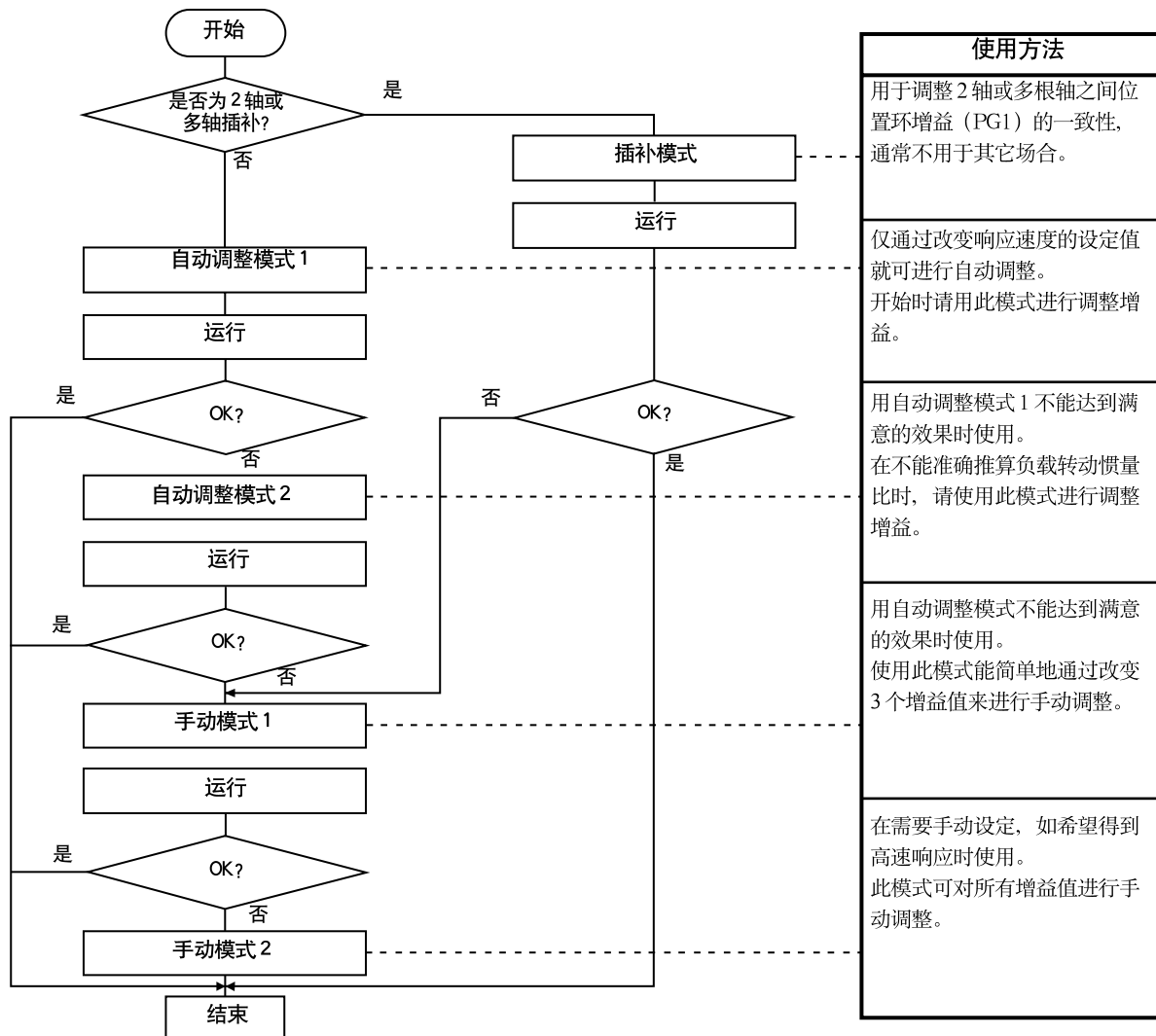
## 7.1.1 单个伺服放大器的调整

本节将说明单个伺服放大器的调整方法。增益调整时，首先应实施自动调整模式1。当调整没有取得满意的效果时，可按照自动调整模式2，手动模式1，手动模式2的次序进行进行调整。

## (1) 增益调整模式说明

增益调整模式	参数 No.2 的设定	负载转动惯量比的推断值	自动设定的参数	手工设定的参数
自动调整模式 (初始值)	010 □	实时计算	PG1 (参数 No.6) GD2 (参数 No.34) PG2 (参数 No.35) VG1 (参数 No.36) VG2 (参数 No.37) VIC (参数 No.38)	参数 No.2 响应 速度设定
自动调整模式 2	020 □	固定值, 由参数 No.34 设定	PG1 (参数 No.6) PG2 (参数 No.35) VG1 (参数 No.36) VG2 (参数 No.37) VIC (参数 No.38)	参数 No.2 响应 速度设定
手动模式 1	030 □		PG2 (参数 No.35) VG1 (参数 No.36)	PG1 (参数 No.6) GD2 (参数 No.34) VG2 (参数 No.37) VIC (参数 No.38)
手动模式 2	040 □			PG1 (参数 No.6) GD2 (参数 No.34) PG2 (参数 No.35) VG1 (参数 No.36) VG2 (参数 No.37) VIC (参数 No.38)
插补模式	000 □	实时计算	GD2 (参数 No.34) PG2 (参数 No.35) VG2 (参数 No.37) VIC (参数 No.38)	PG1 (参数 No.6) VG1 (参数 No.36)

(2) 调整的顺序和不同模式的使用方法



7.1.2 使用伺服设置软件进行调整

通过计算机, 可使用伺服设置软件对伺服放大器进行设置和调整。具体功能和调整方法如下:

功能	说明	调整内容
机械分析器	在机械和伺服电机连接的状态下, 通过计算机向伺服系统输出不同频率的指令以测定机械系统的特性和共振频率。	· 可以得到机械的共振频率, 以确定机械共振抑制滤波器的抑制频率 · 对应于机械特性, 自动设定最优的增益值。这种简单的调整适合在机械的共振频率较并对定位调整时间要求不高时场合使用。
增益搜寻	向伺服系统输出往复的位置控制指令, 检测相应的定位调整时间并自动调整增益, 以自动找出能使定位调整时间最短的增益值。	· 自动设定能使位置控制整定时间最短的增益。
机械模拟器	根据机械分析器的结果, 在个人计算机上模拟机械系统在位置控制时的响应状况。	· 在计算机上对增益和指令形式进行优化。

## 7.2 自动调整

## 7.2.1 自动调整模式

伺服放大器内置有实时自动调整功能，能实时地计算机械特性（负载转动惯量比）并根据其结果自动设定最优的增益值。利用这个功能可以容易地调整伺服放大器的增益。

## (1) 自动调整模式1

伺服放大器在出厂状态下设定自动调整模式1。

在此模式下，伺服放大器实时推算负载转动惯量比并据此自动设定最优的增益。使用自动调整模式1时，将自动调整和设定下列参数。

参数No	符号	名称
No.6	PG1	位置环增益1
No.34	GD2	负载和伺服电机的转动惯量比
No.35	PG2	位置环增益2
No.36	VG1	速度环增益1
No.37	VG2	速度环增益2
No.38	VIC	速度积分补偿

**注意：**

- \* 如果下列条件不能满足，则自动调整模式1可能无法正确进行：
  - 加减速时间常数在5秒以内（零速加速到2000r/min）。
  - 速度在150r/min或以上。
  - 负载和伺服电机的转动惯量比在100倍以下。
  - 加减速转矩大于或等于额定转矩的10%。
- \* 加减速时，若负载会突变或机械的特性过软，自动调整模式也可能无法正确实施。此时，请用自动调整模式2或手动模式进行增益调整。

## (2) 自动调整模式2

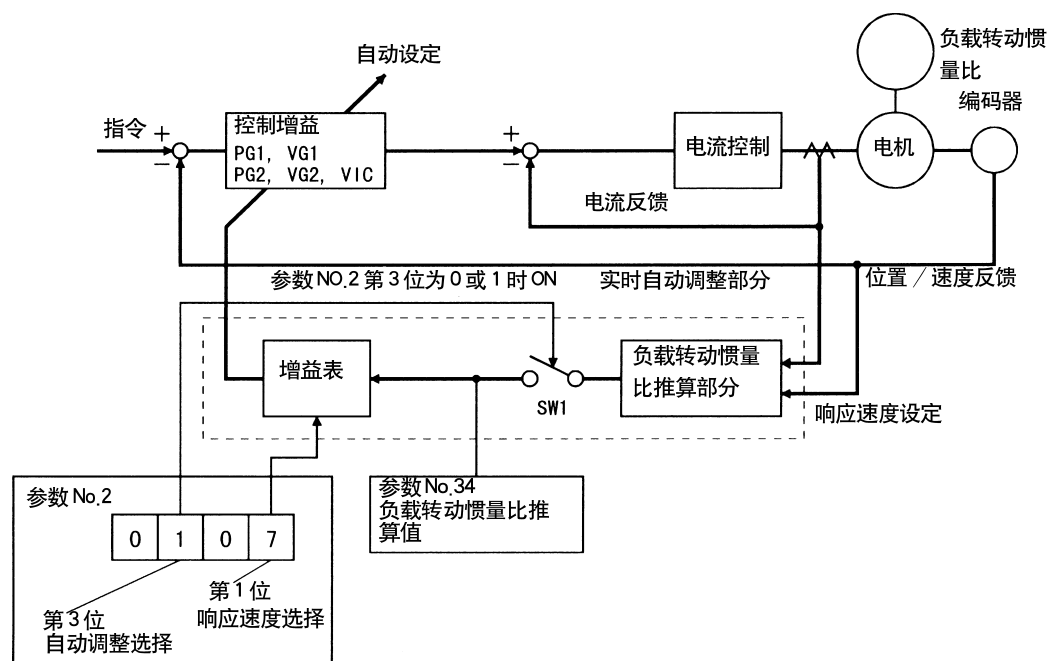
在无法通过自动调整模式1获得合适的增益值时，请使用自动调整模式2。在这种模式下不进行负载转动惯量比的推算。这时请在参数No.34中正确地设定负载转动惯量比。

使用自动调整模式1时，将自动调整和设定下列参数。

参数No	符号	名称
No.6	PG1	位置环增益1
No.35	PG2	位置环增益2
No.36	VG1	速度环增益1
No.37	VG2	速度环增益2
No.38	VIC	速度积分补偿

## 7.2.2 自动调整模式

下图为自动调整的方框图。



在伺服电机加减速运行时，负载转动惯量推算部分会根据输出电流和电机速度，实时计算负载转动惯量比。推算结果将写入参数 No.34（负载转动惯量比），这个结果可通过显示器读出。

如果已知负载转动惯量或伺服放大器不能准确地推算负载转动惯量比，可将参数 No.2（自动调整模式）设为“□2□□”，中止推算负载转动惯量比（上图中 SW1 置 OFF），用手动模式在参数 No.34 中设定负载转动惯量比。

根据参数 No.34 和参数 No.2 第 1 位（响应速度设定）的值，通过参照内部的增益表，自动设定最优的增益。

电源接通后，每 6 分钟将自动调整结果写入 EEPROM 中。电源接通时，保存在 EEPROM 中的各增益值将作为自动调整的初始值。

**注意：**

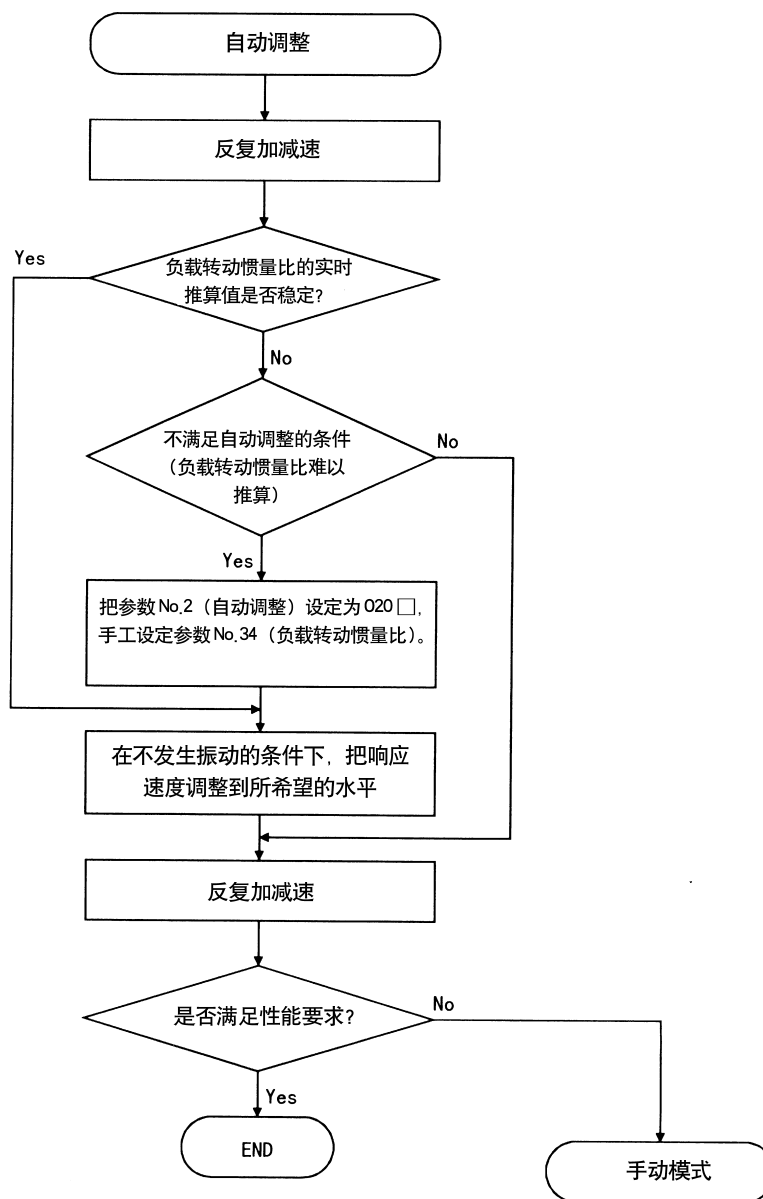
- \* 运行中如果负载突变，可能会暂时无法正确地计算负载转动惯量比。这种情况下，请设置为自动调整模式 2（参数 No.2: X2XX），并在参数 No.34 中设定正确的负载转动惯量比。



## 7.2.3 自动调整的步骤

出厂时设定自动调整功能为有效, 因此只要运行伺服电机就能自动地根据负载状况设定最优的增益值。根据需要, 只用改变响应速度的设定就可以完成调整。调整步骤如下图所示:

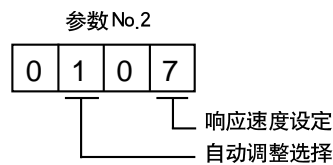
## (1) 基本步骤

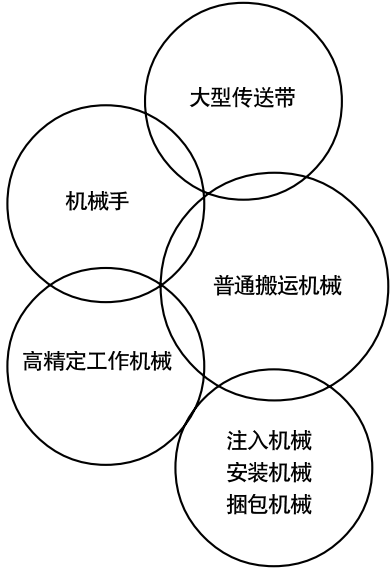


## 7.2.4 自动调整模式的响应速度设定

通过参数No.2的第1位(响应速度设定)可设定伺服系统的响应速度。响应速度设定的越大,系统的跟踪性能越好,定位整定时间越短。然而如果响应速度设定的过大,机械系统可能发生振荡。所以应在不会发生振荡的范围内设定,获得需要的响应速度。

因为机械共振频率的关系,有时响应速度无法设定到需要的值(100Hz以上),这时可使用自适应振动抑制控制(参数No.60)或机械共振抑制滤波器(参数No.58~59)来抑制机械共振。抑制机械共振之后,可能允许设定更高的响应速度。有关自适应振动抑制控制和机械共振抑制滤波器的设定请参照8.1节。



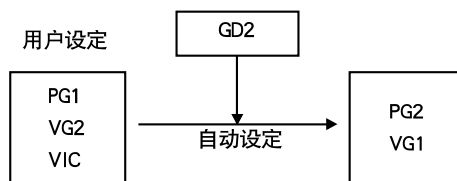
响应速度设定	机械特性		
	机械刚性	机械共振频率	对应机械类型
1	低 ↑	15Hz	
2		20Hz	
3		25Hz	
4		30Hz	
5	35Hz		
6	45Hz		
7	55Hz		
8	中 ↓	70Hz	
9		85Hz	
A		105Hz	
B		130Hz	
C		160Hz	
D		200Hz	
E		240Hz	
F		300Hz	

## 7.3 手动模式 1（简易手动调整）

用自动调整无法达到满意的调整结果时，可通过仅 3 个参数的设定进行简易手动调整。

## 7.3.1 手动模式 1 的运行

在此模式下，只要设定 PG1（位置环增益 1）、VG2（速度环增益 2）和 VIC（速度积分补偿）3 个增益值，伺服放大器就可以根据这些设定值自动地将其它增益设定到最优值。



所以在此模式下，可以用一般 PI 控制的概念(位置环增益，速度增益，速度积分时间常数)来调整模型自适应系统。这里位置环增益相当于 PG1，速度增益相当于 VG2，速度积分时间常数相当于 VIC。使用这种调整增益模式时，应在参数 No.34 中正确地设定负载转动惯量比。

## 7.3.2 用手动模式 1 进行调整

## 注意：

- 发生机械共振时，可用自适应振动抑制控制（参数 No.60）或机械共振抑制滤波器（参数 No.58·59）来抑制机械共振。请参照 8.1 节。

## (1) 速度控制的场合

## (a) 参数

用于增益调整时需设置的参数如下所示：

No	符号	名称
参数 No.34	GD2	负载和伺服电机的转动惯量比
参数 No.37	VG2	速度环增益 2
参数 No.38	VIC	速度积分补偿

## (b) 调整步骤

步骤	操作	说明
1	在参数 No.34 中设定推算的负载和伺服电机的转动惯量比。	
2	在不产生振动和异常噪音的范围内将速度环增益 2（参数 No.37）调大。如果产生了振动，将其值稍稍调小。	将速度环增益调大。
3	在不产生振动的范围内将速度积分补偿（参数 No.38）调小。如果产生了振动，将其值稍稍调大。	将速度积分补偿时间常数调小。
4	如果因机械系统发生共振等原因而无法调大增益，从而不能得到希望的响应速度时，可采用自适应振动抑制控制或机械共振滤波器来抑制共振，然后重新进行步骤 2、3 的操作。	抑制机械共振 参照 8.1 节
5	检测定位调整时间和运行状态，进行细微的调整。	细微调整

## (c) 调整内容

## ①速度环增益 2 (VG2: 参数 No.37)

这个参数用于速度环的响应速度。增大设定值会提高系统的响应速度，然而过大的设定值容易导致机械系统发生振动。实际速度环响应频率可通过下式求出：

$$\text{速度环响应频率 (Hz)} = \frac{\text{VG2 的设定值}}{(1 + \text{负载和伺服电机的转动惯量比}) \times 2\pi}$$

## ②速度积分补偿 (VIC, 参数 No.38)

为消除系统的静态误差，速度环应设为比例积分控制。这时用速度积分补偿 (VIC) 对积分时间常数进行设定。设定值太大会降低响应速度。在负载转动惯量较大或机械系统中有振动因素的场所，如果这个值设定的过小，机械系统也容易发生振动。参数设置的计算如下所示：

$$\text{VIC 设定值 (ms)} \geq \frac{2000 \sim 3000}{\text{VG2 设定值} / (1 + \text{GD2 设定值} \times 0.1)}$$

## (2) 位置控制的场合

## (a) 参数

用于增益调整的参数如下所示：

No	符号	名称
参数 No.6	PG1	位置环增益 1
参数 No.34	GD2	负载和伺服电机的转动惯量比
参数 No.37	VG2	速度环增益 2
参数 No.38	VIC	速度积分补偿

## (b) 调整步骤

步骤	操作	说明
1	在参数 No.34 中设定推算的负载和伺服电机的转动惯量比。	
2	稍微调小位置环增益 1 (参数 No.6)	
3	在不产生振动和异常噪音的范围内将速度环增益 2 (参数 No.37) 调大。如果产生了振动，将其值稍稍调小。	将速度环增益调大。
4	在不产生振动的范围内将速度积分补偿 (参数 No.38) 调小。如果产生了振动，将其值稍稍调大。	将速度积分补偿时间常数调小。
5	将位置环增益 1 (参数 No.6) 调大	将位置环增益调大。
6	如果因机械系统发生共振等原因而无法调大增益，从而不能得到希望的响应速度时，可采样用自适应振动抑制控制或机械共振滤波器来抑制共振，然后重新进行步骤 3~5 的操作。	抑制机械共振 参照 8.1 节
7	检测定位调整时间和运行状态，进行细微的调整。	细微调整

## (c) 调整内容

## ①位置环增益 1 (PG1: 参数 No.6)

这个参数决定位置环的响应速度。增大 PG1 的值将改善对位置指令的跟随性能，然而设定值过大容易产生超调。

$$\text{PG1 的值} \leq \frac{\text{VG2 的设定值}}{(1 + \text{负载转动惯量比})} \times (1/3 \sim 1/5)$$

## ②速度环增益 2 (VC2, 参数 No.37)

这个参数决定速度环的响应速度。调大 VC2 的值将提高响应速度，然而设定值过大容易导致机械系统振动。实际速度环响应频率可通过下式求出：

$$\text{速度环响应频率 (Hz)} = \frac{\text{VG2 的设定值}}{(1 + \text{关于电机的负载转动惯量比}) \times 2 \pi}$$

## ③速度积分补偿 (VIC: 参数 No.38)

为消除系统的静态误差，速度环应设为比例积分控制。这时用速度积分补偿 (VIC) 对积分时间常数进行设定。设定值太大会降低响应速度。在负载转动惯量较大或机械系统中有振动因素的场合，如果这个值设定的过小，机械系统也容易发生振动。参数置的计算如下所示：

$$\text{VIC 设定值 (ms)} \geq \frac{2000 \sim 3000}{\text{VG2 设定值} / (1 + \text{GD2 设定值} \times 0.1)}$$

## 7.4 插补模式

插补模式的增益调整是指系统有两根以上的轴时，需要调整各轴伺服系统的位置环增益并使之匹配。这个模式用于调整对指令的跟随性能。增益（PG1，VG1）可手动设定，其它增益可以自动设定。

## (1) 参数

PG1，VG1 可用手动设定，其它的参数通过自动调整模式自动设定。

参数No	符号	名称
No.34	GD2	负载和伺服电机的转动惯量比
No.35	PG2	位置环增益 2
No.37	VG2	速度环增益 2
No.38	VIC	速度积分补偿

以下参数通过手动模式，可以进行调整。

参数No	符号	名称
No.6	PG1	位置环增益 1
No.36	VG1	速度环增益 1

## (2) 调整步骤

步骤	操作	说明
1	参数No.2 设定为 010□。	选择自动调整模式 1。
2	运行时，将响应速度设定（参数 No.2）调大。如果发生振动请将参数调小。	自动调整模式 1 的调整。
3	确认 PG1（参数 No.6）和 VG1（参数 No.36）的值。	确认设定的上限值。
4	参数No.2 设定为 000□。	选择插补模式。
5	把步骤3确定的PG1的值作为上限基准。把PG1设定为插补轴位置环的增益。	设定 PG1。
6	把步骤3确定的VG1的值作为上限基准。观察运行状态，把VG1的值设在PG1的3倍以上。	设定 VG1。
7	检测插补特性和运行状态，同时细微调整响应速度。	细微调整。

## (3) 调整内容

## (a) 位置环增益 1 (PG1: 参数 No.6)

这个参数决定位置环的响应速度。调大 PG1 的值将改善对位置指令的跟随性能，然而设定值过大容易产生超调。滞留脉冲量可以用下式计算：

$$\text{滞留脉冲量 (脉冲)} = \text{速度 (r/min)} \times 131072 \text{ (脉冲)} / \text{PG1 的设定值}$$

## (b) 速度环增益 1 (VG1: 参数 No.36)

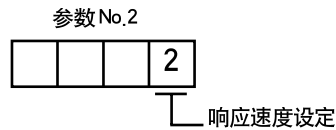
设定速度环的响应速度。请设定为下式的值。

$$\text{VG1 设定值} \geq \text{PG1 设定值} * 3$$

7.5 在自动调整上与 MELSERVO-J2 系列的不同

7.5.1 响应速度设定

MELSERVO-J2-super 系列伺服系统具有更高的响应速度，比 MELSERVO-J2 系列的响应速度设定范围更广。以下是响应设定对照表：

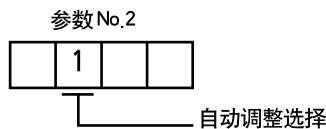


MELSERVO-J2 系列		MELSERVO-J2-SUPER 系列	
响应速度设定	机械共振频率	响应速度设定	机械共振频率基准
1	20Hz	1	15Hz
		2	20Hz
		3	25Hz
		4	30Hz
		5	35Hz
2	40Hz	6	45Hz
		7	55Hz
		8	70Hz
		9	85Hz
		5	100Hz
3	60Hz	A	105Hz
		B	130Hz
		C	160Hz
		D	200Hz
		E	240Hz
		F	300Hz

只是两种伺服系统在增益调整的方式上稍有不同，因此即使设定相同的共振频率，响应有时也会不同。

7.5.2 自动调整选择

MELSERVO-J2-SUPER 系列追加了固定负载转动惯量比的模式。而且还追加了手动调整模式 1，其中允许对 3 个参数进行手动调整。



增益调整模式	自动调整选择 (设定第 3 位)		备注
	MELSERVO-J2 系列	MELSERVO-J2-SUPER 系列	
插补模式	0	0	固定的位置环增益 PG1
自动调整	自动调整模式 1	1	通常的自动调整
	自动调整模式 2	/	停止推算负载转动惯量比 响应速度设定生效
自动调整无效	手动模式 1	/	简单手动调整
	手动模式 2	2	4





第八章 特殊调整功能

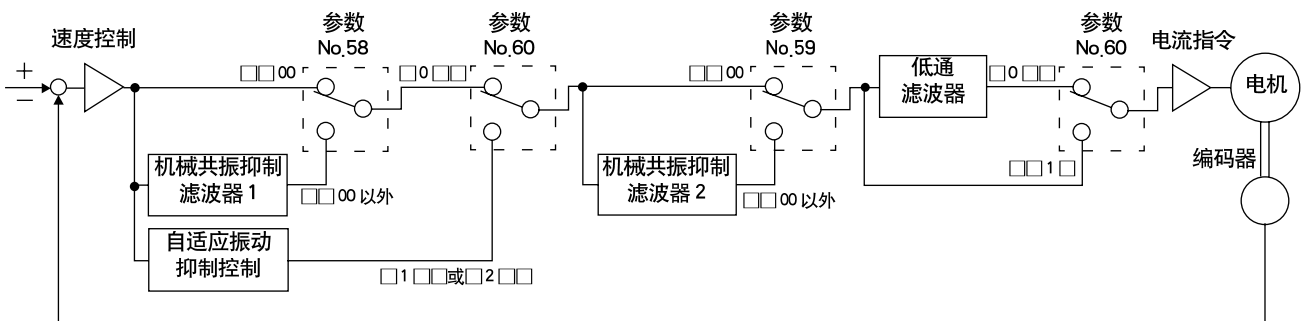
**注意:**

- 本章所述的功能，在通常情况下无使用必要。如果在用第七章的方法调整后仍然不能获得满意效果，可采用本章所述的功能进行调整。

8.1 机械共振抑制滤波器和自适应振动抑制控制

机械系统具有一定的共振频率，如果提高伺服的响应速度，可能在机械共振频率附近产生共振（振荡和异常噪音）。使用机械共振抑制滤波器和自适应振动抑制控制功能抑制机械系统的共振。

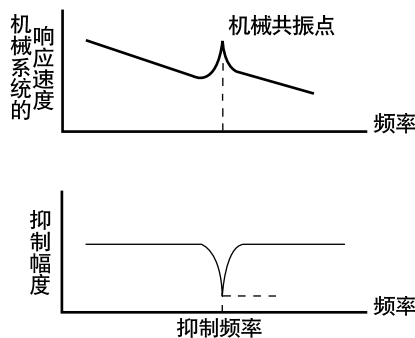
8.1.1 功能方框图



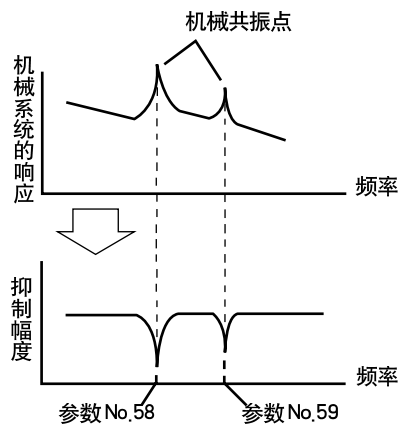
8.1.2 机械共振抑制滤波器

(1) 工作原理

机械共振抑制滤波器通过降低特定频率的增益，达到抑制机械共振的目的。能够设定需要抑制的频率和抑制幅度。



通过机械共振抑制滤波器 1（参数 No.58）和机械共振抑制滤波器 2（参数 No.59）可以设置两个共振频率点的振动。当使用自适应振动抑制控制时，机械共振抑制滤波器 1（参数 No.58）将无法使用。

**注意:**

- 机械共振抑制滤波器对伺服系统而言，是一种滞后因素。因此，如果错误的设定共振频率或抑制幅度过大，有时会使振动变强。

## (2) 参数

## (a) 机械共振抑制滤波器 1 (参数 No.58)

通过参数 No.58 能设定机械共振抑制滤波器 1 的抑制频率和抑制幅度。参数 No.60 设定为“0000”时，自适应振动抑制控制处于“有效”或“保持”状态。这时，机械共振抑制滤波器 1 无效。

参数 No.58

0			
---	--	--	--

抑制频率

设定	频率	设定	频率	设定	频率	设定	频率
00	无效	08	562.5	10	281.3	18	187.5
01	4500	09	500	11	264.7	19	180
02	2250	0A	450	12	250	1A	173.1
03	1500	0B	409.1	13	236.8	1B	166.7
04	1125	0C	375	14	225	1C	160.1
05	900	0D	346.2	15	214.3	1D	155.2
06	750	0E	321.4	16	204.5	1E	150
07	642.9	0F	300	17	195.7	1F	145.2

抑制幅度

设定	幅度(增益)
0	大 (-40dB)
1	↑ (-14dB)
2	↓ (-8dB)
3	小 (-4dB)

**注意:**

- 机械共振频率不明时，可以按从高到低的顺序逐渐降低抑制频率，振动最小时的抑制频率就是最优设定值。
- 抑制幅度越大，机械共振抑制的效果越好。然而，幅度过大会造成位相滞后，有时反而会加强振动。
- 通过伺服设置软件的机械分析器可事先测出机械系统的特性，因此可以根据测出的结果设定抑制频率和抑制幅度。
- 如果用参数 No.58/No.59 选择相近的两个抑制频率且抑制幅度过大，可能会引起振动。

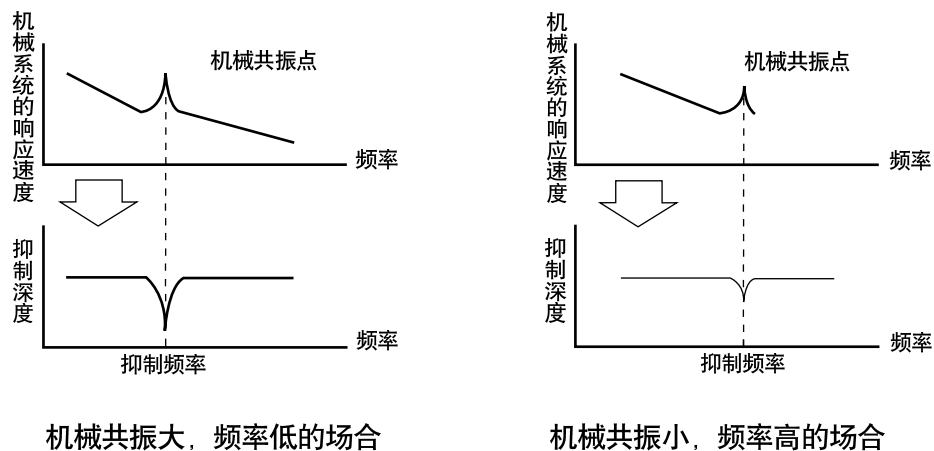
## (b) 机械共振抑制滤波器 2 (参数 No.59)

参数 No.59 的设定方法和参数 No.58 相同。但是机械共振抑制滤波器 2 在无论是否使用自适应振动抑制控制时都可以设定。

## 8.1.3 自适应振动抑制控制

## (1) 功能

自适应振动抑制控制具有自动检测机械系统的特性并且设定滤波器的参数以抑制机械系统共振的功能。由于能自动设定滤波器的特性（频率，幅度），故而不需要人工检测机械系统的共振频率。此外，自适应振动抑制控制有效时，能实时检测机械系统的共振频率。共振频率发生变化时，伺服放大器能自动改变滤波器的参数。

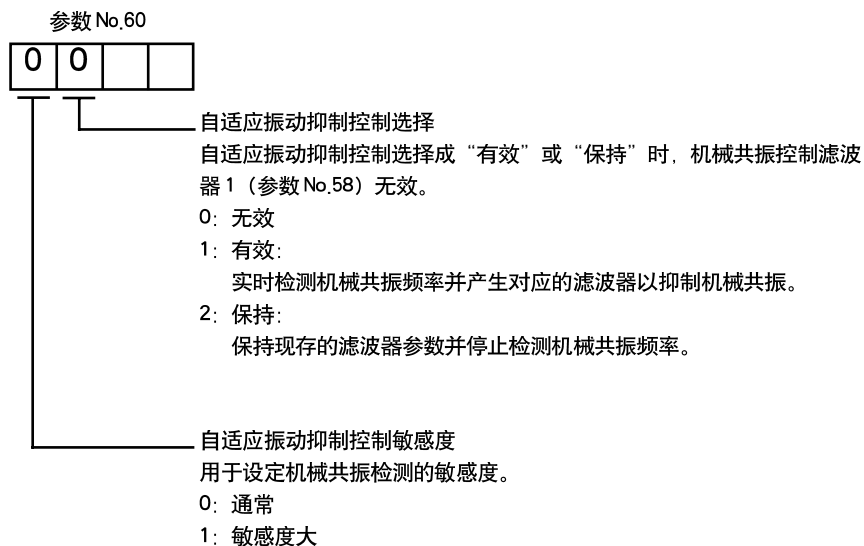


## 注意:

- 自适应振动抑制控制所对应的机械共振频率范围大致在150~500Hz。此范围以外的共振频率，自适应振动抑制控制没有作用。请针对此范围内的共振频率使用机械共振抑制滤波器。
- 对于具有复杂共振特性或共振过大的机械系统，有时自适应振动抑制控制会无效。
- 运行时如果负载突变，可能导致共振频率检测暂时无法正常工作，从而出现机械振动。这种情况时，请将自适应振动抑制控制设定为“保持”（参数No.60设定为□2□□），以固定自适应振动抑制控制滤波器的特性。

## (2) 参数

可用参数 No.60 的第 3、4 位设定自适应振动抑制控制。

**注意：**

- 产品出厂设定时，自适应振动抑制控制为无效（参数 No.60: 0000）。
- 在电源接通后每隔六分钟把生成的滤波器的参数会保存到EEPROM中。下次电源接通时，保存在EEPROM中的数据将作为自适应振动抑制控制的初始值使用。
- 通过自适应振动抑制控制敏感度的设定可改变机械共振检测的敏感度。如果敏感度设定的大，那么，较小的机械共振会检测出来，并产生滤波器以抑制机械振动。但是敏感度过大会引起相位延迟，从而降低伺服放大器的响应速度。

## 8.2 低通滤波器

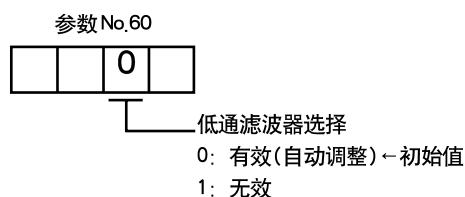
## (1) 功能

使用滚珠丝杆等机械时，如果提高伺服放大器的响应速度，有时在高频率段会产生机械共振。为防止发生这一情况，在产品出厂时设定转矩指令的低通滤波器为有效。这种低通滤波器的频率按下式自动调整：

$$\text{滤波器频率 (Hz)} = \frac{\text{设定值} \times 10}{2 \pi \times (1 + \text{GD2 设定值} \times 0.1)}$$

## (2) 参数

参数 No.60 的第 2 位选择低通滤波器

**注意：**

- 对于刚性非常大且共振频率很高的机械系统，将低通滤波器设成无效有时可提高伺服系统的响应速度及减少定位调整时间。

## 8.3 增益切换功能

这个功能能够切换伺服系统的增益。它能在伺服运行或停止时使用不同的增益，也可以在运行时通过外部信号切换增益。

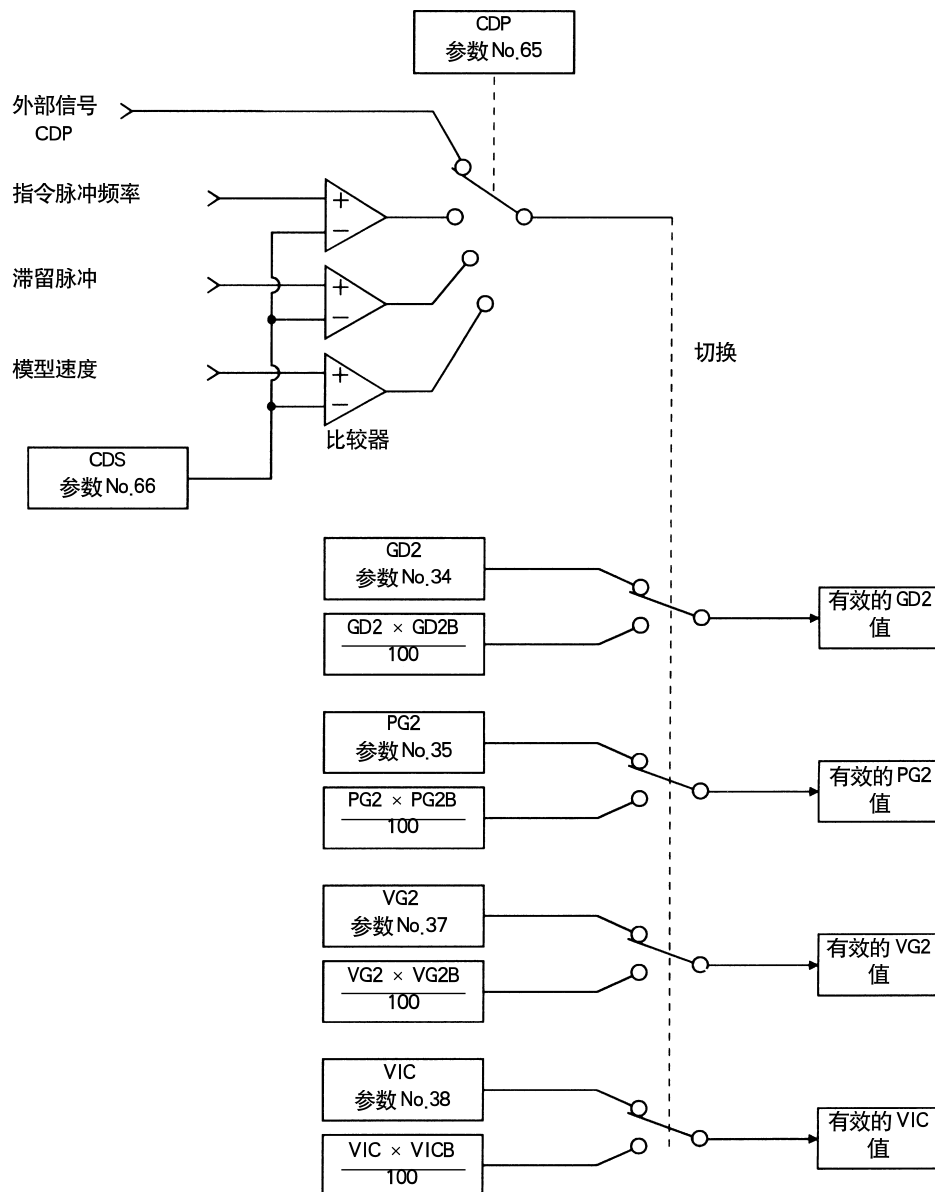
## 8.3.1 用途

这个功能可在以下场合使用。

- (1) 伺服锁定时的使用高增益，但在运行时使用较小的增益以减小噪音。
- (2) 希望提高增益以减少定位调整时间。
- (3) 因在负载运行过程中转动惯量会发生了很大的变化(如在小车中装很大的负载)，所以使用外部信号切换增益以便确保伺服系统的稳定运行。

## 8.3.2 功能方框图

设定参数 CDP (参数 No.65) 和 CDS (参数 No.66) 后, 能根据所选择的条件对切换增益 PG2, VG2, VIC 和 GD2.



## 8.33 参数

使用增益切换时，参数 No.2（自动调整）必须设定为□3□□或□4□□，使用手动自动调整模式。自动调整模式下不能进行增益切换。

参数	符号	名称	单位	内容	
No.6	PG1	位置环增益 1	rad/s	位置环和速度环增益，用于设定响应速度。 始终有效。	
No.36	VG1	速度环增益 1	rad/s		
No.34	GD2	负载和伺服电机 切换前的参数	0.1 倍	切换前的参数	
No.35	PG2	位置环增益 2	rad/s		
No.37	VG2	速度环增益 2	rad/s		
No.38	VIC	速度积分补偿	ms		
No.61	GD2B	位置环增益 1 速度环增益 1	0.1 倍	切换后的参数的转动惯量比 2 和伺服电机的转动惯量比。	切换后的参数
No.62	PG2B	负载和伺服电机	%	切换后位置环增益 PG2 和 PG1 的比率。	
No.63	VG2B	切换前的参数	%	切换后速度环增益 VG2 和 VG1 的比率。	
No.64	VICB	位置环增益 2	%	切换后速度积分补偿时间 VICB 和 VIC 的比率。	
No.65	CDP	速度环增益 2		选择切换的条件。	
No.66	CDS	增益切换有效范围	kpps, pulse, r/min	设定切换范围。	
No.67	CDT	增益切换时间常数	ms	增益切换的增益变化的滤波器时间常数。	

## (1) 参数 No.6·34~38

这些参数和通常手动调整时的参数相同。通过增益切换可以改变 GD2、PG2、VG2、VIC 的值。

## (2) 负载和伺服电机的转动惯量比 2 (GD2B: 参数 No.61)

用于设定切换后的负载和伺服电机的转动惯量比。负载转动惯量瞬时比不变时，这个参数请设置成和 GD2（参数 No.34）一样的值。

## (3) 位置环增益 2 改变比率 (PG2B: 参数 No.62)，速度环增益 2 改变比率 (VG2B: 参数 No.63)，速度积分补偿改变比率 (VICB: 参数 No.64)

用于设定增益切换后的位置环增益 2，速度环增益 2 和速度积分补偿的值的改变比率，如果比率设定为 100%，则增益不发生变化。

例: PG2=100, VG2=2000, VIC=20, PG2B=180%, VG2B=150%, VICB=80%  
时，切换后的值如下:

$$\text{位置环增益 2} = \text{PG2} \times \text{PG2B} / 100 = 180 \text{rad/s}$$

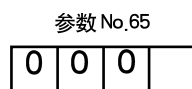
$$\text{速度环增益 2} = \text{VG2} \times \text{VG2B} / 100 = 300 \text{rad/s}$$

$$\text{速度积分补偿} = \text{VIC} \times \text{VICB} / 100 = 16 \text{ms}$$



**(4) 增益切换选择 (CDP: 参数 No.63)**

用于设定增益切换的条件。用此参数第1位选择切换条件。设定为1时, 能通过外部信号的增益切换 (CDP) 切换增益。增益切换信号 (CDP) 对应的针脚能够用参数 No.43 ~ 48 设定。



增益切换选择

满足以下条件时, 将按照参数 No.61~64 的设定值切换增益。

0: 无效

1: 增益切换信号 (CDP) 为 ON

2: 指令频率等于或大于参数 No.66 的设定值

3: 滞留脉冲数量等于或大于参数 No.66 的设定值

4: 伺服电机的速度等于或大于参数 No.66 的设定值

**(5) 增益切换阈值 (CDS: 参数 No.66)**

通过增益切换选择 (参数 No.65) 选择使用“指令频率”“滞留脉冲”“伺服电机速度”为切换条件后, 用此参数来设定切换的阈值。

设定单位见下表:

增益切换阈值	单位
指令频率	kpps
滞留脉冲	pulse
伺服电机速度	r/min

**(6) 增益切换时间常数 (CDT: 参数 No.67)**

增益切换时, 对于每个增益都可设定低通滤波器。此参数可防止因为增益切换时的增益差太大而造成的对机械的冲击。

8.3.4 增益切换的过程

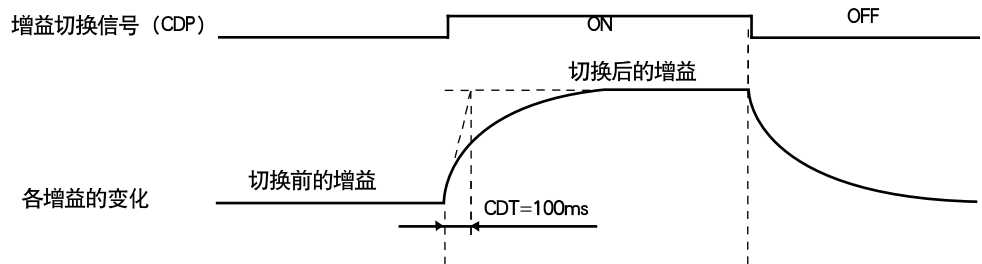
通过下面的例子说明增益切换的过程

(1) 通过外部输入信号进行切换

(a) 参数设置

参数	符号	名称	设定值	单位
No.6	PG1	位置环增益 1	100	rad/s
No.36	VG1	速度环增益 1	1000	rad/s
No.34	GD2	负载和伺服电机的转动惯量比	40	0.1 倍
No.35	PG2	位置环增益 2	120	rad/s
No.37	VG2	速度环增益 2	3000	rad/s
No.38	VIG	速度积分补偿	20	ms
No.61	GD2B	负载和伺服电机的转动惯量比 2	100	0.1 倍
No.62	PG2B	位置环增益 2 改变比率	70	%
No.63	VG2B	速度环增益 2 改变比率	133	%
No.64	VICB	速度积分补偿改变比率	250	%
No.65	CDP	增益切换选择	0001 (用 CN1A-8 针脚的 ON/OFF 来切换)	
No.67	CDT	增益切换时间常数	100	ms

(b) 切换时的动作



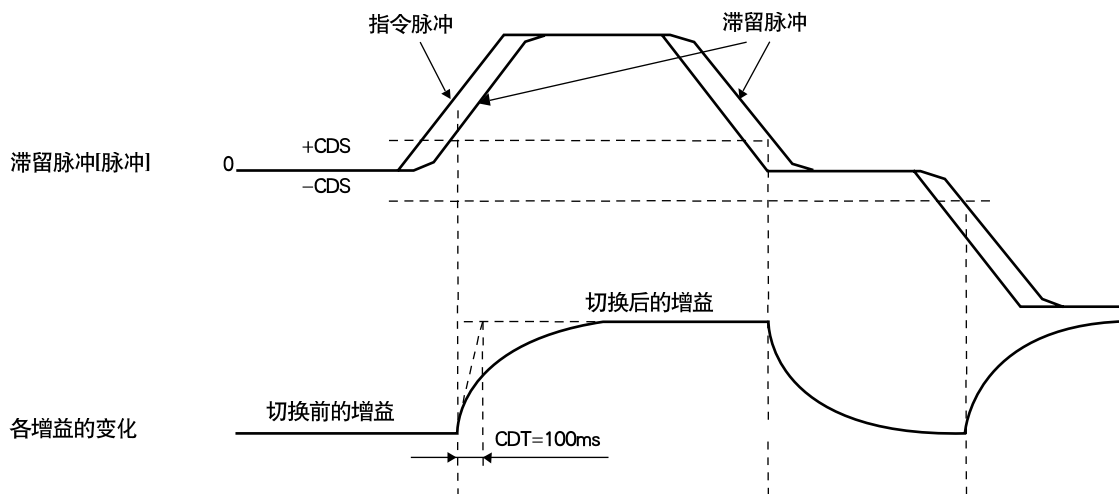
位置环增益 1			100	
速度环增益 1			1000	
负载和伺服电机的转动惯量比	4.0	→	10.1	→ 4.0
位置环增益 2	120	→	84	→ 120
速度环增益 2	3000	→	4000	→ 3000
速度积分补偿	20	→	50	→ 20

## (2) 通过滞留脉冲数进行切换

## (a) 参数设置

参数	符号	名称	设定值	单位
No.6	PG1	位置环增益 1	100	rad/s
No.36	VG1	速度环增益 1	1000	rad/s
No.34	GD2	负载和伺服电机的转动惯量比	40	0.1 倍
No.35	PG2	位置环增益 2	120	rad/s
No.37	VG2	速度环增益 2	3000	rad/s
No.38	VIG	速度积分补偿	20	ms
No.61	GD2B	负载和伺服电机的转动惯量比 2	100	0.1 倍
No.62	PG2B	位置环增益 2 改变比率	70	%
No.63	VG2B	速度环增益 2 改变比率	133	%
No.64	VICB	速度积分补偿改变比率	250	%
No.65	CDP	增益切换选择	0003 (用滞留脉冲切换)	
No.66	CDS	增益切换阈值	50	脉冲
No.67	CDT	增益切换时间常数	100	ms

## (b) 切换时的动作



位置环增益 1			100	
速度环增益 1			1000	
负载和伺服电机的转动惯量比	4.0	→	10.0	→
位置环增益 2	120	→	84	→
速度环增益 2	3000	→	4000	→
速度积分补偿	20	→	50	→



## 第九章 检查



- 开始维护 / 检查前，必须先断开电源，经过 10 分钟，等到充电指示灯熄灭，并用万用表确认电压后才可进行，否则可能会引起触电。
- 不要让非专业人员检查伺服放大器，否则可能会引起触电。此外，需要修理和更换零部件时，请与三菱电机有关部门联系。

## 注意

- 不要使用兆欧表或类似工具对伺服放大器进行绝缘检查，否则可能引起伺服放大器故障。
- 用户不要拆卸和 / 或修理机器。

## (1) 检查

建议定期进行下列检查。

- (a) 端子座上的螺丝是否有松动。应该将有松动的螺丝拧紧。
- (b) 电缆上是否有划伤或割损之处。应根据使用条件和运行情况进行定期检查。

## (2) 寿命

零部件的标准寿命如下所示。如果发现异常，即使该零部件的标准寿命还没到也必须更换。根据使用方法和环境不同，零部件的使用寿命也有所不同。更换零部件时，请与三菱电机有关部门联系。

零部件名	标准寿命
平波电容	10 年
继电器	10 万次
冷却风扇	1 ~ 3 万小时 (2~3 年)
绝对位置系统用电池	参照 15.2 节

## (a) 平波电容

平波电容因受电流脉动和其它因素的影响，其性能会下降。平波电容的寿命很大程度上取决于环境温度和使用条件。如果在有空调的正常环境下连续使用，其寿命可达 10 年。

## (b) 继电器

由于开关电流的磨损，继电器触点可能发生接触不良。继电器累积开关次数（开关寿命）随电流容量的不同而异，一般为 10 万次。


## (c) 伺服放大器冷却风扇

冷却风扇的寿命为 1~3 万小时，所以在正常情况下，冷却风扇连续运行 2~3 后必须更换一次。此外，如果发现异常噪音或振动时，也应该进行更换。



第十章 故障处理

10.1 启动时的故障处理

 **注意** ● 参数的过度调整和改变可能会引起伺服运行不稳定，所以决对不要这样做。

**注意：**

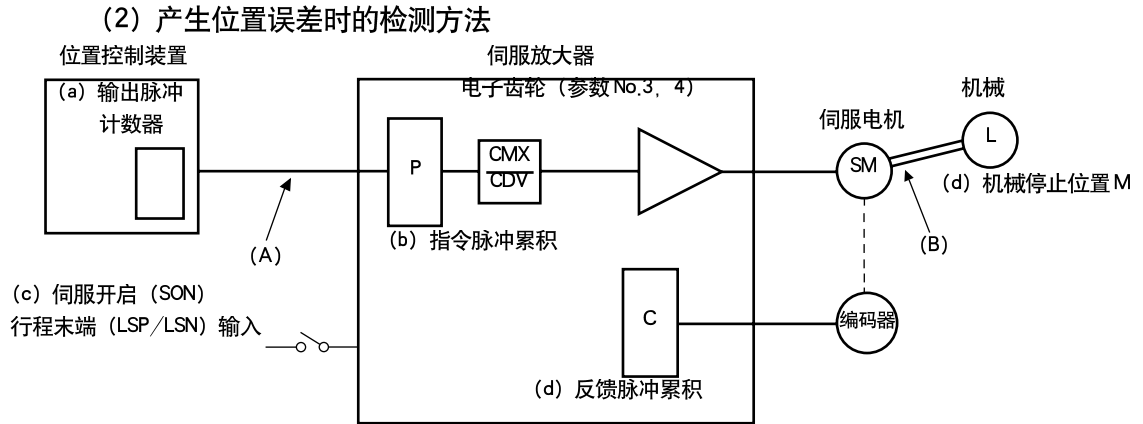
● 使用可选的伺服设置软件可以显示伺服系统故障的原因。

本节讨论启动时伺服放大器发生的故障及排除方法。

10.1.1 位置控制模式

(1) 故障检查

No	启动过程	故障现象	检查事项	可能的原因	参考
1	接通电源	· LED 不亮。 · LED 亮。	接头 CN1A · CN1B · CN2 · CN3 拔出后故障依旧存在。	1. 电源电压故障 2. 伺服放大器故障	/
			接头 CN1A · CN1B 拔出后，故障排除。	CN1 电缆短路。	
			接头 CN2 拔出后，故障排除。	1. 编码器电缆短路。 2. 编码器故障。	
			接头 CN3 拔出后，故障排除。	CN3 电缆短路。	
		发生报警。	参照 10.2 节查找原因，排除故障。		10.2 节
2	伺服开启信号置 ON	发生报警。	参照 10.2 节查找原因，排除故障。		10.2 节
		没有伺服锁定（伺服电机的轴处于自由状态）	1. 通过显示器确认伺服放大器是否已进准备好。 2. 检查外部 I/O 信号确认伺服开启（SON）信号是否已经接通。	1. 没有输入伺服开启信号（接线错误）。 2. COM 端未接 DC24V 电源。	6.6 节
3	输入指令脉冲（试运行）	伺服电机不旋转。	确认指令脉冲累积值。	1. 接线错误 (a) 集电极开路脉冲串输入时，OPC 端子未接 DC24V 电源。 (b) LSP/LSN-SG 之间未接通。  2. 未输入脉冲串。	6.2 节
		伺服电机反转。		1. 与控制器连接的电缆接线错误。 2. 参数 No.54 的设定错误。	第 5 章
4	调整增益	低速旋转时，速度不稳定。	按照以下步骤进行增益调整。 1. 提高自动增益调整的响应速度设定。 2. 重新进行 3、4 次以上的加减速来完成自动增益调整。	增益调整不当。	第 7 章
		负载转动惯量太大导致伺服电机的轴左右振动。	按照以下方法实施增益调整。如果能够安全运行，请重新进行 3,4 次以上的加减速来完成自动增益调整。	增益调整不当。	第 7 章
5	循环运行	产生位置误差。	确定指令脉冲累积、反馈脉冲累积和伺服电机的位置是否正确。	因噪声引起脉冲计数错误。	本节(2)



在产生位置偏差时，检查上图中的 (a) 输出脉冲计数器，(b) 指令脉冲累积显示，(c) 反馈脉冲累积显示和 (d) 机械停止位置。

此外，(A) (B) (C) 是引起位置偏差的主要因素。例如 (A) 表示，控制装置和伺服放大器的接线中由于噪声的影响而引起脉冲计数错误。

在不发生位置误差的正常状态下，以下关系成立：

- ①  $Q=P$  (位置单元输出计数 = 伺服放大器指令脉冲累积)
- ②  $P \cdot \frac{CMX}{CDV}$  (参数 No.3)  
=C (指令脉冲累积 × 电子齿轮 = 反馈脉冲累积)
- ③  $C \cdot \Delta L=M$  (反馈脉冲累积 × 每脉冲的进给量 = 机械位置)

在产生位置偏差时，请按照以下步骤检查：

- ①  $Q \neq P$  时，

控制装置和伺服放大器的接线中由于噪声的影响而引起脉冲计数错误。  
(原因 A)

请使用以下的方法进行检查和处理：

- 检查线路的屏蔽处理。
- 把集电极开路方式改成差分驱动方式。
- 把控制电路与主电路分开。
- 在数据线上安装滤波器。(参照 13.2.6)

- ②  $P \cdot \frac{CMX}{CDV} \neq C$  时

运行中伺服开启信号 (SON) 或行程末端信号 (LSP/LSN) 置为 OFF (断开)，以及清除信号 (CR) 或复位信号 (RES) 置为 “ON” (接通)。  
(原因 C)

如果由于噪声太大而引起误动作，应增大输入滤波器的设定值 (参数 No.1)。

- ③  $C \cdot \Delta L \neq M$  时

伺服电机和机械之间发生了机械位置滑动。(原因 B)。



## 10.1.2 速度控制模式

No	启动过程	故障现象	检查事项	可能的原因	参考
1	接通电源	· LED 不亮。 · LED 亮。	接头 CN1A · CN1B · CN2 · CN3 拔出后故障依旧存在。	1. 电源电压故障。 2. 伺服放大器故障。	
			接头 CN1A · CN1B 拔出后, 故障排除。	CN1 电缆短路。	
			接头 CN2 拔出后, 故障排除。	1. 编码器电缆短路。 2. 编码器故障。	
			接头 CN3 拔出后, 故障排除。	CN3 电缆短路	
		发生报警。	参照 10.2 节, 消除故障原因。		10.2 节
2	伺服开启信号置 ON	发生报警。	参照 10.2 节消除故障原因。		10.2 节
		没有伺服锁定 (伺服电机的轴处于自由状态)	1. 检查外部 I/O 信号确认伺服开启 (SON) 信号是否已经接通。 2. 用外部信号确定伺服开启信号是否为 ON。	1. 未输入伺服开启信号。(接线错误) 2. COM 端未接 DC24V 电源。	6.6 节
3	正转(ST1)或反转(ST2)开始信号置 ON	伺服电机不旋转。	通过显示器确认模拟量速度指令 (VC) 的输入是否正确。	输入模拟量速度指令为 0V。	6.6 节
			通过显示器确认 I/O 信号的 ON/OFF 状态。	LSP · LSN · ST1 · ST2 处于 OFF 状态。	6.6 节
			确认内部速度指令 1-7 的设定。(参数 8 ~ 10, 72 ~ 75)。	设定值为 0。	5.1.2 项 (1)
			确认转矩限制 1 的设定。(参数 No.28)	转矩限制水平低于负载转矩。	
			使用模拟量转矩限制 (TLA) 的场合, 通过显示器确认其输入电压。	转矩限制水平低于负载转矩。	
4	调整增益	低速旋转时, 速度不稳定。	用以下步骤实施调整: 1. 提高自动增益调整的响应速度。 2. 重复进行 3、4 次以上的加减速以完成自动增益调整。	增益调整不当。	第 7 章
		负载转动惯量太大导致伺服电机的轴左右振动。	按照以下的方法实施调整。 如果能够安全运行, 重复进行 3、4 次以上的加减速来完成自动增益调整。	增益调整不当。	第 7 章

## 10.1.3 转矩控制模式

No	启动过程	故障现象	检查事项	可能的原因	参考
1	接通电源	· LED 不亮 · LED 亮	拔出 CN1A · CN1B · CN2 · CN3 后故障依旧存在。	1. 电源电压故障。 2. 伺服放大器故障。	
			拔出 CN1A · CN1B 后故障排除。	CN1 电缆短路。	
			拔出 CN2 后, 故障排除。	1. 编码器电缆短路。 2. 编码器故障。	
			拔出 CN3 后, 故障排除。	CN3 电缆短路。	
		发生报警	参照 10.2 节, 消除故障原因。		10.2 节
2	伺服开启置 ON	发生报警	参照 10.2 节, 消除故障原因。		10.2 节
		没有伺服锁定, 伺服电机的轴处于自由状态	通过显示器确认 I/O 信号的 ON/OFF 状态。	1. 未输入伺服开启信号。 (接线错误) 2. COM 端子未接 DC24V 电源。	6.6 节
3	正转选择 (RS1) 或负载选择 (RS2) 置 ON	伺服电机不转	通过显示器确认模拟量转矩指令 (TC) 的输入是否正确。	模拟量转矩指令为 0V。	6.2 节
			通过显示器确认 I/O 信号的 ON/OFF 状态。	RS1 · RS2 都为 OFF。	6.6 节
			确认内部速度限制 1~7 (参数 No8~10 · 72~73) 的设定。	设定值为 0。	5.1.2 节 (1)
			确认模拟量转矩指令最大输出 (参数 No.26) 的值。	转矩指令水平相对负载转矩过低。	
			确认内部转矩限制 (参数 No.28) 的设定。	设定值为 0。	

## 10.2 报警 · 警告发生的场合

注意:	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 在发生报警时, 应能通过故障信号(ALM)将伺服开启信号 (SON) 置为 OFF (断开)。</li> </ul>
-----	---

10.2.1 报警和警告代码表

运行中发生故障时会产生报警或警告信息。发生报警或警告时，请遵循10.2.2节和10.2.3节所述法进行相应的处理。如果发生报警，ALM-SG之间即被切断。

参数No.49设定为□□□1时能够输出报警代码。报警代码是通过各针脚与SG之间ON/OFF状态来输出的，警告(AL.92~AL.EA)没有报警代码输出，表中的报警代码在报警发生时输出。正常时刻输出报警代码设定前的信号(CNIB-19: ZSP, CNIA-18: INP和SA, CNIA-19: RD)。

报警解除栏中没有O的报警，可通过相应的操作消除。

	显示	注2报警代码			名称	报警的解除		
		CNIB 19	CNIA 18	CNIA 19		电源 切断-接通	在当前报警画面 按SET	报警复位信号 (RES)
报警	AL.10	0	1	0	欠压	○	○	○
	AL.12	0	0	0	存储器异常	○	△	△
	AL.13	0	0	0	时钟异常	○	△	△
	AL.15	0	0	0	存储器异常2	○	△	△
	AL.16	1	1	0	编码器异常1	○	△	△
	AL.17	0	0	0	电路异常2	○	△	△
	AL.19	0	0	0	存储器异常3	○	△	△
	AL.1A	1	1	0	电机配合异常	○	△	△
	AL.20	1	1	0	编码器异常2	○	△	△
	AL.24	1	0	0	电机接地故障	○	△	△
	AL.25	1	1	0	绝对位置丢失	○	△	△
	AL.30	0	0	1	再生制动异常	○	○	○
	AL.31	1	0	1	超速	○	○	○
	AL.32	1	0	0	过流	○	○	○
	AL.33	0	0	1	过压	○	△	△
	AL.35	1	0	1	指令脉冲频率异常	○	○	○
	AL.37	0	0	0	参数异常	○	△	△
	AL.45	0	1	1	主电路器件过热	○	○	○
	AL.46	0	1	1	电机过热	○	○	○
	AL.50	0	1	1	过载1	(注1)○	(注1)○	(注1)○
	AL.51	0	1	1	过载2	(注1)○	(注1)○	(注1)○
AL.52	1	0	1	误差过大	○	○	○	
AL.8A	0	0	0	串行通讯超时	○	○	○	
AL.8E	0	0	0	串行通讯异常	○	○	○	
88888	0	0	0	看门狗	○	△	△	
警告	AL.92	△			电池断线警告	消除警告发生原因后，警告自动解除		
	AL.96				原点设定错误警告			
	AL.9F				电池警告			
	AL.E0				再生制动电流过大警告			
	AL.E1				过载警告			
	AL.E3				绝对位置计数器警告			
	AL.E5				ABS超时警告			
	AL.E6				伺服电机异常停止			
	AL.E9				主电路OFF警告			
	AL.EA				ABS伺服ON警告			

注:1. 消除产生的原因之后等待约30分钟，直到完全冷却之后再解除报警。

2. 0: 和SG接通(OFF)

1: 和SG断开(ON)

## 10.2.2 报警的处理方法

**注意**

- 报警发生时，只有当消除报警原因，确保安全后才可以复位报警，重新运行伺服电机。否则可能导致损伤。

**注意**

- 发生以下报警时，请不要用反复切断—接通控制电路电源的方法复位报警并继续运行，否则可能导致伺服故障。清除报警发生原因之后，需等待30分钟以上的冷却时间，才可再次运行伺服电机。

- 再生制动异常 (AL30)
- 过载1 (AL50)
- 过载2 (AL51)

- 报警可通过切断—接通电源或复位信号置“ON”的方法解除。详细请参照10.2.1节。

发生报警，故障信号 (ALM) 处于OFF状态，同时动态制动器开始动作，显示器将显示报警代码。

请按照本节的方法消除报警原因。也可参照可选的伺服设置软件。

显示	名称	内容	主要原因	处理方法
AL.10	欠压电源	电压过低 MR-J2S-□A: 160V 以下 MR-J2S-□A1: 83V 以下	1. 电源电压太低。 2. 控制电源瞬间停电在60ms以上。 3. 由于电源容量过小，导致启动时电源电压下降。 4. 直流母线电压下降到200V后恢复供电。(主电路电源切断5秒以内再接通)。 5. 伺服放大器内部故障。 <b>检查方法</b> 拔下的有接头再接通电源，检查是否出现报警(AL.10)。	检查电源系统。     更换伺服放大器。
AL.12	存储器异常1	RAM 异常	伺服放大器内部故障。 <b>检查方法</b> 拔下的有接头再接通电源,检查是否出现报警(AL.12、13、15中的任何一个)。	更换伺服放大器。
AL.13	时钟异常	印刷电路板异常		
AL.15	存储器异常2	EEP-ROM 异常		
AL.16	编码器异常1	编码器和伺服放大器之间通讯异常	1. 接头CN2没有连接好。 2. 编码器故障。 3. 编码器电缆故障。(断路或短路)	正确接线。 更换伺服电机。 修理或更换电缆。
AL.17	电路板异常	CPU·零部件异常	伺服放大器内部部件故障。 <b>检查方法</b> 拔下的有接头再接通电源，检查是否出现报警(AL.17·AL.19)。	更换伺服放大器
AL.19	存储器异常2	ROM 存储器异常		

显示	名称	内容	主要原因	处理方法	
AL.1A	电机配合异常	伺服放大器和伺服电机之间配合有误	伺服放大器和伺服电机之间的配合有误。	使用正确的配合伺服放大器和伺服电机。	
AL.20	编码器异常2	编码器和伺服放大器之间通讯异常	1. 接通CN2没有连接插好。	请正确连接。	
			2. 编码器电缆故障(断路或短路)。	修理或更换电缆。	
AL.24	电机输出接地故障	伺服电机输出端(U·V·W相)接地故障。	1. 在主电路端子(TE1)上电源输入和输出接线有短路。 更换电缆。	更换电缆。	
			2. 伺服电机动力线绝缘损坏。		
AL.25	绝对位置丢失	绝对位置数据丢失	1. 编码器中的电容电压过低。	报警发生时,等待2-3分钟之后断开电源,再接通电源。 重新进行原点复归。	
			2. 电池电压过低。		更换电池后,再次进行原点复归。
			3. 电池电缆或电池故障。		
		绝对位置系统中,首次接通电源时	4. 绝对位置编码器中的电容未充电。	报警发生的状态下,等待2-3分钟之后,断开电源,再接通电源。 重新进行原点复归。	
AL.30	再生制动异常	制动电流超过内置再生制动电阻或再生制动选件的允许值。	1. 参数No.0设定错误。	请正确设定。	
			2. 未连接内置的再生制动电阻或再生制动选件。	请正确接线。	
			3. 高频度或连续再生制动运行使再生电流超过了内置再生制动电阻或再生制动选件的允许值。  —— 检查方法 —— 通过显示器检查再生制动使用率。	1. 降低制动频度。 2. 更换容量大的再生制动电阻或再生制动选件。 3. 减小负载	
			4. 电源电压异常: MR-J2S-□A: 260V 以上 MR-J2S-□AI: 135V 以上	检查电源。	
		再生制动晶体管异常	5. 再生制动晶体管故障。  —— 检查方法 —— 1. 再生选件过热。 2. 内置再生制动电阻或再生制动选择拆下后,报警仍然发生。	更换伺服放大器。	
			6. 内置的再生制动电阻或再生制动选件故障。	更换伺服放大器或再生制动选件。	
		冷却风扇停止运行(MR-J2S-200A·350A)	7. 由于冷却风扇停止运行,从而导致异常过热。	1. 更换伺服放大器或冷却风扇。 2. 降低周围的温度。	

显示	名称	内容	主要原因	处理方法
AL.31	超速	速度超出了瞬时允许速度	1. 输入指令脉冲频率过高。	正确设定指令脉冲频率。
			2. 加减速时间过小导致超调过大。	增大加减速时间常数。
			3. 伺服系统不稳定导致超调。	1. 重新设定增益。 2. 不能重新设定增益的场合: ①负载转动惯量比设定的小些。 ②重新检查加减速时常数的设定。
			4. 电子齿轮比太大 (参数No.3,4)。	请正确地设定。
			5. 编码器出现故障。	更换伺服电机。
AL.32	过流	伺服放大器的输出电流超过了允许电流。	1. 伺服放大器输出侧 U、V、W 相存在短路。	正确接线。
			2. 伺服放大器晶体管(IPM)故障	更换伺服放大器。
			检查方法	
			拆下输出 U、V、W 相的接线,再接通电源,检查是否发生报警(AL.32)。	
			3. 伺服放大器 U、V、W 的接地。	正确接线。
4. 由于外来噪声的干扰,过流检测电路出现错误。	使用滤波器。			
AL.33	过压	直流母线电压的输入在 400V 以上。	1. 内置的再生制动电阻或再生制动选件的接线断路或接触不良。	1. 更换电线。 2. 正确接线。
			2. 再生制动晶体管故障	更换伺服放大器。
			3. 内置再生制动电阻或再生制动选件的接线断路。	1. 使用内置再生制动电阻时更换伺服放大器。 2. 使用再生制动选件时更换再生制动选件。
			4. 置再生制动电阻或再生制动选件容量不足。	使用再生制动选件或更换容量大的再生制动选件。
			5. 电源电压太高。	检查电源。
			AL.35	指令脉冲频率异常
AL.37	参数异常	参数设定值异常	1. 由于伺服放大器的故障使参数设定值发生改变。	更换伺服放大器。
			2. 没有连接参数0选择的再生制动选件。	请正确设定参数 No.0。

显示	名称	内容	主要原因	处理方法
AL.45	主电路过热	主电路器件异常过热	1、伺服放大器异常。	更换伺服放大器。
			2、过载状态下反复通过“切断—接通电源”来继续运行。检查运行方法。	检查运行方法。
			3、伺服放大器冷却风扇停止运行。	修理伺服放大器的冷却风扇。
AL.46	电机过热	伺服电机温度上升热保护动作	1、伺服电机环境温度超过40°C。	使伺服电机工作环境温度在0~40°C之间。
			2、伺服电机过载。	1、减小负载。 2、检查运行模式。 3、更换功率更大的伺服电机。
			3、编码器中的热保护器件故障。	更换伺服电机
AL.50	过载1	超过了伺服放大器的过载能力: 300%: 2.5s 以上 200%: 100s 以上	1. 伺服放大器用于负载大于其连续输出能力的场合。	1、减小负载。 2、检查运行模式。 3、更换功率更大的伺服电机。
			2. 伺服系统不稳定, 发生振动。	1、进行几次加减速来完成自动增益调整。 2、修改自动增益调整设定的响应速度。 3、停止自动增益调整。改用手动方式进行增益调整。
			3. 机械故障	1、检查运行模式。 2、安装限位开关。
			4. 伺服电机接线错误 伺服放大器的输出U.V.W和伺服电机的输入U.V.W相位没有接对。	正确接线。
			5. 编码器故障	更换伺服电机。
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           检查方法: _____            使伺服放大器停止输出, 缓慢旋转伺服电机的轴, 这时反馈脉冲累积的数值应和转动的角度成比例关系。如果此数值有突变或在中途向反向变化, 则可判断编码器有故障。         </div>		

显示	名称	内容	主要原因	处理方法
AL.51	过负荷 2	由于机械故障导致伺服放大器连续数秒钟以最大电流输出。 伺服电机的锁定时间在1秒以上。	1、机械故障。	1、检查运行模式。 2、安装限位开关。
			2、伺服电机接线错误。 伺服放大器的输出 U.V.W 和伺服电机的输入 U.V.W 相位没有接对。	正确接线。
			3、伺服系统不稳定,发生振动。	1、进行几次加减速来完成自动增益调整。 2、修改自动增益调整设定的响应速度。 3、停止自动增益调整。 改用手动方式进行增益调整。
			4、编码器故障。  检查方法: _____ 使伺服放大器停止输出,缓慢旋转伺服电机的轴,这时反馈脉冲累积的数值应和转动的角度成比例关系。如果此数值有突变或在中途向反向变化,则可判断编码器有故障。	更换伺服电机。
AL.52	误差过大	偏差计数器中的滞留脉冲超出了编码器分辨率能力 × 10 (脉冲)。	1、加减速时间常数大小。	增大加减速时间常数。
			2、转矩限制值大小。	增大转矩限制值。
			3、由于电源电压下降,致使转矩不足,伺服电机不能启动。	1、检查电源的容量。 2、更换功率更大伺服电机。
			4、位置环增益1 (参数No.6) 过小。	将设定值调整到伺服系统能正确运行的范围。
			5、由于外力,伺服电机的轴发生旋转。	1、达到转矩限制的场合,增大转矩限制值。 2、减小负载。 3、选择输出更大的伺服电机
			6、机械故障。	1、检查运行模式。 2、安装限位开关。
			7、编码器故障。	更换伺服电机。
			8、伺服电机接线错误。 伺服放大器的输出U.V.W和伺服电机的输入U.V.W相位没有接对。	正确接线。



显示	名称	内容	主要原因	处理方法
AL.8A	串行通讯超时	RS-232 或 RS-422 通讯中断的时间超过了参数 No.56 的设定值。	1、通讯电缆断路。	修理或更换通讯电缆
			2、通讯周期长于参数 No.56 的设定值。	正确设定参数。
			3、通讯协议错误。	修改协议。
AL.8E	串行通讯异常	伺服放大器和通讯设备（计算机等）之间出现通讯出错。	1、通讯接头未连接好。	请正确连接。
			2、通讯电缆故障（断路或短路）。	修理或更换通讯电缆更换通讯设备（计算机等）。
			3、通讯设备（计算机等）故障。	
88888	看门狗	CPU · 部件异常	伺服放大器内部故障。 检查方法： 折下所有接头再接通电源，检查是否产生报警（88888）。	更换伺服放大器。

## 10.2.3 警告的处理方法

在发生过载警告 (AL.E1) 的场合如果还继续运行, 根据负载状况, 可能会发生报警, 使伺服不能正常运行。其它的警告 (AL.E6 或 AL.EA) 发生后, 伺服变为 OFF 状态。

请按照本节的方法消除报警原因。也可参照可选的伺服设置软件。

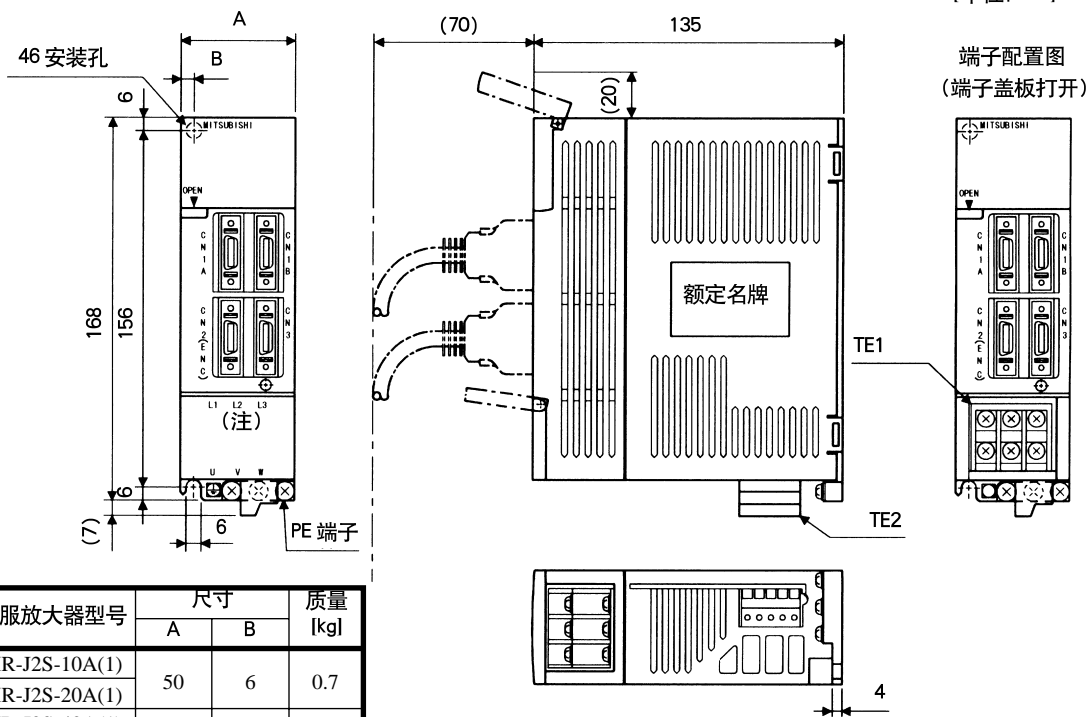
显示	名称	内容	主要原因	处理方法
AL.92	电池断线警告	绝对位置用的电池电压过低。	1. 电池断线。	检查接线或更换电池。
			2. 电池电压在 2.8V 以下。	更换电池。
AL.96	原点设定错误警告	原点设置错误。	1. 残留的滞留脉冲数在 INP 的设定值之上。	消除产生滞留脉冲的原因。
			2. 清除滞留脉冲后, 继续输入指令脉冲。	清除滞留脉冲后, 停止输入滞留脉冲。
			3. 爬行速度过高。	降低爬行速度。
AL.9F	电池警告	绝对位置用的电池电压过低。	电池电压在 3.2V 以下。	更换电池。
AL.E0	再生制动电流过大警告	可能会超出内置再生制动电阻或外部再生制动选件的制动能力。	达到内置再生制动电阻或外部再生制动选件制动能力的 85% 以上。  —— 检查方法 —— 用状态显示检查再生制动率。	1. 减小制动频度。 2. 增大再生制动选件的容量。 3. 减小负载。
AL.E1	过载警告	可能发生过载 1, 过载 2 报警。	达到发生过载 1, 过载 2 报警阈值的 85% 以上。  —— 原因 · 检查方法 —— 参照 AL.50, AL.51 项。	参照 AL.50, AL.51 项。
AL.E3	绝对位置计数器警告	绝对位置编码器脉冲异常。	1. 编码器信号收到噪声干扰。 2. 编码器故障。	使用滤波器。 更换伺服电机。
AL.E5	ABS 超时警告		1. PLC 程序错误。 2. ST2 · TLC 信号接线错误。	修正 PLC 程序。
AL.E6	伺服紧急停止	EMG-SG 之间断开。	处于紧急停止状态。 (EMG-SG 之间断开)	确认安全后, 解除紧急停止状态。
AL.E9	主电路 OFF 警告	主电路电源断开时, 伺服开启信号 (SON) 为 ON。		接通主电路电源。
AL.EA	ABS 伺服 ON 警告	绝对位置数据传输模式开始后 1s 以上, 伺服开启信号 (SON) 没有置 ON。	1. PLC 程序错误。	修正 PLC 程序。
			2. SON 信号接线错误。	正确接线。

第十一章 外形规格

11.1 伺服放大器

(1) MR-J2S-10A ~ MR-J2S-60A  
MR-J2S-10A1 ~ MR-J2S-40A1

[单位: mm]



伺服放大器型号	尺寸		质量 [kg]
	A	B	
MR-J2S-10A(1)	50	6	0.7
MR-J2S-20A(1)			
MR-J2S-40A(1)			
MR-J2S-60A	70	22	1.1

注: 表中为使用三相 200V 或单相 230V 电源的情况。

TE1

· 三相 200V 或单相 230V 的情况

L1	L2	L3
U	V	W

端子螺丝: M4 × 0.7  
紧固转矩: 1.24N · M

· 单相 100V 的情况

L1	L2
U	W

端子螺丝: M4 × 0.7  
紧固转矩: 1.24N · M

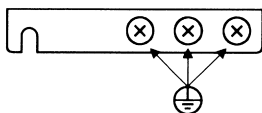
TE1

← 正向

D	C	P	L21	L11
---	---	---	-----	-----

紧固转矩: 0.5 ~ 0.6Nm  
FRONT MUTB25/S-ST-5.08  
(Phenix Contact 制)

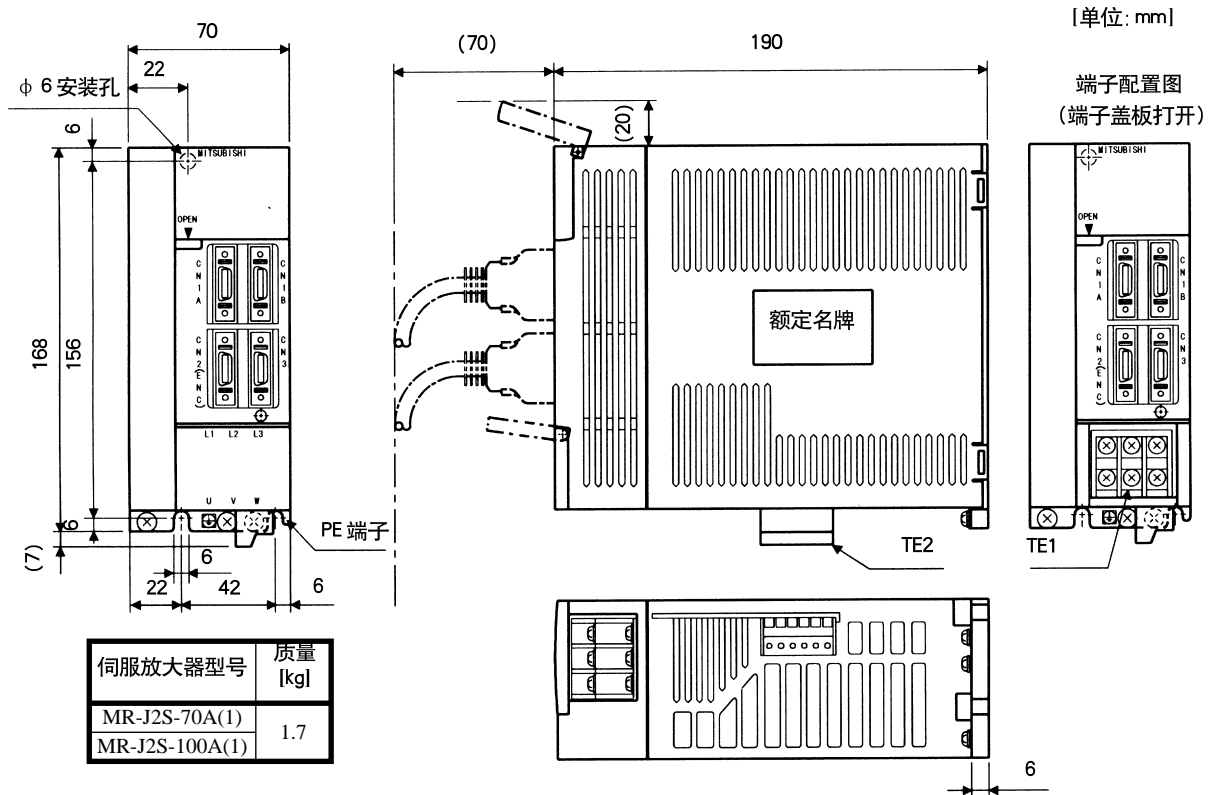
PE 端子



端子螺丝: M4 × 0.7  
紧固转矩: 1.24Nm

# 11. 外形规格

(2) MR-J2S-70A, MR-J2S-100A



TE1

L1	L2	L3
U	V	W

端子螺丝: M4 × 0.7  
 紧固转矩: 1.24Nm

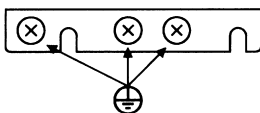
TE1

← 正向

D	C	P	L21	L11	N
---	---	---	-----	-----	---

紧固转矩: 0.5 ~ 0.6Nm  
 FRONT MSTB2 5/6-ST-5, 08  
 (Phenix Contact 制)

PE 端子



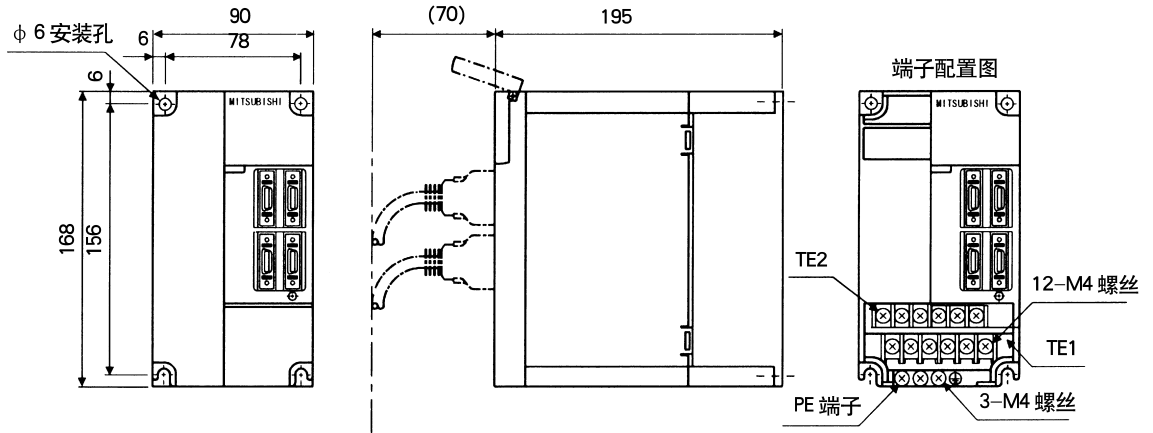
端子螺丝: M4 × 0.7  
 紧固转矩: 1.24Nm

# 11. 外形规格

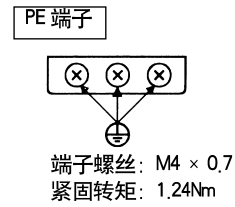
MELSERVO

(2) MR-J2S-200A, MR-J2S-350A

[单位: mm]



伺服放大器型号	质量 [kg]
MR-J2S-200A(1)	2.0
MR-J2S-350A(1)	



11.2 接头

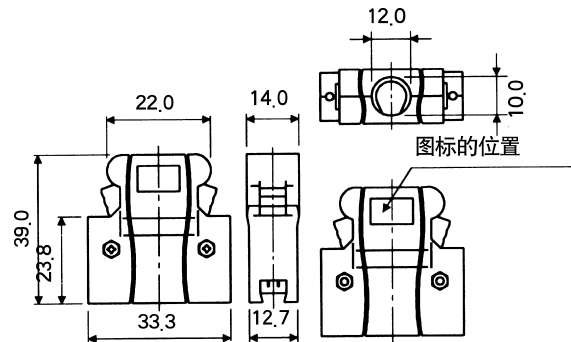
(1) 伺服放大器上的接头

〈住友 3M 制〉

(a) 焊接型

型号 接头: 10120-3000VE  
外壳: 10320-52F0-008

[单位: mm]

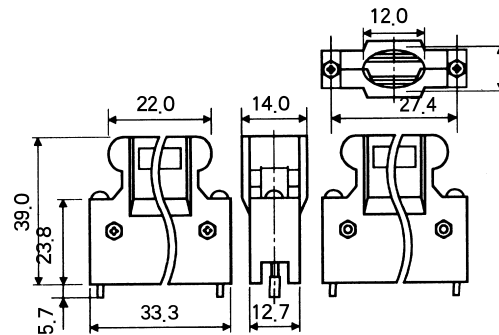


(b) 螺丝式

型号 接头: 10120-3000VE  
外壳: 10320-52A0-008

注: 因为不属可选配件, 所以请客户自配。

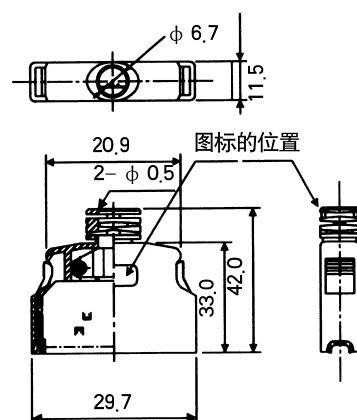
[单位: mm]

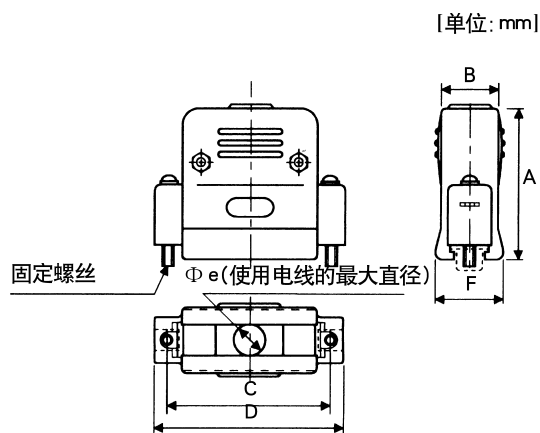


(c) 压装式

型号 接头: 10120-6000EL  
外壳: 10320-3210-000

[单位: mm]



(2) 通讯电缆使用的接头  
< 日本航空电子制 >

形名	A $\pm 1$	B $\pm 1$	C $\pm 0.25$	D $\pm 1$	$\Phi E$	F 参考	G
DE-C1-J6-S6	34.5	19	24.99	33	6	18	#4-40
DE-C2-J9	46	21	47.04	55	10	20	M2.6





## 第十二章 特性

## 12.1 过载保护特性

伺服放大器中装有电子热继电器以对伺服电机和伺服放大器作过载保护。电子热继电器的工作特性如图 12.1 · 12.2 所示。

如果伺服放大器在图中电子热继电器保护曲线以上运行，就会发生过载 1 (AL.50) 的报警。如果因为机械故障等原因，伺服放大器持续数秒输出最大电流，就会发生过载 2(AL.51)报警。所以，请把负载控制在图中实线和虚线的左侧区域。

用于升降轴等非平衡转矩的机械时，建议把非平衡转矩控制在额定转矩的 70% 以下。

## (1) MR-J2S-10A-MR-J2S-100A 的场合

HC-KFS 系列  
HC-MFS 系列  
HC-SFS 系列  
HC-UFS 系列

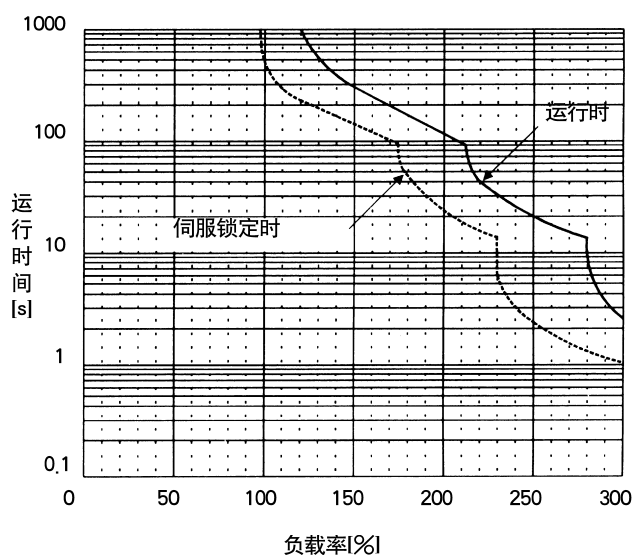


图 12.1 电子热继电器保护特性 1

## (2) MR-J2S-200A·MR-J2S-350A 的场合

HC-SFS 系列  
HC-RFS 系列  
HC-UFS 系列

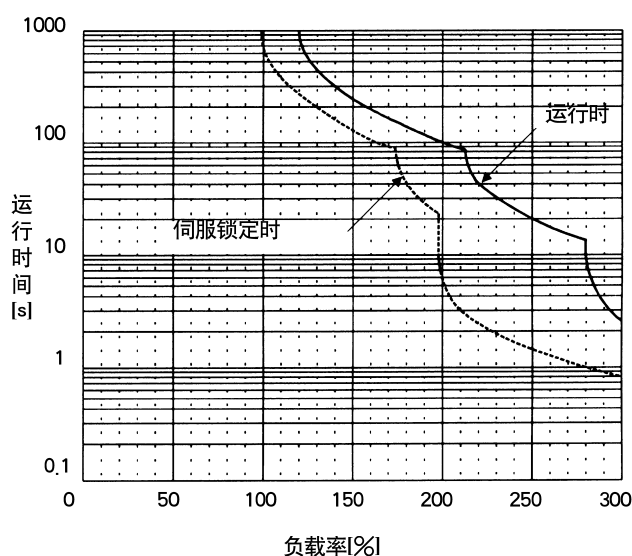


图 12.2 电子热继电器保护特性 2

## 12.2 电源设备的容量和损耗

## (1) 伺服放大器的发热量

伺服放大器额定负载时的损耗和电源容量见表12.1。设计密闭形控制柜时,应考虑在最恶劣情况下的散热能力。根据负载和使用频度的不同,实际的发热量应介于额定输出和伺服停止时的中间。伺服电机的速度小于最大速度时,电源设备的容量小于表中的数值,但不影响伺服放大器的发热量。

表12.1 额定输出时,单个伺服放大器的发热量和电源容量

伺服放大器	伺服电机	(注1) 电源容量[KVA]	(注2)伺服放大器的发热量[W]		散热所需的面积(m <sup>2</sup> )
			额定负载时	停止输出时	
MR-J2S-10A(1)	HC-KFS053 · 13	0.3	25	15	0.5
	HC-MFS053 · 13	0.3	25	15	0.5
	HC-UFS13	0.3	25	15	0.5
MR-J2S-20A(1)	HC-KFS23	0.5	25	15	0.5
	HC-MFS23	0.5	25	15	0.5
	HC-UFS23	0.5	25	15	0.5
MR-J2S-40A(1)	HC-KFS43	0.9	35	15	0.7
	HC-MFS43	0.9	35	15	0.7
	HC-UFS43	0.9	35	15	0.7
MR-J2S-60A(1)	HC-SFS52	1.0	40	15	0.8
	HC-SFS53	1.0	40	15	1.0
MR-J2S-70A(1)	HC-MFS73	1.0	50	15	1.0
	HC-UFS73 · 73	1.0	50	15	1.0
MR-J2S-100A(1)	HC-SFS81	1.0	50	15	1.0
	HC-SFS102 · 103	1.7	50	15	1.0
MR-J2S-70A(1)	HC-SFS121	2.1	90	20	1.8
	HC-SFS201	3.5	90	20	1.8
	HC-SFS152 · 153	2.5	90	20	1.8
	HC-SFS202 · 203	3.5	90	20	1.8
	HC-SFS103	1.8	90	20	1.8
	HC-SFS153	2.5	90	20	1.8
	HC-SFS152	2.5	90	20	1.8
MR-J2S-350A(1)	HC-SFS301	4.8	120	20	2.7
	HC-SFS352 · 353	5.5	130	20	2.7
	HC-SFS203	3.5	90	20	1.8
	HC-SFS202	3.5	90	20	1.8

注 1: 电源设备容量会因电源阻抗不同而异。

2: 伺服放大器的发热量不包括再生制动所产生的热量。再生制动选件的发热,请参照 13.1.1 节计算。

## (2) 密闭控制柜内伺服放大器的散热面积

对于安装伺服放大器的密闭形控制柜，其温度环境温度应不超过40℃，最高温升为+10℃。(裕量为5℃，极限环境温度为55℃)控制柜所需的散热面积按下式计算:

$$A = \frac{P}{K \cdot \Delta T} \dots\dots\dots(12.1)$$

- A : 散热面积[m<sup>2</sup>]  
 P : 控制柜内的发热量[W]  
 $\Delta T$  : 控制柜内外的温差[℃]  
 K : 散热系数[5-6]

式(12.1)是根据控制柜内全部器件的发热量来计算散热面积的，伺服放大器的发热量请参照表12.1。其中A为有效散热面积。在控制柜安装在隔热的墙壁上时，必须增加控制柜的散热面积。此外，需要的散热面积会随控制柜的条件不同而异。如果控制柜内对流不好，那么就不能有效散热。此时需要重新设计控制柜内器件的位置，并可考虑使用风扇。表12.1显示在环境温度为40℃，额定负载时，装有伺服放大器的控制柜所需的散热面积。

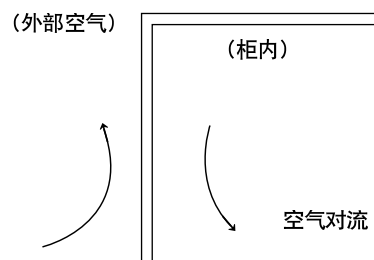


图 12.3 密闭形控制柜的温度分布

当空气沿密闭形控制柜的外壁流动时，因为柜内外的温差会增大，所以更有利于热量的交换。

12.3 动态制动特性

产生报警、紧急停止及停电时，动态制动器将启动，伺服电机立即停止。动态制动器动作时，伺服电机的停止方式如图12.4所示。伺服电机的停车距离可用公式12.2估算。动态制动时间常数  $T$  随伺服电机和运行速度的不同而异。（参照图 12.5）

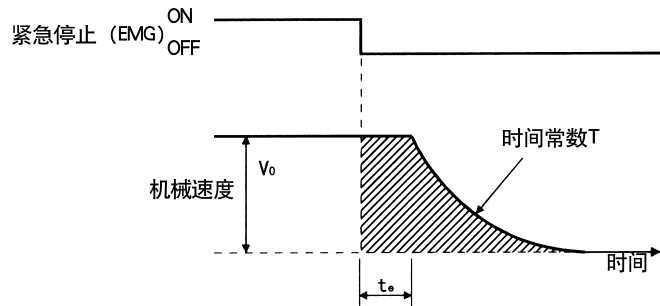
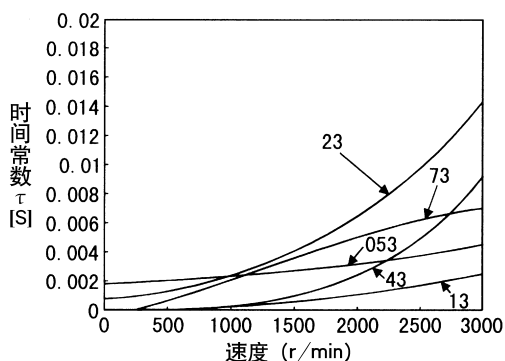


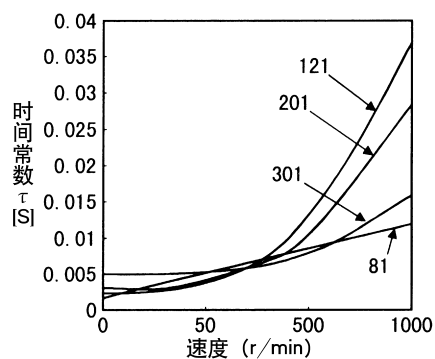
图 12.4 动态制动器动作图

$$L_{\max} = \frac{V_0}{60} \cdot \left\{ t_e + \tau \left( 1 + \frac{J_L}{J_M} \right) \right\} \dots\dots\dots(12.2)$$

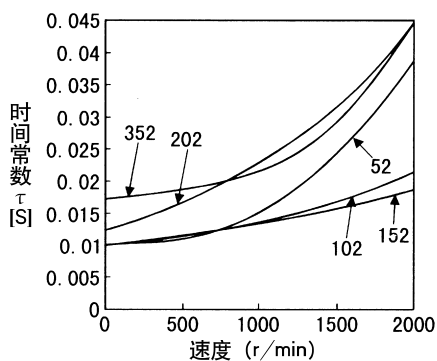
- $L_{\max}$  : 最大停车距离.....[mm]
- $V_0$  : 机械进给速度.....[mm/min]
- $J_M$  : 伺服电机转动惯量.....[kg · cm<sup>2</sup>]
- $J_L$  : 折算到伺服电机轴上的转动惯量.....[kg · cm<sup>2</sup>]
- $\tau$  : 动态制动器时间常数 (图 12.5) .....[S]
- $t_e$  : 控制部分的延迟时间 (图 12.4) .....[S]  
(内部继电器的延迟时间约为 30ms)



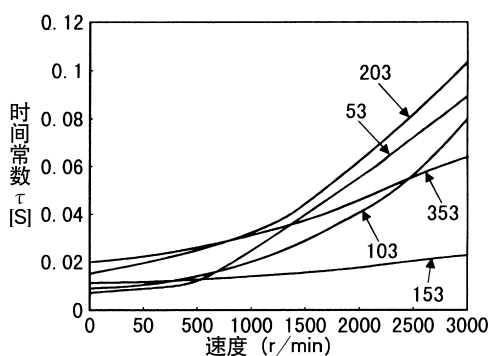
a. HC-MFS 系列



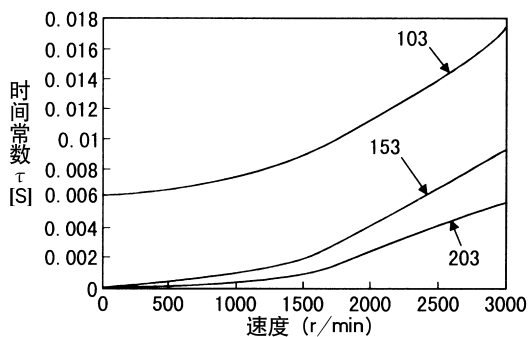
b. HC-SFS 1000r/min 系列



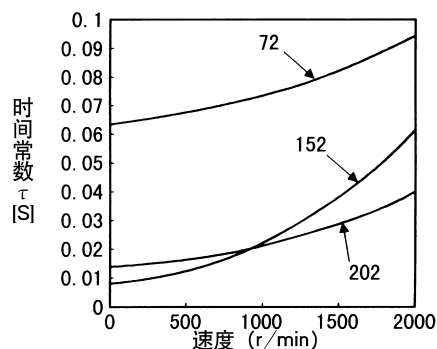
c. HC-SFS 2000r/min 系列



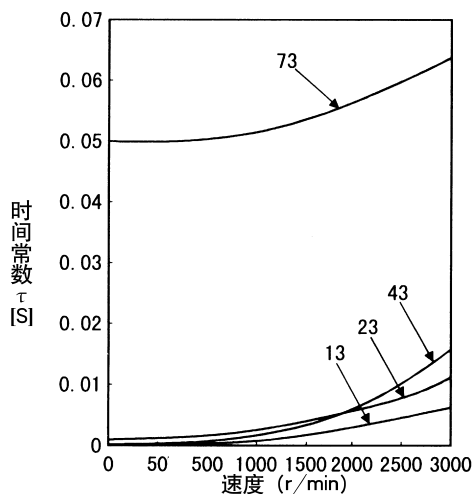
d. HC-SFS 3000r/min 系列



e. HC-RFS 系列



f. HC-UFS 2000r/min 系列



g. HC-UFS 3000r/min 系列

图 12.5 动态制动时间常数

## 第十三章 选件和辅助设备

**危险**

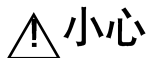
- 连接选件和辅助设备时，必须先断开电源，经过10分钟，等到充电指示灯熄灭，并用万用表确认电压后方可进行。

**小心**

- 请使用指定的辅助设备和选件，否则可能引起故障或火灾。

## 13.1 选件

## 13.1.1 再生制动选件

**小心**

- 再生制动选件和伺服放大器只能按照指定的配合使用，否则可能引起故障或火灾。

## (1) 配合标准和再生制动功率

伺服放大器	(注) 再生制动功率[W]					
	内部再生 制动电阻	MR-RB032 (40 Ω)	MR-RB12 (40 Ω)	MR-RB32 (40 Ω)	MR-RB30 (13 Ω)	MR-RB50 (13 Ω)
MR-J2S-10A(1)		30				
MR-J2S-20A(1)	10	30	100			
MR-J2S-40A(1)	10	30	100			
MR-J2S-60A	10	30	100			
MR-J2S-70A	20	30	100	300		
MR-J2S-100A	20	30	100	300		
MR-J2S-200A	100				300	500
MR-J2S-350A	100				300	500

注：表中的值是电阻的再生制动功率，并非额定功率。

## (2) 再生制动选件的选择

## (a) 选择方法

使用于水平轴时，可用如下方法选择再生制动选件：

在空载时，伺服电机从运行速度减速停止的允许再生制动频度请参照另售的伺服电机技术资料集第5.1节。伺服电机带有负载时，允许频度随负载转动惯量的不同而异，可用下式计算：

$$\text{允许频度} = \frac{\text{伺服电机单机的允许频度(伺服电机技术资料集第5.1节中记载的值)}}{(m+1)} \times \left( \frac{\text{额定速度}}{\text{运行速度}} \right)^2 (\text{次/分})$$

$m = \text{负载转动惯量} / \text{伺服电机转动惯量}$

根据允许频度决定是否使用再生制动选件。

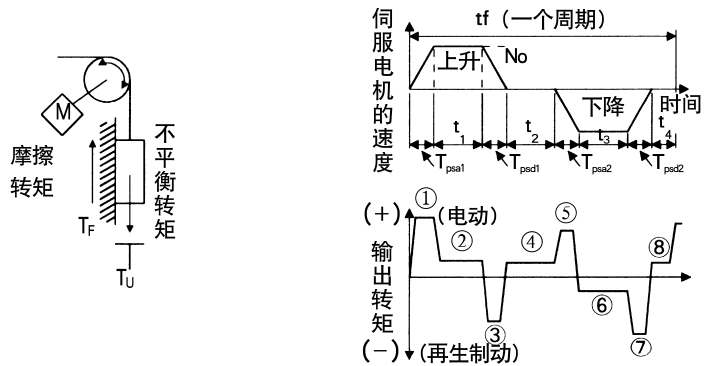
允许频度 < 位置定位次数[次/分]

根据本节(1)中所列的配合选择再生制动选件。

(b) 根据再生制动能量来选择

对于垂直负载和连续制动运行的应用，或需要精确选择再生制动选件时，可使用以下方法进行选定：

a. 再生制动能量的计算



转矩和能量的计算公式

再生制动功率	伺服电机的转矩[N·m]	能量E[J]
①	$T_1 = \frac{(J_L+J_M) \cdot N_o}{9.55 \times 10^4} \cdot \frac{1}{T_{psa1}} + T_U + T_F$	$E_1 = \frac{0.1047}{2} \cdot N_o \cdot T_1 \cdot T_{psa1}$
②	$T_2 = T_U + T_F$	$E_2 = 0.147 \cdot N_o \cdot T_2 \cdot t_1$
③	$T_3 = \frac{(J_L+J_M) \cdot N_o}{9.55 \times 10^4} \cdot \frac{1}{T_{psd1}} + T_U + T_F$	$E_1 = \frac{0.1047}{2} \cdot N_o \cdot T_3 \cdot T_{psd1}$
④, ⑧	$T_4 = T_U$	$E_4 \geq 0$ (不可再生)
⑤	$T_5 = \frac{(J_L+J_M) \cdot N_o}{9.55 \times 10^4} \cdot \frac{1}{T_{psa2}} + T_U + T_F$	$E_5 = \frac{0.1047}{2} \cdot N_o \cdot T_5 \cdot T_{psa2}$
⑥	$T_6 = T_U + T_F$	$E_6 = 0.1047 \cdot N_o \cdot T_6 \cdot t_3$
⑦	$T_7 = \frac{(J_L+J_M) \cdot N_o}{9.55 \times 10^4} \cdot \frac{1}{T_{psd2}} + T_U + T_F$	$E_7 = \frac{0.1047}{2} \cdot N_o \cdot T_7 \cdot T_{psd2}$
再生制动能量的总和 ES		①到⑧的能量总和 ES (负值)

b. 伺服电机和伺服放大器再生制动时的损耗

伺服电机和伺服放大器再生制动时的效率和其它数据如下所示：

伺服放大器	制动效率	电源充电(S)
MR-J2S-10A(1)	55	9
MR-J2S-20A(1)	70	9
MR-J2S-40A(1)	85	11
MR-J2S-60A	85	11
MR-J2S-70A	80	18
MR-J2S-100A	80	18
MR-J2S-200A	85	40
MR-J2S-350A	85	40

效率( $\eta$ ): 在额定速度及额定输出转矩下运行时伺服系统的效率。效率会由于速度和输出转矩的不同而异。因此, 应留有 10% 以上的裕量。

电容充电 ( $E_c$ ): 伺服放大器中电解电容的充电能量。再生制动选件所消耗的能量等于再生制动能量的总和乘以系统效率再减去 C 充电能量。

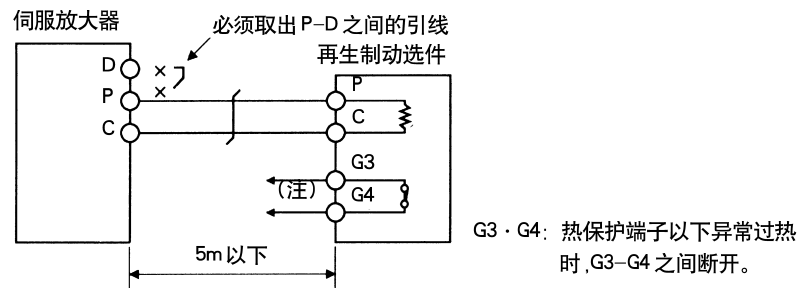
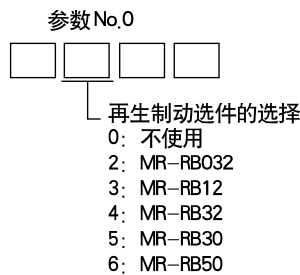
$$ER[J] = \eta \cdot Es - E_c$$

计算伺服系统在一个运行周期内再生制动选件需要消耗的电能, 并根据计算结果选择再生制动选件:

$$PR[W] = ER / t_f \dots \dots \dots (13.1)$$

(3) 再生制动选件的接线

使用再生制动选件时, 必须拆掉 P-D 之间的电线, 在 P-C 之间安装再生制动选件。根据使用的再生制动选件设定参数 No.0。由于发热, 再生制动选件的温度可达约 100℃。所以, 安装时应充分考虑散热量、安装位置和使用的电线。所用的电线应采用阻燃处理, 并尽量与再生制动选件分开。再生制动选件与伺服放大器接触处应使用双绞线。最大接线长度为 5m。



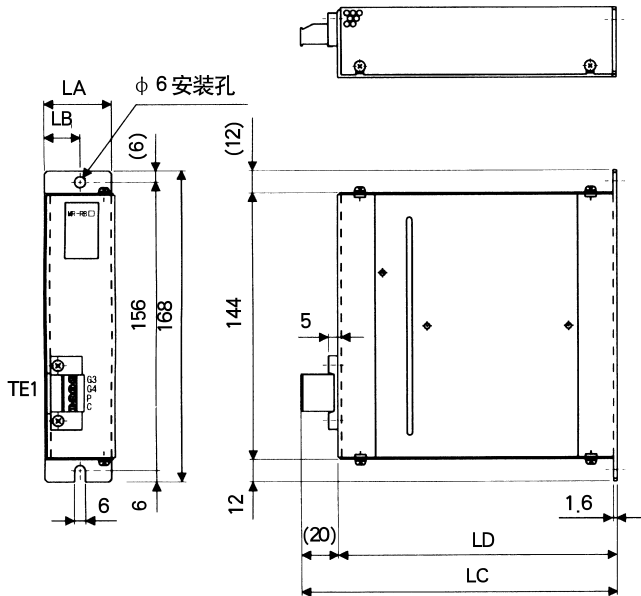
注: 异常过热时, 需能够切断电磁接触器 (MC)。



(4) 外形规格

(a) MR-RB032 · MR-RB12

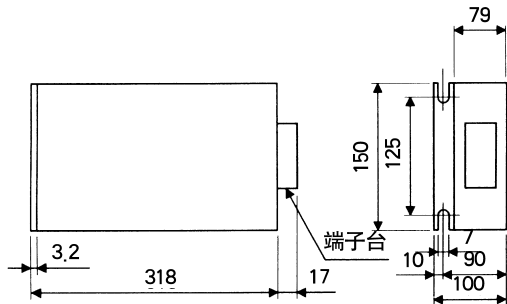
[单位: mm]



再生制动选件	再生制动功率[W]	电阻值 [Ω]	尺寸				质量 [kg]
			LA	LB	LC	LD	
MR-RB032	30	40	30	15	119	99	0.5
MR-RB12	100	40	40	15	169	149	0.5

(b) MR-RB32 · MR-RB30

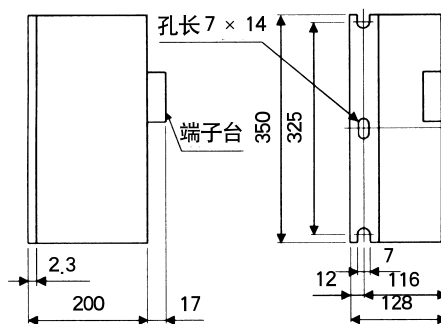
[单位: mm]



再生制动选件	再生制动功率[W]	电阻值 [Ω]	质量 [kg]
MR-RB32	300	40	2.9
MR-RB30	300	13	2.9

(c) MR-RB50

[单位: mm]

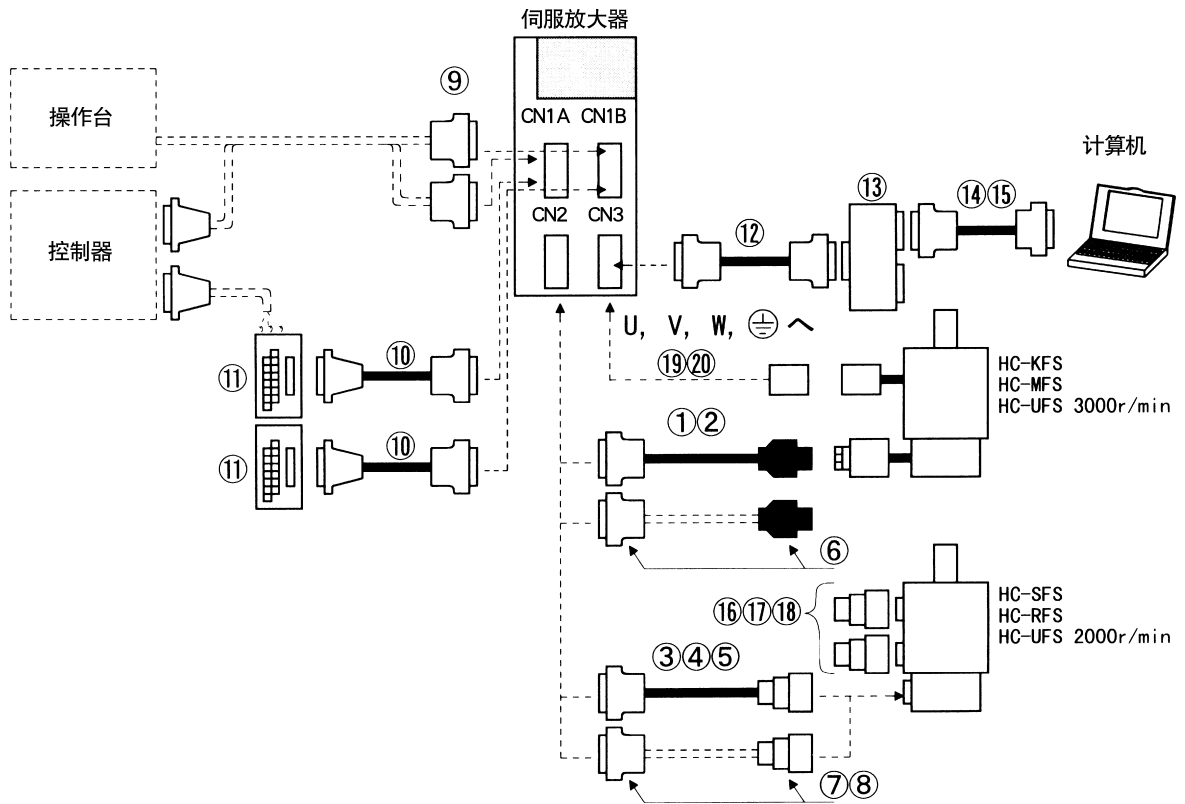


再生制动选件	再生制动功率[W]	电阻值 [Ω]	质量 [kg]
MR-RB50	500	13	5.6

13.1.2 电缆、接头




(1) 电缆

用于和伺服电机或其它机器连接的电缆如下所示：








注：虚线部分不作为选件提供。

### 13. 选件和辅助设备

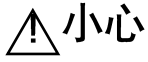
序号	产品	型号	说明		用途
①	编码器电缆	MR-JCCBL□M-L 参照本节 (2)	接头: 10120-3000VE 外壳: 10320-52F0-008 (3M 制或同等产品)	插座: 1-172161-9 接头针脚: 170359-1 (AMP 制或同等产品)	标准弯曲寿命 IP20
②	高弯曲寿命编码器电缆	MR-JCCB□M-H 参照本节 (2)			高弯曲寿命 IP20
③	标准编码器电缆	MR-JHSCB□M-L 参照本节 (2)	接头: 10120-3000VE 外壳: 10320-52F0-008 (3M 制或同等产品)	插头: MS3106B20-29S 电缆卡头: MS3057-12A (日本航空电子制)	标准弯曲寿命 IP20
④	高弯曲寿命编码器电缆	MR-JHSC□M-H 参照本节 (2)			高弯曲寿命 IP20
⑤	对应IP65的编码器电缆	MR-ENCB□M-H 参照本节 (2)	接头: 10120-3000VE 外壳: 10320-52F0-008 (3M 制或同等产品)	插头: MS3106A20-29S(D190) 电缆卡头:CE3057-12A-3 (D265) 外壳: CE02-20BS-S (DDK 制)	高弯曲寿命 IP65, IP67 不防油
⑥	编码器的接头组件	MR-J2CNM	接头: 10120-3000VE 外壳: 10320-52F0-008 (3M 制或同等产品)	插座: 1-172161-9 针脚: 170359-1 电缆卡头: MTI-0002 (AMP 制或同等产品)	IP20
⑦	编码器的接头组件	MR-J2CNS	接头: 10120-3000VE 外壳: 10320-52F0-008 (3M 制或同等产品)	插头: MS3106B20-29S 电缆卡头: MS3057-12A (日本航空电子制)	IP20
⑧	编码器的接头组件	MR-ENCNS	接头: 10120-3000VE 外壳: 10320-52F0-008 (3M 制或同等产品)	插头: MS3106A20-29S(D190) 电缆卡头:CE3057-12A-3 (D265) 后壳: CE02-20BS-S (DDK 制)	IP65 IP67
⑨	控制信号用接头组件	MR-J2CN1	接头: 10120-3000VE 外壳: 10320-52F0-008 (3M 制或同等产品)	 数量: 各2个	

### 13. 选件和辅助设备

MELSERVO

序号	产品	型号	说明	用途	
⑩	中继端子台电缆	MR-J2TBL□M 参数 13.1.3 节	接头: HIF3BA-20D-2.54R (ヒロセ电机制) 	接头 10120-6000EL 外壳: 10320-3210-000 (3M 制或同等产品)	中继端子台 接续用
⑪	中继端子台	MR-TB20	参照 13.1.3		
⑫	总线电缆	MR-J2HBUS□M 参照 13.1.4	接头: 10120-6000EL 外壳: 10320-3210-000 (3M 制或同等产品)	接头 10120-6000EL 外壳: 10320-3210-000 (3M 制或同等产品)	用于和维护 用中继卡连 接
⑬	用于维护的中继卡	MR-J2CN3TM	参照 13.1.4		
⑭	通信电缆	MR-CPC98CBL3M 参照本节 (3)	接头: 10120-6000EL 外壳: 10320-3210-000 (3M 制或同等产品)	接头: DE-25PF-N 外壳: DB-C2-J9 (日本航空电子工业制)	用于和 PC- 98 计算机连 接
⑮	通信电缆	MR-CPCATCBL3M 参照本节 (3)	接头: 10120-6000EL 外壳: 10320-3210-000 (3M 制或同等产品)	接头: DE-9SF-N 外壳: DE-C1-J6-S6 (日本航空电子工业制)	用于 PC-AT 兼容计算机 连接
⑯	电源接头组件	MR-PWCNS1		插头: CE05-6A22-23SD-B-BSS 电缆卡头: CE3057-12A-2 (D265) (DDK 制)	要符合 EN 规 格时必须使 用
⑰	电源接头组件	MR-PWCNS2		插头: CE05-6A24-10SD-B-BSS 电缆卡头: CE3057-16A-2 (D265) (DDK 制)	IP65, IP67
⑱	制动器接头组件	MR-BKCN		插头: MS3106A10SL-4S (D190)(DDK 制) 电缆接头: YS010-5-8 (大和电业制)	EN 规格对应 IP65, IP67
⑲	电源接头组件	MR-PWCNK1		插头: 5559-04P-210 终端: 5558PBT3L (AWG16 用) (6 个) (molex 制)	IP20
⑳	电源接头组件	MR-PWCNK2		插头: 5559-06P-210 终端: 5558PBT3L (AWG16 用) (8 个) (molex 制)	用于带有制 动器的伺服 电机 IP20

(2) 编码器电缆



- 如果自制码器电缆，其接线不能弄错，否则会造成伺服电机异常运行。

注意

- 编码器的电缆不防油。
- 编码器电缆的弯曲寿命，可参照 12.4 节。

编码器电缆一般请使用本公司的选件。在长度不够或由于其它原因无法使用标准选件时，请用户自己制造。

(a) MR-JCCBL □ M-L · MR-JCCBLM-H

这些编码器电缆可用于HC-KFS,HC-MFS,HC-UFS系列伺服电机(3000r/min)。

① 型号说明

型号：MR - J CCBL □ M-□

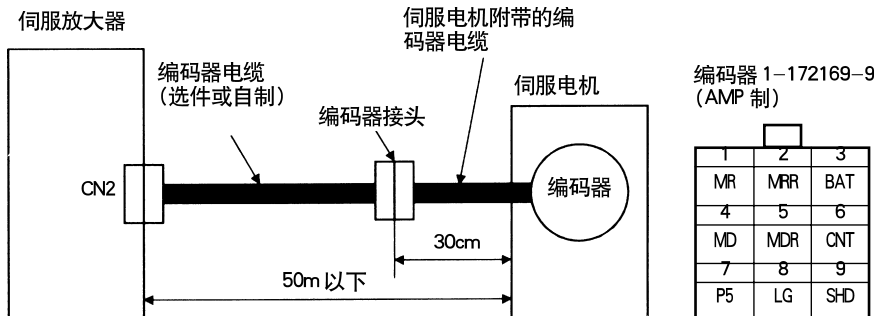
记号	(注) 电缆长度[m]
2	2
5	5
10	10
20	20
30	30
40	40
50	50

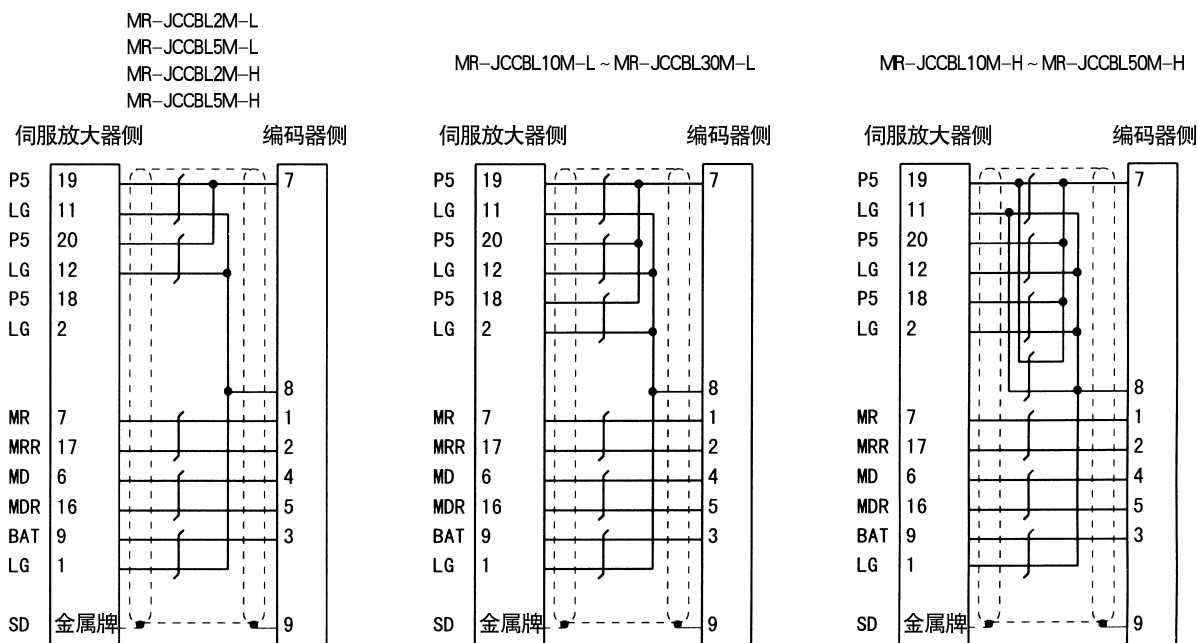
记号	规格说明
L	标准弯曲寿命
H	高弯曲寿命

注：MR-JCCBL □ M-L 没有长度为 40m 和 50m 的型号。

② 接线图

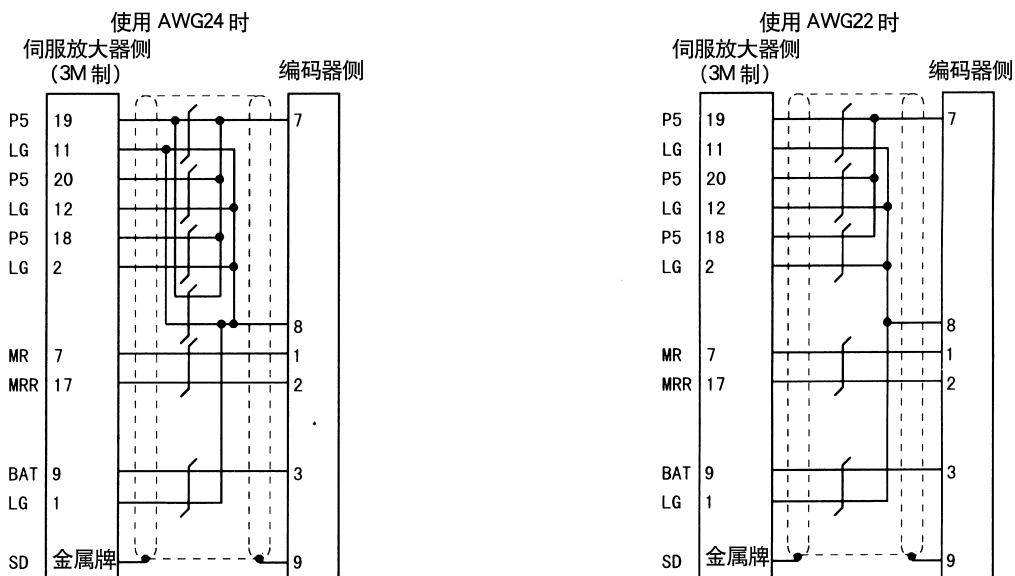
伺服放大器侧的针脚分配请参照 3.3.1 节。





制作编码器电缆时, 请用13.2.1节推荐的电线和MR-J2CNM接头组件, 按以下所示的接线图进行制作。根据此接线图, 用户可以制作最长达50m的编码器电缆(含伺服电机本身的电缆)。用户在制作编码器电缆时不用连接“MD”“MRD”信号。

根据伺服电机的使用环境, 参考伺服电机技术资料集第3章, 选择所需的编码器侧接头。



- (b) MR-JHSCBL-□M-L · MR-JHSCBL□M-H · MR-ENCBL□M-H  
 这些编码器电缆可用于 HC-SFS · HC-RFS · HC-UFS 系列的伺服电机(2000r/min)。

① 型号说明

型号: MR - JHSCBL □ M-□

记号	规格
L	标准弯曲寿命
H	高弯曲寿命

记号	(注) 电缆长度[m]
2	2
5	5
10	10
20	20
30	30
40	40
50	50

注: MR-JHSCBL-M-L 没有长度为 40m 和 50m 的型号。

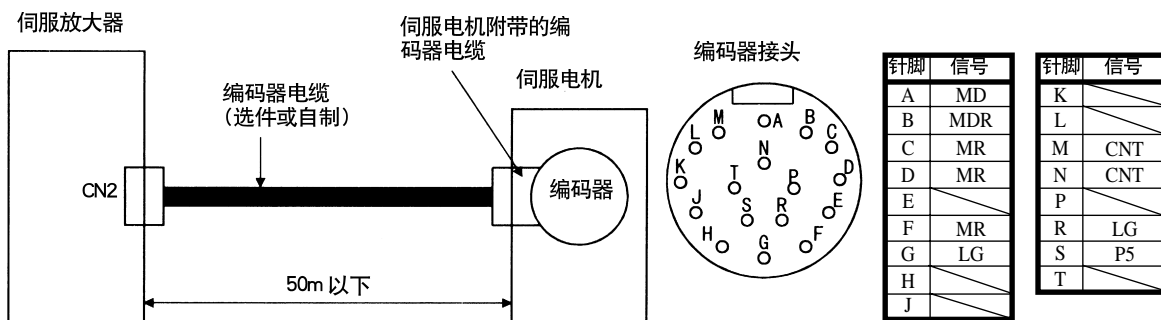
型号: MR - ENCBL □ M- H

高弯曲寿命

记号	电缆长度[m]
2	2
5	5
10	10
20	20
30	30
40	40
50	50

② 接线图

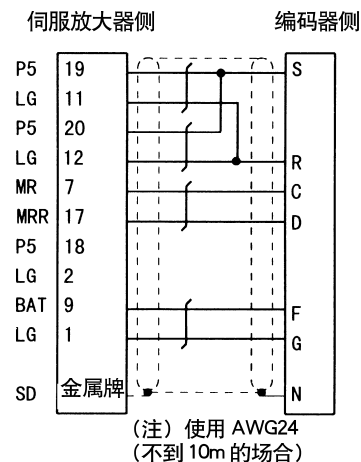
伺服放大器侧的针脚分配请参照 3.3.1 节。



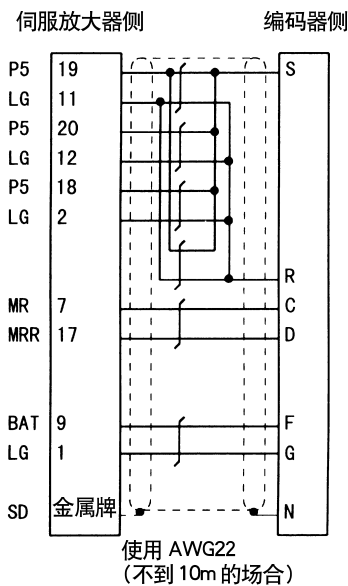
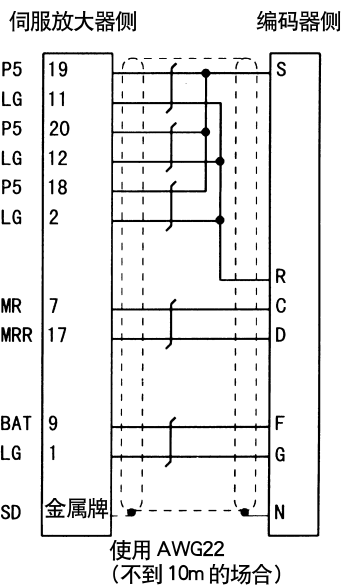
MR-JHSCBL2M-L  
MR-JHSCBL5M-L  
MR-JHSCBL2M-H  
MR-JHSCBL5M-H  
MR-ENCBL2M-H  
MR-ENCBL5M-H

MR-JHSCBL10M-L ~ MR-JHSCBL30M-L

MR-JHSCBL10M-H ~ MR-JHSCBL50M-H  
MR-ENCBL10M-H ~ MR-ENCBL50M-H



(注) 5m 以下时可使用 AWG28。



制作编码器电缆时，请用 13.2.1 节推荐的电线和 MR-J2NS 接头组件，按本节所示的接线图进行制作。最大长度为 50m。

根据伺服电机的使用环境，参考伺服电机技术资料集第 3 章，选择所需的编码器侧接头。



(3) 通讯电缆

**注意**

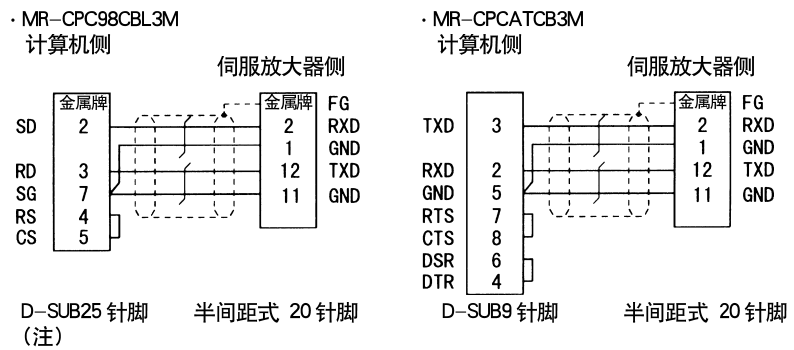
● 有些计算机不能使用这种电缆。请在认真确认 RS-232C 信号接头后，参照本节来制作通讯电缆。

通讯电缆应使用与计算机 RS-232 接头形状相配的型号。制作时，请参考本节的接线图。

请遵守下列事项：

- 必须使用屏蔽多芯线并确保将屏蔽层连接到 FG 上。
- 通讯电缆选件的长度为 3m。在低噪声的良好环境下使用时，电缆最大长度为 15m。应尽量减小连接的距离。

接线图



注：PC98 笔记本电脑也有半间距式 14 针脚接口。  
请确认所用计算机的 RS-232C 接头形状。

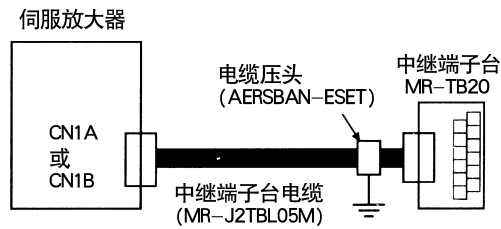
13.1.3 中继端子台(MR-TB20)

**注意**

● 使用中继端子台时，CN1A-20 和 CN1B-20 的 SG 针脚不能使用，请使用 CN1A-4 和 CN1B-4 的 SG 针脚。

(1) 使用方法

使用中继端子台(MR-TB20)时，必须和中继端子台电缆（MR-J2TBL05M）配合使用。下图为连接的例子。



使用标准附带的电缆压头在中继端子台侧将中继端子台电缆接地。电缆压头的使用方法参照 13.2.6 节 (2)。

(2) 端子标签

使用 MR-J2S-A (MR-J2-A) 时，有两个中继端子台的端子标签。使用参数 No.43-48 重新定义输入信号后，请参照本节 3.3 节 (4) 来贴标签。

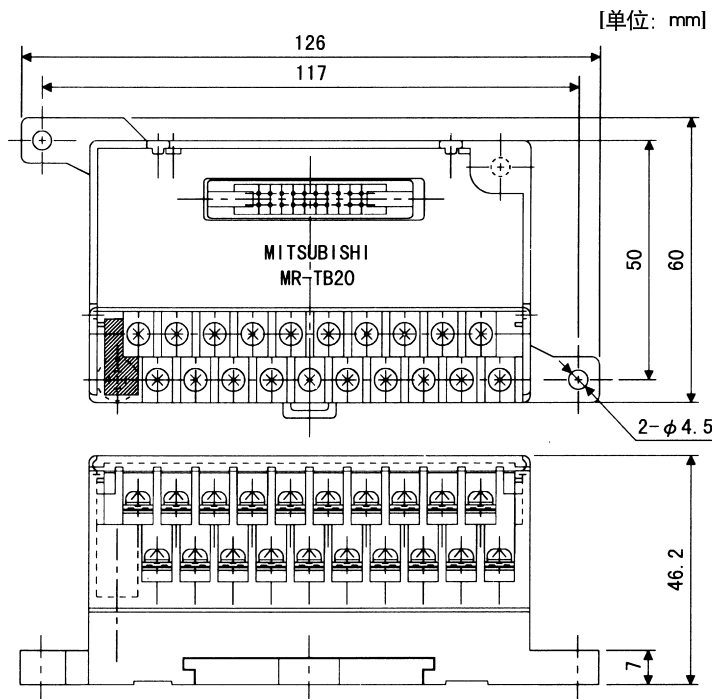
① CN1A 用

10	PP	LZ	LB	COM	OPC	PG	LZR	LBR	RD	
0	NP	P15R	LA	GR	SG	NG	OP	LAR	INP	SD
1	2	3	4	5	6	7	8	9		

② CN1B 用

10	LG	VDD	SON	12	13	14	TL	P15R	COM	EMG	LSN	ZSP
0	VG	DO1	TLC	PG	SG	TLA	RES	LSP	ALM	SD		
1	2	3	4	5	6	7	8	9				

(3) 外形图



端子螺丝: M3.5  
 适用电线: 最大 2mm<sup>2</sup>  
 (电线夹头宽度: 7.2mm 以下)

(4) 中继端子台电缆 (MR-J2TBL □ M)

型号: MR-J2TBL □ M

记号	型号
0.5	0.5
1	1

中继端子台侧接头  
HIF3BA-20D-2.54R (接头)

伺服放大器侧接头 (CN1A · CN1B) (3M制)  
10120-6000EL (接头)  
10320-3210-000 (外壳)

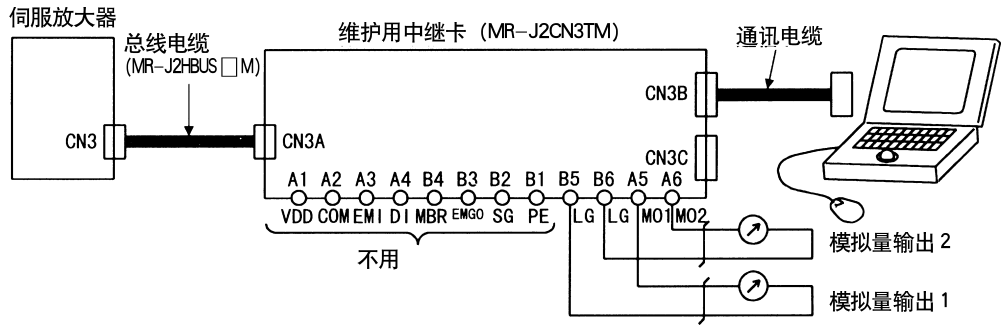
(注) 信号符号						中继端子台 端子台 No.	针脚 No	针脚 No
位置控制模式		速度控制模式		转矩控制模式				
CNTA 用	CNTB 用	CNTA 用	CNTB 用	CNTA 用	CNTB 用			
LG	LG	LG	LG	LG	LG	10	B1	1
NP	VC		VC		VLA	0	A1	2
PP	VDD		VDD		VDD	11	B2	3
P15R	DO1	P15R	DO1	P15R	DO1	1	A2	4
LZ	SON	LZ	SON	LZ	SON	12	B3	5
LA	TLC	LA	TLC	LA	VLC	2	A3	6
LB		LB	SP2	LB	SP2	13	B4	7
CR	PC	SP1	ST1	SP1	RS2	3	A4	8
COM	TLC	COM	ST2	COM	RS1	14	B5	9
SG	SG	SG	SG	SG	SG	4	A5	10
OPC	P15R		P15R		P15R	15	B6	11
NG	TLA		TLA		TC	5	A6	12
PG	COM		COM		COM	16	B7	13
OP	RES	OP	RES	OP	RES	6	A7	14
LZR	EMG	LZR	EMG	LZR	EMG	17	B8	15
LAR	LSP	LAR	LSP	LAR		7	A8	16
LBR	LSN	LBR	LSN	LBR		18	B9	17
INP	ALM	SA	ALM		ALM	8	A9	18
RD	ZSP	RD	ZSP	RD	ZSP	19	B10	19
SD	SD	SD	SD	SD	SD	9	A10	20

注: 中继端子台上所带的标签为位置控制模式时使用。用于速度控制模式或转矩控制模式的场合, 使用附带的标签改变信号的符号。

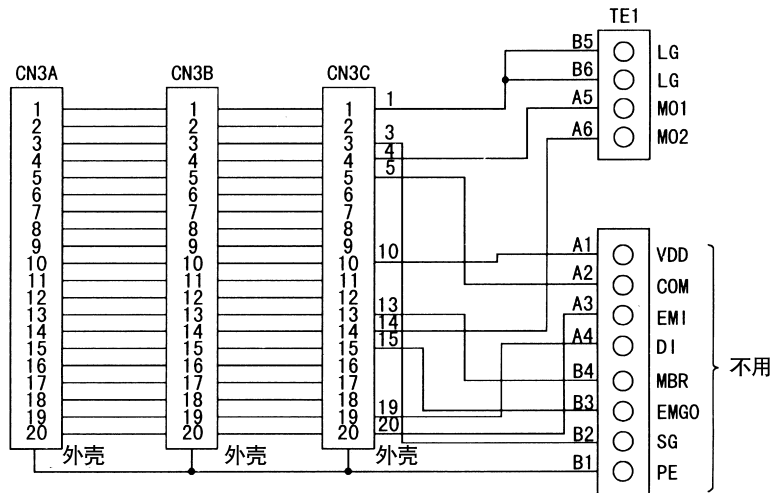
13.1.4 维护用中继卡 (MR-J2CN3TM)

(1) 使用方法

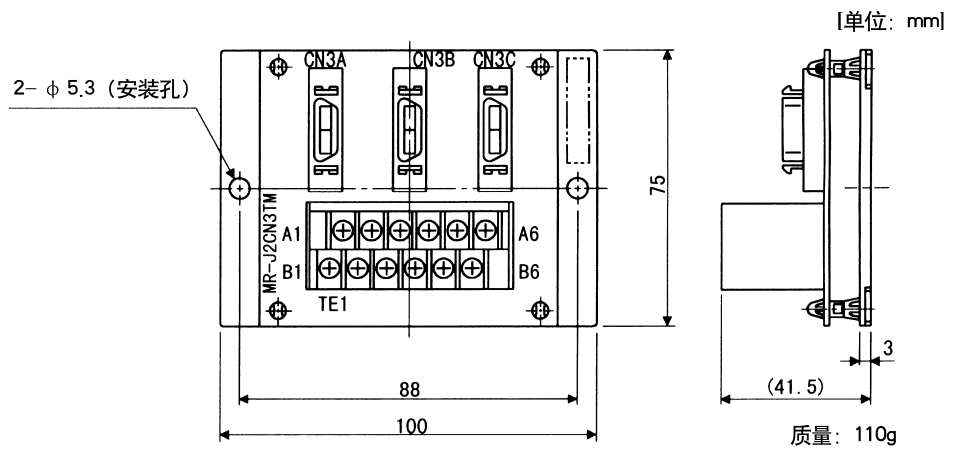
维护用中继卡(MR-J2CN3TM)用于需要同时使用计算机通讯和模拟量输出的场合。



(2) 接线图



(3) 外形图



(4) 总线电缆 (M-J2HBUS □ M)

型号: MR - J2HBUS □ M

记号	电缆长度 [m]
0.5	0.5
1	1
5	5

MR-J2HBUS05M

MR-J2HBUS1M

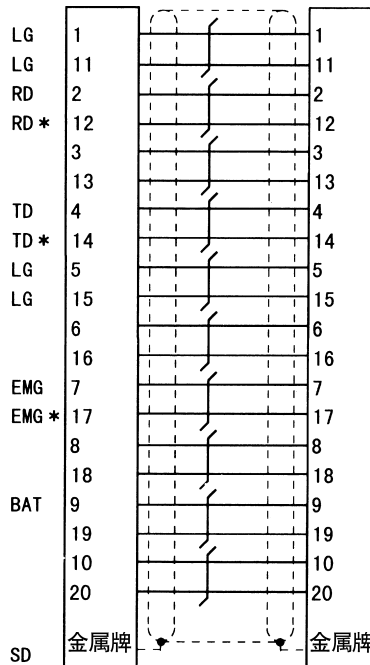
MR-J2HBUS5M

10120-6000EL (接头)

10320-3210-000 (外壳)

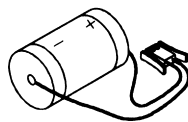
10120-6000EL (接头)

10320-3210-000 (外壳)



13.1.5 电池 (MR-BAT, · A6BAT)

在构成绝对位置系统时使用。



## 13.1.6 伺服设置软件

使用伺服设置软件 (MRZJW3-SETUP111E), 可以进行改变参数设定、图形显示和试运行等操作。

## (1) 规格

项目	说明
通讯信号	RS-232C
波特率 [bps]	57600 · 38400 · 19200 · 9600
监视	批量显示·高速显示·图形显示 (最小分辨率会因计算机处理速度的不同而异。)
报警	报警显示·报警履历·报警发生时数据显示
诊断	外部 I/O 信号显示·不转的原因显示·累积电源接通时间显示 软件序号显示·电机资料显示·调整数据显示·ABS 数据显示, VC 自动补偿显示·轴名称设定
参数	参数设定·列表显示·改变列表显示·详细情况显示和调整
试运行	点动运行·定位运行·无电机运行·I/O 信号强制输出 用简单语言编程运行。
高级功能	机械分析器·增益搜寻·机械模拟器
文件操作	数据读取·保存·打印
其它	自动运行·站号设定·帮助显示

注: 伺服设置软件在某些计算机上可能无法正确工作。

## (2) 系统构成

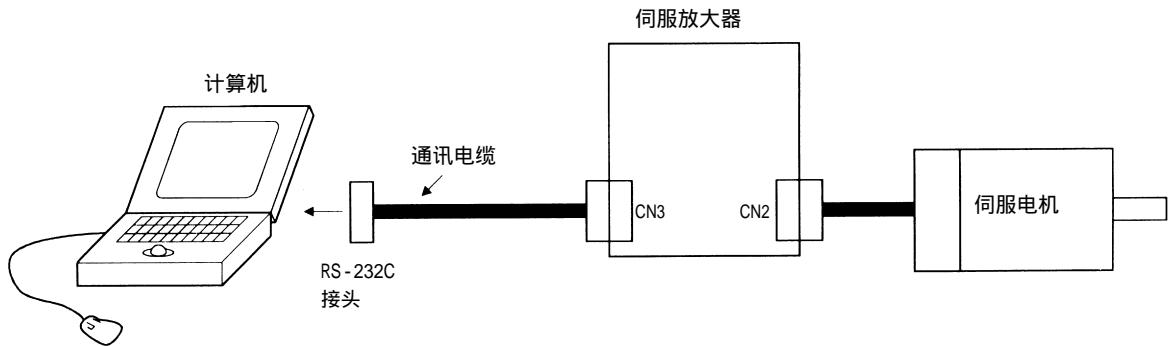
(a) 使用伺服设置软件时, 除了伺服电机·伺服放大器, 还必须有以下部件:

机种	(注)说明
计算机	DX4、75MHz 以上的 CPU, 可使用 Windows95/98 (推荐 Pentium 以上)。
内存	16MB 以上, 硬盘容量: 5MB 以上, 串行接口。
OS	Windows95 · 98
显示器	Windows95/98, 800 × 600 以上 256 色彩显示, 或 16-scale 单色显示。支持 Windows95/98。
键盘	可在计算机上使用的键盘。
鼠标	支持 Windows95 · 98 的鼠标, 不能使用串行接口鼠标。
打印机	支持 Windows95 · 98 的打印机。
通讯电缆	MR-CPC98CBL3M · MR-CPCATCBL3M, 不能使用这些型号时, 请参照 13.1.2 节 (3) 自制。
RS-232C/RS 422 转换器	需要使用 RS-422 多路通讯的场合。

注: Windows 是美国微软公司的注册商标。

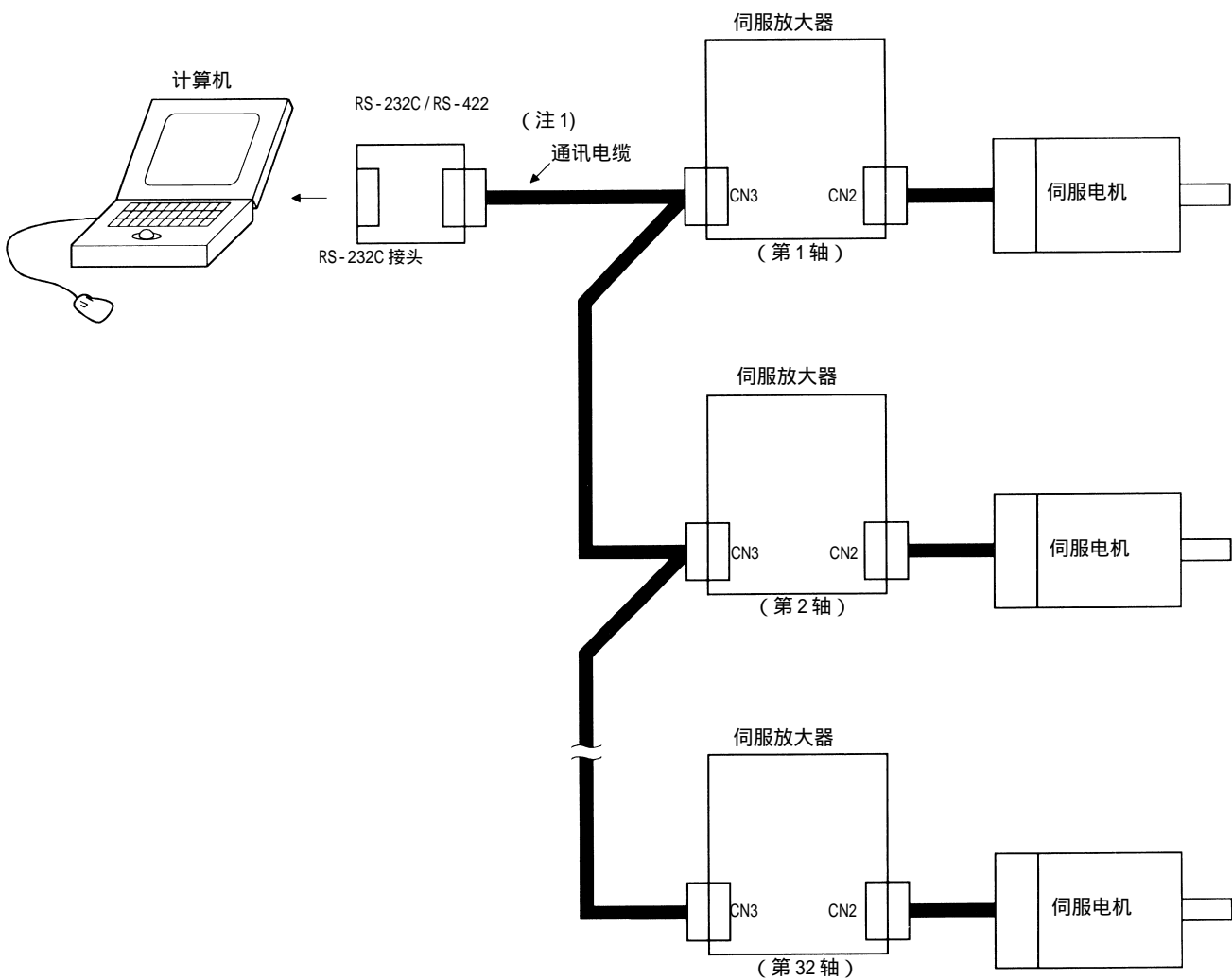
(b) 构成图

使用 RS-232C 时



使用 RS-422 时

多路连接最大可达 32 个站



注：电缆接线请参照 14.1.1 节。

13.2 辅助设备

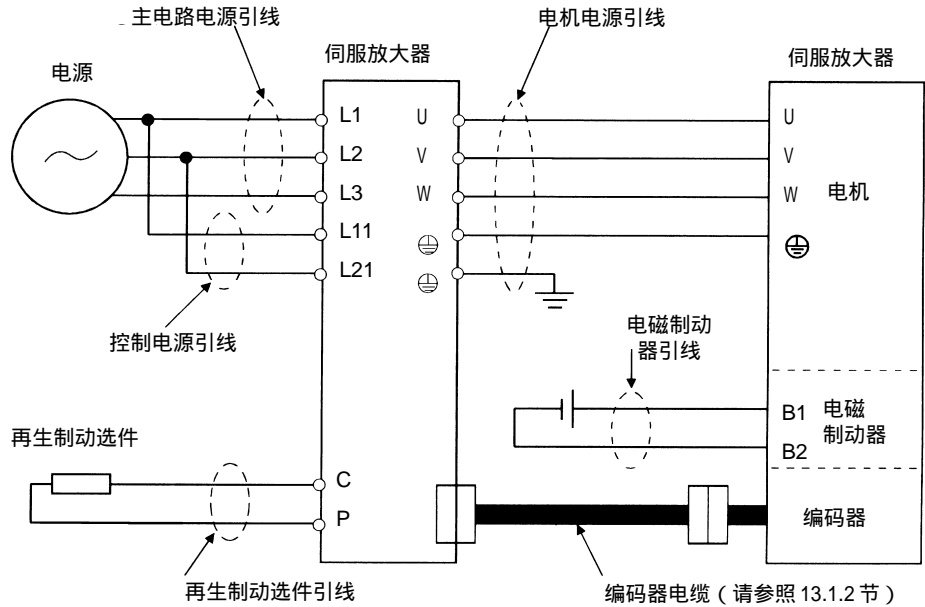
辅助设备必须使用本节所列产品或同等产品。如要符合EN规格或UL/C-UL规格，请使用符合相应规格的产品。

13.2.1 推荐电线规格

(1) 电源电缆

接线图如下所示。请使用本节所记的电线或同等产品。

(图见原书)



下表列出了电线的规格。其中假定电线为600V乙烯电线，接线距离在30m以下。接线距离超过30m时，考虑到电压降，需要使用其它规格的电线。

表中字母(a·b)是指连接伺服放大器时所对应端子(表13.2)。与MR-J2S-100A及以下容量伺服放大器的端子座TE2连接方法，请参考3.11节。

伺服电机侧的连接方法随伺服电机种类和容量的不同而异，请参考3.8节。

表 13.1 推荐电线

伺服放大器	电线[mm <sup>2</sup> ](注1)				
	L1·L2·L3	L1·L2·L3	U·V·W·⊕	P·C	B1·B2
MR-J2S-10A(1)	2(AWG14): a	1.25(AWG16)	1.25(AWG16): a	2(AWG14) :a	1.25(AWG16)
MR-J2S-20A(1)					
MR-J2S-40A(1)					
MR-J2S-60A					
MR-J2S-70A					
MR-J2S-100A					
MR-J2S-200A	3.5(AWG12): b		3.5(AWG12): b		
MR-J2S-350A	5.5(AWG10): b		(注2)5.5(AWG10):b		

注1：电线夹头和适用工具请参照后表。

2：使用伺服电机 HC-RFS203 时，电线应为 3.5mm<sup>2</sup>。



表 13.2 推荐电线夹头型号

符号	伺服放大器侧电线夹头 (AMP 制)	
	电线夹头	适用工具
a	32959	47387
b	32968	59239

## (2) 使用的电线

制作时, 请用下表中的电线或同等产品。

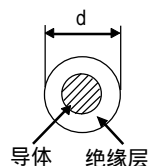
表 13.3 用于电缆选件的电线

种类	型号	长度[m]	电线型号	
编码器电缆	MR-JCCBL M-L	2 ~ 10	UL20276 AWG # 28 7pair(BLAC)	
		20 · 30	UL20276 AWG # 22 6pair(BLAC)	
	MR-JCCBL M-H	2 · 5	A14B2343 6P	
		10 ~ 50	A14B0238 7P	
	MR-JHSBL M-L	2 · 5	UL20276 AWG # 28 4pair(BLAC)	
		10 ~ 30	UL20276 AWG # 22 6pair(BLAC)	
	MR-JHSBL M-H	2 · 5	A14B2339 4P	
		10 ~ 50	A14B2343 6P	
	MR-ENCBL M-H	2 · 5	A14B2339 4P	
		10 ~ 50	A14B2343 6P	
	通讯电缆	MR-CPC98CBL3M	3	UL20276 AWG # 28 3pair(BLAC)
		MR-CPCATCBL3M	3	UL20276 AWG # 28 3pair(BLAC)
总线电缆	MR-J2HBUS M	05 ~ 5	UL20276 AWG # 28 10pair(BLAC)	

表 13.4 电线规格

电线型号	芯线尺寸 [mm <sup>2</sup> ]	芯线根数	电线特性			(注3) 总外径 [mm]
			构成 [根数 / mm]	电阻 [ / km]	绝缘层外径 d[mm](注3)	
UL20276 AWG#28 7pair(BLAC)	0.08	14 根(7 对)	7 / 0.127	222 以下	0.38	5.6
UL20276 AWG#22 4pair(BLAC)	0.08	8 根(4 对)	7 / 0.127	222 以下	0.38	4.7
UL20276 AWG#28 3pair(BLAC)	0.08	6 根(3 对)	7 / 0.127	222 以下	0.38	4.6
UL20276 AWG#28 10pair (乳白色)	0.08	20 根(10 对)	7 / 0.127	222 以下	0.38	6.1
UL20276 AWG#22 6pair(BLAC)	0.3	12 根(6 对)	12 / 0.18	62 以下	1.2	8.2
(注2) A14B2343 6P	0.2	12 根(6 对)	40 / 0.08	105 以下	0.88	7.2
(注2) A14B2339 4P	0.2	8 根(4 对)	40 / 0.08	105 以下	0.88	6.5
(注2) A14B0238 7P	0.2	14 根(7 对)	40 / 0.08	105 以下	0.88	8.0

注1: d 为下图中的尺寸



2: 供应商: 东亚电气工业

3: 为标准外径, 最长外径可增加 10%。

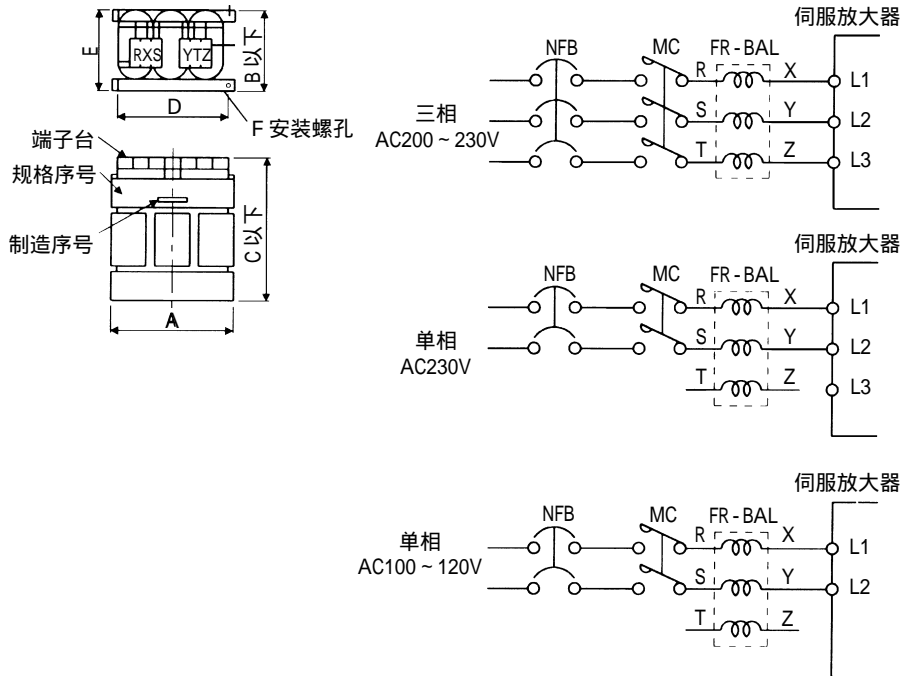
13.2.2 无熔丝断路器 · 熔丝 · 电磁接触器

每台伺服放大器都要使用无熔丝断路器和电磁接触器。用熔丝替换无熔丝断路器时，请按照本节所记的规格选择熔丝。

伺服放大器	无熔丝断路器	熔丝			电磁接触器
		等级	电流[A]	电压[V]	
MR-J2S-10A(1)	NF30形 5A	K5	10	AC250	S-N10
MR-J2S-20A	NF30形 5A	K5	10		
MR-J2S-40A · 20A1	NF30形 10A	K5	15		
MR-J2S-60A · 40A1	NF30形 15A	K5	20		
MR-J2S-70A	NF30形 15A	K5	20		
MR-J2S-100A	NF30形 15A	K5	25		
MR-J2S-200A	NF30形 20A	K5	40		S-N18
MR-J2S-350A	NF30形 30A	K5	70		S-N20

13.2.3 功率因数改善用电抗器

功率因数改善用电抗器可将功率因数提高到 90%。使用单相电源时，改善后的功率因素可能会低于 90%。



伺服放大器	型号	尺寸 [mm]						质量[kg]
		A	B	C	D	E	F	
MR-J2S-10A(1) · 20A	FR-BAL-0.4K	135	64	120	120	45	M4	2
MR-J2S-40A · 20A1	FR-BAL-0.75K	135	74	120	120	57	M4	3
MR-J2S-60A · 70A · 40A1	FR-BAL-1.5K	160	76	145	145	55	M4	4
MR-J2S-100A	FR-BAL-2.2K	160	96	145	145	75	M4	6
MR-J2S-200A	FR-BAL-3.7K	220	95	200	200	70	M5	8.5
MR-J2S-350A	FR-BAL-7.5K	220	125	205	200	100	M5	14.5

13.2.4 继电器

各种接口使用的继电器如下表所示：

接口名称	选择的继电器
用于模拟量输入和数字输入（接口 DI-1）的信号开关用。	为防止接触不当，请使用微小信号用继电器（双触点） （例）欧姆龙：G2A 型，MY 型
用于数字输出信号（接口 DO-1）	DC12V 或 DC24V，40mA 以下的小型继电器 （例）欧姆龙：MY 型

13.2.5 浪涌吸收器

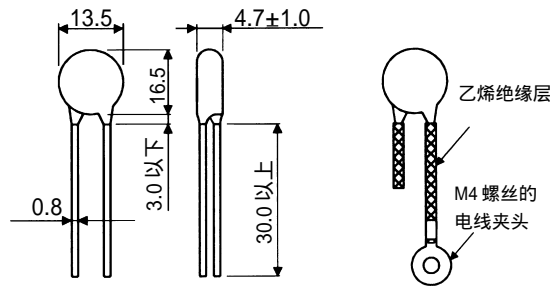
使用电磁制动器时，必须装有浪涌吸收器。浪涌吸收器请使用以下型号或同等产品。

使用浪涌吸收器时，必须按照下图进行绝缘处理。

最大额定值					最大电压		静电容量 (参考值)	压敏电阻额定电压 (范围)
允许电路电压		允许浪涌电流	允许能量	额定功率				
AC[Vma]	DC[V]	[A]	[J]	[W]	[A]	[V]	[pF]	[V]
140	180	(注) 500/回	5	0.4	25	360	300	220 (198 ~ 242)

注：1次：8 × 20us

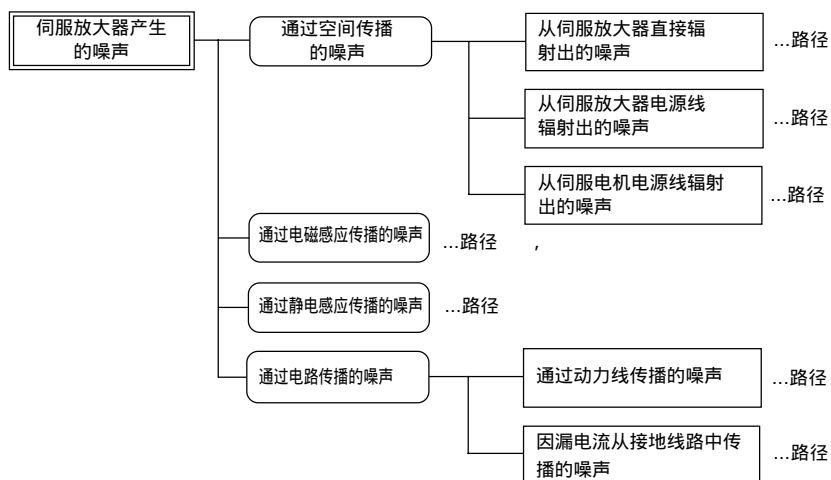
例：ER2V10D221（松下电器制）  
TNR-12G221K（Marcon 电子制）  
外形规格图 [mm](ERZ-C10DK221)

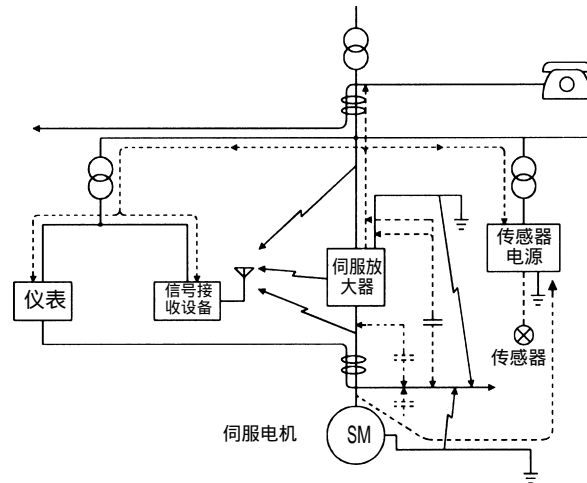


13.2.6 抗干扰技术

噪声干扰包括两类，一类从外部进入伺服放大器并可能导致其运行异常，另一类由伺服放大器辐射出去并可导致周围设备运行异常。伺服放大器是由微弱信号控制的电子设备，因此，通常需要以下的防护措施。

此外，由于伺服放大器是通过高速开关输出电流的，所以会形成噪声源。当噪声引起周围设备运行异常时，就应采取抗干扰措施。噪声传播途径不同，应采用的抗干扰措施也不同。





噪声传播途径	抗干扰技术
	<p>测量仪表、信号接受设备、传感器等都是处理微弱信号的设备，容易受干扰影响。如果将这些信号线和伺服放大器安装在同一个接线柜中或距离很近时，可能会受到经空间传播的干扰影响。此时应采取以下措施：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 易受干扰的装置和伺服放大器应尽量分开。</li> <li>(2) 易受干扰的信号线和伺服放大器的I/O信号线应尽量分开。</li> <li>(3) 信号线和动力线(伺服放大器的输入输出电缆)不要平行布线或捆扎在一起。</li> <li>(4) 在I/O线中安装线噪声滤波器或在输入线上安装无线电噪声滤波器。</li> <li>(5) 信号线和动力线中要使用屏蔽线或者分别放置在金属线槽内。</li> </ul>
	<p>信号线和动力线平行放置或捆扎在一起时，会因电磁感应和静电感应而通过信号线传播干扰，导致设备误动作。此时应采取以下措施：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 易受干扰的装置和伺服放大器应尽量分开。</li> <li>(2) 易受干扰的信号线和伺服放大器的I/O信号线应尽量分开。</li> <li>(3) 信号线和动力线(伺服放大器的输入输出电缆)不要平行布线或捆扎在一起。</li> <li>(4) 信号线和动力线中要使用屏蔽线或者分别放置在金属线槽内。</li> </ul>
	<p>当外部设备和伺服放大器共用同一电源时，伺服放大器产生的噪声可能通过电源线传播从而导致外部设备误动作。此时应采取以下措施：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 在伺服放大器的动力线(输入输出电缆)上安装无线电噪声滤波器。</li> <li>(2) 在伺服放大器的动力线上安装线噪声滤波器。</li> </ul>
	<p>当和伺服放大器相连接的外围设备的电线构成了一个回路时，可能会有漏电流流过，导致外围设备误动作。此时通过断开外围设备的接地线，可能会防止误动作产生。</p>

(2) 抗干扰产品

(a) 数据线路滤波器

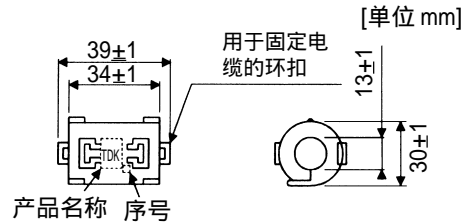
数据线路滤波器可安装在编码器电缆等处以防止干扰。

数据线路滤波器产品：ZCAT3035-1330 (TDK 制)

ESD-SR-25 (トーキン制)

作了例子，下面给出了 ZCAT3035-1330 (TDK 制) 的技术参数：

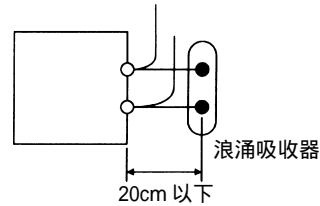
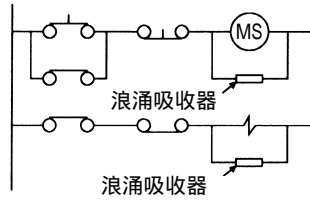
阻抗 [Ω]	
10 ~ 100MHz	10 ~ 500MHz
80	150



外形规格图(ZCAT3035-1330)

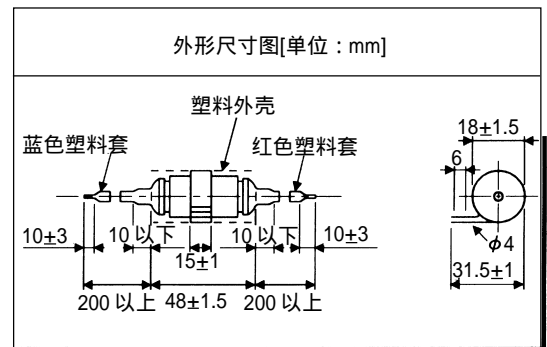
(b) 浪涌吸收器

伺服放大器的辅助电路中使用交流继电器、交流电磁阀、交流电磁制动器等设备时，需要安装浪涌吸收器。浪涌吸收器应使用下列产品或与同等产品。



(例)972A - 2003 50411  
(松尾电机制.....额定 AC200V)

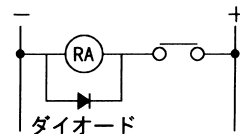
额定电压 AC[V]	C[μF]	R[Ω]	电压 AC[V]
200	0.5	50(1W)	T-C 间 1000(1 ~ 5S)



直流继电器、直流电磁阀等设备上要安装一个两极管。

最大电压：设备（继电器等）驱动电压的 4 倍以上。

最大电流：设备（继电器等）驱动电流的 2 倍以上。

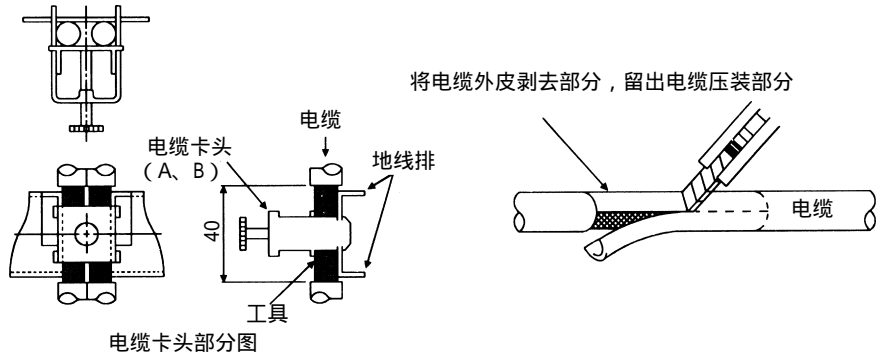


(c) 电缆压装工具 (AERSBAN-SET)

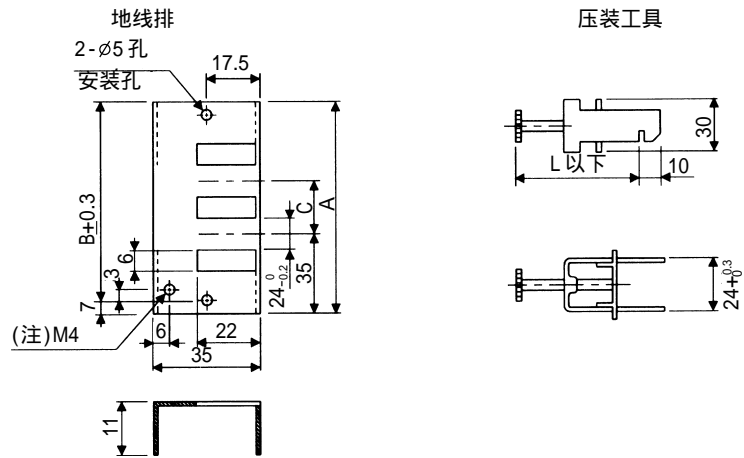
通常，屏蔽线的屏蔽层一般只需与SD端子连接就行了。如果象下图那样将屏蔽线直接连接到地线排上，效果会更好。

编码器电缆的地线排应安装在伺服放大器附近。象下图那样将电缆的外包线剥去一部分，露出外部导体，并将其压在地线排上。如果电缆太细，可将几根电缆一起压在地线排上。

电缆卡头是和地线排作为一套提供的。



· 外形图



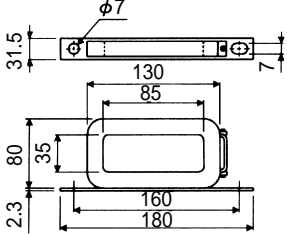
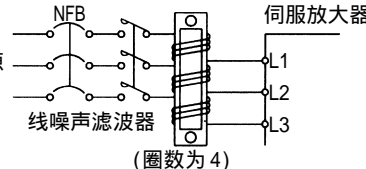
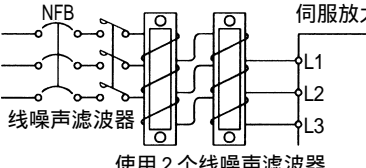
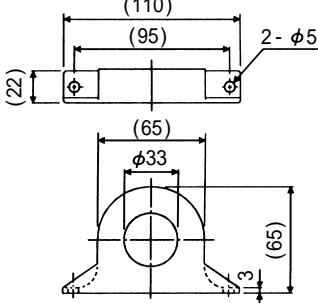
注：接地用螺孔。请与控制柜地线排连接。

型号	A	B	C	附属工具
AERSBAN-DSET	100	86	30	压装工具 2 个
AERSBAN-ESET	70	56		压装工具 1 个

压装工具	L
A	70
B	45

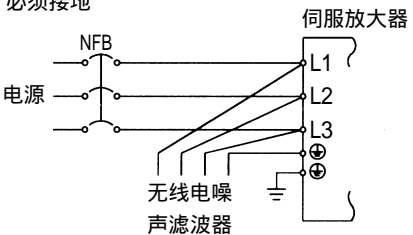
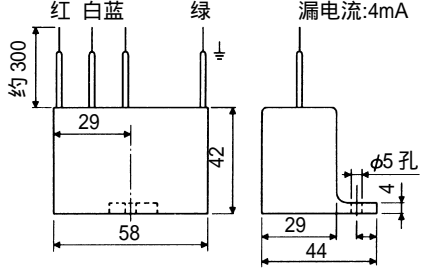
(d) 线噪声滤波器 (FR-BLF, FR-BSF01)

线噪声滤波器能够抑制伺服放大器电源和输出侧向外辐射的干扰, 也能抑制高频漏电流 (零相电流), 尤其对 0.5MHz ~ 5MHz 区域内的高频干扰滤波效果最好。

接线图	外形规格
<p>将三相线以同样方向和圈数绕在滤波器上。 并将滤波器连接在伺服放大器的输入和输出侧。 绕的圈数越多, 滤波效果越好。一般绕 4 圈。 电线太粗时, 可以用 2 个以上的滤波器, 使总的圈数达到 4。 输出侧的圈数必须在 4 以下。 接地线不要与三相电线绕在一起, 否则会降低滤波效果。 使用单独的电线作为接地线</p> <p style="text-align: center;">FR-BSF01 (MR-J2S-200A 以下用)</p>	<p>FR-BLF(MR-J2S-350A 用)</p> 
<p>例 1</p>  <p style="text-align: center;">(圈数为 4)</p> <p>例 1</p>  <p style="text-align: center;">使用 2 个线噪声滤波器 (总圈数为 4)</p>	<p>FR-BSF01(MR-J2S-200A 以下用)</p> 

(e) 无线噪声滤波器 (FR-BIF) .....输入侧专用

无线噪声滤波器用于抑制伺服放大器辐射出的干扰, 特别对 10MHz 以下的无线电频段的干扰抑制效果最好。这种滤波器只可用在输入侧。

接线图	外形规格图[单位: mm]
<p>连接线要尽可能短 必须接地</p>  <p style="text-align: center;">伺服放大器</p> <p style="text-align: center;">无线电噪声滤波器</p>	 <p style="text-align: center;">漏电流: 4mA</p>



13.2.7 漏电断路器

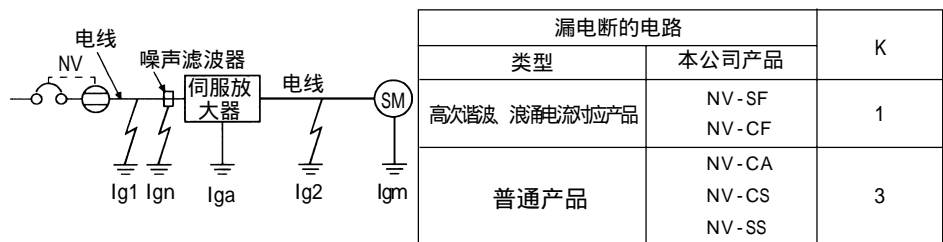
(1) 选择方法

交流伺服放大器输出的是用PWM控制经高频斩波得到的电流，其高次谐波产生的漏电流比用商用电源驱动电机的漏电流要大。

选择漏电断路器时，请确认一下伺服放大器和伺服电机是否良好接地。

另外，要减少漏电流，电源输入和输出部分的电缆越短越好，距离大地越远越好(约30cm以上)。

$$\text{额定动作电流} \geq 10 \cdot \{I_{g1} + I_{gn} + I_{ga} + K \cdot (I_{g2} + I_{gm})\} [\text{mA}] \dots \dots \dots (13.2)$$



I<sub>g1</sub>:从漏电流断路器到伺服放大器输入端的漏电流。(查阅图 13.1)

I<sub>g2</sub>:从伺服放大器输出端到伺服电机的漏电流。(查阅图 13.1)

I<sub>gn</sub>:输入侧所接滤波器的漏电流(每个FR-BIF有4.4mA的漏电流)

I<sub>ga</sub>:伺服放大器的漏电流(查阅表 13.6)

I<sub>gm</sub>:伺服电机的漏电流(查阅表 13.5)

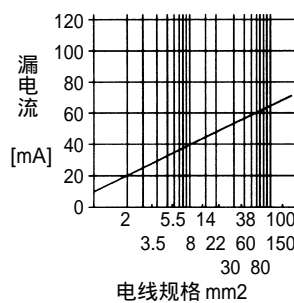


表 13.5 伺服电机的漏电流(I<sub>gm</sub>)

伺服电机输出功率[kW]	漏电流 [mA]
0.05 ~ 0.5	0.1
0.6 ~ 1.0	0.1
1.2 ~ 2.2	0.2
3 ~ 3.5	0.3

表 13.6 伺服放大器的漏电流(I<sub>ga</sub>)

伺服放大器容量[kW]	漏电流 [mA]
0.1 ~ 0.6	0.1
0.7 ~ 3.5	0.15

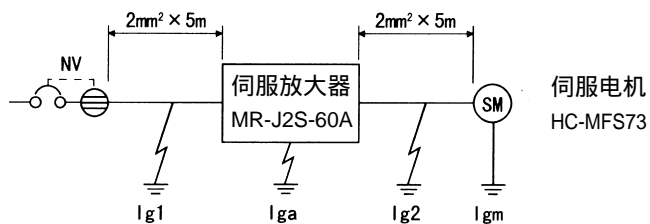
表 13.7 漏电断路器选定例

伺服放大器	漏电断路器额定动作电流
MR-J2S-10A ~ MR-J2S-350A MR-J2S-10A1 ~ MR-J2S-10A	15[mA]

图 13.1: 漏电流例(I<sub>g1</sub>, I<sub>g2</sub>):  
CV 电缆铺设在金属线槽内时, 每公里产生的漏电流

## (2) 漏电断路器的选择

按照以下的说明选择漏断路器。



漏电断路器可使用一般产品。

根据图表，得到计算公式 13.2 中的各参数：

$$I_{g1} = 20 \cdot (5 / 1000) = 0.1 \text{mA}$$

$$I_{g2} = 20 \cdot (5 / 1000) = 0.1 \text{mA}$$

$$I_{gn} = 0 \quad (\text{不使用})$$

$$I_{ga} = 0.1 \text{mA}$$

$$I_{gm} = 0.1 \text{mA}$$

代入 13.2:

$$I_g = 10 \cdot \{0.1 + 0 + 0.1 + 3 \cdot (0.1 + 0.1)\} = 8.0 \text{mA}$$

根据计算结果，应使用额定动作电流为8.0mA以上的漏电断路器。可选择  $I_g$  为15mA的NV-CA/CC/SS系列漏电断路器。

13.2.8 EMC 滤波器

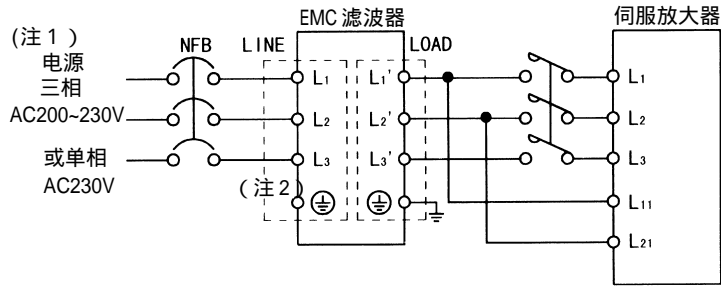
要符合 EN 规程中 EMC 规定的场合，推荐使用以下滤波器。

(1) 与伺服放大器相配合的滤波器

伺服放大器	推荐的滤波器		质量[kg]
	注：型号	漏电流[mA]	
MR-J2S-10A~MR-J2S-100A MR-J2S-10A1~NR-J2S-40A1	SF1252	38	0.75
MR-J2S-200A~MR-J2S-350A	SF1253	57	1.37

注：ROXBURGH 制

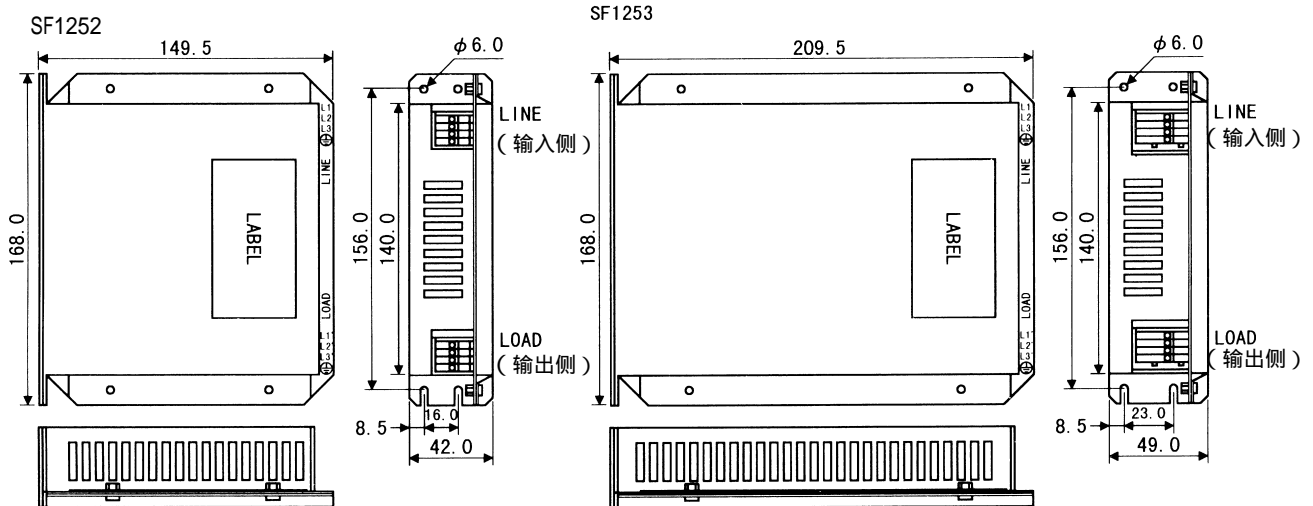
(2) 接线举例



注 1.单相 230 伏电源时，不用接 L3。  
2.电源有接地线时，请连接。

(3) 外形图

[单位：mm]



第 14 章 通讯功能

此系列伺服放大器具有 RS-422 / RS-232C 串行通讯功能。通过通讯可以实现运行伺服系统、修改参数、监视等功能。

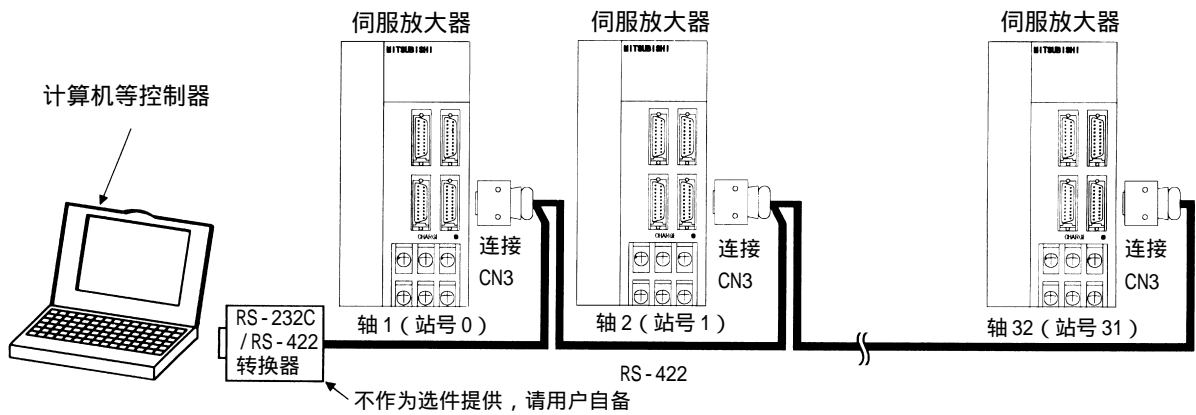
RS-422 通讯功能不能与 RS-232C 通讯功能同时使用。可用参数 No.16 选择使用 RS-422 或 RS232C。(参照 14.2.2 节)

14.1 构成

14.1.1 RS-422 的场所

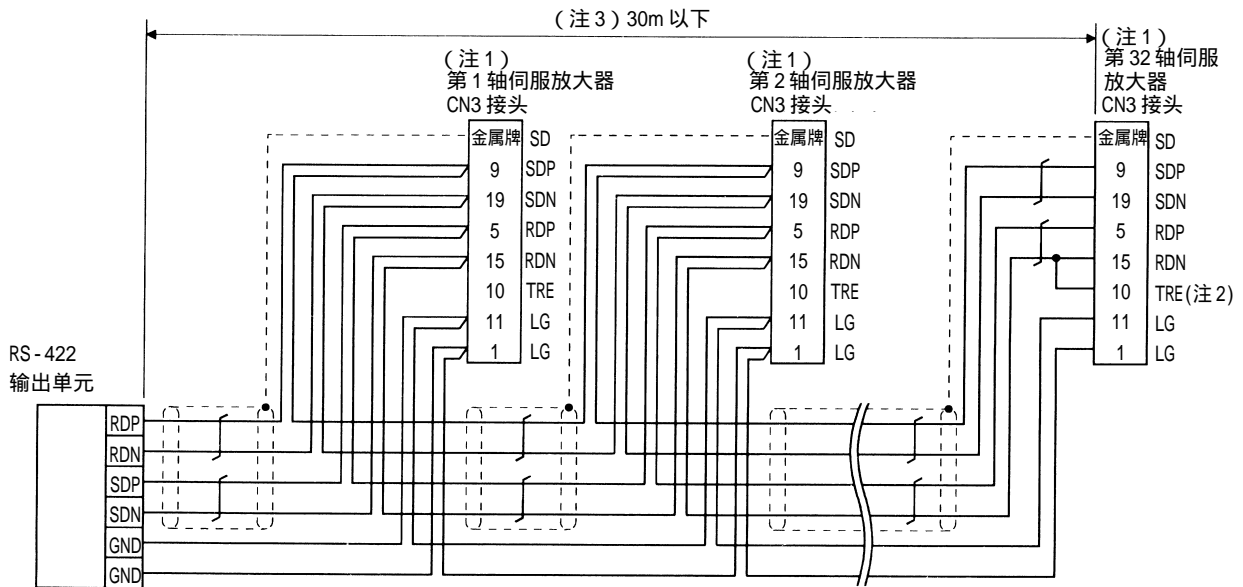
(1) 结构图

1 根总线上最多可带 32 台伺服放大器，站号从 0 到 31。



(2) 电缆接线图

通讯电缆的接线如下图所示



注 1：接头 MR-J2CN1 (3M 制)

[ 接头：10120-3000VE ]  
[ 外壳：10320-52F0-008 ]

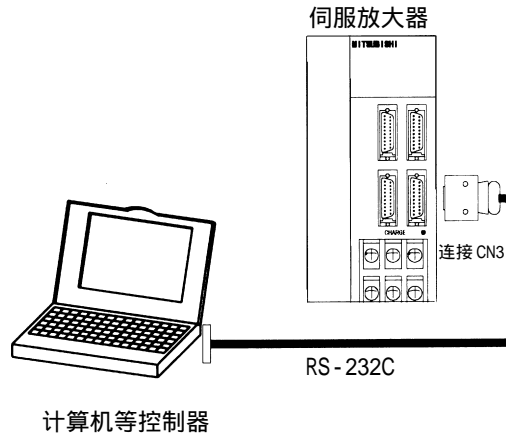
2：最后 1 根轴的伺服放大器上，应连接 TRE 与 RDN。

3：在噪声低的环境中使用时，最大总长度为 30m。

14.1.2 RS-232C 的场所

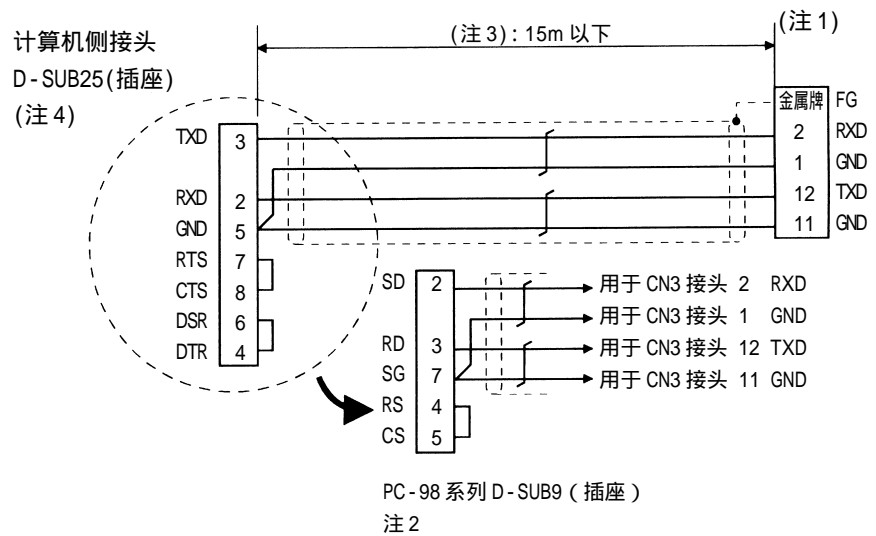
(1) 结构图

使用 RS-232C 通讯功能可运行、操作 1 台伺服。



(2) 电缆接线图

请按下图进行接线。作为选件，可提供连接伺服放大器和计算机的通讯电缆 (MR-CPCATCBL3M, MR-CPC98CBL3M)。(参照 13.1.2)



注 1: 3M 制 CN3 接头,

接头: 10120-6000EL

外壳: 10320-3210-000

2: PC-98 系列时使用。PC-98 系列时也可用半间距式接口。

3: 在噪声低的环境中使用, 最长距离为 15m。但是, 如果波特率在 38400bps 以上, 最长距离为 3m。

4: 适用和 PC-AT 兼容的控制器。

14. 通讯规格

14.2.1 概要

伺服放大器在接收到指令后,将发出应答信息。发出指令的装置(计算机等)称为主站,根据指令返回应答信息的装置(伺服放大器)称为从站。需要连续读取数据时,主站必须重复不断地发送指令。

项目	说明
波特率[bps]	9600/19200/38400/57600 异步通讯方式
传送代码	起始位(1位) 1bit
	数据位(8位) 8bit
	校验位(1位) 1bit(偶数)
	停止位(1位) 1bit
传输协议	字符系统,半双工方式

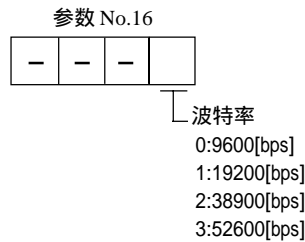


14.2.2 参数设定

使用 RS-422/RS-232C 通讯功能操作、运行伺服放大器和伺服电机时,可通过参数设定通讯的格式。

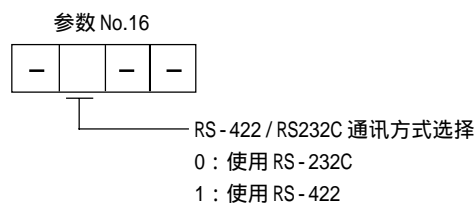
(1) 通讯波特率

用于选择通讯速度。设置的通讯速度必须与主站的通讯速度相同。



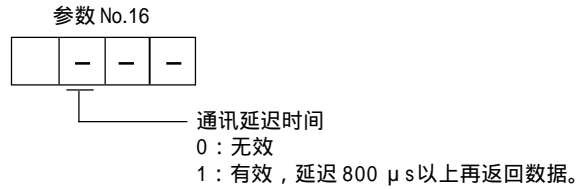
(2) RS-422/RS-232C通讯方式选择

选择使用 RS-422 或 RS-232C 通讯方式。RS-422 和 RS-232C 不可以同时使用。



## (3) 通讯延迟时间

通讯延迟时间用于设定伺服放大器(从站)从接收到数据到返回数据的时间。设定为“0”时,延迟时间不超过 800  $\mu$ s, 设定为“1”时,延迟时间在 800  $\mu$ s以上。

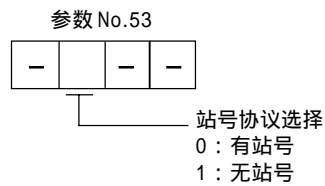


## (4) 站号设定

在参数 No.15 中设定伺服放大器的站号, 设定范围: 0 ~ 31。

## (5) 站号协议选择

和 MR-J2-A 伺服放大器相同, 不设定伺服放大器的站号时, 参数 No.53 要选择“无站号”。此时, 为无站号通讯协议方式。



14.3 协议

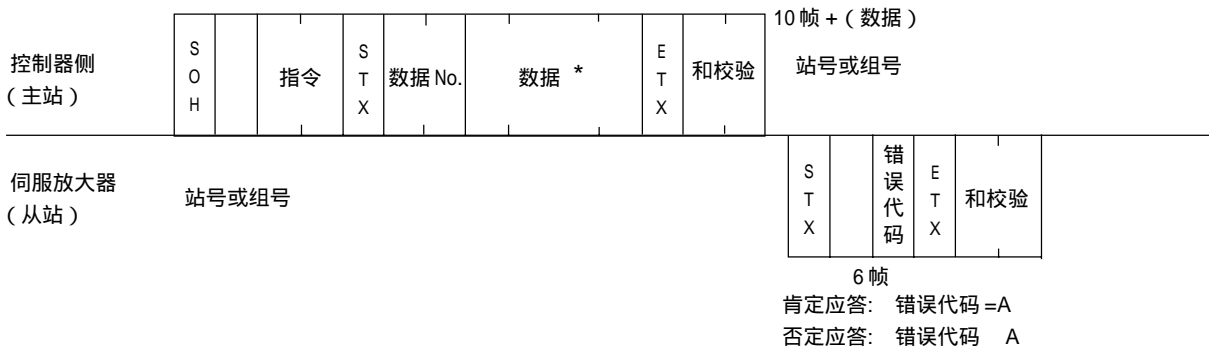
**注意:**

\* 使用 RS-232C 通讯功能时, 必须选择是否使用站号。如果参数 No.53 设定为无站号时, 与 MR-J2-A 伺服放大器一样, 使用无站号协议进行通讯。

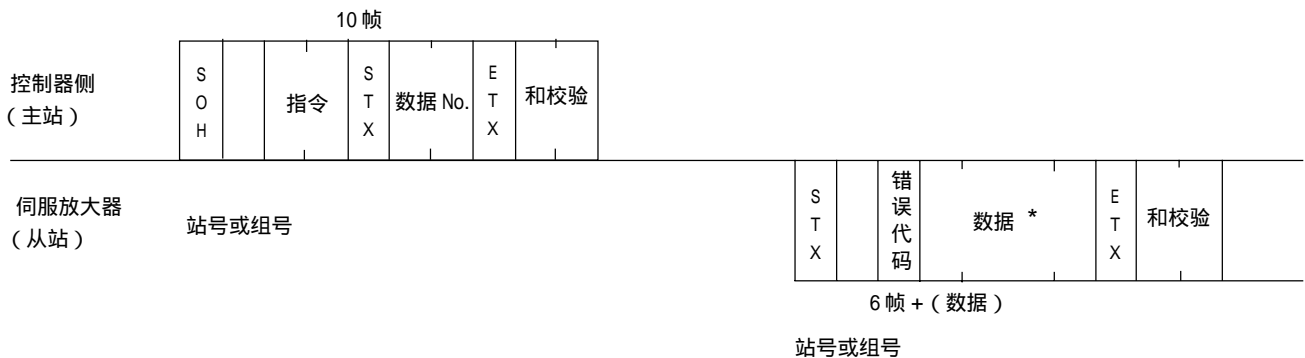
因为通讯总线上最多可连接32个伺服放大器, 为了判定和哪一个伺服放大器进行通讯, 主站在发送指令或数据时必须指明站号或组号。站号需通过伺服放大器的参数来设置, 组号需通过通讯指令来设置。传输的数据只对指定站号或组号的伺服放大器有效。

发送数据时, 如果站号为“\*”, 那么发送的数据对所有连接在总线上的伺服放大器都有效。然而, 如果希望从伺服放大器返回数据, 则把需返回数据的伺服放大器的站号设置为0。

(1) 从控制器向伺服放大器发送数据的场合。

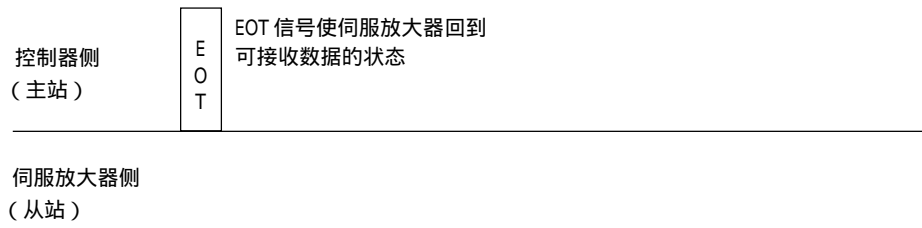


(2) 控制器从伺服放大器接收数据的场合。



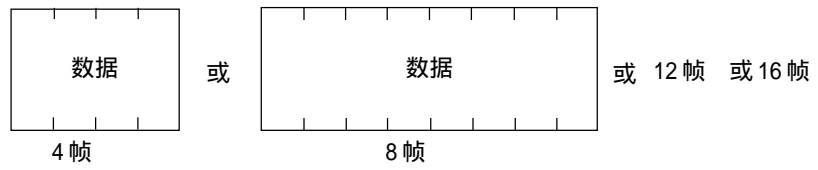


(3) 从通过超时状态恢复通讯



(4) 数据帧

数据长度随指令的不同而异。



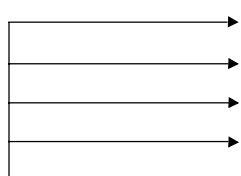
14.4 字符代码

(1) 控制字符

代码	16 进制 (ASCII 码)	说明	对应计算机上键的操作 (通常情况)
SOH	01H	通讯开始	ctrl+A
STX	02H	报文开始	ctrl+B
ETX	03H	报文结束	ctrl+C
EOT	04H	通讯结束	ctrl+D

(2) 数据用伺服

使用 JIS8 码字符集。



b8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
b7	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
b6	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
b5	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

b8 ~ b5	b4	b3	b2	b1
	0	0	0	0
	0	0	0	1
	0	0	1	0
	0	0	1	1
	0	0	0	0
	0	1	0	1
	0	1	1	0
	0	1	1	1
	1	0	0	0
	1	0	0	1
	1	0	1	0
	1	0	1	1
	1	1	0	0
	1	1	0	1
	1	1	1	0
	1	1	1	1

R\C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	NUL	DLE	Space	0	@	P	,	p					タ	ミ		
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q			。	ア	チ	ム		
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r			「	イ	ツ	メ		
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s			」	ウ	テ	モ		
4			\$	4	D	T	d	t			,	エ	ト	ヤ		
5			%	5	E	U	e	u			.	オ	ナ	ユ		
6			&	6	F	V	f	v			ヲ	カ	ニ	ヨ		
7			'	7	G	W	g	w			ア	キ	ヌ	ラ		
8			(	8	H	S	h	s			イ	ク	ネ	リ		
9			)	9	I	Y	i	r			ウ	ケ	ノ	ル		
10			*	:	J	Z	j	z			エ	コ	ハ	レ		
11			+	;	K	[	k	{			オ	サ	ヒ	ロ		
12			,	<	L	¥	l				ヤ	シ	フ	ワ		
13			-	=	M	]	m	}			ユ	ス	ヘ	ン		
14			.	>	N		n	—			ヨ	セ	ホ	フ		
15			,	?	O	_	o	DEL			ッ	ソ	マ	。		

(3) 站号

可以指定 32 个站号 (0 ~ 31), 站号设定使用 JIS8 码。

站号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
JIS8 码	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
站号	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
JIS8 码	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V

例如, 站号为“0”(轴1)时, 传输代码为 16 进制数“30H”。

(4) 组别

组别	a	b	c	d	e	f	所有组
JIS8 代码	a	b	c	d	e	f	*

例如，组别为 a 时，传输代码为 16 进制数“61H”。

14.5 出错代码

出错代码在以下情况下使用。出错代码长度为 1。

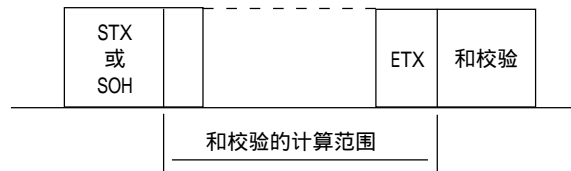
从站从主站处接收到数据后，即向主站返回对应该数据的出错代码。正常时，出错代码为大写字母，有报警产生时，出错代码为小写字母。

出错代码		错误代码名称	说明	备注
伺服正常	伺服报警			
[A]	[a]	运行正常	数据传输正常	肯定回答
[B]	[b]	奇偶校验出错	数据中出现奇偶校验错误	否定回答
[C]	[c]	和校验出错	数据中和校验不正确	
[D]	[d]	字符出错	数据中含有指定字符以外的字符	
[E]	[e]	指令出错	数据中含有指定指令以外的指令	
[F]	[f]	数据出错	数据中含有指定数据以外的数据	

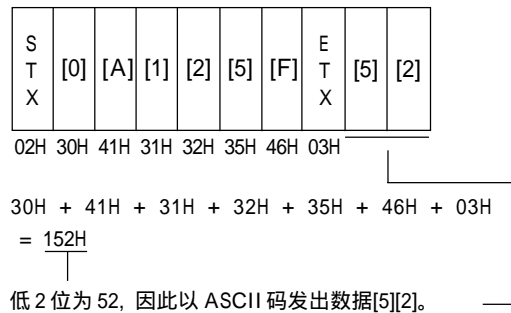
14.6 和校验

和校验的计算范围

站号或组号

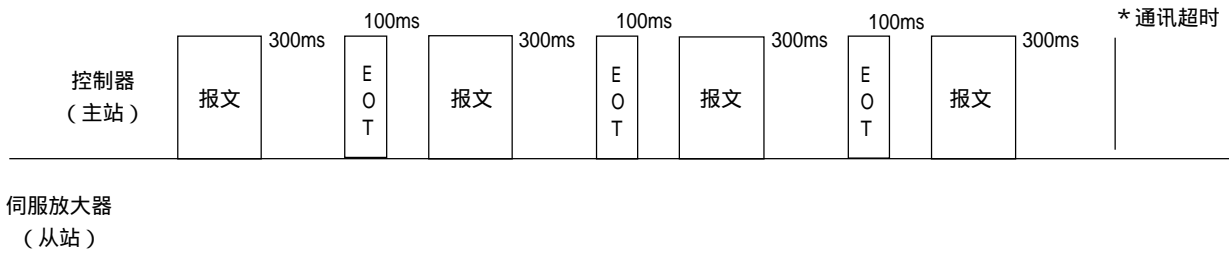


和校验的计算为从控制字符（STX 或 SOH）开始（不包括控制字符）到 ETX 为止，每 1 位的数据转换成 JIS8 字符进行求和，将结果的低 2 位作为校验数据。



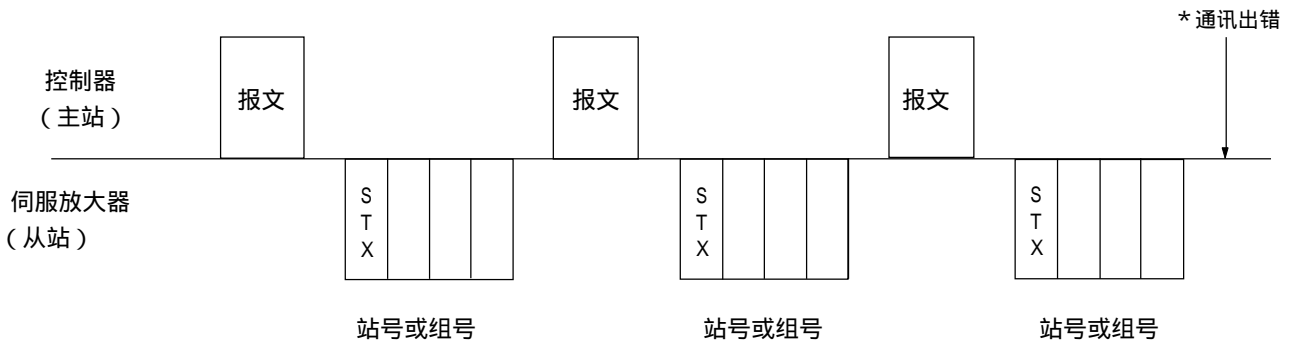
14.7 通讯超时

主站发出通讯数据后，如果在 300ms 之内没有收到从站返回的数据(未收到 STX)，那么再等待 100ms，主站发出 EOT 信号。如果以上动作连续重复 3 次但从站仍无响应，则作为通讯超时处理。(通讯出错)



14.8 通讯重试

主站和从站之间发生通讯故障时,从站返回的数据的出错代码为否定应答代码 ([B] ~ [F] [b] ~ [f])。这种情况下，主站将重新发送通讯故障时的报文 (通讯重试)。以上动作如果连续重复 3 次以上，都发现有出错，则作为通讯出错处理。



与此类似，如果主站发现从站返回的数据中有错误 (校验位，和校验等)，同样也会重新发送通讯故障时的报文。以上动作如果连续重复 3 次以上，错误仍然存在，则作为通讯出错处理。

14.9 初始化

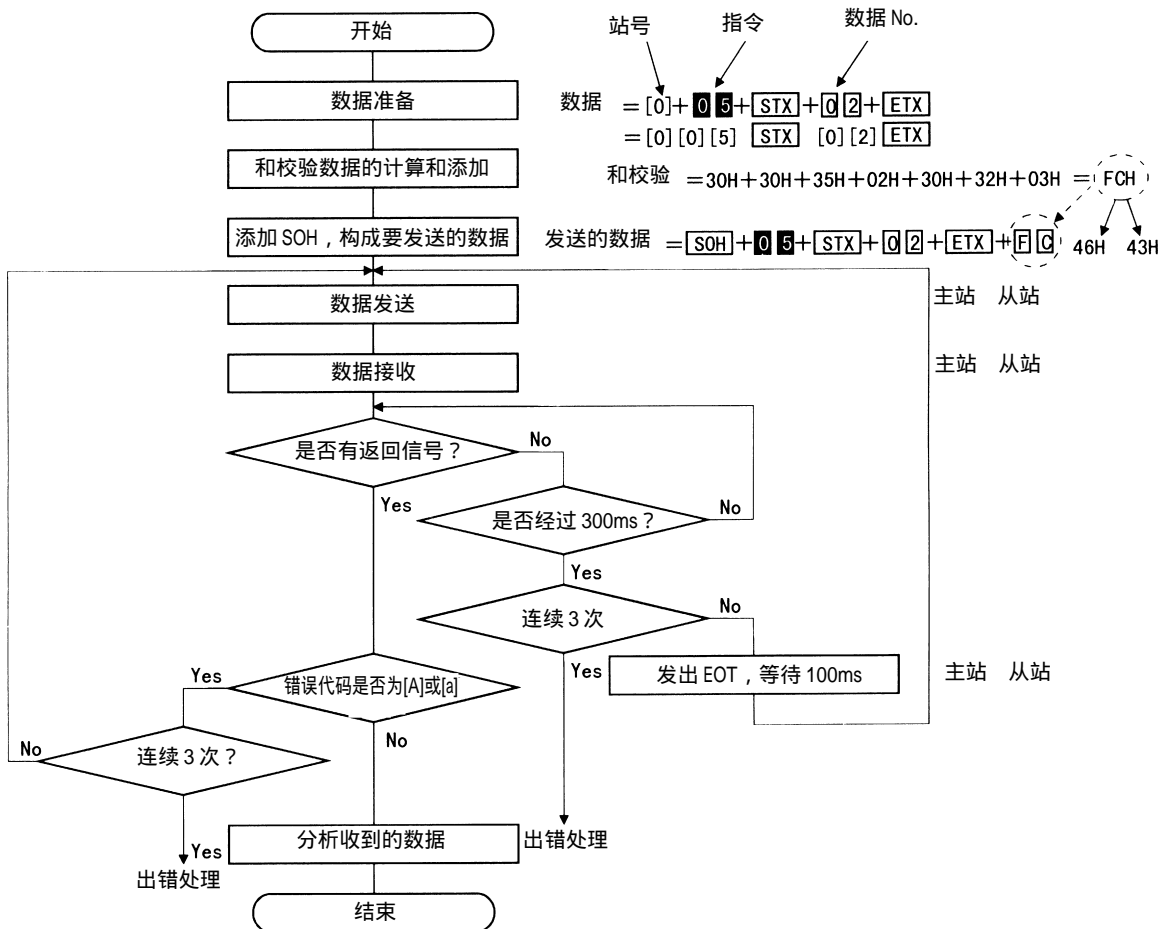
从站在电源接通后，首先要完成内部初始化，然后才能进行通讯。因此，电源接通后，通常在进行正常通讯之前需进行以下步骤的操作：

- (1) 从站的电源接通1秒以上。
- (2) 通过读参数或其它数据，确认伺服放大器可以进行正常通讯并可安全运行。

14.10 通讯举例

下例说明怎样从站号为0的伺服放大器上读出参数 No.2（功能选择1）的设定值。

数据项目	值	说明
站号	0	伺服放大器站0
指令	0 5	读出指令
数据 No	0 2	参数 No.2



## 14.11 指令、数据 No. 一览

## 14.11.1 读指令

## (1) 状态显示 (指令[0][1])

指令	数据 No.	说明	显示项目	帧长度
[0] [1]	[8] [1]	状态显示的数据值和处理信息	反馈脉冲累积	12
[0] [1]	[8] [1]		伺服电机的速度	12
[0] [1]	[8] [2]		滞留脉冲	12
[0] [1]	[8] [3]		指令脉冲累积	12
[0] [1]	[8] [4]		指令脉冲频率	12
[0] [1]	[8] [5]		模拟量速度指令电压	12
[0] [1]	[8] [5]		模拟量速度限制电压	12
[0] [1]	[8] [6]		模拟量转矩指令电压	12
[0] [1]	[8] [6]		模拟量转矩限制电压	12
[0] [1]	[8] [7]		再生制动负载率	12
[0] [1]	[8] [8]		实际负载率	12
[0] [1]	[8] [8]		最大负载率	12
[0] [1]	[8] [A]		瞬时输出转矩	12
[0] [1]	[8] [B]		在 1 转内的位置	12
[0] [1]	[8] [C]		ABS 计数器	12
[0] [1]	[8] [D]		负载转动惯量比	12
[0] [1]	[8] [E]	母线电压	12	

## (2) 参数 (指令[0][5])

指令	数据 No.	说明	帧长度
[0] [5]	[0] [0] ~ [5] [4]	参数的当前值 数据 (16 进制) 转换成 10 进制后的值即为参数的值。	8

## (3) 外部 I/O 信号 (指令[1][2])

指令	数据 No.	说明	帧长度
[1] [2]	[4] [0]	输入引脚状态	8
[1] [2]	[C] [0]	输出引脚状态	8

## (4) 报警履历 (指令[3][3])

指令	数据 No.	说明	报警发生的顺序	帧长度
[3][3]	[1][0]	报警序号	最新报警	4
[3][3]	[1][1]		此前第 1 次报警	4
[3][3]	[1][2]		此前第 2 次报警	4
[3][3]	[1][3]		此前第 3 次报警	4
[3][3]	[1][4]		此前第 4 次报警	4
[3][3]	[1][5]		此前第 5 次报警	4
[3][3]	[2][0]	报警发生时间	最新报警	8
[3][3]	[2][1]		此前第 1 次报警	8
[3][3]	[2][2]		此前第 2 次报警	8
[3][3]	[2][3]		此前第 3 次报警	8
[3][3]	[2][4]		此前第 4 次报警	8
[3][3]	[2][5]		此前第 5 次报警	8

## (5) 当前报警 (指令[0][2]、[3][5])

指令	数据 No.	说明	帧长度
[0][2]	[0][0]	当前报警的序号	4

指令	数据 No.	说明	状态显示项目	帧长度
[3][5]	[8][0]	报警发生时的状态显示 数据和处理信息	反馈脉冲累积	12
[3][5]	[8][1]		伺服电机速度	12
[3][5]	[8][2]		滞留脉冲	12
[3][5]	[8][3]		指令脉冲累积	12
[3][5]	[8][4]		指令脉冲频率	12
[3][5]	[8][5]		模拟量速度指令电压	12
			模拟量速度限制电压	
[3][5]	[8][6]		模拟量转矩指令电压	12
			模拟量转矩限制电压	
[3][5]	[8][7]		再生制动负载率	12
[3][5]	[8][8]		实际负载率	12
[3][5]	[8][9]		峰值负载率	12
[3][5]	[8][A]		瞬时输出转矩	12
[3][5]	[8][B]		在 1 转内的位置	12
[3][5]	[8][C]		ABS 计数器	12
[3][5]	[8][D]		负载转动惯量比	12
[3][5]	[8][E]	母线电压	12	

## (6) 组号设定 (指令[1][F])

指令	数据 No.	说明	帧长度
[1][F]	[0][0]	读出组号的设定值	4

## (7) 其它

指令	数据 No.	说明	帧长度
[0][2]	[9][0]	以伺服电机侧脉冲为单位的绝对位置	8
[0][2]	[9][1]	指令单位绝对位置	8
[0][2]	[7][0]	软件版本	16

## 14.11.2 写指令

## (1) 状态显示 (指令[8][1])

指令	数据 No.	说明	设定范围	帧长度
[8][1]	[0][0]	清除状态显示数据	1EA5	4

## (2) 参数 (指令[8][1])

指令	数据 No.	说明	设定范围	帧长度
[8][4]	[0][0] ~ [5][4]	各参数的写入 参数号的值 (16 进制), 转换成 10 进制后和参数号对应	不同的参数, 设定范围不同	8

## (3) 报警履历 (指令[8][2])

指令	数据 No.	说明	设定范围	帧长度
[8][2]	[2][0]	清除报警履历	1EA5	4

## (4) 当前报警

指令	数据 No.	说明	设定范围	帧长度
[8][2]	[0][0]	复位报警	1EA5	4

## (5) 运行模式选择 (指令[8][B])

指令	数据 No.	说明	设定范围	帧长度
[8][B]	[0][0]	运行模式切换 0000 : 退出试运行模式 0001 : 点动运行 0002 : 定位运行 0003 : 无电机运行 0004 : 信号 (DO) 强制输出	0000 ~ 0004	4



## (6) 信号禁止输入 (指令[9][0])

指令	数据 No.	说明	设定范围	帧长度
[9][0]	[0][0]	禁止外部数字输入 (DI)、模拟量输入和脉冲串输入, 使这些信号的 ON/OFF 状态对伺服放大器无效。(EMG.LSP.LSN 除外)	1EA5	4
[9][0]	[0][3]	外部输出信号 (DO) 改变为指令[8][B]或“指令[A][0]+数据 No[0][1]”所设定的值。	1EA5	4
[9][0]	[1][0]	解除模拟量输入, 脉冲串输入和脉冲串输入的禁止状态。(EMG.LSP.LSN 除外)	1EA5	4
[9][0]	[1][3]	解除外部输出 (DO) 的禁止状态。	1EA5	4

## (7) 试运行模式的数据 (指令[1][1]、[A][0])

指令	数据 No.	说明	设定范围	帧长度
[9][2]	[0][0]	试运行时的输入信号		8
[9][2]	[A][0]	信号引脚强制输出		8

指令	数据 No.	说明	设定范围	帧长度
[A][0]	[1][0]	写入试运行模式 (点动运行, 定位运行) 的速度	0000 ~ 7FFF	4
[A][0]	[1][1]	写入试运行模式 (点动运行, 定位运行) 的加减速时间常数	00000000 ~ 7FFFFFFF	8
[A][0]	[1][2]	清除试运行模式 (点动运行、定位运行) 的加减速时间常数	1EA5	4
[A][0]	[1][3]	写入试运行模式 (定位运行) 的移动量 (脉冲)	80000000 ~ 7FFFFFFF	8
[A][0]	[1][5]	试运行模式 (定位运行) 的暂停指令	1EA5	4

## (8) 组号设定 (指令[9][F])

指令	数据 No.	说明	设定范围	帧长度
[9][F]	[0][0]	设定组号		4

第 15 章 绝对位置系统

15.1 概要

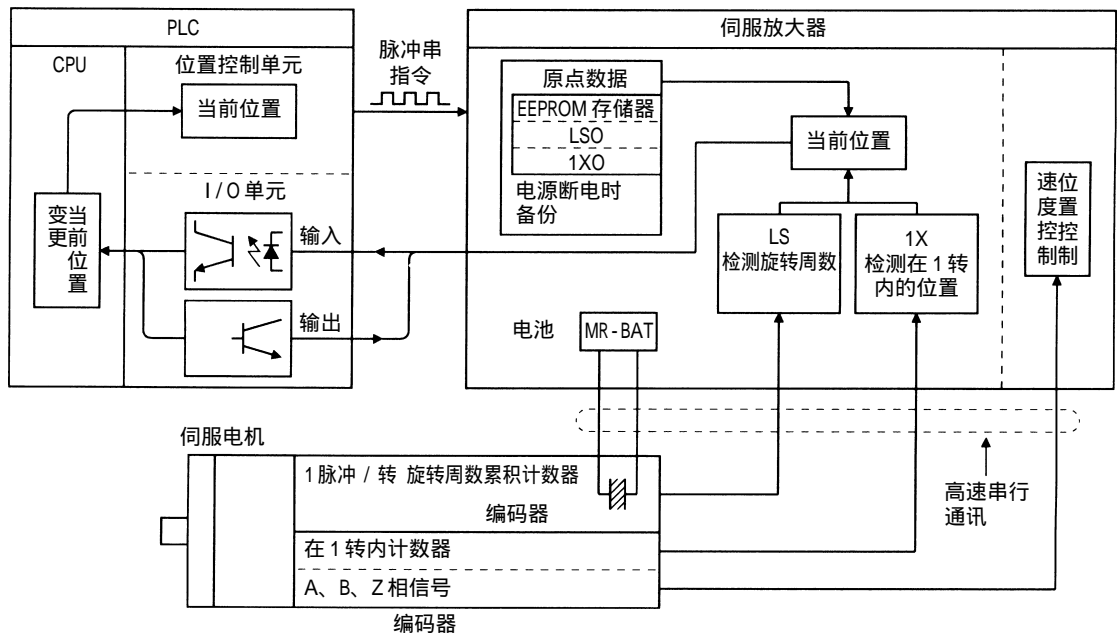
15.1.1 特征

如下图所示，编码器既检测伺服电机在 1 转内的位置，又对伺服电机旋转周数进行计数。

不管 PLC 的电源处于 ON 或 OFF 状态，绝对位置编码器都能够实时检出伺服电机的绝对位置，并通过电池供电的计数器备份数据。因而在机械安装后只要进行一次原点复归，以后接通电源时不需进行原点复归也能工作。

在停电或出现故障后，可以很容易地恢复运行。

此外，由于绝对位置的数据保存在编码器中，所以即使发生电缆脱落或断线，只要在规定的时间内（旋转累积计数器的数据保存时间）内恢复供电，绝对位置数据也不会丢失。



15.1.2 限制事项

绝对位置系统中无法使用试运行模式。需要执行试运行时，应通过参数 No.1 应选择为增量位置系统。

在以下条件下不能使用绝对位置系统：

- (1) 速度控制模式 / 转矩控制模式。
- (2) 切换控制模式（位置 / 速度，速度 / 转矩，转矩 / 速度）。
- (3) 旋转轴、无限长定位系统和无行程坐标系统。
- (4) 原点复归后，需要改变电子齿轮比。
- (5) 使用报警代码输出。

15.2 规格

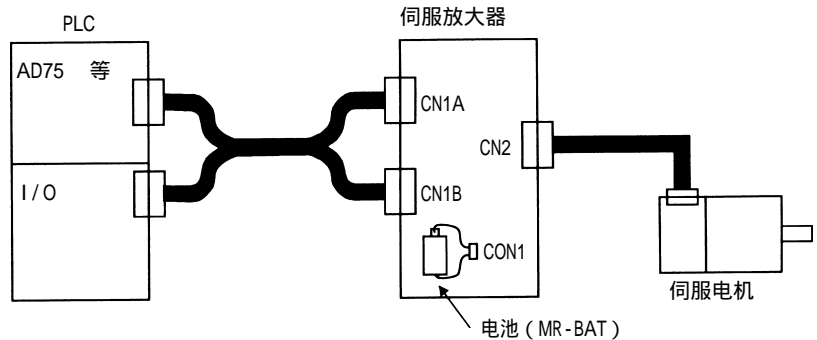
(1) 规格

项目	备份
数据备份方式	电子式，使用电池供电的编码器备份方式
电池	1 个锂电池（一次性电池，+3.6 伏）， 型号：MR-BAT 或 A6BAT
最大定位范围	原点 ± 32767 转
(注 1) 停电时最大速度	500 转 / 分
(注 2) 电池备用时间	约 1 万小时（没有接电源时的电池寿命）
(注 3) 更换电池时的数据保持时间	新产品为 2 小时，5 年后为 1 小时
电池保存时间	从制造之日起 5 年

- 注 1. 停电时，电机的最大速度。  
 注 2. 停电时，电池供电下数据可保存的时间。  
 注 3. 停电的情况下，更换电池、电池电压不足或更换编码器电缆时数据的保持时间。更换电池时，必须在此时间之内完成。

(2) PLC

位置控制单元	I/O 单元
AD71 · AD71S2 · AD71S7 ADSD71S2 · ADSD71S7 AD75 A1SD75	AX40 · 41 · 42 AY40 · 41 · 42
FX-1PG · FX-1GM FX(E)-20GM · FX10GM	FX2-33MT



(3) 参数设定

参数 No.1 设定为 “ 1 ”，这时绝对位置系统生效。

参数 No.1

1	-	-	-
---	---	---	---

绝对位置系统的选择  
 0：使用增量位置系统  
 1：使用绝对位置系统

## 15.3 电池的安装方法



安装电池时，必须先断开电源，经过 10 分钟，等到充电指示灯熄灭，并用万用表确认电压后才可进行，否则可能会引起触电。

## 注意：

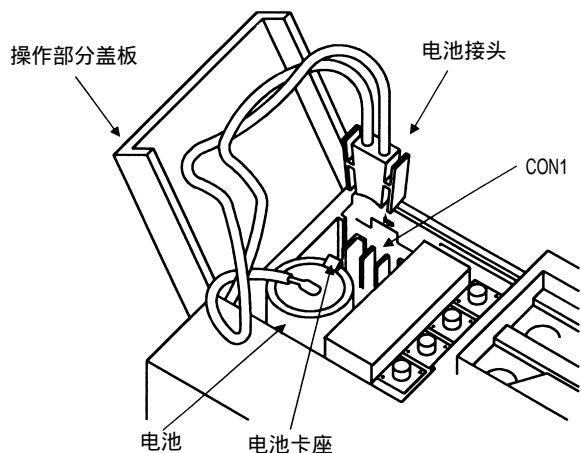
伺服放大器的内部电路会因静电而受到破坏，所以必须遵守以下事项：

- 人体和操作台必须接地。
- 不要用手直接接触接头的针脚等电子部件的导电部分。

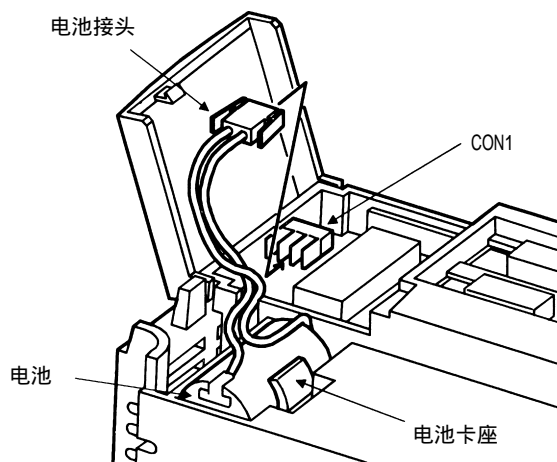
打开操作部分的盖板（对于 MR-J2S-200A 和以上容量的伺服放大器，应是正面的盖板。）

把电池放入电池卡座中。

电池接头插入 CON1，直到听到“咔”的一声，表示电池已安装好。

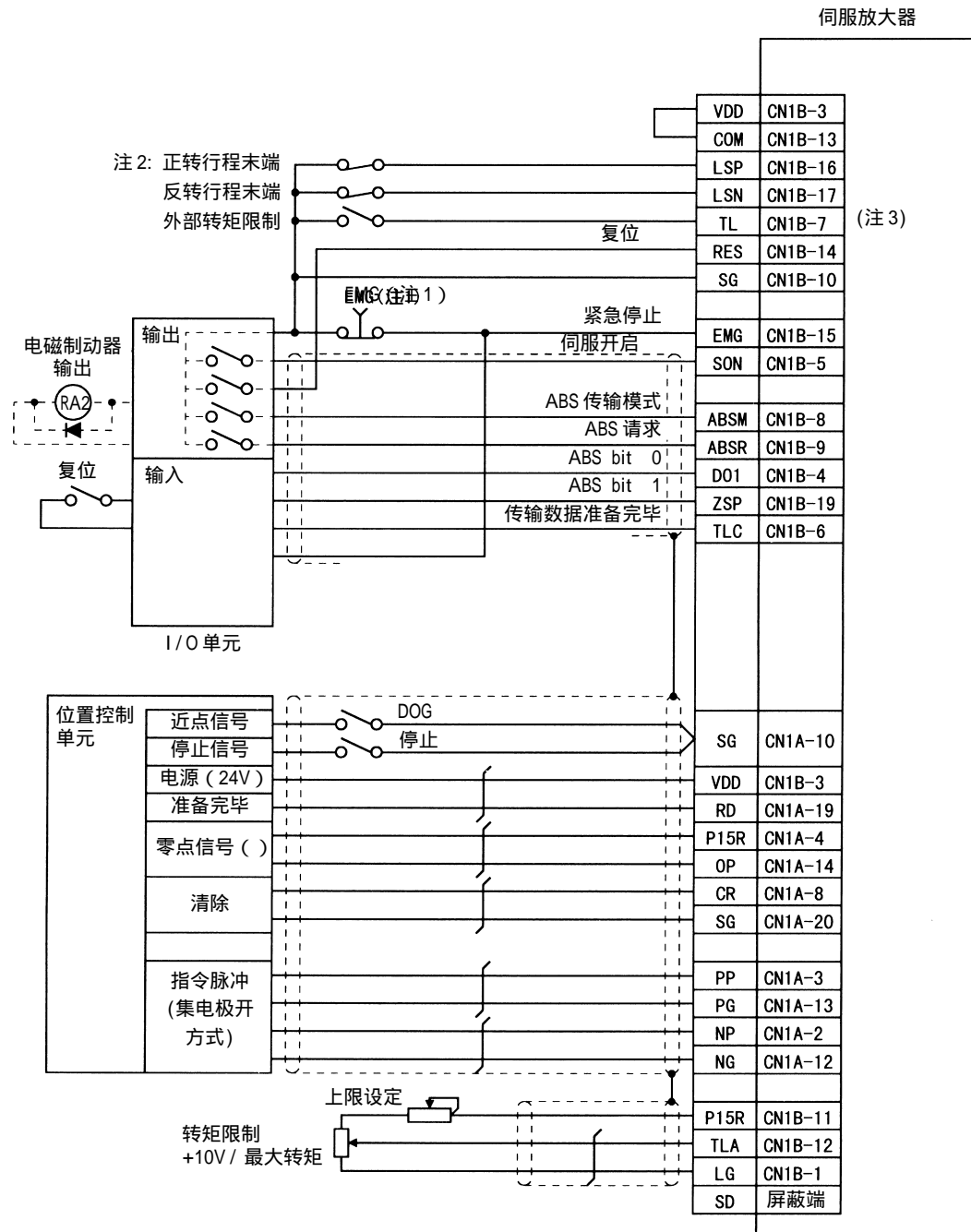


MR-J2S-100A 和以下型号



MR-J2S-200A 和以上型号

15.4 标准接线举例



注: 1: 必须设置一个紧急停止开关。

2: 运行时, 正转 / 反转行程末端 (LSP / LSN) 和 SG 之间必须接通。

3: 使用转矩限制信号(TL)时, 参数 No.46 应设定为 " 4", TL 的针脚分配为 CN1B-7。

## 15.5 信号说明

传输绝对位置数据时，以下接头CN1针脚的信号定义将发生变化，具体见下表。数据传输完毕后，接头针脚重新定义为原来的信号。其它信号见3.3.2节。

I/O接口（表中I/O栏的符号），请参照3.6节。

信号名称	简略名称	针脚号	功能用途	I/O区域	控制模式
ABS传输模式	ABSM	(注) CN1B-8	ABSM-SG之间接通时，伺服放大器处于ABS传输模式ZSP，TLC，DO1的功能定义如本表所示。	DI-1	P (位置控制)
ABS请求	ABSR	(注) CN1B-9	ABS传输模式下，请求ABS数据时ABSR-SG之间接通	DI-1	
ABS bit 0	DO1	CN1B-4	ABS传输模式下，伺服放大器传向PLC的ABS数据中2位字节的低位。有信号时DO1-SG之间接通。	DO-1	
ABS bit 1	ZSP	CN1B-19	ABS传输模式下，伺服放大器传向PLC的ABS数据中2位字节的高位。有信号时ZSP-SG之间接通。	DO-1	
传输数据准备完毕	TLC	CN1B-6	ABS传输模式下，表示传输数据准备完毕。准备完毕时TLC-SG之间接通。	DO-1	
原点复归	CR	CN1B-8	CR-SG之间接通时，位置控制计数器清零。原点数据被保存在EEPROM中（备份存储器）。	DI-1	

注：参数No.1选择了使用绝对位置系统时，CN1B-8针脚作为ABS传输模式信号（ABSM），CN1B-9针脚作为ABS请求信号（ABSR）。数据传输结束后，这两个针脚不恢复到原来信号。

## 15.6 启动步骤

## (1) 安装电池

用于保存绝对位置数据的电池的安装方法，请参照 15.3 节。

## (2) 参数设定

伺服放大器参数 No.1 设定为 1，此后需断开电源，然后再重新接通电源，设定才会生效。

## (3) 绝对位置丢失报警 (AL.25) 的复位。

编码器电缆接好后，在首次接通电源时，会出现“绝对位置丢失”(AL.25)报警。这时等待 2、3 分钟，断开电源，再重新接通电源，报警即消除。

## (4) 绝对位置数据传输的确认

如果伺服开启信号 (SON) 置为 ON，绝对位置数据会传送给 PLC。如果 ABS 数据传输正常，那么将出现以下情况：

(a) 准备完毕信号 (RD) 置 ON。

(b) PLC 的 ABS 数据准备完毕接点 (A1SD71 时为 M3，1PG 时为 M99) 置 ON。

(c) 伺服设置软件中 ABS 数据显示窗口中的值 (参照 15.9 节) 和 PLC 中 ABS 寄存器中的值相同 (A1SD71 时为 D3/D4，1PG 时为 DI06/DI07)。(在原地地址为 0 的场合)。

如果出现 ABS 超时警告 (ALE5) 或 PLC 数据传输错误警告，请参照 15.10 节，进行处理。

## (5) 原点复归

发生以下情况后，须进行原点复归。

- a. 系统安装;
- b. 更换伺服放大器;
- c. 更换伺服电机;
- d. 发生绝对位置丢失报警。

在系统安装后，绝对位置系统在进行原点复归后会构成一个绝对坐标系。如果不进行原点复归，而直接进行定位运行，那么可能引起伺服电机误动作。所以运行之前必须进行原点复归。

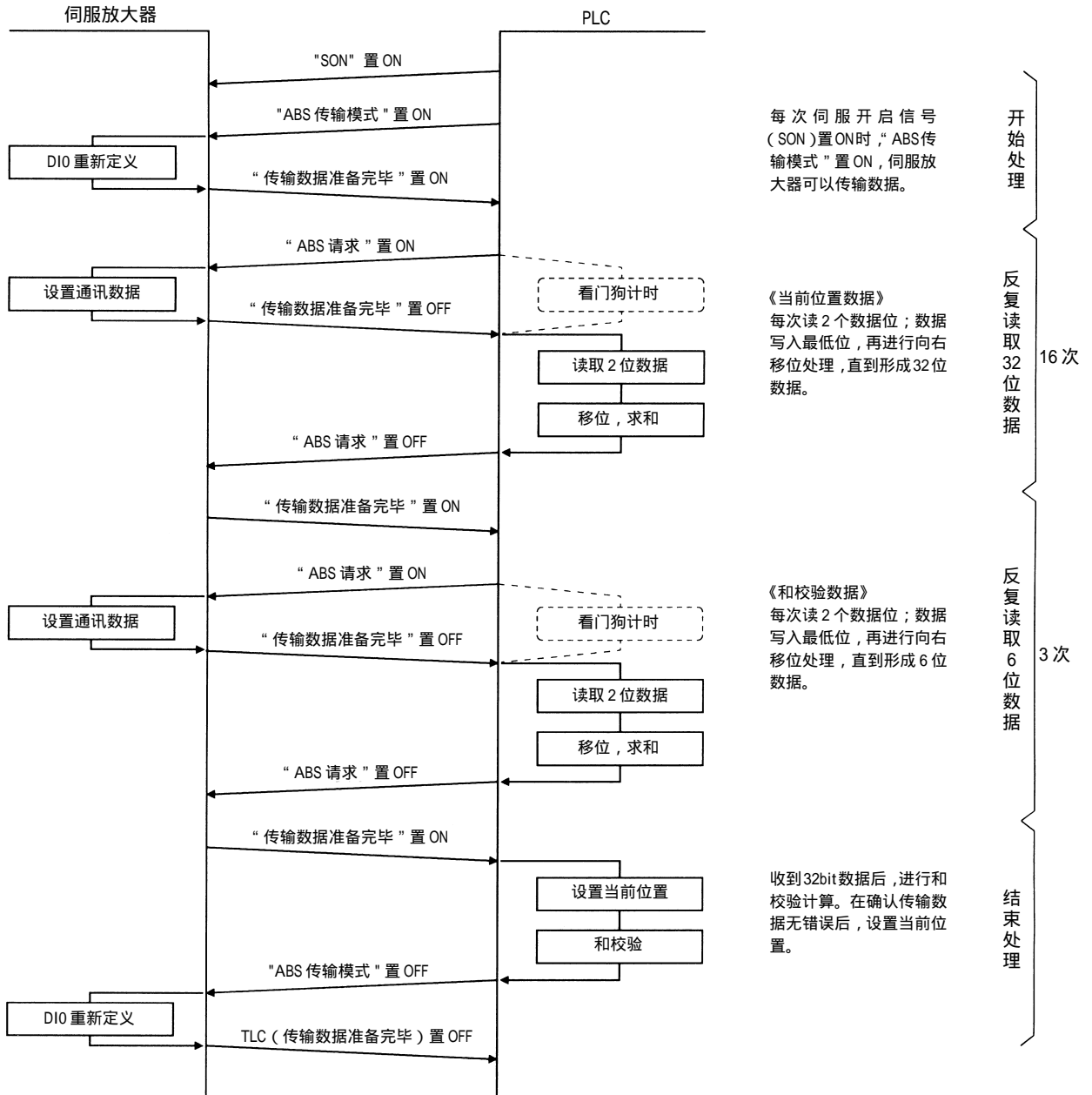
原点复归的方法和类型，请参照 15.7 节。

15.7 绝对位置数据传输协议

**注意:**  
 ABS 传输模式 ( ABSM ) 置 ON 后, 伺服开启 ( SON ) 也要置 ON。 ABS 传输模式 ( ABSM ) 为 OFF 时, 即使伺服开启 ( SON ) 置 ON, 主电路也不会置 ON。

15.7.1 数据传输过程

每次当 SON 信号变为 ON 时 ( 如电源接通时 ), PLC 会读出伺服放大器中当前的位置数据。  
 超时检查在 PLC 侧进行。

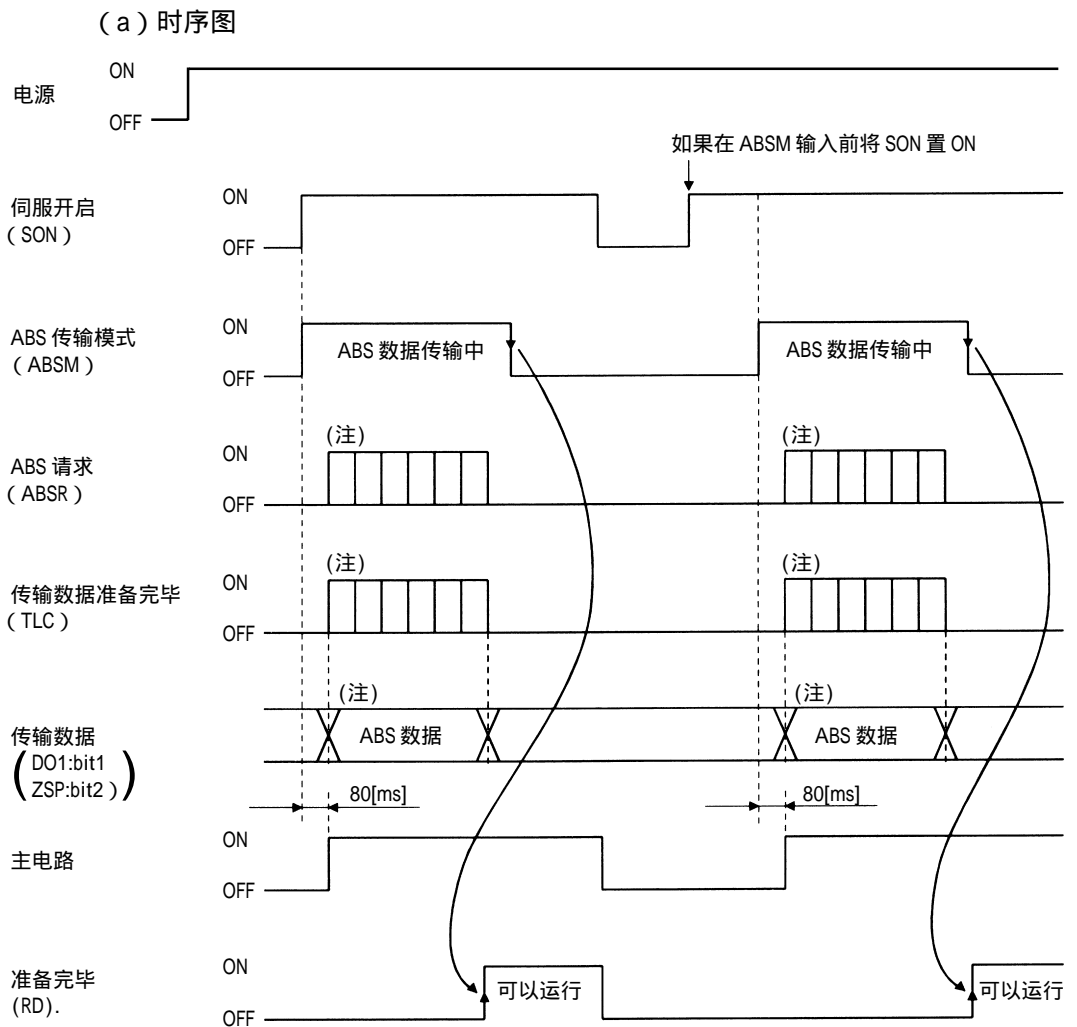




15.7.2 传输方法

以下为伺服开启信号置OFF、紧急停止或发生报警后，重新开启主电路（伺服ON）时数据传输的步骤。在绝对位置系统中，每当伺服开启信号（SON）置ON时，“ABS传输模式”一定要置ON，PLC从伺服放大器读出当前位置。伺服放大器在“ABS传输模式”（信号ABSM）从OFF变为ON时，会将记录的当前位置数据传送给PLC。同时，伺服放大器将这个数据作为位置指令值保存。除非“ABS传输模式”（ABSM）置ON，否则主电路不会开启。

(1) 电源接通时



注：详细情况请参照本节(1)(b)

ABS数据传输完毕后,ABS传输模式信号(ABSM)置OFF,准备完毕(RD)信号置ON。准备完毕(RD)为ON时,不能接收ABS传输模式信号(ABSM)输入。

即使伺服开启信号(SON)在ABS传输模式信号(ABSM)之前置ON,主电路也不能开启。ABS传输模式信号(ABSM)置ON后,主电路才可以开启。

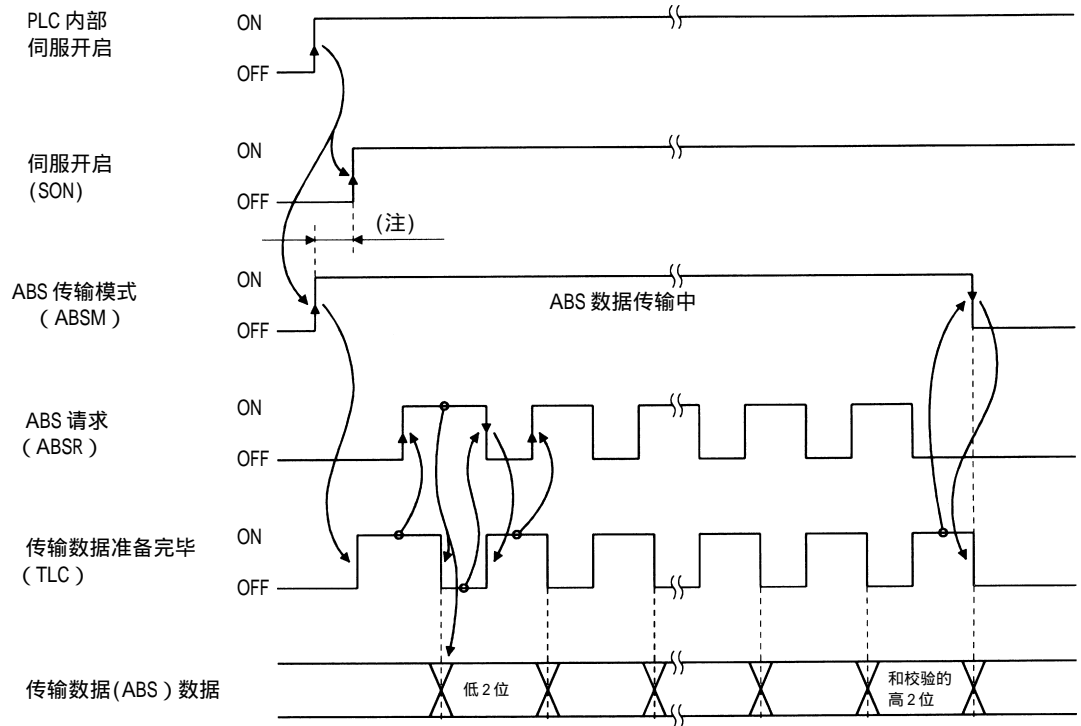
伺服放大器发生报警时,不能接收ABS传输模式信号(ABSM)。在伺服放大器发生警告时,通过ABS传输模式信号(ABSM),仍可传输位置数据。如果在ABS传输过程中将ABS传输模式信号(ABSM)置OFF,传输模式则中断,并且会出现超时警告(AL.E5)。

ZSP、TLC、DO1、INP针脚的功能定义在下列条件下会改变。传输ABS数据时,随着ABS传输模式信号(ABSM)置ON,这些针脚的功能定义会改变,所以请注意。

符号	针脚 No.	输出信号	
		ABS 传输模式 (ABSM)OFF	ABS 传输模式 (ABSM)ON
(注)DO1	CN1B-4	定位完毕	ABS 数据 bit 0
ZSP	CN1B-19	零速	ABS 数据 bit 0
TLC	CN1B-6	转矩限制中	传输数据准备完毕
(注)INP	CN1B-18	定位完毕	ABS 数据 bit 0

注:CN1B-4和CN1A-18输出同样的信号。(在定位完毕信号要输入到AD75的INPS时,应连接CN1A-18针脚)。

(b) 绝对位置数据传输的详细说明



注：如果在ABS传输模式(ABSM)置ON后 1秒内伺服开启(SON)信号没有置ON,就会发生SON超时警告(ALEA)。ALEA警告不会中止传输数据,此警告在伺服开启(SON)信号置ON后会自行消除。

在内部伺服启动(SON)信号置ON的上升沿,PLC将ABS传输模式信号(ABSM)和伺服开启(SON)信号置ON。

伺服放大器收到ABS传输模式信号后,检测并计算绝对位置值,将传输数据准备完毕信号(TLC)置ON,通知PLC可以进行数据传输。

PLC收到传输数据准备完毕信号(TLC)后,将ABS请求信号(ABSR)置ON。伺服放大器收到ABS请求信号(ABSR)后,输出ABS低2位数据,并把传输数据准备完毕信号(TLC)置为OFF。

PLC确认传输数据准备完毕信号(TLC)置OFF后(表示伺服放大器已经输出低2位数据),读取2位ABS数据,随后将ABS请求信号(ABSR)置OFF。

伺服放大器将传输数据准备完毕信号置ON,准备下一次传输。随后重复3~6的操作,直到完成32位数据和6位和校验数据的传输。

PLC收到和校验数据后,将ABS传输模式信号(ABSM)置OFF。如果在传输过程中将ABS传播模式信号(ABSM)置OFF,则会中断ABS数据传输。

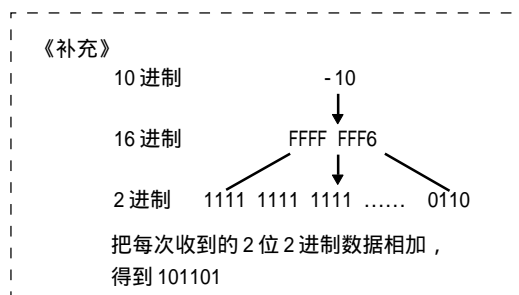
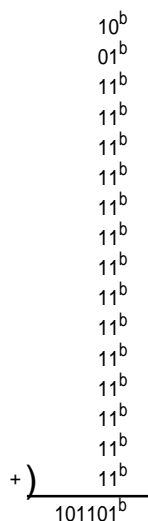
(c) 和校验

和校验用于PLC检测ABS数据是否有错误。伺服放大器在传输32位ABS数据之后，还会传输6位和校验数据。

PLC用梯形图程序计算ABS数据的和校验数值，和伺服放大器传送的和校验数值相比较。和校验的计算时把每次收到的2位ABS数据相加，得到6位的和校验数据。

使用FX-1PG时，可以使用负数。使用A1SD71时，不可以使用负数。

例：ABS数据：-10 ( FFFFFFF6H )



所以，-10 ( ABS数据 ) 的和校验数值为 “ 2D<sup>b</sup> ”。

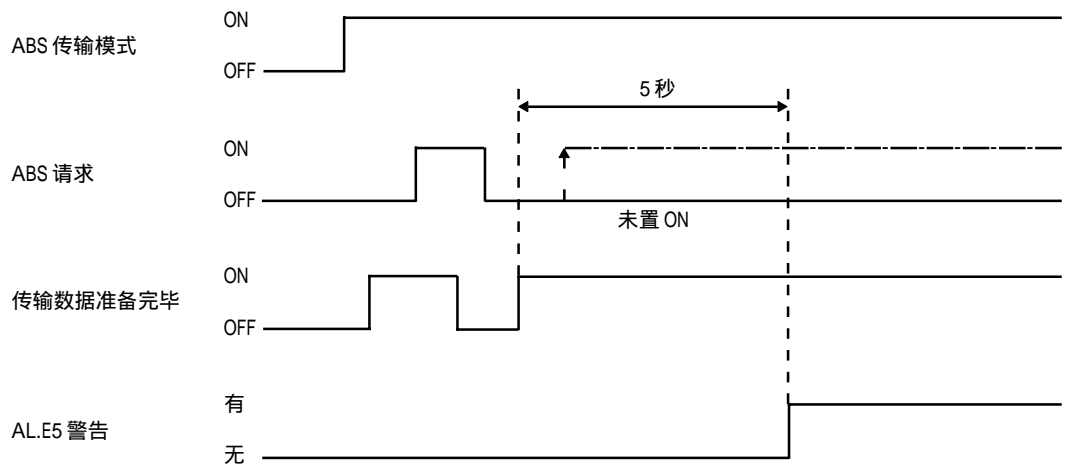
(2) 传输错误

(a) 超时警告 (AL.E5)

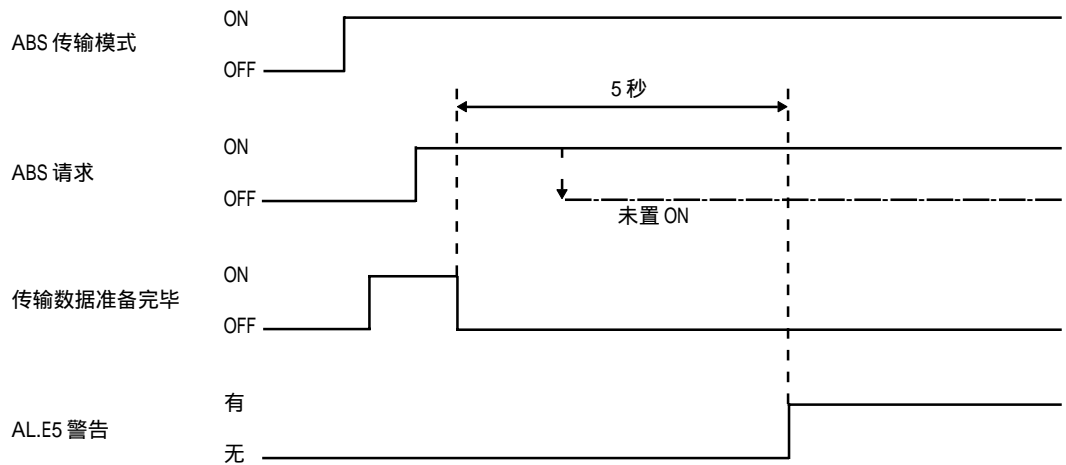
ABS 传输模式下，伺服放大器中的超时处理如下所述。发生超时错误时，伺服放大器输出 ABS 超时警告 (AL.E5)。

ABS 超时警告 (AL.E5) 在 ABS 传输模式信号 (ABSM) 从 OFF 置为 ON 时会自动被消除。

ABS 请求信号为 OFF 的超时检查 (用于传输 ABS 数据及和校验数据)。如果在传输数据准备完毕信号置 ON 后 5 秒以内，PLC 没有发出 ABS 请求信号 (置 ON)，那么就认为传输中发生了异常情况，这时产生 ABS 超时警告。

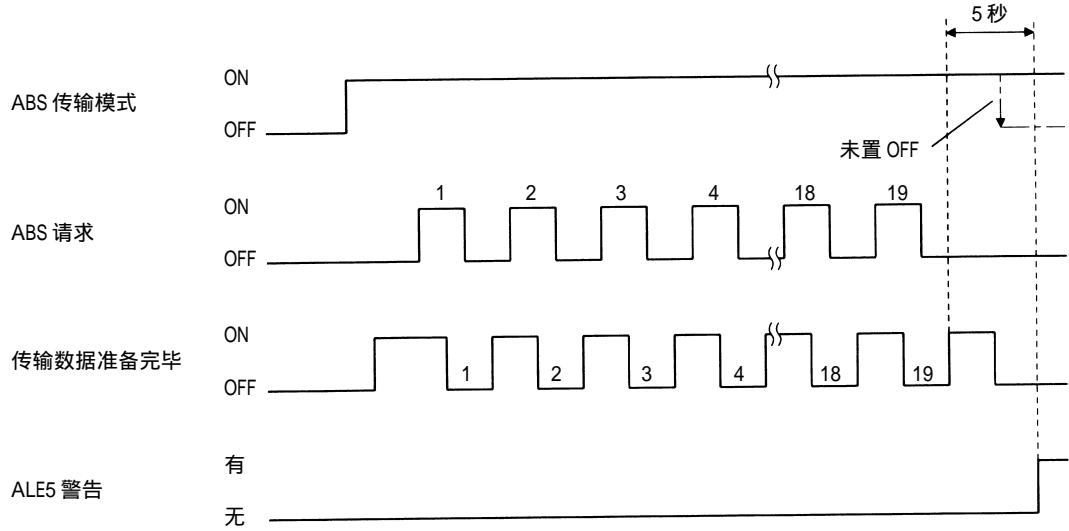


ABS 请求信号为 ON 的超时检查 (用于传输 ABS 数据及和校验数据)。如果在传输数据准备完毕信号置为 OFF 后 5 秒以内，PLC 没有发出“ABS 请求”信号 (置为 OFF)，那么就认为传输中发生了异常情况，这时产生 ABS 超时警告。



ABS 传输模式完毕后的超时检测

ABS 数据传输完毕后（传输 19 次 ABS 数据后），传输数据准备完毕信号置为 ON，如果此后 5 秒以内 ABS 传输模式信号没有置 OFF，那么就认为传输中发生了异常情况，这时产生 ABS 超时警告。



(b) 和校验出错

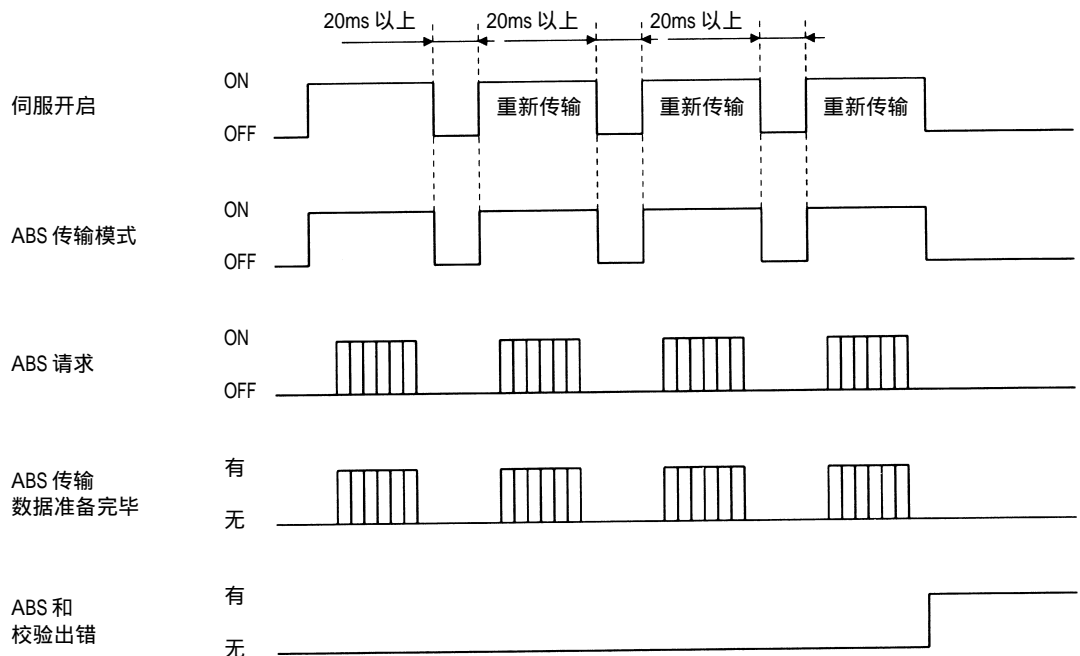
发现和校验出错时，应重新传输一次 ABS 数据。

此时，使用 PLC 的梯形图程序将 ABS 传输模式信号 ( ABSM ) 和伺服开启信号(SON)置为 OFF，在等待 20ms 以上后，再将这些信号置 ON。

如果连续3次重新传输数据后仍然无法得到正确结果，则认为通讯处于和校验出错状态，执行相关的出错处理程序。

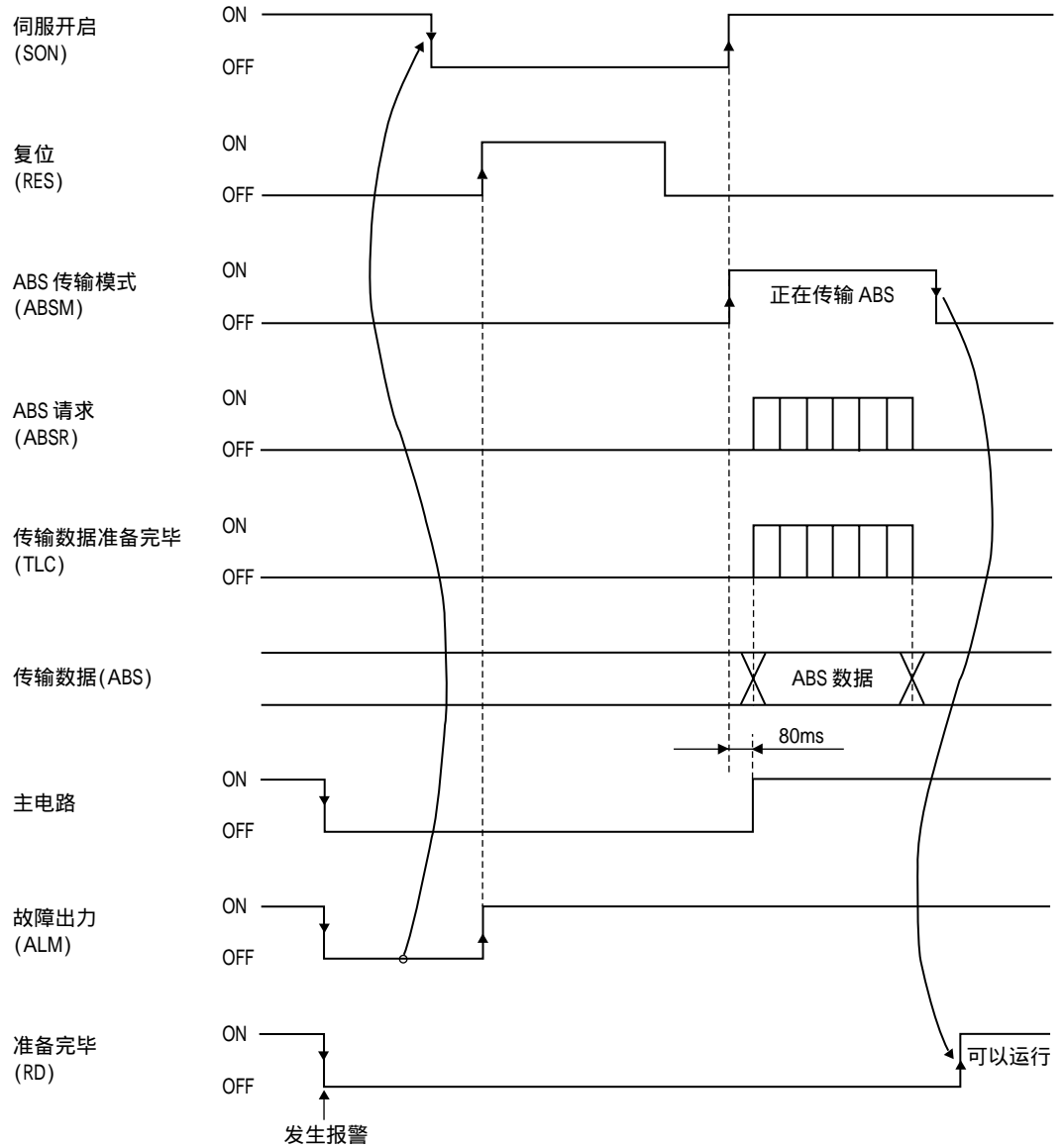
启动指令和 ABS 数据准备完毕信号应当连锁，这样可使在和校验出错时无法执行定位运行。

下列中，ABS 数据重新传输了 3 次。



(3) 报警复位

报警发生时,根据伺服放大器的“ALM”信号,将伺服开启(SON)信号置OFF。此时不能接收ABS传输模式(ABSM)信号。应在清除报警发生的原因后复位报警,然后将ABS传输模式(ABSM)置为ON。复位(RES)时,可以接收ABS传输模式信号。

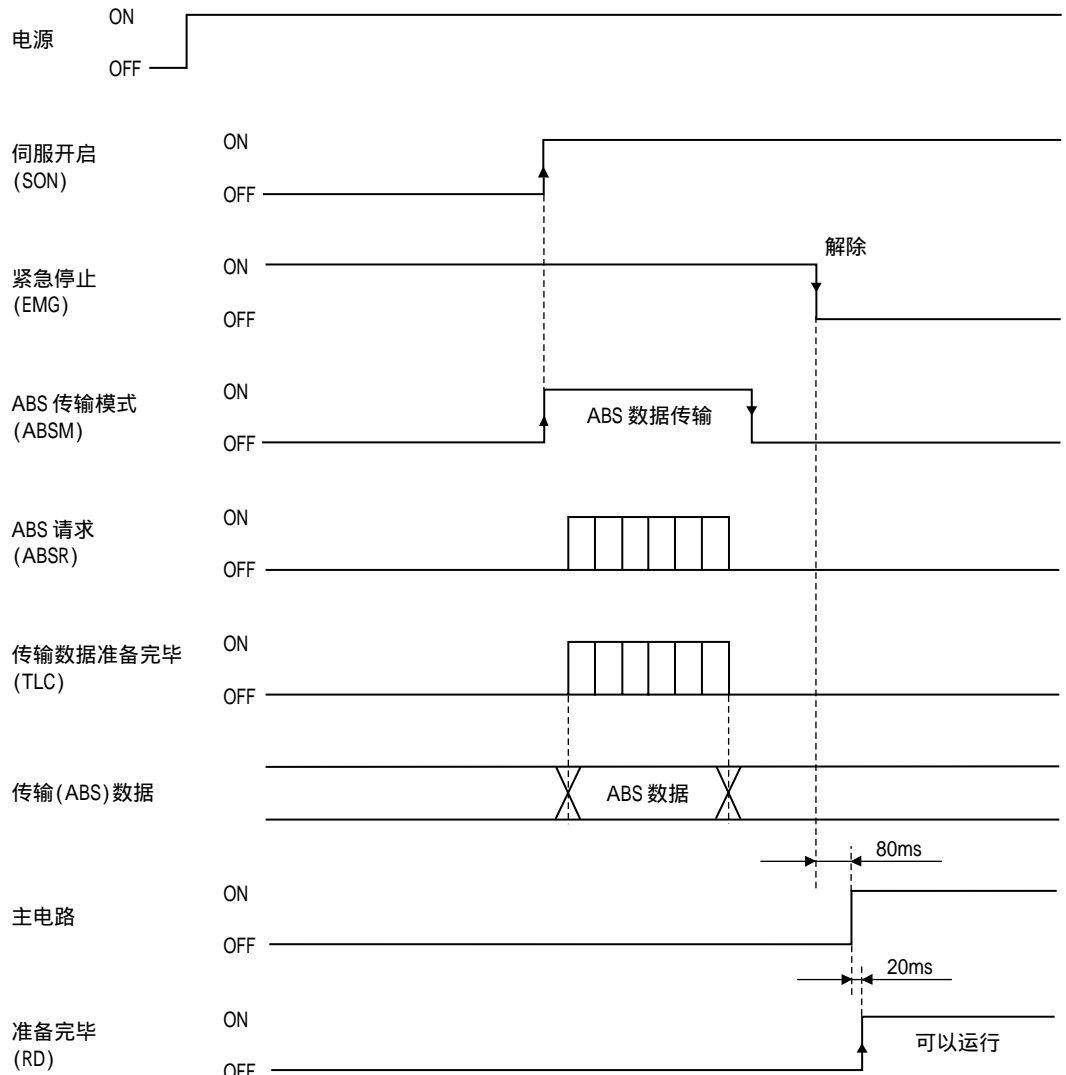


(4) 复位紧急停止信号

(a) 在紧急停止状态下接通电源的场合

ABS 数据传输过程中，可以复位紧急停止信号，不会影响数据传输。在复位紧急停止信号80ms后，主电路将会置ON。如果主电路置ON时ABS传输模式为OFF，那么在主电路开启之后20ms，传输数据准备完毕信号将置ON。ABS传输模式为ON时，要等它变为OFF后，传输数据准备完毕信号才会置ON。紧急停止复位后，仍可传输ABS数据。

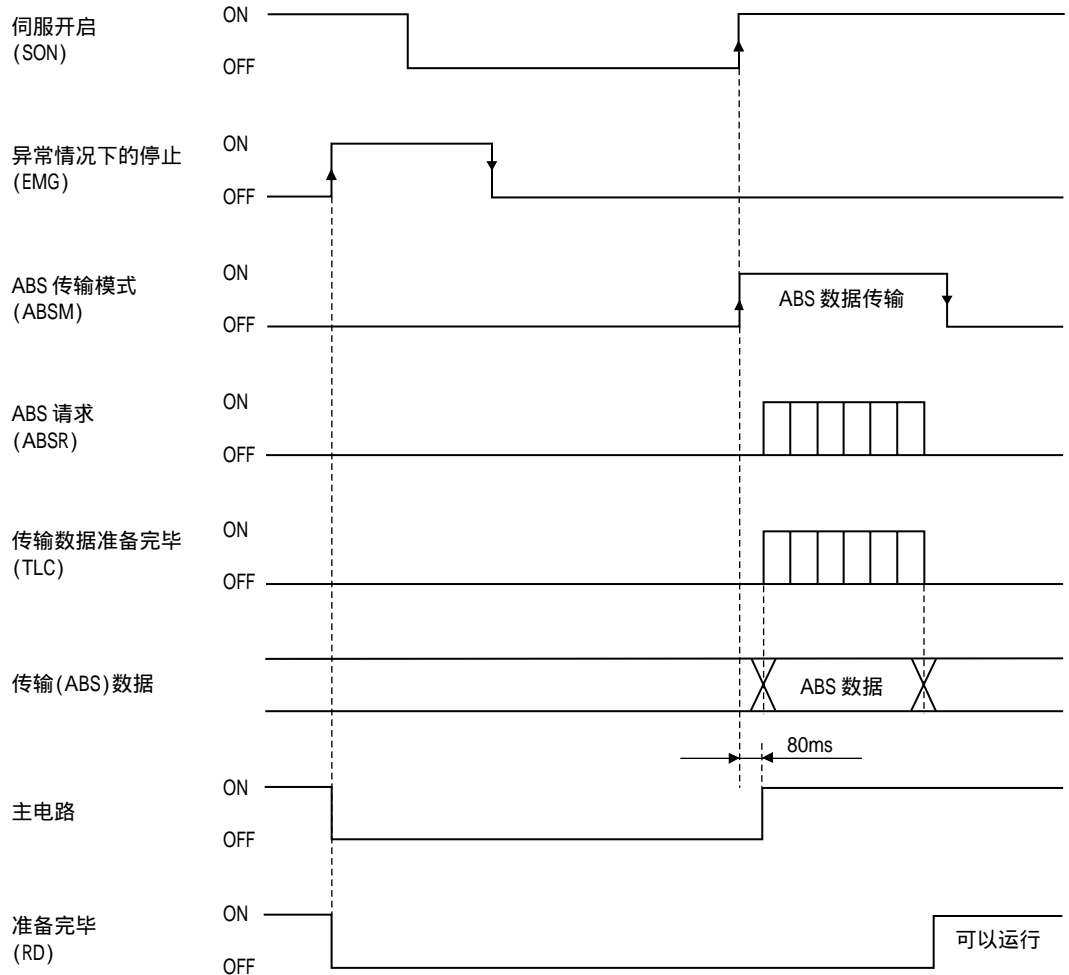
紧急停止时，伺服放大器仍然更新当前位置。如下图所示，在紧急停止的状态下，如果伺服开启(SON)和ABS传输模式(ABSM)信号被置ON，伺服放大器就会将记录的当前位置传送给PLC。同时，将这个数据作为位置指令值保存下来。但是，因为伺服放大器在紧急停止时，因为主电路没有输出，所以伺服电机无法锁定。因此，将ABS传输模式信号(ABSM)置ON后，如果在外力的影响下，伺服电机发生转动，这个移动量将作为滞留脉冲保存在伺服放大器中。如果在这种状态下紧急停止被复位，主电路置ON，为了补足滞留脉冲的移动量，伺服电机将立即高速转回到原来位置。为了避免这种情况，在复位紧急停止状态前，应再次读一下ABS数据。





(b) 伺服开启时紧急停止的场合

紧急停止时，仍可接受传输模式（ABSM）信号。但是主电路和准备完毕信号要到紧急停止信号被复位后才能置 ON。



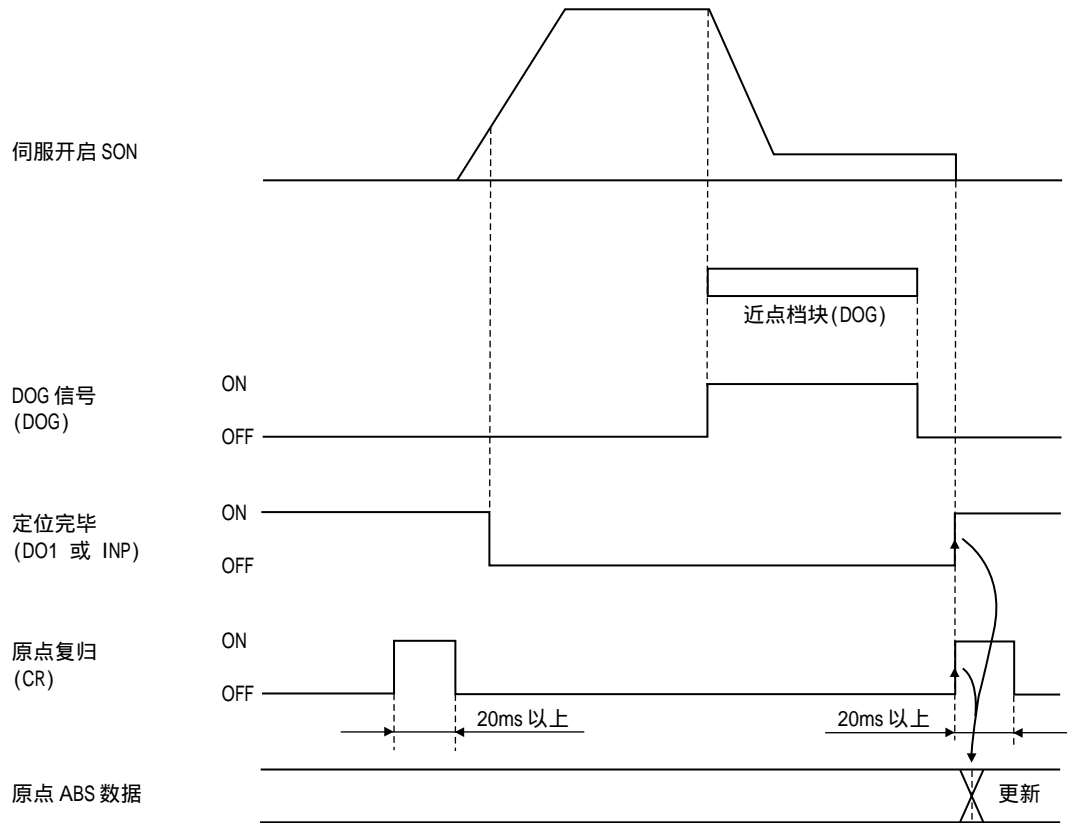
15.7.3 原点复归

(1) 近点档块(DOG)式原点复归

预先设定原点复归时的爬行速度,速度设定值应低到可以防止停止时造成机械冲击。在检测到零点信号(Z相脉冲)的同时,将原点复归信号(CR)从OFF置为ON。同时,清除伺服放大器中的滞留脉冲,立刻停止运行,并将停止时的位置作为原点数据,保存在伺服放大器的EEPROM中。

原点复归信号应在确认定位完毕信号(DO1或INP)已置ON的条件下才能置ON。不满足这个条件时,将发生原点复归错误警告(AL.96)。在正确进行原点复归后,警告信号会自行消除。

原点复归次数最多为100万次。

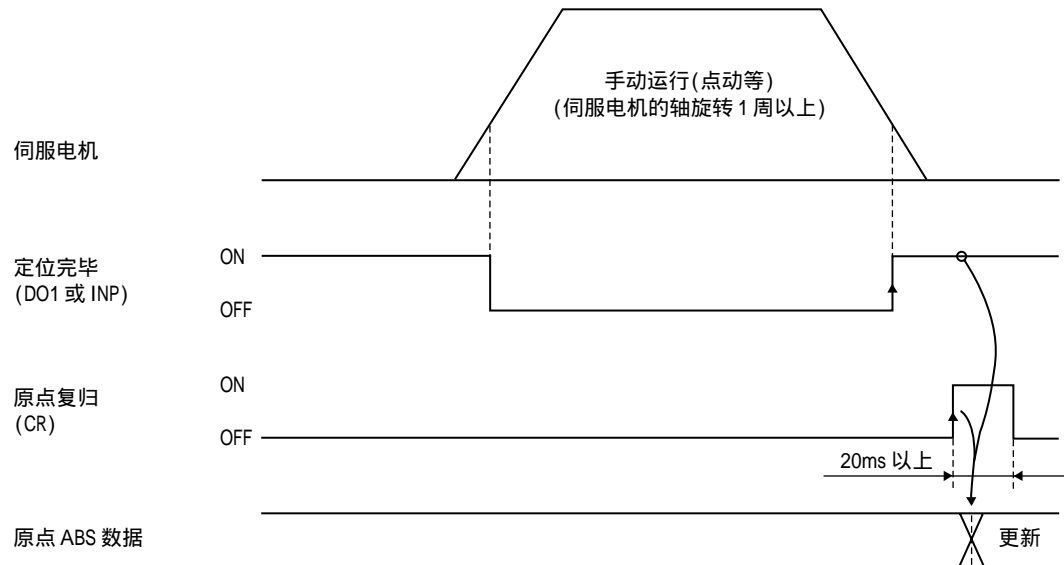


## (2) 数据设置式原点复归

通过手动（如点动等）运行，使机械移动到目标位置（伺服电机的轴需旋转1周以上），将该位置设为原点。在原点复归信号（CR）被置成ON之后20ms，轴停止的地点将作为原点 ABS 数据保存在 EEPROM 中。

原点复归信号应在确认位置完毕信号（DO1 或 INP）已置 ON 的条件下才能置 ON。不满足这个条件时，将发生原点复归错误警告（AL96）。在正确进行原点复归后，警告信号会自行消除。

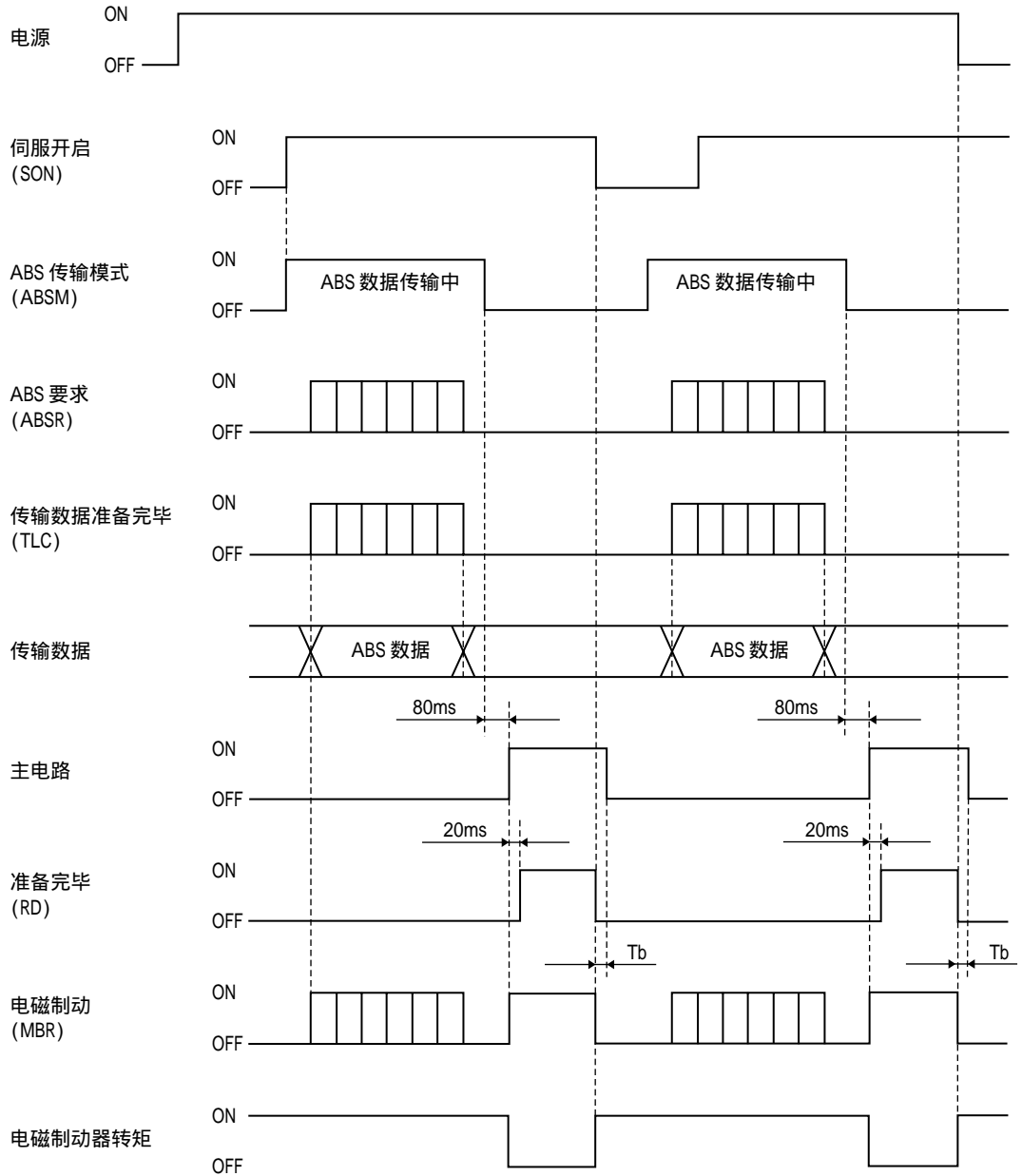
原点复归次数最多为 100 万次。



15.7.4 使用带电磁制动器的伺服电机

下图是电源和伺服开启信号 ON/OFF 时的时序图。

先将参数 No.1 设定为 1, 使电磁制动器连锁信号 ( MBR ) 有效。因为 ABS 传输模式信号为 ON 时, 电磁制动器连锁信号 ( MBR ) 被定义为 ABS 数据位 bit1, 这时不能输出电磁制动器连锁信号。所以应根据 ABS 模式 ( ABSM ) 信号, 使系统即使在 ABS 传输过程中也能输出电磁制动转矩。



## 15.7.5 检测到行程末端时的处理方法

一旦检测到行程末端 (LSP, LSN) 信号, 伺服放大器将停止接受指令脉冲, 同时清除滞留脉冲, 伺服电机立即停止运行。这时, PLC 侧可能会继续发出指令脉冲, 因此, 伺服放大器和 PLC 中的位置数值会发生差异。

因此, 伺服放大器检出行程末端后, 要用点动等方式来反向运行伺服电机, 解除行程末端信号。随后, 将伺服开启信号 (SON) 置 OFF, 再重新置 ON, 或者断开 - - 接通电源。这样, 伺服放大器侧会重新将绝对位置数据传给 PLC, 使位置数据恢复正常。

15.8 使用举例

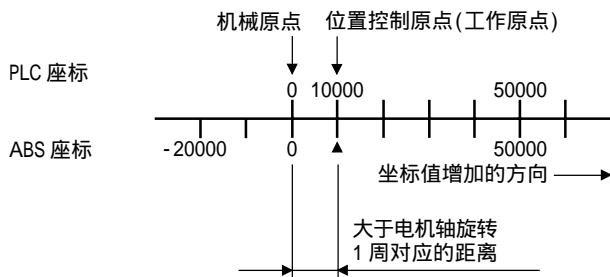
15.8.1 MELSEC A1SD71 (AD71)

(1) 注意事项

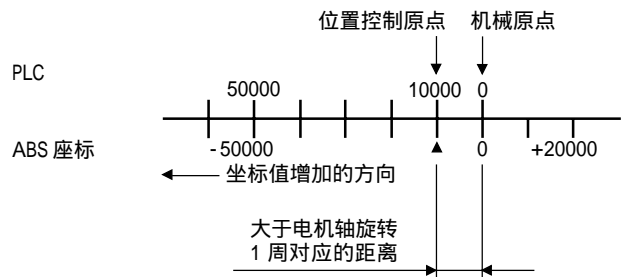
A1SD71 (AD71) 的绝对值指令坐标系统 (PLC 坐标系统) 只有正方向, 因此在机械原点设置后 (原点复归完毕), 只能在原点之后的范围内 (坐标值为正) 运行。在电源断开的状态下, 伺服电机因负载转矩的作用 (如垂直负载时) 转到零点以前的位置, 电机的轴坐标会变为负值, 因而无法检测电机的绝对位置。为了防止这类情况发生, 应把绝对位置原点设置在机械原点之后的某个位置 (工作原点)。

(a) 如图所示, 位置控制原点需设置在机械原点之后, 这样可确保位置地址都在 PLC 绝对位置坐标系上正坐标的范围内。原点位置到机械原点的距离应大于电机轴旋转 1 周所对应的距离。

如果机械原点的位置变更为 0 以外的值, 位置控制原点应设在机械原点 (变更后的机械原点) 之后, 即在 PLC 绝对位置坐标系上正坐标的范围内, 同样此位置到机械原点的距离应大于电机轴旋转 1 周所对应的距离。

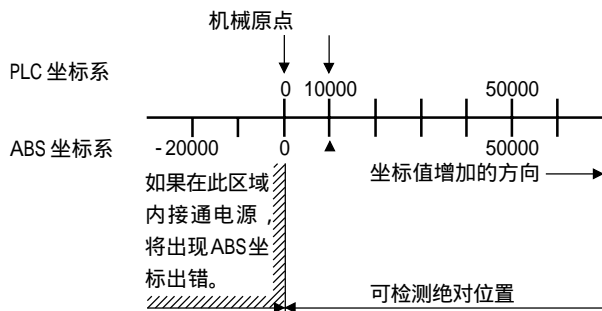


a) 旋转方向参数 (参数 No.14)=0 时

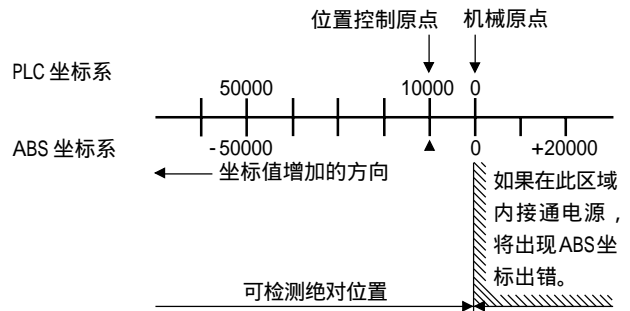


b) 旋转方向参数 (参数 No.14)=1 时

(b) 如果机械位置在离开机械原点的反方向 (坐标为负), 不要接通 PLC 和伺服放大器的电源, 也不要将伺服开启 (SON) 信号置 ON 或进行复位, 否则因为无法检测 ABS 位置, 将输出 ABS 坐标出错信号 (Y4B)。请参照下图:

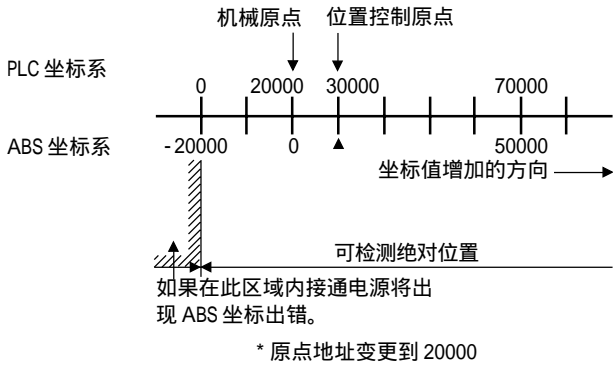


a) 旋转方向参数 (参数 No.14)=0 时

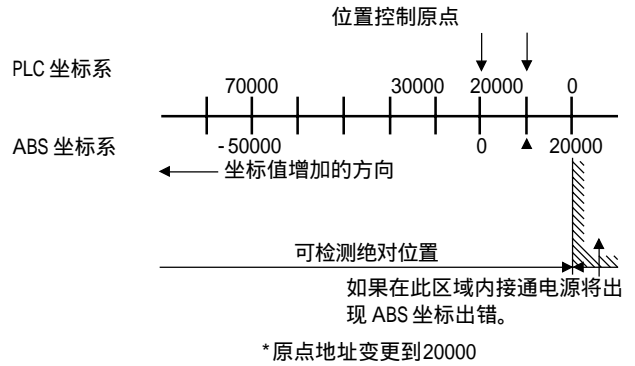


b) 旋转方向参数 (参数 No.14)=1 时

在零点地址变为“0”以外的场合，PLC的坐标系如下图所示。  
 在下图中原点坐标以后的范围内，电源应断开，否则将出错。



a) 旋转方向参数(参数 No.14)=0 时



a) 旋转方向参数(参数 No.14)=1 时

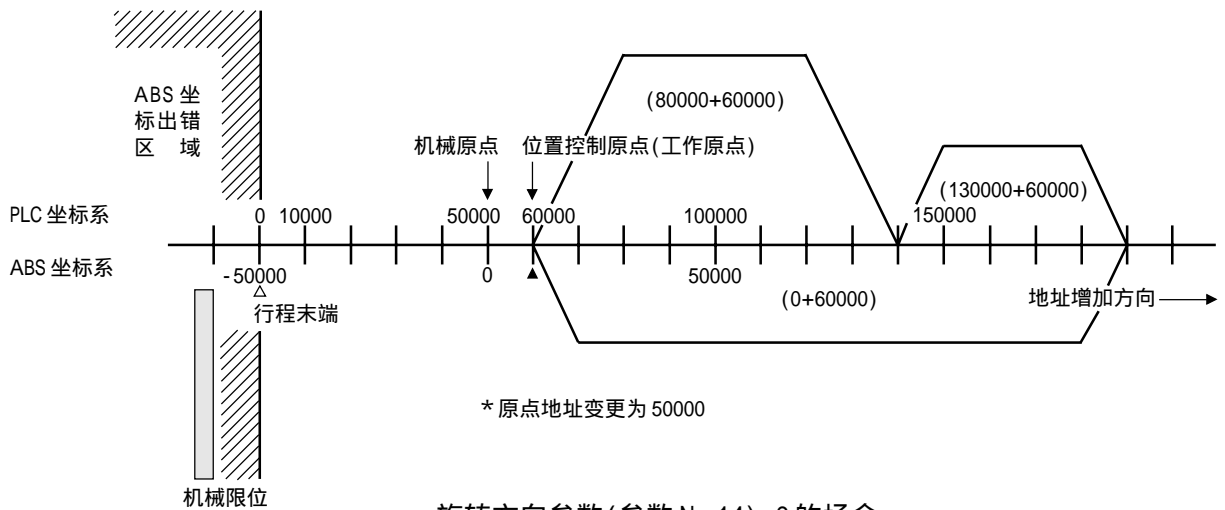
(c) 定位程序中，目标位置地址(PLC 坐标)等于定位距离加上原点地址。

例：原点复位后，按照 (1~3) 的步骤进行定位。

位置控制地址为 80000 (PLC 坐标为 140000)

位置控制地址为 130000 (PLC 坐标为 190000)

位置控制地址为 0 (PLC 坐标为 60000)

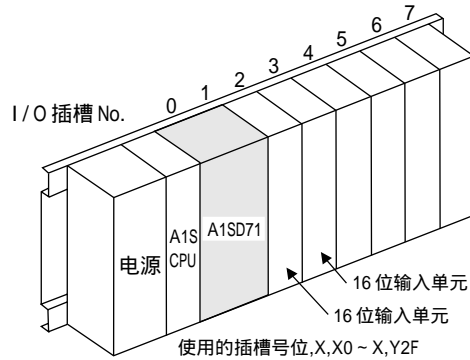


旋转方向参数(参数 No.14)=0 的场合

(d) 插槽分布

本节中，假定 A1SD71 安装在底板 I/O 插槽的 0 号和 1 号槽，一个 16 点输入单元安装在 2 号槽，一个 16 点输出单元安装在 3 号槽。如果实际使用的输入输出 (X, Y) 地址与此有所不同，则编程时只需要改变输入输出 (X, Y) 的地址分配。

除此以外，其它程序所使用的软元件 (M/P/T 等) 可以随意改变。



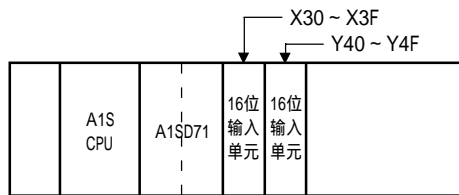
程序的插槽号位分布

(e) 注意事项

A1SD71 有 48 个 I/O 点，占两个槽位。如使用 GPP 等软件来进行 I/O 输入输出 (X, Y) 时，请按照以下说明：

前 1 个槽位                      空槽                      16 位  
 后 1 个槽位                      特殊功能单元              32 位

对 A1SD71 执行 FROM/TO 指令时，起始位置应从 A1SD71 占的后 1 个槽位开始计算。

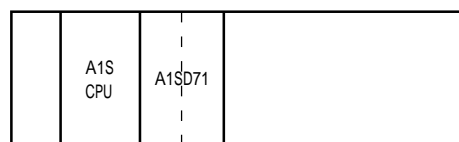


注，在本节(3)中是单轴控制程序，地址分配如左图所示。  
 使用 2 轴 ABS 系统时，I/O 点数会增加。

X, Y000 X, Y010  
 X, Y00F X, Y02F  
 通过 FROM/TO 指令设定的 I/O

所以使用 FROM/TO 指令时，I/O 的地址应为“ A1SD71 中所对应的 I/O 序号 +010H ”。

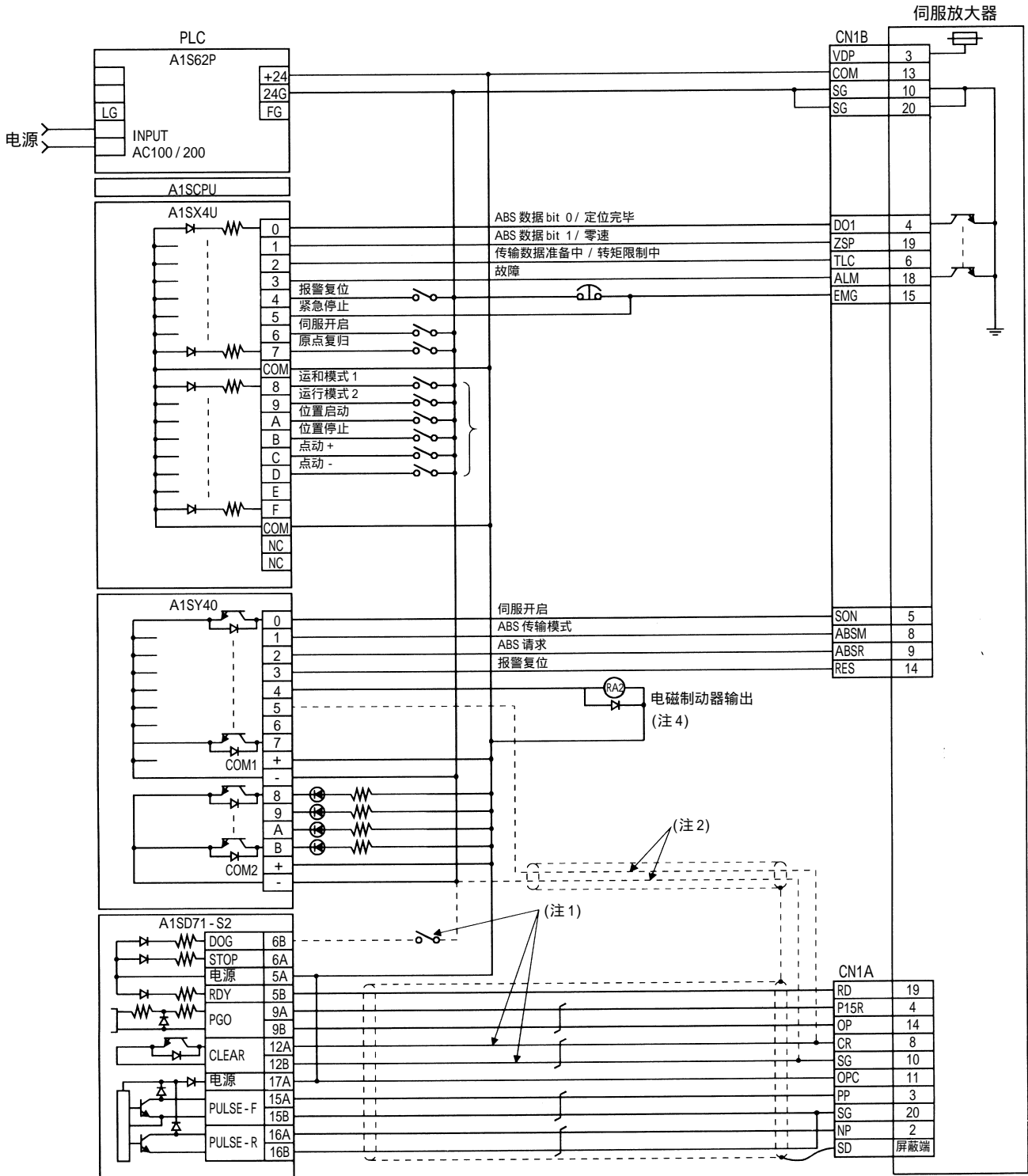
使用 GPP 的软件把 A1SD71 前 1 个槽位设定为“空槽”，那么该槽的 16 点就可节约下来。这时 FROM/TO 指令所设定的 I/O 地址和 A1SD71 中对应的 I/O 序号相同。



X, Y000  
 X, Y00F  
 通过 FROM/TO 指令设定的 I/O



(2) 接线图



- 注 1：用于近点档块式原点复归。这时，不需要注 2 中的接线。
- 注 2：用于数据设置式原点复归。这时，不需要注 1 中的接线。
- 注 3：此电路仅供参考。
- 注 4：应通过 PLC 的继电器输出控制电磁制动器。

(3) PLC 程序举例

(a) 条件

本例为使用 ABS 位置系统的单轴 ( X 轴 ) PLC 程序。

当伺服开启信号从 OFF 变为 ON 时, 开始 ABS 数据传输。

如果伺服开启信号(SON)和 GND 之间接通, 将在伺服放大器电源接通时或 PLC 复位后收到 RUN 信号的上升沿开始传输 ABS 数据。另外, 复位报警和紧急停止状态后同样也将传输 ABS 数据。

传输数据的和校验出错时, 将重新传输该数据。最多连续重复 3 次传输后, 如果仍出错, 则会产生 “ ABS 和校验出错 ”( Y4A ON )。

“ ABS 传输模式 ( Y41 ) ” 信号, “ ABS 请求 ” 信号和 “ ABS 传输数据准备完毕 ” 信号信号如果在规定的时间内没有发生预期的变化 ( 变 ON 或 OFF ), 则会产生 “ ABS 传输错误 ”( Y4A ON )。

如果根据接收的 ABS 数据的正负和 A1SD71 ( AD71 ) 的参数 No.14 ( 旋转方向 ) 判断, 位置坐标出现负值, 因 A1SD71 ( AD71 ) 不能处理负坐标, 这时会产生 “ ABS 坐标出错 ”( Y4B ON )。

(b) 软元件列表

X 输入接点		Y 输入接点	
X30	ABS bit 0/ 定位完毕	Y40	伺服开启(SON)
X31	ABS bit 1/ 零速	Y41	ABS 传输模式
X32	ABS 传输数据准备完毕 / 转矩限制中	Y42	ABS 请求
X33	伺服放大器报警	Y43	报警复位
X34	报警复位	Y44(注2)	电磁制动器输出
X35	伺服紧急停止	Y45(注1)	清除
X36	伺服开启(SON)	Y48	伺服报警
X37	开始原点复归	Y49	ABS 通讯出错
X38	运行模式 1	Y4A	ABS 和校验出错
X39	运行模式 2	Y4B	ABS 坐标出错
D 寄存器		M 中间继电器	
D0	ABS 数据接收次数计数器	M0	ABS 传输开始
D1	和校验传输计数器	M1	和校验完成
D2	和校验加法寄存器	M2	和校验出错
D3	ABS 数据: 低 16 位	M3	ABS 数据准备完毕
D4	ABS 数据: 高 16 位	M4	允许读取传输数据
D5	2 位 ABS 数据接收缓冲区	M5	完成读取 2 位和校验数据
D6	和校验出错时的和校验数据	M6	完成读取 2 位 ABS 数据
D7	重试次数	M7	请求 2 位 ABS 数据
D8	正转方向	M8	伺服开启(SON)请求
D9	原点地址: 低 16 位	M9	伺服报警
D10	原点地址: 高 16 位	M10	ABS 数据重试传输开始脉冲
D100	接受移位数据: 低 16 位	M11	重试标志位
D101	接收移位数据: 高 16 位	M12	重试标志位复位
T 定时器		M13	PLS 处理指令
T0	ABS 传输模式定时器	M20(注 1)	清除信号 ON 定时器请求
T1	ABS 请求应答定时器	M21(注 2)	数据设定式原点复归请求
T2	重试延时定时器	C 计数器	
T3	ABS 传输数据准备完毕信号应答定时器	C0	ABS 数据接收次数计数器
T10(注 1)	清除信号 ON 定时器	C1	和校验数据接收次数计数器
T200	传输数据读取 10ms 延迟定时器	C2	重试数计数器

注 1.使用数据设定式原点复归时必须要用。

2.使用电磁制动器输出时必须要用。

(c) X轴 ABS 传输程序

本 PLC 程序中假定：

A1SD7 1 -S2 ( AD71 ) 位置控制单元的参数

单位设定: 3= 脉冲 ( PLS )

每脉冲单位对应的进给量 1=1 脉冲

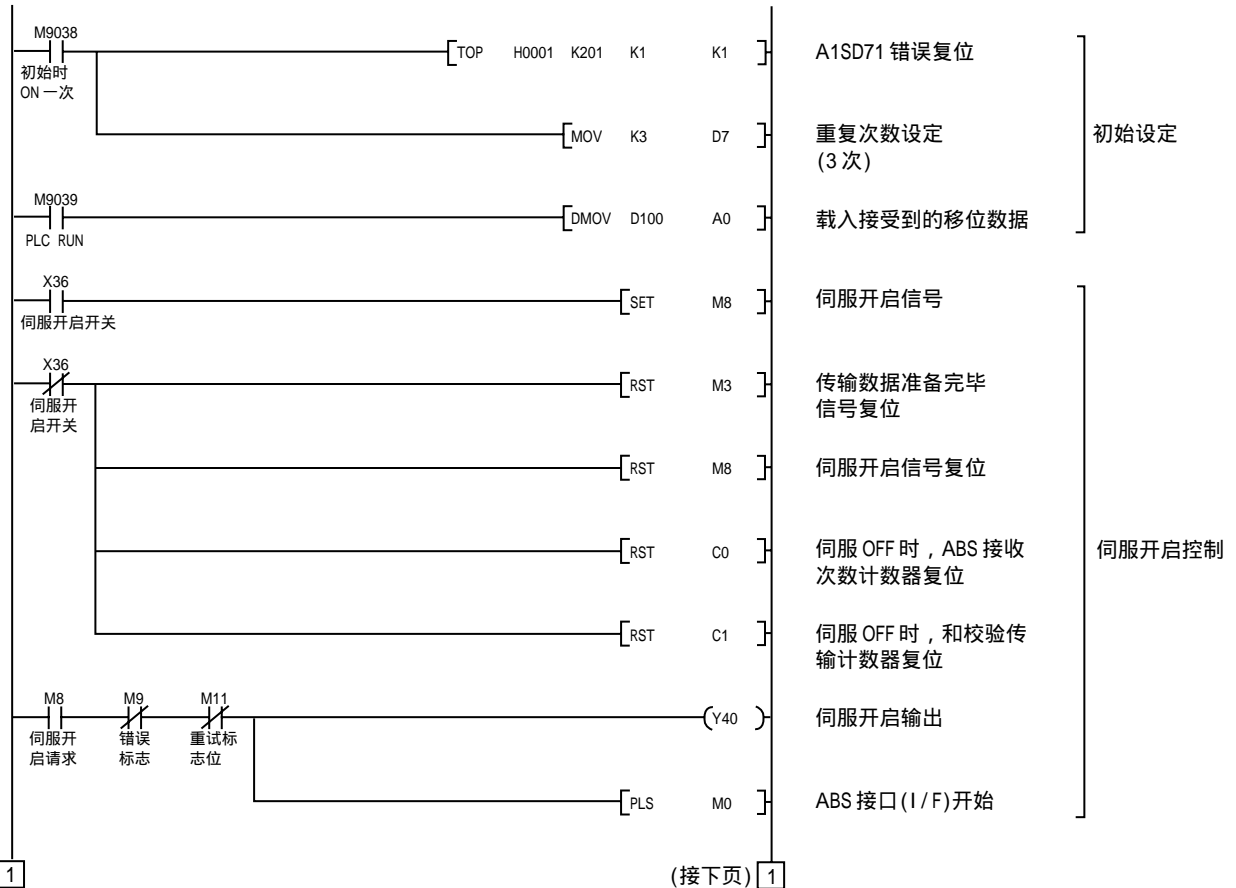
如果不选择脉冲作为控制单位, 必须换算成每脉冲单位所对应的进给量。因此, 在 PLC 程序中加入的地方追加以下程序。

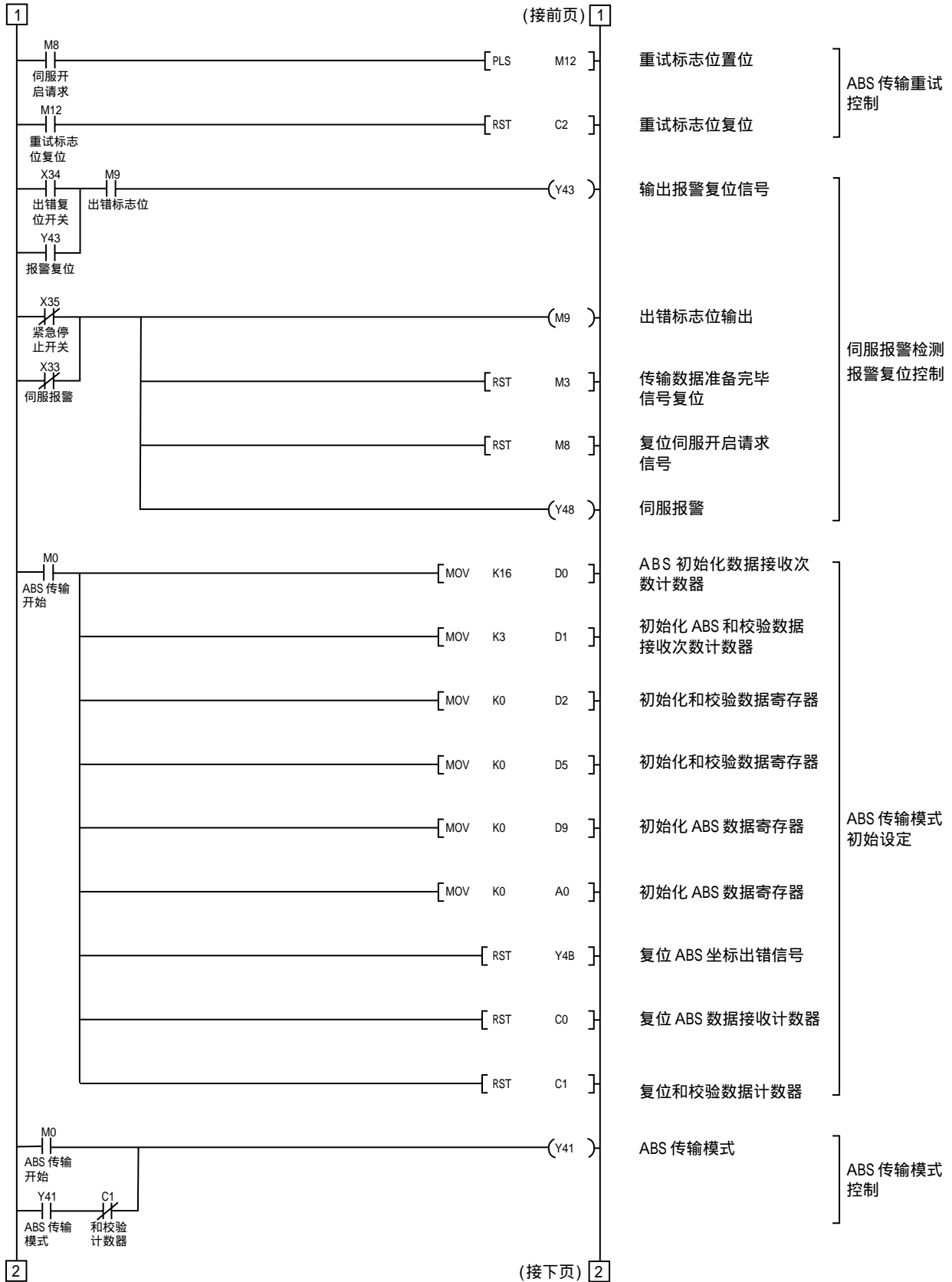
追加程序

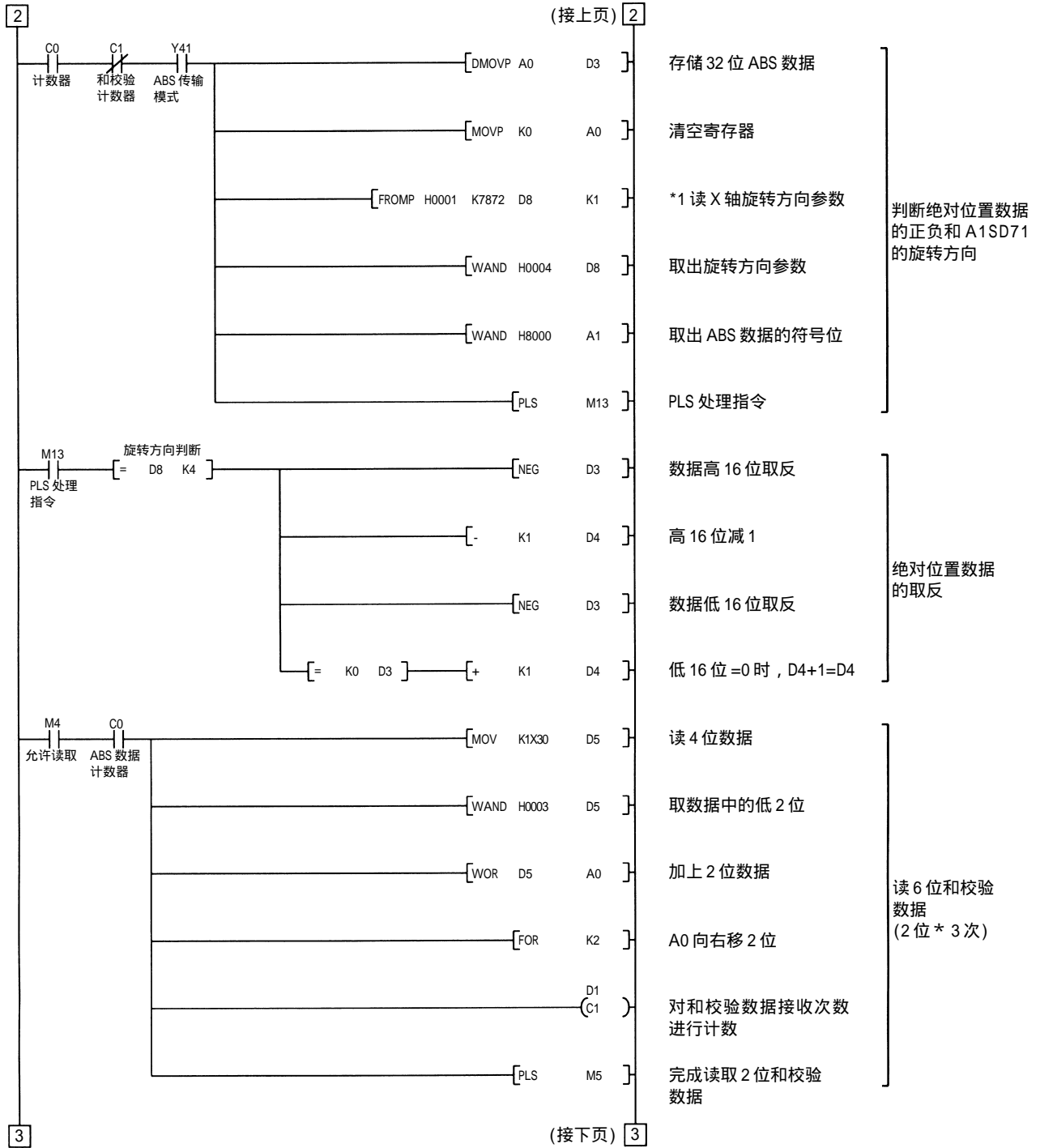
— [ D*PK D3 D3 ]	项目	mm			inch			度			脉冲(PLS)
	单位设定	0			1			2			3
	每脉冲对应的进给量	0.1 ~	1.0 ~	10.0	0.00001 ~	0.0001 ~	0.001 ~	0.00001 ~	0.0001 ~	0.001 ~	
	进给量单位	μm/PLS			inch/PLS			度 / PLS			PLS
	进给量换算常数 K	1 ~	10 ~	100	1 ~	10 ~	100	1 ~	10 ~	100	

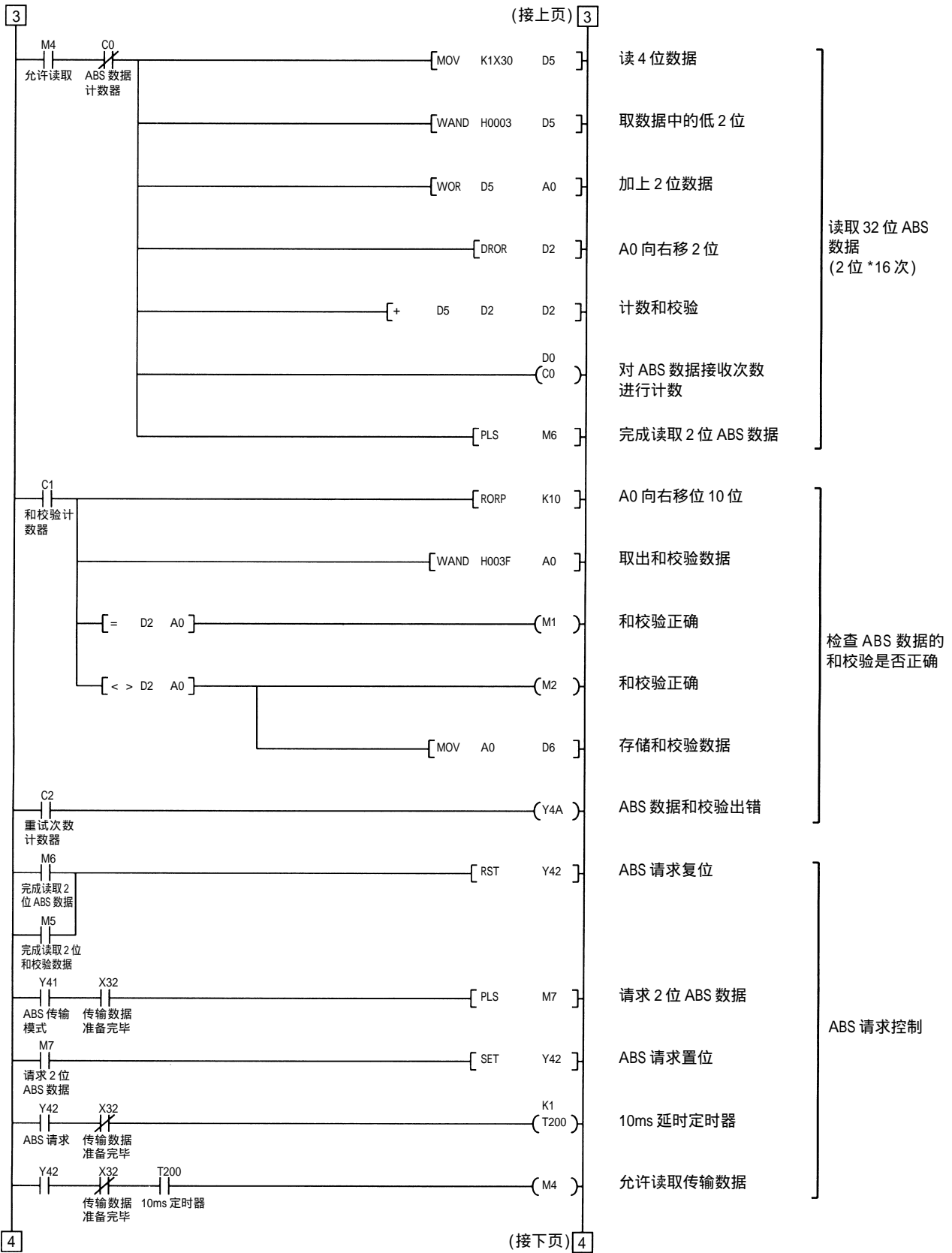
参考

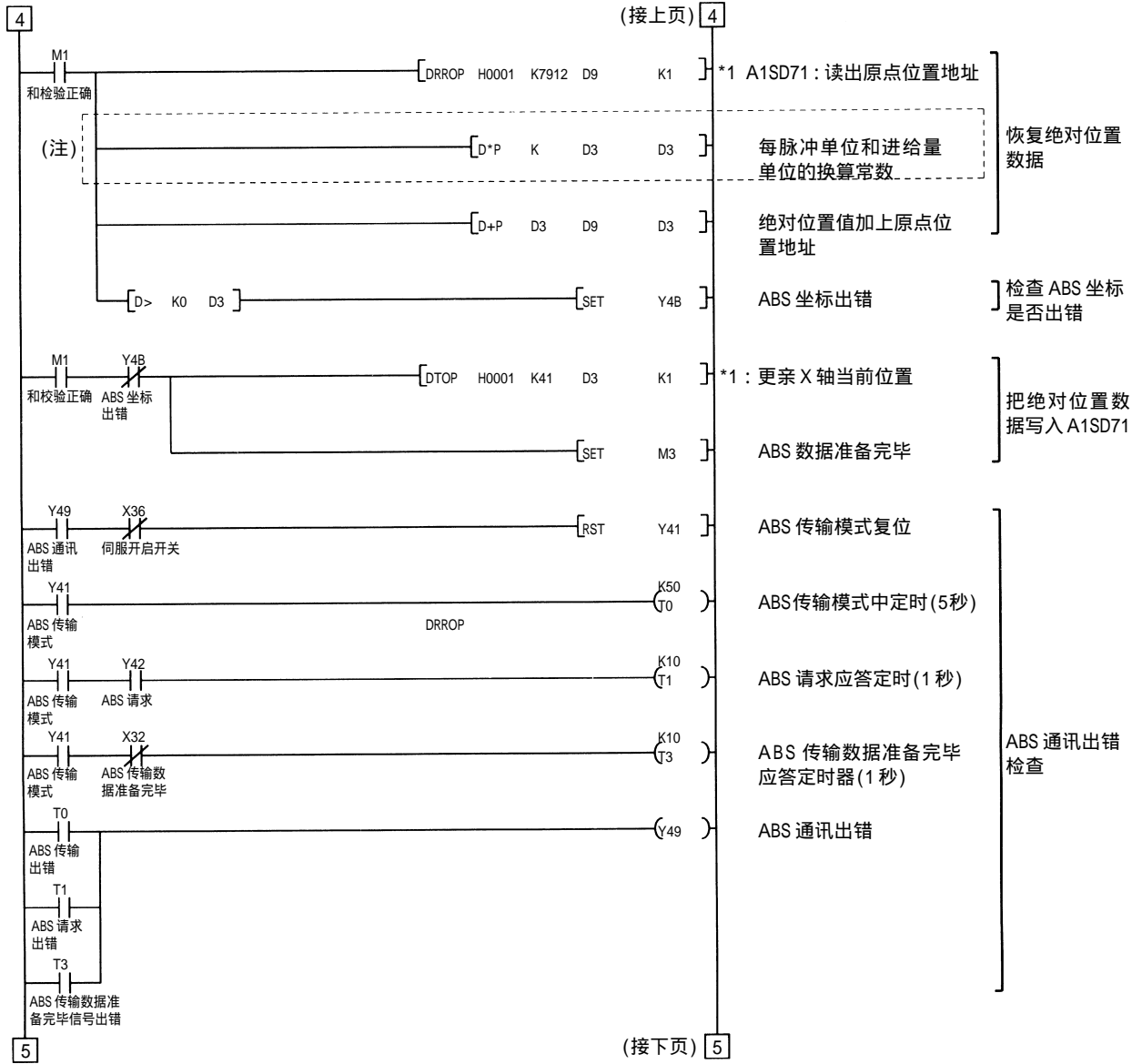
- 1 μm / PLS 时, 常数 K 设定为 10
- 5 μm / PLS 时, 常数 K 设定为 50
- 单位设定为脉冲 (PLS) 时, 不必追加程序。



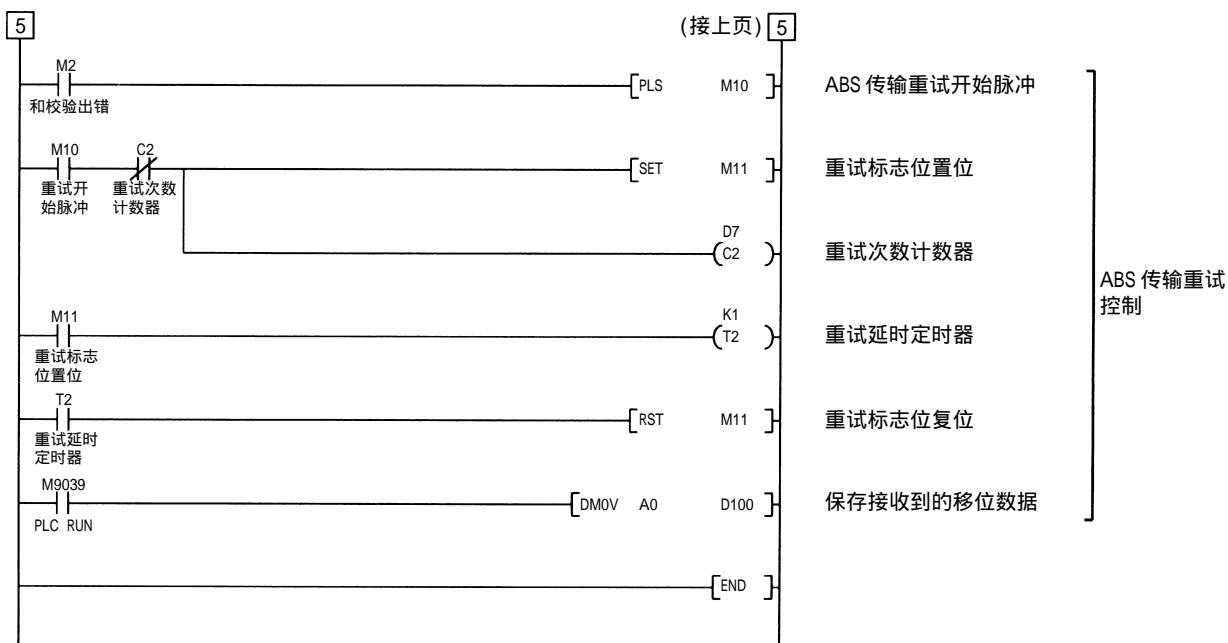








注意：AD71 位置控制单元的单位设定参从“3”(脉冲单位)改变为“0”(mm)时，输入的值应乘以 0.1 μm。如要使用以 1μm 为单位，在程序中把进给量的值乘以 10。



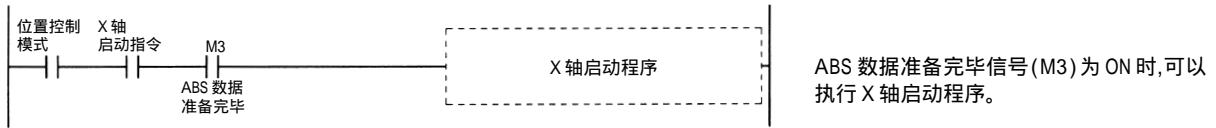
**注意**

电源接通后,当接收绝对位置数据时,如果检测出位置控制原点在负坐标区间内,因 A1SD71 不能处理负坐标, PLC 将发出 ABS 坐标出错信号(Y4B ON)。出错时,通过点动移到正坐标区间,将伺服开启开关切断,然后再接通,出错信息就会被清除。



(d) X 轴程序

以下为当 ABS 准备完毕信号(M3)处于 OFF 状态时的 X 轴的运行程序。



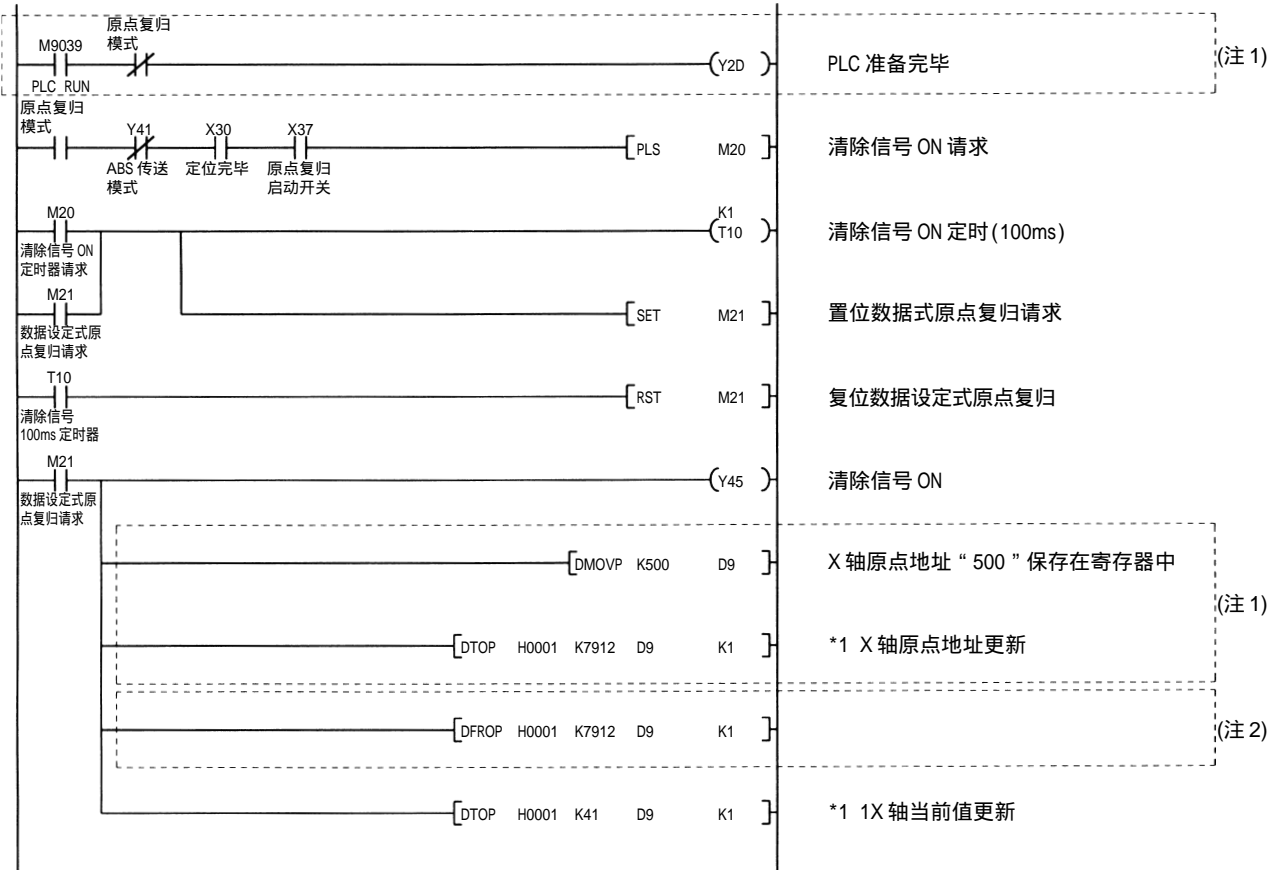
(e) 近点档块(DOG)式原点复归

请参照 A1SD71 用户手册中的原点复归程序。

(f) 数据设置式原点复归

先用点动运行移动到需要的原点位置 (例如位置 500) , 选择原点复归模式并接通原点复归启动开关 (开关 ON) , 将该点设置成位置原点。电接通后, 在进行原点复归之前, 应让伺服电机旋转 1 周以上。

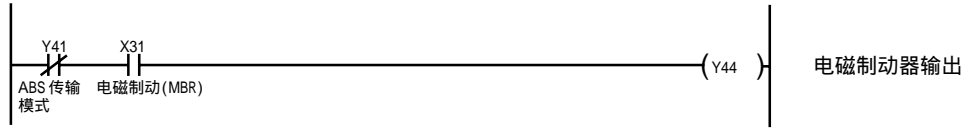
在原点复归以外的场合不要使用清除 (Y45) 信号, 否则会导致位置偏差。



(g) 电磁制动器输出

传输 ABS 数据时(伺服开启信号置 ON 后的几秒内),此信号不可输出,同时伺服电机必须停止。

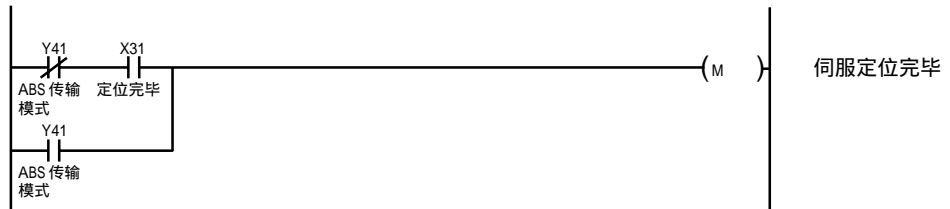
伺服放大器参数 No.1 应设定为“1 1”,选择电磁制动器互锁信号。



(h) 定位完毕

输出定位控制完成的信息。

传输 ABS 数据时(伺服开启信号置 ON 后的几秒内),此信号不可输出,同时伺服电机必须停止。



(i) 零速

输出伺服处于零速状态的信息。

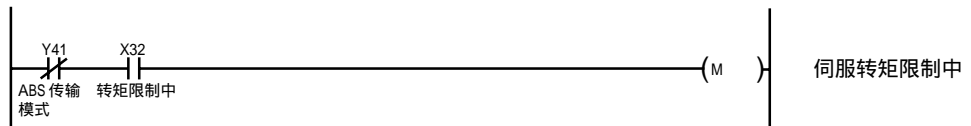
传输 ABS 数据时(伺服开启信号置 ON 后的几秒内),此信号不可输出,同时伺服电机必须停止。



(j) 转矩限制中

输出处于转矩限制状态的信息。

传输 ABS 数据时(伺服开启信号置 ON 后的几秒内),此信号不可输出,同时伺服电机必须停止。



(4) 2轴控制的PLC程序

下例是A1SD71单元带2根轴时,第2根轴(Y轴)的ABS系统PLC程序。  
3轴控制的PLC程序可按相同的方法编写。

(a) Y轴程序

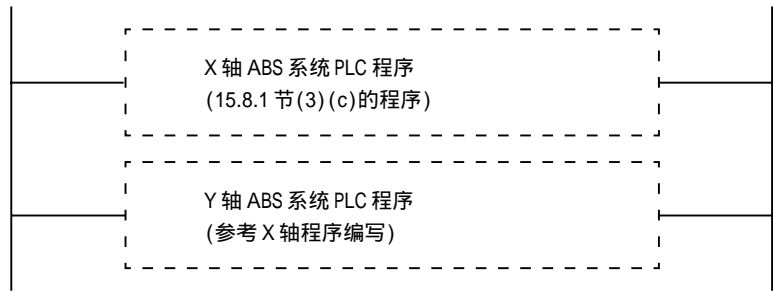
Y轴的ABS系统PLC程序的编写,可参考X轴的程序。

Y轴使用的软元件,如X(输入)、Y(输出)、D(寄存器)、M(中间继电器)、T(定时器)、C(计数器)等,不要和X轴使用的软元件重复。

A1SD71中X轴和Y轴的缓冲存储器地址不同。请将15.8.1节(3)(c)中标有\*号的程序段按照以下方法转变对应Y轴的缓冲存储器地址。

[FROMP H0001 K7872 D8 K1]	[FROMP H0001 <u>K7892</u> D8 K1]
[DFROP H0001 K7812 D9 K1]	[DFROP H0001 <u>K7922</u> D9 K1]
[DTOP H0001 K41 D3 K1]	[DTOP H0001 <u>K341</u> D3 K1]

[程序构成]



(b) 数据设定式原点复归

跟在15.8.1节(3)(f)的数据设定式原点复归程序之后编写Y轴的程序,可构成2轴的PLC程序。

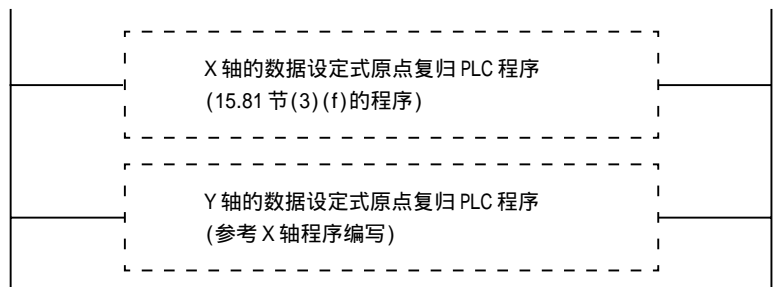
编写Y轴的数据设定式原点复归PLC程序,请参考X轴的程序。

Y轴使用的软元件,如X(输入)、Y(输出)、D(寄存器)、M(中间继电器)、T(定时器)、C(计数器)等,不要和X轴使用的软元件重复。

A1SD71中X轴和Y轴的缓冲存储器地址不同。请将15.8.1节(3)(f)中标有\*号的程序段按照以下方法转变对应Y轴的缓冲存储器地址。

[DTOP H0001 K7912 D9 K1]	[DTOP H0001 <u>K7922</u> D9 K1]
[DTOP H0001 K41 D9 K1]	[DTOP H0001 <u>K341</u> D9 K1]

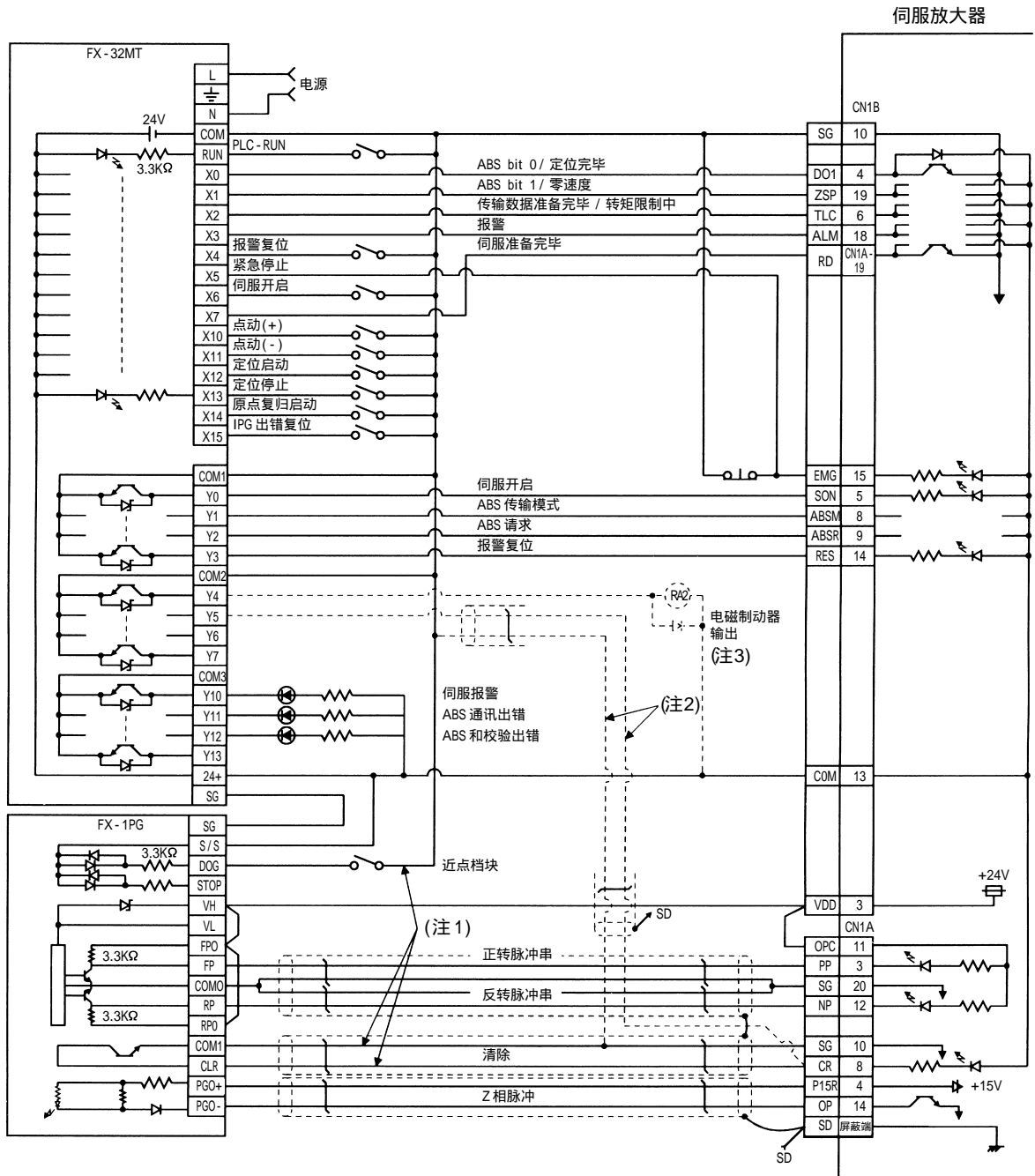
[程序构成]



15.8.2 MELSEC FX(2N) - 32MT (FX(2N) - 1PG)

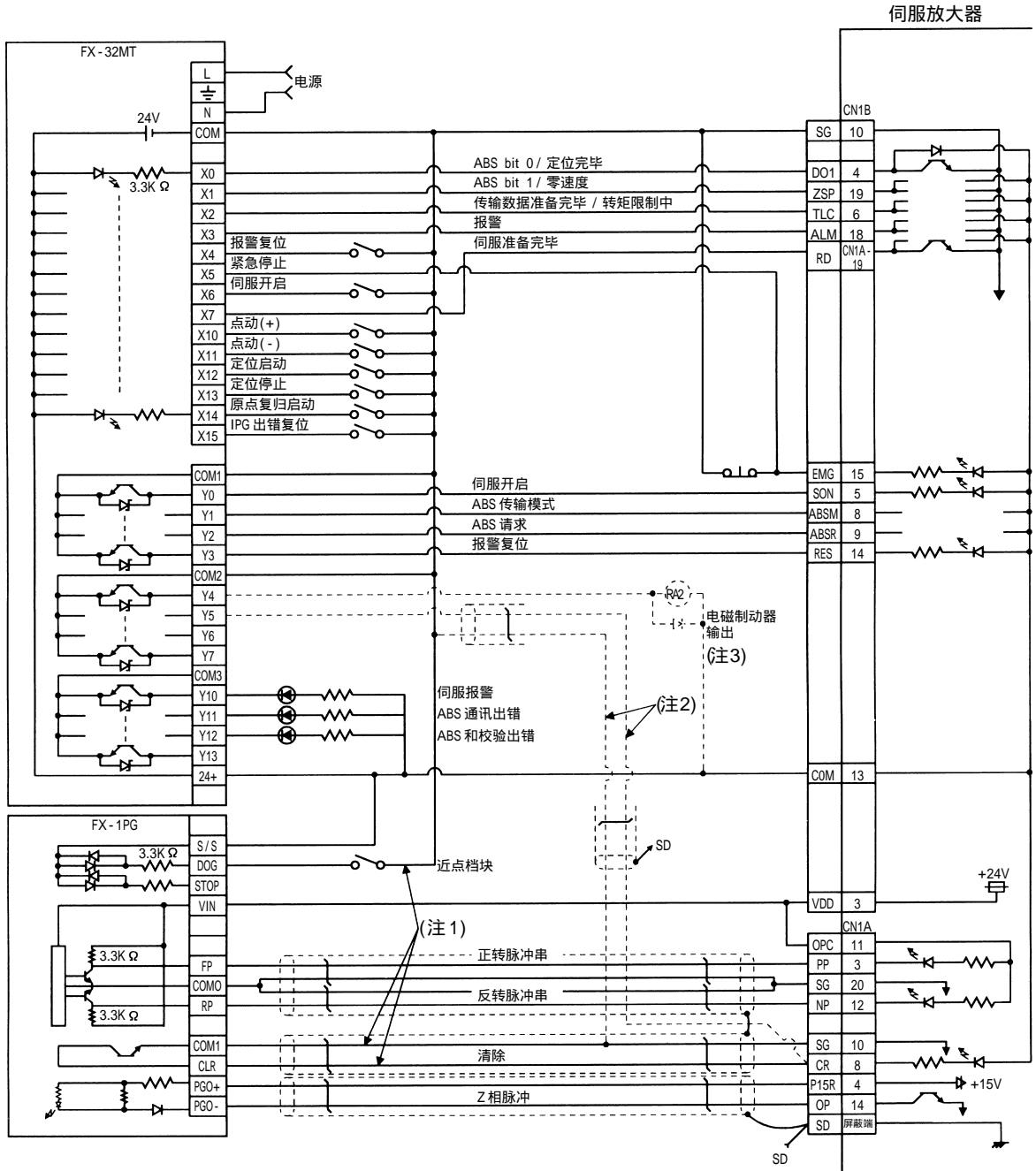
(1) 接线图

(a) FX - 32MT (FX - 1PG)



- 注 1. 用于近点档块式原点复归。这时，不需要注 2 中的接线。
- 注 2. 用于数据设置式原点复归。这时，不需要注 1 中的接线。
- 注 3. 应通过 PLC 的继电器输出控制电磁制动器互锁信号。

(b) FX2N-32MT(FX2N-1PG)



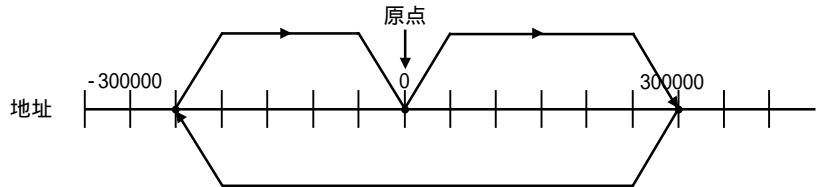
- 注 1. 用于近点档块式原点复归。这时，不需要注 2 中的接线。  
 注 2. 用于数据设置式原点复归。这时，不需要注 1 中的接线。  
 注 3. 应通过 PLC 的继电器输出控制电磁制动器互锁信号。

(2) PLC 程序举例

(a) 条件

运行模式

伺服开启开关置 ON 时，将传输 ABS 数据。之后，如下图所示实行定位运行。



ABS 数据传输完毕后，用“点动+”、“点动-”开关实行点动。ABS 数据传输完毕后，可用原点复归开关实行近点档块式原点复归。

缓冲存储器的分配

BFM # 26 以后的缓冲存储器的设定，可参照 FX(2N) - 1PG 用户手册。

BFM 番号		名称 · 符号	设定值	备注
高 16 位	低 16 位			
-	# 0	脉冲速率 A	2000	
# 2	# 1	脉冲速率 B	1000	
-	# 3	参数	H0000	指令单位：脉冲
# 5	# 4	最高速度 Vma	100000PPS	
-	# 6	偏置速度 Vbia	0PPS	
# 8	# 7	点动运行 Vjog	10000PPS	
# 10	# 9	原点复归速度(高速) RRT	50000PPS	
-	# 11	原点复归速度(爬行速度) VCL	1000PPS	
-	# 12	原点复归零点信号计数 N	2 脉冲	初始值：10
# 14	# 13	原点地址 HP	0	
-	# 15	加减速时间 Ta	200ms	初始值：100
-	# 16	不能使用		
# 18	# 17	目标地址( ) P( )	0	
# 20	# 19	运行速度( ) V( )	100000	初始值：10
# 22	# 21	目标地址( ) P( )	0	
# 24	# 23	运行速度( ) V( )	10	
-	# 25	运行指令	H0000	

注意事项

如果伺服开启信号(SON)和GND之间接通，将在伺服放大器电源接通时或 PLC 复位后收到 RUN 信号的上升沿开始传输 ABS 数据。另外，复位报警和紧急停止状态后同样也将传输 ABS 数据。

传输数据的和校验出错时，将重新传输该数据。最多连续重复 3 次传输后，如果仍出错，则会产生“ABS 和校验出错”(Y12 ON)。

“ABS 传输模式”信号(Y1)， “ABS 请求”信号(Y2)和“ABS 传输数据准备完毕”信号(X2)如果在规定的时间内没有发生预期的变化(变 ON 或 OFF)，则会产生“ABS 通讯出错”(Y11 ON)。

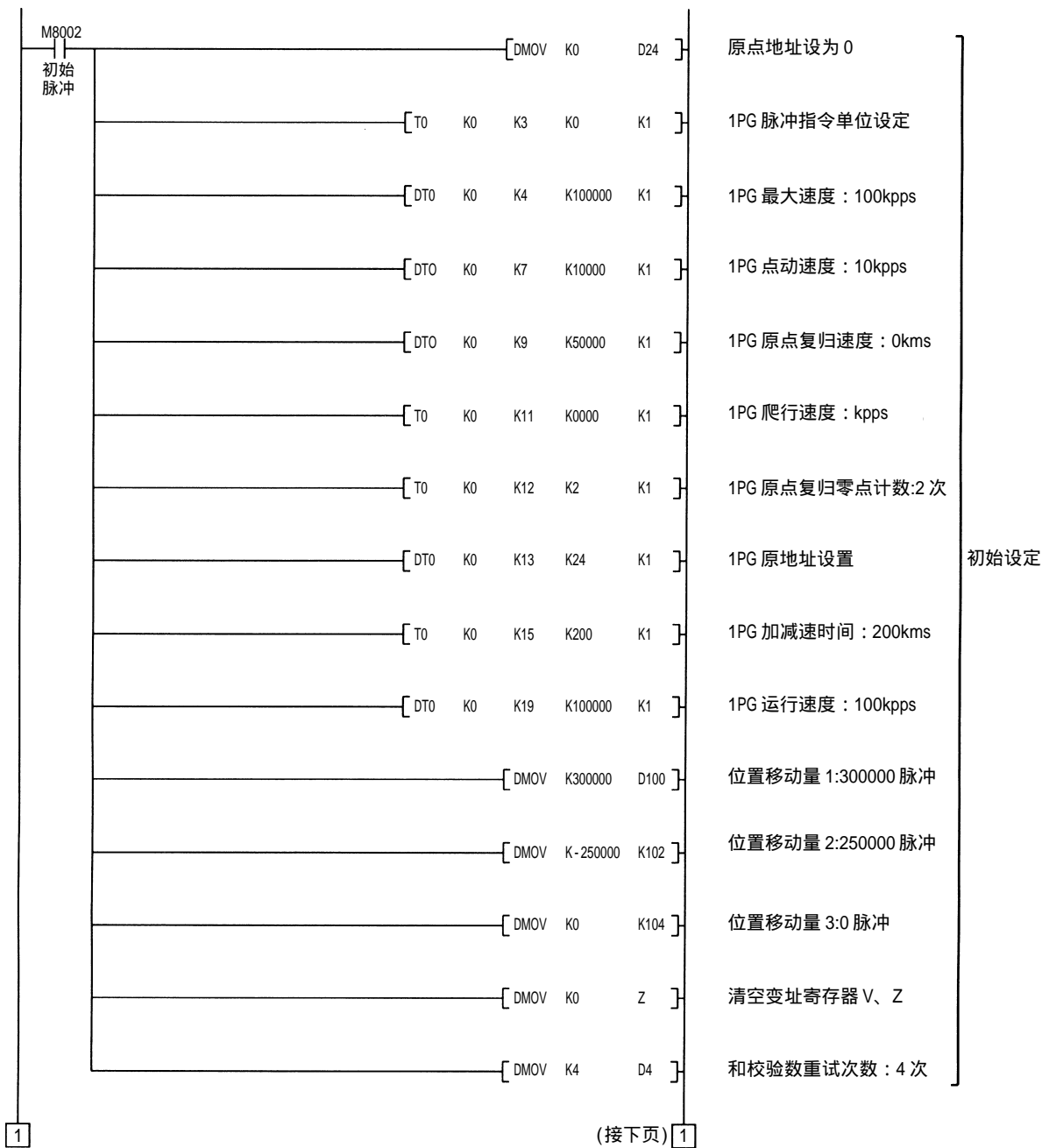
(b) 软元件列表

X 输入接点		Y1 输出接点	
X0	ABS bit 0/ 定位完毕	Y0	伺服开启
X1	ABS bit 1/ 零速	Y1	ABS 传输模式
X2	ABS 传输数据准备完毕 / 转矩限制中	Y2	ABS 请求
X3	伺服报警	Y3	报警复位
X4	报警复位开关	Y4(注 2)	电磁制动器输出
X5	紧急停止	Y5(注 1)	清除
X6	伺服开启开关	Y10	伺服报警
X7	伺服准备完毕	Y11	通讯出错
X10	点动(+)开关	Y12	和校验出错
X11	点动(-)开关		
X12	定位启动开关		
X13	定位停止开关		
X14	原点复归启动开关		
X15	1PG 出错复位		
D 寄存器		M 中间继电器	
D0	ABS 数据：低 16 位	M0	出错标志位
D1	ABS 数据：高 16 位	M1	ABS 传输开始
D2	和校验加法计数器	M2	重试指令
D3	和校验出错时的校验数据	M3	ABS 数据读出
D4	和校验重试次数	M4	备用
D24	原点地址：低 16 位	M5	伺服开启请求
D25	原点地址：高 16 位	M6	重试标志位
D106	1PG 当前地址：低 16 位	M10	2 位 ABS 数据接收缓冲区
D107	1PG 当前地址：高 16 位	M11	
		M12	
		M13	
		M20	32 位 ABS 数据缓冲区
		M51	
		M52	6 位和校验数据缓冲
		M57	
		M58	和校验数据比较用
		M59	
		M62	和校验不一致(大) >
		M63	和校验一致(大) =
		M64	和校验不一致(小) <
		M70(注 1)	清除信号 ON 定时器请求
		M71(注 1)	数据设定式原点复归请求
		M99	ABS 数据准备好。
T 定时器		C 计数器	
T200	重试诞时定时器	C0	全部数据接收次数计数器(19 次)
T201	ABS 传输模式定时器	C1	重试次数计数器
T202	ABS 请求应答定时器	C2	ABS 数据接收次数计数器(16 次)
T203	ABS 传输数据准备完毕应答定时器		
T204	ABS 数据延时定时器		
T210(注 1)	清除信号定时器		

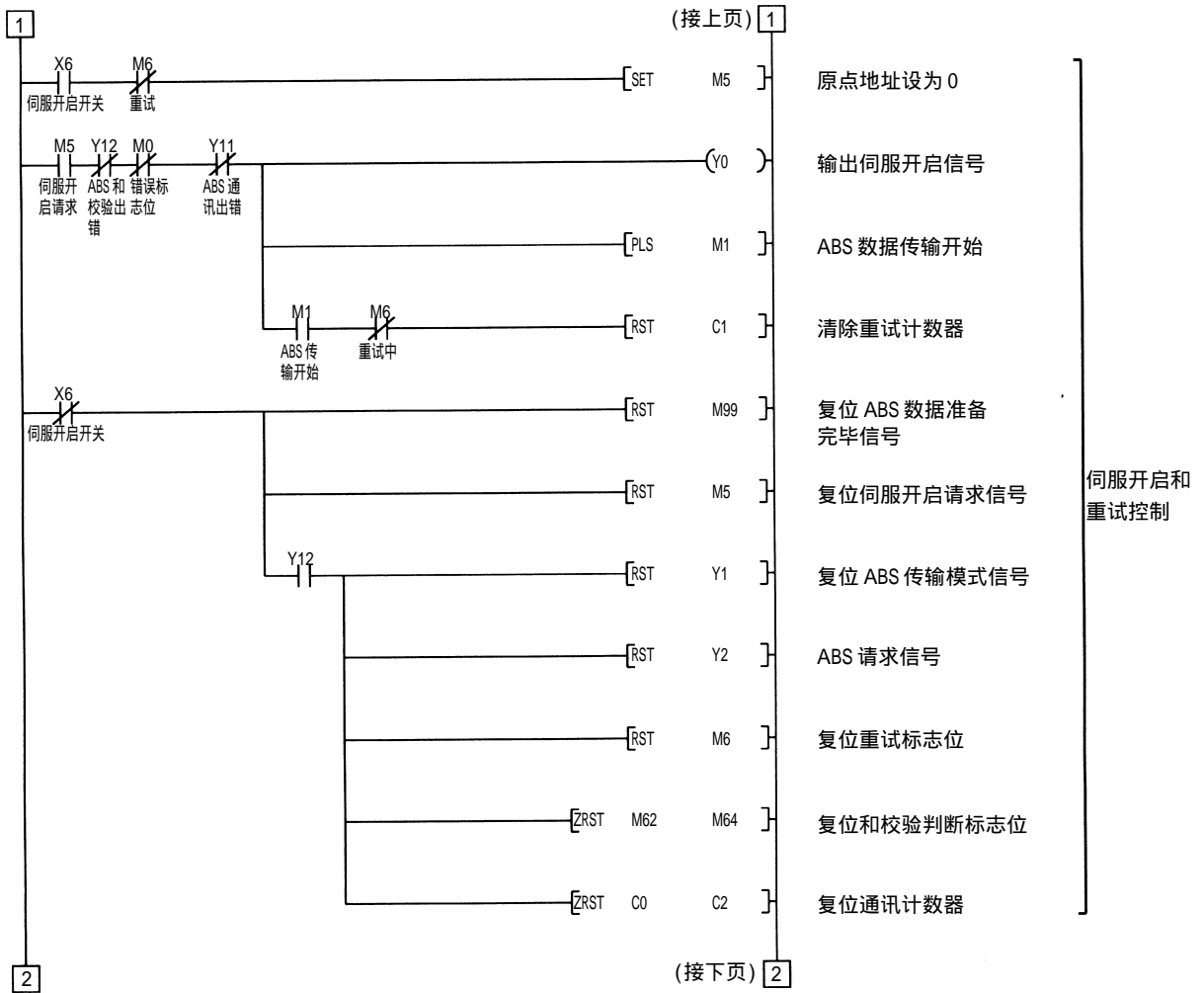
注 1、使用数据设定式原点复归时必须要用。

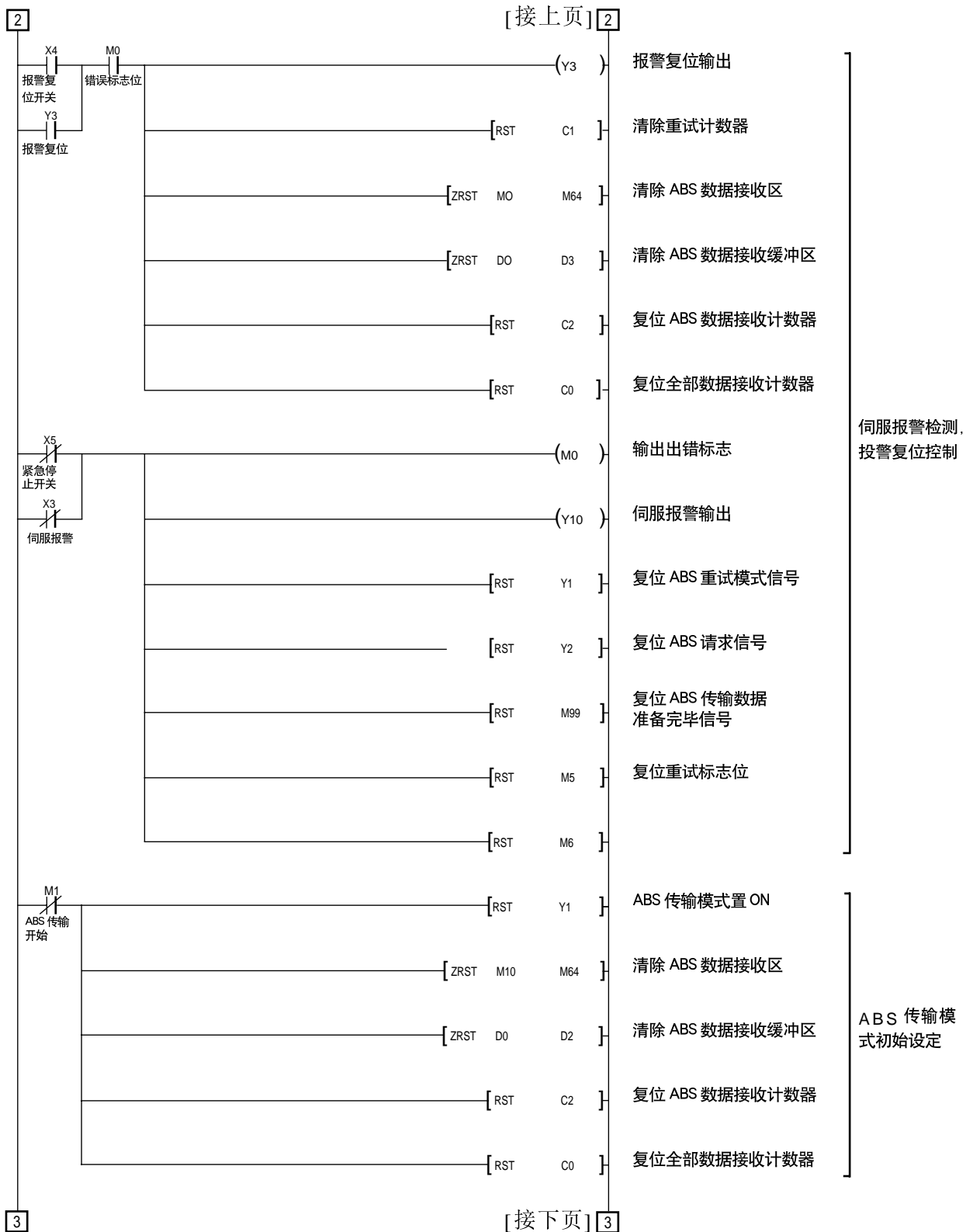
2、使用电磁制动器输出时必须要用。

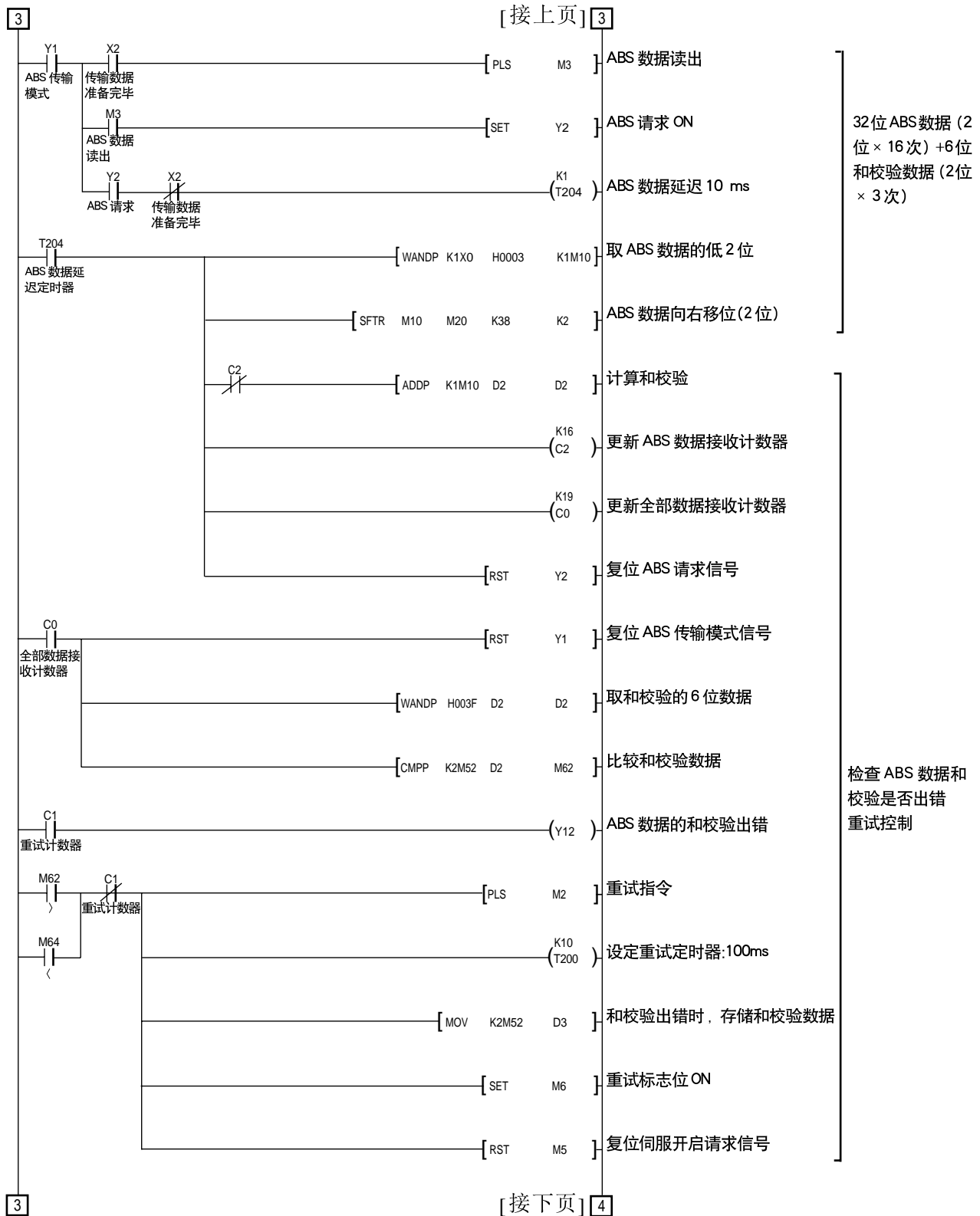
(c) X 轴的 ABS 数据传输程序

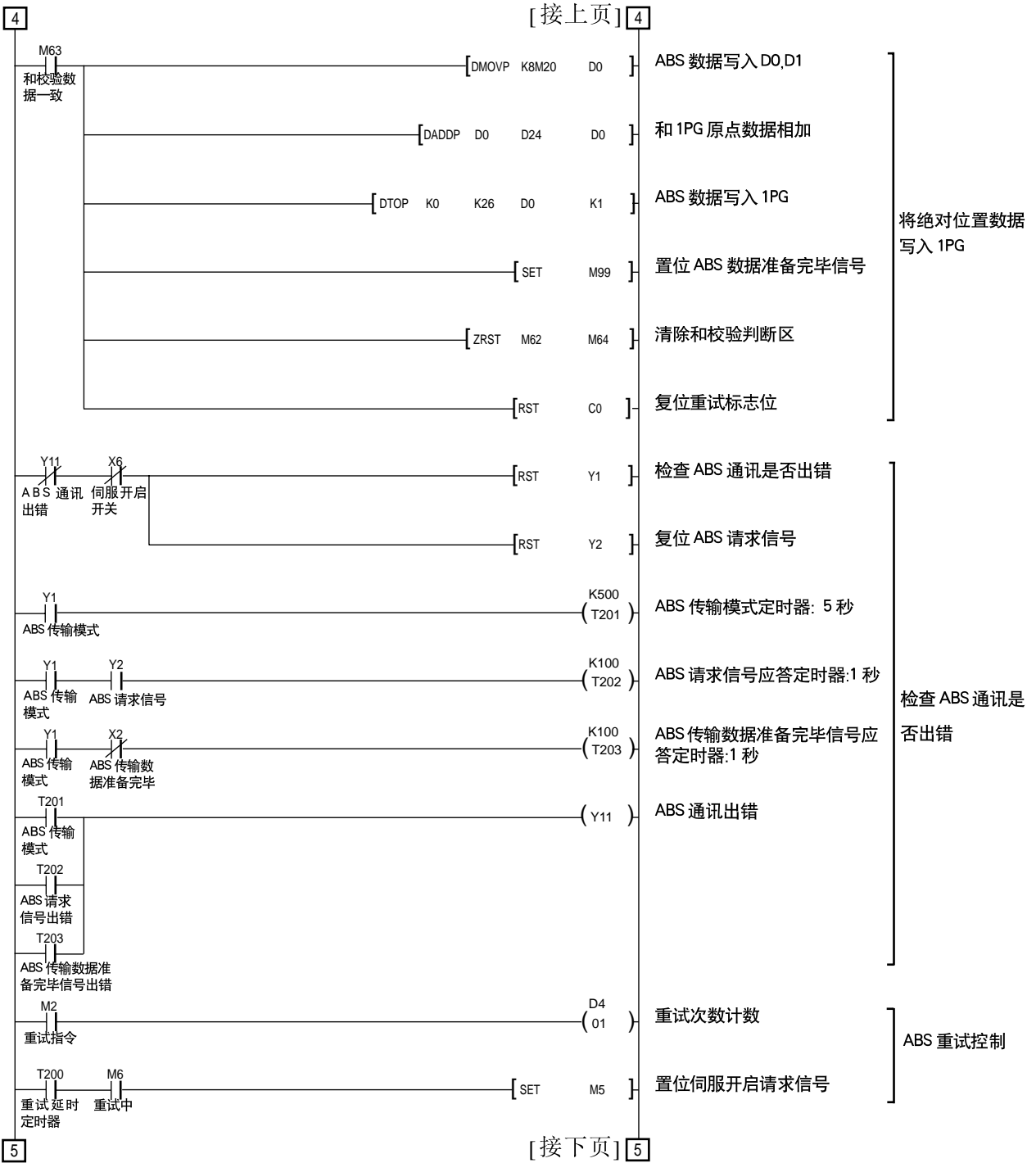


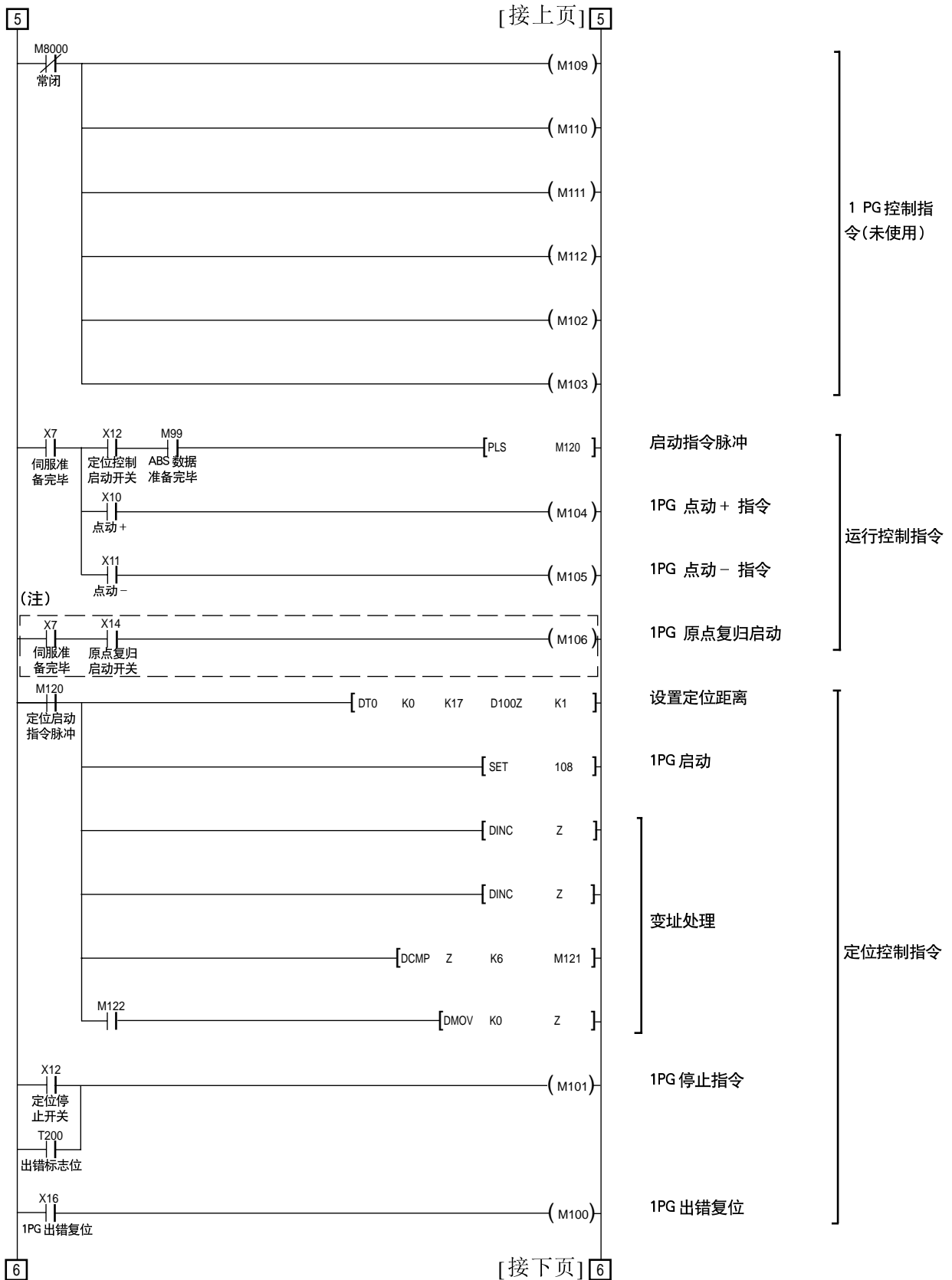




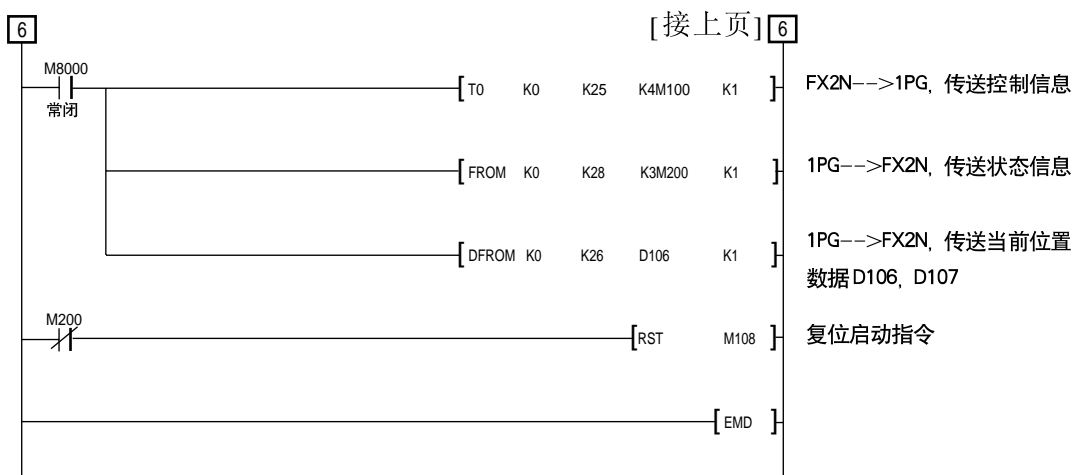








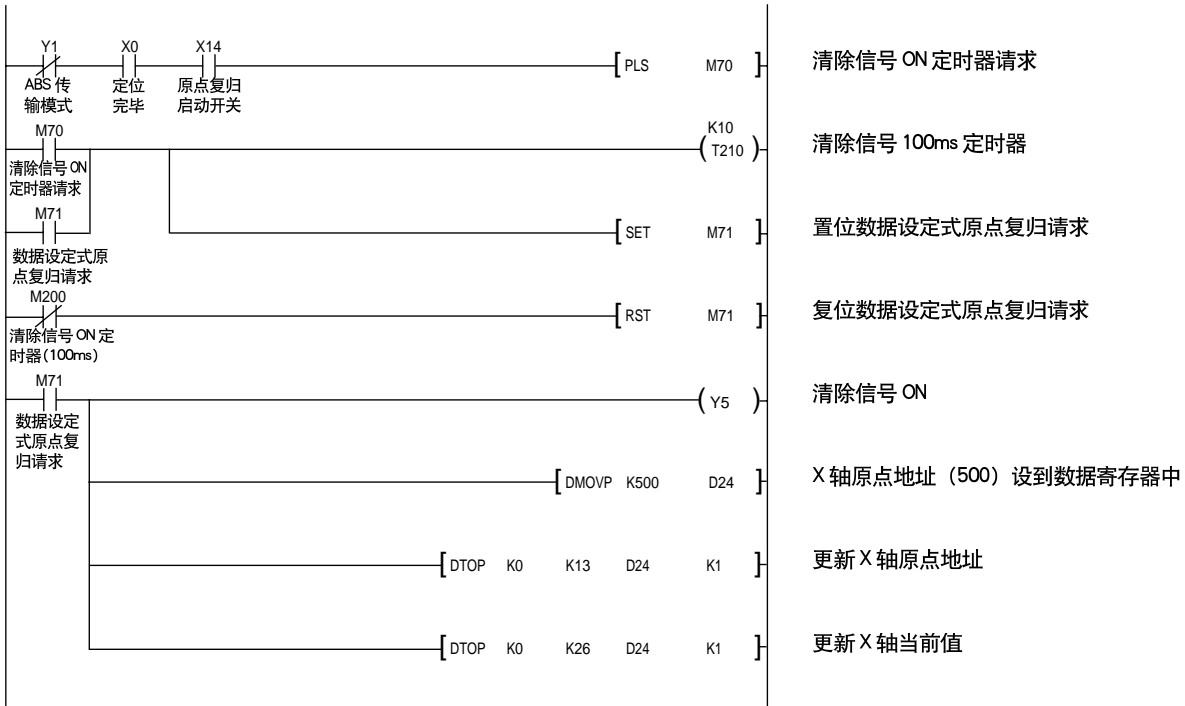
注：这是使用近点档块式原点复归的程序例。使用数据设定式原点复归时，请参照本节 (2) (d) 的程序。



(d) 数据设定式原点复归

先用点动运行移动到需要的原点位置(例如位置500),选择原点复归模式并接通原点复归启动开关(开关ON),将该点设置成位置原点。电源接通后,在进行原点复归之前,应让伺服电机旋转1周以上。

在原点复归以外的场合不要使用清除(Y45)信号,否则会导致位置偏差。



(e) 电磁制动器输出

传输 ABS 数据时(伺服开启信号置 ON 后的几秒内),此信号不可输出,同时伺服电机必须停止。

伺服放大器参数 No.1 应设定为 1 □ 1 □, 选择电磁制动器互锁信号。



(f) 定位完毕

输出定位控制完成的信息。

传输 ABS 数据时(伺服开启信号置 ON 后的几秒内),此信号不可输出,同时伺服电机必须停止。



## (g) 零速

输出伺服处于零速状态的信息。

传输 ABS 数据时（伺服开启信号置 ON 后的几秒内），此信号不可输出，同时伺服电机必须停止。



## (h) 转矩限制中

输出处于转矩限制状态的信息。

传输 ABS 数据时（伺服开启信号置 ON 后的几秒内），此信号不可输出，同时伺服电机必须停止。

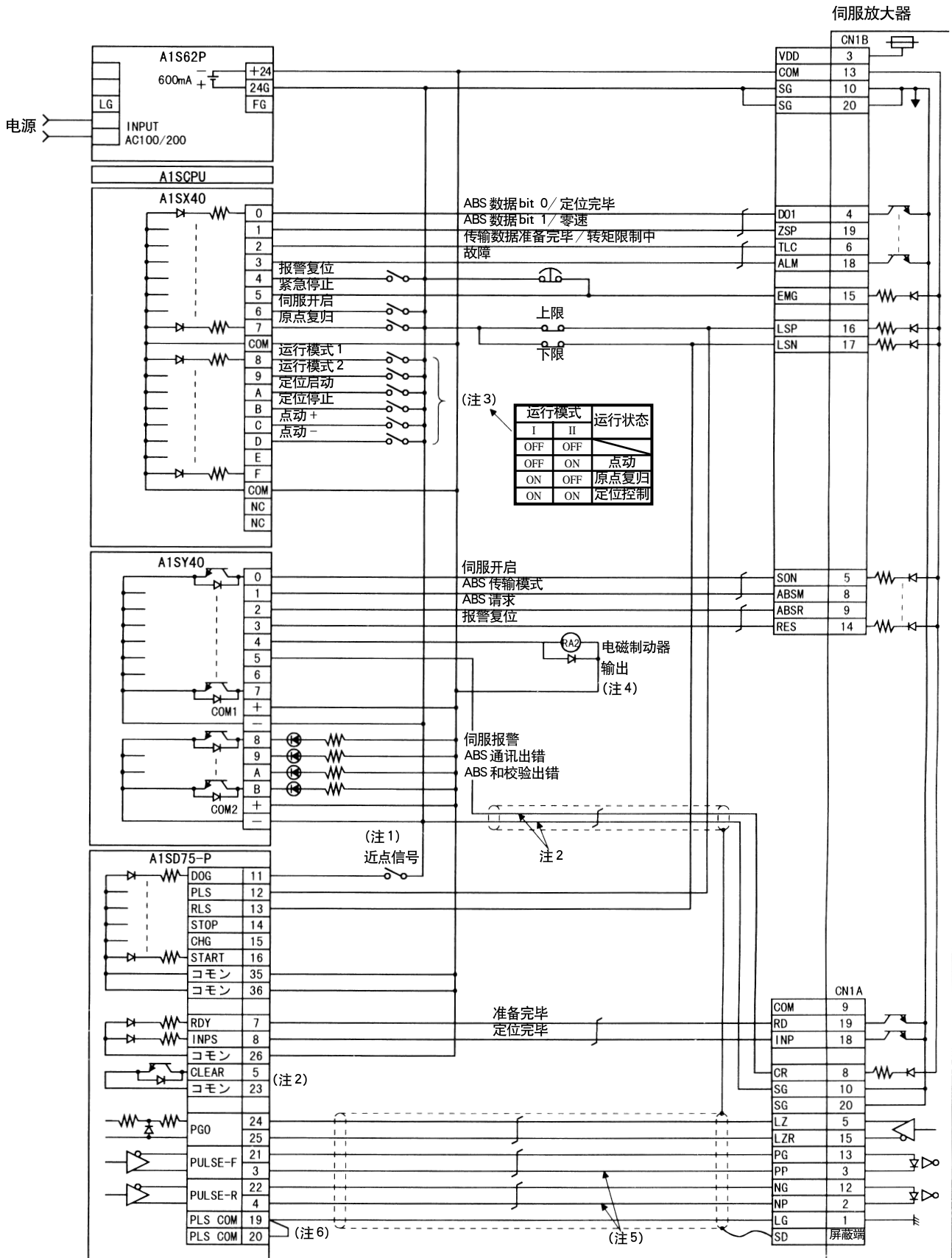




# 15. 绝对位置系统

## 15.8.3 MELSEC A1SD75(AD75)

(1) 接线图



- 注：
1. 用于近点档块式原点复归。使用数据设定式原点复归时不用连接。
  2. 在伺服电机输出零点信号的上升沿，A1SD75 (AD75) 将输出偏差计数器清零信号。因此，MR-J2S-A 的滞留脉冲清除信号(CR)不要接在 A1SD75 (AD75) 上，应接在 PLC 的输出模块上。
  3. 此电路仅供参考。
  4. 应通过 PLC 的继电器输出控制电磁制动器。
  5. 脉冲输入应使用差动驱动方式，不要使用集电极开路方式。
  6. 为了加强抗干扰能力，LG 端子应连接脉冲输出的 COM 端子。

(2) PLC 程序举例

(a) 条件

伺服开启信号(SON)接通之后, 即开始传输 ABS 数据。

1. 如果伺服开启信号(SON)和 GND 之间接通, 将在伺服放大器电源接通时或 PLC 复位后收到 RUN 信号的上升沿开始传输 ABS 数据。另外, 复位报警和紧急停止状态后同样也将传输 ABS 数据。
2. 传输数据的和校验出错时, 将重新传输该数据。最多重复 3 次传输后, 如果仍出错, 则会产生“ABS 和校验出错”(Y3A ON)。
3. “ABS 传输模式 (Y31)” 信号, “ABS 请求” 信号(Y32)和 “ABS 传输数据准备完毕” 信号(X22)如果在规定的时间内没有发生预期的变化(变 ON 或 OFF), 则会产生 “ABS 传输错误”(Y3A ON)。

(b) 软元件列表

X 输入接点		Y 输出接点	
X20	ABS bit0/ 定位完毕	Y30	伺服开启
X21	ABS bit1/ 零速	Y31	ABS 传输模式
X22	ABS 传输数据准备完毕 / 转矩限制中	Y32	ABS 请求
X23	伺服报警	Y33	报警复位
X24	报警复位	Y34 (注 2)	电磁制动器输出
X25	伺服紧急停止	Y36 (注 1)	清除
X26	伺服开启(SON)	Y38	伺服报警
X27	开始原点复归	Y39	ABS 通讯出错
X28	运行模式 1	Y3A	ABS 和校验出错
X29	运行模式 2		
D 寄存器		M 中间继电器	
D0	ABS 数据接收次数计数器	M5	ABS 数据传输开始
D1	和校验传输计数器	M6	和校验完成
D2	和校验加法寄存器	M7	和校验出错
D3	ABS 数据: 低 16 位	M8	ABS 数据准备完毕
D4	ABS 数据: 高 16 位	M9	传输数据取完毕
D5	ABS 2bit 接收缓冲区	M10	2 位和校验数据读取完毕
D6	和校验出错时的和校验数据	M11	2 位 ABS 数据读取完毕,
D7	重试次数	M12	请求 2 位 ABS 数据
D8	正转方向	M13	伺服开启请求
D9	原点地址: 低 16 位	M14	伺服报警
D10	原点地址: 高 16 位	M15	ABS 传输重试开始脉冲
D11	放大器准备完毕数据	M16	设置重试标志位
D12	原点复归完毕数据	M17	复位重试标志位
D110	接收移位数据: 低 16 位	M18	PLS 处理指令
D111	接收移位数据: 高 16 位	M20 (注 1)	注 1 清除信号定时器请求
		M21 (注 1)	M21 注 1 数据设定式原点复归请求
		M22	M22 原点复归处理指令
		M23	M23 更新当前位置指令
		M24	M24 更新当前位置标志位
T 定时器		C 计数器	
T0	ABS 传输模式定时器	C0	ABS 接收次数计数器
T1	ABS 请求信号应答定时器	C1	和校验数据接收次数计数器
T2	重试延迟定时器	C2	重试次数计数器
T3	ABS 传输准备中应答定时器		
T10 (注 1)	清除信号 ON 定时器		
T200	传输数据读取 10ms 延迟定时器		

注 1 采用数据设定式原点复归时必须使用

2 采用电磁制动器输出时必须使用

(c) X轴使用的 ABS 传送程序

本例中假定满足以下条件:

● A1SD75-P1 (AD75-P1) 位置控制单元的参数。

①单位设定 3= 脉冲 (PLS)

②每脉冲定位对应的进给量 1=1 脉冲

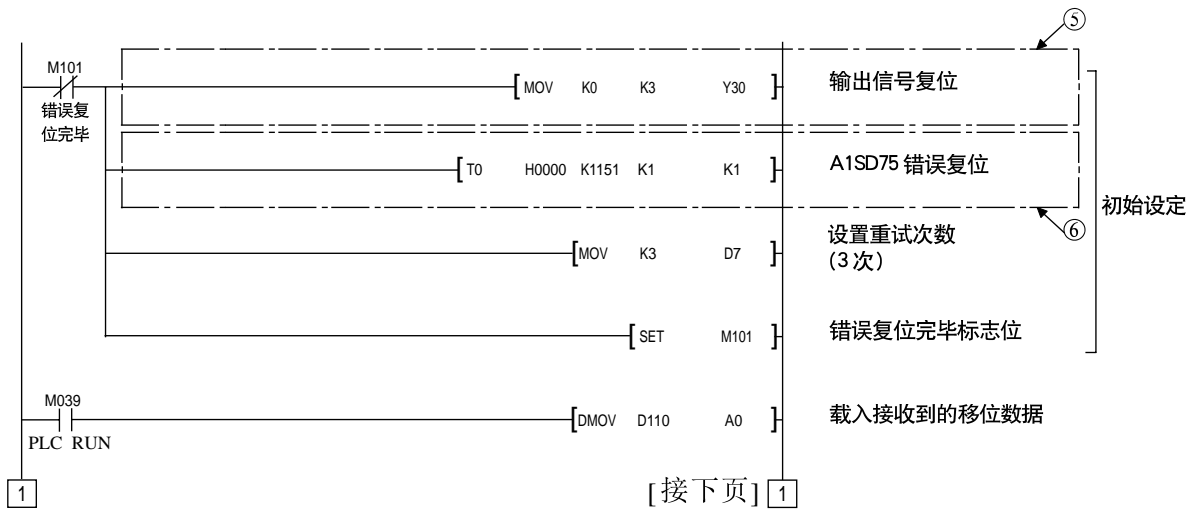
如果不选择脉冲作为控制单位, 必须换算成每脉冲单位所对应的进给量。因此, 在 PLC 程序中加注的地方追加以下程序。

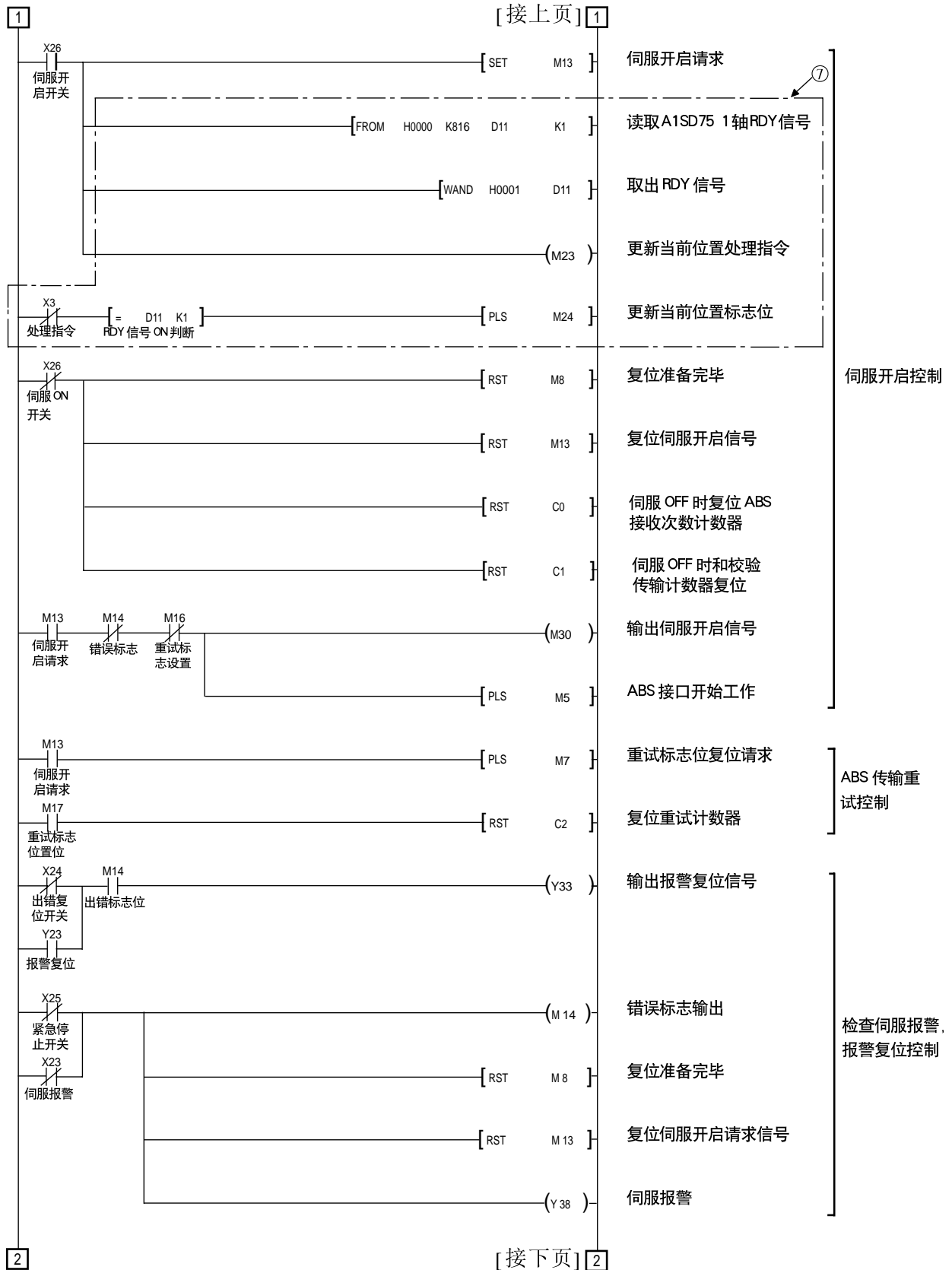
《追加程序》

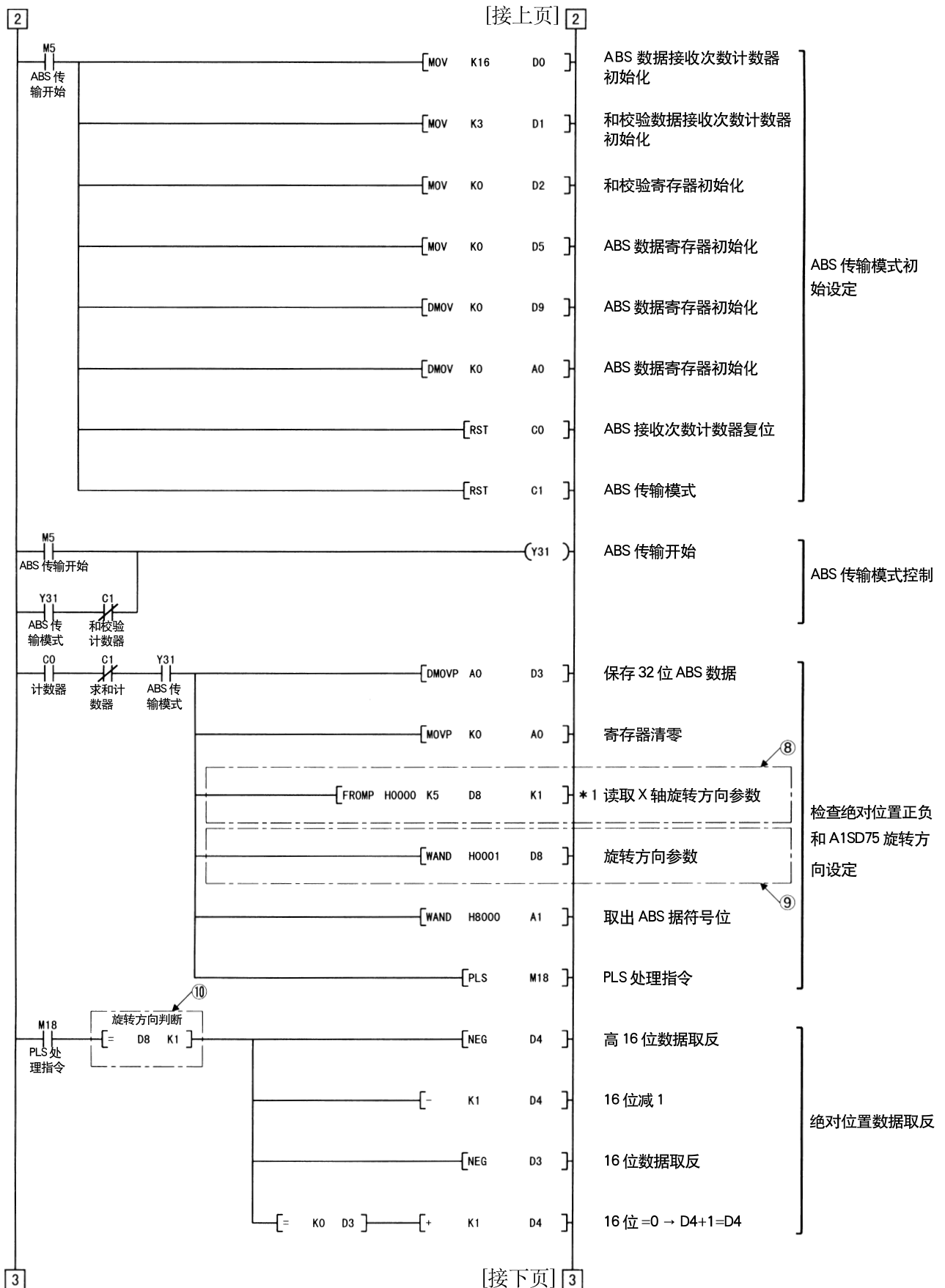
— [ D * P K □ □ D3 D3 ]	项目	mm				inch				度				脉冲
	单位设定	0				1				2				3
	每脉冲对应的进给量	0.1 ~	1 ~	10 ~	100	0.00001 ~	0.0001 ~	0.001 ~	0.01 ~	0.00001 ~	0.0001 ~	0.001 ~	0.01 ~	
	进给量单位	μ m/PLS				inch/PLS				度/PLS				PLS
	进给量换算常数K	1 ~	10 ~	100 ~	1000	1 ~	10 ~	100 ~	1000	1 ~	10 ~	100 ~	1000	无

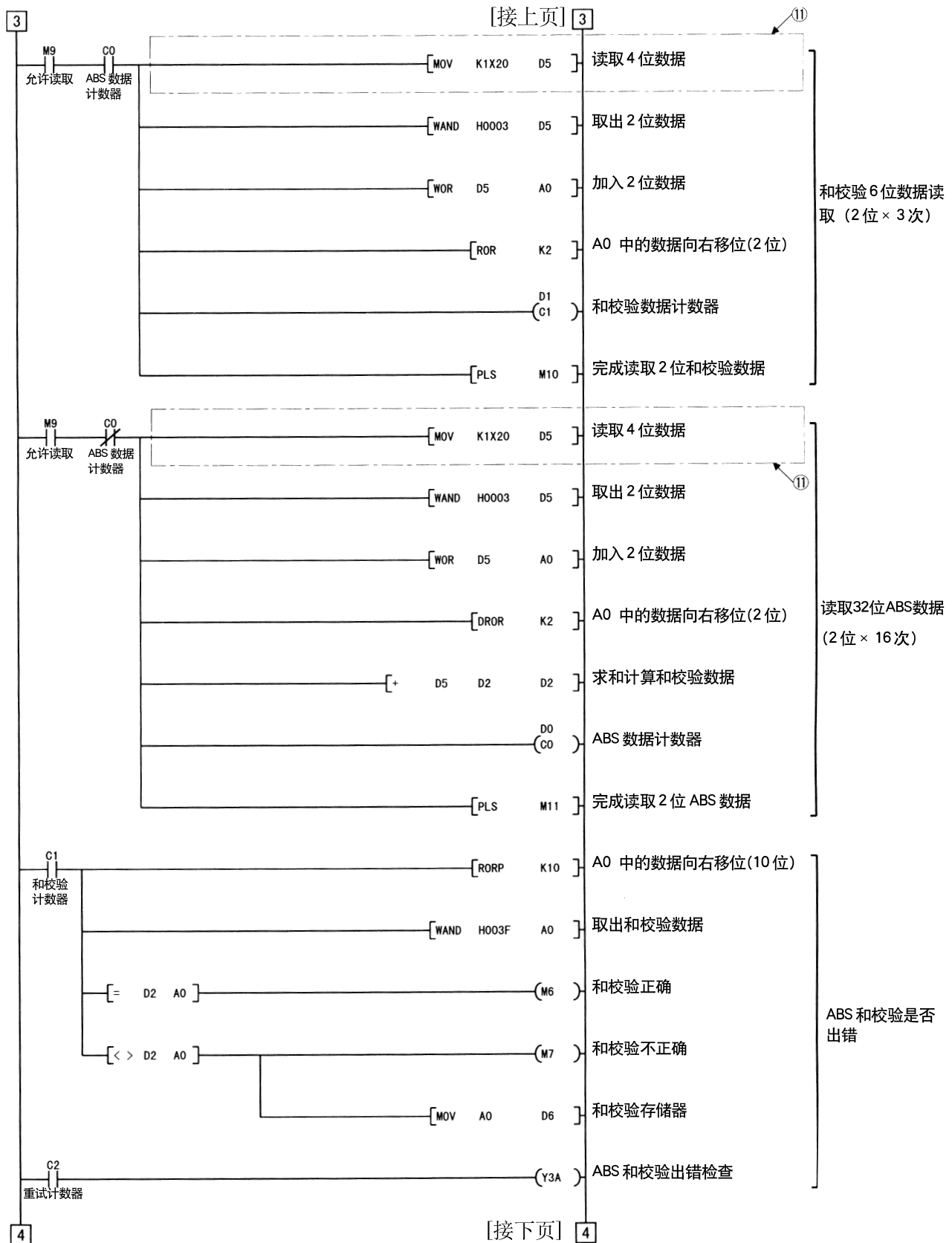
参考

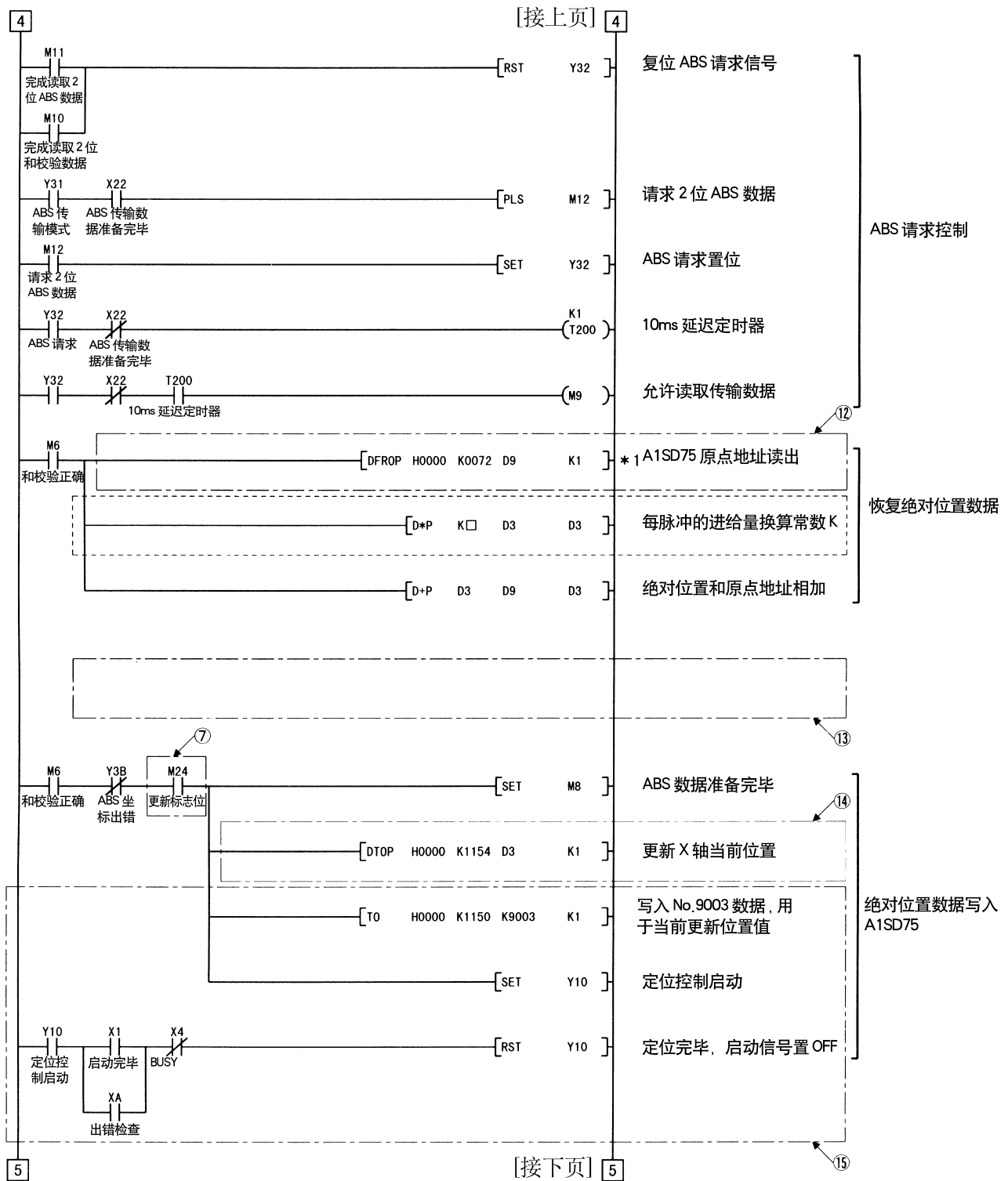
- 1 μ m/PLS 时, 常数K 设定为 10。
- 5 μ m/PLS 时, 常数K 设定为 50。
- 单位设定为脉冲时, 不需要追加程序。





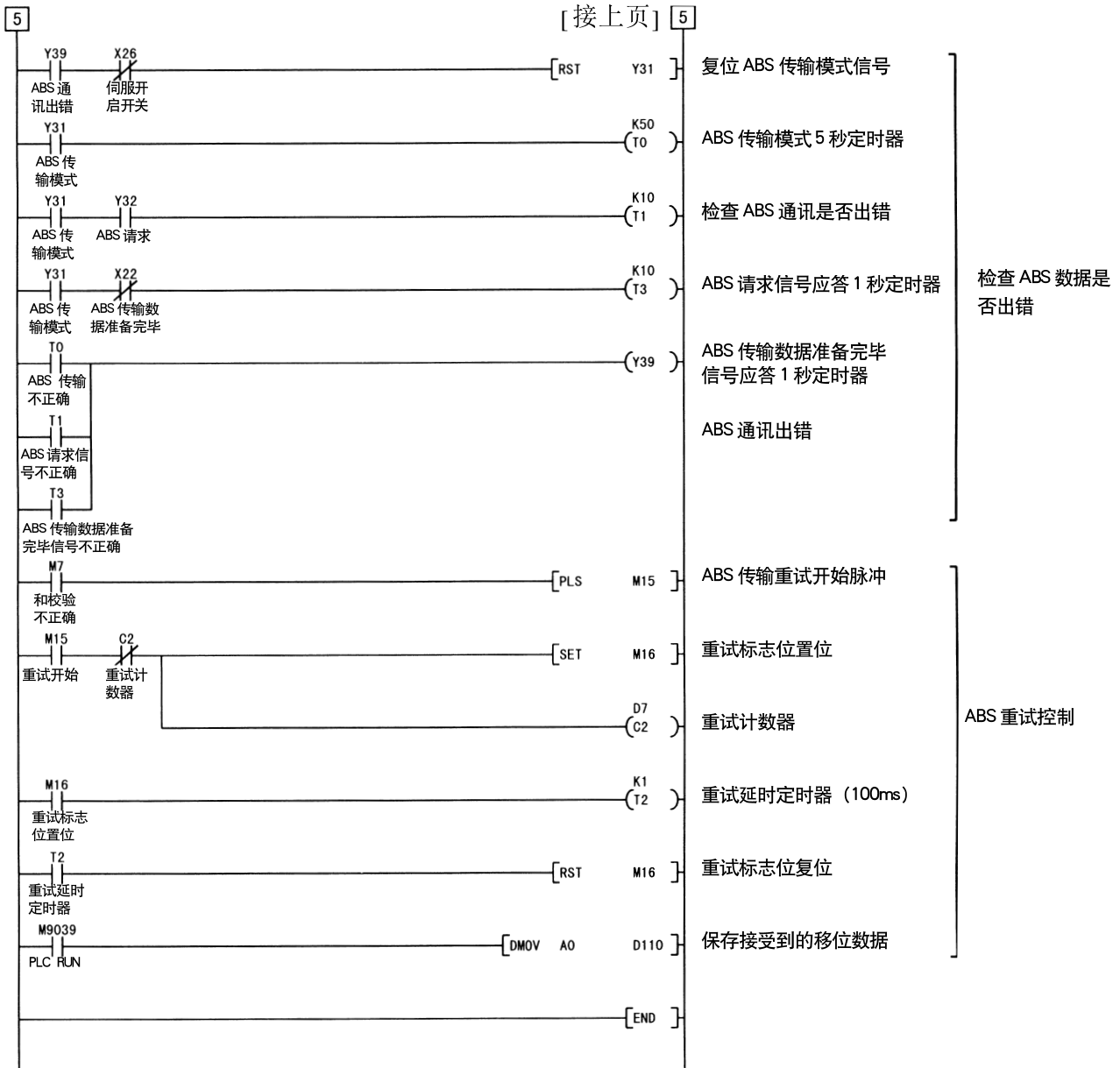






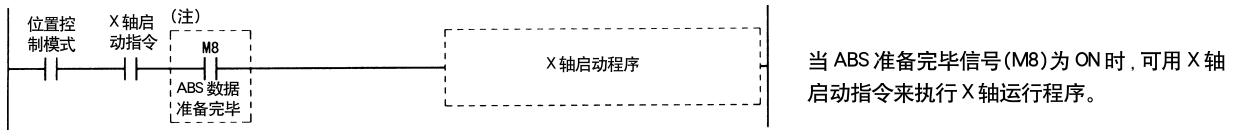
注：当 AD71 位置控制单元的单位设定参数由 3(脉冲)改变为 0(mm)时，输入单位为输入值 × 0.1 μm。如果需要以 1 μm 位输入单位，则必须追加一段将进给量乘以 10 的程序。





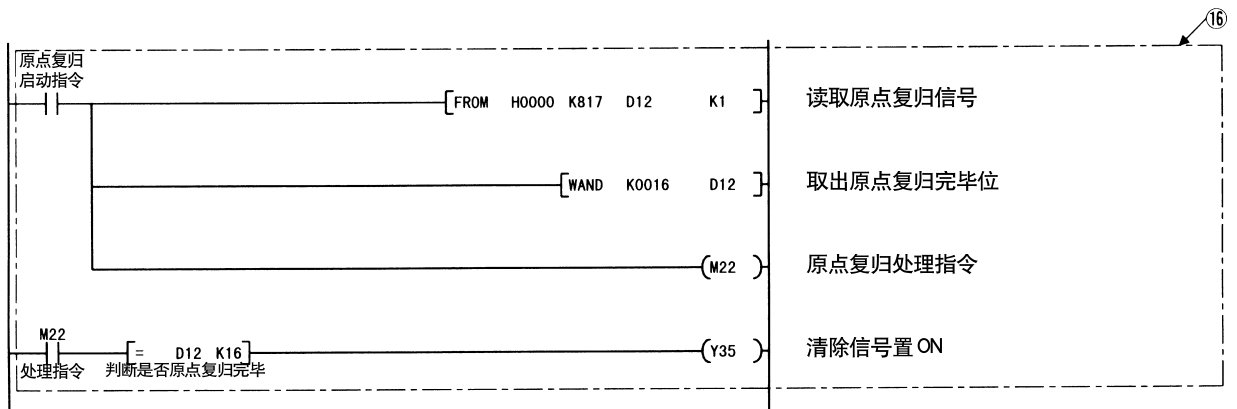
(d) X轴程序

当 ABS 准备完毕信号(M8)处于 OFF 时，不要执行 X 轴的运行程序。



(e) 近点档块式原点复归

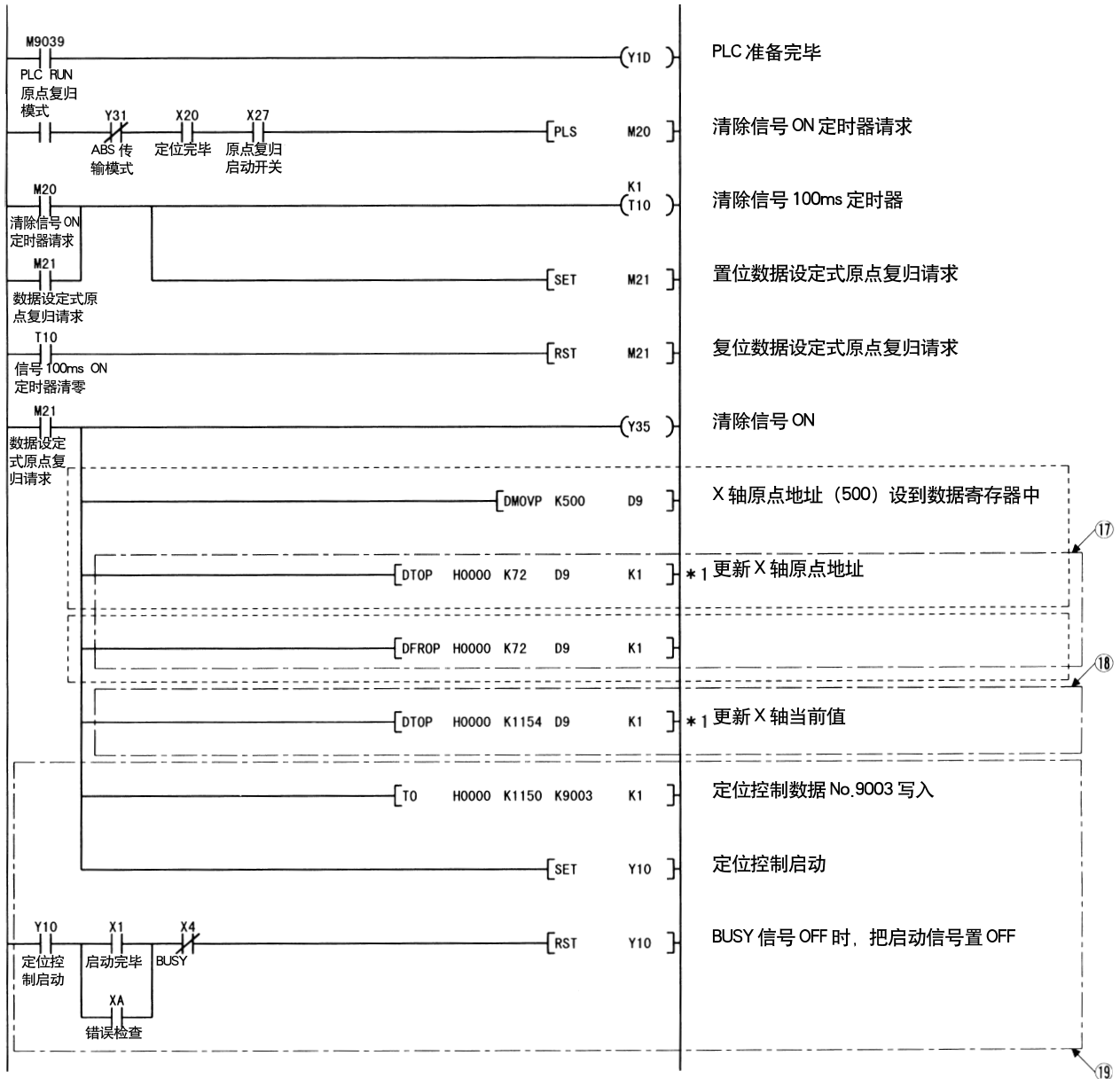
请参照 A1SD75 用户手册中的原点复归程序。注意在原点复归完成后,PLC 程序要输出一个清除信号 (Y35)。



(f) 数据设定式原点复归

先用点动运行移动到需要的原点位置（例如位置 500），选择原点复归模式并接通原点复归启动开关（开关 ON），将该点设置成位置原点。电源接通后，在进行原点复归之前，应让伺服电机旋转 1 周以上。

在原点复归以外的场合不要使用清除（Y35）信号，否则会导致位置偏差。



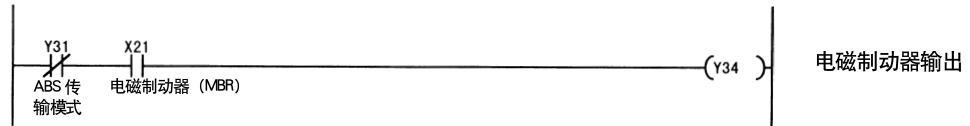
注.1. 如果没有通过 A6GPP 等编程工具写入原点地址参数，在执行数据设定式原点复归之前，需要有此回路，而不需要注 2 中的回路。

2. 和注 1 相反，如果已经把原点地址写入原点地址参数，则需要有此回路，而不需要注 1 中的回路。

## (g) 电磁制动器输出

传输 ABS 数据时（伺服开启信号置 ON 后的几秒内），此信号不可输出，同时伺服电机必须停止。

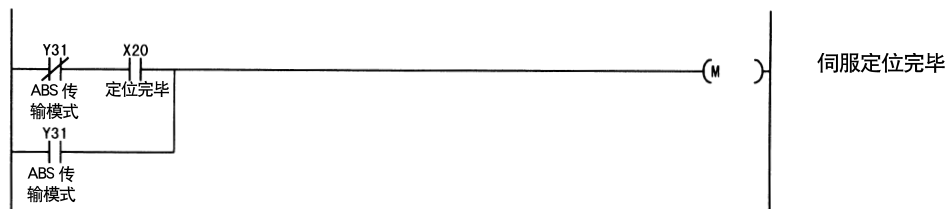
伺服放大器参数 No.1 应设定为 1 □ 1 □，选择电磁制动器互锁信号。



## (h) 定位完毕

输出定位控制完成的信息。

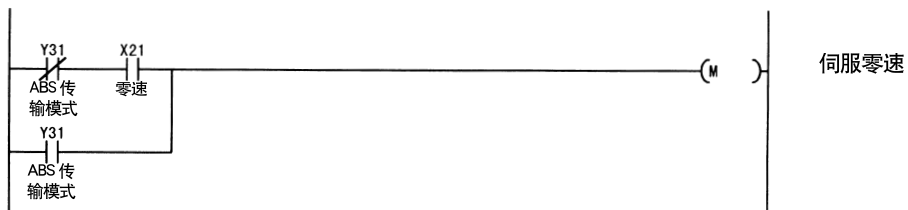
传输 ABS 数据时（伺服开启信号置 ON 后的几秒内），此信号不可输出，同时伺服电机必须停止。



## (i) 零速

输出伺服处于零速状态的信息。

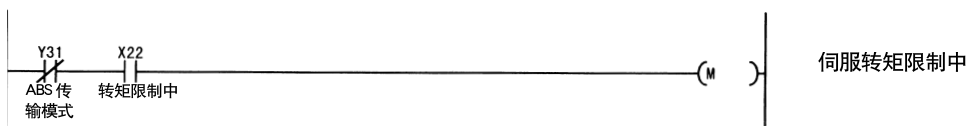
传输 ABS 数据时（伺服开启信号置 ON 后的几秒内），此信号不可输出，同时伺服电机必须停止。



## (j) 转矩限制中

输出处于转矩限制状态的信息。

传输 ABS 数据时（伺服开启信号置 ON 后的几秒内），此信号不可输出，同时伺服电机必须停止。



(3) 2轴控制的PLC程序

下例是A1SD75单元带2根轴时，第2根轴(Y轴)的ABS系统PLC程序。第3根轴的PLC程序可按相同的方法编写。

(a)Y轴的程序

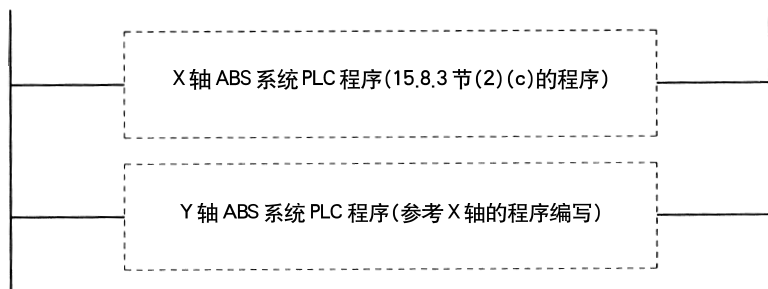
Y轴的ABS系统PLC程序的编写，可参考X轴的程序。

Y轴使用的软元件，如X(输入)、Y(输出)、D(寄存器)、M(中间继电器)、T(定时器)、C(计数器)等，不要和X轴使用的软元件重复。

A1SD75中X轴和Y轴的缓冲存储器地址不同。请将15.8.3节(2)(c)中标有\*号的程序段按照以下方法转换为对应Y轴的缓冲存储器地址。

[FROMP H0000 K5 D8 K1]	→	[FROMP H0000 <u>K155</u> D8 K1]
[DFROP H0000 K72 D9 K1]	→	[DFROP H0000 <u>K222</u> D9 K1]
[DTOP H0000 K1154 D3 K1]	→	[DTOP H0000 <u>K1204</u> D3 K1]
[TO H0000 K1150 K9003 K1]	→	[TO H0000 <u>K1200</u> K9003 K1]

程序构成



(b) 数据设定式原点复归

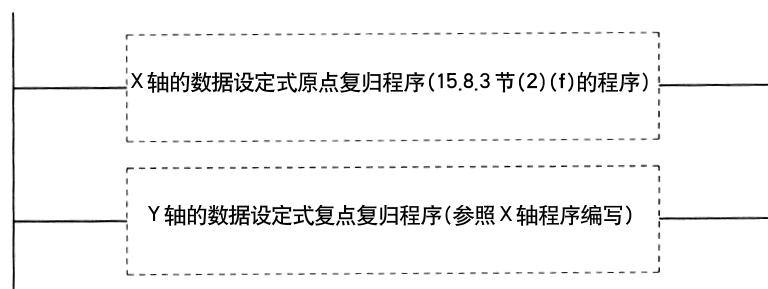
跟在15.8.3节(2)(f)的数据设定式原点复归程序之后编写Y轴的程序，可构成2轴的PLC程序。

编写Y轴的数据设定式原点复归PLC程序，请参考X轴的程序。Y轴使用的软元件，如X(输入)、Y(输出)、D(寄存器)、M(中间继电器)、T(定时器)、C(计数器)等，不要和X轴使用的软元件重复。

A1SD75中X轴和Y轴的缓冲存储器地址不同。请将15.8.3节(2)(f)中标有\*号的程序段按照以下方法转变对应Y轴的缓冲存储器地址。

[DTOP H0000 K72 D9 K1]	→	[DTOP H0000 <u>K222</u> D9 K1]
[DTOP H0000 K1154 D9 K1]	→	[DTOP H0000 <u>K1204</u> D3 K1]
[TO H0000 K1150 K9003 K1]	→	[TO H0000 <u>K1200</u> K9003 K1]

程序构成



## (4) A1SD75 和 A1SD71 的不同

A1SD71 和 A1SD75 的程序有所不同。本节(2)的 PLC 程序例中,在不同的地方标有记号① ~ ㉔。

## (a) 使用的软元件

A1SD75(AD75)占 32 点 I/O 和 1 个插槽,而 A1SD71 占 48 点, 2 个插槽。因此所使用的软元件也有所不同,输入输出点(X,Y)如(1, 2)所示,寄存器(D)和中间继电器(M)等,如③, ④ 所示。

软元件类型	软元件			用途	位: ON 时的内容 数据寄存器: 保存的数据
	轴 1	轴 2	轴 3		
输入	X0			AD75 准备完毕	准备未完毕 / WDT 错误
	X4	X5	X6	BUSY	BUSY (运行中)
	XA	XB	XC	出错检查	出错检查
输出	Y10	Y11	Y12	定位控制开始	启动请求
	Y13	Y14	Y1C	轴停止	停止请求
	Y16	Y18	Y1A	正转点动开始	正转启动中
	Y17	Y19	Y1B	反转点动开始	反转启动中
	Y1D			PLC 准备完毕	PLC CPU 正常
内部继电器	M0			参数设定完毕标志位	设定完毕
	M1			Flash ROM 初始化标志位	正在初始化
	M2	M3	M4	轴出错时复位标志位	正在请求
	M101			AD75 正常标志位	AD75 正常
	M101			初始错误复位完毕标志位	错误复位完毕
	M102			全部 BUSY 信号为 OFF 的标志位	全部 BUSY 信号为 OFF
	M103			AD75 可以运行标志位	可以运行
数据寄存器	D100			Flash ROM 初始化结果	初始化结果
	D101	D102	D103	轴出错代码	出错代码
	D104	D105	D106	轴警告代码	警告代码
	D107	D108	D109	轴出错复位结果	轴出错复位结果

## (b) ABS 系统 PLC 程序例

## ① 初始设定

A1SD75 出错的场合, 程序段⑤用于在重新启动时复位所有的输出信号。轴出错复位缓冲区地址应从 201 变更为 1154 (轴 1), 插槽位置应从 H0001 (插槽 1)变更为 H0002 (插槽 2) ⑥。

## ② 检查绝对位置正负和 A1SD75 旋转方向设定

X 轴旋转方向参数读出部分的插槽号和缓冲存储器地址应从[FROMP H0001 K7872 D8K1]变为[FROMP H0000 K5 D8 K1]⑧。取出旋转方向参数部分应从[WAND H0001 D8]变为[WAND H0001 D8]⑨。

## ③ 绝对位置数据取反

绝对位置旋转方向判定部分应从[=D8 K4]变为[=D8K1] ⑩。

## ④ 读取 6 位和校验数据, 读取 32 位 ABS 数据

4 位数据读取部分应从[MOV K1X30 D5]变为[MOV K1X20 D5]⑪。

## ⑤恢复绝对位置数据

A1SD75 原点地址读出部分的插槽号和缓冲存储器地址应从[DFOP H0001 K7912 K1]变为[DFROP H0000 K72 D9 K1]④。

## ⑥绝对位置数据写入 A1SD75

写入 X 轴当前位置更新数据的插槽号和缓冲存储器地址应从[DTOP H0001 K41 D3 K1]变为[DTOP H0000 K1154 D3 K1]④。当前位置改变时，A1SD75 中位置控制数据存储在 No.9003 开始的区域中。因此追加一段启动程序⑤，读取 No9003 中的数据。

## ⑦ X 轴的数据设定式原点复归程序

X 轴原点地址更新数据的插槽号和缓冲存储器地址应作如下改变：

[DTOP H0001 K7912 D9 K1]变为[DTOP H0000 K72 D9 K1]；

[DFROP H0001 K7912 D9 K1]变为[DFROP H0000 K72 D9 K1]⑦。

X 轴的当前位置更新数据的插槽号和缓冲存储器地址应由[DTOP H0001 K41 D3 K1]变为[DTOP H0000 K1154 D3 K1]⑧。

当前位置改变时，A1SD75 中位置控制数据存储在 No.9003 开始的区域中。因此追加一段启动程序⑥，读取 No9003 中的数据。

## ⑧ Y 轴 PLC 程序，Y 轴数据设定式原点复归程序

插槽号和缓冲存储器地址的改变如⑨所示。

## ⑨绝对位置数据写入 AD75

A1SD75 (AD75) 中，只有在伺服放大器的准备完毕信号为 ON 时，才能更新当前位置。然而 A1SD71 的程序中，如果由于 CPU 的扫描周期太快，可能在准备完毕信号置 ON 之前就更新当前位置。追加程序段⑦，以确保在 A1SD75 (AD75) 的驱动准备完毕信号为 ON 时更新当前位置数据。

## ⑩检查 ABS 坐标出错

A1SD71 不能处理负坐标，但是 A1SD75(AD75)可以处理负坐标。应将 A1SD71 中检查 ABS 坐标出错的程序段删除⑨。

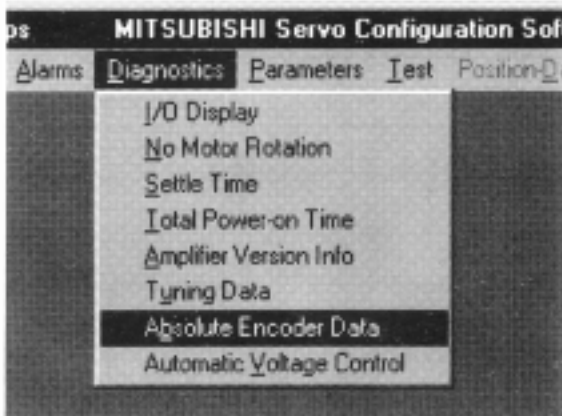
## ⑪近点档块式原点复归程序

由于接线的改变 (如本节(4)(a)④所示)，必须增加一段在原点复归完成⑩。

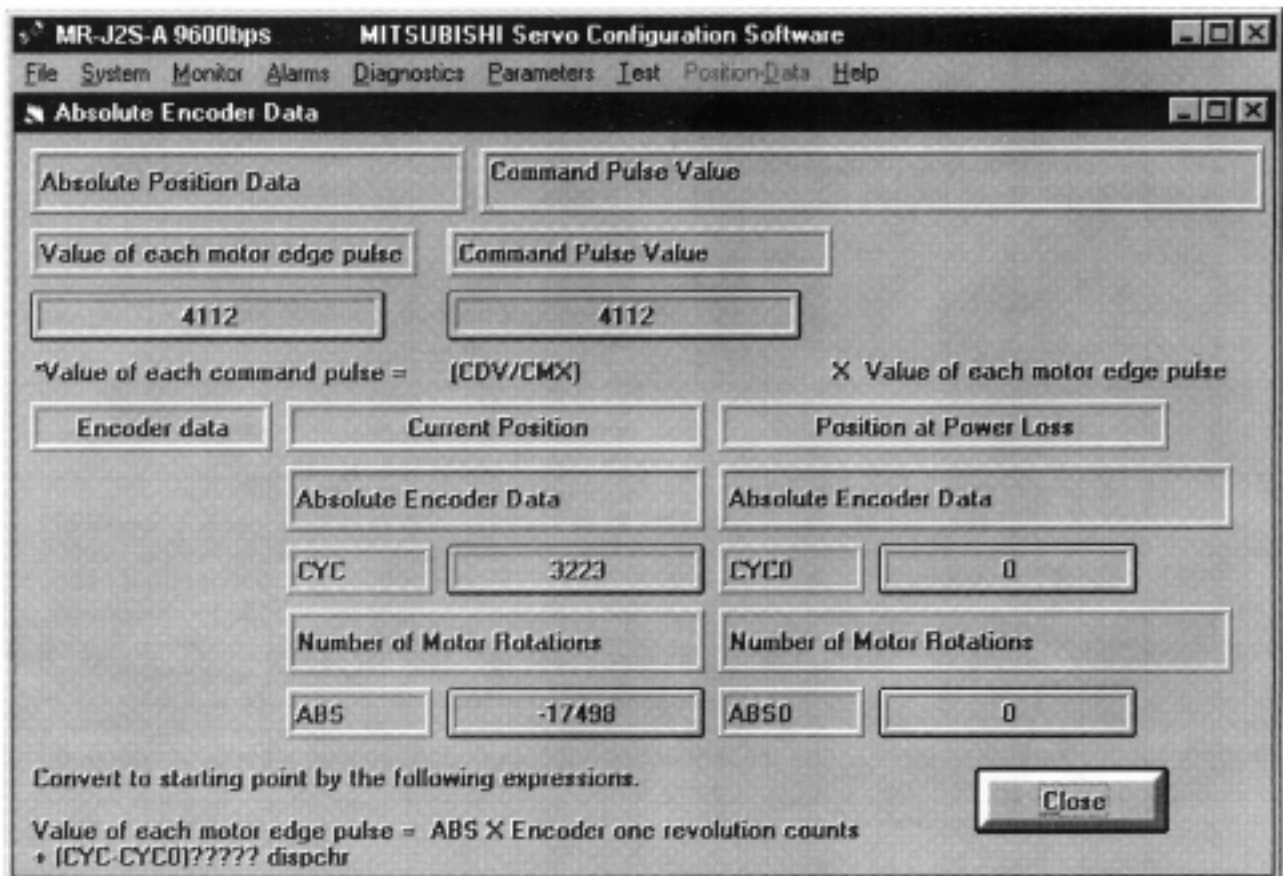
## 15.9 绝对位置数据的确认

通过伺服设置软件（MR2JW3-SETUP111E）可对绝对位置数据进行确认。  
选择“Diagnostics” \ “Absolute Encoder Data”，打开绝对位置数据显示画面。

(1)选择菜单“Diagnostics”，将出现以下子菜单。



(2)从子画面中选择“Absolute Encoder Data”，打开 ABS 数据显示窗口。



(3)点击“Close”，关闭 ABS 数据显示窗口。



## 15.10 绝对位置数据传输错误

## 15.10.1 错误处理方法

## (1) 错误列表

表中 ( ) 表示 A1SD71 (AD71) 的输出线圈或输入接点。

名称	输出线圈		说明	主要原因	处理方法
	AD71	1PG			
(注) ABS 通讯出错	Y49	Y11	1.ABS 传输模式信号(Y41)在 5 秒内没有结束。  2. 传输数据准备完毕信号(X32)在 ABS 请求信号(Y42)变 ON 之后 1 秒内无输出。  3. 传输数据准备完毕信号(X32)为 OFF 的时间超过 1 秒。	1. ABS 传输模式信号 / ABS 请求信号 / ABS 数据准备完毕信号有断线或与 SG 之间导通。  2. PLC 梯形图程序出错。  3. PLC 的输入 / 输出模块故障。  4. 伺服放大器的印刷电路板故障。  5. 伺服放大器的电源断电。	1. 正确接线。  2. 修正 PLC 程序。  3. 更换输入 / 输出模块。  4. 更换伺服放大器。  5. 接通伺服放大器电源。
ABS 和校验出错	Y4A	Y12	连续 4 次收到的和校验数据不正确。	1. 接线不良。  2. PLC 梯形图程序出错。  3. PLC 的输入模块故障。  4. 伺服放大器的印刷电路板故障。	1. 正确接线。  2. 修正 PLC 程序。  3. 更换输入 / 输出模块。  4. 更换伺服放大器。
ABS 坐标出错	Y4B		伺服开启置 ON 或电源接通时, 电机位置的坐标为负值。	1. 在机械原点位置附近, 脉冲减少的区域内将伺服开启置 ON 或重新接通电源。  2. 垂直负载时, 伺服开启信号 ON/OFF 时机械下落。	1. 重新考虑伺服开启信号置 ON 时的机械位置。 2. 将原点地址设为不同于机械原点的值。  1. 修正电磁抱闸回路的程序和电路。
伺服报警	Y48	Y10	伺服放大器产生报警。	1. 伺服放大器的紧急停止(EMG)输入为 OFF。  2. 伺服放大器的故障输出 (ALM) 为 ON。	1. 确认安全后, 把 EMG 置 ON。  2. 参照 10.2.2, 采取相应的措施。

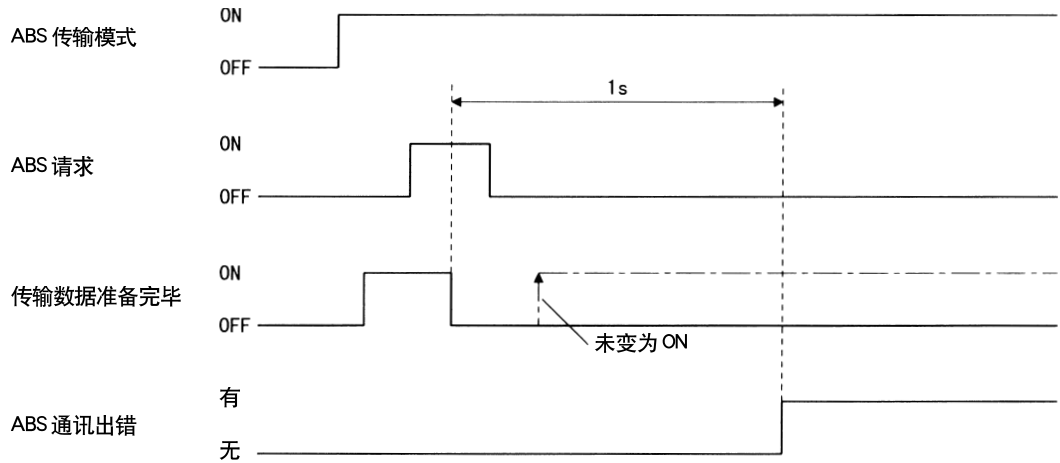
注:故障发生的详细定义, 请参照本节 (2)。

(2) ABS 通讯出错

(a)检查伺服放大器侧的传输数据准备完毕信号处于 OFF 的时间。

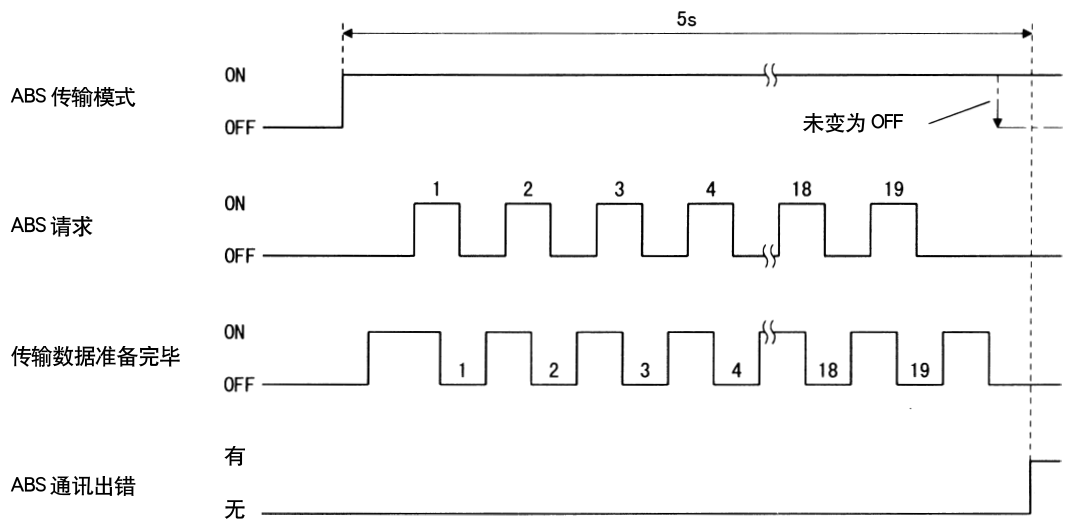
如果此信号处于 OFF 的时间超过 1 秒,就认为通讯异常,作为 ABS 通讯出错处理。

如果 ABS 请求为 ON 的时间超过 1 秒,伺服放大器侧会产生 ABS 超时警告 (AL.E5),认为 ABS 通讯出错。

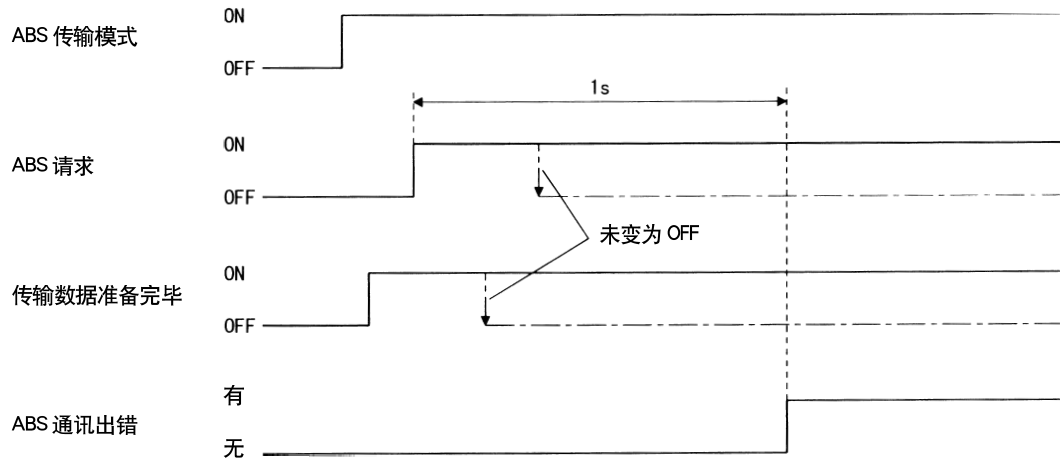


(b) 检查从 ABS 传输模式信号从置 ON 到变为 OFF 的时间(ABS 传输时间)。

ABS 传输时间超过 5 秒,就认为通讯异常,作为 ABS 通讯出错处理。由于 ABS 数据传输超时而使伺服放大器侧产生 ABS 超时警告(ALE5)时,也被认为 ABS 通讯出错。



- (c) 检查从 ABS 请求信号从置 ON 到变为 OFF 的时间 (ABS 传输时间)。  
 检查伺服放大器侧的 ABS 超时警告(AL.E5)。如果 ABS 请求信号为 ON 的时间超过 1 秒,就认为 ABS 请求信号或传输数据准备完毕信号出现异常,作为 ABS 通讯出错处理。



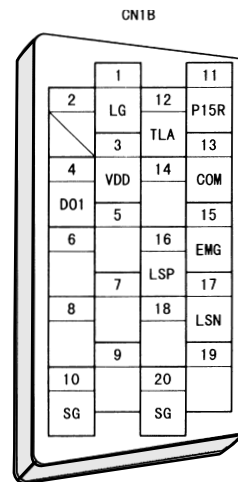
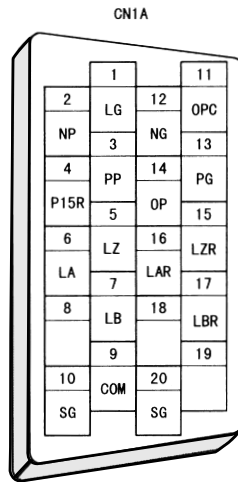
15.10.2 复位出错的条件

必须在清除出错产生的原因后才能进行复位。

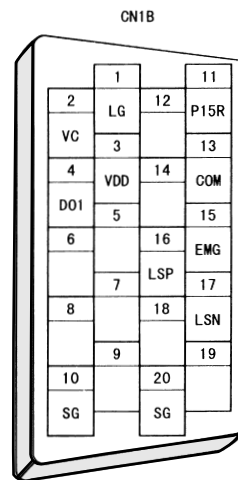
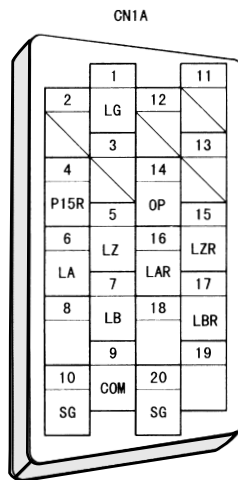
名称	输出线圈		伺服状态	解除条件
	AD71	1PG		
ABS 通讯出错	Y49	Y11	准备完毕(RD)信号为 OFF	通过伺服开启开关(X36)置 OFF 来复位。
ABS 和校验出错	Y4A	Y12	准备完毕(RD)信号为 ON	使用 AD71 时: 通过伺服开启开关(X36)从 OFF 变为 ON 来复位。
				使用 FX-1PG 时: 通过伺服开启开关(X36)置 OFF 来复位。
ABS 坐标出错	Y4B		准备完毕(RD)信号为 ON	用点动运行方式将电机移动到坐标为正的区城,然后通过伺服开启开关(X36)信号从 OFF 变为 ON 来复位。
伺服报警	Y48	Y10	准备完毕(RD)信号为 OFF	报警复位开关置 ON。 或通过断开→接通电源的方法来复位。

附 1. 接头针脚信号排列图

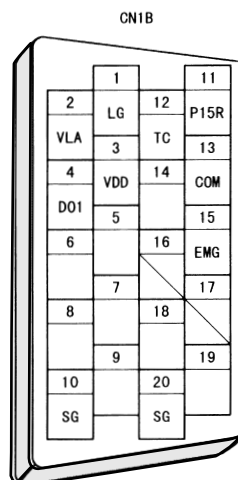
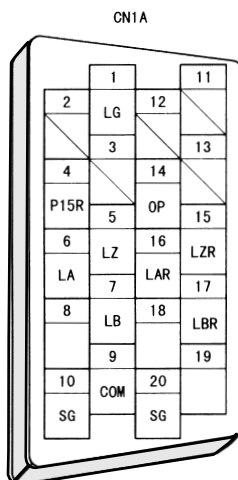
(1). 位置控制模式



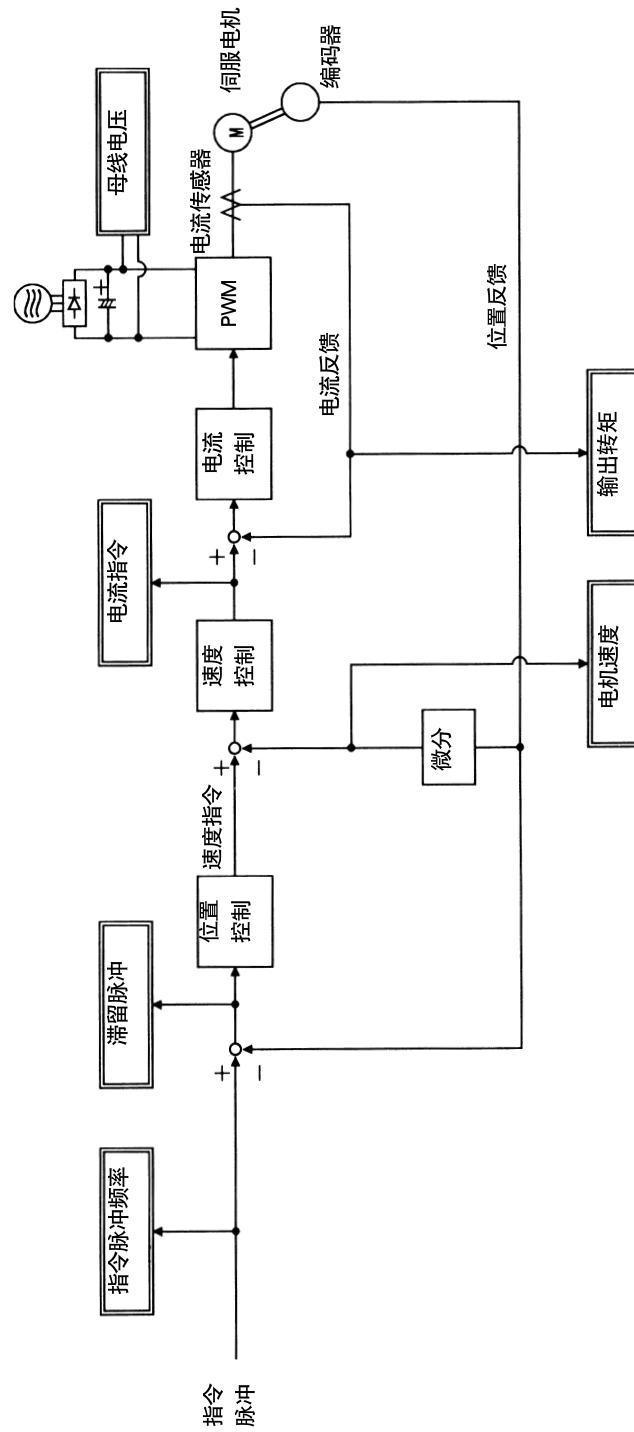
(2). 速度控制模式



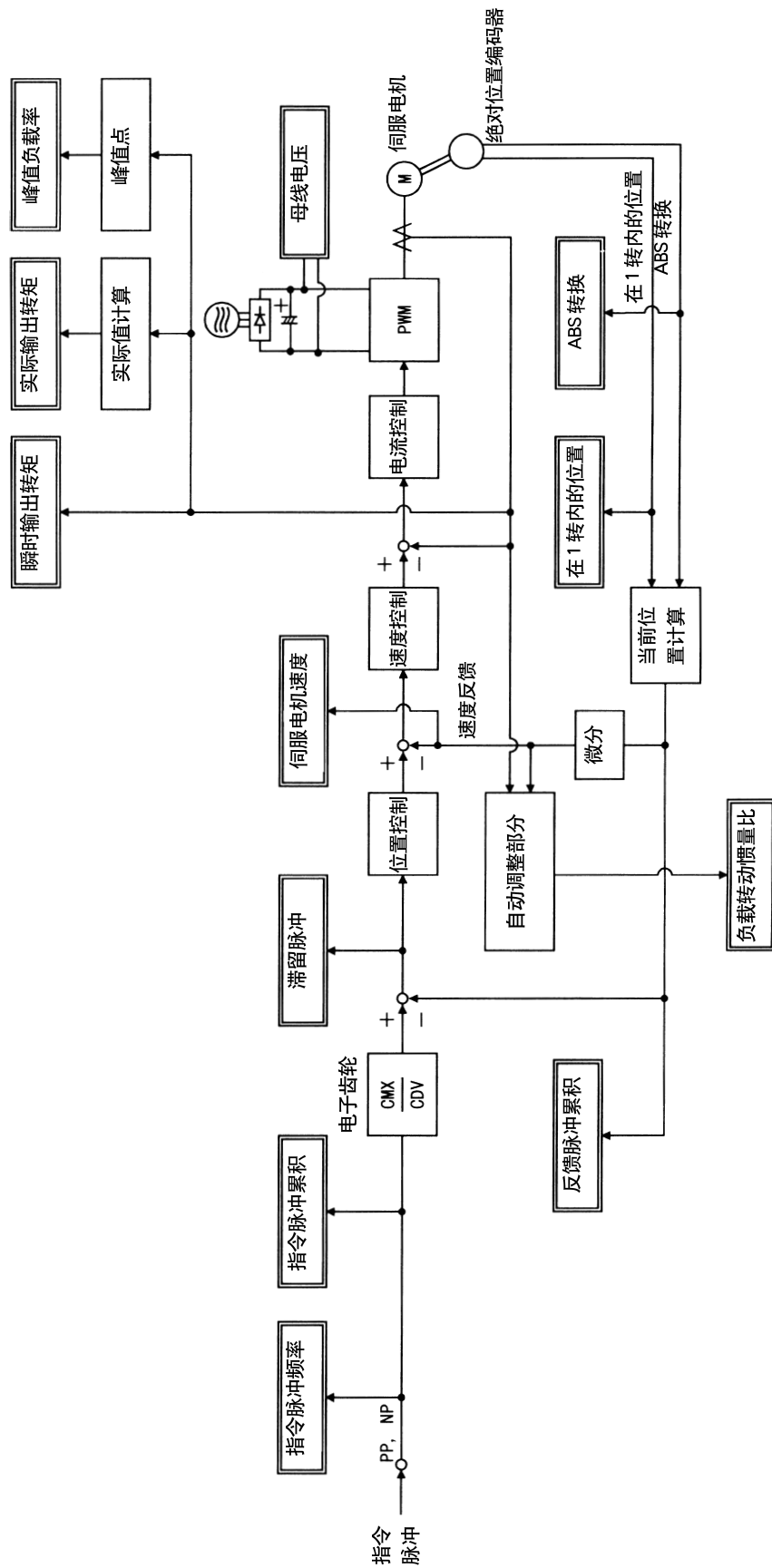
(3). 转矩控制模式



附 2. 模拟量输出方框图



附 3. 状态显示方框图

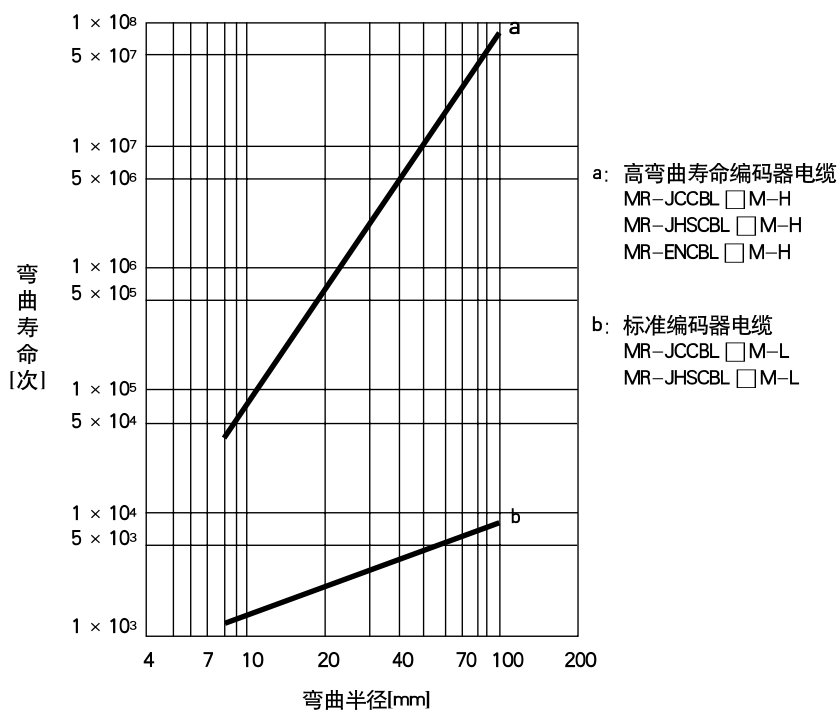


使用动态制动器时, 应确保负载和伺服电机的转动惯量比在下表中所列的数值以内。负载在此范围之外时使用动态制动器, 可能会烧毁内置的动态制动器。如果负载可能超过表中的值, 请和三菱电机有关部门联系。

伺服放大器	负载转动惯量比 (倍)
MR-J2S-10A ~ MR-J2S-200A MR-J2S-10A1 ~ MR-J2S-40A1	30
MR-J2S-350A	16

#### 12.4 编码器电缆弯曲寿命

本节说明编码器电缆弯曲寿命。图中所示为理论值而非可确保的值, 实际应用时应留有裕量。



## 第十三章 选件和辅助设备

**危险**

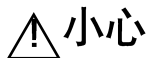
- 连接选件和辅助设备时，必须先断开电源，经过10分钟，等到充电指示灯熄灭，并用万用表确认电压后方可进行。

**小心**

- 请使用指定的辅助设备和选件，否则可能引起故障或火灾。

## 13.1 选件

## 13.1.1 再生制动选件

**小心**

- 再生制动选件和伺服放大器只能按照指定的配合使用，否则可能引起故障或火灾。

## (1) 配合标准和再生制动功率

伺服放大器	(注) 再生制动功率[W]					
	内部再生 制动电阻	MR-RB032 (40 Ω)	MR-RB12 (40 Ω)	MR-RB32 (40 Ω)	MR-RB30 (13 Ω)	MR-RB50 (13 Ω)
MR-J2S-10A(1)		30				
MR-J2S-20A(1)	10	30	100			
MR-J2S-40A(1)	10	30	100			
MR-J2S-60A	10	30	100			
MR-J2S-70A	20	30	100	300		
MR-J2S-100A	20	30	100	300		
MR-J2S-200A	100				300	500
MR-J2S-350A	100				300	500

注：表中的值是电阻的再生制动功率，并非额定功率。

## (2) 再生制动选件的选择

## (a) 选择方法

使用于水平轴时，可用如下方法选择再生制动选件：

在空载时，伺服电机从运行速度减速停止的允许再生制动频度请参照另售的伺服电机技术资料集第5.1节。伺服电机带有负载时，允许频度随负载转动惯量的不同而异，可用下式计算：

$$\text{允许频度} = \frac{\text{伺服电机单机的允许频度(伺服电机技术资料集第5.1节中记载的值)}}{(m+1)} \times \left( \frac{\text{额定速度}}{\text{运行速度}} \right)^2 (\text{次/分})$$

$m = \text{负载转动惯量} / \text{伺服电机转动惯量}$

根据允许频度决定是否使用再生制动选件。

允许频度 < 位置定位次数[次/分]

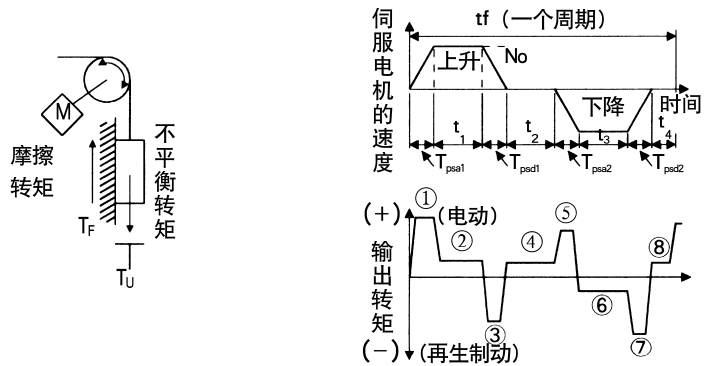
根据本节(1)中所列的配合选择再生制动选件。



(b) 根据再生制动能量来选择

对于垂直负载和连续制动运行的应用，或需要精确选择再生制动选件时，可使用以下方法进行选定：

a. 再生制动能量的计算



转矩和能量的计算公式

再生制动功率	伺服电机的转矩[N·m]	能量E[J]
①	$T_1 = \frac{(J_L+J_M) \cdot N_o}{9.55 \times 10^4} \cdot \frac{1}{T_{psa1}} + T_U + T_F$	$E_1 = \frac{0.1047}{2} \cdot N_o \cdot T_1 \cdot T_{psa1}$
②	$T_2 = T_U + T_F$	$E_2 = 0.147 \cdot N_o \cdot T_2 \cdot t_1$
③	$T_3 = \frac{(J_L+J_M) \cdot N_o}{9.55 \times 10^4} \cdot \frac{1}{T_{psd1}} + T_U + T_F$	$E_1 = \frac{0.1047}{2} \cdot N_o \cdot T_3 \cdot T_{psd1}$
④, ⑧	$T_4 = T_U$	$E_4 \geq 0$ (不可再生)
⑤	$T_5 = \frac{(J_L+J_M) \cdot N_o}{9.55 \times 10^4} \cdot \frac{1}{T_{psa2}} + T_U + T_F$	$E_5 = \frac{0.1047}{2} \cdot N_o \cdot T_5 \cdot T_{psa2}$
⑥	$T_6 = T_U + T_F$	$E_6 = 0.1047 \cdot N_o \cdot T_6 \cdot t_3$
⑦	$T_7 = \frac{(J_L+J_M) \cdot N_o}{9.55 \times 10^4} \cdot \frac{1}{T_{psd2}} + T_U + T_F$	$E_7 = \frac{0.1047}{2} \cdot N_o \cdot T_7 \cdot T_{psd2}$
再生制动能量的总和 ES		①到⑧的能量总和 ES (负值)

b. 伺服电机和伺服放大器再生制动时的损耗

伺服电机和伺服放大器再生制动时的效率和其它数据如下所示：

伺服放大器	制动效率	电源充电(S)
MR-J2S-10A(1)	55	9
MR-J2S-20A(1)	70	9
MR-J2S-40A(1)	85	11
MR-J2S-60A	85	11
MR-J2S-70A	80	18
MR-J2S-100A	80	18
MR-J2S-200A	85	40
MR-J2S-350A	85	40

效率( $\eta$ ): 在额定速度及额定输出转矩下运行时伺服系统的效率。效率会由于速度和输出转矩的不同而异。因此, 应留有 10% 以上的裕量。

电容充电 ( $E_c$ ): 伺服放大器中电解电容的充电能量。再生制动选件所消耗的能量等于再生制动能量的总和乘以系统效率再减去 C 充电能量。

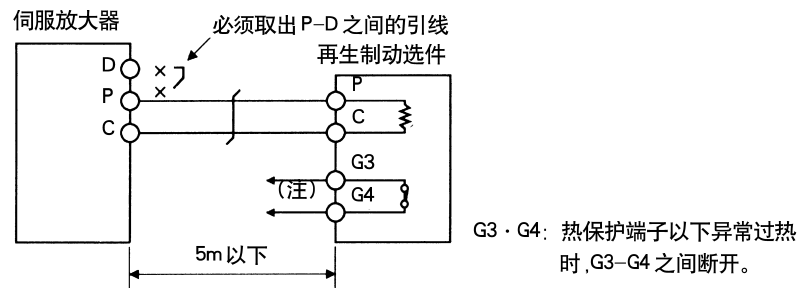
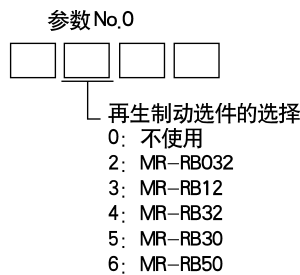
$$ER[J] = \eta \cdot Es - E_c$$

计算伺服系统在一个运行周期内再生制动选件需要消耗的电能, 并根据计算结果选择再生制动选件:

$$PR[W] = ER / t_f \dots \dots \dots (13.1)$$

(3) 再生制动选件的接线

使用再生制动选件时, 必须拆掉 P-D 之间的电线, 在 P-C 之间安装再生制动选件。根据使用的再生制动选件设定参数 No.0。由于发热, 再生制动选件的温度可达约 100℃。所以, 安装时应充分考虑散热量、安装位置和使用的电线。所用的电线应采用阻燃处理, 并尽量与再生制动选件分开。再生制动选件与伺服放大器接触处应使用双绞线。最大接线长度为 5m。

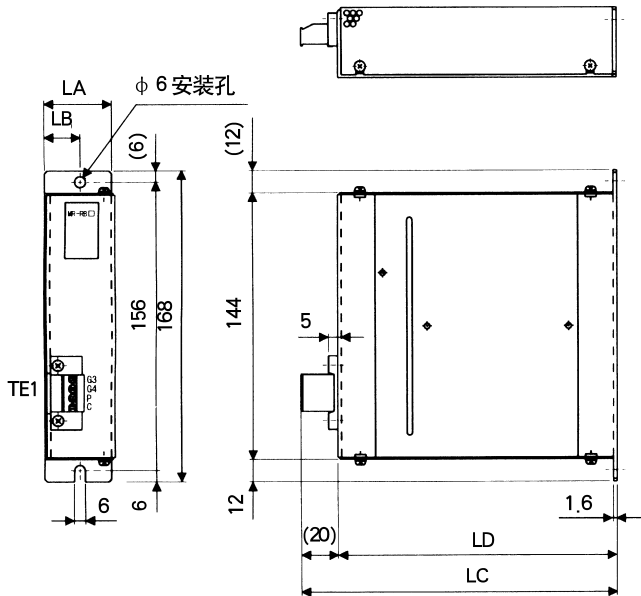


注: 异常过热时, 需能够切断电磁接触器 (MC)。

(4) 外形规格

(a) MR-RB032 · MR-RB12

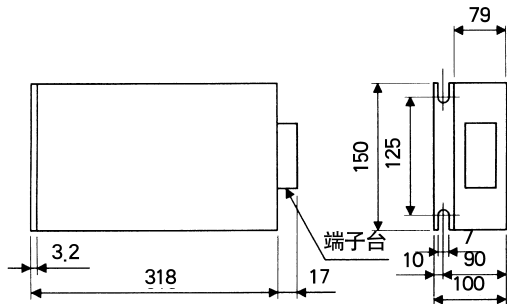
[单位: mm]



再生制动选件	再生制动功率[W]	电阻值 [Ω]	尺寸				质量 [kg]
			LA	LB	LC	LD	
MR-RB032	30	40	30	15	119	99	0.5
MR-RB12	100	40	40	15	169	149	0.5

(b) MR-RB32 · MR-RB30

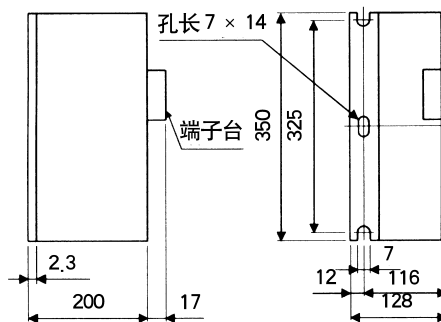
[单位: mm]



再生制动选件	再生制动功率[W]	电阻值 [Ω]	质量 [kg]
MR-RB32	300	40	2.9
MR-RB30	300	13	2.9

(c) MR-RB50

[单位: mm]

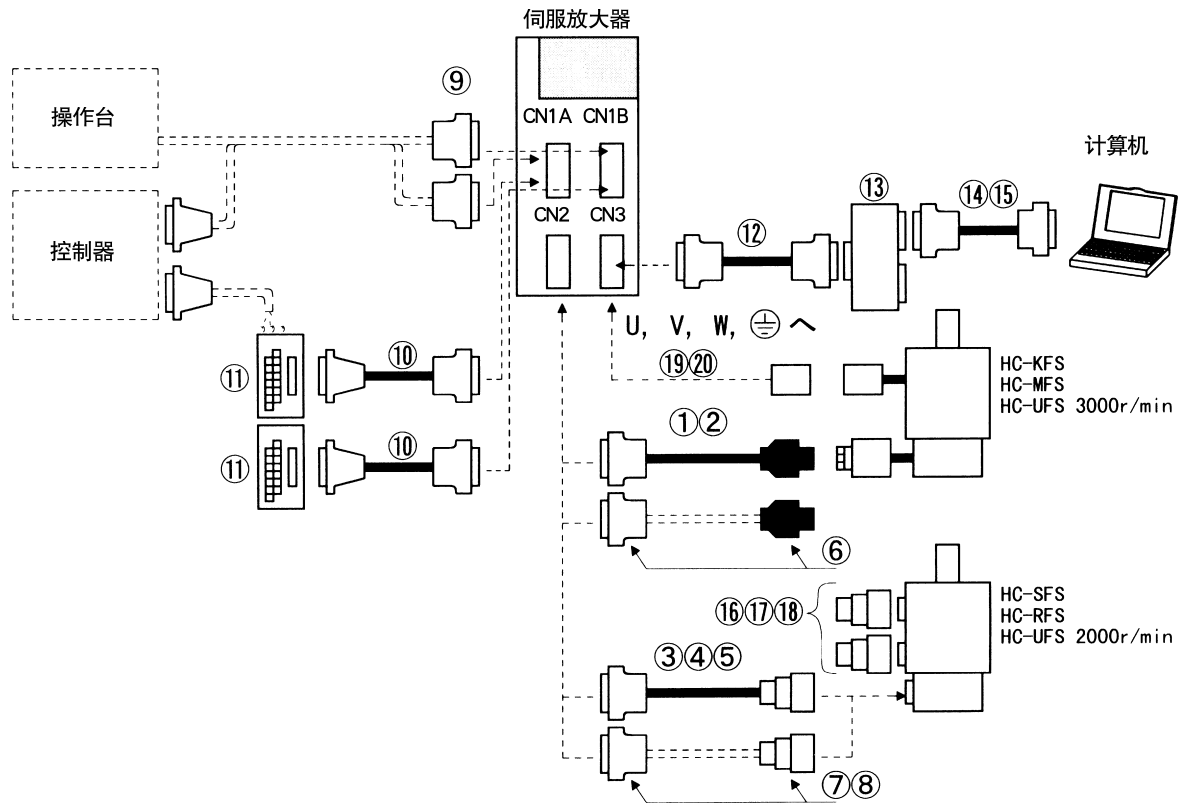


再生制动选件	再生制动功率[W]	电阻值 [Ω]	质量 [kg]
MR-RB50	500	13	5.6

13.1.2 电缆、接头




(1) 电缆

用于和伺服电机或其它机器连接的电缆如下所示：








注：虚线部分不作为选件提供。

### 13. 选件和辅助设备

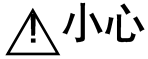
序号	产品	型号	说明		用途
①	编码器电缆	MR-JCCBL□M-L 参照本节 (2)	接头: 10120-3000VE 外壳: 10320-52F0-008 (3M 制或同等产品)	插座: 1-172161-9 接头针脚: 170359-1 (AMP 制或同等产品)	标准弯曲寿命 IP20
②	高弯曲寿命编码器电缆	MR-JCCB□M-H 参照本节 (2)			高弯曲寿命 IP20
③	标准编码器电缆	MR-JHSCB□M-L 参照本节 (2)	接头: 10120-3000VE 外壳: 10320-52F0-008 (3M 制或同等产品)	插头: MS3106B20-29S 电缆卡头: MS3057-12A (日本航空电子制)	标准弯曲寿命 IP20
④	高弯曲寿命编码器电缆	MR-JHSC□M-H 参照本节 (2)			高弯曲寿命 IP20
⑤	对应IP65的编码器电缆	MR-ENCB□M-H 参照本节 (2)	接头: 10120-3000VE 外壳: 10320-52F0-008 (3M 制或同等产品)	插头: MS3106A20-29S(D190) 电缆卡头:CE3057-12A-3 (D265) 外壳: CE02-20BS-S (DDK 制)	高弯曲寿命 IP65, IP67 不防油
⑥	编码器的接头组件	MR-J2CNM	接头: 10120-3000VE 外壳: 10320-52F0-008 (3M 制或同等产品)	插座: 1-172161-9 针脚: 170359-1 电缆卡头: MTI-0002 (AMP 制或同等产品)	IP20
⑦	编码器的接头组件	MR-J2CNS	接头: 10120-3000VE 外壳: 10320-52F0-008 (3M 制或同等产品)	插头: MS3106B20-29S 电缆卡头: MS3057-12A (日本航空电子制)	IP20
⑧	编码器的接头组件	MR-ENCNS	接头: 10120-3000VE 外壳: 10320-52F0-008 (3M 制或同等产品)	插头: MS3106A20-29S(D190) 电缆卡头:CE3057-12A-3 (D265) 后壳: CE02-20BS-S (DDK 制)	IP65 IP67
⑨	控制信号用接头组件	MR-J2CN1	接头: 10120-3000VE 外壳: 10320-52F0-008 (3M 制或同等产品)	 数量: 各2个	

### 13. 选件和辅助设备

MELSERVO

序号	产品	型号	说明	用途	
⑩	中继端子台电缆	MR-J2TBL□M 参数 13.1.3 节	接头: HIF3BA-20D-2.54R (ヒロセ电机制) 	接头 10120-6000EL 外壳: 10320-3210-000 (3M 制或同等产品)	中继端子台 接续用
⑪	中继端子台	MR-TB20	参照 13.1.3		
⑫	总线电缆	MR-J2HBUS□M 参照 13.1.4	接头: 10120-6000EL 外壳: 10320-3210-000 (3M 制或同等产品)	接头 10120-6000EL 外壳: 10320-3210-000 (3M 制或同等产品)	用于和维护 用中继卡连 接
⑬	用于维护的中继卡	MR-J2CN3TM	参照 13.1.4		
⑭	通信电缆	MR-CPC98CBL3M 参照本节 (3)	接头: 10120-6000EL 外壳: 10320-3210-000 (3M 制或同等产品)	接头: DE-25PF-N 外壳: DB-C2-J9 (日本航空电子工业制)	用于和 PC- 98 计算机连 接
⑮	通信电缆	MR-CPCATCBL3M 参照本节 (3)	接头: 10120-6000EL 外壳: 10320-3210-000 (3M 制或同等产品)	接头: DE-9SF-N 外壳: DE-C1-J6-S6 (日本航空电子工业制)	用于 PC-AT 兼容计算机 连接
⑯	电源接头组件	MR-PWCNS1		插头: CE05-6A22-23SD-B-BSS 电缆卡头: CE3057-12A-2 (D265) (DDK 制)	要符合 EN 规 格时必须使 用
⑰	电源接头组件	MR-PWCNS2		插头: CE05-6A24-10SD-B-BSS 电缆卡头: CE3057-16A-2 (D265) (DDK 制)	IP65, IP67
⑱	制动器接头组件	MR-BKCN		插头: MS3106A10SL-4S (D190)(DDK 制) 电缆接头: YS010-5-8 (大和电业制)	EN 规格对应 IP65, IP67
⑲	电源接头组件	MR-PWCNK1		插头: 5559-04P-210 终端: 5558PBT3L (AWG16 用) (6 个) (molex 制)	IP20
⑳	电源接头组件	MR-PWCNK2		插头: 5559-06P-210 终端: 5558PBT3L (AWG16 用) (8 个) (molex 制)	用于带有制 动器的伺服 电机 IP20

(2) 编码器电缆



- 如果自制码器电缆，其接线不能弄错，否则会造成伺服电机异常运行。

注意

- 编码器的电缆不防油。
- 编码器电缆的弯曲寿命，可参照 12.4 节。

编码器电缆一般请使用本公司的选件。在长度不够或由于其它原因无法使用标准选件时，请用户自己制造。

(a) MR-JCCBL □ M-L · MR-JCCBLM-H

这些编码器电缆可用于HC-KFS,HC-MFS,HC-UFS系列伺服电机(3000r/min)。

① 型号说明

型号：MR - J CCBL □ M-□

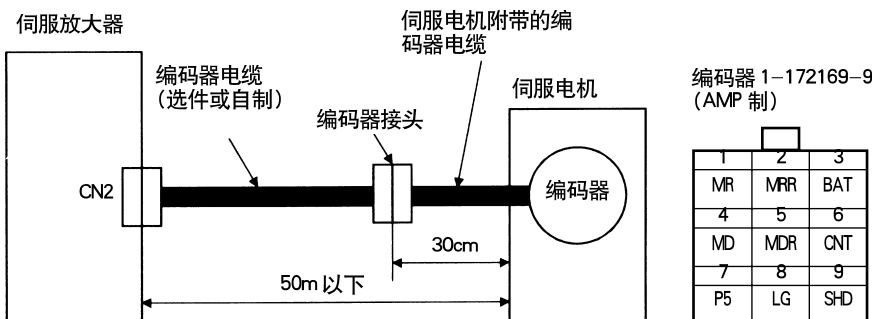
记号	(注) 电缆长度[m]
2	2
5	5
10	10
20	20
30	30
40	40
50	50

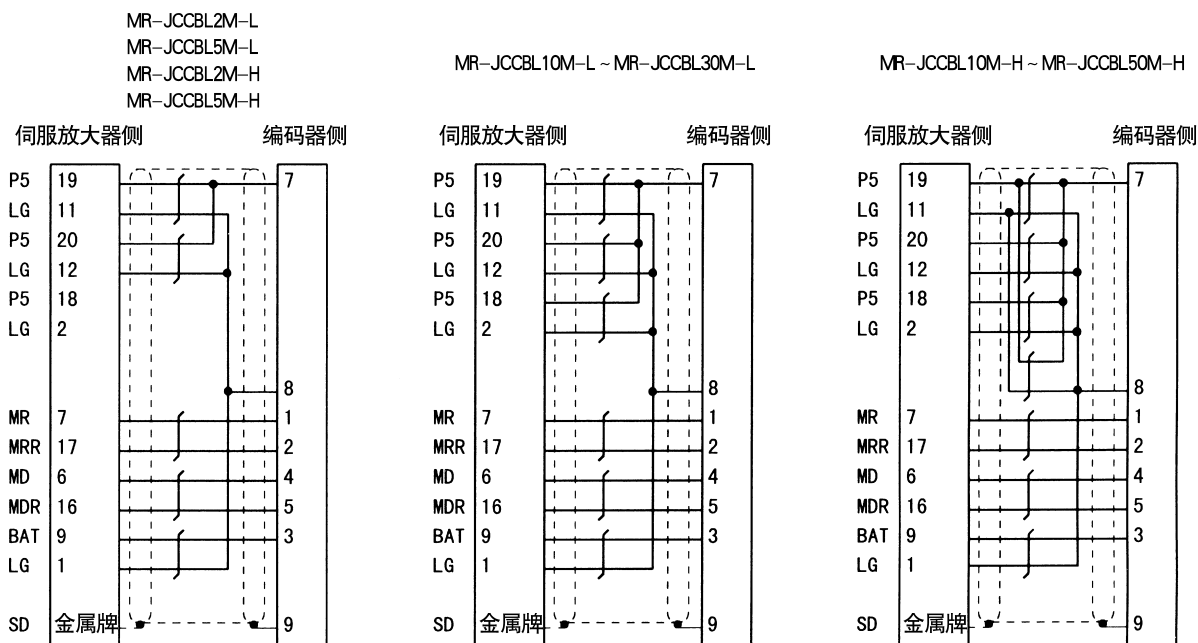
记号	规格说明
L	标准弯曲寿命
H	高弯曲寿命

注：MR-JCCBL □ M-L 没有长度为 40m 和 50m 的型号。

② 接线图

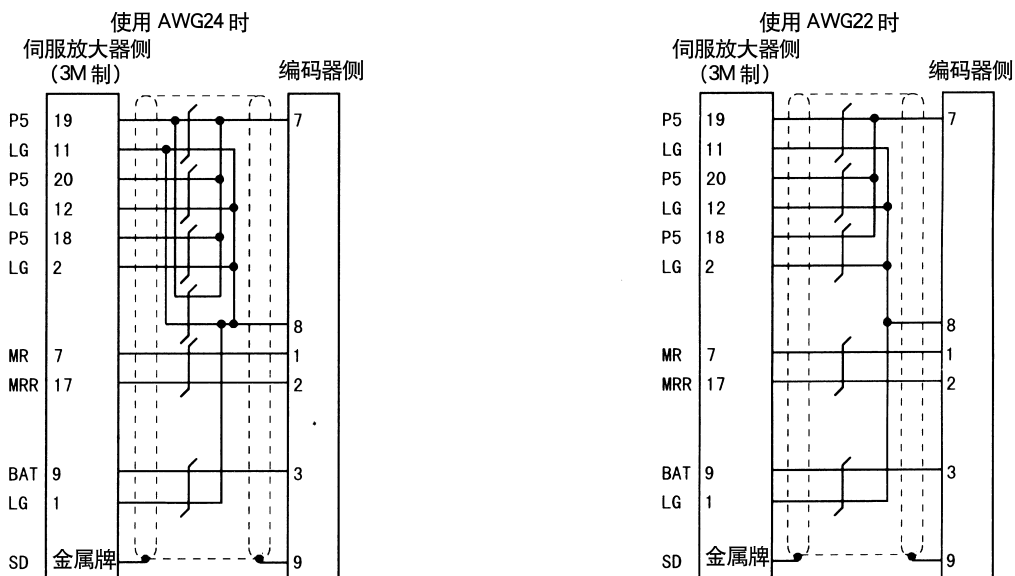
伺服放大器侧的针脚分配请参照 3.3.1 节。





制作编码器电缆时, 请用13.2.1节推荐的电线和MR-J2CNM接头组件, 按以下所示的接线图进行制作。根据此接线图, 用户可以制作最长达50m的编码器电缆(含伺服电机本身的电缆)。用户在制作编码器电缆时不用连接“MD”“MRD”信号。

根据伺服电机的使用环境, 参考伺服电机技术资料集第3章, 选择所需的编码器侧接头。





- (b) MR-JHSCBL-□M-L · MR-JHSCBL□M-H · MR-ENCBL□M-H  
 这些编码器电缆可用于 HC-SFS · HC-RFS · HC-UFS 系列的伺服电机(2000r/min)。

① 型号说明

型号: MR - JHSCBL □ M-□

记号	规格
L	标准弯曲寿命
H	高弯曲寿命

记号	(注) 电缆长度[m]
2	2
5	5
10	10
20	20
30	30
40	40
50	50

注: MR-JHSCBL-M-L 没有长度为 40m 和 50m 的型号。

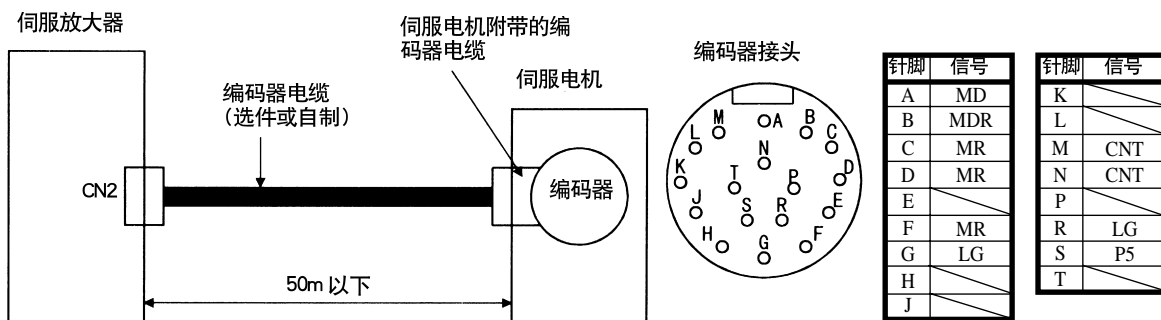
型号: MR - ENCBL □ M- H

高弯曲寿命

记号	电缆长度[m]
2	2
5	5
10	10
20	20
30	30
40	40
50	50

② 接线图

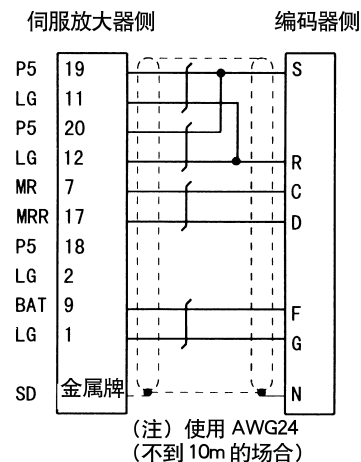
伺服放大器侧的针脚分配请参照 3.3.1 节。



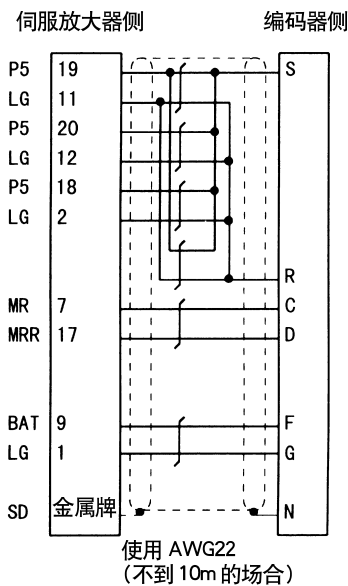
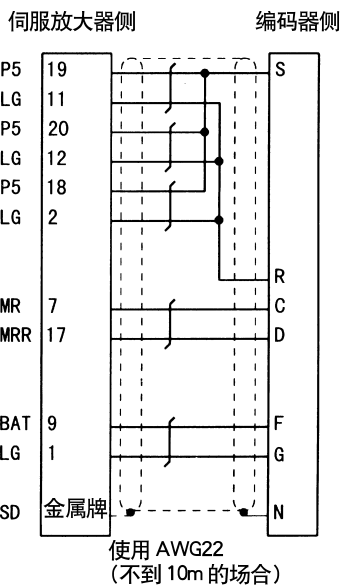
MR-JHSCBL2M-L  
MR-JHSCBL5M-L  
MR-JHSCBL2M-H  
MR-JHSCBL5M-H  
MR-ENCBL2M-H  
MR-ENCBL5M-H

MR-JHSCBL10M-L ~ MR-JHSCBL30M-L

MR-JHSCBL10M-H ~ MR-JHSCBL50M-H  
MR-ENCBL10M-H ~ MR-ENCBL50M-H



(注) 5m 以下时可使用 AWG28。



制作编码器电缆时，请用 13.2.1 节推荐的电线和 MR-J2NS 接头组件，按本节所示的接线图进行制作。最大长度为 50m。

根据伺服电机的使用环境，参考伺服电机技术资料集第 3 章，选择所需的编码器侧接头。

(3) 通讯电缆

**注意**

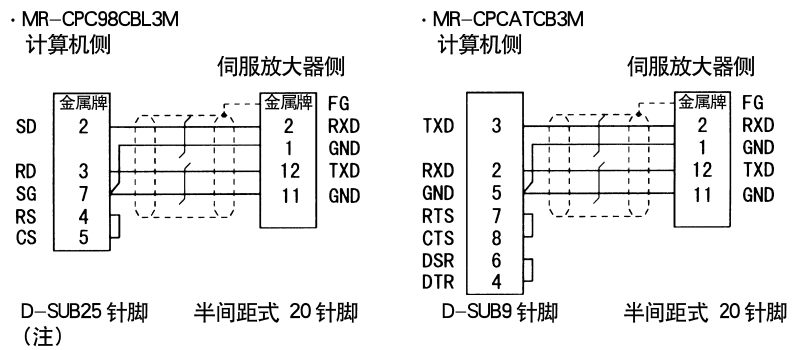
● 有些计算机不能使用这种电缆。请在认真确认 RS-232C 信号接头后，参照本节来制作通讯电缆。

通讯电缆应使用与计算机 RS-232 接头形状相配的型号。制作时，请参考本节的接线图。

请遵守下列事项：

- 必须使用屏蔽多芯线并确保将屏蔽层连接到 FG 上。
- 通讯电缆选件的长度为 3m。在低噪声的良好环境下使用时，电缆最大长度为 15m。应尽量减小连接的距离。

接线图



注：PC98 笔记本电脑也有半间距式 14 针脚接口。  
请确认所用计算机的 RS-232C 接头形状。

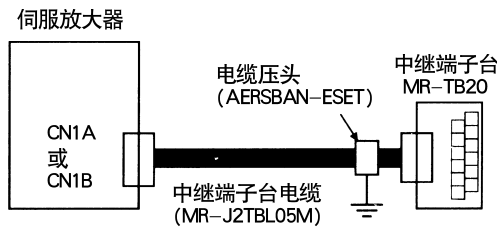
13.1.3 中继端子台(MR-TB20)

**注意**

● 使用中继端子台时，CN1A-20 和 CN1B-20 的 SG 针脚不能使用，请使用 CN1A-4 和 CN1B-4 的 SG 针脚。

(1) 使用方法

使用中继端子台(MR-TB20)时，必须和中继端子台电缆（MR-J2TBL05M）配合使用。下图为连接的例子。



使用标准附带的电缆压头在中继端子台侧将中继端子台电缆接地。电缆压头的使用方法参照 13.2.6 节 (2)。

(2) 端子标签

使用 MR-J2S-A (MR-J2-A) 时，有两个中继端子台的端子标签。使用参数 No.43-48 重新定义输入信号后，请参照本节 3.3 节 (4) 来贴标签。

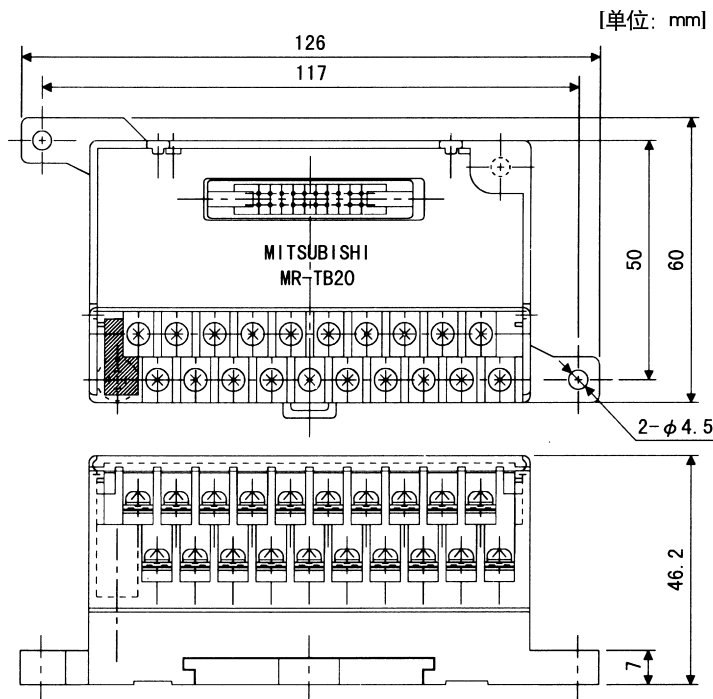
① CN1A 用

10	PP	LZ	LB	COM	OPC	PG	LZR	LBR	RD	
0	NP	P15R	LA	GR	SG	NG	OP	LAR	INP	SD

② CN1B 用

10	LG	VDD	SON	12	13	14	TL	P15R	COM	EMG	LSN	ZSP
0	VG	DO1	TLC	PG	SG	TLA	RES	LSP	ALM	SD		

(3) 外形图



端子螺丝: M3.5  
 适用电线: 最大 2mm<sup>2</sup>  
 (电线夹头宽度: 7.2mm 以下)

(4) 中继端子台电缆 (MR-J2TBL □ M)

型号: MR-J2TBL □ M

记号	型号
0.5	0.5
1	1

中继端子台侧接头  
HIF3BA-20D-2.54R (接头)

伺服放大器侧接头 (CN1A · CN1B) (3M制)  
10120-6000EL (接头)  
10320-3210-000 (外壳)

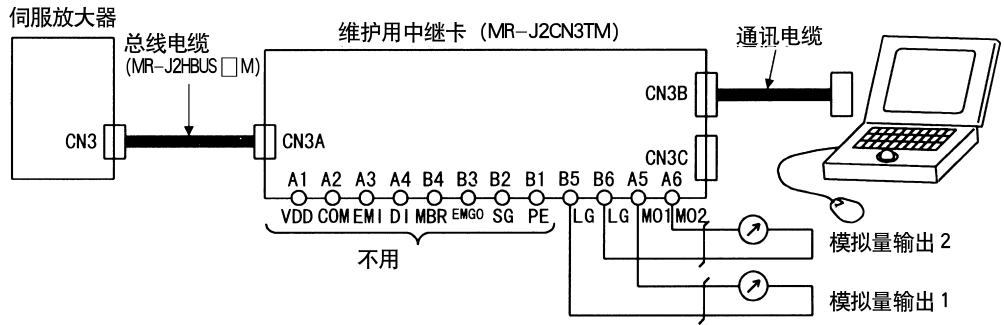
(注) 信号符号						中继端子台 端子台 No.	针脚 No	针脚 No
位置控制模式		速度控制模式		转矩控制模式				
CNTA 用	CNTB 用	CNTA 用	CNTB 用	CNTA 用	CNTB 用			
LG	LG	LG	LG	LG	LG	10	B1	1
NP	VC		VC		VLA	0	A1	2
PP	VDD		VDD		VDD	11	B2	3
P15R	DO1	P15R	DO1	P15R	DO1	1	A2	4
LZ	SON	LZ	SON	LZ	SON	12	B3	5
LA	TLC	LA	TLC	LA	VLC	2	A3	6
LB		LB	SP2	LB	SP2	13	B4	7
CR	PC	SP1	ST1	SP1	RS2	3	A4	8
COM	TLC	COM	ST2	COM	RS1	14	B5	9
SG	SG	SG	SG	SG	SG	4	A5	10
OPC	P15R		P15R		P15R	15	B6	11
NG	TLA		TLA		TC	5	A6	12
PG	COM		COM		COM	16	B7	13
OP	RES	OP	RES	OP	RES	6	A7	14
LZR	EMG	LZR	EMG	LZR	EMG	17	B8	15
LAR	LSP	LAR	LSP	LAR		7	A8	16
LBR	LSN	LBR	LSN	LBR		18	B9	17
INP	ALM	SA	ALM		ALM	8	A9	18
RD	ZSP	RD	ZSP	RD	ZSP	19	B10	19
SD	SD	SD	SD	SD	SD	9	A10	20

注: 中继端子台上所带的标签为位置控制模式时使用。用于速度控制模式或转矩控制模式的场合, 使用附带的标签改变信号的符号。

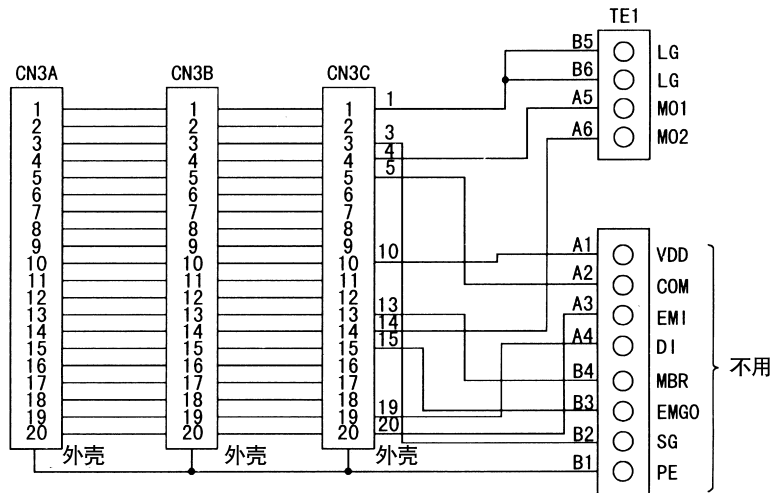
13.1.4 维护用中继卡 (MR-J2CN3TM)

(1) 使用方法

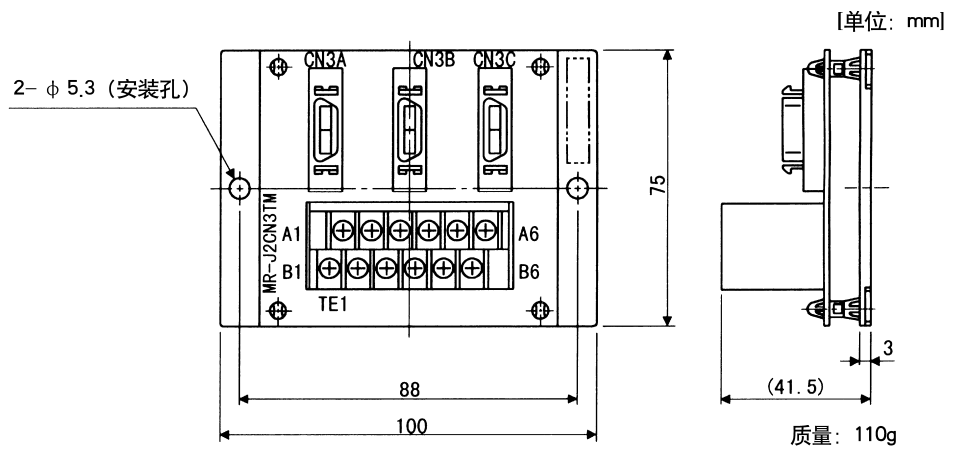
维护用中继卡(MR-J2CN3TM)用于需要同时使用计算机通讯和模拟量输出的场合。



(2) 接线图



(3) 外形图



(4) 总线电缆 (M-J2HBUS □ M)

型号: MR - J2HBUS □ M

记号	电缆长度 [m]
0.5	0.5
1	1
5	5

MR-J2HBUS05M

MR-J2HBUS1M

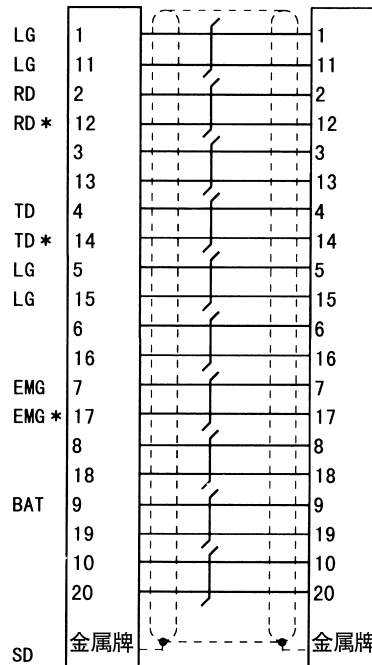
MR-J2HBUS5M

10120-6000EL (接头)

10320-3210-000 (外壳)

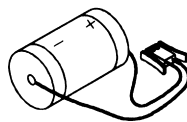
10120-6000EL (接头)

10320-3210-000 (外壳)



13.1.5 电池 (MR-BAT, · A6BAT)

在构成绝对位置系统时使用。



## 13.1.6 伺服设置软件

使用伺服设置软件 (MRZJW3-SETUP111E), 可以进行改变参数设定、图形显示和试运行等操作。

## (1) 规格

项目	说明
通讯信号	RS-232C
波特率 [bps]	57600 · 38400 · 19200 · 9600
监视	批量显示·高速显示·图形显示 (最小分辨率会因计算机处理速度的不同而异。)
报警	报警显示·报警履历·报警发生时数据显示
诊断	外部 I/O 信号显示·不转的原因显示·累积电源接通时间显示 软件序号显示·电机资料显示·调整数据显示·ABS 数据显示, VC 自动补偿显示·轴名称设定
参数	参数设定·列表显示·改变列表显示·详细情况显示和调整
试运行	点动运行·定位运行·无电机运行·I/O 信号强制输出 用简单语言编程运行。
高级功能	机械分析器·增益搜寻·机械模拟器
文件操作	数据读取·保存·打印
其它	自动运行·站号设定·帮助显示

注: 伺服设置软件在某些计算机上可能无法正确工作。

## (2) 系统构成

(a) 使用伺服设置软件时, 除了伺服电机·伺服放大器, 还必须有以下部件:

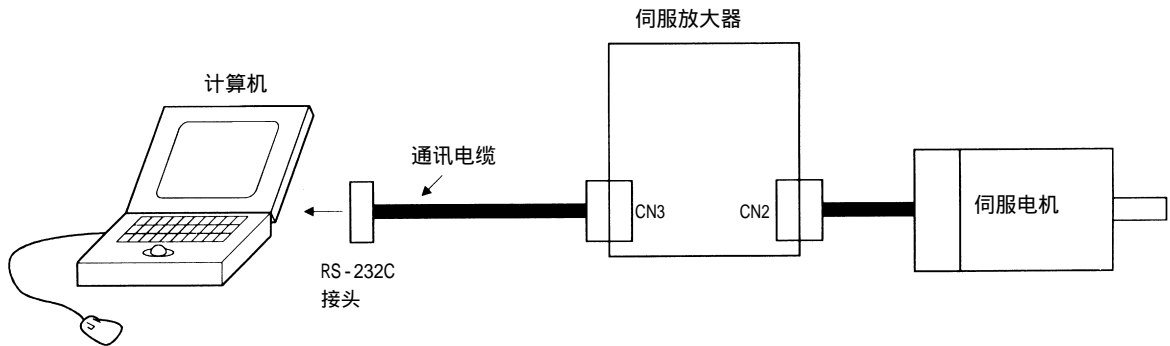
机种	(注)说明
计算机	DX4、75MHz 以上的 CPU, 可使用 Windows95/98 (推荐 Pentium 以上)。
内存	16MB 以上, 硬盘容量: 5MB 以上, 串行接口。
OS	Windows95 · 98
显示器	Windows95/98, 800 × 600 以上 256 色彩显示, 或 16-scale 单色显示。支持 Windows95/98。
键盘	可在计算机上使用的键盘。
鼠标	支持 Windows95 · 98 的鼠标, 不能使用串行接口鼠标。
打印机	支持 Windows95 · 98 的打印机。
通讯电缆	MR-CPC98CBL3M · MR-CPCATCBL3M, 不能使用这些型号时, 请参照 13.1.2 节 (3) 自制。
RS-232C/RS 422 转换器	需要使用 RS-422 多路通讯的场合。

注: Windows 是美国微软公司的注册商标。



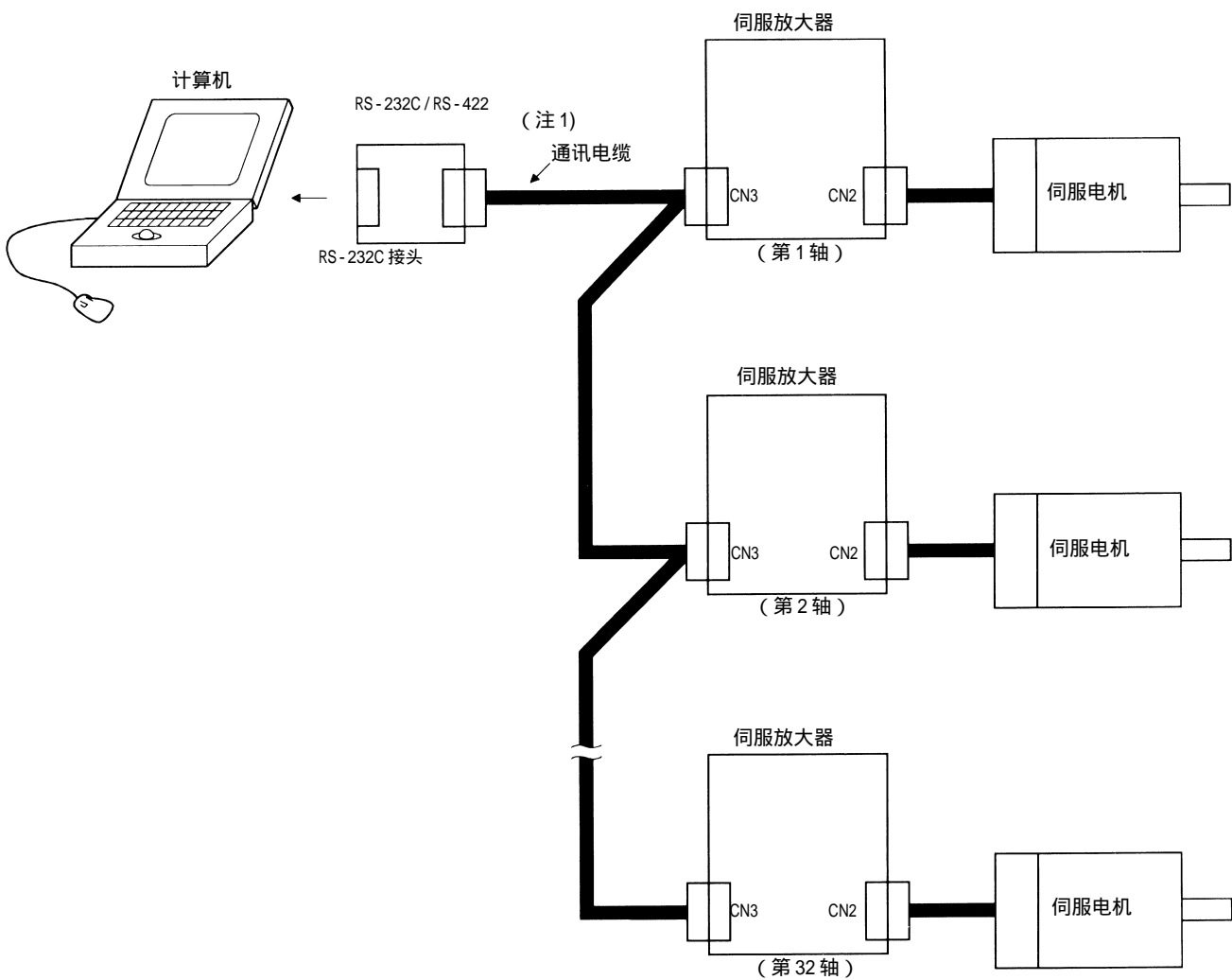
(b) 构成图

使用 RS-232C 时



使用 RS-422 时

多路连接最大可达 32 个站



注：电缆接线请参照 14.1.1 节。

13.2 辅助设备

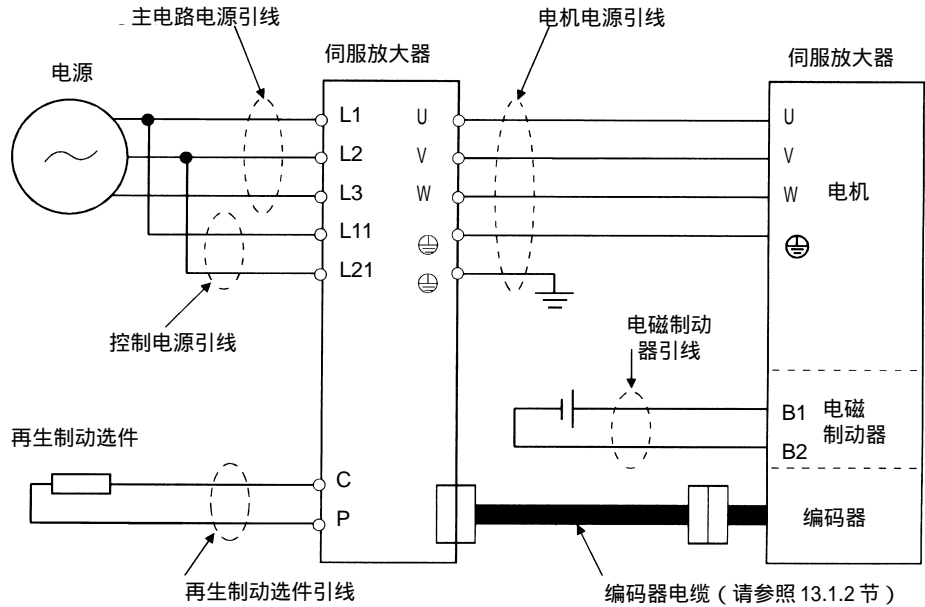
辅助设备必须使用本节所列产品或同等产品。如要符合EN规格或UL/C-UL规格，请使用符合相应规格的产品。

13.2.1 推荐电线规格

(1) 电源电缆

接线图如下所示。请使用本节所记的电线或同等产品。

(图见原书)



下表列出了电线的规格。其中假定电线为600V乙烯电线，接线距离在30m以下。接线距离超过30m时，考虑到电压降，需要使用其它规格的电线。

表中字母(a·b)是指连接伺服放大器时所对应端子(表13.2)。与MR-J2S-100A及以下容量伺服放大器的端子座TE2连接方法，请参考3.11节。

伺服电机侧的连接方法随伺服电机种类和容量的不同而异，请参考3.8节。

表 13.1 推荐电线

伺服放大器	电线[mm <sup>2</sup> ](注1)				
	L1·L2·L3	L1·L2·L3	U·V·W·⊕	P·C	B1·B2
MR-J2S-10A(1)	2(AWG14): a	1.25(AWG16)	1.25(AWG16): a	2(AWG14) :a	1.25(AWG16)
MR-J2S-20A(1)					
MR-J2S-40A(1)					
MR-J2S-60A					
MR-J2S-70A					
MR-J2S-100A					
MR-J2S-200A	3.5(AWG12): b		3.5(AWG12): b		
MR-J2S-350A	5.5(AWG10): b		(注2)5.5(AWG10):b		

注1：电线夹头和适用工具请参照后表。

2：使用伺服电机HC-RFS203时，电线应为3.5mm<sup>2</sup>。

表 13.2 推荐电线夹头型号

符号	伺服放大器侧电线夹头 (AMP 制)	
	电线夹头	适用工具
a	32959	47387
b	32968	59239

## (2) 使用的电线

制作时，请用下表中的电线或同等产品。

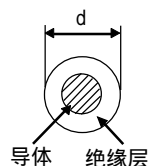
表 13.3 用于电缆选件的电线

种类	型号	长度[m]	电线型号	
编码器电缆	MR-JCCBL M-L	2 ~ 10	UL20276 AWG # 28 7pair(BLAC)	
		20 · 30	UL20276 AWG # 22 6pair(BLAC)	
	MR-JCCBL M-H	2 · 5	A14B2343 6P	
		10 ~ 50	A14B0238 7P	
	MR-JHSBL M-L	2 · 5	UL20276 AWG # 28 4pair(BLAC)	
		10 ~ 30	UL20276 AWG # 22 6pair(BLAC)	
	MR-JHSBL M-H	2 · 5	A14B2339 4P	
		10 ~ 50	A14B2343 6P	
	MR-ENCBL M-H	2 · 5	A14B2339 4P	
		10 ~ 50	A14B2343 6P	
	通讯电缆	MR-CPC98CBL3M	3	UL20276 AWG # 28 3pair(BLAC)
		MR-CPCATCBL3M	3	UL20276 AWG # 28 3pair(BLAC)
总线电缆	MR-J2HBUS M	05 ~ 5	UL20276 AWG # 28 10pair(BLAC)	

表 13.4 电线规格

电线型号	芯线尺寸 [mm <sup>2</sup> ]	芯线根数	电线特性			(注3) 总外径 [mm]
			构成 [根数 / mm]	电阻 [ / km]	绝缘层外径 d[mm](注3)	
UL20276 AWG#28 7pair(BLAC)	0.08	14 根(7 对)	7 / 0.127	222 以下	0.38	5.6
UL20276 AWG#22 4pair(BLAC)	0.08	8 根(4 对)	7 / 0.127	222 以下	0.38	4.7
UL20276 AWG#28 3pair(BLAC)	0.08	6 根(3 对)	7 / 0.127	222 以下	0.38	4.6
UL20276 AWG#28 10pair (乳白色)	0.08	20 根(10 对)	7 / 0.127	222 以下	0.38	6.1
UL20276 AWG#22 6pair(BLAC)	0.3	12 根(6 对)	12 / 0.18	62 以下	1.2	8.2
(注2) A14B2343 6P	0.2	12 根(6 对)	40 / 0.08	105 以下	0.88	7.2
(注2) A14B2339 4P	0.2	8 根(4 对)	40 / 0.08	105 以下	0.88	6.5
(注2) A14B0238 7P	0.2	14 根(7 对)	40 / 0.08	105 以下	0.88	8.0

注1：d 为下图中的尺寸



2：供应商：东亚电气工业

3：为标准外径，最长外径可增加 10%。

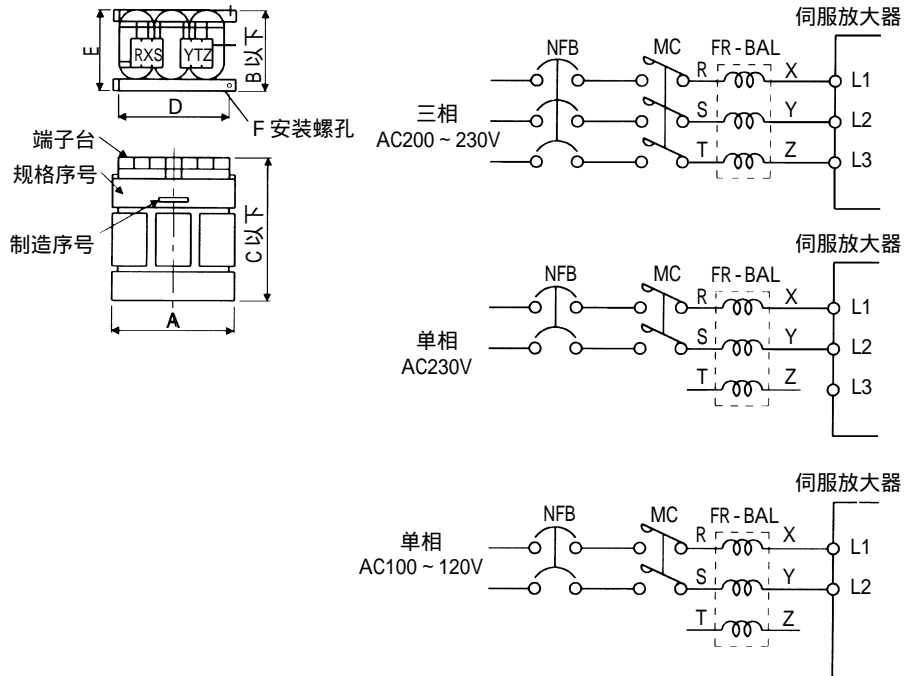
13.2.2 无熔丝断路器 · 熔丝 · 电磁接触器

每台伺服放大器都要使用无熔丝断路器和电磁接触器。用熔丝替换无熔丝断路器时，请按照本节所记的规格选择熔丝。

伺服放大器	无熔丝断路器	熔丝			电磁接触器
		等级	电流[A]	电压[V]	
MR-J2S-10A(1)	NF30形 5A	K5	10	AC250	S-N10
MR-J2S-20A	NF30形 5A	K5	10		
MR-J2S-40A · 20A1	NF30形 10A	K5	15		
MR-J2S-60A · 40A1	NF30形 15A	K5	20		
MR-J2S-70A	NF30形 15A	K5	20		
MR-J2S-100A	NF30形 15A	K5	25		
MR-J2S-200A	NF30形 20A	K5	40		S-N18
MR-J2S-350A	NF30形 30A	K5	70		S-N20

13.2.3 功率因数改善用电抗器

功率因数改善用电抗器可将功率因数提高到 90%。使用单相电源时，改善后的功率因素可能会低于 90%。



伺服放大器	型号	尺寸 [mm]						质量[kg]
		A	B	C	D	E	F	
MR-J2S-10A(1) · 20A	FR-BAL-0.4K	135	64	120	120	45	M4	2
MR-J2S-40A · 20A1	FR-BAL-0.75K	135	74	120	120	57	M4	3
MR-J2S-60A · 70A · 40A1	FR-BAL-1.5K	160	76	145	145	55	M4	4
MR-J2S-100A	FR-BAL-2.2K	160	96	145	145	75	M4	6
MR-J2S-200A	FR-BAL-3.7K	220	95	200	200	70	M5	8.5
MR-J2S-350A	FR-BAL-7.5K	220	125	205	200	100	M5	14.5

13.2.4 继电器

各种接口使用的继电器如下表所示：

接口名称	选择的继电器
用于模拟量输入和数字输入（接口 DI-1）的信号开关用。	为防止接触不当，请使用微小信号用继电器（双触点） （例）欧姆龙：G2A 型，MY 型
用于数字输出信号（接口 DO-1）	DC12V 或 DC24V，40mA 以下的小型继电器 （例）欧姆龙：MY 型

13.2.5 浪涌吸收器

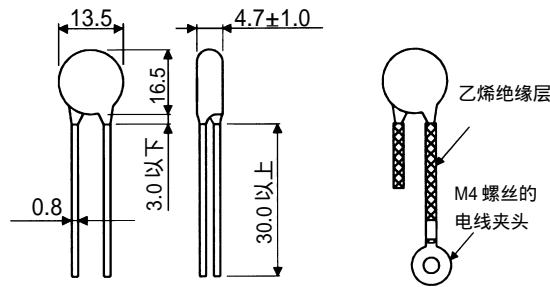
使用电磁制动器时，必须装有浪涌吸收器。浪涌吸收器请使用以下型号或同等产品。

使用浪涌吸收器时，必须按照下图进行绝缘处理。

最大额定值					最大电压		静电容量 (参考值)	压敏电阻额定 电压 (范围)
允许电路电压		允许浪涌电流	允许能量	额定功率				
AC[Vma]	DC[V]	[A]	[J]	[W]	[A]	[V]	[pF]	[V]
140	180	(注) 500/回	5	0.4	25	360	300	220 (198 ~ 242)

注：1次：8 × 20us

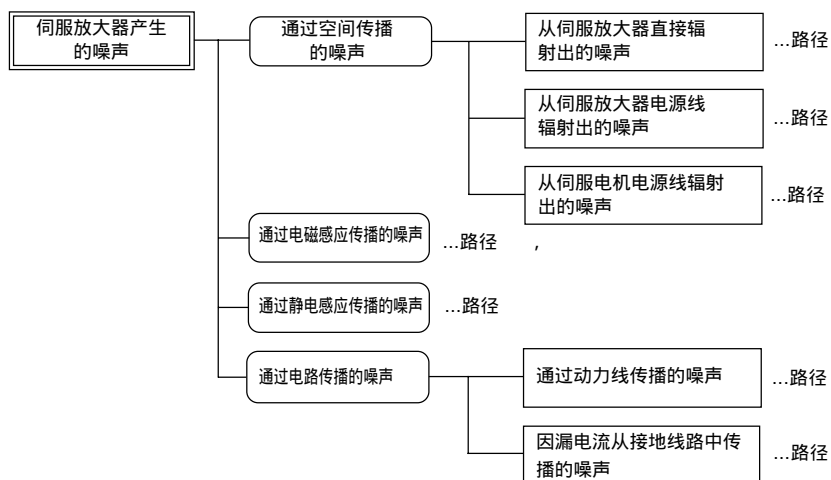
例：ER2V10D221（松下电器制）  
TNR-12G221K（Marcon 电子制）  
外形规格图 [mm](ERZ-C10DK221)

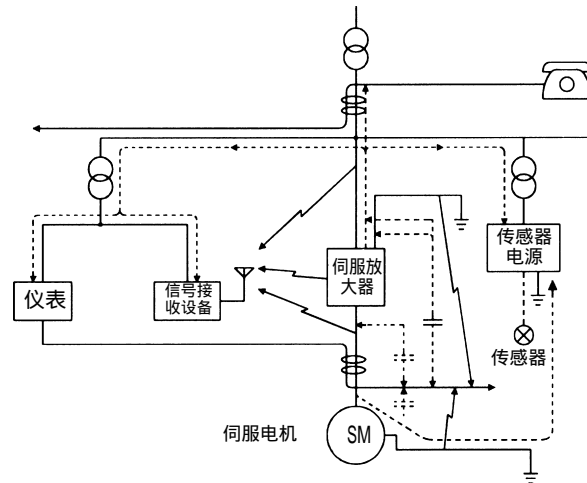


13.2.6 抗干扰技术

噪声干扰包括两类，一类从外部进入伺服放大器并可能导致其运行异常，另一类由伺服放大器辐射出去并可导致周围设备运行异常。伺服放大器是由微弱信号控制的电子设备，因此，通常需要以下的防护措施。

此外，由于伺服放大器是通过高速开关输出电流的，所以会形成噪声源。当噪声引起周围设备运行异常时，就应采取抗干扰措施。噪声传播途径不同，应采用的抗干扰措施也不同。





噪声传播途径	抗干扰技术
	<p>测量仪表、信号接受设备、传感器等都是处理微弱信号的设备，容易受干扰影响。如果将这些信号线和伺服放大器安装在同一个接线柜中或距离很近时，可能会受到经空间传播的干扰影响。此时应采取以下措施：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 易受干扰的装置和伺服放大器应尽量分开。</li> <li>(2) 易受干扰的信号线和伺服放大器的I/O信号线应尽量分开。</li> <li>(3) 信号线和动力线(伺服放大器的输入输出电缆)不要平行布线或捆扎在一起。</li> <li>(4) 在I/O线中安装线噪声滤波器或在输入线上安装无线电噪声滤波器。</li> <li>(5) 信号线和动力线中要使用屏蔽线或者分别放置在金属线槽内。</li> </ul>
	<p>信号线和动力线平行放置或捆扎在一起时，会因电磁感应和静电感应而通过信号线传播干扰，导致设备误动作。此时应采取以下措施：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 易受干扰的装置和伺服放大器应尽量分开。</li> <li>(2) 易受干扰的信号线和伺服放大器的I/O信号线应尽量分开。</li> <li>(3) 信号线和动力线(伺服放大器的输入输出电缆)不要平行布线或捆扎在一起。</li> <li>(4) 信号线和动力线中要使用屏蔽线或者分别放置在金属线槽内。</li> </ul>
	<p>当外部设备和伺服放大器共用同一电源时，伺服放大器产生的噪声可能通过电源线传播从而导致外部设备误动作。此时应采取以下措施：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 在伺服放大器的动力线(输入输出电缆)上安装无线电噪声滤波器。</li> <li>(2) 在伺服放大器的动力线上安装线噪声滤波器。</li> </ul>
	<p>当和伺服放大器相连接的外围设备的电线构成了一个回路时，可能会有漏电流流过，导致外围设备误动作。此时通过断开外围设备的接地线，可能会防止误动作产生。</p>

(2) 抗干扰产品

(a) 数据线路滤波器

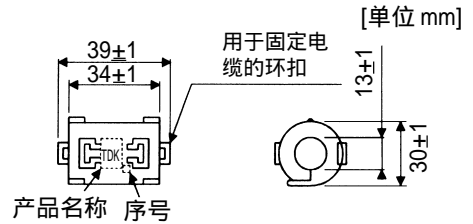
数据线路滤波器可安装在编码器电缆等处以防止干扰。

数据线路滤波器产品：ZCAT3035-1330 (TDK 制)

ESD-SR-25 (トーキン制)

作了例子，下面给出了 ZCAT3035-1330 (TDK 制) 的技术参数：

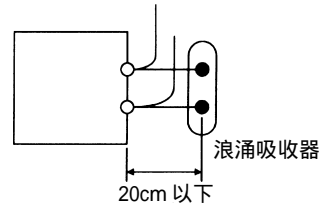
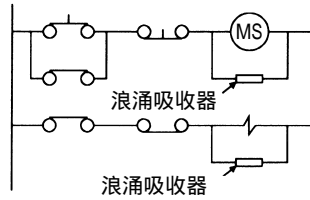
阻抗 [Ω]	
10 ~ 100MHz	10 ~ 500MHz
80	150



外形规格图(ZCAT3035-1330)

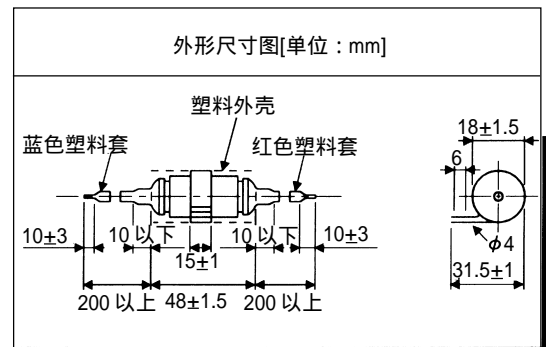
(b) 浪涌吸收器

伺服放大器的辅助电路中使用交流继电器、交流电磁阀、交流电磁制动器等设备时，需要安装浪涌吸收器。浪涌吸收器应使用下列产品或与同等产品。



(例)972A - 2003 50411  
(松尾电机制.....额定 AC200V)

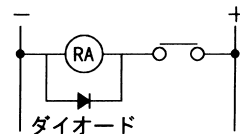
额定电压 AC[V]	C[μF]	R[Ω]	电压 AC[V]
200	0.5	50(1W)	T-C 间 1000(1 ~ 5S)



直流继电器、直流电磁阀等设备上要安装一个两极管。

最大电压：设备（继电器等）驱动电压的 4 倍以上。

最大电流：设备（继电器等）驱动电流的 2 倍以上。



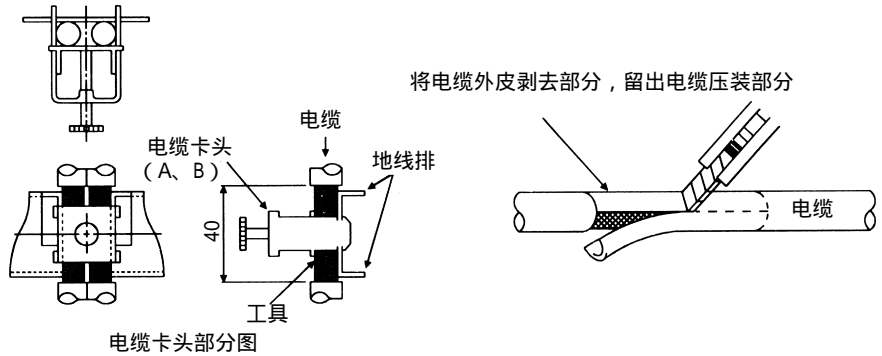


(c) 电缆压装工具 (AERSBAN-SET)

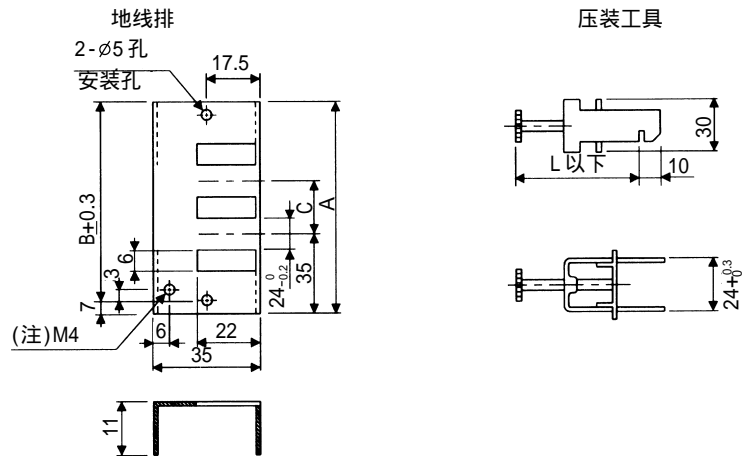
通常，屏蔽线的屏蔽层一般只需与SD端子连接就行了。如果象下图那样将屏蔽线直接连接到地线排上，效果会更好。

编码器电缆的地线排应安装在伺服放大器附近。象下图那样将电缆的外包线剥去一部分，露出外部导体，并将其压在地线排上。如果电缆太细，可将几根电缆一起压在地线排上。

电缆卡头是和地线排作为一套提供的。



· 外形图



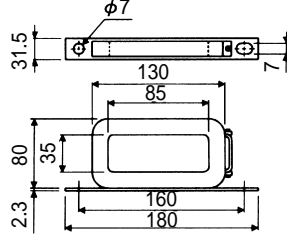
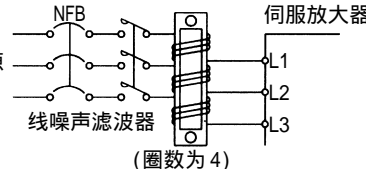
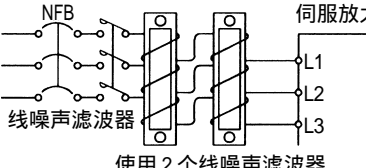
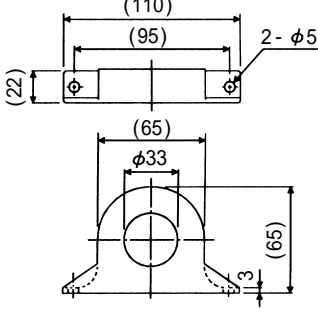
注：接地用螺孔。请与控制柜地线排连接。

型号	A	B	C	附属工具
AERSBAN-DSET	100	86	30	压装工具 2个
AERSBAN-ESET	70	56		压装工具 1个

压装工具	L
A	70
B	45

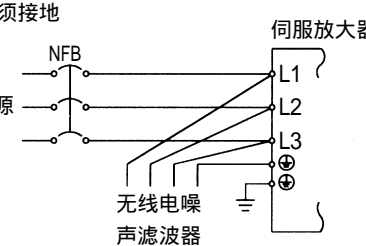
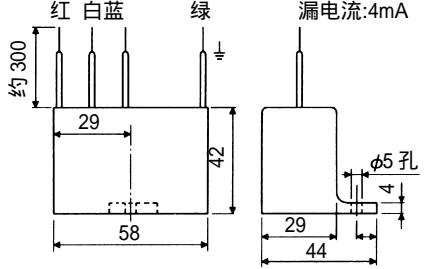
(d) 线噪声滤波器 (FR-BLF, FR-BSF01)

线噪声滤波器能够抑制伺服放大器电源和输出侧向外辐射的干扰，也能抑制高频漏电流（零相电流），尤其对 0.5MHz ~ 5MHz 区域内的高频干扰滤波效果最好。

接线图	外形规格
<p>将三相线以同样方向和圈数绕在滤波器上。 并将滤波器连接在伺服放大器的输入和输出侧。 绕的圈数越多，滤波效果越好。一般绕 4 圈。 电线太粗时，可以用 2 个以上的滤波器，使总的圈数达到 4。 输出侧的圈数必须在 4 以下。 接地线不要与三相电线绕在一起，否则会降低滤波效果。 使用单独的电线作为接地线</p> <p style="text-align: center;">FR-BSF01 (MR-J2S-200A 以下用)</p>	<p>FR-BLF(MR-J2S-350A 用)</p> 
<p>例 1</p>  <p style="text-align: center;">(圈数为 4)</p> <p>例 1</p>  <p style="text-align: center;">使用 2 个线噪声滤波器 (总圈数为 4)</p>	<p>FR-BSF01(MR-J2S-200A 以下用)</p> 

(e) 无线噪声滤波器 (FR-BIF) .....输入侧专用

无线噪声滤波器用于抑制伺服放大器辐射出的干扰，特别对 10MHz 以下的无线电频段的干扰抑制效果最好。这种滤波器只可用在输入侧。

接线图	外形规格图[单位：mm]
<p>连接线要尽可能短 必须接地</p>  <p style="text-align: center;">伺服放大器</p> <p style="text-align: center;">无线电噪声滤波器</p>	<p>外形规格图[单位：mm]</p>  <p>红 白 蓝 绿 漏电流:4mA</p> <p>约 300</p> <p>29 58 42 29 44 4 5 65 孔</p>

13.2.7 漏电断路器

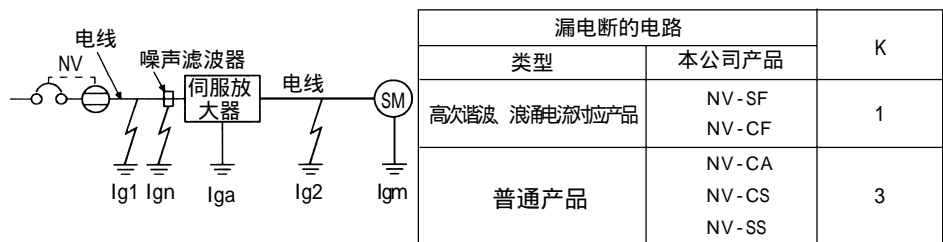
(1) 选择方法

交流伺服放大器输出的是用PWM控制经高频斩波得到的电流，其高次谐波产生的漏电流比用商用电源驱动电机的漏电流要大。

选择漏电断路器时，请确认一下伺服放大器和伺服电机是否良好接地。

另外，要减少漏电流，电源输入和输出部分的电缆越短越好，距离大地越远越好(约30cm以上)。

$$\text{额定动作电流} \geq 10 \cdot \{I_{g1} + I_{gn} + I_{ga} + K \cdot (I_{g2} + I_{gm})\} [\text{mA}] \dots \dots \dots (13.2)$$



I<sub>g1</sub>:从漏电流断路器到伺服放大器输入端的漏电流。(查阅图 13.1)

I<sub>g2</sub>:从伺服放大器输出端到伺服电机的漏电流。(查阅图 13.1)

I<sub>gn</sub>:输入侧所接滤波器的漏电流(每个FR-BIF有4.4mA的漏电流)

I<sub>ga</sub>:伺服放大器的漏电流(查阅表 13.6)

I<sub>gm</sub>:伺服电机的漏电流(查阅表 13.5)

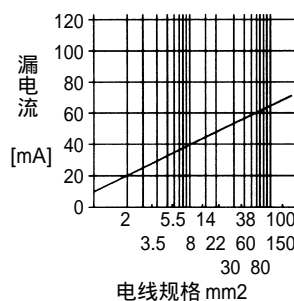


表 13.5 伺服电机的漏电流(I<sub>gm</sub>)

伺服电机输出功率[kW]	漏电流 [mA]
0.05 ~ 0.5	0.1
0.6 ~ 1.0	0.1
1.2 ~ 2.2	0.2
3 ~ 3.5	0.3

表 13.6 伺服放大器的漏电流(I<sub>ga</sub>)

伺服放大器容量[kW]	漏电流 [mA]
0.1 ~ 0.6	0.1
0.7 ~ 3.5	0.15

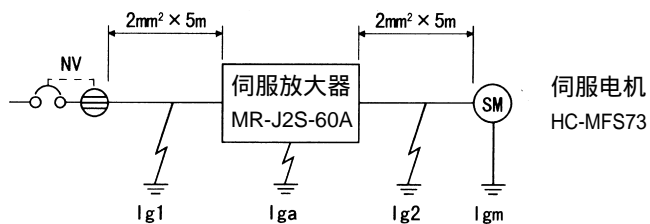
表 13.7 漏电断路器选定例

伺服放大器	漏电断路器额定动作电流
MR-J2S-10A ~ MR-J2S-350A MR-J2S-10A1 ~ MR-J2S-10A	15[mA]

图 13.1: 漏电流例 (I<sub>g1</sub>, I<sub>g2</sub>):  
CV 电缆铺设在金属线槽内时, 每公里产生的漏电流

## (2) 漏电断路器的选择

按照以下的说明选择漏断路器。



漏电断路器可使用一般产品。

根据图表，得到计算公式 13.2 中的各参数：

$$I_{g1} = 20 \cdot (5 / 1000) = 0.1 \text{mA}$$

$$I_{g2} = 20 \cdot (5 / 1000) = 0.1 \text{mA}$$

$$I_{gn} = 0 \quad (\text{不使用})$$

$$I_{ga} = 0.1 \text{mA}$$

$$I_{gm} = 0.1 \text{mA}$$

代入 13.2:

$$I_g = 10 \cdot \{0.1 + 0 + 0.1 + 3 \cdot (0.1 + 0.1)\} = 8.0 \text{mA}$$

根据计算结果，应使用额定动作电流为8.0mA以上的漏电断路器。可选择Ig为15mA的NV-CA/CC/SS系列漏电断路器。

13.2.8 EMC 滤波器

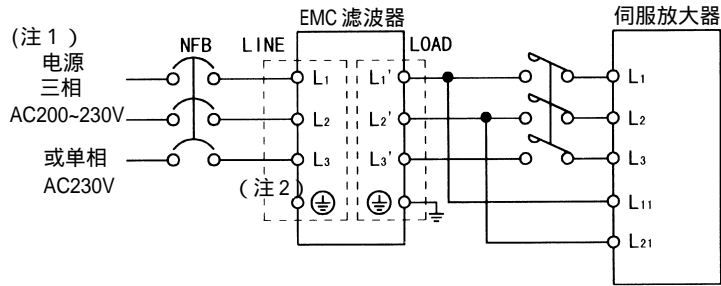
要符合 EN 规程中 EMC 规定的场合，推荐使用以下滤波器。

(1) 与伺服放大器相配合的滤波器

伺服放大器	推荐的滤波器		质量[kg]
	注：型号	漏电流[mA]	
MR-J2S-10A~MR-J2S-100A MR-J2S-10A1~NR-J2S-40A1	SF1252	38	0.75
MR-J2S-200A~MR-J2S-350A	SF1253	57	1.37

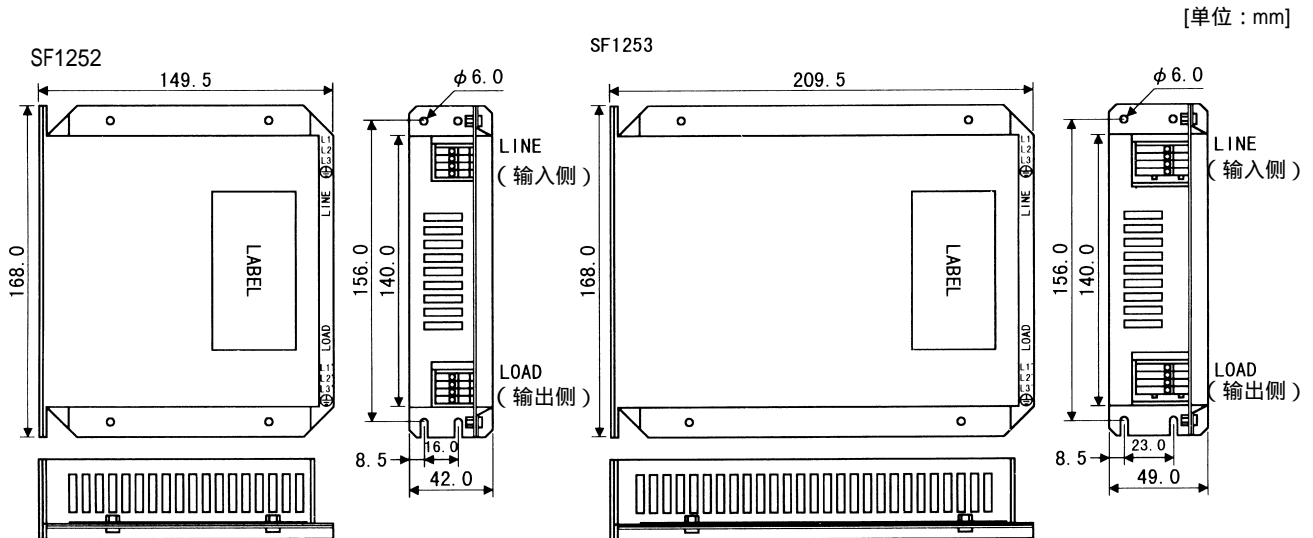
注：ROXBURGH 制

(2) 接线举例



注 1.单相 230 伏电源时，不用接 L3。  
2.电源有接地线时，请连接。

(3) 外形图



第 14 章 通讯功能

此系列伺服放大器具有 RS-422 / RS-232C 串行通讯功能。通过通讯可以实现运行伺服系统、修改参数、监视等功能。

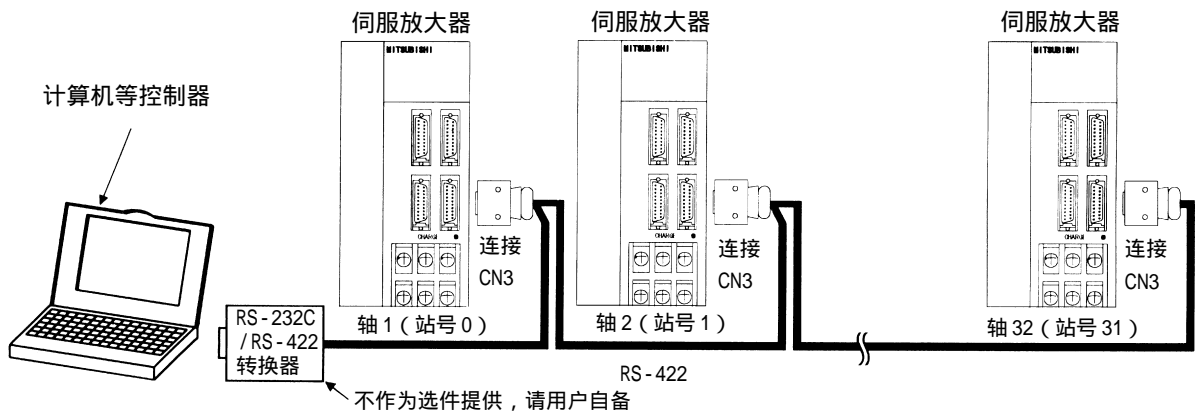
RS-422 通讯功能不能与 RS-232C 通讯功能同时使用。可用参数 No.16 选择使用 RS-422 或 RS232C。(参照 14.2.2 节)

14.1 构成

14.1.1 RS-422 的场所

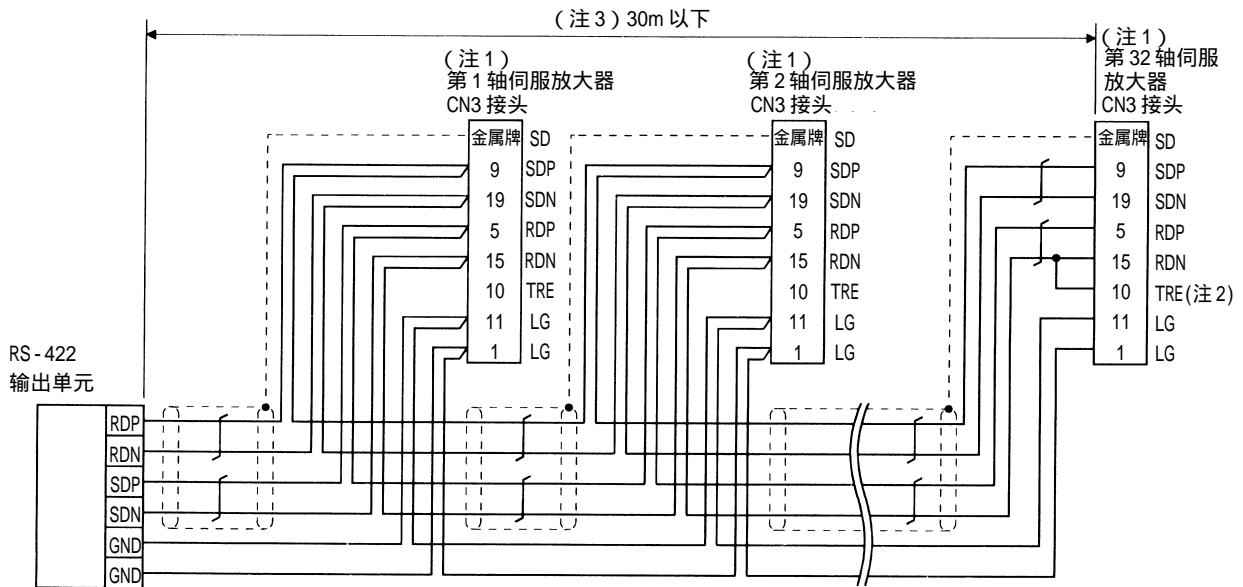
(1) 结构图

1 根总线上最多可带 32 台伺服放大器，站号从 0 到 31。



(2) 电缆接线图

通讯电缆的接线如下图所示



注 1：接头 MR-J2CN1 (3M 制)

[ 接头：10120-3000VE ]  
[ 外壳：10320-52F0-008 ]

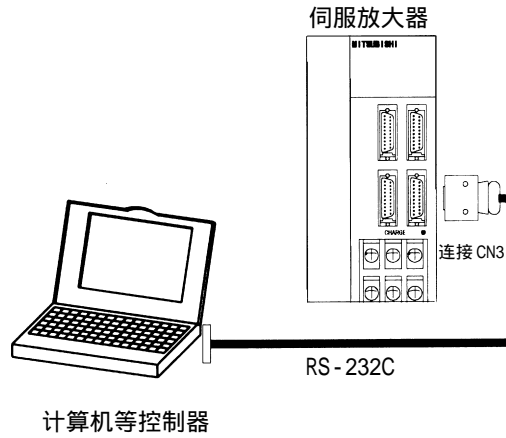
2：最后 1 根轴的伺服放大器上，应连接 TRE 与 RDN。

3：在噪声低的环境中使用时，最大总长度为 30m。

14.1.2 RS-232C 的场所

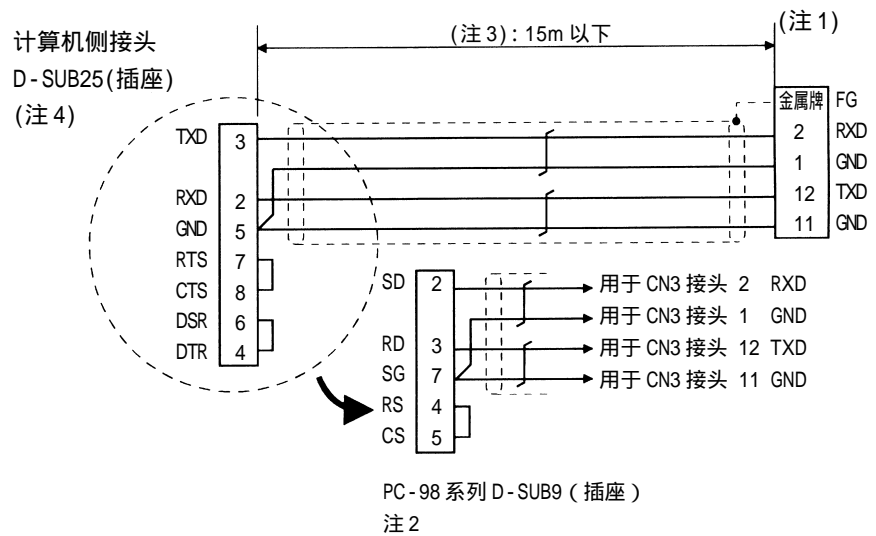
(1) 结构图

使用 RS-232C 通讯功能可运行、操作 1 台伺服。



(2) 电缆接线图

请按下图进行接线。作为选件，可提供连接伺服放大器和计算机的通讯电缆 (MR-CPCATCBL3M, MR-CPC98CBL3M)。(参照 13.1.2)



注 1: 3M 制 CN3 接头,

接头: 10120-6000EL

外壳: 10320-3210-000

2: PC-98 系列时使用。PC-98 系列时也可用半间距式接口。

3: 在噪声低的环境中使用, 最长距离为 15m。但是, 如果波特率在 38400bps 以上, 最长距离为 3m。

4: 适用和 PC-AT 兼容的控制器。

14. 通讯规格

14.2.1 概要

伺服放大器在接收到指令后,将发出应答信息。发出指令的装置(计算机等)称为主站,根据指令返回应答信息的装置(伺服放大器)称为从站。需要连续读取数据时,主站必须重复不断地发送指令。

项目	说明
波特率[bps]	9600/19200/38400/57600 异步通讯方式
传送代码	起始位(1位) 1bit
	数据位(8位) 8bit
	校验位(1位) 1bit(偶数)
	停止位(1位) 1bit
传输协议	字符系统,半双工方式

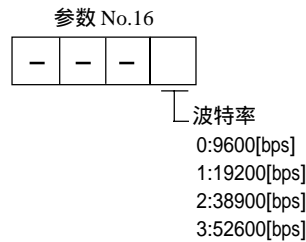


14.2.2 参数设定

使用 RS-422/RS-232C 通讯功能操作、运行伺服放大器和伺服电机时,可通过参数设定通讯的格式。

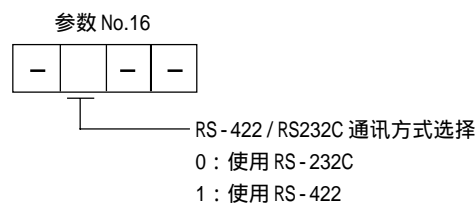
(1) 通讯波特率

用于选择通讯速度。设置的通讯速度必须与主站的通讯速度相同。



(2) RS-422/RS-232C通讯方式选择

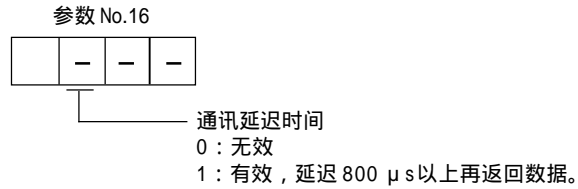
选择使用 RS-422 或 RS-232C 通讯方式。RS-422 和 RS-232C 不可以同时使用。





## (3) 通讯延迟时间

通讯延迟时间用于设定伺服放大器(从站)从接收到数据到返回数据的时间。设定为“0”时,延迟时间不超过 800  $\mu$ s, 设定为“1”时,延迟时间在 800  $\mu$ s以上。

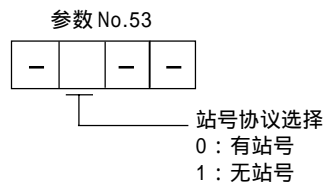


## (4) 站号设定

在参数 No.15 中设定伺服放大器的站号, 设定范围: 0 ~ 31。

## (5) 站号协议选择

和 MR - J2 - A 伺服放大器相同, 不设定伺服放大器的站号时, 参数 No.53 要选择“无站号”。此时, 为无站号通讯协议方式。



14.3 协议

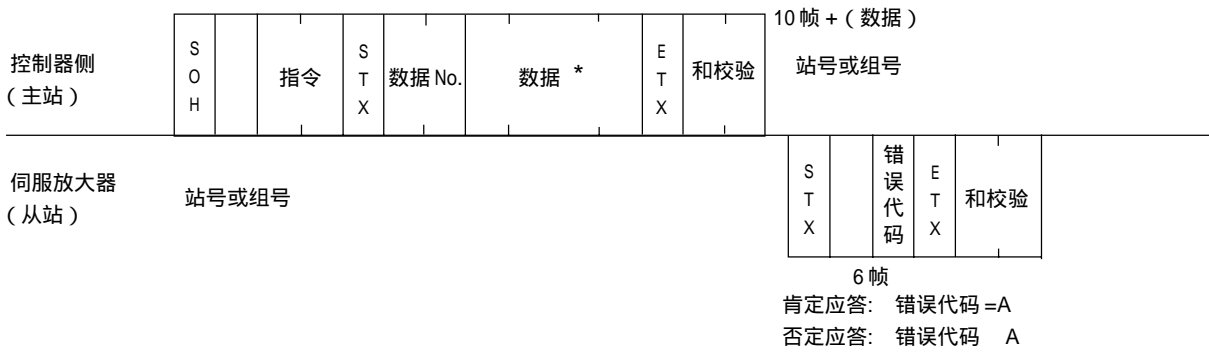
**注意:**

\* 使用 RS-232C 通讯功能时, 必须选择是否使用站号。如果参数 No.53 设定为无站号时, 与 MR-J2-A 伺服放大器一样, 使用无站号协议进行通讯。

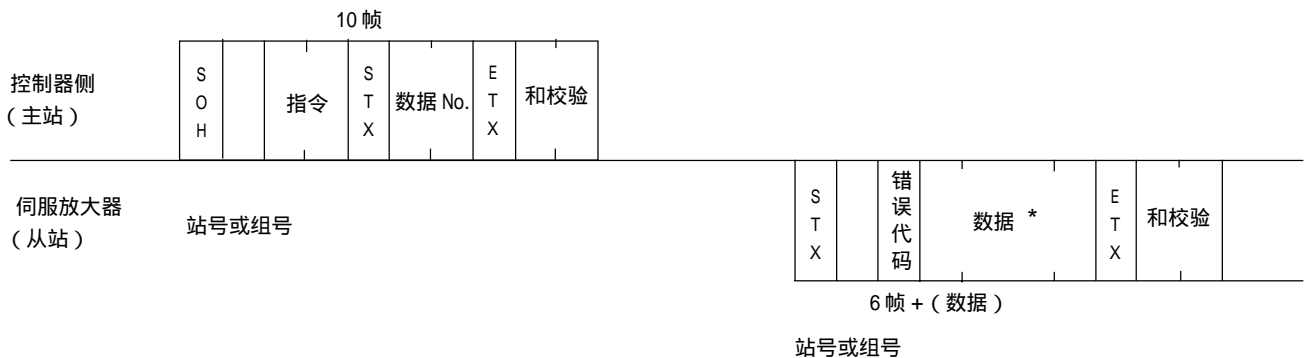
因为通讯总线上最多可连接32个伺服放大器, 为了判定和哪一个伺服放大器进行通讯, 主站在发送指令或数据时必须指明站号或组号。站号需通过伺服放大器的参数来设置, 组号需通过通讯指令来设置。传输的数据只对指定站号或组号的伺服放大器有效。

发送数据时, 如果站号为“\*”, 那么发送的数据对所有连接在总线上的伺服放大器都有效。然而, 如果希望从伺服放大器返回数据, 则把需返回数据的伺服放大器的站号设置为0。

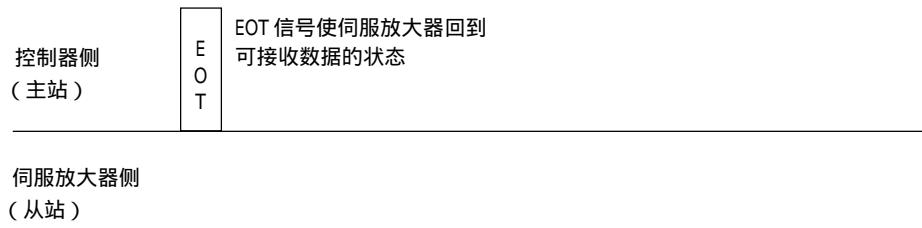
(1) 从控制器向伺服放大器发送数据的场合。



(2) 控制器从伺服放大器接收数据的场合。

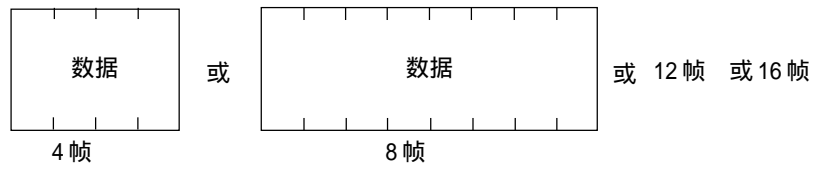


(3) 从通过超时状态恢复通讯



(4) 数据帧

数据长度随指令的不同而异。



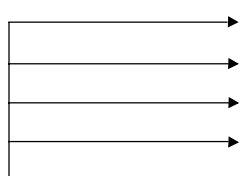
14.4 字符代码

(1) 控制字符

代码	16 进制 (ASCII 码)	说明	对应计算机上键的操作 (通常情况)
SOH	01H	通讯开始	ctrl+A
STX	02H	报文开始	ctrl+B
ETX	03H	报文结束	ctrl+C
EOT	04H	通讯结束	ctrl+D

(2) 数据用伺服

使用 JIS8 码字符集。



b8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
b7	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
b6	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
b5	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

b8 ~ b5	b4	b3	b2	b1
	0	0	0	0
	0	0	0	1
	0	0	1	0
	0	0	1	1
	0	0	0	0
	0	1	0	1
	0	1	1	0
	0	1	1	1
	1	0	0	0
	1	0	0	1
	1	0	1	0
	1	0	1	1
	1	1	0	0
	1	1	0	1
	1	1	1	0
	1	1	1	1

R\C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	NUL	DLE	Space	0	@	P	,	p					タ	ミ		
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q			。	ア	チ	ム		
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r			「	イ	ツ	メ		
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s			」	ウ	テ	モ		
4			\$	4	D	T	d	t			,	エ	ト	ヤ		
5			%	5	E	U	e	u			.	オ	ナ	ユ		
6			&	6	F	V	f	v			ヲ	カ	ニ	ヨ		
7			'	7	G	W	g	w			ア	キ	ヌ	ラ		
8			(	8	H	S	h	s			イ	ク	ネ	リ		
9			)	9	I	Y	i	r			ウ	ケ	ノ	ル		
10			*	:	J	Z	j	z			エ	コ	ハ	レ		
11			+	;	K	[	k	{			オ	サ	ヒ	ロ		
12			,	<	L	¥	l				ヤ	シ	フ	ワ		
13			-	=	M	]	m	}			ユ	ス	ヘ	ン		
14			.	>	N		n	—			ヨ	セ	ホ	フ		
15			,	?	O	_	o	DEL			ッ	ソ	マ	。		

(3) 站号

可以指定 32 个站号 (0 ~ 31), 站号设定使用 JIS8 码。

站号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
JIS8 码	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
站号	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
JIS8 码	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V

例如, 站号为“0”(轴1)时, 传输代码为 16 进制数“30H”。

(4) 组别

组别	a	b	c	d	e	f	所有组
JIS8 代码	a	b	c	d	e	f	*

例如，组别为 a 时，传输代码为 16 进制数“61H”。

14.5 出错代码

出错代码在以下情况下使用。出错代码长度为 1。

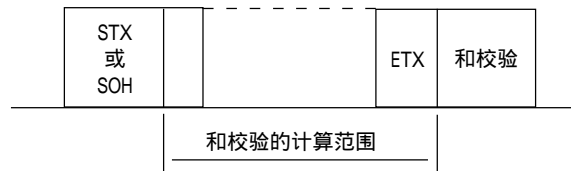
从站从主站处接收到数据后，即向主站返回对应该数据的出错代码。正常时，出错代码为大写字母，有报警产生时，出错代码为小写字母。

出错代码		错误代码名称	说明	备注
伺服正常	伺服报警			
[A]	[a]	运行正常	数据传输正常	肯定回答
[B]	[b]	奇偶校验出错	数据中出现奇偶校验错误	否定回答
[C]	[c]	和校验出错	数据中和校验不正确	
[D]	[d]	字符出错	数据中含有指定字符以外的字符	
[E]	[e]	指令出错	数据中含有指定指令以外的指令	
[F]	[f]	数据出错	数据中含有指定数据以外的数据	

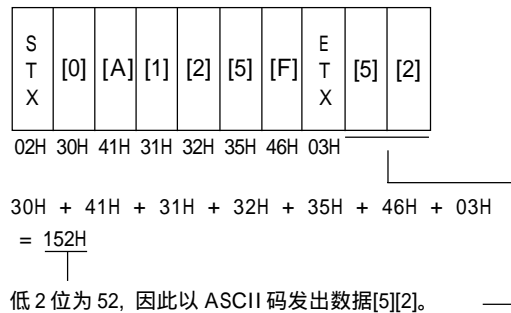
14.6 和校验

和校验的计算范围

站号或组号

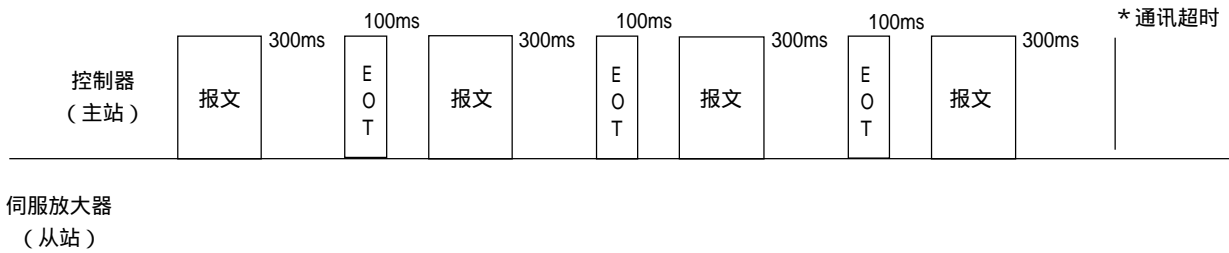


和校验的计算为从控制字符（STX 或 SOH）开始（不包括控制字符）到 ETX 为止，每 1 位的数据转换成 JIS8 字符进行求和，将结果的低 2 位作为校验数据。



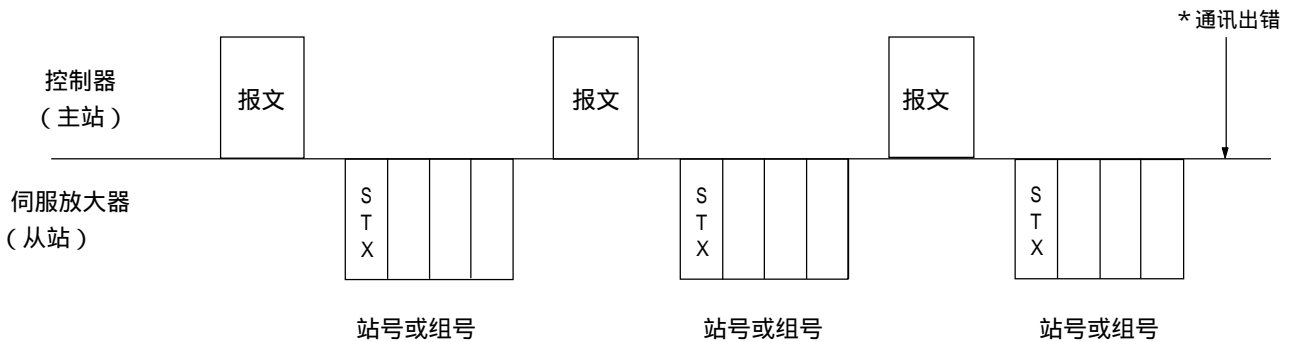
14.7 通讯超时

主站发出通讯数据后，如果在 300ms 之内没有收到从站返回的数据(未收到 STX)，那么再等待 100ms，主站发出 EOT 信号。如果以上动作连续重复 3 次但从站仍无响应，则作为通讯超时处理。(通讯出错)



14.8 通讯重试

主站和从站之间发生通讯故障时,从站返回的数据的出错代码为否定应答代码 ([B] ~ [F] [b] ~ [f])。这种情况下，主站将重新发送通讯故障时的报文 (通讯重试)。以上动作如果连续重复 3 次以上，都发现有出错，则作为通讯出错处理。



与此类似，如果主站发现从站返回的数据中有错误（校验位，和校验等），同样也会重新发送通讯故障时的报文。以上动作如果连续重复 3 次以上，错误仍然存在，则作为通讯出错处理。

14.9 初始化

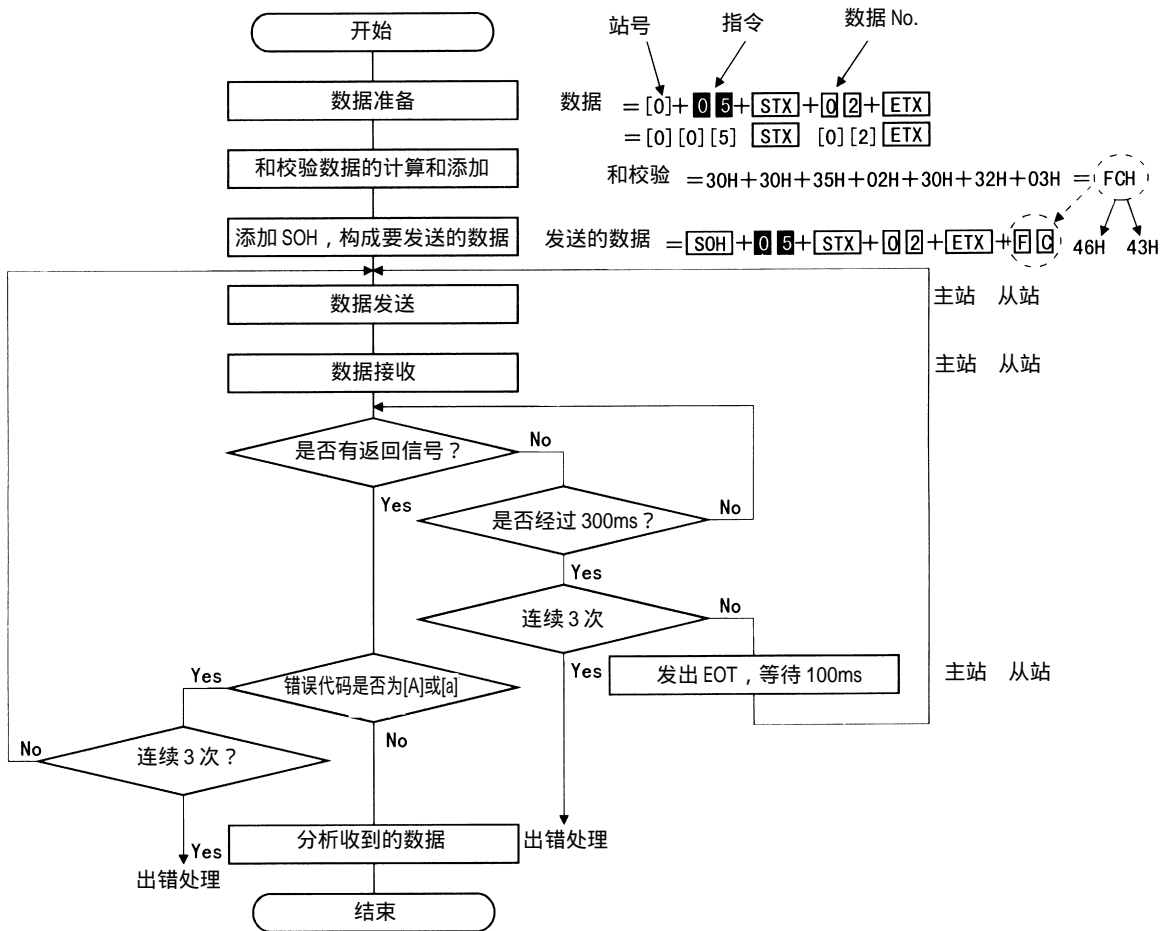
从站在电源接通后，首先要完成内部初始化，然后才能进行通讯。因此，电源接通后，通常在进行正常通讯之前需进行以下步骤的操作：

- (1) 从站的电源接通1秒以上。
- (2) 通过读参数或其它数据，确认伺服放大器可以进行正常通讯并可安全运行。

14.10 通讯举例

下例说明怎样从站号为0的伺服放大器上读出参数 No.2（功能选择1）的设定值。

数据项目	值	说明
站号	0	伺服放大器站0
指令	0 5	读出指令
数据 No	0 2	参数 No.2



## 14.11 指令、数据 No. 一览

## 14.11.1 读指令

## (1) 状态显示 (指令[0][1])

指令	数据 No.	说明	显示项目	帧长度
[0] [1]	[8] [1]	状态显示的数据值和处理信息	反馈脉冲累积	12
[0] [1]	[8] [1]		伺服电机的速度	12
[0] [1]	[8] [2]		滞留脉冲	12
[0] [1]	[8] [3]		指令脉冲累积	12
[0] [1]	[8] [4]		指令脉冲频率	12
[0] [1]	[8] [5]		模拟量速度指令电压	12
			模拟量速度限制电压	
[0] [1]	[8] [6]		模拟量转矩指令电压	12
			模拟量转矩限制电压	
[0] [1]	[8] [7]		再生制动负载率	12
[0] [1]	[8] [8]		实际负载率	12
[0] [1]	[8] [8]		最大负载率	12
[0] [1]	[8] [A]		瞬时输出转矩	12
[0] [1]	[8] [B]		在 1 转内的位置	12
[0] [1]	[8] [C]		ABS 计数器	12
[0] [1]	[8] [D]		负载转动惯量比	12
[0] [1]	[8] [E]	母线电压	12	

## (2) 参数 (指令[0][5])

指令	数据 No.	说明	帧长度
[0] [5]	[0] [0] ~ [5] [4]	参数的当前值 数据 (16 进制) 转换成 10 进制后的值即为参数的值。	8

## (3) 外部 I/O 信号 (指令[1][2])

指令	数据 No.	说明	帧长度
[1] [2]	[4] [0]	输入引脚状态	8
[1] [2]	[C] [0]	输出引脚状态	8



## (4) 报警履历 (指令[3][3])

指令	数据 No.	说明	报警发生的顺序	帧长度
[3][3]	[1][0]	报警序号	最新报警	4
[3][3]	[1][1]		此前第 1 次报警	4
[3][3]	[1][2]		此前第 2 次报警	4
[3][3]	[1][3]		此前第 3 次报警	4
[3][3]	[1][4]		此前第 4 次报警	4
[3][3]	[1][5]		此前第 5 次报警	4
[3][3]	[2][0]	报警发生时间	最新报警	8
[3][3]	[2][1]		此前第 1 次报警	8
[3][3]	[2][2]		此前第 2 次报警	8
[3][3]	[2][3]		此前第 3 次报警	8
[3][3]	[2][4]		此前第 4 次报警	8
[3][3]	[2][5]		此前第 5 次报警	8

## (5) 当前报警 (指令[0][2]、[3][5])

指令	数据 No.	说明	帧长度
[0][2]	[0][0]	当前报警的序号	4

指令	数据 No.	说明	状态显示项目	帧长度
[3][5]	[8][0]	报警发生时的状态显示 数据和处理信息	反馈脉冲累积	12
[3][5]	[8][1]		伺服电机速度	12
[3][5]	[8][2]		滞留脉冲	12
[3][5]	[8][3]		指令脉冲累积	12
[3][5]	[8][4]		指令脉冲频率	12
[3][5]	[8][5]		模拟量速度指令电压	12
[3][5]	[8][5]		模拟量速度限制电压	12
[3][5]	[8][6]		模拟量转矩指令电压	12
[3][5]	[8][6]		模拟量转矩限制电压	12
[3][5]	[8][7]		再生制动负载率	12
[3][5]	[8][8]		实际负载率	12
[3][5]	[8][9]		峰值负载率	12
[3][5]	[8][A]		瞬时输出转矩	12
[3][5]	[8][B]		在 1 转内的位置	12
[3][5]	[8][C]		ABS 计数器	12
[3][5]	[8][D]		负载转动惯量比	12
[3][5]	[8][E]	母线电压	12	

## (6) 组号设定 (指令[1][F])

指令	数据 No.	说明	帧长度
[1][F]	[0][0]	读出组号的设定值	4

## (7) 其它

指令	数据 No.	说明	帧长度
[0][2]	[9][0]	以伺服电机侧脉冲为单位的绝对位置	8
[0][2]	[9][1]	指令单位绝对位置	8
[0][2]	[7][0]	软件版本	16

## 14.11.2 写指令

## (1) 状态显示 (指令[8][1])

指令	数据 No.	说明	设定范围	帧长度
[8][1]	[0][0]	清除状态显示数据	1EA5	4

## (2) 参数 (指令[8][1])

指令	数据 No.	说明	设定范围	帧长度
[8][4]	[0][0] ~ [5][4]	各参数的写入 参数号的值 (16 进制), 转换成 10 进制后和参数号对应	不同的参数, 设定范围不同	8

## (3) 报警履历 (指令[8][2])

指令	数据 No.	说明	设定范围	帧长度
[8][2]	[2][0]	清除报警履历	1EA5	4

## (4) 当前报警

指令	数据 No.	说明	设定范围	帧长度
[8][2]	[0][0]	复位报警	1EA5	4

## (5) 运行模式选择 (指令[8][B])

指令	数据 No.	说明	设定范围	帧长度
[8][B]	[0][0]	运行模式切换 0000 : 退出试运行模式 0001 : 点动运行 0002 : 定位运行 0003 : 无电机运行 0004 : 信号 (DO) 强制输出	0000 ~ 0004	4

## (6) 信号禁止输入 (指令[9][0])

指令	数据 No.	说明	设定范围	帧长度
[9][0]	[0][0]	禁止外部数字输入 (DI)、模拟量输入和脉冲串输入, 使这些信号的ON/OFF 状态对伺服放大器无效。(EMG.LSP.LSN 除外)	1EA5	4
[9][0]	[0][3]	外部输出信号 (DO) 改变为指令[8][B] 或 “指令[A][0]+ 数据 No[0][1]” 所设定的值。	1EA5	4
[9][0]	[1][0]	解除模拟量输入, 脉冲串输入和脉冲串输入的禁止状态。(EMG.LSP.LSN 除外)	1EA5	4
[9][0]	[1][3]	解除外部输出 (DO) 的禁止状态。	1EA5	4

## (7) 试运行模式的数据 (指令[1][1]、[A][0])

指令	数据 No.	说明	设定范围	帧长度
[9][2]	[0][0]	试运行时的输入信号		8
[9][2]	[A][0]	信号引脚强制输出		8

指令	数据 No.	说明	设定范围	帧长度
[A][0]	[1][0]	写入试运行模式 (点动运行, 定位运行) 的速度	0000 ~ 7FFF	4
[A][0]	[1][1]	写入试运行模式 (点动运行, 定位运行) 的加减速时间常数	00000000 ~ 7FFFFFFF	8
[A][0]	[1][2]	清除试运行模式 (点动运行、定位运行) 的加减速时间常数	1EA5	4
[A][0]	[1][3]	写入试运行模式 (定位运行) 的移动量 (脉冲)	80000000 ~ 7FFFFFFF	8
[A][0]	[1][5]	试运行模式 (定位运行) 的暂停指令	1EA5	4

## (8) 组号设定 (指令[9][F])

指令	数据 No.	说明	设定范围	帧长度
[9][F]	[0][0]	设定组号		4

第 15 章 绝对位置系统

15.1 概要

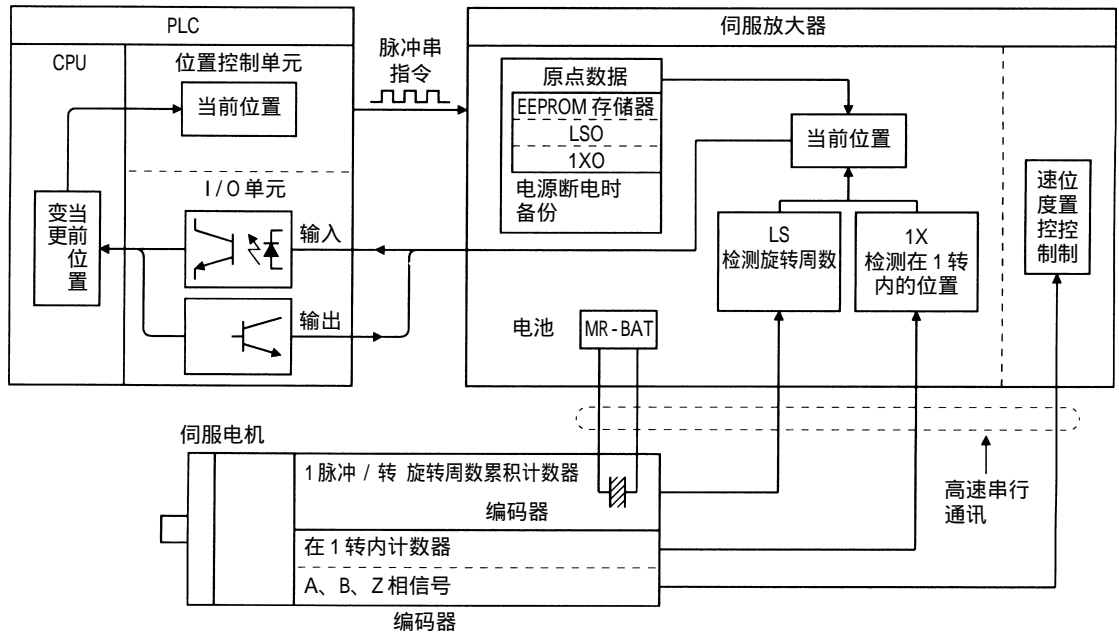
15.1.1 特征

如下图所示，编码器既检测伺服电机在 1 转内的位置，又对伺服电机旋转周数进行计数。

不管 PLC 的电源处于 ON 或 OFF 状态，绝对位置编码器都能够实时检出伺服电机的绝对位置，并通过电池供电的计数器备份数据。因而在机械安装后只要进行一次原点复归，以后接通电源时不需进行原点复归也能工作。

在停电或出现故障后，可以很容易地恢复运行。

此外，由于绝对位置的数据保存在编码器中，所以即使发生电缆脱落或断线，只要在规定的时间内（旋转累积计数器的数据保存时间）内恢复供电，绝对位置数据也不会丢失。



15.1.2 限制事项

绝对位置系统中无法使用试运行模式。需要执行试运行时，应通过参数 No.1 应选择为增量位置系统。

在以下条件下不能使用绝对位置系统：

- (1) 速度控制模式 / 转矩控制模式。
- (2) 切换控制模式（位置 / 速度，速度 / 转矩，转矩 / 速度）。
- (3) 旋转轴、无限长定位系统和无行程坐标系统。
- (4) 原点复归后，需要改变电子齿轮比。
- (5) 使用报警代码输出。

15.2 规格

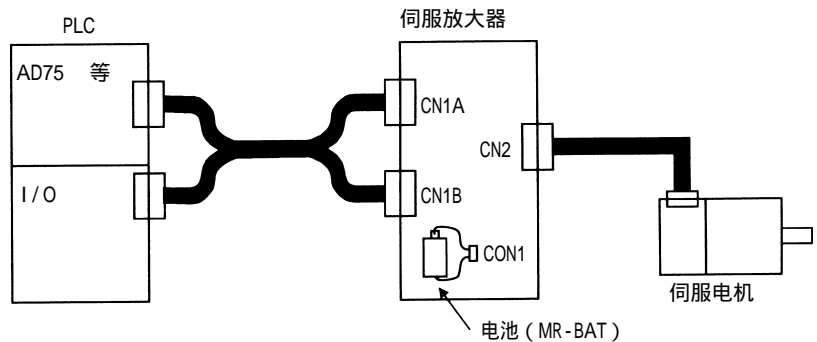
(1) 规格

项目	备份
数据备份方式	电子式，使用电池供电的编码器备份方式
电池	1 个锂电池（一次性电池，+3.6 伏）， 型号：MR-BAT 或 A6BAT
最大定位范围	原点 ± 32767 转
(注 1) 停电时最大速度	500 转 / 分
(注 2) 电池备用时间	约 1 万小时（没有接电源时的电池寿命）
(注 3) 更换电池时的数据保持时间	新产品为 2 小时，5 年后为 1 小时
电池保存时间	从制造之日起 5 年

- 注 1. 停电时，电机的最大速度。  
 注 2. 停电时，电池供电下数据可保存的时间。  
 注 3. 停电的情况下，更换电池、电池电压不足或更换编码器电缆时数据的保持时间。更换电池时，必须在此时间之内完成。

(2) PLC

位置控制单元	I/O 单元
AD71 · AD71S2 · AD71S7 ADSD71S2 · ADSD71S7 AD75 A1SD75	AX40 · 41 · 42 AY40 · 41 · 42
FX-1PG · FX-1GM FX(E)-20GM · FX10GM	FX2-33MT



(3) 参数设定

参数 No.1 设定为 “ 1 ”，这时绝对位置系统生效。

参数 No.1

1	-	-	-
---	---	---	---

绝对位置系统的选择  
 0：使用增量位置系统  
 1：使用绝对位置系统

## 15.3 电池的安装方法



安装电池时，必须先断开电源，经过 10 分钟，等到充电指示灯熄灭，并用万用表确认电压后才可进行，否则可能会引起触电。

## 注意：

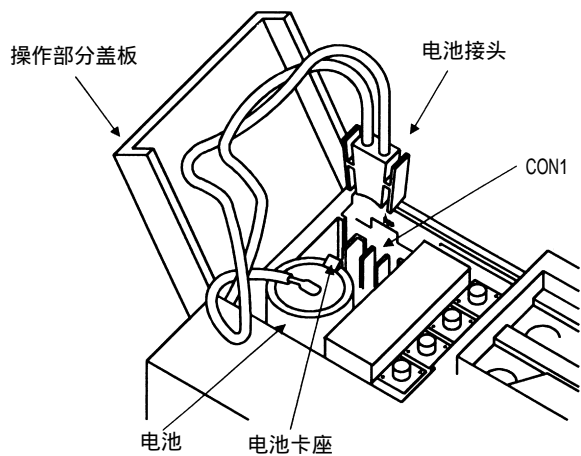
伺服放大器的内部电路会因静电而受到破坏，所以必须遵守以下事项：

- 人体和操作台必须接地。
- 不要用手直接接触接头的针脚等电子部件的导电部分。

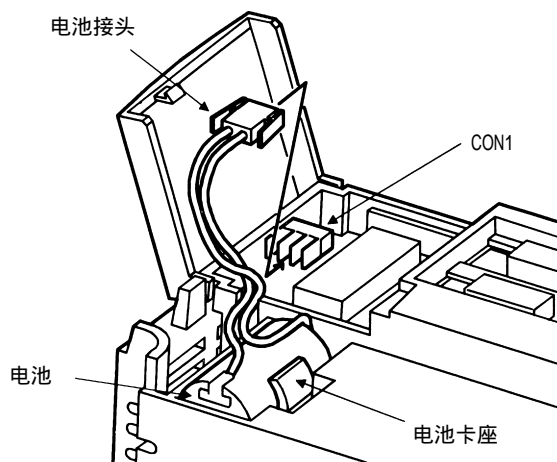
打开操作部分的盖板（对于 MR-J2S-200A 和以上容量的伺服放大器，应是正面的盖板。）

把电池放入电池卡座中。

电池接头插入 CON1，直到听到“咔”的一声，表示电池已安装好。

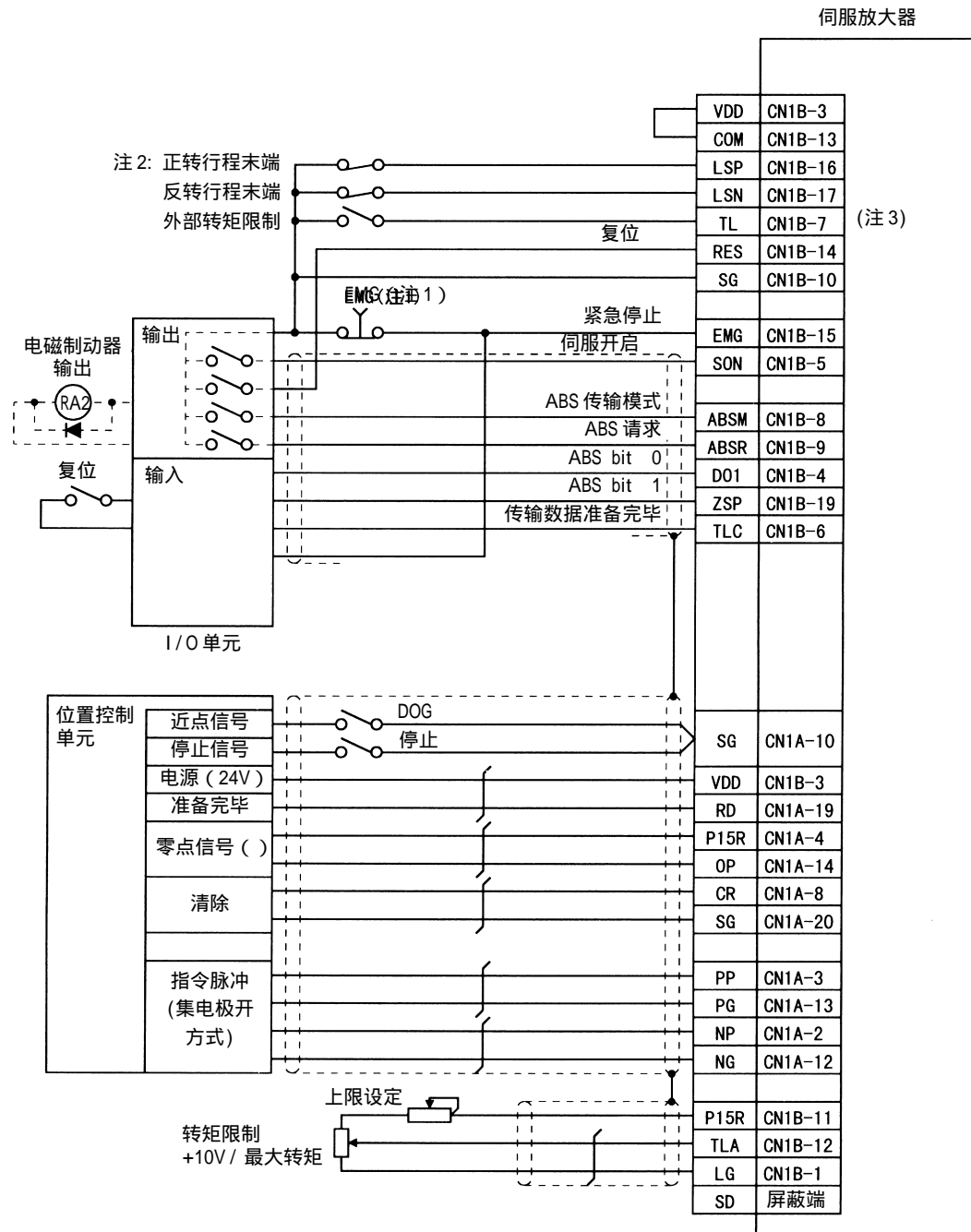


MR-J2S-100A 和以下型号



MR-J2S-200A 和以上型号

15.4 标准接线举例



注: 1: 必须设置一个紧急停止开关。

2: 运行时, 正转 / 反转行程末端 (LSP / LSN) 和 SG 之间必须接通。

3: 使用转矩限制信号 (TL) 时, 参数 No.46 应设定为 " 4", TL 的针脚分配为 CN1B-7。

## 15.5 信号说明

传输绝对位置数据时，以下接头CN1针脚的信号定义将发生变化，具体见下表。数据传输完毕后，接头针脚重新定义为原来的信号。其它信号见 3.3.2 节。

I/O 接口（表中 I/O 栏的符号），请参照 3.6 节。

信号名称	简略名称	针脚号	功能用途	I/O 区域	控制模式
ABS 传输模式	ABSM	(注) CN1B-8	ABSM-SG 之间接通时，伺服放大器处于 ABS 传输模式 ZSP，TLC，DO1 的功能定义如本表所示。	DI-1	P (位置控制)
ABS 请求	ABSR	(注) CN1B-9	ABS 传输模式下，请求 ABS 数据时 ABSR-SG 之间接通	DI-1	
ABS bit 0	DO1	CN1B-4	ABS 传输模式下，伺服放大器传向 PLC 的 ABS 数据中 2 位字节的低位。有信号时 DO1-SG 之间接通。	DO-1	
ABS bit 1	ZSP	CN1B-19	ABS 传输模式下，伺服放大器传向 PLC 的 ABS 数据中 2 位字节的高位。有信号时 ZSP-SG 之间接通。	DO-1	
传输数据准备完毕	TLC	CN1B-6	ABS 传输模式下，表示传输数据准备完毕。准备完毕时 TLC-SG 之间接通。	DO-1	
原点复归	CR	CN1B-8	CR-SG 之间接通时，位置控制计数器清零。原点数据被保存在 EEPROM 中（备份存储器）。	DI-1	

注：参数 No.1 选择了使用绝对位置系统时，CN1B-8 针脚作为 ABS 传输模式信号（ABSM），CN1B-9 针脚作为 ABS 请求信号（ABSR）。数据传输结束后，这两个针脚不恢复到原来信号。



## 15.6 启动步骤

## (1) 安装电池

用于保存绝对位置数据的电池的安装方法，请参照 15.3 节。

## (2) 参数设定

伺服放大器参数 No.1 设定为 1，此后需断开电源，然后再重新接通电源，设定才会生效。

## (3) 绝对位置丢失报警 (AL.25) 的复位。

编码器电缆接好后，在首次接通电源时，会出现“绝对位置丢失”(AL.25)报警。这时等待 2、3 分钟，断开电源，再重新接通电源，报警即消除。

## (4) 绝对位置数据传输的确认

如果伺服开启信号 (SON) 置为 ON，绝对位置数据会传送给 PLC。如果 ABS 数据传输正常，那么将出现以下情况：

(a) 准备完毕信号 (RD) 置 ON。

(b) PLC 的 ABS 数据准备完毕接点 (A1SD71 时为 M3，1PG 时为 M99) 置 ON。

(c) 伺服设置软件中 ABS 数据显示窗口中的值 (参照 15.9 节) 和 PLC 中 ABS 寄存器中的值相同 (A1SD71 时为 D3/D4，1PG 时为 DI06/DI07)。(在原地地址为 0 的场合)。

如果出现 ABS 超时警告 (ALE5) 或 PLC 数据传输错误警告，请参照 15.10 节，进行处理。

## (5) 原点复归

发生以下情况后，须进行原点复归。

- a. 系统安装;
- b. 更换伺服放大器;
- c. 更换伺服电机;
- d. 发生绝对位置丢失报警。

在系统安装后，绝对位置系统在进行原点复归后会构成一个绝对坐标系。如果不进行原点复归，而直接进行定位运行，那么可能引起伺服电机误动作。所以运行之前必须进行原点复归。

原点复归的方法和类型，请参照 15.7 节。

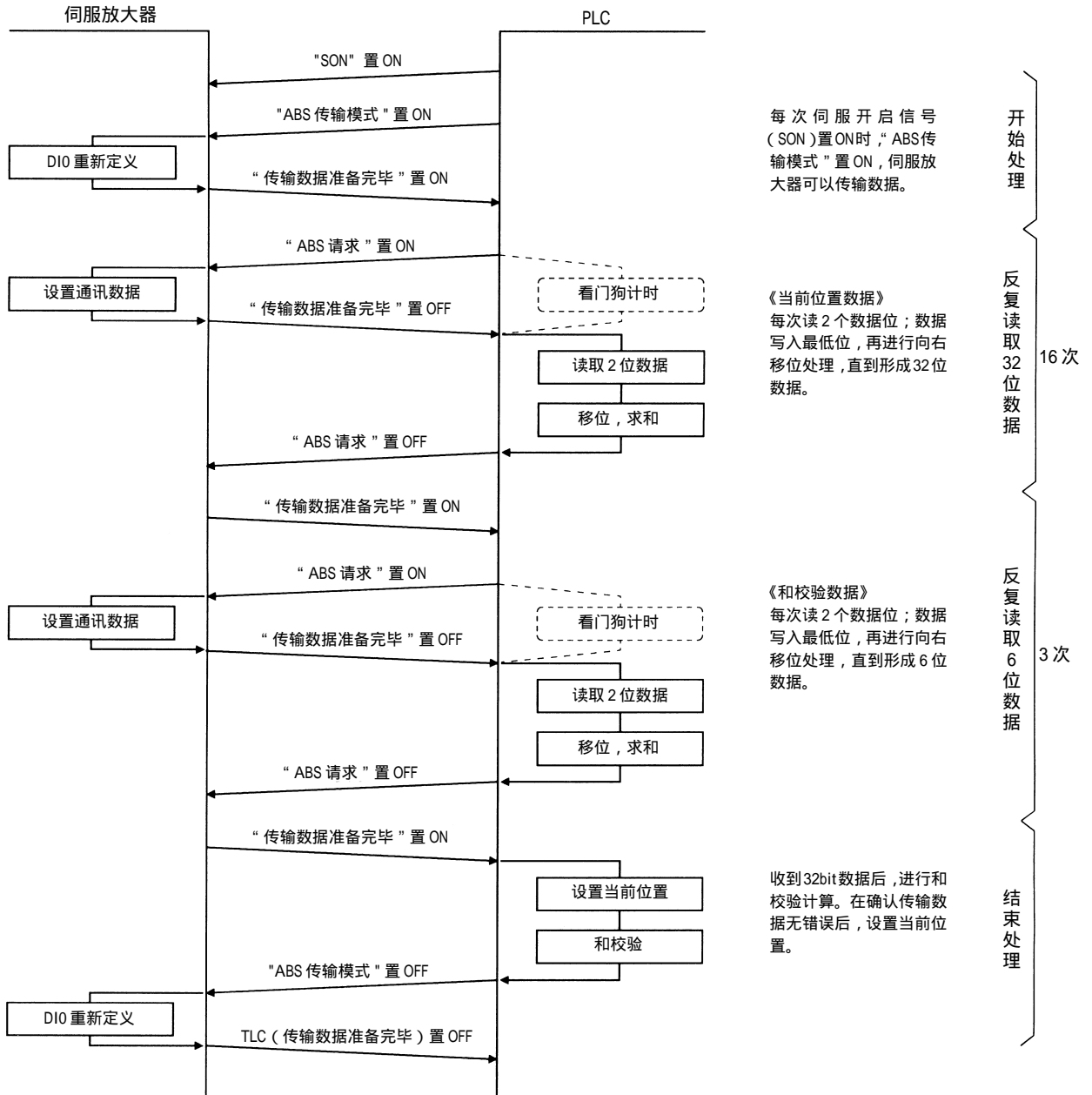
15.7 绝对位置数据传输协议

**注意:**  
 ABS 传输模式 ( ABSM ) 置 ON 后, 伺服开启 ( SON ) 也要置 ON。 ABS 传输模式 ( ABSM ) 为 OFF 时, 即使伺服开启 ( SON ) 置 ON, 主电路也不会置 ON。

15.7.1 数据传输过程

每次当 SON 信号变为 ON 时 ( 如电源接通时 ), PLC 会读出伺服放大器中当前的位置数据。

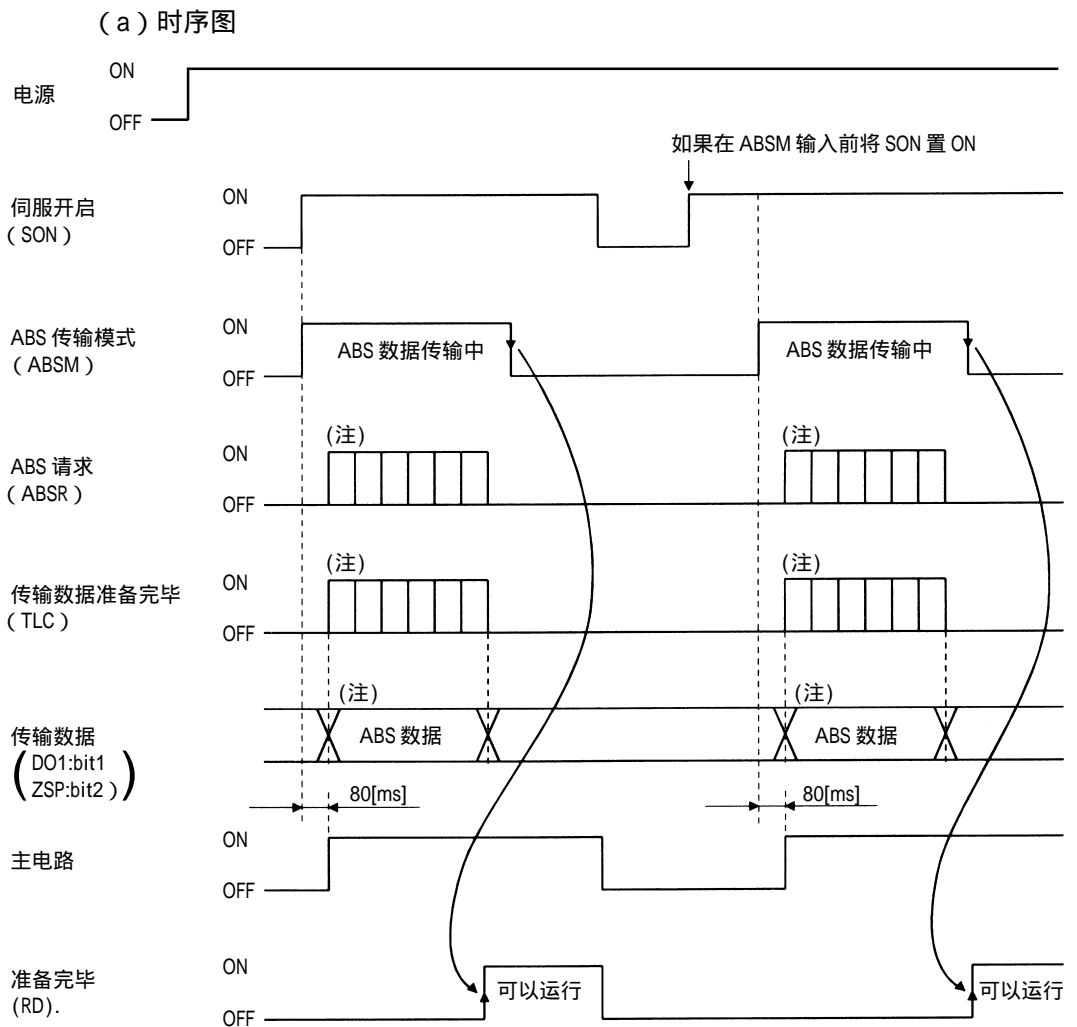
超时检查在 PLC 侧进行。



15.7.2 传输方法

以下为伺服开启信号置OFF、紧急停止或发生报警后，重新开启主电路（伺服ON）时数据传输的步骤。在绝对位置系统中，每当伺服开启信号（SON）置ON时，“ABS传输模式”一定要置ON，PLC从伺服放大器读出当前位置。伺服放大器在“ABS传输模式”（信号ABSM）从OFF变为ON时，会将记录的当前位置数据传送给PLC。同时，伺服放大器将这个数据作为位置指令值保存。除非“ABS传输模式”（ABSM）置ON，否则主电路不会开启。

(1) 电源接通时



注：详细情况请参照本节(1)(b)

ABS数据传输完毕后,ABS传输模式信号( ABSM )置OFF,准备完毕( RD )信号置ON。准备完毕( RD )为ON时,不能接收ABS传输模式信号( ABSM )输入。

即使伺服开启信号( SON )在ABS传输模式信号( ABSM )之前置ON,主电路也不能开启。ABS传输模式信号( ABSM )置ON后,主电路才可以开启。

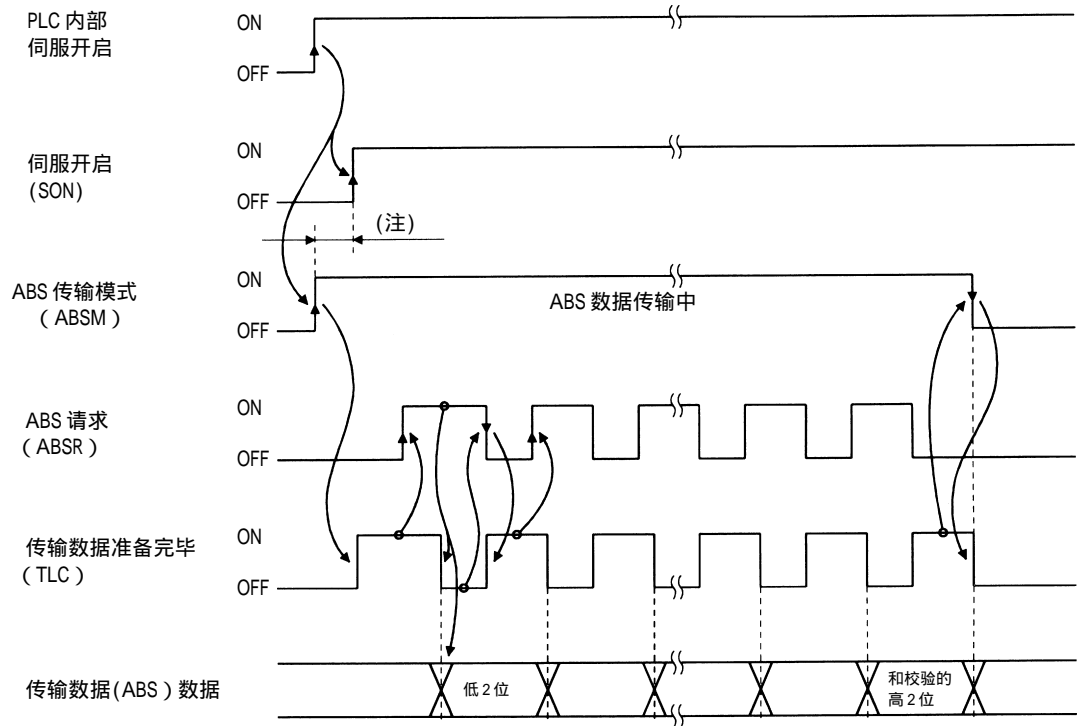
伺服放大器发生报警时,不能接收ABS传输模式信号( ABSM )。在伺服放大器发生警告时,通过ABS传输模式信号( ABSM ),仍可传输位置数据。如果在ABS传输过程中将ABS传输模式信号( ABSM )置OFF,传输模式则中断,并且会出现超时警告( AL.E5 )。

ZSP、TLC、DO1、INP针脚的功能定义在下列条件下会改变。传输ABS数据时,随着ABS传输模式信号( ABSM )置ON,这些针脚的功能定义会改变,所以请注意。

符号	针脚 No.	输出信号	
		ABS 传输模式 ( ABSM )OFF	ABS 传输模式 ( ABSM )ON
(注)DO1	CN1B-4	定位完毕	ABS 数据 bit 0
ZSP	CN1B-19	零速	ABS 数据 bit 0
TLC	CN1B-6	转矩限制中	传输数据准备完毕
(注)INP	CN1B-18	定位完毕	ABS 数据 bit 0

注: CN1B-4 和 CN1A-18 输出同样的信号。(在定位完毕信号要输入到 AD75 的 INPS 时,应连接 CN1A-18 针脚)。

(b) 绝对位置数据传输的详细说明



注：如果在ABS传输模式(ABSM)置ON后 1秒内伺服开启(SON)信号没有置ON,就会发生SON超时警告(ALEA)。ALEA警告不会中止传输数据,此警告在伺服开启(SON)信号置ON后会自行消除。

在内部伺服启动(SON)信号置ON的上升沿,PLC将ABS传输模式信号(ABSM)和伺服开启(SON)信号置ON。

伺服放大器收到ABS传输模式信号后,检测并计算绝对位置值,将传输数据准备完毕信号(TLC)置ON,通知PLC可以进行数据传输。

PLC收到传输数据准备完毕信号(TLC)后,将ABS请求信号(ABSR)置ON。伺服放大器收到ABS请求信号(ABSR)后,输出ABS低2位数据,并把传输数据准备完毕信号(TLC)置为OFF。

PLC确认传输数据准备完毕信号(TLC)置OFF后(表示伺服放大器已经输出低2位数据),读取2位ABS数据,随后将ABS请求信号(ABSR)置OFF。

伺服放大器将传输数据准备完毕信号置ON,准备下一次传输。随后重复3~6的操作,直到完成32位数据和6位和校验数据的传输。

PLC收到和校验数据后,将ABS传输模式信号(ABSM)置OFF。如果在传输过程中将ABS传播模式信号(ABSM)置OFF,则会中断ABS数据传输。

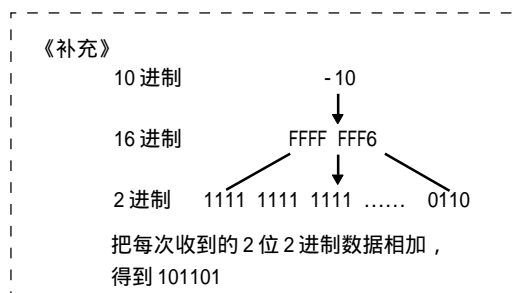
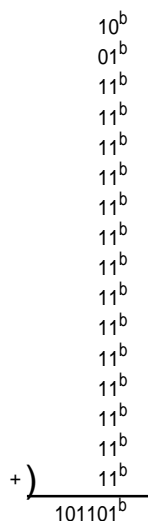
(c) 和校验

和校验用于PLC检测ABS数据是否有错误。伺服放大器在传输32位ABS数据之后，还会传输6位和校验数据。

PLC用梯形图程序计算ABS数据的和校验数值，和伺服放大器传送的和校验数值相比较。和校验的计算时把每次收到的2位ABS数据相加，得到6位的和校验数据。

使用FX-1PG时，可以使用负数。使用A1SD71时，不可以使用负数。

例：ABS数据：-10 ( FFFFFFF6H )



所以，-10 ( ABS数据 ) 的和校验数值为 “ 2D<sup>b</sup> ”。

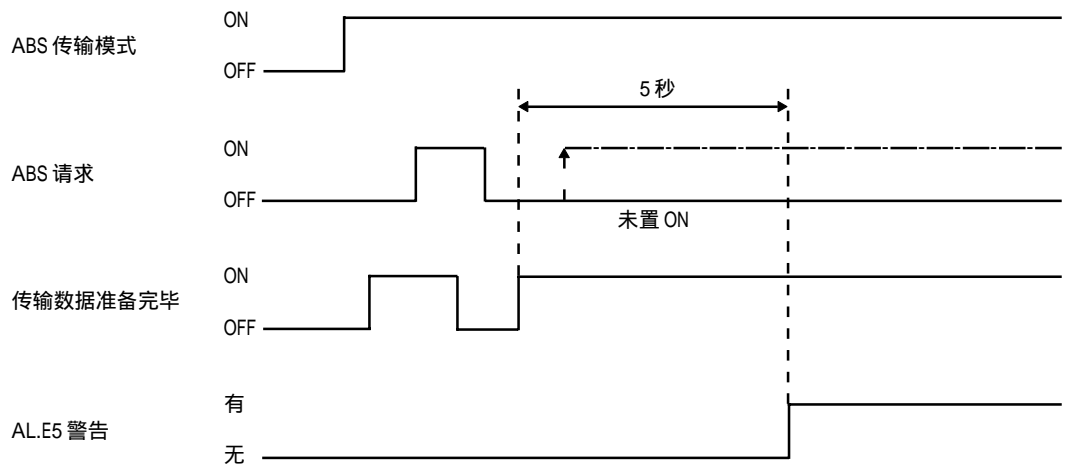
(2) 传输错误

(a) 超时警告 (AL.E5)

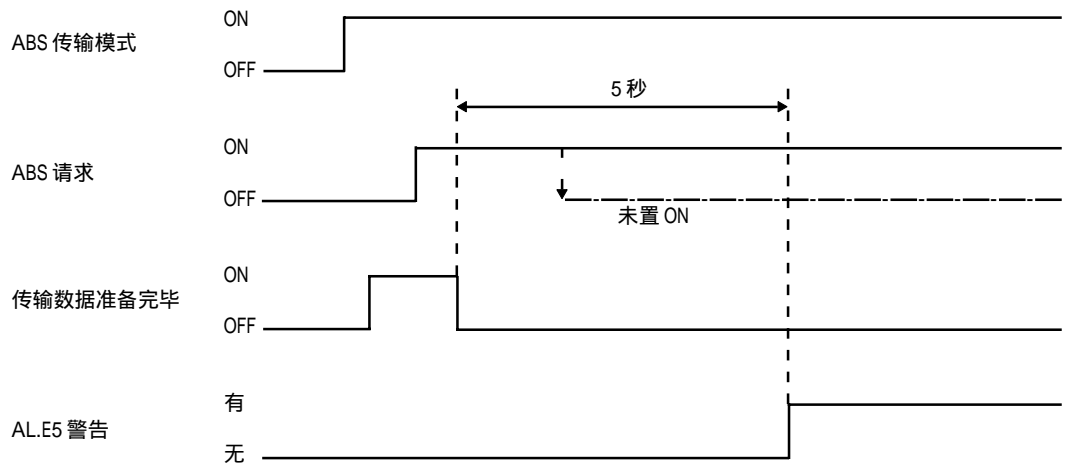
ABS 传输模式下，伺服放大器中的超时处理如下所述。发生超时错误时，伺服放大器输出 ABS 超时警告 (AL.E5)。

ABS 超时警告 (AL.E5) 在 ABS 传输模式信号 (ABSM) 从 OFF 置为 ON 时会自动被消除。

ABS 请求信号为 OFF 的超时检查 (用于传输 ABS 数据及和校验数据)。如果在传输数据准备完毕信号置 ON 后 5 秒以内，PLC 没有发出 ABS 请求信号 (置 ON)，那么就认为传输中发生了异常情况，这时产生 ABS 超时警告。

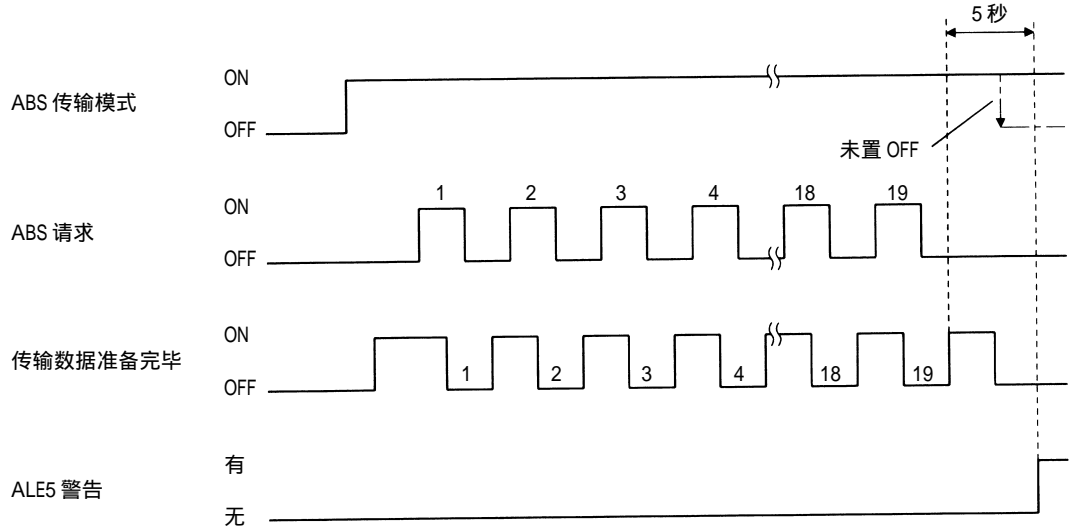


ABS 请求信号为 ON 的超时检查 (用于传输 ABS 数据及和校验数据)。如果在传输数据准备完毕信号置为 OFF 后 5 秒以内，PLC 没有发出“ABS 请求”信号 (置为 OFF)，那么就认为传输中发生了异常情况，这时产生 ABS 超时警告。



ABS 传输模式完毕后的超时检测

ABS 数据传输完毕后（传输 19 次 ABS 数据后），传输数据准备完毕信号置为 ON，如果此后 5 秒以内 ABS 传输模式信号没有置 OFF，那么就认为传输中发生了异常情况，这时产生 ABS 超时警告。



(b) 和校验出错

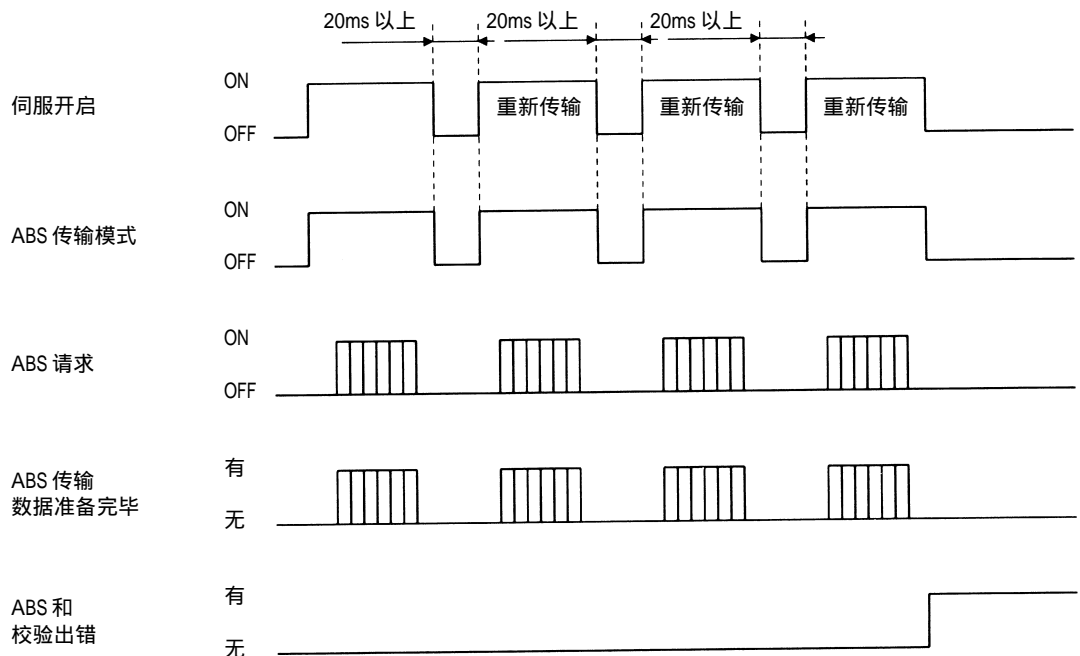
发现和校验出错时，应重新传输一次 ABS 数据。

此时，使用 PLC 的梯形图程序将 ABS 传输模式信号 ( ABSM ) 和伺服开启信号 (SON) 置为 OFF，在等待 20ms 以上后，再将这些信号置 ON。

如果连续 3 次重新传输数据后仍然无法得到正确结果，则认为通讯处于和校验出错状态，执行相关的出错处理程序。

启动指令和 ABS 数据准备完毕信号应当连锁，这样可使在和校验出错时无法执行定位运行。

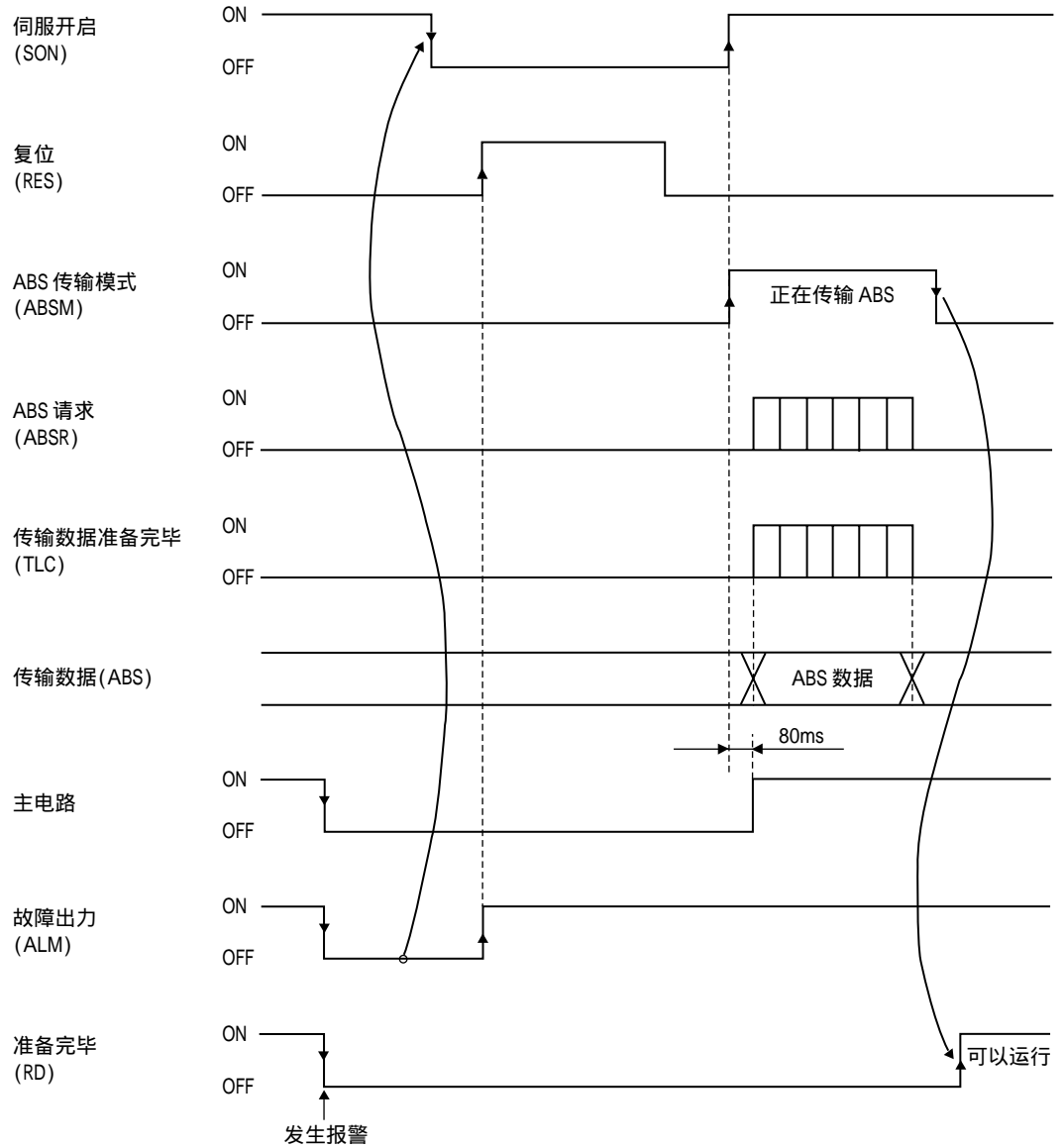
下列中，ABS 数据重新传输了 3 次。





(3) 报警复位

报警发生时,根据伺服放大器的“ALM”信号,将伺服开启(SON)信号置OFF。此时不能接收ABS传输模式(ABSM)信号。应在清除报警发生的原因后复位报警,然后将ABS传输模式(ABSM)置为ON。复位(RES)时,可以接收ABS传输模式信号。

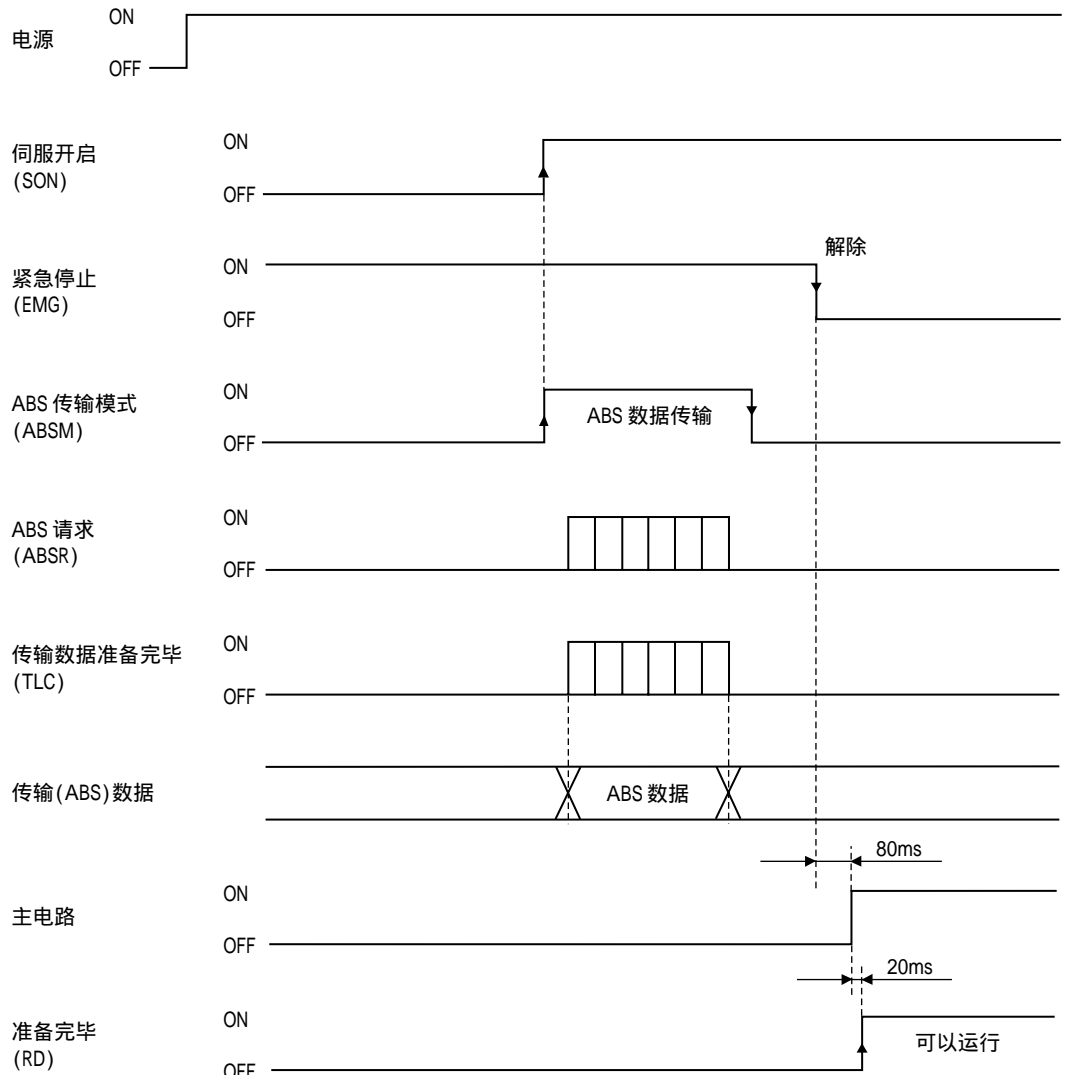


(4) 复位紧急停止信号

(a) 在紧急停止状态下接通电源的场合

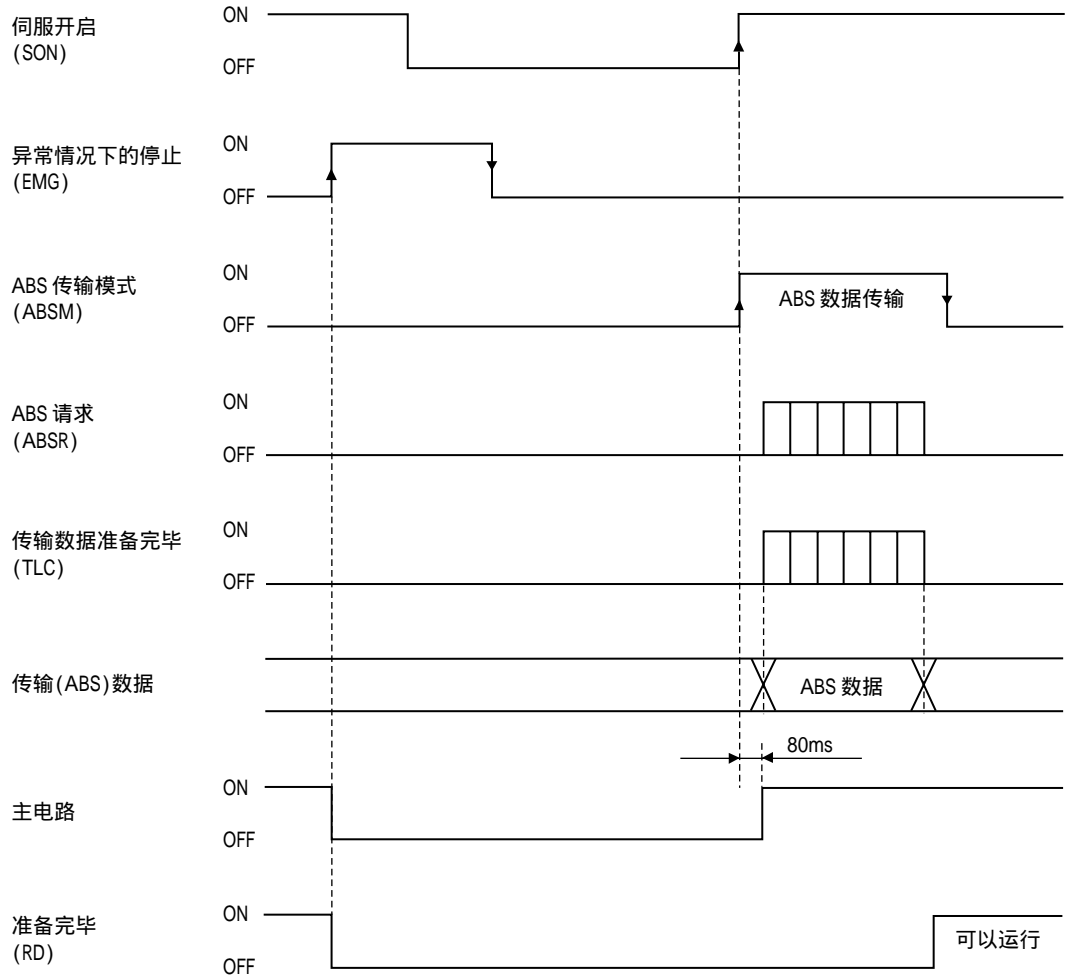
ABS 数据传输过程中，可以复位紧急停止信号，不会影响数据传输。在复位紧急停止信号80ms后，主电路将会置ON。如果主电路置ON时ABS传输模式为OFF，那么在主电路开启之后20ms，传输数据准备完毕信号将置ON。ABS传输模式为ON时，要等它变为OFF后，传输数据准备完毕信号才会置ON。紧急停止复位后，仍可传输ABS数据。

紧急停止时，伺服放大器仍然更新当前位置。如下图所示，在紧急停止的状态下，如果伺服开启(SON)和ABS传输模式(ABSM)信号被置ON，伺服放大器就会将记录的当前位置传送给PLC。同时，将这个数据作为位置指令值保存下来。但是，因为伺服放大器在紧急停止时，因为主电路没有输出，所以伺服电机无法锁定。因此，将ABS传输模式信号(ABSM)置ON后，如果在外力的影响下，伺服电机发生转动，这个移动量将作为滞留脉冲保存在伺服放大器中。如果在这种状态下紧急停止被复位，主电路置ON，为了补足滞留脉冲的移动量，伺服电机将立即高速转回到原来位置。为了避免这种情况，在复位紧急停止状态前，应再次读一下ABS数据。



(b) 伺服开启时紧急停止的场合

紧急停止时，仍可接受传输模式（ABSM）信号。但是主电路和准备完毕信号要到紧急停止信号被复位后才能置 ON。



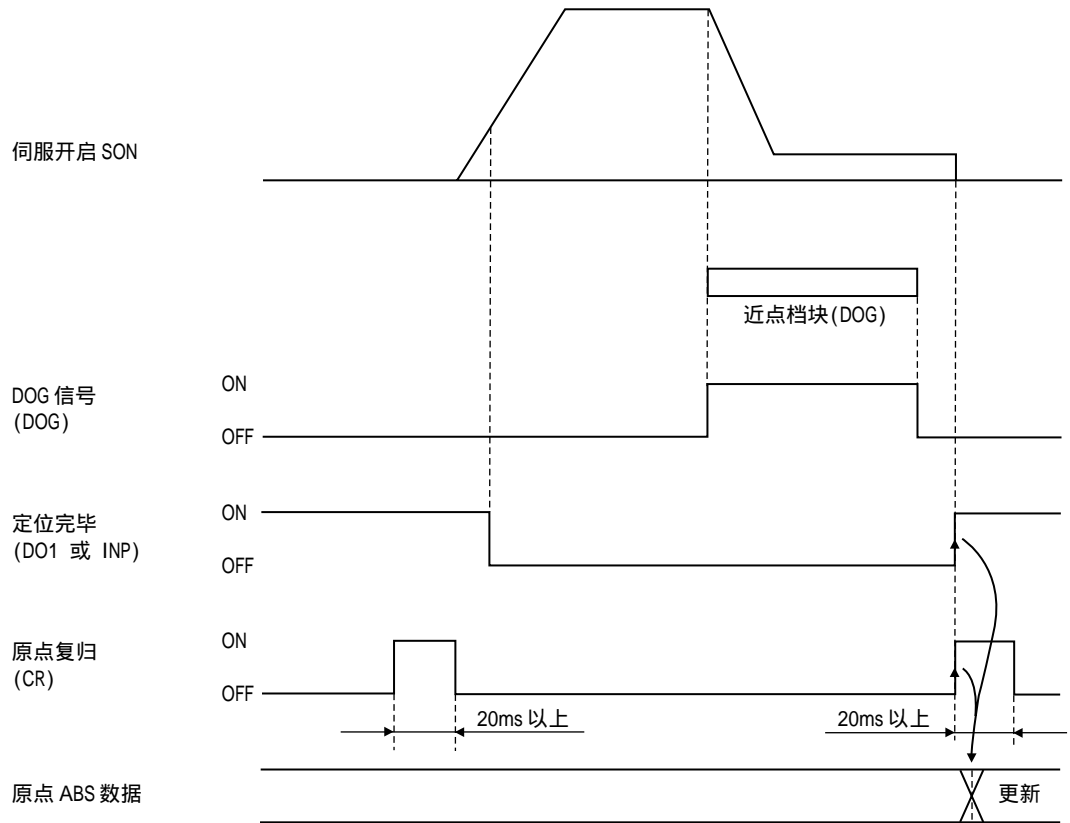
15.7.3 原点复归

(1) 近点档块(DOG)式原点复归

预先设定原点复归时的爬行速度,速度设定值应低到可以防止停止时造成机械冲击。在检测到零点信号(Z相脉冲)的同时,将原点复归信号(CR)从OFF置为ON。同时,清除伺服放大器中的滞留脉冲,立刻停止运行,并将停止时的位置作为原点数据,保存在伺服放大器的EEPROM中。

原点复归信号应在确认定位完毕信号(DO1或INP)已置ON的条件下才能置ON。不满足这个条件时,将发生原点复归错误警告(AL.96)。在正确进行原点复归后,警告信号会自行消除。

原点复归次数最多为100万次。

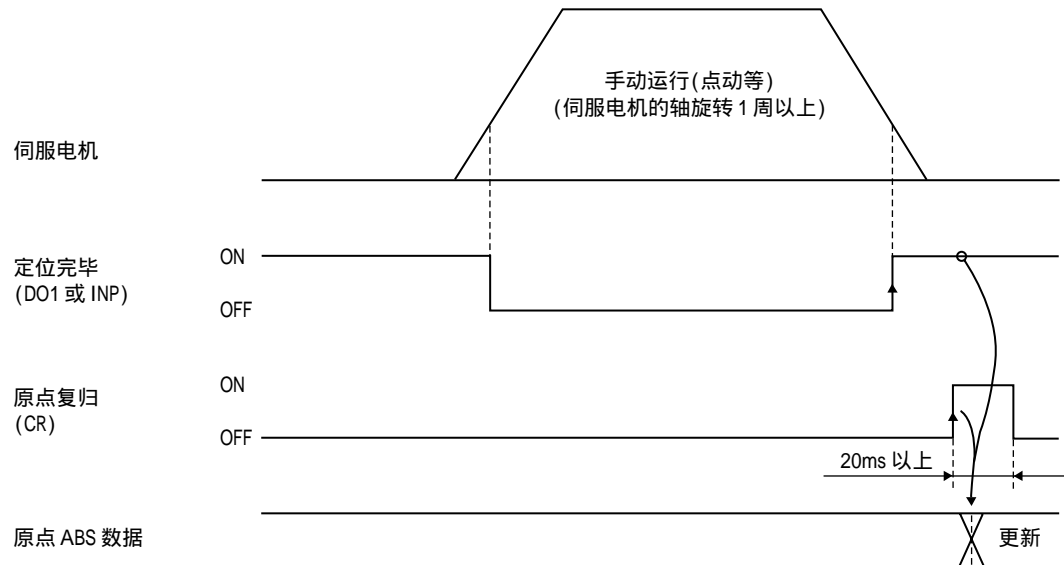


## (2) 数据设置式原点复归

通过手动（如点动等）运行，使机械移动到目标位置（伺服电机的轴需旋转1周以上），将该位置设为原点。在原点复归信号（CR）被置成ON之后20ms，轴停止的地点将作为原点 ABS 数据保存在 EEPROM 中。

原点复归信号应在确认位置完毕信号（DO1 或 INP）已置 ON 的条件下才能置 ON。不满足这个条件时，将发生原点复归错误警告（AL96）。在正确进行原点复归后，警告信号会自行消除。

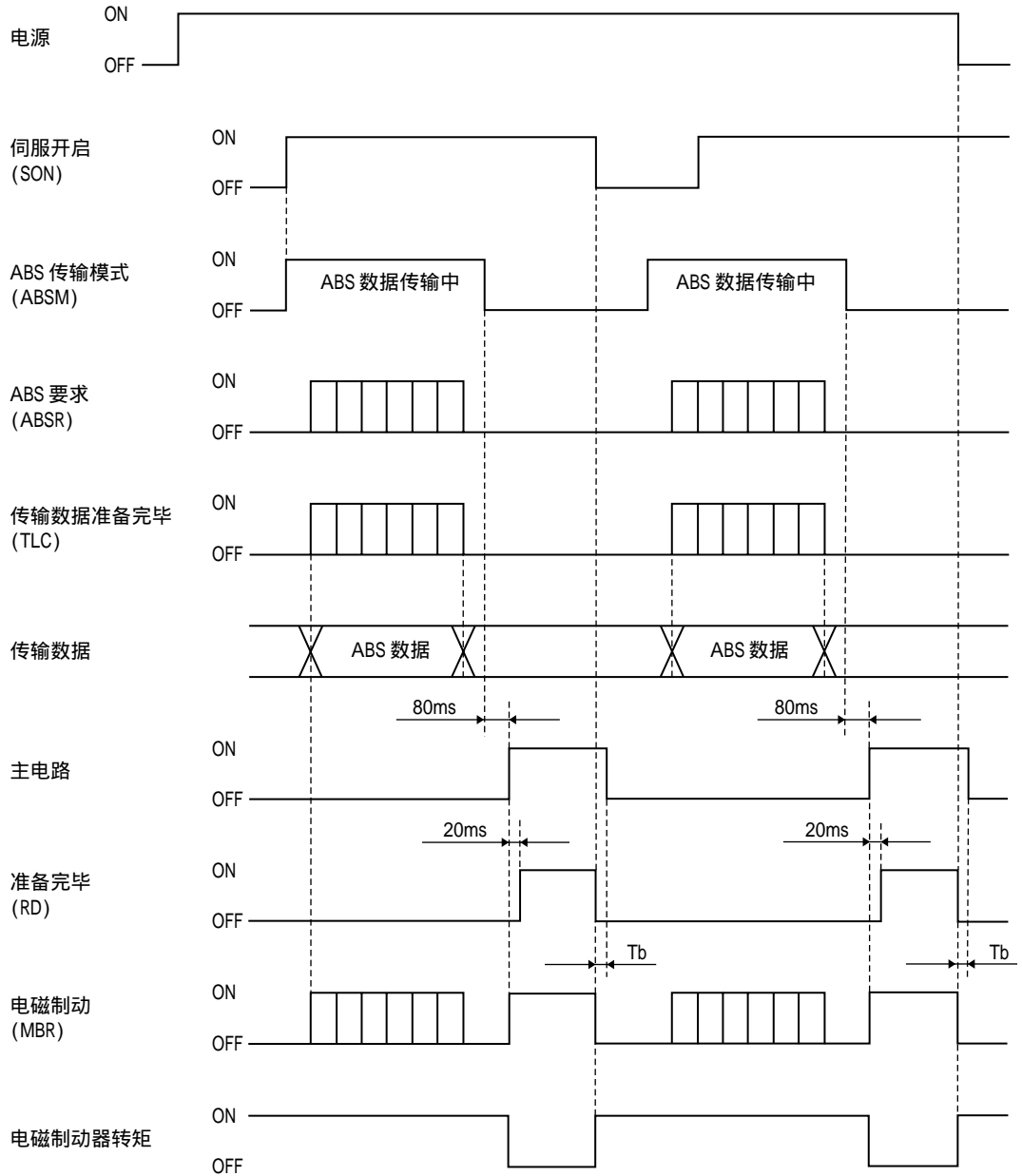
原点复归次数最多为 100 万次。



15.7.4 使用带电磁制动器的伺服电机

下图是电源和伺服开启信号 ON/OFF 时的时序图。

先将参数 No.1 设定为 1, 使电磁制动器连锁信号 ( MBR ) 有效。因为 ABS 传输模式信号为 ON 时, 电磁制动器连锁信号 ( MBR ) 被定义为 ABS 数据位 bit1, 这时不能输出电磁制动器连锁信号。所以应根据 ABS 模式 ( ABSM ) 信号, 使系统即使在 ABS 传输过程中也能输出电磁制动转矩。



## 15.7.5 检测到行程末端时的处理方法

一旦检测到行程末端 (LSP, LSN) 信号, 伺服放大器将停止接受指令脉冲, 同时清除滞留脉冲, 伺服电机立即停止运行。这时, PLC 侧可能会继续发出指令脉冲, 因此, 伺服放大器和 PLC 中的位置数值会发生差异。

因此, 伺服放大器检出行程末端后, 要用点动等方式来反向运行伺服电机, 解除行程末端信号。随后, 将伺服开启信号 (SON) 置 OFF, 再重新置 ON, 或者断开 - - 接通电源。这样, 伺服放大器侧会重新将绝对位置数据传给 PLC, 使位置数据恢复正常。

15.8 使用举例

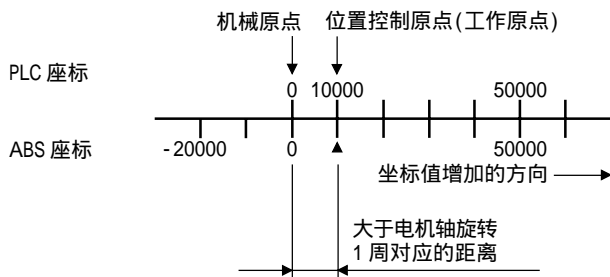
15.8.1 MELSEC A1SD71 (AD71)

(1) 注意事项

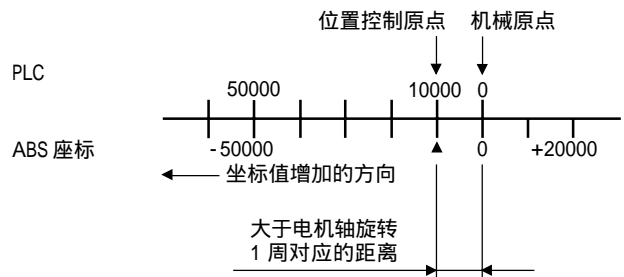
A1SD71 (AD71) 的绝对值指令坐标系统 (PLC 坐标系统) 只有正方向, 因此在机械原点设置后 (原点复归完毕), 只能在原点之后的范围内 (坐标值为正) 运行。在电源断开的状态下, 伺服电机因负载转矩的作用 (如垂直负载时) 转到零点以前的位置, 电机的轴坐标会变为负值, 因而无法检测电机的绝对位置。为了防止这类情况发生, 应把绝对位置原点设置在机械原点之后的某个位置 (工作原点)。

(a) 如图所示, 位置控制原点需设置在机械原点之后, 这样可确保位置地址都在 PLC 绝对位置坐标系上正坐标的范围内。原点位置到机械原点的距离应大于电机轴旋转 1 周所对应的距离。

如果机械原点的位置变更为 0 以外的值, 位置控制原点应设在机械原点 (变更后的机械原点) 之后, 即在 PLC 绝对位置坐标系上正坐标的范围内, 同样此位置到机械原点的距离应大于电机轴旋转 1 周所对应的距离。

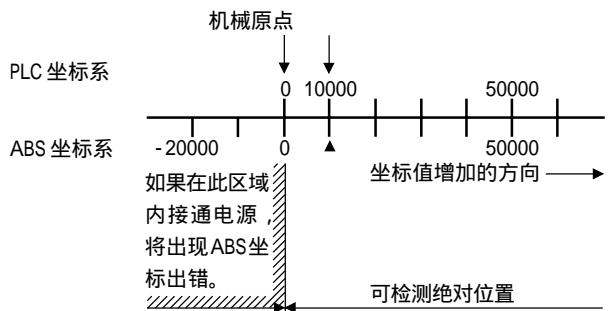


a) 旋转方向参数 (参数 No.14)=0 时

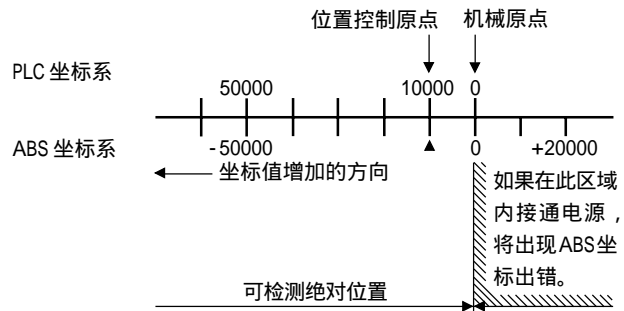


b) 旋转方向参数 (参数 No.14)=1 时

(b) 如果机械位置在离开机械原点的反方向 (坐标为负), 不要接通 PLC 和伺服放大器的电源, 也不要将伺服开启 (SON) 信号置 ON 或进行复位, 否则因为无法检测 ABS 位置, 将输出 ABS 坐标出错信号 (Y4B)。请参照下图:



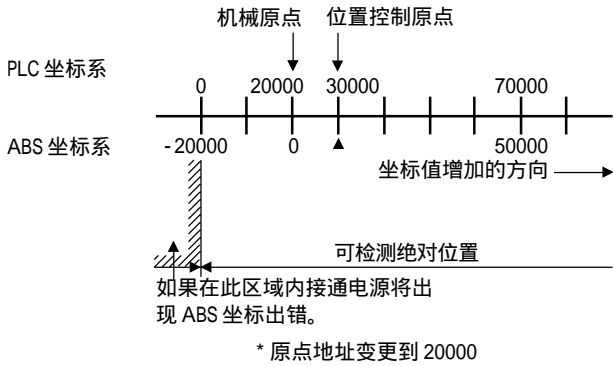
a) 旋转方向参数 (参数 No.14)=0 时



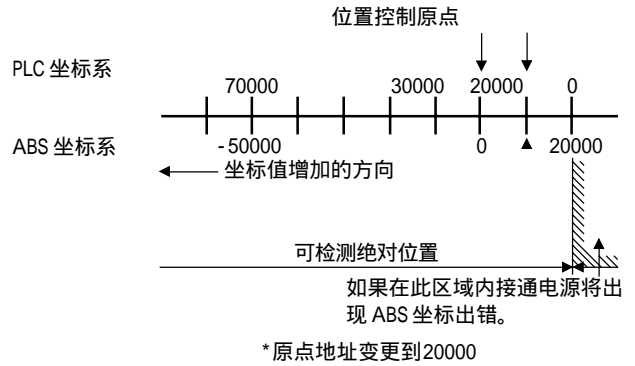
b) 旋转方向参数 (参数 No.14)=1 时



在零点地址变为“0”以外的场合，PLC的坐标系如下图所示。  
 在下图中原点坐标以后的范围内，电源应断开，否则将出错。



a) 旋转方向参数(参数 No.14)=0 时



a) 旋转方向参数(参数 No.14)=1 时

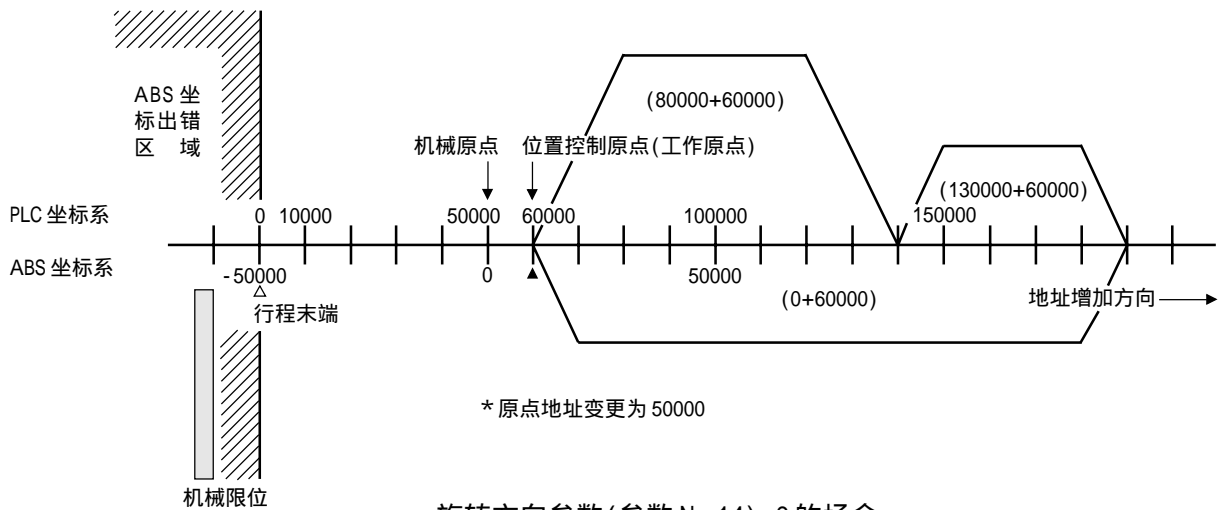
(c) 定位程序中，目标位置地址(PLC 坐标)等于定位距离加上原点地址。

例：原点复位后，按照 (1~3) 的步骤进行定位。

位置控制地址为 80000 (PLC 坐标为 140000)

位置控制地址为 130000 (PLC 坐标为 190000)

位置控制地址为 0 (PLC 坐标为 60000)

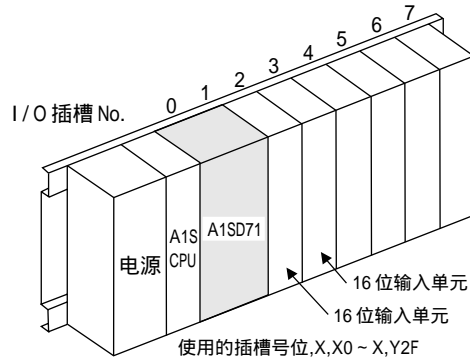


旋转方向参数(参数 No.14)=0 的场合

(d) 插槽分布

本节中，假定 A1SD71 安装在底板 I/O 插槽的 0 号和 1 号槽，一个 16 点输入单元安装在 2 号槽，一个 16 点输出单元安装在 3 号槽。如果实际使用的输入输出 (X, Y) 地址与此有所不同，则编程时只需要改变输入输出 (X, Y) 的地址分配。

除此以外，其它程序所使用的软元件 (M/P/T 等) 可以随意改变。



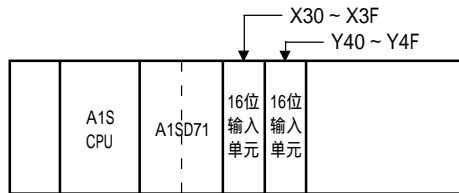
程序的插槽号位分布

(e) 注意事项

A1SD71 有 48 个 I/O 点，占两个槽位。如使用 GPP 等软件来进行 I/O 输入输出 (X, Y) 时，请按照以下说明：

前 1 个槽位                      空槽                      16 位  
 后 1 个槽位                      特殊功能单元              32 位

对 A1SD71 执行 FROM/TO 指令时，起始位置应从 A1SD71 占的后 1 个槽位开始计算。



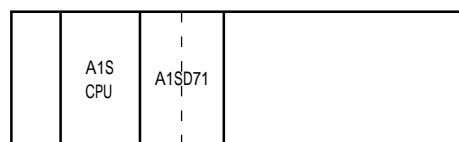
注，在本节(3)中是单轴控制程序，地址分配如左图所示。  
 使用 2 轴 ABS 系统时，I/O 点数会增加。

X, Y000 X, Y010  
 X, Y00F X, Y02F

通过 FROM/TO 指令设定的 I/O

所以使用 FROM/TO 指令时，I/O 的地址应为“ A1SD71 中所对应的 I/O 序号 +010H ”。

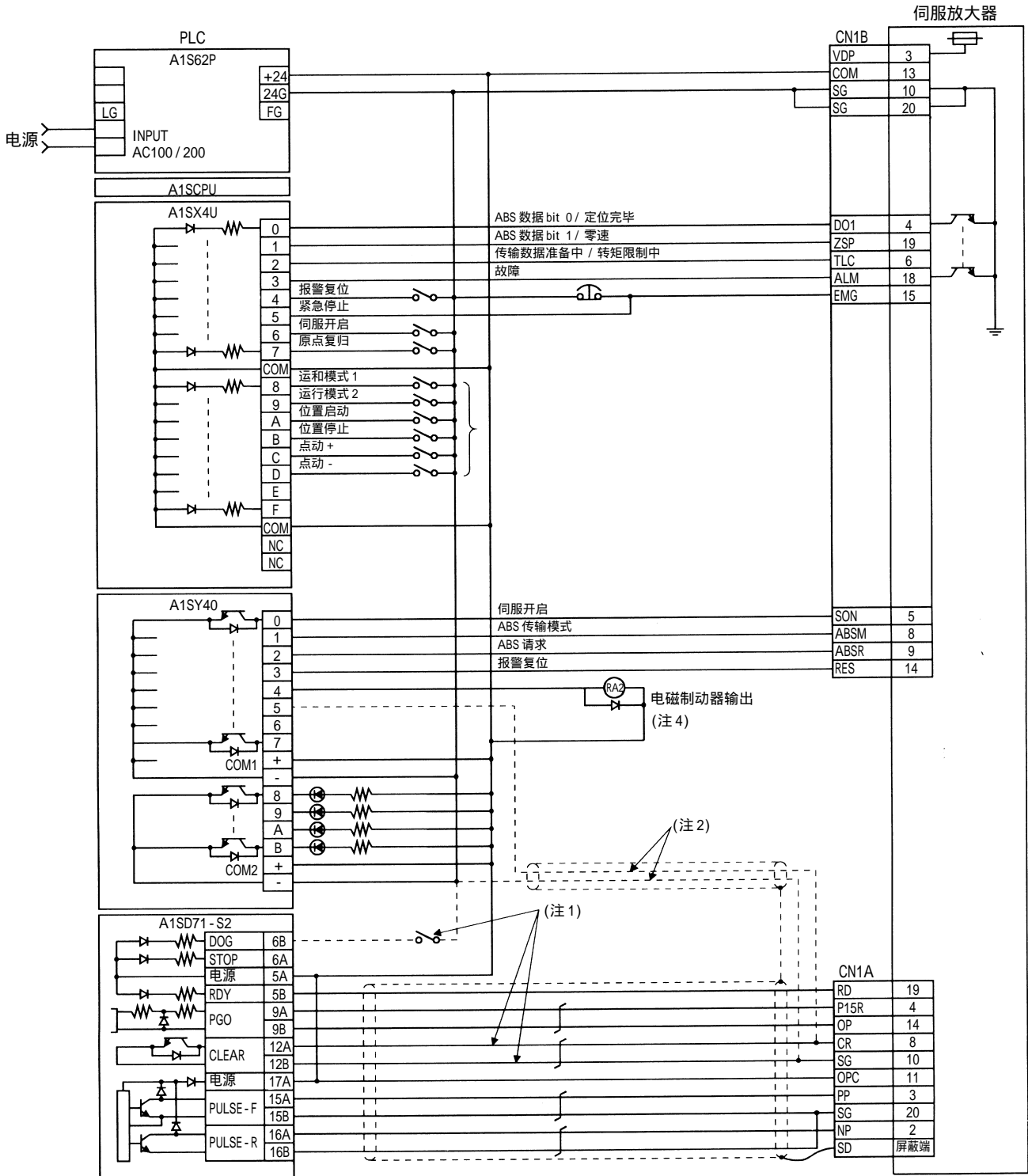
使用 GPP 的软件把 A1SD71 前 1 个槽位设定为“空槽”，那么该槽的 16 点就可节约下来。这时 FROM/TO 指令所设定的 I/O 地址和 A1SD71 中对应的 I/O 序号相同。



X, Y000  
 X, Y00F

通过 FROM/TO 指令设定的 I/O

(2) 接线图



- 注 1 : 用于近点档块式原点复归。这时，不需要注 2 中的接线。
- 2 : 用于数据设置式原点复归。这时，不需要注 1 中的接线。
- 3 : 此电路仅供参考。
- 4 : 应通过 PLC 的继电器输出控制电磁制动器。

(3) PLC 程序举例

(a) 条件

本例为使用 ABS 位置系统的单轴 ( X 轴 ) PLC 程序。

当伺服开启信号从 OFF 变为 ON 时, 开始 ABS 数据传输。

如果伺服开启信号(SON)和 GND 之间接通, 将在伺服放大器电源接通时或 PLC 复位后收到 RUN 信号的上升沿开始传输 ABS 数据。另外, 复位报警和紧急停止状态后同样也将传输 ABS 数据。

传输数据的和校验出错时, 将重新传输该数据。最多连续重复 3 次传输后, 如果仍出错, 则会产生 “ ABS 和校验出错 ” ( Y4A ON )。

“ ABS 传输模式 ( Y41 ) ” 信号, “ ABS 请求 ” 信号和 “ ABS 传输数据准备完毕 ” 信号信号如果在规定的时间内没有发生预期的变化 ( 变 ON 或 OFF ), 则会产生 “ ABS 传输错误 ” ( Y4A ON )。

如果根据接收的 ABS 数据的正负和 A1SD71 ( AD71 ) 的参数 No.14 ( 旋转方向 ) 判断, 位置坐标出现负值, 因 A1SD71 ( AD71 ) 不能处理负坐标, 这时会产生 “ ABS 坐标出错 ” ( Y4B ON )。

(b) 软元件列表

X 输入接点		Y 输入接点	
X30	ABS bit 0/ 定位完毕	Y40	伺服开启(SON)
X31	ABS bit 1/ 零速	Y41	ABS 传输模式
X32	ABS 传输数据准备完毕 / 转矩限制中	Y42	ABS 请求
X33	伺服放大器报警	Y43	报警复位
X34	报警复位	Y44(注2)	电磁制动器输出
X35	伺服紧急停止	Y45(注1)	清除
X36	伺服开启(SON)	Y48	伺服报警
X37	开始原点复归	Y49	ABS 通讯出错
X38	运行模式 1	Y4A	ABS 和校验出错
X39	运行模式 2	Y4B	ABS 坐标出错
D 寄存器		M 中间继电器	
D0	ABS 数据接收次数计数器	M0	ABS 传输开始
D1	和校验传输计数器	M1	和校验完成
D2	和校验加法寄存器	M2	和校验出错
D3	ABS 数据: 低 16 位	M3	ABS 数据准备完毕
D4	ABS 数据: 高 16 位	M4	允许读取传输数据
D5	2 位 ABS 数据接收缓冲区	M5	完成读取 2 位和校验数据
D6	和校验出错时的和校验数据	M6	完成读取 2 位 ABS 数据
D7	重试次数	M7	请求 2 位 ABS 数据
D8	正转方向	M8	伺服开启(SON)请求
D9	原点地址: 低 16 位	M9	伺服报警
D10	原点地址: 高 16 位	M10	ABS 数据重试传输开始脉冲
D100	接受移位数据: 低 16 位	M11	重试标志位
D101	接收移位数据: 高 16 位	M12	重试标志位复位
T 定时器		M13	PLS 处理指令
T0	ABS 传输模式定时器	M20(注 1)	清除信号 ON 定时器请求
T1	ABS 请求应答定时器	M21(注 2)	数据设定式原点复归请求
T2	重试延时定时器	C 计数器	
T3	ABS 传输数据准备完毕信号应答定时器	C0	ABS 数据接收次数计数器
T10(注 1)	清除信号 ON 定时器	C1	和校验数据接收次数计数器
T200	传输数据读取 10ms 延迟定时器	C2	重试数计数器

注 1.使用数据设定式原点复归时必须要用。

2.使用电磁制动器输出时必须要用。

(c) X轴 ABS 传输程序

本 PLC 程序中假定：

A1SD7 1 -S2 ( AD71 ) 位置控制单元的参数

单位设定: 3= 脉冲 ( PLS )

每脉冲单位对应的进给量 1=1 脉冲

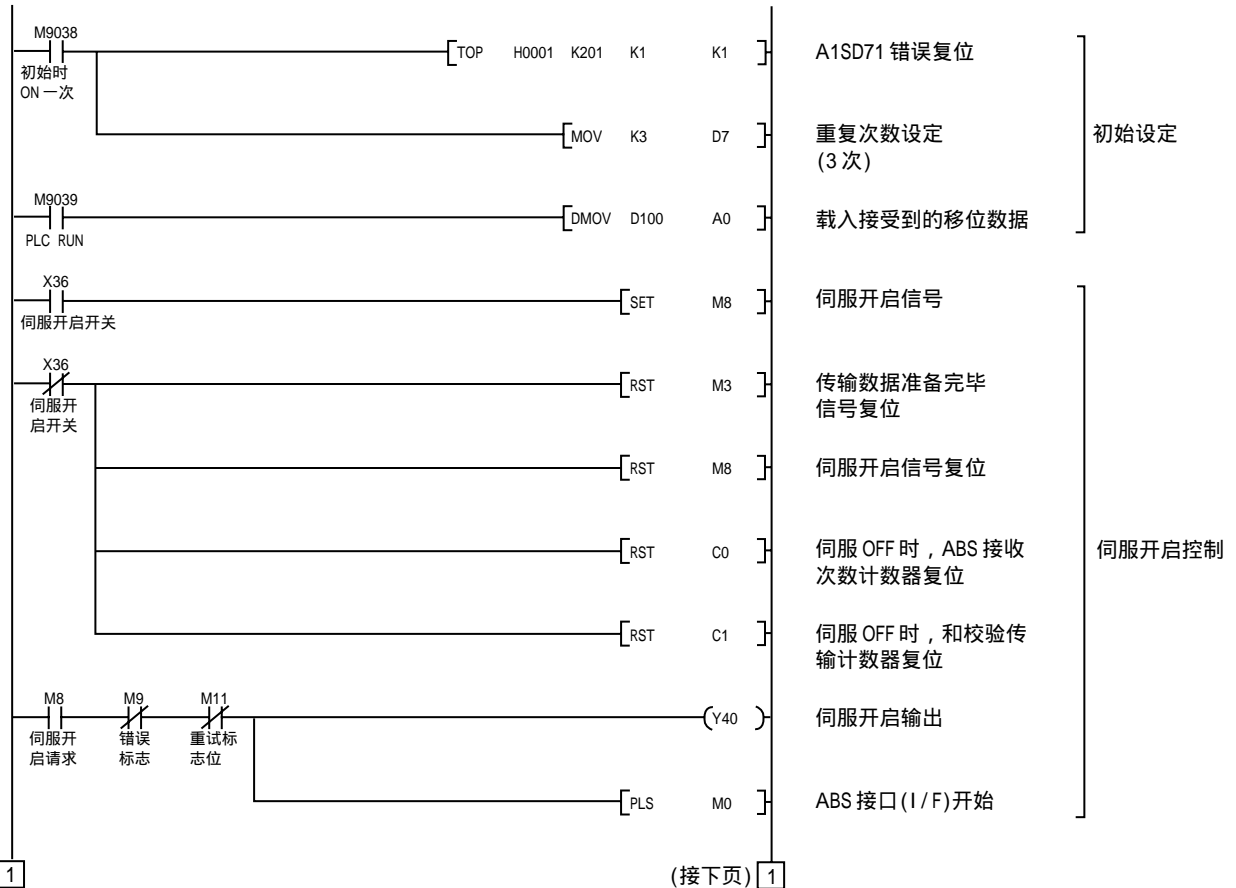
如果不选择脉冲作为控制单位, 必须换算成每脉冲单位所对应的进给量。因此, 在 PLC 程序中加入的地方追加以下程序。

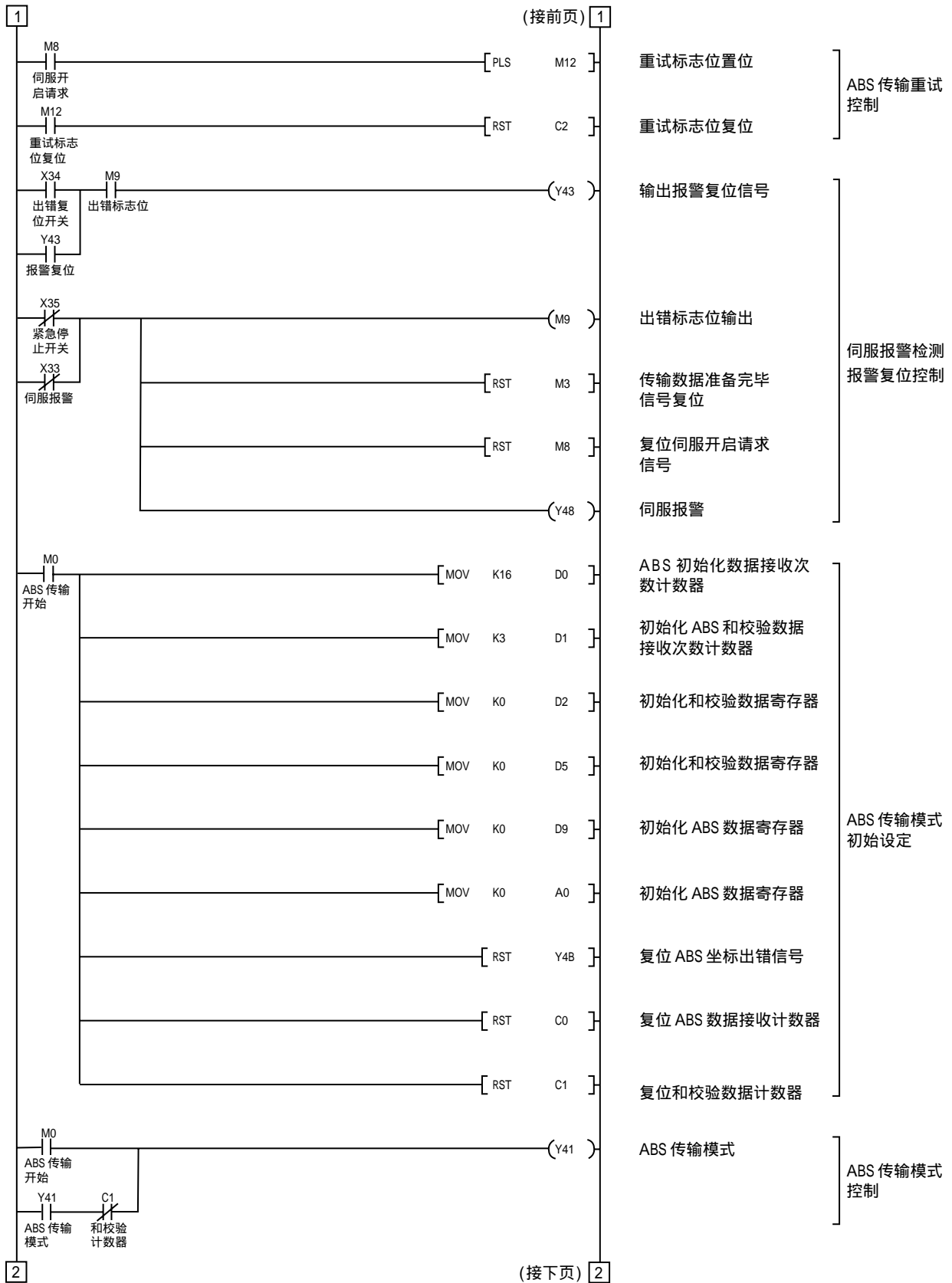
追加程序

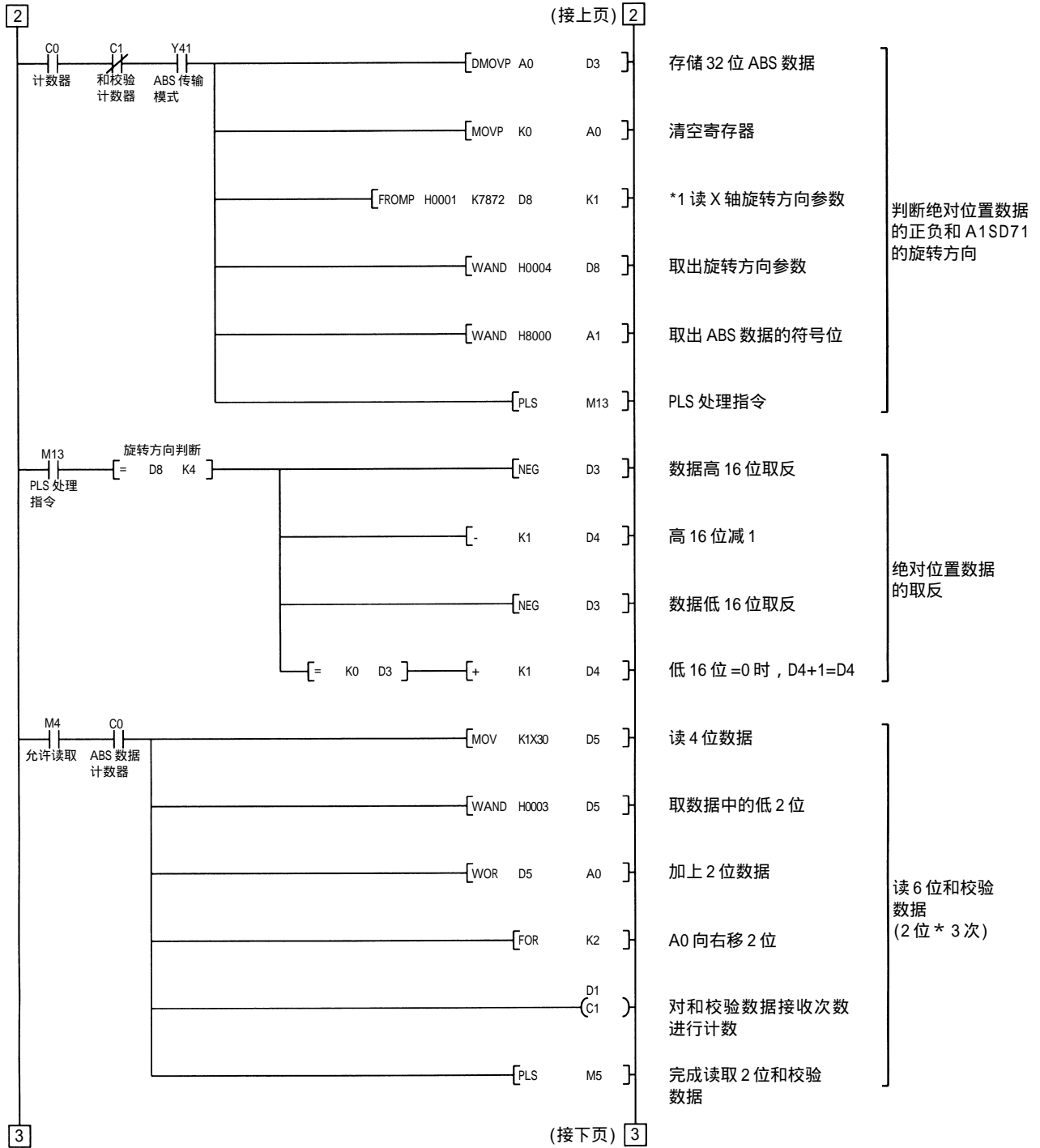
— [ D*PK D3 D3 ]	项目	mm			inch			度			脉冲(PLS)
	单位设定	0			1			2			3
	每脉冲对应的进给量	0.1 ~	1.0 ~	10.0	0.00001 ~	0.0001 ~	0.001 ~	0.00001 ~	0.0001 ~	0.001 ~	
	进给量单位	μm/PLS			inch/PLS			度 / PLS			PLS
	进给量换算常数 K	1 ~	10 ~	100	1 ~	10 ~	100	1 ~	10 ~	100	

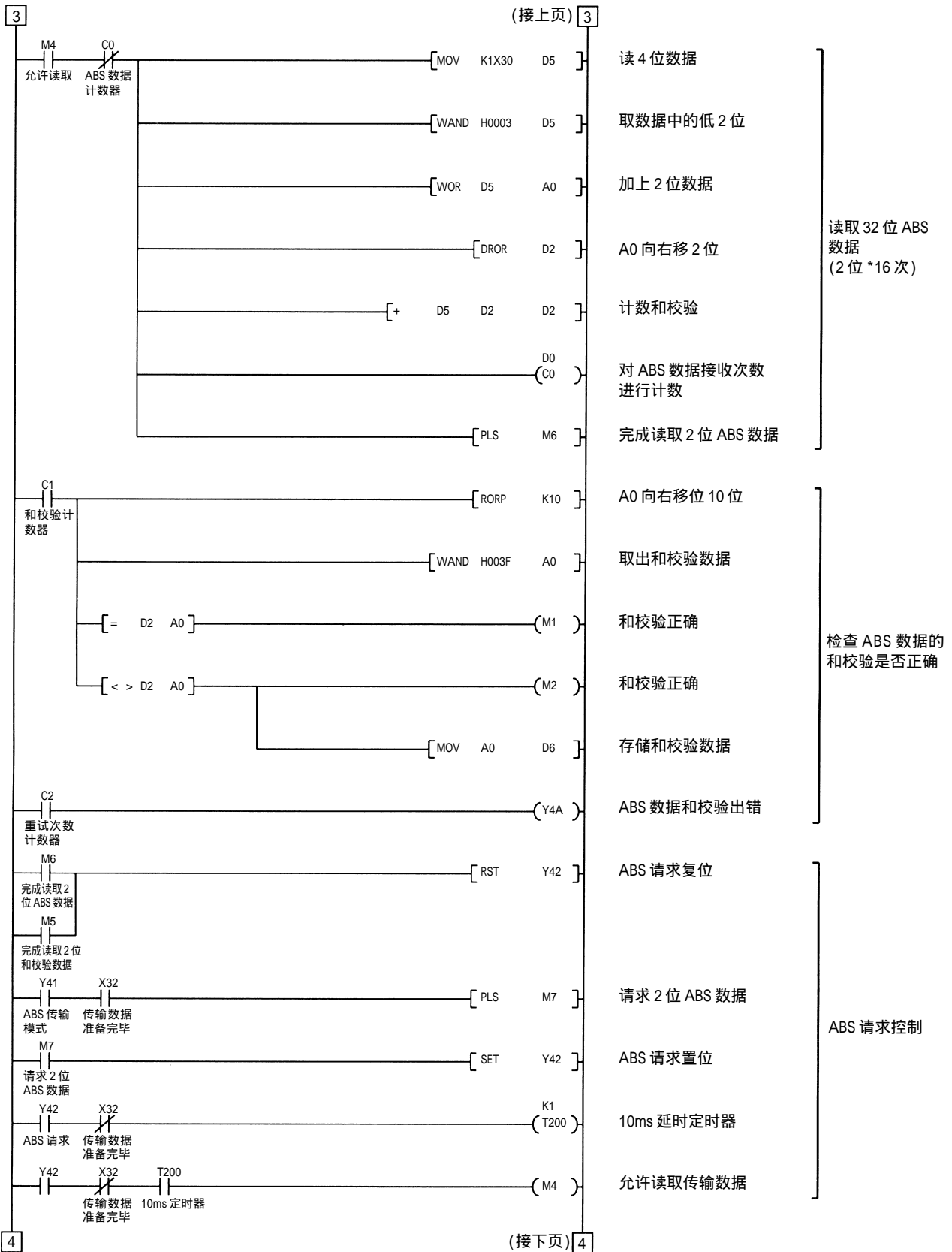
参考

- 1 μm / PLS 时, 常数 K 设定为 10
- 5 μm / PLS 时, 常数 K 设定为 50
- 单位设定为脉冲(PLS)时, 不必追加程序。

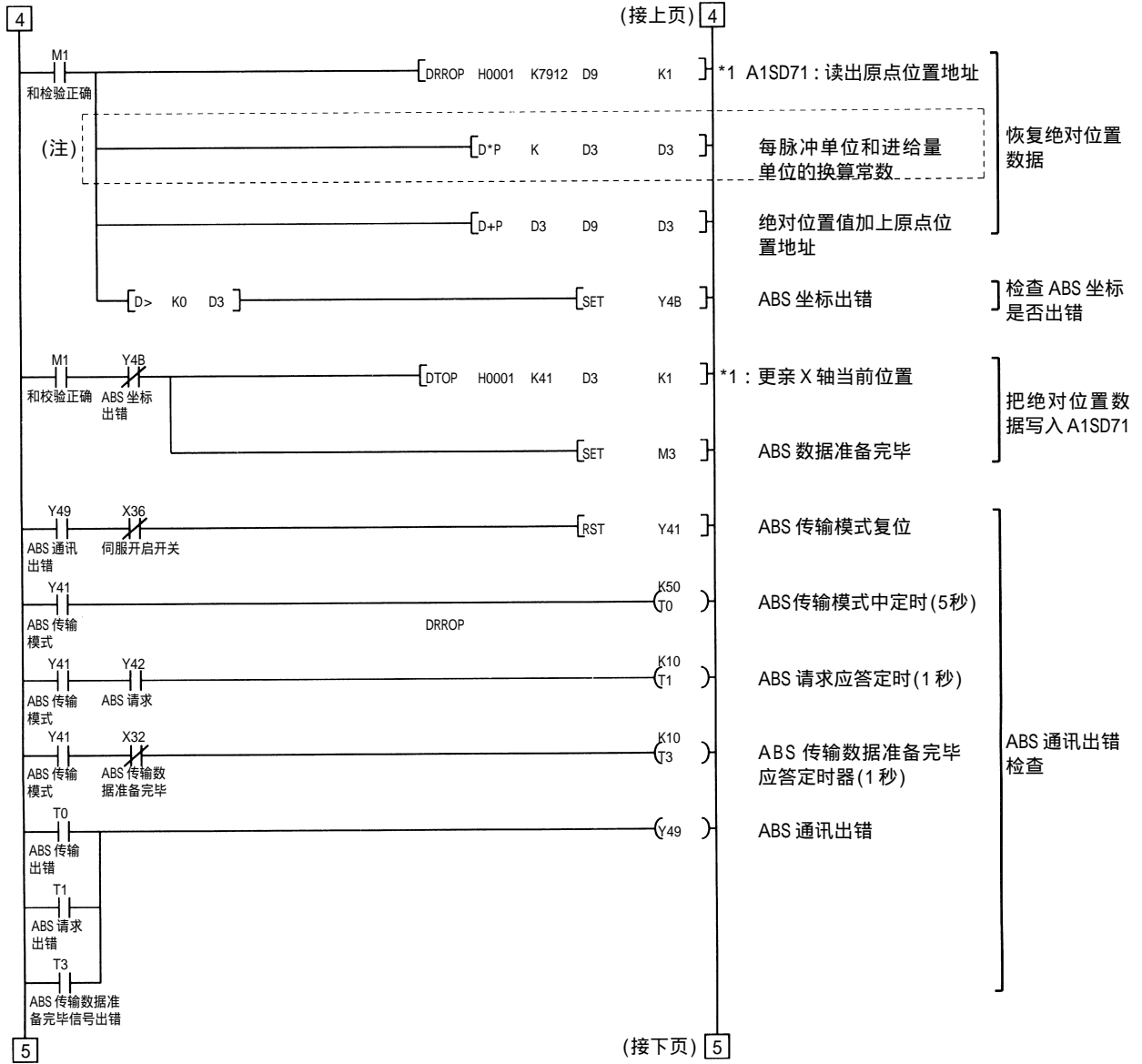




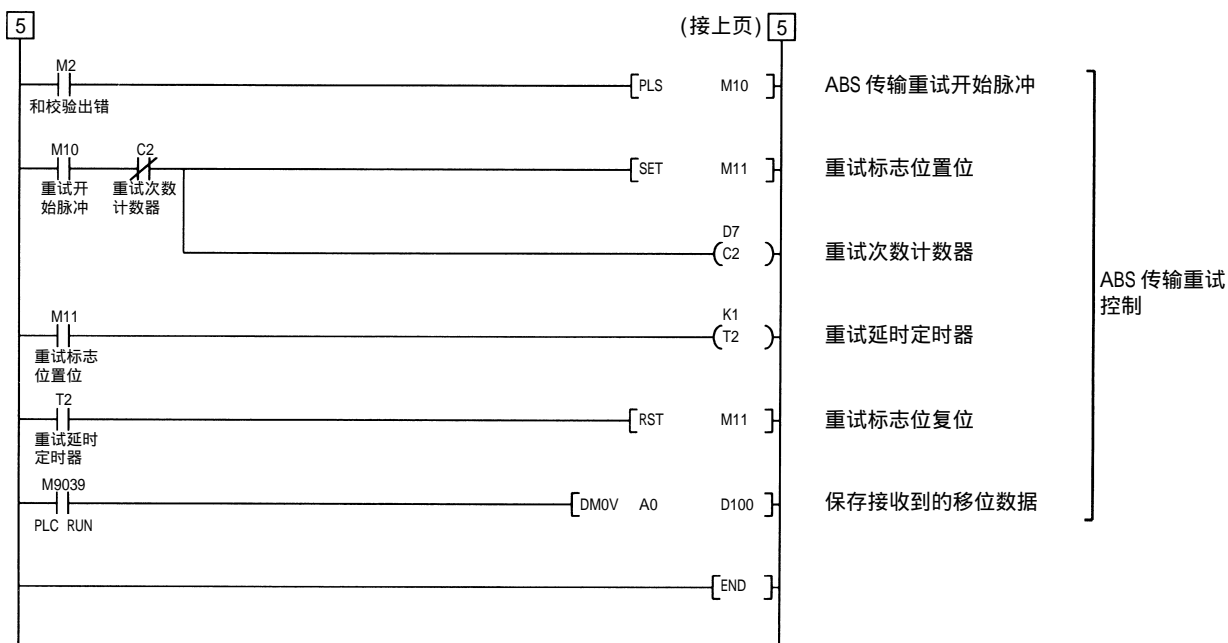








注意：AD71 位置控制单元的单位设定参从“3”(脉冲单位)改变为“0”(mm)时，输入的值应乘以 0.1 μm。如要使用以 1μm 为单位，在程序中把进给量的值乘以 10。

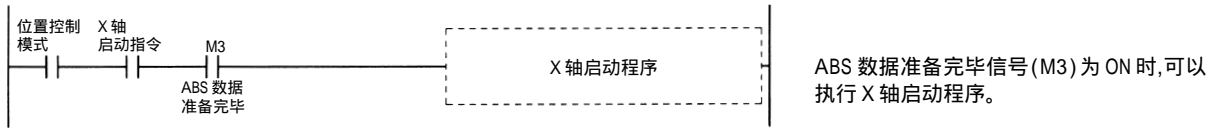


**注意**

电源接通后,当接收绝对位置数据时,如果检测出位置控制原点在负坐标区间内,因 A1SD71 不能处理负坐标, PLC 将发出 ABS 坐标出错信号(Y4B ON)。出错时,通过点动移到正坐标区间,将伺服开启开关切断,然后再接通,出错信息就会被清除。

(d) X 轴程序

以下为当 ABS 准备完毕信号(M3)处于 OFF 状态时的 X 轴的运行程序。



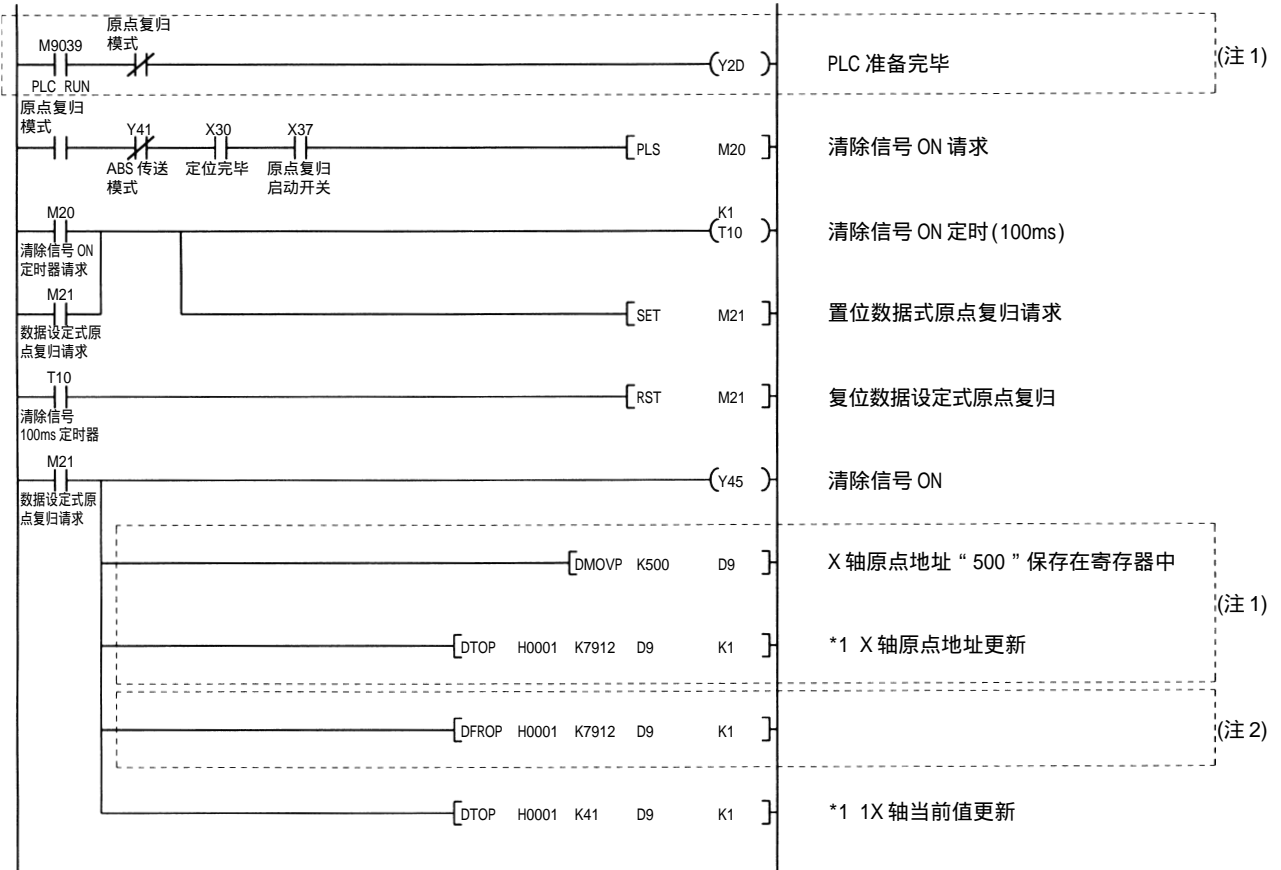
(e) 近点档块(DOG)式原点复归

请参照 A1SD71 用户手册中的原点复归程序。

(f) 数据设置式原点复归

先用点动运行移动到需要的原点位置 (例如位置 500) , 选择原点复归模式并接通原点复归启动开关 (开关 ON) , 将该点设置成位置原点。电接通后, 在进行原点复归之前, 应让伺服电机旋转 1 周以上。

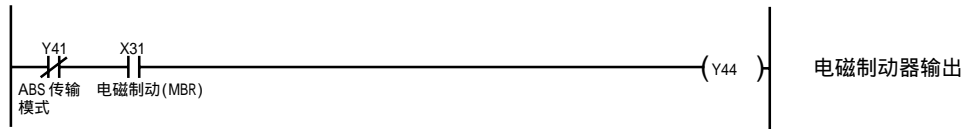
在原点复归以外的场合不要使用清除 (Y45) 信号, 否则会导致位置偏差。



(g) 电磁制动器输出

传输 ABS 数据时(伺服开启信号置 ON 后的几秒内),此信号不可输出,同时伺服电机必须停止。

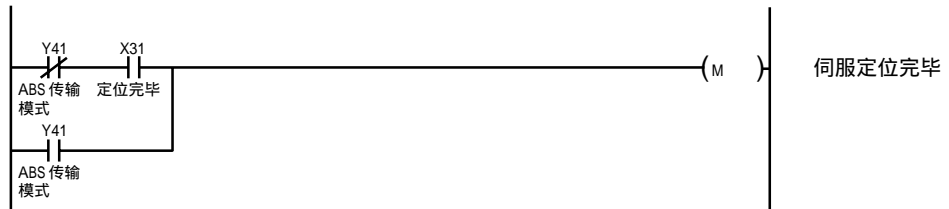
伺服放大器参数 No.1 应设定为“1 1”,选择电磁制动器互锁信号。



(h) 定位完毕

输出定位控制完成的信息。

传输 ABS 数据时(伺服开启信号置 ON 后的几秒内),此信号不可输出,同时伺服电机必须停止。



(i) 零速

输出伺服处于零速状态的信息。

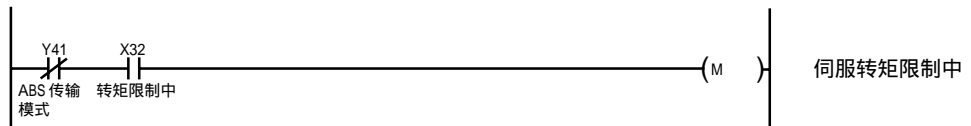
传输 ABS 数据时(伺服开启信号置 ON 后的几秒内),此信号不可输出,同时伺服电机必须停止。



(j) 转矩限制中

输出处于转矩限制状态的信息。

传输 ABS 数据时(伺服开启信号置 ON 后的几秒内),此信号不可输出,同时伺服电机必须停止。



(4) 2轴控制的PLC程序

下例是A1SD71单元带2根轴时,第2根轴(Y轴)的ABS系统PLC程序。  
3轴控制的PLC程序可按相同的方法编写。

(a) Y轴程序

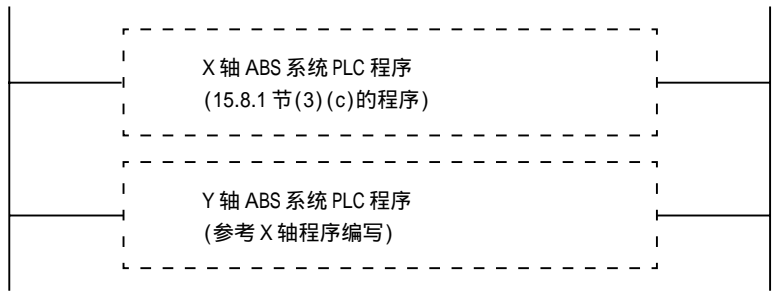
Y轴的ABS系统PLC程序的编写,可参考X轴的程序。

Y轴使用的软元件,如X(输入)、Y(输出)、D(寄存器)、M(中间继电器)、T(定时器)、C(计数器)等,不要和X轴使用的软元件重复。

A1SD71中X轴和Y轴的缓冲存储器地址不同。请将15.8.1节(3)(c)中标有\*号的程序段按照以下方法转变对应Y轴的缓冲存储器地址。

[FROMP H0001 K7872 D8 K1]	[FROMP H0001 <u>K7892</u> D8 K1]
[DFROP H0001 K7812 D9 K1]	[DFROP H0001 <u>K7922</u> D9 K1]
[DTOP H0001 K41 D3 K1]	[DTOP H0001 <u>K341</u> D3 K1]

[程序构成]



(b) 数据设定式原点复归

跟在15.8.1节(3)(f)的数据设定式原点复归程序之后编写Y轴的程序,可构成2轴的PLC程序。

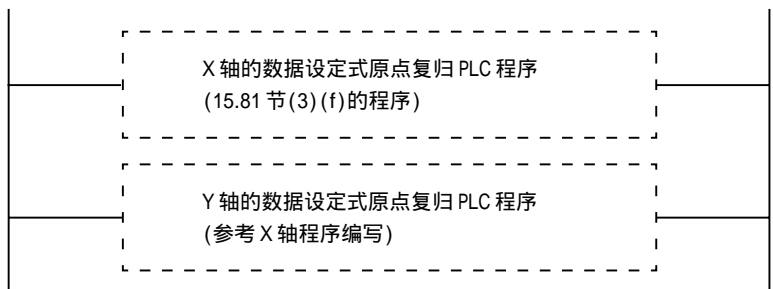
编写Y轴的数据设定式原点复归PLC程序,请参考X轴的程序。

Y轴使用的软元件,如X(输入)、Y(输出)、D(寄存器)、M(中间继电器)、T(定时器)、C(计数器)等,不要和X轴使用的软元件重复。

A1SD71中X轴和Y轴的缓冲存储器地址不同。请将15.8.1节(3)(f)中标有\*号的程序段按照以下方法转变对应Y轴的缓冲存储器地址。

[DTOP H0001 K7912 D9 K1]	[DTOP H0001 <u>K7922</u> D9 K1]
[DTOP H0001 K41 D9 K1]	[DTOP H0001 <u>K341</u> D9 K1]

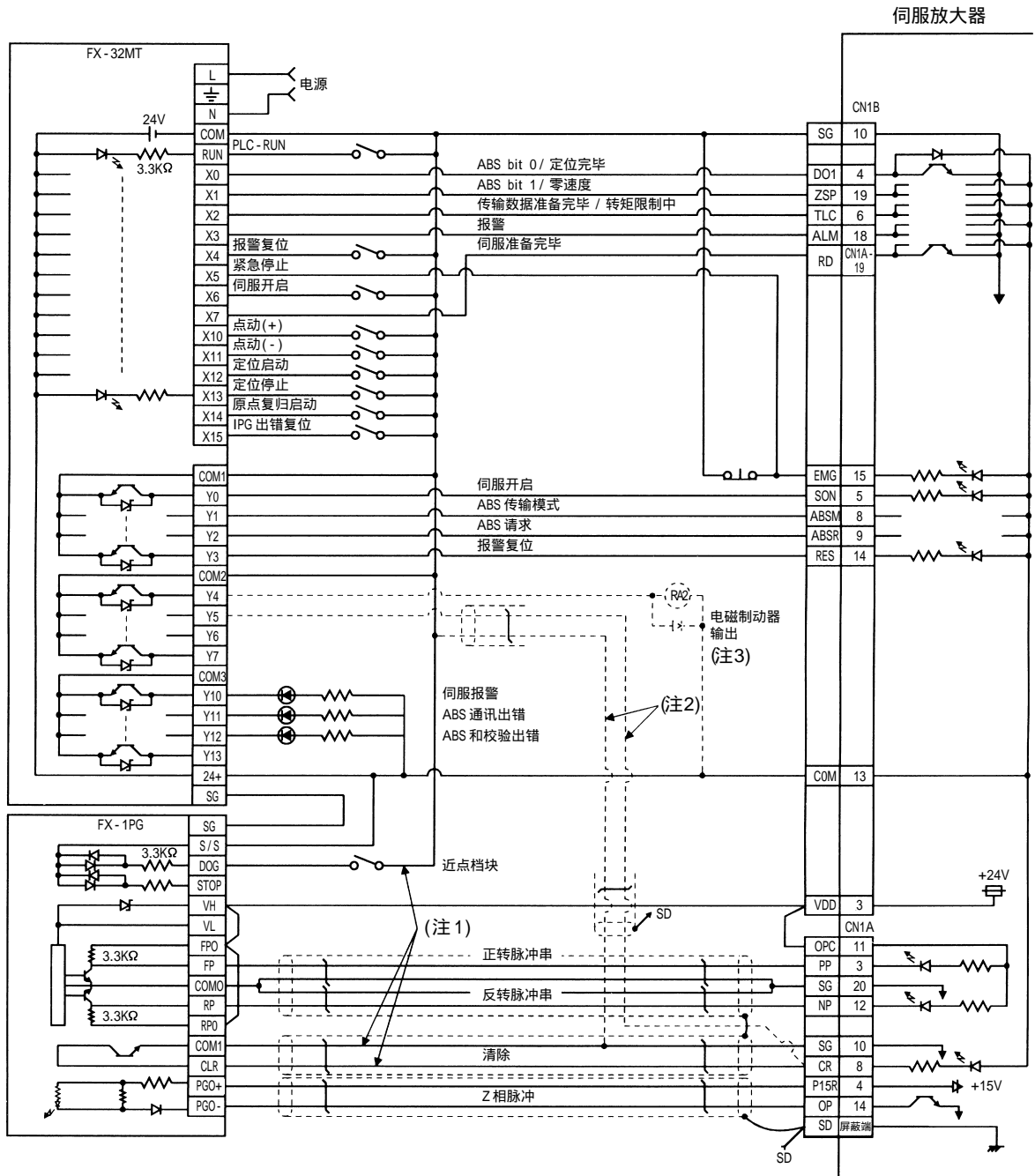
[程序构成]



15.8.2 MELSEC FX(2N) - 32MT (FX(2N) - 1PG)

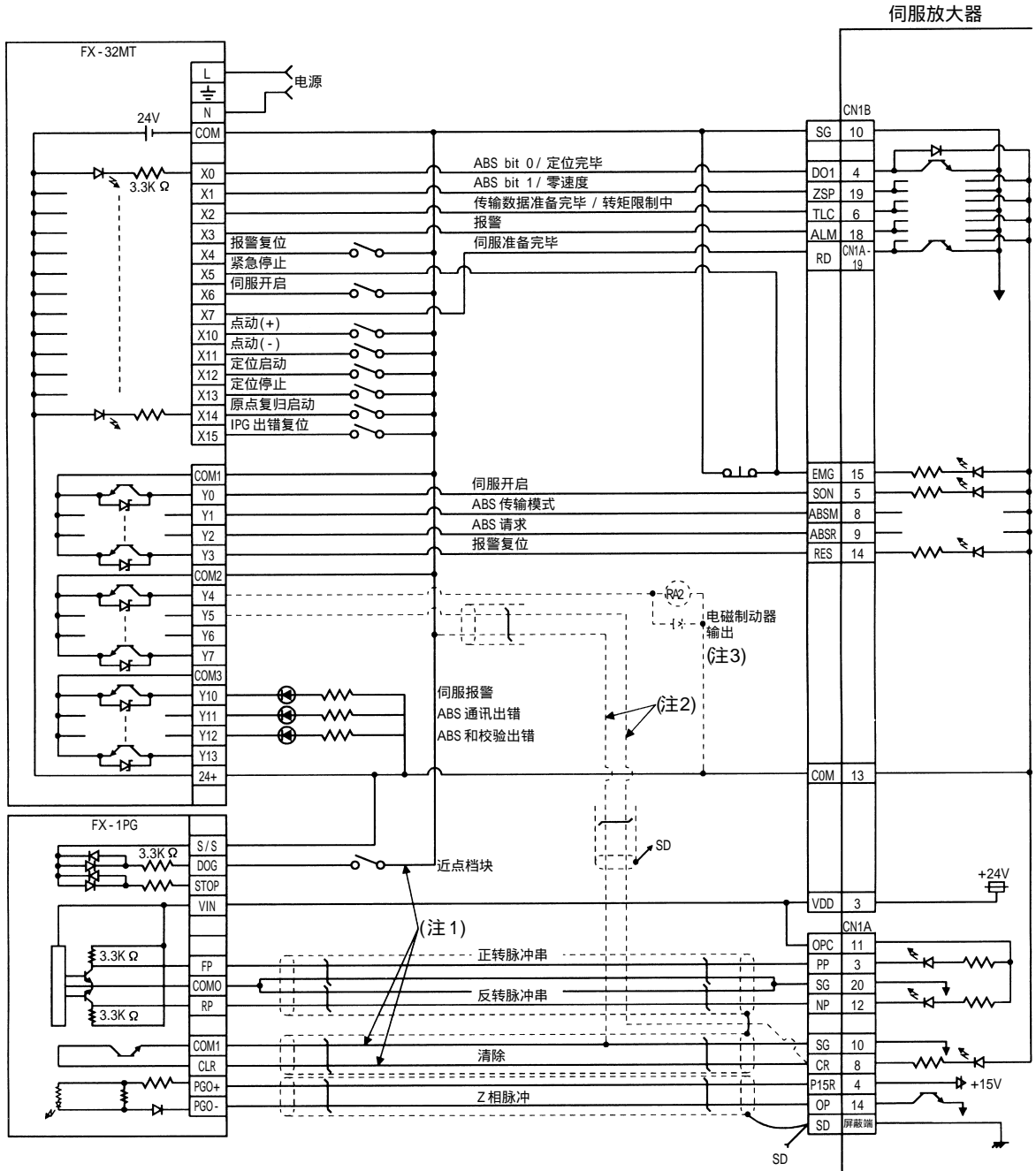
(1) 接线图

(a) FX - 32MT (FX - 1PG)



- 注 1. 用于近点档块式原点复归。这时，不需要注 2 中的接线。
- 注 2. 用于数据设置式原点复归。这时，不需要注 1 中的接线。
- 注 3. 应通过 PLC 的继电器输出控制电磁制动器互锁信号。

(b) FX<sub>2</sub>N-32MT(FX<sub>2</sub>N-1PG)



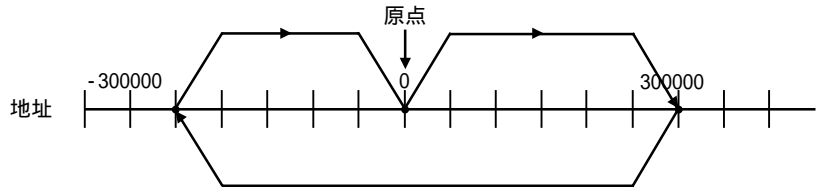
- 注 1. 用于近点档块式原点复归。这时，不需要注 2 中的接线。
- 注 2. 用于数据设置式原点复归。这时，不需要注 1 中的接线。
- 注 3. 应通过 PLC 的继电器输出控制电磁制动器互锁信号。

(2) PLC 程序举例

(a) 条件

运行模式

伺服开启开关置 ON 时，将传输 ABS 数据。之后，如下图所示实行定位运行。



ABS 数据传输完毕后，用“点动+”、“点动-”开关实行点动。ABS 数据传输完毕后，可用原点复归开关实行近点档块式原点复归。

缓冲存储器的分配

BFM # 26 以后的缓冲存储器的设定，可参照 FX(2N) - 1PG 用户手册。

BFM 番号		名称 · 符号	设定值	备注
高 16 位	低 16 位			
-	# 0	脉冲速率 A	2000	
# 2	# 1	脉冲速率 B	1000	
-	# 3	参数	H0000	指令单位：脉冲
# 5	# 4	最高速度 Vma	100000PPS	
-	# 6	偏置速度 Vbia	0PPS	
# 8	# 7	点动运行 Vjog	10000PPS	
# 10	# 9	原点复归速度(高速) RRT	50000PPS	
-	# 11	原点复归速度(爬行速度) VCL	1000PPS	
-	# 12	原点复归零点信号计数 N	2 脉冲	初始值：10
# 14	# 13	原点地址 HP	0	
-	# 15	加减速时间 Ta	200ms	初始值：100
-	# 16	不能使用		
# 18	# 17	目标地址( ) P( )	0	
# 20	# 19	运行速度( ) V( )	100000	初始值：10
# 22	# 21	目标地址( ) P( )	0	
# 24	# 23	运行速度( ) V( )	10	
-	# 25	运行指令	H0000	

注意事项

如果伺服开启信号(SON)和GND之间接通，将在伺服放大器电源接通时或 PLC 复位后收到 RUN 信号的上升沿开始传输 ABS 数据。另外，复位报警和紧急停止状态后同样也将传输 ABS 数据。

传输数据的和校验出错时，将重新传输该数据。最多连续重复 3 次传输后，如果仍出错，则会产生“ABS 和校验出错”(Y12 ON)。

“ABS 传输模式”信号(Y1)， “ABS 请求”信号(Y2)和“ABS 传输数据准备完毕”信号(X2)如果在规定的时间内没有发生预期的变化(变 ON 或 OFF)，则会产生“ABS 通讯出错”(Y11 ON)。



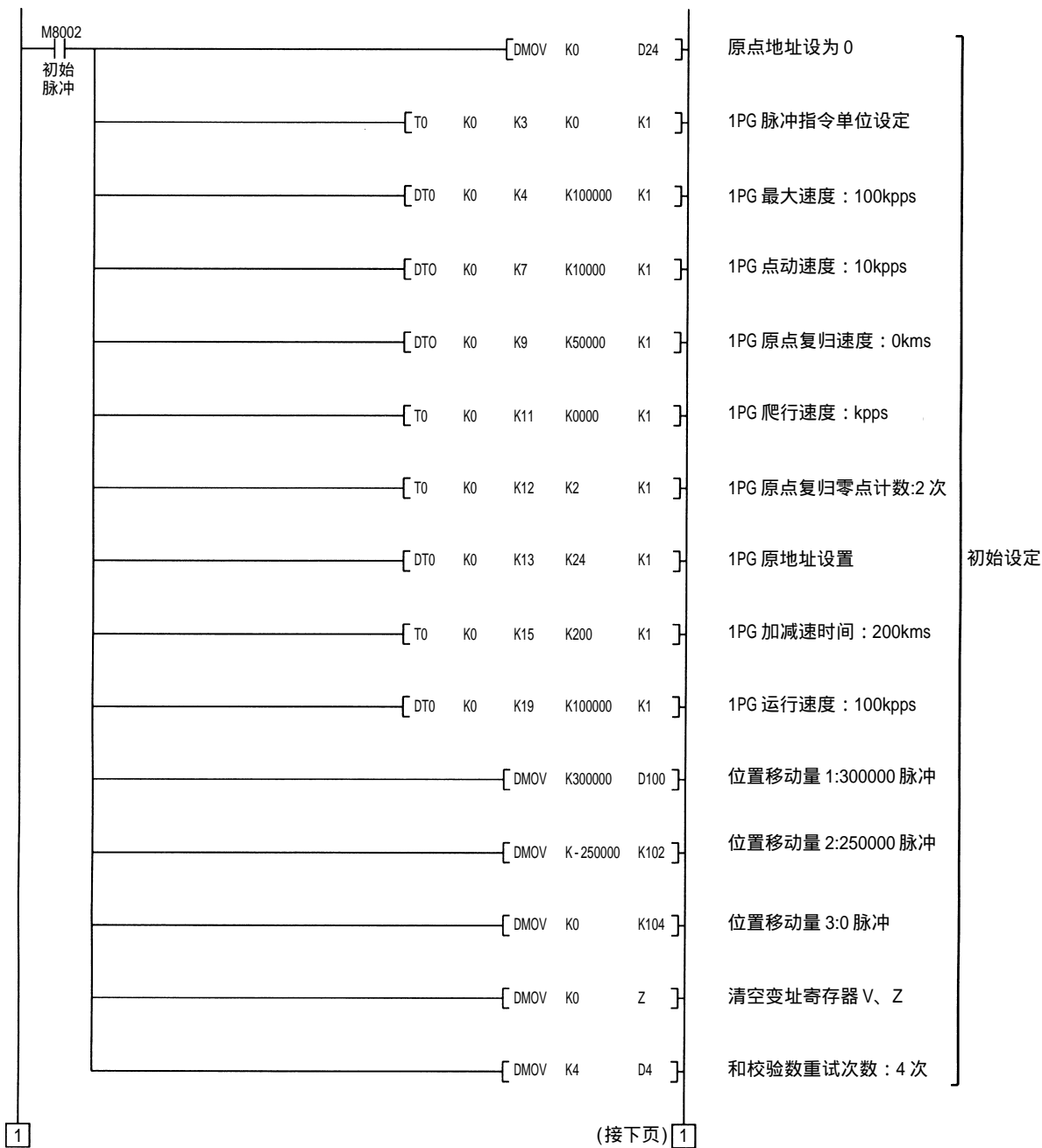
(b) 软元件列表

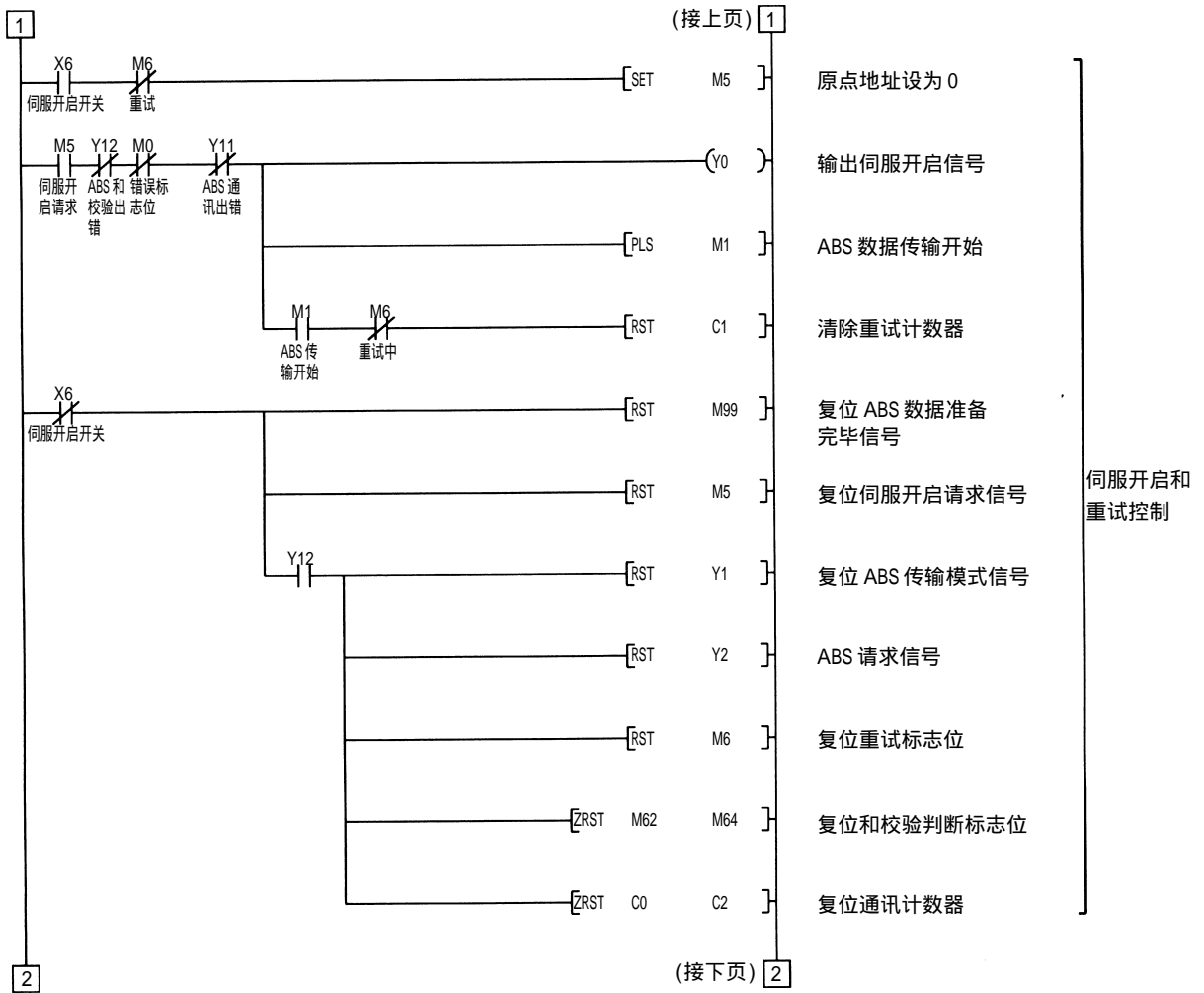
X 输入接点		Y1 输出接点	
X0	ABS bit 0/ 定位完毕	Y0	伺服开启
X1	ABS bit 1/ 零速	Y1	ABS 传输模式
X2	ABS 传输数据准备完毕 / 转矩限制中	Y2	ABS 请求
X3	伺服报警	Y3	报警复位
X4	报警复位开关	Y4(注 2)	电磁制动器输出
X5	紧急停止	Y5(注 1)	清除
X6	伺服开启开关	Y10	伺服报警
X7	伺服准备完毕	Y11	通讯出错
X10	点动(+)开关	Y12	和校验出错
X11	点动(-)开关		
X12	定位启动开关		
X13	定位停止开关		
X14	原点复归启动开关		
X15	1PG 出错复位		
D 寄存器		M 中间继电器	
D0	ABS 数据：低 16 位	M0	出错标志位
D1	ABS 数据：高 16 位	M1	ABS 传输开始
D2	和校验加法计数器	M2	重试指令
D3	和校验出错时的校验数据	M3	ABS 数据读出
D4	和校验重试次数	M4	备用
D24	原点地址：低 16 位	M5	伺服开启请求
D25	原点地址：高 16 位	M6	重试标志位
D106	1PG 当前地址：低 16 位	M10	2 位 ABS 数据接收缓冲区
D107	1PG 当前地址：高 16 位	M11	
		M12	
		M13	32 位 ABS 数据缓冲区
		M20	
		M51	6 位和校验数据缓冲
		M52	
		M57	和校验数据比较用
		M58	
		M59	
		M62	和校验不一致(大) >
		M63	和校验一致(大) =
		M64	和校验不一致(小) <
		M70(注 1)	清除信号 ON 定时器请求
		M71(注 1)	数据设定式原点复归请求
		M99	ABS 数据准备好。
T 定时器		C 计数器	
T200	重试定时定时器	C0	全部数据接收次数计数器(19 次)
T201	ABS 传输模式定时器	C1	重试次数计数器
T202	ABS 请求应答定时器	C2	ABS 数据接收次数计数器(16 次)
T203	ABS 传输数据准备完毕应答定时器		
T204	ABS 数据延时定时器		
T210(注 1)	清除信号定时器		

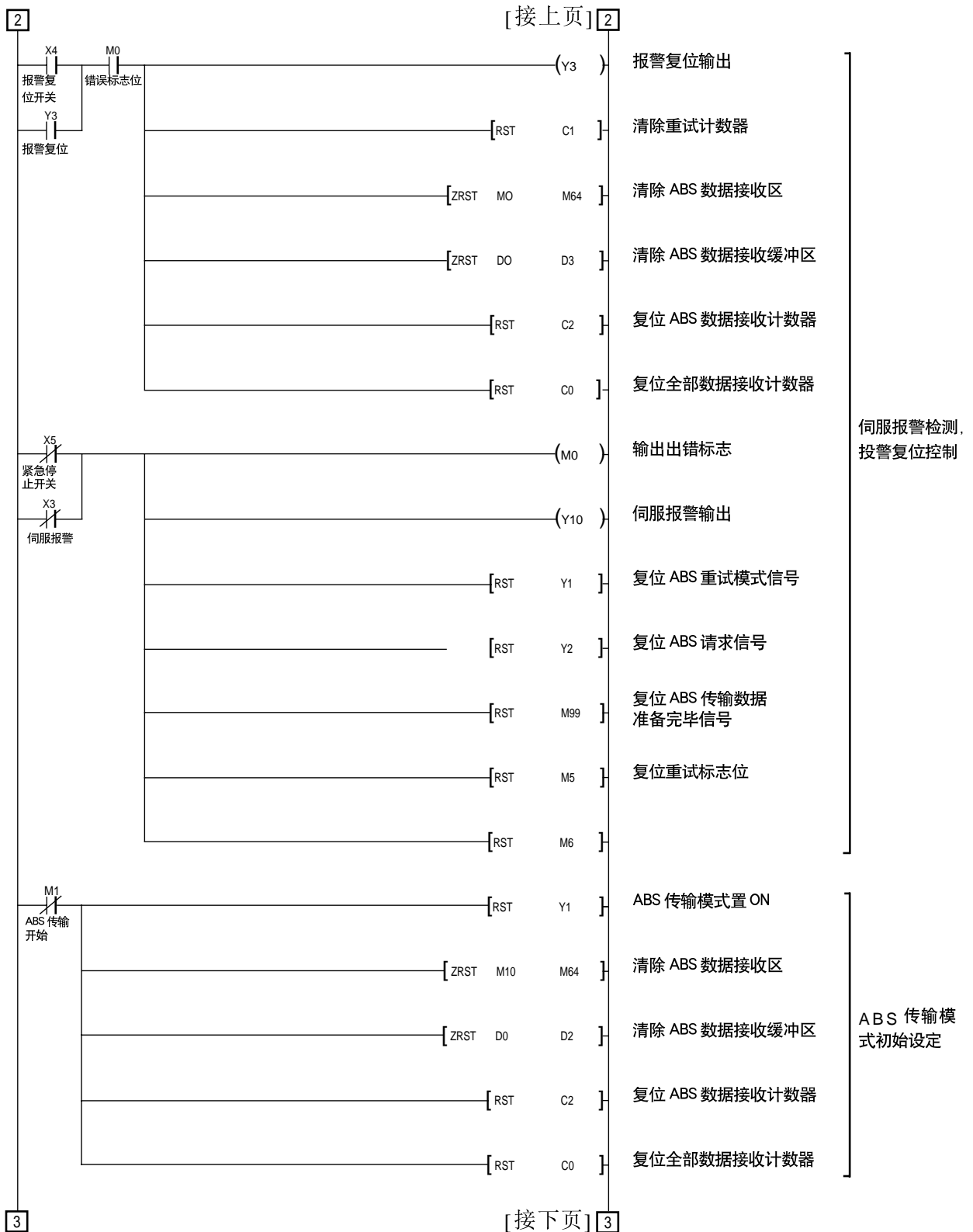
注 1、使用数据设定式原点复归时必须要用。

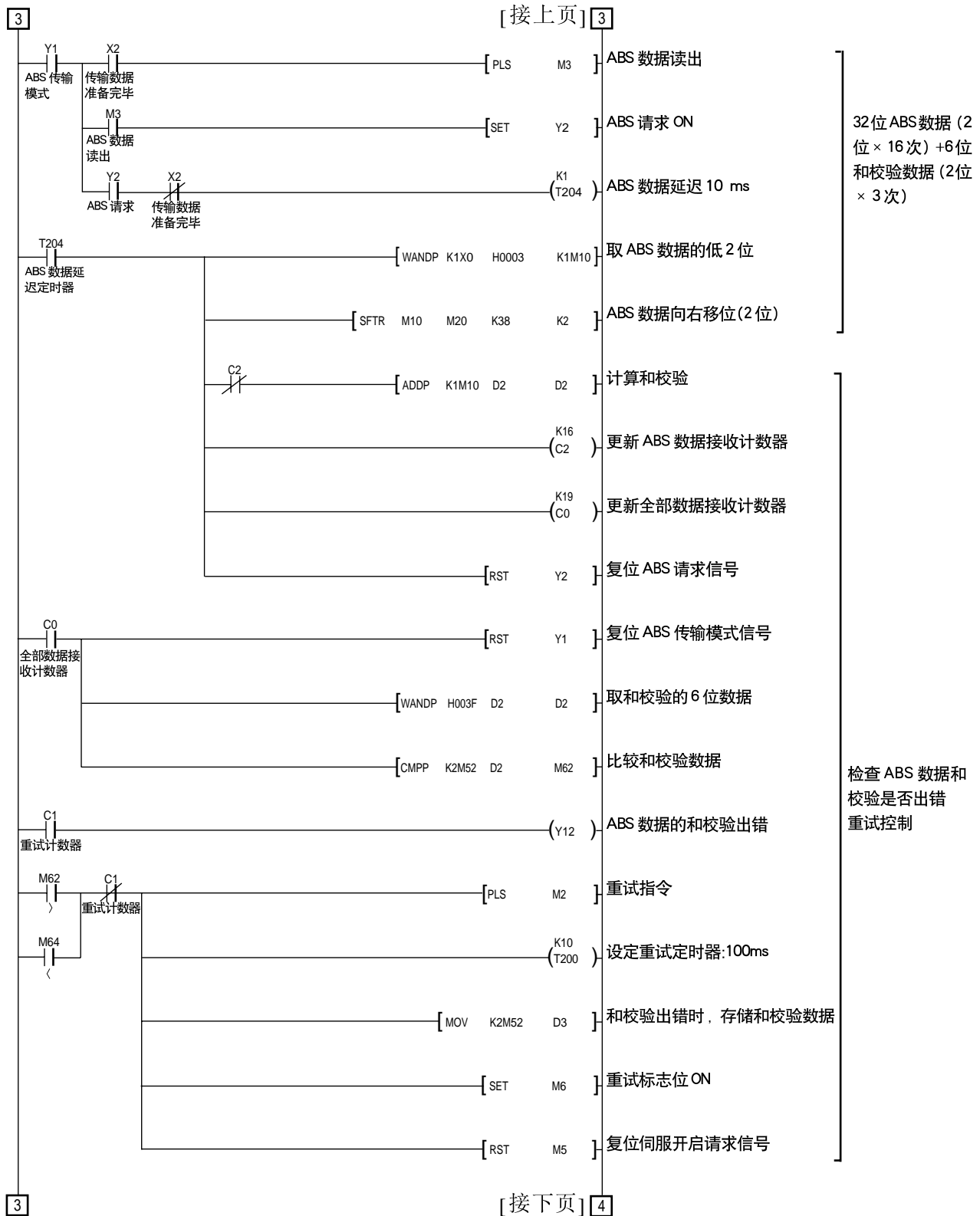
2、使用电磁制动器输出时必须要用。

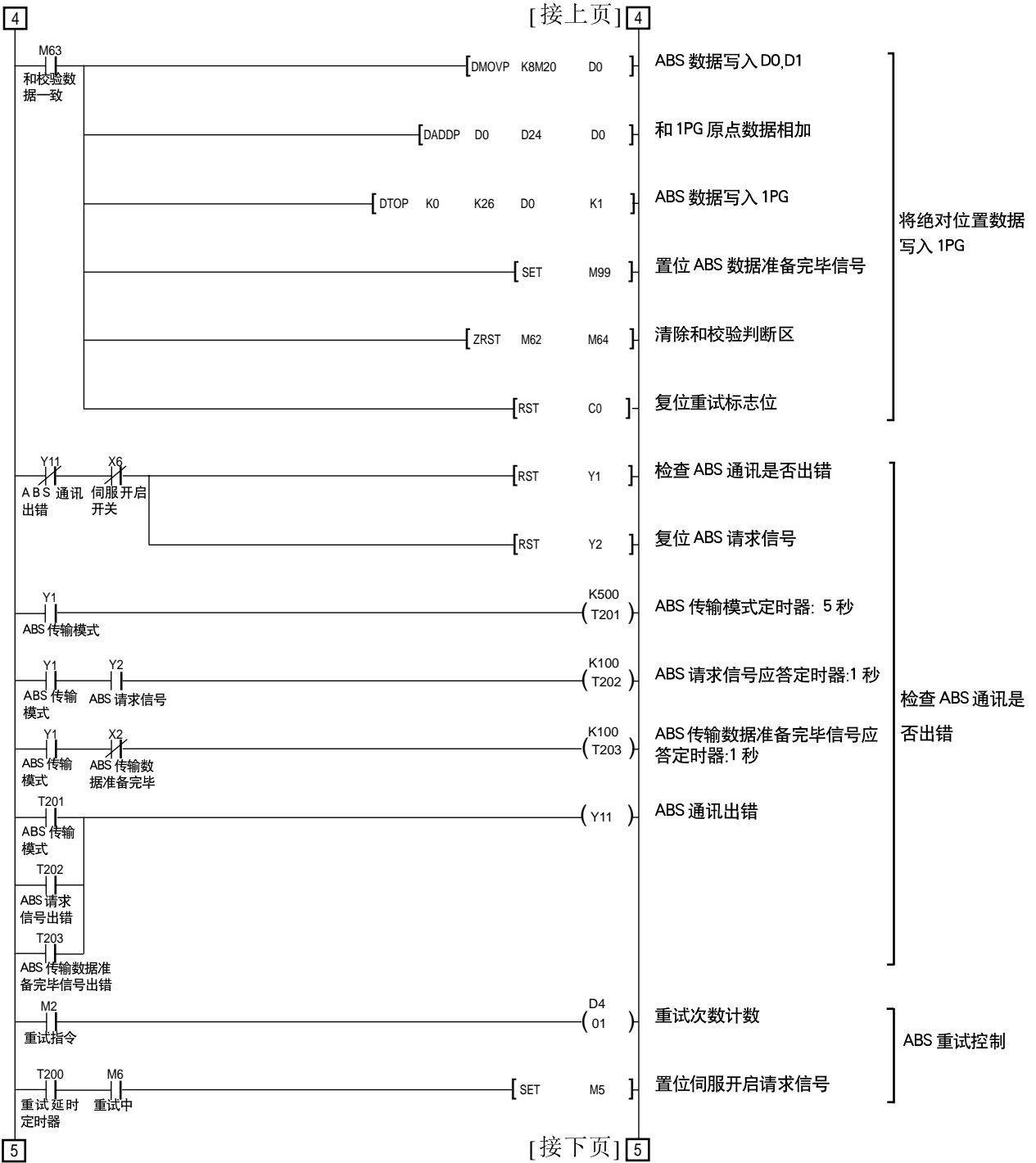
(c) X 轴的 ABS 数据传输程序

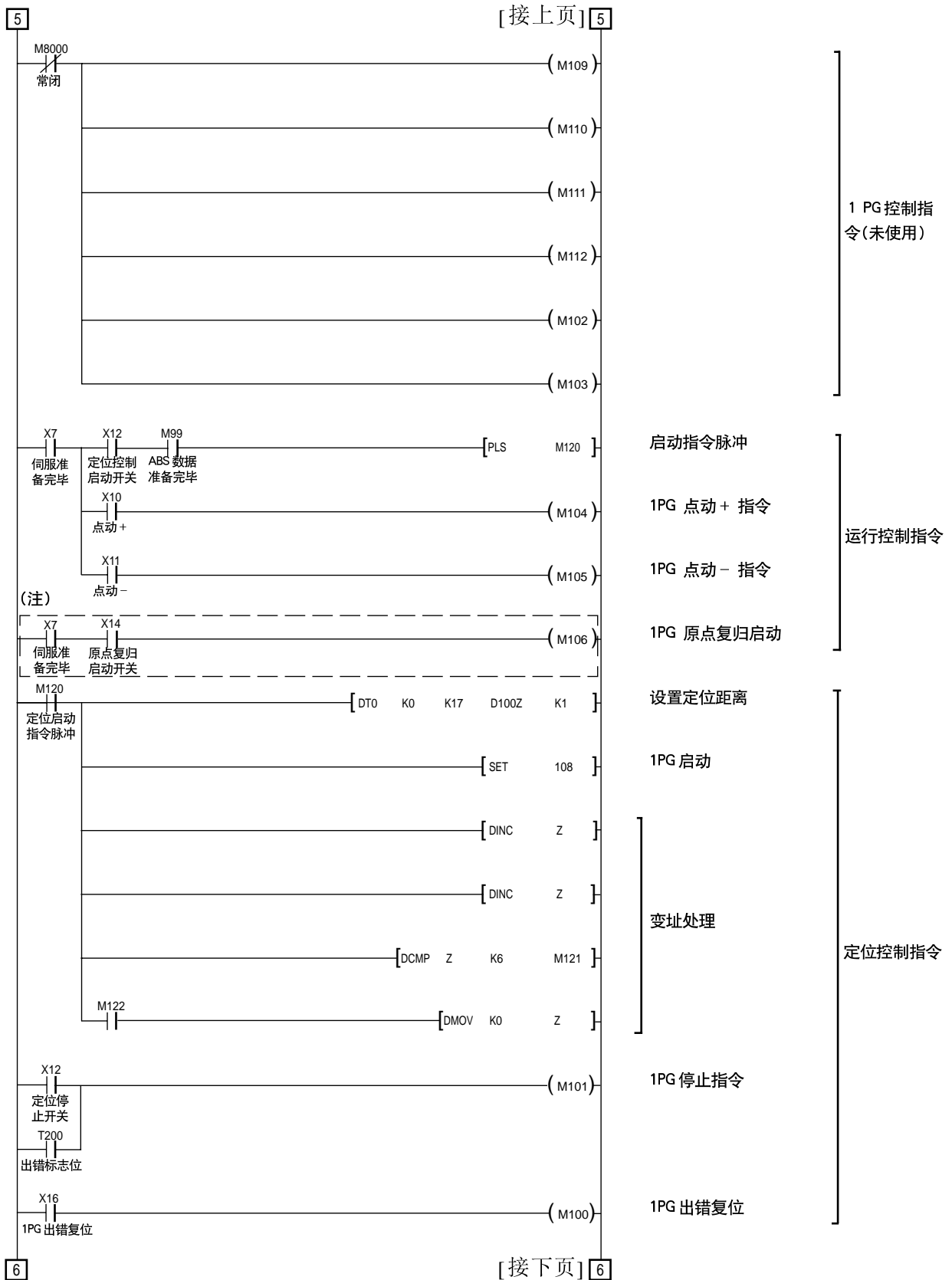




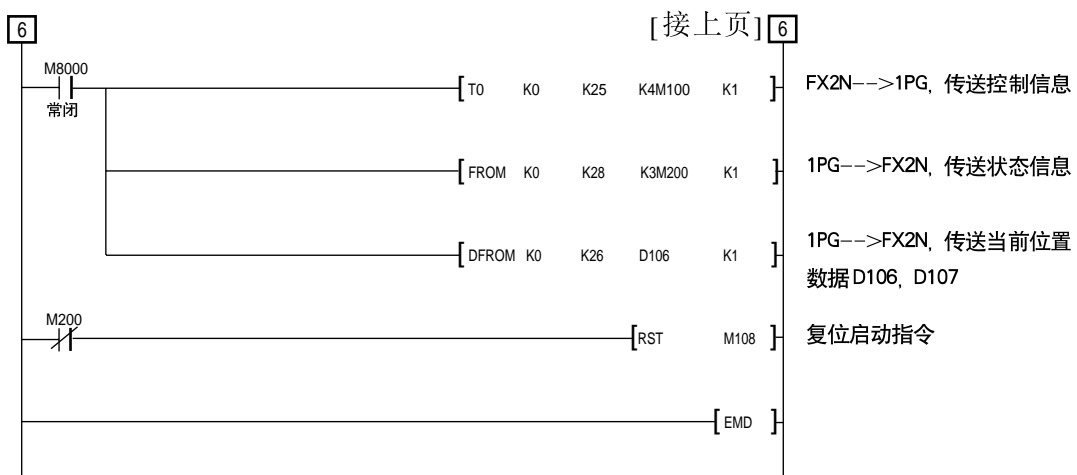








注：这是使用近点档块式原点复归的程序例。使用数据设定式原点复归时，请参照本节 (2) (d) 的程序。

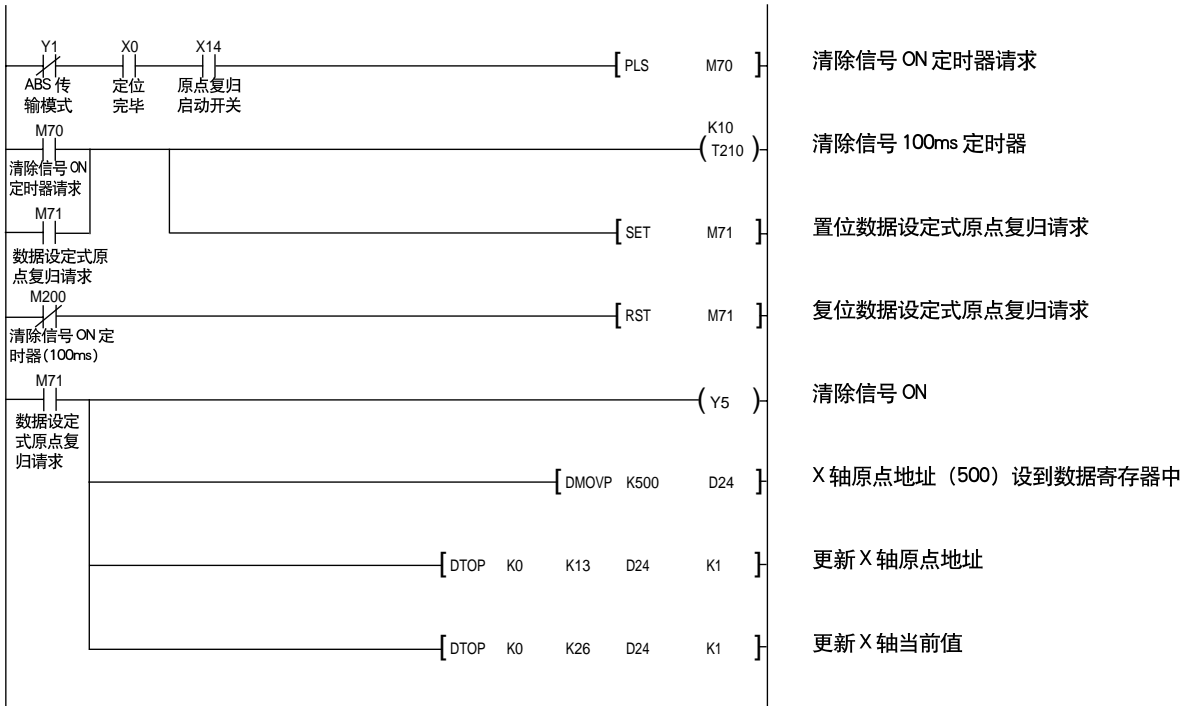




(d) 数据设定式原点复归

先用点动运行移动到需要的原点位置(例如位置500),选择原点复归模式并接通原点复归启动开关(开关ON),将该点设置成位置原点。电源接通后,在进行原点复归之前,应让伺服电机旋转1周以上。

在原点复归以外的场合不要使用清除(Y45)信号,否则会导致位置偏差。



(e) 电磁制动器输出

传输 ABS 数据时(伺服开启信号置 ON 后的几秒内),此信号不可输出,同时伺服电机必须停止。

伺服放大器参数 No.1 应设定为 1 □ 1 □,选择电磁制动器互锁信号。



(f) 定位完毕

输出定位控制完成的信息。

传输 ABS 数据时(伺服开启信号置 ON 后的几秒内),此信号不可输出,同时伺服电机必须停止。



## (g) 零速

输出伺服处于零速状态的信息。

传输 ABS 数据时（伺服开启信号置 ON 后的几秒内），此信号不可输出，同时伺服电机必须停止。



## (h) 转矩限制中

输出处于转矩限制状态的信息。

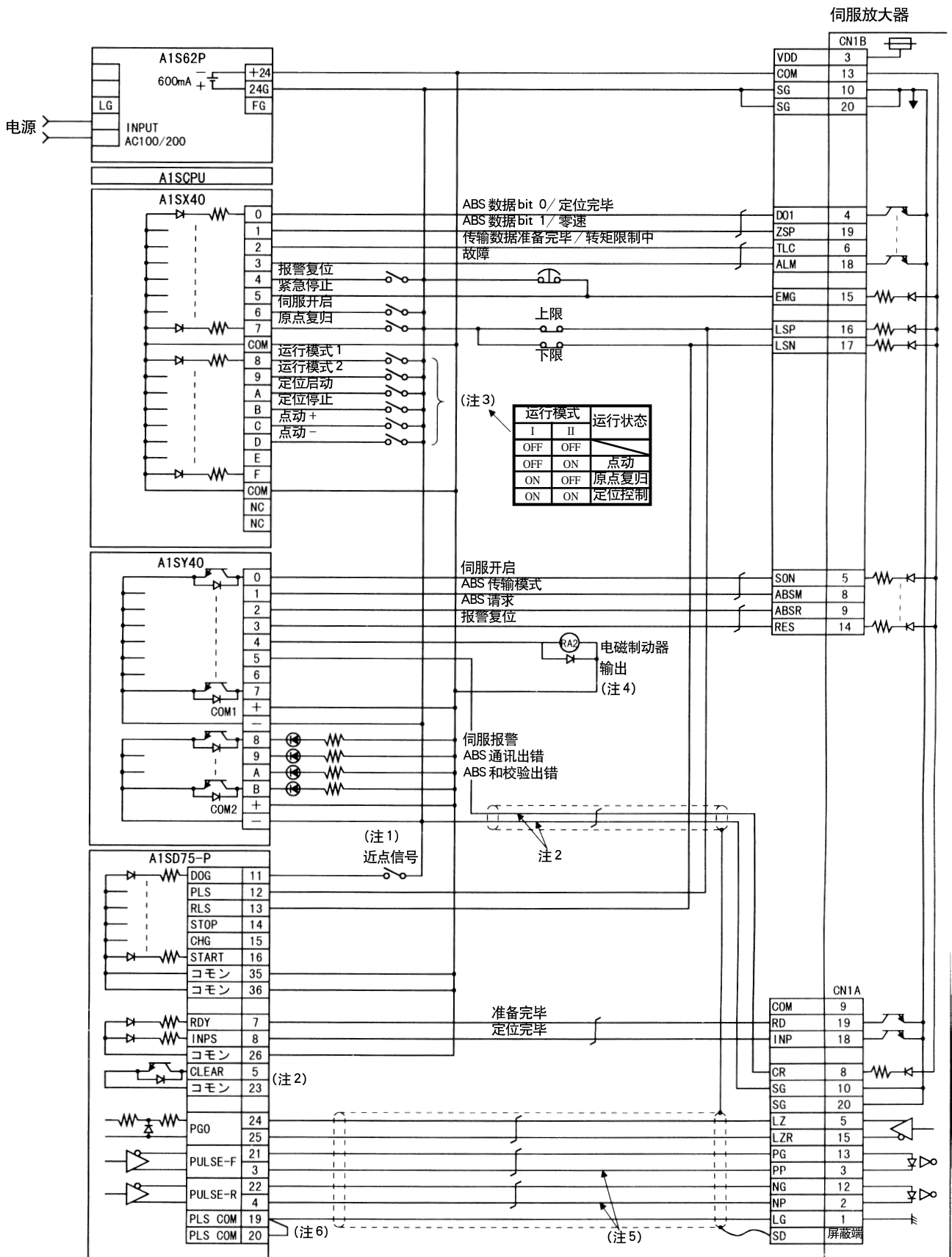
传输 ABS 数据时（伺服开启信号置 ON 后的几秒内），此信号不可输出，同时伺服电机必须停止。



# 15. 绝对位置系统

## 15.8.3 MELSEC A1SD75(AD75)

(1) 接线图



- 注：
1. 用于近点档块式原点复归。使用数据设定式原点复归时不用连接。
  2. 在伺服电机输出零点信号的上升沿，A1SD75 (AD75) 将输出偏差计数器清零信号。因此，MR-J2S-A 的滞留脉冲清除信号(CR)不要接在 A1SD75 (AD75) 上，应接在 PLC 的输出模块上。
  3. 此电路仅供参考。
  4. 应通过 PLC 的继电器输出控制电磁制动器。
  5. 脉冲输入应使用差动驱动方式，不要使用集电极开路方式。
  6. 为了加强抗干扰能力，LG 端子应连接脉冲输出的 COM 端子。

(2) PLC 程序举例

(a) 条件

伺服开启信号(SON)接通之后, 即开始传输 ABS 数据。

1. 如果伺服开启信号(SON)和 GND 之间接通, 将在伺服放大器电源接通时或 PLC 复位后收到 RUN 信号的上升沿开始传输 ABS 数据。另外, 复位报警和紧急停止状态后同样也将传输 ABS 数据。
2. 传输数据的和校验出错时, 将重新传输该数据。最多重复 3 次传输后, 如果仍出错, 则会产生“ABS 和校验出错”(Y3A ON)。
3. “ABS 传输模式 (Y31)” 信号, “ABS 请求” 信号(Y32)和 “ABS 传输数据准备完毕” 信号(X22)如果在规定的时间内没有发生预期的变化(变 ON 或 OFF), 则会产生 “ABS 传输错误”(Y3A ON)。

(b) 软元件列表

X 输入接点		Y 输出接点	
X20	ABS bit0/ 定位完毕	Y30	伺服开启
X21	ABS bit1/ 零速	Y31	ABS 传输模式
X22	ABS 传输数据准备完毕 / 转矩限制中	Y32	ABS 请求
X23	伺服报警	Y33	报警复位
X24	报警复位	Y34 (注 2)	电磁制动器输出
X25	伺服紧急停止	Y36 (注 1)	清除
X26	伺服开启(SON)	Y38	伺服报警
X27	开始原点复归	Y39	ABS 通讯出错
X28	运行模式 1	Y3A	ABS 和校验出错
X29	运行模式 2		
D 寄存器		M 中间继电器	
D0	ABS 数据接收次数计数器	M5	ABS 数据传输开始
D1	和校验传输计数器	M6	和校验完成
D2	和校验加法寄存器	M7	和校验出错
D3	ABS 数据: 低 16 位	M8	ABS 数据准备完毕
D4	ABS 数据: 高 16 位	M9	传输数据取完毕
D5	ABS 2bit 接收缓冲区	M10	2 位和校验数据读取完毕
D6	和校验出错时的和校验数据	M11	2 位 ABS 数据读取完毕,
D7	重试次数	M12	请求 2 位 ABS 数据
D8	正转方向	M13	伺服开启请求
D9	原点地址: 低 16 位	M14	伺服报警
D10	原点地址: 高 16 位	M15	ABS 传输重试开始脉冲
D11	放大器准备完毕数据	M16	设置重试标志位
D12	原点复归完毕数据	M17	复位重试标志位
D110	接收移位数据: 低 16 位	M18	PLS 处理指令
D111	接收移位数据: 高 16 位	M20 (注 1)	注 1 清除信号定时器请求
		M21 (注 1)	M21 注 1 数据设定式原点复归请求
		M22	M22 原点复归处理指令
		M23	M23 更新当前位置指令
		M24	M24 更新当前位置标志位
T 定时器		C 计数器	
T0	ABS 传输模式定时器	C0	ABS 接收次数计数器
T1	ABS 请求信号应答定时器	C1	和校验数据接收次数计数器
T2	重试延迟定时器	C2	重试次数计数器
T3	ABS 传输准备中应答定时器		
T10 (注 1)	清除信号 ON 定时器		
T200	传输数据读取 10ms 延迟定时器		

注 1 采用数据设定式原点复归时必须使用

2 采用电磁制动器输出时必须使用

(c) X轴使用的 ABS 传送程序

本例中假定满足以下条件:

● A1SD75-P1 (AD75-P1) 位置控制单元的参数。

①单位设定 3= 脉冲 (PLS)

②每脉冲定位对应的进给量 1=1 脉冲

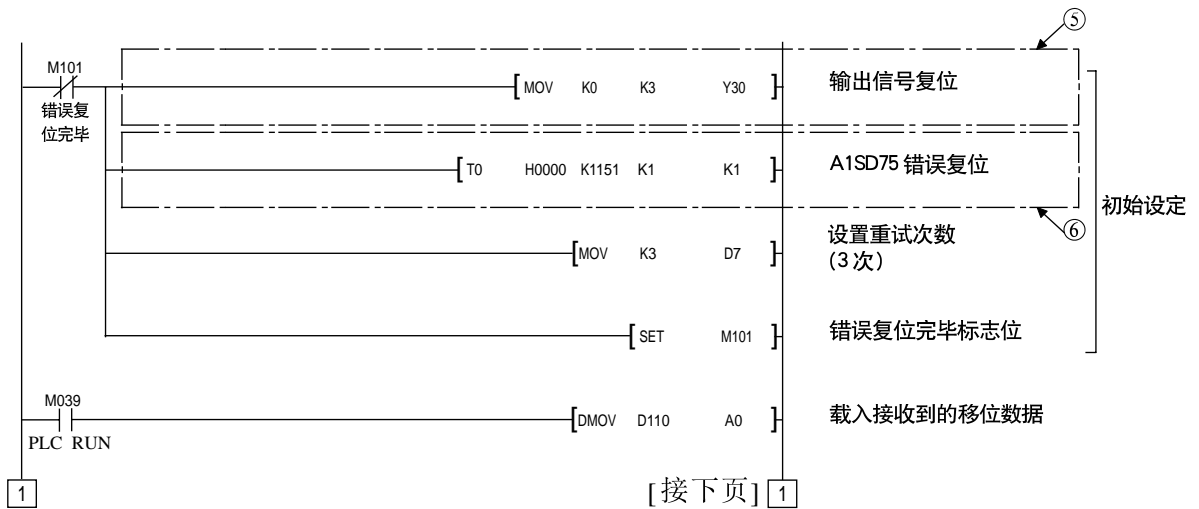
如果不选择脉冲作为控制单位, 必须换算成每脉冲单位所对应的进给量。因此, 在 PLC 程序中加注的地方追加以下程序。

《追加程序》

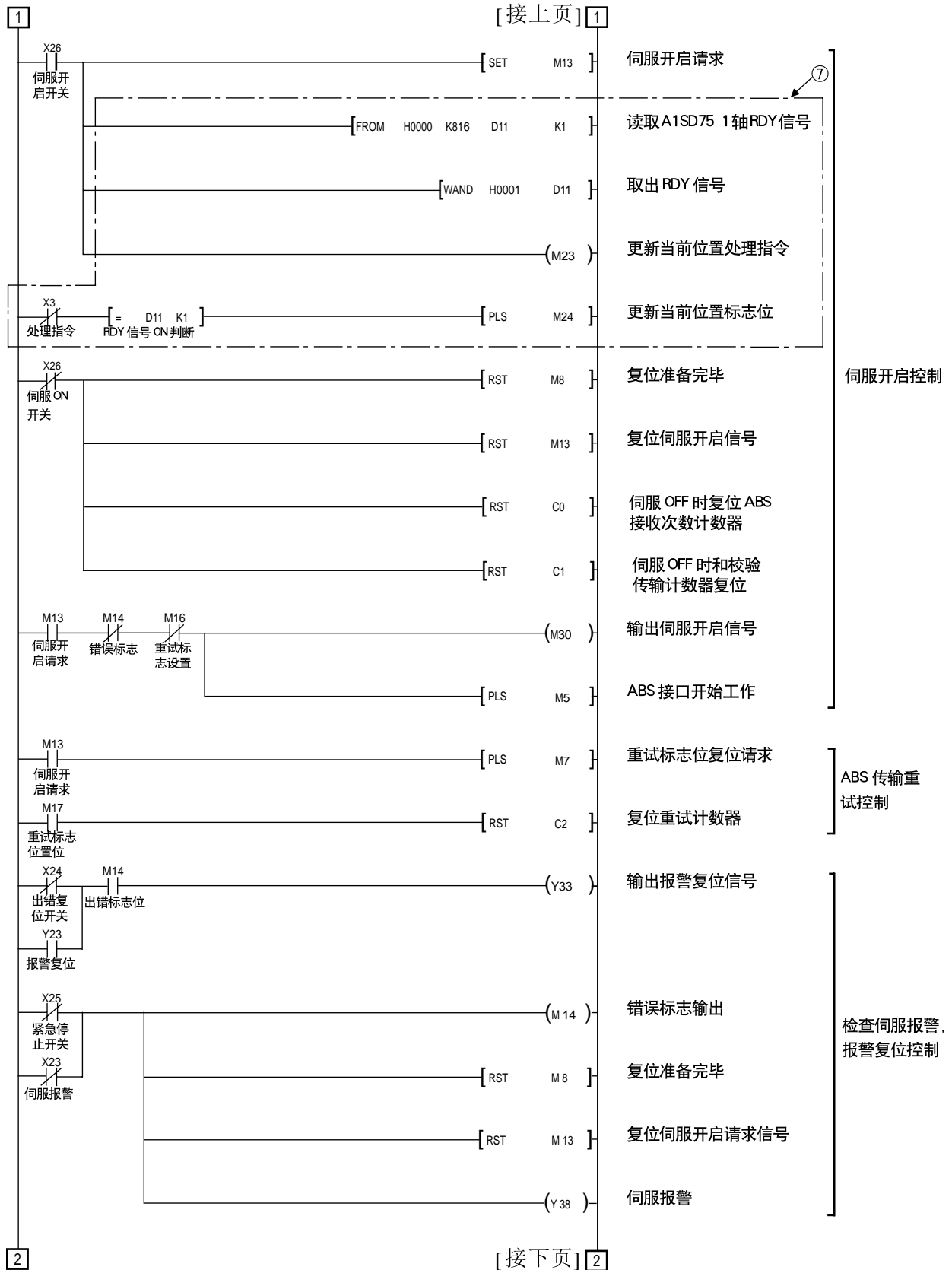
— [ D * P K □ □ D3 D3 ]	项目	mm				inch				度				脉冲
	单位设定	0				1				2				3
	每脉冲对应的进给量	0.1 ~	1 ~	10 ~	100	0.00001 ~	0.0001 ~	0.001 ~	0.01 ~	0.00001 ~	0.0001 ~	0.001 ~	0.01 ~	
	进给量单位	μ m/PLS				inch/PLS				度/PLS				PLS
	进给量换算常数K	1 ~	10 ~	100 ~	1000	1 ~	10 ~	100 ~	1000	1 ~	10 ~	100 ~	1000	无

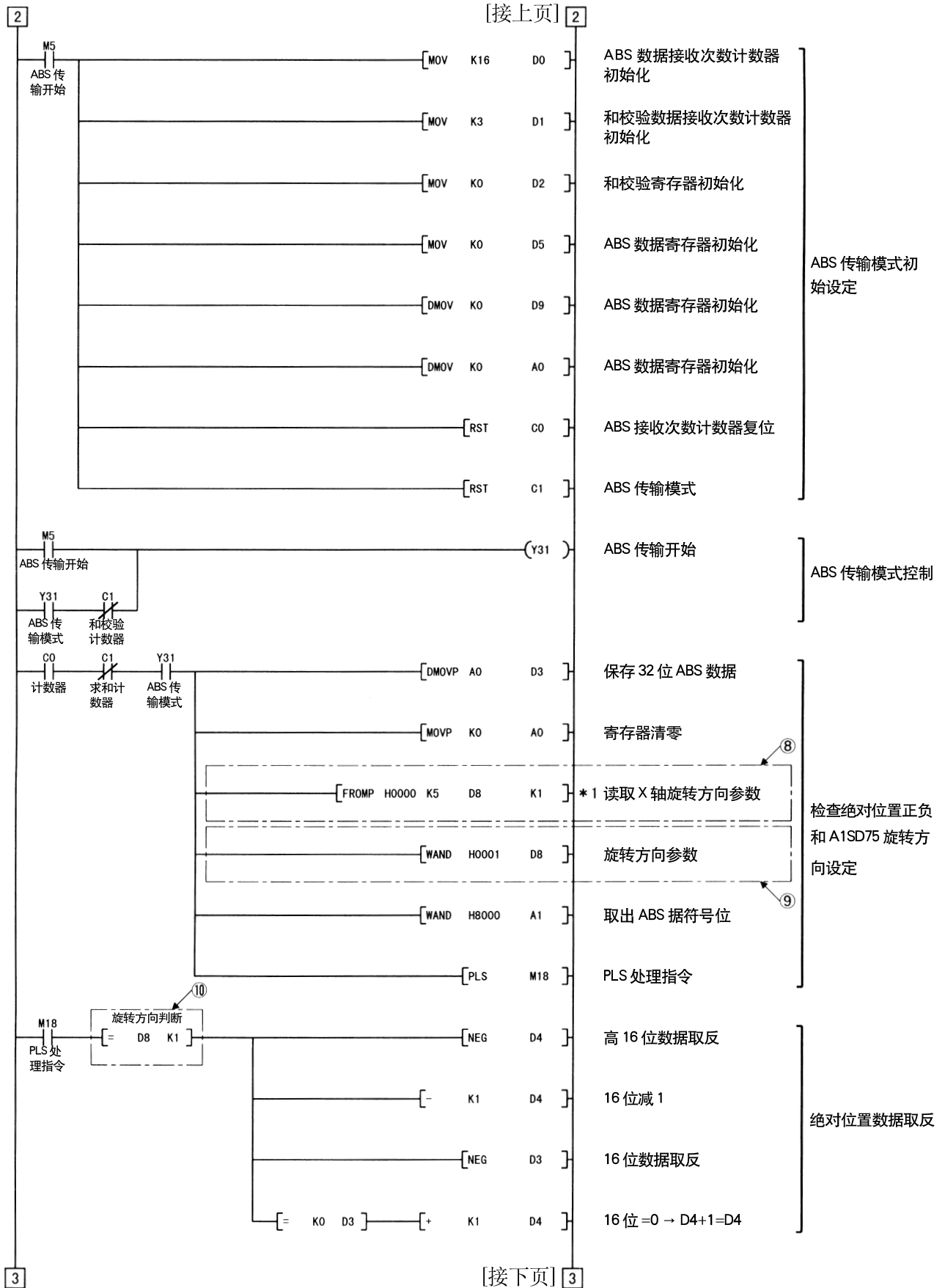
参考

- 1 μ m/PLS 时, 常数K 设定为 10。
- 5 μ m/PLS 时, 常数K 设定为 50。
- 单位设定为脉冲时, 不需要追加程序。

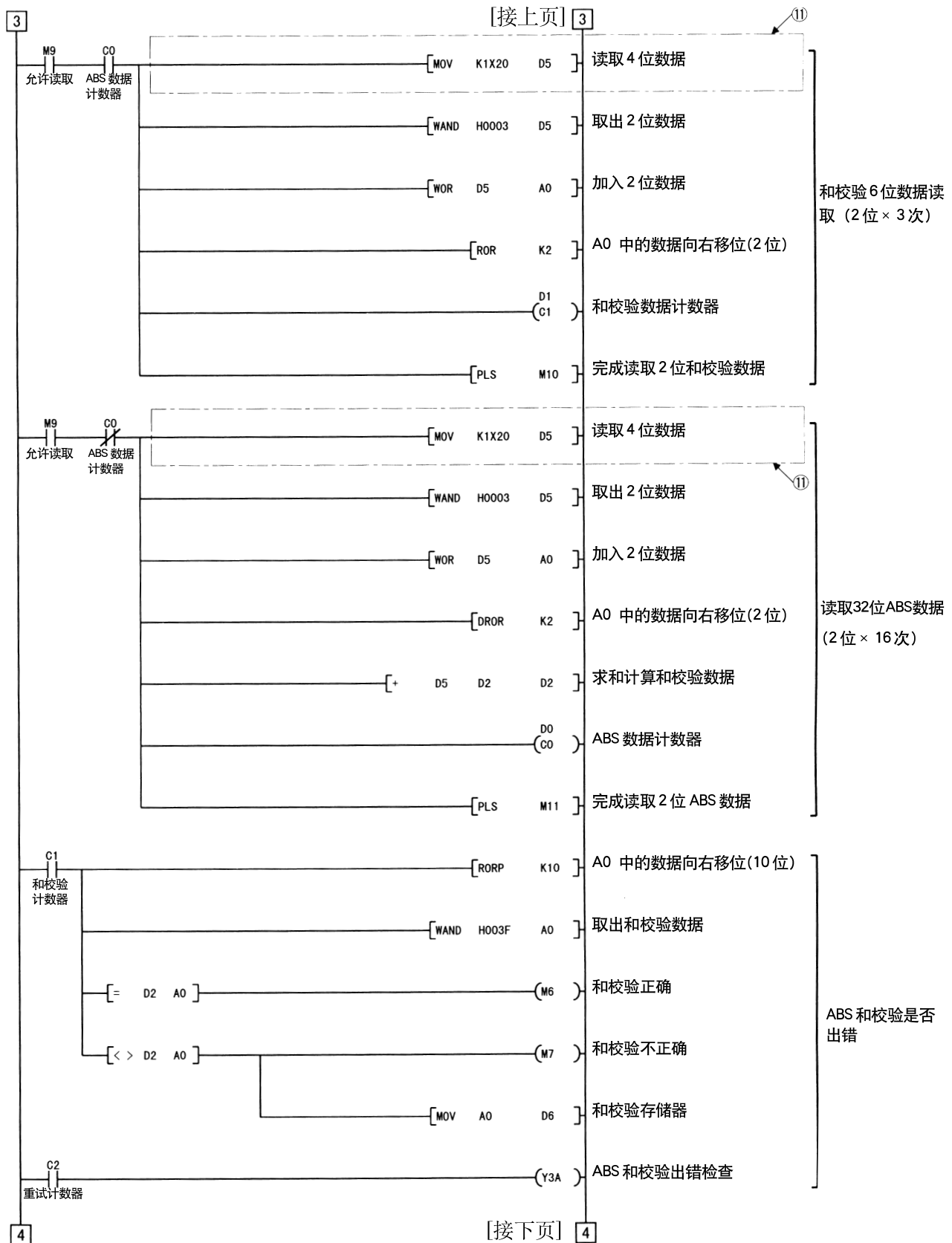


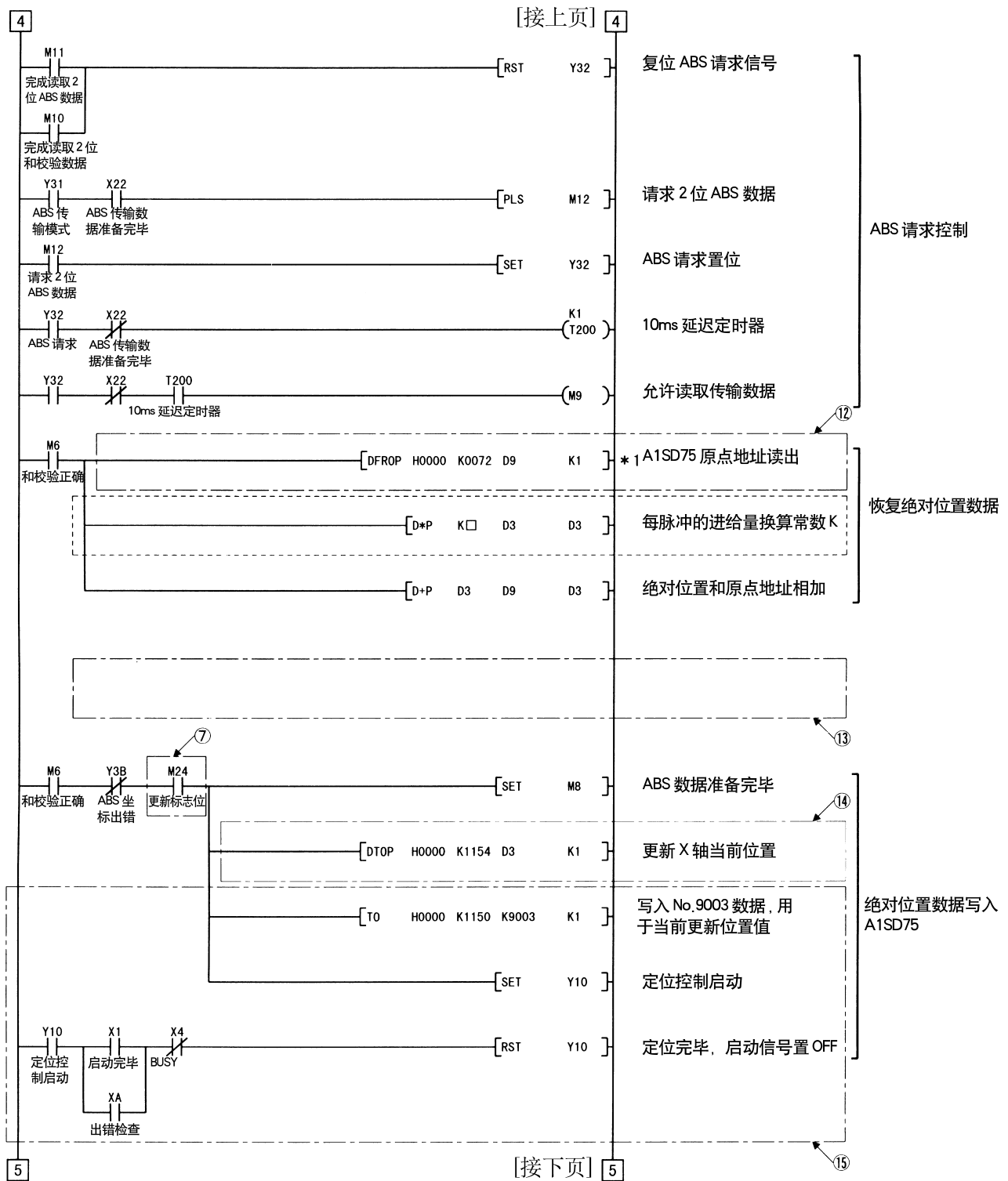
[ 接下页 ] 1



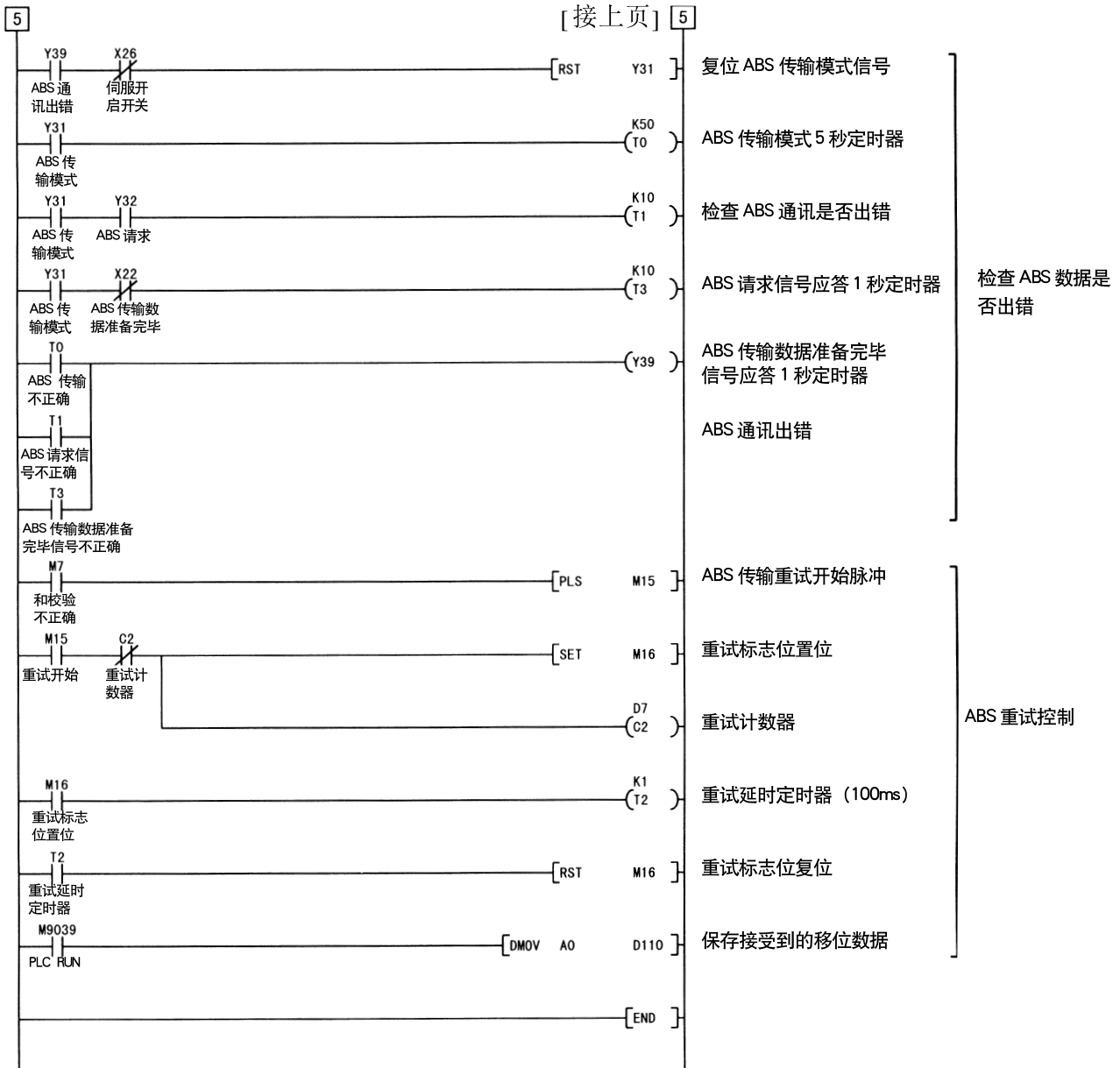






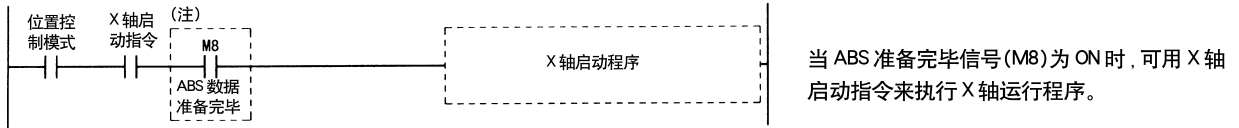


注: 当 AD71 位置控制单元的单位设定参数由 3(脉冲)改变为 0(mm)时, 输入单位为输入值  $\times 0.1 \mu\text{m}$ 。如果需要以  $1 \mu\text{m}$  位输入单位, 则必须追加一段将进给量乘以 10 的程序。



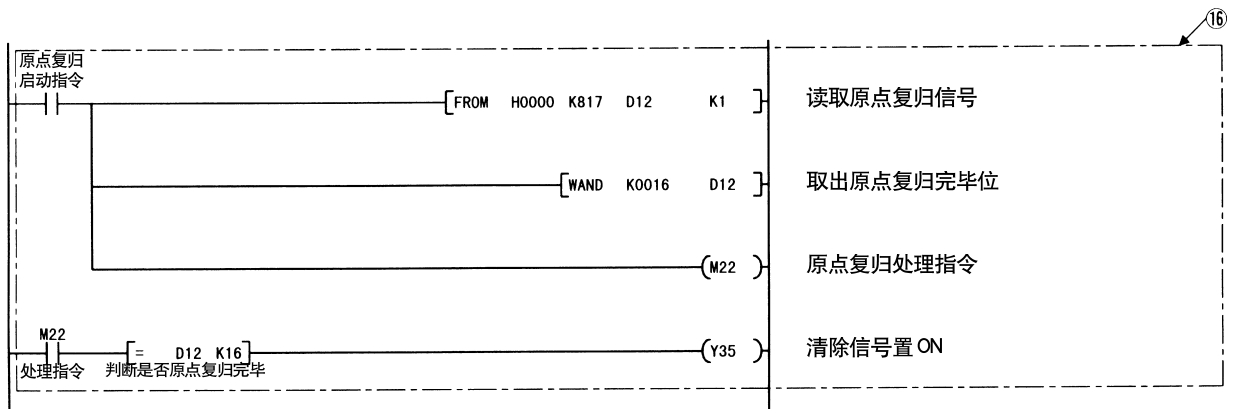
(d) X轴程序

当 ABS 准备完毕信号(M8)处于 OFF 时，不要执行 X 轴的运行程序。



(e) 近点档块式原点复归

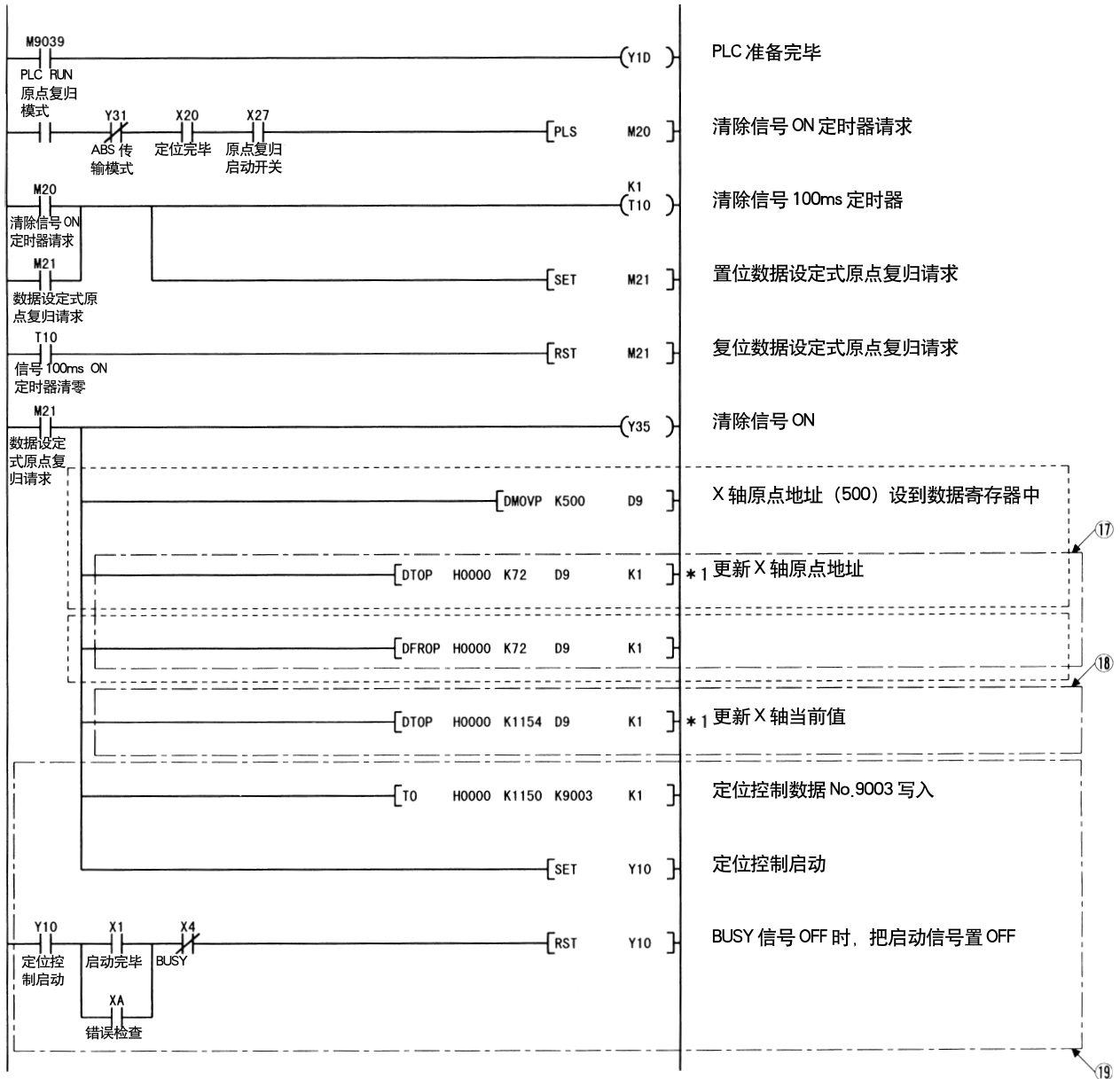
请参照 A1SD75 用户手册中的原点复归程序。注意在 原点复归完成后,PLC 程序要输出一个清除信号 (Y35)。



(f) 数据设定式原点复归

先用点动运行移动到需要的原点位置（例如位置 500），选择原点复归模式并接通原点复归启动开关（开关 ON），将该点设置成位置原点。电源接通后，在进行原点复归之前，应让伺服电机旋转 1 周以上。

在原点复归以外的场合不要使用清除（Y35）信号，否则会导致位置偏差。



注.1. 如果没有通过 A6GPP 等编程工具写入原点地址参数，在执行数据设定式原点复归之前，需要有此回路，而不需要注 2 中的回路。

2. 和注 1 相反，如果已经把原点地址写入原点地址参数，则需要有此回路，而不需要注 1 中的回路。

## (g) 电磁制动器输出

传输 ABS 数据时（伺服开启信号置 ON 后的几秒内），此信号不可输出，同时伺服电机必须停止。

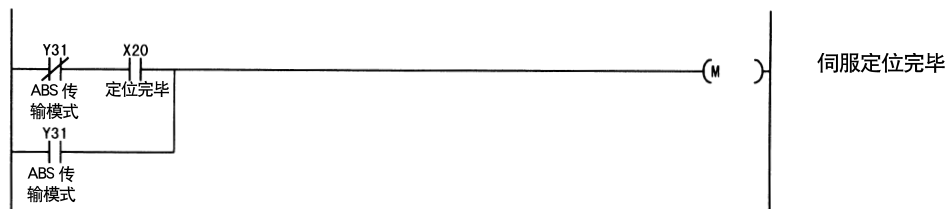
伺服放大器参数 No.1 应设定为 1 □ 1 □，选择电磁制动器互锁信号。



## (h) 定位完毕

输出定位控制完成的信息。

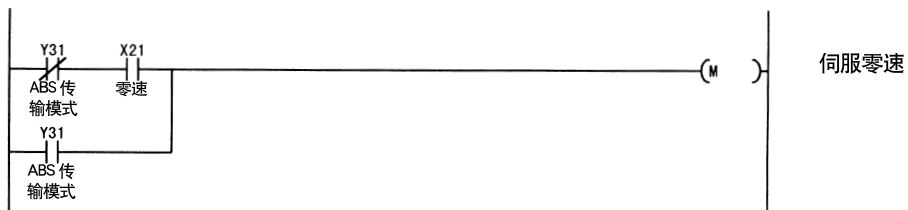
传输 ABS 数据时（伺服开启信号置 ON 后的几秒内），此信号不可输出，同时伺服电机必须停止。



## (i) 零速

输出伺服处于零速状态的信息。

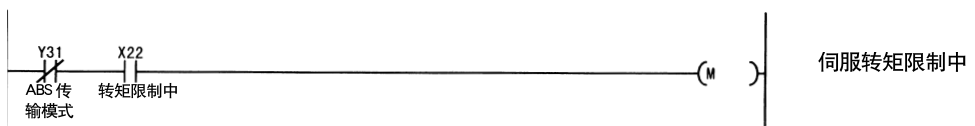
传输 ABS 数据时（伺服开启信号置 ON 后的几秒内），此信号不可输出，同时伺服电机必须停止。



## (j) 转矩限制中

输出处于转矩限制状态的信息。

传输 ABS 数据时（伺服开启信号置 ON 后的几秒内），此信号不可输出，同时伺服电机必须停止。



(3) 2轴控制的PLC程序

下例是A1SD75单元带2根轴时，第2根轴(Y轴)的ABS系统PLC程序。第3根轴的PLC程序可按相同的方法编写。

(a)Y轴的程序

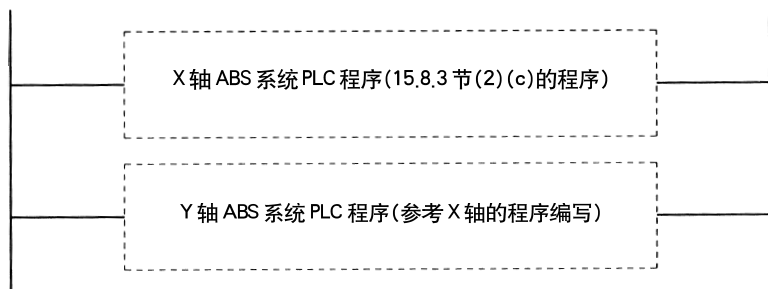
Y轴的ABS系统PLC程序的编写，可参考X轴的程序。

Y轴使用的软元件，如X(输入)、Y(输出)、D(寄存器)、M(中间继电器)、T(定时器)、C(计数器)等，不要和X轴使用的软元件重复。

A1SD75中X轴和Y轴的缓冲存储器地址不同。请将15.8.3节(2)(c)中标有\*号的程序段按照以下方法转换为对应Y轴的缓冲存储器地址。

[FROMP H0000 K5 D8 K1]	→	[FROMP H0000 <u>K155</u> D8 K1]
[DFROP H0000 K72 D9 K1]	→	[DFROP H0000 <u>K222</u> D9 K1]
[DTOP H0000 K1154 D3 K1]	→	[DTOP H0000 <u>K1204</u> D3 K1]
[TO H0000 K1150 K9003 K1]	→	[TO H0000 <u>K1200</u> K9003 K1]

程序构成



(b) 数据设定式原点复归

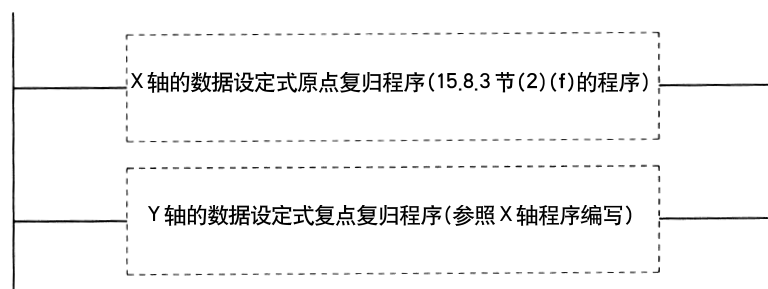
跟在15.8.3节(2)(f)的数据设定式原点复归程序之后编写Y轴的程序，可构成2轴的PLC程序。

编写Y轴的数据设定式原点复归PLC程序，请参考X轴的程序。Y轴使用的软元件，如X(输入)、Y(输出)、D(寄存器)、M(中间继电器)、T(定时器)、C(计数器)等，不要和X轴使用的软元件重复。

A1SD75中X轴和Y轴的缓冲存储器地址不同。请将15.8.3节(2)(f)中标有\*号的程序段按照以下方法转变对应Y轴的缓冲存储器地址。

[DTOP H0000 K72 D9 K1]	→	[DTOP H0000 <u>K222</u> D9 K1]
[DTOP H0000 K1154 D9 K1]	→	[DTOP H0000 <u>K1204</u> D3 K1]
[TO H0000 K1150 K9003 K1]	→	[TO H0000 <u>K1200</u> K9003 K1]

程序构成



## (4) A1SD75 和 A1SD71 的不同

A1SD71 和 A1SD75 的程序有所不同。本节(2)的 PLC 程序例中,在不同的地方标有记号① ~ ④。

## (a) 使用的软元件

A1SD75(AD75)占 32 点 I/O 和 1 个插槽,而 A1SD71 占 48 点, 2 个插槽。因此所使用的软元件也有所不同,输入输出点(X,Y)如(1, 2)所示,寄存器(D)和中间继电器(M)等,如③, ④ 所示。

软元件类型	软元件			用途	位: ON 时的内容 数据寄存器: 保存的数据
	轴 1	轴 2	轴 3		
输入	X0			AD75 准备完毕	准备未完毕 / WDT 错误
	X4	X5	X6	BUSY	BUSY (运行中)
	XA	XB	XC	出错检查	出错检查
输出	Y10	Y11	Y12	定位控制开始	启动请求
	Y13	Y14	Y1C	轴停止	停止请求
	Y16	Y18	Y1A	正转点动开始	正转启动中
	Y17	Y19	Y1B	反转点动开始	反转启动中
	Y1D			PLC 准备完毕	PLC CPU 正常
内部继电器	M0			参数设定完毕标志位	设定完毕
	M1			Flash ROM 初始化标志位	正在初始化
	M2	M3	M4	轴出错时复位标志位	正在请求
	M101			AD75 正常标志位	AD75 正常
	M101			初始错误复位完毕标志位	错误复位完毕
	M102			全部 BUSY 信号为 OFF 的标志位	全部 BUSY 信号为 OFF
	M103			AD75 可以运行标志位	可以运行
数据寄存器	D100			Flash ROM 初始化结果	初始化结果
	D101	D102	D103	轴出错代码	出错代码
	D104	D105	D106	轴警告代码	警告代码
	D107	D108	D109	轴出错复位结果	轴出错复位结果

## (b) ABS 系统 PLC 程序例

## ① 初始设定

A1SD75 出错的场合, 程序段⑤用于在重新启动时复位所有的输出信号。轴出错复位缓冲区地址应从 201 变更为 1154 (轴 1), 插槽位置应从 H0001 (插槽 1)变更为 H0002 (插槽 2) ⑥。

## ② 检查绝对位置正负和 A1SD75 旋转方向设定

X 轴旋转方向参数读出部分的插槽号和缓冲存储器地址应从[FROMP H0001 K7872 D8K1]变为[FROMP H0000 K5 D8 K1]⑧。取出旋转方向参数部分应从[WAND H0001 D8]变为[WAND H0001 D8]⑨。

## ③ 绝对位置数据取反

绝对位置旋转方向判定部分应从[=D8 K4]变为[=D8K1] ⑩。

## ④ 读取 6 位和校验数据, 读取 32 位 ABS 数据

4 位数据读取部分应从[MOV K1X30 D5]变为[MOV K1X20 D5]⑪。



## ⑤恢复绝对位置数据

A1SD75 原点地址读出部分的插槽号和缓冲存储器地址应从[DFOP H0001 K7912 K1]变为[DFROP H0000 K72 D9 K1]④。

## ⑥绝对位置数据写入 A1SD75

写入 X 轴当前位置更新数据的插槽号和缓冲存储器地址应从[DTOP H0001 K41 D3 K1]变为[DTOP H0000 K1154 D3 K1]④。当前位置改变时，A1SD75 中位置控制数据存储在 No.9003 开始的区域中。因此追加一段启动程序⑤，读取 No9003 中的数据。

## ⑦ X 轴的数据设定式原点复归程序

X 轴原点地址更新数据的插槽号和缓冲存储器地址应作如下改变：

[DTOP H0001 K7912 D9 K1]变为[DTOP H0000 K72 D9 K1]；

[DFROP H0001 K7912 D9 K1]变为[DFROP H0000 K72 D9 K1]⑦。

X 轴的当前位置更新数据的插槽号和缓冲存储器地址应由[DTOP H0001 K41 D3 K1]变为[DTOP H0000 K1154 D3 K1]⑧。

当前位置改变时，A1SD75 中位置控制数据存储在 No.9003 开始的区域中。因此追加一段启动程序⑥，读取 No9003 中的数据。

## ⑧ Y 轴 PLC 程序，Y 轴数据设定式原点复归程序

插槽号和缓冲存储器地址的改变如⑨所示。

## ⑨绝对位置数据写入 AD75

A1SD75 (AD75) 中，只有在伺服放大器的准备完毕信号为 ON 时，才能更新当前位置。然而 A1SD71 的程序中，如果由于 CPU 的扫描周期太快，可能在准备完毕信号置 ON 之前就更新当前位置。追加程序段⑦，以确保在 A1SD75 (AD75) 的驱动准备完毕信号为 ON 时更新当前位置数据。

## ⑩检查 ABS 坐标出错

A1SD71 不能处理负坐标，但是 A1SD75(AD75)可以处理负坐标。应将 A1SD71 中检查 ABS 坐标出错的程序段删除⑨。

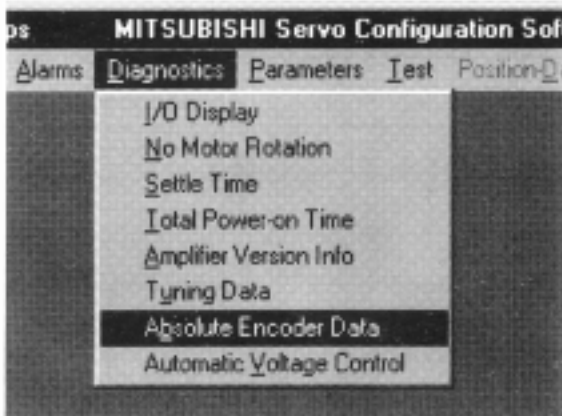
## ⑪近点档块式原点复归程序

由于接线的改变 (如本节(4)(a)④所示)，必须增加一段在原点复归完成⑩。

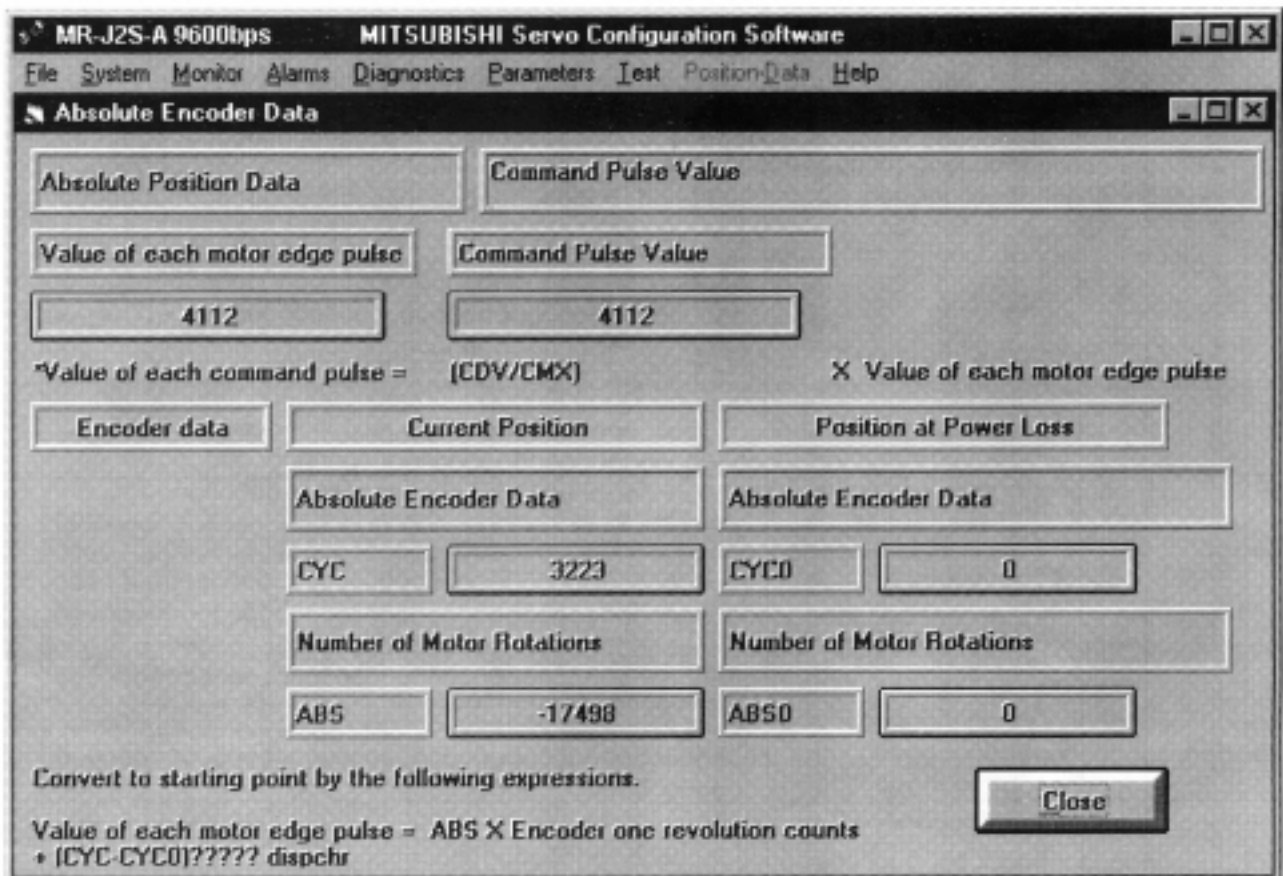
## 15.9 绝对位置数据的确认

通过伺服设置软件（MR2JW3-SETUP111E）可对绝对位置数据进行确认。  
选择“Diagnostics” \ “Absolute Encoder Data”，打开绝对位置数据显示画面。

(1)选择菜单“Diagnostics”，将出现以下子菜单。



(2)从子画面中选择“Absolute Encoder Data”，打开 ABS 数据显示窗口。



(3)点击“Close”，关闭 ABS 数据显示窗口。

## 15.10 绝对位置数据传输错误

## 15.10.1 错误处理方法

## (1) 错误列表

表中 ( ) 表示 A1SD71 (AD71) 的输出线圈或输入接点。

名称	输出线圈		说明	主要原因	处理方法
	AD71	1PG			
(注) ABS 通讯出错	Y49	Y11	1.ABS 传输模式信号(Y41)在 5 秒内没有结束。  2. 传输数据准备完毕信号(X32)在 ABS 请求信号(Y42)变 ON 之后 1 秒内无输出。  3. 传输数据准备完毕信号(X32)为 OFF 的时间超过 1 秒。	1. ABS 传输模式信号 / ABS 请求信号 / ABS 数据准备完毕信号有断线或与 SG 之间导通。	1. 正确接线。
				2. PLC 梯形图程序出错。	2. 修正 PLC 程序。
				3. PLC 的输入 / 输出模块故障。	3. 更换输入 / 输出模块。
				4. 伺服放大器的印刷电路板故障。	4. 更换伺服放大器。
				5. 伺服放大器的电源断电。	5. 接通伺服放大器电源。
ABS 和校验出错	Y4A	Y12	连续 4 次收到的和校验数据不正确。	1. 接线不良。	1. 正确接线。
				2. PLC 梯形图程序出错。	2. 修正 PLC 程序。
				3. PLC 的输入模块故障。	3. 更换输入 / 输出模块。
				4. 伺服放大器的印刷电路板故障。	4. 更换伺服放大器。
ABS 坐标出错	Y4B	Y12	伺服开启置 ON 或电源接通时, 电机位置的坐标为负值。	1. 在机械原点位置附近, 脉冲减少的区域内将伺服开启置 ON 或重新接通电源。	1. 重新考虑伺服开启信号置 ON 时的机械位置。 2. 将原点地址设为不同于机械原点的值。
				2. 垂直负载时, 伺服开启信号 ON/OFF 时机械下落。	1. 修正电磁抱闸回路的程序和电路。
伺服报警	Y48	Y10	伺服放大器产生报警。	1. 伺服放大器的紧急停止(EMG)输入为 OFF。	1. 确认安全后, 把 EMG 置 ON。
				2. 伺服放大器的故障输出 (ALM) 为 ON。	2. 参照 10.2.2, 采取相应的措施。

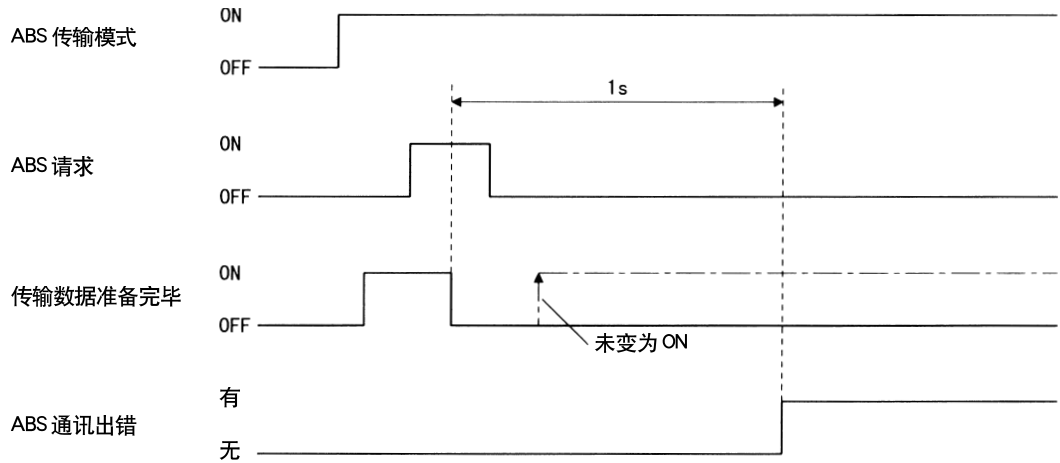
注:故障发生的详细定义, 请参照本节 (2)。

(2) ABS 通讯出错

(a)检查伺服放大器侧的传输数据准备完毕信号处于 OFF 的时间。

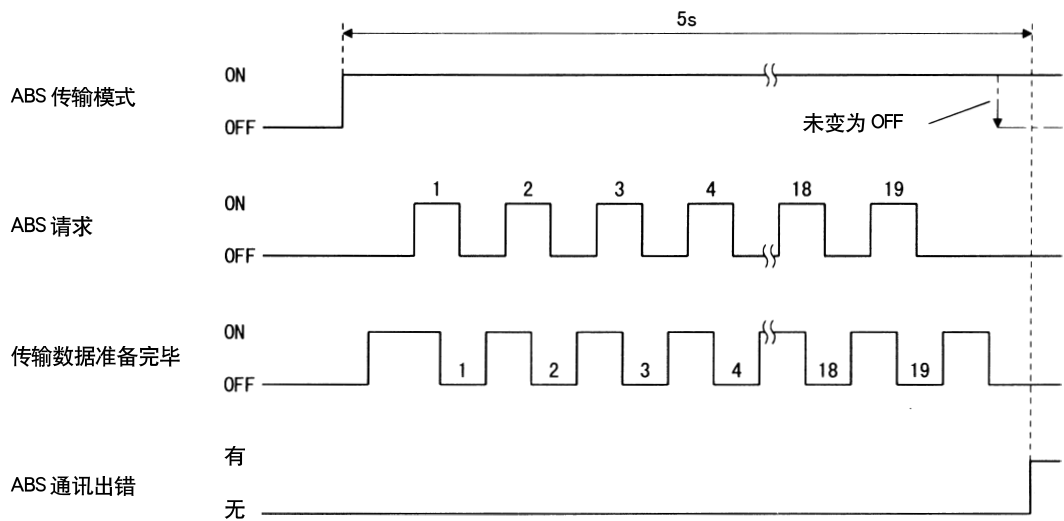
如果此信号处于 OFF 的时间超过 1 秒,就认为通讯异常,作为 ABS 通讯出错处理。

如果 ABS 请求为 ON 的时间超过 1 秒,伺服放大器侧会产生 ABS 超时警告 (AL.E5),认为 ABS 通讯出错。

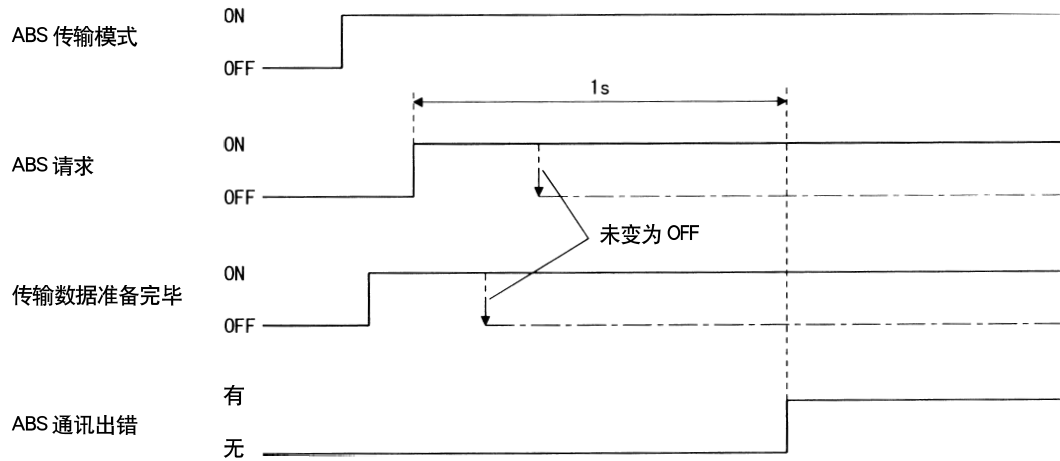


(b) 检查从 ABS 传输模式信号从置 ON 到变为 OFF 的时间(ABS 传输时间)。

ABS 传输时间超过 5 秒,就认为通讯异常,作为 ABS 通讯出错处理。由于 ABS 数据传输超时而使伺服放大器侧产生 ABS 超时警告(ALE5)时,也被认为 ABS 通讯出错。



- (c) 检查从 ABS 请求信号从置 ON 到变为 OFF 的时间 (ABS 传输时间)。  
 检查伺服放大器侧的 ABS 超时警告(AL.E5)。如果 ABS 请求信号为 ON 的时间超过 1 秒,就认为 ABS 请求信号或传输数据准备完毕信号出现异常,作为 ABS 通讯出错处理。



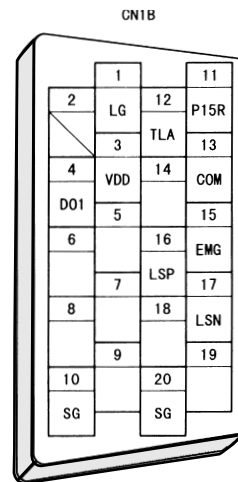
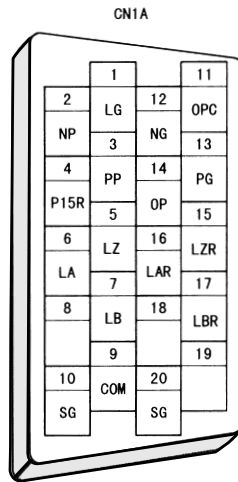
15.10.2 复位出错的条件

必须在清除出错产生的原因后才能进行复位。

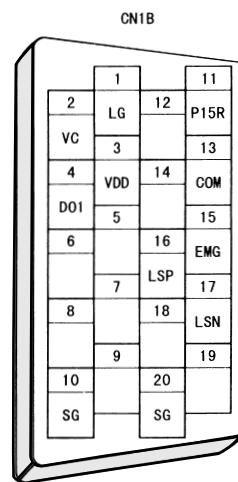
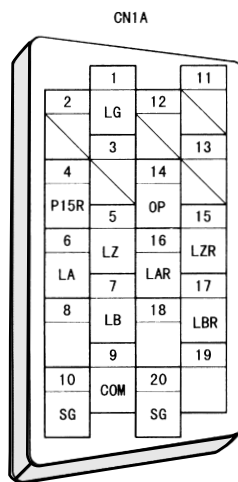
名称	输出线圈		伺服状态	解除条件
	AD71	1PG		
ABS 通讯出错	Y49	Y11	准备完毕(RD)信号为 OFF	通过伺服开启开关(X36)置 OFF 来复位。
ABS 和校验出错	Y4A	Y12	准备完毕(RD)信号为 ON	使用 AD71 时: 通过伺服开启开关(X36)从 OFF 变为 ON 来复位。
				使用 FX-1PG 时: 通过伺服开启开关(X36)置 OFF 来复位。
ABS 坐标出错	Y4B		准备完毕(RD)信号为 ON	用点动运行方式将电机移动到坐标为正的区城,然后通过伺服开启开关(X36)信号从 OFF 变为 ON 来复位。
伺服报警	Y48	Y10	准备完毕(RD)信号为 OFF	报警复位开关置 ON。 或通过断开→接通电源的方法来复位。

附 1. 接头针脚信号排列图

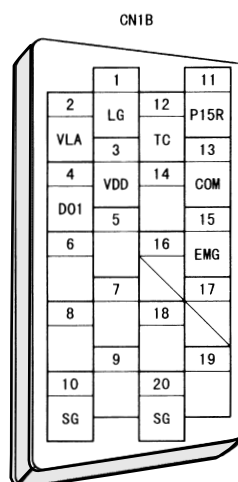
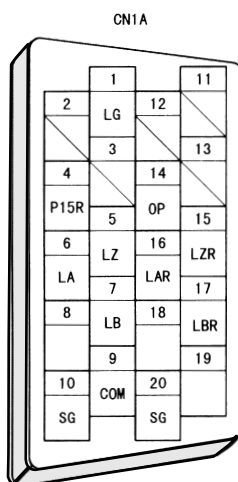
(1). 位置控制模式



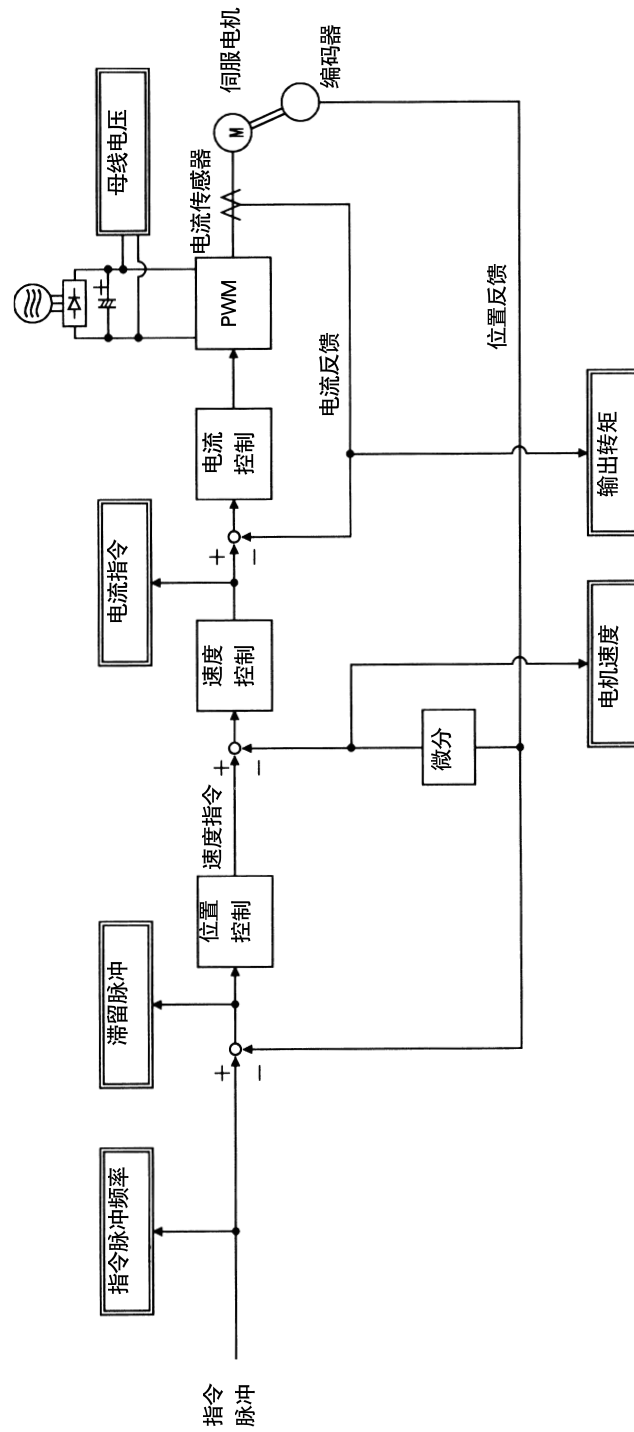
(2). 速度控制模式



(3). 转矩控制模式



附 2. 模拟量输出方框图



附 3. 状态显示方框图

