

# 使用说明书

QMCL 语言

肘光科技有限公司

www.thtbase.com

# 目 录

1 QMCL 说明	5
2 QMCL详解	9
2.1 变量	9
2.1.1 字节用户变量 (A0~A9, B0~B9)	9
2.1.2 特殊用户变量 (AA~AF, BA~BF)	9
2.1.3 系统变量	9
2.2 输入输出指令	10
2.2.1 输出指令	10
2.2.2 输入指令	10
2.3 显示	11
2.4 数值指定	
2.5 四则运算及逻辑运算指令	
2.6 内存直接处理(读写)指令	14
2.7 电机控制的指令	15
2.7.1 压频比设定(VFA)	
2.7.2 转矩限幅/转矩指令/偏置电压设定(VFB)	
2.7.3 加减速时的频率变化速率设定(SFT)	
2.7.4 频率设定(HZP)	
2.7.5 目标位直设定(POS)	
2.7.6 走位控制时的频率上限设定(MAXHZ)	
2.1.7 走世控制时的爬钉频率以走(MINHZ)	1/
2.7.8 电机通谢电控制指令(SEVCC)	1/
2.7.5 定世指《使足(1567	
2.0 <del>2.1</del> 111 ~	20
29.1 子程序跳转(JSR)	20
2.9.2 无条件跳转(JMP)	
2.9.3 条件跳转	20
2.9.4 相对跳转指令(BRA)	21
2.9.5 定时子程序调用指令(ONTIM1 和ONTIM2)	21
2.9.6 特殊跳转(CALL)	21
2.10 返回指令	
2.10.1 返回指令(RTS)	22
2.10.2 禁止返回指令(OFFRTS)	
2.10.3 清除返回指令(AOFRTS)	
2.11 启动、停止指令	

	2.1	11.1	启动指令	22
	2.1	11.2	停止指令(STOP)	22
	2.1	11.3	复位指令	22
	2.12	通	讯指令	23
3	QN	MCI	L程序编程注意事项	24
	3.1	运算	算指令的执行顺序	24
	3.2	负数	牧的表示	24
	3.3	四贝	1运算中4字节变量的辨别	24
	3.4	小数	女运算	25
	3.5	除法	Ę	25
	3.6	乘法	<u>ج</u>	25
	3.7	PLS	的初始值	25
	3.8	编程	₹	26
4	指	令执	L行的原理	27
4	4.1	程序	予的构成	27
5	键	盘显	2示器	
	5.1	键盘	<b>註显示器状态</b>	28
	5.2	键盘	显显示器功能键的名称及功能	29
:	5.3	功能	b键的操作	31
:	5.4	参数	牧编辑方法	32
	5.4	4.1	参数编辑状态的进入与退出	32
	5.4	4.2	系统参数设定方法	34
	5.4	4.3	用户参数设定方法	35
	5.4	4.4	直接地址内容操作	35
	5.5	QM	CL程序的输入方法	36
6	关	于IN	MS 伺服的串行通讯	39
(	6.1	串行	テ通讯协议	39
(	6.2	与串	3行通讯有关的系统参数设定	40
	6.2	2.1	串行通讯通道号(系统参数No.9)	40
	6.2	2.2	串行通讯参数设定1(系统参数No.10)	41
	6.2	2.3	串行通讯参数设定2(系统参数No.30)	42
	6.2	2.4	串行通讯错误信息(地址参数\$F01B)	42
0	6.3	串行	行通讯的错误信息的监视	43
	6.4	对主	三机的主动通讯	43
	6.5	串行	行通讯注意事项	43
7	故	障信	意	.44
,	7.1	硬件	牛上发生的故障	44
,	7.2	参数	牧设置上的故障	44

7.3 QN	MCL程序中的故障	44
8. QMC	CL支持软件【QMCL STUDIO】	
8.1 软	件主要功能概述	
8.1.1	参数与变量模块	
8.1.2	QMCL程序编辑与编译模块	
8.1.3	QMCL程序传送模块	47
8.1.4	故障历史信息查询模块	47
8.1.5	自定义通讯模块	47
8.2 软	件安装	
8.2.1	软件安装与运行环境	
8.2.2	软件安装说明	
8.3 操	作主界面	51
8.4 参	数与变量模块的操作	
8.4.1	变量A0-BF内容的动态监视和修改	
8.4.2	系统变量内容的动态监视和修改	
8.4.3	I/O回路和模拟量输入/输出的动态监视	
8.4.6	系统参数读取、设定与存档	
8.4.7	用户参数读取、设定与存档	
8.4.8	曲线方式的参数监视	
8.4.9	部分系统参数的设定计算	
8.5 QN	MCL程序编辑	
8.6 QN	MCL程序的编译和反编译	
8.6.1	QMCL程序的编译	
8.6.2	QMCL程序的反编译	
8.7 QN	MCL程序的传送	61
8.7.1	RAM中程序区的清除	61
8.7.2	向伺服控制器传输中间代码程序	61
8.7.3	向PC机上传程序	
8.8 故	障历史信息查询	
8.9 与	控制器的自定义通讯	64

# 1 QMCL 说明

QMCL (Quick Motion Control Language) 是用于时光科技有限公司的IMS系列交流异步电动机伺服 控制的快速运动控制语言,该语言分为:<u>语言代码和中间代码</u>。通过QMCL可以编写在IMS系列交流异 步电动机伺服控制器上运行的电机控制程序,方便地实现对电机进行控制的方案。

使用语言代码编写伺服控制程序时,需要采用公司提供的PC版QMCL支持软件【QMCL STUDIO】 将<u>语言代码</u>编译成<u>中间代码</u>,然后通过串行通讯口将<u>中间代码</u>程序传送到控制器的RAM中或将<u>中间代</u>码程序直接固化到控制器的ROM中。也可以方便地将中间代码程序通过键盘显示器,直接键入到控制器RAM中。

中间 代码	语言代码	功能	说明
C0	C0	输出(OUT 0)	8bit 信号输出,2进制数
C1	C1	输出(OUT 1)	8bit 信号输出,2进制数
C2	C2	待定	
C3	C3	待定	
C4	C4	输入(IN 0)	8bit 信号输入,2进制数
C5	C5	输入(IN 1)	8bit 信号输入, 2 进制数
C6	C6	待定	
C7	C7	待定	
C8	C8	发送指令	伺服控制器 SCI1 通讯口之间的发送指令
C801	C801	发送指令	伺服控制器 SCI2 通讯口之间的发送指令
C9	С9	接收指令	伺服控制器 SCI1 通讯口之间的接收指令
C901	C901	接收指令	伺服控制器 SCI2 通讯口之间的接收指令
CA	CA	10 进制显示	
CC	待定	待定	
CD	待定	待定	
CE	\$	1 字节 HEX	1字节16进制数指定
CF	\$	2字节 HEX	2 字节 16 进制数指定

表 1.1 输入/输出指令

表 1.2 数学及逻辑运算指令

中间代码	语言代码	功 能	说明
D0	=	等号	位于程序头时为 NOP 指令
D1	+	加法运算	
D2	-	减法运算	
D3	*	乘法运算	
D4	/	除法运算	
D5	*2^n	数值左移运算	N*2 <sup>n</sup> 运算
D6	/2^n	数值右移运算	N/2 <sup>n</sup> 运算
D7	AND	逻辑与运算	
D8	OR	逻辑或运算	
D9	EOR	逻辑异或运算	
DA	NOT	逻辑非运算	在 QMCL 程序中的功能
DA		4字节数据读指令	仅用于通讯时,从指定地址读入4字节数据
פת	ABS	绝对值运算	在 QMCL 程序中的功能
DB		4字节数据写指令	仅用于通讯时,向指定地址写入4字节数据
DC	PEEK	1字节数据读指令	从指定地址读取1字节数据
DD	POKE	1字节数据写指令	向指定地址写入1字节数据
DE	DPEEK	2字节数据读指令	从指定地址读取 2 字节数据
DF	DPOKE	2字节数据写指令	向指定地址写入2字节数据

表 1.3 电机控制指令

中间代码	语 言 代 码	字节 数	功能	说明
E0	HZS	2	当前输出指令频率	当前输出指令频率
E1	HZP	2	设定频率指令	最终输出频率指令
E2	PLS	4	电机轴编码器计数值	系统参数 No.0
CB	PLS2	4	外部轴脉冲计数值	系统参数 No.1
E3	POS	4	目标脉冲值	系统参数 No.3
E4	MAXHZ	2	定位控制时的上限频率	系统参数 No.4
E5	MINHZ	2	定位控制时的爬行频率	系统参数 No.5
E6	VFA	2	最大输出电压	系统参数 No.6, V/F 开环方式时的 V/F 曲线斜率设定
		2	输出转矩指令	系统参数 No.6,转矩控制时的输出 转矩设定指令
E7	VFB	2	输出转矩限幅	系统参数 No.7,速度控制时的输出 转矩限幅值
E7		rb 2	偏置电压	系统参数 No.7, V/F 方式时的零速输 出电压偏置值
E8	SFT	2	加减速的频率变化速率	系统参数 No.8
Е9	PSG	2	定位指令设定	定位控制中减速接近目标值时的频 率变化速率及定位开始指令
EA	TIC1	2	定时器1设定	单位约 2.5ms 的定时计数
EB	TIC2	2	定时器2设定	单位约 2.5ms 的定时计数
EC	HZF	2	速度检测	电机频率反馈值
ED	PLSI	4	编码器初始值	系统参数 No.2, Z 相输入时编码器脉 冲计数复位后的设定值
EE	KED	1	键值	存储键盘显示器的键值
EF	SEVCC	1	电机通断电	=0 断电,=1 通电

表 1.4	程序跳转及控制
-------	---------

中间代码	语言代码	功 能	说明
F0	JSR	跳转到子程序	运行子程序
F1	JMP	无条件跳转	无条件跳转
F2	JMI	条件跳转	结果<0 跳转
F3	JEQ	条件跳转	结果=0跳转
F4	JPL	条件跳转	结果≥0跳转
F5	JNE	条件跳转	结果≠0跳转
F6	BRA	相对跳转	根据变量结果,选择跳转
F7	CALL	系统子程序调用	执行系统子程序
Eб	ONTIM1	定时子程序调用	调用定时子程序,间隔时间约为62ms,OFTIM1结
10			束定时子程序调用
FQ	ONTIM2	定时子程序调用	调用定时子程序,间隔时间可定义,OFTIM2 结束
17	01111112		定时子程序调用
FA	RTS	返回指令	由子程序返回调用处
FB	OFFRTS	不返回指令	不由子程序返回调用处
FC	AOFRTS	全不返回指令	取消所有子程序返回调用处
FD		系统复位指令	通讯用指令, 主机控制伺服复位运行
FE		启动 QMCL 程序	通讯用指令,主机控制伺服启动 QMCL 程序
FF	STOP	值止 OMCI 程序	QMCL 程序中,作为程序终止执行的指令
1.1.		厅 IL QIVICL 住门	通讯用指令,主机控制伺服终止 QMCL 程序的执行

# 2 QMCL 详解

## 2.1 变量

#### 2.1.1 字节用户变量 (A0~A9, B0~B9)

变量名: A0、A1、A2、A3、A4、A5、A6、A7、A8、A9、B0、B1、B2、B3、B4、B5、B6、B7、 B8、B9

用户变量为提供给用户在编程时可自由使用的 2 字节内存单元。在用户编写的程序中用于 16 位数 据的读写。

例: A1=A0×A9+B8 ; A0 的内容与 A9 的内容相乘,加上 B8 的内容,将结果存入 A1。

一般情况下,计算结果不得超过 2 个字节,超过 2 个字节的计算结果为溢出后的值。需要超过 2 个字节的数值运算时,使用下述特殊变量。

#### 2.1.2 特殊用户变量 (AA~AF, BA~BF)

### ① 变量名: AA、AC、AE、BA、BC、BE

这些特殊变量自动为4字节变量,不需要定义。但是可以对每个特殊变量的高2字节或低2字节分 别进行2字节的读写操作(DPOKE 或 DPEEK 操作)。

表 2.1 4 字节数值的存储格式

高2字节	AA	AC	AE	BA	BC	BE
低2字节	AB	AD	AF	BB	BD	BF

② 其中低 2 字节的六个变量 AB、AD、AF、BB、BD、BF 可作为 2 字节用户变量使用。

例: BE=A1×A0

BE=BE÷A1 ; BE存储计算结果的高2个字节,BF存储结果的低2个字节。

例:圆周计算

 BE=A0×314
 ; A0 中为整数的直径值。

 BE=BE/100
 ; 由于前面将圆周率扩大了 100 倍,所以结果应除以 100。

#### 2.1.3 系统变量

系统变量为使伺服动作的系统固定变量。

(1) HZS [中间代码: E0] 2 字节,该变量可读写。伺服控制器的当前实际输出指令频率值。
例: A0=HZS ; 变量 A0 中存储当前实际指令频率值。
数值的单位通常是 1/100Hz(各种控制方式下具体数值单位参见表 2.7)。
HZS=500 时,则当前实际指令频率是 5Hz。

(2) PLS [中间代码: E2] 4 字节,该变量可读写。安装在电机轴上的位置编码器的脉冲累计值,即系统参数 No.0。

例:	A5=PLS	;	将当前的脉冲累计值存入变量 A5。
	PLS=1000	;	与当前的计数值无关。将当前计数值置为1000,此后系统
		;	以该值为基准开始新的计数。
	AA=PLS	;	将当前的脉冲累计值的高2字节存入AA,低2字节存入AB。

(3) PLS2 [中间代码: CB] 4 字节,该变量可读写。存储外部轴脉冲量输入的脉冲累计值,即系统 参数 No.1,操作方法与 PLS 一样。

(4) PLSI [中间代码: ED] 4 字节,该变量可读写。编码器的 Z 相脉冲输入时,给 PLS(即系统参数 No.0)或 PLS2 (即系统参数 No.1)复位后的设定值。即系统参数 No.2。

(5) HZF [中间代码: EC] 2 字节,该变量只读。电机的当前实际输出频率(即通过电机轴上的编码器的反馈,而计算得到的电机轴的频率)。

数值的单位通常是 1/100Hz(各种控制方式下具体数值单位参见表 2.7)。 HZF=5000 时,则实际的输出频率是 50Hz。

(6) **KED** [中间代码: EE] 2 字节,该变量只读。存储键盘显示器(KDP-A)上键操作的键码,键值 内容由系统每隔 65ms 自动更新一次,没有按键输入,存储内容更新为-1(\$FFFF)。

例:	A1=0		
	ONTIM1 T00	; 读国	权键值并显示 4 位 10 进制数字。
T00	JMI T04 KED	,有艺	无键输入的判别。
	JPL T10 KED-10	; 0~	9的键值判别。
	JEQ T02 A1	; 第-	一次还是后续的判别。
	JPL T02 A0-1000	; 已约	圣键入值是否小于4位的判别。
	$A0=A0\times10+KED$	;升伯	<u>v</u> .
	JMP T04		
T02	A0=KED	; 将银	建值存入 A0。
	A1=1	;为「	下一键值升位。
T04	CA40=A0	; 显え	$\vec{\nabla}$ .
	RTS	;返	回主程序。
T10			

#### 2.2 输入输出指令

#### 2.2.1 输出指令

(1) C0 [中间代码: C0]1字节,该变量可读写。可编程数字量输出 C0 口 ON/OFF 信号的指令。
例: C0=128 ; C0 口仅 D7 位输出,同时其它位停止输出。
C0=C0 OR 1 ; C0 口的 D0 位输出,同时其它位保持原状态。
C0=129 ; C0 口的 D0、D7 位输出,同时其它位停止输出。
C0=C0 OR 129 ; C0 口的 D0、D7 位输出,同时其它位保持原状态。
(2) C1 [中间代码: C1]1字节,操作与 C0 相同。

# 2.2.2 输入指令

(1) C	4 [中间代码: C4]1字节,	该变量只读。反映可编程数字量外部输入 C4 口状态指令
例:	B0=C4 AND 128 ;	将外部输入 C4 口的状态和 D7 位进行逻辑"与"
	;	运算,并将结果存入 B0 中。此时 B0=128 或 0
	;	B0=0 时, C4 口 D7 位输入为 OFF;
	;	B0≠0时, C4口 D7 位输入为 ON。
(2) C5	5 [中间代码: C5]1字节,	操作与 C4 相同。

# 2.3 显示

10 进制数显示 CAmn [中间代码: CA\*\*] 在显示处的 m 到 n 位以 10 进制显示变量(或常量)指定 的内容(最大为8位数)。该变量可读写。

例: CA95=A0



9~5 位显示 A0 的 10 进制数内容

CA40=PLS-1000



4~0 位显示系统变量 PLS(编码器计数值)与 1000 相减的 10 进制数

$\mathbf{C}$	٨	Q	<u>8</u> _	1	6
U.	А	ð	ð-	1	0



表 2.2 1 位的特殊代码的显示方法						
CAmn	显示器	CAmn	显示器	CAmn	显示器	
的赋值	显示	的赋值	显示	的赋值	显示	
10	А	16	空白	22	h	
11	В	17	_	23	0	
12	С	18	(S)	24	р	
13	D	19	Н	25	r	
14	Е	20	J	26	u	
15	F	21	L	27	у	

**产品性型 小刀齿目 二子斗** 

例:显示正、负变化的数值,HZS中可能输入正、负值。

	JMI B00 HZS	;(HZS)<0 则跳转 B00。
	CA40=HZS/2^3	;4~0位显示0.125×(HZS)。
	RTS	
B00	CA30=ABS HZS/2^3	; 求 0.125×(HZS)的绝对值,在 3~0 位显示。
	CA44=17	; 第四位显示 "-"。
	RTS	

# 2.4 数值指定

- (1) 10 进制 10 进制整数指定与通常用法相同。
  - A0=100 ; A0 中存储 100
  - A1=-3 ; A1 中存储-3 (内容为\$FFFD)
- (2) 16 进制 程序中使用 16 进制数时,在该数前附加\$。
  - \$77 [中间代码: CE77]
  - \$123 [中间代码: CF0123]

附加\$后,编译程序将语言代码转换成中间代码时,自动根据数值的字节数,在数值前加上 CE(1 字节)或 CF(2 字节以上)进行数值转换。

```
以下的定义是等价的。
```

\$77=119 (10进制) \$123=291 (10进制)

\$125-291 (10 近前)

### 2.5 四则运算及逻辑运算指令

(1) 等号(=) [中间代码: D0] 该代码还具有另一特殊意义(NOP; No Operation)。<u>若在指令</u> 行的最前面有D0,则该行的指令不执行。

(2) 加法(+) [中间代码: D1] 语言代码 中间代码: 例: A0 = B0 + B1A0D0B0D1B1 : 变量 B0 与 B1 之和存入 A0。 (3) 减法(一) [中间代码: D2] 例: 语言代码 中间代码: B0=B0-1 B0D0B0D201 ; 变量 B0 的内容减 1 存入 B0。 (4) 乘法(×) [中间代码: D3] 例: 语言代码 中间代码:  $A1 = A2 \times 10$ A1D0A2D310 ; 变量 A2 与 10 相乘, 结果存入 A1。 (5) 除法(/) [中间代码: D4] 例: 语言代码 中间代码: B2D0B0D405 ; B0 的内容除以 5, 结果存入 B2。 B2=B0/5 (6) 左移(×2<sup>n</sup>) [中间代码: D5] 左移n位指令,与某数的 2<sup>n</sup>倍相同。 中间代码: 例: 语言代码 A0D0B1D501 ; B1 的内容左移 1 位,结果存入 A0。 A0=B1× $2^{1}$  (=B1×2) A0=B2×2<sup>3</sup>(=B2×8) A0D0B2D508 ; B2的内容左移3位,结果存入A0。 (7) 右移(/2^n) [中间代码: D6] 右移n位指令,与某数除以 2<sup>n</sup>倍相同。 例: 语言代码 中间代码: : B1 的内容右移 3 位,结果存入 A0=B1/2^3 (=B1/8) A0D0B1D603 ; A0, 此时 B1 的内容不变。 (8) 逻辑与(AND) [中间代码: D7] 对两个输入的变量(或常量)作逻辑"与"运算,两个输

入的值在对应位为1时结果为1,"Y=AANDB"的真值表如表2.3。

_			
	А	В	Y
	0	0	0
	0	1	0
	1	0	0
	1	1	1

表 2.3 逻辑"与"真值表

例 1: \$55 AND \$33 → \$11



(显示内存的内容)

例 2: QMCL 通过对 C4 AND 1 这样指令的结果进行对 C4 输入口 D0 位状态的判断。若该结果为 零,则表示 C4 输入口的 D0 位输入为 OFF; 若结果为 1,则表示 C4 输入口的 D0 位输入为 ON。

例 3: QMCL 通过 C0=C0 AND 128 这样的指令,可进行只保持 D7 位的原始状态,其它位为 OFF 的输出。

(9) 逻辑或(OR) [中间代码: D8] 对两个输入的变量(或常量)作逻辑"或"运算,两个输入的值在对应位有一个为1则结果为1,"Y=A OR B"的真值表如表 2.4。

X 2.4	24 以	,具旧众
А	В	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

表 2.4 逻辑"或"真值表

例 1: \$55 OR \$22→\$77





(显示内存的内容)

例 2: QMCL 通过 C0=C0 OR 64 (或 C0=C0 OR \$40) 指令,可以使 C0 口的 D6 为 ON,其它位保 持原有的输出状态。

(10) 逻辑异或(EOR) [中间代码: D9] 对两个输入的变量(或常量)作逻辑"异或"运算,两 个输入的值对应位相同时结果为0,相异时为1。"Y=AEORB"的真值表如表2.5。

表 2.5	逻辑	"异或"	直值表
1 4.5	~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	1-74	THUN.

А	В	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

(1) 逻辑非(NOT) [中间代码: DA] 逻辑"非"运算。

例: 语言代码 中间代码

A1=NOT A0 A1D0DAA0 ; A0 的内容作逻辑"非"运算, : 结果存入 A1 ; A0=1 时, A1=\$FFFE

; A0=0时, A1=\$FFFF

(2) 绝对值(ABS) [中间代码: DB] 求给定变量的绝对值,当 X=-3 时,执行 Y=ABS X,则 Y==3 例: 语言代码 中间代码 A1=ABS A0 ; 求 A0 内容的绝对值,结果存入 A1 A1D0DBA0 ; A0=1时, A1=1 ; A0=\$FFFF 时, A1=1

- ; A0=\$FFFE 时, A1=2

# 2.6 内存直接处理(读写)指令

(1) 读出内容(数据),将指定地址的内容赋给指定的变量。 ① 读1字节指令: **PEEK** [中间代码: DC] ② 读 2 字节指令: **DPEEK** [中间代码: DE] 例:语言代码 中间代码 ; 读出\$FE50 和 \$FE51 地址的内容赋给 A0 DPEEK A0 \$FE50 DEA0CFFE50 PEEK B0 \$FE52 DCB0CFFE52 ; 读出\$FE52 地址的内容赋给 B0 ; A2 的内容(数值)作为地址,将该地址 DPEEK A0 A2 DEA0A2 ; 与下一地址的内容读出赋给 A0。 (2) 数据的写入,向指定地址写入变量内容。 ① 写入1字节数据的指令 **POKE** [中间代码: DD] ② 写入2字节数据的指令 **DPOKE** [中间代码: DF] 例:语言代码 中间代码 ;将 A0 的内容写入\$FE50 和\$FE51 地址内。 DPOKE \$FE50 A0 DFCFFE50A0 POKE \$FE52 B0 DDCFFE52B0 : 将 B0 的低字节内容写入\$FE52 地址内。 DPOKE A2 A0 DFA2A0

- ; 以 A2 的内容为地址将 A0 的内容写入该
- ; 地址及其下一地址内。

# 2.7 电机控制的指令

#### 2.7.1 压频比设定(VFA)

[中间代码: E6] 2 字节,该指令可读写。即系统参数 No.6。 用法: VFA = \*\*\*\* ; \*\*\*\*为设定值。

1、V/F 开环控制时(系统参数 No.16=2),设定控制器输出电压与输出频率之比的斜率,应用时 要求系统参数 No.32 > No.33, V/f 曲线和关系如式 2.1 和图 2.1 所示。

其中 VFADATA 的地址是\$F074(2BYTE)



图 2.1 V/f 曲线

备注:当 VFADATA>1000 以后,输出电压波形正弦度变差,正弦的波头逐渐被削平。考虑到三次谐波对电流波形的影响,VFADATA 一般只允许超过15%,即 VFADATA≤1150。

2. 在转矩控制的场合下(系统参数 No.16=6),设定电动机输出转矩的指令值。设定范围为±1000。 当 VFA 指令为正时,输出转矩方向与电机正转同向;当 VFA 指令为负时,输出转矩方向与电机正转反 向。该值影响控制器的输出电流,在厂家标准的配置下,该设定绝对值为 1000 时电机输出转矩能力(被 控电机额定转矩的倍数)相当于配套说明书中所规定的该型号控制器的最大过载倍数。

#### 2.7.2 转矩限幅/转矩指令/偏置电压设定(VFB)

[中间代码: E7] 2 字节,该指令可读写。即系统参数 No.7。 用法: VFB = \*\*\*\* ; \*\*\*\*为设定值。

1、在矢量控制方式的速度控制场合下,该指令值为转矩限幅值,设定允许电动机输出转矩的最大 值。最大设定值为1000。在厂家标准的配置下,该设定值为1000时电机输出转矩能力(被控电机额定 转矩的倍数)相当于配套说明书中所规定的该型号控制器的最大过载倍数。 2、V/F 控制方式时,该指令值除以 4,为设定在零转速下希望输出的 VFADATA,如式 2.1 和图 2.1 所示。设定值不宜过大,通常设定值不超过 200。

#### 2.7.3 加减速时的频率变化速率设定(SFT)

[中间代码: E8] 2 字节,该指令可读写。即系统参数 No.8。 设定电机加速或减速到达目标频率的频率变化速率。 用法: SFT = \*\*\*\* ; \*\*\*\*为电机加速或减速到达目标频率的频率变化速率设定值。

使用下式求 SFT::

SFT 设定值= ( △ f×20) /t

式中: △f: 频率差 (Hz); t: 加速/减速时间 (s)

例:从0Hz→60Hz加速时间要求为0.3S,(60×20)/0.3=4000,则SFT设定值为4000。

SFT=1200时,约在1秒内输出频率变化 60Hz;

SFT=120时,约在10秒内输出频率变化60Hz。

#### 2.7.4 频率设定(HZP)

[中间代码: E1] 2 字节,该指令可读写。
 设定要使电机最终动作的频率。
 用法: HZP=\*\*\*\* ; \*\*\*\*为电机运转目标频率设定值。

数值的单位通常是 1/100Hz (各种控制方式下具体数值单位参见表 2.7)。HZP>0 时,电机正转设 定; HZP<0 时,电机反转设定; HZP=0 时,电机 0Hz 锁定。

#### 2.7.5 目标位置设定 (POS)

[中间代码: E3]4 字节,该指令可读写。即系统参数 No.3。

设定定位控制时的目标值。编码器计数值(系统变量 PLS)与 POS 的内容相同之前电机转动,相同 之时电机停止转动。

用法: POS = \*\*\*\* ; \*\*\*\*为目标位置设定值。

#### 2.7.6 定位控制时的频率上限设定(MAXHZ)

[中间代码: E4]2字节,该指令可读写。即系统参数 No.4。

定位控制时,不需要设定 HZP,输出频率会在定位频率上限范围内进行控制。MAXHZ 设置定为频率上限值。

用法: MAXHZ = \*\*\*\* ; \*\*\*\*为定位频率上 限设定值,数值的单位通常是 1/100Hz(各种控制方 式下具体数值单位参见表 2.7)。

例:如图 2.2 所示,若 MAXHZ=6000,则以最 大 60Hz 的频率进行定位,当目标值小时,会在到达 上限频率之前就进行减速。



图 2.2 MAXHZ 与 POS

#### 2.7.7 定位控制时的爬行频率设定(MINHZ)

[中间代码: E5] 2 字节,该指令可读写。即系统参数 No.5。

定位控制时,当前位置数接近目标位置时,电机按照在 QMCL 程序上设定的 PSG 为加速度减速 到 MINHZ 设定的频率值,并且以该速度爬行到达目标值,一旦到达目标值即将速度设为 0。若定位时 减速结束剩余脉冲(系统参数 NO.13)设定不变,该设定值越大,则到达定位目标位置的爬行时间就越 短,但定位精度可能会降低。

用法: MINHZ = \*\*\*\* ; \*\*\*\*为低速定位频率设定值。设定的单位通常是 1/100Hz(各种控制方 式下具体设定单位参见表 2.7)。

#### 2.7.8 电机通断电控制指令(SEVCC)

[中间代码: EF] 1 字节,该指令可读写。
 用于控制器逆变输出 ON/OFF 的控制指令,该指令可读写。
 用法: SEVCC=0 ;逆变输出 OFF,电机处于自由状态。
 SEVCC=1 ;逆变输出 ON,电机上电。

例 1: 使用输入信号	控制电机运转。	C4D0 输入为 ON 时,	将频率设定为 50Hz,	并使电机运转。
QMCL 源程序	行号 No. (	QMCL 中间代码	; 注释	

	ORG 0			
	CALL \$460	000	F7CF0460FF	; 设定参数显示方式。
	VFB=1000	001	E7D01000FF	; 设定转矩限幅。
	SFT=2000	002	E8D02000FF	; 设定加速度。
	SEVCC=1	003	EFD001FF	; 电机通电。
L00	JNE L01 C4 AND 1	004	F507C4D701FF	; 输入 D0 (ON) ?
	HZP=0	005	E1D000FF	; 电机 0Hz 锁定。
	JMP L00	006	F104FF	; 跳转至输入口判断。
L01	HZP=5000	007	E1D05000FF	; 电机以 50Hz 运转。
	JMP L00	008	F104FF	;跳转至输入口判断。
	END	009	FF	

此例为 PB1 ON (OFF) 时, 电机如图 2.3 所示转动 (停止)。



图 2.3

例 2:	: 定时正反转。			
	QMCL 源程序	行号 No.	QMCL 中间代码	; 注释
	ORG 0			
	CALL \$460	000	F7CF0460FF	; 设定系统参数显示方式。
	VFB=1000	001	E7D01000FF	; 设定转矩限幅。
	SFT=1000	002	E8D01000FF	; 设定加速度。
	SEVCC=1	003	EFD001FF	; 电机通电。
L00	JEQ L00 C4 AND 1	004	F304C4D701FF	; 等待开始
L01	HZP=2000	005	E1D02000FF	; 电机以 30Hz 正转
	T1C1=420	006	EAD00400FF	; 设定1秒定时
L02	JNE L02 T1C1	007	F507EAFF	; 等待定时结束
	HZP=-2000	008	E1D0D22000FF	; 电机以 30Hz 反转
	T1C1=420	009	EAD00400FF	; 设定1秒定时
L03	JNZ L03 T1C1	010	F510EAFF	; 等待定时结束
	JMP L00	011	F104FF	;跳转L00
	END	012	FF	

此例为 PB1 ON 一次, 电机如图 2.4 所示, 正转 1 秒, 反转 1 秒, 然后再去判断 PB1 ON 与否。



图 2.4

# 2.7.9 定位指令设定(PSG)

[中间代码: E9] 2 字节,该指令可读写。

在定位控制中,由定位指令(PSG)设定减速曲线。进行定位控制时,需要设 PSG 为大于零的某一数值,并且该指令兼有定位开始的指令功能。

用法: PSG = \*\*\*\* ; \*\*\*\*为设定值。

应根据负载的惯量及实际工作情况设定合适的 PSG 数值。图 2.5 表示了 PSG 值和减速曲线简图。 易发生机械动态过冲的情况下,请使用较小的 PSG 值。

PSG 值的设定方法与 SFT 相同。进行定位控制时,电机加速曲线的斜率由 SFT 决定,电机减速曲 线的斜率由 PSG 决定。如图 2.6 所示。



当 POS=PLS 时, PSG 自动回零,表示定位过程结束,电机自动处在伺服零速锁定状态。在要求保持伺服位置锁定状态时,可以在定位控制结束后,循环设定 PSG。

	例 1: 使用 PSG 控制	制定位。
	QMCL 源程序	
	POS=2000	; 设定定位目标植。
	PSG=1000	;设定 PSG=1000,并执行定位指令。
L00	JNE L00 PSG	;等待直到 PSG=0,才执行下一条程序。PSG 值越大,减速时间越短。
	•••	;
	例 2: 采用外部信号	·控制定位。
	QMCL 源程序	
L01	PSG=100	; 设定 PSG 值。
	JEQ L01 C4 AND	1 ;等待外部信号。
	PSG=0	; 当外部信号到达后,执行后面的程序语句,否则等待。
	HZP=0	

•••

定位指令在速度曲线图中的表示,如图 2.7 所示。系统参数 NO.13 为定位时减速结束剩余脉冲值,系统参数 NO.14 为定位到达范围,系统参数 NO.72 为 S 曲线时间常数。



图 2-7 定位指令在速度曲线图中的表示

# 2.8 定时指令

QMCL 具有 2 个定时指令用于控制时所必须的定时器。 定时时间设定 1 (TIC1) [中间代码: EA] 2 字节,该指令可读写。 定时时间设定 2 (TIC2) [中间代码: EB] 2 字节,该指令可读写。

```
TIC1 为定时器 1, TIC2 为定时器 2 使用的时间设定指令。定时时间到达后,该指令减为 0。
用法: TICn = ××× (n = 1, 2) (××× = 1, 2······65535)
其中×××的单位约为 2.5ms,各种控制方式具体对应的准确单位时间,请参考表 2.7。
TIC1=100 为定时器 1 等待时间约 0.25 秒。
例:
TIC2=100 : 将定时器 2 设定约为 0.25 秒。
```

	1102 100	
L00	JNE L00 TIC2	;等待约0.25秒。
		; 然后转入执行以后的指令。

#### 2.9 跳转指令

有以下程序分支指令。

# 2.9.1 子程序跳转(JSR)

[中间代码: F0]
用于从主程序跳转到标号或行号指定的子程序。
用法: JSR 〈子程序的标号或行号〉
例: JSR 130 (F00130) ; 跳转执行 QMCL 指令行的第 130 行为入口的子程序。

#### 2.9.2 无条件跳转 (JMP)

[中间代码: F1] 用于无条件跳转到指定标号或行号。 用法: JMP 〈标号或行号〉

#### 2.9.3 条件跳转

如表 2.6 所示,有四种条件跳转。

语言代码	中间代码	意 义	说 明
JMI	F2	Jump MInus	条件为<0时
JEQ	F3	Jump Equal Zero	条件为=0时
JPL	F4	Jump Plus	条件为≥0 时
JNE	F5	Jump Not Equal Zero	条件为≠0时

#### 表 2.6 条件跳转

用法: JEQ L00 〈条件〉

条件可以采用变量(用户变量或系统变量)或直接运算式。

例: 条件跳转。

QMCL 源程序 QMCL 中间代码
--------------------

JEQ 50 A0-A1 F350A0D2A1

; 用户变量 A0 和 A1 之差为 0 时

;跳转到第50行,不为0时,立即

;执行后续语句。

#### 2.9.4 相对跳转指令 (BRA)

[中间代码: F6]

属于无条件跳转,可根据指定变量的内容改变跳转目标。

用法: BRA (用户变量)

```
例:
     BRA B0
             (F6B0)
```

```
JMP L00
         (F1nn)
```

JMP L01 (F1mm)

(F2ee) JMP L02

根据用户变量 B0 的入口值(0、1 或 2),为 0 时跳转到 L00,为 1 时跳转到 L01,为 2 时跳转到 L02。 特别注意的是,指定变量的内容不满足后面的跳转指令,程序会发生严重的跳转错误。

#### 2.9.5 定时子程序调用指令(ONTIM1 和 ONTIM2)

即定时中断指令。

QMCL 具有约 70ms 和约 2.5ms×n (n: ONTIM2 控制时间设定值,所在地址为: \$F01C)的时钟 各一个。可以用来完成每隔 70ms 或 2.5ms×n 一次的处理过程。(各种控制方式具体对应的准确单位时

间, 详见表 2.7)

定时子程序调用指令1的声明: ONTIM1 《标号或行号》 [中间代码: F8 《行号》] 定时子程序调用指令 2 的声明: ONTIM2 《标号或行号》 [中间代码: F9 《行号》]

例:

	ONTIM1 L00	;	声明 L00 标号开始的程序为约 70ms 定时子程序。
	•••		
L00	A0=A0+A1	;	每隔约 70ms 执行标号 L00 开始的子程序,子程序执行
		;	完后返回主程序,直接执行其后续的指令。
	RTS	;	定时子程序的返回指令。
		;	
	ONTIM2 50	;	声明行号 50 开始的程序为定时子程序(例中未列出)。
		;	每隔 2.5ms×n 执行标号 50 开始的子程序。

ONTIM1、ONTIM2 均声明的情况下,ONTIM2 的执行优先于 ONTIM1。ONTIM 指令可以多次被 声明或取消,对同一定时器的声明或取消指令以最后一条指令为准。

结束定时子程序调用指令的声明由 OFTIM 指令指定。

OFTIM1	[中间代码:	F800]	;	结束定时子程序调用指令	1.
OFTIM2	[中间代码:	F900]	;	结束定时子程序调用指令	2.

#### 2.9.6 特殊跳转 (CALL)

[中间代码: F7]

跳转到由操作系统内置的子程序时使用。OMCL 中具有若干个实时高速的内置子程序函数,利用 CALL 指令可以调用这些子程序。这些子程序在参数说明书中地址参数表中列出。

例: CALL \$460 (F7CF0460) : 调用系统参数方式显示的子程序。

# 2.10 返回指令

#### 2.10.1 返回指令 (RTS)

[中间代码: FA]

从主程序跳转到的当前子程序结束的声明和返回到原来主程序的指令。ONTIM 指令、JSR 指令执行的子程序结束行必须使用该指令。

#### 2.10.2 禁止返回指令 (OFFRTS)

[中间代码: FB]

根据子程序处理结果,有时不需要返回原先的主程序,这种情况下,该指令作为子程序不返回主程 序的声明,在使用中具有方便之处。

# 2.10.3 清除返回指令 (AOFRTS)

[中间代码: FC]

程序运行中,依次自动生成由子程序返回主程序的出口表。本指令清除存储出口的该表。由于某种 原因,检测出程序不能正常运行时,利用本指令可以使程序恢复正常运行。

# 2.11 启动、停止指令

#### 2.11.1 启动指令

[中间代码: FE]

通讯用指令,主机控制伺服控制器启动 QMCL 程序 例: %FE\*\*\*\* ;%号子机从\*\*\*\*行开始启动运行 QMCL 程序。

#### 2.11.2 停止指令 (STOP)

[中间代码: FF]

使电机停止,切断控制器逆变输出(电机处在自由状态),同时终止 QMCL 程序的运行,控制器 设置为编辑方式的指令。

例1:

QMCL 源程序 QMCL 中间代码 STOP FF ;程序运行到此行时,QMCL 程序运行终止。

例 2: 作通讯用指令, 主机控制伺服终止 QMCL 程序的执行 %FF ; %号子机 QMCL 程序运行终止。

# 2.11.3 复位指令

[中间代码: FD]通讯用指令,主机控制伺服复位运行。例: %FD ;%号子机复位。

# 2.12 通讯指令

IMS 伺服控制器中通常有两个通讯接口,一般情况下 SCI1 端口设计为 RS422 接口, SCI2 端口设计为 RS232C 接口。

指令: C8 : 由 SCI1 端口发送; C9 : 由 SCI1 端口接收 C801: 由 SCI2 端口发送; C901: 由 SCI2 端口接收

格式: C8=\$ABCD (4bit 单位)

C801=\$ABCD (4bit 单位)

-	
А	通道号
В	WRITE/READ=0/1
С	命令:
D	例: DE, DF, A0

L00 JNE L00 C801 ; 等待 SCI2 发送结束(C8 时为 SCI1) 通讯时使用的内存单元

命令	地址	数据	返回数据		
E2		BC, BD	BE, BF		
E3		BA, BB	BE, BF		
ED/CB	_	AE, AF	BE, BF		
QMCL 变量	_	BB	BD		
DC (PEEK)					
DD (POKE)	DO	DD	חק		
DE (DPEEK)	69	DD	DD		
DF (DPOKE)					

C9(或 C901)不为"0"时,表明有通讯数据到达,通讯数据接受完毕后自动变为"0"。该指令只在需要读取信息时需要。例:L00 JEQ L00 C9 ;等待 SCI1 接收结束(C901 时为 SCI2)QMCL 变量包括:A\*、B\*、C\*、E\*等 QMCL 中间代码。

例:要起动 2 号 IMS 伺服控制器※行程序时,将※行的行号写入 B9,然后执行 C801=\$2FE。

表 2.7 定时时间与频率单位定义									
系统参数 No.16 设定值	控 制 方 式	载频 kHz	TIC1、TIC2、 ONTIM2 定时单位时间(ms)	ONTIM1 定时时间 (ms)	HZP、HZS、HZF、 HZF2、MAXHZ、 MINHZ 等设定单位	最大输 出频率 Hz			
0	高载频电流矢量	15.6	2.564	69.231	0.01 Hz	280			
1	带同步控制方式 的电流矢量 2	7.8	2.304	62.208	0.02 Hz	500			
2	V/f 开环	7.8	2.304	62.208	0.01 Hz	280			
3	一般电流矢量	7.8	2.304	62.208	0.01 Hz	280			
4	高分辨率电流矢 量	7.8	2.304	62.208	0.0025 Hz	70			
5	其它专用模式	7.8	2.304	62.208	0.02 Hz	500			
6	转矩控制	7.8	2.304	62.208	0.01 Hz	280			
7	带同步控制方式 的电流矢量1	7.8	2.304	62.208	0.01 Hz	280			
8	低载频电流矢量	4.8	2.5	67.5	0.01 Hz	280			
9	其它专用模式	4.8	2.5	67.5	0.02 Hz	500			
10	带同步控制方式 的电流矢量 4	4.8	2.5	67.5	0.02 Hz	500			
11	带同步控制方式 的电流矢量 3	4.8	2.5	67.5	0.01 Hz	280			

# 3 QMCL 程序编程注意事项

# 3.1 运算指令的执行顺序

四则运算及逻辑运算以左侧为优先顺序,所以(1)式的意义与通常的数学算式(2)运算结果相同。

A0=10+A1 $\times$ 5 ..... (1) A0= (10+A1)  $\times$ 5 ..... (2)

# 3.2 负数的表示

在 QMCL 中, 负数是以补码的形式出现。

QMCL 只进行整数补码运算,在常规的 2 字节运算中(4 字节特殊变量除外),运算结果超过 32767 (\$7FFF)时,则变为负数,所以必须加以注意。

在等式的左边是 4 字节特殊变量时,或运算表达式中有 4 字节特殊变量时,QMCL 自动进行 4 字节运算。运算结果超过 2147483647(\$7FFFFFF)时,则变为负数,所以必须加以注意。

在 CPU 内部, 负数的表示为最左边的位(MSB)为1。查看内存内容时请注意。以下为若干例子:

A0=1	•	•••••	0001					内	存内	容(]	HEX	)								
内	容	形	式	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
A0=2	•	•••••	0002																	
内	容	形	式	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
A0=6	3.	•••••	003F																	
内	容	形	式	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
A0=-	1	••••	FFFF						内	存内	容(	HEX	)							
内	容	形	式	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A0=-	7 ••	••••	FFF9																	
内	容	形	式	:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
A0=3	2767		•••• 7F	FF																
内	容	形	式	:	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A0=-	3276	7 …	80	00																
内	容	形	式	:	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							1	L		L	I	L		l	I	ı – – – – – – – – – – – – – – – – – – –		L	L	

## 3.3 四则运算中4字节变量的辨别

四则运算中4字节变量的辨别取决于等式左边的变量的字节数。若等式左边是4字节变量,则等式 右边的AA、AC、AE、BA、BC、六个变量自动辩识为4字节变量;若等式左边是2字节变量,则等 式右边的AA、AC、AE、BA、BC、六个变量自动辩识为2字节变量。其它4字节的系统变量不受上 述的影响。

# 3.4 小数运算

QMCL 不允许小数点运算,只能使用整数运算,希望进行小数运算时参照下例。 例: 计算 A1=A0/6,并显示精确到小数点后 1 位的结果

程序: A1=A0\*10/6 ; 将原数扩大 10 倍, 除以 6。

CA40=A1 ;

POKE \$F08F \$80

; 0~4 显示位显示 A1 的内容。

;键盘显示器(KDP-A)的数码管窗口1部分(从右数

; 第2位)的小数点灯亮。

※8 段数码管的显示编辑地址: \$F0BE~\$F0C7

#### 3.5 除法

QMCL 只允许正数之间的除法,进行负数运算时,先将负数求绝对值后再进行。 例: A0=A1/3,不能事先判断出 A1 的符号。

程序: A0=ABS A1/3

JPL L00 A1

A0=-A0

...

L00

除法运算中除数不能为零,当除数为零时,QMCL中按除数为1来进行运算。 QMCL中不允许除数大于65535(即除数不能大于2字节),否则运算结果将出错。

## 3.6 乘法

QMCL 中将乘法运算结果赋值于 2 字节变量时,乘法运算结果超过 32767 时,则被赋值的 2 字节 变量变为负数;将乘法运算结果赋值于 4 字节变量时,乘法运算结果超过 2147483647 时,则被赋值的 4 字节变量变为负数。所以必须加以注意。(参照节 3.2.中负数的表示)

在乘法运算中若有负常数存在,必须将负常数放在等式右边的最左边。

例如: A0=-1\*A1 (正确); A0=A1\*-1 (错误)

## 3.7 PLS 的初始值

系统变量 PLS 中通常保存编码器的脉冲计数值。

作为原点位置设定 PLS=0 时,其原点的脉冲计数值必在 1 和-1(\$FFFFFFF)之间漂动,故与数值相 联系的动态实感难以把握,在设定初始值时要避免此类事情发生,例如设定 PLS=1000 比较好。这样返 回的原点位置就变为设定的 1000,动态下 PLS 的内容变为 999、1000、1001,这样的值比较容易处理, 但是希望显示当前位置实际增量值时,要减掉 1000。

例: PLS=1000 POS=2000

PSG=10

L00 CA40=PLS-1000 ; 减 1000 将 PLS 显示在 4~0 位。 JNE L00 PSG

•••

## 3.8 编程

#### (1) 10 进制数的内部表示

10 进制数在内部以 2 个字符单位表示 例: HZP=960 的中间代码表示为(E1 D0 09 60),直接由键盘键入时,按 09,60 键入

(2) 一条程序行在 16 个字符以内
 QMCL 的一条程序行在 16 个字符以内,书写长程序行时请将其分成两部分。
 例: A0=BA+1000+A2+A1 的中间代码为(A0 D0 BA D1 10 00 D1 A2 D1 A2) 20 个字符,这种情况
 下,可用下面的方法将其分开:

A0=BA+1000 A0=A0+A2+A1

(3) JNE、JMI 等条件跳转指令使用运算式的结果跳转时,运算式前面部分必须使用变量,不能使用 常数。

例: JMI 20 10-A9 ……错误 JMI 20 A0-10 ……正确

#### (4) 跳转目标的指定

跳转目标不能使用运算式,必须使用行号或标号。

JMP 20+A0	·····错误
JMP 100	•••••正确
JMP L01	•••••正确

#### (5) NOP 指令

[中间代码: D0] 与"="的中间代码相同。

无视程序某一行指令的时候,使用 NOP (没有操作之意)。

例:程序中某行指令 A0=A1+2,以中间代码表示为 A0 D0 A1 D1 02,若在此行前面加上 D0 变成 D0 A0 D0 A1 D1 02,则执行到该行时,无视该条指令。去掉 D0 后,可以再次被执行,在调试过程中,使用 NOP 可提高效率,清除程序错误。

## (6) ONTIM1, ONTIM2 指令的时间限制

由 ONTIM1, ONTIM2 启动运行的子程序,必须在定时时间以内处理完毕。

QMCL 约以 0.1ms 处理一个指令行,实际中请计算出子程序的总时间,对定时中断的响应时间加以确认。

※ T1C1,2指令不能在 ONTIM1, ONTIM2 定时中断子程序内使用。

#### (7) 程序的输入

直接经 IMS 伺服的键盘显示器输入 QMCL 的中间代码时,每行的指令结束处有剩余空间,请插入 "FF",程序的结束行头请写上 "FF"。

例: ①HZP=40 → E1 D0 40 FF

(2)AD=A0\*2 → AD D0 A0 D3 02 **FF** 

# 4 指令执行的原理

# 4.1 程序的构成

IMS 系列交流异步电机伺服的用户程序构成以"行"为单位。

例:

QM	CL 程序语言代码	行 NO.	QMCL 中间代码	
	ORG 0			; 宣言程序从0行开始
	CALL \$460	000	F7CF0460FF	
	VFB=1000	001	E7D01000FF	
	SFT=2000	002	E8D02000FF	
	SEVCC=1	003	EFD001FF	
L00	JNE L01 C4 AND 1	004	F507C4D701FF	
	HZP=0	005	E1D000FF	
	JMP L00	006	F104FF	
L01	HZP=1920	007	E1D01920FF	
	JMP L00	008	F104FF	
	END			; 宣言程序结束

L00、L01为跳转目标行的标号,不是 QMCL 的指令。在 QMCL 中"FF"位于程序行头时为"STOP" 指令,其它位置时为当前程序行结束标志。以下的说明将省略"FF"。

QMCL 的中间代码的构成为,一个指令由 2 个字符(0~9, A~F)组合构成,一条程序行最大包括 8 个指令,即 16 个字符。

一个指令行必须容纳在一条程序行中,而且在同一条程序行中只能有一个指令行。

# 5 键盘显示器

利用键盘显示器(型号为 KDP-A)可以根据需要进行 QMCL 程序的自行开发和编制。

#### 5.1 键盘显示器状态

键盘显示器主要有编辑等待、QMCL 程序编辑、参数编辑、监视及直接地址内容操作等工作状态

#### ● 编辑等待状态

当设置为 QMCL 程序为不自动执行状态时,控制器投电后即进入编辑等待状态,如下图所示,显示窗左端数码管的小数点灯点亮,即为等待输入命令状态。



运行中的程序停止后返回编辑等待状态,在显示窗左端数码管会显示 QMCL 程序停止时的程序行号。

#### ● 程序编辑状态

将可以查看或键入 QMCL 程序中间代码的编辑状态称为程序编辑状态,该状态下可以将编写完的 程序输入到控制器的 RAM 中。

操作 F + CR 后,进入程序编辑状态,显示如下。



这种情况下,按6次 → 键,显示变为如下状态,显示程序行的后半部分。按1次 → 键, Dp 右移一位。

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
显示第0行的	F.	F	F	F	F	F	F	F	F	F
后半部分										

程序编辑状态下,显示 Dp 的数码管为可输入位,以后将 Dp 点亮位称为光标。

#### 参数编辑状态

参数编辑状态分为系统参数编辑状态和用户参数编辑状态,可实现参数的查看与修改,具体方法祥 见后面所述。

# ● 监视状态

在进入参数编辑状态后,如表 5.1 所示,按如下键后可以显示需要监视的参数内容和控制器工作状态。通过按 MONITOR 键可进行监视状态和参数编辑状态的切换。

键操作	键盘显示器上显示内容(从左向右)
按 A	输入 C5(16 进制) 输入 C5(16 进制) 输入 C4(16 进制) 运行地址(16 进制)
按B	输出 C1(16 进制) 输出 C0(16 进制) QMCL 运行的行号(10 进制)
按C	控制器输出频率(10进制) 电机反馈频率(10进制)
按D	脉冲差(\$F002 的 10 进制内容) 定位过程状态(\$F024 的内容)
按E	实际反馈转矩(10进制) 转矩过载保护计数器计数值(10进制)
按F	参数 No.91 设定地址的内容(10 进制) 参数 No.90 设定地址的内容(10 进制)
按 1CHR	电机反馈频率(10进制) 外部输入脉冲转换频率(10进制)
按RUN	SCI2 口的通讯数据(16 进制) SCI1 口的通讯数据(16 进制) 通讯错误信息

表 5.1	监视状态的显示内容定义
~~~~	

# ● 直接地址内容操作状态

在编辑等待状态可进入直接地址内容操作状态,即可对地址为 0~FFFF 的每个 1 字节地址内容进行 编辑,地址内容为 16 进制显示。具体方法祥见后面所述。

# 5.2 键盘显示器功能键的名称及功能



图5.1 键盘显示器

# 表 5.2 键盘显示器各键的名称及功能

标记	名称	说 明
0~ 9	数字键	设定或改变数值
A~ F	字母键	参数编辑或 QMCL 程序编辑时的 16 进制数值输入; QMCL 程序运行时监控显示状态的切换
STOR	确定键	编辑等待状态时,清除显示窗中所有字符; 参数编辑时,输入数值的确认并存储; QMCL程序编辑时,将当前行所有字符恢复为"F"
	数值消除键	编辑等待状态时,清除光标所在位置的字符; 参数编辑时,取消输入的数值,恢复上次存储值; QMCL 程序编辑时,将光标所在位置的字符恢复为"F"
INC N 1	"+"键	参数编辑时,按 STOR 键操作后,自动显示下一个参数内容; 直接地址内容操作时,地址选择加一
DEC N 2	"_"键	参数编辑时,按 STOR 键操作后,仍显示当前参数内容; 直接地址内容操作时,地址选择减一
1 CHR I N S	字符插入键	QMCL 程序编辑时,在光标所在位置插入字符"F"; QMCL 程序运行时监控显示状态的切换
RUN	行插入键	QMCL 程序编辑时,在当前显示行前插入新的一行,同时后面的程序行自动下移一行; QMCL 程序运行时监控显示状态的切换
	行删除键	QMCL 程序编辑时,删除当前行,同时后面的程序行自动上移 一行
	数值设定键	参数编辑时,将光标移到右边数值区,此时允许修改参数数值; QMCL 程序编辑时,在当前显示程序行内向左移动光标
	设定键	参数编辑时,将光标移到左边参数号区,此时允许选择参数号; QMCL 程序编辑时,在当前显示程序行内向右移动光标
	下移键	参数编辑时,显示下一个参数内容; QMCL程序编辑时,显示下一行程序内容
1	上移键	参数编辑时,显示上一个参数内容; QMCL程序编辑时,显示上一行程序内容
	显示模式变更键	系统参数显示、用户参数显示和各监控显示的模式切换
	特殊功能键	执行 RAM、ROM 中参数取区和程序区的读写操作
END	结束键	结束当前的操作,返回到编辑等待状态
JOB	选择键	执行 QMCL 程序选择
CR	回车键	QMCL 程序编辑时,存储当前显示程序行的内容,并自动显示下一行号及其程序行的内容;如果不操作该键,则不存储当前程序行的改动。 其它方式下的确认操作功能,如 5.3 章节中所述。

# 5.3 功能键的操作

以下操作都指在编辑等待状态时进行。

(1): 清除 RAM 程序区的所有内容。(以下的 X, Y 代表行号或数值)。 CR N1 CR : 清除 RAM 中第 X 行开始以后的程序。 N1Х CR : 清除从第0行到第X行的程序。 N2Х Y | CR |: 清除从第 X 行到第 Y 行的程序。 N1 Х N2 CR : 执行第0行开始的程序。 (2)JOB CR : 执行第 X 行开始的程序。 JOB Х CR : 从第0行进入程序编辑状态。 (3)F CR : 从第 X 行进入程序编辑状态。 F Х CR |: 显示变量内容。例如操作 | A | | 0 | | CR |,则将变量 A0 的内容,以 10 Х (4)А 进制数显示。A0~AF, B0~BF, C0, C1, C4, C5 均同理。 Y │CR│: 将变量内容用 10 进制数 Y 替换。 例如操作 | A || 2 || 3 || 0 А Х CR ,则变量 A2 的内容变为 30。A0~AF, B0~BF, C0~C1 均同理。 CR:进入直接地址内容操作方式。按 END 键,返回编辑等待状态时。 (5)MONITOR CR : 从编辑等待状态进入 QMCL 系统参数编辑状态,通过 MONITOR 键 (6)MONITOR 1 可与用户参数编辑状态进行切换。按 END 键,返回编辑等待状态。 CR : 从编辑等待状态进入 QMCL 用户参数编辑状态,通过 MONITOR 键 (7)MONITOR 2 可与系统参数编辑状态进行切换。按 END 键,返回编辑等待状态。 CR : 将 ROM 中存储的第 0 段系统参数调出到 RAM 中的系统参数区 (8) MONITOR А (9) MONITOR CR : 将 ROM 中存储的第 0 段用户参数调出到 RAM 中的用户参数区 В 特殊功能键 OPTION 的使用: (10) OPT 3 0 CR ······将 ROM 中的第0段 QMCL 程序调出到 RAM 中的程序区 3 ………将 ROM 中的第1段 OMCL 程序调出到 RAM 中的程序区 OPT 1 CR OPT 3 2 CR ……将 ROM 中的第2段 OMCL 程序调出到 RAM 中的程序区 **OPT** 3 0 F CR ····将 RAM 中的 QMCL 程序固化到 ROM 中程序区的第 0 段 CR ····将 RAM 中的 QMCL 程序固化到 ROM 中程序区的第1段 **OPT** 3 F 1 3 2 F CR ····将 RAM 中的 QMCL 程序固化到 ROM 中程序区的第 2 段 **OPT** 将 ROM 中存储的第0段系统参数调出到 RAM 中的系统参数区 将ROM 中存储的第1段系统参数调出到RAM 中的系统参数区

OPI	4	0	CR	••••
OPT	4	1	CR	•••>
OPT	4	2	CR	>
OPT	4	3	CR	•••>

将 ROM 甲存储的第0段系统参数调出到 RAM 甲的系统参数区 将 ROM 中存储的第1段系统参数调出到 RAM 中的系统参数区 将 ROM 中存储的第2段系统参数调出到 RAM 中的系统参数区 将 ROM 中存储的第3段系统参数调出到 RAM 中的系统参数区

OPT	4	0	F	CR
OPT	4	1	F	CR
OPT	4	2	F	CR
OPT	4	3	F	CR

…将 RAM 中的系统参数固化到 ROM 中系统参数区的第 0 段
…将 RAM 中的系统参数固化到 ROM 中系统参数区的第 1 段
…将 RAM 中的系统参数固化到 ROM 中系统参数区的第 2 段
…将 RAM 中的系统参数固化到 ROM 中系统参数区的第 3 段

OPT	5	0	CR	
OPT	5	1	CR	
OPT	5	2	CR	
OPT	5	3	CR	
OPT	5	0	F	C
OPT	5	1	F	C
OPT	5	2	F	C
OPT	5	3	F	C

…将 ROM 中存储的第 0 段用户参数调出到 RAM 中的用户参数区
…将 ROM 中存储的第 1 段用户参数调出到 RAM 中的用户参数区
…将 ROM 中存储的第 2 段用户参数调出到 RAM 中的用户参数区
…将 ROM 中存储的第 3 段用户参数调出到 RAM 中的用户参数区
CR …将 RAM 中的用户参数固化到 ROM 中用户参数区的第 0 段
CR …将 RAM 中的用户参数固化到 ROM 中用户参数区的第 1 段
CR …将 RAM 中的用户参数固化到 ROM 中用户参数区的第 2 段
CR …将 RAM 中的用户参数固化到 ROM 中用户参数区的第 3 段

# 5.4 参数编辑方法

#### 5.4.1 参数编辑状态的进入与退出

在没有设定 QMCL 程序自动运行时, IMS 系列伺服控制器一上电, 如图 5.2, 键盘显示器显示系统 处在编辑等待状态。



图 5.2 编辑等待状态下的显示

#### ● 系统参数编辑状态的进入

在 QMCL 程序头加入 "CALL \$460" 的指令时, QMCL 程序运行时, 键盘显示器显示就如图 5.3, 表明处在系统参数编辑状态。在编辑等待状态时, 键入 MONITOR +1 + CR, 也进入系统参数编辑状态, 同时键盘显示器显示就如图 5.3。



图 5.3 系统参数编辑状态下显示器的显示定义

# ● 用户参数编辑状态的进入

若在 QMCL 程序头加入 "CALL \$464" 的指令时,QMCL 程序运行时,键盘显示器显示就如图 5.3,表明处在用户参数编辑状态。在编辑等待状态时,键入 MONITOR + 2 + CR,也进入用户参

数编辑状态,同时键盘显示器显示就如图 5.4。



图 5.4 用户参数编辑状态下显示器的显示定义

用户参数编辑状态与系统参数编辑状态最大的区别处是参数号显示的位置不同,用户参数号的显示 向右移动了一位。

当 QMCL 程序启动时,键盘显示器不显示任何信息,表示 QMCL 程序中没有或未执行过"CALL \$460"或"CALL \$464"指令。

#### ● 系统参数与用户参数编辑状态的切换

按 MONITOR 键可进行系统参数编辑与用户参数编辑状态的切换。若初始为用户参数编辑状态, 按 MONITOR 键切换到系统参数编辑状态时, 但在这种情况下, 系统参数中有关控制模式及硬件方面 重要参数(参见表 5.3)信息不显示。

系统参数号	内容
15	厂家参数 1[D-T]
16	控制模式
60	励磁电流偏置值
63	电机基频点最大转差
64	K2 增益
65	零速电流增益
66	电流增益最大值
67	电机轴编码器脉冲频率滤波时间常数
68	电机零速时的最大转差设定
69	电机基频点以上的最大转差的补偿设定
70	电机基频点设定
71	电机轴编码器补偿值

表 5.3 系统参数中有关控制模式及硬件方面重要参数项

# ● 参数编辑状态与监视状态的切换

在进入参数编辑状态后,如表 5.1 所示,按如下键后可以显示需要监视的参数和状态。通过按 MONITOR 键可进行监视状态和参数编辑状态的切换。

#### ● 参数编辑状态的退出

QMCL 程序没有运行时,可以按 END 键解除参数编辑状态,返回到编辑等待状态。当 QMCL 程序运行时,按 END 键将结束 QMCL 程序的运行,此时要谨慎使用 END 键。

#### 5.4.2 系统参数设定方法

### ● 系统参数号的选择

进入系统参数编辑状态后,如图 5.3,小数点位于左起第 2 位的数码管时,可以进行系统参数号的 选择设定。小数点位于另外的位置时,可以设定该参数的数据内容。

数据设定方式→参数号设定方式: 按 ADR 键

参数号设定方式→数据设定方式: 按 DATA 键

如图 5.3 所示,小数点显示位于左起第 2 位数码管时,用数字键入想设定的参数号。按 **STOR**键,则显示相应的参数号及该参数数据。在参数号闪烁时,按 **LOAD**键,可清除已输入的参数号并恢复设定前的参数号。

# ● 系统参数数据的设定

在系统数据设定时,根据小数点的位置就可以判别设定参数的数据类型,如图 5.5~图 5.9 所示。







图 5.9

参数号设定方式→数据设定方式: 按 DATA 键

进入数据设定方式时,用数字键 0~9 或 **A~F** 键输入想设定的数据,这时数据闪烁,表示数据设 定中,按 **STOR** 键,数据停止闪烁并存储数据。在数据闪烁时,按 **LOAD** 键,则清除已输入的数据 并恢复设定前的数据。

#### ● 参数号的增减

不论是在设定参数号时,还是在设定数据时,用↑ ↓键可以使参数号增减。 系统上电后的默认状态,参数数据编程时,按 STOR 键操作后,自动显示下一个参数内容。 按了 DEC 键后,参数数据编程时,按 STOR 键操作后,仍显示当前参数内容。 再按了 INC 键后,参数数据编程时,按 STOR 键操作后又恢复到系统上电时的默认状态,自动显示

下一个参数内容。

#### 5.4.3 用户参数设定方法

用户参数设定方法和系统参数的设定方法基本一致,只是用户参数号选择时小数点位置不同(如图 5.4所示)和用户参数数据都是10进制2字节数据(如图5.9所示)。

#### 5.4.4 直接地址内容操作

在编辑等待状态下,按 MONITOR + CR 键,就进入直接地址内容操作状态,此时键盘显示器显示如图5.10所示。



图5.10

地址选择设定方式→数据内容设定方式: 按 **DATA** 键,小数点位置移到最右边; 数据内容设定方式→地址选择设定方式: 按 **ADR** 键,小数点显示取消。 刚进入直接地址内容操作状态时,处在地址选择设定方式(如图5.10),按 0~9 和 A~F 键来选择 要操作的地址,再按 LOAD 键,如图5.11所示,最右边两位会显示该地址的内容,同时小数点位置在最 右边。

9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		F	0	E	9			F	F.

冬	5	.1	1

如图5.12所示,按 INC 键,地址加一;按 DEC 键,地址减一。



当进入地址内容设定方式时,可按 0~9 和 A~F 键来设定该地址内容,按 STOR 键,确 认存储该设定,同时显示窗自动显示下一个地址和地址内容;按 LOAD 键,取消更改设定,同时显 示上一次存储的地址内容。

#### 5.5 QMCL 程序的输入方法

有两种方法将 QMCL 程序写入到控制器的 RAM 程序区,一种是将编译成中间代码的程序通过键 盘键入控制器的程序区;另一种是通过串行通讯端口将编译成中间代码的程序传送到控制器的 RAM 程序区。需要注意的是,对应操作系统版本为 C3X5.X 以上的 IMS 伺服控制器的 RAM 程序区的容量最大允许有 424 条 QMCL 程序(行号为 0~423)。

本节主要介绍通过键盘显示器输入 QMCL 程序的方法

以利用定时器进行电机的步进转动控制为例,编写程序并输入到 IMS 伺服控制器运行。

1、程序例:启动 Windows 系统附件中的记事本程序,将下面的程序存储为以.S 为后缀的文本文件。 注意标号区不少于五个半角字符,无标号或不足五个字符时以空格补足。第六列为程序开始列。";"后 面的字符、文字等均为注释。

> ORG 0 CALL \$460 VFB=1000 SFT=2000 SEVCC=1

L00	HZP=3000	;	30 Hz 指令。
	TIC1=420	;	1 秒定时。
L01	JNE L01 TIC1		
	HZP=0	;	停止。
	TIC1=210	;	0.5 秒定时。
L02	JNE L02 TIC1		
	JMP L00		
	END		

2、编译成中间代码 对照指令表转换,或使用厂家提供的 PC 版 (For Windows XP/2000) QMCL 编译程序进行编译。中间代码文件的后缀为.Q。另外编译程序生成的.LST 文件是中间代码和原程序对 照排列的列表文件,供使用者键入程序和运行程序时检查错误使用。

行号 No.	QMCL 中间代码
000	F7 CF 04 60 FF
001	E7 D0 10 00 FF
002	E8 D0 20 00 FF
003	EF D0 01 FF
004	E1 D0 30 00 FF
005	EA D0 04 10 FF
006	F5 06 EA FF
007	E1 D0 00 FF
008	EA D0 02 05 FF
009	F5 09 EA FF
010	F1 04 FF

3、输入程序

(1) 接通伺服电源,进入编辑状态。如果控制器 RAM 中存有程序,可先操作 N1 CR 将其清除。 操作按键 F 0 CR 进入程序方式下的第 0 行(从第 0 行开始时,可省略 0 的操作, F CR 即可。从第\*行开始输入程序时,操作 F \* CR 键)。



(2) 将上述编译后的程序,由键盘输入。

第0行 键入 F 7 C F 0 4 6 0





6 0 F. F F F F F F F	
----------------------	--

(3) 第0行程序输入完成后,按 CR,第0行程序被存储,显示进入下一行。



(4)以下同理输入到第10行。



(5) 第10行输入完毕后,不要忘记操作 CR 键。

0	1	1	F.	F	F	F	F	F

(6) 以上程序输入完毕,操作 END 键,返回到编辑等待状态。

4、运行程序

按 JOB CR 键,则从第0行开始运行程序。本程序例不具备自动停止的功能,停止程序运行时,按 END 键或切断伺服控制器输入电源。

如果要将程序输入并存储在 RAM 区第 100 行开始的行号处时,QMCL 程序的语言代码的起始行 号宣言要改动为 "ORG 100"

QMCL 程序的中间代码的关于跳转指令的对应行号也要作改动(如加下划线部分)。

- 行 No. QMCL 中间代码
- 100 F7 CF 04 60 FF
- 101 E7 D0 10 00 FF
- 102 E8 D0 20 00 FF
- 103 EF D0 01 FF
- 104 E1 D0 30 00 FF
- 105 EA D0 04 10 FF
- 106 <u>F5 01 06 EA FF</u>
- 107 E1 D0 00 FF
- 108 EA D0 02 05 FF
- 109 F5 01 09 EA FF
- 110 F1 01 04 FF

其它则操作与前面仅有以下不同。

F 1 0 0 CR
------------

;指定程序的第100行。

JOB	1	0	0	CR

;从 RAM 区的第100 行开始执行程序。

# 6 关于 IMS 伺服的串行通讯

主机可以是 PC 机、工控机、PLC、单片机等。串行通讯接口有 RS-232C 和 RS-422/RS-485。具体的硬件连接请详见相关 IMS 系列伺服硬件手册。通讯协议说明如下。

#### 6.1 串行通讯协议

IMS 伺服控制器通常是被动式的应答通讯方式,即由主机发出读写或控制指令,控制器根据主机的指令动作或返回信息。

需要通讯时,由主机通过通讯口向控制器发出 QMCL 语言的中间代码指令,对控制器语言变量进行读写控制。通讯协议具体格式如下:

#### (1) 读写指令

字节	读	呁	读的例	写的例
1	DC	DD	发:"1DCEF3D+CR";返:"00+CR"	"1DDEF3D01+CR"
2	DE	DF	发:"1DEFE50+CR";返:"1234+CR"	"1DFFE501234+CR"
4	DA	DB	发:"1DAEF10+CR";返:"12345678+CR"	"1DBFE5012345678+CR"

说明:

① 主机向子机发送"1DBFE5012345678+CR"后,1号子机的内存(\$FE50,1)="1234";(\$FE52,3)="5678"。

② 主机向子机发送读指令后,子机的返回值数据格式是 16 进制数据的 ASCII 字符+CR。

# (2) 直接向地址读写

IMS 系列伺服控制器系统的可读写地址见《IMS 系列伺服控制器参数说明书》



例: 主机发送 1DFFE5003E8+CR 后, 控制器内存中 FE50 单元中的值变为 03E8 即 10 进制的数 1000。



控制器返回值为相应地址的 16 进制数据的 ASCII 字符+CR。

注: 当采用 SCI1 通讯口(一般为 RS422/RS485)通讯时,系统参数 No.30 的设定值决定控制器 返回值的先头带 "#" 与否; 当采用 SCI2 通讯口(一般为 RS232C)通讯时,控制器返回值的先头不带 "#"。

39

例: 主机发送 1DEFE50+CR 后, 控制器内存中 FE50 单元中的值为 03E8 即 10 进制的数 1000 时,则由系统参数 No.30 和采用的通讯口决定返回 03E8+CR 或#03E8+CR 的 ASCII 字符。

#### (3) 进行 QMCL 变量和控制指令的读写

IMS 伺服控制器对电机的操作均由 QMCL 控制,该语言中的变量,输入/输出、电机控制等指令也可以由主机读写。



例: 主机发送 1E103E8+CR 后, 控制器中 E1 的值变为 03E8 即 10 进制的数 1000。



控制器返回值为相应地址的 16 进制数据的 ASCII 字符+CR。

例: 主机发送 1E1+CR 后, 控制器 E1 指令值为 03E8 即 10 进制的数 1000 时, 则由系统参数 No.30 和采用的通讯口决定返回 03E8+CR 或#03E8+CR 的 ASCII 字符。

# 6.2 与串行通讯有关的系统参数设定

### 6.2.1 串行通讯通道号(系统参数 No.9)

系统 参数号	名称	设 定 范 围	单位	出厂 设定	起始 地址	字节 数	属性
9	串行通道号(16进制)	\$0~\$F		\$1	\$EF3C	1	读写

采用串行通讯控制多台控制器运行时,由该参数设定各控制器的通道号。主机(PC 机、工控机、PLC、单片机或 IMS 伺服控制器)控制多台控制器时,由该参数设定子机的识别符。允许最多 15 台控制器并接作串行通讯。

QMCL 程序中编程指令: 读时: PEEK 写时: POKE

# 6.2.2 串行通讯参数设定1(系统参数 No.10)

系统 参数号	名称	设 定 范 围	单位	出厂 设定	起始 地址	字节 数	属性
10	串行通讯参数设定1(16进制)	_		\$91	\$EF3D	1	读写

该参数是设定串行通讯的有关参数。设定时要与系统参数 No.30 相结合设定,如果设定不合适,在 串行通讯时会出现错误。该参数的"D0~D3"位设定 SCI1 通讯端口的参数,该参数的"D4~D7"位设 定 SCI2 通讯端口的参数。

通常在控制器主板上通讯端口的定义为: SCI2 → RS232C

SCI1  $\rightarrow$  RS422/RS485

# ● 设定值说明

通讯端口	系统参	数 No.10 的设定		设定内容的含义		
		D7	0	上电不打开本通道		
		D7	1	上电自动打开本通道		
		D6	0	无校验		
		Do	1	偶校验		
	"D4"	D5	0	波娃索 4800		
SCI2	~	D4	0	<b>汉</b> 村平: 4,000		
SC12	"D7"	D5	0	波娃索. 9 600		
	位	D4	1	<b>汉</b> 村平: 3,000		
		D5	1	波娃索, 19 200		
		D4	0	波內平: 19,200		
		D5	1	波娃索. 38 400		
		D4	1	(X1)+: 56,400		
		D3	0	8Bit 数据位		
		105	1	7Bit 数据位		
		D2	0	无校验		
		02	1	偶校验		
	"D0"	D1	0	波特率,4800		
SC11	~	D0	0			
SCII	"D3"	D1	0	波特索,9600		
	位	D0	1			
		D1	1	波特索. 19 200		
		D0	0	13T. 17,200		
		D1	1	波特索. 38 400		
		D0	1			

上电后,系统自动打开 SCI1 通讯端口。若"D7"位置"1",系统也自动打开 SCI2 通讯端口;若"D7"位置"0",系统不自动打开 SCI2 通讯端口,只有在 QMCL 程序中执行"CALL \$490"指令, 才打开 SCI2 通讯端口。

修改该参数后,只有进行重新上电或系统复位操作,新设定才有效。

QMCL 程序中编程指令: 读时: PEEK 写时: POKE

# 6.2.3 串行通讯参数设定 2 (系统参数 No.30)

系统 参数号	名称	设 定 范 围	单位	出厂 设定	起始 地址	字节 数	属性
30	串行通讯参数设定2(16进制)	_		\$3	\$EF47	1	读写

该参数的"D4"位设定 SCI1 行通讯端口应答时数据头是否带"#"。

# ● 设定值说明

参数 No.30 的设定		方式	说明			
"D0"位	1	其它用途	不允许更改, 否则会造成通讯失败			
"D1"位	1	其它用途	不允许更改,否则会造成通讯失败			
"D2"位	0	其它用途	不允许更改, 否则会造成通讯失败			
"D3"位	0	其它用途	不允许更改, 否则会造成通讯失败			
"D4" 於	0	SCI1 应答时数据头 不带"#"	子机向主机应答时数据头带"#(ASCII码为23)"。			
D4 1 <u>17</u> .	1         SCI1 应答时数据头 带 "#"		机接收到附加此返回符的数据时不会响应。			
"D5"位	0	其它用途	不允许更改, 否则会造成通讯失败			
"D6"位	0	其它用途	不允许更改, 否则会造成通讯失败			
"D7"位	0	其它用途	不允许更改, 否则会造成通讯失败			

QMCL 程序中编程指令: 读时: PEEK 写时: POKE

# 6.2.4 串行通讯错误信息(地址参数\$F01B)

名称	地址	字节数	属性
串行通讯错误信息	\$F01B	1	读写

如下表所示,地址参数\$F01B的内容反应串行通讯中发生的错误信息,当某位为1时,表示发生了 对应信息的错误。当串行通讯中发生错误时,会自动刷新\$F01B的内容,但串行通讯恢复正常时,不会 将\$F01B的内容清零,即地址\$F01B的内容总是反应最近一次发生的通讯错误信息。

SCI1 端口通讯错误信息				SCI2 端口通讯错误信息			
"D7"位	"D6"位	"D5"位	"D4"位	"D3"位	"D2"位	"D1"位	"D0"位
数据溢出	偶校验错误	帧错误	波特率过高	数据溢出	偶校验错误	帧错误	波特率过高

QMCL 程序中编程指令:读时: PEEK 写时: POKE

# 6.3 串行通讯的错误信息的监视

通讯发生错误时,与其它错误的处理不同,并不停止 QMCL 程序的运行。出现错误时,控制器将 不理会该次数据。即控制器只会处理以下情况的数据,接收到两个正确的"CR"符号之间,同时接受 到的所有数据必须都正常。

通讯状态可以通过键盘显示器进行监视。在参数显示方式或其它监控方式时,按 RUN 键,可切换 到通讯监视状态,此时键盘显示器显示如下:



(1) SEG6~SEG9 四位数码管显示当前 SCI2 通讯口的通讯数据。

(2) SEG2~SEG5 四位数码管显示当前 SCI1 通讯口的通讯数据。

(3) SEG1 的小数点闪烁,表示 SCI2 通讯口的通讯错误在发生中。

(4) SEG0 的小数点闪烁,表示 SCI1 通讯口在通讯错误在发生中。

(5) 如下表所示, SEG1 和 SEG0 的显示内容分别表示对应的通讯口通讯中已发生的错误信息。

通讯错误名称	SEG0 和 SEG1 的显示	通讯错误含义
波特率过高	0	波特率过高,代码无法处理。
帧错误	۲ (8)	1字节接受完后,位信号无法确认。
偶校验出错	Р	偶校验出错。
数据溢出	L	数据缓冲区数据溢出。

(6) 按 CLR 键将 SEG0 和 SEG1 的当前显示清除,若还有通讯错误发生,系统会自动在 SEG0 或 SEG1 显示出错误信息。

# 6.4 对主机的主动通讯

本机向其它 IMS 伺服发送数据时,视其它 IMS 伺服为主机。具体指令和操作方法参见 2.12 章节.。

# 6.5 串行通讯注意事项

- ① 采用 SCI1 通讯端口(RS422 或 RS485 通讯方式)时,为避免误将子机应答的数据作为控制 指令,子机应答时数据头应加带 "#"
- ② 当一次通讯结束后,要求上位机至少延时 2.5ms 后进行下一次通讯,否则会造成通讯的失败。
- ③ 注意主机和子机的发送/接收线对应关系要正确;
- ④ 通讯线要用屏蔽双绞线,绞合齿距小于 5mm;

⑤ 由于干扰影响通讯时,需应采取减小接线距离、或使用光偶进行隔离等抗干扰措施。并请与 本公司联系,以便改进产品。

# 7 故障信息

IMS 系列伺服控制器在发生了某些不良情况时,保护功能起作用,控制器停止输出,QMCL 程序 终止,控制回路端子"ALM"口会报警输出。同时键盘显示器上会显示故障信息。显示中,右端显示 的是故障编号,左端显示的是 IMS 系列伺服控制器停机时的 QMCL 程序行号。



\*\*\*是程序终止时刻的行号。

# 7.1 硬件上发生的故障

- Er-00 在加速状态时发生过流保护;
- Er-01 在稳速和减速状态时发生过流保护;
- Er-02 主回路直流母线过电压保护;
- Er-03 主回路直流母线欠电压保护;
- Er-10 PG 欠相或断线保护;
- Er-11 电机过载保护;
- Er-13 控制器内置电流传感器信号丢失;
  - 只有在 QMCL 程序启动时,进行电流传感器的信号是否正常检测。

## 7.2 参数设置上的故障

Er-08 参数设置上的错误,或 CPU 被干扰造成参数初始化的错误; 在执行了系统参数的 ROM 固化工作后,或 RAM 掉电保护电池电力不足时,CPU 从新上 电时会发生该报警。该报警发生的同时,会将 ROM 中存储的 0 段系统参数自动调用到 RAM 的系统参数区,并作为当前的系统参数来使用。

# 7.3 QMCL 程序中的故障

Er-80	跳转故障		
	跳转命令的跳转行数超过 204	8 行(BRA 指令赋值	超过 512 时也报错)
	例: QMCL: JMP 2048	中间代码:	F12048
Er-81	数据输入故障 2 对数据使用 CA、CC、CD 命 <sup>。</sup> 例:QMCL: A0=CA10	令时,发出报警。 中间代码:	A0D0CA10
Er-83	数据输入故障 3 在程序行的开头,使用 D1~I 例:QMCL: ABS A0	DB、CE、CF 命令时 中间代码:	,发生报警。 DBA0
Er-85	数据输入故障 4 在无"="命令时,发出报警 例:OMCL: A010	。 中间代码: A0	10

Er-86	数据输入故障 5			
	在程序行的开头	有 0~9 的数字	时,发出报警。	
	例: QMCL:	3XXX	中间代码: 3	XXX
Er-87	数据输入故障 6			
	在10进制中,渗	渗入 A~F 字母即	寸,发出报警。	
	例: QMCL:	A0=10F1	中间代码:	A0D010F1
Er-90	无返回命令故障	i		
	在程序中嵌入子	程序时用跳转命	5令代替返回命令	时,发出报警。
	例: QMCL:	ORG 0	中间代	<b></b> 、码:
		CALL \$460	0	00 F7CF0460
	L00	JSR K00	0	01 F010
		•••		•••
	K00	A1=0	0	10 A1D000
		JMP L00	011	F101

Er-91

堆栈故障

在包括 ON TIME 在内的子程序中,返回地址有 7 个以上时发生报警。

以上故障发生后,控制器停止输出,QMCL程序终止,控制回路端子"ALM"口会报警输出。

# 8. QMCL 支持软件【QMCL STUDIO】

# 8.1 软件主要功能概述

# 8.1.1 参数与变量模块

# 1. 变量A0-BF

监视和修改伺服控制器中变量A0~BF的内容。

# 2. 控制命令

监视和修改伺服控制器中控制用系统变量的内容。

# 3. **I/O A/D D/A**

监视和修改I/O输出部分C0和C1端口的状态; 监视 I/O 输入部分 C4 和 C5 端口的状态; 监视模拟量输入AD0和AD1端口的状态; 监视模拟量输出 DA0 和 DA1 端口的状态。

# 4. 系统参数表

监视系统参数和逐个修改系统参数。

# 5. 用户参数表

监视用户参数和逐个修改用户参数。

# 6. 系统参数设置

完成所有系统参数的读取、设定和存档。

# **7.** 用户参数设置 完成所有用户参数的读取、设定和存档。

# 8. 曲线观察

用曲线方式监视指定参数的状态。

# 9. 系统参数设定计算

提供部分系统参数的设定方法。

# 8.1.2 QMCL 程序编辑与编译模块

# 1. QMCL 程序编辑

调用 WINDOWS 环境的记事本(notepad.exe)程序进行 QMCL 程序语言代码的编辑。

# 2. QMCL 程序编译和反编译

QMCL 程序编译功能,是将后缀为.S的 QMCL 程序语言代码文件编译成后缀为.Q的中间代码文件

和后缀为.LIS的清单文件(同时包含有语言代码和中间代码)。

QMCL 程序反编译功能,是将后缀为.Q 的 QMCL 程序中间代码文件反编译成后缀为.S 的语言代码 文件。

# 8.1.3 QMCL 程序传送模块

# 1. 清除 RAM 中程序区

将指定的伺服控制器 RAM 程序区内容清空(内容都改为"F")。

# 2. 向控制器传输程序

将后缀为.Q的QMCL程序中间代码文件传送到伺服控制器的RAM程序区。

# 3. 向 PC 机传输程序

将指定的伺服控制器 RAM 程序区内容上传到 PC 机,并可保存成后缀为.Q 的 QMCL 程序中间代 码文件。

# 8.1.4 故障历史信息查询模块

# 1. 故障历史信息查询

查看伺服控制器近6次出现的故障和原因。

# 8.1.5 自定义通讯模块

# 1. 自定义通讯

用伺服控制器的通讯协议,进行自定义内容的 PC 机和伺服控制器之间的单次通讯。

# 8.2 软件安装

#### 8.2.1 软件安装与运行环境

- 主机586,内存16M以上;
- PC机操作系统为windows98/windows 2000/windowsXP;
- 显示分辨率 1024×768 或更高。

# 8.2.2 软件安装说明

点击 SETUP.EXE 图标,根据安装提示进行客户端软件的安装。

具体安装步骤请见图示:

1. 第一步,显示欢迎界面,提示安装软件信息。



图 8.1 欢迎界面

2. 第二步,显示软件的用户许可协议,用户必须同意该协议,方可继续安装。

💀 QMCL Studio for C3X5.X 安装程序	x
<b>好可协议</b> 请仔细阅读以下许可协议。	
本软件产品版权归时光科技有限公司所有。 任何单位或个人未经许可,不能任意复制或销售、 出租本软件。	4
<ul> <li>● 我同意该许可协议的条款</li> <li>● 我不同意该许可协议的条款</li> </ul>	1
<返回(26) (下─步(22) > 取消(2) (取消(2)	

图 8.2 许可协议

3. 第三步,提示用户输入相关信息。

퉜 QMCL Studio for C3X5.	X 安装程序	x
<b>用户信息</b> 借输入您的用户信息,并	单击"下一步"继续。	
名称:		
ТНТ		
公司:		
THT		
	< 返回 (B) 下一步 (B) >	取消 (〔)

图 8.3 用户信息

4. 第四步,设定快捷方式的文件夹名称和位置。

😼 QMCL Studio for C3X5.X 安装程序	
<b>快捷方式文件夹</b> 愿想将快捷方式安装到何处 <b>?</b>	
快捷方式图标将在下面指出的文件夹中创建。如果您不想使用默认文件夹,您可以键入 新的名称,或从列表中选择现有的文件夹。	
快捷方式文件夹:	
QMCL Studio for C3X5.X	]
<ul> <li>只对当前用户安装快捷方式</li> <li>使快捷方式对所有用户都可用</li> </ul>	
<返回(2) 下─步(20)> 取消(2)	]

图 8.4 定制快捷方式

5. 第五步,准备开始安装,在此处显示了用户的安装信息;如需修改,单击返回。

晃 QMCL Studio for C3X5.X 安装程序	x
<b>確备安装</b> 现在您正准备安装 QMCL Studio for C3X5.X 2.1	
现在安装程序已有足够的信息将 QMCL Studio for C3X5.X 安装到您的计算机中。	-
将使用以下设置:	
安装文件夹: C:\Program Files\QMCL Studio for C3X5.X	
快捷方式文件夹: QMCL Studio for C3X5.X	
请单击"下一步"继续安装。	
1	~
< 返回 (2) 「下──步 (2) > 取消 (1	2

图 8.5 准备安装

6. 第六步,安装正在进行;可以单击取消退出安装程序

見 QMCL Studio for C3X5.X 安装程序	×
<b>矿在安装</b> Q■CL Studio for C3X5.X 储稍候	
正在安装文件 C:\Program Files\QMCL Studio for C3X5.X\FM20.DLL	-
	~
取消(	<u>c)</u>

图 8.6 正在安装

7. 第七步,恭喜,安装成功了。

퉜 QMCL Studio for C3X5.X 安	装程序						
	<b>安装成功</b> QMCL Studio for C3X5.X 2.1 安装已完成。 感谢您选择 QMCL Studio for C3X5.X <b>?</b> 请单击"完成"退出该安装程序。						
	< 返回 (B) <b>完成 (B)</b> 取消 (C)						

图 8.7 安装成功

安装全部完成后,可以依次点击开始->程序->QMCL STUDIO FOR C3X5.X,可以看到 QMCL STUDIO FOR C3X5.X 图标,点击该图标开始运行 QMCL 支持软件。

# 8.3 操作主界面

安装全部完成后,可以依次点击开始->程序->QMCL STUDIO FOR C3X5.X,可以看到 QMCL STUDIO FOR C3X5.X 图标,点击该图标运行程序,如图 8.8 所示,进入操作主界面。

在操作主界面上可以设置通讯端口号、波特率和通讯速度,可以查看通讯状态是连接还是断开,通 过单击各个按钮可以打开各个功能窗体。

OMCL Studio For THT Servo	×
QMCL STUDIO	FOR THT SERVO
适用于C3X5.X以上操作系统	
端口号 波特率 通讯速度 [Com1 ▼ 9600 ▼ 中速 ▼	通讯状态 
参数与变量	QMCL程序传送 —
变量A0-BF	清除RAM中程序区
控制命令	向控制器传输程序
I/O A/D D/A	向PC机传输程序
系统参数表	
用户参数表	QMCL程序编辑与编译
系统参数设置	QMCL程序编辑
用户参数设置	QMCL程序编译和反编译
曲线观察	
系统参数设定计算	
	故障历史信息查询
Ver 2.1	退出 (Esc)

图 8.8 操作主界面

端口设置和波特率设置通过点击下拉框按钮可以选择端口号、波特率和通讯速度,如图 8.9 所示。 其中端口号可以选择 Com1~Com6 这六个端口,默认值是 Com1;而波特率可以选择 4800、9600、 19200 和 38400 这四个值,默认值是 9600;通讯速度可以选择慢速、中速、快速三个选项,默认值是中速。

「端口号	波特率	通讯速度一
Com1 💌	9600 💌	中速 💌
	19200	
	38400	

图 8.9 通讯参数设置

通讯状态若显示为"通讯断开",则表示 PC 机与伺服控制器之间的通讯不正常,请主要检查如下可能的原因;

- 1. QMCL 支持软件中通讯参数设置;
- 2. 伺服控制器系统参数中有关通讯参数设定;
- 3. PC 机与伺服控制器之间的通讯电缆连接;
- 4. 伺服控制器上主控板的供电电源。

# 8.4 参数与变量模块的操作

#### 8.4.1 变量 A0-BF 内容的动态监视和修改

当在主界面点击 变量 A0-BF 按钮后,可以打开如图 8.10 所示的变量 A0-BF 内容的动态监视和修改窗体。

đ	经连	接!													_ 0	×
												 .1				٦
		1	A0=			9	A8=			17	B0=		25	B8=		
		2	A1=			10	A9=			18	B1=		26	B9=		
		3	A2=			11	AA=			19	B2=		27	BA=		
		4	A3=			12	AB=			20	B3=		28	BB=		
		5	A4=			13	AC=			21	B4=		29	BC=		
		6	A5=			14	AD=			22	B5=		30	BD=		
		7	A6=			15	AE=			23	B6=		31	BE=		
		8	A7=			16	AF=			24	B7=		32	BF=		
											95 - 791					
	□ 变量全选															
	○ 无符号数     A0=     1     ↓       ○ 有符号数     返回															

图 8.10 变量 A0-BF 内容的动态监视和修改窗体

#### ● 变量 A0-BF 内容的动态监视

在窗体上方的复选框中选择需要监视的变量,就可动态的观察到控制器中的变量内容。

## ● 变量 A0-BF 内容的修改

用鼠标点击▲ ▼按钮,窗体上方粉红的醒目条会上下移动,醒目条所在位置的变量信息会显示在 窗体底部的"变量名称"、"取值"、"序号"编辑框中,用户可以在"取值"框中输入或更改选中变量的赋值, 单击 设置 按钮确认更改。

如果输入的是10进制的正负数,直接输入就可以了,如果输入16进制的数,在前面加一个\$符号。

# 特别提醒: 谨慎进行变量内容的修改, 变量内容的改变, 可能会严重影响到运行中 QMCL 程序的 运行结果。。

若选择为"无符号数"选项,在变量数值框和取值框中数值的范围为0~65535;若选择为"有符号数"选项,数值范围为-32767~32767。在后面的窗体中碰到类似的情况,数值范围和上述说明一致。

#### 8.4.2 系统变量内容的动态监视和修改

当在主界面点击 控制命令 按钮后,可以打开如图 8.11 所示的系统变量内容的动态监视和修改窗体。操作方法如同变量 A0-BF 内容的动态监视和修改。

# 特别提醒:谨慎进行系统变量内容的修改,系统变量内容的改变,可能会严重影响到运行中 QMCL 程序的运行结果。

Ì	通讯断开	!						
			-t-	កោរមា	77 山交	法学物研	山交	]
			1		的内容。		<u>- 1/146</u>	
			1	EU	目前制田伯学观卒	IHZSI		
			2	E1	设定频率指令	[HZP]		
			3	E2	电机轴编码器计数值	[PLS]		
			4	СВ	外部输入脉冲计数值	[PLS2]		
			5	E3	定位目标脉冲值	[POS]		
			6	E4	定位控制的上限频率	[MAXHZ]		
			7	E5	定位控制的爬行频率	[MINHZ]		
			8	E6	转矩控制的转矩指令	[VFA]		
			9	E7	转矩限幅值	[VFB]		
			10	E8	加速时频率变化率	[SFT]		
			11	E9	定位増益	[PSG]		
			12	EC	电机轴反馈频率	[HZF]		
			13		外部输入脉冲频率	\$EF3A		
			14	EF	电机通断电状态	[SEVCC]		
		女全选		-	参数名称 设定	序号	, i	222000
	<ul> <li>无符</li> </ul>	守号数	ť		E1=	1		
	<ul> <li>有</li> </ul>	守号数					ز   <sup>ل</sup>	60

图 8.11 系统变量的动态监视和修改窗体

# 8.4.3 I/O 回路和模拟量输入/输出的动态监视

当在主界面点击 I/O A/D D/A 按钮后,可以打开如图 8.12 所示的窗体。

需要监视某个端口状态时,请选择对应的复选框。I/O 输入与 I/O 输出监视框中,黑圈表示对应端口状态为 OFF,黑圈表示对应端口状态为 ON。

特别提醒: 谨慎进行 I/O 输出 C0 口和 C1 口的取值操作,对 C0 口和 C1 口的取值操作,可能会 严重影响到运行中 QMCL 程序的运行结果。

·经连接!							_	
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	DI	DO
<b>┌ I/O</b> 输出								
C0	•	•	•	•	•	•	•	•
			П			Г	Г	▶ 取值
	•	•	•	•	•	•	•	
	П	Г	Г	Г	Г	Г	Г	■ 取佰
					-			
	•	•	•	•	•	•	•	•
□ C5	•	•	•	•	•	•	•	•
┌模拟量	输入-							
T AD0	通道				D1通道	t		
		<u> </u>						
┌模拟量	输出-							
DA0	通道		_	🗆 D.	A1通道	t I		

图 8.12 I/O 回路和模拟量输入/输出的动态监视窗体

## 8.4.4 系统参数的动态监视和修改

当在主界面点击 **系统参数表**按钮后,可以打开如图 8.13 所示的系统参数的动态监视和修改窗体, 该窗体的参数修改和动态显示的打开方式同上。

# 特别提醒: 谨慎进行系统参数内容的修改,系统参数量内容的改变,可能会严重影响到运行中 QMCL 程序的运行结果。

小学校道[PLS]           時当前脉冲计数值[PLS]           輸入时脉冲计数值[PLS]           輸入时脉冲计数值设定[PLS]           線冲计数值设定[PLS]           約当前脉冲计数值设定[PLS]           約           前加汗和           竹砂肥行频率[MAXHZ](单位:0.01Hz)           竹砂肥行频率[MINHZ](单位:0.01Hz)           特加控制的转矩指令[VFA]           VFB]           町的频率変化速率[SFT](单位0.055           (16进制)           報及设定1(16进制)           Tao更时的变化率(单位:10/s)	D~99999999           D~99999999           D~999999999           D~999999999           D~99999999           1~12000           D~500           D~1000           1~1000           \$1~1000           \$1~5P           1~60000           \$1~\$P           1~6000	-roy IB           2000           -17334690           1000           1000           3000           5           700           200           1000           3000           5           700           200           1000           \$91
5当前脉冲计数值[PLS2] 输入时脉冲计数值设定[PLS1] 标冲计数值设定[POS] f的上限频率[MAXHZ](单位:0.01Hz) f的爬行频率[MINHZ](单位:0.01Hz) 转矩控制时转矩指令[VFA] VFB] E时的频率变化速率[SPT](单位0.05F {(16进制) %数设定1(16进制) TA变更时的变化率(单位:10/s)	D~9999999           D~99999999           D~99999999           D~99999999           1~12000           D~500           D~1000           1~1000           ftz/s)           S1~\$F           1~6000           1~6000	-17334690 -17334690 1000 3000 5 700 200 1000 \$01 \$91 
输入时脉冲计数值设定[PLSI] 脉冲计数值设定[POS] f的上限频率[MAXHZ](单位:0.01Hz) f的爬行频率[MINHZ](单位:0.01Hz) 转控控制时转矩指令[VTA] VFB] E时的频率变化速率[SPT](单位0.05) 5(16进制) 数设定1(16进制) TA变更时的变化率(单位:10/s)	0~9999999 0~9999999 1~12000 0~500 0~1000 1~1000 ftr/s) 1~60000 \$1~\$F 1~6000	1000 1000 3000 5 700 200 1000 \$01 \$91
A)中计数值设定[POS] 时的上限频率[MAXHZ](单位:0.01Hz) 时的爬行频率[MINHZ](单位:0.01Hz) 矩控制时转矩指令[VFA] VFB] E时的频率变化速率[SFT](单位0.05) (16进制) 级设定1(16进制) TA变更时的变化率(单位:10/s)	0~9999999 1~12000 0~500 1~1000 1~1000 ftz/s) 1~60000 \$1~\$F	1000 3000 5 700 200 1000 \$01 \$91
前上限频率[MAXHZ](単位:0.01Hz) 前時に行频率[MIXHZ](単位:0.01Hz) 转拒控制时转矩指令[VFA] VFB] E时的频率变化速率[SFT](単位0.05F (16进制) %数设定1(16进制) TA变更时的变化率(単位:10/s)	1~12000           0~500           0~1000           1~1000           \$1~5F           1~6000           \$1~5F	3000 5 700 200 1000 \$01 \$91
村的爬行频率[MINHZ](单位:0.01Hz) 特矩控制时转矩指令[VFA] VFB] E时的频率变化速率[SPT](单位0.05H {(16进制) ◆数设定1(16进制) TA变更时的变化率(单位:10/s)	0~500 0~1000 1~1000 \$1~\$F 1~6000 1~6000	5 700 200 1000 \$01 \$91
转矩控制时转矩指令[VFA] VFB] 同时的频率变化速率[SFT](单位0.05) {(16进制) {数设定1(16进制) TA变更时的变化率(单位:10/s)	0~1000 1~1000 1~60000 \$1~\$F 1~6000 1~6000	700 200 1000 \$01 \$91
VFB] E时的频率变化速率[SFT](单位0.05) {(16进制) *数设定1(16进制) TA变更时的变化率(单位:10/s)	1~1000 f(z/s) 1~60000 \$1~\$F	200 1000 \$01 \$91
时的频率变化速率[SPT](单位0.05) (16进制) 参数设定1(16进制) TA变更时的变化率(单位:10/s)	fiz/s) 1~60000 \$1~\$F 1~6000	1000 \$01 \$91
号(16进制) 参数设定1(16进制) TA变更时的变化率(单位:10/s)	\$1~\$F	\$01 \$91
参数设定1(16进制) TA变更时的变化率(单位:10/s)	1~6000	\$91
TA变更时的变化率(单位:10/s)	1~6000	1000
		1000
12过程的惯性修正点设定(单位:脉冲数	数) 0~60000	50
包括束剩余脉冲数(单位:脉冲数)	0~60000	3
設定范围(单位:脉冲数)	1~255	3
[D-T]		50
	0~8	2
6 0.40 No.60~No.65 0.83	多数定义 取值 <sup>認約当新期件计数</sup> 2000	序号 0
	16 0.40 No.60~No.65 [恒11納策院 [恒[[123]] 0.83 0.97	0~8 16 5.40 No.60~No.65 5.83 5.97

图 8.13 系统参数的动态监视和修改窗体

## 8.4.5 用户参数的动态监视和修改

当在主界面点击 **用户参数表**按钮后,可以打开如图 8.14 所示的用户参数的动态监视和修改窗体, 该窗体的参数修改和动态显示的打开方式同上。

# 特别提醒:谨慎进行系统变量内容的修改,系统参数内容的改变,可能会严重影响到运行中 QMCL 程序的运行结果。

已经连	援!													
	0	\$7750	ir	10	<b><i><b>Ф</b></i>ТТСО</b>			24	¢7700	r		20	\$7700	
	1	\$FE50		12	\$FE00		빝	24	\$7200		빝	30	\$FE50	
	1	\$1652		13	PLEA			25	31102			37	PLAN	
	2	\$FE54		14	\$FE6C			26	\$FE84			38	\$FE9C	
	3	\$FE56		15	\$FE6E			27	\$FE86			39	\$FE9E	
	4	\$FE58		16	\$FE70			28	\$FE88			40	\$FEAO	
	5	\$FE5A		17	\$FE72			29	\$FE8A			41	\$FEA2	
	6	\$FE5C		18	\$FE74			30	\$FE8C			42	\$FEA4	
	7	\$FE5E		19	\$FE76			31	\$FE8E			43	\$FEA6	
	8	\$FE60		20	\$FE78			32	\$FE90			44	\$FEA8	
	9	\$FE62		21	\$FE7A			33	\$FE92			45	\$FEAA	
	10	\$FE64		22	\$FE7C			34	\$FE94			46	\$FEAC	
	11	\$FE66		23	\$FE7E			35	\$FE96			47	\$FEAE	
	4.4.14						_		_			_	) a <b>m</b>	
	参数	往选		参	数名称	取值			号				设置	
•	无符	F号数			FE50				0				260	_
0	有符	F号数												

图 8.14 用户参数的动态监视和修改窗体

## 8.4.6 系统参数读取、设定与存档

当在主界面点击 系统参数设置 按钮后,可以打开如图 8.15 所示的窗体。

系统参	<u></u>			X
序号	定义	设定值	当前值	出厂参数 🔺
0	电机轴编码器的当前脉冲计数值[PLS]			1000
1	外部输入的当前脉冲计数值[PL52]			1000
2	编码器Z相输入时脉冲计数值设定[PLSI]			1000
3	定位目标脉冲计数值设定[POS]			1000
4	定位控制时的上限频率[MAXHZ](单位:0.01Hz)			3000
5	定位控制时的爬行频率[MINHZ](单位:0.01Hz)			3
6	压频比或转矩控制时转矩指令[VFA]			800
7	转矩限幅[VFB]			200
8	加速或减速时的频率变化速率[SFT](单位:0.05Hz/s)			500
9	串行通道号(16进制)			\$01
10	串行通信参数设定1(16进制)			\$91
11	VFB/VFADATA变更时的变化率(单位:10/s)			1000
12	定位时减速过程的惯性修正点设定(单位:脉冲数)			100
13	定位时减速结束剩余脉冲数(单位:脉冲数)			20
14	定位到达设定范围(单位:脉冲数)			2
15	厂家参数1[D-T]			依机型不同
16	控制方式			7 💌
	注值       当前值         打开       保存设定         发送       ○ 有校验         欠送       ○ 无校验	]	<b></b>	<u>त्र व</u>
传	俞进度: 「		Ľ.	ž 🗆

图 8.15 系统参数读取、设定与存档窗体

# ● 系统参数读取

点击 **读取** 按钮,可读取伺服控制器 RAM 中的系统参数设定,在设定栏和当前值栏中同时显示伺 服控制器 RAM 中的系统参数设定值,设定栏中的数值允许修改。

#### ● 系统参数设定

系统参数的设定栏中的内容可以点击 **读取**按钮后,读取到伺服控制器 RAM 中的系统参数设定; 也可以点击 **打开**按钮,选择打开一个已经存储的后缀为.SYP 的系统参数数据文件而获得。设定栏中的数值可以直接在网格表上修改。

点击 发送 按钮,就将设定栏中的系统参数设定传送到伺服控制器 RAM 中的系统参数区。

#### ● 系统参数的存档

点击当前值功能框中的 保存 按钮,可将当前值栏中的系统参数设定存储为后缀为.SYP 的系统参数数据文件。

点击设定值功能框中的 保存设定 按钮,可将设定值栏中的系统参数设定存储为后缀为.SYP 的系统参数数据文件。

#### 8.4.7 用户参数读取、设定与存档

当在主界面点击 用户参数设置 按钮后,可以打开如图 8.16 所示的窗体。用户参数读取、设定与保存的操作方法和系统参数的方法基本一致,只是用户参数数据文件的后缀为.USP。

用户参数	设置			x
序号	定义	设定值	当前值	
0	\$FE50			
1	\$FE52			
2	\$FE54			
3	\$FE56			
4	\$FE58			
5	\$FE5A			┢──┘
6	\$FE5C			
7	\$FE5E			
8	\$FE60			
9	\$FE62			
10	\$FE64			
11	\$FE66			
12	\$FE68			
13	\$FE6A			
14	\$FE6C			
15	\$FE6E			
16	\$FE70			-
	值 打开 保存设定 发送 © 有校验 © 无校验	当前值 读取 保存	 	
传输进	土度:「		返回	]

图 8.15 用户参数读取、设定与存档窗体

# 8.4.8 曲线方式的参数监视

当在主界面点击 曲线观察 按钮后,可以打开如图8.16所示的窗体。



图 8.16 曲线观察窗体

在曲线观察窗体有如下一些功能:

- 设置: 如图8.17
  - 参数设置:如果需要显示参数变量,在选择了曲线选择和通道号的选择后,可以直接输入变量如 A0、B1、E1等;而需要显示地址变量,不但要输入地址,如 EF50,也要指定该地址变量的字节数是1字节还是2字节或4字节,本软件默认值是2字节。但参数指定完后一定要指定参数的取值范围,即上限和下限并点击"确定"按钮结束设置过程。如图 8.18。

📲 曲线观察
设置 操作
参数设置
网格显示



参数设置					×
	通道号 - 0 • 0 •	- 参数变量 - C A0 ○ A1 C	地址变量 字节 地址 © 2字节 ▼ EF50 C 2字节 ▼ © 2字节 ▼ © 2字节 ▼	- 取值范围 - 5000 10000	确定取消

图 8.18

2. 网格显示:可以选择界面上是否有网格做背景显示。

- 操作:
  - 1. 运行:运行曲线监视功能。
  - 2. 暂停:暂停运行曲线监视功能。
  - 3. 刷新:清除当前的曲线显示。
  - 4. 保存图片:将当前曲线保存为.BMP 格式的图形文件。
  - 5. 扩大:曲线监视过程中扩大间隔时间。
  - 6. 缩小: 曲线监视过程中缩小间隔时间。
  - 7. 退出:退出曲线观察窗体。

#### 8.4.9 部分系统参数的设定计算

当在主界面点击 系统参数设定计算 按钮后,可以打开如图 8.19 所示的窗体。在该窗体中有"输入参数"和"输出结果"两大部分,只要用户在"输入参数"部分中输入必要的参数值,点击 计算 按钮可以得到输出结果。对输出结果的参数值所需要的输入参数在"参数定义"的括号内做了注释。

系统参	数设定计算			×
		入参数————		——输出结果————
序号	参数值	参数定义	参数值	参数定义
1		电机电流额定值In(A)		No.64 K2增益(1,2,3)(<=500)
2		电机允许过载倍数a		No.60 激励电流偏置值(1,2,3)(<=50)
3		系统参数N0.37		No.63 电机转差[2,4,5,6]
4		电机同步转速(rpm)		No.71 码盘补偿值(6,7)
5		电机额定转速(rpm)	(注意: 拮	。 5号内为所需的输入参数序号)
6		电机极数		
7		编码器脉冲数	计算	返回

图 8.19 部分系统参数设定计算窗体

# 8.5 QMCL 程序编辑

当在主界面点击 **QMCL 程序编辑**按钮后,可以打开如图 8.20 所示的窗体。选择要编辑的 QMCL 程序语言代码文件打开,此时会自动调用 Windows 的记事本程序进行编辑操作。若要新建 QMCL 程序 语言代码文件,在文件名框中直接输入新文件名,然后点击 **打开**按钮,根据提示进行操作。

打开				? ×
查找范围(I):		•	🗢 🔁	➡ 📰 •
<ul><li>▶ 11.5</li><li>▶ 111.5</li></ul>				
) 文件名 (20): 文件类型 (20):	Source Files (*.S)		T	打开 (2) 取消

图 8.20

# 8.6 QMCL 程序的编译和反编译

当在主界面点击 **QMCL 程序编译和反编译**按钮后,可以打开如图 8.21 所示的窗体,用户可以实 现 QMCL 程序的编译和反编译等功能。



# 8.6.1 QMCL 程序的编译

在图 8.21 所示窗体中点击 编译 按钮后,可以打开如图 8.22 所示的窗体,选择要编译的 QMCL 程序语言代码文件(后缀为.S)打开,进入如图 8.23 所示的窗体。在图 8.23 所示的窗体中点击 开始编译 按钮后,开始进行 QMCL 程序语言代码转换成中间代码的编译操作,在编译过程软件会提示出语言代码程序中的语法错误,编译完成后的提示窗体如图 8.24 所示。

QMCL 程序编译完成后会自动生成后缀为.Q 的中间代码文件和后缀为.LIS 的清单文件(同时包含有语言代码和中间代码)。\_\_\_\_\_

选择要编译的文件	件名					? ×
查找范围(I):	GMCL			•	• 🖻 💣 💷	]-
<mark>③</mark> 历史	<ul><li>▶ 11.5</li><li>▶ 111.5</li></ul>					
<b>び</b> 桌面						
(1) 我的文档						
我的电脑						
2010年 四上邻居	' 文件名(图): 文件类型(T):	11.5 Souce File	(*.5)		•	打开(0)
D:\QMCL 11.5 4	.0 KB 2005-8-12 9	9:04				-4X1H



编译 D:\QMCL\11.5		X
文件另存为:	D:\QMCL\11.Q	
		<u> </u>
		V
开始编译		返回



218 216 219 217 220 218 221 219 222 220 223 221 224 222 225 Error Tota d Compile.	EFD000 F30217C4D704 EFD001 CODOCOD832 E9D0A9 FA FF al = 1	SEVCC=0 G64 JEQ G64 C4 AND 4 SEVCC=1 Qmcl2001 文 编译结束. 确定	

图 8.24

# 8.6.2 QMCL 程序的反编译

在图 8.21 所示窗体中点击 反编译 按钮后,可以打开如图 8.25 所示的窗体,选择要反编译的 QMCL 程序中间代码文件(后缀为.Q)打开,进入如图 8.25 所示的窗体。

在图 8.26 所示的窗体中点击 开始反编译 按钮后,开始进行 QMCL 程序中间代码转换成语言代码 的反编译操作,反编译完成后的提示窗体如图 8.27 所示。

QMCL 程序反编译完成后会自动生成后缀为.S的语言代码文件。

选择要反编译的	文件名				<u>? ×</u>
查找范围( <u>I</u> ):			•	+ 🗈 💣 🎟-	
<mark>逐</mark> 历史	₩ 11.Q ₩ 111.Q				
<b>び</b> 桌面					
(1) 我的文档					
我的电脑					
2015年 一日 一日 一日 一日 一日 一日 一日 一日 一日 一日	, 文件名 (M): 文件类型 (T):	mal Rile (* 0)		•	打开(0)
		Janei IIIe (*.g)			<u></u>



反编译 D:\QMCL\11.Q		×
文件另存为:	D:\QMCL\11.S	
		<u> </u>
		<b>T</b>
开始反编译	设置符号:	返回

图 8.26

反编译 D:\QMCL\11.Q 文件另存为: D:\QMCL\11.S	<u>×</u>
215 F50215EAFFFFFFF 216 EFD000FFFFFFFFF 217 F30217C4D704FFFF 218 EFD001FFFFFFFFF 219 C0D0C0D832FFFFFFF 220 E9D0A9FFFFFFFFFF 221 FAFFFFFFFFFFFFFFF 222 FFFFFFFFFFFFFFFFFF End Uncompile.	
开始反编译 设置符号: G ▼ 返回	

图 8.27

# 8.7 QMCL 程序的传送

# 8.7.1 RAM 中程序区的清除

当在主界面点击 **清除 RAM 中程序区**按钮后,可以打开如图 8.28 所示的窗体,可以在"起始行" 和"终止行"中分别设置需要清除内存区的起始和结束行,然后点击 **开始**按钮,就可以对指定内存进行 清除,在黑色的编辑框中可以显示正在清除的行号。被清除的伺服控制器 RAM 程序区内容改为 "F"。

akkam中程序区 □□×				
F 传输到控制器的内容————————————————————————————————————	起始行       0       终止行       423       开始       停止			
	返回			

图 8.28 清除 RAM 中程序区窗体

# 8.7.2 向伺服控制器传输中间代码程序

当在主界面点击 **向控制器传输程序**按钮后,可以打开如图8.29所示的窗体,单击 **打开**按钮,进入如图8.30所示的窗体。

进入如图 8.30 所示的窗体,可以选取所要传送的后缀为.Q 的中间代码文件,单击 打开 按钮,进入如图 8.31 所示的窗体。在图 8.31 所示的窗体中,该文件中的中间代码程序会载入显示框中,单击 开始 按钮,就可以将程序传输到伺服控制器的 RAM 程序 3 中,黑色背景的显示框中显示当前传输的程序行的内容。

带校验发送比无校验发送的传送速度慢,但会提示传送过程中的错误,建议采用带校验发送的传送方式。



图 8.29

打开				? ×
查找范围(I):	🔄 QMCL	-	← 🗈	📸 🎟 •
<b>B</b> 11.0				
■ 11.Q ■ 111.0				
文件名 (M):	*.Q			打开(0)
文件类型(T):			-	The balls
Street Cr.	1		_	



0 F7CF0460FFFFFFFF	
1 DUDUUUFFFFFFFFF 7 B1D000FFFFFFFFFF	
3 ASDOOOFFFFFFFFFFFF	
4 DEACCEFESCEFEFFF	日 一 一 开始
5 F308A0FFFFFFFFFFF	
6 AODOD201FFFFFFFF	
7 F109FFFFFFFFFFFF	● 带校验发送
8 AODOO1FFFFFFFFFF	
9 DEA1CFFE50FFFFFF	
10 DEA2CFFE66FFFFFF	
11 F513C4D704FFFFFF	得止
12 F00184FFFFFFFFFFF	
13 EFD001FFFFFFFFFF	
14 CODOCOD833FFFFFF	
15 E8DOA2FFFFFFFFFF	
16 EIDOAOD3A1FFFFFF	
17 F519C4D704FFFFFF	
18 F00184FFFFFFFFFF	그

# 8.7.3 向 PC 机上传程序

当在主界面点击 向 PC 机传输程序 按钮后,可以打开如图 8.32 所示的窗体。

在"起始行"和"终止行"编辑框中的设定,将指定伺服控制器 RAM 程序区中要上传到 PC 机的起始 行和结束行。单击 开始 按钮,开始从控制器向"传输到 PC 机的内容"编辑框中传输,黑色背景的编辑 框中显示当前传输的程序行的内容。

传输结束后,单击 保存 按钮,可以将传输到编辑框中的内容存储为后缀为.Q 的 QMCL 程序中间 代码文件。

向PC机传输程序	<u>_   ×</u>
└ 传输到PC机的内容	上述 上述 上述 人 上述 人 人 人 人 人 人 人 人 人 人 人 人 人
	开始 停止
X X	保存 返回

图 8.32

# 8.8 故障历史信息查询

当在主界面点击 **故障历史信息查询** 按钮后,可以打开如图 8.33 所示的窗体,在该窗体上可以查 看到控制器近 6 次的故障号码和故障原因。

故	草历.	史信息查询		X
E	序号	故障号码	故障原因	
	1	正常	当前控制器无故障	
	2	Er-86	程序数据输入故障5.程序行的开头有0~9的数字	
	3	Er-3	硬件故障:主回路直流母线欠电压保护	
	4	Er-3	硬件故障:主回路直流母线欠电压保护	
	5	Er-3	硬件故障:主回路直流母线欠电压保护	
	6	Er-3	硬件故障:主回路直流母线欠电压保护	
			返回	

图 8.33 故障历史信息查询窗体

# 8.9 与控制器的自定义通讯

当在主界面点击 自定义通讯 按钮后,可以打开如图 8.34 所示的窗体。

其中窗体的上部给出了发送的命令的格式,用户可以在窗体中部的"发送命令"编辑框中输入命令, 单击 发送 按钮后,在"接收消息"显示框中可以显示接收的消息。"发送命令"编辑框和"接收消息"显示 框中的字符格式都为 16 进制。

通讯命令格式请按前面章节中规定输入。

窗体的下部是 10 进制和 16 进制的相互转换,选中"16 进制=>10 进制",则在"数据"编辑框中输入 一个 16 进制数可以在"结果"编辑框中得到一个 10 进制的数;选中"10 进制=>16 进制",则在"数据"编 辑框中输入一个 10 进制可以在"结果"编辑框中得到一个 16 进制的数。

自定义通讯	
注意: • * * # Windth No. + Coo 通道 9 QMCL 9	de+Data heta forther forther
发送命令 <b>[0 _</b> ]	接收消息
发送 - 10进制数<>16进制数>16进制数>	
◎ 10进制=>16进制	

图 8.34 与控制器的自定义通讯窗体

# 时光科技有限公司

地址:北京市海淀区德外西三旗东高 新建材城2号工业区 电话:010-82376808 传真:010-82376808 E-mail: market@thtbase.com

