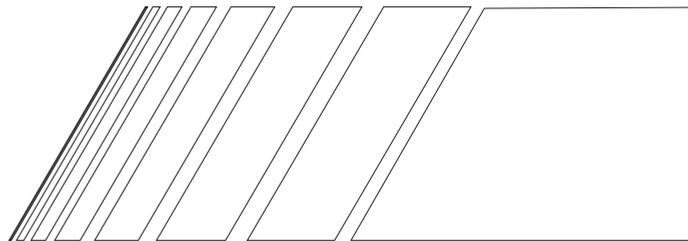
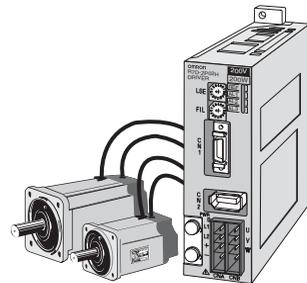


OMRON



操作手册



SMARTSTEP Z 系列

R7M-Z□/R7D-ZP□
伺服电机/伺服驱动器

欧姆龙自动化(中国)统辖集团

样本编号 I550-CN5-02

OMRON

SMARTSTEP Z系列 伺服电机/伺服驱动器

操作手册

I550-CN5-02

OMRON

特约经销商

版权所有©2005 欧姆龙
Copyright©2005 OMRON CORPORATION

未经本公司的书面许可，禁止转载或复制本书的一部分或全部内容。

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form, or by any means, mechanical, electronic, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of OMRON. No patent liability is assumed with respect to the use of the information contained herein. Moreover, because OMRON is constantly striving to improve its high-quality products, the information contained in this manual is subject to change without notice. Every precaution has been taken in the preparation of this manual. Nevertheless, OMRON assumes no responsibility for errors or omissions. Neither is any liability assumed for damages resulting from the use of the information contained in this publication.

前言

由衷感谢您购买 SMARTSTEP Z 系列 AC 伺服电机 / 伺服驱动器。

为了您能够安全使用本伺服电机 / 伺服驱动器，请您一定阅读本使用说明书。同时，请妥善保管本说明书，并保证把它交给最终用户。

有关安全标识

本手册中有关安全的内容，使用如下标识。有关作业安全标识的叙述，其内容十分重要，请务必遵守。



表示如果操作错误，将会导致危险情况的发生，造成死亡或重伤。



表示如果操作错误，将会导致危险情况的发生，可能会造成中等程度的受伤或轻伤，或物品损失。

另外，即使是  **注意** 标识中所述事项，有时也可能造成严重的后果。



表示禁止（绝对不能做的事）。例如严禁烟火时，则表示为 .



表示强制（必须要做的事）。例如接地时，则表示为 .

安全注意事项

本节就产品到货时的确认、保管、搬运、安装、配线、运行、检查、废弃等用户必须遵守的重要事项进行说明。

危险

-  • 请勿接错伺服电机 / 伺服驱动器连接器（CNA，CNB）的配线。
否则，将会引起触电、火灾和机器损坏。另外，请在认真确认本书相关配线方法后，再进行配线。
-  • 请设置当 EMG（紧急停止）处于 ON 状态，使主电路电源 OFF 的同时，伺服 ON（RUN）信号会 OFF 的电路。
即使已关闭电源，因残留电压，电机将继续转动数秒。这可能会导致受伤和机器损坏。请务必在紧急停止时，使电机停止旋转。
-  • 在电机运行时，请绝对不要触摸其旋转部位。
否则可能会受伤。
-  • 安装在配套机械上开始运行时，请事先将电机置于可随时紧急停止的状态。
请设计在紧急停止时，/RUN 信号为 OFF 的同时可切断电源的电路。
否则可能会受伤。
-  • 请绝对不要触摸伺服电机 / 伺服驱动器内部。
否则可能会导致触电。
-  • 在电源 OFF 后的 5 分钟内，请勿触摸端子。
否则则会因残留电压而导致触电。
-  • 请按本手册记载的步骤、指示进行试运行。
在伺服电机和机械连接的状态下，如果发生操作错误，则不仅会造成机械的损坏，有时还可能导致人身伤害事故。
-  • 请勿在通电状态下拆下外罩、电缆、连接器以及选购件类。
否则可能会导致触电。
-  • 设置、配线、检查、故障诊断，均须由具有相应资格的人员进行。
否则可能会导致火灾，触电或受伤。
-  • 请勿损伤或用力拉扯电缆，不要使电缆承受过大的力或放重物在其上面，也不要使夹具夹入电缆内部。
否则可能会触电，导致产品停止动作或者烧坏。
-  • 请在机械侧设置停止装置以确保安全。
带制动器的伺服电机的保持制动器不是用于确保安全的停止装置。如不设置停止装置，可能会导致受伤。
-  • 如果在运行过程中发生瞬间停电后又恢复供电，则机械可能会突然再起动力，因此切勿靠近机械。
请采取措施以确保再起动力时不会危及到人身安全。否则可能会导致受伤。
-  • 请绝对不要对本产品进行改造。
否则可能会导致受伤或机器损坏。
-  • 请确认伺服电机 / 伺服驱动器已接地。
-  • 伺服电机 / 伺服驱动器的接地端子  必须接地 (D 种接地 (100Ω 以下))。
否则可能会导致触电。

■ 确认到货产品时的注意事项

注意

-  伺服电机与伺服电机 / 伺服驱动器请使用指定的配套产品。
否则会导致火灾或故障。

■ 保管、搬运注意事项

注意

-  请勿保管、设置在下述环境中。
否则会导致产品故障。
 - 阳光直射的场所
 - 环境温度超过保管、设置温度条件的场所
 - 相对湿度超过保管、设置湿度条件的场所
 - 温差大、结露的场所
 - 接近腐蚀性气体、可燃性气体的场所
 - 尘土、灰尘、盐分及金属粉末较多的场所
 - 有水、油及药品滴落的场所
 - 振动或冲击可传递到主体的场所
-  请勿握住电缆或电机轴进行搬运。
否则会导致受伤或故障。
-  请勿过多地将本产品装载在一起。（请严格遵守产品包箱上的指示）
否则会导致受伤或故障。

■ 安装注意事项

注意

-  请务必遵守 2.1 节“设置环境条件”。
否则可能会导致触电、火灾或伺服单元故障。
-  请勿踩踏产品或者在其上面放置重物。
否则可能会导致受伤。
-  请勿堵塞伺服电机 / 伺服驱动器吸气口与排气口。也不要使产品内部进入金属片等异物或可燃物。
否则可能会因内部元件老化而导致伺服电机 / 伺服驱动器故障与火灾。
-  请务必遵守该安装方向的要求。
否则，可能会导致故障。
-  设置时，请确保伺服电机 / 伺服驱动器与控制柜内表面以及其他机器之间具有规定的间隔。
否则会导致火灾或故障。
-  伺服电机 / 伺服驱动器为精密机器，应避免强烈冲击。
否则，可能会导致故障。

■ 配线注意事项

注意

-  · 请勿在伺服电机 / 伺服驱动器的输出端子 U, V, W 上连接三相电源。
否则,可能会导致受伤或火灾。
-  · 请牢固地连接电源 / 再生单元用连接器与电机主电路电缆用连接器。
否则可能会导致火灾。
-  · 请不要将电源线和信号线从同一管道内穿过,也不要将其绑扎在一起。配线时,电源线与信号线应离开 300mm 以上。
-  · 输入输出信号电缆以及编码器电缆请使用多股绞合线或多芯绞合屏蔽线。
输入输出信号电缆的配线长度最长为 3m,编码器电缆最长为 20m。
-  · 即使电源 OFF,伺服电机 / 伺服驱动器内部仍然可能会残留有高压,因此,在电源 LED(PWR)熄灭后 5 分钟内,请不要触摸电源端子。
-  · 请勿频繁 ON/OFF 电源。在需要反复地 ON、OFF 电源时,请控制在 1 分钟 1 次以下。
由于伺服电机 / 伺服驱动器的电源部分带有电容器,所以在电源 ON 时,会流过较大的充电电流(充电时间 0.2 秒)。因此,如果频繁地 ON/OFF 电源,则会造成伺服电机 / 伺服驱动器内部的主电路元件性能下降。
-  · 对主电源 / 再生单元进行配线时,请遵守下述注意事项。
 - 在配线时,请将连接器(CNA)从伺服电机 / 伺服驱动器的主体上拆下来。
 - 连接器(CNA)的一个电线插口只能插入 1 根电线。
 - 在插入电线时,勿使芯线与邻近的电线短路。
-  · 请正确、可靠地进行配线。
否则可能会导致电机失控、受伤或故障。
-  · 请使用指定的电源电压(单相 200 ~ 230V)。请勿将伺服电机 / 伺服驱动器直接连接到 400V 电源上。
否则可能会导致伺服电机 / 伺服驱动器烧坏。
-  · 在电源状况不良的情况下使用时,请确保输入电源在指定的电压变动范围内供电。
否则,可能会导致机器损坏。
-  · 请设置断路器等安全装置以防止外部配线短路。
否则可能会导致火灾。
-  · 在以下场所使用时,请充分采取适当的屏蔽措施。
否则,可能会导致机器损坏。
 - 因静电而产生干扰时
 - 产生强电场或强磁场的场所
 - 可能有放射线辐射的场所
 - 附近有电源线的场所
-  · 与再生单元间的接线请正确连接+、-。
否则可能会导致机器损坏。

■ 运行注意事项

注意

-  • 在试运行前，为防止意外事故的发生，请对伺服电机进行单独（不与传动轴连接的状态）试运行。否则可能会导致受伤。
-  • 将电机安装于机器后开始运行时，请根据该机器预先对伺服电机 / 伺服驱动器的指令脉冲设定旋转开关 (PULSE) 进行设定。
如果不进行参数设定而开始运行，则可能会导致机械失控或发生故障。
-  • 在垂直轴上使用伺服电机时，请设置安全装置以免警报等动作造成工件掉落。
否则工件在落下时，可能会导致受伤或机器损坏。
-  • 通电时或者电源刚刚切断时，伺服电机 / 伺服驱动器的散热片、再生单元、电机等可能会处于高温状态，因此请不要触摸。
否则可能会导致受伤。
-  • 发生警报时，请在排除原因并确保安全之后进行警报复位，重新开始运行。
否则可能会导致受伤。
-  • 请勿将带制动器的伺服电机的保持制动器用于通常的制动。
否则可能会导致故障。

■ 维护与检查注意事项

注意

-  • 当电源关闭后，有时伺服电机 / 伺服驱动器内仍有高电压残留。因此，在电源 LED (PWR) 熄灭后 5 分钟内，请勿打开伺服电机 / 伺服驱动器的外罩。
-  • 更换冷却风扇时，请关闭电源，15 分钟过后再进行作业。
此时散热片处于高温状态，有烫伤的危险。
-  • 请按本手册所示正确安装冷却风扇。
如安装方向有误，将会导致伺服电机 / 伺服驱动器损坏。
-  • 请勿在通电状态下改变配线。
否则可能会导致触电或受伤。

■ 废弃注意事项

- 本产品请按一般工业废弃物处置。

■ 一般注意事项

请在使用时予以注意

- 为了进行详细说明，本手册中的部分插图在描绘时去掉了外罩或安全保护体。在实际运行时，请务必按规定将外罩或安全保护体安装到原来的位置，再根据本手册的说明进行运行。
- 本手册中的插图为代表性图例，可能会与您收到的产品有所不同。
- 由于产品改良、规格变更以及为提高本手册的使用便利性，我们将会适时对本手册进行变更。变更后，本手册的资料编号将进行更新，并作为改订版发行。
- 因破损或遗失而需订购本手册时，请与本公司代理店或封底记载的最近的本公司销售处联系。联系时请告知封面的资料编号。
- 对于客户自行改造的产品，本公司不对质量提供任何保证。对于因改造产品所造成的伤害及损失，本公司概不负责。

前言	1
有关安全标识	1
安全注意事项	2
确认到货产品时的注意事项	3
保管、搬运注意事项	3
安装注意事项	3
配线注意事项	4
运行注意事项	5
维护与检查注意事项	5
废弃注意事项	5
一般注意事项	5
第 1 章 使用前的确认	8
1.1 概要	8
1.2 警告显示	8
1.3 伺服电机 / 伺服驱动器与伺服电机的组合	9
1.4 各部分的名称和功能	9
指令脉冲设定旋转开关 (PULSE)	10
指令延迟时间设定旋转开关 (FIL)	10
指令显示 LED(REF)	11
报警显示 LED(AL1、AL2、AL3)	11
第 2 章 设置	12
2.1 设置环境条件	12
2.2 伺服电机 / 伺服驱动器的安装方法	13
安装方法与安装方向	13
设置间隔	13
第 3 章 接线	14
3.1 接线时的注意事项	14
3.2 机器构成图	16
3.3 标准接线图	17
3.4 符合 CE 标记的设置、接线方法	18
EMC 认定的设置条件	18
铁氧体磁芯的安装方法	19
电缆的固定	19
屏蔽箱	19
3.5 外围设备的组合一览	20
3.6 关于主电路的接线	20
3.7 电线尺寸及紧固转矩	20
电线的种类	20
电线直径与容许电流	21

	电源输入端子 (L1、L2)、电机接线端子 (U、V、W)、	
	再生单元接线端子 (+、-)-----	21
	接地端子 ⊕ -----	21
	编码器信号连接器 (CN2) -----	21
	输入输出信号连接器 (CN1)-----	21
3.8	电源 / 再生单元用连接器 (CNA) 的接线 -----	22
	电线尺寸 -----	22
	电源 / 再生单元连接器 (CNA) 的针排列 -----	23
3.9	电机主电路电缆用连接器 (CNB) 的接线 -----	24
	无制动器的电机时 -----	24
	为带制动器的电机时 -----	26
3.10	编码器连接器 (CN2) 的接线 -----	28
	标准电缆的接线图 -----	28
3.11	输入输出连接器的接线 -----	29
	标准电缆的接线图 -----	29
第 4 章	试运行 -----	35
第 5 章	故障检修 -----	37
5.1	警报指示 LED 亮灯时 -----	37
5.2	警报指示 LED 不亮灯时 -----	41
第 6 章	检查 -----	44
6.1	定期检查 -----	44
6.2	冷却风扇的更换方法 -----	44
	当为 100W ~ 400W 伺服电机 / 伺服驱动器时 -----	44
	当为 750W 伺服电机 / 伺服驱动器时 -----	46
第 7 章	规格 -----	50
7.1	规格 -----	50
7.2	伺服驱动器外形图 -----	51
7.3	伺服电机规格 -----	53
7.4	伺服电机外形图 -----	56
7.5	过载保护特性 -----	57
附录	-----	58

第 1 章 使用前的确认

1.1 概要

■ 功能

SMARTSTEP Z 系列，是作为脉冲串输入型的伺服电机而开发的。另外，还设计成在步进电机所使用的简易定位方面也能使用。同时，它还可以做到以往步进电机较为欠缺的高速、高转矩的短时间定位，负载发生剧烈变化也不会发生失调的高可靠性，同时也充分考虑了电机使用的方便性。与以前的 SMARTSTEP A 系列相比，不仅实现了完全的自动调整，还简化了功能，包括操作性在内，都实现了与步进电机相当的使用方便性。

■ 完全自动调整

使用伺服时必须调整增益，但没有经验的话就会变得非常困难。但是现在的 SMARTSTEP Z 系列可成功实现了以往所必需的增益调整地完全自动化，无须客户调整。这不仅解决了以往必须要有经验的人的问题，无须特地在制造工程中另行安排调整时间，而且不会造成调整的参差不齐。

■ 世界最小等级的小型伺服驱动器

与以前的 SMARTSTEP A 系列相比，驱动器的体积是以前的 1/2。
这样的驱动器完全适应小型的控制柜的空间。

伺服电机的尺寸、安装尺寸完全相同。部分容量在长度上有所改善。

■ 设定方便·基本不需设定（驱动器正面的开关设定功能）

伺服电机 / 驱动器的设定只需通过 2 个旋转开关即可完成，无须向以前一样进行繁琐的参数设定即可运行。定位分辨率可设定为 1000/2500/5000/10000 这 4 种，非常方便。

■ 失调

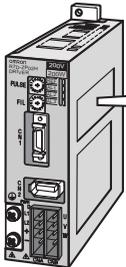
通过分辨率 10000 脉冲 / 转的反馈控制，即使负载发生剧烈变化，或出现急剧的加速、减速时，也不会像一般的步进电机一样发生脱位（失调），可保持正常运行。

1.2 警告显示

产品的以下几处标有警告显示。

R7D型
伺服电机/伺服驱动器

伺服电机/伺服驱动器的警告显示



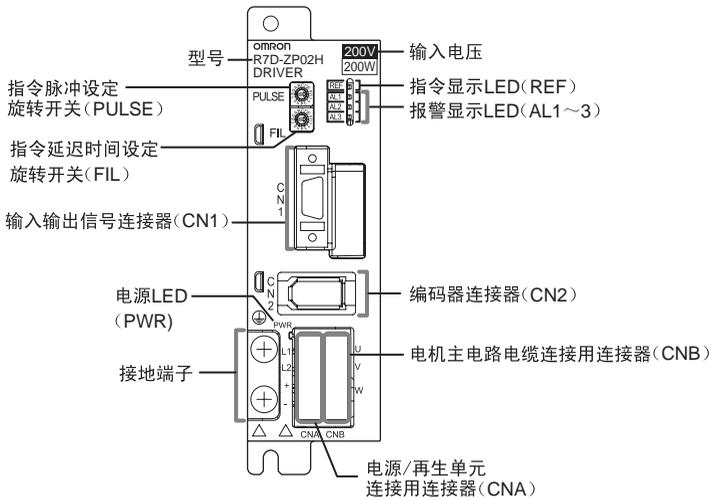
安装前请务必熟读使用说明书/Read manual before installing.

	危险	通电中以及切断电源后5分钟内,请勿触摸端子部位! 有触电的危险。
WARNING		Disconnect all power and wait 5 min. before servicing. May cause electric shock.
	注意	通电中以及切断电源后的15分钟内,请勿触摸散热片! 有烫伤的危险!
CAUTION		Do not touch heatsink when power is ON, and power is OFF 15min. after. May cause burn.
	接地端子必须接地	
		Use proper grounding techniques.

1.3 伺服驱动器与伺服电机的组合

额定输出	伺服电机		伺服驱动器
	无制动器	带制动器	
100W	R7M-Z10030-S1Z	R7M-Z10030-BS1Z	R7D-ZP01H
200W	R7M-Z20030-S1Z	R7M-Z20030-BS1Z	R7D-ZP02H
400W	R7M-Z40030-S1Z	R7M-Z40030-BS1Z	R7D-ZP04H
750W	R7M-Z75030-S1Z	R7M-Z75030-BS1Z	R7D-ZP08H

1.4 各部分的名称和功能



■ 指令脉冲设定旋转开关 (PULSE)

PULSE



设定值	指令脉冲分辨率 (P/REV)	指令脉冲连接方法	指令脉冲信号类型
0	1000	集电极开路或线驱动	CW + CCW 正逻辑
1	2500		CW
2	5000	线驱动	CCW
3	10000		
4	1000	集电极开路或线驱动	CW + CCW 负逻辑
5	2500		CW
6	5000	线驱动	CCW
7	10000		
8	1000	集电极开路或线驱动	符号 + 脉冲列 正逻辑
9	2500		PULS
A	5000	线驱动	SIGN
B	10000		
C	1000	集电极开路或线驱动	符号 + 脉冲列 负逻辑
D	2500		PULS
E	5000	线驱动	SIGN
F	10000		

- (注) 1. 请关闭电源后再设定。
2. 出厂时设定为 [0]。

■ 指令延迟时间设定旋转开关 (FIL)

FIL



延迟设定值*2	步级指令的加减速时间*4	从指令结束到定位完成为止的大致时间(调整时间)*3	说明
0*1	45ms	100~200ms	<p>延迟时间参数小 (定位确定时间短)</p> <p>延迟时间参数大 (定位完成时间长, 振动小)</p>
1	50ms	110~220ms	
2	60ms	130~260ms	
3	65ms	150~300ms	
4	70ms	170~340ms	
5	80ms	200~400ms	
6	85ms	250~500ms	
7	170ms	500~1000ms	
8~F	请不要设定[8~F]。		

- * 1. 出厂时设定为 [0]。如果机械不发生振动，则无须更改出厂设定值。
* 2. 启动或停止时，如机械发生振动，请增大设定值。
* 3. 该值根据指令加减速的长短、机械与电机的连接强度及电机分辨率等条件的变化而不同。
* 4. 请把未带指令加减速的步级指令时间作为加减速时间，来选定可驱动伺服电机的容量。

■ 指令显示 LED(REF)

LED 显示 *	电机通电	指令脉冲
橙色灯点亮	关闭	没有
橙色灯闪烁	关闭	输入中
绿色灯点亮	打开	没有
绿色灯闪烁	打开	输入中

* : 清除信号输入时黄色灯亮 1 秒钟。

■ 报警显示 LED(AL1、AL2、AL3)

■: 点亮 □: 熄灭

LED 显示	报警内容	LED 显示	报警内容
AL1 □ AL2 □ AL3 □	正常	AL1 ■ AL2 □ AL3 ■	过电流
AL1 ■ AL2 □ AL3 □	速度异常	AL1 □ AL2 ■ AL3 ■	伺服电机 / 伺服驱动器 内置风扇停止
AL1 □ AL2 ■ AL3 □	过载	AL1 ■ AL2 ■ AL3 ■	系统故障
AL1 ■ AL2 ■ AL3 □	编码器故障	AL1 ■ □ AL2 ■ ↔ □ AL3 ■ □ 按一定的周期闪烁	指令脉冲设定用旋转开关改变了脉冲 (PULSE) 值
AL1 □ AL2 □ AL3 ■	电压故障		

第 2 章 设置

下面说明伺服电机 / 伺服驱动器的设置场所与设置方法。

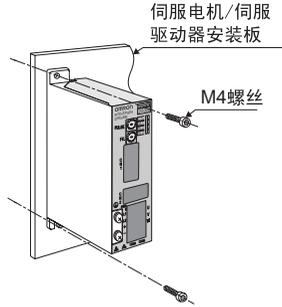
2.1 设置环境条件

项目	规格	
使用环境温度	0 ~ +55	
使用环境湿度	90% RH 以下 (不得结露)	
保存环境温度	-20 ~ +70	
保存环境湿度	90% RH 以下 (不得结露)	
使用环境	不得有腐蚀性气体、尘埃、铁粉等, 不得粘上水滴和切削油等。	
标高	海拔 1000m 以下	
抗振动	4.9m/s ²	
耐冲击	19.6m/s ²	
使用环境	过电压范围 :2、污损度 :2、保护等级 :IP1X(EN50178)	
设置条件	在控制柜内安装时	设计好控制柜大小、伺服电机 / 伺服驱动器的配置方法、冷却方式, 使伺服电机 / 伺服驱动器周围温度在 55 以下。 (注) 为了长期保持伺服电机 / 伺服驱动器的可靠性, 我们建议将柜内温度控制在 45 以下。
	在发热体附近安装时	为了保持伺服电机 / 伺服驱动器周围温度在 55 以下, 请控制来自发热体的辐射热及因对流引起的温度上升。
	在震动源附近安装时	为了防止机械振动传递给伺服电机 / 伺服驱动器, 请在伺服电机 / 伺服驱动器的安装面安装防震器具。
	在有腐蚀性气体进入的地方安装时	腐蚀性气体的流入虽然不会马上对伺服电机 / 伺服驱动器产生影响, 但长时间流入会引起电子部件及接触器的故障, 所以在防止腐蚀性气体流入方面应积极采取对策。

2.2 伺服电机 / 伺服驱动器的安装方法

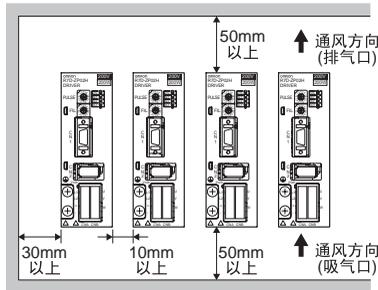
■ 安装方法与安装方向

- 伺服电机 / 伺服驱动器在安装时侧面要与壁面垂直。因在伺服驱动器内部内置冷却风扇，所以安装方向不能有错。
- 在安装孔和安装面上，用 M4 螺丝牢固固定（2 个安装孔）。



■ 设置间隔

- 在控制柜内安装伺服驱动器时，为了让伺服驱动器内置的冷却风扇发挥正常冷却效果，请严格按照下图间隔进行设置。
- 请勿堵塞伺服驱动器吸气口与排气口。也不要使产品内部进入金属片等异物或可燃物。否则可能会因内部元件老化而导致伺服驱动器故障与火灾。



第 3 章 接线

3.1 接线时的注意事项

⚠ 危险

- 请确认伺服电机 / 伺服驱动器和伺服电机已接地。
- 应由电气方面的专业人员进行接线作业。

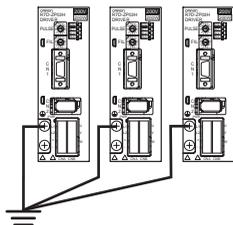
■ 电源线的保护

- 为了保护电源线，请使用接线用断路器 (QF) 及保险丝。由于伺服电机 / 伺服驱动器直接使用民用电源线，为了防止因变压器等没有绝缘而引起的电气事故，保护伺服系统，必须使用接线用断路器 (QF) 及保险丝。

■ 有关接地的注意事项

在伺服电机 / 伺服驱动器接地时，请参考以下各项。

- 接地用线请尽量使用粗线 (HIV2.0mm² 以上)。
- 建议采用 D 类以上的接地法 (接地电阻值为 100Ω 以下)。
- 必须单点接地。



■ 有关电缆的注意事项

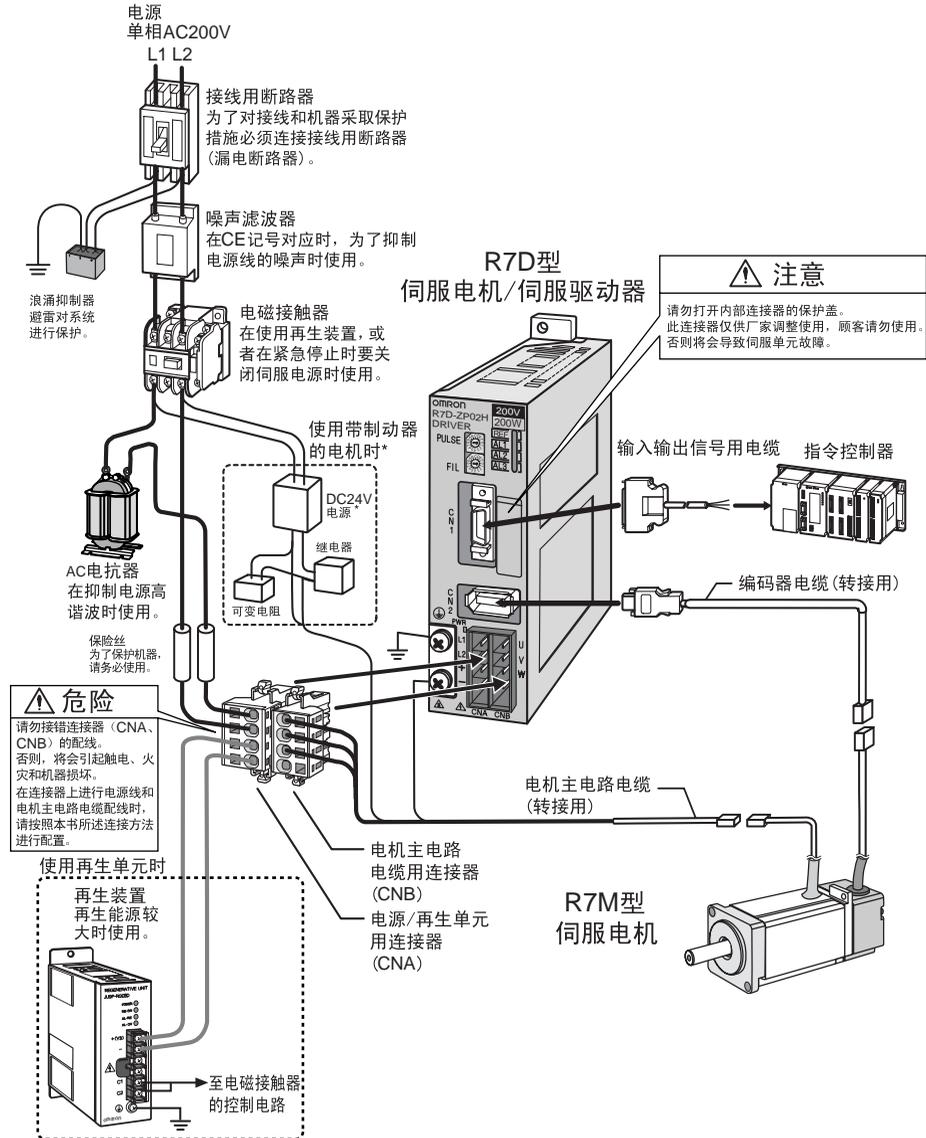
- 请使用本公司指定的电缆。另外，在选择电缆时应使接线距离最短。
- 请不要对电缆进行过分的弯曲和拉伸。
- 信号用电缆芯线较细，为 0.08mm² 或 0.12mm²，请小心使用。

■ 其他注意事项

- 请将紧急停止电路设计成当 /RUN 信号 OFF 时，电源同时被切断。
(请参照「3.14 关于紧急停止时的时序」)
- 伺服电机 / 伺服驱动器无内置超程功能。
为了构成更安全的系统，请设定限制开关在启动时，/RUN 信号即 OFF 的时序。
- 在垂直轴上使用电机时，请设置安全装置用警报等手段避免工作物落下。一旦工作物落下，则会引起人身受伤和机器的损坏。
- 开闭机器保护盖时，为了避免人身受伤，请在电路中设置联锁装置。
- 请不要采用电机通电时或不通电时，由外力使电机轴持续旋转的使用方法。
- 电源切断后如果立即再次接通电源，伺服电机 / 伺服驱动器可能会发出警报。请在经过下表所示的时间后，再次接通电源。

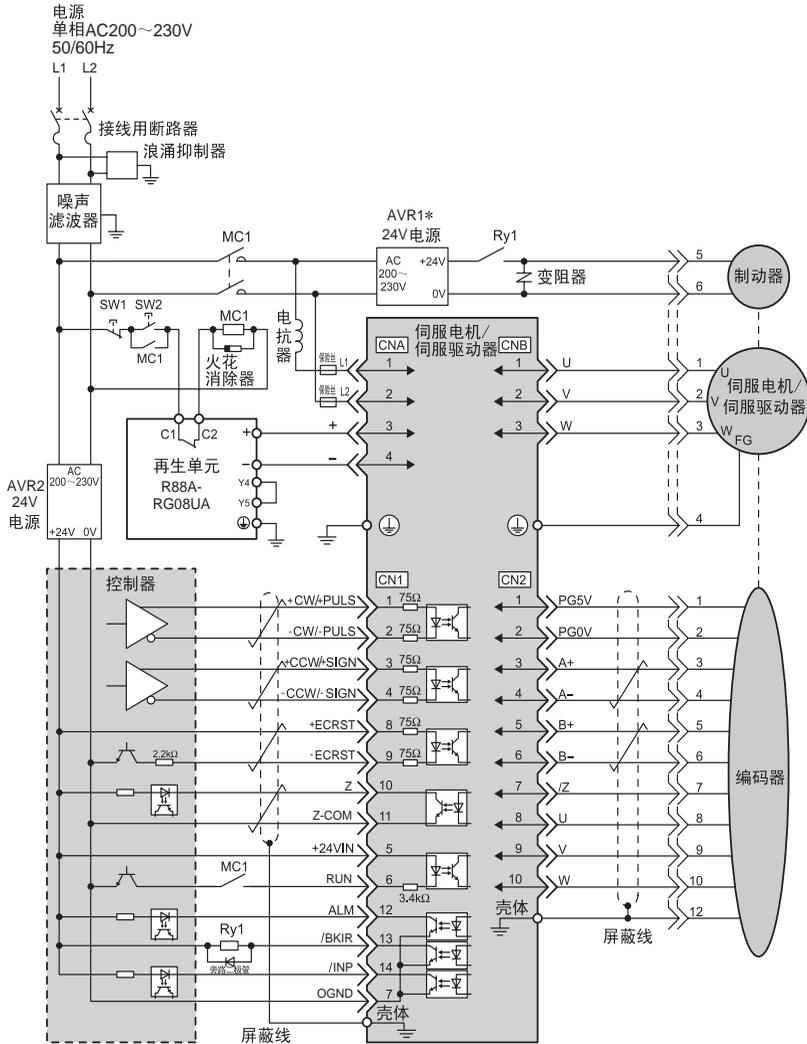
伺服驱动器		等待电源再次接通的时间 (最短)
型号	容量	
R7D-ZP01H	100W	10 秒
R7D-ZP02H	200W	
R7D-ZP04H	400W	
R7D-ZP08H	750W	20 秒

3.2 机器构成图



* : 制动器用DC24V电源和控制器用电源请不要混同使用。

3.3 标准接线图



* : 制动器用DC24V电源和控制器用电源
请不要混回使用。

- (注)1. AVR1: 制动器用DC24V电源
AVR2: 控制器用DC24V电源
SW1 : 电源OFF开关
SW2 : 电源ON开关
MC1 : 电磁接触器
Ry1 : 制动器用继电器

• 部件示例

火花消除器	冈谷电机产业制造	CRE-50500等
旁路二极管	东芝制造	1NH42等
制动器用继电器	欧姆龙制造	MY系列等
变阻器	日本CHEMI-CON制造	TNR7V121K等

2. 如果为以下那样的地短路, 会发生驱动器的损坏, 所以请进行地短路保护。
- 非常低电阻下的地短路。
 - 成为地短路状态后, 电源变ON。

3.4 符合 CE 标记的设置、接线方法

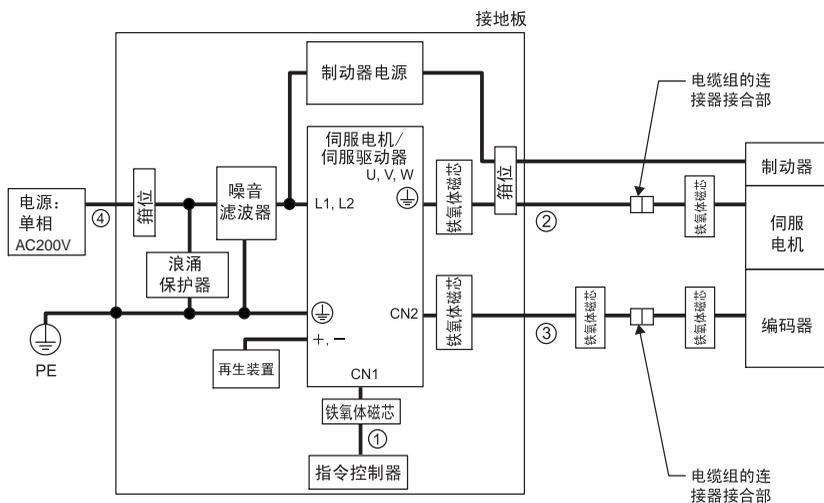
■ EMC 认定的设置条件

下面说明 R7M 型伺服电机与 R7D 型伺服驱动器配套试验时的 EMC 标准 (EN55011-1 class A, EN61000-6-2) 认定条件。

本产品为装配用设备，需要在最终机器上进行确认。

重要

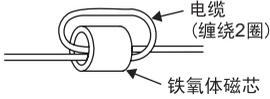
EMC 等级因实际装置的构成、接线状态及其它条件而变化。



记号	电缆名称	规格
	输入输出信号用电缆	屏蔽线
	伺服电机用电缆	屏蔽线
	编码器用电缆	屏蔽线
	电源线用电缆	屏蔽线

■ 铁氧体磁芯的安装方法

在铁氧体磁芯上将电机主电路电缆（转接用）缠绕 2 圈，安装在伺服电机 / 伺服驱动器附近（请参照上页）。



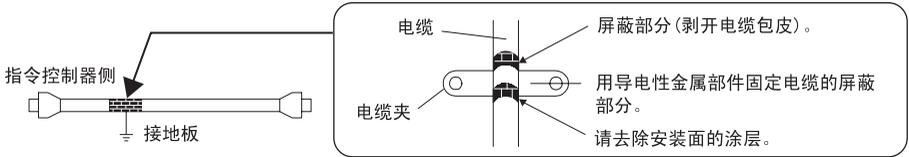
（注）推荐的铁氧体磁芯

型号：ESD-SR-25（NEC TOKIN 生产）

■ 电缆的固定

用导电性固定件（电缆夹）固定电缆的屏蔽层部分，并进行接地。

· 电缆夹实例



■ 屏蔽箱

为了屏蔽来自伺服电机 / 伺服驱动器的电磁干扰 (EMI)，需要使用屏蔽箱（密闭的金属壳体）。屏蔽箱必须具有可使屏蔽箱主体、门、冷却装置等接地的构造。屏蔽箱的开口部分应尽可能小。

3.5 外围设备的组合一览

伺服电机 / 伺服驱动器		每一台伺服电机 / 伺服驱动器的电源容量 (KVA)	配线用断路机的电源容量 (Arms) *1*2	外附保险丝的形式 · 电源容量	冲击电流 (A0-P)	电磁接触器 *3	噪声滤波器	浪涌保护器	AC 电抗器
型号	容量								
R7D-ZP01H	100W	0.40	4	OKLK 015.T (15Arms)	30	HI-11J	FN2070 -6/07	R · C · M-601BQZ -4	X5052
R7D-ZP02H	200W	0.75							X5053
R7D-ZP04H	400W	1.2							8
R7D-ZP08H	750W	2.2	16	OKLK 030.T (30Arms)	60	HI-15J	FN2070 -16/07		X5056
生产厂家		-		Littelfuse Inc.	-	安川控制	Schaffner	冈谷电机产业	安川控制

*1. 为额定负载时的值。在选定接线用断路器时，请降低额定值后再决定容量。

*2. 断路特性 (25)：200%，2 秒以上；700%，0.01 秒以上。

(注) 1. 由于运转中电机线圈内部预设地线，在下列条件下，有时无法进行保护。

- 电机主电路电缆和电机主电路电缆用连接器等的低电阻地线。
- 地线状态下接通电源时。

为构成更安全的系统，请设置可同时进行过载保护与短路保护的漏电断路器或组合接线用断路器后，设置专用于接地保护的漏电断路器。

2. 建议用感应电流在 200mA 以上的一般用漏电断路器，或者是变频器用（对应高频产品）漏电断路器。

3.6 关于主电路的接线

- 请在 5000Arms 以下的电源环境（最大电压 230Vrms）中使用 R7D 型伺服电机 / 伺服驱动器。
- 请使用 UL 认定的接线用断路器或保险丝。另外，请按照 National Electrical Code (NEC) 的方法进行接线。
- 电线请使用 75 耐热铜线或与此等同的电线。

3.7 电线尺寸及紧固转矩

■ 电线的种类

标号	名称	导体容许温度
PVC	普通 PVC 电线	—
IV	600V PVC 电线	60
HIV	特殊耐热 PVC 电线	75

- 电线尺寸选择条件为在周围温度 40 下，3 束导线能承受额定电流的流过。
- 主电路请使用耐电压为 600V 以上的电线。
- 多根电线捆束后放入硬质塑料或金属导管内时，请考虑电线容许电流的低减率。
- 周围温度（控制柜内温度）较高时，请使用耐热电线。普通 PVC 电线因容易热老化，使用时间较短。
- 请不要在连续再生状态下使用。

■ 电线直径与容许电流

以下是电线数为 3 根时的电线直径与容许电流的关系表。选择电线时请不要超过表内数据。

· 600V 耐热 PVC 电线 (HIV)

AWG 尺寸	公称截面积 (mm ²)	构成 (根/mm ²)	导体电阻 (W/km)	相对周围温度的容许电流 (A)		
				30	40	50
20	0.5	19/0.18	39.5	6.6	5.6	4.5
-	0.75	30/0.18	26.0	8.8	7.0	5.5
18	0.9	37/0.18	24.4	9.0	7.7	6.0
16	1.25	50/0.18	15.6	12.0	11.0	8.5
14	2.0	7/0.6	9.53	23	20	16

(注) 上表内的数据为参考数据。

■ 电源输入端子 (L1、L2)、电机接线端子 (U、V、W)、再生单元接线端子 (+、-)

容量 (W)	伺服电机/ 伺服驱动器型号	端子符号		
		L1, L2	U, V, W	+, -
100	R7D-ZP01H	HIV1.25mm ²	HIV1.25mm ² 接线长度在 20m 以下	HIV1.25mm ² 接线长度在 0.5m 以下
200	R7D-ZP02H			
400	R7D-ZP04H	HIV2.0mm ²		
750	R7D-ZP08H			

(注) 所有电线均采用连接器接线。

■ 接地端子 ⊕

电线尺寸	端子螺丝尺寸	紧固转矩
HIV2.0mm ² 以上	M4	1.2 ~ 1.4N · m

■ 编码器信号连接器 (CN2)

项目	规格
电缆	请使用多股绞合屏蔽线。
最大电缆长度	20m
适用电线	AWG22(0.33mm ²), AWG26(0.12mm ²)。 编码器电源线为 AWG22、其他信号线为 AWG26。
电缆外径	φ9.0mm 以下

■ 输入输出信号连接器 (CN1)

项目	规格
电缆	请使用多股绞合线或多股绞合屏蔽线。
最大电缆长度	3m
适用电线	AWG24(0.2mm ²), AWG26(0.12mm ²), AWG28(0.08mm ²)
电缆外径	φ8.0mm 以下

3.8 电源 / 再生单元用连接器 (CNA) 的接线



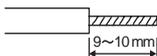
注意

- 对电机主电路电缆用连接器进行配线时，请遵守下述注意事项。
- 配线时，请将电源连接器从伺服驱动器的主体上拆下来。
- 电源连接器的一个电线插入口中仅插入 1 根电线。
- 在插入电线时，请不要使芯线与邻近的电线短路。

请按下述步骤对电源 / 再生单元用连接器 (CNA) 进行配线。

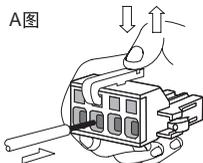
1. 将连接器从伺服电机 / 伺服驱动器上拆下来。
配线时，请务必将连接器从伺服电机 / 伺服驱动器上拆下来。

2. 剥去使用电线的包皮。
用手指轻轻地 将芯线捻好，以免芯线散开。



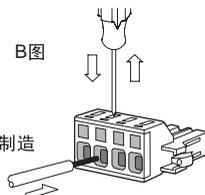
3. 用工具在电源连接器的电线插入部分上开口。开口方法包括以下 2 种。

- 在 A 图的情况下，挂上开口工具（配线用拉杆）进行开口。
请另外购买开口工具。
- 在 B 图的情况下，通过一字型螺丝刀（刃口宽度 2.5mm ~ 3.0mm）用力推压螺丝刀插入口，即可开口 (B 图)。



A图

开口工具
型号：J-FAT-OT
日本压着端子制造



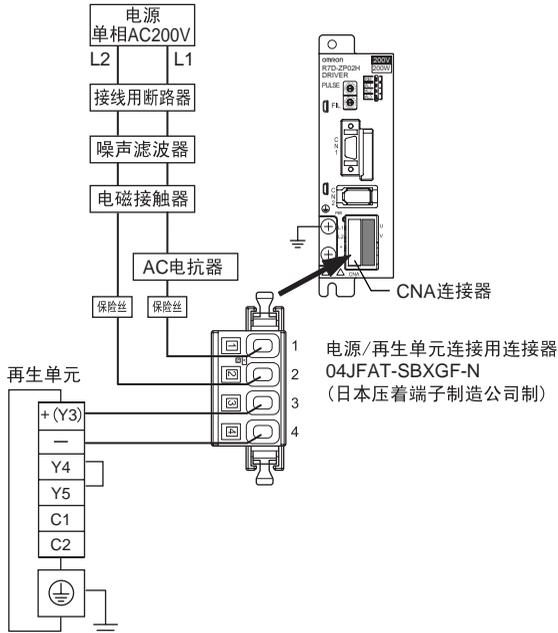
B图

4. 将电线插入电线插入部。
将电线的芯线部分插入开口部。插入后，将开口工具（配线用拉杆）或者一字型螺丝刀松开。

■ 电线尺寸

项目		电线尺寸
导体尺寸	绞合线	AWG14 ~ AWG22
	单线	φ1.6mm ~ φ0.65mm
包皮外形		φ3.8mm ~ φ1.7mm

5. 将连接器安装至伺服电机 / 伺服驱动器。
完成连接器的接线后，请将连接器安装至伺服驱动器。



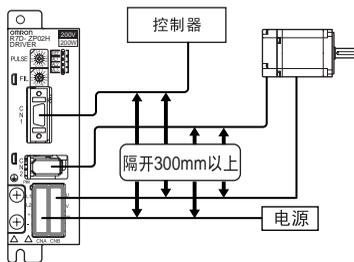
- (注) 1. 轻轻拉扯电线，确认电线已切实连接。
2. 确认电线的包皮没有卡入弹簧。

■ 电源 / 再生单元连接器 (CNA) 的针排列

针号	符号	信号名
1	L1	电源输入端子
2	L2	
3	+	再生单元连接端子
4	-	

3.9 电机主电路电缆用连接器 (CNB) 的接线

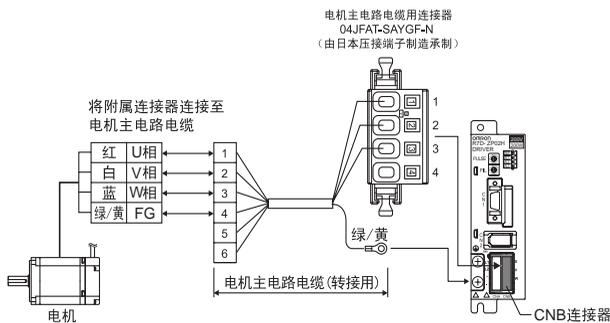
电机主电路电缆用连接器 (CNB) 通过与电源 / 再生单元用连接器 (CNA) 相同的方法进行接线。详细内容及步骤请参照前项。



重要

- 请将电机主电路电缆和其他电缆（编码器电缆、输入输出电缆）相距 300mm 以上进行配线。
- 当放入同一管道中时，请勿扎成线束。
- 请将电机主电路电缆配线长度设置在 20m 内。

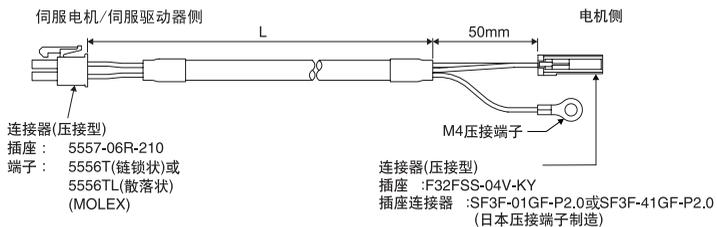
■ 无制动器的电机时



(注) 连接器主体上也刻有针号，请予以确认。

标准电缆的接线图

标准电缆的接线图如下所示。自行制作电机主电路电缆时，请参考该接线图。



电机端连接器
(从电缆插入端看时)



针号	信号名称	线色
1	U相	红
2	V相	白
3	W相	蓝
4	FG	绿/黄
5	—	—
6	—	—

伺服电机/伺服驱动器端连接器
(从电缆插入端看时)



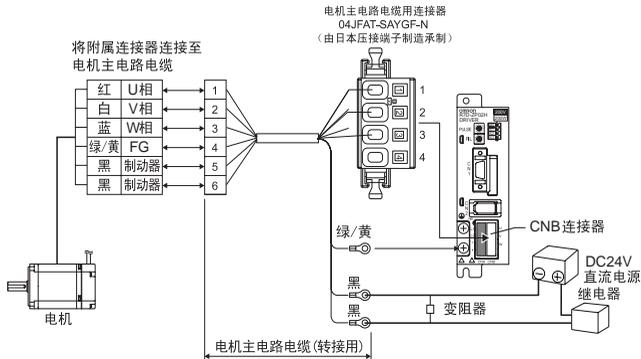
针号	信号名称	线色
1	U相	红
2	V相	白
3	W相	蓝
4	—	—

压接端子 FG * 绿/黄

* : [FG] 请与伺服驱动器的接地端子相连。

3.9 电机主电路电缆用连接器 (CNB) 的接线

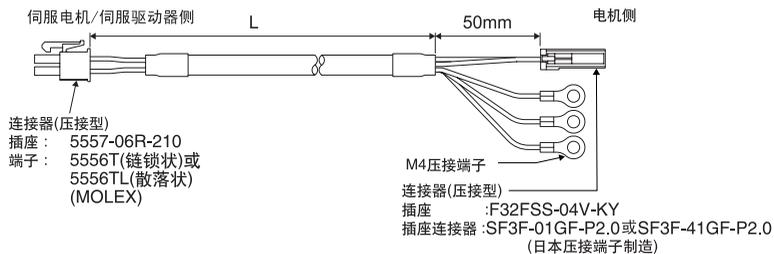
■ 为带制动器的电机时



- (注) 1. DC24V 电源由客户自行准备。DC24V 电源请使用二重绝缘的设备。
2. 通过保持制动器的 ON/OFF 来抑制浪涌电压，因此请将变阻器并联于直流电流的 + 24V 端子与 GND 端子间。
3. 连接器主体上也刻有针号，请予以确认。
4. 在通过伺服电机驱动垂直轴的情况下，当关掉伺服电机 / 伺服驱动器电源 OFF 时，为避免可动部因重力而移动，请设置保持制动器的 ON/OFF 电路。

标准电缆的接线图

标准电缆的接线图如下所示。自行制作电机主电路电缆时，请参考该接线图。

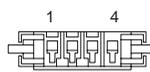


电机端连接器
(从电缆插入端看时)



针号	信号名称	线色
1	U相	红
2	V相	白
3	W相	蓝
4	FG	绿/黄
5	制动器	黑
6	制动器	黑

伺服电机/伺服驱动器端连接器
(从电缆插入端看时)



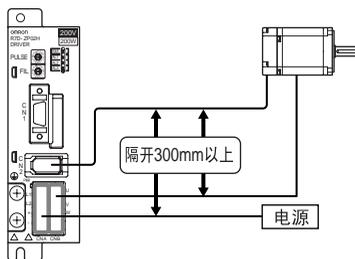
针号	信号名称	线色
1	U相	红
2	V相	白
3	W相	蓝
4	—	—

压接端子	FG *1	绿/黄
压接端子	制动器 *2	黑
压接端子	制动器 *2	黑

- *1 : [FG] 请与伺服电机/伺服驱动器的接地端子相连。
- *2 : 制动器没有极性。

3.10 编码器连接器 (CN2) 的接线

3.10 编码器连接器 (CN2) 的接线

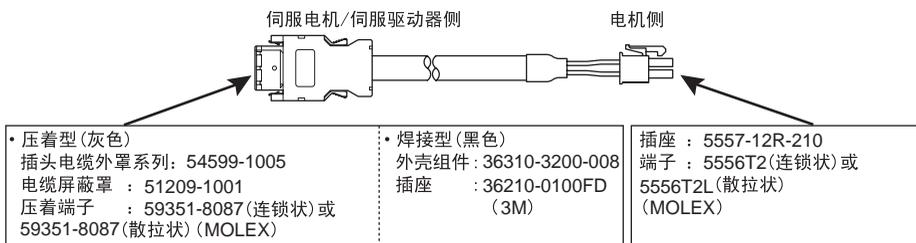


重要

- 动力线（电源线及电机主电路电缆等强电电路）与编码器电缆请隔开 300mm 以上进行接线。
- 请不要放入同一个管内或进行捆扎。
- 编码器电缆的接线长度请设定在 20m 以内。

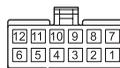
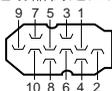
■ 标准电缆的接线图

标准电缆的接线图如下所示。自制编码器电缆（转接用）时，请参考此接线图。



伺服电机/伺服驱动器侧连接器(从焊接侧看)

电机侧连接器(从电缆插入侧看)

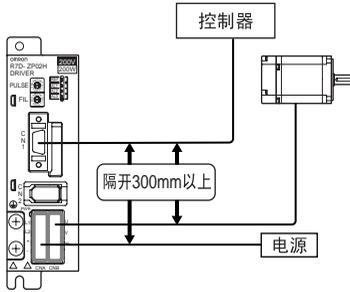


针号	信号名	电线颜色
1	PG5V	红色
2	PG0V (GND)	黑色
3	A+相	蓝色
4	A-相	蓝色/白色
5	B+相	黄色
6	B-相	黄色/白色
7	/Z相	紫色
8	U相	灰色
9	V相	绿色
10	W相	橙色
外壳	—	屏蔽

针号	信号名	电线颜色
1	PG5V	红色
2	PG0V (GND)	黑色
3	A+相	蓝色
4	A-相	蓝色/白色
5	B+相	黄色
6	B-相	黄色/白色
7	/Z相	紫色
8	U相	灰色
9	V相	绿色
10	W相	橙色
11	—	—
12	FG	屏蔽线

(注) 连接器主体上也刻有针号，请予以确认。

3.11 输入输出连接器的接线



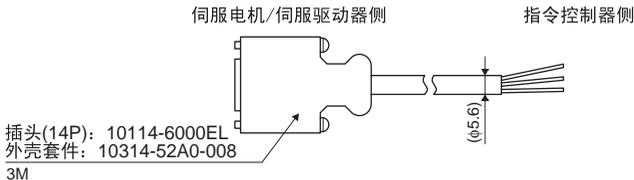
(注) 请勿强行拉扯电缆或给连接器施加蛮力。否则会损坏电缆或连接器，造成产品停止运行或引发故障。

重要

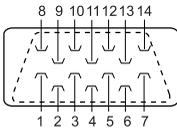
- 动力线（电源线及电机主电路电缆等强电电路）与输入输出电缆请隔开 300mm 以上进行接线。
- 请将输入输出电缆的配线长度设置在 3m 以内。
- 输入输出电缆的接线长度越长，则可传送的最大频率越低，敬请注意。

■ 标准电缆的接线图

标准电缆的接线图如下所示。自制输入输出电缆时，请参考此接线图。



伺服电机/伺服驱动器侧连接器(插头部)
(从焊接侧看)



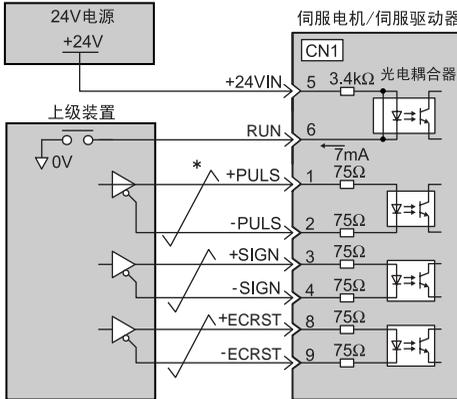
针号	输入/输出	符号	信号名	电线颜色	点阵标记 个数	颜色	
1	输入	+CW/PULS	反转脉冲， 指令脉冲	橙色	1	黑色	
2	输入	-CW/PULS					
3	输入	+CCW/SIGN	正转脉冲， 指令符号	淡灰色		黑色	
4	输入	-CCW/ SIGN					
5	输入	+24VIN	外部输入电源	白色		黑色	
6	输入	RUN	伺服ON				
7	输出	OGND	输出信号用接地	黄色		黑色	
8	输入	+ECRST	位置偏差 脉冲清除				
9	输入	-ECRST		粉红色		黑色	
10	输出	Z	C相信号				
11	输出	Z-COM	C相信号用接地	橙色		2	黑色
12	输出	ALM	伺服警报				
13	输出	/BKIR	制动器	淡灰色			黑色
14	输出	/INP	定位完成				
外壳	-	-	FG	-	-	-	

(注) 插头主体上也刻有针号，请予以确认。

3.12 输入信号的接线举例

■ 线路驱动器输出的接线举例

适用线路驱动器：TI 制 SN75174 或 MC3487 等同产品

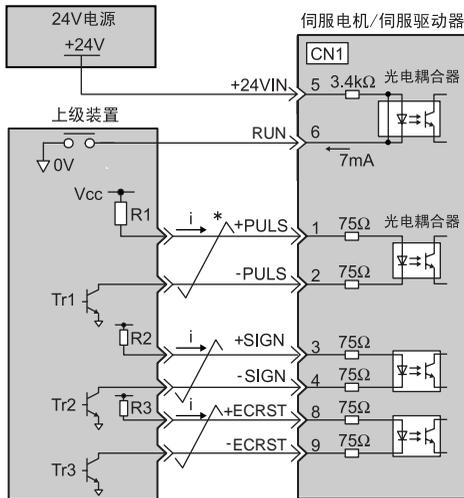


* 表示双股绞合线。

■ 集电极开路输出的接线举例

在选择限制电阻 R1-R3 值时，输入电流 i 必须满足以下要求。

输入电流 i: 7 ~ 15mA



* 表示双股绞合线。

(举例)

- Vcc为+24V时: R1~R3=2.2 kΩ
- Vcc为+12V时: R1~R3=1 kΩ
- Vcc为+5V时: R1~R3=180Ω

(注)集电极开路输出时，信号逻辑如下。

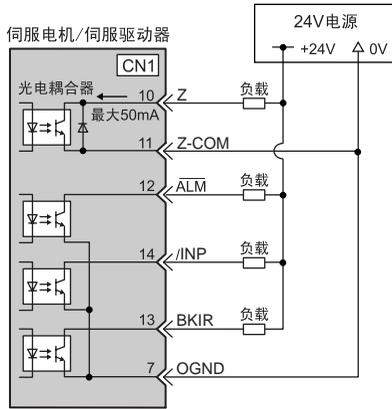
Tr1~Tr3为ON时	为高电平输入
Tr1~Tr3为OFF时	为低电平输入

3.13 输出信号的接线举例

选择负载使输出电流 i 在 50mA 以下。

光电耦合器输出（每次输出）

- 电大电压：DC30V
- 电大电流：DC50mA



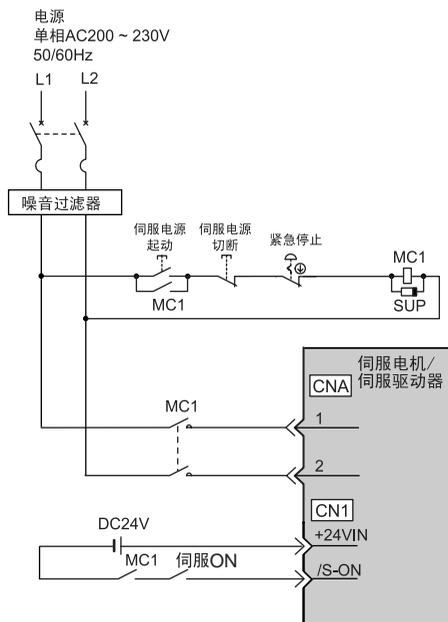
3.14 关于紧急停止时的时序



- 请设置当 EMG (紧急停止) 处于 ON 状态, 使主电路电源 OFF 的同时, 伺服 ON 信号会 OFF 的电路。
即使已关闭电源, 因残留电压, 电机将继续转动数秒。这可能会导致受伤和机器损坏。请务必在紧急停止时, 使电机停止旋转。

重要

- 请勿用电源或伺服 ON、OFF 信号, 频繁地对伺服电机进行起动、停止操作。伺服电机 / 伺服驱动器内部电子元件会老化。

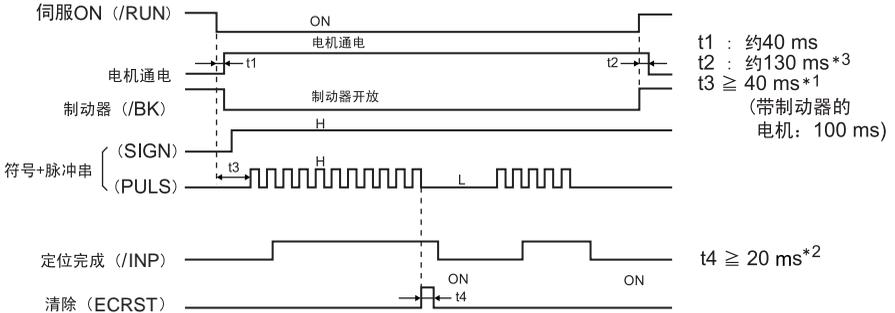


3.15 输入输出信号的说明

通过脉冲串发出的指令来进行伺服电机的位置控制。
来自上级装置的脉冲串输出形态可对应以下各项。

- 线路驱动器输出
- 24V 集电极开路输出
- +12V 集电极开路输出
- +5V 集电极开路输出

输入输出信号的时序举例



* 1. 开通伺服 ON 信号到输入指令脉冲的时间间隔请设置为 40ms 以上。如果开通伺服 ON 信号后在 40ms 以内输入指令脉冲时，伺服电机 / 伺服驱动器有可能无法接受指令脉冲。

使用带制动器的电机时，由于制动器开放时还需要时间，因此请将时间间隔设定在 100ms 以上。

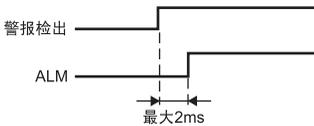
* 2. 清除信号的 ON 请设置在 20μs 以上。

在清除信号 ON 的同时，使指令脉冲停止，可使电机在该位置停止。

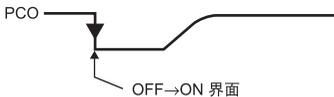
* 3. 制动器的延迟时间为 100ms。

制动器用的继电器请使用动作时间在 30ms 以下的继电器。

(注) 1. 从警报检出到警报输出之间的延迟时间最大为 2ms。



2. 由于 C 相输出信号脉冲波形并非锐角，请使用 OFF-ON 界面。

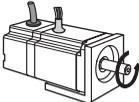
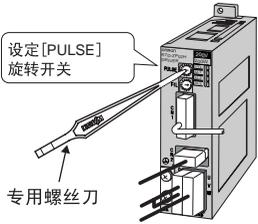
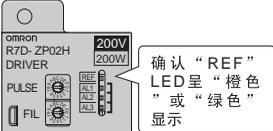
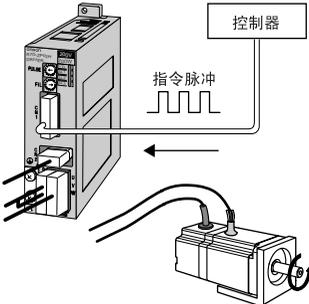
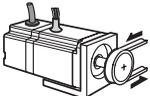


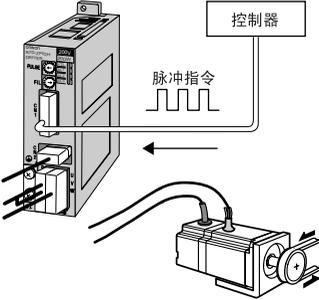
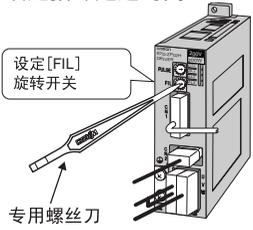
3.15 输入输出信号的说明

指令脉冲信号形态	电器规格	备注
符号 + 脉冲串输入 (SIGN+PULS 信号) 最大指令频率 :750kpps (集电极开路输出时 : 187.5kpps)	<p> $t_1, t_2, t_3 > 3\text{ms}$ $t \geq 0.65\text{ms}$ $(t/T) \times 100 \leq 50\%$ </p>	符号 (SIGN) 表示为 H= 正转指令 L= 逆转指令
CW 脉冲 +CCW 脉冲 最大指令频率 :750kpps (集电极开路输出时 : 187.5kpps)	<p> $t_1 > 3\text{ms}$ $t \geq 0.65\text{ms}$ $(t/T) \times 100 \leq 50\%$ </p>	—

第 4 章 试运行

请按以下步骤进行试运行。

步骤	详细内容
<p>1. 设置</p> 	<ul style="list-style-type: none"> · 请按照使用说明书中规定的方法进行伺服驱动器和伺服电机的设置。但电机轴请不要与机器连接。
<p>2. 接线与脉冲设定</p> 	<ul style="list-style-type: none"> · 请根据“第 3 章 接线”的内容，对电源、电机主电路、编码器、输入输出信号的各电缆进行接线。 · 使用带制动器的电机时，也对制动器电源、继电器等各信号线进行接线。 · 根据指令控制器输出脉冲的种类和指令分辨率，设定 [PULSE] 旋转开关。 <p>(注) 设定旋转开关时，请使用产品附带的专用螺丝刀。另外请勿将此螺丝刀用于其他用途。</p>
<p>3. LED 的确认</p> 	<ul style="list-style-type: none"> · 接通电源后，请确认“REF”LED 呈“橙色”或“绿色”显示。LED 呈“橙色”显示时，将“伺服 ON(RUN)”信号置为有效，并确认 LED 由橙色显示变为绿色显示。 · 如果不是上述的状态，或“AL1 ~ 3”的红色 LED 亮灯时，请参照“第 5 章 故障检修”的内容，采取适当的措施。
<p>4. 脉冲指令输入 1</p> 	<ul style="list-style-type: none"> · 从控制器输入指令脉冲，确认电机是否按照指令的脉冲数和旋转方向正确旋转。此时，伺服电机 / 伺服驱动器的“REF”LED 呈“绿色”闪烁状态。 · 如果电机不按指令旋转，请参照“第 5 章 故障检修”的内容，采取适当的措施。
<p>5. 连接电机轴</p> 	<ul style="list-style-type: none"> · 将伺服 OFF(电机非通电)后，切断电源，根据伺服电机 / 伺服驱动器使用说明书中的“安装注意事项”，将电机轴连接到机器上。

步骤	详细内容
<p>6. 保护功能</p> 	<ul style="list-style-type: none"> · 接通电源，将“伺服 ON(RUN)”信号置为有效。此时，有可能瞬间发出响声，这是滤波器进行自动设定的声音，并非故障。 · 请确认紧急停止功能、保持制动器功能等所有的保护功能是否正常动作。
<p>7. 脉冲指令输入 2</p> 	<ul style="list-style-type: none"> · 从控制器输入指令脉冲，确认机器的运行方向及移动量是否与设计的一致。 · 此时，有可能在一瞬间发出响声，这是滤波器在进行自动设定的声音，并非故障。
<p>8. 设定指令延迟时间</p> 	<ul style="list-style-type: none"> · 如果机器发生振动，或在电机停止后“定位完成信号 (INP)”重复进行 ON / OFF，请将 [FIL] 旋转开关的设定从“0”变更到“1”，然后再返回到“0”。如果这样也不能消除振动时，请从 0 到 7 逐渐增大 [FIL] 旋转开关的设定，将其调整到最佳值。 (注) 设定旋转开关时，请使用产品附带的专用螺丝刀。但请勿将此螺丝刀用于其他用途。

第 5 章 故障检修

本产品运行时因设定或接线等不良会导致电机无法正常动作。此时，请参照本章内容，进行适当的处理。若仍无法解决，请向本公司代理店或营业所咨询。

重要

执行警报的修正处理时，请切断电源后排除警报原因，并再次接通电源。

5.1 警报指示 LED 亮灯时

LED 显示	警报名称	警报发生时的状况	原因	处理
AL1  AL2  AL3 	速度异常	接通电源时发生	伺服驱动器的故障	更换伺服驱动器
		伺服 ON 时发生	电机主电路电缆的 U、V、W 相顺序错误	检查接线并正确接线
			编码器的接线错误	
			编码器电缆受干扰而误动作	对编码器接线进行抗干扰处理
			伺服电机 / 伺服驱动器的故障	更换伺服电机 / 伺服驱动器
		电机开始运行时或高速旋转后发生	电机主电路电缆的 U、V、W 相顺序错误	检查接线并正确接线
			编码器的接线错误	
			编码器电缆受干扰而误动作	对编码器接线进行抗干扰处理
位置指令的输入超出了 10000PULSE/rev	输入正确的指令值			
		伺服电机 / 伺服驱动器的故障	更换伺服电机 / 伺服驱动器	
AL1  AL2  AL3 	过载	接通电源时发生	伺服电机 / 伺服驱动器的故障	更换伺服电机 / 伺服驱动器
		伺服 ON 时发生	电机主电路电缆的接线错误或连接不良	检查接线并正确接线
			编码器的接线错误或连接不良	
			伺服电机 / 伺服驱动器的故障	更换伺服电机 / 伺服驱动器
		即使从控制器输入指令电机也不旋转	电机主电路电缆的接线错误或连接不良	检查接线并正确接线
			编码器的接线错误或连接器的连接不良	
			起动转矩超过了最大转矩	再讨论负载条件、运行条件或电机容量
			伺服电机 / 伺服驱动器的故障	更换伺服电机 / 伺服驱动器

5.1 警报指示 LED 亮灯时

LED 显示	警报名称	警报发生时的状况	原因	处理
AL1 <input type="checkbox"/> AL2 <input checked="" type="checkbox"/> AL3 <input type="checkbox"/>	过载 (续)	通常运行时发生	在实效转矩超出了额定转矩的状态下连续长时间运行或起动转矩大幅超出额定转矩	再讨论负载条件、运行条件 再讨论电机容量，如有需要更换为大容量的电机
			电源电压低落	确认电源电压并提高到容许范围
			电机卷线烧损	测定卷线电阻，若烧损则更换电机
			保持制动器动作的状态下运行	测定制动器端子的电压，释放制动器
			伺服电机 / 伺服驱动器的环境温度超出 55	重新设定设置条件，使伺服单元的环境温度低于 55
			伺服电机 / 伺服驱动器的设定环境不良（安装方向、安装距离或受环境的影响）	
			伺服电机 / 伺服驱动器的故障	更换伺服电机 / 伺服驱动器
		伺服 OFF 时发生	伺服 OFF 后 3 秒以上电机也不停止	再讨论负载条件 确认电机不因外力而旋转
AL1 <input checked="" type="checkbox"/> AL2 <input checked="" type="checkbox"/> AL3 <input type="checkbox"/>	编码器异常	接通电源时或运行中发生	编码器的接线错误或连接器的连接不良	检查编码器的接线并修正
			编码器电缆的规格错误或受到干扰	将编码器电缆定为双股绞合线或双股屏蔽线，芯线在 0.12mm ² 以上
			由于编码器电缆的接线长度过长而受到干扰	编码器电缆的接线长度设在 20m 以内
			编码器电缆断线	更换编码器电缆
			原点异常	更换电机
			编码器故障	
AL1 <input type="checkbox"/> AL2 <input type="checkbox"/> AL3 <input checked="" type="checkbox"/>	电压故障	接通电源时发生	AC 电源电压超出了容许范围	使 AC 电源电压处于规定的范围内
			伺服电机 / 伺服驱动器的电源完全关闭前再次接通了电源	待 [REF]LED 熄灭后再次接通电源
			伺服电机 / 伺服驱动器的故障	更换伺服电机 / 伺服驱动器
		通常运行时发生	AC 电源发生了过大的电压变化	在正规的范围内设定 AC 电源电压
			电机的转速很高，负载转动惯量过大	再讨论负载条件、运行条件
			未连接再生单元或再生单元的选定错误	计算再生能量并连接处理能力充分的再生单元
			伺服电机 / 伺服驱动器的故障	更换伺服电机 / 伺服驱动器

LED 显示	警报名称	警报发生时的状况	原因	处理
AL1  AL2  AL3 	过电流	接通电源时发生	<p>U、V、W 相与接地端子连接错误</p> <p>接地线接入了其他端子</p> <p>发生以下短路、接地时</p> <ul style="list-style-type: none"> · 电机主电路电缆的 U、V、W 与接地间 · 电机主电路电缆的 U、V、W 相间 <p>再生单元的接线错误</p> <p>伺服电机 / 伺服驱动器的 U、V、W 与接地间短路</p> <p>发生以下短路、地络时</p> <ul style="list-style-type: none"> · 电机主电路电缆的 U、V、W 与接地间 · 电机主电路电缆的 U、V、W 相间 <p>负载过大而超出了再生处理能力范围</p> <p>伺服电机 / 伺服驱动器的设置环境不良 (安装方向、距离或受周围热度影响)</p> <p>以额定输出以上的状态进行运行</p> <p>伺服驱动器内置的冷却风扇停止</p> <p>电机与伺服电机 / 伺服驱动器的组合不正确</p> <p>伺服电机 / 伺服驱动器的故障</p> <p>电机烧损</p>	<p>检查接线并正确连接</p> <p>修补电机主电路电缆或更换电缆 (注) 再接入电源前, 请务必确认没有短路和接地。</p> <p>检查接线并正确连接</p> <p>更换伺服电机 / 伺服驱动器</p> <p>更换伺服电机</p> <p>再讨论负载条件、运行条件</p> <p>重新设定设置条件, 使伺服单元的环境温度低于 55</p> <p>减轻负载</p> <p>更换冷却风扇</p> <p>参照产品目录进行正确组合</p> <p>更换伺服电机 / 伺服驱动器</p> <p>确认电机各线间电阻的平衡, 若不平衡则更换电机</p>
AL1  AL2  AL3 	伺服电机 / 伺服驱动器内置风扇停止	接通电源时或运行中发生	<p>伺服电机 / 伺服驱动器内置的冷却风扇停止</p> <p>冷却风扇的通风口被污物堵塞或混入了异物</p>	<p>根据本书“6 章 检查”的内容更换冷却风扇</p> <p>检查冷却风扇</p>
AL1  AL2  AL3 	系统故障	接通电源时发生	伺服电机 / 伺服驱动器的故障	<ul style="list-style-type: none"> · 更换伺服电机 / 伺服驱动器 · 请向本公司代理店或营业所咨询

5.1 警报指示 LED 亮灯时

LED 显示	警报名称	警报发生时的状况	原因	处理
AL1   AL2   AL3   按一定频率闪烁	已变更指令脉冲设定旋转开关 (PULSE)	接通电源时或运行中发生	—	再次接通电源 (即使显示如此也可继续运行)

5.2 警报指示 LED 不亮灯时

即使伺服电机 / 伺服驱动器的警报显示 LED 不亮灯, 电机没有正常动作时, 请阅读本项并进行适当的处理。

■: 带阴影的项目请在将伺服系统的电流 OFF 后再进行检查、处理。

不良内容	原因	检查项目	处理
即使接通电源 [PWR]LED 也不亮	电源电缆的接线错误	确认电源输入是否在电源电压的范围内	设为正确的电源电压
		确认电源输入是否已正确接线	正确接线
即使从控制器输入了指令电机也不旋转	再生单元的错误接线	确认再生单元连接电缆是否正确接线	交换伺服驱动器和再生单元后, 再正确接线
	伺服 ON(RUN) 输入为 OFF	确认 [REF]LED 是否为绿色	[REF]LED 若为橙色 : · 输入伺服 ON 信号 · 正确接线
	指令脉冲的设定不正确	确认 [REF]LED 是否闪烁	[REF]LED 若不闪烁 : · 正确接线 · 根据控制器的指令脉冲类型来设定伺服驱动器的脉冲类型
		确认控制器的指令脉冲类型与伺服驱动器的指令脉冲类型	根据控制器的指令脉冲类型来设定伺服电机 / 伺服驱动器的脉冲类型
	电机主电路电缆的接线错误	确认接线	正确接线
	编码器电缆的接线错误		
	输入输出信号 (连接器 CN1) 的接线错误	确认指令脉冲的接线	正确接线
		确认指令脉冲类型	根据控制器的指令脉冲类型来设定伺服驱动器的脉冲类型
		确认指令脉冲的电压	连接符合电压的电阻
	未接通电源	确认是否已接通电源及 [PWR]LED 的状态	接通电源
		检查电源端子间的电压	使电源电压正确
CW 输入与 CCW 输入同时 ON	确认指令脉冲的接线	· 脉冲信号输入 CW 输入或 CCW 输入中的任意一种 · 未输入的端子务必为 OFF	
伺服电机 / 伺服驱动器的故障	-	更换伺服电机 / 伺服驱动器	

5.2 警报指示 LED 不亮灯时

不良内容	原因	检查项目	处理
电机一瞬间动作，之后不动作	电机主电路电缆、编码器电缆的接线错误	确认电机主电路电缆的U、V、W 相以及编码器电缆的接线	正确接线
无指令的情况下电机旋转	指令脉冲输入不正确	检查指令脉冲类型	纠正指令脉冲输入
		确认指令脉冲的电压	连接电阻使其符合电压
	伺服电机 / 伺服驱动器的故障	—	更换伺服电机 / 伺服驱动器
电机向指定的反方向旋转	CW 输入和 CCW 输入接反	确认控制器的指令脉冲类型与伺服电机 / 伺服驱动器的指令脉冲类型	CW脉冲信号连接至CW输入、CCW 脉冲信号连接至CCW 输入
电机的旋转不稳定	电机主电路电缆、编码器电缆的接线错误	确认电机主电路电缆的U、V、W 相以及编码器电缆的接线	正确接线
	连接电机轴与机器系统的联轴节偏心、螺丝未紧固、因皮带滑轮与齿轮的咬合而产生的负载转矩变动	确认机器系统的结合部分	机器的维修与调整
		设为空载（从机器系统拆下电机）后试旋转电机	
	负载转动惯量超出了伺服单元的允许值范围	设为空载（从机器系统拆下电机）后试旋转电机	减轻负载 更换为容量大的电机、伺服电机 / 伺服驱动器
脉冲信号线的连接不良	确认控制器及伺服电机 / 伺服驱动器的脉冲信号线的接线	正确接线	
		确认控制器的指令脉冲类型与伺服驱动器的指令脉冲类型	根据控制器的指令脉冲类型来设定伺服驱动器的脉冲类型
电机过热	环境温度很高	确认电机的环境温度低于40	将电机的环境温度降低至40 以下（通过风扇、制冷器进行冷却）
	通风不良	确认通风是否受阻	改善通风
	过载	设为空载（从机器系统拆下电机）后试旋转电机	减轻负载 更换为容量大的电机、伺服单元
电机的保持制动器无效	接通保持制动器的电源	确认保持制动器是否通电	电机停止时，通过保持制动器来保持负载时，请构成保持制动器电源可切断的电路

不良内容	原因	检查项目	处理
电机旋转时间 伺服 OFF 后电 机不停止或难 于停止	过载	检查以下几点 · 负载是否过大 · 电机转速是否过高	重新讨论负载条件，更换伺服 电机 / 伺服驱动器
	停止电路的故障	-	更换伺服电机 / 伺服驱动器
从电机发出异 常声音或机器 振动	机械性安装不良	确认伺服电机的安装螺丝是 否松动	重新紧固安装螺丝
		确认联轴节是否偏心	进行联轴器的对中
		确认联轴节是否失衡	调整联轴器的平衡
	轴承发生异常	检查轴承附近的声音、震动	如有异常请与本公司代理店 或营业所联系
	配套机器有振动源	检查机器侧的可动部分是否 有异物侵入、变形、松动	修理不良的地方 (请与该机器的制造厂家联系)
	由于输入输出信号电缆的规格 不符而受到杂波干扰	确认双股绞合线或双股绞合 屏蔽线的芯线是否为 0.08mm^2 以上	使输入输出信号电缆符合规格
	由于输入输出信号电缆的距离 超出了规定使用范围而受到 干扰	接线距离最长为 3m	输入输出信号电缆的接线长 度设在 3m 以内
	由于编码器电缆的规格不符 而受到干扰	确认双股绞合屏蔽线的芯线 是否为 0.12mm^2 以上	使编码器电缆符合规格
	由于编码器电缆的接线长度 超出了使用范围而受到干扰	检查编码器电缆的长度	编码器电缆的接线长度设在 20m 以内
	由于编码器电缆被夹具夹入 到了内部或包皮破损而信号 线受到干扰	检查编码器电缆上是否有损 伤	重新架设编码器电缆
	编码器电缆受到的过大杂波 干扰	检查编码器电缆是否与大电 流电线束线或与之过近	架设编码器电缆，使其不受浪 涌电压的冲击
	因伺服电机侧同置设备（溶接 机等）的影响，FG 电位发生 波动	在伺服电机侧确认溶接机等 的接地状态（没有接地、不完 全接地）	切实将设备接地，阻止分流至 PG 侧 FG
	由于过度的振动冲击而妨碍 了编码器的正常工作	机器振动或电机安装不良（安 装面精度、定心偏移）	降低机器震动或正确安装伺 服电机
	指令延迟时间设定不当	确认指令延迟时间设定 (FIL) 旋转开关的设定	增大指令延迟时间设定 (FIL) 旋转开关的值

第 6 章 检查

6.1 定期检查

无需日常检查，但请一年检查一次以上。

检查项目	检查频率	检查要领	异常时的处理
外观的检查	一年至少一次	不能附着污物、灰尘、油污等	请用空气或布来清洁
螺丝的松动		连接器安装螺丝等不能松动	请紧固

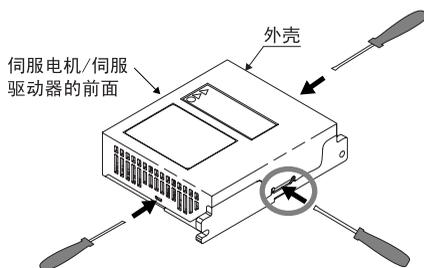
6.2 冷却风扇的更换方法

⚠ 注意

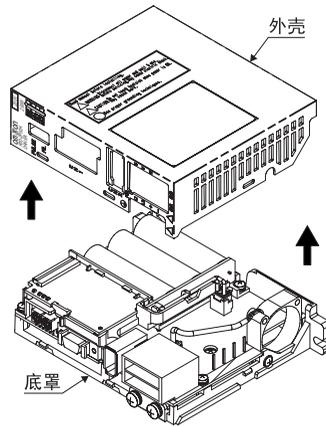
- 即使电源 OFF，伺服电机 / 伺服驱动器内部仍然可能会残留有高压，因此，在电源 LED 灯 (PWR) 熄灭后 5 分钟内，请不要触摸电源端子。
- 更换冷却风扇时，请将电源 OFF，在经过 15 分钟后再进行作业。
此时散热片处于高温状态，有烫伤的危险。
- 请根据本手册的说明，正确安装冷却风扇。
如果安装错误，有可能导致伺服电机 / 伺服驱动器损坏。

■ 当为 100W ~ 400W 伺服电机 / 伺服驱动器时

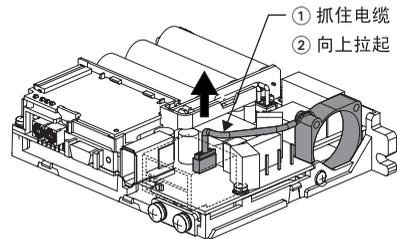
1. 打开伺服电机 / 伺服驱动器的外壳。
将一字螺丝刀的前端抵住伺服电机 / 伺服驱动器的切口部 (3 处)，卸下外壳。



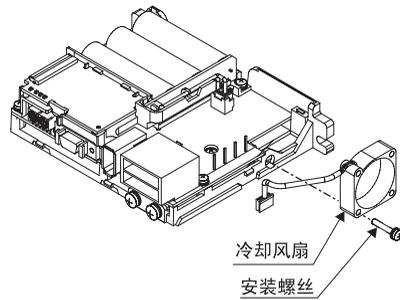
2. 取下外壳。



3. 将冷却风扇的电缆从伺服驱动器主体的风扇用连接器上取下。



4. 卸下冷却风扇的安装螺丝。



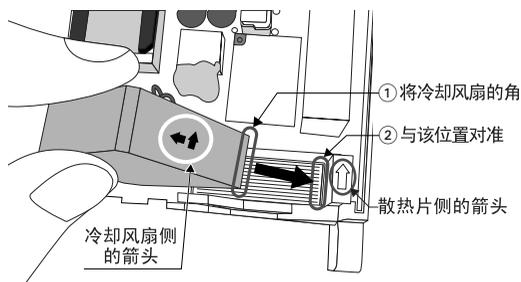
6.2 冷却风扇的更换方法

5. 安装新的冷却风扇。

(注意) 在安装风扇前, 请务必确认

- 散热器侧的箭头
- 冷却风扇侧的箭头

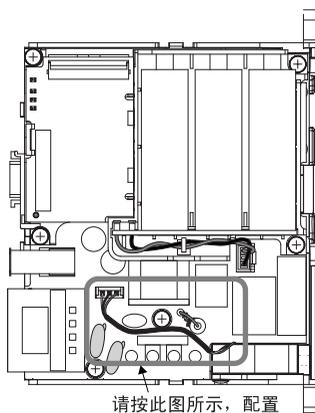
方向与右图所示方向相同。



6. 用安装螺丝将冷却风扇固定在伺服驱动器上。

7. 将冷却风扇的电缆连接在伺服驱动器的风扇用的连接器上。

(注意) 配置冷却风扇电缆时, 请务必使其通过右图所示的场所。

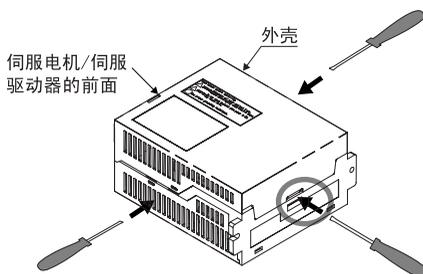


8. 请将伺服驱动器的外壳与外罩按原样装好。

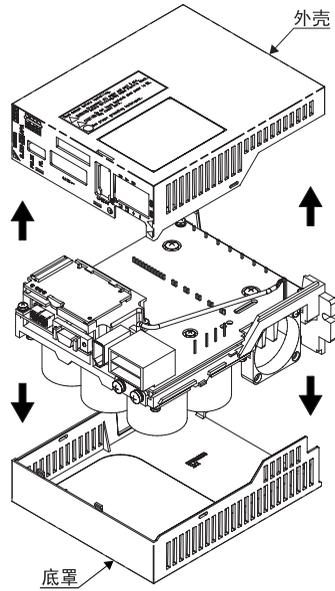
■ 当为 750W 伺服驱动器时

1. 打开伺服驱动器的外壳。

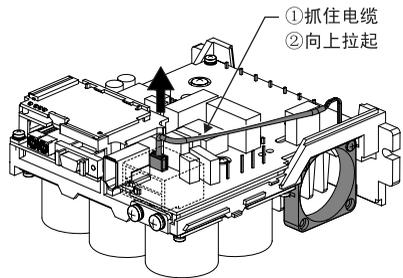
将一字螺丝刀的前端抵住伺服电机/伺服驱动器的切口部 (外壳 3 处)、(底罩 2 处), 卸下外壳。



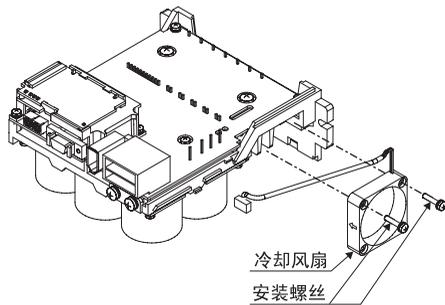
2. 取下外壳与底罩。



3. 将附属于冷却风扇的电缆从伺服驱动器主体的风扇用连接器上取下。



4. 卸下冷却风扇的安装螺丝 (2处)。



6.2 冷却风扇的更换方法

5. 安装新的冷却风扇。

将冷却风扇的电缆穿过 C 孔。

(参照图 A)

(注意)请务必确认冷却风扇的箭头方向，
以免弄错。(参照图 B)

图 A

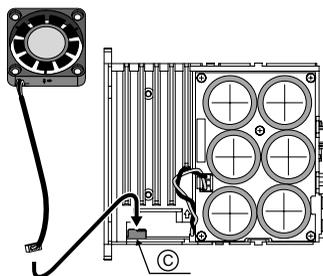
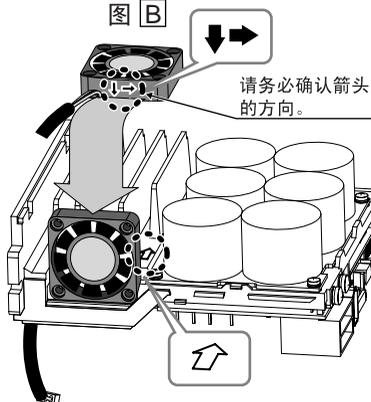
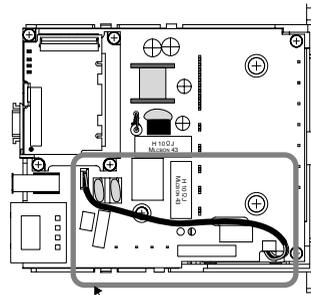


图 B



6. 将冷却风扇安装在伺服驱动器上，并用 螺丝固定。

7. 将伺服驱动器翻过来，将冷却风扇的电缆连接在伺服驱动器的风扇用的连接器上。
(注意) 配置冷却风扇电缆时，请务必使其通过右图所示的场所。



8. 请将伺服驱动器的外壳与外罩按原样装好。

请按此图所示，配置冷却风扇的电缆。

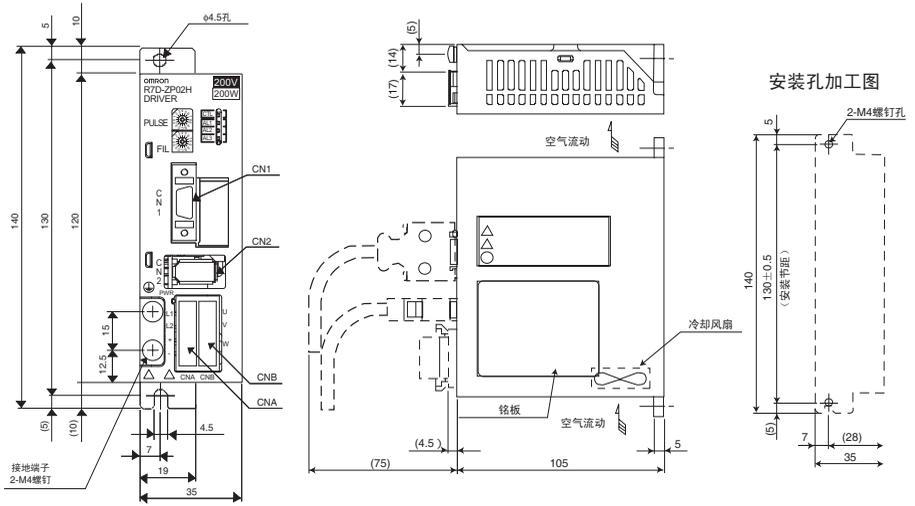
第 7 章 规格

7.1 规格

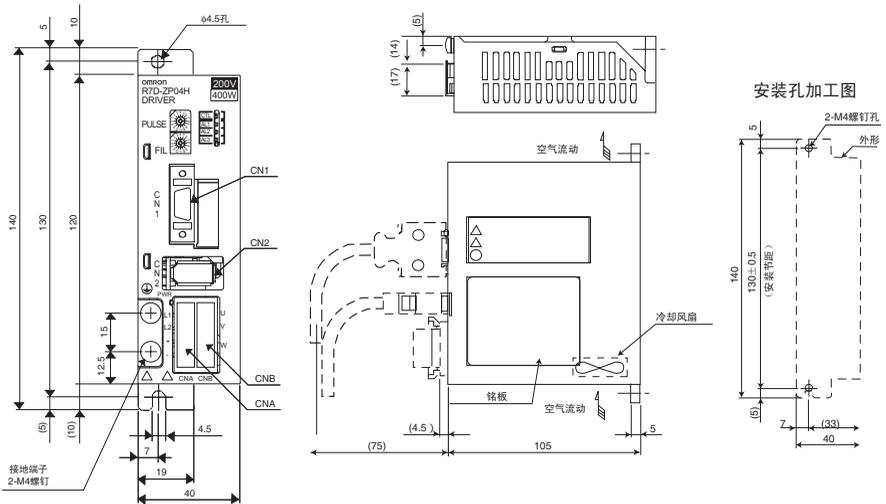
伺服电机 / 伺服驱动器型号 R7D-		ZP01H	ZP02H	ZP04H	ZP08H
适用伺服电机容量 [kW]		0.1	0.2	0.4	0.75
连续输出电流 [Arms]		0.84	1.1	2.0	3.7
瞬间最大输出电流 [Arms]		2.5	3.3	6.0	11.1
输入电源 (主电路、 控制电路 通用)	电源电压	单相 AC200 ~ 230V +10 ~ -15%			
	电源频率	50/60Hz ± 5%			
	电源容量 (额定输出时)[kVA]	0.40	0.75	1.2	2.2
伺服电机 / 伺服驱动器电力损失 (额定输出时)[W]		14	16	24	35
输入控制方式		电容输入型单相全波整流 (带冲击电流防止电阻)			
输出控制方式		PWM 控制正弦波电流驱动方式			
反馈		模拟输出编码器			
容许负载转动惯量 [kgm ²]		0.634 × 10 ⁻⁴	4.17 × 10 ⁻⁴	7.04 × 10 ⁻⁴	15.6 × 10 ⁻⁴
输入 输出 信号	指令输入信号 通过脉冲开关可 选择脉冲种类、 脉冲分辨率	脉冲种类	可从以下 4 种中选择 1. CCW+CW 2. 符号 + 脉冲串 3. CCW+CW(逻辑反转) 4. 符号 + 脉冲串(逻辑反转)		
		脉冲分辨率	可从以下 4 种中选择 1. 1000 脉冲 /rev(集电极开路 / 线驱动) 最大 75kpps 2. 2500 脉冲 /rev(集电极开路 / 线驱动) 最大 187.5kpps 3. 5000 脉冲 /rev(线驱动) 最大 375kpps 4. 10000 脉冲 /rev(线驱动) 最大 750kpps		
	清除输入信号	以 ON 清除位置偏差			
	伺服 ON 输入信号	电机电源开与关			
	报警输出信号	报警时 OFF (注) 接通电源后约 2 秒钟为 OFF 状态。			
	制动器输出信号	外部制动器控制信号。以 ON 打开制动器			
	定位结束输出信号	现在位置用指令位置 ± 10 脉冲打开			
原点输出信号	在电机原点打开 (幅度: 1/1000rev) (注) 请使用 OFF ON 的脉冲边缘。				
内置 功能	动态制动器功能	内置: 电源关闭时、伺服关闭时及报警时动作 (停止后无限制、电源 OFF 状态为制动器 ON)			
	再生处理功能	选购件 (再生能源较大时使用再生单元)			
	LED 显示功能	5 种 (PWR, REF, AL1, AL2, AL3)			
	指令滤波器	用 FIL 开关设定 8 段			
冷却方式		强制风冷 (内置风扇)			

7.2 伺服驱动器外形图

R7D-ZP01H/ZP02H

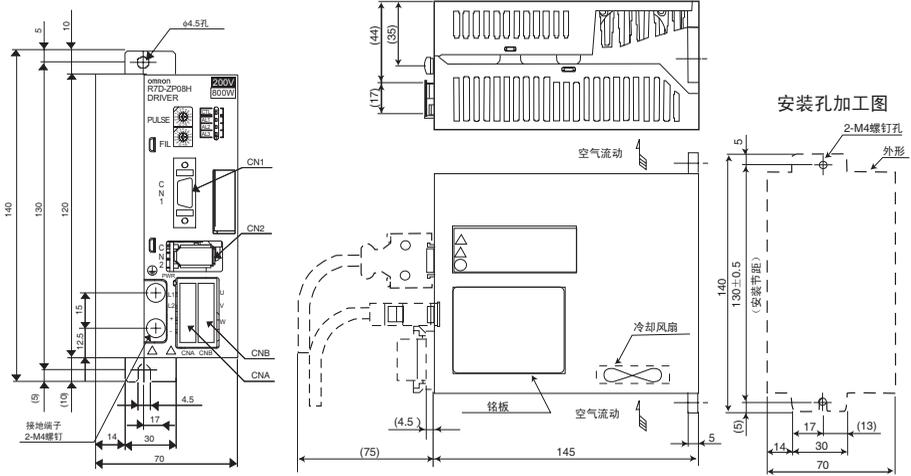


■ R7D-ZP04H



7.2 伺服驱动器外形图

■ R7D-ZP08H



7.3 伺服电机规格

■ 额定值 / 规格

电压		AC200V				说明
伺服电机型号：R7M-Z 30-S1Z/BS1Z		100	200	400	750	
组合伺服包	R7D-ZP H	01	02	04	08	—
额定输出 * 1	W	100	200	400	750	额定动作的电机输出
额定转矩 * 1, * 2	N · m	0.318	0.637	1.27	2.39	额定动作的转矩
瞬时最大转矩 * 1	N · m	0.955	1.91	3.82	7.16	电机在瞬间可达到的最大转矩
额定电流 * 1	Arms	0.84	1.1	2.0	3.7	额定动作点下运行时的电机漏电流
瞬时最大电流 * 1	Arms	2.5	3.3	6.0	11.1	电机在瞬间可流过的最大电流
额定旋转速度 * 1	min ⁻¹	3000				额定动作点的转速
最高旋转速度 * 1	min ⁻¹	4500				可使用的最高转速
转矩常数	N · m/Arms	0.413	0.645	0.682	0.699	电机中流过的电流对发生转矩的比
转子惯性力矩	kg · m ² × 10 ⁻⁴	0.0634	0.330	0.603	1.50	转子对旋转轴的惯性力矩
额定功率	kw/s	16.0	12.3	26.7	38.1	单位时间的电机输出
额定角加速度	rad/s ²	50200	19300	21100	15900	额定转矩下加速时的理论角加速度 (也叫做转矩惯量比)
时间额定		连续				“连续额定”是指在指定的条件下连续使用,也不会出现规定温度的上升限度,不超过其他规定的额定。
耐热玻璃		B				额定卷线的最高允许温度为 130
振动级别		V15				驱动电机,在轴的直角的 2 个方向上和轴平行方向上用振动计测定振动,全振幅的最大值用毫米为单位显示
绝缘电压		AC1500V 1 分钟				—
绝缘电阻		DC500V, 10MΩ 以上				—
保护方式		全闭自冷 IP55 (轴贯通部,连接器除外)				表示对粉尘和水滴的保护构造程度
抗冲击		冲击加速度:上下、左右、前后 3 方向 490m/s ² 、冲击次数:2 次				电机的轴载水平方向上安装时上下、左右、前后 3 方向的抗冲击性能
抗振性		振动加速度:上下、左右、前后 3 方向 490m/s ²				电机的轴载水平方向上安装时上下、左右、前后 3 方向的抗振动性能

* 1. 这些项目及转矩旋转速度特性是与 R7D 型伺服组合运行时, 电枢卷线温度为 100 时的 Typ. 值。
其他为 20 时的值。

* 2. 额定转矩表示安装在铝制散热片 (250 × 250 × 6 (mm)) 时环境温度 40 下联局允许转矩值。

7.3 伺服电机规格

■ 制动器规格

伺服电机型号：R7M-Z 30-S1Z/BS1Z		100	200	400	750	说明
额定电压		DC24V ± 10%			—	
制动器的惯性力矩 *	$\text{kg} \cdot \text{m}^2 \times 10^{-4}$	0.0075	0.064	0.171	—	
容量	W	6	6.9	2.39	—	
保持转矩 (静摩擦转矩)	$\text{N} \cdot \text{m}$	0.318 以上	1.27 以上	2.39 以上	即使向电机轴施加外力输出轴仍能保持停止状态的最大转矩值	
线圈电阻	Ω (20 时)	96	83	75	制动器内部的线圈电阻值	
额定电流	A (20 时)	0.25	0.29	0.32	制动器开放时的流动电流	
制动器开放时间	ms	80 以下				
保持转矩启动时间	ms	100 以下				

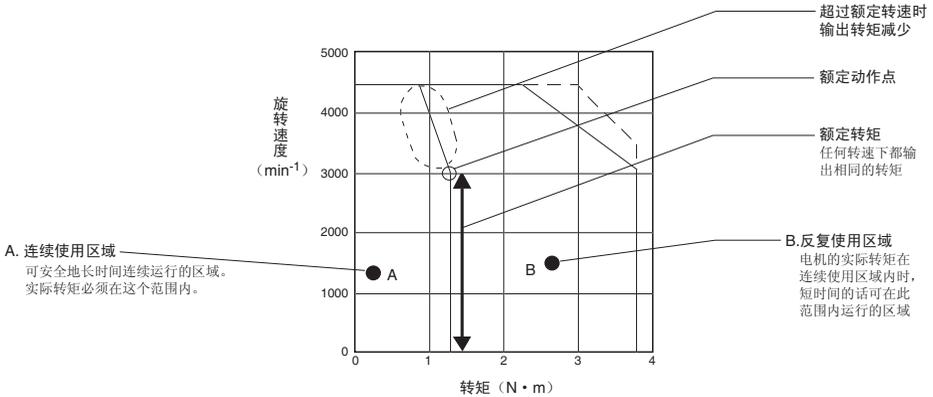
*：需要带保持制动器电机的惯性力矩时，应在“转子惯性力矩”上加上这个“制动器的惯性力矩”，因此带保持制动器电机的额定功率和额定角加速度也会随之而变。

(注) 1. 保持制动器不能用于运行中的电机的制动。

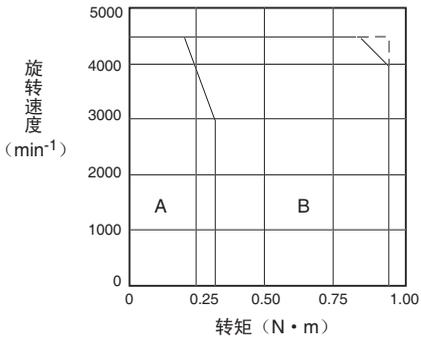
(注) 2. 使用带保持制动器电机时，在伺服 ON 时请勿施加制动，否则容易引起伺服过载以及保持制动器寿命降低。制动务必在伺服 OFF 状态下进行。

■ 旋转速度 - 转矩特性图

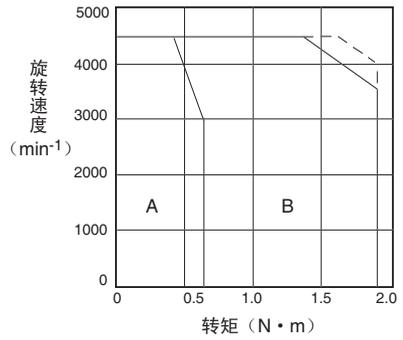
(例) 旋转速度 - 转矩特性图的参考方法



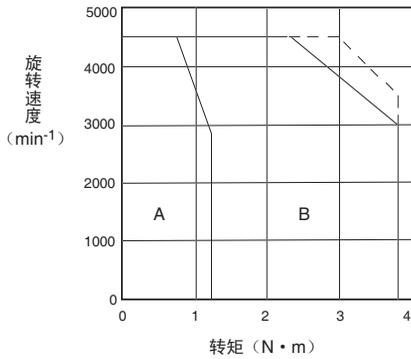
R7M-Z10030-S1Z/BS1Z



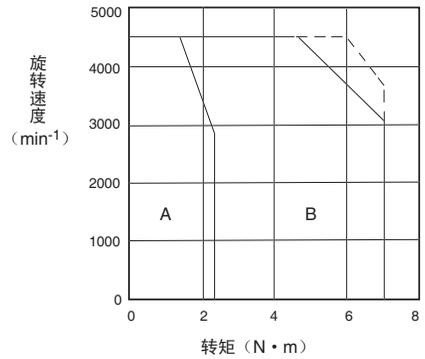
R7M-Z20030-S1Z/BS1Z



R7M-Z40030-S1Z/BS1Z

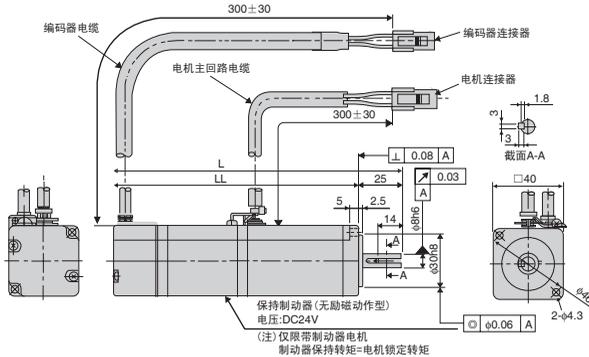


R7M-Z75030-S1Z/BS1Z



7.4 伺服电机外形图

100W



型号R7M-	L	LL	毛重kg
Z10030-S1Z	119	94	0.5
Z10030-BS1Z	164	139	0.8

电机连接器接线规格



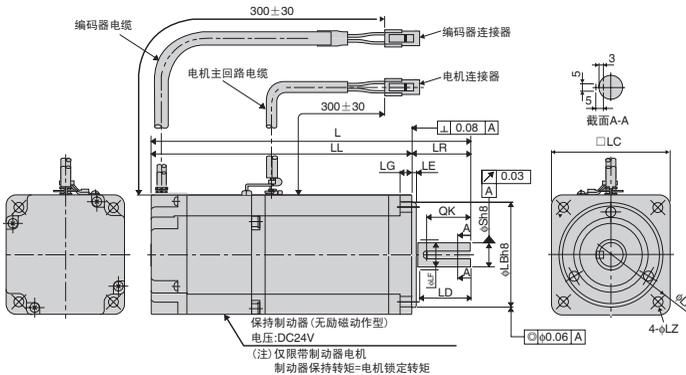
	无制动器	带制动器
1	U相 红	U相 红
2	V相 白	V相 白
3	W相 蓝	W相 蓝
4	FG 绿/黄	FG 绿/黄
5	—	制动器 红
6	—	制动器 黑

编码器连接器接线规格



1	PG5V	红
2	PG0V(GND)	黑
3	A+相	蓝
4	A-相	蓝/白
5	B+相	黄
6	B-相	黄/白
7	Z相	紫
8	U相	灰
9	V相	绿
10	W相	橙
11	—	—
12	FG	导线

●200W~750W



型号R7M-	L	LL	LR	LG	LE	S	LB	LC	LD	LF	LA	LZ	QK	毛重kg
Z20030-S1Z	125.5	95.5	30	6	3	14	50	60	—	—	70	5.5	20	0.9
Z20030-BS1Z	165.5	135.5												1.5
Z40030-S1Z	148.5	118.5												1.3
Z40030-BS1Z	188.5	158.5												1.9
Z75030-S1Z	173	133	40	8	3	16	70	80	35	20	90	7	30	2.6
Z75030-BS1Z	216	176												3.5

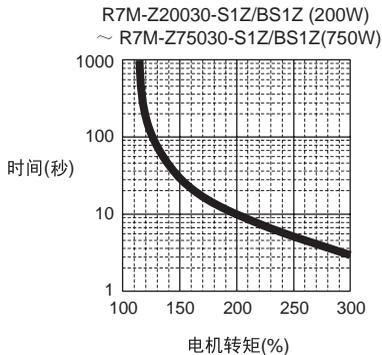
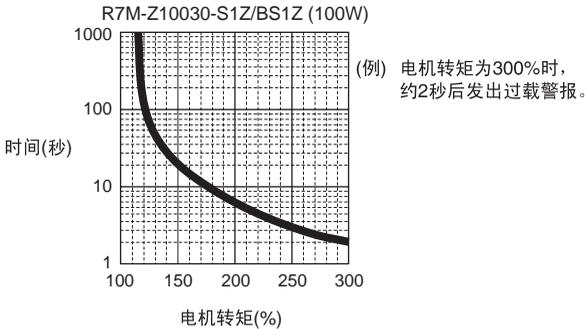
7.5 过载保护特性

伺服电机 / 伺服驱动器中内置有防止过载功能，以保护电机与伺服驱动器。

重要

- 发生过载警报时，消除警报原因后，至少要等 1 分钟，在电机主体温度下降后再接通电源。如果短时间内反复操作，则有可能烧坏电机的线圈。
- 伺服驱动器与伺服电机必须正确组合后再使用。
- 过载保护特性是指将电机安装在铝制散热器 (250 × 250 × 6(mm)) 上，环境温度为 40 °C 时的特性。请在该条件下使用。

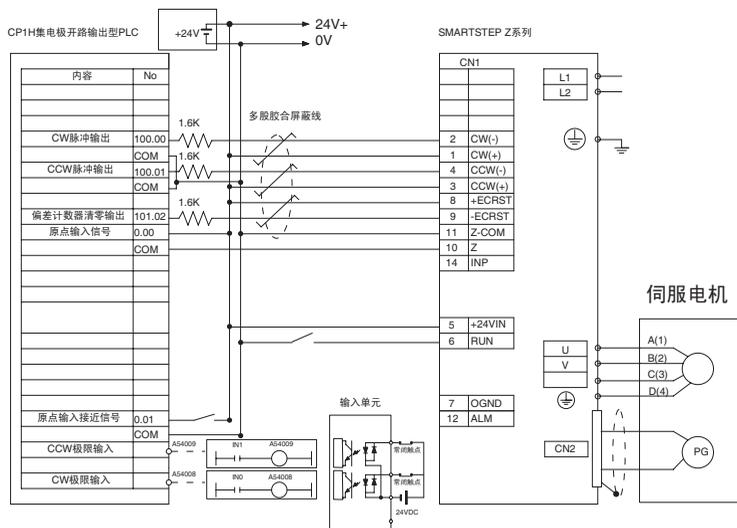
过载保护特性如下图所示。



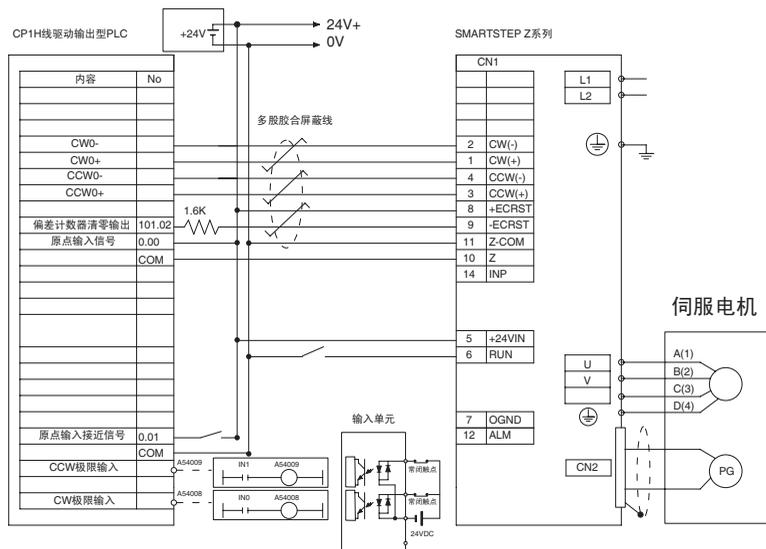
(注) 电机转矩为额定转矩之比 (%)。

附录

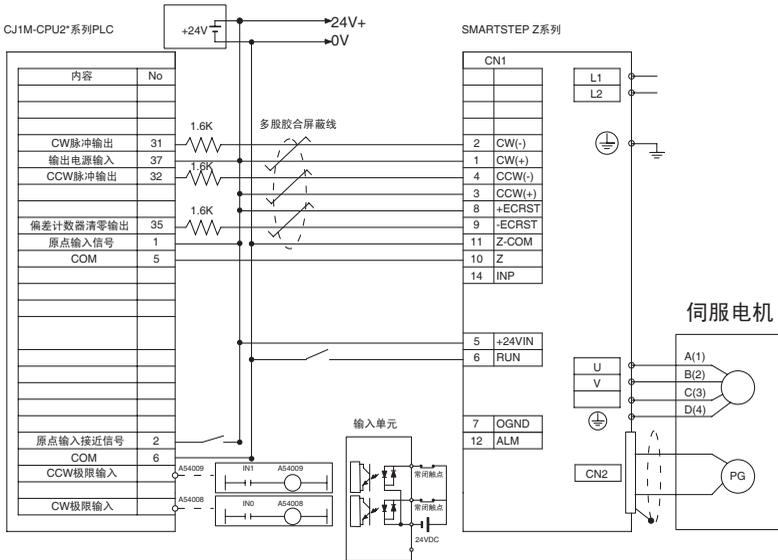
■ CP1H 集电极开路输出型和 SMARTSTEP Z 系列的连接示例（以第一路为例）



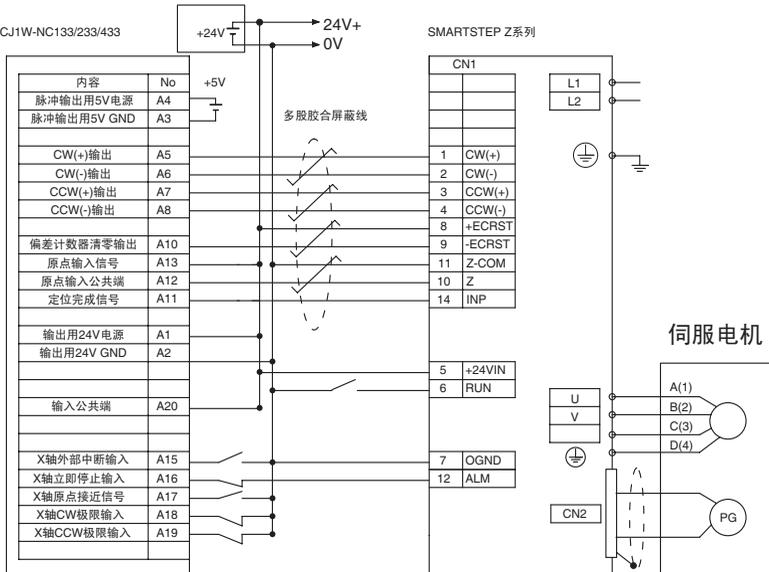
■ CP1H 线驱动输出型和 SMARTSTEP Z 系列的连接示例（以第一路为例）



■ CJ1M-CPU2 型 PLC 和 SMARTSTEP Z 系列的连接示例（以第一路为例）



■ CJ1W-NC133/233/433 与 SMARTSTEP Z 系列连接示例



■ CJ1W-NC113/213/413 与 SMARTSTEP Z 系列连接示例

