

说明:

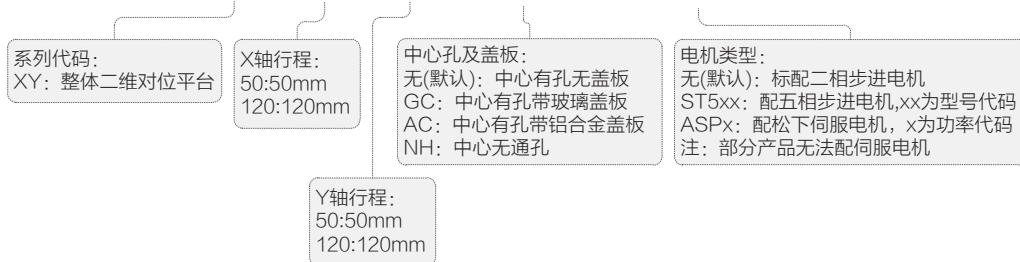
XY 系列产品是卓立汉光为解决工业生产线上, 对工件进行高精度、高重复使用频率扫描等使用要求而开发的二维整体式对位平台, XY 系列已全面取代老款 TSAW 及 MScope 系列产品。XY 系列采用交叉滚柱导轨, 滚珠丝杠传动, 整体式设计, 可有效提高正交度和运动精度。中心设计有通光孔, 通光孔也可另配玻璃或铝合金盖板, 实现透射、反射式的扫描或对位需求。

特点:

- 滚珠丝杠传动, 符合高精度、高重复频率的使用要求
- 交叉滚柱导轨提供更好的运动精度
- 中心设计有通光孔, 通光孔也可另配玻璃或铝合金盖板, 实现透射、反射式的扫描或对位需求
- 标配二相步进电机, 也可根据实际使用要求换装五相步进电机或伺服电机

命名规则:

XY 120 120(-NH)(-ST528)



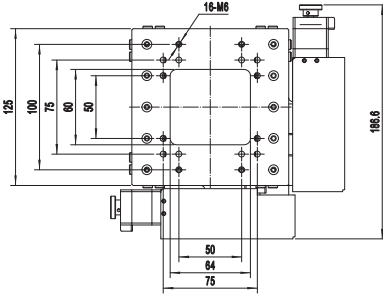
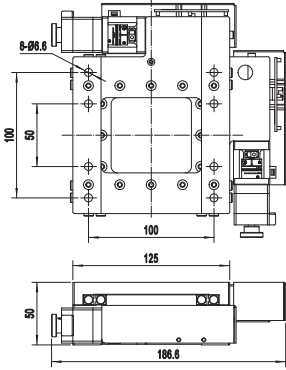
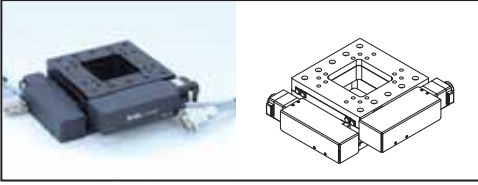
选型表:

| 型号 | | XY5050 | XY120120 |
|------|--------------------------------------|--|-------------------------------|
| 机械规格 | 行程 (mm) | X轴: 50 Y轴: 50 | X轴: 120 Y轴: 120 |
| | 台面尺寸 (mm) | 125×125 | 280×280 |
| | 中心开口尺寸 (mm) | 60×64 | 188×188 |
| | 极限行程时透光尺寸 (mm) | 35×47 | 128×128 |
| | 传动机构 | 精密滚珠丝杠, $\phi 6 \times 1$ | 精密滚珠丝杠, $\phi 16 \times 4$ |
| | 导轨(导向机构) | 交叉滚柱导轨 | 交叉滚柱导轨 |
| | 主体材料及表面处理 | 铝合金, 黑色阳极氧化处理 | |
| | 联轴器 (外径-孔径1-孔径2) (mm) | 13-3-5 | 20-5-10 |
| | 自重 (Kg) | 2.2 | 7 |
| 精度规格 | 分辨率 (整步/半步, μm) | 5/2.5 | 20/10 |
| | 20细分下的分辨率 (μm) | 0.25 | 1 |
| | 最大速度 (mm/s) * | 10 | 40 |
| | 重复定位精度 (μm) | $\leq \pm 1.5$ | $\leq \pm 3$ |
| | 回程间隙 (μm) | ≤ 3 | ≤ 5 |
| | 静态平行度 (mm) | ≤ 0.1 | |
| | 运动直线度 ($\mu\text{m}/100\text{mm}$) | ≤ 10 | |
| | 运动平行度 ($\mu\text{m}/100\text{mm}$) | ≤ 25 | |
| | 正交误差 (μm) | ≤ 15 | ≤ 60 |
| 电气规格 | 电机品牌及型号 | 信浓, STP-28D1003-08 | 信浓, SST43D2126 |
| | 工作电流 (A) | 1.3 | 1.7 |
| | 电机保持转矩 (N·m) | 0.0785 | 0.456 |
| | 驱动器品牌及型号 (另配) | 鸣志, SR2 | |
| | 滑台接头 | DB9 (针) | DB9 (针) |
| | 滑台接头线缆类型 | 高柔性线缆 (德国和柔) | |
| | 滑台接头线缆长度 (m) | 0.2 | |
| | 限位传感器 (内置), 每轴 | 2个GP1S09xHCPI (日本SHARP) | 2个PM-L25 (日本SUNX) |
| | 原点传感器 (内置), 每轴 | 1个GP1S09xHCPI (日本SHARP) | / |
| | 传感器电源电压 (V) | DC5~24V $\pm 10\%$ | |
| | 控制输出 | NPN开路集电极输出; DC5~24V 8mA以下; 残留电压0.3V以下 (负载电流2mA时) | NPN开路集电极输出; DC5~24V 50mA以下 |
| 输出逻辑 | 检测 (遮光) 时; 输出晶体管ON (导通) | | |
| 负载 | 水平负载 (Kg) | 4 | 20 |

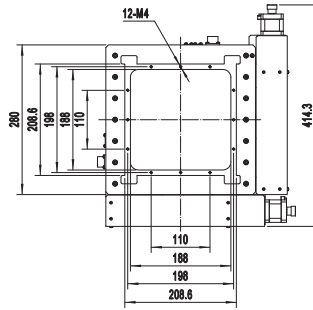
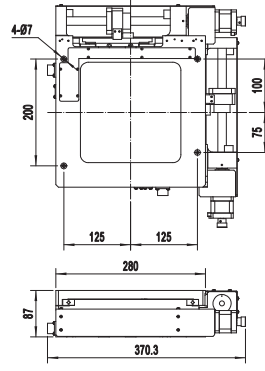
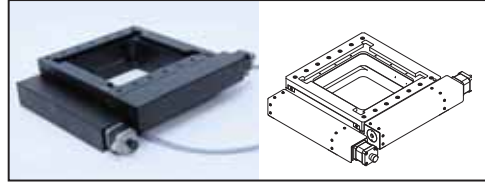
*注: 最大速度是在空载情况下, 按照步进电机600转/分钟的理论计算速度和实际测试值。

尺寸图:

XY5050



XY120120



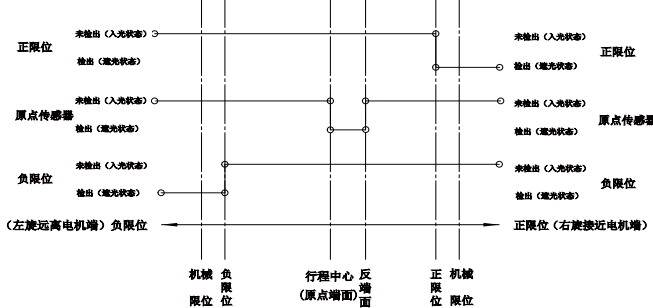
电气规格

电气规格整体说明:

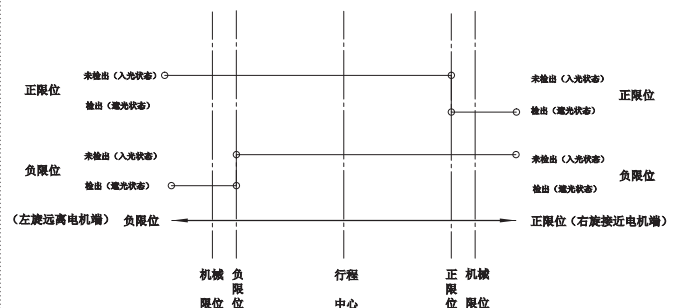
| 型号 | XY5050 | XY120120 |
|---------------|--|-------------------|
| 电机类型 | 二相28步进电机 | 二相42步进电机 |
| 电机型号 | STP-28D1003-08 | SST43D2126-2410 |
| 电机扭矩 (N·m) | 0.0785 | 0.456 |
| 驱动电流 (A) | 1.3 | 1.7 |
| 驱动器厂牌及型号 (另配) | 鸣志, SR2 | |
| 步距角 (°) | 1.8 | |
| 滑台接口 | DB9 (针) | |
| 滑台接头线缆类型 | 高柔性线缆 (德国和柔) | |
| 滑台接头线缆长度 (m) | 0.2 | |
| 限位传感器, 每轴 | 2个GP1S09xHCPI (日本SHARP) | 2个PM-L25 (日本SUNX) |
| 原点传感器, 每轴 | 1个GP1S09xHCPI (日本SHARP) | -- |
| 传感器电压 (V) | DC5 ~ 24V ± 10% | |
| 消耗电流 (mA) | 合计60mA以下 | |
| 控制输出 | NPN开路集电极输出 DC5 ~ 24V 8mA以下 残留电压0.3V以下 (负载电流2mA时) | |
| 输出逻辑 | 检测 (遮光) 时: 输出晶体管ON (导通) | |

时序图:

XY5050时序图

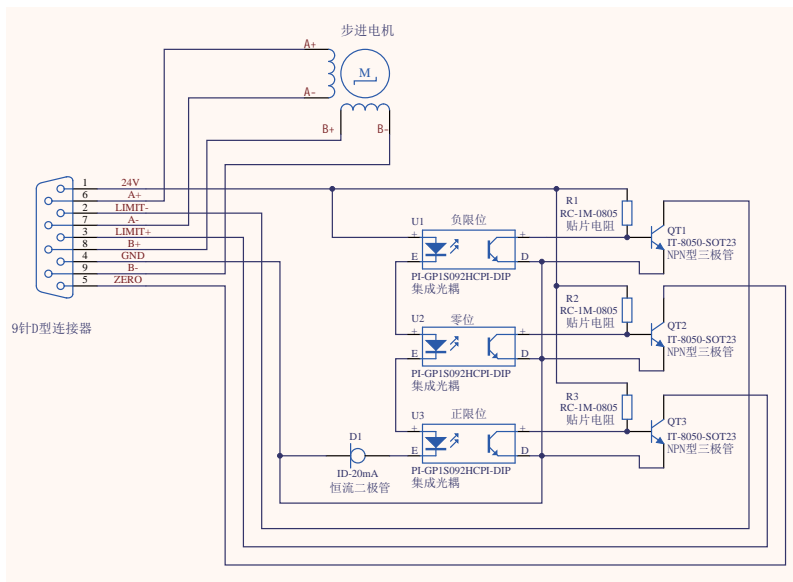


XY120120时序图

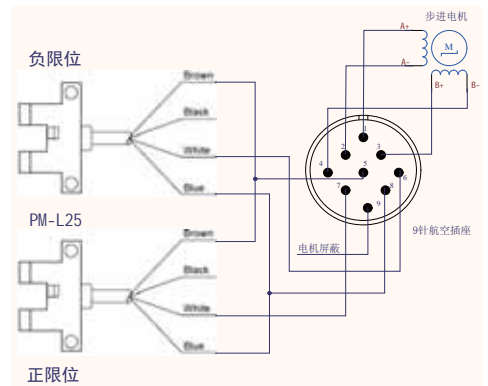


滑台线缆接口及定义:

XY5050线缆接口及定义



XY120120线缆接口及定义

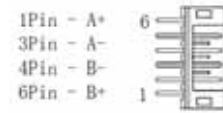


电机资料

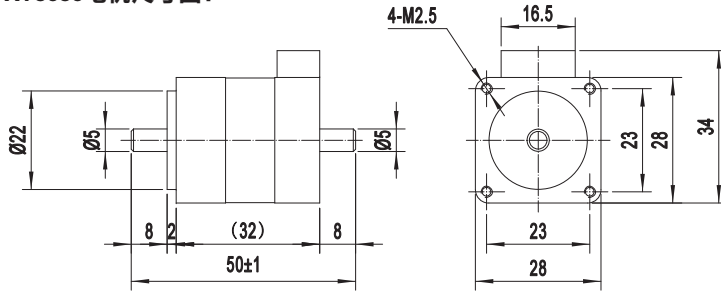
XY5050电机参数:

| 通用技术参数 | | 电气技术参数 | |
|--------|----------------|---------------|------------------------|
| 型号 | STP-28D1003-08 | 驱动电压 | 1.9V |
| 相数 | 2 | 电流 | 1.3A/相 (PHASE) |
| 步距角 | 1.8° | 电阻 | 1.45±10% Ω/相 (PHASE) |
| 绝缘电阻 | 100M Ω 以上/Min | 电感 | 1.25 mH/相 (PHASE) |
| 绝缘等级 | UL B级 | 保持力矩 | 78.5mN·m以上/MIN |
| 使用温度范围 | 0 ~ +50℃ | 制动力矩 | 2.94mN·m参考值 |
| 绝缘强度 | 500V AC 1分钟无异常 | 转子惯量 | 8 g·cm ² |
| 重量 | 0.11Kg | 电机工作时允许温度上升范围 | 80℃ Max |

XY5050及XY120120电机接线定义:



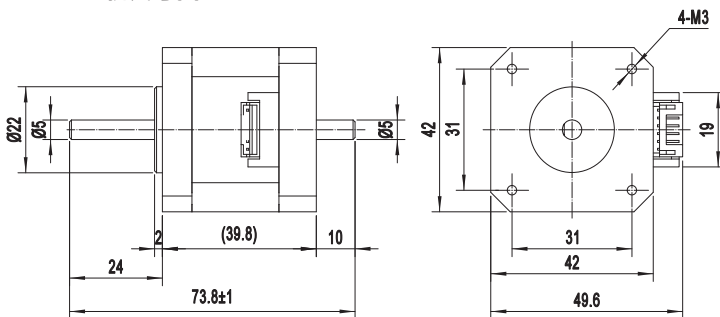
XY5050电机尺寸图:



XY120120电机参数:

| 通用技术参数 | | 电气技术参数 | |
|--------|-----------------|---------------|------------------------|
| 型号 | SST43D2126-2410 | 电压 | 2.8V |
| 相数 | 2 | 电流 | 1.7A/相 (PHASE) |
| 步距角 | 1.8° | 电阻 | 1.65±10% Ω/相 (PHASE) |
| 绝缘电阻 | 100M Ω 以上/Min | 电感 | 3.6 mH/相 (PHASE) |
| 绝缘等级 | UL B级 | 保持力矩 | 456 mN·m以上/Min |
| 使用温度范围 | 0 ~ +50℃ | 制动力矩 | 5mN·m参考值 |
| 绝缘强度 | 500V AC 1分钟无异常 | 转子惯量 | 56 g·cm ² |
| 重量 | 0.29Kg | 电机工作时允许温度上升范围 | 80℃ Max |

XY120120电机尺寸图:

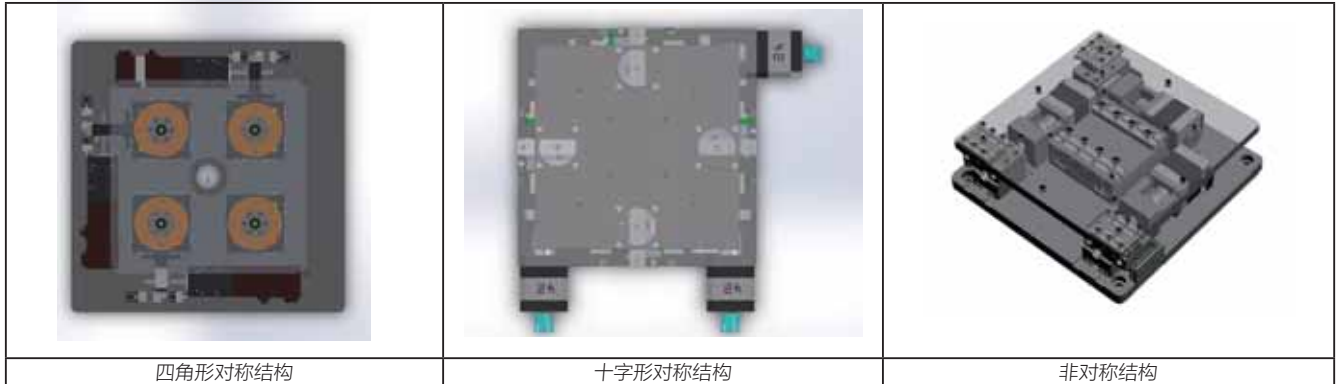


XYR对位平台综合说明

XYR 对位平台，又称 XXY、UWV 对位平台，属于三轴并联运动机构。通过 3 个线性移动轴的并联运动实现 XY 两轴线性运动和 θ_z 轴旋转运动。配合卓立汉光 TMC-XYR 专用运动控制器内嵌的运动算法和软件，可以实现单轴直线运动、两轴线性插补、两轴圆弧插补、任意圆心旋转等复杂运动。XYR 对位平台是高精度视觉对位系统中机械执行部分，主要应用在曝光机、邦定机、光罩印刷机、WAFER 对位、零件安装、PCB 钻孔机、LCD 点灯特性检查、切割机、贴片机（LCD/FPC）、网版印刷机等场合。

XYR对位平台整体结构：

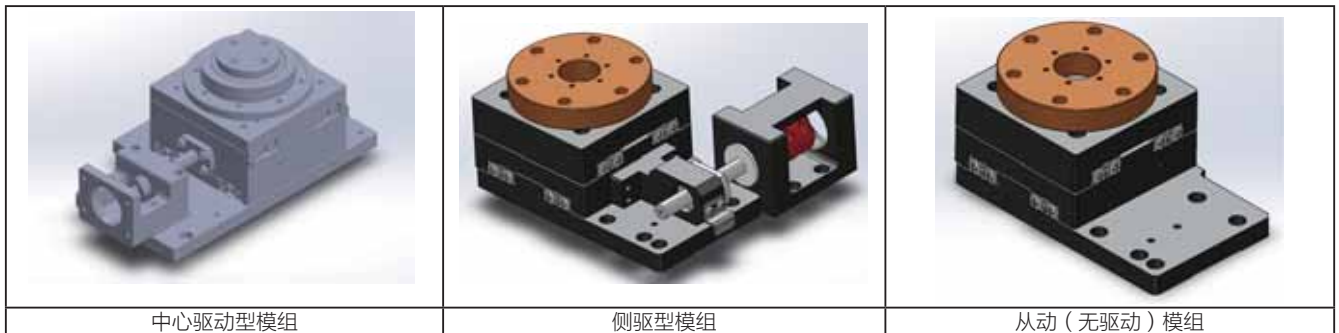
XYR 对位平台通常由上台面、下底面和中间的四个模组构成，从模组分布的结构上分为：对称结构和非对称结构，而对称性结构，又可分为“十字形对称结构”和“四角形对称结构”等。



非对称结构通常用在超薄型或者客户定制的需求中，而且通常中间不能设计通孔，所以在一些特定情况下使用。而对称结构在运动算法方面比较通用，而且对位平台中心位置可以设计通孔，一定程度上可以满足透射式和反射式的对位需求，故被广泛采用。对称结构中的四角形分布，其刚性和可扩充能力更强，所以卓立汉光对位平台，更多地使用四角对称结构。

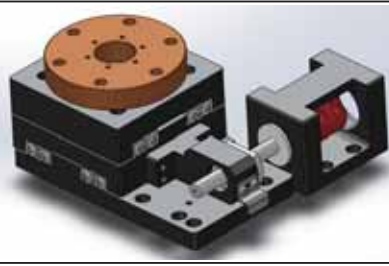
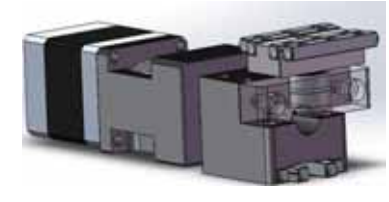
对位平台模组：

XYR 对位平台通常由 4 个运动模组组成，其中三个带驱动机构，另外一个为从动（无驱动）模组。



由于对位平台结构紧凑，而侧驱型模组比较节省长度方向的空间，所以比较常用。

对位平台模组通常由 X 轴、Y 轴和 θ_z 轴组成，这三轴组合为对位平台模组时，通常分为几种结构：

| 模组结构 | 组合方式（从下往上） | 运动情况 | 算法情况 |
|---|------------------|--|----------------------|
|  | X、Y、 θ_z | 模组中的X轴为驱动轴，Y轴和 θ_z 为自由状态，属于从动轴。 当X轴运动时，Y轴和 θ_z 将根据整个对位平台运动状况（同其他模组的运动情况相关）做相应的位置变化。 对位平台中，三个带驱动的模组通过对应算法，分别移动到相应位置 | 通用型算法，大部分对位平台产品均使用 |
|  | X、 θ_z 、Y | 旋转机构在中间层，实际运动情况很复杂 | 旋转机构在中间层，实际算法很复杂，不通用 |

虽然对位平台由模组搭建，但实际搭建过程中，对机加工、装配、检验、运动控制等方面要求较高，不推荐无经验的用户采购模组自行安装。

对位平台算法说明:

影响到对位平台运动算法的因素主要有两个:一个是对位平台的整体结构(四角形对称结构、十字形对称结构、非对称结构),另一个是模组中X轴、Y轴、 θz 轴的组合方式($X+Y+\theta z$ 结构或 $X+\theta z+Y$ 结构)。

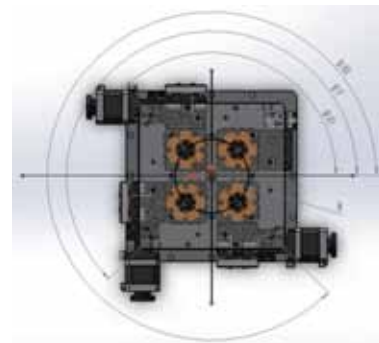
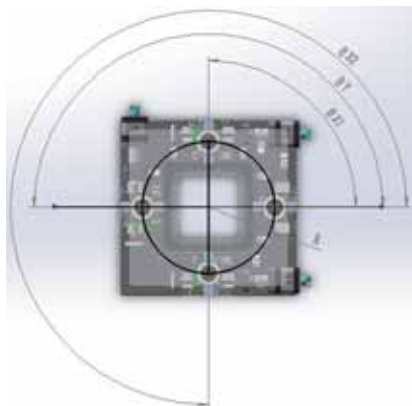
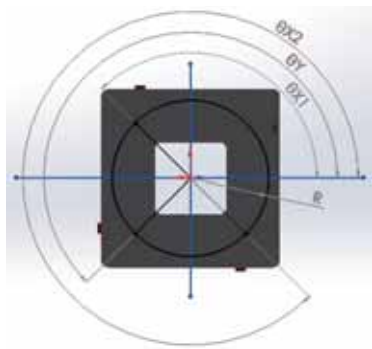
下面从对位平台的结构来分析不同的算法:

1、对位平台为对称结构, 模组内部为 $X+Y+\theta z$ 组合方式时的算法:

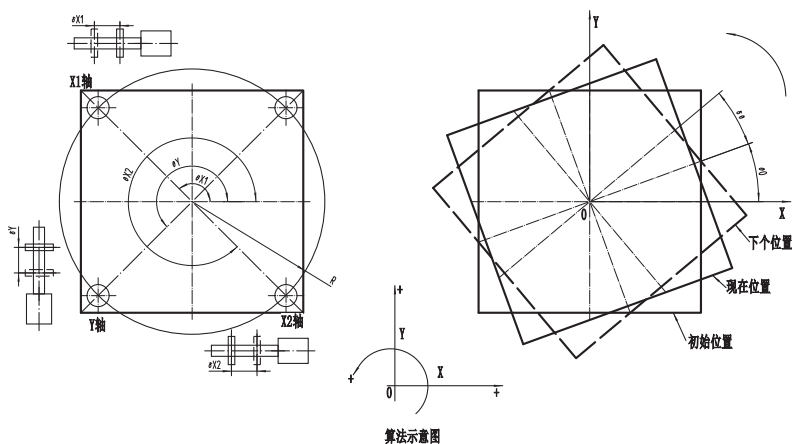
(1) 对位平台为四角形对称结构(模组为中心驱动型), 模组内部为 $X+Y+\theta z$ 组合方式:

(2) 对位平台为十字对称结构(模组为中心驱动型), 模组内部为 $X+Y+\theta z$ 组合方式:

(3) 对位平台为四角形对称结构(模组为侧面驱动型), 模组内部为 $X+Y+\theta z$ 组合方式:



(4) 上面几种不同的对称结构可以归纳为如下的算法示意图:



从示意图中, 我们可以得出以下几点结论:

- 对位平台为对称结构, 模组内部为 $X+Y+\theta z$ 组合方式时, 无论具体采用哪种对称结构和模组驱动方式, 算法的模型是一致的。
- 几种结构中, 参数设置的范围因结构而不同, 但“对位平台为四角形对称结构(模组为侧面驱动型), 模组内部为 $X+Y+\theta z$ 组合方式”的参数范围相对较小。
- 每个模组运动均可简化为该模组轴承中心在移动。
- 四个模组轴承中心为圆周分布。
- 每个轴丝杠移动的量 of 轴承中心在该轴线上移动的距离。

2、对位平台为对称结构, 模组内部为 $X+\theta z+Y$ 组合方式时的算法:

模组内部为 $X+\theta z+Y$ 组合方式时, 当模组中轴承旋转之后, 影响到了该模组Y方向的移动量, 因此在公式中增加了旋转后移动量, 算法相对复杂。

进给量计算方法

为获得任意的X、Y、 θ , 各轴相对进给量可由以下计算公式求出。

$$X_1 \text{ 轴: } \delta X_1 = \tan\theta \times (Y - X_{1Y}) + X_{1X} \times (-1 + 1/\cos\theta) + X$$

$$X_2 \text{ 轴: } \delta X_2 = \tan\theta \times (Y - X_{2Y}) + X_{2X} \times (-1 + 1/\cos\theta) + X$$

$$Y \text{ 轴: } \delta Y = \tan\theta \times (Y_Y - Y_Y \times \sin\theta - X) + Y_Y \times (\cos\theta - 1) + Y$$

δX_1 : X_1 轴的相对进给量 (mm);

δX_2 : X_2 轴的相对进给量 (mm);

δY : Y 轴的相对进给量 (mm);

X_{1X} 、 X_{1Y} : X_1 轴驱动模块的旋转销中心坐标;

X_{2X} 、 X_{2Y} : X_2 轴驱动模块的旋转销中心坐标;

Y_X 、 Y_Y : Y 轴驱动模块的旋转销中心坐标;

X: X 方向移动量;

Y: Y 方向移动量;

θ (θz 的简写): θ 方向移动量;

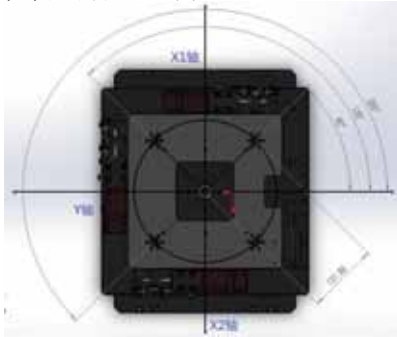
3、对位平台为非对称结构，模组内部无论采用何种组合方式时，运动算法将更为复杂。

4、总结：

- (1) 对位平台为对称结构，模组内部为：X+Y+θz 组合方式时，算法相对简单，也比较通用。
- (2) 驱动模组采用侧驱结构，算法的参数设置范围较小，相对容易控制。
- (3) 其他结构（尤其是非对称结构）的算法相对复杂。

5、卓立汉光对位平台的算法：（以XYR300400为例：对位平台为四角对称结构、模组为侧面驱动、模组内部组成方式为：X+Y+θz）

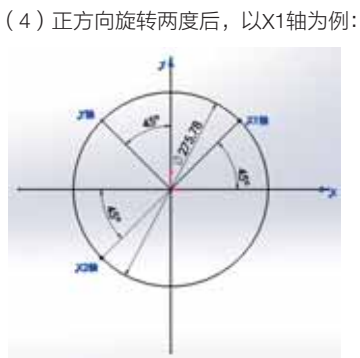
(1) 运动算法示意图：



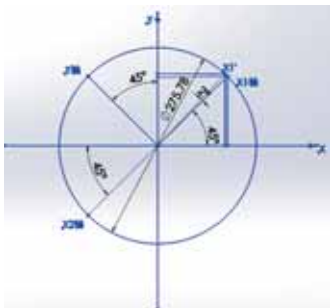
(2) 确定XYR300400对位平台对应参数及范围：

| 型号 | R(mm) | X1(°) | X2(°) | Y(°) |
|-----------|--------|-------|-------|------|
| XYR300400 | 137.89 | 45 | 225 | 135 |

(3) 建立直角坐标系，将三轴轴承中心坐标点在圆周上表示出来：

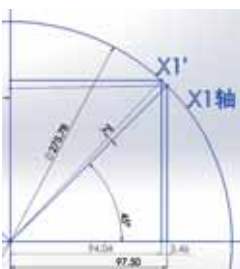


相当于 X1 轴往坐标系 X 轴的负方向运动，



因此得到的应该是一个负值。而由此换算出，丝杠移动的距离为 X1' 点的横坐标减去 X1 点的横坐标：

$$137.89 \times \cos(45^\circ + 2^\circ) - 137.89 \times \cos 45^\circ = -3.462 \text{ (mm)}$$



(5) 同理，X2和Y轴的计算公式也能推导出，如下方所示：

对位平台旋转任意角度 δθ 所需的各轴相对移动量公式：

$$X_1 \text{ 轴: } \delta X_1 = R \cos(\delta\theta + \theta_{X_1} + \theta_0) - R \cos(\theta_{X_1} + \theta_0)$$

$$X_2 \text{ 轴: } \delta X_2 = R \cos(\delta\theta + \theta_{X_2} + \theta_0) - R \cos(\theta_{X_2} + \theta_0)$$

$$Y \text{ 轴: } \delta Y = R \sin(\delta\theta + \theta_Y + \theta_0) - R \sin(\theta_Y + \theta_0)$$

δX₁：X₁ 轴的相对移动量 (mm)；

δX₂：X₂ 轴的相对移动量 (mm)；

δY：Y 轴的相对移动量 (mm)；

R：通过连接在各轴上的交叉滚柱轴承中心的假设圆半径；

θ_{X₁}：连接在 X₁ 轴上的交叉滚柱轴承中心的角度位置；

θ_{X₂}：连接在 X₂ 轴上的交叉滚柱轴承中心的角度位置；

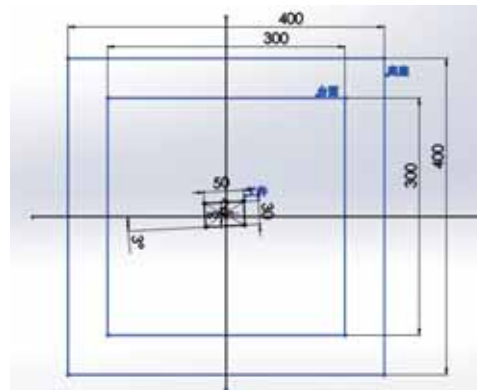
θ_Y：连接在 Y 轴上的交叉滚柱轴承中心的角度位置；

θ₀：计算动作前的工作台角度 [°]；

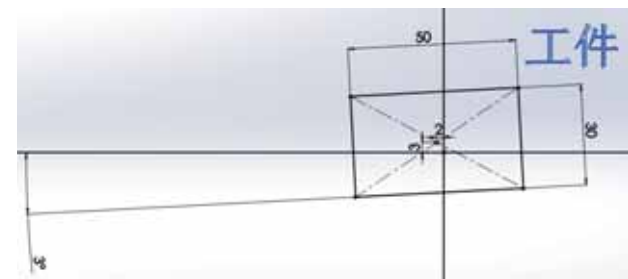
δθ：工作台旋转角 [°]；

(6) 使用举例：假设客户工件放置在对位平台台面某一位置上（参照下图）需要将该工件移动到中心位置。经过软件分析，得出工件中心与X轴距离3mm，与Y轴距离2mm，工件与X轴夹角3°。若我们规定每轴轴承旋转中心往该轴电机方向运动为正方向，因此我们需要将工件在X维度移动2mm，在Y维度移动-3mm，并且旋转-3°。

中心局部放大后如下图：



根据上述各轴的运动算法，可以得出各轴的运动量为：



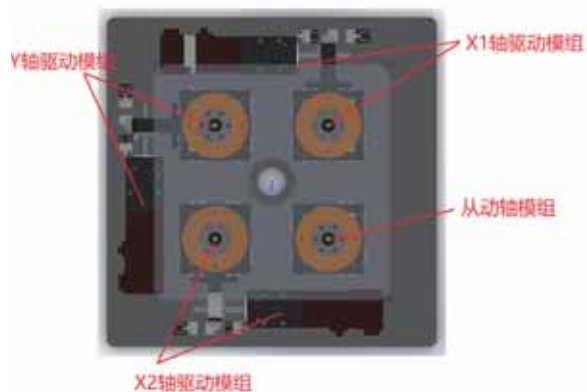
$$\delta X_1 = 137.89 \times \cos(-3^\circ + 45^\circ) - 137.89 \times \cos 45^\circ = 4.969$$

$$\delta X_2 = 137.89 \times \cos(-3^\circ + 225^\circ) - 137.89 \times \cos 225^\circ = -4.969$$

$$\delta Y = 137.89 \times \sin(-3^\circ + 135^\circ) - 137.89 \times \sin 135^\circ = 4.969$$

对位平台动作原理:

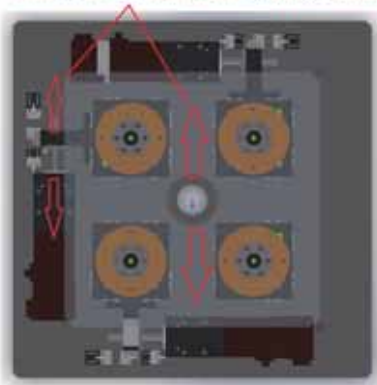
XYR对位平台的整体结构,由上台面、下底座、三个驱动轴模组(X1轴、X2轴、Y轴)及一个从动模组组成。其中X1轴和X2轴平行,但运动方向相反。X1轴X2轴同Y轴垂直分布。对位平台动作模式,大多数情况下采用“先绕中心位置旋转一定角度再移动到某一位置”的方式。少数情况下,也需要进行以台面任意点为圆心进行旋转运动(需要提供不同点的旋转的角度范围)。



Y方向运动:

当X1轴模组、X2轴模组不运动,而Y轴模组运动时,台面会随着Y轴模组的运动而运动,从而实现Y方向的平移运动。

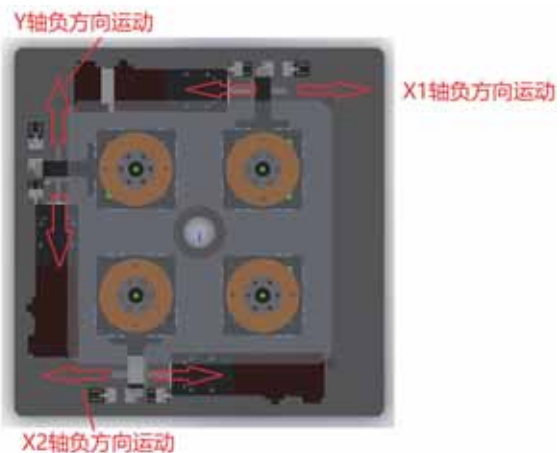
当X1轴和X2轴不运动情况下:Y轴驱动模组向上运动,带动台面向上运动;反之亦然。



旋转运动:

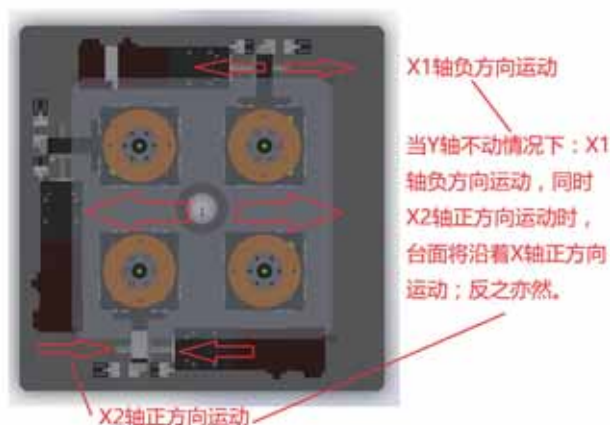
对位平台的旋转运动分为两种情况:

1.绕对位平台中心旋转:当X1轴和X2轴同时运动(运动距离相同但模组运动方向相反),且此时Y轴也运动时,台面将绕对位平台中心旋转。通过设定Y轴和X1、X2轴运动的距离和方向,可以改变旋转的角度(注意:Y轴和X1、X2轴的运动有相关性,需要通过算法控制)。



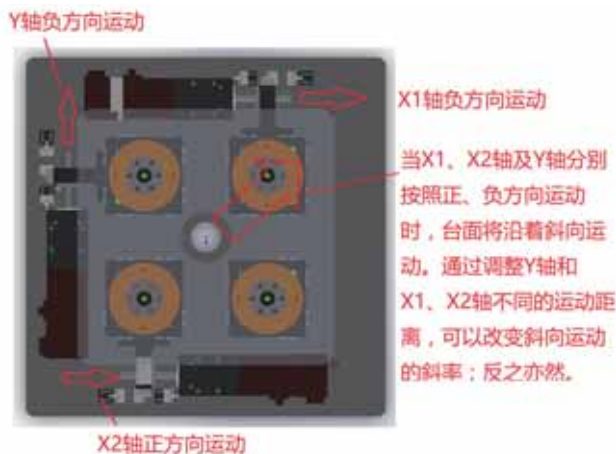
X方向运动:

当Y轴模组不运动,而X1和X2轴模组同时运动(运动距离相同但模组运动方向相反)时,台面会沿着X方向进行平移运动。



斜向运动:

当X1轴、X2轴分别按照正、负方向运动,同时Y轴运动时,台面将沿着斜向运动。通过调整Y轴和X1、X2轴不同的运动距离,可以改变台面斜向运动的斜率。



2.绕其他位置旋转:当X1轴和X2轴运动距离不同(无论同向或反向),且此时Y轴也运动时,台面将绕对位平台上某点旋转。通过设定Y轴和X1、X2轴运动的距离和方向,可以改变旋转的角度(注意:Y轴和X1、X2轴的运动有相关性,需要通过算法控制)。

