

FANUC Robot series

R-30iA Mate 控制装置

维修说明书

B-82725CM/02

在使用机器人之前，务须仔细阅读“FANUC Robot 安全手册 (FANUC Robot Safety Manual : B-80687EN)”，并在理解该内容的基础上使用机器人。

- 本说明书的任何内容不得以任何方式复制。
- 所有参数指标和设计可随时修改，恕不另行通知。

本说明书中所载的产品，受到日本国《外汇和外国贸易法》的限制。从日本将这些出口到其他国家时，必须获得日本国政府的出口许可。

另外，将该产品再出口到其他国家时，应获得再出口该产品的国家的政府许可。此外，该产品可能还受到美国政府的再出口法的限制。

若要出口或者再出口此类产品，请向 FANUC 公司洽询。

我们试图在本说明书中描述尽可能多的情况。

然而，对于那些不必做的和不可能做的情况，由于存在各种可能性，我们没有描述。

因此，对于那些在说明书中没有特别描述的情况，可以视为“不可能”的情况。

FANUC Robot series

为安全使用

感谢贵公司此次购买 FANUC (发那科) 机器人。

本说明资料说明为安全使用机器人而需要遵守的内容。

在使用机器人之前，务须熟读并理解本资料中所载的内容。

有关操作机器人时的详细功能，请用户通过说明书充分理解其规格。

如果说明书与本资料存在差异，应以本资料为准。

目录

前言	-----	s-2
1 警告、注意和注释	-----	s-3
2 连接至急停电路	-----	s-4
3 维修说明书中的警告事项	-----	s-5

前言

机器人不能单个进行作业，只有安装上机械手，构架起外围设备和系统才可进行作业。

在考虑其安全性时，不能将机器人独立起来考虑，而应作为整个系统来考虑。

在使用机器人时，务须对安全栅栏采取相应的措施。

另外，我公司按如下方式定义与系统相关的人员。

请按照不同的作业人员，确认是否需要使其接受专门针对机器人的培训。

操作者 进行如下的作业。

- 接通 / 断开系统的电源
- 起动或停止程序
- 恢复系统的报警状态

操作者不得在安全栅栏内进行作业。

编程人员 / 示教人员 除了操作者的作业外，

- 还进行机器人的示教、外围设备的调试等安全栅栏内的作业。

上述人员必须接受针对机器人的专业培训。

维护技术人员 除了编程人员的作业外，

- 还可以进行机器人的修理和维护。

上述人员必须接受针对机器人的专业培训。

1

警告、注意和注释

本说明书包括保证操作者人身安全以及防止机床损坏的有关安全的注意事项，并根据它们在安全方面的重要程度，在正文中以“警告”和“注意”来叙述。有关的补充说明以“注释”来描述。用户在使用之前，必须熟读这些“警告”、“注意”和“注释”中所叙述的事项。



警告

适用于：如果错误操作，则有可能导致操作者死亡或受重伤。



注意

适用于：如果错误操作，则有可能导致操作者受轻伤或者损坏设备。

注释

指出除警告和注意以外的补充说明。

请仔细阅读本说明书，并加以妥善保管。

2

连接至急停电路

本章描述了有关连接至急停电路的警告。

2.1 报警



警告

在连接与急停相关的外围设备（安全栅栏等）和机器人的各类信号（外部急停、栅栏、伺服等）时，务须确认急停的动作，以避免错误连接。

3

维修说明书中的警告事项

本章描述了维修说明书中的一般性警告。

3.1 一般注意事项

! 警告

不要在下面所示的情形下使用机器人。否则，不仅会给机器人和外围设备造成不良影响，而且还可能导致作业人员受重伤。

- 在有可燃性的环境下使用
- 在有爆炸性的环境下使用
- 在存在大量辐射的环境下使用
- 在水中或高湿度环境下使用
- 以运输人或动物为目的的使用方法
- 作为脚搭子使用（爬到机器人上面，或悬垂于其下）

! 警告

使用机器人的作业人员应佩带下面所示的安全用具后再进行作业。

- 适合于作业内容的工作服
- 安全鞋
- 安全帽

注释

进行编程和维护作业的作业人员，务须通过 FANUC 公司的培训课程接受适当的培训。

3.2 安装时的注意事项

! 警告

搬运或安装机器人时，务须按照 FANUC 公司所示的方法正确地进行。如果以错误的方法进行作业，则有可能由于机器人的翻倒而导致作业人员受重伤。

! 注意

在安装好以后首次使机器人操作时，务须以低速进行。然后，逐渐地加快速度，并确认是否有异常。

3.3 操作时的注意事项

! 警告

在使机器人操作时，务须在确认安全栅栏内没有人员后再进行操作。同时，检查是否存在潜在的危险，当确认存在潜在危险时，务须排除危险之后再进行操作。

! 注意

在使用操作面板和示教操作盘时，由于戴上手套操作有可能出现操作上的失误，因此，务须在摘下手套后再进行作业。

注释

程序和系统变量等的信息，可以保存到软盘中（选项）。为了预防由于意想不到的事故而引起数据丢失的情形，建议用户定期保存数据（见操作说明书）。

3.4 编程时的注意事项

!**警告**

编程时应尽可能在安全栅栏的外边进行。因不得已情形而需要在安全栅栏内进行时，应注意下列事项。

- 仔细察看安全栅栏内的情况，确认没有危险后再进入栅栏内部。
- 要做到随时都可以按下急停按钮。
- 应以低速运行机器人。
- 应在确认清整个系统的状态后进行作业，以避免由于针对外围设备的遥控指令和动作等而导致作业人员陷入危险境地。

!**注意**

在编程结束后，务须按照规定的步骤进行测试运转（见操作说明书）。此时，作业人员务须在安全栅栏的外边进行操作。

注释

进行编程的作业人员，务须通过 FANUC 公司的培训课程接受适当的培训。

3.5 维护作业时的注意事项

!**警告**

应尽可能在断开机器人和系统电源的状态下进行作业。当接通电源时，有的作业有触电的危险。此外，应根据需要上好锁，以使其他人员不能接通电源。即使是在由于迫不得已而需要接通电源后再进行作业的情形下，也应尽量按下急停按钮后再进行作业。

!**警告**

在更换部件时，务须事先阅读维修说明书，在理解操作步骤的基础上再进行作业。若以错误的步骤进行作业，则会导致意想不到的事故，致使机器人损坏，或作业人员受伤。

!**警告**

在进入安全栅栏内部时，要仔细察看整个系统，确认没有危险后再进入。如果在存在危险的情形下不得不进入栅栏，则必须把握系统的状态，同时要十分小心谨慎地入内。

!**警告**

将要更换的部件，务须使用 FANUC 公司指定部件。若使用指定部件以外的部件，则有可能导致机器人的错误操作和破损。特别是保险丝，切勿使用指定以外的保险丝，以避免引起火灾。



警告

在拆卸电机和制动器时，应采取以起重机等来吊运等措施后再拆除，以避免臂等落下来。



警告

进行维修作业时，因迫不得已而需要移动机器人时，应注意如下事项。

- 务须确保逃生退路。应在把握整个系统的操作情况后再进行作业，以避免由于机器人和外围设备而堵塞退路。
- 时刻注意周围是否存在危险，作好准备，以便在需要的时候可以随时按下急停按钮。



警告

在使用电机和减速机等具有一定重量的部件和单元时，应使用起重机等辅助装置，以避免给作业人员带来过大的作业负担。需要注意的是，如果错误操作，将导致作业人员受重伤。



注意

注意不要因为洒落在地面上的润滑油而滑倒。应尽快擦掉洒落在地面上的润滑油，排除可能发生的危险。



注意

在进行作业的过程中，不要将脚搭放在机器人的某一部分上，也不要爬到机器人上面。这样不仅会给机器人造成不良影响，而且还有可能因为作业人员踩空而受伤。



注意

以下部分会发热，需要注意。在发热的状态下因不得已而非触摸设备不可时，应准备好耐热手套等保护用具。

- 伺服电机
- 控制部内部
- 标有“注意高温”标记的场所



注意

在更换部件时拆下来的部件（螺栓等），应正确装回其原来的部位。如果发现部件不够或部件有剩余，则应再次确认并正确安装。



注意

在进行气动系统的维修时，务须释放供应气压，将管路内的压力降低到 0 以后再进行。



注意

在更换完部件后，务须按照规定的方法进行测试运转（见操作说明书）。
此时，作业人员务须在安全栅栏的外边进行操作。



注意

维护作业结束后，应将机器人周围和安全栅栏内部洒落在地面的油和水、碎片等彻底清扫干净。



注意

更换部件时，应注意避免灰尘或尘埃进入机器人内部。

注释

进行维护和检修作业的作业人员，务须通过 FANUC 公司的培训课程接受适当的培训。

注释

进行维护作业时，应配备适当的照明器具。但需要注意的是，不应使该照明器具成为导致新的危险的根源。

注释

务须进行定期检修（见维修说明书）。如果懈怠定期检修，不仅会影响到机器人的使用寿命，而且还会导致意想不到的事故。

前言

本说明书就下列机型进行说明。

机型名称	简称
FANUC Robot LR Mate 200iC	LR Mate 200iC
FANUC Robot ARC Mate 100iC	ARC Mate 100iC
FANUC Robot M-10iA	M-10iA

安全预防措施

1

安全预防措施

在运用机器人和外围设备及其组合的机器人系统时，必须充分研究作业人员和系统的安全预防措施。为安全使用发那科机器人的注意事项，归纳在“FANUC Robot 安全手册 (FANUC Robot Safety Manual : B-80687EN) ” 中，可同时参阅该手册。

1.1 作业人员的定义

机器人作业人员的定义如下所示。

— **操作者**

进行机器人的电源 ON/OFF 操作。

从操作者面板启动机器人程序。

— **编程人员**

进行机器人的操作。

在安全栅栏内进行机器人的示教等。

— **维护技术人员**

进行机器人的操作。

在安全栅栏内进行机器人的示教等。

进行机器人的维护（修理、调节、更换）作业。

“操作者”不能在安全栅栏内进行作业。

“编程人员”、“维护技术人员”可以在安全栅栏内进行作业。

安全栅栏内的作业，包括搬运、设置、示教、调节、维护等。

要在安全栅栏内进行作业，必须接受过机器人的专业培训。

在进行机器人的操作、编程、维护时，操作者、编程人员、维护技术人员必须注意安全，至少应穿戴下列物品进行作业。

— 适合于作业内容的工作服

— 安全鞋

— 安全帽

1.2 作业人员的安全

在运用机器人系统时，首先必须确保作业人员的人身安全。在运用系统的过程中，进入机器人的动作范围是十分危险的。在运用机器人系统之前，务须研究安全预防措施。

下面列出一般性的注意事项。应采取充分确保作业人员安全的相应措施。

- (1) 运用机器人系统的各作业人员，应通过 FANUC 公司主办的培训课程接受培训。

我公司备有各类培训课程。详情请向我公司的营业部门查询。

- (2) 在设备运转之中，即使机器人看上去已经停止，也有可能是因为机器人在等待启动信号而处在即将动作的状态。即使在这样的状态下，也应该视为机器人处在操作状态。为了确保作业人员的安全，应当能够以警报灯等的显示或者响声等来切实告知（作业人员）机器人处在操作之中。
- (3) 务须在系统的周围设置安全栅栏和安全门，使得如果不打开安全门，作业人员就不能够进入安全栅栏内。安全门上应设置互锁开关、安全插销等，以使作业人员打开安全门时，机器人就会停下。

控制装置在设计上可以连接来自此类互锁开关等的信号。通过此信号，当安全门打开时，可使机器人急停。有关连接方法，请参阅图 1.2(b)。

- (4) 外围设备均应连接上适当的地线（A 类、B 类、C 类、D 类）。
- (5) 应尽可能将外围设备设置在机器人的动作范围之外。
- (6) 应在地板上画上线条等来标清机器人的动作范围，使得操作者弄清包括机器人上配备的机械手等刀具在内的机器人的动作范围。
- (7) 应在地板上设置垫片开关或安装上光电开关，以便当作业人员将要进入机器人的动作范围时，通过蜂鸣器和光等发出警报，使机器人停下，由此来确保作业人员的安全。
- (8) 应根据需要，设置一把锁，使得负责操作的作业人员以外者，不能接通机器人的电源。

控制装置上所使用的断路器，可以通过上锁来禁止通电。

- (9) 在单个进行外围设备的调试时，务须断开机器人的电源后再执行。

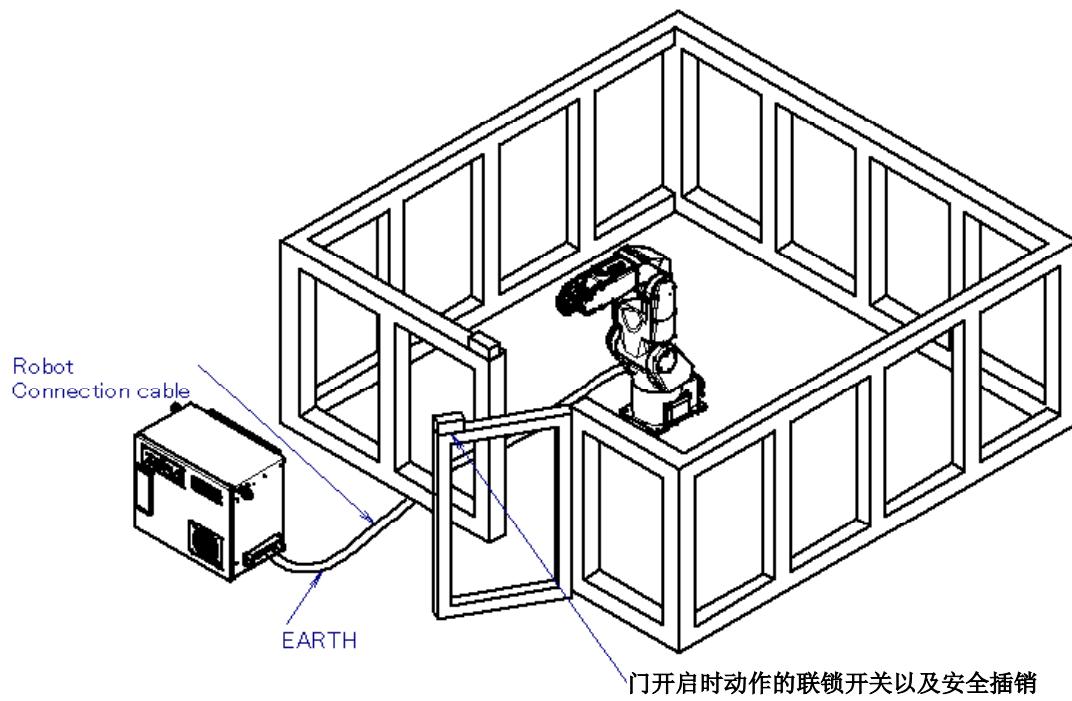


图1.2(a) 安全栅栏和安全门

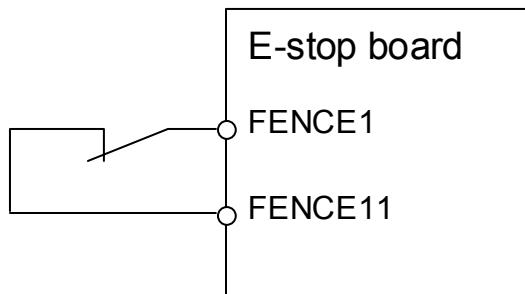


图 1.2(b) 安全栅栏信号的连接图

注释) FENCE1,FENCE11 配置在安装在机柜内的急停单元上的印刷电路板的端子台上。

1.2.1 操作者的安全

操作者，是指在日常运转中对机器人系统的电源进行 ON/OFF 操作，或通过操作面板等执行机器人程序的启动操作的人员。

操作者无权进行安全栅栏内的作业。

- (1) 应在安全栅栏外进行机器人系统的操作。
- (2) 不需要操作机器人时，应断开机器人控制装置的电源，或者在按下急停按钮的状态下进行作业。
- (3) 应在操作者伸手可及之处设置急停按钮。

机器人控制装置在设计上可以连接外部急停按钮。通过该连接，在按下外部急停按钮的情形下就可以使机器人急停。有关连接，请参阅图 1.2.1。

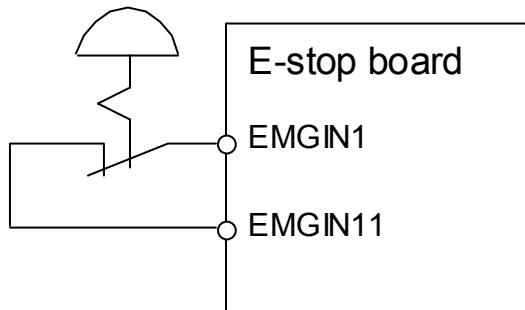


图1.2.1 外部急停按钮的连接图

1.2.2 编程人员的安全

在进行机器人的示教作业时，某些情况下需要进入机器人的动作范围内。编程人员尤其要注意安全。

- (1) 在不需要进入机器人的动作范围的情形下，务须在机器人的动作范围外进行作业。
- (2) 在进行示教作业之前，应确认机器人或者外围设备没有处在危险的状态并没有异常。
- (3) 在迫不得已的情况下需要进入机器人的动作范围内进行示教作业时，应事先确认安全装置（如急停按钮、示教操作盘的紧急时自动停机开关等）的场所和状态等。
- (4) 编程人员应特别注意，勿使其他人员进入机器人的动作范围。

我公司的示教操作盘上，除了急停按钮外还预先设有紧急时自动停机开关。其动作根据下列情况而定。

(1)急停按钮：只要按下急停按钮，机器人就会急停。

(2)紧急时自动停机开关：其动作根据有效/无效开关的状态而不同。

(a)有效时：手从紧急时自动停机开关松开时机器人就急停

(b)无效时：紧急时自动停机开关无效

控制装置通过将示教操作盘有效 / 无效开关设为有效，并握持紧急时自通停机开关这一双重动作，来判断操作者将要进行示教操作。操作者应确认机器人在此状态下可以动作，并在排除危险的状态下负责进行作业。

使机器人执行起动操作的信号，在示教操作盘、外围设备接口上各有一个，但是这些信号的有效性根据示教操作盘的有效/无效开关、软件上的遥控状态设定，可以按照如下方式进行切换。

示教操作盘 有效 / 无效	软件遥控状态	示教操作盘	外围设备
有效	不依存	可以启动	不可启动
无效	本地	不可启动	不可启动
	远程	不可启动	可以启动

- (5) 在程序结束后，务须按照下列步骤执行测试运转。
 - (a) 在低速下，在一个步骤至少执行一个循环。
 - (b) 在低速下，通过连续运转至少执行一个循环。
 - (c) 在中速下，通过连续运转执行一个循环，确认没有发生由于时滞等而引起的异常。
 - (d) 在运转速度下，通过连续运转执行一个循环，确认可以顺畅地进行自动运行。
 - (e) 通过上面的测试运转确认程序没有差错，然后在自动运行下执行程序。
- (6) 编程人员在进行自动运转时，务须撤离到安全栅栏外。

1.2.3 维修技术人员的安全

为了确保维修技术人员的安全，应充分注意下列事项。

- (1) 在机器人运转过程中切勿进入机器人的动作范围内。
- (2) 应尽可能在断开控制装置的电源的状态下进行维修作业。应根据需要用锁等来锁住主断路器，以使其他人员不能接通电源。
- (3) 在通电中因迫不得已的情况而需要进入机器人的动作范围内时，应在按下操作面板或者示教操作盘的急停按钮后再入内。此外，作业人员应挂上“正在进行维修作业”的标牌，提醒其他人员不要随意操作机器人。
- (4) 在进行气动系统的分离时，应在释放供应压力的状态下进行。
- (5) 在进行维修作业之前，应确认机器人或者外围设备没有处在危险的状态并没有异常。
- (6) 当机器人的动作范围内有人时，切勿执行自动运转。
- (7) 在墙壁和器具等旁边进行作业时，或者几个作业人员相互接近时，应注意不要堵住其它作业人员的逃生通道。
- (8) 当机器人上备有刀具时，以及除了机器人外还有传送带等可动器具时，应充分注意这些装置的运动。
- (9) 作业时应在操作面板的旁边配置一名熟悉机器人系统且能够察觉危险的人员，使其处在任何时候都可以按下急停按钮的状态。
- (10) 在更换部件或重新组装时，应注意避免异物的粘附或者异物的混入。
- (11) 在检修控制装置内部时，如要触摸到单元、印刷电路板等上，为了预防触电，务须先断开控制装置的主断路器的电源，而后再进行作业。
- (12) 更换部件务须使用我公司指定的部件。
特别是保险丝等如果使用额定值不同者，不仅会导致控制装置内部的部件损坏，而且还可能引发火灾，因此，切勿使用此类保险丝。
- (13) 维修作业结束后重新启动机器人系统时，应事先充分确认机器人动作范围内是否有人，机器人和外围设备是否有异常。

1.3 刀具、外围设备的安全

1.3.1 有关程序的注意事项

- (1) 为检测出危险状态, 应使用极限开关等检测设备。根据该检测设备的信号, 视需要停止机器人。
- (2) 当其他机器人和外围设备出现异常时, 即使该机器人没有异常, 也应采取相应的措施, 如停下机器人等。
- (3) 如果是机器人和外围设备同步运转的系统, 特别要注意避免相互之间的干涉。
- (4) 为了能够从机器人把握系统内所有设备的状态, 可以使机器人和外围设备互锁, 并根据需要停止机器人的运转。

1.3.2 机构上的注意事项

- (1) 机器人系统应保持整洁, 并应在不会受到油、水、尘埃等影响的环境下使用。
- (2) 应使用极限开关和机械性制动器, 对机器人的操作进行限制, 以避免机器人与外围设备和刀具之间相互碰撞。

1.4 机器人机构部的安全

1.4.1 操作时的注意事项

- (1) 通过慢速进给 (JOG) 操作来操作机器人时, 不管在什么样的情况下, 作业人员也都应以迅速应对的速度进行操作。
- (2) 在实际按下慢速进给 (JOG) 键之前, 事先应充分掌握按下该键机器人会进行什么样的动作。

1.4.2 有关程序的注意事项

- (1) 在多台机器人的动作范围相互重叠等时, 应充分注意避免机器人相互之间的干涉。
- (2) 务须对机器人的操作程序设定好规定的作业原点, 创建一个从作业原点开始并在作业原点结束的程序, 使得从外边看也能够看清机器人的作业是否已经结束。

1.4.3 机构上的注意事项

- (1) 机器人的动作范围内应保持整洁, 并应在不会受到油、水、尘埃等影响的环境下使用。

1.5 末端执行器的安全

1.5.1 有关程序的注意事项

- (1) 在对各类传动装置（气压、水压、电气性）进行控制时，在发出控制指令后，应充分考虑其到实际动作之前的时间差，进行具有一定伸缩余地的控制。
- (2) 应在末端执行器上设置一个极限开关，一边监控末端执行器的状态，一边进行控制。

1.6 警告标记

(1) 禁止脚踩标记



图1.6(a) 禁止脚踩标记

内容

不要将脚搭放在机器人上，或爬到其上面。这样不仅会给机器人造成不良影响，而且还有可能因为作业人员踩空而受伤。

(2) 注意高温标记



图1.6(b) 注意高温标记

内容

贴有此标记处会发热，应予注意。在发热的状态下因不得已而非触摸设备不可时，应准备好耐热手套等保护用具。

(3) 注意高压标记

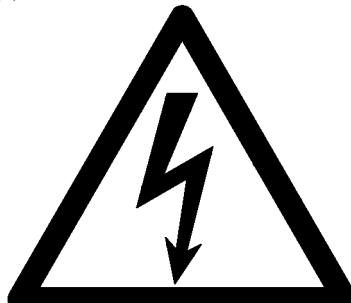


图1.6(c) 注意高压标记

内容

贴有此标记处有高压部分。

在进行作业时,为了预防触电,应先断开控制装置的电源,并使断路器处在断开的状态,之后再进行作业。

此外,伺服电机等在断开电源之后,有的部位仍然会在一定时间内持续高压状态,应予注意。

目录

为安全使用	s-1
前言	p-1

安全预防措施

1 安全预防措施	i
1.1 作业人员的定义	ii
1.2 作业人员的安全	iii
1.2.1 操作者的安全	v
1.2.2 编程人员的安全	vi
1.2.3 维修技术人员的安全	vii
1.3 刀具、外围设备的安全	viii
1.3.1 有关程序的注意事项	viii
1.3.2 机构上的注意事项	viii
1.4 机器人机构部的安全	ix
1.4.1 操作时的注意事项	ix
1.4.2 有关程序的注意事项	ix
1.4.3 机构上的注意事项	ix
1.5 末端执行器的安全	x
1.5.1 有关程序的注意事项	x
1.6 警告标记	xi

I. 维修篇

1 概要	3
2 结构	4
2.1 控制装置的外观	5
2.2 构成单元的功能	10
2.3 预防性维修	11
3 故障追踪	12
3.1 不能接通电源	13
3.1.1 示教操作盘接不通电源时	14
3.1.2 示教操作盘保持初始画面状态而没有变化时	15
3.2 报警发生画面	16
3.3 安全信号	20
3.4 调校	21
3.5 基于错误代码的故障追踪	23

3.6	基于保险丝的故障追踪.....	92
3.7	基于 LED 的故障追踪.....	96
3.8	返回参考点（位置调整）中发现位置偏移.....	104
3.9	不能进行手动操作.....	105
4	印刷电路板	106
4.1	主板 (A20B-8200-0470, A20B-8200-0471)	107
4.2	急停板 (A20B-2004-0340)	110
4.3	后面板 (A20B-8101-0580)	111
4.4	处理 I/O 板 MA (A20B-2004-0380)	112
4.5	I/O 连接器变换板 (A20B-2004-0410)	113
5	伺服放大器	114
5.1	伺服放大器的 LED.....	115
5.2	伺服放大器的设定.....	116
6	设定电源	117
6.1	电源的方框图	118
6.2	确认电源	119
7	更换单元	120
7.1	更换印刷电路板	121
7.1.1	更换后面板（单元）	122
7.1.2	更换主板	123
7.2	更换主板上的卡及模块.....	124
7.3	更换再生电阻单元和管线过滤器.....	128
7.4	更换急停单元	131
7.5	更换伺服放大器	132
7.6	更换示教操作盘和 <i>i Pendant</i>	134
7.7	更换控制部风扇电机	135
7.8	更换 AC 风扇单元	136
7.8.1	更换热交换器及柜门风扇单元	136
7.9	更换保险丝	138
7.9.1	更换伺服放大器的保险丝	138
7.9.2	更换主板的保险丝	139
7.9.3	更换急停板的保险丝	140
7.10	更换继电器	141
7.10.1	更换急停板的继电器	141
7.11	电池的更换方法	142
7.11.1	存储器后备用电池 (DC3V)	142

II. 连接篇

1	概要	147
2	方框图	148
3	机器间的连接	149
3.1	机器间的连接	150
3.2	FANUC I/O Link	152
3.2.1	I/O Link 连接	152
3.2.2	连接 I/O Link 电缆	153
3.3	外部电缆引接图	156
3.3.1	机器人连接电缆	156
3.3.2	示教操作盘电缆	158
3.3.3	连接输入电源	159
3.3.4	连接外部急停	160
3.3.5	连接附加轴制动器 (CRR65 A/B)	169
3.3.6	连接附加轴超程 (CRM68)	170
4	外围设备、末端执行器接口	171
4.1	外围设备接口的方框图、规格	173
4.1.1	主板的情形 (CRMA15, CRMA16)	173
4.1.2	处理 I/O 板 MA 的情形	174
4.1.3	I/O 连接器变换板的情形	175
4.2	主板的信号	176
4.3	连接外围设备和控制装置	178
4.3.1	连接主板 (CRMA15, CRMA16) 和外围设备	178
4.3.2	连接处理 I/O 板 MA 和外围设备	185
4.3.3	连接 I/O 连接器变换板和外围设备	188
4.4	连接机构部和末端执行器	189
4.4.1	连接 LR Mate 200iC 和末端执行器	189
4.4.2	连接 ARC Mate 100iC, M-10iA 和末端执行器	191
4.5	数字输入 / 输出信号规格	193
4.5.1	外围设备接口的数字输入 / 输出信号规格	193
4.5.2	末端执行器控制接口的数字输入 / 输出信号规格	196
4.6	外围设备电缆的规格	198
4.6.1	外围设备接口 A1 用电缆 (CRMA15; Tyco 电子放大器 40 插脚)	198
4.6.2	外围设备接口 A2 用电缆 (CRMA16; Tyco 电子放大器 40 插脚)	198
4.6.3	外围设备接口 B1, B2 用电缆 (CRMA52; Tyco 电子放大器 30 插脚)	199
4.7	连接外围设备、末端执行器连接电缆	200
4.7.1	外围设备电缆	200
4.7.2	外围设备电缆用连接器	201
4.7.3	建议使用的电缆	204

4.8	通信设备的连接	205
4.8.1	RS-232-C 接口	205
4.8.1.1	接口	205
4.8.1.2	RS-232-C 接口信号名称	206
4.8.1.3	RS-232-C 接口与 I/O 设备之间的连接	207
4.8.2	以太网接口	209
4.8.2.1	连接至以太网	210
4.8.2.2	10/100BASE-T 连接器 (CD38A) 插脚排列	211
4.8.2.3	连接电缆	211
4.8.2.4	电缆线材	212
4.8.2.5	连接器规格	214
4.8.2.6	电缆的线夹和屏蔽处理	214
4.8.2.7	网络的接地	215
5	搬运和安装	217
5.1	搬运方法	217
5.2	安装	218
5.2.1	安装方法	218
5.3	安装条件	220
5.4	安装时的调整和确认项目	221
5.5	安装时的超程、急停的解除方法	222
5.5.1	外围设备接口的处理	222
5.5.2	超程的解除方法	222
5.5.3	使机械手断裂无效 (有效) 的方法	223
5.5.4	使气压异常 (PPABN) 无效 (有效) 的方法	223
附录		
A	综合连接图	227

I . 维修篇

1

概要

本说明书就用于机器人 R-30iA Mate 控制装置（下称“R-30iA Mate”）的维修、连接进行描述。

维修篇：故障排除方法、单元的设定、调节和更换方法

连接篇：R-30iA Mate 和机器人机构部、外围设备的连接方法、以及控制装置的安装方法



注意

在进入机器人的动作范围时，应断开控制装置的电源，或者按下操作面板、示教操作盘上的急停按钮。

2

结构

2.1 控制装置的外观

外观和元件，因受控的机器人、各类选件的指定、应用而存在一定的差异。

图 2.1 (a) 中示出 R-30iA Mate 的外观。

图 2.1 (b) 中示出 R-30iA Mate 内部部件安装图。

图 2.1 (c) 中示出操作面板的外观。

图 2.1 (d) 中示出接口面板的外观。

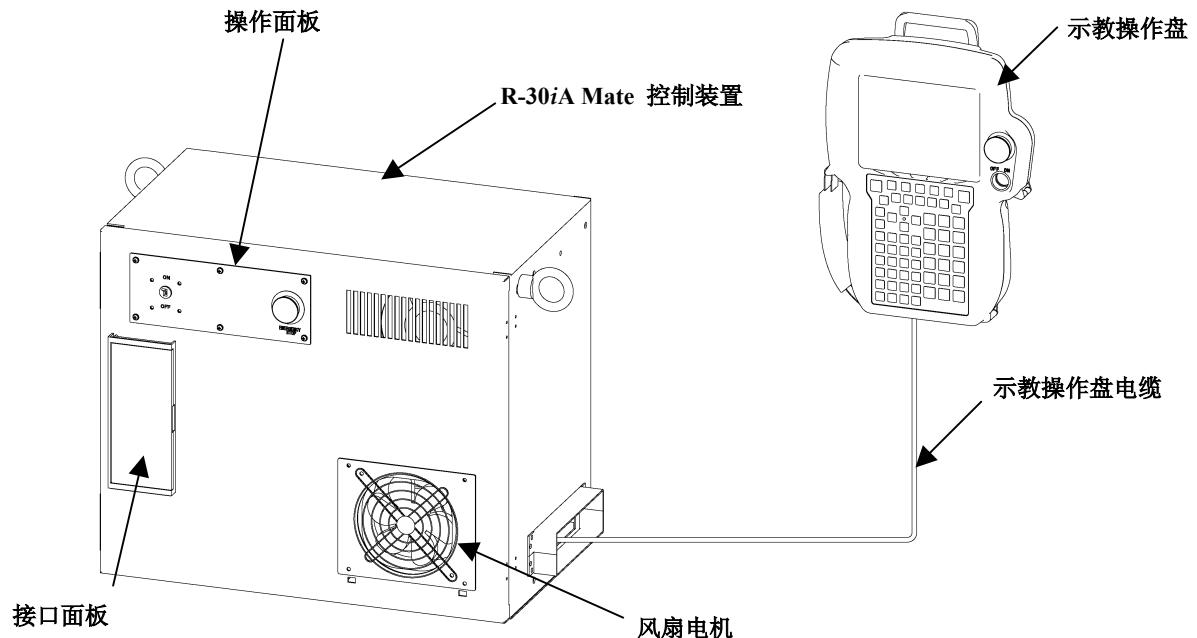


图 2.1(a) R-30iA Mate 的外观

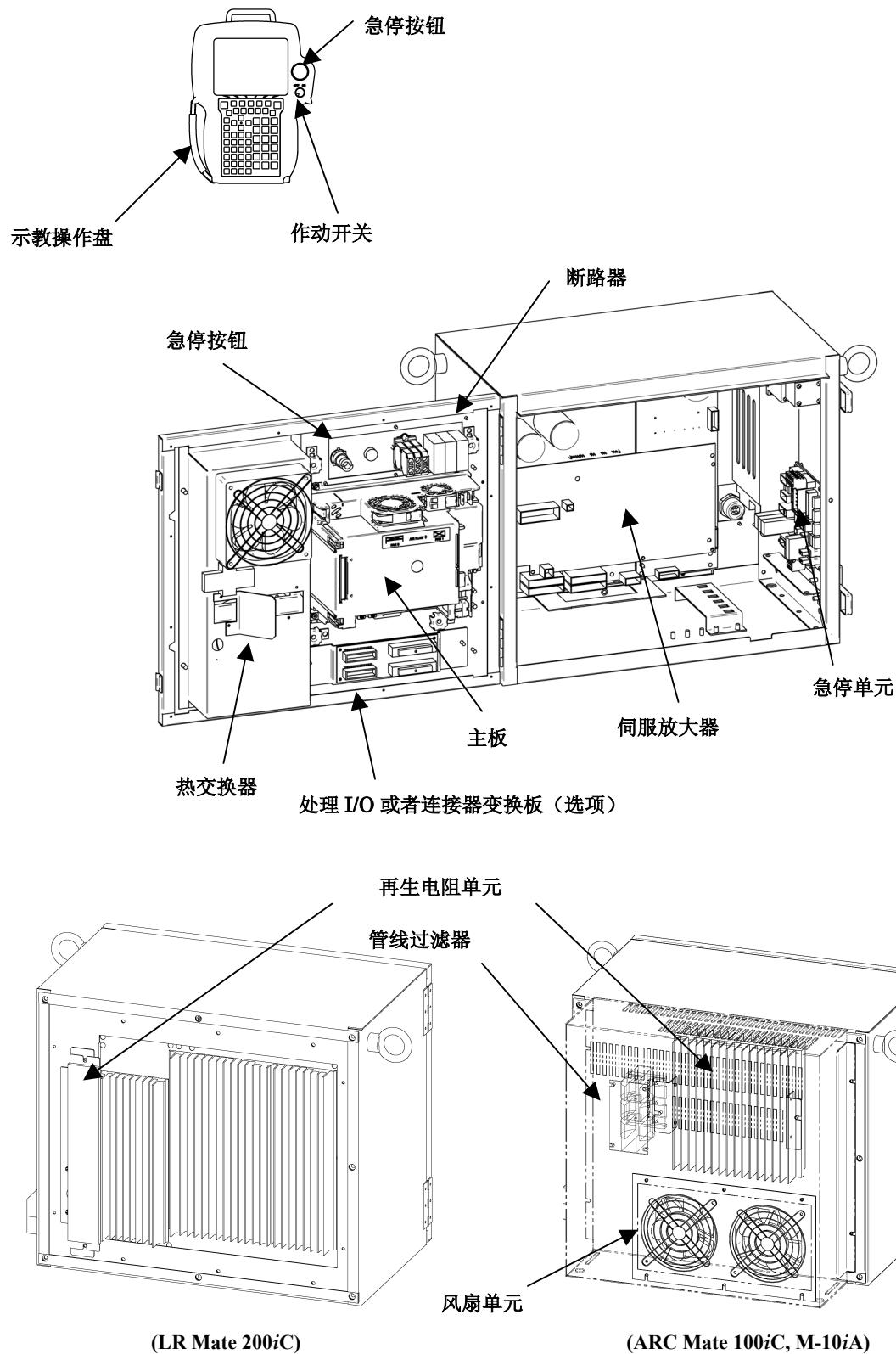


图 2.1(b) R-30iA Mate 的内部部件安装图

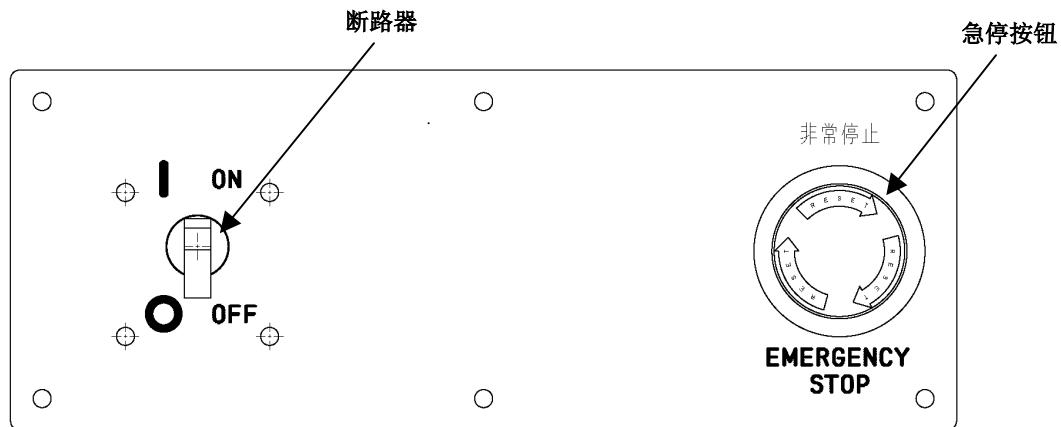


图 2.1(c) 操作面板的外观

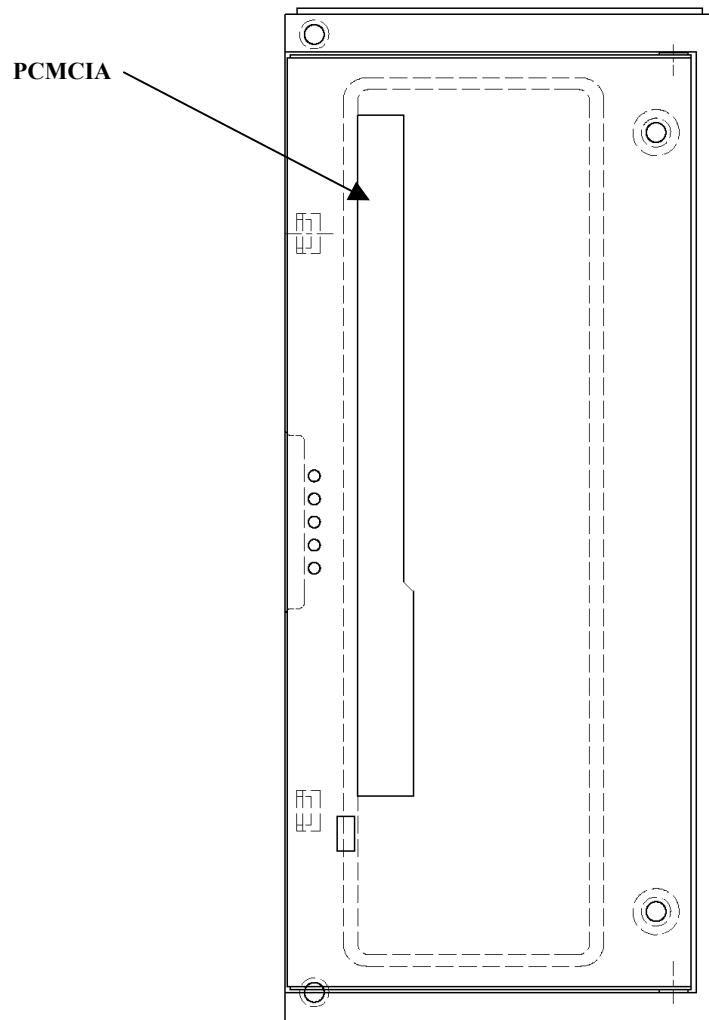


图 2.1(d) 接口面板的外观

表 2.1 伺服放大器规格表

机器人	伺服放大器	再生电阻
LR Mate 200iC	A06B-6107-H005	A05B-2550-C050
ARC Mate 100iC, M-10iA	A06B-6107-H004	A05B-2550-C051

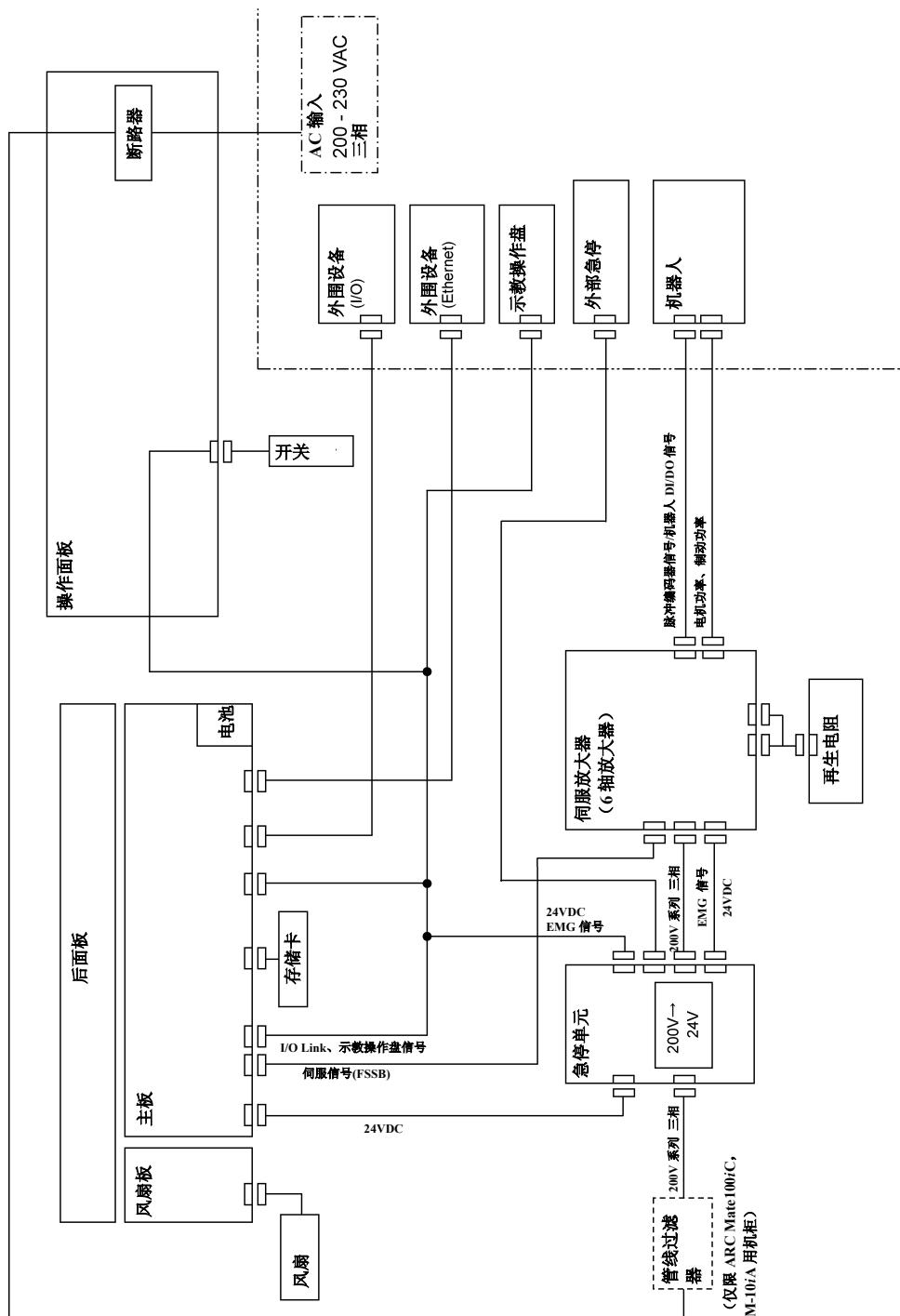


图 2.1 (e) R-30iA Mate 方框图

2.2 构成单元的功能

- 主板
主板上安装有微处理器及其外围电路、存储器、以及操作箱控制电路。此外，主板还进行伺服系统的位置控制。
- 急停板、MCC 单元
急停板、MCC 单元用来对急停系统、伺服放大器的电磁接触器以及预备充电进行控制。
- 后面板
后面板上安装有各类控制板。
- 示教操作盘
包括机器人的编程作业在内的所有作业，都通过此示教操作盘进行操作。另外，示教操作盘还通过 LCD（液晶显示屏）进行控制装置的状态、数据等的显示。
- 伺服放大器
伺服放大器进行伺服电机的控制、脉冲编码器信号的接收、制动器控制、超程、机械手断裂等方面的控制。
- 操作面板
操作面板上安装有断路器和急停按钮。
- 断路器
在由于控制装置内部的电气系统异常、或者输入电源异常而流过强电流时，为了保护设备，输入电源连接于断路器。
- 热交换器
热交换器用来冷却控制装置内部。
- 再生电阻
再生电阻作为用来释放伺服电机的反电动势而连接于伺服放大器上。

2.3 预防性维修

通过进行日常检修、定期检修、以及定期维修，可以将机器人的性能保持在长期稳定的状态。

(1) 日常检修

在每天进行系统的运转时，对各部位进行清洁和维修，同时检查各部位有无龟裂或损坏，并就下事项，随时进行检修。

(a) 运转前

确认示教操作盘连接电缆是否有过度的扭曲。确认控制装置以及外围设备是否有异常。

(b) 运转后

在运转结束时，使机器人返回到适当的位置，并切断控制装置的电源。在进行各部位的清洁的同时，确认是否有龟裂或损坏。当控制装置的通风口上粘附有大量灰尘时，应将灰尘擦掉。

(2) 1 个月检修

确认风扇是否正常转动。当风扇上粘附有大量的灰尘等杂质时，按照(3)中所示的 6 个月检修进行清洁。

(3) 6 个月检修

清除机柜内部的灰尘。擦掉粘附在风扇上面的灰尘。

(4) 电池日常检修

参照 7.11 项，每 4 年更换一次存储器备份用电池。

(5) 维修用器具

作为维修用器具，建议用户准备好下列器具。

(a) 测定器

交流 / 直流电压计（有时需要用上数字电压表。）

示波器（频带在 5MHz 以上，双通道）

(b) 工具

十字槽螺丝起子 大、中、小

一字槽螺丝起子 大、中、小

套管螺丝起子 大、中、小

钢丝钳

扁嘴钳

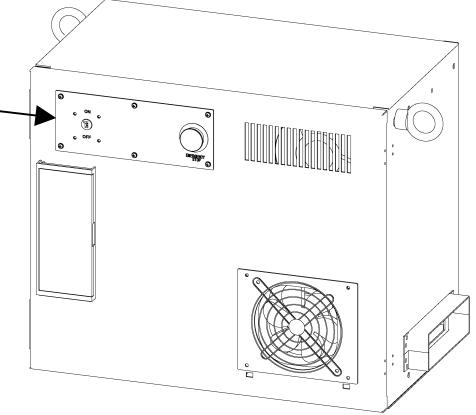
钳子

3

故障追踪

作为发生报警时的主要原因，本章特别针对起因于硬件的报警，按不同的错误代码就检查方法和处理办法进行描述。若是针对程序等的报警，应参照操作说明书解除报警。

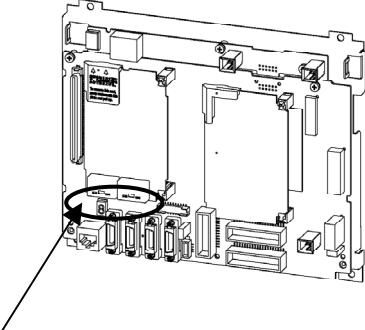
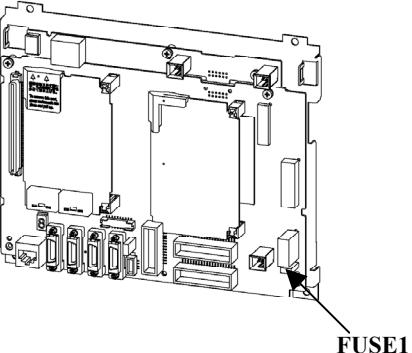
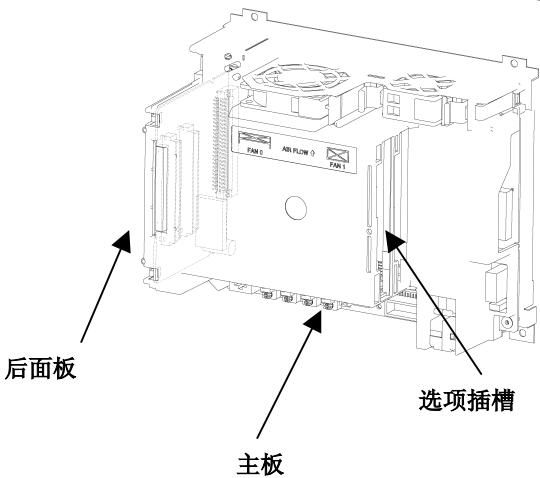
3.1 不能接通电源

检查和处置	图
<p>(检查1) 确认断路器电源已经接通。或者确认断路器没有处在跳闸状态。</p> <p>(处置) 接通断路器。</p>	 <p>The diagram shows a side view of a server unit. On the left side, there is a vertical panel with a handle and a circular vent. On the right side, there is a horizontal panel with a circular vent and a fan. A label '断路器' with an arrow points to the top left corner of the vertical panel, indicating the location of the circuit breaker.</p>

3.1.1 示教操作盘接不通电源时

检查和处置	图
<p>(检查 1) 确认示教操作盘的 LCD 的显示、LED 的点亮情况。</p> <p>LCD 上没有显示, 且 LED 没有点亮时</p> <ul style="list-style-type: none"> 确认急停印刷电路板上的保险丝 FUSE1 是否熔断。保险丝已经熔断时, 急停板上的 LED (红色) 点亮。保险丝已经熔断时, 进行 (处置 1), 更换保险丝。 急停印刷电路板上的保险丝 FUSE1 没有熔断时, 进行 (处置 2)。 	
<p>(处置 1) (a) 检查示教操作盘电缆是否有异常, 如有需要则予以更换。</p> <p>(b) 检查示教操作盘是否有异常, 如有需要则予以更换。</p> <p>(c) 更换急停板。</p>	

3.1.2 示教操作盘保持初始画面状态而没有变化时

检查和处置	图
<p>(检查1) 确认主板上的状态显示 LED 和 7 段 LED。</p> <p>(处置) 根据 LED 的状态采取对策。详情请参阅“基于主板的 LED 的故障追踪”项。</p>	 <p>7段 LED 和状态显示 LED 的位置 (主板上)</p>
<p>(检查2) (检查2)中主板的 LED 没有点亮时, 检查主板上的 FUSE 1 是否已经熔断。</p> <p>(a)已经熔断时 参照(处置1)。</p> <p>(b)没有熔断时 参照(处置2)。</p> <p>(处置1) (a)更换后面板。 (b)更换主板。 (c)选项插槽上安装有选项板时, 更换选项板。</p> <p>(处置2) (a)更换急停单元。 (b)更换主板与急停单元之间的电缆。 (c)更换(处置1)中所示的板。</p>	 

3.2 报警发生画面

报警发生画面上仅显示出当前发生的报警。通过报警解除输入而成为非报警状态时，报警发生画面上会显示出“PAUSE or more serious alarm has not occurred.”（暂停或未发生异常报警）。

此画面上显示出最后的报警解除输入后发生的报警，因此，在报警履历画面上通过按下 CLEAR（清除）键（+SHIFT），也可以删除显示在报警发生画面上的报警。

严重程度显示 PAUSE 以上的报警。不显示 WARN、NONE、复位。有时，也可以通过\$ER NOHIS 等系统变量，显示出 PAUSE 以上的报警。

当同时发生多个报警时，按照最新发生的顺序显示。

显示行数最多为 100 行。

具有原因代码的报警，在下一行显示出原因代码。

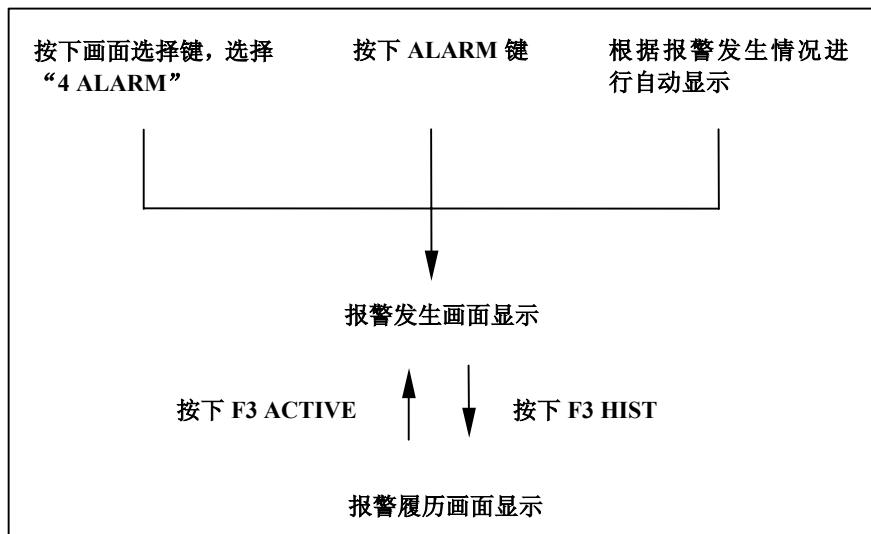
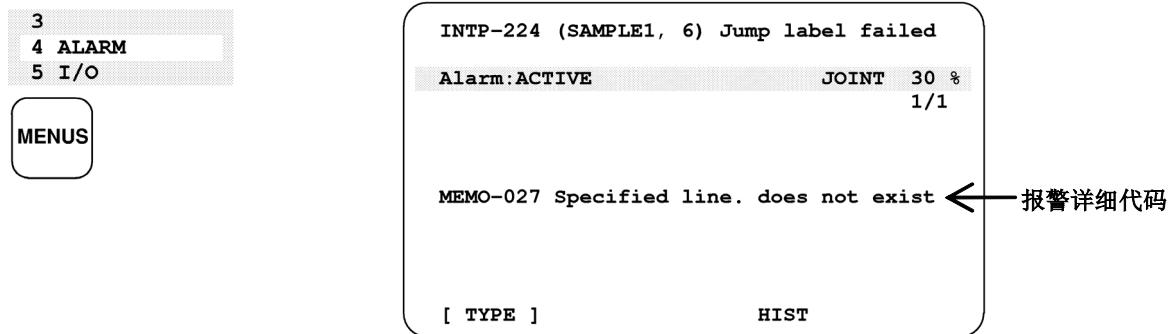


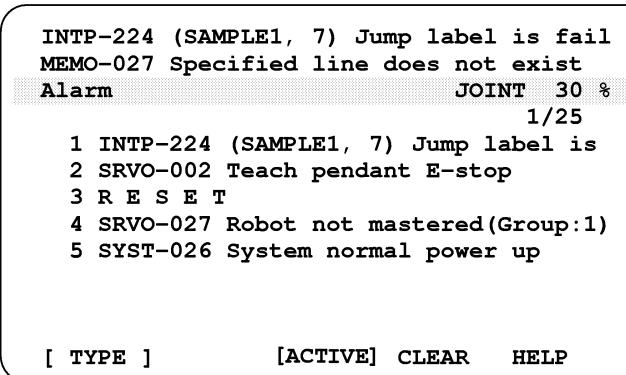
图 3.2 报警发生画面和报警履历画面的显示步骤

报警发生 / 报警履历 / 报警详细信息的显示步骤

- 1 按下 MENUS (画面选择) 键, 显示出画面菜单。
- 2 选择“4 ALARM” (报警)。出现报警发生画面。
但是, 在发生报警时, 会自动显示出报警发生画面。



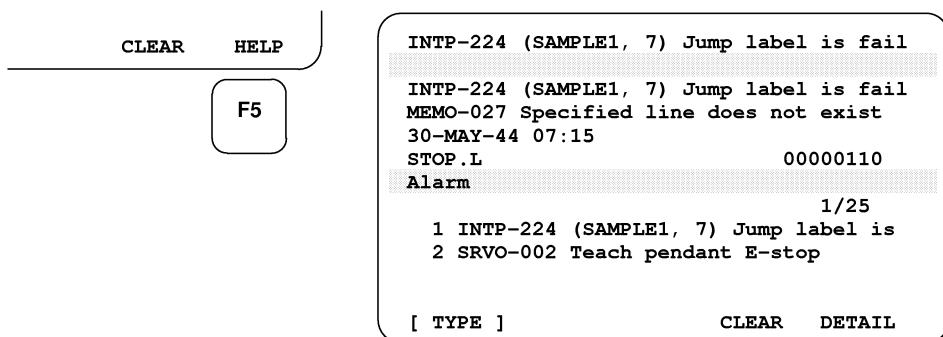
- 3 要显示报警履历画面, 按下 F3 “HIST” (履历)。
当再按一次 F3 “ACTIVE” (发生) 时, 则返回到报警发生画面。



注释

对于最新发生的报警, 赋予编号 1。要显示出无法在画面上全部显示出的信息时, 按下 F5 “HELP” (详细), 并按下右箭头键。

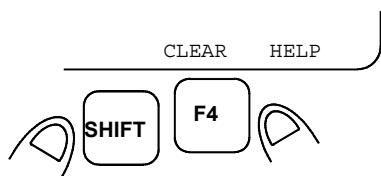
4 要显示报警详细画面，按下 F5 “HELP”。



5 要返回报警履历画面，按下 PREV (返回) 键。



6 要删除所有的报警履历，一边按 SHIFT (位移) 键，一边按 F4 “CLEAR” (清除)。

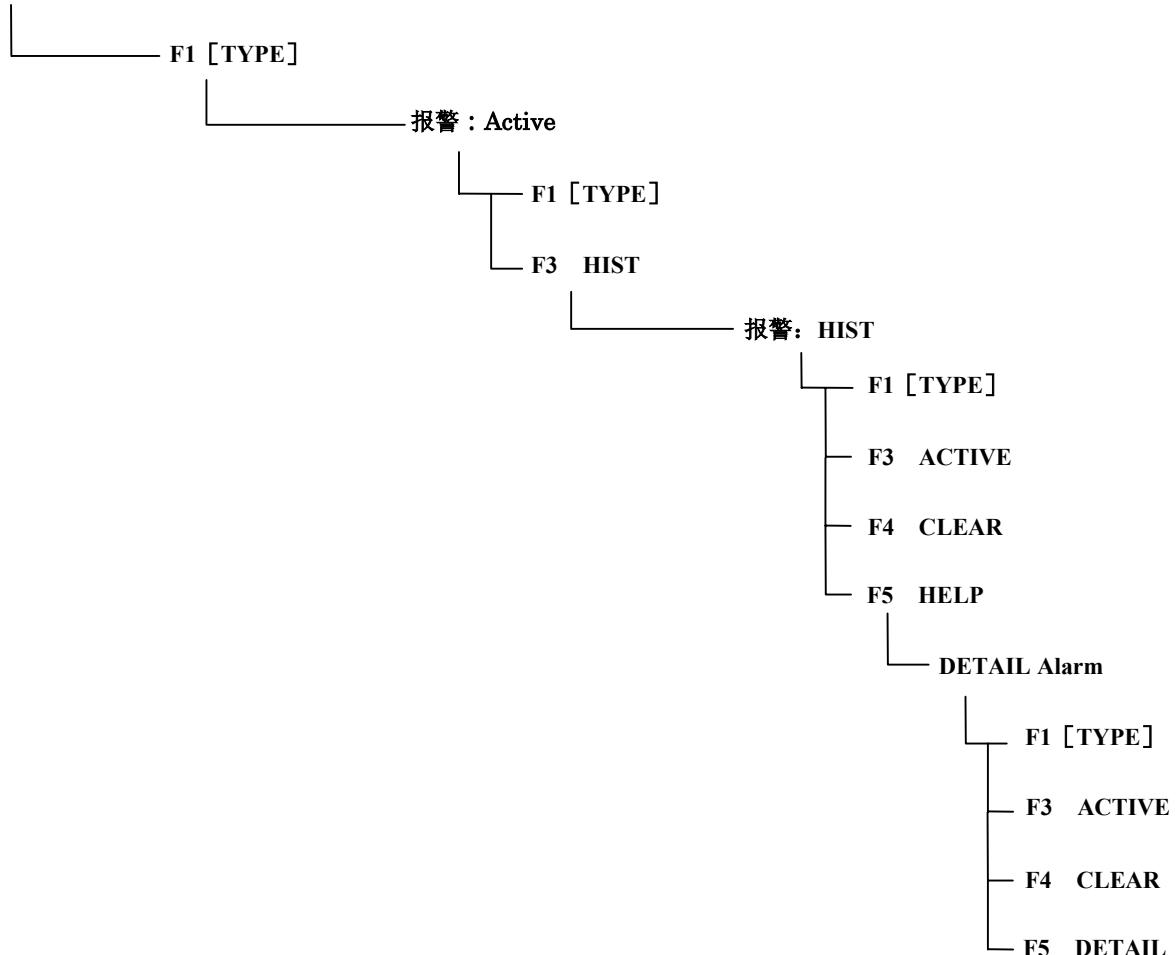


注释

当系统变量\$SER NOHIS = 1 时，不记录基于 NONE 报警、WARN 报警的报警履历。当\$SER NOHIS = 2 时，不记录在复位报警履历中。当\$SER NOHIS = 3 时，不将复位和 WARN 报警、NONE 报警记录到报警履历中。

下面示出用来确认报警时所需的示教操作盘的按键操作。

4 ALARM



3.3 安全信号

安全信号画面显示出与安全相关的信号的状态。画面上，以 ON 或 OFF 来显示各安全信号当前的状态。需要注意的是，不能从该画面改变安全信号的状态。

表 3.3 安全信号

安全信号	说明
操作面板急停	表示操作面板的急停按钮的状态。当按下急停按钮时，显示为“TRUE”。
示教操作盘急停	表示示教操作盘的急停按钮的状态。当按下急停按钮时，显示为“TRUE”。
外部急停	表示外部急停信号的状态。当输入外部急停信号时，显示为“TRUE”。
栅栏打开	表示安全栅栏的状态。当打开安全栅栏时，显示为“TRUE”。
紧急时自动停机开关	表示是否将示教操作盘上的紧急时自动停机开关把持在适当位置。在示教操作盘有效时将紧急时自动停机开关把持在适当位置时，显示为“TRUE”。在示教操作盘有效时松开或握紧紧急时自动停机开关，就发生报警，并断开伺服装置的电源。
示教操作盘有效	表示示教操作盘是有效还是无效。当示教操作盘有效时，显示为“TRUE”。
机械手断裂	表示机械手的安全接头的状态。当机械手与工件等相互干涉，安全接头开启时，显示为“TRUE”。此时，发生报警，伺服装置的电源断开。
机器人超程	表示机器人当前所处的位置是否超过操作范围。当机器人各关节内的任何一个超过超程开关并越出动作范围时，显示为“TRUE”。此时，发生报警，伺服装置的电源断开。
气压异常	表示气压的状态。将气压异常信号连接到气压传感器上使用。当气压在允许值以下时，显示为“TRUE”。

安全信号画面的显示步骤

- 1 按下 MENUS (画面选择) 键，显示出画面菜单。
- 2 选择下页的“4 STATUS” (状态)。
- 3 按下 F1 [TYPE] (画面)，显示出画面切换菜单。
- 4 选择“Safety Signal” (安全信号)。显示出安全信号画面。

SYSTEM Safety		JOINT 30%
SIGNAL NAME	STATUS	1/11
1 SOP E-Stop:	FALSE	
2 TP E-stop:	FALSE	
3 Ext E-Stop:	FALSE	
4 Fence Open:	FALSE	
5 TP Deadman:	TRUE	
6 TP Enable:	TRUE	
7 Hand Broken:	FALSE	
8 Over Travel:	FALSE	
9 Low Air Alarm:	FALSE	
[TYPE]		

3.4 调校

在下列两种情形下，需要进行调校。

- ① 发生 SRVO-062 BZAL alarm (伺服-062 BZAL 报警)、或者 SRVO-038 Pulse mismatch (伺服-038 脉冲计数不匹配) 报警时
- ② 更换了脉冲编码器时

在①的情况下，需要进行简易调校；在②的情况下，需要进行零度位置调校或夹具位置调校。

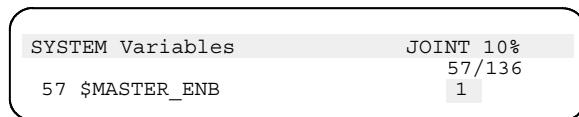
(零度位置控制调校只是一种应急性的措施，应在事后进行夹具位置控制)

下面列出调校步骤。有关详情，就夹具位置调校以外的调校步骤，请参阅机构部操作说明书。

有关夹具位置调校的步骤，请向我公司洽询。

条件

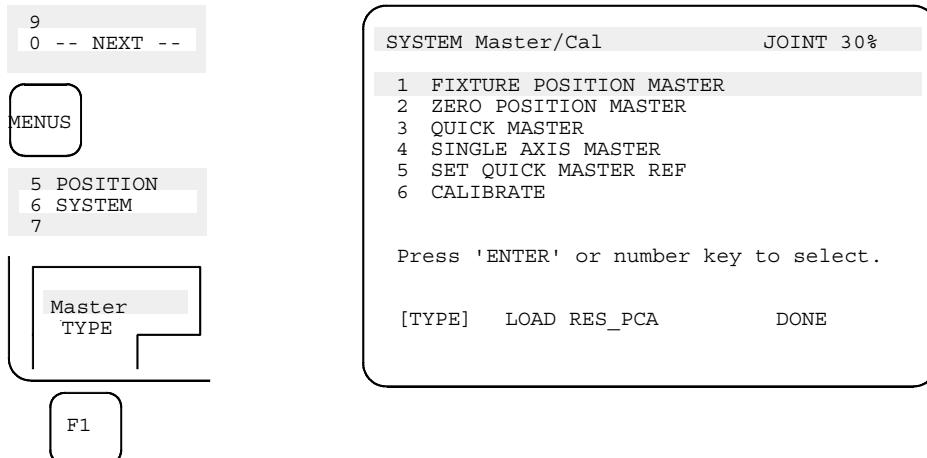
- 系统变量\$MASTER_ENB 应等于 1 或等于 2。



步骤

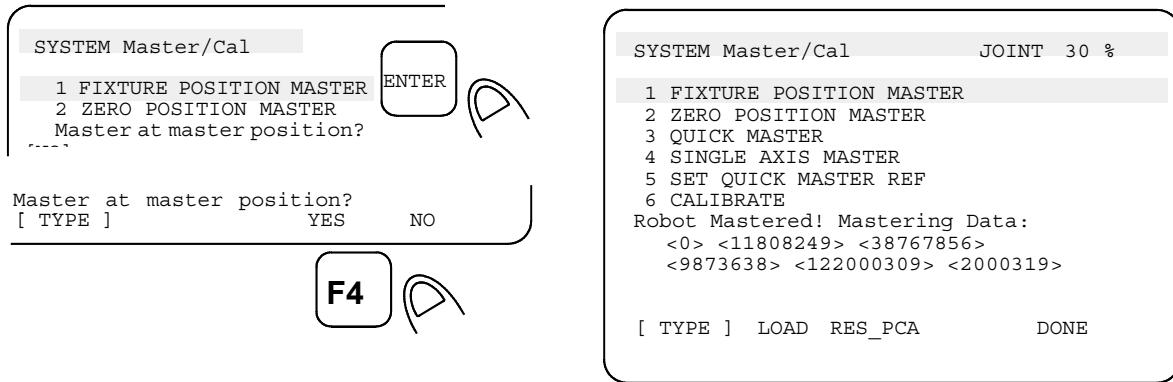
下面作为一个例子列出夹具位置调校的步骤。

- 1 按下 MENUS (画面选择) 键，显示出画面菜单。
- 2 按下“0 NEXT” (下一页)，选择“6 SYSTEM” (系统)。
- 3 按下 F1 “TYPE” (画面)，显示出画面切换菜单。
- 4 选择“Master/Cal” (位置调整)。出现位置调整画面。

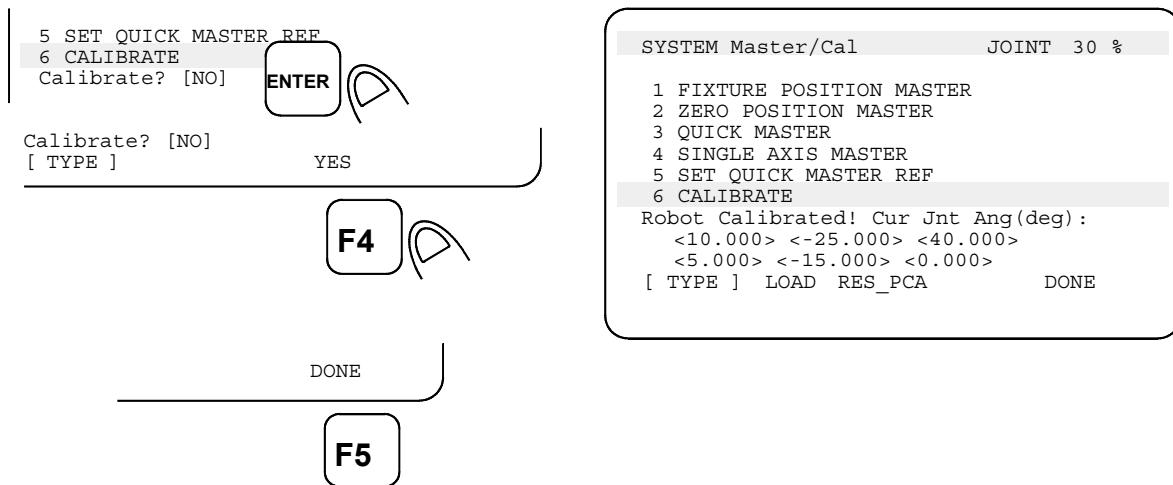


- 5 在 JOG 方式下移动机器人，使其成为调校姿势。如有需要，通过手动制动解除来解除制动器控制。

6 选择“1 FIXTURE POSITION MASTER”（夹具位置调校），按下 F4“YES”（确定）。



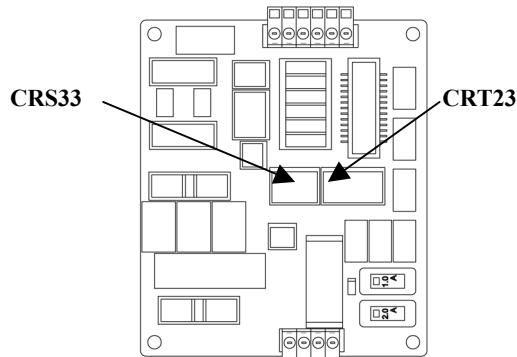
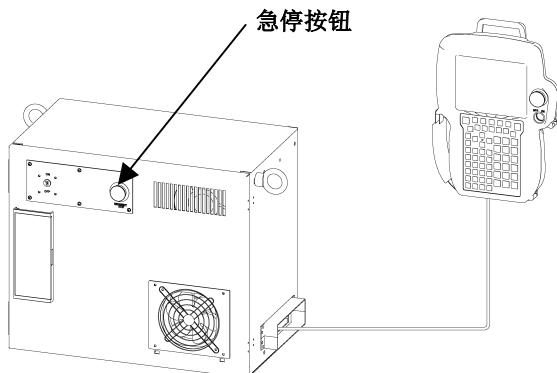
7 选择“6 CALIBRATE”（位置调整），按下 F4“YES”。进行位置调整。
或者重新接通电源，同样也进行位置调整。
在重新接通电源时，始终进行位置调整。



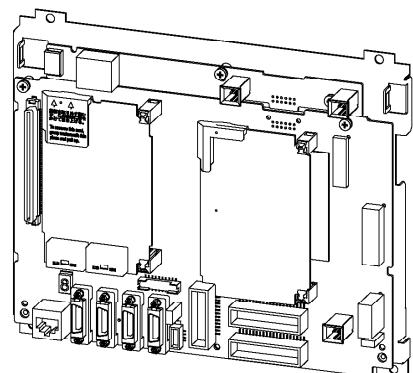
8 在位置调整结束后，按下 F5“DONE”（结束）。

3.5 基于错误代码的故障追踪

SRVO - 001 Operator panel E-stop
〔现象〕 按下了操作面板的急停按钮。
〔对策1〕 解除操作面板的急停按钮。
〔对策2〕 确认急停板（CRT23）和急停按钮之间的电缆是否断线，如果断线，则更换电缆。
〔对策3〕 确认急停板（CRS33）和示教操作盘之间的电缆是否断线，如果断线，则更换电缆。
〔对策4〕 如果在急停解除状态下接点没有导通，则是急停按钮的故障。逐一更换开关或操作面板。
〔对策5〕 更换示教操作盘。
〔对策6〕 更换急停板。
在采取对策7之前，完成控制部的所有程序和设定内容的备份。
〔对策7〕 更换主板。
（注释） 急停单元的LED（红色）点亮时，有可能保险丝已经熔断。采取与3.6(3)相同的对策。



(急停板)



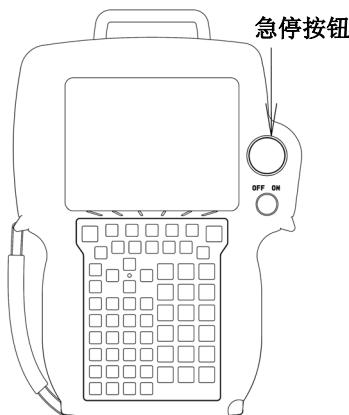
(主板)

SRVO — 002 Teach pendant E-stop

〔现象〕 按下了示教操作盘的急停按钮。

〔对策1〕 解除示教操作盘的急停按钮。

〔对策2〕 更换示教操作盘。



SRVO — 003 Deadman switch released

〔现象〕 在示教操作盘有效的状态下，尚未按下紧急时自动停机开关。或者用力按下了紧急时自动停机开关。

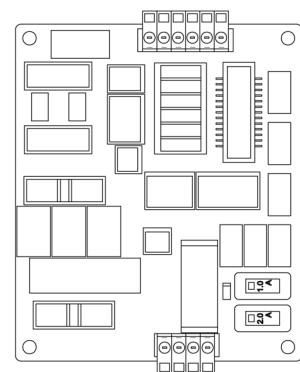
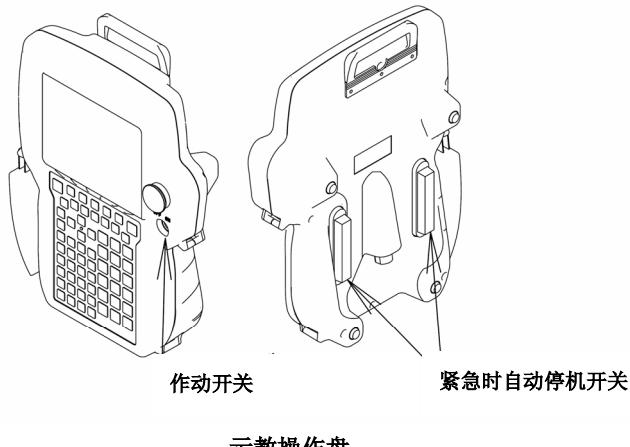
〔对策1〕 确认示教操作盘的紧急时自动急停开关的中立位置。

〔对策2〕 确认示教操作盘的作动开关处在正确位置。

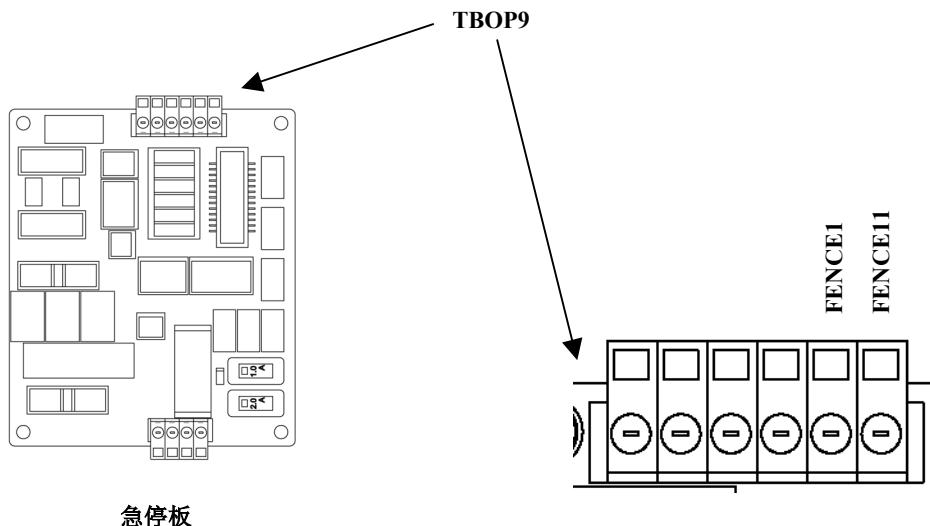
〔对策3〕 更换示教操作盘。

〔对策4〕 更换急停板。

〔对策5〕 更换主板。



SRVO — 004 Fence open
〔现象〕 在自动运转方式下，打开了连接于急停板上的安全栅栏接点。
端子台TBOP9 FENCE1与FENCE11之间
〔对策1〕 连接有安全栅栏时，关上安全栅栏。
〔对策2〕 检查急停板上的端子台间（TBOP9的FENCE1与FENCE11之间）所连接的电缆和开关。
〔对策3〕 没有使用安全栅栏信号时，使急停板上的端子台TBOP9的FENCE1与FENCE11之间）短路。
〔对策4〕 更换急停板。
（注释） 急停单元的LED（红色）点亮时，有可能保险丝已经熔断。采取与3.6(3)相同的对策。



⚠ 警告

使用安全栅栏信号的系统，使 TBOP9 的 FENCE1 与 FENCE11 之间短路，并使本信号无效将会十分危险，切勿如此行之。当需要暂时使其形成短路并动作时，必须另行采取相应的安全对策。

SRVO — 005 Robot overtravel

[现象] 越出了机器人的各轴和各方向的硬件的极限开关。

出厂时, 为了便于包装, 在超程状态下出厂。

不使用超程信号时, 有时也在机械端将其设定为无效。

[对策1] 1) 在超程解除画面 [System OT release] (解除系统超程) 上解除超程轴。

2) 一边按SHIFT键, 一边按下报警解除按钮, 解除报警。

3) 手不要松开SHIFT键, 在慢速进给下使超程轴运行到可动范围内。

[对策2] 更换极限开关。

[对策3] 确认伺服放大器的保险丝 (FS2)。

同时发生SRVO-214 FUSE BLOWN (伺服-214 保险丝熔断) 报警时, 说明保险丝 (FS2) 已经熔断。在排除保险丝熔断的原因后, 更换保险丝。

[对策4] 确认末端执行器连接器。

[对策5] 更换伺服放大器。

[对策6] 就机器人基座RP1连接器, 确认下列项目。

1) 阳连接或阴连接的插脚上是否有扭曲或松弛?

2) 连接器是否切实连接?

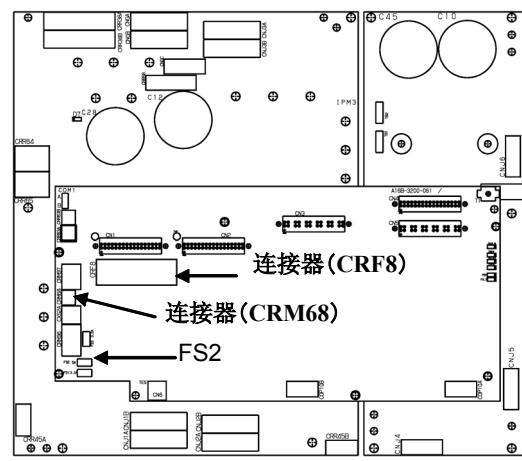
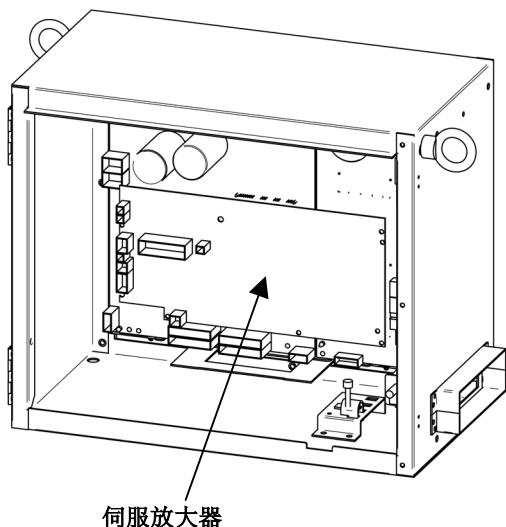
然后确认伺服放大器的CRF8连接器和CRM68连接器是否切实连接?

此外, 确认RP1电缆没有异常, 且没有断线和显眼的扭曲。

进一步检查机器人连接电缆 (RP1)、机械内部电缆, 并确认是否有断线和接地故障。

(注释) 出厂时, 为了便于包装, 在超程状态下出厂。

不使用超程信号时, 有时也在机械端将其设定为无效。



SRVO — 006 Hand broken

[现象] 使用安全接头时，说明安全接头已经折断。安全接头折断时，说明机器人连接电缆内的HBK信号断线或有接地故障。

如果没有使用机械手断裂信号，有时也将软件的设定设为无效。

(关于使机械手断裂信号无效的方法，参阅维修说明书II. 连接篇 5.5.3项。)

[对策1] 一边按SHIFT键，一边按下报警解除按钮，解除报警。手不要松开SHIFT键，在慢速进给下使刀具移动到作业场所。

- 1) 更换安全接头。
- 2) 检查电缆。

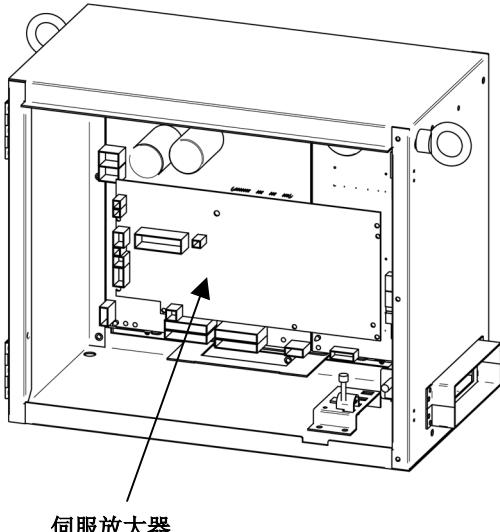
[对策2] 更换伺服放大器。

[对策3] 就机器人底座RP1连接器，确认下列项目。

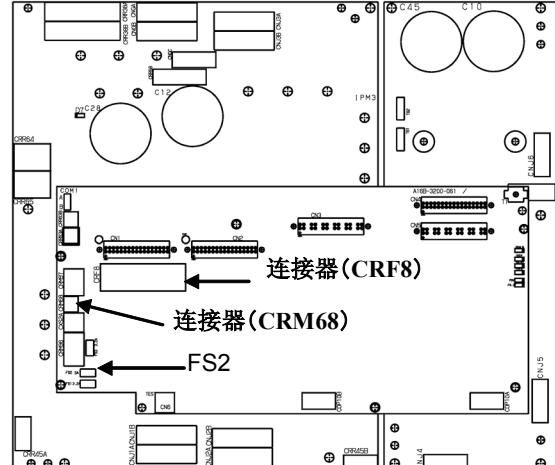
- 1) 阳连接或阴连接的插脚上是否有扭曲或松弛？
- 2) 连接器是否切实连接？

然后确认伺服放大器的CRF8连接器已经切实连接。此外，确认机器人连接电缆（RP1）电缆没有异常，且没有断线和显眼的扭曲。检查机器人连接电缆（RP1）、机械内部电缆，并确认是否有断线和接地故障。

(注释) 如果没有使用机械手断裂信号，有时也将软件设定设为无效。(关于使机械手断裂信号无效的方法，参阅维修说明书II. 连接篇 5.5.3项。)



伺服放大器



伺服放大器

SRVO — 007 External emergency stops

〔现象〕 打开了连接于急停板的端子台上的外部急停接点。

端子台TBOP9 EMGIN1与EMGIN11之间

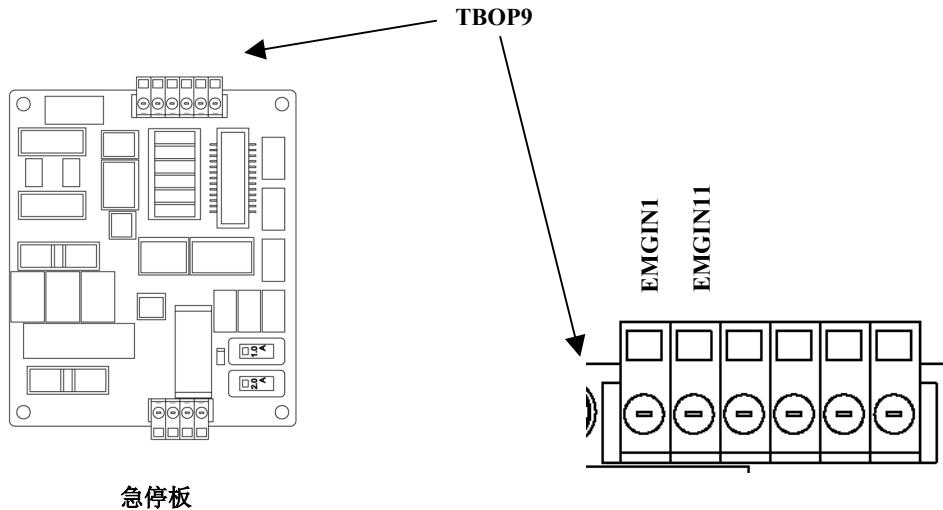
〔对策1〕 连接有外部急停按钮时，解除按钮。

〔对策2〕 检查急停板的端子台间（TBOP9的EMGIN1与EMGIN11之间）所连接的电缆和开关。

〔对策3〕 没有使用本信号时，使急停板上的端子台（TBOP9的EMGIN1与EMGIN11之间）短路。

〔对策4〕 更换急停板。

（注释） 急停单元的LED（红色）点亮时，有可能保险丝已经熔断。采取与3.6(3)相同的对策。



⚠ 警告

使用外部急停按钮的系统，使 TBOP9 的 EMGIN1 与 EMGIN11 之间短路，并使本信号无效将会十分危险，切勿如此行之。当需要暂时使其形成短路并动作时，必须另行采取相应的安全对策。

SRVO — 009 Pneumatic pressure abnormal

〔现象〕 检测出气压异常。输入信号在机器人的末端执行器上。参阅各机器人的说明书。

〔对策1〕 当检测出气压异常时，检查导致异常的原因。

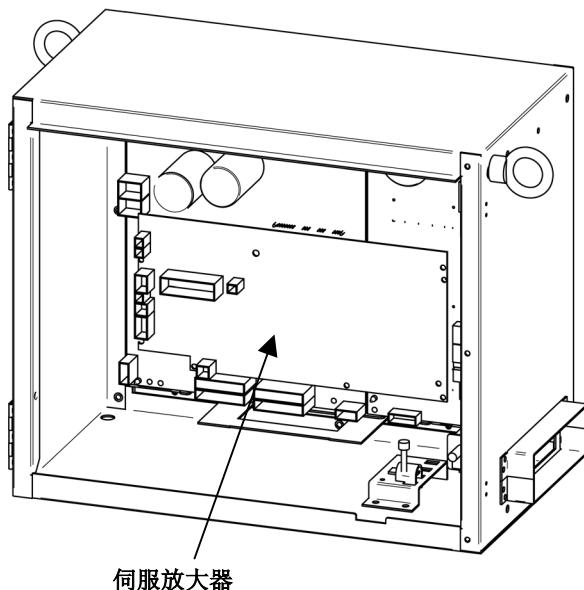
〔对策2〕 确认末端执行器连接器。

〔对策3〕 检查机器人连接电缆（RP1），如果有接地故障或短路，则予以更换。

〔对策4〕 更换伺服放大器。

〔对策5〕 更换机器人内部电缆。

（注释） 气压异常的输入信号在末端执行器上。参阅各机器人的说明书。



SRVO — 014 Fan motor abnormal

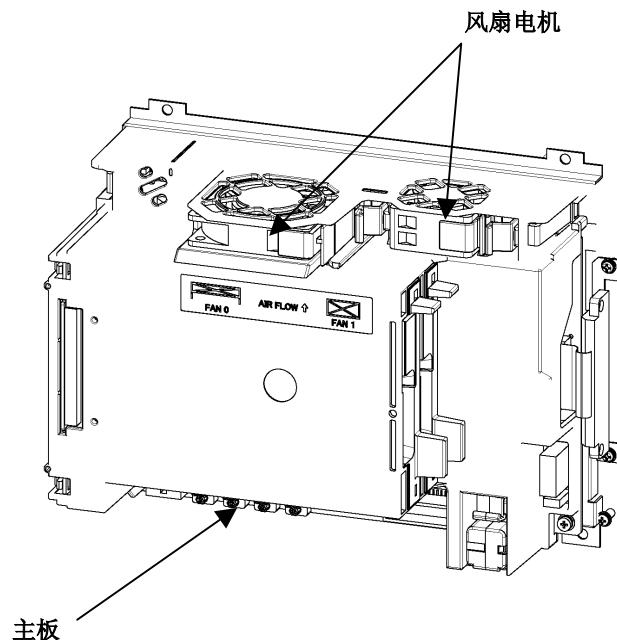
〔现象〕 后面板单元的风扇电机异常。

〔对策1〕 更换后面板单元的风扇。

〔对策2〕 更换风扇板。

在采取对策3之前，完成控制部的所有程序和设定内容的备份。

〔对策3〕 更换主板。



SRVO — 015 SYSTEM OVER HEAT (Group:i Axis:j)

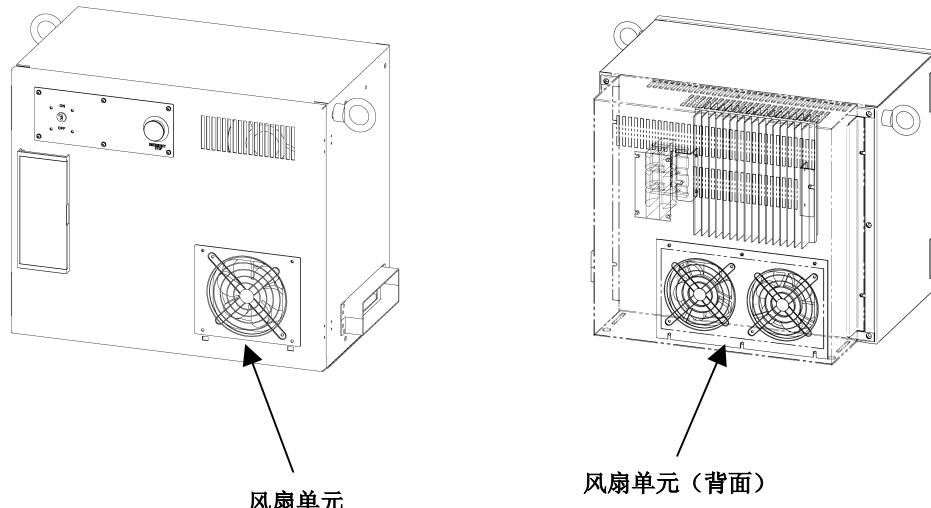
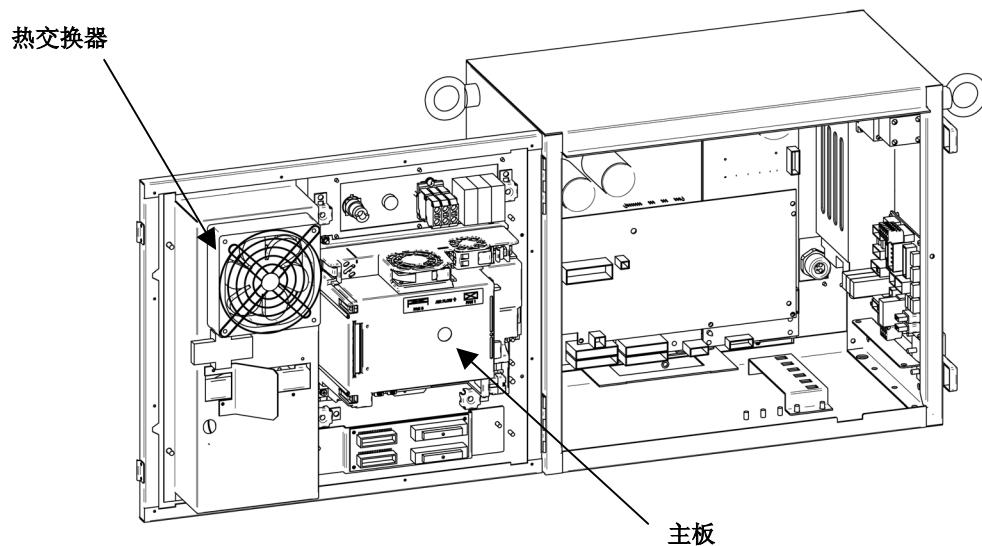
〔现象〕 控制装置内的温度高于规定值。

〔对策1〕 当周围温度高于规定值 (45°C) 时, 使用冷气机等来降低周围温度。

〔对策2〕 风扇电机尚未操作时, 检查风扇电机以及风扇电机的连接电缆, 或予以更换。

在采取对策3之前, 完成控制单元的所有程序和设定内容的备份。

〔对策3〕 更换主板。 (可能是因为主板上的恒温器不良。)



(ARC Mate 100iC, M-10 iA 的情形)

SRVO — 018 Brake abnormal (Group:i Axis:j)

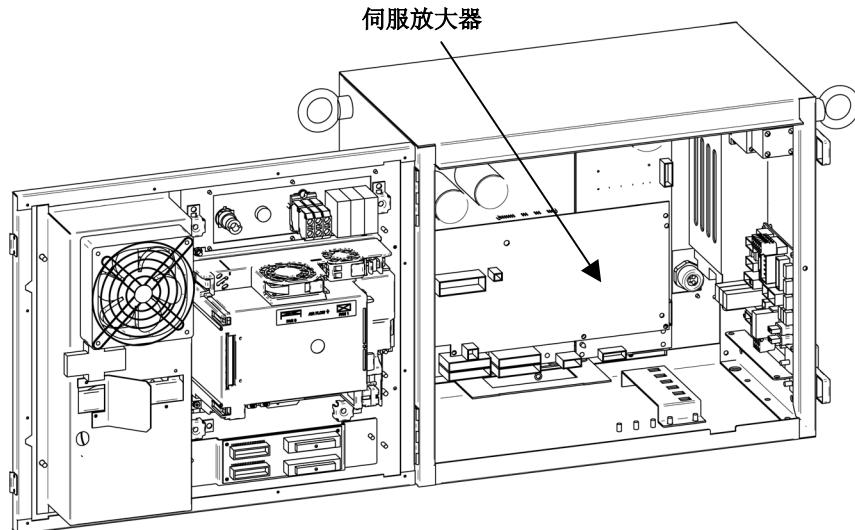
〔现象〕 制动器电流过大。伺服放大器上的LED(SVALM)点亮。

故障诊断

〔对策1〕 检查机器人连接电缆 (RM1)，确认机构部内部电缆，如果有接地故障或形成了短路，则予以更换。

〔对策2〕 确认制动器连接器 (CRM88) 是否已妥善连接。

〔对策3〕 更换伺服放大器。

**! 注意**

制动器解除单元 (选项) 的 ON / OFF 开关处在 ON 的状态下，操作者试图执行机器人的 JOG 操作时，会发生此错误。要解除错误，将制动器解除单元置于 OFF，重新接通控制装置的电源。

SRVO — 021 SRDY off (Group:i Axis:j)

〔现象〕 当HRDY接通时，虽然没有其他发生报警的原因，SRDY却处在断开状态。

（所谓HRDY，就是主机相对伺服装置传递接通还是断开伺服放大器的电磁接触器的信号。SRDY是伺服装置相对主机传递伺服放大器的电磁接触器是否已经接通的信号。

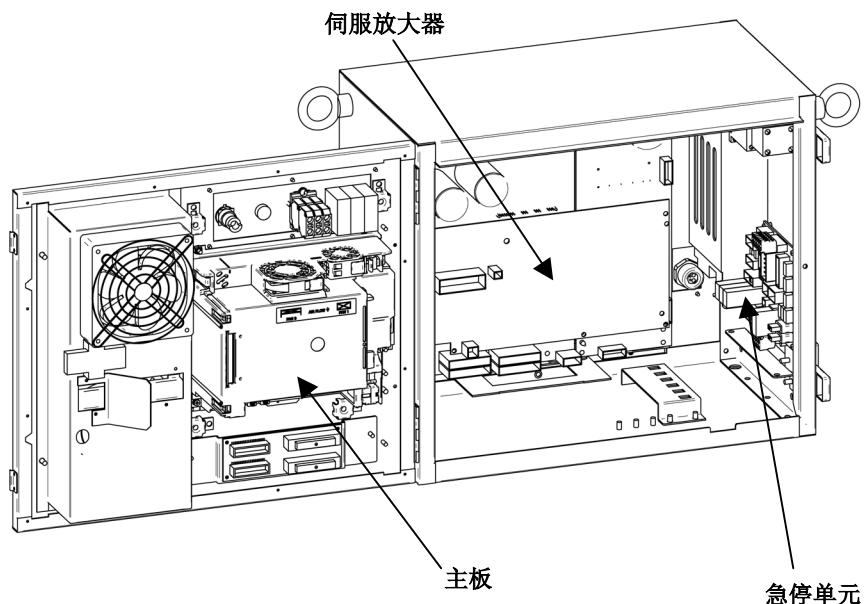
虽然试图接通伺服放大器的电磁接触器但电磁接触器接不通，通常是由伺服放大器发出报警，如果检测出伺服放大器的报警，主机侧就不会发出此报警（SRDY断开）。也即，此报警表示虽然找不出原因但电磁接触器接不通的情况。）

〔对策1〕 确认急停单元CRMA43、CRMA46、伺服放大器CRMA43是否切实连接。

〔对策2〕 存在着电源瞬时断开的可能性。确认是否存在电源的瞬时断开。

〔对策3〕 更换急停单元。

〔对策4〕 更换伺服放大器。

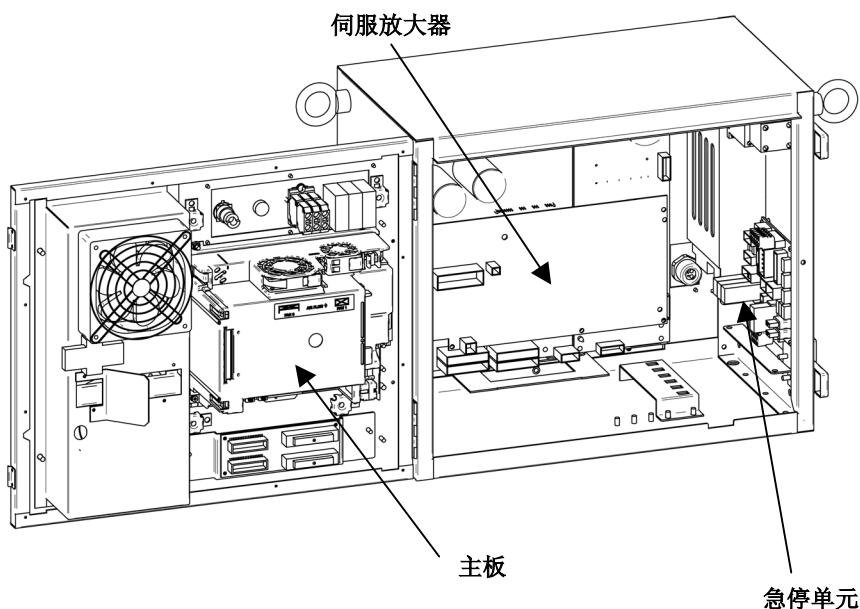


SRVO — 022 SRDY on (Group:i Axis:j)

〔现象〕 试图接通HRDY时，SRDY已经处在接通状态。

（所谓HRDY，就是主机相对伺服装置传递接通还是断开伺服放大器的电磁接触器的信号。SRDY是伺服装置相对于主机传递伺服放大器的电磁接触器是否已经接通的信号。）

〔对策1〕 更换与报警信息对应的伺服放大器。



SRVO — 023 Stop error excess (Group:i Axis:j)

[现象] 停止时的伺服装置位置偏差值异常大。

通过离合器响声和振动确认制动器是否已经开启。

当制动器尚未开启时

[对策1] 如果制动器尚未开启，确认机器人连接电缆、机器人内部电缆的制动器电缆是否断线。

[对策2] 如果没有断线，则更换伺服放大器或者电机。

当制动器已经开启时

[对策1] 确认是否有阻碍机器人或附加轴的该轴操作之情形。

[对策2] 确认伺服放大器的CNJ1A～CNJ6的连接器已经切实连接。

[对策3] 确认机器人连接电缆、机器人内部电缆的动力线是否断线。

[对策4] 检查负载是否超过额定值，如果超过额定值，应将负载调到额定值之内。当负载过大时，加速、减速等所需的转矩就会超出电机所能发挥的极限值。此外，在进行超过负载的操作时，也会导致不能跟随指令，并发出此报警。

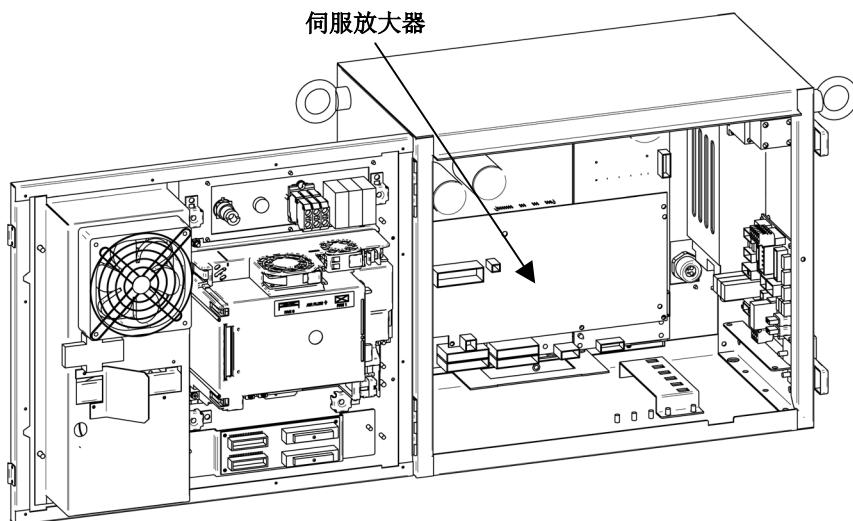
[对策5] 确认控制装置的输入电源处在额定值之内，且没有缺相。此外，确认至伺服放大器的三相输入的各相之间的电压（连接器CRR38A），若在AC210V以下，确认输入电源电压。（供向伺服放大器的输入电压较低时，能够输出的转矩将会减弱。因此，也会导致电机不能跟随指令而发生此报警。）

[对策6] 更换伺服放大器。

[对策7] 更换报警轴的电机。

<补充说明>

如果没有正确设定软件的制动器编号，则会导致停止时误差过大。



SRVO — 024 Move error excess (Group:i Axis:j)

〔现象〕 移动时的伺服装置位置偏差量超过规定值（\$PARAM GROUP.\$MOVER OFFST或\$PARAM GROUP.\$SELF_ERLIM）。

当机器人不跟随程序中所指定的速度等时，会产生误差。

〔对策〕 采取与SRVO—023相同的对策。

SRVO — 027 Robot not mastered (Group:i)

〔现象〕 试图进行校准，但是机器人尚未完成调校。

〔对策〕 按照操作说明书，进行调校。

警告：位置数据偏位时，会导致机器人、附加轴的异常动作，这种情形十分危险。

SRVO — 030 Brake on hold (Group:i)

〔现象〕 将暂停报警功能（\$SCR.\$BRKHOLD ENB=1）设为有效时，暂停时就会有报警发生。不使用此功能时，将该设定设为无效。

〔对策〕 将一般事项设定画面上的〔6 General Setting Items〕（设定—一般事项）的〔Servo-off in temporary halt〕（暂停中的伺服关闭）设为无效。

SRVO — 033 Robot not calibrated (Group:i)

〔现象〕 试图设定用于简易调校的参考点，但是尚未完成位置调整（校准）。

〔对策〕 进行位置调整。

1. 接通电源。
2. 在位置调整画面上〔6 SYSTEM—Master/Cal〕（系统-位置调整）上进行〔CALIBRATE〕（位置调整）。

SRVO — 034 Ref pos not set (Group:i)

〔现象〕 试图进行简易调校，但是尚未设定参考点。

〔对策〕 在位置调整画面上，设定简易调校的参考点。

SRVO — 036 Inpos time over (Group:i Axis:j)

〔现象〕 即使已经超过到位监视时间（\$PARAM GROUP.\$INPOS TIME），也尚未到位（\$PARAM GROUP.\$STOP TOL）。

〔对策〕 采取与停止时误差过大（SRVO—023）相同的对策。

SRVO — 037 IMSTP input (Group:i)

〔现象〕 输入了外围设备I/O的*IMSTP信号。

〔对策〕 接通*IMSTP信号。

SRVO — 038 Pulse mismatch (Group:i Axis:j)

[现象] 电源断开时的脉冲计数和电源接通时的脉冲计数不同。在更换脉冲编码器之后或者在更换脉冲编码器的备份用电池之后发出此报警。

此外，在将备份用数据读到主板中时发出此报警。

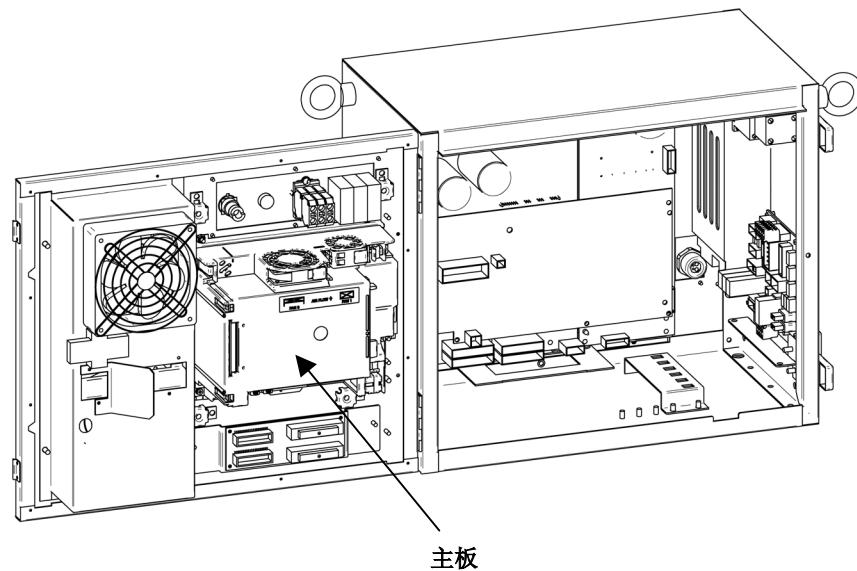
确认报警履历画面，按照下面的不同情形进行检查。

[对策1] 对不带制动器的电机设定了带有制动器时，有时会发生此报警。确认附加轴的设定是否正确。

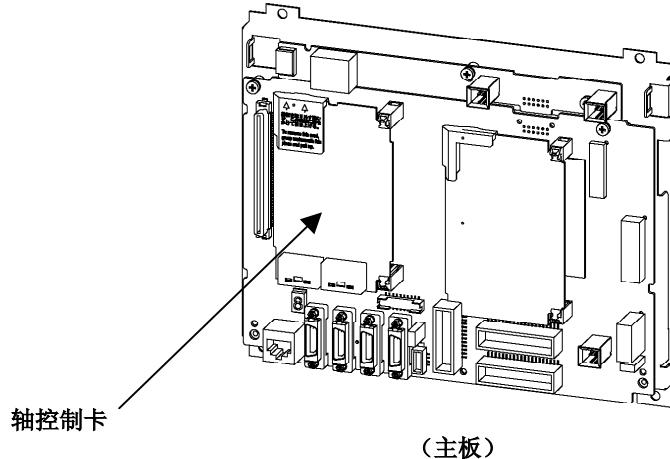
[对策2] 在电源断开中通过制动器解除单元改变了姿势时，或者恢复主板的备份数据时，会发生此报警，应重新执行该轴的控制。

[对策3] 在电源断开中由于制动器的故障而改变了姿势时，会发生此报警。在消除导致报警的原因后，重新执行该轴的调校。

[对策4] 在更换脉冲编码器后，重新执行该轴的调校。



主板



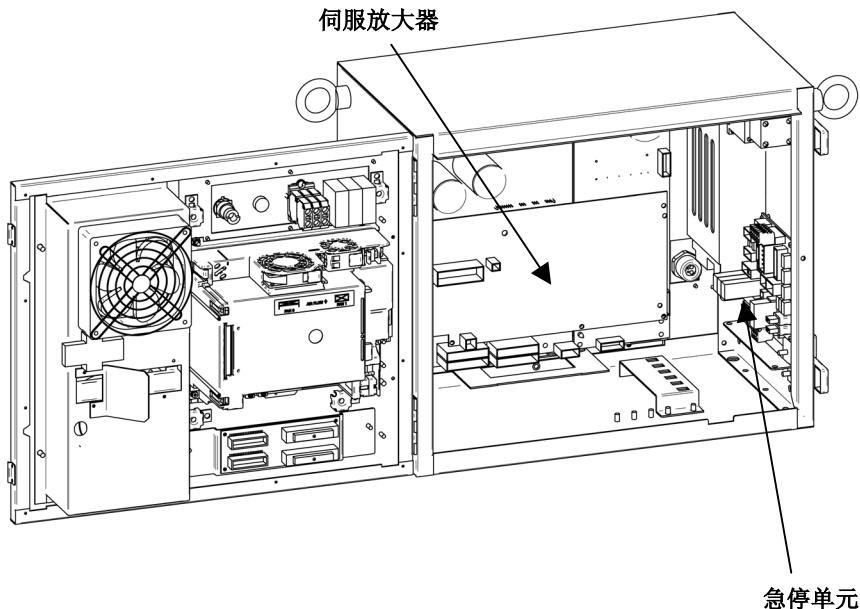
(主板)

SRVO — 042 MCAL alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 此为电磁接触器的熔敷检测报警。试图接通电磁接触器时，在接点已经处在接通的状态下，就会发生报警。检测应在发生接点熔敷后至试图接通电磁接触器时进行。

〔对策1〕 更换急停单元。

〔对策2〕 更换伺服放大器。



SRVO — 043 DCAL alarm (Group:i Axis:j)

[现象] 再生放电能量异常大, 不能将能量作为热而完全放出。

(在试图移动机器人时, 伺服放大器向机器人供应能量。但是, 重力轴在下降时, 机器人由于位置能量而下降, 位置能量的减少大于加速的能量时, 相反地, 伺服放大器会从电机侧接受能量。相同的情形即使在没有重力下也会在减速时发生。伺服放大器借助于此能量或再生能量, 将该能量转变为热后消耗。当再生能量大于转变为热后消耗的能量时, 能量就会蓄积在伺服放大器内, 从而引起此报警。)

[对策1] 此报警会在加速度频率高时和重力轴处的再生能量大时发生, 在这种情况下, 应放宽使用条件。

[对策2] 确认伺服放大器内保险丝FS3。在保险丝熔断时, 要排除熔断的原因, 并更换保险丝。保险丝熔断, 可能是因为附加轴放大器的故障所致。

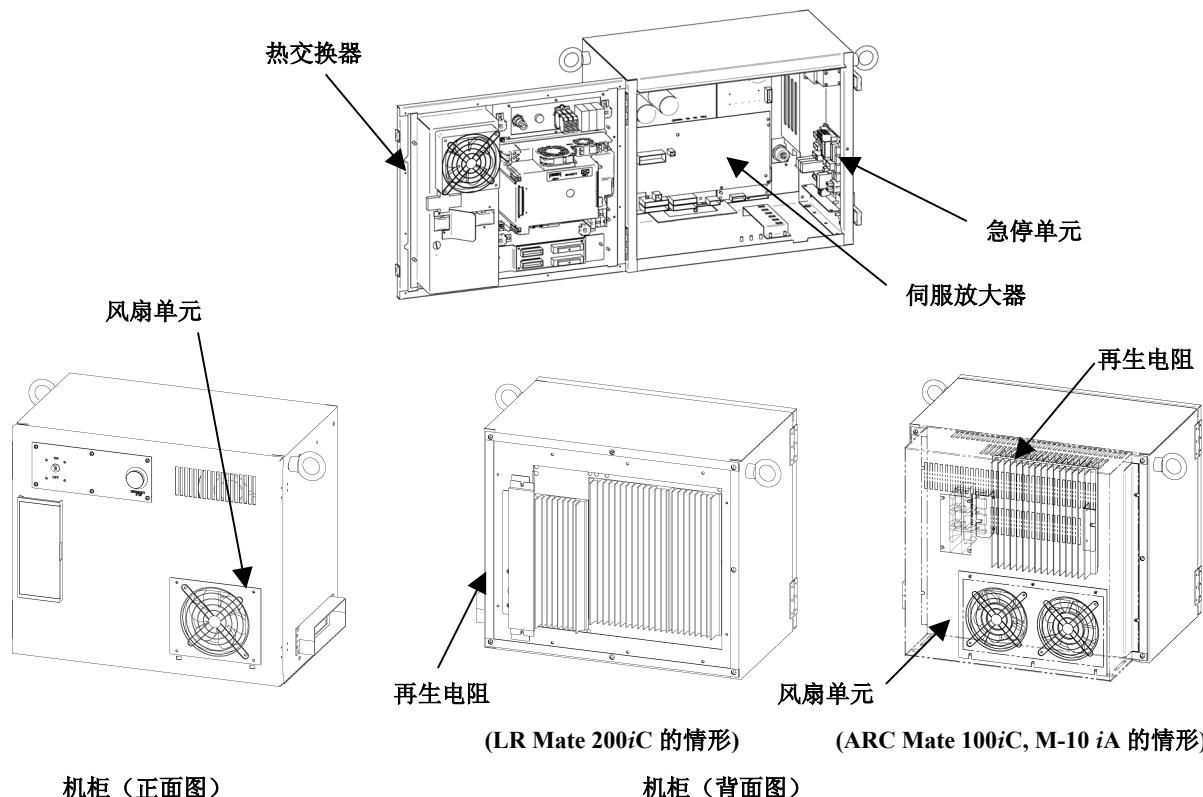
[对策3] 可能是因为周围温度异常高, 或再生电阻的冷却效率下降所致。确认冷却风量, 在风扇停转的情况下, 更换风扇单元。当尘埃粘附于风扇、再生电阻、顶板等上时, 应进行清洁。

[对策4] 测量输入电源的各层间电压, 确认全都是规定的输入电压。电压不正确时, 检查电源设备。若没有异常, 则更换急停单元。

[对策5] 确认伺服放大器的CRR63A、B连接器已经切实连接。再拆下已被连接的电缆, 确认电缆侧连接器的1号—2号插脚之间的连接情况, 如果断线, 则更换再生电阻。

[对策6] 确认伺服放大器的CRR45A已经切实连接。再拆下已被连接的电缆, 测量每根电缆侧连接器的1号—2号插脚之间的电阻, 如果不在 $9\Omega \sim 16\Omega$ 的范围内, 则更换再生电阻。有时, 电缆可能没有连接在CRR45B上。

[对策7] 更换伺服放大器。



SRVO — 044 HVAL alarm (Group:i Axis:j)

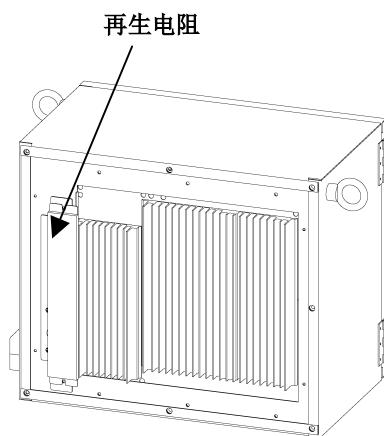
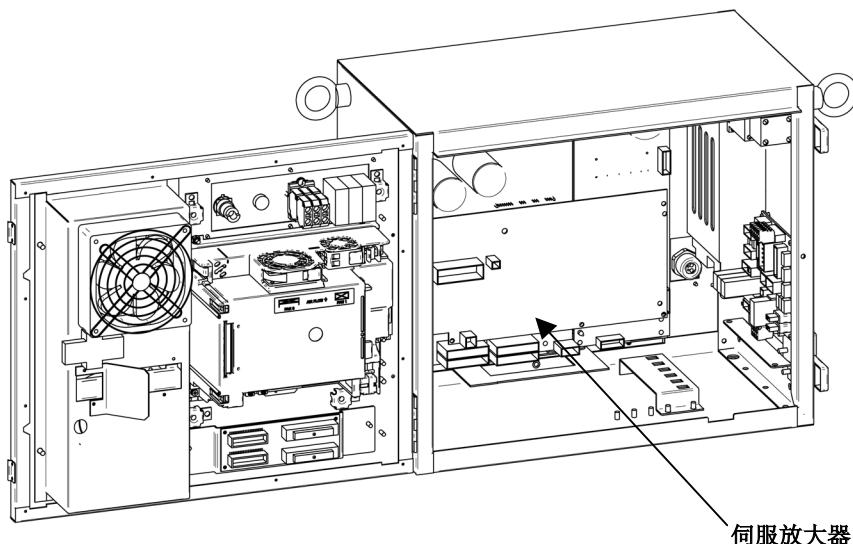
[现象] 主电路电源的直流电压 (DC链路电压) 异常大。

[对策1] 确认伺服放大器的三相输入电压, 如果在AC240V以上, 则确认输入电源电压。
(在三相输入电压超过AC240V的条件下进行剧烈的加速 / 减速时, 会导致报警的发生。)

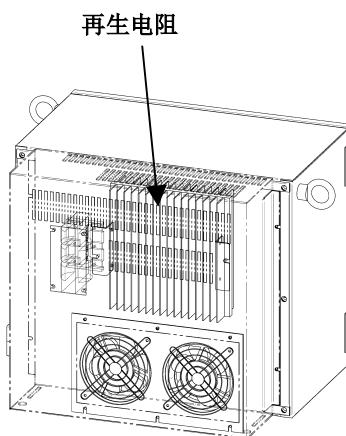
[对策2] 确认负载重量是否处在额定值范围内, 如果超过额定值, 则将负载重量调低到额定值。
(当负载重量超过额定值时, 即使三相输入电压处在额定值之内, 也会由于再生能量的蓄积而导致HVAL报警。)

[对策3] 确认伺服放大器的CRR63A、B连接器已经切实连接。再拆下已被连接的电缆, 确认电缆侧连接器的1号—2号插脚之间的连接情况, 如果断线, 则更换再生电阻。

[对策4] 更换伺服放大器。



(LR Mate 200iC 的情形)



(ARC Mate 100iC, M-10 iA 的情形)

机柜 (背面图)

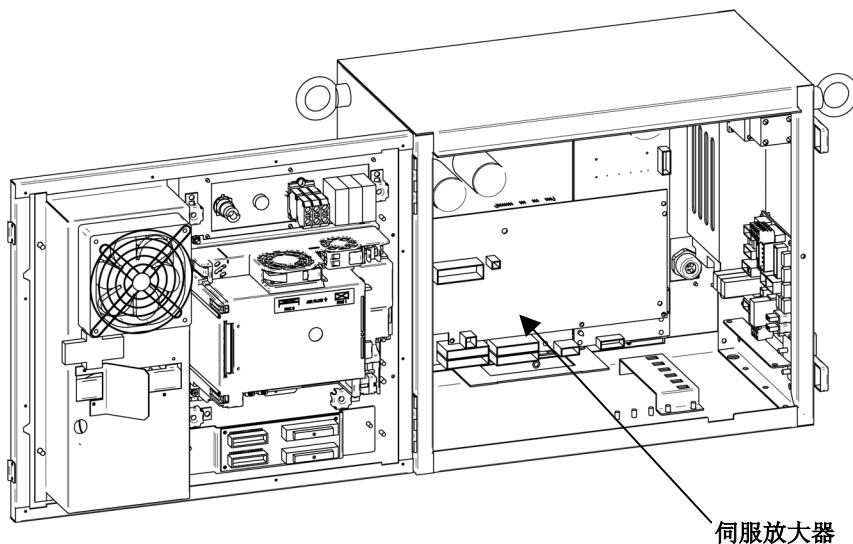
SRVO — 045 HCAL alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 伺服放大器的主电路流过异常大的电流。

〔对策1〕 断开电源，从伺服放大器上拆下发生报警的轴的电机动力线。重新接通电源，确认是否还会发生此报警。如果还会发生此报警，则更换伺服放大器。

〔对策2〕 断开电源，从伺服放大器上拆下发生报警的轴的电机动力线，确认U/V/W相和GND之间没有短路故障。形成了短路时，应判定发生故障的电缆并予以更换。

〔对策3〕 断开电源，从伺服放大器上拆下发生报警的轴的电机动力线，分别测量U-V之间、V-W之间、W-U之间的电阻值。当其中一个电阻值比其他的电阻值极端小时，可能是因为相与相之间所形成的短路所致。判定短路故障部位，更换电缆。



SRVO — 046 OVC alarm (Group:i Axis:j)

[现象] 这是在伺服装置内部计算的均方电流值超过允许值时为预防热破坏造成的危险性及保护电机的报警。

[对策1] 如有可能, 应缓解该轴的操作。此外, 如果负载和操作条件超过额定值, 应进行变更, 以便在额定值内使用。

[对策2] 确认控制装置的输入电压是否在额定电压内。

[对策3] 确认该轴的制动器是否已经开启。

[对策4] 确认是否存在导致该轴的机械性负载增大的原因。

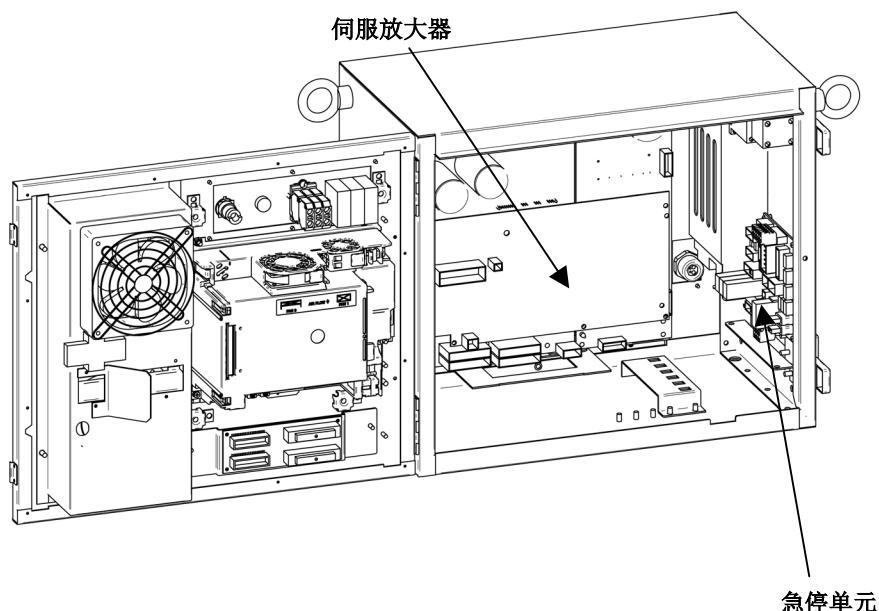
[对策5] 更换伺服放大器。

[对策6] 更换该轴的电机。

[对策7] 更换急停单元。

[对策8] 更换该轴的电机动力线(机器人连接电缆)。

[对策9] 更换该轴的电机动力线(机构部内部)。



(参考) 与 OVC/OHAL/HC 相关的内容

概要

下面一边列举 OVC 报警、OHAL 报警、HC 报警的差异，一边就各报警的检测目的进行说明。

报警检测部

简称	中文名称	检测部
OVC	过电流报警	伺服软件
OHAL	过热报警	电机内置的热 伺服放大器内置的热 分体型再生放电单元的热
HC	异常电流报警	伺服放大器

检测报警的目的

1. HC 报警 (异常电流报警)

当由于控制电路的异常或噪声而有较强的电流瞬时流过功率晶体管时，功率晶体管和整流用二极管将被损坏，并有可能导致电机消磁。发出 HC 报警就是为了预防上述现象。

2. OVC 和 OHAL 报警 (过电流和过热报警)

这是为了预防由于过热造成的电机绕组烧坏以及伺服放大器的晶体管、分体型再生放电电阻损坏的报警。

OHAL 报警根据内置的各种热测量各部位的温度，当达到某一温度时，就会发生报警。

但是，仅仅依靠这种方式，还不能完全预防由于过热造成的电机绕组烧坏和晶体管、再生放电电阻的损坏。

比如，当电机的驱动或停止剧烈时，由于电机的热时间常数和热的时间常数根据各自的材质、结构和尺寸的不同而有差异，通常重量较大的电机的热时间常数也较大。

因此，如图 3.5(a)所示，当在短暂停时间内反复起动或停止时，由于热的温度上升，电机的温度也逐渐上升，即使没有热在作怪，也会导致电机被烧坏。

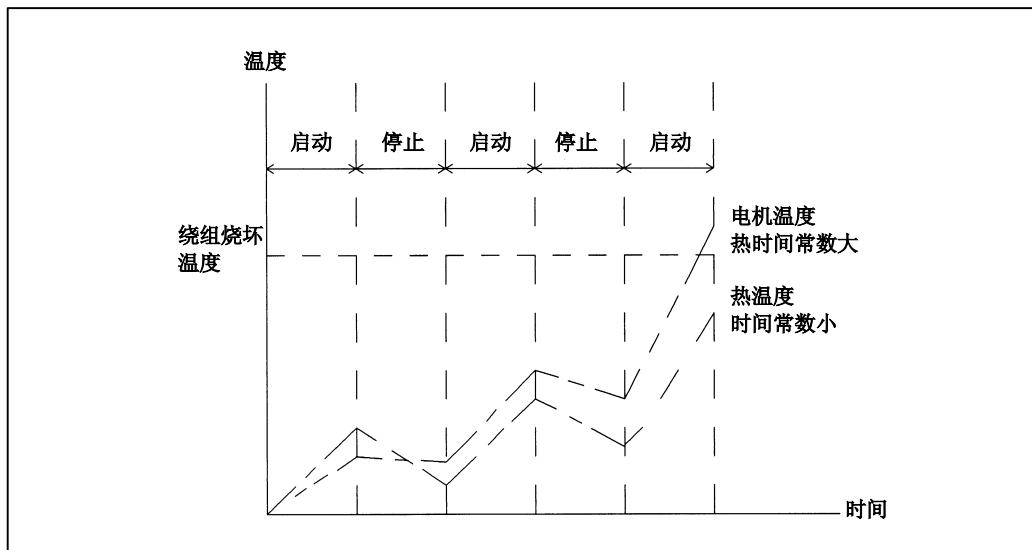


图 3.5(a) 控制启动或停止循环中的电机温度和热温度的关系

因此，为了消除上述缺陷而准备了报警，以便通过软件时刻监控流向电机的电流，由该值来推测电机的温度。

这就是 OVC 报警。采用这种方式时，可以非常准确地推测电机温度，因而可以消除上述现象。

如上所述，机器人备有双重保护功能：针对短时间的过电流的保护由 OVC 报警来执行，长时间的保护则由 OHAL 报警来执行。其关系如图 3.5 (b)所示。

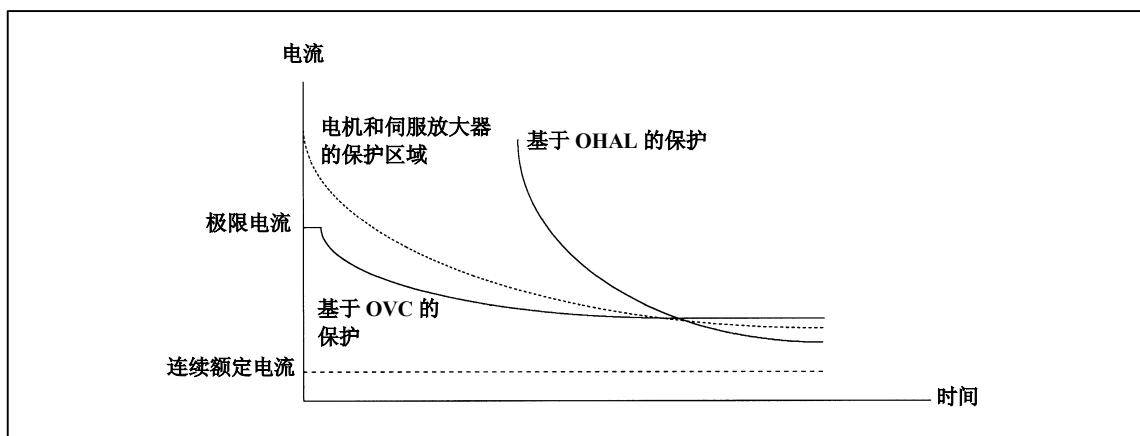


图 3.5(b) OVC 报警和 OHAL 报警的关系

⚠ 注意

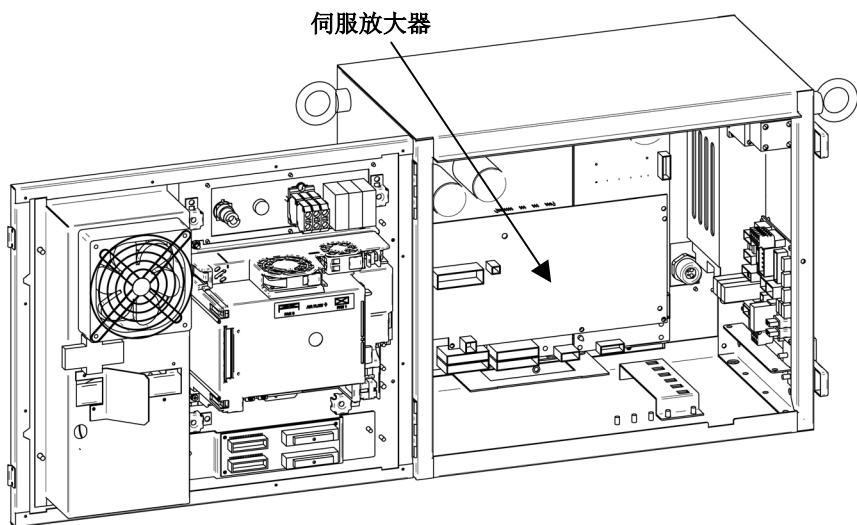
关于 OVC 报警，由于考虑到了图 3.5(b)中所示的关系，因而绝对不要因为电机不热却有报警发生而改变参数并放低保护级别。

SRVO — 047 LVAL alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 伺服放大器上的控制电源电压异常低。

〔对策1〕 更换伺服放大器。

〔对策2〕 更换电源单元。



SRVO — 050 CLALM alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 在伺服放大器内部推测的扰动转矩变得异常大。
(检测出冲撞。)

〔对策1〕 确认机器人是否冲突，或者确认是否存在导致该轴的机械性负载增大的原因。

〔对策2〕 确认负载设定是否正确。

〔对策3〕 确认该轴的制动器是否已经开启。

〔对策4〕 当负载重量超过额定值时，应在额定值范围内使用。

〔对策5〕 确认控制装置的输入电压是否在额定电压内。

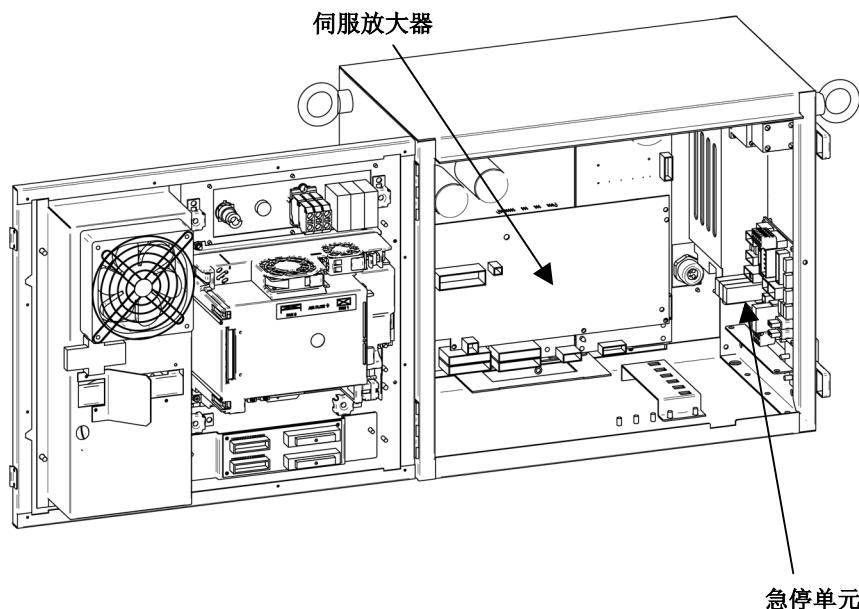
〔对策6〕 请更换伺服放大器。

〔对策7〕 更换该轴的电机。

〔对策8〕 更换急停单元。

〔对策9〕 更换该轴的电机动力线（机器人连接电缆）。

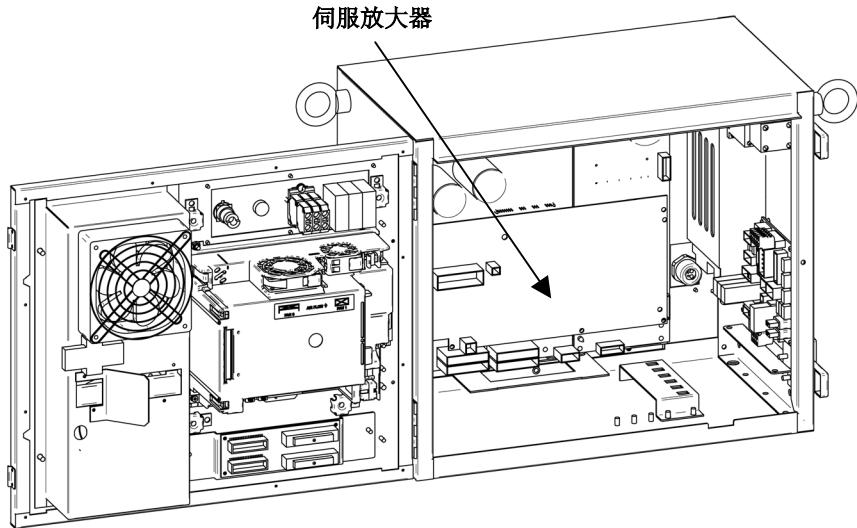
〔对策10〕 更换该轴的电机动力线（机构部内部）。



SRVO — 051 CUER alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 电流反馈值的偏置值变得异常大。

〔对策〕 更换伺服放大器。



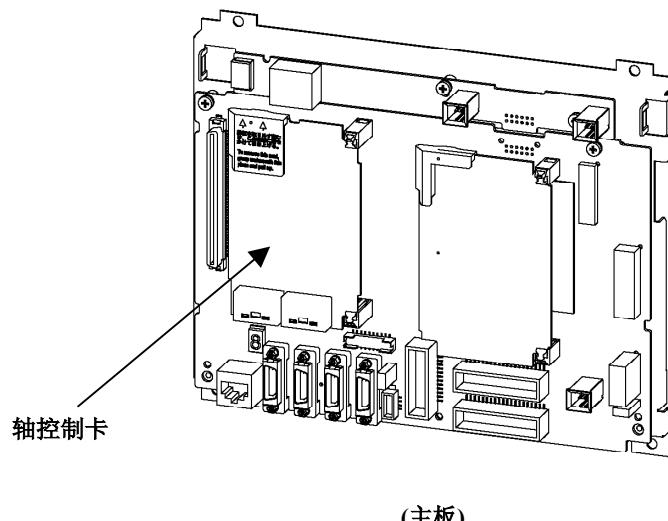
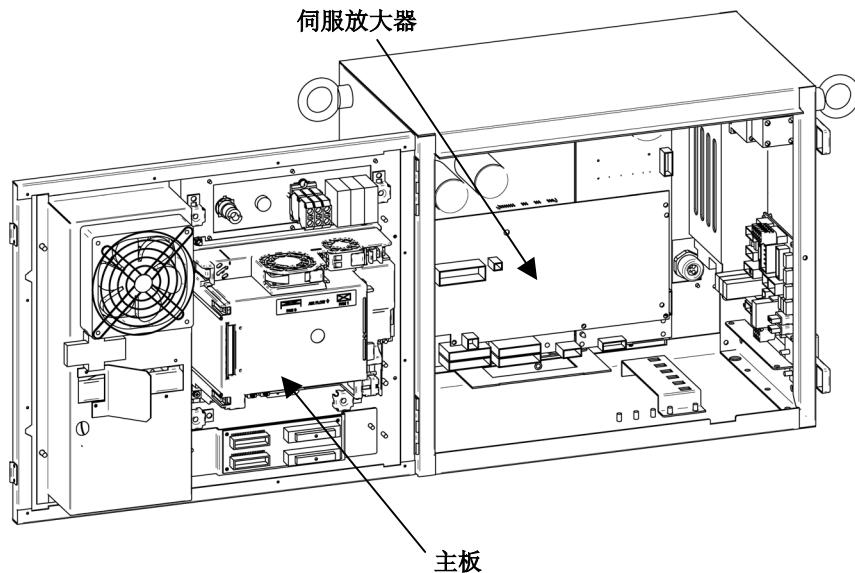
SRVO — 055 FSSB com error 1 (Group:i Axis:j)

〔现象〕 主板—伺服放大器之间的通信发生了异常。

〔对策1〕 检查主板—伺服放大器之间的通信电缆（光缆），如有异常则予以更换。

〔对策2〕 更换主板上的轴控制卡。

〔对策3〕 更换伺服放大器。



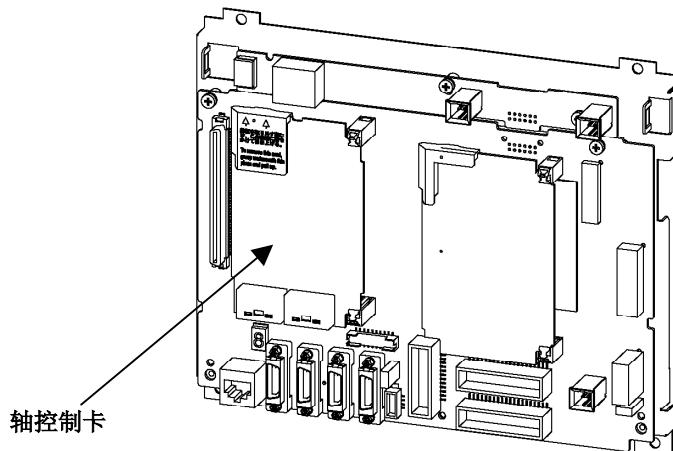
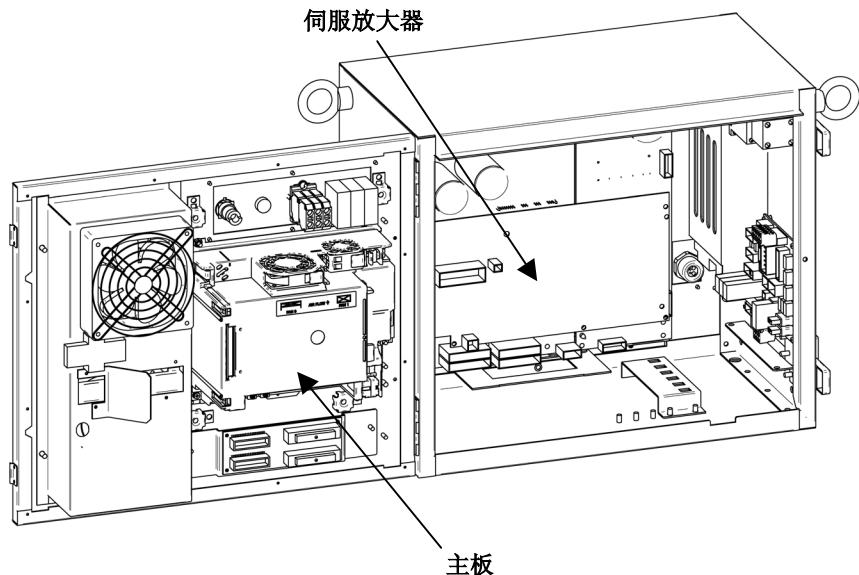
SRVO — 056 FSSB com error 2 (Group:i Axis:j)

〔现象〕 主板—伺服放大器之间的通信发生了异常。

〔对策1〕 检查主板—伺服放大器之间的通信电缆（光缆），如有异常则予以更换。

〔对策2〕 更换主板上的轴控制卡。

〔对策3〕 更换伺服放大器。



(主板)

SRVO — 057 FSSB disconnect (Group:i Axis:j)

〔现象〕 检测出了主板—伺服放大器之间的通信断开连接。

〔对策1〕 确认伺服放大器上的保险丝FS1和FS3是否已经熔断。若已经熔断，则予以更换。

〔对策2〕 更换轴控制卡与伺服放大器之间的光缆。

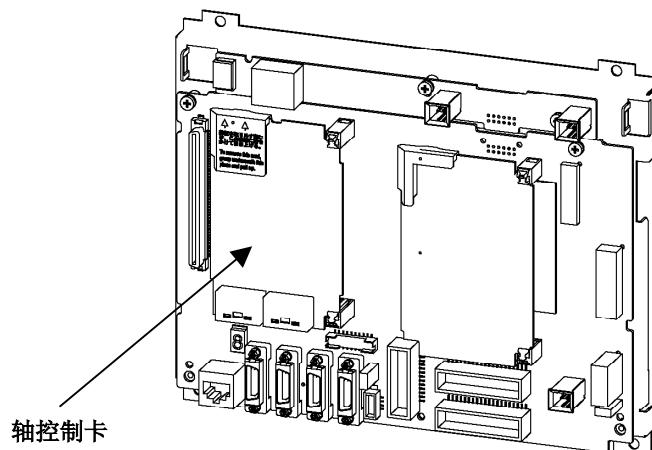
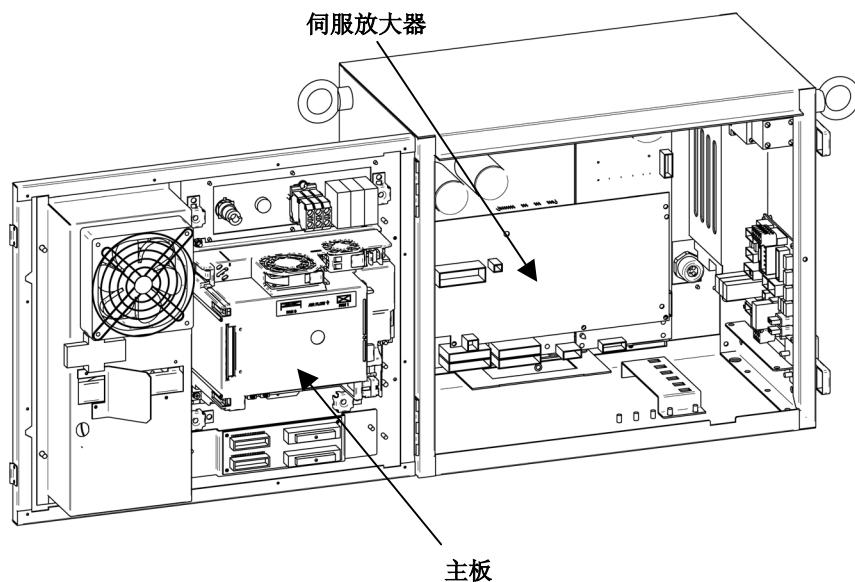
〔对策3〕 更换主板上的轴控制卡。

〔对策4〕 更换伺服放大器。

〔对策5〕 确认机器人连接电缆RP1、或穿过机器人机构部内部连接至各脉冲编码器的内部电缆是否有接地故障的地方。

在采取对策6之前，完成控制单元的所有程序和设定内容的备份。

〔对策6〕 更换主板。



(主板)

SRVO — 058 FSSB init error

[现象] 主板—伺服放大器之间的通信发生了异常。

[对策1] 确认伺服放大器上的保险丝FS1是否已经熔断。若已经熔断，则予以更换。

[对策2] 在拔出伺服放大器的连接器（CRF8）的状态下接通电源，确认此报警是否消失（可忽略由于拔出CRF8而发生的SRVO-068等）。当报警消失时，可以认为是机器人连接电缆RP1、或穿过机器人机构部内部连接至各脉冲编码器的内部电缆发生接地故障，应确定故障部位并予以更换。

[对策3] 确认伺服放大器上的LED（P5V、P3.3V）已经点亮。尚未点亮时，说明还没有向伺服放大器内的控制电路供应电源。确认急停单元的连接器（CRP24、CRM96）以及放大器连接器（CRM96）是否存在插入不良，当这些连接器已经正确连接好时，更换伺服放大器。

[对策4] 更换轴控制卡与伺服放大器之间的光缆。

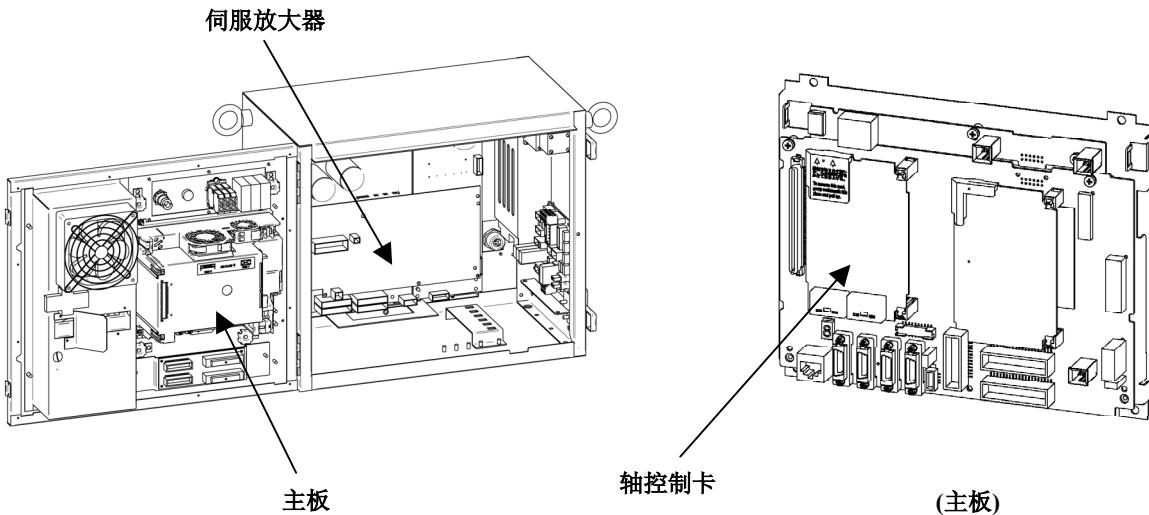
[对策5] 更换主板上的伺服卡。

[对策6] 更换伺服放大器。

[对策7] 当FSSB的光通信系统中连接有伺服放置器之外的单元（附加轴放大器、线路跟踪接口）时，仅连接伺服放大器，而后重新接通电源，确认报警是否消失。当报警消失时，应确定发生故障的单元并予以更换。

在采取对策8之前，完成控制单元的所有程序和设定内容的备份。

[对策8] 更换主板。

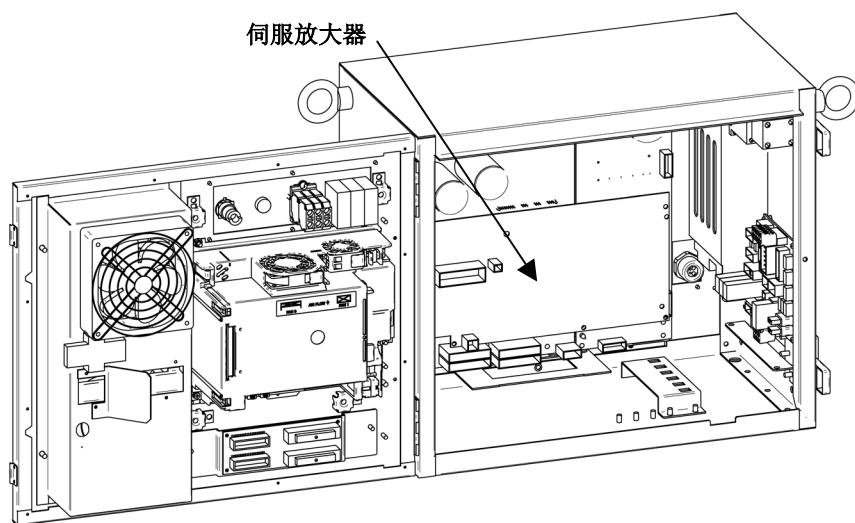


SRVO — 059 Servo amp init error (Group:i Axis:j)

〔现象〕 未能进行伺服放大器的初始设定。

〔对策1〕 确认伺服放大器的配线。

〔对策2〕 更换伺服放大器。



SRVO — 062 BZAL alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 脉冲编码器后备用的电池电压下降，成为无法后备的状态。

〔对策1〕 更换机器人基座的电池盒内的电池。

〔对策2〕 更换发生了报警的脉冲编码器。

〔对策3〕 确认向脉冲编码器供应来自电池的电源的机器人内部电缆没有断线或发生接地故障，若有异常则予以更换。

注意 在消除报警的原因后，将系统变量（\$MCR.\$SPC_RESET）设为TRUE，然后再接通电源。需要进行调校。

SRVO — 064 PHAL alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 脉冲编码器内部生成的脉冲相位有异常时发生此报警。

〔对策〕 更换脉冲编码器。

注释) 当发生DTERR、CRCERR、STBERR报警时，有时会同时显示此报警，但是实际上并未发生此报警。

SRVO — 065 BLAL alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 脉冲编码器的电池电压低于基准值。

〔对策〕 更换电池。

(当发生此报警时，应尽快在通电状态下更换电池。

如果没有及时更换电池且有BZAL报警发生，会导致位置数据丢失，这样就需要进行调校作业。)

SRVO — 067 OHAL2 alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 脉冲编码器内部的温度变得异常高，内置恒温器起动。

〔对策1〕 检查机器人的动作条件，在超过负载、负载重量等机器人额定值的条件下使用时，应将机器人的负载条件等调到使用范围内。

〔对策2〕 在电机充分冷却的状态下，即使通电也仍有报警发生时，应更换电机。

SRVO — 068 DTERR alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 即使向串行脉冲编码器发送请求信号，也没有串行数据反馈过来。

〔对策1〕 确认机器人连接电缆的连接（伺服放大器、电机侧）。

〔对策2〕 确认机器人连接电缆的屏蔽已经在机柜内部接地。

〔对策3〕 更换脉冲编码器。

〔对策4〕 更换伺服放大器。

〔对策5〕 更换机器人连接电缆。

〔对策6〕 更换机器人内部的脉冲编码器电缆。

SRVO — 069 CRCERR alarm (Group:i Axis:j)

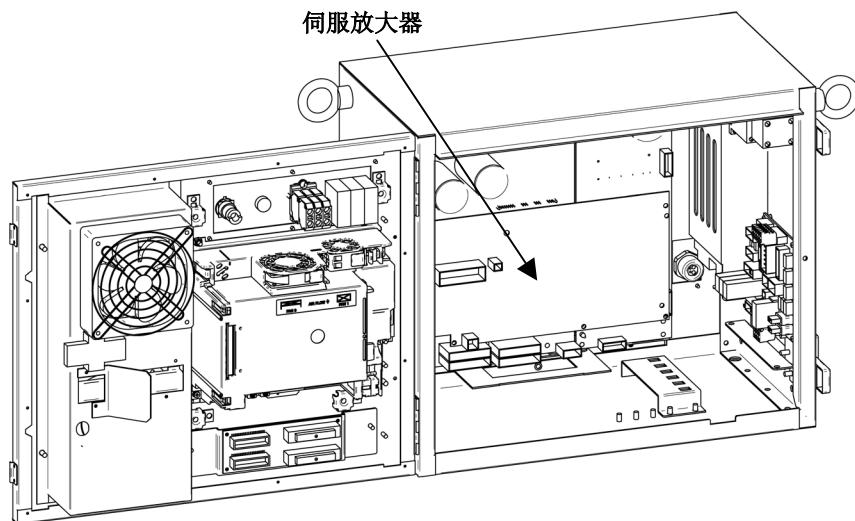
〔现象〕 串行数据在通信过程中错乱。

〔对策〕 采取与SRVO-068相同的对策。

SRVO — 070 STBERR alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 串行数据的开始位和停止位异常。

〔对策1〕 采取与SRVO—068相同的对策。



SRVO — 071 SPHAL alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 反馈速度异常大。

〔对策〕 采取与SRVO-068相同的对策。

〔注释〕 与PHAL alarm (报警) (SRVO-064) 同时发生时, 此报警不是异常的主要原因。

SRVO — 072 PMAL alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 可能是由于脉冲编码器的异常所致。

〔对策〕 在更换脉冲编码器后, 进行调校。

SRVO — 073 CMAL alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 可能是由于脉冲编码器的异常, 或是由于噪声而引起的脉冲编码器的错误动作所致。

〔对策1〕 应强化电机法兰盘的接地。

〔对策2〕 更换脉冲编码器。

SRVO — 074 LDAL alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 脉冲编码器内的LED断线。

〔对策〕 在更换脉冲编码器后, 进行调校。

SRVO — 075 Pulse not established (Group:i Axis:j)

〔现象〕 尚未确定脉冲编码器的绝对位置。

〔对策〕 在即使进行报警复位而此报警仍然发生的情况下, 就发生报警的轴, 执行每根轴的慢速进给, 直到不再发生报警。

SRVO — 076 Tip Stick Detection (Group:i Axis:j)

〔现象〕 在伺服软件内开始操作时, 推定有过大的扰动。(由于熔敷等原因而检测出了异常负载。)

〔对策1〕 确认机器人是否冲撞, 或者是否存在导致该轴的机械性负载增大的原因。

〔对策2〕 确认负载设定是否正确。

〔对策3〕 确认该轴的制动器是否已经开启。

〔对策4〕 当负载重量超过额定值时, 应在额定值范围内使用。

〔对策5〕 确认控制装置的输入电压是否在额定电压内。

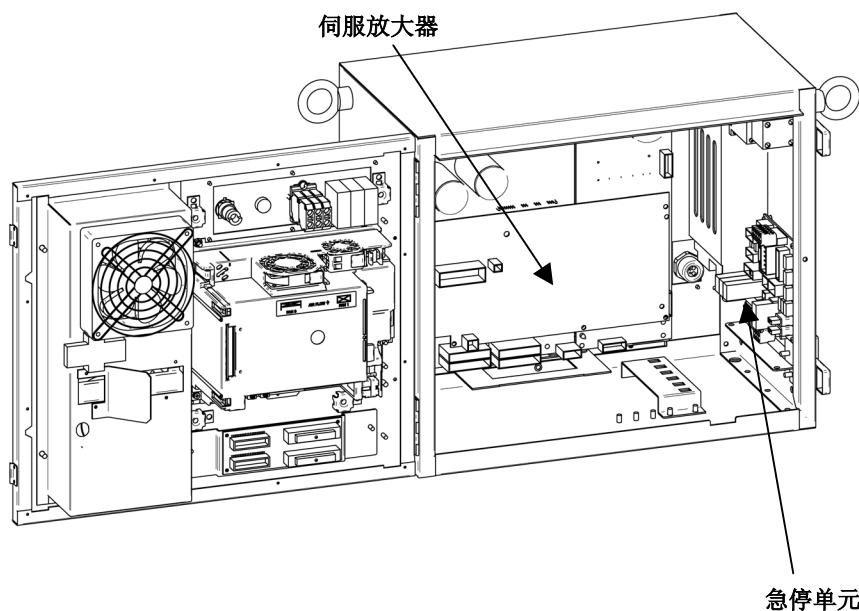
〔对策6〕 更换伺服放大器。

〔对策7〕 更换该轴的电机。

〔对策8〕 更换急停单元。

〔对策9〕 更换该轴的电机动力线(机器人连接电缆)。

〔对策10〕 更换该轴的电机动力线(机构部内部)。



SRVO — 081 EROFL alarm (Track enc:i)

〔现象〕 线路跟踪的脉冲计数溢流。

〔对策1〕 检查进行线路跟踪的条件是否超出了线路跟踪的限制。

〔对策2〕 更换脉冲编码器。

〔对策3〕 更换线路跟踪接口板。

SRVO — 082 DAL alarm (Track enc:i)

〔现象〕 尚未连接线路跟踪的脉冲编码器。

〔对策1〕 确认线路跟踪电缆的连接（线路跟踪接口板侧、电机侧）。

〔对策2〕 确认线路跟踪电缆的屏蔽已与地线切实连接。

〔对策3〕 更换线路跟踪电缆。

〔对策4〕 更换脉冲编码器。

〔对策5〕 更换线路跟踪接口板。

SRVO — 084 BZAL alarm (Track enc:i)

〔现象〕 尚未连接脉冲编码器的绝对位置备份用电池时会发生此报警。
参阅SRVO—062 BZAL alarm（报警）项。

SRVO — 087 BLAL alarm (Track enc:i)

〔现象〕 脉冲编码器的绝对位置备份用电池的电压下降时会发生此报警。
参阅SRVO—065 BLAL alarm（报警）项。

SRVO — 089 OHAL2 alarm (Track enc:i)

〔现象〕 脉冲编码器内的温度变得异常高，内置恒温器起动。
在脉冲编码器处在充分冷却的状态下通电也会发生报警时，参阅SRVO—067 OHAL2 alarm项。

SRVO — 090 DTERR alarm (Track enc:i)

〔现象〕 脉冲编码器和线路跟踪接口板的通信异常。
参阅SRVO—068 DTERR alarm（报警）项。

〔对策1〕 确认线路跟踪电缆的连接（线路跟踪接口板、电机侧）。

〔对策2〕 确认线路跟踪电缆的屏蔽已与地线切实连接。

〔对策3〕 更换脉冲编码器。

〔对策4〕 更换线路跟踪电缆。

〔对策5〕 更换线路跟踪接口板。

SRVO — 091 CRCERR alarm (Track enc:i)

〔现象〕 脉冲编码器和线路跟踪接口板的通信异常。

〔对策1〕 采取与SRVO—090相同的对策。

SRVO — 092 STBERR alarm (Track enc:i)

〔现象〕 脉冲编码器和线路跟踪接口板的通信异常。

〔对策1〕 采取与SRVO—090相同的对策。

SRVO — 093 SPHAL alarm (Track enc:i)

〔现象〕 来自脉冲编码器的位置数据，比上次大很多时会发生此报警。

〔对策1〕 采取与SRVO—090相同的对策。

SRVO — 094 PMAL alarm (Track enc:i)

〔现象〕 可能是由于脉冲编码器的异常所致。

参阅SRVO—072 PMAL alarm (报警) 项。

SRVO — 095 CMAL alarm (Track enc:i)

〔现象〕 可能是由于脉冲编码器的异常，或是由于噪声而引起的脉冲编码器的错误动作所致。

〔对策1〕 强化脉冲编码器的法兰盘的接地。

〔对策2〕 更换脉冲编码器。

SRVO — 096 LDAL alarm (Track enc:i)

〔现象〕 脉冲编码器内的LED断线。

参阅SRVO—074 LDAL alarm (报警) 项。

SRVO — 097 Pulse not established (Enc:i)

〔现象〕 尚未确定脉冲编码器的绝对位置。

参阅SRVO—075 Pulse not established (脉冲编码器位置尚未确定) 项。

〔对策1〕 在即使进行报警复位而此报警仍然发生时，就发生报警的轴，执行每根轴的慢速进给，直到不再发生该报警。

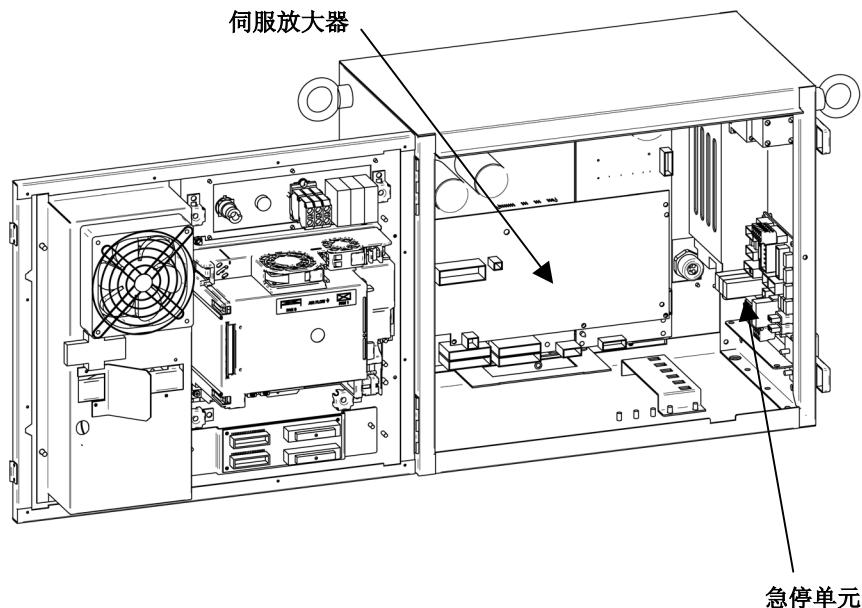
SRVO — 105 Door open or E-stop

〔现象〕 成为急停状态，但是找不出原因。

〔对策1〕 确认急停单元上的CRMA43连接器已经切实连接。

〔对策2〕 更换急停单元。

〔对策3〕 更换伺服放大器。



SRVO — 136 DCLVAL alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 伺服放大器的主电路电源的直流电压（DC链路电压）异常低。

此报警在机器人操作过程中发生时：

〔对策1〕 确认控制装置的输入电源处在额定值之内，且没有缺相。

〔对策2〕 存在着电源瞬时断开的可能性，应确认电源电压。

〔对策3〕 在带有附加轴的系统中，应变更程序，以避免机器人和附加轴同时加速。

〔对策4〕 更换急停单元。

〔对策5〕 更换伺服放大器。

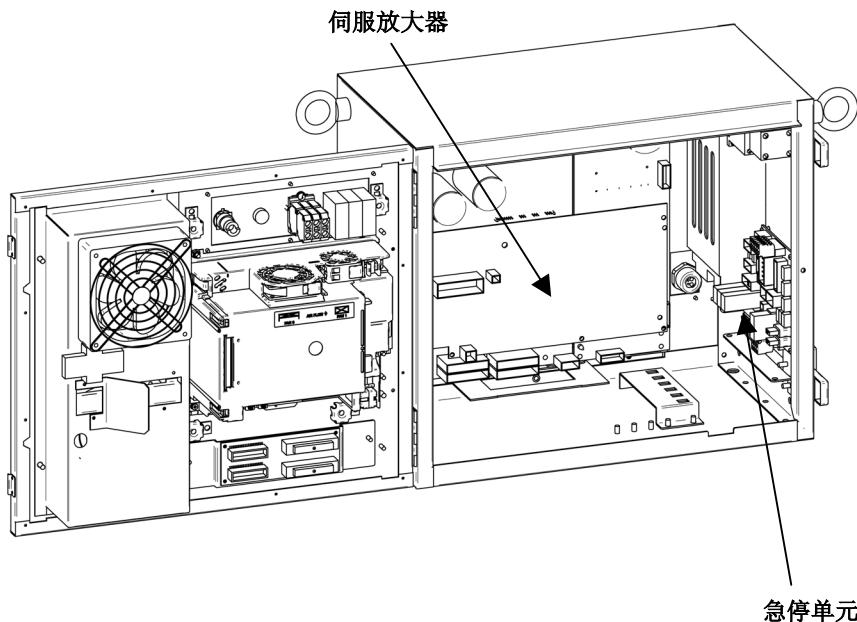
在接通电磁接触器之前发生此报警时：

〔对策1〕 确认断路器是否断开。当断路器已经断开时，检查伺服放大器和伺服放大器—急停单元之间的配线，如有异常则予以更换。如果没有异常，就接通断路器。

〔对策2〕 确认控制装置的输入电源处在额定值之内，且没有缺相。

〔对策3〕 更换急停单元。

〔对策4〕 更换伺服放大器。



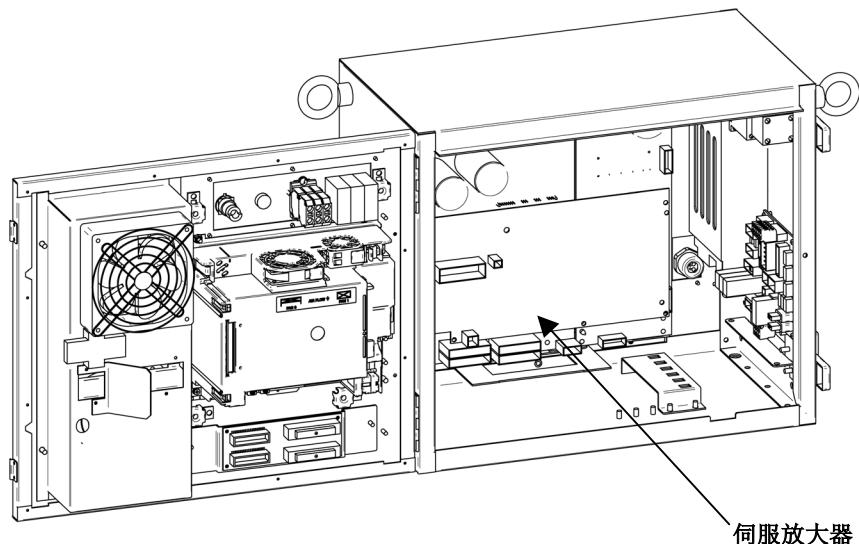
SRVO — 156 IPMAL alarm (Group:i Axis:j)

〔现象〕 伺服放大器的主电路流过异常大的电流。

〔对策1〕 断开电源，从伺服放大器上拆下发生报警的轴的电机动力线，之后再接通电源。（为预防轴落下，也应拆下制动器电缆（CRR88）。）伺服接通时重新发生本报警时，请更换伺服放大器。

〔对策2〕 断开电源，从伺服放大器上拆下发生报警的轴的电机动力线，确认U、V、W相与GND之间没有接通。处在接通状态时，则说明是动力线的故障，应更换电缆。

〔对策3〕 断开电源，从伺服放大器上拆下发生报警的轴的电机动力线，分别以能够测量微小电阻值的测量仪器来测量U-V之间、V-W之间、W-U之间的电阻值。上述三处中，其中一处的电阻值极端地小于其他电阻值时，可能是因为相与相之间形成短路所致。可能是因为电机或电机动力线存在不良，应逐个检查，如有异常则予以更换。



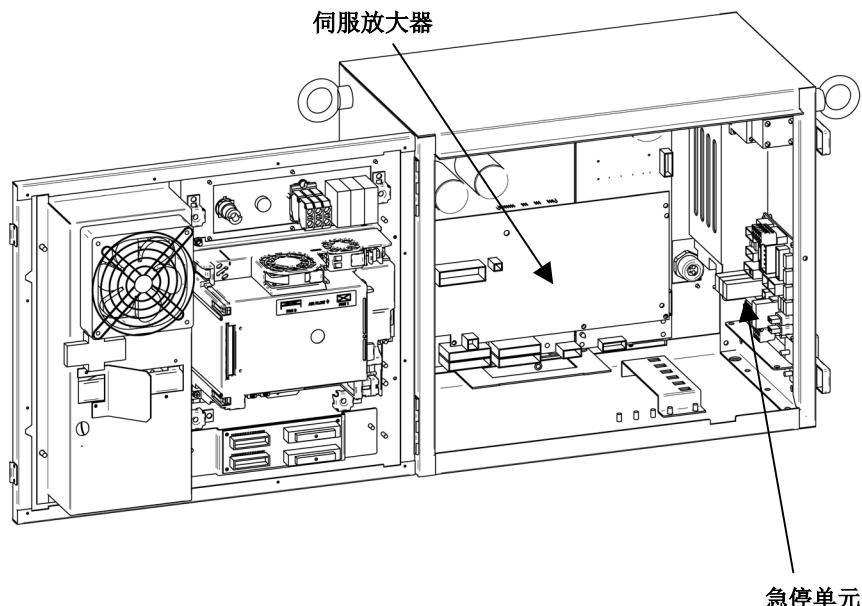
SRVO - 157 CHGAL alarm (G:i A:j)

〔现象〕 伺服装置通电时, 对伺服放大器的电容器的充电没有在规定时间内结束。

〔对策1〕 更换急停单元。

〔对策2〕 更换伺服放大器。

〔对策3〕 带有附加轴的系统, 应更换附加轴放大器。

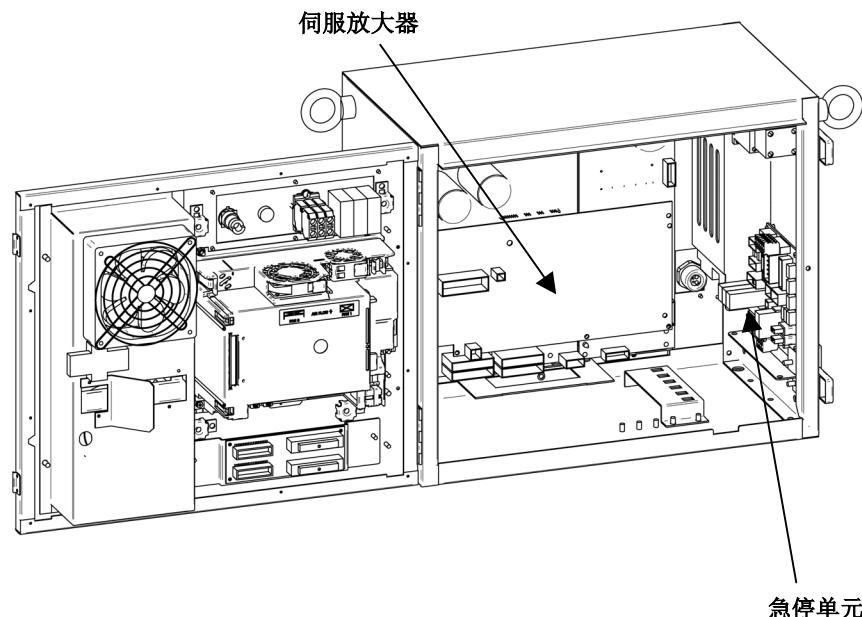
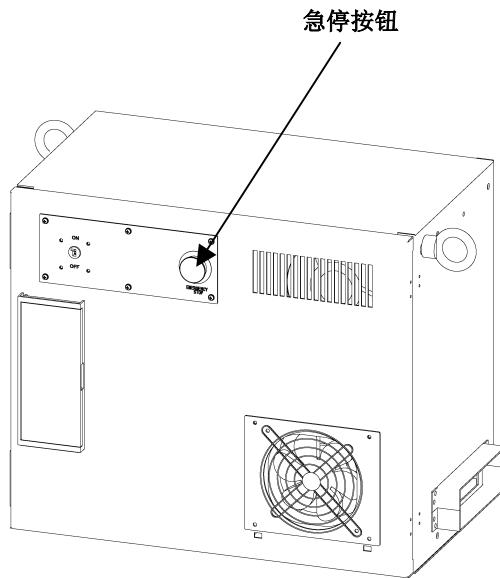


SRVO — 201 Panel E-stop or SVEMG abnormal

〔现象〕 虽然按下了操作面板的急停按钮，但是急停线路尚未被切断。

〔对策1〕 更换急停单元。

〔对策2〕 更换伺服放大器。



SRVO — 202 TP E-stop or SVEMG abnormal

〔现象〕 虽然按下了示教操作盘的急停按钮，但未切断急停线路。

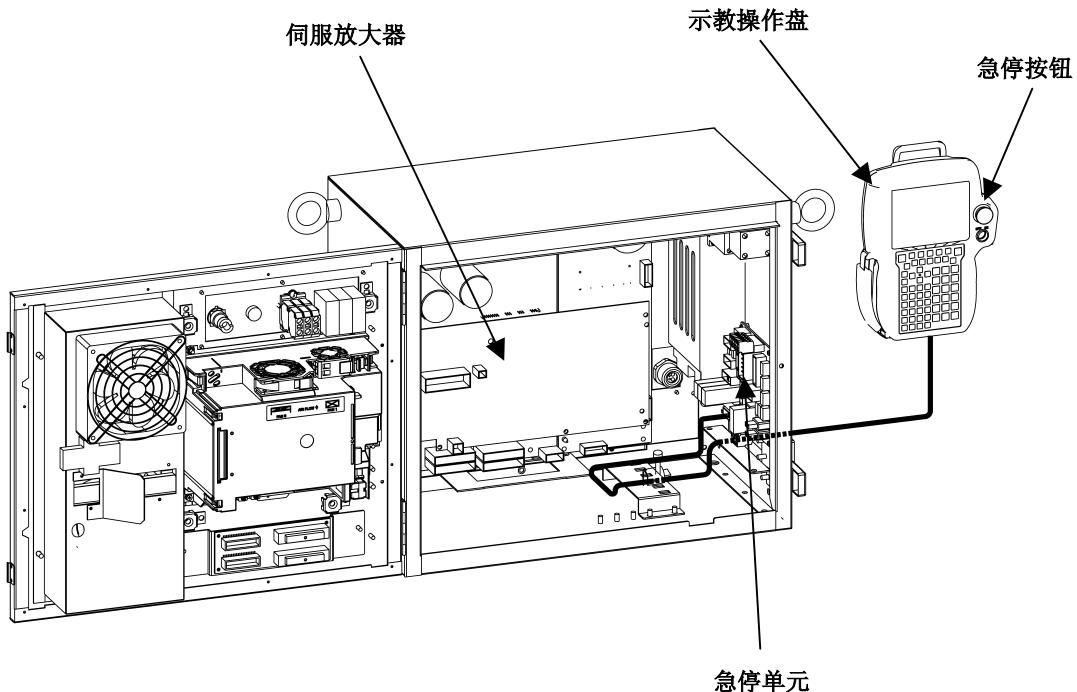
〔对策1〕 更换示教操作盘。

〔对策2〕 检查示教操作盘电缆，如有不良则予以更换。

〔对策3〕 更换急停单元。

〔对策4〕 更换伺服放大器。

（注释） 在慢慢地按下急停按钮时有可能发生此报警。



SRVO — 204 External (SVEMG abnormal) E-stop

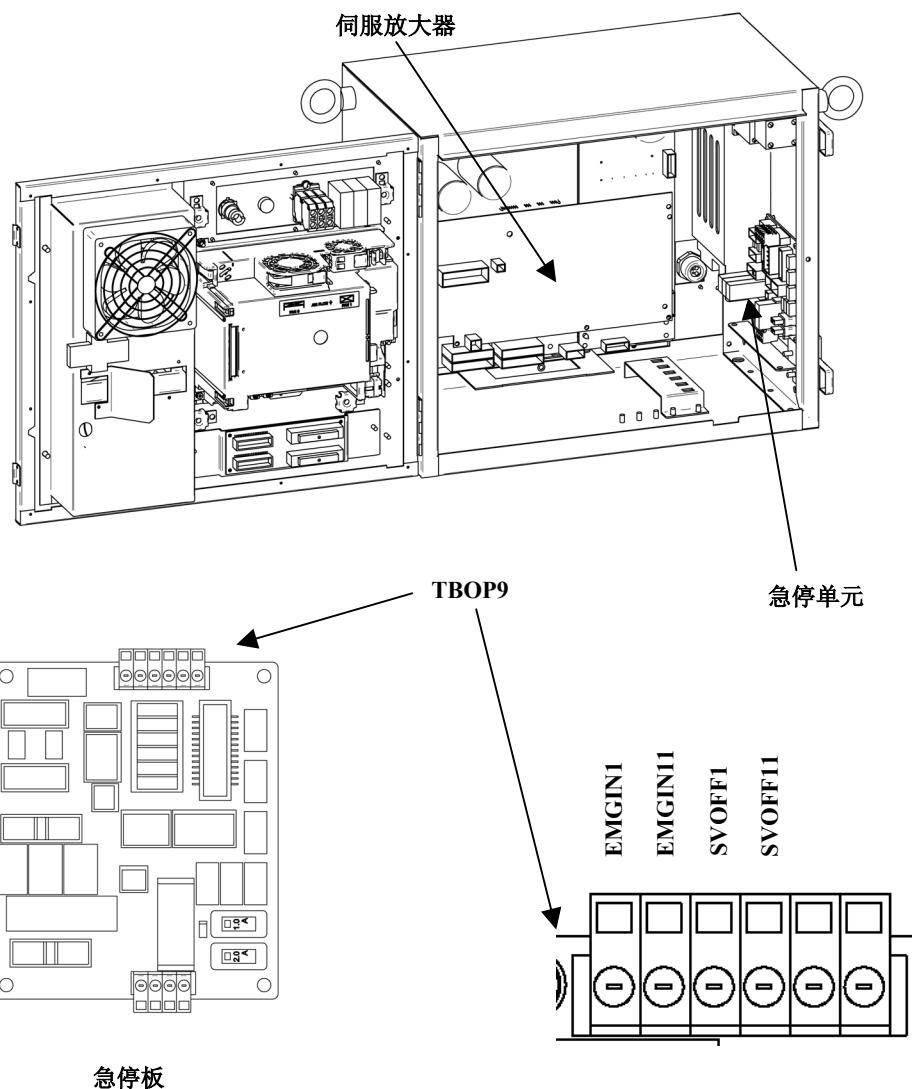
[现象] 虽然按下了急停板上所连接的外部急停开关，但未切断急停线路。

端子连接：端子台TBOP9 EMGIN1与EMGIN11之间、SVOFF1与SVOFF11之间

[对策1] 确认急停板的端子台之间（TBOP9的EMGIN1与EMGIN11之间、SVOFF1与SVOFF11之间）所连接的开关和配线，发现不良时予以更换。

[对策2] 更换急停单元。

[对策3] 更换伺服放大器。



SRVO — 205 Fence open (SVEMG abnormal)

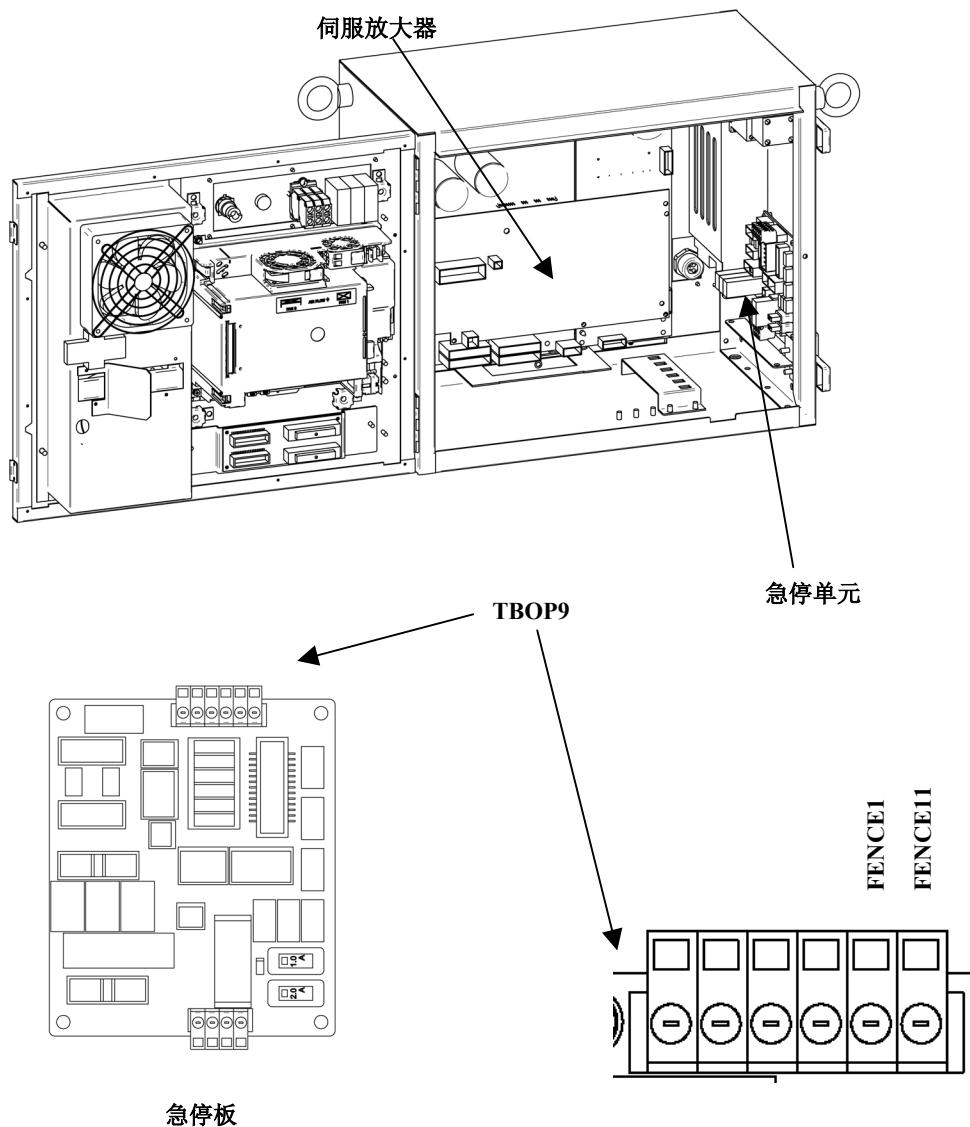
〔现象〕 虽然按下了急停板的安全栅栏接点上所连接的开关，但未切断急停线路。

端子连接 : 端子台TBOP9 FENCE1与FENCE11之间

〔对策1〕确认急停板的端子台之间 (TBOP9的FENCE1与FENCE11之间) 所连接的开关和配线，发现不良时则予以更换。

〔对策2〕更换急停单元。

〔对策3〕更换伺服放大器。



SRVO — 206 Deadman switch (SVEMG abnormal)

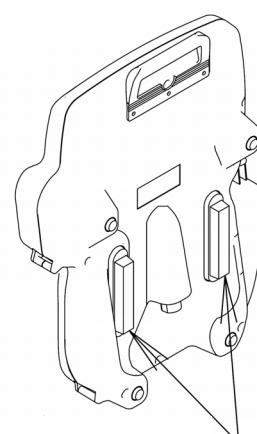
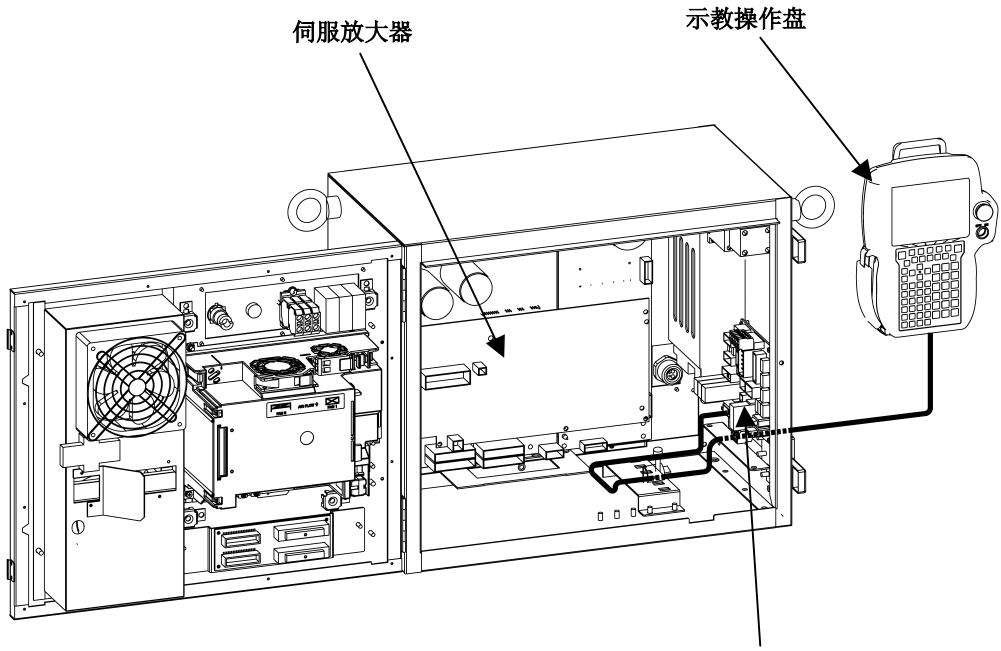
〔现象〕 示教操作盘有效时，虽然松开了或者用力按下了紧急时自动停机开关，但未切断急停线路。

〔对策1〕 更换示教操作盘。

〔对策2〕 检查示教操作盘电缆，如有不良则予以更换。

〔对策3〕 更换急停单元。

〔对策4〕 更换伺服放大器。



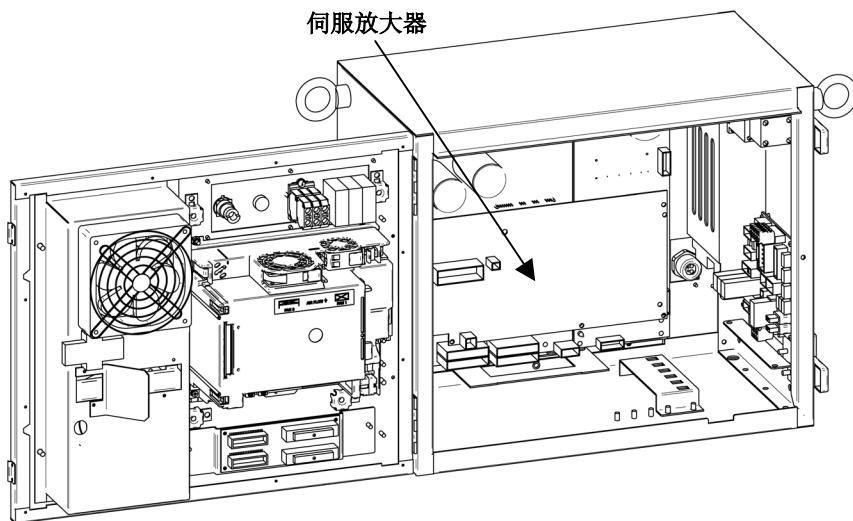
紧急时自动停机开关

SRVO — 214 FUSE BLOWN(AMP)

检查伺服放大器FS2和FS3，

〔对策1〕伺服放大器的保险丝熔断时，在排除原因后更换保险丝。（见维修说明书 I.维修篇 3.6项。）

〔对策2〕更换伺服放大器。



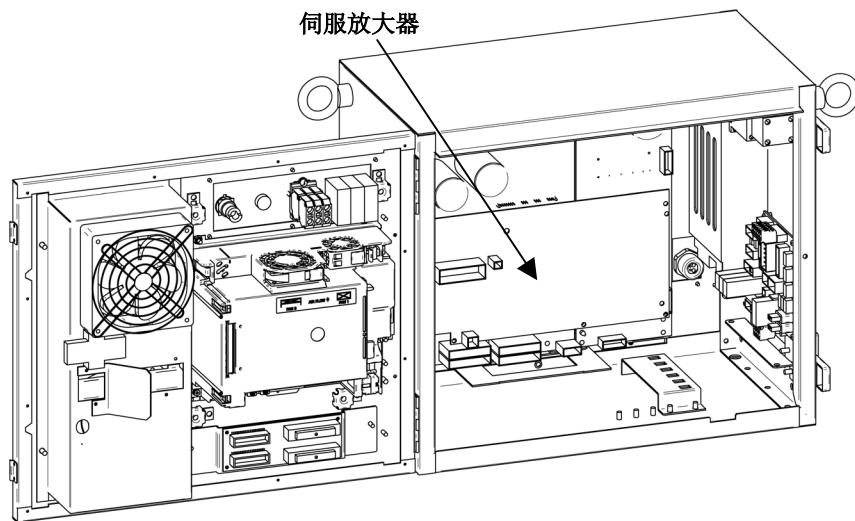
SRVO — 216 OVC(total) (Robot: i)

〔现象〕 流向电机的电流（6轴总量）过大。

〔对策1〕 缓解机器人的操作。检查机器人的操作条件，当在超过负载、负载重量等机器人的额定值的条件下使用时，应将负载条件调到规格范围内。

〔对策2〕 确认控制装置的输入电压是否在额定电压内。

〔对策3〕 更换伺服放大器。



SRVO — 218 Ext.E-stop/ServoDisconnect

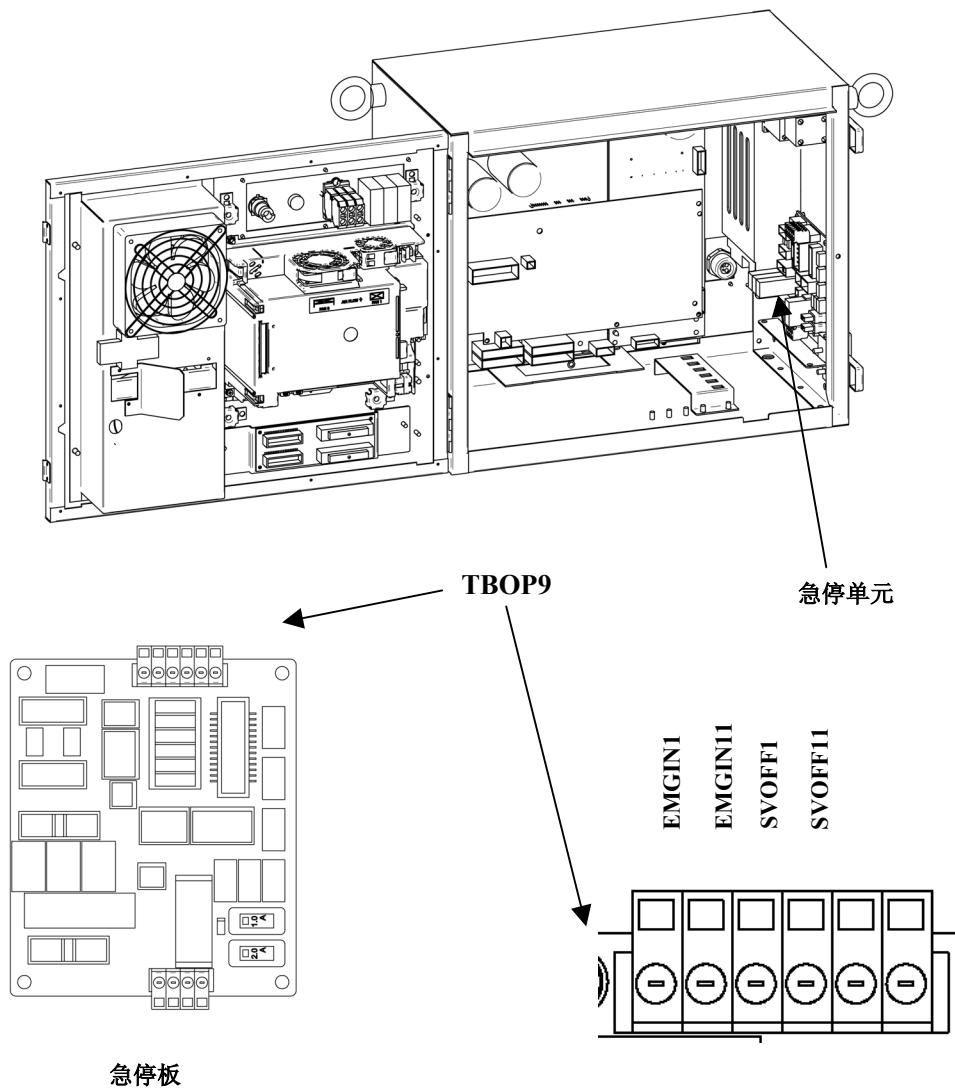
〔现象〕急停单元的端子台TBOP9上所连接的外部急停接点（EMGIN1与EMGIN11之间）开启。或者，急停单元的端子台TBOP9上所连接的SVOFF（SVOFF1与SVOFF11之间）接点开启。

〔对策1〕连接有外部急停按钮时，解除按钮。或者，解除SVOFF输入。

〔对策2〕检查急停单元的端子台之间所连接的电缆和开关。

〔对策3〕没有使用本信号时，使急停单元上的端子台（EMGIN1与EMGIN11之间以及SVOFF1与SVOFF11之间）短路。

〔对策4〕更换急停单元。



SRVO — 220 FUSE BLOWN(Main Board)

〔现象〕 主板的保险丝（FUSE3）已经熔断。

〔对策1〕 确认主板的保险丝(FUSE3)是否熔断。保险丝已经熔断的情况下，24SDI有可能与0V之间形成短路。采取对策2。

〔对策2〕 拆下成为24SDI接地故障原因的连接目的地，确认FUSE3没有熔断。拆下主板上的如下连接，接通电源。

- CRMA15
- CRMA16

若在此状态下FUSE3不再熔断，说明在上述连接目的地的其中一个，24SDI和0V之间可能发生短路。确定故障部位，采取相应回避对策。

在拆下上述连接的状态下FUSE3仍然熔断时，采取对策3。

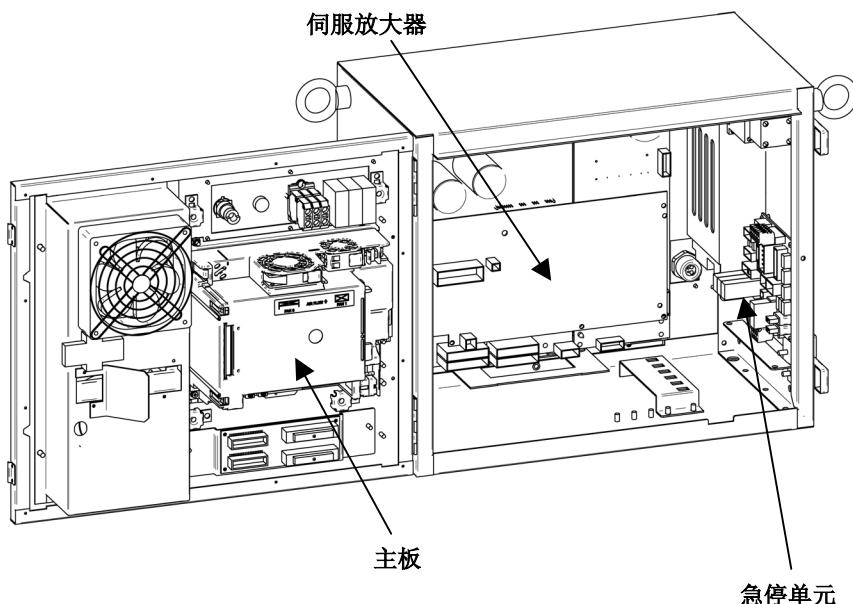
〔对策3〕 断开CRS30的连接。即使采取上述对策后FUSE3继续熔断时，更换主板。

〔对策4〕 更换急停单元和伺服放大器之间的电缆。

〔对策5〕 更换主板和急停单元之间的电缆。

〔对策6〕 更换急停单元。

〔对策7〕 更换伺服放大器。

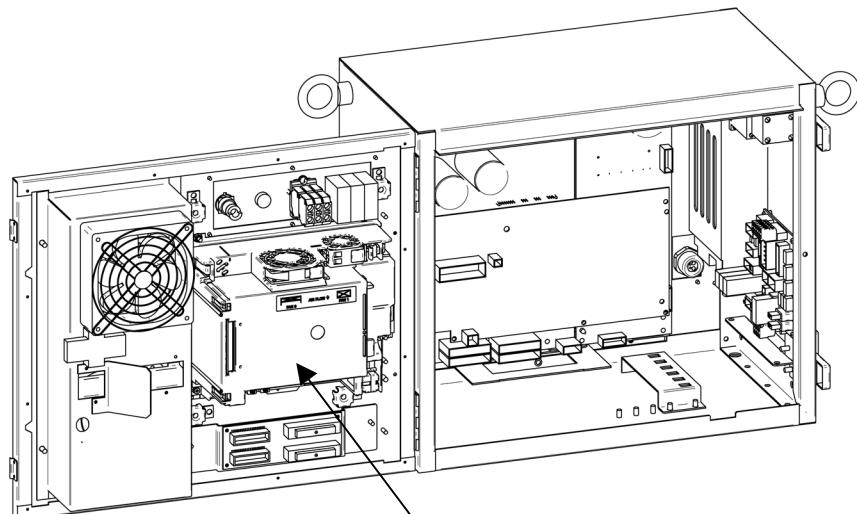


SRVO — 221 Lack of DSP (G: i A: j)

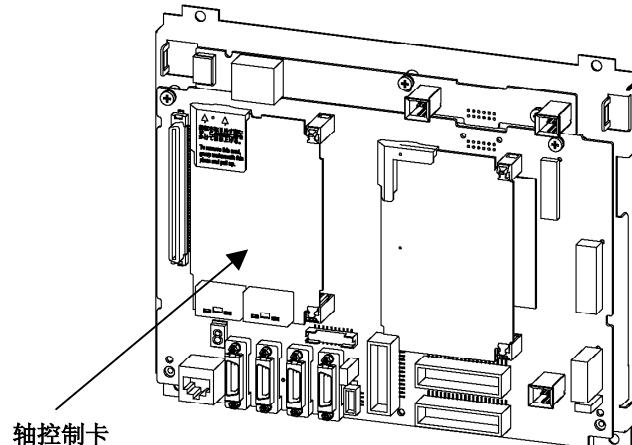
〔现象〕 没有安装上与已被设定的轴数对应的轴控制卡。

〔对策1〕 确认轴数的设定是否正确。设定不正确时，修改为正确的轴数。

〔对策2〕 更换为与已被设定的轴数对应的轴控制卡。



主板



轴控制卡

(主板)

SRVO — 223 DSP dry run(a b)

[现象] 由于硬件故障或者软件的设定不适当而停止了伺服装置的初始化。控制装置已在DSP空运行方式下启动。

[对策1] a的值为1、5、6的情形: 设定有误。确认是否设定在空运行方式, 或确认硬件开始轴的设定是否正确。

[对策2] a的值为2、3、4、7的情况下: 更换轴控制卡。

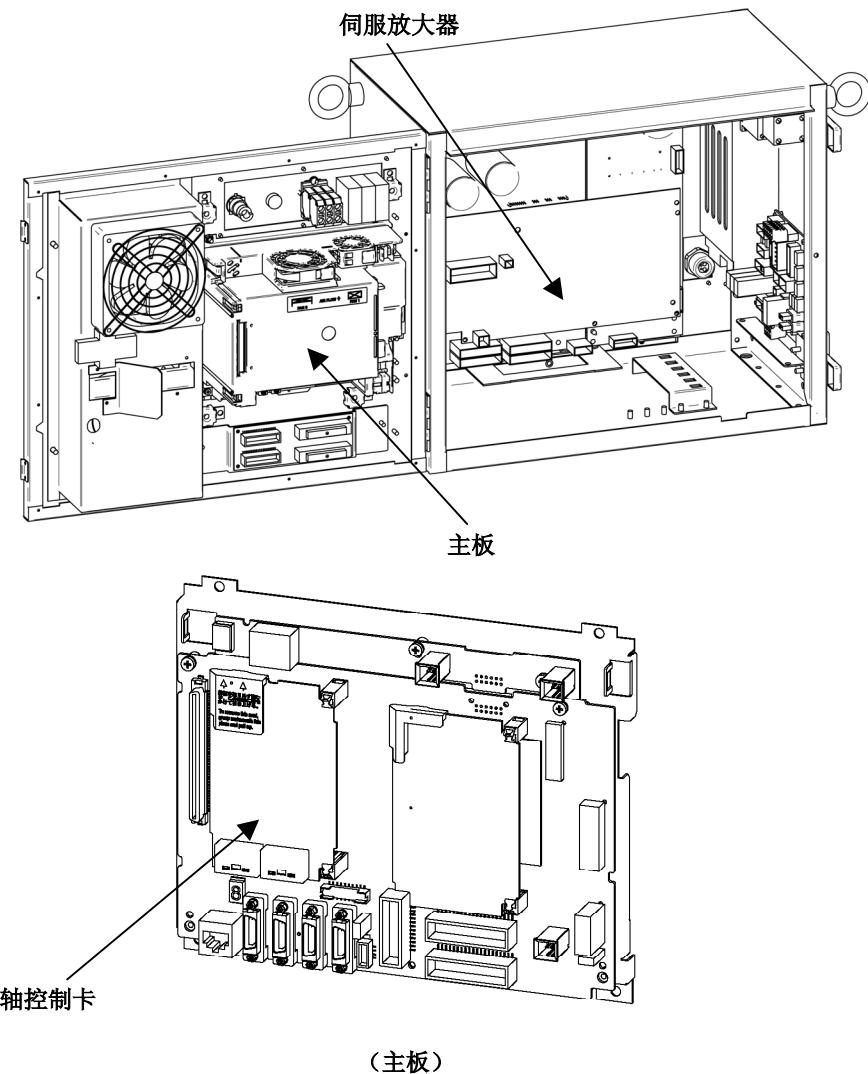
[对策3] a的值为8、10的情形: 根据同时发生的FSSB初始化错误采取相对对策。

[对策4] a的值为9的情形: 采取如下对策。

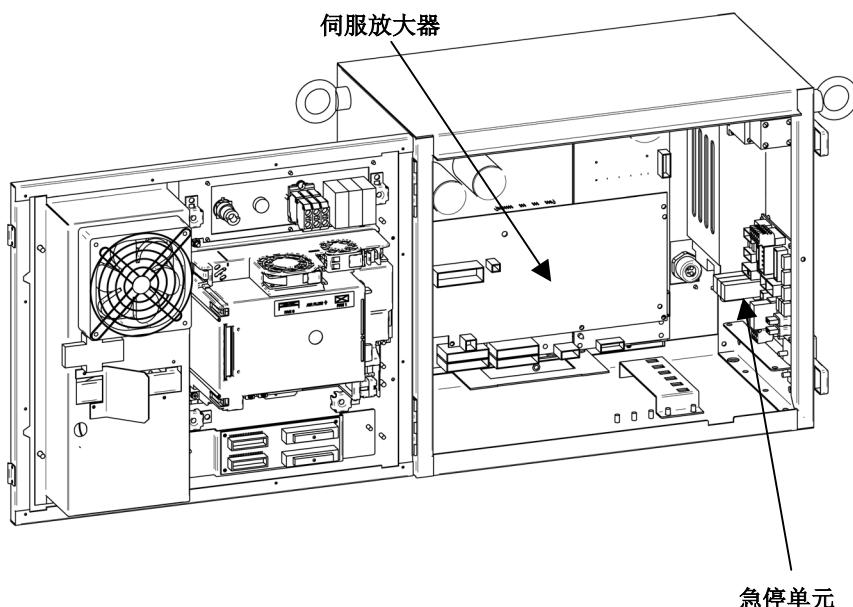
确认是否已连接上伺服放大器。

更换连接伺服放大器的光缆。

更换伺服放大器。



SRVO — 230 Chain 1 Abnormal a,b
SRVO — 231 Chain 2 Abnormal a,b
<p>〔现象〕发生了双重化的安全信号不一致。 检测出链条异常时，采取下列对策，根据后面所示的方法解除报警。</p> <p>〔对策1〕更换急停单元。 〔对策2〕更换伺服放大器。 〔对策3〕更换急停单元和伺服放大器之间的电缆。</p> <p>（注意）在上述作业中排除硬件的链条异常原因后，在系统设定画面上将链条异常的复位的执行设为“YES”（是）。最后，按下示教操作盘上的复位键。详情请参阅后面所载的“解除链条异常”页上的内容。</p> <p>（注意）发生本报警时，在确认故障并进行修理之前，请勿执行链条异常报警的复位操作。在双重化电路的其中一个电路发生故障的状态下继续使用机器人时，在发生另外一个电路故障的情况下，将难以确保安全。</p>



⚠ 注意

- 1 此报警的状态通过软件保持下来。在排除报警的原因后，解除后面所示的链条异常，并复位链条异常报警。
- 2 通常的复位操作，不能在解除链条异常之前进行。若在解除链条异常之前进行通常的复位，示教操作盘上就会显示出“SRVO-237 Chain error cannot be reset”（不能解除链条异常）的信息。

报警履历的显示方法

1. 按下示教操作盘的画面选择。
2. 选择示教操作盘的“4 ALARM”（报警）。
3. 按下示教操作盘的“F3” HIST（履历）。

解除链条异常的步骤



在消除报警的原因之前不要执行此操作。

(方法 1)

1. 按急停按钮。
2. 按下示教操作盘的画面选择。
3. 选择示教操作盘的“0 NEXT PAGE”（下一页）。
4. 按下示教操作盘的“6 SYSTEM”（系统）。
5. 按下示教操作盘的“7 SYSTEM SETTING”（系统设定）。
6. 查找“28 Chain Error Reset Execution”（执行链条异常的复位）。
7. 按下示教操作盘的 F3，解除“Chain Error”（链条异常）。

(方法 2)

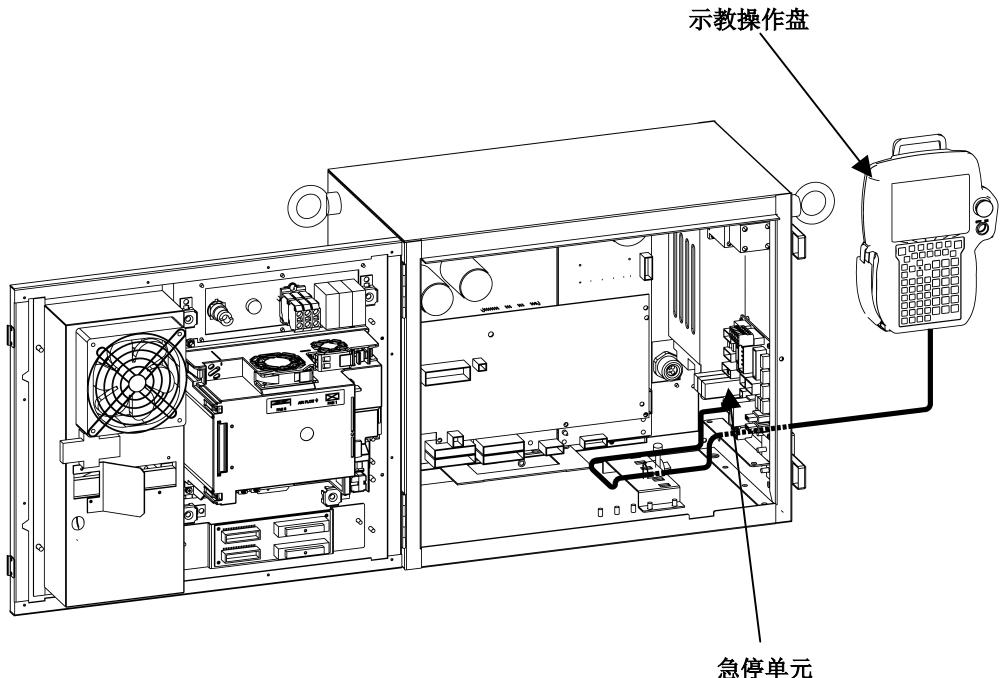
1. 按下示教操作盘的画面选择。
2. 选择示教操作盘的“4 ALARM”。
3. 按下示教操作盘的“F4 CHAIN RESET”（链条复位）。

SRVO — 233 TP disable in T1,T2/Door open

〔对策1〕更换急停单元。

〔对策2〕更换示教操作盘。

〔对策3〕更换示教操作盘连接电缆。



SRVO — 235 Short term Chain Abnormal

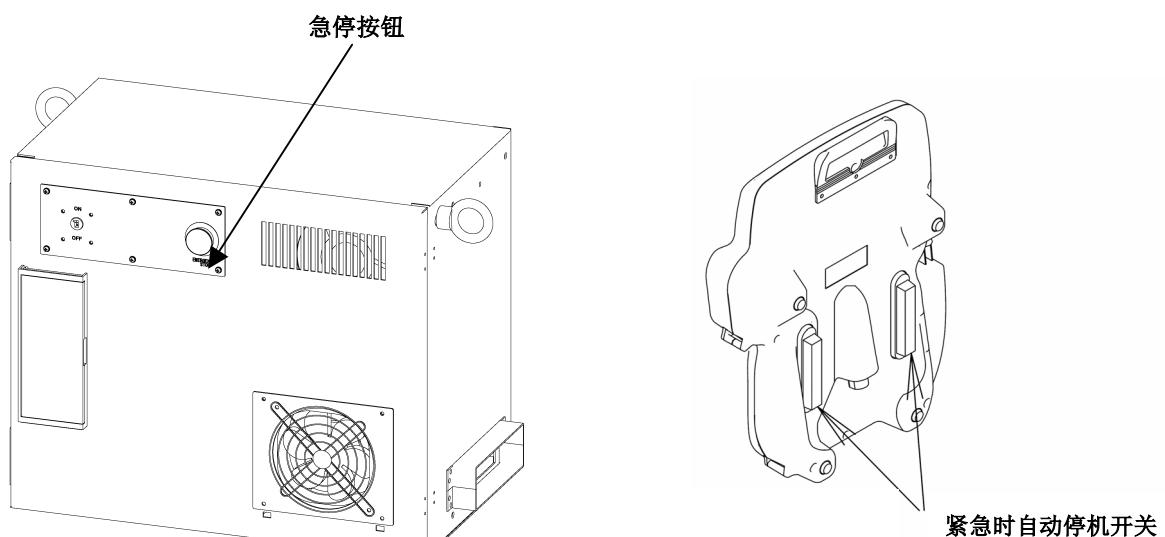
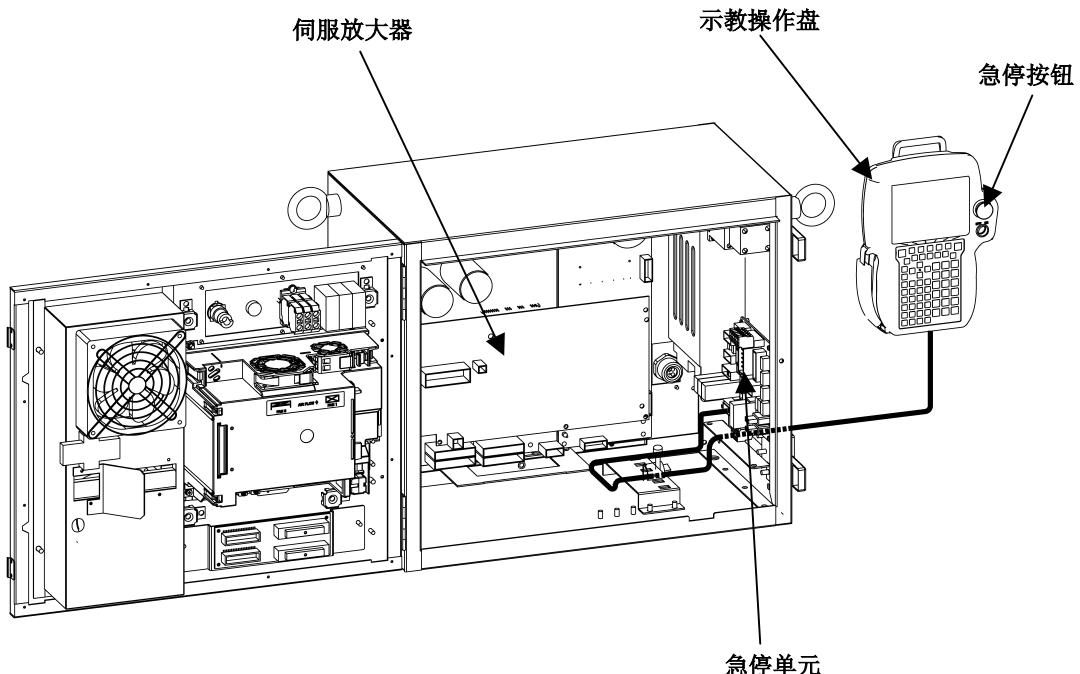
〔现象〕 暂时检测出单链异常。

- 其原因在于，紧急时自动停机开关不到位的开启、急停按钮只被接到一半等所致。

〔对策1〕 使相同的错误再发生一次，并进行复位。

〔对策2〕 更换急停单元。

〔对策3〕 更换伺服放大器。



(示教操作盘)

SRVO — 251 DB relay abnol

〔现象〕 检测出了伺服放大器内部继电器（DB继电器）的异常。

〔对策1〕 更换伺服放大器。

SRVO — 252 Current detect abnl

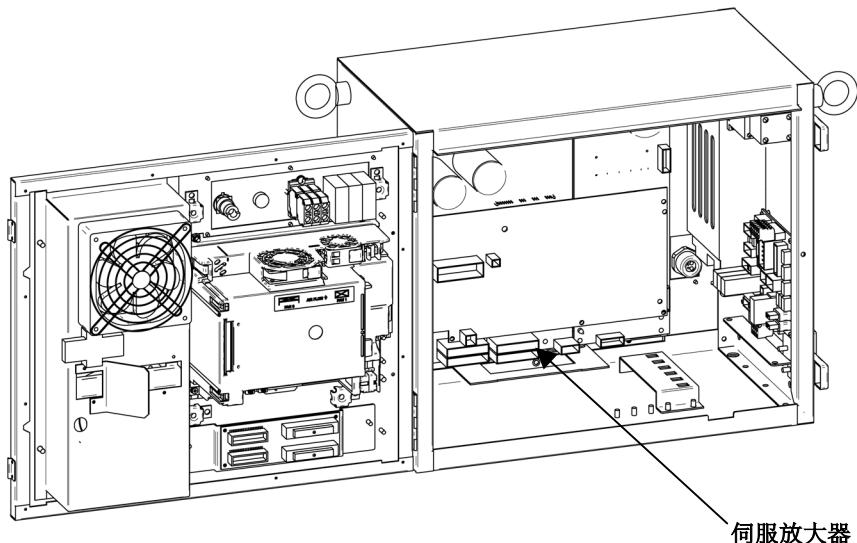
〔现象〕 检测出了伺服放大器内部电流检测电路的异常。

〔对策1〕 更换伺服放大器。

SRVO — 253 Amp internal over heat

〔现象〕 检测出了伺服放大器的内部过热。

〔对策1〕 更换伺服放大器。



SRVO — 254 E-STOP circuit abnormal (KA5)

〔现象〕 急停单元内的安全继电器已经熔敷。

〔对策1〕 更换急停单元。

SRVO — 255 E-STOP circuit abnormal (KM2)

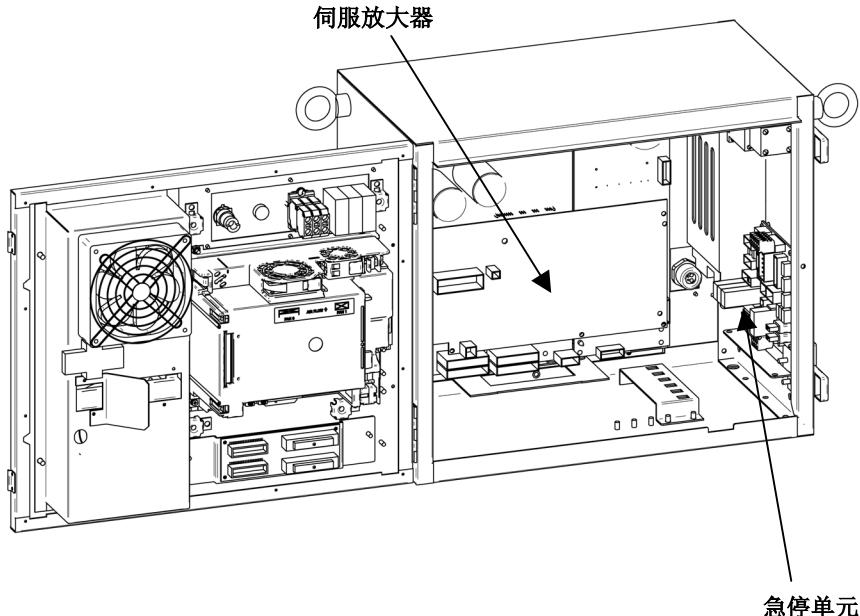
〔现象〕 急停单元内的安全继电器已经熔敷。

〔对策1〕 更换急停单元。

SRVO — 256 MCC control circuit abnormal (AMP)

〔现象〕 来自6轴放大器的MCC控制用输出异常。

〔对策1〕 更换伺服放大器。



SRVO — 266 FENCE1 status abnormal a,b

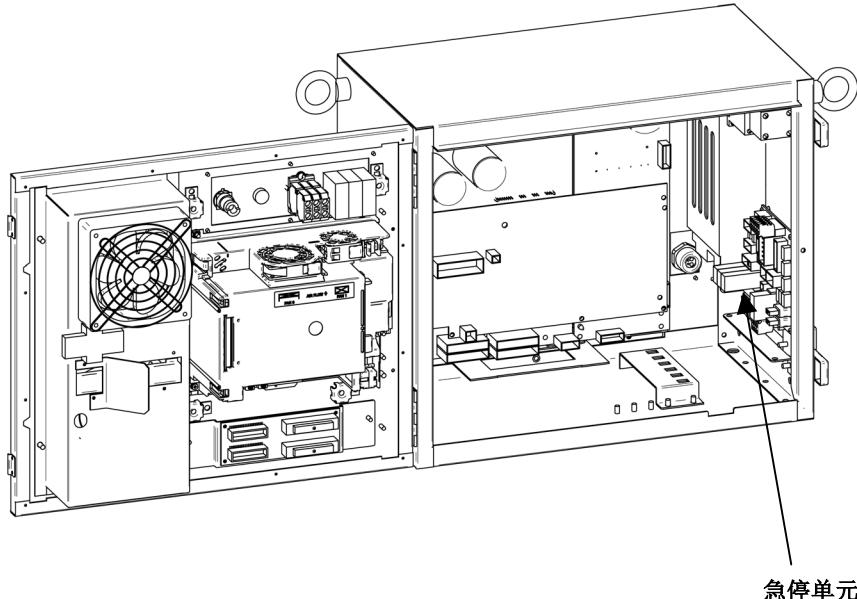
SRVO — 267 FENCE2 status abnormal a,b

〔现象〕 通过FENCE信号检测出了链条报警。

〔对策1〕 更换急停单元。

（注意） 发生本报警情况下的恢复步骤，请参阅SRVO-230,231项。

（注意） 发生本报警时，在确认故障并进行修理之前，请勿执行链条异常报警的复位操作。在双重化电路的其中一个电路发生故障的状态下继续使用机器人时，在发生另外一个电路故障的情况下，将难以确保安全。



SRVO — 270 EXEMG1 status abnormal a,b

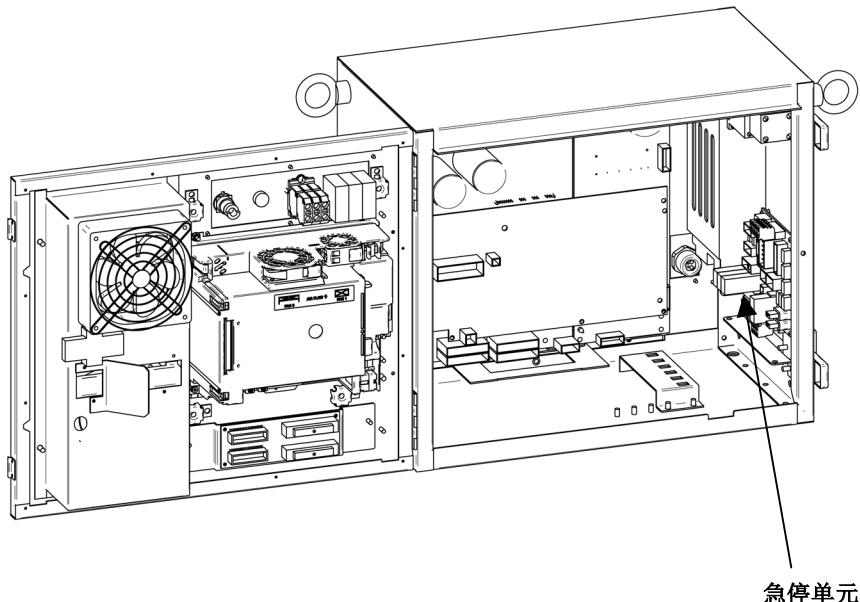
SRVO — 271 EXEMG2 status abnormal a,b

[现象] 通过EXEMG信号检测出了链条报警。

[对策1] 更换急停单元。

(注意) 发生本报警情况下的恢复步骤, 请参阅SRVO-230,231项。

(注意) 发生本报警时, 在确认故障并进行修理之前, 请勿执行链条异常报警的复位操作。在双重化电路的其中一个电路发生故障的状态下继续使用机器人时, 在发生另外一个电路故障的情况下, 将难以确保安全。

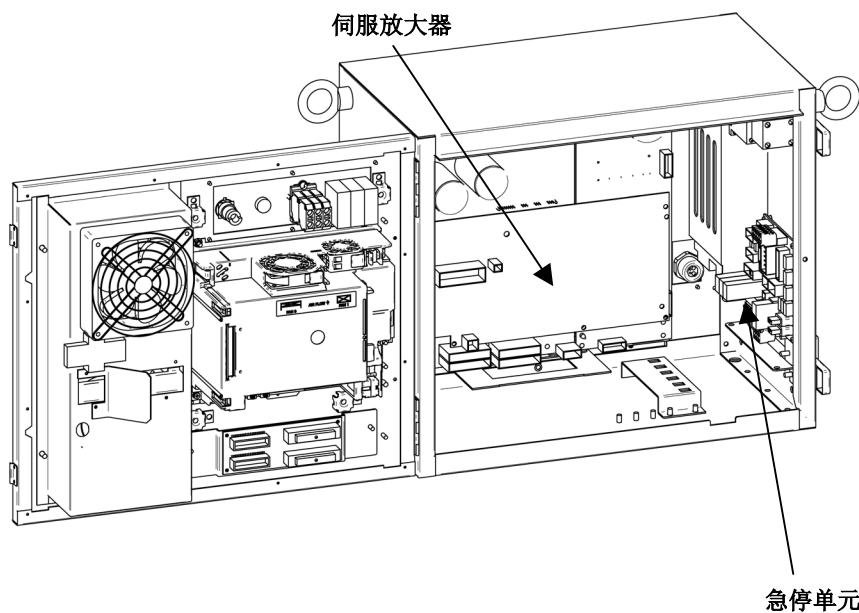
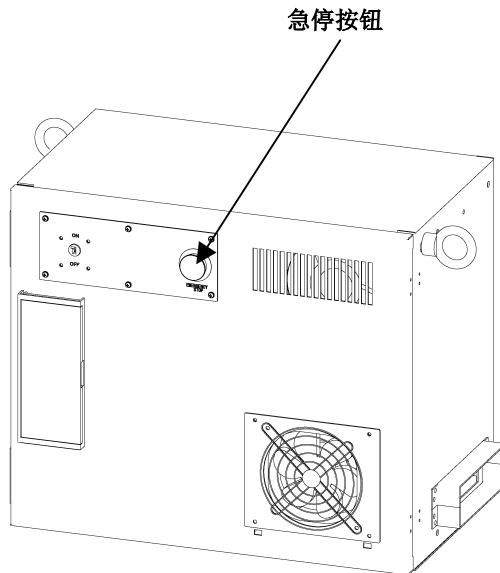


SRVO - 277 Panel E-stop(SVEMG abnormal)

〔现象〕 虽然按下了操作面板的急停按钮，但尚未切断急停线路。

〔对策1〕 更换急停单元。

〔对策2〕 更换伺服放大器。



SRVO — 278 TP E-stop(SVEMG abnormal)

〔现象〕 虽然按下了示教操作盘的急停按钮，但尚未切断急停线路。

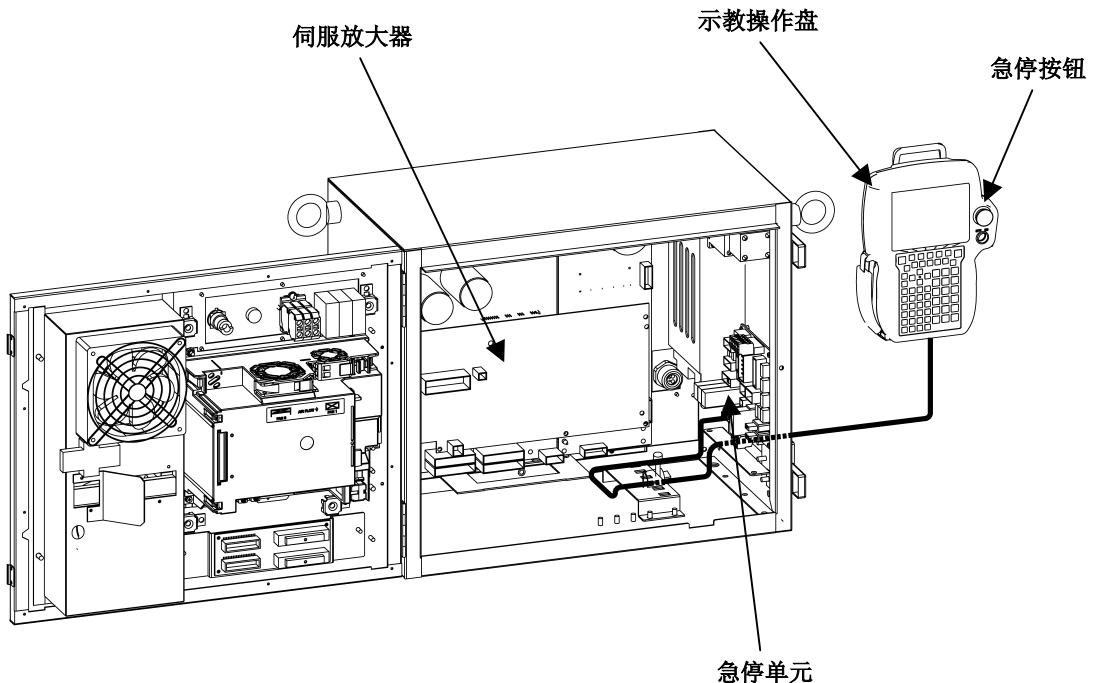
〔对策1〕 更换示教操作盘。

〔对策2〕 更换示教操作盘电缆。

〔对策3〕 更换急停单元。

〔对策4〕 更换伺服放大器。

（注释） 在慢慢地按下急停按钮时有可能发生此报警。



SRVO - 280 SVOFF input

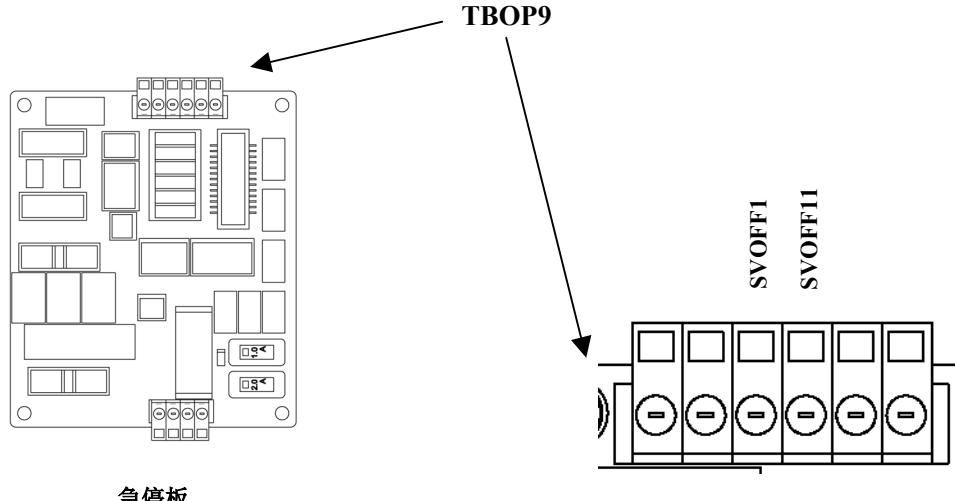
〔现象〕 急停板的端子台上所连接的外部接点开启。

端子连接 : 端子台TBOP9 SVOFF1与VOFF11之间

〔对策1〕 急停板的端子台之间 (TBOP9的SVOFF1与SVOFF11之间) 连接有外部电路的情况下, 确认外部电路。

〔对策2〕 没有使用本信号时, 使急停板上的端子台TBOP9的SVOFF1与SVOFF11之间短路。

〔对策3〕 更换急停板。



⚠ 警告

使用 SVOFF 信号的系统, 使 TBOP9 的 SVOFF1 与 SVOFF11 之间短路, 并使本信号无效将会十分危险, 切勿如此行之。当需要暂时使其形成短路并动作时, 必须另行采取相应的安全对策。

SRVO — 281 SVOFF input (SVEMG abnormal)

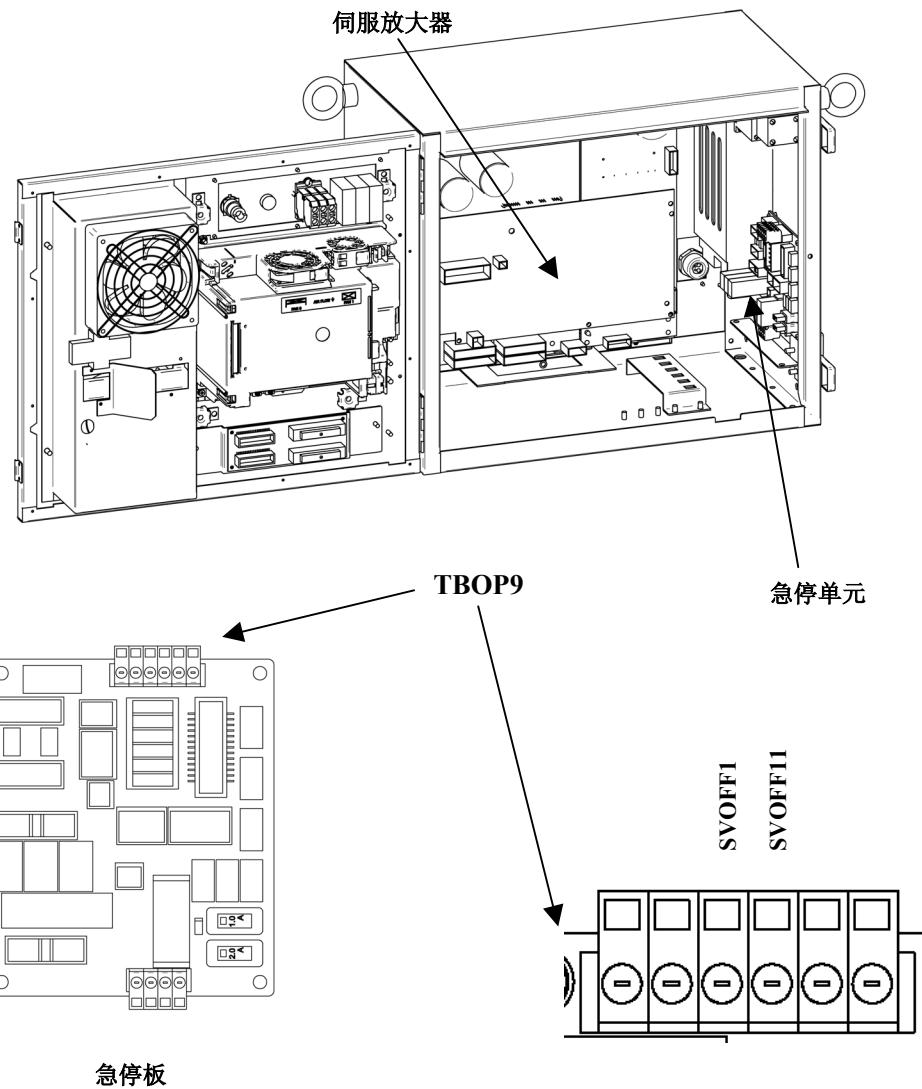
[现象] 虽然已经打开了急停板的SVOFF输入上所连接的接点，但尚未切断急停线路。急停电路发生故障。

端子连接 : 端子台TBOP9 SVOFF1与VOFF11之间

[对策1] 确认急停板的端子台之间 (TBOP9的FENCE1与FENCE11之间) 所连接的接点和配线，发现不良时则予以更换。

[对策2] 更换急停单元。

[对策3] 更换伺服放大器。



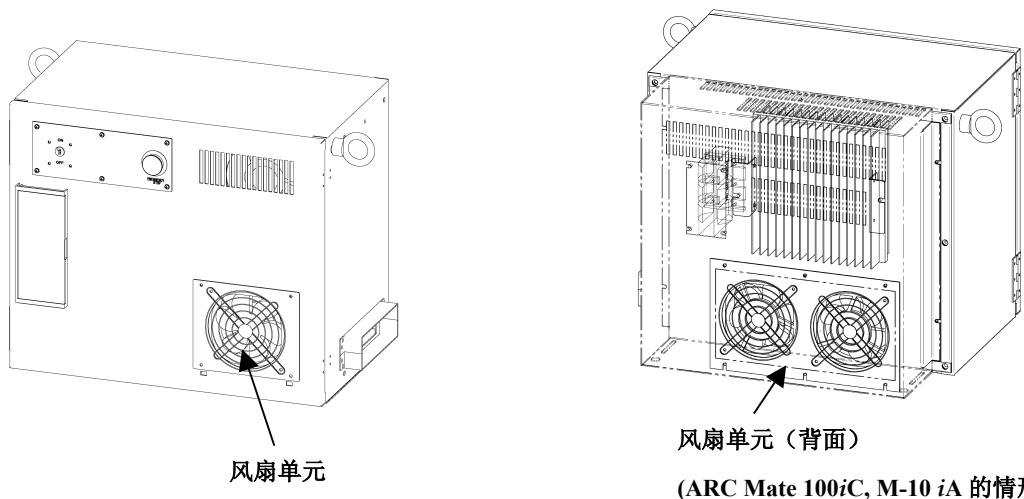
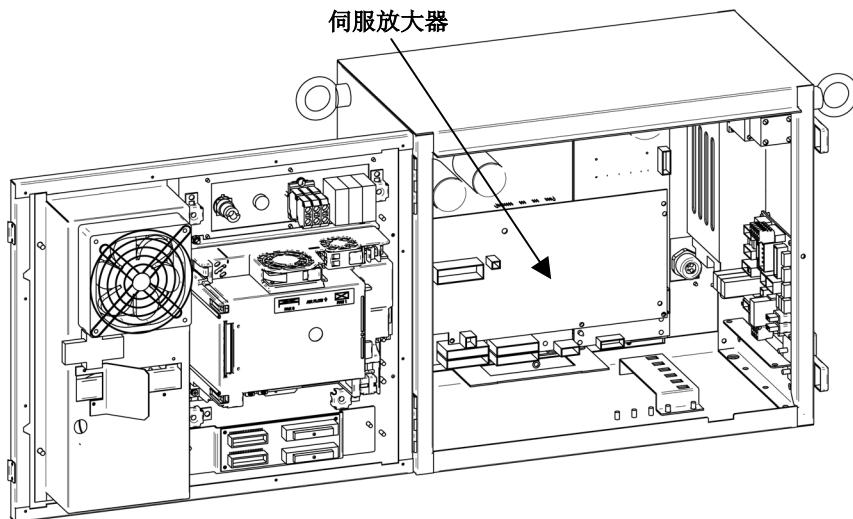
SRVO — 291 IPM over heat (G:i A:j)

〔现象〕 伺服放大器上的IPM过热。

〔对策1〕 确认机柜外气用风扇是否停转，通风口是否被堵塞，如有必要，予以更换或进行清洁。

〔对策2〕 在机器人的操作剧烈时发生报警的情形下，检查机器人的操作条件，如有可能，放宽条件。

〔对策3〕 频繁发生报警时，更换伺服放大器。



SRVO — 300 Hand broken/HBK disabled

SRVO — 302 Set Hand broken to ENABLE

〔现象〕 HBK被设为无效而输入了HBK信号。

〔对策1〕 为了解除报警，按下示教操作盘上的复位。

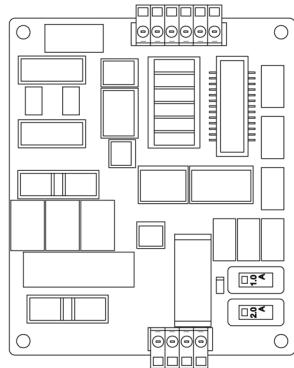
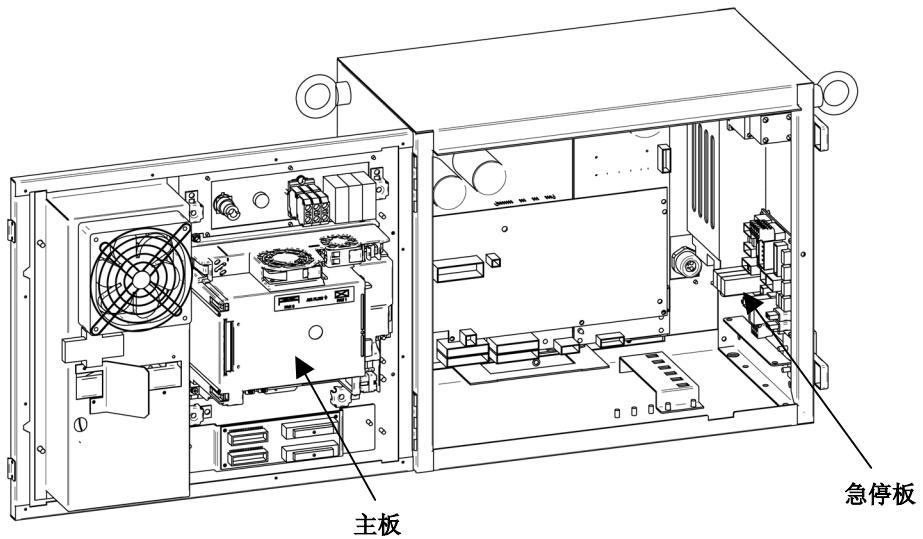
〔对策2〕 确认机器人上是否已经连接有机械手破裂信号。连接有机械手破裂信号时，将机械手破裂的设定设为有效。（见维修说明书 II.连接篇 5.5.3项。）

SRVO — 335 DCS OFFCHK alarm a,b

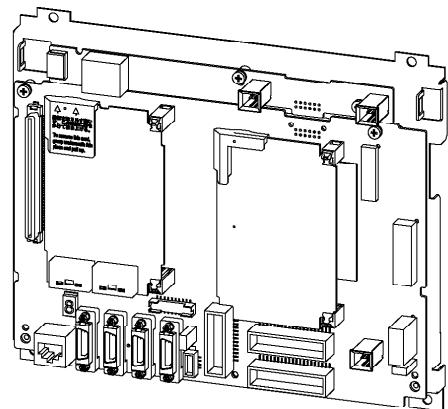
〔现象〕 在安全信号的输入电路中检测出了故障。

〔对策1〕 更换急停板。

〔对策2〕 更换主板。



(急停板)



(主板)

SRVO — 348 DCS MCC OFF alarm a,b

〔现象〕 相对电磁接触器发出了断开指令，而电磁接触器没有断开。

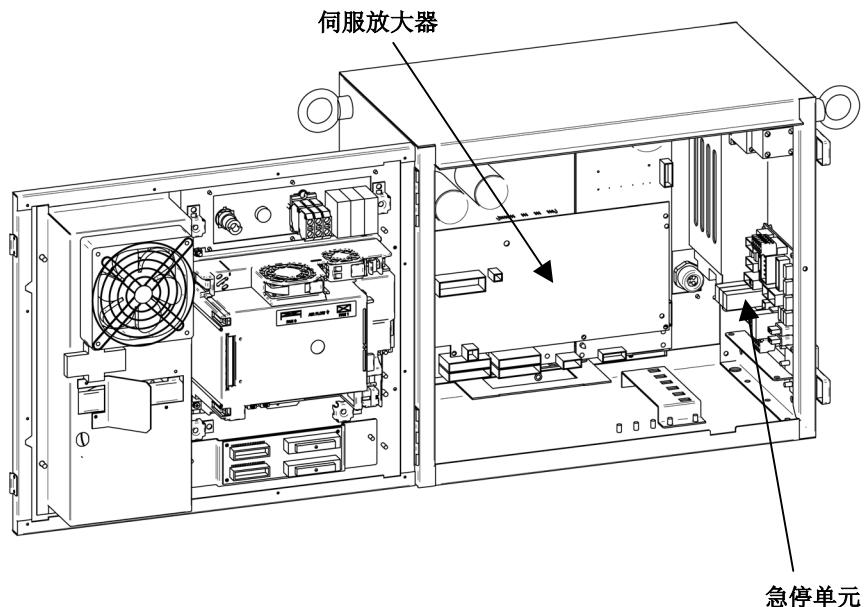
〔对策1〕 更换急停单元。

SRVO — 349 DCS MCC ON alarm a,b

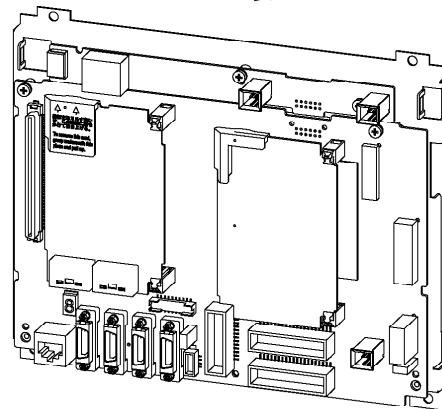
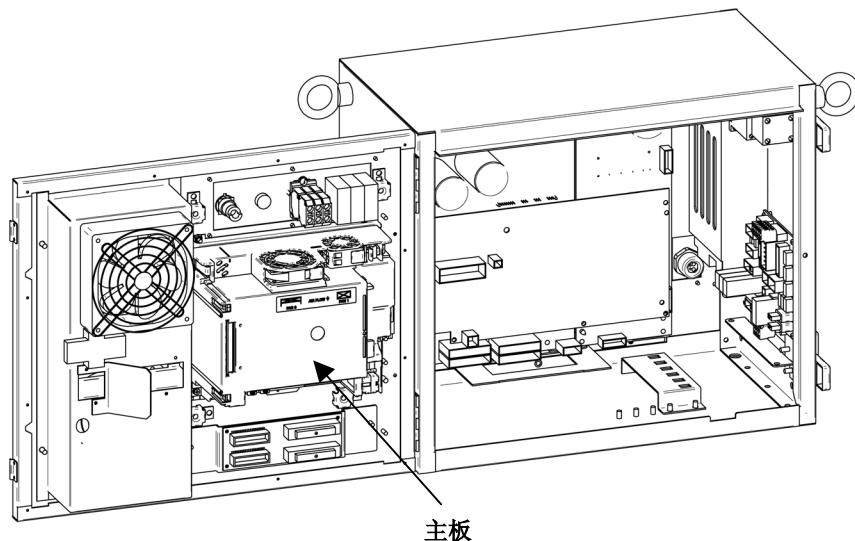
〔现象〕 相对电磁接触器发出了接通指令，而电磁接触器没有接通。

〔对策1〕 更换急停单元。

〔对策2〕 更换伺服放大器。



SRVO — 370	SVON1 status abnormal a,b
SRVO — 371	SVON2 status abnormal a,b
[现象] 通过主板的内部信号(SVON)检测出了链条报警。	
[对策1] 更换主板。	
(注意) 发生本报警情况下的恢复步骤, 请参阅SRVO-230,231项。	
(注意) 发生本报警时, 在确认故障并进行修理之前, 请勿执行链条异常报警的复位操作。在双重化电路的其中一个电路发生故障的状态下继续使用机器人时, 在发生另外一个电路故障的情况下, 将难以确保安全。	



(主板)

SRVO — 372 OPEMG1 status abnormal a,b

SRVO — 373 OPEMG2 status abnormal a,b

[现象] 通过操作面板的急停按钮检测出了链条报警。

[对策1] 更换急停板。

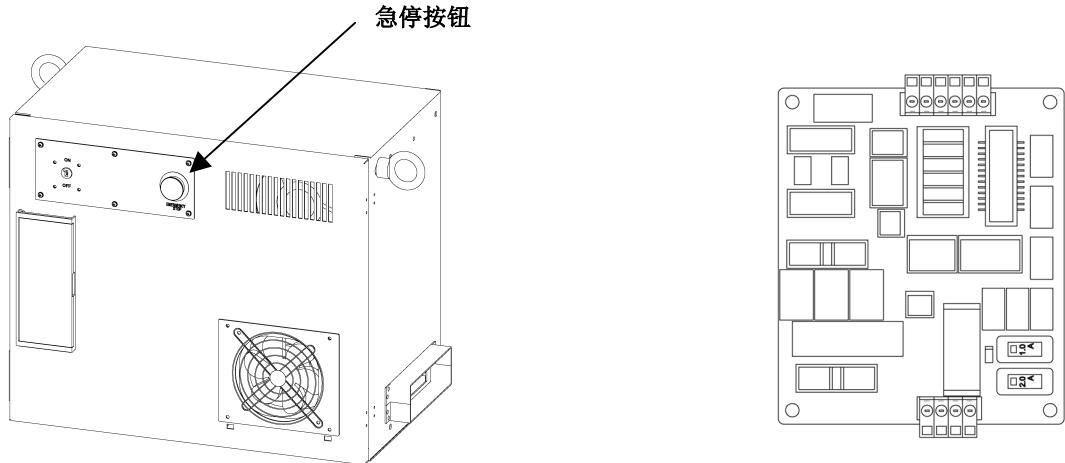
[对策2] 更换示教操作盘电缆。

[对策3] 更换示教操作盘。

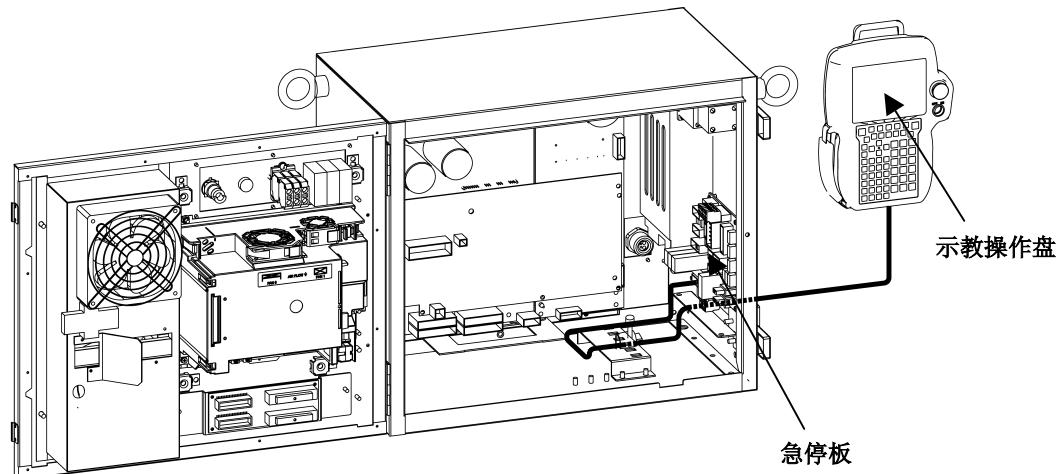
[对策4] 更换操作面板的急停按钮。

(注意) 发生本报警情况下的恢复步骤, 请参阅SRVO-230,231项。

(注意) 发生本报警时, 在确认故障并进行修理之前, 请勿执行链条异常报警的复位操作。在双重化电路的其中一个电路发生故障的状态下继续使用机器人时, 在发生另外一个电路故障的情况下, 将难以确保安全。



(急停板)



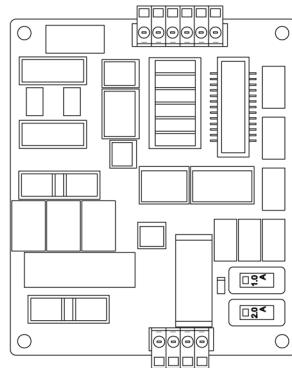
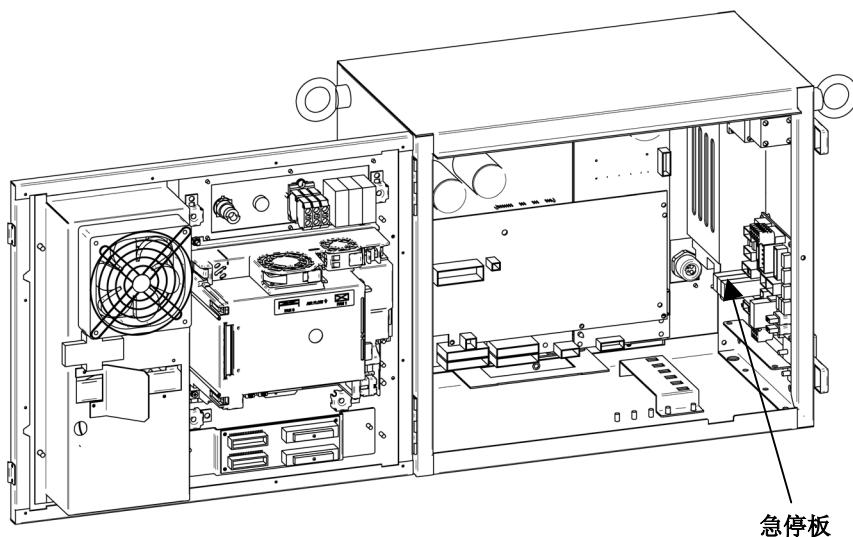
SRVO — 374 MODE11 status abnormal a,b
SRVO — 375 MODE12 status abnormal a,b
SRVO — 376 MODE21 status abnormal a,b
SRVO — 377 MODE22 status abnormal a,b

[现象] 通过方式开关信号检测出了链条报警。

[对策1] 更换急停板。

(注意) 发生本报警情况下的恢复步骤, 请参阅SRVO-230,231项。

(注意) 发生本报警时, 在确认故障并进行修理之前, 请勿执行链条异常报警的复位操作。在双重化电路的其中一个电路发生故障的状态下继续使用机器人时, 在发生另外一个电路故障的情况下, 将难以确保安全。



(急停板)

3.6 基于保险丝的故障追踪

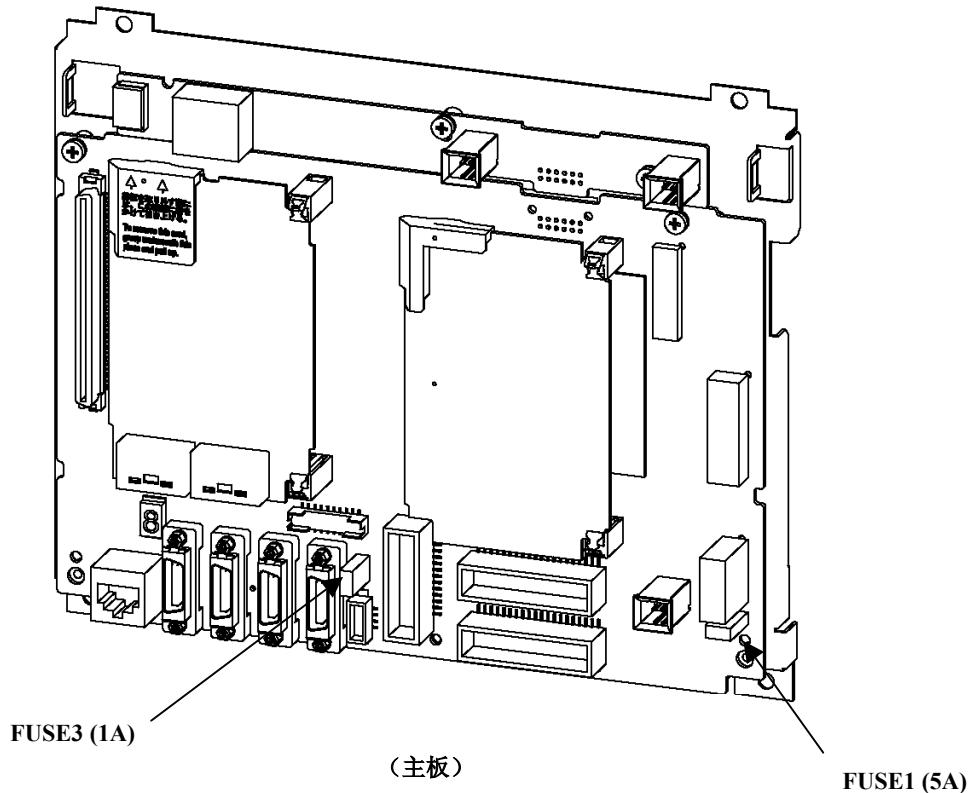
这里描述安装在印刷电路板和单元上的保险丝熔断时发生的报警、现象以及对策。

(1) 主板的保险丝

FUSE1:+24 V 输出保护用

FUSE1:外围设备接口+24 V 输出保护用

名称	熔断时的现象	对策
FUSE1	无法再进行示教操作盘的操作，主板上的所有 LED 熄灭。	<ol style="list-style-type: none"> 更换后面板。 更换主板。
FUSE3	示教操作盘上会显示出报警（SRVO-220）。	<ol style="list-style-type: none"> 24SDI 有可能与 0V 形成短路。检查外围设备电缆是否有异常，如有必要则予以更换。 断开 CRS30 的连接。即使采取上述对策后 FUSE3 继续熔断时，更换主板。 更换急停单元和伺服放大器之间的电缆。 更换主板和急停单元之间的电缆。 更换急停单元。 更换伺服放大器。



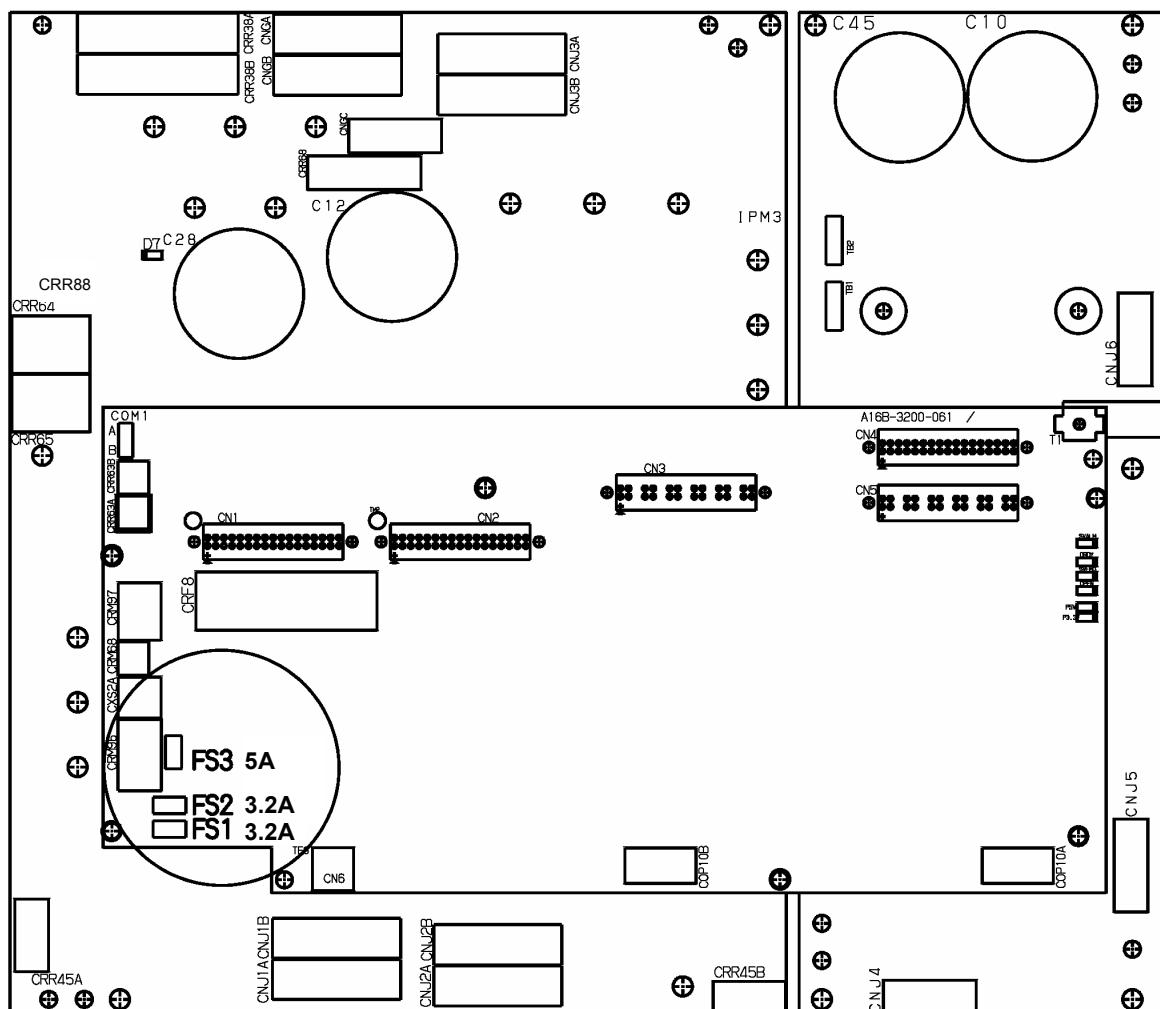
(2) 伺服放大器的保险丝

FS1: 用于产生放大器控制电路的电源

FS2: 用于对末端执行器、ROT、HBK 的 24V 输出保护

FS3: 用于对再生电阻、附加轴放大器的 24V 输出保护

名称	熔断时的现象	对策
FS1	伺服放大器的所有 LED 熄灭。 示教操作盘上会显示出 FSSB 断线报警或 FSSB 初始化报警。	更换伺服放大器。
FS2	示教操作盘上会显示出保险丝熔断（放大器）报警 (SRVO-214) 和 ROBOT OVER TRAVEL (SRVO-005)。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查末端执行器中所使用的+24VF 是否有接地故障。 2. 检查机器人连接电缆和机器人内部电缆。 3. 更换伺服放大器。
FS3	示教操作盘上会显示出保险丝熔断（放大器）报警 (SRVO-214) 和 DCAL 报警 (SRVO-043)。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查再生电阻，如有必要则予以更换。 2. 检查附加轴用放大器及其配线，如有必要则予以更换。 3. 更换伺服放大器。



(伺服放大器)

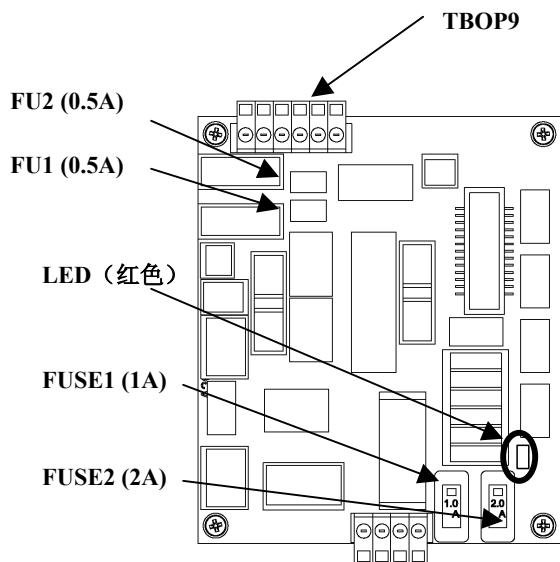
(3) 急停板的保险丝

FUSE1: 示教操作盘+24V 的保护用

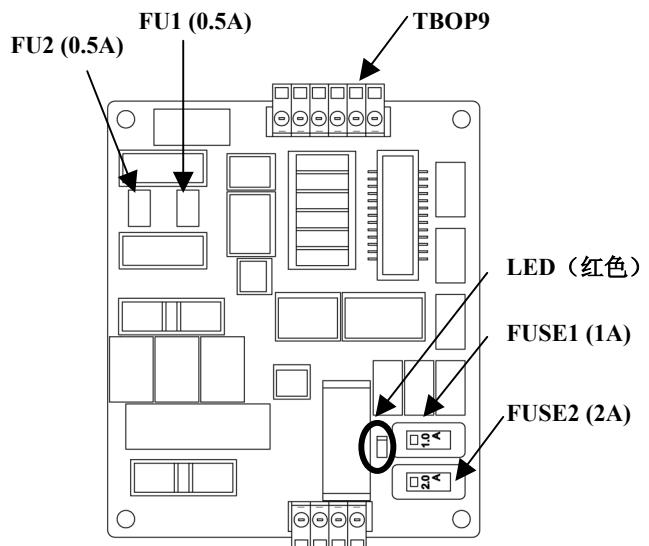
FUSE2: 急停电路的保护用

FU1, FU2: 门风扇 200V 的接地故障保护用

名称	熔断时的现象	对策
FUSE1	示教操作盘的显示消失, 急停板上的 LED(红色)点亮。	1. 检查示教操作盘电缆是否有异常, 如有必要则予以更换。 2. 检查示教操作盘是否有异常, 如有必要则予以更换。 3. 更换急停板。
FUSE2	有关急停原因系统的输入信号发生报警, 急停板上的 LED(红色)点亮。	1. 确认 TBOP9 的连接。 2. 检查急停板与主板之间的电缆是否有异常, 如有必要则予以更换。 3. 更换主板。 4. 更换急停板。
FU1, FU2	风扇停转。	1. 检查风扇布线电缆是否有异常, 如有必要则予以更换。 2. 更换风扇单元。 3. 更换急停板。



急停板（综合版本 01A）

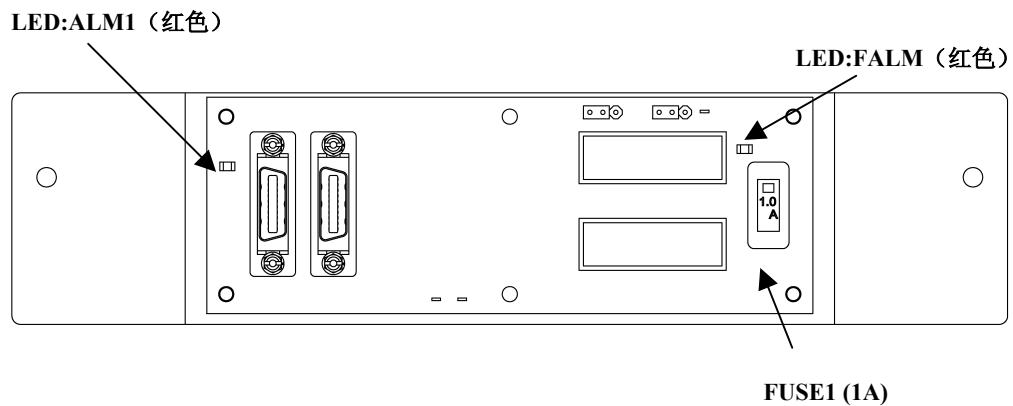


急停板（综合版本 02B 或更新版）

(4) 处理 I/O 印刷电路板上的保险丝

FUSE1: +24E 用保险丝

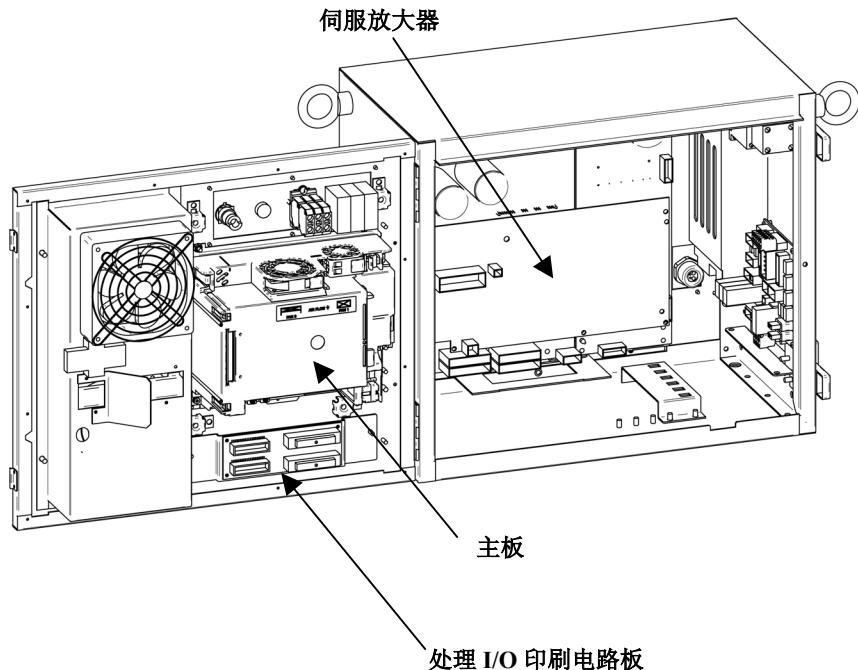
名称	熔断时的现象	对策
FUSE1	处理 I/O 印刷电路板的 LED (ALM1 或 FALM) 点亮。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查连接在处理 I/O 印刷电路板上的电缆、外围设备是否有异常。 2. 更换处理 I/O 印刷电路板。



(处理 I/O 板 MA)

3.7 基于 LED 的故障追踪

各印刷电路板和伺服放大器上，都备有报警显示和状态显示用的 LED。下面示出 LED 的状态和故障追踪方法。



基于主板的 LED 的故障追踪



(1) 基于状态显示 LED 的故障追踪

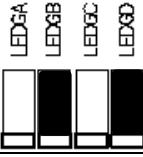
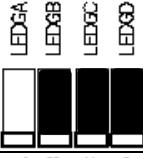
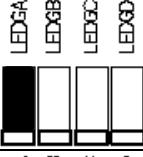
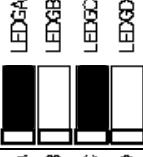
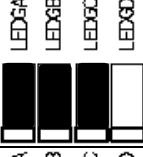
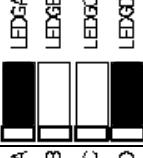
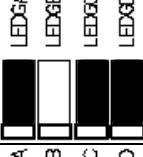
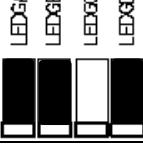
在接通电源时，在示教操作盘可以显示之前发生的报警，通过主板的状态显示 LED（绿色）的点亮状态进行判断。

在接通电源后，从步骤 1 开始依次按照步骤 1、2、…的顺序点亮，出现不正常的情况时，在该步骤停下。

步骤	LED 的显示	对策
1: 接通电源后，所有的 LED 都暂时点亮。	<p>LEDGA LEDGB LEDGC LEDGD</p>	<p>【对策 1】更换 CPU 卡。 * 【对策 2】更换主板。</p>
2: 软件开始运行	<p>LEDGA LEDGB LEDGC LEDGD</p>	<p>【对策 1】更换 CPU 卡。 * 【对策 2】更换主板。</p>
3: CPU 卡上的 DRAM 初始化结束	<p>LEDGA LEDGB LEDGC LEDGD</p>	<p>【对策 1】更换 CPU 卡。 * 【对策 2】更换主板。</p>
4: 通信 IC 侧的 DRAM 的初始化结束	<p>LEDGA LEDGB LEDGC LEDGD</p>	<p>【对策 1】更换 CPU 卡。 * 【对策 2】更换主板。 * 【对策 3】更换 FROM/SRAM 模块。</p>
5: 通信 IC 的初始化结束	<p>LEDGA LEDGB LEDGC LEDGD</p>	<p>【对策 1】更换 CPU 卡。 * 【对策 2】更换主板。 * 【对策 3】更换 FROM/SRAM 模块。</p>
6: 基本软件的加载结束	<p>LEDGA LEDGB LEDGC LEDGD</p>	<p>* 【对策 1】更换主板。 * 【对策 2】更换 FROM/SRAM 模块。</p>
7: 基本软件开始运行	<p>LEDGA LEDGB LEDGC LEDGD</p>	<p>* 【对策 1】更换主板。 * 【对策 2】更换 FROM/SRAM 模块。</p>

* 在更换主板、FROM/SRAM 模块时，会导致存储器内容（参数、示教数据等）丢失，务须在进行更换作业之前备份好数据。

此外，在发生报警的情况下，可能会导致无法进行数据备份，因此，平时要注意数据备份。

步骤	LED 的显示	对策
8: 开始与示教操作盘进行通信		<ul style="list-style-type: none"> * [对策 1] 更换主板。 * [对策 2] 更换 FROM/SRAM 模块。
9: 选装软件的加载结束		<ul style="list-style-type: none"> * [对策 1] 更换主板。
10: DI/DO 的初始化		<ul style="list-style-type: none"> * [对策 1] 更换 FROM/SRAM 模块。 * [对策 2] 更换主板。
11: SRAM 模块的准备结束		<ul style="list-style-type: none"> [对策 1] 更换轴控制卡。 * [对策 2] 更换主板。 [对策 3] 更换伺服放大器。
12: 轴控制卡的初始化		<ul style="list-style-type: none"> [对策 1] 更换轴控制卡。 * [对策 2] 更换主板。 [对策 3] 更换伺服放大器。
13: 校准结束		<ul style="list-style-type: none"> [对策 1] 更换轴控制卡。 * [对策 2] 更换主板。 [对策 3] 更换伺服放大器。
14: 伺服系统开始通电		<ul style="list-style-type: none"> * [对策 1] 更换主板。
15: 执行程序		<ul style="list-style-type: none"> * [对策 1] 更换主板。
16: DI/DO 输出开始		<ul style="list-style-type: none"> * [对策 1] 更换主板。

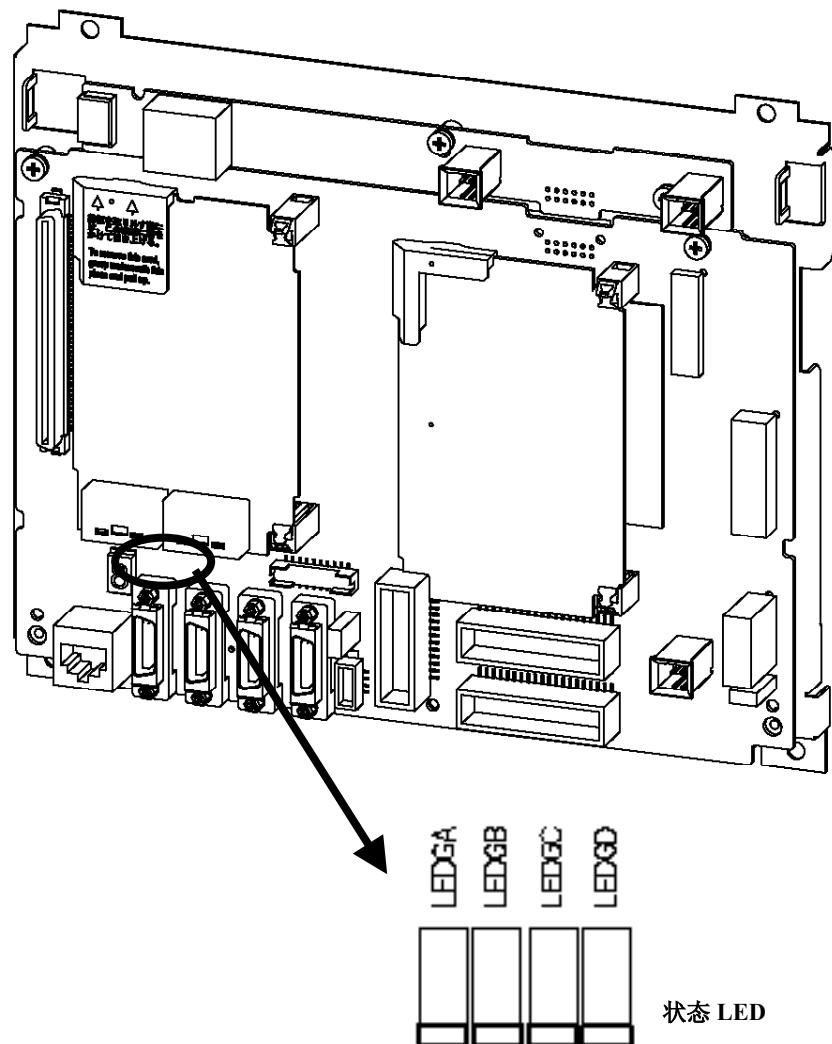
* 在更换主板、FROM/SRAM 模块时，会导致存储器内容（参数、示教数据等）丢失，务须在进行更换作业之前备份好数据。

此外，在发生报警的情况下，可能会导致无法进行数据备份，因此，平时要注意数据备份。

步骤	LED 的显示	对策
17: 初始化结束	 LED A LED B LED C LED D	初始化已正常结束。
18: 正常操作时	 LED A LED B LED C LED D	在状态 LED 的 A、D 闪烁时，系统正常操作。

* 在更换主板、FROM/SRAM 模块时，会导致存储器内容（参数、示教数据等）丢失，务须在进行更换作业之前备份好数据。

此外，在发生报警的情况下，可能会导致无法进行数据备份，因此，平时要注意数据备份。



(主板)

(2) 基于 7 段 LED 的故障追踪

LED 显示	含义
	<p>【内容】发生了安装在主板的 CPU 卡上的 DRAM 的奇偶性报警。</p> <p>【对策 1】更换 CPU 卡。 ★【对策 2】更换主板。</p>
	<p>【内容】发生了安装在主板的 FROM/SRAM 模块上的 SRAM 的奇偶性报警。</p> <p>★【对策 1】更换 FROM/SRAM 模块。 ★【对策 2】更换主板。</p>
	<p>【内容】在通信控制器中发生了总线错误。</p> <p>★【对策】更换主板。</p>
	<p>【内容】发生了由通信控制器控制的 DRAM 的奇偶性报警。</p> <p>★【对策】更换主板。</p>
	<p>【内容】发生了主板上的伺服报警。</p> <p>【对策 1】更换轴控制卡。 ★【对策 2】更换主板。</p>
	<p>【内容】发生了 SYSEMG。</p> <p>【对策 1】更换轴控制卡。 【对策 2】更换 CPU 卡。 ★【对策 3】更换主板。</p>
	<p>【内容】发生了 SYSFAIL。</p> <p>【对策 1】更换轴控制卡。 【对策 2】更换 CPU 卡。 ★【对策 3】更换主板。</p>
	<p>【内容】这是主板上接通了 5V 电源，未发生上述报警的状态。</p>

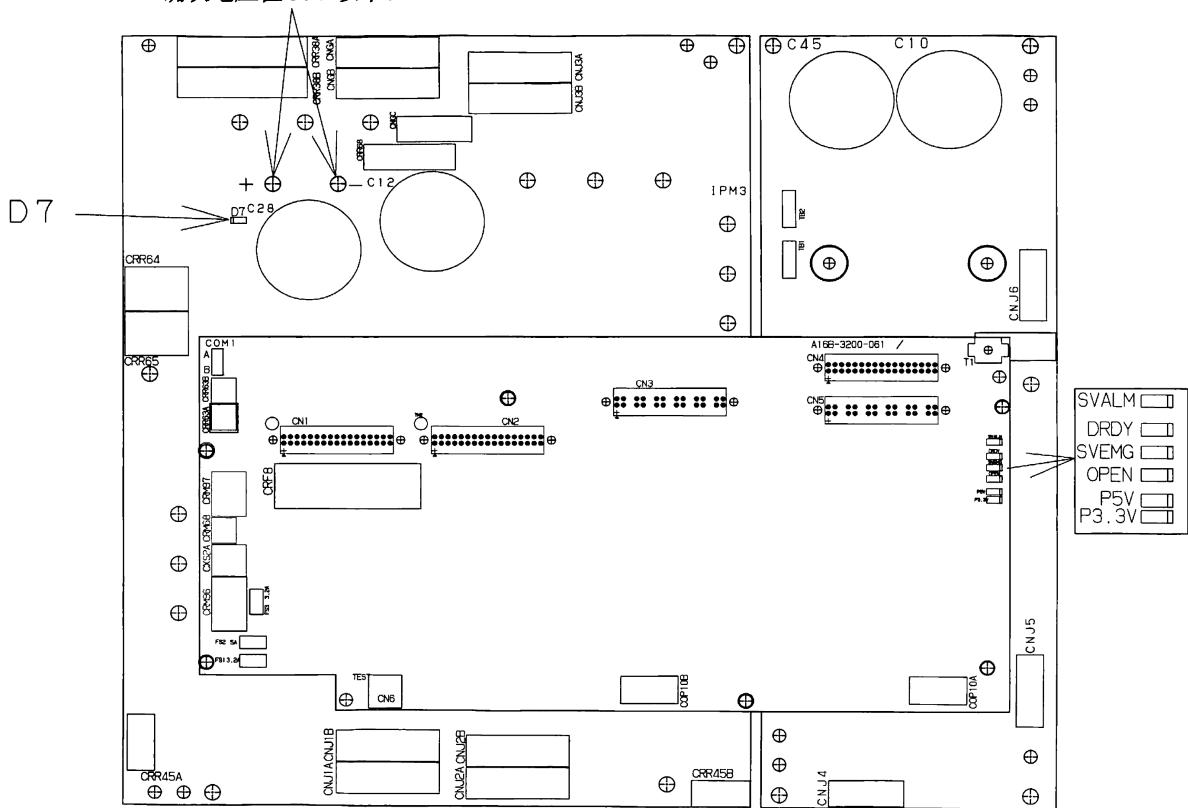
* 在更换主板、FROM/SRAM 模块时，会导致存储器内容（参数、示教数据等）丢失，务须在进行更换作业之前备份好数据。

此外，在发生报警的情况下，可能会导致无法进行数据备份，因此，平时要注意数据备份。

基于伺服放大器的 LED 的故障追踪

伺服放大器上备有报警显示用 LED。参阅显示在示教操作盘上的报警，采取针对 LED 显示的故障对策。

确认电压在 50V 以下。



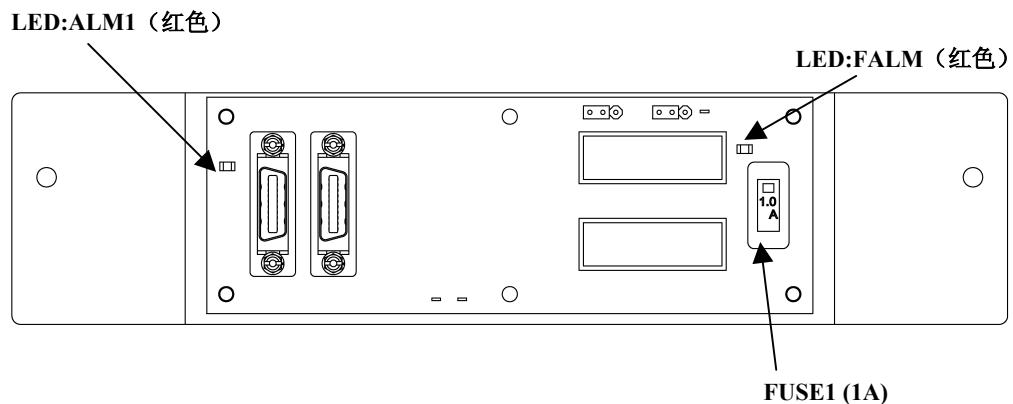
! 注意

在触摸伺服放大器之前，以位于 LED “D7” 上部的螺丝确认 DC 链路电压。利用 DC 电压测试器确认电压在 50V 以下。

LED	颜色	故障内容及其对策
P5V	绿色	<p>当+5V 电压被从伺服放大器内部的电源电路正常输出时, LED 点亮。</p> <p><u>LED 不点亮时</u></p> <p>[对策 1] 检查机器人连接电缆 (RP1), 确认+5V 没有接地故障。</p> <p>[对策 2] 更换伺服放大器。</p>
P3.3V	绿色	<p>当+3.3V 电压被从伺服放大器内部的电源电路正常输出时, LED 点亮。</p> <p><u>LED 不点亮时</u></p> <p>[对策] 更换伺服放大器。</p>
SVEMG	红色	<p>当急停信号被输入到伺服放大器时, LED 点亮。</p> <p><u>LED 在没有处在急停状态下点亮, 或处在急停状态下而不点亮时</u></p> <p>[对策] 更换伺服放大器。</p>
SVALM	红色	<p>当伺服放大器检测出报警时, LED 点亮。</p> <p><u>LED 在没有处在报警状态下点亮, 或处在报警状态下而不点亮时</u></p> <p>[对策] 更换伺服放大器。</p>
DRDY	绿色	<p>当伺服放大器能够驱动伺服电机时, LED 点亮。</p> <p><u>处在励磁状态下不点亮时</u></p> <p>[对策] 更换伺服放大器。</p>
OPEN	绿色	<p>当伺服放大器和主板之间的通信正常进行时, LED 点亮。</p> <p><u>LED 不点亮时</u></p> <p>[对策 1] 确认 FSSB 光缆的连接情况。</p> <p>[对策 2] 更换伺服卡。</p> <p>[对策 3] 更换伺服放大器。</p>
D7	红色	<p>当伺服放大器内部的 DC 链路电路被充电而有电压时, LED 点亮。</p> <p><u>LED 在预先充电结束后不点亮时</u></p> <p>[对策 1] 有可能 DC 链路线路形成短路。确认连接情况。</p> <p>[对策 2] 可能是因为充电电流控制电阻的不良所致。更换急停单元。</p> <p>[对策 3] 更换伺服放大器。</p>

基于处理 I/O 印刷电路板的报警 LED 的故障追踪

LED	颜色	故障内容及其对策
ALM1	红色	<p>[内容] 在主板和处理 I/O 印刷电路板之间进行通信的过程中发生报警。</p> <p>[对策 1] 更换处理 I/O 印刷电路板。</p> <p>[对策 2] 更换 I/O Link 连接电缆。</p> <p>[对策 3] 更换主板。</p>
FALM	红色	<p>[内容] 处理 I/O 印刷电路板上的保险丝已熔断。</p> <p>[对策 1] 更换处理 I/O 印刷电路板上的保险丝。</p> <p>[对策 2] 检查连接在处理 I/O 印刷电路板上的电缆、外围设备，如有异常则予以更换。</p> <p>[对策 3] 更换处理 I/O 印刷电路板。</p>



(处理 I/O 板 MA)

3.8 返回参考点（位置调整）中发现位置偏移

检查和处置
(检查 1) 确认已正确进行调校。 (处置) 尚未进行调校的情况下, 要进行调校。
(检查 2) 检查在电机轴处的定位是否正常。 (处置) 当电机轴处的定位正常时, 检查机构部。
(检查 3) 检查机构部是否松动。 (处置) 更换电机轴的键 (key) 等不良部件。
(检查 4) 检查 1~3 正常时 (处置) 更换脉冲编码器和*主板。

* 在更换主板、FROM/SRAM 模块时, 会导致存储器内容(参数、示教数据等)丢失, 务须在进行更换作业之前备份好数据。

3.9 不能进行手动操作

下面示出在接通设定装置的电源后，机器人在手动操作下不会动作时的检查方法和处置。

(1) 不能进行手动操作时的检查方法和处置

检查和处置	
(检查 1)	示教操作盘的作动开关是否处在 ON?
(处置)	将作动开关切换到 ON。
(检查 2)	示教操作盘的操作方法是否有误?
(处置)	在以手动操作移动轴时，同时按下轴选择键和 SHIFT 键。 将手动进给的倍率设定为“FINE”（低速）或“VFINE”（微速）以外者。
(检查 3)	检查外围设备控制接口的 ENBL 信号处在“1”。
(处置)	将外围设备控制接口置于 ENBL 状态。
(检查 4)	外围设备控制接口的 HOLD(保持)信号是否处在 ON 状态(HOLD 状态)？(示教操作盘的 HOLD 指示灯是否已经亮灯？)
(处置)	将外围设备控制接口的 HOLD 信号置于 OFF 状态。
(检查 5)	控制装置是否已经处在报警状态?
(处置)	解除报警状态。

(2) 不能执行程序时的检查方法和处置

检查和处置	
(检查 1)	外部起动的情况下，方式开关是否处在 AUTO (自动) 方式?
(处置)	将方式开关切换到 AUTO 方式。
(检查 2)	从示教操作盘起动的情况下，方式开关是否处在 T1/T2 方式?
(处置)	将方式开关切换到 T1/T2 方式。
(检查 3)	起动条件是否合适?
(处置)	确认安全预防措施中所载的起动条件表。
(检查 4)	检查外围设备控制接口的 ENBL 信号处在“1”。
(处置)	将外围设备控制接口置于 ENBL 状态。
(检查 5)	外围设备控制接口的 HOLD 信号是否处在 ON 状态 (HOLD 状态)？(示教操作盘的 HOLD 指示灯是否已经亮灯？)
(处置)	将外围设备控制接口的 HOLD 信号置于 OFF 状态。
(检查 6)	控制装置是否已经处在报警状态?
(处置)	解除报警状态。

4

印刷电路板

印刷电路板的设定和调节，在装置出厂时已经完成，通常用户不必进行设定和调节。

本章就故障发生时更换印刷电路板所需的标准设定、调节、止动销钉的含义、LED的含义等进行描述。

控制部印刷电路板，由主体部分的印刷电路板、安装在其水平方向的多张卡、以及模块组成。

在控制部印刷电路板前面，安装有接口连接器和 LED 显示器，此外，还安装有塑料制的前面板。另外，在该印刷电路板的后部边缘，还装有用于连接在后面板上的连接器。

4.1 主板 (A20B-8200-0470, A20B-8200-0471)

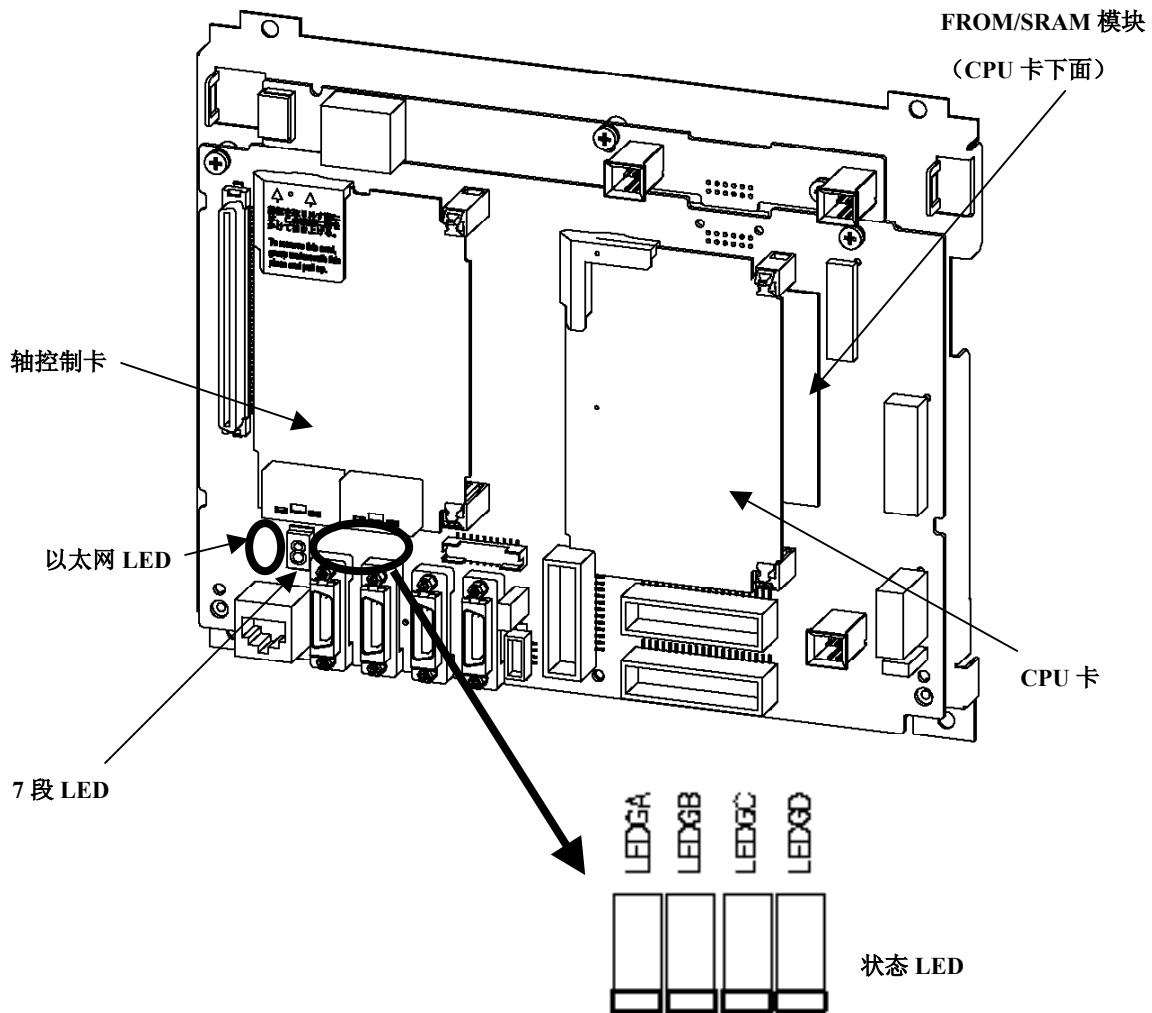
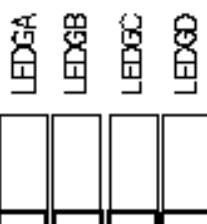


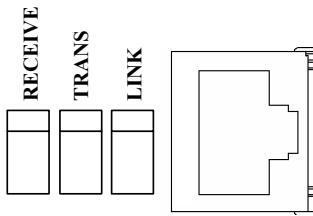
图 4.1 主板

名称	备货规格	印刷电路板图号	备注
主板	A05B-2550-H001	A20B-8200-0470	标准
	A05B-2550-H002	A20B-8200-0471	带有视觉功能
CPU 卡	A05B-2550-H020	A20B-3400-0020	DRAM 32M
轴控制卡	A05B-2550-H040	A20B-3300-0448	8 轴
	A05B-2550-H041	A20B-3300-0447	12 轴
	A05B-2550-H042	A20B-3300-0442	16 轴
FROM/SRAM 模块	A05B-2550-H060	A20B-3900-0223	FROM 32M/ SRAM 1M
	A05B-2550-H061	A20B-3900-0224	FROM 32M/ SRAM 2M
	A05B-2550-H062	A20B-3900-0225	FROM 32M/ SRAM 3M
	A05B-2550-H063	A20B-3900-0226	FROM 64M/ SRAM 1M
	A05B-2550-H064	A20B-3900-0227	FROM 64M/ SRAM 2M

(1) LED 的含义

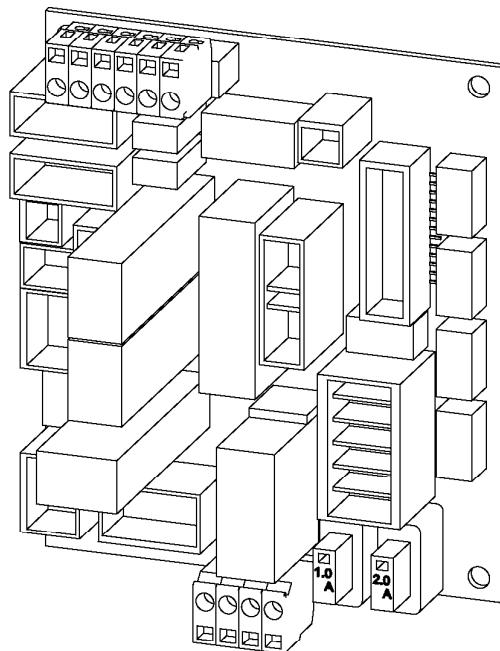
7段 LED	含 义
	发生了安装在主板的 CPU 卡上的 DRAM 的奇偶性报警。
	发生了安装在主板的 FROM/SRAM 模块上的 SRAM 的奇偶性报警。
	通信控制器中发生了总线错误。
	发生了由通信控制器控制的 DRAM 的奇偶性报警。
	发生了主板上的伺服报警。
	发生了 SYSEMG。
	发生了 SYSFAIL。
	这是主板上接通了 5V 电源, 未发生上述 0~7 报警的状态。

STATUS LED	含 义
	显示系统的动作状态。

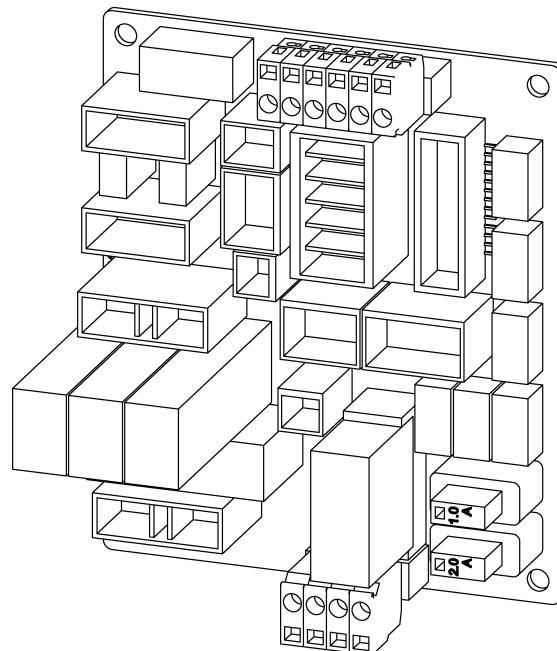


ETHERNET LED	颜色	内 容
RECEIVE	绿色	接收到数据时就闪烁显示。
TRANS	绿色	发送数据时闪烁显示。
LINK	绿色	链接确定时就点亮显示。

4.2 急停板 (A20B-2004-0340)

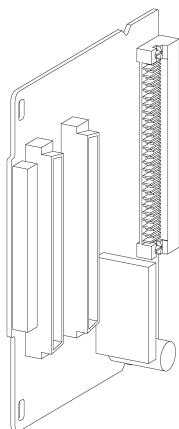


急停板（综合版本 01A）

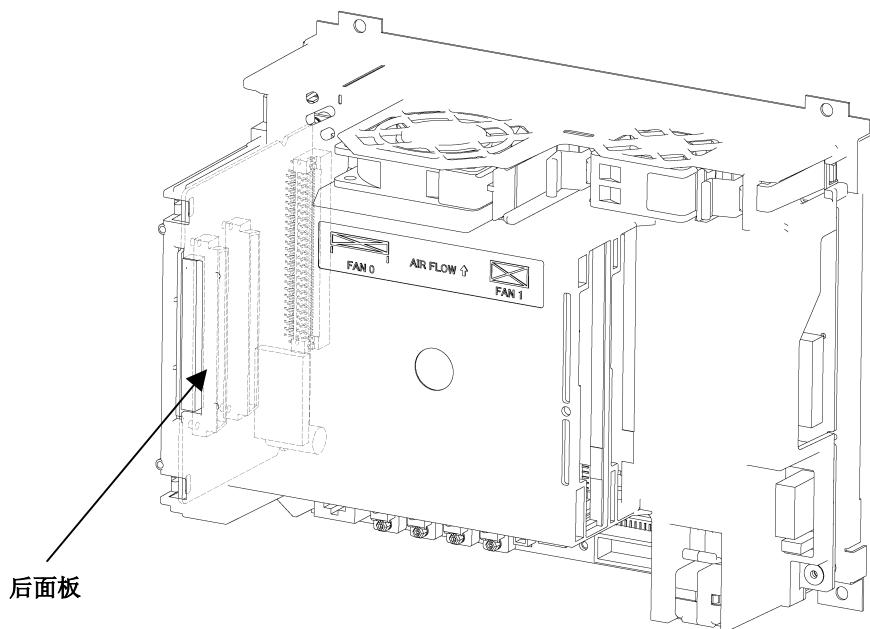


急停板（综合版本 02B 或更新版）

4.3 后面板 (A20B-8101-0580)

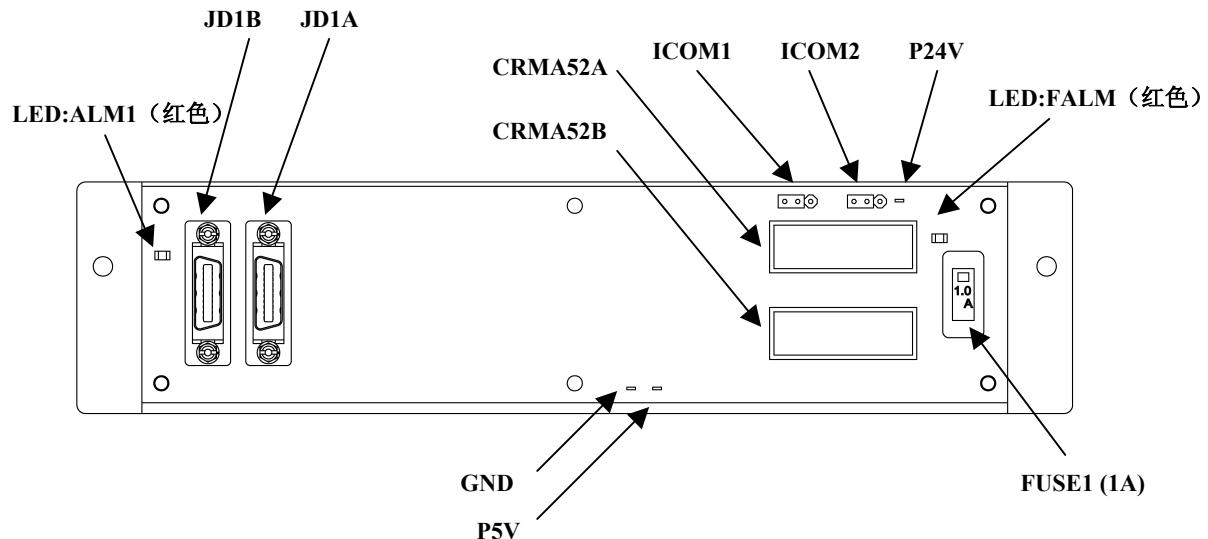


(后面板)



后面板的安装位置

4.4 处理 I/O 板 MA (A20B-2004-0380)



(处理 I/O 板 MA)

(1) 止动销钉的含义

名 称		含 义
P24V	+24V	
P5V	+5V	用于DC电源测量
GND	GND	

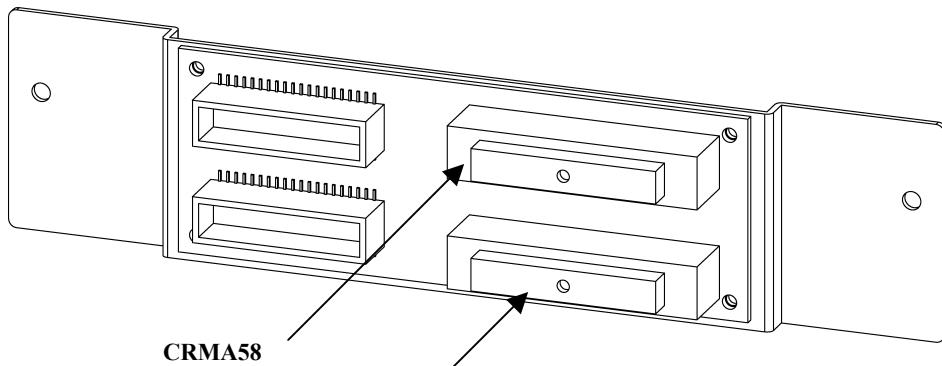
(2) 设定

名 称		标准设定	含 义
ICOM1	UDI1~10 (连接器CRMA5A)	A侧	用于公用电压的设定 A侧…+24V公用 B侧…0V公用
ICOM2	UDI11~20 (连接器CRMA5B)		

(3) LED 的含义

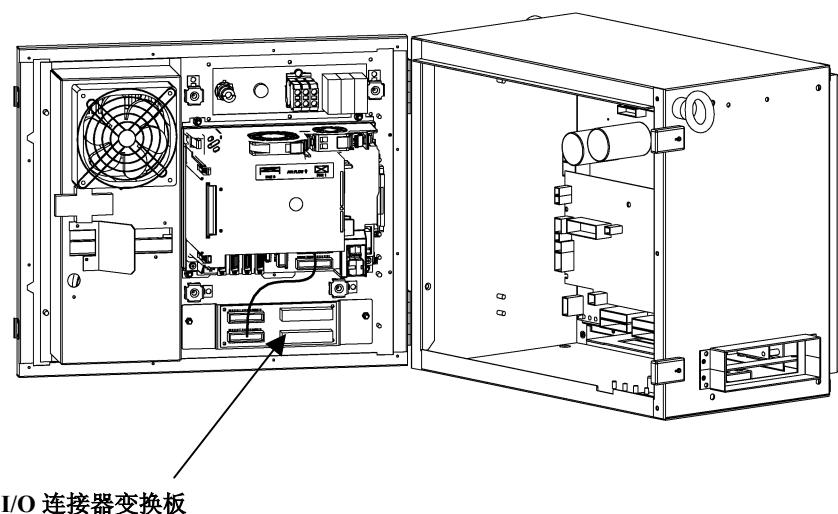
名 称	颜色	含 义
ALM1	红色	发生了主CPU和处理I/O之间的通信报警。
FALM	红色	处理I/O内部的保险丝 (FUSE1) 已熔断。

4.5 I/O 连接器变换板 (A20B-2004-0410)



CRMA59

(I/O 连接器变换板)



I/O 连接器变换板

I/O 连接器变换板的安装位置

5

伺服放大器

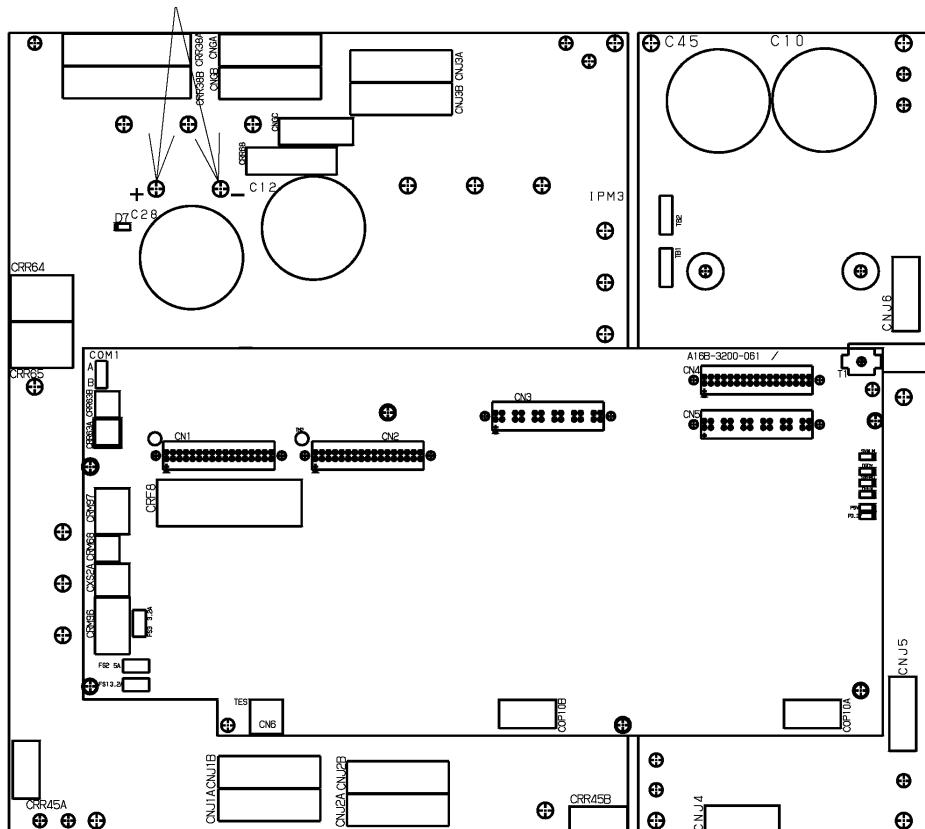
伺服放大器的设定和调节，在装置出厂时已经完成，通常用户不必进行设定和调节。

本章就故障发生时更换伺服放大器所需的标准设定、调整、LED 的含义等进行描述。

表 5 伺服放大器规格表

机器人	伺服放大器	再生电阻
LR Mate 200iC	A06B-6107-H005	A05B-2550-C050
ARC Mate 100iC, M-10iA	A06B-6107-H004	A05B-2550-C051

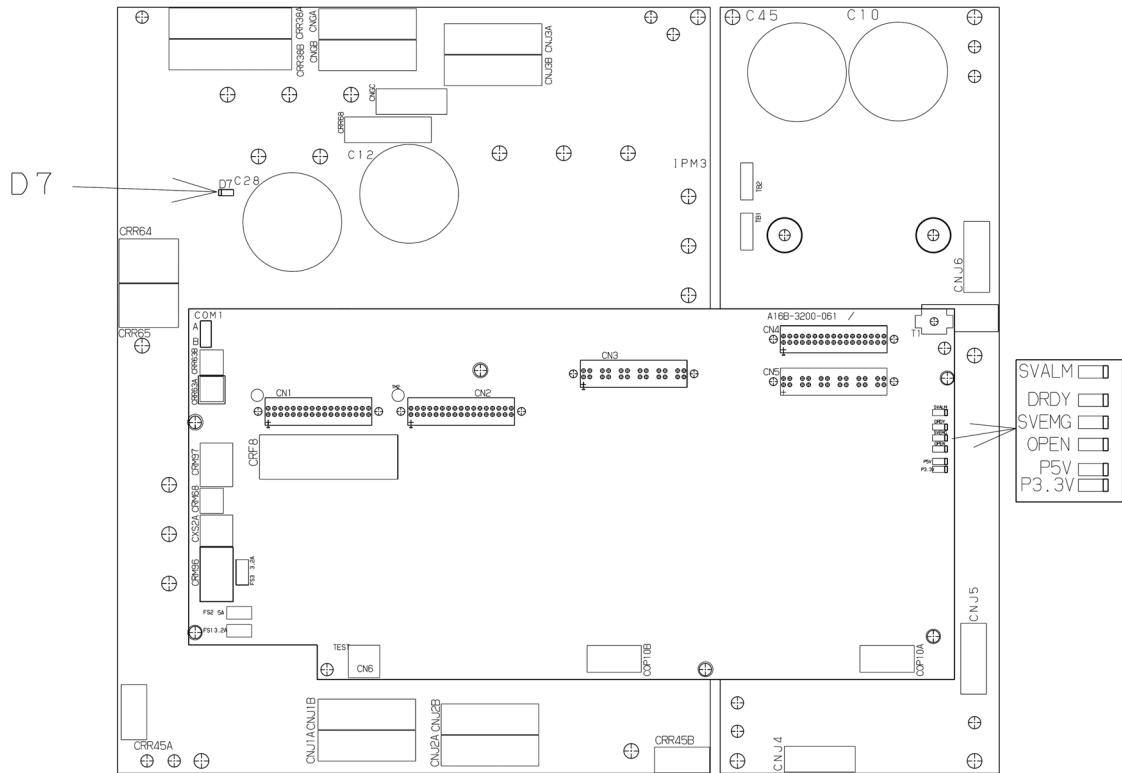
确认电压在 50V 以下。



注釋

在触摸伺服放大器之前，通过位于 LED “D7” 上部的螺丝确认 DC 链路电压。利用 DC 电压测试器确认电压在 50V 以下。

5.1 伺服放大器的 LED

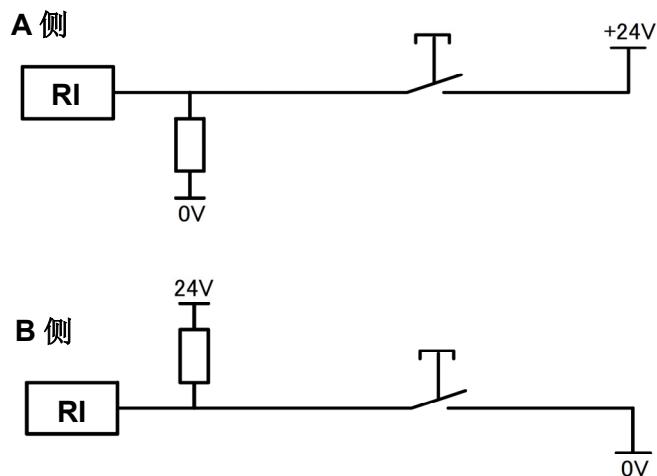
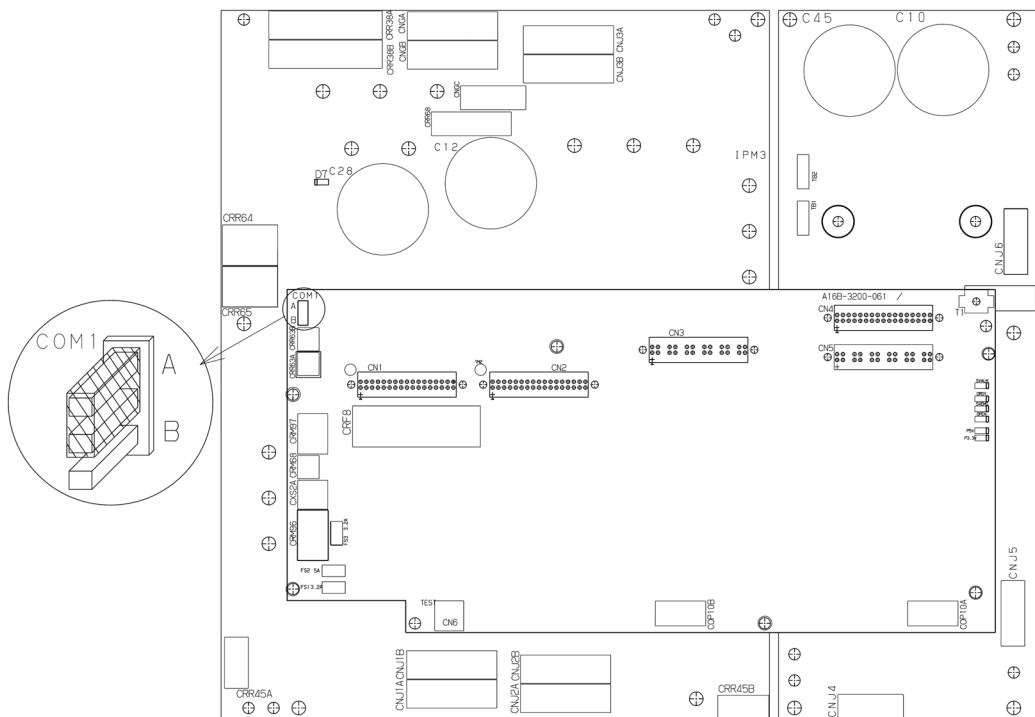


LED	颜色	内 容
P5V	绿色	当+5V 电压被从伺服放大器内部的电源电路正常输出时, LED 点亮。
P3.3V	绿色	当+3.3V 电压被从伺服放大器内部的电源电路正常输出时, LED 点亮。
SVEMG	红色	当急停信号被输入到伺服放大器时, LED 点亮。
SVALM	红色	当伺服放大器检测出报警时, LED 点亮。
DRDY	绿色	当伺服放大器能够驱动伺服电机时, LED 点亮。
OPEN	绿色	当伺服放大器和主板之间的通信正常进行时, LED 点亮。
D7	红色	当伺服放大器内部的 DC 链路电路被充电而有电压时, LED 点亮。

5.2 伺服放大器的设定

设定

名称	标准设定	含 义
COM1	A 侧	RI 信号公用电压的设定 A 侧……+24V 公用 (出货时的设定) B 侧……0V 公用



跨接线插脚电路

6

设定电源

电源的设定和调节，在装置出厂时已经完成，通常用户不必进行设定和调节。

6.1 电源的方框图

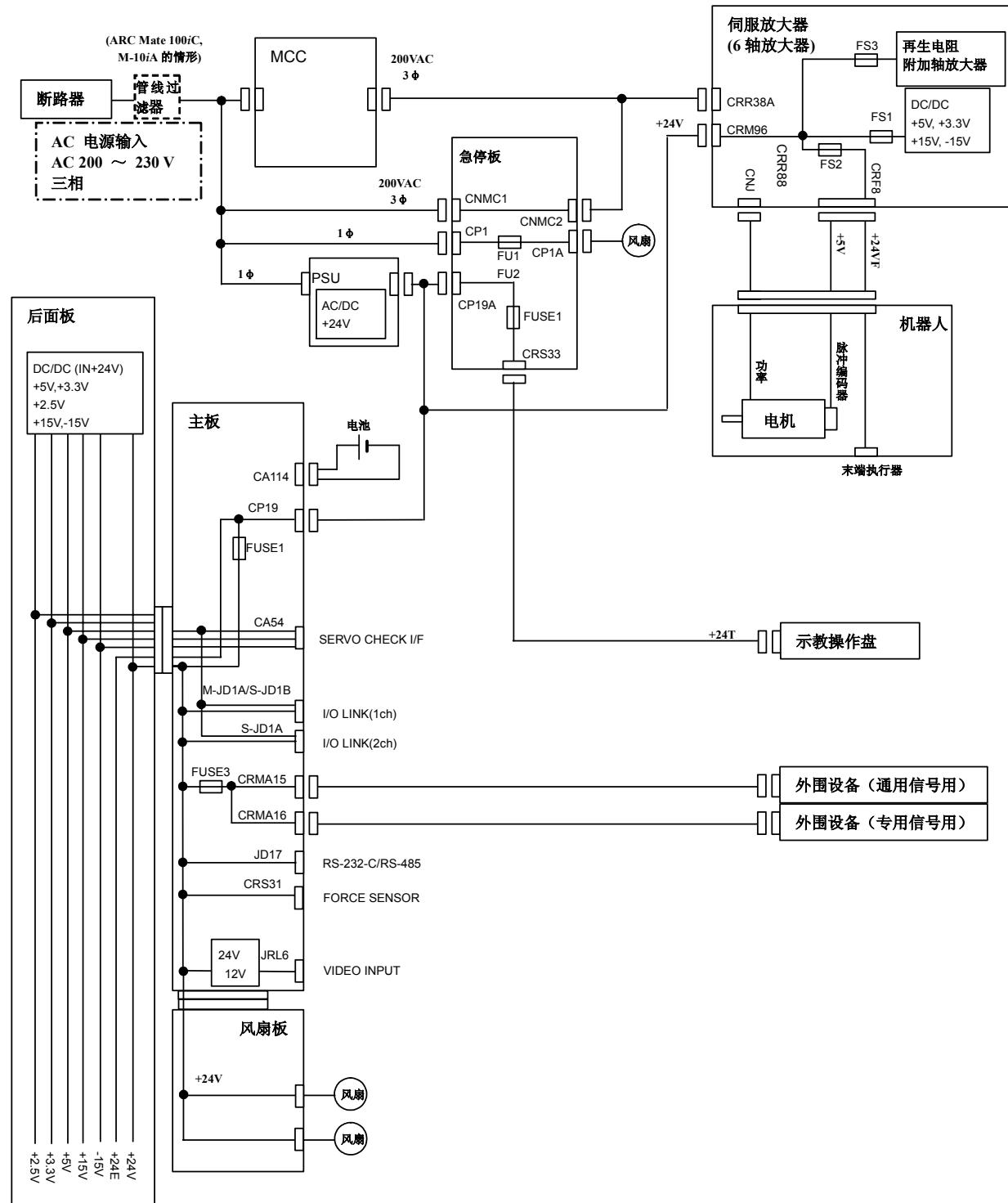


图 6.1 电源的方框图

6.2 确认电源

电源不需要进行设定和调节。

表 6.2 电源的额定值

输出名称	额定电压	允许变动范围
+5V	+5.1V	±3%
+3.3V	+3.3V	±3%
+2.5V	+2.5V	±3%
+24V	+24V	±5%
+24E	+24V	±5%
+15V	+15V	±10%
-15V	-15V	±10%

7

更换单元

本章就控制部各单元的更换方法进行说明。

! 警告

在更换单元时，务须在断开控制装置的主电源后再进行。
应在周围的机器等没有动作的安全状态下进行作业。

! 警告

在更换部件时，务须事先阅读维修说明书，在理解操作步骤的基础上再进行作业。若以错误的步骤进行作业，则会导致意想不到的事故，致使机器人损坏，或作业人员受伤。

! 警告

在操作具有一定重量的部件和单元时，应使用起重机等辅助装置，以避免给作业人员带来过大的负担。需要注意的是，如果错误操作，将导致作业人员受重伤。

! 注意

控制装置内部的部件会发热，需要注意。在发热的状态下因不得已而非触摸设备不可时，应准备好耐热手套等保护用具。

在进行作业之前，应阅读本说明书的“为安全使用”章节。

7.1 更换印刷电路板

! 注意

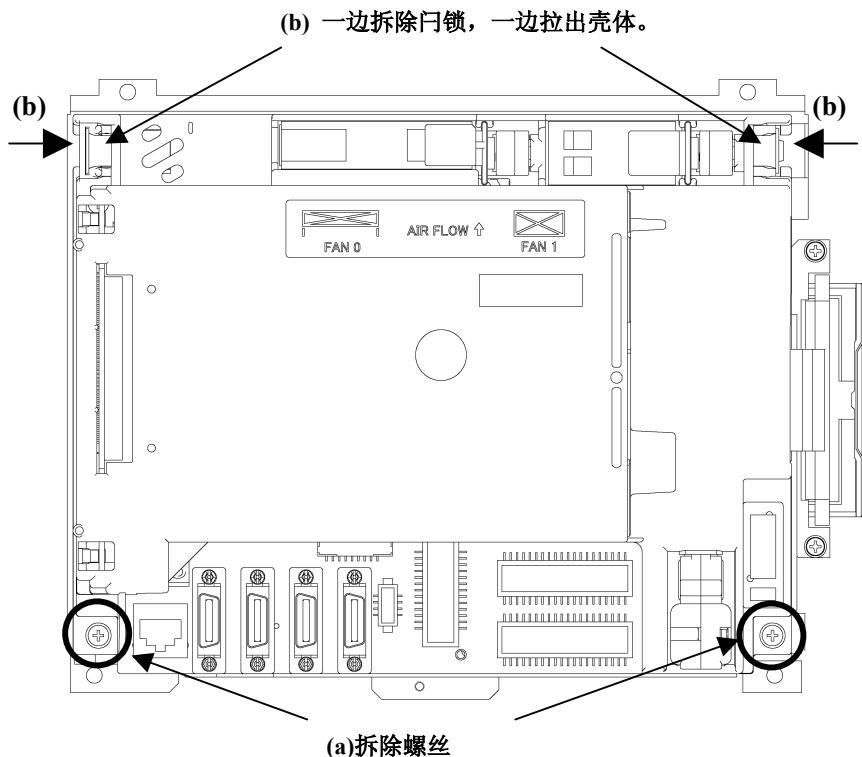
在进行印刷电路板的更换时，应注意下列注意事项。

- (a) 务须在断开控制装置的电源之状态下进行。
- (b) 在拆下印刷电路板时，应避免用手去触摸电路上的半导体部件，或接触到其他的部件。
- (c) 确认已经正确进行将要更换的印刷电路板的设定。
- (d) 在更换完以后，应正确调节需要调节的印刷电路板。
- (e) 后面板、主板（包含卡、模块）的更换，有时会导致机器人的参数、示教数据等丢失，因此，务须在将数据备份在存储卡、软盘等中之后再进行。
- (f) 装回更换时拆除的电缆。如果担心弄不清连接目的地，在拆下电缆之前，作好适当的记录。

7.1.1 更换后面板 (单元)

针对每一个塑料机架，更换后面板。

- (a) 拆除固定着壳体的 2 个螺丝。（选项板上连接有电缆时，拆除电缆。）
- (b) 一边拆除闩锁在壳体上部两侧的基座金属板上的卡爪，一边拉出壳体。可以在壳体上安装着后面板、风扇、电池的状态下拔出。



- (c) 更换后面板单元。
- (d) 对合壳体的螺丝以及闩锁的位置，慢慢地嵌入。通过安装壳体，壳体上所附带的后面板即可与主板和连接器相互接合。一边确认连接器的接合，一边以不施加过猛外力的方式注意进行。
- (e) 确认壳体的闩锁切实挂住以后，拧紧壳体的螺丝。轻轻按压风扇和电池，确认已经切实接合。（已经拆除了选项板的电缆时，重新装设电缆。）

▲ 注意

在进行后面板单元的更换时，应注意保管，以避免被拆下的主板的数据丢失。

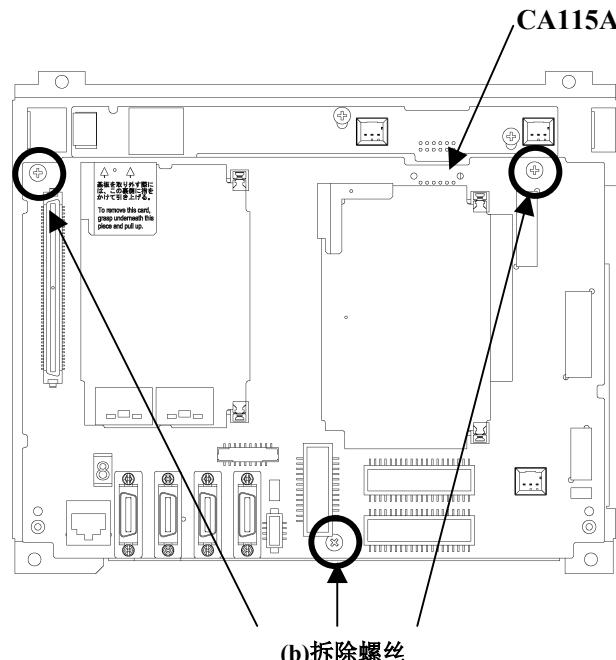
7.1.2 更换主板

后面板单元内安装有后面板、主板以及各类选项板。

! 注意

应在断开控制装置的主电源后再进行作业。主板上安装有机器人的参数、示教数据等通过电池备份的存储器。在更换主板时，存储器的内容将会丢失。

- (a) 拆除壳体。 (见 7.1.1 项)
- (b) 从主板上的连接器拆除电缆，拆除固定着主板的 3 个螺丝。主板和风扇板通过连接器 CA115A 直接相连，请以使主板向下错开的方式安装主板。



- (c) 更换主板。
- (d) 安装壳体。 (见 7.1.1 项)

7.2 更换主板上的卡及模块

注意

在更换卡和模块之前，应备份机器人的参数、示教数据等数据。

在更换 FROM/SRAM 模块时，SRAM 存储器的内容将会丢失。

卡的拆卸方法

- ① 将固定着卡的隔板（2 处）的卡爪向外拉，拔出闩锁。
- ② 将卡向上方拉出。

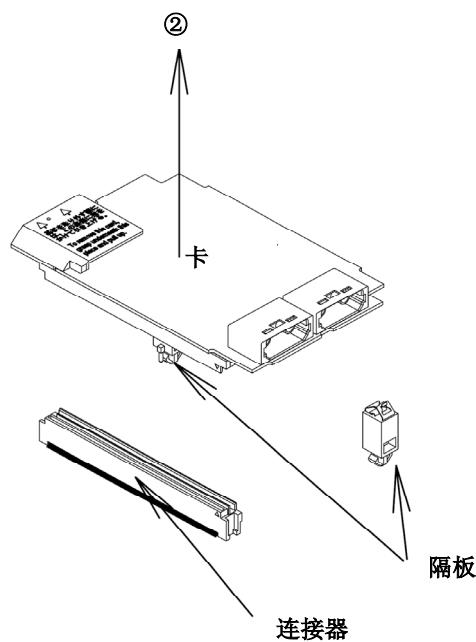
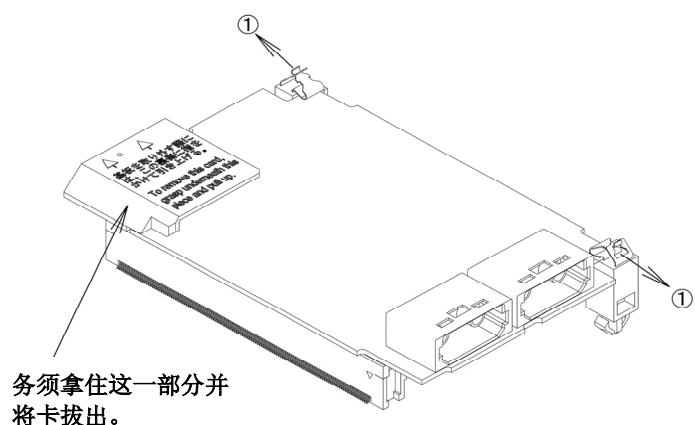


图 7.2(a) 主板上的卡拆卸方法

卡的安装方法

- ① 确认隔板（2处）的卡爪已被拉向外侧并被锁定，将卡插入连接器。
- ② 将隔板（2处）的卡爪向下按，将卡固定起来。

务须拿住这一部分，并将卡推入。

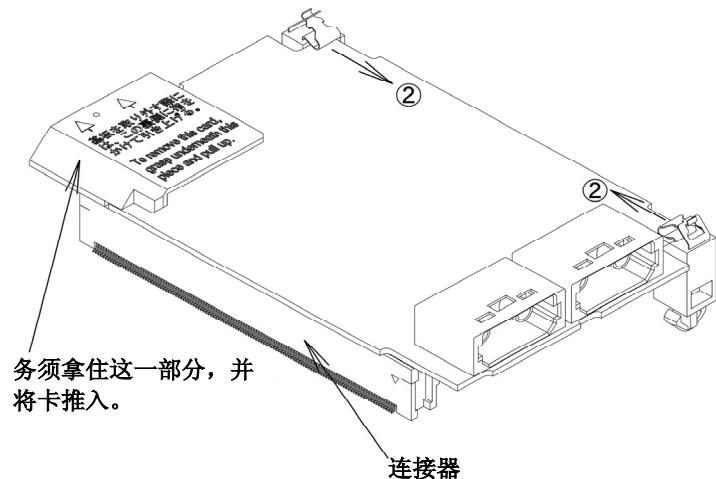
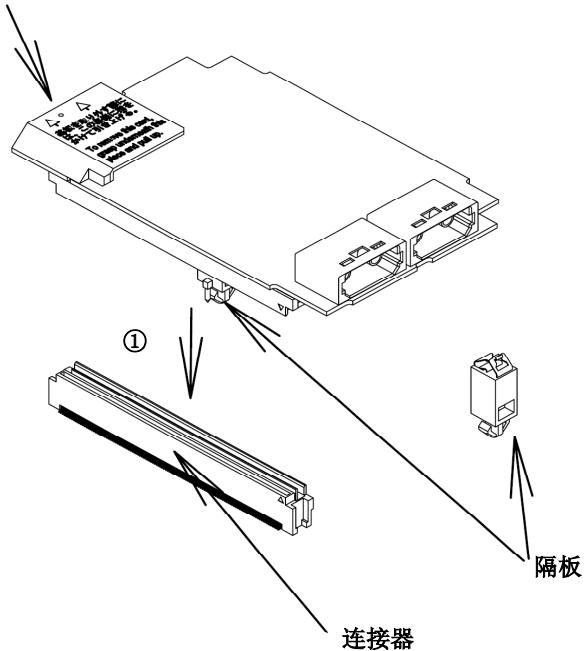


图 7.2(b) 安装主板上的卡

模块的拆除方法

! 注意

应注意，在更换模块时，不要触摸到模块的触点。

不慎触摸到触点时，应用清洁的布块擦掉污迹。

① 将插座的卡爪向外打开。 (a)

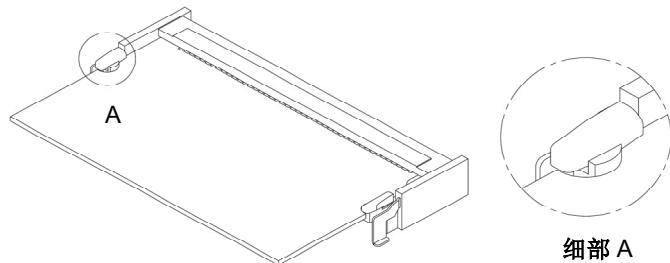
② 将模块提到大约 30 度之后，朝着斜上方拉出。

模块的安装方法

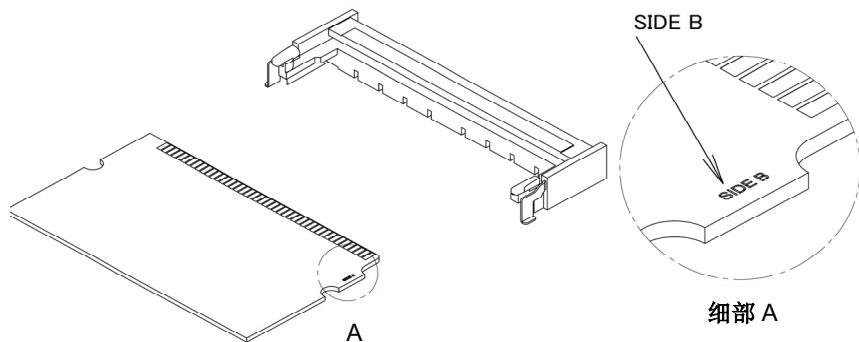
① 使 B 面朝上，将模块大约倾斜 30 度后插入模块插座。 (b)

② 放倒模块，直到其锁紧为止。 (c)

(a)



(b)



(c)

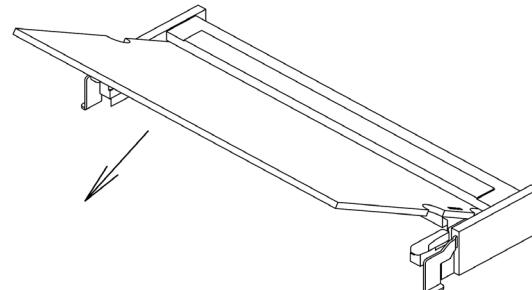


图 7.2(c) 安装和拆除模块

图 7.2(d) 中示出卡、模块的安装位置。

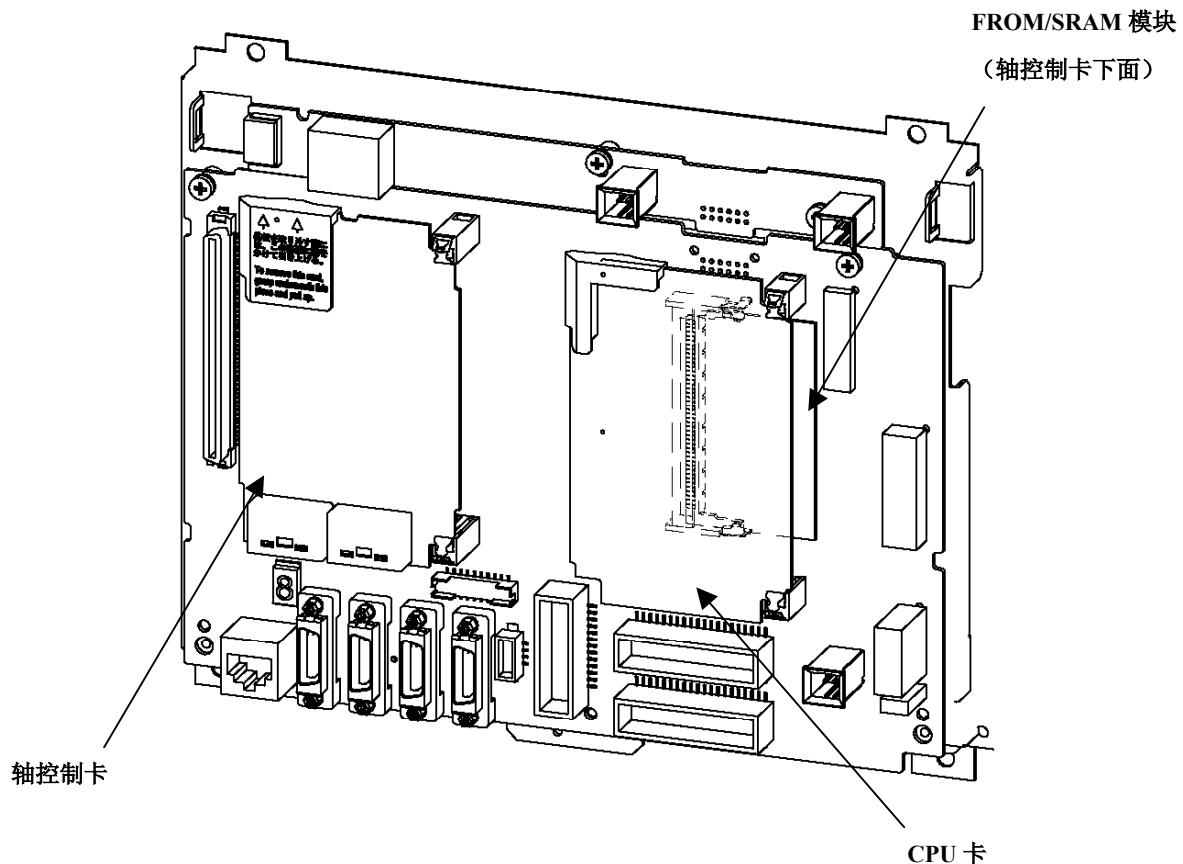


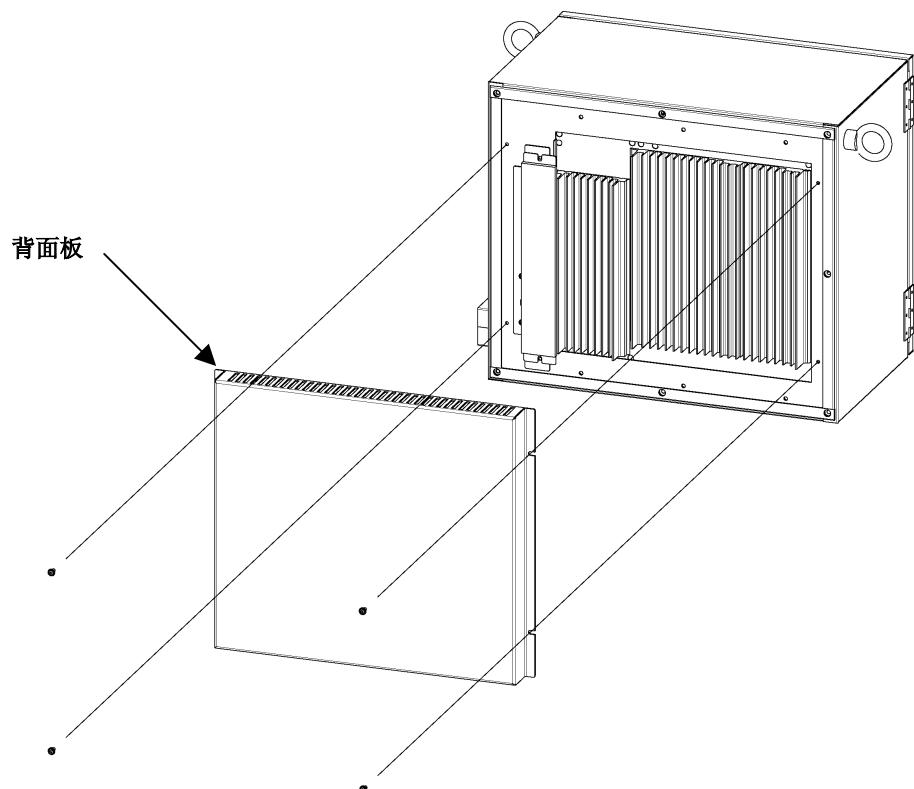
图 7.2(d) 卡和模块的安装位置

7.3 更换再生电阻单元和管线过滤器

刚刚执行完操作的再生电阻单元很烫手，要等到其充分冷却之后再更换。

1. LR Mate 200iC 的情形

- (a) 拆下固定着机柜背面板的螺钉（4 处），拆除背面板。
- (b) 拆下伺服放大器的连接器 CRR63 以及 CRR45。
- (c) 拧下固定着再生电阻单元的螺钉（2 处），拆下再生电阻单元。
- (d) 按照与上述步骤(a)~(c)相反的步骤，安装将要更换上去的再生电阻单元。



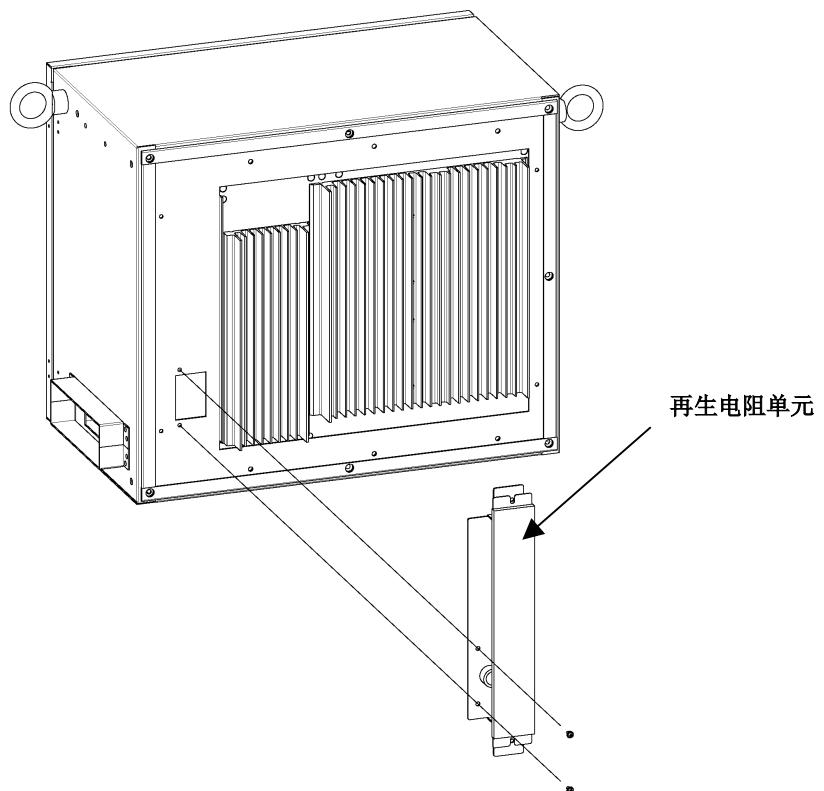
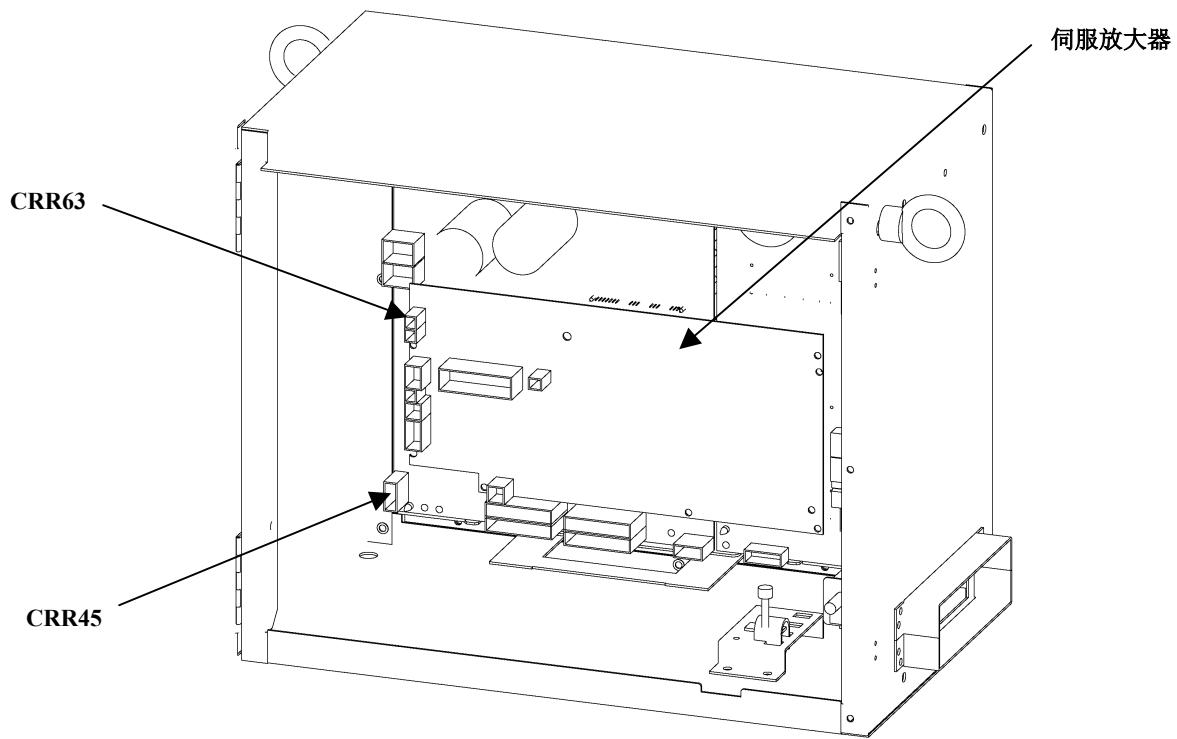


图 7.3(a) 更换再生电阻单元(LR Mate 200iC)

2. ARC Mate 100iC, M-10iA 的情形

- (a) 从机柜前面拆除伺服放大器。详细内容请参阅 7.5 项。
- (b) 拆下固定着再生电阻单元电缆的金属板。
(管线过滤器的情形也相同。)
- (c) 拧下固定着再生电阻单元的 2 个螺帽中上部的 1 个螺帽, 拧松下部的 1 个螺帽, 而后拆下再生电阻单元。(有关管线过滤器, 由 4 处螺帽来固定着。)
- (d) 按照与上述步骤(a)~(c)相反的步骤, 安装将要更换上去的再生电阻单元(或者管线过滤器)。

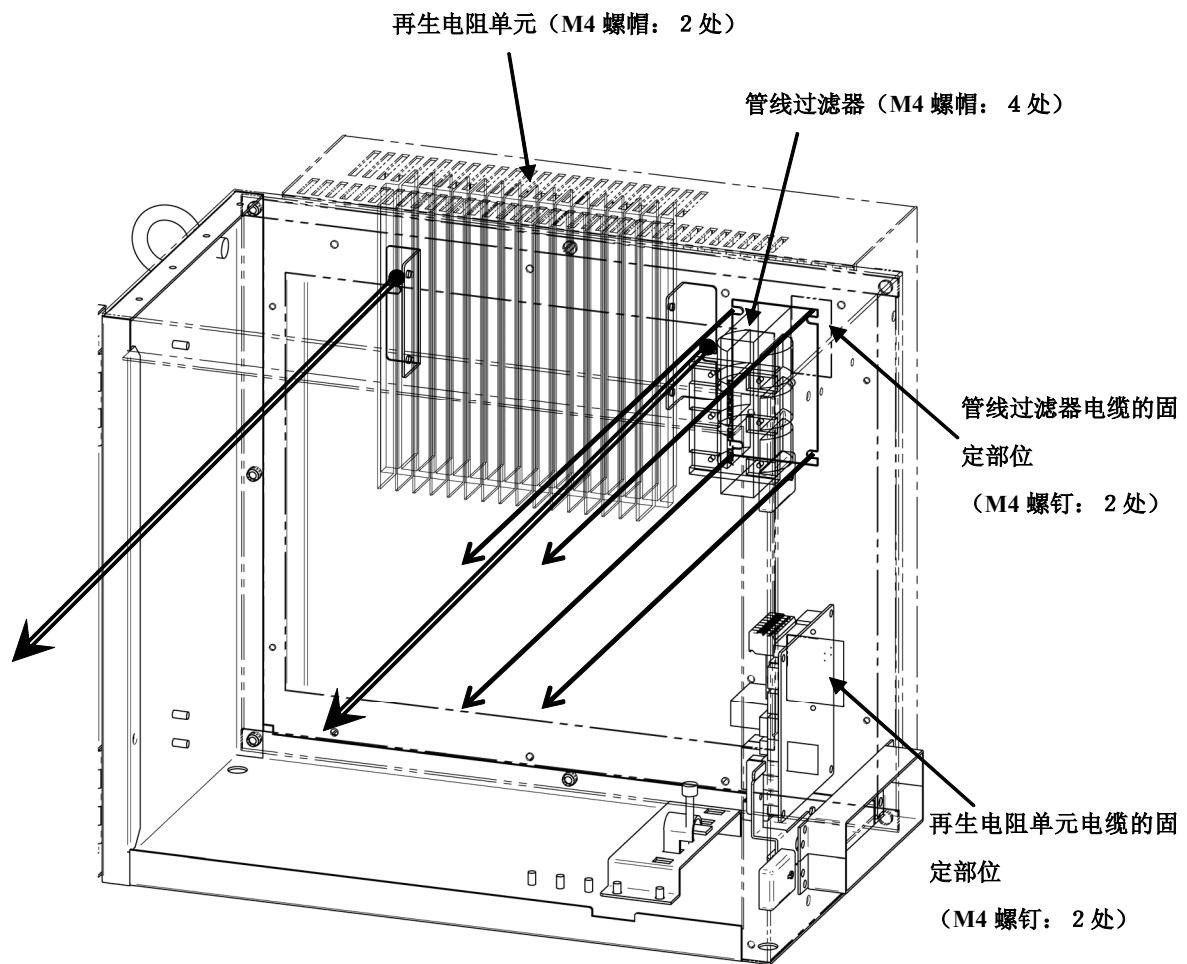


图 7.3 (b) 更换再生电阻单元和管线过滤器 (ARC Mate 100iC, M-10iA)

7.4 更换急停单元

- (a) 拆下连接在急停单元上的电缆。
- (b) 拧下固定着急停单元的螺帽（3处），更换急停单元。
- (c) 按照原样装回拆下的电缆。

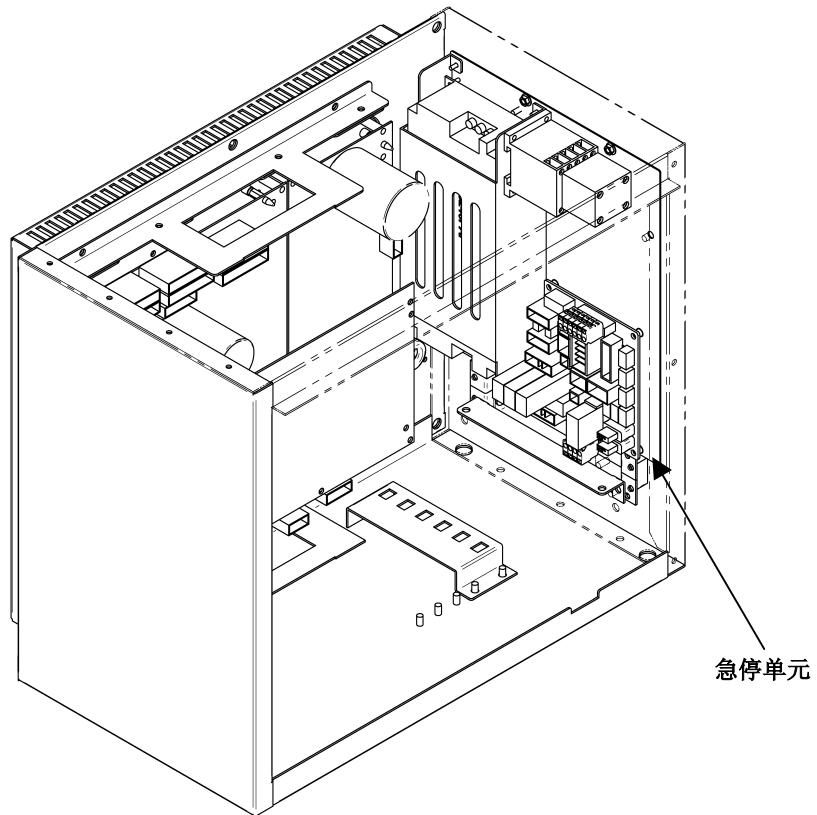
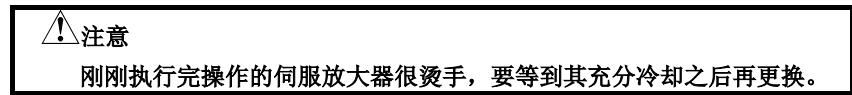


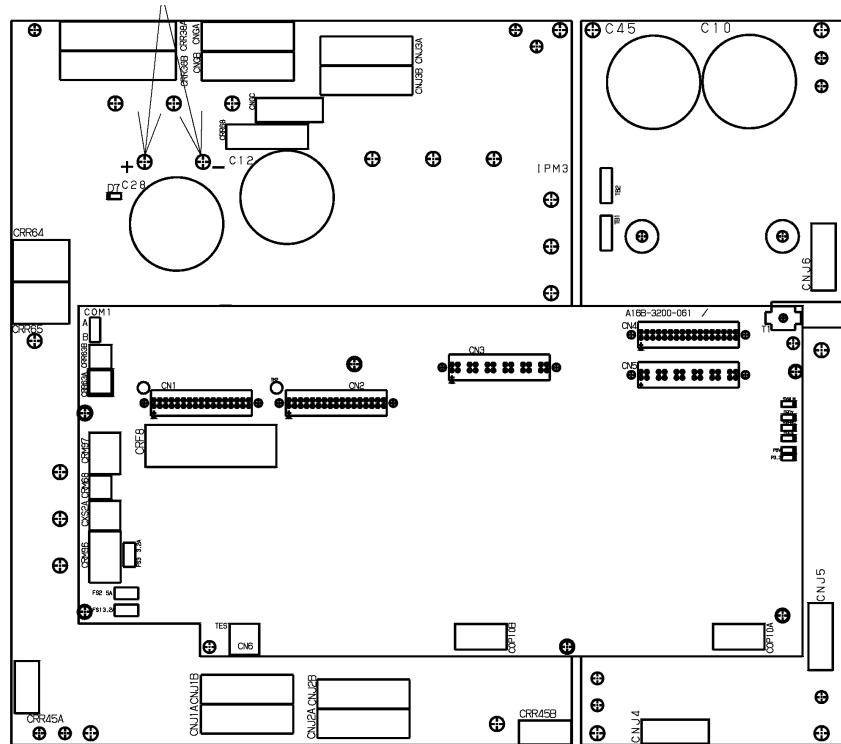
图 7.4(a) 更换急停单元

7.5 更换伺服放大器



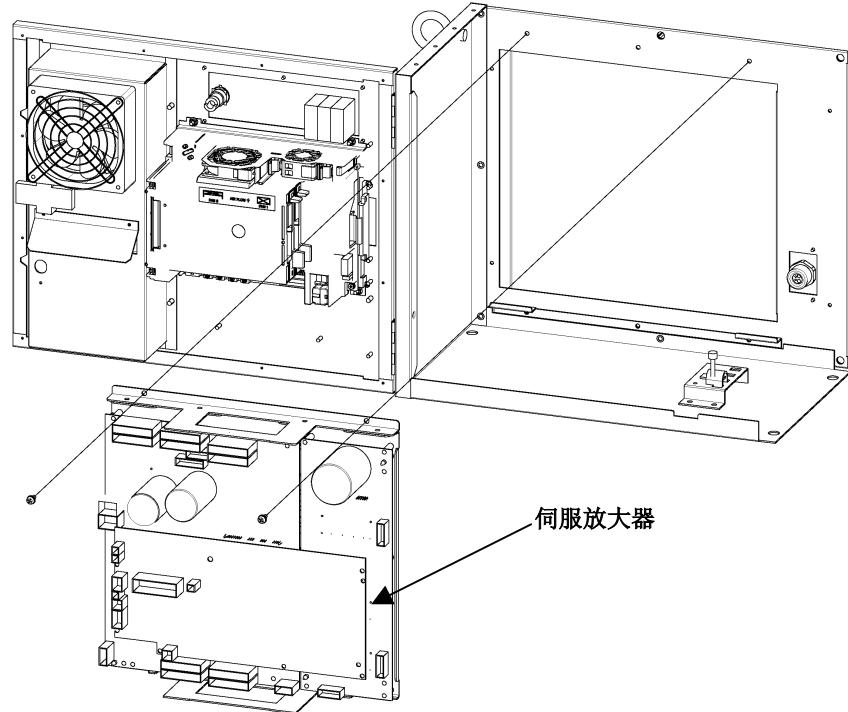
(a) 打开柜门，在位于 LED “D7” 上部的螺钉确认 DC 链路电压。
利用 DC 电源测试器确认电压在 50V 以下。

确认电压在 50V 以下。



(b) 拆下连接在伺服放大器上的电缆。

(c) 拆除固定着伺服放大器的螺钉 (2 处)。

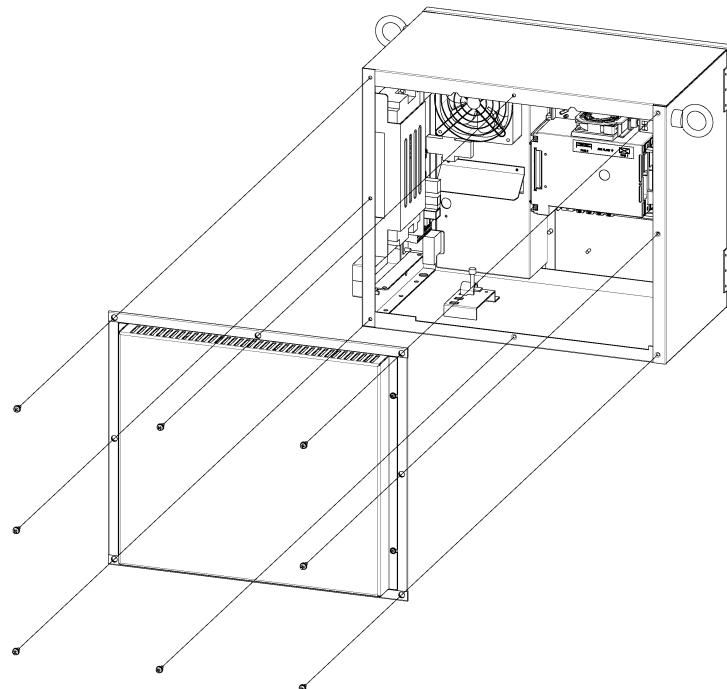


(d) 拿住位于伺服放大器上下的把手，拆除伺服放大器。

(e) 按照与上述步骤(b)~(d)相反的步骤，安装将要更换上去的伺服放大器。

伺服放大器，可以按照如下所示方式连同机柜背面的金属板一起拆除。

(f) 拆除固定着金属板的螺钉 (8 处)，连同金属板一起拆除伺服放大器。



7.6 更换示教操作盘和 *i Pendant*

示教操作盘，其规格根据用途而不同。应在确认好规格后予以更换。

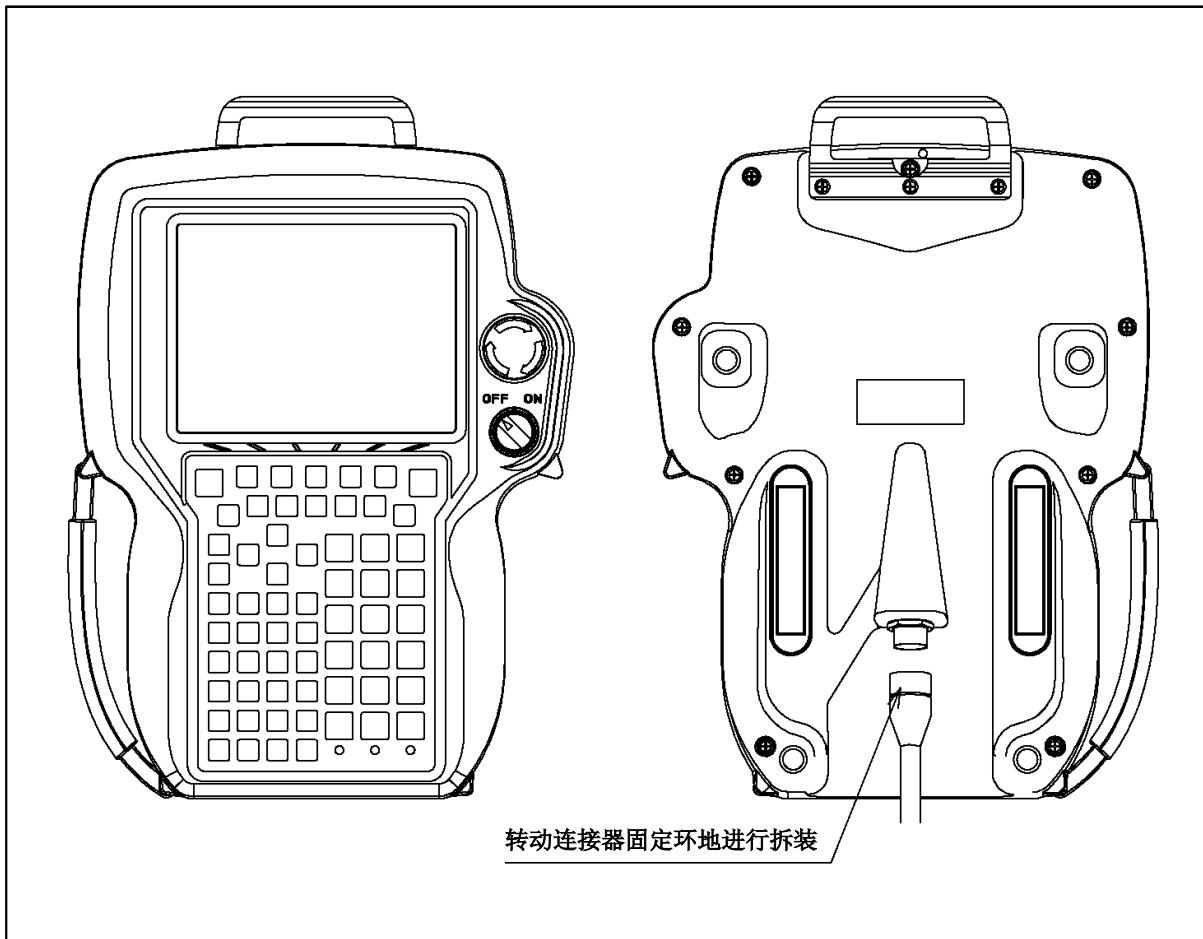


图 7.6(a) 更换 *i Pendant*

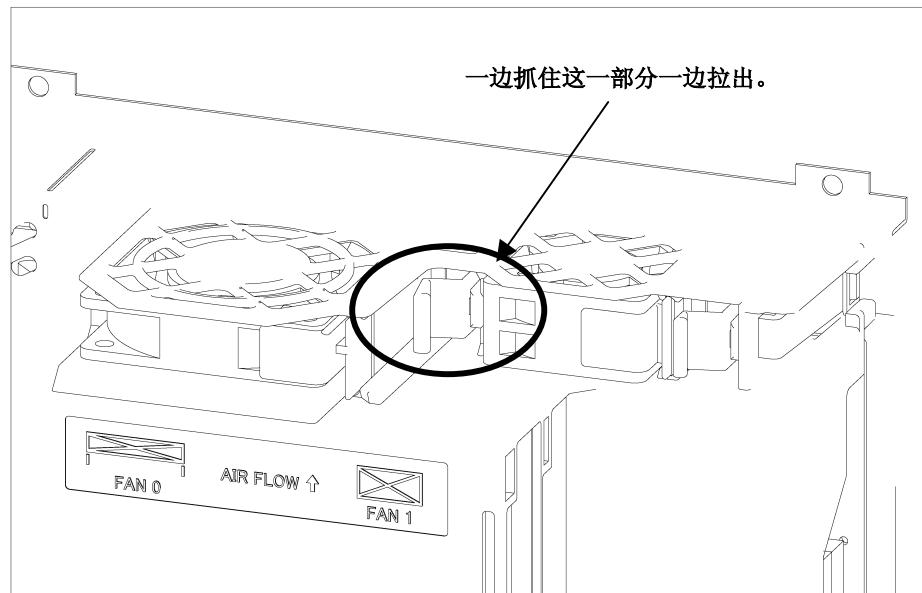
7.7 更换控制部风扇电机

控制部风扇电机无需工具即可更换。

风扇电机安装在后面板单元上部。

(a) 确认机器人控制器没有通电。

(b) 拉出要更换的风扇电机。（抓住风扇单元的闩锁部分，一边拆除壳体上附带的卡爪一边将其拉出。）



(c) 安装新的风扇单元。（予以推压，直到风扇单元的卡爪进入壳体。）

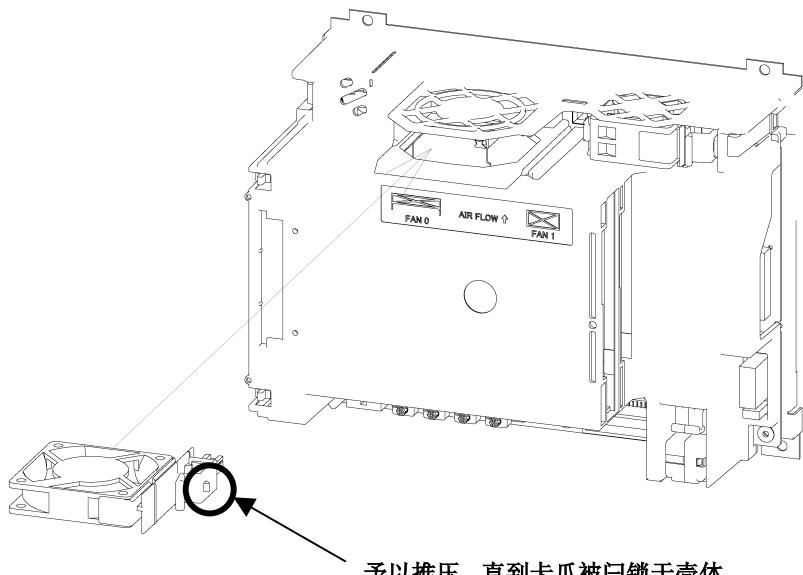


图 7.7 更换控制部风扇电机

7.8 更换 AC 风扇单元

! 注意

注意不要触摸旋转之中的风扇电机。

7.8.1 更换热交换器及柜门风扇单元

热交换器安装在柜门的内侧。

在更换热交换器时，需要事先拆下柜门风扇单元。

柜门风扇单元

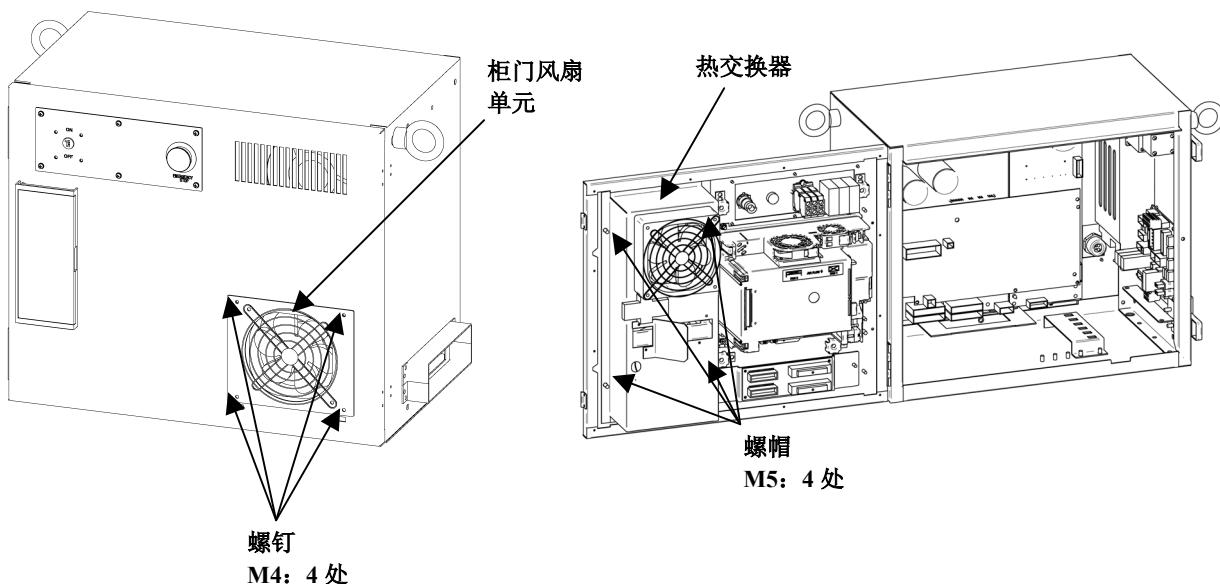
- (a) 拧下固定螺钉 (M 4 : 4 处)。
- (b) 拆下从热交换器引出的电缆。
- (c) 按照与拆卸时相反的步骤装配备用的风扇单元。

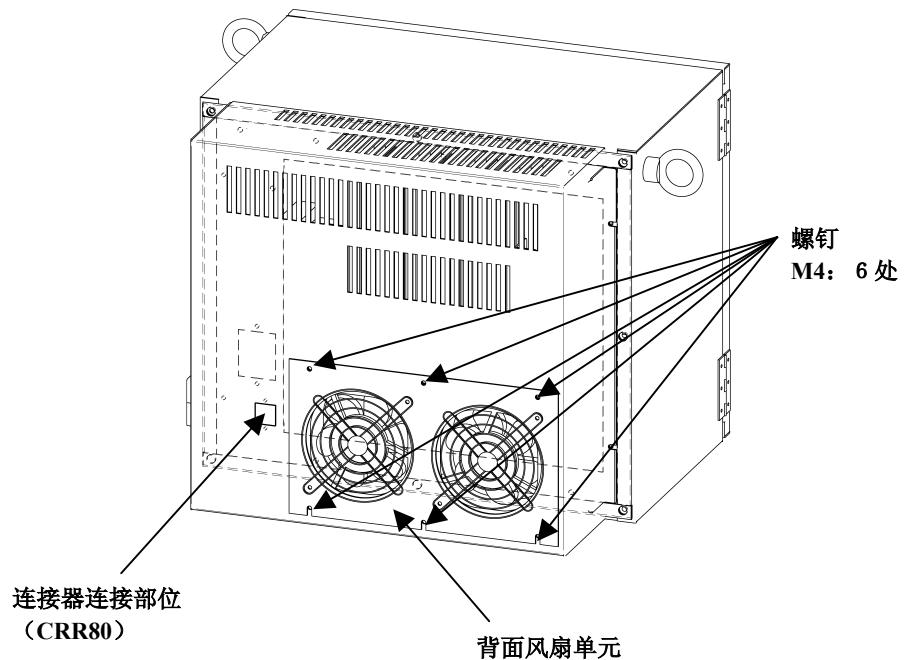
热交换器

- (a) 拆下柜门风扇单元 (参照上述内容)
- (b) 打开机柜的柜门，拆下连接的电缆。
- (c) 拧下固定用螺帽 (M5: 4 处)，拆下单元。
- (d) 按照与拆卸时相反的步骤装配备用的热交换器。

背面风扇单元 (ARC Mate 100iC, M-10iA 的情形)

- (a) 拧下固定螺钉 (M4: 6 处)，拆下单元。
- (b) 拆除所连接的电缆。
- (c) 按照与拆卸时相反的步骤装配备用的风扇单元。





7.9 更换保险丝

控制装置的保险丝熔断时，应查明其原因，在采取适当的对策后，更换保险丝。

7.9.1 更换伺服放大器的保险丝

伺服放大器内有如下的保险丝。

FS1: 用于生成放大器控制电路的电源 (A60L-0001-0290#LM32C)

FS2: 用于对末端执行器 ROT、HBK 的 24V 输出保护

(A60L-0001-0290#LM32C)

FS3: 用于对再生电阻、附加轴放大器的 24V 输出保护(A60L-0001-0290#LM50C)

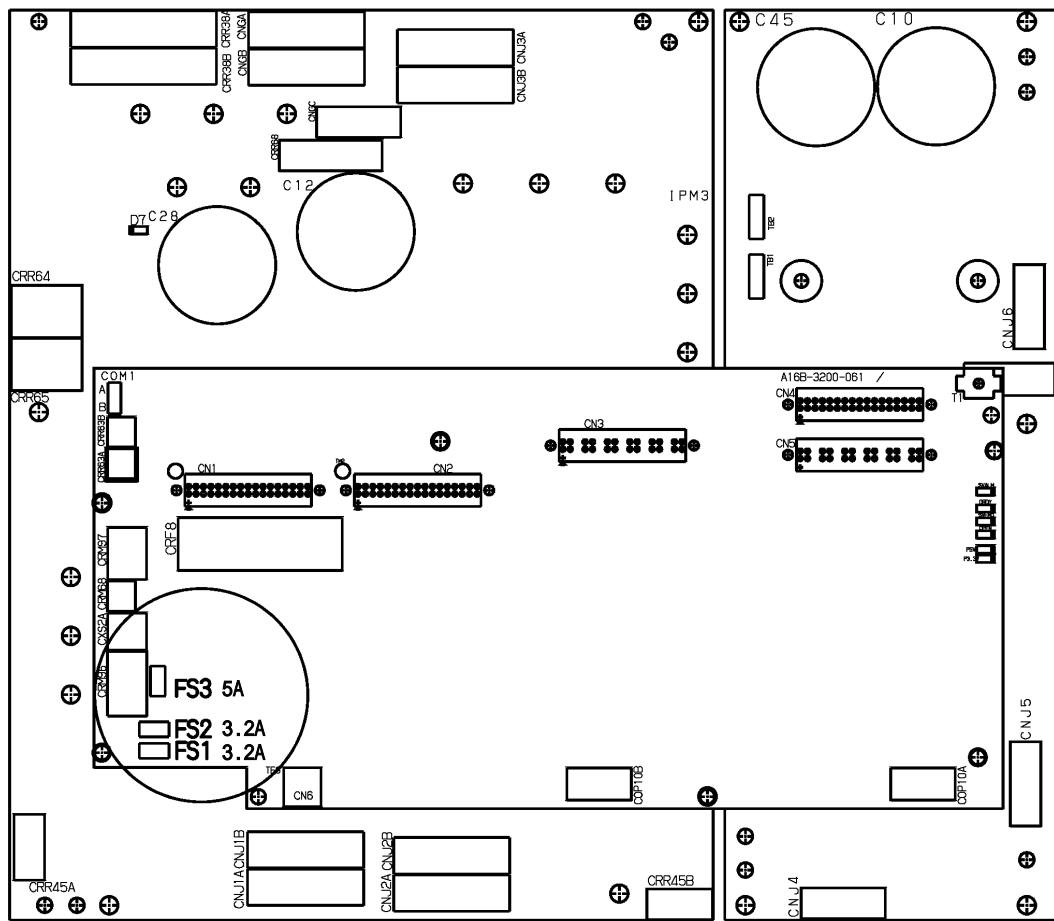


图 7.9.1 更换伺服放大器的保险丝

7.9.2 更换主板的保险丝

配电盘内有如下的保险丝。

FUSE1 ... +24V 输出保护用: A60L-0001-0290#LM50C

FUSE3 ... 外围设备接口+24V 输出保护用: A60L-0001-0290#LM10C

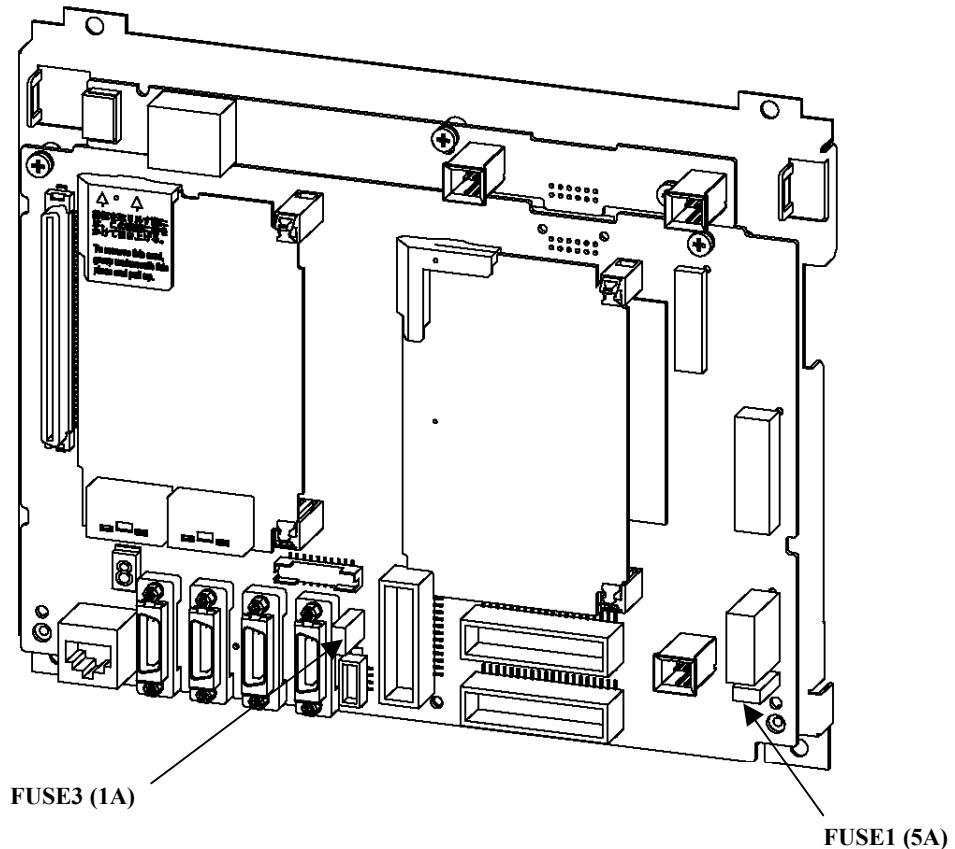


图 7.9.2 更换主板的保险丝

7.9.3 更换急停板的保险丝

急停板上有如下的保险丝。

FUSE1 ... 示教操作盘+24V 保护用: A60L-0001-0046#1.0

FUSE2 ... 急停电路+24V 保护用: A60L-0001-0046#2.0

FU1,FU2 ... 柜门风扇输入保护用: A60L-0001-0175#0.5A

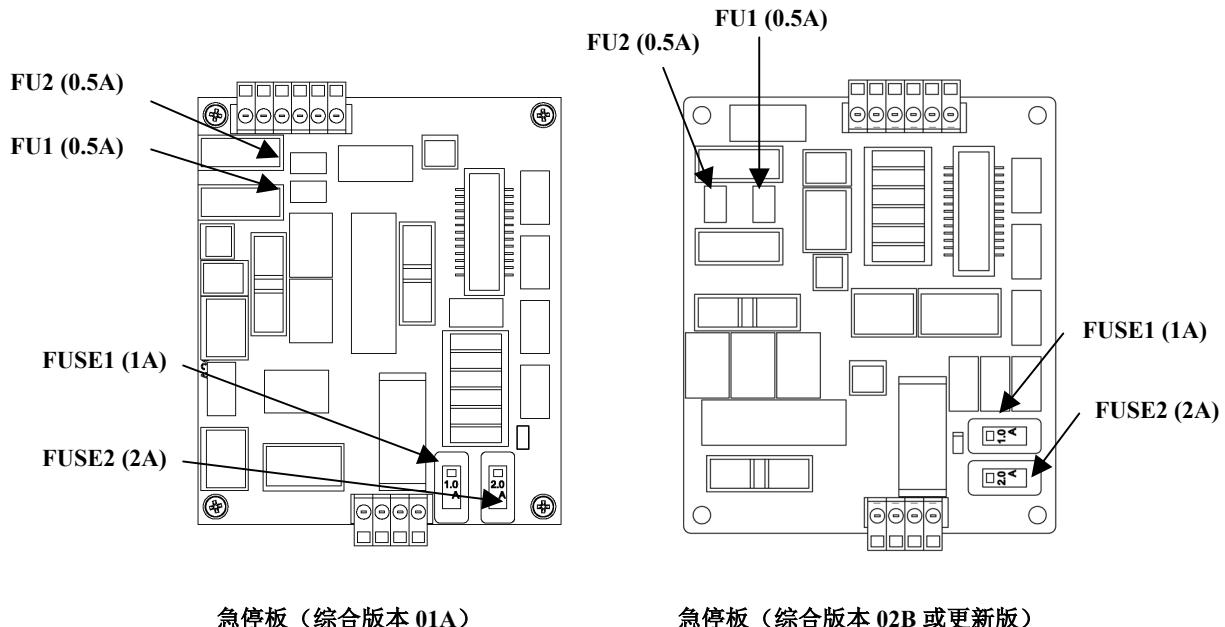


图 7.9.3 更换急停板的保险丝

7.10 更换继电器

继电器由于长期使用，会出现接触不良、熔敷等现象。
当发生此类故障时，更换继电器。

7.10.1 更换急停板的继电器

KA21 ... 急停电路用: A58L-0001-0192#1997R
PW1 ... 电源 200V 用: A58L-0001-0548#AQC145

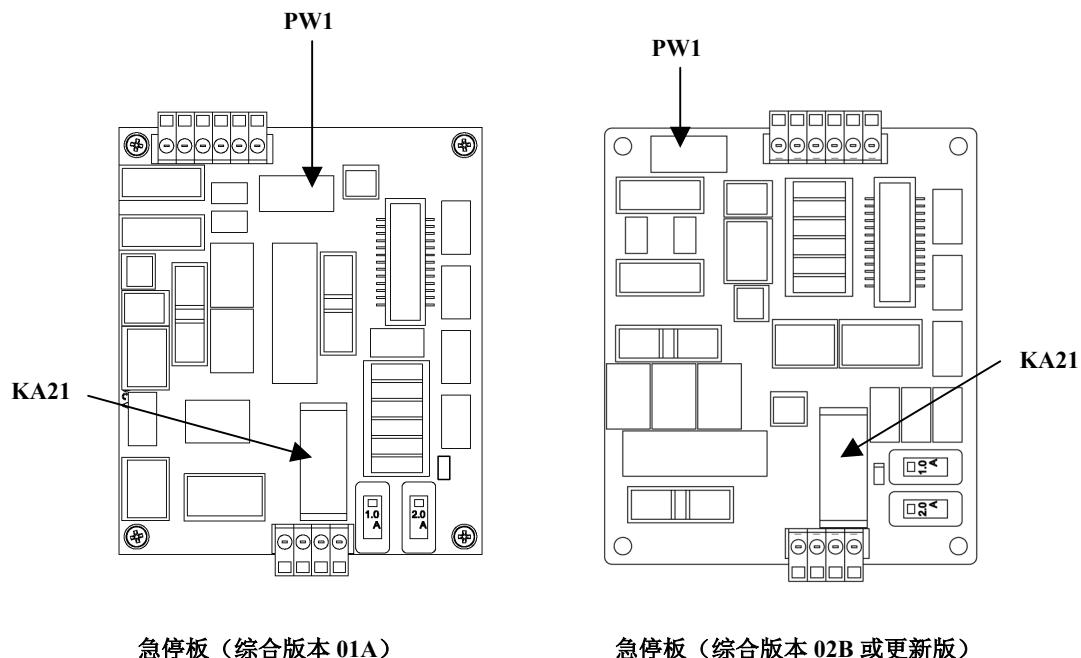


图 7.10.1 更换急停板的继电器

7.11 电池的更换方法

7.11.1 存储器后备用电池 (DC3V)

程序、系统变量等数据被存储在主板内的 SRAM 存储器中。SRAM 存储器是靠安装在主板的电池盒中的锂电池来提供电源的。因此，即使主电源断开，上述数据也不会丢失。新电池可以在 4 年内保持存储器内的数据。（注释）

当电池的电压下降时，示教操作盘上会显示出电池电压下降的报警 (System-035)。出现报警显示后，用户应尽快更换电池。1~2 周只是一个大致标准，实际能够使用多长时间，则因不同的系统配置而有所差异。

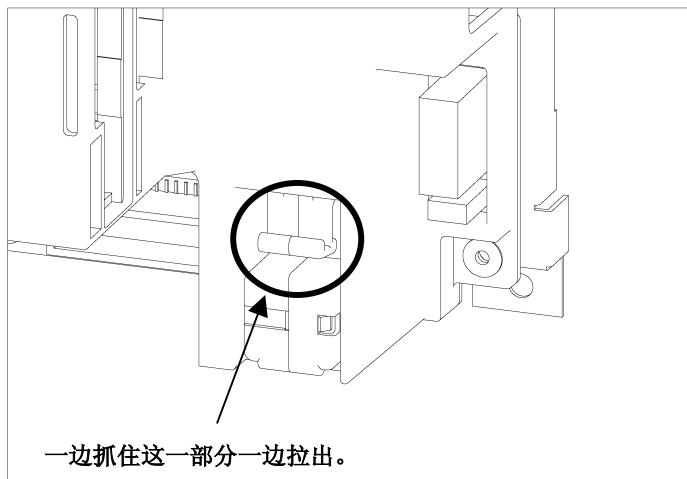
如果电池的电压进一步下降，就不能继续备份 SRAM 存储器内的数据。在此状态下接通机器人控制器的电源时，由于 SRAM 存储器的内容已经消失，系统不会起动，在主板上的 7 段 LED 上面显示出“1”。在更换好电池之后，需要清除 SRAM 存储器的全部内容（清零），然后重新输入数据。为了预备万一，重要的数据应保存在存储卡等中。

注释

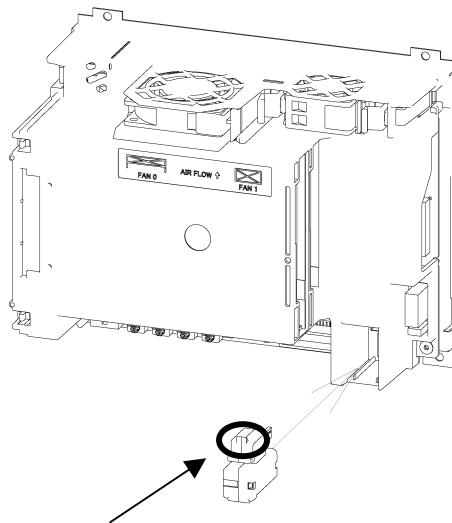
在新购置机器人时，电池已经在我公司发货时安装好，因此，用户应在启用后的 4 年之内更换电池。

更换电池

- ① 准备好锂电池（备货图号：A05B-2550-K030）。
- ② 暂时接通机器人控制器的电源 30 秒钟以上。
- ③ 断开机器人控制器的电源。
- ④ 拉出后面板单元右下方的电池单元。（抓住电池单元的闩锁部分，一边拆除壳体上附带的卡爪一边将其拉出。）



⑤ 安装上准备好的新电池单元。（予以推压，直到电池单元的卡爪进入壳体。）
确认闩锁已经切实挂住。



予以推压，直到卡爪被闩锁于壳体。

注意

请在 30 分钟以内进行从③到⑤步的作业。

如果长时间不安装电池，存储器的数据将会丢失。

为了预备万一，在更换电池之前，建议用户事先备份好机器人的程序系统变量等数据。

警告

如果没有正确更换电池，可能会导致电池爆炸。

请勿更换上指定电池(A05B-2550-K030)以外的电池。

关于更换下来的电池，应按照设置控制装置的所在国及管辖该设置场所的自治团体规定的条例，作为“工业废料”进行妥善处理。

II. 连接篇

1

概要

本篇就 R-30iA Mate 的电气接口的连接、以及安装方法进行说明。

2

方框图

图 2 示出针对 R-30iA Mate 的电气接口的连接方框图。

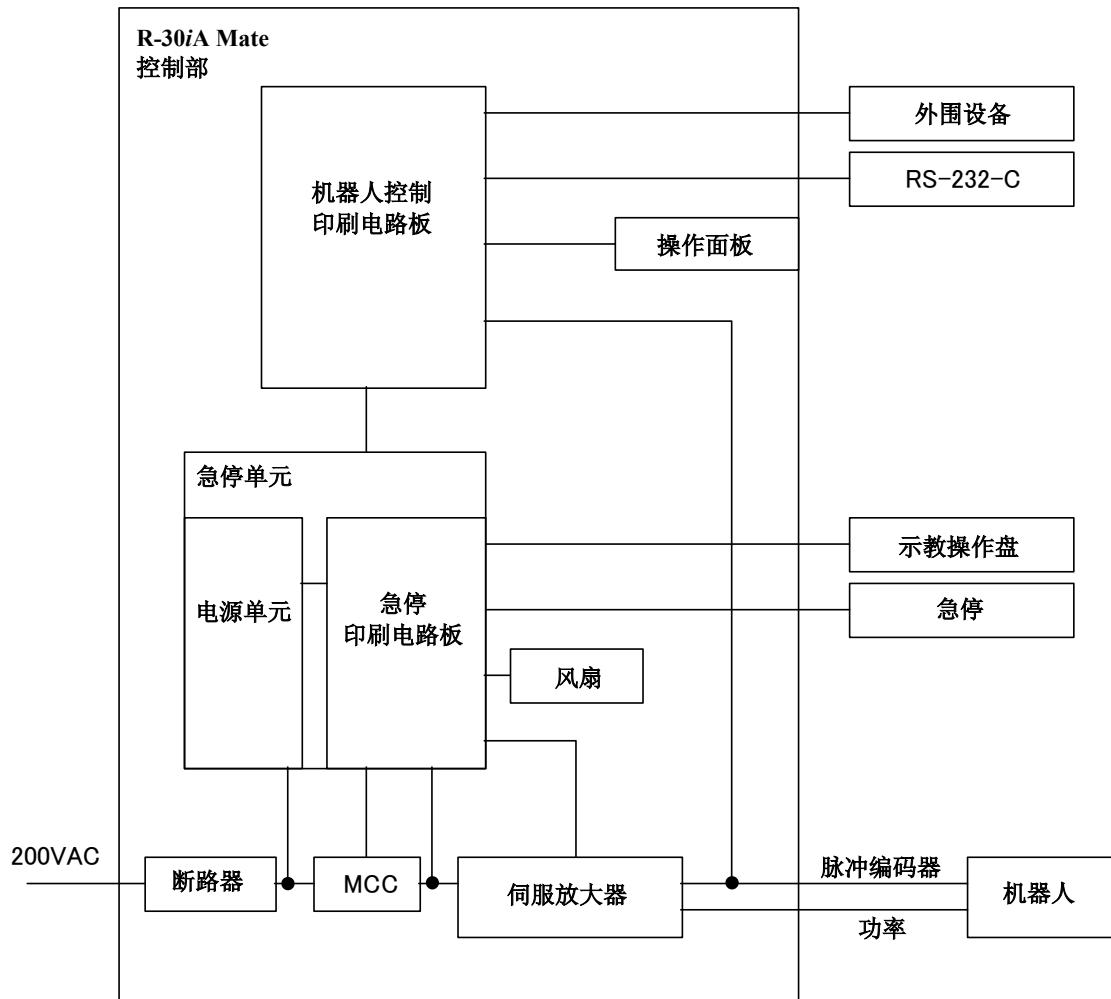
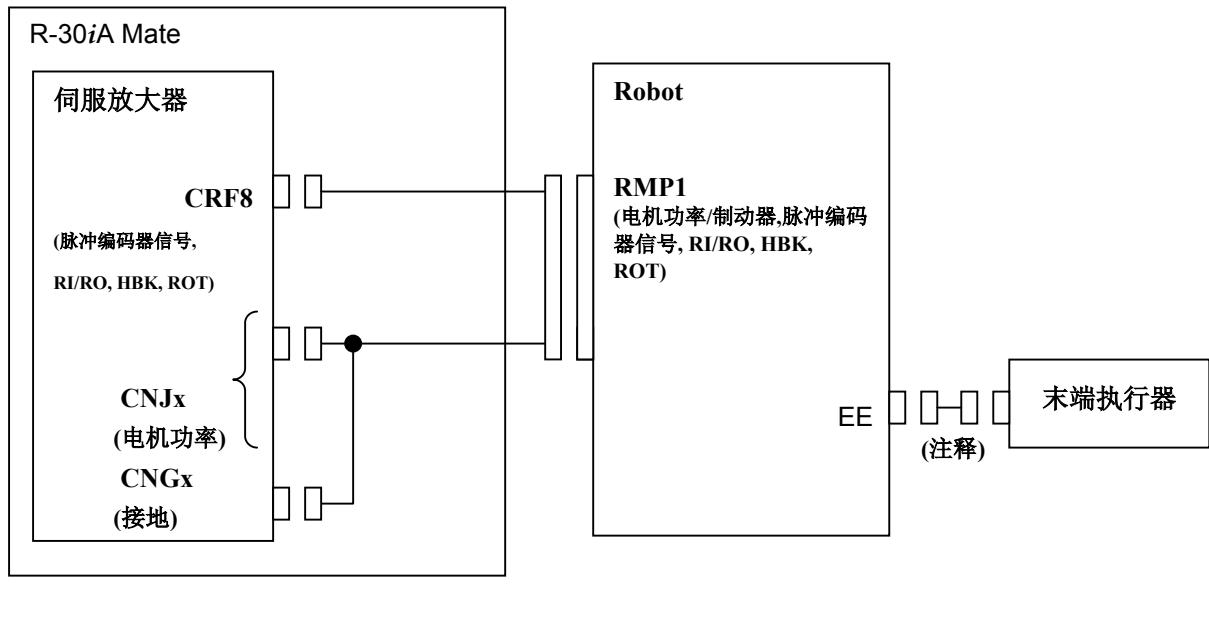


图 2 电气接口的连接方框图

3

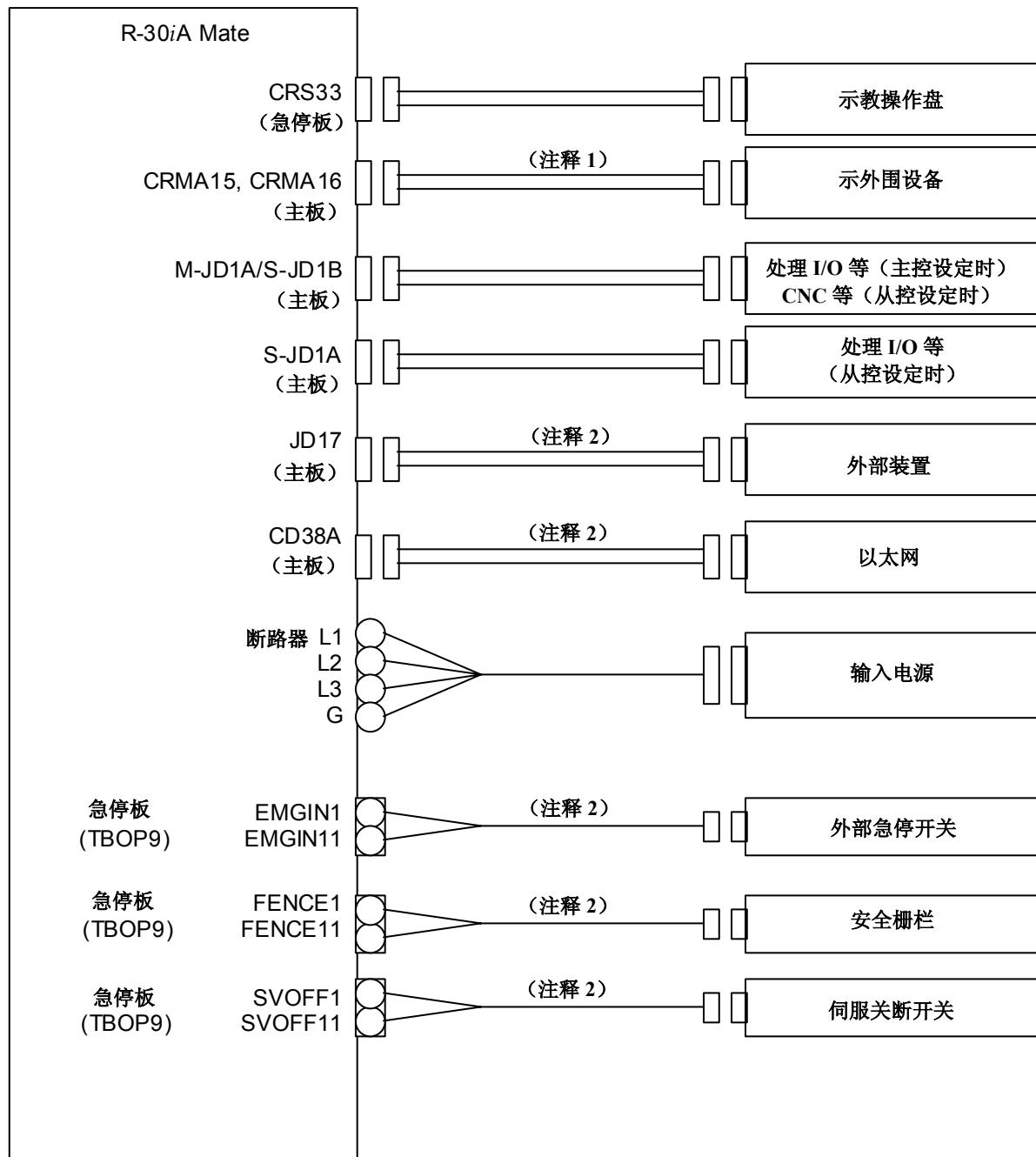
机器间的连接

3.1 机器间的连接



注释
我公司不负责提供该电缆。请用户自备。

图 3.1(a) 机器间的连接图



注释

- 1 有关与外围设备连接的细节, 参阅“4 外围设备、末端执行器接口”。
- 2 我公司不负责提供该电缆。请用户自备。

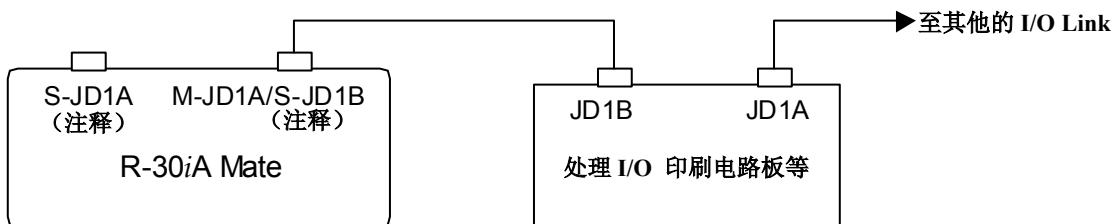
图 3.1 (b) 机器间连接图

3.2 FANUC I/O Link

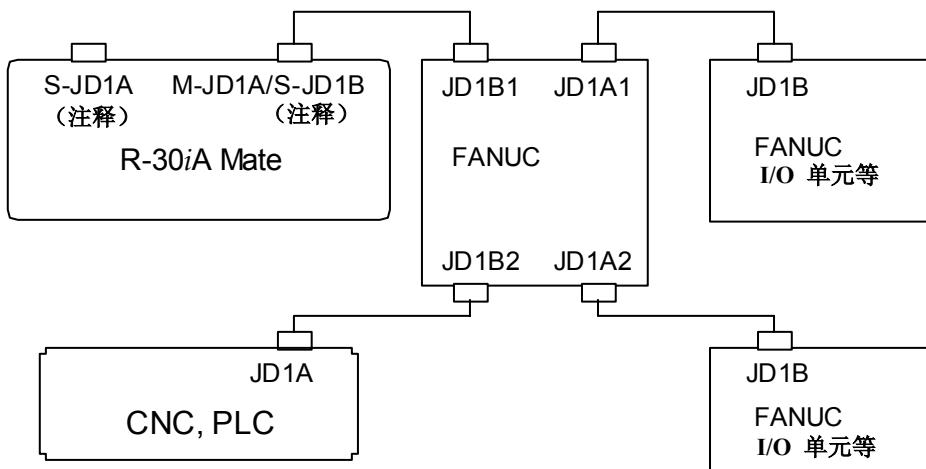
3.2.1 I/O Link 连接

下面示出 R-30iA Mate 上的 I/O Link 的连接方法。

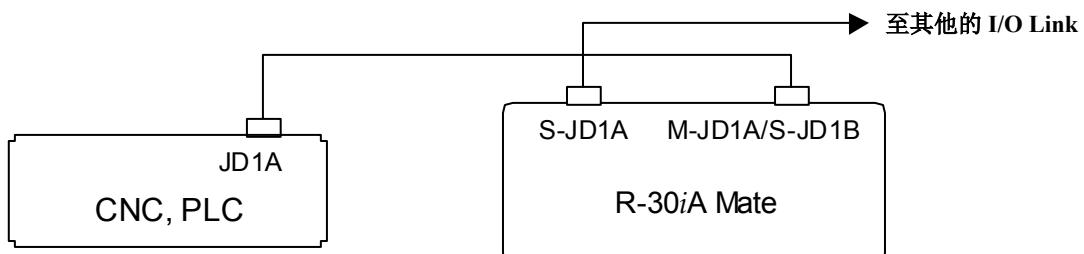
1. 在 I/O Link 的主控装置上使用 R-30iA Mate 控制装置的情形（默认）
(利用 R-30iA Mate 控制装置来控制处理 I/O 印刷电路板等的情形)



2. 使用 I/O Link 连接单元将 R-30iA Mate 控制装置与 CNC 等连接起来的情形



3. 在 I/O Link 的从控装置上使用 R-30iA Mate 控制装置的情形
(CNC、PLC 成为 I/O Link 的主控装置的情形)



注释) M-JD1A/S-JD1B ··· 综合版本为 04A 以前的主板, 连接器的名称为 JD1A。
S-JD1A ··· 综合版本为 04A 以前的主板, 连接器的名称为 JD1B。

图 3.2.1 I/O Link 的连接

3.2.2 连接 I/O Link 电缆

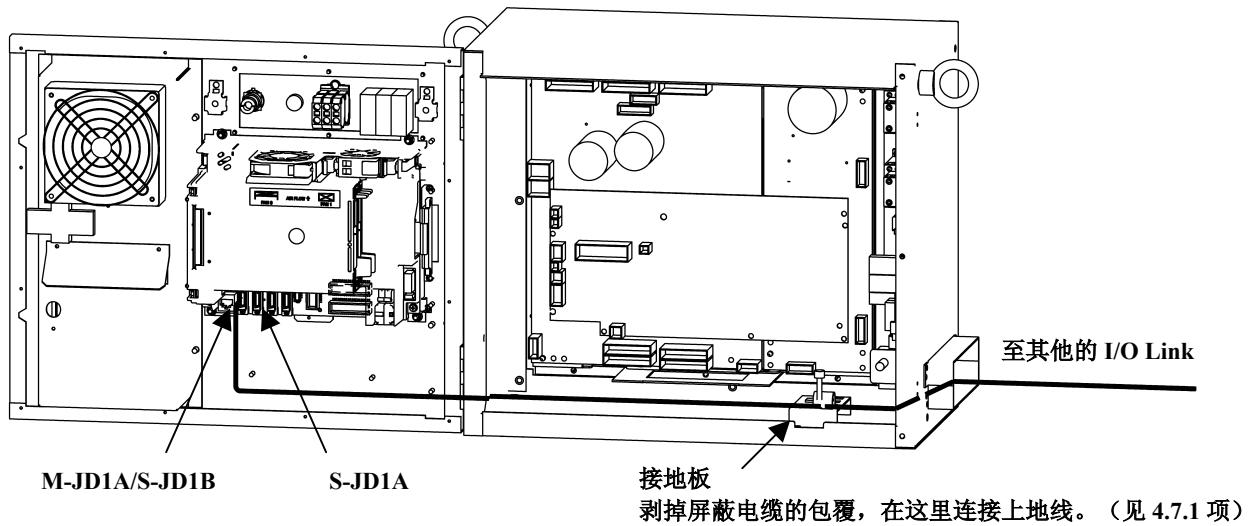


图 3.2.2 I/O Link 电缆引接图

1. 配合系统, 连接电缆。此外, 请进行屏蔽处理。
2. 连接时, 应切断电源进行作业。

注释

通过 I/O Link 与 CNC 连接时, CNC 以及机器人控制装置的电源通 / 断应
在下列时机下进行。

- a) 从控侧装置的电源, 应与主控侧同时接通, 或者在接通主控侧的电源之
前接接通。
- b) 系统启动后, 在断开 CNC 或机器人控制装置的电源时, 会发生 I/O Link
的错误。要再次通过 I/O Link 正常连接时, 应暂时断开供向所有装置的
电源, 而后在上述 a)的时机下接通电源。

M-JD1A/S-JD1B 接口

11	0V	01	RXSLC1
12	0V	02	*RXSLC1
13	0V	03	TXSLC1
14	0V	04	*TXSLC1
15	0V	05	
16	0V	06	
17		07	
18	(+5V)	08	
19		09	(+5V)
20	(+5V)	10	

(注释) 使用光 I/O Link 适配器时, 连接+5V。

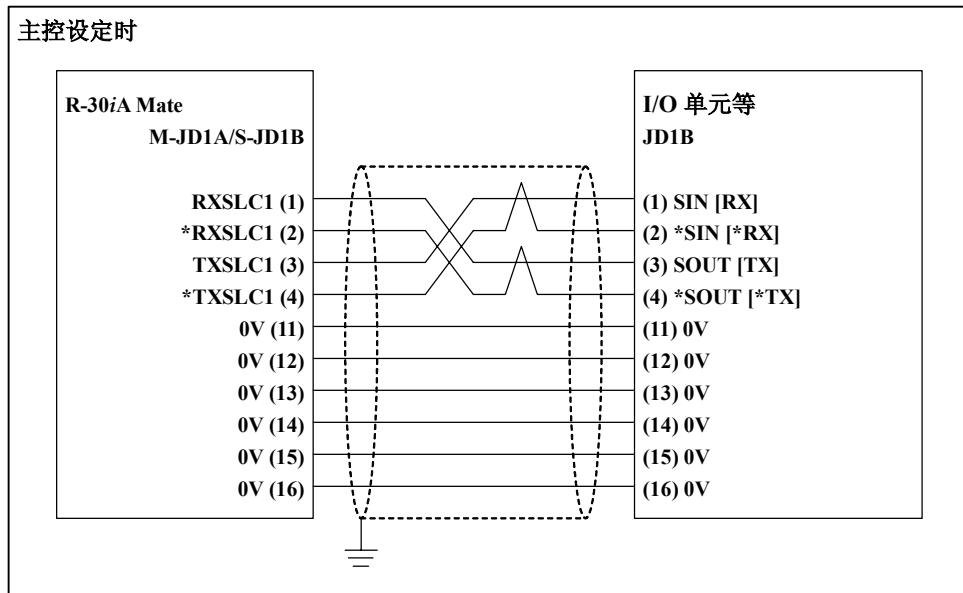
S-JD1A 接口

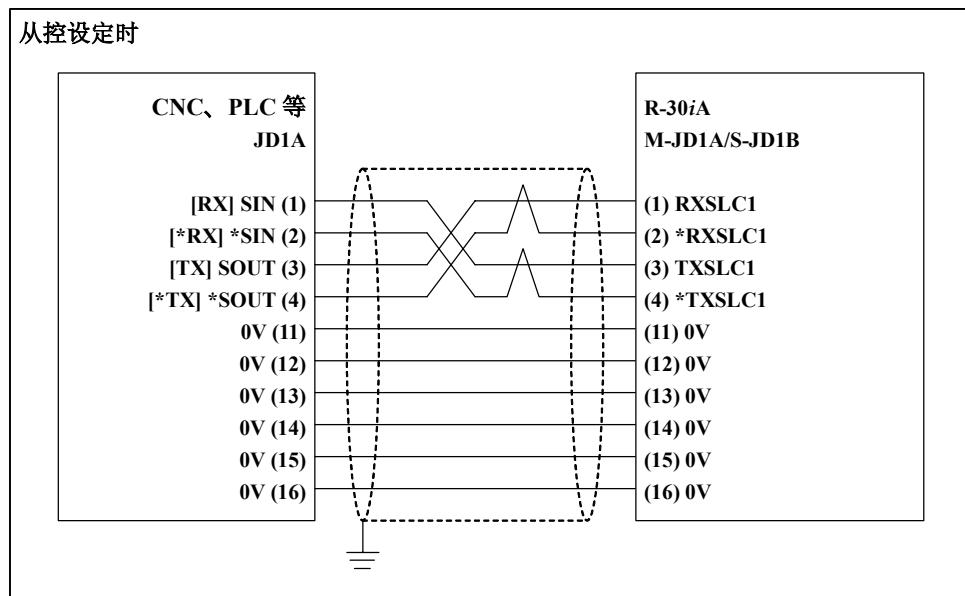
11	0V	01	RXSLC2
12	0V	02	*RXSLC2
13	0V	03	TXSLC2
14	0V	04	*TXSLC2
15	0V	05	
16	0V	06	
17		07	
18	(+5V)	08	
19		09	(+5V)
20	(+5V)	10	

(注释) 使用光 I/O Link 适配器时, 连接+5V。

- (1) 电缆用线材, 应使用分别将 1-2, 3-4 作为配对的双绞线。
- (2) 电缆的屏蔽应采用统一屏蔽, 并在 CNC 侧将屏蔽端连接于地线。

电缆连接图





3.3 外部电缆引接图

3.3.1 机器人连接电缆

! 警告

机器人操作时，应在电缆伸展的状态下使用。在出货状态（卷绕于线圈的状态）下使用机器人连接电缆的情况下，根据机器人的操作情况，电缆的温度将会逐渐升降，恐会损坏电缆的包覆层。（卷绕成线圈状的部分的电缆长度应在 10m 以下。）

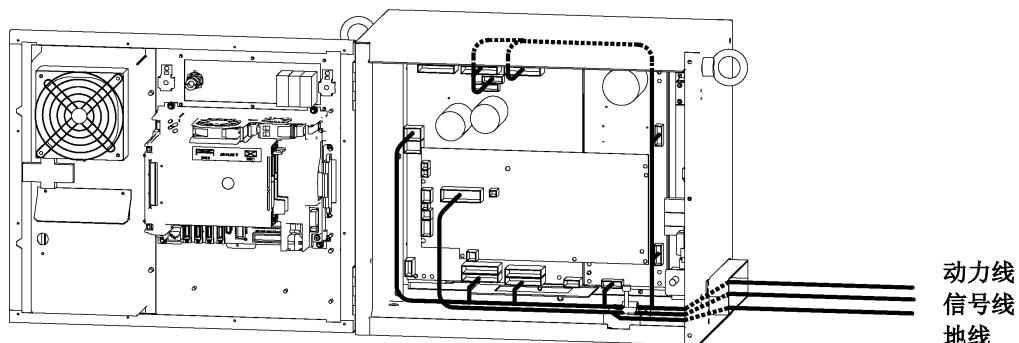
机器人连接电缆有两种：限于在固定部使用的电缆，和收放在电缆支架内的也可以在可动部上使用的电缆。

电缆规格

机器人	用于固定部	用于可动部					
		外径 (mm)	重量 (kg/m)	最小弯曲半径 (mm)	外径 (mm)	重量 (kg/m)	最小弯曲半径 (mm)
信号线	全机型通用	14.2	0.31	200	20.5	0.71	200
动力线	全机型通用	20.0	0.7	200	18.4	0.7	200
地线	全机型通用	4.7	0.065	200	4.7	0.065	200

可动电缆的使用条件

- ① 可动部应使用电缆支架安设。
- ② 电缆支架的弯曲半径 (R) 应在 200mm 以上。
- ③ 电缆支架的两端，应使用橡胶垫等夹子切实固定。
- ④ 电缆支架的电缆支承板孔径，应为电缆外径的 10%以上，最少也应留出 3mm 以上的间隔。
- ⑤ 安设电缆时，应注意避免电缆扭曲。



- 至伺服放大器的电缆连接细节

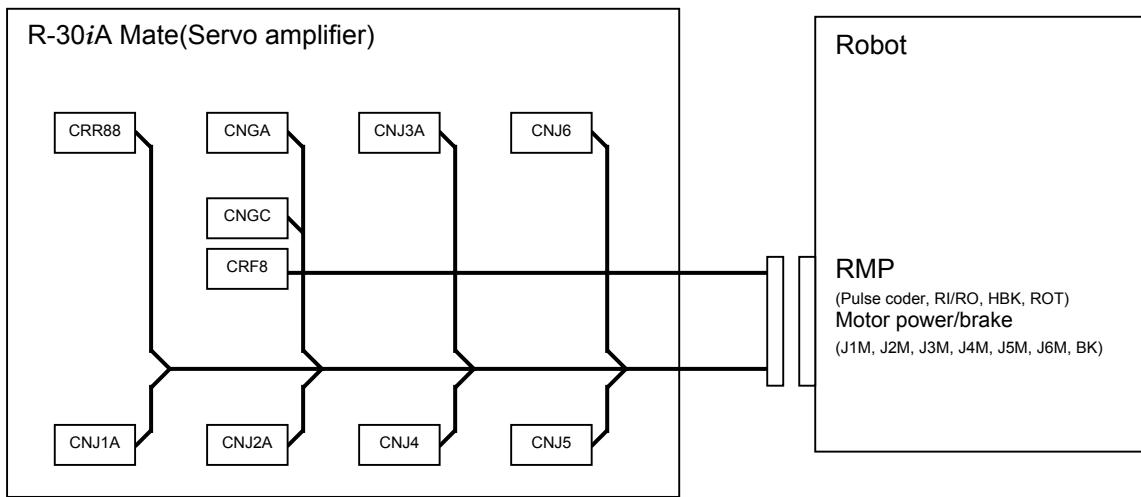


图 3.3.1(a) 机器人连接电缆

3.3.2 示教操作盘电缆

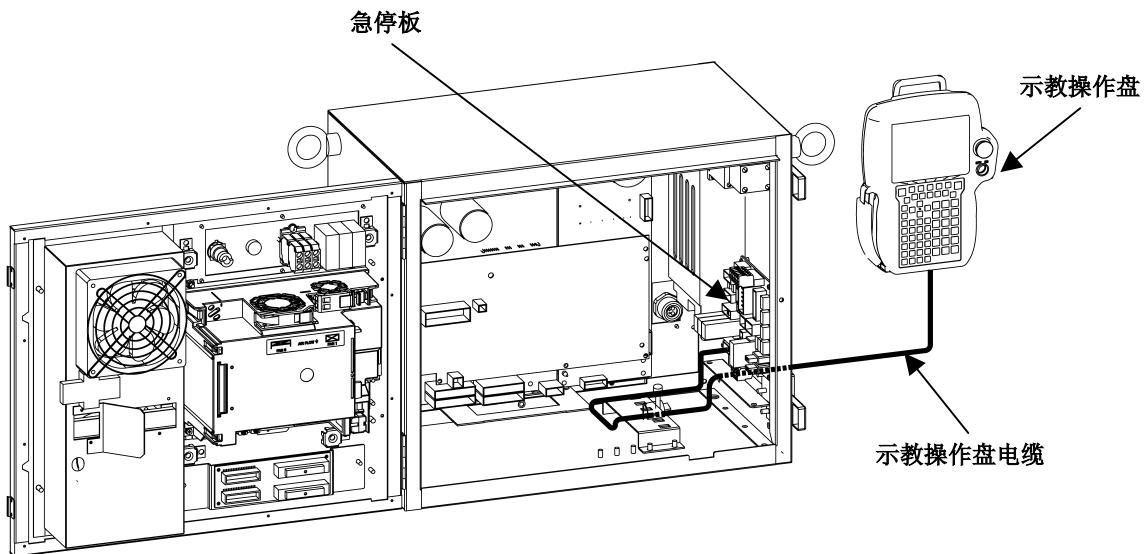


图 3.3.2 示教操作盘电缆

3.3.3 连接输入电源

图 3.3.3 中示出电缆引接图。

注释) 务必安全上随附的端子盖板。

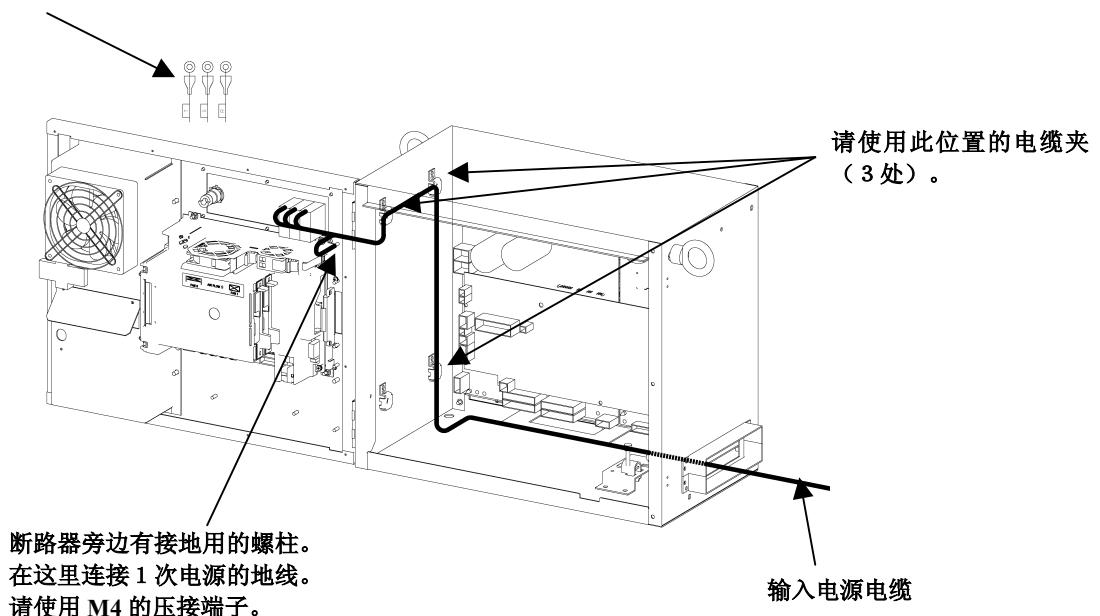


图 3.3.3 输入电源的连接

3.3.4 连接外部急停

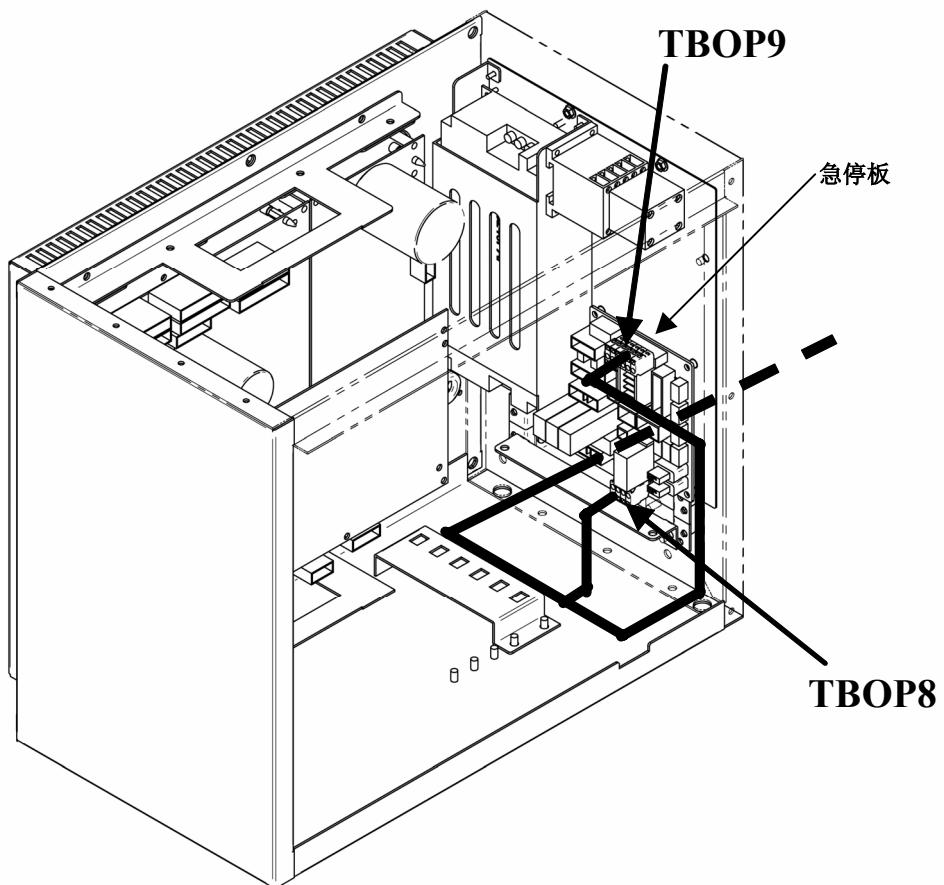
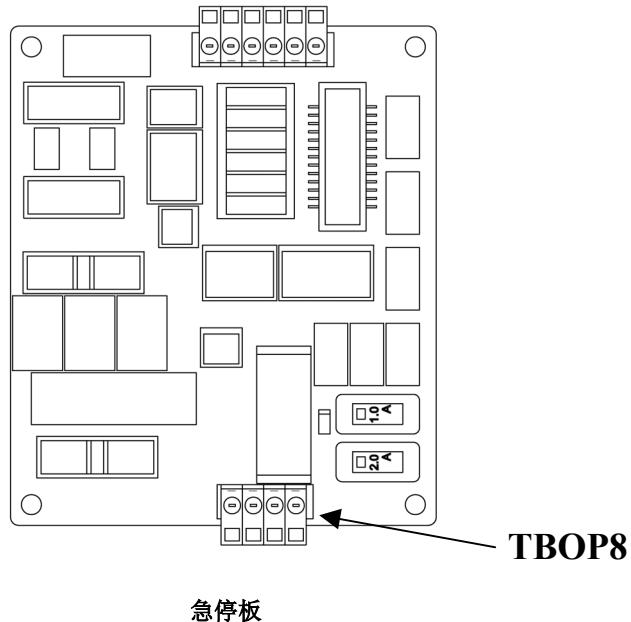


图 3.3.4 外部急停的连接

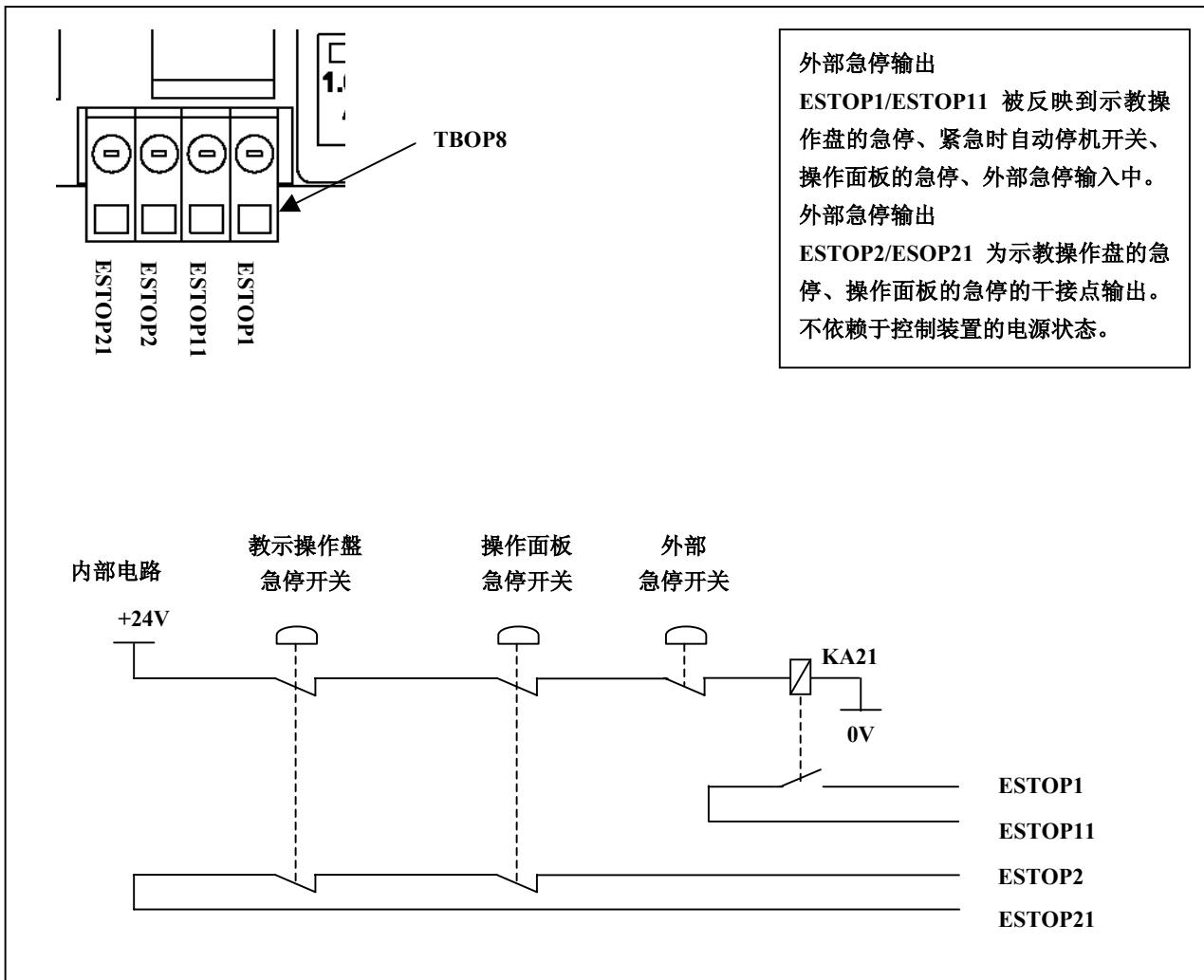
外部急停输出



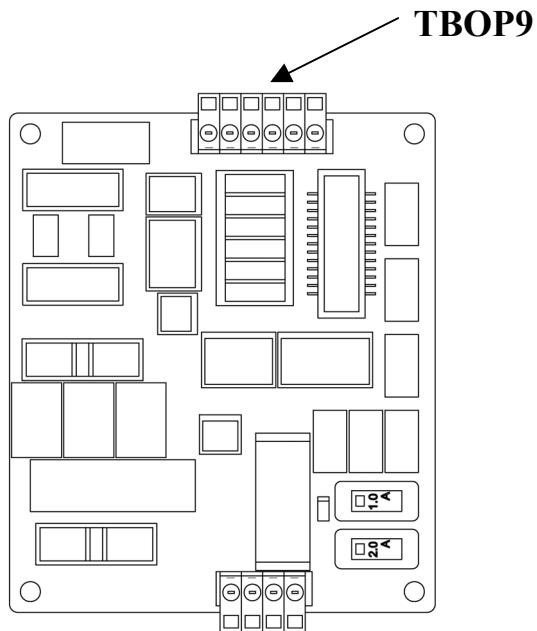
关于电路, 参阅附录 A 综合连接图 图 A(b)。

SVOFF 输入不会被反映到外部急停输出中。

信号名称	信号的说明	额定负荷	最小负荷
ESTOP1 <input type="checkbox"/> ESTOP11 <input type="checkbox"/>	示教操作盘急停、操作面板急停、外部急停的输出信号。 按下了示教操作盘的急停按钮或操作面板的急停按钮时, 或者外部急停接点处在开时, 接点开启。 正常操作时, 接电处在 CLOSE (关闭) 状态。	电阻负荷 DC30V 1A	(参考值) DC5V 1mA
ESTOP2 <input type="checkbox"/> ESTOP21 <input type="checkbox"/>	系示教操作盘急停信号和操作面板急停的输出信号, 在按下示教操作盘的急停按钮或操作面板的急停按钮时触点成为 OPEN (开启) 状态。 正常操作时, 接电处在 CLOSE (关闭) 状态。 * 不依赖于控制装置的电源状态。	电阻负荷 DC30V 1A	(参考值) DC5V 1mA



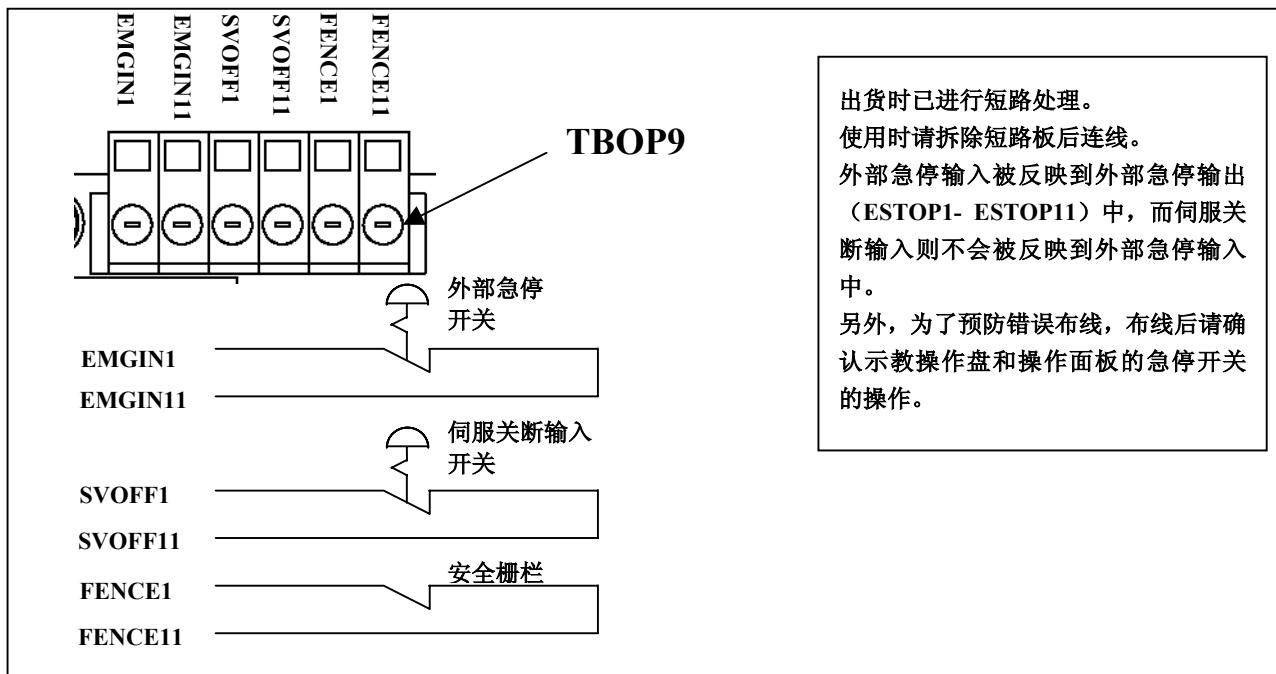
外部急停输入



急停板

信号名称	信号的说明	电压、电流
EMGIN1 EMGIN11	将外部急停开关的一组接点连接到此端子上。 接点开启时，伺服电源被切断，机器人立即急停。 不使用开关而使用继电器、接触器的接点时，为降低噪声，在继电器和接触器的线圈上安装火花抑制器。 不使用这些信号时，安装跨接线。	DC24V 0.1A 的开闭 (注释 1)
FENCE1 FENCE11	在选定自动运转方式的状态下打开了安全栅栏的门时，为使机器人安全停下而使用这些信号。接点开启时，机器人减速停止，伺服电源被关断。 在示教方式下，即使在打开了安全栅栏门的状态下，也可以进行机器人的操作。 不使用开关而使用继电器、接触器的接点时，为降低噪声，在继电器和接触器的线圈上安装火花抑制器。 不使用这些信号时，安装跨接线。	DC24V 0.1A 的开闭 (注释 1)
SVOFF1 SVOFF11	将急停开关的接点连接到这些端子上。 接点开启时，伺服电源被切断，机器人立即急停。 不使用开关而使用继电器、接触器的接点时，为降低噪声，在继电器和接触器的线圈上安装火花抑制器。 不使用这些信号时，安装跨接线。	DC24V 0.1A 的开闭 (注释 1)

(注释 1) 使用最小负荷在 5mA 以下的接点。



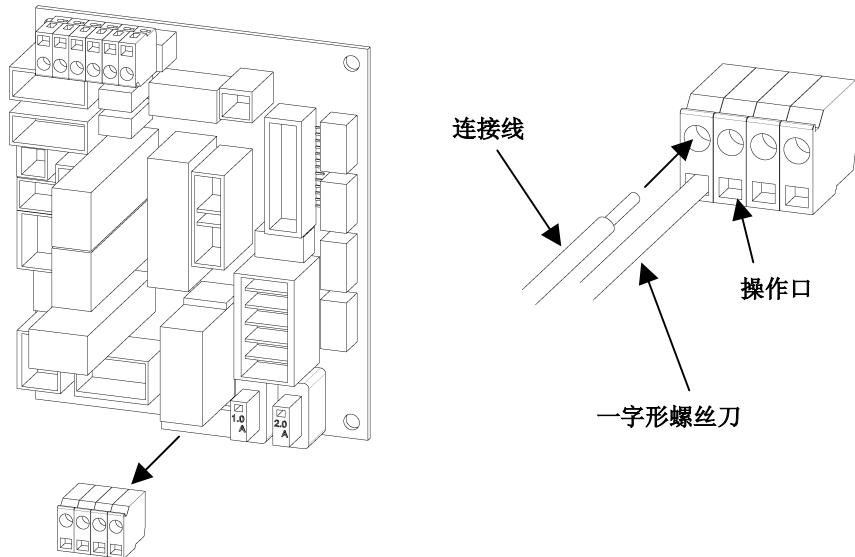
关于外部急停输出、外部急停输入的连接线

	发那科规格	制造商规格(WAGO)	备注
4 极端子台 (TBOP8)	A63L-0001-0783#304	231-304/026-000	外部急停输出
6 极端子台 (TBOP9)	A63L-0001-0783#306	231-306/026-000	外部急停输入
短路销	A63L-0001-0783#902	231-902	
操作控制杆	A63L-0001-0783#131-M	231-131	发那科规格中配备 2 个 231-131 和操作说明书。

1. 从急停板上拆下插塞式连接器。
2. 将一字形螺丝刀插入操作开口，下按。
3. 将连接线插入进去。
4. 拔出螺丝刀。
5. 将插塞式连接器安装到急停板上。

不要在急停板上安装有插塞式连接器的状态下插拔连接线。
这样会损坏急停板。

我们为用户准备了连线用的专用工具。 备货规格：A05B-2400-K030



连线方法

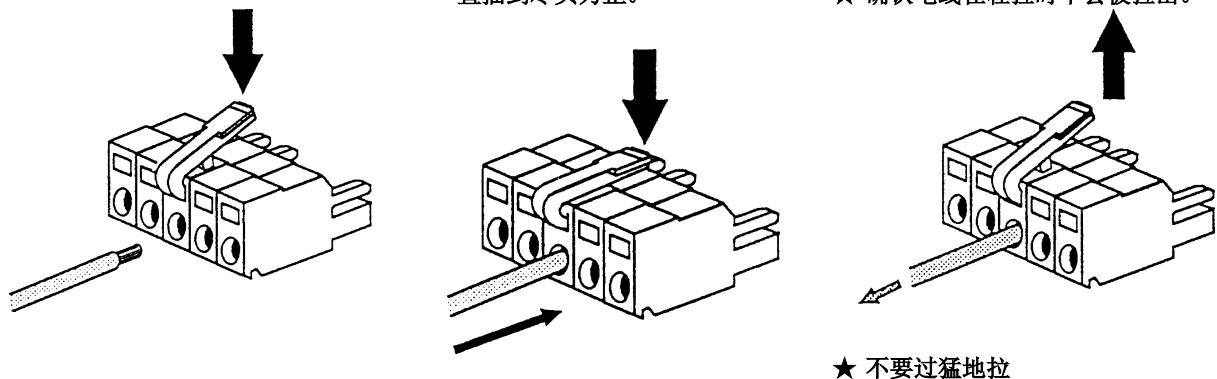
① 按下操作控制杆。

② 在按住控制杆的状态下，将电线一

直插到尽头为止。

③ 松开控制杆。

★ 确认电线在轻拉时不会被拉出。

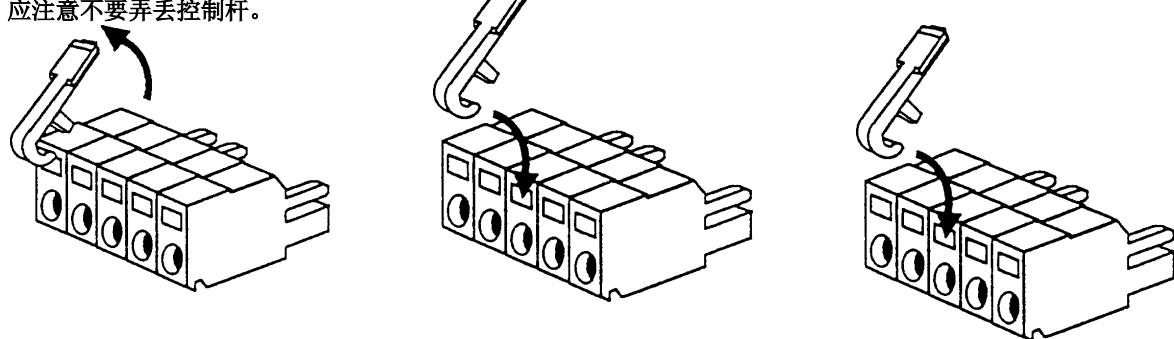


操作控制杆的换装

① 捏住控制杆并将其拆下。此时，
应注意不要弄丢控制杆。

② 将控制杆的前端挂在四角孔上。

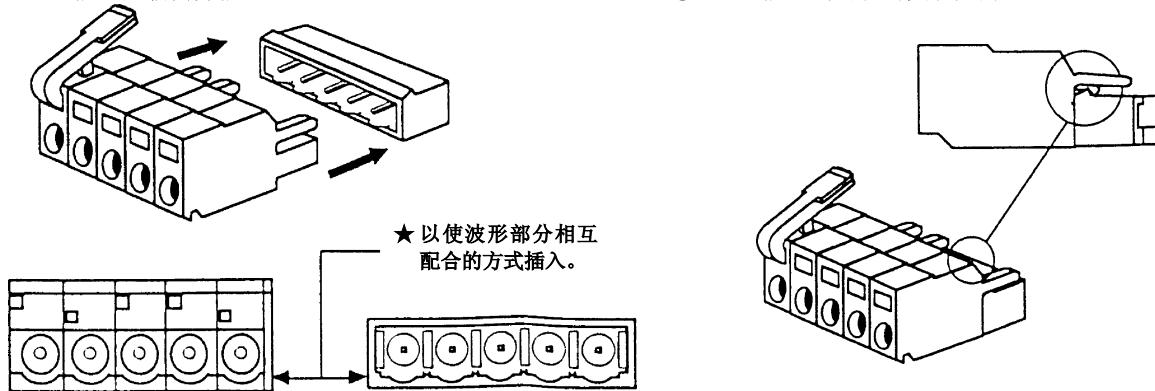
③ 按到听见咔嚓声为止。



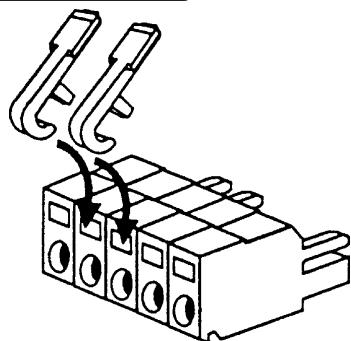
插销的安装

① 注意插塞的朝向并插入。

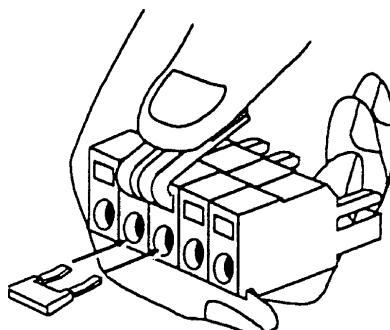
② 一直插入到闩锁切实锁定为止。



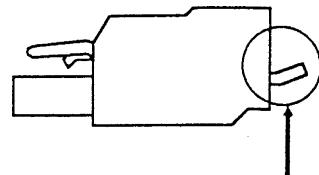
跨接线的安装方法



① 安装 2 个操作控制杆。

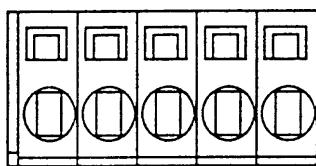


② 同时按下 2 个操作控制杆，插入跨接线。★如图所示，注意使将跨接线翘起的部分朝上。



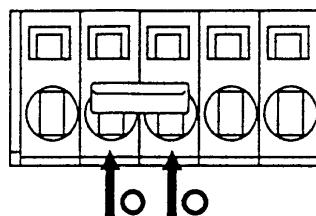
关于电线的连结

• 无跨接线的情形



★ 带有套圈的电线的情形
最长可连接到 2.0mm^2 。

• 安装有 1 根跨接线的情形

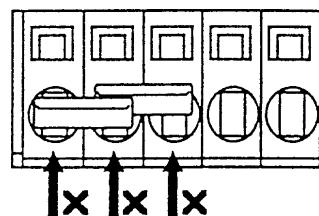


• 跨接线下也可以分别连接 1 根电线。

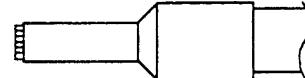
★ 带有套圈的情形

最长可连接到 0.5mm^2 。

• 安装有 2 根跨接线的情形



套圈的安装方法



① 使电线前端从套圈尖端
露出的方式穿过。

② 将前端备有套圈的电线，插入
工具的凹陷部。

③ 紧握把手部，直到棘轮
机构开启。

④ 确认前端已被压接
成四角。

专用压接工具 (型号：206-204)

套圈型号/规格		WAGO 型号	电线尺寸 (mm ²)	颜色	电线剥离 长度(mm)	L	L1	D (m)	D1	D2	包装单位
D2	D1 D										
216-301	0.25	淡黄色	9.5	12.5	8.0	2.5	2.0	0.8	100 个/袋		
216-302	0.34	淡绿色	9.5	12.5	8.0	2.5	2.0	0.8	100 个/袋		
216-201	0.5	白色	9.5	14.0	8.0	3.1	2.6	1.0	100 个/袋		
216-202	0.75	灰色	10.0	14.0	8.0	3.3	2.8	1.2	100 个/袋		
216-203	1.0	红色	10.0	14.0	8.0	3.5	3.0	1.4	100 个/袋		
216-204	1.5	黑色	10.0	14.0	8.0	4.0	3.5	1.7	100 个/袋		
216-205	2.0	黄色	10.0	14.0	8.0	4.2	3.7	2.0	100 个/袋		

★注意 套圈必须用专用的压接工具 (WAGO型号: 206-204) 来压接。

3.3.5 连接附加轴制动器 (CRR65 A/B)

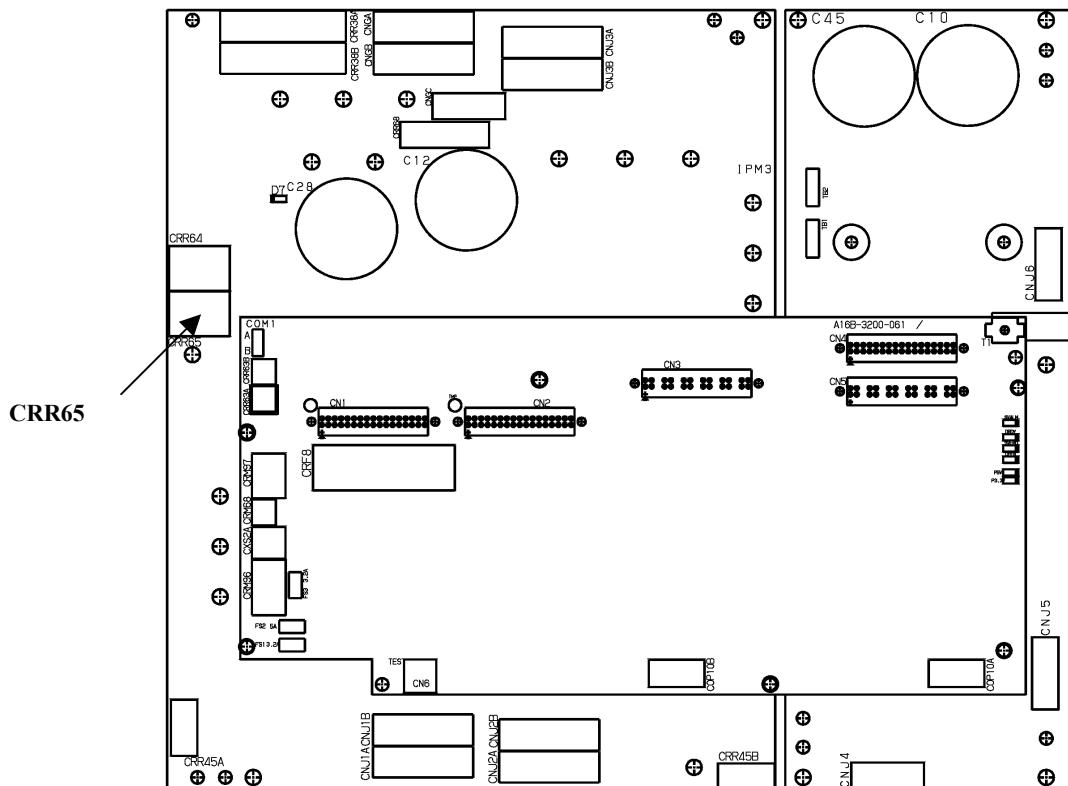


图 3.3.5 6 轴伺服放大器

CRR65 A/B 连接器

A1	BKA1	B1	BKA2
A2		B2	
A3	公共	B3	公共

Tyco Electronics AMP k.k.制造的 CRR65 A/B 连接器

规格

插孔外壳: 1-178129-6 (发那科规格: A63L-0001-0460#062KMXX)

插孔连接器: 175218-2 (发那科规格: A63L-0001-0456#ASL)

3.3.6 连接附加轴超程 (CRM68)

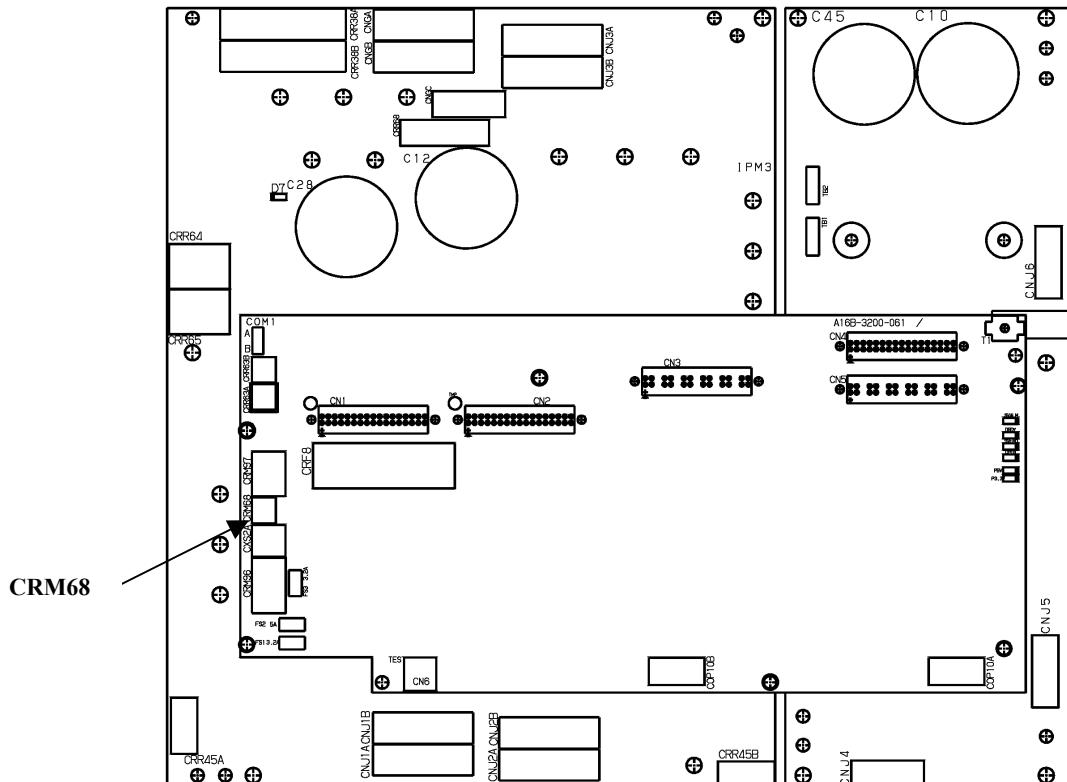


图 3.3.6 6 轴伺服放大器

CRM68 连接器

A1	AUXOT1
A2	AUXOT2
A3	

Tyco Electronics AMP k.k.制造的 CRM68 连接器

规格

插孔外壳 1-1318120-3 (发那科规格: A63L-0001-0812#R03SX)

插孔连接器 1318107-1 (发那科规格: A63L-0001-0812#CRM)

4

外围设备、末端执行器接口

表4示出R-30iA Mate的外围设备接口。此外，图4示出外围设备电缆的引接图。

表4 外围设备接口的种类

项	名 称	指定图号	外围设备接口・I/O 点数				备注	
			CRMA15		CRMA16			
			DI	DO	DI	DO		
1a	主板 A	A20B-8200-0470	20	8	8	16	标准	
1b	主板 B	A20B-8200-0471	20	8	8	16	带有视觉 I/F	

项	名 称	指定图号	外围设备接口・I/O 点数				备注	
			CRMA52A		CRMA52B			
			DI	DO	DI	DO		
2	处理 I/O MA	A20B-2004-0380	10	8	10	8	选项	

项	名 称	指定图号	备注
3	I/O 连接器变换板	A20B-2004-0410	这是将主板的外围设备接口 CRMA15, CRMA16 变换为本多通信工业制 MR 连接器的选项板。

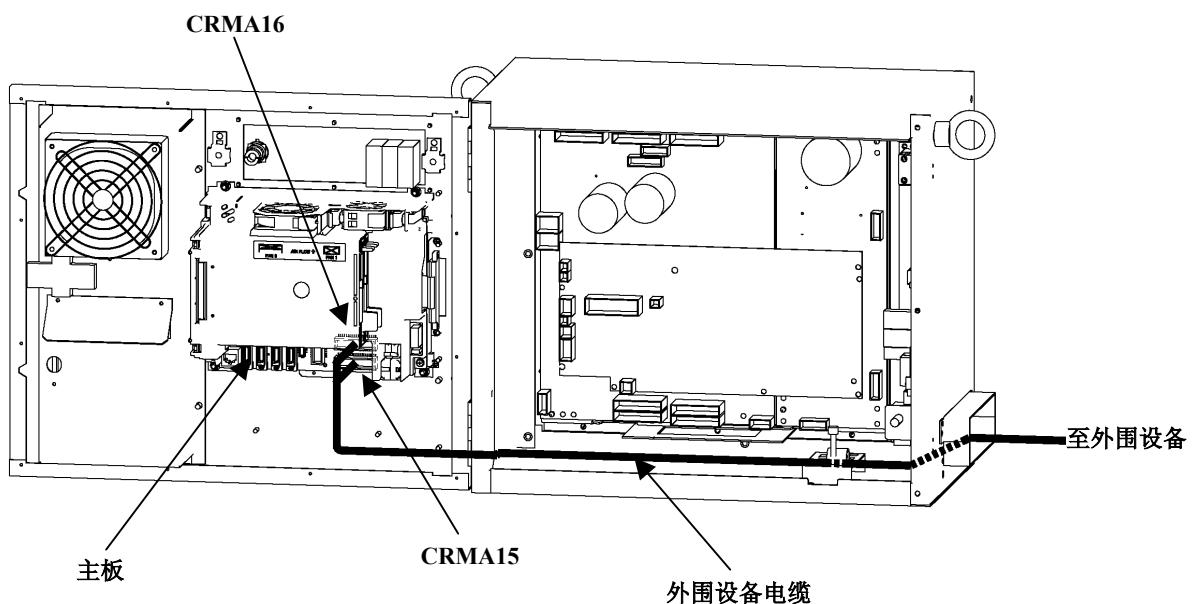


图4(a) 外围设备电缆的引接图 (CRMA15, CRMA16)

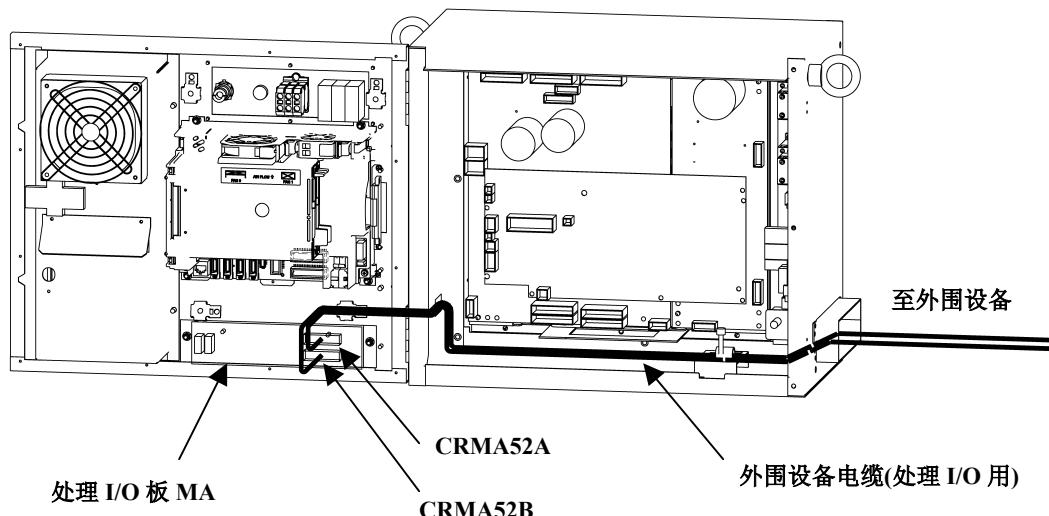


图 4(b) 外围设备电缆的引接图 (处理 I/O MA)

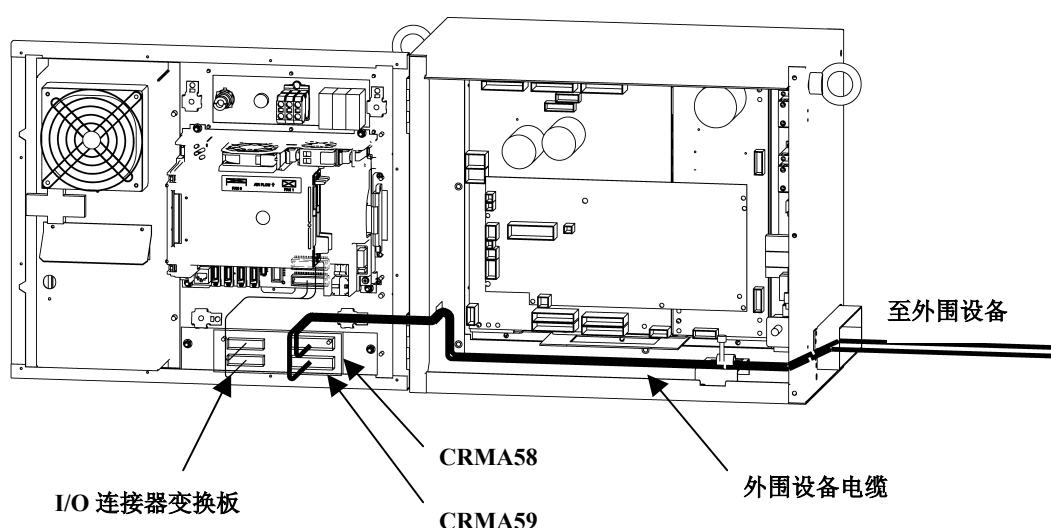


图 4(c) 外围设备电缆的引接图 (使用 I/O 连接器变换板时)

4.1 外围设备接口的方框图、规格

下面示出外围设备接口的方框图及规格。

另外，有关 I/O Link 的连接方法，请参阅 3.2 项。

4.1.1 主板的情形 (CRMA15, CRMA16)

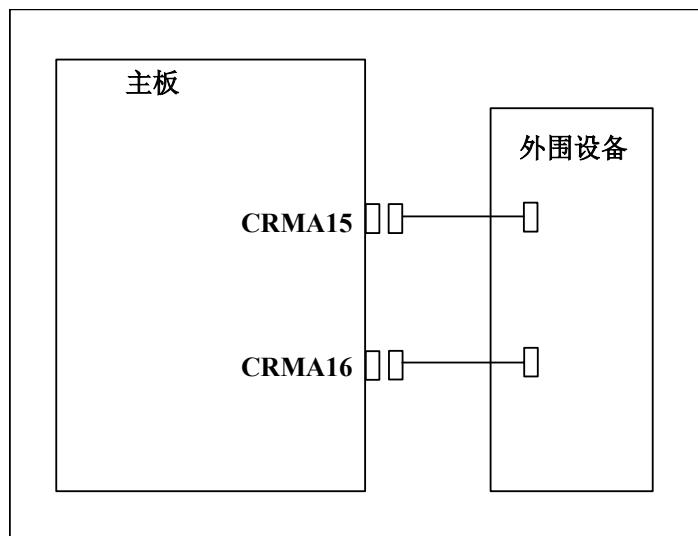
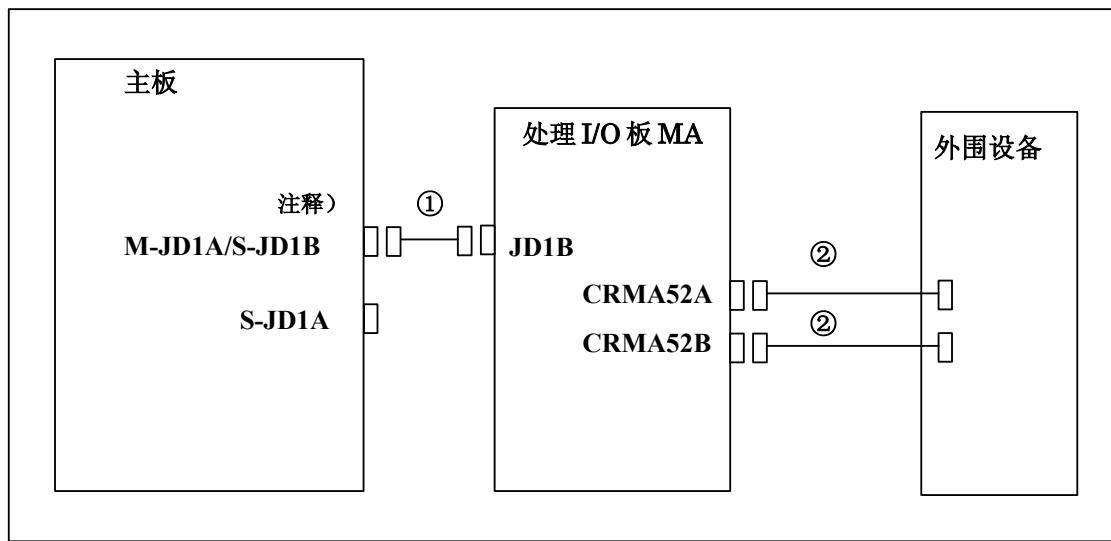


图 4.1.1 外围设备接口的连接图

名称	指定图号	备注
外围设备电缆 (主板用)	A05B-2550-J100	连接长度 10m (1 根) CRMA15
	A05B-2550-J101	连接长度 10m (1 根) CRMA16

4.1.2 处理 I/O 板 MA 的情形

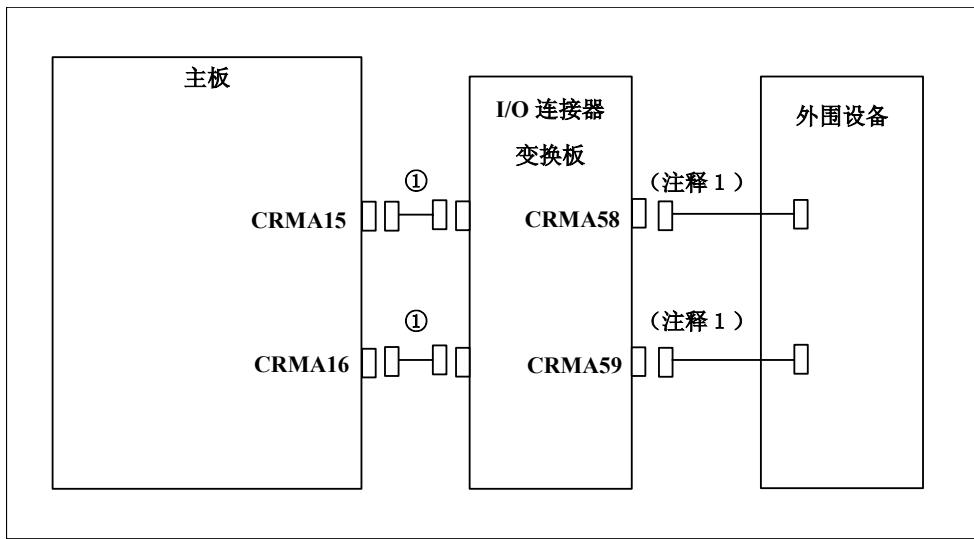


(注释) 根据 R-30iA Mate 成为 I/O Link 的主控还是从控, 连接不同。
详情请参阅 3.2.1 项。

图 4.1.2 处理 I/O MA 的连接方框图

名称	指定图号	备注
① I/O Link 电缆	—	包含于处理 I/O 板 MA
② 外围设备电缆 (处理 I/O MA 用)	A05B-2550-J220	连接长度 10m (1 根) CRMA52
	A05B-2550-J221	连接长度 20m (1 根) CRMA52

4.1.3 I/O 连接器变换板的情形



注释

1. 我公司没有准备该变换板。请客户自备。连接详情请参阅另外项目“连接外围设备和控制装置”。

图 4.1.3 I/O 连接器变换板的连接方框图

名称	指定图号	备注
① 连接电缆	—	包含在 I/O 连接器变换板中。

4.2 主板的信号

主板的 I/O 信号中有 DI; 28 点、DO; 24 点的输入/输出信号。

表 4.2 示出主板的信号含义。

表 4.2 主板的信号 (1/2)

(DI 信号)

连接器编号	信号名称	信号的含义	备注
CRMA15-A5	DI101	外围设备状态	通用信号
CRMA15-B5	DI102		
CRMA15-A6	DI103		
CRMA15-B6	DI104		
CRMA15-A7	DI105		
CRMA15-B7	DI106		
CRMA15-A8	DI107		
CRMA15-B8	DI108		
CRMA15-A9	DI109		
CRMA15-B9	DI110		
CRMA15-A10	DI111		
CRMA15-B10	DI112		
CRMA15-A11	DI113		
CRMA15-B11	DI114		
CRMA15-A12	DI115		
CRMA15-B12	DI116		
CRMA15-A13	DI117		
CRMA15-B13	DI118		
CRMA15-A14	DI119		
CRMA15-B14	DI120		
CRMA16-A5	*HOLD	暂停	
CRMA16-B5	RESET	复位	
CRMA16-A6	START	启动	
CRMA16-B6	ENBL	操作许可	
CRMA16-A7	PNS1	程序编号选择	
CRMA16-B7	PNS2	程序编号选择	
CRMA16-A8	PNS3	程序编号选择	
CRMA16-B8	PNS4	程序编号选择	

表 4.2 主板的信号 (2/2)

(DO 信号)

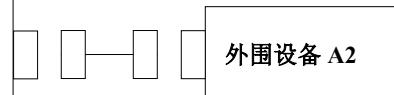
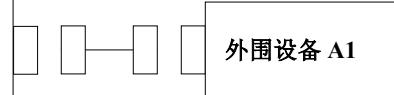
连接器编号	信号名称	信号的含义	备注
CRMA15-A15	DO101	外围设备控制信号	通用信号
CRMA15-B15	DO102		
CRMA15-A16	DO103		
CRMA15-B16	DO104		
CRMA15-A17	DO105		
CRMA15-B17	DO106		
CRMA15-A18	DO107		
CRMA15-B18	DO108		
CRMA16-A10	DO109		
CRMA16-B10	DO110		
CRMA16-A11	DO111		
CRMA16-B11	DO112		
CRMA16-A12	DO113		
CRMA16-B12	DO114		
CRMA16-A13	DO115		
CRMA16-B13	DO116		
CRMA16-A14	DO117		
CRMA16-B14	DO118		
CRMA16-A15	DO119		
CRMA16-B15	DO120		
CRMA16-A16	CMDENBL	自动运行中	
CRMA16-B16	FAULT	报警	
CRMA16-A17	BATALM	电池电压下降	
CRMA16-B17	BUSY	运转中	

4.3 连接外围设备和控制装置

4.3.1 连接主板 (CRMA15,CRMA16) 和外围设备

控制装置	外围设备控制接口 A1 (源点型 DO)	
CRMA15		
01	A +24F	B +24F
02	A +24F	B +24F
03	SDICOM1	SDICOM2
04	0V	0V
05	DI101	DI102
06	DI103	DI104
07	DI105	DI106
08	DI107	DI108
09	DI109	DI110
10	DI111	DI112
11	DI113	DI114
12	DI115	DI116
13	DI117	DI118
14	DI119	DI120
15	DO101	DO102
16	DO103	DO104
17	DO105	DO106
18	DO107	DO108
19	0V	0V
20	DOSRC1	DOSRC1

控制装置	外围设备控制接口 A2 (源点型 DO)	
CRMA16		
01	A +24F	B +24F
02	A +24F	B +24F
03	SDICOM3	
04	0V	0V
05	*HOLD	RESET
06	START	ENBL
07	PNS1	PNS2
08	PNS3	PNS4
09		
10	DO109	DO110
11	DO111	DO112
12	DO113	DO114
13	DO115	DO116
14	DO117	DO118
15	DO119	DO120
16	CMDENBL	FAULT
17	BATALM	BUSY
18		
19	0V	0V
20	DOSRC2	DOSRC2



SDICOM1～3 是 SDI 的公用切换用信号。

+24F 公用时 — 连接于 0V

0V 公用时 — 连接于+24F

SDICOM1 → 切换到 DI101～DI108 的公用。

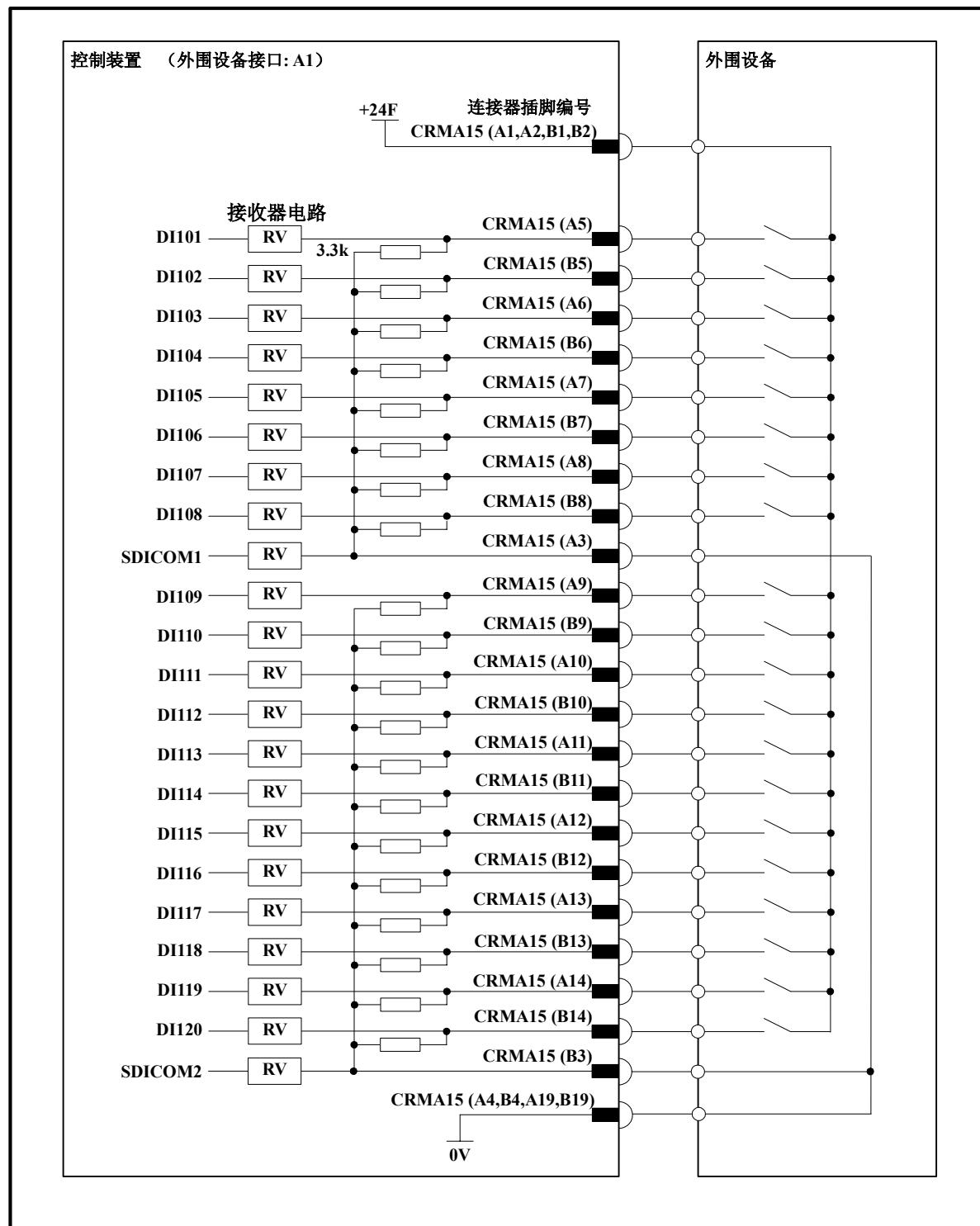
SDICOM2 → 切换到 DI109～DI120 的公用。

SDICOM3 → 切换*HOLD、RESET、START、ENBL、PNS1～PNS4 的公用。

注释

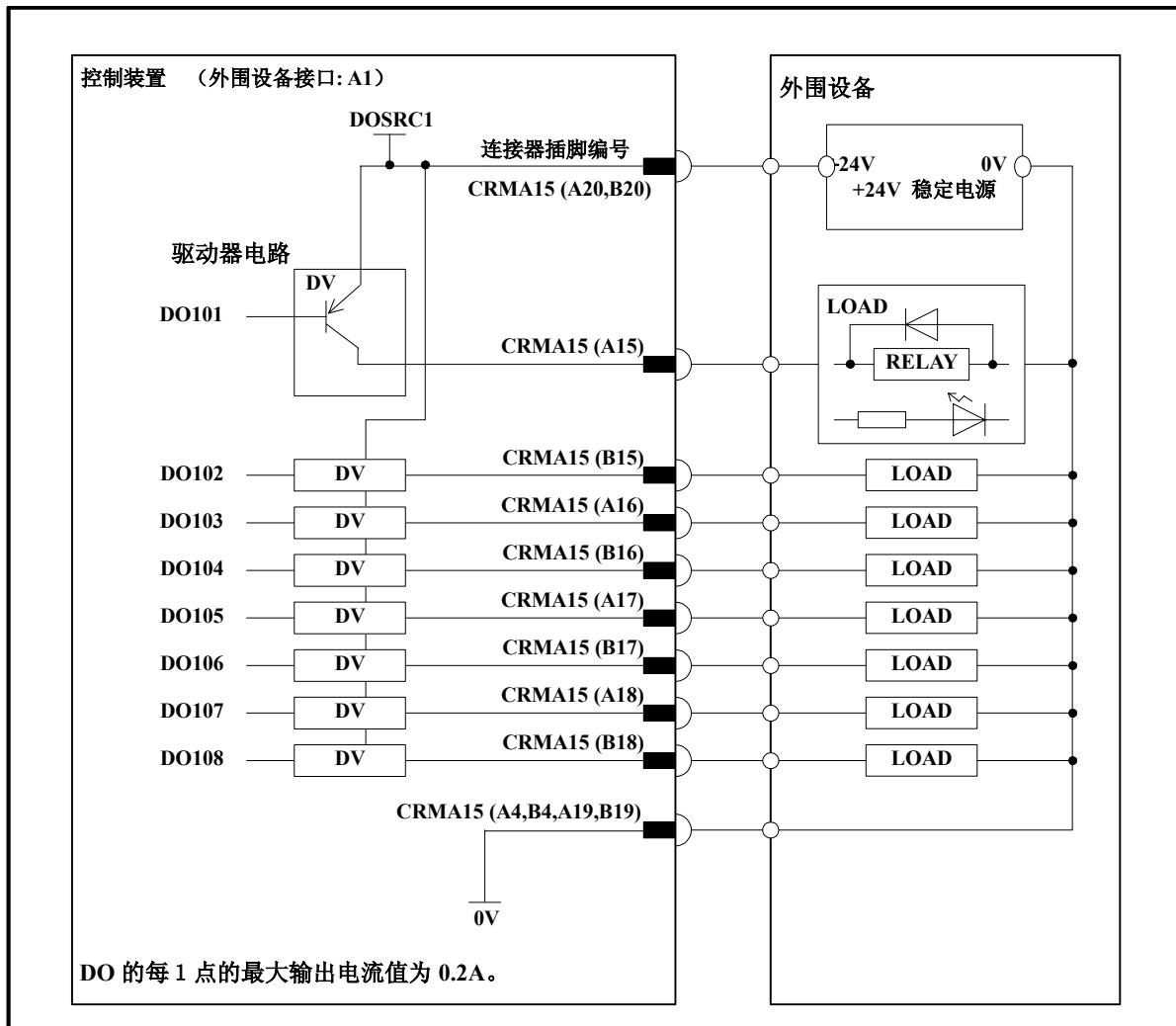
1 外围设备连接电缆属选购件。

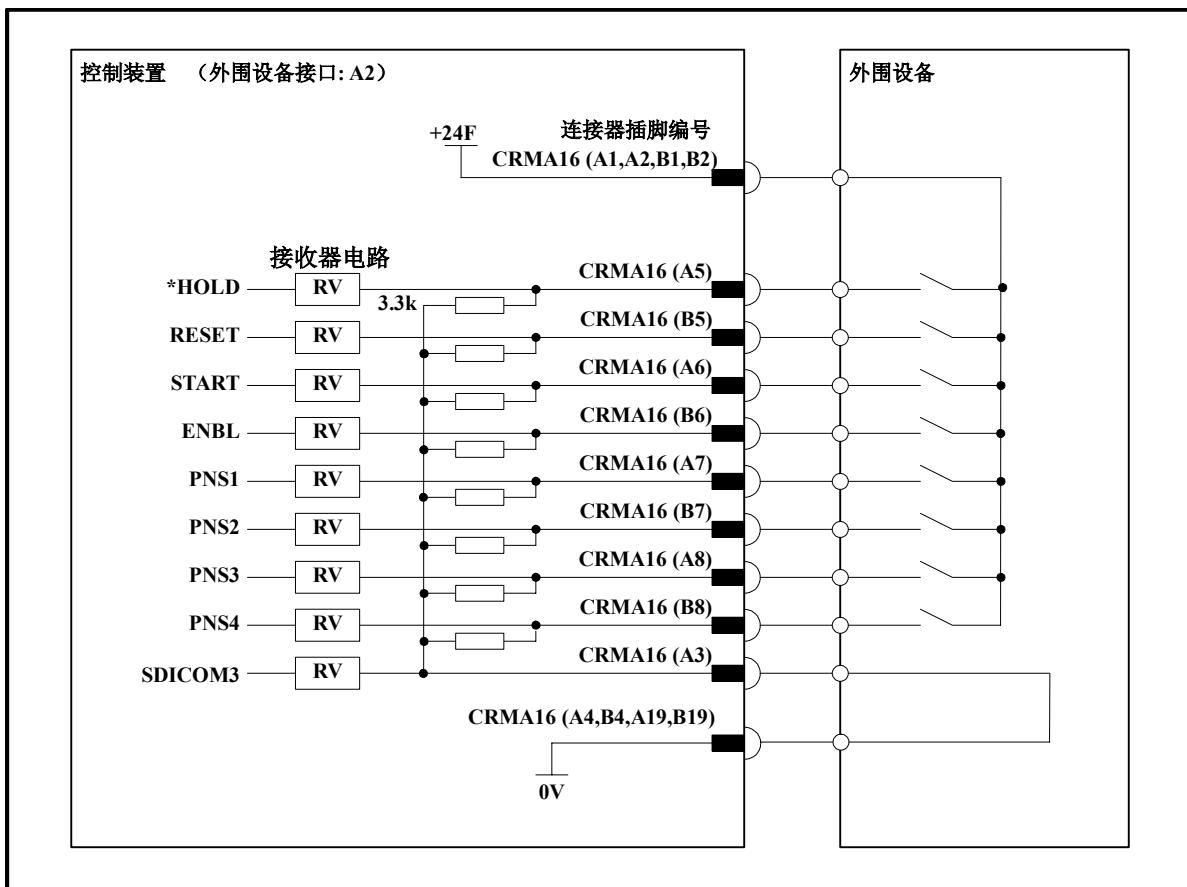
2 CRMA15、CRMA16 的插脚“DOSRC1”“DOSRC2”是通向驱动器的电源供应端子。（请连接所有插脚。）



注释

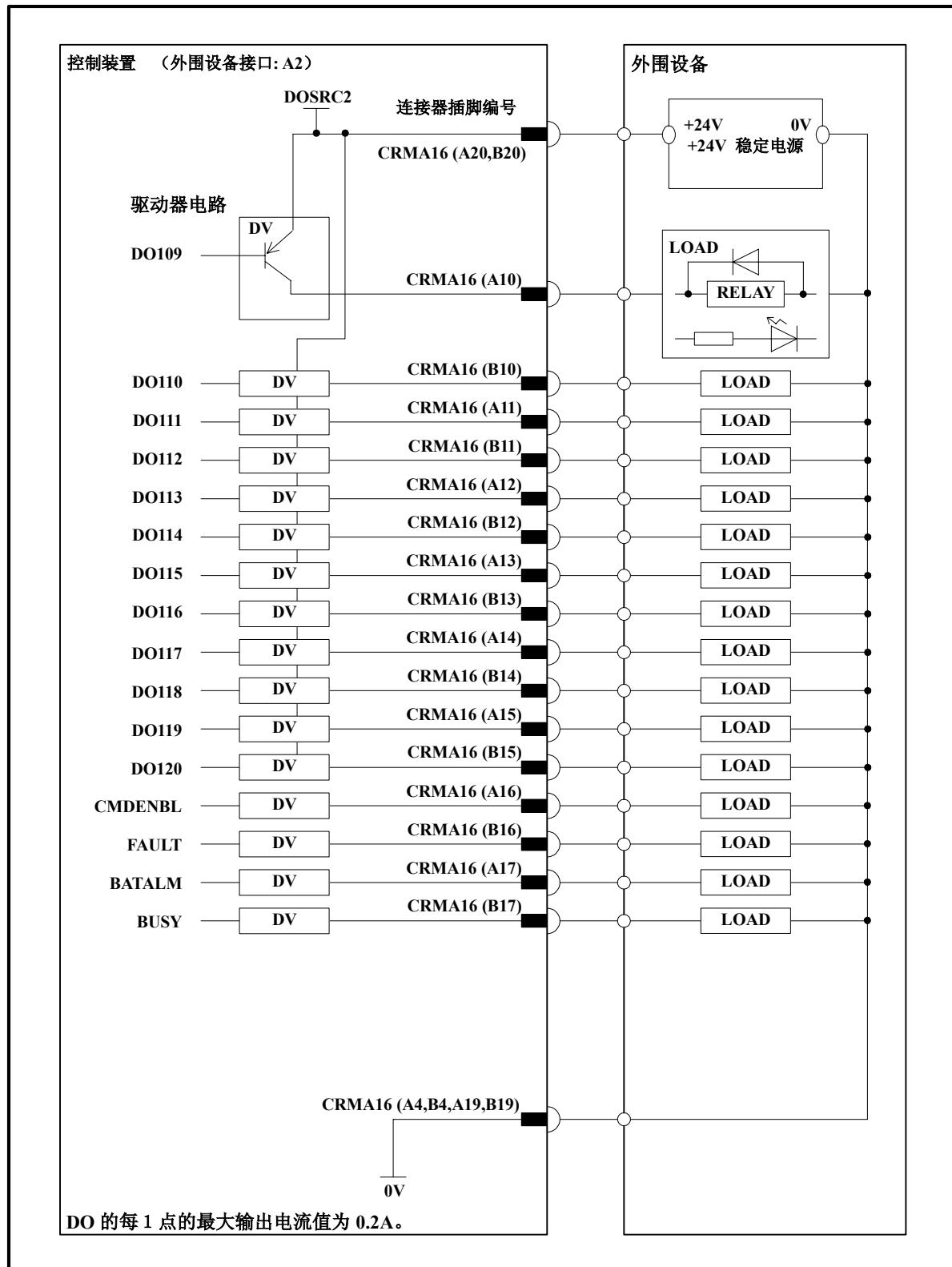
本图为+24V 公用时的连接。



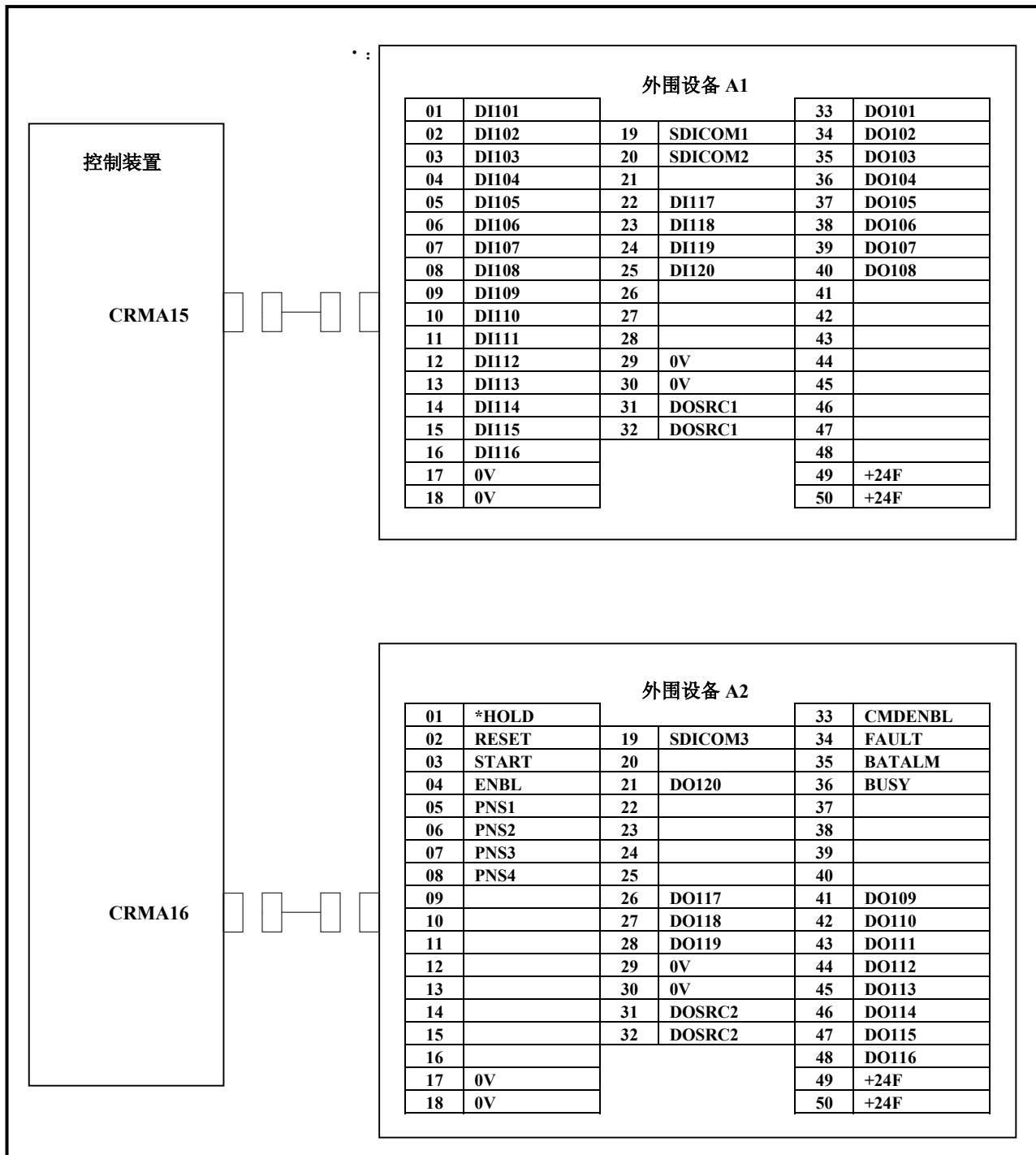


注释

本图为+24V 公用时的连接。



有关选项的外围设备电缆，表示外围设备一侧的连接器接口。



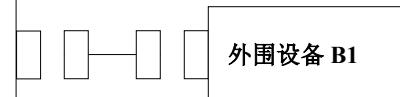
4.3.2 连接处理 I/O 板 MA 和外围设备

控制装置

外围设备控制接口 B1 (源点型 DO)

CRMA52A

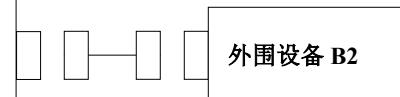
	A	B
01	+24F	+24F
02	DI121	DI122
03	DI123	DI124
04	DI125	DI126
05	DI127	DI128
06	DI129	DI130
07		
08	DO121	DO122
09	DO123	DO124
10	DO125	DO126
11	DO127	DO128
12		
13	0V	0V
14	0V	0V
15	DOSRC3	DOSRC3



外围设备控制接口 B2 (源点型 DO)

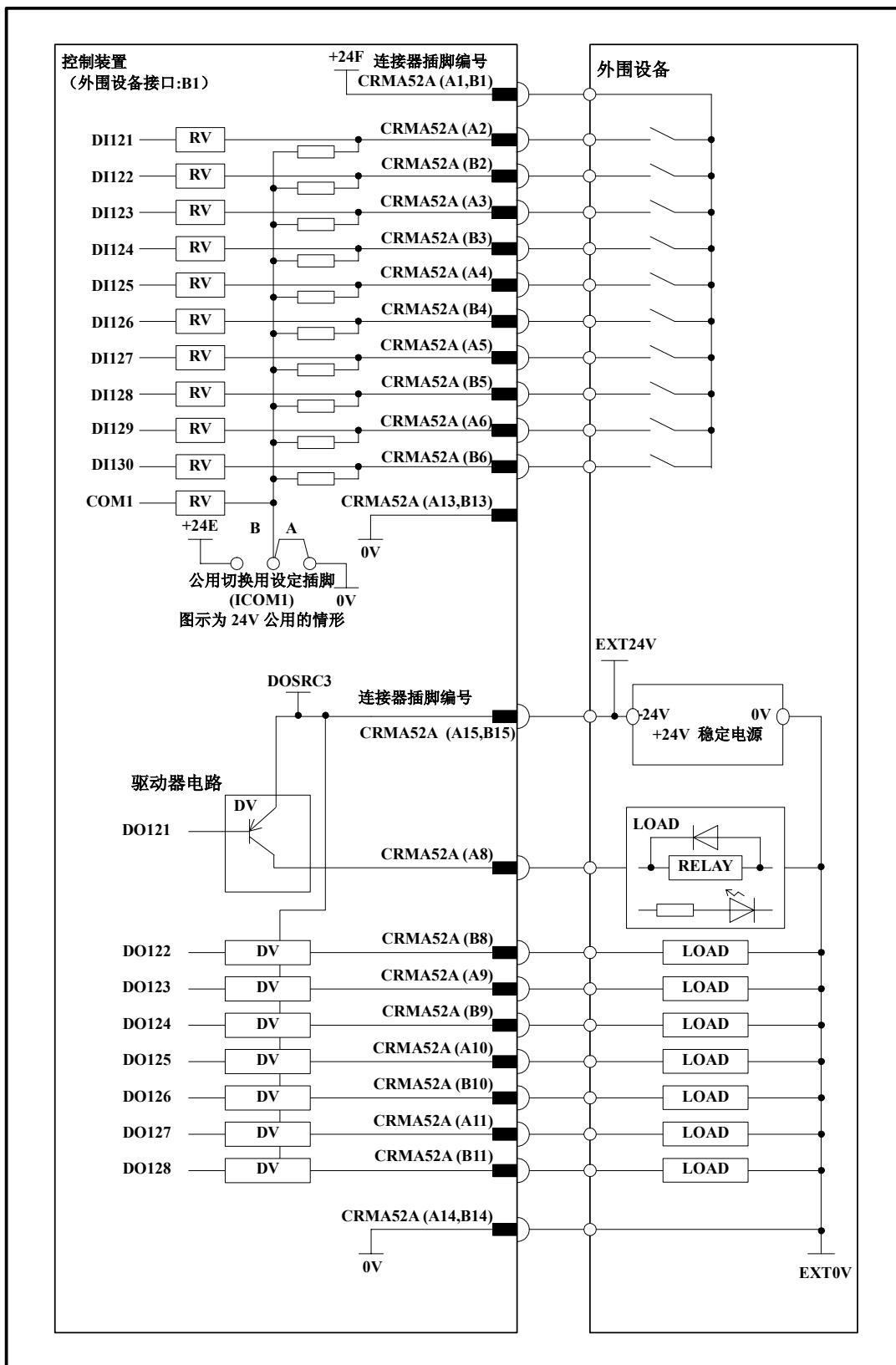
CRMA52B

	A	B
01	+24F	+24F
02	DI131	DI132
03	DI133	DI134
04	DI135	DI136
05	DI137	DI138
06	DI139	DI140
07		
08	DO129	DO130
09	DO131	DO132
10	DO133	DO134
11	DO135	DO136
12		
13	0V	0V
14	0V	0V
15	DOSRC3	DOSRC3



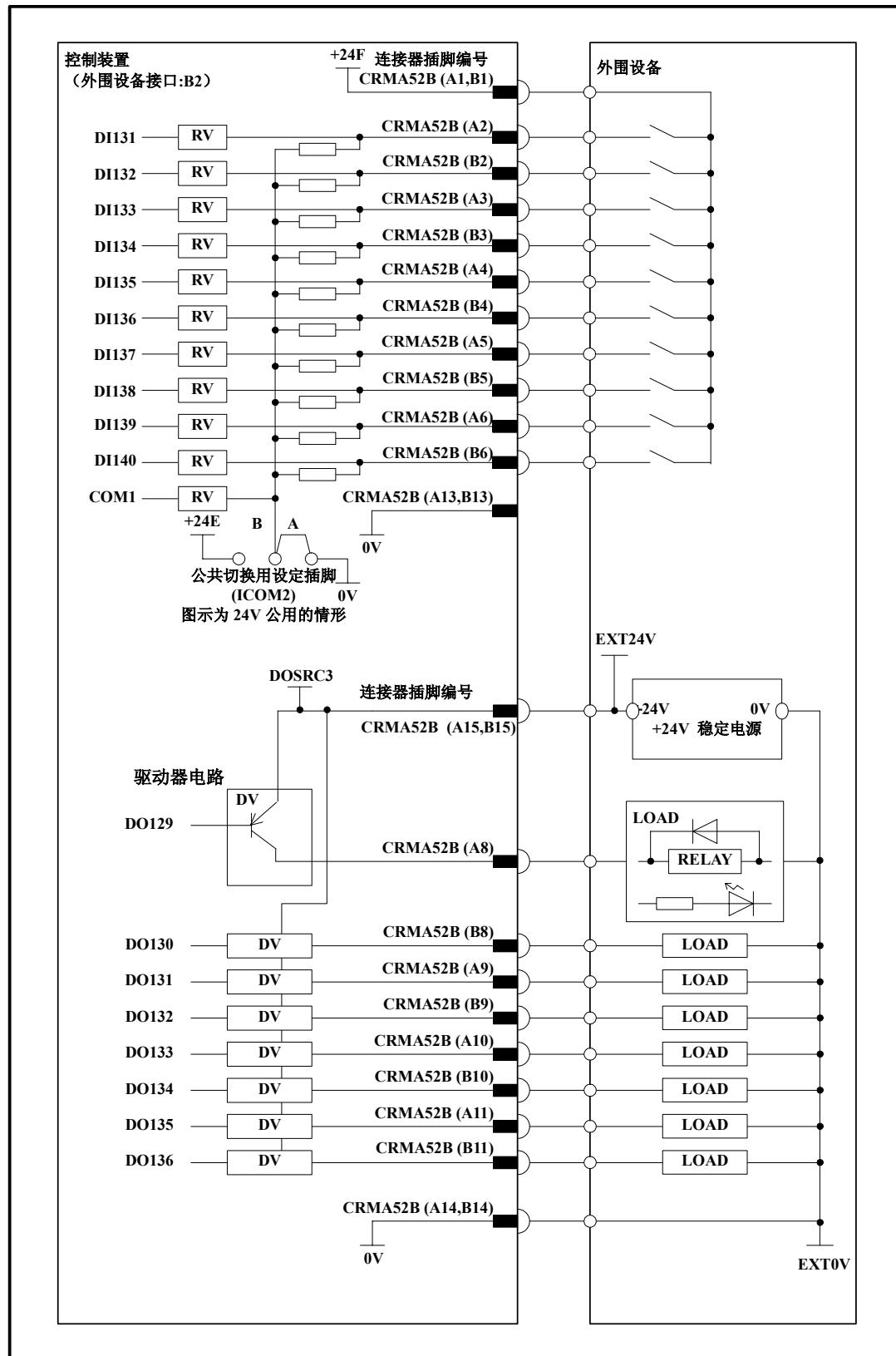
注释

- 1 外围设备连接电缆属选项。
- 2 CRMA52A、CRMA52B 的插脚 “DOSRC3” 是通向驱动器的电源供应端子。 (请连接所有插脚。)



注释

本图为+24V 公用时的连接。



注释

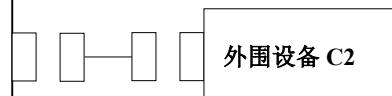
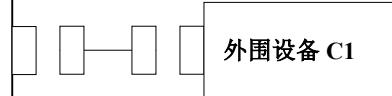
本图为+24V 公用时的连接。

4.3.3 连接 I/O 连接器变换板和外围设备

有关选项的 I/O 连接器变换板, 示出连接器接口。有关电连接, 请参阅 4.3.1 项。

控制装置		外围设备控制接口 C1 (本多通信工业 MR-50RFD)			
CRMA58					
01	DI101		33	DO101	
02	DI102	19	SDICOM1	34	DO102
03	DI103	20	SDICOM2	35	DO103
04	DI104	21		36	DO104
05	DI105	22	DI117	37	DO105
06	DI106	23	DI118	38	DO106
07	DI107	24	DI119	39	DO107
08	DI108	25	DI120	40	DO108
09	DI109	26		41	
10	DI110	27		42	
11	DI111	28		43	
12	DI112	29	0V	44	
13	DI113	30	0V	45	
14	DI114	31	DOSRC1	46	
15	DI115	32	DOSRC1	47	
16	DI116			48	
17	0V			49	+24F
18	0V			50	+24F

控制装置		外围设备控制接口 C2 (本多通信工业 MR-50RFD)			
CRMA59					
01	*HOLD		33	CMDENBL	
02	RESET	19	SDICOM3	34	FAULT
03	START	20		35	BATALM
04	ENBL	21	DO120	36	BUSY
05	PNS1	22		37	
06	PNS2	23		38	
07	PNS3	24		39	
08	PNS4	25		40	
09		26	DO117	41	DO109
10		27	DO118	42	DO110
11		28	DO119	43	DO111
12		29	0V	44	DO112
13		30	0V	45	DO113
14		31	DOSRC2	46	DO114
15		32	DOSRC2	47	DO115
16				48	DO116
17	0V			49	+24F
18	0V			50	+24F



4.4 连接机构部和末端执行器

4.4.1 连接 LR Mate 200iC 和末端执行器

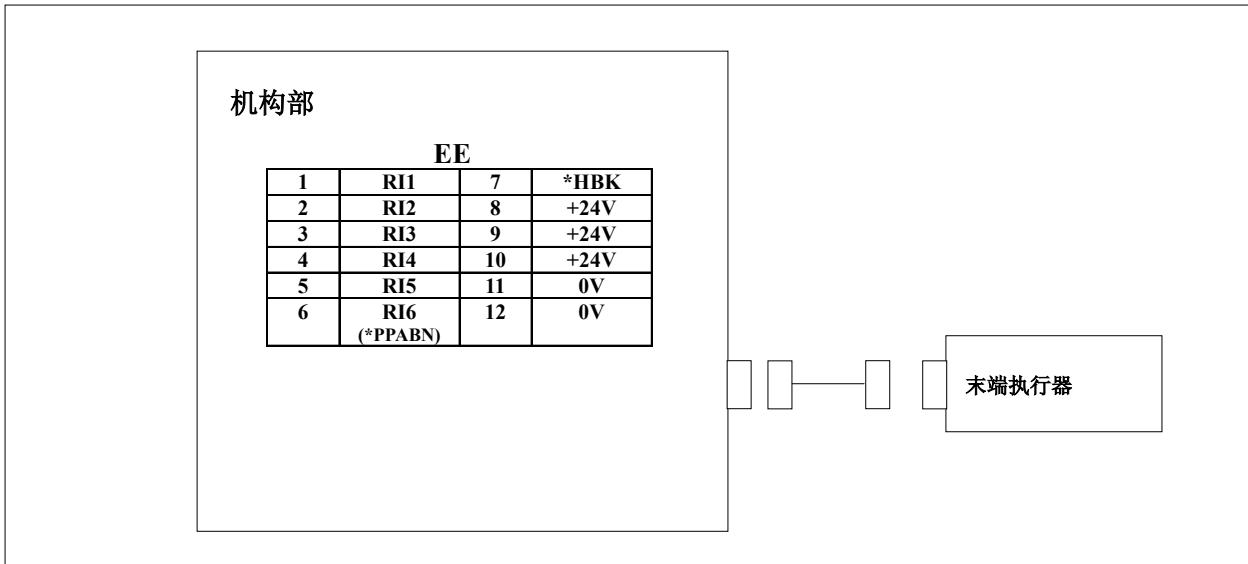


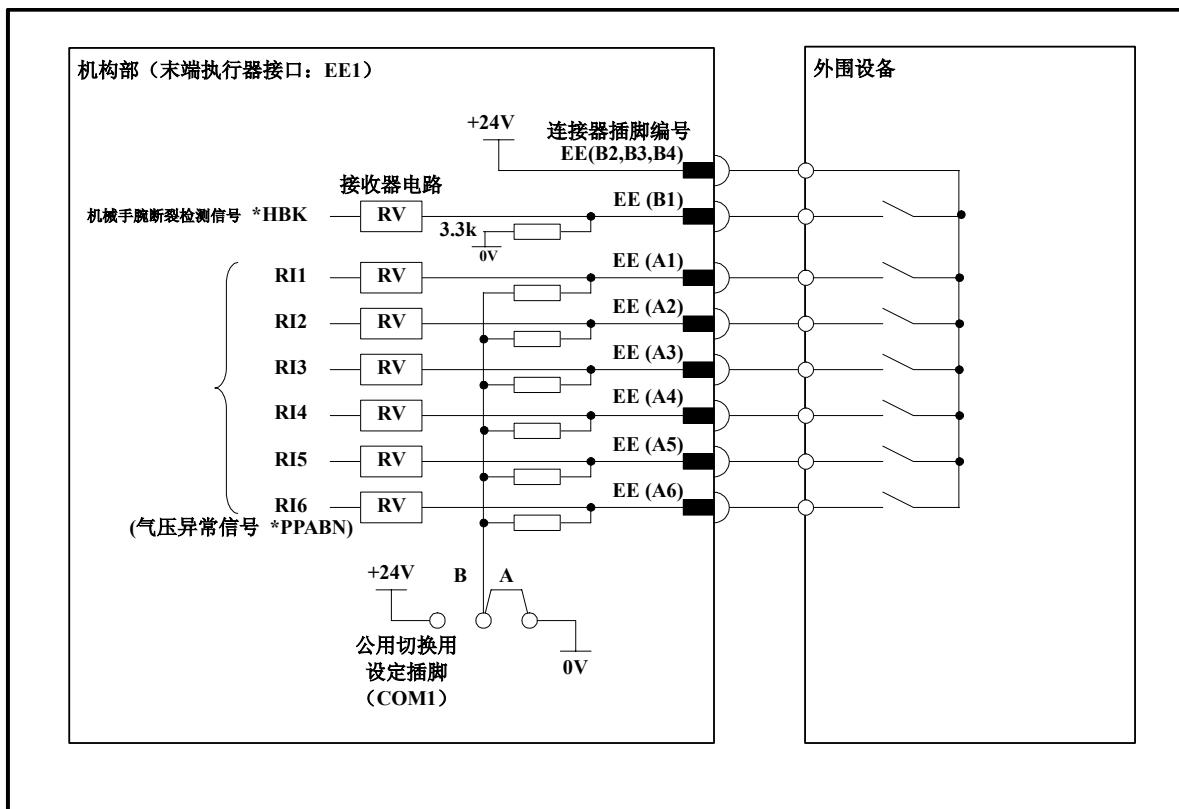
图 4.4 连接 LR Mate 200iC 和末端执行器

注释

作为电磁阀选项的通 / 断信号，使用 RO1~6。

末端执行器可以使用 RI 信号、*HBK 信号。

有关 RO，请参阅机构部的维修说明书。



注释

- 1 图为+24V 公用的连接。
- 2 用于公用切换的设定插脚 (COM1) 位于 6 轴伺服放大器内。

4.4.2 连接 ARC Mate 100iC, M-10iA 和末端执行器

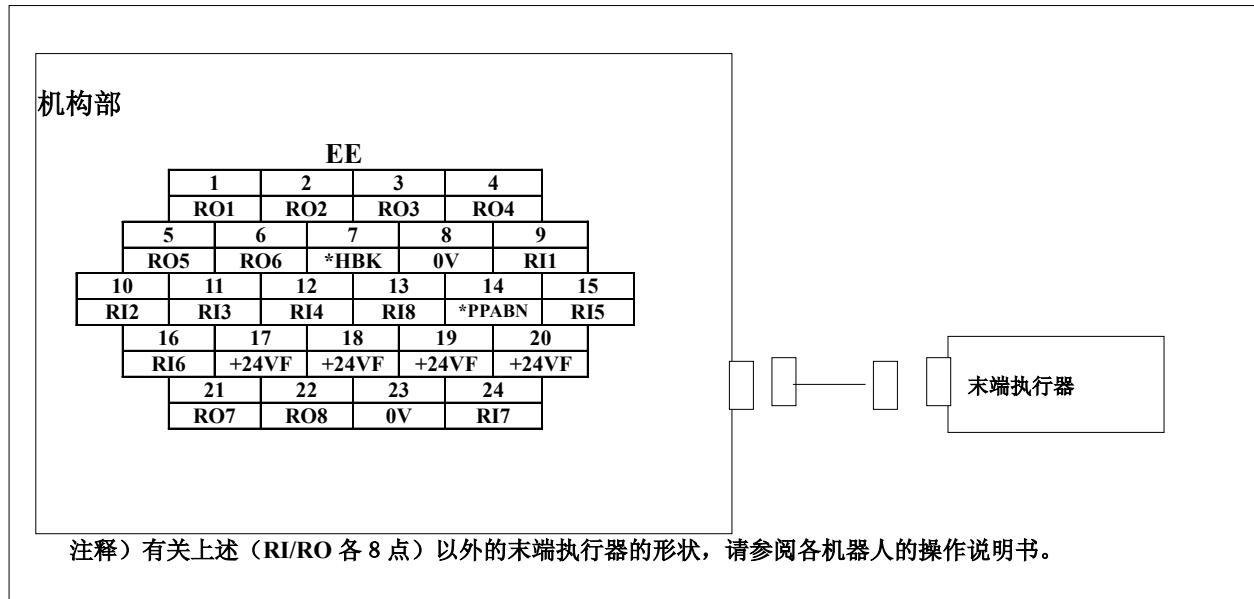
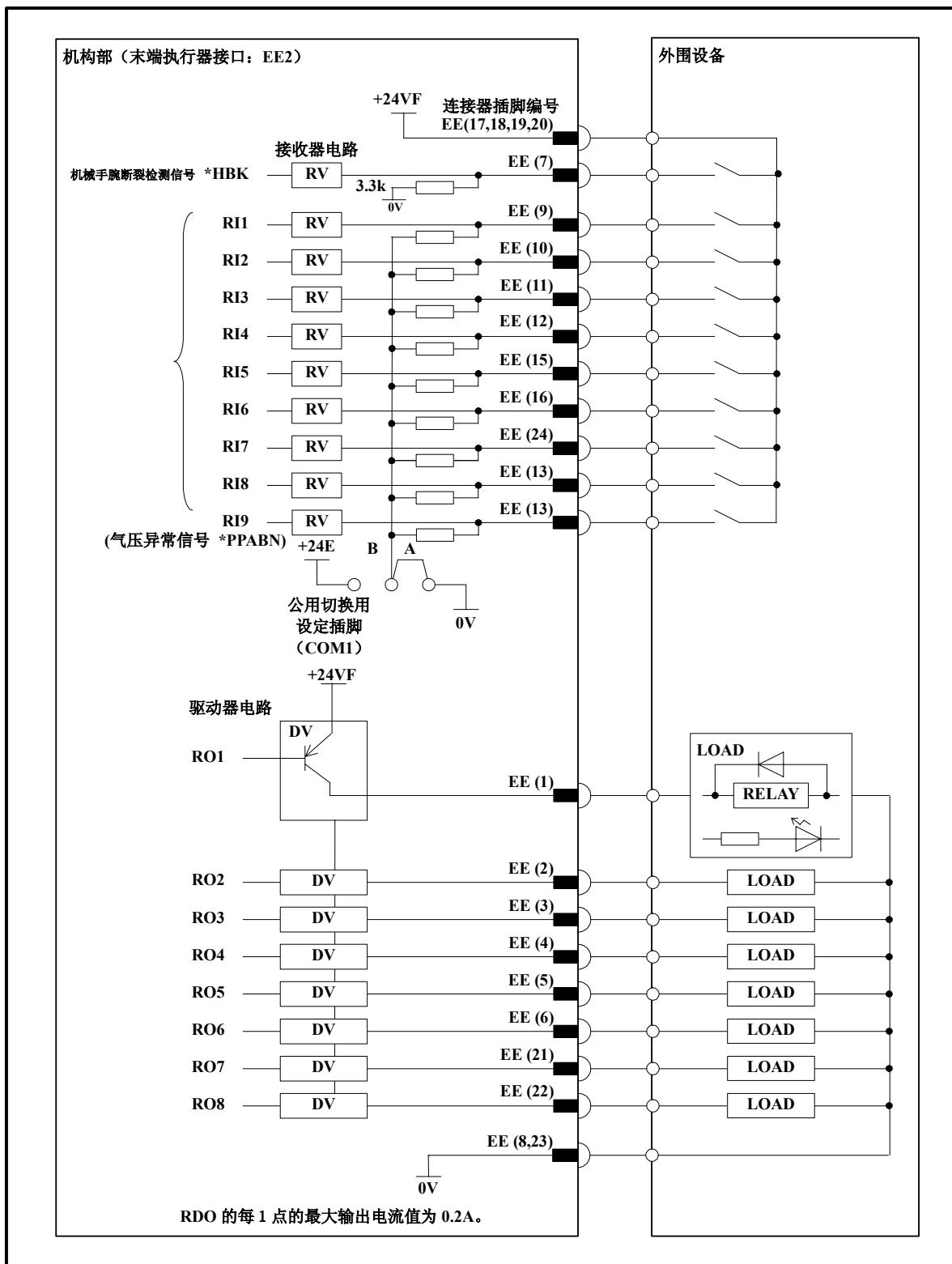


图 4.4.2 连接 ARC Mate 100iC, M-10iA 和末端执行器



注释

1 图为+24V 公用的连接。

2 公用切换用设定插脚 (COM1) 位于 6 轴伺服放大器内。

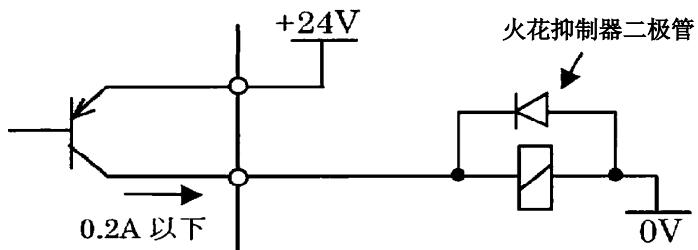
4.5 数字输入 / 输出信号规格

下面示出外围设备、末端执行器接口的数字输入 / 输出信号的规格。

4.5.1 外围设备接口的数字输入 / 输出信号规格

(1) 外围设备接口的输出信号规格 (源点型信号输出)

连接例



电气规格

驱动器 ON 时最大负载电流 : 200mA (包含瞬时)

驱动器 ON 时饱和电压 : 1.0Vmax

耐压: 24V±20% (包括瞬时)

驱动器 OFF 时流出漏电流 : 100μA

作为输出信号的外部电源, 应提供如下所示的电源。

电源电压 : +24V±10%

电源电流 : 每一块本印刷电路板、

(包含瞬时的最大负载电流的总和在 +100mA 以上)

通电时机 : 与控制装置同时, 或在其之前

电源断开时机 : 与控制装置同时, 或在其之后

火花抑制器二极管

额定反峰值击穿电压 : 100V 以上

额定有效正向电流 : 1A 以上

有关输出信号用的驱动器

在驱动器元件内对每 1 个输出信号监视其电流, 检测出过电流时, 将该输出置于 OFF。过电流所引起的输出 OFF, 由于其已经 OFF 而不再为过电流状态, 恢复为 ON 状态。因此, 在接地故障或过负载状态下, 该输出将反复 ON/OFF 操作。这样的状态在连接冲击电流大的负载时也会发生。

此外, 驱动器元件内还备有过热检测电路, 在输出的接地故障等而过电流状态持续、元件内部温度上升的情况下, 将元件的所有输出都置于 OFF。虽然该 OFF 状态会被保持下来, 但在元件内部温度下降后, 通过进行控制装置电源的 ON/OFF 操作即恢复。

使用时的注意事项

直接向继电器、电磁阀类施加负载时，应将防反电动势二极管与负载并联连接起来。

使用信号

主板 CRMA15、CRMA16 的输出信号

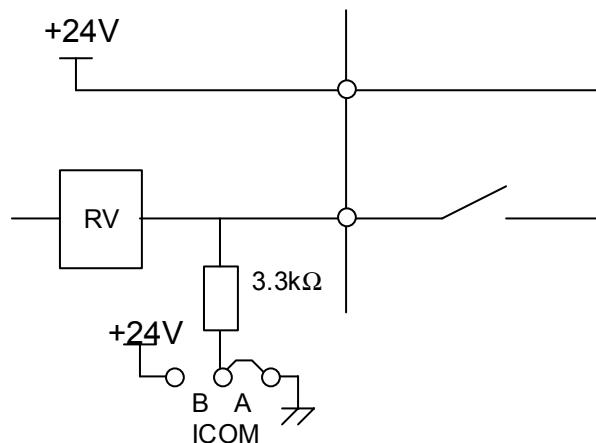
[CMDENBL、FAULT、BATALM、BUSY、DO101-120]

处理 I/O 板 MA 的连接器 CRMA52A, CRMA52B 的输出信号

[DO121-136]

(2) 外围设备接口的输入信号规格

连接例

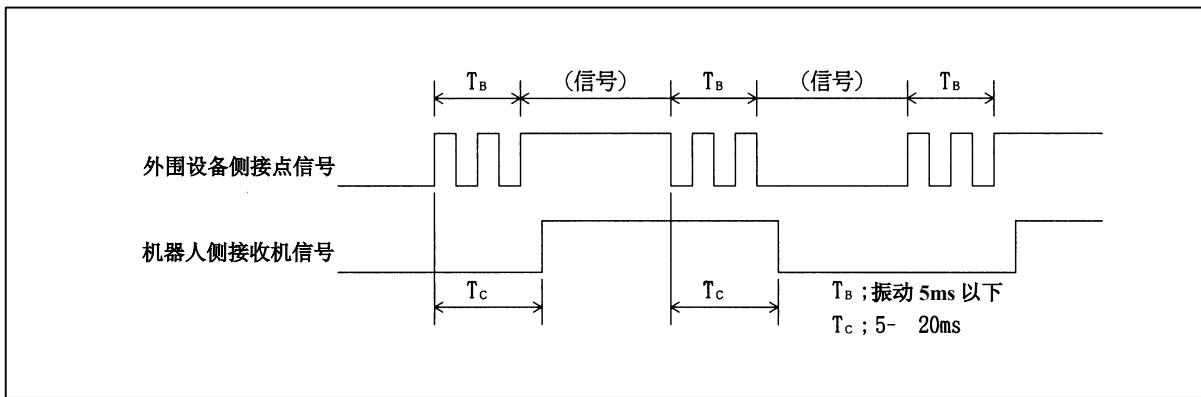


接收机的电气规格

类型	：接地型电压接收机
额定输入电压	：接点“关” +20V - +28V
	：接点“开” 0V - +4V
最大输入外加电压	：DC +28V
输入阻抗	：约 3.3kΩ
响应时间	：5~20ms

外围设备侧接点规格

额定接点容量	：DC30V、50mA 以上
输入信号宽	：ON/OFF 均在 200ms 以上
振动时间	：5ms 以下
闭电路电阻	：100Ω 以下
开电路电阻	：100kΩ 以上



使用时的注意事项

供给给接收机的电压，应使用机器人侧的+24V电源。

但是，在机器人侧的接收机部位，必须符合上述信号规格。

使用信号

主板 CRMA15、CRMA16 的输入信号

[*HOLD、RESET、START、ENBL、PNS1-4、DI101-120]

处理 I/O 板 MA 的连接器 CRMA52A, CRMA52B 的输入信号

[DO121-140]

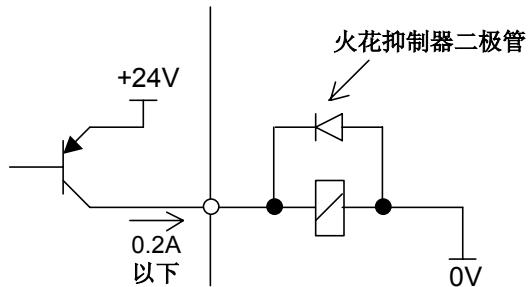
4.5.2 末端执行器控制接口的数字输入 / 输出信号规格

下面示出末端执行器的数字输入 / 输出信号的规格。

末端执行器的数字输入 / 输出信号规格

(1) 末端执行器接口的输出信号规格

连接例



电气规格

驱动器 ON 时最大负载电流 : 200mA (包含瞬时)

驱动器 ON 时饱和电压 : 1.0Vmax

耐压: 24V±20% (包括瞬时)

驱动器 OFF 时流出漏电流 : 100μA

输出信号的电源

在 0.7A 以下可以使用机器人一侧的+24V 电源。

有关输出信号用的驱动器

在驱动器元件内对每 1 个输出信号监视其电流, 检测出过电流时, 将该输出置于 OFF。过电流所引起的输出 OFF, 由于其已经 OFF 而不再为过电流状态, 恢复为 ON 状态。因此, 在接地故障或过负载状态下, 该输出将反复 ON/OFF 操作。这样的状态在连接冲击电流大的负载时也会发生。

此外, 驱动器元件内还备有过热检测电路, 在输出的接地故障等而过电流状态持续、元件内部温度上升的情况下, 将元件的所有输出都置于 OFF。虽然该 OFF 状态会被保持下来, 但在元件内部温度下降后, 切断控制装置的电源即恢复。

使用时的注意事项

直接向继电器、电磁阀类施加负载时, 应将防反电动势二极管与负载并联连接起来。

使用信号

末端执行器控制接口的输出信号

[RO1~8]

(2) 末端执行器接口的输入信号规格

有关输入信号，与主板相同。

使用信号

末端执行器控制接口的输入信号

[RI 1~8、*HBK、*PPABN]

4.6 外围设备电缆的规格

当用户自备电缆时, 应参照本项所述的我公司提供的标准电缆
(关于我公司提供的标准电缆的规格, 参照“外围设备接口”项。)

4.6.1 外围设备接口 A1 用电缆 (CRMA15; Tyco 电子放大器 40 插脚)



4.6.2 外围设备接口 A2 用电缆 (CRMA16; Tyco 电子放大器 40 插脚)



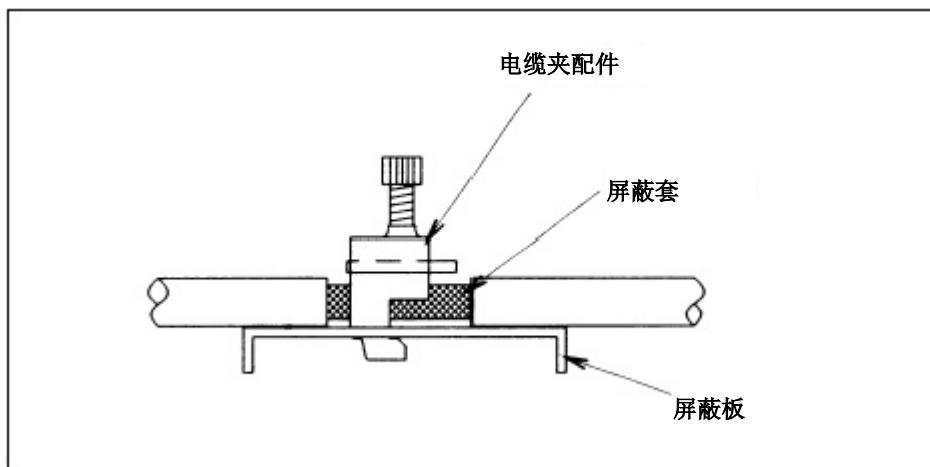
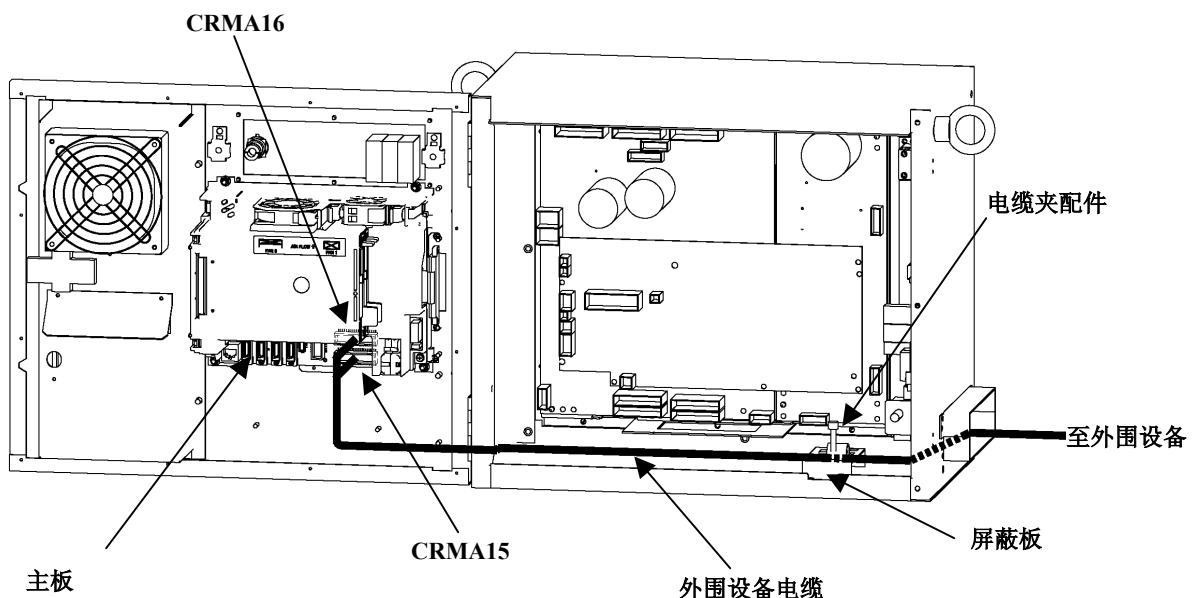
4.6.3 外围设备接口 B1, B2 用电缆 (CRMA52; Tyco 电子放大器 30 插脚)



4.7 连接外围设备、末端执行器连接电缆

4.7.1 外围设备电缆

图 4.7.1 示出至外围设备电缆的连接装置的引接图。

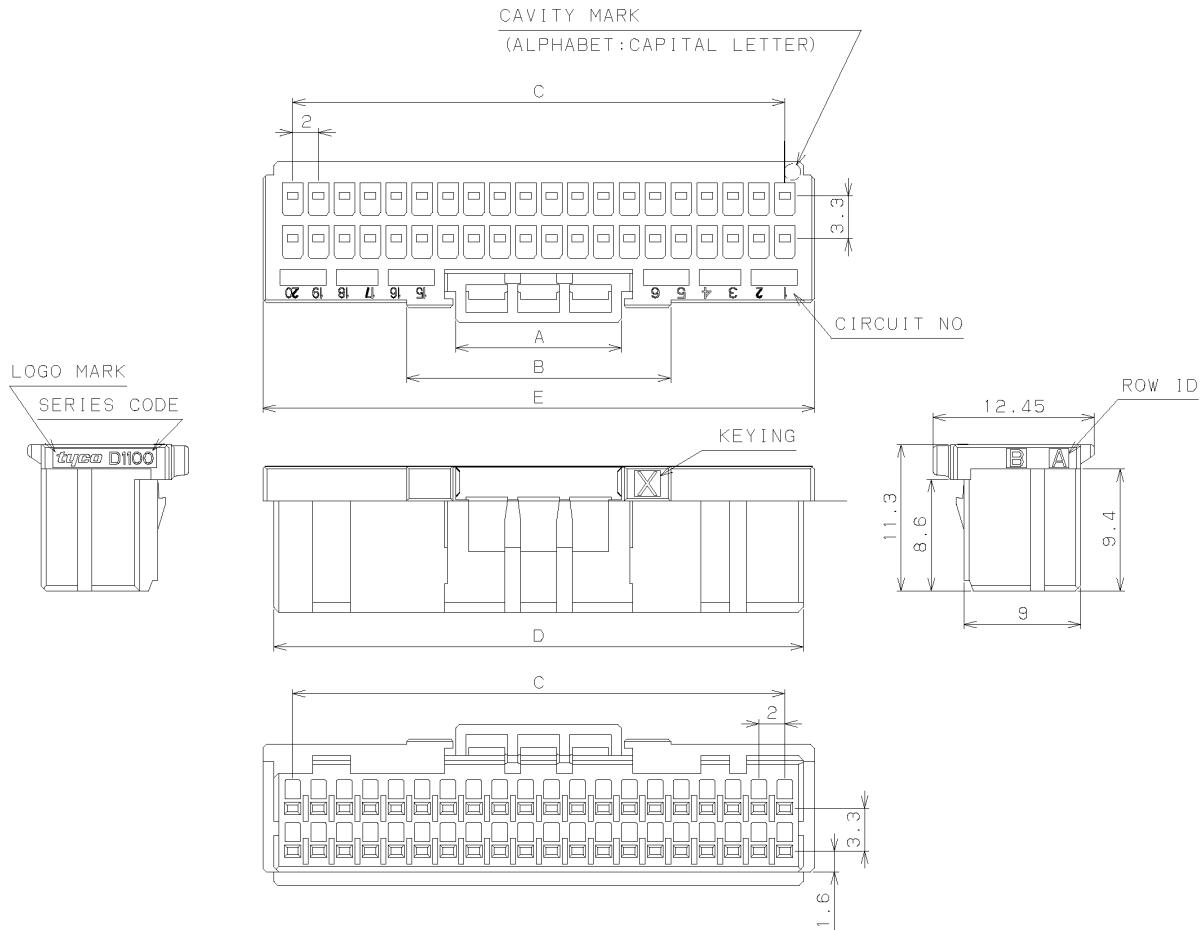


为了预防噪声, 外围设备连接电缆, 应切除其部分电缆的包覆而使屏蔽套外露, 并以电缆夹配件将其固定在屏蔽板上。

图 4.7.1 外围设备连接电缆的引接图

4.7.2 外围设备电缆用连接器

(1) 图 4.7.2 (a)、(b)示出外围设备电缆用连接器的外形图。



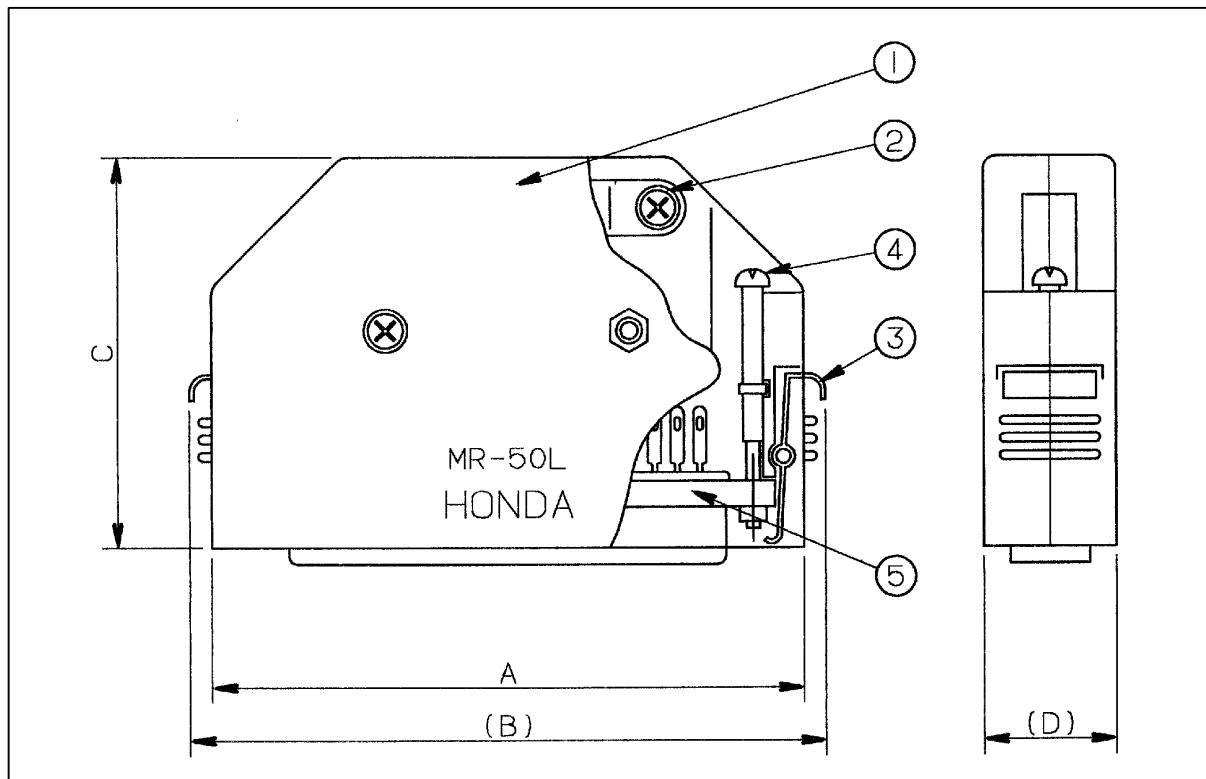
规格	使用接口	尺寸					备注
		A	B	C	D	E	
1-1827863-0 (连接器)	CRMA15	12.8	20.4	38.0	40.9	42.6	Tyco 电子放大器 40 插脚(X 键)
2-1827863-0 (连接器)	CRMA16						Tyco 电子放大器 40 插脚(Y 键)
1-1827863-5 (接点)	CRMA52	12.8	20.4	28.0	30.9	32.6	Tyco 电子放大器 30 插脚(X 键)
1939991-2 (接点)	CRMA15 CRMA16 CRMA52						Tyco 电子放大器

保养用工具

连接器压接工具 (1762846-1) : A05B-2550-K060

连接器拉拔工具 (1891526-1) : A05B-2550-K061

图 4.7.2(a) 外围设备电缆用连接器的外形图 (Tyco 电子放大器)

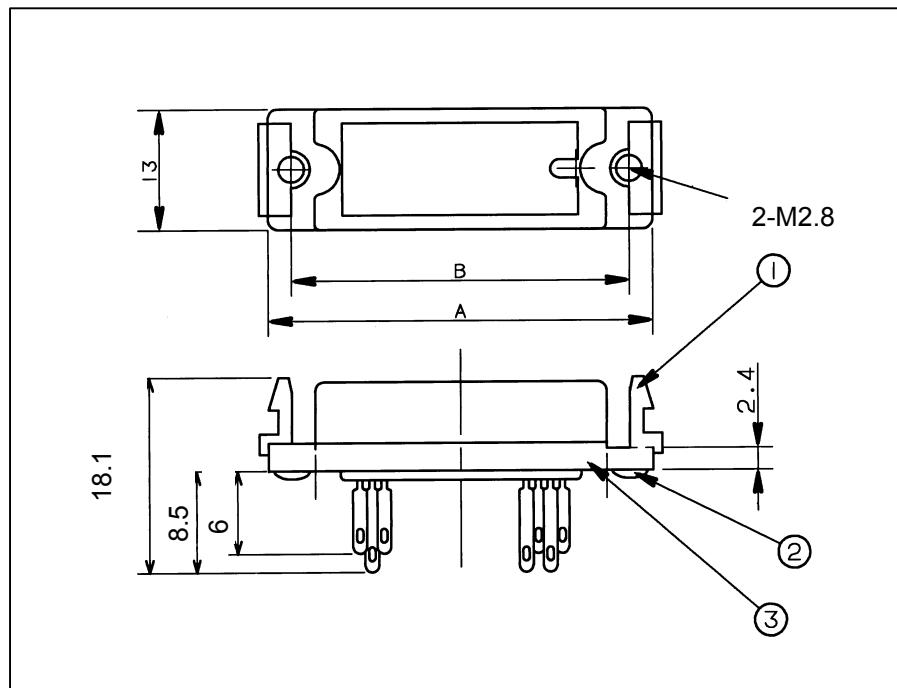


规格	使用接口	尺寸				备注
		A	(B)	C	(D)	
MR50LF (连接器)	CRMA15 CRMA16	67.9	73.5	44.8	18	本多通信工业 50 插脚 (阴)
MR50LM (连接器)	CRMA58 CRMA59	67.9	73.5	44.8	18	本多通信工业 50 插脚 (阳)
MRP-F112 (接点)	CRMA15 CRMA16					本多通信工业

符号	名称
①	连接器盖板
②	电缆系紧配件
③	连接器夹用弹簧
④	连接器夹用螺钉
⑤	连接器 50 插脚阴--MR50F 连接器 50 插脚阳--MR50M

图 4.7.2(b) 外围设备电缆用连接器的外形图 (本多通信工业)

(2) 图 4.7.2(c)示出外围设备侧连接器的外形图。



连接器规格	使用接口	尺寸		备注
		A	B	
MR50RM	(CRMA15) (CRMA16)	61.4	56.4	本多通信工业 50 插脚

符号	名称
①	连接器夹用配件
②	安装螺钉 M2.8×8
③	连接器 (MR50RM)

图 4.7.2(c) 外围设备侧连接用连接器的外形图 (本多通信工业)

4.7.3 建议使用的电缆

(1) 外围设备连接用电缆

外围设备连接用电缆，应使用与表 4.7.3(a) 中所示的规格相当的带有统一屏蔽的橡皮绝缘电缆。

作为在控制装置上的引接部分，电缆长度应留出 50cm 左右的富余。
电缆的最大长度为 30m。

表 4.7.3(a) 建议使用的电缆（用于外围设备的连接）

芯线数	线材规格 (我公司规格)	导体		表皮厚度 (mm)	精加工后 的外径 (mm)	电气特性	
		直径 (mm)	结构			导体电阻 (Ω/km)	允许电流 (A)
50	A66L-0001-0042	φ1.05	7/0.18 AWG24	1.5	φ12.5	106	1.6A

(2) 末端执行器连接器用电缆

末端执行器连接器用电缆，应使用与表 4.7.3(b) 中所示的规格相当的带有可动用的线材的橡皮绝缘电缆。

电缆的长度，应保持在不会与执行器发生干涉，机械手腕部能够在全行程下操作的长度。

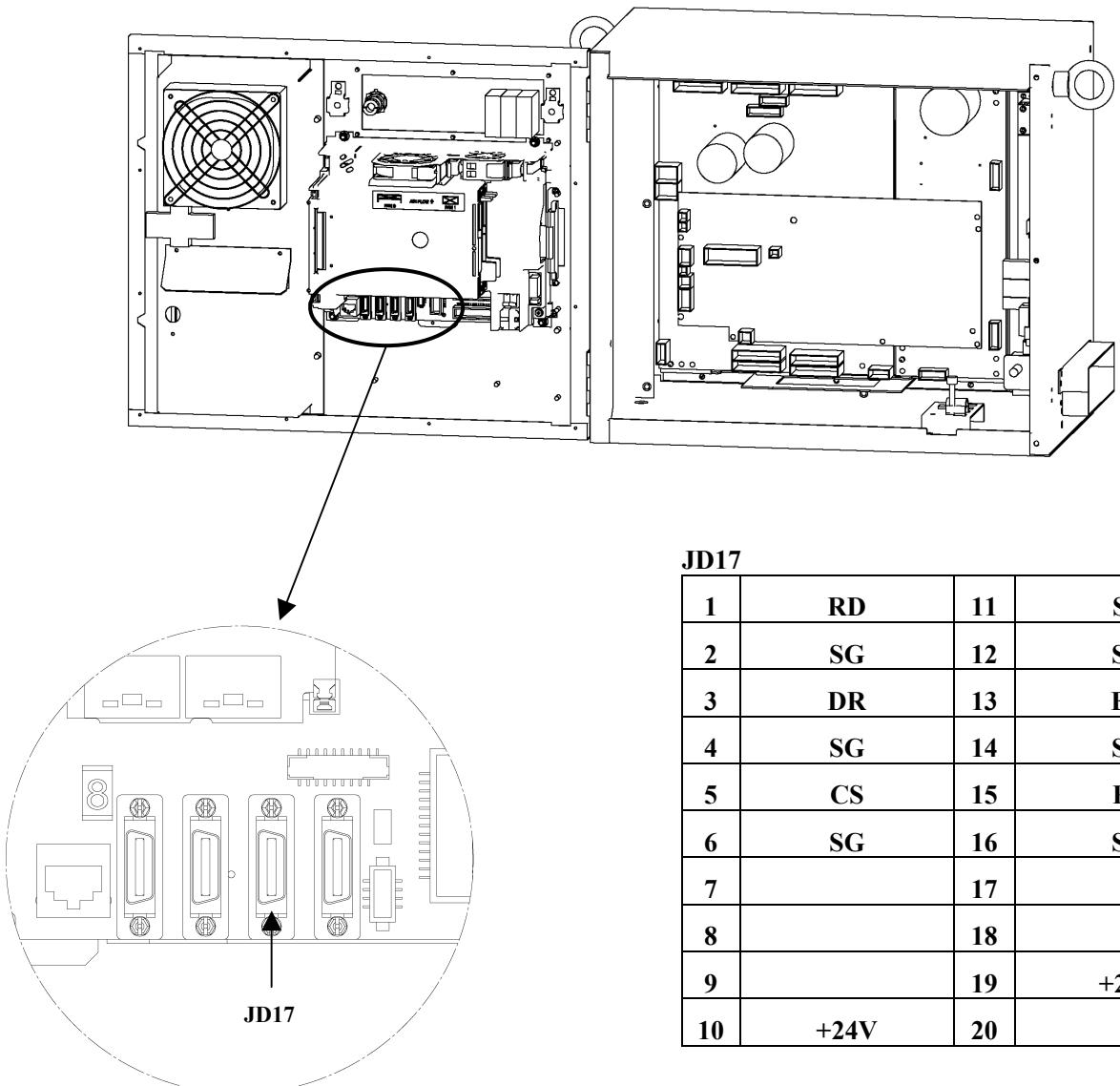
表 4.7.3(b) 建议使用的电缆（末端执行器连接用）

芯线数	线材规格 (我公司规格)	导体		表皮厚度 (mm)	精加工后 的外径 (mm)	电气特性	
		直径 (mm)	结构			导体电阻 (Ω/km)	允许电流 (A)
6	A66L-0001-0143	φ1.1	40/0.08 AWG24	1.0	φ5.3	91	3.7
20	A66L-0001-0144	φ1.1	40/0.08 AWG24	1.0	φ8.6	91	2.3
24	A66L-0001-0459	φ0.58	40/0.08 AWG24	1.0	φ8.3	93	2.3

4.8 通信设备的连接

4.8.1 RS-232-C 接口

4.8.1.1 接口

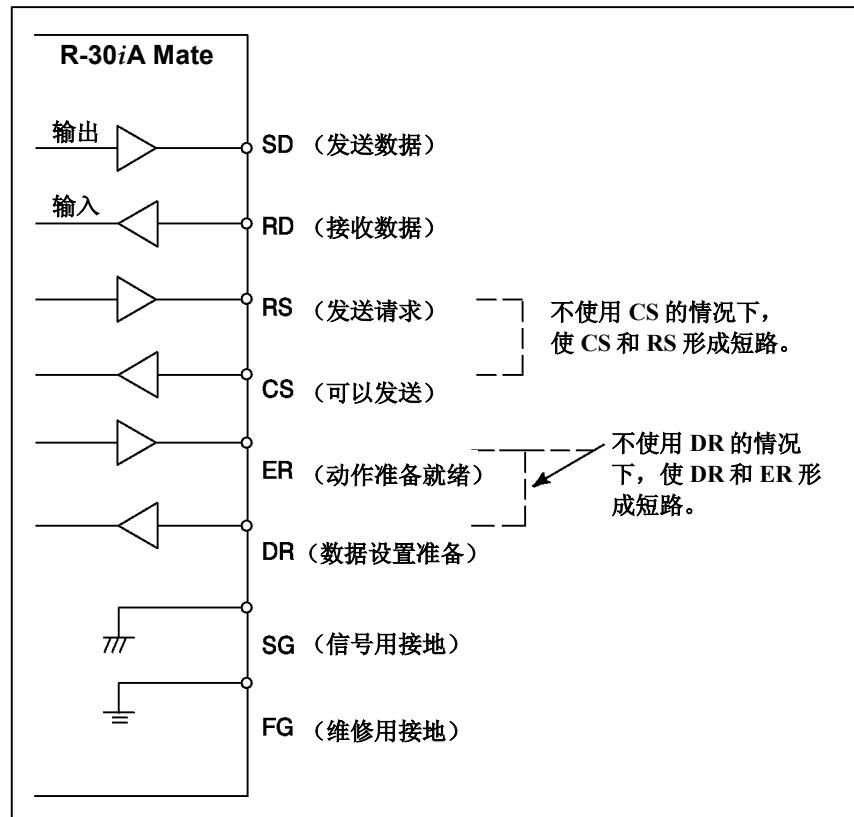


注释

- 1 作为发那科制造的 RS-232-C 设备的电源, 使用+24V。
- 2 没有记载信号名的插脚, 请勿进行任何连接。

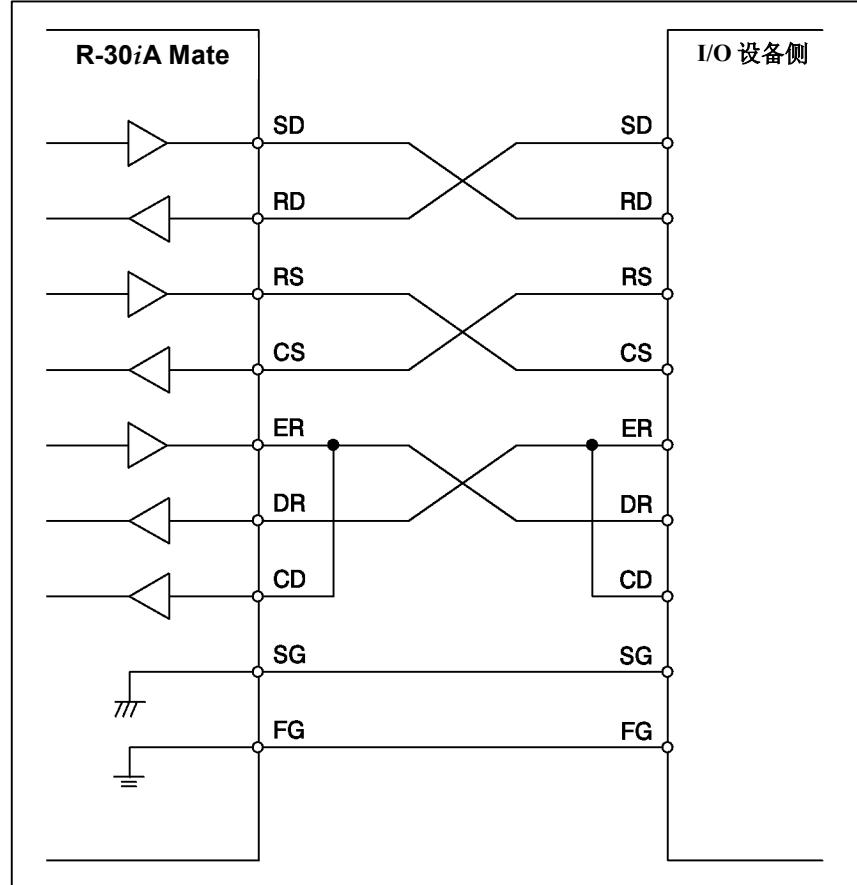
4.8.1.2 RS-232-C 接口信号名称

通常, RS-232-C 接口使用下列所示的信号。

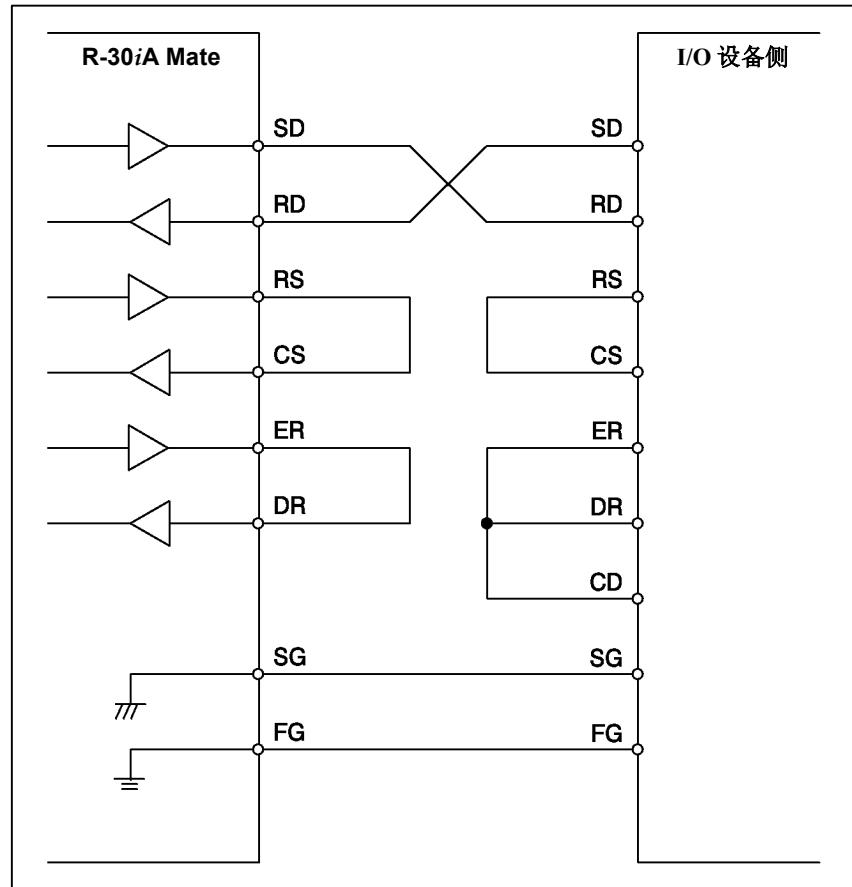


4.8.1.3 RS-232-C 接口与 I/O 设备之间的连接

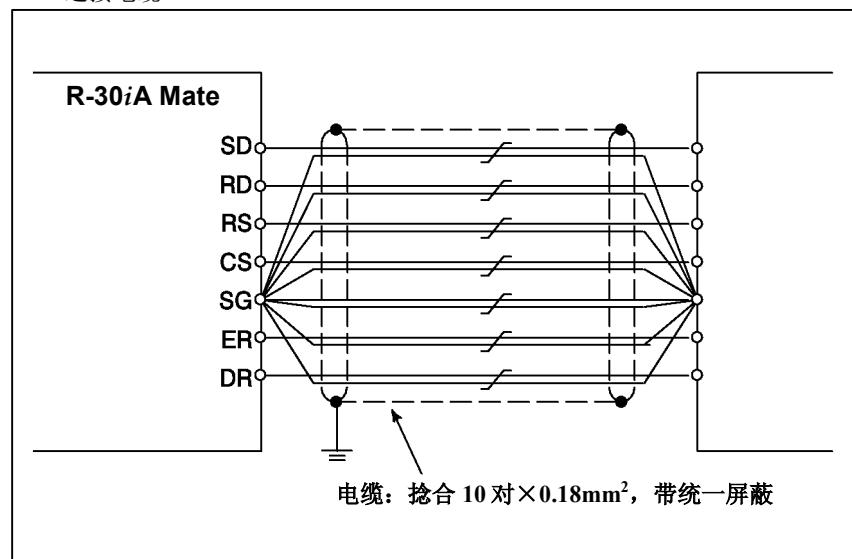
- 进行 ER/DR、RS/CS 信号交换时，其连接如下图所示。



- 不进行 ER/DR、RS/CS 信号交换时，其连接如下图所示。



- 连接电缆



应使各信号与 SG 成对连接。

4.8.2 以太网接口

! 注意

在进行至以太网的电缆连接或拆卸时，应断开 R-30iA Mate 的电源，并在确认电源已经切断后进行。

注释

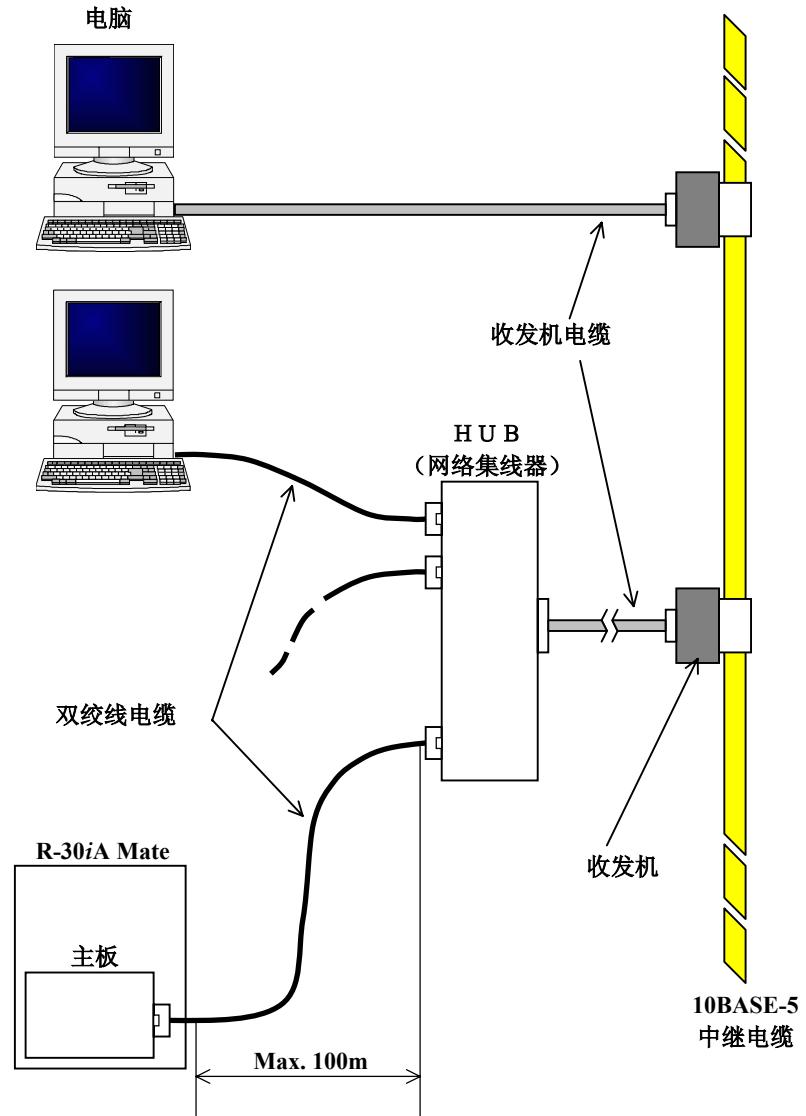
有关网络的构建或以太网之外的设备（HUB、收发机、电缆等）的使用条件，请向各设备制造商查询。有关网路的铺设，应充分考虑其不会受到其他噪声发生源的影响。应使动力线和电机等的噪声发生源和网路的配线电气分离至足够的程度，并务须对各设备连接好地线。此外，还需要注意，如果接地阻抗高而不充分，有时会导致通信障碍。在机械设置后正式运转之前，应进行通信试验予以确认。

有关起因于主板以外的设备的网络故障，我们无法保证其正常操作。

4.8.2.1 连接至以太网

主板上提供有 10/100BASE-T 接口。连接到以太网中继电缆上时，使用 HUB（网络集线器）。

下面示出通常的连接例。



构建网络所需的设备（HUB、收发器等），有的没有采用防尘结构。如果在带有粉尘和油雾的环境下使用这些设备，将会导致通信障碍和故障。务须将这些设备设置在防尘机柜内。

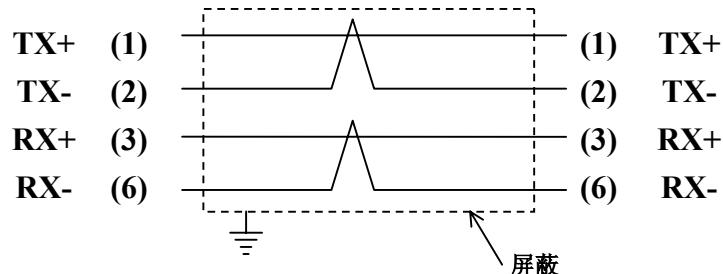
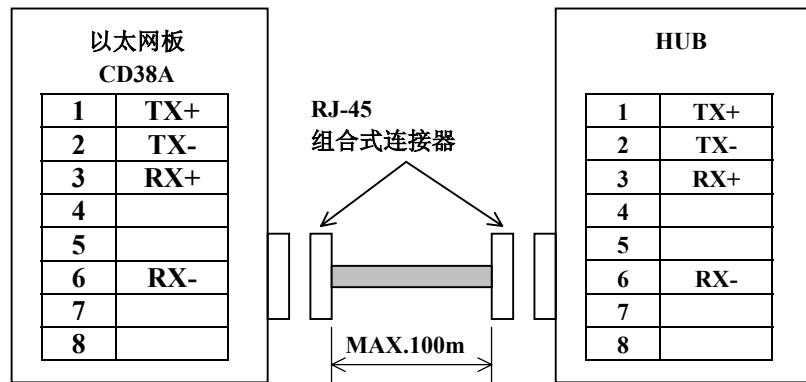
4.8.2.2 10/100BASE-T 连接器 (CD38A) 插脚排列

CD38A

插脚编号	信 号	含 义
1	TX+	发送+
2	TX-	发送-
3	RX+	接收+
4		未使用
5		未使用
6	RX-	接收-
7		未使用
8		未使用

4.8.2.3 连接电缆

连接主板的 10/100BASE-T 接口 CD38A 和 HUB 之间的电缆，按照下列所示方式连接。



- 有关屏蔽处理，请参阅连接篇 4.7.1 项。
- 电缆长度，最长为 100m。
(发那科建议使用的可动部用电缆，最长为 50m)
电缆的长度不宜过长。

4.8.2.4 电缆线材

10/100BASE-T 用的双绞线电缆中, 无屏蔽的电缆 (UTP 电缆) 市面上也有销售, 但是, 为了提高在 FA 环境下的抗噪性, 务须使用带有统一屏蔽的类别 5 双绞线电缆 (STP 电缆)。(有关屏蔽处理, 请参阅连接篇 4.7.1 项。)

建议使用的电缆 (用于固定部)

制造商名称	规 格
古河电气工业株式会社	D T S 5 0 8 7 C - 4 P
日星电气株式会社	F - 4 P F W M F

查询处

制造商名称	联系地址
古河电气工业株式会社 营业本部	〒100-8322 东京都 千代田区 丸之内 2-6-1 TEL: 03-3286-3126
备 注	
日星电气株式会社 町田支店	〒194-0045 东京都 町田市 南成瀬 1-2-2 MS 中心大厦 4F TEL: 0427-29-2531 FAX: 0427-29-3375
海外调度窗口	IWATANI International Corporation - Tokyo Head Office 21-8 NISHI-SHINBASHI 3-CHOME, MINATO-KU, TOKYO, 105-8458, JAPAN TEL:03-5405-5810 Telex: 2524256 IWATYO J
备 注	可以提供两端都带有连接器的已加工好的电缆



注意
不可将此建议使用的电缆使用于可动部分。

建议使用的电缆（用于可动部）

制造商名称	规 格	备 注
冲电线株式会社	AWG26 4P TPMC-C5-F(SB)	发那科专用品

电缆的规格（发那科原制品 无连接器）

图号 A66L-0001-0453

制造商 冲电线株式会社

长野营业所 TEL. 0266-27-1597

规格

- 电气特性 适合于 EIA/TIA 568A 类别 3 及类别 5。
但是，出于衰减量性能的考虑，至 HUB 的长度应在 50m 以下。
- 结构 带有统一屏蔽（编织物屏蔽）备有加蔽线。
导体使用 AWG26 软铜绞合线。表皮厚度 0.8mm。
外径 6.7±0.3mm
- 阻燃性 UL1581 VW-1
- 耐油性 基于发那科的内部标准。
(与过去的耐油性电缆等同)
- 耐挠曲性 在弯曲半径为 50mm 下，100 万次以上 (U 字弯曲试验)
- UL style No. AWM 20276 (80°C / 30V / VW-1)

注释) 两端都带连接器的已加工完的屏蔽，务须使用广濑电机制造的
TM21CP-88P(03)。

关于电缆总成

冲电线株式会社，可以提供使用广濑电机制连接器 TM21CP-88P(03)的电缆
总成。应直接与制造商商定规格（长度、出厂测试、包装等）后再购买。

查询处

冲电线株式会社
营业窗口) 长野营业所 TEL. 0266-27-1597

4.8.2.5 连接器规格

以太网用双绞线电缆，使用被叫做 RJ-45 的 8 插脚组合式连接器。请使用下列连接器或同类品。

一般用	规 格	制造商	备 注
单线用	5-569530-3	Tyco Electronics AMP	
单线用	MS8-RS2T-EMC	(株) SK 工机	需要专用工具
绞合线用	5-569552-3	Tyco Electronics AMP	
绞合线用	TM11AP-88P	广濑电机(株)	需要专用工具

可动部用	规 格	制造商	备 注
电缆 AWG26 4P TPMC-C5-F(SB)用	TM21CP-88P(03)	广濑电机(株)	注释

注释

关于 TM21CP-88P(03)

连接器 (制造商标准件)

图号 A63L-0001-0823#P

制造商 广濑电机

制造商型号 TM21CP-88P(03)

适合于 EIA/TIA 568A 类别 3 及类别 5

有关与电缆的装配方法, 请向广濑电机查询。

(作为广濑电机的技术资料, 我公司提供 TM21CP-88P(03)连线步骤规格书(技术规格书 No. ATAD-E2367)。)

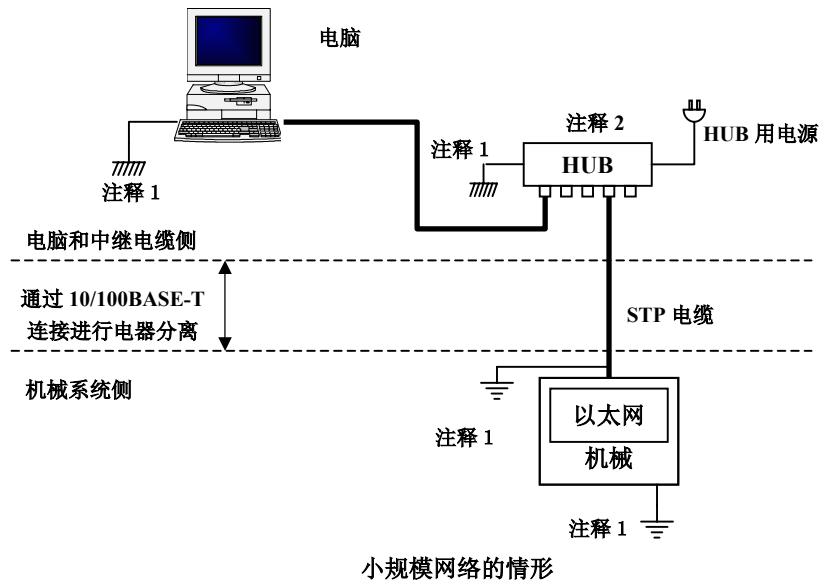
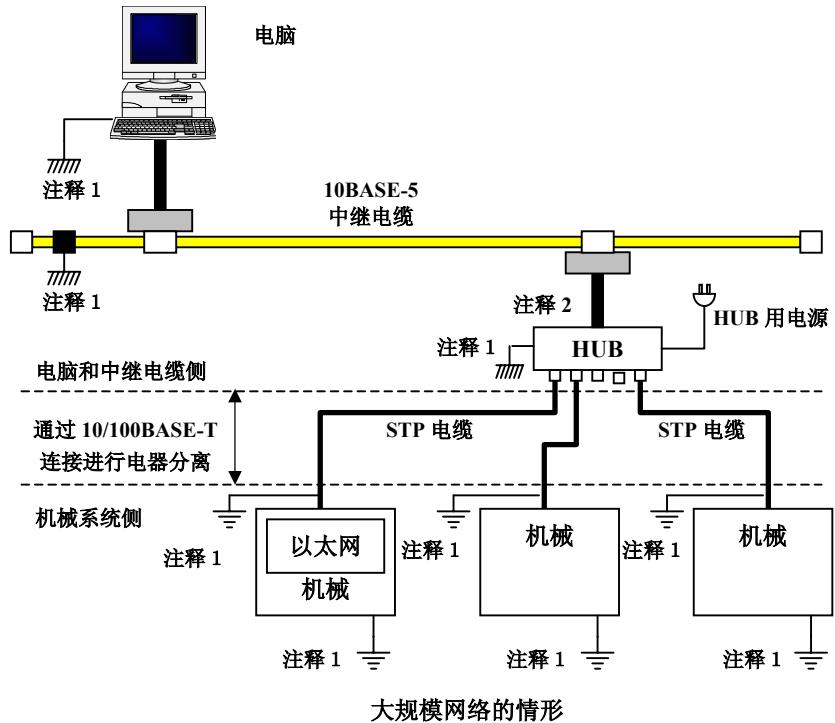
4.8.2.6 电缆的线夹和屏蔽处理

应与其他的外围设备电缆一样, 进行屏蔽处理。

(见连接篇 4.7.1 项。)

4.8.2.7 网络的接地

即使在符合机械侧的接地条件的情形下，根据机械的设置条件和周围环境，来自机械的噪声会串入通信线，有时会出现通信障碍。为了预防此类噪声的串入，有效的做法是使机械侧与以太网中继电缆之间、电脑之间相互分离或绝缘。下面列出连接实例。



注释

- 1 电脑、中继电缆侧与机械系统侧的接地，应采用不同的系统，使其处在相互分离的状态。此外，当接地只能设置在一处而不能分离时，电脑、中继电缆侧与机械系统侧的接地线，至接地点之间要分别布线，并连接于接地点上。
(见图 4.8.2.7)
接地电阻，应在 100Ω 以下（第 3 种接地施工）。接地线应具有与 AC 电源线同等以上的粗细，至少应使用 5.5mm^2 者。
- 2 组合式连接器部分，请使用无屏蔽（金属）类型 HUB。HUB 建议使用日立电线（株）制造的 HCN-7500 或同类品。
- 3 即使以使用前面所述的 10/100BASE-T 的绝缘或分离方法，由于噪声的影响，有时会出现不能正常通信的情形。在如此恶劣的环境条件使用时，应使用 10/100BASE-FL（光纤介质），研究使机械侧和电脑侧完全分离的方法。

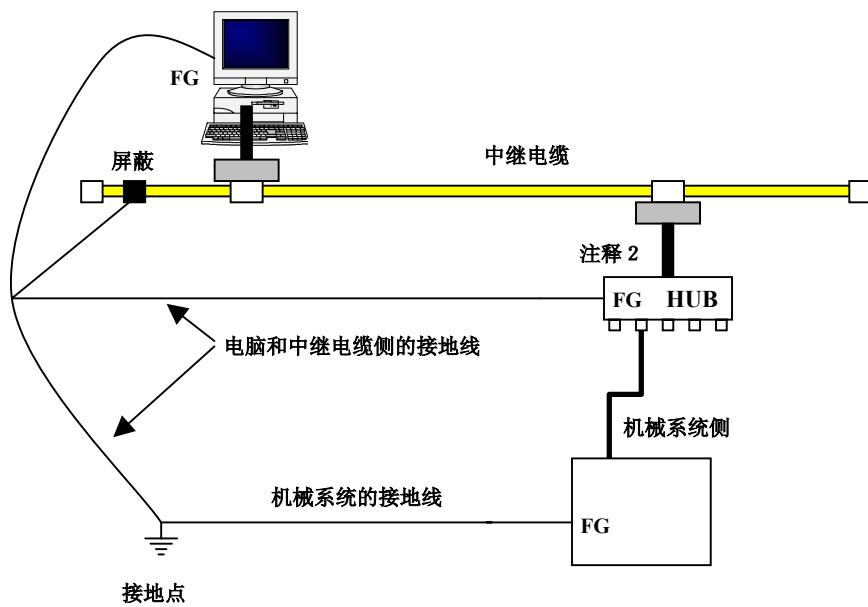


图 4.8.2.7 接地为 1 处的情形

5

搬运和安装

下面就控制装置的搬运、安装方法进行说明。

5.1 搬运方法

将绳子挂在控制装置上的吊环螺栓上，用起重机来搬运。

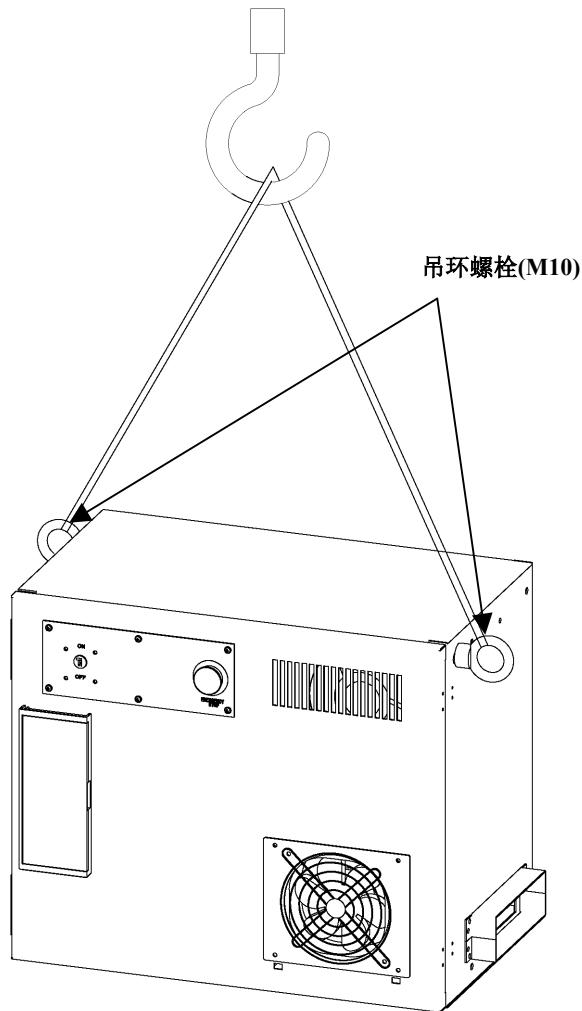


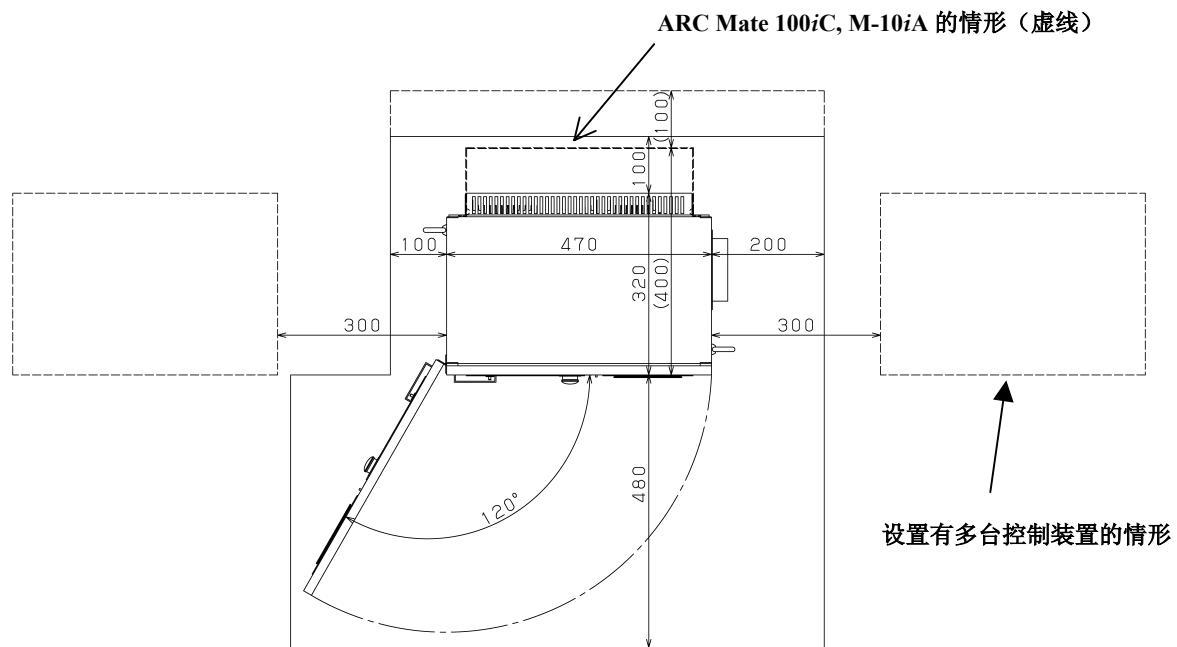
图 5.1 搬运方法

5.2 安装

5.2.1 安装方法

下面列出机柜的安装方法。

以确保维修区的方式设置控制装置。



ARC Mate 100iC, M-10iA 的情形下

的追加螺栓位置 (2 处: M10)

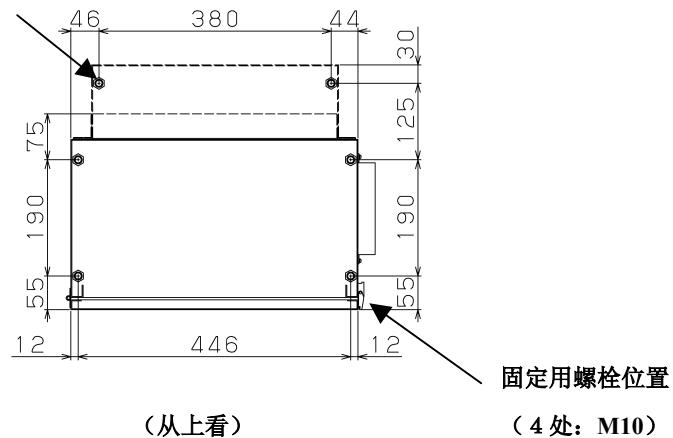


图 5.2.1(a) 安装方法

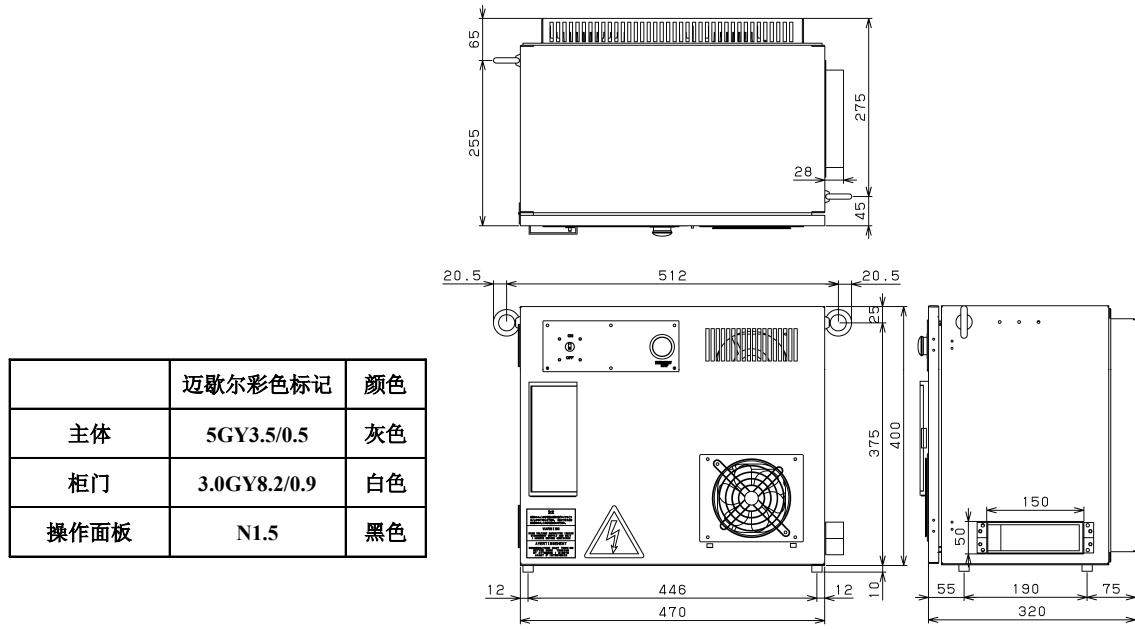


图 5.2.1(b) 外形尺寸 (LR Mate 200iC)

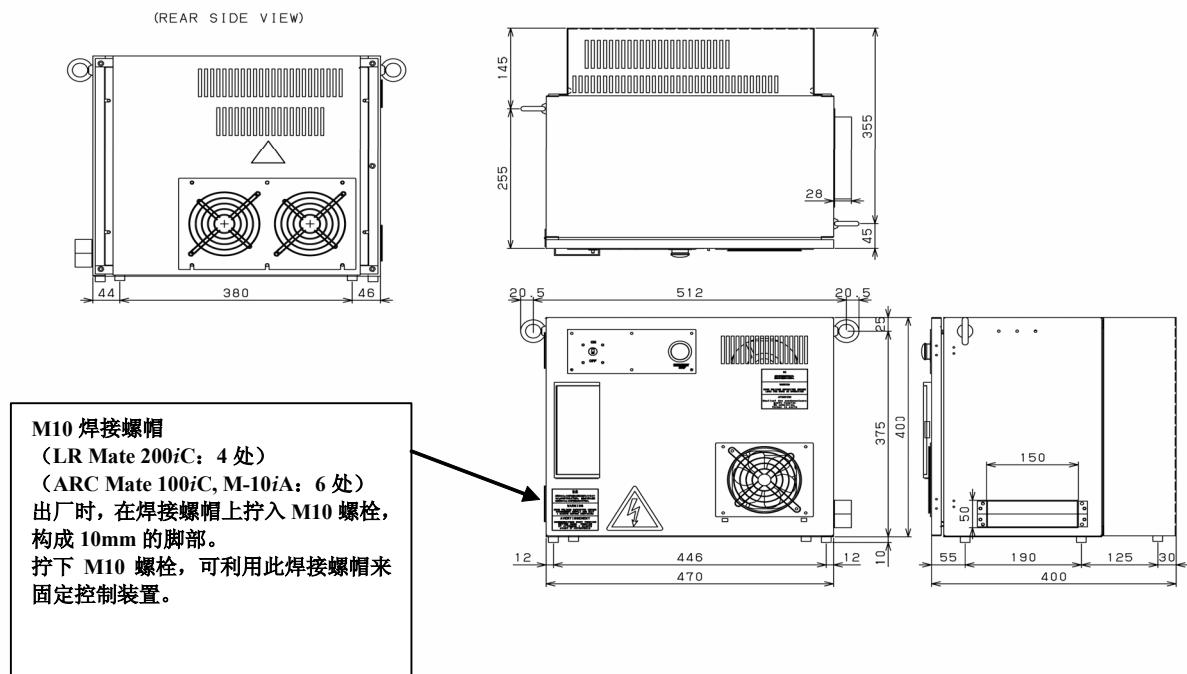


图 5.2.1(c) 外形尺寸 (ARC Mate 100iC, M-10iA)

5.3 安装条件

项目		适用机型	规格和条件
输入电源	3相输入 电源规格	全机型通用	200-230VAC +10% -15% 50/60Hz ±1Hz 3相
输入电源设备容量		LR Mate 200iC	1.2KVA
		ARC Mate 100iC, M-10iA	2.0KVA
平均耗电量		LR Mate 200iC	0.5KW
		ARC Mate 100iC, M-10iA	1.0KW
允许环境温度		所有机型通用	运转时 0~45℃ 运输和储藏时-20~+60℃ 温度系数 1.1℃/min
允许环境湿度		所有机型通用	相对湿度 30~95% 但是，不应有结露
包围气体		所有机型通用	在污染物质（尘埃、切削油剂、有机熔剂、酸、腐蚀性气体、盐分等）较多的情况下使用时，需要另行研究。
振动		所有机型通用	0.5G 以下 在振动较大的环境下使用时，请向我公司咨询。
高度		所有机型通用	海拔 1,000m 以下
电离辐射及非电离辐射		所有机型通用	在暴露于辐射（微波、紫外线、激光、X射线等）的环境下使用时，应采取相应的屏蔽措施。
控制装置重量		LR Mate 200iC	30kg
		ARC Mate 100iC, M-10iA	40kg

注释

电源的容量作为连续额定值，虽然只要具备上述容量就足够，但是，在机器人急剧加速时，在一瞬间则需要连续额定值的数倍的容量。

5.4 安装时的调整和确认项目

在进行安装时的调整时，应按照下面的步骤进行调整确认。

项	内 容
1	检查控制装置内外的外观。
2	检查固定螺钉端子是否已经切实连接。
3	确认连接器、印刷电路板安装位置的插入状态。
4	连接控制装置与机构部的电缆。
5	断开断路器的电源，连接输入电源电缆。
6	确认输入电源电压。
7	按下操作面板的急停按钮，接通电源。
8	确认控制装置与机器人机构部之间的接口信号。
9	进行各类参数的确认和设定。
1 0	解除操作面板的急停。
1 1	确认在手动进给下各轴的运动情况。
1 2	确认末端执行器的接口信号的动作情况。
1 3	确认外围设备控制接口信号的动作情况。

5.5 安装时的超程、急停的解除方法

下面就在设置机器人、完成机器人机构部及控制部的配线后，安装后首次运转机器人时的超程、急停的解除方法进行描述。

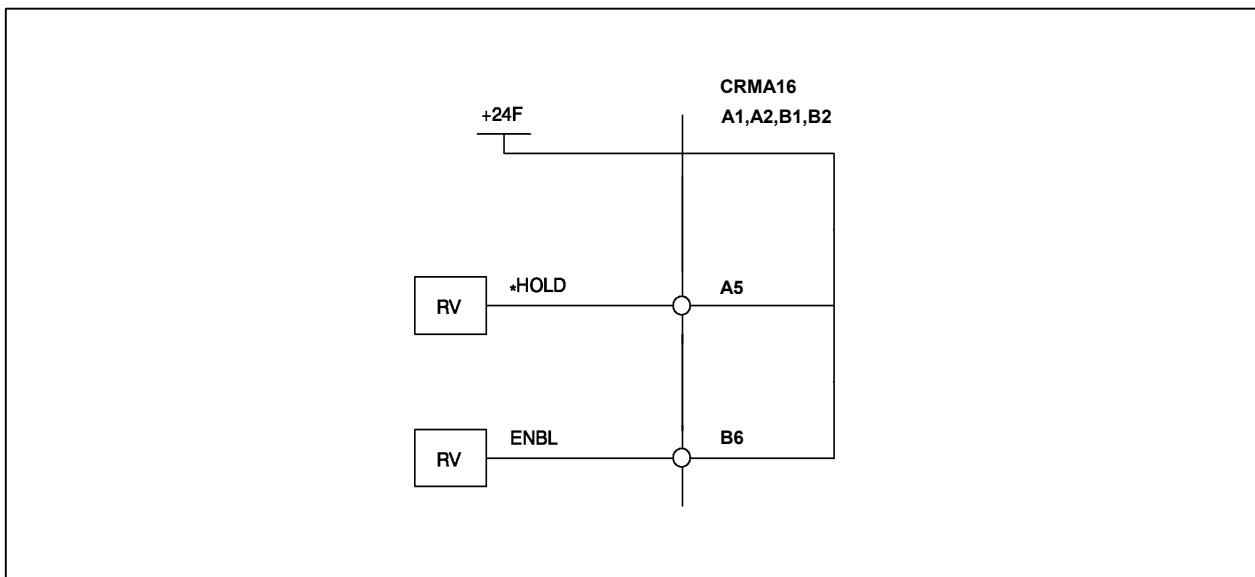
应事先拆下用来固定旋转轴的红色固定板。

出厂时，J2、J3 轴分别处在被按压在制动器上的状态。因此，在设置完以后通电时，会有超程报警鸣响。

此外，在尚未连接外围设备控制接口的状态下，成为急停状态。

5.5.1 外围设备接口的处理

在不使用*HOLD、ENBL 信号时，按照下图所示方式进行处理。



5.5.2 超程的解除方法

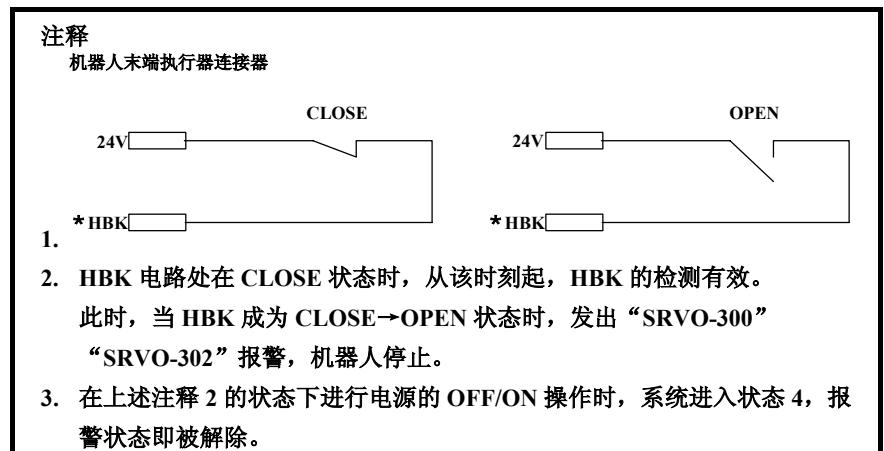
- 1) 在超程解除画面上选择 [OT release] (解除系统超程) 解除超程轴。
- 2) 一边 SHIFT 键，一边按下报警解除按钮，解除报警。
- 3) 手不要松开 SHIFT 键，在 JOG 进给下使超程轴移动到可动范围内。

5.5.3 使机械手断裂无效（有效）的方法

- 1) 按下示教操作盘的“MENUS”（画面选择）。
- 2) 选择“NEXT”（下一页）。
- 3) 选择“SYSTEM”（设定）。
- 4) 按下F1“TYPE”（画面）。
- 5) 选择“Config”（系统设定），将机械手断裂设为无效（有效）。

机械手断裂

状态	机械手断裂有效/无效设定	HBK(注释 1)	HBK 的检测	机器人动作	信息
1	有效	CLOSE	进行检测	可以动作	无
2	有效	OPEN	进行检测	不可动作	SRVO-006
3	无效	CLOSE	进行检测（注释 2）	可以动作	无
4	无效	OPEN	不进行检测	可以动作	通电时 SRVO-300



5.5.4 使气压异常（PPABN）无效（有效）的方法

- 1) 按下示教操作盘的“MENUS”（画面选择）。
- 2) 选择“NEXT”（下一页）。
- 3) 选择“SYSTEM”（设定）。
- 4) 按下F1“TYPE”（画面）。
- 5) 选择“Config”（系统设定），将 PPABN 设为无效（有效）。

附录

A

综合连接图

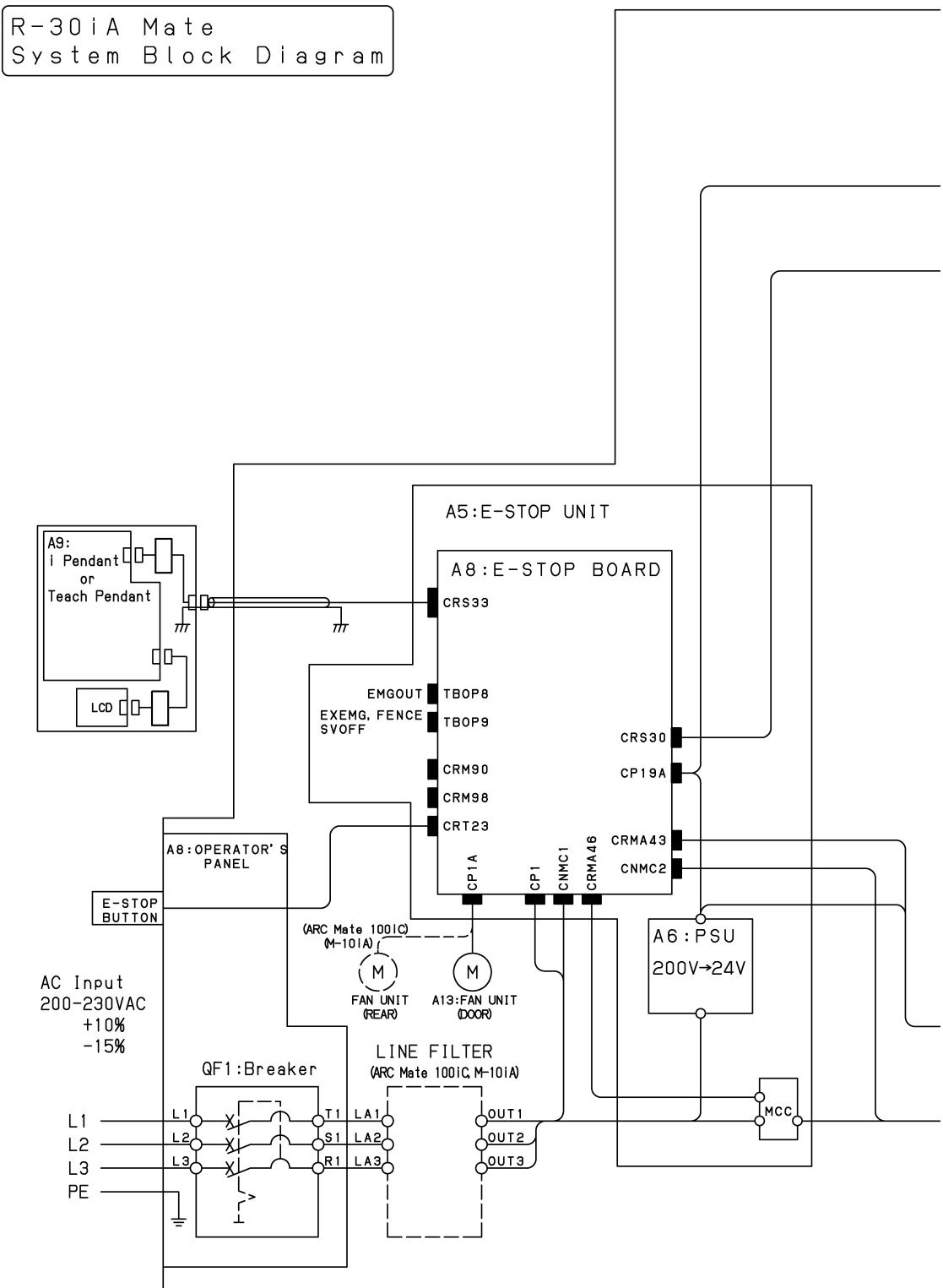
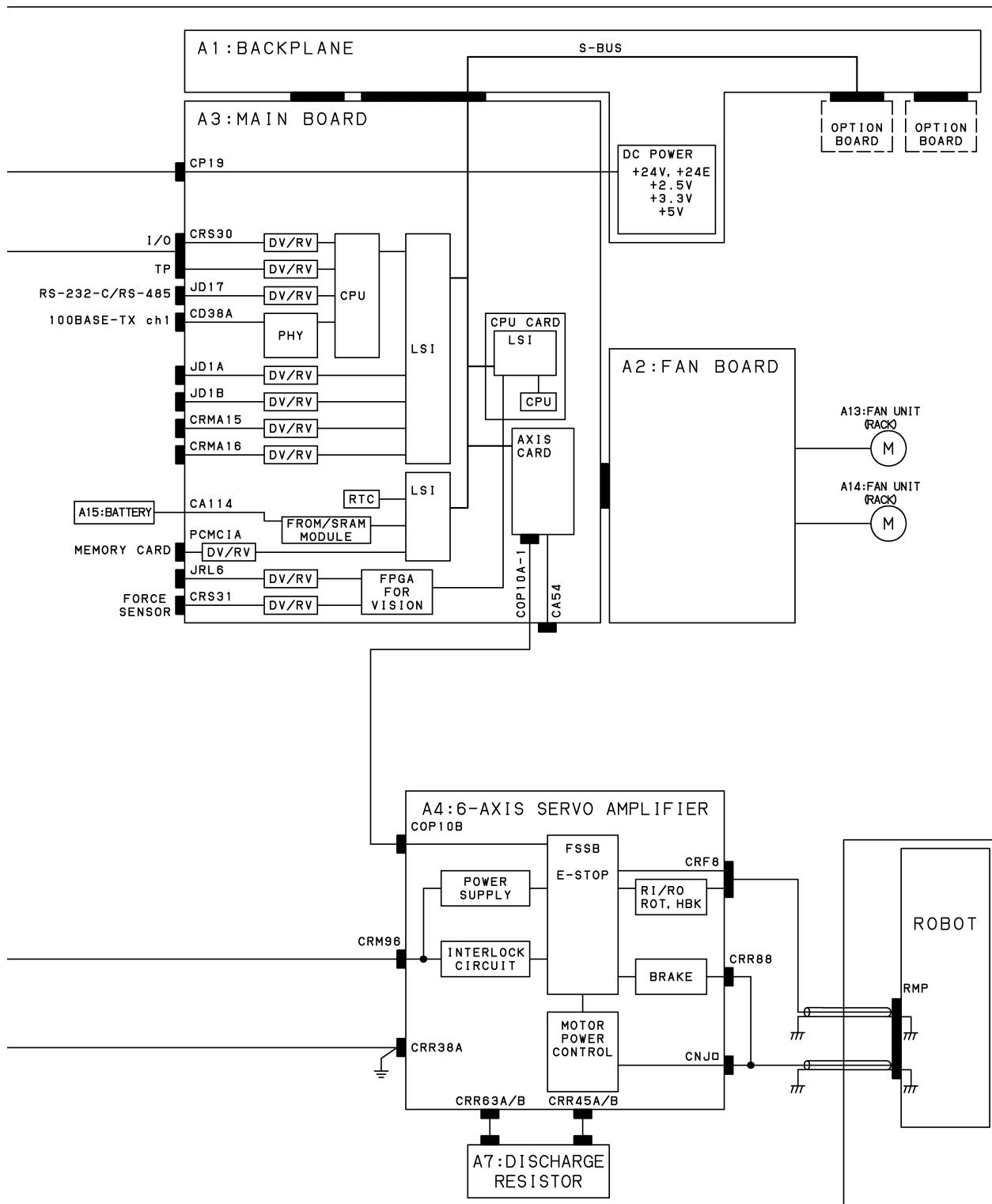


图 A(a) 系统方框图



E-STOP CIRCUIT <R-301A Mate>
Single CHAIN

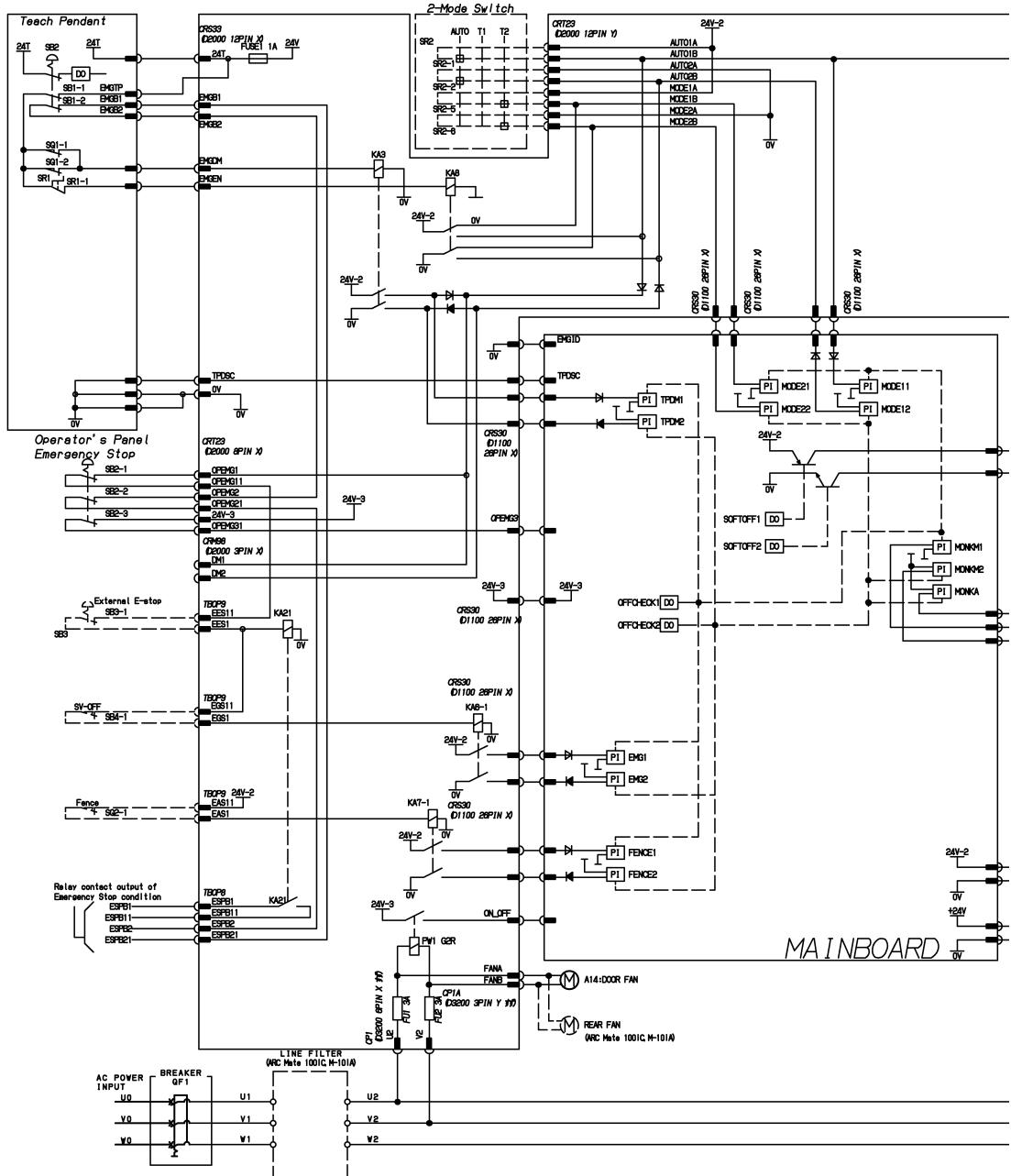
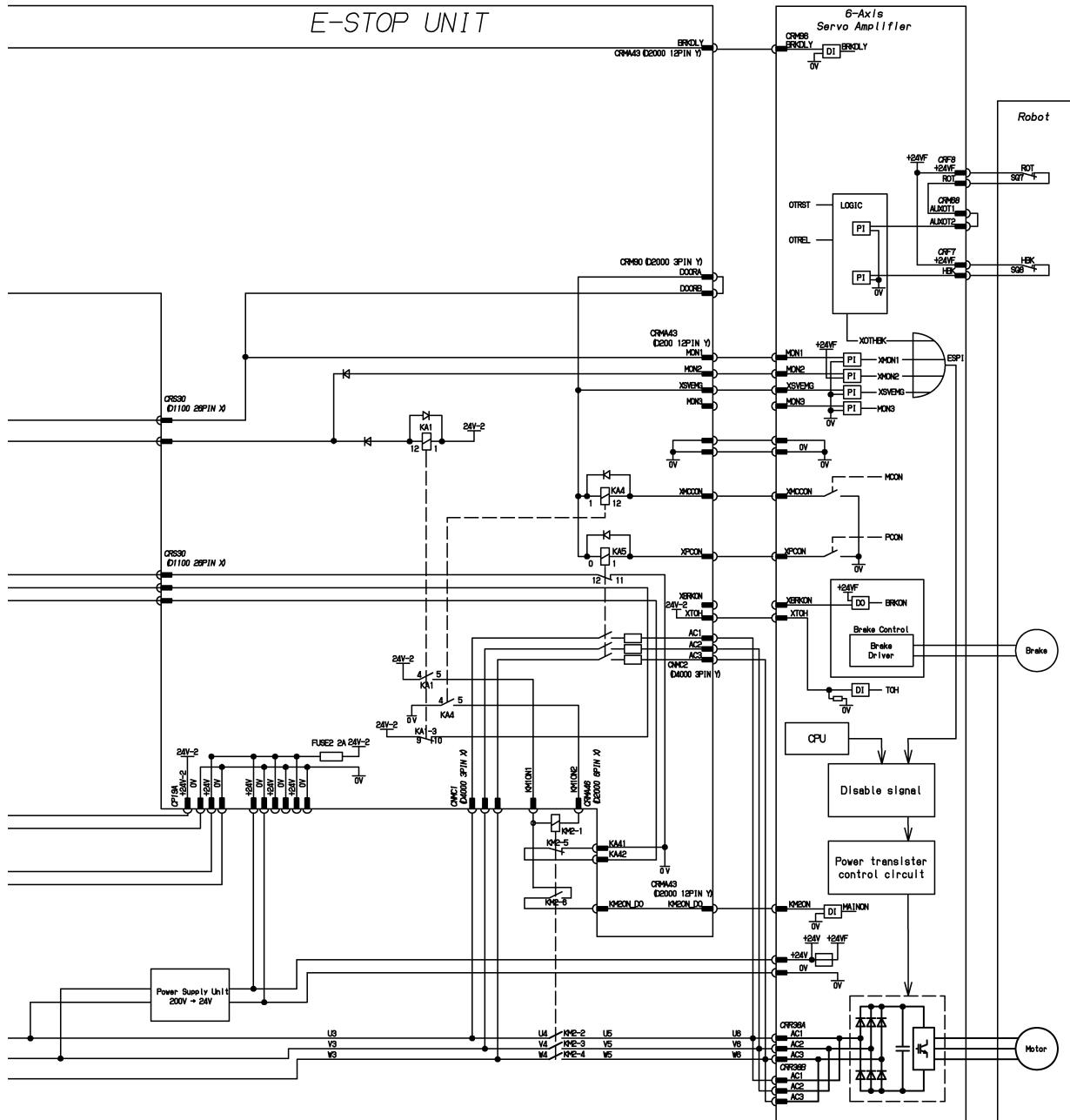


图 A(b) 急停电路连接图

DI : Simple DI

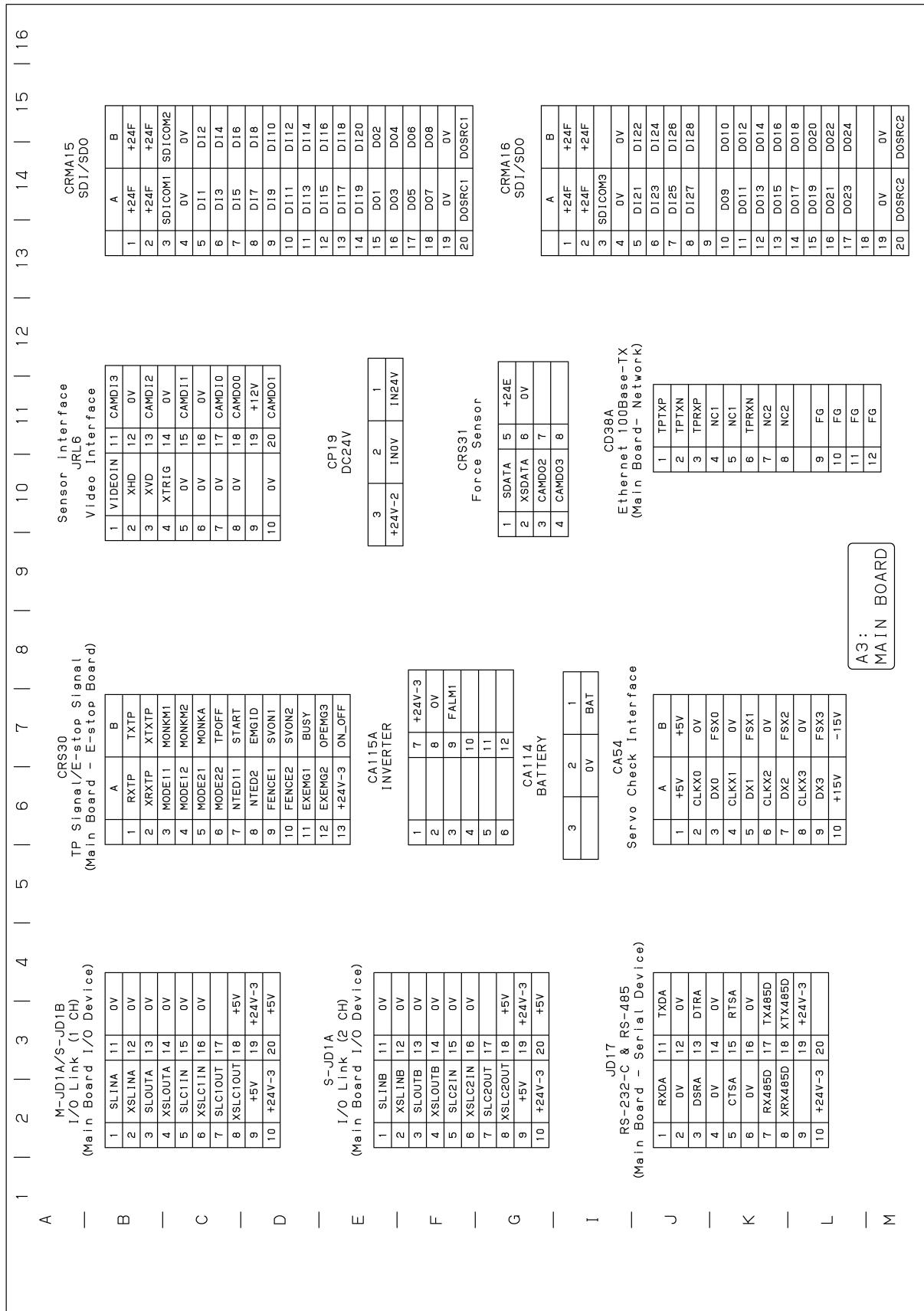
PI:Photo coupler DI

Not showing the diodes to protect from reverse electric power.



CRS33	D1100 (X-key)	CRM43	D2000 (Y-key)
D2000 (X-key)		D2000 (Y-key)	
	A B		A B
1 TXTP	TXTP	1	0V
2 RXTP	XRXTP	2	XSVENG
3 MODE11	MONK1	3	MON1
4 MODE12	MONK2	4	MON2
5 MODE21	MONKA	5	XCON
6 MODE22	TPOSC	6	XTOH
7 TPDM1	START	7	BRKON
8 TPDM2	EMGID	8	KM2ON_DO
9 FENCE1	SVON1	9	
10 FENCE2	SVON2	10	
11 EXEMG1	BUSY	11	
12 EXEMG2	OPENG31	12	
13 +24V-3	ON_OFF	13	
CRT23	D2100 (Y-key)	CRM98	D2100 (X-key)
D2100 (Y-key)		D2100 (X-key)	
	A B		A B
1		1	+24V-2
2		2	+24V
3		3	0V
4	OPEMG1	4	0V
5	OPEMG11	5	+24V-3
6	OPEMG2	6	OPEMG21
7	+24V-3	7	+24V
8	OPEMG31	8	0V
CRM90	D2100 (X-key)	CRM46	D2100 (X-key)
D2100 (X-key)		D2100 (X-key)	
	A2		A1
3 DM2	DM1	3 KM1ON1	KAA1
		4 B3	B1
		5 DOOR2	KAA42
TBOP8	CNMC1	TBOP8	D4000 (X-key)
TBOP8		TBOP8	
	A1		A1
1 EES1	1 EES1	1	200T
2 EES11	EGS1	2	200S
3 EGS11	EGS11	3	200R
4 EGS11	ESPB1	4	
5 EAS1	ESPB2		
6 EAS11	ESPB21		
CNMC2	D4000 (Y-key)	CNMC2	D4000 (Y-key)
CNMC2		CNMC2	
	A2		A1
3 AC2	AC1	3 AC3	AC1

图 A(c) 急停板连接器表



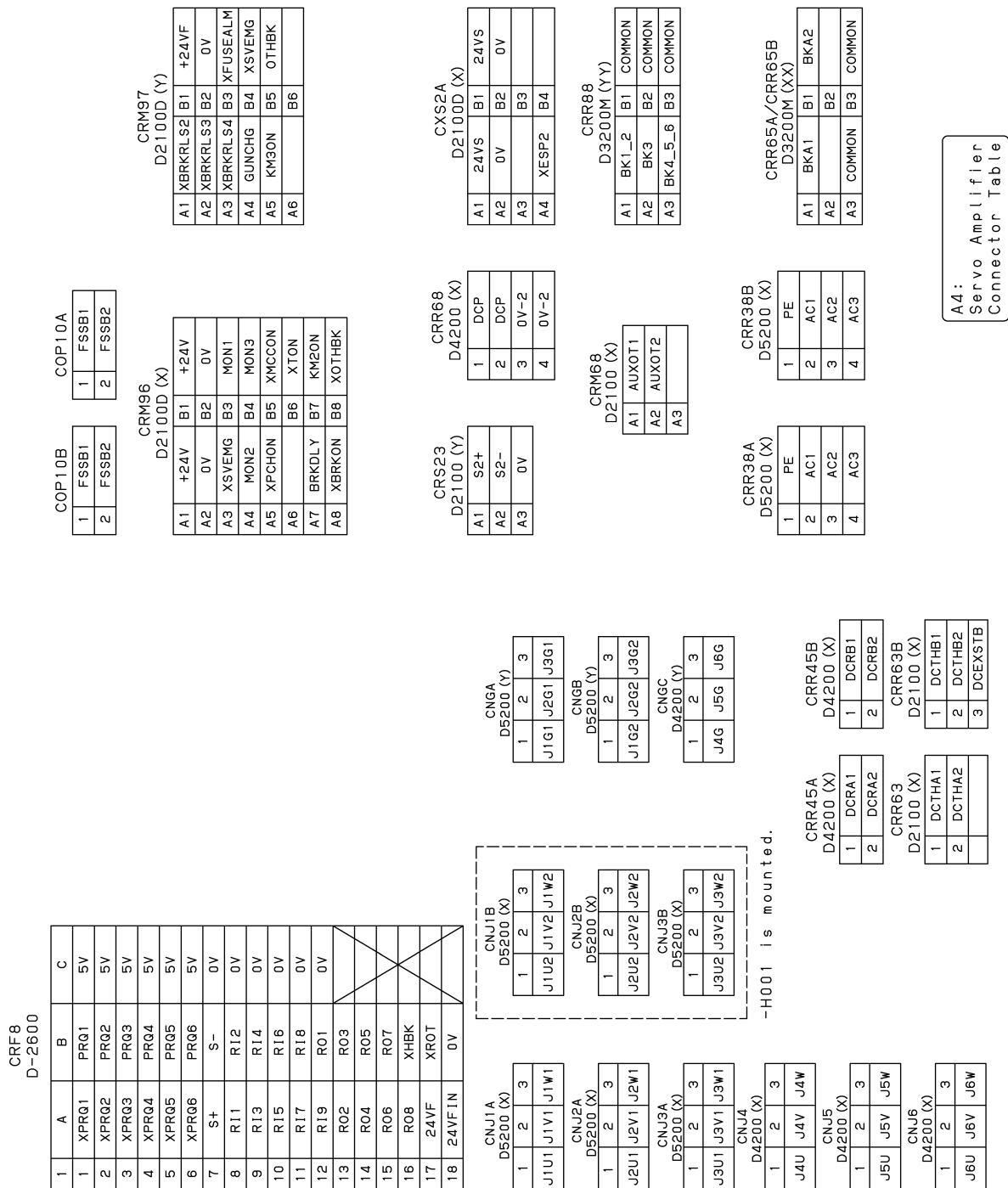


图 A(e) 伺服放大器连接器表

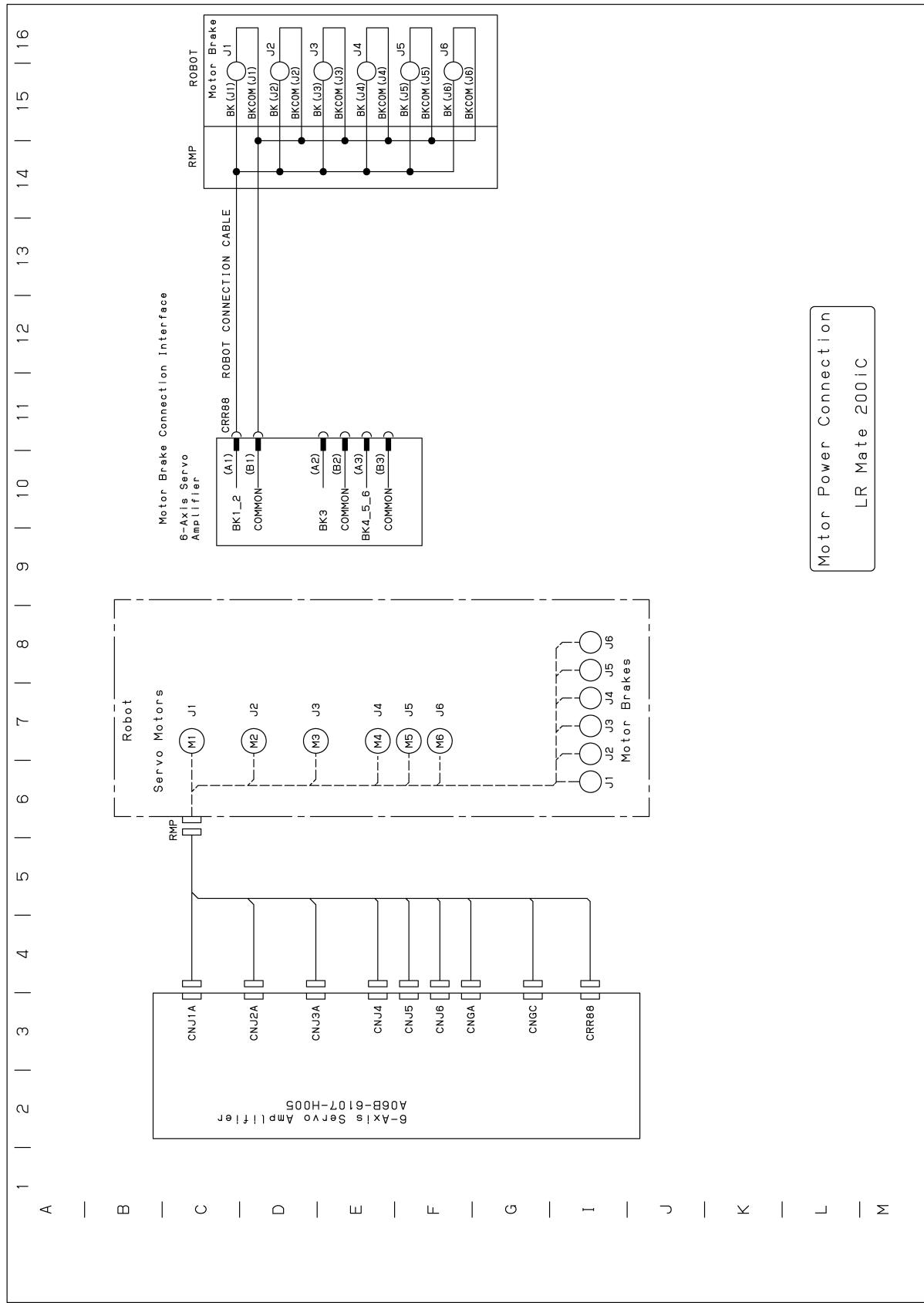


图 A(f) 电机电源供应连接图 (LR Mate 200iC)

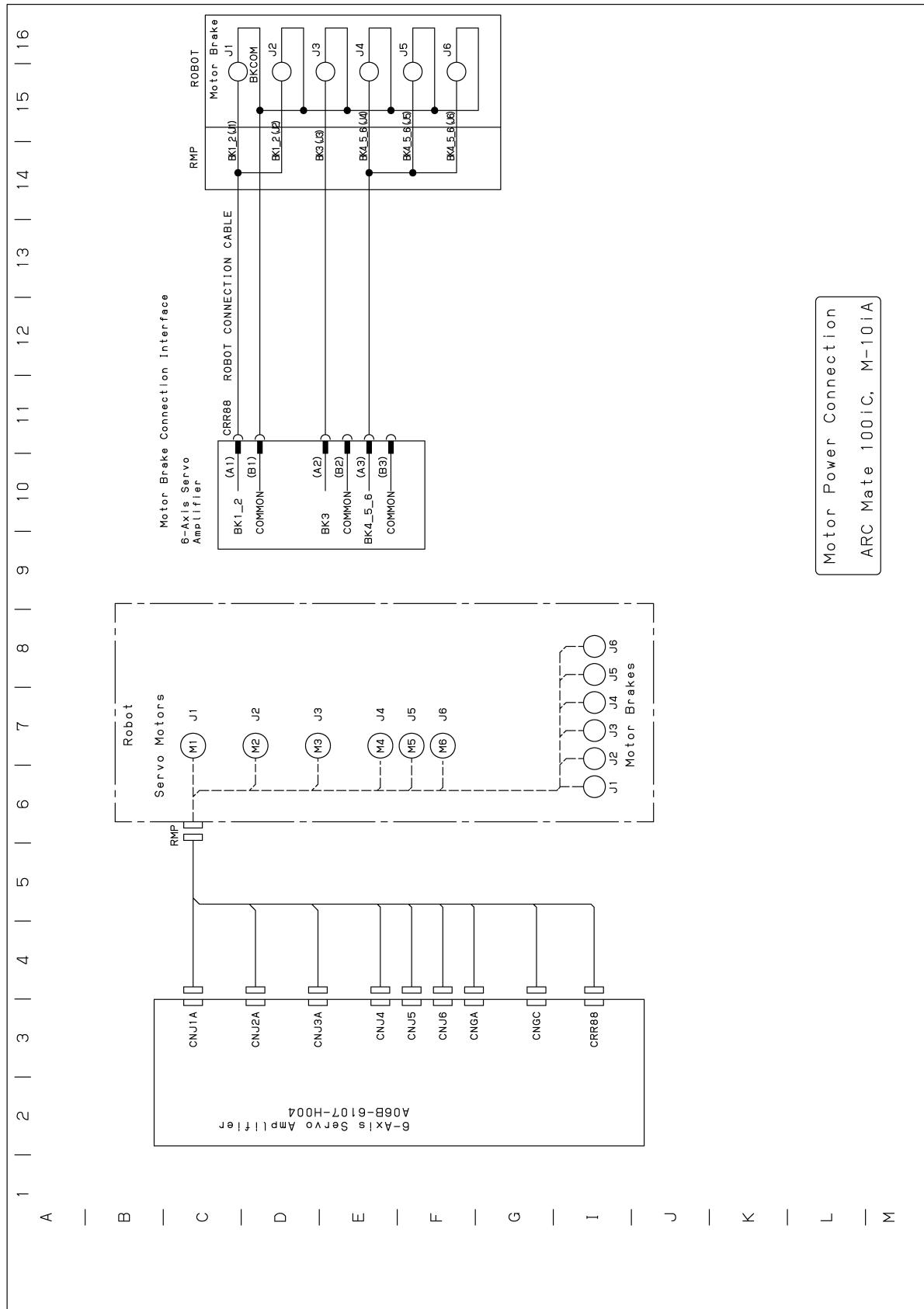


图 A(g) 电机电源供应连接图 (ARC Mate 100iC, M-10iA)

RMP	(FOR	LR	Mate 200 iC)	Mate 100 iC,	M-10 iA)
1 BK (J1)	13 BK (J2)	25 BK (J3)	37 BK (J4)	49 BK (J5)	61 BK (J6)
2 BKC0M1 (J1)	14 BKC0M1 (J2)	26 BKC0M1 (J3)	38 BKC0M1 (J4)	50 BKC0M1 (J5)	61 BKC0M1 (J6)
3 J1U1	15 J2U1	27 J3U1	39 J4U1	51 J5U1	63 J6U1
4 J1V1	16 J2V1	28 J3V1	40 J4V1	52 J5V1	64 J6V1
5 J1W1	17 J2W1	29 J3W1	41 J4W1	53 J5W1	65 J6W1
6 J1G1	18 J2G1	30 J3G1	42 J4G1	54 J5G1	66 J6G1
7 XROT	19 +24V (A1, A2)	31 XHBK	43 +24V (B1)	55 ov (D1, D2)	67 ov (E1, E2, E3, E4, E5)
8 R11	20 R12	32 R13	44 R14	56 R15	68 R16
9 R01	21 R02	33 R03	45 R04	57 R05	69 R06
10 +5V (A1)	22 +5V (B1, B2)	34 ov (C1, C2, C3)	46 ov (A1)	58 ov (B1, B2)	70 ov (C1, C2, C3)
11 PRQJ1	23 PRQJ2	35 PRQJ3	47 PRQJ4	59 PRQJ5	71 PRQJ6
12 XPRQJ1	24 XPRQJ2	36 XPRQJ3	48 XPRQJ4	60 XPRQJ5	72 XPRQJ6
G SG					

图 A(h) 机构部接口

索引

< 1 >

10/100BASE-T 连接器 (CD38A) 插脚排列 211

< A >

安全信号	20
安全预防措施	i
安装	218
安装方法	218
安装时的超程、急停的解除方法	222
安装时的调整和确认项目	221
安装条件	220

< B >

搬运方法	217
搬运和安装	217
报警发生画面	16
编程人员的安全	vi
不能接通电源	13
不能进行手动操作	105

< C >

操作时的注意事项	ix
操作者的安全	v
超程的解除方法	222
处理 I/O 板 MA (A20B-2004-0380)	112
处理 I/O 板 MA 的情形	174
存储器后备用电池 (DC3V)	142

< D >

刀具、外围设备的安全	viii
电池的更换方法	142
电缆的线夹和屏蔽处理	214
电缆线材	212
电源的方框图	118

< F >

FANUC I/O Link	152
返回参考点 (位置调整) 中发现位置偏移	104
方框图	148

< G >

概要	3, 147
更换 AC 风扇单元	136

更换保险丝	138
更换单元	120
更换后面板 (单元)	122
更换急停板的保险丝	140
更换急停板的继电器	141
更换急停单元	131
更换继电器	141
更换控制部风扇电机	135
更换热交换器及柜门风扇单元	136
更换示教操作盘和 i Pendant	134
更换伺服放大器	132
更换伺服放大器的保险丝	138
更换印刷电路板	121
更换再生电阻单元和管线过滤器	128
更换主板	123
更换主板的保险丝	139
更换主板上的卡及模块	124
构成单元的功能	10
故障追踪	12

< H >

后面板 (A20B-8101-0580)	111
----------------------	-----

< I >

I/O Link 连接	152
I/O 连接器变换板 (A20B-2004-0410)	113
I/O 连接器变换板的情形	175

< J >

机构上的注意事项	viii, ix
机器间的连接	149, 150
机器人机构部的安全	ix
机器人连接电缆	156
基于 LED 的故障追踪	96
基于保险丝的故障追踪	92
基于错误代码的故障追踪	23
急停板 (A20B-2004-0340)	110
建议使用的电缆	204
接口	205
结构	4
警告标记	xi

<K>

控制装置的外观 5

<L>

连接 ARC Mate 100iC, M-10iA 和末端执行器 191

连接 I/O Link 电缆 153

连接 I/O 连接器变换板和外围设备 188

连接 LR Mate 200iC 和末端执行器 189

连接处理 I/O 板 MA 和外围设备 185

连接电缆 211

连接附加轴超程 (CRM68) 170

连接附加轴制动器 (CRR65 A/B) 169

连接机构部和末端执行器 189

连接器规格 214

连接输入电源 159

连接外部急停 160

连接外围设备、末端执行器连接电缆 200

连接外围设备和控制装置 178

连接至以太网 210

连接主板 (CRMA15,CRMA16) 和外围设备 178

<M>

末端执行器的安全 x

末端执行器控制接口的数字输入 / 输出信号

规格 196

<Q>

前言 p-1

确认电源 119

<R>

RS-232-C 接口 205

RS-232-C 接口信号名称 206

RS-232-C 接口与 I/O 设备之间的连接 207

<S>

设定电源 117

使机械手断裂无效 (有效) 的方法 223

使气压异常 (PPABN) 无效 (有效) 的方法 223

示教操作盘保持初始画面状态而没有变化时 15

示教操作盘电缆 158

示教操作盘接不通电源时 14

数字输入 / 输出信号规格 193

伺服放大器 114

伺服放大器的 LED 115

伺服放大器的设定 116

<T>

调校 21

通信设备的连接 205

<W>

外部电缆引接图 156

外围设备、末端执行器接口 171

外围设备电缆 200

外围设备电缆的规格 198

外围设备电缆用连接器 201

外围设备接口 A1 用电缆 (CRMA15; Tyco

电子放大器 40 插脚) 198

外围设备接口 A2 用电缆 (CRMA16; Tyco

电子放大器 40 插脚) 198

外围设备接口 B1, B2 用电缆 (CRMA52;

Tyco 电子放大器 30 插脚) 199

外围设备接口的处理 222

外围设备接口的方框图、规格 173

外围设备接口的数字输入 / 输出信号规格 193

网络的接地 215

为安全使用 s-1

维修技术人员的安全 vii

<Y>

以太网接口 209

印刷电路板 106

有关程序的注意事项 viii, ix, x

预防性维修 11

<Z>

主板 (A20B-8200-0470, A20B-8200-0471) 107

主板的情形 (CRMA15, CRMA16) 173

主板的信号 176

综合连接图 227

作业人员的安全 iii

作业人员的定义 ii

说 明 书 改 版 版 履 履 历

FANUC Robot series R-30iA Mate 控制装置 维修说明书 (B-82725CM)

