



■ 传递扭矩大

由于通过齿牙啮合后进行传递,所以,虽然体积小却可以传递很大的扭矩。与该公司的干式单板离合器相比,传递扭矩可达到5-10倍。

■ 齿牙为非磁性材料的诸多优点

- 齿牙前端不易连接,可以切实地运行。
- 齿牙的磨损小,持久耐用。
- 可快速地连接、断开。
- 空转扭矩极小

■ 可高速连接

由于采用了特殊的齿形(锯齿),所以,能够以齿型离合器无法想象的相对速度进行快速连接。

■ 安装简单

由于是轴承内置型,不需要对定子和转子进行定心。

■ 全位置及单位位置啮合

具有在全圆周的任意位置的啮合的全位置啮合和在一周旋转中的只有唯一固定位置啮合的单位位置啮合的连接方式。

■ 特殊位置的连接

本公司也可生产多位置啮合齿型,如有需求请联系咨询。
(例如:8个位置、12个位置、24个位置等)

扭矩的范围	[N·m]	17.5 ~ 2200
可使用温度	[°C]	0 ~ + 40

■ 选择时的注意事项

1 齿形的选择

首先根据连接旋转速度、旋转方向和啮合状态(全位置/单位位置)来选择齿型离合器。

2 尺寸、型号的选择

在选择齿型离合器的齿形后,请根据尺寸、规格表来选择尺寸、型号。

3 使用条件

在确定尺寸和型号后,请再确认一下是否符合扭矩、容许的连接旋转速度、连接后的最高旋转速度、齿形、旋转方向、尺寸、孔径、励磁电压等的使用条件。

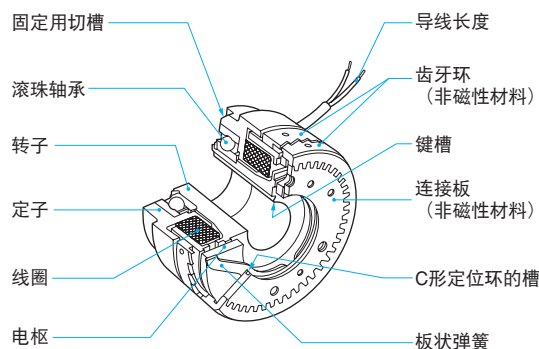
■ 机型一览

●...适合 ○...根据用途适

电磁齿型离合器						
机型 型号	546					
	546-□-34-NF	546-□-34-NS	546-□-34-RF	546-□-34-RS	546-□-34-LF	546-□-34-LS
外形照片						
刊登页码	P133~139					
适用性	应答性高(多齿牙数)	●	●			
	固定位置连接(单位位置)		●		●	●
	高速旋转连接			●	●	●
	正反运转	●	●			
	右旋转传递			●	●	
	左旋转传递					●
特点	特殊位置连接		○		○	○
	高扭矩	●	●	●	●	●
	非磁性材料	●	●	●	●	●

构造

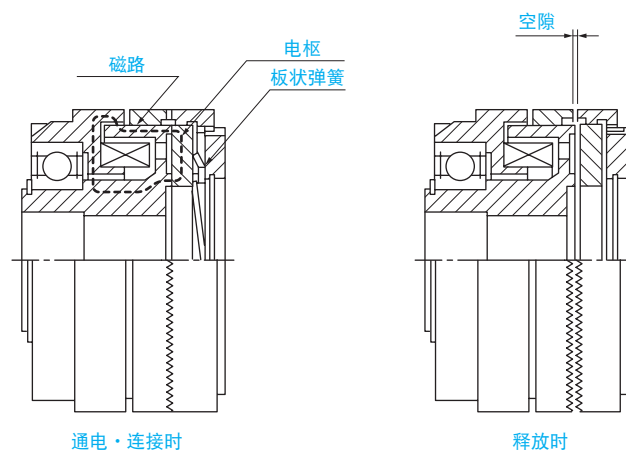
- 固定用切槽
通过机械的静止部位进行支撑，防止定子的旋转。
- 滚珠轴承
在转子上支撑定子。
- 转子
通过键固定在轴上，与定子形成磁极来吸引电枢。
- 定子
内置线圈，通过滚珠轴承由转子支撑。
- 线圈
能够产生强大吸引力
- 电枢
对线圈通电后，通过转子形成磁路，被吸引到转子侧。
- 导线
连接直流电源 (DC24V)
- 齿牙环（非磁性材料）
由于为非磁性材料，所以，不形成磁路，当电枢被吸引后，齿牙啮合而传送扭矩。



- 连接板（非磁性材料）
安装在链轮及齿轮等上，通过板状弹簧和花键，连接到电枢上。
- C形定位环的槽
在利用轴承进行定位时，插入C形定位环。
- 板状弹簧
在断开电流后，立即将电枢恢复到释放位置。

动作原理

在对线圈通电后，产生磁通，如点线所示，在定子，转子，电枢间形成磁路，通过磁路吸引电枢紧密接触转子。同时，固定在电枢上的齿牙环的齿牙与固定在转子上的齿牙环的齿牙啮合。这时的板状弹簧处于弯曲状态。并且，通过此时齿牙的啮合，安装在输入轴上的旋转部分与安装在输出轴上的旋转部分相连接，从驱动侧向被动侧传送扭矩。在断开电源后，磁通消失，通过弯曲的板状弹簧的回复力使电枢瞬间从转子释放出来，同时，齿牙的啮合完全释放，从输入侧（驱动侧）向输出侧（被动侧）的扭矩传送被切断。电枢侧的齿牙与电枢一起固定在板状弹簧上，与转子侧的齿牙环的齿牙前端保持一定的空隙。



齿形

齿型离合器配备了6种齿形，可以根据用途选择最合适的齿形。

齿形的名称	NF	NS	RF	RS	LF	LS
齿形的种类	普通齿	普通齿	锯齿	锯齿	锯齿	锯齿
位置	全位置	单位置	全位置	单位置	全位置	单位置
旋转方向	双向	双向	右	右	左	左

* 旋转方向（转子）是以从连接板侧看时的方向为准。当从电枢输入时，与记载的旋转方向相同，但是，当从轴输入时，方向相反，请多加注意。
例）如需要从轴输入力右旋转型时，请使用左旋转锯齿（L）。

[NF]
普通齿
全位置

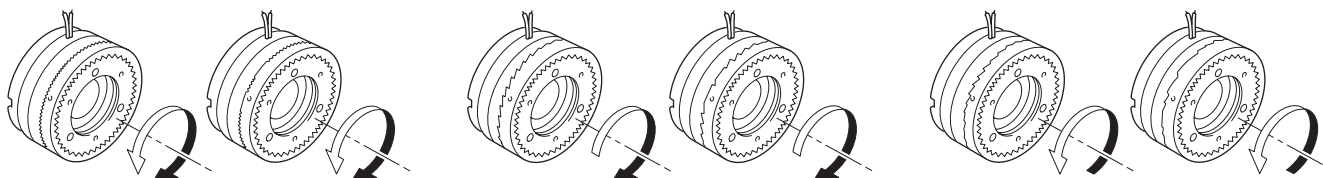
[NS]
普通齿
单位置

[RF]
右转锯齿
全位置

[RS]
右转锯齿
单位置

[LF]
左转锯齿
全位置

[LS]
左转锯齿
单位置



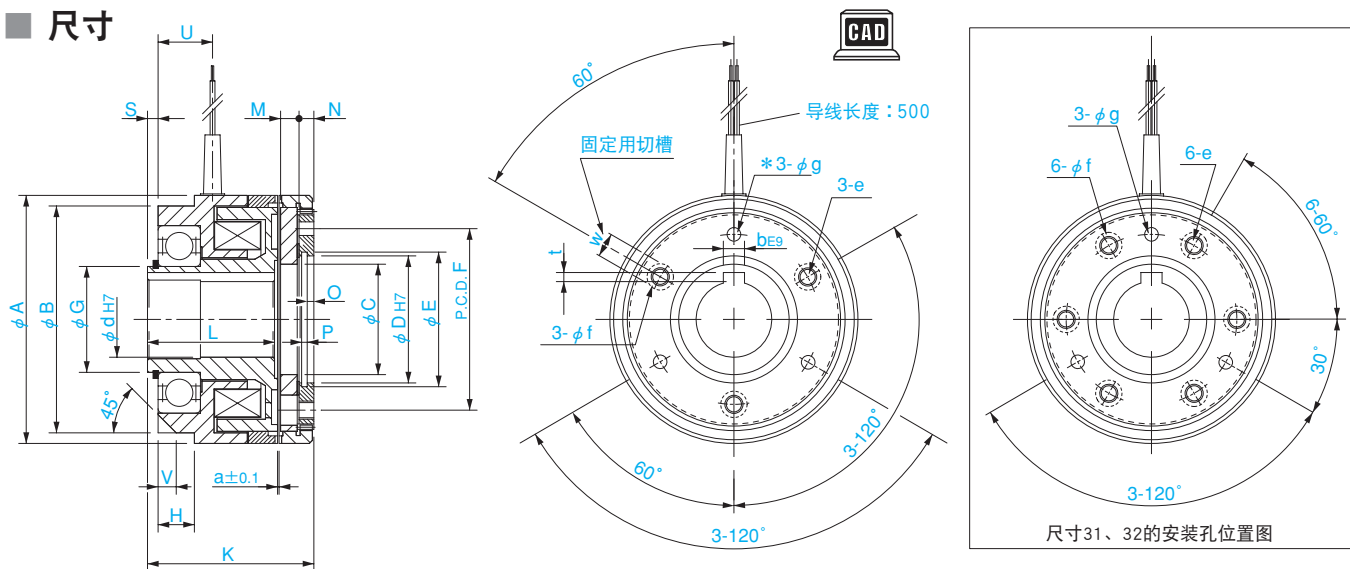
- 普通齿
极为普通的齿形，无论什么旋转方向都可以使用。
- 锯齿
与普通齿相比，齿数少且啮合导入角也小，因此，与普通齿相比，能够以更大的相对速度啮合。
- 全位置啮合
可以在全圆周的任意位置进行啮合，是一种普通的齿形。
- 单位置啮合
在一周旋转中的只有唯一固定位置啮合，是一种定位置连接的齿形。

规格

型号	尺寸	扭矩 [N·m]	线圈 (20°C时)				耐热 等级	最高旋转速度 [min ⁻¹]			最高 旋转速度 [min ⁻¹]	旋转部位电枢惯量 J [kg·m ²]		齿数		电枢吸引 时间 t _a [s]	电枢释放 时间 t _{ar} [s]	质量 [kg]
			电压 [V]	容量 [W]	电流 [A]	电阻 [Ω]		NF	NS	锯齿		转子	电枢	普通齿 全位置	锯齿 全位置			
546-12-34-□	12	17.5	DC24	13.3	0.55	44.0	F	50	30	100	1500	6.6×10 ⁻⁵	6.0×10 ⁻⁵	200	25	0.035	0.040	0.5
546-13-34-□	13	25	DC24	18.7	0.78	31.0	F	50	30	100	1500	1.5×10 ⁻⁴	1.2×10 ⁻⁴	220	30	0.040	0.050	0.9
546-15-34-□	15	50	DC24	21.3	0.89	27.1	F	50	30	100	1500	3.7×10 ⁻⁴	3.7×10 ⁻⁴	260	36	0.060	0.060	1.5
546-21-34-□	21	100	DC24	27.0	1.13	21.0	F	50	30	100	1500	8.7×10 ⁻⁴	5.2×10 ⁻⁴	290	36	0.080	0.070	2.4
546-23-34-□	23	250	DC24	36.2	1.51	15.9	F	50	30	100	1500	2.06×10 ⁻³	1.85×10 ⁻³	280	38	0.090	0.080	3.9
546-25-34-□	25	500	DC24	56.6	2.36	10.2	F	50	30	100	1500	4.88×10 ⁻³	4.51×10 ⁻³	250	40	0.100	0.090	6.8
546-31-34-□	31	1000	DC24	79.7	3.32	7.2	F	50	30	100	1500	1.12×10 ⁻²	1.28×10 ⁻²	195	40	0.110	0.110	11.1
546-32-34-□	32	2200	DC24	114.0	4.75	5.1	F	50	30	100	1500	2.87×10 ⁻²	2.92×10 ⁻²	186	40	0.120	0.130	15.3

* 电枢的吸引时间及释放时间是在无负载、静止状态下的参考值。由于负载大小及连接时的运行状态不同，一般可有所延长。
* 连接容许旋转速度 NF 与 NS 分别表示普通齿全位置定位与普通齿半位置时值。

尺寸



* 啮合时的键槽和安装孔的位置关系与图不同。
* 带*号 φg 的尺寸在尺寸12中没有。

单位 [mm]

型号	轴尺寸											
	符合新JIS标准						符合旧JIS标准					
	d H7		b P9		t ^{+0.5} ₀		d H7		b E9		t ^{+0.5} ₀	
546-12-34-□	10		3		1.2		10		4		1.5	
546-13-34-□	15		5		2		15		5		2	
546-15-34-□	20	25	6	8	2.5	3	20	25	5	7	2	3
546-21-34-□	25	30	8	8	3	3	25	30	7	7	3	3
546-23-34-□	30	40	8	12	3	3	30	40	7	10	3	3.5
546-25-34-□	40	50	12	14	3	3.5	40	50	10	12	3.5	3.5
546-31-34-□	50	60	14	18	3.5	4	50	60	12	15	3.5	5
546-32-34-□	60	70	18	20	4	4.5	60	70	15	18	5	6

单位 [mm]

型号	径向尺寸										轴向尺寸										CAD 文件No.		
	A	B	C	D	E	F	G	e	f	g	H	K	L	M	N	O	P	S	U	V		W	a
546-12-34-□	57	52	22.5	26	27.2	36	20	M4	8.5	—	10	43	34	4.3	3.1	1.3	1.3	2.0	15	4.5	5	0.2	5461
546-13-34-□	67	58	31	32	33.7	46	25	M5	8.5	4.5	11	49	39	4.9	3.5	1.4	1.3	2.5	16.5	5	6	0.3	5462
546-15-34-□	82	75	36.5	42	44.5	60	35	M6	10	4.5	12	55	42	6.1	4.8	2.2	1.9	3.5	18	6	8	0.3	5463
546-21-34-□	95	88	46	52	55	70	45	M8	12	5.5	14	63	45	8.7	6.0	2.8	2.2	3.0	20	6	10	0.4	5464
546-23-34-□	114	105	55	62	65	80	55	M8	12	7.8	18	69	50	9.0	6.5	3.3	2.2	3.0	24	6	10	0.4	5465
546-25-34-□	134	127	68	72	75	95	70	M12	15	9.5	20	83	61	11.0	8.4	4.3	2.7	3.0	26	8	10	0.4	—
546-31-34-□	166	152	80	90	93.5	120	85	M12	15	9.5	22	93.5	66	13.1	11.4	5.3	3.2	3.5	31	10	12	0.5	—
546-32-34-□	195	175	95	100	103.5	150	100	M12	19	11.5	24	110	80	14.0	11.7	6.3	3.2	4.0	38.5	10	12	0.5	—

在您订购时

546-12-34-NF 24V 10 DIN

尺寸

键槽标准 符合新JIS标准：DIN 符合旧JIS标准：JIS

转子孔径 (尺寸标记d)

齿形

普通齿全位置啮合：NF
右旋转锯齿全位置啮合：RF
左旋转锯齿全位置啮合：LF

普通齿半位置啮合：NS
右旋转锯齿半位置啮合：RS
左旋转锯齿半位置啮合：LS

设计方面的确认事项

- ① 转子间与电枢侧的齿牙前端的空隙请按尺寸表中的值 [a] 来设定。在这种情况下, 如果使用垫片就更容易设定空隙。
- ② 用于设定空隙的垫圈, 请用非磁性材料 (不锈钢、黄铜等)。轴承嵌入部垫圈的长度尺寸, 参看下表。

轴承嵌入部垫圈的长度尺寸。

规格	尺寸 [mm]	规格	尺寸 [mm]
12	7.3	23	15.5
13	8.3	25	17.5
15	10.5	31	22.0
21	15.0	32	23.5

- * 垫圈长度请用负公差进行加工, 用垫片进行微调。
- * 用于各轴承孔径附属垫片有 5 个 (厚度为 0.1mm)。
- * 对于非轴承嵌入的情况, 请另外设计垫片。

- ③ 在安装时, 轴向不留间隙, 切实地固定在轴向上。
- ④ 在安装时, 轴的公差推荐为 h6 级或 j6 级。
- ⑤ 该离合器用于贯通轴。在用于对接轴承时, 请用轴承将一侧的轴对齐。并且, 如果使用本公司的中心挠性联轴器, 定心将更加容易, 请参看安装实例。
- ⑥ 由于连接板的内径和滚珠轴承的外径的尺寸相同, 所以, 如果将滚珠轴承设计为直接嵌入式, 则更易于定心。

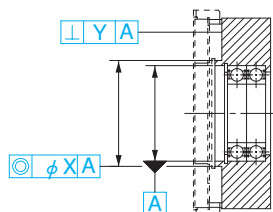
连接板的内径为嵌入式的推荐轴承

尺寸	嵌入部的尺寸 ϕD [mm]	孔径 ϕd [mm]	轴承
12	26	10	6000
13	32	15	6002
15	42	20	6004
		25	6905
21	52	25	6205
		30	—
23	62	30	6206
		40	6908
		40	—
25	72	50	6910
		50	6210
31	90	60	—
		60	—
32	100	60	—
		70	6914

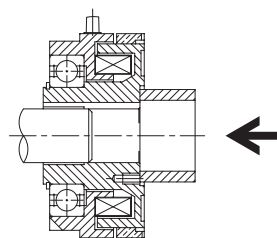
此外, 由于轴径不同, 滚珠轴承可能无法用于嵌入部, 在这种情况下, 请在电枢的安装法兰上设计嵌入部, 进行定心。关于电枢安装面的精度, 请参看下表。

电枢安装面的精度

尺寸	X [mm]	Y [mm]
12	0.04	0.03
13	0.05	0.04
15	0.05	0.04
21	0.06	0.05
23	0.07	0.05
25	0.08	0.06
31	0.08	0.07
32	0.10	0.08



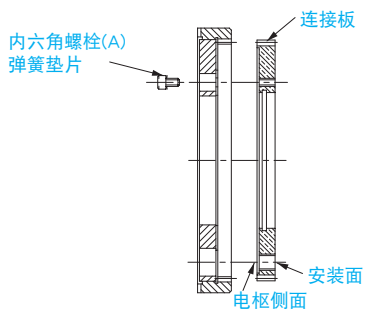
- ⑦ 在安装电枢的法兰 (齿轮, 链轮等) 上, 使用 2 个滚珠轴承, 注意不要让电枢侧出现振动。
- ⑧ 将定子侧插入轴时, 如果用铁锤等强烈的敲击, 或从外部进行挤压有可能会造成装置的损坏, 请在轮毂部位的轴孔附近放上管状的垫片, 小心地插入。由于本品为软质材料, 所以请不要弯曲插入。



- ⑨ 定子是利用固定用切槽, 只对旋转方向进行固定。此时, 请不要对切槽的轴向施力。
- ⑩ 为了提高齿牙前端的耐磨性, 推荐在齿牙前端涂抹润滑剂 (二硫化钼)。
- ⑪ 由于连接板上设有用于安装销钉的预加工孔, 在安装到齿轮和链轮上后, 要组合实际物件进一步进行加工, 并一同使用销钉。但是, 规格 12 不需要销钉。详细内容请参看“电枢部的组装”部分。
- ⑫ 将连接板安装到齿轮及链轮等上面的螺栓, 请涂上少量防松粘接剂。
- ⑬ 请不要用力拉导线或使其破损。
- ⑭ 如果被动侧的惯性过大, 可能出现齿牙不能啮合现象。在这种情况下, 推荐降低旋转速度或使用可以吸收冲击的中心挠性联轴器。
- ⑮ 单位位置啮合齿形, 在吸引后齿牙到达啮合位置为止, 总存在因齿牙前端之间的接触而出现空转扭矩, 但对于齿型离合器来说, 由于齿牙不形成磁路, 所以空转扭矩小, 基本上没有问题。但是, 在负载扭矩大大小于离合器扭矩的情况下, 被动侧可能会出现一起旋转的情况, 在这种情况下需要使用制动器来防止其旋转。
- ⑯ 啮合位置上的键槽与连接板安装孔无法对齐。在需要对齐时, 请对离合器相对侧的要素进行调整。
- ⑰ 在用于静止连接的过程中, 吸引后会出现齿牙不啮合, 而齿牙前端相接触的情况。在这种情况下, 如果旋转的话就会出现齿牙不啮合而空滑的现象, 所以请调整驱动侧的加速时间来使其啮合。
- ⑱ 离合器的操作电源是 DC24V, 施加电压的变动范围要控制在 $-10\% \sim +5\%$ 以内。我们配备了 BEZ 专用电源, 推荐使用该电源。
- ⑲ 关于离合器的 ON-OFF 操作, 请在直流侧设置开关进行操作。如在交流侧进行操作, 运行时间将滞后。并且, 请将触点保护用变阻器与离合器并联连接。

电枢部的组装

- 拆下事先被固定在电枢侧的六角螺栓(A), 分离电枢和连接板。此时, 如在电枢与连接板的组合位置用万能笔做上记号, 则再组装时十分方便。



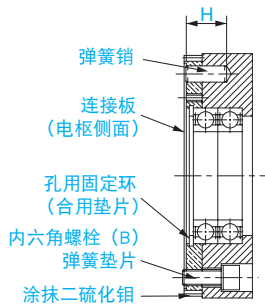
- 将轴承压入法兰(齿轮、链轮等)。请按下表所示的轴承嵌入部的轴承突出量(G尺寸)来设计法兰。

轴承突出量



- * 轴承压入时, 请在轴承的外轮上涂上粘接剂。
- * 轴承插入孔的深度, 以正公差(推荐公差: 0 ~ +0.1) 为准, 请通过垫片调整轴向空隙。

- 将C型定位环组装到连接板的C型定位环槽内。轴承与定位环之间的空隙, 请通过垫片进行调整。
- 将连接板安装到法兰上, 紧固内六角螺栓(B)。



- * 请注意连接板的朝向。
- * 请在内六角螺栓上涂抹少量的粘接剂。
- * 内六角螺栓的紧固扭矩参看下表。

连接板安装螺栓的紧固扭矩

尺寸	螺栓	紧固扭矩 [N·m]	
		使用弹簧销时 螺栓的强度分类在8.8以上	不使用弹簧销时 螺栓的强度分类在10.9以上
12	3-M4	—	3.4
13	3-M5	5.2	7.0
15	3-M6	8.8	11.8
21	3-M8	22.0	29.5
23	3-M8	22.0	29.5
25	6-M12	77.0	104.0
31	6-M12	77.0	104.0
32	6-M12	77.0	104.0

- 利用连接板的销钉的预加工孔, 同时对弹簧销的孔进行加工。进行销孔加工(需要去毛刺)时, 请参照下表中推荐的弹簧销部孔加工尺寸。

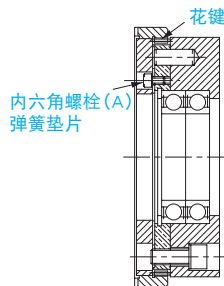
弹簧销部孔加工的推荐尺寸

单位 [mm]

尺寸	孔的加工尺寸	推荐深度H	弹簧销
13	5 ^{+0.12} ₀	13	5×10
15	5 ^{+0.12} ₀	13	5×10
21	6 ^{+0.12} ₀	15	6×12
23	8 ^{+0.15} ₀	19	8×16
25	10 ^{+0.15} ₀	21	10×18
31	10 ^{+0.15} ₀	25	10×22
32	13 ^{+0.2} ₀	25	13×22

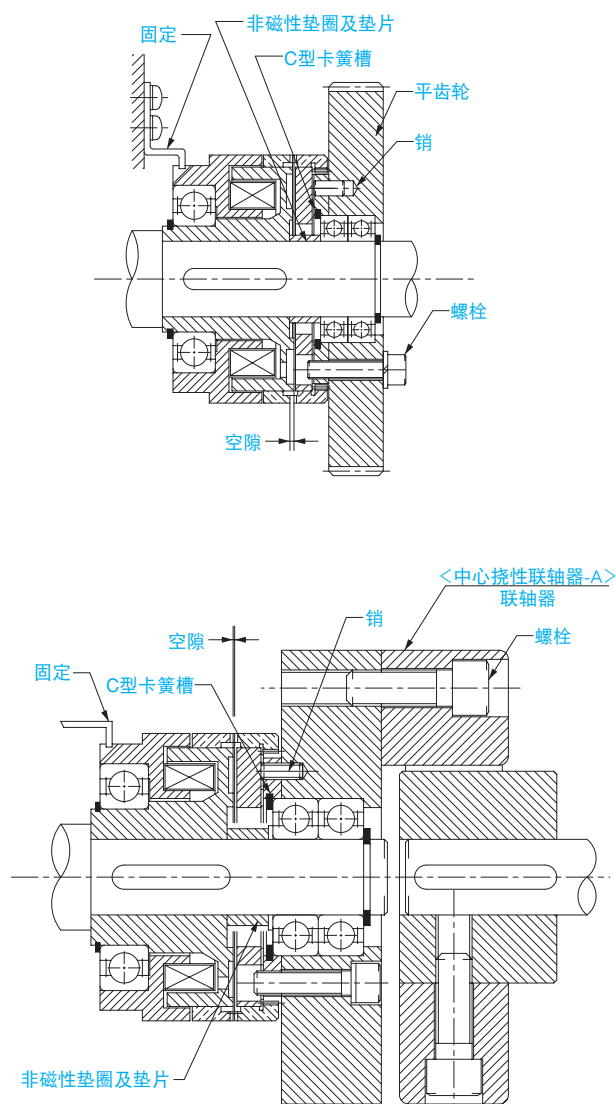
* 推荐深度 H 包含连接板的加工部分。

- 将弹簧销打进加工孔内。请将弹簧销的断开方向向外周(花键侧)打入。弹簧销不可露出连接板面。
- 彻底去除在加工孔时产生的粉末和垃圾等, 并请在花键部位涂抹二硫化钼粘接剂。
- 与①中做标记的位置对齐, 将连接板插入电枢, 用①中拆下的内六角螺栓(A)进行紧固。(不用粘接剂) 紧固扭矩参看下表。



尺寸	螺栓	紧固扭矩 [N·m]
12	M3×3	1.5
13	M3×4	1.5
15	M3×3	1.5
21	M4×6	3.4
23	M4×6	3.4
25	M4×8	3.4
31	M5×10	7.0
32	M6×10	11.8

■ 安装实例



■ 选择

● 对于从马达的容量求值的情形

通过离合器轴换算的马达扭矩 (T_M) 为

$$T_M = \frac{9550 \cdot P}{n_r} \cdot \eta \quad [\text{N} \cdot \text{m}] \quad \text{①}$$

P : 马达输出功率 [kW]

n : 离合器轴换算的旋转速度 [min^{-1}]

η : 马达至离合器的传送效率

如果针对负载选择了合适的马达, 那么所需的扭矩 (T) 为

$$T = T_M \cdot K \quad [\text{N} \cdot \text{m}] \quad \text{②}$$

K : 安全系数

● 对于连接后提升负载旋转速度的情形

提升至旋转数 n 为止的加速扭矩 (T_A) 为

$$T_A = \frac{J \cdot n}{9.55 \cdot t_A} \quad [\text{N} \cdot \text{m}] \quad \text{③}$$

J : 负载侧的转动惯量的合计 [$\text{kg} \cdot \text{m}^2$]

t_A : 加速时间 [s]

因此, 所需扭矩 (T) 为

$$T = (T_L + T_A) K \quad [\text{N} \cdot \text{m}] \quad \text{④}$$

T_L : 负载扭矩 [$\text{N} \cdot \text{m}$]

在选择离合器时, 务必从规格表中选出可充分满足所需扭矩 (T) 数值的离合器。

安全系数: K

负载的状态	系数
低速旋转·扭矩变动小	1.5
一般负载·扭矩变动小	2
高速旋转·扭矩变动大	3

■ 专用电源及附属品一览表

单位 [mm]

型号	专用电源	附属品	
		保护元件 ^{*1} (变阻器) 1个	垫片 (内径×外径×厚度) 5个
546-12-34-□ 24V 10□	BEZ-10	NVD07SCD082或相当产品	10.3×13.7×0.1t
546-13-34-□ 24V 15□	BEZ-10	NVD07SCD082或相当产品	15.3×20.7×0.1t
546-15-34-□ 24V 20□	BEZ-10	NVD07SCD082或相当产品	20.3×27.7×0.1t
546-15-34-□ 24V 25□	BEZ-10	NVD07SCD082或相当产品	25.3×34.7×0.1t
546-21-34-□ 24V 25□	BEZ-10	NVD07SCD082或相当产品	25.3×34.7×0.1t
546-21-34-□ 24V 30□	BEZ-10	NVD07SCD082或相当产品	30.3×41.7×0.1t
546-23-34-□ 24V 30□	BEZ-10	NVD07SCD082或相当产品	30.3×41.7×0.1t
546-23-34-□ 24V 40□	BEZ-10	NVD07SCD082或相当产品	40.3×51.7×0.1t
546-25-34-□ 24V 40□	BEZ-10	NVD07SCD082或相当产品	40.3×51.7×0.1t
546-25-34-□ 24V 50□	BEZ-10	NVD07SCD082或相当产品	50.3×61.7×0.1t
546-31-34-□ 24V 50□	BEZ-20	NVD14SCD082或相当产品	50.3×61.7×0.1t
546-31-34-□ 24V 60□	BEZ-20	NVD14SCD082或相当产品	60.3×84.7×0.1t
546-32-34-□ 24V 60□	BEZ-20	NVD14SCD082或相当产品	60.3×84.7×0.1t
546-32-34-□ 24V 70□	BEZ-20	NVD14SCD082或相当产品	70.3×79.7×0.1t

* *1 保护元件制造商 NVD □ SCD □ 为 KOA 公司生产的

* 电源装置的详细规格请参看电源装置的页码。

BEZ 机型

齿型离合器专用电源装置



■ 这是齿型离合器专用的电源装置。

推荐与齿型离合器一同使用。

■ 为紧凑的变压器、整流器一体化构造

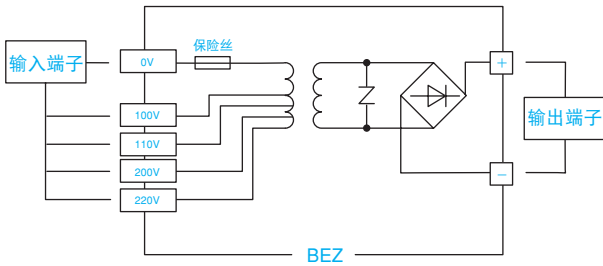
■ 通过连接商用交流电源 (AC100/110.200/220V) 即可转换成励磁用电源

考虑了电压变动、负载率的变动而设定了输出电压。并且,无论电磁齿型离合器的尺寸(线圈容量)大小,均可连续通电输出。

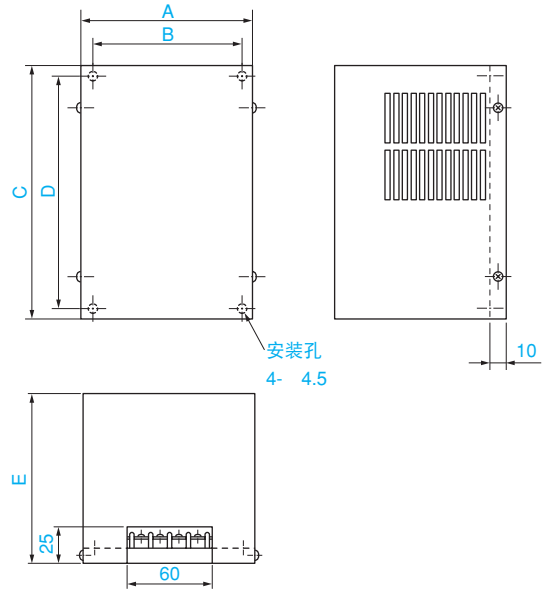
■ 规格

型号	尺寸	输入电压 [V]	输出电压 [V]	容量 [W]	保险丝容量 [A]	额定	齿型离合器适用尺寸
BEZ-10	10	AC100/110	DC21.5	56.6	3	连续	12,13,15,21,23,25
BEZ-20	20	AC200/220	DC21.5	114	5	连续	31,32

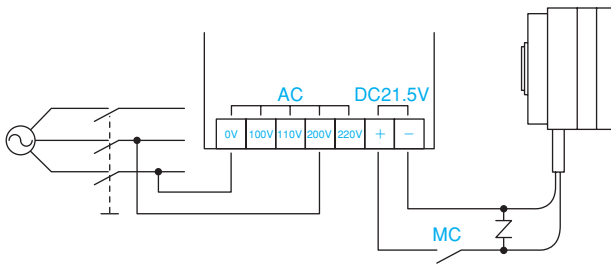
■ 构造



■ 尺寸



■ 接线图



- 关于离合器的 ON-OFF 操作,请在直流侧设置开关进行操作。如在交流侧进行操作,运行时间将滞后。
- 变阻器(附属品)需与离合器并联连接。

* 详细内容请参看电源装置的页码。

单位 [mm]

型号	A	B	C	D	E	CAD文件No.
BEZ-10	105	90	160	145	100	BE4
BEZ-20	120	105	180	165	120	BE5

■ 在您订购时

BEZ- 尺寸