

编码器  
微型驱动系统



# 编码器

## 技术信息

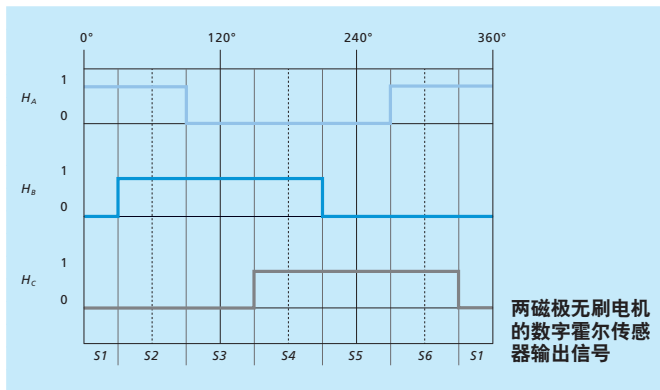
### 基本技术信息

FAULHABER电机可配套众多传感器和编码器，从调速到高精度定位，为广泛的应用提供了解决方案。

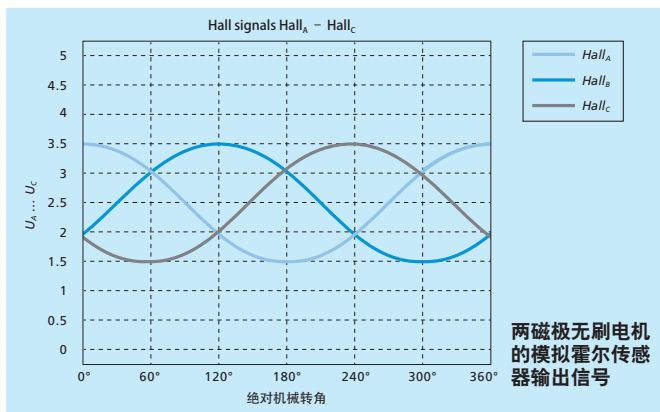
#### 传感器和编码器

FAULHABER电机可配套传感器和编码器。作为一种角度测定传感器，编码器常用于调速与定位控制。

传感器是指装在FAULHABER无刷直流电机中的数字或模拟霍尔传感器，通常直接装在电机电路板上。数字霍尔传感器主要用于无刷直流电机的换相和简单调速。几乎所有FAULHABER无刷直流电机都标配三个数字霍尔传感器。



此外，模拟霍尔传感器通常为选配方案。



模拟霍尔传感器具有更高的分辨率，因此也可用于精准的调速或定位控制，具有性价比高、重量轻和结构紧凑的优点，可替代编码器。模拟霍尔传感器的选项可从电机参数表中，“适配驱动器”栏目直接查看。选配模拟霍尔传感器后，编码器不再需要。因其空间占用与价格上的优势，模拟霍尔传感器是无刷电机定位控制的优选方案。此时，一并推荐使用专为模拟霍尔传感器设计的FAULHABER驱动器。

### 功能

#### 测量原理

FAULHABER传感器和编码器是基于磁电或光电测量原理。

磁电编码器对于灰尘、湿度、热度和机械冲击特别不敏感。在磁电编码器中，传感器用于监测磁场的变化。磁场变化由磁性物体的运动产生，该磁性物体可能是电机磁体，也可能是固定在电机轴上、带有测量元件的传感器磁铁，这往往就是编码器。

因为电机内置的数字或模拟霍尔传感器可直接测定电机转子磁体的运动，所以使用内置霍尔传感器时，通常不需要额外的传感器磁铁。

光电编码器安装了精准的测量元件，使其具有非常高的定位精度、重复精度和信号质量。此外，此类编码器不受磁场干扰。在光电编码器中，带测量元件的码盘直接固定在电机轴上。光电编码器可分为反射式和透射式两种。反射式结构中，LED所发光线经由反射面，反射至码盘上的光电探测器上。因为LED、光电探测器和电机元件可安装在同一电路板甚至同一芯片上，所以反射式结构特别紧凑。FAULHABER编码器也因此多属反射式。透射式结构则是，LED所发光线穿过码盘上的狭缝，照射到码盘另一侧的光电探测器上。

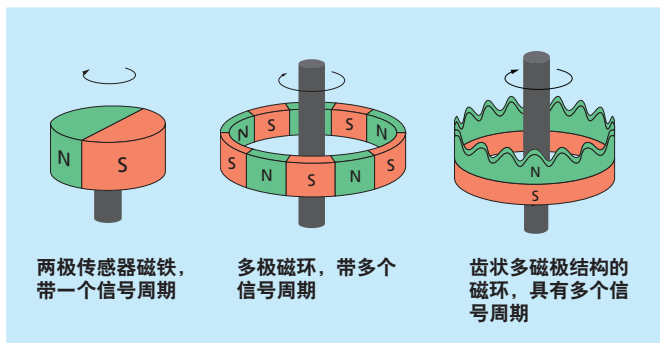
# 编码器

## 技术信息

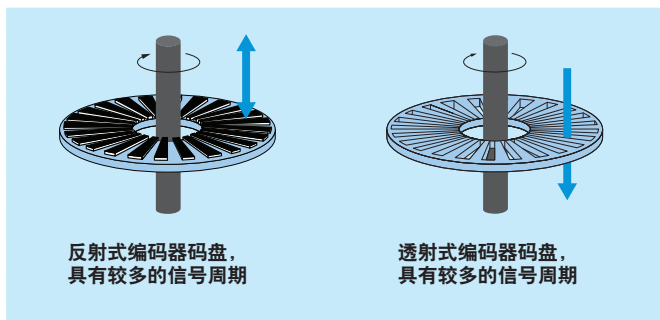
### 运动元件

根据不同的测量原理和尺寸限制，各类FAULHABER编码器采用了不同的运动元件。运动元件对编码器的精度和分辨率影响显著。通常来说，运动元件的物理（原生）分辨率越高，编码器整体的分辨率和精确度也就越高。

磁电编码器使用简单的两极传感器磁铁或磁环。磁环为齿状多磁极结构或多极磁化，每旋转一圈能获得多个信号周期。周期数对应这磁环的物理分辨率，及磁极对数。



光电编码器的运动元件采用的是码盘。在反射式编码器中，码盘表面的交替区带可反射或吸收光线。而透射式编码器中，码盘上分布着一系列的透光狭缝。反射带或狭缝数对应着编码器的物理分辨率。通常来说，光电编码器的原生分辨率比磁电编码器高出很多。



### 信号处理和插值

除了用于获取信号的传感器外，FAULHABER编码器还包括了用于处理信号电子元件，它们负责处理来自传感器的信号，并生成标准化的编码输出信号。在很多情况下，这些信号也将进行插值处理，就是将测得的单个物理信号周期倍增，生成多个信号周期。分辨率因此可为测量元件物理分辨率的多倍。

### 编码器典型特性

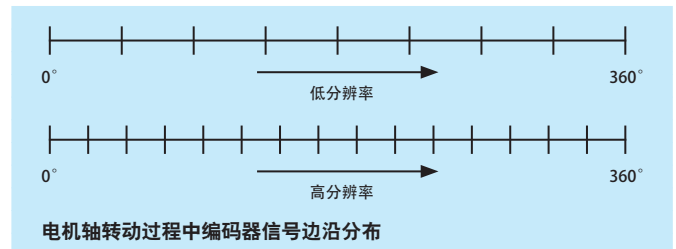
编码器质量主要由其分辨率和精确度所决定。

#### 分辨率

分辨率是指在电机转动一圈时，所能产生的信号边沿或周期的个数。它由运动元件的物理分辨率与插值电路所决定。高分辨率编码器能在电机旋转一圈时生成大量信号，所带给驱动系统的优势包括：

- 调速更平顺、声频噪声更低
- 更低的调速下限

当编码器分辨率超过4000时，可胜任电机的直驱定位或极低速控制。

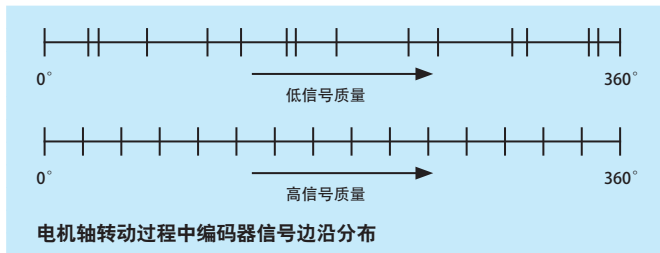


# 编码器

## 技术信息

### 精确度

除分辨率外，精确度指标同样重要。精确度是由运动元件物理分辨率、运动元件及编码器其它部件的制造精度所决定。高精度的编码器所发生的信号，总是与电机一圈内的相同转角所对应，从而具有较高的信号质量。



FAULHABER编码器信号质量最重要的衡量指标是相移( $\Delta \square$ )。相位差公差小意味着输出信号的一致性高。FAULHABER的编码器中，磁电式信号质量较好，相位差公差约为 $45^\circ e$ ，而光电式信号质量更好，相位差公差仅 $20^\circ e$ 。光电编码器通常比磁电编码器具有更高的精确度。

详情请参阅“技术参数说明”章节中的“相移”说明。

高精度度或高信号质量对驱动系统来说具有多种优势：

- 位置测定精准，从而定位控制精准
- 调速更平顺、声频噪声更低

如果是直驱电机且要求精确定位，那么高精度编码器不可或缺。

但依靠高精度编码器，并不能实现系统的高精度定位，而是需要考虑整个系统的公差，例如电机轴的同心度公差。

FAULHABER编码器的精确度与相位差公差，是与电机装配一体后测定的。在应用中，指定的位置精度和重复精度，都是指FAULHABER电机与编码器组合一体后的系统精度。

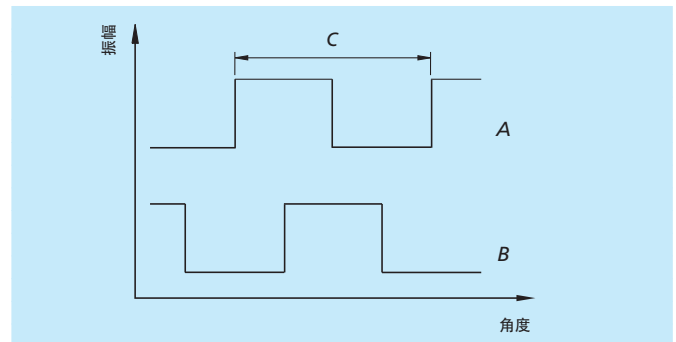
### 输出信号

#### 增量式编码器

增量式编码器在电机每转一圈时，可输出特定数量均匀分布的脉冲。所有FAULHABER增量式编码器都至少有两个通道：A和B。两个通道都输出方波信号，彼此之间相位差为 $90^\circ e$ ，即1/4周期。相位差可用于判定电机的转向。

增量式编码器的最高角度分辨率并不是由每圈的脉冲数决定，而是取决于信号的边沿总数。

对于至少两个通道的编码器，由于相位差的存在，A或B通道的状态每 $90^\circ e$ 改变一次。位置的确定，是通过测定信号边沿，即编码器通道的信号状态改变来实现的。因为每个脉冲出现四个边沿，所以FAULHABER增量式编码器的分辨率为脉冲数的四倍。以10000个脉冲每圈的编码器为例，每圈有40000个边沿，其对应的角度分辨率为 $360^\circ / 40000 = 0.009^\circ$ 。



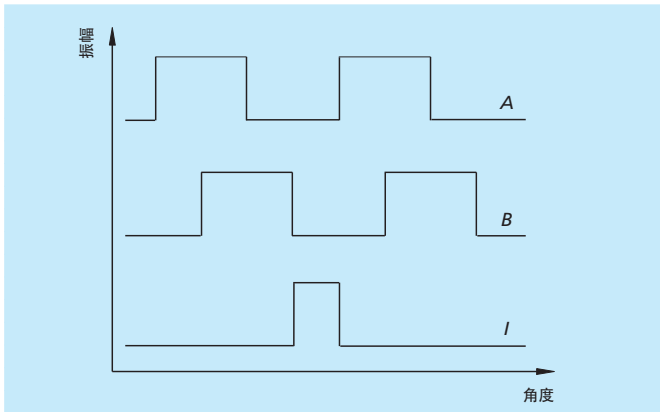
增量式编码器测量的不是绝对位置而是相对位置，即某点相对于另一个参考点的位置。为此，信号边沿必须采用正交方式，根据电机转向并结合其相位顺序，才能进行递增或递减计数。供电一旦中断，位置值就会丢失。因此，在调试期间或断电重启时，定位系统必须首先移动到一个预定的参考位置，以初始化位置计数器（寻零）。参考位置通常使用外部传感器确定，例如参考点开关或限位开关。

# 编码器

## 技术信息

FAULHABER三通道编码器带有一条额外的索引通道，电机每转一圈它输出一个索引脉冲，可用于特别精准地确定参考位置。由于环境影响，外部参考点或限位开关可能存在较大位置误差，有时还会出现过早或过晚触发的情况。为了精确定位参考位置，驱动系统可在触发限位开关后回退，直到出现索引脉冲的第一个信号边沿，该点即可作为精准的参考位置。

索引脉冲的宽度为 $90^\circ e$ ，并且产生时，A、B通道的状态总是固定的。对于更长行程、转动多圈时，索引脉冲还可用于对圈数计数。



### 绝对式编码器

与增量式编码器不同，绝对式编码器测定的是绝对位置，而非相对位置。接通绝对式编码器后，电机轴的每个位置都对应着一个绝对返回值。绝对式编码器可分为单圈和多圈。

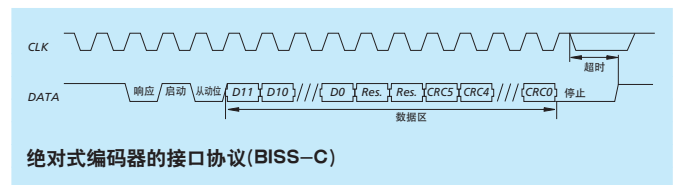
FAULHABER绝对式编码器均为单圈。

对于单圈绝对式编码器，电机轴的每个位置对应着一个特定的返回值。完整转动一圈后，信号开始重复。因此，单圈编码器不提供圈数计数。但单圈编码器也可用于多圈的定位控制：与增量式编码器类似，递增或递减的圈数信息由电机驱动器记录。行程超过电机转动一圈时，断电后需通过参考点重新定位，行程在一圈以内时则不需要。

与单圈编码器不同，多圈编码器通过附加传感器及电子存储元件，或通过齿轮头来记录转动的圈数。因此，只要转动的圈数不超过其所能记录的上限，包括圈数在内的位置信息都对应对应唯一的绝对返回值，此时通常无需借助参考点。

模拟霍尔传感器作为一个选选项，可直接装入FAULHABER直流无刷伺服电机。它适配两磁极电机时，能提供电机转动一圈以内的绝对位置返回值；适配四磁极电机时，则能提供电机转动半圈内的绝对位置返回值。这种情况下也无需借助参考点。

绝对式编码器的分辨率由每圈的步数确定，并以位表示。它由多位产生串行编码。FAULHABER绝对编码器支持同步串口（SSI），使用BISS-C协议，所支持的通信时钟频率高达2MHz。在这里，绝对位置值（DATA）与驱动器所指定的周期（CLK）同步传输。



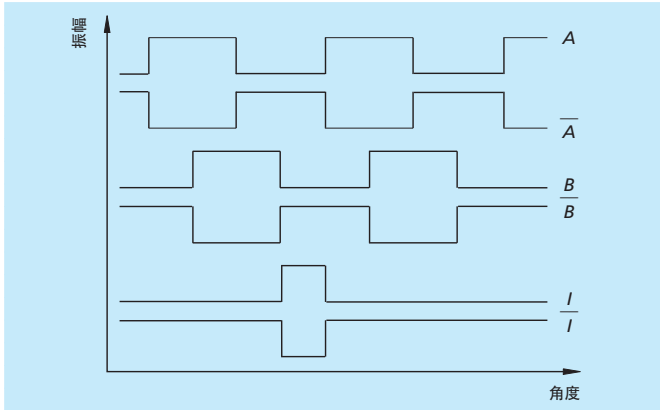
### 线驱动

部分FAULHABER量式编码器配备线驱动。线驱动器为所有通道产生一个额外的差分信号。通过一台三通道增量式编码器可提供A、B、I和 $\bar{A}$ 、 $\bar{B}$ 和 $\bar{I}$ 信号。通过一台绝对式编码器，除了CLK和DATA信号外，还可以产生 $\overline{CLK}$ 和 $\overline{DATA}$ 反向信号。特别是当定位控制中，编码器信号传输距离超过5m时，建议选用线驱动。

在控制端，差分信号必须通过接收模块重新整合。可以实现的线路长度取决于环境条件和分析类型。差分信号采用双绞线并带有电机相位屏蔽，这样线路末端的连接干扰可以尽可能的无故障解码。对于较长的线路来说，建议考虑在线路末端编码器侧对编码器的供电电压进行缓冲，以确保供电稳定。另外，对于较长的线路来说可以采用特性阻抗为100 - 120  $\Omega$ 的线路终结器。必须在实际应用中进行测试。FAULHABER线驱动兼容TIA-422标准。TIA-422亦称EIA-422或RS-422，是基于电缆的差分串行数据传输的接口标准。

# 编码器

## 技术信息



### CMOS和TTL

FAULHABER通常与CMOS和TTL标准兼容。这表示“低”逻辑状态通常为0V，而“高”逻辑状态为5V。需注意的是，必须遵循驱动器说明书中指定的公差。

### 集成式解决方案

众多FAULHABER编码器都是高度集成至电机现有结构中。这种一体化结构轻便、紧凑并且经济。

无刷直流电机内置数字和模拟霍尔传感器以及IEM3-1024和AESM-4096编码器时，电机外形尺寸不变。

FAULHABER SR系列直流微电机可内置以下编码器，电机长度只增加1.4至1.7 mm：IE2-400、IE2-1024、IEH2-4096和IEH3-4096。

适配扁平直流微电机时，FAULHABER SR扁平系列内置以下编码器，电机的长度只增加2.3 mm：IE2-8和IE2-16。

### 编码器

磁电式编码器，数字输出，双通道  
16 - 4096 脉冲

#### IEH2-4096 系列

	IEH2	-16
每圈线数	$N$	16
频响上限 (截止频率) <sup>1)</sup>	$f$	5
输出信号, 方波		2
电源电压	$U_{DD}$	4.5
工作电流, 典型值 <sup>2)</sup>		
最大输出电流 <sup>3)</sup>		

### 技术参数说明

#### 每圈线数(N)

指电机每转动一圈，增量式编码器每个通道所输出的脉冲数。由于A、B通道的相位差，每线有四个信号边沿。因此，增量式编码器的分辨率为脉冲数的四倍。例如一个编码器线数为1024每圈，则对应的分辨率为4096每圈。

#### 每转步数

电机每转动一圈所对应的位置值个数，通常用于绝对式编码器，并对应于增量式编码器的分辨率或信号边沿数。

#### 分辨率

输出信号的二进制位数计数。用2的N次方来表示绝对式编码器的每转步数或增量式编码器的分辨率。

#### 频响上限(f)

编码器输出脉冲的频率上限，指脉冲信号能在高低电平间正常切换的最高频率，它由编码器电子器件特性决定。该值和每圈线数(N)确定了电机的最高可控转速(n)。超速后编码器会出现信号异常或传输错误。对于超高速应用，可能需要选择低线数编码器。

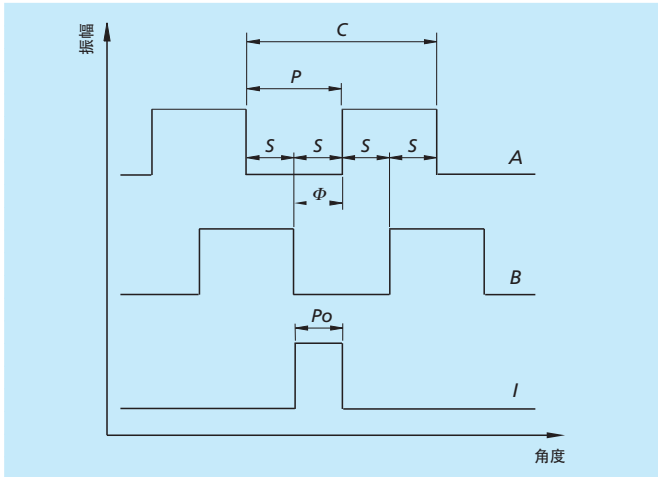
$$n = \frac{60 \cdot f}{N}$$

# 编码器

## 技术信息

### 信号输出

增量式编码器输出的是方形波信号。双通道编码器有两个通道：A和B。三通道编码器带有一个额外的索引通道。



绝对式编码器输出的是数字信号。FAULHABER绝对编码器支持同步串口 (SSI)，使用BISS-C协议。绝对位置信息以串行数据形式同步发送到串口。

### 电源电压 ( $U_{DD}$ )

定义了编码器正常工作所需的电源电压范围。为了避免损坏编码器，该范围必须始终保证。

### 工作电流 ( $I_{DD}$ )

指给定电压下，编码器的耗电量，通常给出典型值，部分型号还给出最大值。

### 最大输出电流 ( $I_{out}$ )

信号输出端的最大负载电流。若有必要，该值需要与所用驱动器相匹配。

### 脉冲宽度 ( $P$ )

编码器A、B通道输出脉冲的宽度 (单位为  $^\circ e$ )。理想值为  $180^\circ e$ 。

### 索引脉冲宽度 ( $P_0$ )

该值是索引脉冲的宽度 (单位为  $^\circ e$ )，理想值为  $90^\circ e$ 。

索引脉冲宽度偏差 ( $\Delta P_0$ ) 是相对于理想值  $90^\circ e$  的误差。

允许的偏差  $\Delta P_0$ :

$$\Delta P_0 = \left| 90^\circ - \frac{P_0}{P} * 180^\circ \right|$$

### A、B通道相位差 ( $\Phi$ )

A、B通道输出信号之间的相位偏移 (单位为  $^\circ e$ ) 理想值为  $90^\circ e$ 。

相位差偏差 ( $\Delta \Phi$ )，是指A和B通道两个持续信号边沿，与理想值  $90^\circ e$  的偏差。

允许的偏差  $\Delta \Phi$ :

$$\Delta \Phi = \left| 90^\circ - \frac{\Phi}{P} * 180^\circ \right|$$

### 逻辑状态宽度 ( $S$ )

通道A和B之间两个相邻信号边沿的距离 (单位为  $^\circ e$ )。每个信号周期内有四个逻辑状态宽度 ( $S$ )，其理想值为  $90^\circ e$ 。

### 周期 ( $C$ )

通道A或B一个完整的信号轮回 (单位为  $^\circ e$ )。通常信号周期为  $360^\circ e$ 。

### 信号上升/下降沿最大时间 ( $t_r/t_f$ )

信号高低电平之间的切换时间。它描述了编码器信号边沿的倾斜度。 $C_{load}$  标明在信号满足上述倾斜度时，信号线所容许的最大分布电容。

### 最高时钟频率 ( $CLK$ )

BISS-C协议读取所允许的最高时钟频率。

### 低/高输入电平 ( $CLK$ )

$CLK$  输入信号的电平必须处于指定范围内，以确保能够进行可靠的信号检测。

# 编码器

## 技术信息

### 最长通电响应时间

编码器通电到输出信号可用之间的最大延时。

### 超时时限

指主机停止发送实在信号后，到编码器终止通信的时间。

### 传感器磁铁/码盘惯量( $J$ )

指传感器磁铁或码盘为电机转子所增加的转动惯量。

### 工作温度范围

标明编码器工作的最低和最高允许温度。

### 精确度

以机械角度 ( $^{\circ} m$ ) 来表示编码器的平均位置偏差。指当前编码器所示位置和目标位置之间的偏离程度。

### 重复精度

以机械角度 ( $^{\circ} m$ ) 来表示编码器的重复定位偏差。指多次定位至同一位置，编码器示值一致时的实际物理位置偏差平均值。重复精度体现了多次定位至同一位置时，编码器所能达到的精准度。

### 磁滞角

指电机转向改变后，输出位置信息无变化所对应的死区角度。

### 最小边沿间距

通道A和B两个持续信号边沿之间的最小间隔。为了可靠评测方波信号，驱动器需要能检测到最小边沿间距。如果没有提供这项指标，则可根据近似值估算。

$$T_{min} = \frac{1}{f \cdot 4} \cdot \left(1 - \frac{\Delta\Phi}{90^{\circ}}\right)$$

### 质量

编码器的典型质量，包括外壳和适配法兰，带标准电缆，无接头。。

### 电池电压

外部备用电池必须保证电压范围，以确保多圈绝对编码器的计数状态和增量检测的可靠性。如果电池电压过低，将置位一个错误位。



# 编码器

## 技术信息

### 如何选用合适的传感器

该章节描述了如何为FAULHABER电机选择合适的传感器。选择何种传感器主要取决于所选电机的技术结构。电机技术分为以下几类：

- 直流有刷电机
- 直流无刷电机
- 步进电机
- 线性直流伺服电机

根据电机技术结构的不同，传感器的作用可能不仅是用于调速和定位控制，还需为电机提供换向信号。

	换相	调速控制	定位控制
<b>直流电机</b>			
传感器		■ 编码器	■ 编码器
不带传感器	■ 机械	■ 反电动势	
<b>直流无刷电机</b>			
传感器	方波驱动： ■ 内置数字霍尔传感器 正弦驱动： ■ 内置模拟霍尔传感器 ■ 编码器	■ 内置数字霍尔传感器 ■ 内置模拟霍尔传感器 ■ 编码器	■ 内置模拟霍尔传感器 ■ 编码器
不带传感器	方波驱动： ■ 反电动势	■ 反电动势	
<b>步进电机</b>			
传感器		■ 编码器	■ 编码器
不带传感器	■ 步进式	■ 步进式	■ 步进式
<b>直流无刷伺服直线电机</b>			
传感器	■ 内置模拟霍尔传感器		■ 内置模拟霍尔传感器

### 直流有刷电机

#### 换相

带贵金属或石墨电刷的直流电机换相属于机械换向，因此转动无需传感器和驱动器。

#### 调速与定位控制

某些实际应用中，直流有刷电机，没有用到传感器与驱动器。此时电机接入合适的电压，就能以一定的转速驱动恒定负载。

要调节转速则需驱动器。简单的驱动器可通过测量反电动势(EMF)来调速。要精确调速还得使用编码器。要实现定位控制，编码器必不可少。

众多的增量式编码器可适配直流有刷电机。

### 直流无刷电机

#### 换相

直流无刷电机采用电子换相，需要驱动器才能正常工作。

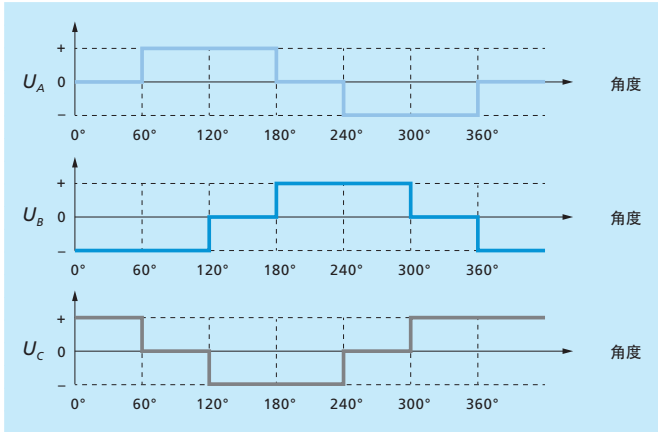
大多数FAULHABER无刷直流电机内置有三个数字霍尔传感器，用于测定电机转子位置并提供换向信号。

简单调速可以例外。因为可以根据反电动势(ENF)换向。此时，驱动器判断反电动势的过零点并根据转速确定延迟换向。当电机静止时，反电动势的过零点无法测定，所以转子位置无法检测。这可能导致电机启动瞬间的转向相反。

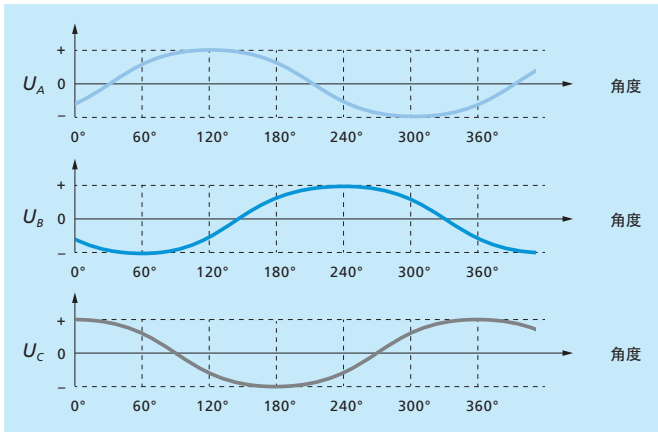
选用数字霍尔传感器或利用反电动势实现无传感器换向时，无刷电机采用方波驱动。此时三个120°相位差的绕组电压信号呈方波状。绕组电压每60°瞬变一次。FAULHABER调速驱动器采用这种驱动方式。

# 编码器

## 技术信息



正弦驱动可让电机转动更平稳、转矩波动更低。正弦驱动时，相电压按正弦曲线变化，FAULHABER运动控制器以正弦驱动为标准方式，此时必须用到模拟霍尔传感器或编码器。



### 调速与定位控制

数字霍尔传感器常用于调速控制。反电动势仅适用于高速时的简单调速。当低速或对转动平稳性要求很高时，模拟霍尔传感器或编码器必不可少。

定位控制离不开内置霍尔传感器或编码器。几乎所有FAULHABER直流无刷电机均可选配模拟霍尔传感器。大多数应用中也都推荐此选配。当电机需要工作在极低速或需要更高位置分辨率及定位精度时，需要用到编码器。

无刷直流电机可配套多种增量式和绝对式编码器。

### 步进电机

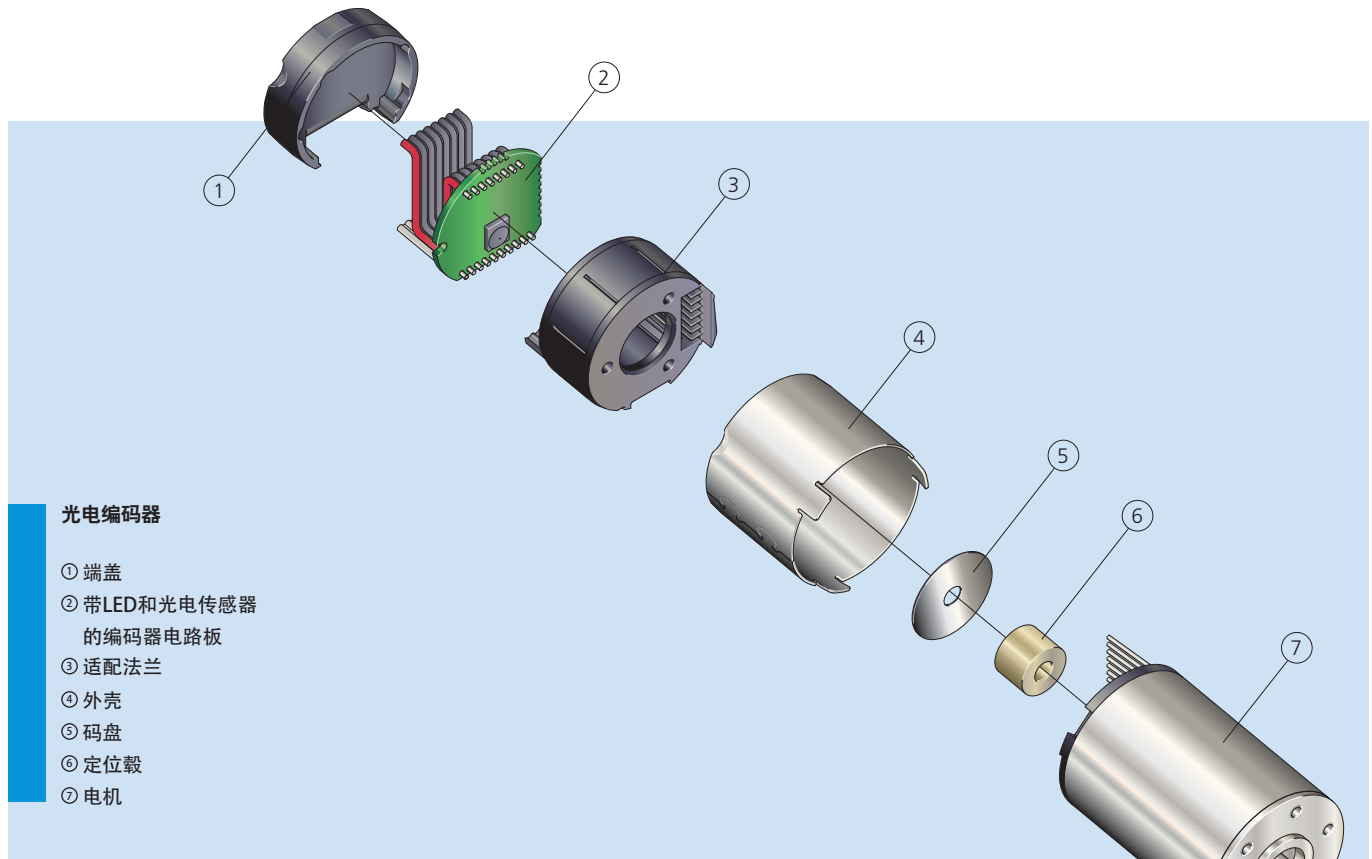
步进电机的整步、半步和微步驱动，可实现精准的调速和定位控制。因此，此类电机通常无须使用传感器，这是步进电机的决定性成本优势所在。一个闭合的控制环路经常需要用于在研发过程中对功能进行验证，或者用于将功率消耗和电机加热。FAULHABER产品系列包括磁电式 (IE3) 和光电式 (PE22) 编码器，它们与步进电机系列相兼容。步进电机需适配其它编码器时，请咨询销售代表。

### 直流无刷伺服直线电机

直流无刷伺服直线电机标配模拟霍尔传感器。内置传感器的方案让电机结构紧凑、轻便并且经济。因此电机通常无需再加编码器。

# 光电编码器

## 技术信息



### 光电编码器

- ① 端盖
- ② 带LED和光电传感器的编码器电路板
- ③ 适配法兰
- ④ 外壳
- ⑤ 码盘
- ⑥ 定位靴
- ⑦ 电机

## 功能

IER3-10000 (L)系列编码器由安装在电机轴上的高分辨率码盘、光源、带插值计算和驱动级的光电传感器组成。光源发出的光线被码盘反射或吸收。反射光由光电传感器接收并处理成高分辨率的编码器信号，最终输出两路相位差为 $90^\circ$  e的方波，外加一路可用于圈数计数的索引信号。该编码器可选配线驱动。

这种高精度光电式编码器，是定位控制的理想之选。

## 特点和优势

- 超高分辨率，每圈40000个信号边沿（相当于 $0.009^\circ$ 的角分辨率）
- 非常高的定位精确度、重复精度和信号质量
- 标准产品由多种分辨率可选
- 不受磁场干扰

## 产品代码

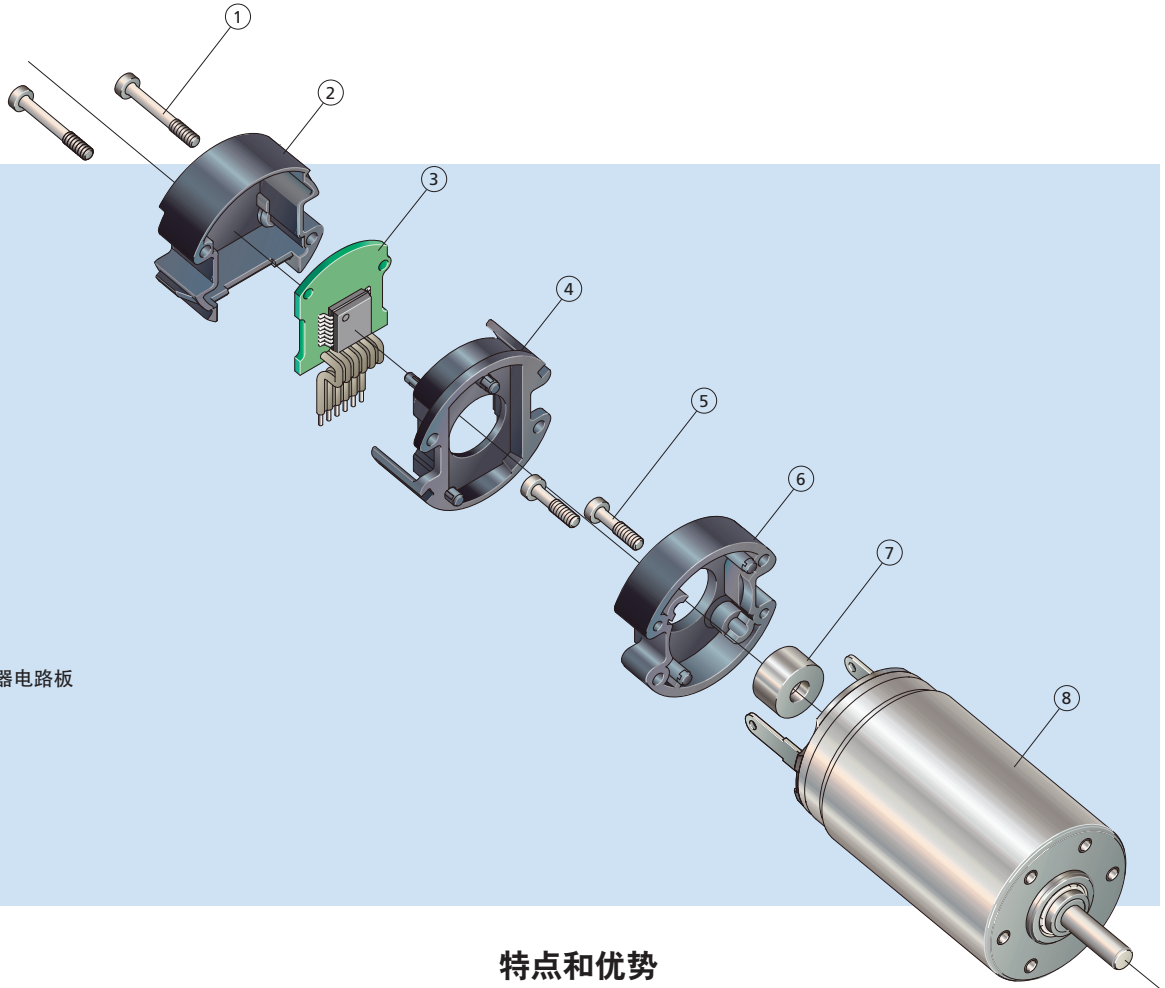


IER	编码器系列
3	三通道
6800	每圈线数
L	带线驱动

IER3 - 6800 L

# 磁电编码器

## 技术信息



### 磁电编码器

- ① 螺钉
- ② 端盖
- ③ 带芯片的编码器电路板
- ④ 适配法兰
- ⑤ 对接法兰螺钉
- ⑥ 对接法兰
- ⑦ 传感器磁铁
- ⑧ 电机

## 功能

IE3-1024 (L)系列编码器包含一块径向磁化的两磁极传感器磁铁，固定在电机轴上。在传感器磁铁的轴向位置，安装有一个特别的角度传感器，用以测定电机轴的位置。角度传感器包含了所有必要的功能组件，例如霍尔传感器、插值计算与驱动级电路。传感器磁铁的模拟信号由霍尔传感器检测，并经适当放大后进行插值计算，通过特殊算法并处理成高分辨率的编码器信号。

最终输出两路相位差为 $90^\circ$  e的方波，外加一路可用于圈数计数的索引信号。

## 特点和优势

- 紧凑的模块化系统和坚固外壳
- 标准产品由多种分辨率可选
- 带可用于圈数计数的索引信号通道
- 可选配线驱动
- 标准化电子编码器接口
- 灵活的定制方案，包括分辨率、正方向定义、索引脉冲宽度和索引位置的定制

## 产品代码

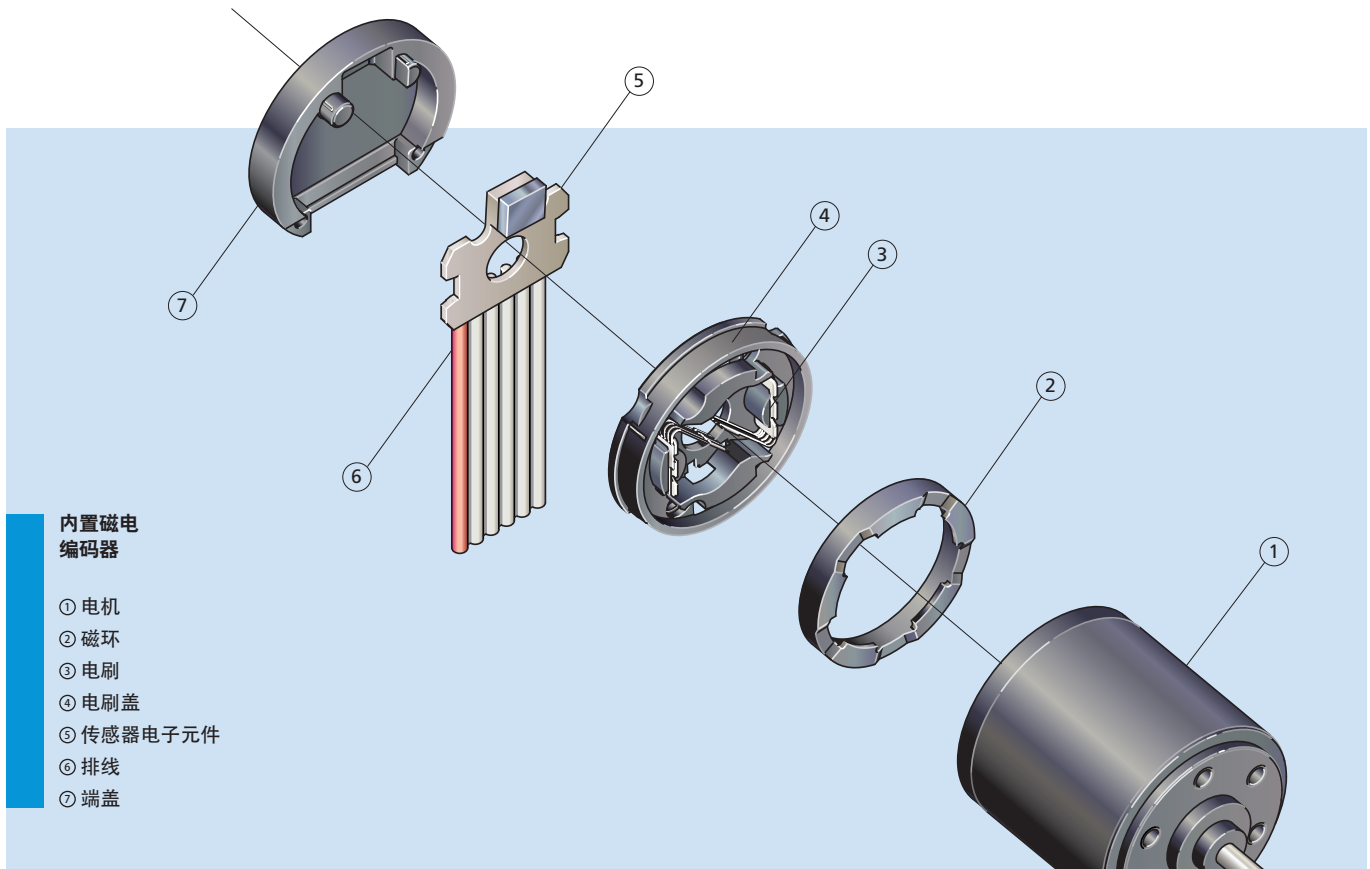


IE	系列编码器
3	三通道
1024	每圈线数
L	带线驱动

IE3 - 1024 L

# 内置磁电编码器

## 技术信息



### 功能

IEH2-4096和IEH3-4096系列编码器包含一个附在电机转子上的多磁极磁环，以及一个角度传感器。角度传感器包含了所有必要的功能组件，例如霍尔传感器、插值计算与驱动级电路。磁环的模拟信号由霍尔传感器检测，并经适当放大后进行插值计算。通过特殊算法并处理成高分辨率的编码器信号后，最终输出两路相位差为 $90^\circ$  e的方波，最高达每圈4096线，还可增加一路索引信号输出。该编码器与SR系列电机集成，电机长度最短只增加1.4mm。

### 特点和优势

- 高度紧凑的设计
- 分辨率高达每圈16384个信号边沿 (相当于 $0.022^\circ$ 的角分辨率)
- 非集电极开路输出，因此输出端无需上拉电阻
- 对称的信号边沿，兼容CMOS和TTL电平规格
- 根据型号提供不同分辨率的标准产品，每圈从16到4096线
- 高质量信号

### 产品代码

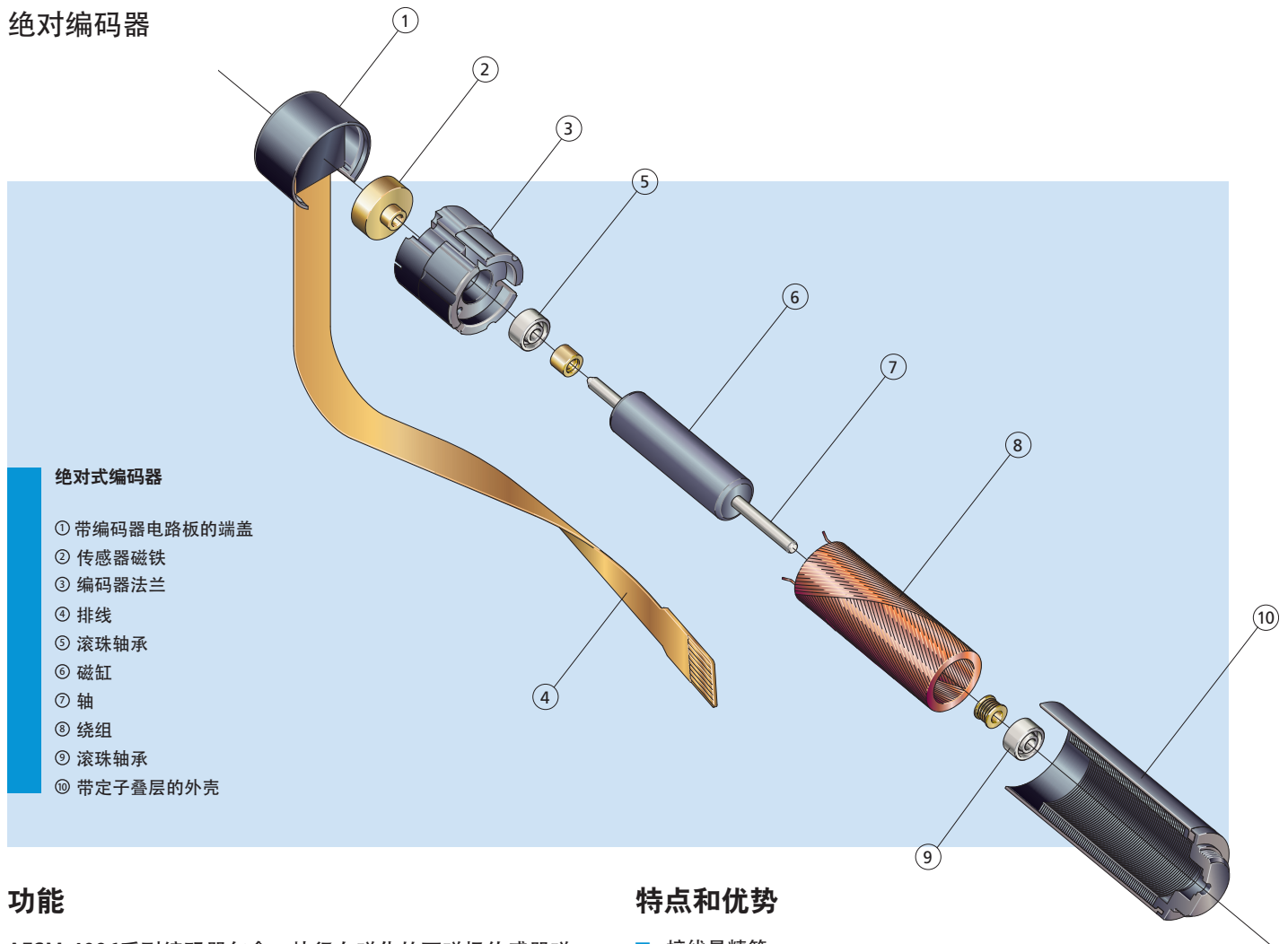


IEH 编码器系列  
2 双通道  
4096 每圈线数

IEH2 - 4096

# 编码器

## 绝对编码器



### 绝对式编码器

- ① 带编码器电路板的端盖
- ② 传感器磁铁
- ③ 编码器法兰
- ④ 排线
- ⑤ 滚珠轴承
- ⑥ 磁缸
- ⑦ 轴
- ⑧ 绕组
- ⑨ 滚珠轴承
- ⑩ 带定子叠层的外壳

## 功能

AESM-4096系列编码器包含一块径向磁化的两磁极传感器磁铁，固定在电机轴上。在传感器磁铁的轴向位置，安装有一个特别的角度传感器，用以测定电机轴的位置。角度传感器包含了所有必要的功能组件，例如霍尔传感器、插值计算与驱动级电路。传感器磁铁的模拟信号由霍尔传感器检测，并经适当放大后进行插值计算，通过特殊算法并处理成高分辨率的编码器信号，最终输出每圈4096个绝对角度值。数据使用BISS-C协议，通过同步串口输出。绝对式编码器是换向、调速和定位控制的理想之选。

## 特点和优势

- 接线最精简
- 通电后可直接获得绝对角度信息
- 无须依靠参考点定位
- 即便低转速，控制特性也得以增强
- 可定制分辨率和正方向定义

## 产品代码



AESM	编码器系列
4096	每圈步数

**AESM - 4096**

# 笔记

---



## 更多信息

福尔哈贝传动技术(太仓)有限公司

江苏省太仓市北京西路

6号孵化楼东楼 215400

电话: +86(0)512 5337 2626

info@faulhaber.cn

www.faulhaber.cn

**As at:**

17th edition, 2022

### Copyright

by Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG

Daimlerstr. 23 / 25 · 71101 Schönaich

All rights reserved, including translation rights. No part of this description may be duplicated, reproduced, stored in an information system or processed or transferred in any other form without prior express written permission of Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG.

This document has been prepared with care.

Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG cannot accept any liability for any errors in this document or for the consequences of such errors. Equally, no liability can be accepted for direct or consequential damages resulting from improper use of the products.

Subject to modifications.

The respective current version of this document is available on FAULHABER's website: [www.faulhaber.com](http://www.faulhaber.com)