

DENSO机械手

垂直多关节型
V * -G 系列

水平多关节型
H * -G 系列

直角坐标型
XYC-4G 系列

附加轴规格机械手
使用说明书 增补版

Copyright © 2008 DENSO WAVE INCORPORATED
All rights reserved.

本使用说明书的著作权属于 DENSO WAVE INCORPORATED。

本说明书所登载的公司名称和产品，均属各公司的商标或注册商标。

规格如有变更，恕不另行通知。

用于本说明书中的图片与实际操作时显示的画面会有所不同。

前言

承蒙您对DENSO机械手的厚爱，在此表示由衷的感谢。

在本说明书中，关于 "使用机械手控制器、最多可以控制2个附加轴的附加轴规格机械手" 进行说明。

另外，本说明书作为记述在下一页的各种使用说明书的增补版进行了编辑，请一并有效的使用。

本说明书所适用的机械手系列 / 型号

- VM-G 系列
 - VS-G 系列
 - VP-G 系列
 - HM-G 系列
 - HS-G 系列
 - XYC-4G 系列
-

要求

在使用之前，请务必阅读 "安全注意事项"，以便能够正确安全使用DENSO机械手。

使用说明书的构成

有关本产品的使用说明书，由以下内容组成。

初次引进本产品时，请务必阅读所有的说明书，在充分理解之后，再使用机械手。

增补版（本书）	就附加轴规格机械手进行说明。请与其他的使用说明书一并有效的使用。
安装与维护指南	关于构成机械手系统的器材的安装、规格变更以及维护点检进行说明。
调试启动手册	在这本手册中，从DENSO机械手的概要、电缆的连接方法、机械手的操作方法、程序的创建到检查方法，就设备的启动准备知识进行了系统全面的说明。
操作指南	关于通过多功能教导器、小型教导器等所进行的机械手基本操作和辅助功能进行说明。 关于操作盘的功能，请参照 "操作盘功能说明书（增补版）"。
WINCAPS II 指南	将电脑与机械手以及机械手控制器相连接，进行程序的开发和管理，对电脑演示系统的使用方法进行说明。
编程手册（I） <基础知识与指令>	关于程序语言PAC、以及用PAC编写程序的方法、指令的规格进行说明。 在 "第1部" 中，关于程序的基础知识进行说明；在 "第2部" 中，关于实际指令进行说明。
编程手册（II） <PAC 共用程序库 (Library)>	关于WINCAPS II 上标准配置的共用程序库 (Library) 进行说明。
RC7M 型控制器说明书	就RC7M型控制器进行说明。 关于控制器的概述、与外部机器的界面、通用和专用输出信号、输出电路以及安装和维护点检等进行说明。
错码一览表	是当机械手和WINCAPS II 发生错误时，在多功能教导器、小型教导器或者电脑画面上所显示的错误代码的一览表。此表归纳了错码说明和处理方法。
选件机器说明书	关于机械手选件机器的规格和操作方法进行说明。
安装与维护指南	关于增设卡的 "传送跟踪卡"，请参照 "传送跟踪卡（增补版）"。 关于构成机械手系统的器材的安装、规格变更以及维护点检进行说明。

安全注意事项

为了安全地使用本产品，请您务必遵守以下事项。

"警告、注意"：为了能够正确有效地使用DENSO机械手，保证作业者及其他工作人员的人身安全，同时避免发生其他机器设备受损等生产事故而设计的警示标签。

此标签的含义如下表所示。请在充分理解其含义之后，再仔细阅读本说明书（手册）。

 警告	如果忽视此标识操作机械手，则会导致人员伤亡。
 注意	如果忽视此标识操作机械手，则有可能造成人身伤害及物品损坏的严重后果。

术语及其定义

最大可动领域 (Maximum space): 是指终端受动器、工件、附加装置等构成机械手所有部位所能移动的最大空间范围。该范围是单从设计上所预计的范围。（摘自 ISO 10218-1:2006）

可动限制领域 (Restricted space): 是指机械手的移动范围由于限制器等机械装置所受限的空间。
（摘自ISO 10218-1:2006）

可动领域 (Motion space): 是指利用软件限制的可动空间。（"可动领域" 为DENSO WAVE的专有术语）

运行领域 (Operating space): 是指任务程序实际操作机械手时，机械手受到限制的可动领域。
（摘自 ISO 10218-1:2006）

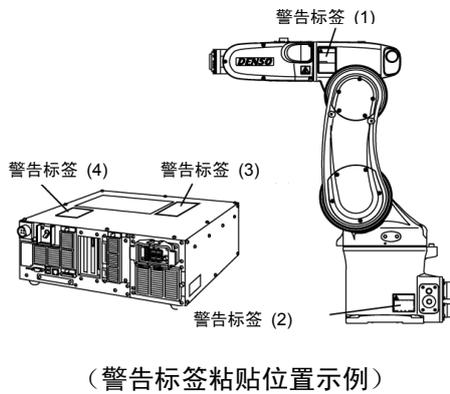
任务程序 (Task program): 是指机械手运行的命令集合体，为（应用程序）程序。
（摘自 ISO 10218-1:2006）

1 前言

此部分主要说明操作机械手系统应遵守的安全须知。机械手及有关机器的安装请遵照各国的法规法令，由有资格的专业人员进行安装作业。

2 警告标签

警告标签贴于机械手本体及控制器上。贴有警告标签的附近存在特有的危险，请务必遵守标签上的警示内容。



警告标签	标签的警示内容
<p>警告标签 (1)</p>	<p>有碰撞危险。 切勿进入可动限制领域。</p>
<p><HM以外></p> <p>警告标签 (2)</p>	<p><仅适用于UL规格> 注意臂落下。 注：制动器解除开关的警告标签</p> <p><HM以外> 注意臂落下。</p>
<p><HM></p> <p>警告标签 (2)</p>	<p><HM> 注意臂动作。</p>
<p>警告标签 (3)</p>	<p>有触电危险。 电源接通中不要打开控制器盖。 在断开电源并拔除电源电缆后，3分钟以内不要触摸内部。</p>
<p>警告标签 (4)</p>	<p><仅适用于海外规格> 如果在安全防护栅栏内有人情况下接通电源，会有机械碰撞的危险。 在进行维护点检之前，必须锁定机器并加上警告标签。</p>

3 安装注意事项

3.1 确保有适当的安装环境

■ 标准型

标准型不属防爆、防尘、防溅规格，因此不可以安装在以下环境中。

- (1) 可燃性气体、易燃性液体等环境中
- (2) 金属加工切屑等导电物质飞散的环境中
- (3) 酸、碱等腐蚀性气体的环境中
- (4) 切削液、磨削液等烟雾环境中
- (5) 含硫的切削液、磨削液等烟雾环境中
- (6) 大型变压器、大输出高频发振器、大型电磁接触器、电焊机等电磁干扰源附近

■ 防尘防溅型

防尘防溅型机械手的结构相当于JIS B8438、IP54的防尘、防溅结构（HM/HS-G-W型、VM/VS-G-W型的手腕部相当于IP65）。

机械手控制器不是防尘、防溅结构，因此在烟雾或潮湿等环境中使用时，请将机械手控制器置于保护箱（选件设定）内。

防尘防溅型，不属防爆结构，所以不可以安装在以下的环境中。

- (1) 可燃性气体、易燃性液体等环境中
- (2) 酸、碱等腐蚀性气体的环境中
- (3) 大型变换器、大输出的高频发振器、大型电磁接触器、电焊机等电磁干扰源附近
- (4) 被液体淹没的场所
- (5) 磨削加工等会产生小切屑的环境中
- (6) 本公司推荐的切削油以外的环境中
本公司推荐的切削油：YUSHIRON OIL No.4C（非水溶性）
- (7) 含硫的切削液、磨削液等烟雾环境中

3.2 确保作业空间

请事先确保可以安全地进行教导、维修点检等作业的空间后，再安装机械手本体及周边机器。

3.3 将控制器安装在机械手 可动限制领域之外

机械手控制器、多功能教导器及小型教导器的悬挂场所应在机械手可动限制领域之外，并且必须安装在能够确认机械手运行状态的场所。

3.4 仪表的安装

压力计、油压计及其它仪表必须安装在操作者能够随时确认的场所。

3.5 布线、液压气管的保护

为避免损坏电线、液压气管，请利用保护罩或类似物品对其进行保护。

3.6 确保D种接地

用于机械手的电源接地，请使用D种接地（接地电阻100Ω以下）。

3.7 安装紧急停止开关

为了在紧急情况时能够立即停止机械手运行，请将紧急停止开关安装在操作者容易操作的位置上。

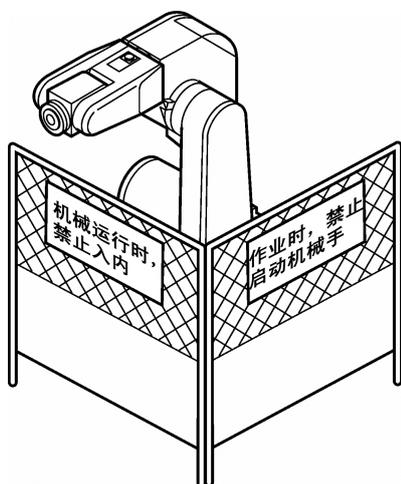
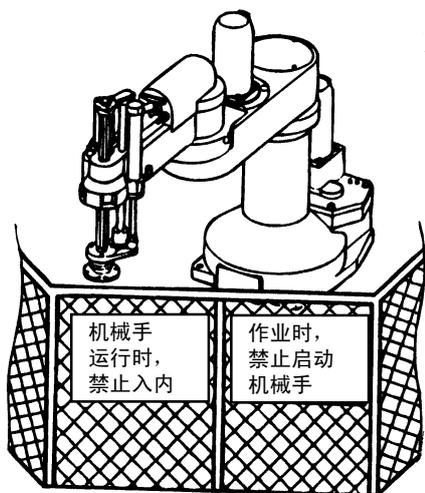
- (1) 紧急停止开关请使用红色。
- (2) 紧急停止开关必须设定成按下开关后、即使其他工作人员操作失误，机械手也不可自动复原的状态。
- (3) 请将紧急停止开关与电源开关分开单独安装。

3.8 安装运行状态显示灯

请将显示灯安装在操作者能够确认机械手处于暂时停止、紧急停止还是异常停止的位置上。

注：UL规格的机械手在臂上设有电机ON指示灯。

3.9 安装安全防护栏



利用安装安全防护栏，确保操作者或第三者无法轻易进入机械手可动限制领域。请按以下事项设置安全防护栏。

- (1) 确保安全防护栏无法轻易移动或拆除。
- (2) 将安全防护栏做成在运行中不易因外力造成损坏或变形的结构。
- (3) 规定安全防护栏的出入口，并且做成操作者或第三者无法从出入口以外的地方进出的结构。
- (4) 做成手足等身体的一部分无法进入防护栏的结构。
- (5) 请在安全防护栏的出入口采取以下措施。
 - ① 在安全防护栏的出入口安装安全门，并且设置当打开安全门时紧急停止装置能够自动启动的互锁装置。
 - ② 在安全防护栏的出入口标明 "机械手运行时，禁止入内" 及 "作业时，禁止启动机械手"，并让操作者严格遵守其规定。

在未安装安全防护栏的情况下、因试运行等需要启动机械手之前，为防止工作人员进入机械手的可动限制领域内，必须在可动限制领域以外配备能够即时确认机械手运行状态的监督人员，用于确保工作人员的安全。

3.10 设定机械手的可动领域

机械手进行作业所必要的领域称之为运行领域。

若机械手的可动领域大于运行领域，为防止与其他装置碰撞，建议将可动领域设定小一点。

【参照】第2章的安装与维护指南。

3.11 禁止改装机械手

禁止改装机械手本体、控制器及教导器等选件。

3.12 作业工具的清洗

对于前端部分有焊枪、喷漆用喷嘴等作业工具的机械手，在需要进行清洗时，最好不要进行人为的清洗，而是采用自动化清洗作业的方法。

3.13 确保照度

确保安全作业所必要的照度。

3.14 防止夹持物飞出等

机械手的夹持物有飞出、掉落等危险，因此要考虑夹持物的大小、重量、温度、化学性质等，采取相应保护措施，确保操作者的作业安全。

3.15 粘贴警告标签

请将机械手构件中的“警告标签”粘贴在安全防护栏出入口等醒目的位置。



4 操作注意



警告:

如果触碰运行中的机械手，会导致严重的人员伤亡。因此，请务必遵守以下事项，并且依照4.1项之后的注意事项进行操作。



- ① 机械手运行中及电机电源开启时，切勿进入机械手的可动限制领域内。
- ② 因处理异常情况需要进入机械手的可动限制领域内时，请务必通过开启紧急停止装置等方法，关闭机械手的电机电源。
- ③ 为了进行教导与维修点检等不得已在机械手的可动限制领域内进行作业时，请务必采取 "4.3 确保作业者在可动限制领域内进行作业的安全" 所记载的措施。

4.1 制定 "作业规定" 并保证切实贯彻

需要在机械手的可动限制领域内进行教导、维修点检等作业时，请参照以下事项制定 "作业规定"，并且监督作业人员切实履行。

- (1) 启动机械手所必要的操作步骤。
- (2) 进行教导等作业时的机械手速度。
- (3) 在联合作业（两名以上作业人员）状态下所使用的作业联络方式。
- (4) 发生异常情况时，操作者针对异常情况应采取的措施。
- (5) 使用紧急停止开关等装置停止机械手运行之后，为重新启动机械手所必须采取的对异常情况解除的确认、安全确认等措施。
- (6) 除上述内容外，为防止机械手意想不到的运行或由于误操作造成的危险，有必要采取以下措施。
 - ① 控制盘的显示（参照下述的4.2项）
 - ② 确保作业者在机械手可动限制领域内的作业安全（参照下述4.3项）
 - ③ 正确的作业位置和姿势
是指能够随时确认机械手运行状态以及发生异常情况时能够立即躲避的位置和姿势

- ④ 防止干扰的对策
- ⑤ 与相关机器的作业人员之间所使用的联络方式
- ⑥ 异常情况的种类及其判别方法

请根据机械手的种类、安装场所、作业内容，制定相应的“作业规定”。

制定“作业规定”时，请积极采纳相关作业人员、设备制造商的技术员、劳动安全顾问等有关人员的意见。

4.2 控制盘上的显示

在作业时，为防止其他工作人员启动开关或切换开关，应在多功能教导器或控制盘上显示“正在作业中”的易懂标识。视情况对控制盘外壳上采取加锁等安全防护措施。

4.3 确保作业者在可动限制领域内进行作业的安全

在机械手的可动限制领域内进行作业时，请采取下述之一的措施，以便在异常情况下能够立即停止机械手的运行。

- (1) 请在可动限制领域以外配备能够即时确认机械手运行状态的监督人员。监督人员必须严格遵守以下事项。
 - ① 发生异常情况时马上开启紧急停止装置。
 - ② 不要让非作业人员进入机械手的可动限制领域内。
- (2) 在可动限制领域内的作业人员必须随身携带紧急停止开关（如果是多功能教导器设备或小型教导器是指紧急停止按钮）。

4.4 教导等作业开始前的点检

在开始进行教导等作业之前，必须确认点检以下事项，并且在发现有异常情况时，请立即采取维修及其他必要的措施。

- (1) 外部电线的包覆及外包装有无损坏
- (2) 机械手的运行有无异常（启动时是否有异常的声音、震动）
- (3) 紧急停止装置的功能是否正常
- (4) 配管有无漏气或漏油
- (5) 机械手的可动限制领域内及附近有无障碍物

- 4.5 释放残压** 分解空压系统部分或更换零部件等时，请先释放驱动用汽缸内的残压。
- 4.6 确认运行时的注意事项** 进行确认运行时，作业者尽量到可动限制领域以外。
- 4.7 自动运行时的注意事项**
- (1) 启动时的措施
启动机械手时，确认以下事项之后，利用事先决定的联络方式，与相关作业人员进行联系。
 - ① 机械手的可动限制领域内没有人员。
 - ② 多功能教导器、工具等均处于规定的位置。
 - ③ 机械手和相关设备的故障指示灯没有异常显示。
 - (2) 自动运行期间，检查并确认显示自动运行的指示灯是否亮起。
 - (3) 发生异常情况时的措施
当机械手或相关机器发生异常、必须进入可动限制领域内进行应急处理时，请采取启动紧急停止装置等措施，中止机械手运行。同时在启动开关上提示“现在正在作业中”等类似信息，以防止其他工作人员操作机械手。
- 4.8 修理时的注意事项**
- (1) 规定范围以外不得进行修理。
 - (2) 在任何情况下不得拆除互锁开关装置。
 - (3) 为了更换电池等作业、必须打开机械手控制器盖时，请关闭机械手控制器的电源，拔下电源线。
 - (4) 维修时所需的零部件必须使用本公司指定的产品。

5 实施日常点检、定期检查

- (1) 请务必实施日常点检和定期检查，并在作业前确认机械手及相关机器是否有异常情况。如果有异常，请立即进行维修及其它必要措施。
- (2) 请记录定期检查和实施维修的具体内容，并归档保存3年以上。

6 U盘 / 软盘的管理

- (1) 请妥善保管 "初始设定软盘"。软盘里存有机械手的原始数据。
- (2) 在教导结束及变更后，务必将程序等数据储存在U盘 / 软盘里，以便即使发生备份电池耗尽等意外情况，也可以复原机械手控制器内的数据。
- (3) 请在相关的U盘 / 软盘上标注其已储存的内容。采用类似的方法可以预防错选U盘 / 软盘情况的发生。
- (4) 请在妥善的场所保管U盘 / 软盘，以避免因灰尘、湿度、磁力线等影响而丢失数据。

7 安全法规

下表为有关工业用机械手的安全标准示例。在遵守本手册所记载的安全规范的同时，请参照下述规格采取必要的安全措施。

<安全规范示例>

规格编号	规格标题
ANSI/RIA R15.06-1999	工业机械手与机械手系统—安全要求
ANSI/UL1740: 1998	机械手与机械手的设备安全
CAN/CSA Z434-03	工业机械手与机械手系统—安全要求
ISO10218-1: 2006	工业环境用机械手—安全要求—第1部分：机械手
NFPA79: 2002	工业机器人电子标准
(限日本国内)	劳动安全卫生法
	劳动安全卫生法实施令
	劳动安全卫生规则

目录

前言.....	i
使用说明书的构成.....	ii
安全注意事项	
按字母顺序排列的指令一览	
第 1 章 概要	
1.1 附加轴规格机械手的构成.....	1-1
1.2 附加轴相关的功能.....	1-2
第 2 章 附加轴规格机械手系统配置零部件	
2.1 附加轴规格机械手系统配置.....	2-1
2.1.1 系统构成.....	2-1
2.1.2 安全使用机械手系统的注意事项.....	2-2
2.2 附加轴规格的机械手控制器.....	2-3
2.2.1 出厂时的控制器设定.....	2-3
2.2.2 附加轴控制器的连接器名称.....	2-4
2.2.3 附加轴控制器的外形尺寸.....	2-5
2.2.4 控制器的规格.....	2-6
2.2.5 可以连接的附加轴电机的总功率.....	2-8
2.2.6 电缆的连接.....	2-10
2.3 附加轴规格机械手的选件零部件编号.....	2-11
2.4 AC伺服电机的选定.....	2-15
2.4.1 所使用的AC伺服电机.....	2-15
2.4.2 AC伺服电机的外形尺寸.....	2-22
2.4.3 安全使用附加轴用电机的注意事项.....	2-28
第 3 章 与附加轴有关的新功能	
3.1 附加轴功能.....	3-1
3.1.1 附加轴功能的操作方法.....	3-1
3.1.2 附加轴功能的指令.....	3-34
TAKEARM（语句）.....	3-34
GIVEARM（语句）.....	3-37
DRIVE（语句）.....	3-38
DRIVEA（语句）.....	3-39
MOVE（语句）.....	3-40
CUREXJ（语句）.....	3-42
DESTEXJ（语句）.....	3-43

ARRIVE (语句)	3-44
SPEED (语句)	3-45
JSPEED (语句)	3-46
ACCEL (语句)	3-47
JACCEL (语句)	3-48
DECEL (语句)	3-49
JDECEL (语句)	3-50
CURSPD (语句)	3-51
CURJSPD (语句)	3-52
CURACC (语句)	3-53
CURJACC (语句)	3-54
CURDEC (语句)	3-55
CURJDEC (语句)	3-56
INTERRUPT ON / OFF (语句)	3-57
POSCLR (语句)	3-59
mvSetPulseWidthJnt (共用程序库 (Library))	3-60
mvResetPulseWidthJnt (共用程序库 (Library))	3-61
SetCycloidJnt (共用程序库 (Library))	3-62
ResetCycloidJnt (共用程序库 (Library))	3-63
ResetCurLmt [Ver. 1.2 以上版本]	3-64
ResetEralw [Ver. 1.2 以上版本]	3-65
MoveIndexHome (共用程序库 (Library))	3-66
3.2 附加轴参数的设定	3-67
3.2.1 [轨道设定参数][伺服设定参数] 视窗的显示	3-67
3.2.2 设定附加轴参数的详细内容	3-74
3.2.3 附加轴增益调整	3-80
3.2.4 附加轴专用操作	3-93
3.2.5 附加轴参数设定相关的指令	3-98
SetMonitorCond	3-98
StartSrvMonitor	3-99
StopSrvMonitor	3-100
ClearSrvMonitor	3-101
MotionSkip	3-102
MotionComp	3-103
GetSrvData	3-104
GetJntData	3-105

第 4 章 附加轴调试步骤（齿条&小齿轮）

4.1 控制器电缆的连接确认	4-1
4.2 控制器电源接通	4-1
4.3 臂轴的无效化设定	4-2
4.4 电源的重新接通	4-2
4.5 附加轴伺服参数的设定	4-3
4.6 附加轴编码器的复位	4-5
4.7 电源的重新接通	4-6
4.8 附加轴编码器信息的确认	4-6
4.9 附加轴参数的设定	4-7
4.10 电源的重新接通	4-8
4.11 编码器反馈的确认	4-8
4.12 手动操作	4-9
4.13 向CALSET位置移动	4-9
4.14 其他所附加轴参数的设定	4-10
4.15 电源的重新接通	4-11
4.16 实施附加轴CALSET	4-12
4.17 臂组设定	4-13
4.18 电源的重新接通	4-14
4.19 动作确认	4-14
4.20 执行自动调整	4-14
4.21 跑合动作确认	4-17
4.22 臂轴的有效化设定	4-18

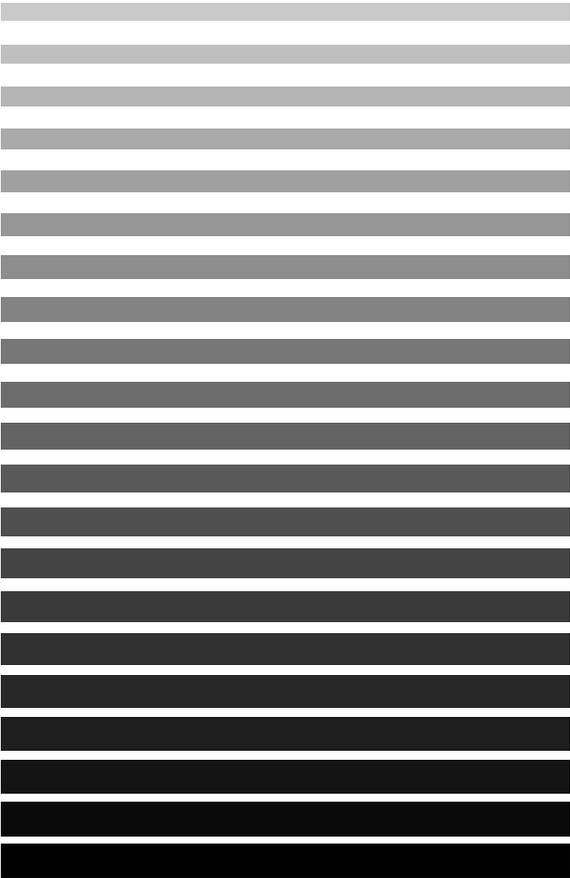
按字母顺序排列的指令一览

指令	功能	页数
A		
ACCEL	指定当前所获取的臂组轴的内部加速度、内部减速度。	3-47
ARRIVE	通过设定针对动作命令的全移动距离的动作比例，使程序待机直到到达机械手所设定的动作比例为止。	3-44
C		
ClearSrvMonitor	初始化伺服单轴数据监视的获取数据的指针 (Pointer) 器。	3-101
CURACC	获取当前所获取的臂组轴的内部加速度。	3-53
CURDEC	获取当前所获取的臂组轴的内部减速度。	3-55
CUREXJ	以 F 型获取附加轴的当前角度。	3-42
CURJACC	获取当前所获取的臂组轴的内部轴加速度。	3-54
CURJDEC	获取当前所获取的臂组轴的内部轴减速度。	3-56
CURJSPD	获取当前所获取的臂组轴的内部移动轴速度。	3-52
CURSPD	获取当前所获取的臂组轴的内部移动速度。	3-51
D		
DECEL	指定当前所获取的臂组轴的内部减速度。	3-49
DESTEXJ	以 F 型获取附加轴的以当前的动作指令所指定的目标位置。停止时，获取当前的位置 (指令值)。	3-43
DRIVE	进行各轴的相对动作。	3-38
DRIVEA	进行各轴的绝对动作。	3-39
G		
GetJntData	获取指定轴的伺服内部数据。	3-105
GetSrvData	获取机械手轴的伺服内部数据。	3-104
GIVEARM	释放当前正在获取的臂组。	3-37
I		
INTERRUPT ON / OFF	中断机械手的动作。	3-57
J		
JACCEL	指定当前所获取的臂组轴的内部轴加速度、内部轴减速度。	3-48
JDECCEL	指定当前所获取的臂组轴的内部轴减速度。	3-50
JSPEED	指定当前所获取的臂组轴的内部轴速度。	3-46

指令	功能	页数
M		
MotionComp	判断动作命令执行完成。	3-103
MotionSkip	中断执行中的动作命令。	3-102
MOVE	将机械手向指定坐标移动。通过使用 EX 选件（附加轴相对动作）或 EXA 选件（附加轴绝对动作），可以使机械手和附加轴同步（同时出发和到达）动作。	3-40
MoveIndexHome	使索引工作台旋转，并移动到初始位置。	3-66
mvResetPulseWidthJnt	将指定的附加轴的停止时允许脉冲宽度设定回默认值。	3-61
mvSetPulseWidthJnt	设定指定的附加轴的停止时允许脉冲宽度。	3-60
P		
POSCLR	将轴的当前位置强制性置为 0mm 或 0 度。	3-59
R		
ResetCurLmt	解除指定轴的电机电流限制。	3-64
ResetCycloidJnt	解除摆线动作模式，转移到通常模式。	3-63
ResetEralw	将指定轴的偏差允许值返回到默认值。	3-65
S		
SetCycloidJnt	转移至抑制附加轴的结束动作时的过冲量及残留振动的摆线动作模式。	3-62
SetMonitorCond	设定伺服单轴数据监视功能的监视条件。	3-98
SPEED	指定当前所获取的臂组轴的内部移动速度。	3-45
StartSrvMonitor	开始伺服单轴数据监视功能。	3-99
StopSrvMonitor	结束伺服单轴数据监视功能。	3-100
T		
TAKEARM	获取臂组。获取时内部速度、加速度、减速度设定为 100。当获取的臂组包含机械手轴时，将工具坐标、工件坐标返回到原点。	3-34

第 1 章

概要



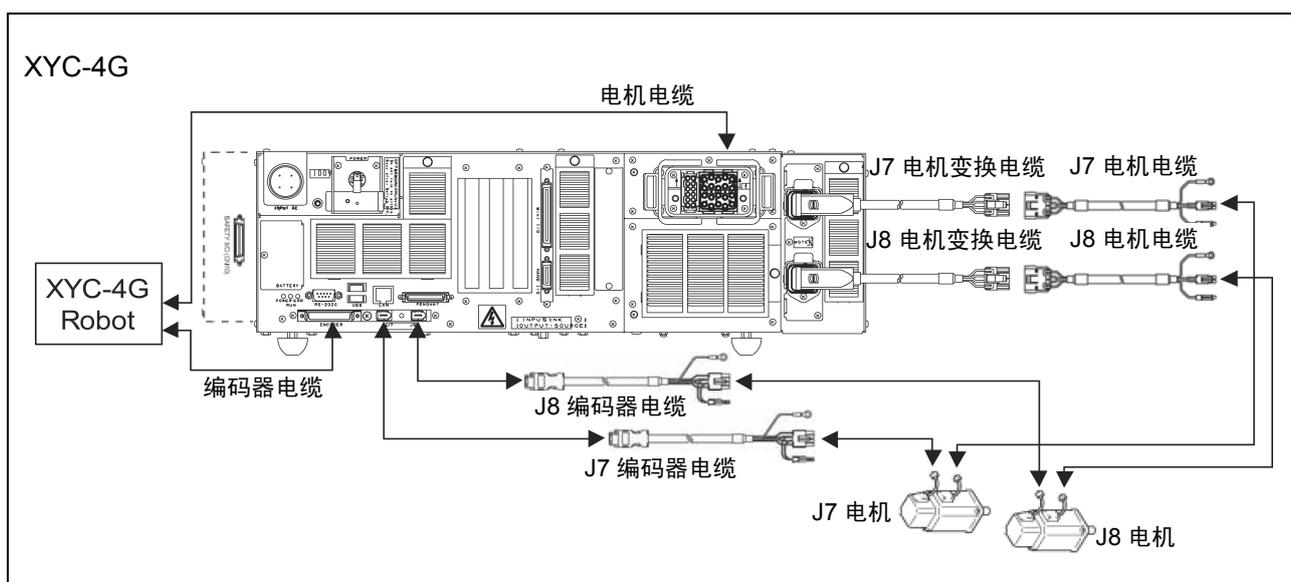
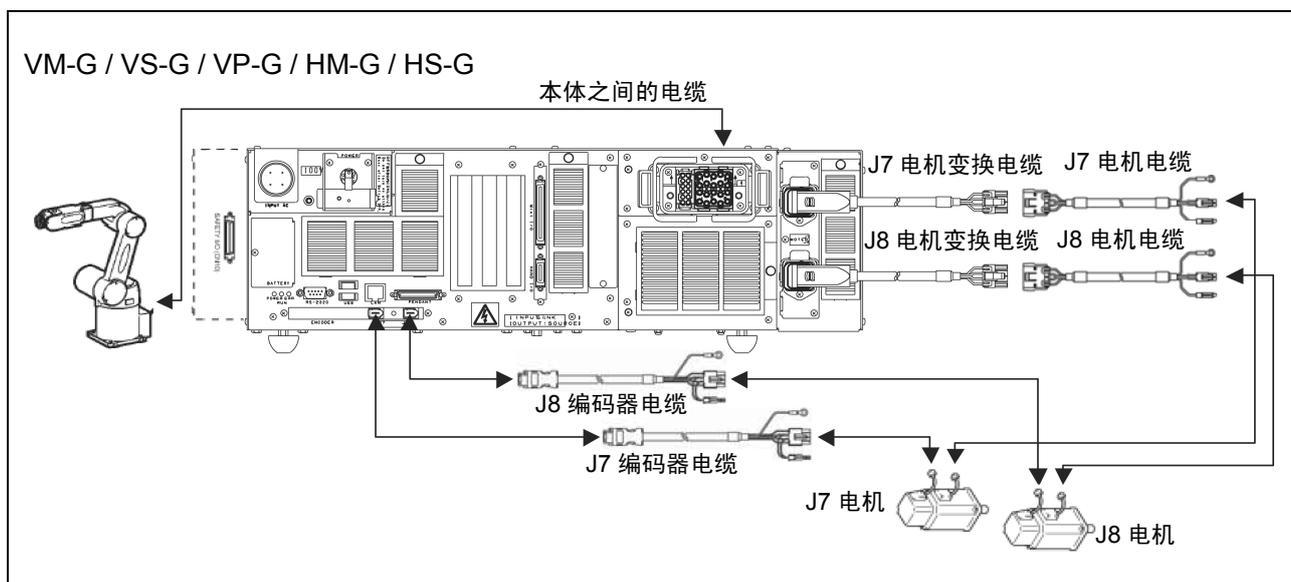
对附加轴规格机械手的概要进行说明。

作为VM-G / VS-G / VP-G / HM-G / HS-G / VP-G / XYC-4G系列机械手用的选件而准备的附加轴规格机械手，用机械手控制器最多可以控制2个附加轴。

1.1 附加轴规格机械手的构成

附加轴规格机械手与标准装备的机械手的不同点如下。

- (1) 机械手控制器使用了搭载对应所使用的附加轴电机的IPM板（出厂选件）
- (2) 机械手控制器与附加轴电机之间，使用附加轴电机电缆、附加轴电机转换电缆以及编码器编码器电缆（全部是选件）进行连接
- (3) 附加轴用的电机从带有总线编码器的电机（选件）中最多选择使用2个



1.2 附加轴相关的功能

(1) 附加轴功能

是指用机械手控制器 (NetwoRC) 的统一界面控制机械手和其他轴（附加轴）的功能。

(2) 附加轴参数的设定功能

使用附加轴的情况下，需要对设定附加轴的动作条件（速度、加速度、可运行范围等）的 "轨道运行参数" 与设定附加轴伺服系的增益等的 "伺服设定参数" 进行设定。

(3) 附加轴的增益调整功能

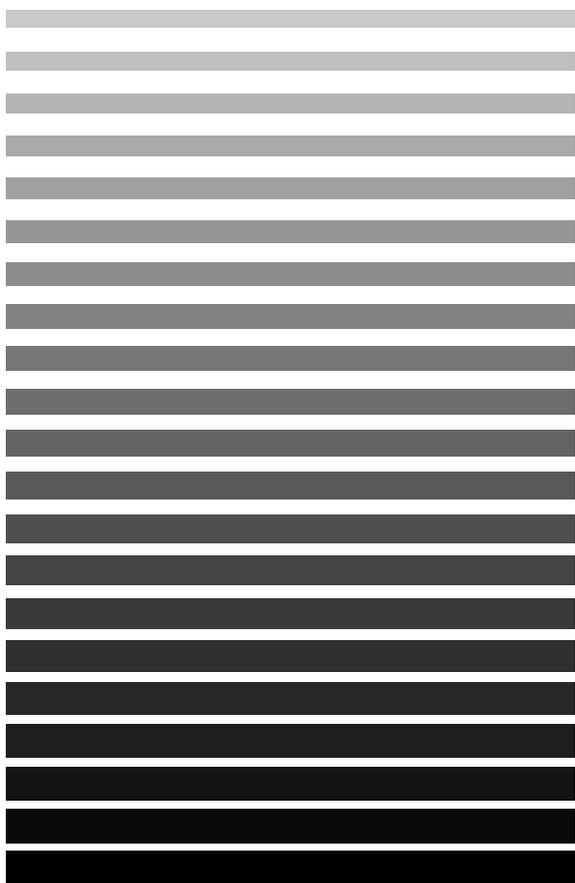
附加轴的增益调整包括自动增益调整与手动增益调整2种。

- 自动增益调整
在控制器的内部用预先确定的参数进行加减速运转，从那时的动作情况推断负荷惯性矩，自动地设定与其相适应的增益。可以便捷地对附加轴电机进行增益调整。
- 手动增益调整
在 "伺服单轴数据监视功能" 上，监视电机的速度指令值、速度、偏差、转矩指令值，为使其获得最良好的运行，调整增益及过滤器的参数。

第 2 章

附加轴规格机械手系统 配置零部件

就附加轴规格机械手系统配置零部件与其规格进行说明。



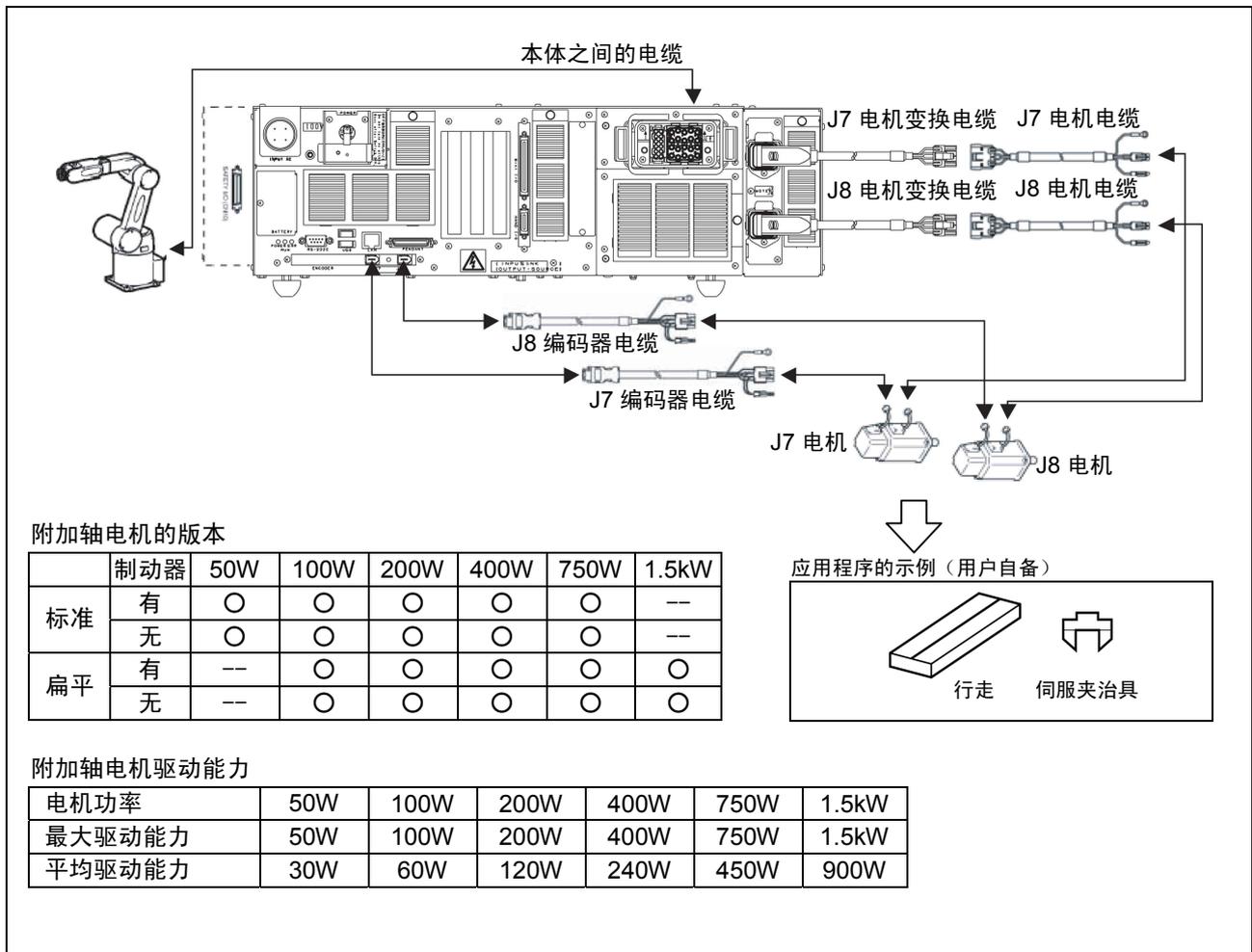
2.1 附加轴规格机械手系统配置

2.1.1 系统构成

要想构成附加轴规格机械手系统，需要使用与所使用的附加轴电机相适应的机械手控制器，连接以下的选项。（参照下图）

- 附加轴电机（带有总线编码器，最多选择使用2个）
- 附加轴电机电缆
- 附加轴电机转换电缆
- 附加轴编码器电缆

连接示例



2.1.2 安全使用机械手系统的注意事项

注意： 在此记述了附加轴电机上构成系统时的注意事项。关于详细内容，请参考机械手国际安全规格ISO10218-1:2006。

[1] 用附加轴电机进行驱动的机构的有关注意事项

- (1) 用附加轴电机进行驱动的机构有可能给操作人员等带来危害的情况下，请安装防护装置等，防止发生危险。
- (2) 用附加轴进行驱动的机构包括机械手的各个轴在内，如果成为具有最大移动范围的轴的情况下，请准备具有足够能力的机械限位器。
- (3) 用附加轴驱动的机构包括机械手的各个轴在内，如果成为具有第2、3大移动范围的轴的情况下，请准备具有足够能力的轴限制装置。
- (4) 用附加轴电机进行驱动的机构，在制动器释放时有可能对操作人员造成危害的情况下，请通过粘贴警告标签以提示有危险。
- (5) 不能便捷地对用附加轴电机进行驱动的机构进行挪动的情况下，请准备采取吊挂式的方法。

[2] 关于附加轴电机连接的注意事项

- (1) 对连接附加轴电机的电缆进行连接时，请采取适当的防干扰措施。

[3] 关于附加轴电机安装的注意事项

- (1) 根据使用条件而造成电机的表面高温，为此担心操作人员等会碰摸到的情况下，请粘贴高温警告标签。

[4] 关于向最终用户提供数据的注意事项

- (1) 用附加轴电机进行驱动的机构的移动范围，包括机械手的各个轴在内，如果成为第3以下的情况下，请根据使用说明书等、将相应轴的最大停止时间、距离向最终用户进行提示。

2.2 附加轴规格的机械手控制器

2.2.1 出厂时的控制器设定

附加轴控制器要进行与用户指定的电机相吻合的硬件、软件设定，然后出厂。每个控制器轴的电机组合设定记述于控制器上面的控制器设定表的③其他变更项目栏。控制器与电机连接时，请在该③其他变更项栏确认每个轴的电机组合的基础上，进行正确连接。如果该设定与电机配线有误，则会导致电机运行不良、电机过热、控制器过热。

注：IPM板是基于订货到7轴、8轴的规格（电机功率）进行装备之后出厂的。

电机功率	50W	100W	200W	400W	750W	1.5kW
IPM板型号	SS	SS	S	S	M	LL

控制器设定表

③其他变更项目

AXIS	IPM	MOTOR	AXIS	IPM	MOTOR
7	5	200W (A) (B)	8	SS	50W (A)

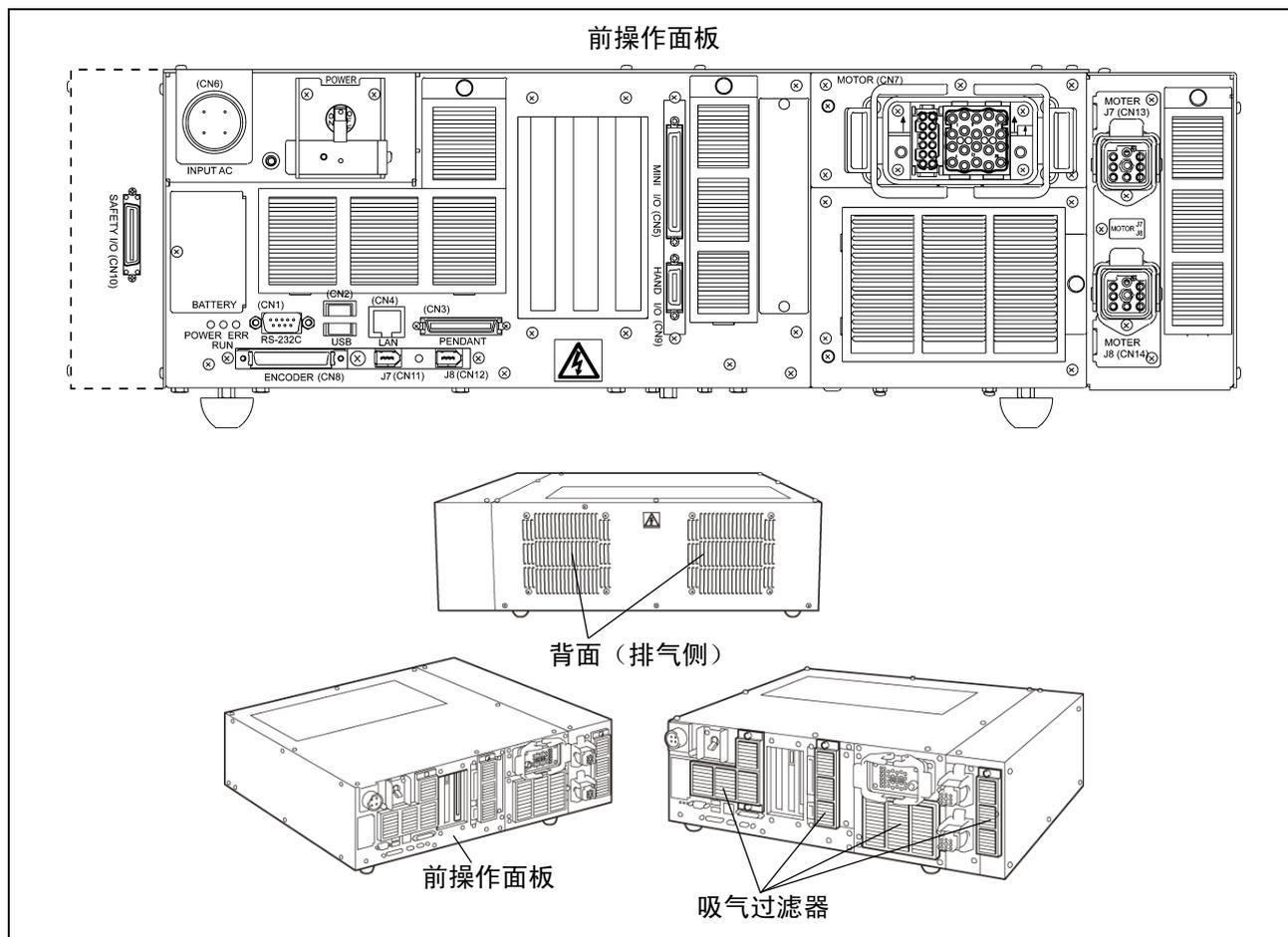
• MOTOR 栏内按照下列规格标明电机的种类。

*** W * *
 制动器的有无 有: (B), 无: 不标明
 电机的有无 DENSO: (A), 扁平: (P)
 电机功率 1500W, 750W, 400W, 200W, 100W, 50W

示例) 标准 50W 带制动
 50W (A) (B)

控制器设定表

2.2.2 附加轴控制器的连接器名称

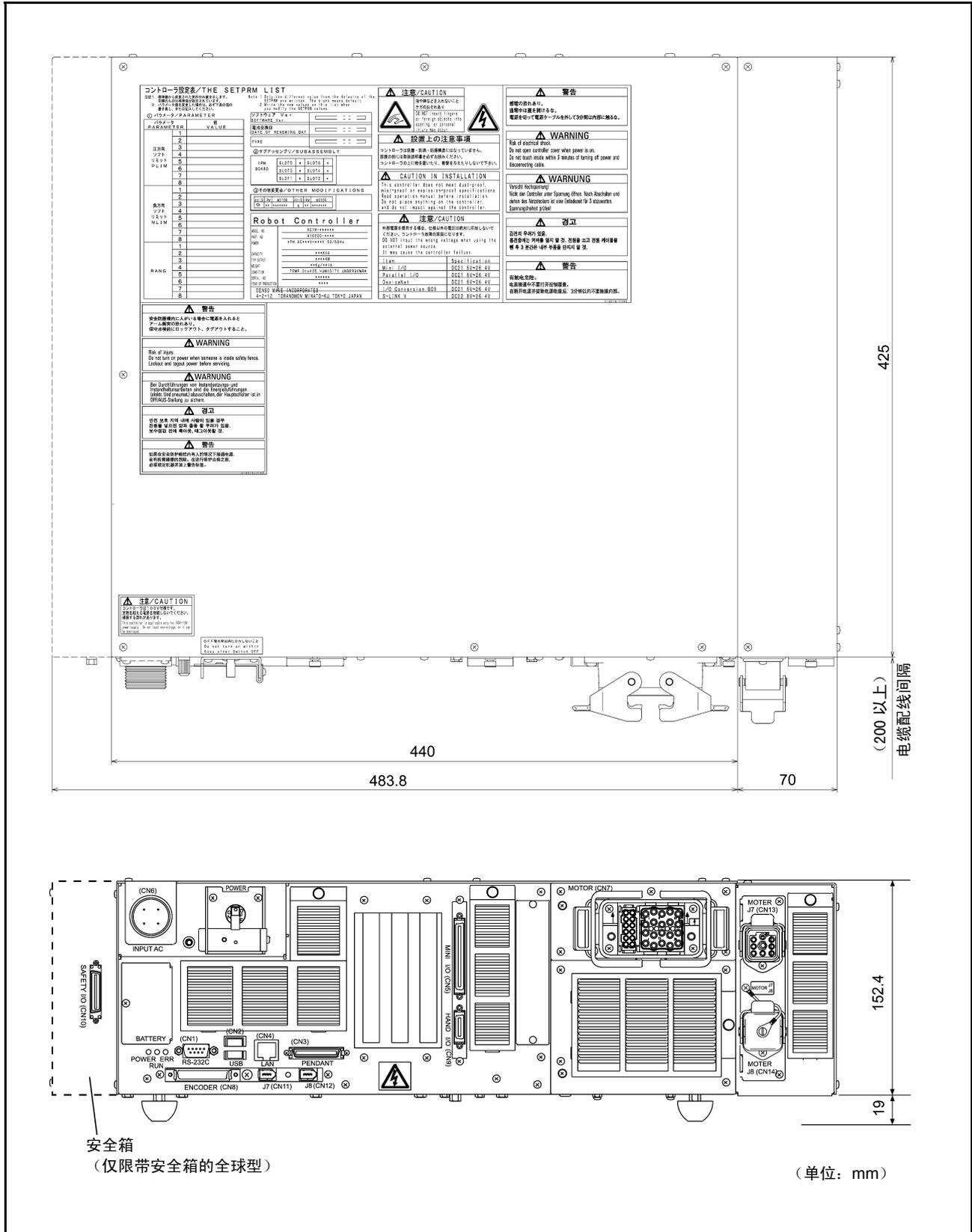


连接器	表示	名称
CN1	RS-232C	串行通信用连接器
CN2	USB	USB用连接器（2次线）
CN3	PENDANT	教导器用连接器
CN4	LAN	以太网 (Ethernet) 用连接器
CN5	Mini I/O	I/O通用、专用输出输入连接器
CN6	INPUT AC	电源连接器
CN7	MOTOR	电机连接器
CN8	ENCODER	编码器连接器（XYC-4G专用）
CN9	HAND I/O	HAND I/O用连接器
CN10	SAFETY I/O	SAFETY I/O用连接器（仅限全球型）
CN11	J7	附加轴 7轴编码器连接器
CN12	J8	附加轴 8轴编码器连接器
CN13	MOTOR J7	附加轴 7轴电机连接器
CN14	MOTOR J8	附加轴 8轴电机连接器

⚠注意：请在切断机械手控制器的电源开关之后，进行控制器连接器的装拆。如果在接通机械手控制器的电源开关的状态下进行连接器的装拆，则会造成机械手控制器的内部线路破损的可能。

2.2.3 附加轴控制器的外形尺寸

附加轴控制器的外形尺寸如下图所示。



附加轴控制器的外形尺寸

2.2.4 控制器的规格

附加轴控制器的规格如下表所示。

项 目		规格	
适用机型		RC7M + 附加轴选件（参照 2.3 项）	
系列		VM-G / VS-G / VP-G / HM-G / HS-G / XYC-4G	
控制轴数		VM-G / VS-G / VP-G 最大 8 轴同时（机械手：6 轴、附加轴：2 轴） HM-G / HS-G / XYC-4G 最大 6 轴同时（机械手：4 轴、附加轴：2 轴）	
控制方式		PTP、CP3 维直线、3 维圆弧（附加轴只有 PTP 控制）	
驱动方式		全轴全部数字 AC 伺服	
使用语言		DENSO 机械手语言（基于 SLIM）	
存储器容量		3.25MB（相当于 10,000 级、30,000 点）	
教导方式		1) 远程教导 2) 数值输入 (MDI)	
外部 信号 (I/O)	标准 I/O	Mini I/O	输入：用户开放 8 点 + 系统固定 11 点 输出：用户开放 8 点 + 系统固定 14 点 （注：通用型规格的情况，系统固定的紧急停止相关的输出不使用）
		HAND I/O	输入：用户开放 8 点 / 输出：用户开放 8 点
	SAFETY I/O （仅限通用型规格）		输入：系统固定 6 点 / 输出：系统固定 5 点
	并行 I/O 增设卡 （选件）	2 张 安装	输入：用户开放 80 点 / 输出：用户开放 96 点 可增设
		1 张 安装	输入：用户开放 40 点 / 输出：用户开放 48 点 可增设
	DeviceNet （选件）	主子局	输入：1024 点（母局）+ 256 点（子局） / 输出：1024 点（母局）+ 256 点（子局）
		母局	输入：1024 点 / 输出：1024 点
		子局	输入：256 点 / 输出：256 点
	CC-Link （选件）	子局	输入：128 点 / 输出：128 点
	外部通信		RS-232C: 1 线路、以太网: 1 线路、USB: 2 线路（对应于闪存存储器）
扩展插槽		3（任选卡增设用）	
自我诊断功能		超限、伺服异常、存储器异常、输入错误等	
定时器功能		0.02~10sec（1 / 60sec 间隔）	
错误显示		<ul style="list-style-type: none"> 外部错误输出 多功能教导器（选件）上显示错误编码 小型教导器（选件）上显示错误讯息 	

（续下页）

(继前页)

项 目		规格	
电缆长度	VM-G, VS-G, VP-G, HM-G, HS-G 本体间电缆	4m、6m、12m	
	XYC-4G 用电机电缆	4m、6m	
	XYC-4G 用编码器电缆	4m、6m	
	I/O 电缆 (选件)	8m、15m (Mini I/O 用、HAND I/O 用、增设并行 I/O 用、安全 I/O 用)	
	电源电缆	5m	
	机电电缆 (选件)	1.5kW 用与 750kW 以下用的 2 种类型 电缆长度为各种型号是 4m、6m、12m (通过附加轴电机转换电缆连接控制器)	
	编码器电缆 (选件)	4m、6m、12m	
环境条件 (动作时)		温度 0~40℃、湿度 90%RH 以下 (无结露)	
电源 (最大构成时)		3 相 AC200V-15%~AC230V + 10%、50 / 60Hz 3.3kVA 单相 AC230V-10%~AC230V + 10%、50 / 60Hz、3.3kVA 单相 AC100V-15%~AC110V + 10%、50 / 60Hz、1.0 kVA	
I/O 电源	使用外部电源	请从外部供给 DC24V ± 10% 电源。	注: 参照 "RC7M 控制器说明书" 的 "4.2.1"、"5.2.1" 项的 "Mini I/O 用电源的设定"。
	使用内部电源	从控制器内部供给 DC24V ± 10% 电源。	
安全范畴		根据安全范畴 4 (仅限带安全箱)	
保护等级		IP20	
质量 (最大构成时)		约 26 kg (57 lb)	

注: 使用控制器时的注意事项如下所示。

控制器操作时的注意事项

警告

- 请勿触摸风扇。否则有可能造成烫伤。
- 请勿将手指和棍棒放入。否则有可能造成受伤。
- 因维护点检打开盖子触摸控制器时, 请务必切断电源开关、拔下电源电缆经过 3 分钟以后, 再进行维护点检。否则有触电的危险。
- 在控制器上施加 AC 电源或 I/O 用 DC24V 电源时, 请不要拔下连接器。否则有可能造成触电以及故障。

安装时的注意事项

- 控制器不属防尘、防溅、防爆结构。
- 在安装之前请务必阅读使用说明书。
- 请勿将物品放置在控制器上, 也不要撞击控制器。
- 请避免在过度振动的环境下安装。
- 附加轴机电缆用的连接器锁定机构, 在解除时有可能损伤筐体。

 注意: 机械手控制器的连接器为螺钉止动或环止动的锁定结构。请切实锁定连接器。如果不锁定, 则会造成接触不良, 发生错误。在接通机械手控制器电源开关的状态下, 如果插拔电源连接器、电机连接器, 会造成机械手控制器的内部电路破损。请在切断电源开关之后, 再插拔连接器。

2.2.5 可以连接的附加轴电机的总功率

可以连接附加轴规格控制器的电机最大是2个轴，但根据机械手的情况，可以连接的电机的总功率因为有限制，所以需要注意下表所示的内容。

此外，为了连接附加轴，需要专用电缆。请准备 "2.3 附加轴规格机械手的选中零部件编号" 所示的附加轴用电缆。

⚠注意 (1) 请在指定的电机总功率以下进行使用。

如果超过指定的电机总功率，则会成为发生错误的原因。此外，最坏的情况下，还会有损坏控制器内部线路的可能。

(2) 即使是在指定的电机功率以内，也会由于附加轴的使用条件而发生电源异常、过电流、过电压、过载等错误。

在这种情况下，有时可以通过调整附加轴的加速、减速时间、轴的最大速度、各个轴的增益等加以解决。

(1) 使用3相200V电源的情况下：最大允许3kW

适用的机械手			机械手同时动作时的附加轴电机总功率（注1）	机械手停止时的附加轴电机总功率（注2）	
机械手	电机功率	对应控制器型号		受到反冲力的情况下（行走轴等）（注3）	没有受到反冲力的情况下
VM-G	3150W	RC7M-VMG6BA	795W 以下	1065W 以下	2175W 以下
VS-G	1580W	RC7M-VSG6BA	1894W 以下	2030W 以下	2585W 以下
VP-G	410W	RC7M-VPG5 / 6CA	2713W 以下	2757W 以下	2845W 以下
HM-G	3100W	RC7M-HMG4BA	830W 以下	1110W 以下	2600W 以下
HS-G	2200W	RC7M-HSG4BA	1460W 以下	1646W 以下	2740W 以下
XYC-4G	900W	RC7M-XYCG4AA	2370W 以下	2510W 以下	2800W 以下

（注1）与机械手同时动作，是指让附加轴与目标机械手进行同时动作。

连接示例：作为附加轴可以连接的功率为800W的情况下，最大可以连接400W + 400W的2个轴。

（注2）机械手停止时的附加轴动作，是指在目标机械手停止时仅让附加轴进行的动作。

（注3）即使是在机械手停止时的附加轴动作，将附加轴用于机械手的行走轴等，因其动作而使目标机械

注释： 运行条件，在臂折叠时设想机械手的负载率70%、附加轴的负载率30%。

(2) 使用单相230V电源的情况下：最大允许2kW

适用的机械手			机械手同时动作时的附加轴电机总功率 (注 1)	机械手停止时的附加轴电机总功率 (注 2)	
机械手	电机功率	对应控制器型号		受到反冲力的情况下 (行走轴等) (注 3)	没有受到反冲力的情况下
VM-G	3150W	RC7M-VMG6BA	—	65W 以下	1175W 以下
VS-G	1580W	RC7M-VSG6BA	894W 以下	1030W 以下	1585W 以下
VP-G	410W	RC7M-VPG5 / 6CA	1713W 以下	1757W 以下	1845W 以下
HM-G	3100W	RC7M-HMG4BA	—	110W 以下	1600W 以下
HS-G	2200W	RC7M-HSG4BA	460W 以下	646W 以下	1740W 以下
XYC-4G	900W	RC7M-XYCG4AA	1370W 以下	1510W 以下	1800W 以下

(注1) 与机械手同时动作，是指让附加轴与目标机械手进行同时动作。
 连接示例：作为附加轴可以连接的功率为800W的情况下，最大可以连接400W + 400W的2个轴。

(注2) 机械手停止时的附加轴动作，是指在目标机械手停止时仅让附加轴进行的动作。

(注3) 即使是在机械手停止时的附加轴动作，将附加轴用于机械手的行走轴等，因其动作而使目标机械
 注释：运行条件，在臂折叠时设想机械手的负载率70%、附加轴的负载率30%。

(3) 使用单相100V电源的情况下：最大允许400W（最大200W × 2个）

适用的机械手			机械手同时动作时的附加轴电机总功率	机械手停止时的附加轴电机总功率	
机械手	电机功率	对应控制器型号		受到反冲力的情况下 (行走轴等)	没有受到反冲力的情况下
VP-G	410W	RC7M-VPG5 / 6CAA	400W 以下	400W 以下	400W 以下

(注1) 与机械手同时动作，是指让附加轴与目标机械手进行同时动作。
 连接示例：作为附加轴可以连接的功率为800W的情况下，最大可以连接400W + 400W的2个轴

(注2) 机械手停止时的附加轴动作，是指在目标机械手停止时仅让附加轴进行的动作。

(注3) 即使是在机械手停止时的附加轴动作，将附加轴用于机械手的行走轴等，因其动作而使目标机械
 注释：运行条件，在臂折叠时设想机械手的负载率70%、附加轴的负载率30%。

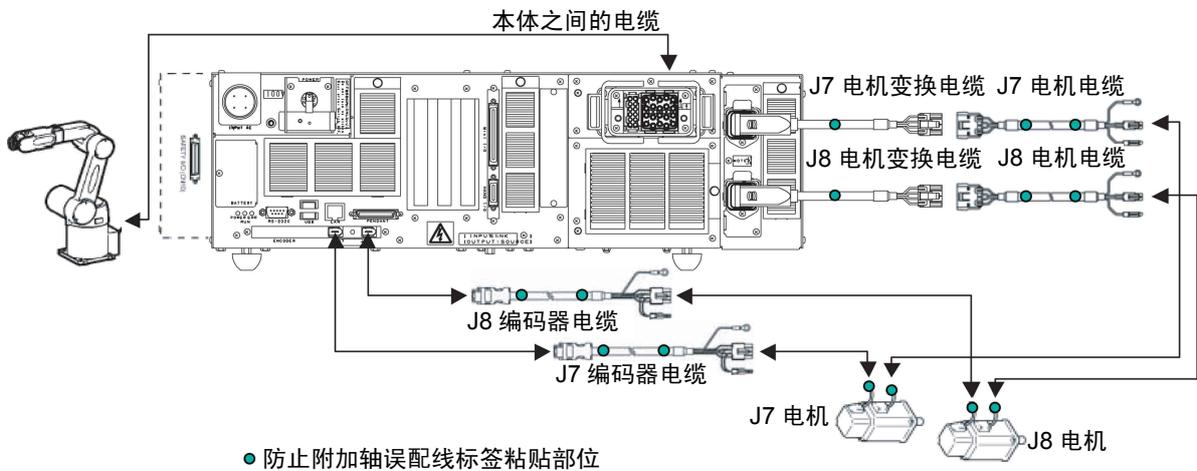
2.2.6 电缆的连接

整体的连接示例如下图（VM-G机械手的连接示例）所示。

请参考该连接示例与2.2.2项的连接器名称进行连接。

- ⚠注意**
- (1) 附加轴用电缆请使用本公司指定的电缆（参照 "2.3 附加轴规格机械手的选件零部件编号"）
请用户不要进行改造，及使用本公司指定之外的电缆来构建系统。
 - (2) 如果将附加轴电机连接电缆进行了误配线，则会有电机发生误动作的可能。为了防止附加轴的误配线，请在下图所示的位置上粘贴与电缆同装的防止附加轴误配线标签。
 - (3) 电缆连接器部位会因使用环境而造成水份、尘埃等进入的可能，所以请对连接器部位采取适当的保护措施。
 - (4) 附加轴规格控制器，是在8轴一侧的电机连接器、编码器连接器上安装了连接器盖的状态下出厂的。将电机连接在8轴的情况下，请卸下连接器盖之后使用。
 - (5) 电机电缆、编码器电缆的屏蔽线以及电机的FG线请接地。

整体的连接示例（与VM-G机械手的连接示例）



2.3 附加轴规格机械手的选件零部件编号

本公司准备了下表中所列出的选件品，请根据需要订购。

选件品 (1)

分类	No.	品名	备注	品号
电机	1	AC伺服电机（标准、50W、无制动器）	SGMAH-A5A1A-DH11	410627-0210
		AC伺服电机（标准、50W、带制动器）	SGMAH-A5A1A-DH21	410627-0160
		AC伺服电机（标准、100W、无制动器）	SGMAH-01A1A-DH11	410627-0220
		AC伺服电机（标准、100W、带制动器）	SGMAH-01A1A-DH21	410627-0170
		AC伺服电机（标准、200W、无制动器）	SGMAH-02A1A-DH11	410627-0230
		AC伺服电机（标准、200W、带制动器）	SGMAH-02A1A-DH21	410627-0180
		AC伺服电机（标准、400W、无制动器）	SGMAH-04A1A-DH11	410627-0240
		AC伺服电机（标准、400W、带制动器）	SGMAH-04A1A-DH21	410627-0190
		AC伺服电机（标准、750W、无制动器）	SGMAH-08A1A-DH11	410627-0250
		AC伺服电机（标准、750W、带制动器）	SGMAH-08A1A-DH21	410627-0200
		AC伺服电机（扁平、100W、无制动器）	SGMPH-01A1A-DH11	410627-0310
		AC伺服电机（扁平、100W、带制动器）	SGMPH-01A1A-DH21	410627-0260
		AC伺服电机（扁平、200W、无制动器）	SGMPH-02A1A-DH11	410627-0320
		AC伺服电机（扁平、200W、带制动器）	SGMPH-02A1A-DH21	410627-0270
		AC伺服电机（扁平、400W、无制动器）	SGMPH-04A1A-DH11	410627-0330
		AC伺服电机（扁平、400W、带制动器）	SGMPH-04A1A-DH21	410627-0280
		AC伺服电机（扁平、750W、无制动器）	SGMPH-08A1A-DH11	410627-0340
		AC伺服电机（扁平、750W、带制动器）	SGMPH-08A1A-DH21	410627-0290
		AC伺服电机（扁平、1500W、无制动器）	SGMPH-15A1A-DH11	410627-0350
		AC伺服电机（扁平、1500W、带制动器）	SGMPH-15A1A-DH21	410627-0300

选件品 (2)

分类	No.	品 名		备注	品号	
本体之间的 电缆	2	VM-G, VS-G, VP-G, HM-G, HS-G用 本体之间的电缆	(标准)	(4m)	410141-3611	
				(6m)	410141-3621	
				(12m)	410141-3631	
			(防溅)	(4m)	410141-3681	
				(6m)	410141-3691	
				(12m)	410141-3701	
	3	XYC-4G用机电缆			(4m)	410141-4160
					(6m)	410141-4170
	4	XYC-4G用编码器电缆			(4m)	410141-4180
					(6m)	410141-4190
附加轴电缆	5	附加轴电缆一套	1.5kW	包括 (4m) No.6~No.9 (注1)	410149-1080	
				包括 (6m) No.6~No.9 (注1)	410149-1090	
				包括 (12m) No.6~No.9 (注1)	410149-1100	
			750W以下	包括 (4m) No.6~No.9 (注1)	410149-1110	
				包括 (6m) No.6~No.9 (注1)	410149-1120	
				包括 (12m) No.6~No.9 (注1)	410149-1130	
	6	附加轴电机转换电缆			(注1)	410149-0980
	7	附加轴电机电缆	1.5kW	(4m) (注1)	410149-0990	
				(6m) (注1)	410149-1000	
				(12m) (注1)	410149-1010	
			750W以下	(4m) (注1)	410149-1020	
				(6m) (注1)	410149-1030	
				(12m) (注1)	410149-1040	
	8	附加轴编码器电缆			(4m) (注1)	410149-1050
					(6m) (注1)	410149-1060
					(12m) (注1)	410149-1070
9	编码器备份电池			1台电机使用1个	410611-0030	
(注1) "防止误配线标签以及防止误配线标签粘贴要领说明书" 在每个型号上均同装一份。						

第 2 章 附加轴规格机械手系统配置零部件

选件品 (3)

分类	No.	品 名		备注		品号
I/O电缆	10	标准I/O电缆组件		包括 (8m) No.10-1和No.10-2		410149-0940
				包括 (15m) No.10-1和No.10-2		410149-0950
	10-1	Mini I/O电缆 (68销钉)		(8m)		410141-2700
				(15m)		410141-2710
	10-2	HAND I/O电缆 (20销钉)		(8m)		410141-1740
				(15m)		410141-1750
	11	增设并行I/O用电缆 (96销钉)		(8m)		410141-3050
				(15m)		410141-3060
	12	安全I/O电缆 (36销钉) (全球型控制器)		(8m)		410141-3580
				(15m)		410141-3590
操作用机器	13	多功能教导器		带有 (4m) 电缆		410100-1570
				带有 (8m) 电缆		410100-1580
				带有 (12m) 电缆		410100-1590
	14	小型教导器组件 (包括电缆、WINCAPS II Light)		(4m)	日语标注	410109-0390
					英语标注	410109-0400
				(8m)	日语标注	410109-0410
	英语标注	410109-0420				
	(12m)	日语标注	410109-0430			
		英语标注	410109-0440			
	15	教导器延长电缆		(4m)	TP、MP用	410141-3710
(8m)				TP、MP用	410141-3720	
计算机 演示系统软件	16	WINCAPS II		CD-ROM版	日语版	410090-0840
					英语版	410090-0860
RC7M用 增设卡	17		装配在控制器出厂	NPN型I/O		410010-3320
				PNP型I/O		410010-3330
		卡单件出厂 (补充用)	NPN型I/O		410010-3340	
			PNP型I/O		410010-3350	
	18		内置于控制器之后出 厂	子局卡		410010-3370
				主局卡		410010-3380
				主局&子局卡		410010-3390
		卡单件出厂 (补充用)	子局卡		410010-3400	
			主局卡		410010-3410	
			主局&子局卡		410010-3480	
	19	CC-Link卡		内置于控制器之后出厂		410010-3430
				卡单件出厂 (补充用)		410010-3440
20	传送跟踪卡		内置于控制器之后出厂		410010-3460	
			卡单件出厂 (补充用)		410010-3470	

选件品 (4)

分类	No.	品 名	备注	品号
选件 功能 (需要用户自备 的增设卡等)	21	RS232C增设功能 卡制造商: (株) CONTEC 型号: COM-2P (PCI) H	控制器出厂时追加功能	410006-0260
			单件购进卡时追加功能	410006-0270
	22	S-LINK V 功能 卡制造商: SUNX (株) 型号: SL-VPCI	控制器出厂时追加功能	410006-0280
			单件购进卡时追加功能	410006-0290
	23	PROFIBUS-DP子局功能 卡制造商: Hilsher GmbH 型号: CIF50-DPS / DENSO	控制器出厂时追加功能	410006-0300
			单件购进卡时追加功能	410006-0310
	24	增设存储器	仅在控制器出厂时, 可以进行3.25MB→5.5MB的增设 (只在程序空间增加)	410006-0320
选件箱	25	控制器保护箱		410181-0090
	26	RC5 I / O变换箱	用于与RC5型控制器的互换	410181-0100
	27	附加轴电缆用橡胶密封盘根一套		410169-2140

2.4 AC伺服电机的选定

AC伺服电机是从指定的20种中选定的。在本项中，记载了选定各个AC伺服电机所需要的资料。

2.4.1 所使用的AC伺服电机

2.4.1.1 AC伺服电机一览

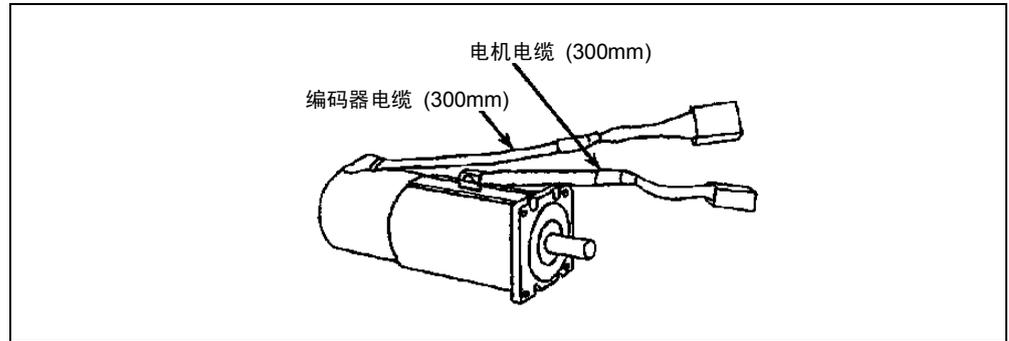
用于附加轴规格控制器的AC伺服电机从下表中选择。
因为装配对合所使用的AC伺服电机的控制器IPM板，所以AC伺服电机的装配准备请与控制器同时进行。

用于附加轴规格控制器的AC伺服电机一览

系列	电机功率	制动器的有无	电机型号	编号	
标准型 (在小惯量下 需要转矩的情况)	50W	无	SGMAH-A5A1A-DH11	410627-0210	
		有	SGMAH-A5A1A-DH21	410627-0160	
	100W	无	SGMAH-01A1A-DH11	410627-0220	
		有	SGMAH-01A1A-DH21	410627-0170	
	200W	无	SGMAH-02A1A-DH11	410627-0230	
		有	SGMAH-02A1A-DH21	410627-0180	
	400W	无	SGMAH-04A1A-DH11	410627-0240	
		有	SGMAH-04A1A-DH21	410627-0190	
	750W	无	SGMAH-08A1A-DH11	410627-0250	
		有	SGMAH-08A1A-DH21	410627-0200	
	扁平型 (在狭窄的空间安装 电机的情况)	100W	无	SGMPH-01A1A-DH11	410627-0310
			有	SGMPH-01A1A-DH21	410627-0260
200W		无	SGMPH-02A1A-DH11	410627-0320	
		有	SGMPH-02A1A-DH21	410627-0270	
400W		无	SGMPH-04A1A-DH11	410627-0330	
		有	SGMPH-04A1A-DH21	410627-0280	
750W		无	SGMPH-08A1A-DH11	410627-0340	
		有	SGMPH-08A1A-DH21	410627-0290	
1500W		无	SGMPH-15A1A-DH11	410627-0350	
		有	SGMPH-15A1A-DH21	410627-0300	

2.4.1.2 AC伺服电机的出厂形态

AC伺服电机的电缆如下图所示，以连带被末端处理的连接器的状态出厂。



AC伺服电机的出厂形态

2.4.1.3 AC伺服电机的特性一览

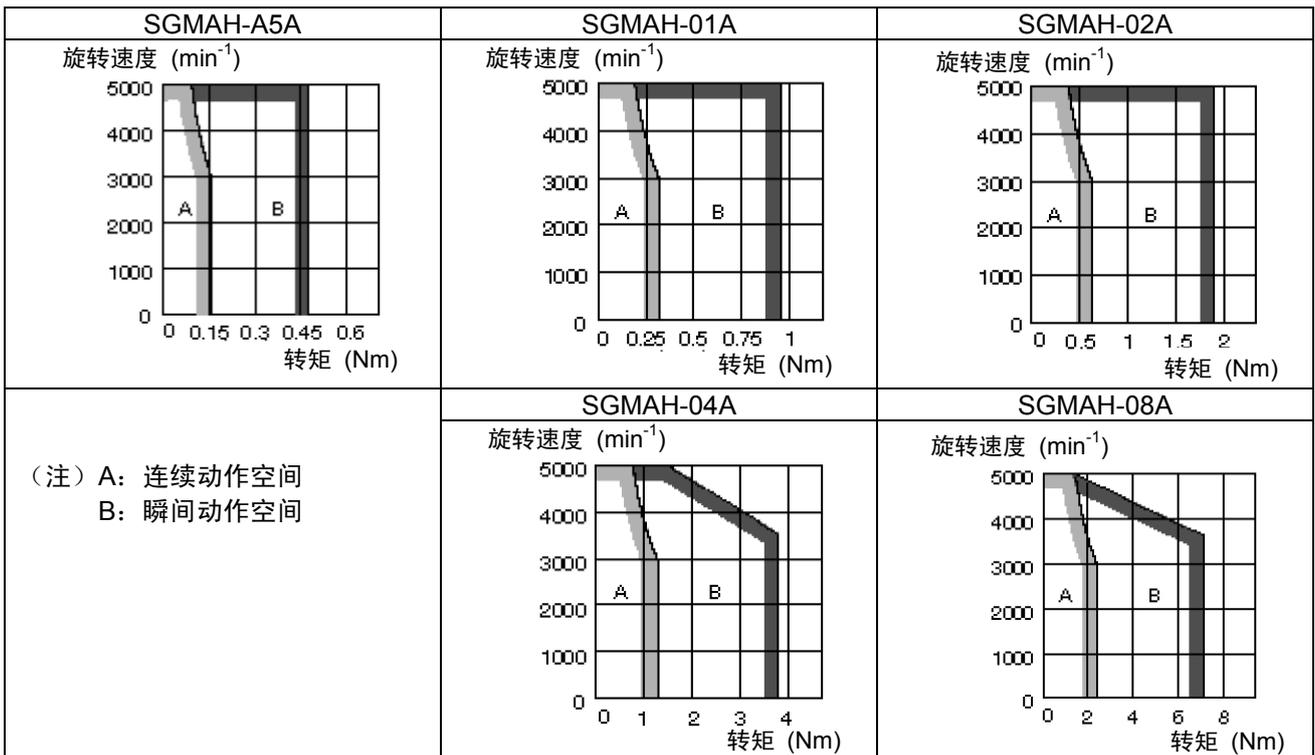
各个AC伺服电机的主要特性如下所示。

(1) 标准型AC伺服电机特性一览

电机型号		SGMAH-A5A	SGMAH-01A	SGMAH-02A	SGMAH-04A	SGMAH-08A	
额定输出	W	50	100	200	400	750	
额定旋转速度	r / min	3000					
最高旋转速度	r / min	5000					
额定转矩	Nm	0.159	0.318	0.637	1.27	2.39	
瞬间最大转矩	Nm	0.477	0.955	1.91	3.82	7.16	
转动惯量	$\times 10^{-4} \text{Kg} \cdot \text{m}^2$	0.0220	0.0364	0.106	0.173	0.672	
允许负荷惯量 转动惯量的(倍以下)		30 倍以下			20 倍以下		
额定电流 (注)	Arms	0.64	0.91	2.1	2.8	4.4	
转矩常量 (注)	Nm / Arms	0.268	0.378	0.327	0.498	0.590	
质量 (无制动器)	kg	0.4	0.5	1.1	1.7	3.4	
质量 (带制动器)	kg	0.7	0.8	1.6	2.2	4.3	
制动器规格	保持转矩	Nm	0.159	0.318	0.637	1.27	2.39
	旋转部惯量 (代表特性值)	$\times 10^{-4} \text{kg} \cdot \text{m}^2$	0.0085		0.058		0.14
	励磁电压	DC, V	24 \pm 10%				
	励磁电流 (at 20°C)	DC, A	0.25	0.25	0.29	0.29	0.32

(注) 额定电流、转矩常量的单位用有效电流值 (Arms) 表示。

转矩-旋转速度特性

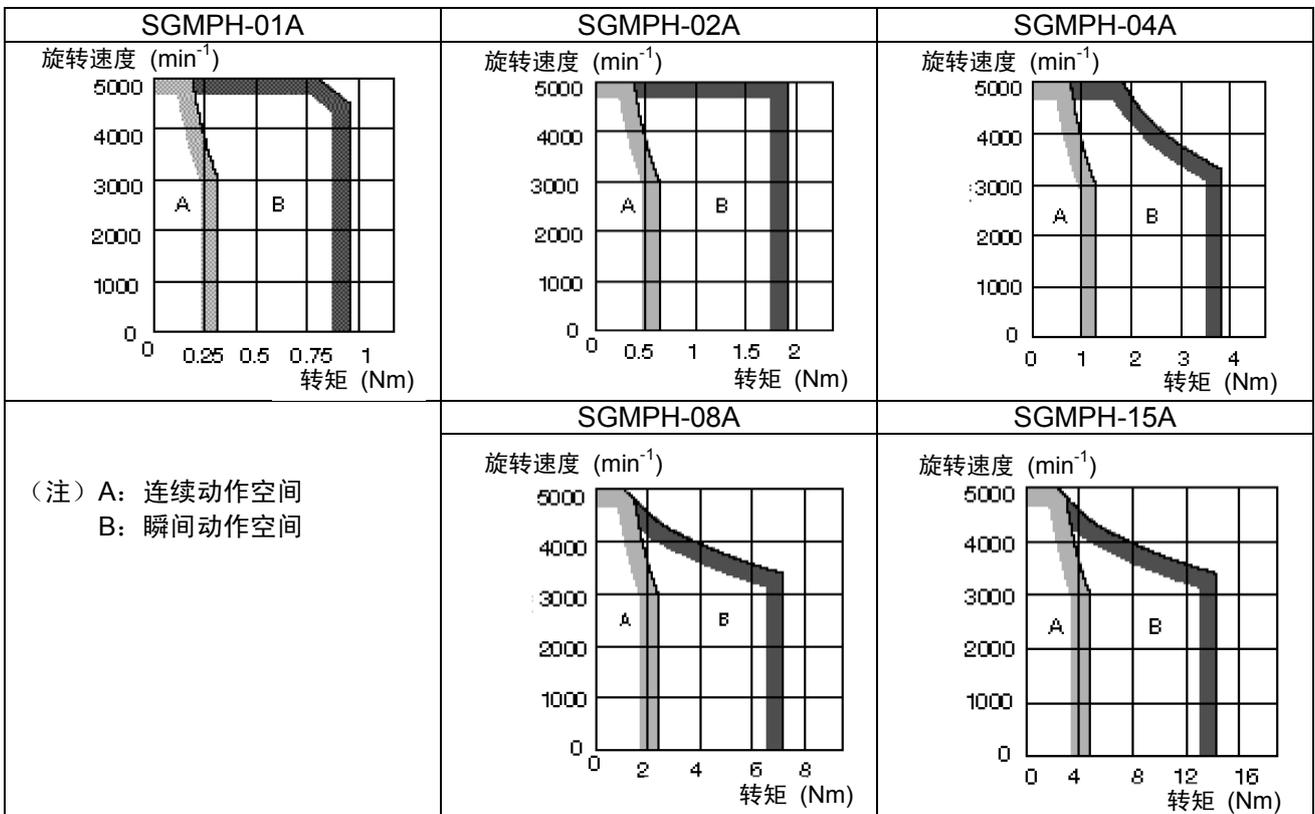


(2) 扁平型AC伺服电机特性一览

电机型号		SGMPH-01A	SGMPH-02A	SGMPH-04A	SGMPH-08A	SGMPH-15A	
额定输出	W	100	200	400	750	1500	
额定旋转速度	r / min	3000					
最高旋转速度	r / min	5000					
额定转矩	Nm	0.318	0.637	1.27	2.39	4.77	
瞬间最大转矩	Nm	0.955	1.91	3.82	7.16	14.3	
转动惯量	$\times 10^{-4} \text{Kgm}^2$	0.0491	0.193	0.331	2.10	4.02	
允许负荷惯量 转动惯量的(倍以下)		25 倍以下	15 倍以下	7 倍以下	5 倍以下		
额定电流 (注)	Arms	0.89	2.0	2.6	4.1	7.5	
转矩常量 (注)	Nm / Arms	0.392	0.349	0.535	0.641	0.687	
质量 (无制动器)	kg	0.7	1.4	2.1	4.2	6.6	
质量 (带制动器)	kg	0.9	1.9	2.6	5.7	8.1	
制动器规格	保持转矩	Nm	0.318	0.637	1.27	2.39	4.77
	旋转部惯量 (代表特性值)	$\times 10^{-4} \text{kgm}^2$	0.029	0.109		0.875	
	励磁电压	DC, V	24 \pm 10%				
	励磁电流 (at 20°C)	DC, A	0.32	0.32	0.32	0.31	0.42

注: 额定电流、转矩常量的单位用有效电流值 (Arms) 表示。

转矩-旋转速度特性



2.4.1.4 详细规格

(1) 性能

项 目	内 容
耐热性（允许周围温度）	<ul style="list-style-type: none"> • 运行时 0℃ ~ +40℃ • 保管时 -20℃ ~ +80℃
耐湿性（允许周围湿度）	20~80%RH（无结露）
绝缘阻抗	用 DC500V 高阻表，冷时在 10MΩ 以上（电机部分：机架、引线之间）
耐压	<ul style="list-style-type: none"> • 要能承受 AC1500V 电压 1 分钟（电机部分） • 要能承受 AC1200V 电压 1 秒钟（制动器部分）
瞬间最高旋转速度	最高旋转速度的 100%
耐振动	49m/s ² 以下 X、Y、Z
保护结构	全封闭自冷却 IP55（轴贯通部分除外）

(2) 组装精度

- ①根据 "2.4.2 外形尺寸图"。
 - 轴振摆在轴的横向测定
 - 法兰面的直角度、凹窝偏心在轴的上方向测定
- ②轴端余隙（轴方向摇动）在0.3mm以下

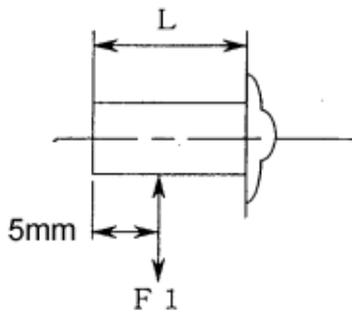
(3) 往机器上的安装

- ①电机轴与机器的联结要使用挠性的联轴器等。
- ②使用刚体联轴器的情况下，稍微的偏心会对轴造成过大的作用力，而成为轴破损的原因。根据情况要使用刚体联轴器的情况下，请对与电机轴的安装精度及强度进行确认。
- ③在电机上内置有位置检测器，与机器进行联结时对电机轴施加过大的力的情况下，有时会损坏检测器。组装时请充分注意。
- ④不能拉扯引线。此外，也不能反复弯曲的使用。

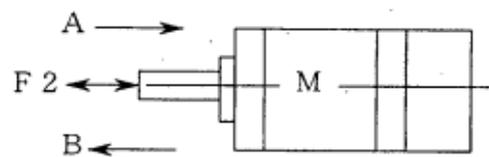
(4) 轴允许负荷量

电机			径向负荷量 (F1)	轴向负荷量 (F2)
编号	型式	容量		
410627-0210	SGMAH-A5A1A-DH11	50W	68N	54N
410627-0160	SGMAH-A5A1A-DH21	50W	68N	54N
410627-0220	SGMAH-01A1A-DH11	100W	78N	54N
410627-0170	SGMAH-01A1A-DH21	100W	78N	54N
410627-0230	SGMAH-02A1A-DH11	200W	245N	74N
410627-0180	SGMAH-02A1A-DH21	200W	245N	74N
410627-0240	SGMAH-04A1A-DH11	400W	245N	74N
410627-0190	SGMAH-04A1A-DH21	400W	245N	74N
410627-0250	SGMAH-08A1A-DH11	750W	392N	147N
410627-0200	SGMAH-08A1A-DH21	750W	392N	147N
410627-0310	SGMPH-01A1A-DH11	100W	78N	49N
410627-0260	SGMPH-01A1A-DH21	100W	78N	49N
410627-0320	SGMPH-02A1A-DH11	200W	245N	68N
410627-0270	SGMPH-02A1A-DH21	200W	245N	68N
410627-0330	SGMPH-04A1A-DH11	400W	245N	68N
410627-0280	SGMPH-04A1A-DH21	400W	245N	68N
410627-0340	SGMPH-08A1A-DH11	750W	392N	147N
410627-0290	SGMPH-08A1A-DH21	750W	392N	147N
410627-0350	SGMPH-15A1A-DH11	1500W	490N	147N
410627-0300	SGMPH-15A1A-DH21	1500W	490N	147N

径向负载位置 (F1)



轴向负载方向 (F2)



(5) 导线颜色与信号

■ 电机导线

电机一侧	名称
红	U
白	V
蓝	W
黄 / 绿	E (FG)

■ 制动器导线

制动器一侧	名称
黑	制动器
黑	制动器

■ 编码器导线

编码器一侧	名称	备注
橙	BAT	双绞线
白 / 橙	COMMON	
空	PS	双绞线
白 / 空	$\overline{\text{PS}}$	
红	+5 V	双绞线
黑	0 V	
屏蔽线	屏蔽	

2.4.2 AC伺服电机的外形尺寸

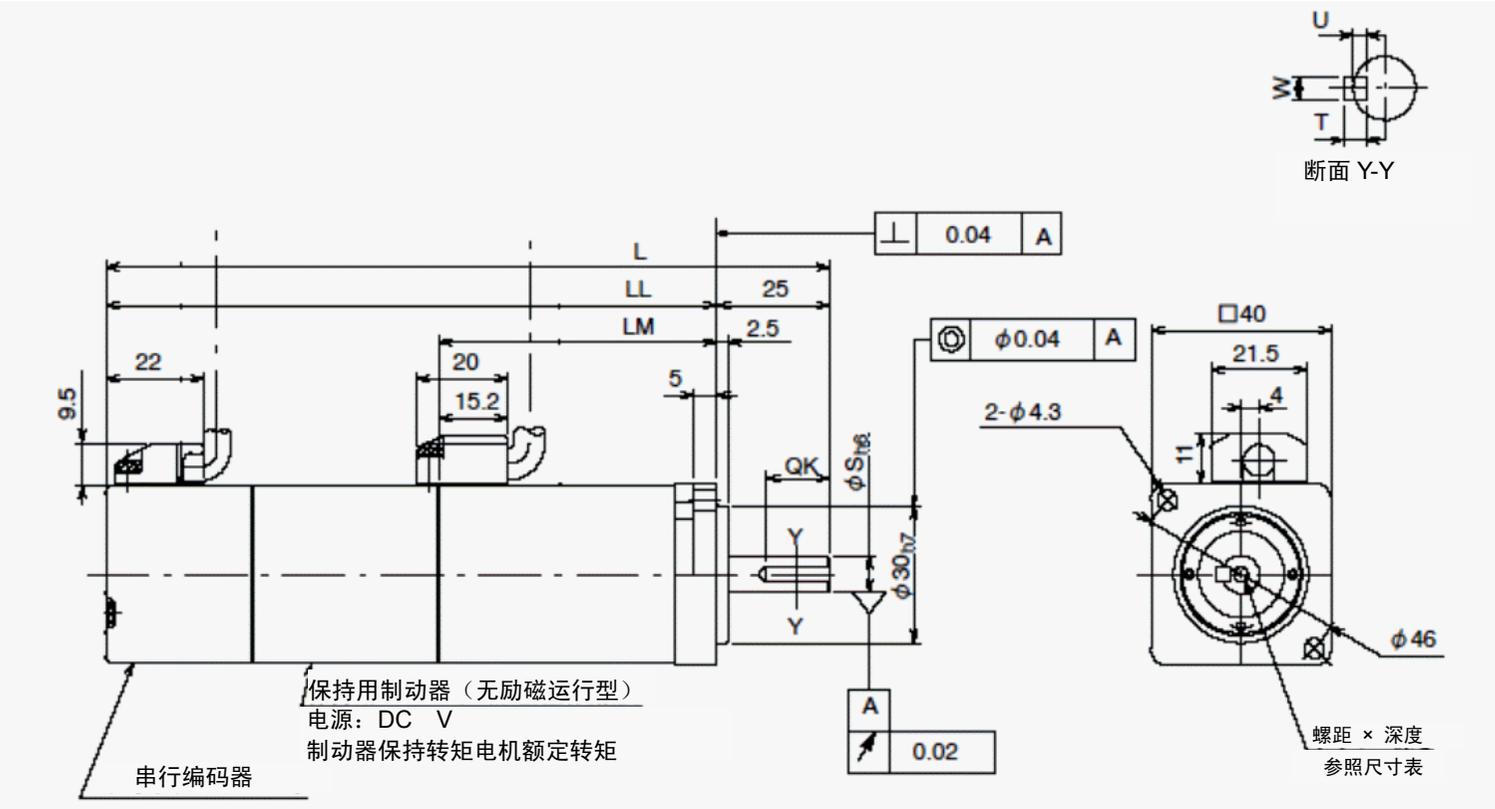
■标准型（无制动器） / 50W、100W

编号	电机型号 SGMAH -	额定 输出	L	LL	LM	S	螺距 × 深度	QK	U	W	T	概况 质量	注释
410627-0210	A5A1A - DH11	50W	102.0	77.0	44.0	6	M2.5×5L	14	1.2	2	2	0.4kg	(1) 组装精度遵照日本工作机床工业会规格 (MAS402-1981)。 (TIR 值) ·轴端的振摆 0.03 (轴输出中央) ·相对于法兰面轴的直角度 0.08 (φ45) ·相对于法兰配合外径轴的偏心度 0.06 (凹窝中央) (2) 法兰安装螺栓请使用内六角螺栓。 (3) 电机电缆、编码器电缆的长度是 300mm。
410627-0220	01A1A - DH11	100W	119.5	94.5	61.5	8	M3×6L	14	1.8	3	3	0.5kg	

(单位: mm)

■标准型（带有制动器） / 50W、100W

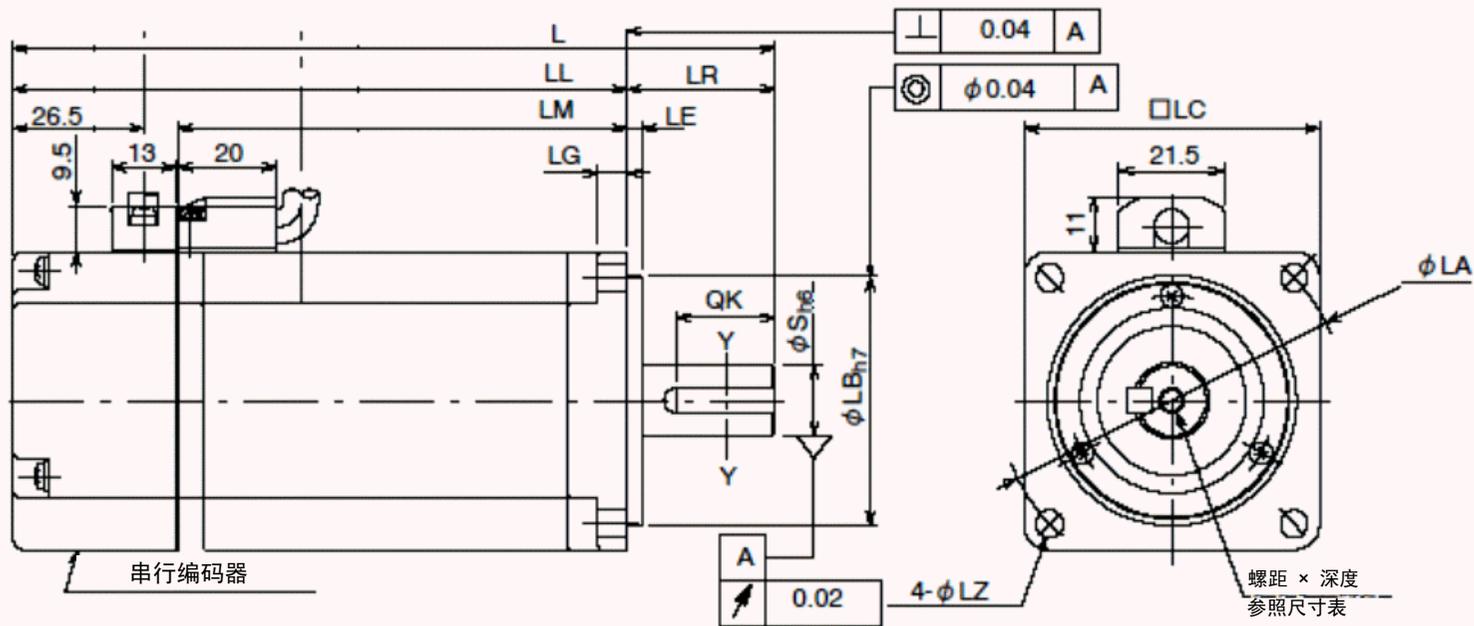
编号	电机型号 SGMAH -	额定 输出	L	LL	LM	S	螺距 × 深度	QK	U	W	T	概况 质量	注释
410627-0160	A5A1A - DH21	50W	133.5	108.5	44.0	6	M2.5×5L	14	1.2	2	2	0.7kg	(1) 组装精度遵照日本工作机床工业会规格 (MAS402-1981)。 (TIR 值) · 轴端的振摆 0.03 (轴输出中央) · 相对于法兰面轴的直角度 0.08 (φ45) · 相对于法兰配合外径轴的偏心度 0.06 (凹窝中央)
410627-0170	01A1A - DH21	100W	160.0	135.0	61.5	8	M3×6L	14	1.8	3	3	0.8kg	



- (1) 组装精度遵照日本工作机床工业会规格 (MAS402-1981)。
(TIR 值)
· 轴端的振摆 0.03 (轴输出中央)
· 相对于法兰面轴的直角度 0.08 (φ45)
· 相对于法兰配合外径轴的偏心度 0.06 (凹窝中央)
- (2) 法兰安装螺栓请使用内六角螺栓。
- (3) 电机电缆、编码器电缆的长度是 300mm。

■标准型（无制动器） / 200W、400W、750 W

编号	电机型号 SGMAH -	额定 输出	L	LL	LM	LR	LE	LG	LC	LA	LZ	S	LB	螺距 × 深度	QK	U	W	T	概况 质量	注释
410627-0230	02A1A-DH11	200W	126.5	96.5	62.5	30	3	6	60	70	5.5	14	50	M5 × 8L	20	3	5	5	1.1kg	(1) 组装精度遵照日本工作机床工业会规格 (MAS402-1981)。 (TIR 值) · 轴端的振摆 0.03 (轴输出中央) · 相对于法兰面轴的直角度 0.08 (φ45) · 相对于法兰配合外径轴的偏心度 0.06 (凹窝中央) (2) 法兰安装螺栓请使用内六角螺栓。 (3) 机电缆、编码器电缆的长度是 300mm。
410627-0240	04A1A-DH11	400W	154.5	124.5	90.5	30	3	6	60	70	5.5	14	50	M5 × 8L	20	3	5	5	1.7kg	
410627-0250	08A1A-DH11	750W	185	145	111	40	3	8	80	90	7	16	70	M5 × 8L	20	3	5	5	3.4kg	

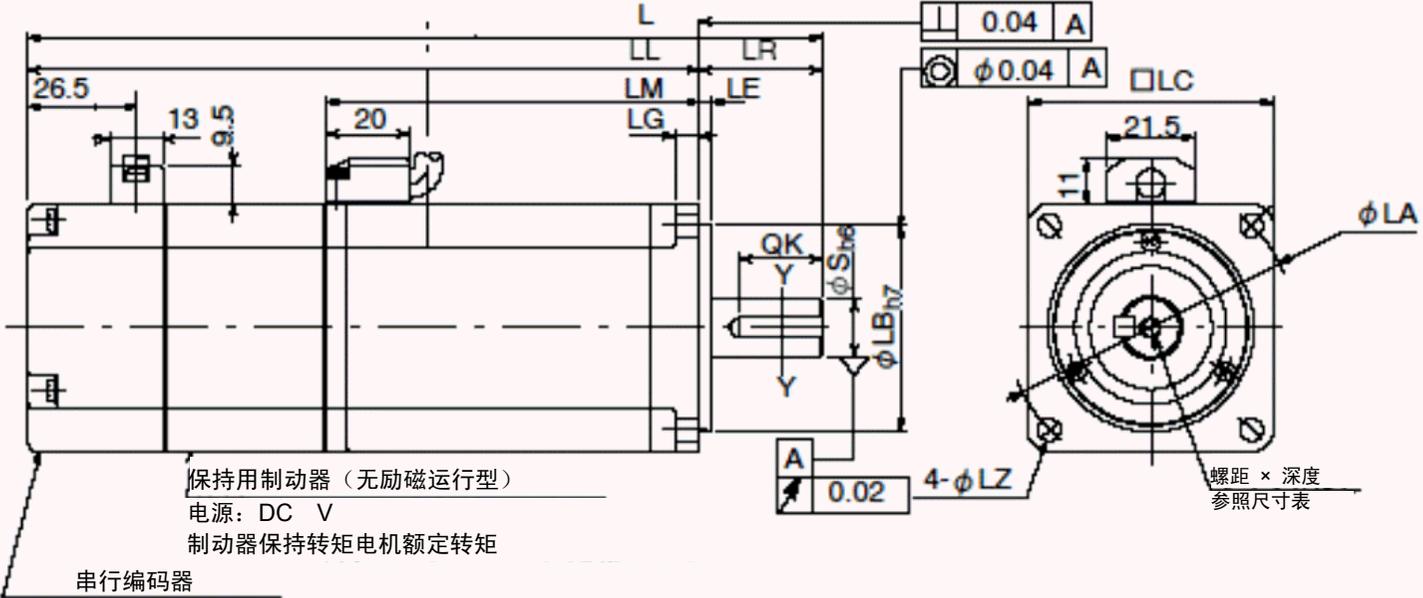


(单位: mm)

■标准型（带有制动器） / 200W、400W、750 W

编号	电机型号 SGMAH -	额定 输出	L	LL	LM	LR	LE	LG	LC	LA	LZ	S	LB	螺距 × 深度	QK	U	W	T	概况 质量
410627-0180	02A1A-DH21	200W	166.0	136.0	62.5	30	3	6	60	70	5.5	14	50	M5 × 8L	20	3	5	5	1.6kg
410627-0190	04A1A-DH21	400W	194.0	164.0	90.5	30	3	6	60	70	5.5	14	50	M5 × 8L	20	3	5	5	2.2kg
410627-0200	08A1A-DH21	750W	229.5	189.5	111	40	3	8	80	90	7	16	70	M5 × 8L	20	3	5	5	4.3kg

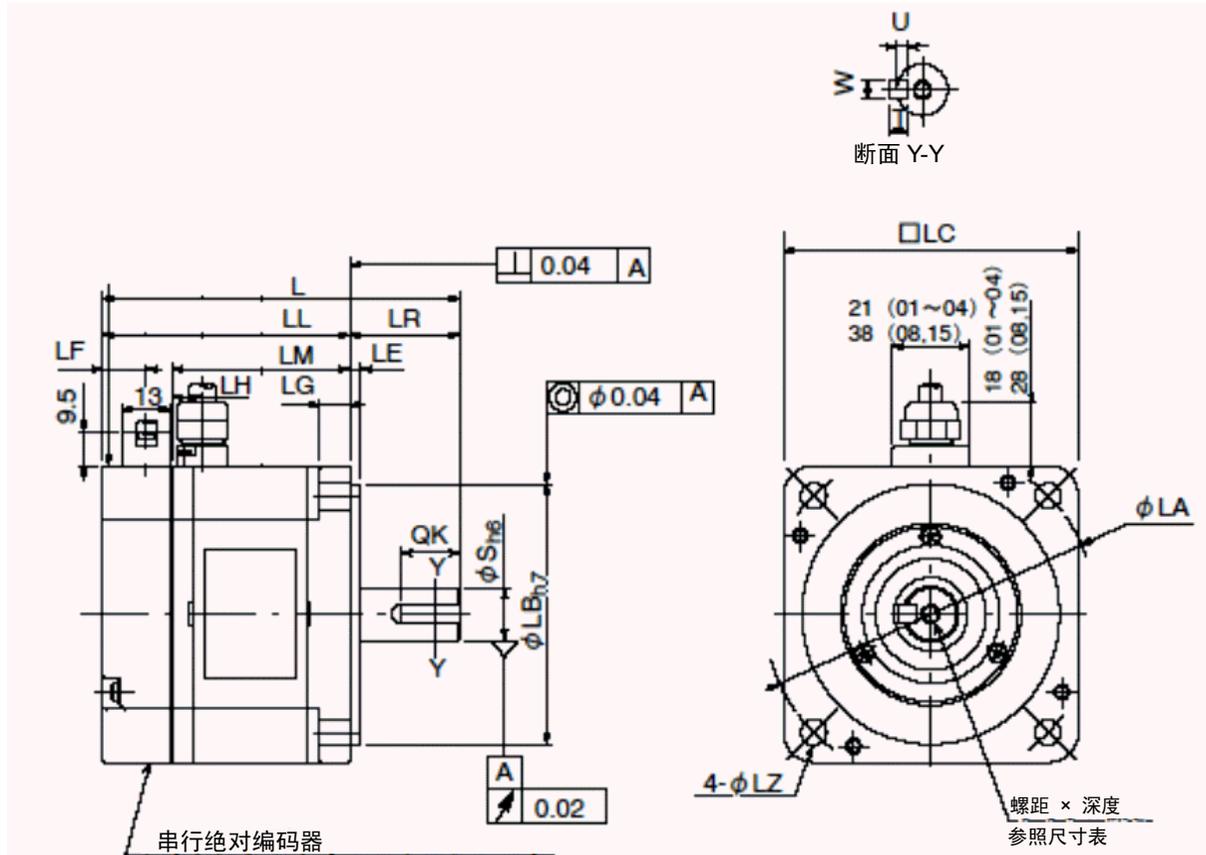
- 注释
- (1) 组装精度遵照日本工作机床工业会规格 (MAS402-1981)。
(TIR 值)
 - 轴端的振摆 0.03 (轴输出中央)
 - 相对于法兰面轴的直角度 0.08 (φ45)
 - 相对于法兰配合外径轴的偏心度 0.06 (凹窝中央)
 - (2) 法兰安装螺栓请使用内六角螺栓。
 - (3) 电机电缆、编码器电缆的长度是 300mm。



(单位: mm)

■扁平型（无制动器） / 100W、200W、400W、750W、1.5kW

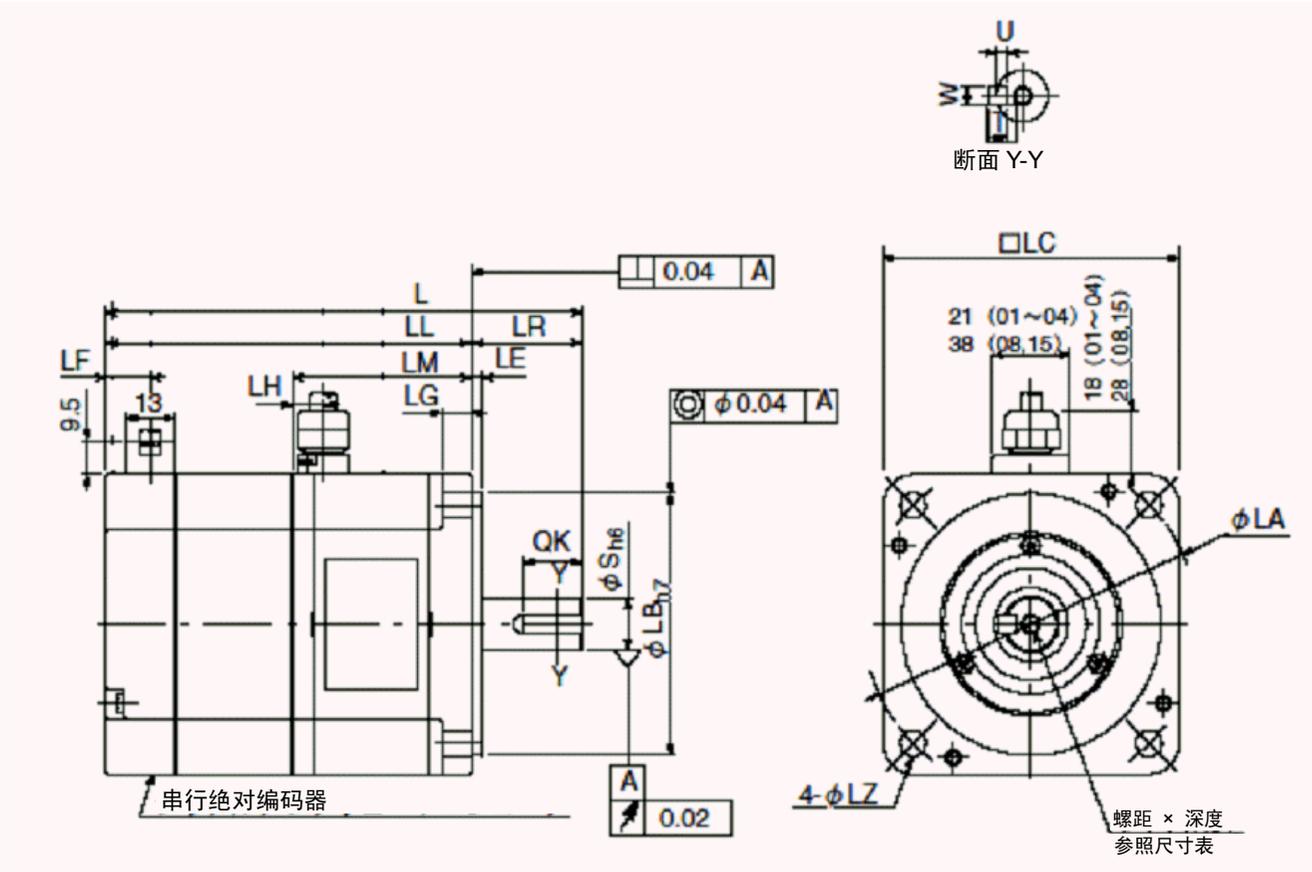
编号	电机型号 SGMPH -	额定 输出	L	LL	LM	LR	LE	LG	LF	LC	LA	LZ	S	LB	LH	螺距 × 深度	QK	U	W	T	概况 质量	注释
410627-0310	01A1A-DH11	100W	87.0	62.0	42.5	25	3	6	12.5	60	70	5.5	8	50	10.55	M3 × 6L	14	1.8	3	3	0.7kg	(1) 组装精度遵照日本工作机床工业会规格(MAS402-1981)。(TIR值) ·轴端的振摆 0.03 (轴输出中央) ·相对于法兰面轴的直角度 0.08 (φ45) ·相对于法兰配合外径轴的偏心度 0.06 (凹窝中央) (2) 法兰安装螺栓请使用内六角螺栓。 (3) 电机电缆、编码器电缆的长度是 300mm。
410627-0320	02A1A-DH11	200W	97.0	67.0	48.1	30	3	8	11.9	80	90	7	14	70	8.25	M5 × 8L	16	3	5	5	1.4kg	
410627-0330	04A1A-DH11	400W	117.0	87.0	68.1	30	3	8	11.9	80	90	7	14	70	8.25	M5 × 8L	16	3	5	5	2.1kg	
410627-0340	08A1A-DH11	750W	126.5	86.5	66.7	40	3.5	10	12.8	120	145	10	16	110	10.5	M5 × 8L	22	3	5	5	4.2kg	
410627-0350	15A1A-DH11	1.5kW	154.5	114.5	94.7	40	3.5	10	12.8	120	145	10	19	110	10.5	M6 × 10L	22	3.5	6	6	6.6kg	



(单位: mm)

■ 扁平型（带制动器） / 100W、200W、400W、750W、1.5kW

编号	电机型号 SGMPH -	额定 输出	L	LL	LM	LR	LE	LG	LF	LC	LA	LZ	S	LB	LH	螺距 × 深度	QK	U	W	T	概况 质量	注释
410627-0260	01A1A-DH21	100W	116.0	91.0	42.5	25	3	6	12.5	60	70	5.5	8	50	10.55	M3 × 6L	14	1.8	3	3	0.9kg	(1) 组装精度遵照日本 工作机床工业会规格 (MAS402-1981)。 (TIR 值) · 轴端的振摆 0.03 (轴输出中央) · 相对于法兰面轴的 直角度 0.08 (φ45) · 相对于法兰配合外径 轴的偏心度 0.06 (凹窝中央) (2) 法兰安装螺栓请使用内 六角螺栓。 (3) 电机电缆、编码器电缆 的长度是 300mm。
410627-0270	02A1A-DH21	200W	128.5	98.5	48.1	30	3	8	11.9	80	90	7	14	70	8.25	M5 × 8L	16	3	5	5	1.9kg	
410627-0280	04A1A-DH21	400W	148.5	118.5	68.1	30	3	8	11.9	80	90	7	14	70	8.25	M5 × 8L	16	3	5	5	2.6kg	
410627-0290	08A1A-DH21	750W	163.0	123.0	66.7	40	3.5	10	12.8	120	145	10	16	110	10.5	M5 × 8L	22	3	5	5	5.7kg	
410627-0300	15A1A-DH21	1.5kW	188.0	148.0	94.7	40	3.5	10	12.8	102	145	10	19	110	10.5	M6 × 10L	22	3.5	6	6	8.1kg	



(单位: mm)

2.4.3 安全使用附加轴用电机的注意事项

注意：在此仅对附加轴用电机的有关注意事项进行介绍。有关机械手使用操作上的注意事项，请参照机械手的各种使用说明书。

[1] 使用电机时的注意事项

- (1) 在移动、配线、点检时请务必确认电源是否被切断。
- (2) 请不要损伤或者过度施加压力、放置重物、挤压电机电缆。
- (3) 运行过程中，请绝对不要触摸电机的旋转部位。
- (4) 电机以及外围机器在通电时及切断电源之后的短时间内会处于高温状态，请不要触摸。
- (5) 搬运电机时，请不要带着电缆搬运、或者支撑电机的轴及检测器进行搬运。
- (6) 请不要在电机上放置及悬挂重物。
- (7) 请不要对电机施加强烈的冲击。
- (8) 在地震等发生之后，请务必在确认电机的安装状态与机械的安全性之后再进行运行。
- (9) 请不要对电机进行改造、拆解修理。

[2] 安装电机时的注意事项

- (1) 附加轴电机是被指定的，请不要使用指定以外的电机。
- (2) 与机械手控制器组合使用的附加轴电机，因为功率等是被规定的了的，所以请恰当地进行电机的选定。
- (3) 将电机与附加轴规格控制器连接时，请准确地进行安装，不要将电机的轴编号搞错。
- (4) 配线要准确，为了不在电缆上施加应力，请注意以下事项。
 - 对电缆的引出线部位、连接部位，请不要施加因弯曲及自重所造成的应力。
 - 在移动使用附加轴用电机的情况下，请固定电机附属的电缆，与端头连接的电缆要收放在电缆夹上，尽量减小因弯曲所造成的压力。
 - 请尽量增大电缆的弯曲半径。

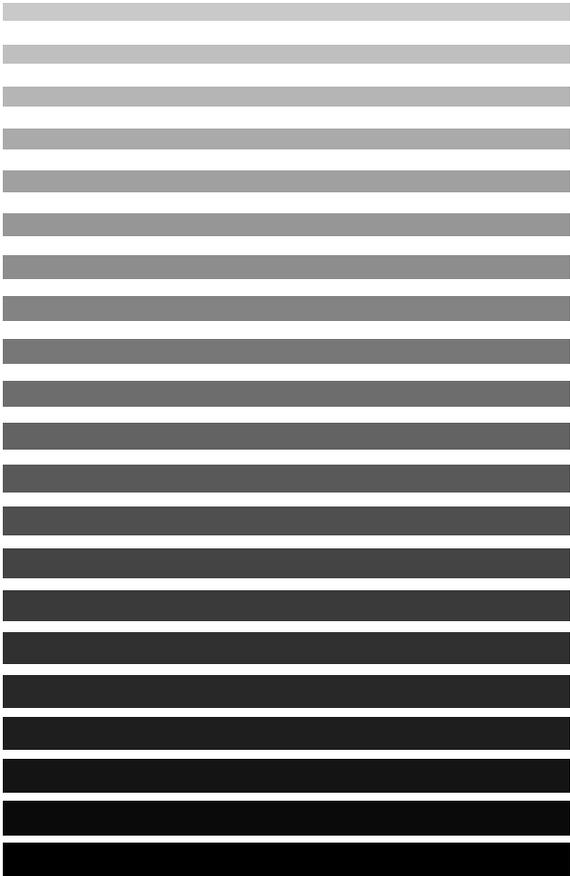
- (5) 关于输出轴的允许负荷量，请注意以下内容。
- 请设计机械系统，使其在安装时、运行时，施加在电机轴上的径向负荷量、轴向负荷量要满足每种机型所规定的允许值。
 - 为了将微小偏心所产生的径向负荷量控制在允许值以下，请尽量使用伺服电机专用的、刚性高的弹性联轴器。
 - 使用刚性联轴器时，请在安装上要格外小心。过大的弯曲负荷量，会成为轴折损及缩短轴承寿命的原因。
- (6) 向电机的轴端安装、拆卸联轴器时，请不要用锤子等对轴进行直接撞击。安装在后侧的编码器会受到损伤。
- 定中心要充分精确。如果不充分精确，就会发生振动、损伤轴承。
- (7) 在溅水的场所和腐蚀性气体氛围、着火性气体氛围、可燃物的附近等，绝对不要使用电机。（电机不属防尘、防溅、防爆结构。）
- (8) 为了防止在发生地震等灾害时不发生火灾以及人身事故，要切实进行安装。

[3] 保管电机时的注意事项

- (1) 请不要在漏雨和水滴飞溅及存在有害气体和液体的地方保管电机。
- (2) 要避免照射阳光，在规定的温度、湿度范围（在 $-20^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ 、90%RH以下无结露）内进行保管。

第 3 章

与附加轴有关的新功能



就附加轴相关的主要新功能进行说明。

3.1 附加轴功能

所谓附加轴功能，就是用机械手控制器 (NetwoRC) 的统一界面控制机械手之外的轴（附加轴）的功能。

与附加轴相关的功能包括下表中所列出的功能。

- | | |
|-----|--------------------------|
| [1] | 附加轴的手动操作 |
| [2] | 附加轴的位置输入 |
| [3] | 位置输入支持（机械手与附加轴的连接位置输入方法） |
| [4] | 附加轴的变量移动方法 |
| [5] | 用程序进行的附加轴动作 |
| [6] | 附加轴的无限旋转 |
| [7] | 链接信息设定 |
| [8] | 旋转半径的设定 |

注意：为了利用这些功能，需要预先正确设定附加轴的各种参数。
请参照 "3.2 附加轴参数的设定"。

3.1.1 附加轴功能的操作方法

在此，就上表中附加轴功能的操作方法进行说明。

[1] 附加轴的手动操作

在此仅对与附加轴相关的项目进行说明。关于其他规格，请参照 "操作指南" 的 "3.2 手动模式"。

附加轴仅在各轴模式下动作，分别单独进行操作。

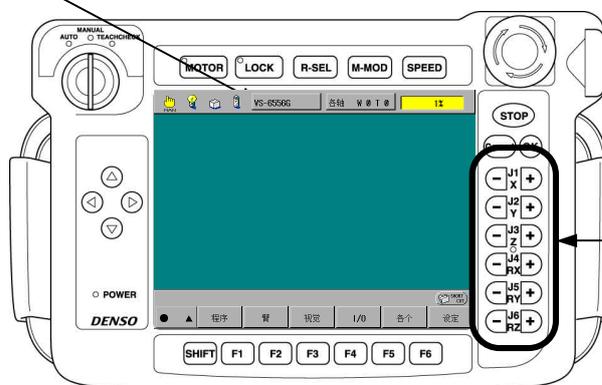
■使用多功能教导器的情况

步骤 1

将模式切换开关对准 [MANUAL]，按压 "MOTOR" 接通电机电源。

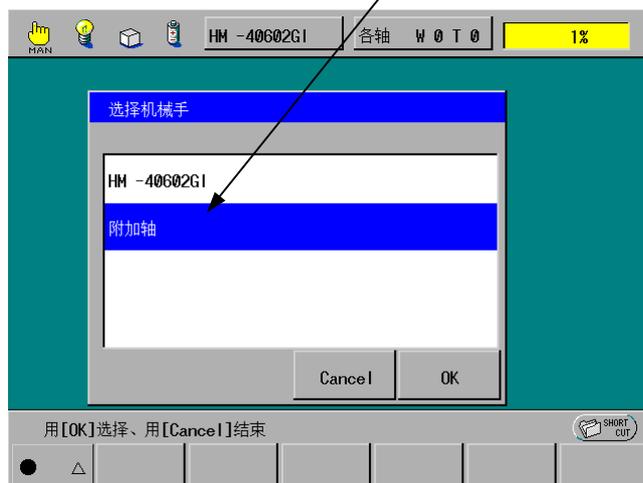
步骤 2

按压 [选择机械手] 按钮（或R-SEL键）。



步骤 3

在 [选择机械手] 视窗上选择 "附加轴"，按压OK。



如果变更机械手选择，则以手动操作的移动方向键的配置会被变更。
(机械手与附加轴切换。)

注：附加轴仅限各轴模式下动作。如果在此选择附加轴，则自动切换为各轴模式。

注意：“附加轴”仅限“轴有效无效设定”中有效的轴存在时显示。

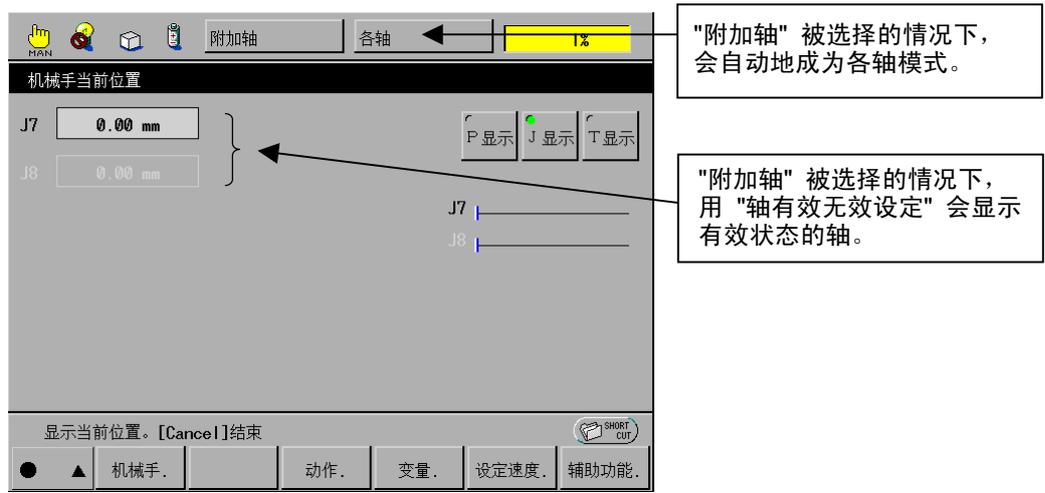
不显示时，请在 [伺服设定参数] 视窗上设定“轴有效无效设定”为“有效”。

操作路径：[F2 臂] — [F12 维护.] — [F7 轴设定] — [F8 伺服设定]
关于详细的设定步骤，请参照“3.2 附加轴参数的设定”。

步骤 4

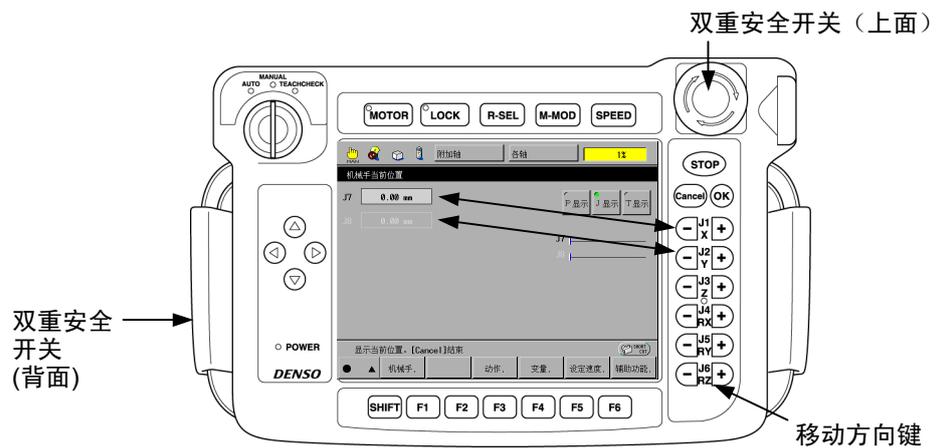
在基本画面上按压 [F2 臂]，显示 [机械手当前位置] 视窗。

注：即使不显示该画面，附加轴也可以手动操作。



步骤 5

一边按压双重安全开关一边按压任意一个移动方向键，转动机械手臂。

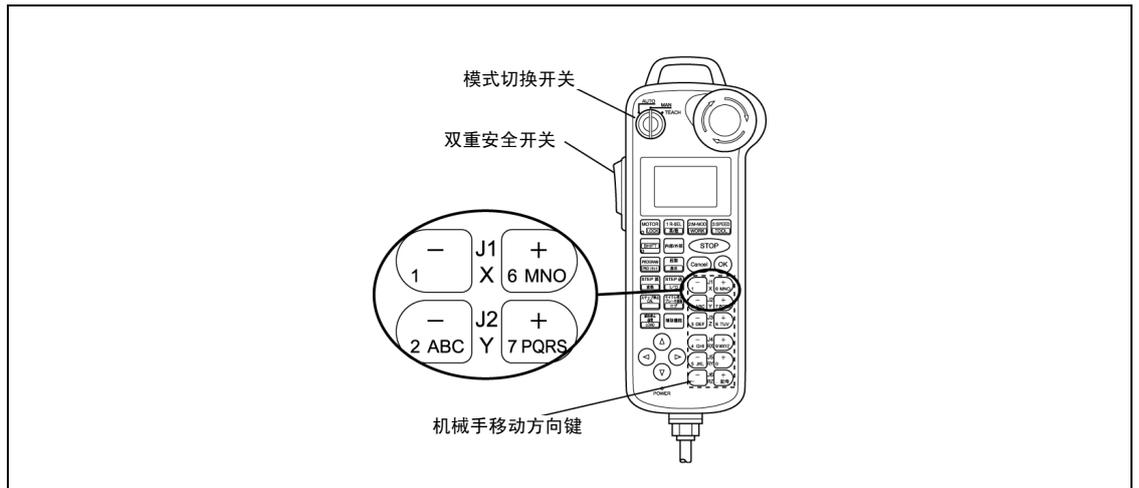


注意：如图所示，对应移动方向键向上罗列。

在图例中，7轴按照教导器上的 [+ J1 X] [- J1 X] 动作。

■使用小型教导器的情况下

- (1) 请按压 [1:R-SEL] 键选择 "Ex-Joints"。
- (2) 将模式切换开关置于 [MAN]。
- (3) 按压 [MOTOR]，接通电机电源。
- (4) 一边按压双重安全开关一边按压移动方向键，电机旋转。
5轴用 [+J1 X] [-J1 X] 键转动，6轴用 [+J2 Y] [-J2 Y] 键转动。



[2] 附加轴的位置输入方法

附加轴的位置输入是逐个轴地输入到F型（单精度实数型）变量上。

■使用多功能教导器的情况

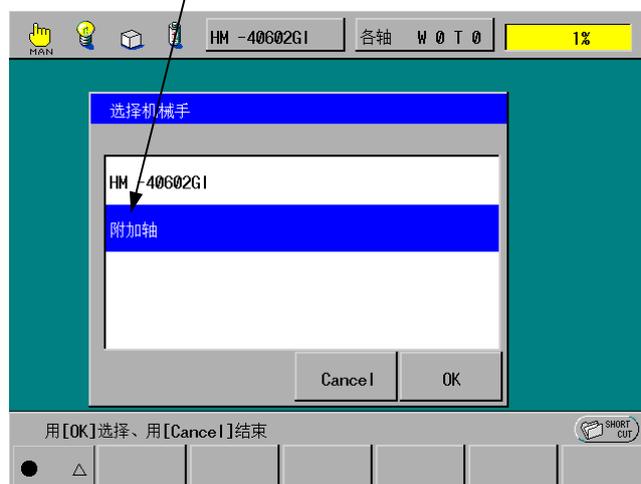
步骤 1

按压 [选择机械手] 按钮（或R-SEL键）。



步骤 2

在 [选择机械手] 视窗上选择 "附加轴", 按压OK。



注意：“附加轴”仅限“设定轴是否有效”中有效的轴存在时显示。

不显示时，请在 [伺服设定参数] 视窗上设定“设定轴是否有效”为“有效”。

操作路径：[F2 臂] — [F12 维护.] — [F7 轴设定] — [F8 伺服设定]

关于详细的设定步骤，请参照“3.2 附加轴参数的设定”。

步骤 3

从基本画面上选择 [F2 臂] — [F4 变量.] — [F2 F.实数]，打开 [单精度实数型] 视窗。

选择需要输入位置的变量。



F4 F6

在该示例中，将附加轴的位置输入到F[0]上。

注意：仅限选择 "附加轴" 时，单精度实数型 (Float) 功能按钮 [F4 移动] 和 [F6 位置输入.] 才会在 [机械手选择] 视窗上显示。

步骤 4

按压 [F6 位置输入.] 按钮。显示在以下的视窗时，选择需要输入位置的轴，按压 [OK]。



在该示例中，输入7轴的位置。

注意：可以用 F 型进行位置输入的轴，仅限于在附加轴上 "设定轴是否有效" 处于有效状态的轴。(机械手的轴不能输入。)

通过以上的操作，输入附加轴的当前位置。

在该示例中，将7轴的位置输入到F[0]上。

■使用小型教导器的情况下

步骤 1

按压 [变量]，显示如下所示的 "变量显示画面"。

M	Ex	J	100
I	[	0 /	100]
			0
I	[	1 /	100]
			0
I	[	2 /	100]
			0

在启动时，I型变量被显示。

步骤 2

按压左右光标键，选择任意的变量。

(以 "I ⇄ F ⇄ D ⇄ V ⇄ P ⇄ J ⇄ T ⇄ I (回开头)" 的顺序进行切换)

M	Ex	J	100
T	[	0 /	50]
X	:	0.0000000	
Y	:	0.0000000	
Z	:	0.0000000	
Ox	:	0.0000000	

步骤 3

在显示任意的变量时按压 [OK]，显示如下所示的 "变量操作选择一览"。如果按压 [Cancel]，则变量一览消失。

注： 附加轴的 "变量操作选择一览菜单" 有2种，在I、D、V、P、J、T型变量是 "JumpTo"、"Move"、"Change"、"Copy" 的4项。
F型变量（测点数据）为"JumpTo"、"Move"、"Change"、"GetPos"、"Copy" 的5项。

M	Ex	J	100
Function			
· JumpTo			
· Move			
· Change			
· Copy			
[Cancel / OK]			

步骤 4

如果用上下光标键选择 "GetPos"，按压 [OK]，则显示如下轴选择画面。

M	ExJ	100
Read Axis		
J7		
J8		
[Cancel/OK]		

如果用上下光标键选择获取的轴，按压 [OK]，则显示如下当前位置读入画面。

M	ExJ	100
?ReadF [0]		
[Cancel/OK]		

如果按压 [OK]，则在指定变量上获取当前的机械手的坐标。

如果按压 [Cancel]，则变更无效、返回到 "变量显示画面"。

[3] 位置输入支持（机械手和附加轴的连接位置输入方法）

所谓位置输入支持，就是在附加轴有效时，将机械手及附加轴的当前位置连续输入到变量上的功能。

■使用多功能教导器的情况

（例） 将机械手的位置数据输入到P型变量上，然后输入附加轴的位置数据时

步骤 1

从基本画面上打开 [位置型] 视窗。

操作路径: [F2 臂] — [F4 变量.] — [F4 P.位置]



位置输入选择一览表

F4

注意: "位置输入选择一览表" 在选择带附加轴的机械手并进行以下选择时显示。
(关于 "位置输入选择一览表", 请参照p.3-14)

- 在 [机械手选择] 视窗上可以选择附加轴的状态下, 选择了 [P.位置型]、[J.轴值]、[T.同次] 时, 或
- 在 [机械手选择] 视窗上选择 "附加轴" 的状态下, 选择了 [F.实数] 时

步骤 2

选择需要输入位置的变量, 按压 [F6 位置输入.] 按钮, 输入机械手的当前位置。

步骤 3

显示确认是否继续输入附加轴位置的系统讯息（以下的画面）。

按压 "OK"，继续执行输入附加轴的位置。

按压 "Cancel" 时，返回步骤1。



注意：在位置输入选择一览表上选择 "没有附加轴位置输入" 时，不显示上述系统讯息，不执行连续位置输入。

步骤 4

机械手选择栏变更为 "附加轴"，显示 [F.实数] 视窗。



步骤 5

选择需要输入位置的变量，按压 [F6 位置输入.] 按钮，输入附加轴的选择位置。

步骤 6

按压 "Cancel", 关闭 [F.实数] 视窗。

显示确认是否复位到机械手选择的系统讯息 (以下所示的画面)。

按压了 "OK" 时, 将机械手选择返回至机械手。

按压了 "Cancel" 时, 机械手选择仍处于 "附加轴" 状态。



步骤 7

在步骤6上所设定的机械手选择的状态下返回到 [位置型] 视窗。

■使用小型教导器的情况下

(例) 输入附加轴的位置数据，然后输入机械手的位置数据时

步骤 1

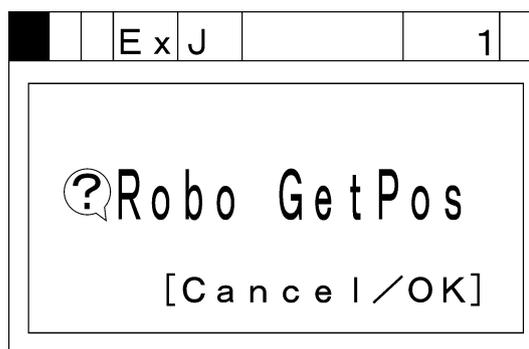
选择F型变量输入附加轴的位置。

步骤 2

显示确认是否继续输入附加轴位置的系统讯息。

按压 "OK"，继续输入机械手的位置。

在按压了 "Cancel" 时，返回到F型变量画面。

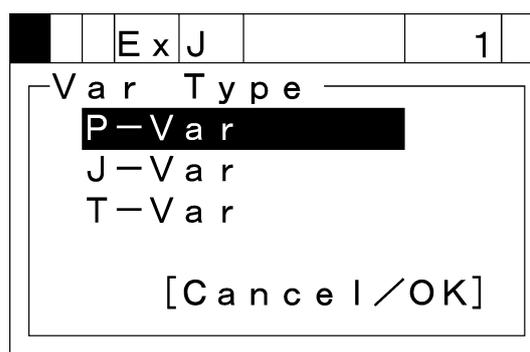


步骤 3

显示在选择进行位置输入的变量的画面时，请选择任意的变量型。

按压 "OK"，继续输入机械手的位置。

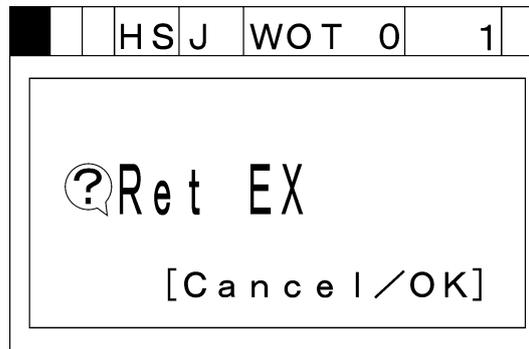
在按压了 "Cancel" 时，返回到F型变量画面。



注意：从P型、J型、T型中输入机械手的位置时，上述的变量选择画面不能显示。

步骤 4 机械手选择变更为机械手，显示在步骤3上所选择的变量。
输入机械手的位置。

步骤 5 按压 "Cancel"，关闭步骤3上所选择的变量。
显示确认是否将机械手选择复位到 "Ex-Joints" 上的系统讯息
(以下所示的画面)。
按压 "OK" 时，将机械手选择返回至 "Ex-Joints"。
按压了 "Cancel" 时，机械手选择处于机械手的状态。



步骤 6 在步骤5上所设定的机械手选择的状态下返回F型变量画面。

位置输入支持（连续输入位置时）的注意事项

- (1) 在 [选择机械手] 视窗上，处于可以选择 "附加轴" 的状态时可以进行。
- (2) 机械手位置输入 → 附加轴位置输入、附加轴位置输入 → 机械手位置输入中的任何一个均可以进行。
- (3) 单击 "无输入选择一览表" (p3-9)，在所显示的 [选择位置输入] 视窗上，有以下所示的2个图像。

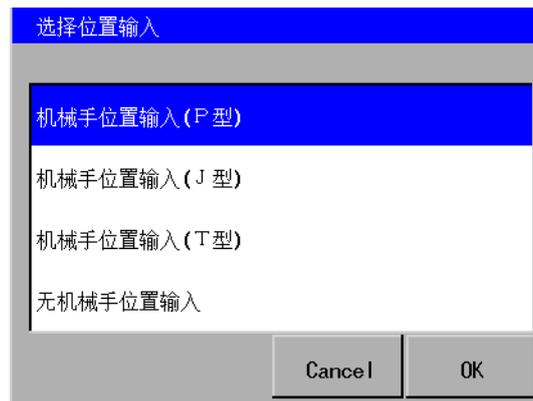
选择 [P.位置型]、[J.轴值]、[T.同次] 时，有 "附加轴位置输入 (F型)" 和 "没有附加轴位置输入" 2个选择途径。

选择 [F.实数] 时，是 "机械手位置输入 (P型)"、"机械手位置输入 (J型)"、"机械手位置输入 (T型)"、"无机械手位置输入" 4个选择途径。

[P.位置型]、[J.轴值]、[T.同次] 时



[F.实数] 时



- (4) "位置输入选择一览表" 的设定在每次接通电源时均被初始化。在 [P.位置型]、[J.轴值]、[T.同次] 时，初始设定为 "附加轴位置输入 (F型)"; 在 [F.实数] 时，初始设定为 "机械手位置输入 (P型)"。

[4] 附加轴的变量移动方法

附加轴的变量移动是以F型逐轴进行的。

■使用多功能教导器的情况

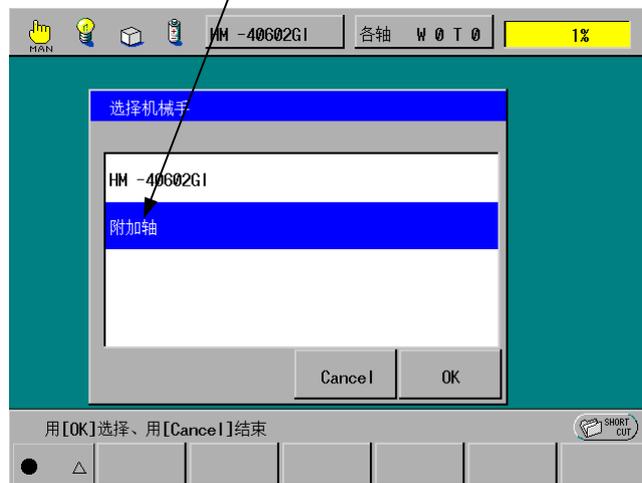
步骤 1

按压 [选择机械手] 按钮（或R-SEL键）。



步骤 2

在 [选择机械手] 视窗上选择 "附加轴", 按压OK。



注意: "附加轴" 仅限 "设定轴是否有效" 中有效的轴存在时显示。

不显示时, 请在 "伺服设定参数" 视窗上将 "设定轴是否有效" 设定为 "有效"。

操作路径: [F2 臂] — [F12 维护.] — [F7 轴设定] — [F8 伺服设定]

关于详细的设定步骤, 请参照 "3.2 附加轴参数的设定"。

步骤 3

从基本画面上选择 [F2 臂] — [F4 变量.] — [F2 F.实数]，打开 [单精度实数型] 视窗。

选择所移动的值需要输入的变量。



F4 F6

在该示例中，是将附加轴移动至F[0] 的值为92.30的位置。

注意：单精度实数型 (Float) 的功能按钮 [F4 移动] 和 [F6 位置输入.]，仅限选择 "附加轴" 时才显示在 [选择机械手] 视窗。

步骤 4

按压 [F4 移动] 按钮。在显示以下的视窗时，选择需要根据步骤3上所指定的变量进行移动的轴。



在该示例中，是将7轴向F[0] 的值为92.30的位置移动。

注意：能够以 F 型进行变量移动的轴，仅限在附加轴上 "设定轴是否有效" 为有效的轴。(机械手轴不能进行 F 型变量移动。)

步骤 5

在按压住双重安全开关的同时持续按压教导器外框的 [OK] 按钮直至进展栏达到 100%。



通过以上的操作移动附加轴的变量。

在该示例中，是将7轴向F[0] 的92.30的位置进行变量移动。

注意： 有获取包括变量移动的轴在内的臂组时的任务时，不能进行变量移动。
关于臂组，请参照下一项 "[4] 用程序进行的附加轴动作"。

■使用小型教导器的情况下

步骤 1

按压 [变量]，显示如下所示的“变量显示画面”。

M	Ex	J	100
I	[	0 /	100]
			0
I	[	1 /	100]
			0
I	[	2 /	100]
			0

在启动时，I型变量被显示。

步骤 2

按压左右光标键，选择任意的变量。

(以 "I ⇄ F ⇄ D ⇄ V ⇄ P ⇄ J ⇄ T ⇄ I (回开头)" 的顺序进行切换)

M	Ex	J	100
T	[	0 /	50]
X	:	0.0000000	
Y	:	0.0000000	
Z	:	0.0000000	
Ox	:	0.0000000	

步骤 3

在显示任意的变量时按压 [OK]，显示如下所示的“变量操作选择一览”。如果按压 [Cancel]，则变量一览消失。

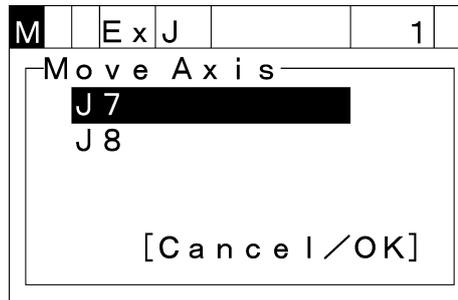
注： 附加轴的“变量操作选择一览菜单”有2种，在I、D、V、P、J、T型变量是“JumpTo”、“Move”、“Change”、“Copy”的4项。
F型变量（测点数据）为“JumpTo”、“Move”、“Change”、“GetPos”、“Copy”的5项。

M	Ex	J	100
Function			
· JumpTo			
· Move			
· Change			
· Copy			
[Cancel / OK]			

步骤 4

如果用上下光标键选择 "Move" 按压 [OK]，则显示 "轴选择画面"。

如果按压 [Cancel]，则变更无效、返回到 "变量显示画面"。



用上下光标键选择移动的轴。

一边按压双重安全开关一边持续按压 [OK]，则移动到指定位置。（只限于手动模式、教导检查模式下移动。）

[5] 用程序进行的附加轴动作

为了用程序动作附加轴，需要设定臂组。

■ 臂组的概念

所谓臂组，是指对需要动作的轴的控制权。

任务通过获取控制权，可以执行动作命令。

为了不从多项任务上同时对1个轴执行动作命令而进行控制。

臂组（例：4轴机械手）

臂组设定								
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
Group 0	○	○	○	○	×	×	×	×
Group 1	×	×	×	×	×	×	○	○
Group 2	○	○	○	○	×	×	○	○
Group 3	×	×	×	×	×	×	×	×
Group 4	×	×	×	×	×	×	×	×

表示机械手轴的范围

在上面的示例中，Group 0：仅限机械手轴

Group 1：仅限附加轴（7轴、8轴）

Group 2：机械手轴 + 附加轴（7轴、8轴）。

通过在任务上获取臂组，可以使附加轴动作。

例：通过上面的组设定而获取 Group 1 的任务，可以仅限附加轴的 7 轴和 8 轴动作。

■ 臂组的获取方法

在TAKEARM指令的自变量 (argument) 上，通过具有获取臂组编号而获取臂组。

```
PROGRAM PRO1  
TAKEARM 1  
:  
:  
END
```

该示例是，PRO1 通过 TAKEARM 指令获取臂组 1。

■ 臂组的获取条件

与其他的程序获取的臂组轴重叠的臂组在其他的程序上不能获取。
具有轴上没有重叠的臂组的程序，不能同时执行。

例. 获取条件

	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
Group 0	○	○	○	○	×	×	×	×
Group 1	×	×	×	×	×	×	○	○
Group 2	○	○	○	○	×	×	○	○
Group 3	×	×	×	×	×	×	×	×
Group 4	×	×	×	×	×	×	×	×

PROGRAM PRO0	PROGRAM PRO1	PROGRAM PRO2
TAKEARM 0	TAKEARM 1	TAKEARM 2
⋮	⋮	⋮
END	END	END

臂组0和臂组1因为在轴上没有重叠，所以PRO0和PRO1可以同时执行。（可以在其他的程序上同时动作机械手和附加轴。）

臂组0和臂组2由于在轴 (J1~J4) 上有重叠，所以PRO0和PRO2不能同时执行。执行TAKEARM指令时会发生错误。

■ 臂组的释放方法

通过执行GIVEARM指令，释放当前获取的臂组。

由于发生错误或程序结束，在程序处于停止的状态时也会自动释放。

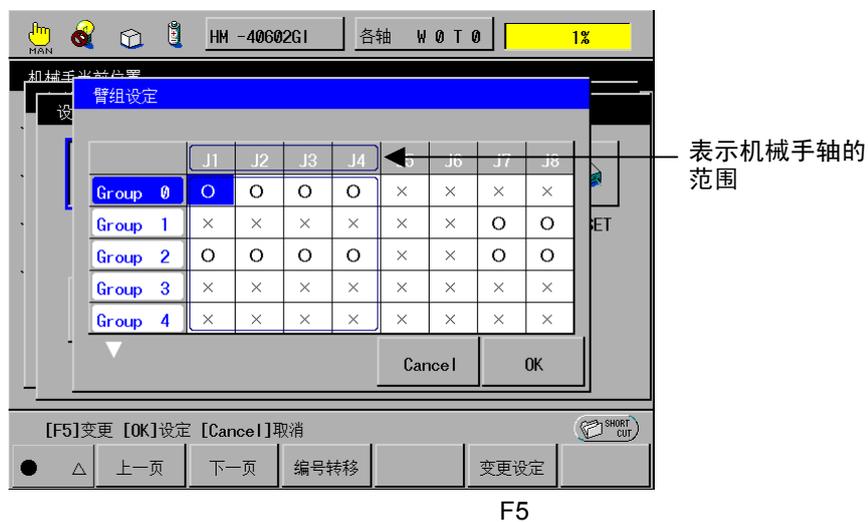
注：在暂时停止和步骤停止的状态下，臂组不能释放。

■ 臂组的设定方法

步骤 1

显示 [臂组设定] 视窗。

操作路径: [F2 臂] — [F12 维护.] — [F7 轴设定] — [F1 臂组]



步骤 2

将光标对准要设定的组的轴，按压 [F5 变更设定]。

步骤 3

设定选择 (O) 或未选择 (X)，按压OK。

设定臂组时的注意事项

- (1) 变更之后的设定在下一次电源启动时有效。
- (2) 不能设定臂组0。
- (3) 机械手以机械手轴为单位设定。例如，4轴机械手的情况，从1轴到4轴全部设定为"有效"或"无效"。
- (4) 在臂组上所选择的轴需要在[伺服设定参数]视窗上使"设定轴是否有效"处于"有效"状态。

如果轴不处于"有效"状态，则在设定时就会发生错误。在设定臂组之前，要在以下的路径上预先将参数设定为"有效"。

操作路径：[F2 臂] — [F12 维护.] — [F7 轴设定] — [F8 伺服设定]

关于详细的设定方法请参照"3.2 附加轴参数的设定"。



[6] 附加轴的无限旋转的设置

该功能的作用是即使沿相同方向旋转附加轴也不会发生错误。需要将附加轴的 "无限旋转设定" 设为 "1: 无限"。

附加轴无限旋转时的注意事项

- (1) 作为旋转轴使用时，绝对动作命令（DRIVEA、MOVE的EXA选择）的可能范围是 ± 360 度的范围。在直动轴上，从基准位置（CALSET位置）开始电机的旋转数为 ± 32768 转。
- (2) 在旋转轴上，向超过 ± 360 度的位置移动时，在动作结束之后向 ± 360 度以内的位置进行自动复位。此时，基准位置（CALSET位置）变更。在步骤返回动作中，从清空位置的时刻开始，不能执行前面的动作。
- (3) 向相同的方向持续旋转时，有时当前值会发生突然增大（上溢）。如果在这种状态下进行绝对动作，则会在与指定不同的位置上动作。
- (4) 无限旋转动作命令的有效位数是7位。如果指定大数值，则有时会与实际的位置有差异。

例

指定了DRIVE (5、11111115555) 等值时，

11111115555内部的表示为 $1.111111 * E + 10$ ，5555被省略。

- (5) 如果在无限旋转上1次指定的移动量过大，就会发生数值超出范围的错误。该值会因齿轮传动比而不同。
- (6) 作为定位索引工作台的旋转轴使用时，请注意以下事项。
 - 请使用整数倍的减速比。减速比不是整数倍时，会因多旋转而造成位置偏离。
 - 用相对动作命令指定的动作量的值包含小数点以下时，动作的位置有时会与数值表示所指定的位置稍有一些偏离。如果重复使用这种相对动作命令，则会在过多旋转动作之后发生位置偏离。

在这种情况下，为了避免位置偏离，需要进行修正处理。作为修正方法的示例，其方法是在1周旋转结束时，使用绝对动作命令和MoveIndexHome（共用程序库 (Library)），让其返回到初始位置。

- (7) 控制器电源OFF时，对于基准位置（CALSET位置）电机旋转数超出 ± 32768 转以上动作时，在下次启动时需要进行CALSET。

■ 无限旋转的设定方法

操作路径：[F2 臂] — [F12 维护.] — [F7 轴设定] — [F7 轨道设定]

将轨道设定参数的无限旋转设定为 "1：无限"。关于详细的设定方法，请参照 "3.2 附加轴参数的设定"。



[7] 链接信息设定

在手动操作或教导检查操作中，全球型控制器对所驱动的机械手轴的动作速度进行常时监视、限制在250mm / sec以下。

以手动操作或教导检查操作驱动附加轴时，也同样限制动作速度。

通过对机械手轴和附加轴的链接状态进行设定，对动作轴的速度之和进行常时监视，可以限制在250mm / sec以下。但是，由于没有考虑各轴的动作方向，所以与实际的合成速度有所不同。

■ 链接信息的概念

所谓链接信息，是指机械手各轴及附加轴 (J7、J8) 动作时，表示轴与轴之间有相互影响或没有相互影响的各轴之间的关系。

将链接信息设定为 "链接" 时，各轴的动作处于相互影响的状态。

如果设定为 "不链接"，则各轴的动作不相互影响。

机械手的所有轴全部被设定为 "链接" 或 "不链接"。

以下表示链接信息的设定画面的示例。

设定链接信息画面 (例: 4轴机械手) ※J5、J6无效

设定链接信息								
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
链接信息1	○	○	○	○	-	-	-	○
链接信息2	-	-	-	-	-	-	○	-
链接信息3	-	-	-	-	-	-	-	-
链接信息4	-	-	-	-	-	-	-	-
链接信息5	-	-	-	-	-	-	-	-

表示机械手轴的范围

"○" 表示设定为 "链接" 的状态，"-" 表示设定为 "不链接" 的状态。

在该画面设定示例中，

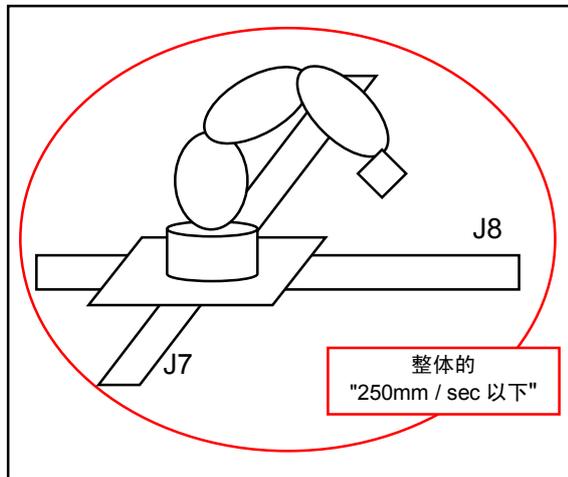
链接信息1：因为机械手轴 (J1~J4) 和附加轴 (J8) 链接，所以机械手轴的动作和附加轴 (J8) 的动作相互影响。

链接信息2：因为附加轴 (7轴) 和其他的轴都没有链接，所以附加轴 (J7) 的动作对于机械手轴的动作及附加轴 (J8) 的动作不相互影响。

■ 链接信息的设定示例

关于机械手和附加轴的构成及该情况下的链接信息的设定方法，举出如下示例。

<例1> 链接机械手的轴和附加轴 (J7、J8) 时



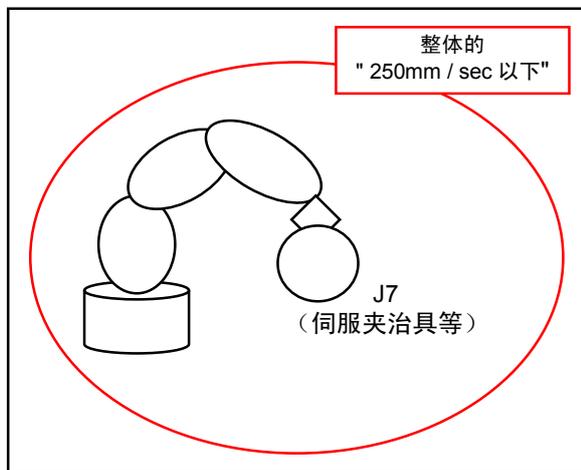
如左图所示构成时，由于附加轴 (J7、J8) 的动作对于机械手轴的动作有影响，所以机械手的轴和附加轴 (J7、J8) 设定为 "链接"。

在这种情况下，所有的轴均成为动作速度的限制对象。

链接信息设定示例 (4轴机械手)

	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
链接信息1	○	○	○	○	-	-	○	○

<例2> 链接机械手轴和附加轴 (J7) 时



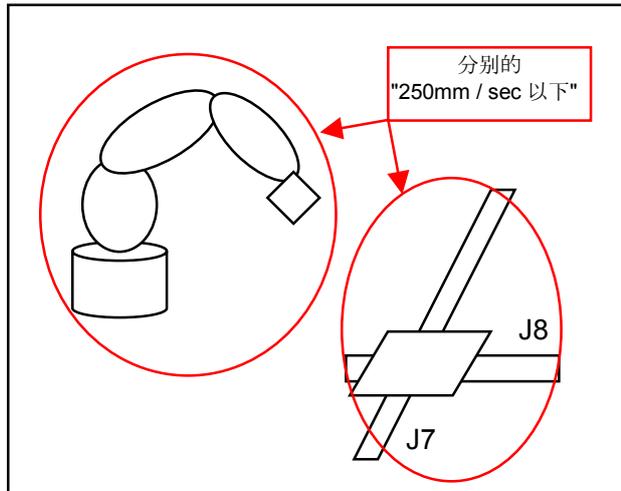
如左图所示的构成时，由于机械手轴的动作对于附加轴 (J7) 的动作有影响，所以机械手的轴和附加轴 (J7) 设定为 "链接"。

在这种情况下，所有的轴均成为动作速度的限制对象。

链接信息设定示例 (4轴机械手)

	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
链接信息1	○	○	○	○	-	-	○	-

<例3> 机械手的轴和附加轴没有链接，而附加轴J7和J8链接时



如左图所示构成时,为了使附加轴(J7、J8)的动作对于机械手轴的动作没有影响,机械手的轴和附加轴(J7、J8)设定为"不链接"。但是,为了使J7和J8的动作相互影响,设定为"链接"。

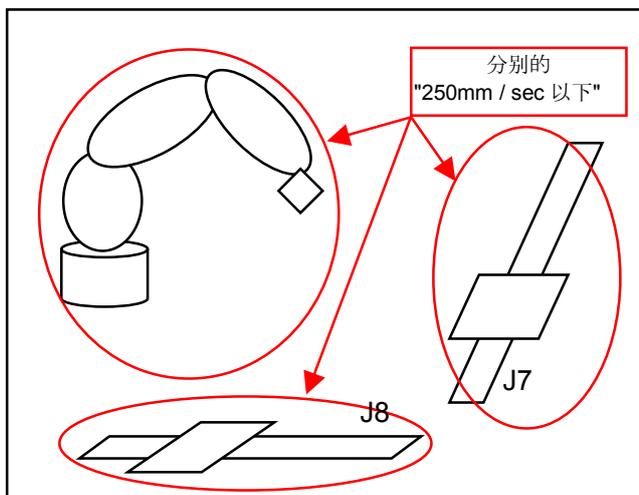
在这种情况下,机械手的轴动作、附加轴动作(J7、J8)分别成为动作速度的限制对象。

但是,J7和J8整体成为速度限制的对象。

链接信息设定示例(4轴机械手)

	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
链接信息1	○	○	○	○	-	-	-	-
链接信息2	-	-	-	-	-	-	○	○

<例4> 机械手的轴和附加轴之间、附加轴J7和J8之间均不链接时,



如左图所示构成时,为了使附加轴(J7、J8)的动作对于机械手的轴的动作没有影响,机械手的轴和附加轴(J7、J8)设定为"不链接"。此外,关于附加轴(J7)和附加轴(J8),为了使其动作相互没有影响,附加轴(J7)和附加轴(J8)也设定为"不链接"。

在这种情况下,机械手的轴动作、附加轴(J7)及附加轴(J8)动作的各自分别成为动作速度的限制对象。

链接信息设定示例(4轴机械手)

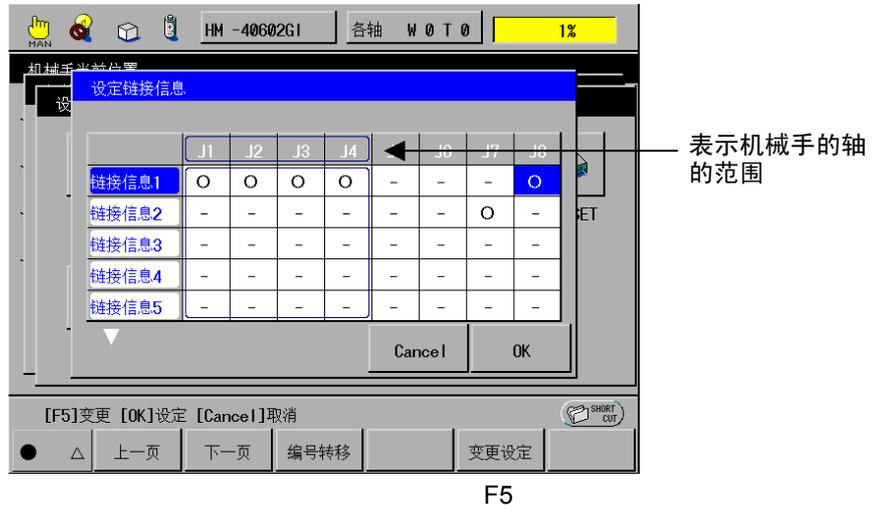
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
链接信息1	○	○	○	○	-	-	-	-
链接信息2	-	-	-	-	-	-	○	-
链接信息3	-	-	-	-	-	-	-	○

■ 链接信息设定方法

步骤 1

显示 [设定链接信息] 视窗。

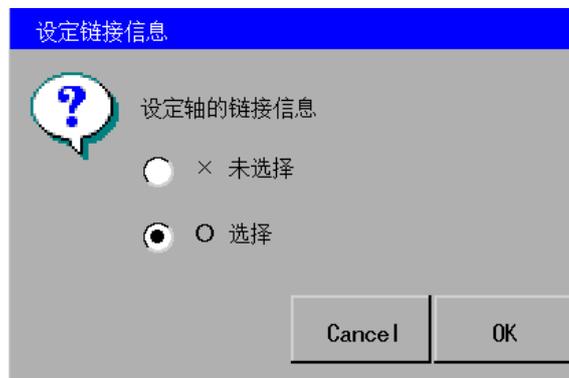
操作路径: [F2 臂] — [F12 维护.] — [F7 轴设定] — [F4 链接信息]



步骤 2

将光标对准要设定的链接信息的轴，按压 [F5 变更设定]。

选择设定的视窗被打开



步骤 3

设定选择 (○) 或未选择 (×)，按压OK。

链接信息设定时的注意事项

- (1) 变更之后的设定在下一电源投入时有效。
- (2) 机械手以机械手的轴为单位设定。例如，4轴机械手的情况，从1轴到4轴全部设定为"有效"或"无效"。
- (3) 在链接信息上所选择的轴，需要在〔伺服设定参数〕视窗上将"设定轴是否有效"设置为"有效"。

如果轴不设置为"有效"，则设定时就会发生错误（画面1）。在设定链接信息之前，请预先在下一个路径上将参数设定为"有效"。

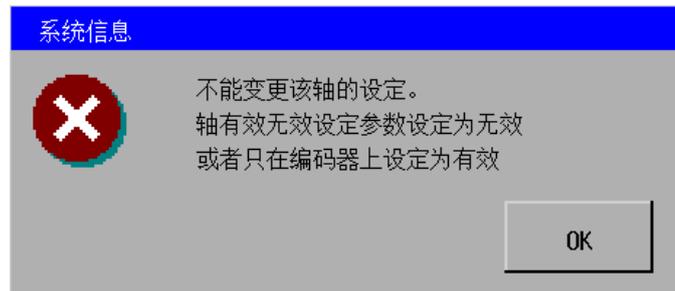
操作路径：〔F2 臂〕—〔F12 维护.〕—〔F7 轴设定〕—〔F8 伺服设定〕

关于详细的设定方法请参照"3.2 附加轴参数的设定"。

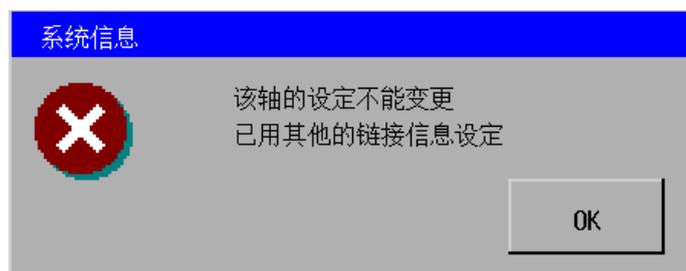


- (4) 在〔设定链接信息〕视窗上用"-"显示的位置，是在(3)的设定为"有效"以外时、或已经在其他的信息上对该轴进行了设定时。如果在以"-"显示的位置上变更设定，则会发生错误（画面2）。
- (5) 链接信息对于机械手的轴和"有效"状态的附加轴一起所有的轴都必须要进行设定。如果任何一个轴在"×（未选择）"状态下按压OK，则都会发生错误（画面3）。

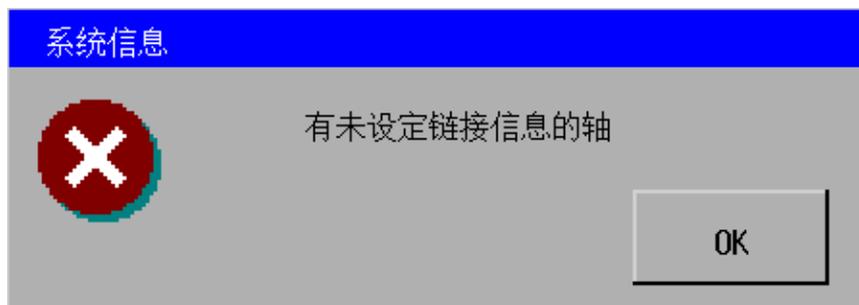
画面1 轴处于 "有效" 状态以外的错误



画面2 对于已经设定的轴变更设定时的错误



画面3 存在未设定轴时的错误



[8] 旋转半径的设定（将附加轴设定为旋转轴时）

在全球型控制器中，机械手的轴及附加轴的动作速度在设定动作或教导动作时被控制在不超过250mm / sec。（详细内容请参照 "[7] 链接信息设定" 一项）将附加轴设定为旋转轴时，需要将附加轴的旋转半径设定为参数。

■ 旋转半径参数设定时的注意事项

- (1) 如 <例1> 所示，在机械手实际装配有具有旋转轴J7的工具（伺服夹治具等）时，将该旋转轴的旋转半径设定为参数。
- (2) 如 <例2> 所示，在机械手安装在旋转轴J8上（回转台等）时，需要将该 "旋转轴的旋转半径" 和 "机械手的臂最大长度（表3.1）" 和 "实际装配的工具的Z轴方向最大长度" 的总和值设定为参数。
- (3) 同时具有 <例1> 及 <例2> 的、即机械手安装在旋转轴J8上（回转台等），而且实际装配具有旋转轴J7的工具（伺服夹治具等）时，需要对各轴的相应的旋转半径参数进行设定。

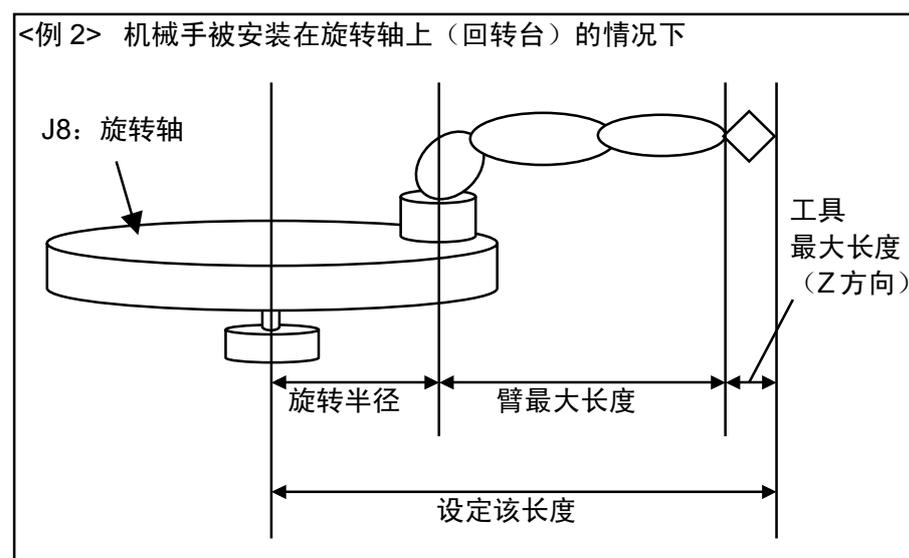
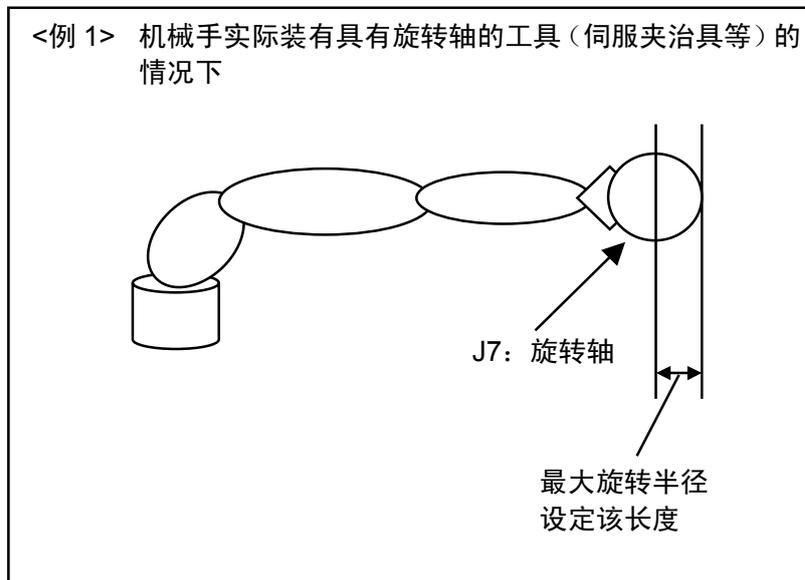


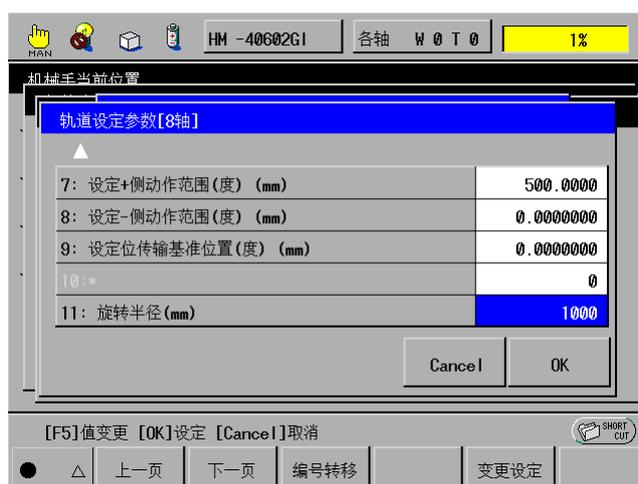
表 3.1 不同机械手类型的臂的最大长度

系列	机械手类型	臂最大长度 (mm)
VP-G	VP-5243G	430
	VP-6242G	432
VS-G	VS-6556G	653.42
	VS-6577G	854.88
	VS-6556G-B	653.42
	VS-6577G-B	854.88
VM-G	VM-6083G	1021.09
	VM-60B1G	1298.41
HS-G	HS-4535*G	350
	HS-4545*G	450
	HS-4555*G	550
HM-G	HM-4060*G	600
	HM-4A60*G	600
	HM-4070*G	700
	HM-4A70*G	700
	HM-4085*G	850
	HM-4A85*G	850
	HM-40A0*G	1000
	HM-4AA0*G	1000

■ 旋转半径设定方法

操作路径: [F2 臂] — [F12 维护.] — [F7 轴设定] — [F7 轨道设定]

将数值输入到轨道设定参数的旋转半径上。关于详细的设定方法, 请参照 "3.2 附加轴参数的设定"。



3.1.2 附加轴功能的指令

注：以下所要说明的指令也是在标准机械手上使用的通用的指令。

TAKEARM (语句)

功能 获取臂组。获取时内部速度、加速度、减速度设定为 100。当获取的臂组包含机械手轴时，将工具坐标、工件坐标返回到原点。

格式 TAKEARM [<臂组 NO>] [<KEEP = 初始化设定值>]

说明 在此仅对与附加轴相关的项目进行说明。关于其他的规格，请参照 "编程手册 I"、14.3 项 "TAKEARM" 指令。

当省略了臂组编号时，获取臂组 0（仅为机械手）的控制权。

没有获取臂组的任务，要想执行下表的动作命令时会发生错误。执行该动作命令时，必须用 TAKEARM 获取控制权。

需要臂组的指令

指令	需要的臂组
HOME、TOOL、WORK、APPROACH、DEPART、DRAW、GOHOME、MOVE、ROTATEH、ROTATE、CHANGETOOL、CHANGEWORK、DRIVE、DRIVEA、SPEED、JSPEED、ACCEL、JACCEL、DECEL、JDECEL、INTERRUPT、LETENV、最佳可搬运质量设定共用程序库 (Library)、臂动作共用程序库 (Library)	需要包括机械手的臂组
DRIVE、DRIVEA、SPEED、JSPEED、ACCEL、JACCEL、DECEL、JDECEL、INTERRUPT、LETENV、POSCLR	需要臂组（也可以包括机械手轴）

注意

- (1) DRIVE、DRIVEA 需要包括让其动作的轴在内的臂组。
例 DRIVE (7、10)
为了转动7轴，需要获取包括7轴在内的臂组。
- (2) 使用MOVE命令的EX (EXA) 选件时，需要获取包括用机械手轴和EX (EXA)转动的附加轴在内的臂组。
例 MOVE P, P0 EX ((7, 10))
这种情况下，需要获取包括机械手轴和7轴在内的臂组。
- (3) 速度设定的指令，只对当前获取的臂组的轴进行变更。
- (4) LETENV命令，需要获取包括变更参数所影响的轴在内的臂组。

相关项目 [GIVEARM](#)

应用示例 以下的臂组被设定时的程序示例。(4 轴机械手的示例)

Group 0	○	○	○	○	×	×	×	×
Group 1	×	×	×	×	×	×	○	○
Group 2	○	○	○	○	×	×	○	○
Group 3	×	×	×	×	×	×	×	×
Group 4	×	×	×	×	×	×	×	×

PROGRAM PRO1

```
TAKEARM 1          '获取臂组 1。(包括 7 轴的臂组)
DRIVEA (7, 100)   '将 7 轴转动至 100 度的位置。
END
```

PROGRAM PRO2

```
TAKEARM 2          '获取臂组 2。(包括机械手轴、7 轴在内的臂
                    '组)
MOVE P,P0 EX ( (7, 10) ) '让机械手轴和附加轴同时动作。
DRIVEA (7, 100)   '将 7 轴转动至 100 度的位置。
END
```

注意事项

(1) 不能在一个程序中获取两个组。

但是相同的臂组时可以再次获取。

例: TAKEARM 0

MOVE P, P0

TAKEARM 0 '即使获取组 0 之后, 组 0 也能再次获取。

TAKEARM 1 '获取组 0 之后, 因正在获取组 1,
'错误

(2) 将 TAKEARM 的 KEEP 选件设为 1 获取组时, 速度不被初始化, 而是以以前的臂组的速度动作。

例: 设定为以下所示的臂组时。

Group 0	○	○	○	○	×	×	×	×
Group 1	×	×	×	×	×	×	○	○
Group 2	○	○	○	○	×	×	○	○
Group 3	×	×	×	×	×	×	×	×
Group 4	×	×	×	×	×	×	×	×

PROGRAM PRO1

TAKEARM 1

SPEED 10

DRIVE (7, 10)

END

PROGRAM PRO2

TAKEARM 2

SPEED 20

DRIVE (7, 10)

END

PROGRAM PRO3

TAKEARM 1 keep = 1

DRIVE (7, 10)

END

存在前一页所述的 3 个程序时，

首先让 PRO1 动作。7 轴以速度 10 运行。

然后让 PRO2 动作。7 轴以速度 20 运行。

最后让 PRO3 动作时，因为 KEEP 初始化设定值为 1，所以 7 轴以原来的臂组 1 的速度 10 运转。

GIVEARM (语句)

功能 释放当前正在获取的臂组。

格式 GIVEARM

说明 在此仅对与附加轴相关的项目进行说明。关于其他的规格，请参照 "编程手册 I"、14.2 项 "GIVEARM" 指令。

释放当前正在获取的臂组。由此，其他的任务可以获取臂组的控制权。

没有获取臂组的任务要执行 GIVEARM 指令时，则发生错误。

注意： 在以下情况时，机械手控制权被自动释放。因此，有省略 GIVEARM 指令也没关系的情况。

- 执行 END 指令，程序已经结束时。（调出的程序最后的 END 指令除外）
- 由于 KILL 指令和发生错误而使程序处于停止状态时。（在暂时停止和步骤停止时，不释放臂组。）

相关项目 [TAKEARM](#)

应用示例

```
PROGRAM PRO1  
TAKEARM 1 '获取臂组 1。  
GIVEARM '释放当前正在获取的臂组 1。  
END
```

```
PROGRAM PRO2  
TAKEARM 2 '获取臂组 2。  
END '程序停止时，释放当前正在获取的臂组 2。
```

注意事项 GIVEARM 执行时，等待当前正在获取的臂组的轴完全停止。因此，即使在 GIVEARM 之前进行通过 (Pass) 动作指定通过 (Pass) 动作也不会进行。

DRIVE (语句)

功能 进行各轴的相对动作。

格式 DRIVE [<@通过 (Pass) 开始位移>] (<轴编号>, <相对移动量>) [, (<轴编号>, <相对移动量>) ...] [, <动作选择>] [, NEXT]

说明 让 <轴编号> 上所指定的轴向 <相对移动量> 所指定的角度 (DEG) 移动。
<相对移动量> 为正时, 让指定轴向 +方向, 为负时, 向 -方向动作。

为了执行该指令, 需要获取包括要动作的轴在内的臂组。

将相同的轴进行多个指定时, 后面的指定为有效。

关于 <@通过 (Pass) 开始位移>、<动作选择>、NEXT, 请参照 "编程手册 I" 的 12.1 项 "DRIVE" 指令。

相关项目 [DRIVEA](#), MOVE的EX或EXA选择
(转动附加轴的指令只有 MOVE 的 EX 或 EXA 选择、DRIVE、DRIVEA。)

应用示例

Group 0	○	○	○	○	×	×	×	×
Group 1	×	×	×	×	×	×	○	○
Group 2	○	○	○	○	×	×	○	○
Group 3	×	×	×	×	×	×	×	×
Group 4	×	×	×	×	×	×	×	×

```
PROGRAM PRO1  
TAKEARM 1      '臂组 1 包括 7 轴 8 轴。  
DRIVE (7, 30), (8, 50) '使 7 轴 8 轴动作。  
END
```

为了让 7 轴 8 轴动作, 在上例中, 需要获取臂组 1 或臂组 2。

注意事项 指定附加轴动作, 在 <@通过 (Pass) 开始位移> 选择上输入数值时, 与数值无关进行通过 (Pass) 动作。

DRIVEA (语句)

功能 进行各轴的绝对动作。

格式 DRIVEA [<@通过 (Pass) 开始位移>] (<轴编号>, <轴坐标>) [, (<轴编号>, <轴坐标>) ...] [, <动作选择>] [, NEXT]

说明 让 <轴编号> 上所指定的轴向 <轴坐标> 所指定的角度 (DEG) 移动。为了执行该指令，需要获取包括要动作的轴在内的臂组。

将相同的轴进行多个指定时，后面的指定为有效。

关于 <@通过 (Pass) 开始位移>、<动作选择>、NEXT，请参照 "编程手册 I" 的 12.1 项 "DRIVEA" 指令。

相关项目 [DRIVE](#)、MOVE的EX或EXA选择
(转动附加轴的指令只有MOVE的EX或EXA选择、DRIVE、DRIVEA。)

应用示例

Group 0	○	○	○	○	×	×	×	×
Group 1	×	×	×	×	×	×	○	○
Group 2	○	○	○	○	×	×	○	○
Group 3	×	×	×	×	×	×	×	×
Group 4	×	×	×	×	×	×	×	×

```
PROGRAM PRO1
TAKEARM 1          '臂组 1 包括 7 轴 8 轴。
DRIVEA (7, 30), (8, 50) '使 7 轴 8 轴动作。
END
```

为了让 7 轴 8 轴动作，在上例中，需要获取臂组 1 或臂组 2。

- 注意事项**
- (1) 指定附加轴动作，在 <@通过 (Pass) 开始位移> 选择上输入数值时，与数值无关进行通过 (Pass) 动作。
 - (2) 设定为无限旋转的轴不能执行该命令。

MOVE (语句)

功能

将机械手向指定坐标移动。

通过使用 EX 选择（附加轴相对动作）或 EXA 选择（附加轴绝对动作），可以使机械手和附加轴同步（同时出发和到达）动作。

格式

MOVE <插补方法>, [@<通过 (Pass) 开始位移>] <姿势 (Pose)> [<EX 或 EXA 选择>] [, [@<通过 (Pass) 开始位移>] <姿势 (Pose)> [<EX 或 EXA 选择>] ...] [, <动作选择>] [, NEXT]

说明

在此仅对与附加轴相关的项目进行说明。关于其他的规格，请参照“编程手册 I” 12.1 项 “MOVE” 指令。

从当前位置向指定坐标 <姿势 (Pose)> 移动。

EX 或 EXA 选择用以下的书写格式指定。

<EX 或 EXA 选择>的书写格式

EX ((<轴编号>, <相对移动量>) [, (<轴编号>, <相对移动量>) ...])

EXA ((<轴编号>, <轴坐标>) [, (<轴编号>, <轴坐标>) ...])

在 <轴编号> 上只能指定附加轴，机械手轴不能指定。关于其他的选择说明，请参照编程手册的 “MOVE” 指令。

相关项目

[DRIVE](#)、[DRIVEA](#)

（转动附加轴的指令只有 MOVE 的 EX 或 EXA 选择、DRIVE、DRIVEA。）

应用示例

Group 0	○	○	○	○	×	×	×	×
Group 1	×	×	×	×	×	×	○	○
Group 2	○	○	○	○	×	×	○	○
Group 3	×	×	×	×	×	×	×	×
Group 4	×	×	×	×	×	×	×	×

PROGRAM PRO1

TAKEARM 2

MOVE P, P0 EX ((7, 30), (8, 10)) '获取包括机械手轴和附加轴在内的臂组 2
'向机械手的 P0 的移动和 7 轴、8 轴的
'相对移动同时双向进行。

MOVE P, P1 EXA ((7, 30)) '向机械手的 P1 的移动和

'7 轴的绝对移动同时出发和到达。

END

注意事项

(1) 处理姿势 (Pose) 列时需要注意。

```
例:  MOVE P, P [3 TO 5] EX ( (7, 30) )  
      MOVE P, P3, NEXT  
      MOVE P, P4, NEXT  
      MOVE P, P5 EX ( (7, 30) )
```

同所记述的相同。

因此 7 轴和机械手向 P5 的坐标移动同步（同时出发和到达）。

CUREXJ (语句)

功能 以 F 型获取附加轴的当前角度。

格式 CUREXJ (<轴编号>)

说明 将在 <轴编号> 上指定的附加轴的编码器上所检测到的角度写入 F 型变量。指定的附加轴在动作时，可以获取执行该命令时刻的值。

在获取目标位置时，请使用 DESTEXJ。

相关项目 CURJNT、CURPOS、CURTRN、[DESTEXJ](#)

应用示例

```
PROGRAM PRO1
DIM If1 AS SINGLE
TAKEARM 1
DRIVEA (7, 100)      '将 7 轴转动至 100 度的位置。
If1 = CUREXJ (7)    '将 7 轴的当前位置赋值 If1。
END
```

注意事项 机器锁定运行时不是编码器值所检测到的角度，而是设想的角度（指令角度）。

DESTEXJ (语句)

功能 以 F 型获取附加轴的以当前的动作指令所指定的目标位置。停止时，获取当前的位置（指令值）。

格式 DESTEXJ (<轴编号>)

说明 将在 <轴编号> 上指定的附加轴的之前的动作命令所指定的目标位置写入 F 型变量。
从各轴编码器的检测值获取检测到的位置时，请使用 CUREXJ。

相关项目 [CUREXJ](#)、DESTJNT、DESTPOS、DESTTRN

应用示例

```
PROGRAM PRO1
DIM If1 AS SINGLE
TAKEARM 1
DRIVEA (7, 100), NEXT '将 7 轴转动至 100 度的位置。用 NEXT 在动作结束前进入下一个运转。
If1 = DESTEXJ (7) '将是之前的动作命令的目标位置的 100 赋值 If1。
END
```

注意事项 当输入动作停止命令（参照 "INTERRUPT ON / OFF"）动作停止时，停止位置就被输入。

例: INTERRUPT ON
DRIVEA (7, 100) '动作过程中中止信号 ON，7 轴停止进入下一步。
INTERRUPT OFF
F1= DESTEXJ (7) 'F1 不会成为 100。停止位置被赋值 F1。

ARRIVE (语句)

功能 通过设定针对动作命令的全移动距离的动作比例，使程序待机直到到达机械手所设定的动作比例为止。

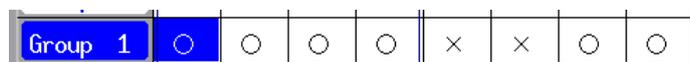
格式 ARRIVE <动作比例>

说明 在此，仅叙述附加轴对应的变更的位置。关于 ARRIVE 功能的详细内容，请参照“编程手册” 12.1 项 "ARRIVE" 指令。

功能仅对机械手是有效的。因此用 DRIVE、DRIVEA 只让附加轴动作时，ARRIVE 功能不工作。

相关项目

应用示例 用 4 轴机械手如下所示的臂组被设定时。



PROGRAM PRO1

TAKEARM 1

DRIVE (1, 30) (7, 30), NEXT

ARRIVE 50 ←

MOVE P, P0 EX ((7, 30)), NEXT

ARRIVE 50 ←

DRIVE (7, 30), NEXT

ARRIVE 50 ←

END

因与附加轴的同时动作也包括机械手轴，所以 ARRIVE 作用。

因在此之前的动作命令包括机械手轴，所以 ARRIVE 作用。

之前的动作命令只是附加轴，因此 ARRIVE 不发挥功能进入下一步。

SPEED (语句)

功能 指定当前获取的臂组轴的内部移动速度。

格式 SPEED <移动速度>

说明 在 <移动速度> 中, 请用 0.1~100 的实数指定当前所获取的臂组轴的最大内部移动速度的比率 (%)。

注意: 如果指定了0.1以下的数值, 比0大时虽然不会发生错误, 但会有与实际的速度不同的情况。

实际的速度值是 (外部 × 内部 ÷ 100)。

如果设定 SPEED, 则 JSPEED、ACCEL、DECEL、JACCEL、JDECEL 的值也会被自动设定。

例: SPEED 50 的时候被设定为以下的数值。

```

JSPEED 50 (与 SPEED 相同值)
ACCEL 25 (SPEED * SPEED ÷ 100)
JACCEL 25 (SPEED * SPEED ÷ 100)
DECEL 25 (SPEED * SPEED ÷ 100)
JDECEL 25 (SPEED * SPEED ÷ 100)

```

没设定臂组就要设定速度时, 会发生错误。

相关项目 [ACCEL](#)、[DECEL](#)、[JSPEED](#)

应用示例

Group 1	×	×	×	×	×	×	○	○
---------	---	---	---	---	---	---	---	---

PROGRAM PRO1

```

TAKEARM 1      '获取臂组 1 (包括 7 轴、8 轴的臂组)
SPEED 100     '臂组的轴 (7 轴、8 轴) 的速度被设定。
END

```

JSPEED (语句)

功能 指定当前所获取的臂组轴的内部轴速度。

格式 JSPEED <轴速度>

说明 在 <轴速度> 中, 请用 0.1~100 的实数指定当前所获取的臂组轴的最大内部轴速度的比率 (%)。

注意: 如果指定了0.1以下的数值, 比0大时虽然不会发生错误, 但会有与实际的速度不同的情况。

实际的速度值是 (外部 × 内部 ÷ 100)。

如果设定 JSPEED, 则 JACCEL、JDECEL 的值也会被自动设定。

例: JSPEED50 的时候被设定为以下的数值。

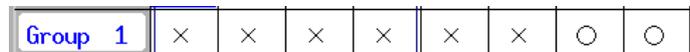
JACCEL 25 (JSPEED*JSPEED ÷ 100)

JDECEL 25 (JSPEED*JSPEED ÷ 100)

没设定臂组就要设定速度时, 会发生错误。

相关项目 [JACCEL](#)、[JDECEL](#)、[SPEED](#)

应用示例



PROGRAM PRO1

TAKEARM 1 '获取臂组 1 (包括 7 轴、8 轴的臂组)

JSPEED 100 '只有臂组的轴 (7 轴、8 轴) 的轴速度被设定。

END

ACCEL (语句)

功能 指定当前所获取的臂组轴的内部加速度、内部减速度。

格式 ACCEL <加速度> [, <减速度>]

说明 在 <加速度>、<减速度> 中, 请用 0.0001~100 的实数指定当前所获取的臂组轴的最大内部加速度、减速度的比率 (%)。

注意: 如果指定了0.0001以下的数值, 比0大时虽然不会发生错误, 但会有与实际的速度不同的情况。

实际的加减速速度值是 (外部 × 内部 ÷ 100)。

如果设定 ACCEL, 则 JACCEL (轴的加速度) 也设定。

例: 如果设定 ACCEL50, 则 JACCEL50 (相同值) 也被设定。

没设定臂组就要设定加速度时, 会发生错误。

相关项目 [DECEL](#)、[SPEED](#)

应用示例

Group 1	×	×	×	×	×	×	○	○
---------	---	---	---	---	---	---	---	---

PROGRAM PRO1

TAKEARM 1 '获取臂组 1 (包括 7 轴、8 轴的臂组)

ACCEL 100 '臂组的轴 (7 轴、8 轴) 的加速度被设定。

END

JACCEL (语句)

功能 指定当前所获取的臂组轴的内部轴加速度、内部轴减速度。

格式 JACCEL <轴加速度> [, <轴减速度>]

说明 在 <轴加速度>、<轴减速度> 中, 请用 0.0001~100 的实数指定当前所获取的臂组轴的最大内部轴加速度、轴减速度的比率 (%)。

注意: 如果指定了0.0001以下的数值, 比0大时虽然不会发生错误, 但会有与实际的速度不同的情况。

实际的加减速度值是 (外部 × 内部 ÷ 100)。
没设定臂组就要设定内部轴加速度时, 会发生错误。

相关项目 [JDECCEL](#)、[JSPEED](#)、[SPEED](#)

应用示例



```
PROGRAM PRO1
TAKEARM 1 '获取臂组 1 (包括 7 轴、8 轴的臂组)
JACCEL 100 '臂组的轴 (7 轴、8 轴) 的轴加速度被设定。
END
```

DECEL (语句)

功能 指定当前所获取的臂组轴的内部减速度。

格式 DECEL <减速度>

说明 在 <减速度> 中, 请用 0.0001~100 的实数指定当前所获取的臂组轴的最大内部减速度的比率 (%)。

注意: 如果指定了0.0001以下的数值, 比0大时虽然不会发生错误, 但会有与实际的减速度不同的情况。

实际的减速度值是 (外部 × 内部 ÷ 100)。

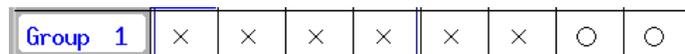
如果设定 DECEL, 则 JDECEL (轴的加速度) 也设定。

例: 如果设定 DECEL 50, 则 JDECEL 50 (相同值) 也被设定。

没设定臂组就要设定减速度时, 会发生错误。

相关项目 [ACCEL](#)、[SPEED](#)

应用示例



PROGRAM PRO1

TAKEARM 1 '获取臂组 1 (包括 7 轴、8 轴的臂组)

DECEL 100 '臂组的轴 (7 轴、8 轴) 的减速度被设定。

END

JDECEL (语句)

功能 指定当前所获取的臂组轴的内部轴减速度。

格式 JDECEL <轴减速度>

说明 在 <轴减速度> 中, 请用 0.0001~100 的实数指定当前所获取的臂组轴的最大内部轴减速度的比率 (%)。

注意: 如果指定了0.0001以下的数值, 比0大时虽然不会发生错误, 但会有与实际的速度不同的情况。

实际的减速度值是 (外部 × 内部 ÷ 100)。
没设定臂组就要设定内部轴减速度时, 会发生错误。

相关项目 [JACCEL](#)、[JSPEED](#)、[SPEED](#)

应用示例



```
PROGRAM PRO1
TAKEARM 1 '获取臂组 1 (包括 7 轴、8 轴的臂组)
JDECEL 100 '臂组的轴 (7 轴、8 轴) 的轴减速度被设定。
END
```

CURSPD (语句)

- 功能** 获取当前所获取的臂组轴的内部移动速度。
- 格式** CURSPD
- 说明** 在没有获取臂组的任务状态下执行 CURSPD 指令时，返回 100。
- 相关项目** [CURACC](#)、[CURDEC](#)、[CURJACC](#)、[CURJDEC](#)、[CURJSPD](#)
- 应用示例**

```
PROGRAM PRO1
TAKEARM 1      '获取臂组 1
SPEED 70      '将臂组 1 的速度设定为 70
I0 = CURSPD    '将臂组 1 的速度 70 赋值 I0。
END
```

CURJSPD (语句)

功能 获取当前所获取的臂组轴的内部移动轴速度。

格式 CURJSPD

说明 在没有获取臂组的任务状态下执行 CURJSPD 指令时，返还 100。

相关项目 [CURACC](#)、[CURDEC](#)、[CURJACC](#)、[CURJDEC](#)、[CURSPD](#)

应用示例

```
PROGRAM PRO1
TAKEARM 1      '获取臂组 1
JSPEED 70     '将臂组 1 的轴速度设定为 70
I0 = CURJSPD  '将臂组 1 的轴速度 70 赋值 I0。
END
```

CURACC (语句)

- 功能** 获取当前所获取的臂组轴的内部加速度。
- 格式** CURACC
- 说明** 在没有获取臂组的任务状态下执行 CURACC 指令时，返回 100。
- 相关项目** [CURDEC](#)、[CURJACC](#)、[CURJDEC](#)、[CURJSPD](#)、[CURSPD](#)
- 应用示例**

```
PROGRAM PRO1
TAKEARM 1      '获取臂组 1
ACCEL 70      '将臂组 1 的加速度设定为 70
I0 = CURACC    '将臂组 1 的加速度 70 赋值 I0。
END
```

CURJACC (语句)

功能 获取当前所获取的臂组轴的内部轴加速度。

格式 CURJACC

说明 在没有获取臂组的任务状态下执行 CURJACC 指令时，返还 100。

相关项目 [CURDEC](#)、[CURJACC](#)、[CURJDEC](#)、[CURJSPD](#)、[CURSPD](#)

应用示例

```
PROGRAM PRO1
TAKEARM 1      '获取臂组 1
JACCEL 70     '将臂组 1 的轴加速度设定为 70
I0 = CURJACC  '将臂组 1 的轴加速度 70 赋值 I0。
END
```

CURDEC (语句)

- 功能** 获取当前所获取的臂组轴的内部减速度。
- 格式** CURDEC
- 说明** 在没有获取臂组的任务状态下执行 CURDEC 指令时，返还 100。
- 相关项目** [CURACC](#)、[CURJACC](#)、[CURJDEC](#)、[CURJSPD](#)、[CURSPD](#)
- 应用示例**

```
PROGRAM PRO1
TAKEARM 1      '获取臂组 1
DECEL 70      '将臂组 1 的减速度设定为 70
I0 = CURDEC    '将臂组 1 的减速度 70 赋值 I0。
END
```

CURJDEC (语句)

功能 获取当前所获取的臂组轴的内部轴减速度。

格式 CURJDEC

说明 在没有获取臂组的任务状态下执行 CURJDEC 指令时，返还 100。

相关项目 [CURACC](#)、[CURDEC](#)、[CURJACC](#)、[CURJSPD](#)、[CURSPD](#)

应用示例

```
PROGRAM PRO1
TAKEARM 1      '获取臂组 1
JDECEL 70      '将臂组 1 的轴减速度设定为 70
I0 = CURJDEC   '将臂组 1 的轴减速度 70 赋值 I0。
END
```

INTERRUPT ON / OFF (语句)

功能 中断机械手的动作。

格式 INTERRUPT {ON | OFF}

说明 INTERRUPT ON 和 INTERRUPT OFF 被成对使用，在被其包围的范围内，动作命令执行过程中中止跳跃信号 ON 时，中断动作命令，进入下一个步骤。

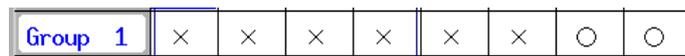
为了执行 INTERRUPT 指令，任务需要获取臂组。

如果执行 INTERRUPT ON 语句不置为可以中止的状态，则中止跳跃信号即使置为 ON，正在执行的动作命令也不会结束。

程序处于停止状态，或执行 GIVEARM 命令时，INTERRUPT 自动 OFF。

相关项目

应用示例



```
PROGRAM PRO1
```

```
TAKEARM 1 '获取臂组 1 (包括 7 轴、8 轴的臂组)
```

```
INTERRUPT ON
```

```
DRIVE (7, 100), (8, 30) '在执行被 INTERRUPT 命令包围的范围的动作命令过程中，
                        '中止跳跃信号置为 ON 时，中断动作命令之后，
                        '进入下一个步骤。
```

```
INTERRUPT OFF
```

```
END
```

注意事项

- (1) 如果中止跳跃之后立即执行相对动作命令，则为从已停止位置的相对运转。由 INTERRUPT 所包围的范围内的动作命令请使用绝对动作命令。
- (2) 由 INTERRUPT 所包围的范围内的动作命令，通过中止跳跃信号的输入，停止所有的动作。在多项任务状态动作时需要注意。

例

Group 0	○	○	○	○	×	×	×	×
Group 1	×	×	×	×	×	×	○	○
Group 2	○	○	○	○	×	×	○	○
Group 3	×	×	×	×	×	×	×	×
Group 4	×	×	×	×	×	×	×	×

```
PRO1
TAKEARM 0
INTERRUPT ON
MOVE P, P0      '动作命令
INTERRUPT OFF
END
```

```
PRO2
TAKEARM 1
INTERRUPT ON
DRIVE (7, 30)   '动作命令
INTERRUPT OFF
END
```

PRO1、PRO2 同时执行动作命令过程中，中止跳跃信号 ON 时，PRO1 的 MOVE 命令、PRO2 的 DRIVE 命令的任何一个均可中断动作，进入下一个步骤。

POSCLR (语句)

功能 将轴的当前位置强制性置为 0mm 或 0 度。

格式 POSCLR <轴编号>

说明 将 <轴编号> 所指定的轴的角度强制性置为 0mm 或 0 度。只有设为无限旋转的轴是能够执行的。

向相同方向使之连续旋转, 而当前位置的数值变大难以处理的情况下、或当前值的数值跳向负的大数值的情况下 (向相同方向使之旋转时位置有时会跳) 等使用。通过执行该指令, 设定新的基准位置 (CALSET 位置)。

为了执行该指令, 需要获取包括要清空位置的轴在内的臂组。

相关项目

应用示例

```
PROGRAM PRO1
TAKEARM 1
DRIVEA (7, 100) '将 7 轴转动至 100 度的位置。
POSCLR 7 '将 7 轴的当前位置强制置为 0 度。
END
```

注意事项

- (1) 机械手轴是不能执行的。(只附加轴)
- (2) POSCLR 执行时要等机械手完全停止。因此, 即使在 POSCLR 之前进行通过 (Pass) 动作指定, 通过 (Pass) 动作也不会进行。
- (3) 步骤返回功能在 POSCLR 执行以前是不能进行返回的。

mvSetPulseWidthJnt (共用程序库 (Library))

功能	设定指定的附加轴的停止时允许脉冲宽度。
格式	mvSetPulseWidthJnt (<轴编号>, <停止时允许脉冲宽度>)
说明	将用 <轴编号> 指定的附加轴的停止时允许脉冲宽度设定 <停止时允许脉冲宽度>。 所谓停止时允许脉冲宽度是指在进行编码值确认动作 (@E 指定) 时被视为停止的误差脉冲。
宏定义	需要 <pacman.h>。
相关项目	mvResetPulseWidthJnt 、mvSetPulseWidth
注意事项	mvSetPulseWidthJnt 是附加轴专用的。请对机械手轴使用 mvSetPulseWidth。
应用示例	CALL mvSetPulseWidthJnt (7, 10) '将 7 轴的停止时允许脉冲宽度设定为值 10。

mvResetPulseWidthJnt (共用程序库 (Library))

功能	将指定的附加轴的停止时允许脉冲宽度设定回默认值。
格式	mvResetPulseWidthJnt (<轴编号>)
说明	将用 <轴编号> 指定的附加轴的停止时允许脉冲宽度设定回默认值的 20。所谓停止时允许脉冲宽度是指在进行编码值确认动作 (@E指定) 时被视为停止的误差脉冲。
宏定义	需要 <pacman.h>。
相关项目	mvResetPulseWidth、 mvSetPulseWidthJnt
注意事项	mvResetPulseWidthJnt 是附加轴专用的。请对机械手轴使用 mvResetPulseWidth。
应用示例	CALL mvResetPulseWidthJnt (7) '将 7 轴的停止时允许脉冲宽度设定回默认值。

SetCycloidJnt (共用程序库 (Library))

功能	转移至抑制附加轴的结束动作时的过冲量及残留振动的摆线动作模式。
格式	SetCycloidJnt (<轴编号>)
说明	<ol style="list-style-type: none">(1) 在摆线动作模式中，可以使减速时的速度变化更平顺。为此，可以降低停止时的超程量及残留振动。(2) 在使用摆线动作模式时，动作时间会增加。请在确认循环时间有富余后再使用。(3) 执行 SetCycloidJnt 之后，当其他的程序使设定的轴动作时，本模式为有效的。解除时，请执行 ResetCycloidJnt。(4) 在与机械手的同步动作中，该设定不被参照。按照机械手的设定动作。(5) 当使多个附加轴同步动作时，如果动作轴中的 1 个被设定为摆线动作模式，则同步动作的所有的轴都被适用该设定。不能按照每个轴改变设定。
宏定义	需要 <pacman.h> 文件。
相关项目	ResetCycloidJnt
注意事项	如果没有获取指定的轴的控制权 (TAKEARM)，则不能执行。 SetCycloidJnt 是附加轴专用的。请对机械手轴使用 SetCycloid。
应用示例	CALL SetCycloidJnt (8) '将 8 轴转移到摆线动作模式

ResetCycloidJnt (共用程序库 (Library))

功能	解除摆线动作模式，转移到通常模式。
格式	ResetCycloidJnt (<轴编号>)
说明	从摆线动作模式转移到通常动作模式。再次想要置为摆线动作模式时，请执行 SetCycloidJnt。
宏定义	需要 <pacman.h> 文件。
相关项目	SetCycloidJnt
注意事项	如果没有获取指定的轴的控制权 (TAKEARM)，则不能执行。 ResetCycloidJnt 是附加轴专用的。请对机械手轴使用 ResetCycloid。
应用示例	CALL ResetCycloidJnt (8) '解除 8 轴的摆线动作模式

ResetCurLmt [Ver. 1.2 以上版本]

功能 解除指定轴的电机电流限制。

格式 ResetCurLmt (<轴编号>)

说明 解除 <轴编号> 所指定轴的电机电流限制。解除之后，电流限制值和偏差允许值返回到默认值。

[Ver. 1.4 以前版本] 如果在轴编号上指定 0，则解除全轴的电流限制。

[Ver. 1.5 以后版本] 如果在轴编号上指定 0，则解除 ResetCurLmt 执行任务的正在获取信号 (semaphore) 的轴的全部的电流限制。

宏定义 需要 <pacman.h> 文件。

相关项目 SetCurLmt、[ResetEralw](#)

注意事项 (1) 在解除电流限制时，实施去除偏差处理。当由于外力有角度偏差时，根据设定速度、加速度，去除偏差处理时间会有变化。要缩短去除偏差处理时间，请提高速度、加速度的设定。

(2) 即使在电机电源 OFF 状态也可以执行。在电机电源 OFF 状态下，解除电流限制时，请结束了正在获取臂信号 (semaphore) 的任务后，执行以下的程序。

```
PRO999
TAKEARM
CALL ResetCurLmt (0)
END
```

(3) [Ver. 1.4 以前] 请通过获取 (TAKEARM) 机械手控制权的任务来执行。尚未获取机械手控制权的情况下，会发生 "不能获取 21F7 臂信号 (semaphore)" 错误。

[Ver. 1.5 以后版本] 请通过获取了控制权 (TAKEARM) 的任务执行。当指定了未获取控制权的轴时，则会发生错误 "27D* *不能获取轴信号 (semaphore)"。

应用示例

```
CALL ResetCurLmt (0) '解除全轴的电流限制
CALL ResetGrvOffset '复位重力补偿修正值
```

ResetEralw [Ver. 1.2 以上版本]

功能	将指定轴的偏差允许值返回到默认值。
格式	ResetEralw (<轴编号>)
说明	<p>将 <轴编号> 所指定轴的偏差允许值返回到默认值。</p> <p>[Ver. 1.4 以前版本] 如果在轴编号上指定 0, 则全轴的偏差允许值会返回到默认值。</p> <p>[Ver. 1.5 以后版本] 如果在轴编号上指定 0, 则将 ResetEralw 执行任务的正在获取信号 (semaphore) 的轴的全部偏差允许值返回默认值。</p>
宏定义	需要 <pacman.h> 文件。
相关项目	ResetCurLmt 、 SetEralw
注意事项	<p>(1) [Ver. 1.4 以前版本] 请通过获取 (TAKEARM) 机械手控制权的任务来执行。尚未获取机械手控制权的情况下, 会发生 "不能获取 21F7 臂信号 (semaphore)" 错误。</p> <p>[Ver. 1.5 以后版本] 请通过获取了控制权 (TAKEARM) 的任务执行。当指定了未获取控制权的轴时, 则会发生错误 "27D* *不能获取轴信号 (semaphore)"。</p> <p>(2) 在执行电流限制解除命令 (ResetCurLmt) 时, 也同样偏差允许值为默认值。</p>
应用示例	CALL ResetEralw (0) '将全轴的偏差允许值返回默认值。

MoveIndexHome (共用程序库 (Library))

功能 旋转索引工作台、将其移动到初始位置。

格式 MoveIndexHome (<轴编号>、<动作方向>、<基准更新>)

说明

<轴编号> 设定索引工作台所使用的轴。

<动作方向> 在 0~2 上指定。指定 0 时，向靠近当前位置的初始位置移动。指定 1 时，向 -方向移动；指定 2 时，向 +方向移动。当前位置为 90 度时，如果指定 0 或 1，则移动 0 度；如果指定 2，则移动到 360 度。

<基准更新> 如果指定 1，则向初始位置移动之后，执行 POSCLR 指令，将移动之后的位置设定为 0 度。通常情况下请使用 1。

相关项目 [POSCLR](#)

注意事项

- (1) 如果没有获取指定的轴的控制权 (TAKEARM)，则不能执行。
- (2) 仅限无限旋转设定轴有效。
- (3) 在 1 上使用 <基准更新> 时，由于初始位置移动之后要执行 POSCLR 指令，所以即使使用步骤返回功能，也不能返回到 MoveIndexHome 指令的前面。
- (4) 在 <动作方向> 上指定 1 或 2 时，在当前位置靠近初始位置时，有时几乎不动作。

应用示例

```
PROGRAM PRO1
TAKEARM 1           '获取包括 8 轴在内的控制权
CALL MoveIndexHome (8, 0, 1) '将 8 轴复位到原点。移动之后设定为 0 度
DRIVEA (8, 45)      '将 8 轴移动至 45 度
DRIVEA (8, 90)      '将 8 轴移动至 90 度
:
:
END
```

3.2 附加轴参数的设定

为了使用附加轴，需要设定附加轴的参数。在附加轴的参数中有以下2种类型，均可以使用多功能教导器进行设定。

(1) 轨道设定参数

设定附加轴的动作条件（速度、加速度、可运转范围等）的参数

(2) 伺服设定参数

设定附加轴伺服系统的增益等参数

附加轴的各个参数（设定轨道、设定伺服、臂组、链接信息、臂无效）的设定，在WINCAPS II的臂管理器上同样可以进行。请在Programmer等级上注册，从[工具 (T)] — [轴设定表 (J)] 上设定各个参数。在Operator等级上注册时，只可以阅览设定值。

3.2.1 [轨道设定参数] [伺服设定参数] 视窗的显示

(1) 显示 [设定轴] 视窗

操作路径：基本画面 — [F2 臂] — [F12 维护.] — [F7 设定轴]



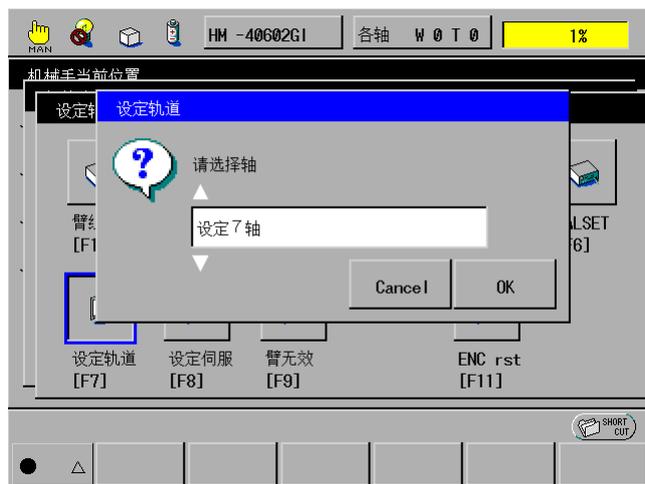
[设定轴] 视窗

(2) 轨道设定参数变更方法



如果在上面的 [设定轴] 视窗上按压 [F7 设定轨道]，则出现下一个 [设定轨道] 视窗。

用光标或漫步旋钮选择相应轴（在示例中是7轴）。



如果按压 [OK]，则显示 [轨道设定参数] 视窗。在此请变更轨道设定参数的值，按压 [OK]。（关于步骤，请参照 "3.2.2 附加轴的参数设定的详细内容"）



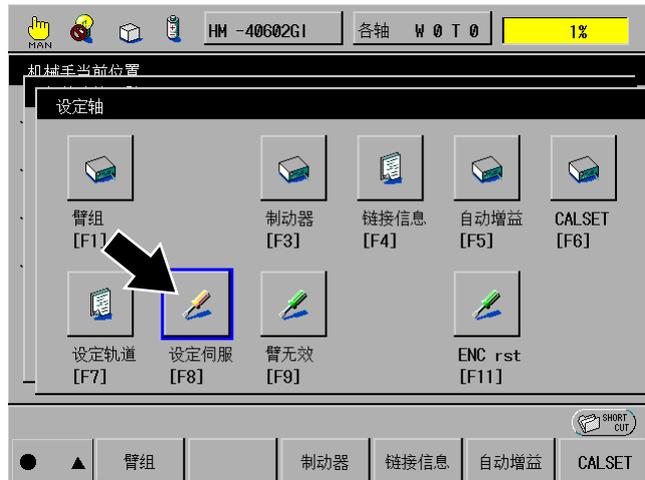
关于参数的详细内容，请参照下一页 "表3.2 轨道设定参数一览"。

注意：有的参数在 [OK] 输入之后即时有效，有的参数必须重新接通控制器的电源后才生效。

表 3.2 轨道设定参数一览

参数的名称	设定范围	出厂 设定 值	单位	内容	备注	再次接通 电源
无限旋转设定 (0: 有限, 1: 无限)	0或者1	0		使电机沿一定方向 旋转32768转以上时, 请设 定为1。		要
直动、旋转轴设定 (0: 直动轴, 1: 旋转轴)	0或者1	1		在直动轴时, 链接电机的 机械请设定0; 在旋转轴时, 请设定1。		要
电机旋转方向 (0: CCW, 1: CW)	0或者1	0		将电机的CCW方向(从负 载一侧看)设定为 +方向时, 请设定0; 将其 设定为 -方向时, 请设定1。		要
电机最高速度 设定 (rpm)	1~5000	3000	rpm	请设定电机的最高 速度。		要
最高速度加速 时间设定 (ms)	1~	200	ms	请设定电机达到最高速度 所需的加速时间。		要
减速比或者超前 (mm / r)	0.00001~	50	超前时mm / r	旋转轴时, 请设定减速比 (电机旋转量 / 轴 旋转量); 直动轴时, 请设 定电机每一转的移动量 (超前量)。	最大能够设定 100000, 但如 果设定的数值 过大, 有时就会 发生缺位, 输入 值和显示值 之间发生误差。	要
动作范围检查 (0: 无, 1: 有)	0或者1	1		检查动作范围, 在范围 之外时设定为错误时, 请设定1。		要
设定 + 侧动作范围 (度) (mm)		500	旋转轴时: 度 直动轴时: mm	请设定 +侧的动作范围。		不用
设定 - 侧动作范围 (度) (mm)		0	旋转轴时: 度 直动轴时: mm	请设定 -侧的动作范围。		不用
CALSET基准位置 设定 (度) (mm)		0	旋转轴时: 度 直动轴时: mm	请设定CALSET时的 基准位置。		不用
旋转半径 (mm)	0~100000	1000	mm	旋转轴时, 请设定最大的 旋转半径。 直动轴时, 不需要设定。	设定时的详细 内容, 请参照 "3.1.1 [8] 旋转 半径的设定"。	要

(3) 伺服设定参数的变更方法



如果在上面的 [设定轴] 视窗上按压 [F8 设定伺服]，则出现下一个 [设定伺服] 视窗。用光标或漫步旋钮选择相应轴（在示例中是7轴）。



如果按压 [OK]，则显示 [伺服设定参数] 视窗。在此请变更伺服设定参数的参数值，按压 [OK]。（关于步骤，请参照 "3.2.2 附加轴的参数设定的详细内容"）



关于参数的详细内容，请参照下一页 "表3.3 伺服设定参数一览"。

注意：有的参数在 [OK] 输入之后即时有效，有的参数必须重新接通控制器的电源后才生效。

表 3.3 伺服设定参数一览

参数的名称	设定范围	出厂 设定值	单位	内容	备注	再次接通 电源
轴有效无效设定 (0: 无效, 1: 有效, 2: 仅限编码器有效)	0~2			链接电机驱动时, 请设定 为1; 只使用编码器时, 请设定为2。	设定为 "仅限 编码器有效: 2" 时, 电机ON 时制动器被解 除。施加偏负载 时, 会向偏负载 方向动作, 请予 注意。	要
自动时转矩限制值 (电机额定比%)	0~400	300	%	请设定自动模式时的 转矩限制值。		不用
手动时转矩限制值 (电机额定比%)	0~400	150	%	请设定手动模式时的 转矩限制值。		不用
制动器编号	0~8			电机制动器编号 显示	不能变更	
编码器轴编号	1~8			显示编码器轴编号	不能变更	
插槽编号	1~8			电源模块插槽编号显示	不能变更	
位置环路增益	1~	64		设定位置控制系统的 响应性。如果增大设置, 则定位时间缩短。	位置环路增益 可以根据公式 3.2.3 -1进行单 位换算。 (参照3.2.3项)	不用
位置环路前馈 正向增益 (%)	0~100	0	%	位置控制系统的速度 前馈量。如果增大数值, 则位置偏差减小、响应性 提高, 但容易发生超程。		不用

参数的名称	设定范围	出厂设定值	单位	内容	备注	再次接通电源
位置偏差允许值 (脉冲)	1~	30000		设定位置偏差的允许值。在产生超过设定值的位置偏差时, 就会发生错误。	设定位置偏差允许值要满足公式3.2.3-2。 (参照3.2.3项)	不用
速度环路比例增益	1~	200 (400W以下) 400 (750W以上)		设定速度控制系统的响应性。如果增大数值, 则由于可以增大位置循环增益, 所以可以提高响应性。	速度增益比例可以根据公式3.2.3-3换算成速度响应频率(Hz)。 (参照3.2.3项)	不用
速度环路积分增益	0~	5		设定速度控制系统的积分补偿增益。如果增大数值, 则停止之后的速度偏差会快速收敛。	速度环路积分增益可以根据公式3.2.3-4换算为积分时间常量。 (参照3.2.3项)	不用
设定过滤器	0~15	10		对转矩指令部分的一次延迟过滤器的频带进行设定。如果增大数值, 则低通过 (Pass) 滤波器的时间常量就会减小。		不用
设定转矩补偿 (电机额定比%)	0~100	0	%	对转矩指令值的补偿值进行设定。在电机上施加偏负载(重力方向动作)时, 通过补偿对偏负载进行补偿。	自动增益调整时, 如果设定为"有重力补偿", 则转矩补偿值会自动设定。	不用
电机输出 SGMAH 50W: 1、100W: 2、 200W: 3、400W: 4、 750W: 5 SGMPH 100W: 12、200W: 13、 400W: 14、750W: 15、 1.5KW: 16	1~16			连接电机的输出显示	不能变更。	

3.2.2 设定附加轴参数的详细内容

需要在连接附加轴电机的状态下，设定轨道设定参数和伺服设定参数。参数设定步骤如下所示。

(1) 编码器的复位

在出厂时，由于编码器未与备份电池相连接，所以会发生 "J* 编码器系统下降异常"、"J* 编码器速度超程"。此时，请实施编码器复位，重新接通控制器。关于复位的步骤，请参照 "3.2.4.3 附加轴电机编码器的复位方法"。

注：复位编码器时，请卸下机械手的电缆，仅与复位的电机相连接。请注意不要错误地复位机械手的电机。

(2) 轨道设定参数的设定

关于 [轨道设定参数] 视窗的显示步骤，请参照3.2.1项。

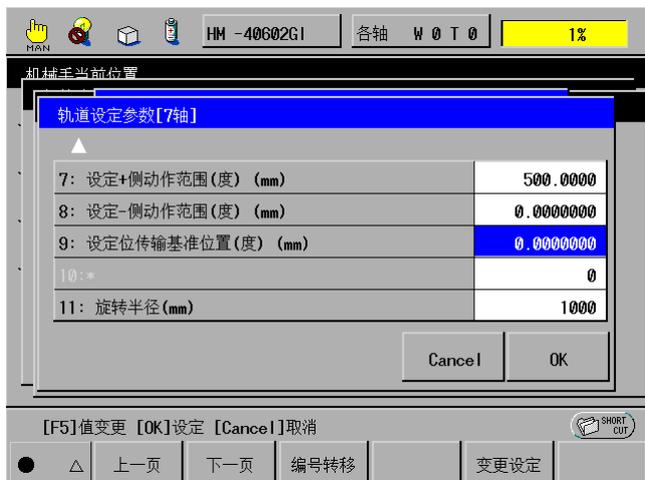
(2-1) 无限旋转设定



使电机沿一定方向旋转32768转以上时，请将无限旋转设定为 "1：无限"。

(2-2) 动作条件设定

请设定直动轴，旋转轴设定、电机旋转方向、电机最高速度、最高速度加速度时间、减速比或者超前、检查动作范围、设定+侧动作范围、设定-侧动作范围、设定位传输基准位置。



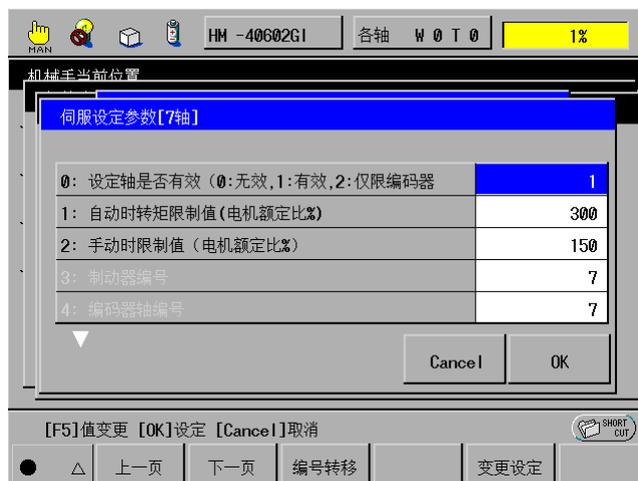
注：请将 "0: 无限旋转设定" 设定为 "1: 无限"，将附加轴作为旋转轴使用时，请设定整数倍的减速比。如果设定非整数的减速比，则在多旋转时就会发生位置偏离。

(3) 伺服设定参数的设定

关于 [伺服设定参数] 视窗上的显示步骤, 请参照3.2.1项。

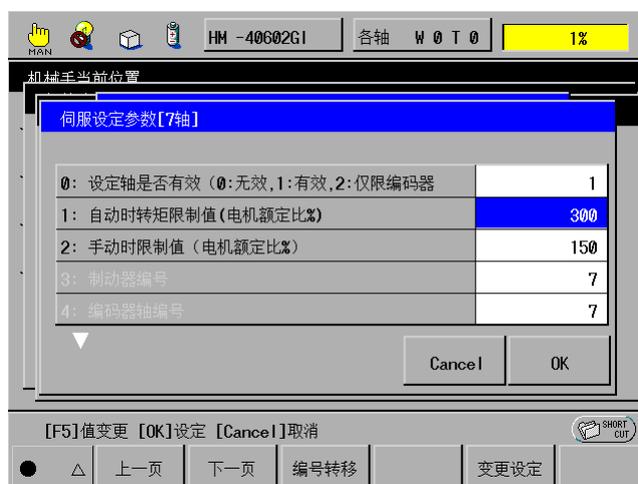
(3-1) 轴有效设定

请将伺服设定参数的 "设定轴是否有效" 设定为 "1: 有效"。



(3-2) 转矩限制值的设定

请设定 "自动时转矩限制值" 和 "手动时限制值"。



(3-3) 编码器轴编号、插槽编号、电机输出确认

请确认编码器轴编号、插槽编号要和轴编号相一致。此外，请确认电机输出设定是否正确。



(4) 附加轴的臂组登录

请参照 "3.1.1 附加轴功能的操作方法 [5] 附加轴的程序动作", 将附加轴登录在臂组上。



执行 (1)~(4) 之后, 请重新接通控制器的电源。

(5) 配线的确认

(5-1) 制动器配线的确认

在附加轴电机带有制动器时, 要解除制动器, 并请确认所指定的轴上的制动器已经被解除。关于制动器的解除方法, 请参照 "3.2.4.2 附加轴制动器解除和锁定方法"。

注: 如果解除机械手轴的制动器, 则有时臂会掉落。请注意不要错误地解除机械手的轴制动器。

(5-2) 编码器配线确认

在解除附加轴电机的制动器的状态下, 请对电机施加外力进行运转。在多功能教导器的 [机械手当前位置] 视窗上, 请确认与正在设定的电机相对应的轴是否发生变化。

(5-3) 电机配线确认

接通电机电源, 将速度设定设定为SP10左右, 在手动各轴模式下对手动动作进行确认。

在手动动作时, 电机发生振动或错误停止时, 请确认电机线的配线。在配线没有异常时, 请缓慢降低伺服设定参数的位置环路增益和速度环路比例增益。

(6) 执行CALSET

解除附加轴电机的制动器，请将机械向CALSET基准位置移动。请参照"3.2.4.1 附加轴CALSET方法"，在CALSET基准位置上执行CALSET。

注：如果对机械手轴进行CALSET，则机械手的基准角度就会变化。请注意不要错误地对机械手的轴进行CALSET。

(7) 动作确认

请在手动各轴模式下进行手动动作，确认机械在超出 +侧动作范围、-侧动作范围时，会检测到错误。

此外，请通过教导器的各轴位置显示，确认动作位移量和教导器所显示的变化量相一致。不一致时，请确认齿轮传动比、输出是否有错误。

3.2.3 附加轴增益调整

根据3.2.2项设定附加轴的动作条件，通过手动动作结束动作确认之后，调整伺服系统增益。增益调整有2种方式，即自动增益调整和手动增益调整。

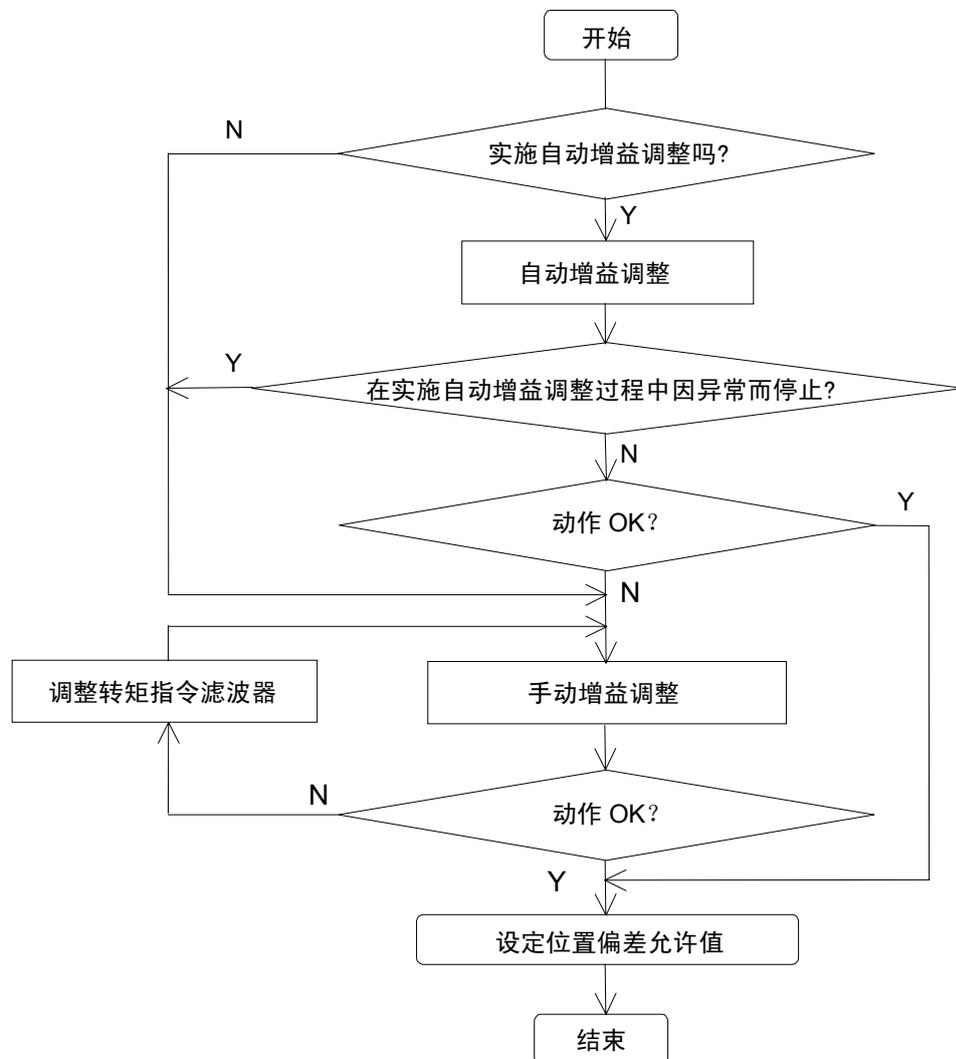
(1) 自动增益调整

在控制器的内部根据预先确定的参数进行加减速动作，根据此时的动作情况推断负载惯性力矩，自动设定与其相适应的增益倍数。

(2) 手动增益调整

根据3.2.3.2项 "[2] 伺服单轴数据的监视器功能"，监视电机的速度指令值、速度、偏差、转矩指令值，调整增益和滤波器的参数使其处于最佳运转状态。

请按照以下的步骤调整伺服系统的增益。



3.2.3.1 自动增益调整的实施方法

要在满足以下 [1] 所示条件的机械上调整自动增益。在不满足以下条件时，有时就会在自动调整过程中发生错误，中断自动增益调整。在这种情况下，请实施手动增益调整。

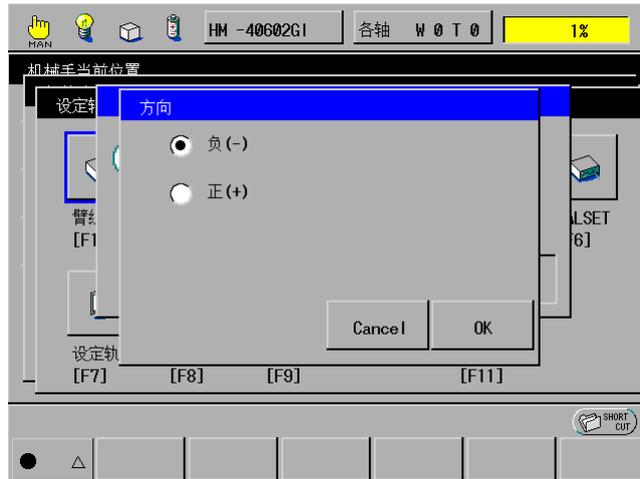
[1] 执行自动增益调整时的条件

- (1) 负载惯性力矩在电机惯性力矩的15倍以内没有大的变动。
- (2) 包括电机、联轴器在内的机械刚性高。
- (3) 齿轮等装置的间隙小。
- (4) 电机沿CCW方向（逆时针旋转）旋转2转、沿CW方向（顺时针旋转）旋转2转的正反转旋转也没有问题。

[2] 自动增益调整的操作步骤

- (1) 请将电机电源置于ON进行校准。
在自动模式、教导检查模式时，请切换为手动模式。
- (2) 沿CCW（逆时针旋转）方向2转、沿CW（顺时针旋转）方向2转的正反转旋转也没有问题。
- (3) 请用多功能教导器显示 [设定轴] 视窗。
操作路径：基本画面— [F2 臂] — [F12 维护.] — [F7 设定轴]
- (4) 按压 [F5 自动增益]，显示 [自动增益调整] 视窗。
请选择执行自动增益调整的轴编号和动作开始方向。





(5) 选择机械刚性。选择机械刚性请参考以下的基准。



驱动方式	机械的刚性值
滚珠丝杠直接联结	4~8
带滚珠丝杠减速机	3~7
同步皮带	3~6
齿轮、齿条&小齿轮	2~6
其他的低刚性机械	1~3

- (6) 选择是否进行重力补偿。



对电机施加偏负载时，请选择“重力补偿 有”。

注：如果在施加偏负载的状态下选择“重力补偿 无”，则在自动调整时就会沿重力方向掉落，发生错误。对电机施加偏负载的状态下执行自动增益调整时，必须选择“重力补偿 有”。

如果在自动增益调整时选择“重力补偿 有”，则会自动计算伺服设定参数的转矩补偿值。如果在[设定轴视窗]上按压[F8 设定伺服]，显示[伺服设定参数]视窗，按压[OK]，则所计算的转矩补偿值就会被保存。

注：如果不保存计算出的转矩补偿值，则会因为控制器电源置于OFF，导致转矩补偿值返回到原来的值。

- (7) 请按双重安全开关。自动增益调整动作时，请在按压双重安全开关的状态下执行。在自动增益调整动作过程中，如果释放双重安全开关，则自动增益调整动作就会中断。

注：在自动增益调整动作过程中，如果按压教导器上的键，则自动增益调整动作就会被中断。请注意在自动增益调整动作过程中，不要按压双重安全开关以外的键。

注：在[伺服设定参数]视窗上，将轴有效无效设定设定为“2：仅限编码器有效”时，在执行自动增益调整时就会发生“不能执行”的错误。

- (8) 如果在执行确认讯息上选择 [OK]，则会开始自动增益调整动作。反复进行2次电机 CCW / CW方向2旋转的往复动作，计算出初始增益之后，进行最大8个往复的微调整动作。如果在8个往复运转以内确定增益，则自动增益调整结束。



- (9) 进行8个往复的微调整动作之后，有时会发生以下的警告。

"自动调节增益微调整警报1": 动作停止时，有一定的超程。

"自动调节增益微调整警报2": 动作停止时，有一定稳定延迟。

"自动调节增益微调整警报3": 在动作过程中有微振动现象。

即使发生警报，但如果动作没有问题，就可以照常结束调整。有异常声音和振动等、动作上有问题时，请对机械刚性进行变更，重新实施自动增益调整或实施手动增益调整。

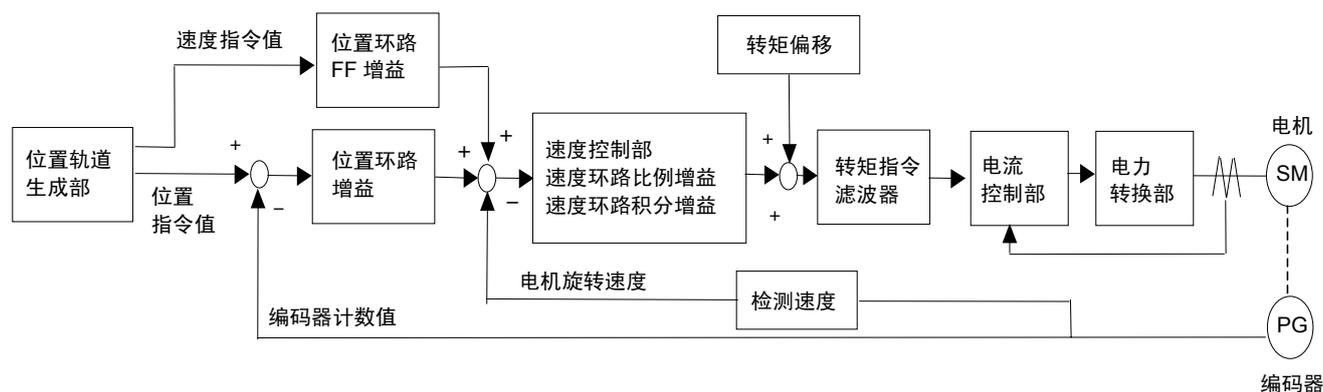
- (10) 如果在刚性低的机械上选择高刚性或相反在刚性高的机械上选择低刚性，则有时会在自动增益调整过程中发生错误。此时，请变更机械刚性，重新实施自动增益调整。

3.2.3.2 手动增益调整的执行方法

在手动增益调整时，可以调整的参数如下所示。

- | | |
|--------------|--------------|
| (1) 位置环路增益 | (2) 位置环路前馈增益 |
| (3) 位置偏差允许值 | (4) 速度环路比例增益 |
| (5) 速度环路积分增益 | (6) 转矩指令过滤器 |
| (7) 转矩偏移 | |

伺服系统的简单锁定框图如下所示。



伺服系统是由3个反馈系统（位置环路、速度环路、电流环路）构成，需要提高响应性达到内侧环路的水平。内侧环路相对于外侧环路来说，如果不确保足够高的响应性，则其响应性就会恶化造成振动。

需要进行调整的是位置环路和速度环路的增益。关于电流环路，要确保足够的高响应性。

[1] 参数的详细说明

(1) 位置环路增益

设定位置控制系统的响应性。所设定的位置环路增益是无次元量，但可以用下式换算出 [1 / s] 的单位。

$$\text{位置环路增益} \times 125 / 256 \quad [1 / \text{s}] \quad (\text{式3.2.3-1})$$

例如，位置环路增益32对应于15.625 [1 / s]。

如果增大位置环路增益的值，则定位时间就会缩短。但是，如果将增益提高到机械系统的固有振动频率以上，就容易发生振动和超程。例如，固有振动频率为20 [Hz] 时，位置环路增益为20 [1 / s]、即设定为41左右。

(2) 位置环路前馈增益

位置控制系统的速度前馈量。如果增大数值设定，就会减小位置偏差，提高响应性。如果设定为100，则在一定速度下动作的位置偏差就几乎为0。但是，如果增大数值设定，就会容易发生振动和超程。

(3) 位置偏差允许值

设定位置偏差的允许值。在产生超过设定值的位置偏差时，就会发生错误。请满足以下公式设定位置偏差允许值。

$$\begin{aligned} & [\text{位置偏差允许值}] > [\text{电机最高速度设定值 (rpm)}] \times \\ & (1.0 - [\text{位置环路前馈增益} (\%)] \times 0.01) / [\text{位置环路增益}] \times 524288 / 1875 \end{aligned} \quad (\text{式3.2.3-2})$$

(4) 速度环路比例增益

设定速度控制系统的响应性。如果增大数值，则由于可以增大位置循环增益，所以可以提高响应性。设定的速度环路增益可以在以下公式中换算为速度响应频率 (Hz)。

$$\text{速度响应频率 (Hz)} = [\text{速度环路比例增益}] / [\text{电机旋转惯量 (kgm}^2\text{)} + \text{电机轴换算负载惯性力矩 (kgm}^2\text{)}] \times [\text{电流控制系统增益}] / (2\pi) \quad (\text{式3.2.3-3})$$

电流控制系统增益如下表所示。

电机型式	功率	电流控制系统增益
SGMAH-A5A1A	50W	1.852E-05
SGMAH-01A1A	100W	3.004E-05
SGMAH-02A1A	200W	7.144E-05
SGMAH-04A1A	400W	1.093E-04
SGMAH-08A1A	750W	1.979E-04
SGMPH-01A1A	100W	3.421E-05
SGMPH-02A1A	200W	7.845E-05
SGMPH-04A1A	400W	1.209E-04
SGMPH-08A1A	750W	2.150E-04
SGMPH-15A1A	1500W	5.819E-04

(5) 速度环路积分增益

设定速度控制系统的积分补偿增益。在下式中通过速度环路积分增益，可以换算速度环路积分时间常量 (ms)。

$$\text{速度环路积分时间常量 (ms)} = 0.25 \times \left[\frac{\text{速度环路比例增益}}{\text{速度环路积分增益}} \right] \quad (\text{式3.2.3-4})$$

如果增大数值设定，则积分时间常量就会减小，停止之后的速度偏差就会快速收敛。但是，如果在刚性低的机械上增大数值，则残余振动的收敛性就会降低。

(6) 转矩指令过滤器

对转矩指令部分的一次延迟过滤器的频带进行设定。设定值和频带的关系如下表所示。

过滤器值	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
频带 (Hz)	2450	1080	843	682	559	460	377	305	241	184	133	85	41

(7) 转矩补偿

对转矩指令值的补偿值进行设定。因重力等作用对电机施加偏负载时，通过转矩补偿对偏负载进行补偿。最大可以设定额定转矩量的补偿。

如果一次设定大的转矩补偿，则有时电机电源接通之后机械就会沿设定方向动作。关于转矩补偿，请根据下一项 "[2] 伺服单轴数据的监视器功能"，在确认转矩指令值和偏差波形的基础上，缓慢改变数值。

此外，按照 "3.2.3.1 自动增益调整实施方法" 中的说明，在自动增益调整时选择 "有重力补偿" 时，转矩补偿值被自动设定。

[2] 伺服单轴数据的监视器功能

该功能是采用指定轴的伺服内部数据进行图表显示的功能。

(1) 监视条件

一次可以监视的数据是1250个。将采样间隔设定为1ms时，可以监视1.25秒钟时间内的数据；设定为8ms时，可以监视10秒钟时间内的数据。

可以监视的数据有以下5种类型。一次可以对2种类型的数据进行监视。

- 1) 电机速度指令值
电机旋转速度的指令值。单位 (rpm)
- 2) 电机速度选择值
电机旋转速度的实测值。单位 (rpm)
- 3) 电机角度偏差
电机角度指令值和电机角度实测值的偏差。单位 (Pulse)
- 4) 转矩指令值
电机的转矩指令值除以转矩补偿得到的值。单位为额定转矩比 (%)
- 5) 电机电流值
为电机3相的电流检测值的绝对值中最大的值。单位为额定电流比 (%)

(2) 监视条件的设定方法

请在用户程序上对伺服单轴数据监视条件设定共用程序库 (Library) 进行CALL，设定监视条件。详细内容请参照3.2.5项 "SetMonitorCond"。

开始监视之后，直至结束之前不能变更监视条件。请在监视器开始之前设定监视条件。

(3) 监视开始、结束方法

在用户程序上执行开始监视伺服单轴数据 (StartSrvMonitor)、结束监视 (StopSrvMonitor)、数据清空 (ClearSrvMonitor)，设定数据监视器的定时。关于详细内容，请参照3.2.5项 "StartSrvMonitor"、"StopSrvMonitor"、"ClearSrvMonitor"。

从数据监视开始到结束的数据数未达到1250个时，监视从开始到结束的数据。当超出1250个时，监视结束之前的1250个数据。

另外，当在从监视开始到结束之间发生错误等且电机电源OFF时，监视电机OFF后的400样本和电机OFF前，最多850个样本的数据。

(4) 监视数据的图表显示方法

在WINCAPS II的记录管理器上可以图表方式显示监视数据详细内容，请参照WINCAPS II指南第10章 "10.5 工具菜单（记录管理器）"。

(4.1) 文件取得

在WINCAPS II的记录管理器上接收监视数据。用通信设定管理器进行通信链接之后，请从记录管理器的 "文件 (F)" 菜单上选择 [输入]，从 [一览的接收] 对话框菜单上选择 <伺服单轴数据记录>，接收记录数据。

(4.2) 监视数据的图表显示

从记录管理器的 "工具 (T)" 菜单上选择 [伺服单轴数据图表 (G)]。请调整图表的比例尺、补偿，确认数据。

(5) 监视数据文件的保存方法

在WINCAPS II的记录管理器上可以将监视数据保存在CSV文件。详细内容，请参照WINCAPS II指南第10章 "10.5 工具菜单（记录管理器）"。

从记录管理器的 "文件 (F)" 菜单上选择 [输出 (E)] - [伺服单轴数据]。数据以CSV格式保存。

[3] 手动增益调整的操作步骤

(1) 设定位置环路增益的初始值

将位置环路增益的程度设定为等同于机械的固有频率。

固有频率为20 (Hz) 时, 位置环路增益设定为20 (1 / s)、即根据公式3.2.3 -1设定为 $20 \times 256 / 125 = 41$ 。在固有频率不明时, 请设置为出厂时的设定 (64)。

(2) 调整转矩补偿

在电机上施加大致一定的偏负载时, 请调整转矩补偿, 设定偏负载量的补偿转矩。

(3) 求出速度环路比例增益的界限值

缓慢提高速度环路比例增益, 求出发生异常声音和振动的界限值。

(4) 确认转矩指令值过滤器的效果

将转矩指令值过滤器设定为0, 重新求出速度环路比例增益的界限值。速度环路比例增益的界限值下降时, 请返回到出厂时的设定 (8)。

(5) 设定速度环路比例增益

对于 (3)、(4) 中求出的速度环路比例增益的界限值, 将0.8倍的值设定为速度环路比例增益。

(6) 调整速度环路积分增益

缓慢提高速度环路积分增益, 调整减小稳定时间、超程、下溢。

(7) 调整位置环路增益

(6) 调整之后有残留振动时, 请降低位置环路增益。按照 (3)~(6) 进行调整之后, 进一步降低稳定时间时, 请缓慢提高位置位置环路增益, 使其达到不发生异常声音和振动。

(8) 调整位置环路前馈增益

在进一步降低稳定时间时, 请缓慢提高位置位置环路前馈增益, 使其达到不发生异常声音和振动。

(9) 确认整个动作范围、整个速度区域的动作

请缓慢改变速度，让其在整个动作范围进行动作。在特定场所发生异常声音、振动时，请确认机械的滑动是否稳定。

此外，在特定速度下发生异常声音时，请调整转矩指令过滤器，确认是否能够降低异常声音。通过机械调整、转矩过滤器调整不能抑制异常声音时，请按相同的比率降低速度环路比例增益、速度环路积分增益。（使用下一项 "[4] 速度控制系统增益的简易调整方法" 比较便利。）

在特定速度下发生振动时，请降低速度环路积分增益、位置环路增益、位置环路前馈增益。

注：本伺服电机在电机1旋转时会产生3转的转矩脉动。此外，有时也存在减速机每1旋转产生特定转数的转矩脉动。

转矩脉动的频率会因动作速度而变化，所以有时在脉动频率和机械的固有频率一致的速度下，动作发生振动。在特定速度下振动较大时，与以上相同，请降低速度环路积分增益、位置环路增益、位置环路前馈增益。

[4] 速度控制系统增益的简易调整方法

如式3.2.3-4所示，由于速度环路比例增益和速度环路积分增益的比值就是速度环路积分时间常量，所以对速度控制系统增益进行微调整时，要用相同比率变更速度环路比例增益和速度环路积分增益。用相同比率进行调整的这种功能就是速度控制系统增益简易调整功能。使用多功能教导器进行调整。

(1) 在多功能教导器上打开 [增益简易调整] 画面

操作路径： 在基本画面— [F2 臂] — [F6 辅助功能] — [F7 使用条件] — [F3 编号转移] 上指定59号

(2) 将设定值输入到调整轴所对应的 "增益减小比例 (J*)"

当前的速度环路比例增益、速度环路积分增益就是调整比例的倍数值。

设定值和调整比例之间的关系如下表所示。

设定值	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
调整比例	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5

3.2.4 附加轴专用操作

3.2.4.1 附加轴CALSET方法

(1) 显示 [设定轴] 视窗

操作路径：基本画面— [F2 臂] — [F12 维护.] — [F7 轴设定]



F6

(2) 显示 [CALSET设定] 视窗

在 [设定轴] 视窗上按压 [F6 CALSET]，显示 [CALSET设定] 视窗。

(3) 附加轴的CALSET

如果指定要进行CALSET的轴、按压 [OK]，则对指定的轴实施CALSET。



3.2.4.2 附加轴的制动器解除和锁定方法

(1) 显示 [设定轴] 视窗

操作路径：基本画面— [F2 臂] — [F12 维护.] — [F7 设定轴]



F3

(2) 显示 [制动器解除设定] 视窗

在 [设定轴] 视窗上按压 [F3 制动器]，显示 [制动器解除设定] 视窗。制动器被解除的状态用绿色、被锁定的状态用黑色显示。

(3) 制动器解除轴的选择

如果选择轴之后按压 [F5 ON / OFF]，则显示颜色就会变化。在解除制动器时设置为绿色、在锁定时设置为黑色，按压 [OK]。



F5

3.2.4.3 附加轴编码器的复位方法

(1) 显示 [设定轴] 视窗

操作路径：基本画面— [F2 臂] — [F12 维护.] — [F7 设定轴]



F11

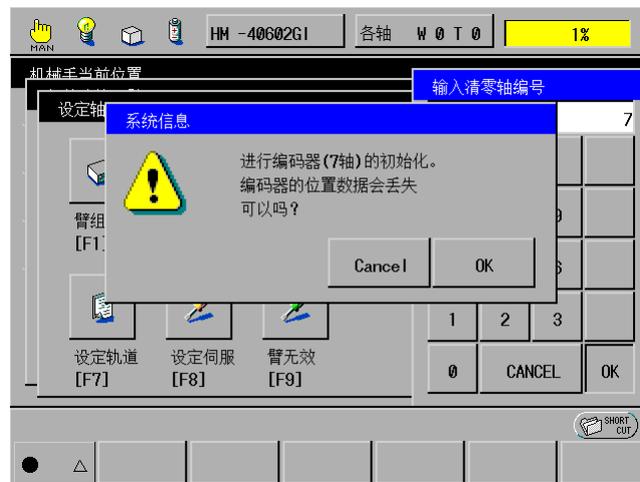
(2) 复位轴编号的输入

在 [设定轴] 视窗上按压 [F11 ENC rst]，显示 [输入清零轴编号] 用的数字键。指定清零的编码器的轴编号，按压 [OK]。在错误指定机械手的轴编号时，会发生错误。



(3) 清零轴编号的确认

显示编码器清零执行确认讯息。确认清零轴的编号，如果没有错误，请按压 [OK]。



3.2.4.4 臂轴有效 / 无效的设定方法

调整附加轴时，不接通机械手臂轴的电机电源，仅确认附加轴电机接通动作时，请将臂轴设定为无效。

注1：变更臂轴有效 / 无效设定时，请务必重新调试起动控制器。如果不重新调试起动控制器，则有时会发生与编码器相关的错误。

注2：将臂轴设定为无效时，即使接通电机电源，机械手臂轴的电机电源也不接通。

(1) 显示 [轴设定] 视窗

操作路径：基本画面— [F2 臂] — [F12 维护.] — [F7 设定轴]



F9

(2) 臂有效 / 无效的设定

如果按压 [F9 臂无效]，则显示当前的臂轴的状态。请变更设定，按压 [OK]。



3.2.5 附加轴参数设定相关的指令

注： 以下所说明的指令也是标准机械手所使用的通用指令。

[1] 伺服单轴数据监视功能指令

SetMonitorCond

功能 设定伺服单轴数据监视功能的监视条件。（对应 Ver. 1.5 以上版本）

格式 SetMonitorCond (<轴编号>, <监视器数据 1 选择>, <监视器数据 2 选择>, <抽样间隔>)

说明 作为伺服单轴数据监视功能的监视条件，设定监视的轴编号、监视的数据（2 种）、抽样间隔（ms）。能够监视的数据有以下 5 种，通过 <监视数据 1 选择>、<监视数据 2 选择> 的指定可以一次选择 2 种类型的数据。

<监视器数据 1 选择> <监视器数据 2 选择>	监视的数据
0	电机速度指令值 [r / min]
1	电机速度当前值（实际速度）[r / min]
2	电机扭矩指令值（去除转矩偏移的值）[额定比 %]
3	电机角度偏差（电机角度指令值-电机实际角度）[Pulse]
4	电机电流绝对值（电机 3 相的电流检测值的绝对值中，最大的值）[额定比 %]

<抽样间隔> 以 1~8ms 的 8 个单位进行设定。

宏定义

相关项目 [ClearSrvMonitor](#), [StartSrvMonitor](#), [StopSrvMonitor](#)

- 注意事项**
- (1) 执行监视起始命令 (StartSrvMonitor) 后，如果执行本命令，则会发生错误 6001 不能执行。请务必在监视开始之前设定条件。
 - (2) 当对轴编号、数据类型、抽样间隔设定了错误数值时，则会发生错误。在发生错误时请确认指定值。

应用示例

CALL SetMonitorCond (7, 0, 3, 4) '将 7 轴的速度指令值、角度偏差进行每 4ms 输入一次的设定。

CALL StartSrvMonitor '开始数据监视。

StartSrvMonitor

功能	开始伺服单轴数据监视。(对应 Ver. 1.5 以上版本)
格式	StartSrvMonitor
说明	开始伺服单轴数据监视。执行 StartSrvMonitor 后到执行 StopSrvMonitor 为止, 最多获取 1250 个的伺服数据。

宏定义

相关项目 [ClearSrvMonitor](#)、[SetMonitorCond](#)、[StopSrvMonitor](#)

- 注意事项
- (1) 当从执行 StartSrvMonitor (监视开始) 到执行 StopSrvMonitor (监视结束) 为止的数据数不足 1250 个时, 监视从开始到结束的数据。当超出 1250 个时, 监视结束之前的 1250 个数据。
 - (2) 当在从监视开始到结束之间发生错误等且电机电源 OFF 时, 监视电机 OFF 后的 400 个和电机 OFF 前的最多 850 个的数据。
 - (3) 电机 OFF 状态时不能监视数据。请在电机 ON 状态下执行。

应用示例

CALL SetMonitorCond (7, 0, 3, 4) '将 7 轴的速度指令值、角度偏差进行每 4ms 输入一次的
'设定。
CALL StartSrvMonitor '开始数据监视。

StopSrvMonitor

功能	结束伺服单轴数据监视。(对应 Ver. 1.5 以上版本)
格式	StopSrvMonitor
说明	结束伺服单轴数据监视。在 StartSrvMonitor 执行后到执行 StopSrvMonitor 为止，最多获取 1250 个的伺服数据。
宏定义	
相关项目	ClearSrvMonitor 、 SetMonitorCond 、 StartSrvMonitor
注意事项	<ol style="list-style-type: none">(1) 当从执行 StartSrvMonitor (监视开始) 到执行 StopSrvMonitor (监视结束) 为止的数据数不足 1250 个时，监视从开始到结束的数据。当超出 1250 个时，监视结束之前的 1250 个数据。(2) 当在从监视开始到结束之间发生错误等且电机电源 OFF 了时，监视电机 OFF 后的 400 个和电机 OFF 前的最多 850 个的数据。
应用示例	<pre>CALL StopSrvMonitor '结束数据监视。</pre>

ClearSrvMonitor

功能	初始化伺服单轴数据监视的获取数据的指针 (Pointer) 器。(对应 Ver. 1.5 以上版本)
格式	ClearSrvMonitor
说明	初始化伺服单轴数据监视的获取数据的指针 (Pointer) 器, 并开始新的 1250 个数据的获取。
宏定义	
相关项目	ClearSrvMonitor 、 SetMonitorCond 、 StartSrvMonitor
注意事项	当从执行 (清空) ClearSrvMonitor 到执行 (监视结束) StopSrvMonitor 为止的数据数不足 1250 个时, 监视从清空到结束的数据。当超出 1250 个时, 监视结束之前的 1250 个数据。

应用示例

CALL StartSrvMonitor	'开始数据监视。
⋮	
CALL ClearSrvMonitor	'清空 StartSrvMonitor 之后的数据。
⋮	
CALL StopSrvMonitor	'结束数据监视。 '监视从'ClearSrvMonitor 至 StopSrvMonitor 之间的数据。

[2] 动作中断功能的指令

MotionSkip

功能 中断执行中的动作命令。(对应 Ver. 1.5 以上版本)

格式 MotionSkip

说明 用执行了 MotionSkip 命令的任务仅中断执行中的动作命令。其他任务的动作不中断。

宏定义

相关项目 [GetJntData](#)、[GetSrvData](#)

- 注意事项**
- (1) 请通过获取了控制权 (TAKEARM) 的任务执行。尚未获取控制权的情况下，会发生错误 "不能执行"。
 - (2) 在通过机械手动作任务执行了 MotionSkip 命令时，中断机械手动作命令。在通过附加轴动作任务执行了 MotionSkip 命令时，中断附加轴动作。
在通过包含机械手和附加轴的臂组的动作任务执行了 MotionSkip 命令时，机械手、附加轴均中断动作。

应用示例

```
defjnt lj1
defsnrg lf1
move p, P1, next
lj1 = GetSrvData (2)      '输入各轴的偏差
lf1 = ABS (JOINT (2, lj1)) '抽出 2 轴的偏差
if lf1 > 10000 then
    CALL MotionSkip      '如果 2 轴的偏差超出了 10000 (Pulse), 则中断动作命令
endif
```

MotionComp

功能 判断执行动作命令是否已完成。(对应 Ver. 1.5 以上版本)

格式 MotionComp (<动作命令完成状态>)

说明 当动作命令执行完成时，通过 <动作指令完成状态> 返回 1。
 用执行了 MotionComp 命令的任务判断执行中的动作命令是否完成执行。不判断其他任务的动作。
 当命令是编码值确认动作时，通过编码值收敛判断动作完成。其他情况下，当动作指令值是停止时，判断动作完成。

宏定义

相关项目 [GetSrvData](#)、[GetJntData](#)、[MotionSkip](#)

注意事项

- (1) 请通过获取了控制权 (TAKEARM) 的任务执行。尚未获取控制权的情况下，会发生错误 "不能执行"。
- (2) 通过机械手动作任务执行了 MotionComp 命令时，判断机械手动作命令的完成。通过附加轴动作任务执行了 MotionComp 命令时，判断附加轴动作的完成。
 通过包含机械手和附加轴的臂组的动作任务执行了 MotionComp 命令时，判断机械手、附加轴同步动作完成。
- (3) 瞬时停止中判断为正在动作。
- (4) 对 <动作命令完成状态> 使用局部 (Local) 变量时，请事先将局部 (Local) 变量初始化为 0。

应用示例

```

defint comp = 0           '动作命令完成状态的初始化
defjnt lj1
defsnrg lf1
move p, P1, next
DO
  lj1 = GetSrvData (2)    '输入各轴的偏差
  lf1 = ABS (JOINT (2, lj1)) '抽出 2 轴的偏差
  if lf1 > 10000 then
    CALL MotionSkip      '如果 2 轴的偏差超出了 10000 (Pulse)，则中断动作命令，
                        '结束循环。
  EXIT DO
endif
CALL MotionComp (comp)
LOOP UNTIL comp = 1     '动作命令循环到完成为止。
  
```

[3] 伺服内部数据获取指令

GetSrvData

功能 获取机械手轴的伺服内部数据。（对应 Ver. 1.5 以上版本）

格式 <伺服内部数据> = GetSrvData (<数据编号>)

说明 获取用 <数据编号> 所指定的伺服内部数据。

<伺服内部数据> 用关节型的数据设置机械手轴的数据。通过数据编号可以获取以下的数据。

<数据编号>	<伺服内部数据>
1	电机速度当前值 [rpm]
2	电机角度偏差 [Pulse]
4	电机电流绝对值 [额定比 %]
5	电机力矩指令值（重力补偿量除外）[额定比 %]
8	各轴位置、角度指令值 [mm 或 deg]
17	工具端速度（工件坐标系、只有位置 3 分量）[mm / s]
18	工具端偏差（工件坐标系，只有位置 3 分量）[mm]
19	工具端速度（工具坐标系、只有位置 3 分量）[mm / s]
20	工具端偏差（工具坐标系，只有位置 3 分量）[mm]

宏定义

相关项目 [GetJntData](#)

- 注意事项**
- (1) 上述以外的数据编号为预约编号。即使指定到 30 也不会发生错误，但请不要指定。
 - (2) 如果在伺服单轴监视器执行过程中获取伺服数据，则有时会大幅度延长获取时间。与伺服单轴监视器功能并用时请予注意。
 - (3) 如果变更 <数据编号>，则有时会需要一定的变更时间。请将 <数据编号> 的切换设定为最小限。
 - (4) 请通过获取 (TAKEARM) 机械手控制权的任务执行。尚未获取机械手控制权的情况下，会发生 "不能获取 21F7 臂信号 (semaphore)" 错误。

应用示例

```
defjnt vel
defsnv absv, xvel, yvel, zvel
vel = GetSrvData (17)           '获取工具端速度。
xvel = JOINT (1, vel)          '抽出工件坐标 X 分量
yvel = JOINT (2, vel)          '抽出工件坐标 Y 分量
zvel = JOINT (3, vel)          '抽出工件坐标 Z 分量
absv = SQR (xvel*xvel + yvel*yvel + zvel*zvel) '工具端合成速度计算
```

GetJntData

功能 获取指定轴的伺服内部数据。(Ver. 1.5 以上版本对应)

格式 <指定轴伺服内部数据> = GetJntData (<数据编号>、<轴编号>)

说明 获取用 <数据编号> 和 <轴编号> 所指定的指定轴的伺服内部数据。
<指定轴伺服内部数据> 是 F 型（单精度实数型）的数据，指定轴的数据被设定。通过数据编号可以获取以下的数据。

<数据编号>	<伺服内部数据>
1	电机速度当前值 [rpm]
2	电机角度偏差 [Pulse]
4	电机电流绝对值 [额定比 %]
5	电机电矩指令值（重力补偿量除外）[额定比 %]
8	各轴位置、角度 [mm 或 deg]

宏定义

相关项目 [GetSrvData](#)

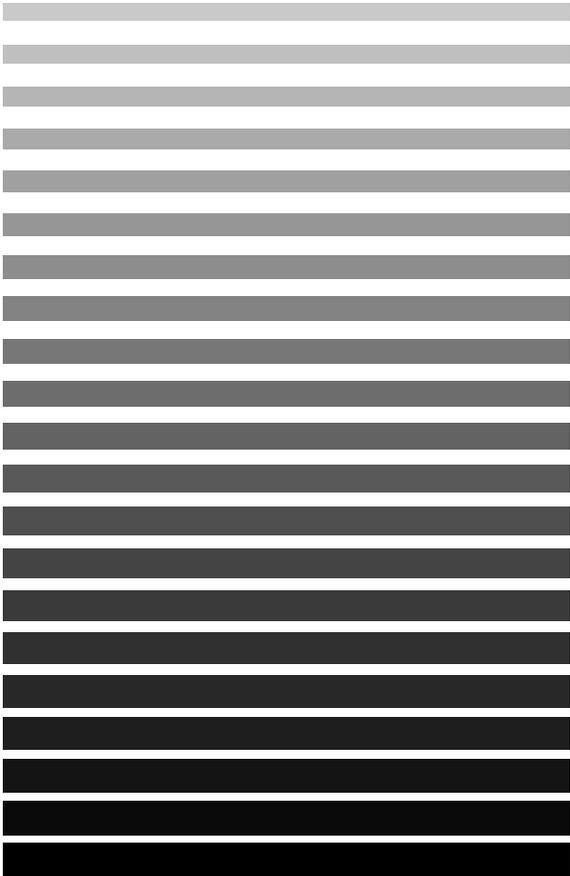
- 注意事项**
- (1) 上述以外的数据编号为预约编号。即使指定到 30 也不会发生错误，但请不要指定。
 - (2) 如果在伺服单轴监视器执行过程中获取伺服数据，则有时会大幅度延长获取时间。与伺服单轴监视器功能并用时请予注意。
 - (3) 如果变更 <数据编号>，则有时 s 会需要一定的变更时间。请将 <数据编号> 的切换设定为最小限。
 - (4) 请通过获取了控制权 (TAKEARM) 的任务执行。尚未获取控制权的情况下，会发生 "不能获取信号 (semaphore)" 的错误。

应用示例

```
defsnsg vel
vel = GetJntData (1, 7)      '获取 7 轴的电机速度。
```


第 4 章

附加轴调试步骤 (齿条&小齿轮)



在此，以附加轴是齿条&小齿轮的情况为例，就附加轴的调试步骤进行说明。

以附加轴是齿条&小齿轮的情况为例，就附加轴的调试步骤的概要进行说明。

请按照4.1项~4.22项的顺序实施。关于各个步骤的详细内容，请参照本书或相关的使用说明书的相应项目。

4.1 控制器电缆的连接确认

确认下述的电缆应该连接在控制器上。

- 电源电缆
- 本体之间的连接电缆
(在XYC-4G中，机械手电机电缆和编码器电缆)
- 附加轴电机电缆及电机转换电缆
- 附加轴编码器电缆

4.2 控制器电源接通

接通控制器的电源。

注意：此时，请绝对不要将电机置于ON。

在显示 "J7编码器系统下降异常" 时，请按压多功能教导器的Cancel按钮，清空错误。

4.3 臂轴的无效化设定

调整附加轴时，不将臂轴（机械手本体的轴）的电机电源置于ON，而是只将附加轴电机电源置于ON，进行动作确认。请按以下的步骤将臂轴设定为无效。

(1) 显示 [设定轴] 视窗。

操作路径：基本画面— [F2 臂] — [F12 维护.] — [F7 设定轴]



(2) 如果按压 [F9 臂无效]，则如下所示，显示当前的臂轴的状态。选择 [臂无效] 后按压 [OK]。



4.4 电源的重新接通

将控制器的电源OFF一次，重新进行ON。

注意：此时，请绝对不要将电机置于ON。

在显示 "J7编码器系统下降异常" 时，请按压多功能教导器的Cancel按钮，清空错误。

4.5 附加轴伺服参数的设定

按照以下的步骤选择使用的附加轴。

(1) 显示 [设定轴] 视窗。

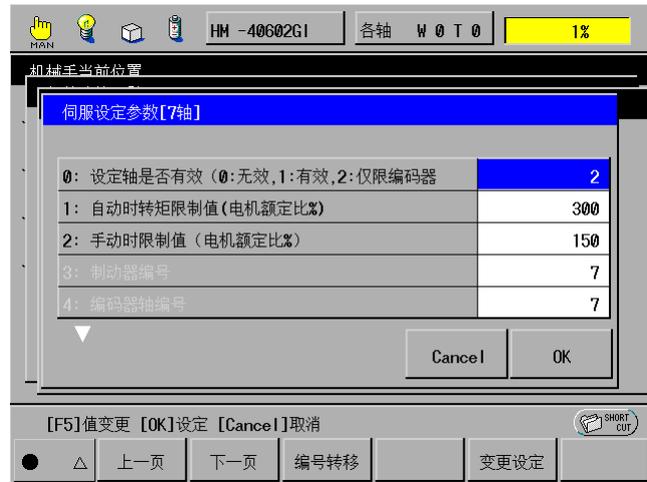
操作路径：基本画面— [F2 臂] — [F12 维护.] — [F7 设定轴]



(2) 按压 [F8 设定伺服]。显示以下的 [伺服设定] 视窗。



- (3) 用光标键或漫步旋钮选择所使用的轴，按压 [OK]。
显示 [伺服设定参数] 视窗。



- (4) "0: 设定轴是否有效" 上 "1: 有效", 按压 [OK]。
返回到 (1) 的 [设定轴] 视窗。
- (5) 对于需要使用的轴重复进行 (2)~(4)。

4.6 附加轴编码器的复位

(1) 显示 [设定轴] 视窗。

操作路径：基本画面— [F2 臂] — [F12 维护.] — [F7 设定轴]



(2) 按压 [F11 ENC rst], 显示 [输入清零轴编号] 视窗。

输入要进行清零的轴编号（7或8），按压 [OK]。



(3) 显示确认要清零的轴编号讯息时，按压 [OK]。



4.7 电源的重新接通

将控制器的电源OFF一次，重新进行ON。

注意：此时，请绝对不要将电机置于ON。

在显示 "J7编码器系统下降异常" 时，请按压多功能教导器的Cancel按钮，清空错误。

4.8 附加轴编码器信息的确认

确认附加轴的编码器是否处于正常状态。

用以下的操作显示 [编码器信息] 视窗。如果附加轴变为绿色，则为正常。

操作路径：基本画面— [F2 臂] — [F12 维护.] — [F10 ENC信息.]



4.9 附加轴参数的设定

在4.9项和4.14项中，由于是用手动操作来运转附加轴，所以要输入最低限需要的参数。选择设定的轴之后，输入参数。

(1) 用以下的操作显示 [设定轨道] 视窗。

操作路径：基本画面— [F2 臂] — [F12 维护.] — [F7 设定轴]
— [F7 设定轨道]



(2) 选择轴，按压 [OK]。

显示 [轨道设定参数] 视窗。



(3) 输入如下参数，按压 [OK]。

- 0: 无限旋转设定 (0: 有限, 1: 无限) (注) 通常设定0即OK
- 1: 直动、旋转轴设定 (0: 直动轴, 1: 旋转轴)
- 5: 减速比或超前量 (mm / r)

4.10 电源的重新接通

将控制器的电源OFF一次，重新进行ON。

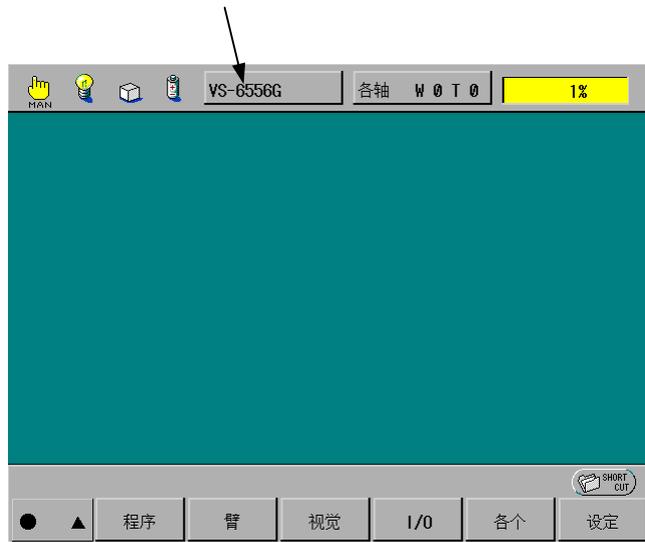
注意：此时，请绝对不要将电机置于ON。

在显示 "J7编码器系统下降异常" 时，请按压多功能教导器的Cancel按钮，清空错误。

4.11 编码器反馈的确认

确认附加轴的编码器上是否有正确的响应。

(1) 在显示基本画面的状态下，按压 [选择机械手] 按钮（或R-SEL键）。



显示 [选择机械手] 视窗。



(2) 选择附加轴，按压 [OK]。

返回基本画面。

(3) 按压 [F2 臂]，显示 [机械手当前位置] 画面。



(4) 用手按压并运转附加轴，确认编码器是否依从。

注意：附加轴带有制动器时，请用以下的操作解除制动器之后，再进行确认。

<制动器的解除方法>

- 1) 基本路径：基本画面— [F2 臂] — [F12 维护.] — [F3 制动器.]
- 2) 选择解除的轴，按压 [OK] 按钮。

除必要情况以外，重新按压 [OK] 按钮，锁定制动器。

4.12 手动操作

- (1) 将电机置于ON。
- (2) 用多功能教导器的手动操作沿 \pm 方向运转，确认运转是否异常。

注) 在该时刻，稍做运转即可OK。

注) 确认操作键和附加轴的 \pm 动作方向是否吻合。相反时，按照 "4.14 其他的附加轴参数的设定"，将 "2: 电机旋转方向" 设置为相反的设定。

4.13 向CALSET位置移动

- (1) 将电机置于OFF。
- (2) 用手挪动轴，向进行CALSET位置移动。

4.14 其他所附加轴参数的设定

为了动作附加轴，要输入需要的剩余的参数。

(1) 用以下的步骤显示 [设定轨道] 视窗。

操作路径：基本画面— [F2 臂] — [F12 维护.] — [F7 设定轴]
— [F7 设定轨道]



(2) 如果选择轴，按压 [OK]，则显示 [轨道设定参数] 视窗，输入以下所示的参数。

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| 2: 电机旋转方向 (0: CCW, 1: CW) | 7: 设定+侧动作范围 (度) (mm) |
| 3: 设定电机最高速度 (r/min) | 8: 设定-侧动作范围 (度) (mm) |
| 4: 设定最高速度加速度时间 (ms) | 9: 设定位传输基准位置 (度) (mm) |
| | 11: 旋转半径 (mm) |





4.15 电源的重新接通

将控制器的电源OFF一次，重新进行ON。

在显示 "J7编码器系统下降异常" 时，请按压多功能教导器的Cancel按钮，清空错误。

4.16 实施附加轴CALSET

按以下的步骤实施附加轴的CALSET。

(1) 用以下的步骤显示 [设定轴] 视窗。

操作路径：基本画面— [F2 臂] — [F12 维护.] — [F7 设定轴]



(2) 显示 [F6 CALSET], 显示 [CALSET设定] 视窗。



(3) 指定需要进行CALSET的轴，按压 [OK]。

对指定的轴实施CALSET。同样对于所有使用的附加轴实施CALSET。

(4) 进行CALSET之后，用手按压的同时让附加轴向安全的位置进行移动。

4.17 臂组设定

(1) 用以下步骤显示 [臂组设定] 视窗。

操作路径：基本画面— [F2 臂] — [F12 维护.] — [F7 设定轴] — [F1 臂组]



(2) 将光标对准要设定的组的轴，按压 [F5 变更设定]。

(3) 设定选择 (O) 或未选择 (X)，按压 [OK]。

■ 设定示例

	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
Group 0	O	O	O	O	X	X	X	X
Group 1	X	X	X	X	X	X	O	O
Group 2	O	O	O	O	X	X	O	O
Group 3	X	X	X	X	X	X	X	X
Group 4	X	X	X	X	X	X	X	X

在该示例中，各个臂组按如下所示设定。

- *Group 0 (机械手轴) → TAKEARM 0
- *Group 1 (附加轴J7、J8) → TAKEARM 1
- *Group 2 (机械手轴 + 附加轴J7、J8) → TAKEARM 2

在程序中指定臂组NO。

```

PROGRAM PRO0  PROGRAM PRO1  PROGRAM PRO2
TAKEARM 0     TAKEARM 1     TAKEARM 2
:             :             :
:             :             :
END           END           END
    
```

4.18 电源的重新接通

将控制器的电源OFF一次，重新进行ON。

注意：此时，请绝对不要将电机置于ON。

在显示 "J7编码器系统下降异常" 时，请按压多功能教导器的Cancel按钮，清空错误。

4.19 动作确认

创建生成动作确认用的程序，确认附加轴的运转。

- (1) 创建生成以下的动作程序。

```
PROGRAM EX_TEST1
TAKEARM 1
DRIVEA @0(7,100),S=100      '附加轴动作命令
DELAY 100                   '计时器
DRIVEA @0(7,6000),S=100    '附加轴动作命令
DELAY 100                   '计时器
GIVEARM
END
```

- (2) 将外部速度设定为10%左右，执行上述程序，确认动作。
发生异常时，检查附加轴的滑动阻力等原因。

4.20 执行自动调整

用以下的步骤实施自动增益调整。

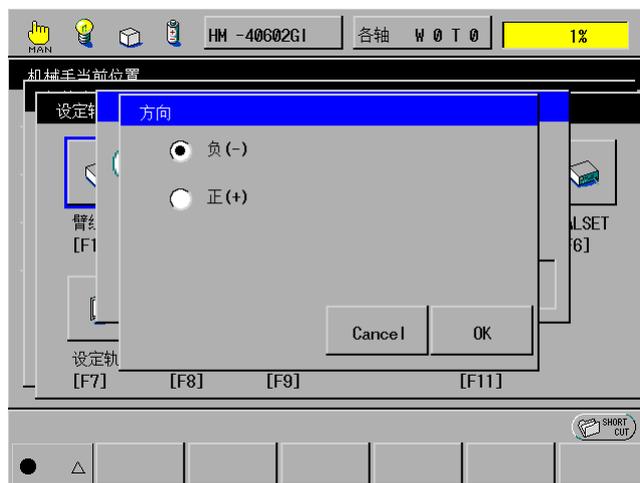
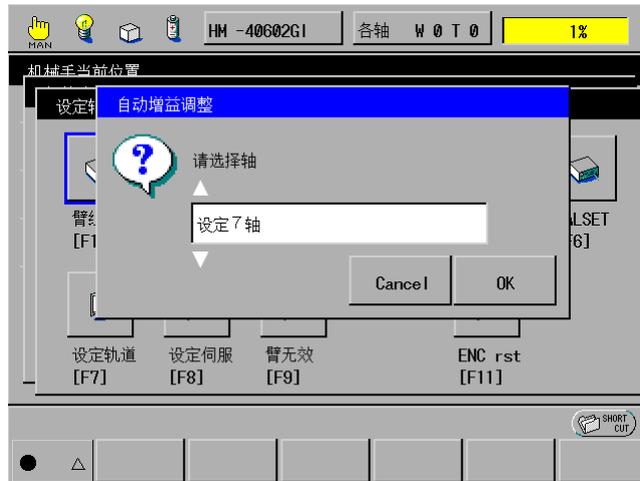
- (1) 请将电机电源置于ON进行校准。

在自动模式、教导检查模式时，请切换为手动模式。

- (2) 请向沿CCW（顺时针旋转）方向2转、沿CW（逆时针旋转）方向2转的正反旋转也没有问题的位置移动。
- (3) 请用多功能教导器显示 [轴设定] 视窗。

操作路径：基本画面— [F2 臂] — [F12 维护.] — [F7 轴设定]

- (4) 按压 [F5 自动增益]，显示 [自动增益调整] 视窗。
 请选择执行自动增益调整的轴编号和动作开始方向。



- (5) 参考以下的基准选择机械刚性。

驱动类型	机械的刚性值
滚珠丝杠直接联结	4~8
带滚珠丝杠减速机	3~7
同步皮带	3~6
齿轮、齿条&小齿轮	2~6
其他的低刚性机械	1~3

(6) 对是否进行重力补偿进行选择。

仅在重力方向的力施加在附加轴上的机构时，设定为“重力补偿 有”。



(7) 在按压双重安全开关的状态下，按压 [OK]。

开始自动增益调整动作。



(8) 如果正常结束，则附加轴的调整结束。

4.21 跑合动作确认

用以下的步骤进行由动作确认程序控制的运行，一面提高外部速度，同时确认动作。

- (1) 创建动作确认用程序。以下显示该示例。请从共用程序库 (Library) 中读入CALL程序。

```
!TITLE "附加轴的转矩、电流绝对值等的读取"
```

```
PROGRAM EX_TEST2
```

```
TAKEARM 1
```

```
CALL SetMonitorCond(7,1,4,4)
```

'伺服单轴数据监视功能的监视条件设定

```
CALL StartSrvMonitor
```

'开始伺服单轴数据监视

```
DRIVEA @0(7,100),S=100
```

'附加轴动作命令

```
DELAY 100
```

'计时器

```
DRIVEA @0(7,6000),S=100
```

'附加轴动作命令

```
DELAY 100
```

'计时器

```
CALL StopSrvMonitor
```

'伺服单轴数据监视结束

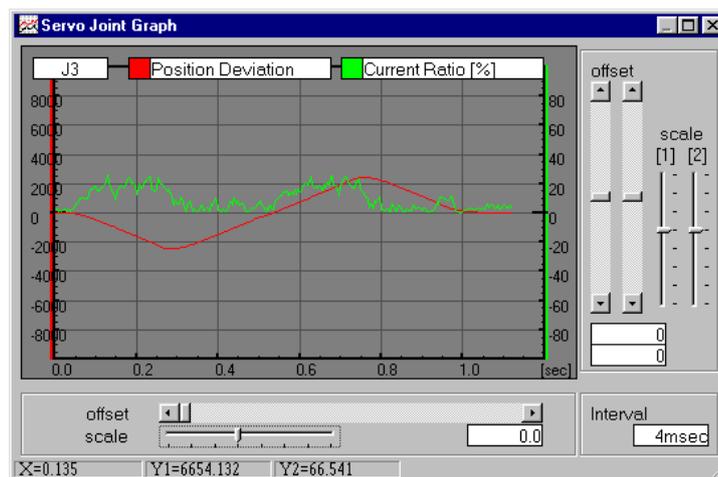
```
END
```

- (2) 最初将外部速度设定为10%，让动作确认程序动作。缓慢提高外部速度。最终以100%实施动作确认

但是，在提高外部速度的过程中发生加速度错误时，将轨道设定参数的 "3: 电机最高速度设定 (r / min)" 降低500rpm，重新从 "4.20 实施自动调整" 开始实施。

- (3) 以外部速度100%动作，如果不发生错误，则从WINCAPS II的LOG管理器的伺服单轴数据记录时采集数据，进行图表显示。

(参照WINCAPS II指南 "10.5.3 伺服单轴数据图表")



(4) 从 (3) 的图表中，对自动调整的状态进行重新确认。

还可以使用WINCAPS II 的输出功能，以CSV格式将该数据命名保存。

4.22 臂轴的有效化设定

将 "4.3 臂轴的无效化设定" 中无效化的臂轴返回到有效。

DENSO 机械手

V*-G / H*-G / XYC-4G 系列

附加轴规格机械手

使用说明书 增补版

初版 2008 年 1 月

DENSO WAVE INCORPORATED

1K**C

- 未经允许禁止复制或转载本使用说明书的部分或全部内容。
- 本说明书的内容若有变动，恕不另行通知。
- 关于本说明书的内容，在编辑时虽然力求万无一失，但若发现有不当之处、错误以及遗漏等情况，请与本公司联系。
- 对于使用本说明书所造成的后果及影响，本公司概不负责，敬请谅解。

