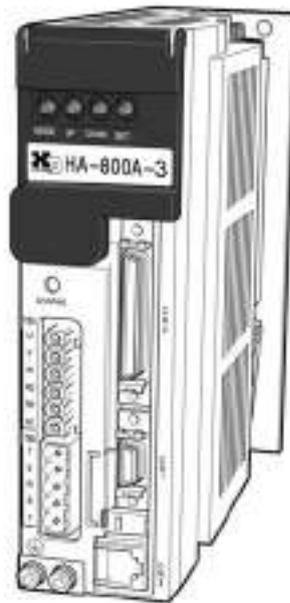


# Harmonic Drive<sup>®</sup>

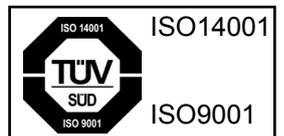
100V/200V 电源用  
AC 伺服驱动器

## HA - 800 A 系列 技术资料

(支持 SHA、FHA-Cmini、FHA-C、RSF/RKF、HMA 系列)



本技术资料支持以下软件版本。  
● Ver 3.x



## 前言

非常感谢您购买 100V/200V 电源用 AC 伺服驱动器 HA-800A 系列。

本产品操作错误及使用不当可能会导致意外事故，还将缩短产品的使用寿命。为了能够长期安全使用本产品，使用之前请仔细阅读本说明书。

本公司保留在不通知的情况下更改本说明书记载内容的权利。

请妥善保管本说明书。

请务必将本说明书交付到最终用户手中。

※与 AC 伺服电动机 HMA 系列组合使用时，请将“传动装置”运用到“电动机”中，再进行阅读。此外，将减速比作为 1 阅读。

## 安全使用购买注意事项

为确保安全、正确使用本驱动器，使用之前，请务必仔细阅读“安全使用注意事项”及正文，并充分理解其中内容。

### 标识说明

此处标注的注意事项是表示与安全相关的重要内容。请务必切实遵守。

 警告	表示操作错误可能会导致人员死亡或负重伤。
 注意	表示操作错误可能会导致人员受伤及财产损失。
 注意	表示为防止产品不能正常工作、误动作或严重影响其性能、功能，应采取或避免的事项。

### 用途限制

本产品不能用于以下用途。

<ul style="list-style-type: none"> <li>· 航天设备</li> <li>· 真空设备</li> <li>· 以运送人为目的的设备</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 航空器设备</li> <li>· 汽车设备</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 核设备</li> <li>· 游戏设施</li> <li>· 特殊环境用设备</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 家庭设备、器具</li> <li>· 直接作用于人体的设备</li> </ul>
--	---	--	---

用于上述用途时，请预先咨询本公司。

 注意	<p>将本产品用于与人的生命相关的设备及可能会产生重大损失的设备时，请安装即使因破坏而导致输出不能控制，也不会出现事故的安全装置。</p>
---	---

## 安全注意事项

### 传动装置使用注意事项

#### ● 设计注意事项



注意

#### 请在规定环境下使用。

传动装置是针对室内使用而设计的，请遵守以下条件。

- 环境温度：0~40°C
- 环境湿度：20~80%RH（无结露）
- 振动：24.5m/s<sup>2</sup> 以下
- 不溅到水、油等
- 无腐蚀性、爆炸性气体

#### 请使用规定的方法进行安装。

- 请按照技术资料要求准确地进行传动装置轴和被动机械定心。
- 中心偏移可能会导致振动及输出轴损坏。

#### ● 使用注意事项



警告

#### 请不要直接插到插座上。

- 如果不连接专用驱动器，传动装置不能运转。
- 请坚决避免直接将其连接到商用电源。否则，传动装置会损坏，导致火灾。

#### 请不要敲打传动装置。

- 传动装置直接连接编码器，请不要用木槌等敲打。
- 编码器损坏会导致传动装置失控。

#### 请不要用力拉扯导线。

- 用力拉扯导线会导致连接部损坏，传动装置失控。



注意

#### 请不要超出容许转矩。

- 施加转矩请不要超出最大转矩。
- 机械臂等直接附着到输出轴时，碰撞机械臂会导致输出轴不能控制。

## 驱动器使用注意事项

### ● 设计注意事项



#### 请在规定环境下使用。

驱动器会发热。请充分重视散热，在以下条件下使用。

- 安装方向为垂直，留出足够空间
- 0~50°C、95%RH 以下（无结露）
- 无振动、冲击
- 无尘埃、腐蚀性、爆炸性气体

#### 请切实采用防干扰、接地处理。

信号线产生干扰容易产生振动及运行不良。请遵守以下条件。

- 将强弱电线隔开。
- 请尽量弄短配线的长度。
- 安装传动装置、驱动器时，请按 3 级以上标准进行 1 点接地。
- 请不要在电动机电路中使用电源输入用过滤器。

#### 充分留意从负载侧旋转的运转。

- 传动装置在从负载侧旋转的同时进行运转时，驱动器可能会损坏。
- 用于以上情况时，请向本公司咨询。

#### 请使用变频器用漏电制动器。

使用漏电制动器时，请使用变频器专用产品。不能使用延时型产品。

**将本产品用于与人的生命相关的设备及可能会产生重大损失的设备时，请安装即使因破坏而导致输出不能控制，也不会出现事故的安全装置。**

### ● 使用注意事项



#### 通电状态下，请勿更改配线。

配线拆装、连接器插拔等操作，请务必先切断电源再行实施。否则，会有触电及失控的危险。

#### 电源断开后 15 分钟以内，请不要触碰端子部。

- 切断电源后，内部仍带电。为防止触电，请在电源断开 15 分钟后，在确认 CHARGE 指示灯已熄灭的情况下，再行实施检查作业。
- 安装时，请采取相应措施确保不会轻易触碰到内部的电气元件。



**请勿实施耐电压试验。**

- 请勿实施绝缘电阻测试及耐压试验。否则，会破坏驱动器的控制电路。
- 用于以上情况时，请向本公司咨询。

**不能利用电源的 ON/OFF 操作来执行运转。**

- 频繁接通/断开电源会导致内部电路元件老化。
- 请利用指令信号来执行传动装置的运转/停止操作。

## 关于报废



**请按工业废弃物标准进行处理。**

驱动器的外壳及机箱上有材质标识，请按标识进行分类处理。

# 本书结构

<b>第 1 章</b>	<b>功能和构成</b>	介绍驱动器的型号、规格、外形尺寸等概要。
<b>第 2 章</b>	<b>安装·配线</b>	介绍与清单确认、环境、电源配线、防干扰及连接器配线相关的内容。
<b>第 3 章</b>	<b>启动</b>	介绍第一次使用驱动器时，从检查装货清单到实际装置运转的启动步骤。
<b>第 4 章</b>	<b>编码器系统</b>	不同机型传动装置的编码器构成也会不同。介绍各种传动装置的详细情况。
<b>第 5 章</b>	<b>输入输出信号</b>	介绍输入输出信号的信号条件、信号的功能详细。
<b>第 6 章</b>	<b>面板显示和操作</b>	介绍驱动器前置面板的显示部分、操作按钮的操作方法和各种模式的操作概要。
<b>第 7 章</b>	<b>状态显示模式· 警报模式· 调节模式</b>	介绍状态显示模式、警报模式的显示内容。介绍调节模式下，伺服环路增益、各种判定基准值、速度控制时的加减速时间设定的操作及详细内容。
<b>第 8 章</b>	<b>系统参数模式</b>	详细介绍输入信号的分配及逻辑设定法、输出信号的分割及逻辑设定法，以及作为功能扩展的控制模式选择、脉冲输入方式选择、电子齿轮等的设定。
<b>第 9 章</b>	<b>测试模式</b>	详细介绍基于 JOG 的自动调节、输入输出信号的监控及基于输出信号模拟操作的装置动作确认法等。
<b>第 10 章</b>	<b>通信软件 (PSF-800)</b>	介绍基于使用计算机专用软件的输入输出信号状态、转速等的伺服状态、自动调谐、参数设定、输入输出信号的分配、伺服动作波形监控等的操作方法。
<b>第 11 章</b>	<b>故障解决方案</b>	详细介绍驱动器警报发生情况、警告发生状态的内容。
<b>第 12 章</b>	<b>另售品</b>	介绍客户可根据需要选购的另售品。
<b>附录</b>		介绍出厂设定参数列表及再生电阻。

# 目录

安全使用注意事项.....	1
标识说明.....	1
用途限制.....	1
安全注意事项.....	2
本书结构.....	5
目录.....	6
相关技术资料.....	13
关于传动装置・驱动器相关规格.....	14
符合规格.....	15
符合欧洲 EC 指令.....	17

## 第 1 章 功能和构成

1-1 驱动器概要.....	1-1
功能概要.....	1-1
1-2 功能块图.....	1-2
1-3 机器构成图.....	1-3
1-4 驱动器型号.....	1-5
驱动器型号.....	1-5
另售品.....	1-5
1-5 传动装置、中继电缆线组合.....	1-6
1-6 驱动器的额定和规格.....	1-8
1-7 功能一览.....	1-11
1-8 外形尺寸.....	1-12
1-9 显示面板各部分的名称和功能.....	1-14

## 第 2 章 安装・配线

2-1 开箱检查.....	2-1
确认步骤.....	2-1
2-2 安装场所和安装工程.....	2-2
安装环境.....	2-2
安装注意事项.....	2-3
安装步骤.....	2-4
2-3 电源连接.....	2-6

	电缆线的容许尺寸 .....	2-6
	电源连接 .....	2-7
	电源线的保护 .....	2-9
	接地线连接 .....	2-9
	电源接通・断开次序 .....	2-10
2-4	噪声对策 .....	2-15
	接地处理 .....	2-15
	噪声滤波器的设置 .....	2-16
2-5	驱动器・电动机间配线 .....	2-18
	与电动机连接 .....	2-18
	与编码器连接 .....	2-20
2-6	与上一级设备之间的配线 .....	2-21
	与上一级设备的连接 .....	2-21
	与计算机连接 (PSF-800) .....	2-22

### 第 3 章 启动

3-1	启动顺序 .....	3-1
	启动顺序 .....	3-1
3-2	第一次接通电源 .....	3-2
	接通控制电源时的详细 .....	3-3
	电源接通时的故障解决方案 .....	3-7
3-3	使用传动装置单机确认动作 .....	3-8
	动作确认时的故障解决方案 .....	3-9
3-4	使用已安装设备进行运转确认 .....	3-12
	实际运转确认时的故障解决方案 .....	3-13
3-5	手动调节增益的方法 .....	3-14
	定位控制时 .....	3-14
	速度控制时 .....	3-15
	伺服增益的应用调节功能 .....	3-17
3-6	正式运转时 .....	3-20
	正式运转时的注意事项 .....	3-20
	日常保养检查 .....	3-20
	关于定期更换部件 .....	3-21
	关于数据备份用电池 (另售品) .....	3-21
	数据备份用电池的安装/更换方法 .....	3-22

### 第 4 章 编码器系统

4-1	编码器概要 .....	4-1
4-2	17bit 绝对位置编码器 .....	4-4
	特点 .....	4-4
	启动 .....	4-6

	原点设置 .....	4-8
	数据输出 .....	4-9
	错误·警告对策方法 .....	4-13
4-3	13bit 绝对位置编码器 .....	4-15
	特点 .....	4-15
	启动 .....	4-17
	原点设置 .....	4-18
	数据输出 .....	4-19
	错误·警告对策方法 .....	4-23
4-4	相对位置编码器 .....	4-25
	启动 .....	4-27
	数据输出 .....	4-28
	错误的对策方法 .....	4-29

## 第 5 章 输入输出信号

5-1	输入输出信号一览 .....	5-1
	输入输出信号的针脚号和名称 .....	5-1
	输入输出信号连接器 CN2 的型号 .....	5-1
5-2	输入信号：系统参数 SP00~SP16 .....	5-2
	输入信号连接电路 .....	5-3
	输入信号一览 .....	5-5
	参数设定值一览 .....	5-6
5-3	输入信号详细 .....	5-7
5-4	各种控制模式的输入 .....	5-12
	位置指令模式 .....	5-12
	速度指令模式 .....	5-16
	转矩指令模式 .....	5-17
5-5	输出信号：系统参数 SP20~SP26 .....	5-18
	输出信号连接电路 .....	5-19
	输出信号一览 .....	5-20
5-6	输出信号详细 .....	5-21
5-7	监控输出 .....	5-23
	编码器输出 .....	5-23
	当前值数据输出 .....	5-23
	模拟波形监控 .....	5-24
	数字信号监控 .....	5-25
5-8	基于控制模式的连接例 .....	5-26
	缺省（出厂时）的连接例 .....	5-26
	定位控制模式的连接例 .....	5-27
	速度控制模式的连接例 .....	5-28
	转矩控制模式的连接例 .....	5-29

## 第 6 章 面板显示和操作

6-1	显示面板部的操作 .....	6-1
	模式的概要 .....	6-1
	驱动器启动时的面板显示 .....	6-2
	面板显示的层级 .....	6-3
	状态显示模式的操作概要 .....	6-4
	警报模式的操作概要 .....	6-5
	调节模式的操作概要 .....	6-6
	系统参数模式的操作概要 .....	6-8
	测试模式的操作概要 .....	6-12

## 第 7 章 状态显示模式·警报模式·调节模式

7-1	状态显示模式 .....	7-1
	状态显示模式一览 .....	7-1
7-2	状态显示模式详细 .....	7-3
	d01、02: 偏差脉冲数显示 .....	7-3
	d04: 过负载率显示 .....	7-4
	d05、06: 反馈脉冲数显示 .....	7-5
	d07、08: 指令脉冲数显示 .....	7-5
	d11: 速度指令电压 .....	7-6
	d12: 转矩指令电压 .....	7-6
	d13: 适用传动装置代码 .....	7-7
	d16: 再生电力 (仅限 HA-800-24) .....	7-8
7-3	警报模式 .....	7-9
	警报显示内容 .....	7-9
7-4	警报内容一览 .....	7-10
	AL: 发生警报警告显示 .....	7-10
	AHcLr: 警报履历清除 .....	7-11
7-5	调节模式 .....	7-12
7-6	调节模式详细 .....	7-13
	AJ00: 位置环增益 .....	7-13
	AJ01: 速度环增益 .....	7-13
	AJ02: 速度环积分补偿 .....	7-14
	AJ03: 前馈增益 .....	7-14
	AJ04: 定位完成范围 .....	7-14
	AJ05: 速度到达判定值 .....	7-15
	AJ06: 转矩到达判定值 .....	7-15
	AJ07: 零速度判定值 .....	7-15
	AJ08~10: 内部速度指令 1~3 .....	7-16
	AJ11: 转矩限制值 .....	7-16
	AJ12: 加速时间常数 .....	7-17
	AJ13: 减速时间常数 .....	7-17
	AJ14: 外部速度指令偏置 .....	7-18

AJ15: 外部转矩指令偏置.....	7-18
AJ16: 速度监控偏置.....	7-18
AJ17: 电流监控偏置.....	7-18
AJ20: 前馈滤波器.....	7-19
AJ21: 负载转动惯量比.....	7-19
AJ22: 转矩常数修正系数.....	7-19
AJ23: 弹簧常数修正系数.....	7-20
AJ24: 定位时自动增益.....	7-20

## 第 8 章 系统参数模式

8-1 系统参数模式.....	8-1
8-2 功能扩展参数.....	8-2
SP40: CN9-CP3 输出信号设定.....	8-3
SP41: 控制模式切换设定.....	8-3
SP42: 指令脉冲输入形态设定.....	8-4
SP43: 双相输入时倍增设定.....	8-4
SP44~47: 电子齿轮设定.....	8-5
SP48: 伺服 ON 时偏差清除设定.....	8-6
SP49: 容许位置偏差.....	8-6
SP50: 指令极性.....	8-7
SP51: 速度输入系数设定.....	8-8
SP52: zero-clamp.....	8-8
SP53: 转矩输入系数设定.....	8-8
SP54: 状态显示设定.....	8-9
SP55: DB 有效 / 无效设定.....	8-9
SP56: 外部速度限制有效 / 无效.....	8-9
SP57: 外部转矩限制有效 / 无效.....	8-9
SP59: 角度修正有效 / 无效设定.....	8-10
SP60: 定位时自动增益有效 / 无效设定.....	8-10
SP61: 编码器监控输出脉冲数.....	8-10
SP64: 再生电阻选择 (仅限 HA-800-24).....	8-11
SP65: 正转 / 反转禁止时动作.....	8-11
SP66: 绝对位置编码器功能设定.....	8-11
SP67: 输出轴分割功能设定.....	8-12
SP69: 前馈控制功能设定.....	8-14

## 第 9 章 测试模式

9-1 测试模式.....	9-1
9-2 测试模式详细.....	9-2
T00: 输入输出信号监控.....	9-2
T01: 输出信号操作.....	9-3
T02: JOG 速度设定.....	9-4
T03: JOG 加减速时间常数设定.....	9-5
T04: JOG 动作.....	9-6
T05: 参数初始化.....	9-7

T06: 速度指令偏置自动调节 .....	9-8
T07: 转矩指令偏置自动调节 .....	9-9
T08: 多次旋转清除 .....	9-10
T09: 自动调节 .....	9-11
T10: 自动调节移动角度设定 .....	9-13
T11: 自动调节等级选择 .....	9-14

## 第 10 章 通信软件

---

10-1 概要 .....	10-1
安装 .....	10-1
启动画面 .....	10-4
状态显示 .....	10-7
10-2 自动调节 .....	10-8
10-3 参数设定 .....	10-10
10-3-1. 驱动器内部参数的编辑·初始化 .....	10-10
10-4 输入输出信号的分配 .....	10-12
10-5 设定值的保存和读取 .....	10-15
10-5-1. 参数设定值的保存 .....	10-15
10-5-2. 已保存设定值文件的读取 .....	10-16
10-5-3. 已保存的设定文件与驱动器内部的设定值对比 .....	10-17
10-5-4. 将已保存的设定文件写入驱动器 .....	10-19
10-6 测试运转 .....	10-21
10-7 输出信号操作 .....	10-23
10-8 IO 监控 .....	10-24
10-9 波形监控 .....	10-25
10-10 警报 .....	10-27

## 第 11 章 故障解决方案

---

11-1 警报及其处置 .....	11-1
警报一览 .....	11-1
警报对策方法 .....	11-2
11-2 警告及其处置 .....	11-13
警告一览 .....	11-13
警告对策方法 .....	11-14

## 第 12 章 另售品

---

12-1 另售品 .....	12-1
中继电缆线 .....	12-1
专用通信电缆线 .....	12-2

连接用连接器.....	12-2
伺服参数设定软件 .....	12-3
数据备份用电池.....	12-4
电动机电缆线.....	12-4

## 附录

---

附录-1 出厂设定.....	附录-1
附录-2 再生器 .....	附录-9
驱动器内置再生电阻器和再生电力 .....	附录-9
外置再生电阻器 .....	附录-12
容许负载惯性.....	附录-14
附录-3 驱动器保持数据一览.....	附录-26
附录-4 驱动器更换步骤 .....	附录-29
附录-5 SHA-CG(-S)使用时的注意事项 .....	附录-31
附录-6 控制框图.....	附录-37
位置控制模式.....	附录-37
速度控制模式.....	附录-38
转矩控制模式.....	附录-38

## 相关技术资料

相关技术资料见下表。请根据需要进行确认。

资料名称	内容
AC 伺服传动装置 SHA 系列技术资料	介绍 SHA20A 至 SHA65A 各型号的规格、特性。
AC 伺服传动装置 FHA-C 系列技术资料	介绍 FHA-17C 至 FHA-40C 各型号的规格、特性。
AC 伺服传动装置 FHA-Cmini 系列技术资料	介绍 FHA-8C 至 FHA-14C 各型号的规格、特性。
AC 伺服传动装置 RSF/RKF 系列技术资料	介绍 RSF-17 至 RSF-32、RKF-20 至 RKF-32 各型号的规格、特性。
AC 伺服电动机 HMA 系列技术资料	介绍 HMA08 至 HMAA21A 各型号的规格、特性。

## 关于传动装置·驱动器相关规格

				功能	HA-800*1	HA-800*3	HA-800*6	HA-800*24
				额定电流(A)	1.5	3	6	24
				最大电流(A)	4.0	9.5	19	55
				通用 I/O	HA-800A			
				MECHATROLINK	HA-800B			
				CC-Link	HA-800C			
海外规格				UL·cUL	○			
				CE	○			
				TUV	○			
适用传动装置	电压	UL·cUL	CE	编码器型号				
FHA-8C-xx-E200	200		○	线相对位置	-1C-200			
FHA-11C-xx-E200	200		○		-1C-200			
FHA-14C-xx-E200	200		○		-1C-200			
FHA-17C-xx-E250	200	○	○			-3C-200		
FHA-25C-xx-E250	200	○	○			-3C-200		
FHA-32C-xx-E250	200	○	○				-6C-200	
FHA-40C-xx-E250	200	○	○				-6C-200	
FHA-8C-xx-12S17b	200			17bit 绝对位置	-1D/E-200			
FHA-11C-xx-12S17b	200				-1D/E-200			
FHA-14C-xx-12S17b	200				-1D/E-200			
FHA-17C-xx-S248	200	○	○	13bit 绝对位置		-3A-200		
FHA-25C-xx-S248	200	○	○			-3A-200		
FHA-32C-xx-S248	200	○	○				-6A-200	
FHA-40C-xx-S248	200	○	○				-6A-200	
FHA-8C-xx-E200	100		○	线相对位置	-1C-100			
FHA-11C-xx-E200	100		○		-1C-100			
FHA-14C-xx-E200	100		○		-1C-100			
FHA-17C-xx-E250	100	○	○			-3C-100		
FHA-25C-xx-E250	100	○	○				-6C-100	
FHA-32C-xx-E250	100	○	○				-6C-100	
FHA-8C-xx-12S17b	100			17bit 绝对位置	-1D/E-100			
FHA-11C-xx-12S17b	100				-1D/E-100			
FHA-14C-xx-12S17b	100				-1D/E-100			
FHA-17C-xx-S248	100	○	○	13bit 绝对位置		-3A-100		
FHA-25C-xx-S248	100	○	○				-6A-100	
FHA-32C-xx-S248	100	○	○				-6A-100	

				功能	HA-800*1	HA-800*3	HA-800*6	HA-800*24
				额定电流(A)	1.5	3	6	24
				最大电流(A)	4.0	9.5	19	55
				通用 I/O	HA-800A			
				MECHATROLINK	HA-800B			
				CC-Link	HA-800C			
				海外规格	UL・cUL	○		
					CE	○		
					TUV	○		
适用传动装置	电压	UL・cUL	CE	编码器型号				
SHA20Axxxx-C08x200-xxS17bA	200	○	○	17bit 绝对位置		-3D/E -200		
SHA25Axxxx-B09x200-xxS17bA	200	○	○			-3D/E -200		
SHA32Axxxx-B12x200-xxS17bA	200	○	○				-6D/E -200	
SHA40Axxxx-B15x200-xxS17bA	200	○	○				-6D/E -200	-24D/E -200
SHA45Axxxx-D16x200-xxS17bA	200	○	○					-24D/E -200
SHA58Axxxx-A21x200-xxS17bA	200	○	○					-24D/E -200
SHA65Axxxx-A21x200-xxS17bA	200	○	○					-24D/E -200
SHA25Axxxx-B09x100-xxS17bA	100	○	○				-6D/E -100	
HMAC08x200-10S17bA	200	○	○	17bit 绝对位置		-3D/E -200		
HMAB09x200-10S17bA	200	○	○			-3D/E -200		
HMAB12x200-10S17bA	200	○	○				-6D/E -200	
HMAB15x200-10S17bA	200	○	○					-24D/E -200
HMAA21Ax200-10S17bA	200	○	○					-24D/E -200
HMAB09x100-10S17bA	100	○	○				-6D/E -100	

## 符合规格

### Motor & Actuator

UL 1004-1 (Rotating Electrical Machines - General Requirements)

UL 1004-6 (Servo and Stepper Motors)

CSA-C22.2 No. 100 (Motors and Generators)

(UL File No. E243316)

EN60034-1 (Low Voltage Directive)

※Motor、Actuator 的符合规格因机型而异。详细情况，请参照各自的产品目录。

## **Driver**

<HA-800A-1\*, HA-800A-3\*, HA-800A-6\*, HA-800A-24\*>

UL 508C (Power Conversion Equipment)  
CSA-C22.2 No.14 (Industrial Control Equipment)  
(UL File No. E229163)

EN61800-5-1 (Low Voltage Directive)  
EN61800-3 (EMC Directive)

## 符合欧洲 EC 指令

HA-800 系列驱动器已通过第三方认证机构实施了与 CE 标志相关的低电压指令和 EMC 指令适合性确认试验，以方便客户设备能够取得 CE 标志。

### 符合 EMC 指令的相关注意事项

本公司的 AC 伺服系统通过将 AC 伺服驱动器和 AC 伺服传动装置、电动机组装到控制盘中，制作成模型，利用该模型来满足 EMC 指令的相关规格。

设计用于 EMC 产品规格 EN61800-3 中的商业、轻工业及工业用环境（第 2 种环境），符合 C2 类限制要求。

实际使用时，使用条件、电缆线长度等配线相关条件会与模型存在一定的差异。

因此，需要将 AC 伺服驱动器及 AC 伺服传动装置组装，以形成的最终设备或以机器的形式满足 EMC 指令要求。

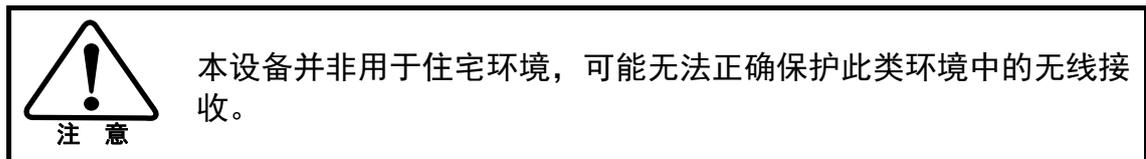
下面介绍客户将本产品组装使用时，为了能够有利于符合 EMC 指令而在模块中使用的噪声过滤器等周边设备。

### EMC 指令的相关规格

电动机·驱动器

EN55011: 2016/A11:2020(Group 1 Class A)

EN61800-3: 2004/A1:2012(Category C2, 2nd environment)

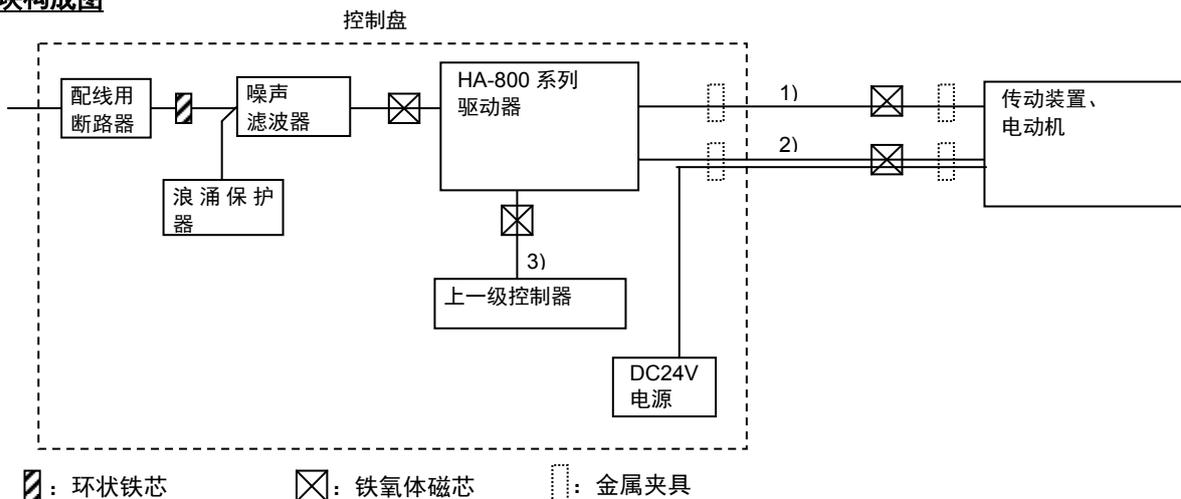


### 周边设备构成

设置环境（条件）：为安全使用本产品，请遵守以下设置环境。

- 1) 过电压分类：Ⅲ
- 2) 污染度：2

### 模块构成图



- 1) 编码器电缆线
- 2) 电动机电缆线（电动机动力及保持制动）
- 3) 接口电缆线

(1) 输入电源

200V 输入型

主电路电源：三相/单相、200V~230V (+10%,-15%)、50/60Hz

控制电源：单相、200V~230V (+10%,-15%)、50/60Hz

100V 输入型

主电路电源：单相、100V~115V (+10%,-15%)、50/60Hz

控制电源：单相、100V~115V (+10%,-15%)、50/60Hz

(2) 配线用断路器

请在电源输入部使用支持 IEC 规格及 UL 规格 (UL Listed) 的配线用断路器。

(3) 噪声过滤器

请使用支持 EN55011 组 1 级 A 的噪声过滤器。

(详细情况, 参照下页)

(4) 环状铁芯

请在电源输入部设置环状铁芯。

根据噪声过滤器不同, 分为针对 L1、L2、L3 及接地, 4 轮输入有效的情况, 及针对除接地外的 L1、L2、L3, 1 轮有效的情况。

(详细情况, 参照下页)

(5) 电动机电缆线、编码器电缆线

电动机电缆线及编码器电缆线请使用屏蔽线。

请在驱动器附近及电动机附近对电动机电缆线和编码器电缆线的屏蔽部分使用接地夹进行接地。

使用 FHA-8C/11C/14C、RSF-8B/11B/14B 时, 请在电动机电缆线及编码器电缆线上安装铁氧体磁芯。(在电动机附近)

(6) 接口电缆线

使用 HA-800C 驱动器时, 请在接口电缆线上使用铁氧体磁芯。

(7) 浪涌保护器

请在 AC 电源输入部设置浪涌吸收器。内置浪涌吸收器的 AC/DC 进行机械/装置的耐压试验之前, 请将浪涌吸收器卸下。

(否则, 浪涌吸收器可能会损坏。)

(8) 接地

为防止触电, 请务必在 AC 伺服驱动器的接地端子  上连接控制盘 (收纳箱) 的接地线。

此外, 请不要将其与连接到 AC 伺服驱动器接地端子  上的线拧在一起。

**对应 EMC 的推荐部件**

## (1) 噪声过滤器

型号	规格	生产厂家	备注
RF3020-DLC	额定电压: Line-Line 440 to 550 V 额定电流: 20A	RASMI ELECTRONICS LTD.	环状铁芯, 请针对 L1、L2、L3 及接地, 进行 4 轮输入。
RF3030-DLC	额定电压: Line-Line 440 to 550 V 额定电流: 30A	RASMI ELECTRONICS LTD.	
RF3040-DLC	额定电压: Line-Line 440 to 550 V 额定电流: 40A	RASMI ELECTRONICS LTD.	
HF3010A-UN	额定电压: 250VAC 额定电流: 10A	双信电机株式会社	环状铁芯, 请针对接地以外的 L1、L2、L3, 进行 1 轮输入。
HF3030A-UN	额定电压: 250VAC 额定电流: 30A	双信电机株式会社	
HF3040A-UN	额定电压: 250VAC 额定电流: 40A	双信电机株式会社	
HF3010C-SZC	额定电压: 500VAC 额定电流: 10A	双信电机株式会社	
HF3020C-SZC	额定电压: 500VAC 额定电流: 20A	双信电机株式会社	
HF3030C-SZC	额定电压: 500VAC 额定电流: 30A	双信电机株式会社	
SUP-P5H-EPR	额定电压: 250VAC 额定电流: 5A	冈谷电机产业株式会社	
SUP-P10H-EPR	额定电压: 250VAC 额定电流: 10A	冈谷电机产业株式会社	
3SUP-H5H-ER-4	额定电压: 250VAC 额定电流: 5A	冈谷电机产业株式会社	
3SUP-H10-ER-4	额定电压: 250VAC 额定电流: 10A	冈谷电机产业株式会社	

## (2) 环状铁芯

型号	外径	内径	生产厂家
MA070R-63/38/25A	65 mm	36 mm	JFE FERRITE 株式会社
LRF624520MK	66 mm	41 mm	日本贵弥功株式会社

## (3) 铁氧体磁芯

型号	生产厂家
ZCAT3035-1330	TDK 株式会社
ZCAT2032-0930	TDK 株式会社
ZCAT2132-1130	TDK 株式会社

## (4) 浪涌保护器

型号	生产厂家
RAV-781BXZ-4	冈谷电机产业株式会社
RAV-781BWZ-4	冈谷电机产业株式会社
LT-C32G801WS	双信电机株式会社
LT-C12G801WS	双信电机株式会社

(5) 绝缘变压器

HA-800 系列即使不使用绝缘变压器，也能够发挥充分的干扰耐性，但如果要求严格的环境下，推荐您使用绝缘变压器。使用绝缘变压器时请准备以下规格的绝缘变压器。

驱动器型号	相数	电源容量 (kVA)	
HA-800A-1*	3	FHA-8,11C	0.15
		FHA-14C	0.25
HA-800A-3*	3	FHA-17C RSF-17	0.4
		SHA20 SHA25 FHA-25C RSF-20,25 RKF-20,25 HMAC08 HMAB09 MAC08 MAB09	0.8
HA-800A-6*	3	SHA25	0.8
		SHA32 FHA-32C RSF-32 RKF-32 HMAB12 MAB12	1.5
		SHA40 FHA-40C MAB15	1.8
HA-800A-24*	3	SHA40 SHA45 HMAB15 MAB15	2.5
		SHA58 SHA65	3.5
		HMAA21A MAA21	5.5

**接地保护**

HA-800 系列在以下条件下满足 IEC 60363-4-41,411 项 (Protective measure: automatic disconnection of supply)。

- TN 电源系统：通过产品内置保险丝进行保护。故障回路阻抗请控制在下表的数值以下。
- TT 电源系统：确认通过在产品外部设置漏电遮断器来保护。确认时的条件如下表所示。
- IT 电源系统：不支持接地保护。

表. TN 电源系统

型号	输入电源电压 [V]	输入额定电流 [Arms]	切断时间 [sec]	切断电流 [Arms]	故障回路阻抗上限 *1 [Ω]
HA-800A-1*-100	100	3.8	0.8	40	0.5750
HA-800A-3*-100	100	4.5	0.8	40	0.5750
HA-800A-6*-100	100	8.0	0.8	80	0.5750
HA-800A-1*-200	200	2.4	0.4	50	0.5750
HA-800A-3*-200	200	4.0	0.4	50	0.5750
HA-800A-6*-200	200	7.6	0.4	100	0.5750
HA-800A-24*-200	200	26.1	0.4	200	0.5750

表. TT 电源系统

型号	输入电源电压 [V]	输入额定电流 [Arms]	RCD 灵敏度 [mA]	切断时间 [sec]	切断电流 [Arms]	故障回路阻抗上限 *1 [Ω]
HA-800A-1*-100	100	3.8	30	0.3	0.03	666.6
HA-800A-3*-100	100	4.5	30	0.3	0.03	666.6
HA-800A-6*-100	100	8.0	30	0.3	0.03	666.6
HA-800A-1*-200	200	2.4	30	0.2	0.03	1333.3
HA-800A-3*-200	200	4.0	30	0.2	0.03	1333.3
HA-800A-6*-200	200	7.6	30	0.2	0.03	1333.3
HA-800A-24*-200	200	26.1	30	0.2	0.03	1333.3

\*1: 故障回路阻抗的上限包含伺服系统内部阻抗 0.28Ω。

\*2: 对于 TT 电源系统，当局可能会指定额定感应电流、最大容许故障回路阻抗，请遵照当局的指示。

\*3: TT 电源系统可能需要 B 型漏电遮断器。

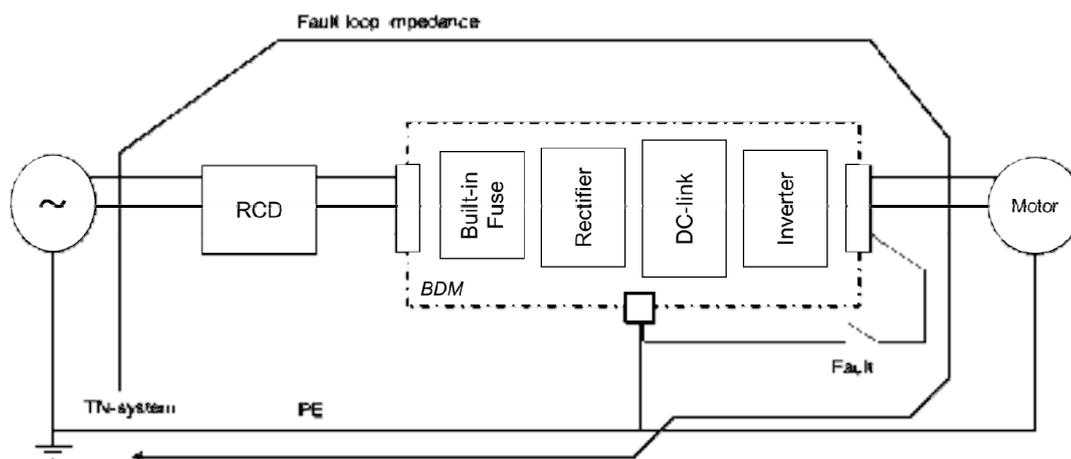


图. TN 电源系统

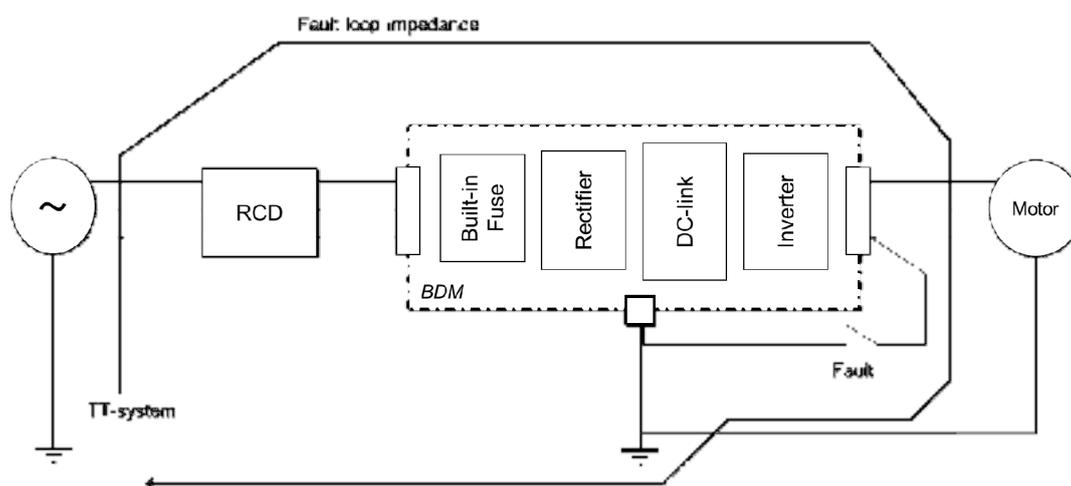


图. TT 电源系统

### 传动装置、电动机的过载保护及过热保护

HA-800 系列伺服驱动器内置了对传动装置、电动机的过载保护功能。（以传动装置、电动机的额定电流（容许连续电流）的 120%为基准进行规定。）

过载保护功能不保持热存储器。此外，并非速度感应型。

HA-800 伺服驱动器没有搭载对传动装置、电动机的过热保护功能。请在最终使用的应用程序中进行必要的过热保护。

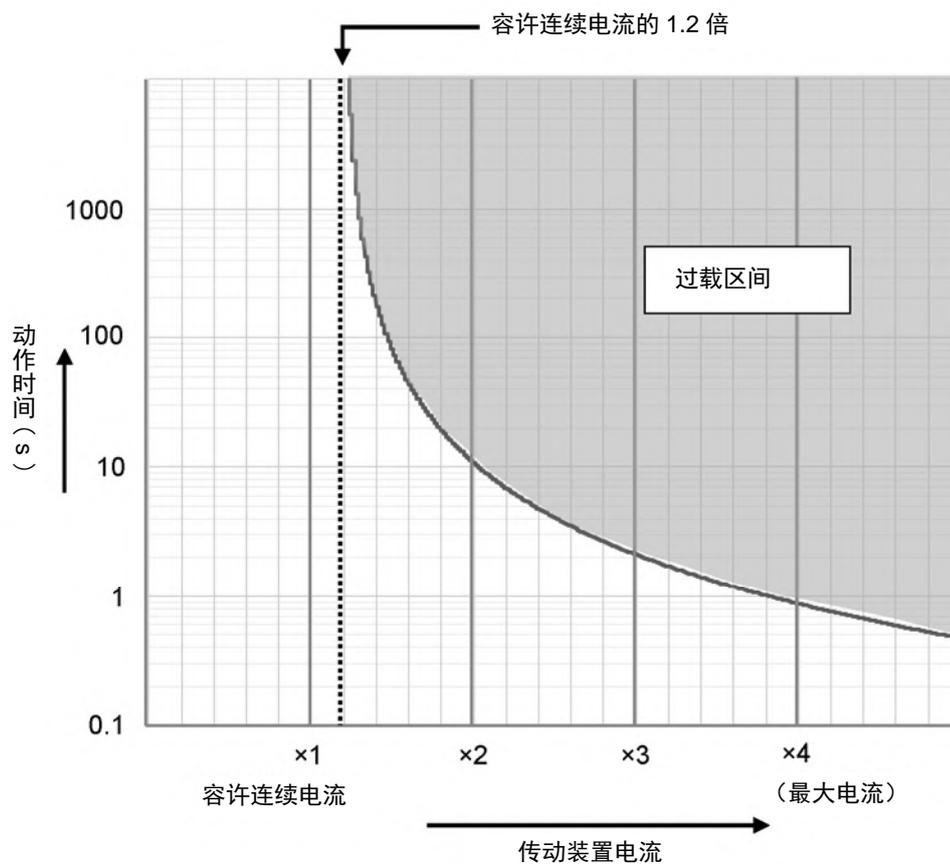


图. 过载保护

# 第1章

## 功能和构成

下面介绍驱动器的型号、规格、外形尺寸等概要。

1-1	驱动器概要	1-1
1-2	功能块图	1-2
1-3	机器构成图	1-3
1-4	驱动器型号	1-5
1-5	传动装置、中继电缆线组合	1-6
1-6	驱动器的额定和规格	1-8
1-7	功能一览	1-11
1-8	外形尺寸	1-12
1-9	显示面板各部分的名称和功能	1-14

## 1-1 驱动器概要

HA-800A 驱动器是用于驱动由精密控制用减速机谐波驱动<sup>®</sup>和 AC 伺服电动机组装而成的超薄型、中空轴结构传动装置 SHA 系列、FHA-C 系列、RSF 系列及 AC 伺服电动机 HMA 系列等的专用驱动器。为最大限度发挥各种传动装置的特性，HA-800A 驱动器安装有多项功能。

### 功能概要

#### 基于独有控制理论，缩短定位整定时间（与 HA-655 相比）

凭借将谐波驱动<sup>®</sup>具有的特性转变为控制理论，抑制了定位时的过冲、回冲，大幅缩短了定位整定时间。

#### 采用输入输出信号功能分配方式

输入输出信号能够根据用途从多种功能中选择分配相应信号。  
此外，输入信号能够在—个输入端子上分配多个功能，方便使用。

#### 搭载自动调节功能

搭载自动调节功能，在测试模式下，能够估测负载，自动设定合适的伺服增益。

#### 可进行控制模式切换

能够根据输入信号切换正在运行的控制模式。

可进行以下所示模式的切换。

“定位控制模式 ⇄ 速度控制模式”

“定位控制模式 ⇄ 转矩控制模式”

“速度控制模式 ⇄ 转矩控制模式”

- **定位控制模式**

根据外部的脉冲串的脉冲速度和脉冲量，进行平滑速度控制、高精度定位控制。

- **速度控制模式**

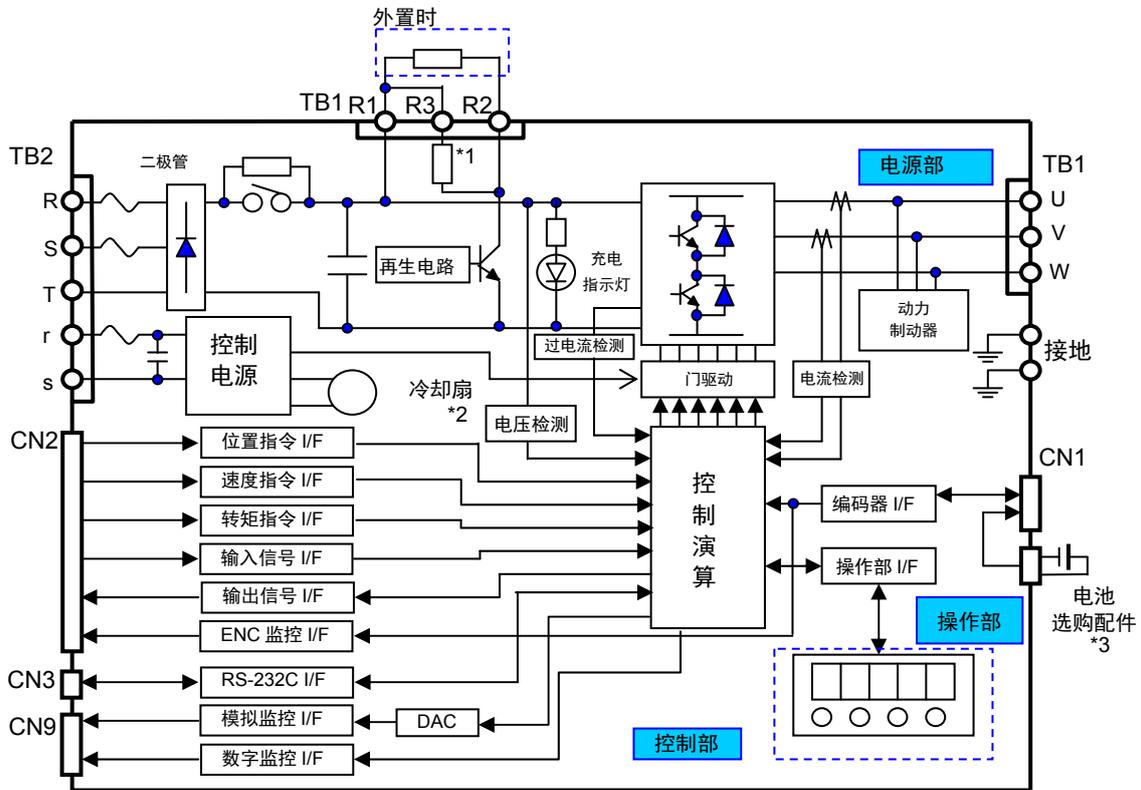
根据外部的模拟速度指令（DC±10V）或基于参数的内部速度指令，对传动装置的转速、方向实施高精度、平滑控制。

- **转矩控制模式**

根据外部的模拟转矩指令（DC±10V），实施电动机转矩控制。

# 1-2 功能块图

表示本驱动器的内部功能块图。



\*1: HA-800-1 无内置再生电阻。

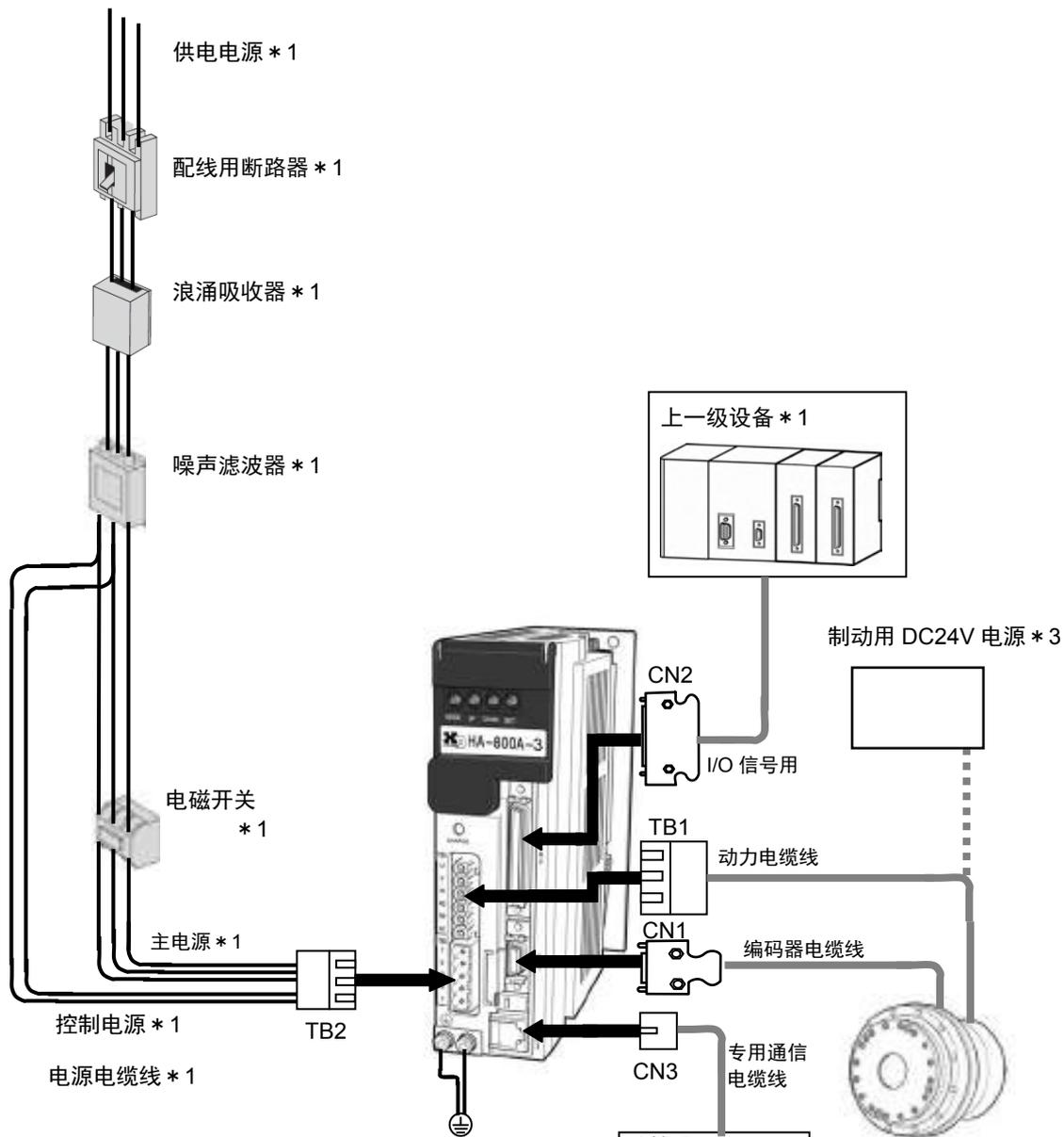
\*2: HA-800-6 以上带冷却扇。

\*3: 绝对位置编码器时, 需要电池。

# 1-3 机器构成图

表示本驱动器的基本构成图。

## HA-800A-1,3,6-200



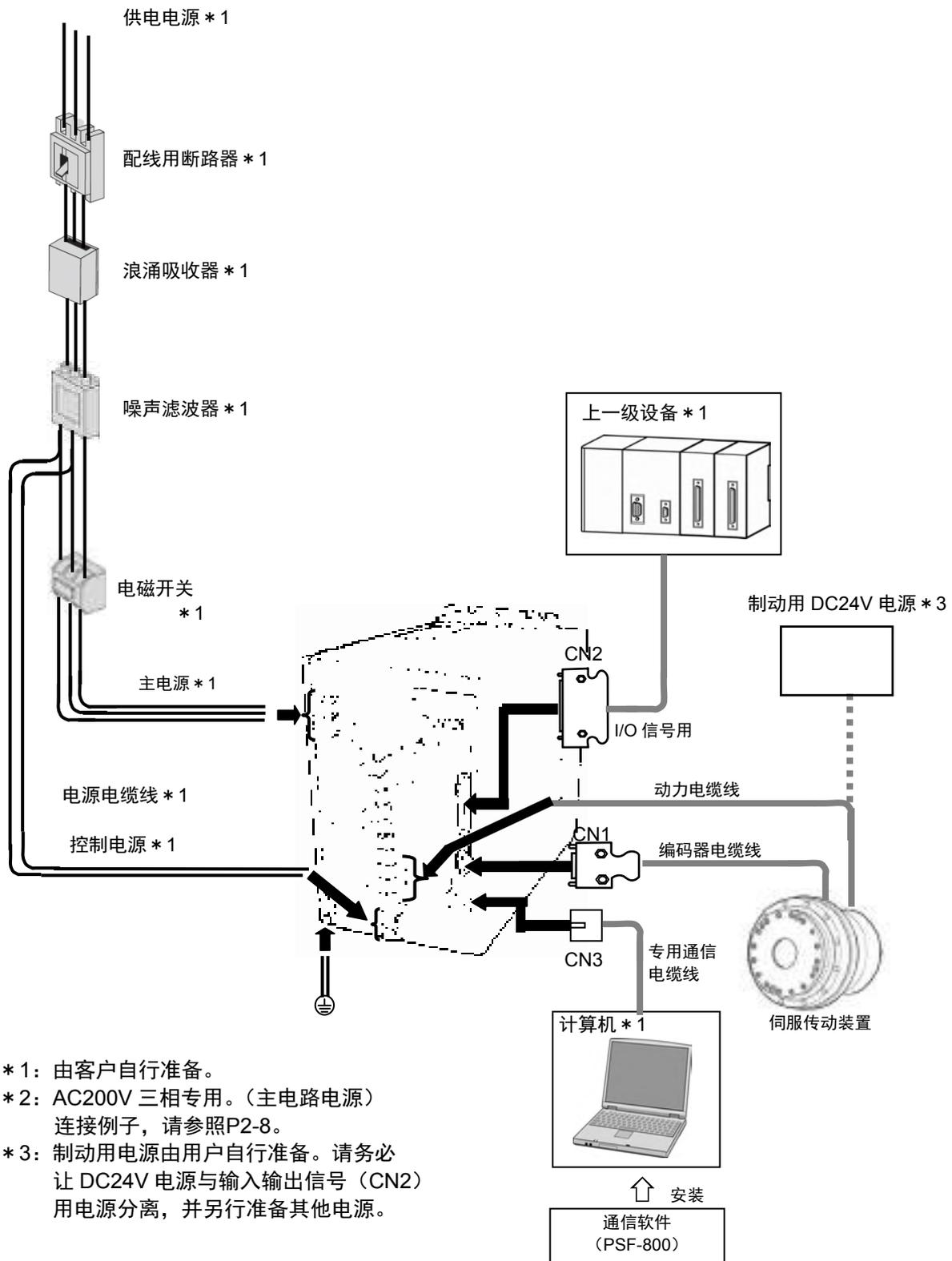
- \* 1: 由客户自行准备。
- \* 2: 表示 AC200V 三相的情况。某些机型的传动装置也可使用 AC200V 单相/ AC100V 单相。连接例子, 请参照P2-7。
- \* 3: 制动用电源由用户自行准备。请务必让 DC24V 电源与输入输出信号 (CN2) 用电源分离, 并另行准备其他电源。

计算机 \* 1

↑ 安装

通信软件 (PSF-800)

## HA-800A-24-200



# 1-4 驱动器型号

下面介绍驱动器的型号和符号的读法、另售品。

## 驱动器型号

### HA-800A-3A-200-SP

HA	800A	3A	200	SP	机型：AC 伺服驱动器 HA 系列
					系列名：800 系列
	800A				I/O 指令型
	800B				支持 MECHATROLINK- II 型
	800C				支持 CC-Link 型
					额定输出电流：
		1			1.5A
		3			3A
		6			6A
		24			24A
					支持编码器*1：
		A*2			13bit 绝对位置编码器
		B			14 根线相对位置编码器
		C			4 根线相对位置编码器
		D*2			17bit 绝对位置编码器
		E			17bit 编码器相对位置规格
					电源电压：
			200		AC200V
			100		AC100V
					特殊品符号：
				空白	标准品
				SP	特殊品

\*1：支持编码器的详情，请参阅第 4 章。

\*2：选择支持编码器 A 或 D 时，需安装数据备份用电池（另售）。

## 另售品

### 中继电缆线（另售）

请参照“1-5 传动装置、中继电缆线组合”。

### 连接器（另售）

型号 CNK-HA80A-S1/ CNK-HA80A-S2/ CNK-HA80A-S1-A/ CNK-HA80A-S2-A

### 绝对位置编码器用数据备份电池（另售）

HA-800 本体中不附带。通过绝对位置规格使用绝对位置编码器时，需要另售的数据备份用电池。

型号 HAB-ER17/33-2

### 专用通信电缆线（另售）

型号 EWA-RS03

### 伺服参数设定软件

PSF-800（可从本公司主页 [<https://www.hds.co.jp/>] 下载）

# 1-5 传动装置、中继电缆线组合

1

功能和构成

下面介绍驱动器和传动装置及中继电缆线（另售品）组合。

传动装置系列名称	型号	电源电压 (V)	编码器型号	组合驱动器	中继电缆线 (另售品)
				HA-800A	
SHA 系列	20	200	17bit 绝对位置	HA-800A-3D/E-200	电动机线 EWD-MB**-A06-TN3 编码器线 EWD-S**-A08-3M14
	25	100		HA-800A-6D/E-100	
		200		HA-800A-3D/E-200	
	32	200		HA-800A-6D/E-200	电动机线 型号 40,45:EWD-MB**-A06-TMC 型号 58,65:EWD-MB**-D09-TMC 编码器线 型号 40,45:EWD-S**-A08-3M14 型号 58,65:EWD-S**-D10-3M14
	40	200		HA-800A-6D/E-200	
	40	200		HA-800A-24D/E-200	
	45	200		HA-800A-24D/E-200	
	58	200		HA-800A-24D/E-200	
	65	200		HA-800A-24D/E-200	
FHA-Cmini 系列	8	200	4 根线相对位置	HA-800A-1C-200	电动机线 EWC-M**-A06-TN3 编码器线 EWC-E**-M06-3M14
	11	200		HA-800A-1C-200	
	14	200		HA-800A-1C-200	
	8	100		HA-800A-1C-100	
	11	100		HA-800A-1C-100	
	14	100		HA-800A-1C-100	
	8	200	17bit 绝对位置	HA-800A-1D/E-200	电动机线 EWC-M**-A06-TN3 编码器线 EWD-S**-A08-3M14
	11	200		HA-800A-1D/E-200	
	14	200		HA-800A-1D/E-200	
	8	100		HA-800A-1D/E-100	
	11	100		HA-800A-1D/E-100	
	14	100		HA-800A-1D/E-100	
FHA-C 系列	17	200	4 根线相对位置	HA-800A-3C-200	电动机线 EWC-MB**-M08-TN3 编码器线 EWC-E**-B04-3M14
	25	200		HA-800A-3C-200	
	32	200		HA-800A-6C-200	
	40	200		HA-800A-6C-200	
	17	200	13bit 绝对位置	HA-800A-3A-200	电动机线 EWC-MB**-M08-TN3 编码器线 EWC-S**-B08-3M14
	25	200		HA-800A-3A-200	
	32	200		HA-800A-6A-200	
	40	200		HA-800A-6A-200	
	17	100	4 根线相对位置	HA-800A-3C-100	电动机线 EWC-MB**-M08-TN3 编码器线 EWC-E**-B04-3M14
	25	100		HA-800A-6C-100	
	32	100		HA-800A-6C-100	
	17	100	13bit 绝对位置	HA-800A-3A-100	电动机线 EWC-MB**-M08-TN3 编码器线 EWC-S**-B08-3M14
25	100	HA-800A-6A-100			
32	100	HA-800A-6A-100			
RSF 系列	17	200	14 根线相对位置	HA-800A-3B-200	电动机线 EWA-M**-A04-TN3 编码器线 EWA-E**-A15-3M14
RSF/RKF 系列	20	200		HA-800A-3B-200	
	25	200		HA-800A-3B-200	
	32	200		HA-800A-6B-200	

传动装置系列名称	型号	电源电压 (V)	编码器型号	组合驱动器	中继电缆线 (另售品)
				HA-800A	
HMA 系列	08	200	17bit 绝对位置	HA-800A-3D/E-200	电动机线
	09	100		HA-800A-6D/E-100	EWD-MB**-A06-TN3
		200		HA-800A-3D/E-200	编码器线
	12	200		HA-800A-6D/E-200	EWD-S**-A08-3M14
	15	200		HA-800A-24D/E-200	电动机线 型号 15:EWD-MB**-A06-TMC 型号 21A:EWD-MB**-D09-TMC
	21A	200		HA-800A-24D/E-200	编码器线 型号 15:EWD-S**-A08-3M14 型号 21A:EWD-S**-D10-3M14

\*1: 传动装置 SHA40A 会因组合驱动器不同导致最大转矩和容许连续转矩可用区间不同。请根据用途进行选择。请参照 SHA 系列技术资料中的“可用区间”。

\*2: 中继电缆线型号表述中的 \*\* 表示电缆线长度。请从 3 种长度中进行选择。  
03: 3m、05: 5m、10: 10m

# 1-6 驱动器的额定和规格

下面介绍本驱动器的额定和规格。

电源电压		200V 规格			100V 规格		
型号		HA-800A-1* -200	HA-800A-3* -200	HA-800A-6* -200	HA-800A-1* -100	HA-800A-3* -100	HA-800A-6* -100
驱动器额定电流 <sup>*1</sup>		1.5 A	3.0 A	6 A	1.5 A	3.0 A	6 A
驱动器最大电流 <sup>*1</sup>		4.0 A	9.5 A	19.0 A	4.0 A	9.5 A	19.0 A
电源电压	主电路	AC200~230V (单相 <sup>2/3</sup> /三相) +10%~-15%			AC100~115V (单相) +10%~-15%		
	控制电路	AC200~230V (单相) +10%~-15% 30VA			AC100~115V (单相) +10%~-15% 30VA		
电源频率		50/60Hz					
多旋转界限 (电动机轴)	13bit 绝对位置	—	-4,096~4,095		—	-4,096~4,095	
	17bit 绝对位置	-32,768~32,767			-32,768~32,767		
环境条件		使用温度: 0~50°C 保存温度: -20~65°C 使用、保存湿度: 95%RH 以下, 无结露 抗振动: 4.9 m/s <sup>2</sup> (10~55Hz X,Y,Z 各方向 2h, 试验) 抗冲击: 98m/s <sup>2</sup> (X,Y,Z 各方向 1次, 试验) 工作气体: 无金属粉、粉尘、油雾、腐蚀性气体					
结构		自然空冷		强制空冷	自然空冷		强制空冷
安装方法		底座安装 (墙壁安装)					
控制模式		定位控制、速度控制、转矩控制 (可利用 I/O 进行切换)					
位置指令脉冲		差动方式: 最大响应频率 双脉冲方式、单脉冲方式: 1MHz、二相脉冲方式: 200kHz 开路集电极方式: 最大响应频率 200kHz					
速度指令电压		DC±10V / 最大转速、输入阻抗约 68kΩ					
转矩指令电压		DC±10V / 最大转矩、输入阻抗约 68kΩ					
速度控制范围		1:1000					
输入信号		紧急停止、重置、清除、正转禁止、反转禁止、正转开始、反转开始、正转选择、反转选择、内部速度指令 1、内部速度指令 2、内部速度限制 1、内部速度限制 2、转矩限制、电子齿轮选择、控制模式、INHIBIT					
输出信号		运转准备完成、警报、定位完成、速度到达、转矩到达、速度限制中、转矩限制中、零速度、控制模式、DB 状态、电池电压下降、过负载状态、冷却扇停止、正转禁止输入中、反转禁止输入中、警告					
监视器端子		3ch 电动机转速、电流指令、通用输出 (参数选择)					
数字 I/O 板		RS-232C / RS-485: 状态监控、各种参数设定 (PSF-800) 数字输出: 绝对位置编码器数据输出					
操作面板	构成	显示器 (7segLED) 5 位 (红)、按钮开关 4 个					
	状态显示功能	转速 (r/min)、转矩指令 (%)、负载率 (%)、输入信号监控、输出信号监控、警报履历 (8 次) 等					
	参数调整功能	系统参数 1、2、3、4 调节参数 1、2					
保护功能	警报	紧急停止、过速度、过负载、IPM 错误 (过电流)、再生电阻过热、编码器断线、编码器接收故障、UVW 故障、系统死机、多次旋转溢出、多次旋转数据错误、偏差过大、内存故障、FPGA 配置错误、FPGA 设定错误、MEMORY 错误、一次旋转数据异常、BUSY 错误、过热错误、通信错误					
	警告	电池电压下降、过负载状态、冷却扇停止、主电路电源电压下降、正转禁止输入中、反转禁止输入中					
再生处理		带外部再生电阻安装端子	内置再生电阻 带外部再生电阻安装端子		带外部再生电阻安装端子	内置再生电阻 带外部再生电阻安装端子	
再生器吸收功率		—	3W Max	8W Max	—	3W Max	8W Max
内置功能		状态显示功能、自检功能、电子齿轮、JOG 运转等、动力制动器、多次旋转数据备份 (安装另售的数据备份用电池时)					
冲击电流防止功能		内置 (基于主电路电压监视、CPU 控制)					
工作模式		状态显示 (平时动作) 模式、测试模式、调节模式、系统参数设定模式					
质量		1kg		1.2kg	1kg		1.2kg

\*1: 根据组合传动装置的规格进行设定。

\*2: 与 FHA-Cmini (FHA-8C/11C/14C) 及 FHA-17C 组合时, 可在 200V 三相输入或 200V 单相输入条件下使用。

\*3: 与 SHA 系列、FHA-25C/32C/40C 组合时, 建议使用 AC200V 三相输入。通过降低输出的额定值, 也可在 AC200V 单相输入条件下使用。请将传动装置连续使用区间作为 100%, 降低转速或输出转矩中任意一个的额定值。

传动装置 减速比	SHA20A 51/81/ 101/121/161	SHA25A 51/81/ 101/121	SHA25A 11/161	SHA32A 51/81/ 101/121	SHA32A 11/161	SHA40A 51/81/101/121/161 (HA-800A-6 组合)	FHA-25C 50/80/100/ 120/160	FHA-32C 50/80/100/ 120/160	FHA-40C 50/80/100/ 120/160
降低 额定值	100%	40%	70%	60%	80%	30%	60%	80%	40%

传动装置 减速比	SHA20A 50/80/ 100/120/160	SHA25A 50/80/ 100/120	SHA25A 160	SHA32A 50/80/ 100	SHA32A 120	SHA32A 160	SHA40A 50/80/100/120/160 (HA-800A-6 组合)
降低 额定值	100%	40%	70%	60%	80%	100%	30%

传动装置 减速比	HMAC08	HMAB09	HMAB12
降低 额定值	80%	40%	60%

电源电压		200V 规格
型号		HA-800A-24*
驱动器额定电流 <sup>1</sup>		24 A
驱动器最大电流 <sup>1</sup>		55 A
电源电压	主电路	AC200~230V (三相) +10%~-15%
	控制电路	AC200~230V (单相) +10%~-15%
电源频率		50/60Hz
多旋转界限 (电动机轴)		-32,768~32,767 (17bit 绝对位置)
环境条件		使用温度: 0~50°C 保存温度: -20~65°C 使用、保存湿度: 95%RH 以下, 无结露 抗振动: 4.9 m/s <sup>2</sup> (10~55Hz X,Y,Z 各方向 2h, 试验) 抗冲击: 98m/s <sup>2</sup> (X,Y,Z 各方向 1 次, 试验) 工作气体: 无金属粉、粉尘、油雾、腐蚀性气体
结构		强制空冷型
安装方法		底座安装 (墙壁安装)
控制模式		定位控制、速度控制、转矩控制 (可利用 I/O 进行切换)
位置指令脉冲		差动方式: 最大响应频率 双脉冲方式、单脉冲方式: 1MHz、二相脉冲方式: 200kHz 开路集电极方式: 最大响应频率 200kHz
速度指令电压		DC±10V / 最大转速、输入阻抗约 68kΩ
转矩指令电压		DC±10V / 最大转矩、输入阻抗约 68kΩ
速度控制范围		1:1000
输入信号		紧急停止、重置、清除、正转禁止、反转禁止、正转开始、反转开始、正转选择、反转选择、内部速度指令 1、内部速度指令 2、内部速度限制 1、内部速度限制 2、转矩限制、电子齿轮选择、控制模式、INHIBIT
输出信号		运转准备完成、警报、定位完成、速度到达、转矩到达、速度限制中、转矩限制中、零速度、控制模式、DB 状态、电池电压下降、过负载状态、冷却扇停止、正转禁止输入中、反转禁止输入中、警告、
监视器端子		3ch 电动机转速、电流指令、通用输出 (参数选择)
数字 I/O 板		RS-232C/RS-485: 输出电流监控用、各种参数设定用 (PSF-800) 数字输出: 绝对位置编码器数据输出
操作面板	构成	显示器 (7segLED) 5 位 (红)、按钮开关 4 个
	状态显示功能	转速 (r/min)、转矩指令 (%)、负载率 (%)、输入信号监控、输出信号监控、警报履历 (8 次) 等
	参数调整功能	系统参数 1、2、3、4 调节参数 1、2
保护功能	警报	紧急停止、过速度、过负载、IPM 错误 (过电流)、再生电阻过热、编码器断线、编码器接收故障、UVW 故障、系统死机、多次旋转溢出、多次旋转数据错误、偏差过大、内存故障、FPGA 配置错误、FPGA 设定错误、MEMORY 错误、一次旋转数据异常、BUSY 错误、过热错误、通信错误、缺一相错误、主电路低电压错误、过再生错误、再生功率过大错误
	警告	电池电压下降、过负载状态、主电路电源电压下降、正转禁止输入中、反转禁止输入中
再生处理		内置再生电阻 带外部再生电阻安装端子
再生器吸收功率		90W Max
内置功能		状态显示功能、自检功能、电子齿轮、JOG 运转等、动力制动器、多次旋转数据备份 (安装另售的数据备份用电池时)
冲击电流防止功能		内置 (基于主电路电压监视、CPU 控制)
工作模式		状态显示 (平时动作) 模式、测试模式、调节模式、系统参数设定模式
质量		5.8kg

\*1: 根据组合传动装置的规格进行设定。

# 1-7 功能一览

下面介绍本驱动器的功能一览。

P: 定位控制 S: 速度控制 T: 转矩控制

功能	内容	适用控制模式	参照
定位控制模式	作为定位控制伺服进行动作。	P	P5-12
速度控制模式	作为速度控制伺服进行动作。	S	
转矩控制模式	作为转矩控制伺服进行动作。	T	
位置/速度切换模式	通过信号输入进行位置/速度控制切换。	P/S	P8-3
位置/转矩切换模式	通过信号输入进行位置/转矩控制切换。	P/T	
速度/转矩切换模式	通过信号输入进行速度/转矩控制切换。	S/T	
输入信号选择	可进行所需输入信号的端子分配和逻辑变更的选择。	全部	第5章
输出信号选择	可进行所需输出信号端子分配和逻辑变更的选择。	全部	
绝对位置传感器	搭载有绝对位置编码器的传动装置，一旦设定了绝对位置，则以后接通电源时，能够识别当前位置。	全部	P4-8 P4-18
缩短定位时间	将传动装置具备的谐波驱动 <sup>®</sup> 特性运用到控制逻辑中，缩短定位时间。	P	P3-14
自动调节	在 JOG 模式下能够估测负载，自动设定合适的伺服增益。	全部	P9-11
再生处理	当发生的再生超出驱动器的容许值时，用于再生电阻的外置用途。	全部	P2-18
警报履历显示	最多显示最近 8 次的警报内容和发生时间。	全部	P7-9
警报履历清除	清除警报履历。	全部	P7-11
警报代码输出	发生警报时显示警报内容和输出警报。	全部	P7-10
警告输出	发生警告时显示警告内容和输出警告。	全部	
电子齿轮	通过设定电子齿轮的分子、分母值，可更改脉冲输入的加权（倍数）。	P	P8-5
JOG 运转	与上一级输入输出信号无关，能够对电源、电动机线、编码器配线是否正常进行动作确认。	全部	P9-4
状态显示模式	可根据伺服驱动器的状态显示和要求进行监控。	全部	P7-1
测试模式	具备输入输出信号监控、输出信号操作、JOG 操作及自动调节等功能。	全部	第9章
调节模式	进行与伺服增益及定位完成范围等伺服系统相关的各种设定。	全部	第7章
系统参数模式	进行输入输出信号的分配及电子齿轮设定等功能扩展设定。	全部	第8章
模拟监控输出	可将电动机速度、电动机电流作为电压等级进行监控。	全部	P5-23
状态监控输出	可监控所选伺服状态。	全部	P8-3
输出轴一次旋转绝对位置功能※（仅限 SHA-CG-S）	即使在 Index 分度等只朝单方向持续旋转时，也能够正确管理绝对位置信息。	全部	P8-12 附录-5
输出轴分割功能※	用输出轴可选择 3.6 万，36 万，360 万分割设定，动作指令可用角度单位设定。	P	P8-12 附录-5
绝对位置编码器功能设定※	17bit 绝对位置编码器可作为相对位置编码器使用。	全部	P8-11

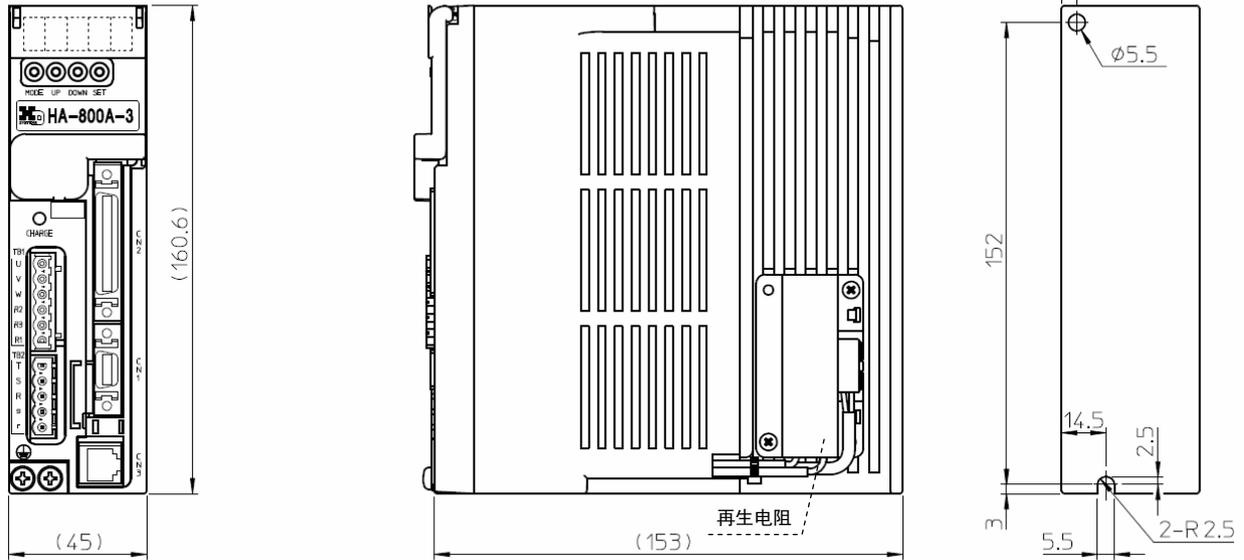
※HA-800 软件版本 3.x 以上才可使用。

# 1-8 外形尺寸

下面介绍本驱动器的外形尺寸。

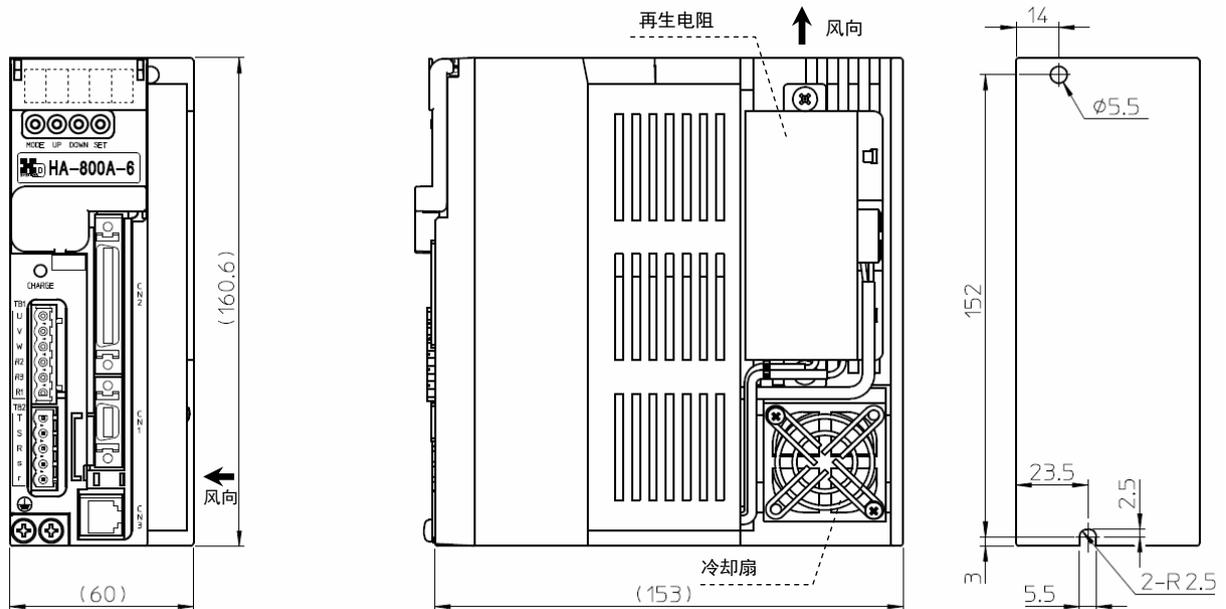
HA-800A-1/3 (质量: 1kg)

单位: mm



HA-800A-6 (质量: 1.2kg)

单位: mm

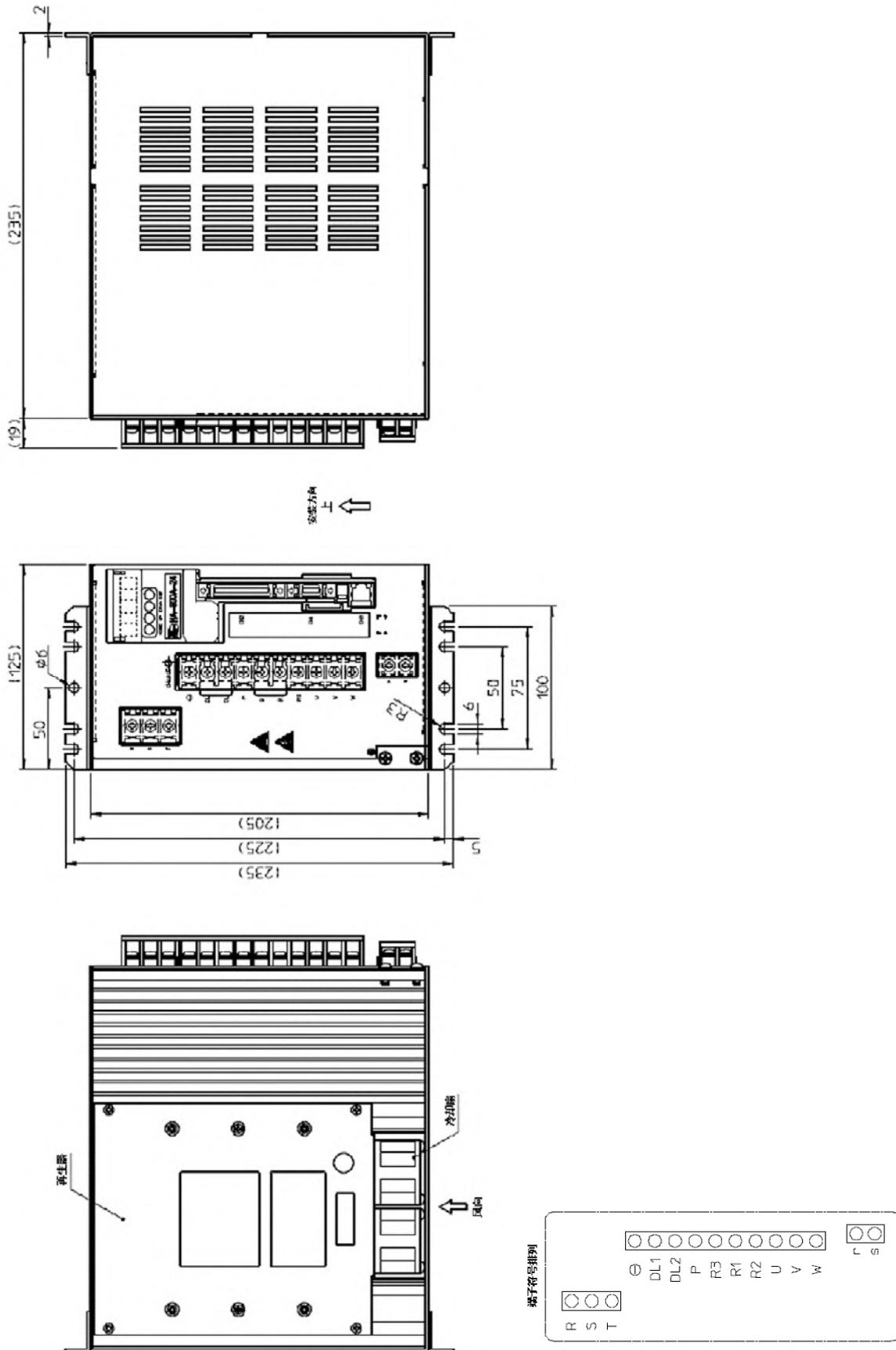


1

功能和构成

HA-800A-24 (质量: 5.8kg)

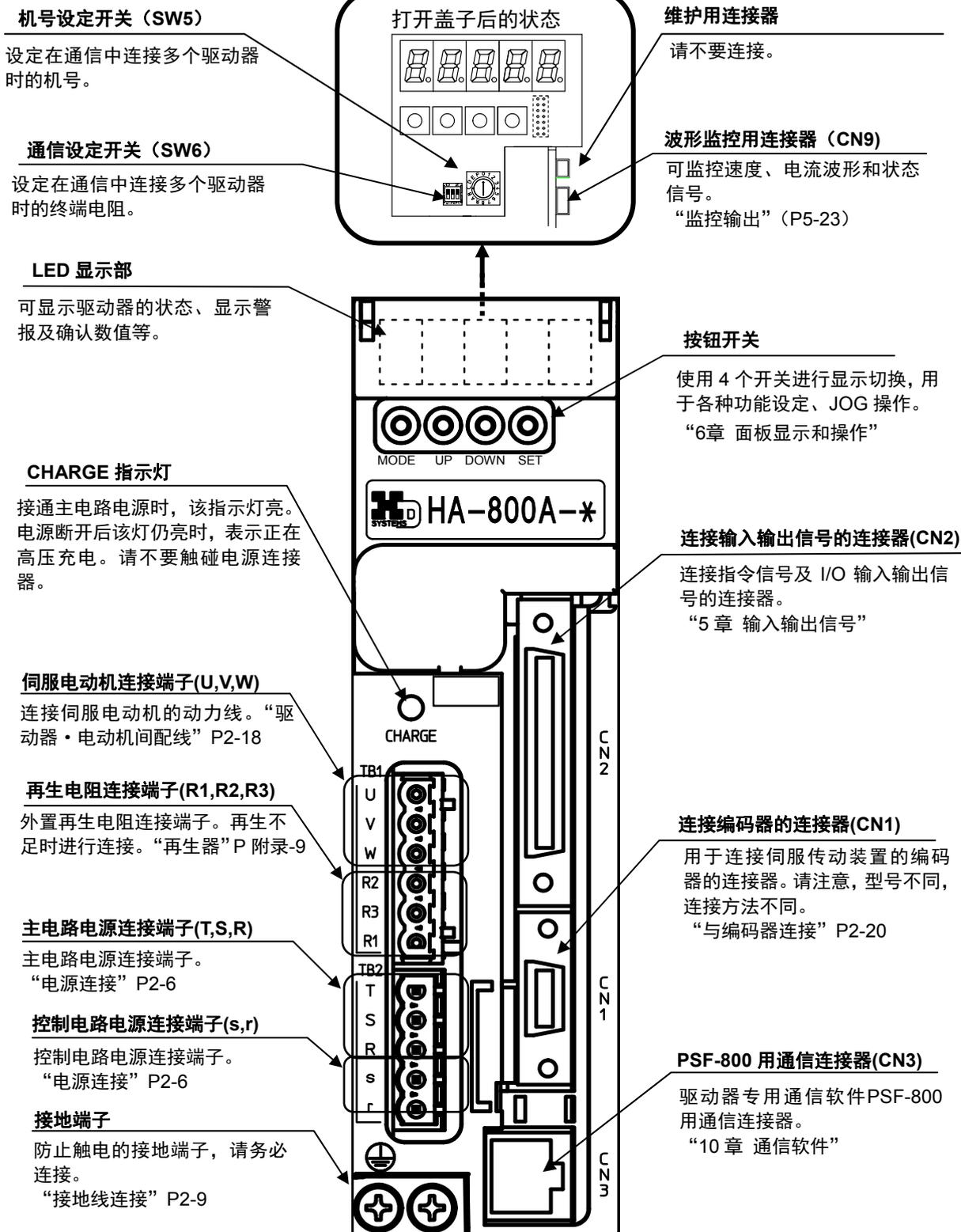
单位: mm



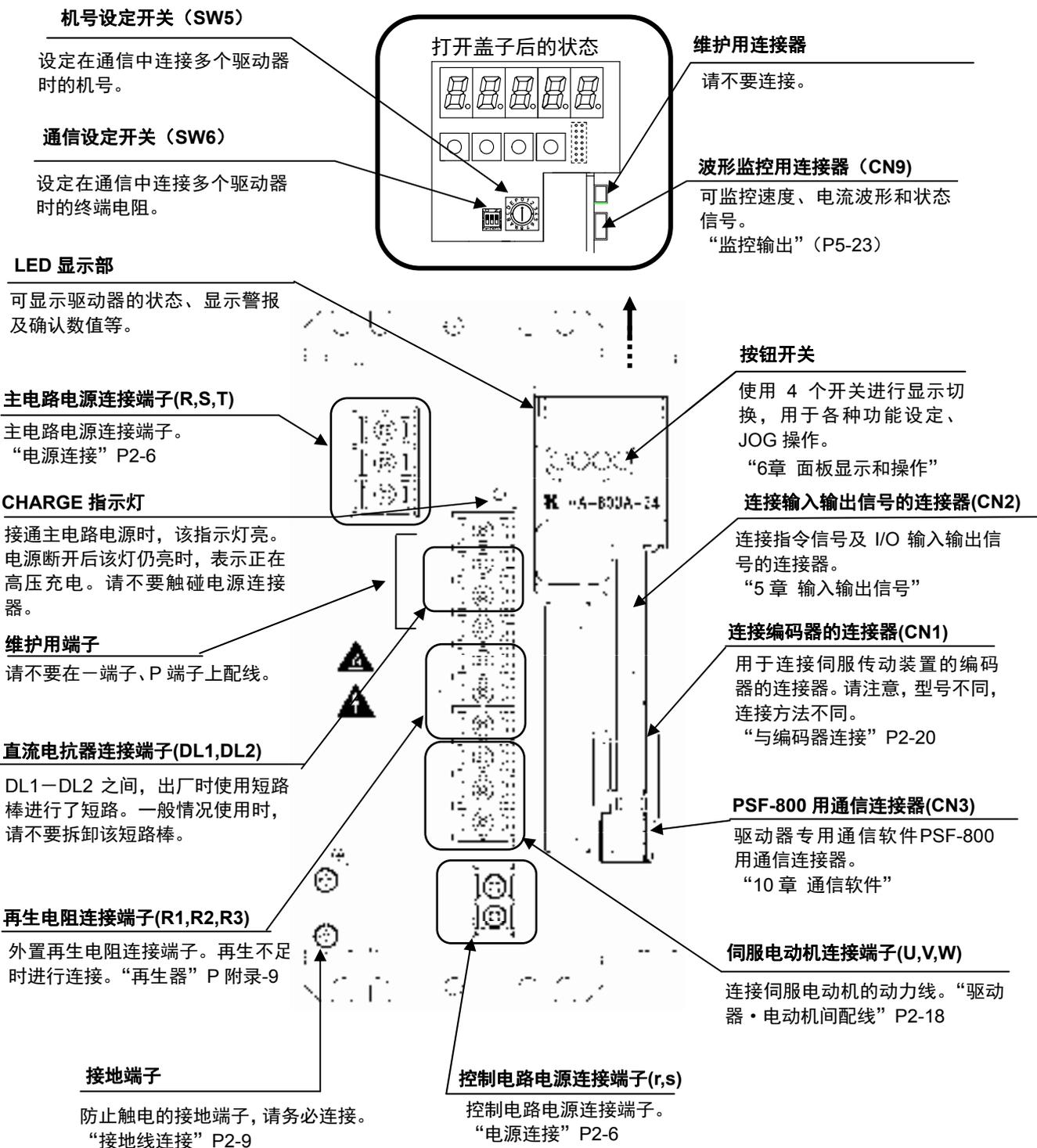
# 1-9 显示面板各部分的名称和功能

下面介绍本驱动器正面操作部及其功能。

## HA-800A-1 / HA-800A-3 / HA-800A-6



HA-800A-24



# 第2章

## 安装 · 配线

---

下面介绍与清单确认、环境、电源配线、防干扰及连接器配线相关的内容。

---

2-1	开箱检查 .....	2-1
2-2	安装场所和安装工程 .....	2-2
2-3	电源连接 .....	2-6
2-4	噪声对策 .....	2-15
2-5	驱动器 · 电动机间配线 .....	2-18
2-6	与上一级设备之间的配线 .....	2-21

## 2-1 开箱检查

开箱后，请确认以下内容。

### 确认步骤

#### 1 检查有无破损。

如有破损，请立即联系售货单位。

#### 2 检查货物是否与订单一致。

请通过本驱动器前面显示面板下方记载的型号符号进行确认。  
型号的确方法，请参照“驱动器型号”（P1-5）。

请根据本驱动器右侧的铭牌确认其型号、电源电压、组合传动装置。  
若型号错误，请立即联系售货单位。

铭牌

HARMONIC DRIVE SYSTEMS INC.		
TYPE	HA-800A-3C-200	表示驱动器型号。
INPUT	AC 200~230V 50/60Hz 1/3 $\phi$ 7.6/4.2A AC 200~230V 50/60Hz 1 $\phi$ 0.2A	表示适用电源。
OUTPUT	0~326V 0~500Hz 3 $\phi$ 6A	表示驱动器输出。
ADJ.	FHA-17C-50 -E250 S061	表示适合与本驱动器组合的传动装置的型号和调节机型代码。
SER. No.	S3-2801367-001	表示各驱动器的出厂编号。
PT. No.	9800302116	表示驱动器产品编号。





MADE IN JAPAN      1856-1 Hotakamaki 399-8305 Japan

通过绝对位置规格与搭载绝对位置编码器的传动装置组合使用时，请确认备有另售的数据备份用电池（HAB-ER17/33-2）。



警告

**请不要组装与铭牌记载不符的传动装置。**

驱动器的特性是与传动装置一并进行调整的。不同的“HA-800A 驱动器”和传动装置组合可能会出现转矩不足或过电流，从而烧毁传动装置，造成人员受伤及引发火灾。

**请不要连接到与铭牌记载不符的电压电源上。**

连接电源电压与铭牌记载不符可能会损坏“HA-800A 驱动器”，造成人员受伤及引发火灾。

## 2-2 安装场所和安装工程

安装本驱动器时，请满足以下条件。

### 安装环境

环境温度	<ul style="list-style-type: none"> <li>0°C~50°C 请收纳在箱子内。箱子内部温度会因内置设备的电力损耗及箱子容量大小等原因而高于外部空气的温度。请务必考虑箱子的大小、冷却及配置，确保驱动器周围的温度低于 50°C。</li> </ul>
环境湿度	<ul style="list-style-type: none"> <li>相对湿度 95%以下，无结露 请注意，在昼夜温差较大的环境及频繁运转、停止的使用状态下，出现结露的可能性较大。</li> </ul>
振动	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.9m/s<sup>2</sup> (0.5G) (10Hz~55Hz) 以下 (10~55Hz X,Y,Z 各方向 2h, 试验) 附近有振动源时，请将冲击吸收器安装到底座上，不要让振动直接传递过来。</li> </ul>
冲击	<ul style="list-style-type: none"> <li>98m/s<sup>2</sup> (10G) 以下 (X,Y,Z 各方向 1 次, 试验)</li> </ul>
其它	<ul style="list-style-type: none"> <li>无喷溅、灰尘、结露、金属粉、腐蚀性气体、水、水滴、油雾等 在腐蚀性气体环境下，接点部件（连接器等）会出现接触不良，请尽量避免在腐蚀性气体环境下使用。</li> <li>请避免阳光直射。</li> </ul>

## 安装注意事项

本驱动器采用垂直方式安装，需预留充分的空间，保证其周围空气流通顺畅。  
安装时，请距墙壁或相邻装置 30mm 以上，距工作台 50mm 以上、距天花板 50mm 以上。

作为冷却系统计划的参考，下表列出了 HA-800A 驱动器的功率损耗。

FHA-C 系列 (200V)

驱动器	HA-800A-1			HA-800A-3		HA-800A-6	
传动装置	FHA-8C	FHA-11C	FHA-14C	FHA-17C	FHA-25C	FHA-32C	FHA-40C
功率损耗	25W	30W	40W	30W	40W	50W	60W

RSF/RKF 系列

驱动器	HA-800A-1	HA-800A-3		HA-800A-6
传动装置	RSF-17	RSF/RKF-20	RSF/RKF-25	RSF/RKF-32
功率损耗	35W	40W	55W	60W

SHA 系列 (200V)

驱动器	HA-800A-3		HA-800A-6		HA-800A-24			
传动装置	SHA20	SHA25	SHA32	SHA40	SHA40	SHA45	SHA58	SHA65
功率损耗	35W	35W	65W	80W	130W	130W	130W	130W

SHA 系列 (100V)

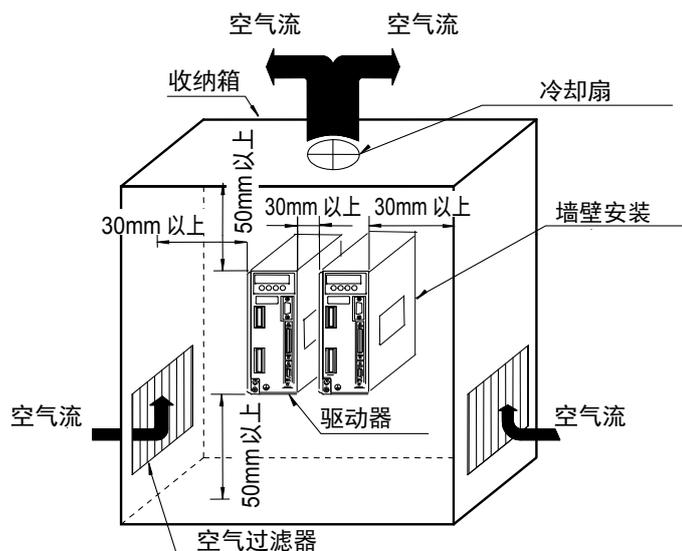
驱动器	HA-800A-6
传动装置	SHA25
功率损耗	40W

HMA 系列 (200V)

驱动器	HA-800A-3		HA-800A-6	HA-800A-24	
传动装置	HMAC08	HMAB09	HMAB12	HMAB15	HMAA21A
功率损耗	35W	35W	65W	130W	130W

HMA 系列 (100V)

驱动器	HA-800A-6
传动装置	HMAB09
功率损耗	40W



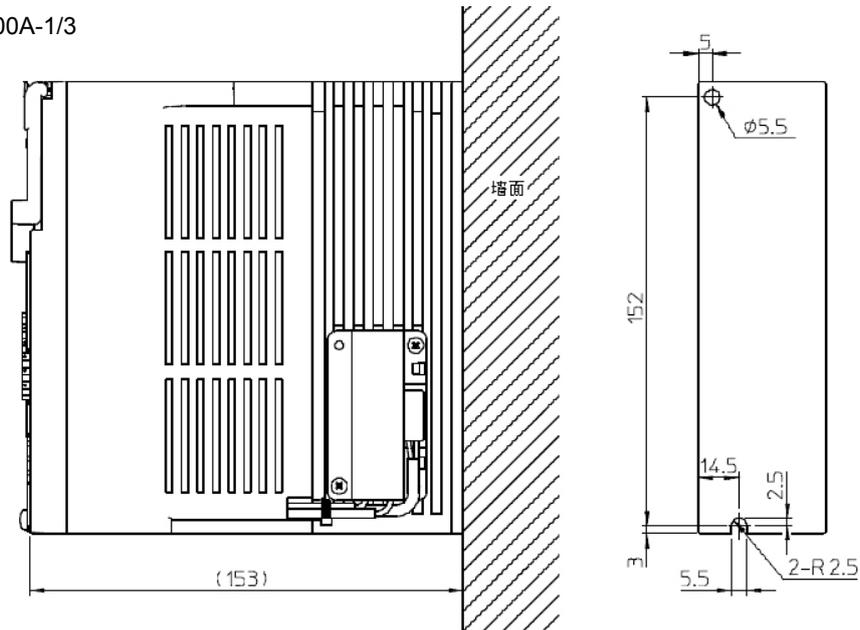
## 安装步骤

### [HA-800A-1, HA-800A-3, HA-800A-6]

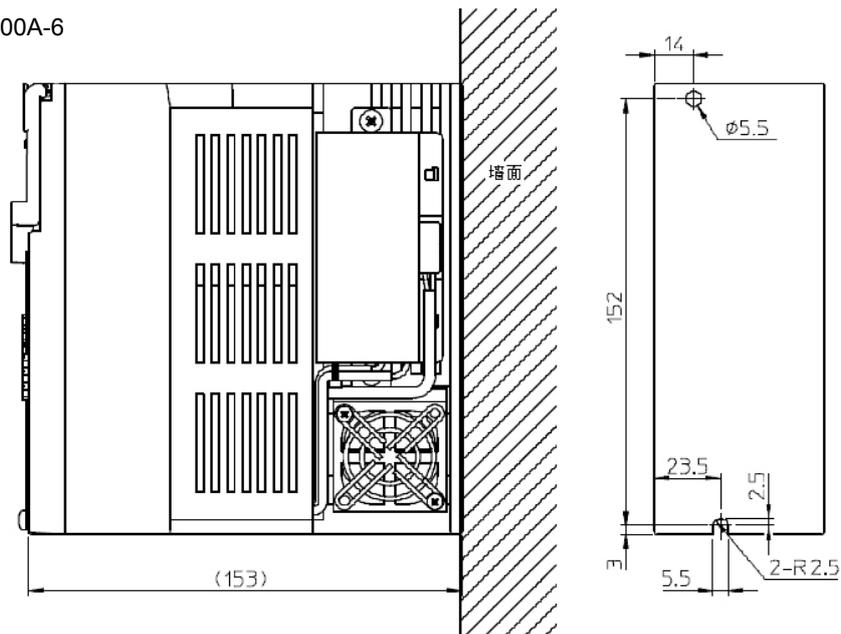
安装时，使用背面上的 2 个安装孔。此外，安装墙面请使用厚度在 2mm 以上的铁板。

- 1 将 M4 小螺钉拧到安装面下部的螺纹孔的中间位置。
- 2 将本驱动器下部的安装孔（带缺口）挂到步骤 1 中安装好的小螺钉上。
- 3 使用 M4 小螺钉将本驱动器上部的安装孔和安装面上的孔固定好。
- 4 用力拧紧下部的 M4 小螺钉。

HA-800A-1/3



HA-800A-6



[HA-800A-24]

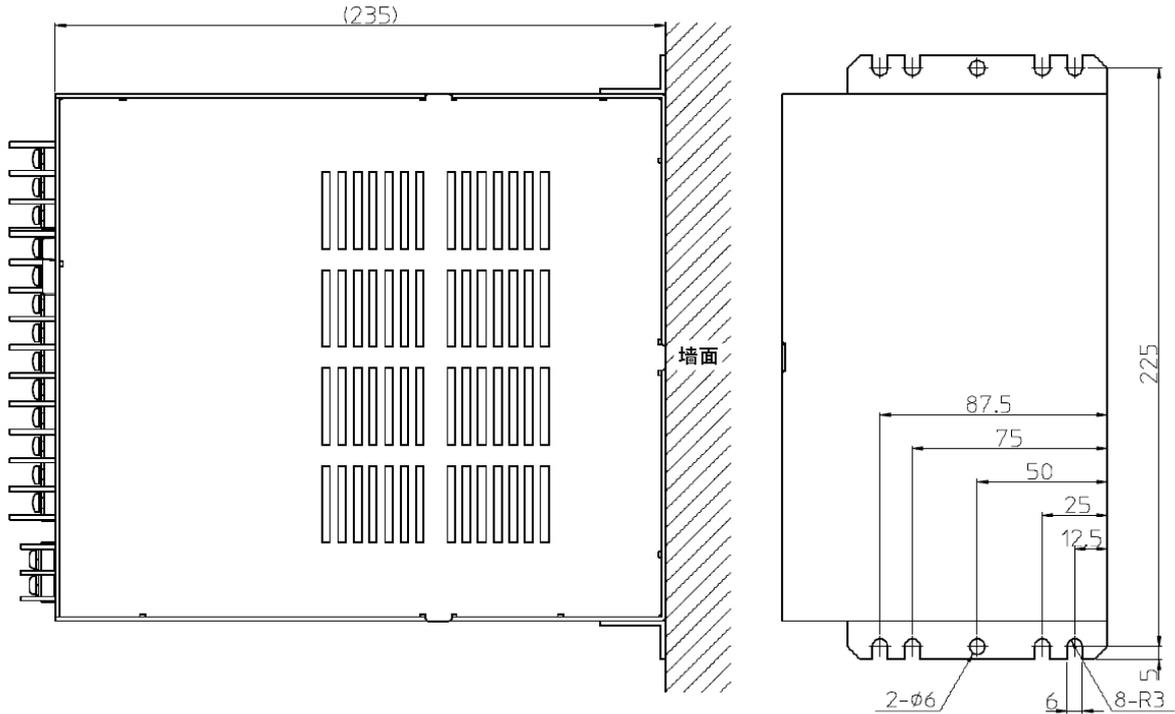
安装墙面建议使用厚度在 5mm 以上的铁板。

2

安装·配线

- 1 将 M5 小螺钉拧到本驱动器下部的安装孔 (U 型) 的中间位置。
- 2 使用 M5 小螺钉固定本驱动器上部的安装孔 (U 型)。
- 3 同时固定本驱动器下部的小螺钉。  
确认 8 个小螺钉已全部固定好。

HA-800A-24



## 2-3 电源连接

介绍本驱动器的电源连接。



将电源电缆线连接到“HA-800A 驱动器”之前，请将电源电缆线彻底从总电源上断开。否则在连接作业中可能会触电。



- (1) 将“HA-800A 驱动器”安装到规定的墙面后，请将电源电缆线连接到“HA-800A 驱动器”。
- (2) 为了防止触电、防止外部干扰导致“HA-800A 驱动器”发生误动作以及降低无线电噪声，请务必采取接地措施。

### 电缆线的容许尺寸

电源电缆线、接地线电缆线及其它电线尺寸的最小容许值见下表。建议尽量使用较粗的电线。扎线或将电线穿到电缆沟、硬质乙烯管、金属管等情况下，电线容许值请增加一个尺寸。建议使用 HIV（特殊耐热乙烯线）。

#### [200V 三相 输入]

驱动器		最小容许电线尺寸 (mm <sup>2</sup> )							
		HA-800A-1		HA-800A-3		HA-800A-6		HA-800A-24	
组合传动装置 组合电动机		FHA-8C FHA-11C FHA-14C	FHA-17C FHA-25C	SHA20 SHA25 HMAC08 HMAB09 MAC08 MAB09	FHA-32C FHA-40C	SHA32 SHA40 HMAB12 MAB12 MAB15	SHA40 SHA45 HMAB15 MAB15	SHA58 SHA65	HMAA21A MAA21
主电路 电源用	R,S,T	0.75	1.25		2.0	2.0	3.5	3.5	5.5
控制电路 电源用	r, s	0.75	1.25		1.25		1.25		
电动机 电缆线 <sup>*1</sup>	U,V,W,E	0.5   0.75	0.75	1.25	2.0 (1.25) <sup>*2</sup>		2.0 (1.25) <sup>*2</sup>	5.5 (3.5) <sup>*3</sup>	
接地线 (FG)	接地 标识	3.5	3.5		3.5		3.5	3.5	5.5
再生电阻用	R1,R2	1.25	1.25		1.25		3.5		
编码器 电缆线	CN1	0.3mm <sup>2</sup> 以上的双绞屏蔽线 <sup>*1</sup>							
控制信号线	CN2	双绞线或双绞屏蔽线 (AWG24、0.2mm <sup>2</sup> )							

\*1: 本公司提供电动机电缆线（含制动电缆线）和编码器电缆线的中继电缆线（3m/5m/10m）。

HA-800A驱动器、传动装置、中继电缆线组合，请参照“传动装置、中继电缆线组合”（P1-6）。

\*2: 1.25mm<sup>2</sup>是指 105°C 耐热电线时的情况。使用 HIV 线时，建议使用 2mm<sup>2</sup> 以上的电线。

\*3: 3.5mm<sup>2</sup>是指 105°C 耐热电线时的情况。使用 HIV 线时，建议使用 5.5mm<sup>2</sup> 以上的电线。

## [100V 单相 输入]

驱动器		最小容许电线尺寸 (mm <sup>2</sup> )				
		HA-800A-1		HA-800A-3	HA-800A-6	
组合传动装置 组合电动机		FHA-8C FHA-11C FHA-14C		FHA-17C	FHA-25C FHA-32C	SHA25 HMAB09 MAB09
主电路 电源用	R,S	0.75		1.25	2.0	2.0
控制电路 电源用	r, s	0.75		1.25	1.25	
电动机 电缆线 <sup>*1</sup>	U,V,W, E	0.5	0.75	0.75	2.0 (1.25) <sup>*2</sup>	
接地线 (FG)	接地 标识	3.5		3.5	3.5	
再生电阻用	R1,R2	1.25		1.25	1.25	
编码器 电缆线	CN1	0.3mm <sup>2</sup> 以上的双绞屏蔽线 <sup>*1</sup>				
控制信号线	CN2	双绞线或双绞屏蔽线 (AWG24、0.2mm <sup>2</sup> )				

\*1: 本公司提供电动机电缆线 (含制动电缆线) 和编码器电缆线的中继电缆线 (3m/5m/10m)。

HA-800A驱动器、传动装置、中继电缆线组合, 请参照“传动装置、中继电缆线组合”(P1-6)。

\*2: 1.25mm<sup>2</sup>是指 105°C 耐热电线时的情况。使用 HIV 线时, 建议使用 2mm<sup>2</sup> 以上的电线。

## 电源连接

本驱动器正面的显示面板上有下图中的“电源连接用端子台”。请如下所示, 将电源线连接到各个端子上。三相电源不分相位。

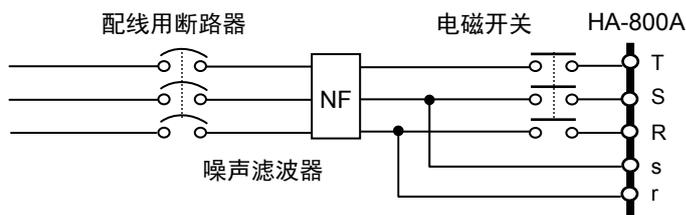
## HA-800A-1/3/6

电源连接用端子台 (TB2 用)

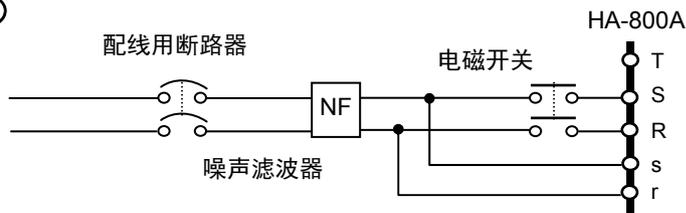
生产厂家	Phoenix Contact 株式会社
型号	FKC2,5/5-ST-5.08



## ● 三相电源时 (200V)

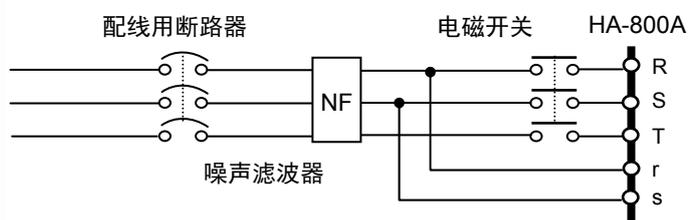
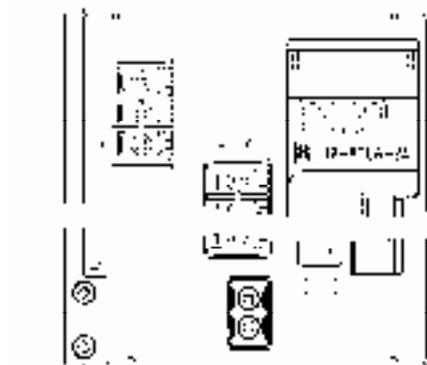


## ● 单相电源时 (100V、200V)



## HA-800A-24

## ● 三相电源时 (200V)

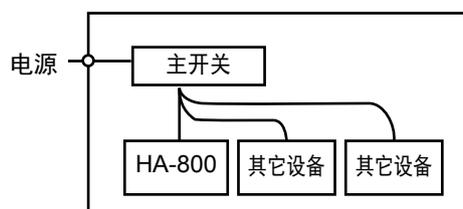


## 电源连接用端子台

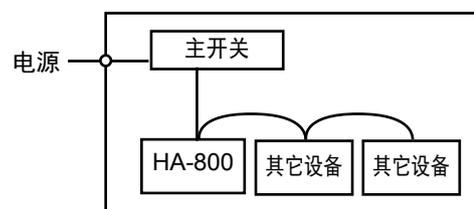
端子名称	螺丝尺寸	压接端子外径	参考
R,S,T	M4	φ 8mm	圆型压接端子 (R 型) 3.5-R4 (日本压着端子制造株式会社) 5.5-4NS (日本压着端子制造株式会社)
r,s	M4	φ 8mm	圆型压接端子 (R 型) R1.25-4 (日本压着端子制造株式会社)

## 注意

- HA-800A-1/3/6 请务必使用对应电源连接用端子台 (TB2 用) 的连接器。
- HA-800A-24 请务必使用对应电源连接用端子台的压接端子。
- 驱动器的受电部采用了冲击电流抵制电路。因此, 接通电源时不会出现极端电压下降现象, 但电源与机器之间的配线, 请不要使用搭接线, 而是从电源接口单独配线。



好的配线例子



差的配线例子

## 电源线的保护

为保护电源线，请务必在电源线上使用配线用断路器（电路断路器）。  
请根据下表选定电路断路器。

电源电压	200V	200V	200V	200V	100V	200V	200V	200V		
驱动器型号	HA-800A -1-200	HA-800A -1-200	HA-800A -3-200	HA-800A -3-200	HA-800A -6-100	HA-800A -6-200	HA-800A -6-200	HA-800A-24-200		
传动装置 电动机	FHA-8C FHA-11C	FHA-14 C	FHA-17C RSF-17	SHA20 SHA25 FHA-25C RSF-20 RSF-25 RKF-20 RKF-25 HMAB09 MAC08 MAB09	SHA25 HMAB09 MAB09	SHA32 FHA-32C RSF-32 RKF-32 HMAB12 MAB12	SHA40 FHA-40C MAB15	SHA40 SHA45 HMAB15 MAB15	SHA58 SHA65	HMAA21A MAA21
电路断路器 额定电流 (A)	3	5		10	15		20	30		
1 台驱动器所 需电源容量 (kVA) *1	0.15	0.25	0.4	0.8	0.8	1.5	1.8	2.5	3.5	5.5
主电路电源 接通时的冲击 电流 (A) *2	15	15	15	15	8	15	15	15	15	15

\*1: 传动装置容许连续输出时的值。

\*2: 环境温度 25°C 条件下的值。

上述数值，是指标准输入电压（AC200V、AC100V）条件下的情况。

电路断路器额定电流是指 AC200V 三相输入、AC100V 单相输入时的建议值。

## 接地线连接

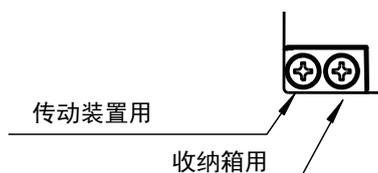
请使用下表中的电线尺寸或更粗的接地线。

电缆线	符号	最小容许电线尺寸 (mm <sup>2</sup> )			
		HA-800A-1	HA-800A-3	HA-800A-6	HA-800A-24
接地 (FG) 线	接地标识	3.5	3.5	3.5	3.5、5.5

如下图所示，HA-800A 驱动器上设计有 2 种接线端子。

请务必使用上表标准以上的电线，使用圆型压接端子连接到接地端子上。

请务必在一个接地端子上连接一根电线。



## 电源接通·断开次序

请使用“紧急停止”信号等构成断开“主电路电源接通、断开开关”的次序电路。此外，在输出信号中分配警报信号时，也同样通过警报输出来构成断开“主电路电源接通、断开开关”的次序电路。

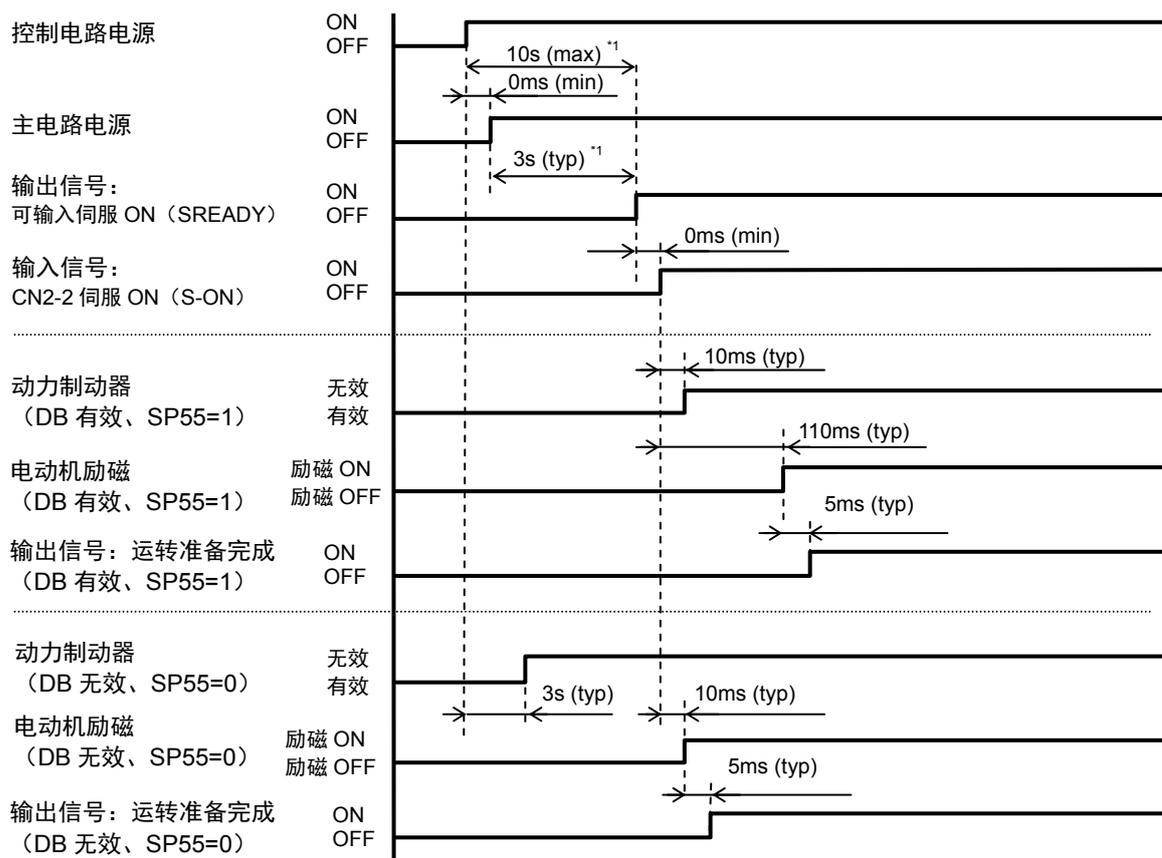
### 注意

- 实施电源接通、断开之前，请先将 HA-800A 驱动器的“CN2-2 伺服 ON: S-ON”信号设置到 OFF 状态。
- 电源接通、断开频率过高会导致内部电路的冲击电流限制电阻老化。  
电源接通、断开频率请采用低于 5 次/小时、30 次/天的大致标准。此外，断开后到再次接通之间，请间隔 30 秒以上的时间。

### 电源接通次序、伺服 ON 次序 (HA-800A-1, -3, -6)

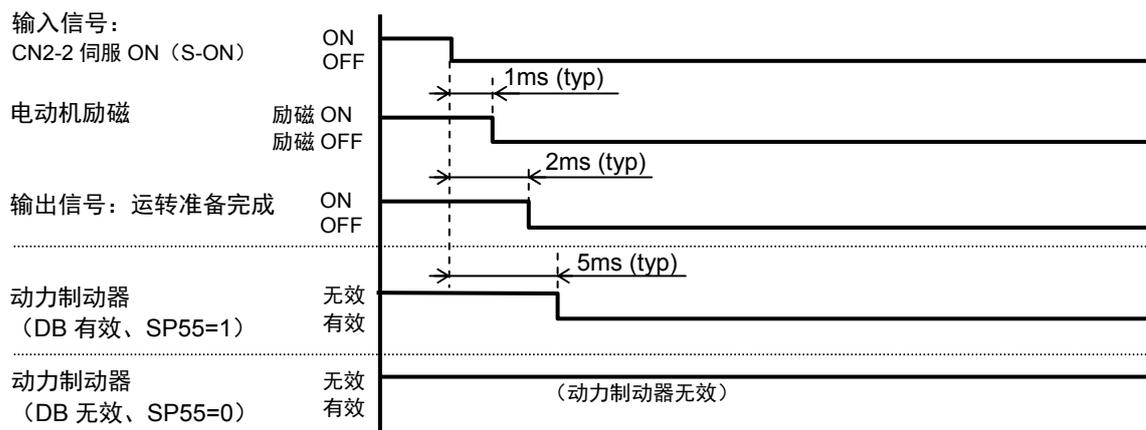
请使用上一级装置创建次序程序，以便能按下图中的定时接通本驱动器用电源。下图表示 17bit 绝对位置编码器系统下电源接通次序。

控制电源接通后约 10 秒钟 I/O 输出及监控输出会变得不稳定。

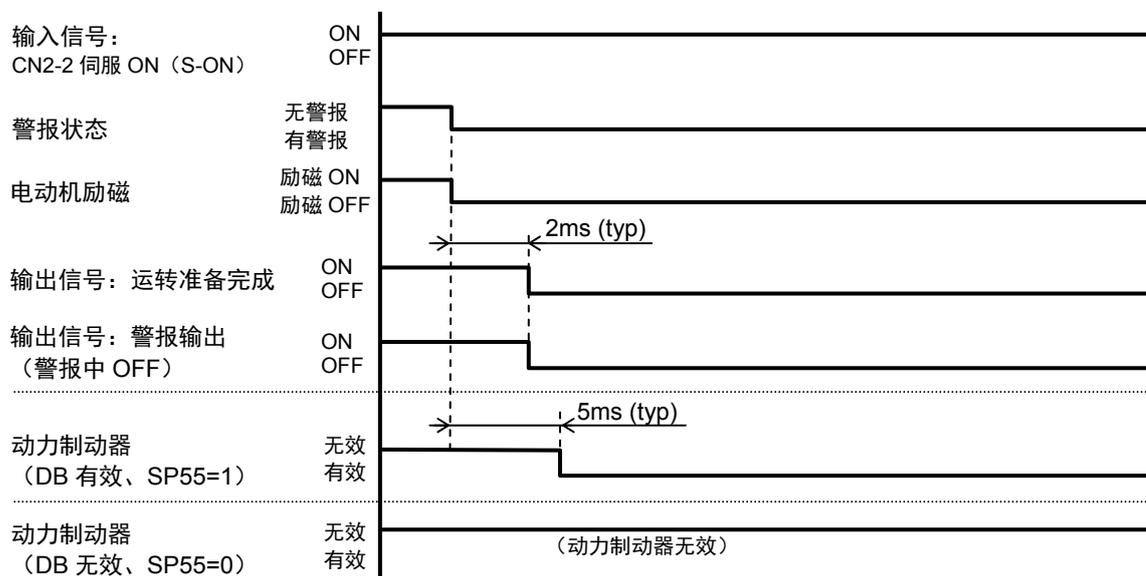


\*1: 这是同时接通控制电路电源和主电路电源的情况。接通控制电路电源约 7s 后，再接通主电路电源，如主电路电源的电容器处在放电状态，则约 3s 后，输出可输入伺服 ON。

## 伺服 OFF 次序 (HA-800A-1, -3, -6)

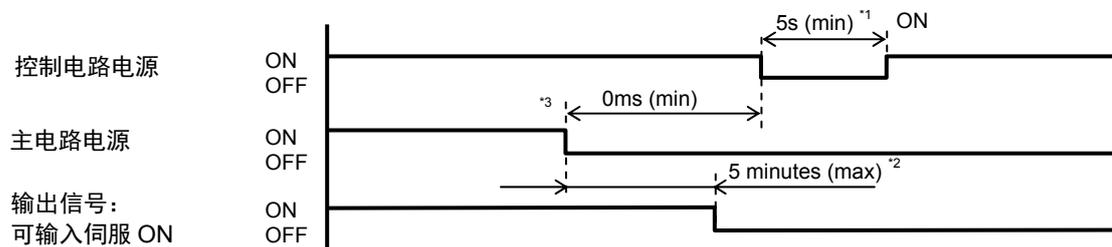


## 发生警报时的次序 (HA-800A-1, -3, -6)



## 电源断路次序 (HA-800A-1, -3, -6)

请使用上一级装置创建次序程序，以便能按下图中的定时断开本驱动器用电源。



\*1: 断开控制电路电源后，请留足 5s 以上的时间，再接通电源。

\*2: 利用“CN2-2 伺服 ON (S-ON)”变成 OFF (伺服 OFF)，关闭主电路电源时，可输入伺服 ON (SREADY) 在 OFF (主电路直流电压下降)，最长约需 5 分钟。

在伺服 ON 状态 (电动机励磁中) 断开主电路电源时，在可输入伺服 ON (SREADY) 关闭 (主电路直流电压下降) 之前，继续电动机励磁。再生动作等主电路直流电压不下降时，在电动机励磁 OFF 之前需要较长的时间。除正在发生警报外，请先执行伺服 OFF，再断开主电路电源。

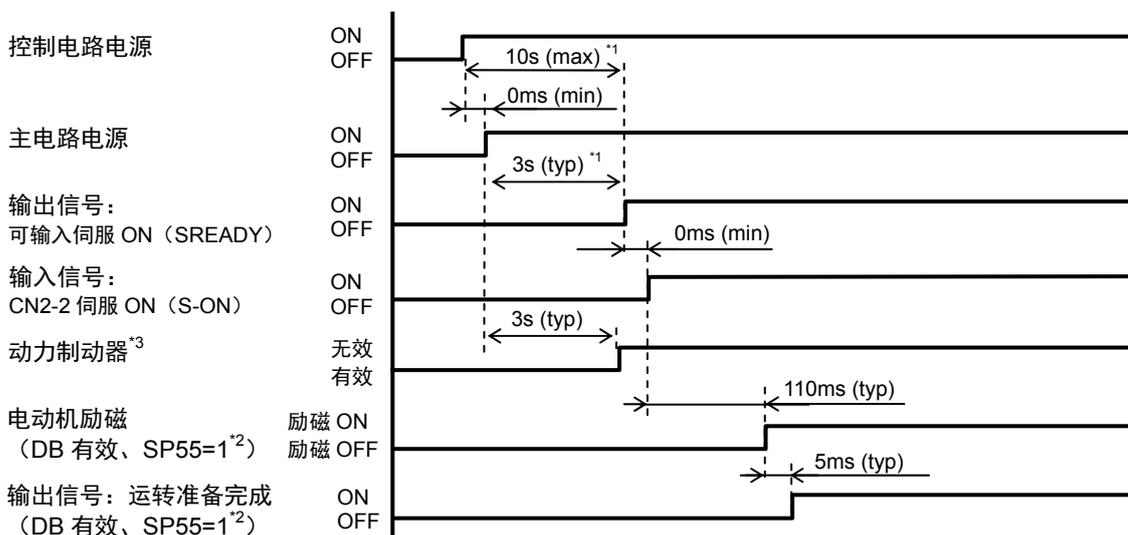
同时断开主电路电源和控制电路电源时，可输入伺服 ON (SREADY) 也会 OFF，但由于主电路电源的电容器正在充电，因此，在前面板上的主电路充电监视 LED 熄灭之前 (约 15 分钟)，请不要触碰电源端子。

\*3: 请在电动机励磁 OFF (伺服 OFF 或正在发生警报) 状态下断开主电路电源。

## 电源接通、伺服 ON 次序 (HA-800A-24)

请使用上一级装置创建次序程序，以便能按下图中的定时接通本驱动器用电源。下图表示 17bit 绝对位置编码器系统下电源接通次序。

控制电源接通后约 10 秒钟 I/O 输出及监控输出会变得不稳定。

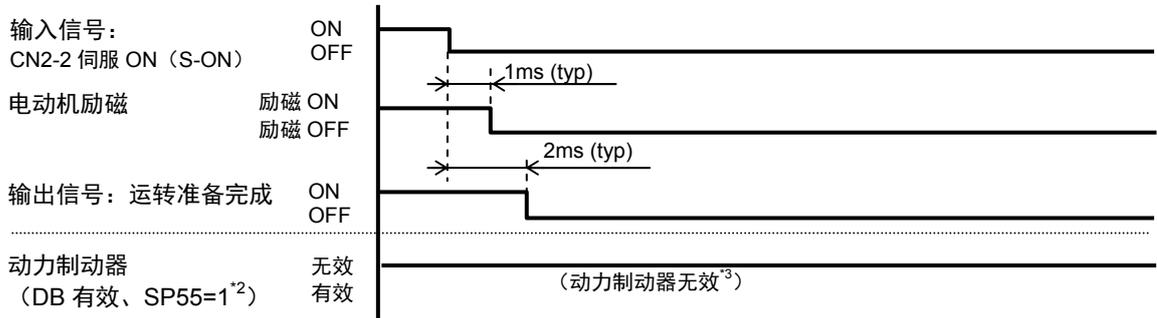


\*1: 这是同时接通控制电路电源和主电路电源的情况。接通控制电路电源约 7s 后，再接通主电路电源时，如主电路电源的电容器处在放电状态，则约 3s 后，输出伺服 ON 可能。

\*2: HA-800A-24 中，“SP55: DB 有效/无效设定”，请务必在“1” (出厂初始设定) 条件下使用。

\*3: 动力制动器与主电路电源联动动作。

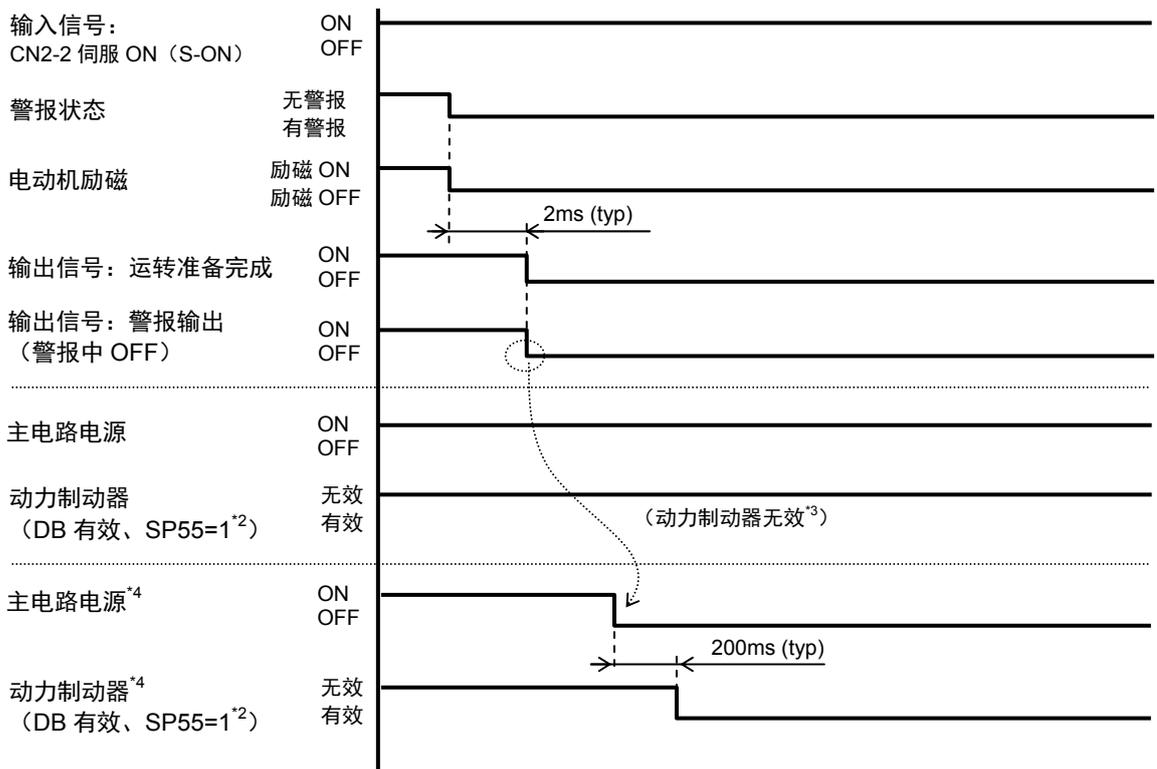
## 伺服 OFF 次序 (HA-800A-24)



\*2: HA-800A-24 中, “SP55: DB 有效/无效设定”, 请务必在 “1” (出厂初始设定) 条件下使用。

\*3: 动力制动器与主电路电源连动动作。

## 发生警报时的次序 (HA-800A-24)



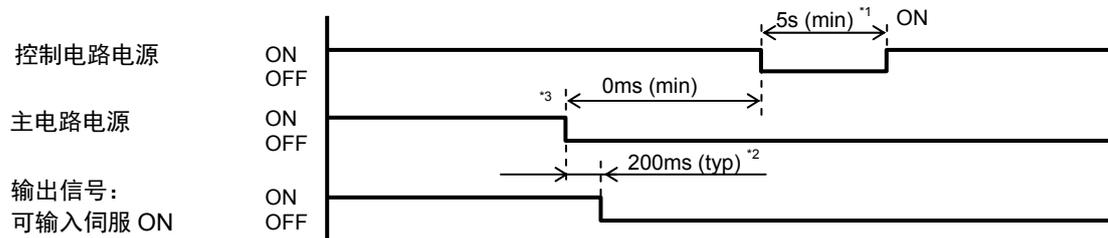
\*2: HA-800A-24 中, “SP55: DB 有效/无效设定”, 请务必在 “1” (出厂初始设定) 条件下使用。

\*3: 动力制动器与主电路电源连动动作。

\*4: 通过利用输出信号警报输出断开驱动器的主电路电源, 可使用动力制动器。利用驱动器的主电路电源断路, 主电路放电功能启动, 主电路直流电压下降, 动力制动器动作。但是, 当再生过热警报(AL41)、过再生警报(AL42)等再生电阻处于高负载状态下时, 会存在放电功能不工作, 动力制动器不动作的现象。

## 电源断开次序 (HA-800A-24)

请使用上一级装置创建次序程序，以便能按下图中的定时断开本驱动器用电源。



\*1: 断开控制电路电源后，请留足 5s 以上的时间，再接通电源。

\*2: 断开主电路电源后，利用主电路放电功能，约 0.2 秒后，可输入伺服 ON (SREADY) 才会关闭。但是，当再生电阻过热警报 (AL41)、过再生警报 (AL42) 等再生电阻处于高负载状态下时，放电功能不工作，放电约需 10 分钟的时间。

在伺服 ON 状态 (电动机励磁中) 断开主电路电源时，在可输入伺服 ON (SREADY) 关闭 (主电路直流电压下降) 之前，继续电动机励磁。再生动作等中主电路直流电压不下降时，在电动机励磁 OFF 之前需要较长的时间。除正在发生警报外，请先执行伺服 OFF，再断开主电路电源。

同时断开主电路电源和控制电路电源时，几十毫秒至几百毫秒期间，电动机励磁会 OFF (时间会依电源电压而变化)。此时，可输入伺服 ON (SREADY) 也会 OFF，但由于主电路电源的电容器正在充电，因此，在前面板上的主电路充电监视 LED 熄灭之前 (约 15 分钟)，请不要触碰电源端子。

\*3: 请在电动机励磁 OFF (伺服 OFF 或正在发生警报) 状态下断开主电路电源。

## 2-4 噪声对策

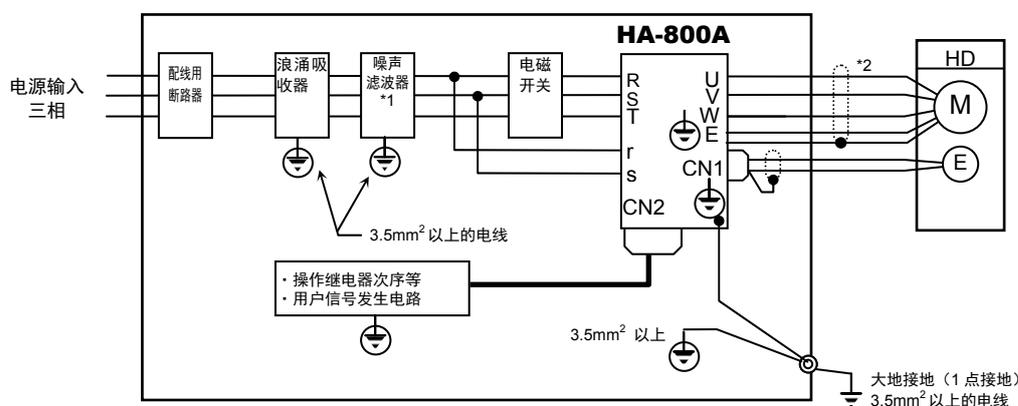
本驱动器的主电路中，在 PWM 控制时使用了功率元件（IPM）。该元件开关时的剧烈电流、电压变化会产生开关噪声。配线处理及接地处理有问题时，有时会产生其它外部设备的误动作及无线电故障。

此外，由于本驱动器内置 CPU 等电子电路，因此，请采取尽力防止外来噪声入侵导致误动作的配线及处理。

为防止上述噪声导致的故障，请切实落实以下所示配线、接地处理。

### 接地处理

请参考下图对整个系统设备进行接地处理。



\*1: 关于噪声滤波器的接地，请参考“噪声滤波器的设置” P2-16。

\*2: 仅 FHA-17C~40C 的屏蔽线连接在主机上。

### 电动机外框接地

传动装置通过外框在机械侧进行接地时，电流从驱动器的电源部通过电动机杂散电容（ $C_f$ ）流动。为防止该电流产生影响，请务必将传动装置的接地端子（电动机外框）连接到驱动器的接地端子上，将驱动器的接地端子直接接地。

### 配线管接地

电动机配线穿入金属线管及金属盒时，请务必将金属部进行接地。此外，接地处理全部采用 1 点接地。

## 噪声滤波器的设置

为了防止电源线产生的脉冲噪声导致误动作及限制驱动器内部产生的噪声释放到线路中，推荐使用噪声滤波器。

使用多个驱动器时，请将噪声滤波器放置到各个驱动器中。

请选定对外部噪声及产生噪声双方都有效、双向性噪声滤波器。

推荐以下噪声滤波器。

型号	额定规格	生产厂家
RF3020-DLC	额定电压：Line-Line 440 to 550 V、额定电流：20A	RASMI ELECTONICS LTD
RF3030-DLC	额定电压：Line-Line 440 to 550 V、额定电流：30A	
RF3040-DLC	额定电压：Line-Line 440 to 550 V、额定电流：40A	
HF3010A-UN	额定电压：250VAC、额定电流：10A	双信电机株式会社
HF3030A-UN	额定电压：250VAC、额定电流：30A	
HF3040A-UN	额定电压：250VAC、额定电流：40A	
SUP-P5H-EPR	额定电压：250VAC、额定电流：5A	冈谷电机产业株式会社
SUP-P10H-EPR	额定电压：250VAC、额定电流：10A	
3SUP-H5H-ER-4	额定电压：250VAC、额定电流：5A	
3SUP-H10H-ER-4	额定电压：250VAC、额定电流：10A	

将上表中的噪声滤波器和环状铁芯连接到驱动器电源输入部，实施 EMC 指令的适合性确认试验。

有关符合欧洲EC指令，请参照P17。

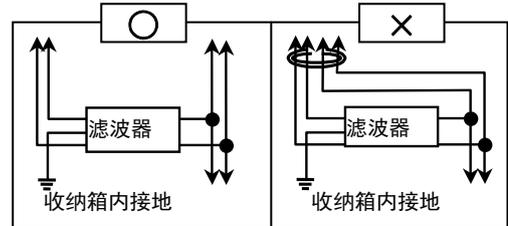
**注意**

**2**

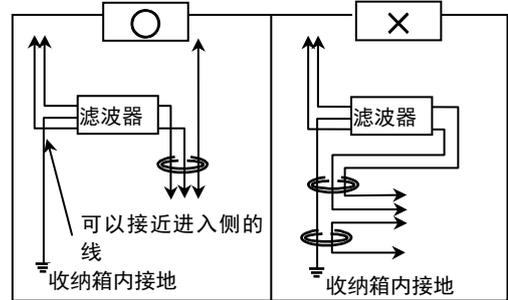
安装·配线

- 请将噪声滤波器和本驱动器尽量进行靠近配置。
- 请在本驱动器以外的电气设备的电源线上同样配置噪声滤波器。特别是在电气焊接机、放电加工机等高频发生源，请务必设置噪声滤波器。
- 设置噪声滤波器时，某些方法会导致效果减半。设置时请参考以下注意事项。

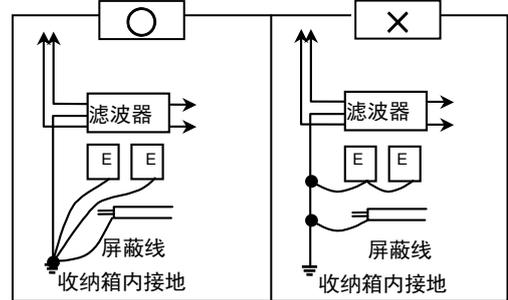
- 请将噪声滤波器的进侧电线和出侧电线从空间上分离开来。请不要将其穿入同一管子、电缆沟以及进行扎线。



- 请不要将接地线穿到与滤波器出侧线相同的管子、电缆沟中或进行扎线。



- 接地线请不要使用搭接线，将设备分别单独连接到收纳箱或接地板的一个点上。



- 请务必在电磁继电器、电磁开关（开关）、螺线管等线圈中插入浪涌吸收电路。
- 速度信号等模拟输入信号的配线终端不要采用开放方式。
- 本驱动器为工业设备，未实施无线电故障对策。在以下环境使用时，请在电源线的输入部分安装线路滤波器。
  - 在居民住宅附近使用时
  - 无线电故障会产生影响时

## 2-5 驱动器·电动机间配线

介绍本驱动器和电动机之间的配线。

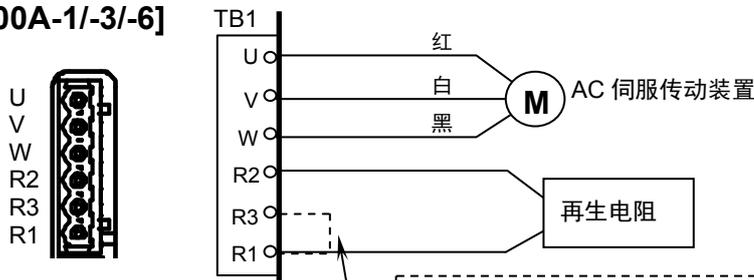
### 与电动机连接

如下图所示，与电动机连接时，连接 TB1 连接器的“U、V、W”端子。

请预先通过传动装置技术资料确认电动机电缆线的相位顺序，连接符号相同的端子。请注意，相位顺序错误及欠相时，不会发出警报等。

此外，选购配件的电动机用中继电缆线的黄线、蓝线用于连接传动装置（带制动）上解除制动的电源（DC24V、无极性）。无制动传动装置不需要连接。

#### [HA-800A-1/-3/-6]

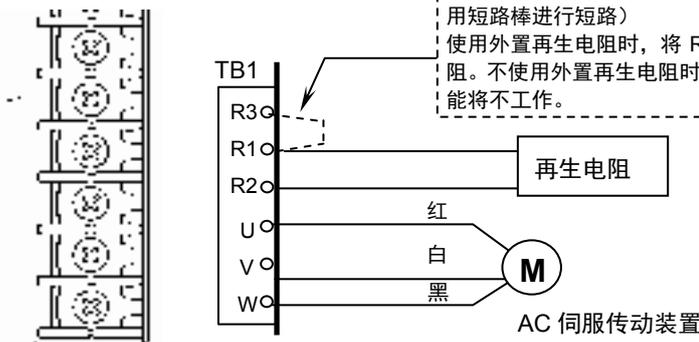


HA-800A-3/6 使用内置再生电阻时，请将 R1、R3 短路。（本公司生产的中继电缆线使用短路棒进行短路）  
使用外置再生电阻时，将 R1、R3 呈开放状态，在 R1、R2 之间连接再生电阻。

电动机连接用端子台（TB1 用）

生产厂家	Phoenix Contact 株式会社
型号	FKIC2,5/6-ST-5.08

#### [HA-800A-24]



HA-800A-24 使用内置再生电阻时，请将 R1、R3 短路。（本公司出厂时，使用短路棒进行短路）  
使用外置再生电阻时，将 R1、R3 呈开放状态，在 R1、R2 之间连接再生电阻。不使用外置再生电阻时，不要将短路棒呈开放状态，否则，主电路放电功能将不工作。

电动机连接用端子台

螺丝尺寸	压接端子外径	参考
M4	φ8mm	圆型压接端子（R 型） 3.5-R4 （日本压着端子制造株式会社） 5.5-4NS （日本压着端子制造株式会社）



电动机电缆线相位顺序弄错、运转过程中切断及连接配线，可能会导致设备失控。

警告

---

**注意**

- HA-800A-1/3/6 请务必使用对应电动机连接用端子台（TB1 用）的连接器。
  - HA-800A-24 请务必使用对应电动机连接用端子台压接端子。
-

## 与编码器连接

如下图所示，与编码器连接时，连接到 CN1 连接器。  
编码器信号线请使用所需芯数的双绞屏蔽线，线径  $0.3\text{mm}^2$  以上的电线。  
此外，配线长度请尽量短。

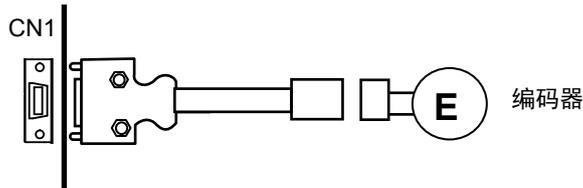
用户自备时

配线长度：10m 以下

电线的导体电阻： $0.04\ \Omega/\text{m}$  以下

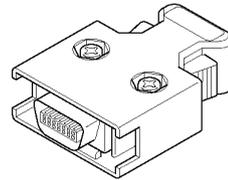
本公司选购配件

备有 3m/5m/10m 电缆线。



编码器用连接器 (CN1)

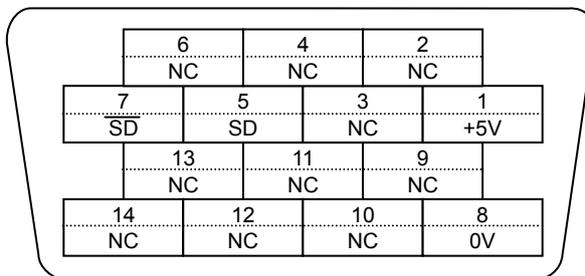
	连接器	外罩
生产厂家	3M	3M
型号	10114-3000PE	10314-52F0-008



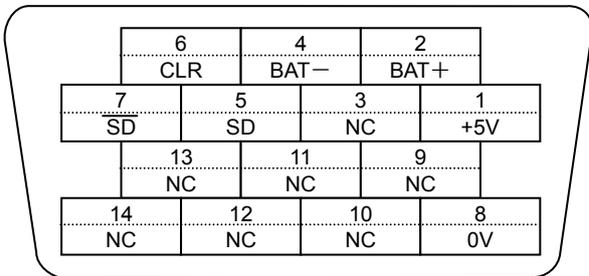
### 编码器用连接器 (CN1) 的针脚排列

下图所示针脚排列是从焊接侧观看时所见。

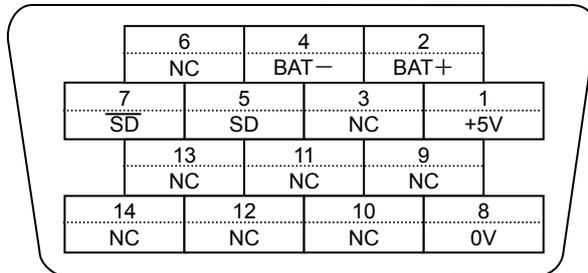
4 根线相对位置编码器



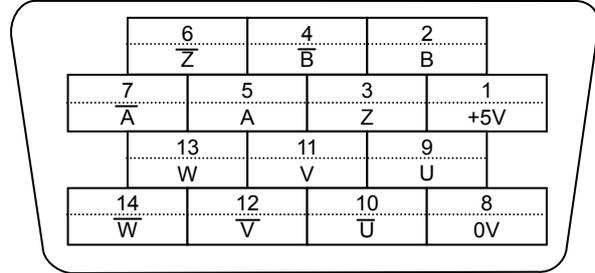
13bit 绝对位置编码器



17bit 绝对位置编码器\*



14 根线相对位置编码器



(\*: 17bit 编码器相对位置规格不需要连接 BAT+/BAT-。)

### 注意

- 请勿连接任何 NC 端子。误连接会导致设备故障。

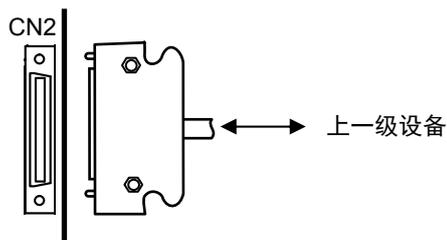
## 2-6 与上一级设备之间的配线

介绍本驱动器和上一级设备之间的配线。

### 与上一级设备的连接

如下图所示，与上一级设备连接时，连接到 CN2 连接器。

输入输出信号线请使用所需芯数的双绞屏蔽电缆线或双绞屏蔽线，线径  $0.2\text{mm}^2$  (AWG24) 的电线。



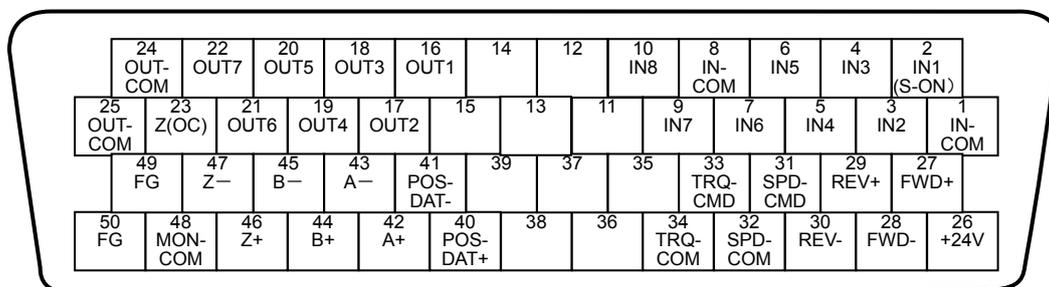
输入输出信号用连接器 (CN2)

	连接器	外罩
生产厂家	3M	3M
型号	10150-3000PE	10350-52F0-008



### 输入输出信号用连接器 (CN2) 的针脚排列

下图所示针脚排列是从焊接侧观看时所见。



输入信号 (IN1~IN8) 和输出信号 (OUT1~OUT7) 利用系统参数的输入信号、输出信号来分配功能使用。使用初始值分配的功能，请参照“第5章 输入输出信号”。

### 注意

- 请将输入输出信号线的长度控制在 3m 以内。
- 请将动力线 (电源线、电动机线等强电电路) 与输入输出信号线之间间隔 30cm 以上进行配线，不要将其穿入同一线管及电缆沟，或将其扎成一束。
- 特别是速度信号等模拟输入信号的配线终端不要采用开放方式。

## 与计算机连接（PSF-800）

与计算机连接，请使用专用通信电缆线或参照下面的针脚排列。

专用通信电缆线：EWA-RS03（另售品）

电缆线长度：1.6m

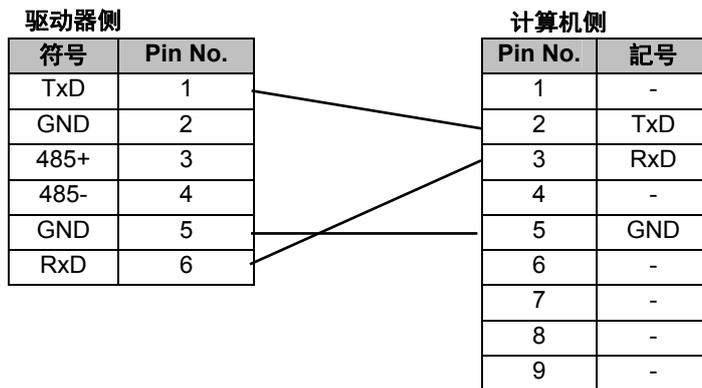
PSF-800 用通信连接器(CN3)

连接器	
生产厂家	广濑电机株式会社
型号	TM11P-66P(53)

计算机侧连接器（D-sub 9 针母）

	插座	防护罩	千斤顶螺杆
生产厂家	欧姆龙株式会社	欧姆龙株式会社	欧姆龙株式会社
型号	XM2D-0901	XM2S-0913	XM2Z-0073

### PSF-800 用通信连接器(CN3)的针脚排列



上一级与第一轴通过 RS-232C 进行通信。第 2 轴以后进行 RS-485 通信。

RS-485 通信电缆线请用市场上销售的 SANWA SUPPLY 公司制造的 TEL-FC-5 等。

RS-485 通信用分支连接器请用 RS ON LINE 产品编号 186-3082 等。

**2**

**安装·配线**

# 第3章

## 启动

---

下面介绍第一次使用驱动器时，从检查装货清单到实际装置运转的启动步骤。

---

3-1	启动顺序	3-1
3-2	第一次接通电源	3-2
3-3	使用传动装置单机确认动作	3-8
3-4	使用已安装设备进行运转确认	3-12
3-5	手动调节增益的方法	3-14
3-6	正式运转时	3-20

# 3-1 启动顺序

下面介绍启动本驱动器的顺序。



实施配线作业之前，请断开工厂电源。一旦将工厂电源接通到装置，绝对不得实施配线作业。否则会触电。



(1) 接通电源之前，请再次检查一下配线，改进不完善的地方。

- 所有配线是否正确连接？
- 是否有临时配线的情况？
- 端子是否松动？
- 是否完全接地？

(2) 请将机器周边清理干净。特别仔细检查是否有电线头、工具等遗留在设备的内部。

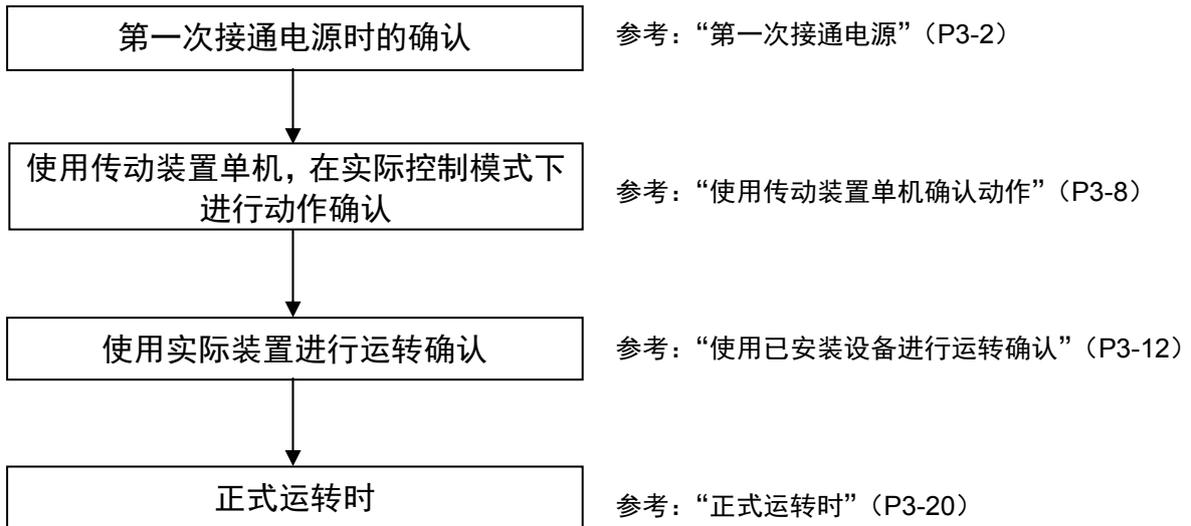
(3) 双人以上作业时，请在接通电源之前针对作业进行沟通，确保双方安全。

(4) 不能利用电源的 ON/OFF 操作来执行运转。

- 频繁接通/断开电源会导致内部电路元件老化。
- 请利用指令信号来执行传动装置的运转/停止操作。

## 启动顺序

主要的启动顺序如下所示。



## 3-2 第一次接通电源

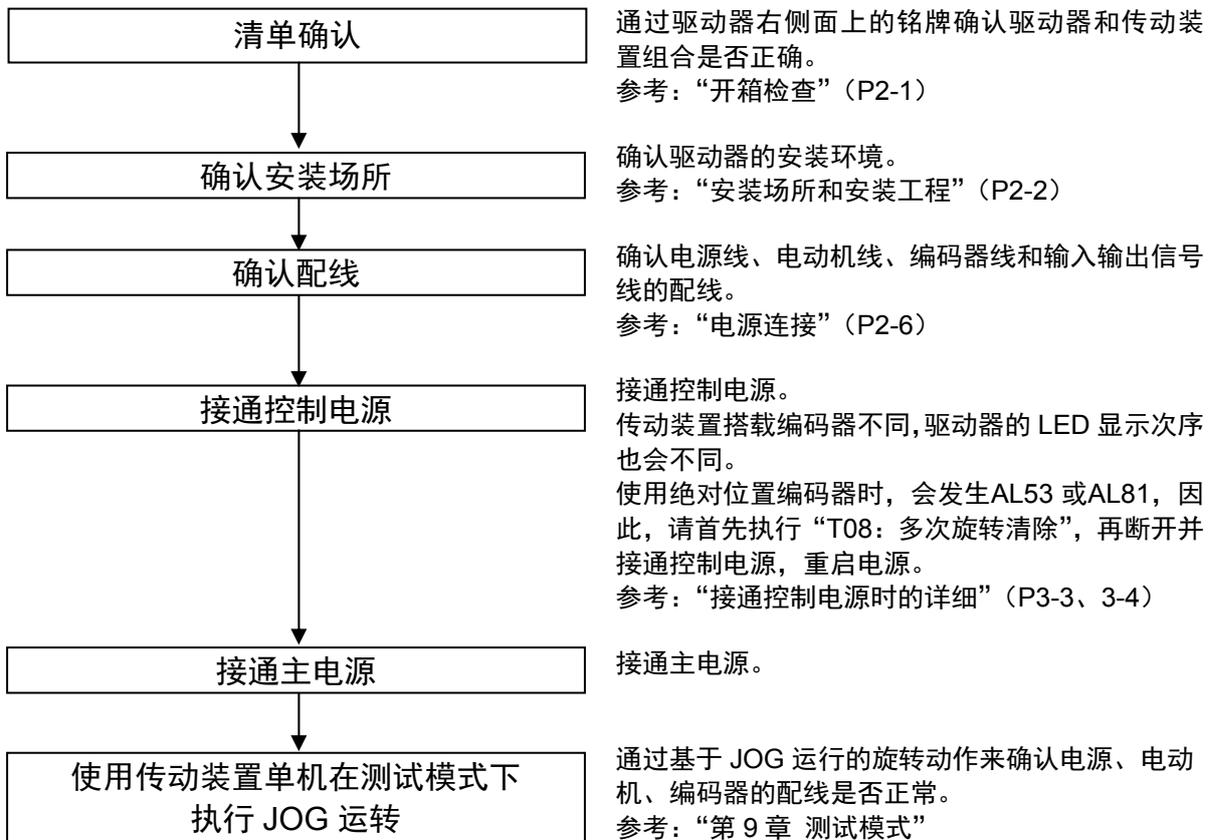
下面介绍第一次接通电源时的启动顺序。



- (1) 执行正式运转之前，请务必进行试运转。  
 (2) 试运转时，请首先将传动装置从机械、设备上断开，以传动装置单机的形式（无负载状态下）进行运转。

3

启动



请注意，在基于 JOG 运行的旋转动作中，除紧急停止以外的输入信号会忽略其信号状态进行动作。

## 接通控制电源时的详细

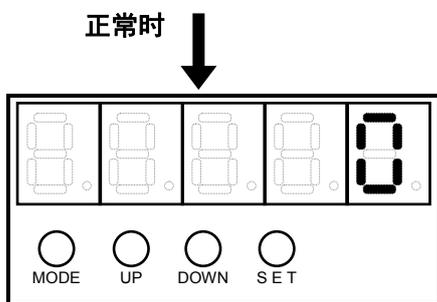
连接传动装置不同，电源接通时驱动器内部处理次序也会不同。

- (1) 17bit绝对位置编码器（17bit编码器相对位置规格）（SHA系列、FHA-Cmini系列、HMA系列）的组合（P3-3）
- (2) 13bit绝对位置编码器（FHA-C系列）的组合（P3-4）
- (3) 4根线相对位置编码器（FHA-Cmini系列）的组合（P3-5）
- (4) 4根线相对位置编码器（FHA-C系列）或14根线相对位置编码器的组合（P3-6）

### (1) 17bit 绝对位置编码器（SHA 系列、FHA-Cmini 系列、HMA 系列）的组合

#### 1 接通控制电路电源。

进行驱动器和传动装置的组合检测，以及绝对位置编码器的电源电压和多次旋转数据检测。



#### 2 显示状态显示模式。

出厂时，显示电动机转速。

故障时

发生多个警报及警告时，顺次显示内容。

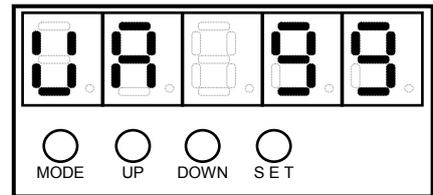
#### ● 传动装置组合不一致时

如右图所示，显示警告代码“UA99：连接传动装置错误”。

#### 解决对策

驱动器右侧面铭牌上记载有组合传动装置。

断开控制电路电源，连接正确的传动装置。连接后，再重新接通电源，确认能够正常启动。



#### ● 绝对位置多次旋转数据异常时

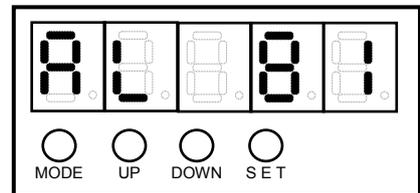
第一次接通电源及长时间（约30分钟以上）将传动装置与驱动器断开的情况下会发生此故障。

如左图所示，发生警报代码“AL81：系统死机”。

#### 解决对策

请执行多次旋转清除。执行多次旋转清除后，请重新接通本驱动器的电源。

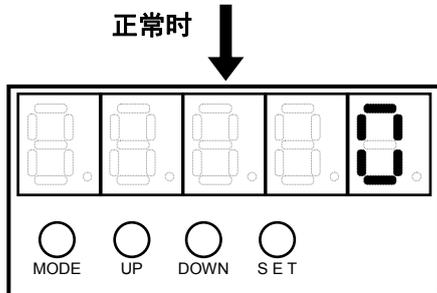
多次旋转计数器的清除方法，请参照“T08：多次旋转清除”（P9-10）。



## (2) 13bit 绝对位置编码器 (FHA-C 系列) 的组合

### 1 接通控制电路电源。

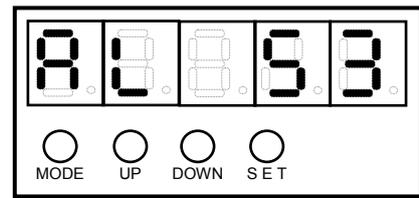
进行绝对位置编码器的电源电压和多次旋转数据检测。



### 2 显示状态显示模式。

出厂时，显示电动机转速。

故障时



发生多个警报及警告时，顺次显示内容。

#### ● 绝对位置多次旋转数据异常时

第一次接通电源及长时间（约 30 分钟以上）将传动装置与驱动器断开的情况下会发生此故障。

如左图所示，发生警报代码“AL53：系统死机”。

#### 解决对策

请执行多次旋转清除。执行多次旋转清除后，请重新接通本驱动器的电源。

多次旋转计数器的清除方法，请参照“T08：多次旋转清除”（P9-10）。

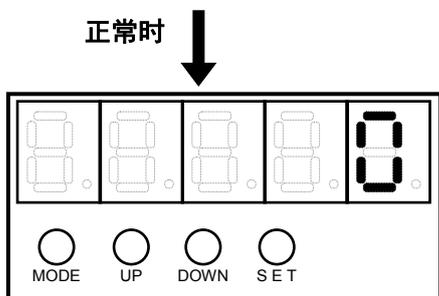
3

启动

### (3) 4 根线相对位置编码器（FHA-Cmini 系列）的组合

#### 1 接通控制电路电源。

进行驱动器和传动装置组合检测。



故障时

#### 2 显示状态显示模式。

出厂时，显示电动机转速。

发生多个警报及警告时，顺次显示内容。

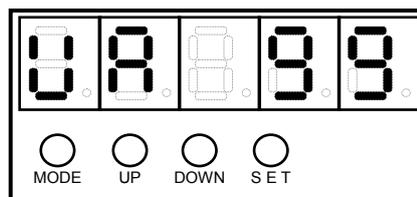
#### ● 传动装置组合不一致时

显示警告代码“UA99：连接传动装置错误”。

#### 解决对策

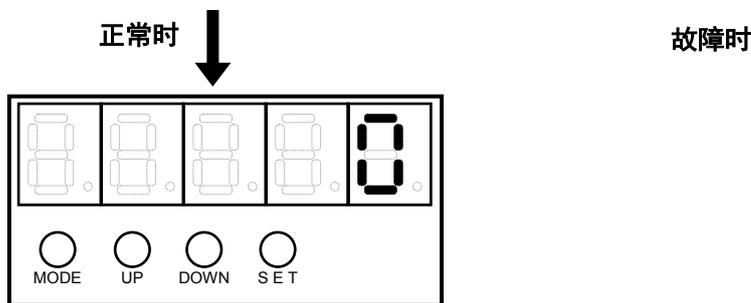
驱动器右侧面铭牌上记载有组合传动装置。

断开控制电路电源，连接正确的传动装置。连接后，再重新接通电源，确认能够正常启动。



## (4) 4 根线相对位置编码器 (FHA-C 系列) 或 14 根线相对位置编码器的组合

## 1 接通控制电路电源。



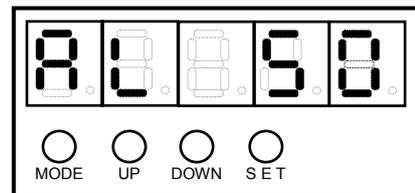
## 2 显示状态显示模式。

出厂时，显示电动机转速。

发生多个警报及警告时，顺次显示内容。

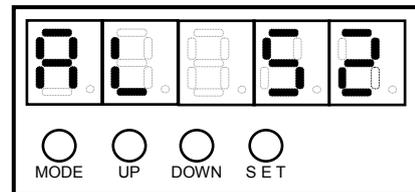
- 配线不良·误配线

A 相、B 相、Z 相信号、U 相、V 相、W 相及电源配线存在问题时，会发生警报代码“AL50：编码器断线”。



- 配线不良·误配线

编码器的 U 相、V 相、W 相信号及电源配线存在问题时，会发生警报代码“AL52：UVW 故障”。



## 电源接通时的故障解决方案

操作内容	故障内容	检查事项	推定原因	参照
电源接通	LED 灯不亮	拔下 CN1 连接器, 故障解决	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 电源电压不足或电源连接不良</li> <li>● 驱动器不良</li> </ul>	P2-6 P2-7
		拔下 CN2 连接器, 故障解决	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 电源电压不足或电源连接不良</li> <li>● 驱动器不良</li> </ul>	
		卸下 CN1、CN2 连接器和配线后, 故障仍未解决	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 电源电压不足或电源连接不良</li> <li>● 驱动器不良</li> </ul>	
	出现警报	请参照第 11 章 故障解决方案。		第11章
	发生 AL53、AL81	请先执行多次旋转清除, 再重新接通电源。		P9-10
JOG 运转	不旋转	电动机线是否正确连接	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 电动机线连接不良</li> <li>● 驱动器不良</li> <li>● 传动装置不良</li> </ul>	P2-18
	旋转方向相反			
	出现警报	请参照第 11 章 故障解决方案。		第11章

## 3-3 使用传动装置单机确认动作

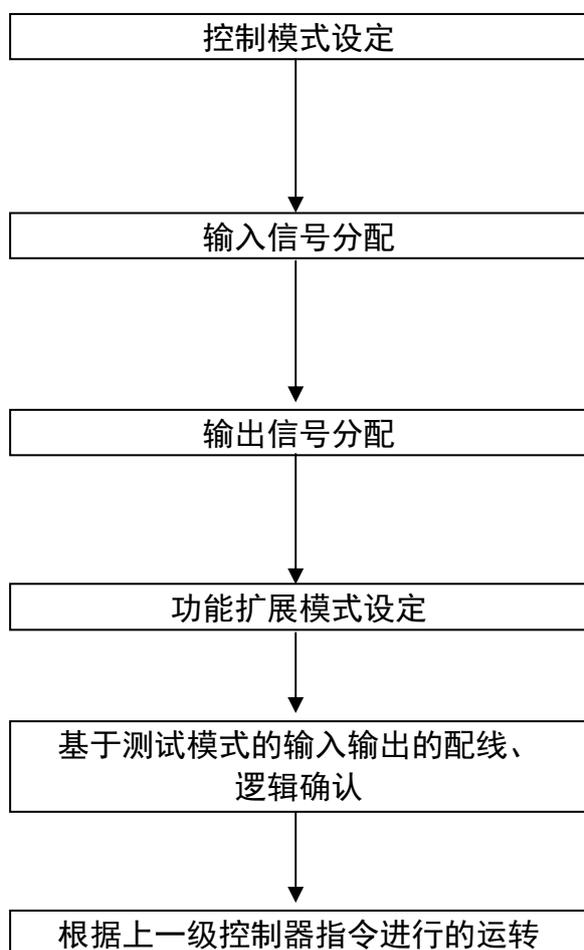
下面介绍组装到设备之前，以电动机单机的形式进行动作确认的步骤。



- (1) 执行正式运转之前，请务必进行试运转。
- (2) 试运转时，请首先将传动装置从机械·设备上断开，以传动装置单机的形式（无负载状态下）进行运转。

3

启动



出厂时的缺省设置为定位控制模式。在速度控制模式、转矩控制模式下使用时，需要进行变更。  
参考：“SP41：控制模式切换设定”（P8-3）

出厂时的输入信号缺省值，见第 5 章内容。更改其它信号和逻辑时，需要更改信号的分配及逻辑。  
参考：“输入信号”（P5-2）

出厂时的输出信号缺省值，见第 5 章内容。更改其它信号和逻辑时，需要更改信号分配。  
参考：“输出信号”（P5-18）

根据需要更改驱动器的功能设定。  
请确认对运行产生较大影响的参数设定。  
参考：“功能扩展参数”（P8-2）  
“启动”（P4-6、4-17）

利用测试模式对来自上一级的驱动器输入信号配线以及驱动器的输出、上一级信号配线和逻辑进行确认。  
参考：“第9章 测试模式”

根据实际的动作指令，利用上一级控制器执行实际运转动作。

## 动作确认时的故障解决方案

### 定位控制模式时

# 3 启动

操作	故障内容	检查事项	推定原因	参照
输入伺服 ON 时	未锁定伺服	电动机线是否正确连接	电动机线连接不良	P2-18
		是否已运转准备完成	1. 未收到伺服 ON 信号 2. 在 IN-COM 是否正确施加 DC24V 电源系列	P5-7 P5-3
		是否发生警告 93	主电路电压未输入或低于警告 93 阈值	P2-6
	出现警报	请参照第 11 章 故障解决方案。		第11章
输入指令脉冲时	传动装置不旋转	电动机线是否正确连接	电动机线 UVW 的连接错误	P2-18
		利用第 6 章状态显示模式的指令脉冲数量进行确认	1. 脉冲输入形态设定错误 2. 双脉冲方式的信号逻辑错误	P8-4
		正转和反转禁止输入是否有效	正转/反转禁止有效	P5-7
		确认 CN2 配线	配线错误	
	只进行单向旋转	脉冲输入形态设定	脉冲输入形态设定和脉冲输入方式是否一致	P5-13 P8-4
		正转禁止或反转禁止输入是否有效	不旋转方向的禁止输入为有效	P5-7
		确认 CN2 配线	配线错误	
	旋转方向 <sup>*1</sup> 相反	确认 CN2 配线	脉冲信号的配线错误	P5-7
		确认指令极性	参数设定错误	P8-7
	出现警报	请参照第 11 章 故障解决方案。		第11章

\*1: 不同种类的传动装置, 其旋转的极性会不同。请查阅传动装置的技术资料。

## 速度控制模式时

操作	故障内容	检查事项	推定原因	参照
输入伺服 ON 时	未锁定伺服	电动机线是否正确连接	电动机线连接不良	P2-18
		是否已运转准备完成	1. 未收到伺服 ON 信号 2. 在 IN-COM 未正确施加 DC24V 电源系列	P5-7 P5-3
		是否发生警告 93	主电路电压未输入或低于警告 93 阈值	P2-6
	出现警报	请参照第 11 章 故障解决方案。		第11章
启用正转 开始或反 转开始时	传动装置不旋 转	电动机线是否正确连接	电动机线 UVW 的连接错误	P2-18
		确认状态显示模式 d11 速度指令电压	速度指令电压为 0V	P5-16
		利用 PSF-800 软件监控输入输出状态	输入信号错误	P5-7
		是否正确设定、选择内部速度指令值和设定	内部速度指令的设定错误或内部速度指令的选择 (CN2) 错误	P5-9
		正转禁止或反转禁止输入是否有效	正转/反转禁止输入为有效	P5-7
		正转/反转开始的状态确认	正转/反转开始输入全部为 ON 或 OFF	
	旋转方向 <sup>*1</sup> 相反	指令电压是否正确输入	极性相反	P5-12
		正转/反转开始的状态确认	输入+(-)指令电压时,正转(反转)开始输入变为 OFF,反转(正转)开始输入变为 ON	
指令极性的确认		参数设定错误	P8-7	
出现警报	请参照第 11 章 故障解决方案。		第11章	

\*1: 不同种类的传动装置,其旋转的极性会不同。请查阅传动装置的技术资料。

## 转矩控制模式时

操作	故障内容	检查事项	推定原因	参照
输入伺服 ON 时	不进行电动机励磁	电动机线是否正确连接	电动机线连接不良	P2-18
		是否已运转准备完成	1. 未收到伺服 ON 信号 2. 在 IN-COM 未正确施加 DC24V 电源系列	P5-7 P5-3
		是否发生警告 93	主电路电压未输入或低于警告 93 阈值	P2-6
	出现警报	请参照第 11 章 故障解决方案。		第11章
启用正转选择或反转选择时	传动装置不旋转	电动机线是否正确连接	电动机线 UVW 的连接错误	P2-18
		确认状态显示模式 d12 转矩指令电压	转矩指令电压为 0V	P5-16
		利用 PSF-800 软件监控输入输出状态	输入信号错误	P5-7
		内部转矩指令值和设定是否正确	内部转矩指令的设定错误	P5-9
		正转禁止或反转禁止输入是否有效	正转/反转禁止输入为有效	P5-7
		正转/反转选择的状态确认	正转/反转选择全部为 ON 或 OFF	
	旋转方向 <sup>*1</sup> 相反	指令电压是否正确输入	极性相反	P5-12
		正转/反转选择的状态确认	输入 + (-) 指令电压时, 正转 (反转) 选择输入变为 OFF, 反转 (正转) 选择输入变为 ON	
		指令极性的确认	参数设定错误	
出现警报	请参照第 11 章 故障解决方案。		第11章	

\*1: 不同种类的传动装置, 其旋转的极性会不同。请查阅传动装置的技术资料。

## 3-4 使用已安装设备进行运转确认

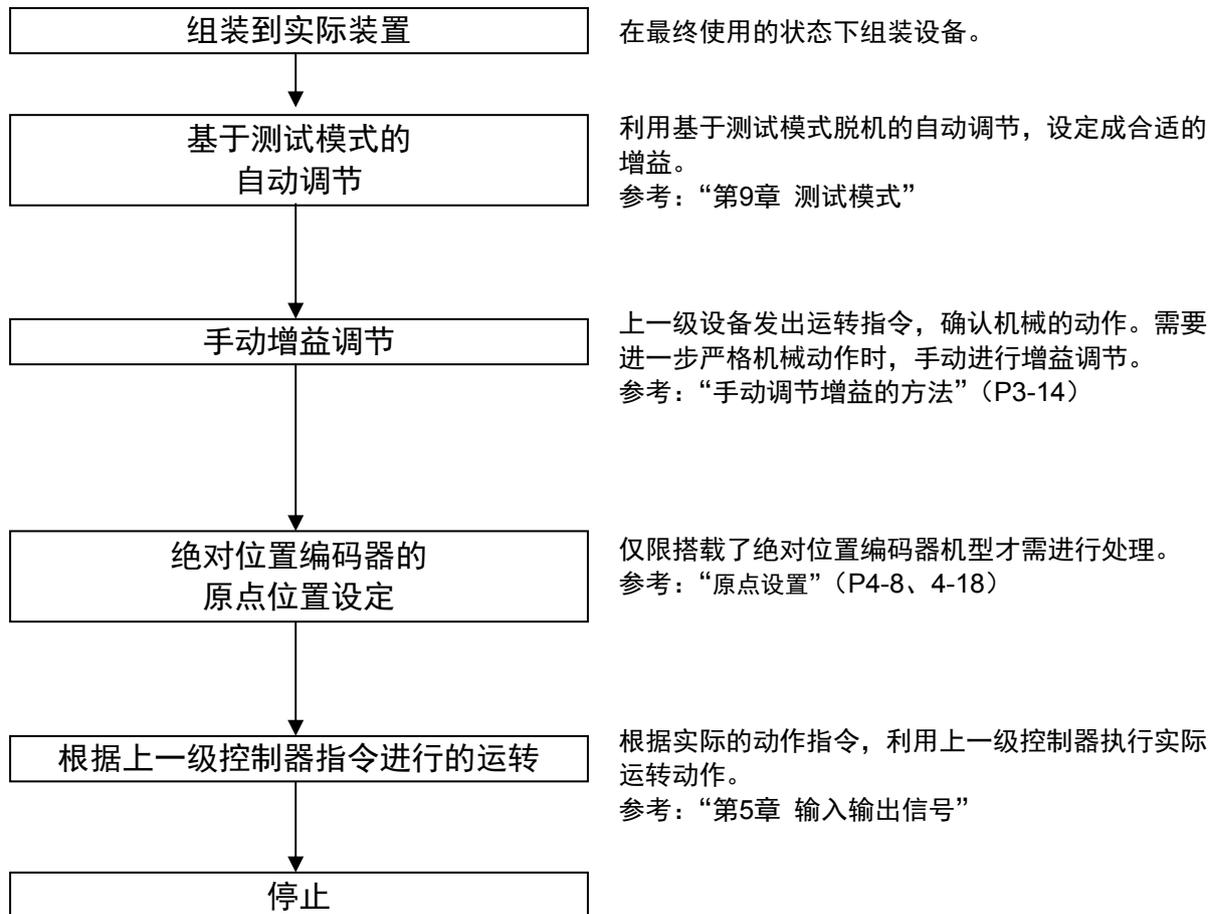
下面介绍在已使用装置中组装了电动机的状态下进行运转确认的步骤。



将本产品用于与人的生命相关的设备及可能会产生重大损失的设备时，请安装即使因破坏而导致输出不能控制，也不会出现事故的安全装置。

3

启动



## 实际运转确认时的故障解决方案

操作	故障内容	检查事项	推定原因	参照
自动调节时	即使进行了调节, 剧烈振动仍未停止	启动、下降时间是否过短	上一级控制器设定错误	P9-11
		负载惯性是否过大	传动装置选定错误	
	出现警报	请参照第 11 章 故障解决方案。		第11章
手动进行增益调节时	即使调节了增益, 振动仍未停止	确认伺服增益的设定值	伺服增益设定错误	P3-14
		启动、下降时间是否过短	上一级控制器设定错误	
		负载惯性是否过大	传动装置选定错误	
	出现警报	请参照第 11 章 故障解决方案。		第11章

## 3-5 手动调节增益的方法

自动调节不能满足时，可利用各种参数进行手动调节。

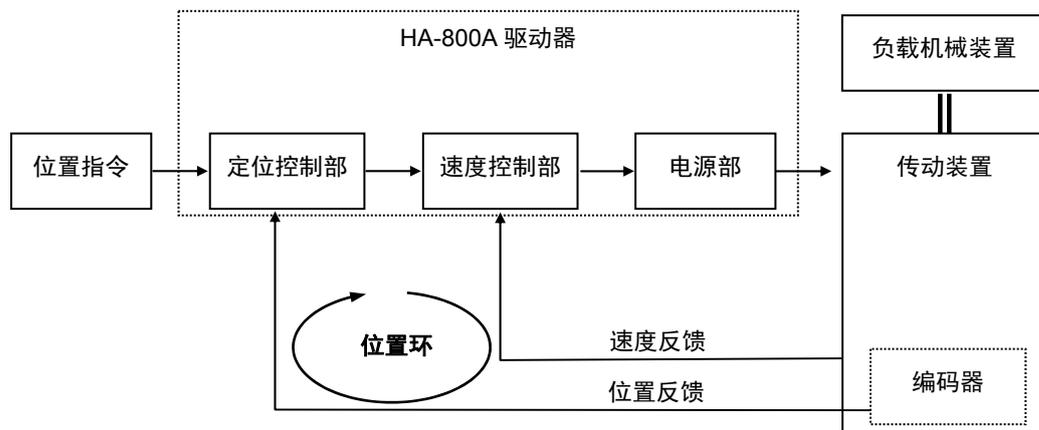
手动调节伺服增益时，需逐个调节各伺服增益。响应特性通过 HA-800 驱动器用监控软件 PSF-800 中的波形监控进行确认。请准备好测定器，用来观察 CN9 监控输出的波形。

3

启动

### 定位控制时

定位控制时的块状图如下所示。



### 参数

用于定位控制增益调节的参数如下所示。

参数 No.	内容	初始值
AJ00	位置环增益	*1
AJ01	速度环增益	*1
AJ02	速度环积分补偿	*1

\*1: 适用传动装置不同，初始值亦不同。请参照作为“附录：出厂设定”（附录-1）对象的适用传动装置的设定值。

### 调节步骤

- 1 通过自动调节，进行大致调节。请参照“T09：自动调节”（P9-11）。
- 2 将位置环增益（AJ00）设定得稍小，将速度环积分补偿（AJ02）设定得稍大一些。
- 3 在不会产生机械振动或杂音的范围内将速度环增益（AJ01）设定得较大，一旦出现振动及杂音，则将其向稍小方向恢复。
- 4 在不会产生机械振动或杂音的范围内将速度环积分补偿（AJ02）设定得较小，一旦出现振动及杂音，则将其向稍大方向恢复。
- 5 将位置环增益（AJ00）向偏大方向调节，发生振动后，稍微向偏小方向进行恢复。
- 6 在观察定位整定及机械动作状况的同时，对上述增益进行微调。

## 调节内容

### ● 速度环增益（AJ01）

决定速度环响应性的参数。

该值设定得大，则响应性会变高，但过大容易导致机械系统产生振动。相反，速度环的响应性较低，则无振动，但响应可能会变差。而且，速度环的响应性过低，则对外侧的位置环产生延迟，会产生过冲、速度指令有出现振动的趋势。

### ● 速度环积分补偿（AJ02）

为了减小负载变动时对速度变动的影晌，速度环设计有积分补偿。该积分补偿越大，则负载变动时响应会越迟。越小，则负载变动时速度响应性会越好，但过小会产生振动，因此，需要取合适的值。

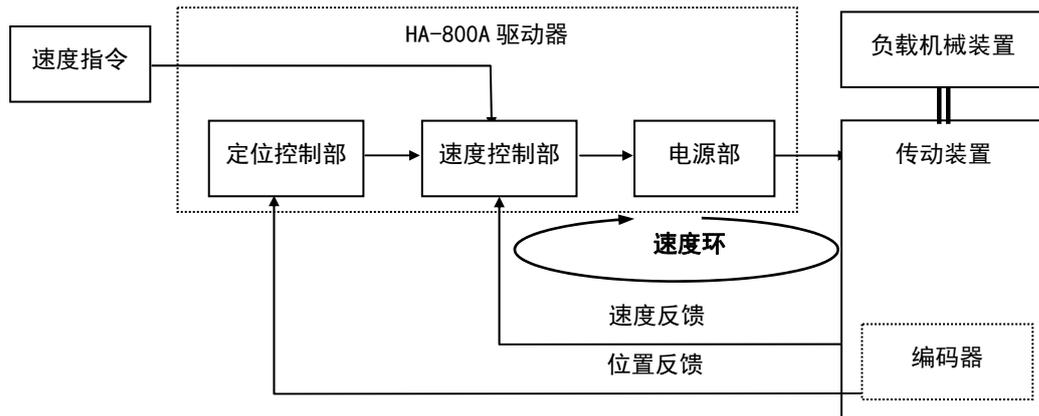
### ● 位置环增益（AJ00）

增大位置环增益，则能够进行响应性好的控制，缩短定位时间。

但过大则会出现过冲，为修正其过冲量，会在高速条件下进行反转，反复上述动作，变成振动状态。相反，位置环增益过低，则控制的响应性会变差。

## 速度控制时

速度控制时的块状图如下所示。



## 参数

用于速度控制增益调节的参数如下所示。

参数 No.	内容	初始值
AJ01	速度环增益	*1
AJ02	速度环积分补偿	*1

\*1: 适用传动装置不同，初始值亦不同。请参照作为“附录：出厂设定”（附录-1）对象的适用传动装置的设定值。

## 调节步骤

- 1 通过自动调节，进行大致调节。请参照“T09：自动调节”（P9-11）。
- 2 将速度环积分补偿（AJ02）设定得稍大。
- 3 在不会产生机械振动或杂音的范围内将速度环增益（AJ01）设定得较大，一旦出现振动及杂音，则将其向稍小方向恢复。
- 4 在不会产生机械振动或杂音的范围内将速度环积分补偿（AJ02）设定得较小，一旦出现振动及杂音，则将其向稍大方向恢复。

## 5 在观察速度控制的机械动作状况的同时，对上述增益进行微调。

### 调节内容

- **速度环增益（AJ01）**

决定速度环响应性的参数。

该值设定得大，则响应性会变高，但过大容易导致机械系统产生振动。相反，速度环的响应性较低，则无振动，但响应可能会变差。而且，速度环的响应性过低，则对外侧的位置环产生延迟，会产生过冲、速度指令有出现振动的趋势。

- **速度环积分补偿（AJ02）**

为了减小负载变动时对速度变动的的影响，速度环设计有积分补偿。该积分补偿越大，则负载变动时响应会越迟。越小，则负载变动时速度响应性会越好，但过小会产生振动，因此，需要取合适的值。

## 伺服增益的应用调节功能

对于应用调节功能，可以进行前馈控制功能调节，但通常情况下，请首先使用上述手动增益调节“定位控制时”（P3-14）的调节方法进行调节。当这种调节不能满足要求时，再调节应用调节功能。

前馈控制功能通过从位置指令将必要的速度指令或转矩指令计算/相加到动作，仅与反馈控制相比，可缩小偏差脉冲，同时可提升响应性。

前馈控制功能仅在位置控制时有效。切换到速度控制及转矩控制时，不起作用。

根据“SP69：前馈控制功能设定”可选择前馈控制和前馈控制简易调节版。前馈控制简易调节版是与原先的前馈控制（相关参数：5个）相比，使用更少的设定参数（相关参数：2个）能够同等程度控制性能的功能。

SP69：前馈控制功能设定

○：AJxx 的设定影响 ×：AJxx 的设定不影响

设定值	功能	相关参数				
		AJ03	AJ20	AJ21	AJ22	AJ23
0	前馈控制（向上兼容功能）	○	○	○	○	○
1	前馈控制	○	○	○	○	○
2	前馈控制简易调节版（稳定运行模式）	○	×	○	×	×
3	前馈控制简易调节版（普通运行模式）	○	×	○	×	×
4	前馈控制简易调节版（高速运行模式）	○	×	○	×	×
5	前馈控制简易调节版（手动调节模式）	○	○	○	×	×

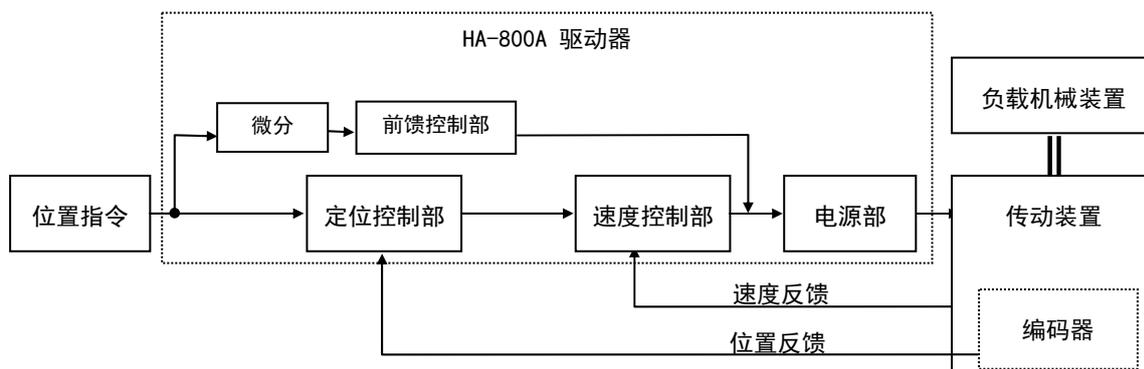
※“SP69：前馈控制功能设定”在 HA-800 软件版本 3.x 以上可用。

\*：系统参数（SP00~79）在设定变更后通过重新接通控制电源使设定变为有效。

### 注意

- 除了软件版本在 2.08 以下使用前馈控制功能和软件版本在 3.x 以上的相同装置使用 HA-800A 时外，请不要将“SP69：前馈控制功能设定”设为“0”。
  - 从速度控制/转矩控制到位置控制切换后，前馈控制功能不起作用。
- 使用前馈控制功能时，应正确设定“AJ21：负载转动惯量比”。请使用机械诸元值或自动调节功能设定正确的值。
- “AJ03：前馈增益”的变更在电动机轴的转速在 AJ07：零速度判定值”以下时有效。
- 前馈控制功能相关参数（AJ20~23）的变更在电动机停止时有效。另外，电动机运转时也可变更设定值。

## 前馈控制功能块状图



## 参数

用于前馈控制增益调节的参数如下所示。

参数 No.	内容	初始值
SP69 <sup>*1</sup>	前馈控制功能设定	*2
AJ03	前馈增益	0
AJ20	前馈滤波器	1
AJ21	负载转动惯量比	100
AJ22	转矩常数修正系数	100
AJ23	弹簧常数修正系数	100

\*1: 系统参数 (SP00~79) 在设定变更后通过重新接通控制电源使设定变为有效。

\*2: 适用传动装置不同, 初始值亦不同。请参照“附录: 出厂设定”(附录-1)。

## 调节内容

## ● 前馈控制功能设定 (SP69)

## · 设定内容

SP69: 前馈控制功能设定为“2,3,4”时, 设定前馈控制下的响应性。根据传动装置内的减速机的刚性和负载转动惯量(“AJ21: 负载转动惯量比”)产生的机构共振频率, 自动设定适当的前馈滤波器频率。

根据传动装置内的减速机的刚性和负载转动惯量(“AJ21: 负载转动惯量比”)产生的机构共振振动频率, 自动设定适当的前馈滤波器频率。

## · 设定内容

一般情况下, 请使用“SP69=3: 普通运行模式”。请根据振动及响应性, 参考下表设定正确的运行模式。此外, 振动及响应性受“AJ03: 前馈增益”的影响非常大。此外, 低惯量比(“AJ21: 负载转动惯量比”小于 20)时, 特别容易发生振动。

“SP69=4: 高速运行模式”无法满足响应性时, 也可以通过“SP69=5: 手动调节模式”手动调节前馈增益。此外, 仅限“SP69=5: 手动调节模式”无法满足时, 请使用“SP69=1: 前馈控制”。

	振动	响应性
SP69=2: 稳定运行模式	小	低速
SP69=3: 普通运行模式	中	中速
SP69=4: 高速运行模式	大	高速

- **前馈增益 (AJ03)**

- **调节方法**

将前馈增益设定得较高，则针对指令可获得较快的跟踪性，但过高会导致机械性冲击及振动。请在“0~100”范围内设定“AJ03: 前馈增益”。将前馈增益设定为 50，请确认响应。请适当（约 5）增减调节，直到响应得到满足。

此外，“AJ03: 前馈增益”为“0”时，前馈控制功能无效。

- **电子齿轮设定值产生的影响**

请注意，前馈控制中，当电子齿轮设定值较大时，不能获得理想效果，有时会出现不稳定的情况。比如，电子齿轮分子较大，分母较小时，与输入一个脉冲（分子）/（分母）脉冲相应的定位指令脉冲时相同。此时，输入变化会不连续。前馈控制中，对输入变化的微分进行运算，但该输入的不连续变化较大的话，则微分运算值会变得不连续，其结果是，前馈控制会变得不稳定。

此外，低惯量比（“AJ21: 负载转动惯量比”在 20 以下时）或低速运转时，容易产生振动。

- **前馈增益 (AJ20)**

- **设定内容**

设定执行前馈控制时的滤波器频率。“SP69: 前馈控制功能设定”为“0,1,5”时，设定有影响。

- **调节方法**

设定值较大的一方响应性变快，容易产生振动。而且，为了有效发挥前馈控制的功能，采用的值应大于“AJ00: 位置环增益”值。请在确认响应的同时，慢慢增大设定值。

- **负载转动惯量比 (AJ21)**

- **设定内容**

设定针对自我转动惯量的负载转动惯量比率。按照 100%使其变成与自我转动惯量相等的负载比率。请设定机械的实际负载惯量数值。而且，可根据自动调谐功能自动设定。自动调谐功能的详细内容请参照“自动调谐”（P9-11、P10-8）。

- **设定的作用**

将负载转动惯量比设定得较高，则前馈量会增加，具有与提高前馈增益同样的效果，设定得较低，则具有与降低前馈增益同样的效果。请正确设定实际的机械负载惯量数值。

- **转矩常数修正系数 (AJ22)**

- **通常使用时**

修正传动装置的转矩常数偏差。基于该设定值，执行前馈控制。通常使用时，请按 100%使用。“SP69: 前馈控制功能设定”为“0,1”时，设定会产生影响。

- **系数的作用**

转矩常数修正系数 100%为基准值，但设定得较高，则传动装置的转矩常数会较高，因此，前馈控制部执行控制时会相应地降低前馈量，再降低前馈增益。

相反，转矩常数修正系数设定得较低，则具有与提高前馈增益同样的效果。尽管很小，但传动装置中会存在转矩常数的偏差，通常使用时，请按 100%来使用对此偏差进行修正的参数。

- **弹簧常数修正系数 (AJ23)**

- **通常使用时**

修正传动装置弹簧常数偏差。基于该设定值，执行前馈控制。通常使用时，请按 100%使用。“SP69: 前馈控制功能设定”为“0,1”时，设定会产生影响。

- **系数的作用**

弹簧常数修正系数 100%为基准值，但根据传动装置弹簧常数的偏差，设定该修正系数。

在利用弹簧常数修正系数修正的传动装置的弹簧常数和负载转动惯量比（AJ21）设定作用下，会出现引起机械性共振的共振频率。前馈控制部执行对该频率部分的前馈增益进行降低的控制操作。

## 3-6 正式运转时

本驱动器根据上一级设备发来的指令进行动作。正式运转没有特殊操作。  
下面介绍正式运转的注意事项、日常保养检查。

### 正式运转时的注意事项



- (1) 通电状态下，请不要更改配线。  
通电状态下拆装配线及插拔连接器会导致触电及失控。
- (2) 电源断开后 15 分钟以内，请不要触碰端子部。  
断开电源后，内部仍带电。  
为了防止触电，电源断开后 15 分钟以内，请不要触碰端子部。
- (3) 不能利用电源的 ON/OFF 操作来执行运转。  
频繁接通/断开电源会导致内部电路元件老化。

### 日常保养检查

请按照导入部门的电子设备保养检查标准实施保养检查。



- (1) 实施保养、检查作业之前，请务必断开电源。  
在通电状态下实施保养检查作业，会有触电的危险。
- (2) 电源断开后 15 分钟以内，请不要触碰端子部。  
断开电源后，内部仍带电。  
为了防止触电，电源断开后 15 分钟以内，请不要触碰端子部。
- (3) 请不要实施绝缘电阻测试和耐压试验。  
否则，会损坏驱动器内部的控制电路，导致设备失控。

检查项目	时间	检查标准	处置方法
端子部螺丝	一年检查一次	端子部螺丝无松动	拧紧
单元外观	一年检查一次	无尘埃等污点	清扫
单元内部	一年检查一次	无变色、破损、其它异常	联系本公司

## 关于定期更换部件

本驱动器的以下更换部件安装有不能正常动作时的检测电路，建议按以下时间标准定期更换。详情请咨询本公司营业所。

更换部件	更换时间	更换方法
冷却扇	5 年	由本公司负责更换。请将 HA-800A 驱动器运送到本公司营业所。更换部件后送回。
电池	1 年	请购买更换用电池（HAB-ER17/33-2_维护）。购买后，请参照“数据备份用电池的安裝/更換方法”更換。
电解电容器	5 年	该年限是长年在平均 40°C 的环境下使用的时间。使用环境不同，更换时间也不同。
继电器	10 万次 (接通电源次数)	请按电源开关频率小于 30 次/天的标准使用。

冷却扇是本驱动器长年在平均 40°C 的环境下 24 小时工作的使用寿命。

电池是在传动装置和本驱动器连接，不向驱动器供电的状态下放置时的使用寿命。

## 关于数据备份用电池（另售品）

所谓备份用电池，是指供电电源断开时，用于保持绝对位置编码器多次旋转数据的电池。

在绝对位置编码器部内置了用于更换备份用电池时保持数据的电容器。

通过绝对位置规格与搭载绝对位置编码器的传动装置组合使用时，请另行安装另售品的备份用电池（HAB-ER17/33-2）。

### 备份用电池

型号符号：HAB-ER17/33-2

电池种类	亚硫酸氯锂电池
生产厂家	东芝电池株式会社
生产厂家型号	ER17330V (3.6V 1700mAh)

数据保持时间

数据保持时间	电源断开后约 1 年
条件	不使用电源 OFF 状态、 环境温度：25°C、轴停止状态 (实际使用寿命受使用状态影响)



### 注意

- 从电池厂家购买电池单体时，不附带连接器配线及用于取出的条板。使用之前，请先实施同样的处理。

### 传动装置内置电容器

数据保持时间

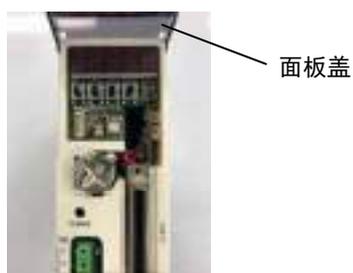
数据保持时间	电源断开后约 30 分钟
条件	充电 3 小时后、环境温度 25°C、 轴停止状态

## 数据备份用电池的安裝/更換方法

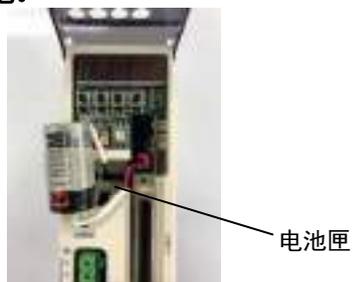
新购买绝对位置编码器规格的驱动器时或显示“UA91：电池电源电压下降”时，请按以下步骤安装或更换电池。（购买新驱动器时，请进行“安装电池”。）

### 拆卸电池

- 1 打开操作部的面板盖。



- 2 取出旧电池。



### 安裝電池

- 3 安裝新電池，將+側朝內（紅箭頭方向），放入電池匣。



請將+端子的導線朝右水平方向插入，使+端子的導線（○部）收納到外殼內的槽（□部）中。

3

启动

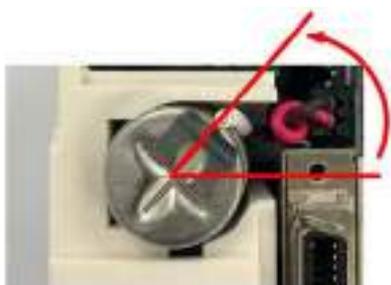
4 将电池侧的连接器插入到  部的连接器中，使连接器的朝向一致。



从正面观察驱动器，连接连接器时，使电池电缆线的黑色电缆线朝上。  
※因为比较狭窄，请注意。

连接器不易插入时，还可以将电池本体抬到中途的状态插入连接器。

5 整理电池朝向，把多余的电缆线塞进去。



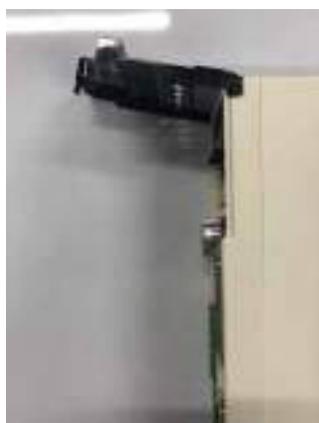
插入连接器后，从驱动器正面观察-侧端子的朝向，朝左侧旋转约 45 度左右，面板盖会容易关闭。

插入连接器后，将多余的电池电缆线压入，使关闭面板盖也不会被夹住。

 部特别容易夹住电缆线，请注意。



6 将电池用力压按到底，盖上面板盖。



- 13bit 绝对位置编码器、17bit 绝对位置编码器（SHA20、FHA-Cmini 系列、HMA 系列）※在更换电池后自动解除警告 UA91。
- 17bit 绝对位置编码器（SHA 系列（不包括 SHA20）、HMA 系列（不包括 HMA08）在更换电池后，先执行警报复位，再重新接通电源，以解除警告 UA91。

※Ver2.x 以下版本时，更换电池后重新接通电源会解除 UA91。

### 注意

- 关闭面板盖时，请注意不要夹住电池的导线。
- 因持续使用而达到使用寿命，需要更换电池时，请在只打开控制电源的状态下操作。而且，请特别注意触电。

**3**

启动

# 第4章

## 编码器系统

---

不同机型传动装置的编码器构成也会不同。下面介绍各种传动装置的详细情况。

---

4-1	编码器概要 .....	4-1
4-2	17bit 绝对位置编码器 .....	4-4
4-3	13bit 绝对位置编码器 .....	4-15
4-4	相对位置编码器 .....	4-25

## 4-1 编码器概要

传动装置机型不同，组装到其内部的编码器类型也会不同。

因此，机型不同，配线及与驱动器之间的信号交换等也不同。

下面介绍了组装不同型号编码器时的详细情况，请对应要使用的传动装置进行确认。

### 4

#### 编码器系统

编码器型号	传动装置型号	驱动器型号	详细
17bit 绝对位置编码器 17bit 编码器相对位置规格	SHA 系列 FHA-Cmini 系列 HMA 系列	HA-800A- * D/E-100/200	P4-4
13bit 绝对位置编码器	FHA-C 系列	HA-800A- * A-100/200	P4-15
4 根线相对位置编码器	FHA-C 系列	HA-800A- * C-100/200	P4-25
4 根线相对位置编码器	FHA-Cmini 系列	HA-800A- * C-100/200	
14 根线相对位置编码器	RSF/RKF 系列	HA-800A- * B-100/200	

能够与 HA-800A 驱动器连接的编码器的规格如下所示。请按照使用的传动装置及其编码器规格选择合适的驱动器型号。

项目	17bit 绝对位置编码器*1		13bit 绝对位置 编码器	4 根线 相对位置编码器		14 根线 相对位置 编码器
	SHA 系列（不 包括 SHA20）、 HMA 系列（不 包括 HMA08）	SHA20、 FHA-Cmini 系列、 HMA08	FHA-C 系列	FHA-Cmini 系列	FHA-C 系列	RSF/RKF 系列
详细	P.4-4	P.4-4	P.4-15	P.4-25	P.4-25	P.4-25
适合驱动器型号	HA-800A-3D/ E-100/200 HA-800A-6D E-100/200 HA-800A-24D E-200	HA-800A-3D E-200 HA-800A-1D E-100/200	HA-800A-3A -100/200 HA-800A-6A -100/200	HA-800A-1C -100/200	HA-800A-3C -100/200 HA-800A-6C -100/200	HA-800A-3B -100/200 HA-800A-6B -100/200
传感器方式	磁式传感器	一次旋转： 光学传感器 多次旋转： 磁式传感器	光学传感器	光学传感器	光学传感器	光学传感器
电源断开时保存 数据	电池备份方式	电池备份方式	电池备份方式	无	无	无
电动机轴旋转 1 次的分辨率	17bit (131072 脉冲)	17bit (131072 脉冲)	13bit (8192 脉冲)	8000 脉冲 *2	10000 脉冲 *2	8000 脉冲 *2
电动机轴最大转 数范围	16bit (-32768~32767)	16bit (-32768~32767)	13bit (-4096~4095)	无限制	无限制	无限制
编码器监控输出 脉冲数	参数设定可变 电动机轴旋转 1 次、最大输出 8192 脉冲	参数设定可变 电动机轴旋转 1 次、最大输出 8192 脉冲	固定	固定	固定	固定
停电时容许最大 转速	6000r/min 但电源接通、编 码器启动时， 300r/min	6000r/min 但电源接通、编 码器启动时， 250r/min	5000r/min（定 速旋转时） 1400r/min（加 速旋转时）	—	—	—
驱动器内置电池 备份时间	约 1 年 （不通电时）	约 1 年 （不通电时）	约 1 年 （不通电时）	—	—	—
传动装置内置电 容器备份时间	约 0.5h （充满电时）	约 0.5h （充满电时）	约 0.5h （充满电时）	—	—	—
编码器/驱动器之 间通信方式	差动接收器方式 / 2.5Mbps	差动接收器方 式	差动接收器方 式	差动接收器方 式	差动接收器方 式	A、B、Z、U、V、 W 并联信号
编码器/驱动器之 间连接电缆线	EWD-S**-A08-3 M14（型号 25、 32、40） EWD-S**-D10-3 M14（型号 58、 65） 双芯绞线×三芯 双绞屏蔽线	EWD-S**-A08 -3M14 双芯绞线×三 芯双绞屏蔽线	EWC-S**-B08 -3M14 双芯绞线×四 芯双绞屏蔽线	EWC-E**- M06-3M14 双芯绞线×两 芯双绞屏蔽线	EWC-E**- B04-3M14 双芯绞线×两芯 双绞屏蔽线	EWA-E**A15-3 M14 双芯绞线×七芯 双绞屏蔽线
输出 HA-800A 当 前值 （用于读取初始 位置）	带符号当前值数 据 33bit 发送输 出 (9600bps、数据 更新周期 100ms)	带符号当前值 数据 33bit 发送 输出 (9600bps、数 据更新周期 100ms)	带符号当前值 数据 33bit 发 送输出 (9600bps、数 据更新周期 100ms)	—	—	—

项目		17bit 绝对位置编码器*1		13bit 绝对位置编码器	4根线 相对位置编码器		14根线 相对位置编码器
		SHA系列(不 包括SHA20)、 HMA系列(不 包括HMAC08)	SHA20、 FHA-Cmini 系列、 HMAC08	FHA-C 系列	FHA-Cmini 系列	FHA-C 系列	RSF/RKF 系列
警报	编码器断线	○	○	○	○	○	○
	MEMORY 错误	○	○	×	×	×	×
	系统死机	○	○	○	×	×	×
	一次旋转数 数据异常	○	○	×	×	×	×
	多次旋转数 数据异常	○	○	×	×	×	×
	BUSY 错误	○	○	×	×	×	×
	过热错误	○	○	×	×	×	×
	通信错误	○	○	×	×	×	×
	编码器数据 接收故障	×	×	○	○	○	○
	多次旋转数 数据溢出	×	×	○	×	×	×
	多次旋转数 数据错误	×	×	○	×	×	×
安全性·冗余性	绝对位置数 据双重化匹 配方式	绝对位置数 据双重化匹 配方式	无	无	无	无	

\*1: 17bit 编码器相对位置规格除不执行多旋转检测、不需要数据备份用电池外, 与 17bit 绝对位置编码器相同。

\*2: 4 倍频时的脉冲数。

## 4-2 17bit 绝对位置编码器



因绝对位置消失及错误导致发生“AL81：系统死机”、“AL82：一次旋转数据异常”、“AL83：多次旋转数据异常”时，请务必再次执行原点设置。否则，会导致意外动作。

### 特点

SHA 系列（不包括 SHA20）、HMA 系列（不包括 HMA08）搭载有多次旋转式 17bit 磁式绝对位置编码器。

SHA20、FHA-Cmini 系列、HMA08 绝对位置型搭载有多次旋转式 17bit 光学式绝对位置编码器。（多次旋转检测器属于磁式。）

由检测电动机轴 1 次旋转位置的检测器（17bit/旋转）和检测电动机旋转次数的累计计数器（16bit）组成。该编码器与驱动器及外部控制器的电源 ON/OFF 无关，始终检测机械的绝对位置，利用电池备份进行保存。（数据备份用电池为另售品。）

因此，只要在安装机械时曾进行过原点标出，以后每次通电时无需进行原点复位。停电及发生故障后，也能够很容易地进行恢复。

SHA-CG 输出轴一次旋转绝对位置规格（SHA-CG-S）假定用于分度盘等只朝单方向移动的机械。只朝单方向持续旋转时，会在某一时间超过绝对位置编码器能够检测的多次旋转检测数，因此，无法对位置信息实施准确管理。这种情况下，可以在输出轴每旋转 1 次就将多次旋转累积计数清零，实现输出轴一次旋转绝对位置功能，这样就能够对只朝单方向持续旋转时的位置信息进行正确管理。

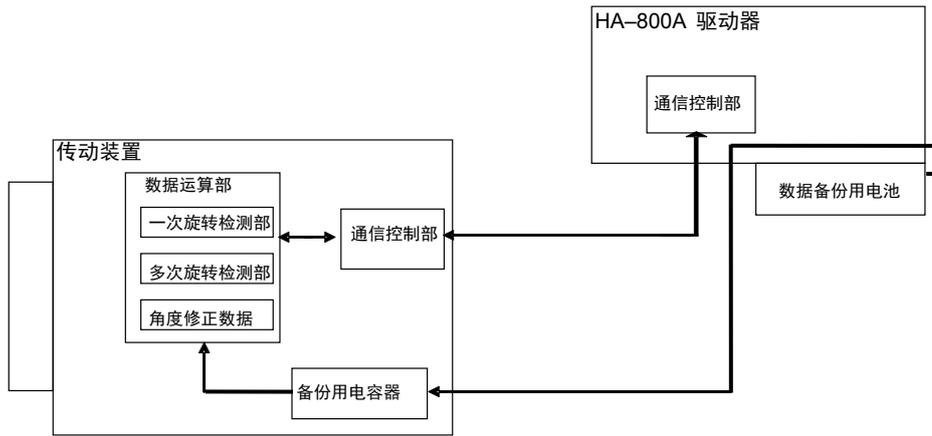
17bit 磁式绝对位置编码器中，一次旋转的绝对位置检测器及转数检测与累计计数器部已全部实现双重化。这是一种始终进行双重化数据的匹配检测，能够对编码器突发异常进行自检的高可靠性设计。

编码器内部还安装有备份用电容器。（内部备份。请注意，保持时间较短。）

17bit 编码器相对位置规格除不执行多旋转检测、不需要数据备份用电池外，与 17bit 绝对位置编码器相同。

### 注意

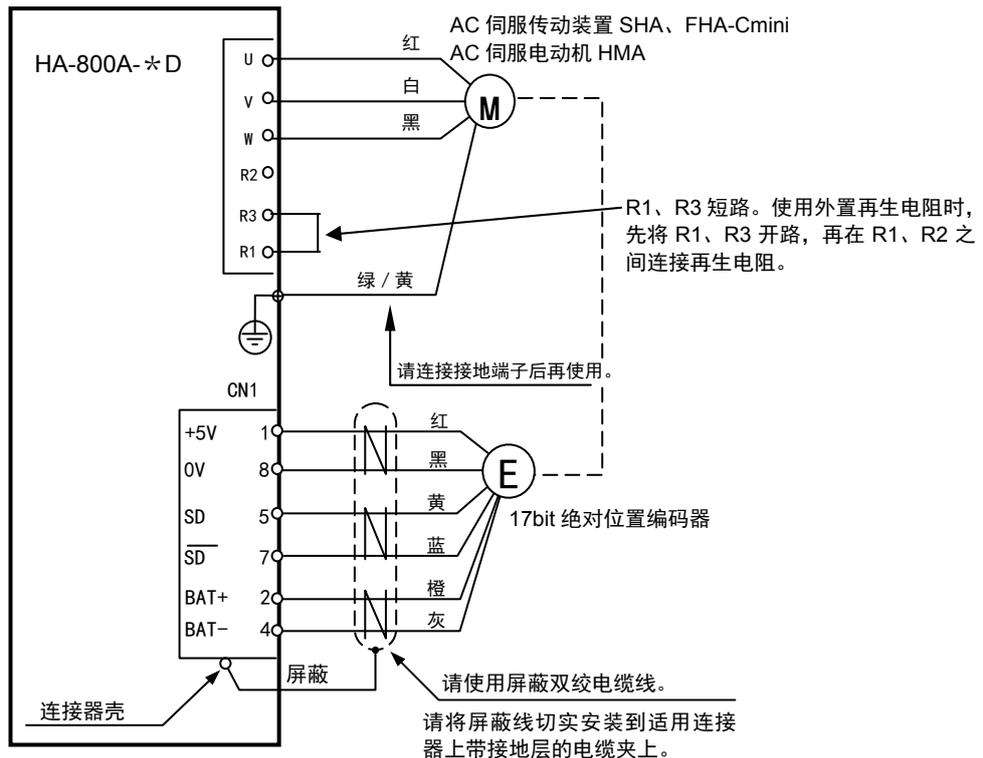
- 新电容器时，在通电状态下对传动装置充电 3 个小时以上，则能够获得 30 分钟的备份时间。通电时间较短或电容器出现老化时，该备份时间会变短。



传动装置·编码器/驱动器的块状图

### 标准连接

17bit 绝对位置编码器规格的传动装置和 HA-800A 的连接例子。



## 启动

### 需设定的参数

参数 No	名称	功能
SP61	编码器监控输出脉冲数	设定 17bit 绝对位置编码器的电动机轴旋转一次时输出到编码器监控输出端子 (CN2-42~48) 的 A 相、B 相的脉冲数。 设定范围: 1~8192 (初期值: 8192) 设定成最大值 8192 时, 分辨率相当于 8192×4 倍频=32768 脉冲量。 这相当于 17bit 编码器分辨率 131072 的 1/4 倍。
SP66	绝对位置编码器功能设定	设定是否将 17 位绝对位置编码器作为相对位置编码器使用。 设定范围: 0,1 0: 作为绝对位置编码器使用。 (HA-800A- *D 下的初期值) 1: 作为相对位置编码器使用 (HA-800A- *E 下的初期值)
SP67	输出轴分割功能设定*	与 SHA-CG 系列组合用位置控制使用时, 可设定传动装置的分辨率。 设定范围: 0~3 (初期值: 0) 0: 电子齿轮设定(SP14、SP44/SP45, SP46/SP47) 1: 输出轴一次旋转 3.6 万分割 (相当于分辨率 0.01deg) 2: 输出轴一次旋转 36 万分割 (相当于分辨率 0.001deg) 3: 输出轴一次旋转 360 万分割 (相当于分辨率 0.0001deg)

\*: 变更设定时, 因为要进行原点设置的处理, 请在变更前执行原点设置。

## 启动顺序

### 1 绝对位置编码器功能设定（备份电池的确认）

根据“SP：绝对位置编码器功能设定”设定，再接通电源。详情请参阅“SP：绝对位置编码器功能设定”（P8-11）。

① “SP66：绝对位置编码器功能设定”设为 0（HA-800A-\*D 下的初期值），作为绝对位置编码器使用时

请打开操作部的面板盖，安装电池（另售品：HAB-ER17/33-2）。

（请参照“数据备份用电池的安装/更换方法”（P3-22））。

② “SP66：绝对位置编码器功能设定”设为 1（HA-800A-\*E 下的初期值），作为相对位置编码器使用时

不需要电池。

### 2 初始化绝对位置编码器系统

① “SP66：绝对位置编码器功能设定”设为 0，作为绝对位置编码器使用时

第一次接通电源时会发生“AL81：系统死机”、“AL82：一次旋转数据异常”、“AL83：多次旋转数据异常”及“UA91：电池电压下降”警告，需执行初始化（多次旋转数据清除）。详情请参阅“T08：多次旋转清除”（P9-10）。

② “SP66：绝对位置编码器功能设定”设为 1，作为相对位置编码器使用时

作为相对位置编码器使用时，绝对位置编码器不需要初始化。

※ SHA20、FHA-Cmini 系列、HMAC08 的绝对位置型只要电池正常，就不会发生 UA91。如果发生了 UA91，请更换电池。

### 3 参数设定

根据使用“SP61：编码器监控输出脉冲数”、“SP：67 输出轴分解功能设定”的方法进行设定，重新接通电源时，参数生效。详情请参阅“SP61：编码器监控输出脉冲数”（P8-10）、“SP：67 输出轴分解功能设定”（P8-12）“输出信号脉冲数”（P4-11）。

\*：变更设定时，因为要进行原点设置的处理，请在变更前执行原点设置。

### 4 原点设置

为了明确传动装置·驱动器与机械原点的关系，请执行原点设置。关于原点设置的方法，

① “SP66：绝对位置编码器功能设定”设为 0，作为绝对位置编码器使用时  
请参阅“原点设置”（P4-8）。

② “SP66：绝对位置编码器功能设定”设为 1，作为相对位置编码器使用时

为了明确传动装置·驱动器与机械原点的关系，请使用上一级控制器的原点复位功能执行原点复位，并通过上一级控制器执行坐标管理。

- 接通控制电源时
- 更换驱动器时
- 更换传动装置时

## 原点设置

为了明确传动装置·驱动器与机械原点的关系，请按以下步骤执行原点设置（读取机械原点位置的当前值数据）。

- ① 请使用 JOG 动作及手动或上一级控制器的各种功能，移动到要设定的机械原点位置。
- ② 请通过 HA-800A 的面板操作执行 T08 多次旋转清除，再重新接通 HA-800A 的电源。
- ③ 请使用下面的任意一种方法读取绝对位置编码器的当前值。
  - (1) 使用 CN2-40、41 针脚当前值数据输出。通过上一级控制器从 CN2-40、41 针脚接收绝对位置编码器的当前值，对数据进行确认。详情请参阅“数据输出”（P4-19）。
  - (2) 使用 HA-800 驱动器用监控软件 PSF-800。请确认 PSF-800 状态显示的数值监控“反馈脉冲数”。详情请参阅“第 10 章 通信软件”。
  - (3) 使用 HA-800A 驱动器的状态显示面板。可通过显示面板的状态显示模式的 d05 反馈脉冲(下位)和 d06 反馈脉冲(上位)显示确认编码器的当前值。详情请参阅“d05、06：反馈脉冲数显示”（P7-5）。
- ④ 请通过上一级控制器将读取的绝对位置编码器的当前值作为原点数据进行坐标管理（原点设置）。
- ⑤ 原点设置后的动作时，用 CN2-40,41 当前值数据输出后取得当前值数据，请在上一级坐标器执行坐标管理。详情请参阅“数据输出”（P4-9）。

※：在机械原点位置，HA-800A 的当前位置显示一般不会变成零。

## 注意

- 在“步骤②多次旋转清除→步骤③当前值接收读取结束”的过程中，请勿旋转传动装置。在传动装置动作的状态下执行可能会出现原点位置偏移。
- 请注意，由于 HA-800A 驱动器显示面板的 d05 反馈脉冲（下位）、d06 反馈脉冲（上位）的显示合计为 8 位数，因此，无法将 17 位绝对位置编码器的当前值（10 位数）全部显示出来（只显示后 8 位）。

即使不是启动时，以下情况下也请执行原点设置。

- 更换驱动器时
- 更换传动装置时
- 因绝对位置消失及错误导致“AL81：系统死机”、“AL82：一次旋转数据异常”、“AL83：多次旋转数据异常”时
- 变更电子齿轮（SP44/SP45、SP46/SP47）、输出轴分割功能（SP67）时

## 数据输出

### CN2-40、41 当前值数据输出

用于使用绝对位置编码器获取绝对位置管理所需的当前值数据。周期性地常时发送输出 17bit 绝对位置编码器的当前值。将 0~32 bit (含符号) 数据分割后, 分 9 次进行发送。按每次 100ms, 9 次累计 900ms 的标准发送 0~32 bit 数据。

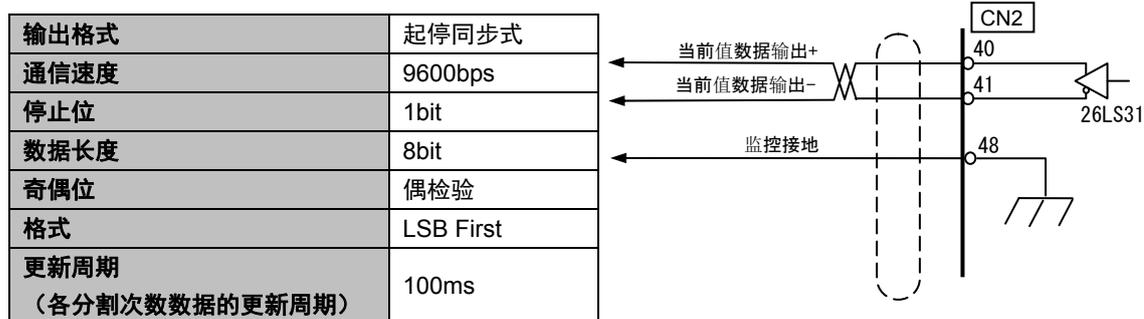
因为通过差动 (26LS31) 输出, 所以请使用线路接收器 (相当于 AM26LS32 产品) 接受。该发送数据与 A、B、Z 相输出信号的定时无关, 在接通驱动器电源, CPU 启动后, 周期性地反复进行发送。

SHA-CG 系列可通过“SP67: 输出轴分割功能设定”, 使用角度单位来设定针对传动装置的动作指令。此时, 绝对位置编码器的当前值数据也会以相当于角度单位的形式进行输出。

此外, SHA-CG 输出轴一次旋转绝对位置规格时, 当前值数据的输出范围变成输出轴一次旋转内。关于当前值数据的输出范围, 请参阅下表。

※ 与当前值数据接收次序相关, 我们提供三菱电机公司制造的 Q 系列、Keyence 公司制造的 KV 系列的样例梯形图程序。详情请咨询本公司营业所。详情请咨询本公司营业所。

※ 刚接通控制电源时, 当前值数据不固定。请接通控制电源 10 秒以后再读取当前值数据。



输出格式\*

分割次数	当前值数据				分割次数数据			
	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
1	当前值数据 0~3bit				1	0	0	0
2	当前值数据 4~7bit				0	1	0	0
3	当前值数据 8~11bit				1	1	0	0
4	当前值数据 12~15bit				0	0	1	0
5	当前值数据 16~19bit				1	0	1	0
6	当前值数据 20~23bit				0	1	1	0
7	当前值数据 24~27bit				1	1	1	0
8	当前值数据 28~31bit				0	0	0	1
9	符号数据 (为正时, 全部为 0; 为负时, 全部为 1)				1	0	0	1

\*: 当前值数据为负时, 各位的数据作为 2 的补数进行输出。

机型	设定	输出范围	单位
FHA-C 系列	-	-33554432 ~ 33554431	pls
SHA-SG/HP 系列 FHA-Cmini 系列 HMA 系列	-	-4294967296 ~ 4294967295	pls
SHA-CG	SP67=0	-4294967296 ~ 4294967295	pls
	SP67=1	-23592960 ~ 23592960 <sup>*1</sup>	pls(相当于 × 0.01deg)
	SP67=2	-235929600 ~ 235929600 <sup>*1</sup>	pls(相当于 × 0.001deg)
	SP67=3	-2359296000 ~ 2359296000 <sup>*1</sup>	pls(相当于 × 0.0001deg)
SHA-CG-S	SP67=0	0 ~ 20971519 <sup>*2</sup>	pls
	SP67=1	0 ~ 35999	pls(相当于 × 0.01deg)
	SP67=2	0 ~ 359999	pls(相当于 × 0.001deg)
	SP67=3	0 ~ 3599999	pls(相当于 × 0.0001deg)

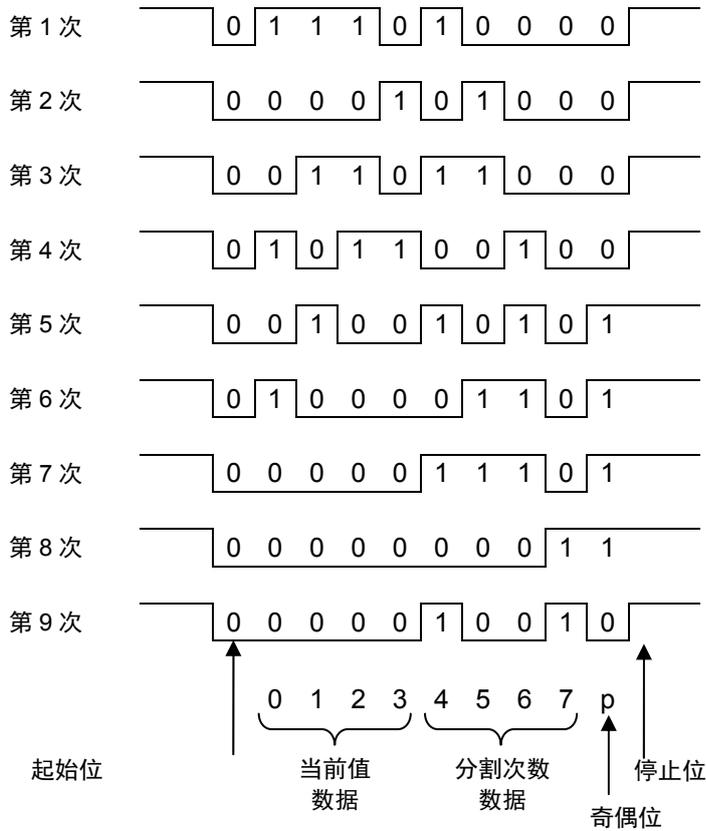
\*1: SHA-CG、SP67=1,2,3 时，输出范围会因传动装置的减速比而异，变成多次旋转检测范围的角度换算值的范围。变成 “ $-2^{32}/(2^{17} \times \text{减速比}) \times \text{输出轴分割数} \sim (2^{32}-1)/(2^{17} \times \text{减速比}) \times \text{输出轴分割数}$ ” 的输出范围。

\*2: SHA-CG-S、SP67=0 时，输出范围会因传动装置的减速比而异。  
变成 “ $0 \sim 2^{17} \times \text{减速比} - 1$ ” 的输出范围。

## 注意

- SHA-CG 系列中，根据“SP: 67 输出轴分割设定”的设定当前值数据的输出范围会有所不同。
  - 当前值的增减方向会因“SP50: 指令极性”的设定而有所差异，所以敬请注意。
  - 当前值的增减方向会因“SP50: 指令极性”的设定而有所差异，所以敬请注意。
- ※SHA-SG/HP 系列、HMA 系列针对以下旋转方向，变成反向旋转。
- 0,1 时：通过 CW 旋转动作累加计数  
2 时：通过 CCW 旋转动作累减计数

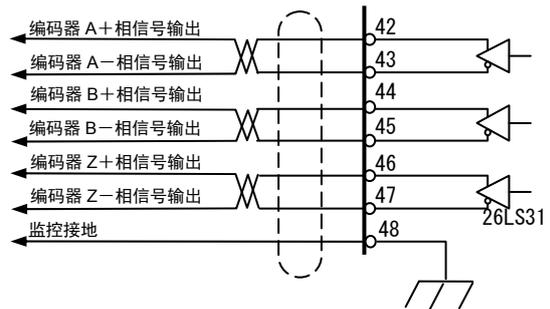
例：当前值为 1234567(0012D687h)时



### 编码器 A、B、Z 相信号输出

17bit 绝对位置编码器的电动机轴旋转时，A 相、B 相、Z 相的相对位置信号输出到 CN2-42~48 引脚。电动机轴旋转一次时的脉冲数使用“SP61：系统参数”进行设定。

- CN2-42 A 相输出+(LD)
- CN2-43 A 相输出-(LD)
- CN2-44 B 相输出+(LD)
- CN2-45 B 相输出-(LD)
- CN2-46 Z 相输出+(LD)
- CN2-47 Z 相输出-(LD)
- CN2-48 监控接地



#### ● 输出信号脉冲数

电动机轴旋转一次时的输出脉冲数作为参数通过“SP61：编码器监控输出脉冲数”进行设定。

	电动机轴每旋转一次的输出脉冲数
A 相信号输出	SP61 的设定值数 ([1]~[8192])
B 相信号输出	SP61 的设定值数 ([1]~[8192])
Z 相信号输出	1

Z 相输出电动机轴每旋转一次的 1 个脉冲。

比如，在 SP61 中设定最大值 8192，则电动机轴每旋转一次，输出 8192 脉冲。这从分辨率上讲是 4 倍频的 32768 脉冲；相当于 17bit 绝对位置编码器电动机轴每旋转一次分辨率 131072 脉冲的 1/4。

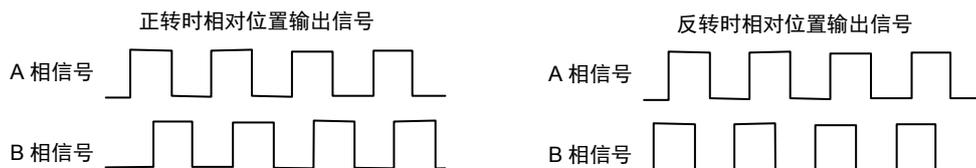
$$8192 \times 4 = 32768 \quad (\text{4 倍频})$$

$$131072 \div 4 = 32768$$

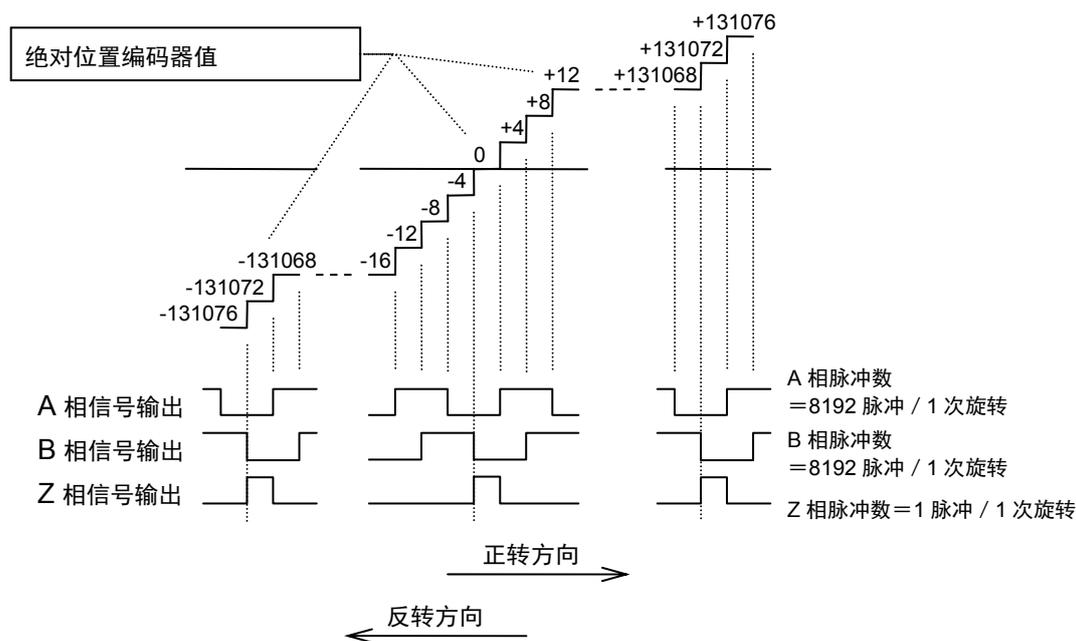
### ● A、B、Z 相相对位置输出波形

正转时，A 相信号相对 B 相信号以“前进 90°”的方式进行输出。反转时，A 相信号相对 B 相信号以“延迟 90°”的方式进行输出。

为了获得 4 倍频方式下的分辨率，请利用 A 相、B 相两信号的上升沿及下降沿。



SP61 设定为 8192 时的 17bit 绝对位置编码器值和 A、B、Z 相波形如下所示。但，根据传动装置的转速，相对绝对位置编码器的值，A、B、Z 相波形的位相可发送驱动器内部信号处理时间相应量。



### ● 信号输入方法

各相信号通过差动（26LS31）输出。请使用线路接收器（相当于 AM26LS32 产品）接收。

## 注意

- 接收信号的线路接收器，请使用 EIA-422A 规格品。

## 错误・警告对策方法

### 错误的对策方法

名称	内容	产生的原因	对策
AL50 编码器断线	编码器发出的信号中断。	① 编码器信号线断线 ② 编码器信号连接器接触不良、连接不良 ③ 编码器故障 ④ HA-800A 驱动器控制电路故障	① 请修理配线。 ② 请将连接器连接好。 ③ 请更换传动装置。 ④ 请更换 HA-800A 驱动器。
AL80 MEMORY 错误	编码器内部的 EEPROM 内存故障	① 编码器故障 ② HA-800A 驱动器控制电路故障	① 请更换传动装置。 ② 请更换 HA-800A 驱动器。
AL81 系统死机	编码器系统死机	① 购买后，第一次接通电源。 ② 购买新产品，因此未安装有电池 ③ 在未将 HA-800A 驱动器和传动装置连接的状态下，长期放置不用 ④ SHA 系列（不包括 SHA20）、HMA 系列（不包括 HMAC08）：编码器内部备份用电容器的电压或 HA-800 驱动器的电池电压中，其中较高的电压低于 2.85V。 SHA20、FHA-Cmini 系列、HMAC08：电池电压低于 2.85V。 ⑤ 编码器故障	① 请先执行 T08 多次旋转清除操作，再重新接通电源。 ② 请安装电池（另售品：HAB-ER17/33-2）。 ③ 请连接驱动器和传动装置后，再执行测试模式 T08。 ④ 请更换新的 HA-800A 驱动器电池。（另售品 HAB-ER17/33-2_维护） 更换电池后，请实施原点设置。 ⑤ 请更换传动装置。
AL82 一次旋转数据异常	编码器的一次旋转数据异常	① 第一次接通电源 ② 外部干扰导致误动作 ③ 编码器故障	① 请先执行 T08 多次旋转清除操作，再重新接通电源。 ② 请采取防干扰措施，防止外部干扰影响 ③ 请更换传动装置。
AL83 多次旋转数据异常	编码器的多次旋转数据异常	① 第一次接通电源 ② 外部干扰导致误动作 ③ 编码器故障	① 请先执行 T08 多次旋转清除操作，再重新接通电源。 ② 请采取防干扰措施，防止外部干扰影响 ③ 请更换传动装置。
AL84 BUSY 错误	编码器启动时，电动机轴以高于定速的转速旋转，位置特定不良	① 接通电源，编码器启动时，电动机轴以高于定速的转速旋转。 SHA 系列（不包括 SHA20）、HMA 系列（不包括 HMAC08）：300r/min 以上 SHA20、FHA-Cmini 系列、HMAC08：250r/min 以上 ② 编码器故障	① 接通电源，启动编码器时，请确保电动机轴动作低于定速。 ② 请更换传动装置。
AL85 过热错误	传动装置/编码器加热	① 编码器内部的基板温度在 95°C 以上。 ② 驱动器的散热器温度高达 106°C 以上 ③ 编码器故障	① 请降低传动装置驱动条件及改进散热器散热条件等，采取防止传动装置过热的对策。 ② 同上。 ③ 请更换传动装置。
AL86 通信错误	传动装置和本驱动器之间的通信连续 4 次以上不能接收数据。	① 编码器信号线断线 ② 编码器信号连接器接触不良、连接不良 ③ 外部干扰导致误动作	① 请修理配线。 ② 请将连接器连接好。 ③ 请采取防干扰措施，防止外部干扰影响。 ④ 请确认接地线是否切实接地。

## 警告的对策方法

名称	内容	产生的原因	对策
UA91 电池电压下降	备份用电源电压下降到 DC3.1V 以下。	① 购买新产品，因此未安装有电池 ② 备份用电池损耗导致电压下降 ③ 编码器电池的导线短路及连接不良 ④ HA-800A 驱动器控制电路故障 ⑤ 编码器故障	① 请安装电池（别壳品：HAB-ER17/33-2）。 ② SHA 系列（不包括 SHA20）、HMA 系列（不包括 HMA08）：请更换电池（另售品：HAB-ER17/33-2_维护），输入警报复位，再重新接通电源。 SHA20、FHA-Cmini 系列、HMA08 ※请更换电池。（另售品：HAB-ER17/33-2_维护） ※Ver2.x 以下版本时，更换电池后重新接通电源会解除 UA91。 ③ 请修理配线。 ④ 请更换 HA-800A 驱动器。 ⑤ 请更换传动装置。

## 4-3 13bit 绝对位置编码器



注意

因绝对位置消失及错误导致 AL53 系统死机、AL54 多次旋转数据溢出及 AL55 多次旋转数据错误时，请务必重新进行原点设置。否则，会导致意外动作。

### 4

### 编码器系统

#### 特点

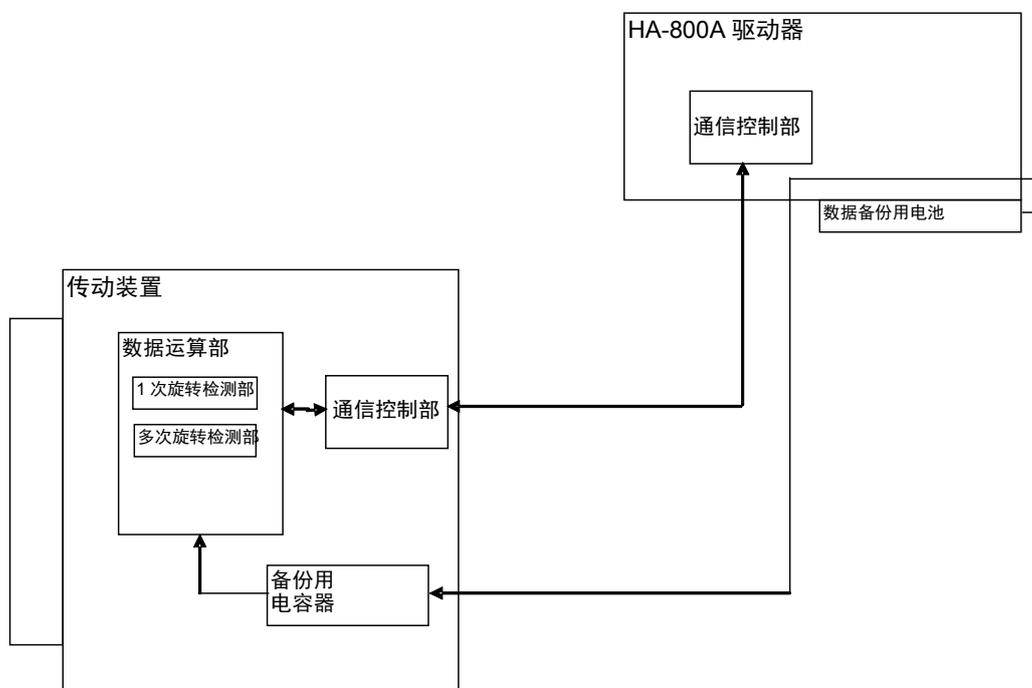
FHA-C 系列搭载的多次旋转式 13bit 光学绝对位置编码器。由检测电动机轴 1 次旋转位置的检测器（13bit/旋转）和检测旋转次数的累计计数器（13bit）组成。

与驱动器及外部控制器的电源 ON/OFF 无关，始终检测机械的绝对位置，利用电池备份进行保存。因此，只要在安装机械时曾进行过原点标出，以后每次通电时无需进行原点复位。停电及发生故障后，也能够很容易地进行恢复。（数据备份用电池为另售品。）

编码器内部还安装有备份用电容器。（内部备份。请注意，保持时间较短。）

#### 注意

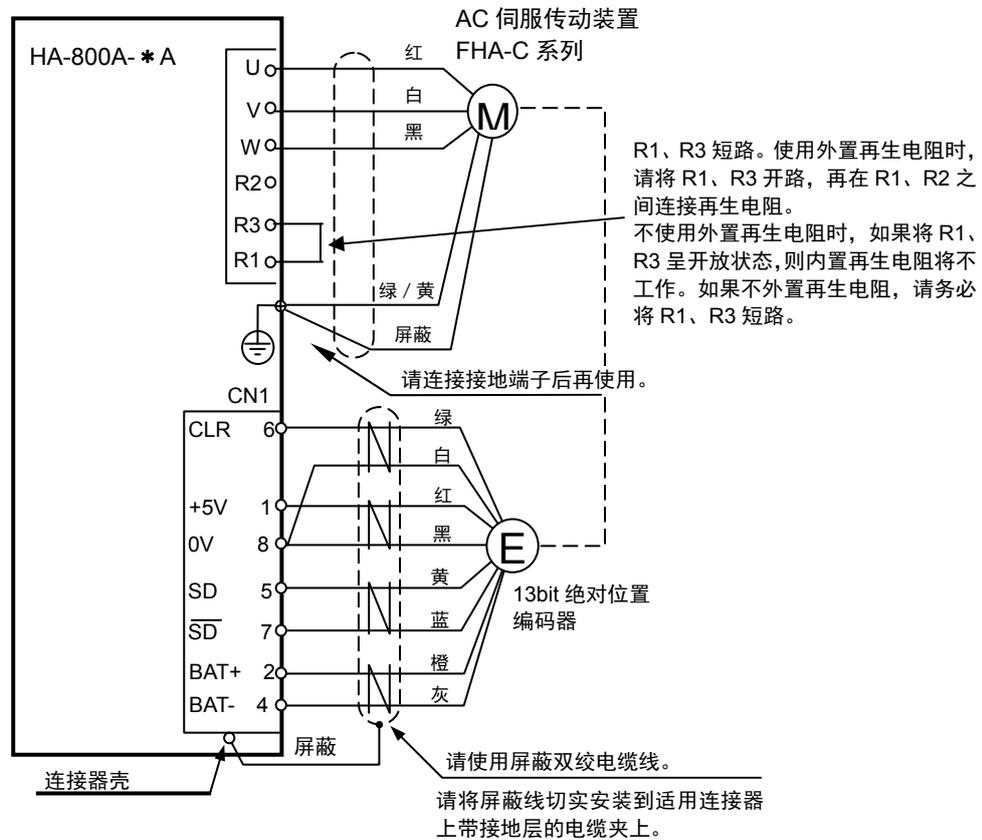
- 新电容器时，在通电状态下对传动装置充电 3 个小时以上，则能够获得 30 分钟的备份时间。通电时间较短或电容器出现老化时，该备份时间会变短。



传动装置·编码器/驱动器的块状图

## 标准连接

13bit 绝对位置编码器规格的传动装置和 HA-800A 的连接例子。



## 启动

### 启动顺序

#### 1 安装数据备份用电池

请打开操作部的面板盖，安装电池（另售品：HAB-ER17/33-2）。  
（请参照“数据备份用电池的安装/更换方法”（P3-22））

#### 2 初始化绝对位置编码器系统

第一次接通电源时会发生“AL53：系统死机”，需执行初始化（多次旋转数据清除）。详情请参阅“T08：多次旋转清除”（P9-10）。

#### 3 原点设置

为了明确传动装置·驱动器与机械原点的关系，请执行原点设置。关于原点设置的方法，请参阅“原点设置”（P4-18）。

## 原点设置

为了明确传动装置·驱动器与机械原点的关系，请按以下步骤执行原点设置（读取机械原点位置的当前值数据）。

- ① 请使用 JOG 动作及手动或上一级控制器的各种功能，移动到要设定的机械原点位置。
- ② 请通过 HA-800A 的面板操作执行 T08 多次旋转清除，再重新接通 HA-800A 的电源。
- ③ 请使用下面的任意一种方法读取绝对位置编码器的当前值。
  - (1) 使用 CN2-40、41 针脚当前值数据输出。通过上一级控制器从 CN2-40、41 针脚接收绝对位置编码器的当前值，对数据进行确认。详情请参阅“数据输出”（P4-19）。
  - (2) 使用 HA-800 驱动器用监控软件 PSF-800。请确认 PSF-800 状态显示的数值监控“反馈脉冲数”。详情请参阅“第 10 章 通信软件”。
  - (3) 使用 HA-800A 驱动器的状态显示面板。可通过显示面板的状态显示模式的 d05 反馈脉冲(下位)和 d06 反馈脉冲(上位)显示确认编码器的当前值。详情请参阅“d05、06：反馈脉冲数显示”（P7-5）。
  - (4) 使用 CN2-42~47 针脚当前值数据输出（HA-655 驱动器模式）。面向一直使用 HA-655 驱动器的客户，从与 HA-655 驱动器相同的 A、B、Z 相输出端口输出位置数据，因此，可通过上一级控制器接收后确认数据。详情请参阅“CN2-42~47 针脚当前值数据输出（HA-655 驱动器模式）”（P4-19）。
- ④ 请通过上一级控制器将读取的绝对位置编码器的当前值作为原点数据进行坐标管理（原点设置）。
- ⑤ 原点设置后的动作时，用 CN2-40,41 当前值数据输出后取得当前值数据，请在上一级坐标器执行坐标管理。详情请参阅“数据输出”（P4-9）。

\*：在机械原点位置，HA-800A 的当前位置显示一般不会变成零。

## 注意

- 在“步骤②多次旋转清除→步骤③当前值接收读取结束”的过程中，请勿旋转传动装置。在传动装置动作的状态下执行可能会出现原点位置偏移。

即使不是启动时，以下情况下也请执行原点设置。

- 更换驱动器时
- 更换传动装置时
- 因绝对位置消失及错误导致“AL53：系统死机”、“AL54：多次旋转数据溢出”及“AL55：多次旋转数据错误”时
- 变更电子齿轮（SP44/SP45、SP46/SP47）时

## 数据输出

### CN2-40,41 当前值数据输出

与 17bit 绝对位置编码器同样的方式输出当前值数据。详情请参阅“数据输出”（P4-9）。

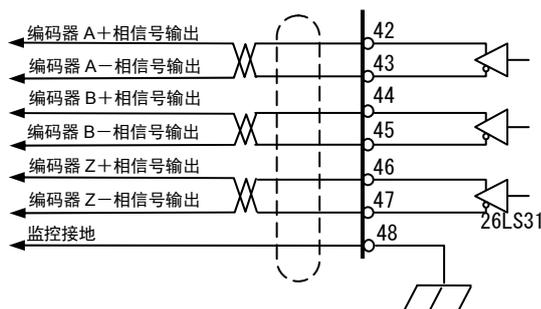
### CN2-42~47 针脚当前值数据输出（HA-655 驱动器模式）

与 HA-655 系列驱动器一样，从编码器 A、B、Z 相信号输出端口输出位置数据。

接通电源后，自动从输出端口“CN2-42 A 相输出+：A+”~“CN2-47 Z 相输出-：Z”，作为当前的“当前值数据”，只输出 1 次“多次旋转数据”及“绝对值”。

在发送“当前值数据”后的通常运转时，输出脉冲串信号，执行与相对位置编码器相同的动作。

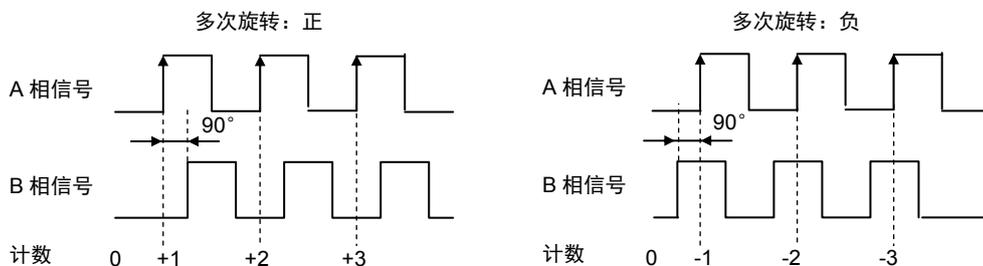
- CN2-42 A 相输出+ (LD)
- CN2-43 A 相输出- (LD)
- CN2-44 B 相输出+ (LD)
- CN2-45 B 相输出- (LD)
- CN2-46 Z 相输出+ (LD)
- CN2-47 Z 相输出- (LD)
- CN2-48 监控接地



#### ● 多次旋转数据

利用位相差  $90^\circ$  的两相信号输出“多次旋转数据”。安装在电动机轴上的编码器的计数器的“多次旋转数据”为“正”时，“多次旋转数据”保持“正”值，A 相信号相对 B 相信号以“前进  $90^\circ$ ”的方式输出。相反，多次旋转数据为“负”时，“多次旋转数据”保持“负”值，A 相信号相对 B 相信号以“延迟  $90^\circ$ ”的方式输出。脉冲频率为 100kHz。在上一级设备中，请根据该双相信号的“前进·延迟”来判断多次旋转数据的正负。

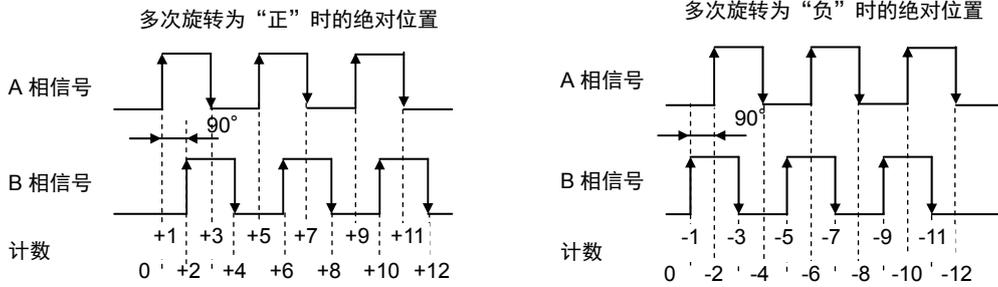
请利用 A 相的上升沿进行计数。



● 绝对位置

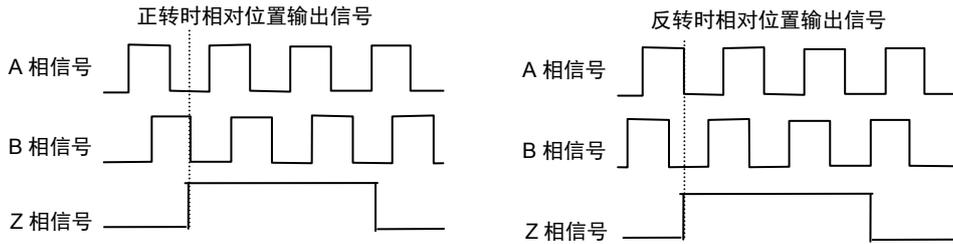
利用位相差 90° 的两相信号输出“绝对位置”。“多次旋转数据”为“正”时，A 相信号相对 B 相信号以“前进 90°”的方式进行输出。相反，“多次旋转数据”为“负”时，以“延迟 90°”的方式进行输出。脉冲频率为 100kHz。

由于以 4 倍频方式进行输出，所以对 A 相、B 相两个信号的上升沿及下降沿进行计数。下图中的事例表示“绝对位置=12”。



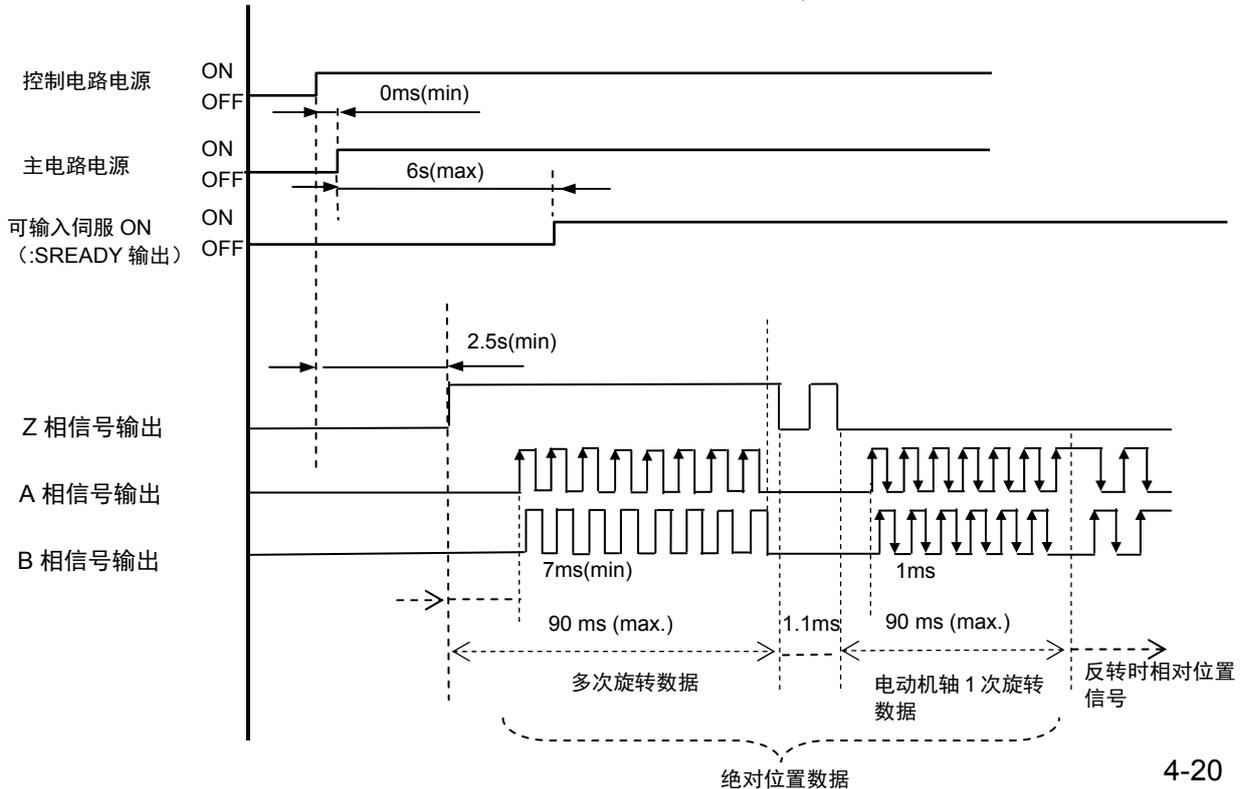
● 编码器 A、B、Z 相相对位置信号

输出“多次旋转数据”和“绝对位置”后，输出相对位置方式的双相脉冲信号。正转时，A 相信号相对 B 相信号以“前进 90°”的方式进行输出。反转时，A 相信号相对 B 相信号以“延迟 90°”的方式进行输出。



● 输出信号次序

下图表示输出多次旋转数据：+8、绝对值：+25、位置数据后，开始反转时的信号输出例子。



### 编码器 A、B、Z 相信号输出

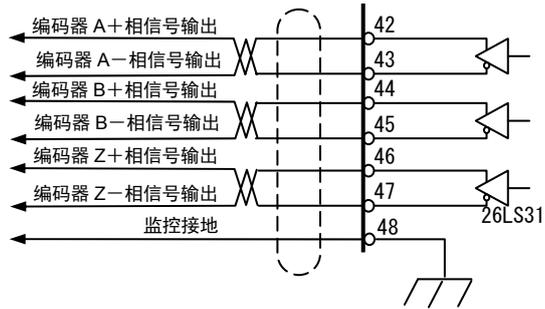
13bit 绝对位置编码器的电动机轴旋转时，A 相、B 相、Z 相的相对位置信号输出到 CN2-42~48 针脚。

● **输出脉冲数**

电动机轴旋转一次时的脉冲数为 2048 个。

Z 相输出电动机轴每旋转一次的 1 个脉冲。而且，Z 相信号每旋转一次输出 1 个脉冲，宽度不固定。

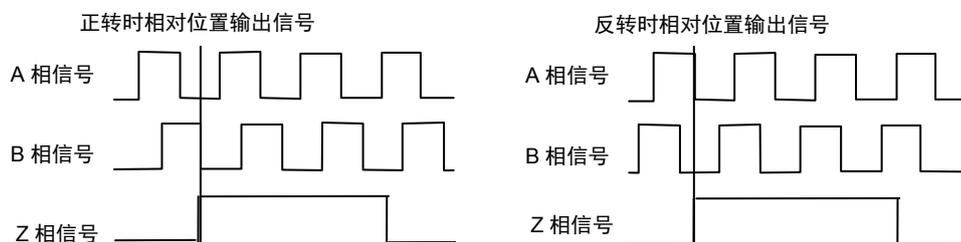
- CN2-42 A 相输出+(LD)
- CN2-43 A 相输出-(LD)
- CN2-44 B 相输出+(LD)
- CN2-45 B 相输出-(LD)
- CN2-46 Z 相输出+(LD)
- CN2-47 Z 相输出-(LD)
- CN2-48 监控接地



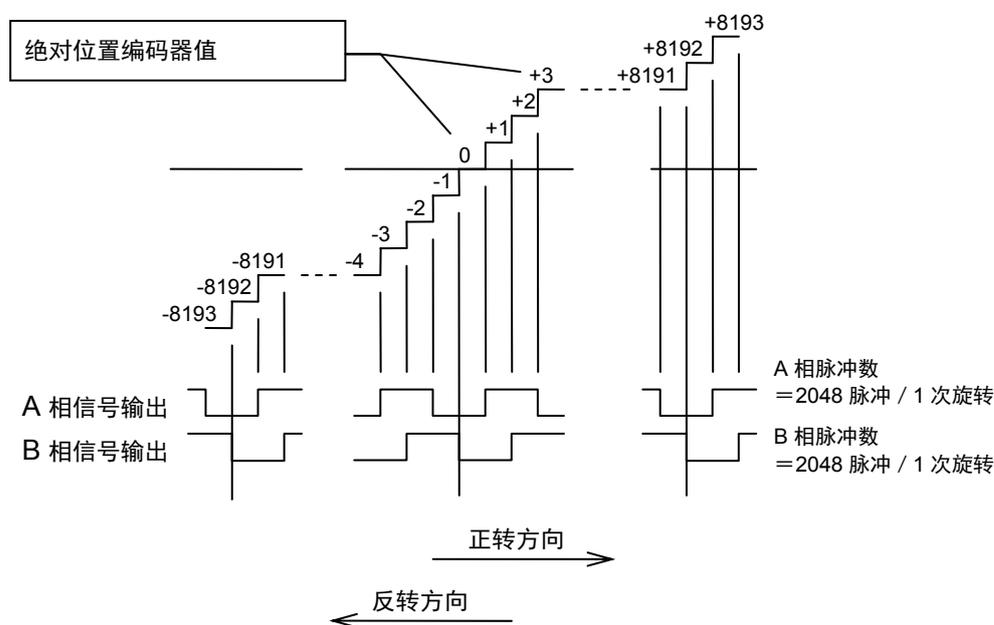
	电动机轴每旋转一次的输出脉冲数
A 相	2048
B 相	2048
Z 相	1

### ● A、B、Z 相输出信号波形

正转时，A 相信号相对 B 相信号以“前进 90°”的方式进行输出。反转时，A 相信号相对 B 相信号以“延迟 90°”的方式进行输出。为了获得 4 倍频方式下的分辨率，请利用 A 相、B 相两信号的上升沿及下降沿。



13bit 绝对位置编码器值和 A、B 相波形如下。



### ● 信号输入方法

各相信号通过差动 (26LS31) 输出。请使用线路接收器 (相当于 AM26LS32 产品) 接收。

## 注意

- 接收信号的线路接收器，请使用 EIA-422A 规格品。

## 错误・警告对策方法

## 错误的对策方法

名称	内容	产生的原因	对策
AL50 编码器断线	编码器发出的信号中断。	① 编码器信号线断线 ② 编码器信号连接器接触不良、连接不良 ③ 传动装置温度上升导致编码器误动作。 ④ 编码器不良 ⑤ HA-800A 驱动器控制电路故障	① 请修理配线。 ② 请将连接器连接好。 ③ 请重新选择传动装置安装场所、调整冷却系统。 ④ 请更换传动装置。 ⑤ 请更换 HA-800A 驱动器。
AL51 编码器数据接收故障	不能从编码器正确接收串行数据。	① 编码器信号线不通畅 ② 未连接编码器连接器 CN1 或连接不良。 ③ 编码器不良 ④ HA-800A 驱动器控制电路故障 ⑤ 干扰等导致的误动作	① 请修理配线。 ② 请将连接器连接好。 ③ 请更换传动装置。 ④ 请更换 HA-800A 驱动器。 ⑤ 请确认接地线是否切实接地。
AL53 系统死机	编码器的多次旋转数据丢失。	① 购买后连接，第一次接通电源。 ② 购买新产品，因此未安装有电池 ③ 在未将 HA-800A 驱动器和传动装置连接的状态下，长期放置不用。 ④ 编码器内部备份用电容器的电压或 HA-800 驱动器的电池电压中，其中较高的电压低于 2.3V。 ⑤ 编码器故障	① 在进入测试模式 T08，执行多次旋转清除后，请重新接通电源。 ② 请安装电池（另售品：HAB-ER17/33-2）。 ③ 在进入测试模式 T08，执行多次旋转清除后，请重新接通电源。 ④ 请更换 HA-800 驱动器电池（另售品：HAB-ER17/33-2_维护）。更换电池后，请执行原点设置。 ⑤ 请更换传动装置。
AL54 多次旋转数据溢出	编码器多次旋转计数器超出了“-4096～+4095”旋转（电动机轴）的范围。	① 传动装置单向旋转，多次旋转计数器旋转时超出了“-4096～+4095”旋转（电动机轴）的范围。 ② 编码器不良 ③ HA-800A 驱动器控制电路故障	① 请先进入测试模式 T08，再执行多次旋转清除。 ② 请更换传动装置。 ③ 请更换 HA-800A 驱动器。
AL55 多次旋转数据错误	在编码器电源断开，使用电池进行备份的状态下，电动机的角加速度和转速超出了容许响应区间。	① 驱动器电源断开后，按电动机轴换算，以 $5000\text{rad/s}^2$ 以上的加速度、1300rpm 以上的速度动作。 ② 编码器不良 ③ HA-800A 驱动器控制电路故障	① 请先进入测试模式 T08，再执行多次旋转清除。 ② 请更换传动装置。 ③ 请更换 HA-800A 驱动器。

## 警告的对策方法

名称	内容	产生的原因	对策
UA91 电池电压下降	备份用电源电压下降到 DC2.8V 以下。	① 备份用电池损耗导致电压下降 ② 购买新产品，因此未安装有电池 ③ 编码器电池的导线短路及连接不良 ④ HA-800A 驱动器控制电路故障 ⑤ 编码器故障	① 请更换电池（另售品：HAB-ER17/33-2_维护）。 ② 请安装电池（另售品：HAB-ER17/33-2）。 ③ 请修理配线。 ④ 请更换 HA-800A 驱动器。 ⑤ 请更换传动装置。

# 4-4 相对位置编码器

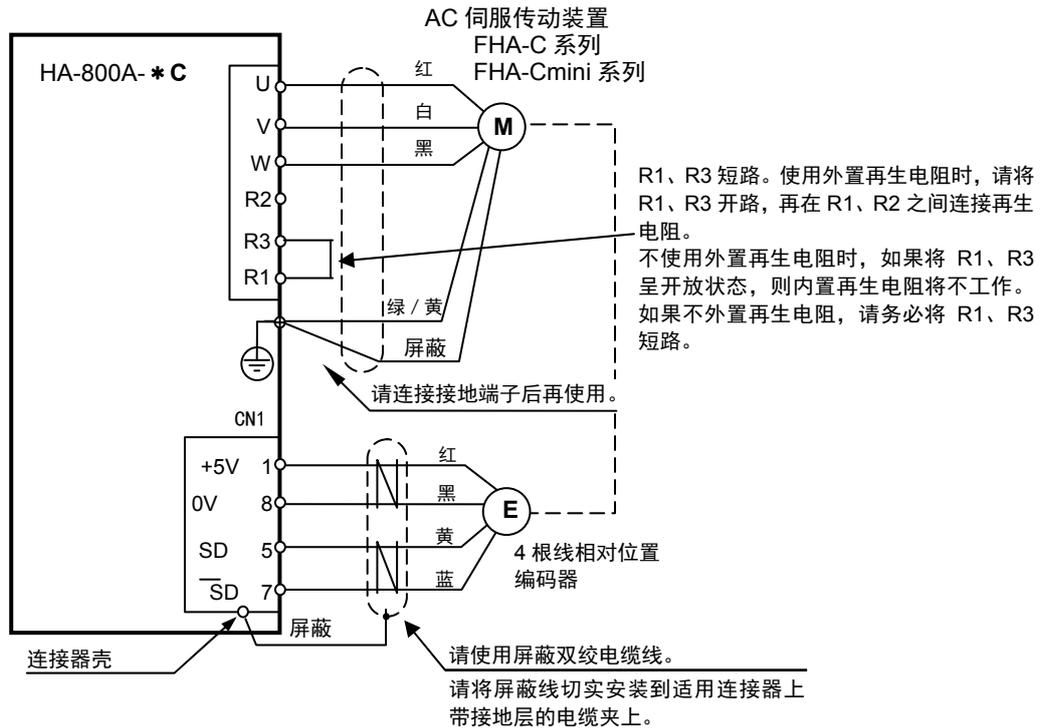
相对位置编码器输出与旋转角度变化相对应的脉冲，结构比较简单，但具有电源断开后当前位置数据会丢失的缺点，因此，在定位控制时，需要执行另外安装的原点传感器的原点复位动作。

## 标准连接

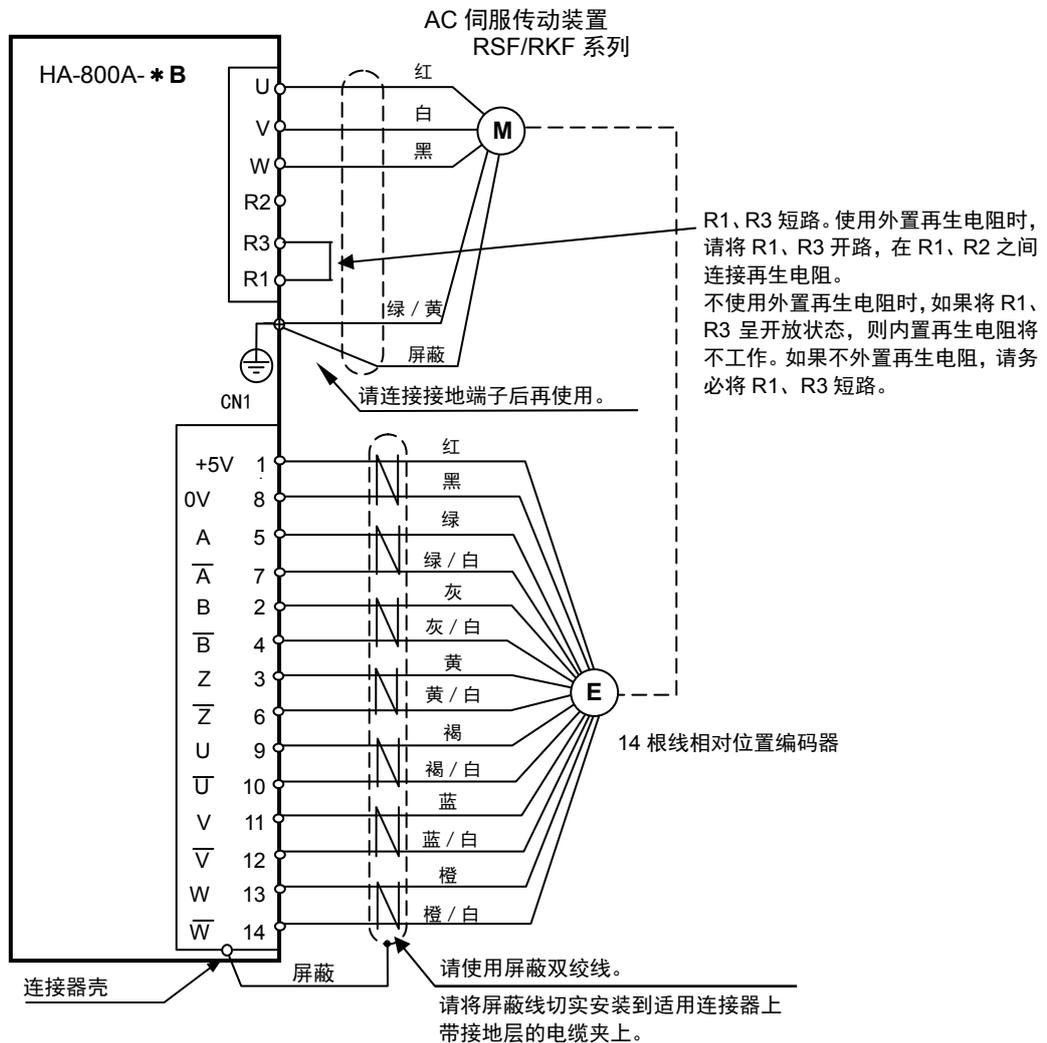
### ● 4 根线相对位置编码器规格

# 4

## 编码器系统



14 根线相对位置编码器规格



## 启动

### 需设定的参数

无特殊情况。

### 启动顺序

#### 1 相对位置编码器系统初始化

FHA-Cmini 系列、FHA-C 系列、RSF/RKF 系列各传动装置的相对位置编码器系统在接通驱动器的电源时，驱动器的反馈脉冲值被重置（初始化）为 0。

#### 2 确认原点复位动作

为了明确传动装置·驱动器与机械原点的关系，请使用上一级控制器的原点复位功能执行原点复位，并通过上一级控制器执行坐标管理。

即使不是启动时，以下情况下也请确认原点复位动作。

- 接通控制电源时
- 更换驱动器时
- 更换传动装置时

## 数据输出

### 编码器 A、B、Z 相信号输出

编码器的电动机轴旋转时，A 相、B 相、Z 相的相对位置信号输出到 CN2-42~48 针脚。

#### ● 输出脉冲数

电动机轴一次旋转时的 A 相、B 相信号输出脉冲数由编码器分辨率决定。

Z 相输出电动机轴每旋转一次的 1 个脉冲。

CN2-42 A 相输出+(LD)

CN2-43 A 相输出-(LD)

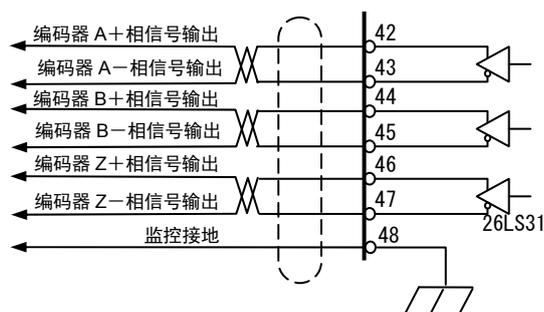
CN2-44 B 相输出+(LD)

CN2-45 B 相输出-(LD)

CN2-46 Z 相输出+(LD)

CN2-47 Z 相输出-(LD)

CN2-48 监控接地



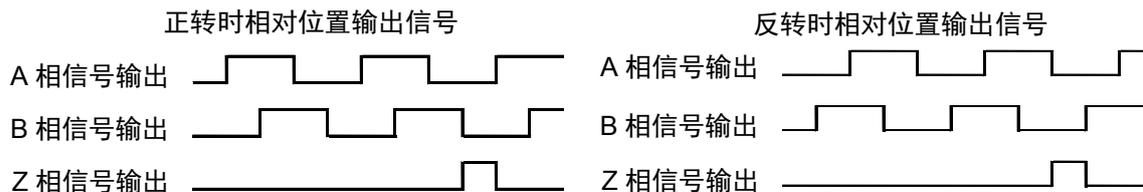
	电动机轴每旋转一次的输出脉冲数
A 相	(编码器分辨率) / 4 *1
B 相	(编码器分辨率) / 4 *1
Z 相	1

\*1: 举例来说，编码器分辨率为 10000 脉冲时，则  $10000 / 4 = 2500$  脉冲。

#### ● A、B、Z 相输出信号波形

正转时，A 相信号相对 B 相信号以“前进 90°”的方式进行输出。反转时，A 相信号相对 B 相信号以“延迟 90°”的方式进行输出。

为了获得 4 倍频方式下的分辨率，请利用 A 相、B 相两信号的上升沿及下降沿。



#### ● 信号输入方法

各相信号通过差分（26LS31）输出。请使用线路接收器（相当于 AM26LS32 产品）接收。

## 注意

- 接收信号的线路接收器，请使用 EIA-422A 规格品。

## 错误的对策方法

名称	内容	产生的原因	对策
AL50 编码器断线	编码器发出的信号中断。	① 编码器信号线断线 ② 编码器信号连接器 CN1 接触不良、连接不良 ③ 传动装置温度上升导致编码器误动作。 ④ 编码器不良 ⑤ HA-800A 驱动器控制电路故障	① 请修理配线。 ② 请将连接器连接好。 ③ 请重新选择传动装置安装场所、调整冷却系统。 ④ 请更换传动装置。 ⑤ 请更换 HA-800A 驱动器。
AL51 编码器数据接收故障	不能从编码器正确接收串行数据。	① 编码器信号线不通畅 ② 编码器信号连接器 CN1 接触不良、连接不良。 ③ 编码器不良 ④ HA-800A 驱动器控制电路故障 ⑤ 干扰等导致的误动作	① 请修理配线。 ② 请将连接器连接好。 ③ 请更换传动装置。 ④ 请更换 HA-800A 驱动器。 ⑤ 请确认接地线是否切实接地。
AL52 UVW 故障	编码器的 UVW 相信号故障。	① 编码器信号线不通畅 ② 编码器信号连接器 CN1 接触不良、连接不良。 ③ 编码器不良 ④ HA-800A 驱动器控制电路故障	① 请修理配线。 ② 请将连接器连接好。 ③ 请更换传动装置。 ④ 请更换 HA-800A 驱动器。

# 第5章

## 输入输出信号

下面介绍输入输出信号的信号条件、信号的功能详细。

5-1	输入输出信号一览	5-1
5-2	输入信号：系统参数 SP00~SP16	5-2
5-3	输入信号详细	5-7
5-4	各种控制模式的输入	5-12
5-5	输出信号：系统参数 SP20~SP26	5-18
5-6	输出信号详细	5-21
5-7	监控输出	5-23
5-8	基于控制模式的连接例	5-26

## 5-1 输入输出信号一览

本单元通过 CN2 连接器与上一级设备进行通信。下面介绍其输入输出信号。

### 输入输出信号的针脚号和名称

CN2 的针脚号和信号名称见下表。输入信号（3~7、9、10 针脚）及输出信号（16~22 针脚）可使用系统模式参数 1、2 进行功能设定和分配。

信号名称中的（）表示出厂时分配的功能。

针脚号	信号	省略号	输入输出	针脚号	信号	省略号	输入输出
1	输入信号公共点	IN-COM	输入	26	+24V	+24V	输入
2	伺服 ON	S-ON	输入	27	正转脉冲+	FWD+	输入
3	输入 2（警报重置）	IN2	输入	28	正转脉冲-	FWD-	输入
4	输入 3（偏差计数器清除）	IN3	输入	29	反转脉冲+	REV+	输入
5	输入 4（禁止正转）	IN4	输入	30	反转脉冲-	REV-	输入
6	输入 5（禁止反转）	IN5	输入	31	速度指令输入	SPD-CMD	输入
7	输入 6（开始正转/选择正转）	IN6	输入	32	速度指令公共点	SPD-GND	输入
8	输入信号公共点	IN-COM	输入	33	转矩指令输入	TRQ-CMD	输入
9	输入 7（开始反转/选择反转）	IN7	输入	34	转矩指令公共点	TRQ-GND	输入
10	输入 8（选择控制模式）	IN8	输入	35	—	—	—
11	—	—	—	36	—	—	—
12	—	—	—	37	—	—	—
13	—	—	—	38	—	—	—
14	—	—	—	39	—	—	—
15	—	—	—	40	当前值数据输出+(LD)	POS-DAT+	输出
16	输出 1（运转准备完成）	OUT1	输出	41	当前值数据输出-(LD)	POS-DAT-	输出
17	输出 2（可输入伺服 ON）	OUT2	输出	42	A 相输出+(LD)	A+	输出
18	输出 3（警报）	OUT3	输出	43	A 相输出-(LD)	A-	输出
19	输出 4（定位完成）	OUT4	输出	44	B 相输出+(LD)	B+	输出
20	输出 5（转矩限制中）	OUT5	输出	45	B 相输出-(LD)	B-	输出
21	输出 6（零速度输出）	OUT6	输出	46	Z 相输出+(LD)	Z+	输出
22	输出 7（警告）	OUT7	输出	47	Z 相输出-(LD)	Z-	输出
23	Z 相开路集电极输出	Z(OC)	输出	48	监控 COM	MON-COM	输出
24	输出信号公共点	OUT-COM	输出	49	接地	FG	输出
25	输出信号公共点	OUT-COM	输出	50	接地	FG	输出

OC 表示开路集电极，LD 表示差动。

请不要连接到“—”的针脚上。该针脚连接内部电路，可能会导致故障。

### 输入输出信号连接器 CN2 的型号

CN2 连接器型号如下。

	连接器	外罩
生产厂家	3M	3M
型号	10150-3000PE	10350-52F0-008

## 5-2 输入信号：系统参数 SP00~SP16

下面介绍输入信号。

按 CN2 的针脚号顺序表示输入信号。可以在针脚 No.3~7、9、10 上分配系统参数 SP00~SP16 的信号。

### ● CN2 连接器（输入）

针脚号	信号
1	输入信号公共点
2	伺服 ON
3	输入 2（警报重置）
4	输入 3（偏差计数器清除）
5	输入 4（禁止正转）
6	输入 5（禁止反转）
7	输入 6（开始正转/选择正转）
8	输入信号公共点
9	输入 7（开始反转/选择反转）
10	输入 8（选择控制模式）
26	+24V
27	正转脉冲+
28	正转脉冲-
29	反转脉冲+
30	反转脉冲-
31	速度指令输入
32	速度指令公共点
33	转矩指令输入
34	转矩指令公共点
35	—

可分配  
SP00~16。

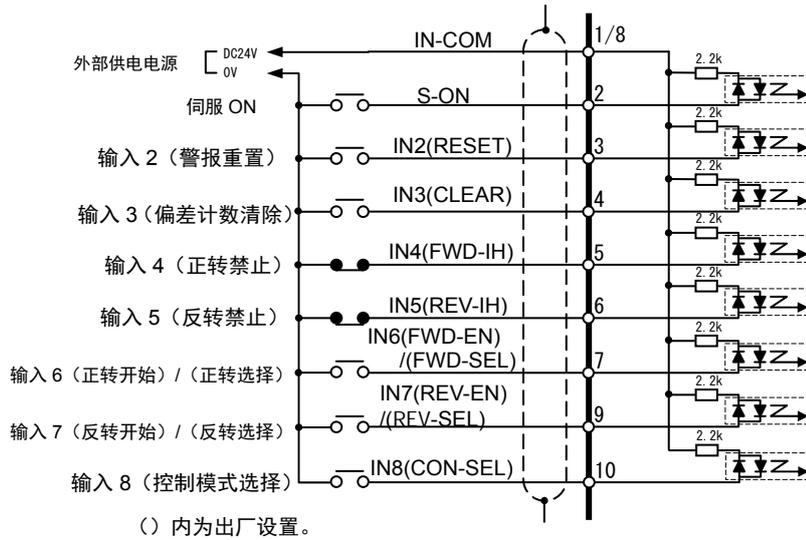
可分配  
SP00~16。

## 输入信号连接电路

介绍输入信号端口和上一级装置之间的连接方法。  
如下图所示，本驱动器设计有 8 个输入信号端口。

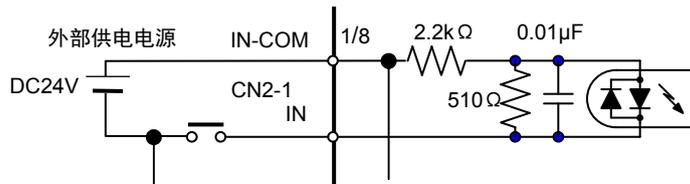
### 输入端口的规格

电压：DC24V±10%  
电流：20mA 以下（每个端口）

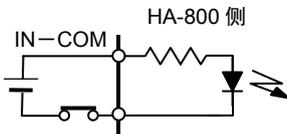
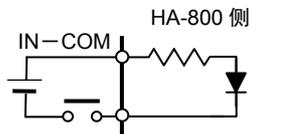


### 注意

驱动器未内置输入信号用电源。请将输入信号用外部供电电源的“+24V”侧连接到“CN2-1：输入信号公共点”。电流容量需满足最低使用端口数×20mA。



## 关于输入信号的功能（逻辑）

		来自上一级的输入信号状态	
		光耦合器 ON	光耦合器 OFF
电路状态			
逻辑设定	00: 常开（常开接点） 逻辑 NO	有效	无效
	01: 常闭（常闭接点） 逻辑 NC	无效	有效

有效：启用选中信号的功能的状态。

无效：禁用选中信号的功能的状态。

## 输入信号一览

以下是能够分配 CN2 的 3 针脚~7 针脚、9 针脚、10 针脚的输入信号。

在使用的输入信号（参数 No.SP00~16）中设定下一页中的设定值，指定要分配的输入针脚和信号逻辑。

※系统参数（SP00~79）设定更改后，再次接通控制电源时生效。

显示参数 No.	输入信号名称	略称	适用控制模式	出厂设定值			详细页
				分配针脚	逻辑 <sup>*1</sup>	参数设定值 (PSF-800)	
	伺服 ON	S-ON	P.S.T	CN2-2 (固定)	NO (固定)	---	P5-7
SP00	紧急停止	ESTOP	P.S.T	—	NO	0000(0)	P5-7
SP01	警报重置	RESET (AL-RES)	P.S.T	CN2-3	NO	0002(2)	P5-7
SP02	偏差计数器清除	CLEAR (ERR-CLR)	P	CN2-4	NO	0003(3)	P5-7
SP03	正转禁止	FWD-IH	P.S.T	CN2-5	NC	0104(260)	P5-8
SP04	反转禁止	REV-IH	P.S.T	CN2-6	NC	0105(261)	P5-8
SP05	正转开始	FWD-EN	S	CN2-7	NO	0006(6)	P5-8
SP06	反转开始	REV-EN	S	CN2-9	NO	0007(7)	P5-8
SP07	正转选择	FWD-SEL	T	CN2-7	NO	0006(6)	P5-9
SP08	反转选择	REV-SEL	T	CN2-9	NO	0007(7)	P5-9
SP09	内部速度指令选择 1	SPD-SEL1	S	—	NO	0000(0)	P5-9
SP10	内部速度指令选择 2	SPD-SEL2	S	—	NO	0000(0)	P5-9
SP11	内部速度限制选择 1	SPD-LMT1	P	—	NO	0000(0)	P5-10
SP12	内部速度限制选择 2	SPD-LMT2	P	—	NO	0000(0)	P5-10
SP13	转矩限制	TRQ-LMT	P.S	—	NO	0000(0)	P5-10
SP14	电子齿轮选择	G-SEL	P	—	NO	0000(0)	P5-11
SP15	控制模式选择	CON-SEL (MOD-SEL)	P.S.T	CN2-10	NO	0008(8)	P5-11
SP16	位置指令无效	INHIBIT	P	—	NO	0000(0)	P5-11

\*1: 逻辑 NO: 逻辑设定 00(常开)、逻辑 NC: 逻辑设定 01(常闭)

设定例子)

设定内容: 使用转矩限制

(CN2-10 针脚的光耦合器 ON 时, 通过转矩限制 AJ-11 限制输出转矩。)

参数设定方法: 转矩限制 SP13=0008(8)

控制模式选择 SP15=0000(0)

※如直接使用出厂默认的控制模式选择 SP15=0008(8), 则 CN2-10 针脚的光耦合器 ON 时, 转矩被限制, 且控制模式发生切换。

### 注意

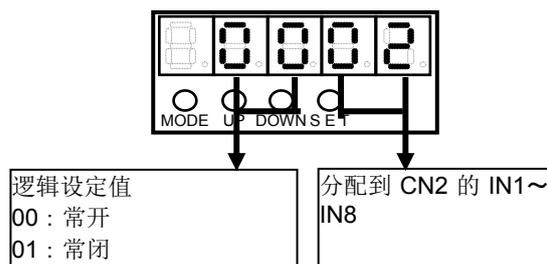
- 输入信号可在同一针脚上分配多个信号。相反, 请将不需要的已分配信号从针脚分配中删除。不能执行虚拟动作。
- 输入信号的伺服 ON 无法进行分配针脚的更改及逻辑变更。
- 即使是不分配到针脚的信号, 功能也有效。比如, 不在针脚上分配紧急停止, 将逻辑设定成常闭(常闭接点), 则始终处于紧急停止状态。其它所有输入信号的功能也有效, 因此, 请注意, 将逻辑设定成常闭(常闭接点)的话, 则其信号的功能会始终有效。

## 参数设定值一览

设定值*1,2		设定内容	动作例子	
正面面板	PSF-800		设定成信号 “正转禁止 (SP03)” 时	设定成信号 “电子齿轮选择 (SP14)” 时
0000	0	始终输入信号无效	始终正转禁止无效 (正转禁止解除)	始终为电子齿轮选择无效 (选择电子齿轮 1)
0100	256	始终输入信号有效	始终正转禁止	始终为电子齿轮选择有效 (选择电子齿轮 2)
0001	1	IN1(CN2-2)=ON 时, 输入信号有效	利用 IN1=ON (光耦合器 ON), 正转禁止	利用 IN1=ON, 电子齿轮选择有效
0101	257	IN1(CN2-2)=OFF 时, 输入信号有效	利用 IN1=OFF (光耦合器 OFF), 正转禁止	利用 IN1=OFF, 电子齿轮选择有效
0002	2	IN2(CN2-3)=ON 时, 输入信号有效	利用 IN2=ON (光耦合器 ON), 正转禁止	利用 IN2=ON, 电子齿轮选择有效
0102	258	IN2(CN2-3)=OFF 时, 输入信号有效	利用 IN2=OFF (光耦合器 OFF), 正转禁止	利用 IN2=OFF, 电子齿轮选择有效
0003	3	IN3(CN2-4)=ON 时, 输入信号有效	利用 IN3=ON (光耦合器 ON), 正转禁止	利用 IN3=ON, 电子齿轮选择有效
0103	259	IN3(CN2-4)=OFF 时, 输入信号有效	利用 IN3=OFF (光耦合器 OFF), 正转禁止	利用 IN3=OFF, 电子齿轮选择有效
0004	4	IN4(CN2-5)=ON 时, 输入信号有效	利用 IN4=ON (光耦合器 ON), 正转禁止	利用 IN4=ON, 电子齿轮选择有效
0104	260	IN4(CN2-5)=OFF 时, 输入信号有效	利用 IN4=OFF (光耦合器 OFF), 正转禁止	利用 IN4=OFF, 电子齿轮选择有效
0005	5	IN5(CN2-6)=ON 时, 输入信号有效	利用 IN5=ON (光耦合器 ON), 正转禁止	利用 IN5=ON, 电子齿轮选择有效
0105	261	IN5(CN2-6)=OFF 时, 输入信号有效	利用 IN5=OFF (光耦合器 OFF), 正转禁止	利用 IN5=OFF, 电子齿轮选择有效
0006	6	IN6(CN2-7)=ON 时, 输入信号有效	利用 IN6=ON (光耦合器 ON), 正转禁止	利用 IN6=ON, 电子齿轮选择有效
0106	262	IN6(CN2-7)=OFF 时, 输入信号有效	利用 IN6=OFF (光耦合器 OFF), 正转禁止	利用 IN6=OFF, 电子齿轮选择有效
0007	7	IN7(CN2-9)=ON 时, 输入信号有效	利用 IN7=ON (光耦合器 ON), 正转禁止	利用 IN7=ON, 电子齿轮选择有效
0107	263	IN7(CN2-9)=OFF 时, 输入信号有效	利用 IN7=OFF (光耦合器 OFF), 正转禁止	利用 IN7=OFF, 电子齿轮选择有效
0008	8	IN8(CN2-10)=ON 时, 输入信号有效	利用 IN8=ON (光耦合器 ON), 正转禁止	利用 IN8=ON, 电子齿轮选择有效
0108	264	IN8(CN2-10)=OFF 时, 输入信号有效	利用 IN8=OFF (光耦合器 OFF), 正转禁止	利用 IN8=OFF, 电子齿轮选择有效

\*1: 正面板项目的值显示驱动器正面的显示面板下的显示值 (参照下图)。驱动器正面的显示面板操作的详细内容请参照“系统参数模式的操作概要”(P6-8)。

\*2: PSF-800 项目的值显示通信软件PSF-800 参数窗口中的显示值。关于使用PSF-800 的输入信号设定方法, 请参阅“输入输出信号的分配”(P10-12)。



## 5-3 输入信号详细

下面介绍输入信号的详细情况。

信号逻辑，请参照P5-4。

※系统参数（SP00~79）设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

P：定位控制 S：速度控制 T：转矩控制

参数 No.	信号名称 (略称)	功能	出厂 设置	适用控制 模式
—	伺服 ON (S-ON)	<p>满足以下条件时，启用伺服 ON 信号，则驱动器的伺服电路变成 ON，进入可运转状态。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 没有发生伺服警报</li> <li>2. 未出现“UA93：主电路电压下降”</li> </ol> <p>禁用伺服 ON 信号，则伺服电路变成 OFF。</p> <p>“SP55：DB 启用/禁用设定”为 1 时，内置的动力制动器 ON。</p> <p><b>注意</b> 该信号的针脚固定。分配到 2 针脚及设定为逻辑（常开）。</p>	—	P.S.T
SP00	紧急停止 (ESTOP)	<p>启用该输入信号，则伺服 OFF，发生“AL01：紧急停止”。分配到 CN2 的输入针脚时，通过信号的 ON/OFF，按照设定动作内容进行动作。</p> <p>紧急停止信号有效时，“SP55：DB 有效/无效设定”为 1 时，内置的动力制动器 ON。</p> <p><b>注意</b> 即使不分配到输入针脚上，紧急停止功能也有效。 不将紧急停止分配到输入针脚，将信号的逻辑设定成常闭时，接通驱动器电源，则会保持紧急停止警报状态。</p>	0000	P.S.T
SP01	警报复位 (RESET)	<p>发生驱动器警报时，利用该信号输入的边缘来执行警报复位处理。</p> <p>可复位的警报，并且警报状态解除时，警报复位有效。可复位的警报，请参照“警报及其处置”（P11-1）。</p> <p>设定成可运转状态，需重新接通伺服 ON 信号。</p>	0002	P.S.T
SP02	偏差计数器 清除 (CLEAR)	<p>驱动器在定位控制中不工作时，利用该信号输入的边缘将偏差计数器的值加到指令计数器上，再将偏差计数器设定成“0”。</p>	0003	P

P: 定位控制 S: 速度控制 T: 转矩控制

参数 No.	信号名称 (略称)	功能	出厂设置	适用控制模式																																		
SP03	正转禁止 (FWD-IH)	<p>设定正转侧及反转侧的移动界限。</p> <p>正转禁止/反转禁止信号输入侧的正转/反转旋转停止。</p> <p>禁止信号输入侧的旋转驱动变成 OFF。继续输入禁止侧的脉冲信号的话,会发生“AL60: 偏差过大警报”。</p>	0104	P.S.T																																		
SP04	反转禁止 (REV-IH)	 <p>此外,定位控制及速度控制时,能够通过“SP65: 正转/反转禁止时动作”将禁止时的动作更改成伺服锁定。可通过“SP50: 指令极性”来反转禁止方向 (HA-800 软件版本 3.x 以上可用)。</p>	0105																																			
SP05	正转开始 (FWD-EN)	<p>在速度控制模式下动作时,利用正转/反转开始的输入状态决定传动装置针对速度指令值的旋转动作状态。</p> <p>下表表示 SP05、SP06 的状态与速度指令极性 (动作方向)、动作状态 (下表为“SP50: 指令极性”为 0 时的情况, SP50=1,2 时,与下表相反)。</p> <table border="1" data-bbox="531 958 1134 1451"> <thead> <tr> <th colspan="2">信号输入</th> <th rowspan="2">选择速度指令 SP09、SP10 外部 (模拟) 速度指令输入</th> <th rowspan="2">动作方向 动作状态</th> </tr> <tr> <th>正转开始 SP05</th> <th>反转开始 SP06</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">有效</td> <td rowspan="3">有效</td> <td>外部速度指令 (正电压)</td> <td rowspan="3">零速度*</td> </tr> <tr> <td>外部速度指令 (负电压)</td> </tr> <tr> <td>内部速度指令 1、2、3</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">有效</td> <td rowspan="3">无效</td> <td>外部速度指令 (正电压)</td> <td>正转</td> </tr> <tr> <td>外部速度指令 (负电压)</td> <td>反转</td> </tr> <tr> <td>内部速度指令 1、2、3</td> <td>正转</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">无效</td> <td rowspan="3">有效</td> <td>外部速度指令 (正电压)</td> <td>反转</td> </tr> <tr> <td>外部速度指令 (负电压)</td> <td>正转</td> </tr> <tr> <td>内部速度指令 1、2、3</td> <td>反转</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">无效</td> <td rowspan="3">无效</td> <td>外部速度指令 (正电压)</td> <td rowspan="3">零速度*</td> </tr> <tr> <td>外部速度指令 (负电压)</td> </tr> <tr> <td>内部速度指令 1、2、3</td> </tr> </tbody> </table>	信号输入		选择速度指令 SP09、SP10 外部 (模拟) 速度指令输入	动作方向 动作状态	正转开始 SP05	反转开始 SP06	有效	有效	外部速度指令 (正电压)	零速度*	外部速度指令 (负电压)	内部速度指令 1、2、3	有效	无效	外部速度指令 (正电压)	正转	外部速度指令 (负电压)	反转	内部速度指令 1、2、3	正转	无效	有效	外部速度指令 (正电压)	反转	外部速度指令 (负电压)	正转	内部速度指令 1、2、3	反转	无效	无效	外部速度指令 (正电压)	零速度*	外部速度指令 (负电压)	内部速度指令 1、2、3	0006	S
信号输入		选择速度指令 SP09、SP10 外部 (模拟) 速度指令输入	动作方向 动作状态																																			
正转开始 SP05	反转开始 SP06																																					
有效	有效	外部速度指令 (正电压)	零速度*																																			
		外部速度指令 (负电压)																																				
		内部速度指令 1、2、3																																				
有效	无效	外部速度指令 (正电压)	正转																																			
		外部速度指令 (负电压)	反转																																			
		内部速度指令 1、2、3	正转																																			
无效	有效	外部速度指令 (正电压)	反转																																			
		外部速度指令 (负电压)	正转																																			
		内部速度指令 1、2、3	反转																																			
无效	无效	外部速度指令 (正电压)	零速度*																																			
		外部速度指令 (负电压)																																				
		内部速度指令 1、2、3																																				
SP06	反转开始 (REV-EN)	<p>*: 零速度可选择 2 种状态。</p> <p>通过系统参数“SP52: zero-clamp 设定”的有效/无效在 2 种状态中选择零速度的动作。</p> <p>zero-clamp (SP52) 有效时: 与定位控制模式一样,强制使其停止,以实现位置偏差零 (当前值保持)。在速度指令变成零的位置执行定位控制 (定位动作)。</p> <p>zero-clamp (SP52) 无效时: 在速度控制模式的状态下,利用速度指令零执行停止。从外部作用转矩时,在该转矩作用下,有时会发生旋转。</p>	0007																																			

5

输入输出信号

P: 定位控制 S: 速度控制 T: 转矩控制

参数 No.	信号名称 (略称)	功能	出厂 设置	适用控制 模式																												
SP07	选择正转 (FWD-SEL)	在转矩控制模式下动作时, 利用正转/反转选择的输入状态决定传动装置针对转矩指令值的动作状态。 通过“SP07: 正转选择输入设定/SP08: 反转选择输入设定”将正转/反转选择分配到 CN2 的输入针脚时, 按照设定动作内容, 信号有效或无效, 来决定传动装置的动作状态(下表为“SP50: 指令极性”为 0 时的情况, SP50=1,2 时, 与下表相反)。	0006	T																												
SP08	选择反转 (REV-SEL)	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">信号输入</th> <th rowspan="2">外部(模拟)转矩指令输入</th> <th rowspan="2">运行方向 运行状态</th> </tr> <tr> <th>正转选择 SP07</th> <th>反转选择 SP08</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">有效</td> <td rowspan="2">有效</td> <td>外部转矩指令(正电压)</td> <td rowspan="2">零速度</td> </tr> <tr> <td>外部转矩指令(负电压)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">有效</td> <td rowspan="2">无效</td> <td>外部转矩指令(正电压)</td> <td>正转</td> </tr> <tr> <td>外部转矩指令(负电压)</td> <td>反转</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">无效</td> <td rowspan="2">有效</td> <td>外部转矩指令(正电压)</td> <td>反转</td> </tr> <tr> <td>外部转矩指令(负电压)</td> <td>正转</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">无效</td> <td rowspan="2">无效</td> <td>外部转矩指令(正电压)</td> <td rowspan="2">零速度</td> </tr> <tr> <td>外部转矩指令(负电压)</td> </tr> </tbody> </table>	信号输入		外部(模拟)转矩指令输入	运行方向 运行状态	正转选择 SP07	反转选择 SP08	有效	有效	外部转矩指令(正电压)	零速度	外部转矩指令(负电压)	有效	无效	外部转矩指令(正电压)	正转	外部转矩指令(负电压)	反转	无效	有效	外部转矩指令(正电压)	反转	外部转矩指令(负电压)	正转	无效	无效	外部转矩指令(正电压)	零速度	外部转矩指令(负电压)	0007	
信号输入		外部(模拟)转矩指令输入	运行方向 运行状态																													
正转选择 SP07	反转选择 SP08																															
有效	有效	外部转矩指令(正电压)	零速度																													
		外部转矩指令(负电压)																														
有效	无效	外部转矩指令(正电压)	正转																													
		外部转矩指令(负电压)	反转																													
无效	有效	外部转矩指令(正电压)	反转																													
		外部转矩指令(负电压)	正转																													
无效	无效	外部转矩指令(正电压)	零速度																													
		外部转矩指令(负电压)																														
SP09	内部速度指令选择 1 (SPD-SEL1)	驱动器可选择与外部指令电压值成正比的转速指令输入和 3 个已设定的内部速度指令值。 内部速度指令设定拟设定到“调节模式参数 AJ8、9、10: 内部速度指令 1、2、3”中的电动机轴的转速(r/min)。 速度控制模式时, 在输入信号的内部速度指令选择 1、2 的输入状态下, 选择下表所示的外部速度指令、内部速度指令 1、2、3 中的一个。	0000	S																												
SP10	内部速度指令选择 2 (SPD-SEL2)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>内部速度 指令选择 1</th> <th>内部速度 指令选择 2</th> <th>选择速度指令</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>无效</td> <td>无效</td> <td>外部速度指令</td> </tr> <tr> <td>有效</td> <td>无效</td> <td>内部速度指令 1</td> </tr> <tr> <td>无效</td> <td>有效</td> <td>内部速度指令 2</td> </tr> <tr> <td>有效</td> <td>有效</td> <td>内部速度指令 3</td> </tr> </tbody> </table>	内部速度 指令选择 1	内部速度 指令选择 2	选择速度指令	无效	无效	外部速度指令	有效	无效	内部速度指令 1	无效	有效	内部速度指令 2	有效	有效	内部速度指令 3	0000														
内部速度 指令选择 1	内部速度 指令选择 2	选择速度指令																														
无效	无效	外部速度指令																														
有效	无效	内部速度指令 1																														
无效	有效	内部速度指令 2																														
有效	有效	内部速度指令 3																														

5

输入输出信号

P: 定位控制 S: 速度控制 T: 转矩控制

参数 No.	信号名称 (略称)	功能	出厂 设置	适用控制 模式																	
SP11	内部速度限制 选择 1 (SPD-LMT1)	<p>在定位控制模式下动作时, 可以将限速为外部速度指令电压指令的速度或“调节模式 AJ8、9、10: 内部速度指令 1、2、3”中设定的速度。 速度限制值可从内部速度限制选择 1、2 中选择。</p> <p><b>速度控制模式时:</b> 发挥速度指令功能。 在输入信号的内部速度指令选择 1、2 中, 选择下表所示的内部速度指令 1、2、3 时, 按所选速度动作。</p>	0000	P																	
SP12	内部速度限制 选择 2 (SPD-LMT2)	<p><b>定位控制模式时:</b> 发挥速度限制功能。</p> <p>内部速度限制选择 1、2 和内部速度指令 1、2、3 的选择状态</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>内部速度限制选择 1</th> <th>内部速度限制选择 2</th> <th>选择速度指令</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>无效</td> <td>无效</td> <td>基于外部速度指令值来限制速度*</td> </tr> <tr> <td>有效</td> <td>无效</td> <td>基于内部速度指令 1 来限制速度</td> </tr> <tr> <td>无效</td> <td>有效</td> <td>基于内部速度指令 2 来限制速度</td> </tr> <tr> <td>有效</td> <td>有效</td> <td>基于内部速度指令 3 来限制速度</td> </tr> </tbody> </table> <p>*: 将系统参数“SP56: 外部速度限制有效/无效”设定成有效“1”时的动作。设定成无效“0”时, 不执行速度限制。</p>	内部速度限制选择 1	内部速度限制选择 2	选择速度指令	无效	无效	基于外部速度指令值来限制速度*	有效	无效	基于内部速度指令 1 来限制速度	无效	有效	基于内部速度指令 2 来限制速度	有效	有效	基于内部速度指令 3 来限制速度	0000			
内部速度限制选择 1	内部速度限制选择 2	选择速度指令																			
无效	无效	基于外部速度指令值来限制速度*																			
有效	无效	基于内部速度指令 1 来限制速度																			
无效	有效	基于内部速度指令 2 来限制速度																			
有效	有效	基于内部速度指令 3 来限制速度																			
SP13	转矩限制 (TRQ-LMT)	<p>驱动器可将输出转矩限制为“调节模式 AJ11: 转矩限制值”设定的值以下。 分配到 CN2 时, 基于设定的动作内容, 按信号的有效或无效来限制传动装置的输出转矩。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>转矩限制输入</th> <th>控制模式</th> <th>动作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">无效</td> <td>定位控制</td> <td>通过外部转矩限制来限制转矩*</td> </tr> <tr> <td>速度控制</td> <td>通过外部转矩限制来限制转矩*</td> </tr> <tr> <td>转矩控制</td> <td>无转矩限制</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">有效</td> <td>定位控制</td> <td>通过转矩限制值设定值来限制转矩</td> </tr> <tr> <td>速度控制</td> <td>通过转矩限制值设定值来限制转矩</td> </tr> <tr> <td>转矩控制</td> <td>用转矩限制值限制转矩</td> </tr> </tbody> </table> <p>*: 将系统参数“SP57: 外部转矩限制有效/无效”设定成有效“1”时的动作。设定成无效“0”时, 不执行转矩限制。</p>	转矩限制输入	控制模式	动作	无效	定位控制	通过外部转矩限制来限制转矩*	速度控制	通过外部转矩限制来限制转矩*	转矩控制	无转矩限制	有效	定位控制	通过转矩限制值设定值来限制转矩	速度控制	通过转矩限制值设定值来限制转矩	转矩控制	用转矩限制值限制转矩	0000	P.S.T
转矩限制输入	控制模式	动作																			
无效	定位控制	通过外部转矩限制来限制转矩*																			
	速度控制	通过外部转矩限制来限制转矩*																			
	转矩控制	无转矩限制																			
有效	定位控制	通过转矩限制值设定值来限制转矩																			
	速度控制	通过转矩限制值设定值来限制转矩																			
	转矩控制	用转矩限制值限制转矩																			

P: 定位控制 S: 速度控制 T: 转矩控制

参数 No.	信号名称 (略称)	功能	出厂 设置	适用控制 模式																		
SP14	电子齿轮选择 (G-SEL)	<p>驱动器内置 2 种电子齿轮功能, 定位控制时能够以电气方式更改传动装置的分辨率。分配到 CN2 时, 根据设定的动作内容, 基于信号 ON 或 OFF, 可选择内置的 2 种电子齿轮。即使不分配到 CN2, 电子齿轮选择功能也有效。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>电子齿轮选择输入</th> <th>动作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>无效</td> <td>选择电子齿轮 1</td> </tr> <tr> <td>有效</td> <td>选择电子齿轮 2</td> </tr> </tbody> </table> <p>所谓电子齿轮 1, 是由系统参数 SP44 和 SP45 中设定的值决定。 所谓电子齿轮 2, 是由系统参数 SP46 和 SP47 中设定的值决定。 ※SHA-CG 系列只在“SP67: 输出轴分割功能设定”的设定为“0”(初期值)时“SP: 14 电子齿轮选择”有效。详情请参阅“SP: 输出轴分割功能设定”(P8-12)。</p>	电子齿轮选择输入	动作	无效	选择电子齿轮 1	有效	选择电子齿轮 2	0000	P												
电子齿轮选择输入	动作																					
无效	选择电子齿轮 1																					
有效	选择电子齿轮 2																					
SP15	控制模式选择 (CON-SEL)	<p>驱动器可在定位控制、速度控制、转矩控制等 3 种控制模式下动作。在控制模式选择中, 可从 3 种控制模式下切换通过系统参数“SP41: 控制模式切换设定”选择的 2 种控制模式。 即使控制模式选择不分配到 CN2, 控制模式选择功能也有效。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>系统参数 SP41 控制模式选择设定值</th> <th>控制模式 选择</th> <th>动作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">0</td> <td>无效</td> <td>定位控制</td> </tr> <tr> <td>有效</td> <td>速度控制</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>无效</td> <td>定位控制</td> </tr> <tr> <td>有效</td> <td>转矩控制</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td>无效</td> <td>速度控制</td> </tr> <tr> <td>有效</td> <td>转矩控制</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>注意</b> 将运转切换到定位控制模式和其它控制模式时, 在输入控制模式信号后, 先等待零速度判定值有效后, 再执行实际的运转模式切换。</p>	系统参数 SP41 控制模式选择设定值	控制模式 选择	动作	0	无效	定位控制	有效	速度控制	1	无效	定位控制	有效	转矩控制	2	无效	速度控制	有效	转矩控制	0008	P.S.T
系统参数 SP41 控制模式选择设定值	控制模式 选择	动作																				
0	无效	定位控制																				
	有效	速度控制																				
1	无效	定位控制																				
	有效	转矩控制																				
2	无效	速度控制																				
	有效	转矩控制																				
SP16	位置指令无效 (INHIBIT)	驱动器按定位控制动作时, 一旦 INHIBIT 信号输入有效, 则将正在输入的指令脉冲设定成无效。	0000	P																		

## 5-4 各种控制模式的输入

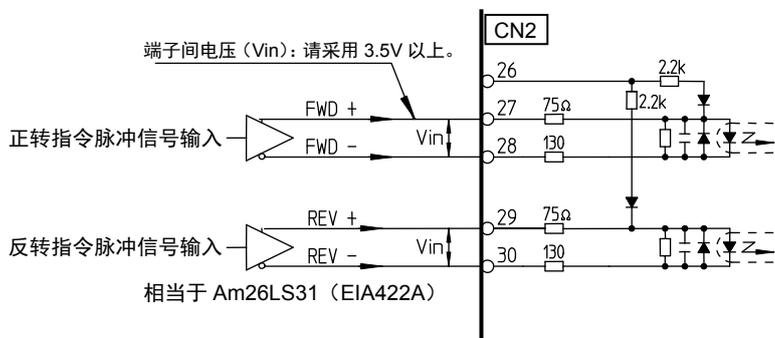
下面按控制模式（位置指令模式、速度指令模式、转矩指令模式）分别介绍 CN2 连接器的针脚 26~34 的输入信号。

### 位置指令模式

#### 脉冲串输入连接形态和供电电源电压

选择“差动”连接或电源电压“+24V”或“+5V”的“开路集电极”。未内置输入信号用内部电源，请准备外部电源。

#### ● 差动方式



### 注意

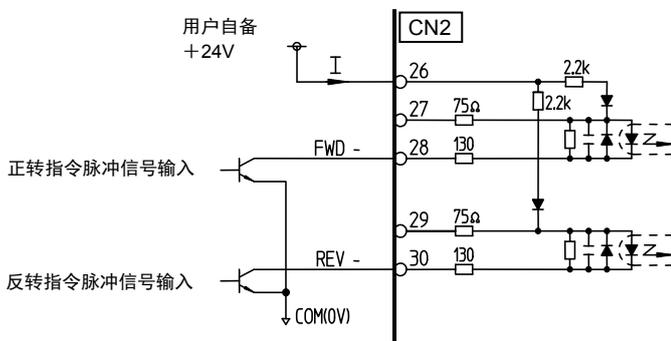
- 请使用 EIA-422A 规格的差动接口。使用其它规格的差动接口,可能不能正常工作。此时,需向本公司进行技术咨询。

#### ● 开路集电极方式

##### 24V 时

供电电压: +24V±10%

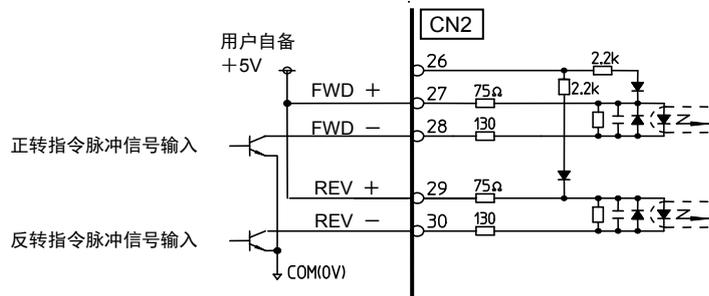
输入电流 I: 16mA 标准 (20mA 以下)



**5V 时**

供电电压: +5V±10%

输入电流 I: 16mA 标准 (20mA 以下)



**注意**

- 请根据需要, 在各输入信号 (FWD-及 REV-) 的外部安装电流限制电阻。
- 开路集电极方式的最大响应频率为 200kHz、负载 50%±10%。与差动方式相比, 噪声耐性会较低, 因此, 建议尽量在差动方式下使用。

5

输入输出信号

**脉冲输入方式**

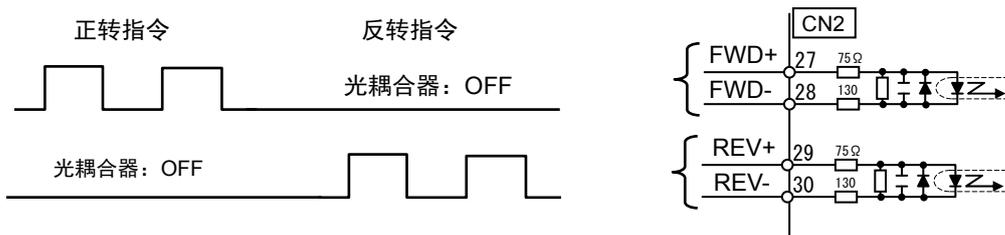
输入指令信号的形态包括“双脉冲方式”、“单脉冲方式”、“二相脉冲方式”等 3 种。利用“SP42: 指令脉冲输入形态设定”(P8-4) 进行设定。

**注意**

- 传动装置处于伺服 OFF 状态时, 即使输入指令脉冲, 也会被忽略。

**(1) 双脉冲方式 (FWD/REV 脉冲串)**

将“正转指令”输入到“FWD”端口, 将“反转指令”输入到“REV”端口的方式。

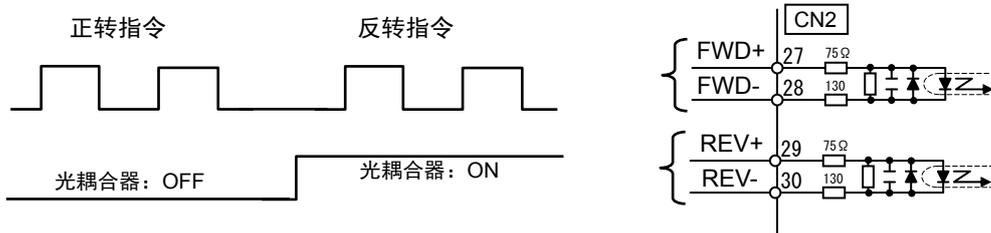


**注意**

- 请按负逻辑使用指令脉冲信号。所谓负逻辑, 是指将电压等级较低的状态 (OFF) 设为 1, 将较高状态 (ON) 设为 0 的逻辑电路。“双脉冲方式”时, 请将未进行脉冲输入的一侧的光耦合器设定为 OFF 状态。ON 状态下, 脉冲被忽略。

### (2) 单脉冲方式（符号+脉冲串）

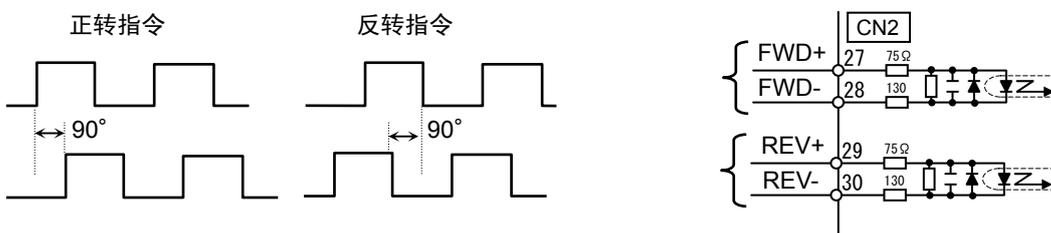
是将指令脉冲的输入只设置到“FWD”端口，“REV”端口只输入旋转方向符号的方式。



### (3) 二相脉冲方式（90°位相差二相脉冲串）

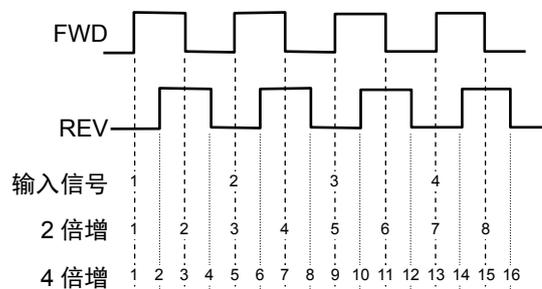
“正转指令”在“FWD”中输入较“REV”位相前进 90°的脉冲。

“反转指令”在“REV”中输入较“FWD”位相前进 90°的脉冲。



### 输入信号的倍频

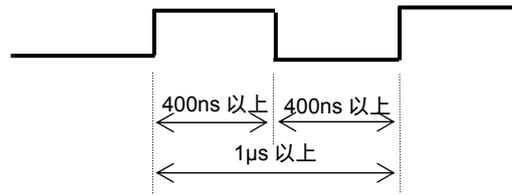
输入信号为“二相脉冲方式”时，可先将输入信号进行倍频，再将相对原输入信号 1 个脉冲的移动脉冲数放大成 2 倍、4 倍。利用“SP43：双相输入时倍增设定”（P8-4）进行设定。



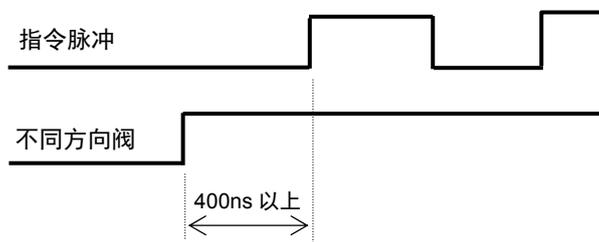
## 脉冲的时间条件

指令脉冲，请输入满足以下条件的指令脉冲。

- HA-800A 的指令脉冲输入电路的最大响应频率为 1MHz。请输入（二相脉冲方式及开路集电极为 200kHz）负载为 50%±10%范围内的指令脉冲。



- 单脉冲方式时，输入不同方向阀信号后，经过 400ns 以上后，请输入指定方向的指令脉冲。



### 注意

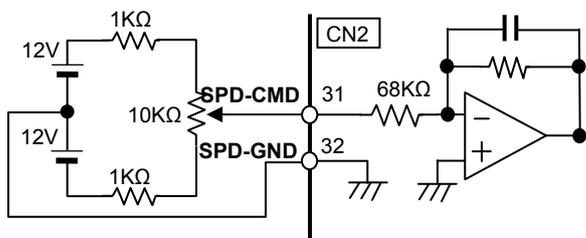
- 上图的时间为差动方式时的时间。开路集电极方式时，请确保 5 倍的时间。

## 速度指令模式

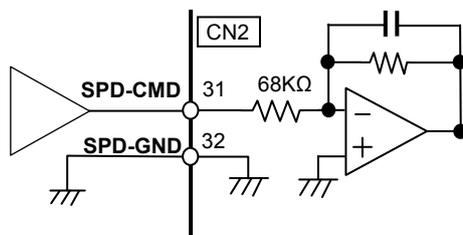
### 速度指令输入电路例

输入阻抗：68kΩ

◆ 基于可变电阻的指令例子



◆ 基于运算放大器的指令例子



### 设置

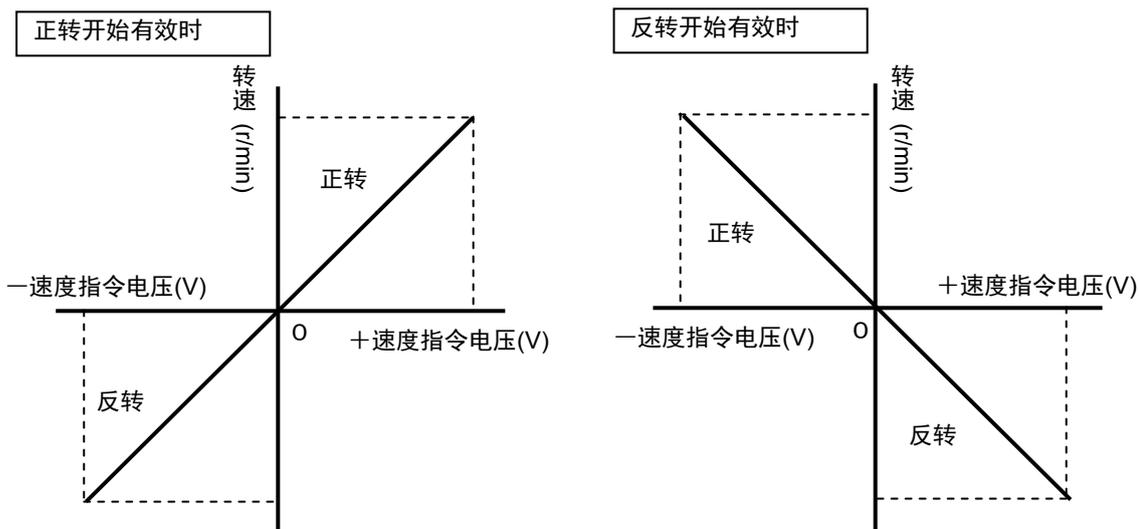
按电压值输入速度指令。电动机的转速和速度指令电压按“SP51：速度输入系数”的设定值进行分度。

$$\text{电动机转速} = \text{速度指令电压} \times \frac{\text{速度输入系数}}{10.0\text{V}}$$

通过速度指令电压的正（+）负（-）、及“SP05：正转开始输入设定”及“SP06：反转开始输入设定”和“SP50：指令极性”指定电动机的旋转方向。

### 注意

- “SP51：速度输入系数”的值按出厂时驱动器和组合传动装置的最高转速设定。
- 传动装置不同，容许最大转数会有变化。出厂时的“SP51：速度输入系数”被设定为电动机轴的最大值。请参照“附录-1 出厂设定”（附录-1）。



## 转矩指令模式

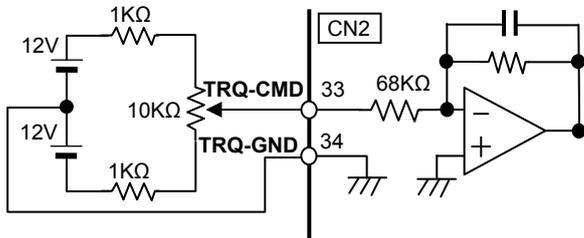


转矩指令控制电动机的转矩。传动装置的输出转矩，谐波<sup>®</sup>减速机的损耗为 20~30%。请使用传动装置来构造需要正确实施转矩管理时在输出轴上附加转矩传感器的控制系统。

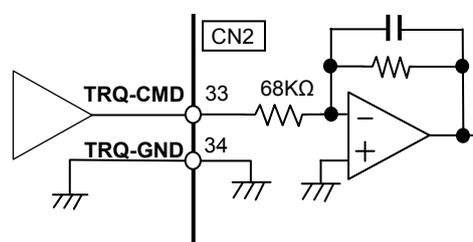
### 转矩指令输入电路例

输入阻抗 68kΩ

◆ 基于可变电阻的指令例子



◆ 基于运算放大器的指令例子



### 设置

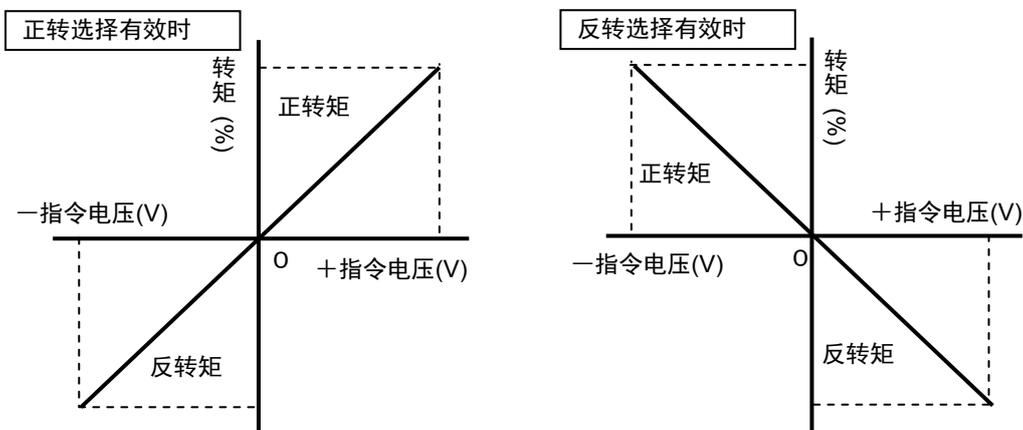
按电压值输入转矩指令。电动机的输出转矩和转矩指令电压通过“SP53：转矩输入系数”的设定值进行分度。

$$\text{输出转矩 (\%)} = \text{转矩指令电压} \times \frac{\text{转矩输入系数}}{10.0\text{V}}$$

通过转矩指令电压的正 (+) 负 (-)、及“SP07：正转选择输入设定”及“SP08：反转选择输入设定”和“SP50：指令极性”指定电动机的旋转方向。

### 注意

- “SP53：转矩输入系数”的值按出厂时驱动器和组合传动装置的最大转矩进行了设定。
- 转矩控制模式时没有速度限制功能，因此，使用时请特别注意动作速度。



## 5-5 输出信号：系统参数 SP20~SP26

下面介绍输出信号的详细情况。

按CN2的针脚号顺序表示输出信号。可通过在针脚No.16~22上设定系统参数SP20~SP26设定输出信号。详情，请参照“输出信号详细”(P5-21)。

※系统参数(SP00~79)设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

### ● CN2 连接器 (输出)

针脚号	信号	对应参数	
		参数 No.	出厂设定值 (PSF-800) *
16	输出 1 (运转准备完成)	SP20	0001(1)
17	输出 2 (可输入伺服 ON)	SP21	0002(2)
18	输出 3 (警报输出)	SP22	0103(259)
19	输出 4 (定位完成)	SP23	0004(4)
20	输出 5 (转矩限制中输出)	SP24	0008(8)
21	输出 6 (零速度输出)	SP25	0009(9)
22	输出 7 (警告输出)	SP26	0021(21)
23	Z 相开路集电极输出	—	
24	输出信号公共点	—	
25	输出信号公共点	—	
40	当前值数据输出+(LD)	—	
41	当前值数据输出-(LD)	—	
42	A 相输出+(LD)	—	
43	A 相输出-(LD)	—	
44	B 相输出+(LD)	—	
45	B 相输出-(LD)	—	
46	Z 相输出+(LD)	—	
47	Z 相输出-(LD)	—	
48	监控 COM	—	
49	接地	—	
50	接地	—	

能够对 22 个信号进行自由分配。

\* ( ) 数值是显示 PSF-800 的参数时的值。

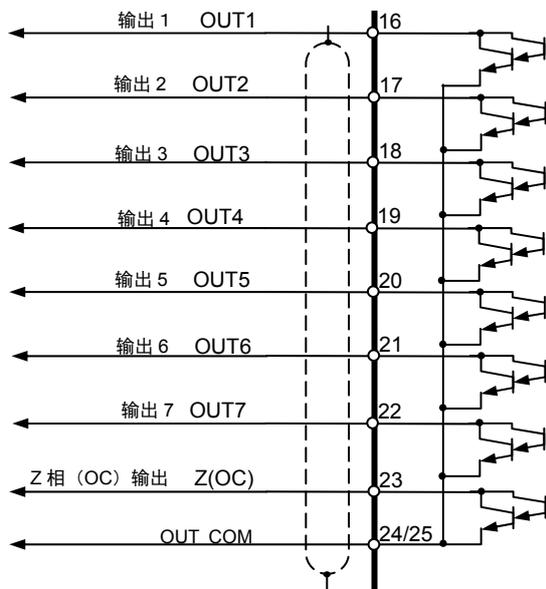
## 输出信号连接电路

### 输出端口的规格

开路集电极输出光耦合器绝缘

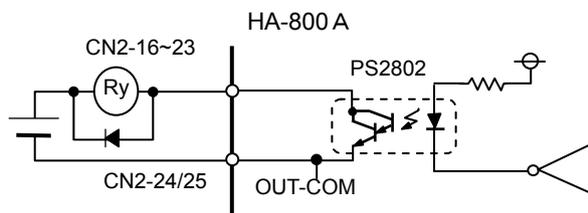
电压：DC24V 以下

电流：40mA 以下/1 个端口



### 连接方法

请在各个输出端口和“CN2-24/25：输出信号公共点 OUT-COM”之间连接输出信号。



### 关于输出信号的功能（逻辑）

#### ● 功能（逻辑）的定义

		晶体管输出信号的状态	
		晶体管 ON	晶体管 OFF
逻辑设定	00	有效	无效
	01	无效	有效

有效：输出信号的功能处于有效状态。

无效：输出信号的功能处于无效状态。

#### ● 功能（逻辑）的变更方法

输入信号的功能可通过系统参数或伺服参数设定软件“PSF”进行变更。设定软件“PSF”的操作方法，请参照“第 10 章 通信软件”。

## 输出信号一览

以下是可分配到输出 1~7 的输出信号。

可使用的信号受连接器的针脚数量限制。因此，使用非出厂（默认）设定信号时，请选择要使用的信号，将其分配到输出针脚。设定方法通过驱动器正面显示面板设定时请参阅“系统参数模式的概要”（P6-8），通过通信软件设定时请参阅“输入输出信号的分配”（P10-12）。

输出信号的逻辑，请参照P5-19。

※系统参数（SP00~79）设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

设定值		信号名称	略称	适用控制模式	出厂设置	
逻辑指定	信号指定				分配针脚	逻辑
00 / 01	00	无分配				
00 / 01	01	运转准备完成	READY	P.S.T	16	常开
00 / 01	02	可输入伺服 ON	S-READY	P.S.T	17	常开
00 / 01	03	警报	ALARM	P.S.T	18	常开
00 / 01	04	定位完成	IN-POS	P	19	常开
00 / 01	05	速度到达	HI-SPD	P.S.T	—	—
00 / 01	06	转矩到达	HI-TRQ	P.S.T	—	—
00 / 01	07	速度限制中	SLMT-OUT	P	—	—
00 / 01	08	转矩限制中	TLMT-OUT	P.S	20	常开
00 / 01	09	零速度	ZERO-SPD	P.S.T	21	常开
00 / 01	10	控制模式	CNT-MOD	P.S.T	—	—
00 / 01	11	DB 状态输出	DB-OUT	P.S.T	—	—
00 / 01	12	警报代码 1	ALM-COD1	P.S.T	—	—
00 / 01	13	警报代码 2	ALM-COD2	P.S.T	—	—
00 / 01	14	警报代码 3	ALM-COD3	P.S.T	—	—
00 / 01	15	电池电压下降	BAT-LOW	P.S.T	—	—
00 / 01	16	过负载状态	OVL-OUT	P.S.T	—	—
00 / 01	17	冷却扇停止	FAN-STP	P.S.T	—	—
00 / 01	18	主电路电压下降	PWR-LOW	P.S.T.	—	—
00 / 01	19	正转禁止输入中	FIB-OUT	P.S.T	—	—
00 / 01	20	反转禁止输入中	RIB-OUT	P.S.T	—	—
00 / 01	21	警告	WARNING	P.S.T	22	常开

### 注意

- 冷却扇停止输出功能仅限 HA-800A-6。
- DB 状态输出功能仅限 HA-800A-1/3/6。

## 5-6 输出信号详细

下面介绍分配到输出 1~7（CN2\_16~22 针脚）上的输出信号。

※系统参数（SP00~79）设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

设定值	信号名称 (略称)	功能	适用 控制模式
01	运转准备完成 (READY)	驱动器的运转准备完成信号输出。 无警报因素，驱动器的伺服 ON 信号输入变成有效，则运转准备完成信号为有效。伺服 ON 信号无效，则运转准备完成信号无效。 发生警报时，变为无效，变成伺服自由状态。	P.S.T
02	可输入伺服 ON (S-READY)	表示驱动器未发生警告等，处于可输入伺服 ON 信号的状态。 发生警报时，变为无效。	P.S.T
03	警报 (ALARM)	驱动器检测到异常，处于警报状态时，输出。 伺服变成自由状态。	P.S.T
04	定位完成 (IN-POS)	表示偏差计数器的值在“AJ04：定位完成范围”设定的值以内（+设定值~-设定值）。 只监控偏差计数器的状态，不直接作用于伺服控制。	P
05	速度到达 (HI-SPD)	表示电动机转速大于“AJ05：速度到达判定值”设定的值。 只监控速度到达的状态，不直接作用于伺服控制。	P.S.T
06	转矩到达 (HI-TRQ)	表示传动装置的输出转矩大于“AJ06：转矩到达判定值”设定的值。 只监控转矩到达的状态，不直接作用于伺服控制。	P.S.T
07	速度限制中 (SLMT-OUT)	表示电动机速度被限制为基于“SP11、SP12：内部速度控制 1、2 输入设定”的速度限制。	P
08	转矩限制中 (TLMT-OUT)	表示传动装置的转矩受到内部转矩限制输入或外部转矩限制输入的限制。	P.S
09	零速度 (ZERO-SPD)	表示电动机转速小于“AJ07：零速度判定值”设定的速度。 从定位控制更改到其它控制和从其它控制模式更改到定位控制时，如果零速度输出非有效，则不能进行更改。	P.S.T
10	控制模式 (CNT-MOD)	输出被输入到控制模式选择输入信号中的信号。	P.S.T
11	动力制动器动作 (DB-OUT)	表示将“SP55：动力制动器有效/无效”设定设定成“01：有效”时，动力制动器动作。 电源断开、伺服 OFF、警报、警告“UA93：主电路电压下降”时，动力制动器动作。HA-800A-24 的功能无效（输出不固定）。	P.S.T

设定值	信号名称 (略称)	功能	适用 控制模式									
12	警报代码 1 (ALM-COD1)	驱动器处于警报·警告状态时,使用 3bit 的代码输出警报·警告的分类。 警报代码输出 1 输出 3bit 代码的 LSB。 警报代码的详情,请参照“警报一览,警告一览”(P11-1、11-13)。	P.S.T									
13	警报代码 2 (ALM-COD2)											
14	警报代码 3 (ALM-COD3)											
15	电池电压下降 (BAT-LOW)	使用电压下降表示与绝对位置编码器组合使用时,多次旋转数据备份用的电压下降。详情,请参照下表。	P.S.T									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>编码器</th> <th>电压下降检测条件</th> <th>恢复条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13bit 绝对位置编码器</td> <td>备份电池电压低于 2.8V 时</td> <td>备份电池电压高于 3.00V 时</td> </tr> <tr> <td>17bit 绝对位置编码器</td> <td>SHA 系列(不包括 SHA20)、HMA 系列(不包括 HMA08): 编码器的多次旋转数据备份电路的电压低于 3.1V 时 SHA20、FHA-Cmini 系列、HMA08: 备份电池电压低于 3.1V 时</td> <td>SHA 系列(不包括 SHA20)、HMA 系列(不包括 HMA08): 编码器的多次旋转数据备份电路的电压高于 3.1V 的状态下,运行警报清除,重新接通编码器电源时 SHA20、FHA-Cmini 系列、HMA08: 备份电池电压高于 3.1V 时</td> </tr> </tbody> </table>		编码器	电压下降检测条件	恢复条件	13bit 绝对位置编码器	备份电池电压低于 2.8V 时	备份电池电压高于 3.00V 时	17bit 绝对位置编码器	SHA 系列(不包括 SHA20)、HMA 系列(不包括 HMA08): 编码器的多次旋转数据备份电路的电压低于 3.1V 时 SHA20、FHA-Cmini 系列、HMA08: 备份电池电压低于 3.1V 时	SHA 系列(不包括 SHA20)、HMA 系列(不包括 HMA08): 编码器的多次旋转数据备份电路的电压高于 3.1V 的状态下,运行警报清除,重新接通编码器电源时 SHA20、FHA-Cmini 系列、HMA08: 备份电池电压高于 3.1V 时
		编码器		电压下降检测条件	恢复条件							
13bit 绝对位置编码器	备份电池电压低于 2.8V 时	备份电池电压高于 3.00V 时										
17bit 绝对位置编码器	SHA 系列(不包括 SHA20)、HMA 系列(不包括 HMA08): 编码器的多次旋转数据备份电路的电压低于 3.1V 时 SHA20、FHA-Cmini 系列、HMA08: 备份电池电压低于 3.1V 时	SHA 系列(不包括 SHA20)、HMA 系列(不包括 HMA08): 编码器的多次旋转数据备份电路的电压高于 3.1V 的状态下,运行警报清除,重新接通编码器电源时 SHA20、FHA-Cmini 系列、HMA08: 备份电池电压高于 3.1V 时										
16	过负载状态 (OVL-OUT)	表示传动装置的运转模式处于过负载状态,在该状态下继续运转的话,可能会发生过负载警报。 表示将过负载状态输出出现过负载警报时设定为 100%,在过负载率在 50%以上的状态。当过负载率低于 50%时,自动解除。	P.S.T									
17	冷却扇停止 (FAN-STP)	表示冷却扇因某种原因停止运转。 在冷却扇停止运转的状态下继续运转,则 HA-800 驱动器的温度会上升,产品的使用寿命会缩短,可能会导致意外事故,请尽早排除停止原因。 只有 HA-800-6 具有该功能。	P.S.T									
18	主电路电压下降 (PWR-LOW)	表示主电路电压低于以下电压。 电源电压 200V 规格: DC190V 以下 (Ver2.02 以前版本为 DC220V 以下) 电源电压 100V 规格: DC70V 以下 (Ver2.02 以前版本为 DC100V 以下)	P.S.T									
19	正转禁止输入中 (FIB-OUT)	表示正转禁止输入为有效,处于正转禁止状态。 排除正转禁止输入有效的原因,则正转禁止输入中输出变成无效。	P.S.T									
20	反转禁止输入中 (RIB-OUT)	表示反转禁止输入为有效,处于反转禁止状态。 排除反转禁止输入有效的原因,则反转禁止输入中输出变成无效。	P.S.T									
21	警告 (WARNING)	变成警告状态时输出。排除导致警告状态的原因,则警告输出变成无效。	P.S.T									
22	Z 相 (OC) (Z)	通过开路集电极输出编码器的 Z 相脉冲信号。电动机每旋转 1 次只输出 1 个脉冲的该信号。可与自动装置的原点传感器信号一并用于识别正确的原点位置等。	P.S.T									

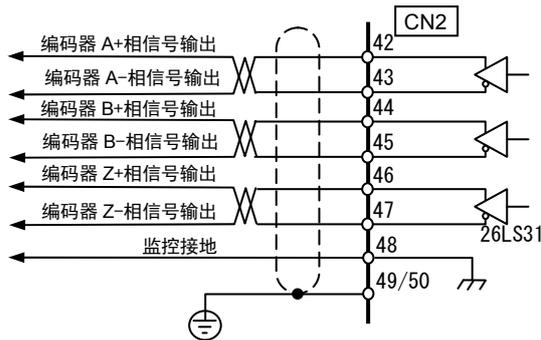
# 5-7 监控输出

下面介绍从 CN2 连接器输出编码器信号监控输出及当前值数据输出，从连接器 CN9 输出速度、电流模拟监控及状态数字监控的方法。

## 编码器输出

通过差分（26LS31）输出编码器的 A 相、B 相、Z 相信号。  
 请使用线路接收器（相当于 AM26LS32 产品）接收。  
 信号的详细情况，请根据使用的传动装置机型，参照以下内容。

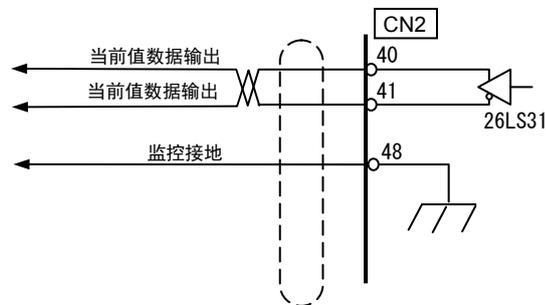
编码器型号	传动装置型号	驱动器型号	详情内容
17bit 绝对位置编码器 (17bit 编码器相对位置规格)	SHA 系列 FHA-Cmini 系列 HMA 系列	HA-800A-*D/E-100/200	P4-11
13bit 绝对位置编码器	FHA-C 系列	HA-800A-*A-100/200	P4-21
4 根线相对位置编码器	FHA-C 系列	HA-800A-*C-100/200	P4-28
4 根线相对位置编码器	FHA-Cmini 系列	HA-800A-*C-100/200	
14 根线相对位置编码器	RSF/RKF 系列	HA-800A-*B-100/200	



## 当前值数据输出

用于使用绝对位置编码器获取绝对位置管理所需的当前值数据。  
 当前值分 9 次进行发送，通过差分（26LS31）输出，因此请接收线路接收器（相当于 AM26LS32 产品）。  
 详情请参阅“CN2-40,41 当前值数据输出”（P4-9）。

输出格式	起停同步式
通信速度	9600bps
停止位	1bit
数据长度	8bit
奇偶位	偶检验
格式	LSB First



## 模拟波形监控

可利用连接器 CN9 输出速度波形、电流波形的模拟监控。  
为了使用示波器观测波形，本公司可提供选购配件监控用电缆线。  
型号符号：EWA-MON01-JST4

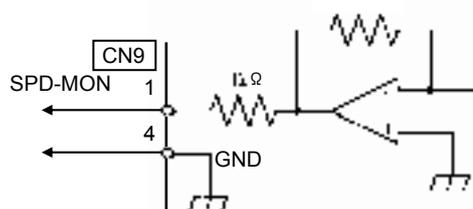
### 速度监控：SPD-MON

以电压（每 10V 的速度输入系数）输出电动机的转速。输出电压和转速之间的关系由“SP51：速度输入系数”（详情，请参照 P8-8）的设定值决定。但接通电源后，在输出“可输入伺服 ON：S-READY”之前，输出会不稳定。（最大输出约±15V。）

$$\text{电动机转速 (r/min)} = \text{速度监控输出电压} \times \frac{\text{速度输入系数}}{10.0\text{V}}$$

- **规格**

输出电压范围：-10V~+10V  
输出阻抗：1 kΩ



- **连接方法**

请将另售的监控用电缆线 EWA-MON01-JST4 插入 CN9，再使用示波器确认“CN9-1 速度监控：SPD-MON”和“CN9-4 监控接地：GND”之间的波形。

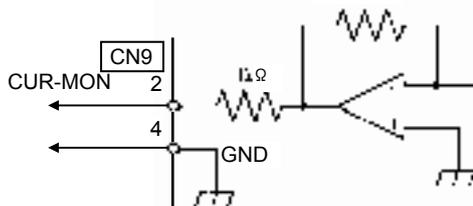
### 电流监控：CUR-MON

通过电压输出电动机电流。输出将电动机最大电流作为+10V 的电压。但接通电源后，在输出“可输入伺服 ON：S-READY”之前，输出会不稳定。（最大输出约±15V。）

$$\text{电流监控输出电压 (V)} = \text{传动装置电流} \times \frac{10.0\text{V}}{\text{最大电流}}$$

- **规格**

输出电压范围：-10V~+10V  
输出阻抗：1 kΩ



- **连接方法**

请将附带的连接器插入 CN9，再使用示波器确认“CN9-2 电流监控：CUR-MON”和“CN9-4 监控接地：GND”之间的波形。

## 数字信号监控

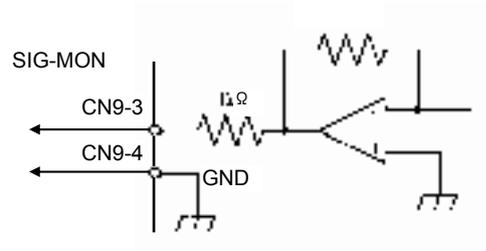
输出“SP40: CP3 输出信号设定”（详情，请参照P8-3）设定的信号波形。Low按 0V、High按 3.3V进行输出。但接通电源后，在输出“可输入伺服ON: S-READY”之前，输出会不稳定。

### 信号监控：SIG-MON

- 规格

输出电压范围：0 或 3.3V

输出阻抗：1 k $\Omega$

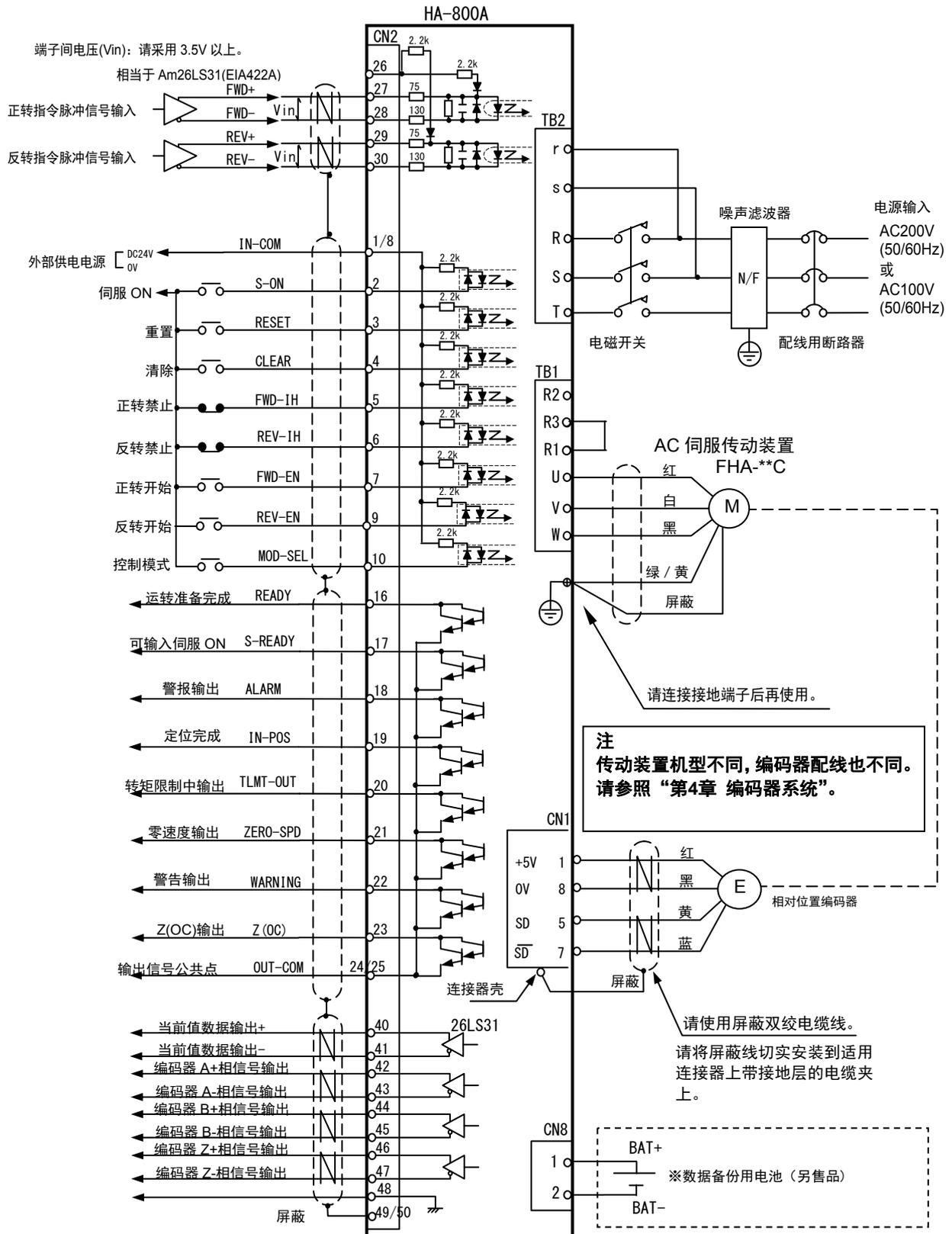


- 连接方法

请将附带的连接器插入 CN9，再使用示波器确认“CN9-3 信号监控：SIG-MON”和“CN9-4 监控接地：GND”之间的波形。

# 5-8 基于控制模式的连接例

## 缺省（出厂时）的连接例



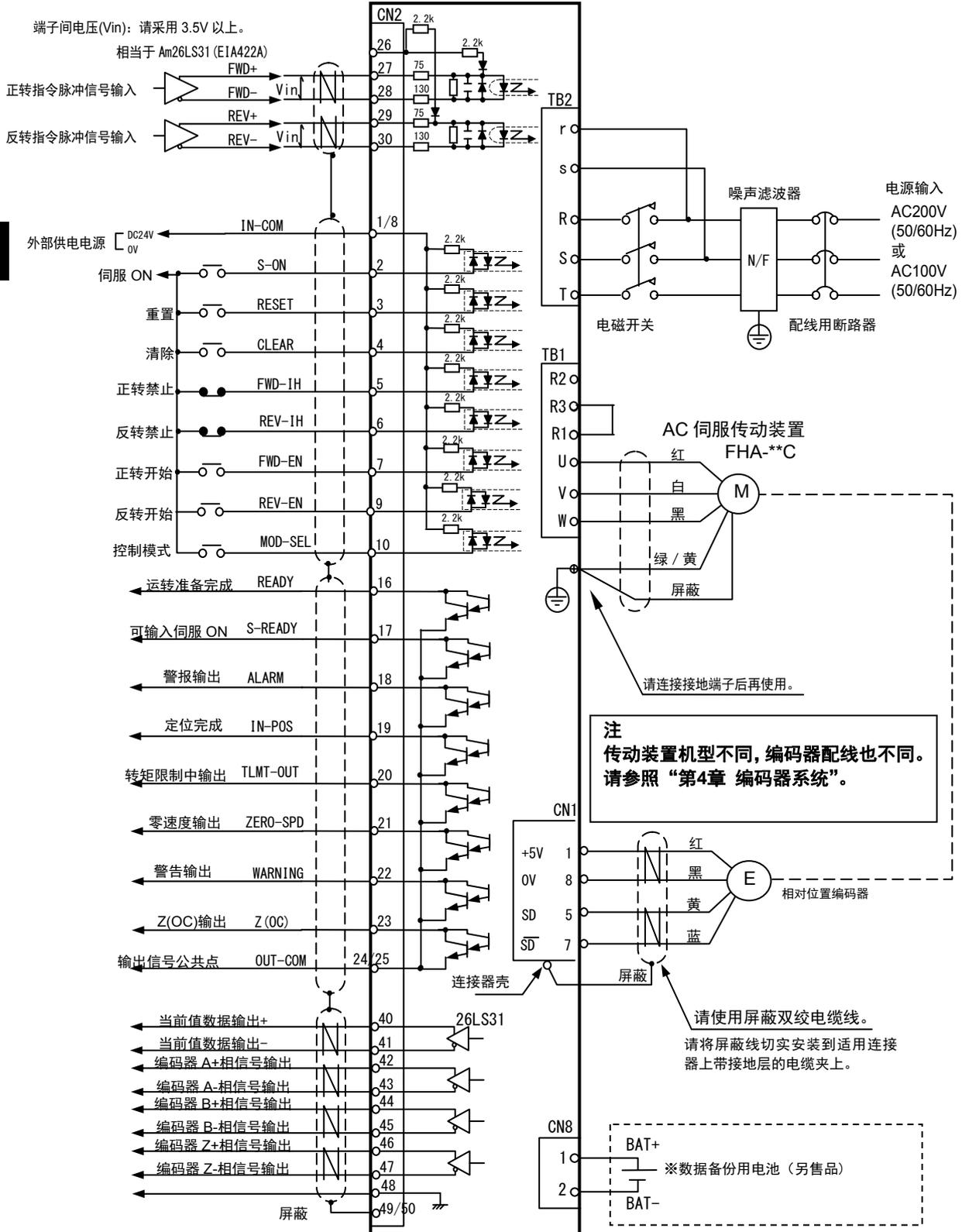
※组合绝对位置编码器时, 请连接另售品的数据备份用电池。

## 定位控制模式的连接例

基于定位控制模式的差动指令形态为“双脉冲方式”连接例。

HA-800A

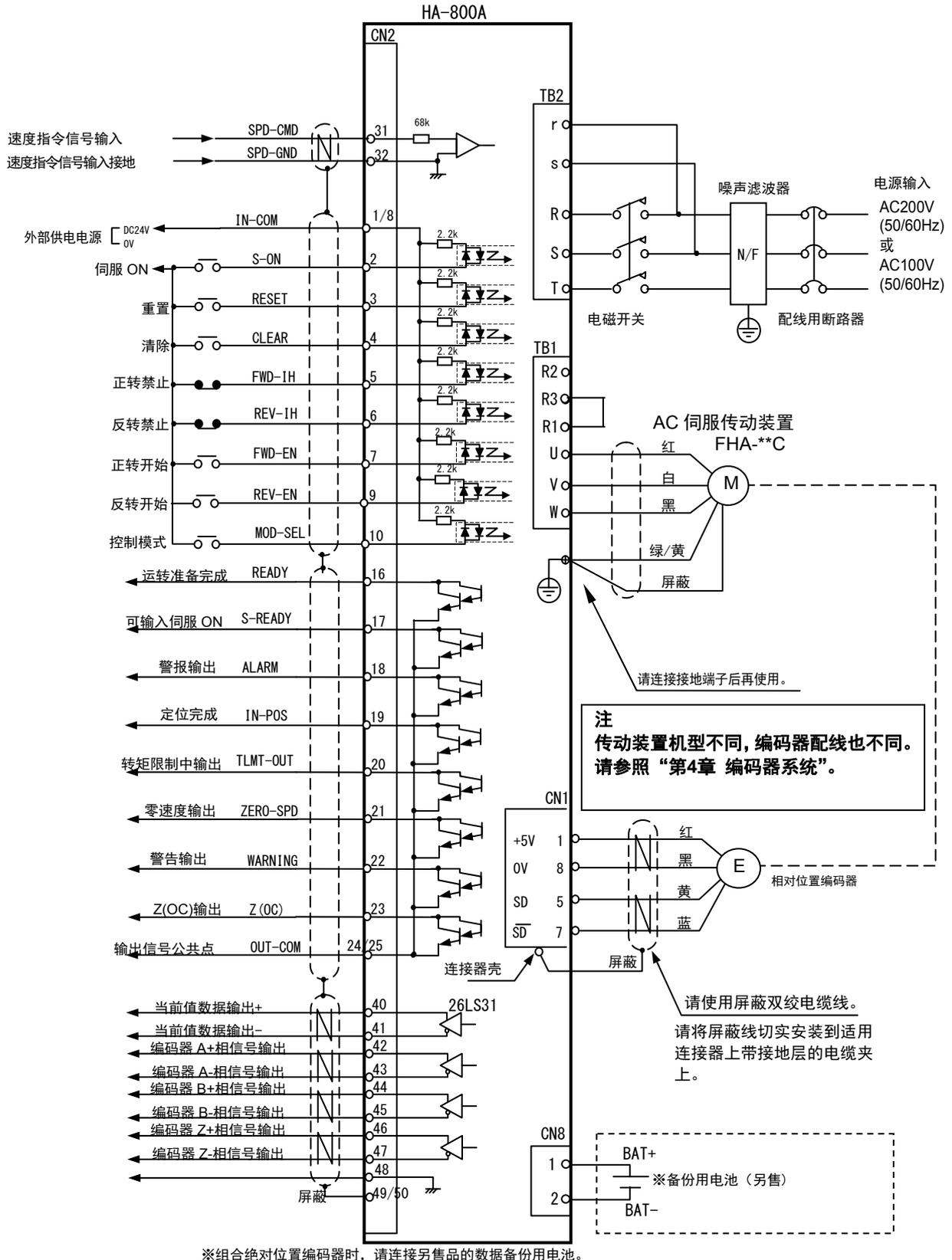
5  
输入输出信号



※组合绝对位置编码器时, 请连接另售品的数据备份用电池。

# 速度控制模式的连接例

基于速度控制模式的连接例。

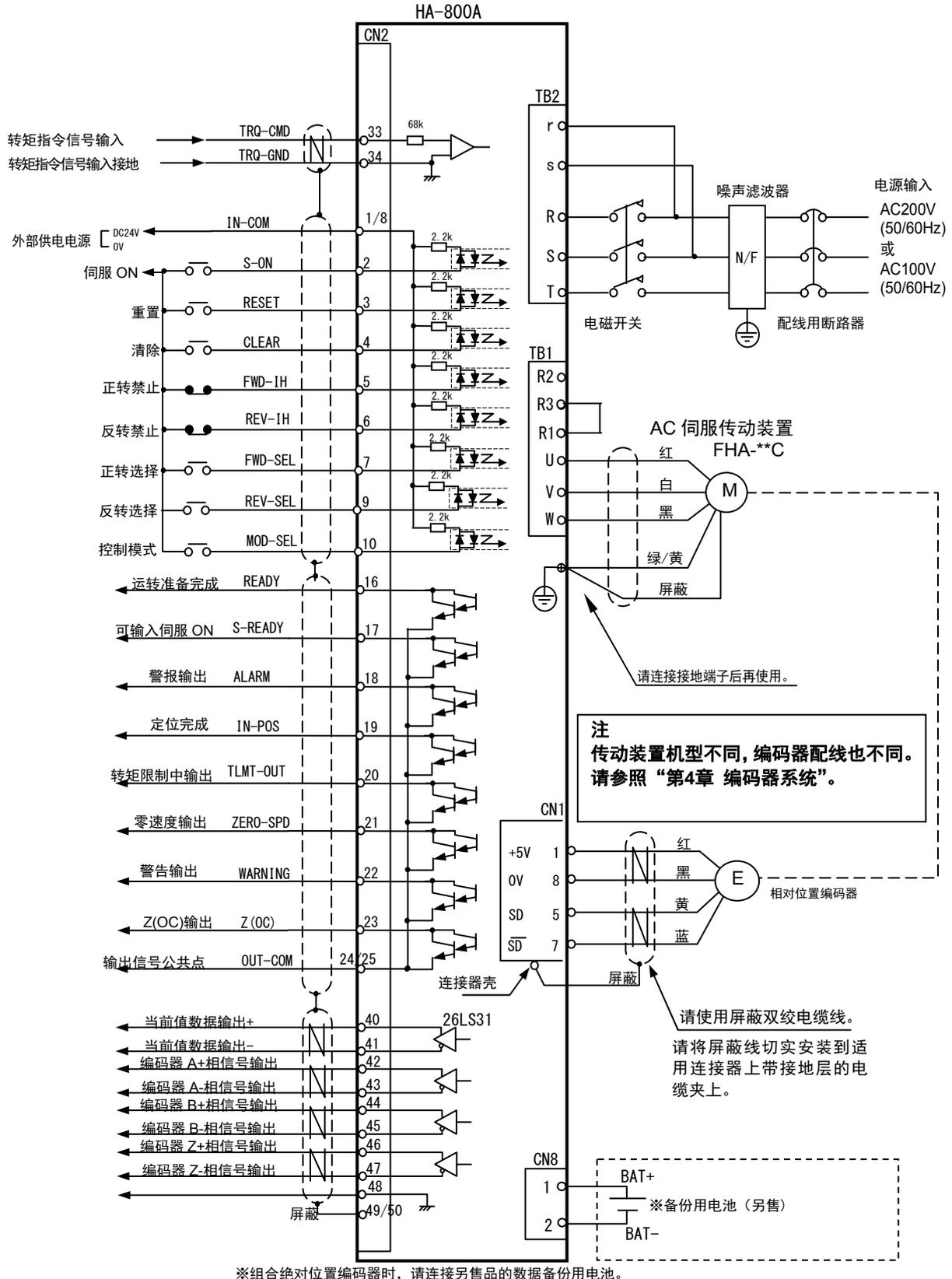


※组合绝对位置编码器时, 请连接另售品的数据备份用电池。

## 5 输入输出信号

## 转矩控制模式的连接例

基于转矩控制模式的连接例。



# 第6章

## 面板显示和操作

---

下面介绍驱动器前置面板的显示部和操作按钮的操作方法、各种模式的操作概要。

---

6-1 显示面板部的操作 .....	6-1
--------------------	-----

## 6-1 显示面板部的操作

前面的显示部设计有 5 位的 LED 显示部和 4 个操作键。通过该显示部可进行所有的显示·调节·设定·操作。

### 模式的概要

显示面板通过以下 5 种模式进行操作。

#### 状态显示模式 (d00~d16)

显示针对驱动器的位置·速度指令、来自电动机编码器的当前位置信息、偏差计数器的积存脉冲状态、应组合传动装置的代码编号等。

详情，请参照“状态显示模式”(P7-1)。

#### 警报模式 (AL、A1~A8、AHcLr)

显示正在发生的警报及最新的 8 个警报履历。此外，在警报模式下也能够清除警报履历，因此，建议在装置完成后清除警报履历。

变成警报状态后，不管显示面板处于何种模式，都会转为警报模式，显示当前正在发生的警报代码。即使正在发生警报，也能够显示及更改各种参数。

详情，请参照“警报模式”(P7-9)。

#### 调节模式 (AJ00~AJ59)

能够显示及更改伺服增益及内部速度指令等参数。

即使在传动装置正在运行的状态下，也能够更改调节模式的参数。并实时反映更改后的值。

详情，请参照“第7章 调节模式”。

#### 系统参数

##### ● 输入信号 (SP00~SP19)

进行与驱动器输入信号相关的功能设定及分配到 CN2 的设定。设定值在重新接通驱动器的电源后生效。

详情，请参照“输入输出信号一览”(P5-1)。

##### ● 输出信号 (SP20~SP39)

进行与驱动器输出信号相关的功能设定及分配到 CN2 的设定。设定值在重新接通驱动器的电源后生效。

详情，请参照“输出信号”(P5-18)。

##### ● 功能扩展信号 (SP40~SP79)

针对控制模式的切换及电子齿轮设定等功能扩展进行设定。设定值在重新接通 HA-800A 驱动器的电源后生效。

详情，请参照“功能扩展参数”(P8-2)。

#### 测试模式 (T00~T11)

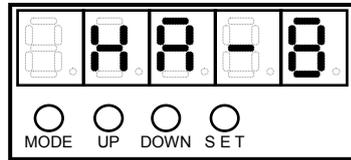
在测试模式下可以执行输入输出信号的监控、输出信号的操作、参数初始化、多次旋转清除、自动调节等。此外，在不对传动装置实施驱动的情况下能够连接上一级控制器及确认其动作状态。

详情，请参照“第9章 测试模式”。

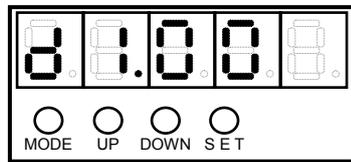
## 驱动器启动时的面板显示

介绍正常状态下启动时和警报状态下启动时的面板显示。

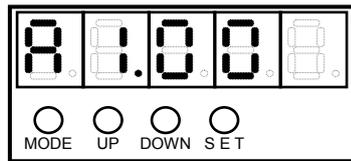
### 接通控制电源时的显示



接通驱动器的控制电源，则面板显示部上会从右侧开始依次显示“HA-800”等驱动器型号。

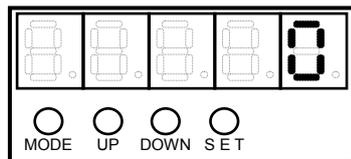


显示器软件版本约显示 1 秒钟。



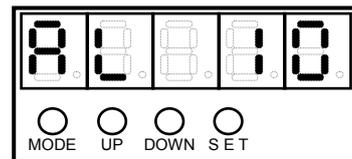
控制用软件的版本约显示 1 秒钟。

正常状态

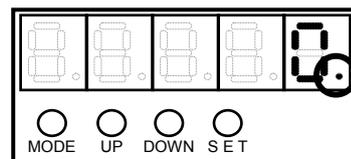


显示利用系统参数 3：“SP54 状态显示设定”进行设定的状态数据。

警报状态



在警报模式下启动，显示当前警报。出现多个警报或警告时，间隔约 500ms 依次显示。



第 5 位的小数点表示伺服 ON。

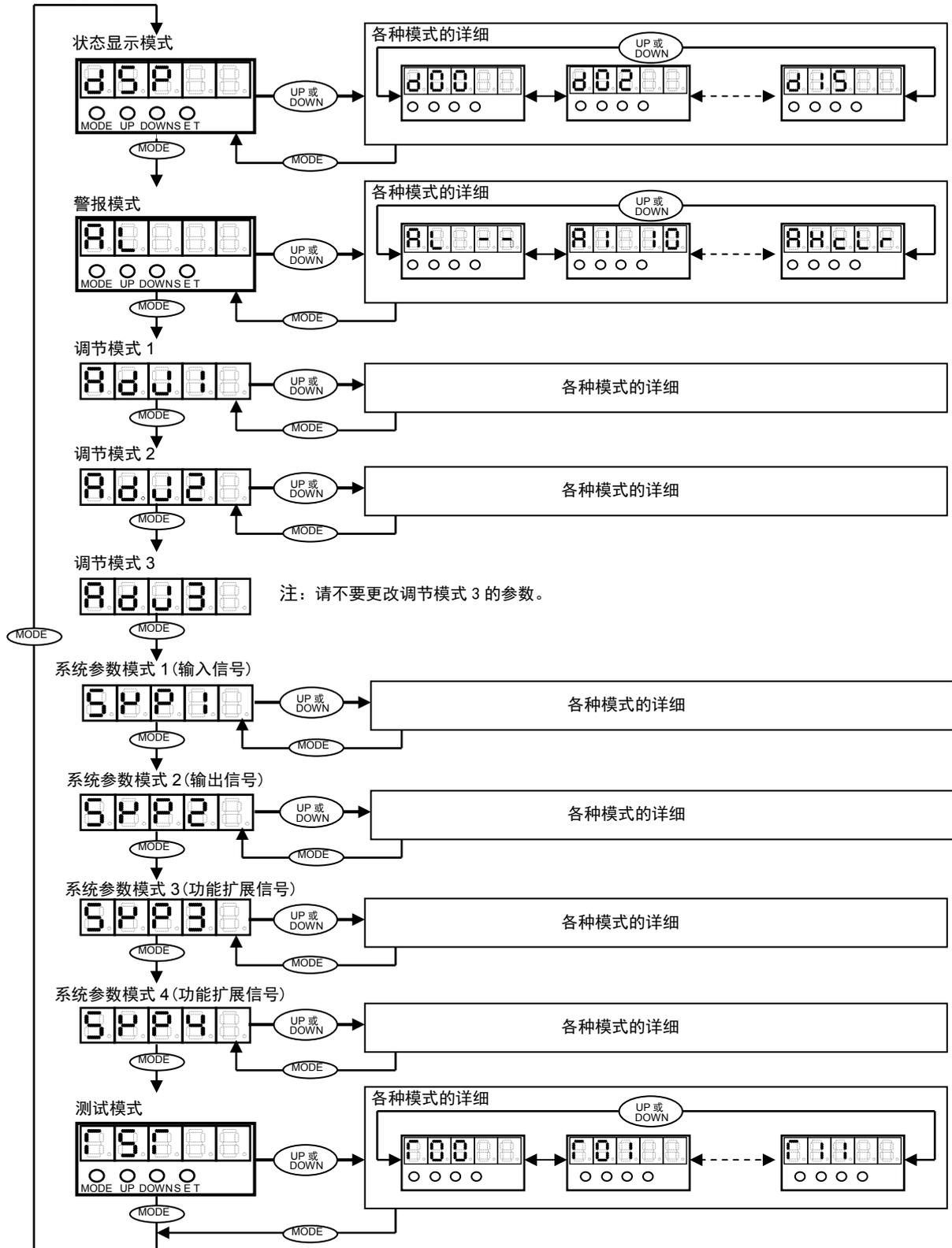
灯亮：伺服 ON

灯灭：伺服 OFF

## 面板显示的层级

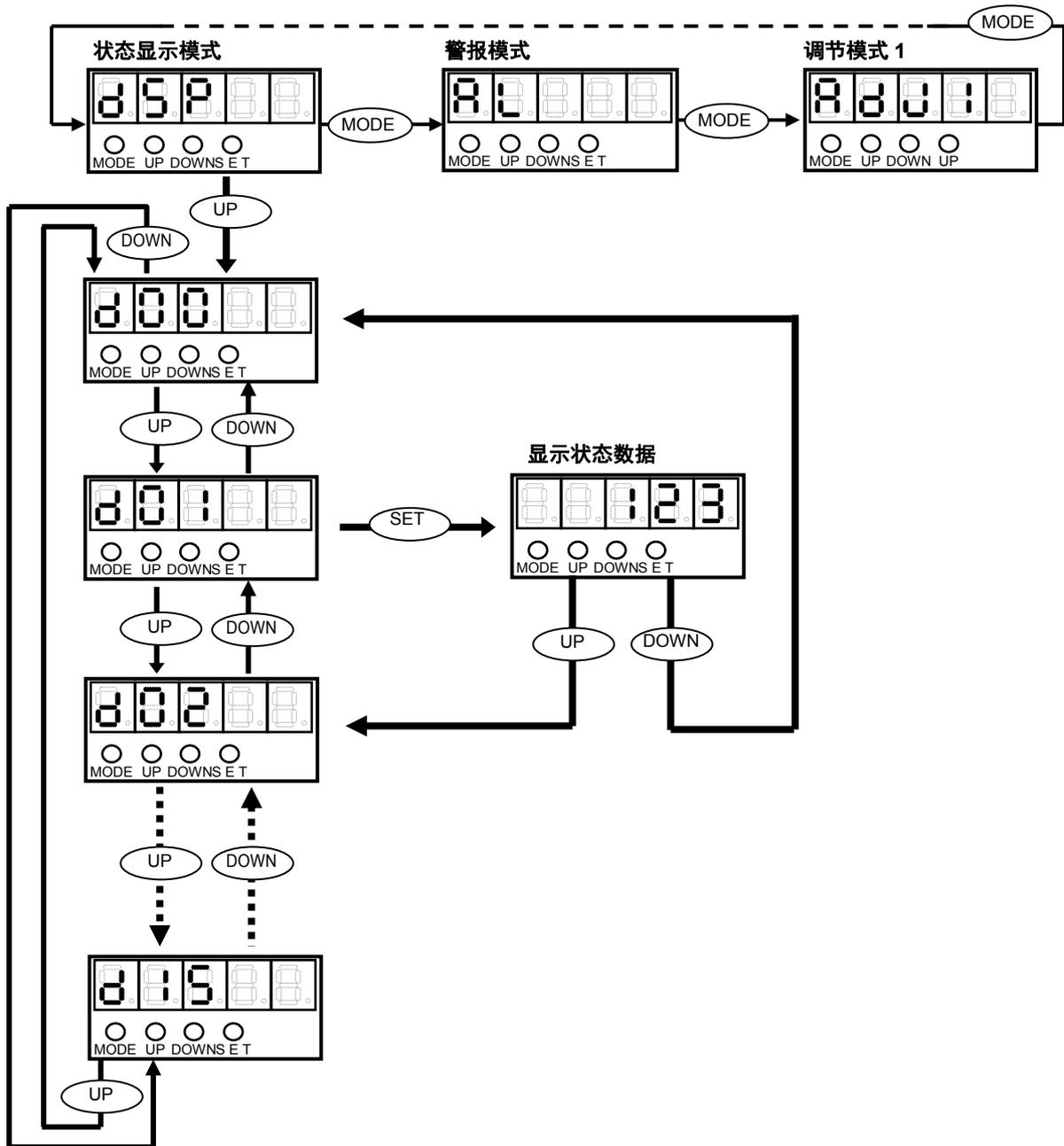
显示面板的显示层级如下所示。

发生警报时，不管在何种模式下，都会进入警报模式，显示正在发生的警报的警报代码。此外，发生警报时也可以进入其它模式，对参数进行确认、更改。



## 状态显示模式的操作概要

状态显示模式下的操作概要如下所示。  
 为避免误动作，将按钮按下时间在 0.1s 以上、1s 以下的情况视为有效。  
 ※显示数据的内容详细，请参照第7章。



# 6

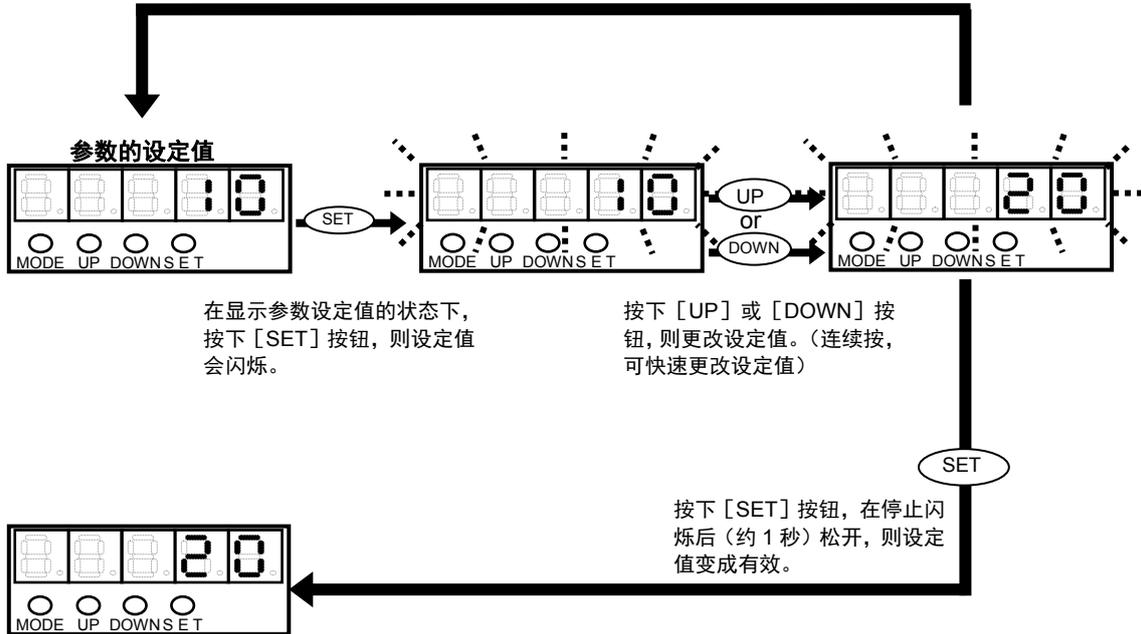
## 面板显示和操作





### 设定值的更改方法

按下 [SET] 按钮，在停止闪烁前（约 1 秒不到）松开，  
则取消更改值。

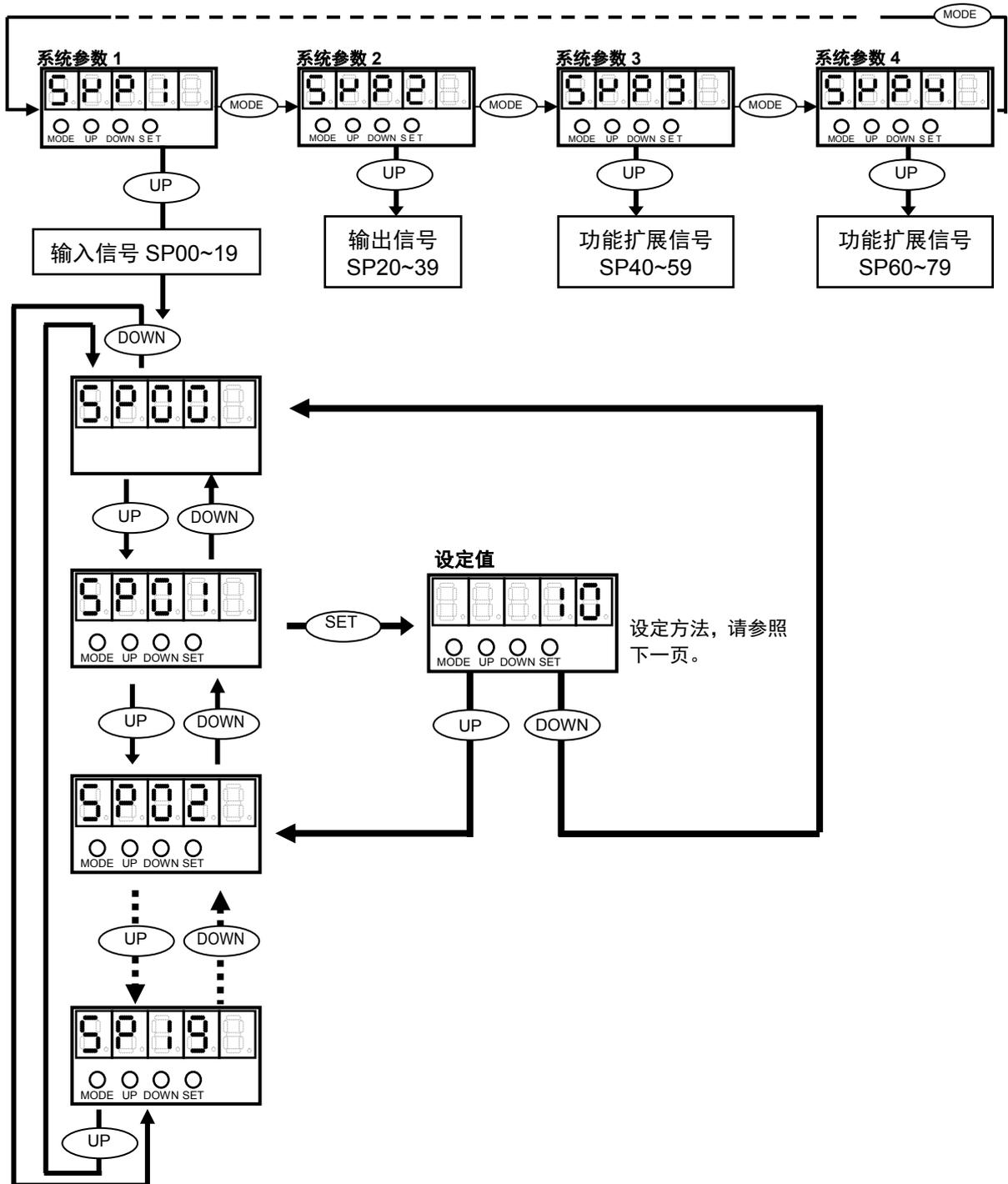


## 系统参数模式的操作概要

系统参数模式下的操作的概要如下所示。

为避免误动作，将按钮按下时间在 0.1s 以上、1s 以下的情况视为有效。

※系统参数（SP00~79）设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

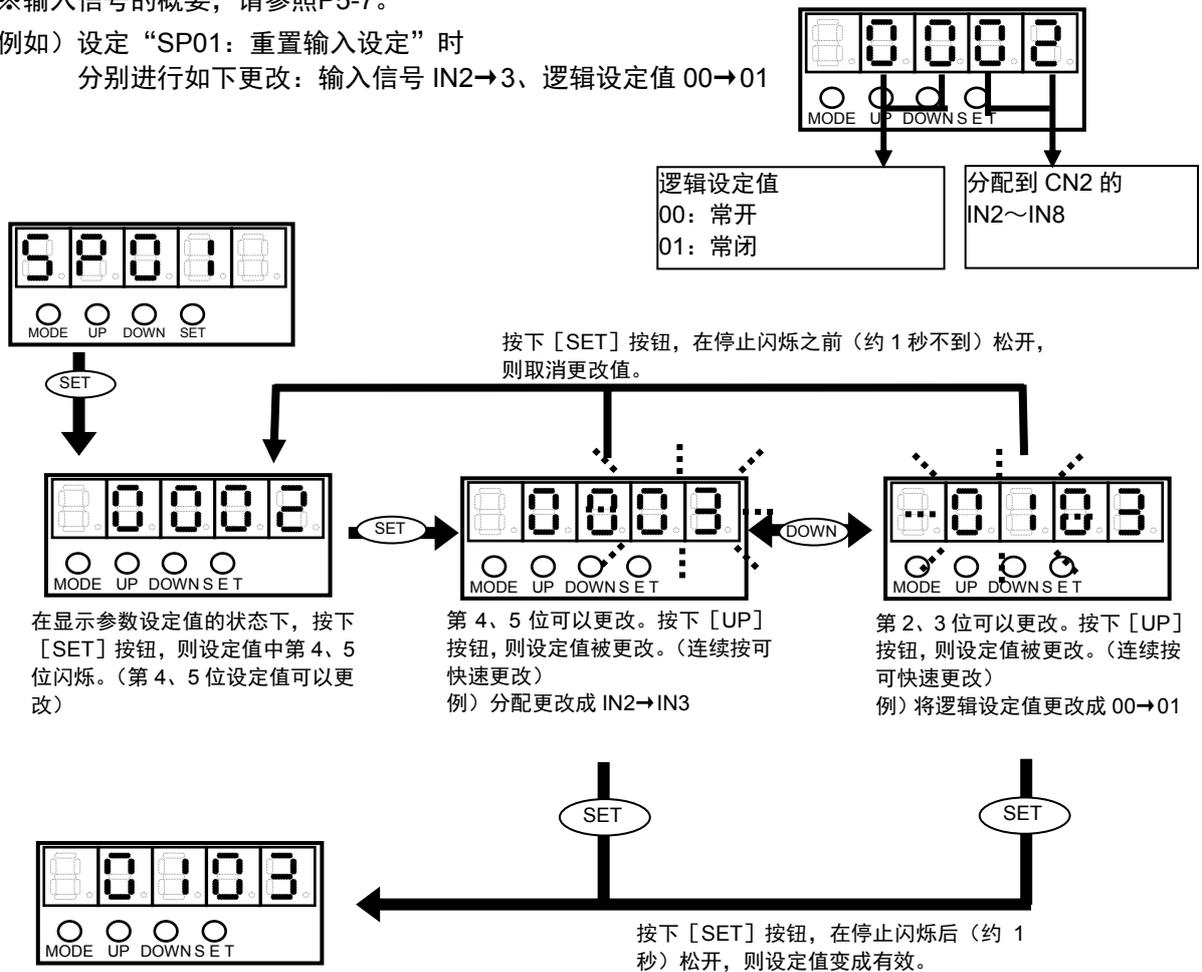


### 输入信号的设定方法 (SP00~16)

※输入信号的概要, 请参照P5-7。

例如) 设定“SP01: 重置输入设定”时

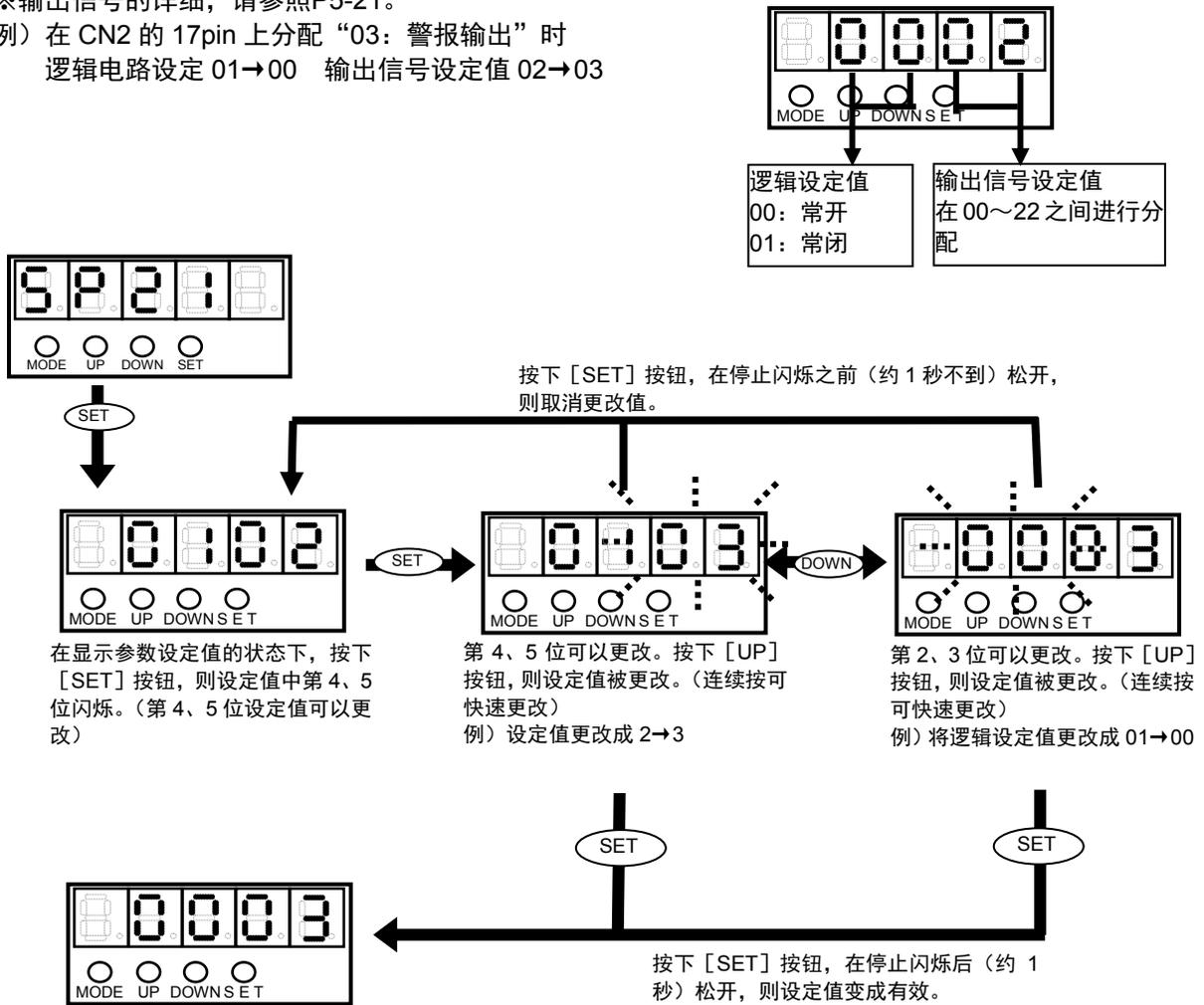
分别进行如下更改: 输入信号 IN2→3、逻辑设定值 00→01



## 输出信号的设定方法 (SP20~26)

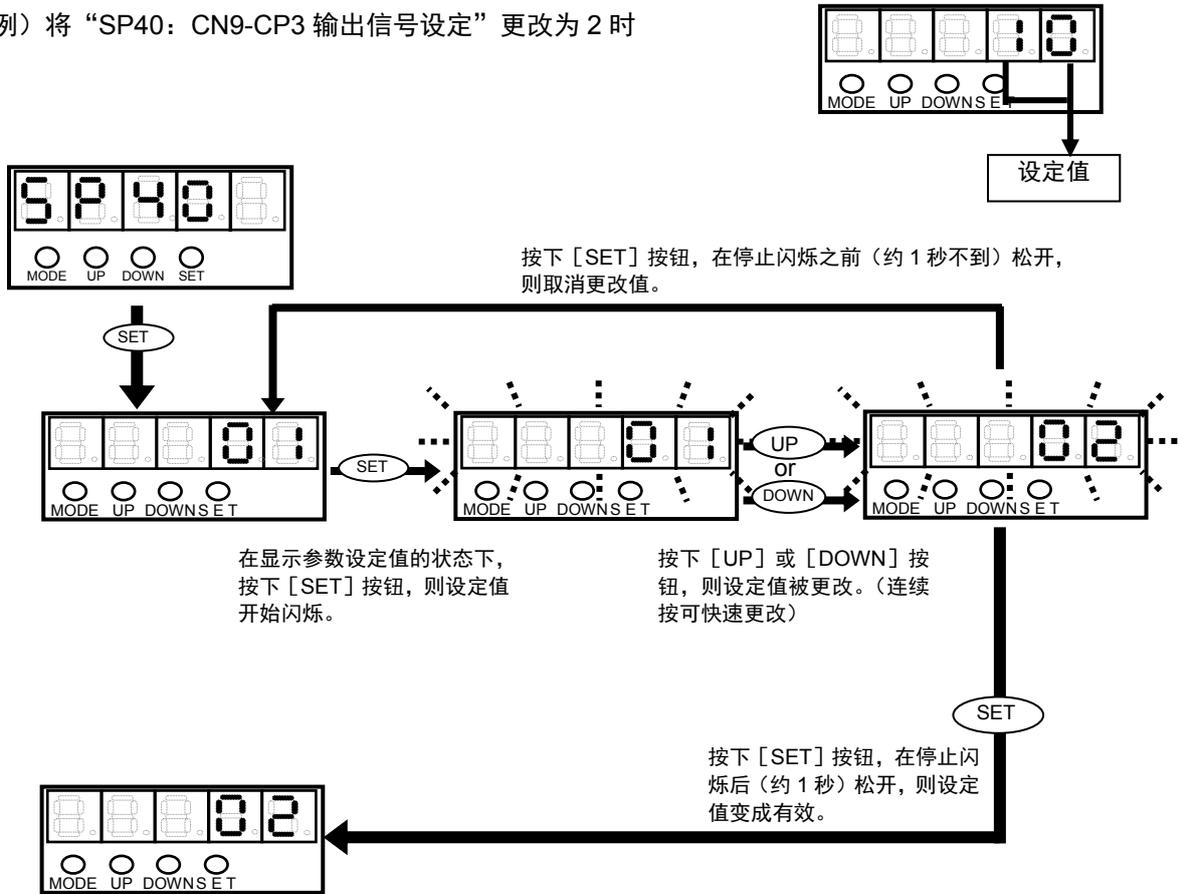
※输出信号的详细, 请参照P5-21。

例) 在CN2的17pin上分配“03: 警报输出”时  
逻辑电路设定 01→00 输出信号设定值 02→03



### 功能扩展信号的设定方法 (SP\*\*)

例) 将“SP40: CN9-CP3 输出信号设定”更改为 2 时

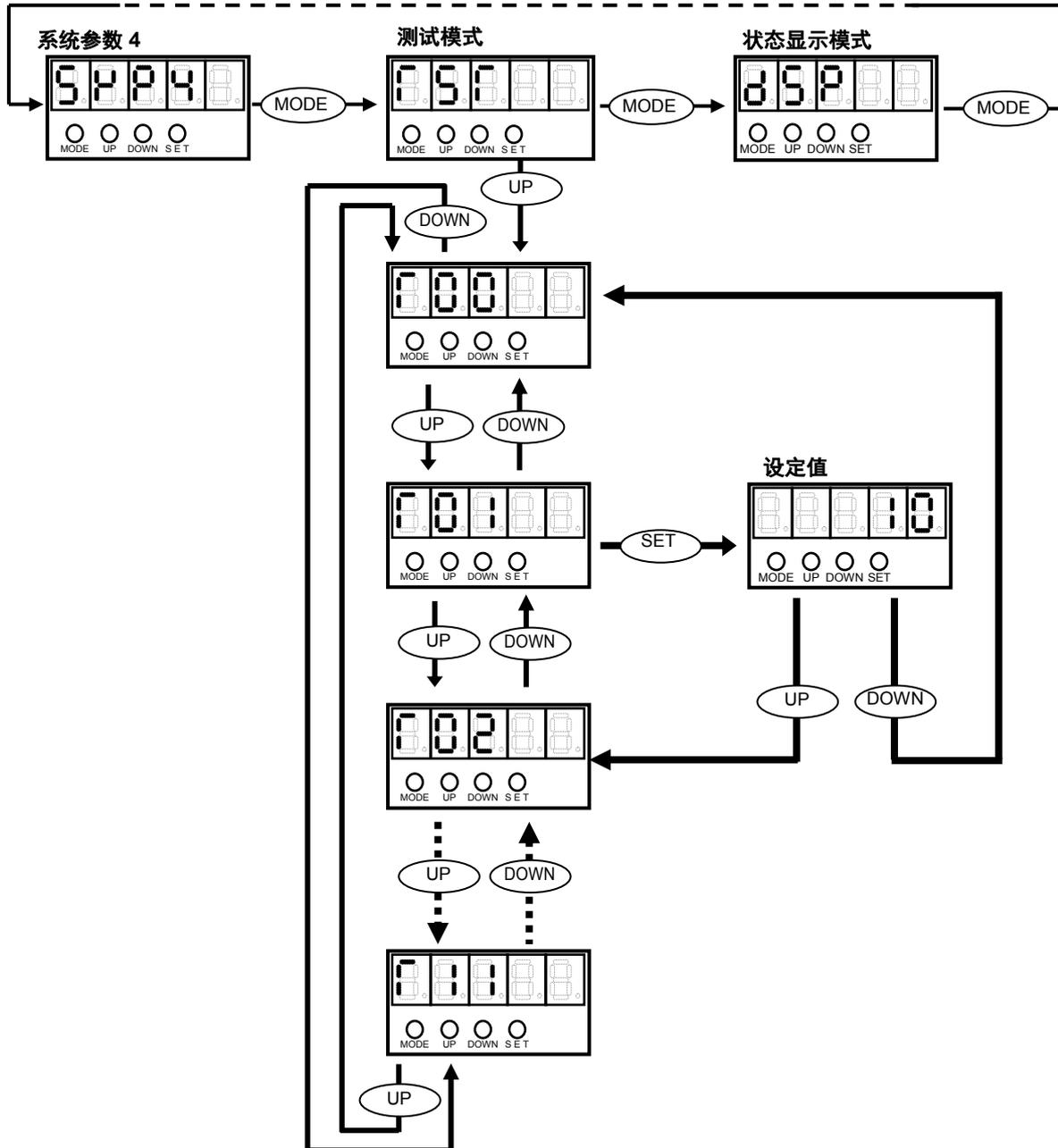


## 测试模式的操作概要

测试模式下的操作概要如下所示。

为避免误动作，将按钮按下时间在 0.1s 以上、1s 以下的情况视为有效。

※测试模式的详情，请参照第9章 测试模式。



## 6

### 面板显示和操作

# 第7章

## 状态显示模式 · 警报模式 · 调节模式

下面介绍状态显示模式 · 警报模式的显示内容。介绍调节模式下执行伺服环路增益、各种判定基准值、速度控制时的加减速时间设定的操作及详细内容。

7-1	状态显示模式	7-1
7-2	状态显示模式详细	7-3
7-3	警报模式	7-9
7-4	警报内容一览	7-10
7-5	调节模式	7-12
7-6	调节模式详细	7-13

## 7-1 状态显示模式

状态显示模式显示针对驱动器的位置·速度指令、来自电动机·编码器的当前位置信息、偏差计数器的积存脉冲的状态、输入输出信号的状态、负载状况、应组合传动装置的代码编号等。上述内容可帮助异常时、故障时的诊断作业。

### 状态显示模式一览

如果电源接通时一切正常，则会显示“d00：电动机转速显示”。（出厂设定）

更改显示内容时，请利用“SP54：状态显示设定”（P8-9）设定显示内容。

模式 No.	名称	内容	初始值	单位	详细
d00	电动机转速显示	显示电动机轴当前转速。传动装置输出轴的转速是以显示值除以传动装置减速比计算得出。 旋转方向符号 无符号：正转 —：反转	--	r/min	--
d01	偏差脉冲数显示（下位）	显示定位控制时的偏差脉冲数。 偏差的方向符号 无符号：向反转方向偏差 —：向正转方向偏差	--	脉冲	P7-3
d02	偏差脉冲数显示（上位）				
d03	输出转矩监控	显示传动装置当前发生的输出转矩的值。以100%表示传动装置规格所示的最大输出转矩。 转矩方向符号 无符号：正向转矩 —：反向转矩	--	%	--
d04	过负载率显示	显示相对于传动装置的当前过负载状态。	--	%	--
d05	反馈脉冲数显示（下位）	显示编码器的反馈脉冲。 绝对位置编码器： 显示编码器的当前值 相对位置编码器： 将电源接通时开始的反馈脉冲累积乘以4后的值	--	脉冲	P7-5
d06	反馈脉冲数显示（上位）				
d07	指令脉冲数显示（下位）	显示来自驱动器的指令脉冲。 绝对位置编码器： 在电源接通时编码器的当前值加上指令脉冲后的值： 相对位置编码器： 将电源接通时作为“0”，加上指令脉冲后的值	--	脉冲	P7-5
d08	指令脉冲数显示（上位）				
d09	指令脉冲频率显示	显示指令脉冲输入中输入的指令脉冲频率。	--	kHz	--
d10	主电路电源电压	显示整流后的主电路电源电压。	--	V	--
d11	速度指令电压	显示正在输入到驱动器的速度指令输入电压。	--	V	P7-6
d12	转矩指令电压	显示正在输入到驱动器的转矩指令输入电压。	--	V	P7-6
d13	适用传动装置代码	显示传动装置的代码编号。	--	--	P7-7

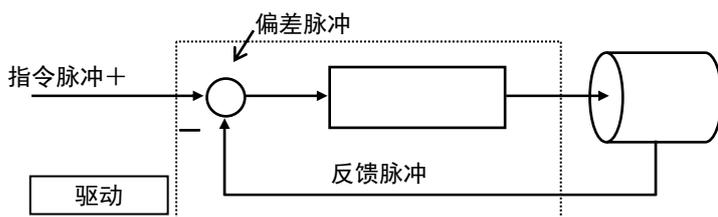
d14	控制模式	显示当前的控制模式。  : 定位控制  : 速度控制  : 转矩控制	--	--	--
d15	通电时间	显示当前通电的大约合计时间。 0~99999	--	h	--
d16	再生电力 (仅限 HA-800-24)	以比率的形式表示再生电阻的吸收电力。	--	%	P7-8

## 7-2 状态显示模式详细

下面介绍状态显示模式的详细情况。(内容比较单一的项目在此省略,不做介绍。请参照“状态显示模式一览”(P7-1)。)

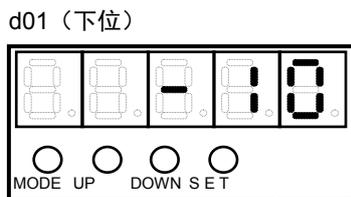
### d01、02: 偏差脉冲数显示

显示定位控制时的指令脉冲和反馈脉冲的偏差。d01 表示后 4 位、d02 表示前 4 位。  
驱动器会持续输出旋转指令,直到编码器反馈的反馈脉冲与输出到传动装置的指令脉冲之差(偏差脉冲)为零。



d01 表示后 4 位、d02 表示前 4 位。

显示例子)



显示“偏差脉冲数”(4 倍值)的后 4 位  
单位: 脉冲(例) = -10 脉冲

相关项目	d05、d06、d07、d08
------	-----------------

## d04：过负载率显示

显示相对传动装置的当前过负载的状态（单位：%）。

显示值变成“100”时，过负载保护功能启动，在断开电动机电流的同时，显示警报 AL20：过负载。需提高伺服增益，缩短定位时间时，如果在实际动作之后，该过负载率显示值保持“0”，则能够在较高的伺服增益条件下使用。

此外，即使在惯性较大的系统下，如果该过负载率显示保持“0”，仍可使用。

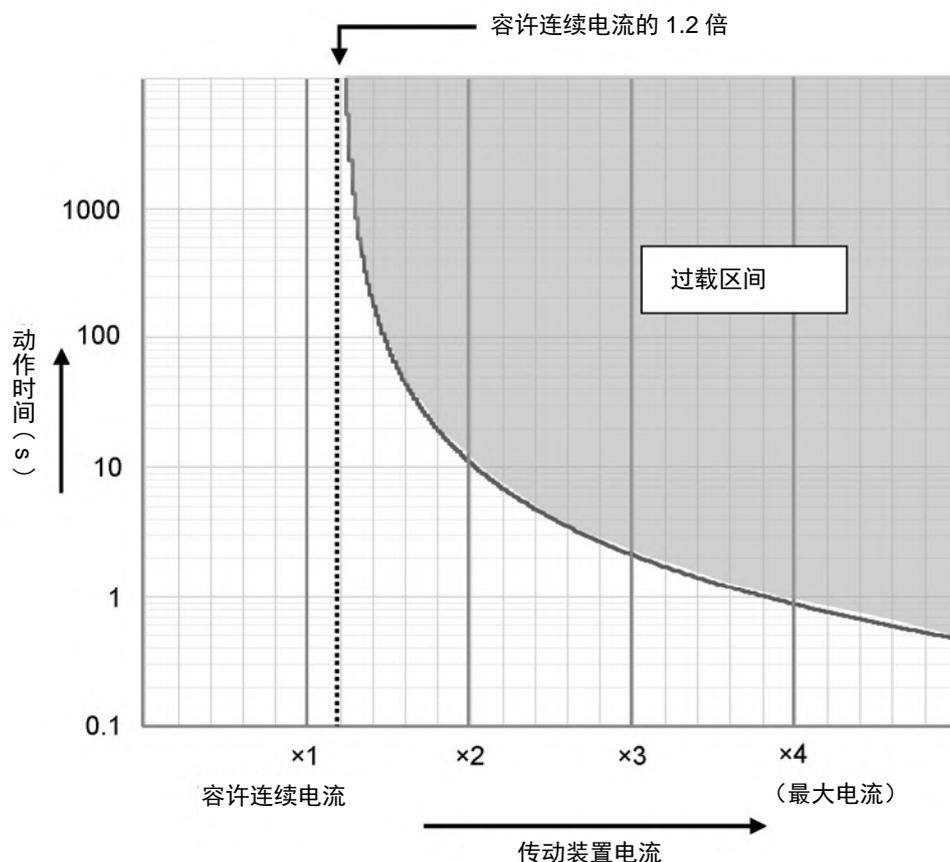
相反，如果过负载率慢慢增大时，需要采取降低伺服增益等的措施。

过负载率检测始终监控传动装置电源，当电流及其通电时间超出右图中的曲线时，发生过负载警报。

例子)

传动装置容许连续电源 1.2 倍以上的电流长时间持续时

传动装置容许连续电流 3 倍的电流持续约 2 秒钟时



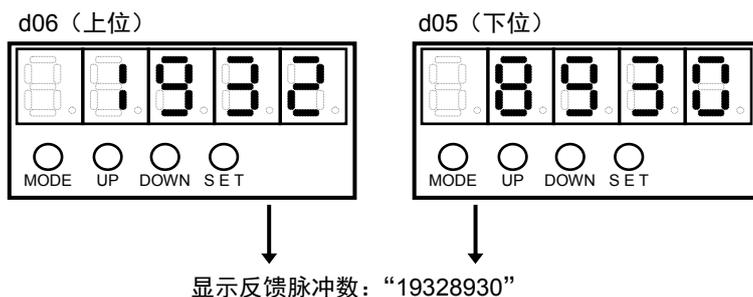
## d05、06：反馈脉冲数显示

显示编码器的反馈脉冲。

- 绝对位置编码器：显示编码器的当前值
- 相对位置编码器：将电源接通时开始的反馈脉冲累积乘以 4 后的值

d05 表示后 4 位、d06 表示前 4 位。

显示例子)



显示范围：0~±99999999

反馈脉冲数从 8 位数开始进位，9 位以上时，忽略最前面位数，只显示后面 8 位。

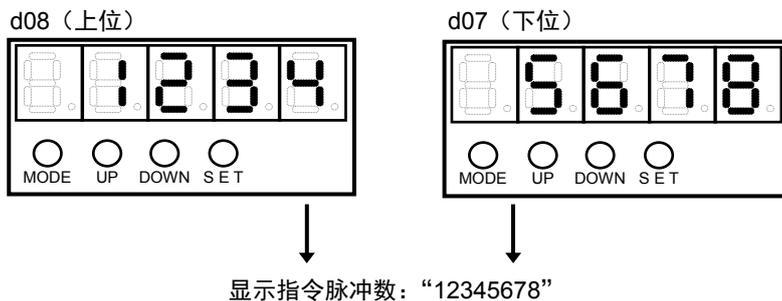
## d07、08：指令脉冲数显示

显示输入到驱动器的指令脉冲值。

- 绝对位置编码器：在电源接通时编码器的当前值加上指令脉冲后的值
- 相对位置编码器：将电源接通时作为“0”，加上指令脉冲后的值

d07 表示后 4 位、d08 表示前 4 位。

显示例)



显示范围：0~±99999999

指令脉冲数从 8 位数开始进位，9 位以上时，忽略最前面位数，只显示后面 8 位。

相关项目	d01、d02、d05、d06
------	-----------------

## d11: 速度指令电压

显示正在输入到驱动器的速度指令输入电压（单位：V）。

“速度指令输入电压”和电动机转速通过“SP51：速度输入系数”参数进行关联。

传动装置输出轴的转速通过电动机转速除以减速比计算得出。因此，传动装置输出轴转速可通过下面的公式计算得出。

$$\text{输出轴转速} = \frac{\text{速度指令输入系数}}{\text{减速比}} \times \frac{\text{速度指令输入电压}}{10}$$

在实际的运转状况下，即使速度指令电压为“0”，由于偏置电压的缘故，有时不会停止，而是轻微旋转。此时，请通过“调节模式”→“AJ14：外部速度指令偏置”或“测试模式”→“T06：速度指令偏置自动调节”进行调节。

相关项目	SP51、AJ14、T06
------	---------------

## d12: 转矩指令电压

显示正在输入到驱动器的转矩指令输入电压（单位：V）。

“转矩指令输入电压”和传动装置输出转矩通过“SP53：转矩输入系数”参数进行关联。

$$\text{输出转矩} = \text{转矩指令输入系数} \times \frac{\text{转矩指令输入电压}}{10}$$

在实际的运转状况下，即使转矩指令电压为“0”，由于偏置电压的缘故，有时可能会产生轻微的转矩。此时，请通过“调节模式”→“AJ15：外部转矩指令偏置”或“测试模式”→“T07：转矩指令偏置自动调节”进行调节。

相关项目	SP53、AJ15、T07
------	---------------

## d13: 适用传动装置代码

以代码编号的方式显示适用于本驱动器的传动装置。  
代码编号与传动装置之间的关系见下表。

### SHA 系列的传动装置代码

编码器		绝对位置					
电压规格	减速比	1/11	1/51	1/81	1/101	1/121	1/161
200 V	SHA20AxxxSG	-	5311	5321	5331	5341	5351
	SHA25AxxxSG/HP	5801	5011	5021	5031	5041	5051
	SHA32AxxxSG/HP	5811	5111	5121	5131	5141	5151
	SHA40AxxxSG	-	5211	5221	5231	5241	5251
	SHA45AxxxSG	-	5821	5831	5841	5851	5861
	SHA58AxxxSG	-	-	5421	5431	5441	5451
100 V	SHA65AxxxSG	-	-	5521	5531	5541	5551
	SHA25AxxxSG	-	5611	5621	5631	5641	5651

编码器		绝对位置				
电压规格	减速比	1/50	1/80	1/100	1/120	1/160
200 V	SHA20AxxxCG	8311	8321	8331	8341	8351
	SHA25AxxxCG	8011	8021	8031	8041	8051
	SHA32AxxxCG	8111	8121	8131	8141	8151
	SHA40AxxxCG	8211	8221	8231	8241	8251
100 V	SHA25AxxxCG	8611	8621	8631	8641	8651

编码器		输出轴一次旋转绝对位置规格				
电压规格	减速比	1/50	1/80	1/100	1/120	1/160
200 V	SHA25AxxxCG-S	8012	8022	8032	8042	8052
	SHA32AxxxCG-S	8112	8122	8132	8142	8152
	SHA40AxxxCG-S	8212	8222	8232	8242	8252
100 V	SHA25AxxxCG-S	8612	8622	8632	8642	8652

### FHA-Cmini 系列的传动装置代码

编码器		相对位置			绝对位置		
电压规格	减速比	1/30	1/50	1/100	1/30	1/50	1/100
200 V	FHA-8C	6204	6214	6234	6201	6211	6231
	FHA-11C	6404	6414	6434	6401	6411	6431
	FHA-14C	6604	6614	6634	6601	6611	6631
100 V	FHA-8C	6304	6314	6334	6301	6311	6331
	FHA-11C	6504	6514	6534	6501	6511	6531
	FHA-14C	6704	6714	6734	6701	6711	6731

### FHA-C 系列的传动装置代码

编码器		相对位置					绝对位置		
电压规格	减速比	1/50	1/80	1/100	1/120	1/160	1/50	1/100	1/160
200 V	FHA-17C	5217	5227	5237	5257	5247	5218	5238	5248
	FHA-25C	5417	5427	5437	5457	5447	5418	5438	5448
	FHA-32C	5617	5627	5637	5657	5647	5618	5638	5648
	FHA-40C	5717	5727	5737	5757	5747	5718	5738	5748
100 V	FHA-17C	5117	5127	5137	5157	5147	5118	5138	5148
	FHA-25C	5317	5327	5337	5357	5347	5318	5338	5348
	FHA-32C	5517	5527	5537	5557	5547	5518	5538	5548

## FHA-C-PR 系列的传动装置代码

编码器		相对位置				
电压规格	减速比	1/50	1/80	1/100	1/120	1/160
200 V	FHA-17C-PR	5267	5277	5287	5207	5297
	FHA-25C-PR	5467	5477	5487	5407	5497
	FHA-32C-PR	5667	5677	5687	5607	5697
	FHA-40C-PR	5767	5777	5787	5707	5797
100 V	FHA-17C-PR	5167	5177	5187	5107	5197
	FHA-25C-PR	5367	5377	5387	5307	5397
	FHA-32C-PR	5567	5577	5587	5507	5597

## RSF 系列的传动装置代码

编码器		相对位置	
电压规格	减速比	1/50	1/100
200 V	RSF-17A	7365	7375
	RSF-20A	7465	7475
	RSF-25A	7575	7575
	RSF-32A	7665	7675

## HMA 系列的传动装置代码

编码器		绝对位置	
电压规格	制动	无制动 A	带制动 B
200 V	HMAC08x	0011	0021
	HMAB09x	0031	0041
	HMAB12x	0071	0081
	HMAB15x	0091	0101
	HMAA21Ax	0111	0121
100 V	HMAB09x	0051	0061

## d16: 再生电力 (仅限 HA-800-24)

以比率的形式 (单位: %) 表示再生电阻的吸收电力。  
可通过下面的计算公式换算成电阻的吸收电力。

$$\text{再生电阻吸收电力}[\text{W}] = 16000[\text{W}] \times \frac{\text{监控显示值}[\%]}{100[\%]}$$

- ※ 输入电压、负载条件、运转模式不同, 再生电力会有所变化。在使用实机进行的评估试验中, 请保留充裕的边际。
- ※ 仅 HA-800A-24 会显示有效状态。HA-800A-1、3、6 与再生电阻的吸收功率无关。

## 7-3 警报模式

警报模式显示正在发生的警报及警告内容，以及最近 8 次的警报履历和发生时的总运行时间。此外，在该模式下也可以清除警报履历。“警报模式”下，显示以下内容。但，警告不会保存到警报履历中。

### 警报显示内容

警报模式显示的内容如下。

模式 No.	名称	内容	详细
AL	发生警报警告显示	显示当前正在发生的警报、警告。	P7-10
A1	警报履历 1 及发生时间	以代码 No 的形式显示警报履历。显示履历时，按下面板上的 [SET] 按钮，则显示发生该警报时本驱动器的总运行时间（单位：h）。 注：总运行时间为大致时间。	—
A2	警报履历 2 及发生时间		
A3	警报履历 3 及发生时间		
A4	警报履历 4 及发生时间		
A5	警报履历 5 及发生时间		
A6	警报履历 6 及发生时间		
A7	警报履历 7 及发生时间		
A8	警报履历 8 及发生时间		
AHcLr	警报履历清除	清除最近 8 次的警报履历。	P7-11

## 7-4 警报内容一览

表示警报及警告内容一览。

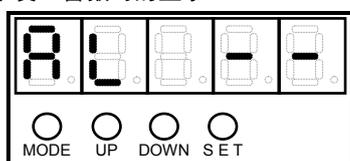
### AL：发生警报警告显示

显示驱动器正在输出的警报·警告的代码 No.。

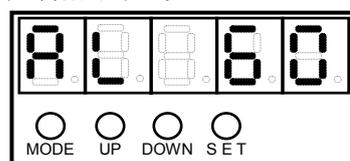
正在输出多个警报（警告）时，约以 500ms 的间隔显示所有警报（警告）代码。没有发生警报（警告）时，显示--。

即使在输出警报（警告）的过程中，也能够通过面板操作切换到警报模式以外的模式，显示各种参数及状态数据。

未发生警报时的显示



发生警报时的显示



例) 表示发生了警报“偏差过大”。

显示的代码 No.与警报·警告之间的关系如下所示。

详情，请参照“第11章 故障解决方案”。

#### 警报

代码 No	警报	代码 No	警报	代码 No	警报
01	紧急停止	47	供电电路损坏	73	FPGA 设定错误
10	过速度	50	编码器断线	76	处理器异常
20	过负载	51	编码器接收故障 <sup>*1*2</sup>	80	MEMORY 错误 <sup>*3</sup>
30	IPM 错误（过电流）	52	UVW 故障 <sup>*1</sup>	81	系统死机 <sup>*3</sup>
40	过电压	53	系统死机 <sup>*2</sup>	82	一次旋转数据异常 <sup>*3</sup>
41	再生电阻过热	54	多次旋转溢出 <sup>*2</sup>	83	多次旋转数据异常 <sup>*3</sup>
42	过再生 <sup>*4</sup>	55	多次旋转数据错误 <sup>*2</sup>	84	BUSY 错误 <sup>*3</sup>
43	欠相 <sup>*4</sup>	60	偏差过大	85	过热错误 <sup>*3</sup>
44	控制电源下降 <sup>*4</sup>	70	内存故障（RAM）	86	通信错误 <sup>*3</sup>
45	主电路电压下降 <sup>*4</sup>	71	内存故障（EEPROM）		
46	动力制动器过热 <sup>*4</sup>	72	FPGA 配置错误		

\*1: 仅限使用相对位置编码器时显示

\*2: 仅限使用 13bit 绝对位置编码器时显示

\*3: 仅限使用 17bit 绝对位置编码器（包含 17bit 编码器相对位置规格）时显示

\*4: 仅限 HA-800A-24 才显示

#### 警告

代码 No	警报	代码 No	警报	代码 No	警报
90	过负载状态	93	主电路电压下降	99	连接传动装置错误
91	电池电压下降	97	正转禁止输入中		
92	冷却扇停止	98	反转禁止输入中		

## AHcLr: 警报履历清除

清除驱动器存储的最近 8 次的警报履历。

**1** 在显示“AHcLr”的状态下，按下 [SET] 按钮。

“AHcLr”闪烁。

**2** 再次按下 [SET] 按钮。

警报履历被清除，“AHcLr”由闪烁变成灯亮。

不执行警报履历清除时，按下 [UP] 或 [DOWN] 按钮，则中止警报履历清除操作，显示“A8”或“AL”的内容。

## 7-5 调节模式

可以读取及更改与传动装置动作相关的参数。  
可更改的内容如下所示。

模式	显示	参数名称	出厂 设定值	参照
调节模式 1	AJ00	位置环增益	*1	P7-13
	AJ01	速度环增益	*1	P7-13
	AJ02	速度环积分补偿	*1	P7-14
	AJ03	前馈增益	0	P7-14
	AJ04	定位完成范围	*1	P7-14
	AJ05	速度到达判定值	2000	P7-15
	AJ06	转矩到达判定值	50	P7-15
	AJ07	零速度判定值	10	P7-15
	AJ08	内部速度指令 1	500	P7-16
	AJ09	内部速度指令 2	1000	P7-16
	AJ10	内部速度指令 3	1500	P7-16
	AJ11	转矩限制值	100	P7-16
	AJ12	加速时间常数	1	P7-17
	AJ13	减速时间常数	1	P7-17
	AJ14	外部速度指令偏置	0	P7-18
	AJ15	外部转矩指令偏置	0	P7-18
	AJ16	速度监控偏置	*2	P7-18
	AJ17	电流监控偏置	*2	P7-18
	AJ18	系统预留 *3	—	—
AJ19	系统预留 *3	—	—	
调节模式 2	AJ20	前馈滤波器	1	P7-19
	AJ21	负载转动惯量比	100	P7-19
	AJ22	转矩常数修正系数	100	P7-19
	AJ23	弹簧常数修正系数	100	P7-20
	AJ24	定位时自动增益	0	P7-20
	AJ25~39	系统预留 *3	—	—
调节模式 3	AJ40~59	系统预留 *3	—	—

\*1: 因适用传动装置而异。请参照作为“附录：出厂设定”（附录-1）适用对象的传动装置的值。

\*2: 因驱动器而异。

\*3: 请勿更改成为系统预留区间的参数。系统预留可能会因出厂设定（个体、版本）而不同。即使在不同的个体之间传输参数，更改设定值，也不会影响产品功能。

通过通信软件 PSF-800 与备份的参数文件之间进行数据对比或将备份的参数文件写入驱动器时，请参考“10-5.设定值的保存和读取”。

## 7-6 调节模式详细

下面介绍调节模式设定的详细情况。

### AJ00：位置环增益

调节位置反馈环的比例增益。

设定值与传动装置之间的动作具有以下关系。

- 较高设定值：位置偏差较小，针对指令具有良好的跟踪性，但过高的话，伺服系统会不稳定，容易出现振动（波动）。
- 较低设定值：过低，则针对指令的跟踪性会变差。

在没有振动（波动），过冲较少的状态下设定最大增益。

需提高伺服增益，缩短定位时间时，如果在实际动作之后，状态显示模式的“d04：过负载显示”的值保持“0”，则能够在较高的伺服增益条件下使用。

设定值	功能	单位	初始值
10~9999	设定位置反馈环的比例增益。	—	*
相关项目	AJ01、AJ02、AJ03、d04		

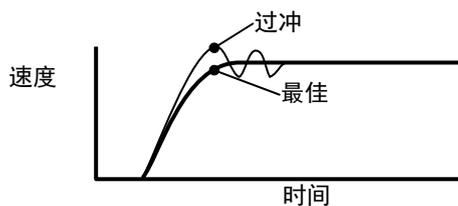
\*：适用传动装置不同，初始值亦不同。请参照“附录：出厂设定”（附录-1）。

### AJ01：速度环增益

调节速度反馈环的比例增益。

设定值与传动装置之间的动作具有以下关系。

- 较高设定值：伺服刚性较高，响应性也较强，但过高的话，伺服系统会不稳定，容易出现振动（波动）、过冲。
- 较低设定值：过低，则响应性、跟踪性会变差。



设定值	功能	单位	初始值
HA-800-1: 0.1~999.9 HA-800-1 以外: 1~9999	设定速度反馈环的比例增益。	—	*
相关项目	AJ00、AJ02、AJ03		

\*：适用传动装置不同，初始值亦不同。请参照“附录：出厂设定”（附录-1）。

## AJ02：速度环积分补偿

减小负载变动导致的速度变动时，进行此设定。  
设定值与传动装置之间的动作具有以下关系。

- 较高设定值：没有振动（波动），负载变动时响应变慢。
- 较低设定值：负载变动时响应变快，但过低的话，会产生振动（波动）。

设定值	功能	单位	初始值
1~9999	设定速度环积分补偿值。	—	—
相关项目	AJ00、AJ01、AJ03		

\*：适用传动装置不同，初始值亦不同。请参照“附录：出厂设定”（附录-1）。

## AJ03：前馈增益

进行针对指令缩小延迟的前馈控制时，进行此设定。不进行前馈控制时，取“0”。  
设定值与传动装置之间的动作具有以下关系。

- 较高设定值：容易产生机械性冲击及振动（波动）。

设定值	功能	单位	初始值
0~100	设定前馈增益。	—	0
相关项目	AJ20、AJ21、AJ22、AJ23、SP69		

### 注意

- 使用前馈控制功能时必须参阅“伺服增益的应用调节功能”（P3-17），充分理解注意事项后再使用。

## AJ04：定位完成范围

设定定位控制下动作过程中输出定位完成输出信号的脉冲条件。  
当偏差脉冲（指令脉冲-反馈脉冲）处于+定位完成范围~一定位完成范围之间时，输出定位完成。利用SP20~26分配输出信号。（P6-10）  
※AJ04的设定值变成编码器脉冲单位。

设定值	功能	单位	初始值
0~9999	设定输出定位完成输出信号的范围。	脉冲	—
相关项目	SP20~26		

\*：适用传动装置不同，初始值亦不同。请参照“附录：出厂设定”（附录-1）。

## AJ05：速度到达判定值

设定输出速度到达输出信号的速度条件。

当传动装置的电动机轴转速大于速度到达判定值时，输出速度到达判定。利用SP20~26 分配输出信号。(P6-10)

设定值	功能	单位	初始值
1~9999	设定输出速度到达输出信号的条件。	r/min	2000
相关项目	SP20~26		

## AJ06：转矩到达判定值

设定输出转矩到达输出信号的转矩条件。

当传动装置的输出转矩大于转矩到达判定值时，输出转矩到达判定。利用SP20~26 分配输出信号。(P6-10)

设定值	功能	单位	初始值
1~100	设定输出转矩到达输出信号的条件。	%	50
相关项目	SP20~26		

## AJ07：零速度判定值

当传动装置的电动机轴转速小于零速度判定值时，输出零速度输出。利用SP20~26 分配输出信号。(P6-10)

设定值	功能	单位	初始值
0~100	设定零速度判定值。	r/min	10
相关项目	SP20~26		

### 注意

- 从定位控制切换到其它控制模式及从其它控制模式切换到定位控制时，如果未输出零速度输出，则不能进行切换。

## AJ08~10：内部速度指令 1~3

设定不使用外部速度指令（模拟电压速度指令）执行速度控制时的速度指令。对传动装置单独进行试运转、系统诊断等时非常方便。为了启动传动装置，请设定SP09、SP10。（P5-9）

该设定值在定位控制时发挥速度限制值的功能。定位控制时，可通过内部速度限制选择 1 及内部速度限制选择 2 来限制速度。为启动限制功能，请设定SP11、SP12。（P5-10）

设定值	功能	单位	初始值
1~适用传动装置的最高转速×减速比	设定内部速度指令。	r/min	500/1000/1500
相关项目	SP09、SP10、SP11、SP12、SP20~26		

：不能设定负值。

## AJ11：转矩限制值

在定位控制、速度控制及转矩控制下动作时，当内部转矩限制输入有效时，则将转矩限制为“转矩限制值”设定的值。关于内部转矩限制输入，请设定SP13。（P5-10）

设定值	功能	单位	初始值
1~100	设定转矩限制值。	%	100
相关项目	SP13、SP20~26		

### 注意

- 在定位控制下动作时，如进行转矩限制，则基于“转矩限制值”设定，偏差脉冲会增加，在解除转矩限制输入的瞬间，传动装置动作有时会变得不稳定。设定时，请注意定位控制下的“转矩限制值”。

## AJ12: 加速时间常数

设定速度控制时，从传动装置停止状态加速到功能扩展模式“SP51：速度输入系数”的时间。

设定值	功能	单位	初始值
1~9999	设定从停止状态加速到“SP51：速度输入系数”的时间。	ms	1

### 注意

- “AJ12：加速时间常数”及“AJ13：减速时间常数”通过速度控制进行使用。详情，请浏览以下内容。
- 速度指令变化后，驱动器内部的速度指令依据该设定值稳定变化。加速时间常数 AJ12 与减速时间常数 AJ13 的动作条件请浏览以下内容。
  - “外部（模拟电压）速度指令变化”时，“AJ12：加速时间常数”
  - “内部速度指令变化（切换）”时，“AJ12：加速时间常数”
  - “外部速度指令与内部速度指令切换”时，“AJ12：加速时间常数”
  - “基于启用正转开始 SP05 或反转开始 SP06 后的速度指令变化（从零速度状态开始正转/反转）”时，“AJ12：加速时间常数”
  - “基于禁用正转开始 SP05 或反转开始 SP06 后的速度指令变化（从正转/反转到零速度状态）”时，“AJ13：减速时间常数”

动作例子

- ① 在输入了正的速度指令的状态下输入正转开始 ⇒ 按照加速时间常数进行动作
- ② 在①的状态下，输入负的速度指令 ⇒ 按照加速时间常数进行动作
- ③ 在①的状态下，将速度指令设定成 0V ⇒ 按照加速时间常数进行动作
- ④ 在①的状态下，还输入反转开始 ⇒ 按照减速时间常数进行动作
- ⑤ 在①的状态下，禁用正转开始 ⇒ 按照减速时间常数进行动作

## AJ13: 减速时间常数

设定电动机转速从系统参数“SP51：速度输入系数”设定的速度减速到 [0 r/min] 的时间。详情请参照“AJ12：加速时间常数”。

设定值	功能	单位	初始值
1~9999	设定减速到 [0 r/min] 的时间。	ms	1

## AJ14: 外部速度指令偏置

“速度控制”时，即使将输入指令电压设置成 [0V]，电动机有时也会轻微旋转。这是外部指令输入电压存在数 mV 级别的微小电压偏差时出现的现象。“外部速度指令偏置”是吸收这种偏差，防止电动机出现轻微旋转的功能。

在将输入指令电压设定成 [0V]，调整偏置值的同时，计算电动机停止的值。

用“T06：速度指令偏置自动调节”可以自动调节。详情请参阅“T06：速度指令偏置自动调节”（P9-8）。

设定值	功能	单位	初始值
-9999~9999	设定输入指令电压的偏置值。	mV	0

## AJ15: 外部转矩指令偏置

“转矩控制”时，即使将输入指令电压设置成 [0V]，电动机有时也会发生轻微旋转。这是外部指令输入电压存在数 mV 级别的微小电压偏差时出现的现象。“外部转矩指令偏置”是吸收这种偏差，防止电动机出现轻微旋转的功能。

在将输入指令电压设定成 [0V]，调整偏置值的同时，计算电动机停止的值。

用“T07：转矩指令偏置自动调节”可以自动调节。详情请参阅“T06：转矩指令偏置自动调节”（P9-8）。

设定值	功能	单位	初始值
-9999~9999	设定输入指令电压的偏置值。	mV	0

## AJ16: 速度监控偏置

调节输出到 CN9 的速度监控输出的偏置。虽然速度监控偏置在出厂时已调节完毕，但还需根据需要进行重新调节。调节范围“-2048~2047”，相当于“-10V~+10V”。

而且，该偏置值不会通过参数初始化被初始化，仍保持其值不变。

设定值	功能	单位	初始值
-2048~2047	设定速度监控输出的偏置值。	—	

\*：驱动器不同，初始值亦不同。

## AJ17: 电流监控偏置

调节输出到 CN9 的电流监控输出的偏置。虽然电流监控偏置在出厂时已调节完毕，但还需根据需要进行重新调节。调节范围“-2048~2047”，相当于“-10V~+10V”。

而且，该偏置值不会通过参数初始化被初始化，仍保持其值不变。

设定值	功能	单位	初始值
-2048~2047	设定电流监控输出的偏置值。	—	

\*：驱动器不同，初始值亦不同。

## AJ20: 前馈滤波器

设定执行前馈控制时的滤波器频率。

设定值较高则响应性强，但过高的话，容易产生机械性冲击及振动（波动）。（请参照“伺服增益的应用调节功能”（P3-17））

设定值	功能	单位	初始值
1~2000	设定滤波器频率。	Hz	1
相关项目	AJ03、AJ21、AJ22、AJ23、SP69		

### 注意

- 使用前馈控制功能时必须参阅“伺服增益的应用调节功能”（P3-17），充分理解注意事项后再使用。

## AJ21: 负载转动惯量比

设定执行前馈控制时针对自我转动惯量的负载转动惯量比率。基于该设定值，执行前馈控制。（请参照“伺服增益的应用调节功能”（P3-17））

设定值	功能	单位	初始值
1~1000	设定转动惯量的比率。	%	100
相关项目	AJ03、AJ20、AJ22、AJ23、SP69		

### 注意

- 使用前馈控制功能时必须参阅“伺服增益的应用调节功能”（P3-17），充分理解注意事项后再使用。

## AJ22: 转矩常数修正系数

修正执行前馈控制时传动装置的转矩常数偏差。基于该设定值，执行前馈控制。（请参照伺服增益的应用调节功能（P3-17））

设定值	功能	单位	初始值
1~200	设定传动装置的转矩常数修正系数。	%	100
相关项目	AJ03、AJ20、AJ21、AJ23、SP69		

### 注意

- 使用前馈控制功能时必须参阅“伺服增益的应用调节功能”（P3-17），充分理解注意事项后再使用。

## AJ23: 弹簧常数修正系数

修正执行前馈控制时传动装置的弹簧常数偏差。基于该设定值，执行前馈控制。（请参照“伺服增益的应用调节功能”（P3-17））

设定值	功能	单位	初始值
1~200	设定传动装置的弹簧常数修正系数。	%	100
相关项目	AJ03、AJ20、AJ21、AJ22、SP69		

### 注意

- 使用前馈控制功能时必须参阅“伺服增益的应用调节功能”（P3-17），充分理解注意事项后再使用。

## AJ24: 定位时自动增益

可调整“SP60: 定位时自动增益设定有效/无效”设为无效时设定的增益。

※HA-800 软件版本在 2.04 以上可用。

设定值	功能	单位	初始值
-50~100	设定定位时自动增益的增减值。	%	0
相关项目	SP60		

**7**

状态显示模式·警报模式·调节模式

# 第8章

## 系统参数模式

---

下面详细介绍输入信号的分配及逻辑设定法、输出信号的分配及逻辑设定法，以及作为功能扩展的控制模式选择、脉冲输入方式选择、电子齿轮等的设定。

---

8-1	系统参数模式 .....	8-1
8-2	功能扩展参数 .....	8-2

# 8-1 系统参数模式

下面介绍各操作模式下能够进行操作·显示的参数。

以下参数能够进行设定。本章详细介绍功能扩展参数SP40～。其它系统参数的详细情况，请参照“第5章 输入输出信号”。

※系统参数（SP00～79）设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

模式	显示	参数	模式	显示	参数
系统参数 1 (输入信号)	SP00	紧急停止输入设定	系统参数 3 (功能扩展)	SP40	CP3 输出信号设定
	SP01	重置输入设定		SP41	控制模式切换设定
	SP02	清除输入设定		SP42	指令脉冲输入形态设定
	SP03	正转禁止输入设定		SP43	2 相输入时倍增
	SP04	反转禁止输入设定		SP44	电子齿轮 1 分子
	SP05	正转开始输入设定		SP45	电子齿轮 1 分母
	SP06	反转开始输入设定		SP46	电子齿轮 2 分子
	SP07	正转选择输入设定		SP47	电子齿轮 2 分母
	SP08	反转选择输入设定		SP48	伺服 ON 时偏差清除
	SP09	内部速度指令 1 输入设定		SP49	容许位置偏差
	SP10	内部速度指令 2 输入设定		SP50	指令极性
	SP11	内部速度制限 1 输入设定		SP51	速度输入系数
	SP12	内部速度制限 2 输入设定		SP52	zero-clamp
	SP13	内部转矩制限输入设定		SP53	转矩输入系数
	SP14	电子齿轮选择输入设定		SP54	状态显示设定
	SP15	控制模式选择输入设定		SP55	DB 有效 / 无效设定
	SP16	INHIBIT 输入设定		SP56	外部速度制限有效 / 无效
	SP17	系统预留		SP57	外部转矩限制有效 / 无效
	SP18	系统预留		SP58	系统预留
SP19	系统预留	SP59	角度修正有效 / 无效设定		
系统参数 2 (输出信号)	SP20	CN2-16pin 信号分配和功能设定	系统参数 4 (功能扩展)	SP60	定位自动增益设定有效 / 无效
	SP21	CN2-17pin 信号分配和功能设定		SP61	编码器监控输出脉冲数
	SP22	CN2-18pin 信号分配和功能设定		SP62	系统预留
	SP23	CN2-19pin 信号分配和功能设定		SP63	系统预留
	SP24	CN2-20pin 信号分配和功能设定		SP64	再生电阻选择 (仅限 HA-800-24)
	SP25	CN2-21pin 信号分配和功能设定		SP65	正转 / 反转禁止时动作
	SP26	CN2-22pin 信号分配和功能设定		SP66	绝对位置编码器功能设定
	SP27	系统预留		SP67	输出轴分割功能设定
	SP28	系统预留		SP68	系统预留
	SP29	系统预留		SP69	前馈控制功能设定
	SP30	系统预留		SP70	系统预留
	SP31	系统预留		SP71	系统预留
	SP32	系统预留		SP72	系统预留
	SP33	系统预留		SP73	系统预留
	SP34	系统预留		SP74	系统预留
	SP35	系统预留		SP75	系统预留
	SP36	系统预留		SP76	系统预留
	SP37	系统预留		SP77	系统预留
	SP38	系统预留		SP78	系统预留
	SP39	系统预留		SP79	系统预留

请勿更改成为系统预留区间的参数。系统预留可能会因出厂设定（个体、版本）而不同。即使在不同的个体之间传输参数，更改设定值，也不会影响产品功能。通过通信软件 PSF-800 与备份的参数文件之间进行数据对比或将备份的参数文件写入驱动器时，请参考“10-5.设定值的保存和读取”。

## 8-2 功能扩展参数

功能扩展用参数SP40~如下所示。其它系统参数的详细情况，请参照“第5章 输入输出信号”。

参数 No	名称	出厂时标准设定值
SP40	CN9-CP3 输出信号设定	00
SP41	控制模式切换设定	0
SP42	指令脉冲输入形态设定	0
SP43	双相输入时倍增	1
SP44	电子齿轮 1 分子	1
SP45	电子齿轮 1 分母	1
SP46	电子齿轮 2 分子	1
SP47	电子齿轮 2 分母	1
SP48	伺服 ON 时偏差清除	1
SP49	容许位置偏差	*1
SP50	指令极性	0
SP51	速度输入系数	*1
SP52	zero-clamp	0
SP53	转矩输入系数	100
SP54	状态显示设定	d00
SP55	DB 有效 / 无效设定	1
SP56	外部速度限制有效/无效	0
SP57	外部转矩限制有效/无效	0
SP58	系统预留 *3	—
SP59	角度修正有效/无效设定	0
SP60	定位自动增益设定有效/无效设定	*1
SP61	编码器监控输出脉冲数	*1
SP62 SP63	系统预留 *3	—
SP64	再生电阻选择 (仅限 HA-800-24)	0
SP65	正转 / 反转禁止时动作	0
SP66	绝对位置编码器功能设定	*4
SP67	输出轴分割功能设定	0
SP68	系统预留 *3	—
SP69	前馈控制功能设定	*1
SP70 ~ SP79	系统预留 *3	—

\*1: 因适用传动装置而异。请参照已成为“附录：出厂设定”(附录-1)对象的适用传动装置的值。

\*2: 系统参数 (SP00~79) 在设定更改后, 通过重新接通控制电源生效。

\*3: 请勿更改成为系统预留区间的参数。系统预留可能会因出厂设定 (个体、版本) 而不同。即使在不同的个体之间传输参数, 更改设定值, 也不会影响产品功能。

通过通信软件PSF-800 与备份的参数文件之间进行数据对比或将备份的参数文件写入驱动器时, 请参考“10-5. 设定值的保存和读取”。

\*4: HA-800A-\*D; SP66=0、HA-800A-\*E; SP66=1

## SP40: CN9-CP3 输出信号设定

设定监控输出到 CN9 的 3pin 上的信号。

※系统参数（SP00~79）设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

设定值	内容	初始值
01	运转准备完成	00
02	警报输出	
03	定位完成输出	
04	速度到达输出	
05	转矩到达输出	
06	零速度输出	
07	控制模式输出	

## SP41: 控制模式切换设定

能够切换定位控制、速度控制、转矩控制中的 2 种控制模式。

输入信号 控制模式选择：根据 CON-SEL 的状态进行切换，确定控制模式。

※系统参数（SP00~79）设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

设定值	输入信号 控制模式选择输入设定 SP15 的状态		初始值
	有效	无效	
0	速度控制	定位控制	0
1	转矩控制	定位控制	
2	转矩控制	速度控制	

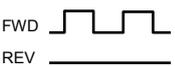
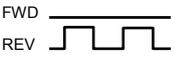
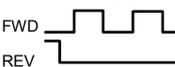
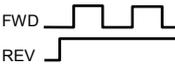
### 注意

- 从定位控制模式切换到其它模式及从其它控制模式切换到定位控制时，如果电动机转速大于或等于调节模式参数“AJ07: 零速度判定值”，则不能进行切换。  
零速度判定可通过系统参数的输出信号分配到 CN2。

## SP42：指令脉冲输入形态设定

设定进行定位控制时指令脉冲的输入方法。

※系统参数（SP00～79）设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

设定值	输入形态	FWD (正转指令脉冲信号) CN2-27,28	REV (反转指令脉冲信号) CN2-29,30	初始值
0	<p>正转指令</p>  <p>反转指令</p> 	正方向	负方向	
1	<p>正转指令</p>  <p>反转指令</p> 	脉冲输入	极性	0
2	<p>正转指令</p>  <p>90°</p> <p>反转指令</p>  <p>90°</p>	A 相	B 相	

## SP43：双相输入时倍增设定

“SP42：指令脉冲输入形态设定”中，设定值为“2：双相脉冲输入”时，通过对输入信号进行倍增，能够将与原本的1个输入信号脉冲相对应的移动脉冲数设定为2倍、4倍。

※系统参数（SP00～79）设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

设定值	功能	初始值
1	与输入脉冲数相同的移动脉冲数	1
2	2 倍的移动脉冲数	
3	4 倍的移动脉冲数	
4	4 倍的移动脉冲数	

## SP44~47：电子齿轮设定

用于将传动装置进行驱动的机构的移动量和输入脉冲数之间的关系设定成整数等情况。在“SP14：电子齿轮选择输入”中选择使用电子齿轮 1、2。

SHA-CG系列仅在“SP67：输出轴分割功能选择”设定为“0”（初始值）时，电子齿轮选择才会启用。详情，请参阅“SP67：输出轴分割功能选择”（P8-12）。

电子齿轮分子：[1]~[9999]

电子齿轮分母：[1]~[9999]

### 旋转动作时

$$\frac{\text{电子齿轮分子 1(SP44)}}{\text{电子齿轮分母 1(SP45)}} = \frac{\text{每个输入脉冲的移动角度}}{\text{负载机构的减速比}} \times \text{传动装置分辨率} \times \frac{1}{360}$$

### 直线运动时

$$\frac{\text{电子齿轮分子 1(SP44)}}{\text{电子齿轮分母 1(SP45)}} = \frac{\text{每个输入脉冲的移动距离}}{\text{负载机械的进给螺距}} \times \text{传动装置分辨率} \times 1$$

请根据该公式将分子·分母的值设定成整数。电子齿轮分子 2（SP46）/ 电子齿轮分母 2（SP47）的设定也请参照上述公式。

※系统参数（SP00~79）设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

参数 No.	名称	设定值	初始值
44	电子齿轮 1 分子	1~9999	1
45	电子齿轮 1 分母		
46	电子齿轮 2 分子		
47	电子齿轮 2 分母		

电子齿轮是设定、更改上一级装置发出的动作指令每个脉冲时传动装置的旋转量的功能。出厂状态下，输入与输出轴分辨率（因传动装置而异）对应的脉冲后，传动装置的输出轴会旋转 1 次。

例如) 要将 FHA-25C-100-E250 (输出轴分辨率: 1000000pls/r) 设定为 360000pls/r (每个脉冲 0.001deg) 时

$$\frac{1000000 \text{ (传动装置分辨率)}}{360000 \text{ (任意分辨率)}} = \frac{25}{9}$$

“SP44：电子齿轮分子 1”设定为“25”，“SP45：电子齿轮分母”设定为“9”，可将 FHA-25C-100-E250 的分辨率当做“360000pls/r”使用。

此外，输出轴转速

设定请参考指令脉冲频率[Hz] = 输出轴转速[r/min]/60×输出轴分割数。

而且，HA-800A 时容许指令脉冲输入频率为 1MHz（差动方式、开路集电极方式时，200kHz），因此，电动机最高转速

受电动机最高转速 [r/min] =  $1 \times 10^6 \div \text{编码器分辨率} \times 60 \times \text{电子齿轮比限制}$ 。

## SP48：伺服 ON 时偏差清除设定

接通伺服 ON 输入时，可以将偏差量设定成 0。但，伺服 ON 输入 OFF 过程中的位置偏差可能会被丢失，不能保证与 OFF 之前处于同一位置。

※系统参数（SP00～79）设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

设定值	功能	初始值
0	在出现偏差的状态下，伺服 ON 时，只移动与偏差量相对应的距离。	1
1	将偏差设定成 0，进行伺服 ON。	



设定值取“0”时，即使在伺服 ON 输入处于 OFF 状态，控制电路也会有电源输入，受到重力、人力等影响，负载机构的停止位置会发生移动，从而产生位置偏差脉冲。在该状态下开启伺服 ON 输入，则传动装置会按最大电流进行动作，以便使得该偏差脉冲数变成 0，因此，可能会损坏设备。请引起注意。

## SP49：容许位置偏差

设定位置偏差值的容许值。发生大于该设定值的偏差时，出现警报“AL60：偏差过大”，伺服停止。

※SP49 的设定值变成编码器脉冲单位。

※系统参数（SP00～79）设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

设定值	内容	单位	初始值
1～9999	位置偏差值的容许值	×1000 脉冲	*

\*：适用传动装置不同，初始值亦不同。请参照“附录：出厂设定”（附录-1）。

## SP50：指令极性

设定发出动作指令（脉冲指令、速度指令、转矩指令）时传动装置的旋转方向。

该参数会影响脉冲指令、使用了模拟电压指令的指令、监视器。且不会影响通过 PSF-800 及 HA-800A 面板操作进行的测试运行等。

※坐标方向反转（SP50=2）在 HA-800 软件版本 3.x 以上可用。

※系统参数（SP00~79）设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

设定值	功能	初始值
0	不反转旋转方向 按正转(FWD)指令执行正转（CW（顺时针）旋转）	0
1	反转旋转方向 按正转(FWD)指令执行反转（CCW（逆时针）旋转）	
2*	反转坐标方向 按正转(FWD)指令执行反转（CCW（逆时针）旋转）	

※上述旋转方向表示以输出轴方向为基准的旋转方向。

※SHA-SG/HP 系列、HMA 系列针对上述旋转方向，变成相反方向的旋转。

以下显示指令极性的影响范围。

○：SP50 的设定影响 ×：SP50 的设定不影响

输入信号	SP50		显示面板		PSF-800			
	SP50		SP50		SP50			
	1	2	1	2	1	2		
SP03：禁止正转	×	○	T04：JOG 动作	×	×	JOG 动作	×	×
SP04：禁止反转	×	○	T09：自动调节	○	○	程序运行	×	×
SP05：正转开始	○	○	d00：电动机转速	×	×	自动调节	○	○
SP06：反转开始	○	○	d01,02：偏差脉冲	×	×	状态表示 电动机转速	×	×
SP07：正转选择	○	○	d03：输出转矩	×	×	状态显示 转矩	×	×
SP08：反转选择	○	○	d05,06：反馈脉冲	×	×	状态显示 反馈脉冲	×	×
脉冲指令	○	○	d07,08：指令脉冲	×	×	状态显示 指令脉冲	×	×
速度指令输入	○	○	d11：速度指令电压	×	×	状态显示 偏差脉冲	×	×
转矩指令输入	○	○	d12：转矩指令电压	×	×	波形监控 反馈速度	×	×
						波形监控 指令速度	×	×
						波形监控 偏差脉冲	×	×
输出信号								
SP50								
1 2								
正传禁止输入中	×	×						
反转禁止输入中	×	×						
当前值数据输出*1	×	○						
编码器监控*2	×	×						
13bitABS 当前值数据输出*3	×	×						
模拟速度监控	×	×						
模拟电流监控	×	×						

\*1：请参阅“CN2-40,41 当前值数据输出”（P4-9）。

\*2：请参阅“编码器A,B,Z相信号输出”（P4-11）（P4-21）（P4-28）。

\*3：请参阅“CN2-42~47 引脚当前值输出（HA-655 驱动器电动机）”（P4-19）。

## SP51：速度输入系数设定

设定进行速度控制时，“CN2-31 速度指令输入”的输入电压为 [10V] 时电动机的转速。使用该系数，输入电压和电动机转速之间的关系见下面的公式。

$$\text{电动机转速 r/min} = \text{输入指令电压 V} \times \frac{\text{速度输入系数}}{10.0\text{V}}$$

此外，向“CN9-1 速度监控输出”输出以下公式的电压。

$$\text{速度监控输出电压 V} = \text{转速 r/min} \times \frac{10.0\text{V}}{\text{速度输入系数}}$$

※系统参数（SP00~79）设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

设定值	功能	单位	初始值
1~电动机的最大转速	设定速度输入系数。	r/min	*

\*：适用传动装置不同，初始值亦不同。请参照“附录：出厂设定”（附录-1）。

## SP52：zero-clamp

是执行速度控制时，正转开始·反转开始信号同时为 ON 或 OFF 时，切换到定位控制模式，强制停止传动装置旋转的功能。

※系统参数（SP00~79）设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

设定值	功能	初始值
0	无效	0
1	有效	

## SP53：转矩输入系数设定

设定进行转矩控制时，转矩指令输入（CN2-33）的输入电压为 [10V] 时的电动机输出转矩。使用该系数，输入电压和电动机转矩之间的关系见下面的公式。

$$\text{电动机输出转矩\%} = \text{输入指令电压 V} \times \frac{\text{转矩输入系数}}{10.0\text{V}}$$

100%=最大电流。

※系统参数（SP00~79）设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

设定值	功能	单位	初始值
1~100	设定转矩输入系数设定。	%	100

## SP54：状态显示设定

设定接通控制电源后显示的状态显示模式的内容。

※系统参数（SP00～79）设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

设定值	功能	初始值
d00～d16 (0～16)	显示的状态显示模式 No.	d00 (0)

※括号内为使用 PSF-800 时的设定值。

## SP55：DB 有效 / 无效设定

设定动力制动器有效/无效。

HA-800A-1、3、6 使用。HA-800A-24 的动力制动器与主电路直流电压连动动作。不能通过 SP55 设定更改动作。HA-800A-24 请按 SP55=1 的设定使用。

※系统参数（SP00～79）设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

设定值	功能	初始值
0	无效	1
1	有效	

## SP56：外部速度限制有效 / 无效

在定位控制下动作时，通过输入到外部速度指令输入（CN2-31pin）的指令电压限速时，进行设定。电压和速度之间的关系为“SP51：速度输入系数”中设定的值。

※系统参数（SP00～79）设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

设定值	功能	初始值
0	无效	0
1	有效	

## SP57：外部转矩限制有效 / 无效

进行定位控制、速度控制时，利用外部转矩指令输入（CN2-33pin）的指令电压限制转矩时，进行设定。指令电压和转矩之间的关系在“SP53：转矩输入系数”中进行设定。

※系统参数（SP00～79）设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

设定值	功能	初始值
0	无效	0
1	有效	

## SP59：角度修正有效 / 无效设定

设定与 FHA Mini 系列（FHA-8C/11C/14C）组合使用时的角度修正。

是预先分析角度传递误差，对该误差进行修正，提升单方向定位精度的功能。

利用该功能，单方向定位精度相比不修正时的值可提升约 30%。（30%不是保证值。传动装置不同实际提升程度也会不同。）

※系统参数（SP00~79）设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

设定值	功能	初始值
0	不修正	0
1	修正	

## SP60：定位时自动增益有效 / 无效设定

与 FHA Mini 系列（FHA-8C/11C/14C）组合使用时，定位时可使用自动增益设定功能。这是为了缩短定位时间，在偏差脉冲数较少时自动增大速度环增益的功能。

位置环的速度指令值与偏差脉冲数成正比，因此，偏差脉冲数较少时，定位速度变慢。此时，只要提高速度环增益，再加大电流指令值，则响应性得以改进。

“AJ01：速度环增益”中设定的速度环增益大于自动设定值时，将“AJ01：速度环增益”的设定值视为有效。

※系统参数（SP00~79）设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

设定值	功能	单位	初始值
0	不设定	—	*
1	进行设定		

\*：适用传动装置不同，初始值亦不同。请参照“附录：出厂设定”（附录-1）。

## SP61：编码器监控输出脉冲数

设定与 17bit 绝对位置编码器组合的情况下，电动机旋转一次输出到编码器监控输出端子（CN2-42~48）的脉冲数。

※系统参数（SP00~79）设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

设定值	功能	单位	初始值
1~8192	输出到编码器监控输出端子的脉冲数	脉冲	*

\*：适用传动装置不同，初始值亦不同。请参照“附录：出厂设定”（附录-1）。

## SP64：再生电阻选择（仅限 HA-800-24）

在 HA-800A-24 中，根据连接的再生电阻进行设定。

本公司的产品出厂状态为，设定值“0：使用内置再生电阻”以及使用内置再生电阻的配线。

※使用内置再生电阻时，设定值请务必设为“0”。

※再生电力较大，使用外置再生电阻时，请采用设定值“1”。

※请不要将设定值设为“2”。（用于维护用途）

※系统参数（SP00～79）设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

设定值	功能	单位	初始值
0	使用内置再生电阻	—	0
1	使用外置再生电阻		
2	禁止设定		

## SP65：正转 / 反转禁止时动作

设定定位控制及速度控制时输入正转或反转禁止时的动作。

※HA-800 软件版本 2.03 以上可用。

※系统参数（SP00～79）设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

设定值	功能	单位	初始值
0	禁止方向不会产生转矩。	—	0
1	通过伺服锁定停止。		

## SP66：绝对位置编码器功能设定

17bit 绝对位置编码器可作为相对位置编码器使用。作为相对位置编码器使用时，不需要备份用电池。

而且，针对 17bit 编码器相对位置规格的传动装置（组合驱动器：HA-800A-\*E），即使连接了备份用电池（另售品：HAB-ER17/33-2\_维护），设定为 SP66=0，也可以作为 17 位绝对位置编码器使用。

※在 HA-800 软件版本 3.x 以上可用。

※系统参数（SP00～79）在设定变更后通过再次连接控制电源使设定变更有效。

设定值	功能	单位	初始值
0	作为绝对位置编码器使用	—	*
1	作为相对位置编码器使用		

\*：HA-800A-\*D; SP66=0、HA-800A-\*E; SP66=1

## SP67：输出轴分割功能设定

与 SHA-CG 系列组合用位置控制使用时，可设定传动装置的分辨率。

根据输出轴分割功能设定及适用传动装置自动设定对应的电子齿轮值。

关于输出轴分割功能设定影响动作指令和监控信号，请参照下一页的表格。

而且，电子齿轮（选择 SP44/SP45、SP46/SP47、SP14）与输出轴分割功能不能一起使用。仅限 SP67=0 时电子齿轮的设定有效。

此外，变更设定时，因为要进行原点设置的处理，请在变更前执行原点设置。原点设置的详情请参阅“原点设置”（P4-8）。

输出轴分割功能设定时的输出轴速度，

请参考指令脉冲频率[Hz] = 输出轴速度[r/min]/60 × 输出轴分割数  
进行设定。

例如) 要将 SHA25A50CG（减速比 50）、SP67=2、输出轴速度设为 50[r/min]时  
指令脉冲频率=50[r/min]/60 × 360000 = 300[kHz]

※在 HA-800 软件版本 3.x 以上可用。

※系统参数（SP00~79）通过设定变更后在连接控制电源，设定变更有效。

设定值	功能	单位	初始值
0	按电子齿轮设定（SP14、SP44/SP45,SP46/SP47）	—	0
1	输出轴一次旋转 3.6 万分割（相当于分辨率 0.01deg）		
2	输出轴一次旋转 36 万分割（相当于分辨率 0.001deg）		
3	输出轴一次旋转 360 万分割（相当于分辨率 0.0001deg）		

### 注意

- “SP67：输出轴分割功能设定”是设定动作指令分辨率的功能，并非保证输出轴定位精度。关于输出轴定位精度的详细情况，请参阅“AC 伺服传动装置 SHA 系列技术资料”。
- 设定了上一级装置的动作次序后，如果更改“SP44-47：电子齿轮分子/分母”、“SP67：输出轴分割功能敲定”，则移动量、速度、加减速时间与更改前的动作变化会非常大，因此，执行动作之前，请务必确认/修正动作数据的设定。
- 输出轴分割功能设定是使用电子齿轮功能而实现的，因此，上一级装置的速度设定、加减速速度/加速减速时间设定会变成自动设定的电子齿轮数倍（请参阅下表中的值）后的动作，请注意。
- 按 360 万分割（SP67=3）使用时，HA-800A 的容许指令脉冲输入频率为 1MHz（差动方式），因此，电动机最高转速受电动机最高转速  $[r/min] = 1 \times 10^6 \div \text{编码器分辨率} 2^{17} \times 60 \times \text{电子齿轮比}$  限制。各减速比时的最高转速，请参阅下表。

减速比	SP67=3	
	输出轴最高转速 [r/min]	电动机最高转速 [r/min]
50	16.7	833.3
80		1333.3
100		1666.7
120		2000.0
160		2666.7

○: SP67 的设定有影响 ×: SP67 的设定不影响

输入信号		表示面板		PSF-800	
SP03: 正转禁止	×	T04: JOG 动作	×	JOG 运转	×
SP04: 反转禁止	×	T09: 自动调节	×	程序运行	×
SP05: 正转开始	×	d00: 电动机旋转速度	×	自动调节	×
SP06: 反转开始	×	d01,02: 偏差脉冲	×	状态显示 电动机转速	×
SP07: 正转选择	×	d03: 输出转矩	×	状态显示 转矩	×
SP08: 反转选择	×	d05,06: 反馈脉冲	×	状态显示 反馈脉冲	×
面板指令	○	d07,08: 指令脉冲	×	状态显示 指令脉冲	×
速度指令输入	×	d11: 速度指令电压	×	状态显示 偏差脉冲	×
转矩指令输入	×	d12: 转矩指令电压	×	波形监控 反馈速度	×
				波形监控 指令速度	×
				波形监控 偏差脉冲	×
输出信号					
正转禁止输入中	×				
反转禁止输入中	×				
当前值数据输出*1	○				
编码器监控*2	×				
13bit 当前值数据输出*3	×				
模拟速度监控	×				
模拟电流监控	×				

\*1: 请参阅“CN2-40,41 当前值数据输出”(P4-9)。

\*2: 请参阅“编码器A,B,Z相信号输出”(P4-11、4-21、4-28)。

\*3: 请参阅“CN2-42~47 针脚当前值数据输出(HA-655 驱动器模式)”(P4-19)。

## 输出轴分割功能设定时电子齿轮值

减速比	SP67=1 3.6 万分割			SP67=2 36 万分割			SP67=3 360 万分割		
	分子	分母	分子/分母	分子	分母	分子/分母	分子	分母	分子/分母
50	8192	45	182.0	4096	225	18.2	2048	1125	1.82
80	65536	225	291.3	32768	1125	29.1	16384	5625	2.91
100	16384	45	364.1	8192	225	36.4	4096	1125	3.64
120	32768	75	436.9	16384	375	43.7	8192	1875	4.37
160	131072	225	582.5	65536	1125	58.3	32768	5625	5.83

## SP69：前馈控制功能设定

设定位置控制时的前馈控制功能的构成。详情请参阅“伺服增益的应用调节功能”（P3-17）。

※在 HA-800 软件版本 3.x 以上可用。

※系统参数（SP00~79）通过设定变更后在连接控制电源，设定变更有效。

设定值	功能	单位	初始值
0	前馈控制（向上兼容功能）	-	*
1	前馈控制		
2	前馈控制简易调节版（稳定运行模式）		
3	前馈控制简易调节版（普通运行模式）		
4	前馈控制简易调节版（高速运行模式）		
5	前馈控制简易调节版（手动调节模式）		

\*：适用传动装置不同，初始值亦不同。请参照“附录：出厂设定”（附录-1）。

### 注意

- 使用前馈控制功能时，请务必参阅“伺服增益的应用调节功能”（P3-17），理解注意事项的意义后再使用。



# 第9章

## 测试模式

---

本章详细介绍基于 JOG 的自动调节、输入输出信号的监控及基于输出信号模拟操作的装置动作确认法等。

---

9-1	测试模式 .....	9-1
9-2	测试模式详细 .....	9-2

## 9-1 测试模式

在测试模式下可以监控输入输出信号，执行 JOG 及自动调节等。  
此外，在不对传动装置实施驱动的情况下能够连接上一级控制器及确认其动作状态。

模式	显示	内容	详细
测试模式	T00	输入输出信号监控	P9-2
	T01	输出信号操作	P9-3
	T02	JOG 速度设定	P9-4
	T03	JOG 加减速时间常数设定	P9-5
	T04	JOG 动作	P9-6
	T05	参数初始化	P9-7
	T06	速度指令偏置自动调节	P9-8
	T07	转矩指令偏置自动调节	P9-9
	T08	多次旋转清除	P9-10
	T09	自动调节	P9-11
	T10	自动调节移动角度设定	P9-13
	T11	自动调节等级选择	P9-14

## 9-2 测试模式详细

下面介绍测试模式的详细情况。

### T00: 输入输出信号监控

反映分配后针脚的输入输出状态，实时进行显示。  
当前显示的针脚表示功能有效。

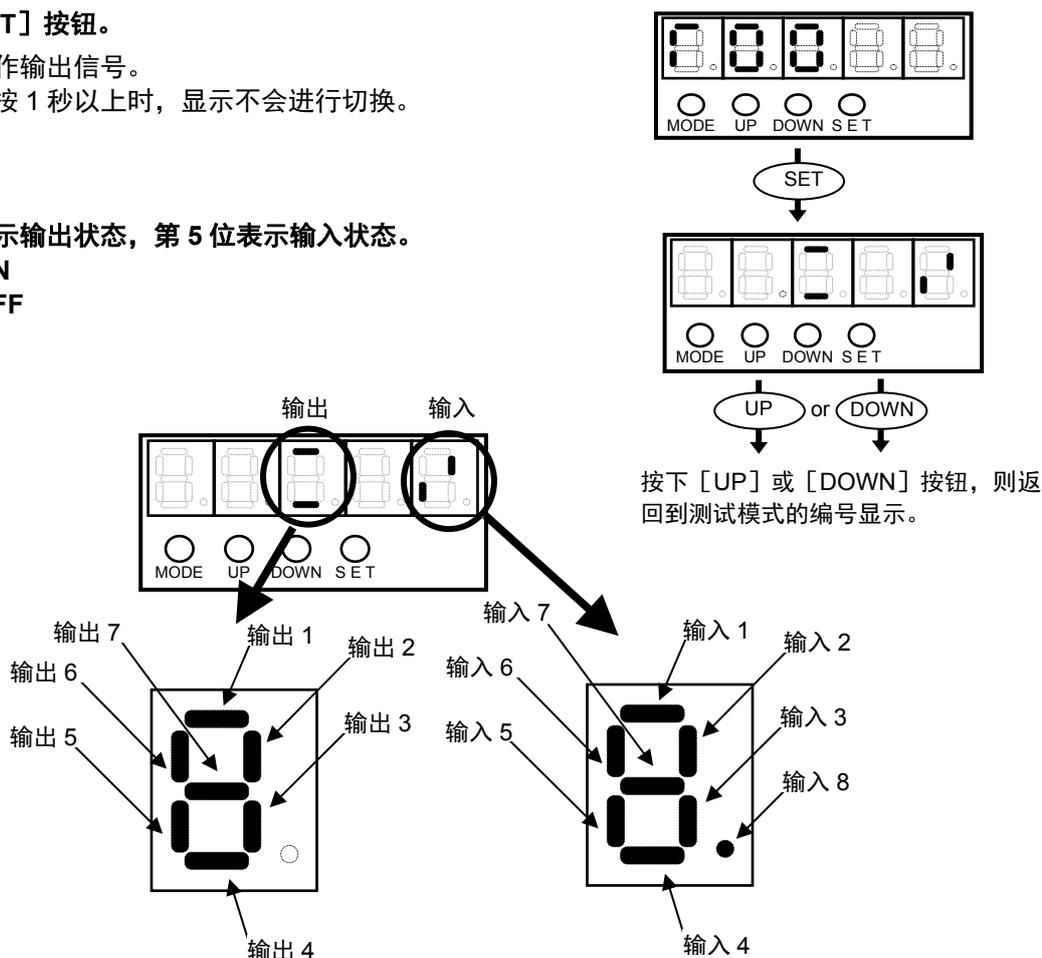
#### 1 按下 [SET] 按钮。

可以操作输出信号。

- 长按 1 秒以上时，显示不会进行切换。

#### 2 第 3 位表示输出状态，第 5 位表示输入状态。

灯亮：ON  
灯暗：OFF



### 注意

- 将正转禁止 (FWD-IH)、反转禁止 (REV-IH) 分配到输入针脚时，如果向分配的输入针脚输入信号 (使用 NO 分配时) 时，切换到警报显示。请在预先输入了正转禁止、反转禁止的状态下进行输入输出监控。

## T01: 输出信号操作

能够对输出信号任意进行 ON/OFF。

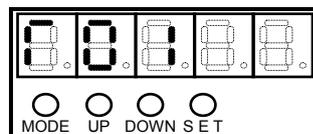
### 注意

- 请注意，该操作会输出实际的输出信号，因此，执行某些操作时机器可能会执行动作。此外，即使在 HA-800A 自动运转状态下，也能够利用上一级控制器发出的指令进行操作，因此，实际操作时请一定要十分注意。
- 无法同时执行来自 PSF-800 的输出信号操作。

#### 1 按下 [SET] 按钮。

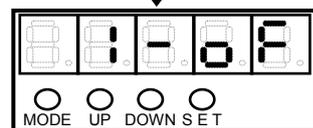
可以操作输出信号。

- 长按 1 秒以上时，显示不会进行切换。



SET

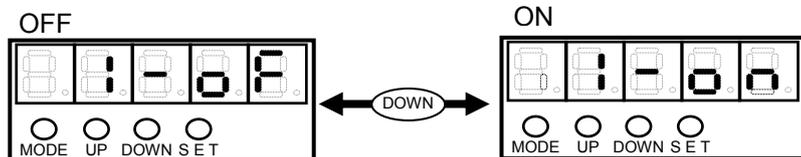
#### 2 利用 [UP] 按钮选择要操作的信号。



UP

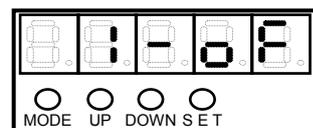
#### 3 按下 [DOWN] 按钮，切换 ON/OFF。

按下 [DOWN] 按钮，则第 2 位显示的输出信号会在 ON 与 OFF 之间切换。



- 第 1 位：不显示。
- 第 2 位：显示要操作的输出信号的编号。  
在 [1] ~ [7] 之间显示，1、2、...7 分别表示可以操作输出 1、输出 2、...输出 7。
- 第 3 位：显示 “-”。
- 第 4~5 位：表示第 2 位选择的输出的状态。  
on：信号 ON（输出晶体管 ON）  
oF：信号 OFF（输出晶体管 OFF）

第 1 位                      第 5 位



#### 4 按下 [SET] 按钮，则恢复为 [T01] 显示。

## T02: JOG 速度设定

设定 JOG 动作时的速度。

单位为 r/min，但由于是传动装置的电动机部的转速，因此，输出轴的转速为“设定值 ÷ 齿轮比”。

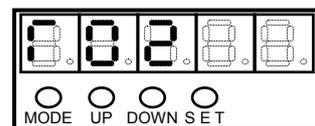
设定范围：10~3000

单位：r/min

### 1 按下 [SET] 按钮。

显示 JOG 速度设定值。（单位：r/min）

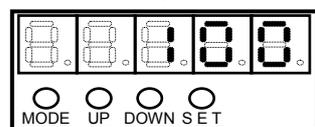
- 长按 1 秒以上时，显示不会进行切换。



SET

### 2 更改设定值时，按下 [SET] 按钮的时间不超过 1 秒。

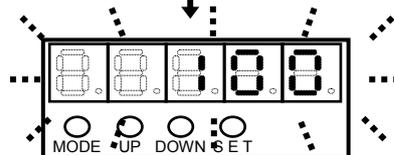
设定值闪烁，此时可以更改设定值。



SET

### 3 更改设定值。

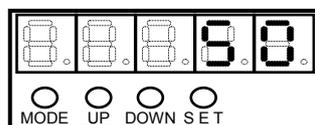
按 [DOWN] 按钮，设定值变小，按 [UP] 按钮，则变大。  
(连续按可快速更改)



UP or DOWN

### 4 确定设定值时，按下 [SET] 按钮，直到设定值停止闪烁。

恢复原设定值时，可以在设定值停止闪烁之前松开已按下的 [SET] 按钮（约小于 1 秒）。



## 注意

- 该设定值不保存。  
重新接通 HA-800A 驱动器的电源时，恢复为初始值 100。
- 请将速度尽量设定成确认所需的低速度。  
请注意，高速设定下会出现意外事故。

## T03: JOG 加减速时间常数设定

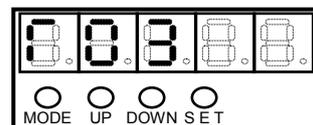
设定 JOG 动作时的加减速时间常数。

设定值为从传动装置停止状态加速到传动装置最高转速×减速比的时间，以及从传动装置最高转速×减速比设定的速度到停止的减速时间。（而且，FHA-32C（100V 规格）时为设定的 0.8 倍时间。）

设定范围：1~9999

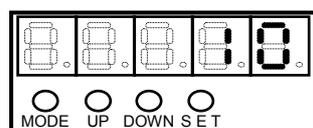
单位：ms

### 1 按下 [SET] 按钮。



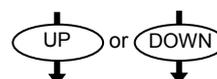
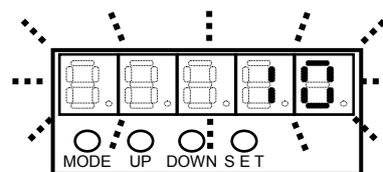
### 2 更改设定值时，按下 [SET] 按钮的时间不超过 1 秒。

设定值闪烁，此时可以更改设定值。



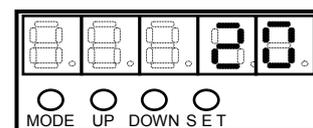
### 3 更改设定值。

按 [DOWN] 按钮，设定值变小，按 [UP] 按钮，则变大。  
（连续按，可进行快速更改）



### 4 确定设定值时，按下 [SET] 按钮，直到设定值停止闪烁。

恢复原设定值时，可以在设定值停止闪烁之前松开已按下的 [SET] 按钮（约小于 1 秒）。



## 注意

- 该设定值不保存。  
重新接通 HA-800A 驱动器的电源时，恢复为初始值 1。

## T04: JOG 动作

与上一级输入信号无关，能够启动传动装置工作。此外，在 JOG 动作状态下，即使操作输入信号，也会被忽略。按照“T02: JOG 速度设定”、“T03: JOG 加减速时间常数设定”设定的数据执行传动装置的 JOG 动作。



- JOG 动作状态下会忽略除紧急停止以外的输入信号操作。因此，由于也会忽略正转禁止、反转禁止的输入信号，所以，操作时请充分注意周围的情况。
- 请不要同时使用通信软件 PSF-800 执行测试运转，否则动作会变得不稳定。
- JOG 动作状态下速度控制功能、转矩限制功能变成无效。

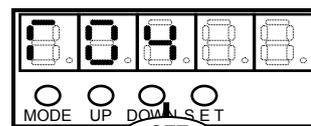
### 注意

- CN2-2: 通过输入伺服 ON 使传动装置处于伺服 ON 时，无法进入“JOG 动作”。CN2-2: 请将输入伺服 ON 设定成 OFF。
- 与“SP50: 指令极性”的设定无关，从输出轴一侧观察，正转指令 [UP] 时朝 CW 方向，反转指令 [DOWN] 时朝 CCW 方向旋转。而且，SHA-SG/HP 系列、HMA 系列时朝反方向旋转。
- 请注意，实施 JOG 动作后，上一级装置的当前值与实际的机械位置会出现偏差

### 1 在传动装置伺服 OFF 状态下，按下 [SET] 按钮。

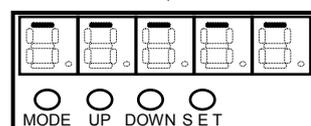
传动装置的伺服 ON，切换到表示 JOG 动作方向的显示。

- 长按 1 秒以上时，显示不会进行切换。

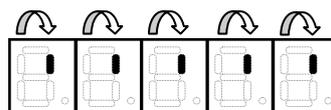


### 2 按 [UP] 或 [DOWN] 按钮，旋转传动装置。

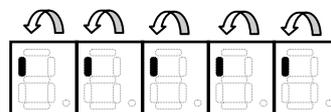
- 按下 [UP] 按钮后，传动装置沿 CW（传动装置不同，旋转方向也会不同）旋转。松开 [UP] 按钮，则停止旋转。
- 按下 [DOWN] 按钮后，传动装置沿 CCW（传动装置不同，旋转方向也会不同）旋转。松开 [DOWN] 按钮，则停止旋转。



按下 [UP] 按钮，显示按 CW 旋转



按下 [DOWN] 按钮，显示按 CCW 旋转



### 3 退出时，按下 [SET] 按钮。

传动装置的伺服 OFF，显示测试模式编号。

- 长按 1 秒以上时，显示不会进行切换。
- 此时，传动装置变成伺服 OFF。设定成伺服 ON 时，请启用 CN2-2: 伺服 ON 输入。（伺服 ON 输入启动时，也会伺服 OFF。请先关闭输入，再启用）

## T05: 参数初始化

将调节模式参数（不包括 AJ16、AJ17）、系统参数恢复到出厂状态。

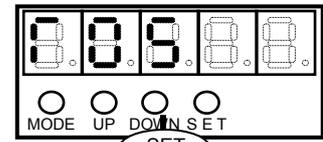
### 注意

- 请在伺服 OFF 状态下进行该操作。此外，执行完初始化后，请务必重新接通 HA-800A 驱动器的电源。
- 所有参数被初始化（不包括 AJ16、AJ17）。由于输入输出信号的分配设定及控制模式的设定也被初始化，因此，建议在进行初始化之前先对必要的参数进行备份，或使用“PSF-800”进行保存。

#### 1 按下 [SET] 按钮。

显示 HA-800A 驱动器当前设定的适用传动装置的电动机代码。

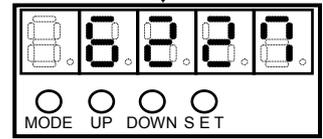
- 长按 1 秒以上时，显示不会进行切换。



#### 2 按下 [SET] 按钮。

电动机代码显示闪烁。

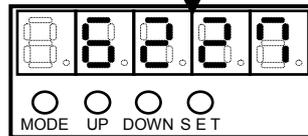
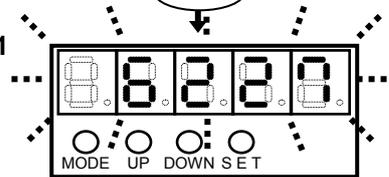
- 停止参数初始化时，请按下 [UP] 或 [DOWN] 按钮。恢复到测试模式的编号显示。



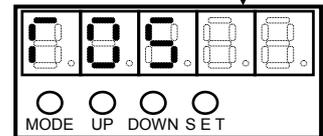
#### 3 按下 [SET] 按钮不放，直到显示从闪烁变成灯亮，然后松开。（约 1 秒以上）

电动机代码被初始化，变成测试模式编号显示。

- 如果在显示从闪烁变成灯亮之前，就松开 [SET] 按钮的话，则电动机代码不会被初始化，显示电动机代码。



灯亮之前松开按钮，则变成电动机代码显示，不执行参数初始化。



闪烁变成灯亮后再松开按钮，则变成测试模式编号显示，参数被初始化。

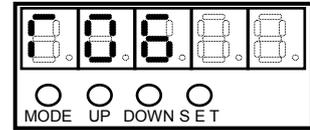
## T06：速度指令偏置自动调节

自动调节速度指令输入电路的偏置。

### 1 按下 [SET] 按钮。

显示 HA-800A 驱动器当前设定的速度指令偏置。

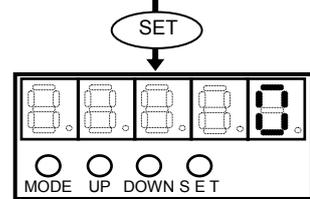
- 长按 1 秒以上时，显示不会进行切换。



### 2 按下 [SET] 按钮。

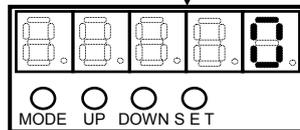
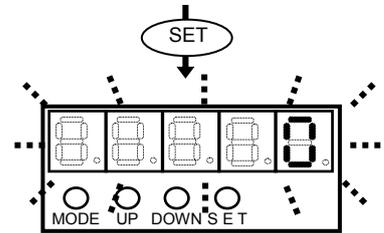
速度指令偏置显示闪烁。

不执行自动调节时，按下 [UP] 或 [DOWN] 按钮，则恢复到测试模式的编号显示。

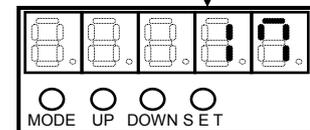


### 3 按下 [SET] 按钮不放，直到闪烁变成灯亮，则执行自动调节。

在闪烁变成灯亮之前，松开 [SET] 按钮（约小于 1 秒），则不执行速度指令偏置的自动调节。



在变成灯亮之前松开按钮，则不执行自动偏置调节。



按下 [SET] 按钮不放，直到闪烁变成灯亮，则执行速度指令的自动偏置调节。

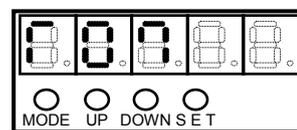
## T07：转矩指令偏置自动调节

执行转矩指令输入电路的偏置自动调节。

### 1 按下 [SET] 按钮。

显示 HA-800A 驱动器当前设定的转矩指令偏置值。

- 长按 1 秒以上时，显示不会进行切换。

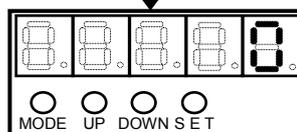


SET

### 2 按下 [SET] 按钮。

转矩指令偏置显示闪烁。

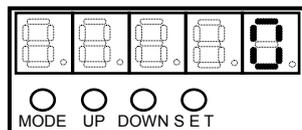
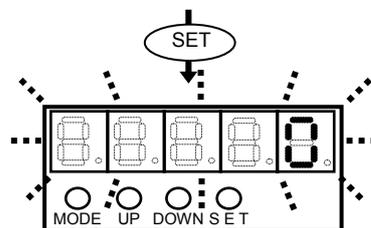
不执行自动调节时，按下 [UP] 或 [DOWN] 按钮，则恢复到测试模式的编号显示。



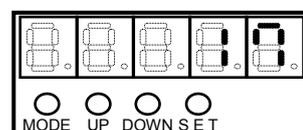
SET

### 3 按下 [SET] 按钮不放，直到闪烁变成灯亮，则执行自动调节。

在闪烁变成灯亮之前，松开 [SET] 按钮（约小于 1 秒），则不执行转矩指令偏置的自动调节。



在变成灯亮之前松开按钮，则不执行自动偏置调节。



按下 [SET] 按钮不放，直到闪烁变成灯亮，则执行转矩指令的自动偏置调节。

## T08：多次旋转清除

与搭载有 13bit 绝对位置编码器或 17bit 绝对位置编码器的传动装置组合使用时，执行编码器的多次旋转数据清除。

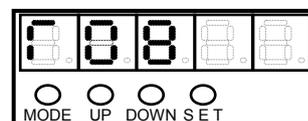
执行原点位置设定时也使用。SHA 系列、FHA-C 绝对位置系统、FHA-Cmini 绝对位置系统、HMA 系列时，需要在原点位置中将多次旋转计数器的值设定成“0”。

### 注意

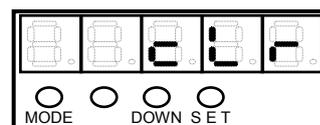
- 传动装置处于伺服 ON 状态时，不能执行多次旋转清除。
- 执行多次旋转清除后，请重新接通 HA-800A 驱动器的电源。  
不重新接通电源的话，不能执行伺服 ON，因此，也不能接收指令。

1 通过手动 JOG 操作将传动装置移到原点位置。（仅限原点位置设定时）

2 显示测试模式 T08：多次旋转清除。



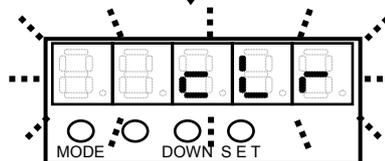
3 按下 [SET] 按钮 0.1 秒以上。  
显示“cLr”。



4 按下 [SET] 按钮。

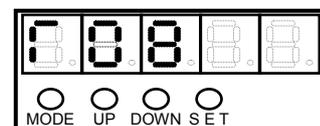
“cLr”显示闪烁。

- 不执行多次旋转清除时，按下 [UP] 或 [DOWN] 按钮。恢复到测试模式的编号显示。



5 按下 [SET] 按钮不放，直到闪烁变成灯亮。  
(约 5 秒以上)

- 执行多次旋转清除，变成测试模式编号显示。
- 按下 [SET] 按钮不放，在闪烁变成灯亮之前松开 [SET] 按钮（约不到 5 秒），则不执行多次旋转清除，显示“cLr”。



## T09：自动调节

估测负载，执行将伺服增益设定为最佳的自动调节。



为估测负载，传动装置会工作，因此，执行自动调节时，请先充分确认安全情况。默认设定下，从输出轴一侧观察，朝 CW 方向沿电动机轴移动 6000 度后，沿电动机轴朝 CCW 移动 6000 度。对应传动装置输出轴的旋转角度为 1/减速比。装置已设定过移动界限等情况时，请使用“T10：自动调节移动角度设定”来更改移动量。请注意，基于动作指令（脉冲指令、速度指令、转矩指令）的动作中，如果执行自动调节，则会优先执行自动调节。

### 注意

- 向 CN2-2 针脚输入信号，不将传动装置设定成伺服 ON 状态，则不执行自动调节。（需向 CN2-2 针脚输入信号）
- 请先解除正转禁止、反转禁止，再执行自动调节。（解除针对 CN2 的信号输入或通过 SP03、SP04 设定正转、反转禁止）
- 请注意，“SP50：指令极性”设定不同，旋转方向会不同。
- 执行自动调节时，请勿实施 PSF-800 的波形监视。
- 请注意，实施自动调节后，上一级装置的当前值与实际的机械位置会出现偏差。

#### 1 从 CN2 输入伺服 ON 信号。

设定成伺服 ON 状态。

#### 2 在“T09”显示状态下，按下 [SET] 按钮。

显示“-A.c.”。

- 长按 1 秒以上时，显示不会进行切换。

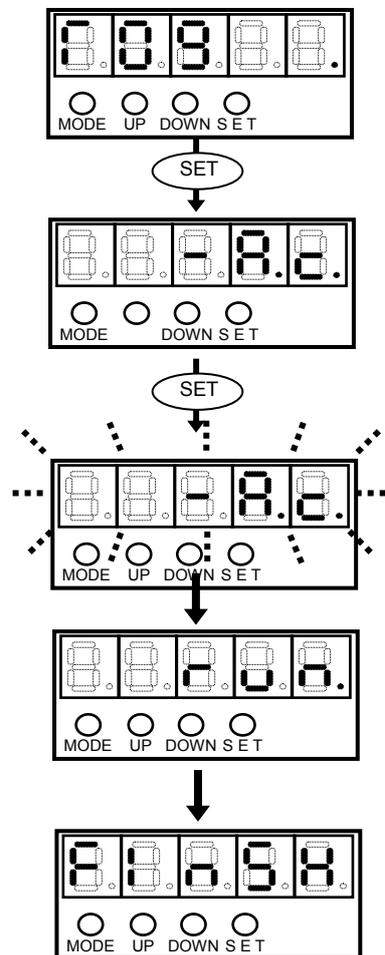
#### 3 按下 [SET] 按钮。

“-A.c.” 显示闪烁。

#### 4 按下 [SET] 按钮 0.1 秒以上。

“-A.c.” 显示变成“run.”，朝 CW 方移动“T10：自动调节移动角度设定”中所设定的移动量。之后，沿 CCW 方向动作，移动量仅为“T10：自动调节移动角度设定”设定的数值。此时，在未接通主电路电源或传动装置不动作时（输出伺服警报时），不显示“run.”，而是始终显示“-A.c.”。

- 停止自动调节时，请按下 [UP] 或 [DOWN] 按钮。恢复到测试模式的编号显示。
- 传动装置会短暂执行正反转动作，估测负载。估测负载完成后，“run.” 显示变成“FlnSH”显示，自动调节完成。此时，按下 [UP] 或 [DOWN] 按钮，则恢复到测试模式编号显示。



---

## 注意

- 有些旋转位置的负载变动较大或启用速度限制及转矩限制功能时，由于无法估测正确的负载，因此不能进行自动调节。请手动调节。
-

## T10：自动调节移动角度设定

设定执行自动调节时电动机的移动量。

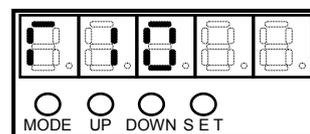
设定范围：1500°~6000°

单位角度（°）

### 1 在“T10”显示状态下，按下 [SET] 按钮。

显示自动调节移动量。

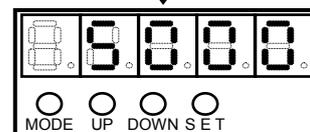
- 长按 1 秒以上时，显示不会进行切换。



SET

### 2 按下 [SET] 按钮。

自动调节移动量闪烁。

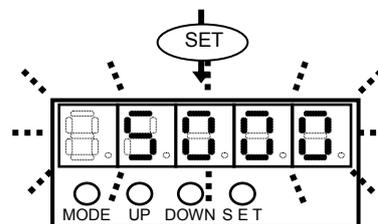


SET

### 3 按下 [UP] 或 [DOWN] 按钮，更改自动调节移动量。

设定值的单位为角度（°），设定范围为 1500°~6000°（电动机轴）。

- 自动调节的估测负载最大存在±15%的误差。为了减小误差，请尽可能将自动调节移动量设定得大一些。

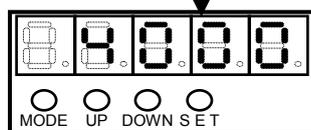
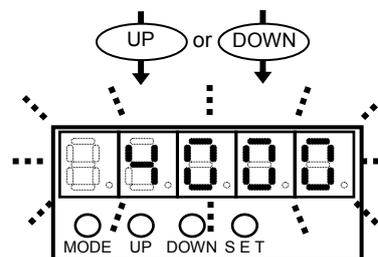


UP or DOWN

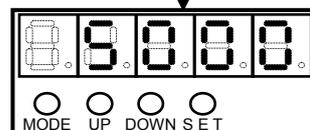
### 4 按下 [SET] 按钮，直到自动调节移动量由闪烁变成灯亮。

设定值生效。

- 禁用设定值时，请在显示从闪烁变成灯亮之前松开 [SET] 按钮。



按住 [SET] 按钮，直到闪烁变成灯亮后再松开，则设定值生效。



在闪烁变成灯亮之前松开 [SET] 按钮，则设定值无效。

## 注意

- 不保存自动调节移动量的设定值。重启 HA-800A 驱动器时，设定值变成缺省值（6000°）。

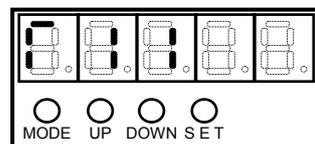
## T11：自动调节等级选择

选择自动调节时的等级。设定值越大，响应性越好。但某些装置可能会产生振动。

### 1 在“T11”显示状态下，按下 [SET] 按钮。

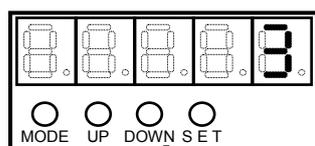
显示自动调节等级选择。

- 长按 1 秒以上时，显示不会进行切换。



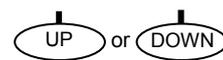
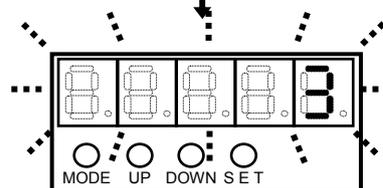
### 2 按下 [SET] 按钮。

自动调节等级选择闪烁。



### 3 按 [UP] 或 [DOWN] 按钮，更改自动调节等级。

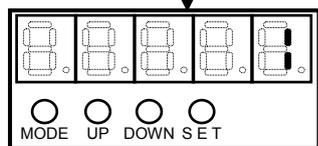
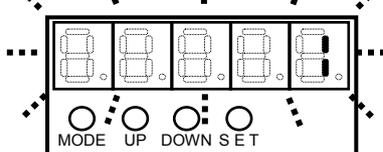
设定范围为 1~5。



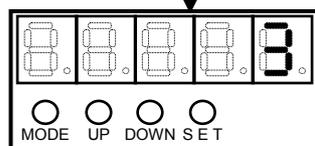
### 4 按下 [SET] 按钮，直到自动调节等级选择从闪烁变成灯亮。

设定值生效。

- 禁用设定值时，请在显示从闪烁变成灯亮之前松开 [SET] 按钮。系统不保存自动调节等级选择的设定值。



按住 [SET] 按钮，直到闪烁变成灯亮后再松开，则设定值生效。



在闪烁变成灯亮之前松开 [SET] 按钮，则设定值无效。

## 注意

- 系统不保存自动调节等级的设定值。重启 HA-800A 驱动器时，设定值变成缺省值 (3)。



# 第10章

## 通信软件

本章介绍基于使用计算机专用软件的输入输出信号状态、转速等的伺服状态、自动调节、参数设定、输入输出信号的分配、伺服动作波形监控等的操作方法。

---

10-1	概要	10-1
10-2	自动调节	10-8
10-3	参数设定	10-10
10-4	输入输出信号的分配	10-12
10-5	设定值的保存和读取	10-15
10-6	测试运转	10-21
10-7	输出信号操作	10-23
10-8	IO 监控	10-24
10-9	波形监控	10-25
10-10	警报	10-27

## 10-1 概要

PSF-800 是能够利用 PC 更改驱动器参数及监控动作波形等的通信软件。

### 所需环境

PSF-800 正常运行需具备以下环境。

其它环境下，可能不能正常运行，请务必在以下环境下使用。

对象	环境
计算机主机	运行 Windows® ME、Windows® NT、Windows® 2000、Windows® Xp、Windows Vista®*1、Windows® 7*1 的计算机，内置 RS-232C 通信端口或 USB 接口。
OS	Windows® ME、Windows® NT、Windows® 2000、Windows® Xp、Windows Vista®*1、Windows® 7*1
内存	安装内存容量应大于安装各个操作系统所需内存
硬盘	3MB 以上的剩余空间 (保存所创建数据时，需更大的剩余空间)
显示器	256 色以上
其它	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Microsoft® Mouse、Microsoft® IntelliMouse®或兼容指针设备</li> <li>● 打印已创建数据时，在指定操作系统下运行的打印机</li> </ul>

\*1: 已确认可在 Windows Vista®、Windows® 7 系统下正常动作，但无法保证其动作。

\* Microsoft、Windows 及 IntelliMouse 是美国 Microsoft Corporation 在美国、日本及其它国家的注册商标或商标。

\* Windows 的正式名称为 Microsoft Windows Operating System。

### 注意

- 请从本公司主页下载最新版本的 PSF-800 以供使用。

## 安装

# 10

## 通信软件

### 1 下载 PSF-800。

请从我公司主页 (<http://www.hds.co.jp>) 下载。

### 2 安装。

解压下载文件，运行 SETUP.EXE，按照屏幕提示进行安装。

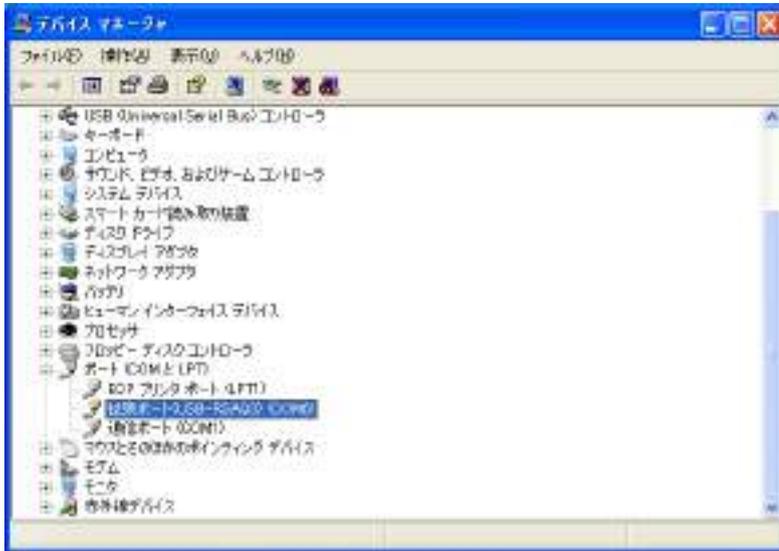
#### ● 使用 USB 端口时

使用 USB 端口时，需要有将 USB 端口转换成 RS-232C 的适配器。(USB-RSAQ5 IO 数据等)  
计算机内置的 RS-232C 端口通常会分配给 COM1，但使用将 USB 转换成其它接口的转换适配器时，分配会改变，请进行以下设定。

#### ①在控制面板中打开系统，显示设备管理器。

## ②确认端口（COM 和 LPT1）的内容。

（以下情况时，分配给 COM6）



## ③打开菜单中的系统（S）—COM 端口设定。



设定②中确认的端口号，点击 [OK] 按钮。然后，启动 PSF-800 后，启用刚才设定的 COM 端口号（1~16）。

## ④PSF-800 运行需要 VB6 运行时库。

计算机未安装 VB6 运行时库时，会显示以下提示信息。此外，从主页下载的文件中不包含 VB6 运行时库。



未安装VB6 运行时库时，请从下面的URL下载。  
<http://www.vector.co.jp/soft/win95/util/se188840.html>

## 3 确认安装情况

完成安装后，使用专用通信电缆线\*将计算机和 HA-800 连接起来。启动、退出 PSF-800，确认已正常完成安装。

请先接通 HA-800 的控制电路电源，再启动 PSF-800。

连接不稳定时，请在通信电缆线上使用环状铁芯。

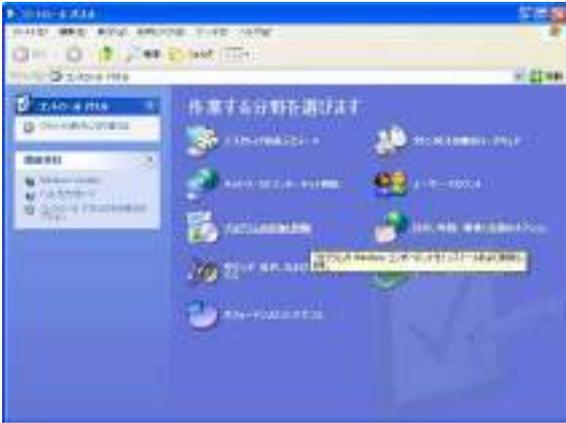
\*: 关于专用通信电缆线

RS-232C 用通信电缆线: EWA-RS03

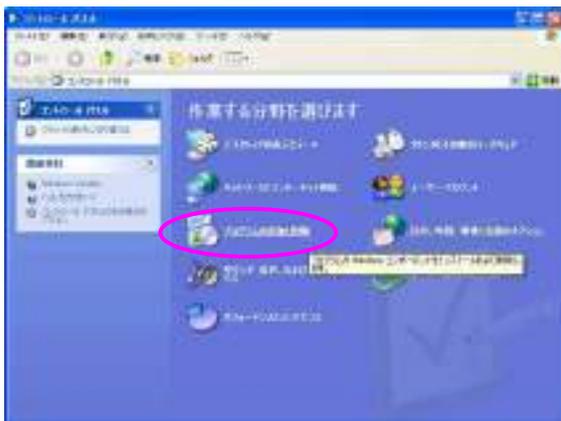
## 删除软件

从硬盘上删除 PSF-800 时，请执行以下步骤。删除后，不能从该计算机启动 PSF-800。再次启动时，请按照安装步骤进行安装。

### 1 打开控制面板。



### 2 点击“添加或删除程序”。



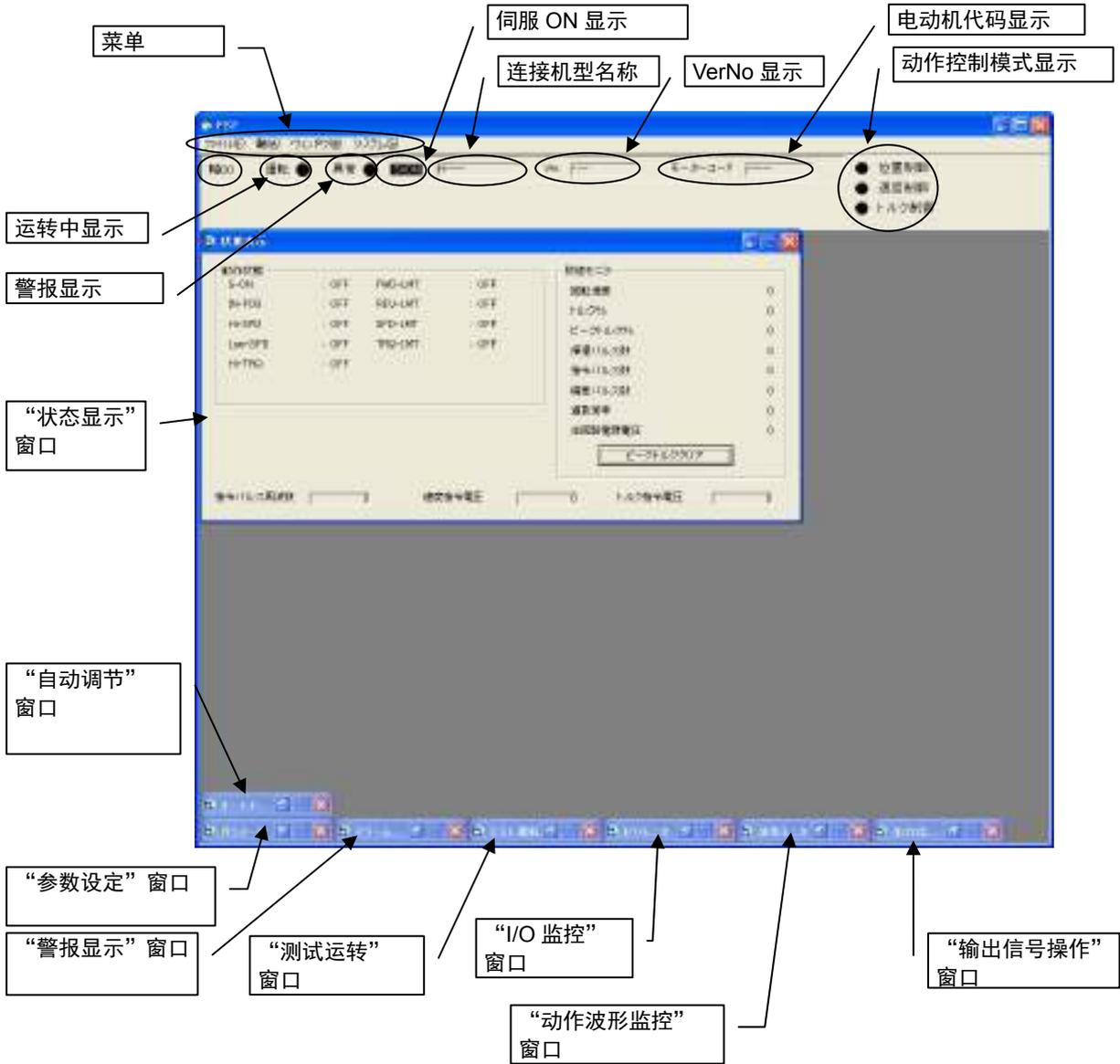
### 3 选择程序并删除。

选择 PSF-800 后，点击“更改和删除”按钮，则从硬盘中将 PSF-800 删除。



## 启动画面

PSF-800 的启动画面如下。



## 菜单

### ● 文件

**打开**...通过参数设定、测试运转及波形监控操作等，从文件中读取各自的参数设定值、测试运转模式及波形监控数据。

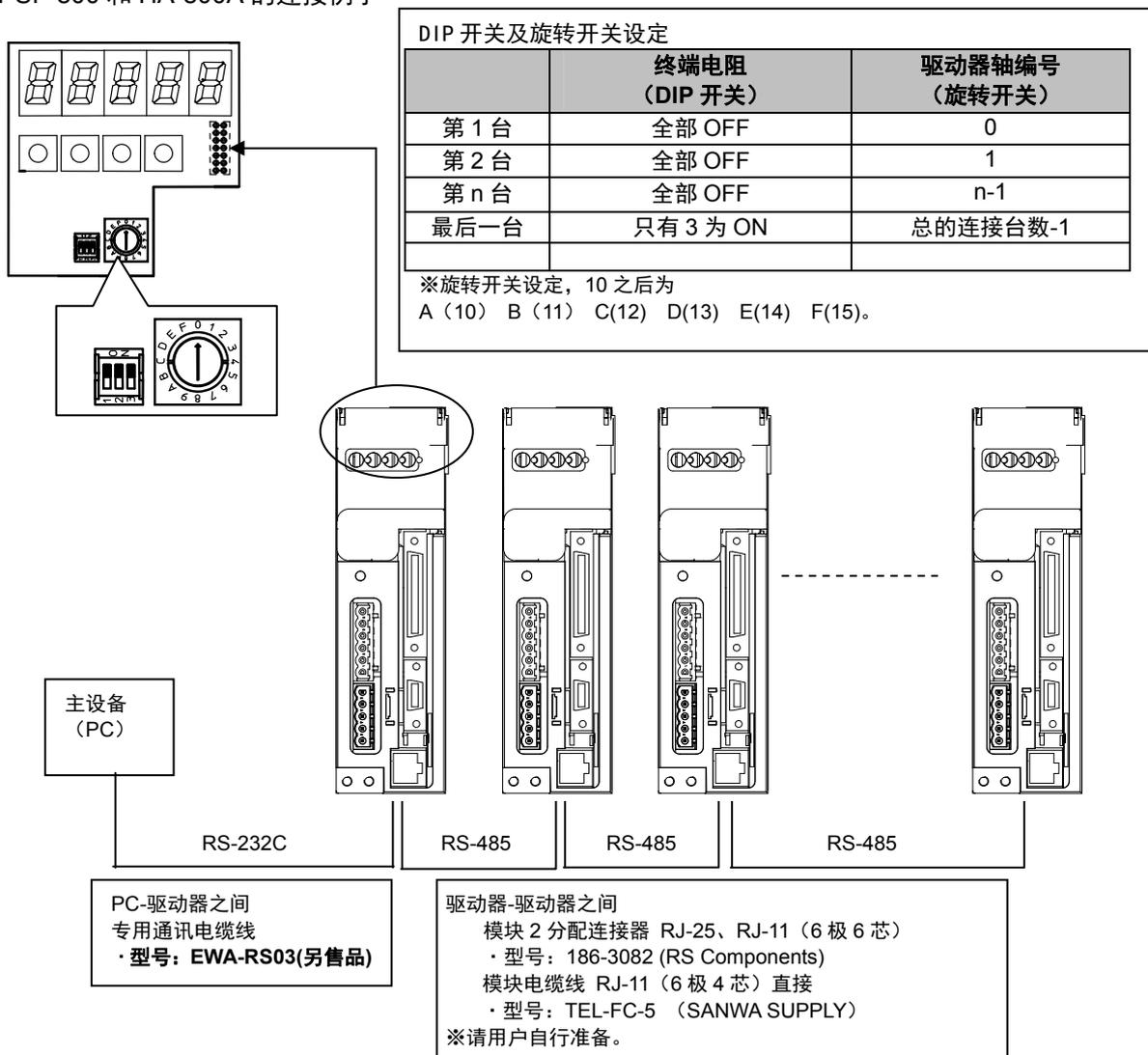
**另存为**...通过参数设定、测试运转及波形监控操作等将参数设定值、测试运转模式及波形监控数据保存到文件。

**退出**...退出程序

### ● 轴

将 PSF-800 和 HA-800A 连接时，最多可操作 16 台。(HA-800B 及 HA-800C 仅算 1 台) 连接多个轴时，从轴菜单中设定进行通信的轴编号。

PSF-800 和 HA-800A 的连接例子



### ● 窗口

启动时会弹出状态显示画面，但要启动其它画面进行操作时，可从窗口菜单中进行选择。

## 详细显示部

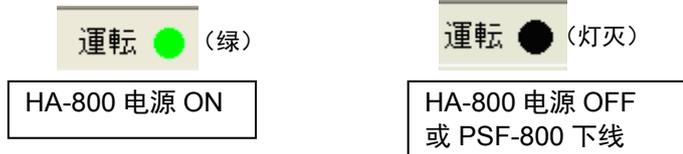
- **轴 No 显示**

HA-800A 和 PSF-800 连接后，从 PSF-800 最多可操作 16 台的 HA-800A。

轴 No 显示上会显示成为当前操作对象的轴 No。请注意，轴实际切换时，约需 5 秒钟。

- **运转中显示**

HA-800 和 PSF-800 连接在一起，接通 HA-800 的电源时，绿色灯亮。



- **警报显示**

HA-800 处于警报状态时，呈红色闪烁。



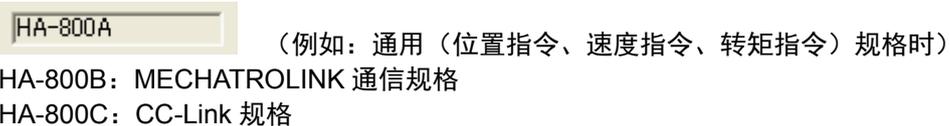
- **伺服 ON 显示**

传动装置的伺服 ON 时，红色灯亮。



- **连接机型名称显示**

显示当前连接的 HA-800 的机型名称。



- **VerNo 显示**

显示当前连接的 HA-800 的软件版本。



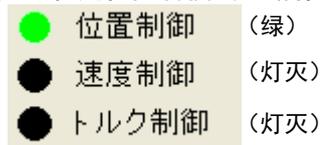
- **电动机代码显示**

显示 HA-800 中设定的适用传动装置的代码 No。

- **动作控制模式显示**

显示 HA-800 的动作模式。当前动作的模式绿色灯亮。

例如：在定位控制模式下动作时



## 状态显示

通过“状态显示”窗口可监控动作状态及数值。



### 动作状态显示

名称	说明
S-ON	传动装置伺服 ON 时，变成 ON 显示。
IN-POS	定位控制时，偏差计数器处于调节参数的定位完成范围内时，变成 ON 显示。
Hi-SPD	电动机速度大于调节参数的速度到达判定时，变成 ON 显示。
Low-SPD	电动机速度小于调节参数的零速度判定值时，变成 ON 显示。
Hi-TRQ	转矩控制时，电动机的输出转矩大于调节参数的转矩到达判定值时，变成 ON 显示。
FWD-LMT	正转禁止信号生效状态时，变成 ON 显示。
REV-LMT	反转禁止信号生效状态时，变成 ON 显示。
SPD-LMT	电动机的转速处于速度限制时，变成 ON 显示。
TRQ-LMT	驱动器输出转矩处于转矩限制时，变成 ON 显示。

### 数值监控

名称	说明
电动机转速	显示电动机的转速[r/min]。
转矩	以传动装置的最大输出转矩作为 100%，显示当前的转矩值%。
峰值转矩	以传动装置的最大输出转矩作为 100%，显示输出转矩的峰值%。 点击“峰值转矩清除”按钮，则清除峰值转矩。
反馈脉冲数	显示来自编码器的反馈脉冲计数器的值。
指令脉冲数	显示驱动器的指令脉冲计数器的值。
偏差脉冲数	显示指令脉冲计数器 - 反馈脉冲计数器的值（偏差）。
过负载率	显示过负载率。该数值非 0 时，传动装置在过负载状态下运转。
主电路电源电压	显示对主电路的 AC 电源进行整流后的电压[V]。
再生电力	以比率的形式（单位：0.01%）表示再生电阻的吸收电力。 可通过下面的公式换算成电阻的吸收电力。 $\text{再生电阻吸收电力 (W)} = 16000 \text{ (W)} \times \frac{\text{显示值 [0.01\%]}}{10000[0.01\%]}$ 例) 显示值=10 时，电阻吸收电力=16W ※仅限 HA-800A-24 才有效的数值监控。HA-800A-1、3、6 时，与再生电阻的吸收电力无关。
指令脉冲频率	显示指令脉冲输入中输入的指令脉冲频率[kHz]。
速度指令电压	显示正在输入到驱动器的速度指令输入电压[0.1V]。 例如) 显示值=20 时，速度指令输入电压=2.0V
转矩指令电压	显示正在输入到驱动器的转矩指令输入电压[0.1V]。

## 10-2 自动调节

所谓自动调节，是驱动器估测负载，将伺服增益自动调节到合适值的功能。下面介绍自动调节的方法。



为估测负载，传动装置会工作，因此，执行自动调节时，请先充分确认安全情况。默认设定下，从输出轴一侧观察，朝 CW 方向沿电动机轴移动 6000 度后，沿电动机轴朝 CCW 移动 6000 度。对应传动装置输出轴的旋转角度为 1/减速比。装置已设定过移动界限等情况时，请更改移动量。请注意，基于动作指令（脉冲指令、速度指令、转矩指令）的动作中，如果执行自动调节，则会优先执行自动调节。

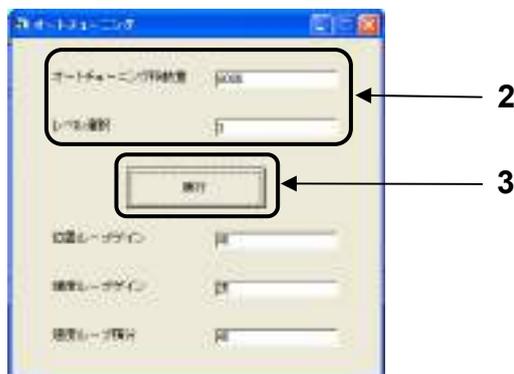
### 注意

- 向 CN2-2 针脚输入信号，不将传动装置设定成伺服 ON 状态，则不执行自动调节。（需向 CN2-2 针脚输入信号）
- 请先解除正转禁止、反转禁止，再执行自动调节。（解除针对 CN2 的信号输入或通过 SP03、SP04 设定的正转、反转禁止）
- 请注意，“SP50：指令极性”设定不同，旋转方向会不同。
- 执行自动调节时，请勿实施 PSF-800 的波形监视。
- 请注意，实施自动调节后，上一级装置的当前值与实际的机械位置会出现偏差。

#### 1 从 CN2 输入伺服 ON 信号。

设定成伺服 ON 状态。

#### 2 在“自动调节”窗口设定自动调节移动量和等级。

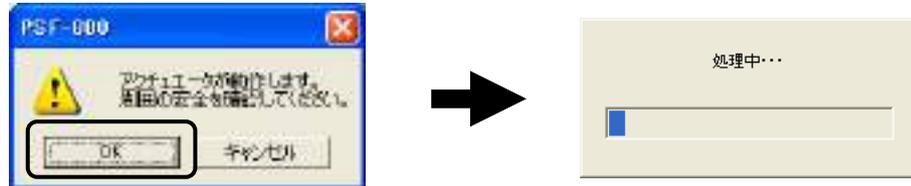


设定值	说明
自动调节移动量	设定估测负载时电动机轴的移动角度量。传动装置输出轴的移动量为 1/减速比。可设定 1500~6000 度的数值。通过设定尽可能大的值，提升估测负载的准确度。
等级选择	选择自动调节的等级。可设定 1~5 的数值。等级越高，调节的伺服刚性越高。

### 3 点击 [运行] 按钮。

### 4 显示警报，一切正常，则点击 [OK] 按钮。

运行自动调节，电动机旋转。自动调节过程中，显示正在处理的画面。运行时，请仔细确认机器的情况、环境。



### 5 自动调节结束后，显示伺服增益。

自动调节结束后，“位置环增益”、“速度环增益”、“速度环积分补偿”、“负载转动惯量比”更改成适合于估测负载的值。

## 注意

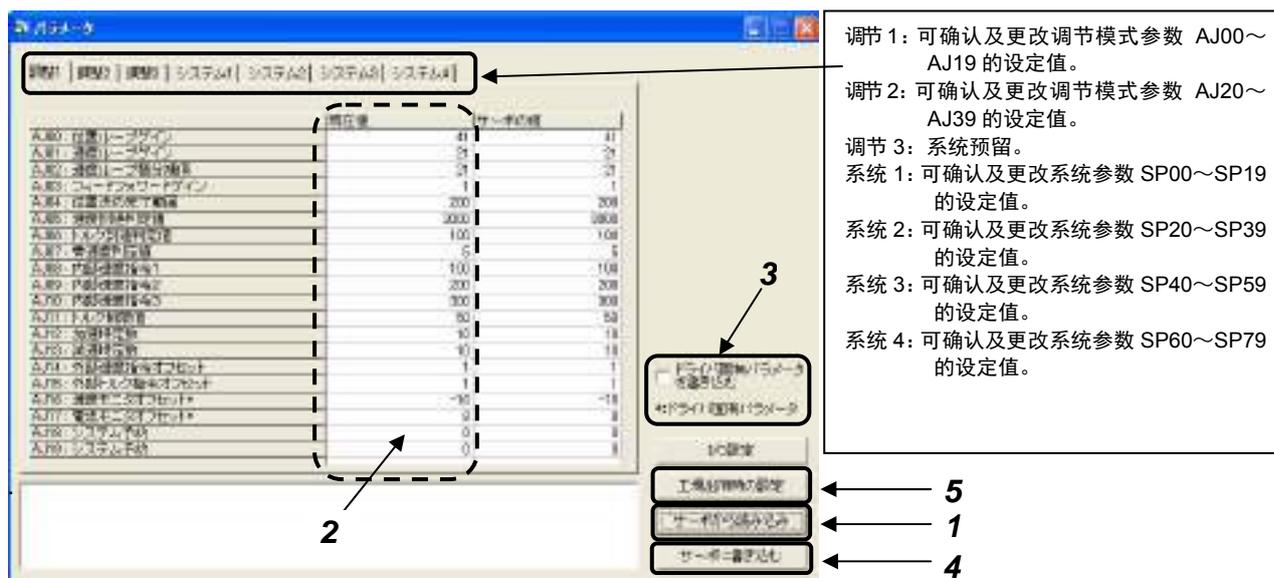
- 有些旋转位置的负载变动较大或启用速度限制及转矩限制功能时，由于无法估测正确的负载，因此不能进行自动调节。请手动调节。

## 10-3 参数设定

通过“参数设定”窗口可确认、更改调节模式参数及系统参数的设定值。

### 10-3-1. 驱动器内部参数的编辑·初始化

介绍通信中的驱动器内部参数设定值的编辑方法。



#### 1 打开“参数设定”窗口。

在“参数设定”窗口中，点击[从伺服读取]按钮。

从驱动器读取当前设定值，并显示“伺服值”和“当前值”。

#### 2 点击要更改参数的“当前值”栏，输入更改值。

更改后的参数呈红色反转显示状态。

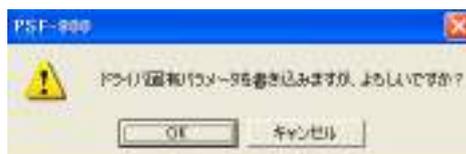
#### 3 写入驱动器固有参数（AJ16：速度监控偏置、AJ17：速度监控偏置）时，勾选“写入驱动器固有参数”。

#### 4 点击[写入伺服]按钮。

更改后的设定值（“当前值”的内容）被传送到驱动器。

勾选“写入驱动器固有参数”时，会显示确认画面。

执行写入时，点击[OK]按钮。不执行写入时，点击[取消]按钮。



※执行“写入伺服”后，也不会更新“伺服值”显示。

执行“从伺服读取”，则“伺服值”被更新，显示写入后最新的驱动器内部的参数设定值。

**注意**

- 因通信异常等导致无法执行正常写入时，显示警告信息。请重新执行“写入伺服”。

**将参数恢复到缺省状态（出厂值）的步骤****注意**

- 请在伺服 OFF 状态下进行该操作。此外，执行完初始化后，请务必重新接通 HA-800A 驱动器的电源。
- 所有参数被初始化（不包括 AJ16、AJ17）。由于输入输出信号的分配设定及控制模式的设定也被初始化，因此，建议在进行初始化之前先对必要的参数进行备份，或进行保存。参数能够根据“10-5 设定值的保存”，将设定值保存及读取到 PC。

**5 点击 [出厂设定] 按钮。**

显示确认画面。执行初始化时，点击 [OK] 按钮。不执行初始化时，点击 [取消] 按钮。

**6 显示正在处理的画面，稍后数值被更改成初始值。**

## 10-4 输入输出信号的分配

介绍与上一级机型之间的输入输出信号的分配方法。关于输入输出信号，请参照“第5章 输入输出信号”。

### 输入信号的分配

在“I/O 设定”窗口中的“输入信号”中设定针对各种输入设定的输入针脚的分配和逻辑。输入针脚，可从 CN2 连接器的输入 pin、IN1~IN8 (CN2-2~7,9,10pin) 中选择。

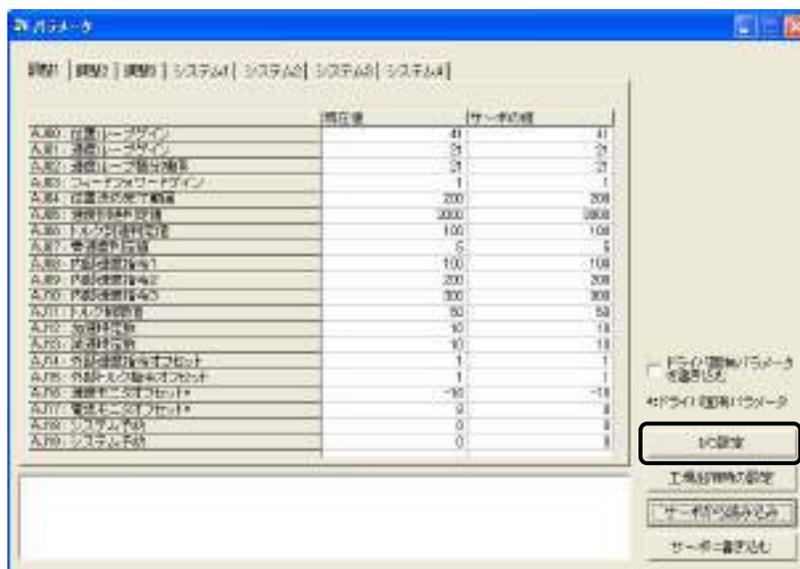
可以将多个输入设定分配到 1 个输入针脚上。此外，也可以不将输入 pin 分配到输入设定。

### 注意

- 输入信号可在同一针脚上分配多个信号。相反，请将不需要的已分配信号从针脚分配中删除。将不能执行虚拟动作。
- 即使是未分配到针脚的信号，功能也有效。比如，不在针脚上分配紧急停止，将逻辑设定成常闭（常闭接点），则始终处于紧急停止状态。其它所有输入信号的功能也有效，因此，请注意，如果将逻辑设定成常闭（常闭接点），则其信号的功能会始终有效。

#### 1 在“参数设定”窗口中，点击 [I/O 设定] 按钮。

点击“从伺服读取”按钮，进行激活。



2 点击 [输入信号] 标签, 选择希望设定的各种输入信号的输入 Pin。



割付無し  
常に入力  
IN1-NO  
IN1-NC  
IN2-NO  
IN2-NC  
IN3-NO  
IN3-NC

针对各输入信号, 设定分配和逻辑。  
(例) 将控制模式输入以常开(光耦合器 ON 则生效)方式分配到输入 8(CN2-10pin)

3 设定完成, 点击 [OK] 按钮。

4 点击 [写入伺服] 按钮。

设定值被写入伺服。

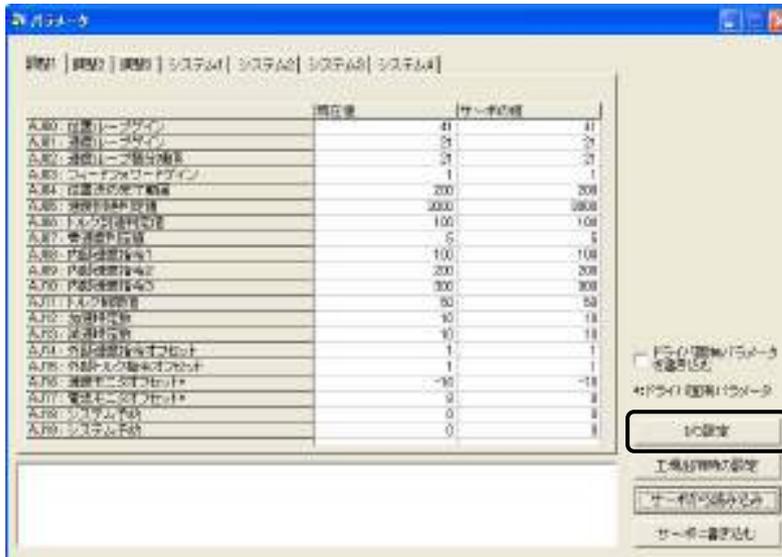
※系统参数 (SP00~79) 通过设定变更后在连接控制电源, 设定变更有效。

## 输出信号的分配

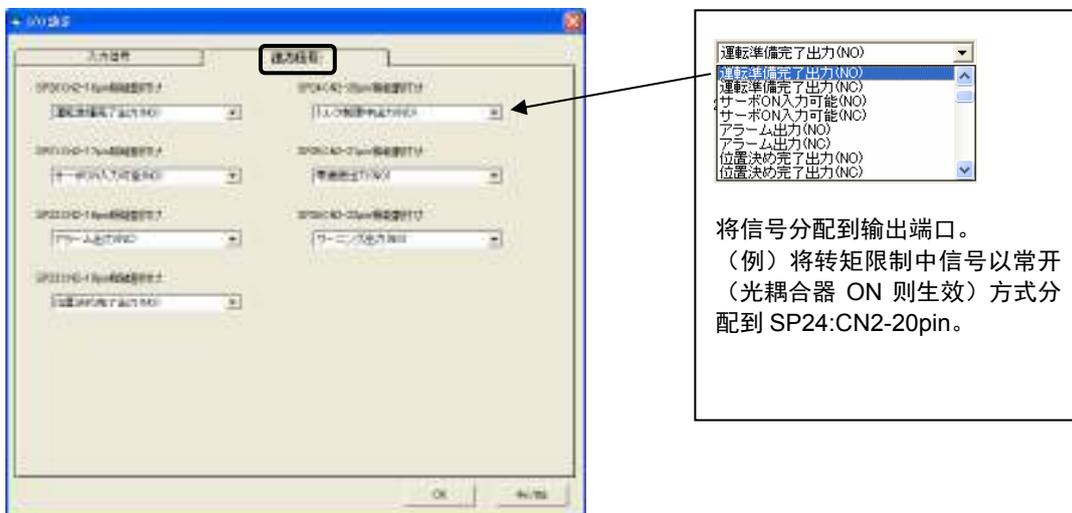
在“I/O 设定”的“输出信号”中设定针对各输出针脚的输出信号的分配和逻辑。不能在 1 个针脚上分配多个输出信号。

### 1 在“参数设定”窗口中，点击 [I/O 设定] 按钮。

点击“从伺服读取”按钮，进行激活。



### 2 点击 [输出信号] 标签，选择各输出针脚的输出信号。



### 3 设定完成，点击 [OK] 按钮。

### 4 点击 [写入伺服] 按钮。

设定值被写入伺服。

※系统参数 (SP00~79) 通过设定变更后在连接控制电源，设定变更有效。

## 10-5 设定值的保存和读取

介绍在 PC 中备份设定值的方法。

在参数设定、测试运转及波形监控等各个窗口中，将参数设定值、测试运转模式及波形监控数据保存到文件中。保存和读取各窗口的设定值时，请在打开各窗口的状态下执行。参数窗口中的使用方法见以下内容。

### 10-5-1. 参数设定值的保存

介绍在 PC 中备份驱动器内部参数设定值的方法。

#### 保存步骤

#### 1 打开“参数设定”窗口。（与 10-3-1 步骤 1 通用）

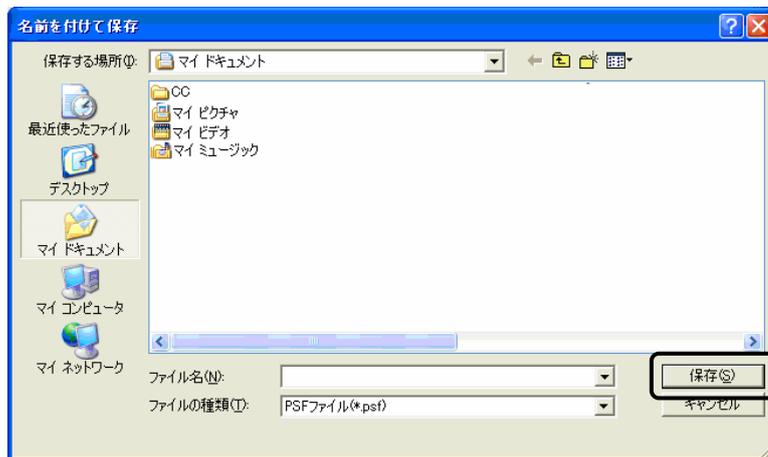
点击“参数设定”窗口中的“从伺服读取”按钮。

从驱动器读取当前设定值，并显示在“伺服值”和“当前值”中。

从文件菜单中选择“另存为”。



#### 2 设定要保存的文件夹和文件名，点击 [保存] 按钮。



### 注意

- 执行“另存为”之前，请务必执行“从伺服读取”。
- 通过该操作被保存的参数为[调节 1]、[调节 2]、[调节 3]、[系统 1]、[系统 2]、[系统 3]、[系统 4]。

## 10-5-2. 已保存设定值文件的读取

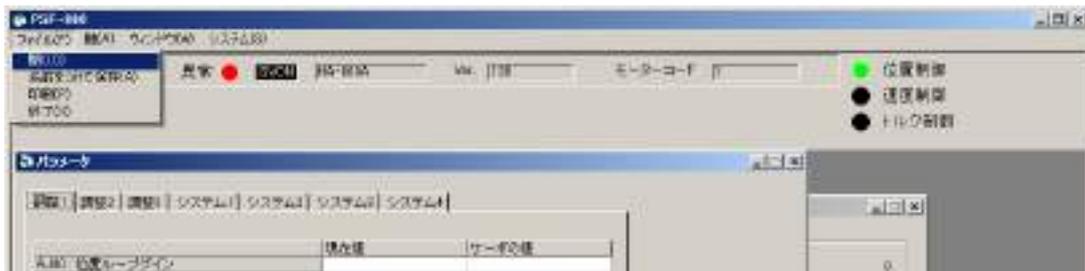
介绍已在 PC 中完成备份的设定值的读取方法。

驱动器连接状态下，能够进行设定值的对比及复制，驱动器未连接状态下，能够确认脱机条件下已完成保存的设定值。

### 读取步骤

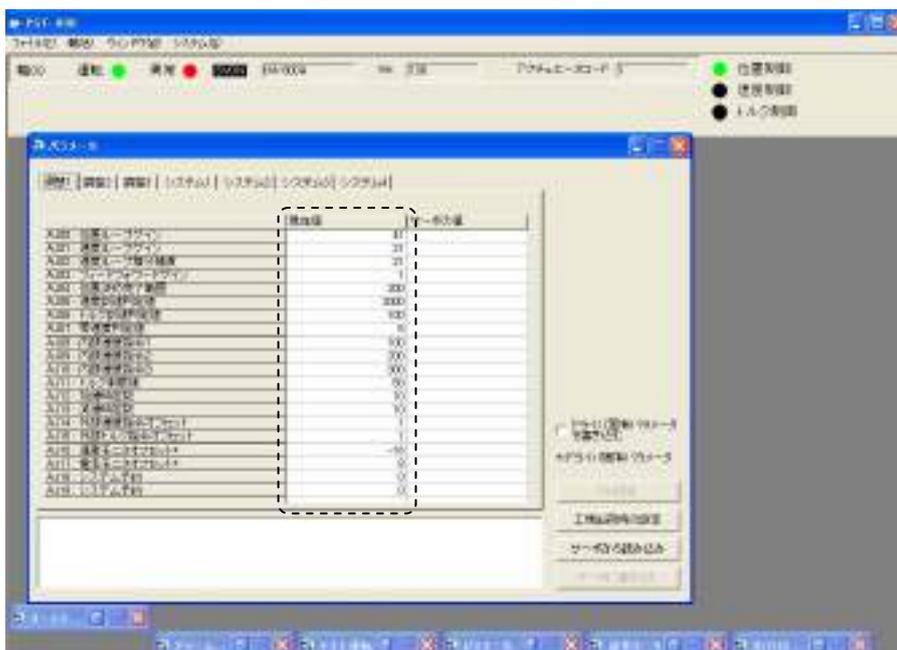
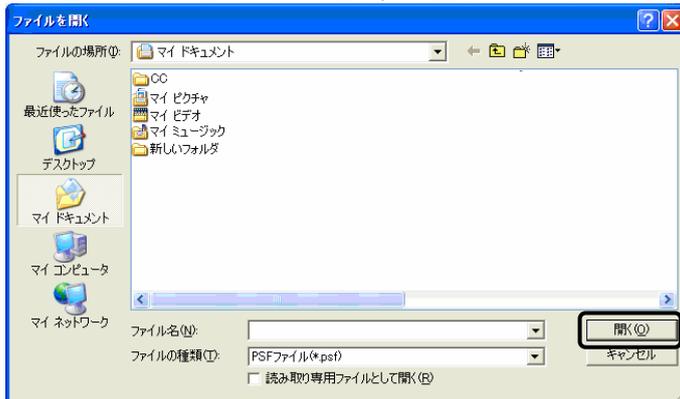
#### 1 打开“参数设定”窗口。

从文件菜单中选择“文件”。



#### 2 设定要读取的文件名，点击 [打开] 按钮。

读取已保存的设定文件的设定值，并显示在“当前值”中。



### 10-5-3. 已保存的设定文件与驱动器内部的设定值对比

介绍 PC 中已完成备份的设定值与通信中驱动器内部参数进行对比的方法。※对比是只能在参数窗口中使用的功能。

#### 对比步骤

##### 1 读取通信中的驱动器内部参数。(与 10-3-1 步骤 1 通用的步骤)

打开“参数设定”窗口。

点击“参数设定”窗口中的[从伺服读取]按钮。

从驱动器读取当前的设定值(通信中驱动器内部的参数),并显示在“伺服值”和“当前值”栏中。

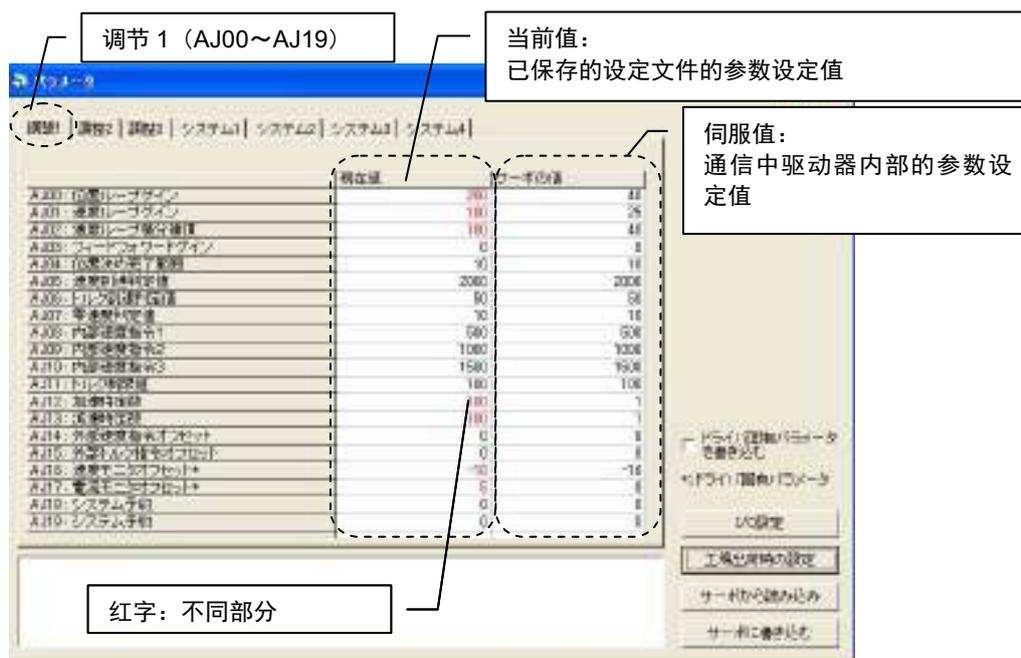
##### 2 读取已保存的设定文件。(与 10-5-2 步骤 1~2 通用的步骤)

从文件菜单中选择“打开文件”。

设定要读取的文件名,点击[打开]按钮。

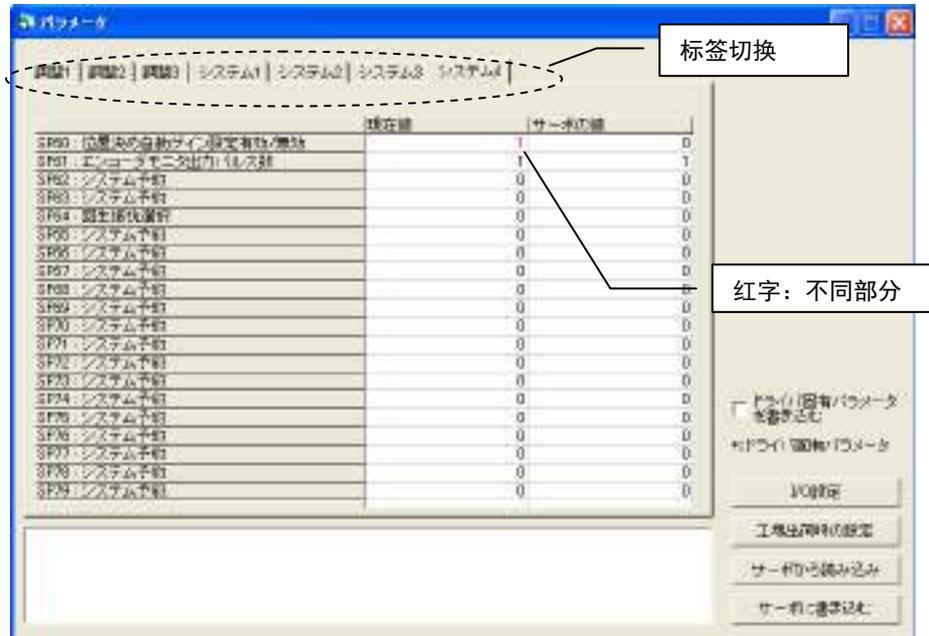
读取已保存的设定文件的设定值,并显示在“当前值”栏中。

以红字显示已保存的设定文件的设定值与通信中驱动器内部参数设定值之间不同的部分。



### 3 切换标签，确认全部的对比结果。

切换标签，确认 [调节 1]、[调节 2]、[调节 3]、[系统 1]、[系统 2]、[系统 3]、[系统 4] 全部参数的对比结果。



## 注意

- 系统预留可能会因出厂设定（个体、版本）而不同。因此，对比结果有时会在系统预留中设定不同的情况，这不是问题（不会影响到产品功能）。

## 10-5-4. 将已保存的设定文件写入驱动器

介绍将 PC 中已完成备份的设定值写入（复制）通信中的驱动器内部参数的方法。

### 对比步骤

#### 1 读取通信中的驱动器内部参数。（与 10-3-1 步骤 1 通用的步骤）

打开“参数设定”窗口。

点击“参数设定”窗口中的 [从伺服读取] 按钮。

从驱动器读取当前的设定值（通信中驱动器内部的参数），并显示在“伺服值”和“当前值”栏中。

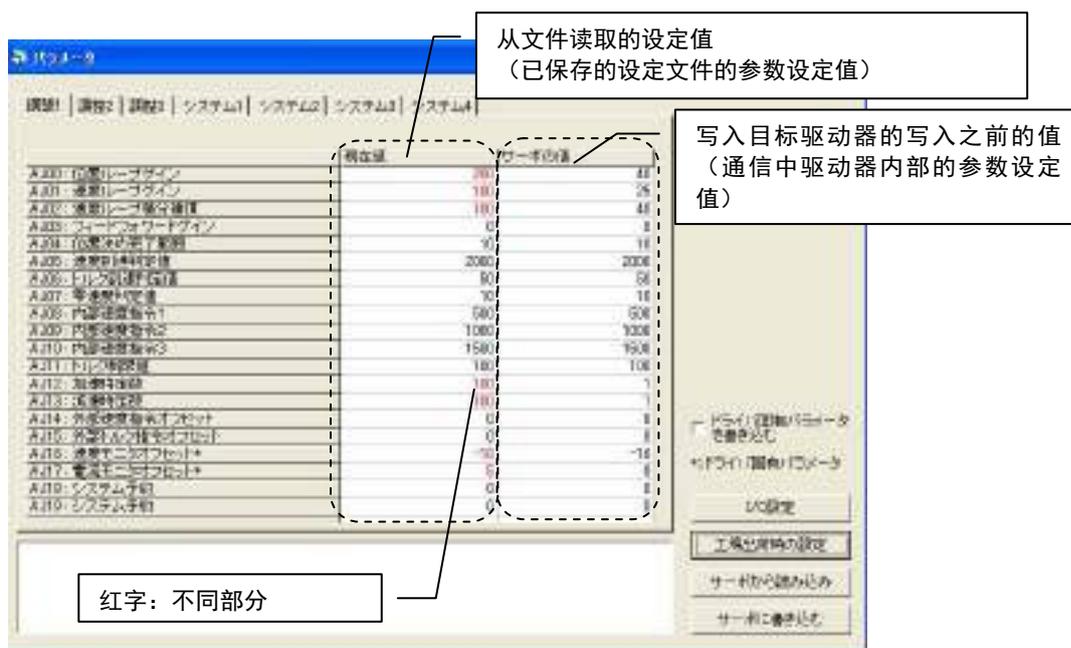
#### 2 读取已保存的设定文件。（与 10-5-2 步骤 1~2 通用的步骤）

从文件菜单中选择“打开文件”。

设定要读取的文件名，点击 [打开] 按钮。

读取已保存的设定文件的设定值，并显示在“当前值”栏中。

以红字显示已保存的设定文件的设定值与通信中驱动器内部参数设定值之间不同的部分。



#### 3 写入驱动器固有参数（AJ16：速度监控偏置、AJ17：速度监控偏置）时，勾选“写入驱动器固有参数”。（与 10-3-1 步骤 3 通用的步骤）

#### 4 点击 [写入伺服] 按钮。（与 10-3-1 步骤 4 通用的步骤）

将“设定值”中显示的已保存文件的设定值写入通信中的驱动器。

勾选“写入驱动器固有参数”时，会显示确认画面。执行写入时，点击 [OK] 按钮。

不执行写入时，点击 [取消] 按钮。



※执行“写入伺服”后，也不会更新“伺服值”显示。

执行“从伺服读取”，则“伺服值”被更新，显示写入后最新的驱动器内部的参数设定值。

## 注意

- 因通信异常等导致无法执行正常写入时，显示警告信息。请重新执行“写入伺服”。
- 重复显示警告信息时，请执行参数对比，确认无法复制的参数。  
如果显示为对比差异的参数（不能写入（复制）的参数）仅为系统预留，则不会影响到产品功能。

## 注意

- 通过该操作被写入（复制）的参数为[调节 1]、[调节 2]、[调节 3]、[系统 1]、[系统 2]、[系统 3]、[系统 4]。

## 10-6 测试运转

可以进行指定速度的单纯 JOG 动作和指定移动量的 JOG 动作。



- JOG 动作状态下会忽略除紧急停止以外的输入信号操作。因此，由于也会忽略正转禁止、反转禁止的输入信号，所以，操作时请充分注意周围的情况。
- 请不要同时使用驱动器的按钮操作执行 T04 JOG 动作，否则动作会变得不稳定。
- JOG 动作状态下速度控制功能、转矩限制功能变成无效。

### 注意

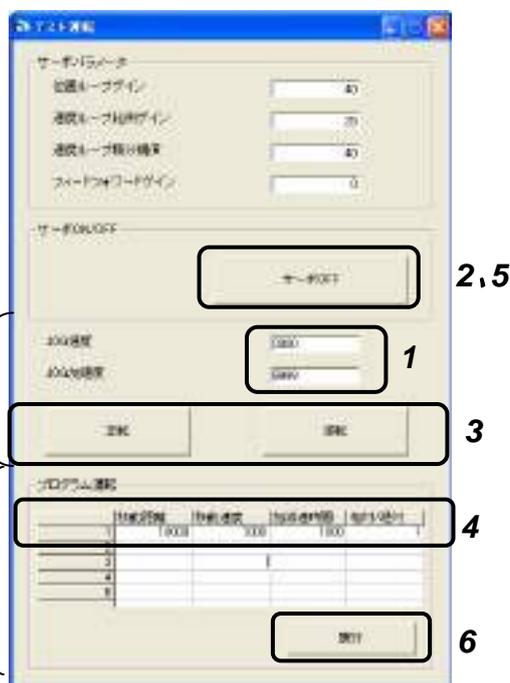
- CN2-2: 通过输入伺服 ON 使传动装置处于伺服 ON 时，无法进入“JOG 动作”。CN2-2: 请将输入伺服 ON 设定成 OFF。
- 测试运行时，与“SP50: 指令极性”的设定无关，从输出轴一侧观察，  
JOG 动作时：正转，移动量设定时：移动距离设定通过+朝 CW 方向  
JOG 动作时：反转，移动量设定时：移动距离设定通过-朝 CCW 方向  
旋转。而且，SHA-SG/HP 系列、HMA 系列时朝反方向旋转。
- 请注意，实施测试运行后，上一级装置的当前值与实际的机械位置会出现偏差。

## 10

### 通信软件

指定速度和加减速, 执行 JOG 动作时

指定移动量, 执行 JOG 动作时



### JOG 动作（指定速度和加减速，执行 JOG 动作时）

- 1 设定 JOG 速度 (r/min) 和 JOG 加减速时间 (ms) ※1。
- 2 点击 [伺服 ON] 按钮，则传动装置会伺服 ON。  
按钮显示变成“伺服 OFF”。
- 3 将鼠标移到 [正转] 按钮，在按下 [正转] 按钮期间，  
传动装置做正转动作。做反转动作时，按下 [反转] 按钮，进行相同操作。

### 程序运行（指定移动量，执行 JOG 动作时）

- 4** 设定移动距离（脉冲）、转速（r/min）、加减速时间（ms）※1、移动距离的模式（相对值 / 绝对值）。  
JOG 动作时，电子齿轮的设定（SP67：含输出轴分割功能设定）无效，因此，请参考输出轴分辨率来设定希望的移动距离（脉冲）。
- 5** 点击 [伺服 ON] 按钮，则传动装置会伺服 ON。  
按钮显示变成“伺服 OFF”。
- 6** 点击要运行的 No（1~5），点击 [运行] 按钮，则开始程序运行，完成指定移动距离的动作后，停止。

※1：加减速时间设定从传动装置停止状态到速度达到传动装置最高转速×减速比的所需时间。（而且，FHA-32C（100V 规格）时为设定的 0.8 倍时间。）

## 10-7 输出信号操作

可以任意对 Output1~7 的信号进行 ON/OFF 输出。



- 1 点击 [运行] 按钮。
- 2 检测要输出的信号名称。  
被检测信号 ON。  
用于与用户上一级装置之间进行确认验证。
- 3 再次点击 [运行] 按钮，则输出信号操作结束，操作后的输出信号恢复到之前的状态。

### 注意

- 无法同时使用基于驱动器面板操作的“T01：输出信号操作”。
- 请注意，该操作会输出实际的输出信号，因此，操作有时会导致机器动作。此外，即使是 HA-800A 在按上一级控制器发出的指令执行自动运行的过程中，也能够进行操作，因此，实际操作时应引起足够的注意。
- 无法同时执行来自测试模式的输出信号操作。

## 10-8 IO 监控

监控分配有输入信号、输出信号的针脚的状态。



入力信号		出力信号	
Input1	OFF	Output1	OFF
Input2	OFF	Output2	OFF
Input3	OFF	Output3	OFF
Input4	OFF	Output4	ON
Input5	OFF	Output5	OFF
Input6	OFF	Output6	OFF
Input7	OFF	Output7	ON
Input8	OFF	Output8	OFF

显示输入信号、输出信号针脚的状态。  
状态如下所示。

输入信号

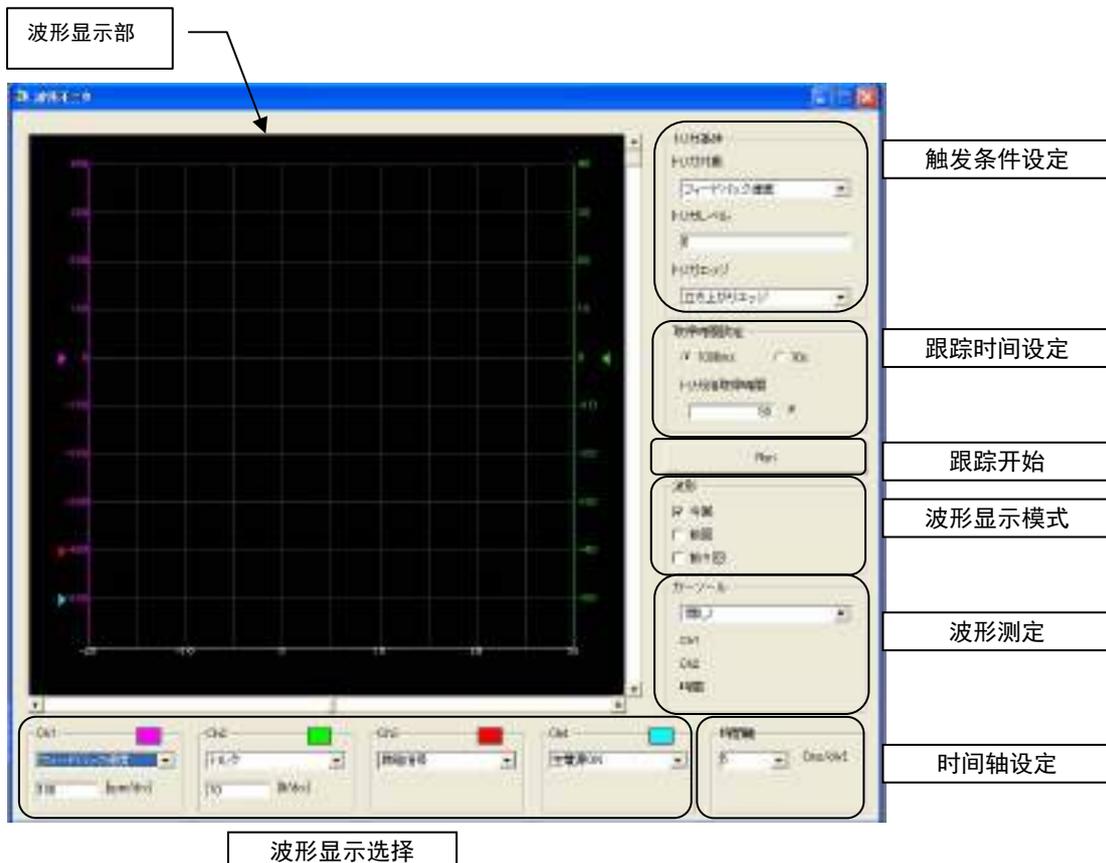
- ON: 有输入
- OFF: 无输入

输出信号

- ON: 输出中
- OFF: 输出 OFF 中

## 10-9 波形监控

除速度、转矩外，还可显示各种状态信号的波形。



### 10

#### 通信软件

#### 波形的获取方法

- 1 从波形显示选择中选择要显示的波形。

Ch1、Ch2 可选择速度、转矩。选择了转矩和速度时，也可设定 1div 显示。

- 2 设定触发条件。

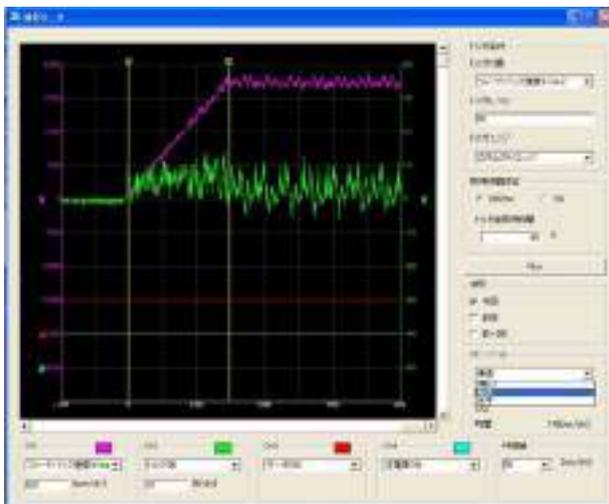
- 3 设定跟踪时间。

选择了 1000ms 时，显示的时间轴可在 5ms/div 到 100ms/div 之间进行设定。选择了 10s 时，可在 100ms/div~1000ms/div 范围内进行设定。时间轴设定是从时间轴设定下拉菜单中选择。

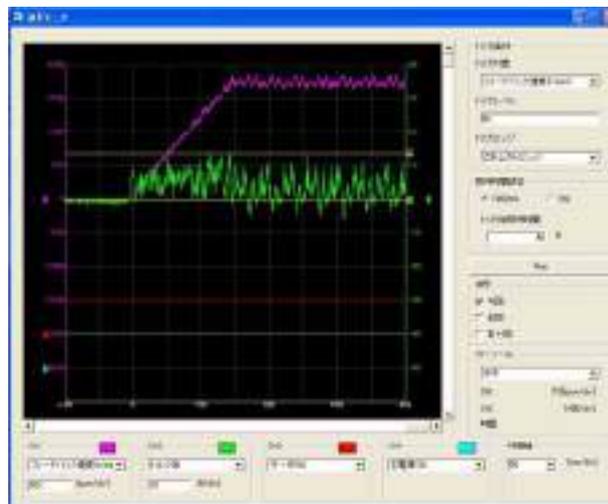
#### 4 点击“Run”按钮。

当“Run”按钮变成“Stop”时，表示已进入触发等待状态。变成已设定触发等级时，先获取波形，再显示到波形显示部。波形获取需要一定的时间。

- 波形显示模式下，可以同时显示此次波形和上一次或上上次的波形。
- 通过波形测定可进行时间轴及速度、转矩测定。
- 波形获取需要一定的时间。
- 获取波形后，仍能够通过波形显示选择来更改要显示的波形。



时间轴测定（测定启动时间）



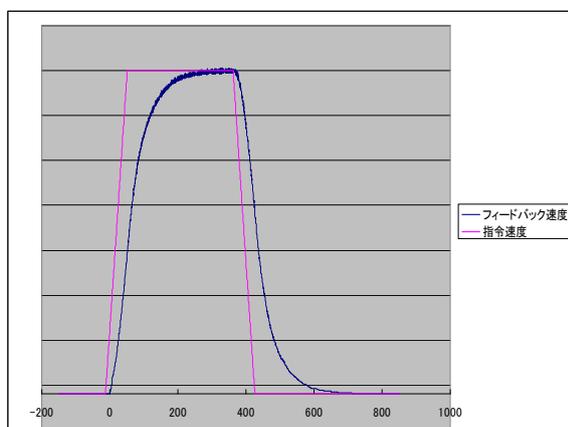
速度、转矩测定

#### 5 从文件菜单中执行另存为，则可以保存波形数据。

波形数据可选择 CSV 格式和 wv 格式。如果保存为 CSV 格式，则可通过 EXCEL 读取，但无法通过文件菜单打开并在 PSF-800 中显示。如果保存为 wv 格式，则无法通过 EXCEL 等读取，但可通过文件菜单选择“打开”，执行读取，并在 PSF-800 中显示波形。

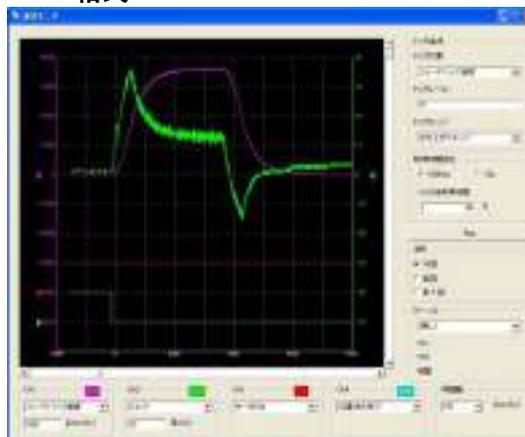


##### • CSV 格式



可通过 EXCEL 显示。

##### • wv 格式



可再次将波形读取到 PSF-800。

# 10-10 警报

HA-800A 驱动器出现警报或警告时，可以确认其内容。  
正在发生的警报或警告如下所示，外框显示为红色。  
此外，还可确认最近 8 次的警报履历显示。



## 警报重置

能够通过警报重置按钮进行重置的警报，在警报状态被解除后可以重置。

## 履历清除

通过履历清除按钮可清除最多 8 次警报履历。

# 第11章

## 故障解决方案

---

本章详细介绍驱动器警报发生情况、警告发生状态的内容。

---

11-1	警报及其处置	11-1
11-2	警告及其处置	11-13

## 11-1 警报及其处置

驱动器内置有当传动装置动作过程中发生故障时，驱动器显示警报及警告，以保护驱动器免遭故障影响的功能。

**警报状态：**传动装置及驱动器处于异常状态时，驱动器发生警报，进行警报信号输出的同时，关闭伺服环。

**警告：**在传动装置及驱动器变成警报状态之前，显示警告。伺服环处于 ON 状态。请快速排除导致产生警告的原因。

当传动装置与驱动器的保护功能启动时，传动装置停止驱动（电动机变为伺服 OFF 状态），并在显示部位显示 2 位的警报代码。同时，以 3 bit 代码向上一级装置输出警报内容。

此外，显示最近最多 8 次的警报内容和发生警报时驱动器的总运行时间（单位 h）。

警报履历，请参照“警报模式”（P7-9）。

### 警报一览

显示的警报如下所示。

警报代码	警报名称	3bit 代码	警报代码 <sup>*1</sup>			警报清除
			ALM-CO D3	ALM-CO D2	ALM-CO D1	
AL01	紧急停止	100	1	0	0	可 <sup>*5</sup>
AL10	过速度	110	1	1	0	不可
AL20	过负载	100	1	0	0	可 <sup>*5</sup>
AL30	IPM 错误（过电流）	110	1	1	0	不可
AL40	过电压	110	1	1	0	不可
AL41	再生电阻过热	110	1	1	0	不可
AL42	过再生 <sup>*6</sup>	110	1	1	0	不可
AL43	欠相 <sup>*6</sup>	110	1	1	0	不可
AL44	控制电源电压下降 <sup>*6,7</sup>	110	1	1	0	不可
AL45	主电路电压下降 <sup>*6</sup>	110	1	1	0	不可
AL46	动力制动器过热 <sup>*6</sup>	110	1	1	0	不可
AL47	供电电路损坏	110	1	1	0	不可
AL50	编码器断线	111	1	1	1	不可
AL51	编码器接收故障 <sup>*1,2</sup>	111	1	1	1	不可
AL52	UVW 故障 <sup>*2</sup>	111	1	1	1	不可
AL53	系统死机 <sup>*3</sup>	111	1	1	1	不可
AL54	多次旋转溢出 <sup>*3</sup>	111	1	1	1	不可
AL55	多次旋转数据错误 <sup>*3</sup>	111	1	1	1	不可
AL60	偏差过大	100	1	0	0	可 <sup>*5</sup>
AL70	内存故障（RAM）	101	1	0	1	不可
AL71	内存故障（EEPROM）	101	1	0	1	不可
AL72	FPGA 配置错误	111	1	1	1	不可
AL73	FPGA 设定错误	111	1	1	1	不可
AL76	处理器异常 <sup>*8</sup>	010	0	1	0	不可
AL80	MEMORY 错误 <sup>*4</sup>	111	1	1	1	不可
AL81	系统死机 <sup>*4</sup>	111	1	1	1	不可
AL82	一次旋转数据异常 <sup>*4</sup>	111	1	1	1	不可
AL83	多次旋转数据异常 <sup>*4</sup>	111	1	1	1	不可
AL84	BUSY 错误 <sup>*4</sup>	111	1	1	1	不可
AL85	过热错误 <sup>*4</sup>	111	1	1	1	不可
AL86	通信错误 <sup>*4</sup>	111	1	1	1	不可

- \*1: 在输出信号 (CN2 的 16~22 针脚) 上分配警报代码输出, 将信号的功能设定 (第 2、3 位设定值) 设定为 “01” 时, 在读取时请按照 “1⇒0”、“0⇒1” 进行替换。  
输出信号的分配和功能设定, 请参照 “第5章 输入输出信号”。
- \*2: 与相对位置编码器规格组合时, 可能会发生的警报。
- \*3: 与 13bit 绝对位置编码器规格组合时, 可能会发生的警报。
- \*4: 与 17bit 绝对位置编码器规格 (包含 17bit 编码器相对位置规格) 组合时, 可能会发生的警报。
- \*5: 通过警报清除输入重置警报后, 即使 CN2-2: S-ON 输入变成 ON, 也不会伺服 ON。重置后, 请先关闭 CN2-2: S-ON, 然后重启。  
此外, 在定位控制动作时, 可以通过警报重置信号重置警报, 但不会清除偏差。发生警报时, 请先通过清除信号清除偏差, 然后再使用警报重置信号重置警报。(将 SP48 伺服 ON 时偏差清除设定为 1 时, 则伺服 ON 时, 偏差会自动清零)
- \*6: HA-800A-24 可能会发生的警报。
- \*7: 该警报不保存到警报履历。
- \*8: 根据警报发生情况, 警报代码 (3bit 代码) 有时会不稳定。

## 警报对策方法

介绍各种警报的对策方法。

警报代码	警报名称	内容	发生状况	对策
AL01	紧急停止	输入了紧急停止信号。	在控制电路电源接通时发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 将紧急停止输入分配给 CN2 时</li> <li>→ 请检查紧急停止信号输入信号的配线及连接器。</li> <li>→ 请检查紧急停止信号的逻辑和状态。</li> <li>● 未将紧急停止输入分配给 CN2 时</li> <li>→ 请将信号逻辑设定成常开。</li> </ul>
			工作过程中发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 请解除紧急停止信号后再重新控制电源或输入重置信号。</li> <li>● 紧急停止信号配线不良</li> <li>→ 请检查紧急停止信号输入信号的配线及连接器。</li> <li>● 干扰导致的误动作</li> <li>→ 请检查噪声环境。</li> <li>● 控制电路故障</li> <li>→ 联系本公司营业所。</li> </ul>

警报代码	警报名称	内容	发生状况	对策
AL10	过速度	电动机转速超过了其最大转速。	在控制电路电源接通时发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 控制电路故障 → 请联系本公司营业所。</li> </ul>
			输入旋转指令时，传动装置出现高速旋转	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 增益调节不当导致过冲 → 为与负载状况相匹配，请对调节模式的“AJ00：位置环增益”、“AJ01：速度环增益”、“AJ02：速度环积分补偿”进行调节。</li> <li>● “指令脉冲频率”过大 → 请调低上一级设备的“指令输出脉冲频率”。请设定成低于传动装置最高转速(r/min)的频率。</li> <li>● 电子齿轮的设定不合适 → 相对“SP44、45、46、47：电子齿轮设定”、“SP67：输出轴分割功能设定”，指令频率较大。进行正确的电子齿轮设定。此外，请修正指令频率。</li> <li>● “速度输入系数”设定错误 → 请使用“SP51：速度输入系数”设定“速度输入系数”。</li> <li>● “转矩指令输入电压”过大 → 请调低上一级设备的“转矩指令输出电压”。</li> <li>● “转矩输入系数”设定错误 → 请使用“SP53：转矩输入系数”设定“转矩输入系数”。</li> </ul>

警报代码	警报名称	内容	发生状况	对策
AL20	过负载	超过了容许连续电流值。 (参照 P7-4)	传动装置单机(无负载)状态下也会发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 电动机或编码器误连接</li> <li>→ 请参照“第2章 安装·配线”，进行正确连接。</li> <li>● 摩擦转矩较大</li> <li>→ 请确认保持制动已释放。</li> </ul>
			在控制电路电源接通时发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 控制电路故障</li> <li>→ 请联系本公司营业所。</li> </ul>
			运转过程中发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 长时间存在达到容许连续电流 1.2 倍以上的电流时。</li> <li>● 3 倍于容许连续电流的电流持续约 2 秒钟时。</li> <li>→ 请重新研究传动装置的有效负载率，重启电源，重新开始运转。</li> <li>● 摩擦转矩、负载转矩较大</li> <li>→ 请确认保持制动已释放。</li> <li>→ 请确认传动装置输出转矩支持负载转矩。</li> </ul>
			传动装置动作失步后出现	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 增益调节不佳导致的波动现象</li> <li>→ 为与负载状况相匹配，请对调节模式的“AJ00：位置环增益”、“AJ01：速度环增益”、“AJ02：速度环积分补偿”进行调节。</li> </ul>

警报代码	警报名称	内容	发生状况	对策
AL30	IPM 错误 (过电流)	伺服电流控制元件检测到过电流。	在控制电路电源接通时发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 控制电路故障</li> <li>→ 请联系本公司营业所。</li> </ul>
			输入“CN2-2: 伺服 ON”(ON)时发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 控制电路故障</li> <li>→ 请联系本公司营业所。</li> </ul>
			在输入(ON)“CN2-2: 伺服 ON”发生,但卸下电动机电缆线(U、V、W)则恢复正常	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 电动机电缆线短路</li> <li>→ 请检查电动机电缆线连接部或重新连接,或者进行更换修理。</li> <li>● 电动机线圈部短路</li> <li>→ 请联系本公司营业所。(更换传动装置)</li> </ul>
			加速或减速过程中发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 转矩负载惯量(惯性)过大,加减速时间过短。</li> <li>→ 请设法减小负载的转动惯量。</li> <li>→ 速度控制时,请在调节模式下,延长“AJ12: 加速时间常数”、“AJ13: 减速时间常数”的设定时间。</li> <li>● 增益过高或过低</li> <li>→ 为与负载状况相匹配,请对调节模式的“AJ00: 位置环增益”、“AJ01: 速度环增益”、“AJ02: 速度环积分补偿”进行调节。</li> <li>● 再生电阻误配线(HA-800A-24)</li> <li>→ 外置再生电阻的电阻值较小。或短路。与内置再生电阻并连。</li> </ul>
			运转状态下发生(4~5 分钟后可重新开始运转)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 变成过负载</li> <li>→ 请重新研究传动装置的有效负载率,设法降低负载率。</li> <li>● 驱动器的环境温度达到 50°C 以上</li> <li>→ 请重新研究驱动器的安装场所、冷却系统。</li> </ul>
断开主电路电源时发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 再生电阻误配线(HA-800A-24)</li> <li>→ 外置再生电阻的电阻值较小。或发生短路。与内置再生电阻并连。</li> </ul>			

警报代码	警报名称	内容	发生状况	对策
AL40	过电压	主电路电压超过了约DC400V。	运转过程中发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 负载的转动惯量过大</li> <li>→ 内置再生电阻未发挥功能。请在“R1、R3端子”上连接短路棒。(HA-800A-3, -6, -24)</li> <li>→ 请将外置再生电阻连接到“R1、R2端子”。</li> <li>→ 请延长减速时间。</li> <li>→ 请降低最高速度。</li> <li>→ 请减少负载的转动惯量。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 过电压检测电路故障</li> <li>→ 请联系本公司营业所。</li> </ul>
AL41	再生电阻过热	再生电阻上安装的温度开关工作。	减速时发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 再生电阻容量不足</li> <li>→ 请安装外部再生电阻，提高再生吸收容量。</li> <li>→ HA-800A-24 使用外置再生电阻时，请利用“SP64：再生电阻选择”设定“1：外置再生电阻使用”。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 再生能量处理电路故障</li> <li>→ 请联系本公司营业所。</li> </ul>
			接通主电路电源后发生 (HA-800A-24)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 再生电阻未正确配线或未连接电阻。</li> <li>→ 请正确连接再生电阻。</li> </ul>
			使用外置再生电阻时 (HA-800A-24)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 再生电阻未正确配线或未连接电阻。</li> <li>→ 请正确连接再生电阻。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 再生电阻选择(SP64)的参数设定错误。</li> <li>→ 请更改系统参数 SP64 的设定,再选择外置再生电阻。</li> </ul>

警报代码	警报名称	内容	发生状况	对策
AL42	过再生 (HA-800 A-24)	再生电阻吸收了明显过大的再生能量。	减速时发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 再生电阻容量不足 → 为提升再生吸收容量，请安装外部再生电阻，更改系统参数 SP64 的设定。</li> <li>● 再生能量处理电路故障 → 请联系本公司营业所。(更换 HA-800A 驱动器)</li> <li>● 负载惯性超出了适应范围 → 修改构成，在适应范围内的负载惯量条件下使用。 → 请降低转数，减轻再生能量。</li> </ul>
			接通主电路电源时发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 再生电阻未正确配线或未连接电阻。 → 请正确连接再生电阻。 → 使用内置再生电阻时，请正确连接短路棒</li> </ul>
			使用外置再生电阻时	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 再生电阻未正确配线或未连接电阻。 → 请正确连接再生电阻。</li> <li>● 再生电阻选择(SP64)的参数设定错误。 → 请更改系统参数 SP64 的设定，并选择外置再生电阻。</li> </ul>
AL43	欠相 (HA-800 A-24)	单相电源向主电路电源输入(R,S,T)部供电。	接通主电路电源时发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 配线不良 → 三相电源中的一相未正确连接。</li> <li>● 电源电压较低。 → 请将电源电压调整到规格范围内。</li> <li>● 驱动器内置的主电路保险丝其中 1 根断线 → 针对三相电源输入，内置的 2 根保险丝中，其中 1 根断线。电动机输出接地误配线，再生连接端子接地误配线 → 请检查配线状态，更换驱动器。(未排除故障原因，更换驱动器后，仍会发生。) 保护保险丝断线时，需要进行修理。</li> </ul>
AL44	控制电源电压下降 (HA-800 A-24)	控制电源输入(r,s)部的电压下降。	运转过程中发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 电源电压较低。 → 请将电源电压调整到规格范围内。</li> <li>● 出现瞬间停电 → 请修改配线、电源环境，确保不会发生停电。</li> </ul>
AL45	主电路电压下降 (HA-800 A-24)	主电路电源(R,S,T)供电，但主电路直流电压出现下降。	接通主电路电源时发生。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 短路棒误配线(未配线)、DC 电抗器误配线、DL1-DL2 之间开放时会发生。 → 请在驱动器端子台 DL1-DL2 之间正确连接短路棒。</li> <li>● 驱动器损坏、误配线等导致驱动器内置保护保险丝(针对三相电源输入，内置的 2 根保险丝)断线时会发生。 → 请检查配线状态，更换驱动器。(未排除故障原因，更换驱动器后，仍会发生。) 保护保险丝断线时，需要进行修理。</li> </ul>

警报代码	警报名称	内容	发生状况	对策
AL46	动力制动器过热 (HA-800 A-24)	动力制动器电路出现异常发热。	动力制动器停止后发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 负载惯量过大或在连接了过大-负载的状态下让动力制动器停止。</li> <li>→ 请调整负载。</li> </ul>
			接通控制电源时发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 驱动器损坏</li> <li>由于之前的动力制动器停止而导致驱动器出现损坏</li> <li>→ 请调整负载。温度保险丝断线时，需要进行修理。</li> </ul>
AL47	电源电路损坏	驱动器电源电路异常引起的警报。不能重置。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 在控制电源接通时发生</li> <li>● 伺服 ON 时会发生</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● HA-800A 驱动器的电源电路故障</li> <li>→ 请联系本公司营业所。(更换 HA-800A 驱动器)</li> </ul>
AL50	编码器断线	编码器发出的信号中断。	在控制电路电源接通时发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 编码器连接器 (CN1) 未连接或连接不良、编码器线断线</li> <li>→ 请切实重新连接编码器连接器。或者更换电缆线。</li> <li>● 控制电路故障</li> <li>● 编码器内部损坏</li> <li>→ 请联系本公司营业所。</li> </ul>
			运转过程中发生 (传动装置冷却后, 恢复正常)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 传动装置温度升高导致编码器误动作</li> <li>→ 请重新研究传动装置的安装场所、冷却系统。</li> </ul>
AL51	编码器接收故障*1	不能从编码器正确接收串行数据。	在控制电路电源接通时发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 编码器连接器 (CN1) 未连接或连接不良、编码器线断线</li> <li>→ 请切实重新连接编码器连接器。或者更换电缆线。</li> <li>● 控制电路故障</li> <li>● 编码器内部损坏</li> <li>→ 请联系本公司营业所。</li> </ul>
			运转过程中有时会发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 外部干扰导致误动作</li> <li>→ 请按照“噪声对策”(P2-15), 采用防干扰对策。</li> </ul>
AL52	UVW 故障	编码器的 UVW 相信号故障。	在控制电路电源接通时发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 编码器连接器 (CN1) 未连接或连接不良、编码器线断线</li> <li>→ 请切实重新连接编码器连接器。或者更换电缆线。</li> <li>● 控制电路故障</li> <li>● 编码器内部损坏</li> <li>→ 请联系本公司营业所。</li> </ul>
			运转过程中有时会发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 外部干扰导致误动作</li> <li>→ 请按照“噪声对策”(P2-15), 采用防干扰对策。</li> </ul>

警报代码	警报名称	内容	发生状况	对策
AL53	系统死机 <sup>*1</sup>	编码器的多次旋转数据丢失。	购买后，第一次接通电源时会发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 编码器不保持多次旋转数据。</li> <li>→ 安装电池（另售品）后，请通过“测试模式：T08 多次旋转清除”执行多次旋转清除。</li> </ul>
			电池电压下降警告发生中，断开了控制电源	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 更换电池。</li> <li>→ 请通过“测试模式：T08 多次旋转清除”执行多次旋转清除。重新接通电源后，请执行原点标出操作。</li> </ul>
			不连接编码器和驱动器，长期放置后接通电源。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 编码器连接器（CN1）未连接、连接不良</li> <li>● 电池连接器未连接、连接不良</li> <li>→ 请连接好编码器连接器、电池连接器。</li> <li>● 驱动器控制电路故障</li> <li>● 编码器内部损坏</li> <li>→ 请联系本公司营业所。</li> </ul>
AL54	多次旋转溢出 <sup>*1</sup>	绝对位置编码器多次旋转计数器超出了“+4095~-4096”旋转（电动机轴）的范围。	在控制电路电源接通时发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 驱动器控制电路故障</li> <li>● 编码器内部损坏</li> <li>→ 请联系本公司营业所。</li> </ul>
			运转过程中发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 传动装置单向旋转，多次旋转计数器旋转时超出了“+4095~-4096”转（电动机轴）的范围。</li> <li>→ 请通过“测试模式：T08 多次旋转清除”执行多次旋转清除。</li> </ul>
AL55	多次旋转数据错误 <sup>*1</sup>	电动机旋转角加速度和转速超过了容许响应区间。（驱动器电源断开状态下，按超出编码器容许的速度旋转）	在控制电路电源接通时发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 在未向驱动器供电的情况下，传动装置以超出容许值的速度动作。</li> <li>→ 请通过“测试模式：T08 多次旋转清除”执行多次旋转清除。-</li> <li>● 驱动器控制电路故障</li> <li>● 编码器内部损坏</li> <li>→ 请联系本公司营业所。</li> </ul>
AL60	偏差过大	偏差计数值超出了“SP49：容许位置偏差”的设定脉冲数。	接通控制电源时发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 外力作用下，传动装置动作，出现偏差过大。</li> <li>→ 请停止传动装置动作，重新接通电源。</li> <li>→ 请停止传动装置动作，执行偏差清除后重新接通电源。</li> <li>● 驱动器控制电路故障</li> <li>→ 请联系本公司营业所。</li> </ul>
			加速或减速过程中发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 增益较低</li> <li>→ 为与负载状况相匹配，请对“调节模式”的“AJ00：位置环增益”、“AJ01：速度环增益”、“AJ02：速度环积分补偿”进行调节。</li> <li>● 电子齿轮的设定不合适</li> <li>→ 相对“SP44, 45, 46, 47：电子齿轮设定”、“SP67：输出轴分割功能设定”，指令频率较大。此外，请修正指令频率。</li> <li>● “指令脉冲频率”过大</li> <li>→ 请调低上一级设备的“指令输出脉冲频率”。传动装置的额定转速(r/min)×60 以下的频率是适当的。</li> <li>● 负载转动惯量（惯性）过大</li> <li>→ 请设法减小负载的转动惯量。</li> <li>→ 请慢慢上调·下调上一级设备的指令脉冲频率。</li> </ul>

警报代码	警报名称	内容	发生状况	对策
AL60	偏差过大	偏差计数值超出了“SP49:容许位置偏差”的设定脉冲数。	速度不会与指令同步上升,稍后发生该故障	<p>原因:输入信号“正转禁止”或“反转禁止”生效。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 已通过“SP03:正转禁止输入设定”及“SP04反转禁止输入设定”,将信号逻辑设定成常闭,但未分配到CN2。 → 请分配到CN2,再进行常闭配线。</li> <li>● 通过“SP03:正转禁止输入设定”及“SP04反转禁止输入设定”,将各自的信号分配到CN2,逻辑设定为常闭,但分配的针脚为OPEN。 → 请进行常闭配线。</li> <li>● 通过“P03:正转禁止输入设定”及“SP04反转禁止输入设定”,将各自的信号分配到CN2,逻辑设定为常开,但分配的针脚为CLOSE。 → 请进行常开配线。</li> <li>● 摩擦转矩、负载转矩较大 → 请确认保持制动已释放。 → 请确认传动装置输出转矩支持负载转矩。</li> </ul>
			传动装置不旋转,发生该故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 电动机电缆线连接不良或相序错误。 → 请修正电动机电缆线与端子部的连接不良。 → 请按正确的相序,连接电动机线和端子。</li> <li>● 编码器连接器(CN1)连接不良 → 请切实重新连接编码器连接器。</li> <li>● 摩擦转矩、负载转矩较大 → 请确认保持制动已释放。 → 请确认传动装置输出转矩支持负载转矩。</li> </ul>

警报代码	警报名称	内容	发生状况	对策
AL70	内存故障 (RAM)	驱动器的 RAM 内存发生故障。	<ul style="list-style-type: none"> <li>在控制电路电源接通时发生</li> <li>运转过程中发生</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>驱动器控制电路故障</li> <li>→ 请联系本公司营业所。</li> </ul>
AL71	内存故障 (EEPROM)	驱动器的 EEPROM 内存发生故障。	<ul style="list-style-type: none"> <li>在控制电路电源接通时发生</li> <li>运转过程中发生</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>驱动器控制电路故障</li> <li>→ 请联系本公司营业所。</li> </ul>
AL72	FPGA 配置错误	驱动器启动时, 不能正常退出 FPGA 初始化。	在控制电路电源接通时发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>驱动器控制电路故障</li> <li>→ 请联系本公司营业所。</li> </ul>
AL73	FPGA 设定错误	驱动器启动时, FPGA 不能正常启动。	在控制电路电源接通时发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>驱动器控制电路故障</li> <li>→ 请联系本公司营业所。</li> </ul>
AL76	处理器异常	处理器异常	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>请重新接通驱动器的控制电源。</li> <li>→ 如果重新接通控制电源后问题仍未得到解决, 请联系本公司营业所。</li> </ul>
AL80	MEMORY 错误 <sup>*2</sup>	17bit 绝对位置编码器内部的 EEPROM 内存发生故障。	在控制电路电源接通时发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>驱动器的控制电路或编码器故障</li> <li>→ 请联系本公司营业所。</li> </ul>
AL81	系统死机 <sup>*2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SHA 系列 (不包括 SHA20)、HMA 系列 (不包括 HMA08): 绝对位置编码器内部的备用电源的电压或外部电池电压中, 较高的一个电压低于 2.85V。</li> <li>SHA20、FHA-Cmini 系列、HMA08: 备份电池的电压低于 2.85V。</li></ul> <p>保存的多次旋转数据丢失。</p>	—	<p>请执行测试模式“T08: 多次旋转数据清除”或先通过“SP01: 重置输入设定”将重置输入分配到 CN2, 再激活重置信号, 然后重新接通电源, 即可解除故障。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>未安装有电池</li> <li>电池的电压下降</li> <li>→ 请参照“正式运转时”(P3-20), 安装或更换电池。</li> <li>17bit 绝对位置编码器故障</li> <li>→ 请联系本公司营业所。(更换传动装置)</li> <li>驱动器控制电源通电状态下 CN1 被拔出时, 有时会出现该警报。</li> </ul>
AL82	一次旋转数据异常 <sup>*2</sup>	17bit 绝对位置编码器在 2 个位置实施管理的一次旋转数据出现不一致。	发生在传动装置工作后	<p>请执行测试模式“T08: 多次旋转数据清除”, 然后重新接通电源。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>17bit 绝对位置编码器故障</li> <li>→ 请联系本公司营业所。(更换传动装置)</li> </ul>
AL83	多次旋转数据异常 <sup>*2</sup>	17bit 绝对位置编码器在 2 个位置实施管理的多次旋转数据出现不一致。	运转过程中发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>外部干扰导致误动作</li> <li>→ 请按照“噪声对策”(P2-15), 采用防干扰对策。</li> </ul>

警报代码	警报名称	内容	发生状况	对策
AL84	BUSY 错误 <sup>*2</sup>	17bit 绝对位置编码器启动时，以高于定速的速度动作，因此，不能确定位置。	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 编码器启动时，以高于定速的速度动作。</li> <li>→ 编码器启动时，请将动作速度（最好是停止）控制在定速以下。 SHA 系列（不包括 SHA20）、HMA 系列（不包括 HMA08）：300r/min 以下 SHA20、FHA-Cmini 系列、HMA08：250r/min 以下</li> <li>● 17bit 绝对位置编码器故障</li> <li>→ 请联系本公司营业所。（更换传动装置）</li> </ul>
AL85	过热错误 <sup>*2</sup>	17bit 绝对位置编码器内部的基板温度达到了 95°C 以上。	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 17bit 绝对位置编码器内部的基板温度达到了 95°C 以上。</li> <li>→ 请采取排除突然启动及改进散热条件等措施，以消除导致传动装置出现过热的因素。</li> <li>● 17bit 绝对位置编码器故障</li> <li>→ 请联系本公司营业所。（更换传动装置）</li> </ul>
		驱动器的散热器温度高达 106°C 以上。	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 驱动器的散热器温度高达 106°C 以上。</li> <li>→ 请采取排除突然启动及改进散热条件等措施，以消除导致传动装置出现过热的因素。</li> </ul>
AL86	通信错误 <sup>*2</sup>	驱动器连续从编码器接收信号的次数不超过 4 次。	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 编码器连接器（CN1）不良</li> <li>→ 请确认编码器连接器已插好。</li> <li>→ 请确认编码器导线已切实进行焊接处理。</li> <li>→ 请检查编码器的中继连接器是否存在接触不良。</li> <li>● 干扰等导致的误动作</li> <li>→ 请确认接地线是否切实接地。</li> <li>→ 请确认编码器的屏蔽线已做过妥善处理。</li> <li>→ 请确认编码器线没有与电动机线捆扎在一起。</li> </ul>
灯不亮		接通控制电源后，LED 依旧无法显示。	在控制电路电源接通时发生	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 由于短时间停电等因素，导致驱动器内部电源电路的过载保护功能启动。</li> <li>→ 请断开控制电源，一分钟后重新接通。</li> <li>● 驱动器内部的保险丝断线</li> <li>→ 请联系本公司营业所。</li> </ul>

\*1：与搭载 17bit 绝对位置编码器的传动装置组合时，不会发生该警报。

\*2：AL80~AL86：与搭载 17bit 绝对位置编码器的传动装置组合时，可能会发生该警报。而且，17bit 编码器相对位置规格时，会发生 AL80~AL86，即使重新接通控制电源，仍会发生 AL80~AL86 时，考虑是 17bit 编码器故障，请联系本公司营业所。

## 11-2 警告及其处置

本驱动器具有在保护功能启动之前输出其状态的警告功能。

进入警告状态时，显示部会显示警报 No.。

通过系统参数将警报输出分配给输出信号时，将信号输出到输入输出信号用连接器（CN2）。

虽然在警告状态下，也能够进行传动装置控制，但还是请尽快排除导致警告的原因。（出现 UA93：主电路电压下降、UA99：连接传动装置错误时，不能对传动装置实施控制）

### 警告一览

显示的警告一览如下所示。

警告代码	警告名称	3 位代码	警报代码		
			ALM-COD3	ALM-COD2	ALM-COD1
90	过负载状态	001	0	0	1
91	电池电压下降	001	0	0	1
92	冷却扇停止（仅限 HA-800A-6）	001	0	0	1
93	主电路电压下降	001	0	0	1
97	正转禁止输入中	001	0	0	1
98	反转禁止输入中	001	0	0	1
99	连接传动装置错误	001	0	0	1

## 警告对策方法

介绍各种警告的详细情况。

警告代码	警告名称	内容
UA90	过负载状态	驱动器在过负载状态下运转。 忽视警告让传动装置继续运行的话，会发生过负载故障（AL20）。请参照过负载警报项，采取处置措施。
UA 91	电池电压下降	绝对位置编码器的数据备份用电池电压下降到以下所示电压或未安装有电池。传动装置虽然工作，但放置不管的话，电池电压会进一步下降，从而不能保持编码器的数据。请及时更换新电池。 SHA 系列在向驱动器供电过程中，若编码器内的备份电容器充分充电，则备份电池不会检测出电压下降情况。 在驱动器电源 OFF 状态下，编码器内的备份电容器放电，变成低电压之前，不会检测出备份电池的电压下降情况。  <ul style="list-style-type: none"> <li>● 13bit 绝对位置编码器 DC2.8V 以下（更换新电池后，自动恢复。）</li> <li>● 17bit 绝对位置编码器（SHA20、FHA-Cmini 系列）、HMAC08 DC3.1V 以下（更换新电池后，自动恢复。） ※Ver2.x 以下版本时，更换电池后重新接通电源会解除 UA91。</li> <li>● 17bit 绝对位置编码器（SHA 系列（不包括 SHA20）、HMA 系列（不包括 HMAC08） DC3.1V 以下（更换新电池后，请执行警报重置，重启电源。）</li> </ul> (1) 购买时：未安装有电池时，安装电池（另售品：HAB-ER17/33-2）。 (2) 继续使用时：更换新电池（另售品：HAB-ER17/33-2_维护）。 (3) 输入驱动器的警报重置 (4) 重启电源，警告解除。
UA 92	冷却扇停止 （仅限 HA-800A-6）	本驱动器搭载的冷却扇因某种原因停止运行。  传动装置以额定转矩运行时，驱动器内部元件温度会过热。请快速排除导致故障的原因。 此外，连续使用冷却扇时，建议每 5 年左右更换一次。
UA 93	主电路电压下降	主电路电源的 DC 电压下降到低于以下所示电压。 <ul style="list-style-type: none"> <li>● AC200V 传动装置 DC190V 以下（Ver2.02 以前版本为 DC220V 以下）</li> <li>● AC100V 传动装置 DC70V 以下（Ver2.02 以前版本为 DC100V 以下）</li> </ul> 可能是配线不良，因此请参考“电源连接”（P2-6），正确配线。 可能是电源电压不在规格范围内，因此请通过状态显示 d10 主电路电源电压或 PSF-800 的状态显示确认主电路电源电压，将电源电压修正到规格范围内。出现该警告后，伺服会 OFF。主电路电压恢复后，警告自动解除，但为了实现伺服 ON，请先关闭 CN2-2：S-ON 信号，然后再次接通。
UA 97	正转禁止输入中	将正转禁止输入分配到 CN2，变成有效状态时，发生该警告。  变成无效状态后，警告解除。此外，即使不分配正转禁止，而将逻辑设定设定成常闭时，接通主电路电源，则会发生警告。不进行分配时的逻辑设定，请设定成常开。
UA 98	反转禁止输入中	将反转禁止输入分配到 CN2，变成有效状态时，发生该警告。  变成无效状态后，警告解除。此外，即使不分配反转禁止，而将逻辑设定设定成常闭时，接通主电路电源，则会发生警告。不进行分配时的逻辑设定，请设定成常开。

警告代码	警告名称	内容
UA 99	连接传动装置错误	连接了与本驱动器中设定的适用传动装置不同的传动装置。  请连接正确的传动装置，然后重新接通电源。 使用对象传动装置：17bit 绝对位置编码器（SHA 系列、FHA-Cmini 系列、HMA 系列）、4 根线相对位置编码器（FHA-C mini 系列）时的功能。

# 第12章

## 另售品

---

下面介绍客户可根据需要选购的另售品。

---

12-1 另售品.....	12-1
---------------	------

# 12-1 另售品

介绍客户可根据需要选购的另售品。

## 中继电缆线

根据额定输出电流和编码器型号选择 HA-800A 驱动器机型。驱动器与传动装置及中继电缆线（另售品）的组合如下所示。

传动装置系列名称	型号	电源电压 (V)	编码器类型	组合驱动器			中继电缆线 (另售品)
				HA-800A-1	HA-800A-3	HA-800A-6	
SHA 系列	20	200	17bit 绝对位置	—	HA-800A-3D/E-200	—	电动机线 EWD-MB**-A06-TN3 编码器线 EWD-S**-A08-3M14
	25	200		—	HA-800A-3D/E-200	—	
	32	200		—	—	HA-800A-6D/E-200	
	40	200		—	—	HA-800A-6D/E-200	
	25	100		—	—	HA-800A-6D/E-100	
FHA-Cmini 系列	8	200	4 根线 相对位置	HA-800A-1C-200	—	—	电动机线 EWC-M**-A06-TN3 编码器线 EWC-E**-M06-3M14
	11	200		HA-800A-1C-200	—	—	
	14	200		HA-800A-1C-200	—	—	
	8	100	17bit 绝对位置	HA-800A-1C-100	—	—	电动机线 EWC-M**-A06-TN3 编码器线 EWD-S**-A08-3M14
	11	100		HA-800A-1C-100	—	—	
	14	100		HA-800A-1C-100	—	—	
	8	200	17bit 绝对位置	HA-800A-1D/E-200	—	—	电动机线 EWC-M**-A06-TN3 编码器线 EWD-S**-A08-3M14
	11	200		HA-800A-1D/E-200	—	—	
	14	200		HA-800A-1D/E-200	—	—	
	8	100		HA-800A-1D/E-100	—	—	
11	100	HA-800A-1D/E-100		—	—		
14	100	HA-800A-1D/E-100	—	—			
FHA-C 系列	17	200	4 根线 相对位置	—	HA-800A-3C-200	—	电动机线 EWC-MB**-M08-TN3 编码器线 EWC-E**-B04-3M14
	25	200		—	HA-800A-3C-200	—	
	32	200		—	—	HA-800A-6C-200	
	40	200		—	—	HA-800A-6C-200	
	17	200	13bit 绝对位置	—	HA-800A-3A-200	—	电动机线 EWC-MB**-M08-TN3 编码器线 EWC-S**-B08-3M14
	25	200		—	HA-800A-3A-200	—	
	32	200		—	—	HA-800A-6A-200	
	40	200		—	—	HA-800A-6A-200	
	17	100	4 根线 相对位置	—	HA-800A-3C-100	—	电动机线 EWC-MB**-M08-TN3 编码器线 EWC-E**-B04-3M14
	25	100		—	—	HA-800A-6C-100	
	32	100		—	—	HA-800A-6C-100	
	17	100	13bit 绝对位置	—	HA-800A-3A-100	—	电动机线 EWC-MB**-M08-TN3 编码器线 EWC-S**-B08-3M14
	25	100		—	—	HA-800A-6A-100	
32	100	—		—	HA-800A-6A-100		
RSF 系列	17	200	14 根线 相对位置	—	HA-800A-3B-200	—	电动机线 EWA-M**-A04-TN3 编码器线 EWA-E**-A15-3M14
RSF/RKF 系列	20	200		—	HA-800A-3B-200	—	
	25	200		—	HA-800A-3B-200	—	
	32	200		—	—	HA-800A-6B-200	

传动装置 系列名称	型号	编码器类型	组合驱动器	中继电缆线 (另售品)
			HA-800A-24	
SHA 系列	40	17bit 绝对位置	HA-800A-24D/E	电动机线 EWD-MB**-A06-TMC 编码器线 EWD-S**-A08-3M14
	45		HA-800A-24D/E	
	58		HA-800A-24D/E	电动机线 EWD-MB**-D09-TMC 编码器线 EWD-S**-D10-3M14
	65		HA-800A-24D/E	

传动装置 系列名称	型号	电源电压 (V)	编码器类型	组合驱动器	中继电缆线 (另售品)
HMA 系列	08	200	17bit 绝对位置	HA-800A-3D/E-200	电动机线 EWD-MB**-A06-TN3 编码器线 EWD-S**-A08-3M14
	09	100		HA-800A-6D/E-100	
		200		HA-800A-3D/E-200	
	12	200		HA-800A-6D/E-200	
	15	200		HA-800A-24D/E-200	电动机线 型号 15:EWD-MB**-A06-TMC 型号 21A:EWD-MB**-D09-TMC 编码器线 型号 15:EWD-S**-A08-3M14 型号 21A :EWD-S**-D10-3M14
	21A	200		HA-800A-24D/E-200	

中继电缆线型号表述中的 \*\* 表示电缆线长度。  
请从 3 种长度中进行选择。

03: 3m、05: 5m、10: 10m

## 专用通信电缆线

请使用专用通信电缆线连接本驱动器和计算机。

专用通信电缆线

型号	EWA-RS03
规格	D-sub9 针脚 (母) 1.6m

## 连接用连接器

本驱动器的 CN1、CN2、电动机线连接、供电电源连接用连接器如下所示。

### 连接用连接器型号

CNK-HA80A-S1: CN1 用 / CN2 用 / 电动机线连接用 / 供电电源连接用 . . . 4 种  
 CNK-HA80A-S2: CN2 用/供电电源连接用 . . . 2 种  
 CNK-HA80A-S1-A: CN1 用 / CN2 用 . . . 2 种  
 CNK-HA80A-S2-A: CN2 用 . . . 1 种

	CN1 用	CN2 用	电动机线连接用	供电电源连接用
制造商	3M 株式会社	3M 株式会社	Phoenix Contact 株式会社	Phoenix Contact 株式会社
型号	连接器: 10114-3000PE 外罩: 10314-52F0-008	连接器: 10150-3000PE 外罩: 10350-52F0-008	FKIC2、5/6-ST-5.08	FKC2、5/5-ST-5.08

## 伺服参数设定软件

是通过计算机向 HA-800A 驱动器设定各种伺服参数的软件。使用 EIA-232C 电缆线连接 HA-800A 驱动器的“CN3”和安装了“伺服参数设定软件 PSF-800”的计算机后，可以更改驱动器的各种伺服参数。

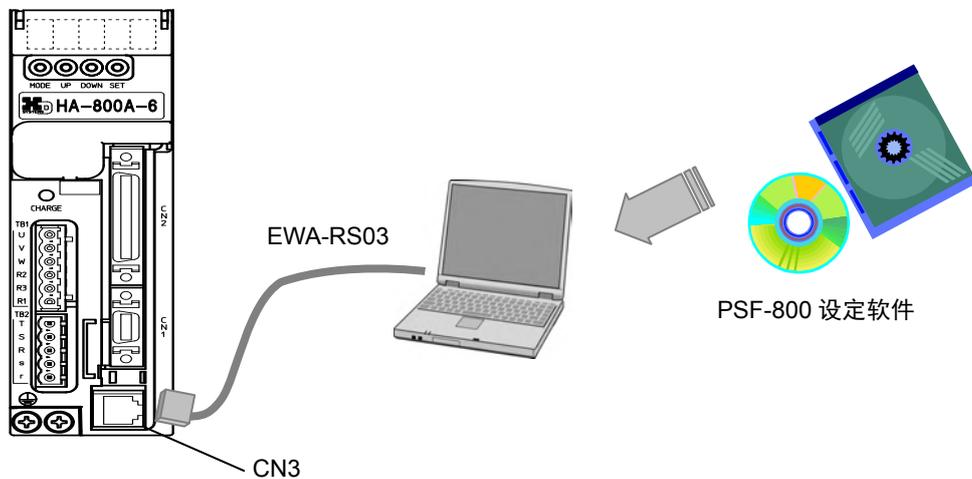
另外，伺服参数设定软件可从本公司主页 (<http://www.hds.co.jp/>) 下载。

型号	PSF-800
支持操作系统	Windows® ME、Windows® NT、Windows® 2000、Windows® Xp、Windows Vista®* <sup>1</sup> 、Windows® 7* <sup>1</sup>
客户自备	专用通信电缆线 (EWA-RS03)

\*1: 已确认可在 Windows Vista®、Windows® 7 系统下正常动作，但无法保证其动作。

\* Microsoft、Windows 及 IntelliMouse 是美国 Microsoft Corporation 在美国、日本及其它国家的注册商标或商标。

\* Windows 的正式名称为 Microsoft Windows Operating System。



## 数据备份用电池

供电电源断开时，用于保持绝对位置编码器多次旋转数据的电池。通过绝对位置规格与搭载绝对位置编码器的传动装置组合使用时需要。（另售品）

型号符号

购买新驱动器时：HAB-ER17/33-2

因持续使用达到使用寿命而需要更换时：HAB-ER17/33-2\_维护

电池种类	亚硫酸氯锂电池
制造商	东芝电池株式会社
制造商型号	ER17330V (3.6V 1700mAh)



数据保持时间

数据保持时间	电源断开后约 1 年
条件	不使用电源 OFF 状态、 环境温度：25°C、轴停止状态、 连续使用时 (实际使用寿命受使用状态影响)

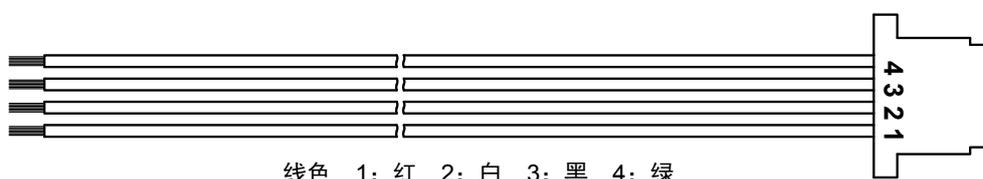
### 注意

- 从电池厂家购买电池单体时，不附带连接器配线及用于取出的条带。使用之前，请先实施同样的处理。

## 电动机电缆线

使用示波器测定速度、转矩等信号时的信号电缆线。

型号	EWA-MON01-JST4
----	----------------



12

另售品



# 附录

下面介绍出厂设定等。

---

附录-1	出厂设定	附录-1
附录-2	再生器	附录-9
附录-3	驱动器保持数据一览	附录-26
附录-4	驱动器更换步骤	附录-29
附录-5	SHA-CG(-S)使用时的注意事项	附录-31
附录-6	控制框图	附录-37

# 附录-1 出厂设定

以下是出厂时各适用传动装置的标准设定参数值。

## SHA 系列（电压：200V）

传动装置型号		SHA20-SG					SHA25-SG/HP					
传动装置减速比		51	81	101	121	161	11	51	81	101	121	161
驱动器组合		HA-800A-3D/E-200					HA-800A-3D/E-200					
d13	适用传动装置代码	5311	5321	5331	5341	5351	5801	5011	5021	5031	5041	5051
AJ00	位置环增益（初始值）	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AJ01	速度环增益（初始值）	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25
AJ02	速度环积分补偿（初始值）	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
AJ04	定位完成范围（初始值）	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
SP49	容许位置偏差（初始值）	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
SP51	速度输入系数（初始值）	6000	6000	6000	6000	6000	5600	5600	5600	5600	5600	5600
SP60	自动增益（初始值）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SP61	编码器监控输出脉冲数（初始值）	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192
SP69	前馈控制功能设定	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

传动装置型号		SHA32-SG/HP					
传动装置减速比		11	51	81	101	121	161
驱动器组合		HA-800A-6D/E-200					
d13	适用传动装置代码	5811	5111	5121	5131	5141	5151
AJ00	位置环增益（初始值）	40	40	40	40	40	40
AJ01	速度环增益（初始值）	56	56	56	56	56	56
AJ02	速度环积分补偿（初始值）	70	70	70	70	70	70
AJ04	定位完成范围（初始值）	150	150	150	150	150	150
SP49	容许位置偏差（初始值）	1500	1500	1500	1500	1500	1500
SP51	速度输入系数（初始值）	4800	4800	4800	4800	4800	4800
SP60	自动增益（初始值）	0	0	0	0	0	0
SP61	编码器监控输出脉冲数（初始值）	8192	8192	8192	8192	8192	8192
SP69	前馈控制功能设定	0	0	0	0	0	0

传动装置型号		SHA40-SG					SHA40-SG				
传动装置减速比		51	81	101	121	161	51	81	101	121	161
驱动器组合		HA-800A-6D/E-200					HA-800A-24D/E-200				
d13	适用传动装置代码	5211	5221	5231	5241	5251	5211	5221	5231	5241	5251
AJ00	位置环增益（初始值）	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AJ01	速度环增益（初始值）	80	80	80	80	80	8	8	8	8	8
AJ02	速度环积分补偿（初始值）	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
AJ04	定位完成范围（初始值）	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
SP49	容许位置偏差（初始值）	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
SP51	速度输入系数（初始值）	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
SP60	自动增益（初始值）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SP61	编码器监控输出脉冲数（初始值）	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192
SP69	前馈控制功能设定	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

传动装置型号		SHA45-SG					SHA58-SG				SHA65-SG			
传动装置减速比		51	81	101	121	161	81	101	121	161	81	101	121	161
驱动器组合		HA-800A-24D/E-200					HA-800A-24D/E-200				HA-800A-24D/E-200			
d13	适用传动装置代码	5821	5831	5841	5851	5861	5421	5431	5441	5451	5521	5531	5541	5551
AJ00	位置环增益 (初始值)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AJ01	速度环增益 (初始值)	9	9	9	9	9	26	26	26	26	30	30	30	30
AJ02	速度环积分补偿 (初始值)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
AJ04	定位完成范围 (初始值)	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
SP49	容许位置偏差 (初始值)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
SP51	速度输入系数 (初始值)	3800	3800	3800	3800	3800	3000	3000	3000	3000	2800	2800	2800	2800
SP60	自动增益 (初始值)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SP61	编码器监控输出脉冲数 (初始值)	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192
SP69	前馈控制功能设定	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0

传动装置型号		SHA20-CG					SHA25-CG(-S)					SHA32-CG(-S)				
传动装置减速比		50	80	100	120	160	50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
驱动器组合		HA-800A-3D/E-200					HA-800A-3D/E-200					HA-800A-6D/E-200				
d13	适用传动装置代码	8311	8321	8331	8341	8351	8011 (8012)	8021 (8022)	8031 (8032)	8041 (8042)	8051 (8052)	8111 (8112)	8121 (8122)	8131 (8132)	8141 (8142)	8151 (8152)
AJ00	位置环增益 (初始值)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AJ01	速度环增益 (初始值)	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	56	56	56	56	56
AJ02	速度环积分补偿 (初始值)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	70	70	70	70	70
AJ04	定位完成范围 (初始值)	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
SP49	容许位置偏差 (初始值)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
SP51	速度输入系数 (初始值)	6000	6000	6000	6000	6000	5600	5600	5600	5600	5600	4800	4800	4800	4800	4800
SP60	自动增益 (初始值)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SP61	编码器监控输出脉冲数 (初始值)	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192
SP69	前馈控制功能设定	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

传动装置型号		SHA40-CG(-S)					SHA40-CG(-S)				
传动装置减速比		50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
驱动器组合		HA-800A-6D/E-200					HA-800A-24D/E-200				
d13	适用传动装置代码	8211 (8212)	8221 (8222)	8231 (8232)	8241 (8242)	8251 (8252)	8211 (8212)	8221 (8222)	8231 (8232)	8241 (8242)	8251 (8252)
AJ00	位置环增益 (初始值)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AJ01	速度环增益 (初始值)	80	80	80	80	80	8	8	8	8	8
AJ02	速度环积分补偿 (初始值)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
AJ04	定位完成范围 (初始值)	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
SP49	容许位置偏差 (初始值)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
SP51	速度输入系数 (初始值)	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
SP60	自动增益 (初始值)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SP61	编码器监控输出脉冲数 (初始值)	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192
SP69	前馈控制功能设定	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

附录

### SHA 系列（电压：100V）

传动装置型号		SHA25-SG					SHA25-CG(-S)				
传动装置减速比		51	81	101	121	161	50	80	100	120	160
驱动器组合		HA-800A-6D/E-100					HA-800A-6D/E-100				
d13	适用传动装置代码	5611	5621	5631	5641	5651	8611 (8612)	8621 (8622)	8631 (8632)	8641 (8642)	8651 (8652)
AJ00	位置环增益（初始值）	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AJ01	速度环增益（初始值）	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
AJ02	速度环积分补偿（初始值）	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
AJ04	定位完成范围（初始值）	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
SP49	容许位置偏差（初始值）	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
SP51	速度输入系数（初始值）	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800
SP60	自动增益（初始值）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SP61	编码器监控 输出脉冲数（初始值）	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192
SP69	前馈控制功能设定	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3

### FHA-Cmini 4 根线相对位置系列（电压：200V）

传动装置型号		FHA-8C			FHA-11C			FHA-14C		
传动装置减速比		30	50	100	30	50	100	30	50	100
驱动器组合		HA-800A-1C-200			HA-800A-1C-200			HA-800A-1C-200		
d13	适用传动装置代码	6204	6214	6234	6404	6414	6434	6604	6614	6634
AJ00	位置环增益（初始值）	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AJ01	速度环增益（初始值）	35	35	35	45	45	45	80	80	80
AJ02	速度环积分补偿（初始值）	20	20	20	20	20	20	20	20	20
AJ04	定位完成范围（初始值）	10	10	10	10	10	10	10	10	10
SP49	容许位置偏差（初始值）	100	100	100	100	100	100	100	100	100
SP51	速度输入系数（初始值）	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
SP60	自动增益（初始值）	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SP61	编码器监控 输出脉冲数（初始值）	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SP69	编码器监控 输出脉冲数（初始值）	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### FHA-Cmini 4 根线相对位置系列（电压：100V）

传动装置型号		FHA-8C			FHA-11C			FHA-14C		
传动装置减速比		30	50	100	30	50	100	30	50	100
驱动器组合		HA-800A-1C-100			HA-800A-1C-100			HA-800A-1C-100		
d13	适用传动装置代码	6304	6314	6334	6504	6514	6534	6704	6714	6734
AJ00	位置环增益（初始值）	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AJ01	速度环增益（初始值）	35	35	35	45	45	45	80	80	80
AJ02	速度环积分补偿（初始值）	20	20	20	20	20	20	20	20	20
AJ04	定位完成范围（初始值）	10	10	10	10	10	10	10	10	10
SP49	容许位置偏差（初始值）	100	100	100	100	100	100	100	100	100
SP51	速度输入系数（初始值）	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
SP60	自动增益（初始值）	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SP61	编码器监控 输出脉冲数（初始值）	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SP69	前馈控制功能设定	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## FHA-Cmini 绝对位置系列 (电压: 200V)

传动装置型号		FHA-8C			FHA-11C			FHA-14C		
传动装置减速比		30	50	100	30	50	100	30	50	100
驱动器组合		HA-800A-1D-200			HA-800A-1D-200			HA-800A-1D-200		
d13	适用传动装置代码	6201	6211	6231	6401	6411	6431	6601	6611	6631
AJ00	位置环增益 (初始值)	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AJ01	速度环增益 (初始值)	21	21	21	27	27	27	48	48	48
AJ02	速度环积分补偿 (初始值)	20	20	20	20	20	20	20	20	20
AJ04	定位完成范围 (初始值)	150	150	150	150	150	150	150	150	150
SP49	容许位置偏差 (初始值)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
SP51	速度输入系数 (初始值)	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
SP60	自动增益 (初始值)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SP61	编码器监控输出脉冲数 (初始值)	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192
SP69	前馈控制功能设定	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## FHA-Cmini 绝对位置系列 (电压: 100V)

传动装置型号		FHA-8C			FHA-11C			FHA-14C		
传动装置减速比		30	50	100	30	50	100	30	50	100
驱动器组合		HA-800A-1D-100			HA-800A-1D-100			HA-800A-1D-100		
d13	适用传动装置代码	6301	6311	6331	6501	6511	6531	6701	6711	6731
AJ00	位置环增益 (初始值)	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AJ01	速度环增益 (初始值)	21	21	21	27	27	27	48	48	48
AJ02	速度环积分补偿 (初始值)	20	20	20	20	20	20	20	20	20
AJ04	定位完成范围 (初始值)	150	150	150	150	150	150	150	150	150
SP49	容许位置偏差 (初始值)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
SP51	速度输入系数 (初始值)	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
SP60	自动增益 (初始值)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SP61	编码器监控输出脉冲数 (初始值)	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192
SP69	前馈控制功能设定	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## FHA-C 4根线相对位置系列 (电压: 200V)

传动装置型号		FHA-17C					FHA-25C				
传动装置减速比		50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
驱动器组合		HA-800A-3C-200					HA-800A-3C-200				
d13	适用传动装置代码	5217	5227	5237	5257	5247	5417	5427	5437	5457	5447
AJ00	位置环增益 (初始值)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AJ01	速度环增益 (初始值)	25	25	25	25	25	50	50	50	50	50
AJ02	速度环积分补偿 (初始值)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AJ04	定位完成范围 (初始值)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
SP49	容许位置偏差 (初始值)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
SP51	速度输入系数 (初始值)	4800	4800	4800	4800	4800	4500	4500	4500	4500	4500
SP60	自动增益 (初始值)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SP61	编码器监控输出脉冲数 (初始值)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SP69	前馈控制功能设定	0	3	0	3	0	0	3	0	3	0

**FHA-C 4 根线相对位置系列（电压：200V）**

传动装置型号		FHA-32C					FHA-40C				
传动装置减速比		50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
驱动器组合		HA-800A-6C-200					HA-800A-6C-200				
d13	适用传动装置代码	5617	5627	5637	5657	5647	5717	5727	5737	5757	5747
AJ00	位置环增益（初始值）	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AJ01	速度环增益（初始值）	80	80	80	80	80	120	120	120	120	120
AJ02	速度环积分补偿（初始值）	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AJ04	定位完成范围（初始值）	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
SP49	容许位置偏差（初始值）	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
SP51	速度输入系数（初始值）	4000	4000	4000	4000	4000	3500	3500	3500	3500	3500
SP60	自动增益（初始值）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SP61	编码器监控输出脉冲数（初始值）	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SP69	前馈控制功能设定	0	3	0	3	0	0	3	0	3	0

**FHA-C 4 根线相对位置系列（电压：100V）**

传动装置型号		FHA-17C					FHA-25C					FHA-32C				
传动装置减速比		50	80	100	120	160	50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
驱动器组合		HA-800A-3C-100					HA-800A-6C-100					HA-800A-6C-100				
d13	适用传动装置代码	5117	5127	5137	5157	5147	5317	5327	5337	5357	5347	5517	5527	5537	5557	5547
AJ00	位置环增益（初始值）	40	40	40	40	40	37	37	37	37	37	50	50	50	50	50
AJ01	速度环增益（初始值）	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	120	120	120	120	120
AJ02	速度环积分补偿（初始值）	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AJ04	定位完成范围（初始值）	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
SP49	容许位置偏差（初始值）	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
SP51	速度输入系数（初始值）	4800	4800	4800	4800	4800	4500	4500	4500	4500	4500	4000	4000	4000	4000	4000
SP60	自动增益（初始值）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SP61	编码器监控输出脉冲数（初始值）	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SP69	前馈控制功能设定	0	3	0	3	0	0	3	0	3	0	0	3	0	3	0

## FHA-C-PR 4根线相对位置系列（电压：200V）

传动装置型号		FHA-17C-PR					FHA-25C-PR				
传动装置减速比		50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
驱动器组合		HA-800A-3C-200					HA-800A-3C-200				
d13	适用传动装置代码	5267	5277	5287	5207	5297	5467	5477	5487	5407	5497
AJ00	位置环增益（初始值）	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AJ01	速度环增益（初始值）	25	25	25	25	25	50	50	50	50	50
AJ02	速度环积分补偿（初始值）	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AJ04	定位完成范围（初始值）	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
SP49	容许位置偏差（初始值）	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
SP51	速度输入系数（初始值）	4800	4800	4800	4800	4800	4500	4500	4500	4500	4500
SP60	自动增益（初始值）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SP61	编码器监控输出脉冲数（初始值）	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SP69	前馈控制功能设定	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

传动装置型号		FHA-32C-PR					FHA-40C-PR				
传动装置减速比		50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
驱动器组合		HA-800A-6C-200					HA-800A-6C-200				
d13	适用传动装置代码	5667	5677	5687	5607	5697	5767	5777	5787	5707	5797
AJ00	位置环增益（初始值）	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AJ01	速度环增益（初始值）	80	80	80	80	80	120	120	120	120	120
AJ02	速度环积分补偿（初始值）	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AJ04	定位完成范围（初始值）	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
SP49	容许位置偏差（初始值）	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
SP51	速度输入系数（初始值）	4000	4000	4000	4000	4000	3500	3500	3500	3500	3500
SP60	自动增益（初始值）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SP61	编码器监控输出脉冲数（初始值）	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SP69	前馈控制功能设定	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

## FHA-C-PR 4根线相对位置系列（电压：100V）

传动装置型号		FHA-17C-PR					FHA-25C-PR				
传动装置减速比		50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
驱动器组合		HA-800A-3C-100					HA-800A-6C-100				
d13	适用传动装置代码	5167	5177	5187	5107	5197	5367	5377	5387	5307	5397
AJ00	位置环增益（初始值）	40	40	40	40	40	37	37	37	37	37
AJ01	速度环增益（初始值）	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
AJ02	速度环积分补偿（初始值）	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AJ04	定位完成范围（初始值）	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
SP49	容许位置偏差（初始值）	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
SP51	速度输入系数（初始值）	4800	4800	4800	4800	4800	4500	4500	4500	4500	4500
SP60	自动增益（初始值）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SP61	编码器监控输出脉冲数（初始值）	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SP69	前馈控制功能设定	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

### FHA-C-PR 4根线相对位置系列（电压：100V）

传动装置型号		FHA-32C-PR				
传动装置减速比		50	80	100	120	160
驱动器组合		HA-800A-6C-100				
d13	适用传动装置代码	5567	5577	5587	5507	5597
AJ00	位置环增益（初始值）	50	50	50	50	50
AJ01	速度环增益（初始值）	120	120	120	120	120
AJ02	速度环积分补偿（初始值）	40	40	40	40	40
AJ04	定位完成范围（初始值）	10	10	10	10	10
SP49	容许位置偏差（初始值）	100	100	100	100	100
SP51	速度输入系数（初始值）	4000	4000	4000	4000	4000
SP60	自动增益（初始值）	0	0	0	0	0
SP61	编码器监控输出脉冲数（初始值）	1	1	1	1	1
SP69	前馈控制功能设定	3	3	3	3	3

### FHA-C 绝对位置系列（电压：200V）

传动装置型号		FHA-17C			FHA-25C			FHA-32C			FHA-40C		
传动装置减速比		50	100	160	50	100	160	50	100	160	50	100	160
驱动器组合		HA-800A-3A-200			HA-800A-3A-200			HA-800A-6A-200			HA-800A-6A-200		
d13	适用传动装置代码	5218	5238	5248	5418	5438	5448	5618	5638	5648	5718	5738	5748
AJ00	位置环增益（初始值）	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AJ01	速度环增益（初始值）	25	25	25	50	50	50	80	80	80	120	120	120
AJ02	速度环积分补偿（初始值）	40	40	40	50	50	50	40	40	40	70	70	70
AJ04	定位完成范围（初始值）	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
SP49	容许位置偏差（初始值）	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
SP51	速度输入系数（初始值）	4800	4800	4800	4500	4500	4500	4000	4000	4000	3500	3500	3500
SP60	自动增益（初始值）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SP61	编码器监控输出脉冲数（初始值）	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SP69	前馈控制功能设定	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### FHA-C 绝对位置系列（电压：100V）

传动装置型号		FHA-17C			FHA-25C			FHA-32C		
传动装置减速比		50	100	160	50	100	160	50	100	160
驱动器组合		HA-800A-3A-100			HA-800A-6A-100			HA-800A-6A-100		
d13	适用传动装置代码	5118	5138	5148	5318	5338	5348	5518	5538	5548
AJ00	位置环增益（初始值）	40	40	40	37	37	37	50	50	50
AJ01	速度环增益（初始值）	50	50	50	50	50	50	120	120	120
AJ02	速度环积分补偿（初始值）	40	40	40	50	50	50	40	40	40
AJ04	定位完成范围（初始值）	10	10	10	10	10	10	10	10	10
SP49	容许位置偏差（初始值）	100	100	100	100	100	100	100	100	100
SP51	速度输入系数（初始值）	4800	4800	4800	4500	4500	4500	4000	4000	4000
SP60	自动增益（初始值）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SP61	编码器监控输出脉冲数（初始值）	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SP69	前馈控制功能设定	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## RSF 14 根线相对位置系列 (电压: 200V)

传动装置型号		RSF-17A		RSF-20A		RSF-25A		RSF-32A		
传动装置减速比		50	100	50	100	50	100	50	100	160
驱动器组合		HA-800A-3B-200		HA-800A-3B-200		HA-800A-3B-200		HA-800A-6B-200		
d13	适用传动装置代码	7365	7375	7465	7475	7565	7575	7665	7675	7685
AJ00	位置环增益 (初始值)	50	50	30	30	50	50	50	50	50
AJ01	速度环增益 (初始值)	30	30	35	35	40	40	50	50	50
AJ02	速度环积分补偿 (初始值)	50	50	30	30	50	50	50	50	50
AJ04	定位完成范围 (初始值)	10	10	10	10	10	10	10	10	10
SP49	容许位置偏差 (初始值)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
SP51	速度输入系数 (初始值)	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
SP60	自动增益 (初始值)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SP61	编码器监控 输出脉冲数 (初始值)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SP69	前馈控制功能设定	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## HMA 系列 (电压: 200V/100V)

电动机型号		HMAB09x	HMAB12x	HMAB15	HMAA21A	HMAB09x
驱动器组合		HA-800A-3D/E-200		HA-800A-6D/ E-200	HA-800A-24D/E-200	
d13	适用传动装置代码	0011 0021	0031 0041	0071 0081	0091 0101	0111 0121
AJ00	位置环增益 (初始值)	40	40	40	40	40
AJ01	速度环增益 (初始值)	20	25	56	8	26
AJ02	速度环积分补偿 (初始值)	20	20	70	60	60
AJ04	定位完成范围 (初始值)	150	150	150	150	150
SP49	容许位置偏差 (初始值)	1500	1500	1500	1500	1500
SP51	速度输入系数 (初始值)	6000	5600	4800	4000	3000
SP60	自动增益 (初始值)	0	0	0	0	0
SP61	编码器监控 输出脉冲数 (初始值)	8192	8192	8192	8192	8192
SP69	前馈控制功能设定	3	3	3	3	3

## 附录-2 再生器

下面介绍驱动器内置再生电阻器和外置再生电阻。

### 驱动器内置再生电阻器和再生电力

机械进行动作制动时，机械侧（包括传动装置）的旋转能量作为电能被返还到驱动器侧，这称之为再生。返还的能量称为再生能量，单位时间的再生能量称为再生电力。

再生能量作为电能被驱动器内部的电源平滑电容器吸收。但，制动时的再生能量变大，超出电容器能够吸收的能量时，会由再生电阻器吸收（消耗）再生能量。

如下表所示，HA-800 驱动器分为再生电阻器内置型和非内置型。当产生驱动器内的再生电阻器不能吸收（消耗）的再生电力、再生能量时，可连接外置再生电阻器。

电源电压	200V 规格 / 100V 规格			200V 规格
型号	HA-800A-1	HA-800A-3	HA-800A-6	HA-800A-24
驱动器额定电流	1.5 A	3.0 A	6 A	24A
再生处理	外部再生电阻 带安装端子	内置再生电阻 带外部再生电阻安装端子		
内置再生电阻吸收电力	—	3W Max	8W Max	90W Max
使用内置再生电阻时，一次再生动作（制动）中的容许吸收能量（反复动作）	30J（200V 规格） 53J（100V 规格）	90J（200V 规格） 110J（100V 规格） *2	220J（200V 规格） 260J（100V 规格） *2	1600J *2
使用内置再生电阻时，一次再生动作（制动）中的容许吸收能量（非反复动作）	*1, *2	150J	420J	2400J
说明	没有内置再生电阻器。通常情况下，不需要外置再生电阻。驱动器内部的平滑电容器吸收不了再生能量时，请连接外置再生电阻器。			

\*1：基于电解电容器的吸收电力标准值。

\*2：200V 规格是输入电源电压 AC200V 时的标准值。100V 规格是输入电源电压 AC100V 时的标准值。

### 再生能量的研究

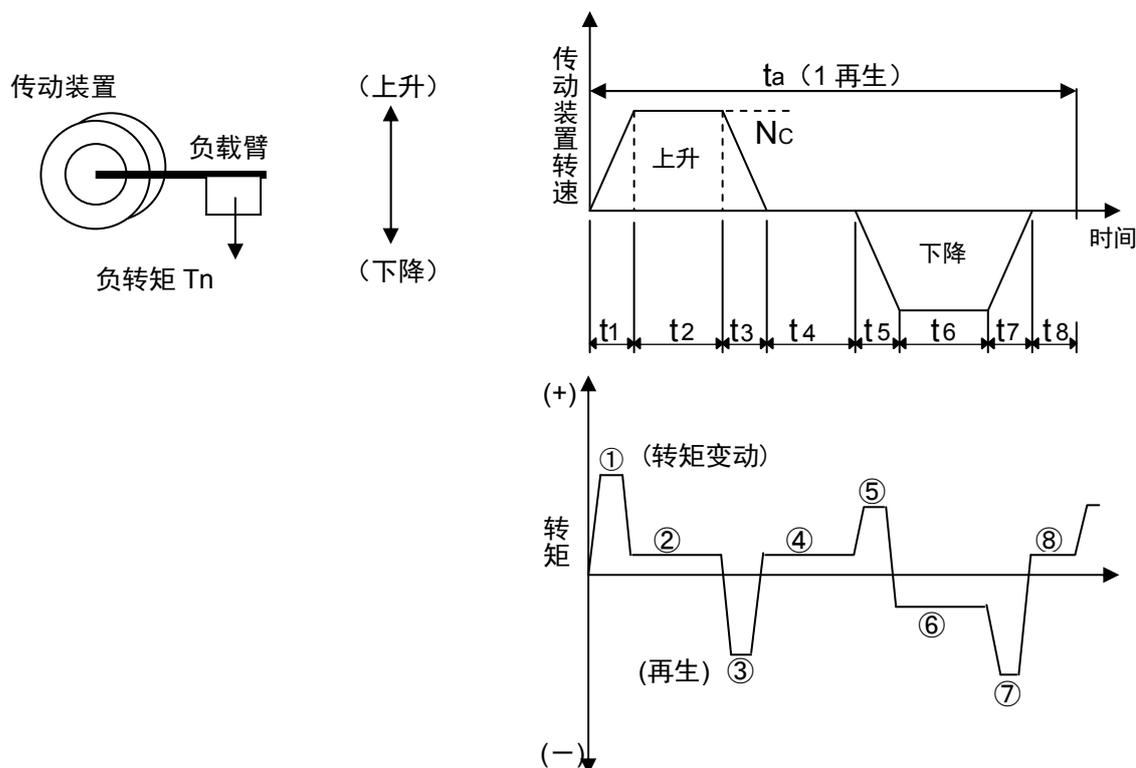
以下情况时，请研究安装再生电阻。

- 转动惯量较大，负载较高的驱动
- 停止频率大时
- 上下移动负载等出现连续再生时

以上情况时，计算再生能量，确认再生电阻器吸收电力，在驱动器内置再生电阻器不能完全吸收时，请安装外置再生电阻器。

## 再生能量的计算

计算下图所示机械系统动作时的再生能量。



$T_n$ : 负载的负转矩       $T_f$ : 驱动系统的摩擦转矩  
 $J_a$ : 传动装置转动惯量  
 $J_m$ : 负载的转动惯量  
 $N_c$ : 传动装置动作时的最大转数(r/min)

步骤	传动装置的输出转矩	传动装置的输出能量
①	$T_1 = (J_a + J_m) \times \{(2\pi \times N_c) / 60\} \times (1/t_1) + T_n + T_f$	$E_1 = 1/2 \times \{(2\pi \times N_c) / 60\} \times T_1 \times t_1$
②	$T_2 = T_n + T_f$	$E_2 = (2\pi \times N_c) / 60 \times T_2 \times t_2$
③	$T_3 = -(J_a + J_m) \times \{(2\pi \times N_c) / 60\} \times (1/t_3) + T_n + T_f$	$E_3 = 1/2 \times \{(2\pi \times N_c) / 60\} \times T_3 \times t_3$
④、⑧	$T_4 = T_n$	0 (由于是停止状态, 因此, 再生能量为 0)
⑤	$T_5 = (J_a + J_m) \times \{(2\pi \times N_c) / 60\} \times (1/t_5) - T_n + T_f$	$E_5 = 1/2 \times \{(2\pi \times N_c) / 60\} \times T_5 \times t_5$
⑥	$T_6 = -T_n + T_f$	$E_6 = (2\pi \times N_c) / 60 \times T_6 \times t_6$
⑦	$T_7 = -(J_a + J_m) \times \{(2\pi \times N_c) / 60\} \times (1/t_7) - T_n + T_f$	$E_7 = 1/2 \times \{(2\pi \times N_c) / 60\} \times T_7 \times t_7$

$E_1 \sim E_8$  中的各个能量中, 变成负值的能量总和的绝对值为再生能量  $\langle E_s \rangle$ 。

上述情况中,  $E_3$ 、 $E_6$ 、 $E_7$  为负值的话, 则其合计再生能量如下。

$$E_s = | E_3 + E_6 + E_7 |$$

## 由外置再生电阻器吸收的能量

HA-800 驱动器的电源平滑电容器能够吸收的再生能量和内置再生电阻器 R 的容量如下表所示。

驱动器型号	内置电容器 吸收能量 Ec (J) *1	内置再生电阻器规格		外置最小容许 电阻值 (Ω)
		吸收容量 Wi (W) *2	电阻值 (Ω)	
HA-800A-1	30	—	—	33Ω -5%
HA-800A-3	30	3W Max	50Ω ±5%	33Ω -5%
HA-800A-6	52	8W Max	33Ω ±5%	33Ω -5%
HA-800A-24	78	90W Max	10Ω ±5%	10Ω -5%

\*1: 电容器吸收能量 Ec 的值是指驱动器的使用主电源电压 AC200V 条件下电容器的标准吸收量。内置电容器吸收能量受电源电压、驱动模式的影响较大。此外, 随着使用时间的增长也会有所变化。请以标准吸收量的 50% 左右作为标准值进行减额定, 进行计算。

\*2: 所谓内置再生电阻的吸收容量 Wi, 是指对电阻器的额定容量进行减额定后的可吸收再生电力。

使用上述各数值计算必须利用再生电阻吸收的再生能量。使用运转循环时间除以该再生能量, 计算再生电阻器需吸收的再生电力 <We>。

$$We[W] = (Es - Ec) / ta$$

We 小于内置再生电阻吸收容量 Wi 时, 不需要外置再生电阻器。We 大于 Wi 时, 根据 We 的容量选定外置再生电阻器。请选定大于表格中最小容许电阻值的电阻值。

使用外置再生电阻时, 先卸下短路棒, 将内置再生电阻从电路中分离。不再利用内置再生电阻吸收再生, 内置再生电阻不会再发热。因此, 可连接大型外置再生电阻。

※HA-800A-24 可监控再生电力。

## 外置再生电阻器

请用户自行准备外置再生电阻。请参考下列选择再生电阻器。

推荐产品例

驱动器型号	电阻器	备注
HA-800A-1	RH220B33Ω J	容许吸收电力：约 20W~30W（基于冷却条件） 一次再生动作中的容许吸收能量：2200J
HA-800A-3	株式会社	
HA-800A-6	盘城无线研究所	
HA-800A-24	RH500 20Ω J （2 个并联） 株式会社 盘城无线研究所	容许吸收电力：约 150W（基于冷却条件） 一次再生动作中的容许吸收能量：13000J 请将 2 个电阻器并列连接。 （参照下面的连接例子）
	RH500 10Ω J （4 个串联并联连接） 株式会社 盘城无线研究所	容许吸收电力：约 300W（基于冷却条件） 一次再生动作中的容许吸收能量：36000J 请将 4 个电阻器串联并联连接。 （参照下面的连接例子）

### 外置再生电阻器的减额定

#### ● 再生电阻器温度上升

再生电阻器使用的大功率电阻器会消耗大量电力并达到高温。请务必对电阻器的额定电力实施减额定。如果不采取适当的减额定，则电阻器温度会达到数百度以上的高温，会导致电阻器使用寿命缩短等问题。

#### ● 减额定

请向制造商确认电阻器的负载特性。关于减额定，在自然对流冷却条件下使用时，为额定值的 20% 以下，具体请根据用户所在公司内部标准进行确定。

### 外置再生电阻器的配置和配线、参数设定

#### ● 配置

相对环境温度，再生电阻器的温度会上升到+100°C 以上。配置时，请对散热、安装位置及使用电线等因素予以充分考虑。

#### ● 配线

请使用阻燃性电线用于配线，并且确保不要与电阻器本体接触。请务必使用双绞线连接伺服放大器，线材长度控制在 5m 以内。

#### ● 参数

HA-800A-24 使用外置再生电阻时，请将“SP64：再生电阻选择”的设定值设定为“1”。详情请参阅“SP64：再生电阻选择”（P8-11）。



注意

再生电阻器温度会很高。配置时，对于散热安装位置及所用电线等方面，请对安全性予以充分考虑。

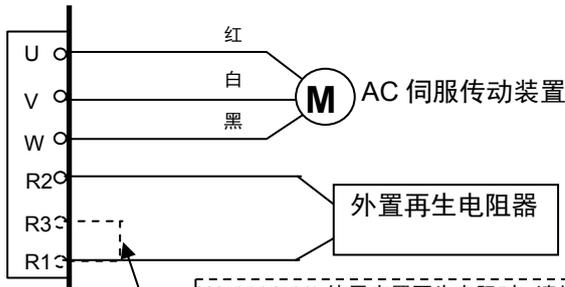
附

附录

● 连接到驱动器

外置再生电阻，请连接到 HA-800 驱动器的“R1、R2”端子之间。

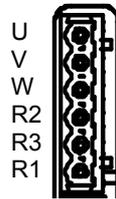
HA-800A-1、-3、-6 时



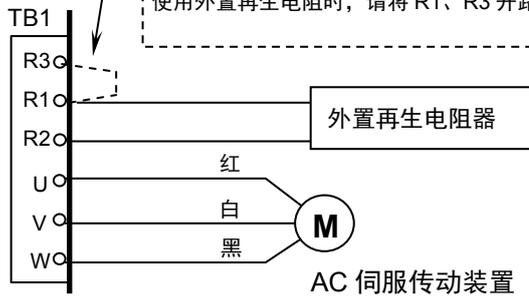
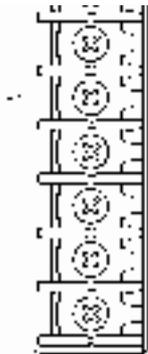
HA-800A-3/6 使用内置再生电阻时，请将 R1、R3 短路。（本公司生产的中继电缆线已通过短路棒进行了短路）  
使用外置再生电阻时，请将 R1、R3 开路，在 R1、R2 之间连接再生电阻。

电动机连接用端子台 (TB1 用)

制造商	Phoenix Contact 株式会社
型号	FKIC2.5/6-ST-5.08



HA-800A-24 时



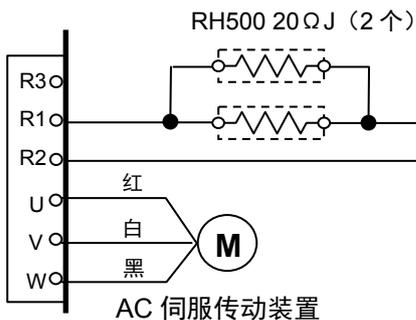
HA-800A-24 使用内置再生电阻时，请将 R1、R3 短路。（本公司出厂时，已使用短路棒进行了短路）  
使用外置再生电阻时，请将 R1、R3 开路，在 R1、R2 之间连接再生电阻。

电动机连接用端子台

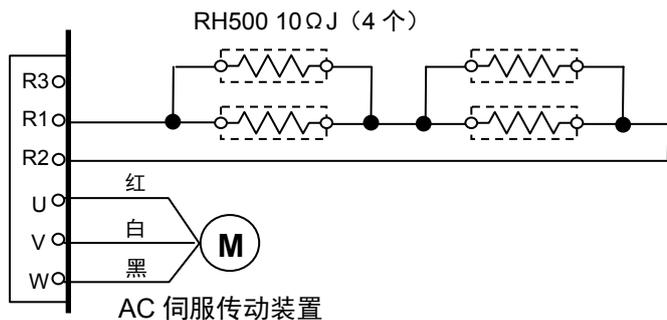
螺丝尺寸	压接端子外径	参考
M4	φ8mm	圆型压接端子 (R 型) 3.5-R4 (日本压着端子制造株式会社) 5.5-4NS (日本压着端子制造株式会社)

● 外置再生电阻器的连接例

再生电力 150W 时



再生电力 300W 时



## 容许负载惯性

下表是最高转速下水平驱动时的推荐性容许惯性一览（电源电压为 200V 规格 AC200V、100V 规格 AC100V 输入时）。能够容许的负载惯性会随实际使用时的电动机速度、运转模式、电源电压等而发生变化。

使用再生电阻（内置及外置）时，请在再生电阻的容许吸收电力、容许吸收能量的范围内使用。

使用外置再生电阻时的容许负载转动惯量栏的括号内容与使用内置再生电阻时的容许负载转动惯量（反复动作/非反复动作）相同。此时，可通过内置再生电阻使用传动装置的容许负载转动惯量。

### SHA 系列（电压：200V）

传动装置型号		SHA20A-SG				
传动装置减速比		51	81	101	121	161
驱动器组合		HA-800A-3D/E-200				
最高转速	r/min	117.6	74.1	59.4	49.6	37.3
传动装置转动惯量 (无制动)	kg·m <sup>2</sup>	0.23	0.58	0.91	1.30	2.3
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	2.4	6.0	9.3	13	24
传动装置转动惯量 (带制动)	kg·m <sup>2</sup>	0.26	0.65	1.00	1.4	2.6
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	2.6	6.6	10	15	26.0
使用内置再生 电阻时的容许 负载转动惯量 (反复动作)	kg·m <sup>2</sup>	0.93	2.3	3.6	5.1	7.7
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	9.5	23	37	52	78
使用内置再生 电阻时的容许 负载转动惯量 (非反复动作)	kg·m <sup>2</sup>	1.7	3.8	4.8	5.8	7.7
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	17.3	39	49	59	78
使用外置再生 电阻时的容许 负载转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	2.4	3.8	4.8	5.8	(7.7)
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	25	39	49	59	(78)
	外置再生电阻器	RH220B33 Ω J				

传动装置型号		SHA25A-SG/HP					
传动装置减速比		11	51	81	101	121	161
驱动器组合		HA-800A-3D/E-200					
最高转速	r/min	509.1	109.8	69.1	55.4	46.3	34.8
传动装置转动惯量 (无制动)	kg·m <sup>2</sup>	0.029	0.56	1.4	2.2	3.2	5.6
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	0.30	5.7	14	22	32	57
传动装置转动惯量 (带制动)	kg·m <sup>2</sup>	0.034	0.66	1.7	2.6	3.7	6.6
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	0.35	6.7	17	26	38	67
使用内置再生 电阻时的容许 负载转动惯量 (反复动作)	kg·m <sup>2</sup>	0.034	0.79	2.0	3.1	4.4	7.9
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	0.347	8.1	20.4	31.6	44.9	80.6
使用内置再生 电阻时的容许 负载转动惯量 (非反复动作)	kg·m <sup>2</sup>	0.071	1.3	3.4	5.4	7.7	13.8
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	0.724	13.2	34.7	55.1	78.5	140
使用外置再生 电阻时的容许 负载转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	0.32	5.6	8.8	11	14	20
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	3.3	57	90	112	144	201
	外置再生电阻器	RH220B33 Ω J					

传动装置型号		SHA32A-SG/HP					
传动装置减速比		11	51	81	101	121	161
驱动器组合		HA-800A-6D/E-200					
最高转速	r/min	436.4	94.1	59.3	47.5	39.7	29.8
传动装置转动惯量 (无制动)	kg·m <sup>2</sup>	0.091	2.0	5.1	8.0	11	20
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	0.93	21	52	81	117	207
传动装置转动惯量 (带制动)	kg·m <sup>2</sup>	0.11	2.3	5.9	9.2	13	23
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	1.1	24	60	94	135	238
使用内置再生电阻时的容许 负载转动惯量 (反复动作)	kg·m <sup>2</sup>	0.1065	2.3	5.9	9.2	13	23
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	1.087	24	60	94	135	238
使用内置再生电阻时的容许 负载转动惯量 (非反复动作)	kg·m <sup>2</sup>	0.277	6.0	15.3	24	33	60
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	2.827	61.2	156	244	336	612
使用外置再生电阻时的容许 负载转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	0.99	20	32	40	50	70
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	10	200	320	400	510	710
	外置再生电阻器	RH220B33ΩJ					

传动装置型号		SHA40A-SG									
传动装置减速比		51	81	101	121	161	51	81	101	121	161
驱动器组合		HA-800A-6D/E-200					HA-800A-24D/E-200				
最高转速	r/min	78.4	49.4	39.6	33.1	24.8	78.4	49.4	39.6	33.1	24.8
传动装置转动惯量 (无制动)	kg·m <sup>2</sup>	5.0	13	20	28	50	5.0	13	20	28	50
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	51	130	202	290	513	51	130	202	290	513
传动装置转动惯量 (带制动)	kg·m <sup>2</sup>	6.1	15	24	34	61	6.1	15	24	34	61
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	62	157	244	350	619	62	157	244	350	619
使用内置再生电阻时的容许 负载转动惯量 (反复动作)	kg·m <sup>2</sup>	1.2	3	4.8	6.8	12.2	40	92	114	137	182
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	12.2	30.6	49	69	124	408	930	1170	1400	1860
使用内置再生电阻时的容许 负载转动惯量 (非反复动作)	kg·m <sup>2</sup>	6.1	15	24	34	61	58	92	114	137	182
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	62.2	153	244	346	622	590	930	1170	1400	1860
使用外置再生电阻时的容许 负载转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	58	92	114	137	182	58	(92)	(114)	(137)	(182)
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	590	930	1170	1400	1860	590	(930)	(1170)	(1400)	(1860)
	外置再生电阻器	RH220B33ΩJ					并联 2 个 RH500_20ΩJ 或 串联 4 个 RH500_10ΩJ				

传动装置型号		SHA45A-SG					SHA58A-SG			
传动装置减速比		51	81	101	121	161	81	101	121	161
驱动器组合		HA-800A-24D/E-200					HA-800A-24D/E-200			
最高转速	r/min	74.5	46.9	37.6	31.4	23.6	37.0	29.7	24.8	18.6
传动装置转动惯量 (无制动)	kg·m <sup>2</sup>	6.8	17	27	38	68	96	149	214	379
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	69	175	272	390	690	980	1520	2180	3870
传动装置转动惯量 (带制动)	kg·m <sup>2</sup>	7.9	20	31	45	79	106	165	237	420
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	81	204	316	454	804	1090	1690	2420	4290
使用内置再生 电阻时的容许 负载转动惯量 (反复动作)	kg·m <sup>2</sup>	43.5	110	148	178	236	111	173	249	441
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	444	1122	1514	1814	2413	1133	1765	2541	4500
使用内置再生 电阻时的容许 负载转动惯量 (非反复动作)	kg·m <sup>2</sup>	70	119	148	178	236	212	330	474	840
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	714	1215	1514	1814	2413	2160	3360	4830	8570
使用外置再生 电阻时的容许 负载转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	75	119	(148)	(178)	(236)	290	450	640	1140
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	766	1215	(1514)	(1814)	(2413)	2900	4600	6500	11600
外置再生 电阻器		并联 2 个 RH500_20ΩJ 或 串联 4 个 RH500_10ΩJ					并联 2 个 RH500_20ΩJ 或 串联 4 个 RH500_10ΩJ			

传动装置型号		SHA65A-SG			
传动装置减速比		81	101	121	161
驱动器组合		HA-800A-24D/E-200			
最高转速	r/min	34.6	27.7	23.1	17.4
传动装置转动惯量 (无制动)	kg·m <sup>2</sup>	110	171	245	433
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	1120	1740	2500	4420
传动装置转动惯量 (带制动)	kg·m <sup>2</sup>	120	187	268	475
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	1230	1910	2740	4850
使用内置再生 电阻时的容许 负载转动惯量 (反复动作)	kg·m <sup>2</sup>	128	200	288	508
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	1306	2041	2939	5184
使用内置再生 电阻时的容许 负载转动惯量 (非反复动作)	kg·m <sup>2</sup>	240	374	536	950
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	2440	3810	5460	9690
使用外置再生 电阻时的容许 负载转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	360	560	810	1420
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	3700	5700	8200	14500
外置再生 电阻器		并联 2 个 RH500_20ΩJ 或 串联 4 个 RH500_10ΩJ			

传动装置型号		SHA20A-CG					SHA25A-CG(-S)				
传动装置减速比		50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
驱动器组合		HA-800A-3D/E-200					HA-800A-3D/E-200				
最高转速	r/min	120	75	60	50	37.5	112	70	56	46.7	35
传动装置转动惯量 (无制动)	kg·m <sup>2</sup>	0.21	0.53	0.82	1.2	2.1	0.50	1.3	2.0	2.9	5.1
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	2.1	5.4	8.0	12	22	5.1	13.0	20	29	52
传动装置转动惯量 (带制动)	kg·m <sup>2</sup>	0.23	0.60	0.94	1.3	2.4	0.60	1.5	2.4	3.4	6.1
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	2.4	6.1	9.6	14	24	6.1	16	24	35	62
使用内置再生电阻时的容许 负载转动惯量 (反复动作)	kg·m <sup>2</sup>	0.93	2.3	3.6	5.1	7.7	0.72	1.8	2.9	4.1	7.3
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	9.5	23	37	52	78	7.3	18	30	42	74
使用内置再生电阻时的容许 负载转动惯量 (非反复动作)	kg·m <sup>2</sup>	1.6	3.8	4.8	5.8	7.7	1.6	3.9	6.2	8.8	16
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	16.3	39	49	59	78	16.3	40	63	90	163
使用外置再生电阻时的容许 负载转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	2.4	3.8	4.8	5.8	(7.7)	5.6	8.8	11	14	20
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	25	39	49	59	(78)	57	90	112	144	201
	外置再生电阻器	RH220B33Ω J					RH220B33Ω J				

传动装置型号		SHA32A-CG(-S)				
传动装置减速比		50	80	100	120	160
驱动器组合		HA-800A-6D/E-200				
最高转速	r/min	96	60	48	40	30
传动装置转动惯量 (无制动)	kg·m <sup>2</sup>	1.7	4.3	6.7	9.7	17
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	17	44	68	99	175
传动装置转动惯量 (带制动)	kg·m <sup>2</sup>	2.0	5.1	7.9	11	20
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	20	52	81	116	207
使用内置再生电阻时的容许 负载转动惯量 (反复动作)	kg·m <sup>2</sup>	2.4	6.1	9.5	13	24
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	24	62	97	133	245
使用内置再生电阻时的容许 负载转动惯量 (非反复动作)	kg·m <sup>2</sup>	6	15	24	34	61
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	61	153	245	347	622
使用外置再生电阻时的容许 负载转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	20	32	40	50	70
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	200	320	400	510	710
	外置再生电阻器	RH220B33ΩJ				

传动装置型号		SHA40A-CG(-S)									
传动装置减速比		50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
驱动器组合		HA-800A-6D/E-200					HA-800A-24D/E-200				
最高转速	r/min	80	50	40	33.3	25	80	50	40	33.3	25
传动装置转动惯量 (无制动)	kg·m <sup>2</sup>	4.8	12	19	27	49	4.8	12	19	27	49
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	49	124	194	280	497	49	124	194	280	497
传动装置转动惯量 (带制动)	kg·m <sup>2</sup>	5.8	15	23	33	59	5.8	15	23	33	59
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	59	150	235	338	601	59	150	235	338	601
使用内置再生电阻时的容许 负载转动惯量 (反复动作)	kg·m <sup>2</sup>	1.04	2.7	4.1	5.9	11	40	92	114	137	182
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	11	28	42	60	112	408	930	1170	1400	1860
使用内置再生电阻时的容许 负载转动惯量 (非反复动作)	kg·m <sup>2</sup>	5.8	15	23	33	59	58	92	114	137	182
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	59	153	235	337	602	590	930	1170	1400	1860
使用外置再生电阻时的容许 负载转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	58	92	114	137	182	58	(92)	(114)	(137)	(182)
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	590	930	1170	1400	1860	590	(930)	(1170)	(1400)	(1860)
	外置再生电阻器	RH220B33ΩJ					并联 2 个 RH500_20ΩJ 或 串联 4 个 RH500_10ΩJ				

## SHA 系列（电压：100V）

传动装置型号		SHA25A-SG					SHA25A-CG(-S)				
传动装置减速比		51	81	101	121	161	50	80	100	120	160
驱动器组合		HA-800A-6D/E-100					HA-800A-6D/E-100				
最高转速	r/min	94.1	59.2	47.5	39.6	29.8	96	60	48	40	30
传动装置转动惯量 (无制动)	kg·m <sup>2</sup>	0.56	1.42	2.2	3.2	5.6	0.50	1.3	2.0	2.9	5.1
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	5.7	14.4	22	32	57	5.1	13.0	20	29	52
传动装置转动惯量 (带制动)	kg·m <sup>2</sup>	0.66	1.66	2.6	3.7	6.6	0.60	1.5	2.4	3.4	6.1
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	6.7	17	26	38	67	6.1	16	24	35	62
使用内置再生电阻时的容许 负载转动惯量 (反复动作)	kg·m <sup>2</sup>	3.3	8.0	11	14	20	3.7	8.8	11	14	20
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	33.7	82	112	144	201	38	90	112	144	201
使用内置再生电阻时的容许 负载转动惯量 (非反复动作)	kg·m <sup>2</sup>	5.6	8.8	11	14	20	5.6	8.8	11	14	20
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	57	90	112	144	201	57	90	112	144	201
使用外置再生电阻时的容许 负载转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	5.6	8.8	(11)	(14)	(20)	5.6	(8.8)	(11)	(14)	(20)
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	57	90	(112)	(144)	(201)	57	(90)	(112)	(144)	(201)
	外置再生电阻器	RH220B33ΩJ					RH220B33ΩJ				

## FHA-Cmini 系列（电压：100V/200V）

传动装置型号		FHA-8C			FHA-11C			FHA-14C		
传动装置减速比		30	50	100	30	50	100	30	50	100
驱动器组合		HA-800A-1*-100 HA-800A-1*-200			HA-800A-1*-100 HA-800A-1*-200			HA-800A-1*-100 HA-800A-1*-200		
最高转速	r/min	200	120	60	200	120	60	200	120	60
传动装置转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	0.0026	0.0074	0.029	0.0060	0.017	0.067	0.018	0.050	0.20
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	0.027	0.075	0.30	0.061	0.17	0.68	0.18	0.51	2.0
未连接再生电阻时的容许负载转动惯量（反复动作）	kg·m <sup>2</sup>	0.0078	0.022	0.087	0.018	0.051	0.20	0.054	0.15	0.60
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	0.081	0.23	0.90	0.18	0.51	2.0	0.54	1.5	6.0
未连接再生电阻时的容许负载转动惯量（非反复动作）	kg·m <sup>2</sup>	0.0078	0.022	0.087	0.018	0.051	0.20	0.054	0.15	0.60
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	0.081	0.23	0.90	0.18	0.51	2.0	0.54	1.5	6.0
使用外置再生电阻时的容许负载转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	(0.0078)	(0.022)	(0.087)	(0.018)	(0.051)	(0.20)	(0.054)	(0.15)	(0.60)
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	(0.081)	(0.23)	(0.90)	(0.18)	(0.51)	(2.0)	(0.54)	(1.5)	(6.0)
	外置再生电阻器	RH220B33ΩJ			RH220B33ΩJ			RH220B33ΩJ		

**FHA-C 系列（电压：200V）**

传动装置型号		FHA-17C					FHA-25C				
传动装置减速比		50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
驱动器组合		HA-800A-3*-200					HA-800A-3*-200				
最高转速	r/min	96	60	48	40	30	90	56	45	37	28
传动装置转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	0.17	0.43	0.67	0.97	1.7	0.81	2.1	3.2	4.7	8.3
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	1.7	4.4	6.9	10	17	8.3	21	33	48	85
使用内置再生电阻时的容许负载转动惯量（反复动作）	kg·m <sup>2</sup>	0.54	1.3	2.1	2.9	5.1	1.26	3.2	5.1	7.1	12.9
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	5.4	13	21	30	52	12.9	33	52	72	132
使用内置再生电阻时的容许负载转动惯量（非反复动作）	kg·m <sup>2</sup>	0.54	1.3	2.1	2.9	5.1	2.4	6.3	10	14	25
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	5.4	13	21	30	52	24	64	100	144	260
使用外置再生电阻时的容许负载转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	(0.54)	(1.3)	(2.1)	(2.9)	(5.1)	2.4	6.3	10	14	25
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	(5.4)	(13)	(21)	(30)	(52)	24	64	100	144	260
	外置再生电阻器	RH220B33ΩJ					RH220B33ΩJ				

传动装置型号		FHA-32C					FHA-40C				
传动装置减速比		50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
驱动器组合		HA-800A-6*-200					HA-800A-6*-200				
最高转速	r/min	80	50	40	33	25	70	43	35	29	22
传动装置转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	1.8	4.5	7.1	10.2	18.1	4.9	12.5	19.5	28.1	50
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	18	46	72	104	185	50	128	200	287	510
使用内置再生电阻时的容许负载转动惯量（反复动作）	kg·m <sup>2</sup>	4.7	12	18	30	48	3.5	9.3	14	20	36
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	48	122	184	306	490	36	95	143	204	378
使用内置再生电阻时的容许负载转动惯量（非反复动作）	kg·m <sup>2</sup>	5.4	13	21	30	54	9.8	25	39	56	100
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	55	133	210	306	550	100	255	398	571	1020
使用外置再生电阻时的容许负载转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	5.4	13	21	(30)	54	15	37	60	84	150
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	55	133	210	(306)	550	150	378	610	860	1500
	外置再生电阻器	RH220B33ΩJ					RH220B33ΩJ				

附

录

## FHA-C 系列（电压：100V）

传动装置型号		FHA-17C					FHA-25C				
传动装置减速比		50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
驱动器组合		HA-800A-3*-100					HA-800A-6*-100				
最高转速	r/min	96	60	48	40	30	90	56	45	37	28
传动装置转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	0.17	0.43	0.67	0.97	1.7	0.81	2.1	3.2	4.7	8.3
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	1.7	4.4	6.9	10	17	8.3	21	33	48	85
使用内置再生电阻时的容许负载转动惯量（反复动作）	kg·m <sup>2</sup>	0.54	1.3	2.1	2.9	5.1	2.4	6.3	10	14	25
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	5.4	13	21	30	52	24	64	100	144	260
使用内置再生电阻时的容许负载转动惯量（非反复动作）	kg·m <sup>2</sup>	0.54	1.3	2.1	2.9	5.1	2.4	6.3	10	14	25
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	5.4	13	21	30	52	24	64	100	144	260
使用外置再生电阻时的容许负载转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	(0.54)	(1.3)	(2.1)	(2.9)	(5.1)	(2.4)	(6.3)	(10)	(14)	(25)
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	(5.4)	(13)	(21)	(30)	(52)	(24)	(64)	(100)	(144)	(260)
	外置再生电阻器	RH220B33Ω J					RH220B33Ω J				

传动装置型号		FHA-32C				
传动装置减速比		50	80	100	120	160
驱动器组合		HA-800A-6*-100				
最高转速	r/min	64	40	32	26	20
传动装置转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	1.8	4.5	7.1	10.2	18.1
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	18	46	72	104	185
使用内置再生电阻时的容许负载转动惯量（反复动作）	kg·m <sup>2</sup>	5.4	13	21	30	54
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	55	133	210	306	550
使用内置再生电阻时的容许负载转动惯量（非反复动作）	kg·m <sup>2</sup>	5.4	13	21	30	54
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	55	133	210	306	550
使用外置再生电阻时的容许负载转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	(5.4)	(13)	(21)	(30)	(54)
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	(55)	(133)	(210)	(306)	(550)
	外置再生电阻器	RH220B33Ω J				

## FHA-C-PR 系列（电压：200V）

传动装置型号		FHA-17C-PR					FHA-25C-PR				
传动装置减速比		50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
驱动器组合		HA-800A-3*-200					HA-800A-3*-200				
最高转速	r/min	96	60	48	40	30	90	56	45	37	28
传动装置转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	0.21	0.53	0.83	1.2	2.1	0.9	2.3	3.5	5.2	9.2
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	2.1	5.4	8.5	12	21	9	23	37	53	94
使用内置再生电阻时的容许负载转动惯量（反复动作）	kg·m <sup>2</sup>	0.63	1.6	2.5	3.5	6.3	1.1	2.9	4.6	6.5	11.5
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	6.4	16.2	25.4	37	64	11.2	30	47	66	117
使用内置再生电阻时的容许负载转动惯量（非反复动作）	kg·m <sup>2</sup>	0.63	1.6	2.5	3.5	6.3	2.5	6.3	10	14.2	25.5
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	6.4	16.2	25.4	37	64	28	70	107	159	281
使用外置再生电阻时的容许负载转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	(0.63)	(1.6)	(2.5)	(3.5)	(6.3)	2.7	6.9	10.5	15.5	27.6
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	(6.4)	(16.2)	(25.4)	(37)	(64)	28	70	107	159	281
	外置再生电阻器	RH220B33Ω J					RH220B33Ω J				

传动装置型号		FHA-32C-PR					FHA-40C-PR				
传动装置减速比		50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
驱动器组合		HA-800A-6*-200					HA-800A-6*-200				
最高转速	r/min	80	50	40	33	25	70	43	35	29	22
传动装置转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	2.1	5.3	8.2	12	21	5.5	14	22	32	56
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	21	54	84	121	215	56	143	223	321	569
使用内置再生电阻时的容许负载转动惯量（反复动作）	kg·m <sup>2</sup>	4.2	10.7	17	24	43	2.7	7	11	15	28
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	43	109	173	245	439	27.5	71	112	153	286
使用内置再生电阻时的容许负载转动惯量（非反复动作）	kg·m <sup>2</sup>	6.3	15.8	24.6	35.4	63	10	26	40.5	58	104
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	64	161	251	367	642	102	265	413	592	1061
使用外置再生电阻时的容许负载转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	6.3	15.8	24.6	35.4	63	16.5	42	66	95	168
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	64	161	251	367	642	168	428	673	979	1713
	外置再生电阻器	RH220B33Ω J					RH220B33Ω J				

附

附录

## FHA-C-PR 系列（电压：100V）

传动装置型号		FHA-17C-PR					FHA-25C-PR				
传动装置减速比		50	80	100	120	160	50	80	100	120	160
驱动器组合		HA-800A-3*-100					HA-800A-6*-100				
最高转速	r/min	96	60	48	40	30	90	56	45	37	28
传动装置转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	0.21	0.53	0.83	1.2	2.1	0.9	2.3	3.5	5.2	9.2
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	2.1	5.4	8.5	12	21	9	23	37	53	94
使用内置再生电阻时的容许负载转动惯量（反复动作）	kg·m <sup>2</sup>	0.63	1.6	2.5	3.5	6.3	2.7	6.9	10.5	15.5	27.6
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	6.4	16.2	25.4	37	64	28	40	107	159	281
使用内置再生电阻时的容许负载转动惯量（非反复动作）	kg·m <sup>2</sup>	0.63	1.6	2.5	3.5	6.3	2.7	6.9	10.5	15.5	27.6
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	6.4	16.2	25.4	37	64	28	40	107	159	281
使用外置再生电阻时的容许负载转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	(0.63)	(1.6)	(2.5)	(3.5)	(6.3)	(2.7)	(6.9)	(10.5)	(15.5)	(27.6)
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	(6.4)	(16.2)	(25.4)	(37)	(64)	(28)	(40)	(107)	(159)	(281)
	外置再生电阻器	RH220B33ΩJ					RH220B33ΩJ				

传动装置型号		FHA-32C-PR				
传动装置减速比		50	80	100	120	160
驱动器组合		HA-800A-6*-100				
最高转速	r/min	64	40	32	26	20
传动装置转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	2.1	5.3	8.2	12	21
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	21	54	84	121	215
使用内置再生电阻时的容许负载转动惯量（反复动作）	kg·m <sup>2</sup>	6.3	15.8	24.6	35.4	63
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	64	161	251	367	642
使用内置再生电阻时的容许负载转动惯量（非反复动作）	kg·m <sup>2</sup>	6.3	15.8	24.6	35.4	63
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	64	161	251	367	642
使用外置再生电阻时的容许负载转动惯量	kg·m <sup>2</sup>	(6.3)	(15.8)	(24.6)	(35.4)	(63)
	kgf·cm·s <sup>2</sup>	(64)	(161)	(251)	(367)	(642)
	外置再生电阻器	RH220B33ΩJ				

## HMA 系列（电压：200V/100V）

电动机型号		HMAC08	HMAB09	HMAB09	MAB12	HMAB15	HMAA21A
驱动器组合		HA-800A-3D/E-200		HA-800A-6D/E-100	HA-800A-6D/E-200	HA-800A-24D/E-200	
最高转速	r/min	6000	5600	4800	4800	4000	3000
传动装置转动惯量 (无制动)	$\times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$	0.734	1.78	1.78	6.45	15.8	125
	$\times 10^{-4} \text{ kgf} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^2$	7.49	18.2	18.2	65.8	161	1280
传动装置转动惯量 (带制动)	$\times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$	0.828	2.16	2.16	6.83	19.8	141
	$\times 10^{-4} \text{ kgf} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^2$	8.45	22.1	22.1	69.7	202	1444
使用内置再生电阻时的容许负载转动惯量 (反复动作)	$\times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$	2.48	3.00	6.48	10.3	59.4	183
	$\times 10^{-4} \text{ kgf} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^2$	25.4	30.6	66.3	105	606	1867
使用内置再生电阻时的容许负载转动惯量 (非反复动作)	$\times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$	2.48	6.48	6.48	20.5	59.4	338
	$\times 10^{-4} \text{ kgf} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^2$	25.4	66.3	66.3	209	606	3448
使用外置再生电阻时的容许负载转动惯量	$\times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$	(2.48)	6.48	(6.48)	20.5	(59.4)	423
	$\times 10^{-4} \text{ kgf} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^2$	(25.4)	66.3	(66.3)	209	(606)	4332
	外置再生电阻器	RH220B33Ω J				并联 2 个 RH500_20Ω J 或 串联 4 个 RH500_10Ω J	

## 附录-3 驱动器保持数据一览

驱动器内部的非易失性存储器（EEPROM）中保持的数据一览和设定值操作方法一览。  
非易失性存储器中保持的数据分为2种。分别是调节参数、系统参数。

### 调节参数 AJxx

符号	名称	显示·编辑·保存			
		主机 显示面板	伺服参数设定软件 PSF-800 *2		
AJ00	位置环增益	设定值显示 设定值编辑	设定值显示 设定值编辑 文件保存 (后缀 psf)		
AJ01	速度环增益				
AJ02	速度环积分补偿				
AJ03	前馈增益				
AJ04	定位完成范围				
AJ05	速度到达判定值				
AJ06	转矩到达判定值				
AJ07	零速度判定值				
AJ08	内部速度指令 1				
AJ09	内部速度指令 2				
AJ10	内部速度指令 3				
AJ11	转矩限制值				
AJ12	加速时间常数				
AJ13	减速时间常数				
AJ14	外部速度指令偏置				
AJ15	外部转矩指令偏置				
AJ16	速度监控偏置				
AJ17	电流监控偏置				
AJ18	系统预留 *1			设定值显示 设定值编辑	设定值显示 设定值编辑 文件保存 (后缀 psf)
AJ19	系统预留 *1				
AJ20	前馈滤波器				
AJ21	负载转动惯量比				
AJ22	转矩常数修正系数				
AJ23	弹簧常数修正系数				
AJ24	定位时自动增益				
AJ25	系统预留 *1				
AJ26	系统预留 *1				
AJ27	系统预留 *1				
AJ28	系统预留 *1				
AJ29	系统预留 *1				
AJ30	系统预留 *1				
AJ31	系统预留 *1				
AJ32	系统预留 *1				
AJ33	系统预留 *1				
AJ34	系统预留 *1				
AJ35	系统预留 *1				
AJ36	系统预留 *1				
AJ37	系统预留 *1				
AJ38	系统预留 *1				
AJ39	系统预留 *1	设定值显示	设定值显示 文件保存 (后缀 psf)		
AJ40~AJ59	系统预留 *1	设定值显示	设定值显示 文件保存 (后缀 psf)		

\*1: 请勿更改成为系统预留区间的参数。系统预留可能会因出厂设定（个体、版本）而不同。

\*2: 使用 PSF-800，即使在不同的个体之间传输参数，系统预留的设定值出现变化，也不会影响产品功能。

### 系统参数 SP00-39

※系统参数（SP00～79）设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

符号	名称	显示·编辑·保存			
		主机 显示面板	伺服参数设定软件 PSF-800 *2		
SP00	紧急停止输入设定	设定值显示 设定值编辑	设定值显示 设定值编辑 文件保存 (后缀 psf)		
SP01	重置输入设定				
SP02	清除输入设定				
SP03	正转禁止输入设定				
SP04	反转禁止输入设定				
SP05	正转开始输入设定				
SP06	反转开始输入设定				
SP07	正转选择输入设定				
SP08	反转选择输入设定				
SP09	内部速度指令 1 输入设定				
SP10	内部速度指令 2 输入设定				
SP11	内部速度限制 1 输入设定				
SP12	内部速度限制 2 输入设定				
SP13	内部转矩限制输入设定				
SP14	电子齿轮选择输入设定				
SP15	控制模式选择输入设定				
SP16	INHIBIT 输入设定				
SP17	系统预留 *1			设定值显示 设定值编辑	设定值显示 设定值编辑 文件保存 (后缀 psf)
SP18	系统预留 *1				
SP19	系统预留 *1				
SP20	CN2-16pin 信号分配和功能设定				
SP21	CN2-17pin 信号分配和功能设定				
SP22	CN2-18pin 信号分配和功能设定				
SP23	CN2-19pin 信号分配和功能设定				
SP24	CN2-20pin 信号分配和功能设定				
SP25	CN2-21pin 信号分配和功能设定				
SP26	CN2-22pin 信号分配和功能设定				
SP27	系统预留 *1				
SP28	系统预留 *1				
SP29	系统预留 *1				
SP30	系统预留 *1				
SP31	系统预留 *1				
SP32	系统预留 *1				
SP33	系统预留 *1				
SP34	系统预留 *1				
SP35	系统预留 *1				
SP36	系统预留 *1				
SP37	系统预留 *1				
SP38	系统预留 *1				
SP39	系统预留 *1				

\*1: 请勿更改成为系统预留区间的参数。系统预留可能会因出厂设定（个体、版本）而不同。

\*2: 使用 PSF-800，即使在不同的个体之间传输参数，系统预留的设定值出现变化，也不会影响产品功能。

## 系统参数 SP40-79

※系统参数（SP00～79）设定更改后，通过重新接通控制电源，变为有效。

符号	名称	显示·编辑·保存	
		主机 显示面板	伺服参数设定软件 PSF-800 *2
SP40	CN9-CP3 输出信号设定	设定值显示 设定值编辑	设定值显示 设定值编辑 文件保存 (后缀 psf)
SP41	控制模式切换设定		
SP42	指令脉冲输入形态设定		
SP43	双相输入时倍增		
SP44	电子齿轮 1 分子		
SP45	电子齿轮 1 分母		
SP46	电子齿轮 2 分子		
SP47	电子齿轮 2 分母		
SP48	伺服 ON 时偏差清除		
SP49	容许位置偏差		
SP50	指令极性		
SP51	速度输入系数		
SP52	zero-clamp		
SP53	转矩输入系数		
SP54	状态显示设定		
SP55	DB 有效/无效设定		
SP56	外部速度限制有效/无效		
SP57	外部转矩限制有效/无效		
SP58	系统预留 *1		
SP59	角度修正有效/无效设定		
SP60	定位自动增益 设定有效/无效设定		
SP61	编码器监控输出脉冲数		
SP62	系统预留 *1		
SP63	系统预留 *1		
SP64	再生电阻选择		
SP65	正转/反转禁止时动作		
SP66	绝对位置编码器功能设定		
SP67	输出轴分割功能设定		
SP68	系统预留 *1		
SP69	前馈控制功能设定		
SP70	系统预留 *1		
SP71	系统预留 *1		
SP72	系统预留 *1		
SP73	系统预留 *1		
SP74	系统预留 *1		
SP75	系统预留 *1		
SP76	系统预留 *1		
SP77	系统预留 *1		
SP78	系统预留 *1		
SP79	系统预留 *1		

\*1: 请勿更改成为系统预留区间的参数。系统预留可能会因出厂设定（个体、版本）而不同。

\*2: 使用 PSF-800，即使在不同的个体之间传输参数，系统预留的设定值出现变化，也不会影响产品功能。

附

录



步骤	内容		确认部分·技术资料
5	更换物品	<p>(1)断开向驱动器的供电。确认 CHARGE 指示灯熄灭（或等待，直到其熄灭），然后拆除更换前驱动器上的<b>全部配线</b>。</p> <p>(2)将旧的驱动器从控制盘上拆卸下来。</p> <p>(3)将新的驱动器安装到控制盘上。</p> <p>(4)将<b>电源配线（TB2 或 r,s,R,S,T）</b>和<b>接地线</b>连接到新的驱动器上。</p> <p>(5)将<b>计算机通信电缆（CN3）</b>连接到新的驱动器。</p> <p>※不连接(4)(5)传动装置配线，可以防止在更换操作中误输入动作指令而导致的传动装置意外动作。</p>	
6	接通控制电源	<p>向新的驱动器提供控制电源(r,s)。确认驱动器启动，LED 显示部（7 段 LED）灯亮。</p> <p>※此时，未配线及参数未设定会导致显示警报。不会影响更换操作，请进入下一步骤。</p> <p>※只提供控制电源(r,s)，不会对驱动器主电源进行充电（CHARGE）。可以缩短步骤 8 配线操作时等待 CHARGE 指示灯熄灭（放电）的时间。</p> <p>※无法与主电源(R,S,T)分开供电时，即使同时接通控制电源(r,s)和主电源(R,S,T)，也不会出现问题。此时，为了防止触电的发生，请在 CHARGE 指示灯熄灭（放电）后再执行步骤 8 配线操作。</p>	
7	参数的写入	<p>通过“4.参数的保存”，将保存后的参数写入新的驱动器。 [调节参数][系统参数]</p>	<p>通信软件 PSF-800</p> <p>10-5-4 将已保存的设定文件写入驱动器</p>
8	连接配线	<p>断开向新的驱动器的供电。</p> <p>确认 CHARGE 指示灯熄灭（或等待，直到其熄灭），然后连接<b>全部配线</b>。</p>	
9	开关设定	<p>通过“3. 确认开关设定”，将记录后的开关状态设定到新的驱动器。</p>	<p>驱动器本体正面部、LED 显示部的外罩内部 1-9 显示面板</p>
		<p>通过以上操作，完成驱动器更换操作。</p>	



该作业会同时要求更改配线。请注意不要发生触电事故等。

注意



更换传动装置、电动机时，有时需对装置、机械的坐标设定等做出调节。请根据包括装置本体及上一级控制器在内的系统规格进行更换

注意

附

录

## 附录-5 SHA-CG(-S)使用时的注意事项

对使用 SHA-CG(-S)时的注意事项进行说明。

### 注意

- 使用SHA-CG系列时，请务必参考“17bit绝对位置编码器”（P4-4）确认必要设定。

SHA-CG(-S)与原先的 SHA 系列（SHA-SG/HP）相比，具有以下 2 个特点。

1. 输出轴一次旋转绝对位置规格
2. 输出轴分割功能

### 1. 输出轴一次旋转绝对位置规格

SHA-CG 输出轴一次旋转绝对位置规格（SHA-CG-S）假定用于分度盘等只朝单方向移动的机械。只朝单方向持续旋转时，会在某一时间超过绝对位置编码器能够检测的多次旋转检测数，因此，无法对位置信息实施准确管理。

这种情况下，可以在输出轴每旋转 1 次就将多次旋转累积计数清零，实现输出轴一次旋转绝对位置功能，这样就能够对只朝单方向持续旋转时的位置信息进行正确管理。

而且，使用本功能时，请将“SP66：绝对位置编码器功能设定”作为 0 使用。

此外，SHA-CG 输出轴一次旋转规格时，相当于伺服 ON 时的初始当前值数据读取用信号的 CN2-40,41 当前值数据输出的范围变成“ $0 \sim 2^{17} \times \text{减速比} - 1$ ”脉冲。

### 2. 输出轴分割功能

SHA-CG 系列时，为了能够实现简单设定分度盘等的分度动作等，按输出轴的角度单位执行动作时设定，可通过“SP67：输出轴分割功能设定”，使用角度单位来设定针对传动装置的动作指令，实现上一级装置设定的简洁化。

“SP67：输出轴分割功能设定”通过 SP67 的设定及适用传动装置自动设定对应设定的电子齿轮值。而且，输出轴分割功能和电子齿轮无法同时使用。

SP67=0：按电子齿轮设定(SP14、SP44/45、SP46/SP47)

SP67=1：输出轴一次旋转 3.6 万分割（相当于分辨率 0.01deg）

SP67=2：输出轴一次旋转 36 万分割（相当于分辨率 0.001deg）

SP67=3：输出轴一次旋转 360 万分割（相当于分辨率 0.0001deg）

而且，根据 SP67 的设定，CN2-40,41 当前值数据输出的输出范围会自动更改。

此外，输出轴转速设定请参考指令脉冲频率[Hz] = 输出轴转速[r/min]/60×输出轴分割数。

例如) 想设成 SP67=2（输出轴一次旋转 36 万分割）、输出轴转速为 50[r/min]时  
指令脉冲频率 =  $50[\text{r/min}] / 60 \times 360000 = 300[\text{kHz}]$

使用SHA-CG(-S)，配置绝对位置系统时，请将CN2-40,41 当前值数据输出与上一级装置连接，通过上一级装置实施坐标管理。详情，请参阅“17bit绝对位置编码器”（P4-4）。

而且，请注意，CN2-40,41 当前值数据输出会因适用传动装置和“SP67：输出轴分割功能设定”、“SP50：指令极性”的设定，输出范围、极性会不同。详情，请参阅“CN2-40,41 当前值数据输出”（P4-9）。

机型	设定	输出范围	单位
SHA-CG	SP67=0	-4294967296 ~ 4294967295	pls
	SP67=1	-23592960 ~ 23592960 <sup>*1</sup>	pls(相当于×0.01deg)
	SP67=2	-235929600 ~ 235929600 <sup>*1</sup>	pls(相当于×0.001deg)
	SP67=3	-2359296000 ~ 2359296000 <sup>*1</sup>	pls(相当于×0.0001deg)
SHA-CG-S	SP67=0	0 ~ 20971519 <sup>*2</sup>	pls
	SP67=1	0 ~ 35999	pls(相当于×0.01deg)
	SP67=2	0 ~ 359999	pls(相当于×0.001deg)
	SP67=3	0 ~ 3599999	pls(相当于×0.0001deg)

\*1：SHA-CG、SP67=1,2,3 时，输出范围会因传动装置的减速比而异，变成多次旋转检测范围的角度换算值的范围。变成“ $2^{32}/(2^{17} \times \text{减速比}) \times \text{输出轴分割数} \sim (2^{32}-1)/(2^{17} \times \text{减速比}) \times \text{输出轴分割数}$ ”的输出范围。

\*2：SHA-CG-S、SP67=0 时，输出范围会因传动装置的减速比而异。变成“ $0 \sim 2^{17} \times \text{减速比} - 1$ ”的输出范围。

## 注意

- “SP67：输出轴分割功能设定”是设定动作指令分辨率的功能，并非保证输出轴定位精度。关于输出轴定位精度的详细情况，请参阅“AC 伺服传动装置 SHA 系列技术资料”。
- HA-CG 系列的 CN2-40,41 当前值数据的输出范围会因“SP67：输出轴分割功能设定”的设定而异。
- 输出轴分割功能设定是使用电子齿轮功能而实现的，因此，上一级装置的速度设定、加减速度/加速时间设定会变成自动设定的电子齿轮数倍（请参阅下表中的值）后的动作，请注意。
- 设定为 SP67=3 时，HA-800A 的容许指令脉冲输入频率为 1MHz，因此，电动机最高转速受到电动机最高转速[r/min] =  $1 \times 10^6 \div \text{编码器分辨率 } 2^{17} \times 60 \times \text{电子齿轮比}$ 的限制。

减速比	SP67=3	
	输出轴最高旋转速度[r/min]	电动机最高旋转速度[r/min]
50	16.7	833.3
80		1333.3
100		1666.7
120		2000.0
160		2666.7

输出分割功能设定时电子齿轮值

减速比	SP67=1 3.6 万分割			SP67=2 36 万分割			SP67=3 360 万分割		
	分子	分母	分子/分母	分子	分母	分子/分母	分子	分母	分子/分母
50	8192	45	182.0	4096	225	18.2	2048	1125	1.82
80	65536	225	291.3	32768	1125	29.1	16384	5625	2.91
100	16384	45	364.1	8192	225	36.4	4096	1125	3.64
120	32768	75	436.9	16384	375	43.7	8192	1875	4.37
160	131072	225	582.5	65536	1125	58.3	32768	5625	5.83

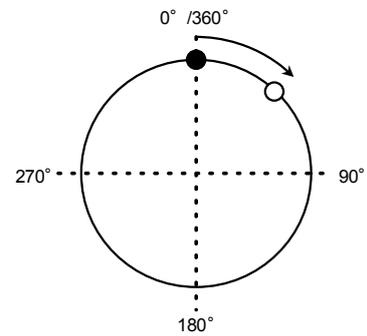
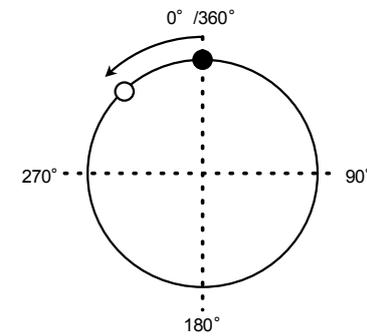
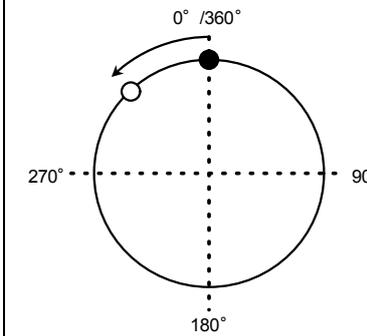
组合动作例子

- 例 1: SHA-CG、输出轴分割功能未使用时 (SP67=0)
- 例 2: SHA-CG、输出轴分割功能未使用时 (SP67=1)
- 例 3: SHA-CG-S (输出轴一次旋转绝对位置规格)、未使用输出轴分割功能时 (SP67=0)
- 例 4: SHA-CG-S (输出轴一次旋转绝对位置规格)、使用输出轴分割功能时 (SP67=1)

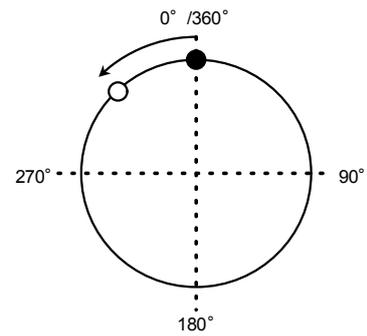
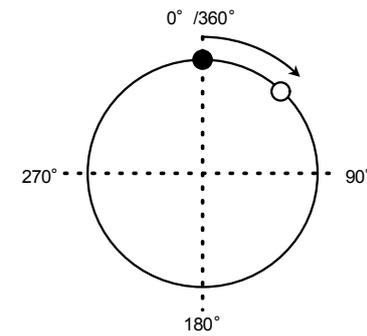
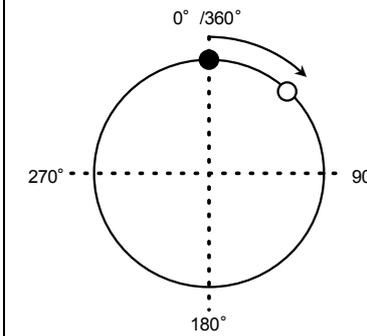
**例 1: SHA-CG、输出轴分割功能未使用时 (SP67=0)**

SHA25A50CG (输出轴分辨率: 6553600[pls/r])、"SP67: 输出轴分割设定" 为 0、电子齿轮=1/1 时

正转指令输入时 (指令脉冲数: 819200)

SP50=0 (初始值)	SP50=1	SP50=2
通过指令脉冲为累加计数进行 CW 旋转 朝 CW 方向执行 45° 动作  当前值数据输出 按 CW 旋转累加计数 当前值数据: 819200	通过指令脉冲为累加计数进行 CCW 旋转 朝 CW 方向执行 45° 动作  当前值数据输出 按 CW 旋转累加计数 当前值数据: -819200	通过指令脉冲为累加计数进行 CCW 旋转 朝 CW 方向执行 45° 动作  当前值数据输出 按 CCW 旋转累加计数 当前值数据: 819200

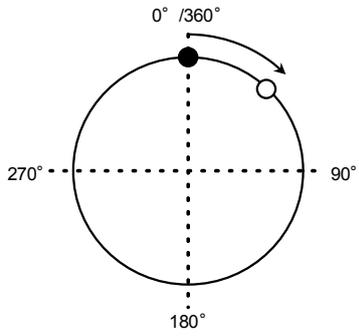
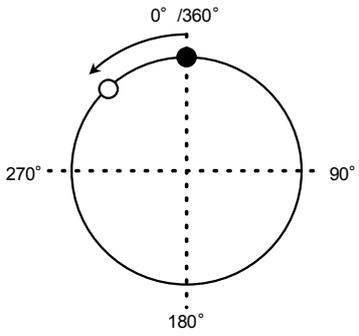
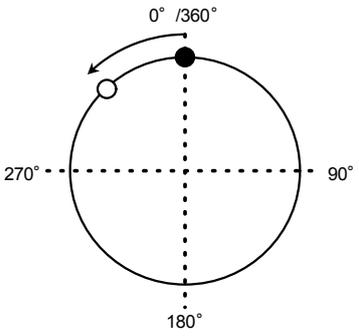
反转指令输入时 (指令脉冲数: 819200)

SP50=0 (初始值)	SP50=1	SP50=2
通过指令脉冲为累加计数进行 CCW 旋转 朝 CCW 方向执行 45° 动作  当前值数据输出 按 CW 旋转累加计数 当前值数据: -819200	通过指令脉冲为累加计数进行 CW 旋转 朝 CW 方向执行 45° 动作  当前值数据输出 按 CW 旋转累加计数 当前值数据: 819200	通过指令脉冲为累加计数进行 CCW 旋转 朝 CCW 方向执行 45° 动作  当前值数据输出 按 CCW 旋转累加计数 当前值数据: -819200

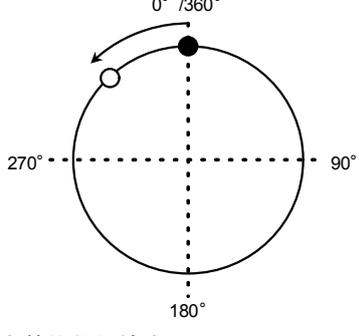
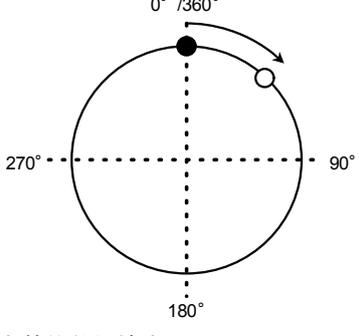
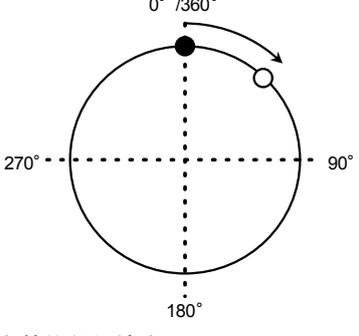
**例 2：SHA-CG、输出轴分割功能使用时（SP67=1）**

SHA25A50CG（输出轴分辨率：6553600[pls/r]）、“SP67：输出轴分割设定”为 1 时

正转指令输入时（指令脉冲数：4500）

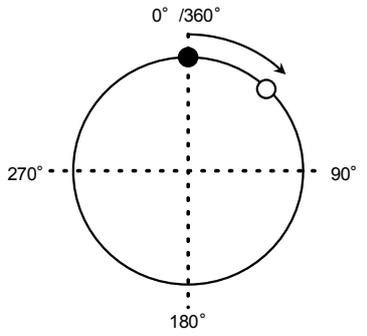
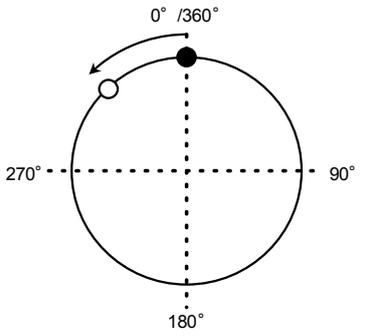
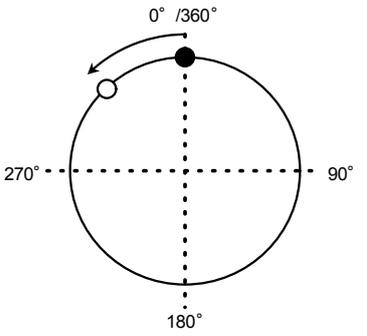
SP50=0（初期值）	SP50=1	SP50=2
通过指令脉冲为累加计数进行 CW 旋转 朝 CW 方向执行 45° 动作  当前值数据输出 按 CW 旋转累加计数 当前值数据：4500	通过指令脉冲为累加计数进行 CCW 旋转 朝 CCW 方向执行 45° 动作  当前值数据输出 按 CW 旋转累加计数 当前值数据：-4500	通过指令脉冲为累加计数进行 CCW 旋转 朝 CCW 方向执行 45° 动作  当前值数据输出 按 CCW 旋转累加计数 当前值数据：4500

反转指令输入时（指令脉冲数：4500）

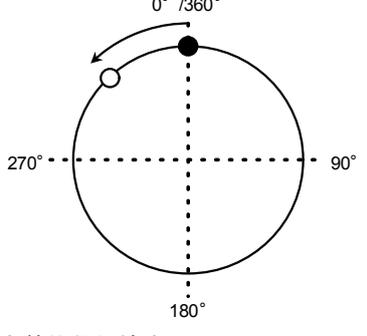
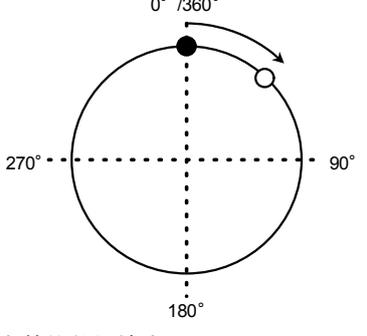
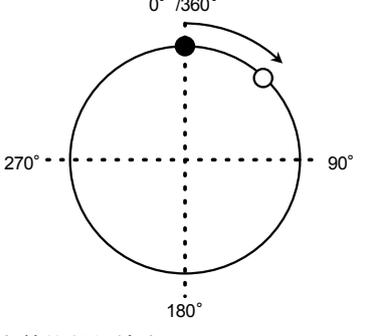
SP50=0（初期值）	SP50=1	SP50=2
通过指令脉冲为累加计数进行 CCW 旋转 朝 CCW 方向执行 45° 动作  当前值数据输出 按 CW 旋转累加计数 当前值数据：-4500	通过指令脉冲为累加计数进行 CW 旋转 朝 CW 方向执行 45° 动作  当前值数据输出 按 CW 旋转累加计数 当前值数据：4500	通过指令脉冲为累加计数进行 CCW 旋转 朝 CCW 方向执行 45° 动作  当前值数据输出 按 CCW 旋转累加计数 当前值数据：-4500

**例 3：SHA-CG-S(输出轴一次旋转绝对位置规格)、输出轴分割功能未使用时(SP67=0)**  
 SHA25A50CG-S (输出轴分辨率：6553600[pls/r])、“SP67：输出轴分割设定”为 0、电子齿轮=1/1 时

正转指令输入时 (指令脉冲数：819200)

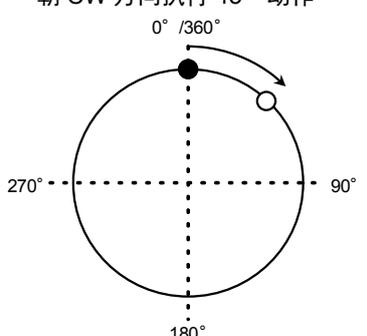
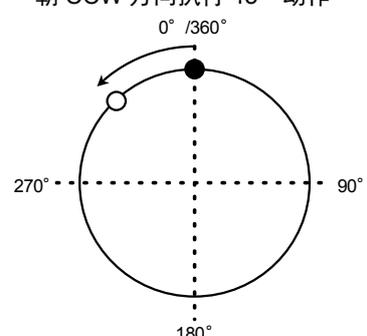
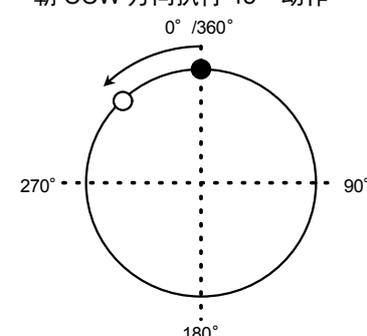
SP50=0 (初始值)	SP50=1	SP50=2
通过指令脉冲为累加计数进行 CW 旋转 朝 CW 方向执行 45°动作  当前值数据输出 按 CW 旋转累加计数 当前值数据：819200	通过指令脉冲为累加计数进行 CCW 旋转 朝 CCW 方向执行 45°动作  当前值数据输出 按 CW 旋转累加计数 当前值数据：5734400	通过指令脉冲为累加计数进行 CCW 旋转 朝 CCW 方向执行 45° 动作  当前值数据输出 按 CCW 旋转累加计数 当前值数据：819200

反转指令输入时 (指令脉冲数：819200)

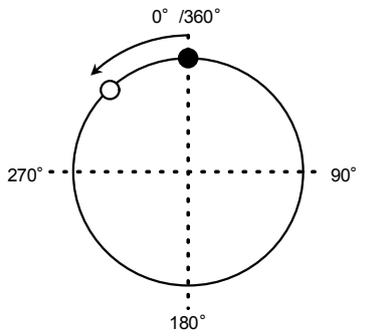
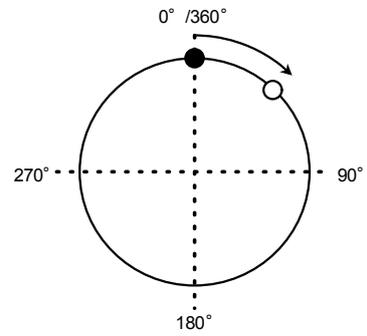
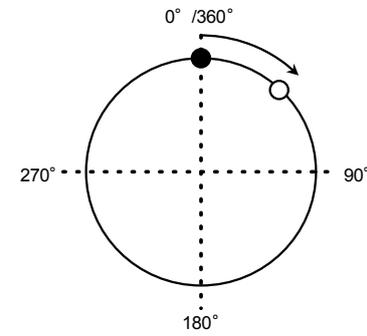
SP50=0 (初期值)	SP50=1	SP50=2
通过指令脉冲为累加计数进行 CCW 旋转 朝 CCW 方向执行 45° 动作  当前值数据输出 按 CW 旋转累加计数 当前值数据：5734400	通过指令脉冲为累加计数进行 CW 旋转 朝 CW 方向执行 45° 动作  当前值数据输出 按 CW 旋转累加计数 当前值数据：819200	通过指令脉冲为累加计数进行 CCW 旋转 朝 CCW 方向执行 45° 动作  当前值数据输出 按 CCW 旋转累加计数 当前值数据：5734400

**例 4：SHA-CG-S（输出轴一次旋转绝对位置规格）、输出轴分割功能使用时（SP67=1）**  
 SHA25A50CG-S（输出轴分辨率：6553600[pls/r]、“SP67：输出轴分割设定”为 1 时

正转指令输入时（指令脉冲数：4500）

SP50=0（初始值）	SP50=1	SP50=2
通过指令脉冲为累加计数进行 CW 旋转 朝 CW 方向执行 45° 动作  当前值数据输出 按 CW 旋转累加计数 当前值数据：4500	通过指令脉冲为累加计数进行 CCW 旋转 朝 CCW 方向执行 45° 动作  当前值数据输出 按 CW 旋转累加计数 当前值数据：31500	通过指令脉冲为累加计数进行 CCW 旋转 朝 CCW 方向执行 45° 动作  当前值数据输出 按 CCW 旋转累加计数 当前值数据：4500

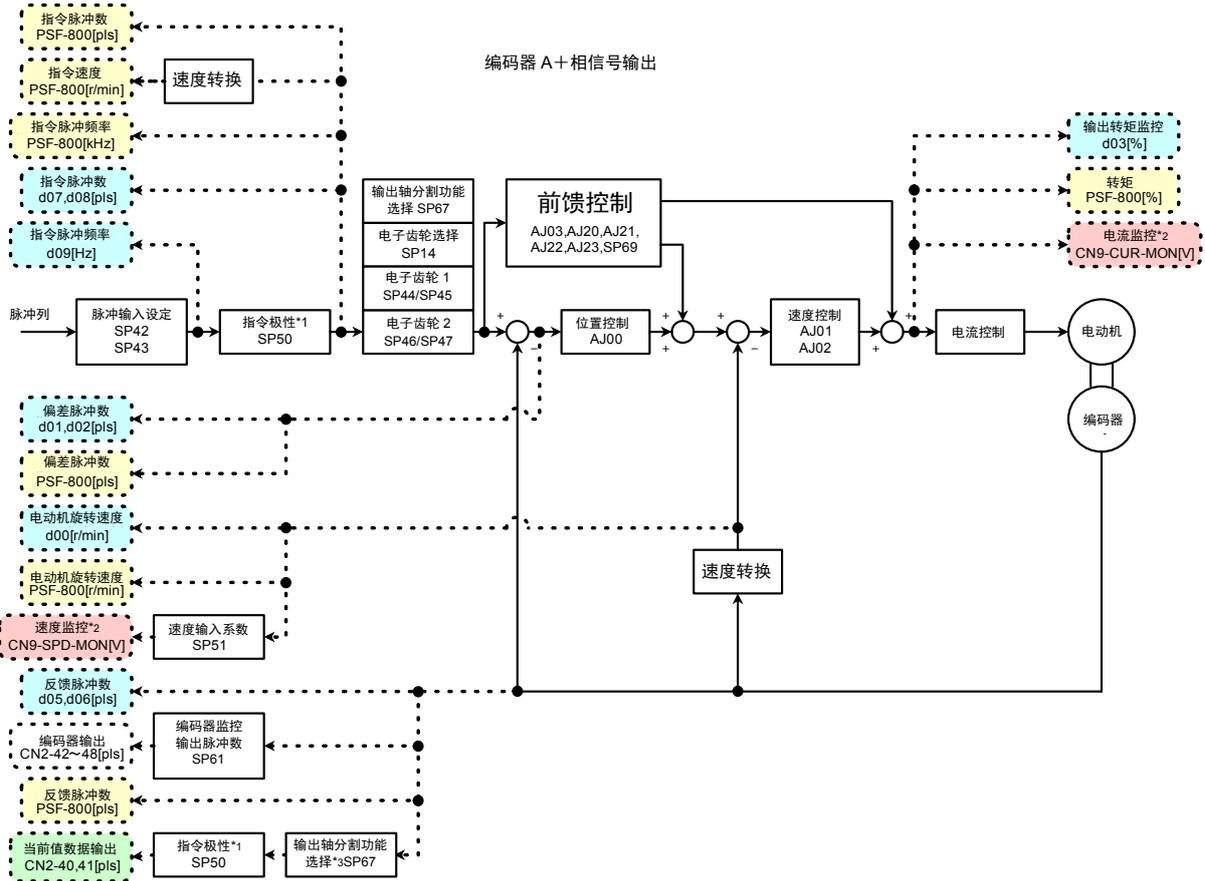
反转指令输入时（指令脉冲数：4500）

SP50=0（初期值）	SP50=1	SP50=2
通过指令脉冲为累加计数进行 CCW 旋转 朝 CCW 方向执行 45° 动作  当前值数据输出 按 CW 旋转累加计数 当前值数据：31500	通过指令脉冲为累加计数进行 CW 旋转 朝 CW 方向执行 45° 动作  当前值数据输出 按 CW 旋转累加计数 当前值数据：4500	通过指令脉冲为累加计数进行 CCW 旋转 朝 CCW 方向执行 45° 动作  当前值数据输出 按 CCW 旋转累加计数 当前值数据：31500

# 附录-6 控制框图

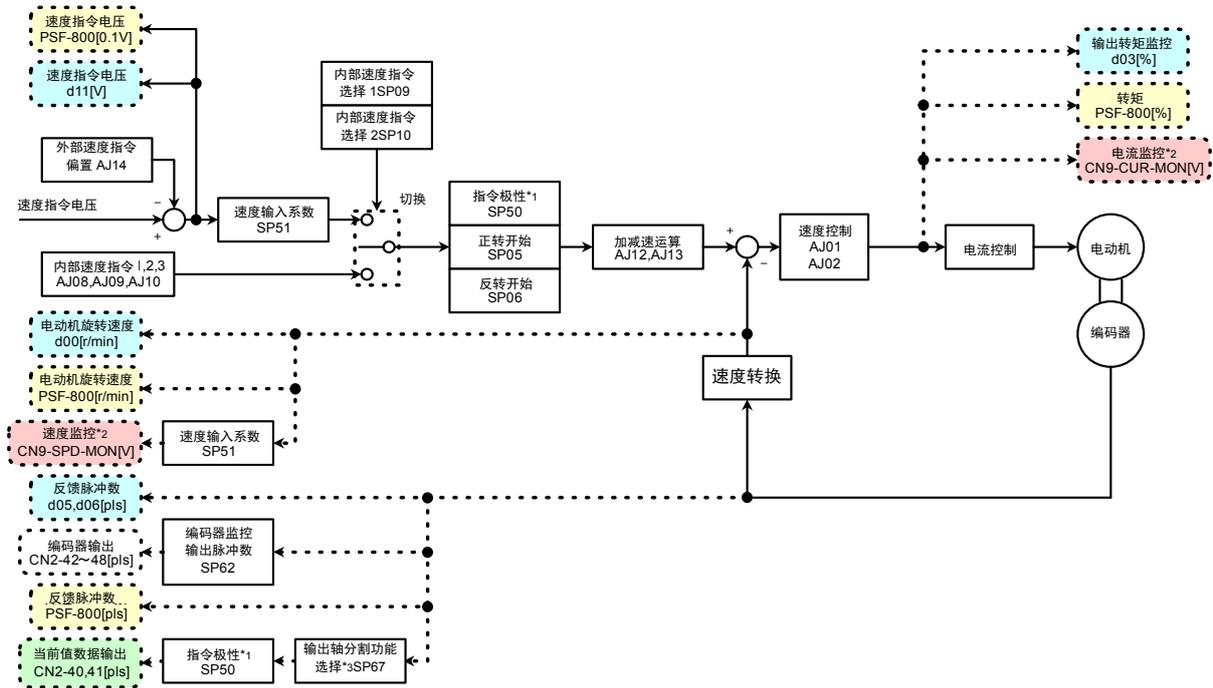
这里表示驱动器内部的控制框图。

## 位置控制模式

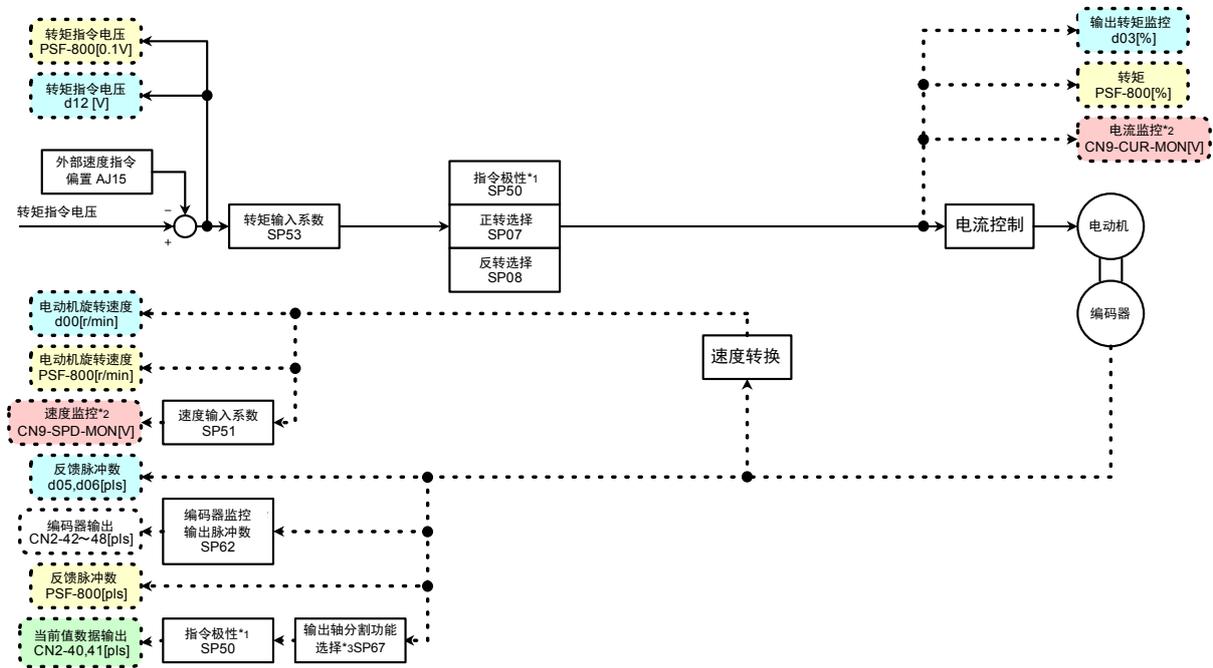


- \*1: “SP50: 指令极性”在“0”设定时相当于在指令脉冲上乘以“+1”;在“1,2”设定时相当于在指令脉冲上乘以“-1”。而且,针对“CN2-40,41 当前值数据输出”,“0,1”设定时相当于乘以“+1”;“2”设定时,相当于乘以“-1”。
- \*2: 关于从“速度监视”及“电流监视”的监视电压换算成电动机转速[r/min]、电流[A]的换算详情,请参考“监视输出”(P5-23)。
- \*3: 按照“SP67: 输出轴分割功能设定”设定,将编码器脉冲单位转换成指令脉冲单位。

## 速度控制模式



## 转矩控制模式



- \*1: “SP50: 指令极性”在“0”设定时相当于在指令脉冲上乘以“+1”；在“1,2”设定时相当于在指令脉冲上乘以“-1”。而且，针对“CN2-40,41 当前值数据输出”，“0,1”设定时相当于乘以“+1”；“2”设定时，相当于乘以“-1”。
- \*2: 关于从“速度监视”及“电流监视”的监视电压换算成电动机转速[r/min]、电流[A]的换算详情，请参考“监视输出”（P5-23）。
- \*3: 按照“SP67: 输出轴分割功能设定”设定，将编码器脉冲单位转换成指令脉冲单位。



# 索引

## B

BUSY 错误..... 11-12  
备份电池..... 3-21  
编码器断线..... 11-8  
编码器监控输出脉冲数..... 8-10, 8-11  
编码器接收故障..... 11-8  
编码器输出..... 5-23  
编码器组合..... 4-2  
波形监控..... 10-25

## C

CN9-CP3 输出信号设定..... 8-3  
参数初始化..... 9-7  
参数设定..... 10-10  
测试运转..... 10-21  
出厂设定..... 附录-1  
处理器异常..... 11-11

## D

DB 有效/无效设定..... 8-9  
当前值输出..... 5-23  
电池的安装/更换方法..... 3-22  
电池电压下降..... 5-22, 11-14  
电动机..... 2-18  
电动机转速显示..... 7-1  
电缆线尺寸..... 2-6  
电流监控..... 5-24  
电流监控偏置..... 7-18  
电源电路损坏..... 11-8  
电子齿轮设定..... 8-5  
电子齿轮选择..... 5-11  
定期更换部件..... 3-21  
定位时自动增益..... 7-20  
定位时自动增益有效/无效设定..... 8-10  
定位完成..... 5-21  
定位完成范围..... 7-14  
动力制动器动作..... 5-21  
动力制动器过热..... 11-8  
多次旋转清除..... 9-10  
多次旋转数据错误..... 11-9  
多次旋转数据异常..... 11-11  
多次旋转溢出..... 11-9

## E

额定..... 1-8

## F

FPGA 配置错误..... 11-11  
FPGA 设定错误..... 11-11  
发生警报警告显示..... 7-10  
反馈脉冲数显示..... 7-5  
反转禁止..... 5-8

反转禁止输入中..... 5-22, 11-14  
反转开始..... 5-8  
负载转运惯量比..... 7-19

## G

功能扩展参数..... 8-2  
构成图..... 1-3  
过电压..... 11-6  
过负载..... 11-4  
过负载率显示..... 7-1, 7-4  
过负载状态..... 5-22, 11-14  
过热错误..... 11-12  
过速度..... 11-3  
过再生..... 11-7

## H

环境..... 2-2, 10-1

## I

IO 监控..... 10-24  
IPM 错误..... 11-5

## J

JOG 动作..... 9-6  
JOG 加减速时间常数设定..... 9-5  
JOG 速度设定..... 9-4  
加速时间常数..... 7-17  
减速时间常数..... 7-17  
角度修正有效/无效设定..... 8-10  
接地..... 2-9  
紧急停止..... 5-7, 11-2  
警报..... 5-21, 10-27  
警报代码..... 5-22  
警报复位..... 5-7  
警报履历清除..... 7-11  
警报模式..... 7-9  
警告..... 5-22  
绝对位置编码器功能设定..... 8-11

## K

可输入伺服 ON..... 5-21  
控制电源电压下降..... 11-7  
控制框图..... 附录-37  
控制模式..... 5-21, 7-2  
控制模式切换设定..... 8-3  
控制模式选择..... 5-11

## L

冷却扇停止..... 5-22, 11-14  
连接传动装置错误..... 11-15  
另售品..... 1-5, 12-1  
零速度..... 5-21  
零速度判定值..... 7-15

**M**

MEMORY 错误 .....	11-11
面板显示 .....	6-3
模拟波形监控 .....	5-24

**N**

内部功能块图 .....	1-2
内部速度 .....	5-9
内部速度限制 .....	5-10
内部速度指令 .....	7-16
内存故障 (EEPROM) .....	11-11
内存故障 (RAM) .....	11-11

**P**

PSF-800 .....	10-1
偏差过大 .....	11-9
偏差计数器 .....	5-7
偏差脉冲数显示 .....	7-1, 7-3

**Q**

前馈控制功能设定 .....	8-14
前馈滤波器 .....	7-19
前馈增益 .....	7-14
欠相 .....	11-7
驱动器保持数据一览 .....	附录-26
驱动器更换步骤 .....	附录-29
驱动器规格 .....	1-7
驱动器型号 .....	1-5

**R**

容许位置偏差 .....	8-6
--------------	-----

**S**

设定值的保存和读取 .....	10-15
适用传动装置代码 .....	7-1, 7-7
输出信号操作 .....	9-3, 10-23
输出轴分割功能设定 .....	8-12
输出转矩监控 .....	7-1
输入输出信号监控 .....	9-2
数字信号监控 .....	5-25
速度到达 .....	5-21
速度到达判定值 .....	7-15
速度环积分补偿 .....	7-14
速度环增益 .....	7-13
速度监控 .....	5-24
速度监控偏置 .....	7-18
速度输入系数设定 .....	8-8
速度限制中 .....	5-21
速度指令电压 .....	7-1, 7-6
速度指令模式 .....	5-16
速度指令偏置自动调节 .....	9-8
双相输入时倍增设定 .....	8-4
伺服 ON .....	5-7
伺服 ON 时偏差清除设定 .....	8-6

**T**

弹簧常数修正系数 .....	7-20
----------------	------

调节模式 .....	7-12
通电时间 .....	7-2
通信错误 .....	11-12

**U**

UVW 故障 .....	11-8
--------------	------

**W**

外部供电电源 .....	5-3
外部速度限制有效/无效 .....	8-9
外部速度指令偏置 .....	7-18
外部转矩限制有效/无效 .....	8-9
外部转矩指令偏置 .....	7-18
外形尺寸 .....	1-12
位置环增益 .....	7-13
位置指令模式 .....	5-12
位置指令无效 .....	5-11

**X**

系统参数模式 .....	8-1
系统死机 .....	11-9, 11-11
显示面板 .....	1-14
选择反转 .....	5-9
选择正转 .....	5-9

**Y**

1 次旋转数据异常 .....	11-11
与编码器连接 .....	2-20
原点设置 .....	4-8, 4-18
运转准备完成 .....	5-21

**Z**

zero-clamp .....	8-8
Z 相 .....	5-22
再生电力 .....	7-8
再生电阻 .....	附录-9
再生电阻过热 .....	11-6
噪声 .....	2-15
增益调节 .....	3-14
自动调节 .....	9-11, 10-8
自动调节等级选择 .....	9-14
自动调节移动量 .....	9-13
正转/反转禁止时动作 .....	8-11
正转禁止 .....	5-8
正转禁止输入中 .....	5-22, 11-14
正转开始 .....	5-8
中继电缆线组合 .....	1-6
主电路电压下降 .....	5-22, 11-7, 11-14
主电路电源电压 .....	7-1
转矩常数修正系数 .....	7-19
转矩到达 .....	5-21
转矩到达判定值 .....	7-15
转矩输入系数设定 .....	8-8
转矩限制 .....	5-10
转矩限制值 .....	7-16
转矩限制中 .....	5-21
转矩指令电压 .....	7-1, 7-6
转矩指令模式 .....	5-17

---

转矩指令偏置自动调节.....	9-9	指令脉冲频率显示.....	7-1
状态显示.....	7-1	指令脉冲输入形态设定.....	8-4
状态显示设定.....	8-9	指令脉冲数显示.....	7-5
指令极性.....	8-7		



## 保修期和保修范围

本产品的保修期及保修范围规定如下：

### ■ 保修期

在遵守技术资料及使用说明书中记载的各项内容的前提下，保修期为交货后的一年时间或该产品运行时间达到 2000 小时两者中最先达到的时间。

### ■ 保修范围

在上述保修期内，因本公司制造缺陷导致故障时，由本公司负责对本产品进行维修或更换。但以下情况不在保修范围内。

- ①因客户不当操作或使用导致故障的
- ②非本公司实施的改造或修理导致故障的
- ③非本产品原因导致故障的
- ④其它天灾等非本公司责任导致故障的

而且，这里所说的保修是指对本产品的保修。

对于因本产品故障引发的其它损失、与在设备上拆装相关的工时、费用等，不在本公司负责范围内。



Registered Trademark in Japan

ISO14001 / 取得 ISO9001 认证 (TÜV Management Service GmbH)

本公司保留在不预先通知的情况下更改本技术资料中记载的规格、尺寸等的权利。

本技术资料数据截止于 2023 年 2 月。

<https://www.hds.co.jp/>

	<p>Head Office / Ichigo Omori Building, 6-25-3 Minami-Ohi, Shinagawa-ku, Tokyo, Japan, 140-0013 TEL +81(0)3-5471-7800 FAX +81(0)3-5471-7811</p> <p>Overseas Division / 5103-1 Hotakaariake, Azumino-shi, Nagano, Japan, 399-8301 TEL +81(0)263-81-5950 FAX +81(0)263-50-5010</p> <p>HOTAKA Plant / 1856-1 Hotakamaki, Azumino-shi, Nagano, Japan, 399-8305 TEL +81(0)263-83-6800 FAX +81(0)263-83-6901</p> <p>哈默纳科(上海)商贸有限公司 / 上海市长宁区天山路 641 号慧谷白猫科技园 1 号楼 206 室 邮编 200336 TEL 021-6237-5656 FAX 021-3250-7268</p>
--	--

“Harmonic Drive” 是表示我公司产品的注册商标。学术名称或一般名称为“波动齿轮装置”。

No.2302-20R-THA800A-C