

# 电液注塑伺服专用扩展卡使用说明书

## (APA-C310)

### 产品简介

本产品专为电液注塑伺服电控系统设计，配合四方 CA500 系列重载型高性能伺服驱动器或 A510 系列重载型闭环矢量变频器使用，可针对注塑机实现高精度的压力、流量控制。

### 产品特点

1. 以扩展卡搭配标准机型使用，方便安装、更换和版本升级；
2. 扩展卡独立的智能 CPU 控制系统可使控制更精确、快速；
3. 采用压力、流量比例阀专用隔离采样通道，具有高可靠性、可与工作现场无缝连接；
4. 自带 CAN 总线通讯端口，可以实现上位机 CAN 通信控制，以及多泵合流/分流系统各驱动器之间的通讯；
5. 灵活的功能配置，最大程度满足各类客户的使用需求。

### 安装注意事项

本产品在安装及调试时请委托专业人员操作。安装需注意：

1. 请勿使用潮湿的手去安装，否则可能引起触电。
2. 请安装好扩展卡后，盖上前盖板再接通电源，在电源接通期间请勿拆卸盖板，否则可能引起触电。
3. 在伺服驱动器接通电源期间，即使电机处于停止状态，请勿触摸驱动器端子，否则可能引起触电。
4. 作业时请使用绝缘防护工具，严禁将线头或金属物遗留在机器内。
5. 更换控制板后，必须在运行前进行相应的参数设置，否则有损坏的危险。

## 产品外观及控制端子

电液注塑伺服专用扩展卡外观如下所示：

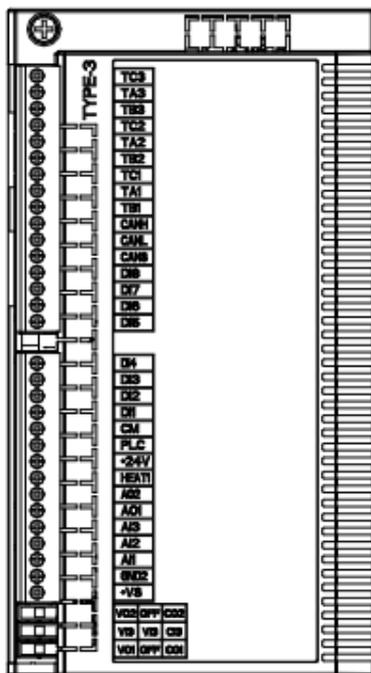


图 1 电液注塑伺服专用扩展卡外观图

接线端子排列如下：

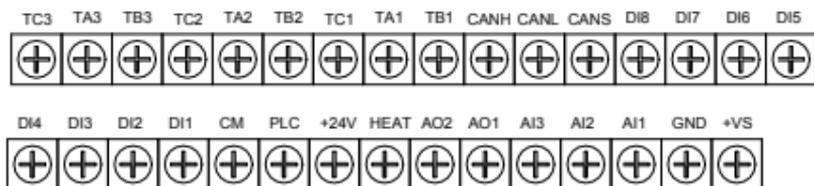


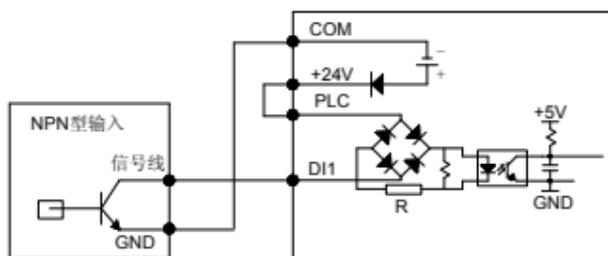
图 2 电液注塑伺服专用扩展卡控制端子图

## 控制端子说明

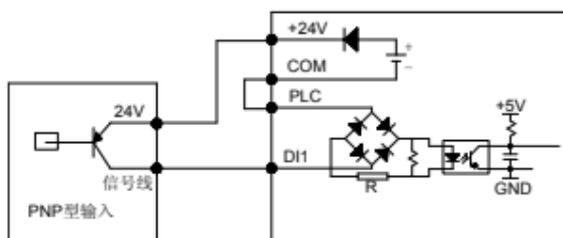
端子类型	名称	功能说明
数字量输入	DI1-DI8	8路可编程多功能数字量输入
	PLC	多功能输入公共端
电源	CM	+24V 直流电源参考地
	24V-CM	开关量端子+24V 供电电源; 最大负载能力: 100mA
模拟量输入	AI1-GND	输入电压: 0~10V
	AI2-GND	
	AI3-GND	输入电压: 0~10V; 输入电流: 0~20mA
模拟量输出	AO1-GND	输出电压: 0~10V;
	AO2-GND	输出电流: 0~20mA
继电器输出	TA1	多功能继电器输出 RO1;
	TB1	TA1-TB1 常闭; TA1-TC1 常开;
	TC1	触点容量: AC250V/1A
	TA2	多功能继电器输出 RO2;
	TB2	TA2-TB2 常闭; TA2-TC2 常开;
	TC2	触点容量: AC250V/1A
	TA3	多功能继电器输出 RO3;
	TB3	TA3-TB3 常闭; TA3-TC3 常开;
	TC3	触点容量: AC250V/1A
电源	GND	模拟信号公共端
	VS-GND	外界信号参照源: +10V 直流供电电源; 最大负载能力: 10mA
CAN通信口	CANH	CAN 通信端子
	CANL	
	CANS	

## 多功能输入端子接线

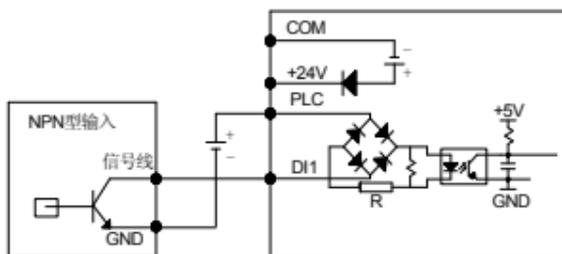
使用驱动器内部 24VDC，外部输入端子为 NPN 漏型输入方式（将 PLC 和 +24V 端子间用导线短接）：



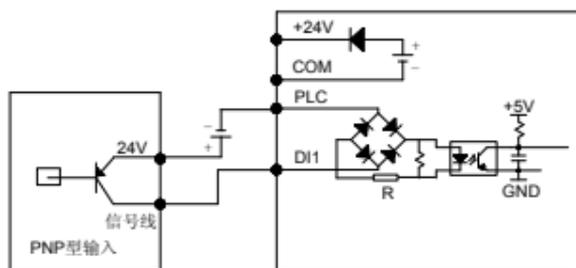
使用驱动器内部 24VDC，外部输入端子为 PNP 源型输入方式（将 PLC 和 COM 端子间用导线短接）：



使用外部电源（5~28VDC），外部输入端子为 NPN 漏型输入方式：



使用外部电源（5~28VDC），外部输入端子为 PNP 源型输入方式：



### 拨码开关说明

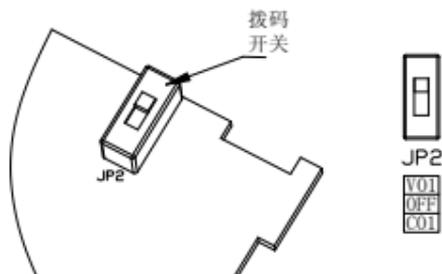


图 3 拨码开关示意图

开关 \ 端子	左档	中档	右档
JP3 AO2 端子	V02 输出电压信号	OFF 不使用/悬空	C02 输出电流信号
JP1 AI3 端子	VI3 输入电压信号	VI3 输入电压信号	CI3 输入电流信号
JP2 AO1 端子	V01 输出电压信号	OFF 不使用/悬空	C01 输出电流信号

## 安装与拆卸

扩展卡的安装与拆卸参照图 4。

安装：

1. 将扩展卡按如图示方向水平放置，使卡上的插座对准扩展卡托盘上的插座 3，下按直至扩展卡紧贴托盘；
2. 将扩展卡左上角的 M3 固定螺钉打紧。

拆卸：

1. 将扩展卡左上角的 M3 固定螺钉拧松；
2. 向上将扩展卡从扩展卡托盘中向上拔出。

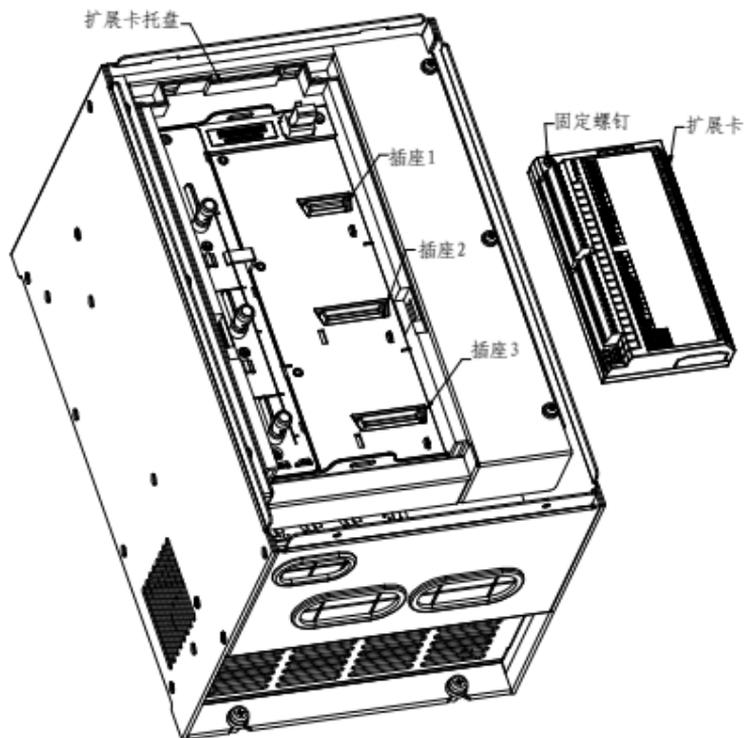


图 4 电液注塑伺服专用扩展卡安装示意图

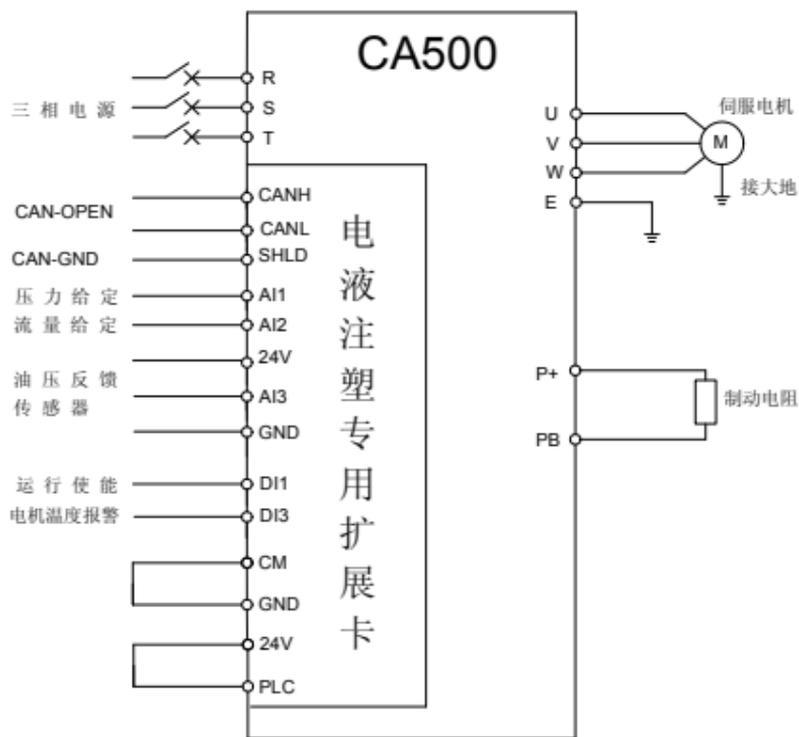


图 5 电液注塑伺服专用扩展卡配线图

## 功能参数表

功能表中符号说明如下：

“R” 表示该参数为只读参数，不可更改；

### 设置参数表

功能代码	名称	设定范围与说明	分辨率	出厂值	更改限制	
FC.0.00	控制模式选择	0: 非油压控制模式 1: 油压控制模式 1 (外部端子运行能) 2: CAN 专用模式 3: 保留	1	1		
FC.0.01	最高运行转速	0~3000rpm	1	1500		
FC.0.02	最高反向转速	0.0~100.0%	0.1	0.0%		
FC.0.03	多功能输入端子 DI1	0: 无效 1: 运行使能 2: CAN 通讯使能 3: PID 选择 1 4: PID 选择 2 5: PID 选择 3 6: 故障复位 7: 电机过热保护 8~10: 保留	1	1		
FC.0.04	多功能输入端子 DI2		1	3		
FC.0.05	多功能输入端子 DI3		1	4		
FC.0.06	多功能输入端子 DI4		1	5		
FC.0.07	多功能输入端子 DI5		1	6		
FC.0.08	多功能输入端子 DI6		1	0		
FC.0.09	多功能输入端子 DI7		1	0		
FC.0.10	多功能输入端子 DI8		1	7		
FC.0.11	端子状态功能参数 (H)		0~FF	1	00	
FC.0.12 ~FC.0.14	保留					
FC.0.15	AI3 信号选择	0: 0.00~10.00V 1: 0.00~20.00mA	1	0		
FC.0.16	AI1 最小值	0.00~10.00V	0.01	0.0		
FC.0.17	AI1 最大值	0.00~10.00V	0.01	10.00		
FC.0.18	AI2 最小值	0.00~10.00V	0.01	0.0		
FC.0.19	AI2 最大值	0.00~10.00V	0.01	10.00		

功能代码	名称	设定范围与说明	分辨率	出厂值	更改限制
FC.0.20	AI3 最小值	0.00 ~ 10.00V / 0.00 ~ 20.00mA	0.01	0.0	
FC.0.21	AI3 最大值	0.00 ~ 10.00V / 0.00 ~ 20.00mA	0.01	10.00	
FC.0.22	AI1 滤波时间	0 ~ 500ms	1	1	
FC.0.23	AI2 滤波时间	0 ~ 500ms	1	1	
FC.0.24	AI3 滤波时间	0 ~ 500ms	1	1	
FC.0.25	AI 零漂自矫正	0 ~ 1	1	0	
FC.0.26	保留				
FC.0.27	流量指令通道选择	0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: CAN 给定	1	3	
FC.0.28	与 0%流量指令对应模拟量	0.00 ~ 10.00V / 0.00 ~ 20.00mA	0.01	0.0	
FC.0.29	与 100%流量指令对应模拟量	0.00 ~ 10.00V / 0.00 ~ 20.00mA	0.01	10.00	
FC.0.30	最高转速对应流量指令值	10.0 ~ 100.0%	0.1	100.0%	
FC.0.31	最低流量设定	0.0 ~ 50.0%	0.1	0.0%	
FC.0.32	流量指令上升时间	1~500ms	1	100	
FC.0.33	流量指令下降时间	1~500ms	1	100	
FC.0.34	保留				
FC.0.35	油压指令通道选择	0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: CAN 给定	1	3	
FC.0.36	系统设定油压最大值	0.0 ~ 500.0kg / cm <sup>2</sup>	0.1	250.0	
FC.0.37	与 0 油压指令对应模拟量	0.00 ~ 10.00V / 0.00 ~ 20.00mA	0.01	0.0	

功能代码	名称	设定范围与说明	分辨率	出厂值	更改限制
FC.038	与设定油压最大值对应模拟量	0.00 ~ 10.00V / 0.0 ~ 20.00mA	0.01	10.00	
FC.039	最低油压设定	0.0 ~ 50.0kg / cm <sup>2</sup>	0.1	0.0	
FC.040	油压指令上升时间	1 ~ 500ms	1	100	
FC.041	油压指令下降时间	1 ~ 500ms	1	100	
FC.042	保留				
FC.043	油压反馈通道选择	0: AI1 1: AI2 2: AI3	1	2	
FC.044	压力传感器量程	0.0 ~ 500.0kg / cm <sup>2</sup>	0.1	300.0	
FC.045	与 0 油压反馈对应模拟量	0.00 ~ 10.00V / 0.0 ~ 20.00mA	0.01	0.0	
FC.046	与压力传感器量程最大值对应模拟量	0.00 ~ 10.00V / 0.00 ~ 20.00mA	0.01	10.00	
FC.047	压力传感器断线保护功能	0: 无效 1: 使能	1	0001	
FC.048	压力传感器断线保护阈值	0.00 ~ 10.00V	0.01	0.50	
FC.049	压力传感器断线检测动作时间	0.001 ~ 20.000s	0.001	0.500	
FC.050	压力传感器断线后动作选择	0: 无动作 1: 强制置最小值 2: 强制置最大值 3: 强制置默认设定值 (FC.051) 4: 故障停机	1	4	
FC.051	断线后默认数值	0.00 ~ 10.00V / 0.00 ~ 20.00mA	0.01	0.0	
FC.052	流量及压力上升时间选择	0: 参数设定 1: CAN 设定	0	1	
FC.053	非油压控制时输出转速	0~ 2000	1	100	

功能代码	名称	设定范围与说明	分辨率	出厂值	更改限制
FC.054 ~FC.055	保留				
FD.0.00	油压控制比例增益 1	0.0 ~ 200.0	0.1	1.5	
FD.0.01	油压控制积分时间 1	0.001 ~ 10.000s	0.001	0.150	
FD.0.02	油压控制微分时间 1	0.000 ~ 1.000s	0.001	0.0	
FD.0.03	油压控制比例增益 2	0.0 ~ 200.0	0.1	2.5	
FD.0.04	油压控制积分时间 2	0.001 ~ 10.000s	0.001	0.100	
FD.0.05	油压控制微分时间 2	0.000 ~ 1.000s	0.001	0.0	
FD.0.06	油压控制比例增益 3	0.0 ~ 200.0	0.1	1.0	
FD.0.07	油压控制积分时间 3	0.001 ~ 10.000s	0.001	0.200	
FD.0.08	油压控制微分时间 3	0.000 ~ 1.000s	0.001	0.0	
FD.0.09	油压控制比例增益 4	0.0 ~ 200.0	0.1	1.5	
FD.0.10	油压控制积分时间 4	0.001 ~ 10.000s	0.001	0.150	
FD.0.11	油压控制微分时间 4	0.000 ~ 1.000s	0.001	0.0	
FD.0.12	油压控制比例增益 5	0.0 ~ 200.0	0.1	2.5	
FD.0.13	油压控制积分时间 5	0.001 ~ 10.000s	0.001	0.100	
FD.0.14	油压控制微分时间 5	0.000 ~ 1.000s	0.001	0.000	
FD.0.15	油压控制比例增益 6	0.0 ~ 200.0	0.1	1.0	
FD.0.16	油压控制积分时间 6	0.001 ~ 10.000s	0.001	0.200	
FD.0.17	油压控制微分时间 6	0.000 ~ 1.000s	0.001	0.0	
FD.0.18	油压控制比例增益 7	0.0 ~ 200.0	0.1	1.5	
FD.0.19	油压控制积分时间 7	0.001 ~ 10.000s	0.001	0.150	
FD.0.20	油压控制微分时间 7	0.000 ~ 1.000s	0.001	0.0	
FD.0.21	油压控制比例增益 8	0.0 ~ 200.0	0.1	2.5	
FD.0.22	油压控制积分时间 8	0.001 ~ 10.000s	0.001	0.100	
FD.0.23	油压控制微分时间 8	0.000 ~ 1.000s	0.001	0.0	
FD.0.24 ~FD.0.27	保留				
FD.0.28	AO1 信号选择	0: 0.0 ~ 10.00V 1: 0.0 ~ 20.00mA	1	0	

功能代码	名称	设定范围与说明	分辨率	出厂值	更改限制
FD.0.29	AO2 信号选择	0: 0.0 ~ 10.00V 1: 0.0 ~ 20.00mA	1	0	
FD.0.30	AO1 输出最小值	0.0 ~ 10.00V / 0.0 ~ 20.00mA	0.01	0.0	
FD.0.31	AO1 输出最大值	0.0 ~ 10.00V / 0.0 ~ 20.00mA	0.01	10.00	
FD.0.32	AO2 输出最小值	0.0 ~ 10.00V / 0.0 ~ 20.00mA	0.01	0.0	
FD.0.33	AO2 输出最大值	0.0 ~ 10.00V / 0.0 ~ 20.00mA	0.01	10.00	
FD.0.34	保留				
FD.0.35	保留				
FD.0.36	RL1 输出功能选择	0: 无动作; 1: 故障输出;	1	0	
FD.0.37	RL2 输出功能选择	2: 压力控制状态输出; 3: 双排量柱塞泵斜盘 切换 ON;	1	0	
FD.0.38	RL3 输出功能选择	4: 保留	1	0	
FD.0.39	压力控制状态输出延迟时间	0.00 ~ 5.00s	0.01	0.10	
FD.0.40	柱塞泵切换阈值	0.0 ~ 100.0%	0.1	80.0%	
FD.0.41 ~FD.0.55	保留				
FE.0.00	CAN 总线波特率	0: 1Mbps; 1: 800Kbps; 2: 500Kbps; 3: 250Kbps; 4: 100Kbps; 5: 50Kbps	1	2	
FE.0.01	CAN 通讯地址	0 ~ 255	1	6	
FE.0.02	通讯失败检测时间	0 ~ 1000ms	1	100	
FE.0.25	程序版本	——	—	9500	R

## 监控参数表

功能代码	名称	范围与说明	分辨率	更改限制
d1.0.21	油压指令值	0.0~500.0kg/cm <sup>2</sup>	0.1	R
d1.0.22	油压反馈值	0.0~500.0kg/cm <sup>2</sup>	0.1	R
d1.0.23	流量指令值	0.0~100.0%	0.1	R
d1.0.24	流量输出值	0.0~100.0%	0.1	R
d1.0.25	DI 状态	段符	—	R
d1.0.26	DO 状态	段符	—	R
d1.0.27	AI1 输入(矫正前)	0.0~10.00V	0.01	R
d1.0.28	AI2 输入(矫正前)	0.0~10.00V	0.01	R
d1.0.29	AI3 输入(矫正前)	0.0~10.00V/ 0.0~20.00mA	0.01/0.01	R
d1.0.30	AI1 输入(矫正后)	0.0~10.00V	0.01	R
d1.0.31	AI2 输入(矫正后)	0.0~10.00V	0.01	R
d1.0.32	AI3 输入(矫正后)	0.0~10.00V/ 0.0~20.00mA	0.01/0.01	R
d1.0.33	AI1 零漂值	0.0~10.00V	0.01	R
d1.0.34	AI2 零漂值	0.0~10.00V	0.01	R
d1.0.35	AI3 零漂值	0.0~10.00V/ 0.00~20.00mA	0.01/0.01	R
d1.0.36	AO1 输出	0.0~10.00V/ 0.0~20.00mA	0.01/0.01	R
d1.0.37	AO2 输出	0.0~10.00V/ 0.0~20.00mA	0.01/0.01	R
d1.0.38	保留			R
d1.0.39	电机温度值	0.0~140.0℃	0.1	R

## 参数说明

<b>FC.0.00</b> <b>控制模式选择</b>	<b>设定范围:</b> 0、1、2、3	<b>出厂值:</b> 1
---------------------------------	-------------------------	------------------

- 0: 非油压控制模式;  
1: 压力及流量闭环控制模式 (外部端子启动);  
2: CAN 总线专用模式;  
3: 保留。

<b>FC.0.01</b> <b>最高限制转速</b>	<b>设定范围:</b> 0~30000	<b>出厂值:</b> 1500
---------------------------------	-------------------------	---------------------

用于限制系统最高运行转速。

<b>FC.0.02</b> <b>最高反向转速</b>	<b>设定范围:</b> 0.0~100.0%	<b>出厂值:</b> 0.0%
---------------------------------	----------------------------	---------------------

用于设置系统卸压时的最大反向运行转速，对应最高限制转速的百分比设定。设定值越大，卸压越快，但太大会造成油泵反转噪声；设定值越小，卸压越慢。

<b>FC.0.03</b> <b>多功能输入端子 DI1</b>	<b>设定范围:</b> 0~10	<b>出厂值:</b> 1
<b>FC.0.04</b> <b>多功能输入端子 DI2</b>	<b>设定范围:</b> 0~10	<b>出厂值:</b> 3
<b>FC.0.05</b> <b>多功能输入端子 DI3</b>	<b>设定范围:</b> 0~10	<b>出厂值:</b> 4
<b>FC.0.06</b> <b>多功能输入端子 DI4</b>	<b>设定范围:</b> 0~10	<b>出厂值:</b> 5
<b>FC.0.07</b> <b>多功能输入端子 DI5</b>	<b>设定范围:</b> 0~10	<b>出厂值:</b> 6
<b>FC.0.08</b> <b>多功能输入端子 DI6</b>	<b>设定范围:</b> 0~10	<b>出厂值:</b> 0
<b>FC.0.09</b> <b>多功能输入端子 DI7</b>	<b>设定范围:</b> 0~10	<b>出厂值:</b> 0

<b>FC.0.10</b> <b>多功能输入端子 DI8</b>	<b>设定范围:</b> 0~10	<b>出厂值:</b> 7
--------------------------------------	----------------------	------------------

控制端子 DI1~DI8 是功能可编程的开关量输入端子，通过设定【FC.0.03】~【FC.0.10】可以分别对 DI1~DI8 的功能进行定义，设定值和功能对应关系如下：

- 0: 无效;
- 1: 运行使能;
- 2: CAN 通讯使能;
- 3: PID 选择 1;
- 4: PID 选择 2;
- 5: PID 选择 3;
- 6: 故障复位;
- 7: 电机过热保护;
- 8~10: 保留。

<b>FC.0.11</b> <b>端子状态功能参数 (H)</b>	<b>设定范围:</b> 00~FF	<b>出厂值:</b> 00
---------------------------------------	-----------------------	-------------------

定义多功能输入端子 DI1~DI8 的正反逻辑。

正逻辑: DIx 端子和公共端 CM 连通有效，断开无效。

反逻辑: DIx 端子和公共端 CM 断开有效，连通无效。

Bit 位选择 0 表示正逻辑；选择 1 表示反逻辑。

<b>FC.0.15 AI3 信号选择</b>	<b>设定范围: 0、1</b>	<b>出厂值: 0</b>
-------------------------	------------------	---------------

用于设定模拟量输入端子 AI3 的输入信号类型。

**0: 0.0~10.00V**

**1: 0.0~20.00mA**

<b>FC.0.16 AI1 最小值</b>	<b>设定范围: 0.0~10.00V</b>	<b>出厂值: 0.0</b>
<b>FC.0.17 AI1 最大值</b>	<b>设定范围: 0.0~10.00V</b>	<b>出厂值: 10.00</b>
<b>FC.0.18 AI2 最小值</b>	<b>设定范围: 0.0~10.00V</b>	<b>出厂值: 0.0</b>

<b>FC.0.19</b> <b>AI2 最大值</b>	<b>设定范围:</b> 0.0~10.00V	<b>出厂值:</b> 10.00
<b>FC.0.20</b> <b>AI3 最小值</b>	<b>设定范围:</b> 0.0~10.00V/0.0~20.00mA	<b>出厂值:</b> 0.0
<b>FC.0.21</b> <b>AI3 最大值</b>	<b>设定范围:</b> 0.0~10.00V/0.0~20.00mA	<b>出厂值:</b> 10.00

本组参数用于定义模拟输入信号的设定范围，需要根据接入信号的实际情况设定。

<b>FC.0.22</b> <b>AI1 滤波时间</b>	<b>设定范围:</b> 0~500ms	<b>出厂值:</b> 1
<b>FC.0.23</b> <b>AI2 滤波时间</b>	<b>设定范围:</b> 0~500ms	<b>出厂值:</b> 1
<b>FC.0.24</b> <b>AI3 滤波时间</b>	<b>设定范围:</b> 0~500ms	<b>出厂值:</b> 1

对外部模拟输入量进行滤波处理，以有效消除干扰信号。滤波时间需要根据外部输入信号的波动程度适当设置，若设置过大，抗扰能力会增强但对设定信号的响应速度会延缓。

<b>FC.0.25</b> <b>AI 零漂自矫正</b>	<b>设定范围:</b> 0、1	<b>出厂值:</b> 0
-----------------------------------	---------------------	------------------

该参数设定为 1 时，系统将进行一次 AI 的零漂自动校正。将 AI1~AI3 检测到的当前零漂值写入对应的 AI 最小输入值中，校正后的 AI 值可以通过 d1.0.30~d1.0.32 查看。

<b>FC.0.27</b> <b>流量指令通道选择</b>	<b>设定范围:</b> 0、1、2、3	<b>出厂值:</b> 3
-----------------------------------	-------------------------	------------------

用于设定系统给定流量指令的输入通道，请根据实际接线设置此参数。

0: AI1            1: AI2            2: AI3            3: CAN 给定

<b>FC.0.28 与 0%流量指令 对应模拟量</b>	<b>设定范围:</b> 0.0~10.00V/0.00~20.00mA	<b>出厂值:</b> 0.0
<b>FC.0.29 与 100%流量指 令对应模拟量</b>	<b>设定范围:</b> 0.0~10.00V/0.00~20.00mA	<b>出厂值:</b> 10.00

本组参数用于设定系统流量指令与输入模拟量的线性对应关系。

<b>FC.0.30 最高转速对应流量指令值</b>	<b>设定范围:</b> 0.0~100.0%	<b>出厂值:</b> 100.0%
--------------------------------	----------------------------	-----------------------

用于设定驱动器输出转速与流量指令的线性对应关系。

<b>FC.0.31 最低流量设定</b>	<b>设定范围:</b> 0.0~50.0%	<b>出厂值:</b> 0.0%
---------------------------	---------------------------	---------------------

当流量模拟输入值小于最低流量设定值时系统流量值为最低流量设定值，即底流。

<b>FC.0.32 流量指令上升时间</b>	<b>设定范围:</b> 1~500ms	<b>出厂值:</b> 100
<b>FC.0.33 流量指令下降时间</b>	<b>设定范围:</b> 1~500ms	<b>出厂值:</b> 100

对应流量指令的上升和下降斜坡值。

<b>FC.0.35 油压指令通道选择</b>	<b>设定范围:</b> 0、1、2、3	<b>出厂值:</b> 3
-----------------------------	-------------------------	------------------

用于设定系统给定油压指令的输入通道，请根据实际接线设置此参数。

0: AI1      1: AI2      2: AI3      3: CAN 给定

<b>FC.0.36</b> <b>系统设定油压最大值</b>	<b>设定范围:</b> 0~500.0kg / cm <sup>2</sup>	<b>出厂值:</b> 250.0
------------------------------------	---	----------------------

设定系统的最大油压值。

<b>FC.3.37</b> <b>与 0 油压指令对应模拟量</b>	<b>设定范围:</b> 0.0~10.00V/0.0~20.00mA	<b>出厂值:</b> 0.0
<b>FC.3.38</b> <b>与设定油压最大值对应模拟量</b>	<b>设定范围:</b> 0.0~10.00V/0.0~20.00mA	<b>出厂值:</b> 10.00

本组参数用于设定系统油压指令与输入模拟量的线性对应关系。

<b>FC.0.39</b> <b>最低油压设定</b>	<b>设定范围:</b> 0.0~50.0kg / cm <sup>2</sup>	<b>出厂值:</b> 0.0
---------------------------------	--	--------------------

当油压模拟输入值小于最低油压设定值时系统油压值为最低油压设定值，即底压。

<b>FC.0.40</b> <b>油压指令上升时间</b>	<b>设定范围:</b> 1~500ms	<b>出厂值:</b> 100
<b>FC.0.41</b> <b>油压指令下降时间</b>	<b>设定范围:</b> 1~500ms	<b>出厂值:</b> 100

对应油压指令的上升和下降斜坡值。

<b>FC.0.43</b> <b>油压反馈通道选择</b>	<b>设定范围:</b> 0、1、2	<b>出厂值:</b> 2
-----------------------------------	-----------------------	------------------

用于设定压力传感器反馈信号的输入通道，请根据实际接线设置此参数。

0: AI1

1: AI2

2: AI3

<b>FC.0.44</b> <b>压力传感器量程</b>	<b>设定范围:</b> 0~500.0kg / cm <sup>2</sup>	<b>出厂值:</b> 300.0
----------------------------------	---	----------------------

用于设定压力传感器的量程，请根据实际的传感器参数设置。

<b>FC.0.45</b> <b>与 0 油压反馈对应模拟量</b>	<b>设定范围:</b> 0.0~10.00V/0.0~20.00mA	<b>出厂值:</b> 0.0
<b>FC.0.46</b> <b>与压力传感器量程最大值对应模拟量</b>	<b>设定范围:</b> 0.0~10.00V/0.0~20.00mA	<b>出厂值:</b> 10.00

本组参数用于设定系统压力传感器反馈信号与输入模拟量的线性对应关系。

<b>FC.0.47</b> <b>压力传感器断线保护功能</b>	<b>设定范围:</b> 0、1	<b>出厂值:</b> 0001
--------------------------------------	---------------------	---------------------

设定压力传感器断线保护功能使能选择：

0：关闭断线检测功能                      1：开启断线检测功能

<b>FC.0.48</b> <b>压力传感器断线保护阈值</b>	<b>设定范围:</b> 0.0~10.00V	<b>出厂值:</b> 0.50
<b>FC.0.49</b> <b>压力传感器断线检测动作时间</b>	<b>设定范围:</b> 0.001 ~ 20.000s	<b>出厂值:</b> 0.500

当压力传感器反馈值达到阈值且持续时间达到检测动作时间后，系统将会认定压力传感器发生断线故障。

<b>FC.0.50</b> <b>压力传感器断线后动作选择</b>	<b>设定范围:</b> 0、1、2、3、4	<b>出厂值:</b> 4
---------------------------------------	---------------------------	---------------

定义驱动器检测到压力传感器输入断线后作出的相应动作。

**0：无动作（作不停机警示）**

当检测到模拟输入断线后，驱动器仍可正常运行。

## 1: 强制置最小值

当检测到模拟输入断线后，驱动器仍可正常运行。同时将模拟输入信号强制置为模拟输入最小值。

## 2: 强制置最大值

当检测到模拟输入断线后，驱动器仍可正常运行。同时将模拟输入信号强置为模拟输入最大值。

## 3: 强制置默认设定值

当检测到模拟输入断线后，驱动器仍可正常运行。同时将模拟输入信号强置为模拟输入的默认输入值，默认输入值通过 FC.0.51 参数设置。

## 4: 故障停机

当检测到模拟输入断线后，驱动器报故障信号，并封锁输出，负载电机则自由滑行停机。如果断线故障清除，需手动复位清除故障信号。

<b>FC.0.51</b> <b>断线后默认数值</b>	<b>设定范围:</b> 0.0~10.00V/0.0~20.00mA	<b>出厂值:</b> 0.0
----------------------------------	--	--------------------

当【FC.0.50】="3"，且发生压力传感器断线故障时，系统将模拟输入信号强置为本参数所设定的数值。

<b>FC.0.52</b> <b>流量及压力上升时间选择</b>	<b>设定范围:</b> 0、1	<b>出厂值:</b> 1
--------------------------------------	---------------------	---------------

设定流量及压力上升时间选择方式:

0: 参数设定

1: CAN 设定

<b>FC.0.53</b> <b>非油压控制时输出转速</b>	<b>设定范围:</b> 0~ 2000	<b>出厂值:</b> 100
-------------------------------------	-------------------------	--------------------

设置 FC.0.00 设为 0 即非油压控制时驱动器的输出转速。

FD.0.00 油压控制比例增益 1	设定范围： 0.0~200.0	出厂值： 1.5
FD.0.01 油压控制积分时间 1	设定范围： 0.001~10.000s	出厂值： 0.150
FD.0.02 油压控制微分时间 1	设定范围： 0.000~1.000s	出厂值： 0.0
FD.0.03 油压控制比例增益 2	设定范围： 0.0~200.0	出厂值： 2.5
FD.0.04 油压控制积分时间 2	设定范围： 0.001~10.000s	出厂值： 0.100
FD.0.05 油压控制微分时间 2	设定范围： 0.000~1.000s	出厂值： 0.0
FD.0.06 油压控制比例增益 3	设定范围： 0.0~200.0	出厂值： 1.0
FD.0.07 油压控制积分时间 3	设定范围： 0.001~10.000s	出厂值： 0.200
FD.0.08 油压控制微分时间 3	设定范围： 0.000~1.000s	出厂值： 0.0
FD.0.09 油压控制比例增益 4	设定范围： 0.0~200.0	出厂值： 1.5
FD.0.10 油压控制积分时间 4	设定范围： 0.001~10.000s	出厂值： 0.150
FD.0.11 油压控制微分时间 4	设定范围： 0.000~1.000s	出厂值： 0.0
FD.0.12 油压控制比例增益 5	设定范围： 0.0~200.0	出厂值： 2.5
FD.0.13 油压控制积分时间 5	设定范围： 0.001~10.000s	出厂值： 0.100
FD.0.14 油压控制微分时间 5	设定范围： 0.000~1.000s	出厂值： 0.0
FD.0.15 油压控制比例增益 6	设定范围： 0.0~200.0	出厂值： 1.0

FD.0.16 油压控制积分时间 6	设定范围： 0.001~10.000s	出厂值： 0.200
FD.0.17 油压控制微分时间 6	设定范围： 0.000~1.000s	出厂值： 0.0
FD.0.18 油压控制比例增益 7	设定范围： 0.0~200.0	出厂值： 1.5
FD.0.19 油压控制积分时间 7	设定范围： 0.001~10.000s	出厂值： 0.150
FD.0.20 油压控制微分时间 7	设定范围： 0.000~1.000s	出厂值： 0.0
FD.0.21 油压控制比例增益 8	设定范围： 0.0~200.0	出厂值： 2.5
FD.0.22 油压控制积分时间 8	设定范围： 0.001~10.000s	出厂值： 0.100
FD.0.23 油压控制微分时间 8	设定范围： 0.000~1.000s	出厂值： 0.0

共计八组油压控制 PID 参数。

PID 组别的切换通过 PID 端子功能组合实现。

FD.0.28 AO1 信号选择	设定范围：0、1	出厂值：0
FD.0.29 AO2 信号选择	设定范围：0、1	出厂值：0

定义模拟量输出端口 AO1、AO2 的输出信号类型。

0: 0.0~10.00V

1: 0.0~20.00mA

FD.0.30 AO1 输出最小值	设定范围： 0.0~10.00V/0.0~20.00mA	出厂值： 0.0
FD.0.31 AO1 输出最大值	设定范围： 0.0~10.00V/0.0~20.00mA	出厂值： 10.00
FD.0.32 AO2 输出最小值	设定范围： 0.0~10.00V/0.0~20.00mA	出厂值： 0.0

<b>FD.0.33</b> <b>AO2 输出最大值</b>	<b>设定范围:</b> 0.0~10.00V/0.0~20.00mA	<b>出厂值:</b> 10.00
------------------------------------	--	----------------------

定义模拟量输出信号与映射值的线性对应关系。

<b>FD.0.36</b> <b>RL1 输出功能选择</b>	<b>设定范围:</b> 0、1、2、3、4	<b>出厂值:</b> 0
<b>FD.0.37</b> <b>RL2 输出功能选择</b>	<b>设定范围:</b> 0、1、2、3、4	<b>出厂值:</b> 0
<b>FD.0.38</b> <b>RL3 输出功能选择</b>	<b>设定范围:</b> 0、1、2、3、4	<b>出厂值:</b> 0

定义驱动器三路继电器输出分别对应的功能。

- 0: 无动作
- 1: 故障输出
- 2: 压力控制状态输出
- 3: 双排量柱塞泵斜盘切换 ON
- 4: 保留

<b>FE.0.00</b> <b>CAN 总线波特率</b>	<b>设定范围:</b> 0~5	<b>出厂值:</b> 2
<b>FE.0.01</b> <b>CAN 地址</b>	<b>设定范围:</b> 0~255	<b>出厂值:</b> 6

本组参数用于设置 CAN 总线参数，其中 FE.0.00 用于设置 CAN 总线波特率，波特率范围为 50Kbps~1Mbps；FE.0.01 用于设置 CAN 通讯时驱动器的站地址，其中地址 0 在 CANopen 通讯中是无效的。

## 调试说明

本卡配合 CA500 系列重载型高性能伺服驱动器或 A510 系列重载型闭环矢量变频器使用。

### 参数设置:

通过电机参数表获取电机的额定参数并正确设置电机参数，其他参数设置请参考扩展卡参数说明、《CA500 系列重载型高性能伺服驱动器使用手册》及《A510 系列重载型闭环矢量变频器使用手册》。

### 常用功能参数配置:

#### 1. 电机静态自测定

在进行辨识运行前，请确认：1) 电机铭牌参数已正确输入；2) 电机处于停转状态。

设置自测定参数：

- ◇ F0.3.33=0 (面板启动)；
- ◇ F2.2.53=1 (电机静态自测定)；
- ◇ F0.0.09=xx12 (选择同步电机闭环矢量控制方式)。

启动伺服驱动器进行参数辨识，此过程将持续 2 分钟左右且 FWD 指示灯会呈闪烁状态，参数辨识结束后，F2.2.53 自动清零，获取的电机参数自动存储到伺服驱动器的内部存储器中，参数 F2.0.05 ~ F2.0.09 的数值将自动更新。

#### 2. 模拟量零漂自校正

模拟量零漂自校正步骤如下：

设置自测定参数：FC.0.25=1 (开启自校正)。

驱动器开始进行 AI1~AI3 零漂校正，零漂校正值为当前的输入模拟量，校正过程结束后 FC.0.25 自动清零。

## 使用范例

现场设备：以 15kw 设备为例说明，

宁波菲仕伺服电机 U1.007.F.15.3 型(74Nm， 1500rpm， 23.0A， 11.6k， 0.204v/rpm， 100Hz， 329V)；

多摩川旋转变压器 TS2640N321E64 (R3/R4)；

压力传感器(油压反馈)MEAS--M514x-C21162-25013LT (输出 1~5V 电压信号)；

四方伺服驱动器 CA500-F33RC， 配旋变适配卡 RTA-B201、电液注塑伺服专用扩展卡 APA-C310。

### 电气接线图

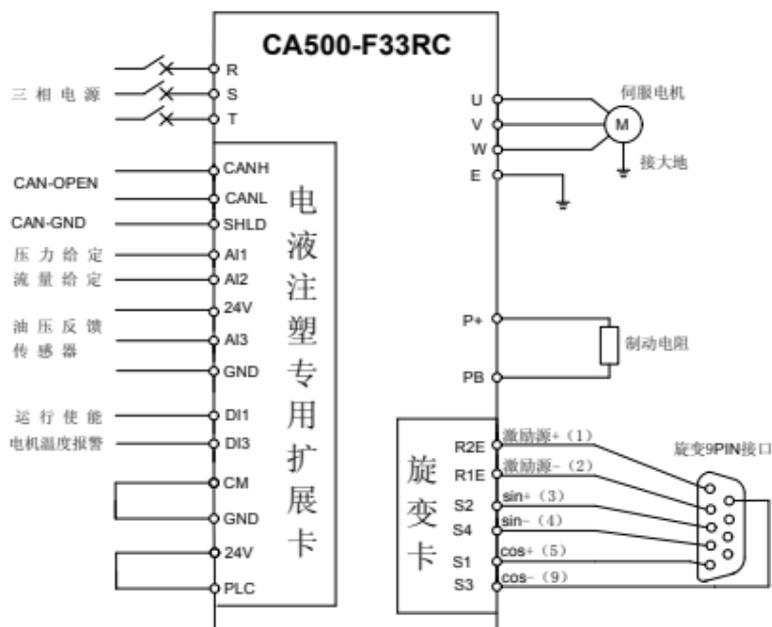


图 6 伺服驱动器及扩展卡电气接线图

## 参数设置:

### 1、同步电机参数设置

参数代码	设置值	功能说明	备注
F0.0.09	0012	电机类型选择	同步机
F2.0.11	100NM	同步电机额定力矩	同步电机额定参数
F2.0.12	380V	同步电机额定电压	同步电机额定参数
F2.0.13	39.5A	同步电机额定电流	同步电机额定参数
F2.0.14	133.33Hz	同步电机额定频率	同步电机额定参数
F2.0.15	2000rpm	同步电机额定转速	同步电机额定参数
F2.0.16	4	同步电机极对数	同步电机额定参数
FF.4.43	0000	关闭电机参数辨识自启动	不启动定子电阻检测

### 2、伺服驱动器参数设置

参数代码	设置值	功能说明	备注
F0.0.09	0012	电机类型选择	同步机
F0.1.20	153.33Hz	最大输出频率	最大转速 2300rpm
F0.1.21	153.33Hz	上限频率	最大转速 2300rpm
F0.2.28	153.33Hz	频率设定 1 最大值	最大转速 2300rpm
F0.4.37	0001	启动/运行允许	端子有效时允许
F1.0.03	0.2s	加速时间	
F1.0.04	0.2s	减速时间	
F3.0.00	7	DI1 功能	FWD
F8.1.21	0.5	比例增益 1	
F8.1.22	1.5s	积分时间 1	
F8.1.25	0.3	比例增益 2	
F8.1.26	5.5s	积分时间 2	
FF.0.01	0001	FF 参数允许修改	
FF.3.38	1.5	电流闭环比例增益	
FF.3.39	0.8s	电流闭环积分时间常数	

### 3.扩展卡参数设置

参数代码	设置值	功能说明	备注
FC.0.00	1	控制模式选择	给定压力及流量直流
FC.0.03	1	端子功能	运行使能
FC.0.13	0	AI1 信号选择	输出 0~10V
FC.0.14	0	AI2 信号选择	
FC.0.15	0	AI3 信号选择	
FC.0.17	10V	AI1 最大值	
FC.0.19	10V	AI2 最大值	
FC.0.21	10V	AI3 最大值	
FC.0.27	1	流量给定对应通道	对应 AI2
FC.0.35	0	油压给定对应通道	对应 AI1
FC.0.36	160kg/cm <sup>2</sup>	系统设定压力最大值	油压给定模拟量参数，后续还需微调。
FC.0.37	0	与 0 压力对应模拟量	
FC.0.38	10	与最大压力对应模拟量	
FC.0.43	2	油压反馈对应通道	对应 AI3
FC.0.44	160kg/cm <sup>2</sup>	油压反馈压力最大值	油压反馈模拟量参数，后续还需微调。
FC.0.45	0	与 0 压反馈对应模拟量	
FC.0.46	10	与最大压力反馈对应模拟量	
FD.0.00	1.5	比例增益 1	
FD.0.01	0.150s	积分时间 1	

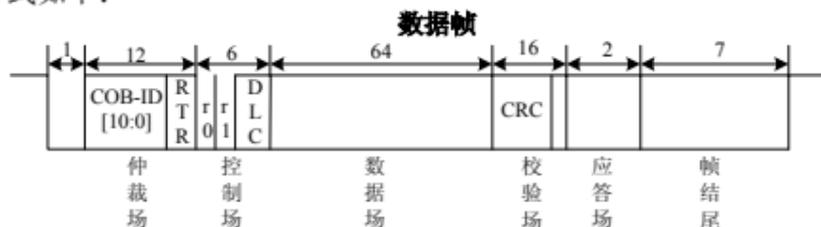
## 附录：CANopen 通讯协议说明

### 1. 概述

扩展卡提供标准的 CAN 接口，通讯格式为 CAN 2.0A，支持部分 CANopen 指令。用户可通过 CANopen 主站访问驱动器或变频器的各种参数，以适应油电注塑机的特定使用要求。

### 2. CAN 总线简介

CAN 总线定义了两种通讯格式 CAN 2.0A 和 CAN2.0B，驱动器只支持 CAN 2.0A，其 ID 长度为 11 位。在 CAN 2.0A 规范中规定了四种帧类型：数据帧、远程帧、错误帧及过载帧，驱动器只对数据帧有响应，其他帧会过滤掉。数据帧格式如下：



标准的 CAN 通讯最高波特率为 1Mbps，驱动器支持的波特率范围为 50Kbps-1Mbps，设置 FE.0.00 参数可选择合适的波特率。

### 3. CANopen 协议简介

完整的现场总线一般包含了 ISO/OSI 中的三层：物理层，数据链路层以及应用层。CAN 总线规定了物理层和数据链路层，CANopen 协议就是建立在 CAN 总线之上的应用层协议。CANopen 协议包含了若干种事件，由于资源受限，驱动器只支持 SDO 事件(数据交换事件)，而且只支持快速访问，如果将本驱动器连接到标准的 CANopen 网络，驱动器是无法与主站连接上的，但主站能通过 SDO 指令来访问驱动器。

## 4. SDO 报文

### 1) 主站写驱动器

主站发送 CANopen 功能码:

COB-ID	RTR	CAN_ Data0	CAN_ Data1	CAN_ Data2	CAN_ Data3	CAN_ Data4	CAN_ Data5	CAN_ Data6	CAN_ Data7
0x600 + Node-Id	0	0x20	索引号		子索引号	数据		0	0

#### 说明:

Node-Id: 设备地址, 由 FE.0.00 参数设置。

Data0: 命令字, 0x20 表示写入数据长度为 2 个字节。

Data1: 索引号低 8 位。

Data2: 索引号高 8 位。

Data3: 子索引号。

Data4~Data5: 待写入数据转换为 16 进制数, 高字节放入 Data5, 低字节放入 Data4。

写成功回复 CANopen 功能码:

COB-ID	RTR	CAN_ Data0	CAN_ Data1	CAN_ Data2	CAN_ Data3	CAN_ Data4	CAN_ Data5	CAN_ Data6	CAN_ Data7
0x580 + Node-Id	0	0x60	索引号		子索引号	0	0	0	0

写失败回复 CANopen 功能码:

COB-ID	RTR	CAN_ Data0	CAN_ Data1	CAN_ Data2	CAN_ Data3	CAN_ Data4	CAN_ Data5	CAN_ Data6	CAN_ Data7
0x580 + Node-Id	0	0x80	索引号		子索引号	SDO 操作失败错误码			

## 2) 主站读驱动器

主站发送 CANopen 功能码:

COB-ID	RTR	CAN_ Data0	CAN_ Data1	CAN_ Data2	CAN_ Data3	CAN_ Data4	CAN_ Data5	CAN_ Data6	CAN_ Data7
0x600 + Node-Id	0	0x40	索引号		子索引号	0	0	0	0

### 说明:

Node-Id: 设备地址。

Data0: 命令字, 0x40 表示所读数据长度为 2 个字节。

Data1: 索引号低 8 位。

Data2: 索引号高 8 位。

Data3: 子索引号。

读成功回复 CANopen 功能码:

COB-ID	RTR	CAN_ Data0	CAN_ Data1	CAN_ Data2	CAN_ Data3	CAN_ Data4	CAN_ Data5	CAN_ Data6	CAN_ Data7
0x580 + Node-Id	0	0x4B	索引号		子索引号	数据		0	0

### 说明:

Data4~Data5: 返回数据为 16 进制, 其中 Data4 存放低字节, Data5 存放高字节。

读失败回复 CANopen 功能码:

COB-ID	RTR	CAN_ Data0	CAN_ Data1	CAN_ Data2	CAN_ Data3	CAN_ Data4	CAN_ Data5	CAN_ Data6	CAN_ Data7
0x580 + Node-Id	0	0x80	索引号		子索引号	SDO 操作失败错误码			

## 5. 通讯参数地址定义

1) 保持寄存器地址:

参数标识符	驱动器访问地址	SDO 索引号	SDO 子索引号
F0.#.00-F0.#.55	0xF000-0xF055	0x20F0	0x00-0x55
.....			
F9.#.00-F9.#.55	0xF900-0xF955	0x20F9	0x00-0x55
FA.#.00-FA.#.55	0xFA00-0xFA55	0x20FA	0x00-0x55
.....			
FF.#.00-FF.#.55	0xFF00-0xFF55	0x20FF	0x00-0x55
dE.#.00-dE.#.55	0xDE00-0xDE55	0x20DE	0x00-0x55

2) 状态参数地址 (只读):

参数标识符	驱动器访问地址	SDO 索引号	SDO 子索引号
d0.#.00-d0.#.55	0xD000-0xD055	0x20D0	0x00-0x55
d1.#.00-d1.#.55	0xD100-0xD155	0x20D1	0x00-0x55

3) 总线控制参数地址:

寄存器名称	驱动器访问地址	SDO 索引号	SDO 子索引号
命令字	0x1350	0x2013	0x50
流量设定	0x1352	0x2013	0x52
压力设定	0x1354	0x2013	0x54
流量上升时间	0x1356	0x2013	0x56
流量下降时间	0x1358	0x2013	0x58
压力上升时间	0x135A	0x2013	0x5A
压力下降时间	0x135C	0x2013	0x5C
流量输出	0x135E	0x2013	0x5E

有关命令字各位定义如下:

位 0-位 3	保留
位 4	启动
位 5-位 14	保留
位 15	复位

## 说明:

(1) 由于驱动器资源有限, 通过 SDO 访问保持寄存器和状态参数时驱动器返回数据较慢, 最长时间可达到 10ms 以上, 因此建议访问间隔设为 20ms 以上。

(2) 通过 SDO 访问总线控制参数速度更快, 驱动器返回数据需耗时 2ms, 建议访问间隔设为 5ms 左右。

## 6. 通讯范例

(1) 主站设定系统最大油压值 FC.0.36 为 350.0

主机发送 SDO 请求:

COB-ID	CAN_ Data0	CAN_ Data1	CAN_ Data2	CAN_ Data3	CAN_ Data4	CAN_ Data5	CAN_ Data6	CAN_ Data7
0x600+Node-Id	0x20	0xFC	0x20	0x36	0xAC	0x0D	0	0

驱动器返回 SDO:

COB-ID	CAN_ Data0	CAN_ Data1	CAN_ Data2	CAN_ Data3	CAN_ Data4	CAN_ Data5	CAN_ Data6	CAN_ Data7
0x580+Node-Id	0x60	0xFC	0x20	0x36	0	0	0	0

(2) 主站读 0x135E 流量输出, 驱动器返回 1340

主机发送 SDO 请求:

COB-ID	CAN_ Data0	CAN_ Data1	CAN_ Data2	CAN_ Data3	CAN_ Data4	CAN_ Data5	CAN_ Data6	CAN_ Data7
0x600+Node-Id	0x40	0x13	0x20	0x5E	0	0	0	0

驱动器返回 SDO:

COB-ID	CAN_ Data0	CAN_ Data1	CAN_ Data2	CAN_ Data3	CAN_ Data4	CAN_ Data5	CAN_ Data6	CAN_ Data7
0x580+Node-Id	0x4B	0x13	0x20	0x5E	0x3C	0x05	0	0