

直流无刷伺服电机

55 mNm

内置编码器
四磁极结构

适配部件：
减速箱：
30/1, 32A, 32/3 (S), 38/1 (S), 38/2 (S)

3242 ... BX4 + 编码器

| | 3242 G | 012 BX4 | 024 BX4 | |
|----------------------------|---------------------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| 1 名义电压 | UN | 12 | 24 | V |
| 2 相电阻 | R | 0.89 | 3.60 | Ω |
| 3 最大输出功率 ¹⁾ | P2max. | 21.2 | 21.1 | W |
| 4 最大功效 | η _{max.} | 77.4 | 77.3 | % |
| 5 空载转速 | n ₀ | 5 600 | 5 500 | rpm |
| 6 空载电流 | I ₀ | 0.206 | 0.103 | A |
| 7 堵转转矩 | MH | 282 | 279 | mNm |
| 8 摩擦转矩, 静态 | C ₀ | 1.3 | 1.3 | mNm |
| 9 摩擦转矩, 动态 | C _v | 5.2 · 10 ⁻⁴ | 5.2 · 10 ⁻⁴ | mNm/rpm |
| 10 转速常数 | k _n | 455 | 227 | rpm/V |
| 11 反电动势常数 | k _E | 2.199 | 4.409 | mV/rpm |
| 12 转矩常数 | k _M | 21.0 | 42.1 | mNm/A |
| 13 电流常数 | k _I | 0.0476 | 0.0238 | A/mNm |
| 14 转速 / 转矩斜率 | Δn/ΔM | 19.3 | 19.4 | rpm/mNm |
| 15 相电感 | L | 60 | 240 | μH |
| 16 机械时间常数 | τ _m | 6.1 | 6.1 | ms |
| 17 转子转动惯量 | J | 30 | 30 | gcm ² |
| 18 角加速度 | α _{max.} | 94 | 93 | · 10 ³ rad/s ² |
| 19 热阻 | R _{th 1} / R _{th 2} | 1.6 / 12.4 | | K/W |
| 20 热时间常数 | τ _{w 1} / τ _{w 2} | 9 / 810 | | s |
| 21 工作温度范围 | | -40...+100 | | °C |
| 22 输出轴轴承 | | 滚动轴承, 预加载 | | |
| 23 输出轴最大负载: | | | | |
| - 3 000rpm, 径向 (距安装面4.5mm) | | 50 | | N |
| - 3 000rpm, 轴向 | | 5 | | N |
| - 静止, 轴向 | | 50 | | N |
| 24 输出轴间隙: | | | | |
| - 径向跳动 | ≤ | 0.015 | | mm |
| - 轴向窜动 | = | 0 | | mm |
| 25 外壳材质 | | 不锈钢 | | |
| 26 重量 | | 194 | | g |
| 27 旋转方向 | | 由驱动器控制, 可正反转 | | |
| 28 磁极对数 | | 2 | | |

建议值——各参数相互独立

| | | | | |
|--------------------------|---------------------|-------------|-------------|-----|
| 29 转速可达 | n _{e max.} | 14 000 | 14 000 | rpm |
| 30 转矩可达 ^{1) 2)} | M _{e max.} | 32 / 55 | 32 / 54 | mNm |
| 31 电流可达 ^{1) 2)} | I _{e max.} | 1.89 / 3.12 | 0.94 / 1.55 | A |

1) 转速为5 000 rpm时。

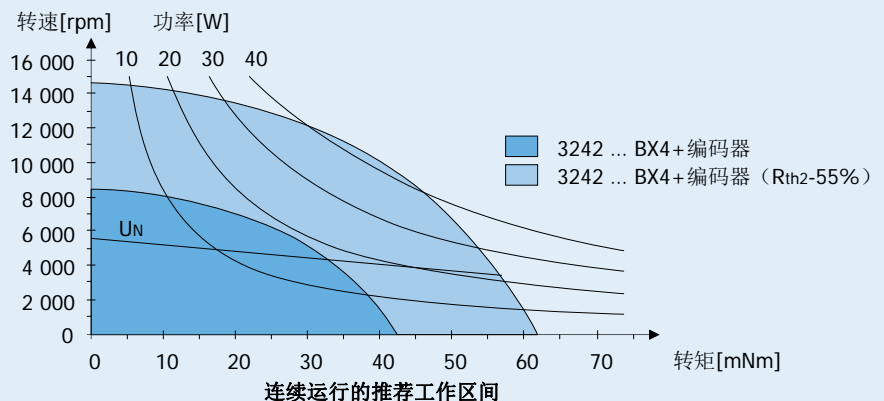
2) 热阻R_{th2}未降低 / 降低55%。

说明:

右侧图表是当环境温度为22°C时, 电机在推荐的工作区间内, 输出转速与转矩之间的对应关系。

图表对比显示了电机在完全绝热与适当散热 (例如热阻R_{th2}降低55%) 条件下的工作特性。

名义电压 (U_N) 曲线是在隔热与散热环境中, 电机在名义电压下的工作点。工作区间位于曲线上方时需提高电压, 反之则需降低电压。



特性

本系列直流无刷伺服电机带有编码器，可输出不同规格的反馈信号。电机轴上的永磁体码盘随电机同步旋转，单芯片的角位移传感器探测其磁场变化，产生、处理并输出反馈信号。

IE3系列编码器输出信号为三通道。其中两路为相位差 90° 的方波，电机每旋转一圈，各路至多可以输出1 024个脉冲，同时，索引通道还将输出一个索引脉冲。

IE3L系列编码器带线驱动，提供符合TIA-422（电信工业协会）标准的差分输出信号。差分输出有助于抑制共模噪声、线驱动可放大信号以克服衰减，从而实现长距离传输。在接收端，必须使用接收模块将差分信号重新合并。**IE3L**编码器与电机的引线相互隔离，各用一条排线。

IE3和**IE3L**编码器可定制1~127线的分辨率。

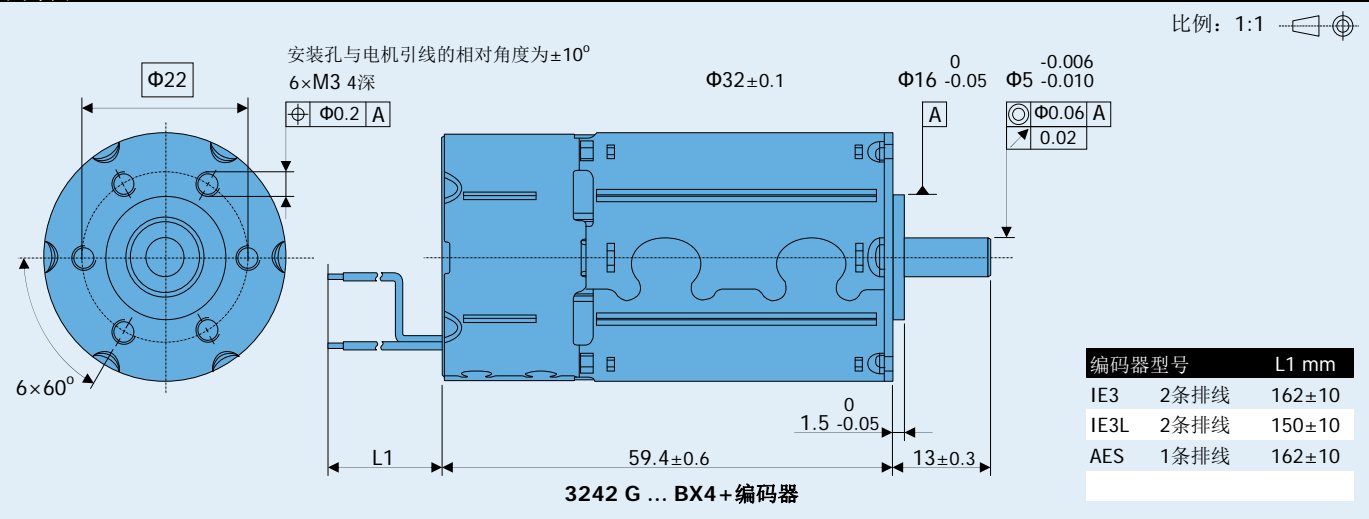
AES为同步串口输出绝对式编码器，可用于电机位置的绝对定位，单圈分辨率为4 096线。绝对定位的含义为在一圈以内，电机轴的转角与编码器信号值有唯一的对应关系，位置值在电机加电启动时即可直接读取。

绝对编码器可生成正弦换向信号，用于电机换向控制时优势明显：降低转矩波动、提高工效并减少电噪声等。在调速与定位控制中，绝对编码器也是用作反馈器件的理想选择。

电机与编码器的所有引线集中使用一条排线。

带编码器电机的详细使用与安装手册，包括安装与试车说明等，请从网站 <http://www.bjxdh.com.cn> 下载。

尺寸图



| 带编码器的直流无刷伺服电机3242...BX4 | | IE3-32 | IE3-64 | IE3-128 | IE3-256 | IE3-512 | IE3-1024 | |
|--|---------------------|-------------|--------|---------|---------|---------|----------|------------------|
| 分辨率（每旋转一圈输出的脉冲数） | N | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 | 1 024 | |
| 频响上限（截止频率） ¹⁾ | f | 15 | 30 | 60 | 120 | 240 | 430 | kHz |
| 信号输出，方波 | | 2 + 1 索引通道 | | | | | | 通道数 |
| 电源电压 | U _{DD Enc} | 4.5 ... 5.5 | | | | | | V DC |
| 工作电流，典型值 ²⁾ | I _{DD Enc} | 典型值16，最大值23 | | | | | | mA |
| 输出电流的最大容许值 ³⁾ | I _{OUT} | 4 | | | | | | mA |
| 索引脉冲宽度 ⁴⁾ | P _o | 90±45 | | | | 90±75 | | °e |
| A、B通道信号之间相位差 ⁴⁾ | Φ | 90±45 | | | | 90±75 | | °e |
| 信号上升/下降沿最大时间（C _{LOAD} =50 pF） | tr/tf | 0.1/0.1 | | | | | | μs |
| 码盘转动惯量 | J | 0.08 | | | | | | gcm ² |

| 接线信息 | | IE3-32 | IE3-64 | IE3-128 | IE3-256 | IE3-512 | IE3-1024 | |
|-------------------------|-----------------|------------|--------|---------|---------|-------------|----------|------|
| 霍尔传感器电源电压 ⁵⁾ | U _{DD} | 2.2 ... 18 | | | | 4.5 ... 5.5 | | V DC |

1) 转速 (rpm) = 频率 f (Hz) × 60/N

2) U_{DD Enc} = 5V: 空载输出。

3) U_{DD Enc} = 5V: 低电平 < 0.4V; 高电平 > 4.5V, 兼容CMOS和TTL (晶体管-晶体管逻辑门) 电平规格。

4) 转速为5 000 rpm时。

5) IE3-32/64/128/256, U_{DD} ≠ U_{DD Enc} (电位隔离)

IE3-512/1 024, U_{DD} = U_{DD Enc}

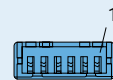
接线说明

选配件

- 引线端子 (订货号: 3592)

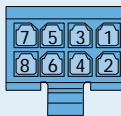
编码器:

AWG28, PVC排线, 尾端带插座, 间距1.25mm。



电机:

AWG24, PVC排线, 尾端带插座。

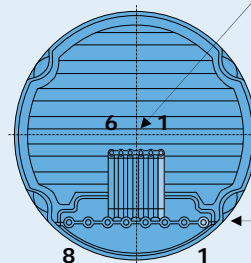


产品全称

- 举例:

3242G024BX4 IE3-1024
3242G012BX4 IE3-32

编码器接线端



| 序号 | 功能 |
|----|---------------------------|
| 1 | 空脚 |
| 2 | 信号通道 I (索引) |
| 3 | 信号地 GND Enc |
| 4 | 编码器电源 U _{DD Enc} |
| 5 | 信号通道 B |
| 6 | 信号通道 A |

电机接线端

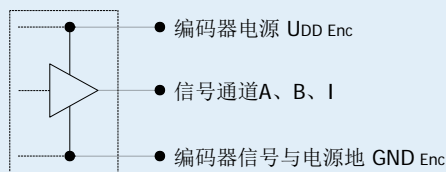
| 序号 | 功能 |
|----|----------------------|
| 1 | 电机 C 相 |
| 2 | 电机 B 相 |
| 3 | 电机 A 相 |
| 4 | 霍尔信号与电源地 |
| 5 | 霍尔电源 U _{DD} |
| 6 | 霍尔传感器 C |
| 7 | 霍尔传感器 B |
| 8 | 霍尔传感器 A |

注意:

接线错误将损坏电机与编码器电路。该损坏无法修复!

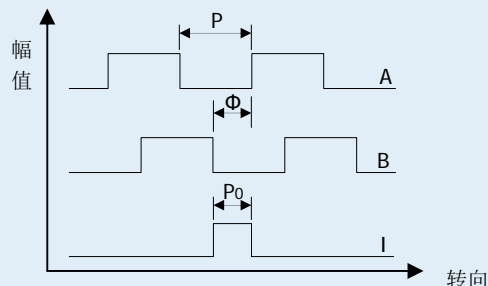
输出信号/电路图

输出电路



输出信号

面向输出轴方向，顺时针旋转。



相位差与索引脉冲的偏差范围:

$$\Delta\Phi = \left| 90^\circ - \frac{\Phi}{P} \times 180^\circ \right| \leq 75^\circ \quad \Delta P_0 = \left| 90^\circ - \frac{P_0}{P} \times 180^\circ \right| \leq 75^\circ$$

| 带编码器的直流无刷伺服电机3242...BX4 | | IE3-32L | IE3-64L | IE3-128L | IE3-256L | IE3-512L | IE3-1024L | |
|----------------------------|---------------------|----------------------|---------|----------|----------|----------|-----------|------------------|
| 分辨率（每旋转一圈输出的脉冲数） | N | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 | 1 024 | |
| 频响上限（截止频率） ¹⁾ | f | 15 | 30 | 60 | 120 | 240 | 430 | kHz |
| 信号输出，方波 | | 2 + 1索引通道 + 各通道的反相信号 | | | | | | 通道数 |
| 电源电压 | U _{DD Enc} | 4.5 ... 5.5 | | | | | | V DC |
| 工作电流，典型值 ²⁾ | I _{DD Enc} | 典型值17，最大值25 | | | | | | mA |
| 索引脉冲宽度 ³⁾ | P _o | 90±45 | | | | 90±75 | | °e |
| A、B通道信号之间相位差 ³⁾ | Φ | 90±45 | | | | 90±75 | | °e |
| 码盘转动惯量 | J | 0.08 | | | | | | gcm ² |

1) 转速 (rpm) = 频率f (Hz) × 60/N

2) U_{DD Enc} = 5V: 空载输出。

3) 转速为5 000 rpm时。

备注: 输出信号兼容TIA-422电气接口标准。

信号接收模块的常用型号: ST26C32ABD (STM)、ST26C32IP16 (EXAR)、DS26C32AT (NSC)。

接线说明

选配件

- 引线端子 (订货号: 3589)

编码器:

AWG28, PVC排线, 尾端带插座, 间距2.54mm (德国标准: DIN-41651)。

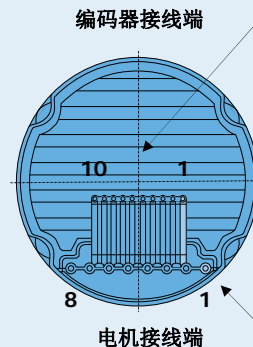
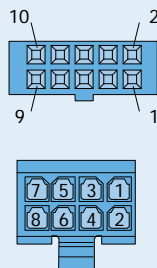
电机:

AWG24, PVC排线, 尾端带插座。

产品全称

- 举例:

3242G024BX4 IE3-1024L
3242G012BX4 IE3-32L

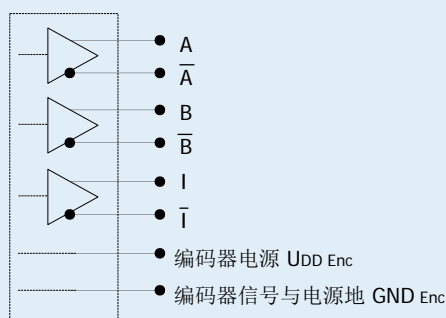


| 序号 | 功能 |
|----|-------------------------|
| 1 | 空脚 |
| 2 | 电源正 U _{DD Enc} |
| 3 | 信号地 GND Enc |
| 4 | 空脚 |
| 5 | 通道 A |
| 6 | 通道 A |
| 7 | 通道 B |
| 8 | 通道 B |
| 9 | 通道 I (索引) |
| 10 | 通道 I (索引) |

| 序号 | 功能 |
|----|----------------|
| 1 | 电机 C 相 |
| 2 | 电机 B 相 |
| 3 | 电机 A 相 |
| 4 | 霍尔信号与电源地 |
| 5 | 霍尔电源 (2.2~18V) |
| 6 | 霍尔传感器 C |
| 7 | 霍尔传感器 B |
| 8 | 霍尔传感器 A |

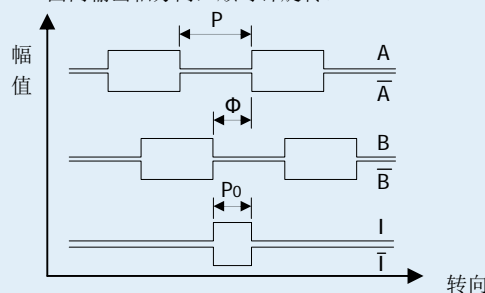
输出信号/电路图

输出电路



输出信号

面向输出轴方向，顺时针旋转。



相位差与索引脉冲的偏差范围:

$$\Delta\Phi = \left| 90^\circ - \frac{\Phi}{P} \times 180^\circ \right| \leq 75^\circ \quad \Delta P_o = \left| 90^\circ - \frac{P_o}{P} \times 180^\circ \right| \leq 75^\circ$$

| 带编码器的直流无刷伺服电机3242...BX4 | | AES - 4096 | |
|---------------------------|--------------------|---------------|------|
| 分辨率 | N | 4 096 | |
| 信号输出 | | 同步串行接口 (SSI) | |
| 电源电压 | UDD Enc | 4.5 ... 5.5 | V DC |
| 工作电流, 典型值 ¹⁾ | IDD Enc | 典型值16, 最大值23 | mA |
| 最大输出电流 (数据) ²⁾ | | 4 | mA |
| 时钟 (CLK) 最高频率 | | 2 | MHz |
| 低电平输入 (时钟) | | 0 ... 0.8 | V |
| 高电平输入 (时钟) | | 2 ... UDD ENC | V |
| 启动响应时间 | t _{setup} | 4 | ms |
| 工作温度范围 | | -40...+100 | °C |

¹⁾ UDD Enc = 5V: 空载输出。

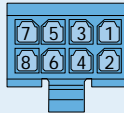
²⁾ UDD Enc = 5V: 低电平 ≤ 0.4V; 高电平 ≥ 4.6V

接线说明

选配件

- 引线端子 (订货号: 3830)

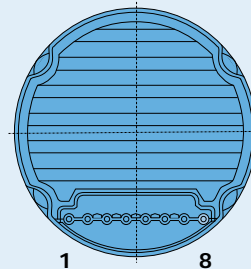
PVC排线, 尾端带插座, 线号AWG24。



产品全称

- 举例:

3242G024BX4 AES-4096
3242G012BX4 AES-4096



电机与编码器接线

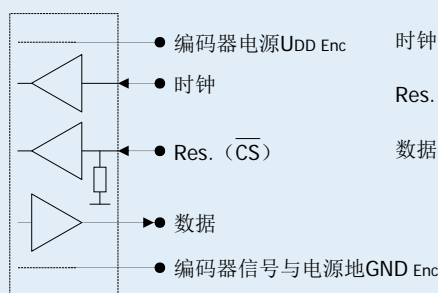
| 序号 | 功能 |
|----|----------------|
| 1 | 电机 C 相 |
| 2 | 电机 B 相 |
| 3 | 电机 A 相 |
| 4 | 电源与信号地 GND Enc |
| 5 | 编码器电源正 UDD Enc |
| 6 | 时钟端 CLK |
| 7 | Res. (CS) |
| 8 | 数据端 DATA |

注意:

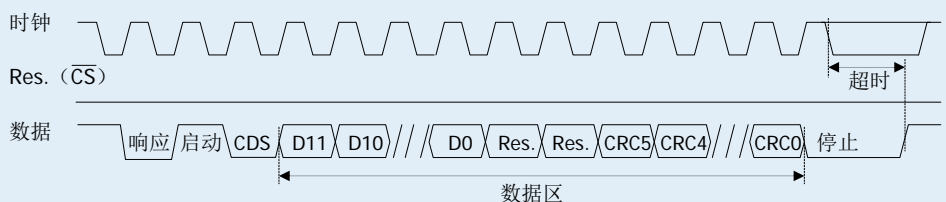
接线错误将损坏电机与编码器电路。该损坏无法修复!

输出信号/电路图

输出电路



同步串行接口



Res.: 功能保留
CS: 数据输出选择
CR0~5: 循环冗余校验码0~5
D0~D11: 数据0~11, 共12位

面向输出轴观测, 角度的位置值按顺时针方向递增。