

# 旋转编码器

## ■ 选择基准

选择旋转编码器的机种时，应注意下列诸点。

- (1) 增量式、或绝对式  
应在考虑容许成本、电源打开时可否回归原点、控制速度、耐干扰性等，选择适当的类型。
- (2) 应该要有多少分解能  
在考虑组合之机械装置的要求精度及机械的成本下，选择最适宜之机械，而分解能为其综合精度之1/2~1/4的精度即可。
- (3) 外型尺寸  
因为装设空间的关系而选择之轴形状状态(中空轴、SHAFT TYPE)，在选择时也应列入考虑。
- (4) 轴容许荷重  
选择时应考虑装设方法造成的轴负荷状态及机械寿命等。
- (5) 容许最大旋转数  
以使用时之机械的最大旋转数来选择。
- (6) 最高应答频率  
从组合之机械装置的使用时轴最大旋转数来决定。  
最大应答频率=(旋转数/60)X分解能  
但，因为实际信号周期会有误差，应针对上述计算值，选择具宽裕度的样式。
- (7) 保护构造  
依使用环境之灰尘、水、油等的程度来选择。  
· 时：IP50  
· 时：IP52(f)、IP64(f)
- (8) 轴的旋转启动力矩  
驱动源的力矩多大。
- (9) 输出回路方式  
考虑连接之后段机器、信号的频率、传送距离、干扰环境等，选择回路方式。  
长距离传送时，选择直线(line drive)输出即可。

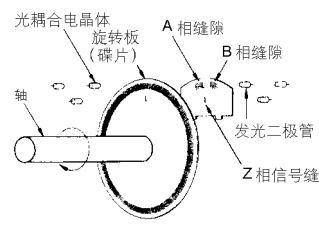
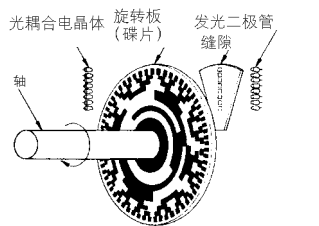
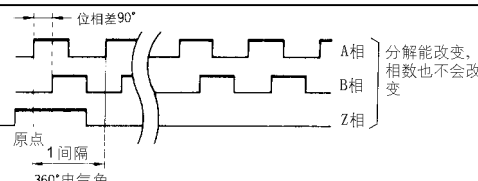
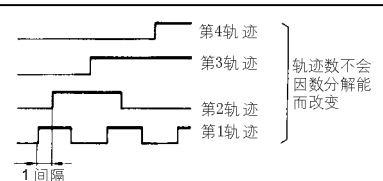
D  
旋转编码器

## ■ 旋转编码器一览表

● 增量式

型式	E6C2-C 型	E6H 型	E6B2 型	E6A2 型	E6D 型
外观					
项目	φ50×40mm 轴径φ6	φ40×26mm 轴内径φ8	φ40×39mm 轴径φ6	φ25×29mm 轴径φ4	φ55×50mm 轴径φ6
特征	· 保护构造 IP64f (防滴防油) · NPN、PNP 输出 · 强化耐轴荷重性能	· 耦合不要之中空轴类型 · 26mm 厚度之薄型类型 · 直线输出	· φ40 之泛用型 · 低、中分解能型 · 直线输出	· φ25 及小型低成本型 · 低、中分解能型	· φ55 的最高 6000 脉冲 高分解能型
分解能 (脉冲/旋转)	10~2000	300~3600	10~2000	100、200 (单一型 10、60、100、200、300、60)	720~6000
输出相	A·B·Z 相 (可转换)		A·B·Z 相 (可转换) A·A·B·B·Z·Z 相	A 相 (单一)、A·B 相 (可转换) A·B·Z 相 (可转换)	A·B·Z 相 (可转换)
精度 (输出位相差)	90°±45°				90°±25°
最高应答频率	50kHz、100kHz	100kHz	30kHz、20kHz		200kHz
容许最大旋转数	6000r/min	1000r/min	6000r/min	5000r/min	12000r/min
电源电压	DC 5~24V、DC 12~24V DC 5~12V、DC 5V	DC 5~12V、5~24V	DC 5、DC 5~12V、 DC 5~24V	DC 5~12V、12~24V	DC 5V、DC 12V
消费电流	80~160mA 以下	100~150mA 以下	80~160mA 以下	20~50mA 以下	150mA 以下
输出容量	20mA (电压输出) 35mA (NPN、PNP 集极开路输出) RS-422A (line driver 输出)	30mA (电压输出) 35mA (集极开路输出) RS-422A (line driver 输出)	20mA (电压输出) 30mA (集极开路输出) (line driver 输出)	20mA (电压输出) 30mA (开集极开路输出)	35mA (电压输出) 35mA (开集极开路输出)
轴容许力	幅射方向	49N{5kgf}	29.4N{3kgf}		49N{5kgf} (精度保证时19.6N{2kgf})
	推力方向	29.4N{3kgf}	4.9N{0.5kgf}	19.6N{2kgf}	4.9N{0.5kgf}
启动力矩	9.8mN·m{100gf·cm} 以下	1470μN·m{15gf·cm}	980μN·m{10gf·cm}		9.8×10mN·m{100gf·cm}
保护构造	IEC 规格 IP64 (JEM 规格 IP64 防滴·防油)		IEC 规格 IP50		
使用周围温度	-10~+70°C (但，不结冰时)			-10~+55°C (但，不结冰时)	-10~+70°C (但，不结冰时)
耦合	E69-CB06B 型 (另售)	—	附属		

### 原理特征

分类	增量式		绝对式	
	E6C2-C型、E6H型、E6B2型、E6A2型、E6D型		E6C2-A型、E6C-N型、E6F型、E6CP型、E6C-M型、E6G型	
特征	<p>· 只有在旋转期间会转出对应旋转角度之脉冲的类型，静止状态时不会输出。所以需要以另外计数器来计算输出脉冲数，是利用计数来检测旋转量的方式</p> <p>增量式的脉冲信号无法一一识别，想要知道某输入轴位置的旋转数时，需要以计数器累加计算来自该位置的脉冲数。因此，可以任意选择基准位置，且可无限计算旋转量。若再推展回路，将脉冲发生频率提高2、4倍时，也可增加电气的分解能，这也是它的一个最大特征（注）。另外，每1旋转发生一次的Z相信号也可以当做座标原点来使用。</p> <p>注：需要高分解能时，一般会采用4边位回路方式。（对A相、B相的上、下波形分别进行征分的话，就可以得到4倍输出，分解能也就变成4倍。）</p>		<p>· 不论是否有旋转，可以将对应旋转角度的绝对位置信号进行平行输出的类型。所以，不需要计数器即可随时确认旋转位置。</p> <p>只要将编码器组入机械，就会决定输入旋转的零位置，并随时将以数位方式不显示零位置做为座标原点的旋转角度。不但不会因为干扰等而造成混乱，启动时也不需要调整。而且，在高速旋转下无法读取符号时、在降低旋转速度或在因停电等而断电后再打开电源时，仍然可以读取正确的旋转角度。此外，因为机械的晃动或振动所造成的不稳现象、开关等承受到的电气干扰等，也不会产生影响而十分安定。</p>	
构造	 <p>光耦合电晶体 旋转板 (碟片) A相缝隙 B相缝隙 发光二极管 Z相信号缝隙</p> <p>随著轴的旋转，被写入黑白图案之碟片也会一起旋转，而相对应的，通过2个缝隙的光会透过或被遮断。此光线会被各缝隙相对的影像半导体管转换成电流，并经波形整形后以2个矩形波列来输出。而2个缝隙的配置上，相互间之矩形波列输出的位相有1/4间隔的差异。</p>		 <p>光耦合电晶体 旋转板 (碟片) 发光二极管 缝隙</p> <p>写入图案的碟片旋转时，通过缝隙的光，会依照图案而有些透过、有些遮断。透过的光会被影像半导体管转换成电流，经由波形整形回路而变成完全的数位信号。</p> <p>输出波形</p>	
输出波形	 <p>位相差90° A相 B相 Z相 分解能改变，相数也不会改变 原点 1间隔 360°电气角</p>		 <p>第4轨迹 第3轨迹 第2轨迹 第1轨迹 1间隔 轨迹数不会因分解能而改变</p>	

### 绝对式

项目	型式	E6C-2A型	E6C-N型	E6F型	E6CP型	E6C-M型	E6G型
外观							
特征		· 保护构造IP64f (防滴、防油) · SHAFT 强度倍增 · 达1024分割的高分 · 省空间尺寸	· 原点重设机能使得组合机械时的原点校准更为容易 · 具资料记忆机能，不需要备存电源	· 10位元中分解能型	· 8位元分解能、GRAY2 进输出型 · 塑胶低成本型	· 电源切断时也会备存多旋转资料 · φ50×60mm的迷你尺寸却具有23位元的高分解能	· 12位元高分解能φ76型
分辨率 ( / R )		256~1024	1 旋转: 500 分割 多旋转: - 128~127 旋转	256、360 (最大10位元)	256 (最大8位元)	1 旋转: 2048 (11位元) 多旋转: 4096 (12位元)	360~4096 (最大12位元)
输出码		GRAY 2 进	BINARY 2 进	GRAY 2 进、BCD	GRAY 2 进	纯2进 (BINARY)	GRAY 2 进、BCD
精度		—	—	±0.5%以下±1°以下	±1°以下	—	±2°~0.5LSB
最高应答频率		20kHz	12.5kHz	10kHz、5kHz	5kHz	150kHz (增量式信号)	40kHz (精度保证10kHz)
容许最大旋转数		5000 r/min	1500 r/min	5000 r/min	1000 r/min	4500 r/min	12000 r/min
电源电压		DC 12~24V		DC 5~12V、DC12~24V		DC 12~24V	DC 5V、DC12V
消费电流		70mA 以下	80mA 以下	70~100mA 以下	70~90mA 以下	150mA 以下	250~350mA 以下
输出容量		SIN 电源: 35mA 以下 施加电流: DC30V 以下 (NPN 开路集极输出)	SIN 电源: 10mA 以下 施加电流: DC30V 以下 (NPN 开路集极输出)	35mA (开路集极输出)	16mA (开路集极输出)	SIN 电源: 20mA 以下 施加电流: DC30V 以下 (NPN 开路集极输出)	35mA (电压输出、开路集极输出)
轴容许力	幅射方向	78.4N { 8kgf }	2.94N { 3kgf }	98N { 10kgf }	29.4N { 3kgf }	49N { 5kgf }	49N { 5kgf } (精度保证时为19.6N { 2kgf } )
	推力方向	49N { 5kgf }	19.6N { 2kgf }	29.4N { 3kgf }	19.6N { 2kgf }	29.4N { 3kgf }	29.4N { 3kgf } (精度保证时为9.8N { 1kgf } )
启动力矩		9.8mN·m { 100gf·cm } 以下	2.94mN·m { 30gf·cm } 以下	9.8mN·m { 100gf·cm } }	980μN·m { 10gf·cm } }	9.8mN·m { 100gf·cm } }	
保护构造		IEC 规格 IP64 (JEM 规格 IP64 防滴防油)	IEC 规格 IP50	IEC 规格 IP52f (防滴防油)	IEC 规格 IP50	IEC 规格 IP64 (编码器部)	IEC 规格 IP50
使用周围温度		-10~+70°C	-10~+55°C (但, 不会结冰)	-10~+70°C (E6F-AG -10~+60°C) (但, 不会结冰)	-10~+55°C (但, 不会结冰)	-10~+70°C (编码器部) -10~+55°C (受信单元)	-10~+70°C (但, 不会结冰)
耦合器		E69-C08B 型 (另外销售)	E69-C06B 型 (另外销售)	E69-C10B型、E6F-AB3C型 (附属)、E6F-AB3C-C型、AG5C-C型 (另外销售)	只有 E69-C06B 型、E6CP-AG5C-C 型 (另外销售)	E69-C06B 型 (另外销售)	E69-C06B 型 (附属)

注：一览表只刊载概略样式。请务必确认刊载页次上之详细样式及注意事项后，再进行使用。

# 编码器

## ■ 可否连接一览表 ○：可连接 ×：不可连接

### ● 增量型

和编码器连接的机种 型式	电子计数器		数位转速表	数位回转 / 脉冲电表	数位加减算 脉冲电表	数位时间 间隔电表	方向判别模组	SYSMAC 内藏计数器	高速计数模组
	H7BR 型	H7CR 型	H7ER 型	K3NR 型	K3NC 型	K3NP 型	E63-WF5C 型	CQM1-CPU43 型	C□-CT□型
E6D-CWZ1E 型	○ 注1	○ 注1	×	×	×	×	×	×	○
E6D-CWZ2C 型	○	○	○	○	○	○	○	○	○
E6A2-CS3E 型 E6A2-CW3E 型 E6A2-CWZ3E 型 ----- E6B2-CWZ3E 型 ----- E6H-CWZ3E 型 ----- E6C2-CWZ3E 型	○	○	○	○	○	○	○	○	○
E6A2-CS3C 型 E6A2-CW3C 型 E6A2-CWZ3C 型 E6A2-CS5C 型 E6A2-CW5C 型 ----- E6B2-CWZ6C 型 ----- E6H-CWZ6C 型 ----- E6C2-CWZ6C 型	○	○	○	○	○	○	○	○	○
E6B2-CWZ1X 型 ----- E6H-CWZ3X 型 ----- E6C2-CWZ1X 型	×	×	×	×	×	×	×	×	○
E6C2-CWZ5B 型	○ 注2	○ 注2	×	○	×	○	×	×	×

注1. 编码器必须用独立电源

注2. 必需连接外部负载阻抗

### ● 绝对型

和编码器连接的机种 型式	凸轮位置		SYSMAC		
	H8PS 型	H8PR 型	CPM1A 型	CQM1-CPU44 型	DC 入
E6G-AG1E 型	×	×	×	×	×
E6G-AG2C 型	×	×	○ 注1	○ 注1	○ 注1
E6CP-AG3C 型	×	×	○ 注1	○ 注1	○
E6CP-AG5C 型 ----- E6C2-AG5C 型	×	×	○	○	○ 注1
E6CP-AG5C-C 型 ----- E6C2-AG5C-C 型 ----- E6F-AG5C-C 型	○	×	×	○ 注2	×
E6G-AB1E 型	×	×	×	×	×
E6G-AB2C 型	×	×	○ 注1	×	○ 注1
E6F-AB3C 型	×	×	○ 注1	×	○ 注1
E6F-AB3C-C 型	×	○	×	×	×
E63-SR5C 型	×	×	○	×	○ 注1
E6C-NN5C 型 ----- E6C-NN5CA 型 ----- E6C-NN5C-C 型 ----- E6C-NN5A-C 型	×	×	○	×	○ 注1
	×	×	○ 注3	×	○ 注1、注3

注1. 编码器必须用独立电源

注2. 延长线必须用E69-DC5型

注3. 日本航空电子股份有限公司制造连接器PS-26PE-D4□型必需