

MOTEC 闸机智能直流伺服驱动器操作手册

Version 2.1

MOTEC(中国) 营业体系

2017-07-01

版本说明:

2016年10月17日发行, Version 1.1;

2017年7月1日发行, Version 2.1;

版权信息:

本手册为MOTEC(中国)营业体系(以下简称“MOTEC(中国)”)版权所有。

MOTEC(中国)对本手册拥有版权, 未经书面授权, 不可将本文的全部或部分内容进行复制、翻印、收录、再加工或任何形式的转让。

本文的编著几经审校。但MOTEC(中国)不对其内容和推论中可能存在的错误担责。因用户原因使用不当而对产品或用户造成的直接或间接损失, MOTEC(中国)同样免责。使用本产品时务必遵照使用说明, 以免造成设备或人身伤害。

本文中的内容的表述力图精确、可靠, 但错误和疏忽之处在所难免, MOTEC(中国)保留随时修改和完善本文档的权利。

最新版本的使用说明书可在<http://www.nortiontech.com>下载。

联系方式:

MOTEC(中国)营业体系

北京诺信泰伺服科技有限公司

地址: 北京市通州区环科中路17号11B(联东U谷西区)

电话: 010-56298855-666

传真: 010-65546721

邮编: 100027

网址: <http://www.motec365.com>; <http://www.nortiontech.com>

eMail: motecSupport@sina.com

感谢您选择 MOTEC 闸机智能直流伺服驱动器，在使用本产品之前，请先阅读以下内容：

注意事项

- 使用本产品之前，请务必详细阅读 MOTEC 闸机智能直流伺服驱动器用户手册；
- 请使用者不要随意拆装、修理本产品，出现故障时应向 MOTEC 服务中心咨询；
- 强烈的冲击或震动可能导致产品机身及附件的故障，因此请小心使用和搬运；
- 在因器件烧毁、发热而导致产品不能正常运作时，应迅速切断电源，并与 MOTEC 联络；
- 强力压挤或冲击传感器接口，可能导致产品工作异常；
- 本机工作时会散热，因而需要有一定的环境空间以确保空气流通，同时应远离热源；
- 用户在产品维修之前应备份驱动器的有关数据文档，以免维修过程中所造成的数据丢失；
- 在使用本产品时，请勿带电插拔插头，以避免触电或损坏驱动器和电机；
- 操作者须对 PID 控制特别是有关控制参数的调节有一定认识，不适当的调试会导致系统操作不正常甚至烧毁。

操作步骤

为了能使 MOTEC 闸机智能直流伺服驱动器能正常运行，请按照以下步骤进行操作和调试：

(1) 网络操作模式：

第一步：按照用户手册的指导安装驱动器硬件和软件；

第二步：利用 motionStudio 上位机调试软件进行驱动器的调试和试运行；

第三步：利用以下方法之一进行驱动器的应用程序编程

- 利用 motionLib 函数库编写应用程序；
- 利用驱动器的 MODBUS 协议进行 PLC、HMI 的编程；
- 利用 CANOPEN 主站编写网络应用；
- 利用 MOTICIAN 协议实现系统应用；

第四步：根据所设计的应用程序和操作步骤对驱动器进行操作。

(2) 脉冲操作模式/模拟信号操作模式：

第一步：按照用户手册的指导安装驱动器硬件接线、软件；

第二步：利用 motionStudio 上位机调试软件进行驱动器的参数设置；

第三步：利用脉冲或模拟信号控制驱动器驱动电机工作。

(3) 独立编程操作模式：

第一步：按照用户手册的指导安装驱动器硬件接线、软件；

第二步：利用 motionStudio 上位机调试软件进行驱动器的参数设置；

第三步：利用 motionPainter 软件编写用户程序；

第四步：根据所设计的程序和操作步骤对驱动器进行操作。

(4)PWM 操作模式：

第一步：按照用户手册的指导安装驱动器硬件接线、软件；

第二步：利用 motionStudio 上位机调试软件进行驱动器的参数设置；

第三步：根据所设计的程序和操作步骤对驱动器进行操作。

(5)闸机操作模式：

第一步：按照用户手册的指导安装驱动器硬件接线、软件；

第二步：利用 motionStudio 上位机调试软件进行驱动器的参数设置；

第三步：利用 MOTEC 闸机测试软件测试驱动器的闸机功能。

目 录

1. 安全信息	7
2. MOTEC 直流伺服驱动器介绍.....	8
2.1 驱动器简介.....	8
2.2 适配电机.....	9
2.3 闸机专用驱动器.....	9
3. MOTEC 直流驱动器安装和接线.....	10
3.1 驱动器安装.....	10
3.2 I/O 接口.....	10
3.2.1 光电隔离的数字输入和输出(MGDD)	11
3.2.2 非隔离的数字输入和输出(MGRD)	11
3.3 抱闸接口.....	12
3.4 硬件安装.....	13
3.5 第一次上电.....	13
4. MOTEC 直流驱动器通讯说明.....	15
4.1 RS232 通讯.....	16
4.2 RS485 通讯.....	16
4.3 CAN 总线通讯.....	17
4.4 通讯协议.....	17
4.4.1 MOTECIAN 通讯协议.....	17
4.4.2 MODBUS 通讯协议.....	17
4.4.3 CANOPEN 通讯协议.....	17
5. MOTEC 闸机驱动器参数表.....	18
6. MOTEC 闸机 CANOPEN 对象字典.....	21
6.1 对象 0x200C: Gate control command(闸机控制指令)	21
6.2 对象 0x200D: Gate status(闸机状态)	22
6.3 对象 0x200E: All status(驱动器状态和闸机状态)	22
6.4 对象 0x200F: Open exit command(出口方向开门指令)	22
6.5 对象 0x2010: Open entry command(入口方向开门指令)	23
6.6 对象 0x2011: Close command(闸机关门指令)	23
7. MOTEC 直流驱动器运动轨迹规划.....	24
7.1 轨迹规划功能相关参数.....	24
7.2 S 曲线位置控制.....	24
7.3 T 曲线位置控制.....	26
7.3.1 T 曲线点到点位置运动.....	26
7.3.2 T 曲线连续运动.....	27
7.4 相对运动和绝对运动.....	28
7.5 T 曲线速度控制.....	29
7.6 运动完成标志.....	29
7.7 完成稳定时间.....	30
7.8 轨迹规划在闸机操作中的应用.....	30

8.	MOTEC 闸机驱动器操作说明.....	31
8.1	闸机功能概述.....	31
8.1.1	系统功能介绍.....	31
8.1.2	系统状态切换图.....	31
8.2	闸机工作模式.....	34
8.2.1	关于控制逻辑.....	34
8.2.2	单双轴操作模式.....	34
8.2.3	碰撞自动发送指令内容.....	35
8.3	闸机驱动器系统连接.....	36
8.3.1	串口主站通讯模式.....	36
8.3.2	CAN 主站通讯模式.....	38
8.3.3	I/O 口操作模式.....	38
8.4	操作闸机运行.....	40
8.4.1	设置闸机关键位置.....	40
8.4.2	回零.....	40
8.4.3	开关门操作.....	42
8.4.4	急停.....	42
8.4.5	闸机状态.....	42
8.4.6	发送指令控制闸机运动.....	43
8.5	异常状态处理.....	44
8.5.1	驱动器报警处理.....	44
8.5.2	闸机回零异常.....	44
8.5.3	闸机对于碰撞的处理.....	44
9.	增量式编码器和绝对值编码器说明.....	46
9.1	增量式编码器.....	46
9.2	绝对值编码器.....	46
10.	闸机全闭环模式.....	46
11.	iGate 闸机驱动器 PLC 功能说明.....	49
12.	联系方式.....	49
13.	修改记录.....	49

1. 安全信息

在对驱动器进行安装和调试前请先仔细阅读本章节中的信息。这些信息意在您使用本产品时保护驱动器及相关设备的安全。不正确的使用驱动器会导致人身意外伤害或财产损失。只有专业人员才可以安装、调试、操作和维护驱动器，或由一个有资格认证的专业人员授权其他人执行诸如运输、组装、安装、调试和操作驱动器的任务。

为了防止静电引起的损坏，为了释放静电，请注意保持驱动器的良好接地。

2. MOTEC 直流伺服驱动器介绍

2.1 驱动器简介

MOTEC直流伺服驱动器是MOTEC(中国)营业体系自主知识产权的直流智能伺服驱动器, 适合驱动直流有刷或无刷伺服电机。驱动器具有体积小、功率密度大、功能丰富等特点, 与国内外同类产品相比具有极高的性能价格比。

驱动器可以通过网络接口设置为各种操作模式, 如网络操作模式、模拟信号模式、脉冲/方向模式、独立可编程模式、PWM操作模式等。除网络模式外, 其他各种操作模式无需使用网络接口即可直接运行, 但在驱动器操作运行的同时, 网络也可以用于参数修改和驱动器状态的监控。

MOTEC 直流伺服驱动器可通过RS232/RS485/CAN总线与PC机、触摸屏、PLC或其他控制器相连接。驱动器附带的motionStudio软件可运行于PC的Windows环境下, 通过RS232/RS485总线对驱动器进行参数设置、实时控制以及独立可编程程序的编写等操作。驱动器使用一个开放的指令集, 随产品提供的动态库motionLib可帮助用户快速设计自己的应用程序。

MOTEC 直流智能伺服驱动器具有以下特点:

- 直流12.5VDV-180VDC供电, 最大连续电流最高可达100A;
- 适用于驱动有刷或无刷伺服电机;
- 位置传感器可为增量式编码器、霍尔传感器、4线制通讯式23Bit绝对值编码器等;
- 运动控制器和伺服驱动功能集成一体, 驱动器内部集成PLC控制器, 支持梯形图编程, 使得PLC和伺服驱动器形成有机的整体;
- 具有位置控制模式、速度控制模式和电流(转矩)控制模式;
- 操作模式有网络操作模式、脉冲/方向模式、PWM操作模式、模拟信号模式和独立可编程模式;
- 各个控制模式和操作模式间可以任意切换而不会引起电机的异常抖动;
- 支持多组控制增益实时切换功能;
- 支持USB、RS232、RS485和CAN总线通讯, RS232能实现8台驱动器联网、RS485能实现31台驱动器联网、CAN总线能实现110台驱动器联网;
- 支持MOTECIAN、MODBUS和CANOPEN协议;
- 内置S曲线和T曲线轨迹规划功能, T曲线模式下电机可以多段轨迹连续运动功能;
- 通过motionStudio上位机软件能方便地进行驱动器参数调整、在线监测和实时控制等功能;
- 支持驱动器参数文件保存、上传和下载的功能;
- 集成多路数字输入、多路数字输出、模拟量输入、脉冲输入、I/O口数量可以通过扩展模块扩展;
- I/O口功能可编程为: Enable/Disable、故障清除、Jog+/Jog-、Homming、高限位、低限位、脉冲禁止、零速箝位、紧急停车以及故障输出、位置到达、速度到达、扭矩到达、抱闸输出、伺服准备好等功能;

- 电机紧急停止运动可选受控停止和不受控停止模式，受控停止模式可分为立即停止和减速停止模式；
- 电流限制和速度限制功能，IPM模块温度实时监控；
- 内置抱闸驱动模块、动态制动；
- 提供上位机动态库motionLib和指令集说明用于上位机应用程序编写；
- 具有温度保护，过流、过压、欠压保护、I²T电流限制等功能，可靠性高；
- 内置电子齿轮；
- 电流环控制频率16kHz；
- 位置/速度环控制频率4kHz；
- 接受客户特殊订制，包括高低温、振动、三防等特殊处理。

MOTEC 直流伺服驱动器具有的操作模式有：网络操作模式、脉冲/方向操作模式、模拟信号操作模式、PWM操作模式和独立可编程模式。控制模式有：电流控制模式、速度控制模式和位置控制模式。操作模式和控制模式的组合如表2.1所示。

表 2.1MOTEC 直流伺服驱动器操作模式和控制模式组合表

操作模式 \ 控制模式	控制模式		
	电流控制模式	速度控制模式	位置控制模式
网络操作模式	Yes	Yes	Yes
脉冲/方向操作模式	No	No	Yes
模拟信号操作模式	Yes	Yes	Yes
PWM 操作模式	Yes	Yes	Yes
独立可编程模式	Yes	Yes	Yes

2.2 适配电机

MOTEC 直流智能伺服驱动器可以适配的电机有：

- 1) MOTEC直流伺服有刷或无刷电机，反馈方式是增量式编码器或霍尔传感器；
- 2) 编码器为23Bit绝对值编码器；
- 3) 编码器为旋变变压器；
- 4) 用户指定的并具有如上提及的反馈类型的特定的电机；

2.3 闸机专用驱动器

MOTEC专门为闸机应用定制了解决方案，方案如下：

- 1) 增量式编码器+电机+减速机+驱动器(减速机型方案)；
- 2) 增量式编码器+电机+驱动器(增量直驱型方案)；
- 3) 绝对值编码器+电机+驱动器(绝对值直驱型方案)；

3. MOTEC 直流驱动器安装和接线

3.1 驱动器安装

为了避免发生故障和安全事故，请按照以下标准安装驱动器。

1、安装场所

- (1) 请将驱动器安装在没有雨淋且无阳光直射的地方，且驱动器没有防水功能；
- (2) 请勿在腐蚀性环境及易燃性气体环境、可燃物等附近使用驱动器；
- (3) 请勿在有油雾、铁粉、铁屑等场所使用驱动器；
- (4) 通风良好，干燥无尘的场所；
- (5) 请勿使用汽油、稀释剂、酒精、酸性及碱性清洗剂，以免外壳变色或破损；
- (6) 如需在以上所述的场所使用本驱动器，请订购本驱动器的高可靠性版本，高可靠性版本经过特殊的处理，从而适合苛刻使用条件的要求。

2、环境条件

表 3.1 驱动器使用环境

项目	条件
环境温度	0℃~50℃
环境湿度	20%~85%RH（无结露）
存储温度 ^{*1}	-20℃~60℃
存储湿度	20%~85%RH（无结露）
振动	5G 以下 10Hz~60Hz
注意：如果用户对驱动器有特殊要求(如温度、环境、振动等)，请联系 MOTEC。	

3、安装方向和间隔

- 1) 驱动器周围要有足够的通风空间；
- 2) 请留足够的空间，以便有效地降温；
- 3) 为保证控制盘内的温度分布均匀，请安装风扇；
- 4) 控制柜内的环境，请遵守前述的环境条件；
- 5) 注意散热情况。驱动器随着电机的运转发热。在密封的控制箱里使用驱动器会导致控制箱内的温度异常升高，为了满足驱动器周围温度的使用范围，请考虑配置冷却装置；
- 6) 务必使驱动器良好接地。

3.2 I/O 接口

MOTEC 直流伺服驱动器的 I/O 口有两种实现方式，一是光电隔离的输入和输出，二是没有隔离的输入输出。

注意：MOTEC 闸机专用驱动器中，直驱的解决方案所使用的驱动器，即 MGDD 的输入和输出为光电隔离的接口。而带减速机的解决方案所使用的驱动器，即 MGRD 的输入和输出为不隔离的接口，使用时请特别注意接线方式的不同。

下面分两种分别介绍：

3.2.1 光电隔离的数字输入和输出 (MGDD)

光电隔离输入和输出的电压范围为 12VDC 到 24VDC，光电隔离数字输入接口电路图：

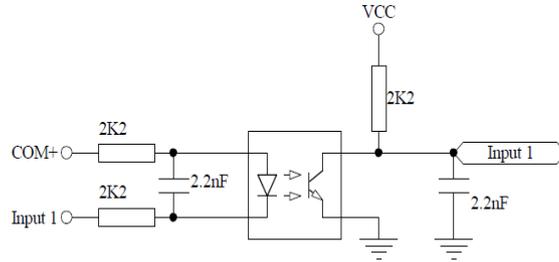


图 3.1 数字输入口的接线方式

光电隔离数字输出接口电路图：

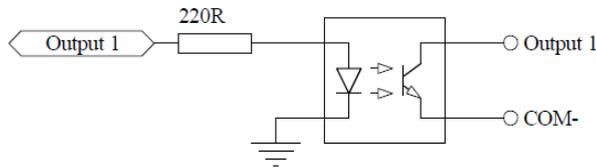


图 3.2 数字输出口的接线方式

图 3.3 说明了脉冲和方向输入接口的接口电路，必须说明的是脉冲和方向输入接口为 5V 输入接口，如果输入信号高于 5V，请在外部串接电阻，以防止驱动电路烧坏。连接 12V 信号请串联 1K 电阻，连接 24V 信号请串联 2K 电阻。脉冲/方向输入接口也可以作为通用的输入接口使用。

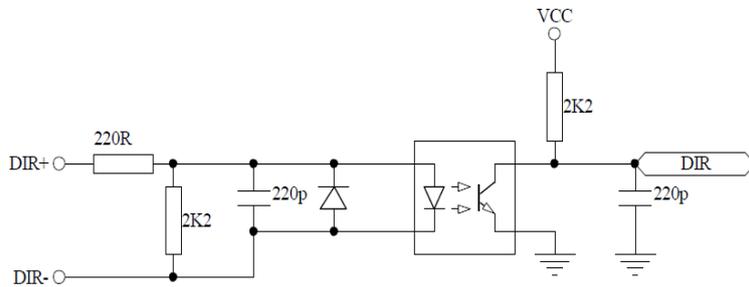


图 3.3 脉冲/方向输入接口电路

3.2.2 非隔离的数字输入和输出 (MGRD)

数字输入接口接线方式定义如图 3.4 所示，输入电压范围为 5VDC 到 24VDC。

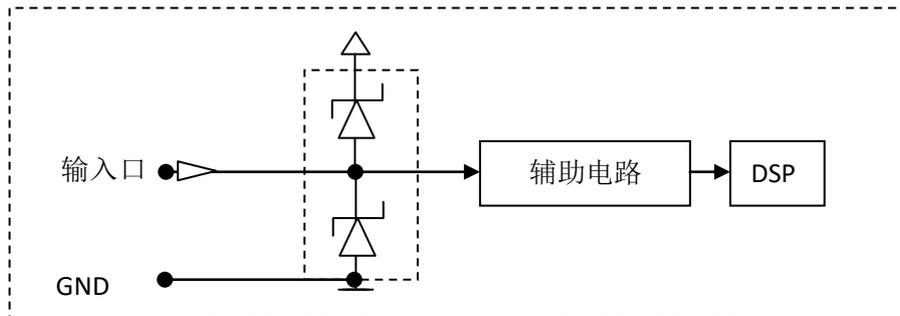


图 3.4 非隔离数字输入接口电路

非隔离数字输出接口的接口电路如图 3.5 所示，其输出接口的电压范围为 5VDC 到 24VDC。

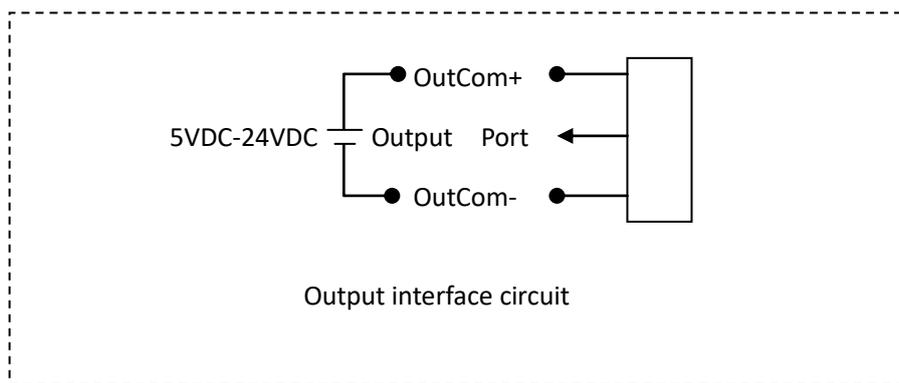


图 3.5 非隔离数字输出接口电路

3.3 抱闸接口

MOTEC 闸机驱动器都有专用的抱闸接口，用于连接闸机上的离合器。MOTEC 驱动器的抱闸有两种接线方式。

一是利用专用的抱闸接口，如图 3.6 所示：

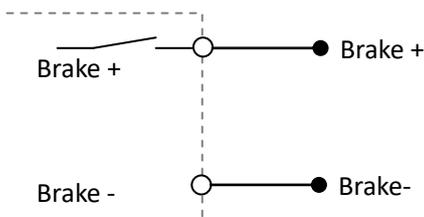


图 3.6 专用抱闸接口接线图

二是利用驱动器的数字输出口连接外置的继电器(因为数字输出口通常不具有驱动抱闸的能力)，通过继电器连接抱闸。数字输出口如果需要接外部制动器，需要将其中一个输出口定义为抱闸输出并定义抱闸类型和相应的参数。下图给出了以输出口 1 作为抱闸输出抱闸接线图。

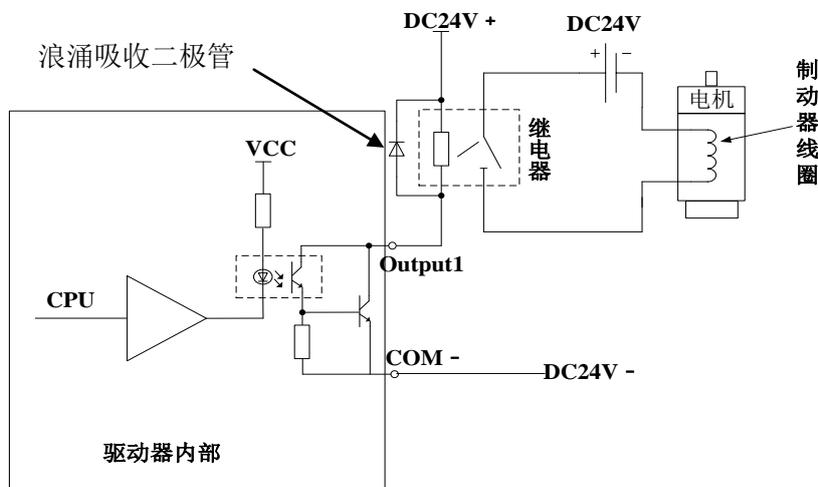


图 3.7 将输出口定义为抱闸输出控制接口

注：需要在通断保持制动器电路中的继电器线圈处并联一个浪涌吸收器（二极管），否则有可能损害驱动器的输出口电路。在定义驱动器的输出口复用为抱闸输出的情况下，驱动器自带的抱闸输出接口失效。

3.4 硬件安装

冷却要求：

MOTEC 直流驱动器设计为自然冷却，可以水平安装在机柜中，或垂直安装在机箱中。

（见图 3.8）

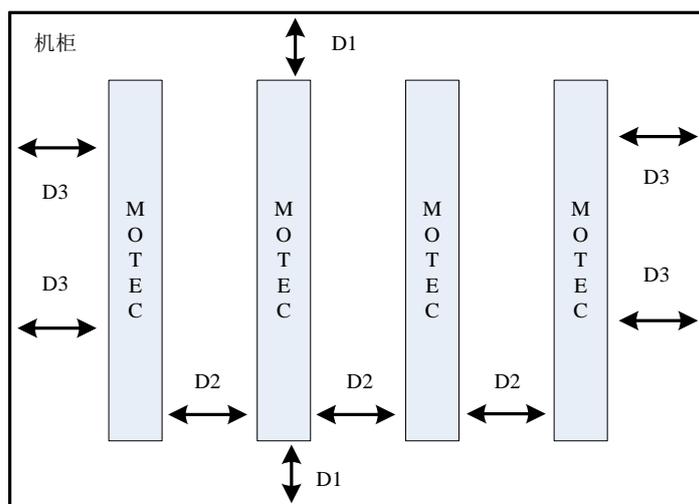


图 3.8 MOTEC 安装尺寸图

驱动器与周围柜壁以及驱动器之间的距离如 D1, D2 和 D3，为了保证空气自由循环，安装距离如表 3.2 所示。

表 3.2 驱动器安装冷却距离要求

安装冷却距离需求	
D1	> 25mm
D2	> 10mm
D3	> 25mm

3.5 第一次上电

在使用驱动器之前，首先必须对驱动器进行调试和试机。最简单的调试方法是在PC 和驱动器之间通过USB/RS232/RS485进行联机，利用PC上位机进行系统调试。在第一次上电前，务必检查以下事项：

- 供电电源连接是否正确以及电压值是否在要求范围之内；
- 电机编码器信号和动力电缆连接是否正确；

- 通讯电缆是否正确连接；
 - 如果电机已经连接到负载，请检查并确保负载连接正常；
 - 在 PC 上安装 motionStudio 调试软件，通过串口连接驱动器；
- 驱动器连接完成后就可以开始系统的调试。



注意：在连接驱动器的过程中，请注意人体静电，如果系统及人体带有静电并引起放电，有可能损坏驱动器。



警告：在连接驱动器之前，请确认电源线连接正确，否则会损坏驱动器。特别需要注意的是，驱动器不能带电插拔，否则有可能损坏驱动器。

4. MOTEC 直流驱动器通讯说明

MOTEC 直流驱动器工作在网络操作模式下，上位机通过通讯对驱动器发送控制指令，驱动器则根据指令的要求进行相应的控制动作。在网络模式下，上位机可以是电脑、HMI、PLC 或者是其他嵌入式系统。为了更方便于用户使用，MOTEC 还提供了函数库以及详细的指令集，用于支持用户的各种应用。

MOTEC 直流驱动器支持 RS232、RS485、CAN 三种通讯方式，RS232 和 RS485 通讯方式都可以组成多个节点的运动控制网络（对于 RS232，由于采用了创新的设计，它也可以支持组建多个节点的运动控制网络）。表 4.1 显示了各种通讯方式通讯波特率的设置。驱动器的通讯波特率通过修改参数表参数完成，波特率参数修改后需要重新启动驱动器，新的波特率才会生效。在网络模式下，驱动器的校验方式可以通过 Pr.9 参数完成，可以选择是 XOR 校验还是 CRC 校验。

表 4.1 网络操作模式相关参数

参数号	参数内容	长度	属性	单位	数据范围	默认值
Pr.12	USB/RS232/RS485 通讯波特率	16bit	读/写	NA	0~4	4
	0-9600bps; 1-19200bps; 2-38400bps; 3-57600bps; 4-115200bps;					
Pr.13	CAN 通讯波特率	16bit	读/写	NA	0~5	3
	0-50kbps; 1-125kbps; 2-250kbps; 3-500kbps; 4-750kbps; 5-1Mbps;					

4.1 RS232 通讯

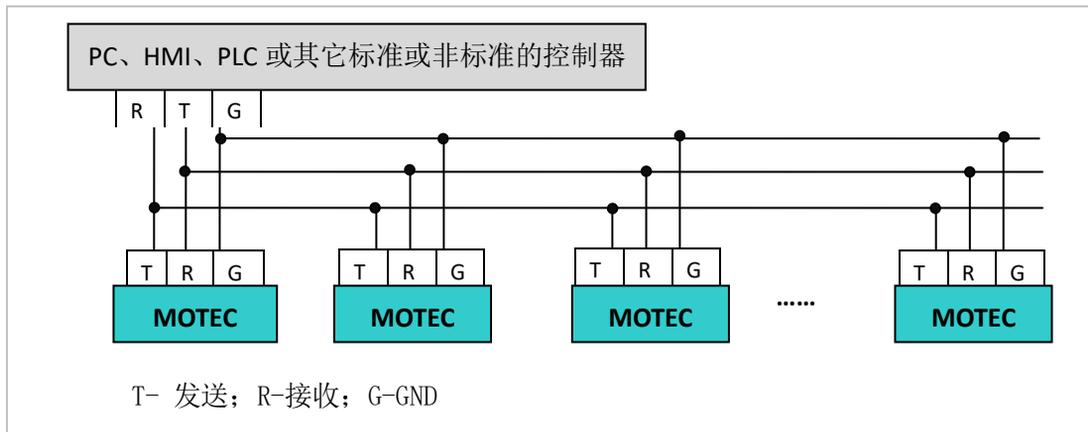


图 4.1RS232 网络连接示意图

- 使用 RS232 通讯时，MOTEC 直流驱动器支持最大通讯速率为 115200bps；
- RS232 通讯口最多可以支持连接 8 台驱动器联网，并可扩展；
- 支持 MOTECIAN 和 MODBUS 通讯协议；
- 支持 motionLib 函数库用于上位机是 PC 的应用；
- 实际通讯速率和通讯节点数量受使用环境与连接电缆长度等因素影响；

4.2 RS485 通讯

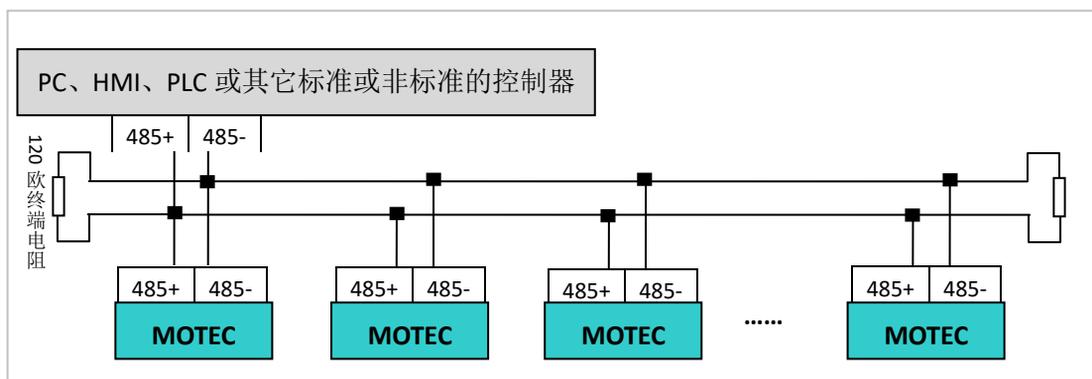


图 4.2 RS485 网络连接示意图

- RS-485 总线抗共模干扰能力增强，最大通信距离可达到 1000 米；
- 支持 31 台联网，并可扩展；
- MOTEC 直流驱动器的 RS485 通讯支持最大传输速率为 115200bps；
- 支持 MOTECIAN 和 MODBUS 通讯协议；
- 支持 motionLib 函数库用于上位机是 PC 的应用；
- 实际通讯速率和通讯节点数量受使用环境与连接电缆长度等因素影响；

4.3 CAN 总线通讯

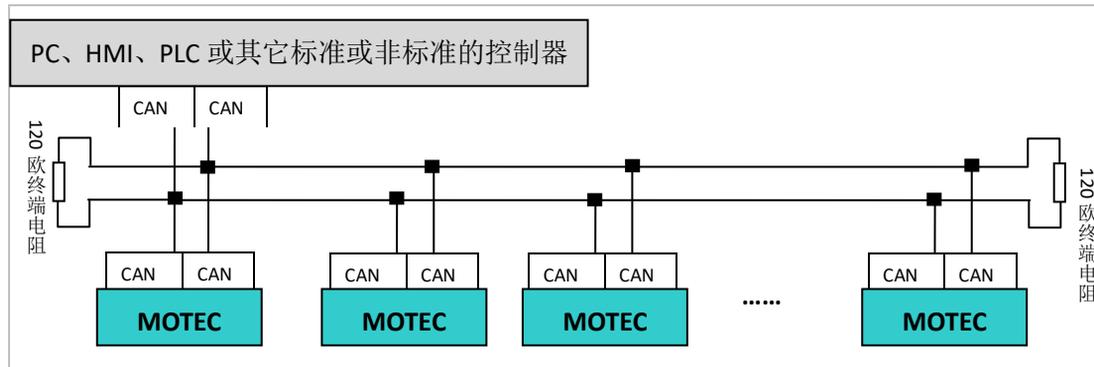


图 4.3 CAN 总线连接示意图

- CAN 总线具有实时性强、传输距离较远、抗电磁干扰能力强等优点；
- MOTEC 直流驱动器的 CAN 总线可支持最大 1M 的通讯速率，最多支持 110 个通讯节点
- 支持 MOTECIAN 通讯协议和 CANOPEN 通讯协议；
- 实际通讯速率和通讯节点数量受使用环境与连接电缆长度等因素影响；

4.4 通讯协议

MOTEC β 驱动器支持三种通讯协议，分别是 MOTEC 自有协议 MOTECIAN、MODBUS 协议和 CANopen 协议。三种通讯协议的支持方式如下表所示：

表 4.2 MOTEC β 驱动器通讯方式和通讯协议

通讯方式 \ 通讯协议	MOTECIAN	MODBUS	CANopen
RS232	√	√	×
RS485	√	√	×
CAN	√	×	√

MOTEC 驱动器所提供的函数库是基于 MOTECIAN 协议编写的。除了提供函数库用于 PC 应用程序的编写之外，我们还通过 MOTECIAN 指令集，用于嵌入式系统的应用。

4.4.1 MOTECIAN 通讯协议

MOTECIAN 协议请参考“MOTEC 伺服驱动器 MOTECIAN 协议使用手册”；

4.4.2 MODUBS 通讯协议

MODBUS 协议请参考“MOTEC 伺服驱动器 MODBUS 协议使用手册”；

4.4.3 CANOPEN 通讯协议

CANOPEN 协议请参考“MOTEC 伺服驱动器 CANOPEN 协议使用手册”；

5. MOTEC 闸机驱动器参数表

MOTEC 闸机驱动器的所有功能和操作都能通过修改参数表的寄存器值来完成，表 5.1 列出了与闸机功能相关度较大的一些参数的说明，关于下表中没有列出的驱动器其他参数的说明，请参考 MOTEC 直流伺服驱动器的使用手册。

表 5.1 驱动器和闸机相关的参数表

序号	寄存器说明	参数号	属性	备注
1	驱动器地址	Pr.11	读/写	驱动器地址，闸机模式地址分别设置为 1 和 2
2	闸机状态	Pr.314	只读	表示闸机的状态，具体参数说明请参照表 8.3
3	电机使能/释放	Pr.40	读/写	1 使能；0 释放
4	抱闸状态	Pr.71	只读	1 抱闸；0 释放
5	开关门测试次数	Pr.311,312	只读	开关门测试次数，Pr.311 高 16 位,Pr.312 低 16 位
6	开关门运动时间	Pr.321	只读	闸机开门或关门操作所用的时间，单位 ms
7	设定位置	Pr.170,171	只读	电机设定位置，Pr.170 高 16 位，Pr.171 低 16 位
8	实际位置	Pr.172,173	只读	电机实际位置高，Pr.172 高 16 位，Pr.173 低 16 位
9	所有闸机状态寄存器	Pr.324	只读	Bit0-1 表示出口方向打开； Bit1-1 表示入口方向打开； Bit2-1 表示闸机关闭； Bit3-1 表示抱闸启动，0 表示释放； Bit4-1 表示电机使能，0 表示释放； Bit5-1 表示闸机受到冲撞； Bit6-1 表示驱动器报警； Bit7-空； Bit8 到 Bit15 的内容和 Pr.314 的值一样；
10	闸机指令寄存器	Pr.304	读/写	闸机命令寄存器，每个 bit 代表了不同的操作动作，所有的动作都可以通过这个寄存器的不同位完成；请参见表 8.5 的说明；
11	抱闸启动释放	Pr.18	读/写	1 启动抱闸；0 释放抱闸
12	启动回零	Pr.68	读/写	写 1 启动回零，而后驱动器自动置 0；
13	电机急停	Pr.44	读/写	写 1 急停，而后驱动器自动置 0；
14	入口开闸	Pr.326	读/写	写 1 启动入口开闸动作，而后驱动器自动置 0；
15	出口开闸	Pr.325	读/写	写 1 启动出口开闸动作，而后驱动器自动置 0；
16	关门	Pr.327	读/写	写 1 启动关门动作，而后驱动器自动置 0；
17	清除编码器	Pr.51	读/写	写 1 清除编码器，而后驱动器自动置 0；
18	清除报警	Pr.52	读/写	写 1 清除报警，而后驱动器自动置 0；
19	设置闸机位置	Pr.339	读/写	写入以下数值表示的功能分别是： 1-关门位置重置编码器； 2-设置出口极限位置； 3-设置入口极限位置； 8-自动测试出口极限位置和入口极限位置； 9999-表示自动测试完毕；
20	出口极限位置	Pr.330,331	读/写	出口方向闸机极限位置高 16 位,低 16 位

21	入口极限位置	Pr.332,333	读/写	入口方向闸机极限位置高 16 位,低 16 位
22	零位到关门位置距离	Pr.305,306	读/写	零位到关门位置距离高 16 位,低 16 位
23	出口开门位置	Pr.307,308	读/写	出口方向开门位置高 16 位,低 16 位
24	入口开门位置	Pr.309,310	读/写	入口方向开门位置高 16 位,低 16 位
25	关门位置	Pr.334,335	读/写	关门位置高 16 位,低 16 位,如无特殊情况,将关门位置设置为 0;
26	开门位置和极限位置百分比	Pr.329	读/写	1~10000 表示 1.00%到 100.00%,0 表示不用这种方式设置位置而是直接写入开门位置和关门位置;
27	回零速度	Pr.82	读/写	单位:rpm
28	开门速度	Pr.317	读/写	单位:rpm
29	关门速度	Pr.318	读/写	单位:rpm
30	回位缓动速度	Pr.316	读/写	单位:rpm
31	最大加速度	Pr.79	读/写	单位:r/s ²
32	最大加加速度	Pr.80	读/写	单位:r/s ³
33	双轴模式最大等待时间	Pr.341	读/写	单位: ms, 双轴操作模式一个轴等待另一个轴信息的最大等待时间; 如果等待时间超过设定的时间, 本轴电机将按照自己的逻辑时间运动;
34	开关门过程回位等待时间	Pr.342	读/写	单位: ms
35	抱闸持续时间	Pr.319	读/写	单位:ms
36	抱闸释放到开始运动延迟时间	Pr.315	读/写	单位: ms
37	运动过程中碰撞保护方式	Pr.337	读/写	0-没有回位动作而继续执行之前的动作;others-有回位动作
38	关门保护灵敏度	Pr.323	读/写	关门位置受到外力时, 灵敏度越小闸机逐步推开的角度越小; 不管是增量式编码器还是绝对值编码器, 其单位都为脉冲;
39	峰值电流	Pr.211	读/写	单位:mA
40	连续电流	Pr.209	读/写	单位:mA
41	I _{2t} 时间	Pr.212	读/写	单位:ms
42	最大位置误差	Pr.226	读/写	单位:脉冲
43	最大位置误差持续时间	Pr.153	读/写	单位:ms
44	完成稳定时间	Pr.50	读/写	单位:ms
45	完成区域	Pr.48	读/写	单位:脉冲
46	碰撞自动回复信息	Pr.303	读/写	如果不等于 0, 则碰到阻挡自动发信息给上位机
47	位置比例增益	Pr.121	读/写	0 到 65535
48	位置积分增益	Pr.122	读/写	0 到 65535
49	速度比例增益	Pr.123	读/写	0 到 65535
50	速度积分增益	Pr.124	读/写	0 到 65535
51	电流比例增益	Pr.119	读/写	0 到 65535
52	电流积分增益	Pr.120	读/写	0 到 65535
53	抗扰动区域	Pr.147	读/写	单位:脉冲

54	抗扰动因子	Pr.146	读/写	取值范围 1 到 10, 但上位机界面显示为 0.1 到 1.0
55	闸机命令执行方式	Pr.336	读/写	0-马上执行新命令; 1-如果正在执行指令则不响应
56	回零方式	Pr.328	读/写	0-找 Z 脉冲, others-堵转回零; 此设置对绝对值编码器没有影响
57	设置有无闸机控制逻辑	Pr.338	读/写	0- 没有闸机的逻辑功能; 1- 抱闸联动, 但是没有逻辑功能; 2- 有闸机的逻辑功能;
58	单轴/双轴操作模式	Pr.313	读/写	0-双轴操作模式, others-单轴操作模式;
59	闸机操作模式	Pr.19	读/写	9999-闸机操作模式, 其他值-没有闸机功能;
60	上位机指令通讯方式	Pr.320	读/写	0-串口连接上位机, can 用于两个驱动器之间互通; 1-can 连接上位机, 串口用于两个驱动器之间互通;
61	关门保护区域抱闸时间	Pr.346	读/写	单位 ms, 当闸机关闭并受到冲击后的位置大于关门保护区域的值之后, 闸机每次抱闸持续的时间;
62	关门保护区域	Pr.340	读/写	闸机关闭时受到冲击后超过设置值范围时, 闸机的抱闸时间由 Pr.61 决定;
63	完成关门区域	Pr.322	读/写	当闸机的位置离开关门位置小于设定位置时, 认为到达了开关门完成位置;
64	定义电机运动方向	Pr.345	读/写	定义电机的旋转方向; 任何控制模式下 0 一个方向, 非 0 另一个方向。

6. MOTEC 闸机 CANOPEN 对象字典

在“MOTEC 直流伺服驱动器 CANOPEN 协议使用手册”中介绍了如何使用 SDO 和 PDO 来修改驱动器参数或对驱动器进行操作。除了在“MOTEC 直流伺服驱动器 CANOPEN 协议使用手册”中描述的对象字典索引之外，在 MOTEC 专用通道加入了闸机相关的索引，描述如下：

表 6.1 MOTEC 专用通道关于闸机操作的索引

索引	功能描述	备注
0x200C	Gate Control Command	闸机控制指令 Pr. 304
0x200D	Gate Status	闸机状态 Pr. 314
0x200E	Gate all Status	所有关于闸机状态的寄存器 Pr. 324
0x200F	Open Exit Command	出口方向开门指令 Pr. 325
0x2010	Open Entry Command	入口方向开门指令 Pr. 326
0x2011	Close Command	关门指令 Pr. 327

6.1 对象 0x200C: Gate control command(闸机控制指令)

0x200C 对象定义了闸机控制指令，具体每个 bit 的意义请参考表 8.2 关于 Pr. 304 寄存器的说明。

对象描述：

Index	0x200C																
Name	闸机控制指令																
Object Code	VAR																
Data Type	UINT16																
Access	RW																
PDO Mapping	YES																
Units	--																
Value Range	0~65535																
Default Value	0																
Description	<table border="0"> <tr> <td>位数</td> <td>功能</td> </tr> <tr> <td>Bit0</td> <td>关门</td> </tr> <tr> <td>Bit1</td> <td>入口开门</td> </tr> <tr> <td>Bit2</td> <td>出口开门</td> </tr> <tr> <td>Bit3</td> <td>抱闸控制</td> </tr> <tr> <td>Bit4</td> <td>电机使能</td> </tr> <tr> <td>Bit5</td> <td>清除故障</td> </tr> <tr> <td>Bit6</td> <td>清除编码器</td> </tr> </table>	位数	功能	Bit0	关门	Bit1	入口开门	Bit2	出口开门	Bit3	抱闸控制	Bit4	电机使能	Bit5	清除故障	Bit6	清除编码器
位数	功能																
Bit0	关门																
Bit1	入口开门																
Bit2	出口开门																
Bit3	抱闸控制																
Bit4	电机使能																
Bit5	清除故障																
Bit6	清除编码器																

Bit7	回零
Bit8	急停

6.2 对象 0x200D: Gate status(闸机状态)

0x200D 对象定义了闸机状态寄存器，具体内容请参考 Pr. 314 的说明。

对象描述:

Index	0x200D
Name	闸机状态
Object Code	VAR
Data Type	UINT16
Access	RO
PDO Mapping	YES
Units	--
Value Range	0~65535
Default Value	0

6.3 对象 0x200E: All status(驱动器状态和闸机状态)

0x200E 对象定义了驱动器状态和闸机状态寄存器，具体内容请参考 Pr. 324 的说明。

对象描述:

Index	0x200E
Name	驱动器状态和闸机状态
Object Code	VAR
Data Type	UINT16
Access	RO
PDO Mapping	YES
Units	--
Value Range	0~65535
Default Value	0

0x200F	Open Exit Command	出口方向开门指令 Pr. 325
0x2010	Open Entry Command	入口方向开门指令 Pr. 326
0x2011	Close Command	关门指令 Pr. 327

6.4 对象 0x200F: Open exit command(出口方向开门指令)

0x200F 对象定义了出口方向开门的指令。

对象描述:

Index	0x200F
Name	闸机出口方向开门指令
Object Code	VAR
Data Type	UINT16
Access	RW
PDO Mapping	YES
Units	--
Value Range	0~1
Default Value	1-闸机出口方向开门

6.5 对象 0x2010: Open entry command(入口方向开门指令)

0x2010 对象定义了入口方向开门的指令。

对象描述:

Index	0x2010
Name	闸机入口方向开门指令
Object Code	VAR
Data Type	UINT16
Access	RW
PDO Mapping	YES
Units	--
Value Range	0~1
Default Value	1-闸机入口方向开门

6.6 对象 0x2011: Close command(闸机关门指令)

0x2011 对象定义了闸机关门的指令。

对象描述:

Index	0x2011
Name	闸机关门指令
Object Code	VAR
Data Type	UINT16
Access	RW
PDO Mapping	YES
Units	--
Value Range	0~1
Default Value	1-闸机关门指令

7. MOTEC 直流驱动器运动轨迹规划

MOTEC 直流伺服驱动器提供了 2 种轨迹规划算法，分别是 S 曲线轨迹规划和 T 曲线轨迹规划用于满足使用者对不同场合位置控制或速度控制的需求。在位置控制模式下，MOTEC 直流驱动器提供了 S 曲线和 T 曲线轨迹规划算法，而在速度控制模式下支持 T 曲线轨迹规划算法。

以下所描述的运动轨迹规划算法适用于网络模式下的位置/速度控制、模拟信号模式下的位置/速度控制、独立可编程模式下的位置/速度控制，而脉冲模式下的轨迹由使用者进行规划。

7.1 轨迹规划功能相关参数

表 7.1 给出了与运动轨迹规划相关的参数，参数的具体内容解释请参考“驱动器参数”章节和随后章节中的说明。

表 7.1 运动轨迹规划相关参数

参数号	参数内容	数据类型	属性	单位	数据范围
Pr. 48	完成区域	ushort	读/写	Pulse	0~65535
Pr. 49	接近完成区域	ushort	读/写	Pulse	0~65535
Pr. 50	完成稳定时间	ushort	读/写	ms	0~65535
Pr. 78	S(T)曲线最大速度	ushort	读/写	RPM	1~5000
Pr. 79	S曲线最大加速度	ushort	读/写	RPS2	1~1000
Pr. 80	S曲线最大加加速度	ushort	读/写	RPS3	1~1000
Pr. 83	T曲线加速度	ushort	读/写	RPS2	1~1000
Pr. 84	T曲线减速度	ushort	读/写	RPS2	1~1000
Pr. 86	连续 T 曲线模式最大反转速度	ushort	读/写	RPM	1~1000
Pr. 87	运动轨迹选择	ushort	读/写	NA	0~1
	0- T 曲线；1- S 曲线；				
注意：ushort 表示 16 位无符号数					

7.2 S 曲线位置控制

MOTEC 直流伺服驱动器内部集成了 S 曲线轨迹规划算法，使用者只要设定运动所需要的最大速度、最大加速度和最大加加速度，即参数 Pr.78、Pr.79、Pr.80。发送相对运动或绝对运动命令即可完成 S 曲线点到点运动，所有轨迹规划的功能由驱动器完成。

为了使驱动器运行于 S 曲线点到点运动模式，首先需要将驱动器第 87 号参数，即运动轨迹选择参数设定为 1。图 7.1 到图 7.4 给出了 S 曲线轨迹规划的位置、速度、加速度和加加速度的曲线，S 曲线的运动方式下，电机运动的加加速度是受控的，能更好地控制速度的变化，从而使得电机的运动更加平稳。

注意：S 曲线模式下的点到点运动具有起点和终点运动速度都为 0 的特征，如果在运动尚未完成的情况下发送新的运动命令，则电机会马上停止运动然后以新的轨迹运行，造成

电机运动的骤停和振动。并且在 S 曲线运动模式下，在电机运动尚未停止之前不能更新轨迹参数即最大速度、最大加速度和最大加加速度，否则会引起电机偏离原来运动轨迹。在位置控制模式下，如果需要在电机运动的过程中不断更新位置的设定值，可以使用 T 曲线模式下的连续运动模式实现相应的功能。在 T 曲线运动模式下，不但运动位置和目的位置可以随意变动，轨迹参数及最大速度和最大加（减）速度也可以随时改变。

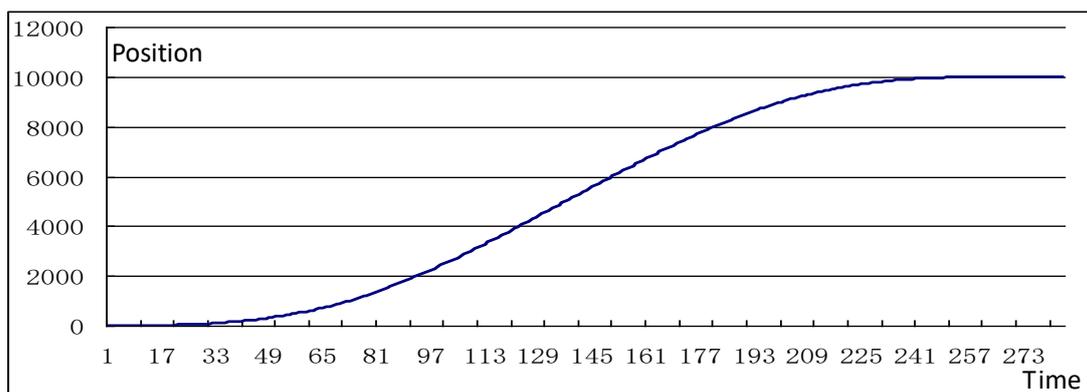


图 7.1S 曲线轨迹规划位置曲线

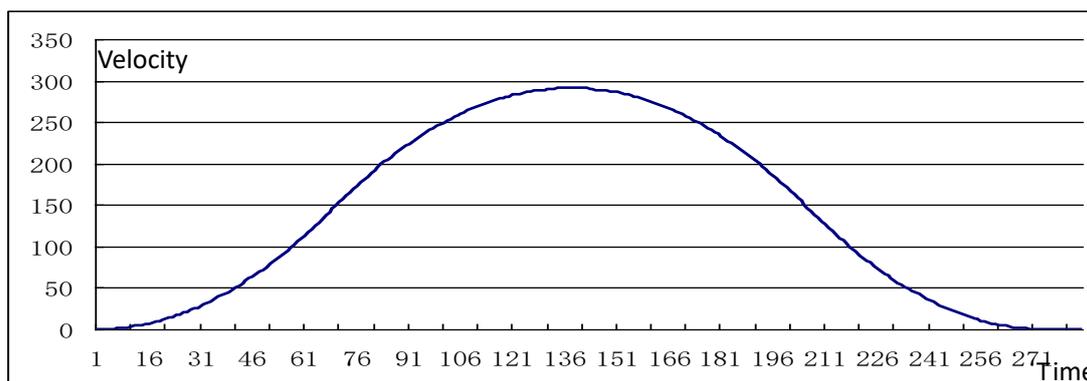


图 7.2S 曲线轨迹规划速度曲线

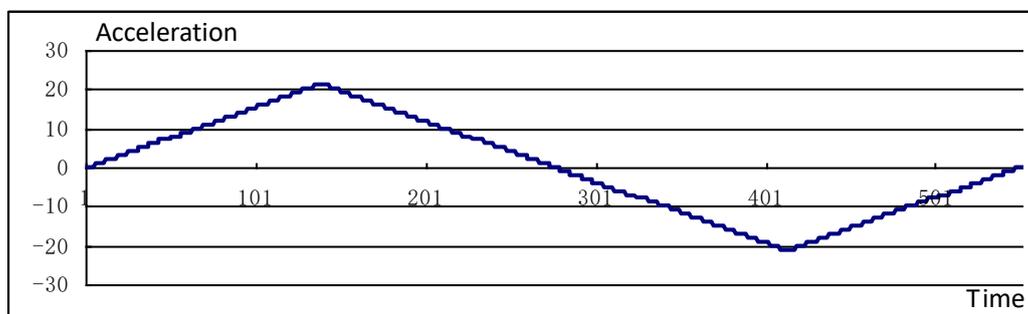


图 7.3S 曲线轨迹规划加速度曲线

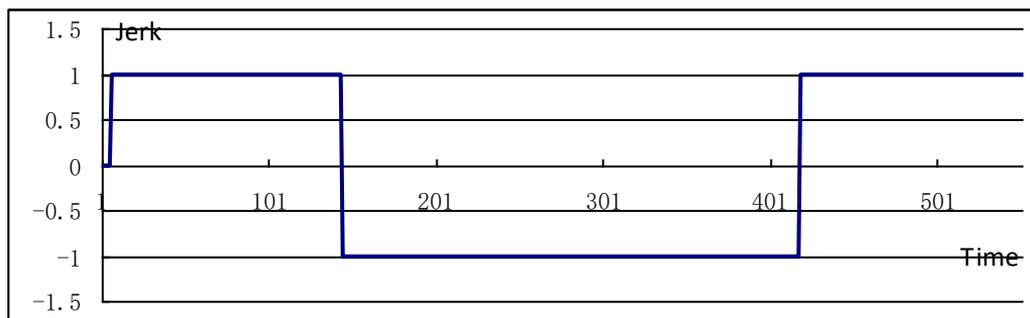


图 7.4 S 曲线轨迹规划加加速度曲线

7.3 T 曲线位置控制

以上所描述的 S 曲线轨迹规划方法只能运行于起点和终点速度都为 0 的情况之下，而不能运行于位置设定值连续更新的情况（即在运动尚未完成之时更新目的位置设定值）。与 S 曲线轨迹规划不同，MOTEC 直流伺服驱动器的 T 曲线轨迹规划既支持起点和终点速度为 0 的运动，也支持连续更新位置设定值的连续运动模式。更新位置设定值的时间间隔除了受通讯时间影响之外，没有时间间隔的限制。除了在运动过程中能更新新的目标位置之外，也能实时更新 T 曲线轨迹的最大速度以及加速度和减速度。

7.3.1 T 曲线点到点位置运动

为了使驱动器运行于 T 曲线运动模式，首先需要将驱动器第 87 号参数，即 Pr.87 设定为 0。在 T 曲线点到点运动模式下，需要设定 Pr.78 最大运动速度、Pr.83 加速度和 Pr.84 减速度。与 S 曲线轨迹规划加减速对称的运动速度曲线所不同的是，T 曲线速度轨迹可以是加速度和减速度单独设定和控制，从而可以做到不对称加减速控制，如图 7.5 所示。与 S 曲线运动模式下其加加速度是受控的情况不同，T 曲线运动模式的加加速度是不受控的，具体表现是如图 7.7 的加速度曲线有突变，在加速度突变的地方其加加速度值即为无穷大。图 7.5 给出了 T 曲线点到点运动的位置曲线。

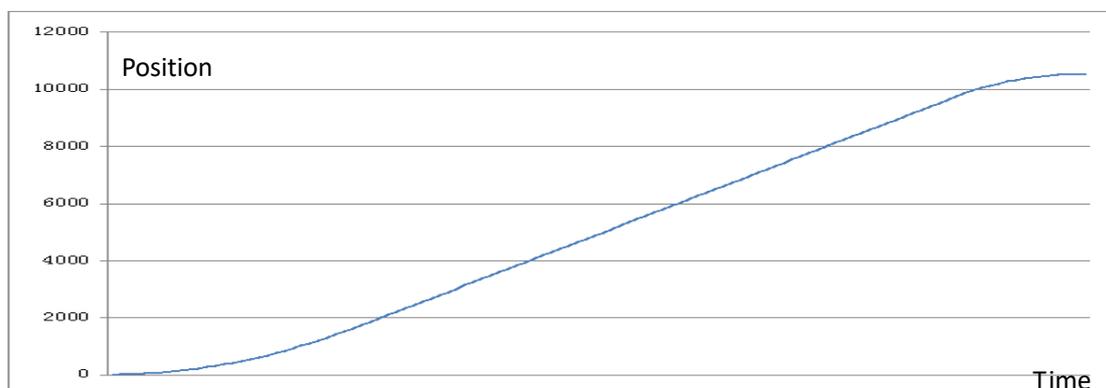


图 7.5 T 曲线点到点运动位置曲线

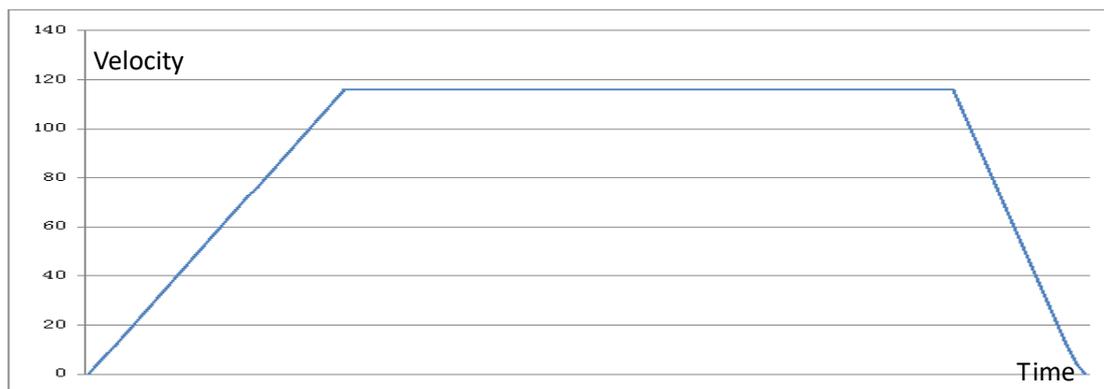


图 7.6 T 曲线点到点运动速度曲线



图 7.7 T 曲线点到点运动加速度曲线

7.3.2 T 曲线连续运动

MOTEC 直流伺服驱动器的 T 曲线轨迹规划所提供的另外一个功能是实现位置设定值可以连续更新的连续运动，称为 T 曲线连续运动。在 T 曲线连续运动模式下，驱动器中的轨迹规划控制器会根据当前的运动速度和尚未完成的运动距离对速度曲线做实时的规划，做到速度没有突变的连续运动。而当新设定的电机目的地位置和当前电机的运动方向正好相反时，电机会立即进入减速，当电机的速度小于或等于所设定的反转速度(Pr.86 电机反转速度)时，电机停转并进入反向运动。

注意：Pr.86 号参数表明 T 曲线连续运动模式下的反转速度，即电机从一个方向的运动改变到另一个方向的运动时电机的运动速度。此值越大电机反转运动越灵敏，但电机反转时冲击也越大。此值越小电机反转运动越不灵敏，但运动的冲击也越小。

图 7.8 到图 7.10 描述了 T 曲线连续运动模式下的运动轨迹。从图 7.9 的速度曲线中可以看出，整个运动过程可以分成 3 段（图中分别标注为 I、II、III）。在这三段运动中，各做了 3 次位置设定值的改变和 2 次轨迹规划最大速度值的改变。而整个运动过程是连续完成的，不受参数改变的影响。

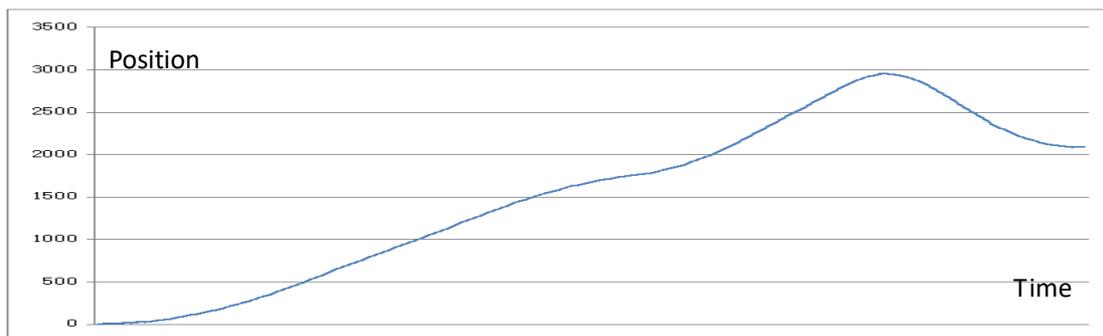


图 7.8 T 曲线连续运动位置曲线

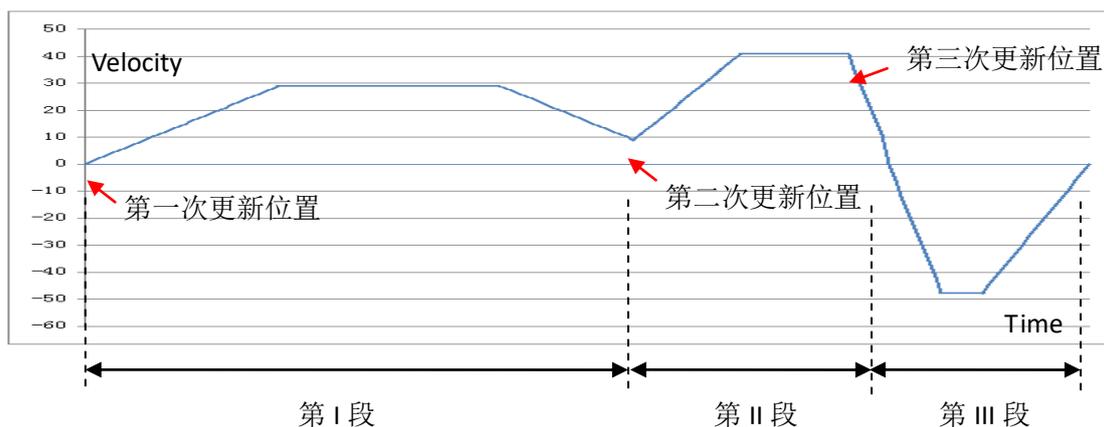


图 7.9 T 曲线连续运动速度曲线



图 7.10 T 曲线连续运动加速度曲线

7.4 相对运动和绝对运动

在位置控制运动过程中，运动过程可以是相对运动，也可以是绝对运动。相对运动和绝对运动的区分如下：

相对运动：相对运动是以电机当前位置为起点，所发送的运动距离为距离增量的运动方式。其终点为起点位置加上相对运动距离的位置所得的值。

绝对运动：绝对运动是以绝对 0 点为起始计算，以所发送的运动距离作为目标位置的运动方式。

7.5 T 曲线速度控制

驱动器运行于速度控制模式，当速度设定值发生变化时，会根据设定的加速度值和目标速度进行加减速控制。加减速遵循 T 曲线的模式(加速度和减速度遵循 T 曲线模式下的加速度和减速度)，从而不会导致电机速度设定值的改变对机械系统的运行造成影响。此时所采用的是 T 曲线轨迹规划功能，加/减速度的值可以实时进行调整，并可以实现加速度和减速度不同的不对称的加减速控制。如图 7.11 所示多段速度模式的加减速运动。

T 曲线速度模式下，其速度设定值可以来自于上位机发来的网络指令、模拟信号值、或独立可编程程序中的速度设定值。

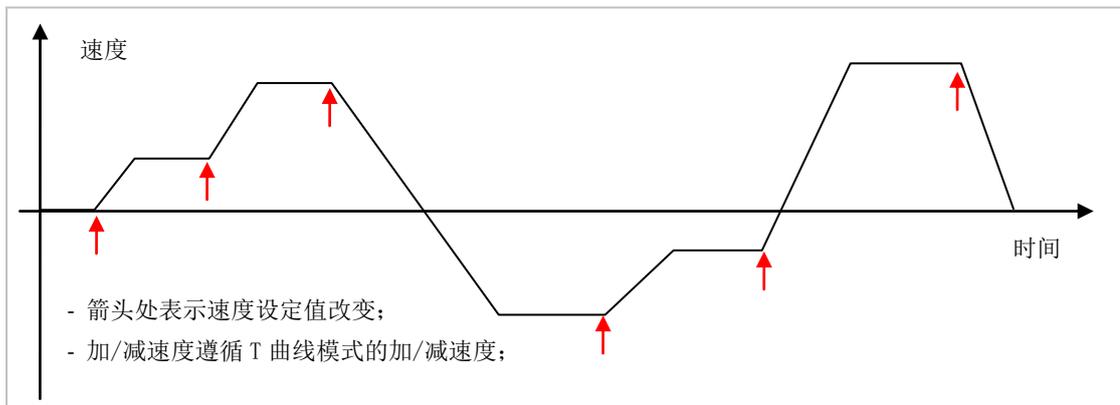


图 7.11 速度控制模式实现的多段加减速控制

7.6 运动完成标志

在位置运动模式下，用户除了可以通过查询和比较运动目的位置和当前位置的差值来确定电机是否运动到位之外，还可以通过查询 Pr.199 的第 0 位运动完成标志和第一位接近完成标志来确定是否运动到位。运动完成标志和接近完成标志的运作原理如图 7.12 和图 7.13 所示。

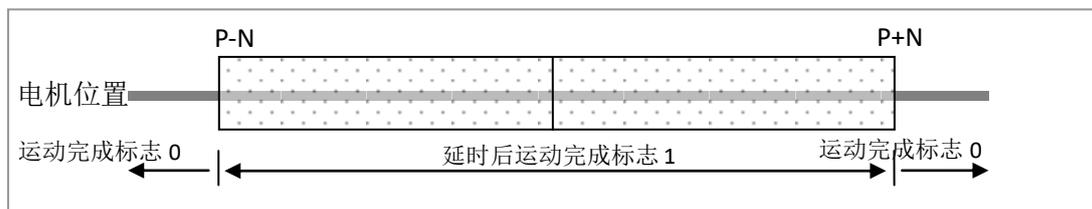


图7.12 运动完成标志

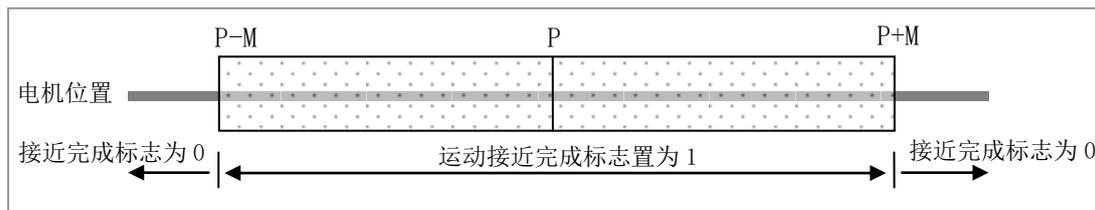


图7.13 运动接近完成标志

图 7.12 给出了运动完成标志设置原理图，图 7.13 给出了运动接近完成标志原理图。图中 P 为运动目的地位置(单位脉冲)。N 和 M 为参数表中 Pr.48 和 Pr.49 所设置的参数，单位为脉冲，分别表示完成区域和接近完成区域。如图 7.12 和图 7.13 所示，当电机运动到 $[P-M, P+M]$ 区域内时，接近完成标志置为 1。而当电机运动到 $[P-N, P+N]$ 区域内时，还需要延时所设定的时间后(参数表参数 Pr.50 即完成稳定时间，单位毫秒)，完成标志置为 1。

7.7 完成稳定时间

完成稳定时间是指当电机第一次运动进入完成区域内开始计时，到完成标志置为 1 为止所经历的时间。图 7.14 给出了一个点到点运动过程中完成区域、完成稳定时间和完成标志之间的关系。完成稳定时间的长短可以根据用户使用现场的具体情况而定。

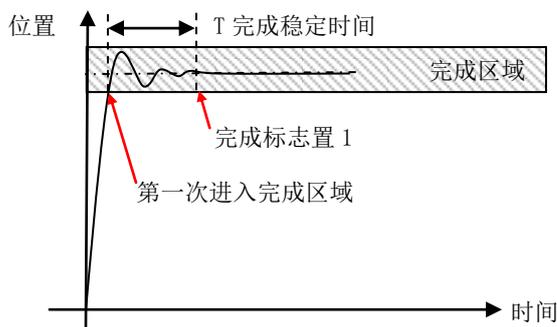


图 7.14 完成稳定时间示意图

7.8 轨迹规划在闸机操作中的应用

与传统的闸机驱动器相比，MOTEC 智能型闸机驱动器系统具有内置 S 曲线轨迹规划功能，S 曲线运动控制轨迹规划功能使得开门和关门动作更柔和快速，而不出现超调或振动的现象；

MOTEC 全系列闸机解决方案中的驱动器都采用了 S 曲线轨迹规划的功能，具有如下特点：

- 1). 限制加速度的功能使得运动过程更平滑，加速度不会有突变；
- 2). 平滑的速度、位置、加速度变化过程电机的运动不会有超调和振动现象，位置控制更精确；
- 3). 电机平滑的运动过程减少了开关门过程中对机械系统的冲击，提高机械系统的使用寿命，同时减少开关门过程中的噪声；

8. MOTEC 闸机驱动器操作说明

8.1 闸机功能概述

8.1.1 系统功能介绍

MOTEC 闸机智能伺服驱动系统是 MOTEC（中国）拥有完全自主知识产权的门机驱动产品，是在 MOTEC 智能伺服驱动器的基础上专门为门机系统的控制和驱动研发的专用系统。MOTEC 智能闸机控制系统具有如下特点：

- 拥有带减速机 and 直驱两种驱动方案；
- 可适配增量式编码器和 23 位串行绝对值编码器；
- 增量式编码器提供堵转回零或寻找 Z 脉冲回零，23 位串行绝对值编码器则无需回零操作；
- 集运动控制和驱动功能于一体，并结合 PLC 可编程功能，轻松实现自己的个性化应用；
- 内置闸机操作模式、专用闸机控制功能，包括自动找零位、开门、关门、锁定抱闸、释放抱闸、防碰撞和防闯关等功能；
- 丰富的内置功能通过寄存器设置即可实现不同的应用，而 PLC 编程功能能实现用户的特殊需求；
- 串口、CAN 总线、I/O 操作方式轻松实现；
- 支持 MOTECIAN、MODBUS、CANOPEN 协议；
- PVT 模式可实现任意的开关门速度曲线；
- S 曲线轨迹规划功能，使得开关门过程更加柔和，开关门过程中不会有过冲；
- 随机提供上位机调试软件、motionStudio、动态连接库 motionLib 以及系统指令集用于用户系统的开发；
- 远程故障诊断和系统调试服务；

8.1.2 系统状态切换图

回位动作即闸机在开关门的过程中受到碰撞后抱闸，当抱闸解除了之后闸机是先回到初始位置还是直接执行碰撞之前的动作。如果回到初始位置则是有回位动作，否则称之为没有回位动作。

1) 没有回位动作的状态图

图8.1给出了没有回位动作的系统状态逻辑图。

2) 有回位动作的状态图

图8.2给出了带有回位动作的系统状态逻辑图。

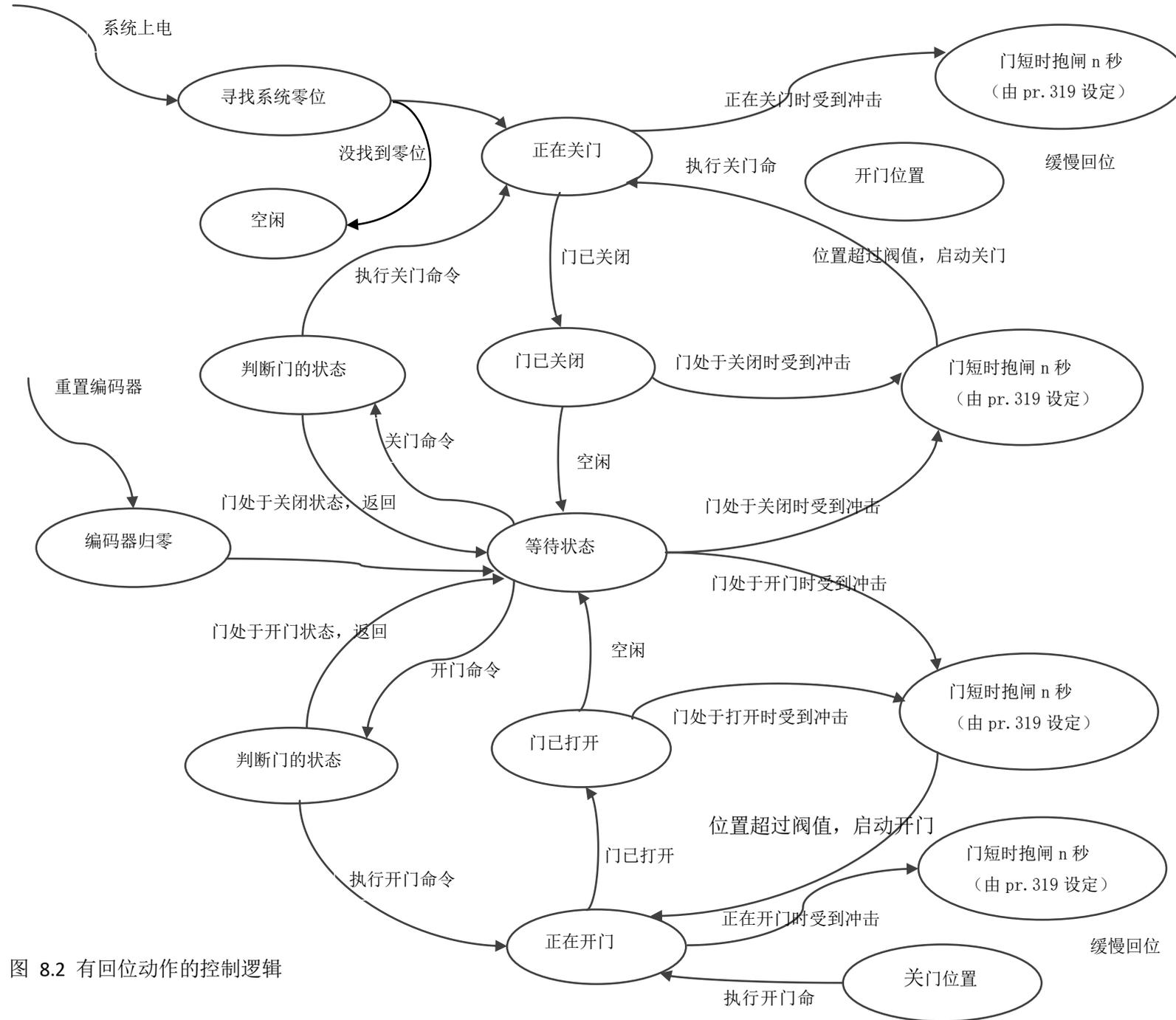


图 8.2 有回位动作的控制逻辑

8.2 闸机工作模式

8.2.1 关于控制逻辑

默认情况下，MOTEC 闸机驱动器有全套逻辑控制功能，但是用户可以通过设置 Pr.338 寄存器来设定闸机有无逻辑控制功能，详情如下：

Pr.338=0，则表示没有闸机的逻辑功能，此时闸机可以实现各种指令的执行，但是当闸机遇到冲撞时进入空闲模式而没有任何保护措施；

Pr.338=1，表示闸机的抱闸联动，但是没有逻辑功能。此时闸机可以实现各种指令的执行，但是当闸机遇到冲撞时进入空闲模式。此时闸机抱闸抱死而不采取其他任何保护措施；

Pr.338=2，此时有闸机的全部逻辑功能；

8.2.2 单双轴操作模式

1) 单轴操作模式

单轴操作模式即闸机的两扇门之间没有任何的逻辑关系，两个驱动器之间没有相互的信息发送，两者的状态也互不相关。

2) 双轴操作模式

在双轴操作模式下，闸机的两扇门之间有一定的逻辑关系，一扇门的状态会改变和影响另外一扇门的状态。

双轴模式两扇门之间的关联描述如下：

a) 回零时两轴之间的联动过程说明：

当两扇闸机门运动到出口/入口极限位置有先后时，先到的一方会等待另一轴到达极限位置后一起回到关门位置，若等待另一轴的时间超过最大等待时间会自动回到关门位置，该等待时间由 pr.341 参数决定；

b) 闸机在关门过程和开门过程中受到冲击时联动过程说明：

在有回位动作的碰撞保护方式下，关门或开门过程中当其中一轴受到冲击引起抱闸保护，此时将该信息发送给另一轴，一起进入抱闸保护，持续“抱闸保护持续时间”设定，(对应参数 pr.319)，然后一起回位，先回位到位的一方等待另一轴到位，都回位到位后等待“回位等待时间”（可由 pr.342 设定），然后一起继续执行之前开门或关门指令，若等待另一轴的时间超过“双轴模式最大等待时间”（可由 pr.341），则自行等待“回位等待时间”后执行之前的指令。

c) 闸机在关门和开门状态下受到冲击时联动过程说明

关门或开门状态时，当其中一轴受到冲击引起抱闸保护，此时将该信息发送给另一轴，一起进入抱闸保护，持续“抱闸保护持续时间”后一起回位；

双轴操作模式驱动器之间互相发送的指令内容如下表所示。

表 8.1 双轴模式时两个驱动器之间的通讯内容

有全部闸机逻辑且是双轴模式时两个驱动器之间的通讯内容			
主动发起指令发送触发原因	命令	指令内容	接收到指令的驱动器处理内容
回零过程中找到零位	0xDE	FF DE 00 00 00 00 XX XX	等待另外一个轴找到零位后一起运动到关门位置；
闸机出口方向打开的时候受到冲击后引起抱闸保护	0xE0	FF E0 00 00 00 00 XX XX	进入抱闸保护模式
闸机出口方向打开的时候受到冲击后闸机回到开门位置时受到冲击引起保护			
闸机入口方向打开的时候受到冲击后引起抱闸保护			
闸机入口方向打开的时候受到冲击后闸机回到开门位置时受到冲击引起保护			
闸机关着的时候受到冲击后引起抱闸保护			
正在关门过程中受到冲击	0xDF	FF DF 00 00 00 00 XX XX	进入抱闸保护模式
出口方向开门过程中受到冲击			
入口方向开门过程中受到冲击			
闸机关门状态受到冲击回位过程中又受到冲击引起保护			
开关门过程中受到碰撞后闸机回位到位，两个闸机到位后都会给对方发送指令，以告诉对方当前状态	0xE1	FF E1 00 00 00 00 XX XX	收到指令后继续执行之前的开关门动作
双轴模式执行条件是 Pr. 313==1 则进入双轴操作模式			

8.2.3 碰撞自动发送指令内容

在双轴模式下，即 Pr.313=1，且参数 Pr.303 设置为 1 时。如果遇到闸机被冲撞，首先被冲撞的闸机将会向上位机发送被冲撞指令，其指令内容如下表所示。

表 8.2 碰撞自动发送指令内容

碰撞自动发送的指令内容(必须是有全套闸机逻辑且双轴模式才会执行)		
主动发起指令发送触发原因	命令	指令内容
回零过程中找到零位	0xE1	Address E1 DE DE DE DE XX XX
闸机出口方向打开的时候受到冲击后引起抱闸保护	0xE1	Address E1 E0 E0 E0 E0 XX XX
闸机出口方向打开的时候受到冲击后闸机回到开门位置时受到冲击引起保护		
闸机入口方向打开的时候受到冲击后引起抱闸保护		
闸机入口方向打开的时候受到冲击后闸机回到开门位置时受到冲击引起保护		
闸机关着的时候受到冲击后引起抱闸保护		
正在关门过程中受到冲击	0xE1	Address E1 DF DF DF DF XX XX
出口方向开门过程中受到冲击		
入口方向开门过程中受到冲击		
闸机关门状态受到冲击回位过程中又受到冲击引起保护		

8.3 闸机驱动器系统连接

MOTEC 闸机解决方案提供多种连接控制方式，闸机控制器和驱动器的连接可以通过串口(RS232/RS485)来实现，也可以通过 CAN 总线的方式和 I/O 连接的方式来完成。而在双轴操作模式下，驱动器之间需要建立通讯连接从而确定各自之间的状态。

双轴操作模式的接线方式详细情况分别介绍如下(单轴操作模式由于驱动器之间无需知道对方的状态，所以不需要建立驱动器之间的通讯连接)。

8.3.1 串口主站通讯模式

闸机控制器通过 RS232 的通讯方式和驱动器相连接，驱动器之间的信息交换通过 CAN 总线实现。如图 8.3 所示，此时需要注意控制器和驱动器之间 RS232 的连接方式为 Rx 和 Tx 需要交叉。

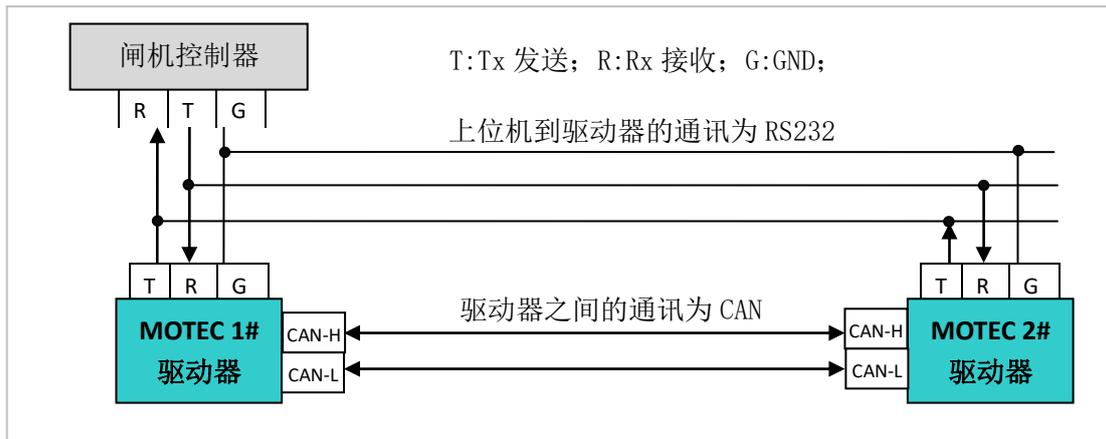


图 8.3 RS232 上位机+CAN 通讯互联

闸机控制器通过 RS485 的通讯方式和驱动器相连接，驱动器之间的信息交换通过 CAN 总线实现。如图 8.4 所示：

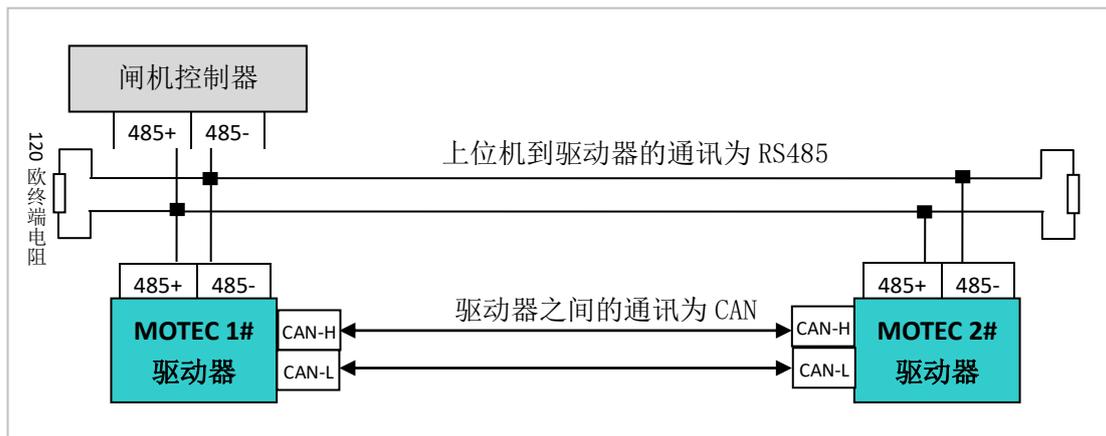


图 8.4 RS485 上位机+CAN 通讯互联

8.3.2 CAN 主站通讯模式

闸机控制器通过 CAN 总线的通讯方式和驱动器相连接，驱动器之间的信息交换通过串口实现。图 8.5 使用了 RS485 的通讯方式实现驱动器之间的互联。图 8.6 使用了 RS232 的通讯方式实现驱动器之间的互联，此时需要注意驱动器之间 RS232 的连接方式为 Rx 和 Tx 需要交叉。



图 8.5 CAN 上位机+ RS485 通讯互联

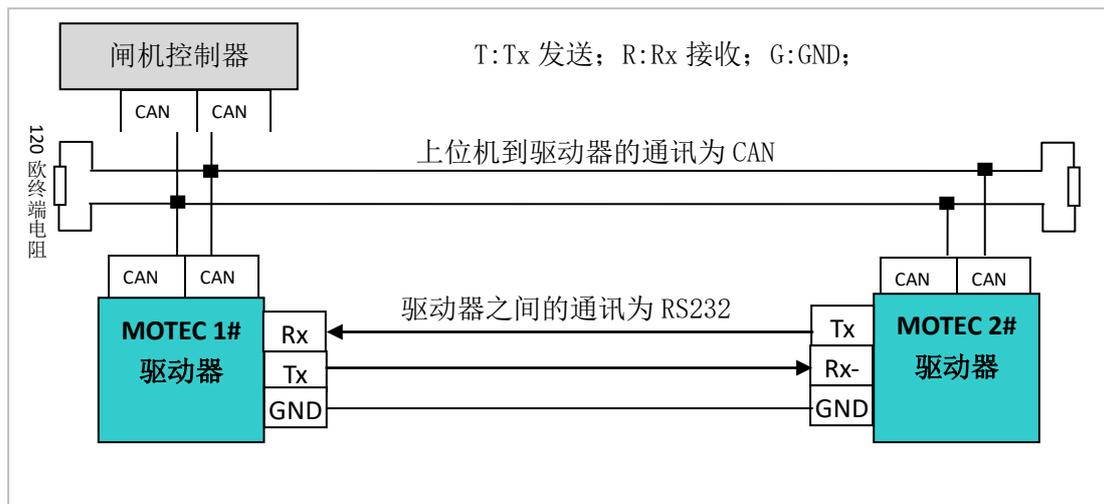


图 8.6 CAN 上位机+ RS232 通讯互联

8.3.3 I/O 口操作模式

闸机控制器通过 I/O 口的接线方式和驱动器相连接，驱动器之间的信息交换通过串口或 CAN 总线实现。图 8.7、8.8 和 8.9 分别给出了使用 RS232、RS485 和 CAN 的通讯方式实现驱动器之间的互联。如果用 RS232 的通讯方式实现驱动器之间的互联，此时需要注意驱动器之间 RS232 的连接方式为 Rx 和 Tx 需要交叉。

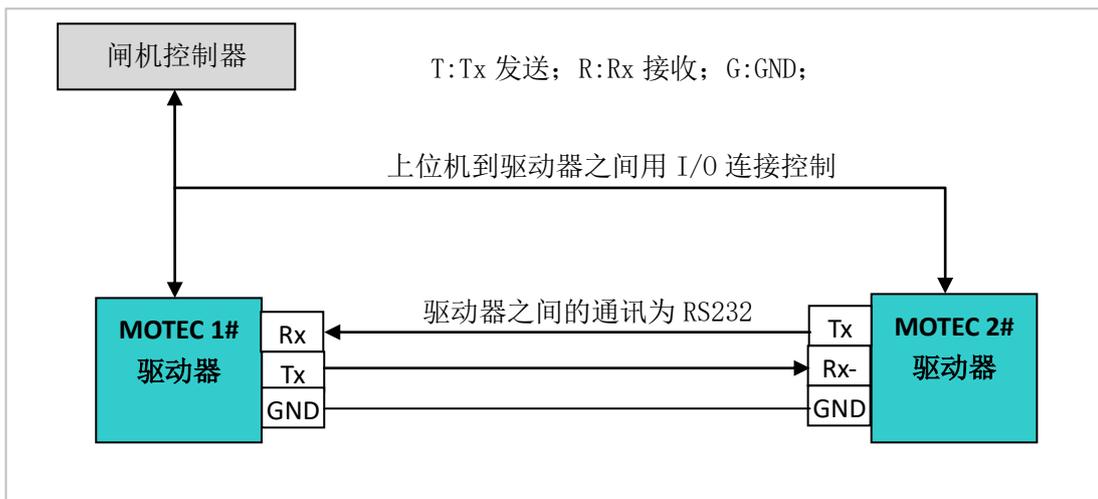


图 8.7 I/O 口控制+ RS232 通讯互联



图 8.8 I/O 口控制+ RS485 通讯互联

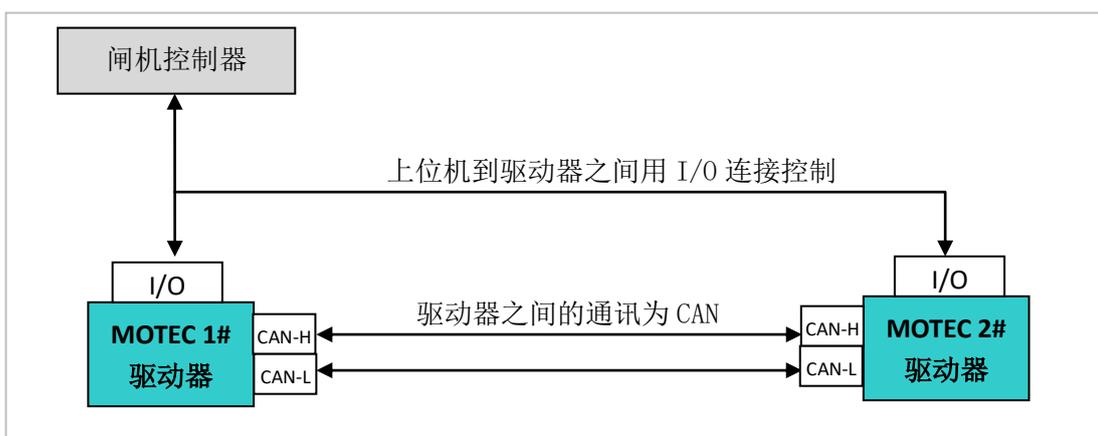


图 8.9 I/O 口控制+ CAN 通讯互联

8.4 操作闸机运行

8.4.1 设置闸机关键位置

闸机在使用之前需要设置的位置包括：

- 1) 入口方向极限位置；
- 2) 出口方向极限位置；
- 3) 入口方向开门位置；
- 4) 出口方向开门位置；
- 5) 关门位置；
- 6) 零位到关门位置距离；

使用时需要注意以下事项：

- 1) 如果设置了开门位置到极限位置百分比，则无需设置开门位置，开门位置由极限位置和百分比自动计算得到；否则需要手工输入开门位置；
- 2) 关门位置通常设置为 0；
- 3) 如果是增量式编码器，如果是堵转回零，则零位到关门位置的距离由驱动器自动计算得到。如果回零方式是找 Z 脉冲回零，则零位到关门位置的距离需要手工输入；
- 4) 如果是绝对值编码器，则无需输入“零位到关门位置距离”；
- 5) 各个位置可以通过手工输入，也可以通过如下介绍的位置设置向导完成。

8.4.2 回零

回零是闸机上电的时候为了确定闸机的位置而设置的功能，其目的是让闸机找到其零位并确定基点，以确定其关门和开门的位置。闸机回零需要注意的事项如下：

- 1) 如果是增量式编码器，需要将电机的 Z 脉冲安装在开关门的工作范围之内；如果 Z 脉冲不在开关门工作范围之内将会影响电机控制精度；
- 2) 根据设置不同，增量式编码器的回零方式有两种，分别是堵转回零和寻找 Z 脉冲回零；
- 3) 堵转回零的过程如 8.10 所示；
- 4) 寻找 Z 脉冲的回零过程如图 8.11 所示；
- 5) 如果是绝对值编码器，由于在系统掉电的情况下能记住电机的位置，因此系统重新上电后无需找零位，此时驱动器会控制电机直接到关门位置，如 8.12 所示。

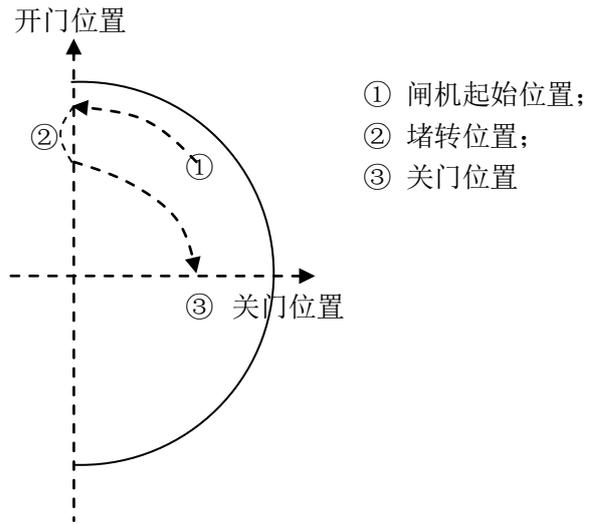


图 8.10 堵转回零过程

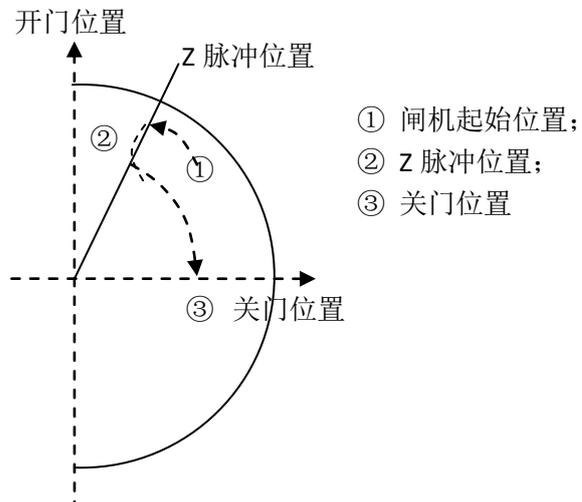


图 8.11 找 Z 脉冲回零过程

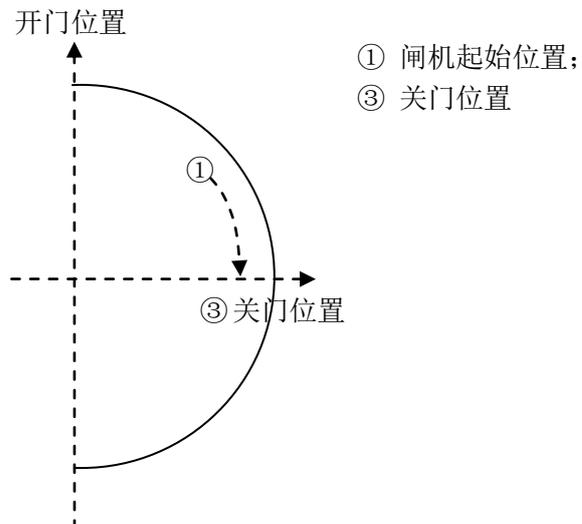


图 8.12 绝对值编码器回零过程

8.4.3 开关门操作

MOTEC 闸机驱动器可以通过下列方式实现上位机对闸机的控制：

- 1). 利用串口或 CAN 通讯实现控制；
- 2). 利用串口时可以使用 MOTECIAN 协议或者是 MODBUS 协议；
- 3). 利用 CAN 通讯式可以使用 MOTECIAN 协议或者是 CANOPEN 协议；
- 4). 利用 IO 口进行控制，此时需要编写驱动器内置的 PLC 程序；
- 5). 闸机的所有动作和信息都可以通过写入或读取驱动器参数表中的寄存器实现操作；

8.4.4 急停

为了安全起见，MOTEC 闸机设置了急停功能。急停功能可以通过两种方式实现：

- 1) 通过寄存器 Pr.44 写 1 执行急停指令；
- 2) 可以将某个输入口定义为急停输入来执行急停指令；

当驱动器进入急停之后，闸机的状态进入“空闲”。

8.4.5 闸机状态

闸机的状态可以通过读取两个寄存器获得，这两个寄存器分别是 Pr.314 和 Pr.324。Pr.314 的说明如表 8.3 所示。

表 8.3 闸机状态代码说明

闸机状态寄存器 Pr. 314 的代码说明	
代码	描述
0	刚上电没有初始化
1	初始化完毕
2	正在回零过程中
3	出口方向正在开门
4	正在关门
5	出口方向门已经打开
6	出口方向门打开着的时候受到冲击以及之后的回位动作
7	门已经关上
8	门关着的时候受到冲击后回位
9	找到零位
10	找到零位后正在执行关门动作
11	空闲，1. 回零后关门失败后的状态，2. 驱动器除了位置超差和 I2t 报警的状态，3. 没有控制逻辑情况下出现冲击后的状态；
12	入口方向正在开门
13	入口方向门已经打开
14	入口方向门打开着的时候受到冲击及之后的回位动作
15	门关着时受到冲击后回位过程中又受到冲击引起了报警
16	出口方向开门过程中受到阻挡后的状态

17	入口方向开门过程中受到阻挡后的状态
18	关门过程中受到阻挡后的状态
19	入口开门过程中碰撞回位
20	入口开门过程中碰撞回位关门到位
21	出口开门过程中碰撞回位
22	出口开门过程中碰撞回位关门到位
23	关门过程中碰撞回位
24	关门过程中碰撞回位过程开门到位

同时，闸机的状态可以通过 Pr.324 得到，Pr.324 的各个位的状态描述如下：

Pr. 324. Bit0 - 1 表示出口方向打开；

Pr. 324. Bit1 - 1 表示入口方向打开；

Pr. 324. Bit2 - 1 表示闸机关闭；

Pr. 324. Bit3 - 1 表示抱闸启动，0 表示释放；

Pr. 324. Bit4 - 1 表示电机使能，0 表示释放；

Pr. 324. Bit5 - 1 表示入口方向打开；

Pr. 324. Bit6 - 1 表示闸机受到冲撞；

Pr. 324. Bit7 - 1 表示驱动器报警；

Pr. 324. Bit8 到 Pr. 324. Bit15 组成一个 8bit 的数，其内容和 Pr. 314 的值一样，表示闸机的状态。

8.4.6 发送指令控制闸机运动

闸机的控制除了发送单独的指令通过修改相应的寄存器值来达到相应功能之外(如表 8.4 所示)，还可以通过修改寄存器 Pr.304 的值来进行闸机的控制；

表 8.4 闸机控制指令寄存器

序号	功能	参数号	属性	描述
1	电机使能/释放	Pr. 40	读/写	1 使能；0 释放
2	抱闸启动释放	Pr. 18	读/写	1 启动抱闸；0 释放抱闸
3	启动回零	Pr. 68	读/写	写 1 启动回零，而后驱动器自动置 0；
4	电机急停	Pr. 44	读/写	写 1 急停，而后驱动器自动置 0；
5	入口开闸	Pr. 326	读/写	写 1 启动入口开闸动作，而后驱动器自动置 0；
6	出口开闸	Pr. 325	读/写	写 1 启动出口开闸动作，而后驱动器自动置 0；
7	关门	Pr. 327	读/写	写 1 启动关门动作，而后驱动器自动置 0；
8	清除编码器	Pr. 51	读/写	写 1 清除编码器，而后驱动器自动置 0；

表 8.5 闸机控制指令寄存器

闸机控制指令寄存器 Pr. 304 的控制指令		
位数	功能	描述
Bit0	关门	写 1 执行关门指令，同时复位到 0；
Bit1	入口开门	写 1 执行开门指令，同时复位到 0；
Bit2	出口开门	写 1 执行开门指令，同时复位到 0；
Bit3	抱闸控制	0 到 1 跳变执行抱闸启动指令，1 到 0 跳变执行抱闸释放指令；
Bit4	电机使能	0 到 1 跳变执行电机使能指令，1 到 0 跳变执行电机释放指令；
Bit5	清除故障	写 1 执行清除故障指令，同时复位到 0；
Bit6	清除编码器	写 1 执行清除编码器指令，同时复位到 0；
Bit7	回零	写 1 执行回零指令，同时复位到 0；
Bit8	急停	写 1 执行急停指令，同时复位到 0；

8.5 异常状态处理

8.5.1 驱动器报警处理

如果驱动器发生欠压报警，闸机状态将进入空闲状态(代码 11)。其他报警的处理方法请参考 MOTEC 直流伺服驱动器使用手册。

8.5.2 闸机回零异常

在驱动器上电后，启动电机回零，如果在回零过程中驱动器报警或者是没有找到零位，驱动器进入空闲状态。关于其他碰撞的处理方式，请见下面的内容。

8.5.3 闸机对于碰撞的处理

1) 当闸机处于关门状态时受到冲撞

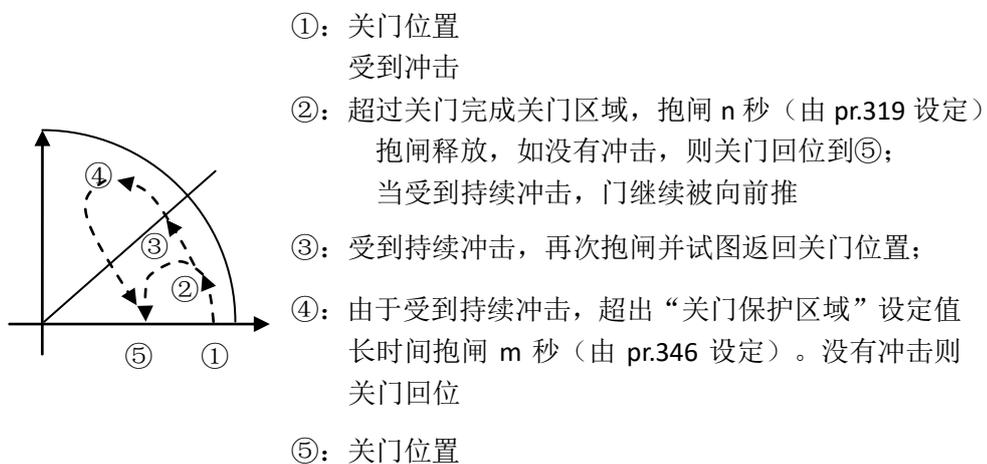


图 8.13 当闸机处于关门状态时受到冲撞

2) 当闸机处于开门状态时受到冲撞



图 8.14 闸机在开门状态是受到冲撞

3) 当闸机处于开/关门状态时受到冲撞(没有回位动作)

执行开门->门受到冲击碰撞->抱闸 n 秒(由 pr. 319 设定)->抱闸释放->闸机重新开门;

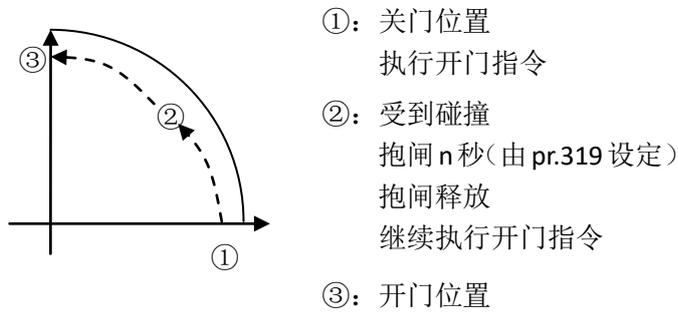


图 8.15 闸机在开门过程中受到碰撞的处理方式(没有回位动作)

4) 当闸机处于开/关门状态时受到冲撞(有回位动作)

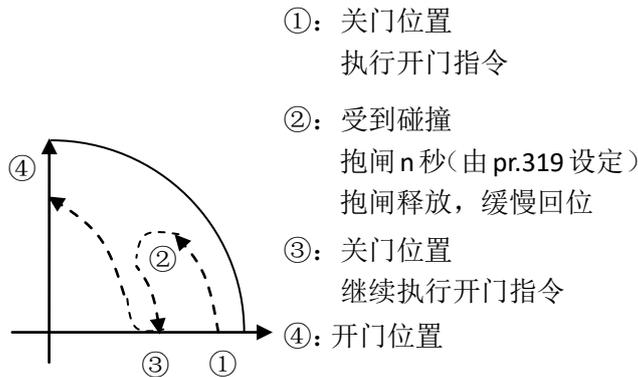


图 8.16 闸机在开门过程中受到碰撞的处理方式(有回位动作)

5) 当闸机处于开/关门状态时受到冲撞(有回位动作, 且是双轴模式)

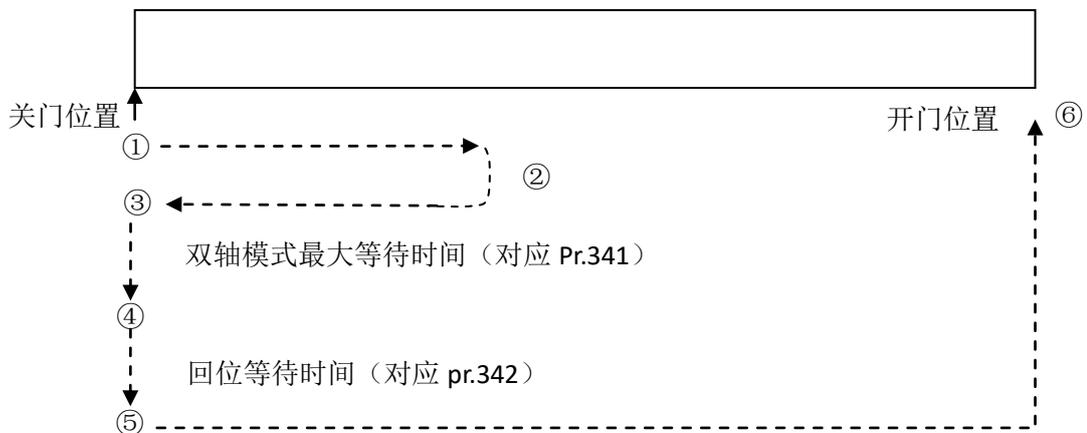


图 8.17 开门过程中受到碰撞的处理方式(有回味动作的双轴模式)

①关门位置->执行开门命令->开门过程中->②受到冲击(此时将收到信息发送给另一轴)->抱闸 n 秒(对应 pr. 319)->抱闸释放->关门回位->③关门位置->到位后立即发送指令给另一轴,表示我到了->同时等待另一轴发送过来的到位信息->若收到另一轴发来的到位信息,则马上进入下一步(若在最大等待时间内没有等到则进入下一步->④收到另一轴信息或到达最大等待时间->⑤等待“回位等待时间”后再次执行开门命令->⑥开门位置.

9. 增量式编码器和绝对值编码器说明

在MOTEC的闸机解决方案中,我们为用户提供了增量式编码器和绝对值编码器的反馈方式两种解决方案。下面的内容介绍了关于增量式编码器和绝对值编码器在闸机上应用的优缺点。

9.1 增量式编码器

增量式编码器在闸机应用上的优缺点:

- 1) 增量式编码器价格较便宜;
- 2) 接线线缆较多,接线较麻烦;
- 3) 增量式编码器以转动时输出脉冲,通过计数设备来知道其位置;
- 4) 增量式编码器还可以包含一个额外的通道,即 Z 脉冲通道, Z 脉冲可以在启动时确定特定位置,用于闸机回零之用;
- 5) 增量式编码器的最大缺点是系统断电时它不会跟踪任何编码器输出的增量变化。因此,为了提供准确的位置数据,增量式编码器在启动时必须返回初始位置。每次重新启动都需要回零。

9.2 绝对值编码器

- 1) 价格相对增量式编码器较贵;
- 2) MOTEC 闸机解决方案的绝对值编码器采用 RS485 的通讯方式,只需 4 芯电缆,接线方便;
- 3) 与增量式编码器不同,绝对值编码器不会输出脉冲,而是输出数字信号以指示编码器位置,并将编码器位置作为绝对值坐标系中的静态参考点。绝对值编码器可以记录编码器在一个绝对坐标系上的位置;
- 4) 绝对值编码器在断电时仍然能够保存其绝对位置记录。重新启动后系统可立即继续工作,无需返回初始位置。

10. 闸机全闭环模式

在带减速机的闸机解决方案中,由于系统传动链较长,随着使用时间的积累或者安装空隙较大,闸机有可能在被冲撞以后导致关门位置左右门扇不对齐的情况。可以在机械端安装第二编码器并采用全闭环的方式进行对闸机的控制,全闭环的方式可以消除由于回程

间隙而引起的关门位置左右门扇不对齐的情况。全闭环相关的参数如表 10.1 所示，MGRD 全闭环模式示意图如图 10.1 所示。

表 10.1 闸机全闭环模式相关的参数表

序号	寄存器说明	参数号	属性	备注
1	第二编码器分辨率	Pr.20	读/写	第二编码器每转编码器计数高 16 位, 和低 16 位组成 32 位数;
2	第二编码器分辨率	Pr.21	读/写	第二编码器每转编码器计数低 16 位, 和高 16 位组成 32 位数;
3	系统减速比	Pr.33	读/写	全闭环系统减速比,精确到小数点后 1 位, 即 10 代表 1:1;
4	第二编码器位置设定值	Pr.114	只读	第二编码器设定值高 16 位, 与低 16 位组成 32 位位置值;
5	第二编码器位置设定值	Pr.115	只读	第二编码器设定值低 16 位, 与高 16 位组成 32 位位置值;
6	第二编码器位置实际值	Pr.116	只读	第二编码器实际值高 16 位, 与低 16 位组成 32 位位置值;
7	第二编码器位置实际值	Pr.117	只读	第二编码器实际值低 16 位, 与高 16 位组成 32 位位置值;
8	第二编码器计数方向	Pr.344	读/写	定义第二编码器的计数方向, 0-一个方向(增大或减少), 非 0-另一个返校(减少或增大);

全闭环使用说明:

1).第二编码器的 ABZ 信号分别介入输入口的 1#、2#、3#, 支持堵转回零或寻找 Z 脉冲回零

2).全闭环的启用由 Pr.20 和 Pr.21 决定, 如果两者都为 0, 则为普通半闭环模式; 如果两者只要有一个不是 0(其值必须为第二编码器四倍频之后的单圈脉冲数)则是全闭环模式;

3).系统传动比设置在参数 Pr.33 中, 减速比值精确到小数点后 1 位;

4).Pr.114 到 Pr.117 为第二编码器的设定位置值和实际位置值;

5).实施全闭环的步骤如下:

- 按照正常方法实施半闭环控制, 确认系统工作正常;
- 确认系统的减速比, 如果不知道正确的减速比, 可以通过比较两个编码器的比值来确定减速比。

具体方法为在起始位置将编码器位置清零, 然后转动闸机到另一个位置, 此时读取两个编码器位置。

最终根据两个编码器位置值得到减速比的值:

- 确定第一编码器和第二编码器的读数增加和减少的方向一致, 如果两者不一致, 可以通过修改 Pr.344 的值来改变第二编码器的计数方向;
- 在最新版本的闸机调试软件中, 软件界面中显示的位置值根据控制情况调整, 即如果是半闭环模式显示为第一编码器的位置, 全闭环则显示第二编码器的位置;

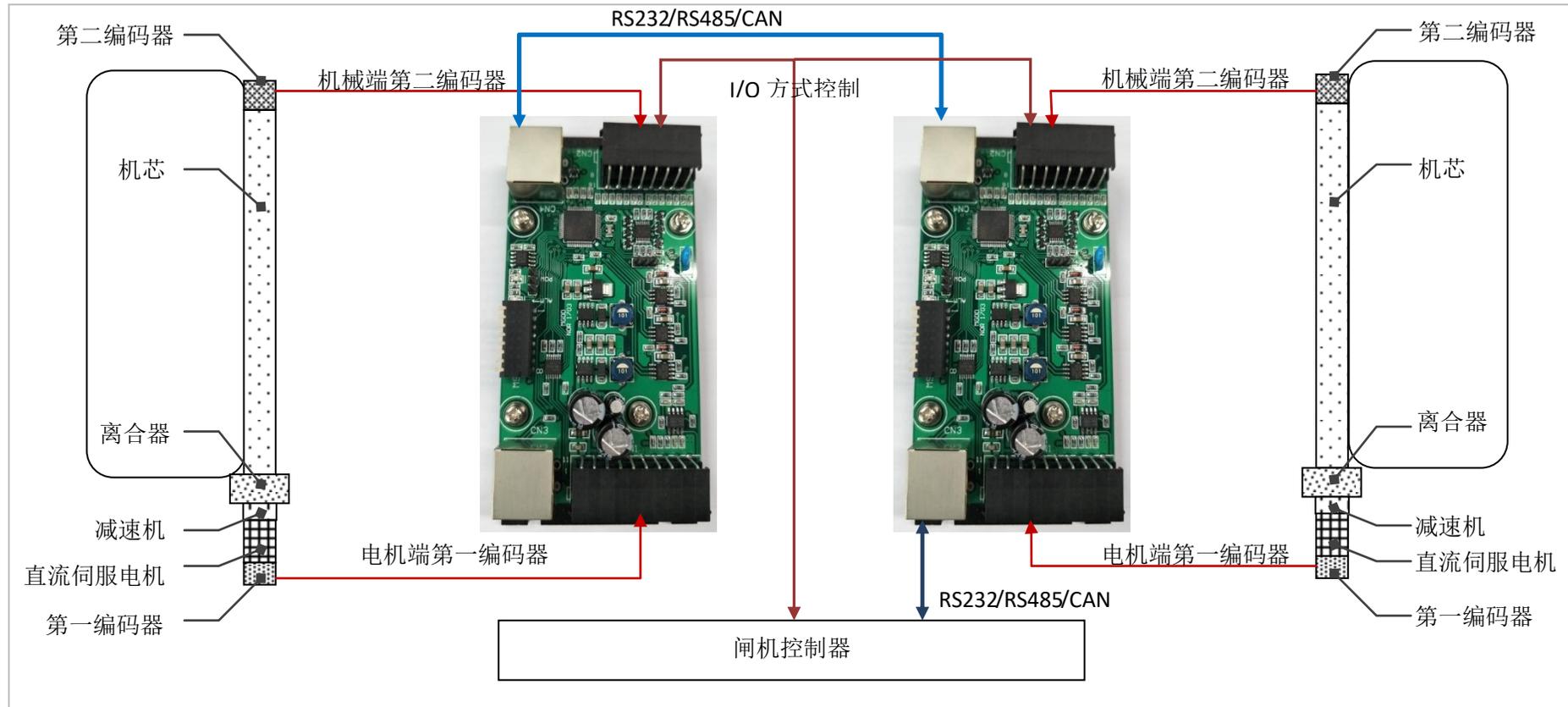


图 10.1 MGRD 全闭环模式连接示意图

11. iGate 闸机驱动器 PLC 功能说明

MOTEC 直流伺服驱动器可以运行在可编程模式，在任何操作模式下，用户可以利用 MOTEC 所提供的 PLC 编程工具对驱动器进行逻辑编程，从而实现使用者想实现的功能。

例如：使用者可以通过 PLC 编程实现通过 I/O 操作闸机控制指令寄存器 Pr.304 中的内容，从而实现对闸机的控制。

关于可编程模式的操作和编程方法，请参考“MOTEC 智能驱动器可编程控制器编程手册”。

12. 联系方式

Website: <http://www.motec365.com.cn>;

<http://www.nortiontech.com>

地址：北京市通州区环科中路 17 号 11B;

服务热线：010-56298855-666;

Email: motecSupport@sina.com;

13. 修改记录

日期	内容
2016.12.21	V1.2, 修改了若干错别字
2017.05.28	错别字, 序号, 目录的修改
2017.07.01	增加全闭环模式说明