Autonics

AC 电源输入
2相闭环步进电机驱动器

AiSA-D Series
产品手册

请务必遵守说明书，手册，奥托尼克斯网页等的注意事项。
本文中所记载产品的外形及规格等因产品性能改进或资料改善而变更或停产时，恕不另行通知。

主要特征

- 闭环功能，可实时控制位置
- 高速 & 高扭矩运行，无脱调
- 支持 AC 电源 200 - 240 VAC
- 使用外部调节器即可轻松进行操作设置 (Gain，速度滤波，In-Position，分辨率)
- 可通过 7-segment 显示部确认警报及状态
- 支持扭矩控制模式
- 支持自动 Current Down 模式
- 支持制动一体型电机控制 (AiSA-D-B Series)

安全注意事项

- '安全注意事项'是为了正确安全的使用该产品，以防止危险事故发生，请遵守以下内容。
- ⚠特殊条件下可能会发生意外或危险。

⚠ 警告 如违反此项，可能导致严重伤害或死亡。

01. 用于对人身及财产上影响大的机器(如: 核能控制, 医疗器械, 船舶, 车辆, 铁路, 航空, 易燃装置, 安全装置, 防灾/防盗装置等)时，请务必加装双重安全保护装置。
否则可能会引起人身伤亡,财产损失及火灾。
02. 禁止在易燃易爆腐蚀性气体，潮湿, 阳光直射，热辐射, 振动, 冲击, 盐性的环境下使用。
否则有爆炸或火灾危险。
03. 通电状态下请勿进行接线及检修作业。
否则有火灾及触电危险。
04. 安装前请做好停电措施。
否则可能会引起人身伤亡,财产损失及火灾。
05. 接线时，请确认接线图后进行连接。
否则有火灾危险。
06. 请勿任意改造产品。
否则有火灾及触电危险。
07. 请将驱动器安装在 Housing 内或进行接地。
否则可能会引起人身伤亡,火灾及触电危险。
08. 运行中或停止运行后的一段时间内请勿触摸产品。
否则有烫伤及触电的危险。
09. 异常发生时，请立即切断电源。
否则可能会引起人身伤亡及火灾危险。

⚠ 注意 如违反此项，可能导致轻度伤害或产品损坏。

01. 连接电源输入端时，请使用 AWG 18(0.75mm^2) 以上的电线。
02. 制动器不分正负极性，接线时请使用 AWG24(0.2mm^2)以上规格的电线。
否则因接触不良而发生火灾或产品误动作。
03. 为了安全起见，请勿用外力驱动电机。
用于垂直负载时，建议使用 STOPPER。
04. 电源端请安装过流保护装置 (Current Breaker 等)。
否则有火灾危险。
05. 驱动器上电前，请先确认控制输入信号。
错误的输入信号可能会导致人身伤亡或设备损坏。
06. 在断开驱动器电源的状态下需维持垂直方向的位置时，请安装单独的安全装置。
否则一旦超出保持(Holding)力矩，有人身伤亡或设备损坏的危险。
07. 请在额定规格范围内使用。
否则有火灾及产品故障的危险。
08. 清洁时请勿用水或有机溶剂，应用干毛巾擦拭。
否则有火灾及触电危险。
09. 根据使用环境不同，驱动器可能会过度发热。
请安装在通风良好的环境中，并用冷却风扇等进行强制冷却。
过度发热可能会引起产品损坏或影响性能。
10. 请勿使金属碎屑, 灰尘, 线缆残渣等异物进入产品内部。
否则有火灾及产品故障的危险。
11. 电机输出端只可使用指定的电机。
否则有火灾及设备损坏的危险。

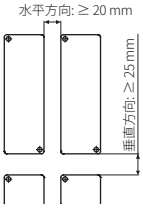
CE RoHS EAC

使用注意事项

- 使用时请遵守注意事项中的内容。
  否则可能会发生不可预料的事故。
- 双脉冲输入方式，不可同时输入 CW，CCW 信号。
- 当信号输入电压超过额定电压时，请在外部额外增加电阻。
- 受周边设备及电源的干扰而通信不稳定时，请在通信线加装铁氧体磁芯。
- 连接器连接电线时，请使用粗于下列规格的电线。
  - 电机 + 编码器连接器: AWG 22
  - 电源连接器: AWG 18
  - 输入/输出连接器: AWG 28
  - 制动器连接器: AWG 22
- 信号线和电源线布线时，请务必间隔 10 cm 以上。
- 请垂直安装，使警报/警告状态显示部朝上。
- 为有效散热，请安装风扇。
- 电机驱动中请勿操作设定开关(功能选择, 分辨率设定，控制增益设定，速度滤波/限制设定，In-Position设定)。否则会引起误动作。
- 电源通入后驱动器初始化 (In-Position LED ON) 前，请勿施加外部信号。
- 在特定频率段因共振现象，可能引起电机振动或发出噪音。
  - 改变电机安装方法或加装减震器。
  - 若因改变电机的驱动速度导致发生震动及噪音时，请避开相应频率段使用。
- 定期对如下项目进行维护保养。
  - 确认产品安装及结合负载的螺丝及连接件有无松动
  - 滚珠轴承等有无异常噪音
  - Lead线(电线)有无损坏
  - 电机连接部有无异常
  - 电机输出轴和负载轴的中心、同心(偏心，偏角)等有无错位
- 本产品对电机本身没有保护功能。
- 本产品可以在以下环境条件下使用。
  - 室内(满足规格中的周围环境条件)
  - 海拔 2,000 m 以下
  - 污染等级 2 (Pollution Degree 2)
  - 安装等级 II (Installation Category II)

安装注意事项

- 为方便散热，驱动器请安装在导热性好的金属板上。
- 请在通风良好的场所安装，通风不好的环境下请安装冷却风扇。
- 散热不好时，产品有破损或误动作的危险。
  请务必确认规格范围中的使用周围环境，并在在通风良好的环境下安装。
- 安装 2台以上的驱动器时，水平方向至少保持 20 mm，
  垂直方向至少保持 25 mm 以上的距离。



型号构成

仅作为参考用，实际产品不支持所有的组合。
有关支持型号，请在奥托尼克斯官网进行确认。
电机和驱动器，请选择构成相匹配的型号。

AiSA	-	D	-	❶	❷	A	-	❸

❶ 框架尺寸
数字: 框架尺寸 (mm)

❷ 轴向长度
M: Medium
L: Long

❸ 电机类型
无标识: 标准型
B: 制动一体型

产品构成

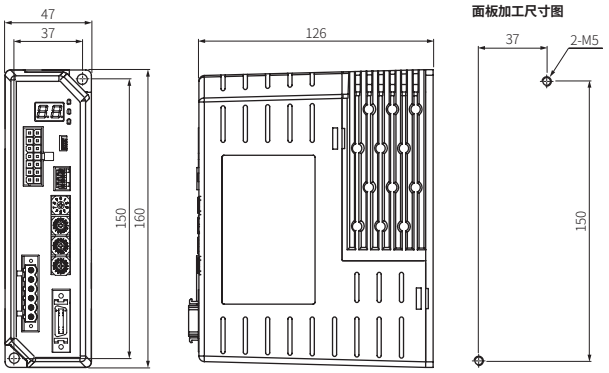
- 产品
- 使用说明书
- 电源连接器
- 输入/输出连接器
- 制动器连接器 (AiSA-D-B Series)

另售

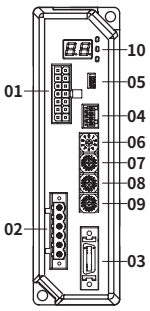
- 电机 + 编码器电线: C1D14M-□ (固定型), C1DF14M-□ (柔软型)
- I/O 线缆: CO20-MP□-R (规格: AiS TAG)

外形尺寸图

- 单位: mm, 请参考奥托尼克斯网页中提供的图纸。



各部位名称



01. 电机 + 编码器连接器
02. 电源连接器
03. 输入/输出连接器
04. 制动器连接器
05. 功能选择 DIP 开关
06. 分辨率设定旋转开关
07. 控制增益设定旋转开关
08. 速度滤波器/ 速度限制设定旋转开关
09. In-Position 设定旋转开关
10. 状态显示部 / 指示灯

状态显示部 / 指示灯

显示部 / 指示灯	颜色	说明
状态显示部 (7-segment)	红色	正常状态时根据旋转方向、速度，显示当前旋转状态 在转矩模式下正常状态时显示设定的扭矩 % 发生警报时，显示相应编号及旋转开关设定编号
电源 / 警报指示灯 (PWR/AL)	绿色	电源输入后正常动作时，灯亮 发生警告时，根据警告的种类闪烁
	红色	发生警报时，根据警报的种类闪烁
In-Position 指示灯 (INP.)	黄色	电机到达指令位置时，灯亮
Servo ON / OFF 指示灯 (SERVO)	橙色	Servo ON 时灯亮， Servo OFF 时灯灭

警报

状态显示部根据警报/警告的种类显示其代码。
警报/警告反复进行 0.4秒为间隔闪烁，0.8秒灯灭的动作，直到相应的警报/警告解除。

■ 警报

显示	闪烁次数	警报内容	显示	闪烁次数	警报内容
E1	1	过流异常	E8	8	过压异常
E2	2	过速异常	E9	9	电压过低异常
E3	3	位置跟踪异常	EA	10	电机失调异常
E4	4	过载异常	Eb	11	输入脉冲异常
E5	5	高温异常	EC	12	In-Position 异常
E6	6	电机连接异常	Ed	13	制动器连接异常
E7	7	编码器连接异常	-		

规格

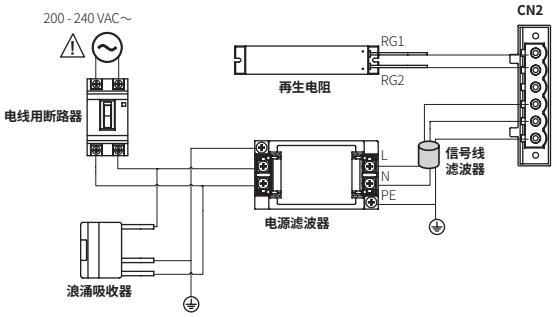
型号名		AiSA-D-60MA-□	AiSA-D-60LA-□	AiSA-D-86MA-□	AiSA-D-86LA-□
主电源	电源电压	200 - 240 VAC～ 50 / 60 Hz			
	最大驱动功率01)	≤ 800 VA			
	停止功率02)	≤ 60 VA		≤ 65 VA	≤ 70 VA
辅助电源03)	电源电压	24 VDC⎓			
	输入电流	0.3 A		0.5 A	
最大驱动电流04)		2.0 A / Phase			
停止电流		最大驱动电流的 20% ~ 100%			
分辨率		500 (出厂规格), 1000, 1600, 2000, 3200, 3600, 5000, 6400, 7200, 10000 PPR			

01) 急剧变更负载时瞬时峰值电流可能会变大，电力供应的容量应超过最大驱动功率的 1.5 ~ 2倍。
02) 周围温度 25°C，周围湿度 55%RH, 停止电流 50% 基准
03) 辅助电源仅限于制动一体型型号，标准型型号不使用。
04) 驱动电流取决于输入的运行频率和最大驱动电流的瞬时变化。

驱动方式	2相双极 Closed-loop 控制方式
速度滤波器	不使用 (出厂规格), 2, 4, 6, 8, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200 ms
最大转速	3000 rpm
控制 Gain	标准型 Gain: 0~F, 惯性用 Gain: 0~F
In-Position	Fast Response: 0 (出厂规格) ~ 7, Accurate Response: 0 ~ 7
电机旋转方向	CW (出厂规格), CCW
动作模式	一般模式, 扭矩模式
输入	CW/CCW (驱动脉冲), Servo ON/OFF, Alarm Reset (光电耦合器输入)
输出	In-Position, Alarm Out (光电耦合器输出), 编码器信号 (A, $\overline{A}$, B, $\overline{B}$, Z, $\overline{Z}$, Line driver 输出)
脉冲输入方式	单脉冲, 双脉冲 (出厂规格)
脉冲输入电压	CW, CCW-[H]: 4 - 8 VDC⎓, [L]: 0 - 0.5 VDC⎓, Servo ON/OFF, Alarm Reset-[H]: 24 VDC⎓, [L]: 0 - 0.5 VDC⎓
最大输入脉冲频率	CW, CCW: 500 kHz
脉冲宽度	CW, CCW: 输入脉冲频率 Duty 50% Servo ON/OFF: ≥ 1 ms Alarm Reset: ≥ 10 ms
上升下降时间	CW, CCW: ＜ 0.5 μs

输入阻抗	4.7 kΩ (Anode Pull-Up)
绝缘阻抗	≥ 200 MΩ (500 VDC⎓ megger)
耐电压	1,500 VAC～ 60 Hz 1 分钟
耐振动	10 ~ 55 Hz (周期 1 分钟) 振幅 1.5 mm X, Y, Z 各方向 2 小时
抗冲击	300 m/s^2 (≈ 30 G) X, Y, Z 各方向 3 次
使用周围温度	0 ~ 50°C, 存储时: -10 ~ 60°C (未结冰, 未结露状态)
使用周围湿度	35 ~ 85%RH, 存储时: 10 ~ 90%RH (未结冰, 未结露状态)
防护等级	IP20 (IEC 规格)
认证	CE RoHS EAC
产品重量(含包装)	≈ 780 g (≈ 1,020 g)

电源端构成



■ 信号线滤波器

安装在电线，抑制外部干扰进入。
频率不同，抑制干扰效果有所差异。

用途	产品名	制造商
电机线，输入输出信号线	28A5776-0A2	Lairdtech
电源线	28A5131-0A2	

■ 电源滤波器

安装在电源端，抑制外部干扰进入。
电线长度尽量缩短，且务必接地。

产品名	规格	制造商
RNS-2006	额定电压: 250 V 额定电流: 6 A 最大漏电流: 1 mA	Orient Electronics

■ 再生电阻

连接在电源连接器的 1，2号 PIN 上。
用于负载惯量较大且减速时间较短的情况。
再生电阻的表面温度过高时，请采取强制冷却。

产品名	规格	制造商
IRC100	阻抗: 100 Ω ±5%, 额定功率: 60 W (待机), 100 W (安装散热板时)	Rara Electronics Corp.

■ 浪涌吸收器

安装在电源端，抑制外部干扰及吸收浪涌以保护产品。
机械及设备进行耐压测试时，请务必卸下浪涌吸收器。
否则浪涌吸收器有破损危险。

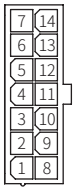
产品名	规格	制造商
LT-C12G801W	标称放电电流: 2500 A 最大放电电流: 5000 A 电压防护等级: 1.5 kV	OTOWA Electric Co.Ltd

故障诊断

现象	预计原因	措施
电机不励磁时	未处于 Servo ON 状态	检查 Servo ON/OFF 输入信号是否为 ON 。 OFF 时，Servo OFF，电机励磁将处于释放状态。
	警报发生状态	确认警报种类，解除警报原因。
电机反向旋转时	电机旋转方向设定不正确	检查功能选择 DIP 开关的 DIR 设定。
电机驱动不稳定时	电机及编码器连接不稳定	检查驱动器和电机的连接是否正确。
	控制 Gain 值不正确	将控制 Gain 参数变更为适合的值。

连接器

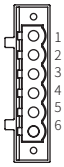
■ 电机 + 编码器连接器



CN1

Pin	功能	Pin	功能
1	GND	8	+5 VDC⎓
2	Encoder A	9	Encoder $\overline{A}$
3	Encoder B	10	Encoder $\overline{B}$
4	Encoder Z	11	Encoder $\overline{Z}$
5	PE	12	N·C
6	Motor A	13	Motor B
7	Motor $\overline{A}$	14	Motor $\overline{B}$

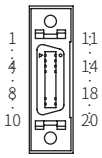
■ 电源连接器



CN2

Pin	功能
1	连接再生电阻
2	
3	N·C
4	AC 电源输入
5	
6	PE

■ 输入/输出连接器



CN3

Pin	功能	Pin	功能
1	CW+	11	In-Position+
2	CW-	12	In-Position-
3	CCW+	13	N·C
4	CCW-	14	N·C
5	Servo ON/OFF+	15	Encoder A
6	Servo ON/OFF-	16	Encoder $\overline{A}$
7	Alarm Out+	17	Encoder B
8	Alarm Out-	18	Encoder $\overline{B}$
9	Alarm Reset+	19	Encoder Z
10	Alarm Reset-	20	Encoder $\overline{Z}$

■ 制动器连接器

• 仅限于制动一体型。

CN4

Pin	功能
1	24 VDC⎓
2	GND
3	Brake+
4	Brake-

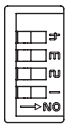
■ 适用规格

• 若使用其他连接器时，将无法保障产品的性能。

种类		连接器规格	制造商
CN1	电机 + 编码器连接器	5557-14R, 连接器端子:5556T	Molex
CN2	电源连接器	5ESDVM-06P-OR	Dinkle
CN3	输入/输出连接器	10120-3000PE, Housing: 10320-52F0-008	3M
CN4	制动器连接器	ESC250V-S2330704P	Dinkle

开关

■ 功能选择 DIP 开关



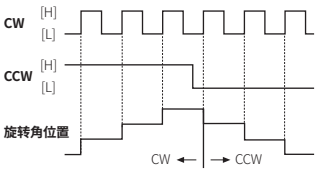
TM
GS H/L
1P/2P
DIR

编号	功能	ON	OFF (出厂规格)	适用时点
1	电机旋转方向	CCW	CW	即时
2	脉冲输入方式	单脉冲输入方式	双脉冲输入方式	
3	控制 Gain	惯性用 Gain	标准型 Gain	电机停止时
4	扭矩模式	扭矩模式	一般模式	

• 脉冲输入方式

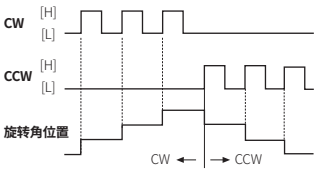
单脉冲输入方式

- CW: 动作旋转信号输入
- CCW: 旋转方向信号输入
  [H]: 正转，[L]: 逆转



双脉冲输入方式

- CW: 正转信号输入
- CCW: 逆转信号输入



• [H]: 光电耦合器 ON (两端电压 4 - 8 VDC⎓), [L]: 光电耦合器 OFF (两端电压 0 - 0.5 VDC⎓)

• 停止电流

为防止停止时(最后输入脉宽2倍以上时间内无输入)电机发热及减少消耗电流，设置供给电机相的停止电流。

■ 分辨率设定旋转开关

电机停止时，设定值将被适用。

RES

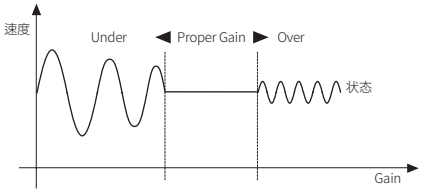
设定	每转脉冲数	分辨率	设定	每转脉冲数	分辨率
0 (出厂规格)	500	2.5	5	3600	18
1	1000	5	6	5000	25
2	1600	8	7	6400	32
3	2000	10	8	7200	36
4	3200	16	9	10000	50

■ 控制 Gain 设定旋转开关

功能选择 DIP 开关中根据控制 Gain 开关的设定情况，可将电机的 Gain 设定为 High 或 Low。
Gain 值设定越大，过度响应现象得到改善，报错率将会降低。
系统最低负载状态到电机震动期间 Gain 值设定偏高一点, 此后的 Gain 值可降低 1~2 阶段。

GAIN

设定	标准型 Gain	设定	标准型 Gain	设定	惯性用 Gain	设定	惯性用 Gain
0	×1	8	×9	0	×17	8	×25
1	×2	9	×10	1	×18	9	×26
2	×3	A	×11	2	×19	A	×27
3	×4	B	×12	3	×20	B	×28
4	×5	C	×13	4	×21	C	×29
5	×6	D	×14	5	×22	D	×30
6	×7	E	×15	6	×23	E	×31
7	×8	F	×16	7	×24	F	×32



■ 速度滤波器 / 限速设定旋转开关

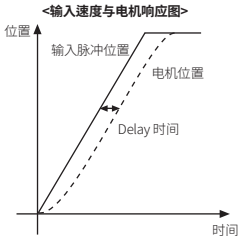
功能选择 DIP 开关中根据扭矩模式开关的设定情况，可设定为速度滤波或限速。

• 速度滤波器

设定一般模式时指令位置和电机位置之间的延迟时间。
决定指令相应的电机动作响应性，即使负载变化或发生干扰，也可柔和地跟进速度。

S.F

设定	Delay	设定	Delay
0 (出厂规格)	不使用	8	60 ms
1	2 ms	9	80 ms
2	4 ms	A	100 ms
3	6 ms	B	120 ms
4	8 ms	C	140 ms
5	10 ms	D	160 ms
6	20 ms	E	180 ms
7	40 ms	F	200 ms



• 速度限制

扭矩模式时，设定限制速度。
当转速达到限速值时，扭矩控制将会不稳定。设定值稍大于想要限制的速度值。

S.F

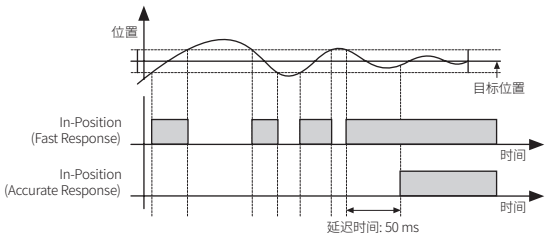
设定	限制速度	设定	限制速度
0	10 rpm	8	90 rpm
1	20 rpm	9	120 rpm
2	30 rpm	A	150 rpm
3	40 rpm	B	200 rpm
4	50 rpm	C	250 rpm
5	60 rpm	D	300 rpm
6	70 rpm	E	380 rpm
7	80 rpm	F	500 rpm

■ In-Position 设定旋转开关

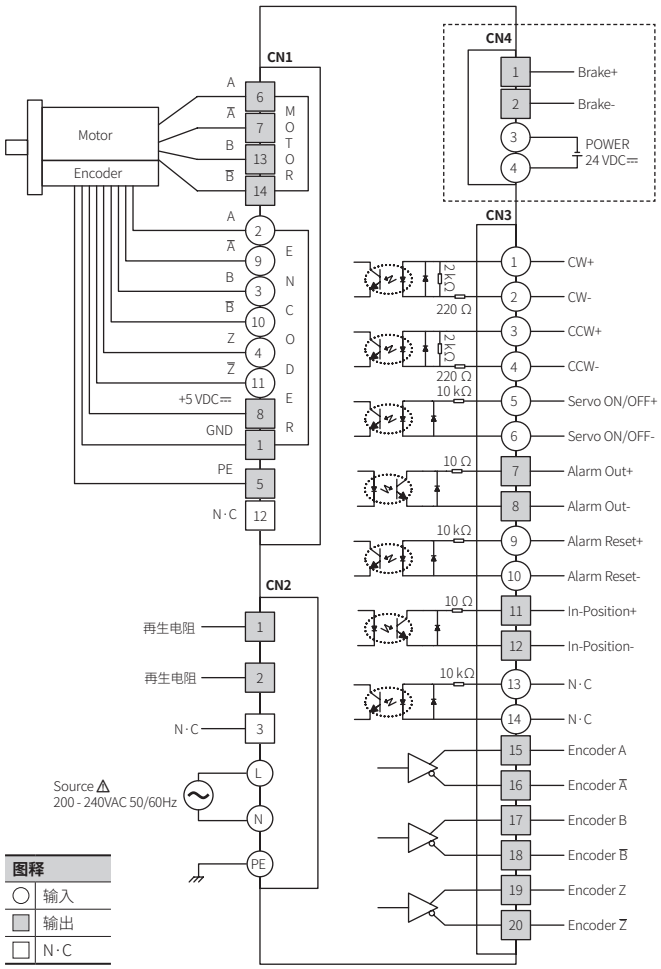
位置指令脉冲结束后，如果目标位置和实际位置之间的偏差小于设定的 In-Position 值时，将会输出位置决定完成信号。
电机停止时，设定值将被适用。

INP

Fast Response		Accurate Response	
设定	值	设定	值
0 (出厂规格)	0	8	0
1	± 1	9	± 1
2	± 2	A	± 2
3	± 3	B	± 3
4	± 4	C	± 4
5	± 5	D	± 5
6	± 6	E	± 6
7	± 7	F	± 7



接线图



• ⬚仅限于制动一体型。

控制输入

■ 位置指令脉冲

• 脉冲输入可选择单脉冲输入方式和双脉冲输入方式。
• 使用延长线时，建议在将共模扼流线圈(2 mH)串联连接到 CW，CCW 端子。

■ Servo ON/OFF

• 用外力转动电机轴或手动调整位置时使用。
• [H]: 判断为 Servo OFF , 切断电机相电流，释放扭矩。
  Servo ON 指示灯, In-Position 输出及指示灯 OFF 。制动器动作。
• [L]: 判断为 Servo ON，供应电机相电流，扭矩复位。
  Servo ON 指示灯, In-Position 输出及指示灯 ON 。制动器释放。
• Servo ON/OFF 信号输入 1 ms 以上时动作。
• 请务必在电机停止状态下使用。

■ Alarm Reset

• 解除警报时使用。
• [H]: 警报解除，警报指示灯和警报输出 OFF ，驱动器恢复正常状态。
  制动器释放。
• Alarm Reset 信号输入 20 ms 以上时动作。
• 在未解除警报状态下，即使进行警报复位，驱动器也无法恢复正常动作。

■ 输入脉冲 (CW, CCW) 电路连接示例

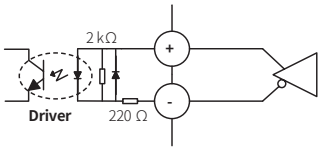
• 脉冲输入时，请使用外部的独立电源 (VEX) 5 VDC⎓ 。
• 超过额定输入电源时，产品可能会损坏。VEX 超过 5 VDC⎓ 时，请参考以下公式设定 R_L 值。

$$R_L = \frac{VEX - 2.17\ V}{0.011\ A} - 220\ \Omega$$

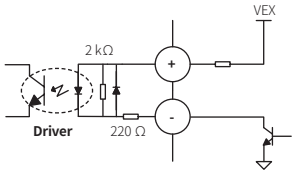
• 当 VEX 为 12, 24 VDC⎓时 R_L 值，请参考下表。

VEX	R_L
12 VDC⎓	680 Ω (≥ 0.25 W)
24 VDC⎓	1.8 kΩ (≥ 0.5 W)

Pull-Up 使用电路



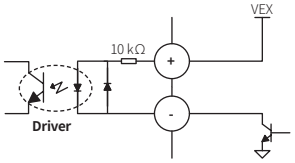
Pull-Down 使用电路



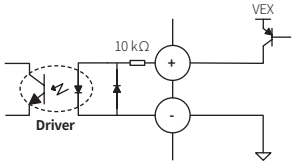
■ 外部输入 (Servo ON/OFF, Alarm Reset) 电路连接示例

• 外部输入 Servo ON/OFF和 Alarm Reset，请使用外部的独立电源 (VEX) 24 VDC⎓ 。

NPN (非反转) 使用电路



PNP (反转) 使用电路



控制输出

■ In-Position

- In-Position输出是位置决定完成的输出条件。
- 位置指令脉冲结束后，如果目标位置和实际位置之间的偏差小于设定的 In-Position 值时，In-Position 输出变为[H]，In-Position 指示灯变为 ON 。
- 与之相反， In-Position 输出则变为[L]，In-Position 指示灯变为 OFF 。
- 为了正确的控制，请确认 In-Position 输出后再进行下一动作。

■ 警报

- 根据警报/警告种类，状态显示部7段码显示其代码。
- 根据正在发生的警报/警告种类, 指示灯反复进行以 0.4秒间隔闪烁，0.8秒灭灯动作，直至警报/警告解除。

<例: 3号警报时>

- 是发生过电流，超速等异常状况时，暂停电机以保护驱动器的功能。
- 正常状态下输出为[H]，报警发生时输出变为[L] 。
- 施加警报复位，即可恢复正常状态。
- 警报发生时，电机则处于停止、扭矩维持、制动器锁定状态。

显示	闪烁次数	警报内容	说明
E1	1	过流异常	当超过电机运行元件的允许电流范围
E2	2	过速异常	当电机转速超过 3,500 rpm
E3	3	位置跟踪异常	当位置命令值和当前位置值之间的间隙超过 90° 以上时
E4	4	过载异常	当使用负载超过额定负载 1 秒以上
E5	5	高温异常	当驱动器内部温度超过 90°C 时
E6	6	电机连接异常	当驱动器和电机电线连接异常时
E7	7	编码器连接异常	当驱动器和编码器电线连接异常时
E8	8	过电压异常	当输入电压超过 240 VAC ~ +10%
E9	9	电压不足异常	当输入电压低于 240 VAC ~ -10%
EA	10	电机失调异常	当电机处于失调状态时
Eb	11	输入脉冲异常	当输入脉冲超过 3,500 rpm 时 初期电机排列前输入脉冲时
EC	12	In-Position 异常	运行结束后发生位置误差(1 以上) 3 秒以上时
Ed	13	制动器异常	制动器不动作时

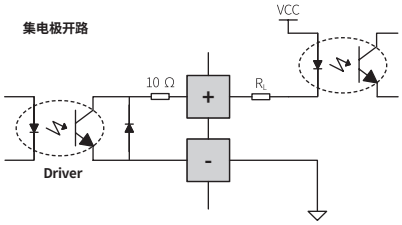
- 切断电源时，发生电压不足异常警报是正常的。

■ 外部输出信号电路连接示例

- 输出时请使用单独的外部电源 (VCC) 30 VDC⎓, 10mA 以下。
- 当电流值超过 10mA 时，请用外部电阻 R_L 来调整电流值。

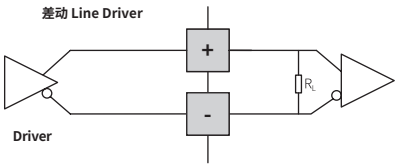
$$R_L = \frac{VCC - 0.7\ V - V_F}{0.01\ A} - 10\ \Omega$$

V_F: Photo coupler 1次侧 LED Forward 电压



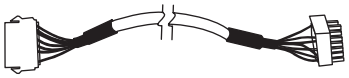
■ 编码器输出信号电路连接示例

- 编码器输出信号使用线性驱动器 (26C32) 。
- 编码器各相的两端 (A, $\overline{A}$, B, $\overline{B}$, Z, $\overline{Z}$) 上并联100~150 Ω 的终端电阻 R_L 。



另售 : 电机 + 编码器电线

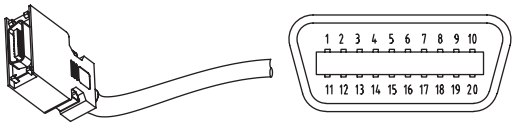
■ 固定型: C1D14M-□, 柔软型: C1DF14M-□



- 电线两端推荐使用铁氧体磁芯。
- 型号名的 □ 表示 1, 2, 3, 5, 7, 10, 15, 20 ，是指电线长度。
  例) C1DF14M-10: 10 m 柔软型，电机 + 编码器电线

另售 : I/O 电线

■ CO20-MP□-R (规格: AiS TAG)



Pin	功能 (Name TAG)	电线颜色	虚线颜色-虚线个数
1	CW+	黄色	黑色-1
2	CW-		红色-1
3	CCW+		黑色-2
4	CCW-		红色-2
5	Servo ON/OFF+		黑色-3
6	Servo ON/OFF-		红色-3
7	Alarm Out+		黑色-4
8	Alarm Out-		红色-4
9	Alarm Reset+		黑色-5
10	Alarm Reset-		红色-5
11	In-Position+	白色	黑色-1
12	In-Position-		红色-1
13	-		黑色-2
14	-		红色-2
15	Encoder A		黑色-3
16	Encoder $\overline{A}$		红色-3
17	Encoder B		黑色-4
18	Encoder $\overline{B}$		红色-4
19	Encoder Z		黑色-5
20	Encoder $\overline{Z}$		红色-5

- 电线两端推荐使用铁氧体磁芯。
- 型号名的 □ 表示 010, 020, 030, 050, 070, 100, 150, 200，是指电线长度。
  例) CO20-MP070-R: 7 m I/O 电线