

# 减速 / 旋转励磁一体型 5相步进电机 (□ 42 mm, □ 60 mm, □ 85 mm)



## AK-G / AK-R Series 产品手册

请务必遵守说明书，手册，奥托尼克斯网页等的注意事项。

本文中所记载产品的外形及规格等因产品性能改进或资料改善而变更或停产时，恕不另行通知。

### 主要特征

- 紧凑尺寸设计，适用于小型化机器
- 高性价比
- Backlash □42mm:  $\pm 35'(0.58)$ , □60mm:  $\pm 20'(0.33)$ , □85mm:  $\pm 15'(0.25)$
- 制动线上施加 24VDC 时，解除 Brake
- 基本步进角 1:5 $\rightarrow$  0.144, 1:7.2 $\rightarrow$  0.1, 1:10 $\rightarrow$  0.072
- 允许速度 1:5 $\rightarrow$  0~360rpm, 1:7.2 $\rightarrow$  0~250rpm, 1:10 $\rightarrow$  0~180rpm

### 安全注意事项

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

**⚠警告** 如违反此项，可能导致严重伤害或死亡。

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

**⚠注意** 如违反此项，可能导致轻度伤害或产品损坏。

01. 请在额定规格范围内使用。  
否则有火灾及产品故障的危险。
02. 清洁时请勿用水或有机溶剂, 应用干毛巾擦拭。  
否则有火灾危险。
03. 根据使用环境不同, 电机可能会过度发热。  
请安装在通风良好的环境中, 并用冷却风扇等进行强制冷却。  
过度发热可能会引起产品损坏或影响性能。
04. 请勿使金属碎屑, 灰尘, 线缆残渣等异物进入产品内部。  
否则有火灾及产品故障的危险。

### 使用注意事项

- 使用时请遵守注意事项中的内容。  
否则可能会发生不可预料事故。
- 低温下使用电机时, 由于滚珠轴承等的润滑油浓度不均匀而增加摩擦力矩。  
不影响电机的转矩, 请低速平稳地启动电机。
- 制动器里供应或切断电源时可能有动作音发生。
- 电机驱动时, 先给制动器上电释放制动后再使用。  
否则, 刹车片磨损可能会缩短寿命及减少制动器的静摩擦力。
- 在正反方向定位时, 请注意 Backlash。  
减速型步进电机使用高精度定位齿轮, 可实现低 Backlash, 但双向定位时可能会发生问题。  
此时, 需在某一方向进行定向控制。

- 定期对如下项目进行维护保养。
  - 确认产品安装及结合负载的螺丝及连接件有无松动
  - 滚珠轴承等有无异常噪音
  - Lead线(电线)有无损坏
  - 驱动器连接部有无异常
  - 电机输出轴和负载轴的中心、同心(偏心, 偏角)等有无错位
- 本产品可以在以下环境条件下使用。
  - 室内(满足规格中的周围环境条件)
  - 海拔 2,000 m 以下
  - 污染等级 2 (Pollution Degree 2)
  - 安装等级 II (Installation Category II)

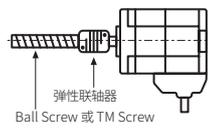
## 安装注意事项

- 安装前请务必熟知且遵守“安全注意事项”及“使用注意事项”的内容。否则可能会发生不可预料事故。
- 安装电机时, 请满足如下条件。否则会引起产品损坏。
  - 安装在室内的 Housing 内部  
(本产品以机器安装用途设计制造的, 请使用通风装置。)
  - 不接触水或油及其他液体的场所
  - 远离强酸强碱的场所
  - 没有熔接机、动力机等发生强电磁干扰的场所
  - 无放射性物质、磁场且非真空环境
- 电机可以水平安装和垂直安装。具体请参考“不同安装方向的轴允许荷重”。
- 安装时若对电机电线施加超过规格以上的力(30N)时, 会有接触不良及断线的危险。不得已用于冲击过大或重复移动的环境时, 请采取安全措施。
- 考虑到电机的散热性及防振动, 安装时, 请务必将电机安装在钢板, 铝板等导热性较好的金属面上牢固固定并使用。
- 旋转励磁电机连接附着物时, 请参考产品手册。

## 结合轴时的注意事项(AK-G Series)

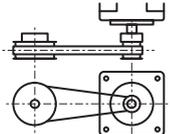
- 请勿为了结合负载而拆卸/改装电机轴及产品。
- 结合负载时请牢牢旋紧螺丝, 不可有松动。
- 结合负载时请参考“不同安装方向的轴允许荷重”并注意冲击。
- 结合时, 请将电机轴与负载轴保持平行。
- 与若与负载的中心不一致时, 可能会发生振动或支撑轴寿命缩短, 电机轴破损等意外事故。
- 当电机轴上安装联轴器或 Pulley 等时, 请勿损伤电机轴和支撑轴。

### 联轴器

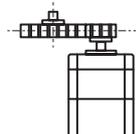


用联轴器直接连接负载时, 请使用弹性联轴器(ERB Series)。

### Pulley, 传送带, 钢索



连接两边 Pulley 的线与电机轴要保持直角。



连接时, 需与齿轮齿面中心正确吻合。

## 型号构成

仅作参考, 实际产品不支持所有的组合。有关支持型号, 请在奥托尼克斯官网进行确认。

**A** **1** **K** - **2** **3** **4** **5** **6** - **7** **8**

### ① 最大允许力矩

数字: 最大停止力矩 (单位: kgf cm)

### ② 额定电流

S: 0.75 A / Phase  
M: 1.4 A / Phase  
G: 2.8 A / Phase

### ③ 电机相

5: 5相

### ④ 框架尺寸

4: □ 42 mm  
6: □ 60 mm  
9: □ 85 mm

### ⑤ 轴向长度

数字: 参考外形尺寸图

### ⑥ 轴类型

无标识: 单轴  
W: 双轴

### ⑦ 电机类型

G: 减速一体型  
GB: 减速制动一体型  
R: 旋转励磁一体型  
RB: 旋转励磁减速一体型

### ⑧ 减速比

5: 1:5  
7.2: 1:7.2  
10: 1:10

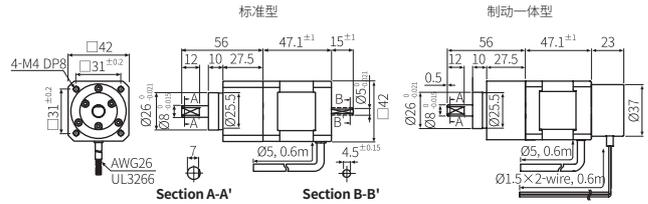
## 产品构成

电机类型	AK-G	AK-GB	AK-R	AK-RB
产品构成	产品, 使用说明书			
平行键	× 1 (□ 60 mm / □ 85 mm)		-	

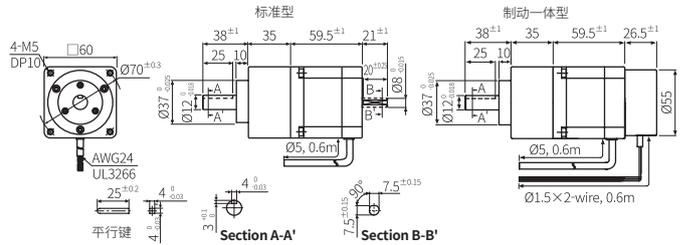
## 外形尺寸图

- 单位: mm, 请参考奥托尼克斯网页中提供的图纸。
- 双轴型包含虚线部分。

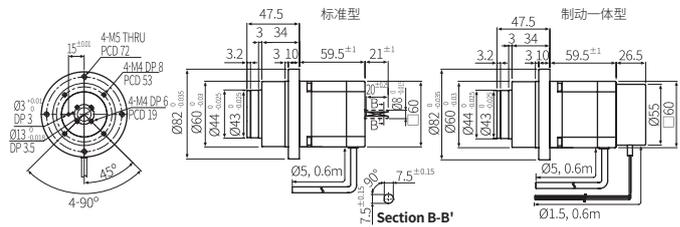
### ■ □ 42 mm 减速一体型



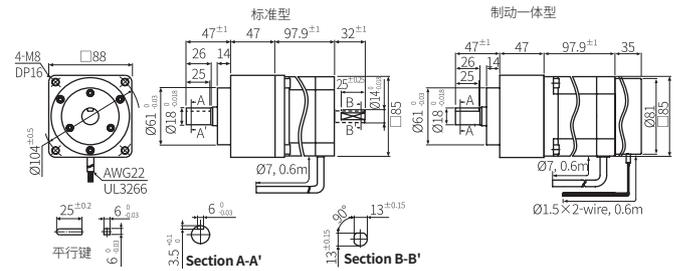
### ■ □ 60 mm 减速一体型



### ■ □ 60 mm 旋转励磁一体型

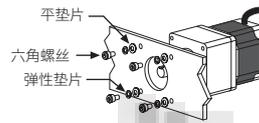


### ■ □ 85 mm 减速一体型



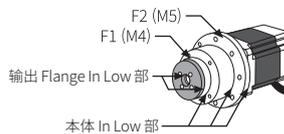
## 安装方法

### ■ 减速一体型



框架尺寸	安装板厚度	适用螺丝
□ 42 mm	≥ 5 mm	M4
□ 60 mm	≥ 8 mm	M5
□ 865 mm	≥ 12 mm	M8

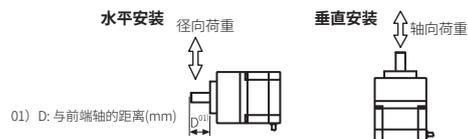
### ■ 旋转励磁一体型



框架尺寸	安装板厚度	适用螺丝	扭矩
□ 60 mm	≥ 8 mm	M4	2 N m
		M5	4.4 N m

## 不同安装方向的轴允许荷重

### ■ 减速一体型



框架尺寸	水平安装: 径向允许荷重 [N]					垂直安装: 轴向允许荷重 [N]
	D=0	D=5	D=10	D=15	D=20	
□ 42 mm	72	82	98	121	-	小于电机本身的荷重
□ 60 mm	245	265	294	333	382	
□ 85 mm	471	530	588	667	775	

## 规格

型号	A10K-S545□-□5	A15K-S545□-□7.2	A15K-S545□-□10
最大允许力矩	10 kgf cm (1.0 N·m)	15 kgf cm (1.5 N·m)	
转子惯性惯量 <sup>01)</sup>	68 × 10 <sup>-7</sup> kg · m <sup>2</sup>		
额定电流	0.75 A / 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)
允许速度范围	0 ~ 360 rpm	0 ~ 250 rpm	0 ~ 180 rpm
Backlash	± 35' (0.58°)		
产品重量(含包装) <sup>02)</sup>	≈ 0.58 kg (≈ 0.68 kg) ≈ 0.72 kg (≈ 0.78 kg)		

型号	A35K-M566□-□5	A40K-M566□-□7.2	A50K-M566□-□10
最大允许力矩	35 kgf cm (3.5 N·m)	40 kgf cm (4.0 N·m)	50 kgf cm (5.0 N·m)
转子惯性惯量 <sup>01)</sup>	280 × 10 <sup>-7</sup> kg · m <sup>2</sup>		
额定电流	1.4 A / 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)
允许速度范围	0 ~ 360 rpm	0 ~ 250 rpm	0 ~ 180 rpm
Backlash	± 20' (0.33°)		
产品重量(含包装) <sup>02)</sup>	减速一体型: ≈ 1.30 kg (≈ 1.57 kg) 旋转励磁一体型: ≈ 1.30 kg (≈ 1.40 kg) 减速一体型: ≈ 1.57 kg (≈ 1.65 kg) 旋转励磁一体型: ≈ 1.60 kg (≈ 1.70 kg)		

型号	A140K-□599□-□5	A200K-□599□-□7.2	A200K-□599□-□10
最大允许力矩	140 kgf cm (14.0 N·m)	200 kgf cm (20.0 N·m)	
转子惯性惯量 <sup>01)</sup>	2,700 × 10 <sup>-7</sup> kg · m <sup>2</sup>		
额定电流	M: 1.4 A / Phase G: 2.8 A / 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)
允许速度范围	0 ~ 360 rpm	0 ~ 250 rpm	0 ~ 180 rpm
Backlash	± 15' (0.25°)		
产品重量(含包装) <sup>02)</sup>	≈ 4.40 kg (≈ 4.88 kg) ≈ 5.20 kg (≈ 5.50 kg)		

01) 减速一体型时, gearhead 部除外。

02) 按 — 标准型 — 的顺序记载。

电机相数	5相
绝缘等级	B级 (130°C)
绝缘阻抗	充电部和外壳间: ≥ 100 MΩ (500 VDC = megger)
耐电压 <sup>01)</sup>	充电部和外壳间: 1,000 VAC ~ 50 / 60 Hz 1分钟
温度上升 <sup>02)</sup>	≤ 80°C (额定电流 5相励磁, 停止状态时)
使用周围温度	-10 ~ 50°C, 存储时: -25 ~ 85°C (未结冰, 未结露状态)
使用周围湿度	35 ~ 85%RH, 存储时: 35 ~ 85%RH (未结冰, 未结露状态)
防护等级	IP30 (IEC34-5 规格)
认证	CE 标志
停止角度误差 <sup>02)</sup>	± 3' (± 0.05°) (Full step, 无负载)
定位精度 <sup>03)</sup>	± 20' (± 0.33°)
Lost motion <sup>03)</sup>	± 20' (± 0.33°)
轴振动	0.05 mm T.I.R.
Radial Movement <sup>04)</sup>	≤ 0.025 mm T.I.R.
Axial Movement <sup>05)</sup>	≤ 0.075 mm T.I.R.
轴间同心度	0.075 mm T.I.R.
轴面垂直度	0.075 mm T.I.R.

01) 额定电流 0.75 A / Phase 时, 电机 Coil 和外壳间: 500 VAC ~ 50 / 60 Hz 1分钟

02) 仅限于减速一体型。

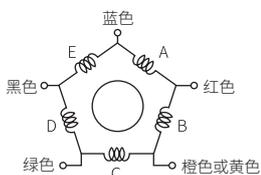
03) 仅限于旋转励磁一体型。

04) 电机轴尾端径向加重 5N 时, 发生的径向变量。

05) 电机轴轴向加重 10N 时, 发生的轴向变量。

制动一体型型号 框架尺寸	□ 42 mm	□ 60 mm	□ 85 mm
额定励磁电压	24 VDC ± 10%		
额定励磁电流	0.2 A	0.33 A	0.62 A
静摩擦力矩	≥ 0.18 N·m	≥ 0.8 N·m	≥ 4.0 N·m
旋转部惯性惯量	3 × 10 <sup>-7</sup> kg · m <sup>2</sup>	29 × 10 <sup>-7</sup> kg · m <sup>2</sup>	153 × 10 <sup>-7</sup> kg · m <sup>2</sup>
绝缘等级	B级 (130°C)		
B type 制动器	通入电源时制动器释放, 切断电源时制动器锁定		
动作时间	≤ 25 ms	≤ 25 ms	≤ 60 ms
解除时间	≤ 15 ms	≤ 20 ms	≤ 15 ms

## 内部接线图

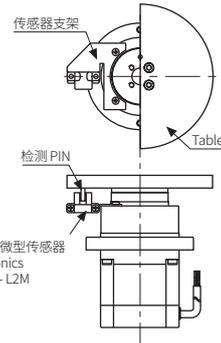
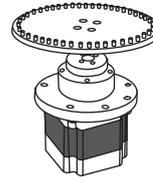


## 安装电机附着物时的注意事项 (AK-R Series)

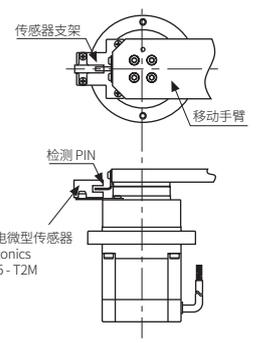
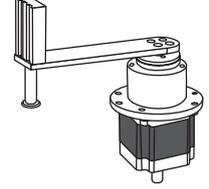
- 附着物用 M4 螺丝安装在输出轴 Flange 上。
- In low Ø13 部位加工为 C0.3。附着物端则加工为 C0.2 以下进行安装。
- 定位销压入附着物端后插入在 Flange 的定位孔里 (不可压入于输出 Flange 里。)
- In low 部上安装附着物时, 若用锤子等施加冲击时, 产品有损坏的危险, 请用手安装。
- 输出轴上安装附着物时, 请牢固固定。运行中若与驱动器分离, 有二次灾害发生的危险。

## 旋转励磁一体型应用示例

### Index table

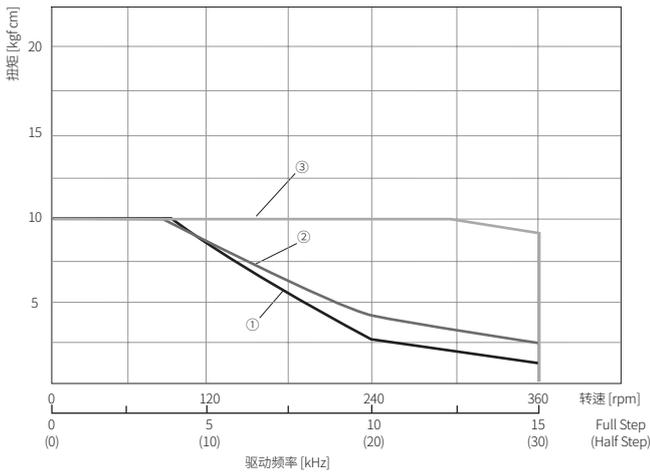


### 移动手臂



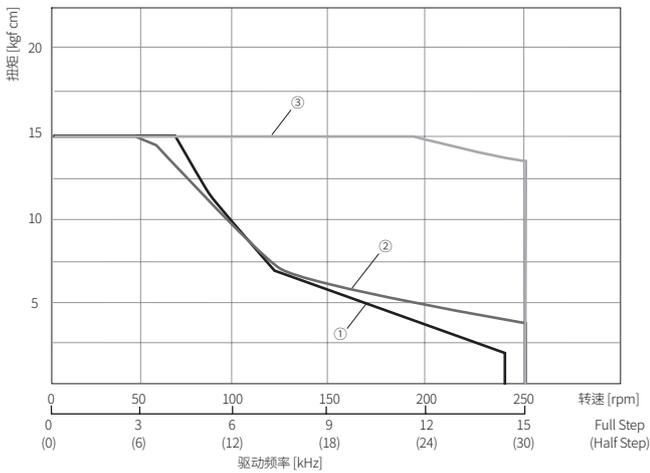
## 电机特性图

### ■ A10K-S545(W)-G5



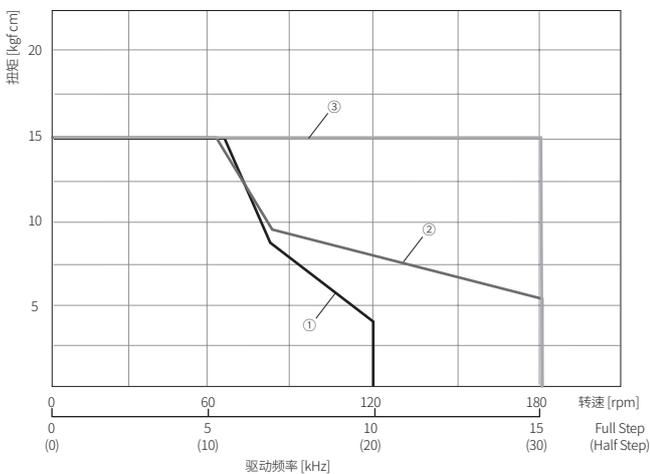
编号	驱动器	电源电压	设定电流	最大起动转矩
①	MD5-ND14	24 VDC	1.4 A / Phase	3.1 kpps
②	MD5-HD14	24 VDC	1.4 A / Phase	3.2 kpps
③	MD5-HF14	220 VAC	1.4 A / Phase	3.2 kpps

### ■ A15K-S545(W)-G7.2



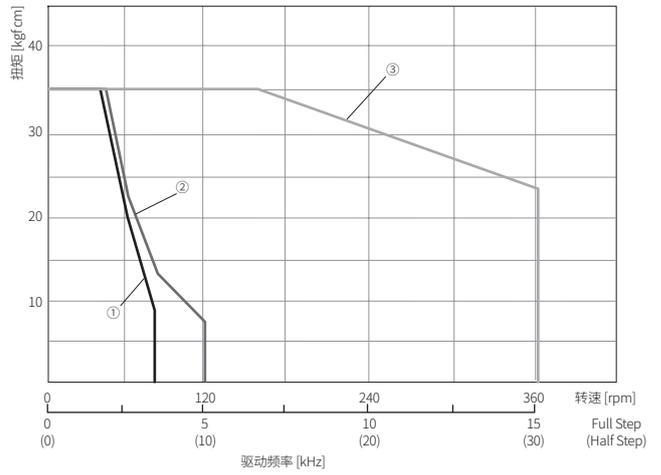
编号	驱动器	电源电压	设定电流	最大起动转矩
①	MD5-ND14	24 VDC	1.4 A / Phase	3.2 kpps
②	MD5-HD14	24 VDC	1.4 A / Phase	3.3 kpps
③	MD5-HF14	220 VAC	1.4 A / Phase	3.4 kpps

### ■ A15K-S545(W)-G10



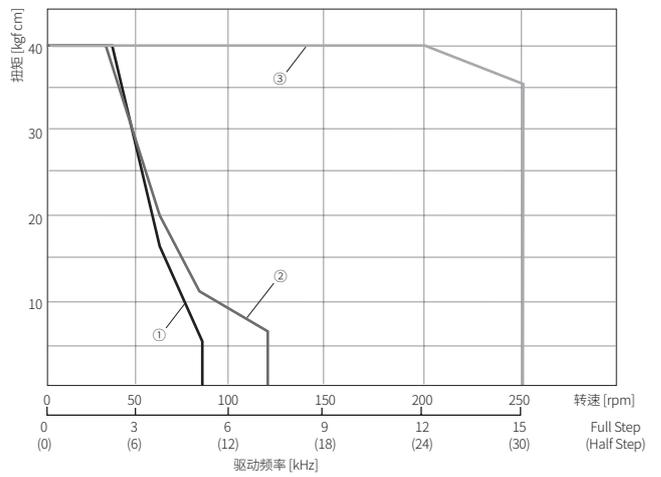
编号	驱动器	电源电压	设定电流	最大起动转矩
①	MD5-ND14	24 VDC	1.4 A / Phase	3.3 kpps
②	MD5-HD14	24 VDC	1.4 A / Phase	3.3 kpps
③	MD5-HF14	220 VAC	1.4 A / Phase	3.4 kpps

### ■ A35K-M566(W)-□5



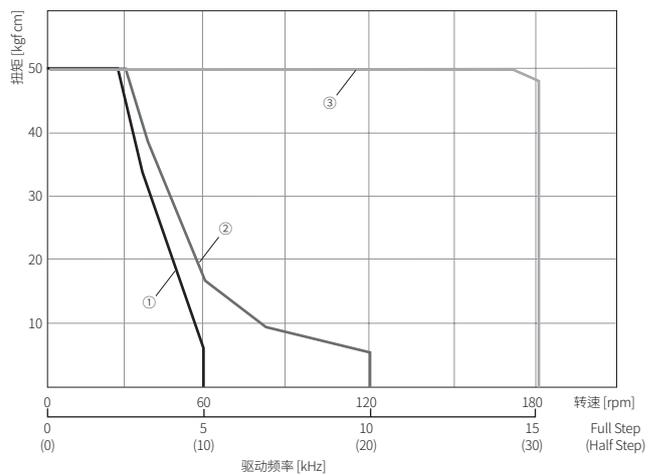
编号	驱动器	电源电压	设定电流	最大起动转矩
①	MD5-ND14	24 VDC	1.4 A / Phase	2.3 kpps
②	MD5-HD14	24 VDC	1.4 A / Phase	2.3 kpps
③	MD5-HF14	220 VAC	1.4 A / Phase	2.6 kpps

### ■ A40K-M566(W)-□7.2



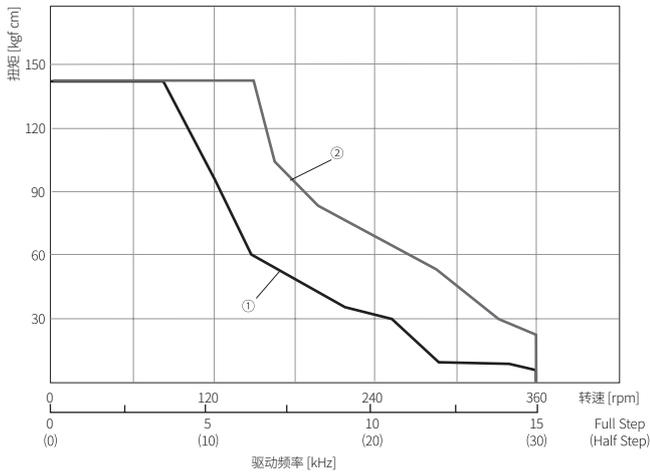
编号	驱动器	电源电压	设定电流	最大起动转矩
①	MD5-ND14	24 VDC	1.4 A / Phase	2.2 kpps
②	MD5-HD14	24 VDC	1.4 A / Phase	2.3 kpps
③	MD5-HF14	220 VAC	1.4 A / Phase	2.6 kpps

### ■ A50K-M566(W)-□10



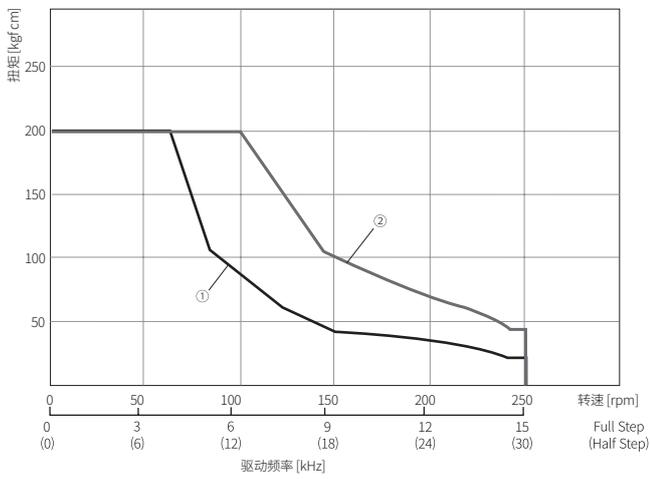
编号	驱动器	电源电压	设定电流	最大起动转矩
①	MD5-ND14	24 VDC	1.4 A / Phase	2.3 kpps
②	MD5-HD14	24 VDC	1.4 A / Phase	2.3 kpps
③	MD5-HF14	220 VAC	1.4 A / Phase	2.8 kpps

### ■ A140K-□599(W)-G5



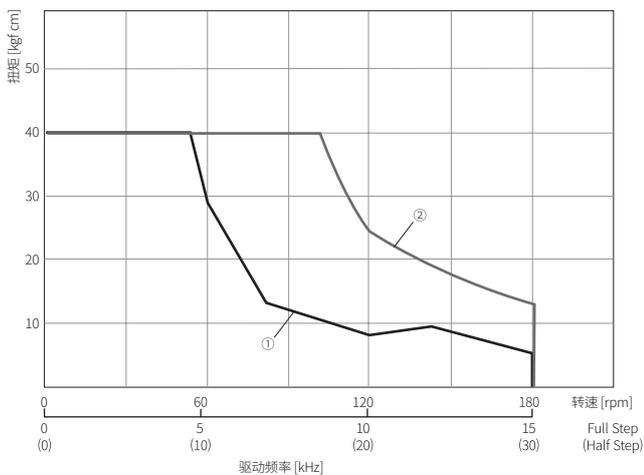
编号	驱动器	电源电压	设定电流	最大起动转矩
①	MD5-HF14	220 VAC	1.4 A / Phase	1.8 kpps
②	MD5-HF28	220 VAC	2.8 A / Phase	2.1 kpps

### ■ A200K-□599(W)-G7.2



编号	驱动器	电源电压	设定电流	最大起动转矩
①	MD5-HF14	220 VAC	1.4 A / Phase	1.8 kpps
②	MD5-HF28	220 VAC	2.8 A / Phase	2.1 kpps

### ■ A200K-□599(W)-G10



编号	驱动器	电源电压	设定电流	最大起动转矩
①	MD5-HF14	220 VAC	1.4 A / Phase	1.9 kpps
②	MD5-HF28	220 VAC	2.8 A / Phase	2.1 kpps