



雷赛智能
Leadshine

深圳市雷赛智能控制股份有限公司

地 址：深圳市南山区学苑大道 1001 号南山智园 A3 栋 9~11 楼

邮 编：518000

电 话：400-885-5521

传 真：0755-26402718

Email: marketing@leisai.com

网 址： www.leisai.com

上海分公司

地 址：上海市淞江区九亭镇涑寅路 1881 号 10 栋

电 话：021-37829639

传 真：021-37829680

北京办事处

地 址：北京市朝阳区北苑路 13 号院领地 office1 号楼 A 单元 606 号

电 话：010-52086876

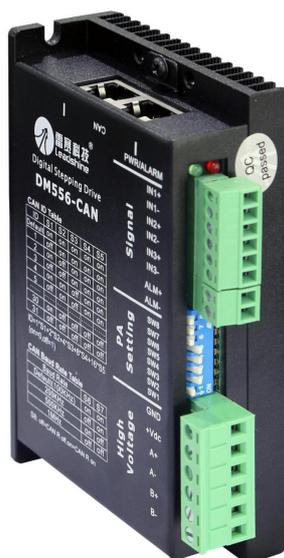
传 真：010-52086875

DM556-CAN

两相步进驱动器 使用说明书

版权所有 不得翻印

【使用前请仔细阅读本手册，以免损坏驱动器】



- ◆ 非常感谢您购买雷赛的产品
- ◆ 使用前请仔细阅读此说明书，正确使用该产品
- ◆ 请妥善保管此说明书



版本更新说明

| 创建/修改日期 | 修改者 | 版本号 | 备注 |
|------------|-----|------|----------------------------------|
| 2016-05-18 | Max | V1.0 | |
| 2016-06-22 | Max | V1.1 | 对象列表修改, 删 2025H 与 2026H, 增 2003H |
| 2016-08-09 | PC | V1.2 | 修改终端电阻设置方式 (水晶头) |
| 2016-08-26 | PC | V1.3 | 修改保存参数 |
| | | | 增加恢复出厂值参数, 去掉参数 6091 |



前 言

感谢您选用深圳市雷赛智能控制股份有限公司的 DM556-CAN 步进电机驱动系统，本手册提供了使用该系统的所需知识及注意事项。

操作不当可能引起意外事故，在使用本产品之前，请务必仔细阅读本说明书

由于产品的改进，手册内容可能变更，恕不另行通知。

用户对产品的任何改动我厂将不承担任何责任，产品的保修单将因此作废。

阅读本手册时，请特别注意以下提示：

警告



- 只有技术人员才能安装，调试或维护本产品
- 确保线路连接正确，方可通电测试
- 错误的电压或电源极性可能会损坏驱动器或造成其他事故

目 录

| | |
|----------------------------|----|
| 一、产品简介..... | 2 |
| 1.1 概述..... | 2 |
| 1.2 特点..... | 2 |
| 1.3 应用领域..... | 2 |
| 二、电气、机械和环境指标..... | 2 |
| 2.1 电气指标..... | 2 |
| 2.2 使用环境及参数..... | 2 |
| 2.3 机械安装图..... | 3 |
| 2.4 散热方式..... | 3 |
| 三、驱动器接口描述和拨码说明..... | 3 |
| 3.1 接口描述..... | 3 |
| 3.1.1 输入输出信号接口..... | 3 |
| 3.1.2 强电接口..... | 4 |
| 3.1.3 CAN 通讯接口..... | 4 |
| 3.2 拨码开关说明..... | 4 |
| 3.2.1 CAN 地址设置说明..... | 4 |
| 3.2.2 CAN 通讯波特率设置说明..... | 5 |
| 3.2.3 CAN 终端电阻选择..... | 5 |
| 四、DM556-CAN 应用说明..... | 5 |
| 4.1 配线说明..... | 5 |
| 4.2 驱动器接线..... | 6 |
| 4.3 电机选配..... | 7 |
| 4.4 供电电源选择..... | 7 |
| 4.4.1 供电电压的设定..... | 8 |
| 4.4.2 输出电流的设定值..... | 8 |
| 4.5 PC 软件参数设置..... | 8 |
| 4.5.1 常用对象列表..... | 8 |
| 五、CANopen 通讯概述..... | 11 |
| 5.1 DM556-CAN 遵循的通讯规范..... | 11 |
| 5.2 名词解释..... | 11 |
| 5.2.1 对象字典..... | 11 |
| 5.2.2 过程数据对象 PDO..... | 11 |
| 5.2.3 服务数据对象 SDO..... | 12 |
| 5.2.4 回零方式..... | 13 |
| 5.3 换算规则..... | 15 |
| 六、常见问题..... | 16 |
| 雷赛产品保修条款..... | 18 |



DM556-CAN

数字式两相步进驱动器

一、产品简介

1.1 概述

DM556-CAN 是雷赛公司推出的一款基于 CANopen 协议的高性能步进电机驱动器，采用最新 32 位 DSP 技术，可通过 CANopen 指令设置驱动器的参数和控制电机实时运行，在多轴联动的应用场合，可以极大地减少布线，增强驱动器运行的可靠性。

1.2 特点

- 工作电压为直流输入电压为 20~50VDC，推荐工作电压 36V，过压 90V；
- 可设定相电流 0.1A~5.6A（峰值），出厂默认值为 3.2A（峰值）；
- 支持 CANopen 通讯协议，地址和波特率通过拨码设定；
- 3 路 IO 输入功能，差分隔离输入，输入频率最大为 20KHz，输入电压+5~24V 兼容；
- 1 路报警输出功能，隔离 OC 输出，输出能力最大 100mA，外接最大上拉电压 24V 直流；
- 具有过流、过压等保护功能；

1.3 应用领域

适合各种多轴联动控制的中小型自动化设备和仪器：如机械手，包装机械等。

二、电气、机械和环境指标

2.1 电气指标

| 参数 | DM556-CAN | | | |
|----------|-----------|-----|-----|----|
| | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
| 输出电流（峰值） | 0.1 | / | 5.6 | A |
| 电源电压（直流） | 20 | 36 | 50 | V |
| IO 输入电流 | 6 | 10 | 16 | mA |
| IO 输入电压 | 5 | / | 24 | V |
| 过压电压 | - | 90 | - | V |
| 绝缘 | 50 | / | / | MΩ |

2.2 使用环境及参数

| | | | |
|------|-----------|--|--|
| 冷却方式 | 自然冷却或强制风冷 | | |
| 使用环境 | 场合 | 不能放在其它发热的设备旁，要避免粉尘、油雾、腐蚀性气体，湿度太大及强振动场所，禁止有可燃气体和导电灰尘； | |
| | 温度 | 0~50℃ | |
| | 湿度 | 40~90%RH | |
| | 振动 | 10~55Hz/0.15mm | |
| 保存温度 | -20℃~65℃ | | |
| 重量 | 约 280 克 | | |

2.3 机械安装图

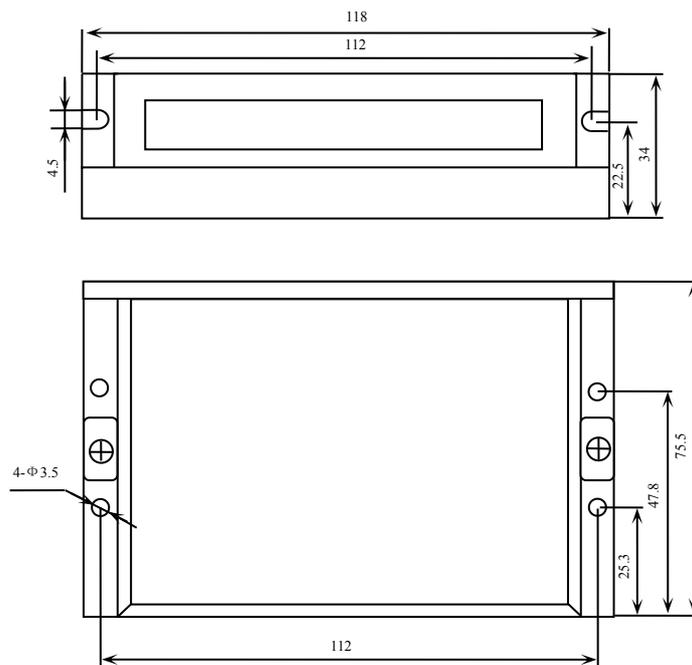


图 1 安装尺寸图(单位: mm)

※推荐采用侧面安装，散热效果更佳，设计安装尺寸时，注意考虑端子大小及布线！

2.4 散热方式

- 1) 驱动器的可靠工作环境温度通常在 50℃ 以内，电机工作温度为 120℃ 以内；
- 2) 建议使用时选择自动半流方式，马达停止时电流自动减一半，以减少电机和驱动器的发热；
- 3) 安装驱动器时请采用竖着侧面安装，使散热齿形成较强的空气对流；必要时机内靠近驱动器处安装风扇，强制散热，保证驱动器在可靠工作温度范围内工作。

三、驱动器接口描述和拨码说明

3.1 接口描述

3.1.1 输入输出信号接口

DM556-CAN 有 3 个输入和 1 个输出信号接口，具体功能说明如下表：

| 信号 | 功能说明 |
|------|--|
| IN1+ | IO1 输入信号正 (5~24V 兼容) |
| IN1- | IO1 输入信号负 (5~24V 兼容) |
| IN2+ | IO2 输入信号正 (5~24V 兼容) |
| IN2- | IO2 输入信号负 (5~24V 兼容) |
| IN3+ | IO3 输入信号正 (5~24V 兼容) |
| IN3- | IO3 输入信号负 (5~24V 兼容) |
| ALM+ | 报警信号输出负端，集电极开路 OC 隔离输出，输出最大电流 100mA，最大上拉电压 24Vdc |
| ALM- | 报警信号输出正端，集电极开路 OC 隔离输出，输出最大电流 100mA，最大上拉电压 24Vdc |

注：输入功能可通过软件进行配置，ALM 为报警输出。



3.1.2 强电接口

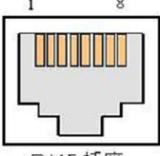
DM556-CAN 的电机接口和电源接口对应符号的功能说明如下表：

| 接口名称 | 功能说明 |
|------|---|
| GND | 电源输入接口：+Vdc 接电源正极，GND 接电源负极直流电源输入电压范围 20~50Vdc，推荐工作电压 36Vdc |
| +Vdc | |
| A+ | 两相电机 A+相 |
| A- | 两相电机 A-相 |
| B+ | 两相电机 B+相 |
| B- | 两相电机 B-相 |

- 注意：1、接线过程中切勿将电源接到电机接线端口，否则将烧坏驱动器；
2、接线过程中切勿将+Vdc 与 GND 接反，否则将烧坏驱动器。

3.1.3 CAN 通讯接口

DM556-CAN 的 CAN 端口采用双联体带屏蔽的 RJ45 端子（采用标准的 RJ45 规范）。

| RJ45 端子引脚号顺序定义 | 引脚号 | 信号 | 功能说明 |
|--|-----|---------|---------|
|  <p>RJ45 插座</p> | 1 | CAN_H | CAN 信号高 |
| | 2 | CAN_L | CAN 信号低 |
| | 3 | CAN_GND | CAN 信号地 |
| | 4~5 | NC | |
| | 6 | NC | |
| | 7 | --- | 预留 GND |
| | 8 | NC | |

备注：CAN 端口无需区分上下联；在工况不算复杂的场合，只需要用到 CAN_H 与 CAN_L 即可(不可接反)，否则应当使用带屏蔽的电缆并可靠接地。

3.2 拨码开关说明

DM556-CAN 总线型驱动电机采用 8 位拨码开关设定 CAN 地址、波特率和终端匹配电阻选择功能，具体如下图：

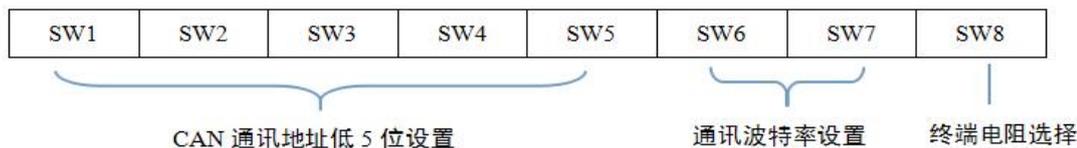


图 2 拨码开关说明

3.2.1 CAN 地址设置说明

DM556-CAN 的 CAN 地址总共有 7 位，其中低 5 位 CAN 地址由拨码开关 SW1~SW5 设定，高 2 位 CAN 地址通过上位机设置，低 5 位 CAN 地址具体设置如下：

| CAN 地址 ID (低五位) | SW1 | SW2 | SW3 | SW4 | SW5 |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | off | on | on | on | on |
| 2 | on | off | on | on | on |
| 3 | off | off | on | on | on |
| 4 | on | on | off | on | on |
| 5 | off | on | off | on | on |
| 6 | on | off | off | on | on |
| 7 | off | off | off | on | on |
| 8 | on | on | on | off | on |
| 9 | off | on | on | off | on |
| 10 | on | off | on | off | on |
| 11 | off | off | on | off | on |
| 12 | on | on | off | off | on |
| 13 | off | on | off | off | on |
| 14 | on | off | off | off | on |
| 15 | off | off | off | off | on |



DM556-CAN 两相步进驱动器说明书

| | | | | | |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 16 | on | on | on | on | off |
| 17 | off | on | on | on | off |
| 18 | on | off | on | on | off |
| 19 | off | off | on | on | off |
| CAN 地址 ID (低五位) | SW1 | SW2 | SW3 | SW4 | SW5 |
| 20 | on | on | off | on | off |
| 21 | off | on | off | on | off |
| 22 | on | off | off | on | off |
| 23 | off | off | off | on | off |
| 24 | on | on | on | off | off |
| 25 | off | on | on | off | off |
| 26 | on | off | on | off | off |
| 27 | off | off | on | off | off |
| 28 | on | on | off | off | off |
| 29 | off | on | off | off | off |
| 30 | on | off | off | off | off |
| 31 | off | off | off | off | off |

备注：1、SW1~SW5 全为 on 为广播地址，实际应用中不可用；

2、CAN 通讯地址修改后，需要重新上电才生效。

3.2.2 CAN 通讯波特率设置说明

CAN 通讯波特率由拨码开关 SW6、SW7 和 SW8 设定，如下表所示：

| 波特率 (Bit Rate) | SW6 | SW7 | SW8 | 注意 |
|----------------|-----|-----|-----|----------------|
| 20 kbps | on | on | on | 波特率修改后，重新上电才生效 |
| 50 kbps | off | on | on | |
| 100 kbps | on | off | on | |
| 125 kbps | off | off | on | |
| 250 kbps | on | on | off | |
| 500 kbps | off | on | off | |
| 1 Mbps | on | off | off | |
| 1 Mbps (出厂值) | off | off | off | |

3.2.3 CAN 终端电阻选择

在网络最末端需要连接一个终端电阻

| 注意事项 | 终端电阻 | 注意 |
|---|---|--|
| 在网络最末端的驱动器要求接上终端电阻，DM556-CAN 的终端电阻形态如下。我司提供物料编码，客户自行选购。 |  | 为了保证整个 DM-CAN 驱动器的统一性，DMA882-CAN 新版本将使用如下表所示的终端电阻配件。 |

四、DM556-CAN 应用说明

4.1 配线说明

(1) 电源、电机接线端子

- 线径：+Vdc、GND、A+、A-、B+、B- 端子线径 $\geq 0.3\text{mm}^2$ (AWG15-22)。
- 建议电源经过噪声滤波器供电，提供抗干扰性。

(2) 输入输出信号

- 线径：IN1+、IN1-、IN2+、IN2-、IN3+、IN3-、端子线径 $\geq 0.12\text{mm}^2$ (AWG24-26)。

建议采用双绞屏蔽电缆，电缆长度尽可能短，建议不超过 3 米。

- 布线：尽量远离动力线布线，防止干扰串入。

● 请给相关线路中的感性原件（如线圈）安装浪涌吸收元件；直流线圈反向并联续流二极管，交流线圈并联阻容吸收回路。



(3) CAN 通讯端子

CAN 总线线缆长度、导线横截面积、终端电阻、通讯速率之间存在耦合关系，推荐的组合关系如下：

| 总线长度 (米) | 总线电缆 | | 终端电阻 (欧姆) | 通讯速率 |
|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| | 单位长度电阻 (毫欧/米) | 横截面积 (平方毫米) | | |
| 0~40 | 70 | 0.25~0.34 | 120 | 1 Mbit/s |
| 40~300 | <60 | 0.34~0.6 | 150~300 | <500 Kbit/s |
| 300~600 | <40 | 0.7~0.75 | 150~300 | <100 Kbit/s |
| 600~1000 | <26 | 0.75~0.8 | 150~300 | <50 Kbit/s |

推荐使用屏蔽双绞线作为总线电缆。

4.2 驱动器接线

DM556-CAN 采用 CANopen 协议，典型接线拓扑结构示意图如下所示：

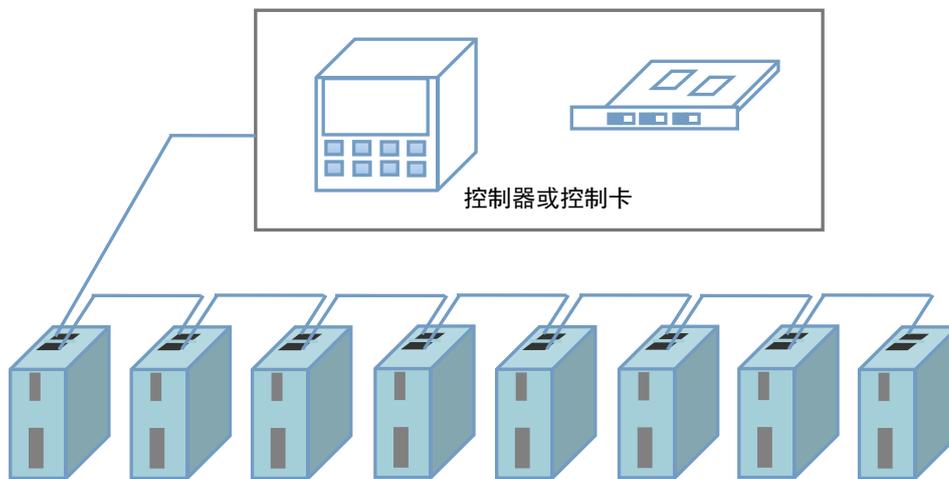


图 3 DM556-CAN 接线示意图 (网络末端的驱动器接终端电阻)

驱动器节点接线图：

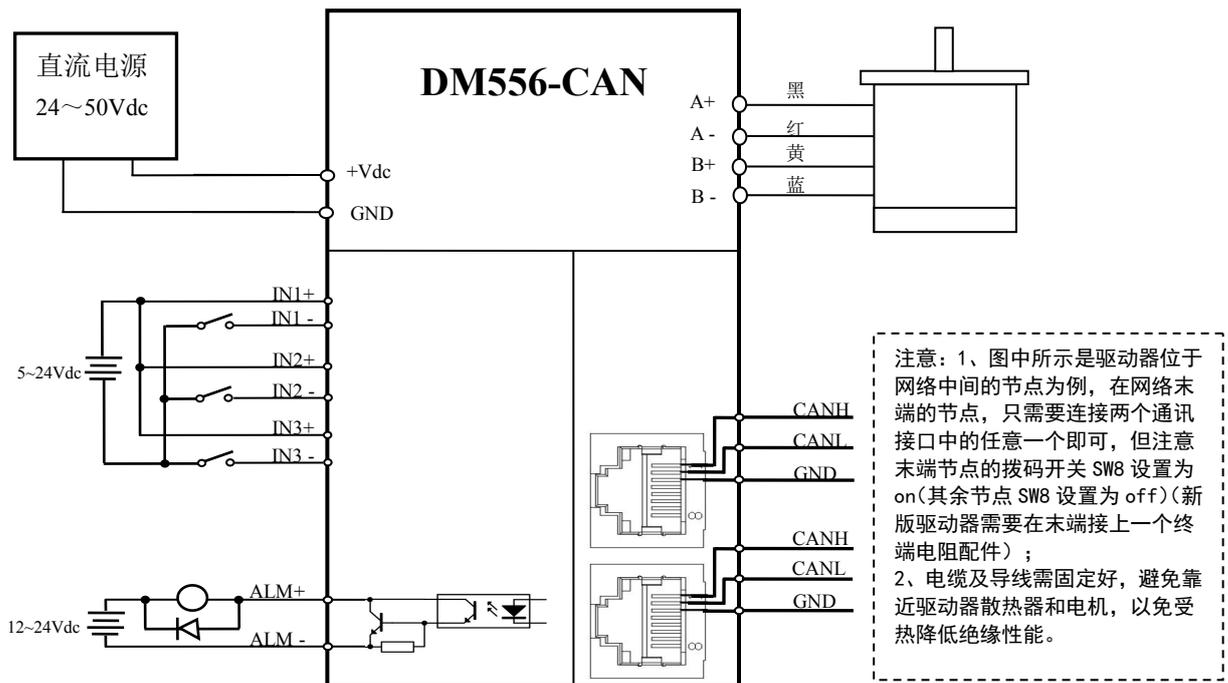


图 4 驱动器节点接线图



4.3 电机选配

(1) 确定负载转矩，传动比工作转速范围

$$T_{电机} = C (J\epsilon + T_{负载})$$

J: 负载的转动惯量 ϵ : 负载的最大角加速度 C: 安全系数, 推荐值 1.2-1.4

$T_{负载}$: 最大负载转矩, 包括有效负载、摩擦力、传动效率等阻力转矩

(2) 电机输出转矩由哪些因素决定

对于给定的步进电机和线圈接法, 输出转矩有以下特点:

- 电机实际电流越大, 输出转矩越大, 但电机铜损 ($P=I^2R$) 越多, 电机发热偏多;
- 驱动器供电电压越高, 电机高速转矩越大;
- 由步进电机的矩频特性图可知, 高速比中低速转矩小。

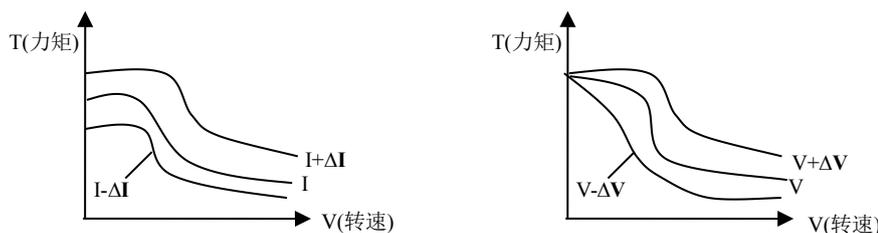


图 5 矩频特性图

(3) 电机接线

对于 6、8 线步进电机, 不同线圈的接法电机性能有相当大的差别, 如下图所述:

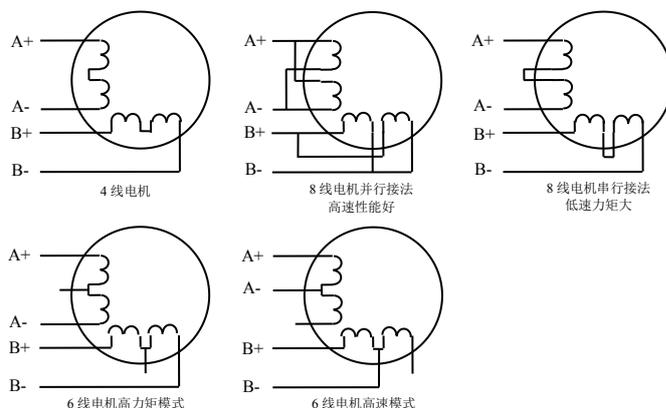


图 6 电机接线图

注意: 1) 不同的电机对应的颜色不一样, 使用时以电机资料说明为准, 如 57 型与 86 型电机线颜色是有差别的。

2) 相是相对的, 但不同相的绕组不能接在驱动器同一相的端子上 (A+、A-为一相, B+、B-为另一相), 57HS22 电机引线定义、串、并联接法如上图所示。

3) DM556-CAN 驱动器只能驱动两相混合式步进电机, 不能驱动三相和五相步进电机。

4) 判断步进电机串联或并联接法正确与否的方法: 在不接入驱动器的条件下用手直接转动电机的轴, 如果能轻松均匀地转动则说明接线正确, 如果遇到阻力较大和不均匀并伴有一定的声音说明接线错误。

4.4 供电电源选择

电源电压在规定范围之内都可以正常工作, 推荐采用非稳压型直流电源供电, 也可以采用变压器降压+桥式整流+电容滤波。但注意应使整流后电压纹波峰值不超过其规定的最大电压。建议用户使用低于最大电压的直流电压供电, 避免电网波动超过驱动器电压工作范围。

如果使用稳压型开关电源供电, 应注意开关电源的输出电流范围需设成最大。

请注意:



- 1) 接线时要注意电源正负极切勿反接；
- 2) 绕组接线端切勿直接接入电源；
- 3) 最好用非稳压型电源；
- 4) 采用非稳压电源时，电源电流输出能力应大于驱动器设定电流的 60%即可；
- 5) 采用稳压开关电源时，电源的输出电流应大于或等于驱动器的工作电流；
- 6) 为降低成本，两三个驱动器可共用一个电源，但应保证电源功率足够大。

4.4.1 供电电压的设定

一般来说，供电电压越高，电机高速时力矩越大。越能避免高速时掉步。但另一方面，电压太高会导致过压保护，电机发热较多，甚至可能损坏驱动器。在高电压下工作时，电机低速运动的振动会大一些。

4.4.2 输出电流的设定值

对于同一电机，电流设定值越大时，电机输出力矩越大，但电流大时电机和驱动器的发热也比较严重。具体发热量的大小不仅与电流设定值有关，也与运动类型及停留时间有关。以下的设定方式采用步进电机额定电流值作为参考，但实际应用中的最佳值应在此基础上调整。原则上如温度很低 (<40℃) 则可视需要适当加大电流设定值以增加电机输出功率（力矩和高速响应）。

- 四线电机：输出电流设成等于或略小于电机额定电流值；
- 六线电机高力矩模式：输出电流设成电机单极性接法额定电流的 50%；
- 六线电机高速模式：输出电流设成电机单极性接法额定电流的 100%；
- 八线电机串联接法：输出电流可设成电机单极性接法额定电流的 70%；
- 八线电机并联接法：输出电流可设成电机单极性接法额定电流的 140%。

△注意：电流设定后请运转电机 15-30 分钟，如电机温升太高 (>70℃)，则应降低电流设定值。所以，一般情况是把电流设成电机长期工作时出现温热但不过热时的数值。

4.5 PC 软件参数设置

DM556-CAN 使用 CANopen 总线适配器和 LeadshineCANopen 上位机软件，或者带 CANopen 主站功能的 PLC，调用相应的 EDS 文件，使用 SDO 通讯方式修改驱动器参数。(上位机的下载请登录雷赛官网 <http://leisai.com/>) 如何设置和调试参数，可参照《DM556-CAN 调试软件应用说明》

4.5.1 常用对象列表

1) 厂家参数

| CANopen 地址 | 参数名称 | 属性 | 出厂默认参数 | 参数可设置范围 | 说明 |
|----------------|--------------------|--------------|----------|------------|--|
| 2000+00 | 峰值电流 | R/W/S | 3200 | 100~最大电流 | 电流精度 100mA，最大电流由驱动器软件定义(mA)。 |
| 2001+00 | 电机分辨率 | R/W/S | 50000 | 200~51200 | 电机每转一圈所需脉冲 |
| 2002+00 | 待机时间 | R/W/S | 500 | 100~10000 | 单位：ms |
| 2003+00 | 待机电流百分比 | R/W/S | 50 | 0~100 | 单位：% |
| 2005+01 | 输出数字 IO 功能选择 | R/W/S | 1 | 0~32768 | 1: 报警输出 4: 到位输出 16: 主站控制输出，相当于当通用 IO 用，用 60FE 来控制，下文有说明 |
| 2008+00 | 报警 ALM 阻态设置 | R/W/S | 0 | 0/1 | 0: 有效时光耦导通 1: 有效时光耦截止 |
| 2013+00 | 电流环自整使能 | R/W/S | 1 | 0/1 | 0: 不使能 1: 使能 |
| 2015+00 | 电流环 Kp | R/W/S | 1000 | 200~32767 | 自整定使能时，该项只读；不使能时用户可改写 |
| 2016+00 | 电流环 Ki | R/W/S | 200 | 0~32767 | 自整定使能时，该项只读；不使能时用户可改写 |
| 2017+00 | 电流环 Kc | R/W/S | 100 | 80~300 | 自动获取，不允许客户修改 |



DM556-CAN 两相步进驱动器说明书

| | | | | | |
|---------|--------------------------------|-------|------|----------|--|
| 2020+00 | 电机电阻 | R/W/S | 1000 | 1~20000 | 单位: mOhms |
| 2021+00 | 电机电感 | R/W/S | 1 | 1~6000 | 单位: uH |
| 2039+00 | 外部位置总数高 16 位 | R | | | 接收的位置指令累加值高 16bit |
| 2040+00 | 外部位置总数低 16 位 | R/W | | | 接收的位置指令累加值低 16bit 写入 1 清除计数值 |
| 2043+00 | 速度参考 | R | | | 单位 r/s |
| 2051+00 | 电机运行方向 | R/W/S | 0 | 0/1 | 0: 电机运行方向不变 1: 电机运行方向取反 |
| 2056+00 | 设置故障检测选择 (默认只有过流, 过压 功能) | R/W/S | 0x03 | 0~0xffff | 软件检测故障选择位: 1: 使能。0: 屏蔽该故障检测 bit0: 过流(错误代码: 1。闪灯 1 次) bit1: 过压(错误代码: 2。闪灯 2 次) bit2: EEPROM(错误代码: 8。闪灯 8 次) bit11: 运放故障(错误代码: 9。闪灯 12 次) |
| 2060+00 | 第一抗振幅值 | R/W/S | 0 | 0~100 | 第一个低速共振点抑制幅值 |
| 2061+00 | 第一抗振相位 A | R/W/S | 0 | 0~255 | 第一个低速共振点抑制相位 A |
| 2062+00 | 第一抗振相位 B | R/W/S | 0 | 0~255 | 第一个低速共振点抑制相位 B |
| 2063+00 | 第二抗振幅值 | R/W/S | 0 | 0~100 | 第二个低速共振点抑制幅值 |
| 2064+00 | 第二抗振相位 A | R/W/S | 0 | 0~255 | 第二个低速共振点抑制相位 A |
| 2065+00 | 第二抗振相位 B | R/W/S | 0 | 0~255 | 第二个低速共振点抑制相位 B |
| 2066+00 | 第三抗振幅值 | R/W/S | 0 | 0~100 | 第三个低速共振点抑制幅值 |
| 2067+00 | 第三抗振相位 A | R/W/S | 0 | 0~255 | 第三个低速共振点抑制相位 A |
| 2068+00 | 第三抗振相位 B | R/W/S | 0 | 0~255 | 第三个低速共振点抑制相位 B |
| 2069+00 | 第四抗振幅值 | R/W/S | 0 | 0~100 | 第四个低速共振点抑制幅值 |
| 2070+00 | 第四抗振相位 A | R/W/S | 0 | 0~255 | 第四个低速共振点抑制相位 A |
| 2071+00 | 第四抗振相位 B | R/W/S | 0 | 0~255 | 第四个低速共振点抑制相位 B |
| 2072+00 | Z 轴抗振相位 | R/W/S | 0 | 0~255 | Z 轴低速共振点抑制相位 |
| 2073+00 | 上电电机自动走位 | R/W/S | 0 | 0/1 | 0: 上电后电机正常待机 1: 上电后电机先正转 30 度再反转 15 度, 然后待机 |
| 2150+00 | CANopen 从站地址高 2 位 | R/W/S | 0 | 0~3 | 从站地址 设置后, 重新上电才生效 |
| 2151+00 | CANopen 波特率 | R/W/S | 0~7 | | 0: 1000kBit/sec 1: 无效 2: 500 kBit/sec 3: 250 kBit/sec 4: 125 kBit/sec 5: 100 kBit/sec 6: 50 kBit/sec 7: 20 kBit/sec |
| 2152+01 | 输入数字 IO1 功能选择 | R/W/S | 1 | 0~32768 | 1: 原点信号 2: 正限位 4: 负限位 32768: 急停 |
| 2152+02 | 输入数字 IO2 功能选择 | R/W/S | 2 | 0~32768 | 1: 原点信号 2: 正限位 4: 负限位 32768: 急停 |
| 2152+03 | 输入数字 IO3 功能选择 | R/W/S | 4 | 0~32768 | 1: 原点信号 2: 正限位 4: 负限位 32768: 急停 |
| 2153+01 | 输入数字 IO1 滤波时间 | R/W/S | 1000 | 50~60000 | 单位: us |
| 2153+02 | 输入数字 IO2 滤波时间 | R/W/S | 1000 | 50~60000 | 单位: us |
| 2153+03 | 输入数字 IO3 滤波时间 | R/W/S | 1000 | 50~60000 | 单位: us |
| 2154+00 | 输入数字 IO1 电平极性 配置 | R/W/S | 0 | 0/1 | 0: 正逻辑 1: 反逻辑 bit0: ipnut1 极性设置 bit1: ipnut2 极性设置 bit2: ipnut3 极性设置 |



DM556-CAN 两相步进驱动器说明书

| | | | | | |
|------------|------------|-----|---|-----|---|
| 2155+00 | 输入数字 IO 电平 | R | 0 | 0/1 | 最低位三位对应外部三个输出 IO 口 0: 低电平 1: 高电平 |
| 60FD+00 | 输入口状态显示 | R | 0 | | bit0:负限位, bit1:正限位, bit2:原点, bit3~bit15:保留, bit16:IO 触发快速停止 |
| 60FE+01/02 | 输出口状态显示 | R | 0 | | 当 IO 输出功能选择为主站控制时 , 主控 可以用 60FE+01 和 60FE+02 的组合来控制 IO 输出: 60FE+01 和 60FE+02 的 bit16 同时为 1 时 OUTPUT1 口有输出 60FE+01 和 60FE+02 的 bit17 同时为 1 时 OUTPUT2 口有输出 以此类推..... (DM556-CAN 只有一个输出口) |
| 1010+00 | -- | | | | -- |
| 1010+04 | 保存所有参数 | R/W | - | | 写入 1702257011 (0x65766173)表示保存 参数,注意 SDO 发送时数据是低位在前, 高位在后; |
| 1011+04 | 恢复所有出厂参数 | W | | | 写入 0x6c6f6164 恢复所有出厂参数,注意 SDO 发送时数据是低位在前, 高位在后; |
| 2093+00 | 清除故障记录 | R/W | | | 写 1 清除故障记录 |

说明: R/W/S 表示该参数可读/可写/可保存

4.5.2 模式及控制

| CANopen 地址 | 参数名称 | 属性 | 说明 |
|------------|---------|-----|--|
| 6040+00 | 控制字 | R/W | 控制驱动器的状态转换和运行 |
| 6041+00 | 状态字 | R | 反馈驱动器当前状态 |
| 6060+00 | 运行模式 | RW | 1: 位置模式 3: 速度模式 6: 回原点模式 |
| 6061+00 | 模式查询 | R | 驱动器的工作模式 |
| 607A+00 | 目标位置 | R/W | 工作模式 1 下的目标位置 |
| 6064+00 | 实际位置 | R | 电机实际位置 |
| 6081+00 | 最大速度 | R/W | 工作模式 1 (位置模式) 时的最大速度 |
| 60FF+00 | 目标速度 | R/W | 工作模式 3 (速度模式) 时的目标速度 |
| 606C+00 | 实际速度 | R/W | 电机的实际速度, 单位: p/s |
| 6083+00 | 加速度 | R/W | 工作模式 1 (位置模式) 和工作模式 3 (速度模式) 加速度, 单位: p/s ² |
| 6084+00 | 减速度 | R/W | 工作模式 1 (位置模式) 和工作模式 3 (速度模式) 减速度, 单位: p/s ² |
| 6085+00 | 急停减速度 | R/W | 所有模式下的急停减速度, 单位: p/s ² |
| 6098+00 | 回原点方法 | R/W | 寻找原点方法 |
| 6099+01 | 回原点速度 1 | R/W | 回原点高速 |
| 6099+02 | 回原点速度 2 | R/W | 回原点低速 |
| 609A+00 | 回原点加速度 | R/W | 回零模式的加速度 |
| 607C+00 | 原点偏置 | R/W | 原点偏置 |

DM556-CAN 可以运行在 PP (位置模式)、PV (速度模式) 和 Homing (回原点模式) 三种运动模式。(具体协议规范和标准的 CANopen 一致, 具体操作见《DM-CAN 系列 CANopen 技术指导手册》)

4.5.3 状态指示

驱动器有红绿两个指示灯, 其中绿灯为电源指示灯, 当驱动器上电后绿灯常亮; 红灯为故障指示灯。

故障指示灯说明如下: 故障显示采用不定周期模式: 具体故障决定的闪烁期+固定的灭灯时间。比如过流故障周期性的显示闪灯一次+灭灯 2s; 过压故障周期性显示闪灯两次+灭灯 2s。

闪烁一次定义为亮灯 200ms, 灭灯 300ms。(t1=200ms, t2=300ms, t3=2s)





LED 闪烁波形时间图

| 闪烁次数 | 红色 LED 闪烁波形 | 故障说明 |
|------|-------------|-----------------|
| 1 | | 过流或短路故障 |
| 2 | | 过压故障（过压点 90Vdc） |
| 8 | | EEPROM 故障 |
| 12 | | 运放故障 |

注：EEPROM 故障和运放故障默认出厂不开放，如客户需要可通过上位机设置。

五、CANopen 通讯概述

本章只对 DM556-CAN 在使用过程中最常用到的相关概念及注意事项做概要介绍，以使用户能用最短的时间了解 DM-CAN 系列产品的常规使用方法。如果需要了解 DM-CAN 系列更详细的 CANopen 技术内容，请参考《DM-CAN 系列 CANopen 技术指导手册》（可以从雷赛官方网站 <http://www.leisai.com> 下载）

5.1 DM556-CAN 遵循的通讯规范

- 遵循 CAN 2.0A 标准
- 符合 CANopen 标准协议 DS 301 V4.02
- 符合 CANopen 标准协议 DSP 402 V2.01

5.2 名词解释

5.2.1 对象字典

对象字典(Object Dictionary)是一个有序的对象组，其中保存了步进驱动器的相关参数及变量。每个对象采用一个 16 位的索引值来寻址，为了允许访问数据结构中的单个元素，同时定义了一个 8 位的子索引。

举例：

- (1) 对象字典 2001H 表示电机分辨率。
- (2) 对象字典 607AH 表示位置模式下的目标位置。
- (3) 对象字典 6099H 的 01 子索引表示回零高速值，02 子索引表示回零低速值。

说明：

- (1) 以上的 2001H, 6081H, 6099H 即是 16 位的索引。
- (2) 有些对象字典是指向单一的数据对象，则其子索引是 0。

对象字典的详细定义是在电子数据文档（EDS）中描述的，DM556-CAN 的 EDS 可以到雷赛官方网站（<http://www.leisai.com/>）下载或者联系我司技术获取。

关于 EDS 中的 3 类主要对象字典说明如下：

- (1) 通讯类对象字典，如 1000H, 1400H, 1A00H 等对象字典，其详细说明参见《DM-CAN 系列 CANopen 技术指导手册》。
- (2) 厂家自定义对象字典，如 2000H-2130H，关于参数的相关信息参见本文档第四章内容。
- (3) CIA DSP402 部分对象字典。

5.2.2 过程数据对象 PDO

(1) PDO 的定义

PDO 可以理解为步进/伺服驱动器与外部传输实时数据的接口，分为发送 PDO（TPDO）和接收 PDO（RPDO）。其中的发送和接收都是相对于步进总线驱动器来说的（如：从驱动器发送出来的 PDO 即为 TPDO）。



DM-CAN 系列驱动器目前最多可以支持 3 组 TPDO 和 3 组 RPDO。

(2) PDO 含义的定义

每个 PDO 最多可以表示 8 字节的数据。这 8 个字节数据的含义是可以修改的，也就是说 PDO 传输的对象是可以配置的。比如可以设置 RPDO1 的接收对象为控制字（6040H）和目标位置（6081H）这 2 个对象字典，具体设置方法参见《DM-CAN 系列 CANopen 技术指导手册》的章节“2.6 过程数据对象(PDO)”。

表 5.1 PDO 含义的修改地址

| RPDO | RPDO 含义修改地址 | TPDO | TPDO 含义修改地址 |
|-------|-------------|-------|-------------|
| RPDO1 | 1600H | TPDO1 | 1A00H |
| RPDO3 | 1602H | TPDO3 | 1A02H |
| RPDO4 | 1603H | TPDO4 | 1A03H |

建议按照实际需要的变量去配置 PDO，并尽量减少 PDO 的数量，以降低网络负载。

(3) PDO 属性的定义

PDO 有多重属性需要配置，包括传输方式是同步还是异步、禁止时间的长短等，这些属性都是通过修改下表所对应的地址来配置。

表 5.2 PDO 属性的修改地址

| RPDO | RPDO 属性修改地址 | TPDO | TPDO 属性修改地址 |
|-------|-------------|-------|-------------|
| RPDO1 | 1400H | TPDO1 | 1800H |
| RPDO3 | 1402H | TPDO3 | 1802H |
| RPDO4 | 1403H | TPDO4 | 1803H |

PDO 属性的配置建议：

(1) 同步还是异步：同步的传输方式是指 PDO 所对应的数据在总线上产生同步帧的时候进行更新，其特点是数据更新周期稳定，但不能实时与数据变化保持同步。异步是指数据一旦发生变化马上进行数据更新，这种传输方式响应迅速但对于频繁变化的数据（如实时位置信息）等，易对总线产生较大的数据负荷，所以常配置一个禁止时间参数（数据发送不成功时，间隔一个时间再发送，而不是反复不间断发送）以降低网络负载。所以建议网络内对实时性要求不高的参数用同步 PDO 的方式，实时性高的参数用异步 PDO 的传输方式，但要注意配置禁止时间，以保护网络负荷不受冲击。

(2) 同步周期的设置：建议按照经验公式计算：

$$\text{同步周期 (毫秒)} = \lceil \text{PDO 总数} / 9 \rceil / (40\%) + 2$$

假设一个 CANopen 网络共有 12 个轴，每个轴有一个发送和一个接收 PDO。则 PDO 总数是 $12 * 2 = 24$ 个。每个毫秒内总线满负荷情况下可传输约 9 个 PDO，考虑总线负荷余量，假设总线负载为 40%（相对合理的负载率），则 24 个 PDO 传输所需时间为： $24 / 9 / (40\%) = 6.67$ (毫秒)，再考虑到网络内 SDO、同步帧、心跳报文、紧急报文等的时间开销，再增加 2 个毫秒，建议配置同步周期为 8.67 毫秒。

以上经验公式同样适用于异步 PDO 的禁止时间的设置。

5.2.3 服务数据对象 SDO

(1) SDO 与 PDO

SDO 是一种访问对象字典的途径，相比于 PDO 一旦配置后就传输固定的对象字典而言，SDO 可以访问任意指定的对象字典，具有更大的灵活性。另一方面由于每条 SDO 报文最多只能包含 4 个过程数据，且 SDO 的数据交互需要两个报文才能完成，所以 SDO 的传输效率要低于 PDO。

(2) 适用对象

基于 SDO 和 PDO 二者的传输特点，PDO 适用于传输实时数据，如接收实时位置、速度命令，发送实时速度、位置数据等。SDO 适用于传输非实时数据，如修改某对象字典的配置这种一次性的操作。

(3) SDO 的传输方式

SDO 的传输方式分为三种：（1）加速 SDO 传输，（2）分段传输方式，（3）分块传输方式。在传输数据不超过 4 字节的情况下，数据可以不经分段就进行 SDO 传输。这种传输方式适合于大多数的对象。如果数据超过 4 个字节，需采用分段传输方式。对于较长的报文分段传输的效率不高，而分块传输方式在长报文的传输时效率高。

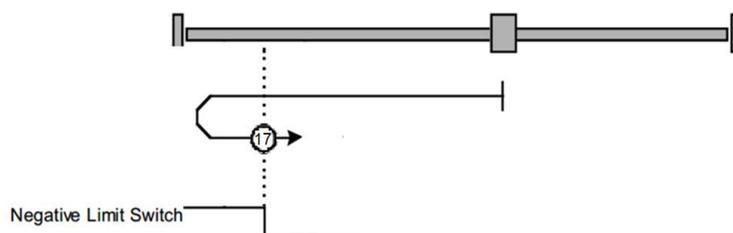
(4) 客户端与服务器定义

SDO 访问者被称作客户端(client)，对象字典被访问且提供所请求服务的设备别称作服务器(server)。客户的 CAN 报文和服务器的应答 CAN 报文总是包含 8 字节数据(尽管不是所有的数据字节都一定有意义)。一个客户的请求一定有来自服务器的应答。使用举例参见《DM-CAN 系列 CANopen 技术指导手册》的章节“2.7 服务数据对象(SDO)”。

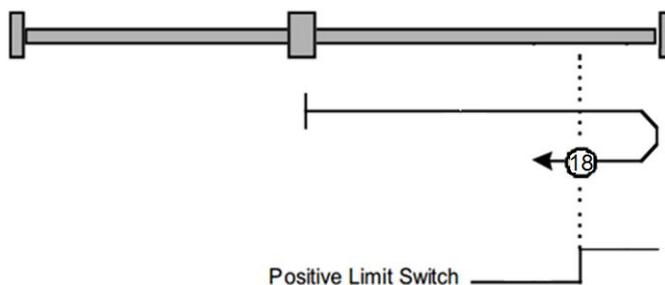
5.2.4 回零方式

DM-CAN 系列驱动器按照 CANopen DS402 标准协议定义了各种回零方式，由于 DM556-CAN 是开环步进驱动器，目前支持第 17~30 号回零方式。具体各种回零方式的运动轨迹如下所示：

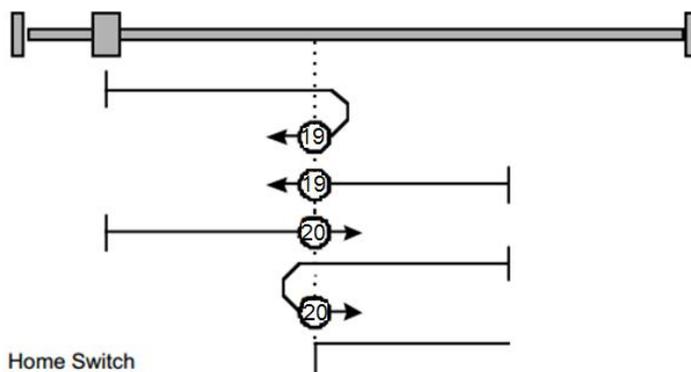
17:



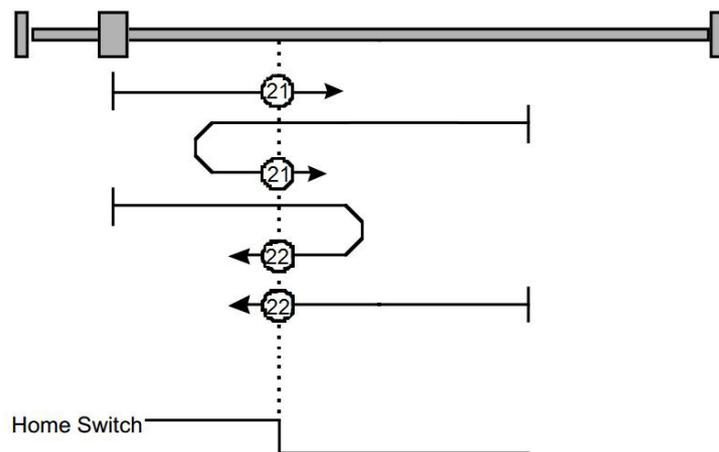
18:



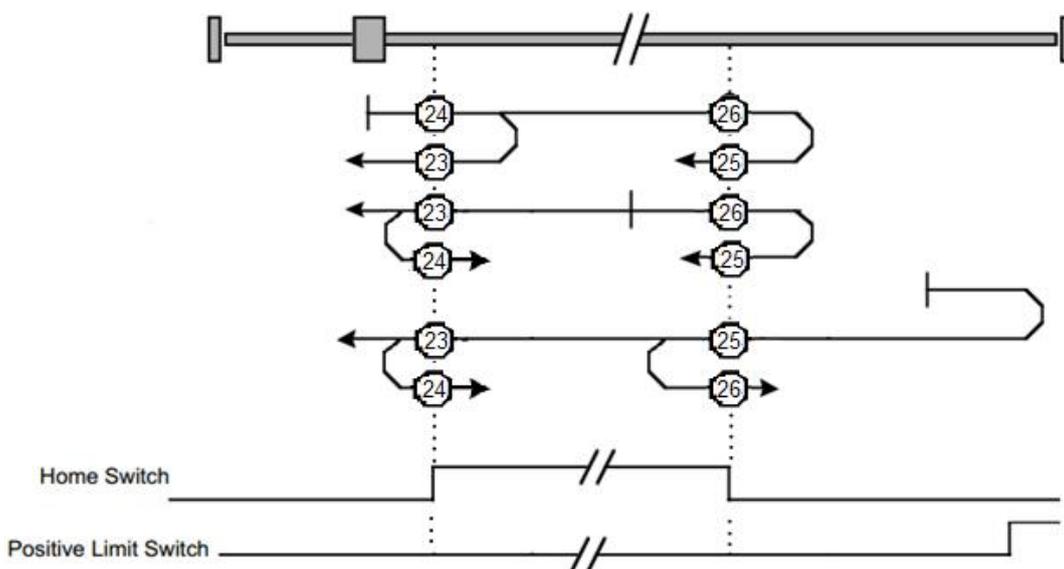
19~20:



21~22:



23~26:



27~30:

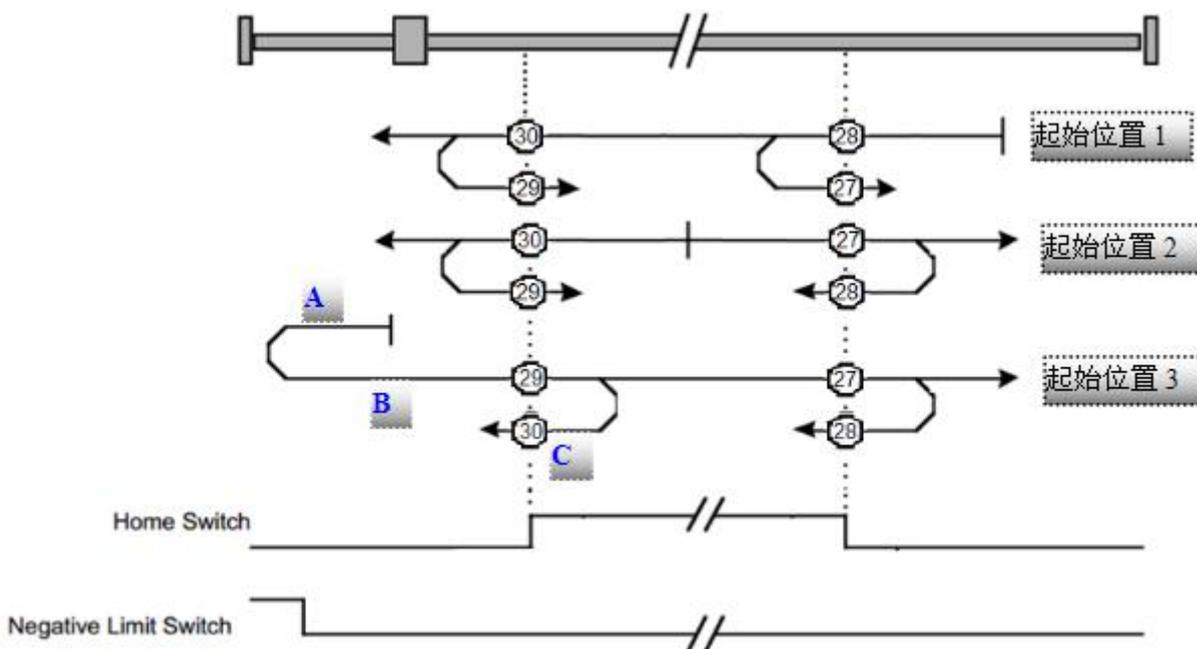


图 7 第 17~30 号回零方式



1. 用到的信号

- (1) Negative Limit Switch 正限位信号，即负向驱动禁止输入（POT）
- (2) Home Switch 原点信号
- (3) Positive Limit Switch 正限位信号，即正向驱动禁止输入（POT）

2. 关于回零运动的速度

回零运动速度分高速和低速两种。以回零运动最后一段轨迹的方向为参照，与此方向相同的轨迹为低速运动，反之为高速运动。

以 30 号回零方式为例，如图 5.1 最后一个轨迹图所示，回零运动的最后一段轨迹即 C 段轨迹，方向是向左，所以 ABC 这 3 段轨迹中，向左的 A、C 段轨迹是低速，向右的 B 段轨迹是高速。

3. 轨迹描述

举例第 27~30 号回零方式，以上轨迹画在了同一图中，是为了便于描述轨迹相似的回零方式，也便于对比其间的区别。如图 5.1 最后一个轨迹图所示，按照起始位置不同，可将轨迹分为 3 类：

(1) 起始位置 1

滑块从原点右侧开始向左运动，遇到原点信号后：

- a: 28 号回零方式下，滑块继续左移，遇到原点信号立即停止。
- b: 27 号回零方式下，滑块调转方向，向右移动，遇到原点信号停止。
- c: 29,30 号回零方式下，滑块继续左移：
 - d:30 号回零方式下，当滑块遇到原点信号立即停止。
 - e: 29 号回零方式下，当滑块离开原点信号后调转方向，向右移动，再次遇到原点信号停止。

(2) 起始位置 2

滑块从原点信号触发状态开始运动：

- a: 27,28 号回零方式起始方向向右。27 号方式在离开原点后立即停止。28 号方式在离开原点后调转方向向左，再次遇到原点信号停止。
- b: 29,30 号回零方式起始方向向左。30 号方式在遇到原点后立即停止。29 号方式在离开原点后调转方向向右，再次遇到原点信号停止。

(3) 起始位置 3

滑块从原点与负限位之间的位置开始向左运动，遇到负限位信号后，调转方向向右：

- a: 29 号回零方式下，滑块遇到原点信号立即停止。
- b: 30 号回零方式下，滑块离开原点信号后调转方向，向左移动，再次遇到原点信号停止。
- c: 27,28 号回零方式下，滑块遇到原点信号后右移：
 - d: 27 号回零方式下，滑块离开原点信号立即停止。
 - e: 28 号回零方式下，滑块离开原点信号后调转方向，向左移动，再次遇到原点信号停止。

其余各种回零方式的轨迹请参考 CANopen 标准协议 DSP 402 的定义。理解方法与上图类似，这里不再赘述。

5.3 换算规则

位置、转速、加速度等对象字典的单位都是以脉冲数为基础进行设计的，这里首先介绍计算过程需要考虑的电子齿轮比等因素，后再举例说明具体计算过程。

1. 计算所需考虑的因素：

(1) 电机的每圈脉冲数

开环步进电机每旋转一周所需要的脉冲数对应电机分辨率的值（2001H）。



(2) 电子齿轮比

DM556-CAN 协议位置模式 (PP) 中, 对象字典 6093H 定义了电子齿轮比, 01 子索引为分子, 02 子索引为分母。需要注意的是, 对象字典 6093H 与 2001H 是串行关系, 无需同时设置。这里我们通过对 6093H 分子分母的设置来达到调节脉冲数量的目的。

需要用到电子齿轮比的情况:

建议 (2001H) 为默认不变, 此时电机一圈脉冲数=【2001 设定值】*【6093H-02 子索引】/【6093H-01 子索引】

不需要用到电子齿轮比的情况:

只设定 (2001H) 的值, (6093H-01) 与 (6093H-02) 为默认, 此时电机一圈脉冲=【2001 设定值】

从上式可知, 当需要用电子齿轮比时, 如果要保持目标运动参数 (位置、速度、加速度等) 不变, 电子齿轮比变大则对象字典 (607AH、6081H、6083H 等) 需要配置的脉冲数值减小。

电子齿轮有效的控制模式: 协议位置模式、原点模式

2. 计算举例

(1) 协议位置模式

A: 协议位置 607AH (单位: 脉冲数)

根据上述电子齿轮比的定义, 此处有:

【607AH 设定值】=电机一圈脉冲数*圈数=【2001 设定值】*【6093H-02 子索引】/【6093H-01 子索引】*圈数

假设需要电机转动 4 圈, (2001H) 的值为 N。再假设电子齿轮比为 2:1, 则有:【607AH 设定值】=N*1/2*4=2N, 所以 607AH 的设定值为 2N 即可。

B: 协议速度 6081H (单位: 脉冲数/秒)

【6081H 设定值】=一转每秒脉冲数*目标速度=【2001 设定值】*【6093H-02 子索引】/【6093H-01 子索引】*目标速度

假设目标速度是 1200 转/分, 则【6081H 设定值】=N*1/2*(1200/60)=10N, 所以 6081H 的设定值为 25N/4=10N。

(2) 总线通讯方式-速度模式

注意: 此时无需考虑电子齿轮比

A: 协议速度 60FFH (单位: 脉冲数/秒)

【60FFH 设定值】=最终速度脉冲数。

假设目标速度是 1500 转/分, 则最终速度脉冲数是(1500/60)*N=25N。所以 60FFH 的设定值为 25N。

B: 协议加速度 6083H (单位: 脉冲数/秒²)

【6083H 设定值】=最终加速度脉冲数。

假设电机一秒内加速到 1200 转/分, 即加速度为 20 转/秒², 则最终加速度脉冲数为 20N, 所以 6083H 的设定值为 20N。

六、常见问题

| 现象 | 可能问题 | 解决措施 |
|--------|--------|-------------------------------|
| 电机不转 | 接线错误 | 检查电机线和通讯线是否正确连接 |
| | 参数设置有误 | 检查参数列表中参数是否设置有误 |
| | 驱动器已保护 | 重新上电 |
| | 电机接线问题 | 检查电机接线 |
| 电机转向错误 | 电机线接有误 | 交换电机任意一相的两根线 (例如 A+、A-交换接线位置) |
| | 参数设置有误 | 检查驱动器参数设置 |
| 报警指示灯亮 | 电机线接错 | 检查接线, 是否出现电机线短路 |



DM556-CAN 两相步进驱动器说明书

| | | |
|---------|-------------|---|
| | 电压过高 | 检查电源电压是否达到过压电压阈值 |
| | 电机或驱动器损坏 | 更换电机或驱动器 |
| 位置不准 | 细分错误 | 设对细分 |
| | 电流偏小 | 加大电流 |
| 电机加速时堵转 | 加速时间太短 | 加速时间加长 |
| | 电机扭矩太小 | 选大扭矩电机 |
| | 电压偏低或电流设置太小 | 适当提高电压或增大电流 |
| 连不上主站 | 通讯有问题 | 先参考主站手册报警与处理 检查网线是否有问题，末端节点是否将 SW8 拨为 ON |



雷赛产品保修条款

1 一年保修期

雷赛公司对其产品的原材料和工艺缺陷提供从发货日起一年的质保。在保修期内雷赛公司为有缺陷的产品提供免费维修服务。

2 不属保修之列

- 不恰当的接线，如电源正负极接反和带电拔插
- 未经许可擅自更改内部器件
- 超出电气和环境要求使用
- 环境散热太差

3 维修流程

如需维修产品，将按下述流程处理：

- 1) 发货前需致电雷赛公司客户服务人员获取返修许可号码；
- 2) 随货附寄书面说明，说明返修驱动器的故障现象；故障发生时的电压、电流和使用环境等情况；联系人的姓名、电话号码及邮寄地址等信息。
- 3) 预付邮费寄至深圳市南山区登良路 25 号天安南油工业区二栋八楼 深圳市雷赛智能控制股份有限公司 邮编：518052。（返回邮费由雷赛公司支付）

4 保修限制

- 雷赛产品的保修范围限于产品的器件和工艺（即一致性）。
- 雷赛公司不保证其产品能适合客户的具体用途，因为是否适合还与该用途的技术指标要求和使用条件及环境有关。

5 维修要求

返修时请用户如实填写《维修报告》(此表可在 www.leisai.com 上下载或 Email: tech@leisai.com) 注明故障现象，以便于维修分析。