

(P) 步进电机/驱动器 /运动控制器

步进电机&驱动器对应表	P-1
5相步进电机驱动器	
MD5-HD14	P-3
MD5-HF14	P-6
MD5-HF28	P-9
MD5-ND14	P-12
MD5-HD14-2X/3X(多轴型步进电机驱动器)	P-14
5相步进电机	
AK系列(轴型)	P-18
AK-B系列(轴制动型)	P-18
AHK系列(中空轴型)	P-26
AK-G系列(减速机型)	P-29
AK-GB系列(减速机制动型)	P-29
AK-R系列(旋转励磁型)	P-29
2相步进电机驱动器	
MD2U-MD20	P-36
MD2U-ID20	P-36
运动控制器	
PMC-1HS/2HS(高速1轴/2轴运动控制器)	P-44
PMC-2HSP/2HSN(高速2轴运动控制器)	P-50
PMC-4B-PCI(4轴插卡型运动控制器) 新产品	P-55
应用实例	P-61
通用技术	P-62

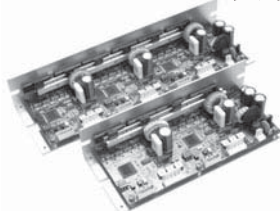
(A)	光电传感器
(B)	光纤传感器
(C)	门传感器/ 区域传感器
(D)	接近开关
(E)	压力传感器
(F)	旋转编码器
(G)	配线/配件
(H)	温度控制器
(I)	SSR/ 功率控制器
(J)	计数器
(K)	计时器
(L)	电压/电流 面板表
(M)	转速/线速 脉冲表
(N)	显示单元
(O)	传感器控制器/ 开关电源
(P)	步进电机/ 驱动器/ 运动控制器
(Q)	触摸屏
(R)	远程网络设备
(S)	其他

新产品

高速2轴运动控制器 PMC-2HSP系列



5相步进电机驱动器 MD5-HD14-2X/3X系列



























5相步进电机 AK/AHK系列



5-相步进电机

(○：一般情况, ⊙：高速大转矩情况)

电机		驱动器						
		MD5-HD14/MD5-ND14	MD5-HF14	MD5-HF28				
类型	型号	力矩 (kgf·cm)	A/相 (A)					
42mm	轴型	A1K-S543(W)	1.3	0.75	○	⊙		
		A2K-S544(W)	1.8	0.75	○	⊙		
		A3K-S545(W)	2.4	0.75	○	⊙		
	中空轴型	AH1K-S543	1.3	0.75	○	⊙		
		AH2K-S544	1.8	0.75	○	⊙		
		AH3K-S545	2.4	0.75	○	⊙		
	减速型	A10K-S545(W)-G5	10	0.75	○	⊙		
		A15K-S545(W)-G7.2	15	0.75	○	⊙		
		A15K-S545(W)-G10	15	0.75	○	⊙		
60mm	轴型/ 轴型+制动型	A4K-S564(W)- 	4.2	0.75	○	⊙		
		A4K-M564(W)- 	4.2	1.4	○	⊙		
		A8K-S566(W)- 	8.3	0.75	○	⊙		
		A8K-M566(W)- 	8.3	1.4	○	⊙		
		A16K-M569(W)- 	16.6	1.4	○	⊙		
		A16K-G569(W)- 	16.6	2.8			⊙	
	中空轴型	AH4K-S564(W)	4.2	0.75	○	⊙		
		AH4K-M564(W)	4.2	1.4	○	⊙		
		AH8K-S566(W)	8.3	0.75	○	⊙		
		AH8K-M566(W)	8.3	1.4	○	⊙		
		AH16K-M569(W)	16.6	1.4	○	⊙		
		AH16K-G569(W)	16.6	2.8			⊙	
	减速型/ 减速+制动型	A35K-M566(W)-G  5	35	1.4	○	⊙		
		A40K-M566(W)-G  7.2	40	1.4	○	⊙		
		A50K-M566(W)-G  10	50	1.4	○	⊙		
	旋转励磁型/ 旋转励磁+制动型	A35K-M566(W)-R  5	35	1.4	○	⊙		
		A40K-M566(W)-R  7.2	40	1.4	○	⊙		
		A50K-M566(W)-R  10	50	1.4	○	⊙		
	85mm	轴型/ 轴型+制动型	A21K-M596(W)- 	21	1.4	○	⊙	
			A21K-G596(W)- 	21	2.8			⊙
			A41K-M599(W)- 	41	1.4	○	⊙	
A41K-G599(W)- 			41	2.8			⊙	
A63K-M5913(W)- 			63	1.4	○	⊙		
A63K-G5913(W)- 			63	2.8			⊙	
中空轴型		AH21K-M596(W)	21	1.4	○	⊙		
		AH21K-G596(W)	21	2.8			⊙	
		AH41K-M599(W)	41	1.4	○	⊙		
		AH41K-G599(W)	41	2.8			⊙	
		AH63K-M5913(W)	63	1.4	○	⊙		
		AH63K-G5913(W)	63	2.8			⊙	
减速型/ 减速+制动型		A140K-M599(W)-G  5	140	1.4	○	⊙		
		A140K-G599(W)-G  5	140	2.8			⊙	
		A200K-M599(W)-G  7.2	200	1.4	○	⊙		
		A200K-G599(W)-G  7.2	200	2.8			⊙	
		A200K-M599(W)-G  10	200	1.4	○	⊙		
		A200K-G599(W)-G  10	200	2.8			⊙	

※(W)表示双轴型电机。制动型仅有单轴电机。

※步进电机搭配不同特性的驱动器，其保持转矩会有较大的差异。请根据电机和驱动器的矩频特性图来选择电机和驱动器。

注：和交流型驱动器配合使用时，其矩频特性要优于直流驱动器；

同一款驱动器，如，MD5-ND14，在使用35VDC电源时，其矩频特性要优于使用24VDC电源时。

※边长85mm的步进电机与使用1.4[A/相]的MD5-HF28配套使用，高速段矩频特性更好。

5-相步进电机

体积小 重量轻 高速大转矩5相步进电机驱动器


特点

- 双极恒流五相驱动方式
- 内置自动降流和自诊断功能
- 细分驱动实现低速旋转和高精度控制

(MD5-HD14, MD5-HF14, MD5-HF28)

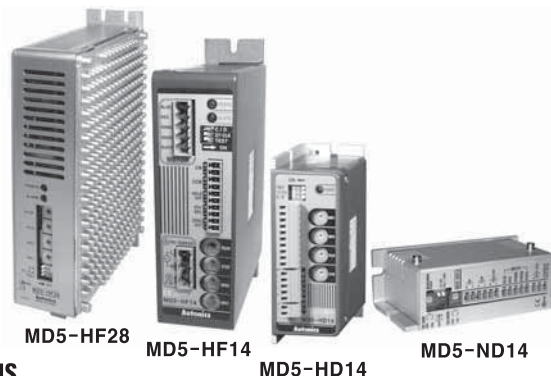
[最大250细分, 对于基本步进角为0.72° 的五相步进电机而言, 控制精度可以达到0.00288° 每步, 电机旋转一圈需要125,000脉冲]

- 使用光电耦合输入, 使外部干扰最小化

 使用前请先仔细阅读操作手册上的“安全注意事项”



新产品



(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流面板表

(M) 转速/线速脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/开关电源

(P) 步进电机/驱动器/运动控制器

(Q) 触摸屏

(R) 远程网络设备

(S) 其他

型号说明



规格

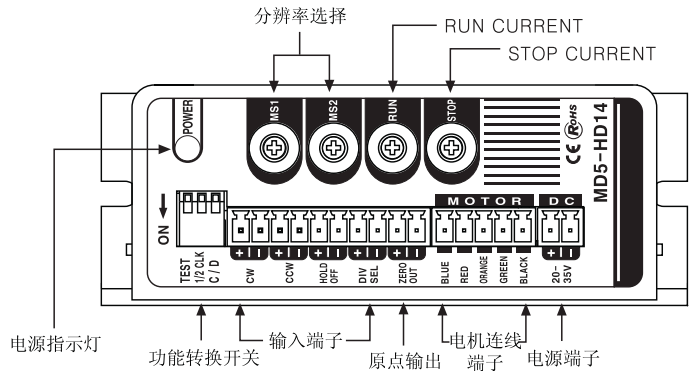
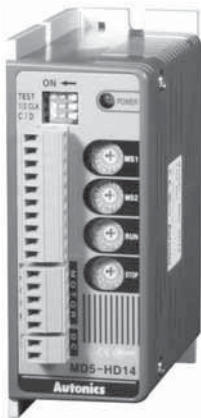
型号	MD5-HD14	MD5-HF14	MD5-HF28	MD5-ND14
电源电压	(※1) 20-35VDC 3A	100-220VAC 50/60Hz		20-35VDC 3A
驱动电流	0.4~1.4A / 相		1.0~2.8A / 相	0.5~1.5A / 相
驱动方式	双极恒流五相驱动方式			
基本步进角	0.72° / 1步			
分辨率	1, 2, 4, 5, 8, 10, 16, 20, 25, 40, 50, 80, 100, 125, 200, 250 细分 (0.72° ~ 0.00288° / 1步)			1, 2 细分 (0.72°, 0.36° / 1步)
输入脉冲宽度	Min. 0.5μs			Min. 10μs
输入脉冲间隔	Max. 50%			
上升/下降时间	Max. 各120ns			
最大输入脉冲频率	1MHz			50KHz
最大输入脉冲电压	High : 4-8VDC, Low : 0-0.5VDC			
输入阻抗	270Ω (CW, CCW) 390Ω (HOLD OFF, DIVISION SELECTION)			390Ω (CW, CCW, HOLD OFF)
环境温度	0 ~ 40℃ (未结冰状态)	0 ~ 50℃ (未结冰状态)	0 ~ 40℃ (未结冰状态)	
环境湿度	35 ~ 85%RH			
认证	CE	CE cULus		CE
重量	约 220g	约 650g	约 1kg	约 120g

(※1) 电源电压超过30VDC时, 请注意通风散热.

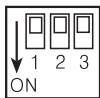
(※) 上述重量未包含外包装.

MD5系列

5相细分步进电机驱动器 [MD5-HD14]



◎ 功能转换开关



NO	面板标识	功能	功能转换开关位置	
			ON	OFF
1	TEST	自我诊断功能	250pps 旋转	不使用
2	1/2 CLK	脉冲输入方式	单脉冲输入方式	双脉冲输入方式
3	C/D	自动降低电流	不使用	使用

● TEST

- ※ 自我诊断功能主要为测试电机和驱动器功能而自动提供脉冲信号。
- ※ 自我诊断功能可自行提供的脉冲频率为250pps，电机转速可通过设置分辨率来调节
 旋转速度 = 250pps / 500 (分辨率) [rps]
- ※ 单脉冲输入方式时CCW信号控制旋转方向，双脉冲输入方式时CW、CCW信号控制旋转方向
 (注) 在正常使用时，若需从外部提供脉冲信号时，请确认TEST转换开关处于OFF位置，否则将损坏产品

● 1/2 CLK

- ※ 用户可通过该功能选择输入脉冲方式
- ※ 单脉冲输入方式: CW → 输入旋转脉冲信号, CCW → 输入旋转方向信号 ([H] : 正转, [L] : 反转)
- ※ 双脉冲输入方式: CW → 输入正转脉冲信号, CCW → 输入反转脉冲信号

● C/D(自动降流)

- ※ 为降低电机发热量，在步进电机停止状态时，可自动降低电流。该降低电流比率取决于STOP Current设定值
- ※ 当500ms以上时间内未输入脉冲信号时，执行自动降流功能

◎ 驱动电流设定 (RUN CURRENT)



S/W No	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
电流值 (A/相)	0.4	0.5	0.57	0.63	0.71	0.77	0.84	0.9	0.96	1.02	1.09	1.15	1.22	1.27	1.33	1.4

- ※ 驱动电流指提供给5相步进电机每相的电流
- ※ 当发热情况严重时，请调整驱动电流，以免发热导致脱调（调低驱动电流后，驱动力矩也将下降）。
- ※ 驱动电流设定值随驱动频率的不同将有少许误差。
- ※ 请在步进电机驱动状态下调整驱动电流。

◎ 停止电流设定 (STOP CURRENT)

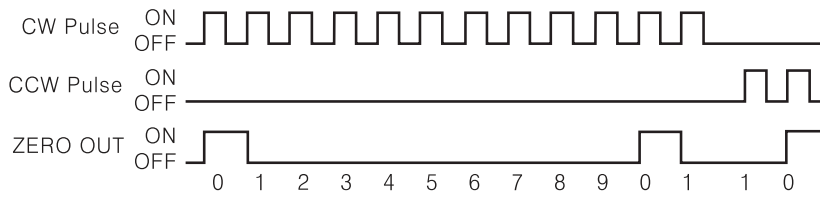


S/W No	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
%	27	31	36	40	45	50	54	58	62	66	70	74	78	82	86	90

- ※ 停止电流是指在步进电机停止时所提供的电流，适当降低停止电流可降低电机停止时的发热情况
- ※ 设定的停止电流是以驱动电流的百分比来计算
- ※ 请在步进电机停止状态下调整停止电流。

5-相步进电机驱动器

◎ 原点励磁输出信号 (ZERO OUT)



- ※ 步进电机处于励磁状态时，从初始位置开始输出脉冲信号。主要用于确认电机轴的位置。
- ※ 整步运行时，原点励磁信号每转过7.2° 输出一个信号(电机旋转1周输出50个信号)
- 如) 整步:输入10脉冲时输出一次原点励磁信号
- 20细分:输入200脉冲时输出一次原点励磁信号

◎ HOLD OFF 功能

- ※ HOLD OFF 输入端为[H]时步进电机励磁OFF
- HOLD OFF 输入端为[L]时步进电机励磁ON
- ※ 在电机励磁OFF状态时，可通过外力旋转电机或手动定位

◎ 分辨率的设定 (Micro-step: 分辨率)

S/W No	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
分辨率	1	2	4	5	8	10	16	20	25	40	50	80	100	125	200	250
步进角	0.72°	0.36°	0.18°	0.144°	0.09°	0.072°	0.045°	0.036°	0.0288°	0.018°	0.0144°	0.009°	0.0072°	0.00576°	0.0036°	0.00288°

● 分辨率设置 (MS1, MS2)

- ※ 分辨率选择信号 (DIVISION SELECTION)为[L]时，执行MS1所设定的分辨率，为[H]时，执行MS2所设定的分辨率
- ※ 通过分辨率选择信号 (DIVISION SELECTION) 可实现两种分辨率动作
- ※ 5相步进电机的基本步进角为0.72°，可通过设定分辨率，使步进电机以细分的步进角动作
- ※ 下式为步进角计算公式

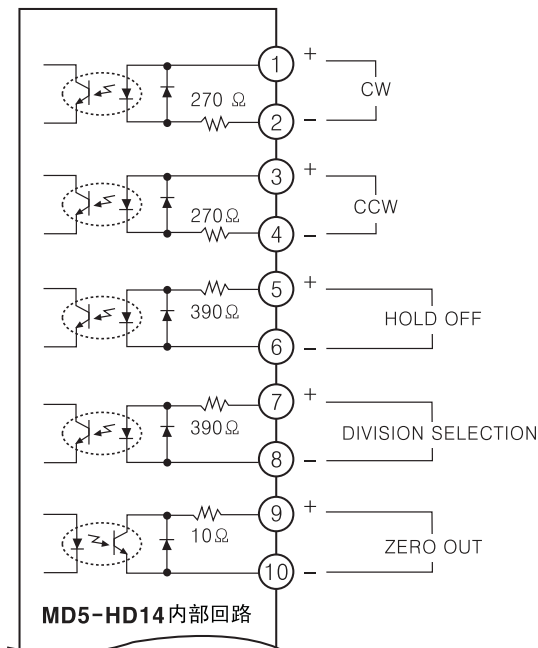
$$\text{5相步进电机的步进角} = \frac{\text{基本步进角}(0.72^\circ)}{\text{分辨率}}$$

- ※ 选用减速机型步进电机时，步进角也取决于步进电机的减速比值
- 步进角/减速比=减速后的步进角

如) 0.72° / 10(1:10) = 0.072°

- ※ 请勿在步进电机驱动过程中更改分辨率，否则可能会出现脱调等现象

■ 输入·输出回路



- ※ CW
2 Pulse输入方式时(输入正转脉冲信号)
1 Pulse输入方式时(输入脉冲信号)
- ※ CCW
2 Pulse输入方式时(输入反转脉冲信号)
1 Pulse输入方式时(输入方向信号)
→ [H] 正转, [L] 反转
- ※ HOLD OFF
步进电机励磁OFF控制信号 → [H]时:步进电机励磁OFF
- ※ DIVISION SELECTION
分辨率选择信号
→ [L]时执行MS1所设定的分辨率, [H]时, 执行MS2所设定的分辨率
- ※ ZERO OUT
原点励磁输出信号 → 原点励磁输出时为ON

(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流面板表

(M) 转速/线速脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/开关电源

(P) 步进电机/驱动器/运动控制器

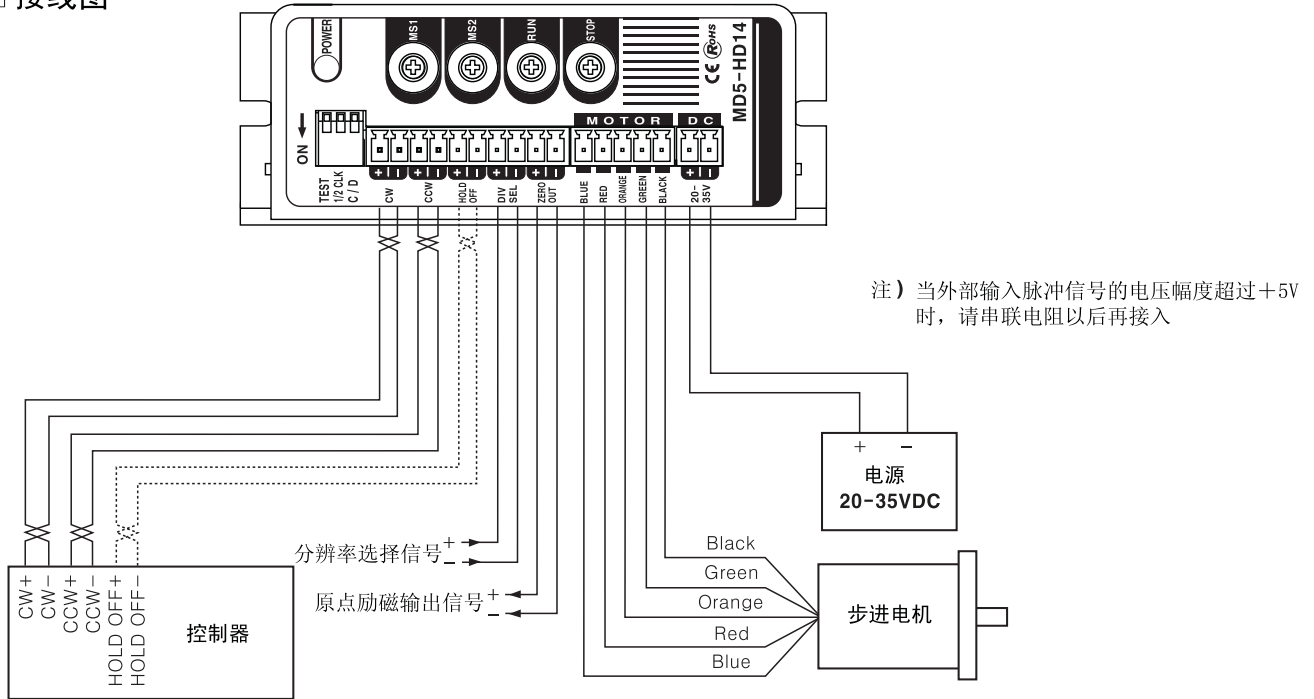
(Q) 触摸屏

(R) 远程网络设备

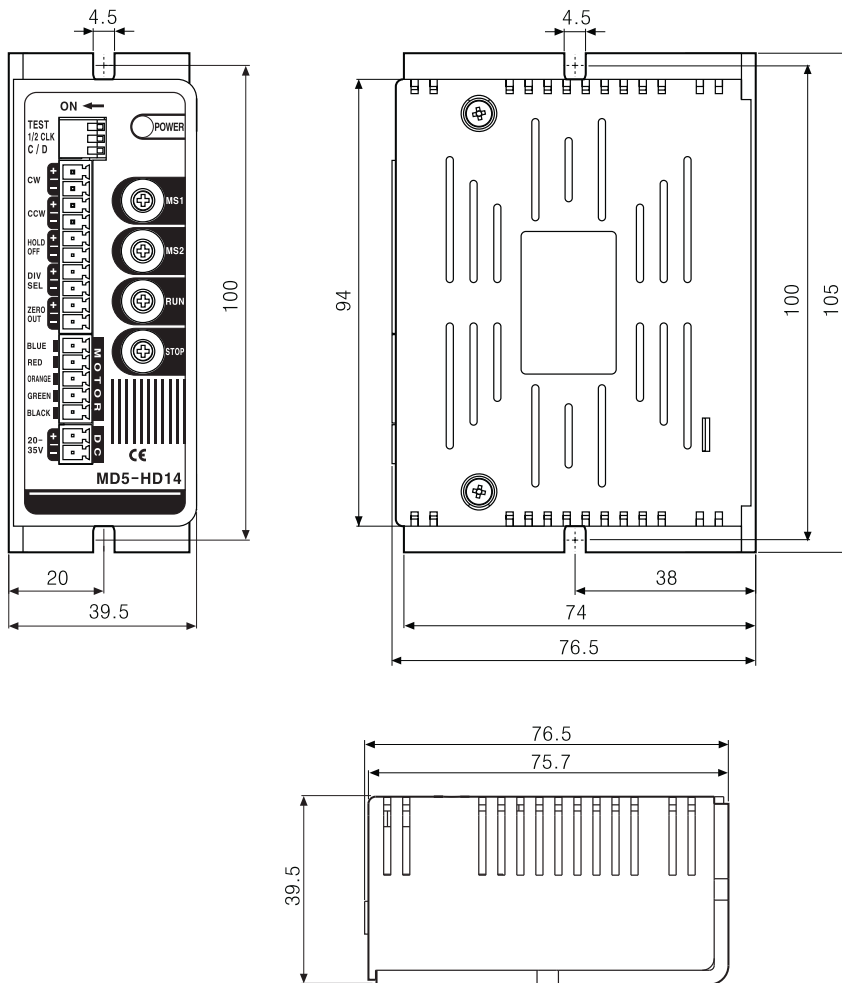
(S) 其他

MD5系列

■ 接线图



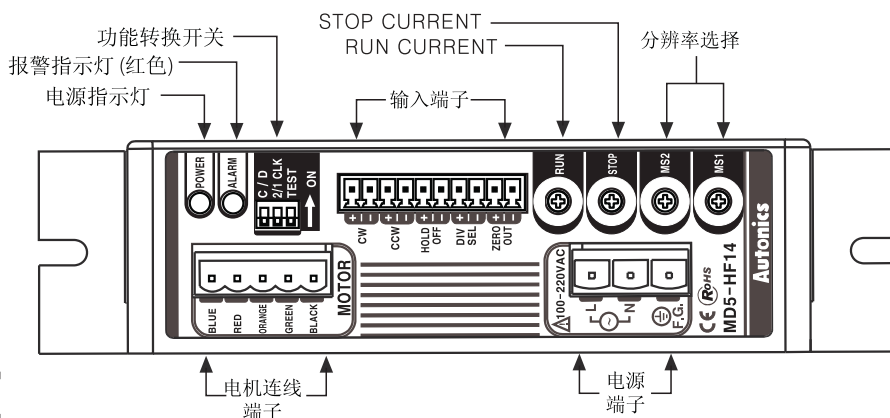
■ 外形尺寸图



(单位:mm)

5-相步进电机驱动器

5相细分步进电机驱动器 [MD5-HF14]



(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流面板表

(M) 转速/线速脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/开关电源

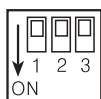
(P) 步进电机/驱动器/运动控制器

(Q) 触摸屏

(R) 远程网络设备

(S) 其他

◎ 功能转换开关



NO	面板标识	功能	功能转换开关位置	
			ON	OFF
1	TEST	自我诊断功能	250pps 旋转	不使用
2	2/1 CLK	脉冲输入方式	单脉冲输入方式	双脉冲输入方式
3	C/D	自动降低电流	不使用	使用

● TEST

- ※ 自我诊断功能主要是为测试电机和驱动器功能而自动提供脉冲信号。
- ※ 自我诊断功能可自行提供的脉冲速度为250pps，电机转速可通过设置分辨率来调节
旋转速度 = 250pps / 500 (分辨率) [rps]
- ※ 单脉冲输入方式时CCW信号控制旋转方向，双脉冲输入方式时CW.CWW信号控制旋转方向
(注) 在正常使用时，若需从外部提供脉冲信号时，请确认TEST转换开关处于OFF位置，否则将损坏产品

● 1/2 CLK

- ※ 用户可通过该功能选择输入脉冲方式
- ※ 单脉冲输入方式: CW → 输入旋转脉冲信号, CCW → 输入旋转方向信号 ([H] : 正转, [L] : 反转)
- ※ 双脉冲输入方式: CW → 输入正转脉冲信号, CCW → 输入反转脉冲信号

● C/D(自动降流)

- ※ 为降低电机发热量，在步进电机停止状态时，可自动降低电流。该降低电流比率取决于STOP Current设定值
- ※ 当500ms以上时间内未输入脉冲信号时，执行自动降流功能

◎ 驱动电流设定 (RUN CURRENT)



S/W No	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
电流值 (A/相)	0.4	0.5	0.57	0.63	0.71	0.77	0.84	0.9	0.96	1.02	1.09	1.15	1.22	1.27	1.33	1.4

- ※ 驱动电流指提供给5相步进电机每相的电流
- ※ 当发热情况严重时，请调整驱动电流，以免发热导致脱调（调低驱动电流后，驱动力矩也将下降）
- ※ 驱动电流设定值随驱动频率的不同将有稍许误差。
- ※ 请在步进电机驱动状态下调整驱动电流

◎ 停止电流设定 (STOP CURRENT)

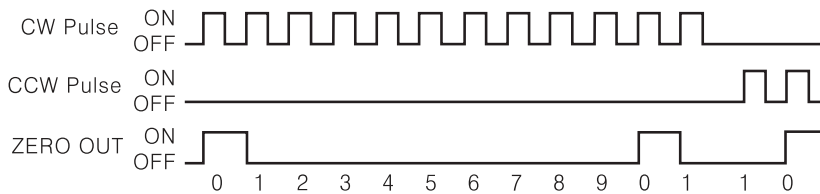


S/W No	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
%	27	31	36	40	45	50	54	58	62	66	70	74	78	82	86	90

- ※ 停止电流指在步进电机停止时所提供的电流，适当降低停止电流可降低电机停止时的发热情况
- ※ 设定的停止电流是以驱动电流的百分比来计算
- ※ 请在步进电机停止状态下调整停止电流

MD5系列

◎ 原点励磁输出信号 (ZERO OUT)



- ※ 步进电机处于励磁状态时，从初始位置开始输出脉冲信号。主要用于确认电机轴的位置
- ※ 整步运行时，原点励磁信号每转过7.2° 输出一个信号(电机旋转1周输出50个信号)
- 如) 整步:输入10脉冲时输出一次原点励磁信号
- 20细分:输入200脉冲时输出一次原点励磁信号

◎ HOLD OFF 功能

- ※ HOLD OFF 输入端为[H]时步进电机励磁OFF
- HOLD OFF 输入端为[L]时步进电机励磁ON
- ※ 在电机励磁OFF状态时，可通过外力旋转电机或手动定位

◎ 分辨率的设定 (Micro-step: 分辨率)

S/W No	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
分辨率	1	2	4	5	8	10	16	20	25	40	50	80	100	125	200	250
步进角	0.72°	0.36°	0.18°	0.144°	0.09°	0.072°	0.045°	0.036°	0.0288°	0.018°	0.0144°	0.009°	0.0072°	0.00576°	0.0036°	0.00288°

● 分辨率设置 (MS1, MS2)

- ※ 分辨率选择信号 (DIVISION SELECTION)为[L]时，执行MS1所设定的分辨率，为[H]时，执行MS2所设定的分辨率
- ※ 通过分辨率选择信号 (DIVISION SELECTION) 可实现两种分辨率动作
- ※ 5相步进电机的基本步进角为0.72°，可通过设定分辨率，使步进电机以细分的步进角动作
- ※ 下式为步进角计算公式

$$\text{5相步进电机的步进角} = \frac{\text{基本步进角}(0.72^\circ)}{\text{分辨率}}$$

- ※ 选用减速机型步进电机时，步进角也取决于步进电机的减速比值
- 步进角/减速比=减速后的步进角

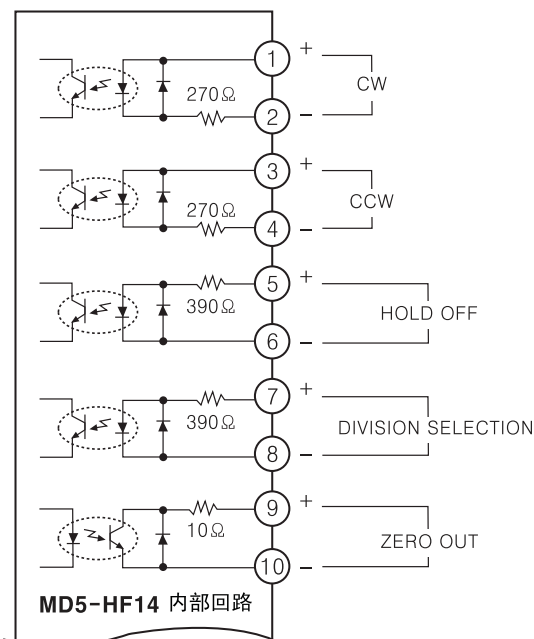
如) $0.72^\circ / 10(1:10) = 0.072^\circ$

- ※ 请勿在步进电机驱动过程中更改分辨率，否则可能会出现脱调等现象

◎ 报警功能

- ※ 高温报警 (Over Heat)：驱动器内部温度超过80℃时，报警指示灯 (红色) 点亮并提供力矩使电机保持静止状态，需排除导致高温原因并断电复位后才能解除报警
- ※ 过电流报警 (Over Current)：当步进电机烧坏或驱动器内部破损等异常原因导致负载电流过大时报警，报警指示灯 (红色) 闪烁，并进入HOLD OFF状态，请切断电源排除过流原因后，才能解除报警

■ 输入·输出回路



※ CW

- 2 Pulse输入方式时(输入正转脉冲信号)
- 1 Pulse输入方式时(输入脉冲信号)

※ CCW

- 2 Pulse输入方式时(输入反转脉冲信号)
- 1 Pulse输入方式时(输入方向信号)
- [H] 正转, [L] 反转

※ HOLD OFF

- 步进电机励磁OFF控制信号 → [H]时:步进电机励磁OFF

※ DIVISION SELECTION

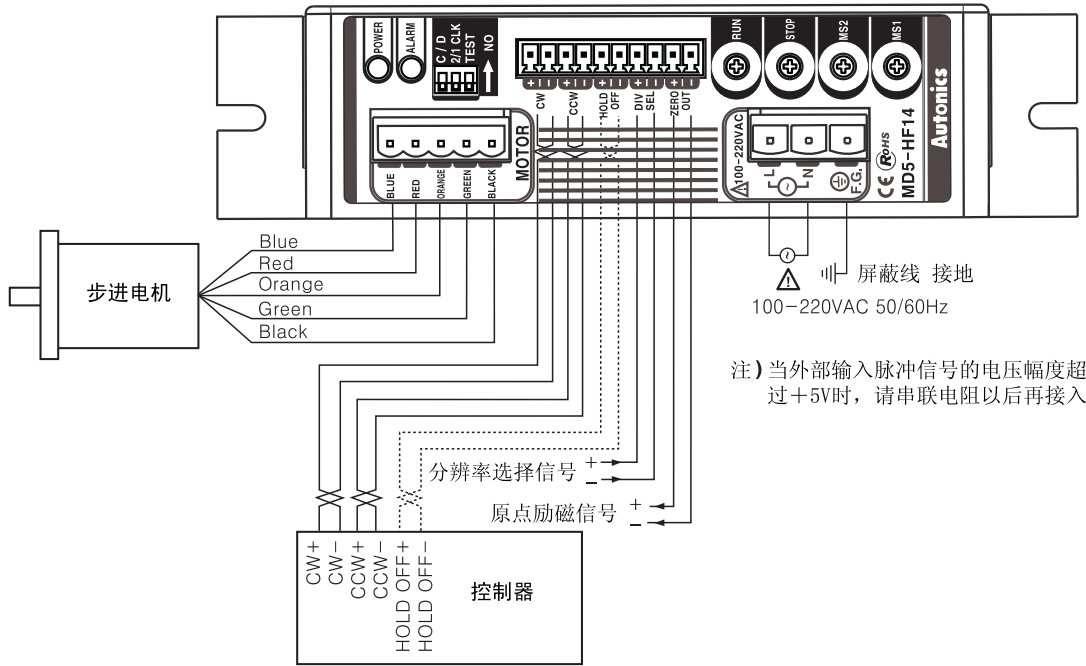
- 分辨率选择信号
- [L]时执行MS1所设定的分辨率, [H]时, 执行MS2所设定的分辨率

※ ZERO OUT

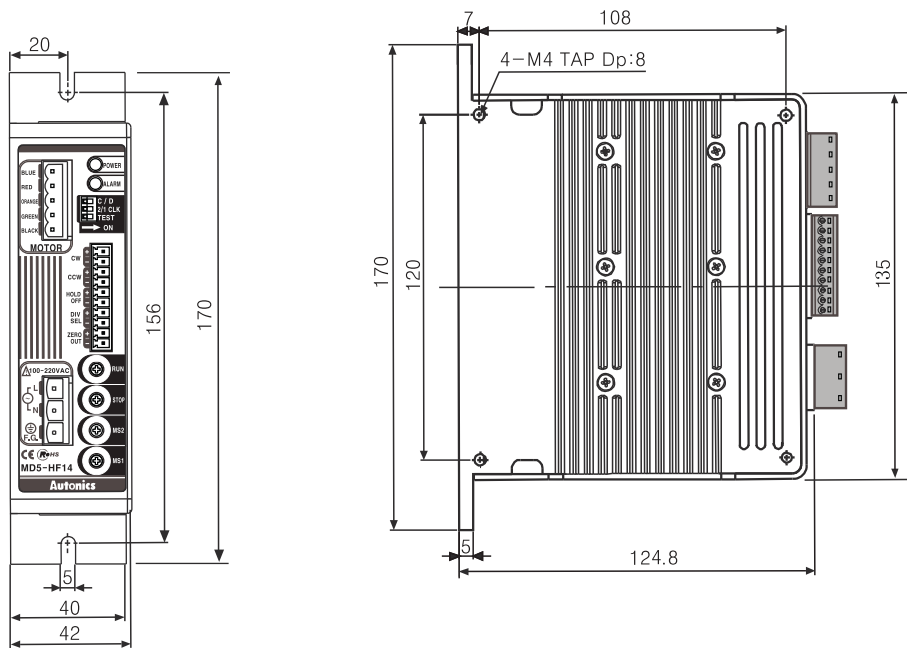
- 原点励磁输出信号 → 原点励磁输出时为ON

5-相步进电机驱动器

■ 接线图



■ 外形尺寸图

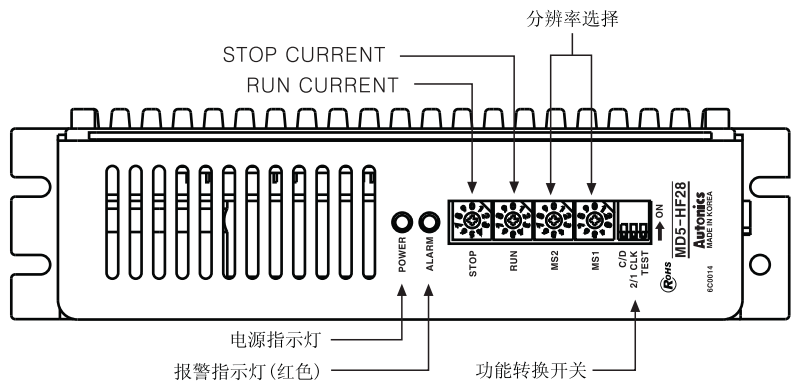


(单位:mm)

- (A) 光电传感器
- (B) 光纤传感器
- (C) 门传感器/区域传感器
- (D) 接近开关
- (E) 压力传感器
- (F) 旋转编码器
- (G) 配线/配件
- (H) 温度控制器
- (I) SSR/功率控制器
- (J) 计数器
- (K) 计时器
- (L) 电压/电流面板表
- (M) 转速/线速脉冲表
- (N) 显示单元
- (O) 传感器控制器/开关电源
- (P) 步进电机/驱动器/运动控制器
- (Q) 触摸屏
- (R) 远程网络设备
- (S) 其他

MD5系列

5相细分步进电机驱动器 [MD5-HF28]



◎ 功能转换开关



NO	面板标识	功能	功能转换开关位置	
			ON	OFF
1	TEST	自我诊断功能	250pps 旋转	不使用
2	2/1 CLK	脉冲输入方式	单脉冲输入方式	双脉冲输入方式
3	C/D	自动降低电流	不使用	使用

● TEST

- ※ 自我诊断功能主要是为测试电机和驱动器功能而自动提供脉冲信号
- ※ 自我诊断功能可自行提供的脉冲速度为250pps，电机转速可通过设置分辨率来调节
 旋转速度 = 250pps / 500 (分辨率) [rps]
- ※ 单脉冲输入方式时CCW信号控制旋转方向，双脉冲输入方式时CW.CWW信号控制旋转方向
 (注)在正常使用时，若需从外部提供脉冲信号时，请确认TEST转换开关处于OFF位置，否则将损坏产品

● 1/2 CLK

- ※ 用户可通过该功能选择输入脉冲方式
- ※ 单脉冲输入方式: CW → 输入旋转脉冲信号，CCW → 输入旋转方向信号 ([H] : 正转, [L] : 反转)
- ※ 双脉冲输入方式: CW → 输入正转脉冲信号，CCW → 输入反转脉冲信号

● C/D(自动降流)

- ※ 为降低电机发热量，在步进电机停止状态时，可自动降低电流。该降低电流比率取决于STOP Current设定值
- ※ 当50ms以上时间内未输入脉冲信号时，执行自动降流功能

◎ 驱动电流设定 (RUN CURRENT)

S/W No	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
电流值 (A/相)	1.14	1.25	1.36	1.50	1.63	1.74	1.86	1.97	2.10	2.20	2.30	2.40	2.50	2.60	2.78	2.88

- ※ 驱动电流指提供给5相步进电机每相的电流
- ※ 当发热情况严重时，请调整驱动电流，以免发热导致脱调（调低驱动电流后，驱动力矩也将下降）。
- ※ 驱动电流设定值随驱动频率的不同将有少许误差。
- ※ 请在步进电机驱动状态下调整驱动电流。

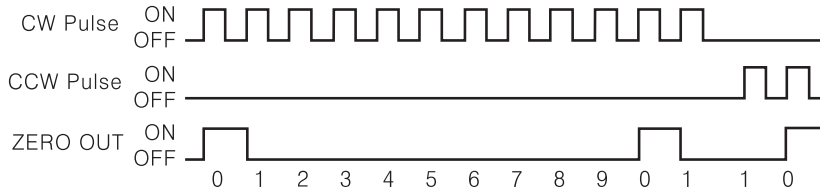
◎ 停止电流设定 (STOP CURRENT)

S/W No	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
%	27	31	36	40	45	50	54	58	62	66	70	74	78	82	86	90

- ※ 停止电流是指在步进电机停止时所提供的电流，适当降低停止电流可降低电机停止时的发热情况
- ※ 设定的停止电流是以驱动电流的百分比来计算
- ※ 请在步进电机停止状态下调整停止电流。

5-相步进电机驱动器

◎ 原点励磁输出信号 (ZERO OUT)



- ※ 步进电机处于励磁状态时，从初始位置开始输出脉冲信号。主要用于确认电机轴的位置
- ※ 整步运行时，原点励磁信号每转过7.2° 输出一个信号(电机旋转1周输出50个信号)
- 如) 整步:输入10脉冲时输出一次原点励磁信号
- 20细分:输入200脉冲时输出一次原点励磁信号

◎ HOLD OFF 功能

- ※ HOLD OFF 输入端为[H]时步进电机励磁OFF
- HOLD OFF 输入端为[L]时步进电机励磁ON
- ※ 在电机励磁状态时，可通过外力旋转电机或手动定位

◎ 分辨率的设定 (Micro-step: 分辨率)

S/W No	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
分辨率	1	2	4	5	8	10	16	20	25	40	50	80	100	125	200	250
步进角	0.72°	0.36°	0.18°	0.144°	0.09°	0.072°	0.045°	0.036°	0.0288°	0.018°	0.0144°	0.009°	0.0072°	0.00576°	0.0036°	0.00288°

● 分辨率设置 (MS1, MS2)

- ※ 分辨率选择信号 (DIVISION SELECTION)为[L]时，执行MS1所设定的分辨率，为[H]时，执行MS2所设定的分辨率
- ※ 通过分辨率选择信号 (DIVISION SELECTION) 可实现两种分辨率动作
- ※ 5相步进电机的基本步进角为0.72°，可通过设定分辨率，使步进电机以细分的步进角动作
- ※ 下式为步进角计算公式

$$5相步进电机的步进角 = \frac{\text{基本步进角}(0.72^\circ)}{\text{分辨率}}$$

- ※ 选用减速机型步进电机时，步进角也取决于步进电机的减速比值
- 步进角/减速比=减速后的步进角

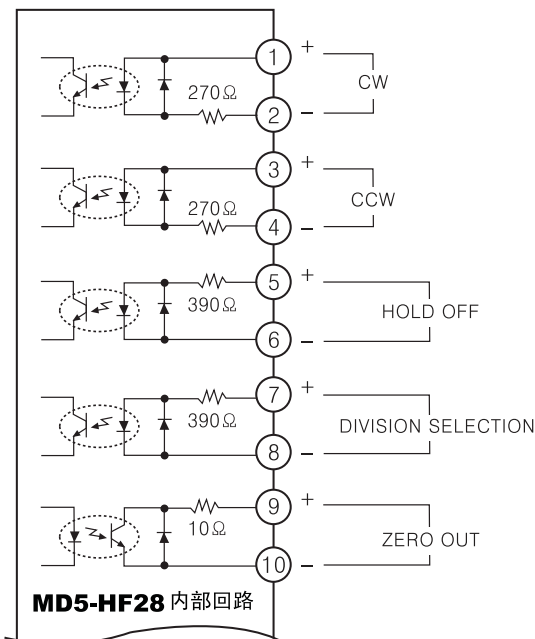
如) 0.72° / 10(1:10) = 0.072°

- ※ 请勿在步进电机驱动过程中更改分辨率，否则可能会出现脱调等现象

◎ 报警功能

- ※ 高温报警 (Over Heat) : 驱动器内部温度超过80℃时，报警指示灯(红色)点亮并提供力矩使电机保持静止状态，需排除高温原因并断电复位后才能解除报警
- ※ 过电流报警 (Over Current) : 当步进电机烧坏或驱动器内部破损等异常原因导致负载电流过大时报警，报警指示灯(红色)闪烁，并进入HOLD OFF状态，请切断电源排除过流原因后，才能解除报警

■ 输入·输出回路



※ CW

- 2 Pulse输入方式时(输入正转脉冲信号)
- 1 Pulse输入方式时(输入脉冲信号)

※ CCW

- 2 Pulse输入方式时(输入反转脉冲信号)
- 1 Pulse输入方式时(输入方向信号)
- [H] 正转, [L] 反转

※ HOLD OFF

- 步进电机励磁OFF控制信号 → [H]时: 步进电机励磁OFF

※ DIVISION SELECTION

- 分辨率选择信号
- [L]时执行MS1所设定的分辨率, [H]时, 执行MS2所设定的分辨率

※ ZERO OUT

- 原点励磁输出信号 → 原点励磁输出时为ON

(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流面板表

(M) 转速/线速脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/开关电源

(P) 步进电机/驱动器/运动控制器

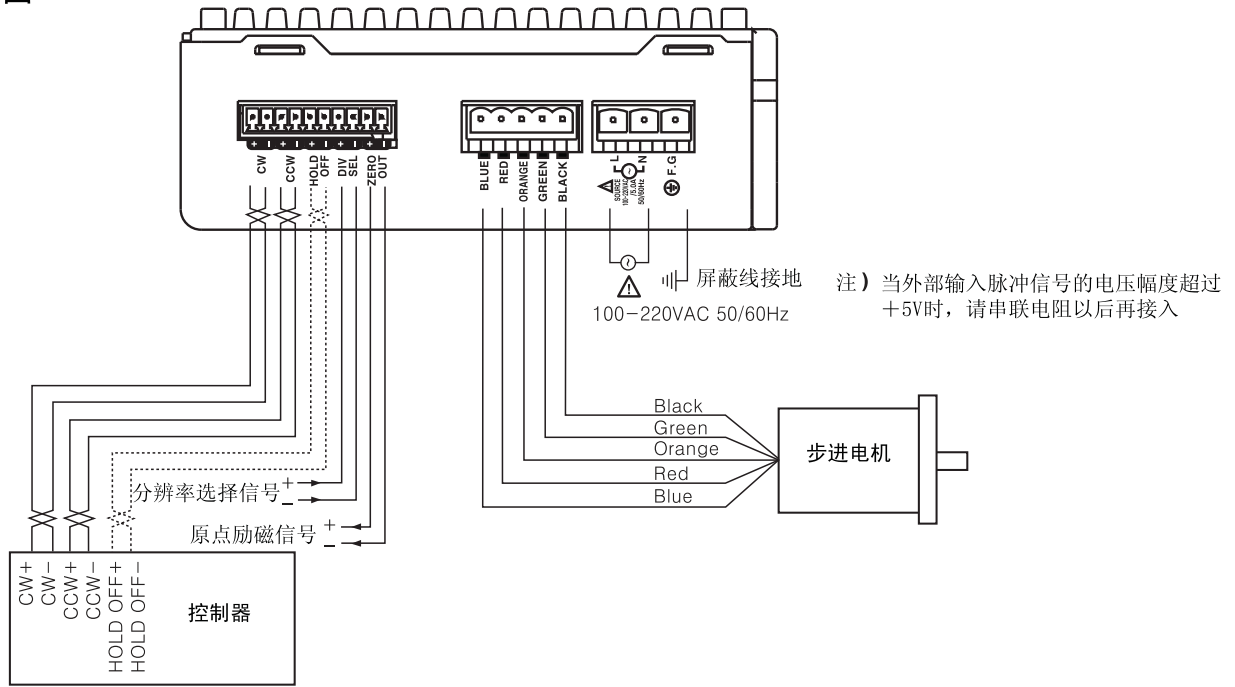
(Q) 触摸屏

(R) 远程网络设备

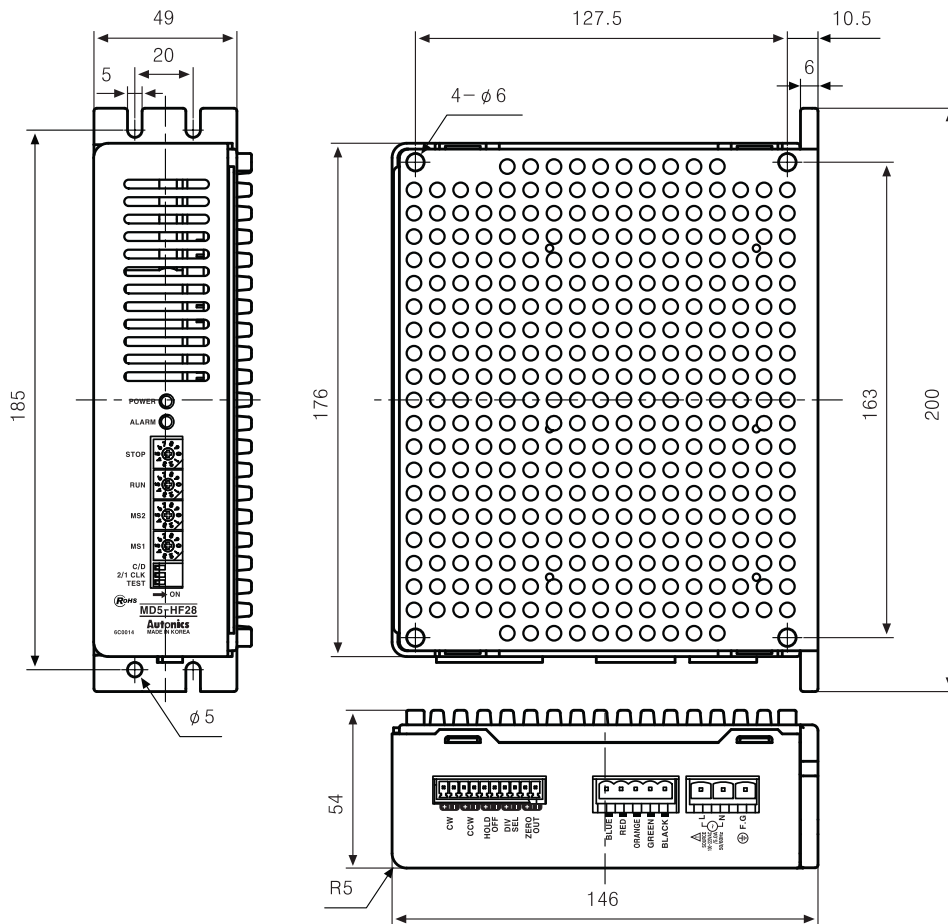
(S) 其他

MD5系列

■ 接线图



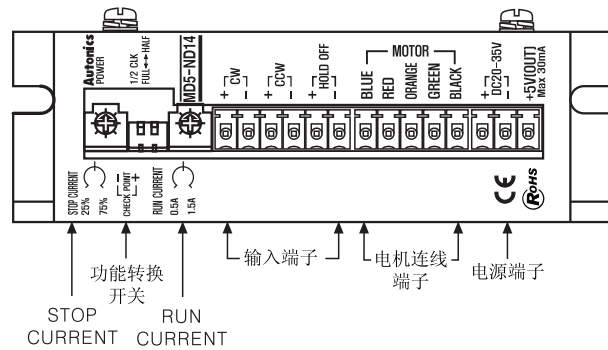
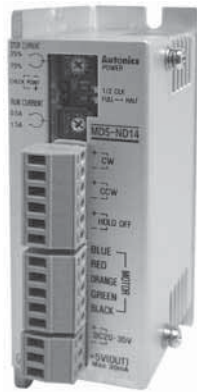
■ 外形尺寸图



(单位:mm)

5-相步进电机驱动器

5相步进电机驱动器 [MD5-ND14]



- (A) 光电传感器
- (B) 光纤传感器
- (C) 门传感器/区域传感器
- (D) 接近开关
- (E) 压力传感器
- (F) 旋转编码器
- (G) 配线/配件
- (H) 温度控制器
- (I) SSR/功率控制器
- (J) 计数器
- (K) 计时器
- (L) 电压/电流面板表
- (M) 转速/线速脉冲表
- (N) 显示单元
- (O) 传感器控制器/开关电源
- (P) 步进电机/驱动器/运动控制器
- (Q) 触摸屏
- (R) 远程网络设备
- (S) 其他

◎ 功能转换开关



NO	面板标识	功能	功能转换开关位置	
			ON	OFF
1	1/2 CLK	脉冲输入方式	单脉冲输入方式	双脉冲输入方式
2	FULL ↔ HALF	分辨率设定	×1(0.72°)	×2(0.36°)

● 1/2 CLK

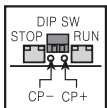
- ※ 用户可通过该功能选择输入脉冲方式
- ※ 单脉冲输入方式: CW → 输入旋转脉冲信号, CCW → 输入旋转方向信号 ([H]: 正转, [L]: 反转)
- ※ 双脉冲输入方式: CW → 输入正转脉冲信号, CCW → 输入反转脉冲信号

● FULL ↔ HALF

- ※ 可通过该功能设定5相步进电机基本步进角
- ※ 请勿在步进电机驱动过程中更改分辨率, 否则可能会出现脱调等现象

◎ 驱动电流设定 (RUN CURRENT)

RUN CURRENT



- ※ 驱动电流指提供给5相步进电机每相的电流
- ※ 当发热情况严重时, 请调整驱动电流, 以免发热导致脱调 (调低驱动电流后, 驱动力矩也将下降)
- ※ 驱动电流设定范围: 0.5~1.5A
- ※ 调节驱动电流时, 将电压表的(+)极接到CP+, (-)极接到CP-, 然后调节驱动电流旋钮
- ※ 相电流可通过下式计算

$$\text{设定电流 (A)} = \frac{\text{CP 电压测定值 (V)}}{2}$$

- ※ 驱动电流设定值随驱动频率的不同将有稍许误差
- ※ 请在步进电机驱动状态下调整驱动电流

◎ 停止电流设定 (STOP CURRENT)

STOP CURRENT



25% 75%

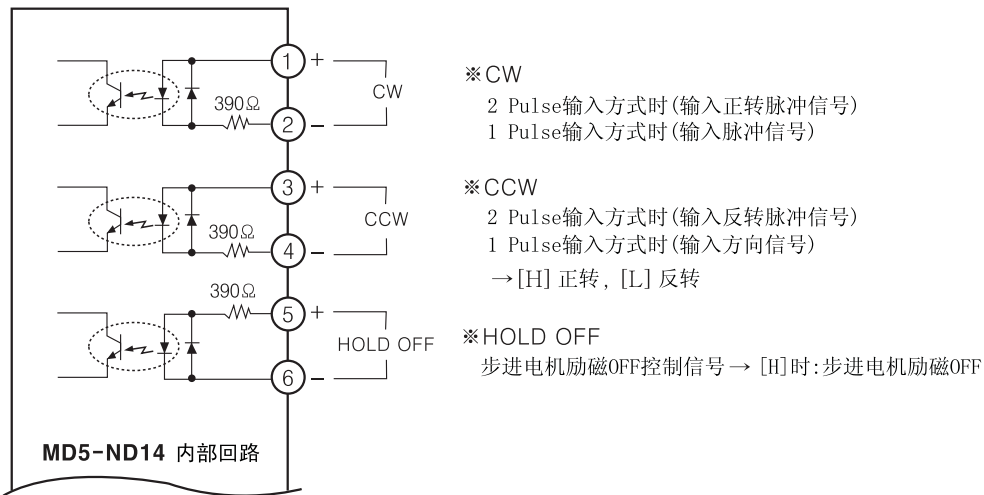
- ※ 停止电流是指在步进电机停止时所提供的电流, 适当降低停止电流可降低电机停止时的发热现象
- ※ 停止电流可以设定为驱动电流的25~75%
如) 驱动电流设定为1.0A, 将STOP CURRENT旋钮调整到50%, 停止电流则为0.5A
- ※ 当500ms以上时间内未输入脉冲信号时, 执行自动降流功能
- ※ 请在步进电机停止状态下调整停止电流

◎ HOLD OFF 功能

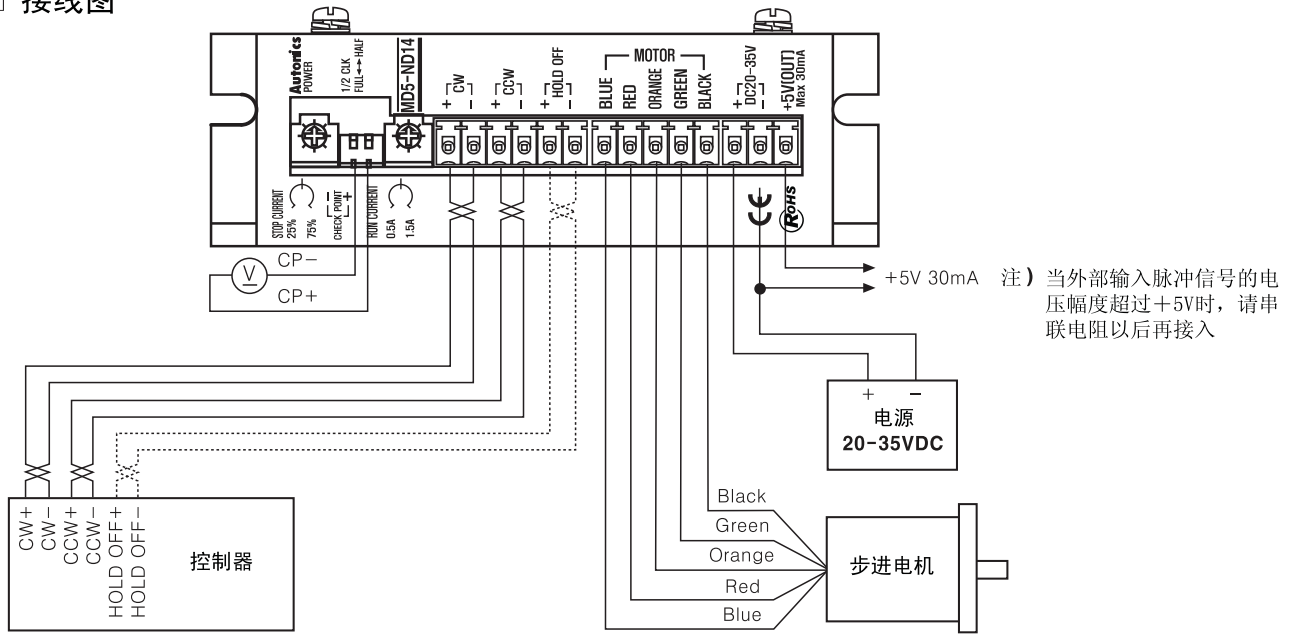
- ※ HOLD OFF 输入端为[H]时步进电机励磁OFF
- ※ HOLD OFF 输入端为[L]时步进电机励磁ON
- ※ 在电机励磁OFF状态时, 可通过外力旋转电机或手动定位

MD5系列

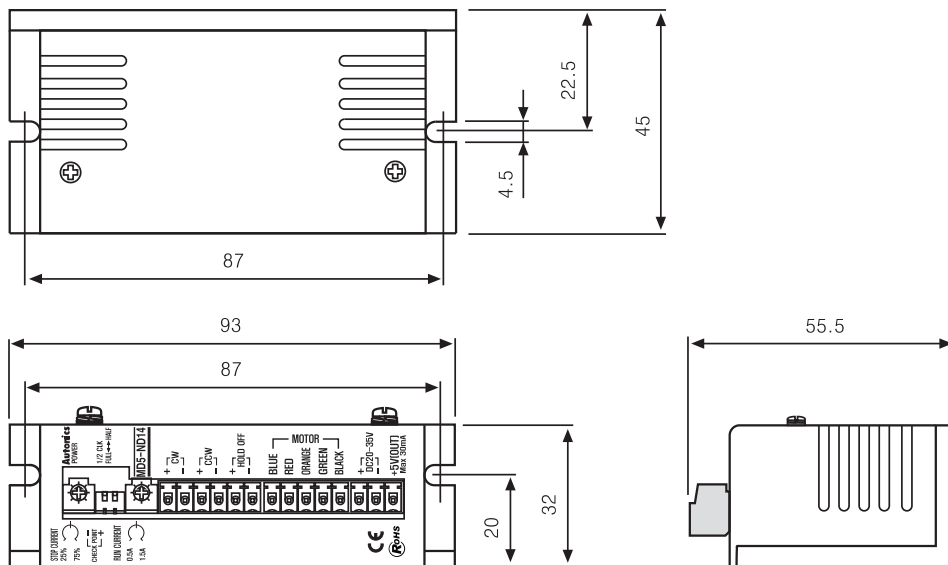
输入回路



接线图



外形尺寸图



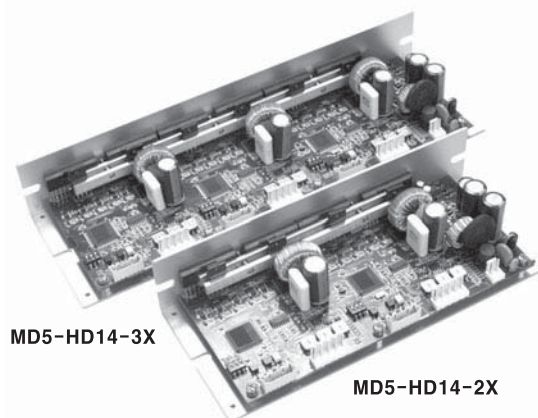
(单位:mm)

多轴面板型5相步进电机驱动器

最大250等分的高分辨率，低噪音，低振动多轴面板型5相步进电机驱动器

特点

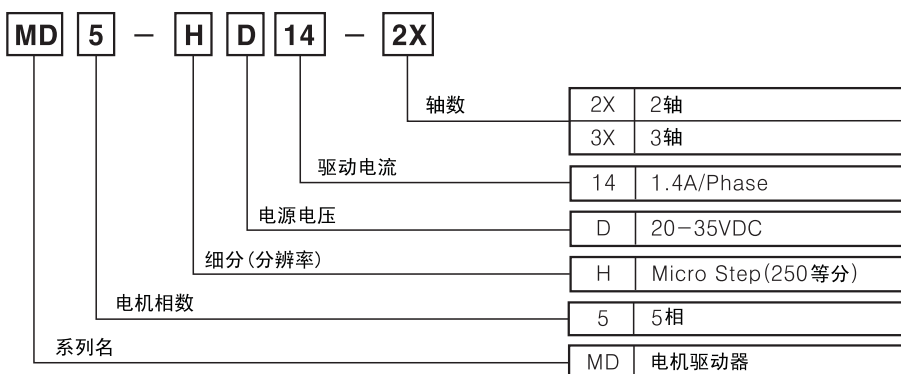
- 使用单一电源 (20-35VDC) 可驱动2轴或3轴电机
- 采用专用IC和表面贴装电路设计，具有体积小，重量轻，高品质特点
- 细分功能可实现低噪音，低振动
- 细分驱动功能可实现低速旋转，高精度控制
- 最高可实现250细分：对于基本步进角为0.72° 的五相步进电机而言，最小步进角可以达到 0.00288°
- 内置自动降流和自诊断功能
- 采用光电耦合输入绝缘方式，使外部干扰最小化



⚠ 使用前请先仔细阅读操作手册上的“安全注意事项”



型号说明



规格

型 号	MD5-HD14-2X	MD5-HD14-3X
电 源 电 压	(注) 20-35VDC 5A Max. (-10%, +20%)	20-35VDC 7A Max. (-10%, +20%)
驱 动 电 流	0.4~1.4A / Phase	
驱 动 方 式	双极恒流五相驱动方式	
基 本 步 进 角	0.72° / 1Step	
分 辨 率	1, 2, 4, 5, 8, 10, 16, 20, 25, 40, 50, 80, 100, 125, 200, 250 细分 (0.72° ~ 0.00288° / 1Step)	
输 入 脉 宽 度	0.5μs 以上	
Pulse Duty	50% 以下	
上 升 / 下 降 时 间	各 120ns 以下	
输 入 脉 冲 频 率	1MHz	
输 入 脉 冲 电 压	High : 4-8VDC, Low : 0-0.5VDC	
输 入 阻 抗	270Ω (CW, CCW), 390Ω (HOLD OFF)	
环 境 温 度	0 ~ 40℃ (储存: -20 ~ 60 未结冰状态)	
环 境 湿 度	30 ~ 85%RH (未结露状态)	
认 证	CE	
重 量	约 292g	约 411g

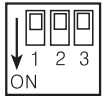
※(注) 电源电压超过30VDC时，请注意通风散热。

※上述重量不包含外包装。

- (A) 光电传感器
- (B) 光纤传感器
- (C) 门传感器/区域传感器
- (D) 接近开关
- (E) 压力传感器
- (F) 旋转编码器
- (G) 配线/配件
- (H) 温度控制器
- (I) SSR/功率控制器
- (J) 计数器
- (K) 计时器
- (L) 电压/电流面板表
- (M) 转速/线速脉冲表
- (N) 显示单元
- (O) 传感器控制器/开关电源
- (P) 步进电机/驱动器/运动控制器
- (Q) 触摸屏
- (R) 远程网络设备
- (S) 其他

MD5-HD14-2X, 3X系列

◎功能选择 DIP开关



NO	面板标识	功 能	开关位置	
			ON	OFF
1	TEST	自诊断功能	以 30rpm 旋转	不使用
2	1/2 CLK	脉冲输入方式	单脉冲输入方式	双脉冲输入方式
3	C/D	自动降流	不使用	使用

●TEST

- ※自诊断功能是测试电机及驱动器有无异常的功能。
- ※Full Step 时, 按 30rpm 进行旋转, 根据分辨率的设定旋转速度也会变更。
- ※旋转速度 = 30rpm / 分辨率
- ※在单脉冲输入方式中以 CCW 旋转, 双脉冲输入方式中以 CW 旋转。
- 注)电源ON之前, 请先确认 TEST 开关是否处于OFF 状态。
- 若TEST开关处于ON状态下上电时, 电机即刻被启动存在危险。

●1/2 CLK

- ※选择脉冲输入方式。
- ※单脉冲输入方式: CW → 输入旋转脉冲信号, CCW → 输入旋转方向信号 ([H]: 正方向旋转, [L]: 反方向旋转)
- ※双脉冲输入方式: CW → 输入正方向旋转信号, CCW → 输入反方向旋转信号

●C/D(自动降流)

- ※该功能是在电机停止时为减少发热自动降低电流值的功能, 电流降低比例是由 STOP CURRENT 设定值决定的。

◎驱动电流设定 (RUN CURRENT)



S/W No	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
电流值 (A/Phase)	0.4	0.5	0.57	0.63	0.71	0.77	0.84	0.9	0.96	1.02	1.09	1.15	1.22	1.27	1.33	1.4

- ※RUN CURRENT 是可供5相步进电机用的相 (Phase) 电流。
- ※RUN CURRENT 应在额定电流范围内使用, 当超出额定电流而使用时会导致电机过度发热, 丢步及转矩下降等现象发生。
- ※严重发热时可通过调节RUN CURRENT 进行改善
- 注, 调节电流时有可能发生转矩下降现象。
- ※RUN CURRENT 设定值可能因电机驱动频率而发生偏差。
- 注)请在电机驱动状态下更改 RUN CURRENT 。

◎停止电流设定 (STOP CURRENT)

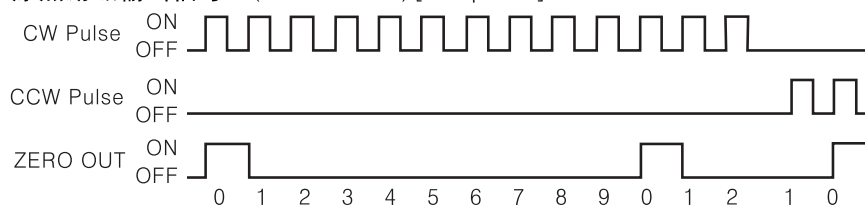


S/W No	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
%	27	31	36	40	45	50	54	58	62	66	70	74	78	82	86	90

- ※STOP CURRENT 是5相步进电机停止时所供给的相 (Phase) 电流。
- ※当设定自动降流功能时 STOP CURRENT 才启动, 可缓解电机发热的现象。
- ※STOP CURRENT 设定值是 RUN CURRENT 设定值的 [%] 比例。
- 例)RUN CURRENT 设定值: 1.4A, STOP CURRENT 设定值: 当设定为50%时, 自动降流电流为 0.7A 。
- ※STOP CURRENT 是根据电机的线圈阻抗不同而有可能出现偏差。
- ※该功能在 HOLD OFF 信号为 [L] 时动作, [H] 时因为供给各相 (Phase) 的电流被切断, 此时自动降流功能将不起作用。

注)请在电机停止状态下更改 STOP CURRENT 。

◎原点励磁输出信号 (ZERO OUT) [※Option]



- ※该输出是提示步进电机的励磁状态在原点位置的信号, 由此可知电机轴的旋转位置。(由原点到旋转位置)
- ※Full Step 时, 电机轴每转 7.2° 输出一次。(电机旋转一圈, 共输出50次)
- 例)Full Step: 输入10脉冲输出1次
- 20 细分: 输入200脉冲输出1次

多轴面板型5相步进电机驱动器

◎ HOLD OFF 功能

- ※HOLD OFF 输入为 [H] 时解除电机励磁状态。
- HOLD OFF 输入为 [L] 时电机进入励磁动作状态。
- ※使用外力转动电机轴或选择手动位置时，可用该功能。
- ※HOLD OFF的输入 [H]/[L] 是电路内光电耦合器的 ON/OFF 。
- ※请勿作为电机停止的用途来使用。

◎ 细分设定 (Micro-step:分辨率)



S/W No	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
分辨率	1	2	4	5	8	10	16	20	25	40	50	80	100	125	200	250
步进角	0.72°	0.36°	0.18°	0.144°	0.09°	0.072°	0.045°	0.036°	0.0288°	0.018°	0.0144°	0.009°	0.0072°	0.00576°	0.0036°	0.00288°

● 设定分辨率 (MS1)

- ※驱动电机时以5相电机的基本步进角 0.72° 为设定值进行细分。
- ※细分的步进角计算方法如下：

$$\text{5相步进电机旋转角度} = \frac{\text{基本角}(0.72^\circ)}{\text{分辨率}}$$

- ※使用减速型电机时，细分的步进角也可按照如下式计算：

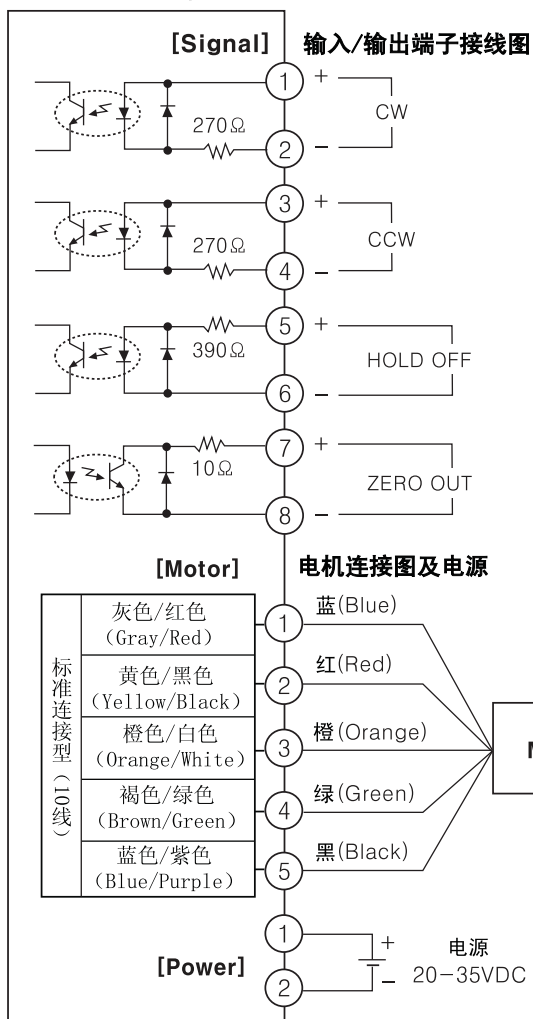
步进角/减速比=减速型电机的步进角

例) $0.72^\circ / 10(1:10) = 0.072^\circ$

- ※若在步进电机驱动中改变分辨率时有可能引起电机丢步

■ 信号输入/输出及连接

<MD5-HD14-2X/3X 内部>



※CW
双脉冲输入方式(输入正方向旋转信号)
单脉冲输入方式(输入旋转脉冲信号)

※CCW
双脉冲输入方式(输入反方向旋转信号)
单脉冲输入方式(输入旋转方向信号)
→ [H] 时为正方向, [L] 时为反方向

※HOLD OFF
电机励磁 OFF 控制信号 → [H] 时为电机励磁 OFF

※ZERO OUT[※Option]
原点励磁输出信号 → 原点励磁时为 ON

注) 如果外部输入的脉冲驱动电源超过+5V时，请在外部串联电阻后使用。(输入电流：10~20mA)

注) 2/3轴共用一个电源输入，输入/输出端子与产品轴数成正比。

(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流面板表

(M) 转速/线速脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/开关电源

(P) 步进电机/驱动器/运动控制器

(Q) 触摸屏

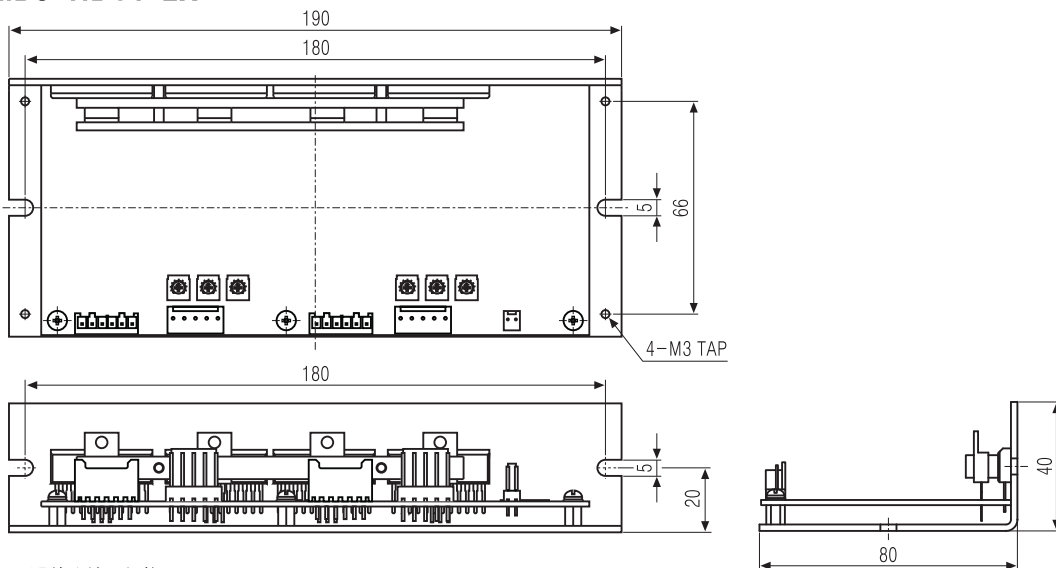
(R) 远程网络设备

(S) 其他

MD5-HD14-2X, 3X系列

外形尺寸图

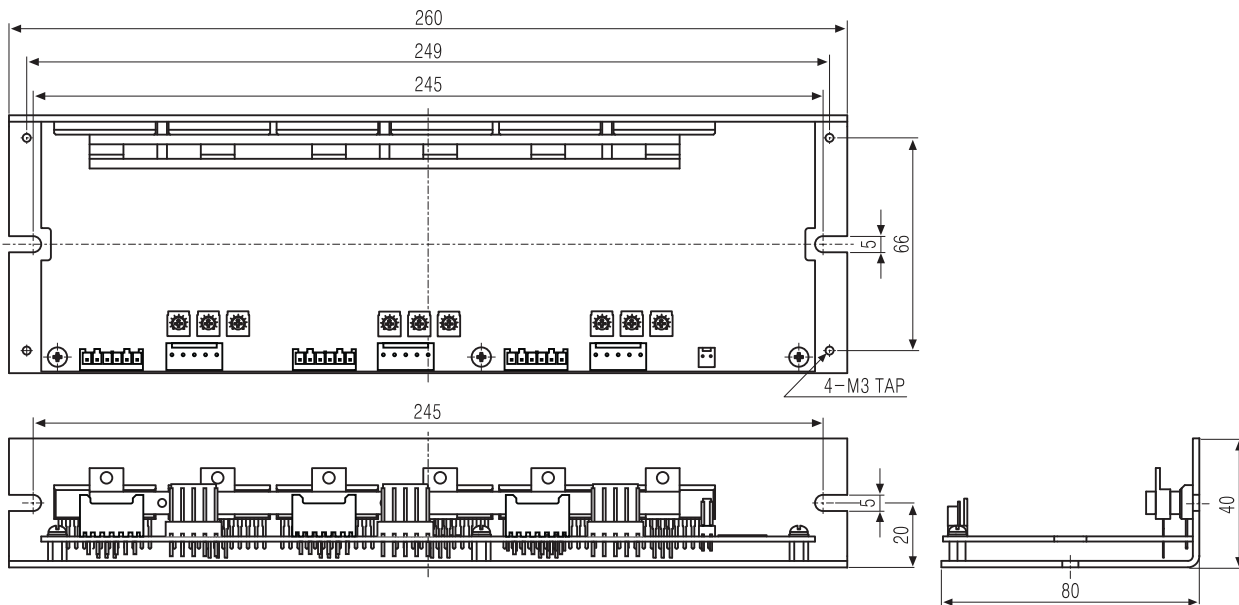
◎MD5-HD14-2X



※ 配件连接器规格

	连接器		数量
	制造厂	品名	
电源连接2针插座	然湖电子	YH396-02V	1
电机连接5针插座	然湖电子	YH396-05V	2
信号连接6针插座	JST	XAP-06V-1	2
电源/电机端子	然湖电子	YT396	12
信号端子	JST	SXA-001T-P0.6	12

◎MD5-HD14-3X



※ 配件连接器规格

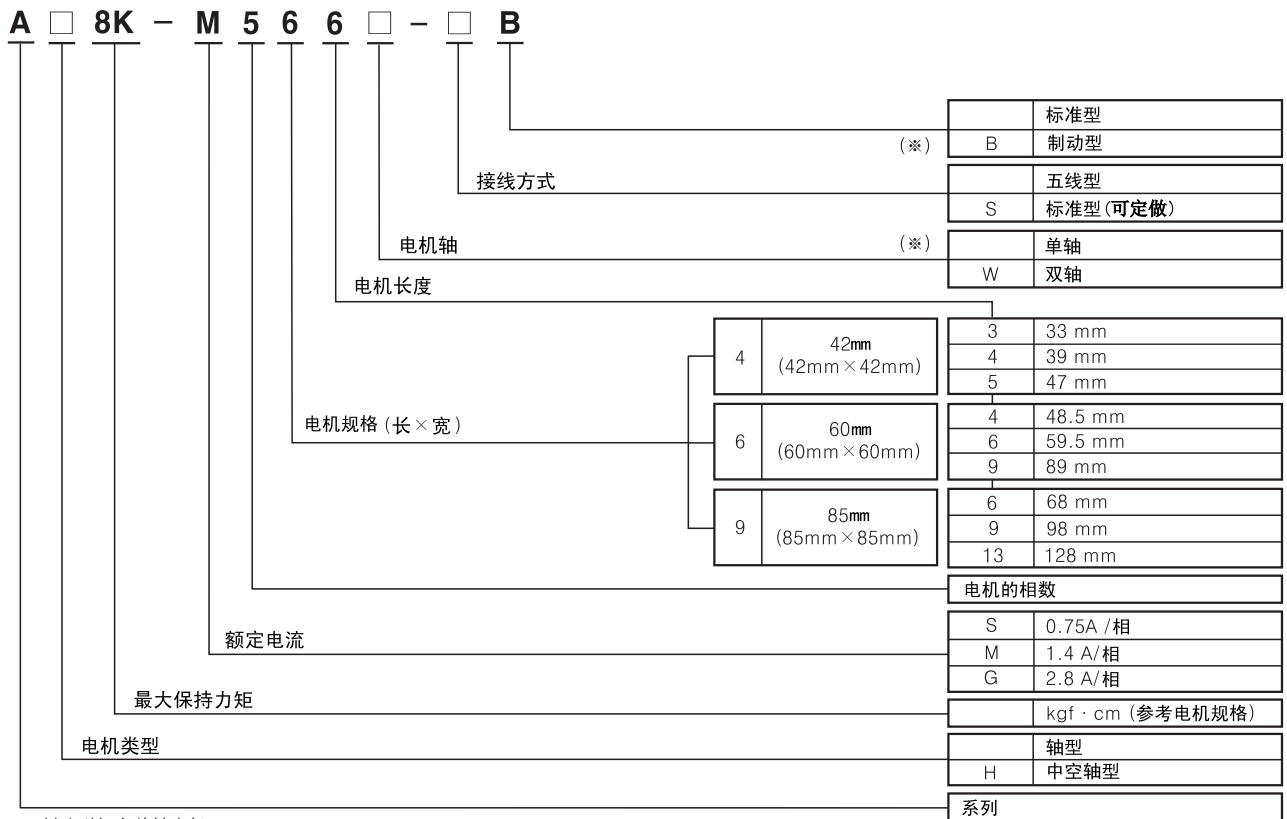
	连接器		数量
	制造厂	品名	
电源连接2针插座	然湖电子	YH396-02V	1
电机连接5针插座	然湖电子	YH396-05V	3
信号连接6针插座	JST	XAP-06V-1	3
电源/电机端子	然湖电子	YT396	17
信号端子	JST	SXA-001T-P0.6	18

(单位:mm)

5相步进电机

型号说明

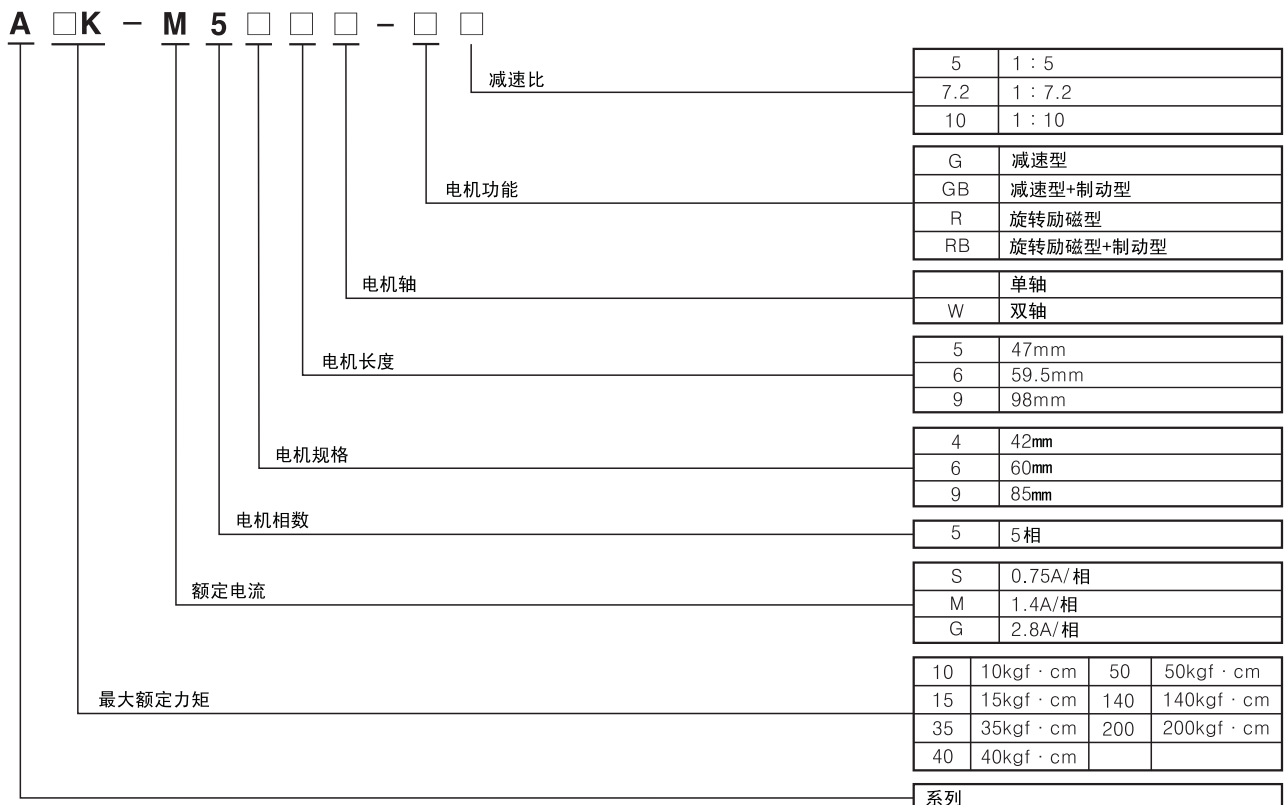
●适用类型：轴型，中空轴型，轴型 + 制动型



※ 制动型仅有单轴电机。

型号说明

●适用类型：减速型，减速 + 制动型，旋转励磁型，旋转励磁型 + 制动型



- (A) 光电传感器
- (B) 光纤传感器
- (C) 门传感器/区域传感器
- (D) 接近开关
- (E) 压力传感器
- (F) 旋转编码器
- (G) 配线/配件
- (H) 温度控制器
- (I) SSR/功率控制器
- (J) 计数器
- (K) 计时器
- (L) 电压/电流面板表
- (M) 转速/线速脉冲表
- (N) 显示单元
- (O) 传感器控制器/开关电源
- (P) 步进电机/驱动器/运动控制器
- (Q) 触摸屏
- (R) 远程网络设备
- (S) 其他

5相步进电机

电机规格

	类 型	型 号	相 电 流 (A/Phase)	最大保持 力 矩 (kgf · cm)	最大额定 力 矩 (kgf · cm)	转 子 惯 性 惯 量 (g · cm ²)	线 圈 阻 抗 (Ω)	电 机 长 度 (mm)	
42mm	标准轴型	A1K-S543(W)	0.75	1.3	—	35	1.7	33	
		A2K-S544(W)	0.75	1.8	—	54	2.2	39	
		A3K-S545(W)	0.75	2.4	—	68	2.2	47	
	中空轴型	AH1K-S543	0.75	1.3	—	35	1.7	33	
		AH2K-S544	0.75	1.8	—	54	2.2	39	
		AH3K-S545	0.75	2.4	—	68	2.2	47	
	减速型	A10K-S545(W)-G5	0.75	—	10	68	1.7	74.5	
		A15K-S545(W)-G7.2	0.75	—	15	68	2.2	74.5	
		A15K-S545(W)-G10	0.75	—	15	68	2.2	74.5	
60mm	标准轴型/ 制动型	A4K-S564(W)-B	0.75	4.2	—	175	2.6	48.5	
		A4K-M564(W)-B	1.4	4.2	—	175	0.8	48.5	
		A8K-S566(W)-B	0.75	8.3	—	280	4.0	59.5	
		A8K-M566(W)-B	1.4	8.3	—	280	1.1	59.5	
		A16K-M569(W)-B	1.4	16.6	—	560	1.8	89	
		A16K-G569(W)-B	2.8	16.6	—	560	0.56	89	
	中空轴型	AH4K-S564(W)	0.75	4.2	—	175	2.6	48.5	
		AH4K-M564(W)	1.4	4.2	—	175	0.8	48.5	
		AH8K-S566(W)	0.75	8.3	—	280	4.0	59.5	
		AH8K-M566(W)	1.4	8.3	—	280	1.1	59.5	
		AH16K-M569(W)	1.4	16.6	—	560	1.8	89	
		AH16K-G569(W)	2.8	16.6	—	560	0.56	89	
	减速型	A35K-M566(W)-G5	1.4	—	35	280	1.1	94.5	
		A40K-M566(W)-G7.2	1.4	—	40	280	1.1	94.5	
		A50K-M566(W)-G10	1.4	—	50	280	1.1	94.5	
	减速型/ 制动型	A35K-M566-GB5	1.4	—	35	280	1.1	136	
		A40K-M566-GB7.2	1.4	—	40	280	1.1	136	
		A50K-M566-GB10	1.4	—	50	280	1.1	136	
	旋转励磁型	A35K-M566(W)-R5	1.4	—	35	280	1.1	93.5	
		A40K-M566(W)-R7.2	1.4	—	40	280	1.1	93.5	
		A50K-M566(W)-R10	1.4	—	50	280	1.1	93.5	
	旋转励磁型/ 制动型	A35K-M566-RB5	1.4	—	35	280	1.1	136	
		A40K-M566-RB7.2	1.4	—	40	280	1.1	136	
		A50K-M566-RB10	1.4	—	50	280	1.1	136	
	85mm	标准轴型/ 制动型	A21K-M596(W)-B	1.4	21	—	1400	1.76	68
			A21K-G596(W)-B	2.8	21	—	1400	0.4	68
			A41K-M599(W)-B	1.4	41	—	2700	2.6	98
			A41K-G599(W)-B	2.8	41	—	2700	0.58	98
			A63K-M5913(W)-B	1.4	63	—	4000	3.92	128
			A63K-G5913(W)-B	2.8	63	—	4000	0.86	128
		中空轴型	AH21K-M596(W)	1.4	21	—	1400	1.76	68
			AH21K-G596(W)	2.8	21	—	1400	0.4	68
			AH41K-M599(W)	1.4	41	—	2700	2.6	98
			AH41K-G599(W)	2.8	41	—	2700	0.58	98
			AH63K-M5913(W)	1.4	63	—	4000	3.92	128
			AH63K-G5913(W)	2.8	63	—	4000	0.86	128
减速型		A140K-M599(W)-G5	1.4	—	140	2700	2.6	145	
		A140K-G599(W)-G5	2.8	—	140	2700	0.58	145	
		A200K-M599(W)-G7.2	1.4	—	200	2700	2.6	145	
		A200K-G599(W)-G7.2	2.8	—	200	2700	0.58	145	
		A200K-M599(W)-G10	1.4	—	200	2700	2.6	145	
		A200K-G599(W)-G10	2.8	—	200	2700	0.58	145	
减速型/ 制动型		A140K-M599-GB5	1.4	—	140	2700	2.6	182	
		A140K-G599-GB5	2.8	—	140	2700	0.58	182	
		A200K-M599-GB7.2	1.4	—	200	2700	2.6	182	
		A200K-G599-GB7.2	2.8	—	200	2700	0.58	182	
		A200K-M599-GB10	1.4	—	200	2700	2.6	182	
		A200K-G599-GB10	2.8	—	200	2700	0.58	182	

※电机的型号名中(W)指双轴型。制动型仅提供单轴电机。

※电机长度不包括轴长。

5相步进电机

规格

●42mm

型	轴	型	A1K-S543(W)	A2K-S544(W)	A2K-M544(W)	A3K-S545(W)	—	—	—	
号	中	空轴型	AH1K-S543	AH2K-S544	—	AH3K-S545	—	—	—	
		轴型 + 减速型	—	—	—	—	A10K-S545(W)-G5	A15K-S545(W)-G7.2	A15K-S545(W)-G10	
名										
最大	额定	转矩	—	—	—	—	10kgf·cm (1.0 N·m)	15kgf·cm (1.5 N·m)	15kgf·cm (1.5 N·m)	
最大	保持	转矩	1.3kgf·cm (0.13 N·m)	1.8kgf·cm (0.18 N·m)		2.4kgf·cm (0.24 N·m)				
转子	惯性	惯量	35g·cm ² (35×10 ⁻⁷ kg·m ²)	54g·cm ² (54×10 ⁻⁷ kg·m ²)		68g·cm ² (68×10 ⁻⁷ kg·m ²)	68g·cm ² (68×10 ⁻⁷ kg·m ²)			
额	定	电	0.75A/Phase		1.4A/Phase		0.75A/Phase			
基	本	步	0.72° / 0.36(Full / Half step)				0.144° / 0.072° (Full / Half step)	0.1° / 0.05° (Full / Half step)	0.072° / 0.036° (Full / Half step)	
减	速	比	—				1 : 5	1 : 7.2	1 : 10	
允	许	速	—				0 ~ 360rpm	0 ~ 250rpm	0 ~ 180rpm	
过	冲	[min]	—				±35' (0.58°)			
绝	缘	等	CLASS B (130℃)							
绝	缘	阻	100MΩ 以上 (500VDC 为基准), 电机线圈与外壳之间							
绝	缘	强	1kVAC(0.75A/相 0.5kVAC) 50/60Hz 电机线圈与外壳之间1分钟							
使	用	环	-10℃ ~ +50℃ (储存环境: -25℃ ~ +85℃)							
使	用	环	35 ~ 85%RH							
防	护	等	IP30(IEC34-5 规格)							
重	量		约 0.25kg	约 0.3kg		约 0.4kg	约 0.58kg			
参	考	页	P-23 ~ 35							

※ 上述重量未包含外包装。

●60mm

型	轴	型	A4K-S564(W)	A4K-M564(W)	A8K-S566(W)	A8K-M566(W)	A16K-M569(W)	A16K-G569(W)	
号	中	空轴型	AH4K-S564(W)	AH4K-M564(W)	AH8K-S566(W)	AH8K-M566(W)	AH16K-M569(W)	AH16K-G569(W)	
		轴型 + 制动型	A4K-S564-B	A4K-M564-B	A8K-S566-B	A8K-M566-B	A16K-M569-B	A16K-G569-B	
名									
最大	保持	转矩	4.2kgf·cm(0.42N·m)		8.3kgf·cm(0.83N·m)		16.6kgf·cm(1.66 N·m)		
转子	惯性	惯量	175g·cm ² (175×10 ⁻⁷ kg·m ²)		280g·cm ² (280×10 ⁻⁷ kg·m ²)		560g·cm ² (560×10 ⁻⁷ kg·m ²)		
额	定	电	0.75A/Phase	1.4A/Phase	0.75A/Phase	1.4A/Phase	1.4A/Phase	2.8A/Phase	
基	本	步	0.72° / 0.36(Full/Half step)						
电	磁	制	24VDC(无极性)						
		额	0.33A						
		定	4kgf·cm 以上						
		摩	2.5×10 ⁻⁶ kgf·cm ²						
		擦	22ms 以下						
动	作	37ms 以下							
	时	—							
绝	缘	CLASS B (130℃)							
绝	缘	阻	100MΩ 以上 (500VDC 为基准), 电机线圈与外壳之间						
绝	缘	强	1kVAC(0.75A/相 0.5kVAC) 50/60Hz 电机线圈与外壳之间1分钟						
使	用	周	-10℃ ~ +50℃ (储存环境: -25℃ ~ +85℃)						
使	用	周	35 ~ 85%RH						
防	护	等	IP30(IEC34-5 规格)						
重	量		标准型:0.6kg, 制动型:0.9kg		标准型:0.8kg, 制动型:1.1kg		标准型:1.3kg, 制动型:1.6kg		
参	考	页	P-23 ~ 35						

※ 上述重量未包含外包装。

(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流面板表

(M) 转速/线速脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/开关电源

(P) 步进电机/驱动器/运动控制器

(Q) 触摸屏

(R) 远程网络设备

(S) 其他

5相步进电机

规格

●60mm

型号名	轴型 + 减速型	A35K-M566(W)-G5	A40K-M566(W)-G7.2	A50K-M566(W)-G10
	减速型 + 制动型	A35K-M566-GB5	A40K-M566-GB7.2	A50K-M566-GB10
	旋转励磁型	A35K-M566(W)-R5	A40K-M566(W)-R7.2	A50K-M566(W)-R10
	旋转励磁型 + 制动型	A35K-M566-RB5	A40K-M566-RB7.2	A50K-M566-RB10
最大额定转矩		35kgf·cm(3.5N·m)	40kgf·cm(4.0N·m)	50kgf·cm(5.0N·m)
转子惯性惯量		280g·cm ² (280×10 ⁻⁷ kg·m ²)		
额定电流		1.4A/Phase		
基本步进角		0.144° / 0.072° (Full/Half step)	0.1° / 0.05° (Full/Half step)	0.072° / 0.036° (Full/Half step)
减速比		1 : 5	1 : 7.2	1 : 10
允许速度范围		0 ~ 360rpm	0 ~ 250rpm	0 ~ 180rpm
过冲 [min]		±20' (0.33°)		
电 磁 制 动	额定励磁电压	24VDC(无极性)		
	额定励磁电流	0.33A		
	静摩擦力矩	4kgf·cm 以上		
	转子惯性	2.5×10 ⁻⁶ kgf·cm ²		
	动作时间	22ms 以下		
释放时间	37ms 以下			
绝对位置误差 (★1)		±20分(0.33°)		
空转 (★1)		±20分(0.33°)		
绝缘等级		CLASS B (130℃)		
绝缘阻抗		100MΩ 以上 (500VDC 为基准) 电机线圈与外壳之间		
绝缘强度		1kVAC 50/60Hz 电机线圈与外壳之间1分钟		
使用环境温度		-10℃ ~ +50℃ (储存环境: -25℃ ~ +85℃)		
使用环境湿度		35 ~ 85%RH		
防护等级		IP30(IEC34-5 规格)		
重量		减速型:1.3kg, 减速型+制动型:1.4kg, 旋转励磁型:1.5kg, 旋转励磁型+制动型:1.8kg		
参考页		P-23 ~ 35		

※(★1) 仅适用于旋转励磁型。

※上述重量重量未包含外包装。

●85mm

型号名	轴型	A21K-M596(W)	A21K-G596(W)	A41K-M599(W)	A41K-G599(W)	A63K-M5913(W)	A63K-G5913(W)
	中空轴型	AH21K-M596(W)	AH21K-G596(W)	AH41K-M599(W)	AH41K-G599(W)	AH63K-M5913(W)	AH63K-G5913(W)
	轴型 + 制动型	A21K-M596-B	A21K-G596-B	A41K-M599-B	A41K-G599-B	A63K-M5913-B	A63K-G5913-B
最大保持力矩		21kgf·cm(2.1N·m)		41kgf·cm(4.1N·m)		63kgf·cm(6.3N·m)	
转子惯性惯量		1400g·cm ² (1400×10 ⁻⁷ kg·m ²)		2700g·cm ² (2700×10 ⁻⁷ kg·m ²)		4000g·cm ² (4000×10 ⁻⁷ kg·m ²)	
额定电流		1.4A/Phase	2.8A/Phase	1.4A/Phase	2.8A/Phase	1.4A/Phase	2.8A/Phase
基本步进角		0.72° / 0.36° (Full/Half step)					
电 磁 制 动	额定励磁电压	24VDC(无极性)					
	额定励磁电流	0.62A					
	静摩擦力矩	40kgf·cm					
	转子惯性	42.5×10 ⁻⁶ kgf·cm ²					
	动作时间	80ms 以下					
释放时间	70ms 以下						
绝缘等级		CLASS B (130℃)					
绝缘阻抗		100MΩ 以上 (500VDC 为基准), 电机线圈与外壳之间					
绝缘强度		1kVAC 50/60Hz 电机线圈与外壳之间1分钟					
使用环境温度		-10℃ ~ +50℃ (储存环境: -25℃ ~ +85℃)					
使用环境湿度		35 ~ 85%RH					
防护等级		IP30(IEC34-5 规格)					
重量		标准型:1.7kg, 制动型:2.9kg		标准型:2.8kg, 制动型:4.0kg		标准型:3.8kg, 制动型:5.0kg	
参考页		P-23 ~ 35					

※上述重量未包含外包装。

5相步进电机

规格

●85mm

型号名	轴型 + 减速型	A140K-M599(W)-G5	A140K-G599(W)-G5	A200K-M599(W)-G7.2	A200K-G599(W)-G7.2	A200K-M599(W)-G10	A200K-G599(W)-G10
	减速型 + 制动型	A140K-M599-GB5	A140K-G599-GB5	A200K-M599-GB7.2	A200K-G599-GB7.2	A200K-M599-GB10	A200K-G599-GB10
最大额定力矩	140kgf·cm(14 N·m)		200kgf·cm(20 N·m)		200kgf·cm(20 N·m)		
电机转动惯性	2700g·cm ² (270×10 ⁻⁷ kg·m ²)						
额定电流	1.4A/Phase	2.8A/Phase	1.4A/Phase	2.8A/Phase	1.4A/Phase	2.8A/Phase	
基本步进角	0.144° / 0.072° (Full/Half step)		0.1° / 0.05° (Full/Half step)		0.072° / 0.036° (Full/Half step)		
减速比	1 : 5		1 : 7.2		1 : 10		
允许速度范围	0 ~ 360rpm		0 ~ 250rpm		0 ~ 180rpm		
过冲 [min]	±15' (0.25°)						
电磁制动	额定励磁电压	24VDC(无极性)					
	额定励磁电流	0.62A					
	静摩擦力矩	40kgf·cm 以上					
	转子惯性	42.5×10 ⁻⁶ kgf·cm ²					
	动作时间	80ms 以下					
	释放时间	70ms 以下					
绝缘等级	CLASS B (130℃)						
绝缘阻抗	100MΩ 以上(500VDC 为基准) 电机线圈与外壳之间						
绝缘强度	1kVAC 50/60Hz 电机线圈与外壳之间1分钟						
使用环境温度	-10℃ ~ +50℃ (储存环境: -25℃ ~ +85℃)						
使用环境湿度	35 ~ 85%RH						
防护等级	IP30(IEC34-5 规格)						
重量	减速型: 4.4kg, 减速型 + 制动型: 5.6kg						
参考页	P-23 ~ 35						

※上述重量未包含外包装。

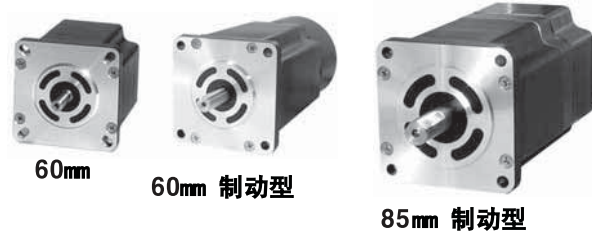
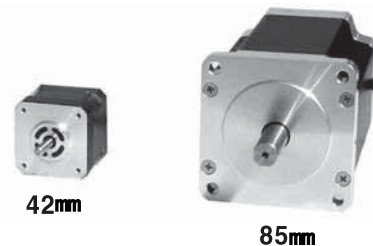
- (A) 光电传感器
- (B) 光纤传感器
- (C) 门传感器/区域传感器
- (D) 接近开关
- (E) 压力传感器
- (F) 旋转编码器
- (G) 配线/配件
- (H) 温度控制器
- (I) SSR/功率控制器
- (J) 计数器
- (K) 计时器
- (L) 电压/电流面板表
- (M) 转速/线速脉冲表
- (N) 显示单元
- (O) 传感器控制器/开关电源
- (P) 步进电机/驱动器/运动控制器
- (Q) 触摸屏
- (R) 远程网络设备
- (S) 其他

AK系列

□42mm/□60mm/□85mm 轴型5相步进电机 □60mm/□85mm 轴型+制动型5相步进电机

■特点

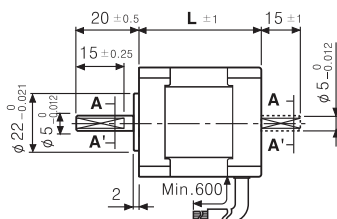
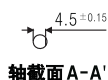
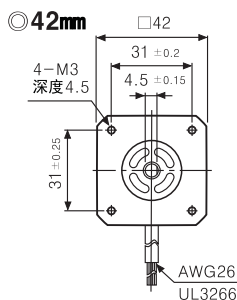
- 尺寸小，实现高精度，高速，高力矩
- 紧凑型设计适合小型机器
- 60mm, □85mm 轴型+制动型
可实现设备的小型化(AK-B Series)
- 制动线通入电源来控制制动功能 (AK-B Series)
(24VDC 无极性区分)



⚠ 使用前请先仔细阅读操作手册上的“安全注意事项”



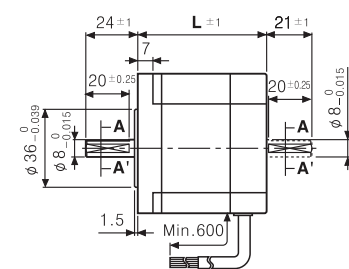
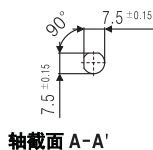
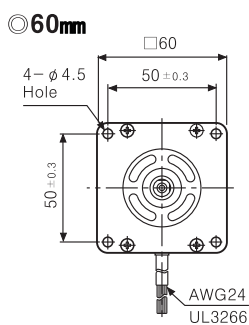
■外形尺寸图



(单位:mm)

MODEL	L 尺寸
A1K-S543(W)	33
A2K-S544(W)	39
A3K-S545(W)	47

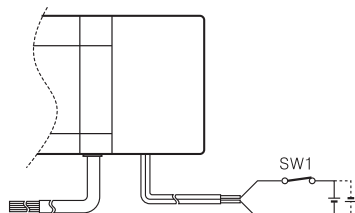
※ 此外形尺寸图为双轴型时的图。
若单轴型时去除虚线(.....)部分的轴。



(单位:mm)

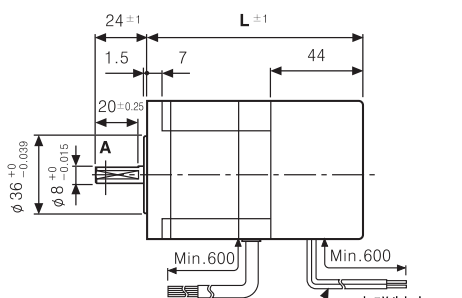
MODEL	L 尺寸
A4K-□564(W)-B	48.5
A8K-□566(W)-B	59.5
A16K-□569(W)-B	89

※ 此外形尺寸图为双轴型时的图。
若单轴型时去除虚线(.....)部分的轴。



※ 电磁制动线无极性区分
请勿超过额定电源电压(24VDC)。
※ SW1 ON 时不制动 / SW1 OFF 时制动

<标准型>

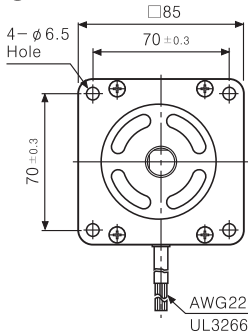


<制动型>

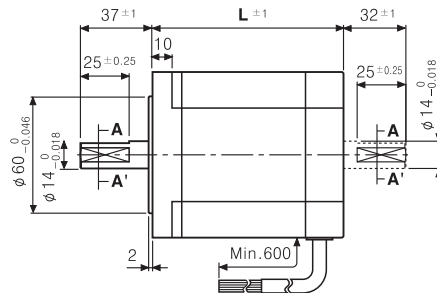
5相步进电机

外形尺寸图

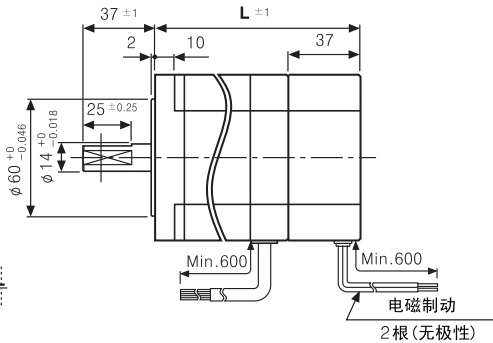
◎85mm



轴截面 A-A'



<标准型>



<制动型>

(单位:mm)

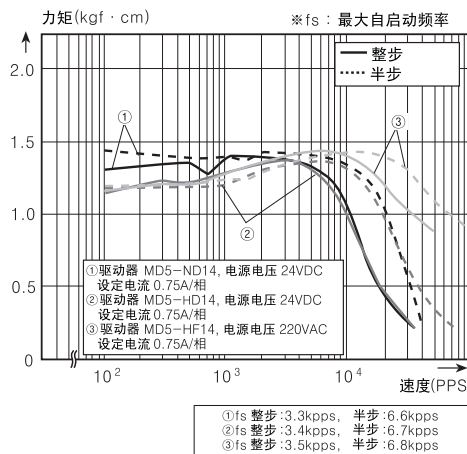
MODEL	L 尺寸
A21K-□596(W)-□B	68
A41K-□599(W)-□B	98
A63K-□5913(W)-□B	128

※此外形尺寸图为双轴型时的图。
若单轴型时去除虚线(.....)部分的轴。

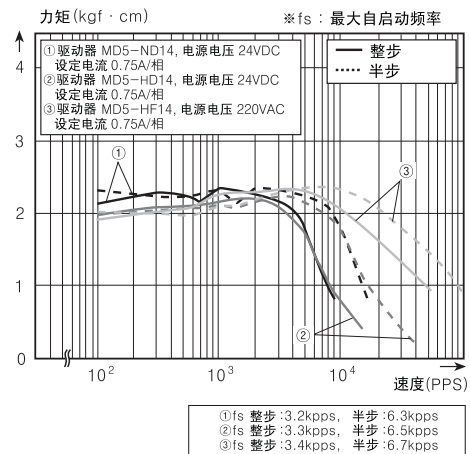
※电磁制动线无极性区分
请勿超过额定电源电压(24VDC)。
※SW1 ON 时不制动 / SW1 OFF 时制动

特性图

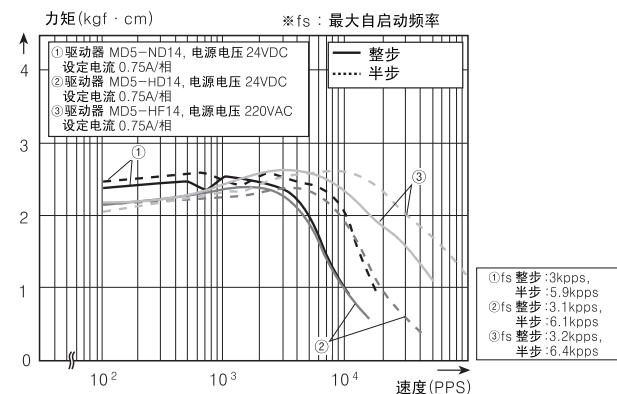
●A1K-S543



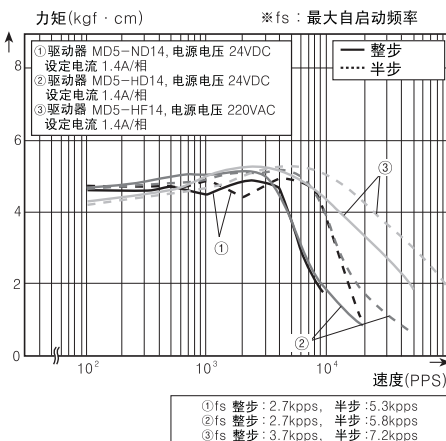
●A2K-S544



●A3K-S545



●A4K-M564 / A4K-M564-B

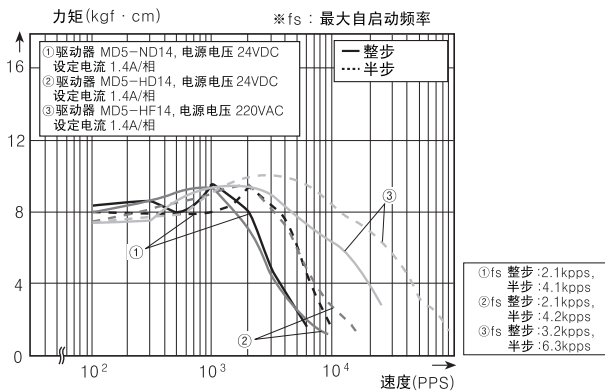


- (A) 光电传感器
- (B) 光纤传感器
- (C) 门传感器/区域传感器
- (D) 接近开关
- (E) 压力传感器
- (F) 旋转编码器
- (G) 配线/配件
- (H) 温度控制器
- (I) SSR/功率控制器
- (J) 计数器
- (K) 计时器
- (L) 电压/电流面板表
- (M) 转速/线速脉冲表
- (N) 显示单元
- (O) 传感器控制器/开关电源
- (P) 步进电机/驱动器/运动控制器
- (Q) 触摸屏
- (R) 远程网络设备
- (S) 其他

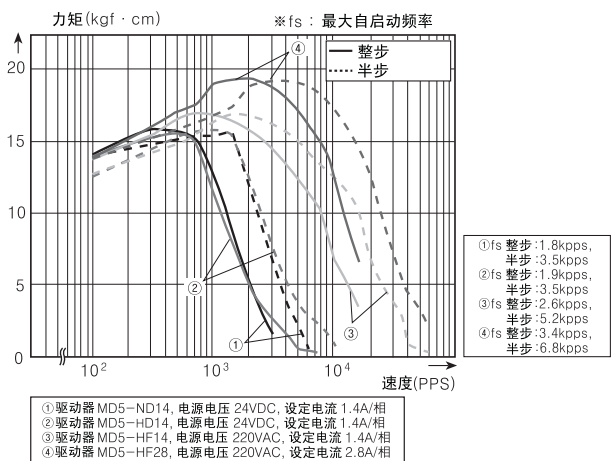
AK系列

■ 特性图

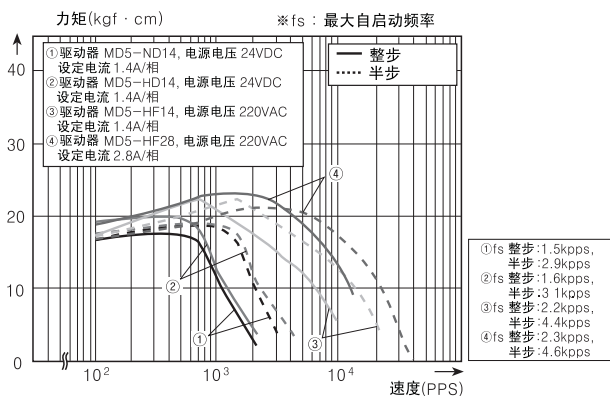
● A8K-M566 / A8K-M566-B



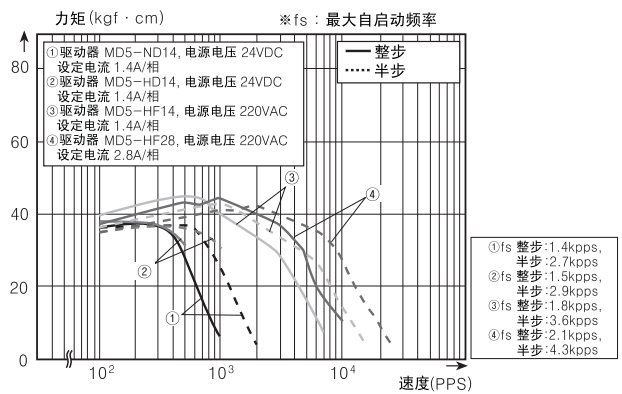
● A16K-□569 / A16K-□569-B



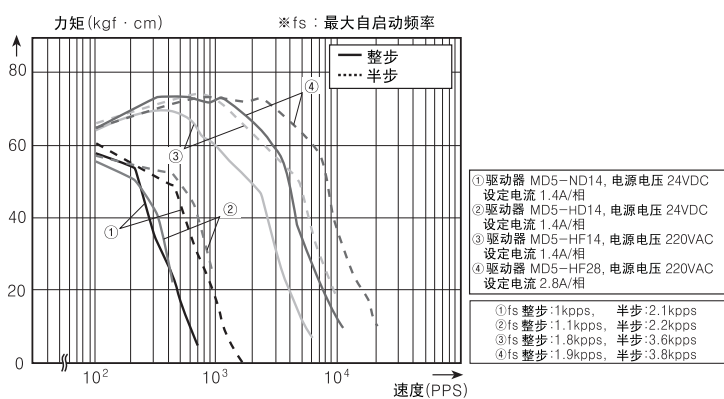
● A21K-□596 / A21K-□596-B



● A41K-□599 / A41K-□599-B



● A63K-G5913 / A63K-G5913-B



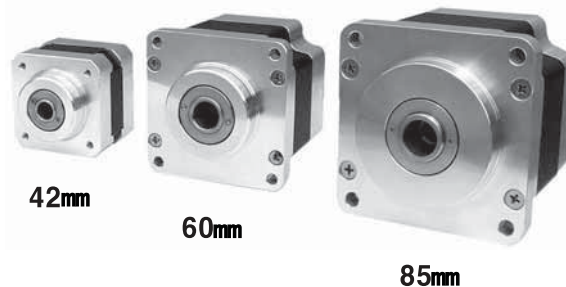
5相步进电机

□42mm/□60mm/□85mm 中空轴型5相步进电机

■特点

- 采取直接连接 Ball-screw, TM-screw 等方式, 不使用联轴器
- 不使用联轴器, 避免共振(振动 噪音)现象
- 提高产品的结合精度, 减少安装时间, 价格经济
- 尺寸小, 实现高精度, 高速, 高力矩
- 紧凑型设计适合小型机器

⚠ 使用前请先仔细阅读操作手册上的“安全注意事项”



(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流面板表

(M) 转速/线速脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/开关电源

(P) 步进电机/驱动器/运动控制器

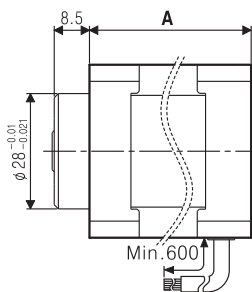
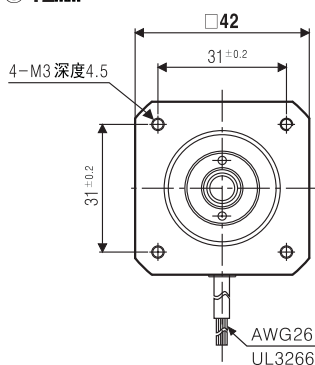
(Q) 触摸屏

(R) 远程网络设备

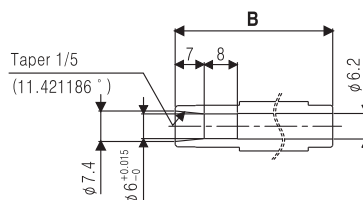
(S) 其他

■外形尺寸图

◎42mm



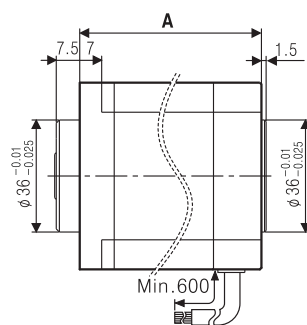
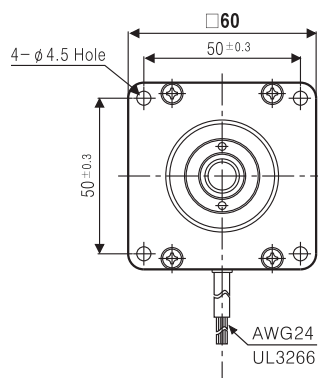
●Hole 规格



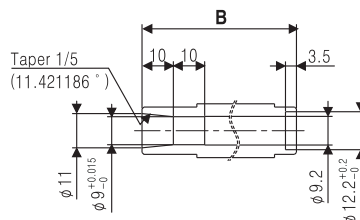
型号	A 尺寸	B 尺寸
AH1K-S543	33	38
AH2K-S544	39	44
AH3K-S545	47	52

(单位:mm)

◎60mm



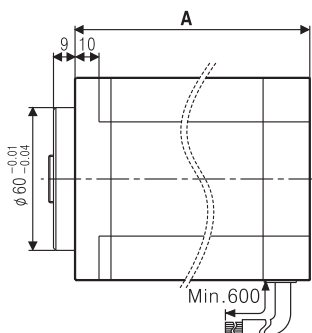
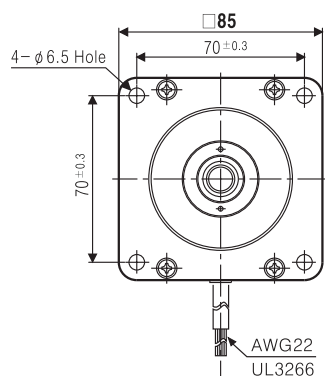
●Hole 规格



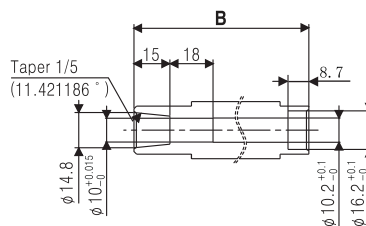
型号	A 尺寸	B 尺寸
AH4K-□564	48.5	49.3
AH8K-□566	59.5	60.3
AH16K-□569	89	89.8

(单位:mm)

◎85mm



●Hole 规格



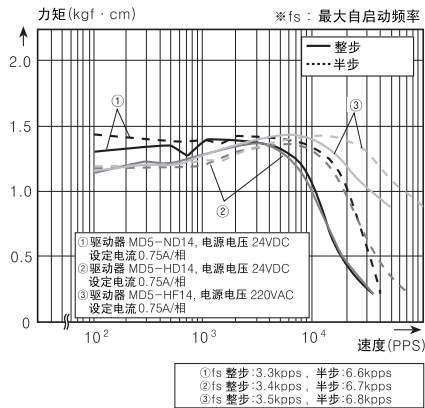
型号	A 尺寸	B 尺寸
AH21K-□596	68	73
AH41K-□599	98	102.5
AH63K-□5913	128	133

(单位:mm)

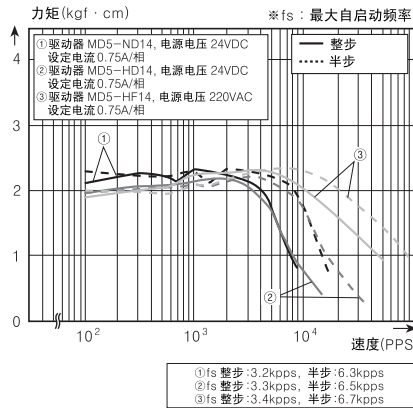
AHK系列

特性图

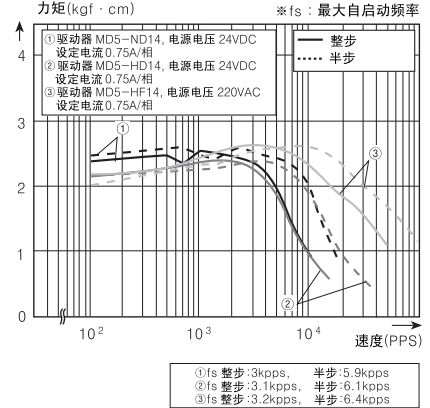
●AH1K-S543



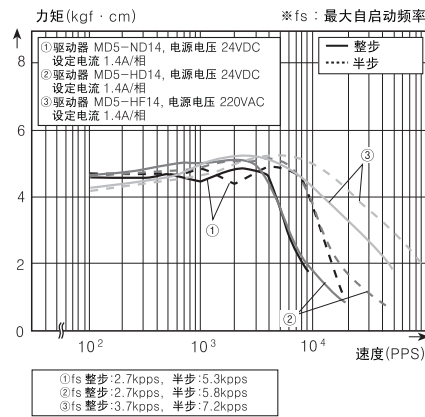
●AH2K-S544



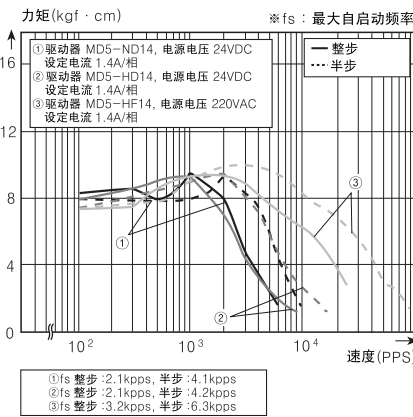
●AH3K-S545



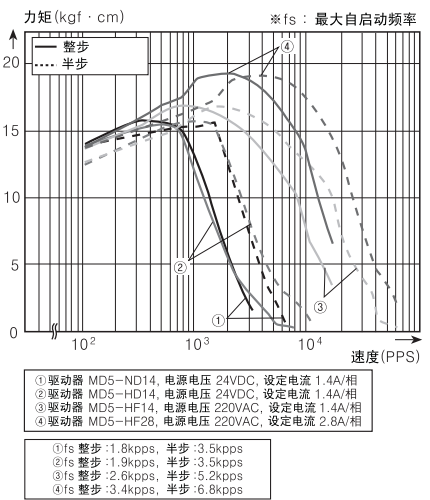
●AH4K-M564



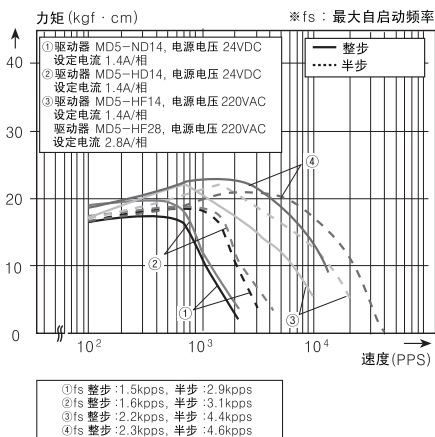
●AH8K-M566



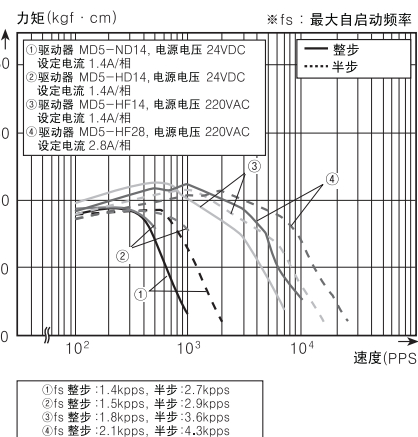
●AH16K-M(G)569



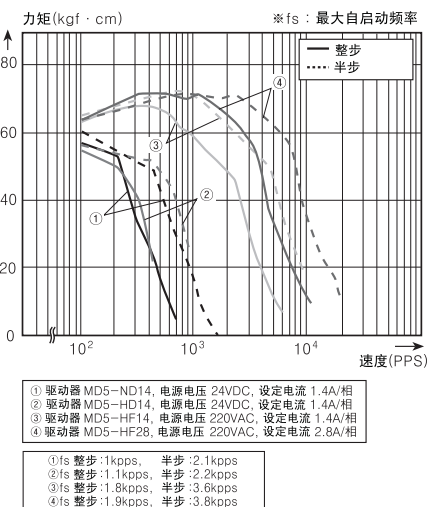
●AH21K-M(G)596



●AH41K-M(G)599



●AH63K-G5913

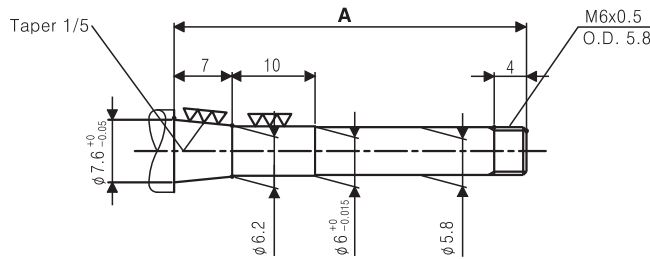


5相步进电机

连接轴的加工举例(中空轴型)

为了使电机连接外部转轴后能正常使用,请如下图进行加工并组装。

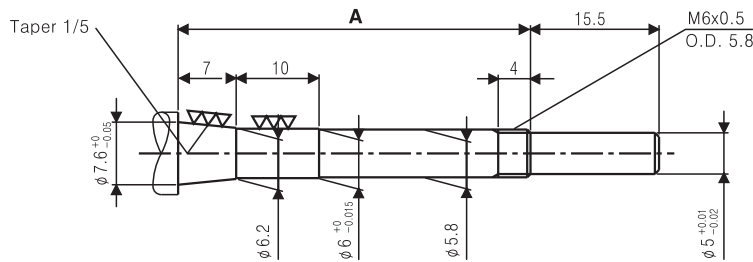
●42mm 单轴用



(单位:mm)

型号	A 尺寸
AH1K-S543	42.5
AH2K-S544	48.5
AH3K-S545	56.5

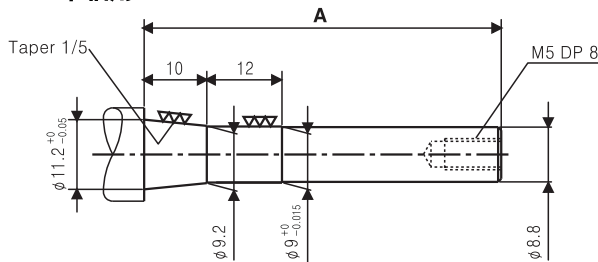
●42mm 双轴用



(单位:mm)

型号	A 尺寸
AH1K-S543W	42.5
AH2K-S544W	48.5
AH3K-S545W	56.5

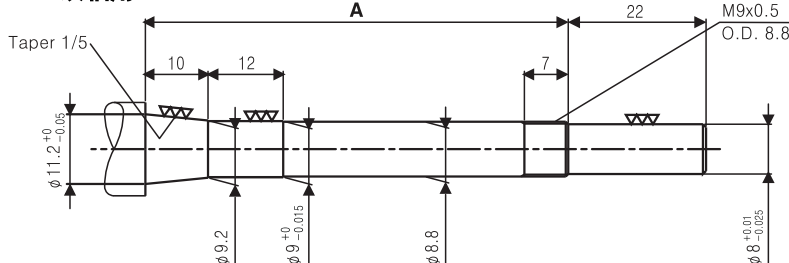
●60mm 单轴用



(单位:mm)

型号	A 尺寸
AH4K-□564	46
AH8K-□566	57
AH16K-□569	86.5

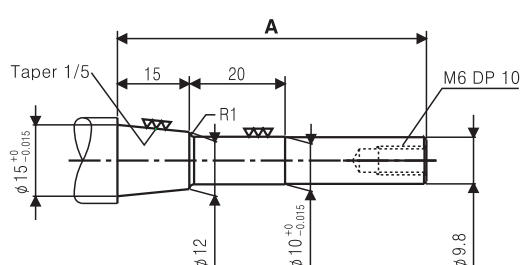
●60mm 双轴用



(单位:mm)

型号	A 尺寸
AH4K-□564W	56.5
AH8K-□566W	67.5
AH16K-□569W	97

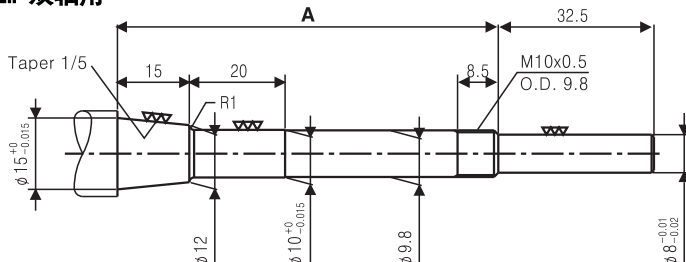
●85mm 单轴用



(单位:mm)

型号	A 尺寸
AH21K-□596	64.5
AH41K-□599	94
AH63K-□5913	124.5

●85mm 双轴用



(单位:mm)

型号	A 尺寸
AH21K-□596W	79.5
AH41K-□599W	109.5
AH63K-□5913W	139.5

(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流面板表

(M) 转速/线速脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/开关电源

(P) 步进电机/驱动器/运动控制器

(Q) 触摸屏

(R) 远程网络设备

(S) 其他

AK-G/AK-GB/AK-R/AK-RB系列

□42mm/□60mm/□85mm 减速型/减速+制动型5相步进电机

□60mm 旋转励磁型/旋转励磁型+制动型5相步进电机

特点

- 紧凑型设计适合小型机器
- 价格经济
- Backlash
: □42mm $\approx \pm 35'$ (0.58°), □60mm $\approx \pm 20'$ (0.33°)
□85mm $\approx \pm 15'$ (0.25°)
- 制动功能 (AK-B Series)(24VDC 无极性区分)
- 基本步进角
: 1:5 $\approx 0.144^\circ$, 1:7.2 $\approx 0.1^\circ$, 1:10 $\approx 0.072^\circ$
- 额定转速
: 1:5 $\approx 0\sim 360\text{rpm}$, 1:7.2 $\approx 0\sim 250\text{rpm}$,
1:10 $\approx 0\sim 180\text{rpm}$

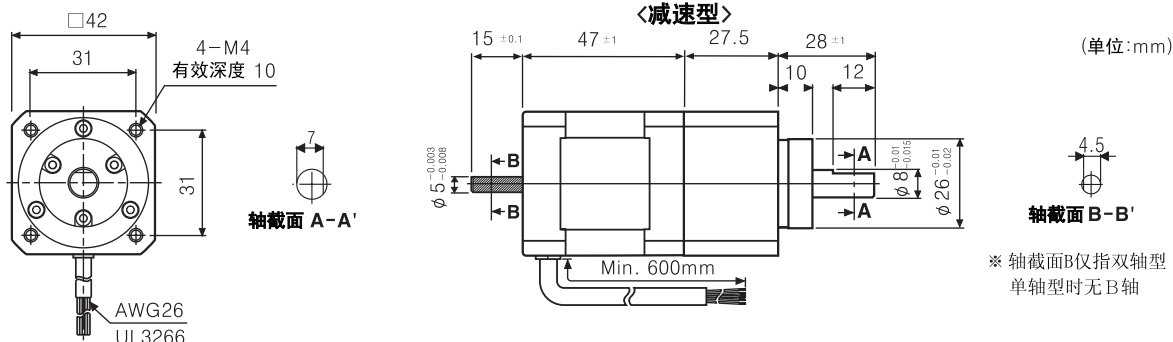


⚠ 使用前请先仔细阅读操作手册上的“安全注意事项”

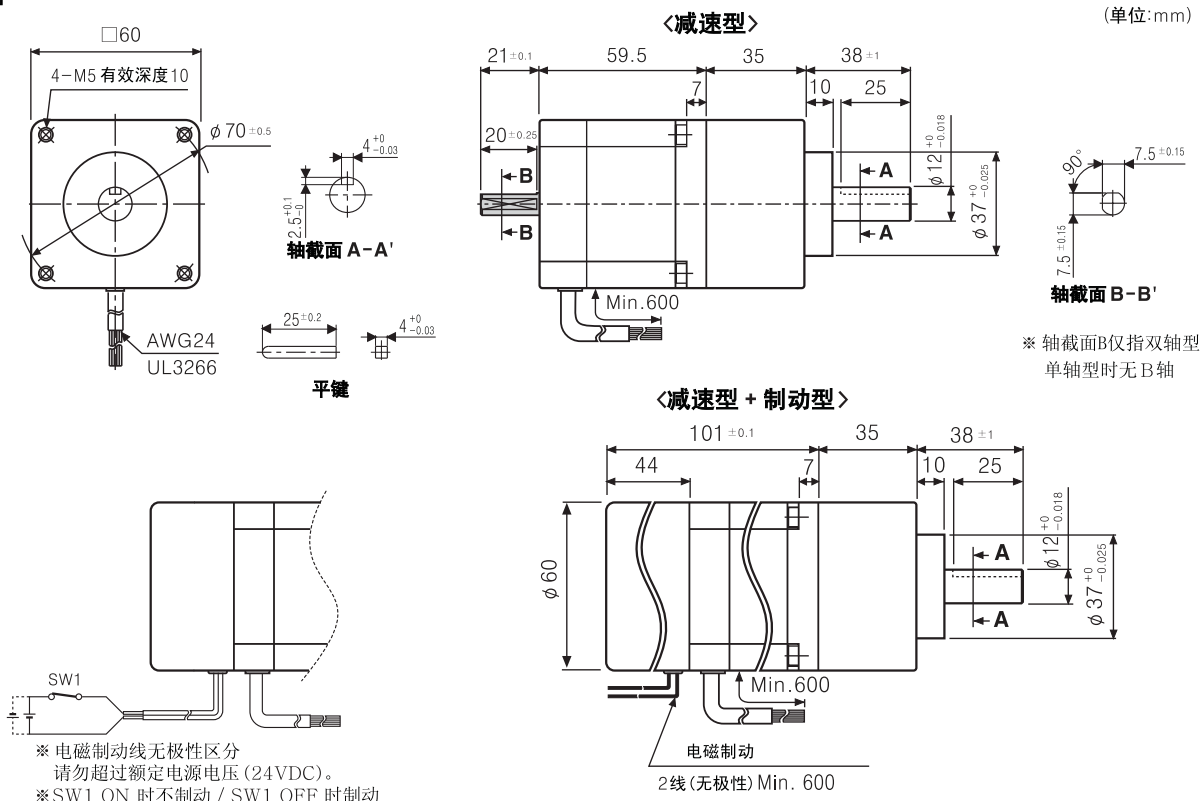


外形尺寸图

◎42mm



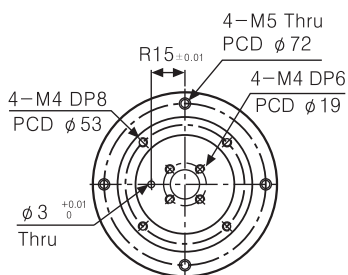
◎60mm



5相步进电机

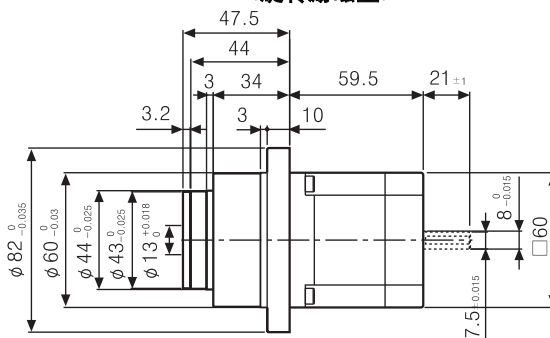
外形尺寸图

◎60mm



〈旋转磁型〉

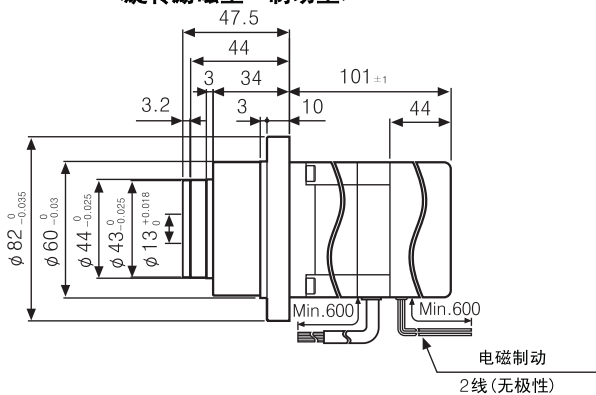
(单位:mm)



轴截面B-B'

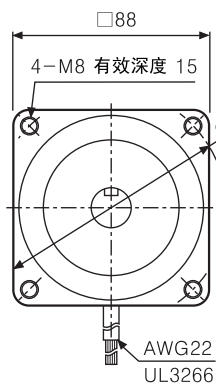
※ 转轴为双轴型时的外形尺寸图，
单轴型时无B轴

〈旋转磁型 + 制动型〉

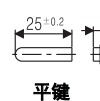


※ 电磁制动线无极性区分
请勿超过额定电源电压 (24VDC)。
※ SW1 ON 时不制动 / SW1 OFF 时制动

◎85mm

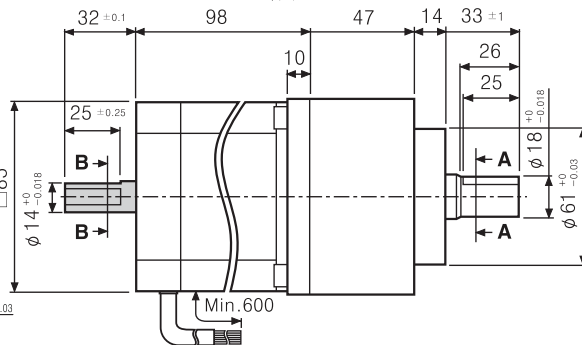


轴截面 AA'



〈减速型〉

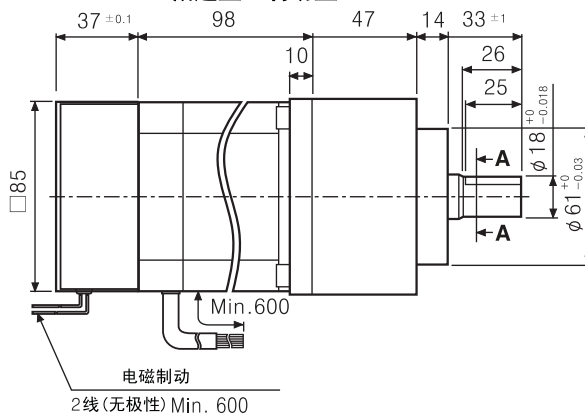
(单位:mm)



轴截面B-B'

※ 转轴为双轴型时的外形尺寸图，
单轴型时无B轴

〈减速型 + 制动型〉



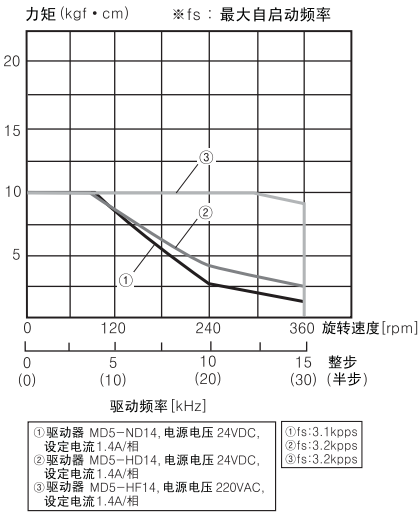
※ 电磁制动线无极性区分
请勿超过额定电源电压 (24VDC)。
※ SW1 ON 时不制动 / SW1 OFF 时制动

- (A) 光电传感器
- (B) 光纤传感器
- (C) 门传感器/区域传感器
- (D) 接近开关
- (E) 压力传感器
- (F) 旋转编码器
- (G) 配线/配件
- (H) 温度控制器
- (I) SSR/功率控制器
- (J) 计数器
- (K) 计时器
- (L) 电压/电流面板表
- (M) 转速/线速脉冲表
- (N) 显示单元
- (O) 传感器控制器/开关电源
- (P) 步进电机/驱动器/运动控制器
- (Q) 触摸屏
- (R) 远程网络设备
- (S) 其他

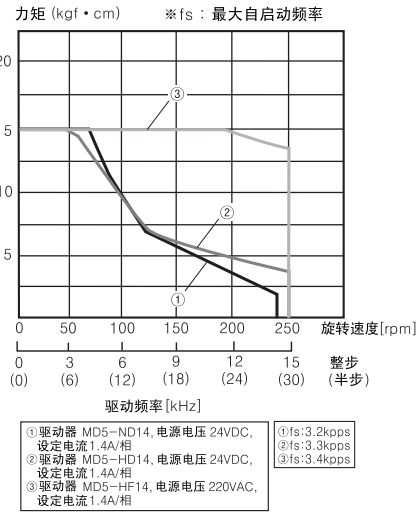
AK-G/AK-GB/AK-R/AK-RB系列

■特性图

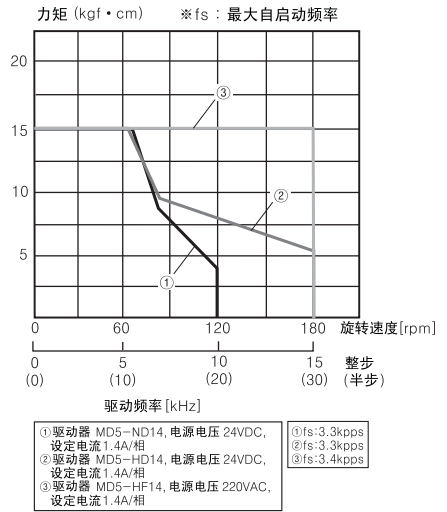
●A10K-S545(W)-G5



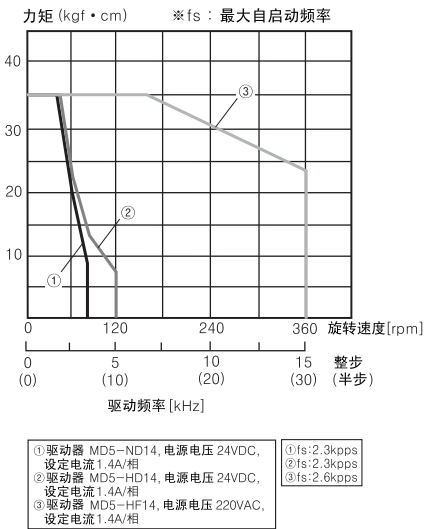
●A15K-S545(W)-G7.2



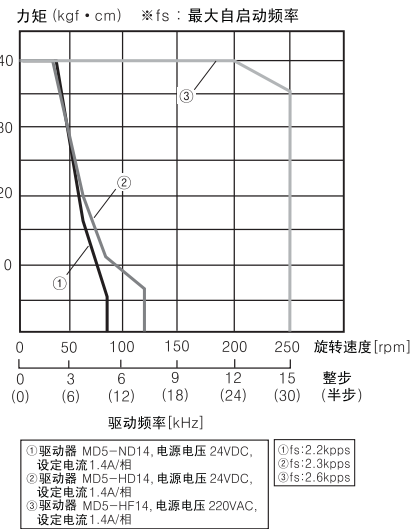
●A15K-S545(W)-G10



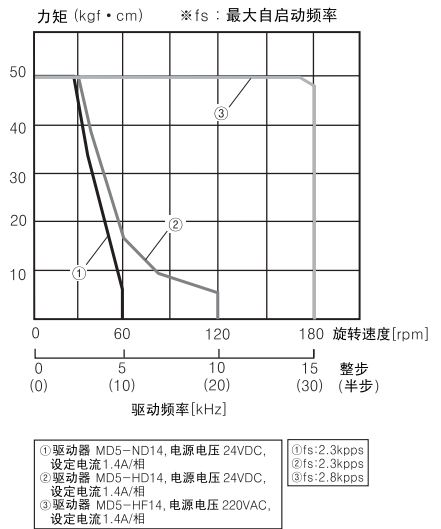
●A35K-M566(W)-□5
A35K-M566-□B5



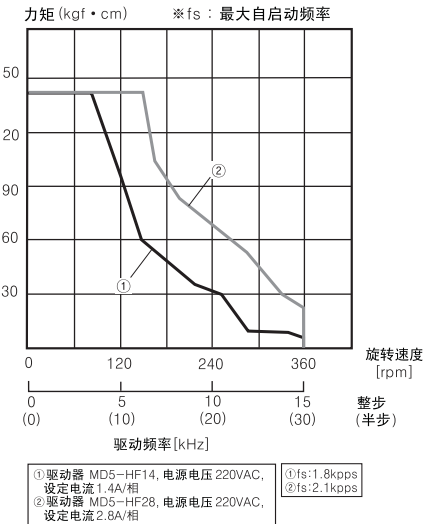
●A40K-M566(W)-□7.2
A40K-M566-□B7.2



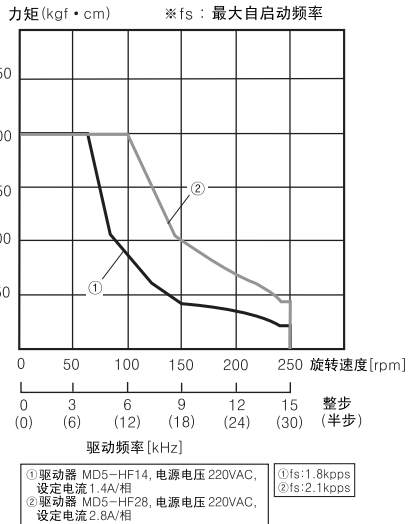
●A50K-M566(W)-□10
A50K-M566-□B10



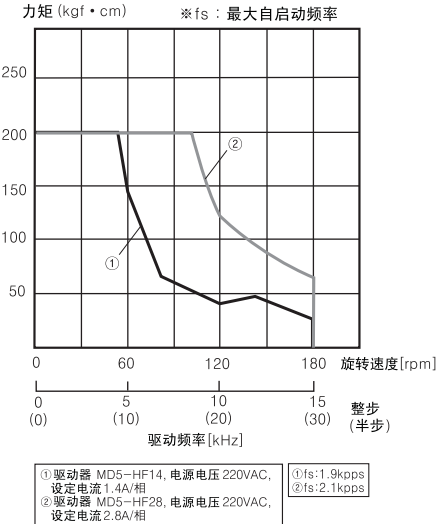
●A140K-□599(W)-G5
A140K-□599-GB5



●A200K-□599(W)-G7.2
A200K-□599-GB7.2



●A200K-□599(W)-G10
A200K-□599-GB10

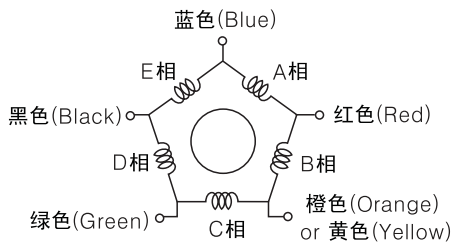


5相步进电机

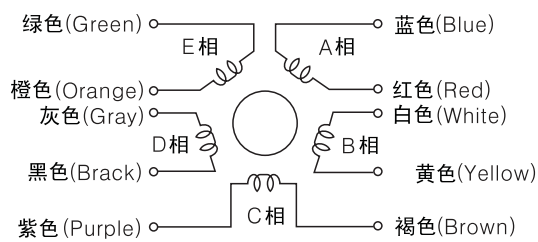
5相步进电机内部连接图

步进电机内部各相 (Coil) 与外部配线颜色关系如下图。

●五边形连接(标准型号)



●标准连接(定做型号)



当需要在五相步进电机驱动器上连接标准连接型(10线)步进电机时, 请参照右图连接。

标准连接型(10线)线缆颜色	5相步进电机驱动器连接端子颜色
灰色 + 红色	蓝色
黄色 + 黑色	红色
橙色 + 白色	橙色
褐色 + 绿色	绿色
蓝色 + 紫色	黑色

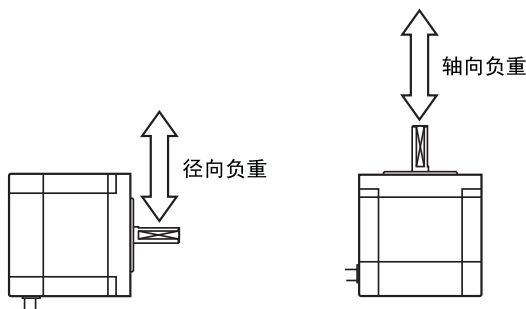
电机安装

◎轴型步进电机 (Shaft type Stepping Motor)

●电机的安装方向

电机安装时可以横向, 向上, 向下等各种方向安装。但是在任何方向安装都需注意径向和轴向负重。

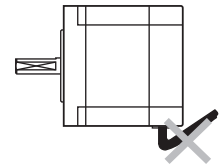
- 1) 径向负重: 是与轴垂直方向的负重, 直接作用于输出轴与轴承, 将影响其寿命。若超过允许负重时会引起内部轴承损坏, 输出轴的弯曲等, 长期承受超负重时会引起产品损坏。
- 2) 轴向负重: 是轴方向的荷重, 直接作用于输出轴与轴承, 将影响其寿命。若超过允许负重时会引起内部轴承损坏, 输出轴的弯曲等, 长期承受超负重时会引起产品损坏。



转轴的允许径向负重和轴向负重请参考下表。

Motor 种类	径向负重至轴前端的距离 [mm] 及 允许负重					轴向负重
	0	5	10	15	20	
42mm	20 [N] 2 [kgf]	25 [N] 2.5 [kgf]	34 [N] 3.4 [kgf]	52 [N] 5.2 [kgf]	—	Motor 自身负重 以下
60mm	63 [N] 6.3 [kgf]	75 [N] 7.5 [kgf]	95 [N] 9.5 [kgf]	130 [N] 13 [kgf]	190 [N] 19 [kgf]	
85mm	260 [N] 26 [kgf]	290 [N] 29 [kgf]	340 [N] 34 [kgf]	390 [N] 39 [kgf]	480 [N] 48 [kgf]	

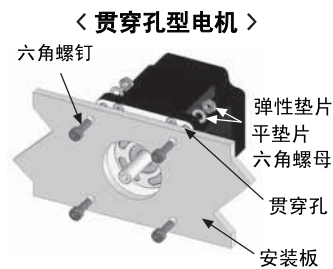
安装电机时, 不要让电机线缆承受过大的负重(如下图), 否则可能会断线。



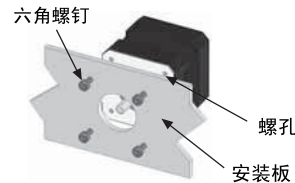
●电机的安装方法

安装电机时为了提高散热性, 防振动性, 请使用铁, 铝等导热性能好的金属板, 将其良好固定后再使用。

安装电机时请使用六角螺钉, 弹性垫片, 平垫片等。安装板的厚度及使用螺钉要求请参考下表。



＜螺孔型电机＞



Motor 大小	安装板厚度	使用螺钉
42mm	4mm 以上	M3
60mm	5mm 以上	M4
85mm	8mm 以上	M6

(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流面板表

(M) 转速/线速脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/开关电源

(P) 步进电机/驱动器/运动控制器

(Q) 触摸屏

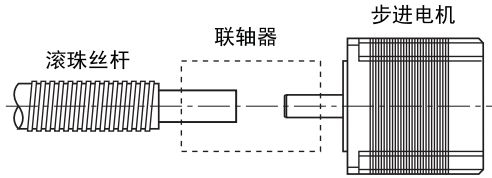
(R) 远程网络设备

(S) 其他

AK-G/AK-GB/AK-R/AK-RB系列

●负载的连接

在电机轴上直接连接负载时(Ball Screw, TM-Screw)如下图, 请使用联轴器。当负载和电机的轴心偏离时, 易产生振动, 并影响轴的寿命或损坏电机轴等, 导致发生不意外事故。请勿自行加工转轴或对产品进行拆分或改造等。同时请注意电机轴的径向和轴向负重和冲击。

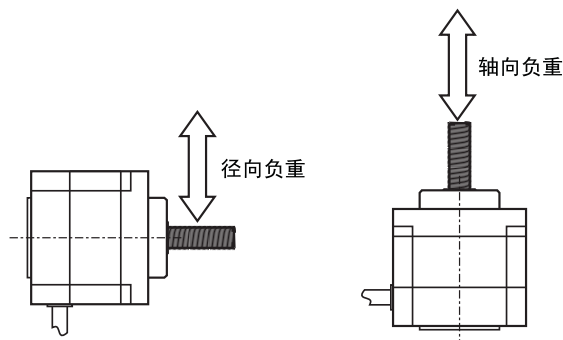


○中空轴型步进电机(Hole type Stepping Motor)

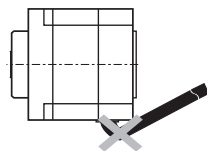
●电机的安装方向

电机安装时可以横向, 向上, 向下等各种方向安装。但是在任何方向安装都需注意径向和轴向负重。

- 1) 径向负重: 是与轴垂直方向的负重, 直接作用于输出轴与轴承, 将影响其寿命。
若超过允许负重时会引起内部轴承损坏, 输出轴的弯曲等, 长期承受超负重时会引起产品损坏。
- 2) 轴向负重: 是轴方向的荷重, 直接作用于输出轴与轴承, 将影响其寿命。
若超过允许负重时会引起内部轴承损坏, 输出轴的弯曲等, 长期承受超负重时会引起产品损坏。



安装电机时, 不要让电机线缆承受过大的负重(如下图), 否则可能会断线。

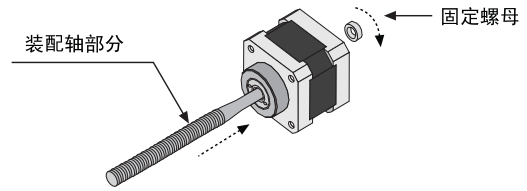


●中空轴型电机与转轴的组装

电机和外部转轴组装时需良好结合后才可使用。若组装不牢固时, 将无法良好传动电机的力矩,

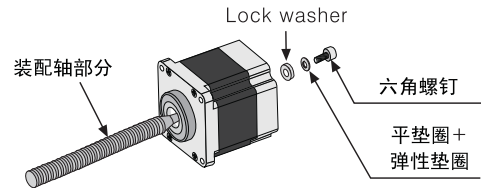
1. 螺孔型电机

如图, 将固定螺母牢固固定后再使用。



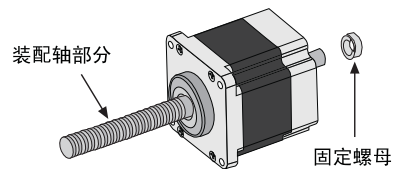
2. 贯穿孔型电机 单轴用

如图, 把六角螺钉, 平垫圈, 弹性垫圈牢固固定于电机后再使用。



3. 贯穿孔型电机 双轴用

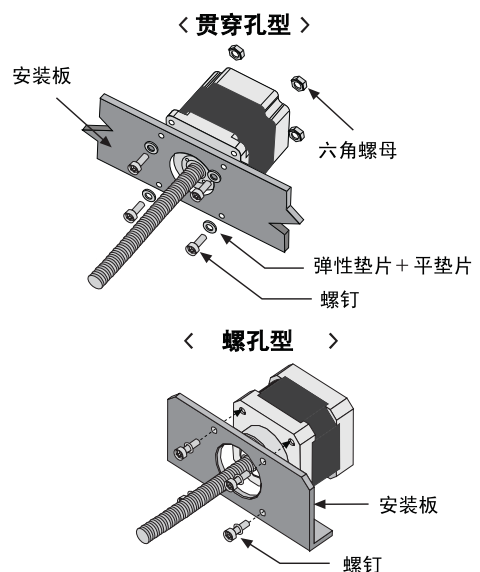
如图, 将固定螺母牢固固定于电机后再使用。



●电机的安装方法

安装电机时为了提高散热性, 防振动性, 请使用铁, 铝等导热性能好的金属板, 将其良好固定后再使用。

安装电机时请使用六角螺钉, 弹性垫片, 平垫片等。安装板的厚度及使用螺钉要求请参考下表。



型号	安装板厚度	使用螺钉
AH□K-□54□Series	4mm 以上	M3
AH□K-□56□Series	5mm 以上	M4
AH□K-□59□Series	8mm 以上	M6

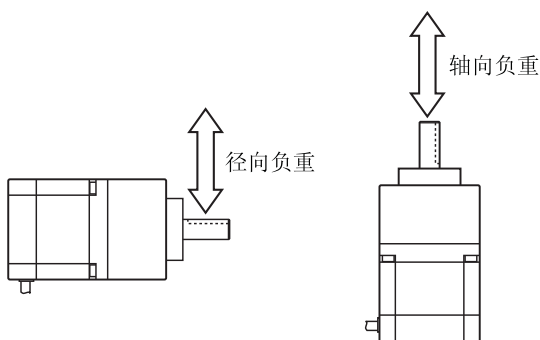
5相步进电机

◎减速型步进电机

●电机的安装方向

电机安装时可以横向，向上，向下等各种方向安装。但是在任何方向安装都需注意径向和轴向负重。

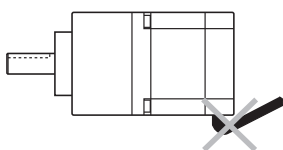
- 1) 径向负重：是与轴垂直方向的负重，直接作用于输出轴与轴承，将影响其寿命。
若超过允许负重时会引起内部轴承损坏，输出轴的弯曲等，长期承受超负重时会引起产品损坏。
- 2) 轴向负重：是轴方向的荷重，直接作用于输出轴与轴承，将影响其寿命。
若超过允许负重时会引起内部轴承损坏，输出轴的弯曲等，长期承受超负重时会引起产品损坏。



转轴的允许径向负重和轴向负重请参考下表。

Motor 种类	径向负重至轴前端的距离[mm]及允许负重					轴向负重
	0	5	10	15	20	
42mm	73[N] 7.3[kgf]	84[N] 8.4[kgf]	100[N] 10[kgf]	123[N] 12.3[kgf]	—	50[N] 5[kgf]
60mm	250[N] 25[kgf]	270[N] 27[kgf]	300[N] 30[kgf]	340[N] 34[kgf]	390[N] 39[kgf]	100[N] 10[kgf]
85mm	480[N] 48[kgf]	540[N] 54[kgf]	600[N] 60[kgf]	680[N] 68[kgf]	790[N] 79[kgf]	300[N] 30[kgf]

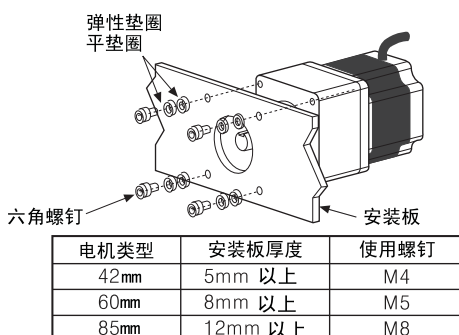
安装电机时，不要让电机线缆承受过大的负重(如下图)，否则可能会断线。



●电机的安装方法

安装电机时为了提高散热性，防振动性，请使用铁，铝等导热性能好的金属板，将其良好固定后再使用。

安装电机时请使用六角螺钉，弹性垫片，平垫片等。安装板的厚度及使用螺钉要求请参考下表。



●负载的连接

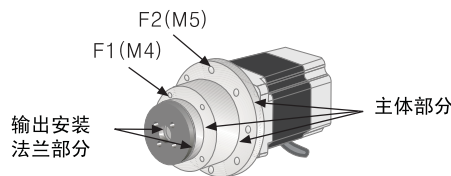
在电机轴上直接连接负载时(Ball Screw, TM-Screw)如下图，请使用联轴器。当负载和电机的轴心偏离时，易产生振动，并影响轴的寿命或损坏电机轴等，导致发生不意外事故。请勿自行加工转轴或对产品进行拆分或改造等。同时请注意电机轴的径向和轴向负重和冲击。



◎旋转励磁型步进电机 (Rotary Actuator type Stepping Motor)

●产品安装方法

- ① 安装电机时为了提高散热性，防振动性，请使用铁，铝等导热性能好的金属板，将其良好固定后再使用。安装板的厚度请使用8mm 以上。
- ② 固定旋转励磁型电机时，请使用下图所标的F1, F2 安装面的四个安装用螺孔。螺丝固定时扭矩 M4使用 2[N·m]，M5使用 4.4[N·m]。



- ③ 安装旋转励磁型电机时，注意不要让电机线缆承受过大的负重。不可强拉或塞进电机线缆。如电机线缆在超过允许范围的状态下进行反复动作时将导致接触不良或发生断线等情况。如电机线缆承受过大的负重或需要反复动作时须采取相应安全措施后方可使用。

●附件 (Table or Arm) 的安装

- ① 附件请通过 M4 的螺钉安装在电机的输出安装法兰部分，法兰上的螺孔是在 $\phi 13$ 位置以c0.3的倒角加工而成，请使用c0.2以下的规格加工附件并固定。插销请压入附件部分，并插入法兰上的定位孔中。(请勿将插销压入电机法兰部分)
- ② 在安装附件时，请勿使用铁锤等工具敲击电机，以免损坏电机。
- ③ 请将附件良好固定在电机上后使用。否则将可能导致脱离，引起以外事故。

●产品的运行

- 请在产品的额定规格范围内使用。
- ① 在静止状态下请勿施加旋转负荷。
 - ② 请注意如在驱动状态下施加超负荷时，将会导致脱调等现象。
 - ③ 请在原点等位置安装传感器进行定位。

(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流面板表

(M) 转速/线速脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/开关电源

(P) 步进电机/驱动器/运动控制器

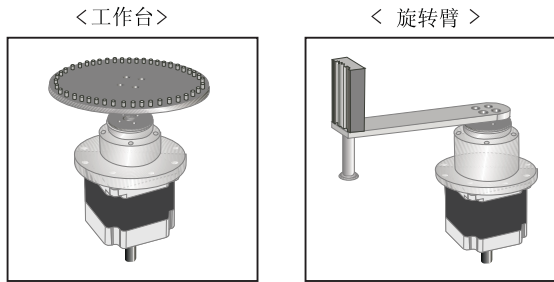
(Q) 触摸屏

(R) 远程网络设备

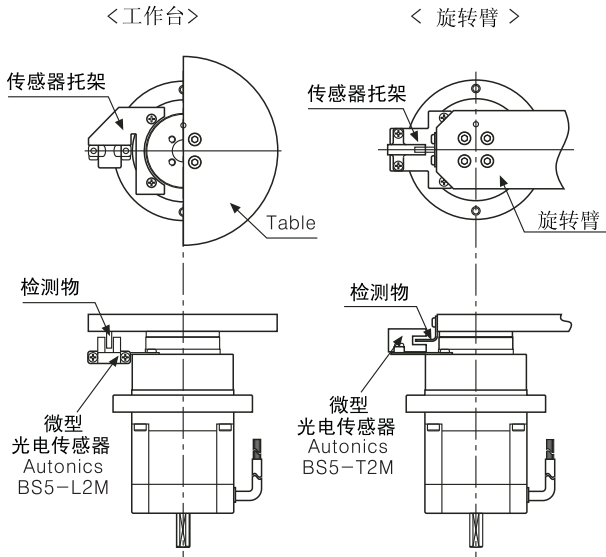
(S) 其他

AK-G/AK-GB/AK-R/AK-RB系列

●应用举例



●连接传感器举例



※ 通过连接传感器可以实现原点检测，位置确认，计算转数及确认转速。

■使用注意事项

●安装环境

安装电机时请满足以下安装条件，如不遵守，可能引起产品损坏。

- ① 室内
- ② 环境温度 $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ (未结冰状态) 范围之内
- ③ 环境湿度在 85%RH (未结露状态) 范围之内
- ④ 无爆炸性，可燃性，腐蚀性气体的场所
- ⑤ 无强光直射的场所
- ⑥ 无大量灰尘的场所
- ⑦ 不接触水或油的场所
- ⑧ 无散热障碍的场所
- ⑨ 无强振动，受冲击的场所
- ⑩ 盐分低的场所
- ⑪ 没有熔接设备，动力设备等发生强电磁干扰的场所
- ⑫ 无放射性物质，磁场及非真空场所

●禁止随意更改电机结构或拆分。

若更改步进电机的结构或拆分电机时，会导致异物进入电机内使电机无法正常动作，甚至无法动作。
电机拆分后，电机性能将无法正常工作。

●请勿对电机施加冲击。

步进电机内部的转子与定子的间距 Air-Gap 为 0.05mm ，加工非常精密，若外部冲击严重时可能破坏 Air-Gap 均衡，导致电机故障。

●请勿超过允许力矩。

请勿使电机启动/停止时的加减速力矩和负载(摩擦)力矩之和不超过额定的允许力矩。
若超过允许力矩使用时齿轮会受到破损。

●不要超过允许速度范围。

允许速度是表示减速齿轮的允许转速及电机的最高运行脉冲速度。
若超过允许速度范围时，将缩短齿轮的寿命(过冲增大)，

●在正/反方向上进行定位时需注意过冲。

过冲是指在减速机输入部固定的状态下，输出部所可能发生的位移。
减速型步进电机采用高精度齿轮，可以有效改善过冲，但正/反两方向定位时可能出现误差。请务必在两个方向都进行定位。

●温度

使用时请确保电机的表面温度在 100°C 以下。
当使用恒定的电流驱动器驱动电机时，根据驱动条件不同，电机的表面温度有可能急剧上升。
请采用风扇等方式进行冷却。

●在低温环境下使用

在低温环境下使用时，支撑电机轴的轴承摩擦力矩增大，运转能力下降，将影响最大自启动特性和最大驱动特性。
但基本不影响电机的转矩，请低速驱动电机使用。

●电磁制动噪音

通过给制动一体型电机的电磁制动线通电或断电时，会产生噪音，属正常现象。

●电磁制动的使用

制动一体型电机在驱动时，请先给电磁制动线通电，解除制动后再驱动。若制动未解除状态下运转电机，电机将无法正常工作，同时将磨损电磁制动机构，使产品寿命缩短。

2相步进电机驱动器

体积小，重量轻，高速运行的2相步进电机驱动器

特点

- 单极恒流驱动方式
- 通过调整停止电流使停止时具有保持功能（制动功能）
- 细分驱动可实现低振动旋转
- 采用绝缘式光电耦合器输入，使外部干扰最小化
- 电源电压范围：24-35VDC

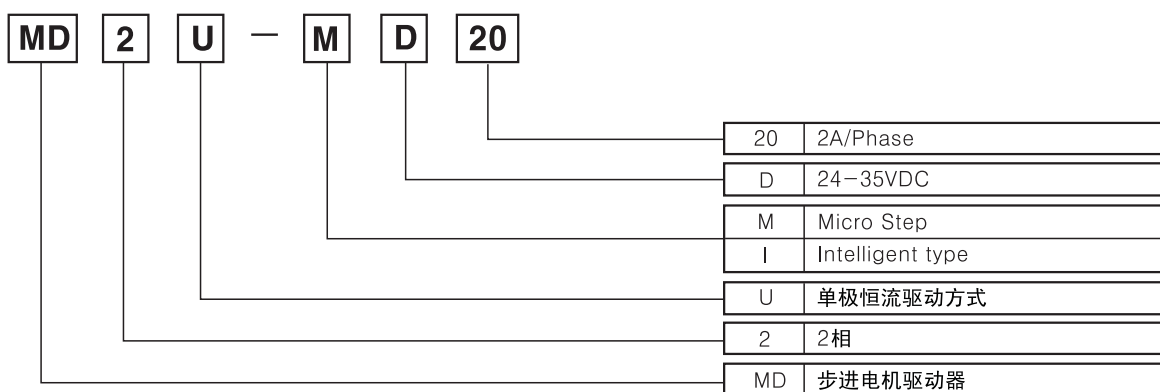
⚠ 使用前请仔细阅读操作手册上的“安全注意事项”



MD2U-MD20

MD2U-ID20

型号说明



规格

型号名	MD2U-MD20	MD2U-ID20
电源电压 (★1)	24-35VDC 3A	
驱动电流	0.5 ~ 2A / Phase	
驱动方式	单极恒流驱动	
分辨率	1, 2, 4, 5, 8, 10, 16, 20 细分	——
输入脉冲宽度	10μs 以上	——
Pulse Duty	50% 以下	——
上升 / 下降时间	0.5μs 以下	——
最大输入脉冲频率 (★2)	50kHz	——
输入脉冲电压	High : 4-8VDC, Low : 0-0.5VDC	——
输入阻抗	300Ω (CW, CCW), 390Ω (HOLD OFF)	3.3kΩ (CW/CCW, RUN/STOP, HOLD OFF)
绝缘阻抗	200MΩ 以上 (500VDC MEGA)	
耐电压	1000VAC 60Hz 1分钟	
耐振动	10~55Hz(周期1分钟) 振幅 1.5mm X, Y, Z 各方向2小时	
耐冲击	300m/s ² (30G) X, Y, Z 各方向3次	
环境温度	0 ~ 50℃ (未结冰状态)	
储存温度	-20 ~ 60℃ (未结冰状态)	
环境湿度	35 ~ 85%RH	
认证	CE	
重量	约 180g	约 190g

※(★1) 电源电压超过30VDC时，请注意通风散热。

※(★2) 最大输入脉冲频率是随分辨率改变。

※ 上述重量不包含外包装重量。

(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器 / 区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR / 功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流面板表

(M) 转速/线速脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器 / 开关电源

(P) 步进电机 / 驱动器 / 运动控制器

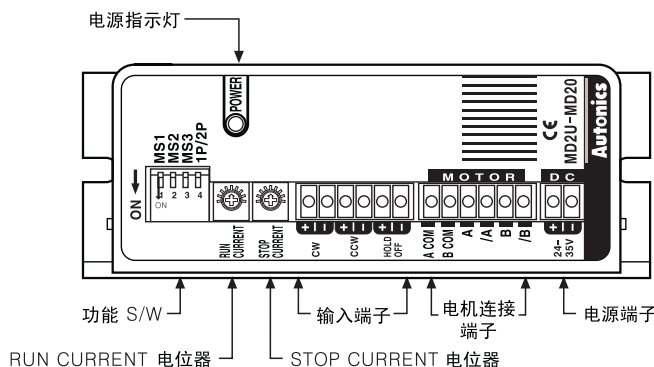
(Q) 触摸屏

(R) 远程网络设备

(S) 其他

MD2U系列

2相步进电机细分驱动器 [MD2U-MD20]



功能选择 DIP Switch

● 细分设定 (Micro-step)

MS1	MS2	MS3	分辨率	步进角
ON	ON	ON	Full-step	1.8°
ON	ON	OFF	2细分	0.9°
ON	OFF	ON	4细分	0.45°
ON	OFF	OFF	5细分	0.36°
OFF	ON	ON	8细分	0.225°
OFF	ON	OFF	10细分	0.18°
OFF	OFF	ON	16细分	0.1125°
OFF	OFF	OFF	20细分	0.09°

● 设定输入方式

1P / 2P	
ON 4	1 Pulse 输入方式
ON 4	2 Pulse 输入方式

● 设定分辨率 (MS1/ MS2/ MS3)

※ 将2相步进电机的标准步进角1.8° 进行细分后驱动电机。

※ 细分的步进角计算方式如下：

$$2\text{相各脉冲的旋转角度} [^\circ] = \frac{1.8^\circ \text{ 或 } 0.9^\circ}{\text{分辨率}}$$

※ 在步进电机驱动过程中变更分辨率，电机可能发生失步现象。

● 1P/2P

※ 选择脉冲输入方式。

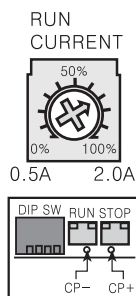
※ 单脉冲输入方式

CW：输入旋转信号，CCW：输入旋转方向信号（[H]：正方向旋转，[L]：反方向旋转）

※ 双脉冲输入方式

CW：输入正方向旋转信号，CCW：输入反方向旋转信号

◎ 设定驱动电流 (RUN CURRENT)



※ RUN CURRENT 是可供2相电机用的相(Phase)电流。

※ RUN CURRENT 应该在电机的额定电流范围内使用，当超出额定电流而使用时会导致电机过度发热，失步及转矩下降等现象发生。

※ RUN CURRENT 设定范围：0.5 ~ 2.0A

※ RUN CURRENT 设定方法：在电机运行中(150rpm以下)测量位于 RUN CURRENT 电位器前端 CP+, CP- 两端的电压而进行设定(使用DC电压表)。

例)测量电压 (3V) × 2 / 3 = 2A(电机励磁电流)

※ 发热严重时，请适当调节 RUN CURRENT。

请注意，调整电流时有可能发生转矩下降现象。

※ RUN CURRENT 设定值可能会因电机驱动频率而产生误差。

注)请在电机驱动状态下更改 RUN CURRENT。

2相步进电机驱动器

◎ 设定停止电流 (STOP CURRENT)

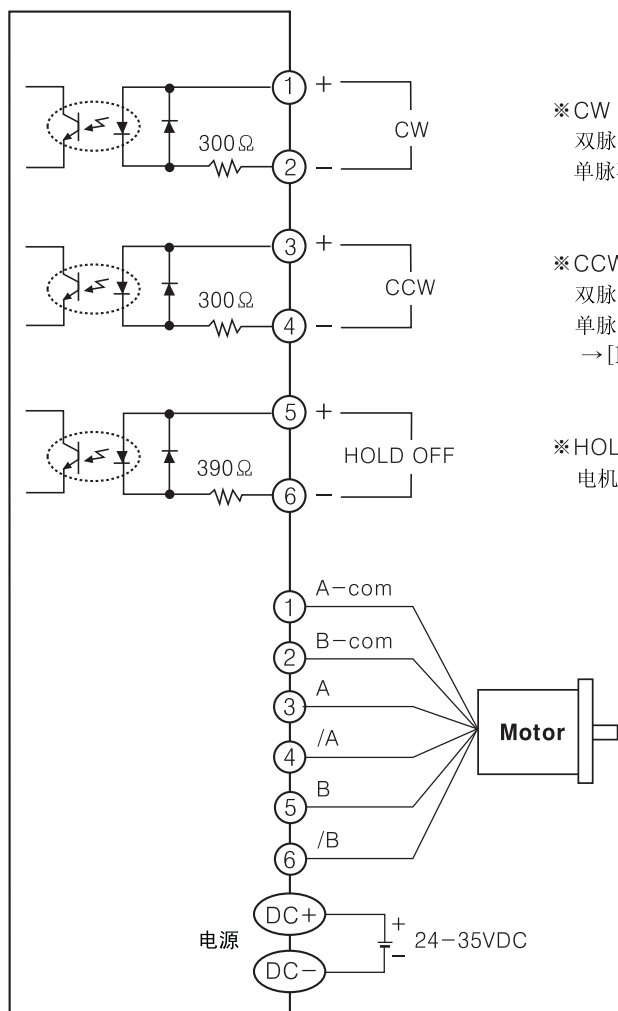


※ STOP CURRENT 是2相步进电机停止时所供给的相(Phase)电流。
 ※ 该功能是为了在电机停止时减少发热量而减小电流的功能，通过 RUN CURRENT 设定值的 0~100% (实际设定范围：20~70%) 范围内的可变阻抗比来设定。
 例) RUN CURRENT 设定值：2A, STOP CURRENT 设定值：0% (实际设定值：20%) 时，电流自动设定为 0.4A。
 ※ 由于电机线圈阻抗的差异，STOP CURRENT 可能会存在误差。
 ※ 该功能只有在 HOLD OFF 信号为 [L] 时动作，[H] 时因供给各相(Phase)的电流被切断而无法起作用。
 (注)请在电机停止状态下更改 STOP CURRENT。

◎ HOLD OFF 功能

※ HOLD OFF 输入为 [H] 时解除电机励磁状态
 HOLD OFF 输入为 [L] 时电机进入励磁动作状态
 ※ 使用外力转动电机轴或手动 选择位置时，可用该功能。
 ※ HOLD OFF 的输入 [H]/[L] 是电路内光电耦合器的 ON/OFF。
 ※ 请勿作为电机停止的用途来使用。

■ 输入/输出电路及连接



※ CW
 双脉冲输入方式 (输入正方向旋转信号)
 单脉冲输入方式 (输入旋转信号)

※ CCW
 双脉冲输入方式 (输入反方向旋转信号)
 单脉冲输入方式 (输入旋转方向信号)
 → [H] 时，正方向旋转，[L] 时，反方向旋转

※ HOLD OFF
 电机励磁 OFF 控制信号 → [H] 时电机励磁为 OFF

注)如果外部连接的脉冲驱动电源超过 +5V 时，请在外部安装串联电阻后使用。
 (输入电源 DC24V 以下，输入电流：10~20mA)

(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/
区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/
功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流
面板表

(M) 转速/线速
脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/
开关电源

(P) 步进电机/
驱动器/
运动控制器

(Q) 触摸屏

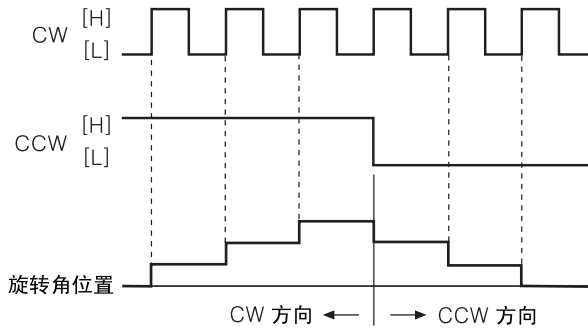
(R) 远程网络设备

(S) 其他

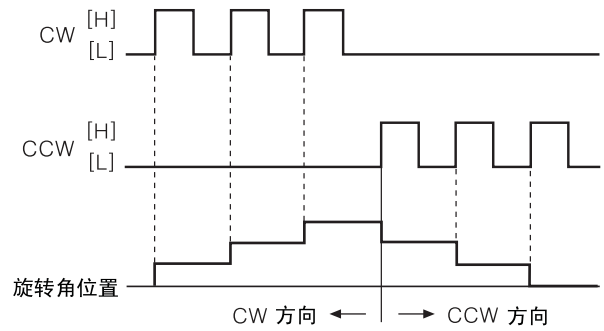
MD2U系列

■ 时序图

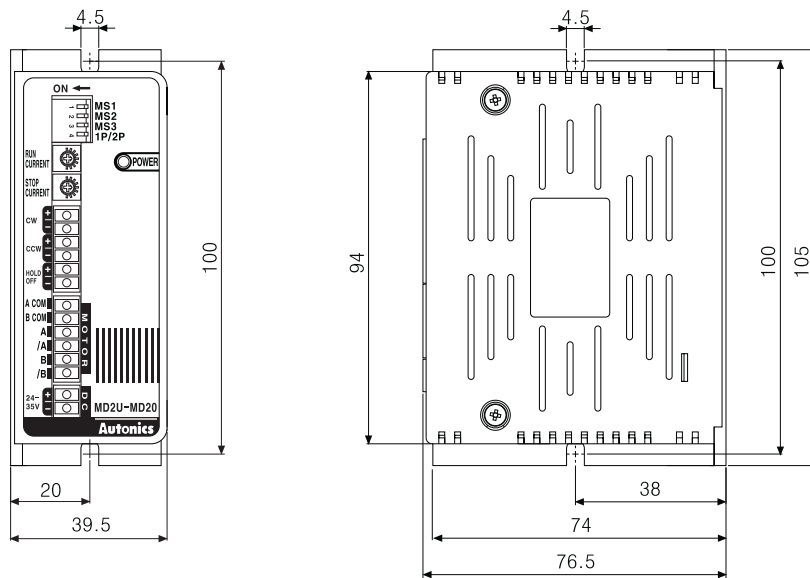
● 单脉冲输入方式



● 双脉冲输入方式



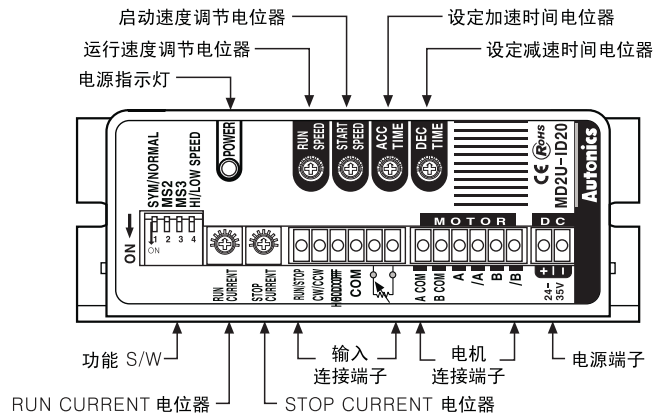
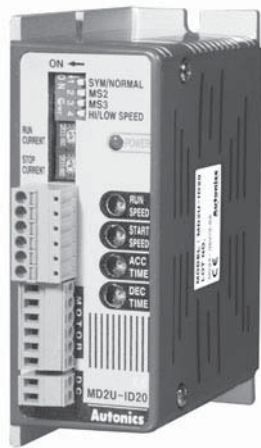
■ 外形尺寸图



(单位:mm)

2相步进电机驱动器

2相步进电机智能型驱动器 [MD2U-ID20]



- (A) 光电传感器
- (B) 光纤传感器
- (C) 门传感器/区域传感器
- (D) 接近开关
- (E) 压力传感器
- (F) 旋转编码器
- (G) 配线/配件
- (H) 温度控制器
- (I) SSR/功率控制器
- (J) 计数器
- (K) 计时器
- (L) 电压/电流面板表
- (M) 转速/线速脉冲表
- (N) 显示单元
- (O) 传感器控制器/开关电源
- (P) 步进电机/驱动器/运动控制器
- (Q) 触摸屏
- (R) 远程网络设备
- (S) 其他

◎什么是智能型？

无需控制器的驱动器，智能型驱动器有以下特点。

- 在步进电机上实现AC电机的可变速度特性
- 支持启动速度，运行速度，加减速等的设定
- 通过简单操作(开关，电位器)可实现多种功能
- 细分驱动可实现低振动运行

◎功能选择DIP Switch

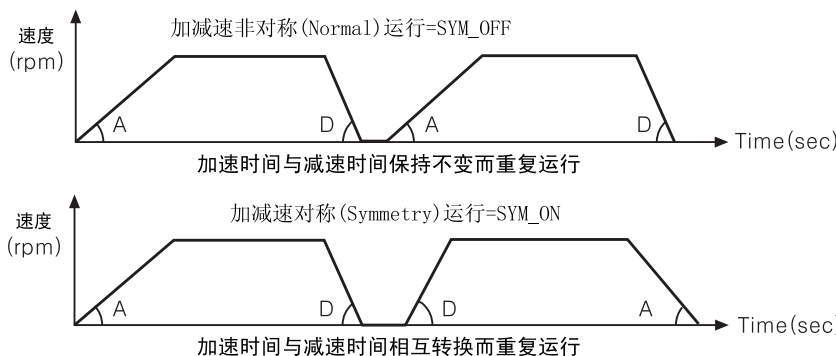
S/W No.	1				2				3				4				最高速度 (rpm)		
	面板标识				SYM/NORMAL				MS2				MS3					Hi/Low speed	
 S/W 状态	ON: 对称 Symmetry				ON				ON				ON: 高速模式 Hi speed				1500		
	OFF: 非对称 Normal				ON				OFF								1350		
	OFF: 非对称 Normal				OFF				ON				1000						
	D (注1)				D (注1)				D (注1)				OFF: 低速模式 Low speed				500		
				D (注1)				D (注1)				OFF: 低速模式 Low speed				150			

※(注1)D=Don't care(没关系)

※更改功能选择开关后，请重新给驱动器通电。

◎对称/非对称运行模式 (SYM/NORMAL)

※根据Dip1开关的设定，可以使电机运行速度的加减速斜率按非对称(Normal)或对称(Symmetry)方式运行。



※加减速斜率(加速时间及减速时间)可由 ACC Time, DEC Time 进行设定。

◎选择最高速度 (MS2, MS3)

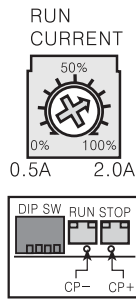
- ※该功能是选择步进电机最高速度的功能。
- ※步进电机的最高速度由 MS2/MS3 开关和运行模式选择开关进行设定。
- ※根据MS2, MS3的设定，电机的启动特性及振动特性不同。
- ※最高速度越低，振动及噪音越小，电机的运行也越柔和。

◎选择运行模式 (Hi/Low Speed)

- ※运行模式选择开关：在低速模式下所有区域都属自启动区间，因此加减速控制功能不起作用。
- ※低速模式：最大运行速度为150rpm。
- ※高速模式：最大运行速度为1500rpm。

MD2U系列

◎ 设定驱动电流 (RUN CURRENT)



0.5A 2.0A

※ RUN CURRENT 是可供给2相步进电机的相 (Phase) 电流。

※ RUN CURRENT 应在额定电流范围内使用，当超出额定电流而使用时会导致电机发热过度，失步及转矩下降等现象发生。

※ RUN CURRENT 设定范围：0.5 ~ 2.0A

※ RUN CURRENT 设定方法：在电机运行中 (150rpm以下) 测量位于 RUN CURRENT 电位器前端 CP+，CP- 两端的电压而进行设定 (使用DC电压表)。

例) 测量电压 (3V) $\times 2 / 3 = 2A$ (电机励磁电流)

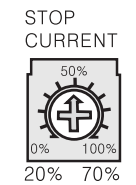
※ 发热严重时，请适当调节 RUN CURRENT。

请注意，调整电流时有可能发生转矩下降现象。

※ RUN CURRENT 设定值可能会因电机驱动频率不同而产生误差。

注) 请在电机驱动状态下更改 RUN CURRENT。

◎ 设定停止电流 (STOP CURRENT)



20% 70%

※ STOP CURRENT 是2相步进电机停止时所供给的相 (Phase) 电流。

※ 该功能是为了在电机停止时减少发热量而减小电流的功能，通过 RUN CURRENT 设定值的 0~100% (实际设定范围：20~70%) 范围内的可变阻抗比来设定。

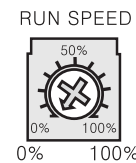
例) RUN CURRENT 设定值：2A，STOP CURRENT 设定值：0% (实际设定值：20%) 时，电流自动设定为 0.4A。

※ 由于电机线圈阻抗不同，STOP CURRENT 可能会存在误差。

※ 该功能只有在 HOLD OFF 信号为 [L] 时动作，[H] 时因供给各相 (Phase) 的电流被切断而无法起作用。

注) 请在电机停止状态下更改 STOP CURRENT。

◎ 设定运行速度 (RUN SPEED)



0% 100%

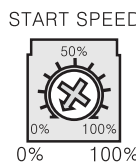
※ 设定最高运行速度。

※ 步进电机的最高运行速度由MS2, MS3开关和运行模式选择开关 (Hi/Low Speed) 进行设定。

※ 因所使用电机和驱动电流最大应答频率出现的不同，可能会导致失步现象，所以应根据所使用的电机和驱动电流来设定最高运行速度。

※ 请在停止时进行设定。

◎ 设定启动速度 (START SPEED)



0% 100%

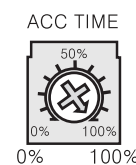
※ 设定启动速度。

※ 启动速度的最大值与运行速度设定值相同。

※ 请在自启动频率范围内设定启动速度，通常 0~50% 内设定即可。

※ 请在停止时进行设定。

◎ 设定加速时间 (ACC TIME)



0% 100%

※ 设定从启动速度到达最高运行速度的时间。

※ 当设定值小于33.3% 时按 AT_1 动作，33.3%~66.6% 时，按 AT_2 动作，66.6% 以上时，按 AT_3 动作。

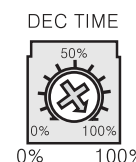
※ AT_1 在 RUN SPEED=100%，START SPEED=0% 时为0.5秒。

※ AT_2 在 RUN SPEED=100%，START SPEED=0% 时为1秒。

※ AT_3 在 RUN SPEED=100%，START SPEED=0% 时为2秒。

※ 请在停止时进行设定。

◎ 设定减速时间 (DEC TIME)



0% 100%

※ 设定从最高运行速度到停止时的时间。

※ 当设定值小于33.3% 时按 DT_1 动作，33.3%~66.6% 时，按 DT_2 动作，66.6% 以上时，按 DT_3 动作。

※ DT_1 在 RUN SPEED=100%，START SPEED=0% 时为0.5秒。

※ DT_2 在 RUN SPEED=100%，START SPEED=0% 时为1秒。

※ DT_3 在 RUN SPEED=100%，START SPEED=0% 时为2秒。

※ 请在停止时进行设定。

※ 加速时间设定 (ACC TIME) 及减速时间设定 (DEC TIME) 和启动速度设定 (START SPEED) 值成比例减小。

◎ HOLD OFF 功能

※ HOLD OFF 输入为 [H] 时电机励磁状态解除

HOLD OFF 输入为 [L] 时电机进入励磁动作状态

※ 使用外力转动电机轴或选择手动位置时，可用该功能。

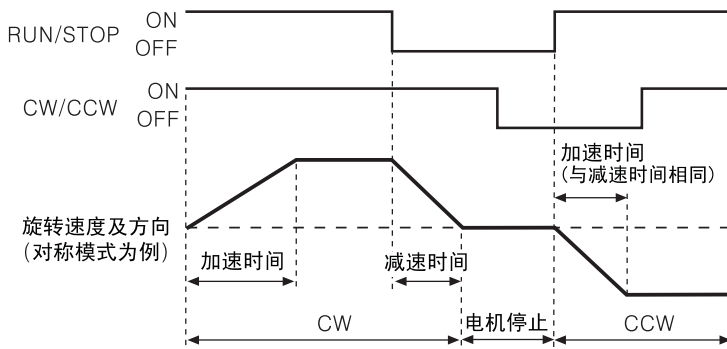
※ HOLD OFF 的输入 [H]/[L] 为电路内光电耦合器的 ON/OFF。

※ 请勿作为电机停止的用途来使用。

2相步进电机驱动器

■ 时序图

● 高速模式

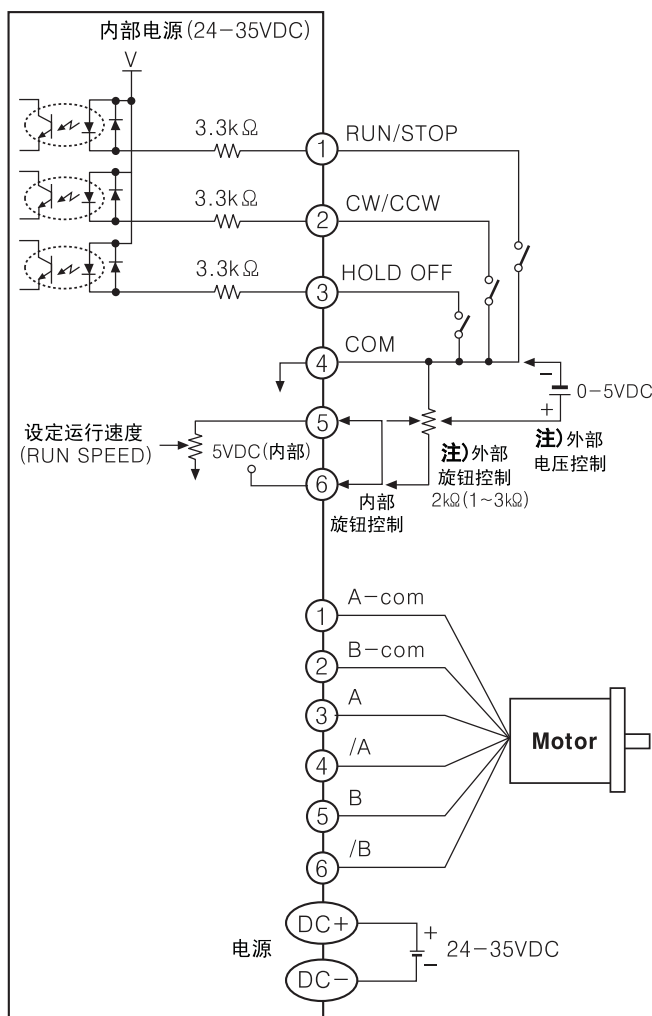


输入RUN信号则在加速时间(ACC TIME)内加速至运行速度(RUN SPEED), RUN信号解除后在减速时间(DEC TIME)内进行减速直到停止。在RUN信号输入(ON)期间方向不会变化。当把减速时间(DEC TIME)设定为“0%”时, 减速时间则为0.5秒。

● 低速模式

最高运行速度为150rpm, 没有加速时间(ACC TIME)和减速时间(DEC TIME). RUN/STOP及方向转换(CW/CCW)方式与高速模式相同。

■ 输入/输出电路及连接



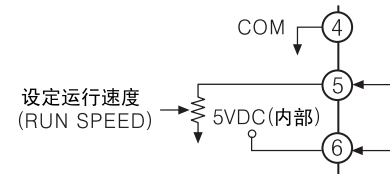
输入 RUN/STOP 信号
→ [ON] : RUN 动作, [OFF] : STOP 动作

输入 Direction 信号
→ [ON] : CW, [OFF] : CCW

输入 Hold OFF 动作
→ [ON] : Hold OFF, [OFF] : Hold ON

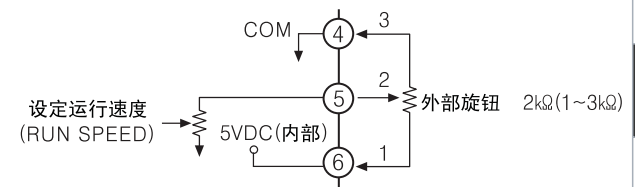
● 内部电位器控制 (通过前面板旋钮调节 RUN SPEED)

通过内部旋钮控制时, 5号, 6号端子应进行短路。



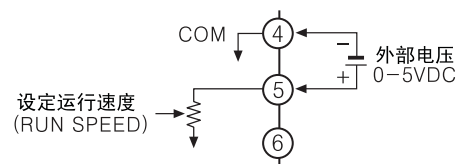
● 外部电位器控制 (通过连接外部可变电阻调节 RUN SPEED)

用于外部旋钮控制的可变电阻请使用2kΩ (1~3kΩ). 可变阻值过小则无法设定 RUN SPEED 的 Full Range. 若使用外部旋钮控制时, 请把产品前端的 RUN SPEED 旋钮调为最大。



● 外部电压控制 (通过外部电压输入调节 RUN SPEED)

可利用外部DC电压来设定 RUN SPEED. 若使用外部旋钮控制时, 请把产品前端的 RUN SPEED 旋钮调为最大。



注) 外部旋钮控制及外部电压控制与内部旋钮是互相关联的, 当内部旋钮调为最大时, 通过外部旋钮及外部电压可以设定最高运行速度。

(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流面板表

(M) 转速/线速脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/开关电源

(P) 步进电机/驱动器/运动控制器

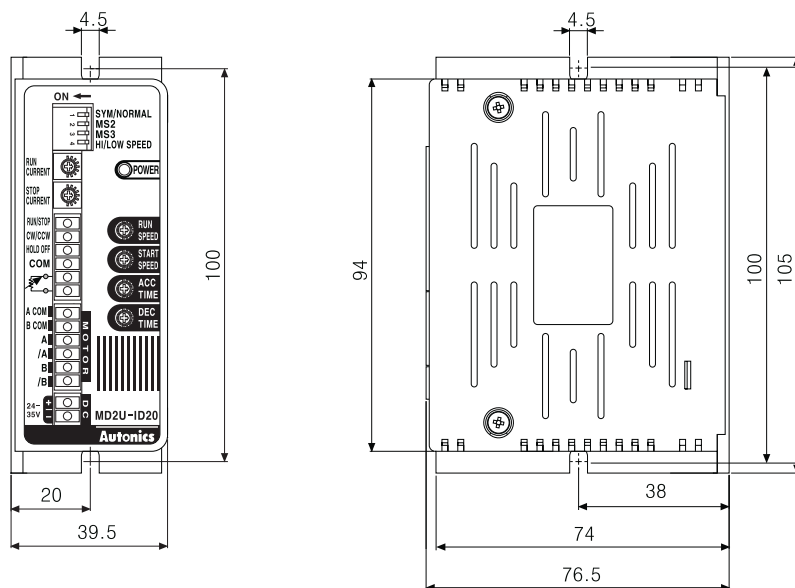
(Q) 触摸屏

(R) 远程网络设备

(S) 其他

MD2U系列

外形尺寸图



(单位:mm)

正确使用

故障诊断及措施

- 电机不旋转时，请确认控制器及驱动器的连接状态。
- 电机旋转方向与既定方向反向时，请确认驱动器的 Direction (CW/CCW) 输入。
CW/CCW 输入为 [ON] 时正方向 (CW) 旋转，[OFF] 时反方向 (CCW) 旋转。
- 电机动作不稳定时：
 - ① 请确认驱动器与电机的连接是否正确。
 - ② 请确认电流调节旋钮所设定的驱动器输出电流与电机驱动所需的电流是否匹配。

使用注意事项

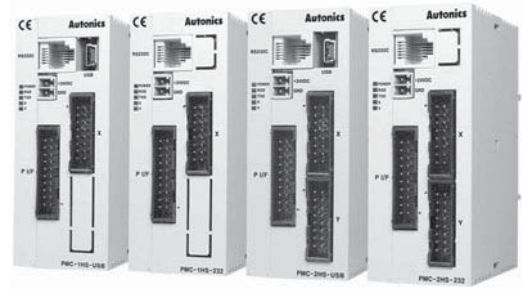
- 电机在运行中不能变换方向，因此请勿在运行中更改 Direction (CW/CCW) 信号。
- 设定驱动电流时请在电机额定电流范围内设定，否则可能导致电机发热过度。
- 驱动器的电源电压为 30VDC 以上时，发热会加剧，请安装在通风良好的地方。
- 信号线请使用 2m 以内的屏蔽线 (0.2mm² 以上)。
- 需延长电机线缆长度时，请使用粗于电机输出线的线缆。
- 为提高驱动器的散热效果，请尽量安装于金属板表面。
- 本产品可在如下环境中使用
 - ① 室内
 - ② 海拔2000m以下
 - ③ 污染等级2 (Pollution Degree 2)
 - ④ 安装类别 II (Installation Category II)

高速1轴/2轴运动控制器

高速1轴/2轴可编程运动控制器

■ 特征

- 最高4Mpps的高速运转
- 4种动作模式：扫描模式，连续模式，索引模式，程序模式
- 通过各轴的12种控制命令组合实现64Step的多种动作
- 内置可与PLC连接的并行输入输出端子(Parallel I/F)
- 可通过专用软件运行程序，实现参数编辑等功能
- 便于XY Stage 动作的操作信号输入
- 采用串行端口(RS232C)，实现远程控制
- 利用教学模块(PMC-2TU-232)实现教学及监控功能



PMC-1HS (USB) PMC-1HS (232) PMC-2HS (USB) PMC-2HS (232)

● 教学模块(另行销售)



※ 用户指南及专用软件，请在我司网站www.autonics.com 下载使用。

⚠ 使用前请仔细阅读操作手册上的“安全注意事项”



■ 型号说明



■ 规格

型 号 名	PMC-1HS-232	PMC-1HS-USB	PMC-2HS-232	PMC-2HS-USB
控 制 轴	1轴		2轴(每轴可运行独立程序)	
控 制 电 机	脉冲量输入的步进电机或伺服电机			
电 源 电 压	24VDC ±10%			
消 耗 功 率	Max. 6W			
动 作 模 式	扫描模式(SCAN) / 连续模式(CONTINUOUS) / 索引模式(INDEX) / 程序模式(PROGRAM)			
位 置 设 定 方 式	绝对(ABSOLUTE)方式/相对(INCREMENTAL)方式			
索 引 步 数	各轴64步			
位 置 设 定 范 围	-8,388,608 ~ +8,388,607(支持脉冲扫描功能)			
运 行 速 度 设 定 数	4个			
运 行 速 度	1 pps ~ 4 Mpps(1~8000 × 倍率 1~500)			
输 出 脉 冲 方 式	双脉冲输出方式(Line driver输出)			
原 点 复 位 模 式	高速原点接近检索(STEP1) → 低速原点检索(STEP2) → 编码器Z相检索(STEP3) → Offset移动(STEP4) 可设定各STEP的检查方法和执行与否			
程 序 功 能	储 存	EEPROM		
	步 数	64 STEP		
	控 制 命 令	ABS, INC, HOM, IJP, OUT, OTP, JMP, REP, RPE, END, TIM, NOP(12种)		
	开 始	可设定电源ON后程序自动运行功能		
	原 点 复 位	可设定电源ON后原点复位的功能		

- (A) 光电传感器
- (B) 光纤传感器
- (C) 门传感器/区域传感器
- (D) 接近开关
- (E) 压力传感器
- (F) 旋转编码器
- (G) 配线/配件
- (H) 温度控制器
- (I) SSR/功率控制器
- (J) 计数器
- (K) 计时器
- (L) 电压/电流面板表
- (M) 转速/线速脉冲表
- (N) 显示单元
- (O) 传感器控制器/开关电源
- (P) 步进电机/驱动器/运动控制器
- (Q) 触摸屏
- (R) 远程网络设备
- (S) 其他

PMC-1HS/PMC-2HS系列

规格

型号名	PMC-1HS-232	PMC-1HS-USB	PMC-2HS-232	PMC-2HS-USB
教学模块 (另售)	操作模式, 参数, 程序记录驱动器 (可以运行jog模式, 执行程序及原点返回等)			
常用输出	1点		2点	
控制端口	并行端口 (Parallel I/F)			
环境温度	0 ~ 45°C (未结冰状态)			
环境湿度	35% ~ 85% (未结露状态)			
配件	通用	用户指南 & CD		
	电源连接器	CN1 : MC1,5/2-ST-3.5 (PHOENIX) 1EA		
	RS-232C连接器	CN2 : RS-232C 通信线缆 (1.5m) 1EA		
	P I / F 连接器	CN3 : 20P MIL 规格 2.54mm 连接器 1EA		
	X轴输入输出连接器	CN4 : 16P MIL 规格, 2.54mm 连接器1个 (2HS 使用2个)		
	Y轴输入输出连接器	CN5 : 16P MIL 规格, 2.54mm 连接器 1		
	U S B 连接器	_____	提供 (★1)	_____
重量	约 96g (除外包装)		约 102g (除外包装)	

※ (★1) USB 连接器 → USB 通信线缆 (1m) 1个

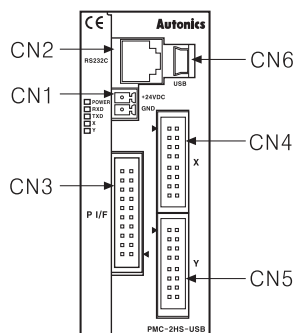
驱动器的启动

- 由 Parallel I/F 启动
将顺序控制器或开关等连接到 Parallel I/F 后启动的方法
- 由 PC 启动
PC 与控制器用通信线缆连接后, 通过专用程序来启动的方法
- 由教学模块 (PMC-2TU-232) 启动
利用电缆连接教学模块, 通过教学模块的操作按钮实现程序执行、jog 输出和原点输出
- 由串行通信启动 (使用串行通信协议)
利用串行通信命令, 用户直接编辑程序后运行的方法

程序命令

命令类型	代码	内容
驱动器命令	ABS	绝对位置移动
	INC	相对位置移动
	HOM	原点复位
输入输出命令	IJP	输入条件 Jump
	OUT	输出端口 ON/OFF
	OTP	输出端口 ON 脉冲 (一定时间)
程序控制命令	JMP	Jump
	REP	反复开始
	RPE	反复结束
	END	程序结束
其他	TIM	计时器
	NOP	No operation

各部分说明



连接口 NO	说明
CN1	电源连接口
CN2	RS232C 连接口 (与 PMC-2TU-232 连接)
CN3	Parallel I/F 连接口
CN4	X轴输入/输出连接口
CN5	Y轴输入/输出连接口
CN6	USB 连接口

※ 高速1轴型运动控制器无Y轴输入/输出连接口 (CN5)。

高速1轴/2轴运动控制器

■ 电源接口 (CN1)

PIN 编号	信号名称
1	24VDC
2	GND(0V)

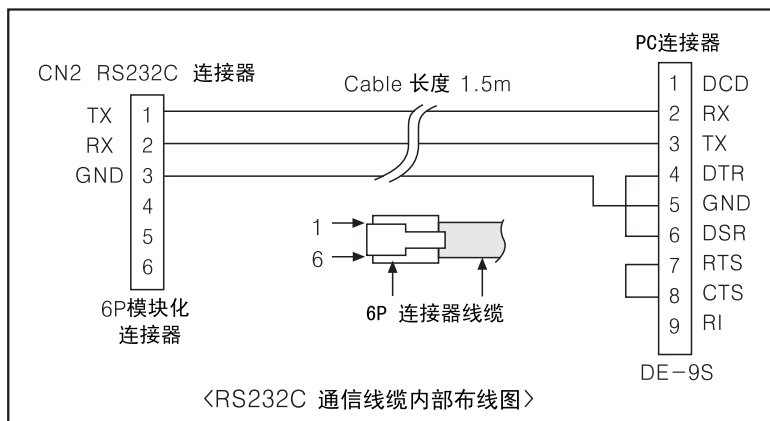
< CN3 PIN No >

20 ■	■19
18 ■	■17
16 ■	■15
14 ■	■13
12 ■	■11
10 ■	■9
8 ■	■7
6 ■	■5
4 ■	■3
2 ■	■1

■ RS232C 接口 (CN2)

PIN 编号	信号名称	输入/输出	内 容
1	TXD	输出	发送数据
2	RXD	输入	接收数据
3	GND	—	接地
4	—	—	不连接
5	—	—	不连接
6	—	—	不连接

(注) RS232C通信线缆内部布线图如下。



■ Parallel I/F 连接器 (CN3)

Parallel I/F连接顺序或机械接点可以和专用程序一样控制运动控制器。

“输入信号ON”是指利用机械接点或集电极开路输出等连接输入信号端子和GEX端子。

输出信号ON意味着集电极开路输出晶体管ON。

PIN编号	信 号 名	输入/输出	内 容
1	RESET	输入	复位
2	HOME	输入	原点复位开始命令
3	STROBE	输入	驱动开始命令
4	X/SCAN Y+	输入	指定X轴/扫描Y+
5	Y/SCAN Y-	输入	指定Y轴/扫描Y-
6	REGSL0/RUN+/SCAN X+	输入	指定寄存器0/RUN+/扫描X+
7	REGSL1/RUN-/SCAN X-	输入	指定寄存器1/RUN-/扫描X-
8	REGSL2/SPD0	输入	指定寄存器2/指定驱动速度0
9	REGSL3/SPD1	输入	指定寄存器3/指定驱动速度1
10	REGSL4/SCAN	输入	指定寄存器4/指定扫描
11	REGSL5/STOP	输入	指定寄存器5/驱动停止
12	MODE0	输入	指定运行模式0
13	MODE1	输入	指定运行模式1
14	X DRIVE/END	输出	X轴驱动/驱动结束脉冲
15	Y DRIVE/END	输出	Y轴驱动/驱动结束脉冲
16	X ERROR	输出	X轴出错
17	Y ERROR	输出	Y轴出错
18	GEX	0V	GND
19	GEX	0V	GND
20	VEX	+24V	传感器电源输出 (24VDC, 100mA以下)

(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/
区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/
功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流
面板表

(M) 转速/线速
脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/
开关电源

(P) 步进电机/
驱动器/
运动控制器

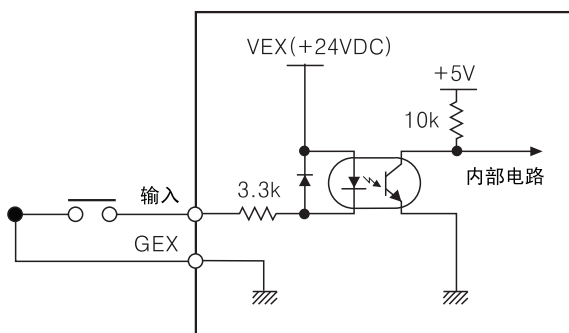
(Q) 触摸屏

(R) 远程网络设备

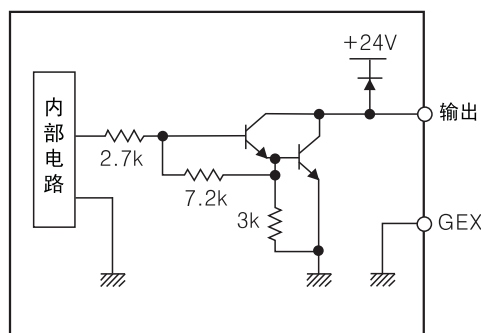
(S) 其他

PMC-1HS/PMC-2HS系列

■ 输入/输出连接 (CN3)



〈 控制输入电路 (CN3) 〉



〈 控制输出电路 (CN3) 〉

■ X, Y轴输入/输出连接器 (CN4, CN5)

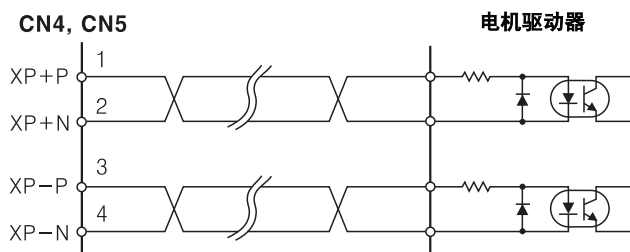
CN4为X轴, CN5为Y轴的输入/输出信号接口, CN4与CN5的PIN排列是相同的。

但是, 在PMC-1HS没有CN5。下表中的n在CN4中表示X, 在CN5中表示Y。

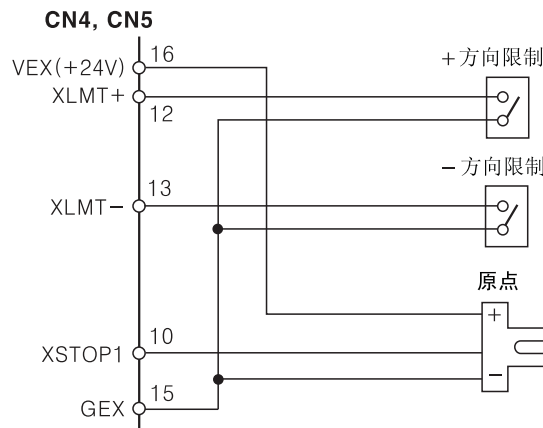
PIN编号	信号名	输入/输出	内 容
1	n P+P	输出	CW+ 驱动脉冲
2	n P+N	输出	CW- 驱动脉冲
3	n P-P	输出	CCW+ 驱动脉冲
4	n P-N	输出	CCW- 驱动脉冲
5	n OUT0	输出	常用输出0/偏差计数清零
6	n INPOS	输出	完成伺服位置决定
7	n ALARM	输出	伺服报警
8	GEX	0V	GND
9	n STOP2	输入	编码器Z相
10	n STOP1	输入	原点
11	n STOP0	输入	接近原点
12	n LMT+	输入	+方向限制
13	n LMT-	输入	-方向限制
14	EMG	输入	紧急停止
15	GEX	0V	GND
16	VEX	+24V	传感器用电源输出 (+24VDC, 100mA 以下)

※除了驱动脉冲, CN4, 5的输入/输出与CN3的输入/输出电路是相同的。

通过电机驱动器输入的运动控制器的驱动脉冲输入就是线性驱动器输出



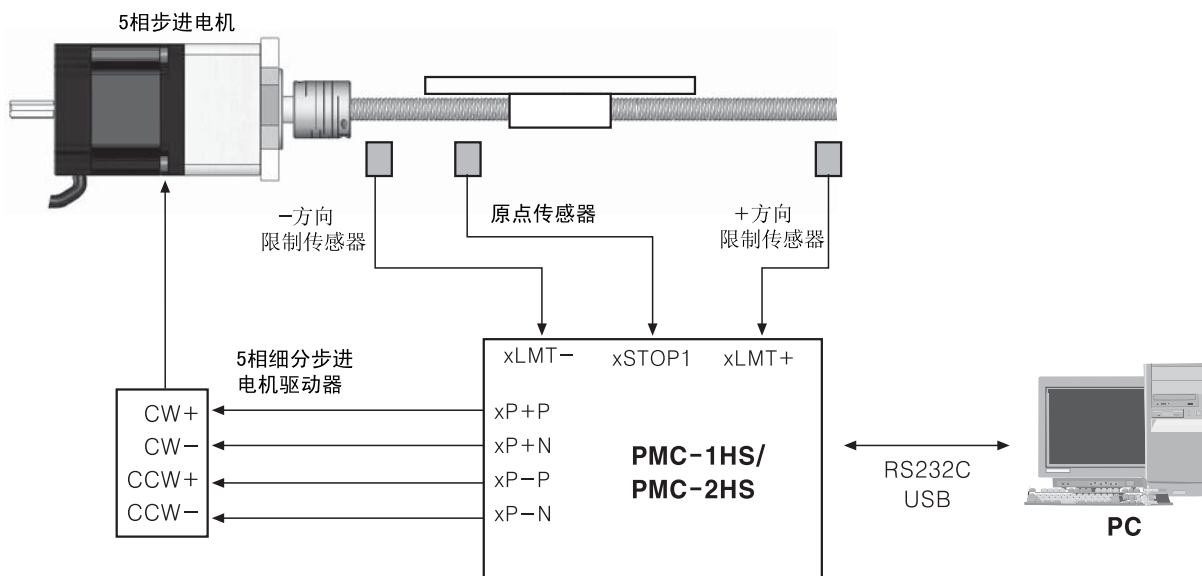
〈 电机驱动器连接例 〉



〈 限制及原点传感器连接实例 〉

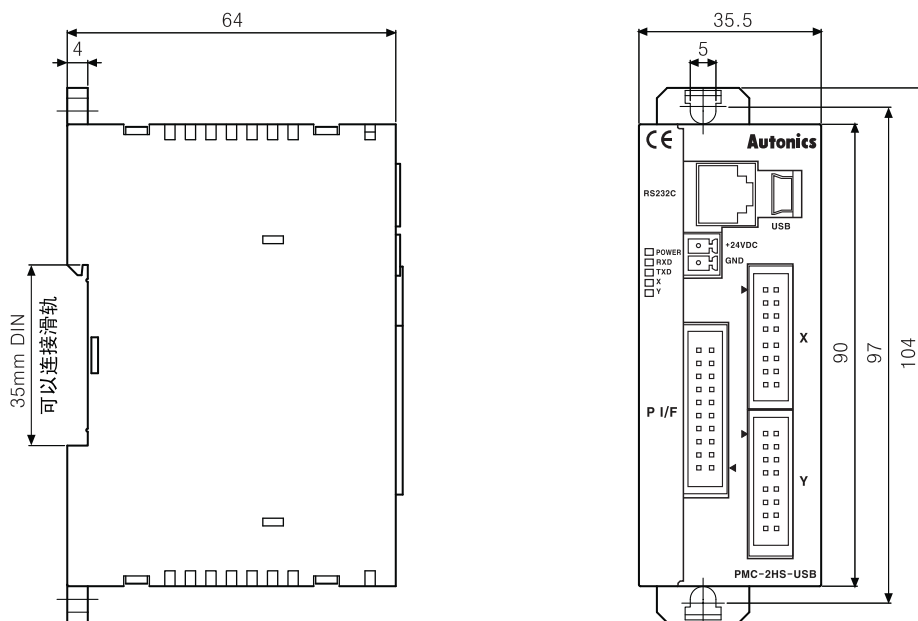
高速1轴/2轴运动控制器

连接

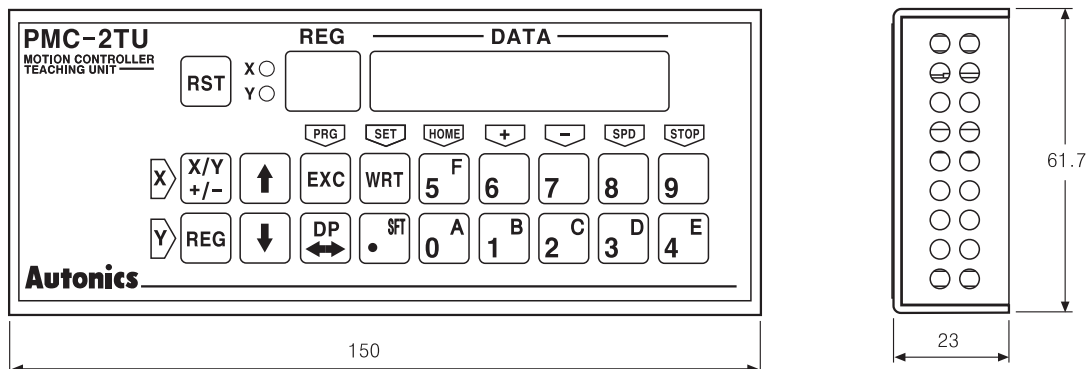


运动控制器的基本构成方法(只构成X轴)

外形尺寸图



教学模块 PMC-2TU-232(另售)



(单位:mm)

(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流面板表

(M) 转速/线速脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/开关电源

(P) 步进电机/驱动器/运动控制器

(Q) 触摸屏

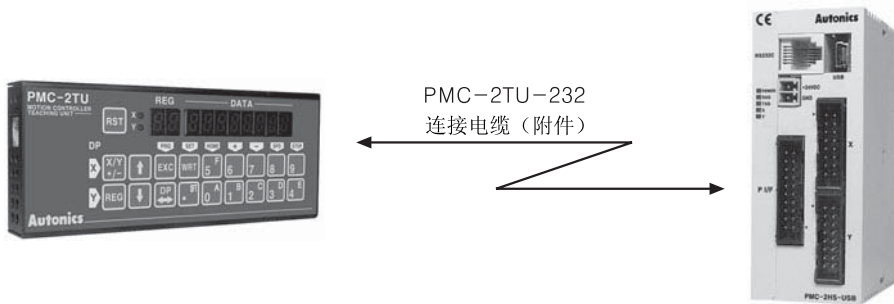
(R) 远程网络设备

(S) 其他

PMC-1HS/PMC-2HS系列

教学模块PMC-2TU-232(另售)

教学模块(PMC-2TU-232)是不需要PC, 可自行编辑自身的动作模式, 参数及动作程序的装置。
可执行程序的启动, 原点复位, Jog运行。 使用教学模块时, 请把包装盒里的线缆(1.5m)连接RS232C连接器(CN2)后使用。



教学模块如下图, 分为数据编辑模式和驱动器操作模式。

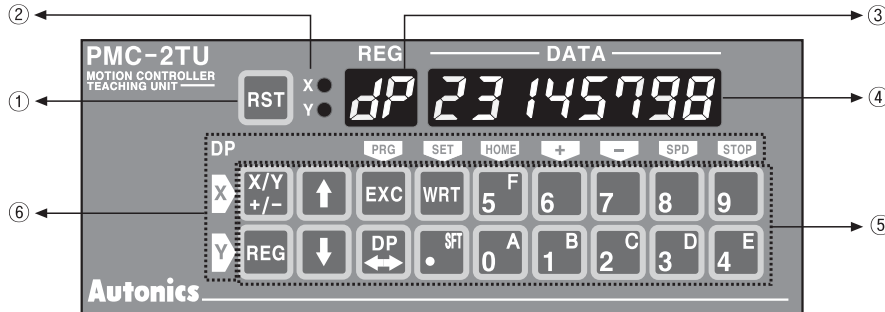
在数据编辑模式中显示部REG显示寄存器编号, 驱动器操作模式下显示 dp(drive operation)。

电源ON时, 显示驱动器操作(显示DP)模式。

利用DP键可切换数据编辑模式与驱动器操作模式。

模式	操作内容	REG 显示
数据编辑	<ul style="list-style-type: none"> 记录动作模式, 参数及运行程序 运行索引驱动器 	寄存器编号
驱动器操作	<ul style="list-style-type: none"> 显示当前位置 Jog运行 原点复位 运行程序 	<p>dp</p> <p>(drive operation)</p>

教学模块的前面部如下图所示。



- ①主体复位: 复位主体及教学模块
- ②显示X/Y: 显示当前选择的轴
- ③显示寄存器编号/dp: 编辑数据时显示当前被选的寄存器编号
操作驱动器时显示dp
- ④显示数据: 编辑数据时显示各寄存器的数据
操作驱动器时显示当前被选轴的当前位置
- ⑤输入键
 - X/Y: 切换当前所选的轴。输入数值时用于符号的切换, 输入模式时用于模式数据的变更。
 - REG: 输入想要显示的寄存器编号时使用。数据输入中按此键则终止其输入, 回到输入前的状态。
 - \uparrow \downarrow : 增加或减少当前显示的寄存器编号。
 - EXC: 执行当前显示的命令。可执行的命令为 ABS, INC, OUT, OTP, HOM1~4。
 - DP: 切换驱动器操作状态与数据编辑状态。
 - WRT: 数据编辑模式下记录其值。
- ⑥显示驱动器操作时的按键: 在驱动器操作模式下, 在输入键的左侧及上侧以黄色文字显示按键的功能。
上侧为操作X轴的键, 下侧为操作Y轴的键。

插补式高速2轴运动控制器

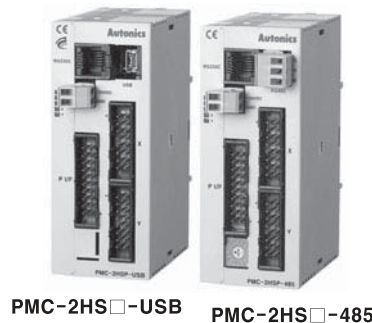
HIGH SPEED 2轴可编程运动控制器

新产品

特点

- 实现最高4Mpps高速运行及2轴独立控制
- 支持直线/圆弧插补 (PMC-2HSP)
- 17种命令组合可实现200步多种动作
(PMC-2HSN 系列拥有除圆弧/直线插补功能外的13种命令)
- 支持多种控制接口 (USB, RS232C, RS485, Parallel I/F)
- 通过使用Modbus RTU标准协议的 RS485 通信, 最多可实现16台, 32轴控制
- 4种运行模式: Jog模式, 连续模式, 索引模式, 程序模式
- 对称/非对称梯形加减速及S型加减速驱动功能

使用前请先仔细阅读操作手册上的“安全注意事项”



用户指南

- 有关运动控制器的详细信息及使用方法, 请参考用户指南。
- 用户指南及软件 [MotionStudio], 请在我公司主页 (www.autonics.com) 中下载使用。
- 用户指南中包括使用运动控制器所需的软件安装, 参数设定, 程序设定, 运行模式选择, 多轴驱动等内容的说明。

软件 (MotionStudio)

- MotionStudio 是执行运动控制的PMC-2HSP系列专用的 Windows 软件。
- Microsoft Windows 98, NT, 2000, XP (32bit, 64bit), Vista (32bit, 64bit), 7 (32bit, 64bit) 兼容
 - 可支持 9,600, 19,200, 38,400, 57,600, 115,200 bps 通信速度。
 - OS 提供的所有 COM PORT 都可使用 (COM1 ~ COM256)
 - 支持多种语言 (Korean, English)
 - 具有计算器功能 (PPS、插值及原点计算功能)

型号说明

PMC	2HSP	USB	通信方式	485	RS485 / RS232C 兼用
				USB	USB / RS232C 兼用
	轴/类型		2HSP	2轴 High Speed Interpolation	
			2HSN	2轴 High Speed Normal	
系列名			PMC	可编程运动控制器	

规格

型号名	PMC-2HSP-USB	PMC-2HSP-485	PMC-2HSN-USB	PMC-2HSN-485		
控制轴	2轴					
控制电机	脉冲输入的步进电机或伺服电机					
电源电压	24VDC					
消耗功率	6W 以下					
位置设定范围	- 8388608 ~ + 8388607 (可以指定相对值/绝对值, 脉冲缩放功能)					
运行速度	1 pps ~ 4 Mpps (1~8000pps × 倍率 1~500)					
运行模式	Jog模式 / 连续模式 / 索引模式 (索引数: 64个)					
	上电程序开始功能 / 程序Step数: 200 step					
	ABS	绝对位置移动	RID	2轴 CCW 圆弧插补 (★)	IRD	等待外部输入
	INC	相对位置移动	TIM	计时器	OPC	输出端口 ON/OFF
	HOM	原点复位	JMP	Jump	OPT	输出端口 ON 脉冲
	LID	2轴直线插补 (★)	REP	反复开始	NOP	No Operation
	CID	2轴 CW 圆插补 (★)	RPE	反复结束	END	结束程序
FID	2轴 CW 圆弧插补 (★)	ICJ	输入条件Jump			
原点复位模式	4 Step: 高速原点接近搜索, 低速原点搜索, 低速Z相搜索, 高速Offset移动 Power On Home Search 功能					
I/O	• Parallel I/F (CN3): 输入 13EA, 输出 4EA • X轴 (CN 4) / Y轴 (CN 5): 输入 8EA, 输出 6EA (常用输入/输出各 2EA)					
环境温度	0 ~ 45°C (未结冰状态)					
储存温度	-15 ~ 70°C (未结冰状态)					
环境湿度	20% ~ 90% (未结露状态)					
配件	• [共同] 电源连接器, 输入/输出连接器 (PI/F, X轴, Y轴), RS232C 通信线缆 1.5m 1个, 使用说明书 • [USB 通信方式] USB 通信线缆 1m 1个 • [RS485 通信方式] RS485 用连接器 1个					
重量	约 102g	约 101g	约 102g	约 101g		

※ (★) 此功能为只适用于 PMC-2HSP 系列。
 ※ 上述重量不包含外包装。

- (A) 光电传感器
- (B) 光纤传感器
- (C) 门传感器/区域传感器
- (D) 接近开关
- (E) 压力传感器
- (F) 旋转编码器
- (G) 配线/配件
- (H) 温度控制器
- (I) SSR/功率控制器
- (J) 计数器
- (K) 计时器
- (L) 电压/电流面板表
- (M) 转速/线速脉冲表
- (N) 显示单元
- (O) 传感器控制器/开关电源
- (P) 步进电机/驱动器/运动控制器
- (Q) 触摸屏
- (R) 远程网络设备
- (S) 其他

PMC-2HSP/PMC-2HSN系列

启动方法

启动运动控制器的方法有如下2种。

●使用PC启动的方法 (MotionStudio)

PC与运动控制器用通信线缆进行连接后, 运行 MotionStudio 进行启动的方法。

●使用 Parallel I/F 启动的方法

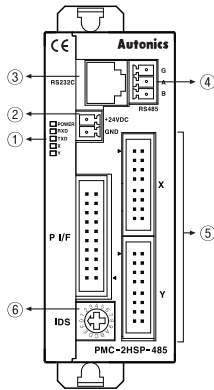
运动控制器或开关等连接 Parallel I/F 后启动的方法。

程序命令

命令的种类	编 码	内 容
驱动器命令	ABS	绝对位置移动
	INC	相对位置移动
	HOM	原点复位
	LID	2轴直线插补
	CID	2轴 CW 圆插补 (★)
	FID	2轴 CW 圆弧插补 (★)
	RID	2轴 CCW 圆弧插补 (★)
输入/输出命令	ICJ	输入条件Jump
	IRD	输入等待
	OPC	输出端口 ON/OFF
	OPT	输出端口 ON脉冲
程序控制命令	JMP	跳线
	REP	反复开始
	RPE	反复结束
	END	结束程序
其 他	TIM	计时器
	NOP	No operation

※(★) 此命令只适用于 PMC-2HSP 系列。

各部位名称

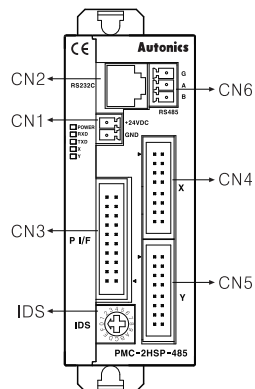
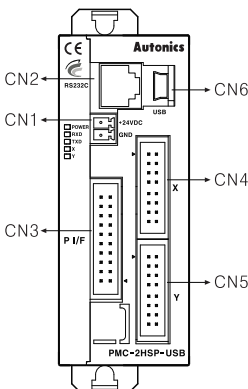


- ① 电源及状态显示部
通过LED显示电源及控制器的发送/接收状态及各轴的动作状态。
- ② 电源连接器端子
连接控制器的电源。
- ③ RS232C 连接器端子
连接 RS232 Serial (RJ12-DSUB9) 线缆。
- ④ USB/RS485 连接器端子
连接 USB 及 RS485 线缆。
- ⑤ 外部输入/输出连接器端子
通过 Parallel I/F, X, Y 的各种输入与输出可实现多种驱动。
- ⑥ ID Select 开关
RS485 通信时设定各接点的固有ID。

输入/输出端子

●PMC-2HS□-USB

●PMC-2HS□-485

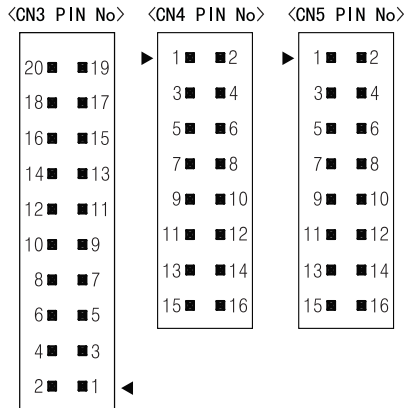


连接器NO	说 明
CN1	电源连接器
CN2	RS232C 连接器
CN3	Parallel I/F 连接器
CN4	X轴输入/输出连接器
CN5	Y轴输入/输出连接器
CN6	PMC-2HSP/2HSN-USB : USB 连接器
	PMC-2HSP/2HSN-485 : RS485 连接器
IDS	ID 选择开关

插补式高速2轴运动控制器

■电源连接器 (CN1)

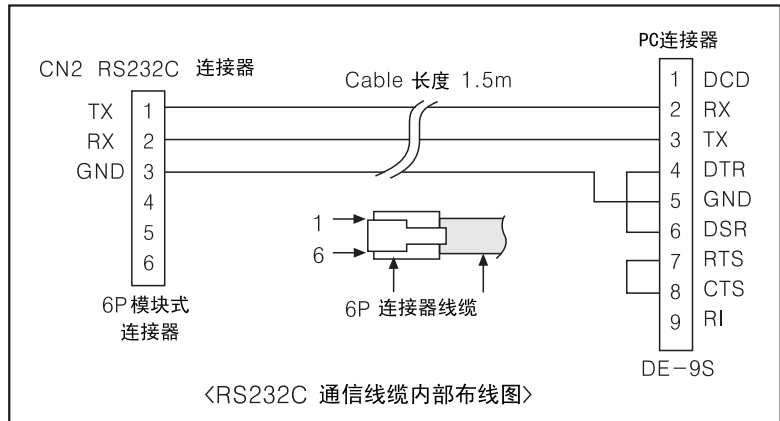
PIN编号	信号名
1	24VDC
2	GND(0V)



■RS232C 连接器 (CN2)

PIN编号	信号名	输入/输出	内 容
1	TXD	输出	发送数据
2	RXD	输入	接收数据
3	GND	—	接地
4	—	—	不连接
5	—	—	不连接
6	—	—	不连接

(注)RS232C 通信线缆内部布线图如下图所示。



■Parallel I/F 连接器 (CN3)

将Parallel I/F连接到顺序或机械接点可以和专用程序一样控制运动控制器。

“输入信号ON”是指利用机械接点或集电极开路输出等连接输入信号端子和IGEX端子。

输出信号ON意味着集电极开路输出晶体管ON。

PIN编号	信 号 名	输入/输出	内 容
1	RESET	输入	复位
2	HOME	输入	开始原点复位
3	STROBE	输入	开始驱动
4	X/JOG Y+	输入	指定X轴/JOG 2模式 Y+
5	Y/JOG Y-	输入	指定Y轴/JOG 2模式 Y-
6	STEP0/RUN+/JOG X+	输入	指定Step0/RUN+/JOG 2模式 X+
7	STEP1/RUN-/JOG X-	输入	指定Step1/RUN-/JOG 2模式 X-
8	STEP2/SPD0	输入	指定Step2/指定驱动速度0
9	STEP3/SPD1	输入	指定Step3/指定驱动速度1
10	STEP4/JOG	输入	指定Step4/JOG指定
11	STEP5/STOP	输入	指定Step5/停止驱动
12	MODE0	输入	指定运行模式0
13	MODE1	输入	指定运行模式1
14	X DRIVE/END	输出	X轴驱动中/停止驱动脉冲
15	Y DRIVE/END	输出	Y轴驱动中/停止驱动脉冲
16	X ERROR	输出	X轴出错
17	Y ERROR	输出	Y轴出错
18	GEX	0V	GND
19	GEX	0V	GND
20	VEX	+24V	输出传感器用电源 (24VDC, 100mA以下)

(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流面板表

(M) 转速/线速脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/开关电源

(P) 步进电机/驱动器/运动控制器

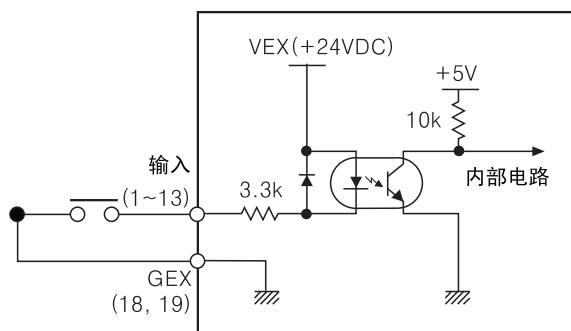
(Q) 触摸屏

(R) 远程网络设备

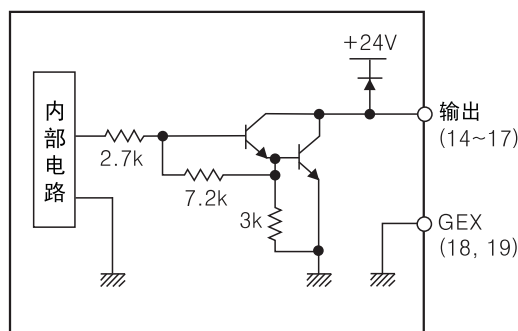
(S) 其他

PMC-2HSP/PMC-2HSN系列

■ 输入/输出连接 (CN3)



< 控制输入电路 (CN3) >



< 控制输出电路 (CN3) >

■ X, Y轴输入/输出连接 (CN4, CN5)

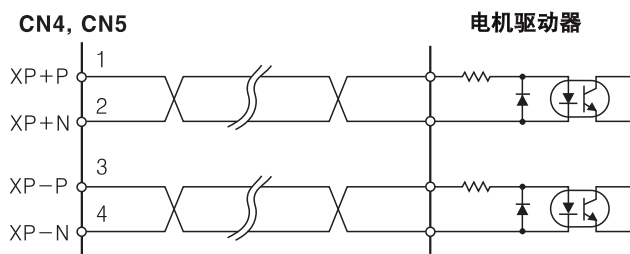
CN4为X轴, CN5为Y轴的输入/输出信号连接器, CN4与CN5的PIN排列是相同的。

下表中的n在CN4中表示X, CN5中表示Y。

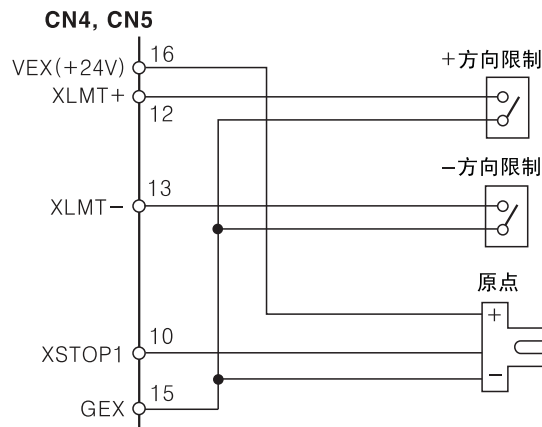
PIN编号	信号名	输入/输出	内 容
1	n P+P	输出	CW+ 驱动脉冲
2	n P+N	输出	CW- 驱动脉冲
3	n P-P	输出	CCW+ 驱动脉冲
4	n P-N	输出	CCW- 驱动脉冲
5	n OUT0	输出	常用输出0
6	n OUT1	输出	常用输出1
7	n IN0	输入	常用输入0
8	n IN1	输入	常用输入1
9	n STOP2	输入	编码器Z相
10	n STOP1	输入	原点
11	n STOP0	输入	原点接近
12	n LMT+	输入	+方向限制
13	n LMT-	输入	-方向限制
14	EMG	输入	紧急停止
15	GEX	0V	GND
16	VEX	+24V	输出电源输出 (24VDC, 100mA 以下)

※ 除了驱动脉冲, CN4, 5的输入/输出电路与CN3的输入/输出电路相同。

通过电机驱动器输入的运动控制器的驱动脉冲输入就是线路驱动器的输出。



< 电机驱动器连接举例 >



< 限制和原点传感器连接举例 >

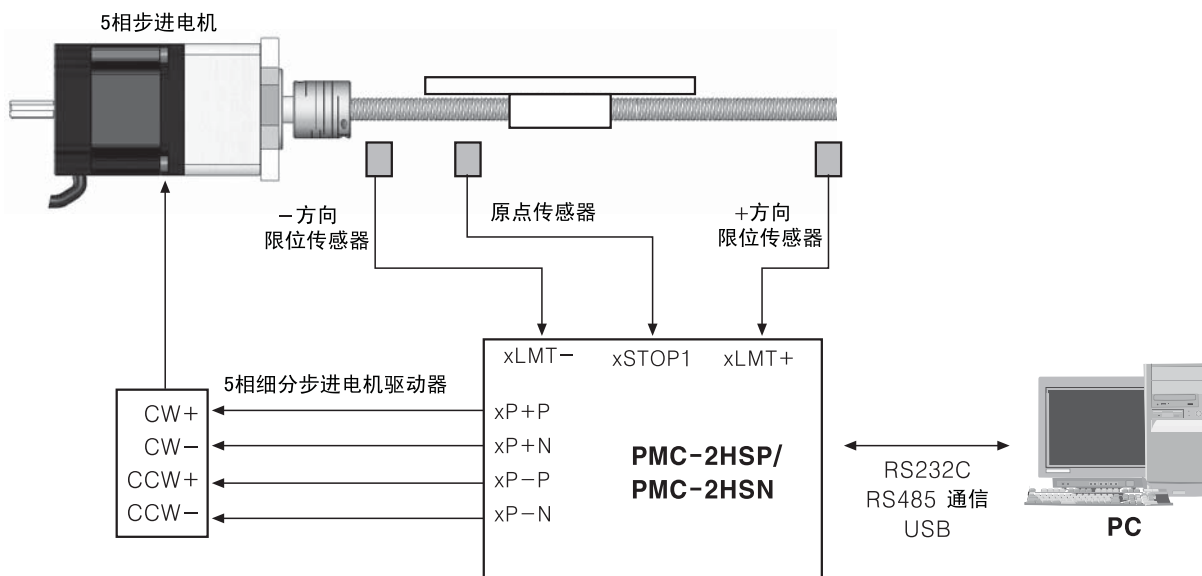
插补式高速2轴运动控制器

RS485 连接器(CN6)

PIN编号	信号名	输入/输出	内 容
1	B(-)	输入/输出	发送/接收数据
2	A(+)	输入/输出	发送/接收数据
3	G	—	(注1)

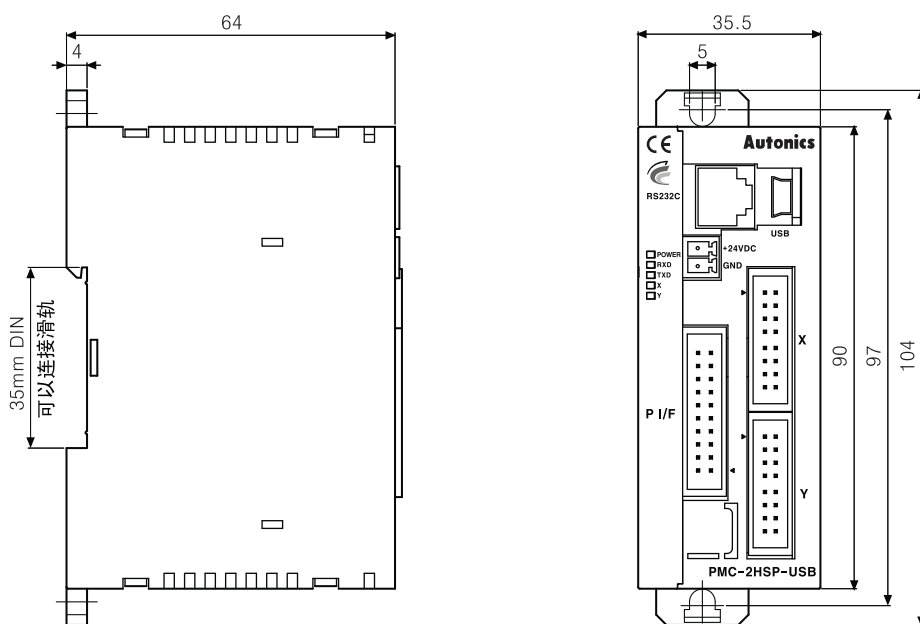
※(注1)：根据通信环境，请在必要时连接接地端。

连接图



< 运动控制器的基本构成方法(只构成X轴) >

外形尺寸图



(单位:mm)

(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/
区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/
功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流
面板表

(M) 转速/线速
脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/
开关电源

(P) 步进电机/
驱动器/
运动控制器

(Q) 触摸屏

(R) 远程网络设备

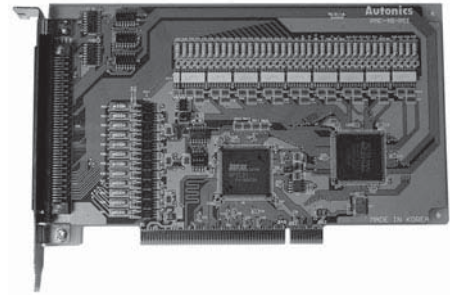
(S) 其他

PMC-4B-PCI 系列

4轴面板型运动控制器

特点

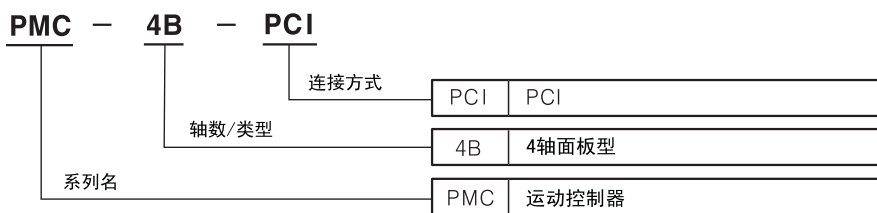
- 4轴独立AC伺服电机及步进电机控制功能
- PC-PCI Card
- 自动原点复位及同步动作启动功能
- 可以在圆弧/直线，位模式/连续/加减速驱动中实现插补功能
- 2轴/3轴线速固定
- Windows 98, NT, 2000, XP 兼容功能
- C++ 环境中也可运行程序库



使用前请先仔细阅读操作手册上的“安全注意事项”



型号说明



规格

型 号 名		PMC-4B-PCI
控 制 轴		4轴
CPU 数 据 总 线 长 度		可选择 8/16 Bit
2/3轴 直线插补	插 补 范 围	各轴 -2,147,483,648 ~ +2,147,483,647
	插 补 速 度	1pps ~ 4 Mpps
	位 置 精 度	± 0.5LSB 以下 (插补范围之内)
圆弧插补	插 补 范 围	各轴 -2,147,483,648 ~ +2,147,483,647
	插 补 速 度	1pps ~ 4 Mpps
	位 置 精 度	±1 LSB 以下 (插补范围之内)
2/3 轴 位 模 式 插 补 速 度		1 ~ 4 MPPS (取决于 CPU 数据设置时间)
其 它 插 补 功 能		可以选择任意轴，线速固定，连续插补，插补传送 (COMMAND,外部信号)
脉 冲 信 号 输 出 (X, Y 各轴的共同规格)		输出脉冲范围：1 pps ~ 4 Mpps
		输出速度精度：±0.1% 以下 (相对于设定值)
		速度倍率：1 ~ 500
		S型加减速度：954 ~ 62.5 × 10 ⁶ pps/sec (倍率=1时) (加减速度的增长率) 477 × 10 ³ ~ 31.25 × 10 ⁹ pps/sec (倍率=500时)
		加/减速度：125 ~ 1 × 10 ⁶ pps/sec (倍率=1时) 62.5 × 10 ³ ~ 500 × 10 ⁶ pps/sec (倍率=500时)
		初始速度：1 ~ 8,000PPS (倍率=1时) / 500 ~ 4 × 10 ⁶ PPS (倍率=500时)
		驱动速度：1 ~ 8,000PPS (倍率=1时) / 500 ~ 4 × 10 ⁶ PPS (倍率=500时)
		输出脉冲数：0 ~ 4,294,967,295 (定量脉冲驱动)
		速度曲线：恒速/对称. 非对称 直线加减速 / 抛物线S型加减速驱动
		定量脉冲驱动的减速模式自动减速 (可以非对称直线加减速) / 手动减速
		可以变更驱动中的输出脉冲，驱动速度
		单脉冲/双脉冲两种方向选择方式
		可以选择脉冲逻辑电平，可变更输出端子
编 码 器 输 入 脉 冲	计数可选择2相脉冲/加减脉冲及2相脉冲1, 2, 4倍	
位 置 计 数	逻辑位置计数 (输出脉冲用) 计数范围：-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647 实际位置计数 (输出脉冲用) 计数范围：-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647	

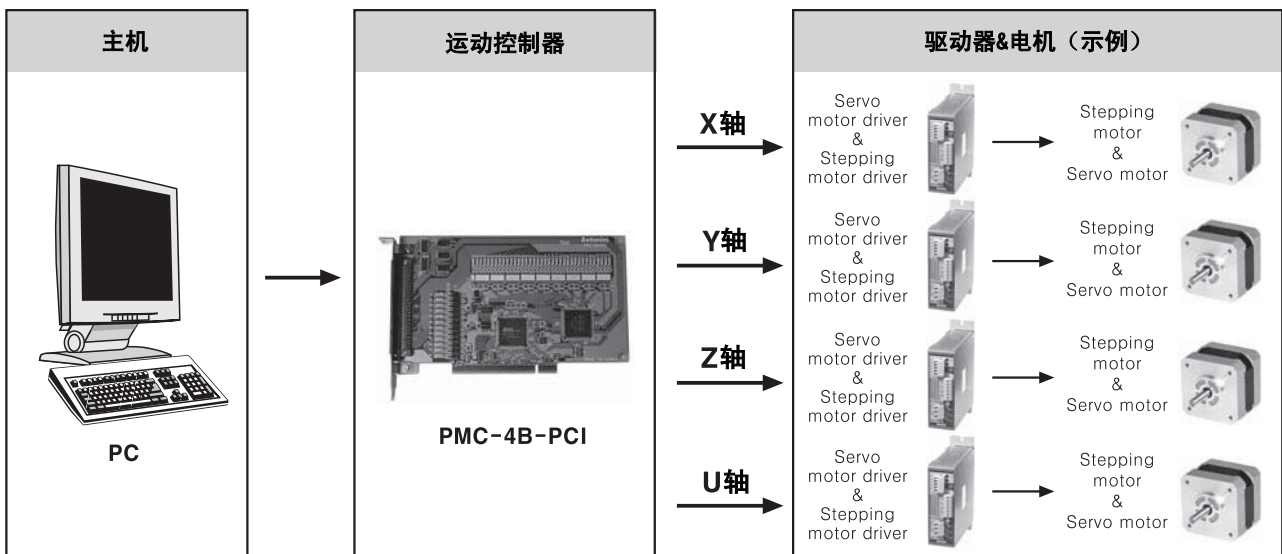
4轴面板型运动控制器

规格

比较寄存器	COMP+ 寄存器位置比较范围: -2,147,483,648 ~ +2,147,483,647
	COMP- 寄存器位置比较范围: -2,147,483,648 ~ +2,147,483,647
	相对位置计数的状态输出和信号输出 可以通过软件限制实现动作
自动原点复位	可选择 Step 1 (高速原点接近搜索) → Step 2 (低速原点接近搜索) → Step 3 (低速编码器接近搜索) → Step 4 各 Step 的有效/无效及检测方向
中断功能 (除插补)	1 脉冲驱动输出 位置计数 ≥ COMP- 变化时 位置计数 ≥ COMP+ 变化时 位置计数 < COMP- 变化时 位置计数 < COMP+ 变化时 加减速驱动中, 定速开始时 加减速驱动中, 定速结束时 驱动结束时, 自动原点, 自动原点复位结束, 同步动作
根据外部信号驱动	根据 EXP+, EXP- 信号, 可实现 +/- 方向的定量/连续脉冲驱动 可实现2相编码器信号模式驱动(编码器输入)
外部减速停止/瞬间停止信号	IN0 ~ 3 各轴4点 可选择信号的有效/无效及逻辑电平
伺服电机用输入信号	可选择 ALARM (报警), INPOS (完成定位) 信号的有效/无效及逻辑电平
常用输出信号	OUT4 ~ 7 各轴4点 (与驱动状态输出信号端子共用)
驱动状态信号输出	ASND (加速中), DSND (减速中) CMPP (位置 ≥ COMP+), CMPM (位置 < COMP-)
	在状态寄存器下也可读取驱动状态
超限位信号输入	+方向, -方向各1点, 可选择逻辑电平 有效时, 可选择瞬间停止/减速停止
紧急停止信号输入	使用EMG 1点, 低电平, 立刻停止全轴的驱动脉冲
内置积分过滤	各输入信号端内置积分过滤, 可选择通过时间(8种)
其他	可选择任意轴, 线速一定, 连续插补, 插补传送 (Command, 外部信号)
电源电压	5VDC (使用PC内部电源)
外部电源电压	12~24VDC
电压允许变化范围	额定电压的 90~110%
环境温度	0℃ ~ +45℃ (未结冰或未结露状态)
储存温度	-10℃ ~ +55℃ (未结冰或未结露状态)
环境湿度	35 ~ 85%RH

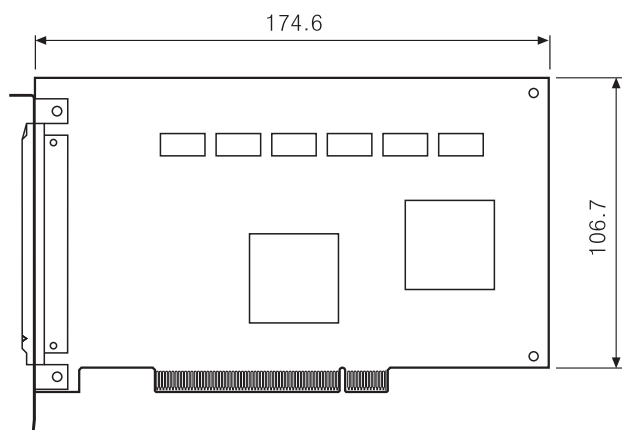
- (A) 光电传感器
- (B) 光纤传感器
- (C) 门传感器/区域传感器
- (D) 接近开关
- (E) 压力传感器
- (F) 旋转编码器
- (G) 配线/配件
- (H) 温度控制器
- (I) SSR/功率控制器
- (J) 计数器
- (K) 计时器
- (L) 电压/电流面板表
- (M) 转速/线速脉冲表
- (N) 显示单元
- (O) 传感器控制器/开关电源
- (P) 步进电机/驱动器/运动控制器
- (Q) 触摸屏
- (R) 远程网络设备
- (S) 其他

系统构成



PMC-4B-PCI 系列

外形尺寸图



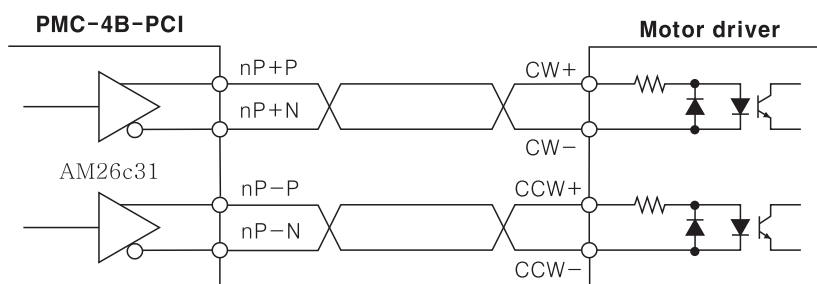
(单位:mm)

连接图

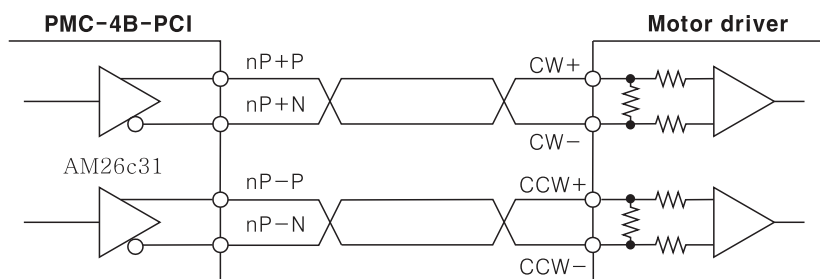
驱动脉冲输出信号的连接 (nP+P/N, nP-P/N)

驱动脉冲的输出是把+方向/-方向的驱动脉冲信号通过差动输出的 Line driver (AM26c31) 进行输出。以下是与带有光电耦合及 Line driver 输入的电机驱动器连接示意图。

与带有光电耦合输入的电机驱动器的连接



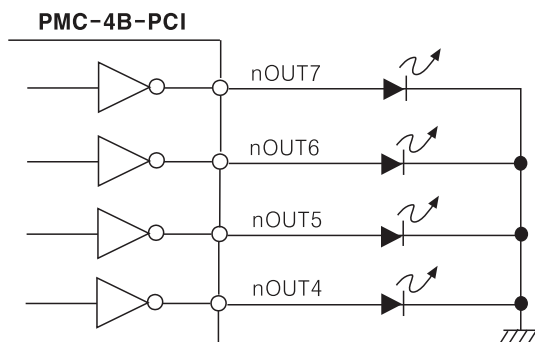
与带有 Line driver 输入的电机驱动器连接



※考虑兼容性因素，驱动脉冲输出信号推荐使用双绞线屏蔽(Shield)线。

常用输出信号的连接 (nOUT4~7)

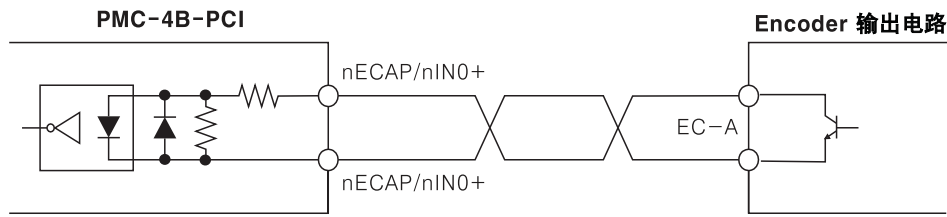
输出信号都由缓冲器 (74LS06) 输出，复位后所有输出将会OFF。



4轴面板型运动控制器

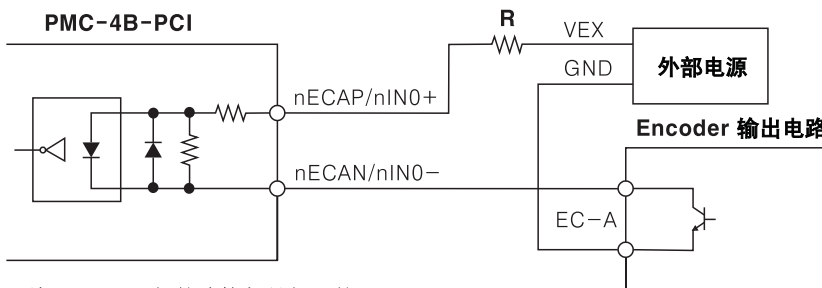
◎ 编码器输入信号(nECAP/N, nECBP/N) 与nIN0+/- 信号的连接

● 与编码器差动输出Line driver的连接



※ 编码器A, B, Z相的连接都是相同的。

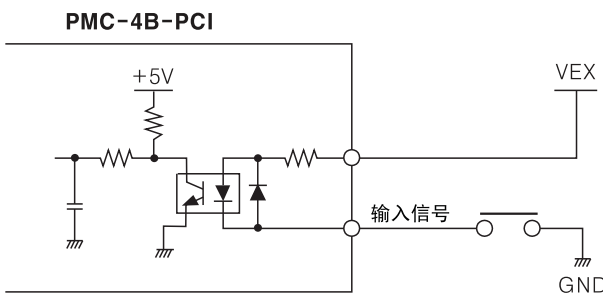
◎ Encoder NPN Open Collector 输出连接



※ 编码器A, B, Z相的连接都是相同的。

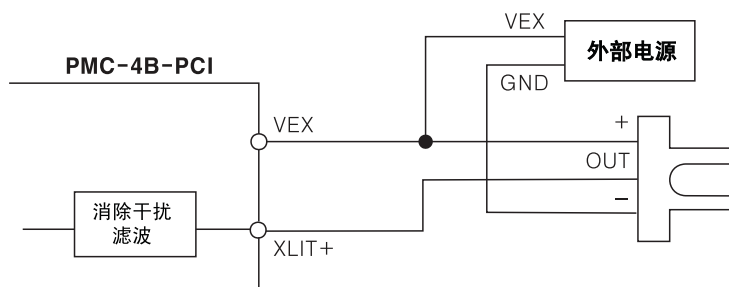
外部电源电压	阻抗 (R)
5V	0
12V	820Ω 1/4W
24V	2kΩ 1W

◎ 输入信号的连接 (nIN1~3, nINPOS, nALRAM, nEXP+/-, EMG)



◎ Limit 输入信号的连接 (nLMIT+/-)

Limit 信号的电线不可避免要从外部走线, 因此抗干扰能力比较差, 仅靠光电耦合器无法消除干扰, 因而 PMc-4B-PCI 需内置滤波电路, 所以需要设定适当的通过时间 (FL=2, 3)。



(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流面板表

(M) 转速/线速脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/开关电源

(P) 步进电机/驱动器/运动控制器

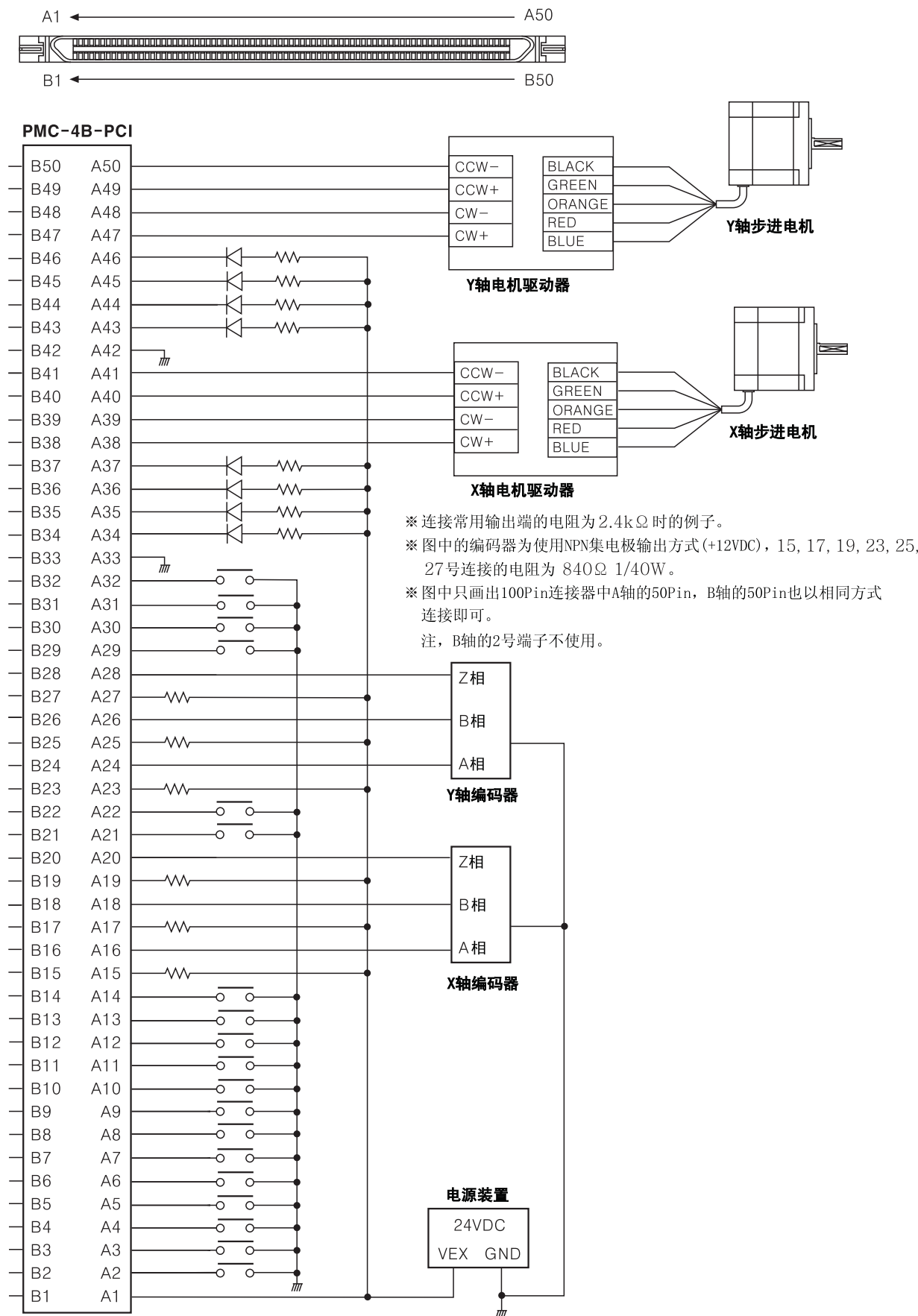
(Q) 触摸屏

(R) 远程网络设备

(S) 其他

PMC-4B-PCI 系列

输入/输出连接图



4轴面板型运动控制器

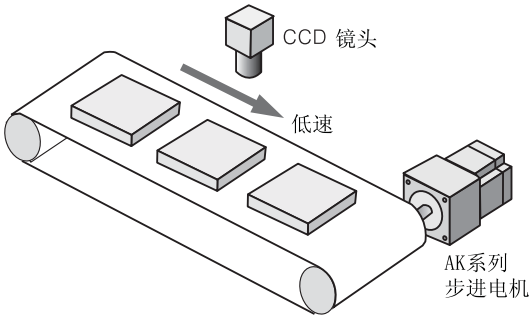
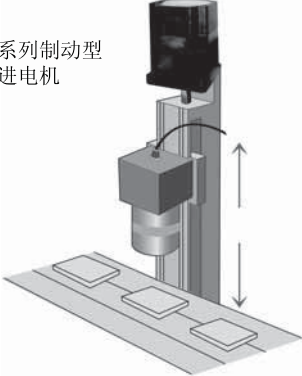
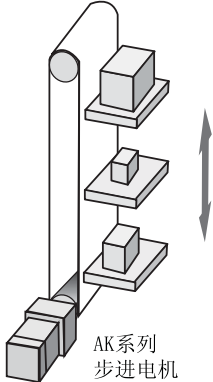
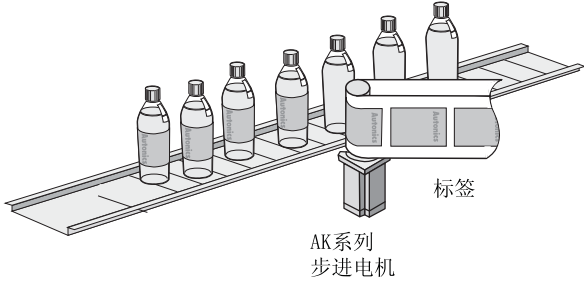
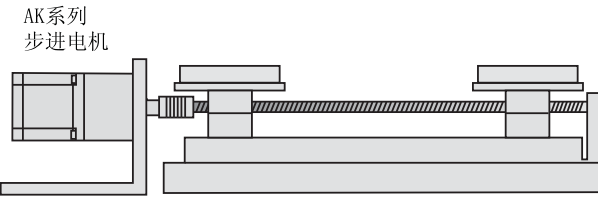
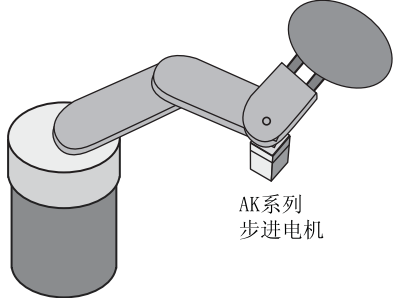
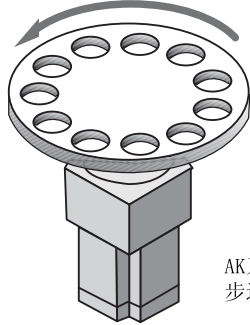
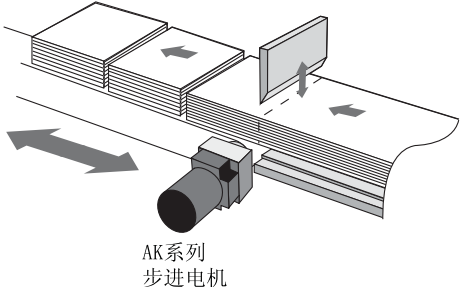
输入/输出规格

Pin 编号	Pin 名称	Pin 说明	Pin 编号	Pin 名称	Pin 说明
A1	VEX	12-24VDC	B1	VEX	12-24VDC
A2	EMG	紧急停止(4轴停止)	B2	-	不使用
A3	XLIMIT+	X轴+方向抑制	B3	ZLIMIT+	Z轴+方向抑制
A4	XLIMIT-	X轴-方向抑制	B4	ZLIMIT-	Z轴-方向抑制
A5	XIN1	X轴输入信号(原点信号)	B5	ZIN1	Z轴输入信号(原点信号)
A6	XIN0	X轴输入信号(原点接近信号)	B6	ZIN0	Z轴输入信号(原点接近信号)
A7	XIN3	X轴输入信号(编码器Z相信号)	B7	ZIN3	Z轴输入信号(编码器Z相信号)
A8	YLIMIT+	Y轴+方向抑制	B8	ULIMIT+	U轴+方向抑制
A9	YLIMIT-	Y轴-方向抑制	B9	ULIMIT-	U轴-方向抑制
A10	YIN1	Y轴输入信号(原点信号)	B10	UIN1	U轴输入信号(原点信号)
A11	YIN0	Y轴输入信号(原点接近信号)	B11	UIN0	U轴输入信号(原点接近信号)
A12	YIN3	Y轴输入信号(编码器Z相信号)	B12	UIN3	U轴输入信号(编码器Z相信号)
A13	XINPOS	输入X轴位置决定结束	B13	ZINPOS	输入Z轴位置决定结束
A14	XALARM	输入X轴报警	B14	ZALARM	Z轴报警输入
A15	XECAP	X轴编码器A相+	B15	ZECAP	Z轴编码器A相+
A16	XECAN	X轴编码器A相-	B16	ZECAN	Z轴编码器A相-
A17	XECBP	X轴编码器B相+	B17	ZECBP	Z轴编码器B相+
A18	XECBN	X轴编码器B相-	B18	ZECBN	Z轴编码器B相-
A19	XECZP	X轴编码器Z相+	B19	ZECZP	Z轴编码器Z相+
A20	XECZN	X轴编码器Z相-	B20	ZECZN	Z轴编码器Z相-
A21	YINPOS	输入Y轴位置决定结束	B21	UINPOS	输入U轴位置决定结束
A22	YALARM	输入Y轴报警	B22	UALARM	U轴报警输入
A23	YECAP	Y轴编码器A相+	B23	UECAP	U轴编码器A相+
A24	YECAN	Y轴编码器A相-	B24	UECAN	U轴编码器A相-
A25	YECBP	Y轴编码器B相+	B25	UECBP	U轴编码器B相+
A26	YECBN	Y轴编码器B相-	B26	UECBN	U轴编码器B相-
A27	YECZP	Y轴编码器Z相+	B27	UECZP	U轴编码器Z相+
A28	YECZN	Y轴编码器Z相-	B28	UECZN	U轴编码器Z相-
A29	XEXP+	X轴手动+驱动	B29	ZEXP+	Z轴手动+驱动
A30	XEXP-	X轴手动-驱动	B30	ZEXP-	Z轴手动-驱动
A31	YEXP+	Y轴手动+驱动	B31	UEXP+	U轴手动+驱动
A32	YEXP-	Y轴手动-驱动	B32	UEXP-	U轴手动-驱动
A33	GND	GND	B33	GND	GND
A34	XOUT4/CMPP	X轴常用输出	B34	ZOUT4/CMPP	Z轴常用输出
A35	XOUT5/CMPM	X轴常用输出	B35	ZOUT5/CMPM	Z轴常用输出
A36	XOUT6/ASND	X轴常用输出	B36	ZOUT6/ASND	Z轴常用输出
A37	XOUT7/DSND	X轴常用输出	B37	ZOUT7/DSND	Z轴常用输出
A38	XP+P	X轴+方向+驱动信号输出	B38	ZP+P	Z轴+方向+驱动信号输出
A39	XP+N	X轴+方向-驱动信号输出	B39	ZP+N	Z轴+方向-驱动信号输出
A40	XP-P	X轴-方向+驱动信号输出	B40	ZP-P	Z轴-方向+驱动信号输出
A41	XP-N	X轴-方向-驱动信号输出	B41	ZP-N	Z轴-方向-驱动信号输出
A42	GND	GND	B42	GND	GND
A43	YOUT4/CMPP	Y轴常用输出	B43	UOUT4/CMPP	U轴常用输出
A44	YOUT5/CMPM	Y轴常用输出	B44	UOUT5/CMPM	U轴常用输出
A45	YOUT6/ASND	Y轴常用输出	B45	UOUT6/ASND	U轴常用输出
A46	YOUT7/DSND	Y轴常用输出	B46	UOUT7/DSND	U轴常用输出
A47	YP+P	Y轴+方向+驱动信号输出	B47	UP+P	U轴+方向+驱动信号输出
A48	YP+N	Y轴+方向-驱动信号输出	B48	UP+N	U轴+方向-驱动信号输出
A49	YP-P	Y轴-方向+驱动信号输出	B49	UP-P	U轴-方向+驱动信号输出
A50	YP-N	Y轴-方向-驱动信号输出	B50	UP-N	U轴-方向-驱动信号输出

- (A) 光电传感器
- (B) 光纤传感器
- (C) 门传感器/区域传感器
- (D) 接近开关
- (E) 压力传感器
- (F) 旋转编码器
- (G) 配线/配件
- (H) 温度控制器
- (I) SSR/功率控制器
- (J) 计数器
- (K) 计时器
- (L) 电压/电流面板表
- (M) 转速/线速脉冲表
- (N) 显示单元
- (O) 传感器控制器/开关电源
- (P) 步进电机/驱动器/运动控制器
- (Q) 触摸屏
- (R) 远程网络设备
- (S) 其他

应用

应用

<p>检测设备</p>  <p>CCD 镜头 低速 AK系列 步进电机</p>	<p>检测设备</p>  <p>AK系列制动型 步进电机</p>
<p>传送带驱动</p>  <p>AK系列 步进电机</p>	<p>包装机械标签位置控制</p>  <p>标签 AK系列 步进电机</p>
<p>滚珠丝杆驱动</p>  <p>AK系列 步进电机</p>	<p>圆盘搭载机器人位置控制</p>  <p>AK系列 步进电机</p>
<p>工作台</p>	<p>控制切断位置</p>
 <p>AK系列减速机型 步进电机</p>	 <p>AK系列 步进电机</p>

P-1

通用技术

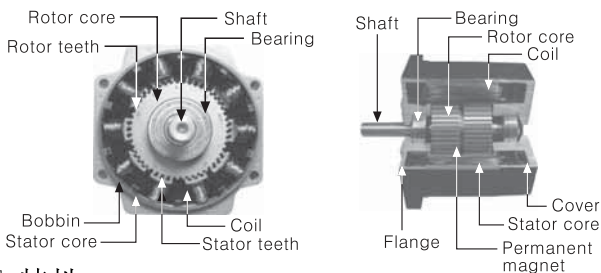
概要

步进电机是将脉冲信号转换成机械旋转角度的数字控制方式的高精度电机。

步进电机可精密控制旋转的角度、速度，广泛用于各种工业场所。

奥托尼克斯生产的步进电机以高精度，高转矩等优良特性被广大客户所信任，大量使用于工业自动化和办公自动化等领域。

同时，奥托尼克斯的MD5系列步进电机驱动器和PMC系列运动控制器配合步进电机使用，可最大化提高步进电机的效率。



特性

轻松控制旋转角度和速度

步进电机是通过输入的脉冲（数字）信号决定机械旋转的角度的电机，通过该特性可通过输入脉冲信号简单控制步进电机的角度和速度。

高转矩，高应答速度

混合式步进电机重量轻，力矩大，优秀的自保持力矩和自启动力矩，加速性能高，完美实现启动、停止、正反转功能。

高分辨率，高精度位置控制

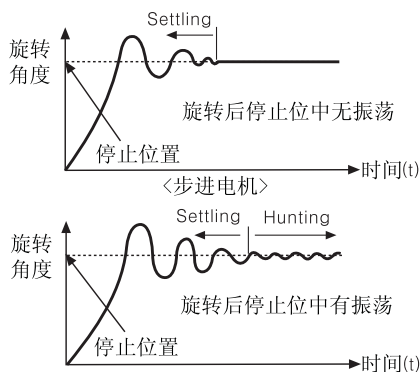
奥托尼克斯生产的5相混合式步进电机每个脉冲旋转0.72°，若使用细分驱动器，并选择250细分时，每个脉冲旋转0.00288°，实现高分辨率控制。每个脉冲0.72°旋转时，最大误差±3'（±0.05°，无负载时）。

保持力矩

混合式步进电机在电源提供的条件下，在停止时可提供高保持力矩，无需依赖机械制动和制动信号即可实现位置保持。

停止时，定位时间短，无振荡现象

当电机运行，旋转到目标位置并停止时，由于负载的惯性和电机转子的惯性，电机轴将有来回运动的振荡现象，当电机停止时，轴仍将会有细微的振荡，奥托尼克斯生产的步进电机针对该问题，极大缩短定位时间，停止时也无振荡现象。

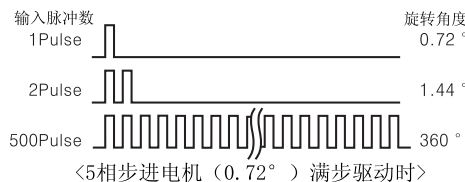


步进电机的使用方法

步进电机的旋转角度控制和旋转速度控制根据下述方式，通过输入的脉冲数和脉冲速度来控制。

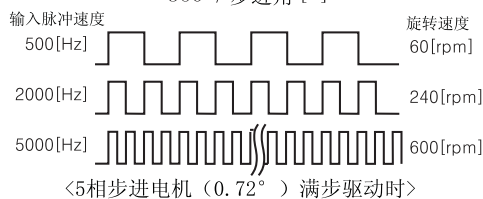
旋转角度控制

$$\text{旋转角度} [^\circ] = \text{步进角} [^\circ] \times \text{Pulse 数}$$



旋转速度控制

$$\text{旋转速度} [\text{rpm}] = \frac{\text{Pulse速度} [\text{Hz}]}{360^\circ / \text{步进角} [^\circ]} \times 60 [\text{Sec}]$$



驱动步进电机的适用设备

驱动步进电机需要有配套的步进电机驱动器和控制器，奥托尼克斯有多个系列的产品可供选择。

步进电机

奥托尼克斯有多种种类的步进电机适合多种场合。



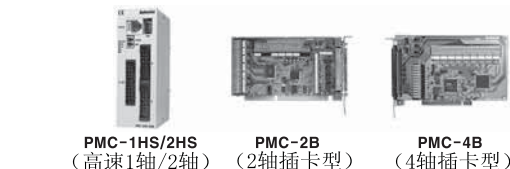
驱动器

驱动步进电机时需要给步进电机的每相按顺序提供电力，奥托尼克斯有多个系列的5相步进电机驱动器可供选择。

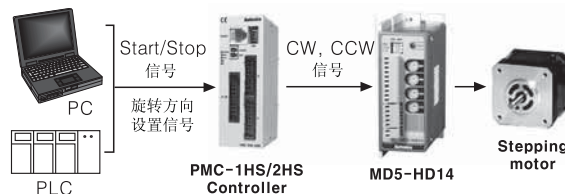


控制器

奥托尼克斯PMC系列运动控制器。



步进电机驱动系统



(A)	光电传感器
(B)	光纤传感器
(C)	门传感器/区域传感器
(D)	接近开关
(E)	压力传感器
(F)	旋转编码器
(G)	配线/配件
(H)	温度控制器
(I)	SSR/功率控制器
(J)	计数器
(K)	计时器
(L)	电压/电流面板表
(M)	转速/绕组脉冲表
(N)	显示单元
(O)	传感器控制器/开关电源
(P)	步进电机/驱动器/运动控制器
(Q)	触摸屏
(R)	远程网络设备
(S)	其他

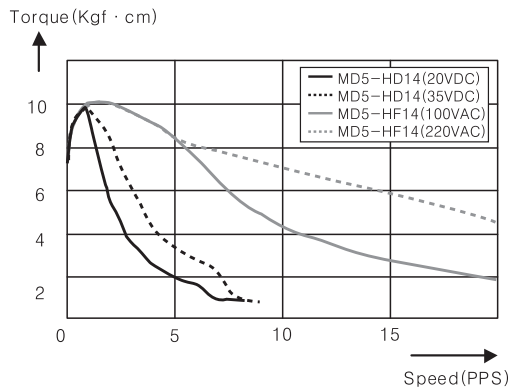
通用技术

微步

当步进电机使用在低速运行状态时，将产生共振、噪音等问题，微步功能将使共振和噪音等现象大幅降低，驱动器的细分功能使步进电机线圈中的电流控制从基本步进角细分化，提高角度控制精度。

- 实现超低速/超低振动/低噪音
- 实现最大250细分步进角 (0.72° ~ 0.00288°)

DC驱动器 vs AC驱动器

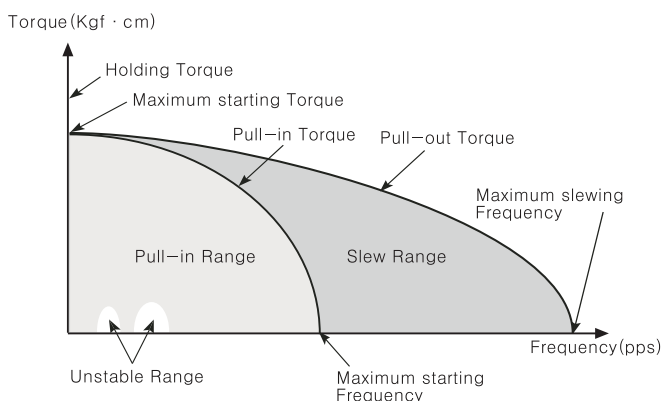


DC驱动器	VS	AC驱动器
<ul style="list-style-type: none"> ● DC20~35V ● 力矩特性相对AC驱动器要低 ● 回路更简单 ● 价格低 		<ul style="list-style-type: none"> ● AC100~220V ● 低速运行到高速运行特性优越 ● 需要DC-AC变换回路，相对较复杂 ● 价格较高

特性

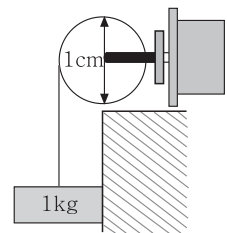
- 使用AC电源型相比DC电源型，速度越高，特性越好。
- 同一步进电机驱动器，使用电源电压越高，高速运转时特性更好。
注，当电源电压越高时，其发热现象也越明显，请使用时注意散热。

用语说明



● 1) ~ 6) 将受驱动器性能的影响。

- 1) Maximum starting Frequency (最大自启动频率)
步进电机的启动、停止、正反转的最大频率。
在需要在超过最大自启动频率以上运行时，请务必在最大自启动频率范围内启动、加减速等。
- 2) Pull-In Torque (牵入力矩)
步进电机的最大自启动频率以内无脱调启动的最大力矩。
- 3) Pull-In Range (最大自启动运行)
指步进电机在自启动频率以内无脱调启动的最大力矩范围。
- 4) Maximum slewing Frequency [最大驱动频率]
使步进电机在最大自启动频率范围内启动后，增大输入频率，直至步进电机无法保持同步运行的最大频率，即最大驱动频率。
- 5) Pull-Out Torque (最大牵出力矩)
步进电机在最大自启动频率内启动后，可驱动步进电机并无脱调的最大力矩。
- 6) Slew Range (牵出运行)
指步进电机最大自启动频率内启动后，驱动步进电机无脱调运行的最大力矩范围。
- 7) Holding Torque (最大保持力矩)
当步进电机额定电流输入状态下，保持静止状态的最大力矩。
- 8) Torque (力矩)
指使物体旋转所需的物理量的力矩参数。
※ 单位: N·m 或 kgf·cm
(1 N·m = 10.1972 kgf·cm)
※ 1 kgf·cm: 如下图所示，半径为1cm的旋转体带动1kg重量的物体，使旋转体旋转的必要力矩。
(注，旋转体的重量忽略)



通用技术

■ 振荡及对策

1) 共振

步进电机运行时，在特定频率区间将产生共振和噪音现象，请注意避免该期间使用。

- 5相步进电机驱动器共振区间：约300~500PPS
- 2相步进电机驱动器共振区间：约200PPS

◎ 振动特性改善方法

- ① 调整驱动电流
- ② 改变使用速度
- ③ 使用微步 (Micro-step) 功能
- ④ 使用减速机构
- ⑤ 使用减振机构
- ⑥ 使用防振橡胶
- ⑦ 使用弹性联轴器

2) 发热

当使用超过额定参数的电源电压，采用超过额定参数的驱动电流，停止时间相比运行时间过短情况下连续运行等条件时，将产生过热现象。

◎ 发热特性改善方法

- ① 调整驱动电流
- ② 调整运行动作比
：调整，相对缩短停止时间
- ③ 安装散热板
- ④ 使用自动降电流，保持功能
- ⑤ 通过风扇等强制冷却

3) 脱调

指步进电机未按照输入脉冲频率对应速度旋转的现象。

脱调原因	脱调相应对策
步进电机故障	更换步进电机
急剧加减速	降低速度，增加加速时间
负载超过步进电机额定力矩	更换额定力矩较高产品或更换成减速机型步进电机
设置启动速度超过最大自启动速度	最大自启动速度内启动 (参考步进电机的特性图)
输入电流设置过小	调高输入电流

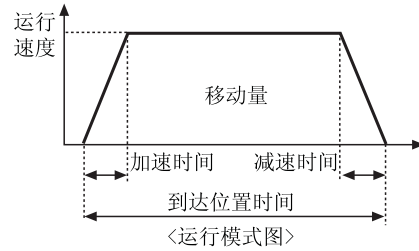
■ 步进电机选择时负载计算方法

在选择顺序中，请按照正确的计算方式，仔细计算必要的参数。

在实际计算中，由于大多数机械参数无法确定，此时需要安装简略方法进行计算。

◎ 运行模式

在使用步进电机的设备中，步进电机的旋转转换至驱动机构的过程，该过程即运行模式。运行模式有步进电机的启动速度、加·减速时间、运行速度、位置决定时间等如图所示。确定运行模式是计算并选择步进电机的基础。



● 必要脉冲数的计算

必要脉冲数指脉冲发送设备给步进电机驱动器发送脉冲信号，使运输物体从原点到达目标位置所需的必要脉冲信号数量。

必要脉冲数计算公式如下：

$$\text{必要脉冲数} = \frac{\text{物体移动距离}}{\text{电机每圈移动距离}} \times \frac{360^\circ}{\text{步角}}$$

● 运行脉冲速度计算

运行脉冲速度指步进电机使物体从原点到达目的位置的时间内，使步进电机旋转的脉冲的速度。

运行脉冲速度通过必要脉冲数、到达位置时间以及加·减速时间进行计算。

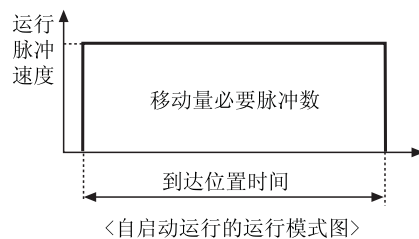
1) 自启动运行时

驱动步进电机时，通过到达位置的必要脉冲数，采用无加·减速过程的启动方式。自启动运行是应用在运行速度较低的适用方法。

也即是要求从停止状态急剧变化到运行速度的特殊加·减速启动方式。

自启动运行的脉冲速度加算公式如下：

$$\text{运行脉冲速度 [Hz]} = \frac{\text{必要脉冲数 [Pulse]}}{\text{到达位置时间 [sec]}}$$



2) 加·减速运行时

加·减速启动指在驱动步进电机时，在加速期间以启动脉冲速度启动，以运行脉冲速度运行，在减速期间以启动脉冲速度减速至停止的运行方式。

启动脉冲速度通过物体启动时的速度直接计算。

加·减速时间是通过移动距离、移动速度、到达时间等决定的适用时间。加·减速运行时的运行速度变化更佳，相比自启动运行方式，所需加·减速力矩更小。

加·减速运行的脉冲速度计算公式如下：

$$\text{运行脉冲速度 [Hz]} = \frac{\text{必要脉冲数} - \text{启动脉冲速度 [Hz]} \times \text{加·减速时间 [sec]}}{\text{到达位置时间 [sec]} - \text{加·减速时间 [sec]}}$$

(A) 光电传感器

(B) 光纤传感器

(C) 门传感器/区域传感器

(D) 接近开关

(E) 压力传感器

(F) 旋转编码器

(G) 配线/配件

(H) 温度控制器

(I) SSR/功率控制器

(J) 计数器

(K) 计时器

(L) 电压/电流面板表

(M) 转速/线速脉冲表

(N) 显示单元

(O) 传感器控制器/开关电源

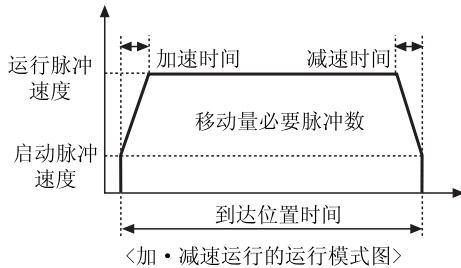
(P) 步进电机/驱动器/运动控制器

(Q) 触摸屏

(R) 远程网络设备

(S) 其他

通用技术



◎ 步进电机必要转矩的简略计算

步进电机的必要力矩为负载的转矩和加·减速力矩的和，再考虑一定的安全倍率计算而成。

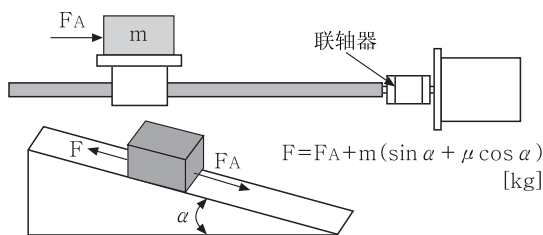
● 负载力矩 (TL) 的计算

负载力矩指驱动步进电机，克服驱动机构端相应的摩擦力运行保持恒速所需要的力矩。

随着驱动机构的种类和驱动物体的质量的不同，负载力矩的大小也相应变化，具体按照驱动种类计算负载力矩的方法如下所示，请确定相应的机械系数后选择相应方法计算。

在大多数情况下，无法确定所有需要的系数，此时请根据简略计算公式计算。

1) 滚珠丝杆驱动



※ 负载力矩的计算公式

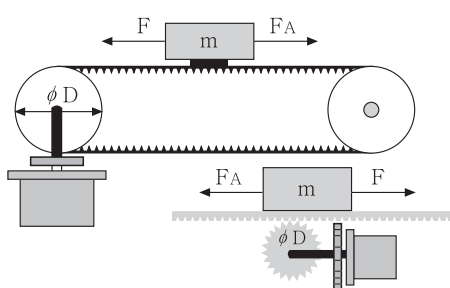
$$T_L = \left(\frac{F \cdot P_B}{2\pi\eta} + \frac{\mu_0 F_0 P_B}{2\pi} \right) \times \frac{1}{i} \text{ [kgf} \cdot \text{cm]}$$

※ 负载计算简略公式

$$T_L = \frac{m \cdot P_B}{2\pi\eta} \times \frac{1}{i} \text{ [kgf} \cdot \text{cm]} \quad (\text{水平负载})$$

$$T_L = \frac{m \cdot P_B}{2\pi\eta} \times \frac{1}{i} \times 2 \text{ [kgf} \cdot \text{cm]} \quad (\text{垂直负载})$$

2) 传送带/齿条齿轮驱动



※ 负载力矩的计算公式

$$T_L = \frac{F}{2\pi\eta} \times \frac{\pi D}{i} = \frac{FD}{2\eta i} \text{ [kgf} \cdot \text{cm]}$$

$$F = F_A + m(\sin \alpha + \mu \cos \alpha) \text{ [kg]}$$

※ 负载计算简略公式

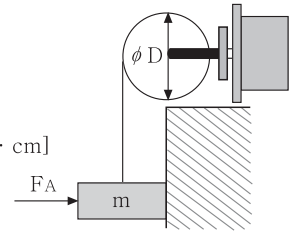
$$T_L = \frac{D}{2} \times m \times \frac{1}{\eta} \times \frac{1}{i} \text{ [kgf} \cdot \text{cm]} \quad (\text{水平负载})$$

$$T_L = \frac{D}{2} \times m \times \frac{1}{\eta} \times \frac{1}{i} \times 2 \text{ [kgf} \cdot \text{cm]} \quad (\text{垂直负载})$$

3) 滑轮驱动

※ 负载力矩的计算公式

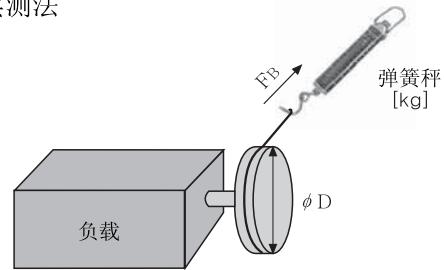
$$T_L = \frac{\mu F_A + m}{2\pi} \times \frac{\pi D}{i} = \frac{(\mu F_A + m)D}{2i} \text{ [kgf} \cdot \text{cm]}$$



※ 负载计算简略公式

$$T_L = \frac{D}{2} \times m \times \frac{1}{i} \text{ [kgf} \cdot \text{cm]}$$

4) 实测法



在实际负载上由滑轮替代步进电机，并使用弹簧秤如上图所示进行实际测量，测量时，将弹簧秤慢慢拖动使滑轮旋转，从弹簧秤刻度上读取数值，再将数值按照下式计算负载力矩。

负载力矩实测法可更直观地求得准确的负载力矩。

$$T_L = \frac{F_B D}{2} \text{ [kgf} \cdot \text{cm]}$$

[参数说明]

F : 轴方向负重 [kg] F₀ : 预载 [kg] (≧ 1/3 F)
η : 效率 (0.85~0.95) i : 减速比
F_A : 外力 [kg] m : 工件和工作台总重量 [kg]
μ : 滑动面摩擦系数 α : 倾斜角度 [°]
μ₀ : 预载螺母的内部摩擦系数 (0.1~0.3)
P_B : 滚珠丝杆螺距 [cm/rev]
F_B : 主轴旋转启动力 [kg]
D : 终端滑轮直径 [kg]

● 加减速力矩 (Ta) 的计算

加·减速力矩指步进电机驱动负载，在加速和减速时必要的力矩。当驱动机构的惯性惯量高时，加·减速必要力矩也随之增大。加·减速启动时和自启动运行时其启动力矩有很大的差异，加·减速力矩的计算公式如下所示。

※ 自启动运行时 (需要加·减速力矩大)

加·减速力矩 [kgf·cm] =

$$\frac{\text{转子惯性惯量 [kg} \cdot \text{m}^2] + \text{负载惯性惯量 [kg} \cdot \text{m}^2]}{\text{重力加速度 [cm/sec}^2]}$$

$$\times \frac{\pi \times \text{步进角 [}^\circ] \times \text{运行脉冲频率}^2 \text{ [Hz]}^2}{180 \times 3.6 / \text{步进角 [}^\circ]}$$

※ 加减速启动运行时

加·减速力矩 [kgf·cm] =

$$\frac{\text{转子惯性惯量 [kg} \cdot \text{m}^2] + \text{负载惯性惯量 [kg} \cdot \text{m}^2]}{\text{重力加速度 [cm/sec}^2]}$$

$$\times \frac{\pi \times \text{步进角 [}^\circ]}{180^\circ} \times \frac{\text{运行脉冲频率 [Hz]} - \text{启动脉冲频率 [Hz]}}{\text{加·减速时间 [sec]}}$$

通用技术

■ 步进电机的选择举例

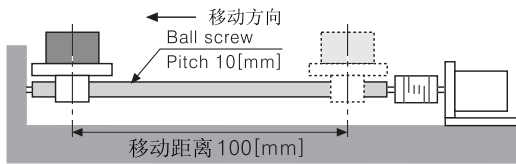
◎ 必要脉冲数和运行脉冲速度的计算实例

为了详细了解必要脉冲数和运行脉冲速度的计算，以下列举了五相步进电机的实际计算实例。

● 滚珠丝杆驱动时

如图所示，采用五相步进电机（0.72° /步），在1秒钟内驱动物体，必要的脉冲数和运行脉冲速度的计算。

$$\begin{aligned} \text{必要脉冲数} &= \frac{\text{移动距离}}{1\text{圈时移动距离}} \times \frac{1\text{圈}(360^\circ)}{\text{每脉冲旋转角度}} \\ &= \frac{100}{10} \times \frac{360^\circ}{0.72^\circ} = 5,000 [\text{Pulse}] \end{aligned}$$

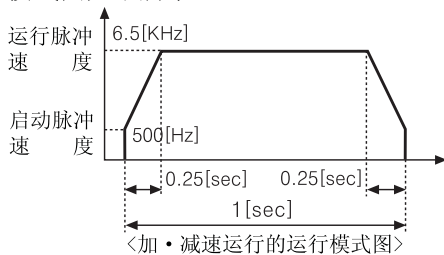


若在1秒钟内自启动运行时，根据计算结果，运行速度为5000[脉冲]/1[sec]=5[kHz]，但是步进电机在5[kHz]时无法自启动。所以只能选择加·减速启动方式。

加·减速时间设定为到达位置时间的25%，启动脉冲速度为500[Hz]来计算。

$$\begin{aligned} \text{运行脉冲速度 [Hz]} &= \frac{5,000[\text{Pulse}] - 500[\text{Hz}] \times 0.25[\text{sec}]}{1[\text{sec}] - 0.25[\text{sec}]} \\ &= 6.5 [\text{kHz}] \end{aligned}$$

运行模式图如下所示。



● 同步齿轮带水平驱动时

如图所示，采用五相步进电机（0.72° /步），在1秒钟内驱动物体，必要的脉冲数和运行脉冲速度的计算。

步进电机旋转1圈移动距离时，即所驱动圆柱体旋转1圈约移动50[mm]。则由此计算必要脉冲数。

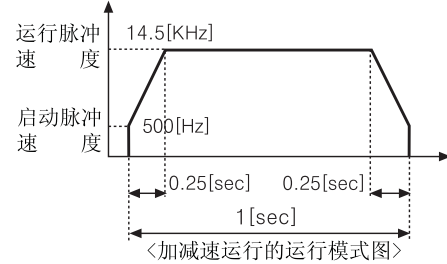
$$\text{必要脉冲数} = \frac{1,100}{50} \times \frac{360^\circ}{0.72^\circ} = 11,000 [\text{Pulse}]$$



和滚珠丝杆驱动方式一样的加·减速运行时，运行脉冲速度计算如下。

$$\begin{aligned} \text{运行脉冲速度 [Hz]} &= \frac{11,000[\text{Pulse}] - 500[\text{Hz}] \times 0.25[\text{sec}]}{1[\text{sec}] - 0.25[\text{sec}]} \\ &= 14.5 [\text{kHz}] \end{aligned}$$

运行模式图如下所示。



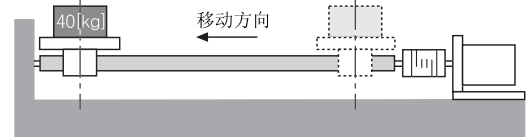
◎ 负载力矩 (TL) 的计算实例

为了详细了解步进电机的负载力矩的计算，以下列举了五相步进电机的实际计算实例。

● 滚珠丝杆水平驱动时

如图所示，滚珠丝杆驱动40[kg]负载，效率90%，螺距10[mm]，采用简略公式计算。

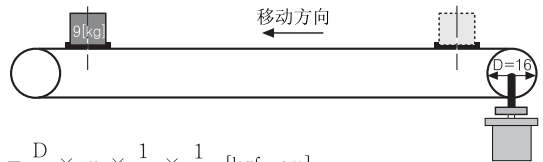
$$\begin{aligned} T_L &= \frac{m \cdot P_B}{2 \pi \eta} \times \frac{1}{i} [\text{kgf} \cdot \text{cm}] \\ T_L &= \frac{40[\text{kg}] \times 1[\text{cm}]}{2 \pi \times 0.9} \times \frac{1}{1} = 7.07 [\text{kgf} \cdot \text{cm}] \end{aligned}$$



● 同步齿轮带水平驱动时

如图所示，采用同步轮驱动9[kg]负载，滑轮的直径16mm，效率90%，采用简略公式计算。

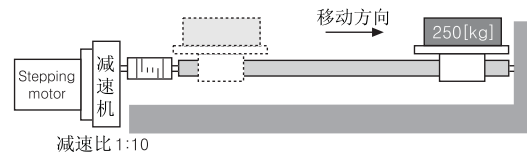
$$\begin{aligned} T_L &= \frac{D}{2} \times m \times \frac{1}{\eta} \times \frac{1}{i} [\text{kgf} \cdot \text{cm}] \\ T_L &= \frac{1.6[\text{cm}]}{2} \times 9[\text{kg}] \times \frac{1}{0.9} \times \frac{1}{1} = 8 [\text{kgf} \cdot \text{cm}] \end{aligned}$$



● 减速机型滚珠丝杆水平驱动时

如图所示，采用滚珠丝杆驱动250[kg]物体，效率90%，滚珠丝杆螺距5[mm]，采用简略公式计算。

$$\begin{aligned} T_L &= \frac{m \cdot P_B}{2 \pi \eta} \times \frac{1}{i} [\text{kgf} \cdot \text{cm}] \\ T_L &= \frac{250[\text{kg}] \times 0.5[\text{cm}]}{2 \pi \times 0.9} \times \frac{1}{10} = 2.21 [\text{kgf} \cdot \text{cm}] \end{aligned}$$



计算结果为水平负载时的值。当垂直负载时，取值应为水平负载的2倍。

该计算结果仅为负载力矩，实际的步进电机所需力矩应加上由惯性量计算的加·减速力矩，再考虑一定的余量。

(A)	光电传感器
(B)	光纤传感器
(C)	门传感器/区域传感器
(D)	接近开关
(E)	压力传感器
(F)	旋转编码器
(G)	配线/配件
(H)	温度控制器
(I)	SSR/功率控制器
(J)	计数器
(K)	计时器
(L)	电压/电流面板表
(M)	转速/线速脉冲表
(N)	显示单元
(O)	传感器控制器/开关电源
(P)	步进电机/驱动器/运动控制器
(Q)	触摸屏
(R)	远程网络设备
(S)	其他