

Cat No.
OEZ-DSCO0101

Dragon

SERVO

鼠笼式电机变频伺服控制器

操作手册

欧姆龙（中国）有限公司

注意事项

安全注意事项

- 接地端子（E：标牌中的标记）一定要可靠地接地。未接地的情况下，有可能造成触电、误动作的可能；
（请使用 2MM² 以上的电线将装置电源端子台上的（E）端子接地）
- 请使用规定的电源电压，本系列的控制器使用单相 AC220V 电源电压；
- 对伺服控制器的安装、拆卸要在切断电源 5 分钟以后，并确认了 P-N 端子间的电压在 24V 以下时再进行。否则会造成触电、故障、误动作。

运行中要注意的键盘操作要点

- 修改 QMCL 参数、用户参数时，不要超出规定的范围；否则，会由于误动作而造成装置的损坏和事故；
- 请由熟悉 QMCL 参数、用户参数的内容及操作方法的技术人员进行参数修改的操作；
- 不要改变 QMCL 参数 NO.71（码盘补偿）的设定；否则，会由于误动作而造成装置的损坏和事故；请根据电机与码盘的脉冲数设定该项参数。

DRAGON 伺服控制器外形



目 录

第一章、硬件部分

1. 1 伺服控制器的功能和特点	3
1. 2 伺服控制器型号、外形尺寸	4
1. 3 三相鼠笼式变频感应电机的参数	5
1. 4 伺服控制器技术规格表	6
1. 5 DRAGON 伺服控制器各部分说明	7
1. 6 伺服控制器的信号端说明	9
1. 7 关于 CPU 的电池	9
1. 8 关于伺服控制器控制主板上的跳线开关	9
1. 9 开关量输入/输出检查、编码器输入检查	10

第二章、软件部分

2. 1 伺服控制器的运行	11
2. 2 伺服控制器的程序	12
2. 3 系统参数及用户参数	14
2. 4 QMCL 语言详解	27
2. 5 编程中的注意事项	34

第三章、伺服控制器操作流程

3. 1 操作流程	36
3. 2 快速操作说明	37

第四章、应用例子 39

第五章、故障分析

5. 1 故障信息	40
5. 2 DRAGON 系列伺服控制器的保护功能	40
5. 3 故障分析	41

第六章、维护及检修

6. 1 维护、检修	42
6. 2 故障预防	42

第一章、硬件部分

1-1 伺服控制器的功能和特点

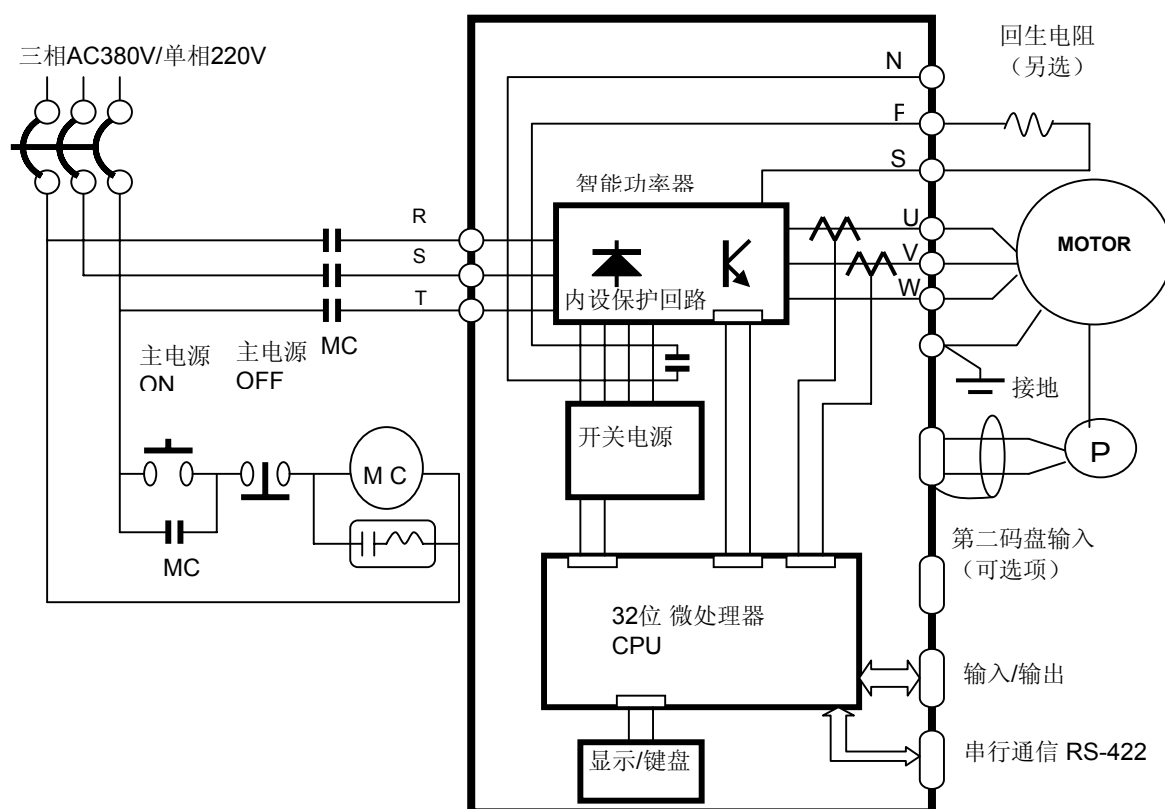
1. 1. 1 简介

DRAGON 系列伺服控制器是鼠笼式电机变频伺服控制器，可对鼠笼式电机的位置、转速、加减速和输出转矩通过编程方便地进行控制。因此也可称之为“可编程 DRAGON 伺服控制器”。

1. 1. 2 特点

- 采用 32 位专用 CPU 对电机进行全数字化控制；
 - 采用 DRAGON 系列伺服控制器专用的[QMCL]语言，使电机控制程序的编程非常简单；（Quick Motion Control Language）
 - 能使电机进行以极低的转速（1rpm 甚至 1/8 rpm）运行；
 - 定位控制、程控功能是标准配置，不必象其他伺服系统需要另外配置；
 - 丰富的 I/O 功能
 - DI: 12 位；
 - DO: 8 位；
 - 0~5V 模拟量输入: 2 路；
 - 编码器输入（线驱动方式）: 单/双输入（可选）；
 - 通信功能（选项）: RS232/RS422；
 - 程序的制作和编辑
 - 方法 1: 直接通过伺服控制器的操作面板进行编写；
 - 方法 2: 使用 PC 机（Windows95/98/2000 环境下）运行编译工具（QMCL 编译器）可以进行程序的制作和编辑。然后使用同一工具软件和通信接口板（另购），可以将编译好的程序从 PC 机传送到伺服控制器。
- 另外，使用快闪存储器（EEPROM）写入器（另购），可以进行程序的固化。

1. 1. 3 系统构成

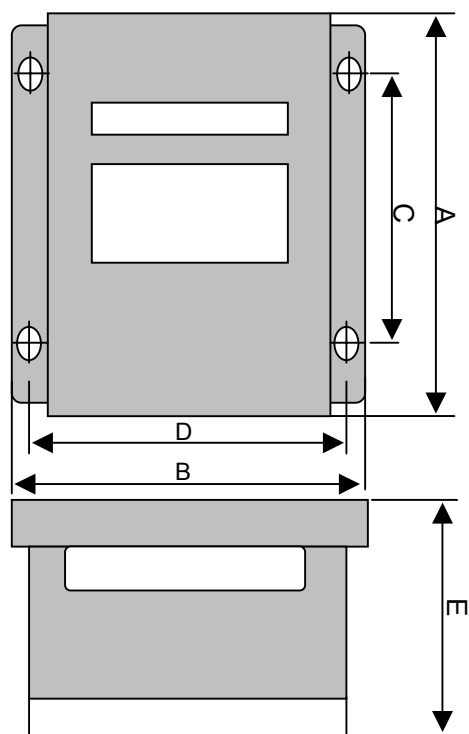


注：单相 AC200V 电源供电时，请直接与“R、S”端子连接。

1- 2 伺服控制器及电机型号、外形尺寸

伺服控制器 型号	适用电机容量 (KW)	外形尺寸					额定转矩 (4 极电机) N.m
		A	B	C	D	E	
DVEA-02	0.2	190	132	122	117	131	1.11
DVEA-04	0.4	190	132	122	117	131	2.23
DVEA-08	0.75	190	132	122	117	131	4.17
DVEA-15	1.5	234	156	148	141	165	8.33
DVEA-22	2.2	234	156	148	141	165	12.3
DVEA-37	3.7	342	234	298	219	203	20.8

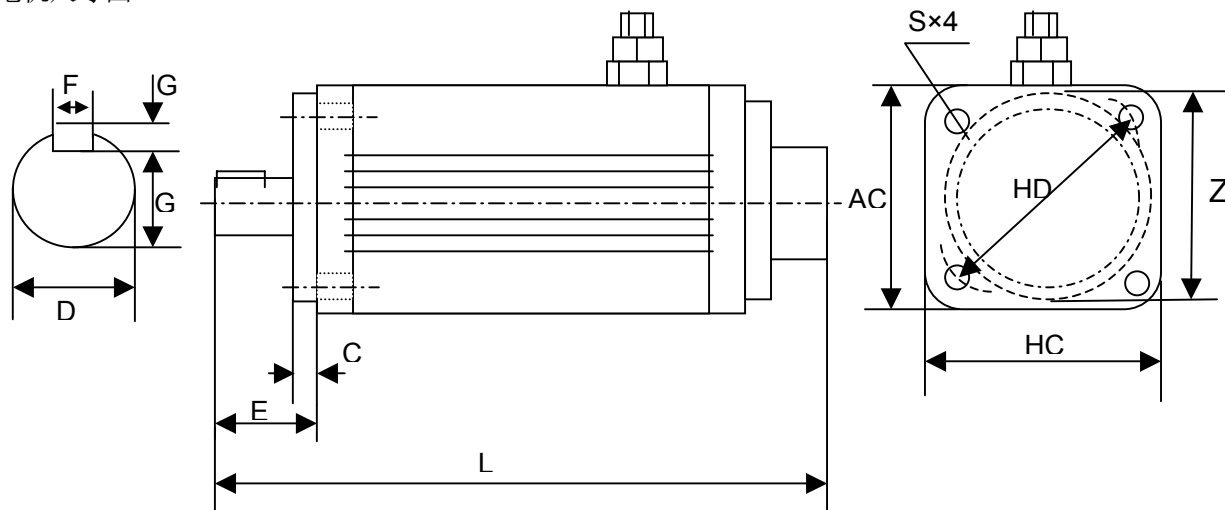
控制器外形尺寸图



订货须知

- 请写明伺服控制器型号;
- 请注明伺服驱动器的供电电源, 单相 AC220V/三相 AC380V;
- 请注明单编码器或双编码器;
- 其他特殊规格请咨询 OMRON 公司办事处;

电机尺寸图



型号 YSF	功率 KW	尺寸 (毫米)										
		AC	C	D	E	F	G	HC	K	L	HD	Z

200	0.2	120	3.5	14	30	5	11	110	10	266	130	Φ110	Φ10
400	0.4												
750	0.75	134	3.5	19	40	6	15.5	120	12	295	155	Φ120	Φ12
1500	1.5	146	3.5	24	50	8	20	130	12	345	165	Φ130	Φ12
2200	2.2												
3700	3.7	192	4	28	60	8	24	180	19.5	394	215	Φ180	Φ14.5

1-3 三相鼠笼式变频感应电机的参数

1. 3. 1 额定参数

时间额定：连续

保护方式：全封闭外冷

环境温度：0~40℃

环境湿度：90% 以下（不能结露）

额定电压：380V 或 220V 50/60Hz

温升极限：E 种…75℃ B 种 80…℃ F 种…100℃

标准规格：尺寸…带脚型 JEM1400 JIS C4210

法兰型 JEM1401

特性…带脚型 JIS C 4210

总体…JIS C 4004, JEC—37

1. 3. 2 “4” 极电动机的普通额定参数

如下表所示：

额定功率	KW	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7
额定转矩	N • m	1.11	2.23	4.17	8.33	12.3	20.8
	Kgf • m	0.113	0.228	0.425	0.85	1.25	2.12
额定电流	A(rms)	1.1	1.9	3.3	6.2	8.5	14
额定转速	r/min	1720	1710	1720	1720	1710	1700
最高转速	r/min	3600	3600	3600	3600	3600	3600
转动惯量	(=GD _m ² /4) kg • m ²	0.0005	0.0015	0.0028	0.007	0.009	0.014
	Gf • cm • S ²	5.1	15.3	28.6	71	92	143
额定功率比	KW/S	2.45	3.33	6.19	9.97	16.6	30.8
绝缘等级		E	E	E	E	E	E

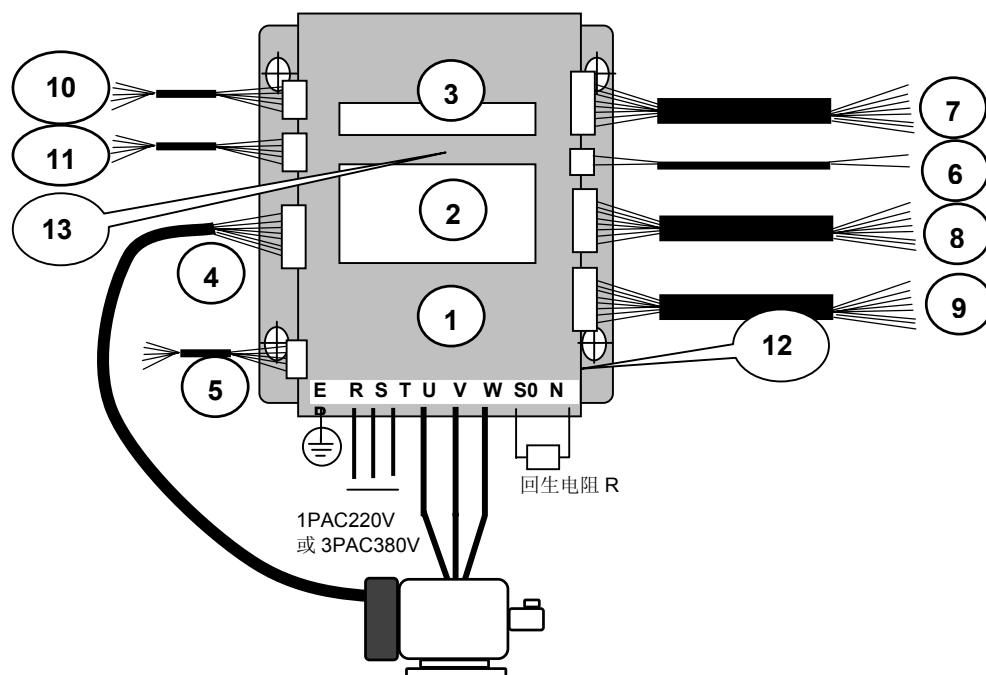
- * 1. 对于感应电动机，没有询问生产厂。有时特性会与上表不一样。请在详细查看标牌、电动机的技术图表后再设定参数；
- * 2. 编码器请直接装在电动机上；
- * 3. 有关编码器请查看随机附带的编码器资料；
- * 4. 一般无特殊要求，电机与伺服控制器由供应商一起配套。

1-4 伺服控制器技术规格表

型号 DVEA-XX		01	02	04	08	15	22	37
适用电机功率 (KW)		0. 1	0. 2	0. 4	0. 75	1. 5	2. 2	3. 7
伺服控制器重量 (Kg)		2	2	2	2. 5	4	4	8
输出特性	输出容量 KVA	0. 3	0. 5	0. 8	1. 3	2. 4	3. 2	5. 3
	额定输出电流 A	0. 8	1. 3	2. 2	3. 6	6. 8	9. 3	15
	最大输出电流 A	2. 8	5. 7	11	14	21	27	45
	最大回生电流 A	2	3	4	8	8	8	24
	过电流检出电流 A	6. 9	13	23	30	65	65	115
	最小回生电阻 Ω	200	130	100	50	50	50	18
电源	电压, 频率	三相380V AC; 三相/单相 200/220V AC 50/60Hz						
	允许电压波动	±10%						
	允许频率波动	±5%						
控制特性	控制方式	正弦波数字方式矢量控制 (带光码盘)						
	指令响应时间	150 μs						
	控制轴数	控制器控制单轴运行, 通过上位机可多轴联动 (大于 99 轴时, 需特殊要求)						
	位置控制精度	±1~ ±255Pulse (参数设定)						
	位置控制范围	0~ 65535Pulse, 或 0~ 99999999Pulse (参数设定)						
	定位爬行范围	1~ 6000Pulse (参数设定)						
	定位最高频率	0~ 250 Hz (参数设定)						
	定位最低频率	0~ 30Hz (参数设定)						
	转速控制精度	±0. 02%						
	速度控制比	1:3600 (可提供 1:25000 的产品)						
	S型速度曲线控制	参数设定						
	加速度控制	参数设定						
	减速度控制	参数设定						
	扭矩控制	3%~300%电机额定扭矩						
	扭矩精度	±5%						
	起动力矩	300%						
	制动扭矩	20%						
	频率指令分辨率	1/32Hz (根据订货数量, 可提供 1/64 Hz , 1/128Hz 的产品)						
	频率控制范围	1/32Hz ~250Hz						
	频率精度	±0. 01% (-10℃~+40℃)						
	模拟量输入	0~ +5V (10bit)						
	RS422 波特率	4800, 9600, 19200, 38400bps (参数设定)						
	比率增益	参数设定						
	积分增益	参数设定						
	滑差设定	参数设定						
	软伺服转矩控制	参数设定						
	数字量输入	12 bit 光隔输入 (输入口根据批量可特殊要求增加)						
	数字量输出	8bit 开集结输出, 外接 DC24V, 可设定伺服硬件报警位; (输出口根据批量可特殊要求增加)						
	第一光码盘线数	要求 2000C/T 以上; 标准配置为 2500C/T						
	第二光码盘控制	可选件; 标准配置为一个光码盘控制						
	外接 I/O 电源	DC24V						
保护功能		硬件过电流、过电压、过热、电压不足保护、软件编程错误保护等						
环境温度, 湿度		温度: -10℃~+40℃; 湿度: <90%RH						
环境振动		20Hz 以下: 1G; 20~50Hz: 0. 2G						

1-5DRAGON 伺服控制器各部分说明

1. 5. 1 图示:



1. 5. 2 说明:

(1) 控制主板部分（内部）

- 主要用于运行控制电机的“QMCL”程序（欧姆龙公司将根据行业的要求或应用要求提供标准的程序；或由用户自己进行编制，欧姆龙将提供直接的技术帮助。）；
- 该程序存放在程序 RAM 区（可容纳小于 450 行的“QMCL”程序）；或 EEPROM（64Kbit x 3）（可容纳 3 段各小于 450 行的“QMCL”程序）；
- 程序的编制、“QMCL”参数值的设定通过专用键盘操作；另外程序的内容、参数的内容及其他数值等可由 10 位 7 段数码管显示。

(2) 操作键盘部分

用于程序的编制，参数设定，电机控制操作等。

(3) 10 位 7 段数码管显示部分

(4) 第一编码器输入接口部分

- 本编码器输入通道作为电机反馈专用；
- 使用的编码器为线驱动方式（DC5V）。本公司提供的 2500P/R 的编码器；
- 注意：来自编码器的输入线直接与 CPU 的电源相连，不要短路或误配线。

(5) RS422 通信口部分

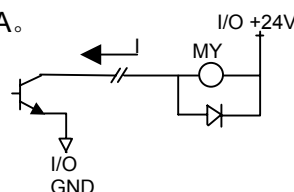
用于上位机（PC 或 PLC）进行 1: 1 或 1: N 连接通信控制。

(6) 输入/输出的 DC24V 供给部分

请根据容量要求准备 I/O 用的 DC24V。

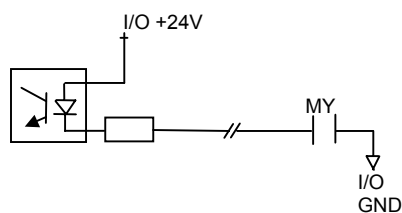
(7) 开关量（8 点）输出部分

- 输出端子编号为 C0；
- 各点的 COM 端与 I/O 电源 0V 相接；
- 输出电路，MAX 输出电流 40mA。



(8) 开关量 (8 点) 输入部分

- 输出端子编号为 C4;
- 各点的 COM 端与 I/O 电源 0V 相接;
- 输入电路, 内部接有限流电阻。



(9) 开关量 (4 点) 输入部分

- 输出端子编号为 C5;
- 各点的 COM 端与 I/O 电源 0V 相接;
- 输入电路同上。

(10) FLASH 端口部分

“FLASH MEMORY 写入器” (另购) 与伺服控制器相连的端口;

(11) RS232 端口部分

主要用于将用户程序固化在主板上的 EEPROM 中去。

(12) 动力线端排部分

端子符号	名称	注
R、S、T	供电电源接线端子	单相 AC220V 时, 与 R、S 端线连
U、V、W	电机接线端子	与电机的 U、V、W 相连
E	接地端子	
P	直流 P 端接线端子	连接回生电阻
S0	回生电阻接线端子	连接回生电阻
N	直流 N 端接线端子	

(13) 第二编码器输入接口部分

- 本编码器输入通道作为同步输入信号;
- 使用的编码器为线驱动方式 (DC5V)。本公司提供的 2500P/R 的编码器;
- 注意: 来自编码器的输入线直接与 CPU 的电源相连, 不要短路或误配线。

1. 5. 3 伺服控制器外围配置选择

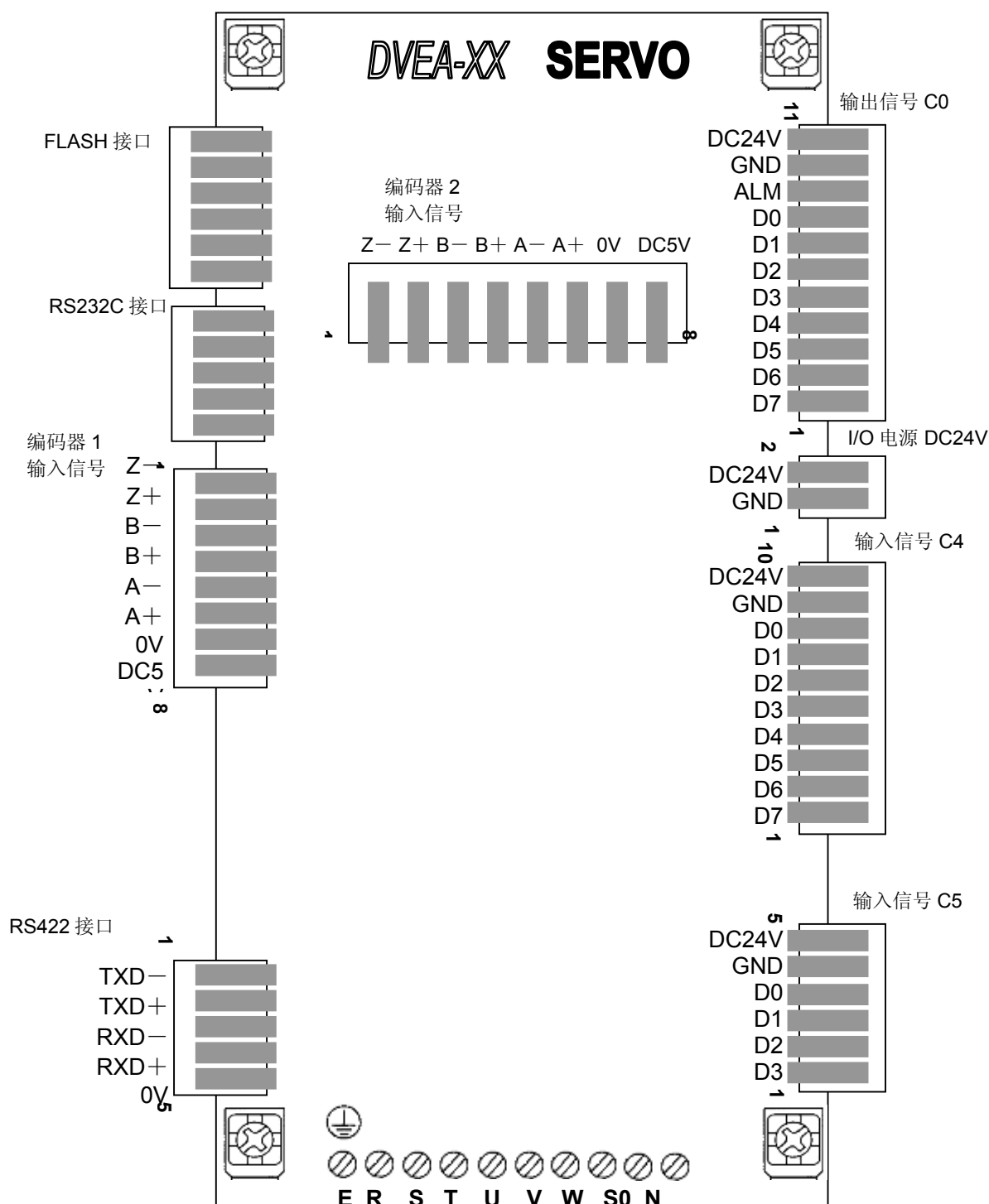
● 单相 AC220V, 自动空气开关, 导线选择

型号 DVEA-XX	无熔丝断路器 MCCB (A)	电磁接触器 MC (A)	电线截面 (mm ²)
DVEA-02	10	9	2
DVEA-04	10	9	2
DVEA-08	16	12	2
DVEA-15	20	18	3.5
DVEA-22	32	25	3.5
DVEA-37	40	32	5.5

● 制动电阻规格 (220V 级)

伺服	制动电阻容量及制动例力		制动电阻容量及制动例力		制动电阻容量及制动例力	
最大适配 电机容量 (KW)	制动电阻 规格	制动力矩 10%ED (%)	制动电阻 规格	制动力矩 10%ED (%)	制动电阻 规格	制动力矩 10%ED (%)
0.2	--	--	--	--	70W*200 Ω	470
0.4	--	--	70W*200 Ω	230	260W*100 Ω	470
0.75	70W*200 Ω	125	260W*100 Ω	250	390W*50 Ω	500
1.5	260W*100 Ω	125	390W*50 Ω	250	390W*50 Ω	250
2.2	260W*70 Ω	125	390W*50 Ω	210	390W*50 Ω	210
3.7	390W*40 Ω	125	780W*20 Ω	250	1040W*17 Ω	300

1-6 伺服控制器的信号端说明



1-7 关于 CPU 的电池

在伺服控制器的主板上装有存储器的断电保护电池。长期闲置不用会引起存储器的内容变化。因此，要定期测量电池的电压。电压过低时，要接上电源进行充电。充电要用一天的时间。

1-8 关于伺服控制器控制主板上的跳线开关（S0，S1）

该开关为主板上电后系统自动启动或显示 ROM 中用户程序的首地址选择开关：

S0	S1	地址
0	0	ROM0
0	1	ROM1
1	0	ROM2
1	1	RAM

1-9 开关量输入/输出检查、编码器输入检查

1. 9. 1 输入检查

在伺服控制器的“编辑”状态，既在显示器的左端位小数点灯亮。

步骤：

STEP1: 关电源状态_____将伺服控制器主板上的 S0、S1 插针取下；

STEP2: 开电源_____将系统参数 No.82 设定为 0_____关电源_____开电源；

STEP3: C4 输入端的确认，在编辑状态，由键盘按如下的键：

C **4** **CR**

显示器显示为：

C	4	.					*	*	*
---	---	---	--	--	--	--	---	---	---

此时所输入的信号是对应二进制位表示的十进制数。

D0=1, D1=2, D2=4, D3=8
D4=16, D5=32, D6=64, D7=128

例如：开关连接至 C4 的 D0 时，若该开关为 ON，则显示如下：

C	4	.							1
---	---	---	--	--	--	--	--	--	---

STEP4: 要反复确认时，每次按一下 **CR** 键；

STEP5: 要确认 C5 通道时也一样，操作同上。

1. 9. 2 输出检查

步骤：

STEP1: 与输入一样，置于“编辑”状态；

STEP2: 确认输出 C0 通道；

STEP3: 由键盘按如下的键：

C **0** ***** **CR**

在“*”处键入要输出对应二进制位表示的十进制数。

显示器显示为：

C	0	*							
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--

在按 **CR** 的同时，显示变为编辑状态。

STEP4: 输出将保持其状态，直到进行 OFF 操作；

STEP5: OFF 的操作是进行如下键入；

C **0** **0** **CR**

STEP6: 同时输出二个以上的位时，要将他们的位的数值加在一起再键入。

1. 9. 3 编码器脉冲输入的检查

STEP1: 与输入、输出相同，置于“编辑”状态；

STEP2: 由键盘按如下键：

E **2** **CR**

显示器显示为：

E	2	.				*	*	*	*
---	---	---	--	--	--	---	---	---	---

“*”处是编码器的脉冲数显示。

STEP3: 反复按 **CR** 键；

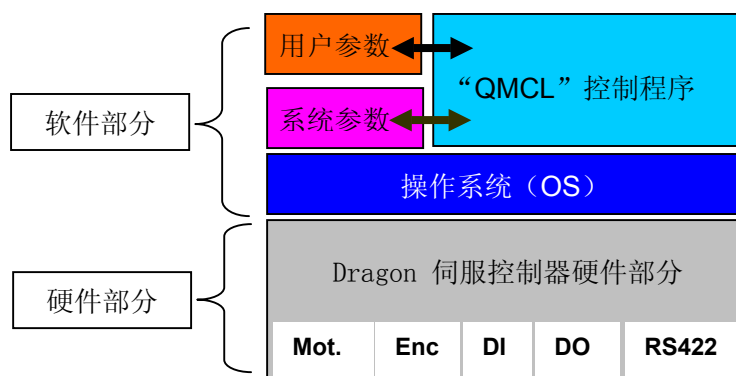
这是观察电机轴的旋转方向，使电机以正转方向（左转：**CCW**），确认编码器的脉冲数是增加的。另外，使电机反转，确认编码器的脉冲数是减少的。

第二章、软件部分

2-1 伺服控制器的运行

DRAGON 伺服控制器的硬件本身是不能运行的，必须加有用“QMCL”组成的程序才能进行电机的控制（电机的位置、转速、加减速、输出转矩等控制）。

2. 1. 1 伺服控制器的结构（如下图所示）



2. 1. 2 说明

- 以上图示为 DRAGON 伺服控制器的基本结构；
- 硬件部分的 DI（开关量输入）、DO（开关量输出），本身无意义，必须通过“QMCL”语言根据实际的应用进行事先定义（就象顺序控制器 PLC 的 I/O 点）；
- 系统参数部分为伺服控制器专为电机控制准备的；用户可以根据使用的电机、机械设备的特性，应用的情况进行自由地设定和调整；为能进行实时进行设定调整，必须在“QMCL”主程序的开始部分执行“调用系统子程序”；

重要！

系统参数调用子程序命令： CALL \$460

- 用户参数部分：伺服控制器为方便用户对其所使用的参数（如频率设定、加减速设定、位置设定等）进行变更操作而准备的；为能进行实时进行设定调整，同样必须在“QMCL”主程序的开始部分执行“调用系统子程序”

重要！

用户参数调用子程序命令： CALL \$464

- “QMCL”是专用于 DRAGON 伺服控制器的电机运动控制语言；是由非常容易理解的“语言代码”组成，如 HZP（设定指令频率）；然后经过“编译”后，变为伺服控制器认识的代码“中间代码”，并且是在伺服控制器中运行的程序，能直接进行电机的控制，如上述的“HZP”用“E1”来表示。

“QMCL”是由下述的不同类型的命令组成：

- (1)、电机控制命令；
- (2)、输入输出的控制、显示等命令；
- (3)、存储器操作等命令。
- (4)、其他命令：定时器、子程序调用、跳转等命令。

重要！

在“QMCL”的命令中，对所运行的命令的顺序，某些是被规定好的，对于与电机控制有关的命令要特别注意。

如：SEVCC=1 ; 电机电源控制

HZP=**** ; 设定指令频率，也是电机旋转开始。

如以上命令顺序相反，则可能引起电机启动电流过大，有过电流保护的情况发生。

2-2 伺服控制器的程序

上一节中已简要的说明了“QMCL”语言的功能。

本节主要列出“QMCL”语言的指令列表，若需要详细的了解“QMCL”编程指令，请参看“DRAGON 伺服控制器编程手册”。

2. 2. 1 输入/输出指令列表

中间代码	语言代码	功能	说明
C0	C0.(OUT 0)	输出	8bit 信号输出, 2 进制数
C1	C1.(OUT 1)	输出	8bit 信号输出, 2 进制数
C2	C2.(OUT 2)	输出	8bit 信号输出, 2 进制数
C3	C3.(OUT 3)	输出	8bit 信号输出, 2 进制数
C4	C4.(IN 0)	输入	8bit 信号输入, 2 进制数
C5	C5.(IN 1)	输入	8bit 信号输入, 2 进制数
C6	C6.(IN 2)	输入	8bit 信号输入, 2 进制数
C7	C7.(IN 3)	输入	8bit 信号输入, 2 进制数
C8	C8	发送指令	伺服控制器之间发送指令
C9	C9	接收指令	伺服控制器之间接收指令
CA	CA	10 进制显示	
CB	CB	16 进制显示	
CC			
CD			
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

2. 2. 2 数学及逻辑运算指令列表

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	NL*2 ⁿ	数值左移	N*2 ⁿ 运算
D6	NR/2 ⁿ	数值右移	N/2 ⁿ 运算
D7	AND	逻辑与	
D8	OR	逻辑或	
D9	EOR	逻辑异或	
DA	NOT	逻辑非	
DB	ABS	绝对值	
DC	PEEK	1 字节数据读指令	从指定地址读入 1 字节数据
DD	POKE	1 字节数据写指令	从指定地址写入 1 字节数据
DE	DPEEK	2 字节数据读指令	从指定地址读入 2 字节数据
DF	DPOKE	2 字节数据写指令	从指定地址写入 2 字节数据

2. 2. 3 电机控制指令列表

中间代码	语言代码	功能	说明
E0	HZS	现在指令频率	存入现在输出的频率
E1	HZP	设定指令频率	命令输出频率指令
E2	PLS(No.0)	编码器记数	存入编码的计数值
E3	POS(No.3)	目标位置	设定定位目标值
E4	MAXHz(No.4)	定位最高频率	设定定位时的上限频率
E5	MINHz(No.5)	定位最低频率	定位时的漂移频率
E6	VFA	频率比例电压	高速时的转矩控制
E7	VFB	转矩限值	矢量控制时为转矩上限值
		偏置电压	VF 方式时低速的转矩控制
E8	SFT(No.8)	加减速速度	对设定频率设定加减速速度
E9	PSG	位置增益	对目标值设定斜率
EA	TIC1	设定计时器 1	2.44ms 的计时计数
EB	TIC2	设定计时器 2	2.44ms 的计时计数
EC	ECH	检测速度	每隔 24.4ms 的编码器变化量
ED			
EE	KED	键值	存入键入的内容
EF	SEVCC	电源控制	=0 电源切断, =1 电源接通

2. 2. 4 程序跳转及控制指令列表

中间代码	语言代码	功能	说明
F0	JSR	子程序转移	执行子程序
F1	JMP	无条件转移	无条件的转移
F2	JMI	条件转移	结果<0 时转移
F3	JEQ	条件转移	结果=0 时转移
F4	JPL	条件转移	结果>0 时转移
F5	JNE	条件转移	结果≠0 时转移
F6	BRA	相对转移	从设定数值量的下一行开始转移
F7	CALL	机器字子程序	执行机器字子程序
F8	ONTIM1	命令子程序计时	每隔 65ms 执行一次子程序
F9	ONTIM2	命令子程序计时	每隔 24.4ms 执行一次子程序
FA	RTS	命令反馈	从子程序反馈到程序
FB	OFFRTS	命令不反馈	取消向主程序的回馈
FC	AOFRTS	命令全不反馈	全部取消向主程序的回馈
FD	SCNO(No.17)	通信通道号	设定串行通信的子机 No, 多轴控制用
FE			
FF	STOP	停止	停止程序

2. 2. 5 重要说明

关于“QMCL”程序的编制

- **OMRON** 技术人员根据行业应用的要求将会提供标准的应用程序；如机床、包装、印刷等行业
- **OMRON** 技术人员将根据客户的要求定制应用程序；
- 客户需自己编程时，**OMRON** 将提供“QMCL”语言的编程培训。

2-3. 系统参数及用户参数

2. 3. 1 系统参数明细

系统参数号、功能、设定范围、地址。(OS0090 1/100Hz)

No.	内 容	设定范围	初始设定	上位地址	下位地址
0	1 st 编码器脉冲设定(PLS)	0~99999999	1000	\$EF10	\$EF12
1	2 nd 编码器脉冲设定(option)	0~99999999	1000	\$EF14	\$EF16
2	Z 相输入时脉冲设定	0~99999999	1000	\$EF18	\$EF1A
3	定位目标脉冲[POS]	0~99999999	1000	\$EF1C	\$EF1E
4	定位最高频率[MAXHZ]	0~3600	960		\$EF20
5	定位最低频率[MINHZ]	0~1000	2		\$EF22
6					\$EF24
7	转矩极限[VFB]	1~1000	50		\$EF26
8	加减速时间常数[SFT]	1~60000	6000		\$EF28
9	通道号		1	*	\$EF3C
10	RS422 波特率设定		\$1	*	\$EF3D
11	VFB 修改时加减速时间常数($a \times 10\%/S^2$)	1~6000	1000		\$EF3E
12	定位时减速结束剩余脉冲	1~6000	20		\$EF40
13	定位精度范围	1~255	3		\$EF42
14	硬件故障滤波次数	1~20	3	*	\$EF44
15	AS—IPM 状态	0~2	1	*	\$EF45
16	PWM 方式	0~7	2	*	\$EF46
60	励磁电流的偏差值(im)	5~40	20	*	\$EF47
61	比例增益 P($\times 16$)	1~120	20	*	\$EF48
62	积分增益 I	1~50	20	*	\$EF49
63	电动机转差率	10~600	250		\$EF4A
64	K2 增益	1~500	100		\$EF4C
65	励磁增益	0~20	3	*	\$EF4E
66	电流增益	1~150	100	*	\$EF4F
67	编码器时间常数 (1000/编码器时间常数=msec)	100~2000	777		\$EF50
68	积分时间常数 10000/a ms	10~4000	5000		\$EF52
69	S 曲线时间常数 (1000/S 曲线时间常数=msec)	10~20000	5000		\$EF54
70	积分限值	2000~30000	15000		\$EF56
71	编码器补偿		400		\$EF58
72	IPM 关断时间($\mu \times 10$)	25~50	30		\$EF5A
73	零 Hz 电流增益 %	1~70	50	*	\$EF5C
74	积分偏移值 %	0~100	30	*	\$EF5D
75	转矩过载极限值	10~1000	160		
76	安全转矩参考值	100~1000	800		
77	1 st 编码器故障次数限值		0		
78	2 nd 编码器故障次数限值		0		
79	2 nd 编码器脉冲乘数	1~20000	100		
80	2 nd 编码器脉冲除数	1~20000	100		
90	显示位 4~0 显示内容地址	(H2P)	\$EF36		\$EF66
91	显示位 9~5 显示内容地址	(H2S)	\$EF38		\$EF68
92	程序自动启动的设定	0 或 293 或 6431	\$0		\$EF6A
93	程序自动启动开始行数	0~1023	0		\$EF6C
94	显示方式设定	0~6	0	*	\$EF6E

继上表

显示器显示状态： A 键：输入 C6、C5、C4 实际地址 B 键：输出 C1、C0 执行行数 C 键：HZF HZS D 键：超调 PLS POS-PLS E 键：实际转矩 过载 F 键：用户(HZP HZS)	用户参数：从\$EF50 起共 48 步 INC 键：显示参数号自动增加 DEC 键：显示参数号不自动增加 No.10 设置成\$61 时, 为偶数校验 9600 波特率
注：上位地址栏标记 “*” 的参数字长为 1Byte; 上位地址栏标记不为空的参数字长为 4Byte; 其他参数字长为 2Byte;	

注：

- 关于系统参数的详细说明包括参数设定的方法，请参看 DRAGON 伺服控制器的参数手册。
- 关于用户参数，用户可以在“QMCL”程序中自己定义从地址\$EF50 起共 48 个数据，在伺服控制器运行时进行实际变更。
- 关于参数初始化
 - 1、参数初始化指的是用 ROM 中存储的参数进行初始化，初始化值如上表所示的初始设定值；
 - 2、在程序运行过程中是不能进行参数初始化的，参数初始化必须在伺服控制器处于编辑状态。
 - 3、伺服控制器的编辑状态是指通过控制器键盘能进行参数输入和修改，包括“QMCL”控制程序的输入和修改。当不设置主板（打开控制器盖板）上的选择 ROM 程序运行的短接插头时（S0、S1），控制器一上电既进入编辑状态，显示部分左端数码管的小数点灯亮，即为等待输入命令状态。
 - 4、参数初始化方法：按 **MONITOR**+**A**+**CR** 键。
 - 5、注意：已经调试好的控制器请不要随意进行参数初始化。

2. 3. 2 系统参数地址表

No.	功 能	数据种类	下位地址
1	2 nd 编码器脉冲计数值(option)	4Byte	\$EF14
2	H.P 脉冲	4Byte	\$EF18
3	同步开始	2Byte	\$EF2A
4	2 nd 编码器 HZF (只读)	2Byte	\$EF3A
5	参数方式标志字 (0、1、2)	1Byte	\$EF74
6	硬件故障计数器	1Byte	\$EF77
7	2 nd 编码器无限	4Byte	\$EFC0
8	QMCL 开始地址	4Byte	\$EFC4
9	最终指令频率	2Byte	\$EFF4
10	输出频率	2Byte	\$EFF6
11	实际转矩% (只读)	2Byte	\$F000
12	超调脉冲	2Byte	\$F002
13	实际积分数据 (只读)	2Byte	\$F004
14	实际指令滑差	2Byte	\$F006
15	输出电流% (只读)	2Byte	\$F008
16	指令扭矩	2Byte	\$F00C
17	ONTIM 之外的余数存储地址	2Byte	\$F00E
18	ONTIM1 的余数存储地址	2Byte	\$F010
19	ONTIM2 的余数存储地址	2Byte	\$F012
20	读取数据开始	2Byte	\$F014
21	读取数据 No.1 的地址	2Byte	\$F016
22	读取数据 No.2 的地址	2Byte	\$F018
23	ONTIM2 控制时间	1Byte	\$F01C
24	读取数据采样时间	1Byte	\$F01D
25	2 nd 编码器同步幅度	2Byte	\$F024
26	同步最大 Hz	1Byte	\$F028
27	通讯延迟时间 (0.12ms*(n-1))	1Byte	\$F029
28	二进制数据存储地址	2Byte	\$F056
29	BCD 数据存储地址	2Byte	\$F058
30	故障号存储地址	1Byte	\$F0E9
31	1 st 编码器 H.P 标志字	2Byte	\$FF00
32	2 st 编码器 H.P 标志字	2Byte	\$FF01
33	4Byte 使用标志字	1Byte	\$FF02
34	2 st 编码器 PLS 反转	1Byte	\$FF03
35	用户变量 A0 的存储地址	2Byte/每个变量	\$EF80~
36	7SEG0 小数点地址	1Byte/每个变量	\$F0B0~
37	D/A 通道 0 输出存储地址	1Byte	\$FFDC
38	D/A 通道 1 输出存储地址	1Byte	\$FFDD
39	1CH 模拟量数据存储地址	2Byte (10 位)	\$FFE4
40	2CH 模拟量数据存储地址	2Byte (10 位)	\$FFE6
41	显示全消去子程序调用	CALL	\$420
42	BCD 变换子程序调用	CALL	\$434
43	二进制变换子程序调用	CALL	\$43C
44	QMCL 参数方式子程序调用	CALL	\$460
45	用户方式子程序调用	CALL	\$464
46	RS232C 通信口打开子程序调用	CALL	\$490
47	RS232C 通信口关闭子程序调用	CALL	\$494
48	RS422 通信口打开子程序调用	CALL	\$49C
49	RS422 通信口关闭子程序调用	CALL	\$4A0

2. 3. 3 系统参数详解

DRAGON SERVO DVEA 型可自由设定、调整，以适应所使用的电动机、机械。进行设定、调整时，请按“下一节 系统参数的设定步骤”修改设定。

下面按系统参数的排列顺序进行说明。当然，进行设定时也可不按顺序号。另外，不修改设定的系统参数请跳过去。

No.0 1st 编码器的脉冲设定

设定范围：0~99999999

内容：在显示该参数的状态下，按 DATA 键时，可实时确认 1st 编码器当前脉冲数的变化。另外，通过该数值就可以按任意数值修改 1st 编码器的脉冲数。

备注：该参数与 DSCL 指令的 PLS 指令通用。所以，在 DSCL 程序上当处理 PLS=*** 时，该参数的数值也将被自动修改成***。

地址：上位\$EF10 下位\$EF12 (4 字节)。

No.1 2nd 编码器的设定

设定范围：0~99999999

内容：内容与 No.0 相同，是关于 2nd 编码器的参数。

备注：

地址：上位\$EF14 下位\$EF16 (4 字节)。

<例>：在 DSCL 上把 2nd 编码器的脉冲设定成 5000 时，

DPOKE \$EF14 0

DPOKE \$EF16 5000

No.2 编码器 Z 相输入时脉冲设定

设定范围：0~99999999

内容：1st 编码器的 Z 相脉冲被输入时，设定进行复位的脉冲数（No.0 参数的初始值）。

备注：通常设定为 1000。

地址：上位\$EF18 下位\$EF1A (4 字节)。

<例>：在 DSCL 上，Z 相输入时，把脉冲设定为 5000 的情况，

DPOKE \$EF18 0

DPOKE \$EF1A 5000

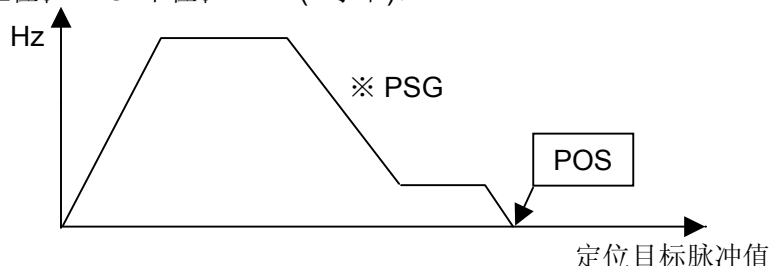
No.3 定位目标脉冲

设定范围：0~99999999

内容：在定位控制中设定定位目标值（脉冲数）。

备考：该参数与 DSCL 指令的 POS 指令通用。所以在 DSCL 程序上进行 POS=*** 的处理时，该参数的数值也自动被修改成***。在连续进行定位控制时，如各个目标值不同，在 DSCL 程序上对 POS 变量赋值，设定每次目标值。

地址：上位\$EF1C 下位\$EF1E (4 字节)。



4、 PSG 是指位置控制的减速度，PSG 仅可在 DSCL 程序上设定。

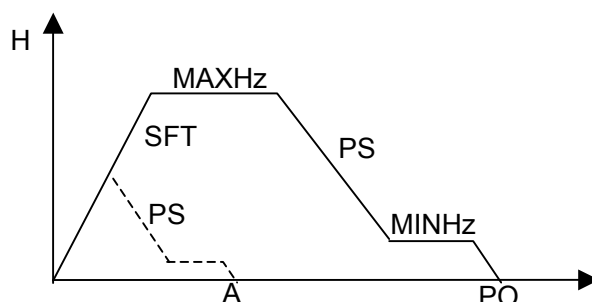
No. 4 定位控制时的最高频率

设定范围：0~3600

内容：设定定位控制中的最高频率。设定单位为 1/32Hz。开始进行定位时，电机按 No.8 加减速时间常数 SFT 加速到该设定值。

备注：该参数与 DSCL 指令的 MAXHZ 指令通用。所以在 DSCL 程序上进行 MAXHZ=*** 的处理时，该参数的数值也自动被修改成***。如下图 A 点所示，定位目标脉冲太近时，还没有到达 MAXHZ 就开始进行减速，完成定位控制。

地址：\$EF20 (2 字节)。



图：定位控制时的最高频率和最低频率

No.5 定位控制时的最低频率

设定范围：0~1000

内容：设定定位控制中的最低频率。设定单位为 1/32Hz。当现在的脉冲数接近目标脉冲数时，电机按照在 DSCL 程序上设定的 PSG 的数值减速到该参数设定的数值，并且以该速度到达目标值。该设定值越大，则到达定位目标值的时间就越短，但定位精度越低。通常设定为 1~10 的数值。

备注：该参数与 DSCL 指令的 **MINHZ** 指令通用。所以在 DSCL 程序中运行 MINHZ=*** 时，该参数的数值也自动被修改成***。

地址：\$EF22 (2 字节)。

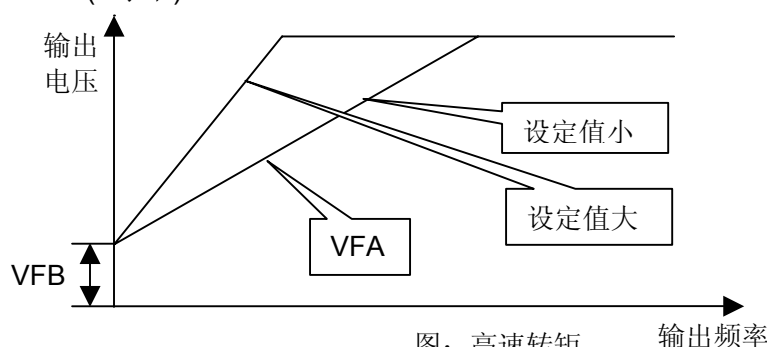
No.6 高速转矩

设定范围：100~1500

内容：仅在系统参数 No.16 PWM 方式设定为 2、4、5、6 时有效。设定 V/F 的斜率。根据该设定值，V/F 的斜率、输出频率如下图所示发生变化。

备注：该参数与 DSCL 指令的 **VFA** 指令通用。该设定值标准为 1000。

地址：\$EF24 (2 字节)。



图：高速转矩

No.7 转矩限幅

设定范围：1~1000

内容：设定电动机输出转矩的最大值（极限值）。运转中根据负荷情况，DRAGON SERVO 在 1~设定值的范围内以最佳输出转矩自动控制电动机。

备注：该参数与 DSCL 指令的 **VFB** 指令通用。所以在 DSCL 程序中进行 VFB=*** 的处理时，该参数的数值也自动被改成***。另外，在 VF 状态（系统参数 No.16 PWM 状态 2）时，把该参数作为偏移电压，如 NO.4 参数的图示。

地址：\$EF26 (2 字节)。

No.8 加减速时间常数

设定范围：1~60000

内容：设定速度控制中达到目标转速的加速/减速时间。在 PSG 定位控制时，只在加速时有效。

备注：该参数与 DSCL 指令的 **SFT** 指令通用。在参数上设定时，与加速/减速通用。若需要分别设定加速/减速时间时，请在 DSCL 程序中分别进行设定。

请使用下式求 SFT。设定值 = (Hz × 20) / t 其中，Hz：目标频率、t：加速/减速时间

<例> 想用 0.3[sec] 进行 0Hz → 60Hz 的加速时，(60 × 20) / 0.3 = 4000，设定值为 4000。

地址：\$EF28 (2 字节)。

No.9 串行通信通道号

设定范围：1~9

内容：采用串行通信控制多台 DRAGON SERVO 时，用该参数分配各自的通道号。

备注：最大可设定 255，但超过 9 时需向厂家特殊声明。

地址：\$EF3C (1 字节)。

No.10 设定 RS422 波特率

设定范围：1~

内容：设定 RS422 的通信方式和通信对象装置的波特率等。如果该设定的值不合适，则进行串行通信时就会出错。

无奇偶校验 波特率(bps)	8 位数据的设定值 设定值	偶校验 波特率(bps)	7 位数据的设定值 设定值
4800	0	4800	96
9600	1	9600	97
19200	2	19200	98
38400	4	38400	100

备注：

地址：\$EF3D (1 字节)。

No.11 VFB 变化时的加减速时间常数

设定范围：1~6000

内容：在进行转矩控制时，设定伴随 No.7 转矩限幅值变化的加减速速度（斜率）。不进行转矩控制时，请设定为 1000。

备注：在下式所示的时间内转矩发生变化。

$$\text{设定值} = \frac{\text{VFB 的变化量}/10}{\text{时间[Sec]}}$$

地址：\$EF3E (2 字节)。

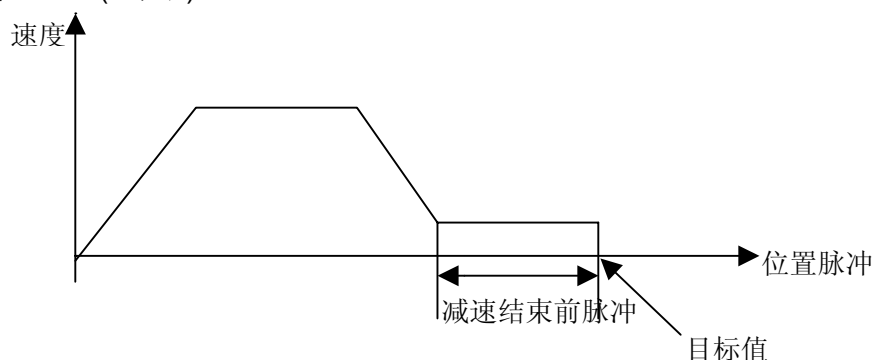
No.12 定位时减速结束前脉冲

设定范围：1~6000

内容：在进行 PSG 位置控制时，设定达到定位最低频率[MINHZ]时距离目标值的剩余脉冲数。

备注：通常设定为 20（初始值）。但对于惯性较大、摩擦较小的装置时，应增大该设定值。速度

地址：\$EF40 (2 字节)。



图：定位控制时减速结束前脉冲

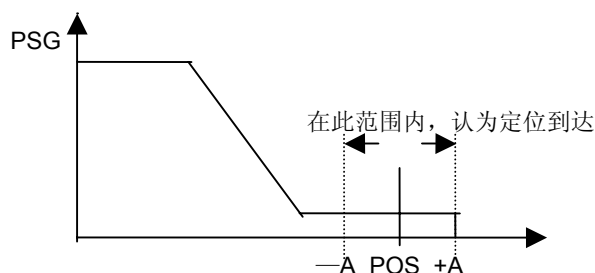
No.13 定位控制范围

设定范围：1~255

内容：在进行定位控制时，设定距离目标值的允许误差范围。当设定为 3 时，将在目标位置的±2 脉冲上定位结束（PSG=0）。

备注：设定值 控制范围

4、	±0 脉冲
4、	±1 脉冲
4、	±2 脉冲
:	
4、	±254 脉冲



地址: \$EF42 (2 字节)。

No.14 驱动器错误过滤器

设定范围: 1~20

内容: 设定从 IPM (功率晶体管) 或 ASIPM (功率晶体管) 输出的错误信号的滤波次数。在由于干扰等错误使系统停车时, 由该设定值进行滤波, 抑制误动作。

备注: 通常设定为 3

地址: \$EF44 (1 字节)。

No.15 ASIPM 状态

设定范围: 0 或 1

内容: 根据不同容量按以下所示确定设定值。

DVEA—01~08 设定值: 1

DVEA—15~550 设定值: 0

备注: ※修改该参数后, 请切断一下电源, 然后再启动。

地址: \$EF45 (1 字节)。

No.16 PWM 方式

设定范围: 0~6

内容: 根据设定值可在以下控制状态进行转换。

0=矢量控制

1=使用附加 2nd 编码器时的普通矢量控制

2=V/F 控制 (速度开环、编码器 1st)

3=大功率矢量控制 (标准矢量控制)

4=

5=

6=

备注: ※修改该参数后, 请切断一下电源, 再进行启动。

地址: \$EF46 (1 字节)。

No.60 励磁电流偏差值

设定范围: 5~40

内容: 用常数设定使电动机内产生磁场的电流值。设定值过大时, 容易引起电动机发热和电机轴振动。

备注: 通常设定为 20~30。

地址: \$EF47(1 字节)。

No.61 比例增益 P

设定范围: 1~60

内容: 设定矢量控制运算中的比例项的运算常数 (一般称作 P)。加大设定值, 可以提高系统的抗扰特性和加减速时的速度响应特性。但是设定值如果过大, 容易引起电机轴振动。

备注: 速度控制时设定为 10~40, 位置控制时设定为 30~60。

地址: \$EF48 (1 字节)。 <例>在 DSCL 中, 将比例增益 P 修改成 60 时,
POKE \$EF48 60

No.62 积分增益 I

设定范围: 1~50

内容: 设定矢量控制运算中的积分项的运算常数 (一般称作 I)。设定值越大, 将对累积的运算值进行自觉性的控制。电机在低速运转时设定大值, 在高速运转时设定小值。

备注: 通常设定为 20~40。

地址: \$EF49(1 字节)。 <例>在 DSCL 中, 把积分增益修改成 45 时
POKE \$EF49 45

No.63 电动机转差率

设定范围: 10~600

内容: 设定运转中使用的电动机的转差率。转差特性因电动机的种类、容量的不同而不同。通过设定合适的值, 可以减少运转损耗。

备注: 使用特定电动机时, 请与生产厂、DRAGON SERVO 代理店联系。

<例>200V 60Hz 4P 电动机时, DVEA—01~04 时设定值为 250; DVEA—08~22 时设定值为 200; DVEA—37~110 时设定值为 180; DVEA—150~550 时设定值为 150

地址: \$EF4A(2 字节)。

No.64 K2 增益

设定范围: 1~600

内容: 设定输出到电动机的最大电流值。增大设定值时, 输出转矩也增大。但过分增大设定值, 容易引起电动机发热、电机轴振动。

备注: 通常设定为 350~500。

地址: \$EF4C(2 字节)。

No.65 励磁增益

设定范围: 1~20

内容: 用于抑制电动机轴的振动。

备注: DVEA—1~20 时设定值为 5; DVEA—37~550 时设定值为 10

地址: \$EF4E(1 字节)。

No.66 电流增益

设定范围: 1~150

内容: 设定电流反馈信号的系数。加大设定值, 输出转矩也增大。但过分加大设定值, 容易引起电动机发热、电机轴振动。

备注: 通常设定为 100。

地址: \$EF4F(1 字节)。

No.67 编码器时间常数

设定范围: 100~2000

内容: 设定根据编码器的反馈信号, 计算速度时的时间常数。滤波时间常数 (msec) = 1000/编码器时间常数的设定值。

备注: 通常设定为 777。

地址: \$EF50(2 字节)。

No.68 积分时间常数

设定范围: 10~10000

内容: 设定积分项的控制时间。(msec) = 10000/积分时间常数的设定值惯性大的装置, 设定值小一些。能灵敏响应的装置, 设定值大一些。另外, 还可以抑制电动机轴的振动。电动机轴产生振动时, 减小设定值。

备注: 通常设定为 4000~7000。

地址: \$EF52(2 字节)。

No.69 S 字曲线时间常数

设定范围: 10~20000

内容: 在加减速时, 按 S 字曲线进行控制, 时间常数由下式确定。时间常数 (msec) = 10000/S 字曲线时间常数设定值

备注: 通常设定为 5000。

地址: \$EF54 (2 字节)。<例>在 DSCL 上, 把 S 字曲线时间常数修改成 1000 时
DPOKE \$EF54 1000

No.70 积分限值

设定范围: 0~20000

内容: 设定在矢量控制运算中, 积分数据的限幅值。

备注: 通常设定为 1500。

地址: \$EF56(2 字节)。

No.71 编码器补偿

设定范围:

内容: 是进行矢量控制时的重要参数。按下式计算出设定值。

$$\text{编码器补偿的设定值} = \frac{500000 \times \text{电动机极数(P)}}{\text{编码器的脉冲值}}$$

备注: ※因为该参数不是进行微调的参数, 所以必须按计算输入数值。计算中出现小数数值时, 将小数点以下的数值进行四舍五入。※编码器的计算值请用非 4 倍递增的数值进行计算。

地址: \$EF58(2 字节)。

No.72 IPM 关断时间

设定范围: 25~50

内容: 按容量的不同进行设定。DVEA—01~37 时设定值为 30; DVEA—55~220 时设定值为 35; DVEA—300~550 时设定值为 45。

备注: ※修改该参数后, 请切断一下电源再进行启动。

地址: \$EF5A(2 字节)。

No.73 零 Hz 电流增益

设定范围: 1~70

内容: 设定伺服锁定 (0Hz 停止) 时的电流系数。伺服锁定时, 如果电动机轴产生振动, 请把设定值降到 10。

备注: 通常设定为 30。

地址: \$EF5C(1 字节)。

No.74 积分偏移值

设定范围: 0~100

内容: 设定 No.62 积分增益的偏移值。

备注: 通常设定为 50。

地址: \$EF5D(1 字节)。

No.75 转矩过载时间限值

设定范围: 10~1000

内容: 设定从测出过载到使系统报警停止的时间。设定值 1=1[sec]。

备注: ※必须与 No.76 转矩过载值配合设定。

地址: \$EF5E (2 字节)。

No.76 转矩过载值

设定范围: 100~1000

内容: 相对于 No.7 的转矩限幅值, 实际输出转矩值 (地址 \$F000) 达到本设定值以上时即判定为过载 (过载保护), 并开始计时直至 No.75 设定的时间。当超过该设定值的转矩输出时间超过 No.75 的设定时间, 在显示器上显示 [Er—11], 并报警停止运行。

备注: ※必须与 No.75 转矩过载时间限值配合设定。

地址: \$EF60 (2 字节)。

No.77 1st 编码器故障的故障状态

设定范围:

内容: 记录并显示与编码器和脉冲信号相关的故障的状态。检测出编码器电缆断线、信号线接错、编码器损坏、干扰等, 在显示器上显示 [Er—10], 并将故障记录在该参数中。

备注: 编码器正常状态, 该参数显示小于 2。编码器故障时显示大于等于 4。当该参数显示大于等于 4 时, 请检查以下事项。

- 4、 是否将编码器电缆与动力线电缆隔离配线 (40cm 以上)?
- 4、 在编码器电缆上是否使用屏蔽线?
- 4、 接地是否正确?
- 4、 接头连接否正确?
- 4、 使用方法是否符合编码器说明书?

在检查确认上述事项无误后, 如故障仍不能消除, 请与生产厂、DRAGON SERVO 代理店联系。需要探讨故障对策。

地址: \$EF62(1 字节)。

No.78 2nd 编码器故障的故障状态

设定范围:

内容: 与 No.77 内容相同, 是关于 2nd 编码器的故障的参数。

备注:

地址: \$EF63(1 字节)。

No.79 2nd 编码器脉冲乘数

设定范围：1~20000

内容：设定 2nd 编码器脉冲数据的乘数。在进行同步控制时，1st 编码器和 2nd 编码器的安装位置不同、减速比不同时，使用此参数非常方便。另外，使用进给量等也可换算成 mm。

备注：与 No.80 的脉冲除数配合进行设定。

$$PLS \cdot 2 = (2ndENC \text{ 数据}) \times \frac{No.79}{No.80}$$

地址：\$EF64(2 字节)。

<例>在 DSCL 上把脉冲 2 的乘运算值修改成 1000 时

DPOKE \$EF64 1000

No.80 脉冲 2 除运算值

设定范围：1~20000

内容：对 2nd 编码器的脉冲数据设定除运算的数值。

备注：与 No.79 的脉冲 2 除运算值配合设定。

地址：\$EF66(2 字节)。

<例>在 DSCL 上把脉冲 2 的乘运算值修改成 1000 时

DPOKE \$EF66 1000

No.90 显示位 4~0 显示内容地址

设定范围：

内容：对在运转中按 F 键时，在显示器的 4~0 位上想显示的数据设定开头地址。（只限 2 字节数据）各数据的地址请看另纸上的地址一览表。

备注：

地址：\$EF68(2 字节)。

No.91 显示位 9~5 显示内容地址

设定范围：

内容：对在运转中按 F 键时，在显示器的 9~5 位想显示的数据设定开头地址（只限 2 字节数据）。各数据的地址请看另纸上的地址一览表。

备注：

地址：\$EF6A(2 字节)。

No.92 程序自动建立的设定

设定范围：0 或 293 或者 6413

内容：设定在 DRAGON SERVO 接上电源后，用户程序的自动建立（进行或不进行）。

备注：

设定值	0	6413	293
闪烁存储器(ROM0) (ROM1) (ROM2)	O	X	O
RAM 存储器	X	O	X

O——有效（运行）；X——无效（不运行）

地址：\$EF6C(2 字节)。

No.93 程序自动建立开始行数

设定范围：0~1023

内容：对于在闪烁存储器(ROM~2)、RAM 状态下自动建立的程序设定程序的开始行数。

备注：通常请设定 0。

4、：请注意程序内没有设定参数状态（CALL\$460、CALL\$464）时，在设定自动建立后，就很难进行程序修正、参数修正。

地址：\$EF6E(2 字节)。

No.94 显示状态设定

设定范围：0~6

内容：在建立 DRAGON—SERVO 后指定显示器上显示的内容。

备注：

设定值	显示状态
0	参数状态显示
1	输入 C6、C5、C4 执行地址显示
2	输出 C1、C0 执行行数显示
3	HZSD、HZF 显示
4	惯性脉冲、POS—PLS 显示
5	执行转矩、过载显示
6	No.90、91 的设定显示

地址：\$EF70(1 字节)。

2. 3. 4 系统参数的设定步骤

2. 3. 4. 1 系统参数状态的功能

DRAGON SERVO DVEA 型装备有多功能显示的操作器，可进行以下工作。

- (1) 显示控制状态
是运转状态、控制信号状态的显示功能。
- (2) 设定和显示参数
根据规格参数为进行正常运转而设定的参数。

2. 3. 4. 2 键盘、显示器的配置

DVEA 系列伺服控制器键盘、显示器的配置，详见实物。显示器的详细表示如图 A。数据部分的数值不定

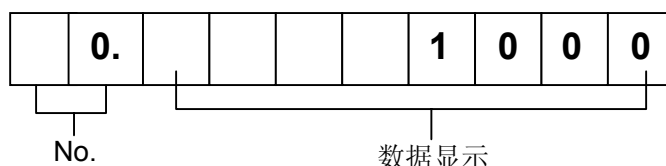


图 A：参数方式下显示器的定义

2. 3. 4. 3 系统参数状态的起动

在没有设定程序自动建立的情况下，接上 DRAGON SERVO 的电源时，将出现图 B 所示的显示。

在设定程序自动建立，出现图 A 所示的显示时，所有系统参数状态都处于起动。

另外，步骤号与图 A 的显示器不同而向右错一位时，用户参数状态起动。此时请按 MONITOR 键，变成图 A 的显示。

另外，无这些显示时，或不同时，请向程序制作者询问系统参数的起动方法。



图 B：编辑器状态的显示

出现图 B 的显示时，用下述键的操作起动系统参数状态。

MONITOR+**1**+**CR** 的键操作，用此操作可得到图 A 的显示。

另外，系统参数状态也可在程序运行中进行操作。此时，在程序的开头部分请输入 CALL \$460 的命令。

在程序没有运行的情况下要解除系统参数状态，按 END 键。

2. 3. 4. 4 设定步骤

(1)、步骤号的设定

图 B 表示了系统参数状态起动时的显示。

如图所示，指示点的显示处于左起第 2 位的步骤号显示部位时，可以设定步骤号。指示点显示在这以外的位置时，可以设定数据。

指示点的显示处于左起第 2 位以外时（数据设定时），想把指示点显示在左起第 2 位上（步骤号设定），按 **ADR** 键。

另外，想把指示点显示在左起第 2 位以外的位置（数据设定）上，按 **DATA** 键。



图 B 步骤号设定指示

如图 B 的显示所示，当指示点显示在左起第 2 位时，用数字键输入想设定的步骤号。此时步骤号的显示闪烁，表示正在设定过程中。按 **STOP** 键时，显示已确定并设定的步骤号。

另外，在闪烁中按 **LOAD** 键时，将解除已输入的数值。

(2)、数据的设定

数据设定过程中的指示点的位置可以判别进行设定的该参数的数值的种类。

图 C 至图 G 表示了各种显示。

指示点显示在左起第 2 位时（步骤号设定过程中），想进行数据设定，按 **DATA** 键。

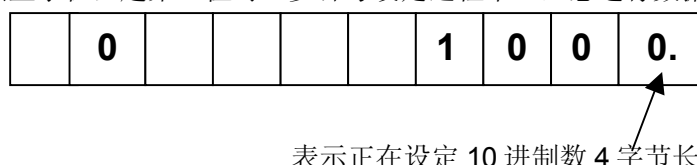


图 C: 10 进制数 4 字节长数据设定的显示

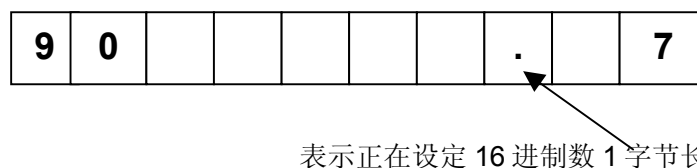


图 D: 16 进制数 1 字节长数据设定的显示

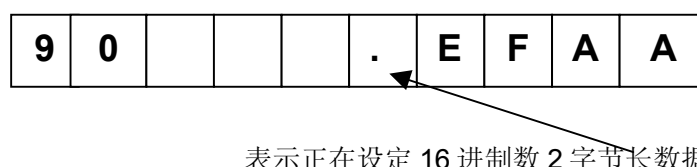


图 E: 16 进制数 2 字节长数据设定的显示



图 F: 10 进制数 1 字节长数据设定的显示

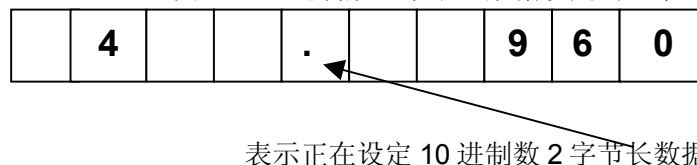


图 G: 10 进制数 2 字节长数据设定的显示

如图 C 到 G 所示，在指定点显示于左起第 2 位以外的位置上的状态下，用数字键或 **A~F** 键输入想设定的数据。此时数据的显示闪烁，表示正在设定过程中。

按 **STOR** 键时，将确定存储数据。

另外，在闪烁中按 LOAD 键时，将解除已输入的数据。

(3)、步骤号的进退

无论是在设定步骤号还是数据过程中，使用 ↑、↓ 键可以使步骤号进退。

2. 3. 4. 5 参数的初始化

<操作方法>

1. 接上 DRAGON SERVO 的电源。程序确立，进入 QMCL 参数状态。

2. 按键盘的 END 键。

在显示的左侧将显示数字（程序停止的行数）。

3. 按键盘的 END 键。

显示的数字消失，左端将显示指示点。

4. 连续按键盘的 MONITOR + A + CR 键。

5. 在左端指示点亮后，连续按 JOB + CR 键。

这样，将执行原来的工作程序。

2-4 QMCL 语言详解

2. 4. 1 变量

(1)、用户变量

变量名

A0,A1,A2,A3,A4,A5,A6,A7,A8,A9,AA,AB,AC,AD,AE,AFB0,B1,B2,B3,B4,B5,B6,B7,B8,B9,B
A,BB,BC,BD,BE,BF

用户变量在制作程序时，其中使用的变量（也可以是定数），可以自由使用上述 28 个已命名的。它们都备有 2 字节（8 位×2）的存储区。

使用例子

A1=A0×A9+B8

把 A0 的内容与 A9 的内容相乘，并加上 B8 的内容，然后将结果存入 A1。（但是，运算结果不能超过 2 字节）

当超过时，将以溢出后的数值作为结果。

(2)、特例变量：变量名 BE, BF

这 2 个是供在 4 字节的乘除运算中使用的变量对于 BE，只存储结果的上位 2 字节；对于 BF，只存储结果的下位 2 字节。

BE=A1×A0

BE=BE÷A1

使用例子（说明）

BE=A0×314

BE=BE / 100

A1=BF

通过将 4 字节标志（\$FBB7）变成 1，使 AA、AB、AC、AD、AE、AF、BA、BB、BC、BD 也变成一样。例 POKE \$FBB71

(3)、系统变量

系统中使用，用来驱动 MITY 伺服的变量各有以下几个：

①HZZ[中间码：EO] 用来存储伺服驱动中现在的频率

使用例子：当

AO=HZZ 时，变量 AO 存入了现在的频率值。

数值用分辨率 0.03125Hz 的整数倍来表示。

如果（HZZ）=32，则实际的频率是 1Hz。

②PLS[中间码：E2] 用来存储安装在电动机轴上的位置编码器（1st编码器）的脉冲的累积值。

当

A5=PLS

时，变量 A5 中存储现在的计数值。当 PLS=1000 时，这与以前的计数值无关而设定 1000。这以后将从该值开始进行上/下计数。

③KED[中间码：EE] 用来存储进行键入时的键码内容。该内容每隔 65ms 可以进行更新。没有键入时为 -1（FFFF）。

读取 4 位字符的例子

ONTIM1	T00	； 读取键值并显示 4 位文字
	...	； 判断是否有键入？
T00	JMI T04 KED	； 判断是否 0~9 的键？
	JPL T10 KED-10	； 判断是第 1 次还是继续（进位）
	JEQ T02 A1	； 判断是否在 4 位以内
	JPL T02 A0-1000	； 进位
	A0=A0X10+KED	
	JMP T04	
T02	A0=KED	； 把键数值存入 A0
	A1=1	； 从后面开始进行进位
T04	CA40=A0	； 显示
	RTS	； 向主程序回馈
T10	...	

④SCC[中间语言码：ED] 用来存储执行中的程序的行数。

实际上并没有编入程序，但在排除故障等方面使用。

⑤VFA[中间语言码：E6] 用来存储实际转矩值。读入专用。该数值以转矩极限（VFB）设定的数值为上限。

2. 4. 2 输入、输出命令

(1)、输出 C0[中间码：C0] 外部输出 ON、OFF 信息。

C0=128 ： 输出 D7

C0=C0 OR 1： 维持 D7，输出 D0

(2)、输入 C4[中间码：C4] 是输入外部接点信息的命令。

使用例子

B0=C4 AND 128

输入外部的信号，求出 D7=1 和逻辑积，并把其值存入 B0。

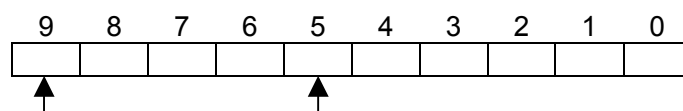
B0=128 或 0 (B0=0: OFF, B0≠0: ON)

C5、C6 也可作输入命令使用。

2. 4. 3 显示

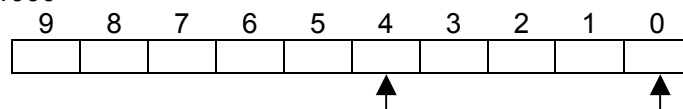
(1)、10 进制数显示 Camn[中间码：CA XX] 从显示器的 m 位到 n 位可显示由变量名（或定数）制定的内容。

例：CA95=A0



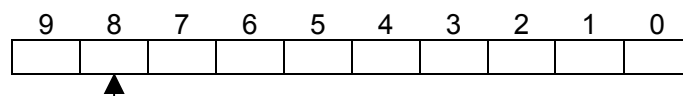
9~5 用 10 进制数显示 A0 的内容

CA40=PLS-1000



4~0 用 10 进制数显示从系统变量 PLS（编码器计数值）减去 1000 后的数值。

CA88=17



8 这一位显示 17（—负）

1 位的特殊码如下：

10 ... A	16 ... 空白	22 ... h
11 ... B	17 ... —	23 ... o
12 ... C	18 ... /	24 ... p

13 ... D	19 ... H	25 ... r
14 ... E	20 ... J	26 ... u
15 ... F	21 ... L	27 ... y

指示用于显示正、负变化数值的程序例。HZS 上可能存有正、负的值。

JM1 B00 HZS ; 如果 (HZS) < 0, 则向 B00 转移
CA40=HZS ÷ 2³ ; 4~0 位显示 0.125 × (HZS)
RTS

B00 CA30=ABS HZS ÷ 2³ ; CBmn[中间码: CB XX]
CA44=17 ; 4 位显示 (—)。
RTS

(2)、16 进制数显示 CBmn[中间码: CB XX]

在显示器的 m 位到 n 位用 16 进制数显示由变量名 (或定数) 指定的内容。

(3)、指示点指示 CCmn[中间码: CB XX]

显示器各位右下方的指示点 (Dp) 亮。

CC99: 位 9 的 Dp 进行指示。

CC10: 0 和 1 的 Dp 亮。

(4)、指示点指示复位 CDmn[中间码: CD XX]

CD95: 位 9~位 5 的 Dp 灭。

2. 4. 4 数值指定

(1)、10 进制数

与使用普通数时一样, 可以指定整数的 10 进制数。

A0=100 在 A0 上设定 100

A1=-3 在 A1 上设定 -3 (内容为 FFFD)

(2)、16 进制数

在程序中想使用 16 进制数时, 可以在该数的前头加 \$ 予以指定。

\$ 77[中间码 CE77]

\$ 123[中间码 CF0123]

加上 \$ 后, 在用编译程序把表面语言变换成中间语言时, 将自动加上 CE (1 字节) 或 CF (2 字节) 并进行数值变换。意为

\$ 77=199 (10 进制数)

\$ 123=291 (10 进制数)

2. 4. 5 四则及逻辑运算命令

(1)、等号 (=) [中间码: D0]

该符号还具有特殊的意义[NOP: No Operation]。在命令语句的前头带 D0 (=) 时, 执行该行的命令。

(2)、加法 (+) [中间码: D1]

使用例子 A0=B0+B1 (A0D0B0D1B1) ...中间语言
把变量 B0 与 B1 的和存入 A0。

(3)、减法 (—) [中间码: D2]

使用例子 B0=B0—1 (B0D0B0D201) ...中间语言
把变量 B0 的内容减去 1 后所得的值重新存入 B0。

(4)、乘法 (×) [中间码: D3]

使用例子 A1=A2×10 (A1D0A2D310) ...中间语言
变量 A2 的内容乘 10 后所得的值存入变量 A1。

(5)、除法 (÷) [中间码: D4]

使用例子 B2=B0÷5 (B2D0B0D405) ...中间语言
将 B0 的内容用 5 除所得的值存入 B2。

(6)、左移 (×2ⁿ) [中间码: D5]

是向左移 n 位的命令, 这与把某值放大 2ⁿ 倍是一样的。

使用例子 A0=B1×2¹ (=B1×2) → (A0D0B1D501)

把 B2 的内容向左移 3 位, 并将其值存入 A0。

A0=B2×2³ (=B2×8) → (A0D0B2D508)

把 B1 的内容向左移 1 位, 并将其值存入 A0。

(7)、右移 ($\div 2^n$) [中间码: D6]

是向右移 n 位的命令, 这与把某数用 2^n 除是相同的。

使用例子 $A0=B1 \div 2^3 (=B1 \div 8) \rightarrow (A0D0B1D603)$ 或 $(A0D0B1D408)$

把 B1 的内容向右移 3 位, 并将其内容存入 A0。此时, B1 的内容不变。

(8)、逻辑积 (AND) [中间码: D7]

求 2 个输入 (变量或定数) 的逻辑积。真值表如下表所示。

2 个输入对应的位都为 1 时, 结果为 1。

A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

在 QMCL 中, 用 $C0=C0 \text{ AND } 128$ 这样的命令, 只有 D7 位 ON 的状态下, 也可以把其它 OFF 进行输出。

(9)、逻辑和 (OR) [中间码: D8]

求 2 个输入 (变量或定数) 的逻辑和。真值表如下表所示。2 个输入对应的位有 1 个为 1 时, 其结果为 1。

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

在 QMCL 中使用 $C0=C0$ 或 64 命令, 在已输出的位不变的状态下, 通过求出与 64 (

0	1	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

) 的逻辑和, 就可以送出把位 6 ON 后 (以上 $C0=C0$ 或 \$40 都是相同的)

(10)、异或运算 (EOR) [中间码: D9]

求 2 个输入 (变量或定数) 的排它逻辑和(异或运算)。其真值表如下表所示。换句话说, 2 个输入对应的位相同时为 0; 不同时为 1。

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

(11)、逻辑非 (NOT) [中间码: DA]

把输入进行逆转(也称 NOT 或 Invert)。

使用例子 $A1=\text{NOT } A0$ ($A1D0DAA0$)

把 A0 的内容逆转后存入 A1

$A0=1$ 时, $A1=\$FFFE$

$A0=1$ 时, $A1=\$FFFF$

(12)、绝对值 (ABS) [中间码: DB]

求给定变量的绝对值。

$X=-3$ 时, $Y=\text{ABS } X=3$

使用例子 $A1=\text{ABS } A0$ ($A1D0DBA0$)

求 A0 内容的绝对值, 并存入 A1。

$A0=1$ 时, $A1=1$ 。

$A0=\$FFFF$ 时, $A1=1$ 。

$A0=\$FFFE$ 时, $A1=2$ 。

2. 4. 6 对存储器内容的直接存取 (读出写入) 命令

(1)、内容 (数据) 的读出

④、1 字节读出 PEEK: [中间码: DC]

②、2 字节读出 DPEEK: [中间码: DE]

读出命令指定地址的内容, 并存入所指定的变量。

使用例子 $\text{DPEEK } A0 \$2000$ ($DEA0CF2000$)

读出 \$ 2000 和 \$ 2001 地址的内容，并存入 A0。

PEEK B0 \$ 2100 (DCB0CF2100)

读出 \$ 2100 地址的内容，并存入 B0。

DPEEK A0 A2 (DEA0A2)

以 A2 的内容（数值）作为地址，并读出该地址和下一地址的内容，然后存入 A0。

(2)、数据的写入

4、1 字节数据的写入 POKE[中间码: DD]

②、2 字节数据的写入 DPOKE[中间码: DF]

把变量的内容写入命令所指定地址。

使用例子 DPOKE \$ 2000 A0 (DFCF2000A0)

把 A0 的内容写入 \$ 2000 地址和 \$ 2001 地址。

POKE \$ 2100 B0 (DDCF2100B0)

把 B0 下位字节的内容写入 \$ 2100 地址。

DPOKE A2 A0 (DFA2A0)

以 A0 的内容作为 A2 的内容地址，并写入其后面的地址。

2. 4. 7 电动机控制命令

(1)、转矩极限 (VFB) [中间码: E7]

设定转矩控制的最大值。用法~400 的数值进行设定。

由于该数值决定着矢量控制中输出转矩的计算值的上限值，所以当增大该数值时，输出转矩必然会增大。

(2)、加速度设定 (SFT) [中间码: E8]

对电动机起动、停止时的加减速速度进行设定。是一般的软起动。

加减速频率 (Hz/s²) 由下式给出。

$$\text{Acc} = \frac{\text{SFT}}{20}$$

SFT=4000 时，约 0.3s 60Hz

SFT=750 时，约 1.6s 60Hz

SFT=81 时，约 14.8s 60Hz。 依此上升。

(3)、频率设定 (HZIP) [中间码: E1]

对想起动电动机的频率进行设定。

实际的频率 Hz (电动机) 由下式给出。

Hz (电动机) = 0.04125 × (HZIP) (Hz)

当 (HZIP) > 0 时，正转；当 (HZIP) < 0 时，反转；

当 (HZIP) = 0 时，停止。

(4)、目标位置设定 (POS) [中间码: E3]

这是对想进行定位控制时的目标值进行设定的命令。起动电动机回转，直至编码器计数值（系统变量: PLS）与 POS 的内容一致时停止。

(5)、最高频率设定 (MAXHZ) [中间码: E4]

在定位控制中，不设定 HZIP 而只设定最高频率进行控制。

例如，取 MAXHZ=1920 时，使用最高 60Hz 的频率进行定位。

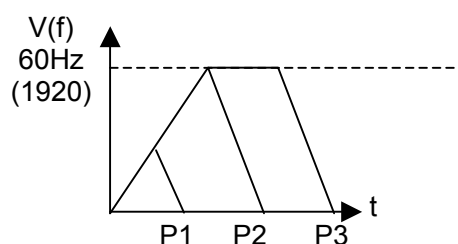


图: MAXHZ 和 POS

如上图所示,移动距离短时,在达到最高频率之前就开始减速了。

(6)、最低频率设定 (MINHZ) [中间码: E5]

在定位控制中，可用最低频率设定蠕动速度。

请注意,该数值越大,进行定位越快,但定位精度变差。

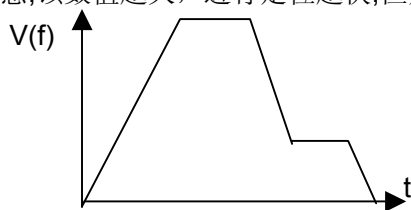


图 2—2 MINHZ

例如,取 MINHZ=32 时,用 1Hz 接近定位点,定位结束后立即变成 0Hz。

使用滚珠丝杠副的定位装置,因为不太需要低速转矩,所以 MINHZ 低些较好;使用齿条齿轮的定位装置,因为需要低速转矩,所以推荐 MINHZ 使用稍大些的值。大约取 1~8 可以得到较好的结果。

(7)、电源控制命令 (SEVCC0) [中间码: EF]

这是开/关 (ON/OFF) 电动机供给电源的命令。

SEVCC=0 切断 (OFF) 电源,电动机处于失控运转状态。

SEVCC=1 接通 (ON) 电源,电动机通电。

4、使用输入的电动机运转

输入 D0 接通 (ON) 过程中,指令 60Hz 频率,起动电动机回转。

QMCL 源程序	行号	QMCL 中间语言
SEVCC=1	00	EFD001FF ; 电动机通电
L00 JNE L01 C4 AND1	01	F504C4D701FF ; 输入 D0 ON
HZP=0	02	E1D000FF ; 电动机停止
JMP L00	03	F101FF ; 送到输入读入
L01 HZP=1920	04	E1D01920FF ; 电动机回转
JMP L00	05	F101FF ; 送到输入读入

参数预先用 QMCL 参数方式进行设定。

这是每次接通、断开 (ON、OFF) PB1 用来重复上图所示动作的程序。

[例 2] 计时器正反转

QMCL 源程序	行号	QMCL 中间语言
SEVCC=1	000	EFD001FF ;
L00 JEQ L00 C4 AND1	001	F301C4D701FF ; 等待起动
L01 HZP=960	002	E1D00960FF ; 电动机 30Hz 正转
TIC1=410	003	EAD00410FF ; 计时器设定 1s
L02 JNE L02 TIC1	004	FS04EAFF ; 等待计时器到
HZP=-960	005	E1D0020960FF ; 电动机 30Hz 反转
TIC1=410	006	EAD00410FF ; 定时器设定 1s
L03 JNE L03 TIC1	007	FS07EAFF ; 等待定时器到
JMP L00	008	F101FF ; 程序重复

参数预先用 QMCL 参数方式进行设定。

再按 1 次 PB1,即正转 1s,然后又反转 1s,是否再按 PB1,视情况而定。

(8)、定位增益设定 (PSG) [中间码: E9]

使用最高频率定位时,可以指定减速曲线 (直线)。可根据所驱动机械的惯性矩或摩擦力设定合适的值。下图表示 PSG 的值和大致的减速直线。机械运动中发生超程时,请减小 PSG。

要进行定位控制控制时,对 PSG 设定某值 (零以外的值)。

该 PSG 与设定频率 HZP 存在以下关系:

$$HZP = (POS - PLS) \times PSG / a$$

$$a = 2^{(3 + PSGGAIN)}$$

PSGGAIN 用 QMCL 参数方式 No.11 进行设定。

POS=PLS 时,PSG=0,电动机自动停止。维持伺服销注状态 (已停止,但继续承受负荷反力的作用)。

使用例子 POS=2000

PSG=10

...

...

L00 JNE L00 PSG

PSG 命令随着 QMCL 的解释进行减速，达到 POS=PLS 的状态时，继续执行该命令。

当 POS=PLS 时，即判断定位结束，并且在 QMCL 中取 PSG=0，开始执行 L00 的下一个命令。

2. 4. 8 计时命令

在 QMCL 中设置有 2 个计时器（进行计时等待）命令，以供在控制电动机或机械的运动时进行计时。

(1)、等待时间（计时器）设定（TIC1, TIC2）[中间码：EA, EB]

TIC1 是使用计时器 1、TIC2 是使用计时器 2 的时间设定命令。

TICn = XX (n = 1, 2)

(XXX = 1, 2 ... 65535)

XXX 的 1 对应 2.44ms。

TIC1=100 意思是计时器 1 的等待时间为 0.244s。

使用例子

TIC2 = 100

L00 JNE L00 TIC2

HZP = 966

...

...

已执行程序的上部分的 QMCL，此时把计时器 2 设定在 0.244s 的等待时间。0.244s 时间一到，QMCL 执行下一个命令 HZP=966（30Hz 频率设定，并转到执行下面的程序）。

2. 4. 9 转移命令

程序转移命令有以下几种：

(1)、子程序转移（JSR）[中间码：F0]

从主程序向用标志或行号指定的子程序转移。

(2)、无条件转移（JMP）[中间码：F1]

无条件地向指定的标志或行号进行转移时使用。

使用例子 JMP 50 《F150》

(3)、条件转移

进行条件转移的命令有以下 4 种：

助记码	中间码	含 义	说 明
JMI	F2	Jump Minus	条件语句为负时进行转移
JEQ	F3	Jump Equal ZERO	条件语句为 0 时进行转移
JPL	F4	Jump Plus	条件语句为正时进行转移
JNE	F5	Jump Not Equal ZERO	条件语句≠0 时进行转移

使用方法 JEO L00（条件语句）

条件语句为变量（用户变及系统变量）或可直接写成算式。

使用例子 JEQ 50 A0—A1（F350A0D2A1）

用户变量 A0 与 A1 的差等于 0 时，向第 50 行进行转移。不为 0 时，立即执行下面的命令。

(4)、相对转移命令（BRA）[中间码：F6]

无条件转移的一种，但根据所指定变量的内容可以改变转移的取处。

使用方法 BRA（用户变量）

使用例子 BRA B0 《F6B0》

JMP L00 《F1nn》

JMP L01 《F1mm》

J JMP L02 《F1ee》

根据输入用户变量 B0 的数值（0、1 或 2），0 时，转移到 L00；1 时，转移到 L01；2 时，转移到 L02。

(5)、实时计时器利用命令（简称：ONTIM 命令）

QMCL 拥有以 65ms 单位计时和以 24.4ms 单位计时的计时器各 1 个。

计时器 1 使用说明 ONTIM1 (标志名或行号) [中间码: F8]

计时器 2 使用说明 ONTIM2 (标志名或行号) [中间码: F9]

使用方法 ONTIM1 100 《F80100》

L00 A0 = A0 + A1

每隔 65ms 向行号从 100 开始的子程序转移, 并且在其处理结束后回到该例行程序并立即执行 L00 以下的命令。

ONTIM2 50 《F950》

L01 B0 = A0 × B1

每隔 24.4ms 向行号从 50 开始的子程序转移, 并且在其处理结束后回到该例行程序并立即执行 L01 开始的命令。

连续使用多个 ONTIM 命令时, 最后 1 个是有效的。计时器使用结束由 OFTIM 命令进行说明。

使用例子

OFTIM1 [中间码: F800]; 不用使用计时器 1

(6)、特殊转移 (CALL) [中间码: F7]

向用机器语言编写的子程序转移时使用。为提高执行速度在 QMCL 中有多个机器语言的子程序。

另外, 也能执行用机器语言制作的子程序。

这是在想使用它们时使用的命令。

使用例

CALL \$418 《F7CF0418》

全部熄灭显示器的显示。

2. 4. 10 退回命令

(1)、退回命令 (RTS) [中间码: FA]

这是在宣布从主程序转移来的该子程序执行结束后, 指令回到原主程序的命令。在用 ONTIM 命令、JSR 命令执行的子程序的结束行上需要用它。

(2)、禁止退回命令 (OFFRTS) [中间码: FB]

根据在子程序中的处理结果, 有时不需要退回到先前的住程序。此时将它用作宣告子程序结束的命令是很方便的。

(3)、退回处表格清除命令 (AOFRTS) [中间码: FC]

随着程序的执行依次自动地制成子程序, 这是将存储这些子程序的退回处的表格全部清除掉的命令。

当检测出因某种原因使程序不能正常运行时, 可以利用本命令回到正常的运动。

2. 4. 11 停止执行命令 (STOP) [中间码: FF]

这是使电动机停止, 切断供给动力不见的电源 (电动机失控转动), 把 QMCL 调到编辑程序方式的命令。

※ 在 QMCL 上所说的清除, 与把存储器的内容变成 “F” 字符是同义的。1 行的命令变成 FFF..., 意味着没有写任何程序。这也就成了 “停止” 命令。

2-5 编程中的注意事项

2. 5. 1 运算命令的执行顺序

四则运算和逻辑运算都可以左侧优先执行。所以(1)式的意义在通常的数学中与(2)式进行同样的运算。

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

$A0 = (0 + A1) \times 5 \dots\dots (2)$

2. 5. 2 负数的表示

在计算机内部负数是用最左位 (MSB) 1 来表示的在看存储器的内容时, 请一定要注意。下面表示几个例子。

存储器内容 (HEX)

A0 = 1 0001

2. 5. 3 小数点运算

在 QMCL 中不允许进行小数点运算。只能用于整数运算。想进行小数运算时，参照下述例子。

例 进行 $A1=A0/6$ 运算，将其结果作为小数点以下 1 位的数值来显示。

程序例 $A1=A0 \times 10/6$...把原来的数放大到 10 倍，再用 6 除。

CA40=A1 ... 0~4 的部分显示 A1 的内容。

CC11 ... 使 1 的部分（右起第 2 行上指示点）亮。

2. 5. 4 除法

QMCL 中的除法只允许进行正数之间的运算。进行负数运算时，请先求出所给定的绝对值后，再进行运算。例 $A0 = (-9)/3$

程序例 $A1 = -9$

$A2 = \text{ABS } A1/3$

JPL L00 A2

$A0 = -A2$

L00

2. 5. 5 乘法

在 QMCL 中因为只能进行 2 字节的整数运算,所以要注意,当 2 个数相乘的结果超过 32767 时会变成负数.

2. 5. 6 PLS 的初始值

在系统变量 PLS 中始终保存有编码器送出的脉冲计数值。

作为原点位置设定，取 $\text{PLS}=0$ 时在原点附近，其内容交替取 1 和 65535 ($=-1$) 时，很难掌握数值的关系和波动。要想避免这一情况，初始值如取 $\text{PLS}=1000$ ，则是很方便的。回原点变成对 1000 的设定，变成取诸如 999、1000、1001 这样的值，很容易掌握其关系。但显示，建议减 1000。

程序例 $\text{PLS}=1000$

$\text{POS}=2000$

$\text{PSG}=10$

L00 CA40= $\text{PLS}-1000$ (减 1000 后在显示器 4~0 上显示)

JNE L00 PSG

2. 5. 7 程序制作

(1)、10 进制数的内部表示

10 进制数在内部用 2 字符单位表示。

例 $\text{HZIP}=128$ 的内部表示为本 E1 D0 01 28

直接用键输入时，请取 01，28。

(2)、1 行的命令在 16 字符以内

QMCL 的指令行在 16 字符以内。想制作长的命令语句时，请分成 2 个进行制作。

例 $A0=BA+1000+A2+A1$ 这个命令语句变成 A0 D0 BA D1 10 00 D1 A2 D1 A1 的 20 个字符。此时，如下所示请把命令分开进行记述。

$A0 = BA + 1000$

$A0 = A0 + A2 + A1$

(3)、条件转移语句运算式的开头是字符，JNE、JMI 等条件转移语句的条件部分想使用运算式时，其开头必须使用字符变量。

例 JMI 20 10-A0 ... 错误

JMI 20 A0-10 ... 正确

(4)、转移语句的转移处指定

转移语句的转移处不能使用运算式。必须使用指定的行号或标志。

例 JMP 20 + A0 ... 错误

JMP 100 ... 正确

JMP L01 ... 正确

(5)、NOP 指令

想忽略 1 个程序的某行时使用 NOP[不操作之意，中间码 D0 (与=相同)]

现有某行的命令为 $A0=A1+2$ ，用中间语言表示变成 A0 D0 A1 D1 02。其前头加 D0，变为 D0 A0 D0 A1 D1 02 时，该命令语句就可忽略。取消 D0 时，将重新被执行。在排除故障等过程中使用 NOP 时，可以提高效率。

(6)、ONTIM1、2 的时间制约

用 ONTIM1、2 起动、执行的子程序必须分别在 65ms、24.4ms 以内处理结束。

QMCL 的指令行处理 1 行约需 1.5ms，以此算出子程序的总处理时间，请确认其值应在各自已知的时间内。

禁止在 ONTIM1、2 中使用 TIC1、2 命令。

(7)、程序输入

用 QMCL 中间语言直接把指令输入 MITY 伺服程序时，请在 1 行指令输入之后插入 FF。

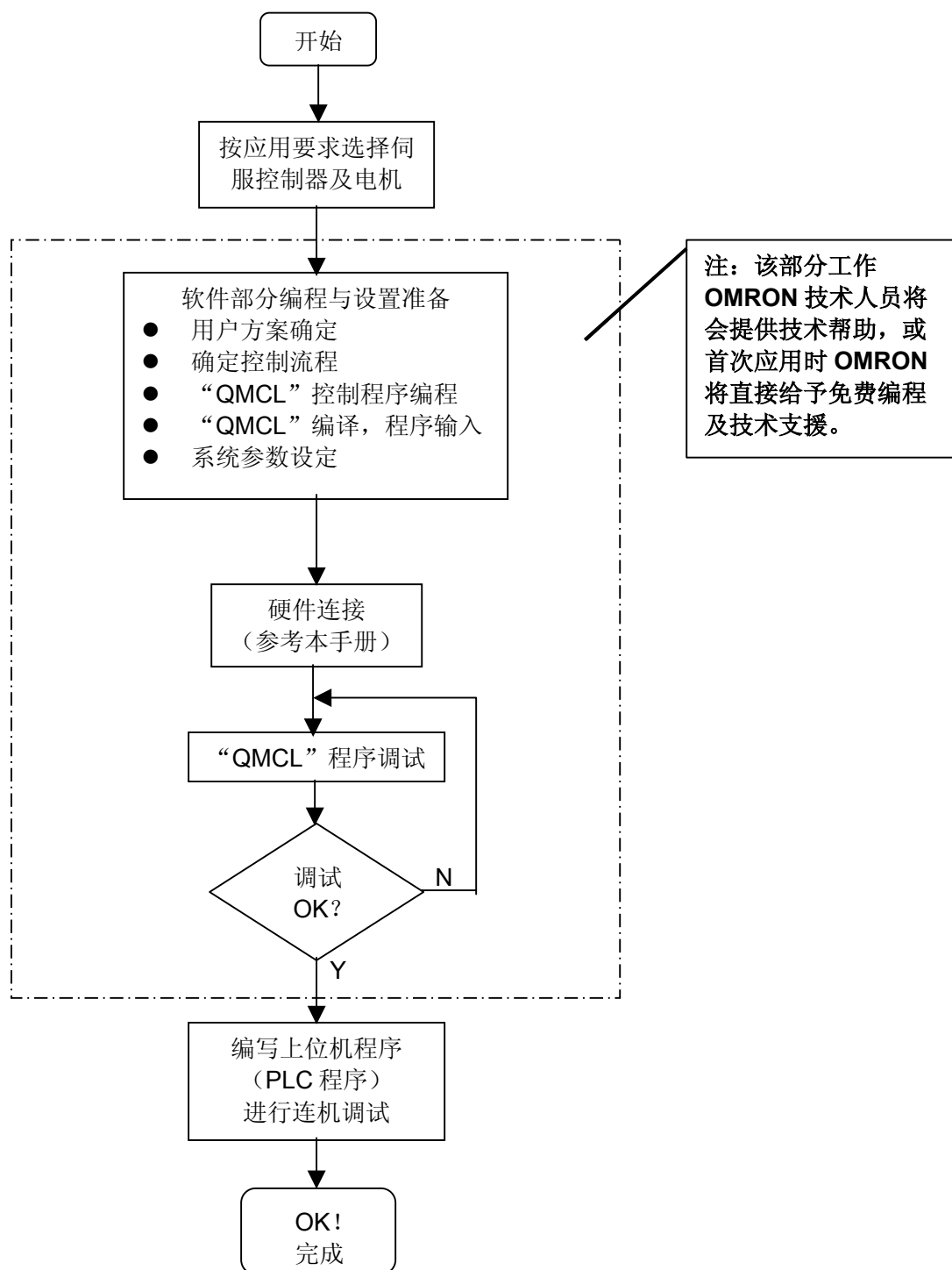
例 $HZP=40 \rightarrow E1 D0 40 FF$

$AD=A0 * 2 \rightarrow AD D0 A0 D3 02 FF$

在程序行的结束位，请写入“FF”。

三、伺服控制器的操作

3-1 操作流程:



3-2 快速操作说明

3. 2. 1 通电前的检查

- 接地端子“E”必须接地，否则可能产生感应电对控制器的干扰或误动作等故障；
- “E”端使用 2mm² 以上的导线用第三种接地方式连接，不能与其他动力机器的接地端共地；
- 编码器的接线：在 PWM 方式为 0、3（矢量控制方式）时，必须检查编码器的接线；
- I/O 操作的情况下，注意 I/O 电源（DC24V）的极性；
- 通信线：控制器上的 RS422 端口用于上位机（PLC 或 PC）对 DVEA 进行控制，也可读写 DVEA RAM 中的应用程序；
- 请注意 DVEA 控制主板上的跳线开关（S0，S1）（打开控制器前盖）。

3. 2. 2 通电后参数的检查

- DVEA 上电后，正常状态下，在键盘显示的左端第一位小数点亮，这时要进行参数检查；
- 参数按重要性排序如下：**NO.15、NO.16、NO.71、NO.7、NO.8、NO.60、NO.61、NO.62、NO.63、NO.64、NO.72。**

3. 2. 3 电机运转检查

- 通过在 RAM 区中的某一段空白区键入如下检查程序检查电机运转情况：

行号（地址）	程序（代码）	； 中间代码
0	F7CF0460FF	； CALL \$460
1	EFD001FF	； SEVCC=1
2	DEE1CFFE50FF	； L00 DPEEK HZP \$FE50
3	F102FF	； JMP L00
- 电机转向确认：面对电机输出轴，电机逆时针转动为正向，顺时针转动为负向。确认方法：在 PWM 方式 2 下，设置参数 NO.16=2,NO.6<=800,NO.7<=300。运行上述程序，设置一个较低的数值（用户参数 1[\$EF50]）：50~100。设定转速后电机逆时针运行表示电机接线正确，否则需将电机接线的任意两相调换；
- 编码器检查（参见 1.9.3）。

3. 2. 4 参数的设定

1、有关按键的说明

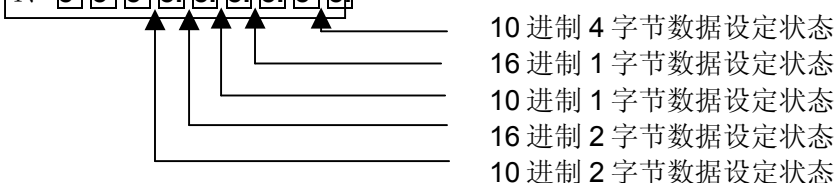
- (1)、**MONI**：系统参数和用户参数的切换；
- (2)、**STOR**：键入的参数存储键；
- (3)、**LOAD**：清除正在键入的参数，调出原参数值的键；
- (4)、**DATA**：小数点在参数号位置时，选择参数数据输入的键；
- (5)、**ADR**：小数点在数据段时，选择参数号的切换键；
- (6)、**CR**：方式选择时的确认键；
- (7)、**▲ ▼**：参数号换页键；
- (8)、**END**：结束当前状态键；
- (9)、**INC**：显示参数号自动增 1 功能；
- (10)、**DEC**：取消显示参数号自动增 1 功能。

2、参数设定键操作

- (1)、**MONI+A+CR**：恢复系统参数初始值，该值在 ROM 中；
- (2)、**MONI+B+CR**：恢复用户参数初始值，该值在 ROM 中；
- (3)、**MONI+1+CR**：系统参数设定与编辑；
- (4)、**MONI+2+CR**：用户参数设定与编辑。

3、数据位数的设定状态显示

4、**8 8 8 8 8 8 8 8**



3. 2. 5 用户程序

- 1、F+CR: 小数点显示在最左端时, 进入 RAM 首地址;
- 2、F+*+CR: 进入*指定的 RAM 地址;
- 3、DATA: 转换到输入修改程序语句状态;
- 4、ADR: 转换到地址选择方式;
- 5、STOR: 键入内容存储;
- 6、CLR: 键入内容清除恢复键入前的内容;
- 7、 : 删除当前程序行;

- 4、 前程序行前插入一行;

- 4、 左当前小数点所在位置前插入一个字符;

- 10、INC+CR: 清除整个 RAM 区的内容;
- 11、INC+***+DEC+###+CR: 删除***到###行间的程序;
- 12、JOB+CR: 从 RAM 首地址开始运行程序;
- 13、JOB+***+CR: 从 RAM 中***行开始运行程序。

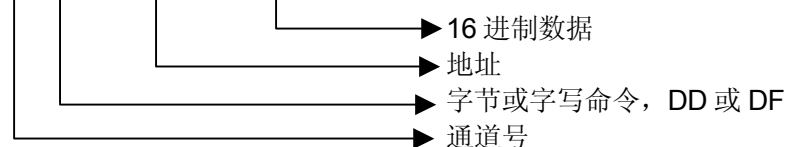
3. 2. 6 开机后程序的自动运行

通过 NO.92 参数设定开机后自动执行程序的方法 (参见参数详解)

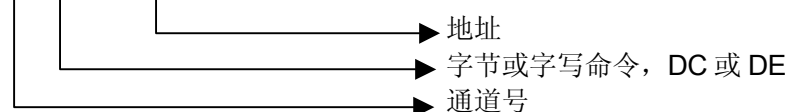
3. 2. 7 DVEA 与上位机之间的通讯

DVEA 本身不能主动与上位机通讯, 但可以接受上位机的指令。上位机通过 RS422 通讯口向 DVEA 发出“QMCL”语言的中间代码指令, 对 DVEA 的运行状态进行控制。通讯协议为 ASCII 字符。格式如下:

- (1)、直接向地址写: “★△△□□□□◇◇◇◇+CR”

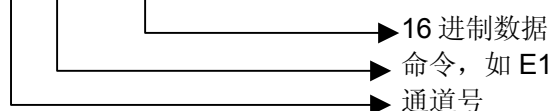


- (2)、直接从地址读: “★△△□□□□+CR”

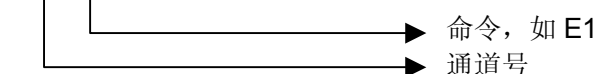


DVEA 返回值为相应地址的 16 进制数据+CR

- (3)、发送命令: “★△△□□□□+CR”



- (4)、通过命令读数据: “★△△+CR”



DVEA 返回值为相应命令的 16 进制数据+CR

3. 2. 8 其他操作

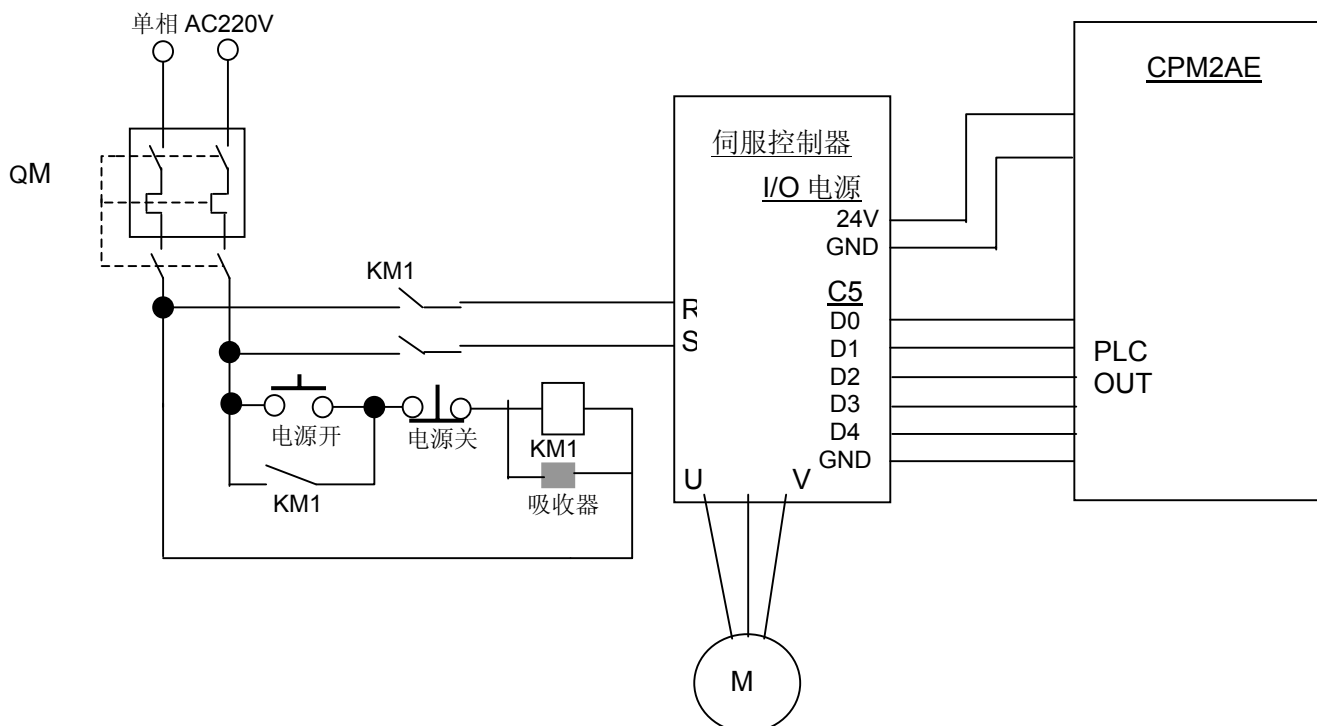
I/O 检查 (略); 用户参数查看 (略); 电机控制变量查看 (略)

四、应用例子

4-1 技术要求

根据 PLC 发出的信号对伺服控制器进行正反转运动，运动距离及速度按预先设置好的进行控制且能通过键盘进行变更。

4-2 硬件连接



伺服控制器输入端口 C5 的信号意义，说明如下：

序号	伺服控制器端口地址 (C5)	功能	与其相连的 PLC 地址	说明
1	DO	伺服准备信号	01000	
2	D1	正转启动	01001	
3	D2	反转启动	01002	
4	D3	手动正向点动	01003	
5	D4	手动反向点动	01004	

4-3 PLC 编程

注：

- 伺服控制器的“QMCL”控制程序已经根据用户应用要求设置完毕。用户只须根据本手册的说明进行硬件连接及 PLC 编程。
- 另外用户可对正向/反向移动距离及旋转速度进行如下设定：

序号	用户参数地址	功能	设定值
1	0	自动运行距离（角度）	360 度
2	1	自动运行速度	80
3	2	手动调整速度	30
4			

设定方法：

- (1)、使伺服控制器进入“编辑”状态；
- (2)、请按键：**MONITOR+2+CR** 进入用户参数方式；
- (3)、输入需修改的地址，然后键入数据值：如上表所示。

PLC 编程略

如需伺服控制器内部的“QMCL”控制程序，请与 OMRON 公司技术人员联系。

五、故障分析

5-1 故障信息

DRAGON 系列伺服控制器在发生了某些不良情况时，显示器上会显示故障信息。

显示器右端显示的是故障编号，左端显示的是 DRAGON 系列伺服控制器停机时的程序行号。

9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
*	*	*			E	r	-	9	1

***是程序行号

⊙硬件上发生的故障

- Er-0 过电流保护、过热保护、电源电压过低保护；
Er-2 过电压。

⊙程序上的故障

- Er-7 用 0 做除法时的错误；
Er-8 死循环错误、CPU 机器语言错误、干扰造成的错误；
Er-9 看门狗、定时中断子程序或机器语言子程序未到达返回命令的情况；
Er-80 在跳转命令中，其行数超过了 2048 的情况（BRV 为 512）；
Er-81 数据里有 CA、CB 的命令；
Er-82 数据键入错误；
Er-83 在程序开始的部分，有 D1~DB、CE 或 CF 的命令；
Er-84 显示命令的编程错误；
Er-85 没有“=”的命令；
Er-86 在程序的开始部分，有 0~9 的数字；
Er-87 在 16 进制数里混入 16 进制数 A~F；
Er-88 显示位的指定错误；
Er-90 在子程序中沒有返回命令；
Er-91 没有程序的返回点。

⊙串行通讯时的故障

- Er-96 串行通讯的数据键入错误。

5-2 DRAGON 系列伺服控制器的保护功能

DRAGON 系列伺服控制器的保护功能有以下几种

5. 2. 1 功率器件故障 显示器显示：“Er-0”

- 过电流：为了保护控制器内部的功率晶体管、电流超过规定值以上时动作；
- 温度上限保护：功率器件的散热器的温度超过规定值以上时动作；
- 电源电压下限保护：控制电源降至规定值以下时动作。

5. 2. 2 过电压保护 显示器显示：“Er-2”

DRAGON 系列伺服控制器的内部电压超过规定值以上时动作。

保护功能起作用时、显示器会显示故障信息。与此同时，I/O 输出的故障信号为 OFF。

5-3 故障分析

在使用 DRAGON SERVO 中发生故障时, 请立即停止运转, 进行检查。

故障现象	Q. 问题?	A. 对策
接上电源时 DRAGON SERVO 不工作(无显示、 CPU 不运转)	是否按规格接上电源?	接上电源
	CPU 的红色 LED 是否亮?	电源部件异常 CPU 的硬件异常
	是否设定了符合规格的程序?	设定程序
	DIS/KEY 的连接器是否已插上	插上连接器
	输入输出有无异常? (联锁等)	检查输入输出
电动机不能运转	电动机配线接上没有?	检查配线
	电动机制动器是否松开?	释放制动器 检查 I/O 输出
	机械是否锁住?	将锁打开
	是否超越工作范围? (联锁)	回到预定的位置
	输入输出信号是否正常?	检查输入输出
电动机停止	DRAGON SERVO 的保护是否动作?	查出保护的原因采取响应措施
	起动转矩是否不够?	通过参数设定提高转矩
	是否接上 VEO 系列编码器?	接上编码器
	DRAGON SERVO 的保护是否动作?	找出保护的原因采取响应措施
	是否与机械相碰?	使不要相碰
	是否超过超程等的极限?	重新调整动作范围
	低速转矩是否不够?	调整转矩
	矢量控制时, 编码器的输入是否正常?	检查编码器输入
定位不工作	停电	重新恢复输入
	编码器正常否?	检查编码器
	定位时的参数设定是否合适?	调整到合适值
	PLS 响应是否在范围内?	检查最高速度 PLS 数.
定位的位置	PLS 计数是否在范围内?	调整到范围内
	定位时的参数设定是否合适?	调整到合适值
	编码器联接器的安装是否良好	检查安装
	原点是否错位	修正原点
其他在运转中是否 产生错误信息不能 重新复位	编码器的信号上是否有干扰?	采用评比电缆等防干扰措施
	是否是保护以外的错误?	软件错误, 参考软件手册进行检查
	DIS 的左端显示数字	程序停止有停止指令 干扰引起故障
	重新接上电源也不能起动	等 CPU 的 LED 或 DIS 熄灭, 数秒后再接入
	显示 Er—0 不能复位	硬件不良
	显示 Er—2 不能复位	硬件不良
	显示 Er—0 不能复位	为 O.H 冷却后进行复位

六、维护及检修

6-1 维护、检修

DRAGON SERVO 是由 IC、电阻、电容、晶体管等许多元件构成的。这些元件不是永固的，在正常使用下也会随时间而老化，造成故障。因此需要进行维护、检修，发现不良征兆予以排除，对于已老化的元件和使用年数过久的元件予以更换，这样才能防范故障于未然。

下表中列出了简单的检修事项。

我公司对所有的 DRAGON SERVO，可根据客户要求进行了大修，欢迎联系。

6-2 故障预防

6. 2. 1 故障原因和预防措施

根据使用方法和设置环境，DRAGON SERVO 会发生误动作和故障，必须消除其原因或采取合适的措施。

A. 外来干扰：在设置位置的周围有干扰原因时，干扰信号会通过辐射和电源线路侵入，而引起误动作。

采取措施如下：

- a. 继电器、接触器…在控制线圈上接入浪涌抑制器，以抑制开关浪涌。
- b. 输入输出…缩短配线，并与栋梁线分离。屏蔽线等有指定时，使用该电缆。（编码器 等）
- c. 接地…必须接地，并且希望尽量与焊接机和其他动力设备分开设置接地极。
- d. 电源…在电源线路路上安装干扰滤波器，以防止干扰信号进入。

B. 设置环境：DRAGON SERVO 是电子部件装置，因此必须设置环境。

- a. 振动…会对元件产生推力，所以要采用隔振橡胶等防振措施。
- b. 腐蚀性气体、粉尘…会对元件产生腐蚀和引起绝缘不良，因此需要采取防尘措施和封闭式控制盘等。
- c. 湿度…对电子元件的寿命和可靠性有很大影响，特别是半导体元件会导致损坏。

C. 无线电干扰：DRAGON SERVO 因为使用有开关元件，所以会产生非常高的频率干扰，因而会影响无线电等工作。

干扰是通过辐射和电源线路传导的，因此预防措施如下：

- a. 将动力与无线电等的配线分开，单设电源系统。
- b. 把 DRAGON SERVO 装在铁皮箱内，并对铁皮箱接地。
- c. 动力线加金属配管，并进行接地。
- d. 在 DRAGON SERVO 的一次侧插入干扰滤波器。

*有关干扰滤波器请与本公司商谈。

D. 电动机绝缘老化：变频器的输出电压由于受到开关的影响，会使电动机的绕组绝缘产生老化。

请通过定期检修，诊断电动机的绝缘，早期发现绝缘老化。测量绝缘时，必须在单体电动机上进行。

注：如果在连接 DRAGON SERVO 的状态下进行测量，会造成故障和损坏。

6. 2. 2 事项检修列表

检修部位	检修项目	检修事项
全部	周围环境 整个装置 电源电压	● 检查周围温度、湿度、粉尘、 ● 气体、油雾等
主回路	全部	● 紧固部分是否松动？ ● 各元件上是否有过热、变色的痕迹？ ● 清扫内部
	电缆	● 内部配线（集股电缆线）等是否弯曲、变形？ ● 电缆护套、V形护盖是否破损、老化、变色等？
	端子盘	● 损坏、安装螺丝的状态
	电容器	● 漏液、安全阀的状态、外壳变形
	接触器、继电器、计时器	● 动作状态、螺丝松动、计时器的时间 ● 设定、异常声音
	电阻器	● 绝缘护套的损坏、变色、断线、端子损坏
	输入输出回路	● 检查 I/O、编码器等动作
	键盘显示	● 键盘的动作、面板膜的损坏、显示状态、污染
控制回路	印刷板基板	● 是否有零件损坏、接触、变色、锈蚀脱落？ ● 在基板上安装的松动连接器、引线的安装、松动 ● 粘附灰尘、油雾等
冷却系统	风扇、散热片	● 损坏、异常声音、振动、安装松动、除尘

OMRON (CHINA) CO., LTD

欧姆龙（中国）有限公司

北京事务所

ADD: 北京西长安街 88 号北京首都时代广场 1024 室 100031

TEL: 010-83913005

FAX: 010-83913232

上海事务所

ADD: 上海市浦东新区银城中路 200 号中银大厦 2211 室 200120

TEL: 021-50372222-152

FAX: 021-50372244

广州事务所

ADD: 广州市环市东路 403 号广州国际电子大厦 2406 室 510095

TEL: 020-87320508

FAX: 020-87321750

西安事务所

ADD: 西安市小寨东路副 19 号国贸中心写字楼 16 层 13 号

TEL: 029-5381152/5381154

FAX: 029-5381151

成都事务所

ADD: 成都市文武路 42 号新时代广场 12 楼 G 座

TEL: 028-6765345

FAX: 028-6764642