



## 产品手册



## EtherCAT 伺服驱动器

---

名称：珠海运控电机有限公司

电话：0756-2212076      2212077      2126270（业务专线）

传真：0756-2126271

邮编：51901

Email: [sales@motion-con.com](mailto:sales@motion-con.com)

网址: <http://www.motion-con.com>

地址：珠海市凤凰路 2088 号珠都国际广场 A706

---

## 版权

此 EtherCAT 伺服驱动器为本公司团队所研发，本文档及驱动器最终解析权归本公司所有。

## 版本

Revision History		
Name	Comment	Date
V1.00	*Initial release	2013. 5. 10
V1.10	*修改 XML 增加相关索引。 *硬件修正 USB 接口管脚。 *F8 可以复位 TwinCAT 报警	2014. 12. 30
V1.20	*伺服修改方向，5B 参数可以修改电机运动方向	2015. 1. 7
V1.30	*修改 402 内容，F8 可以复位伺服报警	2015. 1. 8

# 目 录

1.	简介.....	1
1.1	缩写词.....	1
1.2	本文档使用范围.....	1
2.	驱动和控制的电气安全标志.....	1
2.1	使用的标志.....	1
2.2	危险标志.....	1
2.3	警告标志.....	3
3.	产品描述.....	4
3.1	产品简介.....	4
3.2	EtherCAT 伺服驱动器特性.....	4
4.	技术性数据.....	5
4.1	驱动器面板.....	5
4.2	操作面板.....	6
4.3	输入输出信号.....	6
4.4	电机接线(CN1).....	7
4.5	制动电阻接线(CN2).....	7
4.6	驱动器电源接线(CN3).....	7
4.7	四线制编码器接线图(JP1).....	8
4.8	控制信号输入/输出接线 (JP2).....	8
4.9	EtherCAT 网络接口(JP3.JP4).....	9
4.10	USB 通讯口接线(JP5).....	9
4.11	Ethernet 通讯口接线(JP6).....	10
4.12	外形和安装尺寸.....	10
4.13	总体电气接线图.....	11
4.14	伺服信号接线示意图.....	12
5.	功能概述.....	13
5.1	系统功能.....	13
5.2	CSP/CSV/CST 的 PDO.....	13
5.3	CSP 的 PDO.....	14
5.4	CSV 的 PDO.....	14
5.5	CST 的 PDO.....	14
5.6	IO 的 PDO.....	14
6.	CANOPEN OVER EtherCAT(CoE).....	15
6.1	数据传输.....	15
6.2	CoE 特点.....	16
6.3	SDO 帧.....	16
6.4	PDO 帧.....	22
7.	运行行规 CiA402.....	23
7.1	CANopen 行规.....	23
7.2	CiA402 伺服和运动控制行规.....	23

---

7.3	CANopen 状态机.....	26
7.4	控制字数据对象 0X6040.....	27
7.5	状态字数据对象 0X6041.....	27
7.6	运行模式.....	28
7.7	周期性同步位置模式 CSP.....	28
7.8	周期性同步速度模式 CSV.....	29
7.9	周期性同步力矩模式 CST.....	29
8.	运动模式相关对象字典.....	30
8.1	位置控制模式相关索引.....	30
8.2	速度控制模式相关索引.....	31
8.3	扭矩控制模式相关索引.....	31
9.	初始参数及保存参数.....	32
9.1	初始化参数.....	32
9.2	保存参数.....	32
10.	接口.....	33
11.	伺服电机与驱动器型号规格定义.....	34
12.	图片目录.....	35
13.	表格目录.....	35

---

# 1. 简介

## 1.1 缩写词

EtherCAT	Ethernet for Controller and Automation Technology
ESC	EtherCAT Slave Controller
MCM	Motion Control Motor
CiA	CAN in Automation
PDI	Process Data Interface
CoE	CANopen over EtherCAT
FCS	Frame Check Sequence
SDO	Service Data Object
PDO	Process Data Object
EMCY	Emergency Message
CAN	Control Area Network
SM	Synchronism Manager





## 1.2 本文档使用范围

本公司所开发的 EtherCAT 系列伺服驱动器。

# 2. 驱动和控制的电气安全标志

## 2.1 使用的标志

表 2-1 使用的电气标志

	危险	此标志表示“危险事件，如果不避免，可能导致人身严重伤害”。
	警告	此标志表示“危险事件，如果不避免，可能导致设备损坏”。
	注意	此标志表示“禁止”操作的内容。
	注意	此标志表示必须执行的“强制”操作内容。

## 2.2 危险标志

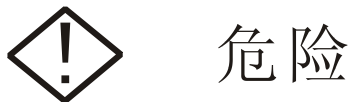



表 2-2 危险标志

	请勿在有腐蚀性气体、易潮、易燃、易爆的环境中使用本产品	否则可能引发火灾。
---	-----------------------------	-----------

	请勿损坏电缆或对其施加过度压力、放置重物和挤压	否则可能导致触电、故障和损坏。
	切勿将手放入驱动器内部	否则可能导致灼伤、触电。
	切勿接触运转中的旋转部位	否则可能导致灼伤。
	请勿使用外部动力驱动电机	否则可能引发火灾。
	电机、驱动器及其再生放电阻会产生高温，请勿接触	否则可能导致灼伤。
	请勿在电机、驱动器、再生放电阻附近放置易燃物	否则可能会引发火灾。
	请勿将控制器设置在电炉或大型线圈电阻器等发热体附近	否则可能会引发火灾或导致故障发生。
	必须设置过电流保护器、漏电断路器、过热保护器、紧急制动器	否则可能导致触电。
	在外部设置紧急制动器，以便在发生紧急情况立即停止运转并切断电源	否则可能导致受伤、触电、引发火灾、故障或产品损坏。
	切断电源，经过机身所示时间以上后，方可进行驱动器的移动、配线、检查等操作	否则可能导致触电。
	请务必牢固设置和安装，以免在发生地震时，引发火灾或导致人身伤害	否则可能导致触电、受伤、引发火灾。
	布线作业应由电气工程专家实施	否则可能导致漏电。
	电机、驱动器、再生放电阻应安装在金属等不燃物上	否则可能引发火灾。
	电机相序、编码器配线应正确布线	否则可能导致受伤、故障、产品损坏。
	必须安装过流保护器、漏电保护的断路器、过热保护器和紧急断电装置	否则可能导致触电事故，导致人身伤害或火灾。
	断开电源后，必须等待 10 分钟后才可以进行机器搬运、接线和检查等操作	否则可能导致触电事故，导致人身伤害或火灾。
	驱动器的接地线必须和真正的大地相连	否则可能导致触电事故。
	安装一个外部紧急断电装置，以便在紧急情况下断开电源	否则可能导致触电事故，导致人身伤害或火灾，设备损害。
	请勿让电缆承受过度的外力、摩擦	否则可能导致触电事故，导致人身伤害或火灾，设备损害。









## 2.3 警告标志





# 警告

表 2-3 警告标志

	按照规定的组合使用电机和驱动器	否则可能导致火灾。
	请勿把持电缆或电机轴搬运电机	否则可能导致受伤。
	请勿使用设置在主电源上的电磁接触器进行电机的运转和停止操作	否则可能导致故障发生。
	请勿使用爬至机器上或在其顶部放置重物	否则可能导致触电、受伤、故障、产品损坏。
	切勿强烈撞击设备	否则可能导致故障发生。
	切勿对驱动器进行极端的增益调整和变更 勿使机械的运转发生不稳定的情况	否则可能导致受伤。
	请勿将电机的内部保持制动器用于停止电机运转负载（制动）	否则可能导致受伤或故障发生。
	排除电源故障后，设备可能重新驱动， 切勿靠近设备， 请对机械进行设置，使其重新启动时也能确保人身安全	否则可能导致受伤。
	切勿进行改造，拆卸或自行修理	否则可能导致触电或引发火灾和受伤。
	请勿过度用力拉拽电缆	否则可能导致故障发生。
	请使用指定配套型号的电机	否则可能引发火灾。
	请务必确保电路布线正确	否则可能导致受伤和触电。
	只可在搬运电机时使用电机的有眼螺栓	否则可能导致受伤和故障发生。
	请遵守规定的安装方法和方向	否则可能导致故障发生。
	请根据机身重量和额定输出功率进行相应的安装作业	否则可能导致故障发生。
	请遵守规定的电压	否则可能导致触电、受伤和引发火灾。
	电机和驱动器应在额定使用的温度下使用	否则可能导致故障发生。
	请将电机固定，并在切断机械系统的状态下进行试运转的动作确认，之后再行连接机械系统	否则可能导致受伤。
	请使用串联方式连接制动器孔子继电器和紧急短路继电器	否则可能导致受伤和故障发生。
	发生故障时，请先排除故障原因，并确保安全性后，方可重新启动	否则可能导致受伤。
	如果发生故障，请先查明原因，排除故障，且确保安全，然后才能再次重新开始运行设备	否则可能导致人身伤害或设备损害。

	在试运转时，电机不要带动负载，处于空载状态下试运转，试运转无误后电机才可以带动负载	否则可能导致设备损害。
	请勿接触电机、驱动器、制动电阻，因为它们是发热部件	否则可能导致灼伤。
	请勿接触运转中电机的转动部分	否则可能导致人身伤害。
	请勿更改、拆卸或自行修理电机或驱动器	否则可能导致触电事故，导致人身伤害。
	搬运电机时，请勿提拉电缆或电机轴部	否则可能导致器件损坏。
	在电源故障排除后，设备有可能突然重新启动，所以不要靠近设备	否则可能导致触电事故，导致人身伤害。
	请勿堵塞散热孔或插入异物	否则可能导致触电事故，导致人身伤害，火灾。
	确保电路接线正确	否则可能导致触电事故，导致人身伤害，火灾。

### 使用前注意事项

	打开包装后，请确认产品是否与所订购的产品型号相同	如不相同，请立即联系产品供应商。
	检查产品是否在运输过程中是否有损坏	如有损坏，请立即联系产品供应商。

保养和检查时的注意事项

- ◆ 电源的开启和切换操作应由操作人员进行
- ◆ 切断电源后的短时间内，内电路仍保持高压充电状态，检查作业应先切断电源，并在前面板上的 LED 显示消失后，经过短时间内（15 分钟以上）方可进行。

## 3. 产品描述

### 3.1 产品简介

EtherCAT 系列交流伺服驱动器采用高速数字信号处理器（DSP）作为控制核心、采用智能 IGBT 模块（IPM）作为功率输出级，具有效率高、体积小、保护功能完善等优点。可匹配 512 线、2500 线、12 位、17 位、20 位等多种 4 线制单/多圈绝对值光学编码器。

基于 EtherCAT 网络的一主多从高性能伺服控制系统在网络性能上达到了一个新的高度。1000 个分布式 I/O 数据的刷新周期仅为 30 μs，其中包括端子循环时间。通过一个以太网帧，可以交换高达 1486 字节的过程数据，几乎相当于 12000 个数字量 I/O。而这一数据量的传输仅用 300 μs。利用 EtherCAT 技术的优异性能，可以实现用传统现场总线系统所无法实现的控制方法。这样，通过总线也可以形成超高速控制回路。

本系列伺服驱动器满足标准 EtherCAT 协议。支持 CiA402 规格所有的 CoE 模式及 EtherCAT 的各项命令模式，支持周期性同步运行模式如周期性同步位置 CSP 模式，周期性同步速度模式 CSV 模式，周期性同步扭矩 CST 模式。支持分布式时钟功能，可以实现多个伺服精确同步。

### 3.2 EtherCAT 伺服驱动器特性

- 控制回路电源 AC220V (-20%~20%)，主回路电源 AC220V (-20%~+15%) 或 AC380V (-20%~+15%)



- 三倍过载
- 适配电机额定功率范围 50W~15KW
- 匹配多款 4 线制编码器
- 标配 12 个普通数字隔离输入接口，6 个输出接口
- 标配 USB 维护通道
- 标配 Ethernet 维护通道
- 符合标准 EtherCAT 协议
- 支持 CanOpen 协议 (CoE)，及应用行规 CiA402
- 支持分布式时钟
- 支持周期性同步运行模式 CSP、CSV、CST

## 4. 技术性数据

### 4.1 驱动器面板

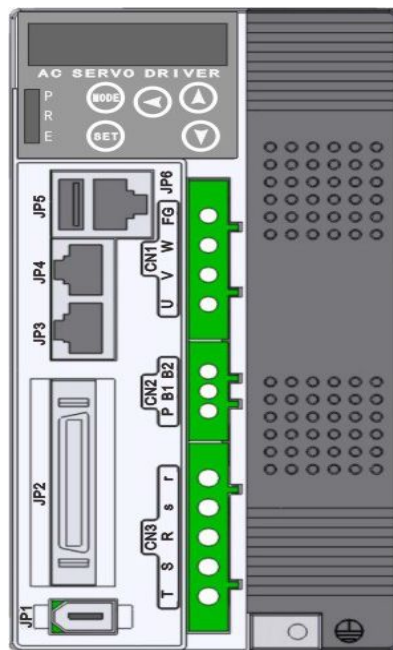


图 4-1 伺服驱动器面板接口

## 4.2 操作面板

表 4-1 操作面板

区域	名称	定义	功能
指示灯	P 指示灯	电源	电源指示，此指示灯常亮
	R 指示灯	运行	此指示灯表伺服 ON 有效，电机锁轴，可以接受外部命令信号。但若驱动器在运行过程中产生报警则此指示自动熄灭，故障指示灯亮。
	E 指示灯	故障	此指示灯亮表驱动器产生了报警。在报警状态下禁止伺服激励信号有效。
数字窗	数字显示窗口		6 位 LED 显示，显示参数和运行状态。
键盘	MODE 按键	模式	工作模式转换按键。
	SET 按键	设置	参数修改确认按键。
	◀ 按键	移位	移位按键。
	▼ 按键	递增	数字递增按键。
	▲ 按键	递减	数字递减按键。

### 4.3 显示灯

JP3, JP4 为 EtherCAT 网络接口，灯表达的意思如下：

表 4-2 网络接口灯显示

灯	功能
绿 LED 灯	检测 Link
黄 LED 灯	错误灯

## 4.3 输入输出信号

输入  $X_i (i=0..11)$ ：X0-X11

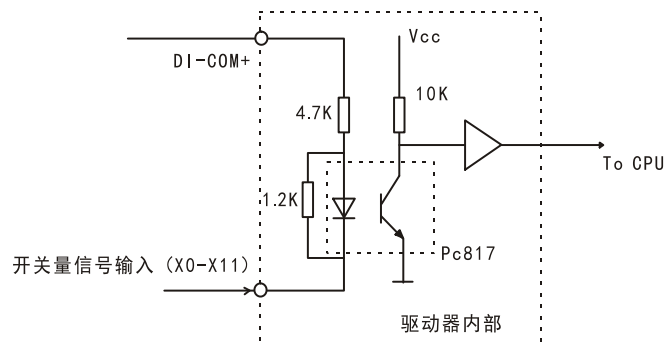


图 4-2 开关量信号输入接口图

输出  $Y_i (i=0..5)$ : Y0-Y5 为集电极开路输出。

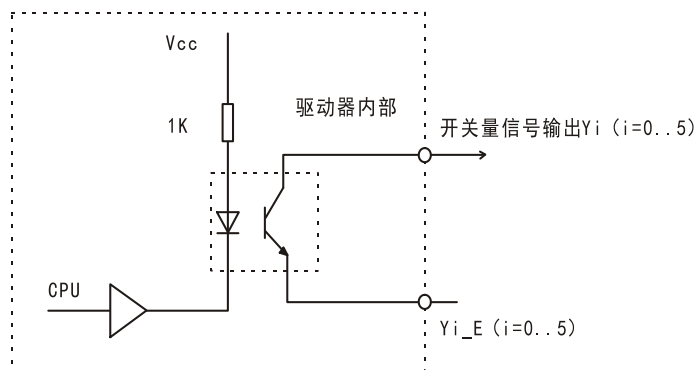


图 4-3 开关量信号输出接口图

### 4.4 电机接线(CN1)

永磁电机不同于普通电机，必须按正确的相序接线，电机引出线红、蓝、黄分别对应驱动器的 U、V、W，FG 接驱动器外壳接地处。电机电源线接线定义如下表所示。

表 4-3 电机接线

电机		插头的脚号			
电机型号	插图类型	U	V	W	FG
40BL (3)~80BL (3)	塑料 4 芯插头	1 (红)	2 (蓝)	3 (黄)	4 (黄绿)
92BL (3)~280BL (3)	圆型航空插头	2 (红)	3 (蓝)	4 (黄)	1 (黄绿)

### 4.5 制动电阻接线(CN2)

CN2 为制动电阻接口，B1、B2 短接时内接泄放电阻。外接泄放电阻时，需要先断开 B1、B2 间端接线，再把 B1、P 分别与泄放电阻相连。

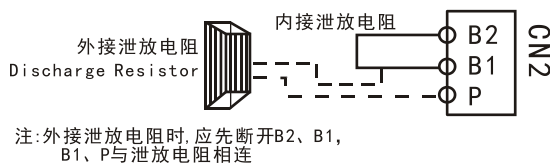


图 4-4 制动电阻接线图

### 4.6 驱动器电源接线(CN3)

r、s 为控制回路电源供电端，接 AC220V(-20%~20%)。R、S、T 为主回路电源供电端子，需要根据实际订货是 AC220V 还是 AC380V 伺服进行相应接线，电压范围分别是 AC220V(-20%~+15%) 或 AC380V(-20%~+15%)，若是单相 AC220V 供电时，则应接在 R、S 端子上。

### 4.7 四线制编码器接线图(JP1)

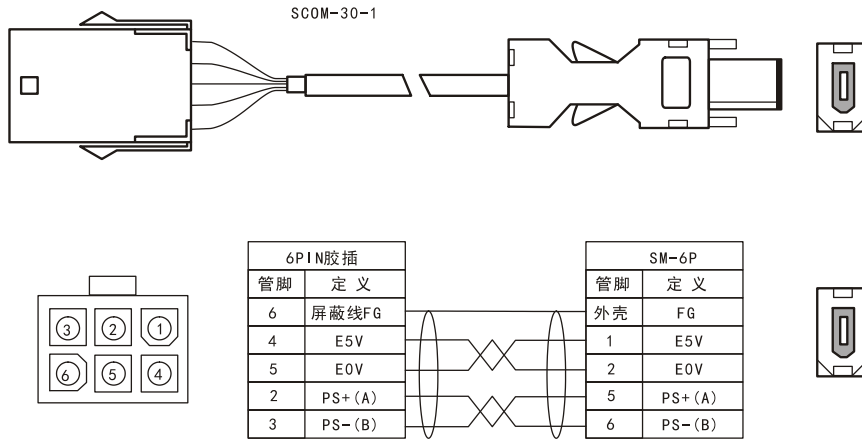


图 4-5 电机端为塑料插头，驱动器端为 1394 插头

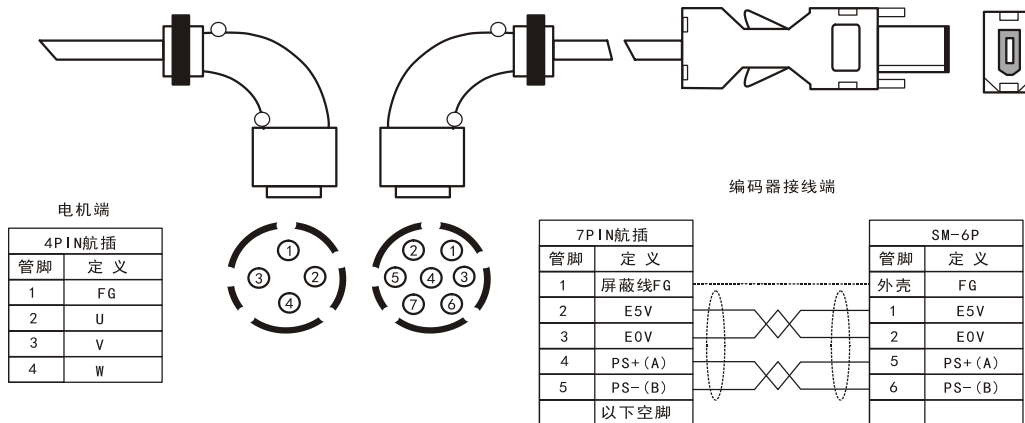


图 4-6 电机端为航空插头，驱动器端为 1394 插头

### 4.8 控制信号输入/输出接线 (JP2)

控制信号接线端子 (JP2) 为控制信号输入输出接口，为 50PIN 高官接口。12 个一般数字量输入、6 个一般数字量输出。该款伺服驱动器对外提供 12V, 100mA 的直流电源，稳压精度 5%。输入和输出信号接线如下表所示：

表 4-4 控制信号接线

名称定义	管脚	定 义
X0	7	输入 I/O X0。
X1	8	输入 I/O X1。
X2	9	输入 I/O X2。
X3	34	输入 I/O X3。

X4	10	输入 I/O X4。
X5	11	输入 I/O X5
X6	36	输入 I/O X6
X7	12	输入 I/O X7。
X8	37	输入 I/O X8 。
X9	43	输入 I/O X9 。
X10	42	输入 I/O X10。
X11	19	输入 I/O X11。
DI_COM+	13	输入端子公共正极。
E12V	46	内部提供用于 I/O 的控制电源+12V。
EGND	47	内部提供用于 I/O 的控制电源 0V。
Y0	39	Y0, 定位完成输出, 为集电极开路输出。
Y0_E	38	Y0 输出负极。
Y1	41	Y1, 报警输出, 为集电极开路输出。
Y1_E	40	Y1 输出负极。
Y2	22	Y2, 伺服准备好输出, 为集电极开路输出。
Y2_E	44	Y2 输出负极。
Y3	20	Y3 输出, 为集电极开路输出。
Y3_E	21	Y3 输出负极。
Y4	23	Y4 输出, 为集电极开路输出。
Y5	24	Y5 输出, 为集电极开路输出。
DO_COM-	25	Y4, Y5 输出公共端。
Spd+	14	模拟速度指令输入端。
Spd-	15	模拟速度指令输入端 (差分方式)。
CCWAT	16	反转模拟转矩指令输入端。
CCWAT-、CWAT-	17	转矩指令输入负极。
CWAT	18	正转模拟转矩指令输入端。
AGND	45	模拟地。
SM(选配)	50	D/A 速度监视。
IM(选配)	49	D/A 转矩监视。
FG	48	FG 端子, 内部与机壳相连。

## 4.9 EtherCAT 网络接口(JP3.JP4)

用于连接主机和下位机,可以任意选择一个连接到主机控制器, 另一个连接到下一个驱动器, 方便组网, 2 个接口功能是一样的。

## 4.10 USB 通讯口接线(JP5)

驱动器采用的是标准的 USB 接口, 通过该接口可以对驱动器进行调试、监控波形、PLC 程序编程等。

### 4.11 Ethernet 通讯口接线(JP6)

驱动器采用的是标准的 Ethernet 接口，标配 Ethernet 维护通道，目前是备用功能。

### 4.12 外形和安装尺寸

图 4-7 及图 4-8 分别是 04 型（对应功率 100w~600w）、10 型（对应功率 750w~1500w）EtherCAT 伺服驱动器外形及安装尺寸图。

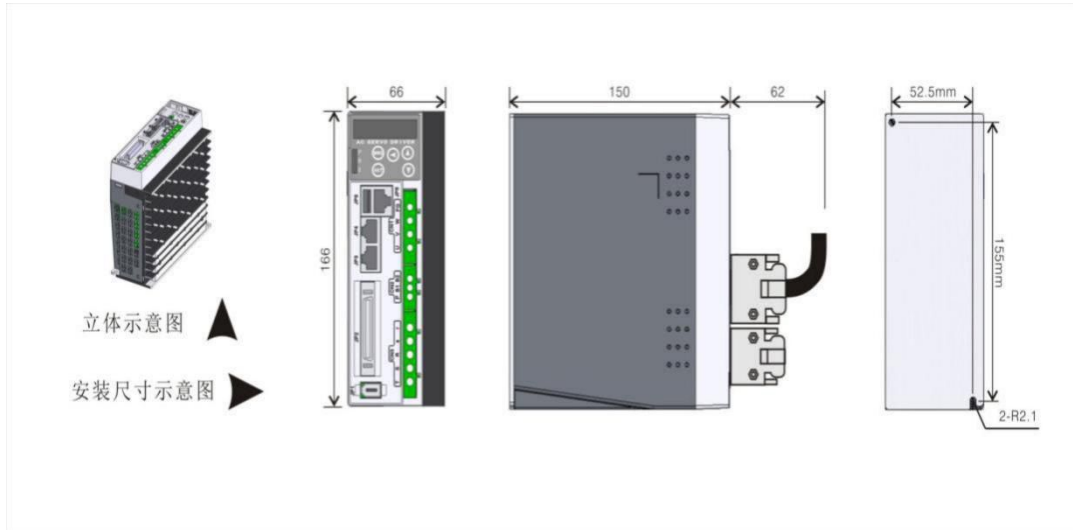


图 4-7 04 型（100w-600w）EtherCAT 伺服驱动器外形及安装尺寸图

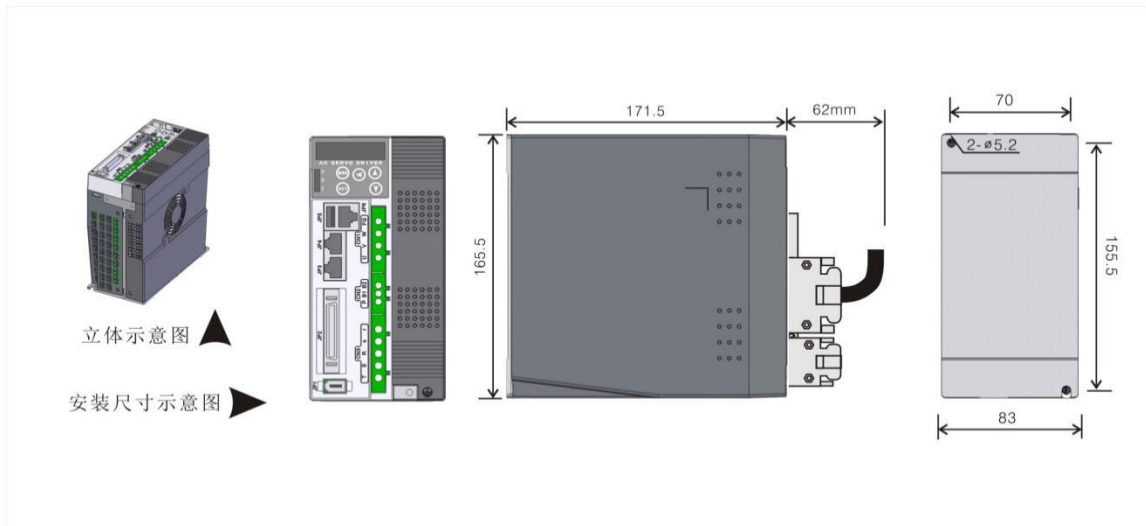


图 4-8 10 型（750w-1500w）EtherCAT 伺服驱动器外形及安装尺寸图

### 4.13 总体电气接线图

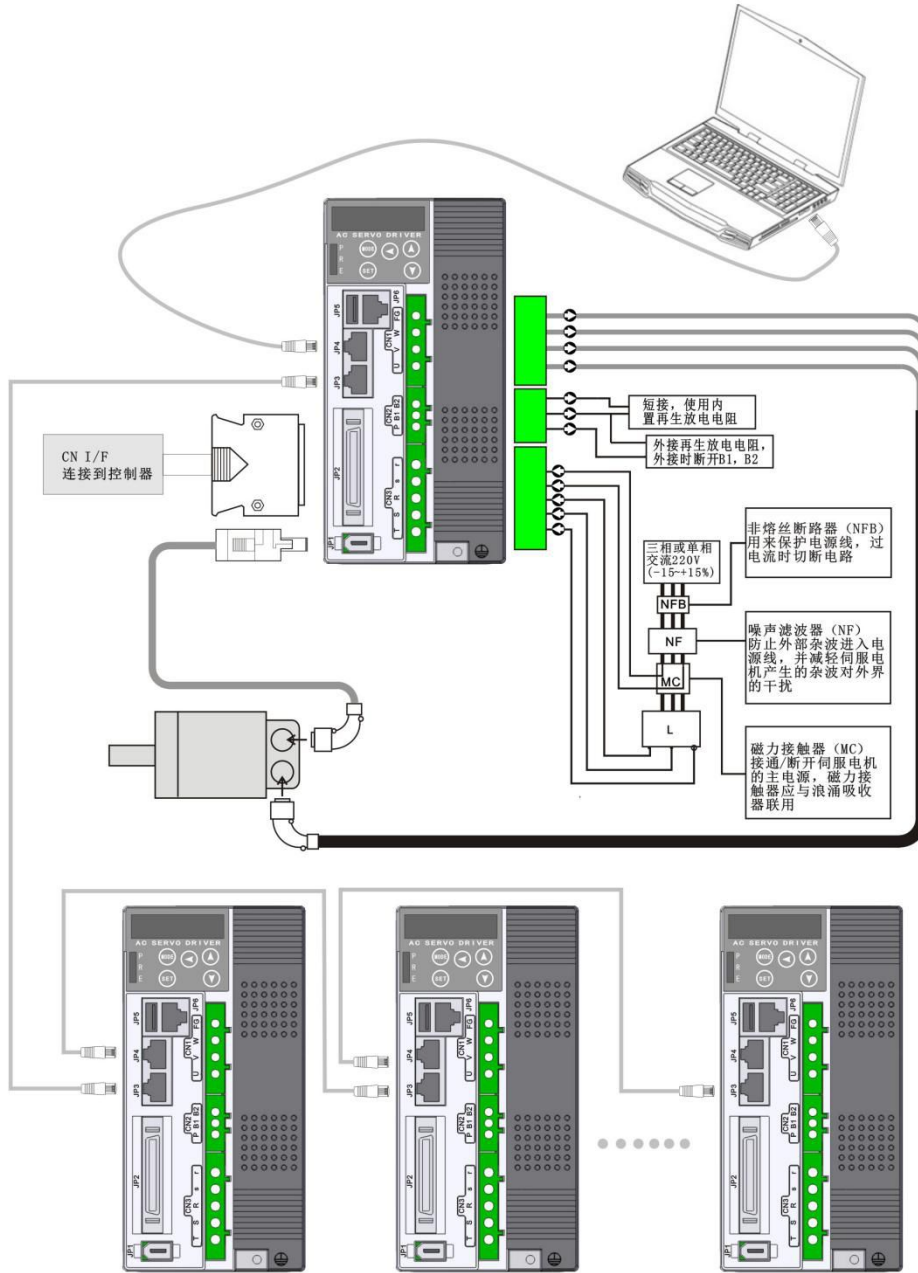


图 4-9 总体电气接线图

### 4.14 伺服信号接线示意图

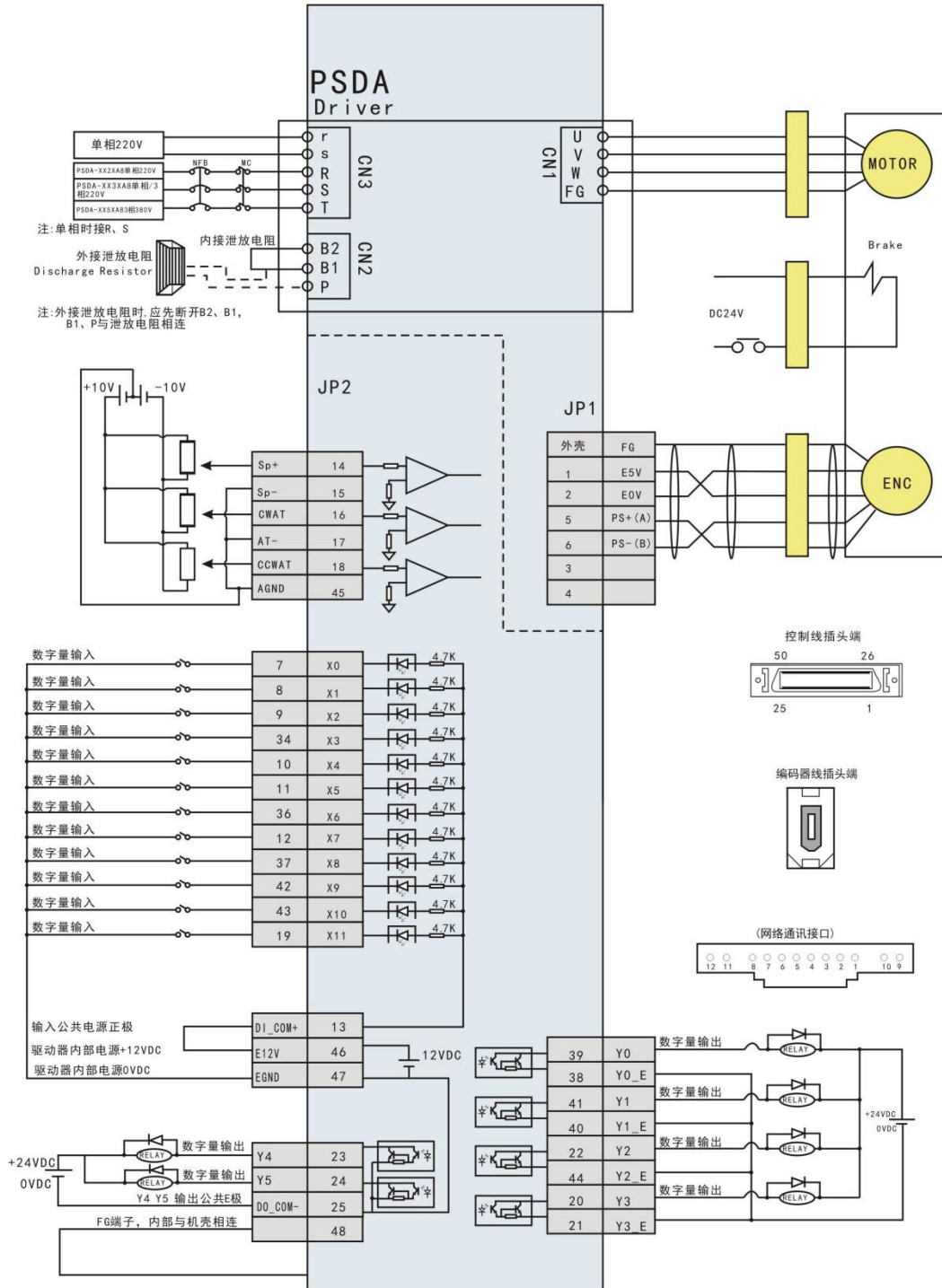


图 4-10 伺服信号接线示意图



## 5. 功能概述

### 5.1 系统功能

EtherCAT 系列交流伺服驱动器采用高速数字信号处理器(DSP)作为控制核心处理伺服系统以及 ESC 通信控制功能，EtherCAT 从站控制芯片 ESC 组成的 EtherCAT 伺服驱动器作为 EtherCAT 的从站系统。

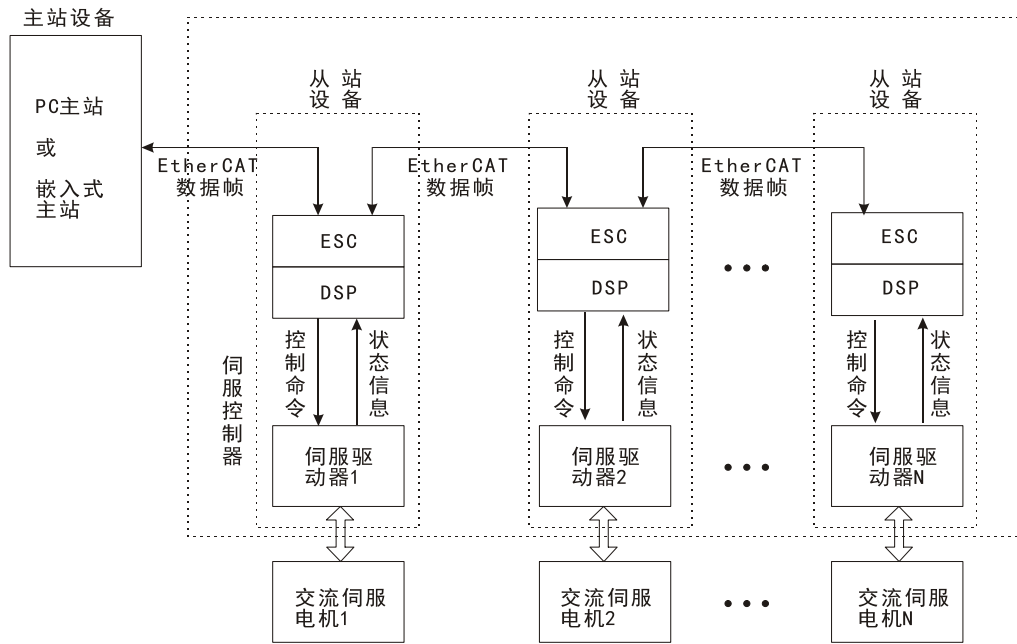


图 5-1 EtherCAT 系列交流伺服驱动器系统

### 5.2 CSP/CSV/CST 的 PDO

综合模式 CSP/CSV/CST，对应 RXPDO 0x1600 和 TXPDO0x1a00。

表 5-1 综合模式 CSP/CSV/CST 对应的索引

模式	PDO	索引
CSP/CSV/CST	RXPDO 0X1600	0x6040
		0x607a
		0x60ff
		0x6071
		0x6060
		0x60FE
	TXPDO 0X1A00	0x6041
		0x6064
		0x6077
		0x6061
		0x60FD

### 5.3 CSP 的 PDO

CSP 模式对应 RXPDO 0x1601 和 TXPDO0x1a01。选择 CSP 模式时，主机发位置目标位置，驱动器执行位置模式。

表 5-2 CSP 模式对应索引

模式	PDO	索引
CSP	RXPDO 0X1601	0x6040
		0x607a
		0x60fe
	TXPDO 0X1A01	0x6041
		0x6064
		0x60fd

### 5.4 CSV 的 PDO

CSV 模式对应 RXPDO 0x1602 和 TXPDO0x1a02。选择 CSV 模式时，主机发目标速度，驱动执行速度模式。

表 5-3 CSV 模式对应索引

模式	PDO	索引
CSV	RXPDO 0X1602	0x6040
		0x60ff
		0x60fe
	TXPDO 0X1A02	0x6041
		0x6064
		0x60fd

### 5.5 CST 的 PDO

CST 模式对应 RXPDO 0x1603 和 TXPDO0x1a03。选择 CST 模式时，主机发目标扭矩，驱动执行扭矩模式。

表 5-4 CST 模式对应索引

模式	PDO	索引
CST	RXPDO 0X1603	0x6040
		0x6071
		0x60fe
	TXPDO 0X1A03	0x6041
		0x6064
		0x6077
		0x60fd

### 5.6 IO 的 PDO

IO 模式对应 RXPDO 0x1604 和 TXPDO0x1a04。选择 IO 模式时，驱动器有 12 个输入，5 个输出 IO 可用

表 5-5 IO 模式对应索引

模式	PDO	索引
IO	RXPDO 0X1604	0x60fe

	TXPDO 0X1A04	0x60fd
--	--------------	--------

## 6. CANOPEN OVER EtherCAT(CoE)

### 6.1 数据传输

EtherCAT 状态机与 CoE 通信:

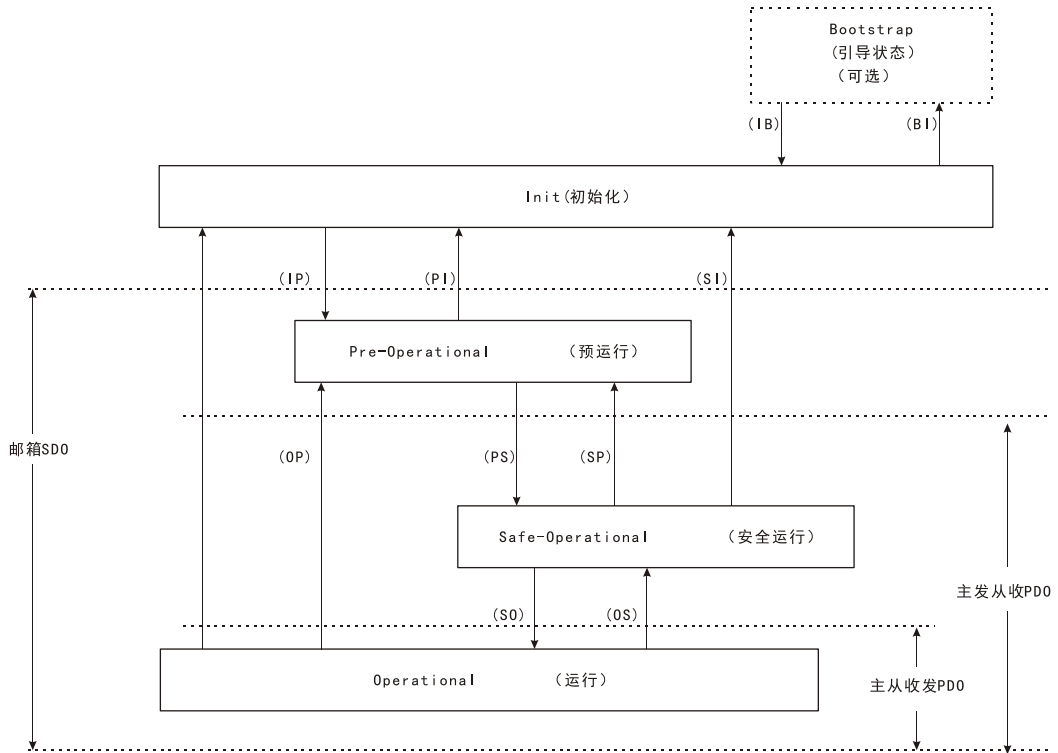


图 6-1 EtherCAT 通信状态机

表 6-1 状态与可操作通信模式

名称	可用状态
SDO 邮箱通信	PreOP 状态
	SafeOP 状态
	Op 状态
从站接收 PDO, 主站发送 PDO	SafeOP 状态
	Op 状态
主站收发 PDO	Op 状态

SM Channel 0 非周期数据邮箱数据 SDO 通道, 主机发送从机接收。

SM Channel 1 非周期数据邮箱数据 SDO 通道, 主机接收从机发送。

SM Channel 2 周期性数据 PDO 通道, 主机发送从机接收。

SM Channel 3 周期性数据 PDO 通道, 主机接收从机发送。

## 6.2 CoE 特点

CANopen 最初是为基于 CAN(Control Area Network)总线的系统所制定的应用层协议。EtherCAT 协议在应用层支持 CANopen 协议，并作了相应扩充，基主要功能有：

- 1 使用邮箱通信访问 CANopen 对象字典及其对象，实现网络初始化。
- 2 使用 CANopen 应急对象和可选的事件驱动 PDO 信息，实现网络管理。
- 3 使用对象字典映射过程数据，周期性传输指令数据和状态数据。

## 6.3 SDO 帧

EtherCAT 主站通过读写邮箱数据 SM 通道实现非周期性数据通信。

SDO 主要使用 SM0（master to slave）和 SM1(slave to master）。

CoE 通信服务类型 2 为 SDO 请求，3 为 SDO 响应服务，SDO 数据格式如下

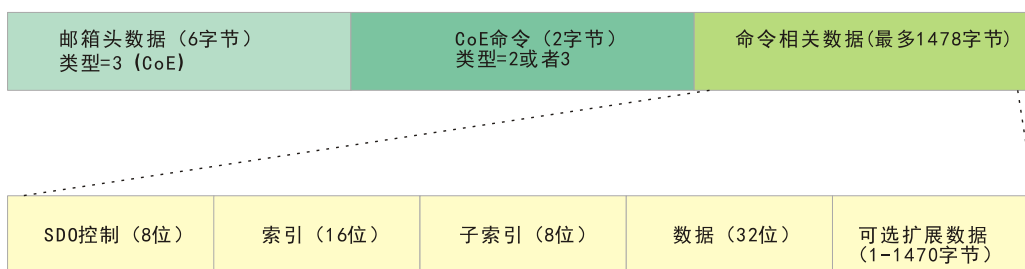


图 6-2 SDO 邮箱操作格式

快速传输服务：与标准 CANopen 协议相同，只使用 8 个字节，最多传输 4 字节有效数据。

常规传输服务：使用超过 8 字节数据，可以传输超过 4 字节有效数据。

分段传输服务：对于超过邮箱容量的情况，使用分段方式进行传输。

### 1、CoE 服务类型码

CoE 服务类型码主要用于邮箱通信时表明当前的操作的类型。

表 6-2 CoE 服务类型码

数据元素	描述
PDO 编号	PDO 发送时的 PDO 编号
类型	0 保留 1 紧急事件 1 SDO 请求 2 SDO 响应 3 TxPDO 4 RxPDO 5 远程 TxPDO 发送请求 6 远程 RxPDO 发送请求 7 SDO 信息 9-15 保留
类型	

表 6-3 CoE 命令码 CCS

请求	响应	意义
0x00	0x01	分段下载

0x01	0x03	下载
0x02	0x02	上传
0x03	0x00	分段上传

2、SDO 请求格式

表 6-4 SDO 请求数据描述

数据区	字节数	位数	名称	取值和描述
邮箱头	2 字节	16 位	长度 n	n>=0x0a; 后续邮箱服务数据长度
	2 字节	16 位	地址	主站到从站通信为从站地址; 从站之间通信为数据目的地址
	1 字节	位 0-5	通道	0x00 保留
		位 6-7	优先级	0x00 最低, 0x03 最高
	1 字节	位 0-3	类型	0x03(CoE)
		位 4-7	保留	0x00 保留
CoE 命令	2 字节	位 0-8	PDO 编号	0x00
		位 9-11	保留	0x00
		位 12-15	服务类型	0x02 SDO 请求
SDO 数据	1 字节 控制字	位 0	数据指示	0x00 未设置传输字节数目 0x01 设置传输字节数目
		位 1	传输类型	0x01 快速传输 0x00 常规/分段传输
		位 2-3	传输字节数	4-x 快速传输时有效数据字节数, x 是位 2-3 表示的数值 0 常规/分段传输无效
		位 4	完全操作	0x00 操作由索引号和子索引号决定的参数体 0x01 操作完整的数据对象, 子索引应该为 0 或者 1
		位 5-7	CoE 命令码	0x01 下载请求 0x00 分段下载请求
	2 字节	16 位	索引号	数据对象索引号
	1 字节	8 位	子索引号	数据对象子索引号

SDO 数据	4 字节	32 位	数据	快速传输：数据 常规传输：有效数据长度
	n-10		扩展数据	常规传输的扩展数据，传输有效数据

3、SDO 响应格式：

表 6-5 SDO 响应数据描述

数据区	字节数	位数	名称	取值和描述
邮箱头	2 字节	16 位	长度 n	n>=0x0a;后续邮箱服务数据长度
	2 字节	16 位	地址	主站到从站通信为从站地址; 从站之间通信为数据目的地址
	1 字节	位 0-5	通道	0x00 保留
		位 6-7	优先级	0x00 最低， 0x03 最高
	1 字节	位 0-3	类型	0x03(CoE)
		位 4-7	保留	0x00 保留
CoE 命令	2 字节	位 0-8	PDO 编号	0x00
		位 9-11	保留	0x00
		位 12-15	服务类型	0x03SDO 请求
快速和正常下载响应 SDO				
快速和正常下载响应 SDO 数据	1 字节	位 0	数目指示	0x00
		位 1	传输类型 E	0x00
		位 2-3	传输数目	0
		位 4	完全操作	同步 SDO 请求表
		位 5-7	CoE 命令码 CCS	0x03 下载响应 0x01 分段下载响应
	2 字节	16 位	索引号	数据对象索引号
	1 字节	8 位	子索引号	操作参数体子索引号
	4 字节	32 位	保留	保留
分段下载响应 SDO				
分段下载响应 SDO 数据	1 字节	位 0-3	保留	0x00
		位 4	翻转位	与相应的分段下载请求相同

		位 5-7	CoE 命令码 CCS	0x03 下载响应
	7 字节		保留	保留

4、分段下载请求

表 6-6 分段下载请求数据描述

数据区	字节数	位数	名称	取值和描述
邮箱头	2 字节	16 位	长度 n	n>=0x0a; 后续邮箱服务数据长度
	2 字节	16 位	地址	主站到从站通信为从站地址; 从站之间通信为数据目的地址
	1 字节	位 0-5	通道	0x00 保留
		位 6-7	优先级	0x00 最低, 0x03 最高
	1 字节	位 0-3	类型	0x03(CoE)
		位 4-7	保留	0x00 保留
CoE 命令	2 字节	位 0-8	PDO 编号	0x00
		位 9-11	保留	0x00
		位 12-15	服务类型	0x02 SDO 请求
SDO 控制数据	1 字节	位 0	是否有后续分段数据	0x00 有 0x01 最后一个
		位 1-3	分段数据数目	7-x,x 为 1-3 位表示的数据
SDO 控制数据		位 4	翻转握手位	每次在 SDO 下载请求时翻转从 0x00gavc
		位 5-7	CoE 命令码	0x01 下载请求 0x00 分段下载请求
	n-3		数据	分段传输数据

5、SDO 终止传输请求

表 6-7 SDO 终止请求数据描述

数据区	字节数	位数	名称	取值和描述
邮箱头	2 字节	16 位	长度 n	n>=0x0a; 后续邮箱服务数据长度
	2 字节	16 位	地址	主站到从站通信为从站地址; 从站之间通信为数据目的地址
	1 字节	位 0-5	通道	0x00 保留
		位 6-7	优先级	0x00 最低, 0x03 最高
	1 字节	位 0-3	类型	0x03(CoE)
		位 4-7	保留	0x00 保留
CoE 命令	2 字节	位 0-8	PDO 编号	0x00
		位 9-11	保留	0x00
		位 12-15	服务类型	0x02 SDO 请求
SDO 数据区	1 字节	位 0	数目指示	0x00
		位 1	传输类型	0x00
		位 2-3	传输数目	0x00
		位 4	保留	
		位 5-7	CoE 命令码	0x04 终止传输
	2 字节	16 位		
	1 字节	8 位		
	4 字节	32 位		

6、SDO 终止传输代码表

表 6-8 SDO 终止传输数据描述

序号	代码值	含义
1	0x05030000	分段传输时翻转位无变化
2	0x05040000	SDO 传输超时
3	0x05040001	命令码无效或未知
4	0x05040005	内存溢出
5	0x06010000	不支持对某一对象的操作
6	0x06010001	读一个只写的数据对象
7	0x06030002	写一个只读的数据对象
8	0x06020000	数据对象在数据字典中不存在
9	0x06040041	数据对象不能映射到 PDO 中
10	0x06040042	要映射的数据数据和长度超过了 PDO 数据长度
11	0x06040043	常规的参数不兼容
12	0x06040047	设备中常规内部不兼容



13	0x06060000	由硬件错误导致操作失败
14	0x06070010	服务参数长度不匹配
15	0x06070012	服务参数长度过长
16	0x06070013	服务参数长度过短
17	0x06090011	子索引不存在
18	0x06090030	写操作时,写入数据值超出范围
19	0x06090031	写入数值太大
20	0x06090032	写入数值太小
21	0x06090036	最大值小于最小值
22	0x08000000	普通错误
23	0x08000020	数据不能被传输或者保存到应用程序
24	0x08000021	由于本地控制原因数据不能被保存到应用程序
25	0x08000022	由于当前设备原因数据不能被保存到应用程序
26	0x08000023	对象字典动态生成错误

7 紧急事件帧

表 6-9 紧急帧数据描述

数据区	字节数	位数	名称	取值和描述	
邮箱头	2 字节	16 位	长度 n	n>=0x0a; 后续邮箱服务数据长度	
	2 字节	16 位	地址	主站到从站通信为从站地址; 从站之间通信为数据目的地址	
	1 字节	位 0-5	通道	0x00 保留	
		位 6-7	优先级	0x00 最低, 0x03 最高	
	1 字节	位 0-3	类型	0x03(CoE)	
CoE 命令	2 字节	位 4-7	保留	0x00 保留	
		位 0-8	PDO 编号	0x00	
		位 9-11	保留	0x00	
SDO 控制数据	2 字节	位 12-15	服务类型	0x01 紧急数据	
		2 字节	16 位	紧急错误码	见 SDO 终止传输代码表
		1 字节	8 位	错误寄存器	映射数据对象 0x1001
	5 字节	40 位	数据	制造商定义错误信息	

## 6.4 PDO 帧

PDO 数据传输使用 SM3 (master to slave)和 SM4(slave to master),

RPDO 通信参数索引 =0x1400-0x1407 RPDO 映射索引 = 0x1600 至 0x1607

TPDO 通信参数索引 = 0x1800-0x1807 TPDO 映射索引 = 0x1A00 至 0x1A07

### 0x1C12 RPDO 配置

表 6-10 0x1c12 RPDO 配置描述

RPDO 0x1C12 配置可以是 RPDO Index 中的一个或者几个组合	RPDO Index	Index
	0x1600	
0x607A 目标位置		
0x60FF 目标速度		
0x6071 目标力矩		
0x6060 操作模式		
0x60FE IO 输出		
0x1601		0x6040 Controlword 控制字
		0x607A 目标位置
		0x60FE IO 输出
0x1602		0x6040 Controlword 控制字
		0x60FF 目标速度
		0x60FE IO 输出
0x1603		0x6040 Controlword 控制字
		0x6071 目标力矩
		0x60FE IO 输出
0x1604		0x60FE IO 输出

### 0x1C13 TPDO 配置

表 6-11 0x1c13 TPDO 配置描述

TPDO 0x1C13 配置可以是 RPDO Index 中的一个或者几个组合	RPDO Index	Index
	0x1A00	
0x6064 位置实际值		
0x6077 力矩实际值		
0x6061 操作模式显示		
0x60FD IO 输入		
0x1A01		0x6041 状态字
		0x6064 位置实际值
		0x60FD IO 输入
0x1A02		0x6041 状态字
		0x6064 位置实际值
		0x60FD IO 输入
0x1A03		0x6041 状态字
		0x6064 位置实际值
		0x6077 力矩实际值
		0x60FD IO 输入

	0x1A04	0x60FD	IO 输入
--	--------	--------	-------

## 7. 运行行规 CiA402

### 7.1 CANopen 行规

CANopen 标准应用行规主要有：

- 1、 CiA401 I/O 模块行规
- 2、 CiA402 伺服和运动控制行规
- 3、 CiA403 人机接口行规
- 4、 CiA404 测量设备和闭环控制
- 5、 CiA406 编码器
- 6、 CiA408 比例液压阀等

本 EtherCAT 伺服驱动器使用 CiA402 行规。

### 7.2 CiA402 伺服和运动控制行规

CiA402 行规通用数据对象字典范围 0x6000-0x9FFF,一个从站最多控制 8 个伺服驱动器，每个驱动器分配 0x800 个数据对象。第一个伺服对象使用 0x6000-0x67FF 字典范围，后续伺服驱动器在此基础上以 0x800 偏移使用字典范围。

本驱动器使用字典如下：

6007	AbortConnectionOptionCode	RW	0x0000 (0)
603F	Error code	RO	0x0000 (0)
6040	ControlWord	RW	0x0000 (0)
6041	StatusWord	RO	0x0000 (0)
605A	QuickStopOptionCode	RW	0x0000 (0)
605B	ShutdownOptionCode	RW	0x0000 (0)
605C	DisableOperationOptionCode	RW	0x0000 (0)
605D	HaltOptionCode	RW	0x0000 (0)
605E	FaultReactionOptionCode	RW	0x0000 (0)
6060	ModesOfOperation	RW	0x00 (0)
6061	ModesOfOperationDisplay	RO	0x00 (0)
6062	PositionDemandValue	RO	0x00000000 (0)
6063	PositionActualValueIncrements	RO	0x00000000 (0)
6064	PositionActualValue	RO	0x00000000 (0)
6065	FollowingErrorWindow	RW	0x00000000 (0)
6066	FollowingErrorTimeOut	RW	0x0000 (0)
6067	PositionWindow	RW	0x00000000 (0)
6068	PositionWindowTime	RW	0x0000 (0)
6069	VelocitySensorActualValue	RO	0x00000000 (0)

606A	SensorSelectionCode	RW	0x0000 (0)
606B	VelocityDemandValue	RO	0x00000000 (0)
606C	VelocityActualValue	RO	0x00000000 (0)
606D	VelocityWindow	RO	0x0000 (0)
606E	VelocityWindowTime	RW	0x0000 (0)
606F	VelocityThreshold	RW	0x0000 (0)
6070	VelocityThresholdTime>	RW	0x0000 (0)
6071	Target torque	RW	0x0000 (0)
6072	MaxTorque	RW	0x0000 (0)
6073	MaxCurrent	RW	0x0000 (0)
6074	TorqueDemandValue	RW	0x0000 (0)
6075	MotorRateCurrent	RW	0x00000000 (0)
6076	MotorRateTorque	RW	0x00000000 (0)
6077	TorqueActualValue	RW	0x0000 (0)
6078	CurrentActualValue	RW	0x0000 (0)
6079	DCLinkCircuitVoltage	RW	0x00000000 (0)
607A	ProfileTargetPosition	RW	0x00000000 (0)
607B:0	Position range limit	RO	> 2 <
607B:01	MinPositionRangeLimit	RW	0x00000000 (0)
607B:02	MaxPositionRangeLimit	RW	0x00000000 (0)
607C	HomeOffset	RW	0x00000000 (0)
607D:0	Software position limit	RO	> 2 <
607D:01	MinPositionLimit	RW	0x00000000 (0)
607D:02	MaxPositionLimit	RW	0x00000000 (0)
607E	Polarity	RW	0x02 (2)
607F	MaxProfileVelocity	RW	0x00007530 (30000)
6081	ProfileVelocity	RW	0x00000000 (0)
6082	EndVelocity	RW	0x00000000 (0)
6083	ProfileAcceleration	RW	0x00000000 (0)
6084	ProfileDeceleration	RW	0x000186A0 (100000)
6085	QuickStopDeceleration	RW	0x00000000 (0)
6086	MotionProfileType	RW	0x0000 (0)
6087	TorqueSlope	RW	0x00000000 (0)
6088	TorqueProfileType	RW	0x0000 (0)
608F:0	Position encoder resolution	RO	> 2 <
608F:01	EncoderIncrements	RW	0x00002710 (10000)
608F:02	MotorRevolutions	RW	0x00000001 (1)
6090:0	Velocity encoder resolution	RO	> 2 <
6090:01	EncoderIncrementsPerSecond	RW	0x00000001 (1)
6090:02	MotorRevolutionsPerSecond	RW	0x00000001 (1)
6093:0	Position factor	RO	> 2 <
6093:01	PositionNumerator	RW	0x00000001 (1)
6093:02	PositionDivisor	RW	0x00000001 (1)
6094:0	Velocity encoder factor	RO	> 2 <
6094:01	VelocityEncoderFactorNumerator	RW	0x00000001 (1)
6094:02	VelocityEncoderFactorDivisor	RW	0x00000001 (1)
6095:0	Velocity Factor 1	RO	> 2 <
6095:01	VelocityFactor_1_Numerator	RW	0x00000001 (1)
6095:02	VelocityFactor_1_Divisor	RW	0x00000001 (1)
6096:0	Velocity Factor 2	RO	> 2 <
6096:01	VelocityFactor_2_Numerator	RW	0x00000000 (0)
6096:02	VelocityFactor_2_Divisor	RW	0x00000000 (0)
6097:0	Acceleration Factor	RO	> 2 <
6097:01	AccelerationFactorNumerator	RW	0x00000001 (1)
6097:02	AccelerationFactorDivisor	RW	0x00000001 (1)

6099:0	Homing Speeds	RO	> 2 <
6099:01	SpeedDuringSearchForSwitch	RW	0x00000000 (0)
6099:02	SpeedDuringSearchForZero	RW	0x00000000 (0)
609A	HomingAcceleration	RW	0x00000000 (0)
60B0	PositionOffset	RW	0x00000000 (0)
60B1	VelocityOffset	RW	0x0000 (0)
60B2	TorqueOffset	RW	0x00000000 (0)
60C0	InterpolationSubModeSelect	RW	0x0000 (0)
60C1:0	Interpolation data record	RO	> 1 <
60C1:01	InterpolationDataRecord	RW	0x00000000 (0)
60C2:0	Interpolation time period	RO	> 2 <
60C2:01	InterpolationTimeUnit	RW	0x00 (0)
60C2:02	InterpolationTimeIndex	RO	0x00 (0)
60C3:0	Interpolation sync definition	RO	> 2 <
60C3:01	SynchronizeOnGroup	RW	0x00 (0)
60C3:02	IPSyncEvery_n_Event	RO	0x00 (0)
60C4:0	Interpolation data configura...	RO	> 6 <
60C4:01	SMaximumBufferSize	RO	
60C4:02	ActualBufferSize	RW	0x00000000 (0)
60C4:03	BufferOrganization	RW	0x00 (0)
60C4:04	BufferPosition	RW	0x0000 (0)
60C4:05	SizeOfDataRecord	RO	0x00000000 (0)
60C4:06	BufferClear	RW	0x00 (0)
60F4	FollowingErrorActualVaule	RO	0x00000000 (0)
60F9:0	Velocity control parameter set	RO	> 2 <
60F9:01	cpSysCnt_Spd_ParKpL	RW	0x0064 (100)
60F9:02	cpSysCnt_Sp_KiL	RW	0x0032 (50)
60FC	PositionDemandValueIncre	RO	0x00000000 (0)
60FD	Digital inputs	RO	0x00000000 (0)
60FE:0	Digital Outputs	RO	> 2 <
60FE:01	PhysicalOutputs	RW	0x00000000 (0)
60FE:02	BitMask	RW	0x00000000 (0)
60FF	TargetVelocity	RW	0x00000000 (0)
6402	MotorType	RO	0x000A (10)
6403	MotorCatalogNumber	RW	ASE1
6404	MotorManufacturer	RW	Motion Control18
6407	MotorServicePeriod	RW	0x00000000 (0)

### 7.3 CANopen 状态机

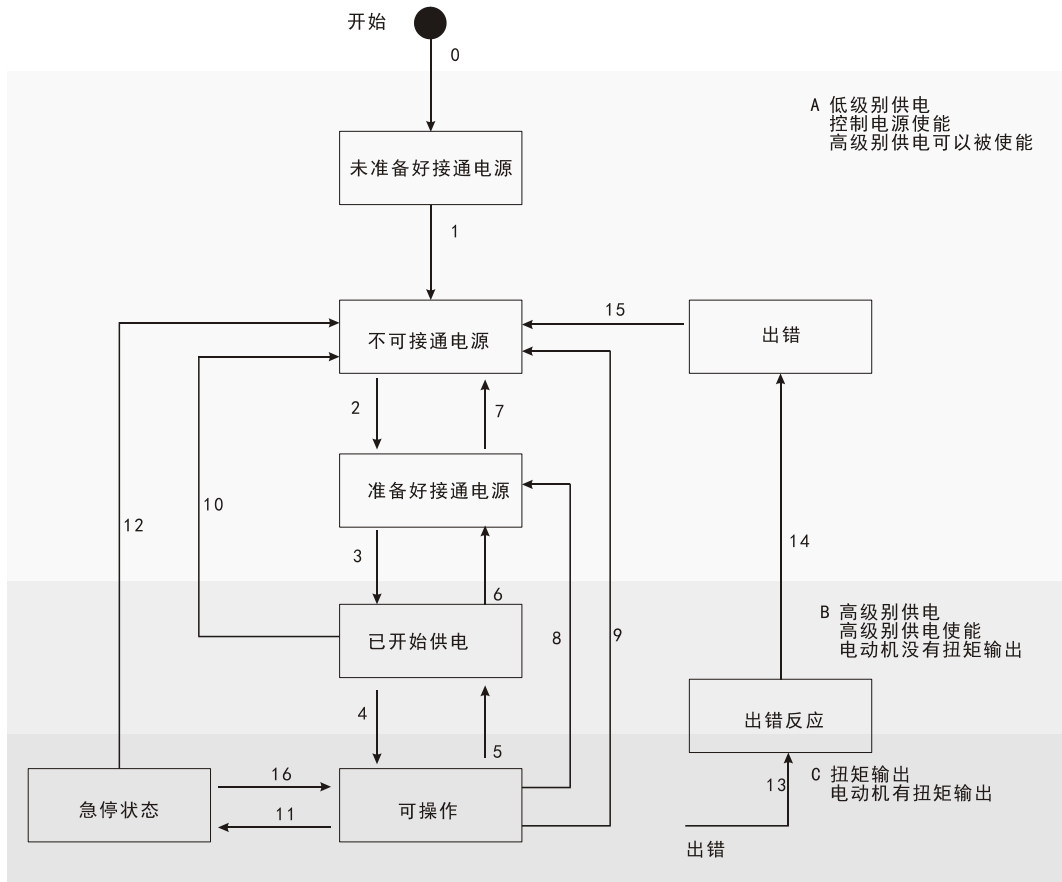


图 7-1 功率驱动设备控制有限状态机

表 7-1 状态转化触发事件和执行操作

状态转化	触发事件	执行操作
0	上电或者复位后自动转化	伺服设备自检，如需要则执行
1	自动转化	启动通信功能
2	从主站获得切断电源命令	无
3	从主站获得接通电源命令	如果条件满足接通高级电源
4	从主站获得使能运行命令	使能伺服功能，清除内部指令
5	从主站获得停止运行命令	停止伺服运行功能
6	从主站获得切断电源命令	如果条件满足切断高级电源
7	从主站获得急停或者停止供电	无
8	从主站获得切断电源命令	伺服功能失效，切断高级电源
9	从主站获得停止供电命令	伺服功能失效，切断高级电源
10	从主站获得急停或停止供电	切断高级电源
11	从主站获得急停命令	启动紧急停止功能
12	急停功能执行完成后且快速停止选项为 1、2、3、4 或从主站收到判断电源命令	停止伺服驱动功能，切断高级电源

13	出错	执行相应配置的错误反应功能
14	自动转换	停止伺服驱动功能，切断电源
15	从主站收到错误复位命令	设备无错误时执行错误复位，离开错误状态后控制字中的错误复位位应该被控制设备清除
16	如果快速停止命令选项	

## 7.4 控制字数据对象 0X6040

M 表示必须的 (Mandatory)，C 表示有条件的(Conditional)，O 表示可选的(Optional)，R 表示推荐的 (Redommeded)

表 7-2 控制字数据对象 0x6040 定义

位	含义	分类	备注
0	接通电源	M	0-1 接通，1-0 切断
1	使能供电	M	0-1 供电，1-0 停供电
2	紧急停止	C	1-0 紧急停止
3	使能运行	M	0-1 使能，1-0 停运行
4-6	运行模式相关	O	
7	复位错误	M	
8	暂停	O	
9	运行模式相关	O	
10	保留	O	
11-15	制造商定义	O	

## 7.5 状态字数据对象 0X6041

表 7-3 状态字数据对象 0x6041 定义

位	含义	分类	备注
0	准备好接通电源	M	1 已经准备接通电源
1	电源已经接通状态	M	1 电源已经接通
2	运行使能状态	M	1 运行已使能
3	出错状态	M	1 已出错
4	电源使能状态	O	1 高级别电源使能
5	急停状态	C	0 急停，1 不支持急停或者急停功能没运行
6	不可接通状态	M	0 处于不可接通状态
7	报警	O	1 发生报警
8	制造商定义	O	
9	远程	O	1 控制字被处理 0 未处理
10	目标指令到达	O	1 达到目标指令值
11	内部限制启动	O	1 超过内部极限而不能达到目标指令值
12	放弃目标指令	M	1 驱动器由于本地原因不



			能跟随目标值
13	运行状态定义	O	
14-15	制造商定义	O	

## 7.6 运行模式

伺服驱动器按照所设定的运行模式运行，设备可以实现多种运行模式，推荐伺服驱动器实现的运行模式如下表所示。主站通过写数据对象 0x6060 来设定运行模式，从站驱动设备用数据对象 0x6061 表示实际运行模式。0x6060 和 0x6061 的数据类型都是字节型。本 EtherCAT 驱动器支持 CSP，CSV，CST 模式。

表 7-4 CiA402 运行模式定义

编码	运行模式	缩写	分类	备注
0	没有分配运行模式			
1	定位控制模式	pp	O	
2	速度模式	vl	O	
3	升降速控制模式	pv	O	
4	扭矩模式	Tq		
5	保留			
6	回零模式	Hm	C	
7	插补位控模式	ip	O	
8	周期性同步位置模式	Csp	C	支持位控设备必备
9	周期性同步速度模式	Csv	C	支持速度功能时必备
10	周期性同步力矩模式	cst	C	支持扭矩功能时必须
11-127	保留			

## 7.7 周期性同步位置模式 CSP

CSP 模式位置由控制主站生成，它向驱动设备发送周期性同步的位置指令值。驱动设备执行位置控制、速度控制和扭矩控制。这样多个伺服驱动装置可以严格地同步进行协调运行，实现精密的轮廓轨迹控制。

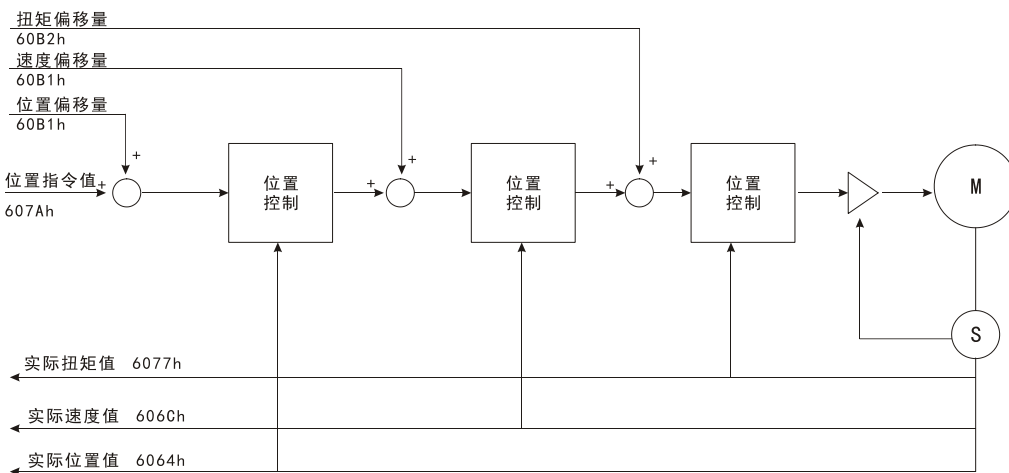


图 7-2 周期性同步位置控制运行模式结构图



## 7.8 周期性同步速度模式 CSV

CSV 模式，控制主站周期性的向驱动器设备发送目标速度指令。驱动设备进行速度控制和扭矩控制，如果需要的话，位置环可以通过控制主站而闭合。

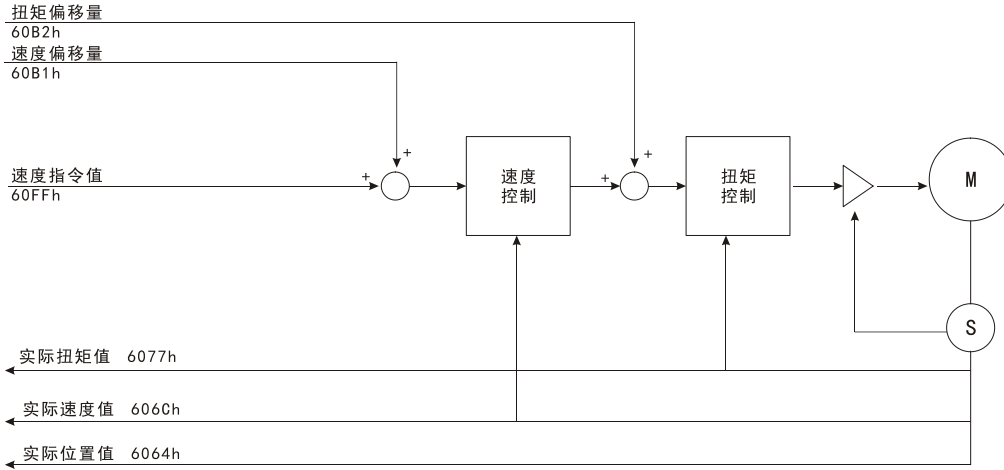


图 7-3 周期性同步速度控制运行模式结构图

## 7.9 周期性同步力矩模式 CST

CST 模式控制主站周期性地向驱动设备发送目标扭矩指令，驱动设备运行扭矩控制。

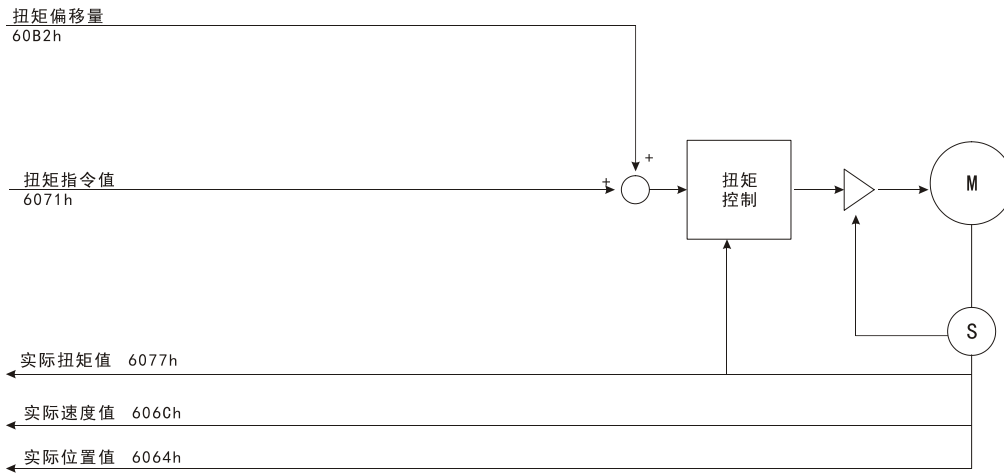


图 7-4 周期性同步扭矩控制运行模式结构图

## 8. 运动模式相关对象字典

### 8.1 位置控制模式相关索引

表 8-1 位置控制模式相关索引

索引	名称	含义
0x6062	Position demand value in position units	位置要求值
0x6063	Position actual value – increments	位置实际走的增量值
0x6064	Position actual value	实际位置值
0x6065	Following error window	位置跟踪误差窗口, 用来判断位置出错了
0x6066	Following error time out	当实际位置值超出跟踪误差窗口的时间超过“跟踪误差超时”时, 产生“following error”报警
0x6067	Position window	位置窗口, 用来判断位置到达
0x6068	Position Window Time	当实际位置到达了位置窗口, 并且持续了“位置窗口时间”这么长的时间, 状态字的第 12 位置 1, 表示目标位置到达
0x607A	Profile target position	目标位置值, 绝对位置值
0x607B	Position range limit	位置控制中的实际机械位置限值
0x607D	Software position limit	位置控制中为了防止输入出错
0x607F	Max profile velocity	运动的最高速度限制值
0x6081	profile velocity	位置控制的时候, 指定的运动速度值
0x6082	End velocity	位置到达目标位置的那一时刻的运动速度
0x6083	profile acceleration	马达使用该加速度进行加速
0x6084	profile Deceleration	马达使用该减速度进行减速
0x6085	Quick Stop Deceleration	马达使用“紧急停止减速度”使马达停止
0x6086	Motion profile type	目前驱动器只支持直线轮廓

## 8.2 速度控制模式相关索引

表 8-2 速度控制模式相关索引

索引	名称	含义
0x6069	Velocity sensor actual value	速度传感器实际位置增量, 脉冲增量值
0x606A	Sensor selection code	速度测量所使用的传感器
0x606B	Velocity demand value	速度给定值, 该值受到轨迹生成器的影响
0x606C	Velocity actual value	速度实际值
0x606D	Velocity window	速度窗口值, 用以判断实际速度是否到达目标速度
0x606E	Velocity window time	当实际速度到达速度窗口值内, 并且时间维持了所设定的速度
0x606F	Velocity threshold	用以判断实际速度是否可以在指定时间内到达速度临界值内
0x6070	Velocity threshold time	这个对象定义了速度临界时间值, 用来限制实际速度值超出临界速度值的最大允许时间值, 当实际速度值超出速度临界窗口值的时间大于“速度临界时间”时, 状态字的”speed”位就会被置 1
0x60FF	Target velocity	目标速度值

## 8.3 扭矩控制模式相关索引

表 8-3 扭矩控制模式相关索引

索引	名称	含义
0x6071	Target torque	目标力矩
0x6072	Max torque	最大力矩
0x6073	Max Current	最大电流
0x6074	Torque Demand value	力矩需求值
0x6075	Motor Rate Current	马达电流范围值
0x6076	Motor Rate Torque	马达力矩范围值
0x6077	Torque Actual value	力矩实际值
0x6078	Current Actual value	电流实际值
0x6079	DC Link circuit voltage	直流母线电压值
0x6087	Torque slope	力矩斜率
0x6088	Torque profile type	力矩轮廓类型

## 9. 初始参数及保存参数

### 9.1 初始化参数

如想驱动电机运动起来，需要进一步设置相关初始参数

表 9-1 初始化参数表

索引	含义	默认值
0x6075	马达电流范围值	3000
0x607e	极性	2
0x607F	最高速度限制值	3000
0x6083	加速度	100000
0x6084	减速度	100000
0x608f	01 编码器分辨率	10000
	02 马达转数	1
0x6090	01 编码器增量每秒	1
	02 马达转数每秒	1
0x6093	01 马达位置的转换系数分子	1
	02 马达位置的转换系数分母	1
0x6094	01 马达速度转换系数分子	1
	02 马达速度转换系数分母	1
0x6095	01 速度转换系数分子	1
	02 速度转换系数分子	1
0x6097	01 加速度转换系数分子	1
	02 加速度转换系数分母	1
0x60f9	01 速度环比例值	100
	02 速度环积分值	50
0x6402	电机类型	10

### 9.2 保存参数

索引 0x1010 可以保存参数，save 的 ASCII 码，顺序反过来即写 0x65766173 可以保存参数。

# 10.接口

JP3/JP4 为网络接口使用标准的网络连接器

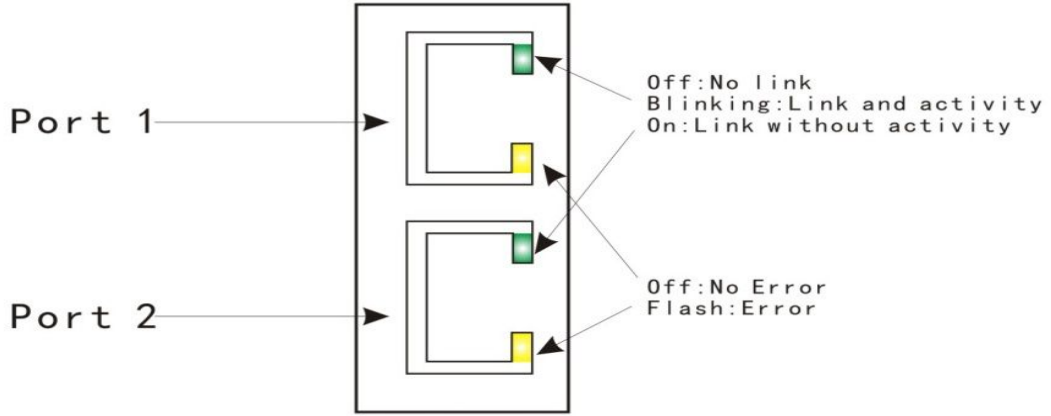


图 10-1 JP3/JP4 网络接口图

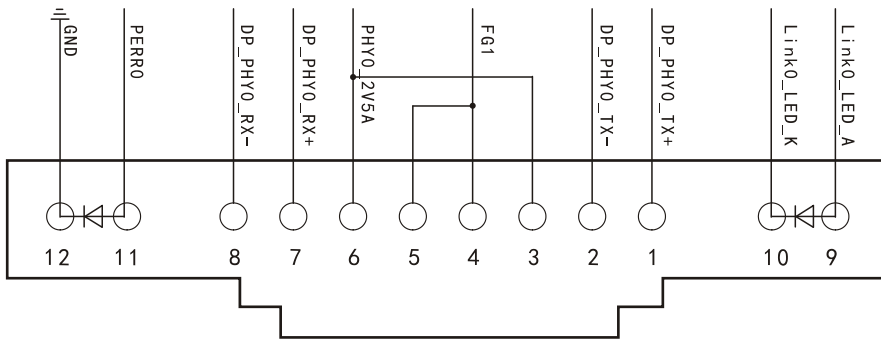


图 10-2 JP3/JP4 网络接口硬件标示图

# 11. 伺服电机与驱动器型号规格定义



图 11-1 伺服电机与驱动器型号规格定义

## 12. 图片目录

图 4-1 伺服驱动器面板接口.....	5
图 4-2 开头量信号输入接口图.....	6
图 4-3 开关量信号输出接口图.....	7
图 4-4 制动电阻接线图.....	7
图 4-5 电机端为塑料插头，驱动器端为 1394 插头.....	8
图 4-6 电机端为航空插头，驱动器端为 1394 插头.....	8
图 4-7 04 型（100w-600w）EtherCAT 伺服驱动器外形及安装尺寸图.....	10
图 4-8 10 型（750w-1500w）EtherCAT 伺服驱动器外形及安装尺寸图.....	10
图 4-9 总体电气接线图.....	11
图 4-10 伺服信号接线示意图.....	12
图 5-1 EtherCAT 系列交流伺服驱动器系统.....	13
图 6-1 EtherCAT 通信状态机.....	15
图 6-2 SDO 邮箱操作格式.....	16
图 7-1 功率驱动设备控制有限状态机.....	26
图 7-2 周期性同步位置控制运行模式结构图.....	28
图 7-3 周期性同步速度控制运行模式结构图.....	29
图 7-4 周期性同步扭矩控制运行模式结构图.....	29
图 10-1 JP3/JP4 网络接口图.....	33
图 10-2 JP3/JP4 网络接口硬件标示图.....	33
图 11-1 伺服电机与驱动器型号规格定义.....	34

## 13. 表格目录

表 2-1 使用的电气标志.....	1
表 2-2 危险标志.....	1
表 2-3 警告标志.....	3
表 4-1 操作面板.....	6
表 4-2 网络接口灯显示.....	6
表 4-3 电机接线.....	7
表 4-4 控制信号接线.....	8
表 5-1 综合模式 CSP/CSV/CST 对应的索引.....	13
表 5-2 CSP 模式对应索引.....	14
表 5-3 CSV 模式对应索引.....	14
表 5-4 CST 模式对应索引.....	14
表 5-5 IO 模式对应索引.....	14
表 6-1 状态与可操作通信模式.....	15
表 6-2 CoE 服务类型码.....	16
表 6-3 CoE 命令码 CCS.....	16
表 6-4 SDO 请求数据描述.....	17
表 6-5 SDO 响应数据描述.....	18

---

表 6-6 分段下载请求数据描述.....	19
表 6-7 SDO 终止请求数据描述.....	20
表 6-8 SDO 终止传输数据描述.....	20
表 6-9 紧急帧数据描述.....	21
表 6-10 0x1c12 RPDO 配置描述.....	22
表 6-11 0x1c13 TPDO 配置描述.....	22
表 7-1 状态转化触发事件和执行操作.....	26
表 7-2 控制字数据对象 0x6040 定义.....	27
表 7-3 状态字数据对象 0x6041 定义.....	27
表 7-4 CiA402 运行模式定义.....	28
表 8-1 位置控制模式相关索引.....	30
表 8-2 速度控制模式相关索引.....	31
表 8-3 扭矩控制模式相关索引.....	31
表 9-1 初始化参数表.....	32