

三菱电机AC伺服系统

MITSUBISHI ELECTRIC SERVO SYSTEM
MELSERVO-J5

MR-J5
用户手册
(通信功能篇)

-MR-J5-_G_
-MR-J5W-_G_

安全注意事项

(使用前请务必阅读)

安装、运行、维护及检查之前，应仔细阅读本手册、使用说明书及附带资料，以便正确使用。应在充分了解设备的相关知识、安全信息及注意事项后使用。

在本手册中，安全注意事项分为“警告”及“注意”两个等级。

 警告	表示错误操作可能造成危险后果，导致死亡或重伤事故。
 注意	表示错误操作可能造成危险后果，导致中度伤害、轻伤及设备损失。

此外，即使是在注意中记载的内容，根据状况也有可能引发严重后果。

两者所记均为重要内容，请务必遵守。

禁止及强制图标的说明如下所示。

	表示禁止（严禁采取的行为）。例如，“严禁烟火”为  .
	表示强制（必须采取的行为）。例如，需要接地时为  .

在本手册中，将会造成设备损失的注意事项及其它功能等的注意事项作为“要点”进行区分。

仔细阅读本手册后请妥善保管，以便使用者可以随时取阅。

[安装/接线]

警告

- 应在关闭电源经过15分钟后，再进行接线作业及检查，否则会导致触电。
 - 应对伺服放大器进行接地作业，否则会导致触电。
 - 应由专业技术人员进行接线作业，否则会导致触电。
 - 应在安装伺服放大器后再对其接线，否则会导致触电。
 - 应将伺服放大器的保护接地（PE）端子（带有符号⊕的端子）连接到控制柜的保护接地（PE）上，否则会导致触电。
 - 请勿触摸导电部位，否则会导致触电。
-

[设定/调整]

警告

- 请勿用潮湿的手操作开关，否则会导致触电。
-

[运行]

警告

- 请勿用潮湿的手操作开关，否则会导致触电。
-

[维护]

警告

- 应由专业技术人员进行检查，否则会导致触电。
 - 请勿用潮湿的手操作开关，否则会导致触电。
-

目录

安全注意事项	1
第1章 CC-Link IE TSN	4
1.1 功能和构成	4
概要	4
系统构成	4
功能一览	5
通信规格	6
通信的建立及断开	6
对象字典 (OD) 的概要	7
工程工具	8
1.2 启动	9
概要	9
网络的设定	9
1.3 应用程序功能	11
CC-Link IE TSN网络诊断	11
IP地址设定功能	12
参数自动设定	12
CPU STOP时、CPU停止错误时的输出保持及清除	13
远程复位	13
时钟功能	13
运动模式 (高速) 设定	14
第2章 附录	15
2.1 CC-Link IE TSN	15
CC-Link IE TSN通信协议	15
循环传送	17
瞬时传送	25
Drive Profile	25
修订记录	42
质保	43
商标	44

1 CC-Link IE TSN

1.1 功能和构成

本用户手册，对如何使用CC-Link IE TSN实现与MR-J5-_G_伺服放大器的通信进行说明。使用CC-Link IE TSN时，请在参照本手册的同时也参照以下手册。

📖MR-J5 用户手册（对象字典篇）

概要

CC-Link IE TSN是使用Ethernet的高速、大容量的开放式网络。对应31.25 μ s的通信周期，实现现场设备的高速控制及设备间的高速协作，缩短节拍时间。

MR-J5-_G_伺服放大器，可以与支持CC-Link IE TSN的控制器相连接。

可以支持可进行多轴定位、同步控制等高级运动控制的“运动模式”，支持多轴伺服放大器。

MR-J5-_G_伺服放大器的CC-Link IE TSN的站类别为从站，支持CANopen Profile。

运动模式

运动模式是指，通过与支持CANopen Profile的控制器相组合而使用的模式。通过与三菱电机生产的运动模块相组合，可以进行多轴定位、顺序指令的同步控制或插补控制等高级运动控制。运动模式支持CiA 402 Drive Profile。

关于运动模式所支持的控制模式，请参照下述章节。

📖5页 功能一览

📖41页 控制模式

系统构成

对应控制器

分类	型号
运动模块	RD78G

功能一览

CC-Link IE TSN相关的功能一览如下。

通信相关功能一览（应用程序）

关于CC-Link IE TSN相关的跨设备的功能或系统整体相关的功能，记载如下。

分类	小分类	功能	内容	详细说明章节
网络	开放式网络	CC-Link IE TSN协议	支持CC-Link IE TSN。	☞ 6页 通信的建立及断开
		CC-Link IE TSN通信设定	通过使用GX Works3进行网络构成设定或站固有模式选择。	☞ 9页 启动
	通用协议	SLMP	支持SLMP (SeamLess Message Protocol)。可以进行参数设定或监视。	☞ 15页 CC-Link IE TSN 通信协议
	Profile	CSP+	CC-Link家族连接模块的启动、运用和维护所需要的信息的记载文件。	—
应用程序功能	循环传送	CPU STOP时、停止错误时的输出保持及清除	对循环主站的CPU模块为STOP时、停止错误时的自动刷新软元件输出的保持及清除进行设定。无论循环主站侧的保持及清除的设定如何，伺服放大器都停止。	☞ 13页 CPU STOP时、CPU停止错误时的输出保持及清除
	RAS功能	自动恢复连接	因为数据链接异常而解除连接的站，在恢复正常时自动恢复与网络的连接并重新开始数据链接。	—
应用程序功能	同步	CC-Link IE TSN网络同步通信功能	根据主站指定的同步周期，从站的控制周期可以经由CC-Link IE TSN而同步。由此，可以与同一网络所连接的其他从站统一起动时机。	—
		运动模式（高速）	可以将主站和从站之间的通信周期设定为31.25 μs。	☞ 14页 运动模式（高速）设定
	网络系统启动	连接设备的自动检测功能	主站读取网络所连接的伺服放大器的信息（型号代码、设备版本等）后，进行网络构成的自动设定。	—
		站模式检查	主站获取伺服放大器的站模式后与自己的站模式进行比较检查的功能。	—
	参数设定	参数自动设定	伺服放大器恢复连接或接入时，控制器自动写入参数的功能。	☞ 12页 参数自动设定
	设定变更	远程复位	经由网络复位伺服放大器的功能。通过复位，可以对再次接通电源时有效的参数进行反映。	☞ 13页 远程复位
		IP地址设定	经由CC-Link IE TSN，控制器向伺服放大器发送IP地址。	☞ 12页 IP地址设定功能
	CC-Link IE TSN网络诊断	预约站指定/解除	可以将未连接到网络上的站作为将来连接的站包含在总站数内。	☞ 11页 CC-Link IE TSN 网络诊断
	时间同步	时钟功能	经由CC-Link IE TSN获取接地主站（时钟源站）的时间信息，并用于伺服放大器进行的报警记录等功能的时间管理。	☞ 13页 时钟功能

通信规格

CC-Link IE TSN通信规格			
项目		内容	备注
物理层		1000BASE-T (1 Gbps) 双绞	—
通信连接器		RJ-45×2	—
通信电缆		满足以下任意一个规格的电缆。 - IEEE802.3 1000BASE-T - ANSI/TIA/EIA-568-B (Category 5e)	—
网络拓扑		总线型、树型 (星型)	—
通信速度		1 Gbps	—
站间传送距离		最长100 m	—
连接节点数		最多254站	连接节点数取决于控制器的规格。
通信频段保证方式		时分	—
同步方式		IEEE802.1AS、IEEE1588	—
通信周期 *1	MR-J5-_G_	31.25 μs、62.5 μs、125 μs、250 μs、500 μs、1 ms、2 ms、4 ms	将通信周期设定为31.25 μs时，请参照下述章节。 ☞ 14页 运动模式 (高速) 设定
	MR-J5W2-_G	62.5 μs、125 μs、250 μs、500 μs、1 ms、2 ms、4 ms	—
	MR-J5W3-_G	125 μs、250 μs、500 μs、1 ms、2 ms、4 ms	—
循环传送		[运动模式] 使用PDO，在站间进行周期性数据通信。 - RPDO最大尺寸：36字节/轴 - TPDO最大尺寸：42字节/轴	☞ 17页 循环传送 通信周期为31.25 μs时，RPDO与TPDO的最大尺寸如下所述。 RPDO：12字节/轴 TPDO：22字节/轴
瞬时传送		[运动模式] 使用SLMP等，在站间进行非周期性数据通信。可以使用SDO读写伺服放大器的对象。	☞ 25页 瞬时传送

*1 指令通信周期取决于控制器的规格及连接轴数。

通信的建立及断开

通信的建立

构建系统后，对CC-Link IE TSN的主站及伺服放大器启动时所需的参数或旋转开关等，应根据需要进行设定。如果主站及伺服放大器的参数设定没有问题，则通信建立。建立通信后，伺服放大器的7段LED显示为控制器连接中。

通信的断开

■通信的断开步骤

切断系统的电源时或将伺服放大器从网络断开时，应设定伺服OFF后进行切断。如果未设定伺服OFF而切断了网络，则可能发生 [AL. 086]。

■通信的构成变更

应先设定伺服OFF后，再进行网络的构成变更。如果未设定伺服OFF而进行了变更，则可能发生 [AL. 086]。

对象字典（OD）的概要

可以将设备保持的控制参数、指令值、反馈值等数据作为由Index、对象名称、对象类型、R/W属性等构成的对象处理，在主站 - 从站之间进行数据交换。这些对象的集合体称为对象字典（OD）。

对象字典的分类定义

对象字典的构成如下所示。单轴伺服放大器的对象字典和多轴伺服放大器的各轴（A轴、B轴及C轴）的对象字典的构成相同。

Index	内容	参照
1000h ~ 1FFFh	Communication Profile	MR-J5 用户手册（对象字典篇）
2000h ~ 5FFFh	厂商定义的对象群	
6000h ~ 9FFFh	CiA 402 Drive Profile	

厂商定义对象的分类如下。

Index	内容	参照
2000h ~ 27FFh	伺服参数	MR-J5 用户手册（对象字典篇）
2A00h ~ 2A7Fh	报警	
2B00h ~ 2BFFh	监视	
2C00h ~ 2C7Fh	诊断	
2D00h ~ 2DFFh	厂商定义控制	28页 Controlword/Control DI 34页 Statusword/Status DO

对象字典数据的保存

对象字典的数据分为保存至固定存储器的数据和不保存至固定存储器的数据。将对象字典的数据保存至固定存储器时，应使用 [Store parameters (Obj. 1010h)]。

关于各对象可否保存至固定存储器，请参照下述手册。

MR-J5 用户手册（对象字典篇）

Store parameters

可以通过在 [Store parameters (Obj. 1010h: 01h)] 中写入 “65766173h” (= “save” 的ASCII代码的逆序)，将对象的设定值保存到伺服放大器的Flash-ROM中。

此外，[Save all parameters (Obj. 1010h: 01h)] 由于要写入所有参数，因此最长需要大约25 s的时间。在写入过程中请勿切断电源。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
1010h	0	ARRAY	Store parameters	U8	ro	条目数
	1		Save all parameters	U32	rw	保存所有参数

读取 [Save all parameters (Obj. 1010h: 01h)] 后，将变为如下所示的值。位0在执行参数保存时为 “0”，参数保存的非执行状态下为 “1”。

Bit	内容
0	0: 不能根据指令保存对象（正在执行保存） 1: 可以根据指令保存对象（保存的非执行状态）
1	0: 不自动保存

注意事项

在执行了Store parameters后切断电源时，应在确认为保存的非执行状态（位0为0N）后再切断电源。

Restore default parameters

可以将对象改写成出厂状态。

在[Restore all default parameters (Obj. 1011h: 01h)] 中写入 “64616F6Ch” (= “load” 的ASCII代码的逆序)，重新接通电源后，即执行对象的初始化。如果写入 “load” (= 64616F6Ch) 以外的值，将发生错误。初始化最长需要大约25 s的时间。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
1011h	0	ARRAY	Restore default parameters	U8	ro	条目数
	1		Restore all default parameters	U32	rw	所有参数初始化

读取 [Restore all default parameters (Obj. 1011h: 01h)] 后，将显示 “00000001h”（指令有效）。

工程工具

通信所使用的工程工具的主要用途如下。关于具体的使用方法，请参照工程工具的手册、控制器的手册及详细说明栏的参照章节。

工程工具一览

CC-Link IE TSN所使用的工程工具如下。

工程工具	内容
MR Configurator2	使用计算机进行伺服放大器的调整、监视显示、诊断、参数的读取/写入及试运行的软件。 进行行程限位、绝对位置系统、通信异常检测时间等的设定。
GX Works3	支持可编程控制器的设计、维护的综合软件。 进行伺服放大器用的Profile (CSP+) 注册、网络构成设定（站固有模式、链接软件设定等）、刷新设定、网络同步设定等。

1.2 启动

概要

本章记载CC-Link IE TSN的设定步骤。关于伺服放大器的启动，请参照下述手册。

📖 MR-J5-G/MR-J5W-G 用户手册（导入篇）

注意事项

需要确保系统的安全时，应对经由网络进行的非法访问采取防火墙等安全对策。

网络的设定

应在进行伺服放大器的网络设定所需的GX Works3的设定后，进行网络设定。应按照以下步骤进行CC-Link IE TSN的主站及伺服放大器的设定。

1. 主站的设定

请参照GX Works3的手册。

2. IP地址的设定

应通过旋转开关设定IP地址。

📖 MR-J5-G/MR-J5W-G 用户手册（导入篇）

通过参数进行设定时，请参照下述章节。

📖 12页 IP地址设定功能

3. 网络设定伺服参数的设定

📖 MR-J5-G/MR-J5W-G 用户手册（参数篇）

4. 网络连接步骤

📖 10页 网络连接步骤

发生报警时，请参照下述手册。

📖 MR-J5 用户手册（故障排除篇）

与三菱电机生产的运动模块连接时的设定

在控制器侧进行行程限位控制时，应进行 [Pr. PD41] 的设定。关于详细内容，请参照控制器的手册。

伺服参数	名称
PD41.2	限位开关有效状态选择
PD41.3	传感器输入方式选择

使用绝对位置系统时，应进行 [Pr. PA03] 及 [Pr. PC29] 的设定。关于详细内容，请参照控制器的手册。

伺服参数	名称
PA03.0	绝对位置检测系统选择
PC29.5	[AL. 0E3 绝对位置计数警告] 选择

应根据需要，结合控制器的设定来设定如下所示伺服参数。

伺服参数	名称
PN02	通信异常 检测时间
PN05	通信异常 检测频率设定

网络连接步骤

应按下述步骤设定网络。

1. 应通过网络电缆连接主站和伺服放大器。CN1A和CN1B没有区别。
2. 应接通主站和伺服放大器的电源。
3. 应打开GX Works3的诊断画面，确认网络无异常。不能连接网络时，应确认以下所示内容。

- 应确认伺服放大器中是否发生了报警。发生了报警时，请参照以下手册解除报警。

📖 MR-J5 用户手册（故障排除篇）

- 应确认旋转开关。应确认与主站中设定的IP地址的第4八位位组是否一致。

网络切断步骤

请参照下述章节。

📖 6页 通信的断开

网络的构成变更

请参照下述章节。

📖 6页 通信的构成变更

1.3 应用程序功能

CC-Link IE TSN网络诊断

MR-J5-_G_ 伺服放大器，支持CC-Link IE TSN网络诊断的下述功能。关于伺服放大器特有的注意事项，请确认参照栏的参照章节。关于其他功能的详细内容，请参照GX Works3的手册。

功能类别	功能名称	内容	J5-G_	参照
网络状态监视功能	网络构成图监视	以画面显示当前的网络连接构成。可以监视电缆的连接状况、IP地址重复、站的连接断开状态等。	○	—
	所选站通信状态监视	显示所选站的模块状态、通信状态的详细情况。在模块中发生异常时，可以确认异常的发生原因及处理方法。	○	 11页 所选站通信状态监视
网络状态设定变更功能	预约站指定/解除	可以对指定的站进行预约站的指定、解除。	○	—
选择站操作	远程操作	可以向指定的站发送复位指令。	○	 11页 远程操作

所选站通信状态监视

所选站通信状态监视，是对网络构成图监视中的当前所选状态下的设备的详细状态进行显示的画面。显示项目如下所示。

设定项目	内容	参照
状态显示	通过LED显示伺服放大器的状态。	 MR-J5-G/MR-J5W-G 用户手册（导入篇）
CC-Link IE TSN状态显示	显示CC-Link IE TSN状态（CN1A/CN1B 连接器LED）。	

所选站通信状态监视中，CN1A显示为PORT2，CN1B显示为PORT1。

远程操作

伺服放大器可执行的功能，仅限复位。对伺服放大器执行复位时，伺服放大器将进行软件复位。关于软件复位的详细内容，请参照下述手册。

 MR-J5 用户手册（功能篇）

IP地址设定功能

经由CC-Link IE TSN，控制器向伺服放大器发送IP地址。
CC-Link IE TSN通信所需的IP地址应通过以下项目进行设定。IP地址范围为0.0.0.1 ~ 223.255.255.254。应将IP地址设定为范围内的值。

[Pr. NPA01 IP地址设定]	旋转开关 (SW1/SW2)	IP地址	
“00000000h” (使用旋转开关。)	00h	第1八位位组	使用 [Pr. NPA02 IP地址] 的值。
		第2八位位组	
		第3八位位组	
		第4八位位组	
	01h ~ FEh	第1八位位组	使用 [Pr. NPA02 IP地址] 的第1八位位组 ~ 第3八位位组的值。
		第2八位位组	
		第3八位位组	
		第4八位位组	
	FFh	—	无法使用。
“00000001h” (使用网络参数。)	—	第1八位位组	使用 [Pr. NPA02 IP地址] 的值。
		第2八位位组	
		第3八位位组	
		第4八位位组	

IP地址的初始值如下所述。

项目	初始值
IP地址	192.168.3.1
子网掩码	255.255.255.0

参数自动设定

本功能是在主站保持伺服放大器的参数的状态下交换了伺服放大器时，交换的伺服放大器与主站所保存的参数进行比较后，如果结果不同，则CPU模块所保持的参数自动写入伺服放大器。

参数保存方法

如果伺服放大器的参数发生了变更，则CPU模块所保存的参数会自动更新。

注意事项

- 在参数自动设定中，设定后需要再次接通电源的参数发生变更时，会发生 [AL. 09E.7 参数未反映警告]。应再次接通伺服放大器的电源。
- 伺服放大器与控制器的通信已建立的状态下，通过工程工具 (MR Configurator2等) 对伺服放大器的固定存储器进行了参数等的改写时，从站参数文件将备份到控制器中。应通过控制器的报警记录功能等确认从站参数文件的改写状态，避免备份过程中控制器的电源关闭。
- 自动调谐数据等通过伺服放大器自动更新的参数，有可能与通过控制器保持的从站参数文件的数据不一致。为了使数据一致，应通过MR Configurator2等读取伺服放大器的参数，通过GX Works3 的参数自动设定画面反映到从站参数文件后再次写入到控制器中。

CPU STOP时、CPU停止错误时的输出保持及清除

使用本功能可对循环主站的CPU模块动作为STOP时、或CPU停止错误时的自动刷新软元件输出的保持及清除进行设定。
CPU STOP时及停止错误时的伺服放大器的状态如下所示。

运动模式

■运动管理轴

伺服放大器按照控制器指令停止伺服电机。

■运动非管理轴

伺服放大器使伺服电机减速停止。

远程复位

可以向指定的站发送复位指令并进行复位。

可以通过GX Works3的远程操作画面发送复位指令。

关于详细内容，请参照下述章节。

☞ 11页 远程操作

时钟功能

使用本功能可经由CC-Link IE TSN获取接地主站（时钟源站）的时间信息，并用于伺服放大器进行的报警记录等功能的时间管理。接地主站及伺服放大器的时间同步协议，使用IEEE1588或IEEE802.1AS。

运动模式（高速）设定

可在主站（运动模块）与从站（伺服放大器）之间实现31.25 μ s通信周期的运动模式（高速）的设定方法如下。

限制事项

- 在未将 [Pr. PA01.7 高速模式选择] 设定为“1”（有效）的伺服放大器中以31.25 μ s进行通信时，会发生 [AL. 09E.2 通信周期设定警告]。
- 将通信周期设定为31.25 μ s时，RPDO的最大尺寸限制为12字节、TPDO的最大尺寸限制为22字节。设定值过大时，会发生 [AL. 09E.3 循环点数警告]。

设定方法

1. 应通过GX Works3进行主站的网络设定。
2. 应通过运动模块的模块信息选择模块参数（网络），并打开网络构成设定。
3. 设定网络构成设定时，应通过站固有模式进行“运动模式（高速）”的设定。
4. 应在变更站固有模式设定后，将伺服参数的 [Pr. PA01.7 高速模式选择] 设定为“1”（有效）。

2.1 CC-Link IE TSN

CC-Link IE TSN通信协议

通信管理

CC-Link IE TSN中的从站模块的通信状态，大致分为“初始化阶段”与“控制通信中阶段”来管理。

■运动模式的通信状态管理

伺服放大器的运动模式支持CANopen Profile。

支持CANopen Profile的设备，通过NMT（Network Management）状态机来管理CC-Link IE TSN的通信状态。

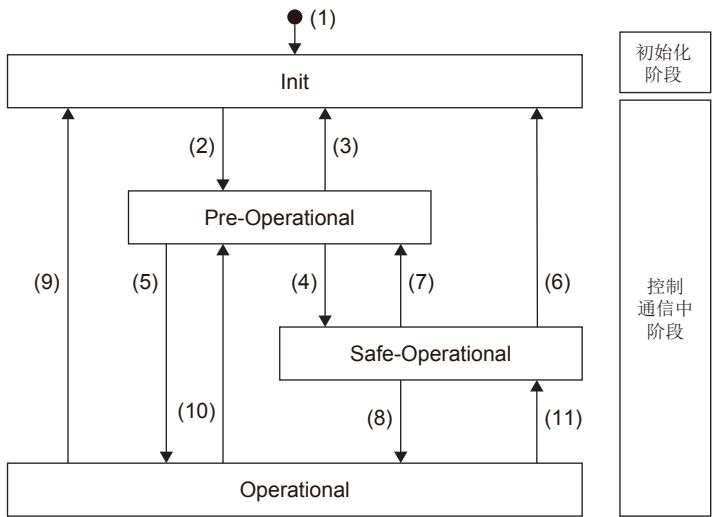
• 通信状态

NMT状态机管理以下4个（Init、Pre-Operational、Safe-Operational及Operational）状态。通信状态以各从站单位进行转换。多轴伺服放大器则以站单位（所有轴通用）进行转换。

状态	主要处理内容
Init	按照管理主站仲裁、连接构成检测、传输延迟测量、通信频段的设定等，CC-Link IE TSN的“初始化阶段”中执行的步骤动作。无法驱动伺服电机。
Pre-Operational	主站（运动模块）及从站（伺服放大器），根据瞬时传送收发SDO，并开始进行控制模式设定、PDO映射设定等的运行准备。无法驱动伺服电机。关于瞬时传送，请参照下述章节。 ☞ 25页 瞬时传送
Safe-Operational	主站（运动模块）及从站（伺服放大器）通过循环传送收发PDO。无法驱动伺服电机。关于循环传送，请参照下述章节。 ☞ 17页 循环传送
Operational	主站（运动模块）及从站（伺服放大器）通过循环传送收发PDO。可以驱动伺服电机。

NMT 状态机的状态转换图如下所示。

伺服放大器通过接收来自主站的SLMP指令（NMT State Download）等转换通信状态。



执行以下所示步骤后，控制器及伺服放大器即建立（转换至Operational）通信。

转换No.	动作
(1)	接通电源
(2)	从CC-Link IE TSN的初始化阶段转换至控制通信阶段时，伺服放大器从Init转换至Pre-Operational。
(3)	主站向伺服放大器发出至Init的NMT State Download (SLMP) 指令时，或发生通信超时，伺服放大器从Pre-Operational转换至Init。
(4)	主站向伺服放大器发出至Safe-Operational的NMT State Download (SLMP) 指令时，伺服放大器转换至Safe-Operational。主站向伺服放大器执行控制模式的设定及PDO映射设定。
(5)	主站向伺服放大器发出至Operational的NMT State Download (SLMP) 指令时，伺服放大器转换至Operational。不向伺服放大器执行PDO映射设定时，以该途径转移。
(6)	主站向伺服放大器发出至Init的NMT State Download (SLMP) 指令时，或发生通信超时时，伺服放大器从Safe-Operational转换至Init。
(7)	主站向伺服放大器发出至Pre-Operational的NMT State Download (SLMP) 指令时，伺服放大器转换至Pre-Operational。伺服电机驱动变为可驱动状态。
(8)	主站向伺服放大器发出至Operational的NMT State Download (SLMP) 指令时，伺服放大器转换至Operational。
(9)	主站向伺服放大器发出至Init的NMT State Download (SLMP) 指令时，或发生通信超时时，伺服放大器从Operational转换至Init。
(10)	主站向伺服放大器发出至Pre-Operational的NMT State Download (SLMP) 指令时，伺服放大器转换至Pre-Operational。
(11)	主站向伺服放大器发出至Safe-Operational的NMT State Download (SLMP) 指令时，伺服放大器转换至Safe-Operational。

■SLMP指令

在通信状态管理下使用的SLMP指令如下所示。

No.	指令名	指令	子指令	内容
1	NMT State Upload *1	4020h	0007h	读取NMT State
2	NMT State Download *1	4020h	0008h	写入NMT State

*1 即使对多轴伺服放大器的特定轴发出指令，通信状态也是站单位（所有轴通用）。

循环传送

循环传送是在站间进行周期性数据通信的功能。

运动模式的循环传送

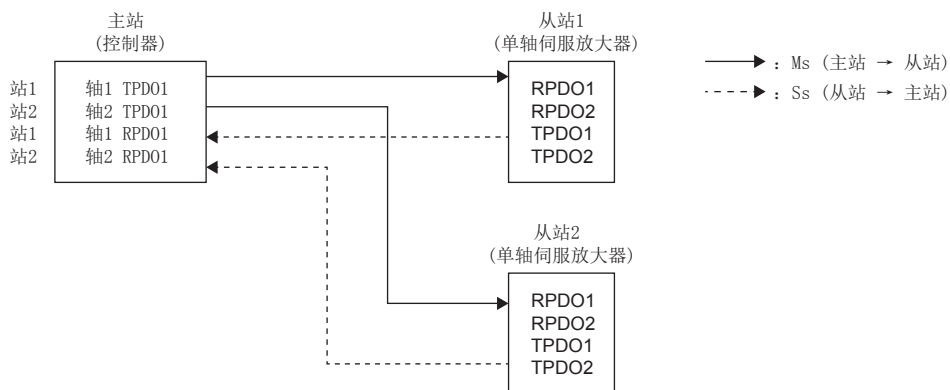
运动模式的循环传送是使用PDO在站间进行周期性数据通信的功能。

PDO是[Modes of operation (Obj. 6060h)]、[Modes of operation display (Obj. 6061h)] 等对象的集合体。

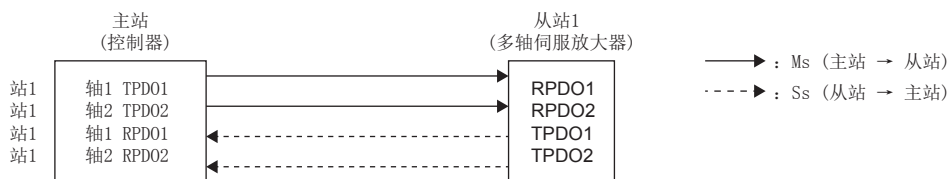
PDO的对象配置称为PDO映射，定义为初始配置（默认PDO映射）。各站接收的PDO称为RPDO，各站发送的PDO称为TPDO。多轴伺服放大器以轴单位收发PDO。

使用循环Ms帧（主站→从站）、循环Ss帧（从站→主站）传送PDO。

主站 - 从站（单轴）间的通信示意图如下所示。



主站 - 从站（多轴）间的通信示意图如下所示。



■默认PDO映射

默认PDO映射为PDO中包含的对象初始配置。控制器或工程工具未请求变更PDO映射对象时，通过默认PDO映射启动伺服放大器。

- RPDO、TPDO 1st映射 ([Obj. 1600h]、[Obj. 1A00h])

用于循环同步运行 (csp/csv/cst/hm) 的PDO映射。

RPDO (主站 → 伺服放大器)		
Offset Address	Index	软元件名称
0000h	1D01h	Watch dog counter DL
0002h	6060h	Modes of operation
0003h	0000h	GAP
0004h	607Ah	Target position
0008h	60FFh	Target velocity
000Ch	6040h	Controlword
000Eh	60E0h	Positive torque limit value
0010h	60E1h	Negative torque limit value
0012h	6071h	Target torque
0014h	2D20h	Velocity limit value
0018h	2D01h	Control DI 1
001Ah	2D02h	Control DI 2
001Ch	2D03h	Control DI 3
001Eh	2D04h	Control DI 4
0020h	2D05h	Control DI 5
0022h	0000h	GAP
...	...	...
TPDO (伺服放大器 → 主站)		
Offset Address	Index	软元件名称
0000h	1D02h	Watch dog counter UL
0002h	6061h	Modes of operation display
0003h	0000h	GAP
0004h	6064h	Position actual value
0008h	606Ch	Velocity actual value
000Ch	60F4h	Following error actual value
0010h	6041h	Statusword
0012h	0000h	GAP
0014h	6077h	Torque actual value
0016h	2D11h	Status DO 1
0018h	2D12h	Status DO 2
001Ah	2D13h	Status DO 3
001Ch	2D14h	Status DO 4
001Eh	2D15h	Status DO 5
0020h	2A41h	Current alarm
0024h	2D21h	Reserved
0028h	2D22h	—
...	...	...

• RPDO、TPDO 2nd映射 ([Obj. 1601h], [Obj. 1A01h])

用于运动模式（高速）的PDO映射。

RPDO（主站 → 伺服放大器）		
Offset Address	Index	软元件名称
0000h	1D01h	Watch dog counter DL
0002h	6060h	Modes of operation
0003h	0000h	GAP
0004h	607Ah	Target position
0008h	6040h	Modes of operation
000Ah	2D04h	Control DI 4
• • •	• • •	• • •
TPDO（伺服放大器 → 主站）		
Offset Address	Index	软元件名称
0000h	1D02h	Watch dog counter UL
0002h	6061h	Modes of operation display
0003h	0000h	GAP
0004h	6064h	Position actual value
0008h	6041h	Statusword
000Ah	2D11h	Status DO 1
000Ch	2D14h	Status DO 4
000Eh	6077h	Torque actual value
0010h	606Ch	Velocity actual value
0014h	2A41h	Current alarm
• • •	• • •	• • •

■PDO映射对象

可通过PDO映射对象 ([Obj. 1600h]、[Obj. 1601h]、[Obj. 1A00h] 及 [Obj. 1A01h] 变更PDO的对象配置。
PDO中可映射的对象数、PDO的初始尺寸等如下表所示。但是，将通信周期设定为31.25 μs时，RPDO的最大尺寸为12字节，TPDO的最大尺寸为22字节。

项目	值
RPDO最大对象数	32
TPDO最大对象数	32
RPDO初始尺寸 [byte]	36
TPDO初始尺寸 [byte]	42
RPDO最大尺寸 [byte]	80
TPDO最大尺寸 [byte]	80
RPDO映射设定数	2 ([Obj. 1600h]、[Obj. 1601h])
TPDO映射设定数	2 ([Obj. 1A00h]、[Obj. 1A01h])

• 主站 - 伺服放大器间的PDO映射对象

变更主站 - 伺服放大器间的PDO映射时，RPDO应使用 [Obj. 1600h] 或 [Obj. 1601h]，TPDO应使用 [Obj. 1A00h] 或 [Obj. 1A01h]。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
1600h	0	ARRAY	1st receive PDO Mapping	U8	rw	16	条目数
	1 ~ 32		Mapping entry 1 ~ Mapping entry 32	U32	rw	—	关于默认值，请参照下述章节。 ☞ 18页 默认PDO映射
1601h	0	ARRAY	2nd receive PDO Mapping	U8	rw	6	条目数
	1 ~ 32		Mapping entry 1 ~ Mapping entry 32	U32	rw	—	关于默认值，请参照下述章节。 ☞ 18页 默认PDO映射
1A00h	0	ARRAY	1st transmit PDO Mapping	U8	rw	17	条目数
	1 ~ 32		Mapping entry 1 ~ Mapping entry 32	U32	rw	—	关于默认值，请参照下述章节。 ☞ 18页 默认PDO映射
1A01h	0	ARRAY	2nd transmit PDO Mapping	U8	rw	10	条目数
	1 ~ 32		Mapping entry 1 ~ Mapping entry 32	U32	rw	—	关于默认值，请参照下述章节。 ☞ 18页 默认PDO映射

• PDO映射对象的设定内容

PDO映射对象 (Sub Index 1之后) 的设定内容如下所示。

Bit 31	Bit 16 Bit 15	Bit 8	Bit 0
Index	Sub index	位长	

Bit 0 ~ Bit 7: 映射对象的位长

Bit 8 ~ Bit 15: 映射对象的Sub Index

Bit 16 ~ Bit 31: 映射对象的Index

[1st Receive PDO Mapping (Obj. 1600h)] 的起始地址中配置 [Modes of operation (Obj. 6060h: 00h)] (位长8) 时，应在 1st Receive PDO Mapping的Sub Index 1 [Obj. 1600h: 01h] 中设定 “60600008h”。

• PDO映射设定步骤

在运动模块下用作运动管理轴时，将在运动模块侧自动变更本映射。

以 [1st Receive PDO Mapping (Obj. 1600h)]、[1st Transmit PDO Mapping (Obj. 1A00h)] 为例，对逐一设定对象时的设定步骤说明如下所示。

向1st Receive PDO Mapping的Sub Index 5 [1600h: 05h] 分配 [Target velocity (Obj. 60FFh: 00h)] 的步骤。

变更前

Index	Sub Index	设定值	对象内容
1600h	00h	4h	条目数
1600h	01h	1D010008h	[Watchdog counter DL (Obj. 1D01h:00h)]
1600h	02h	60600008h	[Modes of operation (Obj. 6060h:00h)]
1600h	03h	00000008h	[GAP (Obj. 0000h:00h)]
1600h	04h	60400010h	[Controlword (Obj. 6040h:00h)]
1600h	05h	00000008h	[GAP (Obj. 0000h:00h)]

变更后

Index	Sub Index	设定值	对象内容
1600h	00h	5h	条目数
1600h	01h	1D010008h	[Watchdog counter DL (Obj. 1D01h:00h)]
1600h	02h	60600008h	[Modes of operation (Obj. 6060h:00h)]
1600h	03h	00000008h	[GAP (Obj. 0000h:00h)]
1600h	04h	60400010h	[Controlword (Obj. 6040h:00h)]
1600h	05h	60FF0020h	[Target velocity (Obj. 60FFh:00h)]

1. 应通过瞬时通信 (SDO信息) 将 [1600h: 00h] 的值设为 “0h”。为了对Sub Index: 01h之后进行变更，需要先设为 “0h”。

Index	Sub Index	设定值	对象内容
1600h	00h	0h	条目数
1600h	01h	1D010008h	[Watchdog counter DL (Obj. 1D01h:00h)]
1600h	02h	60600008h	[Watchdog counter DL (Obj. 1D01h:00h)]
1600h	03h	00000008h	[GAP (Obj. 0000h:00h)]
1600h	04h	60400010h	[Controlword (Obj. 6040h:00h)]

2. 应通过瞬时通信 (SDO信息) 将 [1600h: 05h] 的值设为 “60FF0020h”。

Index	Sub Index	设定值	对象内容
1600h	00h	0h	条目数
1600h	01h	1D010008h	[Watchdog counter DL (Obj. 1D01h:00h)]
1600h	02h	60600008h	[Modes of operation (Obj. 6060h:00h)]
1600h	03h	00000008h	[GAP (Obj. 0000h:00h)]
1600h	04h	60400010h	[Controlword (Obj. 6040h:00h)]
1600h	05h	60FF0020h	[Target velocity (Obj. 60FFh:00h)]

3. 应通过瞬时通信 (SDO信息) 将 [1600h: 00h] 的值设为 “5h”。PDO映射中存在异常时，将回复错误代码 (SDO结束代码)。

Index	Sub Index	设定值	对象内容
1600h	00h	5h	条目数
1600h	01h	1D010008h	[Watchdog counter DL (Obj. 1D01h:00h)]
1600h	02h	60600008h	[Modes of operation (Obj. 6060h:00h)]
1600h	03h	00000008h	[GAP (Obj. 0000h:00h)]
1600h	04h	60400010h	[Controlword (Obj. 6040h:00h)]
1600h	05h	60FF0020h	[Target velocity (Obj. 60FFh:00h)]

4. 映射的内容不会保存到固定存储器中。应在各网络连接中执行PDO映射。

■需要PDO映射的对象

- 各控制模式/功能下需要RPDO映射的对象
- ◎：需要PDO映射 ○：推荐PDO映射 一：无需PDO映射

对象名 (Index)	模式			
	csp	csv	cst	hm
[Watchdog counter DL (Obj. 1D01h)]	○	○	○	○
[Controlword (Obj. 6040h)]	◎	◎	◎	◎
[Control DI 1 (Obj. 2D01h)]	○	○	—	—
[Control DI 2 (Obj. 2D02h)]	○	—	—	○
[Control DI 3 (Obj. 2D03h)]	○	○	○	○
[Target position (Obj. 607Ah)]	◎	—	—	—
[Target velocity (Obj. 60FFh)]	—	◎	—	—
[Target torque (Obj. 6071h)]	—	—	◎	—
[Velocity limit value (Obj. 2D20h)]	—	—	○	—
[Positive torque limit value (Obj. 60E0h)]	○	○	○	○
[Negative torque limit value (Obj. 60E1h)]	○	○	○	○

- 各控制模式/功能需要TPDO映射的对象
- ◎：需要PDO映射 ○：推荐PDO映射 一：无需PDO映射

对象名 (Index)	模式			
	csp	csv	cst	hm
[Watch dog counter UL (Obj. 1D02h)]	○	○	○	○
[Statusword (Obj. 6041h)]	◎	◎	◎	◎
[Status DO 1 (Obj. 2D11h)]	○	○	○	○
[Status DO 2 (Obj. 2D12h)]	○	○	○	○
[Status DO 3 (Obj. 2D13h)]	○	○	○	○
[Position actual value (Obj. 6064h)]	○	○	○	○
[Velocity actual value (Obj. 606Ch)]	○	○	○	○
[Following error actual value (Obj. 60F4h)]	○	—	—	—
[Torque actual value (Obj. 6077h)]	○	○	○	○
[Digital Inputs (Obj. 60FDh)]	○	○	○	○

■看门狗计数

可以使用看门狗计数来检测循环发送站的应用程序停止。将看门狗计数对象映射到伺服放大器的RPDO后，伺服放大器侧将进行 [AL. 086.2 网络通信异常2] 的检测。将看门狗计数对象映射到了伺服放大器的TPDO时，在各通信周期中将伺服放大器保持的看门狗计数加上1后发送。

看门狗计数值为0 ~ 32767的无符号整数，超过32767后会恢复为0。

关于PDO映射的详细内容，请参照下述章节。

☞ 18页 默认PDO映射

☞ 20页 PDO映射对象

Index	Sub Index	Object	Name	Data Type	Default	Description
1D01h	—	VAR	Watch dog counter DL	U16	—	看门狗计数 (下载)
1D02h	—	VAR	Watch dog counter UL	U16	—	看门狗计数 (上传)

■PDO配置对象

应使用PDO配置对象 ([Obj. 1C00h] ~ [Obj. 1C01h]) 进行PDO (RPDO、TPDO) 的各种设定, 以便可以通过PDO映射进行数据通信。出厂状态下, 在 [PDO Assignment (Obj. 1C00h: 01h)] 中分配了1st PDO映射对象 ([Obj. 1600h]、[Obj. 1A00h])。

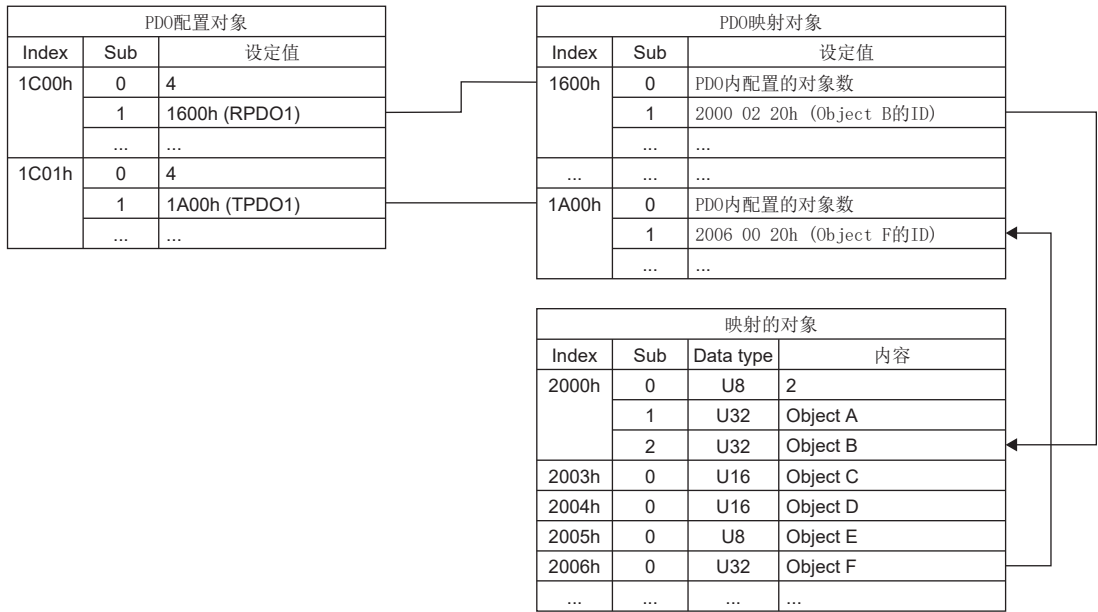
Index	Sub Index	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
1C00h	0	RECORD	PDO Config 1	U8	ro	4	4: 条目数
	1		PDO Assignment	U16	rw	☞ 24页 PDO配置对象的初始值	应设定PDO映射对象的地址 (Index)。
	2		PDO Enable	U16	rw	☞ 24页 PDO配置对象的初始值	应设定 [PDO Assignment (Obj. 1C00h: 01h)] 中设定的PDO的有效、无效。 0: PDO无效 1: PDO有效
	3		Error Handling	U16	rw	0	0: 检测接收错误。 1: 不检测接收错误。 2: 接收初次PDO后, 开始错误检测。仅在 ([PDO Assignment (Obj. 1C00h: 01h)] 中设定的对象为RPDO的情况下有效)
	4		Memory Address	U32	rw	—	PDO接收站的情况下: Sub-payload的存储器地址 (存储器空间上的地址) PDO发送站的情况下: 存储于Sub-payload中的数据起始地址
1C01h	0	RECORD	PDO Config 2	U8	ro	4	4: 条目数
	1		PDO Assignment	U16	rw	☞ 24页 PDO配置对象的初始值	☞ 23页 PDO配置对象
	2		PDO Enable	U16	rw	☞ 24页 PDO配置对象的初始值	☞ 23页 PDO配置对象
	3		Error Handling	U16	rw	0	☞ 23页 PDO配置对象
	4		Memory Address	U32	rw	—	☞ 23页 PDO配置对象

■PDO配置对象的初始值

如下表所示，PDO配置对象（[Obj. 1C00h] ～ [Obj. 1C01h]）的初始值，根据其是否为运动模式还是运动模式（高速）而有所不同。

Index	Sub Index	Name	Default		Description
			运动模式	运动模式（高速）	
1C00h	1	PDO Assignment	1600h	1601h	将RPD01分配到伺服放大器
	2	PDO Enable	1	1	1：RPD01（主站→伺服放大器）有效
1C01h	1	PDO Assignment	1A00h	1A01h	将TPD01分配到伺服放大器
	2	PDO Enable	1	1	1：TPD01（伺服放大器 → 主站）有效

通过PDO配置对象，将对象1600h分配至RPDO、对象1A00h分配至TPDO的示例如下所示。



• PDO Enable

可通过 [PDO Enable (Obj. 1C00h: 02h 及 Obj. 1C01h: 02h)], 设定PDO的有效、无效。PDO无效的情况下，在接收站侧丢失PDO。

关于PDO Enable设定值和PDO接收站的动作如下所示。

PDO Enable (Sub Index 2)	循环有效 (Sub-payload的控制标志位0)	PDO接收站的动作
0: 无效	0: 无效	PDO未展开到接收存储器
	1: 有效	PDO视为无效
1: 有效	0: 无效	PDO未展开到接收存储器
	1: 有效	PDO视为有效

关于PDO Enable设定值和PDO发送站的动作如下所示。

PDO Enable (Sub Index 2)	PDO发送站的动作
0: 无效	发送无效的PDO（将Sub-payload的控制标志位0设为“0”）
1: 有效	发送有效的PDO（将Sub-payload的控制标志位0设为“1”）

瞬时传送

瞬时传送是仅在通信请求时进行通信的功能。使用SLMP等在各站间进行非周期性数据通信。在CC-Link IE TSN中，为了确保循环传送的定时性，在与循环传送不同的通信区域进行瞬时传送。

运动模式的瞬时传送

可以使用SLMP读取伺服放大器的型号代码，访问各个对象等。各对象的读写，使用SLMP的SDO Download指令、SDO Upload指令等。

多轴伺服放大器以轴单位收发SLMP。在向多轴伺服放大器的特定轴发送SLMP时，应将SLMP帧的请求目标多点站号指定为轴编号（0 = A轴、1 = B轴及2 = C轴）。

SLMP帧中配置的SDO的示意图如下所示。

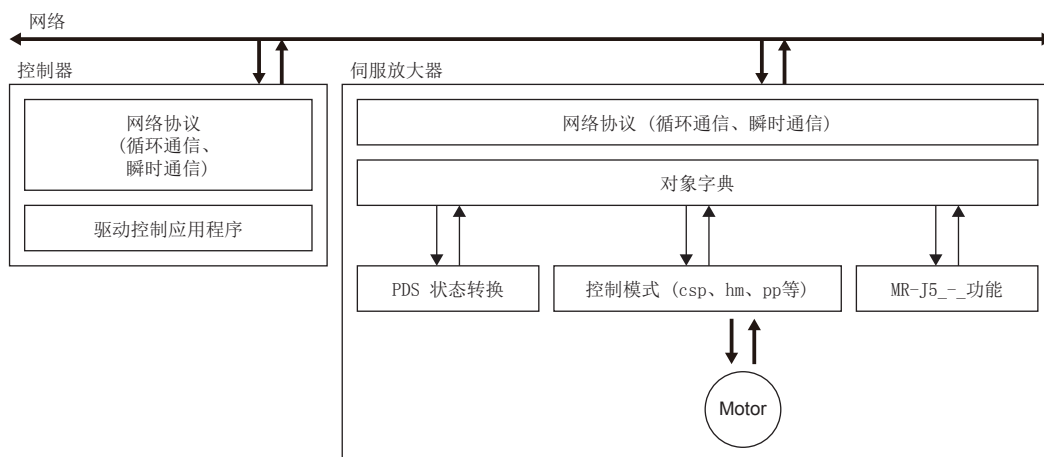
■SLMP指令

SLMP指令的一览如下。

指令	子指令	备注
0101h	0000h	读取型号代码
4020h	0001h	SDO Upload
4020h	0002h	SDO Download
4020h	0005h	SDO Object SubID Block Upload
4020h	0006h	SDO Object SubID Block Download

Drive Profile

以下对CiA 402 Drive Profile规格与MR-J5伺服放大器固有的功能进行说明。各功能可以经由网络使用对象字典进行控制。

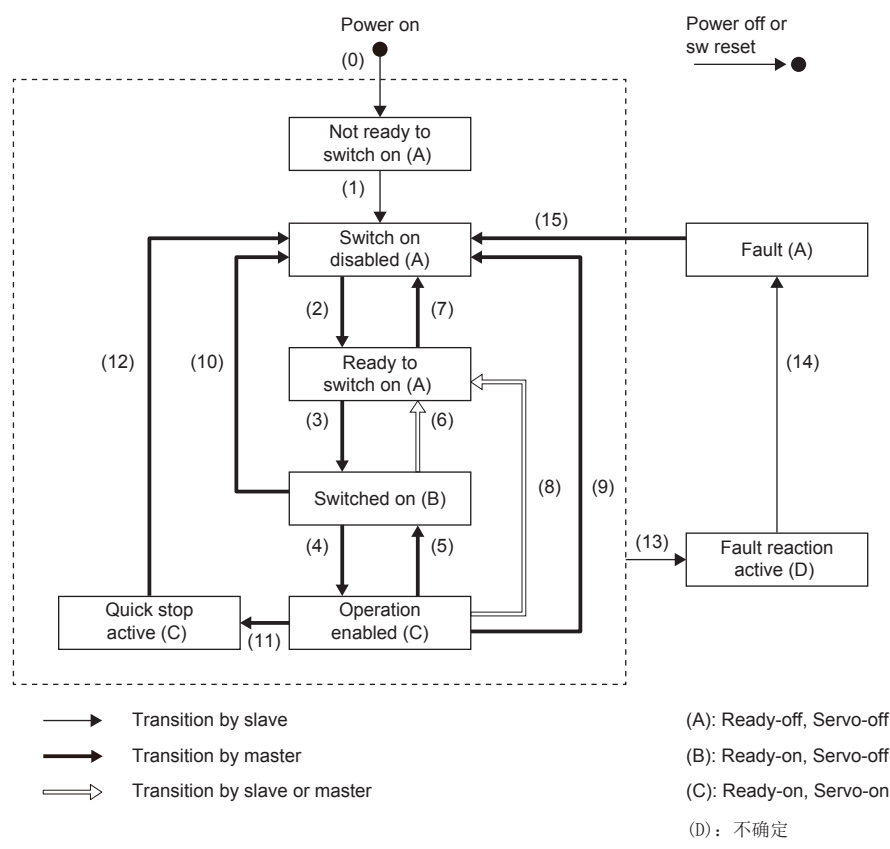


Drive Profile的规格一览如下所示。

功能名称	内容	参照章节
控制模式	位置模式、速度模式、转矩模式等的控制	☞ 41页 控制模式
PDS状态转换	伺服电机驱动前的控制方法	☞ 26页 PDS状态转换
Controlword/Control DI	各功能的控制	☞ 28页 Controlword/Control DI
Statusword/Status DO	各功能的监视	☞ 34页 Statusword/Status DO

PDS状态转换

伺服放大器的内部状态由CiA 402 Drive Profile规格中规定的PDS状态进行着管理。接通电源后若立即按照规定的步骤从Not ready to switch on状态转换为Operation enabled状态，则可以驱动伺服电机。



事件及PDS状态转换

根据Controlword的设定，可控制状态转换。

PDO通信建立后（NMT状态到达Operational后），主站按照下表通过发送指令（设定Controlword）来进行状态控制。

多轴伺服放大器，分别支持各轴的PDS状态。

PDS状态转换事件和动作如下所示。

转换No.	事件	动作
(0)	控制电路电源ON	初始化
(1)	通过控制电路电源ON自动转换	通信设定
(2)	通过来自主站的Shutdown指令来转换	无
(3)	通过来自主站的Switch On指令来转换	动态制动被解除。
(4)	通过来自主站的Enable Operation指令来转换	伺服ON后变为可运行。
(5)	通过来自主站的Disable Operation指令来转换	伺服OFF后变为不可运行。
(6)	通过来自主站的Shutdown指令来转换	动态制动起动。
(7)	通过来自主站的Disable Voltage指令或Quick Stop指令来转换	无
(8)	(A) 通过来自主站的Shutdown指令来转换 (B) 通过主电路电源OFF来转换	伺服OFF、动态制动起动后变为不可运行。
(9)	通过来自主站的Disable Voltage指令来转换	伺服OFF、动态制动起动后变为不可运行。
(10)	通过来自主站的Disable Voltage指令或Quick Stop指令来转换	动态制动起动。
(11)	通过来自主站的Quick Stop指令来转换	Quick Stop开始
(12)	[Quick stop option code (Obj. 605Ah)] 为1、2、3及4时	伺服OFF、动态制动起动后变为不可运行。
(13)	发生报警	执行发生报警时的处理。
(14)	自动转换	在完成发生报警时的处理后，伺服OFF及动态制动起动后变为不可运行。
(15)	通过来自主站的Fault Reset指令来转换	进行报警复位。进行可复位报警的清除。

指令位设定和PDS状态的对应关系如下所示。为了避免通信异常时接收指令失败，Fault Reset指令中的Bit 7 = 1的状态在通信周期为4 ms以下时最短应保持10 ms，在通信周期为8 ms时最短应保持20 ms。

0: OFF 1: ON ×: ON/OFF均可

指令	Controlword的指令位设定					转换No.
	Bit 7 Fault Reset	Bit 3 Enable Operation	Bit 2 Quick Stop	Bit 1 Enable Voltage	Bit 0 Switch On	
Shutdown	0	×	1	1	0	(2)、(6)、(8)
Switch On	0	0	1	1	1	(3)
Disable Voltage	0	×	×	0	×	(7)、(9)、(10)、(12)
Quick Stop	0	×	0	1	×	(7)、(10)、(11)
Disable Operation	0	0	1	1	1	(5)
Enable Operation	0	1	1	1	1	(4)、(16)
Fault Reset	0→1	×	×	×	×	(15)

为了从Switch on disabled状态转换为Operation enabled状态，需要按顺序发出Shutdown、Switch On及Enable Operation各指令，但MR-J5_G可以通过1个指令从中途的状态直接跳转为目标状态。

当前状态	指令	转换对象状态
Switch on disabled	Switch On	Switched on
Switch on disabled	Enable Operation	Operation enabled
Ready to switch on	Enable Operation	Operation enabled

Controlword/Control DI

通过从主站改写Controlword，Control DI x对象，可发出PDS状态的切换及其他驱动器具备的各功能的控制指示。CiA 402中定义的控制指令使用 [Obj. 6040h]，除此之外的厂商定义的控制指令使用 [Obj. 2D01h] ~ [Obj. 2D0Ah]。
Control DI的对应信息可通过 [Obj. 2D00h] 进行确认。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
6040h	—	VAR	Controlword	U16	rw	—
2D00h	0	ARRAY	Supported Control DI	U8	ro	Control DI对应信息
2D00h	1	ARRAY	Supported Control DI 1	U16	ro	Control DI 1对应信息 如果是未对应的信号，则该位为0， 如果是已对应的信号，则该位为1。 Control DI所对应的信号为位4、位5时，显示“0030h”。
:						
2D00h	10	ARRAY	Supported Control DI 10	U16	ro	Control DI 10对应信息
2D01h	—	VAR	Control DI 1	U16	rw	厂商定义对象
:						
2D0Ah	—	VAR	Control DI 10	U16	rw	厂商定义对象

■Controlword位定义

Bit *1	简称	内容	参照章节
0	SO	Switch On	☞ 27页 事件及PDS状态转换
1	EV	Enable Voltage	
2	QS	Quick Stop	
3	EO	Enable Operation	
4	OMS	根据 [Modes of operation (Obj. 6060h)] 的设定，内容会有所不同。	请参照以下手册的“控制模式”。 ☞ JMR-J5 用户手册（功能篇）
5			
6			
7	FR	Fault Reset	☞ 27页 事件及PDS状态转换
8	HALT	0: 可以运行 1: 暂停	请参照以下手册的“基本功能”。 ☞ JMR-J5 用户手册（功能篇）
9	OMS	根据 [Modes of operation (Obj. 6060h)] 的设定，内容会有所不同。	请参照以下手册的“控制模式”。 ☞ JMR-J5 用户手册（功能篇）
10	—	读取时的值不确定。此外，写入时应设定“0”。	—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

*1 Bit 0 ~ 3、7用于PDS状态切换。

■Control DI位定义

使用通信功能读取下述对象，可以读取输入软元件的ON/OFF状态。此外，向下述对象进行写入后，可以设定输入软元件的ON/OFF。

• Control DI 1

Bit	简称	内容	参照章节
0	—	读取时的值不确定。此外，写入时应设定“0”。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	C_CDP	增益切换	请参照以下手册的“信号和接线”。 MR-J5 用户手册（硬件篇）
5	—	读取时的值不确定。此外，写入时应设定“0”。	—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 2

Bit	简称	内容	参照章节
0	—	读取时的值不确定。此外，写入时应设定“0”。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	C_PC	比例控制	请参照以下手册的“信号和接线”。 MR-J5 用户手册（硬件篇）
9	—	读取时的值不确定。此外，写入时应设定“0”。	—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 3

Bit	简称	内容	参照章节
0	—	读取时的值不确定。此外，写入时应设定“0”。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 4

Bit	简称	内容	参照章节
0	—	读取时的值不确定。此外，写入时应设定“0”。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 5

Bit	简称	内容	参照章节
0	—	读取时的值不确定。此外，写入时应设定“0”。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	C_CDP2	增益切换2	请参照以下手册的“信号和接线”。 MR-J5 用户手册（硬件篇）
5	—	读取时的值不确定。此外，写入时应设定“0”。	—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	C_FLS	上限行程限位输入	请参照以下手册的“行程限位功能”。 MR-J5 用户手册（功能篇）
10	C_RLS	下限行程限位输入	
11	C_DOG	近点狗输入	请参照以下手册的“信号和接线”。 MR-J5 用户手册（硬件篇）
12	—	读取时的值不确定。此外，写入时应设定“0”。	—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 6

Bit	简称	内容	参照章节
0	—	读取时的值不确定。此外，写入时应设定“0”。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 7

Bit	简称	内容	参照章节
0	—	读取时的值不确定。此外，写入时应设定“0”。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 8

Bit	简称	内容	参照章节
0	—	读取时的值不确定。此外，写入时应设定“0”。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 9

Bit	简称	内容	参照章节
0	—	读取时的值不确定。此外，写入时应设定“0”。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 10

Bit	简称	内容	参照章节
0	—	读取时的值不确定。此外，写入时应设定“0”。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

Statusword/Status D0

PDS状态及其他Drive状态，通过Statusword、Status D0 x对象通知主站。CiA 402中定义的状态通过 [Obj. 6041h] 进行通知，除此之外的厂商定义的状态使用 [Obj. 2D11h]～ [Obj. 2D17h]。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
6041h	—	VAR	Statusword	U16	ro	—
2D11h	—	VAR	Status D0 1	U16	ro	厂商定义对象
:						
2D17h	—	VAR	Status D0 7	U16	ro	厂商定义对象
2D1Ah	—	VAR	Status D0 10	U16	ro	厂商定义对象

■Statusword位定义

Bit	简称	内容	参照章节
0	RTSO	Ready To Switch On	☞ 27页 事件及PDS状态转换
1	SO	Switched On	
2	OE	Operation Enabled	
3	F	Fault	
4	VE	Voltage-enabled 0: 母线电压未达一定 (RA) 等级 1: 母线电压为一定等级以上	—
5	QS	Quick stop 0: Quick stop中 1: 非Quick stop中 (包含测试模式中)	☞ 27页 事件及PDS状态转换
6	SOD	Switch On Disabled	—
7	W	Warning 0: 未发生警告 1: 警告发生中	
8	—	Reserved 读取时的值不确定。	
9	RM	Remote 0: 未按照Controlword指令时 1: 按照Controlword指令动作中	
10	TR	Target reached 根据 [Modes of operation (Obj. 6060h)] 的设定，内容会有所不同。	请参照以下手册的“控制模式”。 📖MR-J5 用户手册 (功能篇)
11	ILA	Internal limit active 0: 未到达正转行程末端、也未到达反转行程末端、且未到达软件限位时 1: 正转行程末端到达中、反转行程末端到达中、或软件限位到达中 (csp、csv、hm 模式时有效)	—
12	OMS	根据 [Modes of operation (Obj. 6060h)] 的设定，内容会有所不同。	请参照以下手册的“控制模式”。 📖MR-J5 用户手册 (功能篇)
13			
14	—	Reserved	—
15	—	读取时的值不确定。	—

• State coding

Bit 0 ~ 3、5及6通过PDS状态（伺服放大器的内部状态）进行切换。关于详细内容如下所示。

Statusword (bin)	PDS状态
x0xx xxx0 x0xx 0000	Not ready to switch on *1
x0xx xxx0 x1xx 0000	Switch on disabled
x0xx xxx0 x01x 0001	Ready to switch on
x0xx xxx0 x01x 0011	Switched on
x0xx xxx0 x01x 0111	Operation enabled
x0xx xxx0 x00x 0111	Quick stop active
x0xx xxx0 x0xx 1111	Fault reaction active
x0xx xxx0 x0xx 1000	Fault

*1 在Not ready to switch on状态下不发送Statusword。

■Status D0位定义

使用通信功能读取下述对象，可以确认输出软元件的ON/OFF状态。

• Status D0 1

Bit	简称	内容	参照章节
0	—	读取时的值不确定。	—
1	—		—
2	S_SA	速度到达	请参照以下手册的“信号和接线”。
3	S_MBR	电磁制动互锁	
4	S_CDPS	可变增益选择	MR-J5 用户手册（硬件篇）
5	—	读取时的值不确定。	—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	S_INP	到位	请参照以下手册的“信号和接线”。
13	S_TLC	转矩限制中	
14	S_ABSV	绝对位置丢失中	
		1: 绝对位置丢失时	
15	S_BWNG	电池警告	MR-J5 用户手册（硬件篇）

• Status D0 2

Bit	简称	内容	参照章节
0	S_ZPAS	Z相已通过	—
1	—	读取时的值不确定。	—
2	—		—
3	S_ZSP	零速度中	请参照以下手册的“信号和接线”。
4	S_VLC	速度限制中	
			MR-J5 用户手册（硬件篇）
5	—	读取时的值不确定。	—
6	—		—
7	—		—
8	S_PC	比例控制中	—
9	—	读取时的值不确定。	—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	S_ZP2	原点复位完成2 若原点复位正常结束则S_ZP2会变为ON。	—

• Status D0 3

Bit	简称	内容	参照章节
0	—	读取时的值不确定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	S_STO	STO中 STO状态时为ON。	请参照以下手册的“监视”。 MR-J5 用户手册（功能篇）
6	—	读取时的值不确定。	—
7	—		—
8	—		—
9	S_RSTP	强制停止减速中 在强制停止减速中设为ON。	—
10	—	读取时的值不确定。	—
11	S_MTTR	Tough Drive模式转换中	请参照以下手册的“应用功能”。 MR-J5 用户手册（功能篇）
12	—	读取时的值不确定。	—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Status D0 4

Bit	简称	内容	参照章节
0	—	读取时的值不确定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Status D0 5

Bit	简称	内容	参照章节
0	—	读取时的值不确定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	S_CDPS2	可变增益选择2	请参照以下手册的“增益切换功能”。 MR-J5 用户手册（调整篇）
5	—	读取时的值不确定。	—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Status D0 6

Bit	简称	内容	参照章节
0	—	读取时的值不确定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Status D0 7

Bit	简称	内容	参照章节
0	—	读取时的值不确定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Status D0 8

Bit	简称	内容	参照章节
0	—	读取时的值不确定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Status D0 9

Bit	简称	内容	参照章节
0	—	读取时的值不确定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Status D0 10

Bit	简称	内容	参照章节
0	—	读取时的值不确定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

控制模式

■运动模式

控制模式的一览，请参照以下手册的“功能一览”。

📖MR-J5 用户手册（功能篇）

■控制模式的选择（Modes of operation）

控制模式应通过 [Modes of operation (Obj. 6060h)] 指定。[Modes of operation (Obj. 6060h)] 可通过PDO或SD0来改写。

○：对应、×：未对应

运动模式	hm	csp	csv	cst	6060h/6061h 初始值
○	○	○	○	○	8 (csp)

• 关联对象

Index	Sub Index	Object	Name	Data Type	Access	Default value	Description
6060h	0	VAR	Modes of operation	I8	rw	0h	📖MR-J5 用户手册（对象字典篇）
6061h	0	VAR	Modes of operation display	I8	ro	—	
6502h	0	VAR	Supported drive mode	U32	ro	000003A0h	

• 位置/速度/转矩模式的控制切换

要点 🔍

在控制切换完成前，不接收 [Controlword (Obj. 6040h)] 的OMS Bit。应参照 [Modes of operation display (Obj. 6061h)]，确认控制模式的切换完成后再输入指令。

由于控制切换的处理有延迟，因此在控制切换前后，控制器需要继续发送与各控制模式相对应的指令值。通过 [Modes of operation display (Obj. 6061h)] 确认切换完成后，切换前的指令值可以停止更新。

此外，从位置模式开始切换及至位置模式的切换，应确认为零速度状态。零速度状态可通过 [Status D0 2 (Obj. 2D12h)] 的 Bit 3 (S_ZSP) 获取。非零速度状态时，不会进行控制切换，因此 [Modes of operation display (Obj. 6061h)] 不变化。想要忽略零速度状态进行切换时，将 [Pr. PC76.1] 设定为“1”使零速度状态的监视无效。设定了零速度状态的监视无效时，可能在控制切换时发生冲击。

修订记录

*本手册编号在封底的左下角。

修订日期	*手册编号	修订内容
2019年7月	SH (NA) -030327CHN-A	第一版

本手册不授予工业产权或任何其它类型的权利，也不授予任何专利许可。三菱电机对于使用了本手册中的内容而引起的涉及工业产权的任何问题不承担责任。

© 2019 MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

质保

1. 免费质保期限和免费质保范围

如果产品在免费质保期限内发生了因本公司责任而导致的故障或瑕疵（以下统称“故障”）时，本公司将通过销售商或本公司的售后服务公司免费对产品进行修理。但如果需要在国内或海外出差维修时，则要收取派遣技术人员的实际费用。此外，因故障部件的更换而发生的现场再调试、试运行不属于本公司责任范围。

[免费质保期限]

关于产品的免费质保期限，请咨询当地的FA中心。

[免费质保范围]

- (1) 首次故障诊断原则上由贵公司负责实施。但应贵公司要求，本公司或者本公司维修网点可有偿提供该项业务。此时，如果故障是由于本公司原因而导致的，则该项业务免费。
- (2) 仅限于使用状态・使用方法及使用环境等均遵照使用说明书、用户手册、产品本体注意标签等规定的条件・注意事项等，并在正常状态下使用的情况。
- (3) 即使在免费质保期限内，以下情况也要收取维修费用。
 - ① 因客户保管或使用不当、疏忽、过失等引起的故障，以及因客户的硬件或软件设计内容引起的故障。
 - ② 因客户未经本公司允许对产品进行改造等而引起的故障。
 - ③ 将本公司产品组合安装到用户的机器中时，如果用户的机器上安装了法规规定的安全装置或业界标准要求配备的功能和结构后即可避免的故障。
 - ④ 如果正常维护、更换使用说明书中指定的消耗品即可避免的故障。
 - ⑤ 耗材（电池、风扇、平滑电容等）的更换。
 - ⑥ 由于火灾、异常电压等不可抗力引起的外部因素以及因地震、雷电、风灾水灾等自然灾害引起的故障。
 - ⑦ 根据从本公司出货时的科技标准还无法预知的原因而导致的故障。
 - ⑧ 其他任何非本公司责任或客户认为非本公司责任的故障。

2. 产品停产后的有偿维修期限

- (1) 本公司在本产品停产后的7年内受理该产品的有偿维修。关于停产的消息将通过本公司销售和售后服务人员进行通告。
- (2) 产品停产，将不再提供产品（包括维修零件）。

3. 海外服务

在海外，由本公司在当地的海外FA中心受理维修业务。但是，请注意各个FA中心的维修条件等可能会有所不同。

4. 机会损失和间接损失等不在质保责任范围内

无论是否在免费质保期内，凡以下事由三菱电机将不承担责任。

- (1) 非本公司责任的原因而导致的损失。
- (2) 因本公司产品故障而引起的用户机会损失、利润损失。
- (3) 无论本公司能否预测的特殊事件引起的损失和间接损失、事故赔偿、对本公司产品以外的损伤。
- (4) 用户更换设备、现场机械设备的再调试、运行测试及其他作业的赔偿。

5. 产品规格的更改

样本、手册或技术资料等所记载的规格如有变更，恕不另行通知。

6. 关于产品的适用范围

- (1) 在使用本公司AC伺服设备时，应该符合以下条件：即使在AC伺服设备出现问题或故障时也不会导致重大事故，并且应在设备外部系统地配备能应付任何问题或故障的备用设备及失效安全功能。
- (2) 本公司AC伺服设备是以一般工业用途等为对象设计和制造的通用产品。

因此，AC伺服设备不适用于面向各电力公司的核电站以及其他发电厂等对公众有较大影响的用途、及面向各铁路公司或行政机关等要求构建特殊质量保证体系的用途。此外，AC伺服设备也不适用于航空航天、医疗、铁路、焚烧・燃料装置、载人运输装置、娱乐设备、安全设备等预计对人身财产有较大影响的用途。

但是，对于上述用途，在用户同意限定用途且无特殊质量要求的条件下，可对其适用性进行研究讨论，请与本公司服务窗口联系。

商标

MELSERVO是三菱电机株式会社在日本及其他国家地区的商标或注册商标。
其他的产品名称、公司名称是各公司的商标或注册商标。

SH (NA) -030327CHN-A (1907) MEACH

MODEL :



地址：上海市虹桥路1386号三菱电机自动化中心

邮编：200336

电话：021-23223030 传真：021-23223000

网址：<http://cn.MitsubishiElectric.com/fa/zh/>

技术支持热线 **400-821-3030**



扫描二维码,关注官方微博



扫描二维码,关注官方微信

内容如有更改 恕不另行通知