

# E3000 控制器说明书

1 安全上的注意事项、标记.....	2
2 特点.....	5
3 规格和外观图.....	6
3.1 控制器规格.....	6
3.2 符合标准.....	7
3.3 标准配件.....	7
3.4 控制器外观图.....	7
4 系统构成.....	8
4.1 8 万次旋转系统.....	8
4.2 6 万次旋转/ 5 万次旋转/ 3.2 万次旋转系统.....	8
5 . 扭力输出特性图.....	9
6 各部件的名称.....	12
6.1 整体构成.....	12
6.2 操作面板部分具体内容.....	13
7 保险丝更换.....	14
8 托架及橡胶垫脚的安装方法.....	15
8.1 托架的安装方法.....	15
8.2 橡胶脚垫的安装方法.....	16
8.3 设置方法.....	17
9 电源线的连接方法.....	18
10 马达线的连接方法.....	19
11 风管的连接方法.....	19
12 操作方法.....	20
13 外部输入/输出连接器.....	25
13.1. 外部输入/输出连接器 A.....	25
13.2. 外部输入/输出连接器 B.....	32
13.3. 外部输入/输出连接器的规格.....	35
13.4. 外部输入/输出连接器的 PIN 排列图.....	36
14 保护功能.....	36
15. 参数的设定方法.....	39
15.1. 参数的种类.....	39
15.2. 参数的内容.....	39
15.3. 参数设定模式的进入方法.....	43
15.4. 设定顺序.....	43
16. 试运行方法.....	48
17. 故障的原因和对策.....	48

## 1 安全上的注意事项、标记

本产品需要与“马达主轴”和“风管套件”等配套使用，请在使用前，仔细阅读此使用说明书以及“马达主轴”“风管套件”的使用说明书，在实际安装和使用本产品之前，请一定仔细阅读此说明书。

注意事项区别	人身伤害及财产损失的大小、迫切程度
！危险	对“可能导致死亡或者重伤的注意事项”进行说明。
！警告	对“导致人员受伤、财产损失的事项”进行说明。
！注意	对“可能导致轻伤、中度受伤，以及财产损失的注意事项”进行说明。



### 1.1 危险

使用 HES 系列（HES810、HES510）的时候，不要和铣床、加工中心的主轴转动，否则会让马达线及控制器可能会四处飞散，非常危险。

### 1.2 警告

控制器不是手持工具。请安装在固定的支架上或安装在专用机器之后再使用。

马达旋转时，请勿用手碰触设备，否则非常危险。

为保障安全，工作时请使用保护罩、防护眼镜和防尘口罩。

请勿用湿手插拔电源插头或碰触马达线。否则有触电的危险。

断电、断气后，确保安全的前提下卸载控制器以及马达主轴（马达）。

- 1) 为避免受到各种损伤，在使用控制器以及马达主轴之前，一定对设置机器的安全进行确认。
- 2) 卸载控制器以及马达主轴之前，请确认设置机器的安全，做到断电、断气，以及排出该设备系统内的压缩空气之后再进行卸载。

请勿将控制器放置在高温、高湿、易结水露的周边环境，以及避开有腐蚀性气体、爆炸性气体、可燃气体，以及盐害的场所，并尽量不要撒上切削油、水以及油雾。否则可能会导致机器故障、火灾或者触电。

请务必保证电源开关为 OFF 后再连接控制器电源插头。

请务必将电源插头连接在有接地线的电源插座上。否则可能会导致触电或接触不良。

请确保产品的额定电压和输入电压一致，误用电压可能会导致火灾。

安装工具时，请确保夹头拧紧（请注意不要把夹头拧得过紧。否则可能导致主轴破损。）使用前，请再次确认夹头和夹头螺母。

请不要使用劣质工具（平衡较差、芯振动较大、柄部分弯等工具），否则会有发生柄部分弯曲、折断或导致受伤危险。运转初次使用的工具时，首先以低速运转，一边确认安全状况一边逐渐提高运转速度。

请在允许范围内的运转速度下使用工具。如果在运转速度超过允许范围的情况下使用，可能导致工具破损，从而造成人员受伤和财产损失。

工作时，请不要加载极端的负荷（切入量、运送量过多）。极端的负荷可能会导致工具破损，由此造成人员受伤以及财产损失。

安装马达主轴时，请确认支架和机器接地箱的连接，否则可能会在故障或漏电时导致触电。

### 1.3 注意

冷却马达主轴以及对空气净化需要空气的供给。请务必注意如果供给控制器的气压不足，将会导致马达主轴无法运转。（需要 0.25 ~ 0.3MPa 的清洁干燥空气。）

请保证供给防尘、马达冷却用的空气是清洁的干燥空气。马达主轴里混入尘埃或水分将会导致故障。

请防止控制器以及马达主轴坠落或发生碰撞。运转不良、发热以及鞘管的变形等将会导致故障。

请勿对控制器以及马达主轴进行分解或改造。否则将无法确保产品的性能。此外，本公司也可能拒绝修理。

设置控制器时请确保控制器的侧面及底面的散热孔不要堵塞，否则可能会造成控制器内部升温从而发生故障。

控制器的故障 LED 亮灯，或者故障输出信号输出时，马达将紧急停止。请务必确认故障内容、解决问题并保证安全之后再重新启动。相同故障重复出现多次将可能导致控制器或马达主轴发生故障。

控制器的警告 LED 闪烁，或者警告输出信号输出的时候，请务必对警告内容进行确认并加以处理。

在连续负荷的状态下使用时，请按照扭力输出特性图的连续使用领域或者 LOAD 仪表（一直到 3 个绿灯亮灯为止）进行使用。

请勿在发出巨大电噪音的机器旁边使用，否则会导致操作失误或故障。

控制器或马达等发出烟雾、怪音或异味等情况时请立即关闭电源。

请不要在控制器的上面放置物品，否则可能会导致故障发生。

不使用外部的输入/输出连接器 A、B、选择器通信用连接器时，为保证安全、防尘，请务必安装上附属的连接盖。

控制器的散热器温度会变得很高，请不要触摸。否则可能会造成烫伤。

使用选择器的情况下，请使用 E3000 选择器。

废弃控制器时，请将其作为工业废弃物进行处理。

使用空气轴承主轴时，请务必提供空气轴承部规定的气压。如果采用规定以下的气压启动，则可能会导致主轴破损以及控制器故障。

更换工具的时候，务必要清洁主轴内的夹头、夹头螺母。如果沾上抛光粉和切割粉，则可能会导致主轴或夹头的损伤，造成芯振动。

请在清洁安装工具的柄部分后再进行安装。如果垃圾等落入夹头内，将可能造成芯振动。

对于工具的轴径，推荐使用与夹头的基本直径公差为  $+0 \sim -0.01$  的产品。虽然可以安装公差  $+0 - -0.1$  的工具，但是可能会造成芯振动和支承力不足等问题，因此请尽量使用与夹头的基本直径公差为  $+0 - -0.01$  的工具。

请选择适合作业的恰当的产品和工具。此外，请在适当的加工条件下进行作业。

加工中的切削液会粘在刀尖上，请尽量避免沾在马达主轴主体上。

如果在作业时发生旋转有波动或异常振动时，请立即停止作业进行检查。（请参照 P17《故障的原因和对策》）

对每日的作业（开始、结束）进行检查，确认工具、夹头和夹头螺母等是否有破损和磨耗。

在长时间不使用的状态下重新启动马达主轴时，请按照马达主轴的使用说明书《试运转方法》进行启动。此外，请在确认没有怪音、异常发热之后再使用。

## 2 特点

由于采用了高速无刷马达，所以最高旋转速度可以达到  $80,000\text{min}^{-1}$ （使用 EM-3080J 时）。此外，不需要进行繁琐的换刷。

由于采用了高性能的微处理器，因此可以正确地控制速度，并且具有保护功能。

通过使用序列控制等外部装置，可以从外部对控制器进行控制。此外，通过运转状态的马达输出利用外部机器进行监控。

旋转速度控制域幅度大，并且维持正确的旋转速度。

控制器的形状较小，为了便于操作将操作部和连接部设在正面。此外，在装置内部安装时，也可以有效利用空间。

可对应 AC100 - 240V 全世界通用电源。能够减少切换电源设定的麻烦以及排除电源差异导致的故障。

为了掌握齿轮内置的直主轴和主轴角度的输出方转速，搭载了齿轮比设定模式功能。通过预先设定的齿轮比换算的转速将显示在显示器上。

可以通过设定参数来使用紧急停止功能。通过使用安全继电器切断马达电源线，以及使用马达电源线的开放检测信号，可以保证构筑机器的安全系统。

通过设定参数可以确认不在现场时发生的最多 5 条故障代码记录。（即使电源为 OFF，故障记录依然能被保留。）

对接通的马达进行自动的识别，从而判别最高运转速度，因此没必要根据马达种类设定最高运转速度。

### 3 规格和外观图

#### 3.1 控制器规格

品名	E3000 控制器	
型号	NE211	
额定输入	AC 100 - 240V、50 / 60Hz、 1.8A	
额定输出	AC33V、0-1KHz、3 相、2.4A	
过电压类别	II	
污染度	等级 2	
旋转速度标准范围	1,000 - 80,000min <sup>-1</sup> ※注 1	
外部控制信号	输入信号	基于光电耦合器的绝缘输入 9 通道 模拟输入 1 通道
	输出信号	基于光电耦合器、PhotoMOS 继电器的绝缘输出 9 通道 继电器触点输出 2 通道、模拟输出 3 通道
保护功能	过电流、过电压、马达传感器异常、控制器（控制器单元） 内部过热、制动异常、旋转锁定、气压不足、过负荷、通 信中断、外部启动故障、马达机种识别、旋转过速、紧急 停止故障、内部存储异常	
使用温度范围	0~40℃	
重量	2.8kg	
尺寸	W88×D138×H238 mm	

**※注意 1：旋转速度的限制范围**

基于马达种类，旋转速度有所限制。使用前，请确认马达及马达主轴的规格。控制器会自动识别马达种类，因此无需根据马达种类调整最高旋转速度。

- 限制为 1,000 - 80,000min<sup>-1</sup> 的产品（可使用范围为 20,000 - 80,000min<sup>-1</sup>），EM-3080J、HES810 等
- 限制为 1,000 - 60,000min<sup>-1</sup> 的产品，EM-3060、EM-3060J、EM30-S6000、EM25-S6000、EM20-S6000 等
- 限制为 1,000 - 50,000min<sup>-1</sup> 的产品，EM25N-5000、HES510 等
- 限制为 1,000 - 32,000min<sup>-1</sup> 的产品，EM-3030J、EMA-3020K、EMA-3020S 等

### 3.2 符合标准

控制器符合以下国外安全标准。

- 北美安全标准 (UL, CSA)  
UL508C CSA C22.2 No. 14-05
- 欧洲指令 **CE**  
低电压指令 IEC / EN61800-5-1  
EMC 指令 EMS : EN61000-6-2  
EMI : EN61000-6-4

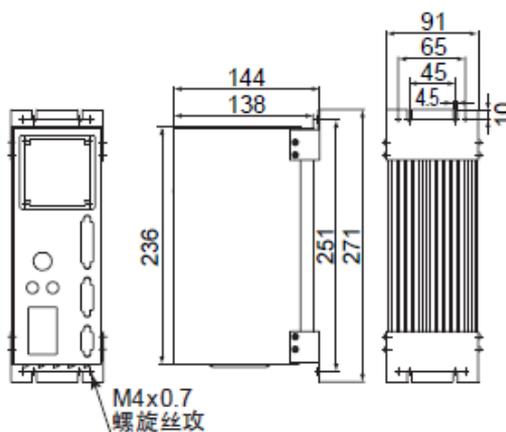
控制器符合\*RoHS 指令。

\*RoHS 指令, 是对特定有害物质进行使用限制的欧洲联合 (EU) 的指令。

### 3.3 标准配件

品名	单位	数量	品名	单位	数量
电源线 (2m)	根	1	φ 6mm 带过滤器的风管	根	1
转换适配器	个	1	连接器罩A	个	1
连接器帽	个	1	选择通信用连接器罩	个	1
连接器罩B	个	1	尼龙夹	个	1
支架 (固定底面用)	套	1	橡胶垫脚 (4 个)	套	1
支架 (固定背面用)	套	1	节流器 (φ 6- φ 4 转换适配器)	个	1
安装螺丝	个	9	使用说明书	本	1
管状保险丝	个	2	警告/故障代码标签	张	1

### 3.4 控制器外观图

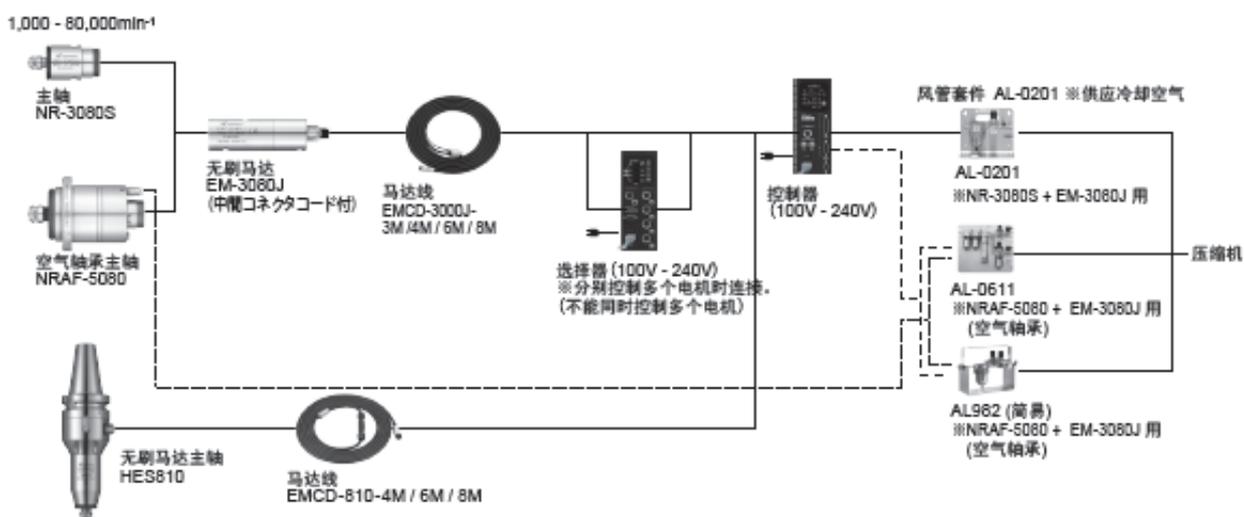


※托架 (附属品) 安装后的尺寸

## 4 系统构成

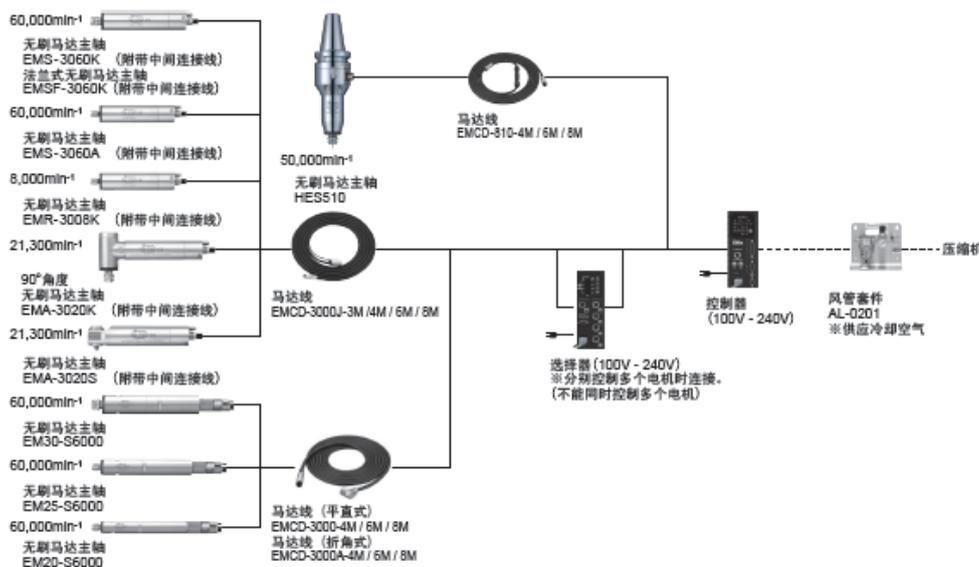
使用 HES 系列 (HES810、HES510) 的时候, 请勿让铣床、加工中心的主轴转动。否则马达线及控制器可能会四处飞散, 非常危险。

### 4.1 8 万次旋转系统

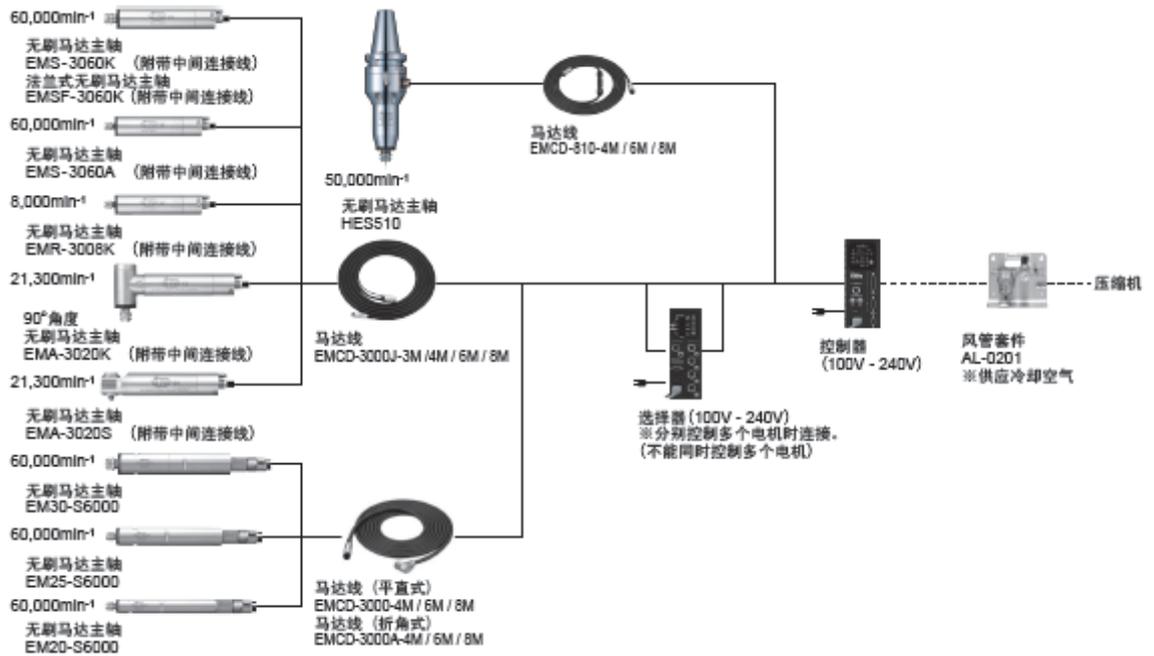


图一：8 万次选转

### 4.2 6 万次旋转 / 5 万次旋转 / 3.2 万次旋转系统

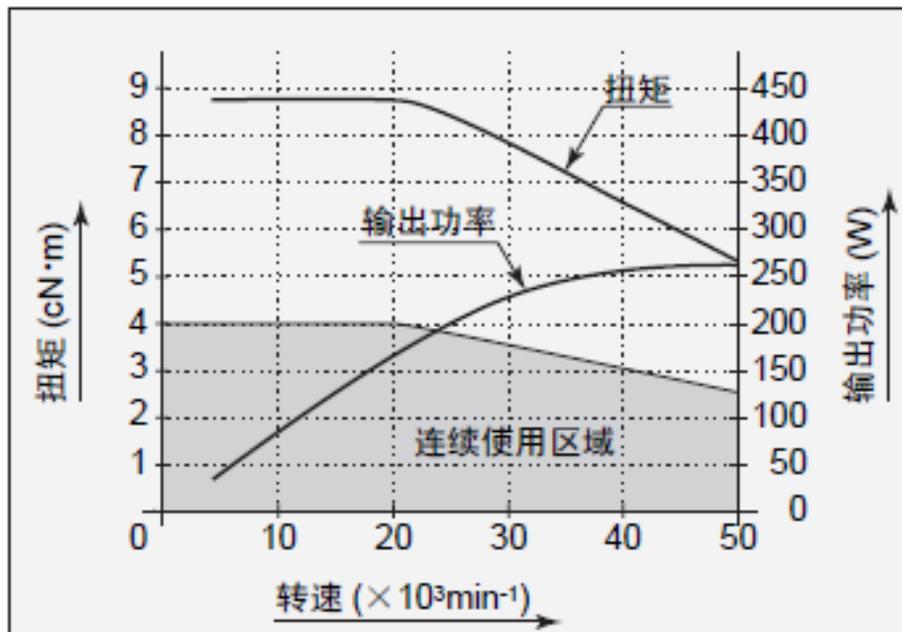


图二：单件型

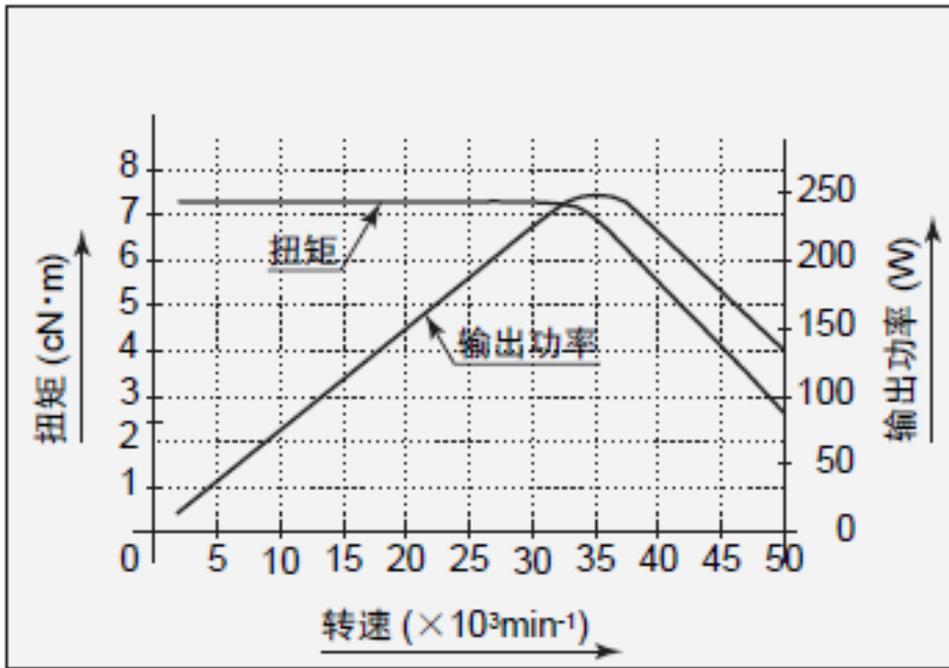


图三：模块型

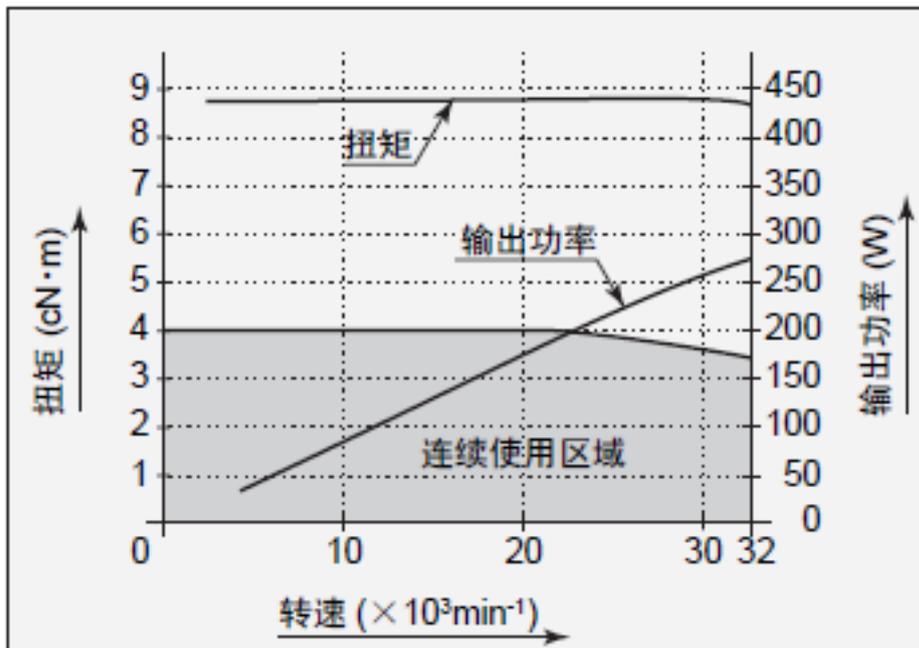
## 5. 扭力输出特性图



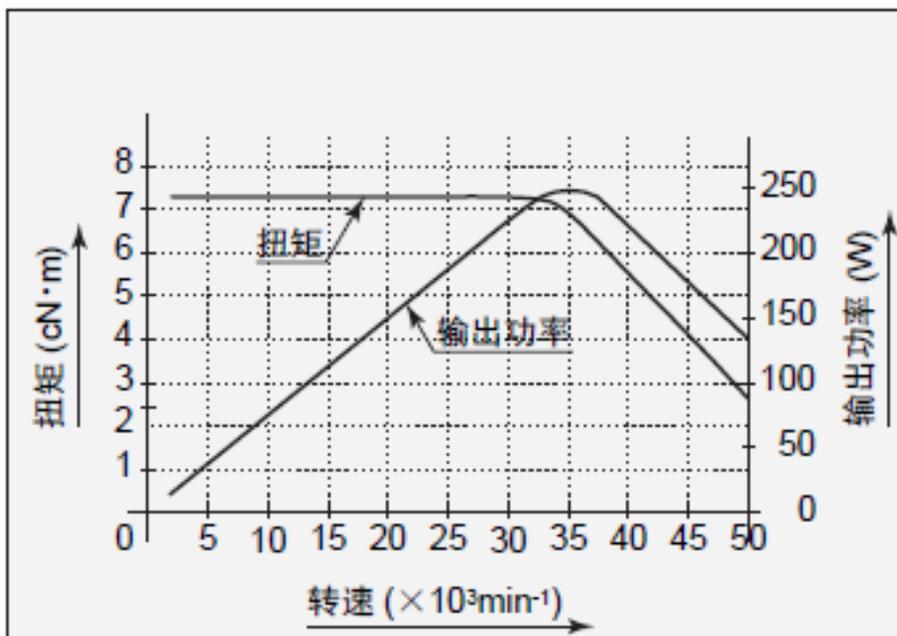
图四：80,000min-1 规格的特性图



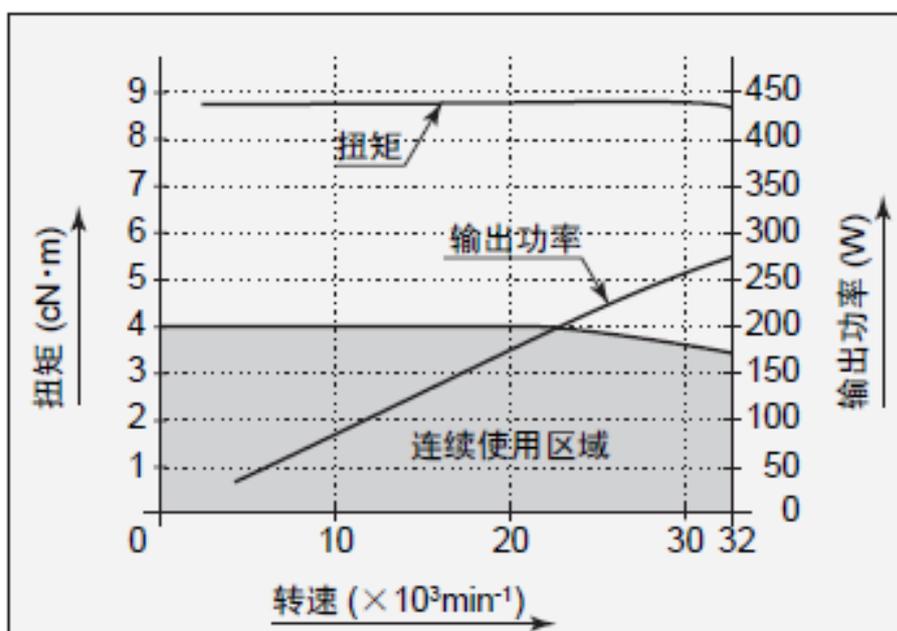
图五：60,000min<sup>-1</sup>规格的特性图



图六：50,000min<sup>-1</sup>规格的特性图-EM25N



图七：50,000min<sup>-1</sup>规格的特性图-HES510



图八：32,000min<sup>-1</sup>规格的特性图



⑥ 马达连接用连接器

连接马达主轴的马达线的插头。连接方法请参照 P13 [10. 马达线的连接方法]。

⑦ 空气输入接头

入用于冷却马达主轴的空气。需要调整为 0.25 ~ 0.3MPa 的清洁干燥空气。空气消耗量大约是 30Nℓ / min 。连接方法请参照 P14 [11. 风管的连接方法]。

⑧ 空气输出接头

连接可向马达主轴提供冷却空气的风管。关于连接方法，请参照 P14 [11. 风管的连接方法]。

⑨ 电源开关

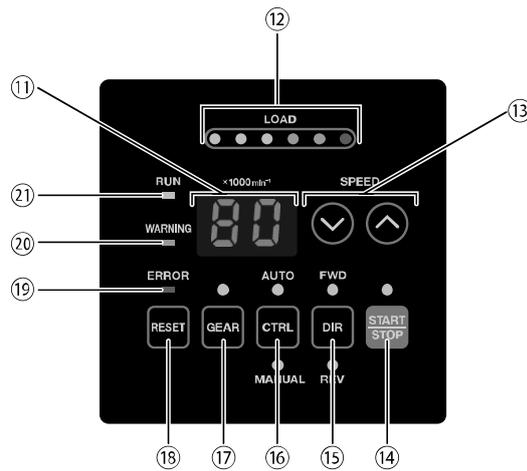
用于打开/关闭电源的开关。开关的标识[I]一侧是打开，标识[0]一侧是关闭。

⑩带电源保险丝的进风箱

插入附属的电源线插头。电源线的连接方法，请参照 P13 [9. 电源线的连接方法]。

管型保险丝（附属品）有 2 个，请务必使用指定规格的保险丝。更换保险丝时，请参照 P11 [7. 保险丝的更换方法]。

## 6.2 操作面板部分内容



图十：显示器

⑪ 显示器

使用 2 位数码表示方式显示设定旋转速度、实际旋转速度、警告代码以及故障代码。马达主轴停止时显示设定旋转速度，旋转中显示实际旋转速度。此外，齿轮比设定模式时显示齿轮比。

⑫ LOAD 仪表 (LOAD)

用 LED 显示马达主轴旋转中的负荷。将对控制器以及马达主轴允许的负荷的比例以 6 个 LED（绿色 3 个，黄色 2 个，红色 1 个）显示为 6 个阶段。3 个以下的绿色 LED 亮灯的负荷状态下可以连续使用。黄色和红色 LED 亮灯的负荷状态为过负荷状态，不能连续使用，但可以断续使用。

⑬ 旋转速度的设定按钮 (SPEED ○∧、○∨)

通过 ○∧ 以及 ○∨ 按钮设定旋转速度。此外，在齿轮比设定模式中设定齿轮比。（单位是 100min<sup>-1</sup>。）设定旋转速度的范围是 1,000 - 80,000min<sup>-1</sup>。最高旋转速度因马达种类而异。

⑬ 开始/结束按钮 (START/STOP)

可以使马达主轴旋转或停止的按钮。

⑭ 旋转方向设定按钮 (DIR)

设定向右旋转 (FWD) 和向左旋转 (REV.) 的按钮。

以工具的前端方向为视点的逆时针方向为向右旋转 (FWD.)。

⑮ 控制器按钮 (CTRL)

可以将控制模式切换为 AUTO 或 MANUAL 的按钮。

MANUAL : 通过操作面板 ② 进行操作。

AUTO : 通过从外部机器向外部输入/输出连接器 A ③ 发出输入信号进行操作。

⑯ 齿轮比设定按钮 (GEAR)

用于将齿轮内置的直主轴和角主轴的输出轴旋转速度显示在显示器 ⑩ 上的齿轮比设定按钮。齿轮比的设定通过旋转速度设定按钮 (SPEED ○∧、○∨) ⑰ 进行调节。显示器 ⑩ 上显示以事先设定好的齿轮比换算后的旋转速度。

⑰ 故障重设 (重设) 按钮 (RESET)

当故障发生时解除故障的按钮。(MANUAL 操作时)。

某些故障代码需要重开电源才能解除。

⑱ 故障 LED (ERROR)

控制器 (控制器单元)、马达内部发生异常,或在警告状态下连续使用时将亮灯 (闪烁)。此时,运转中的马达将紧急停止,显示器 ⑩ 上将显示故障代码。

⑳ 警告 LED (WARNING)

监控控制器、马达和冷却用空气的操作状态和使用状态,如不能连续使用或马达的启动条件不完善时将闪烁。此时,显示器⑩上将交替显示警告代码和实际旋转速度 (或设定旋转速度)。

21 运转中 LED (RUN)

马达根据启动信号运转的时候亮灯。

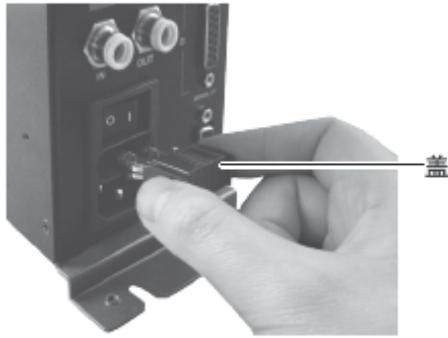
## 7 保险丝更换

### ! 警告

- 更换保险丝时,请使控制器的电源开关 ⑨ 处于 OFF 状态。
- 之后,请务必将电源插头从附带保险丝的进风箱 ⑩ 处拔出来。

指定保险丝: T6.3A-R (250V) BUSSMAN 社 S506

※使用指定外的保险丝,可能会导致意外受伤、火灾、触电等情况发生,并可能造成产品破损。



图十一：保险丝

- (1) 将附带电源保险丝的进风箱 ⑩ 内盖子左右的钩子往内侧按压并拉出来。
- (2) 更换指定的保险丝。
- (3) 把盖子的钩子紧紧压入在附带电源保险丝的进风箱 ⑩ 上。

## 8 托架及橡胶垫脚的安装方法

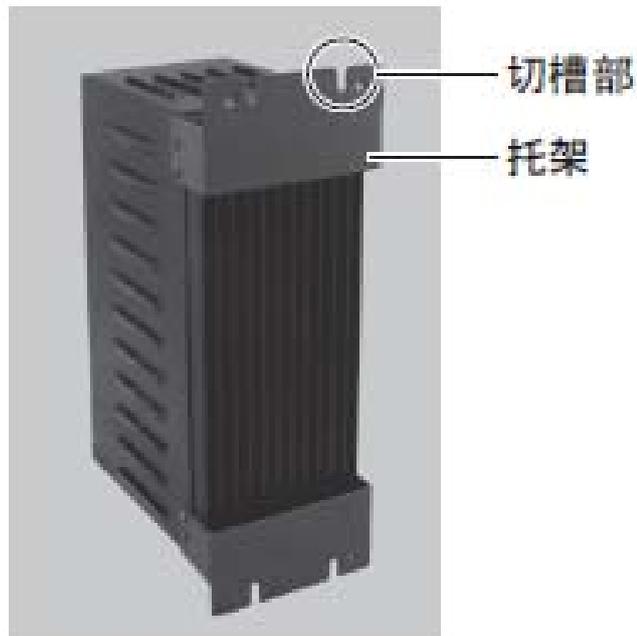
### 8.1 托架的安装方法

#### ！注意

- 控制器能发生坠落时，为确保安全，请务必使用附属的托架进行固定。
- 设置控制器时，请务必确保散热孔不堵塞，并防止切削油、粉尘和油雾等异物进入控制器。切削油、粉尘和油雾等的渗入将会造成控制器的破损。
- 托架附带有底面固定用和背面固定用 2 种类。
- 托架有 2 种安装方法，分别是在控制器底面进行固定的方法（图 - 14）和在控制器背面进行固定的方法（图 - 15）。
- (1) 使用 4 个安装螺丝将控制器安装在托架上。
- (2) 使用 4 个安装螺丝（附属品）将托架的切槽部安装在机械等处以安装控制器。



图十二：底面安装



图十三：背面安装



图十四：散热孔面

## 8.2 橡胶脚垫的安装方法

### ！横放控制器时的注意事项

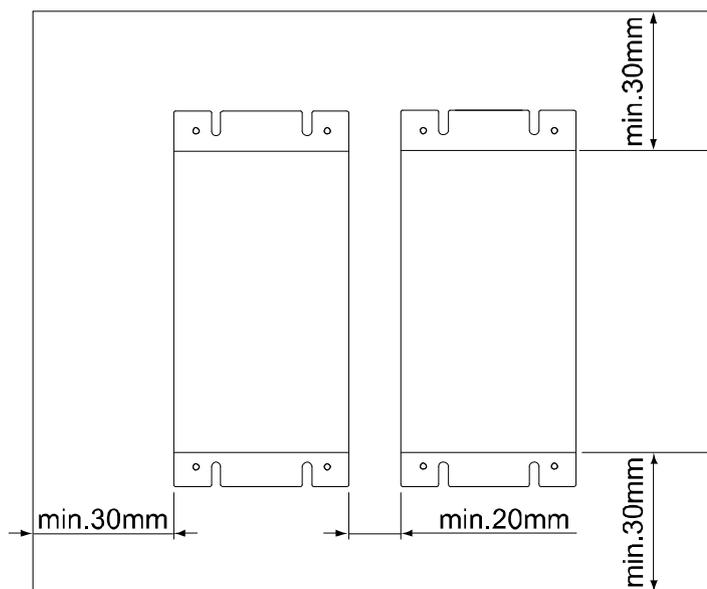
- 设置时请勿使散热孔侧朝上（图 - 14）。切削油、油雾等进入散热孔将可能导致故障、火灾或触电。
- 改变操作面板 ② 的位置时，请务必确保电源开关为 OFF，且将电源线插头从附带电源保险丝的进风箱 ⑩ 处拔出后再进行。操作方法故障将可能会造成触电、火灾以及产品破损。



图十四：橡胶垫脚

横放控制器时，在散热孔一侧安装橡胶垫脚（附属品），并使散热孔侧朝下。

操作面板 ② 能够旋转 90° 进行位置的设置。设置时，可以摘掉 4 个安装螺丝，改变操作面板 ② 的位置后，再使用摘下的 4 个安装螺丝进行固定。



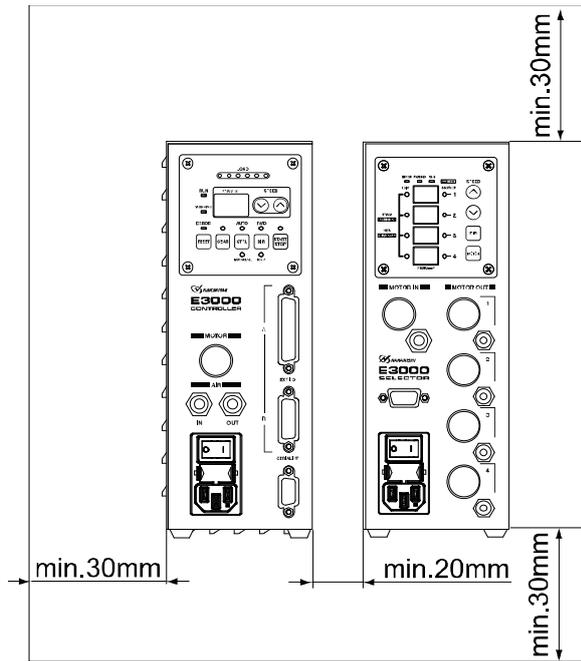
图十五：底面固定

### 8.3 设置方法

#### ！注 意

控制器和控制盘的内侧，或与其他机器之间的设置间隔，请按照规定的距离进行设置。设置间隔过小将导致散热效果变差，从而导致控制器·选择器发生故障。

设置控制器、选择器时，请参照图 - 15、16，并按照规定距离进行设置。



图十六：背面固定

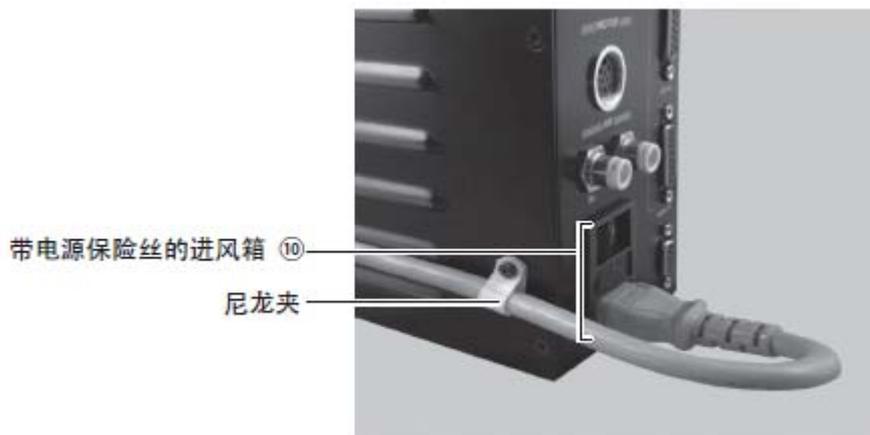
## 9 电源线的连接方法

### ！警告

- 电源线请务必使用附属品的接地电源线。  
使用没有接地的电源线将会导致性能降低、触电、火灾以及产品破损。

### ！注意

- 连接电源线插头时，请务必确保电源开关 ⑨ 处于 OFF 状态再连接。
- 为了能够顺利插拔电源线插头，请在设置控制器时在控制器正面空出 10cm 左右的空间。



图十七：电源线安装

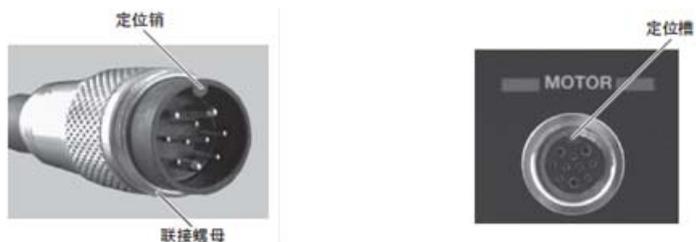
- (1) 将电源线插头紧紧插入控制器正面的附带电源保险丝的进风箱 ⑩。
- (2) 为了使电源线插头不轻易拔下，在控制器侧面的下方准备了固定电源线的电线搭接处。使用附属尼龙夹和附属安装螺丝，将电源线固定。

※横放控制器（图 - 17）时，不能使用尼龙夹将电源线固定。

## 10 马达线的连接方法

### ！注 意

- 连接马达线插头时，请务必保证电源开关 ⑨ 为 OFF 后再连接。电源开关 ⑨ 为 ON 的状态下连接马达线插座将会造成产品破损。



图十八：马达线插头

- (1) 使定位销朝上并直直插入控制器正面的马达连接用连接器的定位槽上。
- (2) 插入后，请将连接螺母拧紧。

## 11 风管路的连接方法

### ！注 意

使用的风管套件非本公司产品时，请务必保证供给的空气是经过空气过滤器过滤的清洁干燥空气。



图十九：风管安装

将另售的风管套件（AL-0201）的附带过滤器的  $\phi 6\text{mm}$  风管（附属品）插入控制器（控制器单元）的空气进入接口 ⑦；

将  $\phi 4\text{mm}$  风管（马达冷却用：附属在马达线上）插入马达主轴（马达）后部的空气接口。

将  $\phi 4\text{mm}$  的风管（马达冷却用：附属在马达线上）的另一侧插入控制器正面的空气输出接口 ⑧。此时，使用减压器（ $\phi 6 - \phi 4$  转换适配器、附属品）。

使用风管套件的调节器将气压调整为  $0.25 \sim 0.3\text{MPa}$ ，设定参数的设定 P36 [15 - 4 ⑦ P7 空气检测功能的选择]后，在没有冷却空气供给的情况下也可以启动马达。但是，由于没有冷却空气的供给，最高旋转速度被限制为  $30,000\text{min}^{-1}$ 。

没有冷却空气的供给时，马达将会发热。请仅在对加工产生影响等情况时使用参数设定 [⑦ P7 空气检测功能的选择]（没有冷却空气供给的状态下启动马达）。

## ！注 意

- 请将向空气输入接口 ⑦ 供给的空气调整为  $0.25 \sim 0.3\text{MPa}$ 。气压不足将导致马达主轴无法旋转。

- 冷却空气作为净化空气兼备主轴的防尘功能。即使电源按钮 ⑨ 为 OFF 冷却空气也不会停止，因此能够持续净化空气。此外，改变参数的设定 P36 [15 - 4 ⑦ P7 空气检测功能的选择]，在不供给冷却空气的状态下使用时，请注意不要沾上切削油等异物。

- 使用选择器时，由于不使用空气输入接口 ⑦ 和空气输出接口 ⑧，因此为了防止灰尘等异物侵入，请安装气塞选择器（附属品）。

- 设置软管时，请不要对软管过度施力，不要严重弯曲、挤压软管。施力过多将妨碍马达主轴的冷却效果，明显降低马达主轴功能并造成故障。

- 不使用外部输入/输出连接器 A ③·B ④ 以及选择用通信连接器 ⑤ 时，为了保证防尘、安全，请务必安装附属的连接盖。

- 请不要提供过大的气压。否则可能会造成控制器内部的空气检测传感器发生破损。

- 控制器的空气检测功能只对输入方进行检测。在不向马达主轴提供空气的状态下将无法对控制器输出方的风管破裂等情况进行检测。

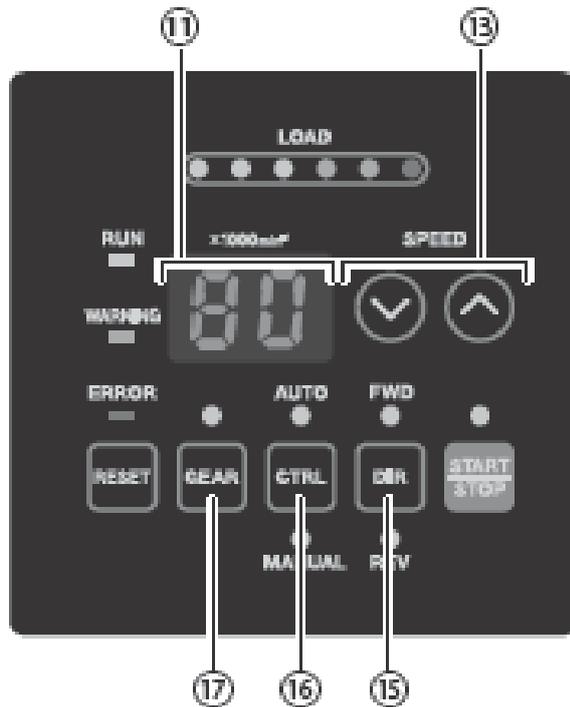
## 12 操作方法

### 12.1. 操控模式（MANUAL / AUTO）的选择（选择图 - 25 控制器按钮（CTRL）⑩。）

- （1）通过操作面板 ② 的按钮或者通过外部机器的信号（外部输入/输出连接器 A ③）进行[马达的启动/停止]、[旋转方向]、[旋转速度]等操作，对此可通过控制器按钮（CTRL）⑩ 进行选择。

- （2）通过操作面板 ② 的按钮进行操作时，按下控制器按钮（CTRL）⑩ 后选择 MANUAL。

通过外部机器的信号进行操作时，按下控制器按钮（CTRL）⑯后选择 AUTO。



图二十：控制按钮

## 12.2. 设定旋转方向（FWD / REV）· 齿轮比显示（GEAR）· 启动/ 停止（START / STOP）· 旋转速度（SPEED）

### 12.2.1 移除定位销

#### ！注意

定心作业（500min<sup>-1</sup>）是专用于定心作业的功能，请不要用于切削作业上。

- (1) 设定旋转方向（图 - 20 通过旋转方向设定按钮（DIR）⑮ 进行设定。）按下旋转方向（设定/切换）按钮（DIR）⑮。

使用向右旋转（正旋转）时选择 FWD.，使用向左旋转（逆旋转）时选择 REV，以工具的前端方向为视点的逆时针方向是向右旋转（FWD.）。

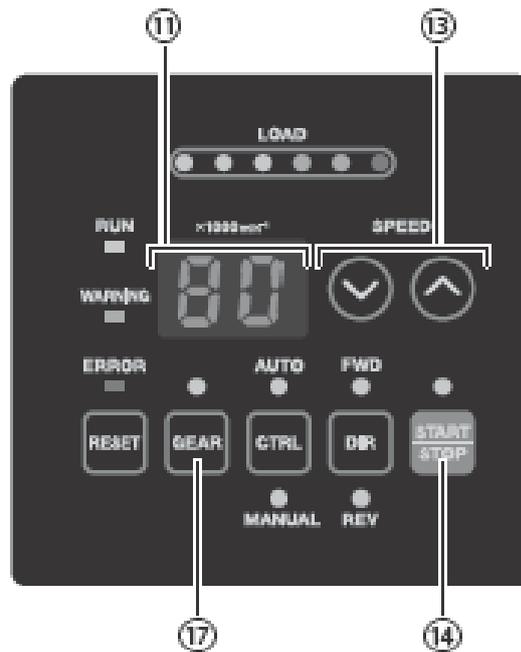
- (2) 定心作业（图 - 20 通过旋转速度设定按钮（SPEED ○∧、○∨）⑬ 进行设定）。

进行定心作业时，通过旋转速度设定按钮（SPEED ○∧、○∨）⑬ 将速度设定为 0.5（500min<sup>-1</sup>）。此外，将速度从 1,000min<sup>-1</sup> 到 500min<sup>-1</sup>、从 500min<sup>-1</sup> 到 1,000min<sup>-1</sup> 进行调整时，务必在马达主轴处于停止状态下进行。马达主轴运转时，不能进行速度调整。

- (3) 设定齿轮比显示（图 - 20 通过齿轮比设定按钮（GEAR）⑰ 进行设定）

按下齿轮比设定按钮 (GEAR) ⑰ (齿轮 LED 亮灯)。对实际使用的齿轮比进行确认, 按下旋转速度设定按钮 (SPEED  $\odot \wedge$ 、 $\odot \vee$ ) ⑬, 选择显示器 ⑪ 显示的齿轮比。齿轮比包括 [1.0] · [1.5] · [2.7] · [4.0] · [6.0] · [16] 6 种 (5 种) 类。选择使用的齿轮比, 按下齿轮比设定按钮 (GEAR) ⑰ (齿轮 LED 灭灯) 后, 通过设定好的齿轮比进行换算的旋转速度将在显示器 ⑪ 上显示。

将齿轮比设定为 [1.0] 以外的值, 显示器 ⑪ 的速度显示 ( $1,000\text{min}^{-1}$  为单位) 点将闪烁 (图 - 26)。此外, 不使用齿轮内置的直主轴和夹角主轴时, 没有必要特意设定齿轮比显示。请使用齿轮比 [1.0]。



图二十一：控制按钮

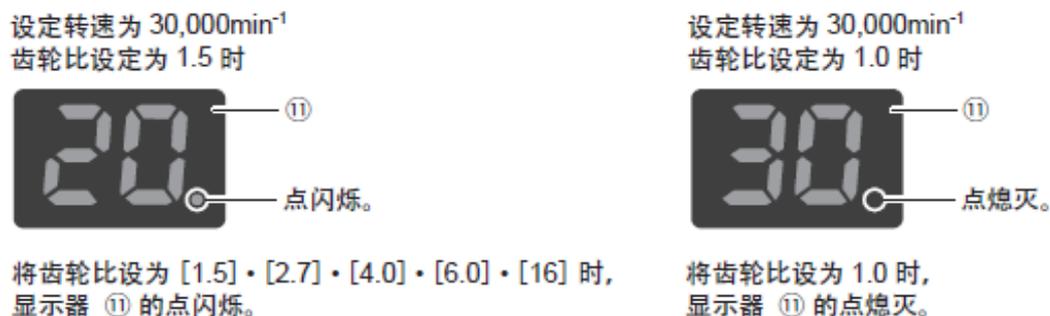
(4) 马达的启动/ 停止 (图 - 22 通过开始/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭ 启动/ 停止。)

按下开始/停止按钮 (START / STOP) ⑭, START / STOP 的 LED 亮灯, 马达开始运转。再次按下开始/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭, 马达停止。

(5) 设定旋转速度 (图 - 22 通过旋转速度设定按钮 (SPEED  $\odot \wedge$ 、 $\odot \vee$ ) ⑬ 进行设定。)

按旋转速度 (设定/切换) 按钮 (SPEED  $\odot \wedge$ 、 $\odot \vee$ ) ⑬ 设定旋转速度。旋转速度的设定范围是  $1,000 \sim 80,000\text{min}^{-1}$ 。旋转速度的设定值以  $1,000\text{min}^{-1}$  为单位显示在 2 位数的 LED 上, 例如  $80,000\text{min}^{-1}$  显示为 80。齿轮比设为 [1.0] 之外的值时, 即使按下旋转速度设定按钮 (SPEED  $\odot \wedge$ 、 $\odot \vee$ ) ⑬, 显示器 ⑪ 的显示也可能不会变化。这种情况下, 虽然显示没变, 但实际上设定了旋转速度。

\* 最高旋转速度根据马达种类的不同而不同。根据马达的种类最高旋转速度请参照 P4 [3 - 1 控制器 (控制器单元) 的规格 ※注 1 旋转速度的限制范围]。



图二十二：显示器

### 12.2.2 操控模式为 AUTO 时

#### ！注意

定心作业 ( $500\text{min}^{-1}$ ) 是专用于定心作业的功能，请不要用于切削作业上。

通过外部输入/输出连接器 A ③输入信号。(齿轮比显示的设定除外)

#### (1) 设定旋转方向

通过旋转方向设定 (终端 No. 2 : DIR\_IN) 进行设定。右旋转 (正旋转) 为 OFF (开)、左旋转 (逆旋转) 为 ON (关)。设定时、操作面板 ② 的 FWD. 或者 REV. 的 LED 亮灯。  
 以工具的前端方向为视点的逆时针方向是右旋转 (FWD.)。

#### (2) 定心作业

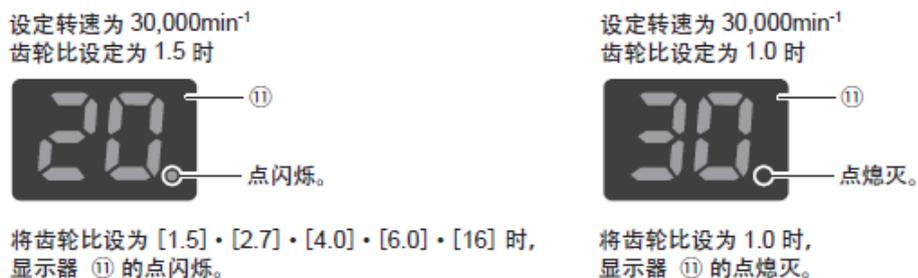
进行定心作业时，旋转速度设定为  $500\text{min}^{-1}$  (终端 No. 16 :  $500\text{min}^{-1}$ )。以  $500\text{min}^{-1}$  速度旋转进行定心作业时，设为 ON (开)。

#### (3) 设定齿轮比显示 (图 - 23 通过齿轮比设定按钮 (GEAR) ⑰ 进行设定)

按下齿轮比设定按钮 (GEAR) ⑰ (齿轮 LED 亮灯)。对实际使用的齿轮比进行确认，按下旋转速度设定按钮 (SPEED  $\circ\wedge$ 、 $\circ\vee$ ) ⑬，选择显示器 ⑪ 显示的齿轮比。齿轮比包括 [1.0] · [1.5] · [2.7] · [4.0] · [6.0] · [16] 6 种 (5 种) 类。选择使用的齿轮比，按下齿轮比设定按钮 (GEAR) ⑰ (齿轮 LED 灭灯) 后，通过设定好的齿轮比进行换算的旋转速度将在显示器 ⑪ 上显示。

将齿轮比设定为 [1.0] 以外的值，显示器 ⑪ 的速度显示 ( $1,000\text{min}^{-1}$  为单位) 点将闪烁 (图 - 23)。

此外，不使用齿轮内置的直主轴和夹角主轴时，没有必要特意设定齿轮比显示。请使用齿轮比 [1.0]。



图二十三：显示器

(4) 马达的启动/ 停止

通过旋转指令（终端 No.14: START）设定。

马达主轴启动时设为 ON（关）。启动时、操作面板 ② 的 START 的 LED 亮灯后旋转。

(5) 设定旋转速度

设定旋转速度的范围是 1,000 - 80,000min<sup>-1</sup>。最高旋转速根据马达的种类而不同。

此外，设定参数 P2 时，通过图 - 22 旋转速度设定按钮（SPEED ○∧、○∨）⑬ 可以对速度进行设定。具体内容请参照 P34 [15 - 4 ② P2 控制模式在 AUTO 状态下的旋转速度设定]。

按照以下 3 种方法设定旋转速度。

① 模拟信号的设定

设定速度指令电压（终端 No. 23: VR）。关于速度指令电压的具体内容，请参照 P21 [13 - 1 (3) ④ 旋转速度指令电路]。

使用 80,000min<sup>-1</sup> 规格的马达时，设定 P36 [15 - 4 P8] 外部速度指令电压特性的选择，有必要根据指令电压改变旋转速度的特性。

② 设定脉冲信号

（需要设定 P35 [15 - 4 ⑤ P5] 外部速度设定信号的选择。）

通过速度设定用计算脉冲（终端 No. 3）和速度设定用上/ 下（终端 No. 15）进行设定。

计算脉冲信号中 1 脉冲变速 1,000min<sup>-1</sup>。通过信号的启动 EDGE 进行计算。

速度设定用上/下为 ON（关）时加速，OFF（开）时减速。

③ 设定速度点信号

（需要设定 P35 [15 - 4 ⑤ P5] 的外部速度设定信号的选择。）

**！注 意**

连接选择器时，不能对速度点进行设定。

通过速度点选择 0（终端 No. 17: SEL0）和速度点选择 1（终端 No. 5: SEL1）的组合选择速度点 U1 - U4 进行速度的设定。通过表 - 1 的组合，选择速度点 U1 - U4。

速度点	SEL1（终端 No. 5）	SEL1（终端 No. 17）
U1	OFF（开）	OFF（开）
U2	OFF（开）	ON（关）
U3	ON（关）	OFF（开）
U4	ON（关）	ON（关）

表一

(6) 解除故障

通过故障解除（终端 No. 4 : RESET）来解除故障。

将信号设为 ON（关）后，将其设为 OFF（开）来解除故障。

部分故障内容无法进行解除故障。

具体内容请参照 P27 [14 - 3 解除故障]。

(7) 选择马达 与（选择器连接使用的情况）

与（选择器（选择组合）连接使用时，在马达选择 0（终端 No. 17: SEL0）和马达选择 1（终端 No. 5: SEL1）的组合下，可以选择 4 个马达。（参照表 - 2。）

所选择的马达	SEL1 (终端 No. 5)	SEL1 (终端 No. 17)
马达 1	OFF (开)	OFF (开)
马达 2	OFF (开)	ON (关)
马达 3	ON (关)	OFF (开)
马达 4	ON (关)	ON (关)

表二

## 13 外部输入/输出连接器

### 13.1. 外部输入/输出连接器 A

#### ！警告

- 请勿将 SELV (安全超低电压) 电路以外的电路连接在外部输入/输出连接器 A ③ 上。否则将导致控制器发生故障。
- 请勿施加输入电路以及输出电路规定值之上的电压、电流。

此外，请务必使输出电路与负荷 (电阻器) 连接，以防止电流超过规定值。电流超过规定值将导致控制器故障。

#### ！注意

请勿使用外部输入/输出连接器 A ③ 的终端 No. 9、No. 22。否则将造成控制器破损。

(1) 外部输入/输出连接器 A 信号的具体内容

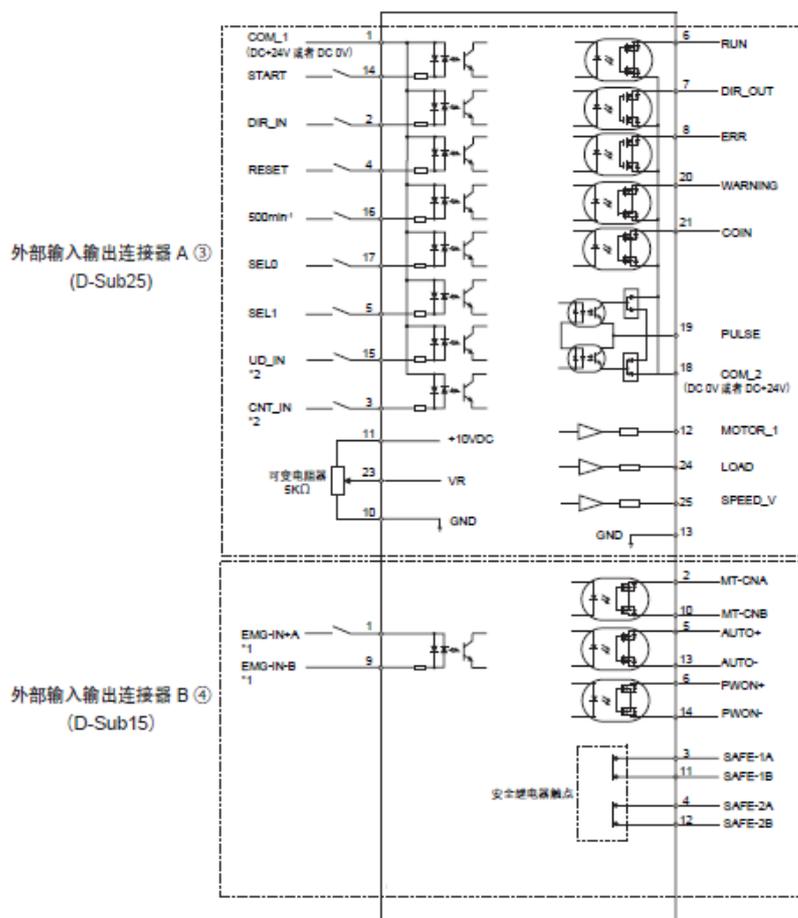
终端 No.	符号	功能	输入/输出	说明	
1	COM_1	外部电源	输入	DC 0V 或 DC +24V	电源由客户准备。作为输入用信号的外部电源，请输入 DC 0V 或者 DC +24V。
2	DIR_IN	旋转方向设定	输入	OFF (开): 正旋转 ON (关): 逆旋转	设定马达的旋转方向。 设定参数 <b>P6</b> 后，可作为启动+逆旋转使用。(参照 P35 [15 - 4 ⑥ <b>P6</b> 外部启动方式的选择]。)
3	CNT_IN	设定速度用计数脉冲	输入	OFF (开) → ON (关)	通过脉冲信号变速。 通过由 OFF 到 ON 的信号变化，每 1 脉冲产生 1000min <sup>-1</sup> 的变速。 需设定参数 <b>P5</b> 。(参照 P35 [15-4 ⑤ <b>P5</b> 外部速度设定信号的选择]。)
4	RESET	故障的解除	输入	ON (关) → OFF (开)	解除故障状态。在选择 ON 后再选择 OFF 即可解除。(启动 EDGE 信号) 若故障原因仍存在，则不能解除。
5	SEL1	马达选择 1	输入	—	连接上选择器，供选择马达时使用。 通过 SEL0 与 SEL1 的组合，选择 4 个马达。请参照 P17 [12 - 2 - 2 (7) 马达的选择 表 - 2]。
		速度点选择 1			在未连接选择器(选择器单元)使用时，可用于选择速度点。 通过 SEL0 和 SEL1 的组合选择速度点 U1-U4。请参照 P17 [12 - 2 - 2 (5) ③ 速度点的设定 表-1]。需要设定参数 <b>P5</b> 。(参照 P35 [15 - 4 - ⑤ <b>P5</b> 外部速度设定信号的选择]。)
6	RUN	旋转中	输出	OFF (开): 停止 ON (关): 旋转中	旋转标准显示马达正在旋转。
7	DIR_OUT	旋转方向	输出	OFF (开): 正旋转 ON (关): 逆旋转	显示设定好的旋转方向。
8	ERR	故障	输出	OFF (开): 有故障 ON (关): 无故障	显示故障发生状态。操作面板②上显示故障代码。 可通过设定参数 P1 变更故障输出规则。(参照 P33 [15 - 4 ① <b>P1</b> 故障输出规则的设定]。)
9	-	未使用	-	-	<b>注：未使用的接线终端。请不要使用。</b>
10	GND	速度标准电压用 GND	输出	控制器内部 GND	控制器内部的 GND。用于速度标准电压 (VR)。
11	Vcc	速度标准电压用电源	输出	内部电源: DC+10V	速度标准电压 (VR) 信号用电源。

终端 No.	符号	功能	输入/输出	说明	
12	MOTOR_I	马达电流	输出	2Amp / V、DC 0 ~ +10V	将马达电流用电压值输出的模拟监控器。 每 1V 相当于 2Amp。最大为 20Amp。
13	GND	模拟监控器用 GND	输出	控制器内部 GND	模拟监控器 (MOTOR_I、SPEED_V、LOAD) 用 GND。
14	START	旋转标准	输入	OFF (开): 停止 ON (关): 启动 (旋转)	马达的启动、停止用信号。 设定参数 P6 后, 可作为启动+正旋转使用。(参照 P35 [15 - 4 ⑥ P6 外部启动方式的选择]。) 控制马达的旋转/停止。
15	UD_IN	设定速度用加速/减速	输入	OFF (开): 减速 ON (关): 加速	此信号用来决定速度设定用计数脉冲 (CNT_IN) 信号的加速或减速。 需设定参数 P5。(参照 P35 [15 - 4 ⑤ P5 外部速度设定信号的选择]。)
16	500min <sup>-1</sup>	旋转速度 500min <sup>-1</sup>	输入	ON (关): 500min <sup>-1</sup>	设定旋转速度变为 500min <sup>-1</sup> 。 在定心作业时使用。
17	SELO	马达选择 0	输入	—	连接上选择器, 供选择马达时使用。 通过 SEL0 与 SEL1 的组合, 选择 4 个马达。请参照 P17 [12 - 2 - 2 (7) 马达的选择表 - 2]。
		速度点选择 0			在未连接选择器 (选择器单元) 使用时, 可用于选择速度点。 通过 SEL0 和 SEL1 的组合选择速度点 U1-U4。请参照 P17 [12 - 2 - 2 (5) ③ 速度点的设定表 - 1]。 需要设定参数 P5。 (参照 P35 [15 - 4 P5 外部速度设定信号的选择]。)
18	COM_2	外部电源	输入	DC 0V 或 DC +24V	电源由客户准备。作为输出用信号的外部电源, 请输入 0V 或者 DC +24V。
19	PULSE	旋转脉冲	输出	1 脉冲/旋转	马达每旋转 1 次输出 1 脉冲。 功率 50%
20	WARNING	警告	输出	OFF (开): 无警告 ON (关): 有警告	显示警告发生状态。操作面板②上显示警告代码。
21	COIN	旋转达到	输出	OFF (开): 旋转未达到 ON (关): 旋转已达到	显示马达的旋转速度已达到旋转速度设定值的 90%以上。

22	-	未使用	-	-	注：未使用的接线终端。请不要使用。
23	VR	速度标准电压	输入	速度 (min <sup>-1</sup> ) = 速度标准电压 × 10000 / 1.5 DC 0 - +10V	用于设定模拟电压的旋转速度 (60,000min <sup>-1</sup> 马达)。 使用 80,000min <sup>-1</sup> 马达时, 需设定 参数 P8。(参照 P36 [15-4 ⑧ P8 外部速度标准电压特性的选择]。) 关于速度标准电压与旋转速度的关系, 请参照 P22 图 - 35、图 - 36。
24	LOAD	负荷率	输出	负荷率 (%) = 负荷率监控电压 × 20	将旋转中的工作量的负荷率用电压 显示的模拟监控器。 负荷率 100% (DC +5V) 以下为持 续使用范围。 负荷率 (%) = 负荷率监控电压 × 20 负荷率: 0 - 200% (DC 0 - +10V)
25	SPEED_V	旋转速度	输出	10,000min <sup>-1</sup> / V	将马达旋转中的旋转速度用电压输 出的模拟监控器。 10,000min <sup>-1</sup> / V DC 0 - +10V

表三

(2) 外部输入/输出图



图二十四：外部输入/输出连接器 A

\*1 使用 EMG-IN 信号时需要设定参数 **P9**。(请参照 P36 [15 - 4 ④] **P9** 选择紧急停止功能。)

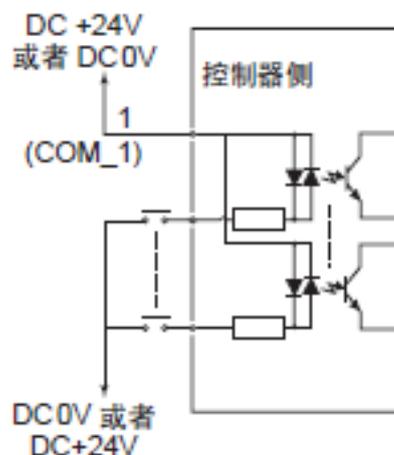
\*2 使用 UD\_IN、CNT\_IN 信号时，需要设定参数 **P5**。(请参照 P35 [15 - 4 ⑤] **P5** 选择外部速度设定信号。)

### (3) 外部输入/输出电路

#### ①输入电路

输入信号有 8 种，分别是[旋转指令 (START)]、[旋转方向设定 (DIR\_IN)]、[500min-1]、[故障解除 (RESET)]、[速度设定用计算脉冲 (CNT\_IN)]、[速度设定用上/下 (UD\_IN)]、[马达选择 0 (SEL0)]、[马达选择 1 (SEL1)]，请使用 DC +24V 电源构成输入电路。

关于连接，请参考图 - 25。此外，由客户准备 DC +24V 电源。请使用 DC +24V ± 10%、100mA 以上的电源。



图二十五：输入电路

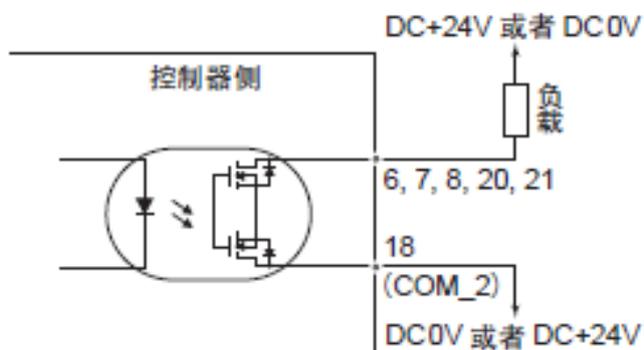
#### ② 输出电路 I

输出信号有[旋转中 (RUN)]、[旋转方向 (DIR-OUT)]、[故障 (ERR)]、[警告 (WARNING)] [旋转到达 (COIN)] 5 个种类，由光耦继电器组成，输出电流流向 2 个方向 (Sink、Source)。电压、电流的构造分别如下。

施加电压 (V)  $\leq$  DC +30V

通电电流 (I<sub>p</sub>)  $\leq$  100mA

关于连接请参照图 - 26。此外，用户需要另行准备输出电路的电压。建议使用与输入电路一致的 DC +24V 电源。



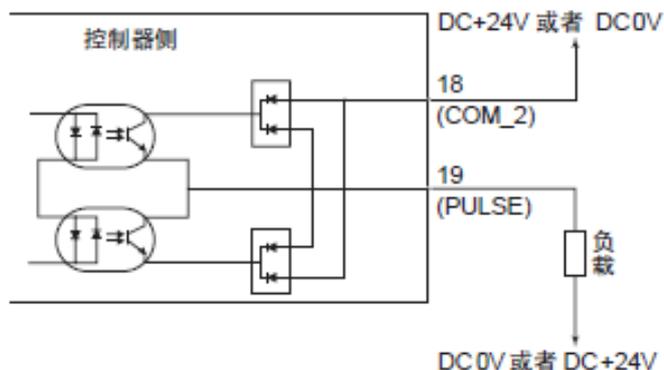
图二十六：输出电路

③ 输出电路 II

旋转脉冲（PULSE）的输出信号变为图 - 27。输出电流流向两个方向（sink、Source）。电压、电流的构造如下

施加电压 (V)  $\leq$  DC +30V

通电电流 (Ip)  $\leq$  50mA



图二十七：输出电路

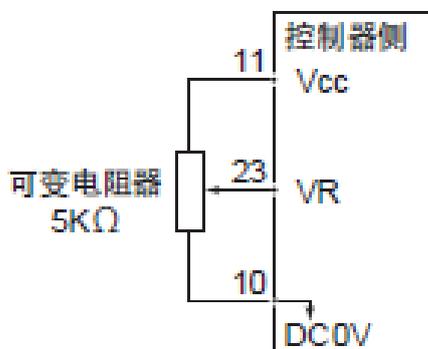
④ 旋转速度指令电路

在速度指令电压（VR）上施加模拟电压，并设定旋转速度。

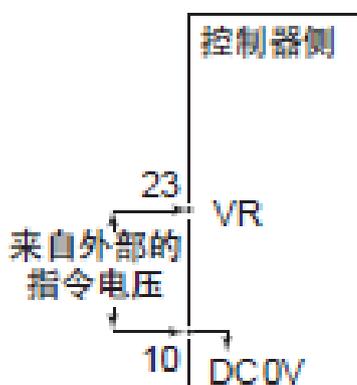
关于连接，请参考图 - 28、29。此外，速度指令电压和旋转速度的关系，请参考图 - 30、31。

**！注意**

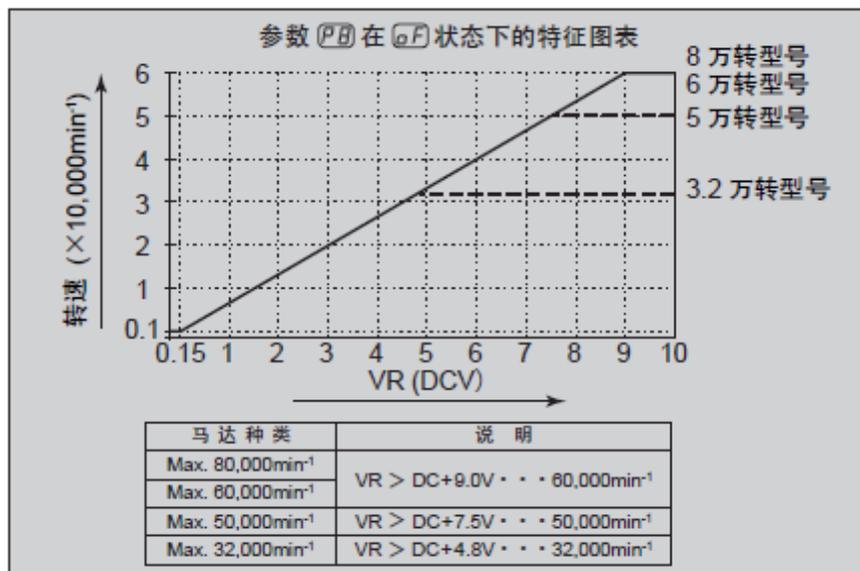
在图 - 29 中施加指令电压时，请勿输入超过 DC +10V 的电压。否则，会造成控制器破损。



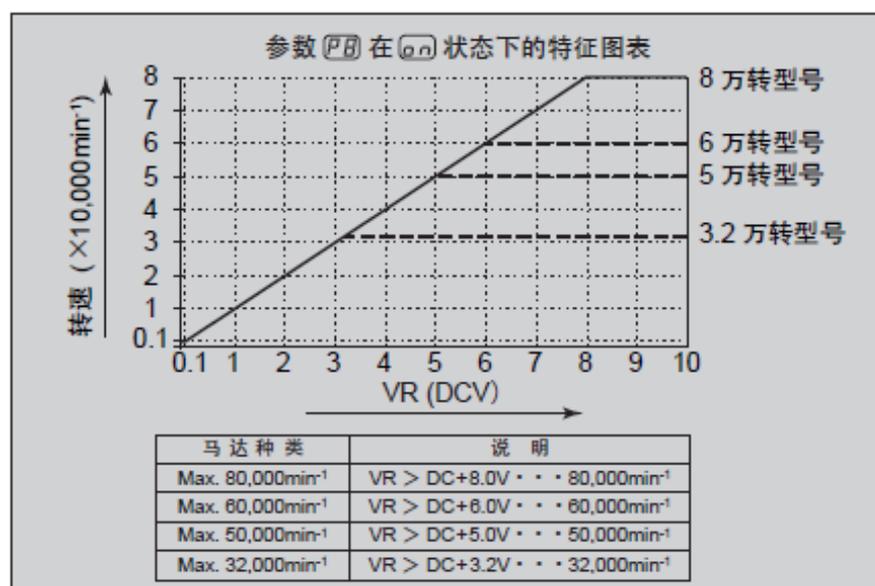
图二十八



图二十九



图三十



图三十一

⑤ 模拟监测电路

模拟监测电路

模拟监测信号有[马达通电电流 (MOTOR\_I)]、[负荷率 (LOAD)]、[旋转速度 (SPEED\_V)] 3 个种类。

有关连接，请参考图 - 32。



图三十二

### 13.2. 外部输入/输出连接器 B

#### ! 警告

· 请勿将 SELV（安全超低电压）电路以外的电路连接在外部输入/输出连接器 B ④ 上。否则将导致控制器发生故障。

· 请勿施加输入电路以及输出电路规定值之上的电压、电流。

此外，请务必使输出电路与负荷（电阻器）连接，以防止电流超过规定值。电流超过规定值将导致控制器故障。

#### ! 注意

请勿使用外部输入/输出连接器 B ④ 的终端 No. 7、No. 8、No. 15。否则会造成使用的控制器发生破损。

(1) 外部输入/输出连接器 B 信号的具体内容

终端 No.	符号	功能	输入/输出	说明	
1	EMG-1NA	紧急停止 A	输入	作为紧急停止用电源或信号，OFF（开）为紧急停止	紧急停止信号用电源或紧急停止用信号。作为紧急停止用信号使用时，正常选择 ON（关），紧急停止时选择 OFF（开）。使用紧急停止信号时，需设定参数 P9。（参照 P36 [15 - 4 ⑨ P9 紧急停止功能的选择]。）
2	MT-CNA	马达连接检测 A	输出	接线终端 No. 2 与接线终端 No. 10 OFF（开），马达连接	显示马达（马达信号线）有无连接的信号。连接成功后，接线终端 No. 2 与 No. 10 的触点变为 OFF（开）。
3	SAFE-1A	安全继电器触点 1A	输出	安全继电器 OFF，接线终端 No. 3 与接线终端 No. 11 ON（关）	马达动力线与马达动力部断开连接时接线终端 No. 3 与接线终端 No. 11 变为 ON（关），而被连接时接线终端 No. 3 与接线终端 No. 11 变为（OFF）。
4	SAFE-2A	安全继电器触点 2A	输出	安全继电器 OFF，接线终端 No. 4 与接线终端 No. 12 ON（关）	马达动力线与马达动力部断开连接时接线终端 No. 4 与接线终端 No. 12 变为 ON（关），而被连接时接线终端 No. 4 与接线终端 No. 12 变为（OFF）。
5	AUTO +	AUTO 模式（+）	输出	控制模式为 AUTO，接线终端 No. 5 与接线终端 No. 13 ON	控制模式设定为 AUTO 后，接线终端 No. 5 与接线终端 No. 13 的触点变为 ON（关）。

				(关)	
6	PWON +	控制器 电源检测 (+)	输出	接入电源后, 接线 终端 No. 6 与接线 终端 No. 14 ON (关)	控制器接入电源后, 接线终端 No. 6 与接 线终端 No. 4 的触点变为 ON (关)。
7	未使用	—	—	—	<b>注: 未使用的接线终端。请不要使用。</b>
8	未使用	—	—	—	<b>注: 未使用的接线终端。请不要使用。</b>
9	EMG-INB	紧急停止 B	输入	作为紧急停止用电 源或信号, OFF (开) 为紧急停止	紧急停止信号用电源或紧急停止用信号。 作为紧急停止用信号使用时, 正常选择 ON (关), 紧急停止时选择 OFF (开)。 使用紧急停止信号时, 需设定参数 <b>P9</b> 。 (参照 P36 [15 - 4 ⑨ <b>P9</b> 紧急停止功 能的选择]。)
10	MT-CNB	马达连接检测 A	输出	接线终端 No. 2 与接 线终端 No. 10 OFF (开), 马达连接	显示马达(马达信号线)有无连接的信号。 连接成功后, 接线终端 No. 2 与 No. 10 的 触点变为 OFF (开)。
11	SAFE-1B	安全继电器 触点 1B	输出	安全继电器 OFF, 接 线终端 No. 3 与接线 终端 No. 11 ON (关)	马达动力线与马达动力部断开连接时接 线终端 No. 3 与接线终端 No. 11 变为 ON (关), 而被连接时接线终端 No. 3 与接线 终端 No. 11 变为 (OFF)。
12	SAFE-2B	安全继电器 触点 2B	输出	安全继电器 OFF, 接 线终端 No. 4 与接线 终端 No. 12 ON (关)	马达动力线与马达动力部断开连接时接 线终端 No. 4 与接线终端 No. 12 变为 ON (关), 而被连接时接线终端 No. 4 与接线 终端 No. 12 变为 (OFF)。
<b>终 端 No.</b>	<b>符号</b>	<b>功能</b>	<b>输入 / 输 出</b>	<b>说明</b>	
13	AUTO -	AUTO 模式 (-)	输出	控制模式为 AUTO, 接线终端 No. 5 与接 线终端 No. 13 ON (关)	控制模式设定为 AUTO 后, 接线终端 No. 5 与接线终端 No. 13 的触点变为 ON (关)。
14	PWON -	控制器 电源检测 (+)	输出	接入电源后, 接线 终端 No. 6 与接线 终端 No. 14 ON (关)	控制器接入电源后, 接线终端 No. 6 与接 线终端 No. 4 的触点
15	未使用	—	—	—	<b>注: 未使用的接线终端。请不要使用</b>

## (2) 外部输入/输出图

### ①输出电路

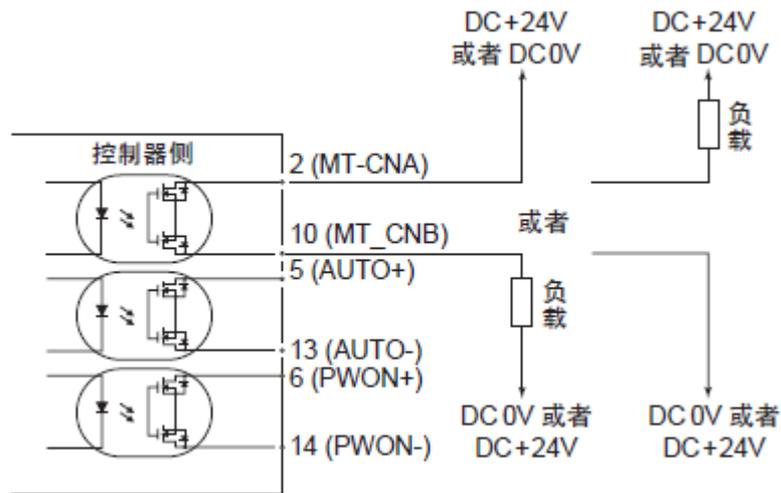
输出信号有[马达连接检测 (MT-CN)]、[AUTO 模式 (AUTO)]、[控制器 (控制器单元) 电源检测 (PWON)]3 个种类, 由光耦继电器组成的输出电流流向两个方向 (Sink、Source) 流动。

电压、电流规格分别如下。

施加电压 (V)  $\leq$  DC +30V

通电电流 (Ip)  $\leq$  100mA

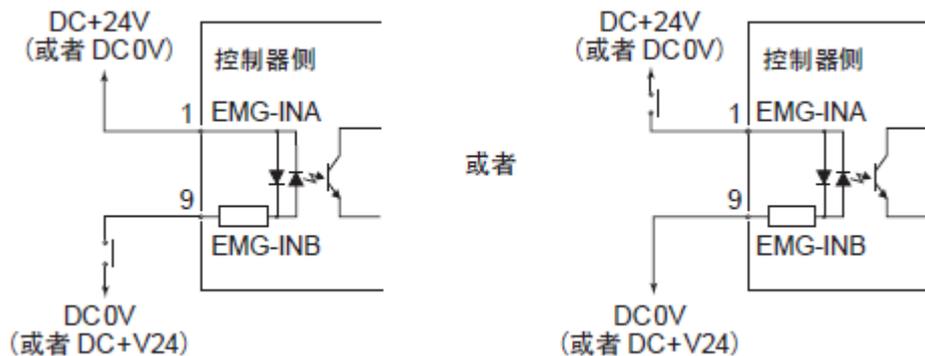
关于连接请参照图 - 33。此外, 输出电路需要其他电源。



图三十三

### ② 紧急停止输入电路

请使用 DC +24V 电源组成紧急停止 (EMG-IN) 信号的输入电路。关于连接, 请参考图 - 34。此外, 请用户自行准备电源。请使用 DC +24V ± 10%、50mA 以上的电源。一般情况下请把外部触点设为 ON (关), 紧急停止时设为 OFF (开)。  
紧急停止信号设为 OFF (开) 时, 安全继电器将变为 OFF, 马达电源线将得到解放, 马达停止。



图三十四

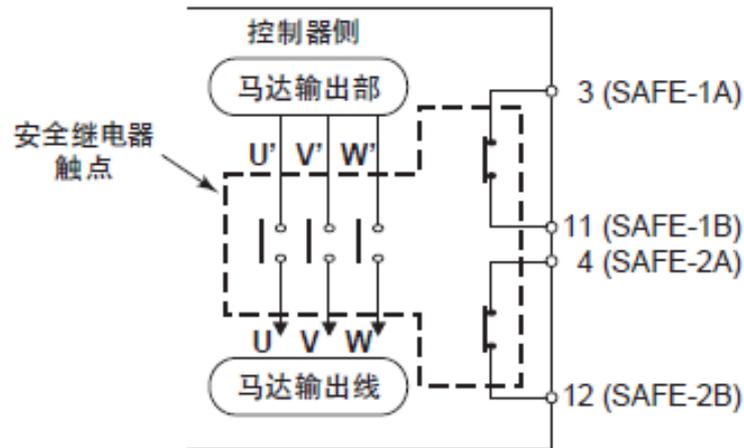
### ③ 安全继电器触点的输出

#### ！注意

紧急停止功能无效时, 紧急停止 (EMG-IN) 信号将无效。  
将紧急停止功能设为有效需要设定参数 P9。(请参照 P36 [15 - 4 ⑨ P9 选择紧急停止功能]。)

- 紧急停止 (EMG-IN) 的信号处于 ON 的状态下, 触点输出 (SAFE-1A 和 SAFE-1B、SAFE-2A 和 SAFE-2B) 将处于 OFF (开), 紧急停止 (EMG-IN) 的信号处于 OFF 的状态下将变成 ON (关)。
- 紧急停止 (EMG-IN) 的信号变为 OFF 时, 马达电源线将通过继电器触点变成 OFF (开), 马达电源线被打开, 马达强行停止。
- 触点输出 (SAFE-1A 和 SAFE-1B、SAFE-2A 和 SAFE-2B) 的电压、电流的规格如下。  
施加电压  $\leq$  DC +30V  
通电电流  $\leq$  2A

· 电路组成请参照图 - 35 。



图三十五

#### \* 关于安全继电器

安全继电器在异常电流或短路电流等作用下，即使焊接 a 触点（常开触点），b 触点（常关触点）也会受强制引导机制影响，线圈处于无励磁状态，保持 0.5mm 以上的触点间隔。

a 触点（常开触点）：用于马达电源线。

b 触点（常关触点）：用于触点输出。

#### \* 关于使用安全继电器触点输出的机器的安全

· 输入与产业机械等活动式防护装置联动开放的紧急停止信号，安全继电器将启动，确切打开马达电源线。

· b 触点的触点输出（SAFE-1A 和 SAFE-1B、SAFE-2A 和 SAFE2B）可用于马达电源线的开放检测，即使焊接 a 触点（电线），触点输出也会受强制引导机制影响，而确切保持 OFF（开）状态。因此，可利用于产业机械等附带锁紧机构的的活动式防护装置开放用的信号。

### 13.3. 外部输入/输出连接器的规格

#### ！ 注 意

· 为防止由噪音造成的故障操作，请把配线的长度尽量调短，配线时请远离电源线。

· 请使用附带屏蔽层的电线作为外部输入/输出连接器的电线。

· 请将屏蔽包覆线安装在外部输入/输出连接器上，并把屏蔽包覆线连接到控制器主体上。（屏蔽包覆线就接地。）

请勿将屏蔽包覆线的另一端连接外部机器。

#### ① 外部输入/输出连接器 A ③

适用插头型号：XM3A-2521 欧姆龙公司制造（或同等产品）

适用盖罩型号：XM2S-2511 欧姆龙公司制造（或同等产品）

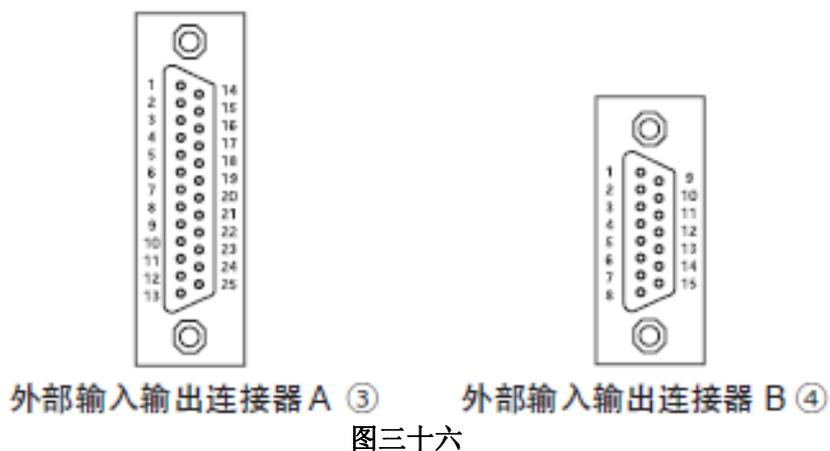
## ② 外部输入/输出连接器 B ④

适用插头型号：XM3A-1521 欧姆龙公司制造（或同等产品）

适用盖罩型号：XM2S-1511 欧姆龙公司制造（或同等产品）

- 请用户自行准备适用的插头、盖罩。
- 请将屏蔽层连接到盖罩上。
- 安装螺丝使用 M2.6。请务必用安装螺丝将连接器进行固定。

### 13.4. 外部输入/输出连接器的 PIN 排列图



## 14 保护功能

### 14.1. 警告功能

#### ！注 意

警告 LED（WARNING）⑳ 闪烁时，请务必确认警告代码并进行处理。

监视控制器和马达主轴的动作以及冷却用空气的状态，在发生故障前通知，若表 - 5 的警告内容中的状态持续则导致的故障，或者在此状态下试图启动马达则导致的故障。

进入警告状态时将发生以下操作。

- （1）警告 LED（WARNING）⑳ 闪烁。
- （2）显示器 ⑪ 的表 - 5 上显示警告代码。
- （3）外部输入/输出连接器的警告信号（终端 No. 20: WARNING）为 ON（关）。

代码显示	警告功能	警告内容
A0	马达线	马达线未连接、导线断开或者连接器接触不良。
A1	气压降低	旋转中气压不足。
A2	控制器内部过热	控制器内部温度达到警告程度。
A3	过负荷	负荷过高，不能持续使用
A4	未输入紧急停止信号	在紧急停止模式下，紧急时，信号未变为 ON(关)。
A5	气压过大	供给气压过大。

表 5

### ！注 意

操控模式为 AUTO（外部控制），使用中发现警告输出时，请务必确认控制器显示器 ⑪ 的警告代码并进行处理。

## 14.2. 异常检测

监控控制器和马达主轴的动作以及冷却用空气的状态，检测其有无异常情况。

进入异常（故障）状态时将发生以下动作。

- (1) 马达紧急停止。
- (2) 故障 LED (ERROR) ⑲ 亮灯（闪烁）
- (3) 显示器 ⑪ 的表 - 6 处显示故障代码。
- (4) 外部输入/输出连接器的故障信号（终端 No. 8: ERR）为\*ON（关）。

\*设定参数 P1，可以改变故障信号的输出逻辑。（请参照 P33 [15 - 4] ① P1 设定 故障输出逻辑。)

## 14.3. 故障的解除

故障的解除有 2 种方法。

- (1) 操控模式为 MANUAL 的情况

按下操作面板 ② 的故障重启按钮 (RESET) ⑱。

- (2) 操控模式为 AUTO 的情况

对外部输入/输出连接器的终端 No. 4 (RESET) 进行 OFF (开) → ON (关) → OFF (开) 的操作。

※ 对旋转指令（终端 No. 14: START）为 ON (关) 时进行故障解除，请务必把旋转指令设为 OFF (开) 后再进行以上操作。

代码显示	检测功能	故障内容
E1	过电流	马达内的电流超过容许值。
E2	过电压	马达内的电压超过容许值。
E3	马达传感器异常	马达内的传感信号异常、或者连接器断开。
E4	控制器内部过热	控制器内部温度异常上升。
E5	制动异常	马达制动电路发生异常。
E6	旋转锁定	马达受限制，旋转停止持续 3 秒以上。
E7	气压不足	马达启动时气压不足。 或者在旋转时，气压不足状态持续 4 秒以上。
E8	过负荷	过负荷状态持续一定时间以上。 (参照 P28 [14 - 4 过负荷特性]。)
E9	通信中断	与选择器的通信中断。 (仅限于与选择器连接使用时。)

EA	外部启动故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 在控制模式为 AUTO 状态下，在将电源切换为 ON 前，旋转标准信号为 ON (关)。</li> <li>· 在控制模式为 AUTO 状态下，发生故障时，在没有停止旋转标准信号 (OFF (开)) 的情况下，解除了故障。</li> </ul>
EL	马达种类识别	连接上了不可连接的马达。
EH	旋转过速	超过了设定好的旋转速度一定时间以上。
EE	紧急停止故障	在紧急停止信号为 OFF (开) 的状态下启动了。或者在旋转中，紧急停止信号变为 OFF (开) 而紧急停止了。
EC	内部存储异常	存储 (EEPROM) 内容异常。

### ！ 注 意

- 控制模式为 AUTO (外部控制)，使用中发现故障输出时，请务必确认控制器 (控制器单元) 显示器 ⑪ 的故障代码并进行处理。
- 由于控制器内部的故障而发生故障时，将无法解除故障。请将机器寄往弊公司进行修理。

## 14. 4. 过负荷特性

### ！ 注 意

在过负荷状态下长时间断续重复使用，将会使控制器以及马达主轴异常过热，造成故障和破损。建议尽量在扭力特性图的连续使用领域 (LOAD 表 ⑫ 的绿灯亮 3 个以内，负荷率马达电压在 DC+5V 以内) 内的可负荷条件下使用。

可通过负荷 LED，对动作中的负荷相对系统是何种程度进行确认。

LOAD 表 ⑫ 有 4 个以上 (绿色 LED 3 个、黄色 LED 1 个以上) 亮灯时为过负荷状态。进入过负荷状态将发生以下操作。

- (1) 警告 LED (WARNING) ⑳ 闪烁。
- (2) 显示器 ⑪ 处显示警告代码 "A3"。
- (3) 外部输入/输出连接器的终端 (No. 20: WARNING) 为 ON (关)。

此状态下的使用为短时间模式，允许使用的时间由 LOAD 表 ⑫ 的亮灯数决定，具体如下。

- (1) LOAD 表 4 处亮灯：30 秒
- (2) LOAD 表 5 处亮灯：10 秒
- (3) LOAD 表 6 处亮灯：5 秒

如超过此允许时间，马达将紧急停止，并进行以下动作。

- (1) 故障 LED (ERROR) ㉑ 亮灯。
- (2) 显示器 ⑪ 处显示出错代码 "E8"。
- (3) 外部输入/输出连接器的终端 A (No. 8: ERR) 为 \*ON (关)。

\*通过设定参数 P1，可以对故障输出逻辑进行更改。(请参照 P33 [15 - 4 ① P1 设定故障输出逻辑]。)

## 15. 参数的设定方法

### 15.1. 参数的种类

关于参数的种类、内容、初期值，请参照表 - 7。

对设定进行更改以及确认时，请参照 P33 [15 - 4 设定顺序]。

显示	种类	内容	初期值
P1	故障输出规则的设定	可变更故障发生时的故障信号的输出规则。	oF
P2	控制模式为 AUTO 状态下的旋转速度的设定	在控制模式为 AUTO 状态下，若想在控制器或选择器（选择器单元）的操作面板②中设定旋转速度，选择 ON。	oF
P3	固定旋转速度的设定	若想固定旋转速度，选择 on，设定所希望的旋转速度。与（选择器连接时，可将 4 个马达设定为同一旋转速度。）	oF
P4	最高旋转速度的设定	若想设定最高旋转速度，选择 on，设定所希望的最高旋转速度。与（选择器（选择器单元）连接时，可将 4 个马达设定为同一最高旋转速度。）	oF
P5	外部速度设定信号的选择	控制模式为 AUTO 时，可选择下列旋转速度信号。 An：模拟信号 cn：脉冲信号 Po：速度点信号	An
P6	外部启动方式的选择	控制模式为 AUTO 时，若想使旋转方向与马达启动同时进行，选择 on 设定所希望的旋转方向。	oF
P7	气体检测功能的选择	若想在无冷却空气供给的情形下启动马达，选择 on。 （在该设定下，马达的最高旋转速度限制为 30,000min <sup>-1</sup> 。）	oF
P8	外部速度标准电压特性的选择	在控制模式为 AUTO 状态下，使用外部速度标准电压，使用 80,000min <sup>-1</sup> 的马达时，选择 on。	oF
P9	紧急停止功能的选择	若想使用紧急停止功能，选择 on。	oF
PA	故障履历	可确认最多 5 条已发生的故障代码履历。（该参数无需设定。）	--
Pb	参数设定确认	可确认上述 P1~P9 的参数设定内容。（该参数无需设定。）	

表 7

### 15.2. 参数的内容

#### ！注 意

设定一次参数后，即使电源处于 OFF 状态，设定的内容也不会消失。对于[设定故障输出逻辑]、[设定控制模式处于 AUTO 状态下的旋转速度]、[固定旋转速度设定]、[设定最高旋转速度]、[选择外部速度设定信号]、[选择外部启动方式]、[选择空气检测功能]、[选择外部速度指令电压特性]、[选择紧急停止功能]、[故障记录]，在对现行设定值充分确认之后再使用。

通过参数，进行以下设定。

#### ① P1 故障输出规则的设定

- 选择外部输入/输出连接器 A ③ 的故障（终端 No. 8: ERR）信号的输出逻辑。
- 发生故障时，将故障信号设为 ON（关）或 OFF（关）。

· 可以结合系统的逻辑输出信号。

参数 P1	设定内容	参数 P1
oF	故障时信号 OFF (关)	oF
on	故障时信号 ON (开)	on

表 8

② P2 控制模式为 AUTO 状态下的旋转速度的设定

· 操控模式处于 AUTO 时，可以通过操作面板 ② 的旋转速度设定按钮 (SPEED ○∧、○∨)

⑬ 对旋转速度进行设定。能够在不使用外部输入/输出连接器 A ③ 的信号的情况下设定旋转速度。

连接选择器使用时，可通过操作面板 ② 设定旋转速度。

参数 P2	设定内容
oF	通过外部输入输出连接器 A ③ 的信号，设定旋转速度
on	通过操作面板 ② 的旋转速度设定按钮 (SPEED ○∧、○∨) ⑬ 设定

表 9

③ P3 固定旋转速度的设定

**！注 意**

设定的旋转速度超过由 P4 设定的最高旋转速度时，将受到由 P4 设定的最高旋转速度的限制。

- 可以在一定程度上固定旋转速度。
- 防止不可预知的速度变化。
- 操控模式不管是 MANUAL 还是 AUTO，旋转速度都被固定。

参数 P3	设定内容
oF	旋转速度固定无效
on	旋转速度固定有效

表 10

④ P4 最高旋转速度的设定

- 可以设定最高旋转速度。
- 可以对安全的加工旋转速度进行限制。
- 操控模式不管是 MANUAL 还是 AUTO，最高旋转速度都被设定

参数 P4	设定内容
oF	最高旋转速度设定无效
on	最高旋转速度设定有效

表 11

⑤ P5 外部速度设定信号的选择

操控模式为 AUTO 时，可以从模拟信号 An、脉冲信号 cn，或速度点信号 Po 3 种类型中选择作为外部速度设定的信号，还可以结合系统选择速度设定方法。

参数	P5	设定内容
	An	通过模拟信号设定速度
	cn	通过脉冲信号设定速度
	Po	通过速度点信号设定速度

表 12

- 以模拟信号 An 进行设定时，使用速度指令电压（终端 No.23: VR）的信号。
- 以脉冲信号 cn 进行设定时，使用速度设定用计算脉冲（终端 No.3: CNT\_IN）和速度设定上下（终端 No.15: UD\_IN）的信号。1 计算脉冲下变速 1000min<sup>-1</sup>。  
速度设定上下的信号处于 OFF（开）时，旋转数减速，处于 ON（关）时加速。
- 以速度点信号 Po 进行设定时，通过组合使用速度点选择 0（终端 No.17: SEL0）和速度点选择 1（终端 No.5: SEL1）的信号，可以选择从 U1 至 U4 的 4 个速度点。

速度点	SEL1（终端 No. 5）
U1	OFF（开）
U2	OFF（开）
U3	ON（关）
U4	ON（关）

表 13

- 可以对 U1 到 U4 的 4 个速度点，分别设定不同的旋转速度。  
可设定的旋转速度范围是 1,000~80,000min<sup>-1</sup>。

#### ⑥ P6 外部启动方式的选择

- 旋转方向的设定和马达启动可以同时进行。
- 操控模式处于 AUTO 时，可通过外部输入/输出连接器 A ③ 的旋转指令（终端 No.14: START）进行启动正旋转（FWD）的设定，通过旋转方向设定（终端 No.2: DIR\_IN）进行启动逆旋转（REV）的设定

参数	P6	设定内容
	oF	启动与旋转方向另分别设定
	on	启动+正旋转 或者 启动+逆旋转

表 14

#### ⑦ P7 气体检测功能的选择

##### ！注 意

- 在没有空气供给的情况下使用时，请注意不要沾上切削油等异物。切削油等异物进入马达将可能导致故障。
- 机在没有空气供给的情况下也可以启动。但是最高旋转速度限制在 30,000min<sup>-1</sup>

参数	P7	设定内容
	oF	有气压检测
	on	无气压检测

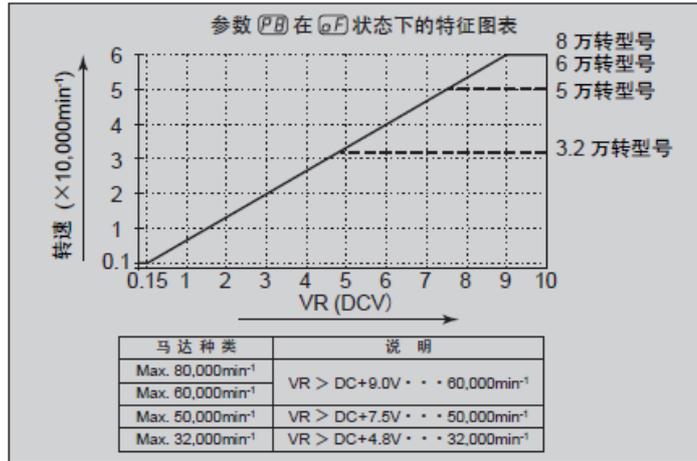
表 15

⑧ P8 外部速度标准电压特性的选择

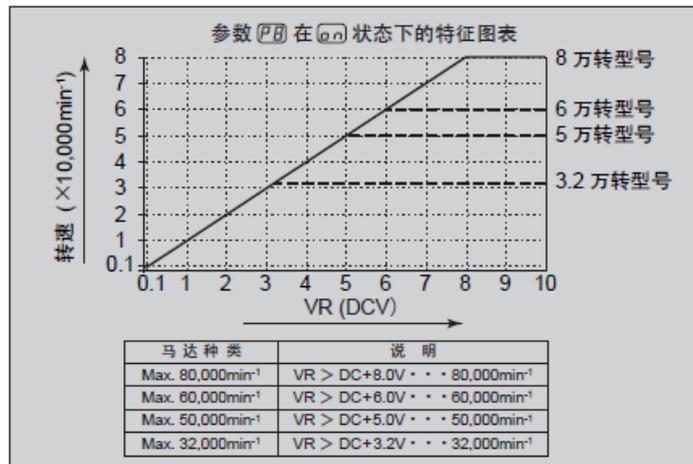
！ 注 意

操控模式为 AUTO 的状态时，使用外部速度指令电压，使用 80,000min<sup>-1</sup> 的马达时，需要将参数 P8 设为 on

- 选择速度指令电压和旋转速度的特性。
  - 参数处于 oF，最高旋转速度 60,000min<sup>-1</sup> 的马达的特性。
  - 参数处于 on 时，最高旋转速度 80,000min<sup>-1</sup> 的马达的特性。
- 根据参数 on、oF 的速度指令电压和旋转速度的特性请参照图 - 37、38 。



图三十七



图三十八

参数	P8	设定内容
	oF	60,000min <sup>-1</sup> 马达用速度标准特性
	on	80,000min <sup>-1</sup> 马达用速度标准特性

表 16

### ⑨ P9 紧急停止功能的选择

- 可以使紧急停止功能变为有效。
  - 使外部输入/输出连接器 B ④ 的紧急停止 A（终端 No.1：EMG-INA）和紧急停止 B（终端 No.9：EMG-INB）的输入信号变为 OFF（开），安全继电器开始工作，切断马达动力线，马达紧急停止。
- 一般情况下需要将输入信号设为 ON（关）。
- 可以构筑机械的安全系统。

参数	P9	设定内容
	oF	紧急停止功能无效
	on	紧急停止功能有效

表 17

### ⑩ PA 故障履历

- 能够通过故障代码对过去的故障记录进行确认。
- 能够了解不在现场时发生的故障内容。
- 没有故障记录时，显示器 ⑪ 处显示 --。
- 显示器⑪ 上按最新发生的顺序显示 H1 ~ H5 的故障记录。
- 履历故障不能删除。
- 故障记录超过 5 条时，最旧的故障记录 H5 的内容将消失。

### ⑪ Pb 参数设定确认

- 可以确认参数 P1 ~ P9 的设定内容的模式。不包括 PA 的确认。

## 15.3. 参数设定模式的进入方法

1. 按下故障重启按钮（RESET）⑱，并让电源开关处于 ⑨ ON 状态。
2. 保持此状态，按住 3 秒钟。
3. 警报器发出哗哗的声音后进入参数设定模式，显示 P1。

### ！注意

进入参数模式后，不能进行马达的启动/停止等一般操作。  
从参数模式切换为一般操作时，请重新连接电源。

## 15.4. 设定顺序

### ！注意

在设定为 ON 的情况下再次进行该设定时，下述步骤 2. 的显示将为 ON。  
关于其他参数，也将显示存储的设定内容。

### ① P1 故障输出规则的设定

- 手順
1. 按下启动/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭。
  2. 显示 **oF**。在此设定下发生故障时将变为 OFF (开)。
  3. 按下启动/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭。
  4. 显示 **on**。在此设定下发生故障时将变为 ON (关)。
  5. 再次按下启动/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭，从上述 2 开始重复操作。
  6. 确定时按下故障重启按钮 (RESET) ⑱。  
设定被存储后，显示 **P1**。
  7. 对他其他参数进行设定时，按下旋转速度设定按钮 (SPEED  $\circ\wedge$ 、 $\circ\vee$ ) ⑬。
  8. 参数模式结束时，使电源开关处于 ⑨ OFF。

### ② P2 控制模式为 AUTO 状态下的旋转速度的设定

- 手順
1. 按下启动/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭。
  2. 显示 **oF**。此设定下，不能通过操作面板 ② 对旋转速度进行设定。
  3. 按下启动/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭。
  4. 显示 **on**。此设定下，可以通过操作面板 ② 对旋转速度进行设定。  
和选择器 (选择器单元) 连接使用时，可通过选择器的操作面板 ② 对速度进行设定。
  5. 再次按下启动/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭，从上述 2 开始重复操作。
  6. 确定时按下故障重启按钮 (RESET) ⑱。  
设定被存储后，显示 **P2**。
  7. 对其他参数进行设定时，按下旋转速度设定按钮 (SPEED  $\circ\wedge$ 、 $\circ\vee$ ) ⑬。
  8. 参数模式结束时，使电源开关处于 ⑨ OFF。

### ③ P3 固定旋转速度的设定

#### ！注意

实际可运转的旋转速度中的最高旋转速度将因连接的马达种类而受到限制。

- 手順
1. 按下启动/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭。
  2. 显示 **oF**。在此设定不固定旋转速度。
  3. 按下启动/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭。
  4. 在显示器 ⑪ 上显示设定旋转速度。
  5. 按下旋转速度设定按钮 (SPEED  $\circ\wedge$ 、 $\circ\vee$ ) ⑬，对旋转速度进行设定。  
旋转速度范围是  $1,000 \sim 80,000\text{min}^{-1}$ 。
  6. 确定时按下故障重启按钮 (RESET) ⑱。  
设定被存储后，显示 **P3**。
  7. 对其他参数进行设定时，按下旋转速度设定按钮 (SPEED  $\circ\wedge$ 、 $\circ\vee$ ) ⑬。
  8. 参数模式结束时，使电源开关处于 ⑨ OFF。

### ④ P4 最高旋转速度的设定

#### ！注意

实际可运转的旋转速度中的最高旋转速度将因连接的马达种类而受到限制。

- 手順 1. 按下启动/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭。
2. 显示 **[oF]**。此设定下不能设定最高旋转速度。  
最高旋转速度为  $80,000\text{min}^{-1}$ 。
3. 按下启动/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭。
4. 在显示器 ⑪ 上显示最高旋转速度。
5. 按下旋转速度设定按钮 (SPEED ○∧、○∨) ⑬，对旋转速度进行设定。  
旋转速度范围是  $1,000 \sim 80,000\text{min}^{-1}$ 。
6. 确定时按下故障重启按钮 (RESET) ⑱。  
设定被存储后，显示 **[P4]**。
7. 对其他参数进行设定时，按下旋转速度设定按钮 (SPEED ○∧、○∨) ⑬。
8. 参数模式结束时，使电源开关处于 ⑨ OFF。

#### ⑤ **[P5]** 外部速度设定信号的选择

- 手順 1. 按下启动/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭。
2. 显示 **[An]**。在此显示下，通过速度指令电压对旋转速度进行设定。  
设定结束时，按下故障重启按钮 (RESET) ⑱。  
设定被存储后，显示 **[P5]**。
3. 按下旋转速度设定按钮 (SPEED ○∧、○∨) ⑬，变为 **[cn]**。在此显示下，通过脉冲信号对旋转速度进行设定。  
设定结束时，按下故障重启按钮 (RESET) ⑱。  
设定被存储后，显示 **[P5]**。
4. 按下旋转速度设定按钮 (SPEED ○∧、○∨) ⑬，变为 **[Po]**。在此显示下，可设定从 **[u. 1]** 到 **[u. 4]** 的 4 个速度点。按下启动/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭。
  - 4-1 **[u. 1]** 和设定速度交替显示。可以设定速度点 **[u. 1]**。  
按下旋转速度设定按钮 (SPEED ○∧、○∨) ⑬，对旋转速度进行设定。  
结束后，按下故障重启按钮 (RESET) ⑱。显示 **[Po]**。  
继续设定时，按下启动/停止按钮 (START / STOP) ⑭。
  - 4-2. **[u. 2]** 和设定速度交替显示。可以设定速度点 **[u. 2]**。  
按下旋转速度设定按钮 (SPEED ○∧、○∨) ⑬，对旋转速度进行设定。  
结束后，按下故障重启按钮 (RESET) ⑱。显示 **[Po]**。  
继续设定时，按下启动/停止按钮 (START / STOP) ⑭。
  - 4-3. **[u. 3]** 和设定速度交替显示。可以设定速度点 **[u. 3]**。  
按下旋转速度设定按钮 (SPEED ○∧、○∨) ⑬，对旋转速度进行设定。  
结束后，按下故障重启按钮 (RESET) ⑱。显示 **[Po]**。  
继续设定时，按下启动/停止按钮 (START / STOP) ⑭。
  - 4-4. **[u. 4]** 和设定速度交替显示。可以设定速度点 **[u. 4]**。  
按下旋转速度设定按钮 (SPEED ○∧、○∨) ⑬，对旋转速度进行设定。  
结束后，按下故障重启按钮 (RESET) ⑱。显示 **[Po]**。  
继续设定时，按下启动/停止按钮 (START / STOP) ⑭。

### ⑥ P6 外部启动方式的选择

- 手順
1. 按下启动/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭。
  2. 显示 **oF**。此设定下, 旋转方向的设定和启动不能同时进行。
  3. 按下启动/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭。
  4. 显示 **on**。在此设定下, 能够通过旋转指令 (终端 No.14: START) 信号进行正旋转 (FWD) 启动, 通过旋转方向设定 (终端 No. 2: DIR\_IN) 进行逆旋转 (REV) 启动。
  5. 再次按下启动/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭, 从上述 2 开始重复操作。
  6. 确定时按下故障重启按钮 (RESET) ⑱。  
设定被存储后, 显示 **P6**。
  7. 对其他参数进行设定时, 按下旋转速度设定按钮 (SPEED  $\circ\wedge$ 、 $\circ\vee$ ) ⑬。
  8. 参数模式结束时, 使电源开关处于 ⑨ OFF。

### ⑦ P7 エア一検出機能の選択

- 手順
1. 按下启动/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭。
  2. 显示 **oF**。此设定下, 没有空气供给将无法启动马达。
  3. 按下启动/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭。
  4. 显示 **on**。此设定下, 即使没有空气供给也能够启动马达。
  5. 再次按下启动/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭, 从上述 2 开始重复操作。
  6. 确定时按下故障重启按钮 (RESET) ⑱。  
设定被存储后, 显示 **P7**。
  7. 对其他参数进行设定时, 按下旋转速度设定按钮 (SPEED  $\circ\wedge$ 、 $\circ\vee$ ) ⑬。
  8. 参数模式结束时, 使电源开关处于 ⑨ OFF。

### ⑧ P8 外部速度指令電圧特性の選択

- 手順
1. 按下启动/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭。
  2. 显示 **oF**。此设定下, 具有最高旋转速度  $60,000\text{min}^{-1}$  的马达的特性。
  3. 按下启动/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭。
  4. 显示 **on**。此设定下, 具有最高旋转速度  $80,000\text{min}^{-1}$  的马达的特性。
  5. 再次按下启动/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭, 从上述 2 开始重复操作。
  6. 确定时按下故障重启按钮 (RESET) ⑱。设定被存储后, 显示 **P8**。
  7. 对其他参数进行设定时, 按下旋转速度设定按钮 (SPEED  $\circ\wedge$ 、 $\circ\vee$ ) ⑬。
  8. 参数模式结束时, 使电源开关处于 ⑨ OFF。

### ⑨ P9 紧急停止功能的选择

- 手順
1. 按下启动/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭。
  2. 显示 **oF**。此设定下不能使用紧急停止功能。
  3. 按下启动/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭。
  4. 显示 **on**。紧急停止功能变得有效。
  5. 再次按下启动/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭, 从上述 2 开始重复操作。
  6. 确定时按下故障重启按钮 (RESET) ⑱。  
设定被存储后, 显示 **P9**。
  7. 对其他参数进行设定时, 按下旋转速度设定按钮 (SPEED  $\circ\wedge$ 、 $\circ\vee$ ) ⑬。
  8. 参数模式结束时, 使电源开关处于 ⑨ OFF。

## ⑩ PA 故障履历

- 手順
1. 按下启动/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭。
  2. 故障记录 H.1 的显示和故障代码交替显示。
  3. 按下旋转速度设定按钮 (SPEED ○∧、○∨) ⑬。
  4. 故障记录 H.2 的显示和故障代码交替显示。
  5. 按下旋转速度设定按钮 (SPEED ○∧、○∨) ⑬。
  6. 故障记录 H.3 的显示和故障代码交替显示。
  7. 按下旋转速度设定按钮 (SPEED ○∧、○∨) ⑬。
  8. 故障记录 H.4 的显示和故障代码交替显示。
  9. 按下旋转速度设定按钮 (SPEED ○∧、○∨) ⑬。
  10. 故障记录 H.5 的显示和故障代码交替显示。
  11. 再按下旋转速度设定按钮 (SPEED ○∧、○∨) ⑬，从上述 2 开始重复操作。
  12. 确定时按下故障重启按钮 (RESET) ⑱。显示 PA。
  13. 对其他参数进行设定时，按下旋转速度设定按钮 (SPEED ○∧、○∨) ⑬。
  14. 参数模式结束时，使电源开关处于 ⑨ OFF。

## ⑪ Pb 参数设定确认

- 手順
1. 按下启动/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭。
  2. 交替显示参数 P1 的设定内容 oF 或 on 和 P1。
  3. 按下旋转速度设定按钮 (SPEED ○∧、○∨) ⑬
  4. 交替显示参数 P2 的设定内容 oF 或 on 和 P2。
  5. 按下旋转速度设定按钮 (SPEED ○∧、○∨) ⑬
  6. 交替显示参数 P3 的设定内容 oF 或 on 和 P3。  
设定旋转速度为  $30,000\text{min}^{-1}$  时显示 30。
  7. 按下旋转速度设定按钮 (SPEED ○∧、○∨) ⑬
  8. 交替显示参数 P4 的设定内容 oF 或 on 和 P4。
  9. 按下旋转速度设定按钮 (SPEED ○∧、○∨) ⑬
  10. 交替显示参数 P5 设定内容 An、cn 或 Po 和 P5。
  11. 按下旋转速度设定按钮 (SPEED ○∧、○∨) ⑬
  12. 交替显示参数 P6 的设定内容 oF 或 on 和 P6。
  13. 按下旋转速度设定按钮 (SPEED ○∧、○∨) ⑬
  14. 交替显示参数 P7 的设定内容 oF 或 on 和 P7。
  15. 按下旋转速度设定按钮 (SPEED ○∧、○∨) ⑬
  16. 交替显示参数 P8 的设定内容 oF 或 on 和 P8。
  17. 按下旋转速度设定按钮 (SPEED ○∧、○∨) ⑬
  18. 交替显示参数 P9 的设定内容 oF 或 on 和 P9。
  19. 再次按下启动/ 停止按钮 (START / STOP) ⑭，从上述 2 开始重复操作。
  20. 结束后，按下故障重启按钮 (RESET) ⑱。显示 Pb。
  21. 对其他参数进行设定时，按下旋转速度设定按钮 (SPEED ○∧、○∨) ⑬。
  22. 参数模式结束时，使电源开关处于 ⑨ OFF。

## 16. 试运行方法

运输、保管或安装时轴承内部润滑油发生移动时，如果在此状态下急速上升至最高旋转速度，润滑油的阻力将导致温度上升，可能造成轴承破损。安装后或初次使用时请务必进行试运行。关于试运行方法，请参考主轴、马达主轴的使用说明书。

## 17. 故障的原因和对策

认为可能发生故障时，请在修理前再一次进行检查。

症状	原因	措施
马达不旋转。	未供给电源。	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 请打开控制器正面的电源开关。</li> <li>· 请插紧电源线插头。</li> <li>· 请确认保险丝有无烧断。</li> </ul>
	马达线插头未连接控制器及马达。	请将马达线插头紧紧连接至控制器及马达。
	控制模式为 MANUAL 时，企图通过外部输入输出信号的旋转标准信号来启动。	请通过操作面板○的开始/停止按钮 (START / STOP) ⑩ 启动。
	控制模式为 AUTO 时，企图通过操作面板②的开始/停止按钮 (START/STOP) ⑭ 启动	控制模式为 AUTO 时，请通过外部输入输出信号的旋转标准信号来启动。 (参照 P18 [13 - 1 (1) 外部输入输出连接器 A 信号详情 表-3 接线终端 No. 14].)
启动后，显示“E.E”，马达不旋转。	外部输入输出连接器 B ④ 的紧急停止信号为 OFF (开)。	请确认参数 P9 的设定。(参照 P36 [15- 4 ⑨ P9 紧急停止功能的选择].)
启动后，显示“E.7”，马达不旋转。	气压不足。	请将气压调整为 0.25 ~ 0.3MPa。
发生故障，马达不旋转。	发生故障。(控制器的故障 LED ⑲ 点亮.)	请确认故障代码并根据故障内容作出相应的对策。(参照 P27 [14 - 3 故障的解除 表 - 6].)
旋转速度不能加減。	通过参数 P3 固定了设定旋转速度。	请通过参数 P3 将设定旋转速度的固定解除。(参照 P34 [15 - 4 ③ P3 旋转速度设定的固定].)
旋转速度不能设定为一定值以上。	想设定所连接的马达的旋转速度或其以上。或者，通过参数 P4 限定了设定旋转速度的上限。	请确认所连接的马达的最高旋转速度。或者，请确认参数 P4 的设定。 (参照 P34 [15 - 4 ④ P4 最高旋转速度的设定].)
	参数 P8 为 oF。	请确认参数 P8 的设定。(参照 P32 [15 - 2 ⑧ P8 外部速度标准电压特性的选择].)(参照 P36 [15 - 4 ⑧ P8 外部速度标准电压特性的选

		择]。)
	通过参数 P7 设定气压检测功能,最高旋转速度被限制为 30,000min <sup>-1</sup> 。	请确认参数 P7 的设定。(参照 P36 [15 - 4 ⑦P7 故障检测功能的选择]。)
在显示器上的点“.”为一闪一灭的状态下,不能设定为任意旋转数。	齿轮比设定为“1.0”以外的数。	请确认齿轮比的设定。(参照 P15[12 - 2 - 1 (3) 设定齿轮比显示]。)
主轴不旋转。	滚珠轴承破损。	更换滚珠轴承。 (请寄往敝公司。)
	马达故障。	修理或更换马达。 (请寄往敝公司。)
旋转中,异常发热。	因滚珠轴承内部有异物侵入导致轴承破损。	更换滚珠轴承。 (请寄往敝公司。)
旋转中,产生异常震动、噪音。	使用了变形的工具。	请更换工具。
	滚珠轴承内部有异物侵入。 滚珠轴承磨耗。	更换滚珠轴承。 (请寄往敝公司。)
工具脱落。	夹头及夹头螺母松动。	请检查、清洁并重新拧紧夹头及夹头螺母。
	夹头及夹头螺母磨耗。	请更换夹头及夹头螺母。
工具内部剧烈震动。	工具变形。	请更换工具。
	夹头及夹头螺母未正确安装。	请正确安装夹头及夹头螺母。
	夹头及夹头螺母磨耗、受损。	请更换夹头及夹头螺母。

症状	原因	措施
工具内部剧烈震动。	主轴内部磨耗、受损。	更换轴。 (请寄往敝公司。)
	夹头及夹头螺母或主轴内部附着有尘土。	请清洁夹头及夹头螺母或主轴内部。
	滚珠轴承磨耗。	更换滚珠轴承。 (请寄往敝公司。)