



# 全标准 CANopen 网络通讯协议 用户手册

江苏吉泰科电气股份有限公司



## 一、功能说明

本用户手册需配合《GK800 系列通用变频器用户手册》使用。

该通讯协议内建 CANopen 功能，为外部控制提供更加快速的控制方式。CANopen 的物理层采用 CAN 通讯，其优势特点主要体现在：极高的总线利用率、高速数据传输、可靠的错误处理、数据破坏后的自动重传等等。CANopen 是一种以 CAN 为基础的上层协议，主要提供的通讯对象有：过程数据对象 PDO (Process Data Objects)、服务数据对象 (Service Data Objects)、时间标记 (Time Stamp)、同步信息 (SYNC Message)、紧急信息 (Emergency Message) 和网络管理数据 (Network Management Data)，网络管理数据 (Network Management Data) 包含有网络管理信息 (NMT Message) 和错误控制信息 (Error Control Message)。

协议规范：

- CAN2.0A
- CANopen DS301 V4.02
- CANopen DS402 V2.0

支持服务：

- 8 对 PDO (Process Data Objects)
  - TPDO1~TPDO8
  - RPDO1~RPDO8
- SDO (Service Data Objects)
  - 初始 SDO 下载 (Initiate SDO Download)
  - 初始 SDO 上传 (Initiate SDO Upload)
- 同步信息 (SYNC Message)
- 紧急信息 (Emergency Message)
- 网络管理数据 (Network Management Data)
  - NMT 模式控制 (Module Control)
  - NMT 错误控制 (Error Control)
    - ✓ 节点保护协议 (Node Guarding Protocol)
    - ✓ 心跳协议 (Heartbeat Protocol)
    - ✧ 心跳消费者 (Heartbeat Consumer)

支持模式：

- DS402 部分
  - 速度模式 (Velocity Mode)，2
  - 转矩模式 (Profile Torque Mode)，4
- 自定义部分
  - 简易进位模式，-1
  - 主轴定向模式，-7

不支持服务：

- 时间标记 (Time Stamp)

- 下载 SDO 块（Download SDO Segment）
- 上传 SDO 块（Upload SDO Segment）
- 心跳生产者（Heartbeat Producer）

配套该通讯协议的变频器专用软件为：8011。

二、硬件说明

变频器需配 CANopen 专用通讯扩展卡 EPC-CM3。

1、EPC-CM3 扩展卡外形图



图 1 EPC-CM3 扩展卡外形图

2、EPC-CM3 扩展卡 CN4 接线端子说明

| 名称   | 功能描述     |
|------|----------|
| VCC  | 5 V 电源正  |
| DGND | 5 V 电源地  |
| CAN+ | CAN 通讯端口 |
| CAN- |          |

3、EPC-CM3 扩展卡 S2 跳线开关说明

| 跳线开关 | 功能描述         | 出厂设置 |
|------|--------------|------|
| S2   | CAN 通讯终端电阻选择 | ON   |
|      | ON：选择终端电阻    |      |
|      | OFF：不选择终端电阻  |      |

三、功能简表

| 功能码   | 名 称             | 范 围                                                                                                 | 出厂值 | 属性 |
|-------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| H1-00 | CANopen 节点地址    | 1~127                                                                                               | 1   | ×  |
| H1-01 | CANopen 通讯速度    | 0: 10 kbps<br>1: 20 kbps<br>2: 50 kbps<br>3: 125 kbps<br>4: 250 kbps<br>5: 500 kbps<br>6: 1000 kbps | 5   | ×  |
| H1-02 | CANopen 初始化状态选择 | 0~1                                                                                                 | 0   | ×  |
| H1-03 | 参数传送            | 0~1                                                                                                 | 0   | ×  |
| H1-04 | 内部通讯保护动作        | 0~1                                                                                                 | 0   | ×  |

四、功能详解

|       |              |          |       |
|-------|--------------|----------|-------|
| H1-00 | CANopen 节点地址 | 范围：1~127 | 出厂值：1 |
|-------|--------------|----------|-------|

CANopen 节点地址  
1~127：本机 Node-ID

|       |              |        |       |
|-------|--------------|--------|-------|
| H1-01 | CANopen 通讯速度 | 范围：0~6 | 出厂值：5 |
|-------|--------------|--------|-------|

CANopen 通讯速度\*  
0: 10 Kbps  
1: 20 Kbps  
2: 50 Kbps  
3: 125 Kbps  
4: 250 Kbps  
5: 500 Kbps  
6: 1000 Kbps

|       |                 |        |       |
|-------|-----------------|--------|-------|
| H1-02 | CANopen 初始化状态选择 | 范围：0~1 | 出厂值：0 |
|-------|-----------------|--------|-------|

CANopen 初始化状态选择  
0: 按 CANopen 标准处理  
    上电报文（Boot-up Message）发送后，节点进入预操作（PRE-OPERATIONAL）状态  
1: 自动进入 OPERATIONAL 状态  
    上电报文（Boot-up Message）发送后，节点进入操作（OPERATIONAL）状态

|       |      |        |       |
|-------|------|--------|-------|
| H1-03 | 参数传送 | 范围：0~1 | 出厂值：0 |
|-------|------|--------|-------|

参数传送  
0: 无动作  
1: 参数重新传送  
    参数通过内部上传至扩展卡，一般在通过键盘修改某些功能参数后，设置此位后，将最新的参数上传，而无需掉电

|       |          |        |       |
|-------|----------|--------|-------|
| H1-04 | 内部通讯保护动作 | 范围：0~1 | 出厂值：0 |
|-------|----------|--------|-------|

内部通讯保护动作  
0: 故障动作并自由停机  
1: 屏蔽该故障

五、CANopen 概述

CANopen 是一种以 CAN 为基础的上层协议，是为了使设备达成运动控制之目的的一种控制网络功能，就像管理系统一般。CANopen 301(版本 4.02)标准化为 EN50325-4。CANopen 各个规格包含了应用层和通讯概况(CiA DS301)，另外也包括可程序装置的架构(CiA DS302)，缆线和连接器(CiADS303-1)，还有 SI 单位和文字表示方式(CiA DS303-2)。

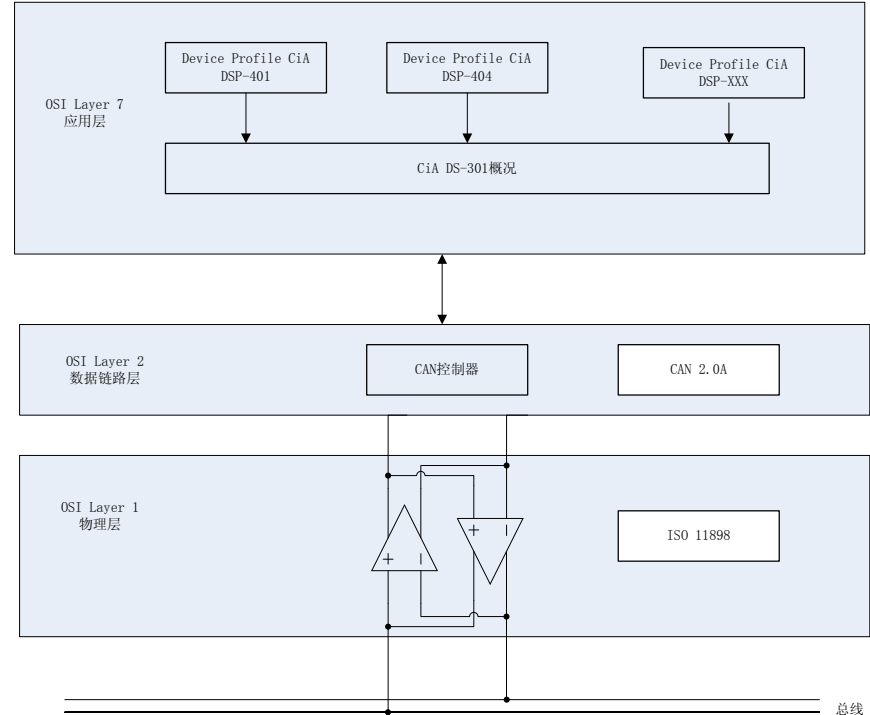


图 2 CAN、CANopen 标准在 OSI 网络模型中的位置框图

1. CANopen 协议的核心

CANopen 协议的核心是：

- 1、利用 CAN 的标识符 (ID10~ID0) 定义出通信对象标识 COB-ID(Communication Object Identifier);
- 2、采用设备对象词典 OD (OBJECT DICTIONARY)。

CANopen 网络中每个节点都有一个对象字典。对象字典包含了描述这个设备和它的网络行为的所有参数，即 OD 中存储 CANopen 规范所定义的所有参数（通讯规范 DS301 和设备规范 DS4XX），并提供足够的空间（一个节点的对象字典的有关范围在 1000H 到 9FFFH 之间）给用户产品参数使用,OD 是通过 16BIT 索引和 8BIT 子索引来寻址参数，参数可以是 1~4BYTE 的数据，所以理论上 OD 占用的最大空间是 64K\*256\*4=64MBYTES。

COB-ID 包括功能段 (FUNCTION)和地址段 (NODE-ID)，一共可以定义 127 个站点，这些站点融合在以 COB-ID 值为内容的各类通讯报文中，CANopen 通讯报文 ID 可用下式表示。

COB-ID = FUNCTION+NODE-ID

Node-ID 由系统集成商定义，例如通过拨码开关设置。Node-ID 范围是 1~127 (0 不允许被使用)。在主站上，功能段(Function)表示主站对从站的操作内容，地址段(Node-ID)指出被操作从站的地址（站号）；在从站上，功能段表示从站对主站操作的应答，地址段指出应答从站的地址（站号）。COB-ID 分配给 CANopen 通讯模型规定的 4 类通讯报文,其范围为 000h~7FFh，值越低优先级越高。

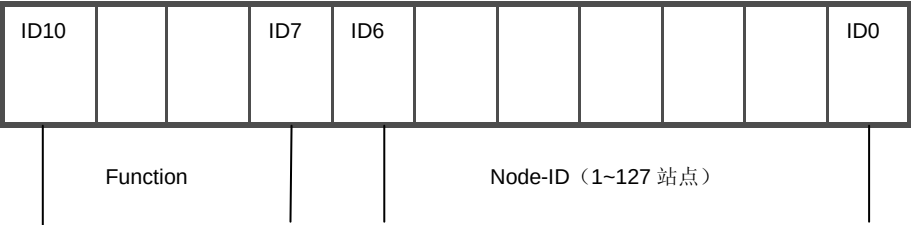


图 3 COB-ID 构成

CANopen 预定义主/从连接集的广播对象与 CANopen 主/从连接集的对等对象的 COB-ID 定义如下表 1 和表 2 所示：

表 1 CANopen 预定义主/从连接集的广播对象

| CANopen 预定义主/从连接集的广播对象 |                      |        |                   |
|------------------------|----------------------|--------|-------------------|
| 对象                     | 功能码<br>(ID bits10~7) | COB-ID | 通讯参数在 OD 中的索引     |
| NMT                    | 0000                 | 000H   | -                 |
| SYNC                   | 0001                 | 080H   | 1005H,1006H,1007H |
| TIME SSTAMP            | 0010                 | 100H   | 1012H,1013H       |



2. CANopen 通讯协议

CANopen 通讯协议包括以下的一些服务：

- NMT (Network Management Object)
- SDO (Service Data Objects)
- PDO (Process Data Object)
- EMCY (Emergency Object)
- Node/Life Guard 或 Heartbeat

NMT (Network Management Object)

网络管理讯息 NMT 遵循了主站/从站的架构进行 NMT 服务。在这架构之下只有一个主站，而此主站可以搭配多个从站。所有的 CANopen 节点都有自己专属的 NMT 状态，而主站可以由 NMT 的讯息去控制从站的状态。状态流程图如下：

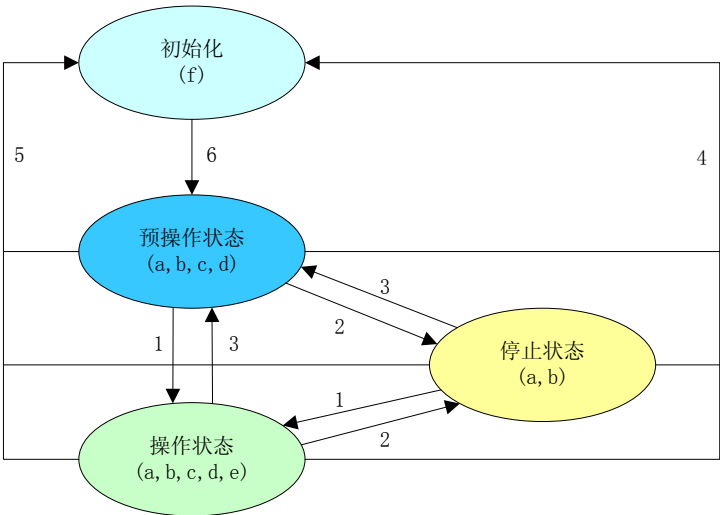


图 4 CANopen 最小化 boot-up 节点状态转换图

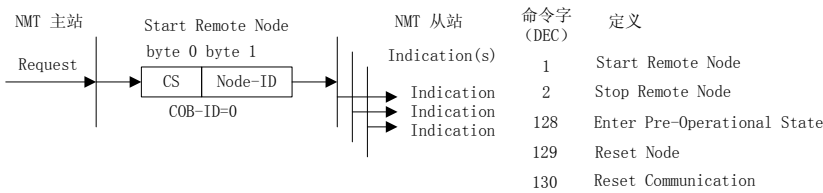
表 2 各状态下可操作对象

|            |   | 初始化 | 预操作状态 | 操作状态 | 停止状态 |
|------------|---|-----|-------|------|------|
| NMT        | a |     | ○     | ○    | ○    |
| Node Guard | b |     | ○     | ○    | ○    |
| SDO        | c |     | ○     | ○    |      |
| EMCY       | d |     | ○     | ○    |      |
| PDO        | e |     |       | ○    |      |
| Boot-up    | f | ○   |       |      |      |

表 3 状态转移 NMT 命令字

|   | 命令名称                                          | 命令字 (HEX) |
|---|-----------------------------------------------|-----------|
| 1 | Start Remote Node                             | 01        |
| 2 | Stop Remote Node                              | 02        |
| 3 | Enter Pre-Operational State                   | 80        |
| 4 | Reset Node                                    | 81        |
| 5 | Reset Communication                           | 82        |
| 6 | 设备初始化结束，自动进入 Pre-Operational 状态，发送 Boot-up 消息 |           |

NMT 协议如下：



SDO (Service Data Objects)

SDO 使用的模式为客户/服务器端两端，彼此有进行对象字典的权限。一个 SDO 讯息包含了一组 COB-ID(要求的 SDO 与响应的 SDO)，可以在两个节点之间做存取的动作。SDO 可以传送任意大小的数据，但是一旦超过 4 个字节就必须利用区段(Segment)传送的方式，而最后一个区段需包含结束的指示。

对象字典为 CANopen 节点的群组对象，每个节点有所属的对象字典。而对对象字典包含了多个参数，此参数描述了其所支持的参数属性和数值。SDO 的存取路径是藉由索引和子索引的方式进行。每个对象有单一的索引值，但是假如有需要的话可能会有多个子索引值。SDO 要求和响应讯息的架构如下

表 4 SDO 命令定义

| 名称       |        | Byte0   |   |   |   |   |   |   |   | Byte1 | Byte2 | Byte3 | Byte4 | Byte5 | Byte6 | Byte7 |
|----------|--------|---------|---|---|---|---|---|---|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          |        | 7       | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | Index | Index | Index | Data  | Data  | Data  | Data  |
|          |        | Command |   |   |   |   |   |   |   | L     | H     | Sub   | LL    | LH    | HL    | HH    |
| 区域<br>下载 | Client | 0       | 0 | 1 | - | N |   | E | S |       |       |       |       |       |       |       |
|          | Server | 0       | 1 | 1 | - | - | - | - | - |       |       |       |       |       |       |       |
| 区域<br>上传 | Client | 0       | 1 | 0 | - | - | - | - | - |       |       |       |       |       |       |       |
|          | Server | 0       | 1 | 0 | - | N |   | E | S |       |       |       |       |       |       |       |
| 中止<br>传送 | Client | 1       | 0 | 0 | - | - | - | - | - |       |       |       |       |       |       |       |
|          | Server | 1       | 0 | 0 | - | - | - | - | - |       |       |       |       |       |       |       |

N: 未使用字节数  
E: 一般(0) / 发送(1)  
S: 数据大小标志

PDO (Process Data Object)

PDO 使用的模式为生产/消费两端，每一个网络节点可以聆听传送节点的讯息，也会判断接收讯息之后与要处理与否。PDO 数据传送可以是一对一或是一对多的方式进行。数据传送限制在 1 到 8 个字节（例如，一个 PDO 可以传输最多 64 个数字 I/O 值，或者 4 个 16 位的 AD 值）。PDO 通讯没有协议规定。PDO 数据内容只由它的 CAN ID 定义，假定生产者 and 消费者知道这个 PDO 的数据内容。

PDO 消息的内容是预定义的（或者在网络启动时配置的），映射应用对象到 PDO 中是在设备对象字典中描述的。如果设备（生产者 and 消费者）支持可变 PDO 映射，那么使用 SDO 报文可以配置 PDO 映射参数。

每一个 PDO 讯息包含了传送 PDO(TPDO)和接收 PDO(RPDO)讯息，其传送方式定义在 PDO 通讯参数索引(第一组接收 PDO 讯息设在索引 1400h、第一组传送 PDO 讯息设在索引 1800h)。而传送方式列在以下的表格

表 5 PDO 传输类型定义

| 传输类型                                                                                                                              | 触发 PDO 的条件<br>(B=both needed O=one or both) |     |       | PDO 传输       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----|-------|--------------|
|                                                                                                                                   | SYNC                                        | RTR | Event |              |
| 0                                                                                                                                 | B                                           | -   | B     | 同步，非循环       |
| 1-240                                                                                                                             | O                                           | -   | -     | 同步，循环        |
| 241-251                                                                                                                           | -                                           | -   | -     | Reserved     |
| 252                                                                                                                               | B                                           | B   | -     | 同步，在 RTR 之后  |
| 253                                                                                                                               | -                                           | O   | -     | 异步，在 RTR 之后  |
| 254                                                                                                                               | -                                           | O   | O     | 异步，制造商特定事件   |
| 255                                                                                                                               | -                                           | O   | O     | 异步，设备子协议特定事件 |
| 说明：<br>■ SYNC - 接收到 SYNC-object。<br>■ RTR - 接收到远程帧。<br>■ Event - 例如数值改变或者定时器中断。<br>■ 传输类型为：1 到 240 时，该数字代表两个 PDO 之间的 SYNC 对象的数目）。 |                                             |     |       |              |

作为一个例子，假定第二个 TPDO 映射如下(在 CANopen 中用对象字典索引 1A01H 描述)

| 对象 1A01H：第二个 TPDO 映射 |           |                           |
|----------------------|-----------|---------------------------|
| 序号                   | 值         | 意义                        |
| 0                    | 2         | 2 个对象映射到 PDO 中            |
| 1                    | 60410010H | 对象 6041H，子索引 00H，由 16 位组成 |
| 2                    | 60610008H | 对象 6061H，子索引 00H，由 8 位组成  |

在 CANopen Drives and Motion Control 模块的设备子协议（CiA DSP-402）定义中，对象 6041H 子索引 00H 是 Status Word，对象 6061H 子索引 00H 是 Modes Of Operation Display。

这个 PDO 报文如果被发送(可能由输入改变，定时器中断或者远程请求帧等方式触发，和 PDO 的传输类型相一致，可以在对象 1801H 子索引 2 中查找)，则由 3 字节数据组成，格式如下：  
PDO-producer →PDO-consumer(s)

| COB-ID       | Byte0         | Byte1         | Byte2                      |
|--------------|---------------|---------------|----------------------------|
| 280H+Node-ID | Status Word-L | Status Word-H | Modes Of Operation Display |

通过改变对象 1A01H 的内容，PDO 的内容可被改变（如果节点支持（可变 PDO 映射））。  
注意在 CANopen 中多字节参数总是先发送 LSB（Little Endian）。  
不允许超过 8 个字节的数据映射到某一个 PDO 中。

在 CANopen Application Layer and Communication Profile （CiA DS 301 V 4.02 ）中定义了 MPDO(multiplexor PDO)，允许一个 PDO 传输大量变量，通过在报文数据字节中包含源或目的节点 ID、OD 中的索引和子索引来实现。

EMCY (Emergency Object)

当硬设备发生内部错误情况时，就会触发紧急对象的产生。紧急对象只有当错误事件发生时才会传送，只要硬件没有发生任何错误就不会产生任何紧急对象，其用来当作一个错误警告的中断讯息。紧急对象是一个 8 字节的数据格式，表示如下

表 6 EMCY 对象定义

| Byte    | 0                    | 1 | 2                                | 3                                 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---------|----------------------|---|----------------------------------|-----------------------------------|---|---|---|---|
| Content | Emergency Error Code |   | Error register<br>(Object 1001H) | Manufacturer specific Error Field |   |   |   |   |

紧急对象讯息定义请附录 2 CANopen 错误码

Node/Life Guard 或 Heartbeat

通过节点保护服务，NMT 主节点可以检查每个节点的当前状态，当这些节点没有数据传送时这种服务尤其有意义。

NMT-Master 节点发送远程帧（无数据）如下：

NMT-Master→NMT-Slave

|              |
|--------------|
| COB-ID       |
| 700H+Node_ID |

NMT-Slave 节点发送如下报文应答：

NMT-Master ← NMT-Slave

|              |                            |
|--------------|----------------------------|
| COB-ID       | Byte0                      |
| 700H+Node_ID | Bit 7 : toggle Bit6-0 : 状态 |

数据部分包括一个触发位（bit7），触发位必须在每次节点保护应答中交替置“0”或者“1”。触发位在第一次节点保护请求时置为“0”。位 0 到 6（bits0~6）表示节点状态，可为下表中的数值。

表 7 NMT-Slave 节点状态定义

| Value | 状态              |
|-------|-----------------|
| 0     | Initialising    |
| 1     | Disconnected *  |
| 2     | Connecting *    |
| 3     | Preparing *     |
| 4     | Stopped         |
| 5     | Operational     |
| 127   | Pre-operational |

注意：带\*号的状态只有支持扩展 **boot-up** 的节点才提供。注意状态 0 从不在节点保护应答中出现，因为一个节点在这个状态时并不应答节点保护报文。

或者，一个节点可被配置为产生周期性的被称作心跳报文（Heartbeat）的报文。

Heartbeat Producer → Consumer(s)

|              |       |
|--------------|-------|
| COB-ID       | Byte0 |
| 700H+Node_ID | 状态    |

状态可为下表中的数值：

表 8 NMT-Slave 节点状态定义

| Value | 状态              |
|-------|-----------------|
| 0     | Boot-up         |
| 4     | Stopped         |
| 5     | Operational     |
| 127   | Pre-operational |

当一个 Heartbeat 节点启动后它的 Boot-up 报文是其第一个 Heartbeat 报文。Heartbeat 消费者通常是 NMT-Master 节点，它为每个 Heartbeat 节点设定一个超时值，当超时发生时采取相应动作。

一个节点不能够同时支持 Node Guarding 和 Heartbeat 协议。

3. DSP-402 运动控制简介

整体结构

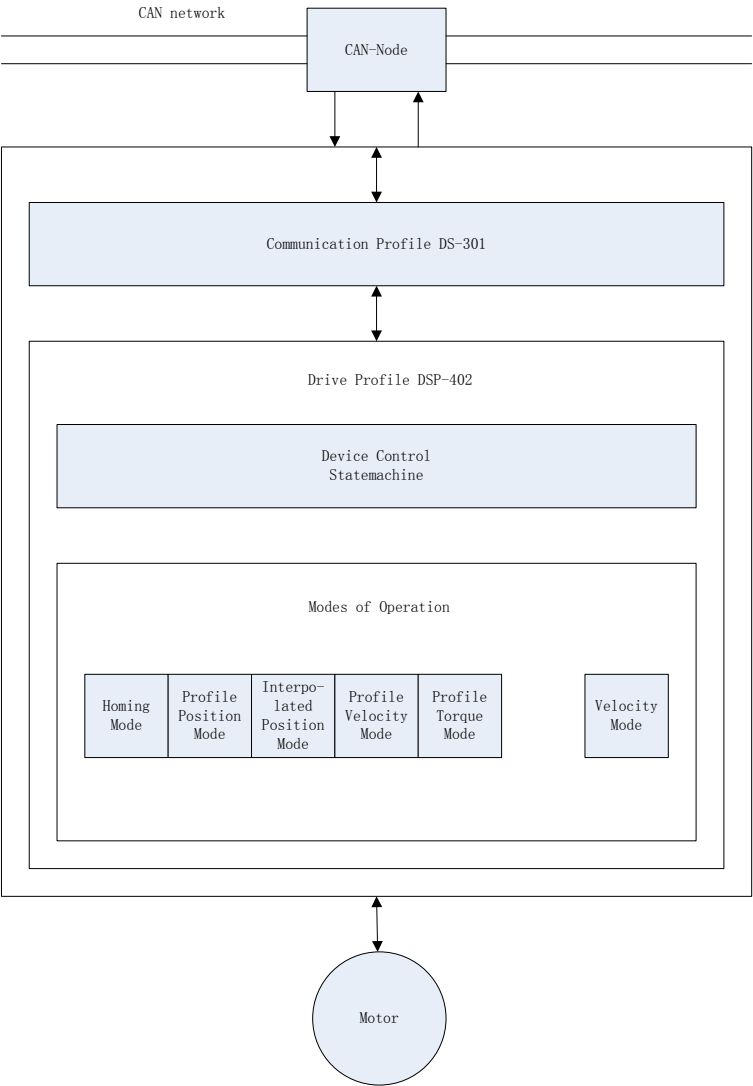


图 5 整体结构示意图

## 变频器状态机

变频器子协议与其他大多数设备子协议的不同之处,在于它对特性的描述要求非常准确。该子协议不仅定义了变频器的运行模式和相应参数,还定义了一种用于控制变频器的状态机。

状态机可以通过控制命令字（索引 6040H）来控制，如图 6 所示。状态机中的各个状态通过状态字（索引 6041H）来显示。

变频器只能通过对象 **6040H** 中的某些指令或通过内部事件来改变它的状态。例如，只有当变频器处于允许运行状态时，才允许触发点对点运动。

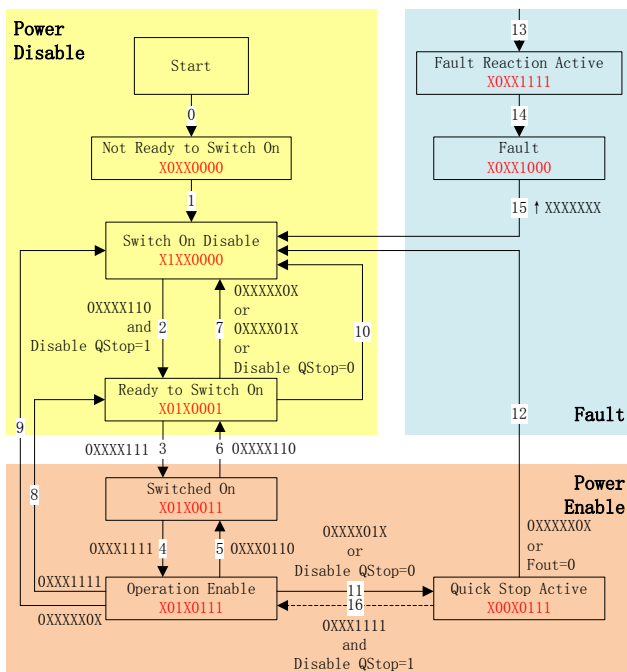


图 6 状态转移图

如图 6 所示, 变频器共分为以下几种状态:

- **Not Ready to Switch On**  
控制器设备的低压电源已经接通（如±15V，5V 等）；  
变频器正在初始化，并执行了内部自检；  
如有制动装置，则也被激活；  
变频器功能禁止。
- **Switch On Disabled**  
变频器已经初始化完成；  
变频器参数需要设置；  
变频器参数可以改变；  
高电压可能没有提供给变频器（如，出于安全考虑等原因）；

变频器功能禁止。

➤ **Ready to Switch On**

高电压已经供给到变频器；  
功率放大器已经准备好；  
变频器参数可以改变；  
变频器功能禁止。

➤ **Operation Enable**

没有错误发生；  
已针对一种特殊运行模式启用了驱动功能，并启动了电机；  
可以用 on-the-fly 方式对变频器进行动态参数设置。

➤ **Quick Stop Active**

变频器参数可以改变；  
急停功能被激活；  
驱动功能已启用，同时也启动了电机。

注：如果“Quick-Stop-Option-Code”是 5（Stay in Quick-Stop），则状态一直留在 Quick-Stop-State，可以通过命令“Enable Operation”来转移到“Operation Enable”

➤ **Fault Reaction Active**

变频器参数可以改变；  
变频器已经发生了非致命的故障；  
急停功能已经执行；  
驱动功能已启用，同时也启动了电机。

➤ **Fault**

变频器参数可以改变；  
变频器已经发生故障；  
变频器功能禁止。

变频器的状态转移

状态转移的原因是变频器内部事件或者是经由主控的控制字命令。

➤ 状态转移 0: Startup → Not Ready to Switch On

事件：复位  
功能：变频器自检且/或初始化

➤ 状态转移 1: Not Ready to Switch On → Switch On Disabled

事件：变频器自检且/或初始化成功  
功能：激活通讯和过程数据监控

➤ 状态转移 2: Switch On Disabled → Ready to Switch On

事件：从主控接收到“Shutdown”命令  
功能：无

➤ 状态转移 3: Ready to Switch On → Switched On

事件：从主控接收到“Switch On”命令  
功能：电源接通

➤ 状态转移 4: Switched On → Operation Enable

事件：从主控接收到“Enable Operation”命令



功能：变频器功能使能

- 状态转移 5: Operation Enable → Switched On  
事件：从主控接收到“Disable Operation”命令  
功能：变频器操作将被禁止
- 状态转移 6: Switched On → Ready to Switch On  
事件：从主控接收到“Shutdown”命令  
功能：变频器电源关闭
- 状态转移 7: Ready to Switch On → Switch On Disable  
事件：从主控接收到“Quick Stop”命令  
功能：无
- 状态转移 8: Operation Enable → Ready to Switch On  
事件：从主控接收到“Shutdown”命令  
功能：电源立即关闭且电机如果没有制动则电机自由停机
- 状态转移 9: Operation Enable → Switch On Disalbe  
事件：从主控接收到“Disable Voltage”命令  
功能：高压电源立即关闭且电机如果没有制动则电机自由停机
- 状态转移 10: Switched On → Switch On Disalbe  
事件：从主控接收到“Disable Voltage”命令  
功能：电源立即关闭且电机如果没有制动则电机自由停机
- 状态转移 11: Operation Enable → Quick Stop Active  
事件：从主控接收到“Quick Stop”命令  
功能：执行急停功能
- 状态转移 12: Quick Stop Active → Switch On Disabled  
事件：“Quick Stop”已经完成，或从主控接收到“Disable Voltage”命令  
功能：电源关闭
- 状态转移 13: 所有状态 → Fault Reaction Active  
事件：变频器发生致命故障  
功能：执行相应的故障响应
- 状态转移 14: Fault Reaction Active → Fault  
事件：故障响应完成  
功能：变频器功能禁止，电源可能关闭
- 状态转移 15: Fault → Switch On Disabled  
事件：从主控接收到“Fault Reset”命令  
功能：如果有故障则复位变频器当前故障，随后主控清除控制字中的“Fault Reset”位，变频器则离开“Fault”状态
- 状态转移 16: Quick Stop Active → Operation Enable  
事件：从主控接收到“Enable Operation”命令。此转移需 Quick-Stop-Option-Code 是 5、6、7 或 8  
功能：变频器功能使能

表 9 中列出了干预状态转移的方法

表 9 用于干预状态转移的选项代码的对象

| 索引    | 名称                            | 状态转移 |
|-------|-------------------------------|------|
| 605BH | Shutdown Option Code          | 8    |
| 605CH | Disable Operation Option Code | 5    |
| 605AH | Quick Stop Option Code        | 11   |
| 605EH | Fault Reaction Option Code    | 13   |

Modes of Operation

工作模式（Modes of Operation，索引 6060H，Write Only；Modes of Operation Display，索引 6061H，Read Only）定义了变频器的行为，下面是定义的标准模式。工作模式细节请参见 CiA 的规范文档 DSP-402。

- 标准位置模式（1，Profile Position Mode）  
变频器位置配置定义在此模式中：可设定速度、位置和加速、限制，也包含了按照预定轨迹位移。
- 速度模式（2，Velocity Mode）  
变频控制使用此模式来控制速度，一般在没有速度传感器的情况下使用此模式。其包含速度限制和斜坡功能。
- 标准速度模式（3，Profile Velocity Mode）  
标准速度模式被使用在没有指定位置情况下，控制变频器的速度，其支持限制功能和轨迹产生。
- 标准转矩模式（4，Profile Torque Mode）  
转矩控制定义了所有有关转矩的参数。
- 原点模式（6，Homing Mode）  
此模式定义了若干找原点位置方法（也定义了参考点、数据、零点）。
- 位置插补模式（7，Interpolated Position Mode）  
此模式描述了单轴插补和立体联动轴进行行程——时间插补。同步机械和插补数据缓存都包含在内。

变频器中有许多不同的调节器，而每个调节器使用的算法又各不相同，需要的参数也不同，再加上技术方案的多种多样，因此无法用一种标准化的方式来定义所有的调节器。如果要通过网络来设置调节器的参数，那么必须采用制造商定义的对象。

Device Control

Device Control（索引 6040H）启动或停止变频器和几种模式下指定的命令，这些命令被状态机执行。控制字各位含义如表 10 所示

| MSB    |        |        |        |        |        |       |       | LSB   |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Bit 15 | Bit 14 | Bit 13 | Bit 12 | Bit 11 | Bit 10 | Bit 9 | Bit 8 | Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |

表 10 控制字的位定义

| 位  | 名称                      | 是否为强制的 |
|----|-------------------------|--------|
| 0  | Switch On               | ✓      |
| 1  | Disable Voltage         | ✓      |
| 2  | Quick Stop              | ✓      |
| 3  | Enable Operation        | ✓      |
| 4  | Operation Mode Specific |        |
| 5  | Operation Mode Specific |        |
| 6  | Operation Mode Specific |        |
| 7  | Reset Fault             | ✓      |
| 8  | Halt                    |        |
| 9  | Reserved                |        |
| 10 | Reserved                |        |
| 11 | Manufacturer Specific   |        |
| 12 | Manufacturer Specific   |        |
| 13 | Manufacturer Specific   |        |
| 14 | Manufacturer Specific   |        |
| 15 | Manufacturer Specific   |        |

下表 11 列出了控制字位定义中触发 Device Control 的命令

表 11 Device Control 命令

| 控制字位              | Bit7                                                                                | Bit3             | Bit2       | Bit1            | Bit0      | 状态机转移     |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|-----------------|-----------|-----------|
| 命令                | Fault Reset                                                                         | Enable Operation | Quick Stop | Disable Voltage | Switch On |           |
| Shutdown          | 0                                                                                   | ×                | 1          | 1               | 0         | 2,6,8     |
| Switch On         | 0                                                                                   | ×                | 1          | 1               | 1         | 3         |
| Disable Voltage   | 0                                                                                   | ×                | ×          | 0               | ×         | 7,9,10,12 |
| Quick Stop        | 0                                                                                   | ×                | 0          | 1               | ×         | 7,10,11   |
| Disable Operation | 0                                                                                   | 0                | 1          | 1               | 1         | 5         |
| Enable Operation  | 0                                                                                   | 1                | 1          | 1               | 1         | 4,16      |
| Fault Reset       |  | ×                | ×          | ×               | ×         | 15        |

对于各模式下的位定义（Bit4~Bit6），如下表 12 所示

表 12 Control Word 中的 “Mode specific” 位

| 位 | 模式     |                  |        |        |       |        |
|---|--------|------------------|--------|--------|-------|--------|
|   | 速度模式   | 标准位置模式           | 标准速度模式 | 标准转矩模式 | 原点模式  | 位置插补模式 |
| 4 | RFG 禁止 | 新位置点             | 保留     | 保留     | 回原点操作 | 使能位置插补 |
| 5 | RFG 停止 | 立即改变设置           | 保留     | 保留     | 保留    | 保留     |
| 6 | RFG 为零 | 0:绝对运动<br>1:相对运动 | 保留     | 保留     | 保留    | 保留     |
| 8 | 暂停     | 暂停               | 暂停     | 暂停     | 暂停    | 暂停     |

RFG: Running up Frequency Generator

暂停: 中断变频器的运动，等待释放后继续运行

Status Word

状态字 (Status Word, 索引 6041H) 指示当前变频器的状态，且总是映射到实际消息的第二个字节，下面是状态字的每个位定义。

| MSB    |        |        |        |        |        |       |       | LSB   |       |       |       |       |       |       |       |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Bit 15 | Bit 14 | Bit 13 | Bit 12 | Bit 11 | Bit 10 | Bit 9 | Bit 8 | Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |

表 13 状态字的位定义

| 位  | 名称                      | 是否为强制的 |
|----|-------------------------|--------|
| 0  | Ready to Switch On      | ✓      |
| 1  | Switched On             | ✓      |
| 2  | Operation Enabled       | ✓      |
| 3  | Fault                   | ✓      |
| 4  | Voltage Disabled        | ✓      |
| 5  | Quick Stop              | ✓      |
| 6  | Switch On Disabled      | ✓      |
| 7  | Warning                 |        |
| 8  | Manufacturer Specific   |        |
| 9  | Remote                  | ✓      |
| 10 | Target Reached          | ✓      |
| 11 | Internal Limit Active   | ✓      |
| 12 | Operation Mode Specific |        |
| 13 | Operation Mode Specific |        |
| 14 | Manufacturer Specific   |        |
| 15 | Manufacturer Specific   |        |

状态各位含义如下表 14 所示

表 14 各状态下的位含义

| 状态                     | Bit6              | Bit5       | Bit3  | Bit2             | Bit1        | Bit0               |
|------------------------|-------------------|------------|-------|------------------|-------------|--------------------|
|                        | Switch On Disable | Quick Stop | Fault | Operation Enable | Switched On | Ready to Switch On |
| Not Ready to Switch On | 0                 | ×          | 0     | 0                | 0           | 0                  |
| Switch On Disabled     | 1                 | ×          | 0     | 0                | 0           | 0                  |
| Ready to Switch On     | 0                 | 1          | 0     | 0                | 0           | 1                  |
| Switched On            | 0                 | 1          | 0     | 0                | 1           | 1                  |
| Operation Enabled      | 0                 | 1          | 0     | 1                | 1           | 1                  |
| Fault                  | 0                 | ×          | 1     | 1                | 1           | 1                  |
| Fault Reaction Active  | 0                 | ×          | 1     | 1                | 1           | 1                  |
| Quick Stop Active      | 0                 | 0          | 0     | 1                | 1           | 1                  |

**Bit 4: Voltage Disable**

当 Voltage Disable 位清零时，表示 Disable Voltage 请求已经生效。

**Bit 5: Quick Stop**

当复位时，此位表示变频器对 Quick Stop 请求起作用，状态字的 Bit0、1 和 2 必须置为 1，以便驱动可以重新恢复。

**Bit7: Warning**

此位置位表示为一个变频器的告警，这意味着没有错误，但仍需以此来表示一个状态，如：温度限制、作业拒绝。此时变频器的状态并未改变，此告警的原因可以读取错误码参数来找到，器件设置和复位此位。

**Bit8、Bit14、Bit15: Manufacturer Specific**

此位可以用在变频器厂商自定义功能上。

**Bit9: Remote**

如果 Bit9 被设置，则参数可以通过 CAN 网络修改，且变频器可以接收控制命令；如果此位是复位的，则变频器使用本地命令，不能执行远程命令，变频器发送的消息包含变频器本地配置的实际值，如 Position Actual Value。变频器在本地模式时，也可以接收 SDO 命令。

**Bit10 Target Reached**

如果 Bit10 被变频器设置，则表示一个设置点到达（转矩、速度或位置等），一个软件目标值的改变可以改变此位。

当急停操作完成且变频器是暂停的时候，如果 Quickstop Option Code 是 5、6、7 或 8，此位必须设置。

如果暂停已经发生且变频器是暂停的，则此位也被设置。

**Bit 11: internal\_limit\_active**

此位被设置表示变频器内部限制被激活（如位置范围限制）。

Bit12、Bit13 是工作模式指定，如下表所示

表 15 工作模式指示位

| 位  | Velocity Mode | Profile Position Mode | Profile Velocity Mode | Profile Torque Mode | Homing Mode | Interpol. Position Mode |
|----|---------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-------------|-------------------------|
| 12 | 保留            | 设置点已确认                | 速度=0                  | 保留                  | 原点到达        | Ip-Mode 激活              |
| 13 | 保留            | 跟随错误                  | 最大滑动错误                | 保留                  | 找原点错误       | 保留                      |

注：  
所有位均反映了变频器的实际/当前状态，没有位是被锁定的。

## 六 CANopen 通讯与变频器控制

### 1. 操作步骤

使用 CANopen 控制变频器，需要按照如下步骤来配置

- 1、 硬件配线，参见第二章的硬件接线，连接 CAN+、CAN-，如果需要组网控制，必要时需在两个终端中加入终端电阻。事实上，在 CANopen 控制卡上，有终端电阻选择的拨码开关 S2，通过选择“ON”或者“OFF”来确定是否选择终端电阻；
- 2、 变频器参数设定
  - a) 设定控制方式（A0-09）、电动机参数（d0 组）、编码器参数（d6 组，如未使用外部编码器，仍需要将 d6-00 选择为 1）。注意：以上设定均是在“电机 1”下的参数，即 A0-08=0（默认）；
  - b) 参数辨识，具体操作，详见《GK800 变频器手册》。仅第一次使用新电动机时辨识；
  - c) 变频器重启或设定变频器参数 H1-02=1，建议变频器重启再使用；
  - d) 设定频率主给定方式：b0-01=9，选择通讯输入；
  - e) 设定运行命令给定方式：b1-00=2，选择通讯控制；
  - f) 设定电动/制动转矩限定方式：d2-12=5，d2-13=5，选择通讯设定；
  - g) 设定转矩控制正/反转速度限定方式：d2-19=5，d2-20=5，选择通讯设定；
  - h) 设定 CANopen 站号：H1-00 设定需要的站号，范围是 1~127。变频器需重启；
  - i) 设定 CANopen 波特率：H1-01 设定波特率，范围是 0~6，具体波特率的值，参见第四章。变频器需重启；
- 3、 CANopen 通讯
  - a) 通过 SDO 协议设定相应索引下的寄存器值；
  - b) NMT 控制从节点进入“Operational”状态；
  - c) 使用 PDO 写入控制字等参数来控制变频器。

### 2. 工作模式（Operation mode）

目前变频器主要支持以下工作模式

- 速度模式（Velocity Mode），2
- 转矩模式（Profile Torque Mode），4
- 简易进位模式，-1
- 主轴定向模式，-7.

简易进位和主轴定向模式属于位置控制，位置控制仅在“有 PG 矢量控制（索引 2002H，功能码 A0-09=3）”时有效，请注意选择合适的 PG 卡。位置控制模式下的参数设置和模式说明，可参考《GK800 系列通用变频器用户手册》中“F4 组 位置控制”章节的介绍，公共参数如下表 15 所示，在简易进位模式与主轴定向模式下根据需要设置。

需注意的是，有些参数在电机运行时，不能被修改。详细的对象说明参见附录“对象字典”中“功能码”一栏的对应《GK800 系列通用变频器用户手册》功能码参数说明。

表 16 位置控制公共参数

| 对象   |     |    | 功能码   | 名称     | 范围             | 出厂值    |
|------|-----|----|-------|--------|----------------|--------|
| 索引   | 子索引 | 长度 |       |        |                |        |
| 2032 | 00  | 2  | F4-01 | 定位完成宽度 | 0~3000         | 10     |
| 2033 | 00  | 2  | F4-02 | 定位完成时间 | 0.000S~40.000S | 0.200S |
| 2034 | 00  | 2  | F4-03 | 位置环增益  | 0.000~40.000   | 1.000  |

速度模式（Velocity Mode）

该模式下需要设置的参数有

表 17 速度模式下有关参数

| 对象   |     |    | 名称                  | 值    | 含义     |
|------|-----|----|---------------------|------|--------|
| 索引   | 子索引 | 长度 |                     |      |        |
| 6060 | 00  | 1  | Modes of Operation  | 2    | 模式选择   |
| 6042 | 00  | 2  | Target Velocity     | 用户设定 | 目标速度   |
| 6046 | 01  | 4  | Velocity Amount Min | 用户设定 | 下限速度   |
| 6046 | 02  | 4  | Velocity Amount Max | 用户设定 | 上限速度   |
| 604F | 00  | 4  | Ramp Function Time  | 用户设定 | 加速时间   |
| 6050 | 00  | 4  | Slow Down Time      | 用户设定 | 减速时间   |
| 6051 | 00  | 4  | Quick Stop Time     | 用户设定 | 急停减速时间 |
| 2005 | 01  | 2  | Frequency MAX.      | 用户设定 | 最大频率给定 |
| 2013 | 01  | 2  | Limt Torque Drive   | 用户设定 | 电动转矩限定 |
| 2013 | 02  | 2  | Limt Torque Break   | 用户设定 | 制动转矩限定 |

控制字（索引 6040H）为 007FH 时，电机按照上表 17 中的参数开始运行；为 005FH 时，将锁定在当前运行速度。表格中，最大频率给定（索引 2005，子索引 01）值的单位为 0.01Hz，即以 5000 表示 50.00Hz；转矩限定（索引 2013，子索引 01，02）值单位为：0.1%，即以 1000 表示 100%。

速度与频率之间的转换可以使用下面公式计算

$$n = f \times \frac{120}{p}$$

式中：

$n$ ——转速，单位：RPM（转/分）

$f$ ——频率，单位：Hz

$p$ ——电机极数

示例：

正转 30Hz，4 极电机，则有转速为：30×120÷4=900(RPM)

反转 20Hz，6 极电机，则有转速为：-20×120÷6=-400(RPM)

-400 以补码形式传送，因此设置索引 6042H 的值为：FE70H

转矩模式（Profile Torque Mode）

该模式下需要设置的参数有

表 18 转矩模式下有关参数

| 对象   |     |    | 名称                                       | 值    | 含义      |
|------|-----|----|------------------------------------------|------|---------|
| 索引   | 子索引 | 长度 |                                          |      |         |
| 6060 | 00  | 1  | Modes of Operation                       | 4    | 模式选择    |
| 6071 | 00  | 2  | Target Torque                            | 用户设定 | 目标转矩    |
| 6072 | 00  | 2  | Max Torque                               | 用户设定 | 最大转矩限制  |
| 2021 | 00  | 2  | Torque Acceleration<br>Deceleration Time | 用户设定 | 转矩加减速时间 |
| 2022 | 01  | 2  | Limt Speed Forward                       | 用户设定 | 正转速度限定  |
| 2022 | 02  | 2  | Limt Speed Reverse                       | 用户设定 | 反转速度限定  |



控制字（索引 6040H）为 000FH 时，电机按照上表 18 中的参数开始运行，“目标转矩”以相对“额定转矩”百分比表示，单位为 0.1%，即 1000 代表 100%，-1000 代表-100%。速度限定的单位为 0.01Hz，即 5000 代表 50Hz。加减速时间单为 0.01s，即 10 代表 0.10s。

简易进位模式

该模式下需要设置的参数有

表 19 简易进位模式下有关参数

| 对象   |     |    | 名称                 | 值       | 含义   |
|------|-----|----|--------------------|---------|------|
| 索引   | 子索引 | 长度 |                    |         |      |
| 6060 | 00  | 1  | Modes of Operation | -1（FFH） | 模式选择 |
| 2060 | 00  | 4  | Target Position    | 用户设定    | 目标位置 |
| 6042 | 00  | 2  | Target Velocity    | 用户设定    | 目标速度 |
| 604F | 00  | 4  | Ramp Function Time | 用户设定    | 加速时间 |
| 6050 | 00  | 4  | Slow Down Time     | 用户设定    | 减速时间 |

控制字（索引 6040H）为 000FH 时，电机零频运行（锁紧电机）；为 080FH 时按照上表 19 中的目标速度开始正转进位运行；为 100FH 时，反转进位。

注：方向信号控制命令以上升沿有效。

主轴定向模式

该模式下需要设置的参数有

表 20 主轴定向模式下有关参数

| 对象   |     |    | 名称                    | 值       | 含义       |
|------|-----|----|-----------------------|---------|----------|
| 索引   | 子索引 | 长度 |                       |         |          |
| 6060 | 00  | 1  | Modes of Operation    | -7（F9H） | 模式选择     |
| 2050 | 00  | 2  | Target Principal Axis | 用户设定    | 主轴定向位置   |
| 2051 | 00  | 2  | Direction             | 用户设定    | 主轴定向方向   |
| 2052 | 00  | 2  | Max Speed             | 用户设定    | 主轴定向速度   |
| 2053 | 00  | 2  | Decelerate Time       | 用户设定    | 主轴定向减速时间 |

控制字（索引 6040H）为 000FH 时，电机按速度模式（Modes of Operation =2）运行；为 080F 时，电机按照上表 20 中的参数开始主轴定向功能。

注：

- 1、 主轴定向控制命令以高电平有效；
- 2、 主轴定向方向、速度和减速时间只能在电机运行前更改。

3. PDO 映射

在 PDO 中，前 4 个均由默认 PDO 的 COB-ID，且已经默认为激活状态，后面 2 个 PDO 均未指定（80000000H），未激活，如果需要激活此 PDO，则需要在相应的 PDO 通讯参数中设置正确的 COB-ID 值。

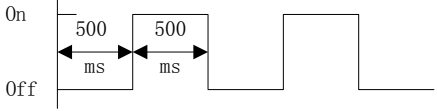
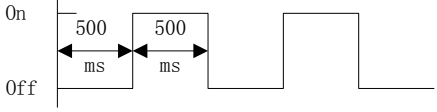
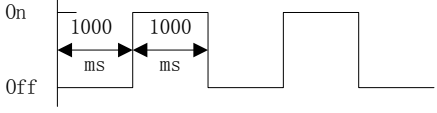
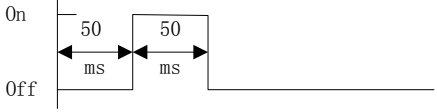
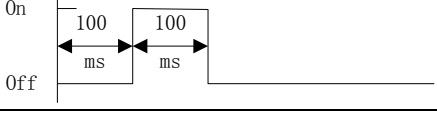
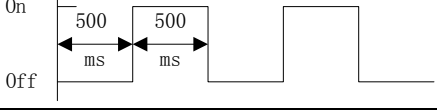
表 21 PDO 映射参数

|      | 序号 | COB-ID       | 映射索引<br>(HEX) | 映射名称                      | 说明       |
|------|----|--------------|---------------|---------------------------|----------|
| RPDO | 1  | 200H+Node_ID | 6040          | Control Word              | 控制字      |
|      |    |              | 6040          | Control Word              |          |
|      | 2  | 300H+Node_ID | 6060          | Mode of Operation         | 工作模式     |
|      |    |              | 6040          | Control Word              |          |
|      | 3  | 400H+Node_ID | 6042          | Target Velocity           | 目标速度（VL） |
|      |    |              | 6040          | Control Word              |          |
|      | 4  | 500H+Node_ID | 6071          | Target Torque             | 目标转矩     |
|      |    |              | 6040          | Control Word              |          |
|      | 5  | 80000000H    | 2050          | Target Principal Axis     | 主轴定向位置   |
|      |    |              | 6040          | Control Word              |          |
| TPDO | 1  | 180H+Node_ID | 6040          | Status Word               | 状态字      |
|      |    |              | 6040          | Status Word               |          |
|      | 2  | 280H+Node_ID | 6061          | Mode of Operation Display | 当前工作模式   |
|      |    |              | 6040          | Status Word               |          |
|      | 3  | 380H+Node_ID | 6044          | Actual Velocity           | 当前速度（VL） |
|      |    |              | 6040          | Status Word               |          |
|      | 4  | 480H+Node_ID | 6077          | Actual Torque             | 当前转矩     |
|      |    |              | 6040          | Status Word               |          |
|      | 5  | 80000000H    | 2054          | Actual Principal Axis     | 实际主轴定向位置 |
|      |    |              | 6040          | Status Word               |          |
|      | 6  | 80000000H    | 6040          | Status Word               |          |
|      |    |              | 2063          | Actual Position           | 当前位置     |

RPDO7~8、TPDO7~8 均未指定。

4. LED 指示灯

CANopen 的 LED 灯有 RUN、ST、CN 和 ERR，分别代表 CPU 运行、从站状态、通讯指示和错误，除 ERR 为红灯外，其它均为绿灯，显示的定义如下：

| LED 序号 | LED 状态 | 说明                                                                                  | 触发条件            |
|--------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| RUN    | 灭      |                                                                                     | CPU 未运行         |
|        | 闪烁     |    | CPU 已运行         |
| ST     | 灭      |                                                                                     | CANopen 在初始化状态  |
|        | 闪烁     |    | CANopen 在预操作状态  |
|        | 闪烁     |    | CANopen 在停止操作状态 |
|        | 常亮     |                                                                                     | CANopen 在操作状态   |
| CN     | 灭      |                                                                                     | 没有接收到任何报文       |
|        | 单次闪烁   |   | 至少发送或接收到一帧报文    |
| ERR    | 灭      |                                                                                     | 无错误             |
|        | 单次闪烁   |  | 至少有一帧接收报文丢失     |
|        | 闪烁     |  | 内部通讯中断          |

附 1：对象字典(出厂默认设置)

以下为 DS301 参数表

| 索引<br>(HEX) | 子索引<br>(HEX) | 访问<br>权限 | 类型  | 默认值<br>(HEX) | 单位    | 说明         |
|-------------|--------------|----------|-----|--------------|-------|------------|
| 1000        | 00           | RO       | U32 | 00010192     |       | 设备类型       |
| 1001        | 00           | RO       | U8  | 00           |       | 错误寄存器      |
| 1002        | 00           | RO       | U32 | 00000000     |       | 制造商状态寄存器   |
| 1005        | 00           | RW       | U32 | 00000080     |       | 同步报文 COBID |
| 1008        | 00           | RO       | U32 | 4B415447     |       | 设备名称(GTAK) |
| 1009        | 00           | RO       | U32 | 30304230     |       | 硬件版本(B00)  |
| 100A        | 00           | RO       | U32 | 36303038     |       | 软件版本(8006) |
| 100C        | 00           | RW       | U16 | 0000         | ms    | 节点保护       |
| 100D        | 00           | RW       | U8  | 00           |       | 生命保护       |
| 1014        | 00           | RW       | U32 | 00000081     |       | 紧急报文 COBID |
| 1015        | 00           | RW       | U16 | 0000         | 0.1ms | 禁止时间       |
| 1017        | 00           | RW       | U16 | 0000         | ms    | 心跳报文产生周期   |
| 1400        | 00           | RO       | U8  | 02           |       | RPDO1 通讯参数 |
|             | 01           | RW       | U32 | 00000201     |       | COBID      |
|             | 02           | RW       | U8  | FF           |       | 传输类型       |
| 1401        | 00           | RO       | U8  | 02           |       | RPDO2 通讯参数 |
|             | 01           | RW       | U32 | 00000301     |       | COBID      |
|             | 02           | RW       | U8  | FF           |       | 传输类型       |
| 1402        | 00           | RO       | U8  | 02           |       | RPDO3 通讯参数 |
|             | 01           | RW       | U32 | 00000401     |       | COBID      |
|             | 02           | RW       | U8  | FF           |       | 传输类型       |
| 1403        | 00           | RO       | U8  | 02           |       | RPDO4 通讯参数 |
|             | 01           | RW       | U32 | 00000501     |       | COBID      |
|             | 02           | RW       | U8  | FF           |       | 传输类型       |
| 1404        | 00           | RO       | U8  | 02           |       | RPDO5 通讯参数 |
|             | 01           | RW       | U32 | 80000000     |       | COBID      |
|             | 02           | RW       | U8  | FF           |       | 传输类型       |
| 1405        | 00           | RO       | U8  | 02           |       | RPDO6 通讯参数 |
|             | 01           | RW       | U32 | 80000000     |       | COBID      |
|             | 02           | RW       | U8  | FF           |       | 传输类型       |
| 1406        | 00           | RO       | U8  | 02           |       | RPDO7 通讯参数 |
|             | 01           | RW       | U32 | 80000000     |       | COBID      |
|             | 02           | RW       | U8  | FF           |       | 传输类型       |
| 1407        | 00           | RO       | U8  | 02           |       | RPDO8 通讯参数 |
|             | 01           | RW       | U32 | 80000000     |       | COBID      |

| 索引<br>(HEX) | 子索引<br>(HEX) | 访问<br>权限 | 类型  | 默认值<br>(HEX) | 单位 | 说明         |
|-------------|--------------|----------|-----|--------------|----|------------|
|             | 02           | RW       | U8  | FF           |    | 传输类型       |
| 1600        | 00           | RW       | U8  | 01           |    | RPDO1 映射参数 |
|             | 01           | RW       | U32 | 60400010     |    | 第 1 个映射对象  |
|             | 02           | RW       | U32 | 0            |    | 第 2 个映射对象  |
|             | 03           | RW       | U32 | 0            |    | 第 3 个映射对象  |
|             | 04           | RW       | U32 | 0            |    | 第 4 个映射对象  |
|             | 05           | RW       | U32 | 0            |    | 第 5 个映射对象  |
|             | 06           | RW       | U32 | 0            |    | 第 6 个映射对象  |
|             | 07           | RW       | U32 | 0            |    | 第 7 个映射对象  |
|             | 08           | RW       | U32 | 0            |    | 第 8 个映射对象  |
| 1601        | 00           | RW       | U8  | 02           |    | 映射对象个数     |
|             | 01           | RW       | U32 | 60400010     |    | 第 1 个映射对象  |
|             | 02           | RW       | U32 | 60600008     |    | 第 2 个映射对象  |
|             | 03           | RW       | U32 | 0            |    | 第 3 个映射对象  |
|             | 04           | RW       | U32 | 0            |    | 第 4 个映射对象  |
|             | 05           | RW       | U32 | 0            |    | 第 5 个映射对象  |
|             | 06           | RW       | U32 | 0            |    | 第 6 个映射对象  |
|             | 07           | RW       | U32 | 0            |    | 第 7 个映射对象  |
|             | 08           | RW       | U32 | 0            |    | 第 8 个映射对象  |
| 1602        | 00           | RW       | U8  | 02           |    | RPDO2 映射参数 |
|             | 01           | RW       | U32 | 60400010     |    | 第 1 个映射对象  |
|             | 02           | RW       | U32 | 60420010     |    | 第 2 个映射对象  |
|             | 03           | RW       | U32 | 0            |    | 第 3 个映射对象  |
|             | 04           | RW       | U32 | 0            |    | 第 4 个映射对象  |
|             | 05           | RW       | U32 | 0            |    | 第 5 个映射对象  |
|             | 06           | RW       | U32 | 0            |    | 第 6 个映射对象  |
|             | 07           | RW       | U32 | 0            |    | 第 7 个映射对象  |
|             | 08           | RW       | U32 | 0            |    | 第 8 个映射对象  |
| 1603        | 00           | RW       | U8  | 02           |    | RPDO3 映射参数 |
|             | 01           | RW       | U32 | 60400010     |    | 第一个映射对象    |
|             | 02           | RW       | U32 | 60710010     |    | 第二个映射对象    |
| 1604        | 00           | RW       | U8  | 02           |    | RPDO4 映射参数 |
|             | 01           | RW       | U32 | 60400010     |    | 第一个映射对象    |
|             | 02           | RW       | U32 | 20500010     |    | 第二个映射对象    |
| 1605        | 00           | RW       | U8  | 02           |    | RPDO5 映射参数 |
|             | 01           | RW       | U32 | 60400010     |    | 第一个映射对象    |
|             | 02           | RW       | U32 | 20600020     |    | RPDO6 映射参数 |

| 索引<br>(HEX) | 子索引<br>(HEX) | 访问<br>权限 | 类型  | 默认值<br>(HEX) | 单位    | 说明         |
|-------------|--------------|----------|-----|--------------|-------|------------|
| 1606        | 00           | RW       | U8  | 00           |       | RPDO7 映射参数 |
|             | 01           | RW       | U32 | 0            |       | 第 1 个映射对象  |
|             | 02           | RW       | U32 | 0            |       | 第 2 个映射对象  |
|             | 03           | RW       | U32 | 0            |       | 第 3 个映射对象  |
|             | 04           | RW       | U32 | 0            |       | 第 4 个映射对象  |
|             | 05           | RW       | U32 | 0            |       | 第 5 个映射对象  |
|             | 06           | RW       | U32 | 0            |       | 第 6 个映射对象  |
|             | 07           | RW       | U32 | 0            |       | 第 7 个映射对象  |
|             | 08           | RW       | U32 | 0            |       | 第 8 个映射对象  |
| 1607        | 00           | RW       | U8  | 00           |       | RPDO8 映射参数 |
|             | 01           | RW       | U32 | 0            |       | 第 1 个映射对象  |
|             | 02           | RW       | U32 | 0            |       | 第 2 个映射对象  |
|             | 03           | RW       | U32 | 0            |       | 第 3 个映射对象  |
|             | 04           | RW       | U32 | 0            |       | 第 4 个映射对象  |
|             | 05           | RW       | U32 | 0            |       | 第 5 个映射对象  |
|             | 06           | RW       | U32 | 0            |       | 第 6 个映射对象  |
|             | 07           | RW       | U32 | 0            |       | 第 7 个映射对象  |
|             | 08           | RW       | U32 | 0            |       | 第 8 个映射对象  |
| 1800        | 00           | RO       | U8  | 05           |       | TPDO1 通讯参数 |
|             | 01           | RW       | U32 | 00000181     |       | COBID      |
|             | 02           | RW       | U8  | FF           |       | 传输类型       |
|             | 03           | RW       | U16 | 0000         | 0.1ms | 禁止时间       |
|             | 04           | RW       | U8  | 00           |       | 保留         |
|             | 05           | RW       | U16 | 0000         |       | 定时时间       |
| 1801        | 00           | RO       | U8  | 05           |       | TPDO2 通讯参数 |
|             | 01           | RW       | U32 | 00000281     |       | COBID      |
|             | 02           | RW       | U8  | FF           |       | 传输类型       |
|             | 03           | RW       | U16 | 0000         | 0.1ms | 禁止时间       |
|             | 04           | RW       | U8  | 00           |       | 保留         |
|             | 05           | RW       | U16 | 0000         | 0.1ms | 定时时间       |
| 1802        | 00           | RO       | U8  | 05           |       | TPDO3 通讯参数 |
|             | 01           | RW       | U32 | 00000381     |       | COBID      |
|             | 02           | RW       | U8  | FF           |       | 传输类型       |
|             | 03           | RW       | U16 | 0000         | 0.1ms | 禁止时间       |
|             | 04           | RW       | U8  | 00           |       | 保留         |
|             | 05           | RW       | U16 | 0000         | 0.1ms | 定时时间       |
| 1803        | 00           | RO       | U8  | 05           |       | TPDO4 通讯参数 |

| 索引<br>(HEX) | 子索引<br>(HEX) | 访问<br>权限 | 类型  | 默认值<br>(HEX) | 单位    | 说明         |
|-------------|--------------|----------|-----|--------------|-------|------------|
|             | 01           | RW       | U32 | 00000481     |       | COBID      |
|             | 02           | RW       | U8  | FF           |       | 传输类型       |
|             | 03           | RW       | U16 | 0000         | 0.1ms | 禁止时间       |
|             | 04           | RW       | U8  | 00           |       | 保留         |
|             | 05           | RW       | U16 | 0000         | 0.1ms | 定时时间       |
| 1804        | 00           | RO       | U8  | 05           |       | TPDO5 通讯参数 |
|             | 01           | RW       | U32 | 80000000     |       | COBID      |
|             | 02           | RW       | U8  | FF           |       | 传输类型       |
|             | 03           | RW       | U16 | 0000         | 0.1ms | 禁止时间       |
|             | 04           | RW       | U8  | 00           |       | 保留         |
|             | 05           | RW       | U16 | 0000         |       | 定时时间       |
| 1805        | 00           | RO       | U8  | 05           |       | TPDO6 通讯参数 |
|             | 01           | RW       | U32 | 80000000     |       | COBID      |
|             | 02           | RW       | U8  | FF           |       | 传输类型       |
|             | 03           | RW       | U16 | 0000         | 0.1ms | 禁止时间       |
|             | 04           | RW       | U8  | 00           |       | 保留         |
|             | 05           | RW       | U16 | 0000         |       | 定时时间       |
| 1806        | 00           | RO       | U8  | 05           |       | TPDO7 通讯参数 |
|             | 01           | RW       | U32 | 80000000     |       | COBID      |
|             | 02           | RW       | U8  | FF           |       | 传输类型       |
|             | 03           | RW       | U16 | 0000         | 0.1ms | 禁止时间       |
|             | 04           | RW       | U8  | 00           |       | 保留         |
|             | 05           | RW       | U16 | 0000         | 0.1ms | 定时时间       |
| 1807        | 00           | RO       | U8  | 05           |       | TPDO8 通讯参数 |
|             | 01           | RW       | U32 | 80000000     |       | COBID      |
|             | 02           | RW       | U8  | FF           |       | 传输类型       |
|             | 03           | RW       | U16 | 0000         | 0.1ms | 禁止时间       |
|             | 04           | RW       | U8  | 00           |       | 保留         |
|             | 05           | RW       | U16 | 0000         | 0.1ms | 定时时间       |
| 1A00        | 00           | RW       | U8  | 01           |       | TPDO1 映射参数 |
|             | 01           | RW       | U32 | 60410010     |       | 第 1 个映射对象  |
|             | 02           | RW       | U32 | 0            |       | 第 2 个映射对象  |
|             | 03           | RW       | U32 | 0            |       | 第 3 个映射对象  |
|             | 04           | RW       | U32 | 0            |       | 第 4 个映射对象  |
|             | 05           | RW       | U32 | 0            |       | 第 5 个映射对象  |
|             | 06           | RW       | U32 | 0            |       | 第 6 个映射对象  |
|             | 07           | RW       | U32 | 0            |       | 第 7 个映射对象  |

| 索引<br>(HEX) | 子索引<br>(HEX) | 访问<br>权限 | 类型  | 默认值<br>(HEX) | 单位 | 说明         |
|-------------|--------------|----------|-----|--------------|----|------------|
| 1A01        | 08           | RW       | U32 | 0            |    | 第 8 个映射对象  |
|             | 00           | RW       | U8  | 02           |    | TPDO2 映射   |
|             | 01           | RW       | U32 | 60410010     |    | 第 1 个映射对象  |
|             | 02           | RW       | U32 | 60610008     |    | 第 2 个映射对象  |
|             | 03           | RW       | U32 | 0            |    | 第 3 个映射对象  |
|             | 04           | RW       | U32 | 0            |    | 第 4 个映射对象  |
|             | 05           | RW       | U32 | 0            |    | 第 5 个映射对象  |
|             | 06           | RW       | U32 | 0            |    | 第 6 个映射对象  |
|             | 07           | RW       | U32 | 0            |    | 第 7 个映射对象  |
| 1A02        | 08           | RW       | U32 | 0            |    | 第 8 个映射对象  |
|             | 00           | RW       | U8  | 02           |    | TPDO3 映射参数 |
|             | 01           | RW       | U32 | 60410010     |    | 第 1 个映射对象  |
|             | 02           | RW       | U32 | 60440010     |    | 第 2 个映射对象  |
|             | 03           | RW       | U32 | 0            |    | 第 3 个映射对象  |
|             | 04           | RW       | U32 | 0            |    | 第 4 个映射对象  |
|             | 05           | RW       | U32 | 0            |    | 第 5 个映射对象  |
|             | 06           | RW       | U32 | 0            |    | 第 6 个映射对象  |
|             | 07           | RW       | U32 | 0            |    | 第 7 个映射对象  |
| 1A03        | 08           | RW       | U32 | 0            |    | 第 8 个映射对象  |
|             | 00           | RW       | U8  | 02           |    | TPDO4 映射参数 |
|             | 01           | RW       | U32 | 60410010     |    | 第 1 个映射对象  |
|             | 02           | RW       | U32 | 60770010     |    | 第 2 个映射对象  |
|             | 03           | RW       | U32 | 0            |    | 第 3 个映射对象  |
|             | 04           | RW       | U32 | 0            |    | 第 4 个映射对象  |
|             | 05           | RW       | U32 | 0            |    | 第 5 个映射对象  |
|             | 06           | RW       | U32 | 0            |    | 第 6 个映射对象  |
|             | 07           | RW       | U32 | 0            |    | 第 7 个映射对象  |
| 1A04        | 08           | RW       | U32 | 0            |    | 第 8 个映射对象  |
|             | 00           | RW       | U8  | 02           |    | TPDO5 映射参数 |
|             | 01           | RW       | U32 | 60410010     |    | 第一个映射对象    |
|             | 02           | RW       | U32 | 20540010     |    | 第二个映射对象    |
|             | 03           | RW       | U32 | 0            |    | 第 3 个映射对象  |
|             | 04           | RW       | U32 | 0            |    | 第 4 个映射对象  |
|             | 05           | RW       | U32 | 0            |    | 第 5 个映射对象  |
|             | 06           | RW       | U32 | 0            |    | 第 6 个映射对象  |
|             | 07           | RW       | U32 | 0            |    | 第 7 个映射对象  |
|             | 08           | RW       | U32 | 0            |    | 第 8 个映射对象  |



| 索引<br>(HEX) | 子索引<br>(HEX) | 访问<br>权限 | 类型  | 默认值<br>(HEX) | 单位 | 说明         |
|-------------|--------------|----------|-----|--------------|----|------------|
| 1A05        | 00           | RW       | U8  | 02           |    | TPDO6 映射参数 |
|             | 01           | RW       | U32 | 60410010     |    | 第 1 个映射对象  |
|             | 02           | RW       | U32 | 20630020     |    | 第 2 个映射对象  |
|             | 03           | RW       | U32 | 0            |    | 第 3 个映射对象  |
|             | 04           | RW       | U32 | 0            |    | 第 4 个映射对象  |
|             | 05           | RW       | U32 | 0            |    | 第 5 个映射对象  |
|             | 06           | RW       | U32 | 0            |    | 第 6 个映射对象  |
|             | 07           | RW       | U32 | 0            |    | 第 7 个映射对象  |
|             | 08           | RW       | U32 | 0            |    | 第 8 个映射对象  |
| 1A06        | 00           | RW       | U8  | 00           |    | TPDO7 映射   |
|             | 01           | RW       | U32 | 0            |    | 第 1 个映射对象  |
|             | 02           | RW       | U32 | 0            |    | 第 2 个映射对象  |
|             | 03           | RW       | U32 | 0            |    | 第 3 个映射对象  |
|             | 04           | RW       | U32 | 0            |    | 第 4 个映射对象  |
|             | 05           | RW       | U32 | 0            |    | 第 5 个映射对象  |
|             | 06           | RW       | U32 | 0            |    | 第 6 个映射对象  |
|             | 07           | RW       | U32 | 0            |    | 第 7 个映射对象  |
|             | 08           | RW       | U32 | 0            |    | 第 8 个映射对象  |
| 1A07        | 00           | RW       | U8  | 00           |    | TPDO8 映射   |
|             | 01           | RW       | U32 | 0            |    | 第 1 个映射对象  |
|             | 02           | RW       | U32 | 0            |    | 第 2 个映射对象  |
|             | 03           | RW       | U32 | 0            |    | 第 3 个映射对象  |
|             | 04           | RW       | U32 | 0            |    | 第 4 个映射对象  |
|             | 05           | RW       | U32 | 0            |    | 第 5 个映射对象  |
|             | 06           | RW       | U32 | 0            |    | 第 6 个映射对象  |
|             | 07           | RW       | U32 | 0            |    | 第 7 个映射对象  |
|             | 08           | RW       | U32 | 0            |    | 第 8 个映射对象  |

以下为自定义参数表

| 索引<br>(HEX) | 子索引<br>(HEX) | 访问<br>权限 | 类型  | 默认值<br>(DEC) | Map | 单位     | 说明                                                                       | 对应<br>功能码       |
|-------------|--------------|----------|-----|--------------|-----|--------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 2002        | 00           | WOS      | U16 | 0            |     |        | 电机控制方式：<br>0: V/F 控制<br>1: 无 PG 矢量控制 1<br>2: 无 PG 矢量控制 2<br>3: 有 PG 矢量控制 | A0-09           |
| 2003        | 00           | RO       | U16 | 0            |     |        | 电机控制方式显示                                                                 | A0-09           |
| 2005        | 00           | RO       | U8  | 3            |     |        | 频率限制参数                                                                   |                 |
| 2005        | 01           | RW       | U16 | 5000         |     | 0.01Hz | 最大频率给定                                                                   | B0-08           |
| 2005        | 02           | RW       | U16 | 5000         |     | 0.01Hz | 上限频率                                                                     | B0-09           |
| 2005        | 03           | RW       | U16 | 5000         |     | 0.01Hz | 下限频率                                                                     | B0-10           |
| 2007        | 00           | RO       | U8  | 4            |     |        | 编码器参数个数                                                                  |                 |
| 2007        | 01           | RW       | U16 | 0            |     |        | 编码器选择：<br>0: 本地编码器<br>1: 扩展编码器                                           | d6-00           |
| 2007        | 02           | RW       | U16 | 1024         |     |        | 编码器线数                                                                    | d6-01/<br>d6-07 |
| 2007        | 03           | RW       | U16 | 1000         |     |        | 转速比分子                                                                    | d6-03/<br>d6-09 |
| 2007        | 04           | RW       | U16 | 1000         |     |        | 转速比分母                                                                    | d6-04/<br>d6-10 |
| 2008        | 00           | RW       | U16 | 0            |     | 0.01Hz | 起动频率                                                                     | b1-06           |
| 2009        | 00           | RW       | U16 | 0            |     | 0.1s   | 起动频率保持时间                                                                 | b1-07           |
| 2013        | 00           | RO       | U8  | 2            |     |        | 速度模式下的转矩限定                                                               |                 |
| 2013        | 01           | RW       | U16 | 1800         |     | 0.1%   | 电动转矩限定                                                                   |                 |
| 2013        | 02           | RW       | U16 | 1800         |     | 0.1%   | 制动转矩限定                                                                   |                 |
| 2021        | 00           | RW       | U16 | 10           |     | 0.01s  | 转矩加减速时间                                                                  | d2-25           |
| 2022        | 00           | RO       | U8  | 2            |     |        | 转矩模式下的速度限定                                                               |                 |
| 2022        | 01           | RW       | U16 | 5000         |     | 0.01Hz | 正转频率                                                                     |                 |
| 2022        | 02           | RW       | U16 | 5000         |     | 0.01Hz | 反转频率                                                                     |                 |
| 2032        | 00           | RWS      | U16 | 10           |     |        | 定位完成宽度                                                                   | F4-01           |
| 2033        | 00           | RWS      | U16 | 200          |     | 0.001s | 定位完成时间                                                                   | F4-02           |
| 2034        | 00           | RW       | U16 | 1000         |     | 0.001  | 位置环增益                                                                    | F4-03           |
| 2050        | 00           | RW       | U16 | 0            | Y   |        | 主轴定向位置                                                                   | F4-05           |
| 2051        | 00           | RWS      | U16 | 0            | Y   |        | 主轴定向方向                                                                   | F4-09           |
| 2052        | 00           | RWS      | U16 | 1000         | Y   | 0.01Hz | 主轴定向速度                                                                   | F4-10           |
| 2053        | 00           | RWS      | U16 | 20           |     | 0.1s   | 主轴定向减速时间                                                                 | F4-11           |

| 索引<br>(HEX) | 子索引<br>(HEX) | 访问<br>权限 | 类型  | 默认值<br>(DEC) | Map | 单位     | 说明        | 对应<br>功能码       |
|-------------|--------------|----------|-----|--------------|-----|--------|-----------|-----------------|
| 2054        | 00           | RO       | U16 | 0            | Y   |        | 主轴定向脉冲数   | U0-47           |
| 2060        | 00           | RW       | U32 | 0            | Y   |        | 进位量给定     | F4-17,<br>F4-18 |
| 2063        | 00           | RO       | U32 | 0            | Y   |        | 当前进位量     | U0-49,<br>U0-50 |
| 2100        | 00           | RO       | U8  | 6            |     |        | 运行量       |                 |
| 2100        | 01           | RO       | U16 | 0            |     |        | 保留        |                 |
| 2100        | 02           | RO       | U16 | 0            |     |        | 保留        |                 |
| 2100        | 03           | RO       | U16 | 0            |     |        | 故障码       |                 |
| 2100        | 04           | RO       | U16 | 0            | Y   | 0.01Hz | 运行频率      | U0-00           |
| 2100        | 05           | RO       | U16 | 0            |     |        | 保留        |                 |
| 2100        | 06           | RO       | U16 | 0            | Y   | 0.01Hz | 编码器反馈频率   | U0-26           |
| 2101        | 00           | RO       | U8  | 4            |     |        | 输出量       |                 |
| 2101        | 01           | RO       | U16 | 0            | Y   | 0.1A   | 输出电流      | U0-04           |
| 2101        | 02           | RO       | U16 | 0            | Y   | V      | 输出电压      | U0-03           |
| 2101        | 03           | RO       | U16 | 0            | Y   | 0.1%   | 输出功率      | U0-06           |
| 2101        | 04           | RO       | U16 | 0            | Y   | 0.1%   | 输出转矩      | U0-05           |
| 2102        | 00           | RO       | U8  | 5            |     |        | 模拟量输入输出   |                 |
| 2102        | 01           | RO       | U16 | 0            | Y   | 0.01V  | AI1 输入电压  | U0-12           |
| 2102        | 02           | RO       | U16 | 0            | Y   | 0.01V  | AI2 输入电压  | U0-13           |
| 2102        | 03           | RO       | S16 | 0            | Y   | 0.01V  | AI3 输入电压  | U0-14           |
| 2102        | 04           | RO       | U16 | 0            | Y   | 0.1%   | AO1 输出    | U0-15           |
| 2102        | 05           | RO       | U16 | 0            | Y   | 0.1%   | AO2 输出    | U0-16           |
| 2103        | 00           | RO       | U8  | 2            |     |        | 数字量输入输出   |                 |
| 2103        | 01           | RO       | U16 | 0            | Y   |        | 开关量输入端子状态 | U0-18           |
| 2103        | 02           | RO       | U16 | 0            | Y   |        | 开关量输出端子状态 | U0-19           |
| 2104        | 00           | RO       | U16 | 0            | Y   | V      | 母线电压      | U0-02           |

以下为 DS402 参数表

| 索引<br>(HEX) | 子索引<br>(HEX) | 访问<br>权限 | 类型  | 默认值<br>(DEC) | Map | 单位   | 说明                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------|--------------|----------|-----|--------------|-----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6007        | 00           | RW       | S16 | 0            | Y   |      | Abort connection option code<br>0:No action;<br>1:Malfunction<br>2:Disable Voltage;<br>3:Quick Stop                                                                                                                                          |
| 603F        | 00           | RO       | U16 | 0            | Y   |      | Error Code                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6040        | 00           | RW       | U16 | 0            | Y   |      | Control Word                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6041        | 00           | RO       | U16 | 0            | Y   |      | Status Word                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6042        | 00           | RW       | S16 | 0            | Y   | RPM  | VI Target Velocity                                                                                                                                                                                                                           |
| 6043        | 00           | RO       | S16 | 0            | Y   | RPM  | VI Velocity Demand                                                                                                                                                                                                                           |
| 6044        | 00           | RO       | S16 | 0            | Y   | RPM  | VI Control Effort                                                                                                                                                                                                                            |
| 6046        | 00           | RO       | U8  | 0            |     |      | 参数个数                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6046        | 01           | RW       | U32 | 0            | Y   |      | VI Velocity Min Amount                                                                                                                                                                                                                       |
| 6046        | 02           | RW       | U32 | 0            | Y   |      | VI Velocity Max Amount                                                                                                                                                                                                                       |
| 604F        | 00           | RW       | U32 | 60           | Y   | 0.1s | VI Ramp Function Time<br>(d2-00 为 1 时, 单位为 0.1s, 其<br>它值参见功能码 b2-00)                                                                                                                                                                         |
| 6050        | 00           | RW       | U32 | 60           | Y   | 0.1s | VI Slow Down Time<br>(d2-00 为 1 时, 单位为 0.1s, 其<br>它值参见功能码 b2-00)                                                                                                                                                                             |
| 6051        | 00           | RW       | U32 | 60           | Y   | 0.1s | VI Quick Stop Time<br>(d2-00 为 1 时, 单位为 0.1s, 其<br>它值参见功能码 b2-00)                                                                                                                                                                            |
| 605A        | 00           | RW       | S16 | 2            |     |      | Quick Stop Option Code<br>0:Disable drive function<br>1:Slow down on slow down ramp<br>2:Slow down on quick stop ramp<br>5:Slow down on slow down ramp<br>and stay in QUICK STOP<br>6:Slow down on quick stop ramp<br>and stay in QUICK STOP |
| 605B        | 00           | RW       | S16 | 0            |     |      | Shut down Option Code<br>0: Disable drive function<br>1: Slow down with slow down<br>ramp disable of the drive function                                                                                                                      |
| 605C        | 00           | RW       | S16 | 1            |     |      | Disable Operation Option Code<br>0: Disable drive function                                                                                                                                                                                   |

| 索引<br>(HEX) | 子索引<br>(HEX) | 访问<br>权限 | 类型  | 默认值<br>(DEC) | Map | 单位     | 说明                                                                                                                                 |
|-------------|--------------|----------|-----|--------------|-----|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |              |          |     |              |     |        | 1: Slow down with slow down ramp and then disabling of the drive function                                                          |
| 605D        | 00           | RW       | S16 | 1            |     |        | Halt Option Code<br>0: Disable drive, Motor is free to rotate<br>1: Slow down on slow down ramp<br>2: Slow down on quick stop ramp |
| 605E        | 00           | RW       | S16 | 0            |     |        | Fault reaction option code<br>0: Disable drive, Motor is free to rotate<br>1~4:保留                                                  |
| 6060        | 00           | WO       | S8  | 2            | Y   |        | Modes Of Operation<br>2: Velocity Mode<br>4:Profile Torque Mode<br>-1:简易进位<br>-7:主轴定向                                              |
| 6061        | 00           | RO       | S8  | 2            | Y   |        | Modes Of Operation Display                                                                                                         |
| 6071        | 00           | RW       | S16 | 0            | Y   | 0.1%   | Target Torque                                                                                                                      |
| 6072        | 00           | RW       | U16 | 1800         | Y   | 0.1%   | Max Torque                                                                                                                         |
| 6077        | 00           | RO       | U16 | 0            | Y   | 0.1%   | Torque Actual Value                                                                                                                |
| 6078        | 00           | RO       | U16 | 0            | Y   | 0.1%   | Current Actual Value                                                                                                               |
| 6079        | 00           | RO       | U16 | 0            | Y   | mV     | DC Link Circuit Voltage                                                                                                            |
| 6087        | 00           | RW       | U32 | 0            | Y   | 0.1%/s | Torque Slope                                                                                                                       |
| 6088        | 00           | RW       | S16 | 0            | Y   |        | Torque Profile Type<br>0:Linear ramp<br>1:sin <sup>2</sup> ramp(保留)                                                                |
| 6410        | 00           | RO       | U8  | 6            |     |        | 电机参数个数                                                                                                                             |
| 6410        | 01           | RO       | U16 |              |     | 0.1KW  | 电机额定功率                                                                                                                             |
| 6410        | 02           | RO       | U16 |              |     | V      | 电机额定电压                                                                                                                             |
| 6410        | 03           | RO       | U16 |              |     | 0.1A   | 电机额定电流                                                                                                                             |
| 6410        | 04           | RO       | U16 |              |     | 0.01Hz | 电机额定频率                                                                                                                             |
| 6410        | 05           | RO       | U16 |              |     |        | 电机电极数                                                                                                                              |
| 6410        | 06           | RO       | U16 |              |     | RPM    | 电机额定转速                                                                                                                             |
| 6502        | 00           | RO       | U32 | 81000AH      |     |        | Supported Drive Modes                                                                                                              |
| 6510        | 00           | RO       | U8  | 3            |     |        | 变频器参数个数                                                                                                                            |
| 6510        | 01           | RO       | U16 |              |     | 01KVA  | 变频器额定容量                                                                                                                            |

| 索引<br>(HEX) | 子索引<br>(HEX) | 访问<br>权限 | 类型  | 默认值<br>(DEC) | Map | 单位   | 说明      |
|-------------|--------------|----------|-----|--------------|-----|------|---------|
| 6510        | 02           | RO       | U16 |              |     | V    | 变频器额定电压 |
| 6510        | 03           | RO       | U16 |              |     | 0.1A | 变频器额定电流 |

附 2：错误码

| 错误码 | 故障显示 | 说明          | CANopen 错误码<br>(HEX) | CANopen 错误缓存<br>器 bit (1001H) |
|-----|------|-------------|----------------------|-------------------------------|
| 1   | oC1  | 加速过流        | 2310                 | 1                             |
| 2   | oC2  | 恒速过流        | 2310                 | 1                             |
| 3   | oC3  | 减速过流        | 2310                 | 1                             |
| 4   | ov1  | 加速过压        | 3210                 | 2                             |
| 5   | ov2  | 恒速过压        | 3210                 | 2                             |
| 6   | ov3  | 减速过压        | 3210                 | 2                             |
| 7   | FAL  | 模块保护        | 5410                 | 5                             |
| 8   | tUN  | 参数辨识失败      | 7120                 | 7                             |
| 9   | oL1  | 变频器过载       | 3230                 | 7                             |
| 10  | oL2  | 电机过载        | 3230                 | 7                             |
| 11  | CtC  | 电流检测异常      | 2300                 | 1                             |
| 12  | GdP  | 输出对地保护      | 2240                 | 1                             |
| 13  | ISF  | 输入电源异常      | 3100                 | 2                             |
| 14  | oPL  | 输出缺相        | 3130                 | 2                             |
| 15  | oL3  | 逆变模块过载保护    | 4310                 | 3                             |
| 16  | oH1  | 散热器过热保护     | 4310                 | 3                             |
| 17  | oH2  | 电机（PTC）过热保护 | 7120                 | 1                             |
| 18  | oH3  | 模块温度检测断线    | 7300                 | 7                             |
| 19  | CLL  | 编码器断线       | 7300                 | 7                             |
| 20  | EC1  | 扩展卡 1 连接异常  | 7300                 | 7                             |
| 21  | EC2  | 扩展卡 2 连接异常  | 7300                 | 7                             |
| 22  | dLC  | 驱动线连接异常     | 5441                 | 7                             |
| 23  | TEr  | 模拟端子功能互斥    | 6100                 | 7                             |
| 24  | PEr  | 外部设备故障      | 9000                 | 7                             |
| 26  | to2  | 连续运行时间到     | FF00                 | 7                             |
| 27  | to3  | 累计运行时间到     | FF01                 | 7                             |
| 28  | SUE  | 运行时电源异常     | 3200                 | 2                             |
| 29  | EPr  | EEPROM 读写故障 | 5530                 | 5                             |
| 30  | CCL  | 接触器吸合故障     | 5400                 | 7                             |
| 31  | TrC  | 端口通讯异常      | 7500                 | 4                             |
| 32  | PdC  | 操作面板通讯异常    | 7500                 | 4                             |
| 33  | CPy  | 参数拷贝故障      | 5530                 | 7                             |

| 错误码 | 故障显示 | 说明        | CANopen 错误码<br>(HEX) | CANopen 错误缓存<br>器 bit (1001H) |
|-----|------|-----------|----------------------|-------------------------------|
| 35  | SFt  | 软件版本兼容故障  | 6100                 | 7                             |
| 36  | CPU  | CPU 干扰故障  | 5300                 | 7                             |
| 37  | oCr  | 基准保护      | 5115                 | 7                             |
| 38  | SP1  | 5V 电源超限   | 5113                 | 5                             |
| 39  | SP2  | 10 电源超限   | 5114                 | 5                             |
| 40  | AIP  | AI 输入超限   | 3000                 | 7                             |
| 41  | LoU  | 欠压保护      | 3220                 | 2                             |
| 42  | oSP  | 过速度故障     | 7310                 | 7                             |
| 43  | SPL  | 速度偏差过大    | 7310                 | 7                             |
| 45  | Plo  | PID 检测超限  | 5430                 | 7                             |
| 46  | CAN  | 内部或外部通讯故障 | 8100                 | 4                             |





## 江苏吉泰科电气股份有限公司

JIANGSU GTAKE ELECTRIC CO.,LTD

公司地址：深圳市宝安区石岩塘头一号路中运泰科技工业园 10 栋

邮政编码：518108

服务电话：0755-86392662

公司传真：0755-86392603

<http://www.gtake.com.cn>



---

吉泰科版权所有

本产品改进的同时，资料可能有所变动，恕不另行通知。

编码：34.01.0044

版本：A00