

1、概述

感谢您使用汇川技术MD系列变频器及 MD38PC1可编程多功能扩展卡。该卡是一款专用于MD380、MD500系列变频器，集成了可编程控制器PLC功能的扩展卡（也称用户可编程扩展卡）。用户可安装该扩展卡到变频器上，进行自由编程，以实现所需的控制与驱动特性。该卡与变频器在逻辑设计上无缝连接，可使得PLC编程对变频器的控制更简单更快捷，相比独立的PLC+变频器的组合更有性能优势，本PLC卡支持高达8K的用户程序空间，极大地满足了用户的工艺需求。

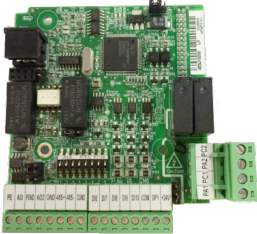


图 1.1 MD38PC1外观图

2、安装与设置

2.1 安装到变频器

MD38PC1 卡设计为内嵌入汇川技术的变频器中，安装前请关断变频器供电电源，10分钟后等变频器充电指示灯彻底熄灭才能进行安装。请参考图2.1的安装示意进行安装。

在MD38PC1卡插入变频器后请固定相应的螺钉。

注意：MD38PC1不允许带电拆装：在干燥的季节，为避免人体静电导致扩展卡元件损坏，操作在接触该控制板之前，手指应对就近接地体触摸放电。

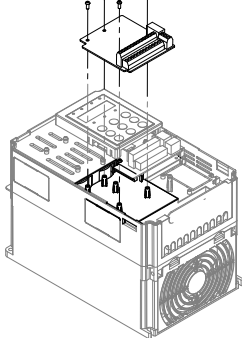


图 2.1 MD38PC1安装示意图

坏，操作在接触该控制板之前，手指应对就近接地体触摸放电。

2.2 硬件布局

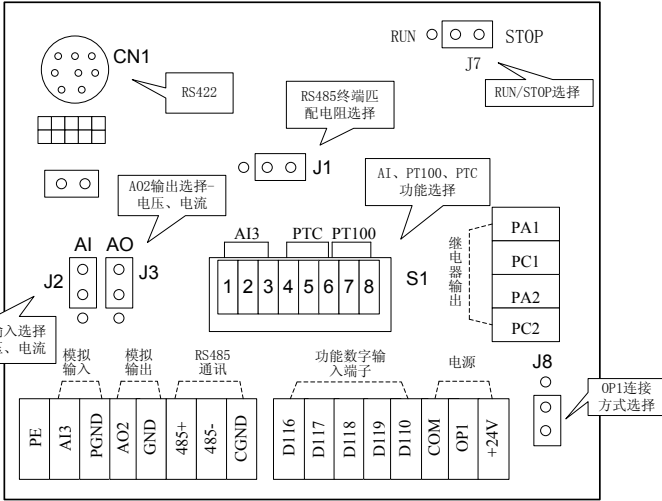


图 2.2 MD38PC1硬件布局图

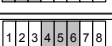
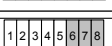
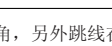
2.3 接口说明

2.3.1 端子接口

端子各个接口功能说明如表2.1所示。

表 2.1 端子接口			
类别	端子符号	端子名称	功能说明
电源	+24V-COM	外接+24V电源	向外提供+24V电源，一般用作数字输入输出端子工作电源和外接传感器电源 最大输出电流：200mA
	OP1	数字输入电源端子	出厂时OP1与“+24V”已用跳线J8连接 当要用外部电源时，OP1需与外部电源连接，且必须把J8取掉。
模拟输入	AI3-PGND	模拟量输入端子3	1、光耦隔离输入，可接受差分电压输入、电流输入、温度检测电阻输入 2、输入电压范围：DC -10V~10V 3、输入电流范围：DC -20mA~20mA 4、PTC,PT100温度传感器 5、用拨码开关S1决定输入方式，不能多种功能同时使用
功能数字输入端子	DI6-OP1	数字输入6	1、光耦隔离，兼容双极性输入 2、输入阻抗：2.4kΩ 3、电平输入时电压范围：9~30V
	DI7-OP1	数字输入7	
	DI8-OP1	数字输入8	
	DI9-OP1	数字输入9	
	DI10-OP1	数字输入10	
模拟输出	AO2-GND	模拟输出2	1、输出电压量的规格：0V~10V 2、输出电流量的规格：0mA~20mA
继电器输出	PA1- PC1	继电器1常开端子	触点驱动能力： AC250V, 3A, COS φ=0.4。 DC 30V, 1A
	PA2- PC2	继电器2常开端子	
RS485通讯	485+/485-	485通讯接口端子	Modbus-RTU协议通讯的输入、输出信号端子，隔离输入
	CGND	485通讯地隔离电源地	
RS422	CN1	用户程序下载	用户程序下载口（9针Mini口）

2.3.2 跳线接口

表 2.2 跳线说明			
跳线号	描述	含义	设置
J2	AI3输入选择-电压、电流	电压	
		电流	
J3	AO2输出选择-电压、电流	电压	
		电流	
J1	RS485终端匹配电阻选择	匹配电阻	
J7	RUN/STOP选择	RUN	
		STOP	
J8	OP1连接方式选择	DI端子高电平有效	
		DI端子低电平有效	
		DI端子使用外部电源供电	
S1	AI、PT100、PTC功能选择	AI：1、2、3拨为ON	
		PTC：4、5、6拨为ON	
		PT100：6、7、8拨为ON	

注：跳线的设置是将扩展卡以主接线端子为底侧时的俯视图为观察视角，另外跳线在板上有丝印，请以丝印为标准。

3、与变频器通讯配置

MD38PC1可编程扩展卡兼容汇川H1U/2U系列PLC，使用AutoShop编程环境进行编程，用户可使用D 元件范围为D0—D6999，通过配置快表和慢表自收发来实现与变频器的实时交互。

MD380变频器参数组中，A7、A9、U3组为可MD38PC1专用功能组。通过A7-00设置可编程多功能扩展卡功能是否有效，1为有效，0为无效。

3.1 可编程模块内部通讯方法

MD38PC1的开发环境为AutoShop，新建工程类型选择MDI Card，如图3-1所示。

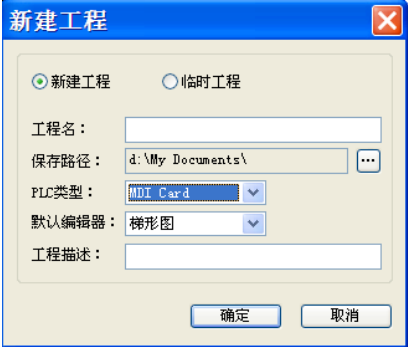


图3-1 新建工程

编程前，首先需要根据实际应用配置交互表格，实现变频器与MD38PC1之间实时数据交互，以MD38PC1为主机，启动对变频器参数的读或写操作。引发读操作的交互表格有接收快表和接收慢表，引发写操作的交互表格有发送快表和发送慢表，在工程目录下系统参数中进行设置，如图3-2：

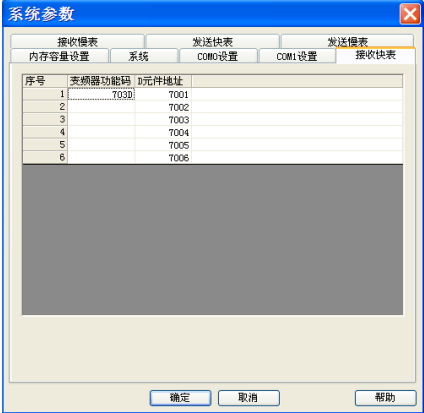


图3-2 自收发交互表

配置中，变频器功能码为变频器中数据，D元件地址为与之对应的PLC软元件，用户程序直接通过操作D元件值来完成对变频器的控制。

接收快表：MD38PC1读变频器(整表交互速度小于10ms)

接收慢表：MD38PC1读变频器(单帧交互速度小于20ms)

发送快表：MD38PC1写变频器(整表交互速度小于10ms)

发送慢表：MD38PC1写变频器(单帧交互速度小于20ms)

用户配置时只要向变频器功能码栏写参数交互地址即可（发送表为可写变频器功能码参数，接收表为可读变频器功能码参数，详细内容请参考MD380 手册），为了实现可编程控制卡和变频器的一体化，AutoShop 的MDI Card 类的工程中对交互表预先进行了配置，用户不能修改。其余功能码在配置过程中，功能码参数号可以由用户设置（快表最多6 个，慢表最多27 个，配制过的序号必须连续，否则AutoShop编程软件会报错）。

为了防止非法数据写入变频器，要对发送表进行默认值配置，即在默认值栏中写入功能码的对应默认值（参考MD380 手册）如图3-3 所示。

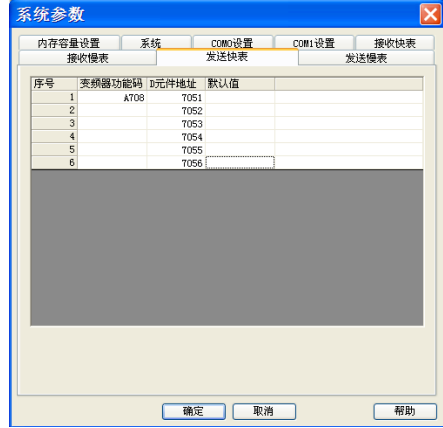


图3-3 发送表配置方法

配制完毕后，需要检查配置的合法性，请下载“系统参数”到可编程卡，然后给变频器和可编程卡断电，再重新上电，这时配置表才会生效。如果配置出错，可编程模ERR 灯以2ms为周期进行闪烁，同时可以查看D7091 的值其对应的出错功能码位置，（其余时刻读出值为无效值）方式如表3-1

表3-1 配置报错指示

D7091值	表类型	序号值
2~6	接收快表	2~6
104~130	接收慢表	4~30
201~206	发送快表	1~6
304~330	发送慢表	4~30

定位错误问题后，先请更正错误，重新下载交互表。然后再上电和给D7091（D7091需用户手动清除故障值）值赋0来消除ERR灯闪烁。

3.2 变频器通讯数据

在使用MD38PC1时，与变频器之间的数据交互只需要配置交互表即可完成，将需要交互的变频器参数与PLC指定范围D元件绑定，即可完成变频器参数与PLC指定D元件的实时交互刷新。

MD380变频器中存在F、A、U三组类型功能参数(具体参见MD380说明书)，在实际对应时，交互地址规则如下

地址高8位：

F0~FF组功能组高8位地址为F0~FF

A0~AF组功能组高8位地址为A0~AF

U0~UF组功能组高8位地址为70~7F

地址低8位：

低8位地址为功能参数索引值，为十进制形式，在进行地址交互时需转换为十六进制格式。

例如：功能参数F3-18对应地址为 F312

功能参数U0-07对应地址为7007

3.2.1 数据接收表

可编程卡系统参数里的接收表可配置变频器F组、A组、U组中所有数据。

下表举例为一些特定数据描述表。

变频器功能码	功能码与可编程卡交互地址	描述	说明
A9-00~A9-29	A900~A91D	专为PLC设计的专用功能参数组	通过变频器面板写入该组参数值来改变PLC里相应D元件值，相当于提供了一个写入PLC软元件值的窗口。 例如：PLC程序中涉及到需要客户修改的机械参数等不确定数据时，可以通过A9组供用户修改，程序中使用该组数据。
U0-07	7007	DI输入端子状态	MD380控制板DI端子状态 0-无效 1-有效 BIT0：DI1状态 BIT1：DI2状态 BIT2：DI3状态 BIT3：DI4状态 BIT4：DI5状态
U0-09	7009	AI1电压	MD380控制板AI1电压，单位为0.01V
U0-10	700A	AI2电压	MD380控制板AI2电压，单位为0.01V
U0-59	703B	设定频率	~100.00%~100.00% 100.00%对应最大频率(F0-10)
U0-60	703C	运行频率	~100.00%~100.00% 100.00%对应最大频率(F0-10)
U0-61	703D	变频器运行状态	Bit1、Bit0：0-停机 1-正转 2-反转 Bit3、bit2：0-恒速 1-加速 2-减速 Bit4：0-正常 1-欠压

3.2.2 数据发送表

MD38PC1系统参数里的发送表可配置变频器F组、A组中可修改的数据以及U3组数据。

下表举例为一些特定数据描述表。

变频器功能码	功能码与可编程卡交互地址	描述	说明
A7-03	A703	FMP输出	设定值范围为0.0%~100.0% PLC程序操作值1000对应100.0%
A7-04	A704	AO输出	设定值范围为0.0%~100.0% PLC程序操作值1000对应100.0%
A7-05	A705	开关量输出	MD380数字输出端子控制 0-无效 1-有效 Bit0：FMP BIT1：继电器1 BIT2：DO1
A7-06	A706	MD38PC1频率给定	PLC给定-10000~10000对应实际含义 -100.00~100.00% (100.00%对应最大频率)
A7-07	A707	MD38PC1转矩给定	PLC给定-2000~2000对应实际转矩给定 -200.0%~200.0%
A7-08	A708	MD38PC1命令给定	0：无命令 1：正转命令 2：反转命令 3：正转点动 4：反转点动 5：自由停机 6：减速停机 7：故障复位

5			
变频器功能码	功能码与可编程卡交互地址	描述	说明
A7-09	A709	用户可编程卡故障给定	0: 无故障 80~89: 故障编码 给该值80~89中值时, 变频器产生一个对应该数值的故障, 其它值不响应
U3-00~U3-09	7300~7309	PLC专用监视参数组	配置该参数组中的值, 可以完成U3组显示D元件中数据当前值。实现通过变频器键盘对PLC内部程序变量的监视

※ 更改接收表和发送表配置后, 先下载配置到MD38PC1, 然后再给MD38PC1重新上电, 配置才会生效。

4、相关功能码说明

1) 设置MD38PC1有效			
A7-00	用户可编程功能选择	出厂值	0
	设定范围	0: 无效 1: 有效	

选择为1时, MD380支持用户可编程扩展卡相关功能。

2) 设置变频器本身和可编程卡自带的开关量输入输出信号

A7-01	变频器输出端子控制模式选择	出厂值	00000
	设定范围	0: 变频器控制 1: PLC程序控制 个位: FMR (FM作开关量输出) 十位: 继电器 (T/A-T/B-T/C) 百位: DO1 千位: FMP (FM作脉冲输出) 万位: AO1	

通过功能码F7-01设置变频器输出端子的控制来源为其本身或MD38PC1用户程序控制。

当A7-00为1和A7-01为1时, 可编程端子和变频器外部端子可以统一编址使用, 如下表所示:

接口端子	输入端子名称	对应PLC软元件	输出端子名称	对应PLC软元件
变频器本身	DI1	X1	FMR	Y2
	DI2	X2	继电器	Y3
	DI3	X3	DO1	Y4
	DI4	X4	/	/
	DI5	X5	/	/
可编程卡本身	DI6	X6	PA1/PC1	Y0
	DI7	X7	PA2/PC2	Y1
	DI8	X10	/	/
	DI9	X11	/	/
	DI10	X12	/	/

3) 设置可编程卡模拟量输入输出信号				
A7-02	可编程卡AI3/AO2端子配置选择	出厂值		0
	设定范围		AI3	AO2
		0	电压输入	电压输出
		1	电压输入	电流输出
		2	电流输入	电压输出
		3	电流输入	电流输出
		4	PTC 输入	电压输出
		5	PTC 输入	电流输出
		6	PT100 输入	电压输出
		7	PT100 输入	电流输出
	对应PLC软元件	D7110		D7095

AI3与AO2的信号类型选择, 请首先设置好拨码开关S1、跳线J2和J3, 这些设置完成后, 再设置A7-02的值与之对应。这是告之变频器按照相应信号进行处理。

例如: 需要把AI3口设置为电压输入, AO2设置为电流输出。拨码开关S1和跳线J2、J3需设置为以下状态:

S1	AI、PT100、PTC功能选择	AI	1 2 3 4 5 6 7 8
J2	AI3输入选择-电压、电流	电压	0 1
J3	AO2输出选择-电压、电流	电流	0 1

然后A7-02的值设为1。硬件与软件设置需要一致, 信号接收发送数据才会正常。

6			
4) 设置变频器FMP信号			
A7-03	PLC控制FMP输出	出厂值	0.0%
	设定范围	0.0%~100.0%	

当FMP输出端子控制来源为PLC程序控制(A7-01千位=1)时, FMP实际输出状态由为A7-03中值决定, MD38PC1通过改变A7-03的值来实现对FMP输出的控制。

5) 设置变频器AO1信号			
A7-04	PLC控制AO1输出	出厂值	0.0%
	设定范围	0.0%~100.0%	

当AO1输出端子控制来源为PLC程序控制(A7-01万位=1)时, AO1实际输出值由A7-04决定, MD38PC1通过改变A7-04的值来实现对AO1输出的控制。

A7-05	开关量输出	出厂值	000
	设定范围	0: 无效 1: 有效 个位: FMR 十位: 继电器 百位: DO1	

当数字输出端子FMR/继电器/DO1控制来源为PLC程序控制 (A7-01个位/十位/百位=1) 时, 数字输出端子状态由A7-05决定, MD38PC1程序直接通过控制元件Y2、Y3、Y4值来控制FMR/继电器/DO1的输出。

7) 设置MD38PC1的频率给定			
A7-06	可编程卡频率给定	出厂值	0.00%
	设定范围	-100.00%~100.00%	

当A7-00=1且频率指令是由通讯方式给定时, 设定频率由A7-06确定, 100.00%对应最大频率。

用户通过改变MD38PC1程序里的交互数据表A7-06对应的D元件值来实现对设定频率的给定控制。

8) 设置MD38PC1的转矩给定			
A7-07	可编程卡转矩给定	出厂值	0.0%
	设定范围	-200.0%~200.0%	

当A7-00=1且转矩指令是由通讯方式给定时, 给定转矩为A7-07的值, 100.0%对应电机额定转矩。

用户通过改变MD38PC1程序里的交互数据表A7-07对应的D元件值来实现转矩给定控制。

A7-08	可编程卡命令给定	出厂值	0
	设定范围	0: 无命令 1: 正向运行 2: 反向运行 3: 正向点动 4: 反向点动 5: 自由停机 6: 减速停机 7: 故障复位	

当A7-00=1且运行指令是由通讯方式给定 (F0-02=2) 时, 控制命令值由A7-08确定。

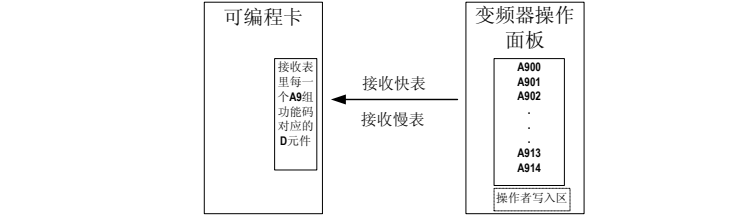
用户通过改变可编程卡程序里的交互数据表控制A7-08对应的D元件值来实现对对变频器的控制。

10) 设置可编程卡的故障给定			
A7-09	可编程卡给定故障	出厂值	0
	设定范围	0: 无故障 80~89: 故障编码	

当A7-00=1时, 通过设定A7-09为80~89的值, 产生一个对应该值的故障代码, 代码值为Error80~Err89。

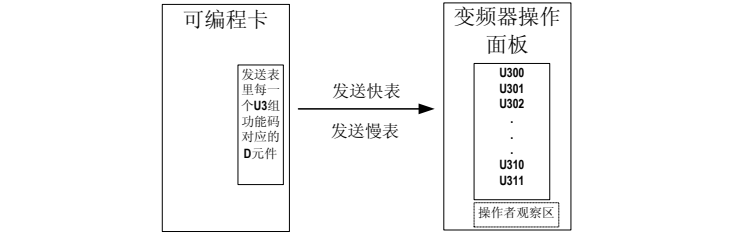
用户通过改变MD38PC1程序里的交互数据表A7-09对应的D元件值来产生用户程序自定义的变频器故障代码表。

☞ 通过变频器面板, 设置MD38PC1的专用功能参数A9组, 见下图:



A9组为MD38PC1专用功能参数组。它给用户提供了一个写入MD38PC1数据的窗口, 对于用户程序中一些需要设置的参数数据, 可以通过交互表的对应关系, 来使用A9组参数值直接改变对应的D元件值。

7			
该组参数中数据范围值都为0~65535。			



U3组为MD38PC1专用监视参数组。它给用户提供了一个观察MD38PC1数据的窗口, 对于用户程序中一些需要监视的数据, 可以通过交互表的对应关系, 使D元件直接传递给U3组数据进行显

5、用户编程卡的使用举例

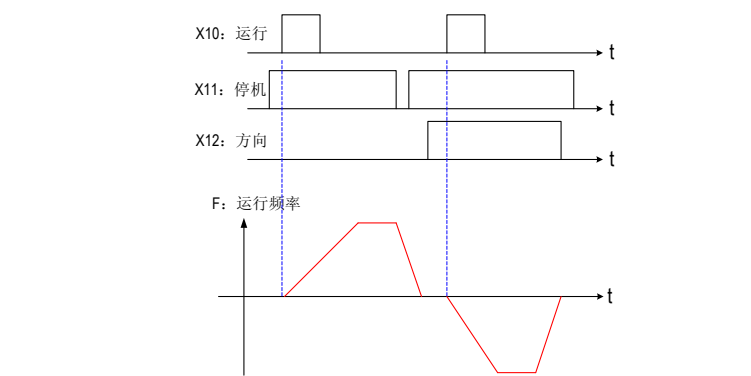
为了使用户能够方便快捷的阅读理解和使用MD38PC1, 本章举两个案例如下:

☞ 案例1 通过MD38PC1控制变频器的启停

- MD38PC1上的DI输入信号状态来控制变频器的正反转运行及停机。
- DI8运行信号、DI9正反转信号、DI10停机信号分别对应PLC软元件X10、X11、X12。具体规则请参见“4、功能说明”A7-01下的阐述。
- 变频器功能码F0-02需要设置为2 (通信控制启停), A7-00设置为1 (可编程卡有效)。功能码读写交互表配置: 设置功能码A7-08对应可编程卡里的软元件D7051

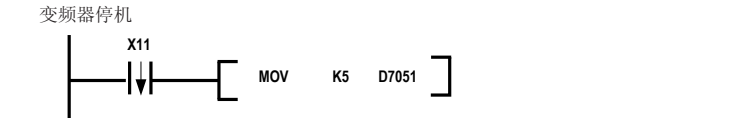
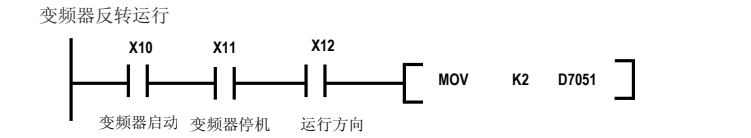
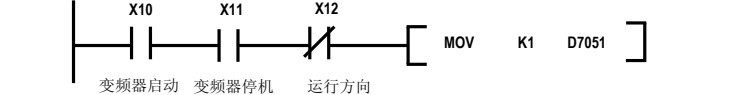


3) 工艺时序图



4) 程序代码

变频器正转运行



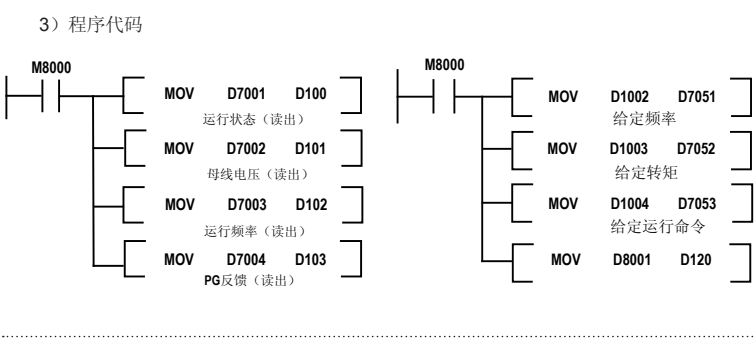
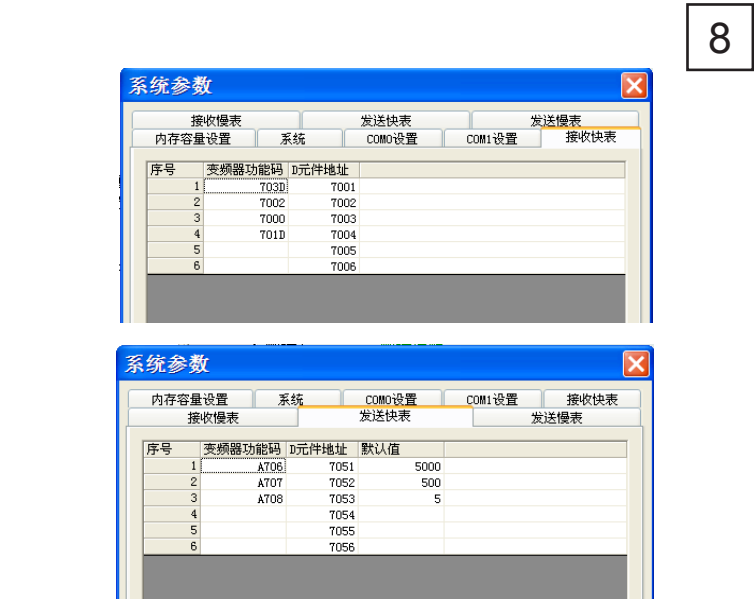
☞ 案例2 MD38PC1读取变频器的运行状态信息

- 读取变频器的运行状态 (U0-61)、母线电压(U0-02)、运行频率(U0-00)、PG反馈频率 (U0-29), 分别存放放到D100、D101、D102和D103元件。

MD38PC1给变频器写入频率、转矩、运行命令。

- 变频器功能码F002需要设置为2 (通信控制其启停), F003设置为9 (主频率源选择通信给定), A7-00设置为1 (用户可编程卡有效)。

变频器功能码U0-61、U0-02、U0-00、U0-29的交互地址分别为7000、7003、7005、702D, 具体映射规则请见3.2变频器通信数据, 可编程卡交互表配置如下:



Inovance 保修协议	
1、本产品保修期为十八个月（以机身条型码信息为准），保修期内按照使用说明书正常使用情况下，产品发生故障或损坏，我公司负责免费维修。	
2、保修期内，因以下原因导致损坏，将收取一定的维修费用：	
A、因使用上的错误及自行擅自拆卸、修理、改造而导致的机器损坏；	
B、由于火灾、水灾、电压异常、其它天灾及二次灾害等造成的机器损坏；	
C、购买后由于人为摔落及运输导致的硬件损坏；	
D、不按我司提供的用户手册操作导致的机器损坏；	
E、因机器以外的障碍（如外部设备因素）而导致的故障及损坏。	
3、产品发生故障或损坏时，请您正确、详细的填写《产品保修卡》中的各项内容。	
4、维修费用的收取，一律按照我公司最新调整的《维修价目表》为准。	
5、本保修卡在一般情况下不予补发，诚请您务必保留此卡，并在保修时出示给维修人员。	
6、在服务过程中如有问题，请及时与我司代理商或我公司联系。	
7、客户购买本产品，则说明同意了本保修协议。本协议解释权归汇川技术有限公司。	

Inovance 产品保修卡	
客户信息	单位地址:
	单位名称: 联系人:
	邮政编码: 联系电话:
产品信息	产品型号:
	机身条码（粘贴在此处）:
故障信息	代理商名称:
	（维修时间与内容）:
维修人:	

苏州汇川技术有限公司
Suzhou Inovance Technology Co.,Ltd
地址: 苏州市吴中区越溪友翔路16号
全国统一服务电话: 400-777-1260 邮编: 215104
http://www.inovance.cn