



**YAKOTEC<sup>®</sup>**

## YKD2405PE-2D

### 二合一总线型开环驱动器使用手册

版本：V1.0

# 目录

目录 .....	2
前言 .....	3
版本修订历史.....	4
<b>第 1 章 概述</b> .....	<b>5</b>
1.1 产品介绍.....	5
1.2 特性.....	5
1.3 应用领域.....	5
1.4 产品命名规则.....	6
<b>第 2 章 性能指标</b> .....	<b>7</b>
2.1 EtherCAT 特性说明 .....	7
2.2 电气特性.....	7
2.3 使用环境.....	8
<b>第 3 章 安装</b> .....	<b>9</b>
3.1 安装尺寸.....	9
3.2 安装方法.....	9
<b>第 4 章 驱动器端口与接线</b> .....	<b>10</b>
4.1 接线示意图.....	10
4.2 端口定义.....	11
4.2.1 状态指示灯.....	11
4.2.2 旋转拨码.....	11
4.2.3 EtherCAT 通讯端口 .....	12
4.2.4 控制信号输入/输出端口.....	12
4.2.5 电源输入/电机输出端口.....	13
4.3 输入/输出端口操作.....	13
4.3.1 DI 输入接口.....	13
4.3.2 DO 输出接口.....	14
5.1 电机尺寸 .....	15
5.1.1 57mm 两相开环电机.....	15
5.1.2 60mm 两相开环电机.....	16
5.2 技术参数.....	16
5.3 电机接线图.....	17
<b>第 6 章 报警排除</b> .....	<b>18</b>
<b>第 7 章 一般故障排查方法</b> .....	<b>19</b>
<b>第 8 章 保修及售后服务</b> .....	<b>20</b>
<b>8.1 保修</b> .....	<b>20</b>
<b>8.2 售后服务</b> .....	<b>20</b>

## 前言

感谢您使用本公司二合一总线型驱动器。

在使用本产品前，请务必仔细阅读本手册，了解必要的安全信息、注意事项以及操作方法等。

错误的操作可能引发极其严重的后果。

## 声明

本产品的设计和制造不具备保护人身安全免受机械系统威胁的能力，请用户在机械系统设计和制造过程中考虑安全防护措施，防止因不当的操作或产品异常造成事故。

由于产品的改进，手册内容可能变更，恕不另行通知。

用户对产品的任何改装我公司将不承担任何责任。

阅读时，请注意手册中的以下标示：



提醒您注意文字中的要点。



表示错误的操作可能导致人身伤害和设备损坏。

## 版本修订历史

版本	描述	时间	备注
V1.0	第一版发行	2023.10.25	

研控股份

# 第 1 章 概述

## 1.1 产品介绍

YKD2405PE-2D 二合一总线型开环驱动器是在原总线型开环驱动基础上再增加一路电机输出，一个驱动器可带两路开环电机并分别进行控制，主要适配 42mm、57mm、60mm 开环电机。总线通讯采用标准 RJ-45 接口，协议上支持标准的包括 EtherCAT 协议，COE 应用协议，以及上位机调试接口。

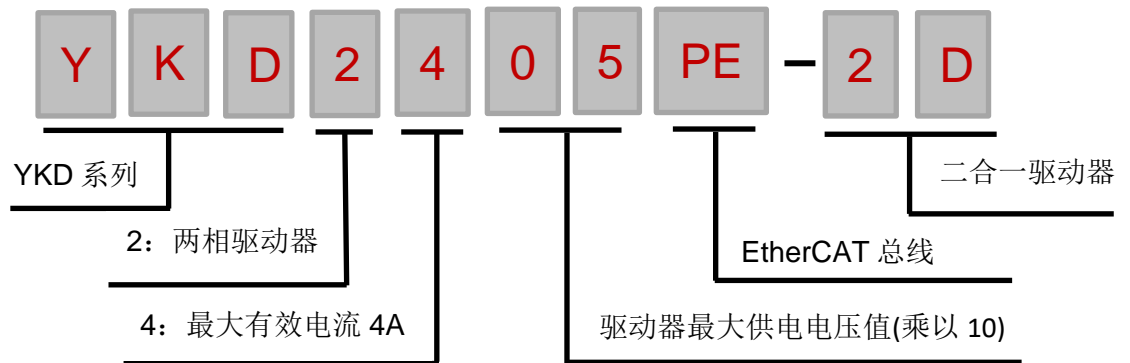
## 1.2 特性

- 新一代32位 DSP 技术，高性价比、平稳性佳、低噪声、低振动。
- 采用 EtherCAT 隔离型总线，支持标准的 EtherCAT、COE 应用协议。
- 单个驱动器驱动两路电机，且可对两路电机分别进行控制。驱动器电流控制平滑、精准，两路电机发热小。
- 用户可以通过总线分别设置两个电机电流、细分及锁机电流大小；控制电机启停及对电机运行实时状态进行查询。
- 支持 CSP、PP、PV、HOME 四类运动控制功能模式。
- 每路电机 4 个单端输入接口，兼容 12-24V 信号，接收外部控制信号，实现驱动器使能，启停，急停，限位等功能。
- 每路电机 2 路单端输出接口，输出驱动器状态及控制信号。可配置报警、刹车等输出信号。
- 配置 miniUSB 调试口，可实时对电机状态进行监控并配置驱动器相关参数。
- 驱动电流有效值在 4.0 A 以下可调。
- 电压范围：DC24-50V。
- 具有过压、欠压、过流、缺相、通讯错误等报警。

## 1.3 应用领域

本产品适合各种中大型自动化设备和仪器应用。例如：3C 非标行业、电池行业、光伏行业 TOP 客户应用，主要用于客户现场大数量步进类产品数据实时通信、监控，可以显著降低客户端控制成本。

## 1.4 产品命名规则



## 第 2 章 性能指标

### 2.1 EtherCAT 特性说明

参数		YKD2405PE-2D	
EtherCAT 通信指标	链路层	100BASE-TX 以太网	
	通信端口	RJ45 标准网口	
	网络拓扑	线型, 树形, 星型等	
	波特率	100Mbps 全双工通信	
	同步管理器		SM0: 邮箱接收
			SM1: 邮箱发送
			SM2: 过程数据输出 RPDO
			SM3: 过程数据输入 TPDO
	通信模式		SM 同步模式
			DC 同步模式, 同步周期 250us~4000us
应用层协议	COE: CANopen Over EtherCAT		
Cia402 工作模式	循环同步位置模式 (Cyclic Synchronous Position Mode); 位置模式 (Profile Position Mode); 速度模式 (Profile Velocity Mode); 回原点模式 (Homing Mode);		

### 2.2 电气特性

参数	YKD2405PE-2D			
	最小值	典型值	最大值	单位
连续输出电流	-	2.0	4.0	A
输入电源电压	24.0	24/48	50.0	VDC
逻辑输入电流	1.0	-	7.5	mA
逻辑输入电压	12.0	24.0	24.0	V
绝缘电阻	100	-	-	MΩ

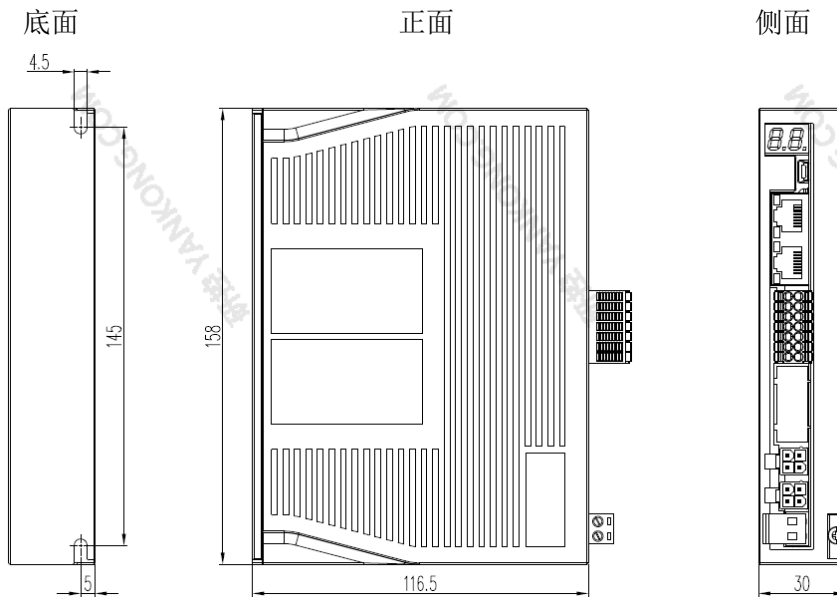
## 2.3 使用环境

冷却方式	自然冷却	
使用环境	使用场合	尽量远离其他发热设备，避免粉尘、油雾、腐蚀性气体、强振动场所、禁止有可燃气体和导电灰尘
	温度	0°C~50°C
	湿度	40—90%RH（不结露）
	振动	10~55Hz/0.15mm
保存温度	-20°C~+70°C	



## 第 3 章 安装

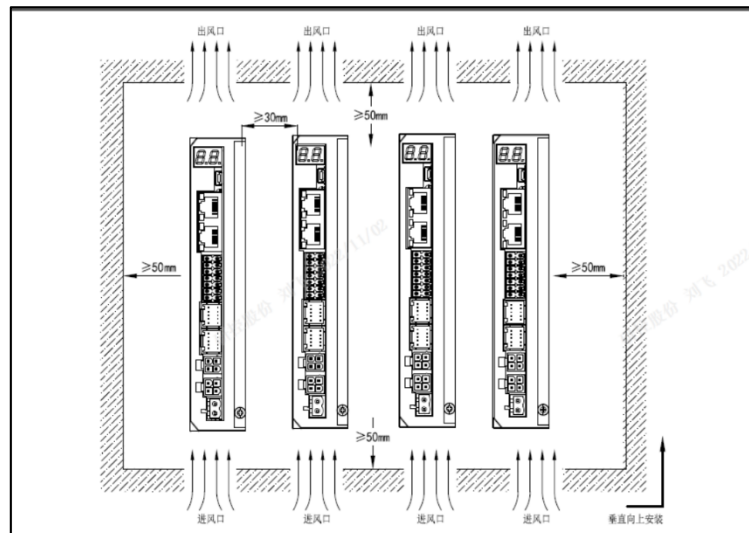
### 3.1 安装尺寸



安装尺寸图（单位：mm）

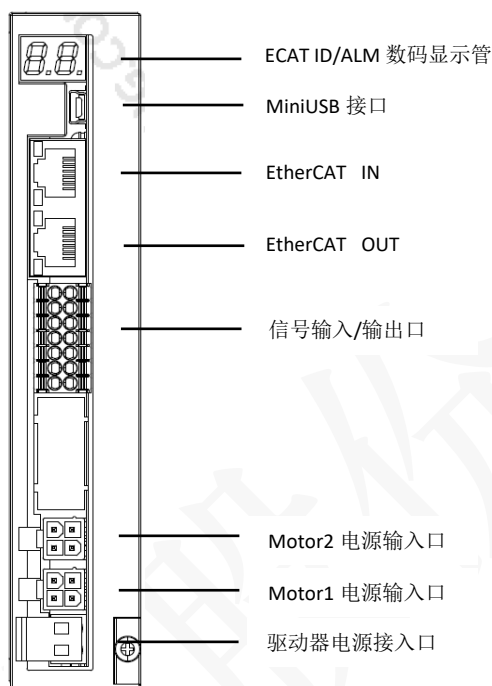
### 3.2 安装方法

安装驱动器时请采用直立侧面安装，使驱动器表面形成较强的空气对流；必要时靠近驱动器处安装风扇，强制散热，保证驱动器在可靠工作温度范围内工作（驱动器的可靠工作温度通常在 50°C 以内，电机工作温度为 80°C 以内。）

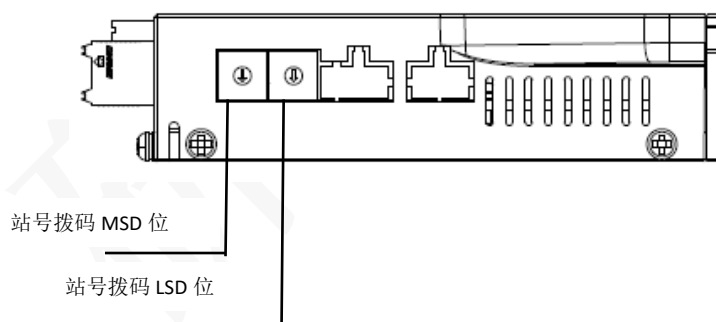


## 第 4 章 驱动器端口与接线

### 4.1 接线示意图



驱动器侧面接线示意图



驱动器顶部接线示意图



**小心!**

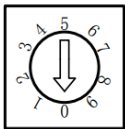
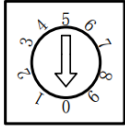
- 参与接线的人员必须具备专业能力。
- 禁止带电接线。
- 安装牢固后才可以进行接线工作。
- 不要将电源接反，输入电压不要超过50V。

## 4.2 端口定义

### 4.2.1 状态指示灯

标识	名称	功能
ALM	报警指示灯	过流时，指示灯按一次循环闪烁； 过压时，指示灯按两次循环闪烁； 欠压时，指示灯按三次循环闪烁； 错相时，指示灯按四次循环闪烁； 通信故障时，指示灯按六次循环闪烁； 编码器错误时，指示灯按七次循环闪烁； 传感器错误时，指示灯按八次循环闪烁；
RUN	运行状态指示灯	初始化状态（INIT）时，指示灯默认关闭(OFF)； 预操作状态（Pre-Operational）时，指示灯慢闪烁（Blinking）； 安全操作状态（Safe-Operational）时，指示灯单闪烁（SingleFlash）； 正常操作状态（Operational）时，指示灯常开（ON）；
ERR	错误指示灯	无错误状态（No Error）时，指示灯默认关闭（OFF）； 超差错误状态（Extra Error）时，指示灯慢闪烁（Blinking）； 同步错误状态时（Sync Error）时，指示灯单闪烁（Single Flash）； 看门狗错误状态（Watch-dog Error）时，指示灯双闪烁（DoubleFlash）；
L/A	网络通讯指示灯	物理链路未连接（网线未接好或故障）时，指示灯关闭（OFF）； 物理链路已连接时，指示灯打开（ON）； 物理层链路有数据交互时，指示灯闪烁；

### 4.2.2 旋转拨码

	序号	符号	功能
 	S1	MSD	两个 10 位旋码，可组合成为从站地址，范围 0~99，如 LSD 旋转到 1，MSD 旋转到 2，则从站地址为： $\text{从站地址} = \text{LSD} + \text{MSD} * 10;$ 该地址会被配置到站点别名寄存器 0012h-0013h 中供主站使用；
	S2	LSD	

### 4.2.3 EtherCAT 通讯端口

端口	引脚	符号	功能
	本驱动器支持两路标准 RJ45 网口，支持 EtherCAT 数据发送接收，站点前后链接。		
	1	NC	保留
	2	NC	保留
	3	RX-	数据接收负端
	4	NC	保留
	5	NC	保留
	6	RX+	数据接收正端
	7	TX-	数据发送负端
	8	TX+	数据发送正端

### 4.2.4 控制信号输入/输出端口

#### 4.2.4.1 IO 信号端口

以下为 YKD2405PE-2D 输入输出具体定义及功能，可以通过寄存器地址 2310h-2325h 分别对输入及输出功能进行自定义配置，如输入信号可配置停止、急停、探针等功能。输出可以配置报警、到位、刹车等功能。

其中两路电机输入/输出信号在在驱动器面壳中以丝印颜色来区分，黑色为电机 1，白色为电机 2。为描述方便，以下引脚使用序号进行区分，左边引脚 1-7 为电机 1 信号端子，其中 5 号引脚为输入信号公共端。右边引脚 8-14 为电机 2 信号端子，其中 12 号引脚为输出信号公共端，具体如下表格描述：

端口	序号	引脚	名称	默认值	功能
	1&8	X0	输入端子 X0	原点	4 路单端数字输入信号，共 XCOM，兼容 12-24V 信号，支持共阴共阳接法
	2&9	X1	输入端子 X1	正限位	
	3&10	X2	输入端子 X2	负限位	
	4&11	X3	输入端子 X3	未定义	
	5&12	X&YCOM	输入/输出公共端	输入/输出信号公共端	输入/输出信号公共端
	6&13	Y0	输出端子 Y0	未定义	2 路单端数字输出信号
	7&14	Y1	输出端子 Y1	未定义	

### 4.2.5 电源输入/电机输出端口

本驱动器共有两路电机接口，两路接口定义保持一致，驱动器面壳上用颜色进行区分，黑色为电机 1 电源接口，白色为电机 2 电源接口。驱动器电源输入使用 DC 24-50V 电源供电。

端口	引脚	符号	名称	功能
	1	A-	电机接口	两相步进电机接线口
	2	A+		
	3	B-		
	4	B+		
	1	V+	电源接口	DC 24-50V
	2	V-		

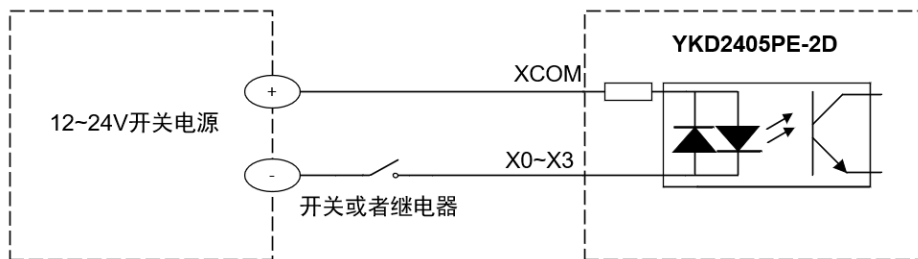
### 4.3 输入/输出端口操作

#### ■ 端口硬件描述

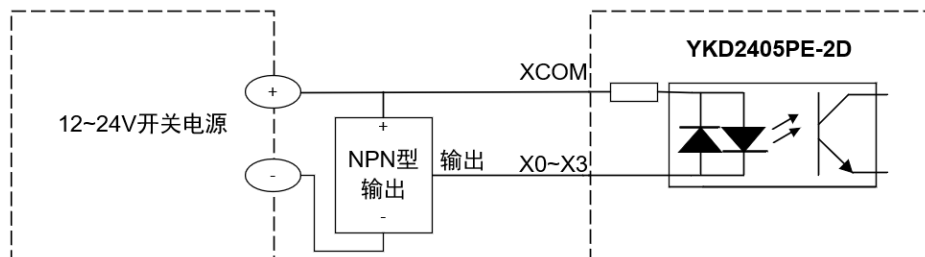
YKD2405PE-2D 驱动器提供了分别为两路电机各自配置了 4 路光电隔离单端输入接口、2 路光电隔离输出接口，兼容共阴共阳接法,具体接线方式如下：

#### 4.3.1 DI 输入接口

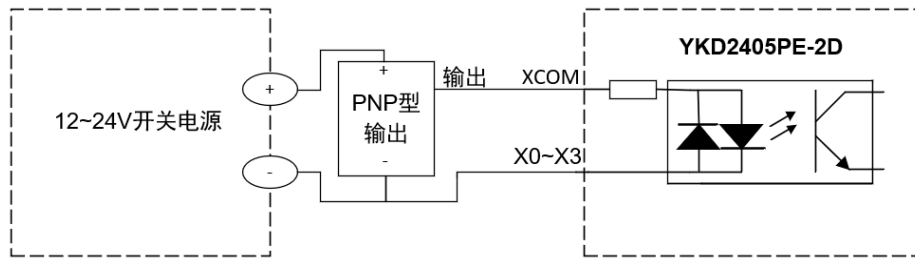
4 路（X0-X3）输入信号与外部控制接口通过光耦进行隔离，驱动器内部兼容共阴共阳接法，信号电压支持 12-24V，支持最小脉宽 100us，以下为输入口部分接线示意图：



将 X0~X3 连接到开关或继电器

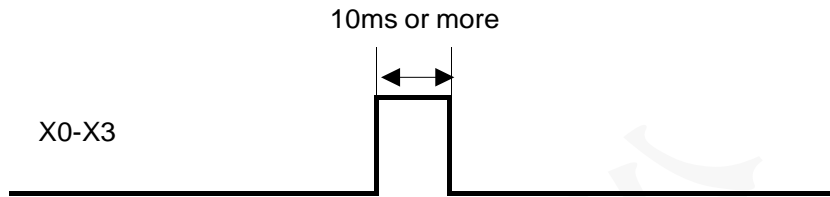


将 X0~X3 连接到 NPN 输出



将 X0~X3 连接到 PNP 输出

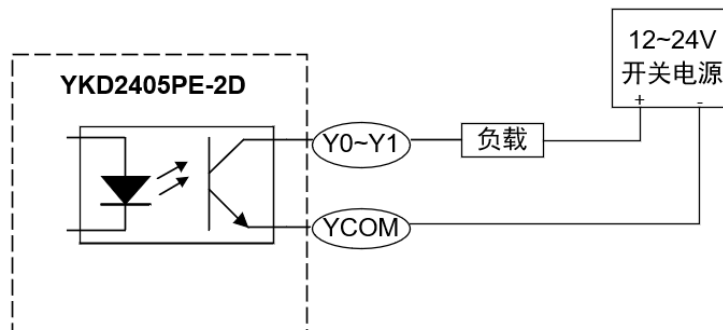
其中 X0-X3 输入的电平脉冲宽度需要大于 10ms，否则驱动器可能无法正常响应。X0-X3 时序图如下图所示。



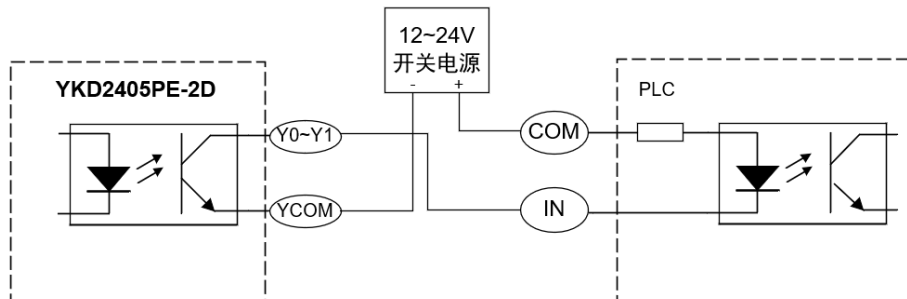
X0-X3 时序图

### 4.3.2 DO 输出接口

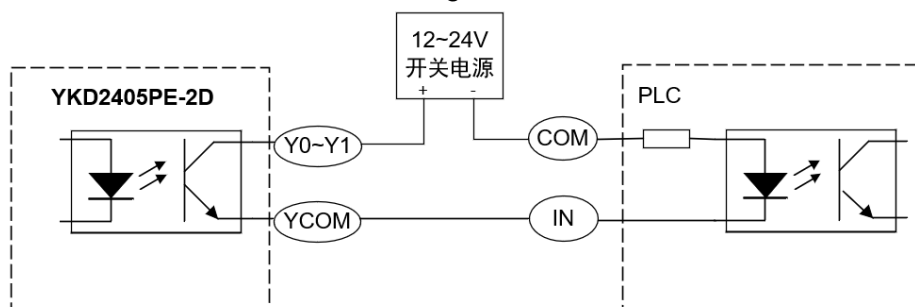
本驱动器提供了 2 路光耦隔离输出端子，支持共阴共阳接法，光电隔离，集电极开路，最大支持 30V/100mA 导通，最大脉冲频率 10 kHz。以下为部分信号输出接线方式：



将 Y0-Y1 接成 Sinking 型输出



将 Y0-Y1 接成 Sinking 型输出，并连接到 PLC



将 Y0-Y1 接成 sourcing 型输出，并连接到 PLC

## 第 5 章 适配电机

YKD2405PE-2D通常标配57/60mm闭环四线电机。以下为部分标准型号：

电机类型	电机型号
57mm两相开环电机	YK57HB56-04A
	YK57HB76-04A
	YK57HB80-04A
	YK57HB100-04A
60mm两相开环电机	YK60HB65-04A
	YK60HB86-05A

\*以上型号仅为代表性产品，可按具体要求另行制作\*

### 5.1 电机尺寸

#### 5.1.1 57mm 两相开环电机

57mm 两相开环电机					
型号	轴径 (mm)	扁位 (mm)	轴伸 L1 (mm)	电机总长度 L (mm)	电机线束
YK57HB56-04A	8.0	平台 0.5X15	21	56	4
YK57HB76-04A	8.0	平台 0.5X15	21	76	4
YK57HB80-04A	8.0	平台 0.5X15	21	81	4
YK57HB100-04A	8.0	平台 0.5X15	21	101	4

## 5.1.2 60mm 两相开环电机

60mm 两相开环电机					
型号	轴径 (mm)	扁位 (mm)	轴伸 L1 (mm)	电机总长度 L (mm)	电机线束
YK60HB65-05A	8.0	平台 0.5X15	21	68	4
YK60HB86-05A	8.0	平台 0.5X15	21	86	4

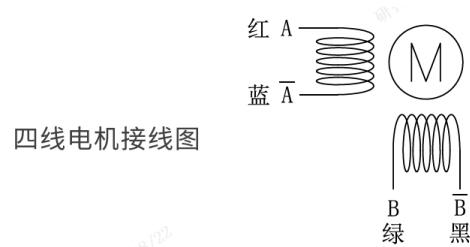
## 5.2 技术参数

型号	步距角 ( $^{\circ}$ )	保持转矩 (N.m)	额定电流 (A)	相电阻 ( $\Omega$ )	相电感 (mH)	转子惯量 (g.cm <sup>2</sup> )	电机重量 (Kg)
YK57HB56-04A	1.8	1.2	3.0	0.74	2.4	280	0.7
YK57HB76-04A	1.8	2.0	5.0	0.40	1.7	480	1.06
YK57HB80-04A	1.8	2.2	5.0	0.43	1.8	520	1.15
YK57HB100-04A	1.8	3.0	5.0	0.48	2.2	720	1.6
YK60HB65-05A	1.8	2.2	5.0	0.34	1.2	490	1.0
YK60HB86-05A	1.8	3.0	5.0	0.43	2.0	690	1.3



### 5.3 电机接线图

YK57HB56-04A、YK57HB76-04A、YK57HB80-04A、YK57HB100-04A、  
YK60HB65-05A、YK60HB86-05A

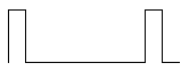

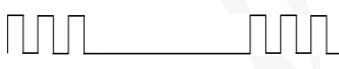






#### 注意!

- 电机特性数据和技术数据都是在驱动器驱动的情况下测得。
- 电机安装时务必用电机前端盖安装止口定位，并注意公差配合，严格保证电机轴与负载的同心度。
- 电机与驱动器连接时，请勿接错相。

## 第 6 章 报警排除

YKD2405PE-2D 驱动器主要有以下几种报警信息，驱动器报警后告警指示灯按报警代码不同闪烁数次，以下为报警代码及处理方式。（具体可详见《EtherCAT 系列总线产品功能手册》）。

故障代码	故障信息	ALM 红灯闪烁	复位
Err1:0x01	过流或相间短路		掉电复位
Err2:0x02	电源电压过高		标准电压自动恢复
Err3:0x03	电源电压过低		标准电压自动恢复
Err4:0x04	电机接错相		相位正常恢复
Err6:0x06	通讯错误		掉电、手动复位
Err7:0x07	编码器错误		掉电、手动复位
Err8:0x08	传感器报警		掉电、手动复位

## 第 7 章 一般故障排查方法

现象	可能情况	解决措施
电机不转	电源灯不亮	检查供电电路，正常供电
	电机锁轴但不转	检查控制指令或电机损坏
电机转向错误	电机转向相反	更换电机接线顺序或调整指令方向
	电机只有一个方向	检查给定方向指令或参数
报警指示灯亮	电机线接错	检查接线
	电压过高或过低	检查电源
	电机或驱动器损坏	更换电机或驱动器
速度错误	信号受干扰	排除干扰、可靠接地
	指令输入有误	检查上位机指令，确保正确输出
	电机丢步	检查速度是否过大或者负载重电机选型小
驱动器端子烧坏	端子间短路	检查电源极性或外部短路情况
	端子间内阻太大	检查线与线连接处是否加过量焊锡形成锡团
电机堵转	加减速时间太短	适当调整加减速参数
	负载太重	检查负载重量和质量，调节机械结构
	电流太小	适当调整电流参数提高出力
无法通讯	xml 文件错误	检查 xml 文件是否正常配置
	从站地址选择错误	检查通讯地址是否正确配置
	网口或网线故障	检查通讯网口和通讯线是否正常

## 第 8 章 保修及售后服务

### 8.1 保修

请保留好包装箱以便运输、储存或需要退回本公司维修时使用。

一年保修期：

来自本驱动器使用一年内因为产品自身的原因造成的损坏，负责保修。

不在保修之列：

不恰当的接线、电源电压和用户外围配置造成的损坏。

无本公司书面授权条件下，用户擅自对产品进行更改。

超出电气和环境的要求使用。

驱动器序列编号被撕下或无法辨认。

外壳被明显破坏。

不可抗拒的灾害。

### 8.2 售后服务

当您需要产品售后服务支持时，请拨打本公司全国免费服务热线：400-033-0069

周一至周五（国家法定节假日除外）8：30-17：30

**公司总部地址：**惠州市仲恺高新区东江科技园东新大道 32-1 号

**公司研发中心：**深圳市南山区国际创新谷 6 栋 B 座 16 楼

**电话：**（86）755-86142288 86142255

**传真：**（86）755-86142266

**网址：**[www.yankong.com](http://www.yankong.com)

您拨打电话之前，请先记录以下信息：

故障现象

产品型号和序列号

安装日期或者生产日期