

1. PC48增量光电编码器(贯穿轴)

1.1 简介:

本产品以其独特的贯穿轴同心锁紧装置,采用单轴承超薄设计,机械硬连接,多种电气接口,防护等级IP50,可解决低矮空间限制的安裝问题。

1.2 特点:

- 编码器直径 ϕ 48mm、厚度最薄为14mm、轴孔径最大 ϕ 14mm;
- 采用非接触式光电原理;
- 极性反接保护;
- 短路保护;
- 多种电气接口可选;
- 分辨率每周最高可达 5000PPR.

1.3 应用范围:

伺服电机、机器人等自动化控制领域

1.4 连接:

- 径向插座(8P & 14P)
- 径向电缆(标准长1.0M)

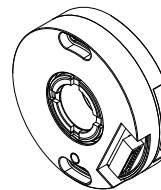
1.5 防护等级:

IP50

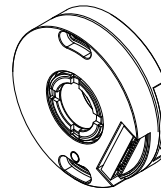
1.6 重量:

约70g

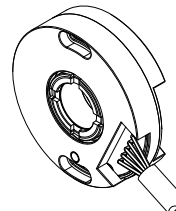
PC48-E



PC48-F

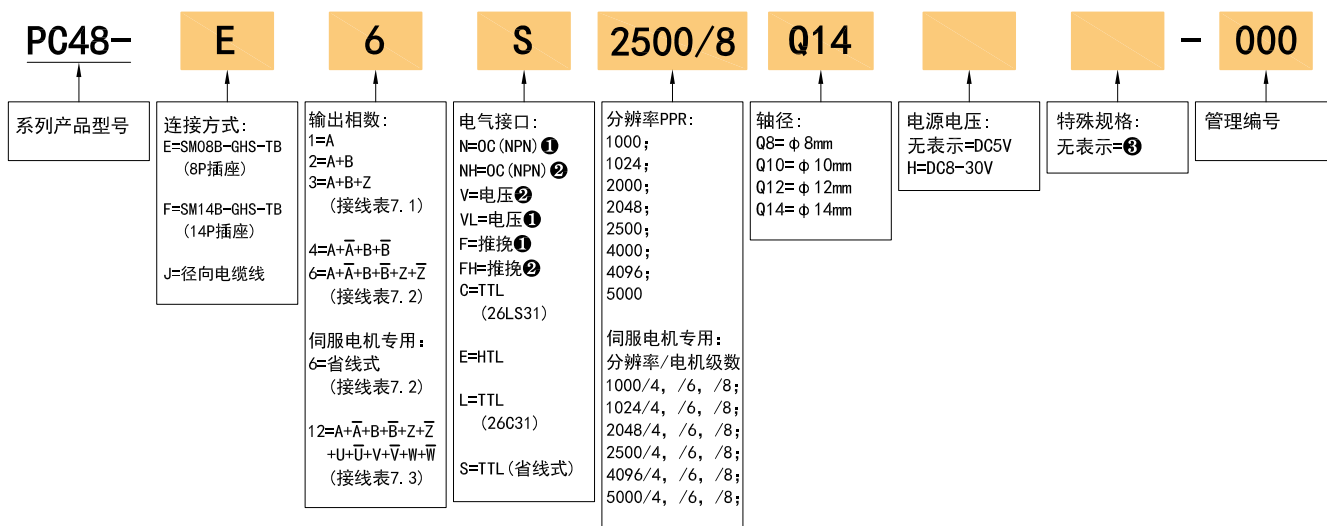


PC48-J



2. 选型指南

2.1 型号构成(选择参数)



2.2 注解

- ① Z相信号为低电平有效。
- ② Z相信号为高电平有效。
- ③ 无表示为IP50,电缆线长度1.0M,如需改变长度C+数字,最长100M(用C100表示),具体使用长度请参考P2/P3输出回路的规定。

3. 输出方式

3.1 增量信号

| 电气接口 | 输出回路 | 输出波形 |
|--|------|---|
| <p>OC (NPN集电极开路)</p> | | <p>a. b. c. d = $\frac{T}{4} \pm \frac{T}{8}$</p> <p>A相比B相进$\frac{1}{4}$相位, 从编码器正面看逆时针旋转 (参见尺寸图)</p> <p>CCW方向</p> <p>Z相信号为低电平有效</p> |
| <p>电压</p> | | <p>a. b. c. d = $\frac{T}{4} \pm \frac{T}{8}$</p> <p>A相比B相进$\frac{1}{4}$相位, 从编码器正面看逆时针旋转 (参见尺寸图)</p> <p>CCW方向</p> <p>Z相信号为高电平有效</p> |
| <p>推挽</p> | | <p>a. b. c. d = $\frac{T}{4} \pm \frac{T}{8}$</p> <p>PA相比PB相进$\frac{1}{4}$相位, 从编码器正面看顺时针旋转 (参见尺寸图)</p> <p>CW方向</p> |
| <p>TTL (DC5V)</p> <p>HTL (DC8-30V)</p> | | <p>a. b. c. d = $\frac{T}{4} \pm \frac{T}{8}$</p> <p>PA相比PB相进$\frac{1}{4}$相位, 从编码器正面看顺时针旋转 (参见尺寸图)</p> <p>CW方向</p> |

3.2 伺服电机专用 (带U. V. W)

| 电气接口 | 输出回路 | 输出波形 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|--|--|-----------|-----------|--|--|---|---|---|---|---|----|---|---|---|-----|----|-----------|-----------|---|---|----|---|---|---|-----|----|-----------|-----------|---|---|----|---|---|---|-----|----|-----------|-----------|---|---|-------|--|--|---|---|----|--|--|---|----|-----|--|--|---|----|------------------|---|---|------------------|-------------|---|------------------|-------------|---|------------------|------------|
| TTL (DC5V) | | <p style="text-align: center;">反相信号未图示</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TTL (DC5V) (省线式) | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>26LS31, 26C31 传输距离 200m Max</p> <p>符号含义 ★: 指定UVW信道的位置 ☆: ABZ信道开始计算的位置 □: 不使用区域 HZ: 高阻抗</p> </div> <div style="width: 50%;"> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">序号</th> <th rowspan="2">功能 线色</th> <th colspan="3">模式</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>白</td> <td>HZ</td> <td>U</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>白/黑</td> <td>HZ</td> <td>\bar{U}</td> <td>\bar{A}</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>绿</td> <td>HZ</td> <td>V</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>绿/黑</td> <td>HZ</td> <td>\bar{V}</td> <td>\bar{B}</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>黄</td> <td>HZ</td> <td>W</td> <td>Z</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>黄/黑</td> <td>HZ</td> <td>\bar{W}</td> <td>\bar{Z}</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>红</td> <td colspan="3">DC+5V</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>黑</td> <td colspan="3">0V</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>屏蔽</td> <td colspan="3">GND</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div> | 序号 | 功能 线色 | 模式 | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 白 | HZ | U | A | 2 | 白/黑 | HZ | \bar{U} | \bar{A} | 3 | 绿 | HZ | V | B | 4 | 绿/黑 | HZ | \bar{V} | \bar{B} | 5 | 黄 | HZ | W | Z | 6 | 黄/黑 | HZ | \bar{W} | \bar{Z} | 7 | 红 | DC+5V | | | 8 | 黑 | 0V | | | 0 | 屏蔽 | GND | | | <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>极数</th> <th>g. h. j. k. m. n</th> <th>r</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>$30 \pm 1^\circ$</td> <td>180°</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>$20 \pm 1^\circ$</td> <td>120°</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>$15 \pm 1^\circ$</td> <td>90°</td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-top: 10px;"> a. b. c. d = $\frac{1}{2} \pm \frac{1}{8}$ e = $T \pm \frac{1}{2}$ f: Z相中心至U相上升缘 $\pm 1^\circ$ </p> <p style="margin-top: 10px;"> CW方向 \longrightarrow 从编码器正面看顺时针旋转 (参见尺寸图) </p> | 极数 | g. h. j. k. m. n | r | 4 | $30 \pm 1^\circ$ | 180° | 6 | $20 \pm 1^\circ$ | 120° | 8 | $15 \pm 1^\circ$ | 90° |
| 序号 | 功能 线色 | | | 模式 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 白 | HZ | U | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 白/黑 | HZ | \bar{U} | \bar{A} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 绿 | HZ | V | B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 绿/黑 | HZ | \bar{V} | \bar{B} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 黄 | HZ | W | Z | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 黄/黑 | HZ | \bar{W} | \bar{Z} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 红 | DC+5V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 黑 | 0V | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 屏蔽 | GND | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 极数 | g. h. j. k. m. n | r | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | $30 \pm 1^\circ$ | 180° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | $20 \pm 1^\circ$ | 120° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | $15 \pm 1^\circ$ | 90° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>模式时间图</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

4. 电气参数

| 参数 项目 | 输出类型 | | OC | 电压 | 推挽 | TTL | TTL (省线式) | HTL |
|----------|----------|-----|------------------|-----------------------|----------------|----------------|--------------|-------------------------------------|
| | 电源电压 | | | DC+5V±5%; DC8V-30V±5% | | | DC+5V±5% | |
| 消耗电流 | | | 100mA Max | | | 120mA Max | | |
| 容许波纹 | | | ≤3%rms | | | | | |
| 最高响应频率 | | | 100KHz | | | 300KHz | | 500KHz |
| 输出 容量 | 输出 电流 | 流入 | ≤30mA | 负载电阻2.2K | ≤30mA | ≤±20mA | | ≤±50mA |
| | | 流出 | — | | ≤10mA | | | |
| | 输出 电压 | “H” | — | — | ≥[(电源电压)-2.5V] | ≥2.5V | | ≥V _{CC} -3 V _{DC} |
| | | “L” | ≤0.4V | ≤0.7V (20mA以下) | ≤0.4V (30mA) | ≤0.5V | | ≤1V V _{DC} |
| 负载电压 | ≤DC30V | | — | | — | | | |
| 上升, 下降时间 | | | 2us以下(导线长: 2m) | | | 1us以下(导线长: 2m) | | |
| 绝缘耐压 | | | AC500V 60s | | | | | |
| 绝缘阻抗 | | | 10MΩ | | | | | |
| 占空比 | | | 45% to 55% | | | | | |
| 极性反接保护 | | | ✓ | | | | | |
| 短路保护 | | | — | | | ✓① | | |
| A, B相位差 | | | 90° ±10° (低速频率下) | | | | | |
| | | | 90° ±20° (高速频率下) | | | | | |
| 延时动作时间② | | | — | | | | 510±220ms | — |
| 屏蔽线 | | | 未接编码器本体 | | | | | |

① 与另一个线缆短路或GND, 最大允许时间30秒。

② 通电时 A, B, Z 迟后 U, V, W 时间。

5. 机械规格

| | |
|--------|---|
| 轴 径 | φ8mm; φ10mm; φ12mm; φ14mm(可选) |
| 起动转矩 | $9.8 \times 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{m}$ 以下 |
| 惯性力矩 | $6.5 \times 10^{-6} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ 以下 |
| 轴允许力 | 径向20N; 轴向10N |
| 允许最高转速 | ≤5000 rpm |
| 轴承寿命 | 额定负载 1.5×10^9 , 2500RPM时100000小时 |
| 材 质 | 基座: 压铸铝合金 |
| 重 量 | 约70g |

6. 环境参数




| | |
|--------|---|
| 环境温度 | 工作时: $-20 \sim +85^{\circ}\text{C}$ (反复弯曲电缆: -10°C); 保存时: $-20 \sim +90^{\circ}\text{C}$ |
| 环境湿度 | 工作时, 保存时: 各35~85%RH (不结露) |
| 振动(耐久) | 振幅0.75mm, 5~55HZ, 三轴方向各2h |
| 冲击(耐久) | 490m/s^2 11ms X, Y, Z各方向3次 |
| 防护等级 | IP50 |

7. 接线表

7.1 OC / 电压








| 插座针脚号 | 增量信号 | | | | | | 供电电压 | |
|-------|------|---|---|---|---|---|------|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 线色 | 白 | - | 绿 | - | 黄 | - | 红 | 黑 |
| 功能 | A | - | B | - | Z | - | Up | 0V |

7.2 TTL / HTL / 推挽 / 省线式

| 插座针脚号 | 增量信号 | | | | | | 供电电压 | |
|-------|---|----------|---|----------|--|----------|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 线色 | 白 | 白/黑 | 绿 | 绿/黑 | 黄 | 黄/黑 | 红 | 黑 |
| 功能 | A+ (U+)* | A- (U-)* | B+ (V+)* | B- (V-)* | Z+ (W+)* | Z- (W-)* | Up | 0V |
| 双绞线 |  | |  | |  | |  | |

* 在省线式模式下的功能状态，对照第3页输出回路的功能模式接线表。

7.3 伺服电机专用

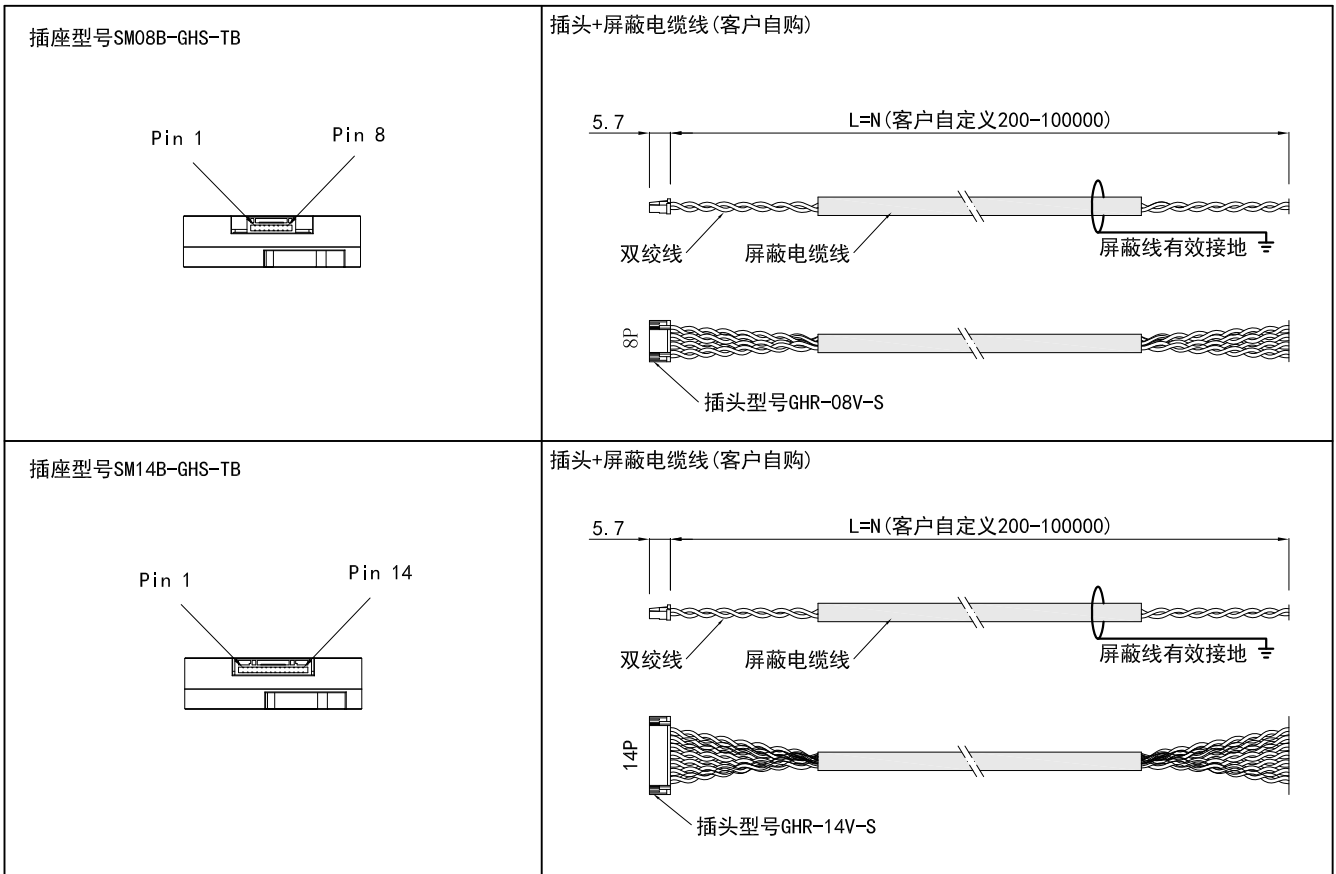
| 插座针脚号 | 增量信号 | | | | | | | | | | | | 供电电压 | |
|-------|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|--|-----|---|-----|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 线色 | 蓝 | 蓝/黑 | 灰 | 灰/黑 | 粉 | 粉/黑 | 黄 | 黄/黑 | 绿 | 绿/黑 | 白 | 白/黑 | 黑 | 红 |
| 功能 | U+ | U- | V+ | V- | W+ | W- | Z+ | Z- | B+ | B- | A+ | A- | 0V | Up |
| 双绞线 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |

Up=电源电压。

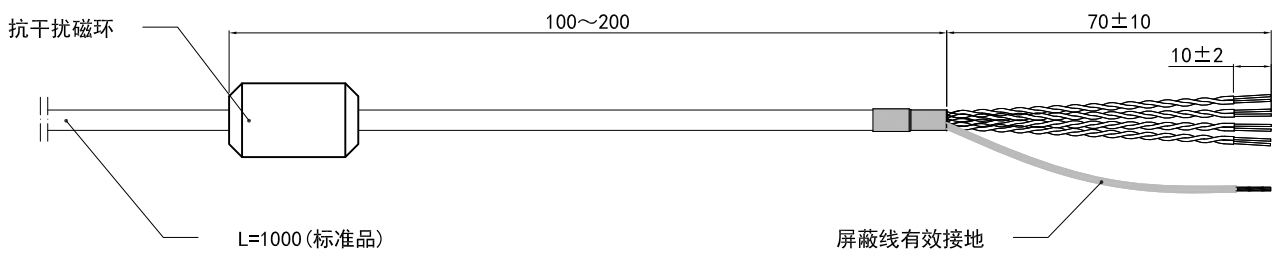
屏蔽线未接编码器内部电路。

8. 插座与电缆

8.1 插座针脚定义



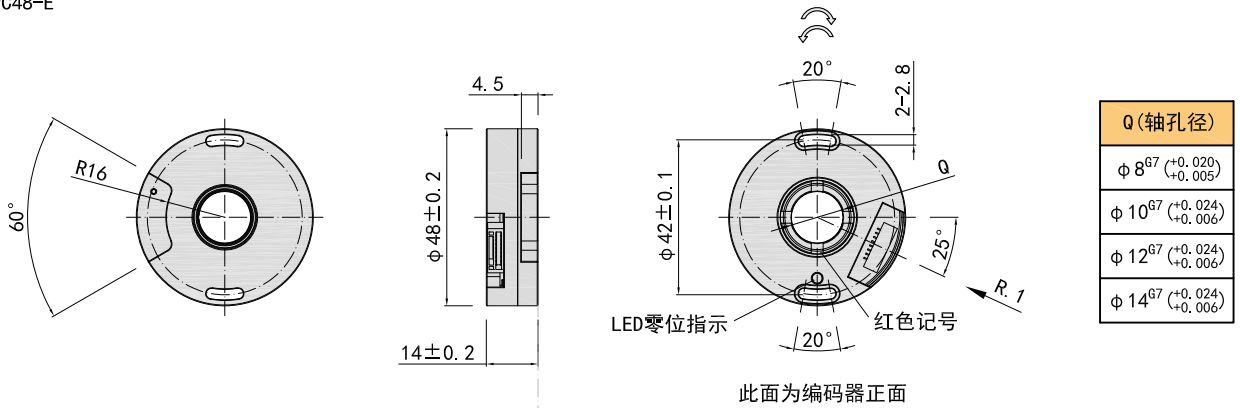
8.2 径向电缆



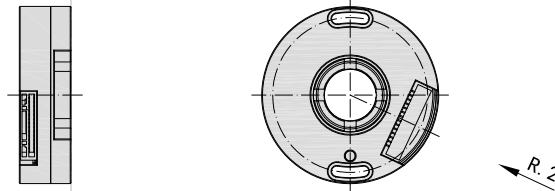
单位: mm

9. 基本尺寸

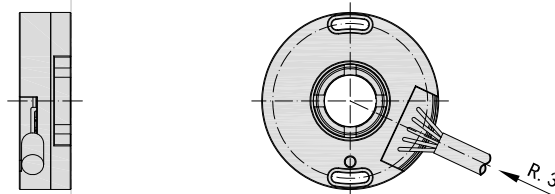
9.1 PC48-E



9.2 PC48-F (其它尺寸同PC48-E)

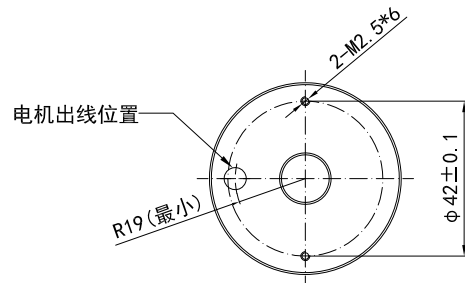
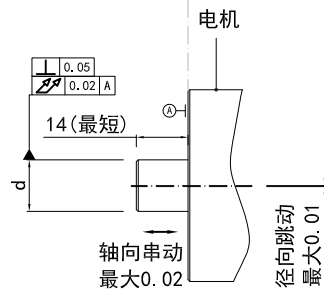


9.3 PC48-J (其它尺寸同PC48-E)

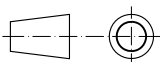


9.4 安装轴规格

| d (电机轴径) | 安装螺丝 |
|---|--|
| φ 8 _{g4} ^(-0.005/-0.009) | 内六角螺栓+平垫圈 规格: M2.5*15 材质: 不锈钢 数量: 2 |
| φ 10 _{g4} ^(-0.006/-0.011) | |
| φ 12 _{g4} ^(-0.006/-0.011) | |
| φ 14 _{g4} ^(-0.006/-0.011) | |



单位: mm



↻ = TTL & HTL信号输出增加的轴旋转方向。
↻ = OC信号输出增加的轴旋转方向。

R1 = 径向插座 8P (SM08B-GHS-TB)。
R2 = 径向插座 14P (SM14B-GHS-TB)。
R3 = 径向电缆 (标准长度1M)。

10. 伺服电机专用编码器的装配步骤

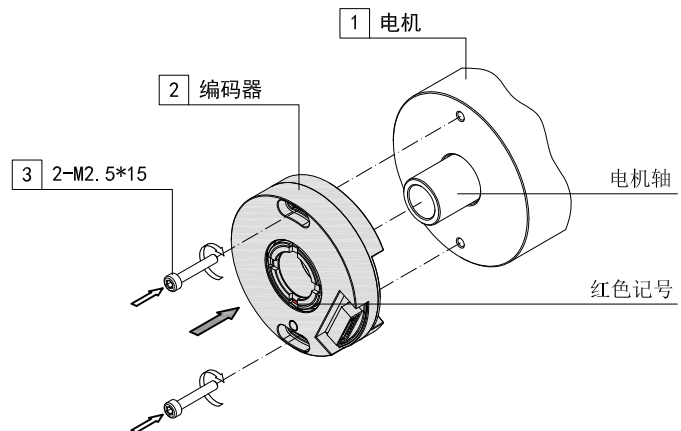
10.1 带U. V. W的编码器安装与零位对准

第一步

- 在安装编码器之前，首先确认电机的启动零位并锁紧固定，确保电机轴不动状态下直至编码器安装完毕，否则编码器零位与电机零位无法对齐。
- 将编码器(2)套在电机轴上，用手轻轻推到电机平台。
- 同时把两个M2.5*15螺栓(3)拧进，但不要拧紧，正好用手能够旋动编码器。

注：

编码器轴套与电机轴的配合公差，请参照第8页。

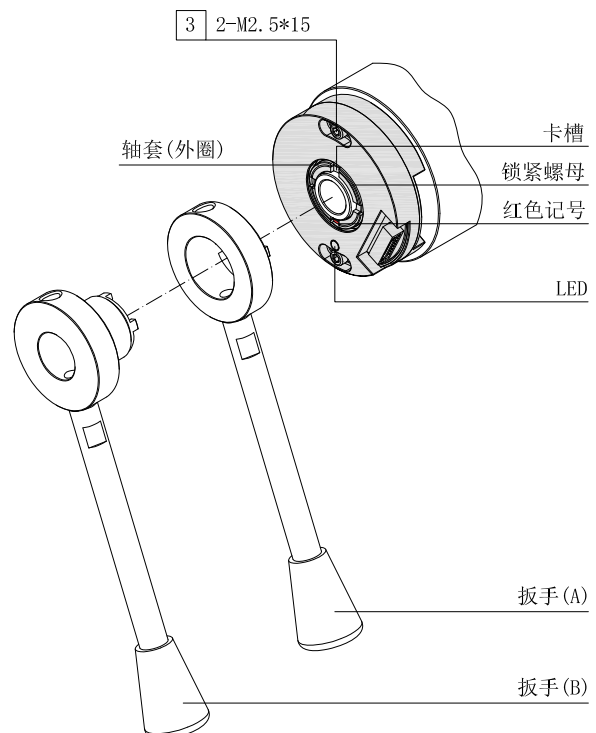


第二步

- 将扳手(A)卡在编码器轴套(外圈)的卡槽上，再用扳手(B)拧紧锁母(建议拧紧力为8-13N.m)。
- 参照本规格书上第6-7页所选插座接线表连接，检查无误后并通电。请再次确认电机是处在零位锁死状态，然后用手左右转动编码器(2)，观察编码器上的LED亮时为零位信号已对齐，随即拧紧两个M2.5*15螺栓(3)并保持LED是亮的状态即可。

注：

- * 轴套上的红色记号始终保持与LED指示灯对齐。
- * 确保锁紧螺母已拧紧后，在卡槽内螺纹处点上螺纹胶避免螺纹松动。
- * 因零位信号宽度比较窄在拧紧过程中容易造成位移使得 LED 不亮，请耐心调试或借用其他可视设备作为辅助观察。



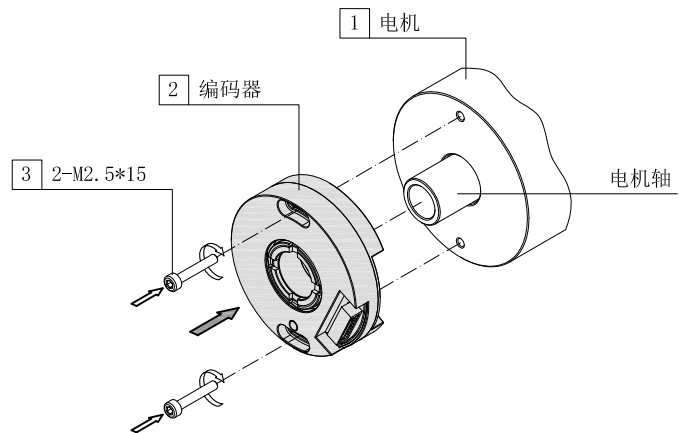
10.2 增量编码器安装步骤

第一步

将编码器(2)套在电机(1)的轴上,用手轻轻推到电机平台,同时把两个M2.5*15螺栓(3)拧进,并拧紧。

注:

编码器轴套与电机轴的配合公差,请参照第8页。

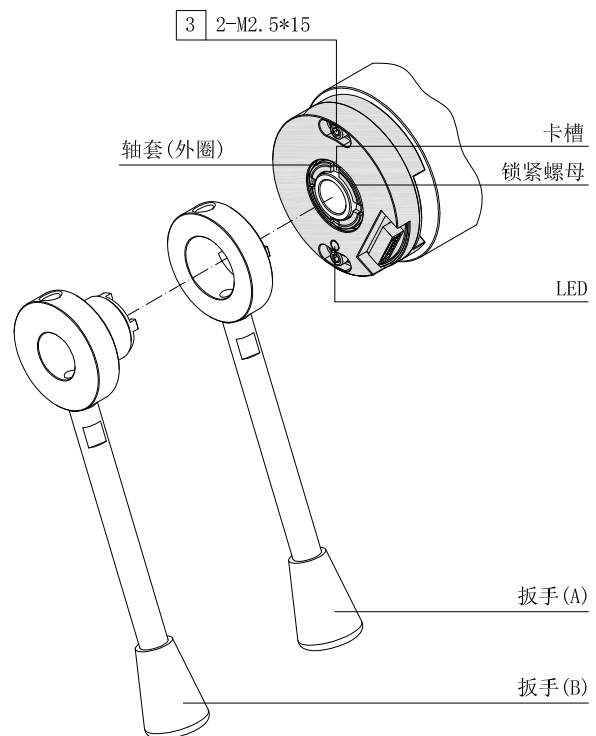


第二步

将扳手(A)卡在编码器轴套(外圈)的卡槽上,再用扳手(B)拧紧锁母,为了确保拧紧(建议拧紧力为8-13N.m)。

注:

- *. 轴套上的红色记号与LED指示灯对齐为零位初级位置,通电观察LED灯亮时为精确零位位置。
- *. 锁紧螺母确保拧紧后,在卡槽内螺纹处点上螺纹胶避免螺纹松动。



11. 注意事项

11.1 关于震动

加在旋转编码器上的震动，往往会成为脉冲误发生的原因，因此应该对设置场所加以注意。每转脉冲数越多，光栅的槽孔间隔越窄，越易受到震动的影响，在低速旋转或停止时，加在轴或本体上的震动使光栅抖动，可能会发生误脉冲。

11.2 配线上的注意

- 在指定的电源电压下使用，请留意由于配线长导致的电源电压幅度下降。
- 请不要将编码器线和其它动力线在同一管道内或是平行捆绑使用。
- 请不要对编码器的线束施加过分的力，会有断线的危险。

