

前 言

欢迎使用时光科技有限公司的产品 **IMS-A** 系列伺服控制器。**IMS-A** 系列伺服控制器能灵活地实现对交流异步电动机的高性能控制。

本使用说明书叙述了 **IMS-A** 系列伺服控制器（0.2kW~160kW）的安装、配线、运行、维护、保养及检查等内容。使用前，请认真阅读本使用说明书，特别请熟知本产品的安全注意事项。

本使用说明书的示图，仅用于事例说明，与供货产品可能会有所不同。

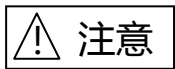
因产品改进，规格、编写版本的变更等原因，本使用说明书会有适当的改动。

与安全有关的符号说明

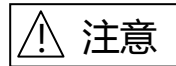
本说明书中与安全有关的内容，使用了下述符号。标注了安全符号的语句，所叙述的都是重要的内容，请一定要遵守。



所叙述的内容在使用中发生错误时会引起危险、可能会造成人身伤亡时，使用该标注。



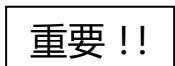
所叙述的内容在使用中发生错误时会引起危险、可能会造成人员轻度或中度的伤害和设备损坏时，使用该标注。



虽是注意的事项，由于情况不同，也可能造成重大事故。



表示禁止的事项时，使用该标注。



某些虽不属于「危险」「注意」的范围，但要求用户遵守的事项时，使用该标注。

安全注意事项

● 开箱检查

 注意
• 受损的控制器及缺少零部件的控制器，切勿安装。 否则有受伤的危险。

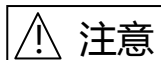
● 安装

 注意
• 请安装在不易燃烧的金属板上。 否则有火灾的危险。 • 请一定要拧紧控制器的安装螺钉。 否则安装螺钉松动，可能造成控制器掉落损坏或人员受伤。

● 配线

 危险
• 接线前，请确认输入电源是否处于关断状态。 否则有触电和火灾的危险。 • 对控制器的主回路端子作业时，要在切断电源 5 分钟以后，控制器内电源充电指示灯 CHARGE 完全熄灭后再进行。 否则有触电的危险。 • 请电气工程人员进行接线作业。 否则有触电和火灾的危险。 • 接地端子E或，请务必可靠接地。 (200V级：接地电阻100Ω以下；400V级：接地电阻10Ω以下) 否则有触电和火灾的危险。 • 请在控制器外部设置急停、锁定电路。 否则有受伤的危险。(接线责任属于使用者) • 接通电源后，请勿直接触摸输出端子。 否则有触电及短路的危险。

● 配线

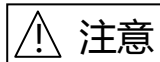


- **请确认主回路交流输入电源与控制器的额定电压是否一致。**
 否则有受伤和火灾的危险。
- **请勿对控制器进行耐电压和绝缘试验。**
 否则有造成控制器内部半导体等损坏的危险。
- **请按接线图连接制动电阻单元。**
 否则有火灾的危险。
- **请勿将交流输入电源连接到输出U、V、W端子上。**
 交流输入电源加在输出端子上，会导致控制器内部损坏。
- **请用合适力矩紧固端子螺钉。**
 否则有火灾和控制器误动作的危险。
- **请勿将移相电解电容和LC/RC噪声滤波器接入输出回路。**
 连接这些部件，会导致控制器部件的损坏。
- **请勿将电磁开关、电磁接触器接到输出回路。**
 控制器在有负载的运行中，浪涌电流会引起控制器的保护回路动作。

● 运行



- **接通电源后，请勿直接触摸输出端子。**
 否则有触电和短路的危险。
- **请对输入输出信号进行确认，以保证安全作业。**
 系统的误动作会造成人员伤亡及工件和周边设备的损坏。
- **请确认运行信号被切断后，方可报警复位。**
 否则有受伤的危险。

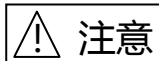


- **散热片及制动电阻因高温请勿触摸。**
否则有烧伤的危险。
- **运行前，请确认负载是否在电机及机械适用范围内。**
否则有受伤的危险。
- **请勿随意变更控制器的设定。**
否则有设备损坏和事故发生的危险。
- **请注意 RUN、STOP 和运转中控制器内的程序修改等操作。**
否则有设备损坏和事故发生的危险。

● 保养与检查



- **请勿直接触摸控制器的主回路端子，有高电压，非常危险。**
否则有触电的危险。
- **通电前，请务必安装好外罩。拆卸外罩时，请一定要先断开电源。**
否则有触电的危险。
- **切断主回路电源，请确认电源充电指示灯 CHARGE 熄灭后，进行检查、保养。**
因电解电容上有残余电量，有触电的危险。
- **请由指定的专业电气工程人员进行检查和保养作业。**
作业前，请摘下身上的金属物（手表，戒指等），作业过程中，请使用绝缘工具。
否则有触电的危险。
- **请勿将使用过的电池、电路印刷板投入火中。**
否则有爆炸和火灾的危险。



- **主控制板上，安装了CMOS IC集成电路，使用时请注意。**
用手指直接触摸主控制板，静电感应会造成主控制板损坏。
- **通电中，请勿变更接线和拆装端子。**
否则有触电的危险。

目录

第 1 章	概要	9
1.1	产品的技术特点	9
1.2	产品型号	9
1.3	伺服控制器标准规格	10
1.4	制动电阻规格	12
1.5	伺服控制器各部分名称	14
1.6	关于数字操作器	15
1.7	关于键盘显示器	15
第 2 章	外形与安装	16
2.1	开箱检查	16
2.1.1	铭牌说明	16
2.1.2	铭牌举例	16
2.2	IMS-A 系列控制器外形与安装尺寸	17
2.3	安装场所的要求	21
2.3.1	安装场所	21
2.3.2	环境温度	21
2.3.3	环境湿度	21
2.3.4	振动	21
2.3.5	安装时防止异物落入	21
2.4	安装方向与空间	22
2.5	数字操作器 (DOPE-43 型) 的外形与安装尺寸	25
第 3 章	配线	26
3.1	与周边设备的连接	27
3.2	主回路端子	28
3.2.1	主回路端子台的构成	28
3.2.2	主回路端子的功能	29
3.2.3	电线线径与压线端子	29
	表 3.2 圆形压线端子的尺寸	29
3.3	主回路接线	31
3.3.1	主回路构成	31
3.3.2	标准接线图	35
3.3.3	主回路的接线方法	36
3.4	控制回路端子	42
3.4.1	I/O 接口端子及压线端子说明	42
3.4.2	双码盘控制板接口分布及端子定义	43
3.4.3	单码盘控制板接口分布及端子定义	44
3.4.4	接口定义	46
3.4.4.1	输入接口	46
3.4.4.2	输出接口	47
3.4.4.3	编码器信号	48
3.4.4.4	单向脉冲列信号	48
3.4.4.5	模拟量信号	49
3.4.4.6	通讯信号	49
3.4.4.7	报警信号	50

3.5	控制板上的跳线, 拨码开关和接口	51
3.5.1	各个跳线、拨码开关和接口在控制板上的分布	51
3.5.2	跳线说明	52
3.5.2.1	JP1、JP2 跳线说明	52
3.5.2.2	SW1 跳线说明	52
3.5.2.3	SW2 跳线说明	53
3.5.2.4	SW3 跳线说明	53
3.6	J232 通讯接口说明	53
3.6.1	J232 接口定义	54
3.6.2	操作器延长线制作方法	54
3.6.3	PC 通讯线制作方法	54
第 4 章	数字操作器 (DOPE-43 型) 的使用	55
4.1	面板说明	55
4.2	操作键说明	56
4.3	显示模式的种类	57
4.4	显示模式的切换	57
4.5	运行状态监视模式下监视项的切换	58
4.5.1	监视项 Fr 说明	59
4.5.2	监视项 U1 说明	60
4.5.3	监视项 U2 说明	60
4.5.4	监视项 C1 说明	60
4.6	指示灯说明	61
4.6.1	SEVCC (电机通断电指示灯)	61
4.6.2	CCW (输出频率为正方向指示灯)	61
4.6.3	CW (输出频率为反方向指示灯)	61
4.6.4	ALM (报警指示灯)	61
4.6.5	USER (用户参数编辑指示灯)	61
4.6.6	SYS (系统参数编辑指示灯)	61
4.6.7	RUN、STOP、CMD、Hz、F1、JOG、CCW/CW 指示灯	62
4.7	参数编辑模式下的参数修改与设定	62
4.7.1	系统参数 No.0~No.3 (4 字节) 的显示说明	64
4.7.2	故障历史信息的查询	64
4.8	操作器故障报警信息与复位	65
第 5 章	运行	66
5.1	IMS-A 系列伺服控制器的程序	67
5.1.1	QMCL 程序的编制	67
5.1.1.1	IMS-A 系列伺服控制器通用标准程序	67
5.1.1.2	IMS-A 系列伺服控制器非通用标准程序	68
5.1.2	QMCL 程序的写入	68
5.1.3	QMCL 程序与参数的调出与固化	69
5.1.3.1	ROM 中 QMCL 程序或参数调出到 RAM 中的方法	69
5.1.3.2	RAM 中 QMCL 程序或参数固化到 ROM 中的方法	72
5.1.4	QMCL 程序的运行选择	72
5.1.5	QMCL 程序运行的起动	73
5.1.6	QMCL 程序运行的终止	73

5.2	IMS-A 系列伺服控制器的运行	74
5.2.1	电机运行前的注意事项	74
5.2.1.1	编码器 (PG) 的输入脉冲确认	74
5.2.1.2	确认控制器输出与电机的接线相序	75
5.2.2	试运行	75
5.2.3	控制器程序运行时的注意事项	76
第 6 章	故障分析	77
6.1	控制器故障时的显示	77
6.2	常见故障内容、原因和对策	77
6.3	故障复位	79
6.4	故障分析	79
6.5	故障的防止及安全	83
6.5.1	故障的防止	83
6.5.2	关于安全	84
第 7 章	故障与检查	86
7.1	RAM 的掉电保护电池	87
7.2	保养与检查	87
7.2.1	日常检查	87
7.2.2	定期检查	88
7.2.3	部件的定期保养	89

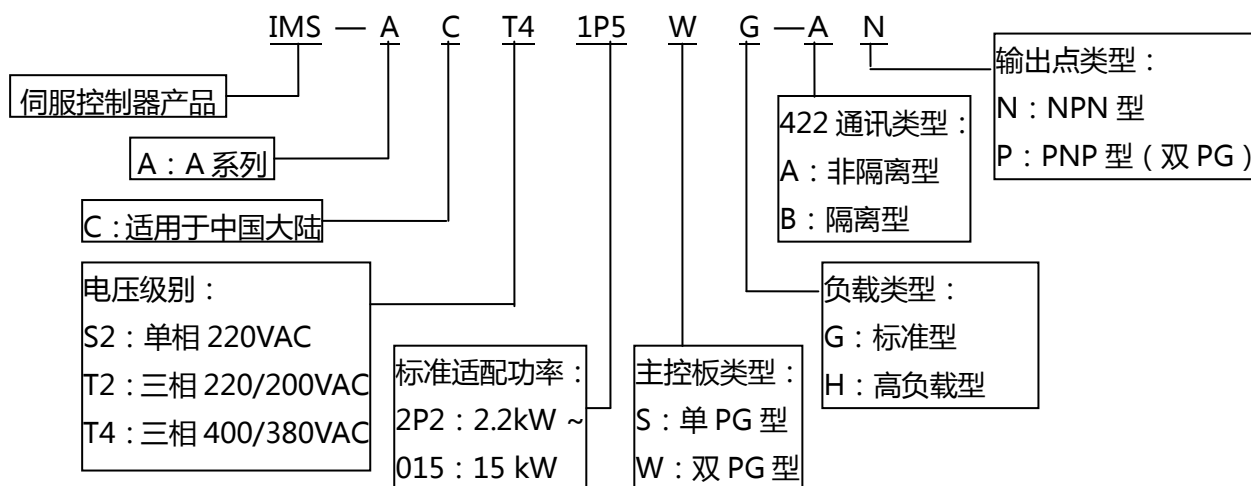
第1章 概要

IMS-A 系列伺服控制器是时光科技有限公司最新推出的全数字化交流异步电动机伺服控制器，具有结构紧凑、使用方便、可靠性高的优点，适用于各种高精度控制的场合。

1.1 产品的技术特点

- 硬件构成先进可靠
 - 专用 CPU 对电机进行全数字化控制。
 - 智能化功率模块。
 - 优化设计的模块化功能电路。
 - 电流、速度、位置三环系统。
 - 内置制动单元。
- 软件功能完善灵活
 - 实时操作系统，滑差频率矢量控制。
 - 专用、开放、简单易学的 QMCL 运动控制语言。
- 控制功能全面精确
 - 稳定的转速控制。
 - 精确的位置控制。
 - 优良的转矩控制。
- 集成 PLC 控制功能，各种可编程 I/O、A/D、D/A、脉冲列接口及通信接口齐全。
- 配用本公司 SM 系列电机，可达到最高 3 倍的过载使用能力。

1.2 产品型号



词语说明：

1、主控板类型：

- 双 PG 型，除控制器自身所控电机的 PG 接口外，另配一个外部轴 PG 输入接口。
- 单 PG 型，只有控制器自身所控电机的 PG 接口，无外部轴 PG 输入接口

2、PG (Pulse Generation)：

在本说明书中特指用于电机控制和外部给定的脉冲发生器或编码器。本说明书里涉及到的 PG，都是线驱动增量型编码器。

1.3 伺服控制器标准规格

表1.1 200V级标准规格

型号: ACS2□□□		0P2	0P4	0P7	1P5	2P2
适配电机功率 (kW)		0.2	0.4	0.75	1.5	2.2
额定输出	额定输出容量(kVA)	0.6	1.1	1.8	2.9	3.8
	额定输出电流(A)	1.4	2.8	4.6	7.5	10
	最大输出电压	三相 220VAC				
	输出频率范围	0~500 Hz				
输入电源	电压	单相 220VAC /三相 200/220VAC				
	频率	50Hz/60Hz				
	允许电压波动	+10%, -15%				
	允许频率波动	±5%				
主要控制特性	控制方式		正弦波数字方式矢量控制 (带 PG)			
	电机运行控制		基于易灵活实现各种电机运行逻辑的 QMCL 语言编程			
	转矩特性	标准型	基频下 200%额定转矩输出 ^{*1}			
		高负载型	基频下 300%额定转矩输出 ^{*1}			
	转矩限幅	标准型	0~200%电机额定转矩 ^{*1}			
		高负载型	0~300%电机额定转矩 ^{*1}			
	转矩精度		±5%			
	速度控制比		1:5000 以上			
	速度控制精度		±0.1%			
	位置控制最高精度		±1 脉冲数			
	位置控制范围		4Byte			
	加减速加速度控制		0.05~3000Hz/s 可设定			
	制动方式		能耗制动, 内置制动单元			
	可编程模拟量输入		两路 (10bit)			
	可编程模拟量输出		两路 (8bit)			
	可编程数字量输入	单 PG 型	16 点, NPN 型、PNP 型可选			
		双 PG 型	12 点, NPN 型、PNP 型可选			
	可编程数字量输出	单 PG 型	13 点, NPN 型			
		双 PG 型	8 点, NPN 型、PNP 型可选			
	可编程外部脉冲输入		0~300kpps, 方向信号+单相输入或 90° 相位差两相输入可选			
	RS232C 通信 RS422 / RS485 通信		4800, 9600, 19200, 38400bps 四种波特率可设定			
	保护功能		过电流、过电压、功率模块过热、欠电压、过载保护, QMCL 语言编程错误保护等			
	PG 信号		线驱动型光编码器 1024C/T 以上, 标准配置为 2500C/T			
环境	温度		-25℃~+45℃			
	湿度		<90%RH, 不结露			
	振动		20Hz 以下: 1G; 20~50Hz: 0.2G			

注: ^{*1} 配置本公司标准电机

表1.2 400V级标准规格

型号：ACT4□□□		0P2	0P4	0P7	1P1	1P5	2P2	3P7	5P5	7P5	011	015	018	022	030	037	045	055	075	090	110	132	160	
适配电机功率（kW）		0.2	0.4	0.75	1.1	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	
额定输出	额定输出容量(kVA)	0.6	1.2	1.7	2.1	2.6	3.6	5.6	8.6	11	17	21	26	30	40	50	60	72	99	119	145	174	211	
	额定输出电流(A)	0.8	1.8	2.6	3.2	4	5.4	8.5	13	17	25	32	39	45	60	75	90	110	150	180	220	264	320	
	最大输出电压	三相：380/400（对应输入电压）																						
	输出频率范围	0~500 Hz																						
输入电源	电压	三相：380/400VAC																						
	频率	50Hz/60Hz																						
	允许电压波动	+10%，-15%																						
	允许频率波动	±5%																						
主要控制特性	控制方式		正弦波数字方式矢量控制（带 PG）																					
	电机运行控制		基于易灵活实现各种电机运行逻辑的 QMCL 语言编程																					
	转矩特性	标准型	基频下 200%额定转矩输出 *1																					
		高负载型	基频下 300%额定转矩输出 *1																					
	转矩限幅	标准型	0~200%电机额定转矩 *1																					
		高负载型	0~300%电机额定转矩 *1																					
	转矩精度		±5%																					
	速度控制比		1:5000 以上																					
	速度控制精度		±0.1%																					
	位置控制最高精度		±1 脉冲数																					
	位置控制范围		4Byte																					
	加减速加速度控制		0.05~3000Hz/s 可设定																					
	制动方式		能耗制动，内置制动单元																					
	可编程模拟量输入		两路（10bit）																					
	可编程模拟量输出		两路（8bit）																					
	可编程序量输入	单 PG 型	16 点，NPN 型、PNP 型可选																					
		双 PG 型	12 点，NPN 型、PNP 型可选																					
	可编程序量输出	单 PG 型	13 点，NPN 型																					
		双 PG 型	8 点，NPN 型、PNP 型可选																					
	可编程外部脉冲输入		0~300kpps，方向信号+单相输入或 90° 相位差两相输入可选																					
RS232C 通信		4800，9600，19200，38400bps 四种波特率可设定																						
RS422 / RS485 通信																								
保护功能		过电流、过电压、功率模块过热、欠电压、过载保护， QMCL 语言编程错误保护等																						
PG 信号		线驱动型光编码器 1024C/T 以上，标准配置为 2500C/ T																						
环境	温度	-25℃~+45℃																						
	湿度	<90%RH，不结露																						
	振动	20Hz 以下：1G；20~50Hz：0.2G																						

注: *1 配置本公司标准电机

1.4 制动电阻规格

表 1.3 200V 级制动电阻规格

型 号 IMS-ACS2		最大适配 电机容量 (KW)	最小制动 电阻阻值	制动电阻规格及制动力		
				~120%制动力矩 (10%ED)	~200%制动力矩 (10%ED)	~300%制动力矩 (10%ED)
标准 型	1P5□G	1.5	27Ω	150W/130Ω	400W/50Ω	—
	2P2□G	2.2	27Ω	300W/70Ω	500W/40Ω	—
高负 载型	0P2□H	0.2	100Ω	—	—	80W/200Ω
	0P4□H	0.4	80Ω	—	80W/200Ω	150W/130Ω
	0P7□H	0.75	40Ω	80W/200Ω	200W/100Ω	300W/70Ω
	1P5□H	1.5	27Ω	150W/130Ω	400W/50Ω	500W/40Ω
	2P2□H	2.2	27Ω	300W/70Ω	500W/40Ω	600W/32Ω

注：1、此选型表仅适用于制动电阻使用率在 10%以下的场合，选型时还要根据实际应用场合灵活选择电阻的阻值及功率。

表 1.4 400V 级制动电阻规格

型 号 IMS-ACT4		最大适配 电机容量 (KW)	最小制动 电阻阻值	制动电阻规格及制动力		
				~120%制动力矩 (10%ED)	~200%制动力矩 (10%ED)	~300%制动力矩 (10%ED)
标准 型	1P5□G	1.5	80Ω	200W/400Ω	300W/200Ω	—
	2P2□G	2.2	80Ω	300W/250Ω	500W/130Ω	—
	3P7□G	3.7	50Ω	400W/150Ω	750W/80Ω	—
	5P5□G	5.5	32Ω	600W/100Ω	1100W/60Ω	—
	7P5□G	7.5	25Ω	750W/80Ω	1100W/50Ω	—
	011□G	11	20Ω	1100W/50Ω	2000W/32Ω	—
	015□G	15	16Ω	2000W/32Ω	2*2000W/40Ω	—
	018□G	18.5	16Ω	2000W/32Ω	2*2000W/40Ω	—
	022□G	22	16Ω	2*2000W/40Ω	2*2000W/32Ω	—
	030□G	30	16Ω	2*2000W/40Ω	2*2000W/32Ω	—
	037□G	37	8Ω	2*2000W/32Ω	4*2000W/32Ω	—
	045□G	45	8Ω	3*2000W/32Ω	4*2000W/32Ω	—
	055□G	55	5.4Ω	3*2000W/32Ω	5*2000W/32Ω	—
	075□G	75	4.5Ω	4*2000W/32Ω	7*2000W/32Ω	—
	090□G	90	3.2Ω	5*2000W/32Ω	8*2000W/32Ω	—
	110□G	110	3.2Ω	6*2000W/32Ω	10*2000W/32Ω	—
	132□G	132	2.4Ω	8*2000W/32Ω	12*2000W/32Ω	—
	160□G	160	2.4Ω	8*2000W/32Ω	12*2000W/32Ω	—

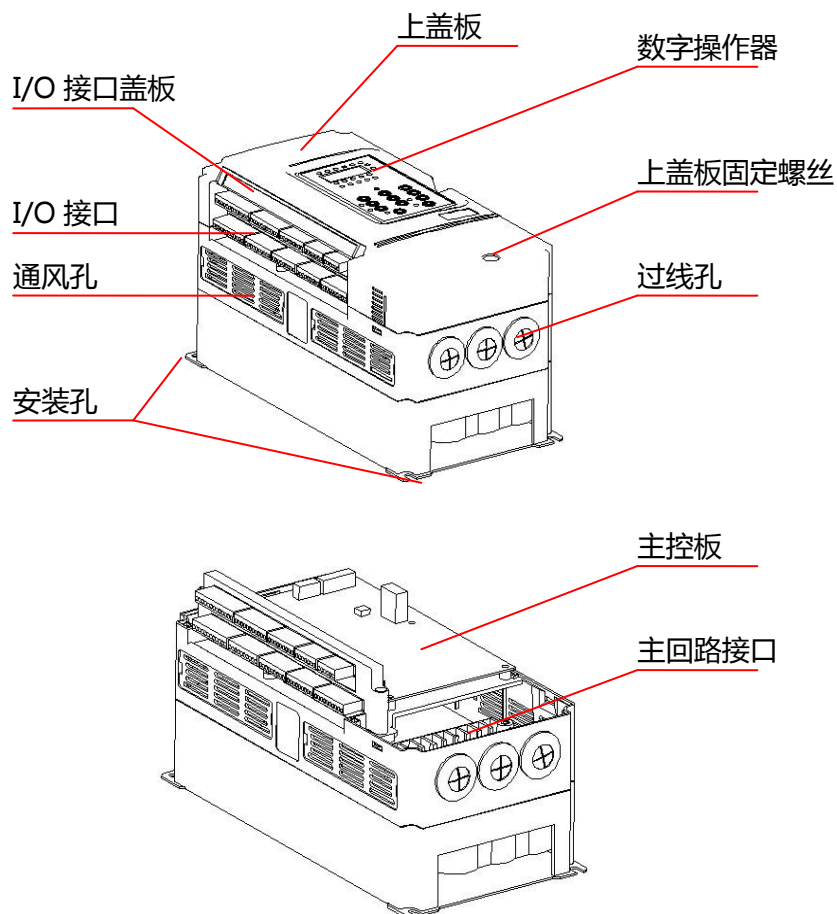
型 号 IMS-ACT4		最大适配 电机容量 (KW)	最小制动 电阻阻值	制动电阻规格及制动力		
				~120%制动力矩 (10%ED)	~200%制动力矩 (10%ED)	~300%制动力矩 (10%ED)
高 负 载 型	0P2□H	0.2	80Ω	—	—	80W/750Ω
	0P4□H	0.4	80Ω	—	80W/750Ω	150W/500Ω
	0P7□H	0.75	80Ω	80W/750Ω	200W/400Ω	300W/250Ω
	1P1□H	1.1	80Ω	150W/500Ω	300W/250Ω	400W/150Ω
	1P5□H	1.5	80Ω	200W/400Ω	300W/200Ω	500W/130Ω
	2P2□H	2.2	80Ω	300W/250Ω	500W/130Ω	750W/80Ω
	3P7□H	3.7	50Ω	400W/150Ω	750W/80Ω	1100W/60Ω
	5P5□H	5.5	25Ω	600W/100Ω	1100W/60Ω	1100W/50Ω
	7P5□H	7.5	20Ω	750W/80Ω	1100W/50Ω	2500W/32Ω
	011□H	11	16Ω	1100W/50Ω	2000W/32Ω	2*2000W/40Ω
	015□H	15	16Ω	2000W/32Ω	2*2000W/40Ω	2*2000W/32Ω
	022□H	22	8Ω	2*2000W/40Ω	2*2000W/32Ω	3*2000W/32Ω
	030□H	30	5.4Ω	2*2000W/32Ω	3*2000W/32Ω	4*2000W/32Ω
	037□H	37	5.4Ω	2*2000W/32Ω	4*2000W/32Ω	5*2000W/32Ω
	045□H	45	4.5Ω	3*2000W/32Ω	4*2000W/32Ω	6*2000W/32Ω
	055□H	55	4Ω	3*2000W/32Ω	5*2000W/32Ω	7*2000W/32Ω
	075□H	75	3.2Ω	4*2000W/32Ω	7*2000W/32Ω	10*2000W/32Ω

注：1、6*2000W/32Ω 代表 6 根 2000W/32Ω 的电阻并联连接。

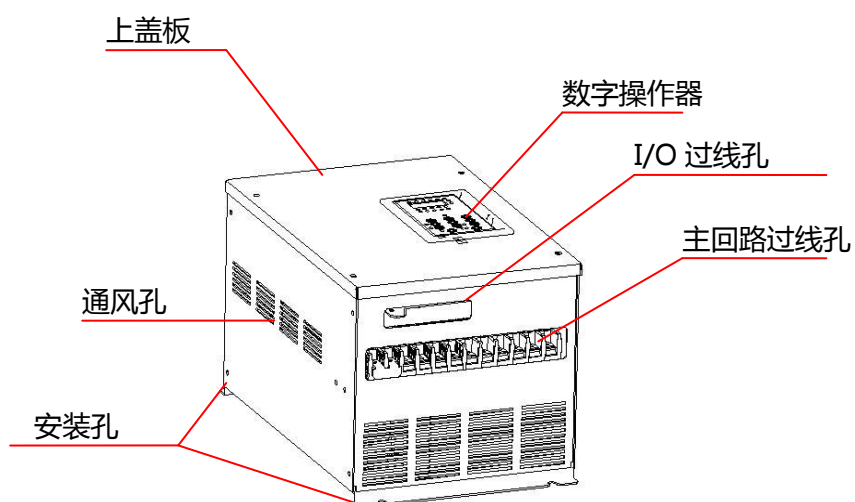
2、此选型表仅适用于制动电阻使用率在 10%以下的场合，选型时还要根据实际应用场合灵活选择电阻的阻值及功率。

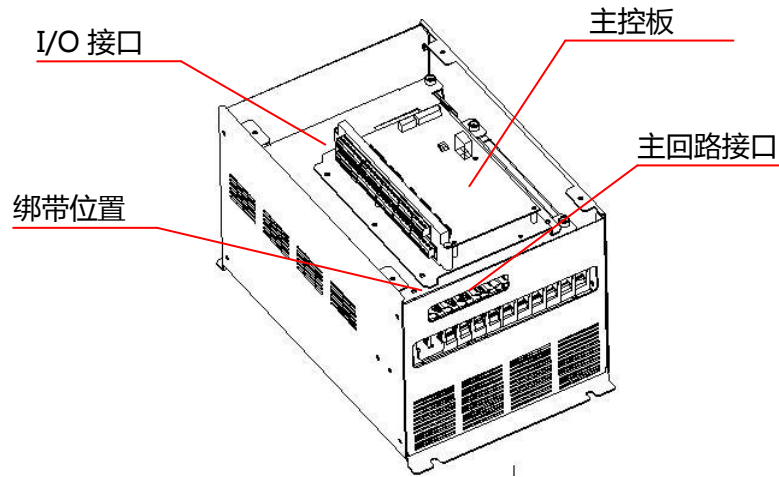
1.5 伺服控制器各部分名称

塑壳控制器结构



金属壳控制器结构





1.6 关于数字操作器

IMS-A 系列的标准配置中带有数字操作器（型号为 DOPE-43），与控制器的 J232 通讯口相连，主要用于参数设定、参数固化及运行状态监控。

若需外引数字操作器，需要专用连线（标准配置 1.5m），若长度有变动，请参见 3.6.2 节内容，在订货时作特殊说明。

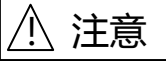
1.7 关于键盘显示器

由于数字操作器不能进行 QMCL 程序编辑，要进行 QMCL 程序的自行开发和编制，需要键盘显示器（型号为 KDP-B），其具体操作方法参见《QMCL 语言使用说明书》。

键盘显示器不是 IMS-A 系列伺服控制器的标准配置，键盘显示器作为可选件，连线标准长度为 0.5m，若需要请在订货时作特殊说明。

第2章 外形与安装

2.1 开箱检查

 注意
•受损的控制器及缺少零部件的控制器，切勿安装。 有受伤的危险。

拿到产品时，请开箱确认如下项目：

表2.1 确认项目

确认项目	确认方法
与订购的产品是否一样？	请确认控制器侧面的铭牌[型号]一栏。
有无破损的地方？	观察整体外观，检查运输中有否受损。
螺钉等紧固部件有否松动？	必要时，用螺丝刀检查一下。

如有上述不良的情况，请直接与供货的代理处或本公司营销部联系。

2.1.1 铭牌说明

在控制器正面和侧面贴有铭牌，记载了控制器的型号，规格，SPEC，批次编号，生产序号等。

2.1.2 铭牌举例

以IMS-ACT42P2WG-AN规格为例。

ACT42P2WG-AN
400V-2.2kW
SPEC:111111

型号：IMS-ACT42P2WG-AN
输入：三相交流 380-440V 50/60Hz 输出：三相交流 0-440V
额定：5.4A 3.6kVA 重量：4kg
批号：Z2009020817 序号：Z020903121
 时光科技有限公司

2.2 IMS-A 系列控制器外形与安装尺寸

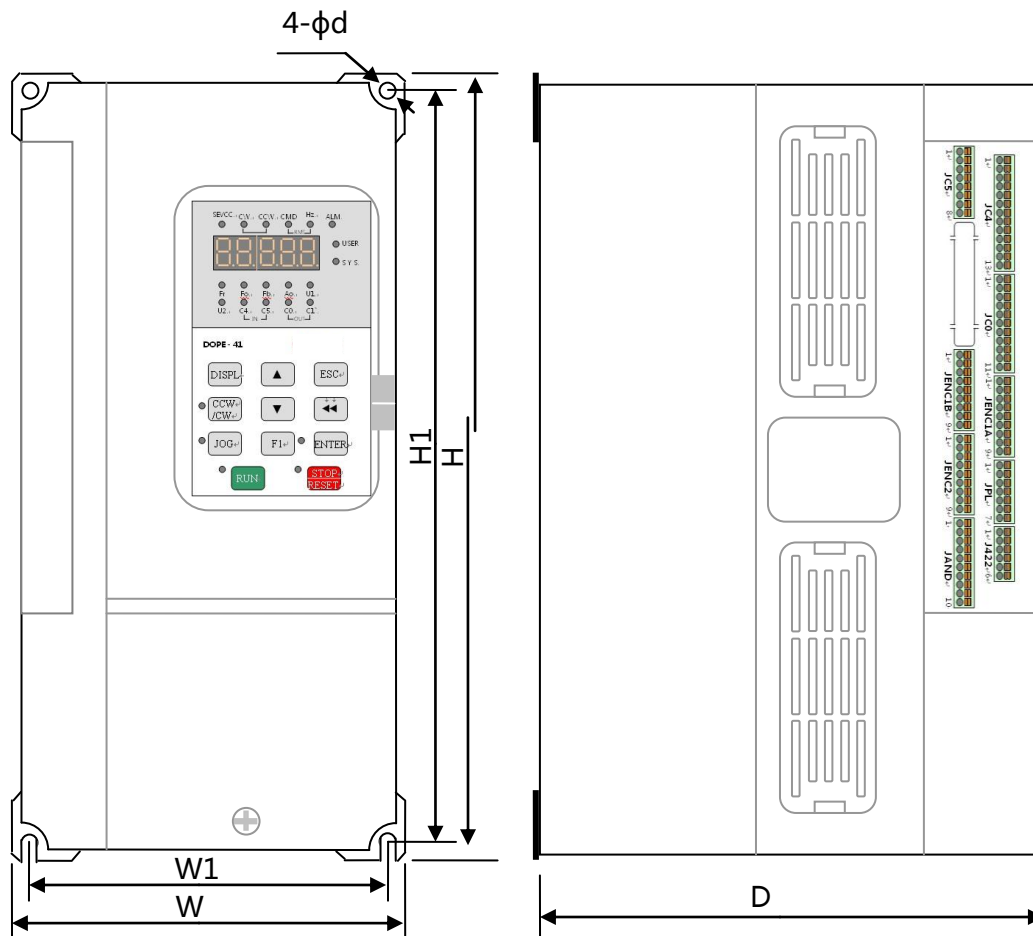


表 2.2 IMS-A 系列塑壳伺服控制器外形尺寸 (mm) 和重量 (kg)

型 号		H	H1	W	W1	D	d	重量
单相	ACS20P2□H	308	294	160	144	164	M5	4
	ACS20P4□H							
	ACS20P7□H							
	ACS21P5□□							
	ACS22P2□□							
三相	ACT20P2□H							
	ACT20P4□H							
	ACT20P7□H							
	ACT21P5□□							
	ACT22P2□□							
	ACT40P2□H							
	ACT40P4□H							
	ACT40P7□H							
	ACT41P1□H							
	ACT41P5□□							
	ACT42P2□□							
	ACT43P7□□	308	294	160	144	184	M5	4.5
	ACT45P5□□	316	306	200	190	196	M5	6.5
	ACT47P5□□							
	ACT4011□G							

d-M5 为控制器固定用螺栓。

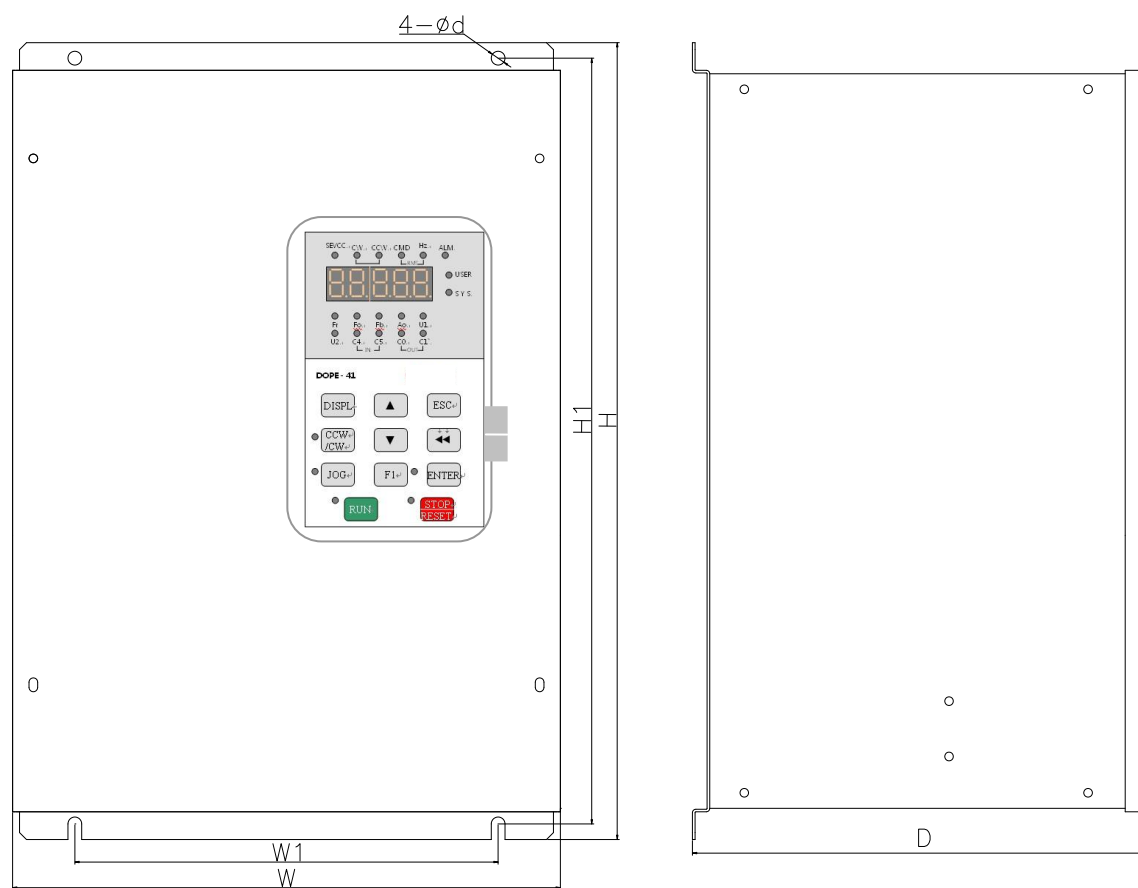
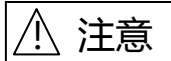


表 2.3 IMS-A 系列金属壳伺服控制器外形尺寸 (mm) 和重量 (kg)

型 号	H	H1	W	W1	D	d	重量
ACT4015□G	401	386	258	194	241	M6	16
ACT4011□H	461	443	319	245	264	M6	25
ACT4015□H							
ACT4018□G							
ACT4022□G							
ACT4030□G							
ACT4022□H	627	602	398	250	288	M6	46
ACT4030□H							
ACT4037□G							
ACT4045□G							
ACT4037□H	700	670	410	320	335	M12	65
ACT4045□H							
ACT4055□G							
ACT4075□G							
ACT4055□H	780	735	530	390	360	M12	95
ACT4075□H							
ACT4090□G							
ACT4110□G							
ACT4132□G							
ACT4160□G	835	785	605	390	394	M12	112

d-M6 为控制器固定用螺栓。

2.3 安装场所的要求



- **请安装在金属等不易燃烧物上。**
有火灾的危险。
- **请务必拧紧控制器的安装螺钉。**
安装螺钉松动，有控制器掉落损坏或人员受伤的危险。

2.3.1 安装场所

为保证 IMS-A 系列伺服控制器稳定运行，并发挥其性能，请安装在满足以下条件的地方。

使用环境温度	使用环境湿度
-25℃～+45℃	90%RH 以下（不结露）

- 请安装在无油雾、粉尘，清洁的场所，或安装在浮游物不能侵入的全封闭柜内使用。
- 请勿使金属粉末，油，水等进入到控制器内部。
- 请勿安装在木材等易燃物的地方。
- 请安装在无放射性物质、无易燃物的地方。
- 请安装在无害的气体及液体的地方。
- 无法避免振动的场合，请安装在振动尽量小的地方。
- 请安装在盐分少的地方。
- 请勿安装在阳光直射的地方。
- 请远离易受电磁干扰或产生电磁干扰的装置安装。

2.3.2 环境温度

为使 IMS-A 系列伺服控制器长期、可靠运行，请尽可能安装在温度不易上升的地方。在封闭的箱柜内使用时，请安装冷却装置，使控制器环境温度不超过 45℃。

2.3.3 环境湿度

湿度较高会引起金属等部分的氧化、腐蚀及绝缘不良。安装场所相对湿度要求在 90%以下，并注意不要结露。

2.3.4 振动

安装场所要求振动小。一般情况应安装在如下场所：

振动加速度 20Hz 以下的振动 …1.0G 以下；20～50Hz 的振动 …0.2G 以下
当安装在移载机等振动较大的设备上时，要采取防振对策，如用防振橡胶垫等。

2.3.5 安装时防止异物落入

安装作业时，请给控制器上面盖上防尘罩，注意切勿使钻孔等残余金属屑落入控制器内部，如不慎落入，必须清除。安装结束后，请拿掉上面的防尘罩，否则会对控制器散热不利。

2.4 安装方向与空间

- 为了防止 IMS-A 系列控制器散热效果降低，请务必纵向安装，并按图 2.1 所示确保一定的空间。

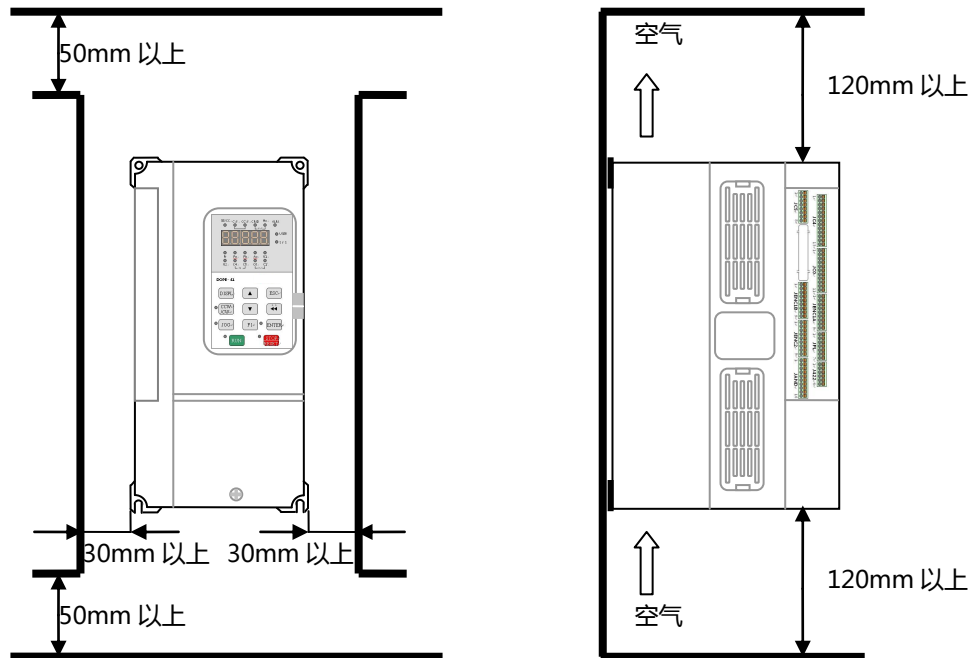


图 2.1 控制器的安装方向和空间

● 多台伺服控制器安装

在控制柜内安装多台伺服控制器时，一般应采用并排安装方式，并配有进风口、出风口和专用散热风扇；如果采用上下安装方式时，请务必按图 2.2 所示，伺服控制器之间加装导流隔板，以确保散热效果良好。

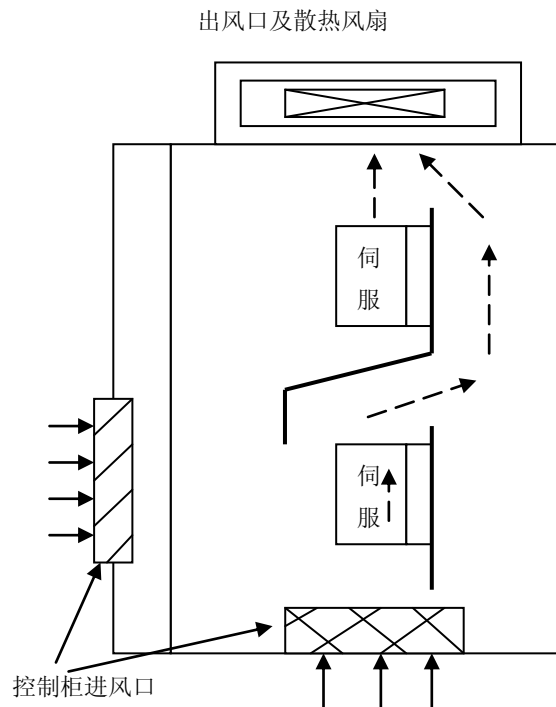


图 2.2 多台伺服控制器上下安装示意图

● 伺服控制器在多粉尘现场的安装使用要求：

- 在多粉尘现场，特别是多金属粉尘、絮状物的场所使用伺服控制器时，请采取正确、合理的防尘措施以确保伺服控制器正常工作。按照图 2.3 所示进行安装，并注意以下事项：
- 请安装在浮游物不能侵入的全封闭柜内使用，全封闭柜建议按照如图2.4所示进行设计。
- 安装方向必须依规定，在柜内的中部或下部，且垂直安装。
- 为了使冷却循环效果良好，安装伺服控制器时，上下左右相邻的物品和挡板必须保持足够的空间，且不应小于 300mm。
- 特别注意，在不需使用键盘时，请将伺服控制器面板的键盘孔密封，以防止粉尘进入控制器内部。
- 在该类现场运行的伺服控制器必须进行定期维护，及时清理机器内部的积尘。对于粉尘严重的现场，维护周期应在 2~3 个月，时间不可过长，以尽早消除故障隐患。
- 请遵守手册中伺服控制器的其他基本安装和使用要求。如有疑问请及时与本公司技术支持部门联系。

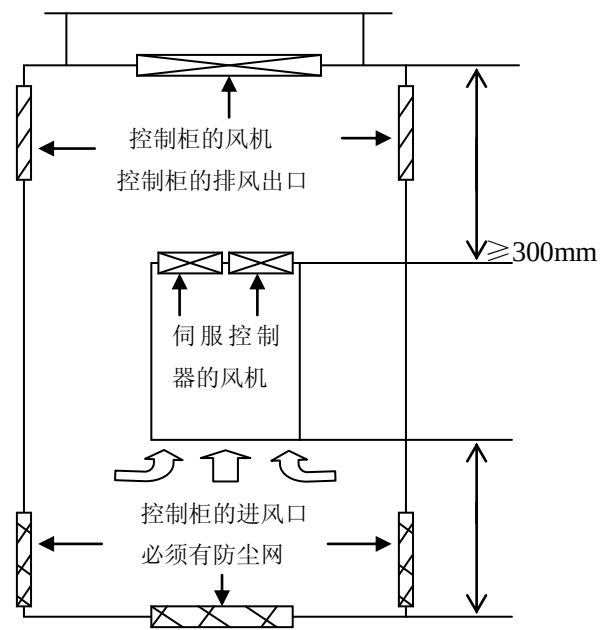


图 2.3 伺服控制器在多粉尘现场的安装示意图

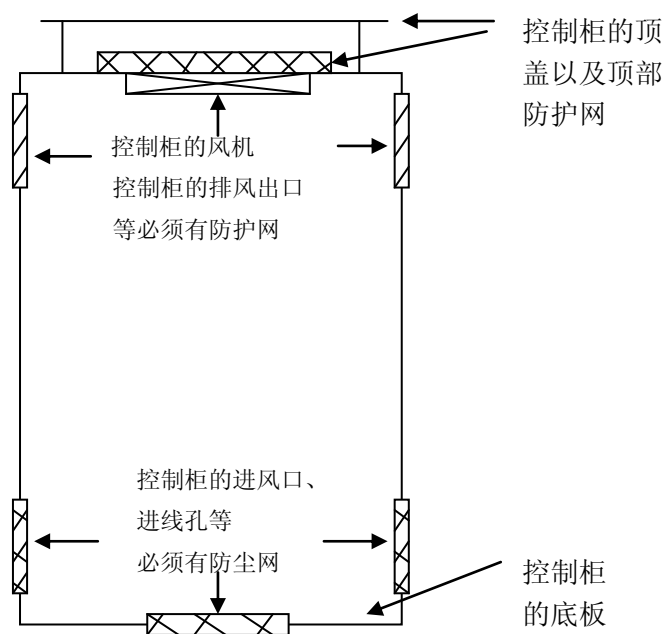


图 2.4 控制柜的通风、防尘、维护安装要求

2.5 数字操作器（DOPE-43 型）的外形与安装尺寸

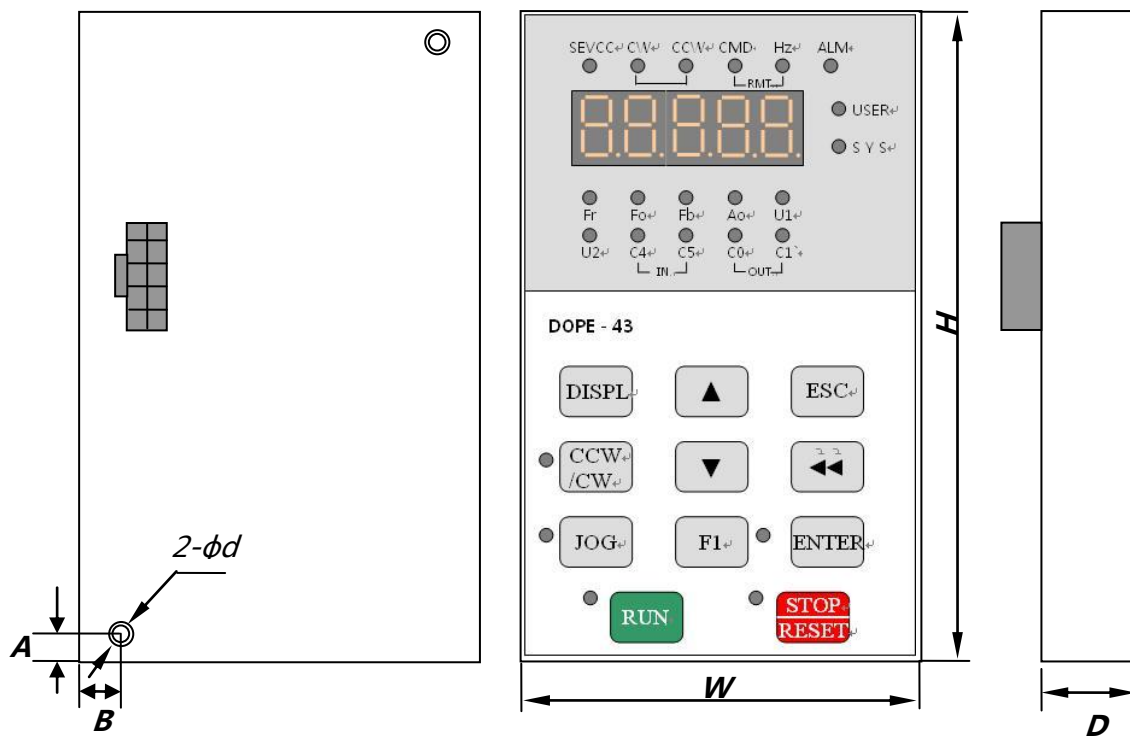


表 2.4 数字操作器 DOPE-43 外形及安装尺寸 (mm)

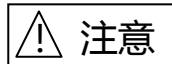
H	W	D	A	B	d
120	70	15	5	6	M3

第3章 配线



危险

- **接线前，请确认输入电源是否处于关断状态。**
有触电和火灾的危险。
- **对控制器的主回路端子作业时，要在切断电源 5 分钟以后，控制器内电源充电指示灯 CHARGE 完全熄灭后再进行。**
有触电的危险。
- **请电气工程人员进行接线作业。**
有触电和火灾的危险。
- **接地端子E或，请务必可靠接地。**
(200V级：接地电阻100Ω以下；400V级：接地电阻10Ω以下)
有触电和火灾的危险。
- **请在控制器外部设置急停、锁定电路。**
有受伤的危险。(接线责任属于使用者)
- **接通电源后，请勿直接触摸输出端子。**
有触电及短路的危险。



注意

- **请确认主回路交流输入电源与控制器的额定电压是否一致。**
有受伤和火灾的危险。
- **请勿对控制器进行耐电压和绝缘试验。**
有造成控制器内部半导体等损坏的危险。
- **请按接线图连接制动电阻单元。**
有火灾的危险。
- **请勿将交流输入电源连接到输出U、V、W端子上。**
交流输入电源加在输出端子上，会导致控制器内部损坏。
- **请用合适力矩紧固端子螺钉。**
有火灾和控制器误动作的危险。
- **请勿将移相电解电容和LC/RC噪声滤波器接入输出回路。**
连接这些部件，会导致控制器部件的损坏。
- **请勿将电磁开关、电磁接触器接到输出回路。**
控制器在有负载的运行中，浪涌电流会引起控制器的保护回路动作。

3.1 与周边设备的连接

图 3.1 所示控制器的主回路标准连接示例。

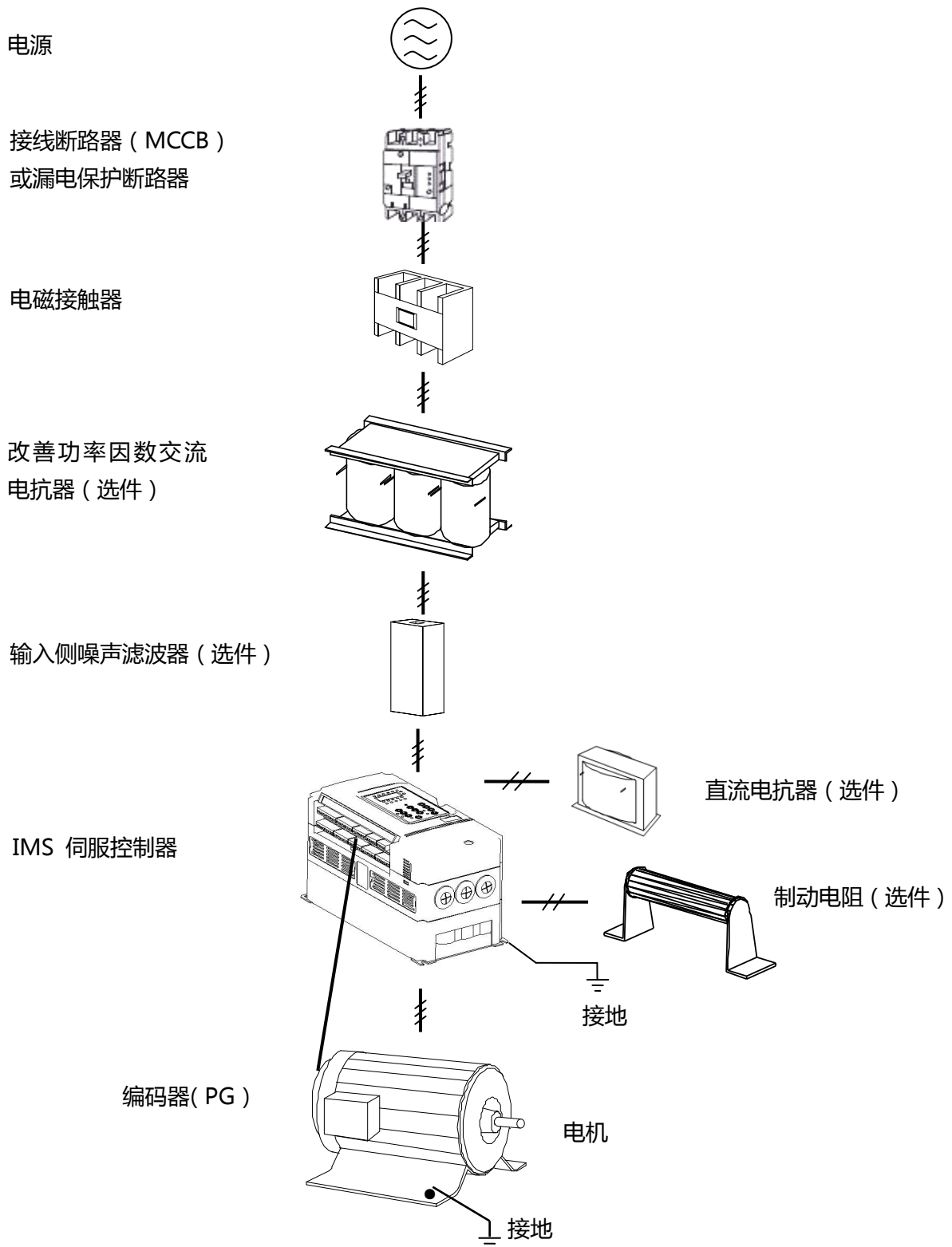
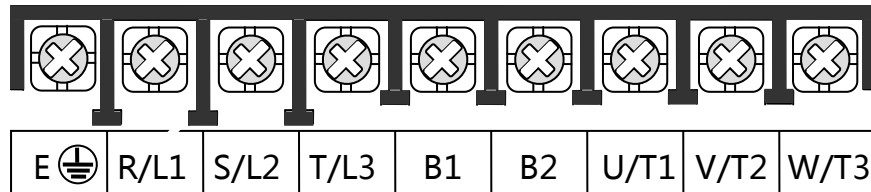


图 3.1 主回路的连接示例

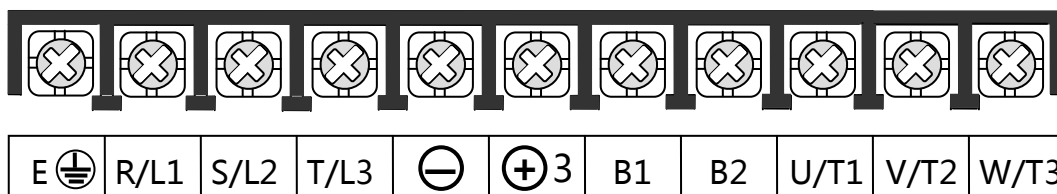
3.2 主回路端子

3.2.1 主回路端子台的构成

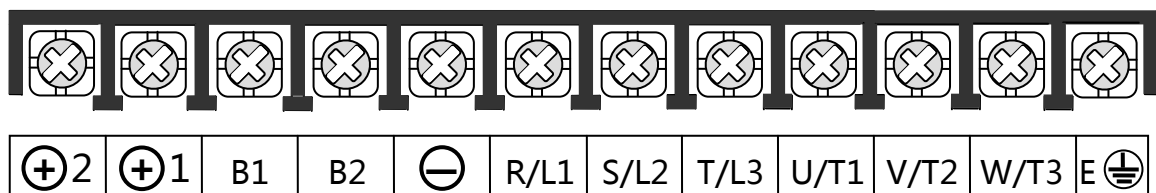
主回路端子的排列如图 3.2 所示。



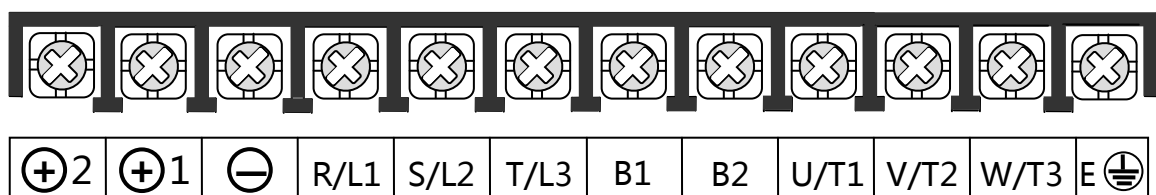
1P5□G-3P7□G、0P2□H-3P7□H 主回路端子



5P5□G-011□G、5P5□H-7P5□H 主回路端子



015□G-045□G、011□H-030□H 主回路端子



055□G-160□G、037□H-075□H 主回路端子

图 3.2 主回路端子台

3.2.2 主回路端子的功能

主回路的端子功能按表 3.1 所示，请按照对应的用途正确接线。

表 3.1 主回路端子的功能

使用端子标识	用 途
R/L1, S/L2, T/L3	交流电源输入
U/T1, V/T2, W/T3	交流输出
B1, B2	制动电阻连接用
$\oplus 1 \oplus 2 \oplus 3$	直流母线正端
$\ominus$	直流母线负端
E $\oplus$	接地用

3.2.3 电线线径与压线端子

接线所使用的电线和压线端子等，请在表 3.2 和 表 3.3 中选择。

表 3.2 圆形压线端子的尺寸

电线线径 (mm ²)	端子螺钉	圆形压线端子的尺寸
2	M4	3.5-4
2.5	M4	3.5-4
4	M4	5.5-4
6	M5	5.5-5
8	M5	8-5
10	M5	8-5
16	M6	14-6
	M8	14-8
25	M6	22-6
	M8	22-8
35	M8	38-8
	M10	38-10
50	M10	60-10
70	M10	70-10
100	M10	100-10
100	M10	120-10

表 3.3 电线线径

控制器型号 IMS-	端子螺钉	紧固力矩(N・m)	电线线径 mm2(注)	电线种类
ACS20P2□H	M4	1.2	2~4	供电用电 缆 600V 塑料电线 等
ACS20P4□□				
ACS20P7□□				
ACT20P2□H				
ACT20P4□□				
ACT20P7□□				
ACT21P5□□				
ACT22P2□□				
ACT40P2□H				
ACT40P4□□				
ACT40P7□□				
ACT41P1□□				
ACT41P5□□				
ACT42P2□□				
ACT43P0□H				
ACT43P7□□				
ACT45P5□□	M5	2.5	4~6	
ACT47P5□□			6~10	
ACT4011□G				
ACT4015□G				
ACT4011□H	M6	4~5	10~16	
ACT4015□H				
ACT4018□G				
ACT4022□G				
ACT4030□G				
ACT4022□H	M8	8~10	16~25	
ACT4037□G				
ACT4045□G				
ACT4037□H	M10	10~15	35~50	
ACT4055□G			50~100	
ACT4045□H				
ACT4055□H				
ACT4075□□				
ACT4090□G				
ACT4110□G				
ACT4132□G				
ACT4160□G			120	

注：电线规格是按照 75℃额定温度的铜导线确定的。

重要 !!

确定导线尺寸时要考虑电压降。选择的导线线径应使电压降低于标准额定电压的 2%。
电压降可通过下列公式计算：

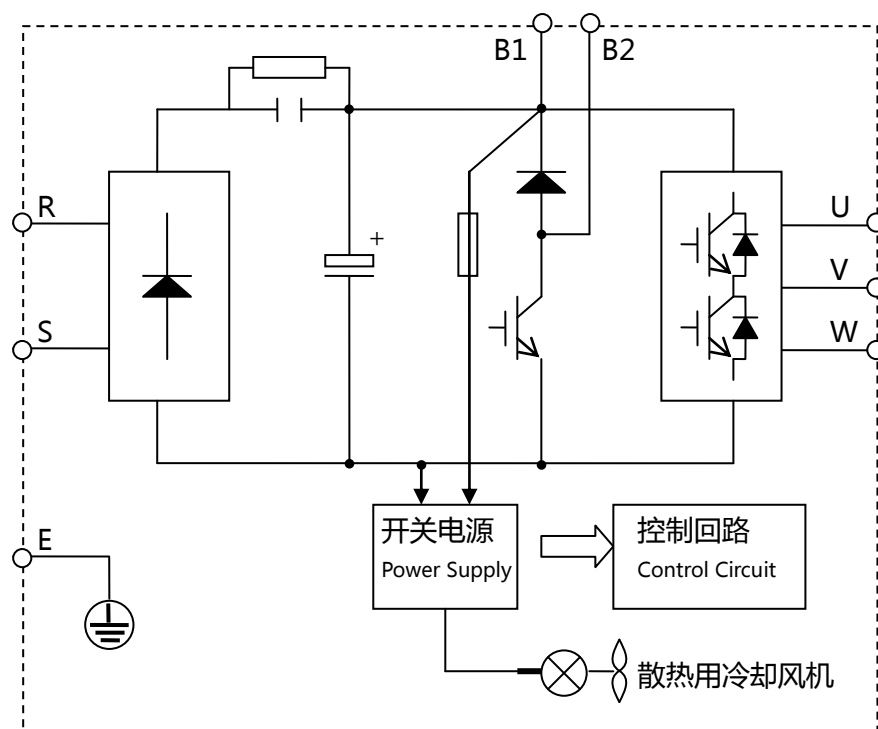
$$\text{线间电压降}(V) = \sqrt{3} \times \text{电线电阻}(\Omega/km) \times \text{接线距离}(m) \times \text{电流}(A) \times 10^{-3}$$

IMS-GL 系列控制器基于其使用条件，会有电机额定电流的数倍的瞬时电流流过。因此有必要使用上表中尽量粗的电线。

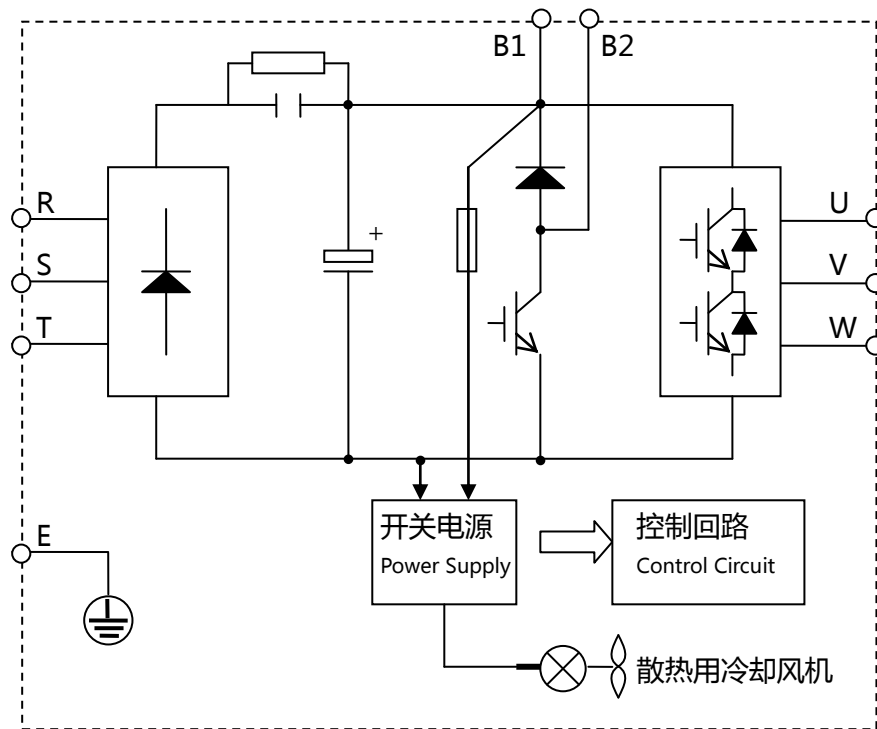
3.3 主回路接线

3.3.1 主回路构成

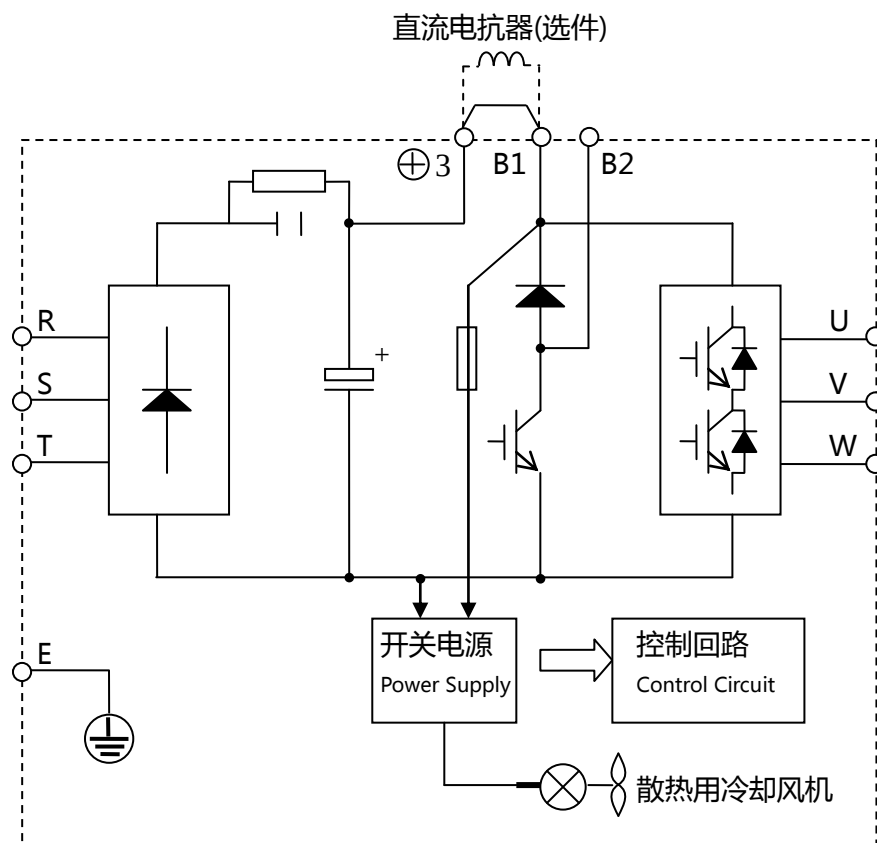
主回路构成如图 3.3 所示。



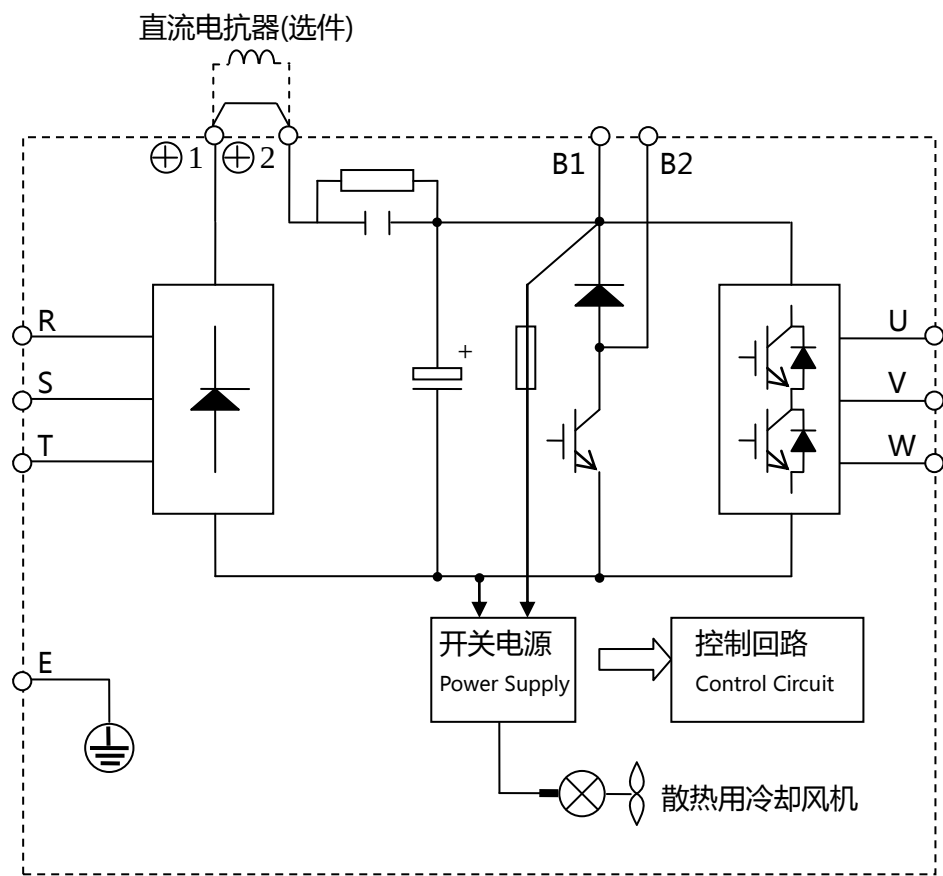
单相 220V 级 1P5□G-2P2□G、0P2□H-2P2□H 控制器主回路构成

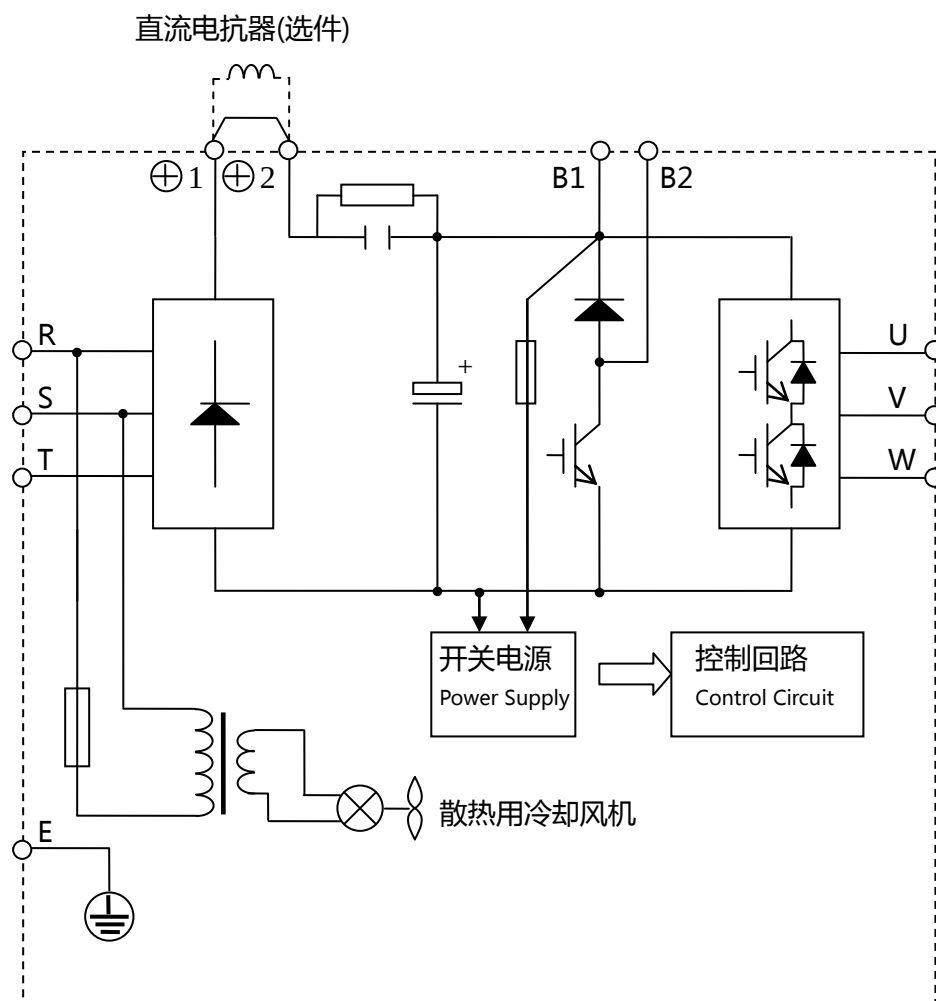


三相 400V 级 1P5□G-3P7□G、0P2□H-3P7□H 控制器主回路构成



三相 400V 级 5P5□G-011□G、5P5□H-7P5□H 控制器主回路构成





三相 400V 级 018□G-160□G、011□H-075□H 控制器主回路构成

图 3.3 主回路构成

3.3.2 标准接线图

主回路端子标准接线如图 3.4、图 3.5 所示。

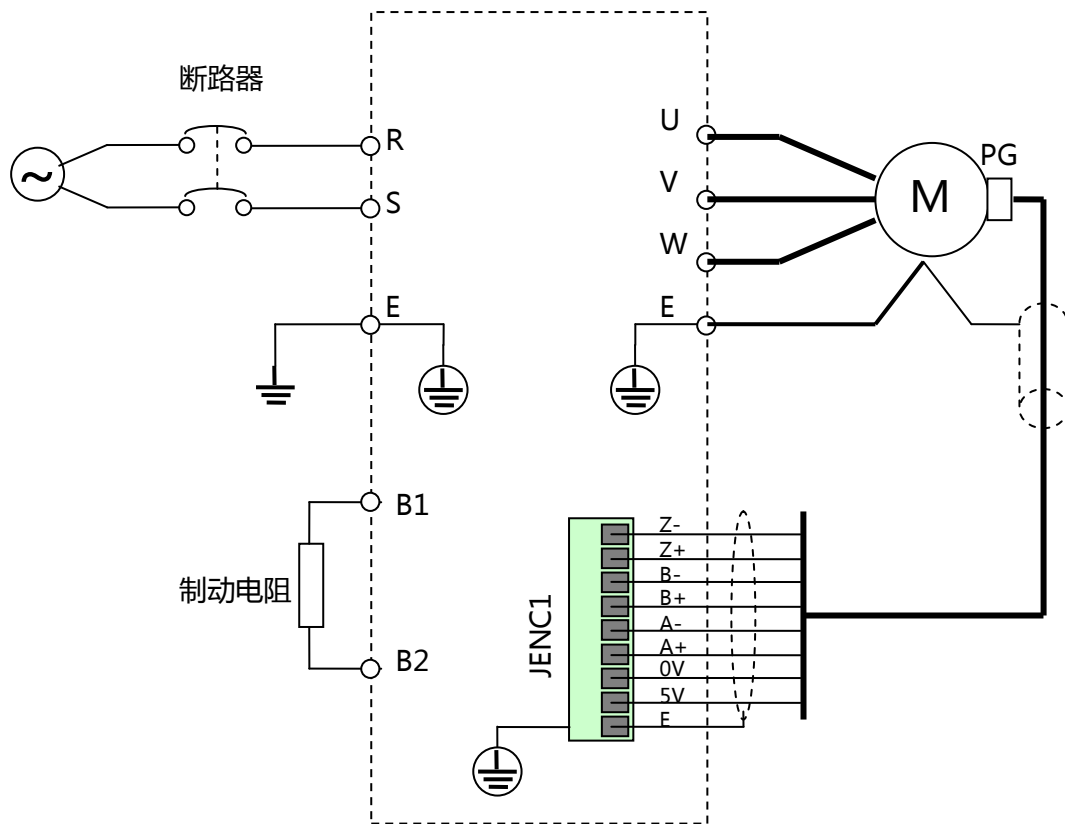


图 3.4 单相 220V 级控制器主回路端子的连接

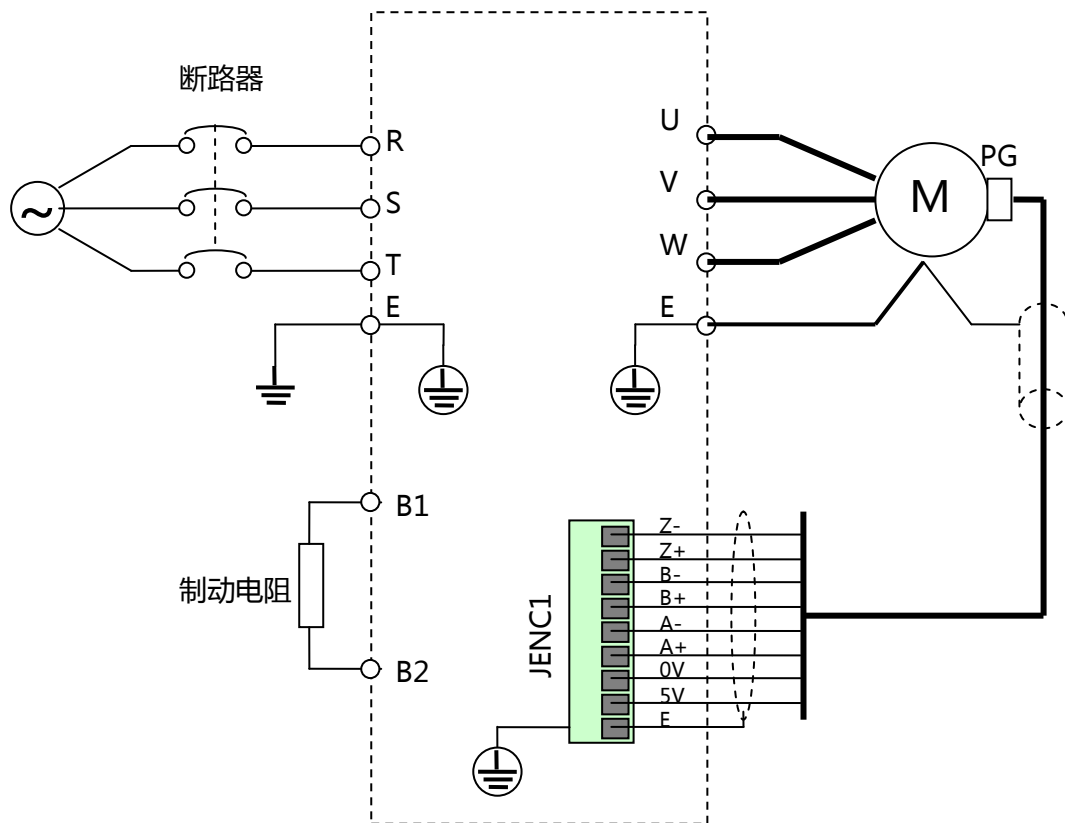


图 3.5 三相 200V/400V 级控制器主回路端子的连接

3.3.3 主回路的接线方法

- 主回路输入侧的接线（如图 3.6 所示）

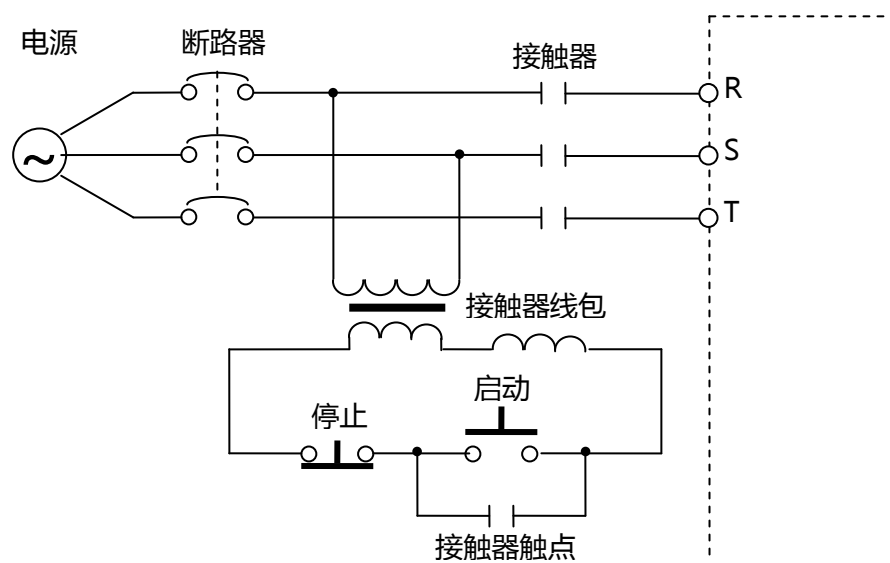


图 3.6 控制器主回路电源输入侧标准连接示例

端子的接线相序

输入电源的相序与端子台的 R、S、T 或 R、S 无关，可以任意相序连接。

设置接线用断路器

在电源输入端子(R、S、T 或 R、S)和电源之间，请务必插入连接对应控制器的接线用断路器(MCCB)。

- MCCB 的容量请选用为控制器额定电流 2 倍的容量。

设置漏电断路器

由于伺服控制器的输出是高速开关脉冲，因此有高频漏电流发生。请选用交流伺服控制器专用漏电断路器。可以忽略高频漏电流，并只检出对人体有危险的频带的漏电流。

- 变频器或交流伺服控制器专用漏电断路器，请选用相当 1 台控制器的感度电流为 30mA 以上的漏电断路器。
- 使用一般漏电断路器时，请选用控制 1 台控制器的感度电流为 200mA 以上，动作时间为 0.1 秒以上的。

设置电磁接触器

用外部控制单元可以断开主回路交流电源时，可以用交流接触器(MC)替代接线用断路器(MCCB)。

- MC 的容量请选用为控制器额定电流的 2 倍的容量。
- 开/闭输入侧 MC 可以使控制器运行/停止，但频繁使用 MC 可能会引起控制器的故障。

交流电抗器或直流电抗器、浪涌抑制器、电源侧噪声滤波器等选件的设置如下：

设置交流电抗器或直流电抗器

连接大功率（600kVA 以上）的电源变压器场合，或有移相电解电容的切换场合，会有大峰值电流流入控制器整流回路，而可能发生整流器件的损坏。

这种情况请在控制器的输入侧接入交流电抗器，或者在直流电抗器端子上安装直流电抗器。电源侧的功率因数也会有改善。

设置浪涌抑制器

在控制器的周边连接有感性负载（接触器，电磁线圈，电磁阀，电磁断路器等）时，请务必在感性负载端使用浪涌抑制器。

设置电源输入侧噪声滤波器

在交流电源输入侧安装变频器或交流伺服专用噪声滤波器，可以减低从电源线输入到控制器的噪声，也可以减低从控制器向电源线输出的噪声。

正确的设置和连接例子如图 3.7 所示：

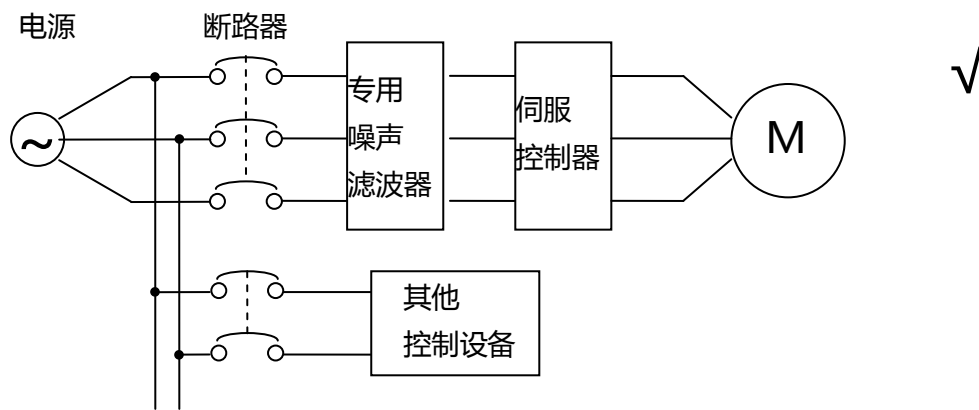


图 3.7 电源输入侧噪声滤波器的正确安装举例

不正确的设置和连接例子如图 3.8

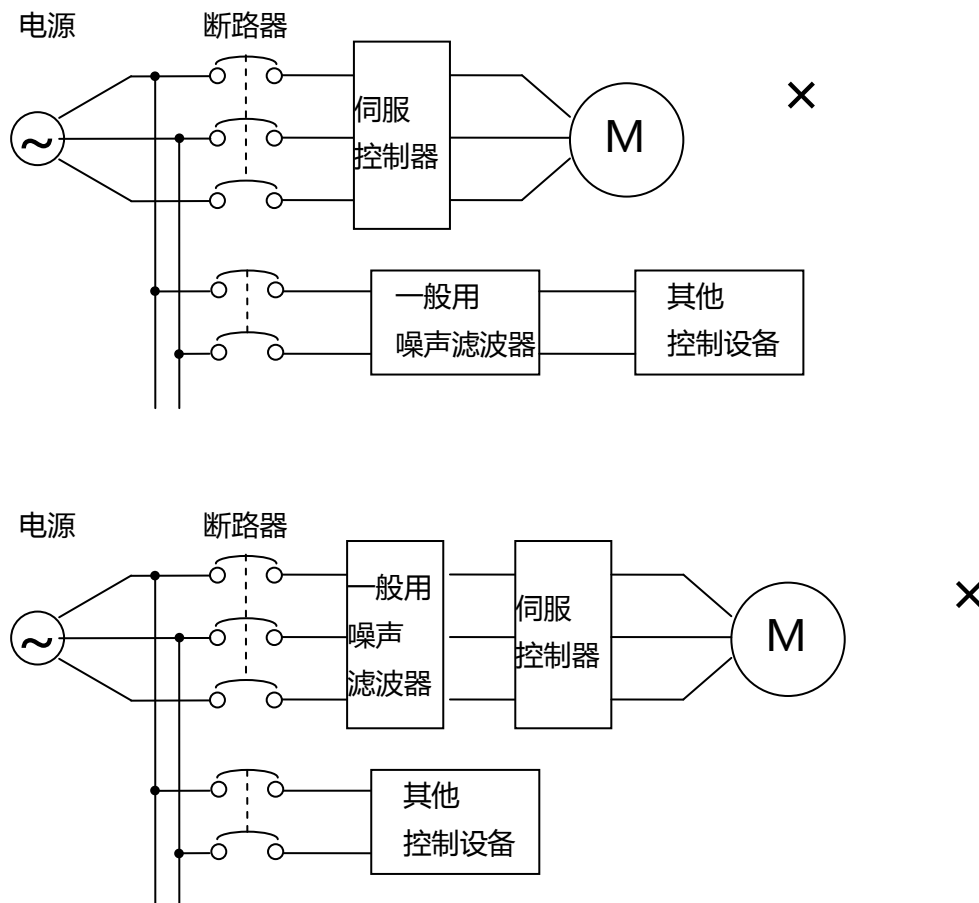


图 3.8 电源输入侧噪声滤波器的不正确安装举例

● 主回路输出侧的接线



- 绝对禁止将输入电源线接入输出端子
导致控制器内部器件损坏。
- 绝对禁止将输出端子短路和接地
导致控制器内部器件损坏。
- 绝对禁止直接触摸输出端子或将输出线与控制器外壳连接
有触电短路的危险。
- 绝对禁止使用移相电解电容，LC/RC 噪声滤波器
导致控制器内部器件损坏。
- 绝对禁止将电磁开关、电磁接触器接到输出回路
控制器在有负载的运行中，浪涌电流会引起控制器保护回路动作。

控制器与电机的接线

输出端子 U、V、W 与电机引出线 U、V、W 相连接。

IMS-A 系列伺服控制器对输出端子 U，V，W 与电机引出线的连接有相序要求。运行时，请先按照 5.2.1.1 节所示确认编码器接线是否正确。然后确认在正转指令下电机是否进行正转。如电机反转并运行不正常，请将输出端子 U、V、W 任选两根进行对调。

IMS-A 系列伺服控制器的正反转定义如下：

- 正转：面向电机输出轴观察，电机逆时针旋转。
- 反转：面向电机输出轴观察，电机顺时针旋转。

控制器与电机轴编码器（PG）接线

控制器与电机轴编码器（PG）接线要求与方法详见 3.4 和 3.5 章节。

控制器与电机间的接线距离

控制器与电机间的接线过长时，会增加来自电缆的高次谐波漏电流，对控制器和周边设备产生不利影响。请参考表 3.4 调整载波频率参数（系统参数 No.16）。

表 3.4 控制器与电机间的接线距离

控制器与电机间的接线距离		30m 以下	50m 以下	50m 以上
建议载波频率	22kW 以下机型	<16kHz	<8kHz	<5kHz
	22kW 以上机型	<5kHz		

感应干扰对策

如图 3.9 所示，请将输出接线全部导入接地金属管内，且离信号线 30cm 以上，感应干扰的影响会明显减小。

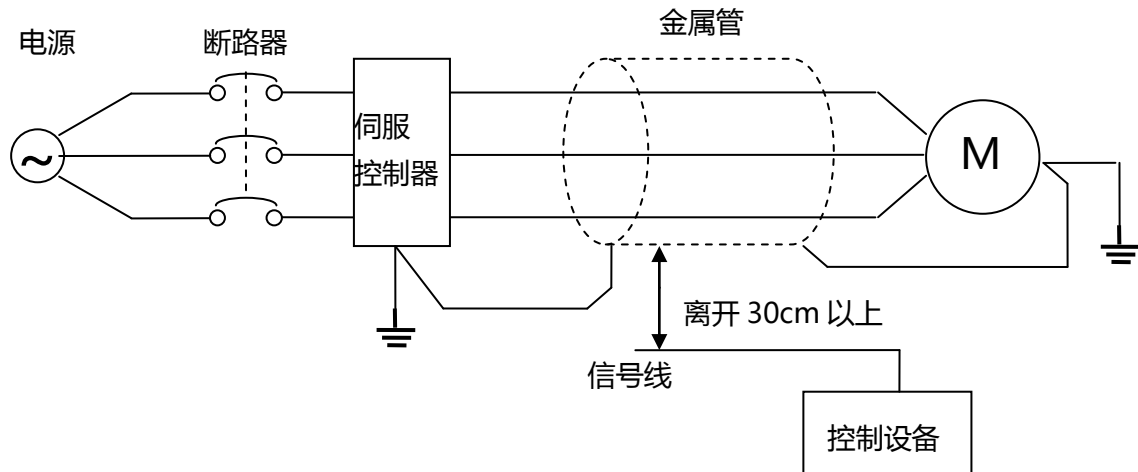


图 3.9 感应干扰对策

电磁辐射干扰对策

电磁辐射干扰在输入输出线及控制器本体都会发射，如图 3.10 所示，在输入侧安装噪声滤波器，并用铁箱将全部屏蔽，则可以降低电磁辐射干扰。另外控制器与电机之间的接线尽量短。

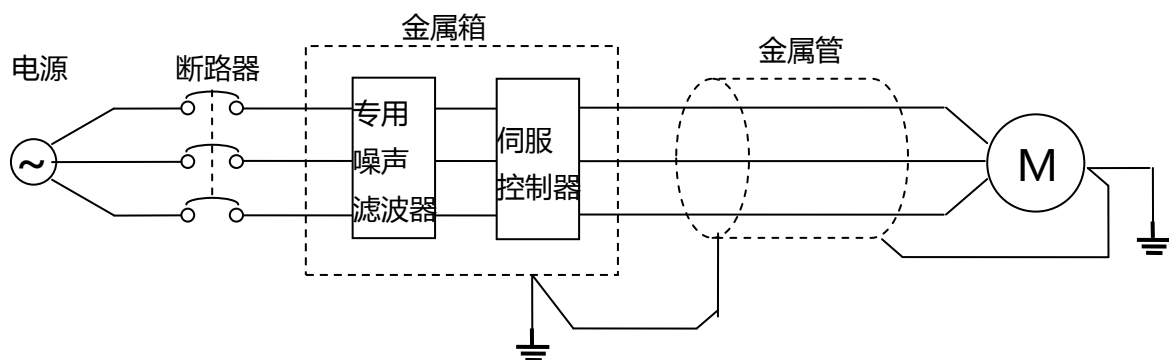


图 3.10 电磁辐射干扰对策

接地线的连接（如图 3.11 所示）

- 接地端子的标识为 E 或 ，请务必接地。
- 200 级：接地电阻 100Ω 以下。
- 400 级：接地电阻 10Ω 以下。
- 接地线请勿与焊机及其它动力设备共用。
- 接地线请按照电气设备技术标准所规定的规格，尽可能缩短接线。
- 多台控制器使用时，请勿将接地线形成回路。

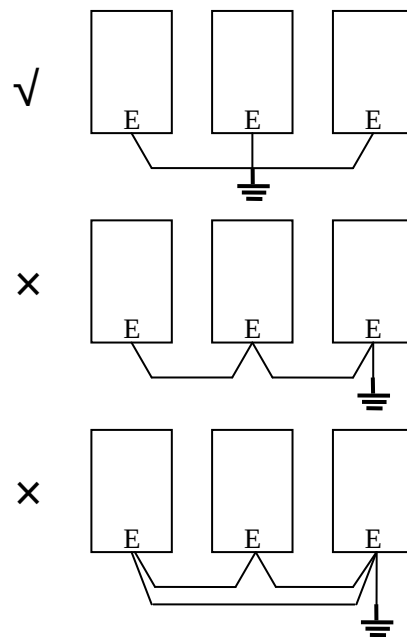


图 3.11 接地线的连接

制动电阻的连接

请将制动电阻连接到主回路端子台 B1、B2，切勿连接其它端子，否则制动电阻会异常发热而烧坏，更可能造成控制器的损坏。

制动单元的连接

伺服控制器内置制动单元，一般不需外置制动单元。若需外置制动单元，有关事宜请与本公司联系。

电机冷却风机连接的注意事项

电机长时间低速（500r.p.m 以下）运行，电机本身的风扇的冷却作用将减弱，为保证电机的良好散热，需外加冷却风机。

一般情况下交流冷却风机电源主要有：单相 AC220V、三相 AC380V。允许电源输入（R、S、T）作为三相 AC380V 交流风机的电源输入；允许电源输入（R、S、T）中的任一端子和输入电源零线作为单相 AC220V 交流风机的电源输入端。

特别说明：严禁将控制器输出端（U、V、W）作为交流风机的电源输入端！

运行时，请确认风机实际旋转方向与标注方向一致。如方向相反，对于单相 AC220V 风机，请检查风机安装方向是否符合要求；对于三相 AC380V 风机，将风机任意两根电源线对调即可。

3.4 控制回路端子

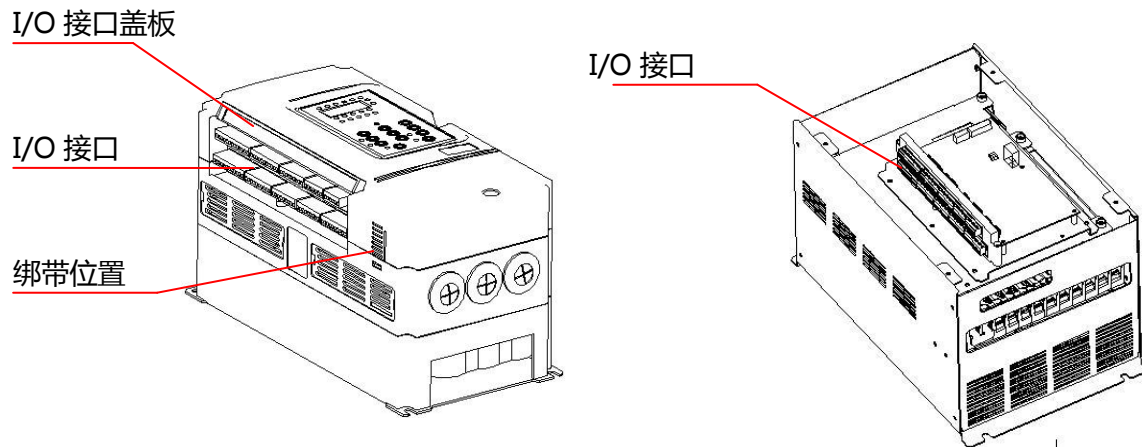


图 3.12 I/O 接口位置图

3.4.1 I/O 接口端子及压线端子说明

I/O 接口端子采用的是欧式端子，压线端子请尽量使用预绝缘欧式管型端子。



图 3.13 I/O 接口端子及压线端子示意

接线时可将 I/O 盖板取下。

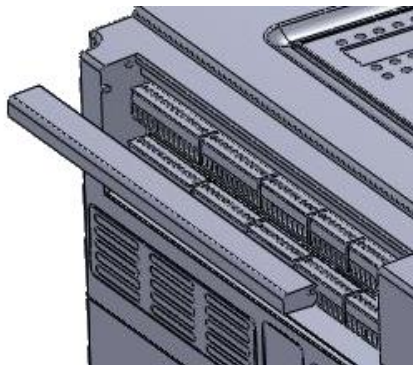


图 3.14 I/O 接口盖板拆卸方法

端子靠的较近，如果不方便用手直接拆卸，可依照下图用改锥将端子撬下。

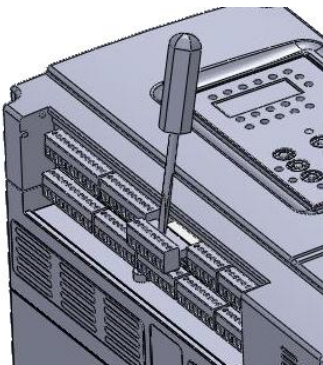


图 3.15 I/O 端子拆卸方法

3.4.2 双码盘控制板接口分布及端子定义

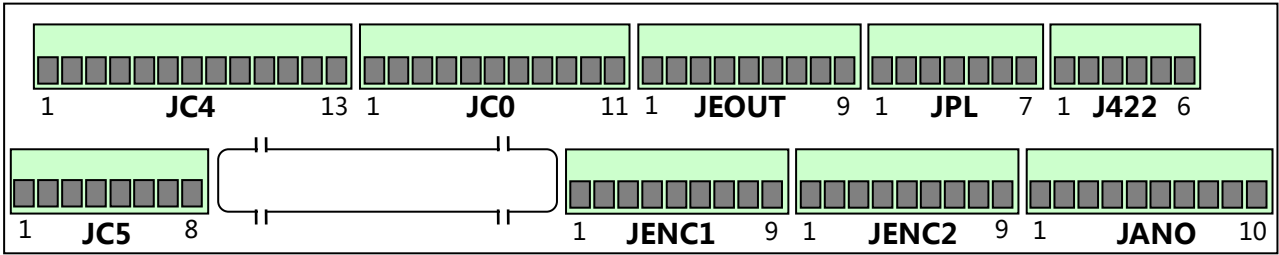


图 3.16 双码盘接口板接口分布图

E	+24	0V	XC	XC	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

JC4

E	+24	0V	XC	X10	X11	X12	X13
1	2	3	4	5	6	7	8

JC5

E	YC	ALM	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

JC0

E	5V	0V	1A+	1A-	1B+	1B-	1Z+	1Z-
1	2	3	4	5	6	7	8	9

JENC1

E	NC	0V	EA+	EA-	EB+	EB-	EZ+	EZ-
1	2	3	4	5	6	7	8	9

JEOUT

E	5V	0V	2A+	2A-	2B+	2B-	2Z+	2Z-
1	2	3	4	5	6	7	8	9

JENC2

E	PL+	PL-	PL0	SN+	SN-	SN0
1	2	3	4	5	6	7

JPL

5V	G	TX+	TX-	RX+	RX-
1	2	3	4	5	6

J422

DA0	DA1	GND		GND	AN1	GND	AN0	GND	+12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

JANO

3.4.3 单码盘控制板接口分布及端子定义

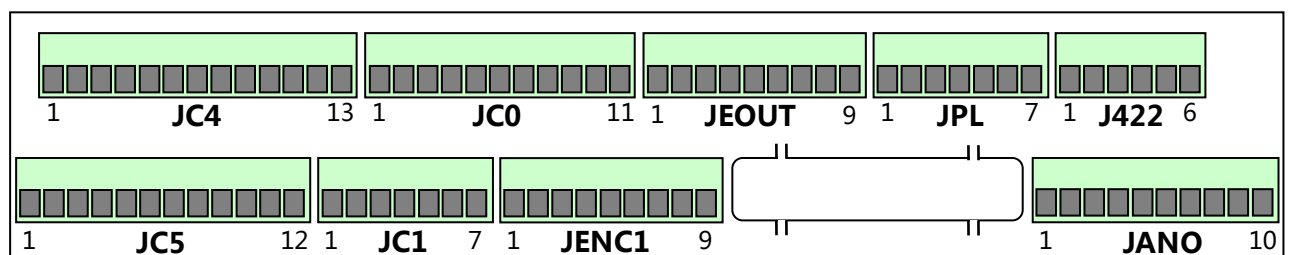


图 3.17 单码盘接口板接口分布图

E	+24	0V	XC	XC	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

JC4

E	+24	0V	XC	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

JC5

E	YC	ALM	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

JC0

E	YC	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14
1	2	3	4	5	6	7

JC1

E	5V	0V	1A+	1A-	1B+	1B-	1Z+	1Z-
1	2	3	4	5	6	7	8	9

JENC1

E	NC	0V	EA+	EA-	EB+	EB-	EZ+	EZ-
1	2	3	4	5	6	7	8	9

JEOUT

E	PL+	PL-	PL0	SN+	SN-	SN0
1	2	3	4	5	6	7

JPL

5V	G	TX+	TX-	RX+	RX-
1	2	3	4	5	6

J422

DA0	DA1	GND		GND	AN1	GND	AN0	GND	+12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

JANO

3.4.4 接口定义

3.4.4.1 输入接口

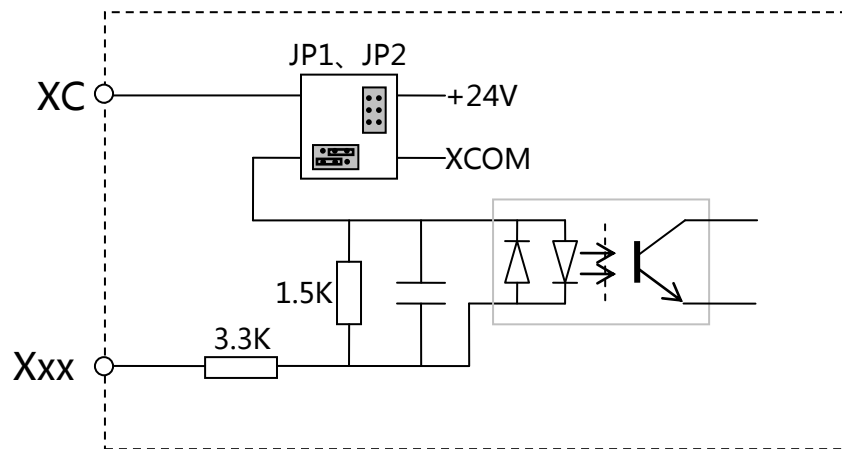


表 3.5

种类	接口	端子	说明	信号电平
可编程输入口	JC4	X0	C4 变量的“D0”位	7mA 绝缘光电耦合器， 电平由 JP1、JP2 跳线 决定
		X1	C4 变量的“D1”位	
		X2	C4 变量的“D2”位	
		X3	C4 变量的“D3”位	
		X4	C4 变量的“D4”位	
		X5	C4 变量的“D5”位	
		X6	C4 变量的“D6”位	
		X7	C4 变量的“D7”位	
	JC5	X10	C5 变量的“D0”位	
		X11	C5 变量的“D1”位	
		X12	C5 变量的“D2”位	
		X13	C5 变量的“D3”位	
		X14	C5 变量的“D4”位	
		X15	C5 变量的“D5”位	
		X16	C5 变量的“D6”位	
		X17	C5 变量的“D7”位	
可编程输入口公共端	JC4、JC5	XC	公共端	由 JP1、JP2 跳线 决定
外接电源		+24	外接 DC24V 电源的正端	DC24V
		0V	外接 DC24V 电源的负端	
大地		E	屏蔽层接地用	

注：跳线说明详见本章 3.5.2.1 节。

3.4.4.2 输出接口

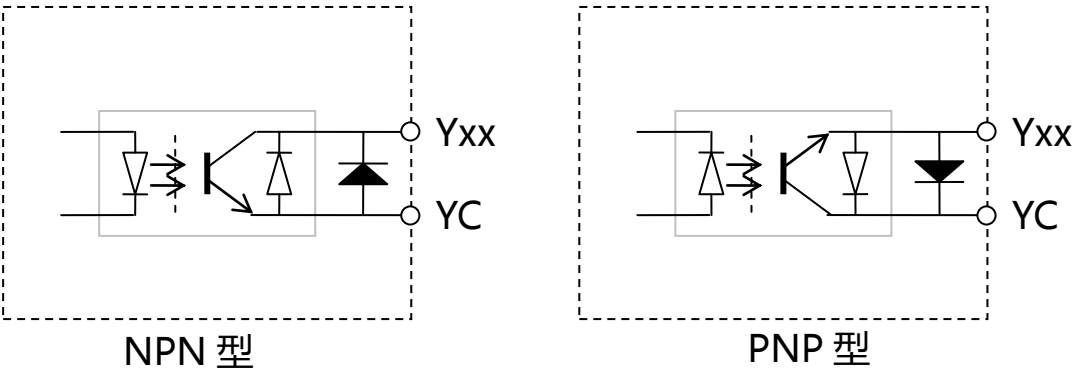


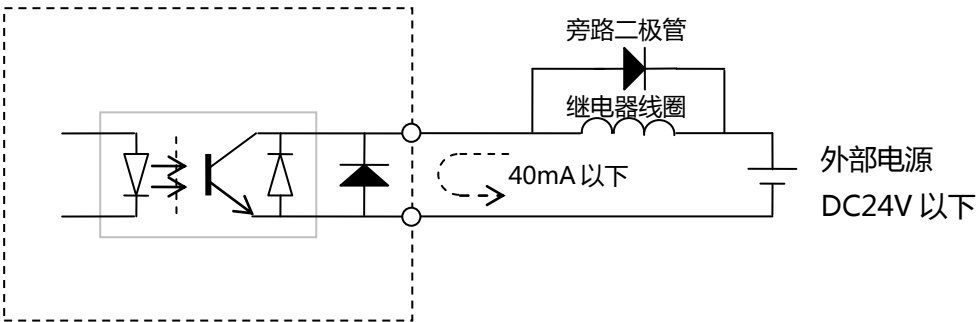
表 3.6

种类	接口	端子	说明	信号电平
可编程输出口	JC0	ALM	故障报警	集电极开路输出，+24V/40mA 以下，电平由控制器型号决定
		Y0	C0 变量的“D0”位	
		Y1	C0 变量的“D1”位	
		Y2	C0 变量的“D2”位	
		Y3	C0 变量的“D3”位	
		Y4	C0 变量的“D4”位	
		Y5	C0 变量的“D5”位	
		Y6	C0 变量的“D6”位	
	JC1	Y7	C0 变量的“D7”位	
		Y10	C1 变量的“D0”位	
可编程输出口公共端	JC0、JC1	YC	公共端	电平由控制器型号决定
		E	屏蔽层接地用	

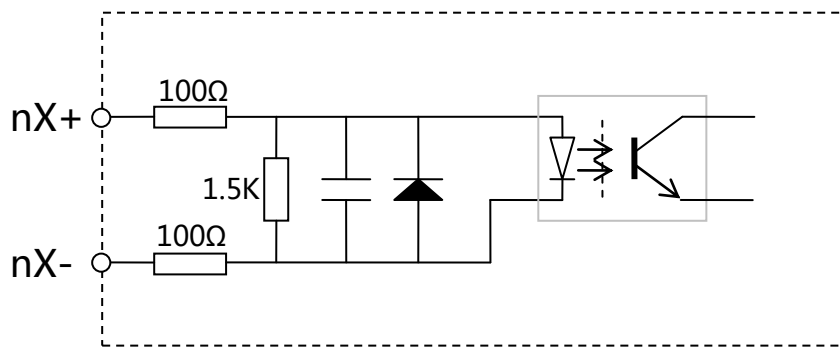
注：驱动继电器线圈等感性负载时，请务必接入旁路二极管。

旁路二极管的选择：

- 二极管的额定电流大于回路电流
- 二极管的反向耐压大于外部电源电压的 3 倍以上



3.4.4.3 编码器信号



$n=1, 2$

$X=A, B, Z$

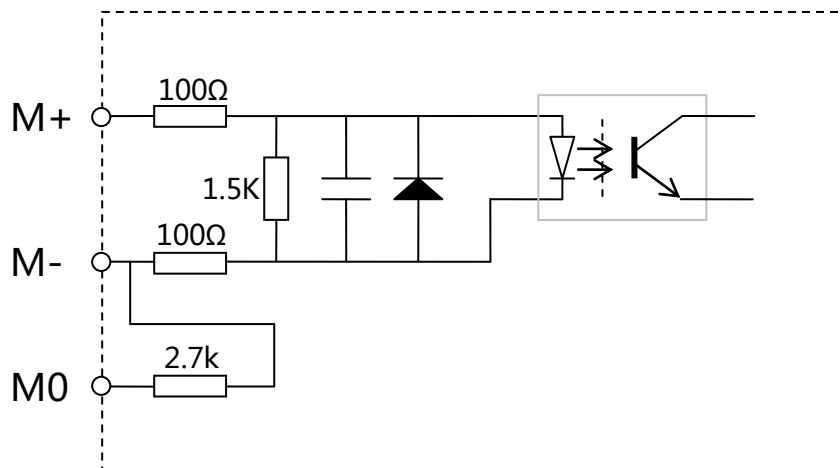
表 3.7

种类	接口	端子	说明	信号电平
电机轴编码器信号接收接口	JENC1	1A+	电机轴编码器 A 相 (+)	5V 线驱动差分信号输入, AM26C32 接收, 最高响应频率 300kHz
		1A-	电机轴编码器 A 相 (-)	
		1B+	电机轴编码器 B 相 (+)	
		1B-	电机轴编码器 B 相 (-)	
		1Z+	电机轴编码器 Z 相 (+)	
		1Z-	电机轴编码器 Z 相 (-)	
电机轴编码器信号输出接口	JEOUT ^{*1}	EA+	电机轴编码器 A 相 (+)	AM26C31 输出, 最大允许电流 20mA
		EA-	电机轴编码器 A 相 (-)	
		EB+	电机轴编码器 B 相 (+)	
		EB-	电机轴编码器 B 相 (-)	
		EZ+	电机轴编码器 Z 相 (+)	
		EZ-	电机轴编码器 Z 相 (-)	
外部轴编码器信号接收接口	JENC2	2A+	外部轴编码器 A 相 (+)	5V 线驱动差分信号输入, 绝缘光电耦合器接收, 消耗电流约为 12mA, 最高响应频率 300kHz
		2A-	外部轴编码器 A 相 (-)	
		2B+	外部轴编码器 B 相 (+)	
		2B-	外部轴编码器 B 相 (-)	
		2Z+	外部轴编码器 Z 相 (+)	
		2Z-	外部轴编码器 Z 相 (-)	
编码器电源	JENC1、JENC2	5V	编码器使用的 5V 电源正端 ^{*2}	5V, 允许电流最大 100mA
		0V	编码器 5V 使用的电源负端 ^{*2}	
大地		E	屏蔽层接地用	

注: ^{*1} 当 JEOUT 接口与外部设备编码器接口相连时, 须将两设备接口中的 0V 相连。

^{*2} 专供编码器使用的 5V 电源, 不能作它用。

3.4.4.4 单向脉冲列信号



M=PL、SN

表 3.8

种类	接口	端子	说明	信号电平
单向脉冲列接口	JPL	PL+	5V 或 24V 脉冲输入 (+)	线驱动差分信号输入， 绝缘光电耦合器接收， 消耗电流约为 12mA， 最高响应频率 1MHz
		PL-	5V 电平脉冲输入 (-)	
		PL0	24V 电平的脉冲输入 (-)	
		SN+	5V 或 24V 方向输入 (+)	
		SN-	5V 电平的方向输入 (-)	
		SN0	24V 电平的方向输入 (-)	
大地		E	屏蔽层接地用	

3.4.4.5 模拟量信号

表 3.9

种类	接口	端子	说明	信号电平
可编程模拟量输入、 输出接口	JANO	+12	电位器设定模拟量用+12V 电源的正端	+12V，允许电流最大 20mA
		GND	模拟量输入/输出公共端	
		AN0	模拟量输入，转换分辨率为 10bit，编程地址\$F016	-10~+10V: 20kΩ *1
		AN1	模拟量输入，转换分辨率为 10bit，编程地址\$F018	由 SW2 拨码开关决定： ①0~+10V: 20kΩ ②4~20mA: 250Ω
		DA0	模拟量输出，转换分辨率为 8bit，编程地址\$FFDC	0~+10Vmax，2mA 以下
		DA1	模拟量输出，转换分辨率为 8bit，编程地址\$FFDD	

注：拨码开关说明详见本章 3.5.2.3 节。

*1 输入电平符号的判断见下表：

输入电平	判断方法
-10~0V	C6 变量的“D1”位为 1
0~+10V	C6 变量的“D1”位为 0

3.4.4.6 通讯信号

表 3.10

种类	接口	端子	说明	信号电平
RS422/RS485 通讯接口	J422	5V	给外接通讯隔离装置提供电源	
		G	RS422 通讯回路电平参考端	
		TX+	RS422 驱动器 (+)	5V 线驱动差分信号，非隔离模式下最多可同时连接 4 台 IMS 伺服控制器，隔离模式下最多可同时连接 15 台 IMS 伺服控制器
		TX-	RS422 驱动器 (-)	
		RX+	RS422 接收器 (+)	
		RX-	RS422 接收器 (-)	

注：通讯方式由 SW3 拨码开关决定，详见本章 3.5.2.4 节。

需要采用 RS485 通讯时，将 TX+与 RX+短接当作 T+使用，将 TX-与 RX-短接当作 T-使用

3.4.4.7 报警信号

伺服控制器的“模块过热报警”和“制动单元异常打开报警”是通过变量标志位的方式给出的，如有需要请在编程时加以考虑。

模块过热报警	判断方法
温度异常	C6 变量的“D0”位为 1
温度正常	C6 变量的“D0”位为 0

制动单元异常 打开报警	判断方法
异常打开	C6 变量的“D2”位为 1
正常	C6 变量的“D2”位为 0

3.5 控制板上的跳线，拨码开关和接口

3.5.1 各个跳线、拨码开关和接口在控制板上的分布

如图 3.19 所示：

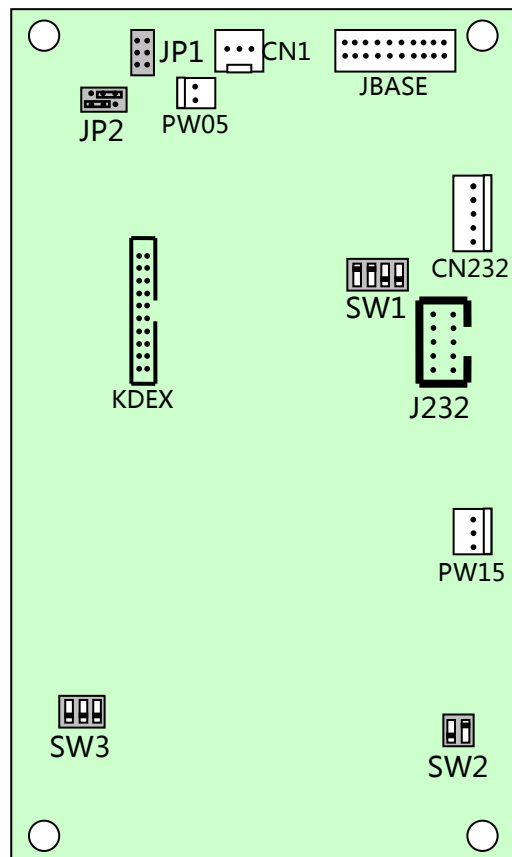
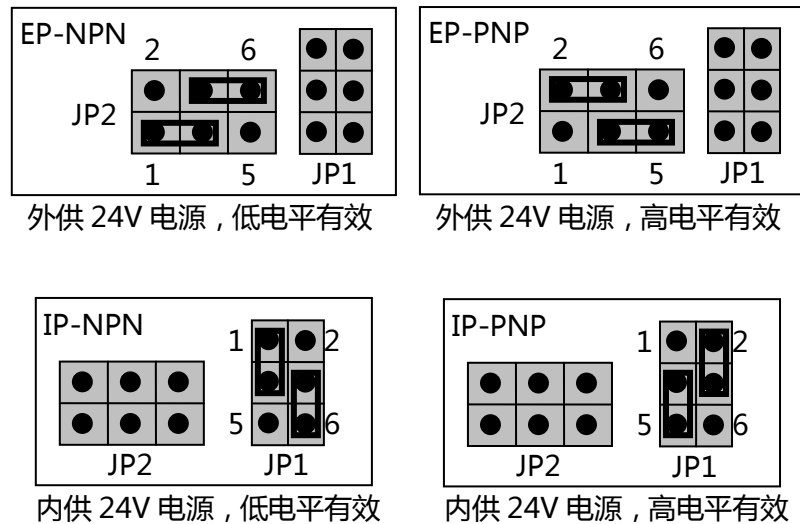


图 3.19 跳线、拨码开关和接口在控制板上的分布

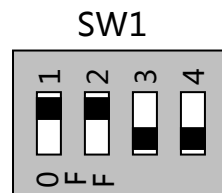
3.5.2 跳线说明

3.5.2.1 JP1、JP2 跳线说明

JP1、JP2 决定 JC4、JC5 输入口的供电电源及有效电平，设置方法如下：



3.5.2.2 SW1 跳线说明



IMS-A 系列伺服控制器提供的 4 块 QMCL 程序的存储位置，分别可存放在 RAM 程序区和 3 段 ROM 程序区，具体运行的是哪段程序可通过拨码开关 SW1_1 和 SW1_2 来选择，其相应关系如表 3.11 所示。

表 3.11 QMCL 运行程序选择拨码开关 SW1 的设置

状态设置		QMCL 程序选择
SW1_1 设置状态	SW1_2 设置状态	
OFF	OFF	ROM 中的 QMCL0
ON	OFF	ROM 中的 QMCL1
OFF	ON	ROM 中的 QMCL2
ON	ON	RAM 中的 QMCL 程序

要进行 QMCL 程序和参数的固化时，务必先将控制器断电，将拨码开关 SW1_3 和 SW1_4 设置成 ON 的状态，然后再重新上电进行固化操作。

QMCL 程序和参数的固化操作完成后，请先将控制器断电，将拨码开关 SW1_3 和 SW1_4 都设置成 OFF 的状态，然后再重新上电，控制器才能正常进行运行操作。

表 3.12 QMCL 运行程序选择拨码开关 SW1 的设置

状态设置		系统工作状态
SW1_3 设置状态	SW1_4 设置状态	
OFF	OFF	允许 QMCL 程序正常运行状态
ON	ON	允许 QMCL 程序和参数的固化状态

3.5.2.3 SW2 跳线说明

SW2 决定模拟量输入口 AN1 的信号电平，设置方法如下：

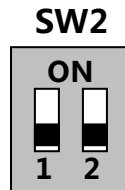


表 3.13 拨码开关 SW2 选择与 AN1 输入信号电平设置关系

SW2 状态设置		AN1 信号电平
SW2_1 设置状态	SW2_2 设置状态	
ON	OFF	4~20mA（输入阻抗为 250Ω）
OFF	ON	0~+10V（输入阻抗为 20kΩ）

3.5.2.4 SW3 跳线说明

SW3 决定 J422 通讯接口的通讯模式，设置方法如下：

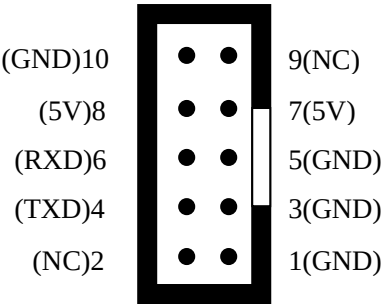


SW3_1 设置状态	SW3_2 设置状态	通讯模式
OFF	OFF	RS422
ON	ON	RS485

SW3_3 设置状态	终端电阻(120Ω)
OFF	不使用
ON	使用

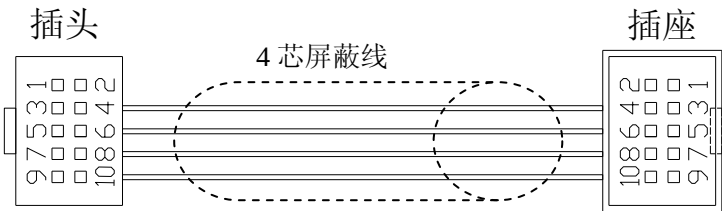
3.6 J232 通讯接口说明

3.6.1 J232 接口定义



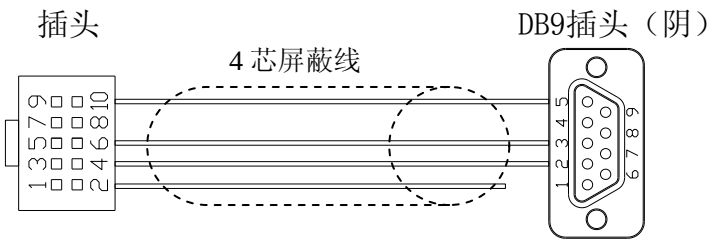
3.6.2 操作器延长线

如用户需外引数字操作器，则可选配本公司的操作器延长线（标配长度 1.5m），也可依下图所示，按点号对应关系自行制作。



3.6.3 PC 通讯线

如用户需控制器与 PC 机软件通讯，则可选配本公司的 PC 通讯线配件（标配长度 1.5m），也可依下图所示，按点号对应关系自行制作。



第4章 数字操作器（DOPE-43 型）的使用

数字操作器（DOPE-43 型）是 IMS-A 系列伺服控制器的标准配件，与控制器的 J232 通讯口相连，主要用于参数设定、参数固化及运行状态监控。

本章主要介绍数字操作器的使用方法及用于二次开发时的地址接口，相关未做具体定义的功能键或指示灯需要配合具体的 QMCL 程序来实现具体的功能。

若需要外引数字操作器，需用延长线缆（标准配置 1.5m 长），请在订货时作特殊说明，或根据 3.6.2 所示自行制作。

4.1 面板说明

图 4.1 为 DOPE-43 型数字式操作器指示灯、按键的名称和功能。

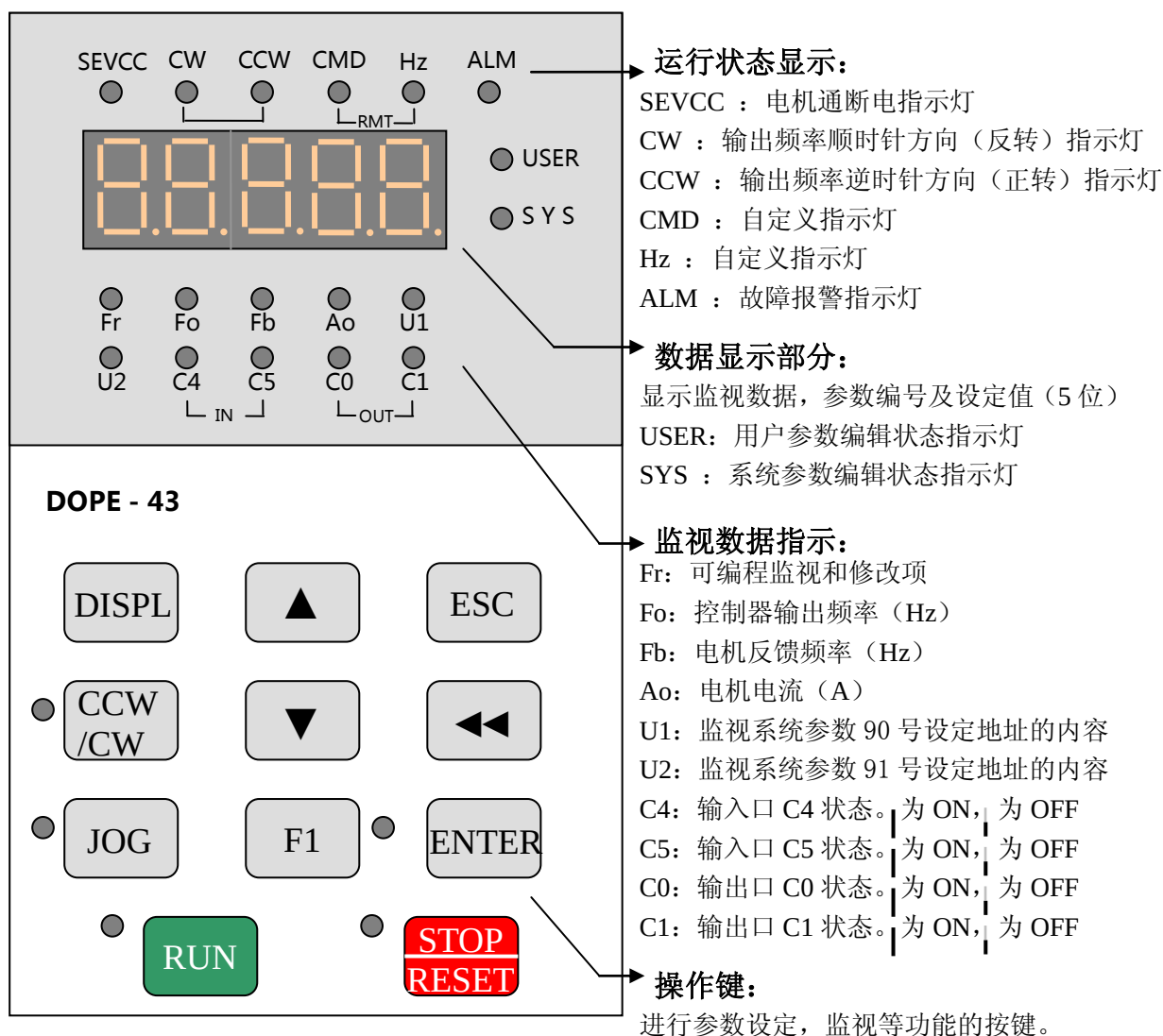


图 4.1 DOPE-43 型数字式操作器面板示意图

4.2 操作键说明

表 4.1 操作键名称及其功能

键	键的名称	功能说明
	模式切换	运行状态监视模式下，该键功能为切换到用户参数编辑模式； 用户参数任何编辑模式下，该键功能为切换到系统参数编辑模式； 系统参数任何编辑模式下，该键功能为切换到运行状态监视模式。
	回退	参数编辑模式下，该键功能为放弃当前设定值，并且逐级向上回退。
	自定义功能键	监视模式下，点击一次，将地址\$FE39(1Byte)的 D2 位与 1 异或； 长按（大于 0.3 秒），将\$FE39 的 D3 位置 1，松开 D3 位置 0。
	自定义功能键	监视模式下，点击一次，将地址\$FE39(1Byte)的 D4 位与 1 异或； 长按（大于 0.3 秒），将\$FE39 的 D5 位置 1，松开 D5 位置 0。
	自定义功能键	监视模式下，点击一次，将地址\$FE39(1Byte)的 D6 位与 1 异或； 长按（大于 0.3 秒），将\$FE39 的 D7 位置 1，松开 D7 位置 0。
	移位	参数编辑模式下，参数数值设定时闪烁位左移键，并是数值修改的起始键。
	增加	监视模式下，该键功能为右移监视项指示灯； 参数编辑模式下，该键为闪烁位数值增加“1”。
	减少	监视模式下，该键功能为左移监视项指示灯； 参数编辑模式下，该键为闪烁位数值减少“1”。
	确认	参数编辑模式下，确认进入或修改参数。
	运行	监视模式下，按该键，将地址\$FE39(1Byte)的 D0 位置 1，D1 位置 0。
	停止/复位	正常时，按该键，将地址\$FE39(1Byte)的 D0 位置 0，D1 位置 1；故障报警发生时，在监视模式下，该键作为复位键使用。

在数字操作器 **F1** 按键的右上方和 **JOG**、**CCW/CW**、**RUN**、**STOP** 按键的左上方装有指示灯，这些指示灯指示状态由 QMCL 程序来定义，方法参见后文所述。

4.3 显示模式的种类

本操作器有 3 种显示模式，分别为：运行状态监视模式；用户参数编辑模式；系统参数编辑模式。
表 4.2 为显示模式的种类及其主要内容。

表 4.2 显示模式的种类及其主要内容

显示模式的名称	主要内容
运行状态监视模式	控制器正常运行时的显示模式。 监视显示指令频率，电机电流，I/O 状态等。
用户参数编辑模式	可以读取和设定控制器的用户参数。
系统参数编辑模式	可以读取和设定控制器的系统参数。

4.4 显示模式的切换

如图 4.2 所示，操作器上电后进入运行状态监视模式，此时如果按下 **DISPL** 键，就可以进行各种显示模式的切换。

在任何参数编辑模式下，如果要进行参数号或参数内容的修改，按下 **ENTER** 键进入或确认修改。具体使用方法详见 4.7 节。

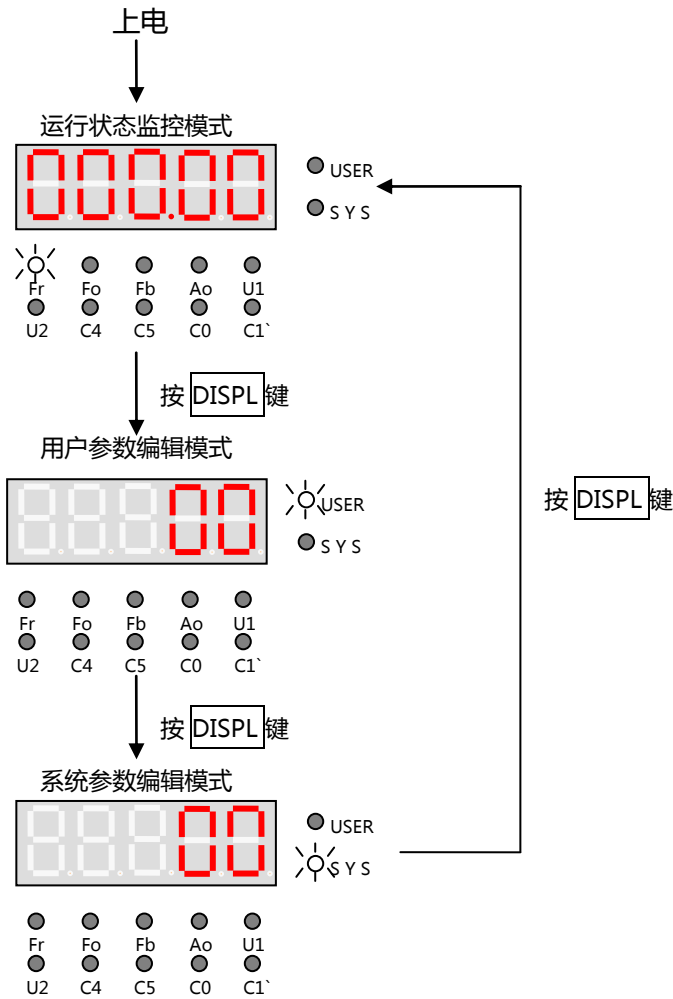


图 4.2 显示模式的切换

4.5 运行状态监视模式下监视项的切换

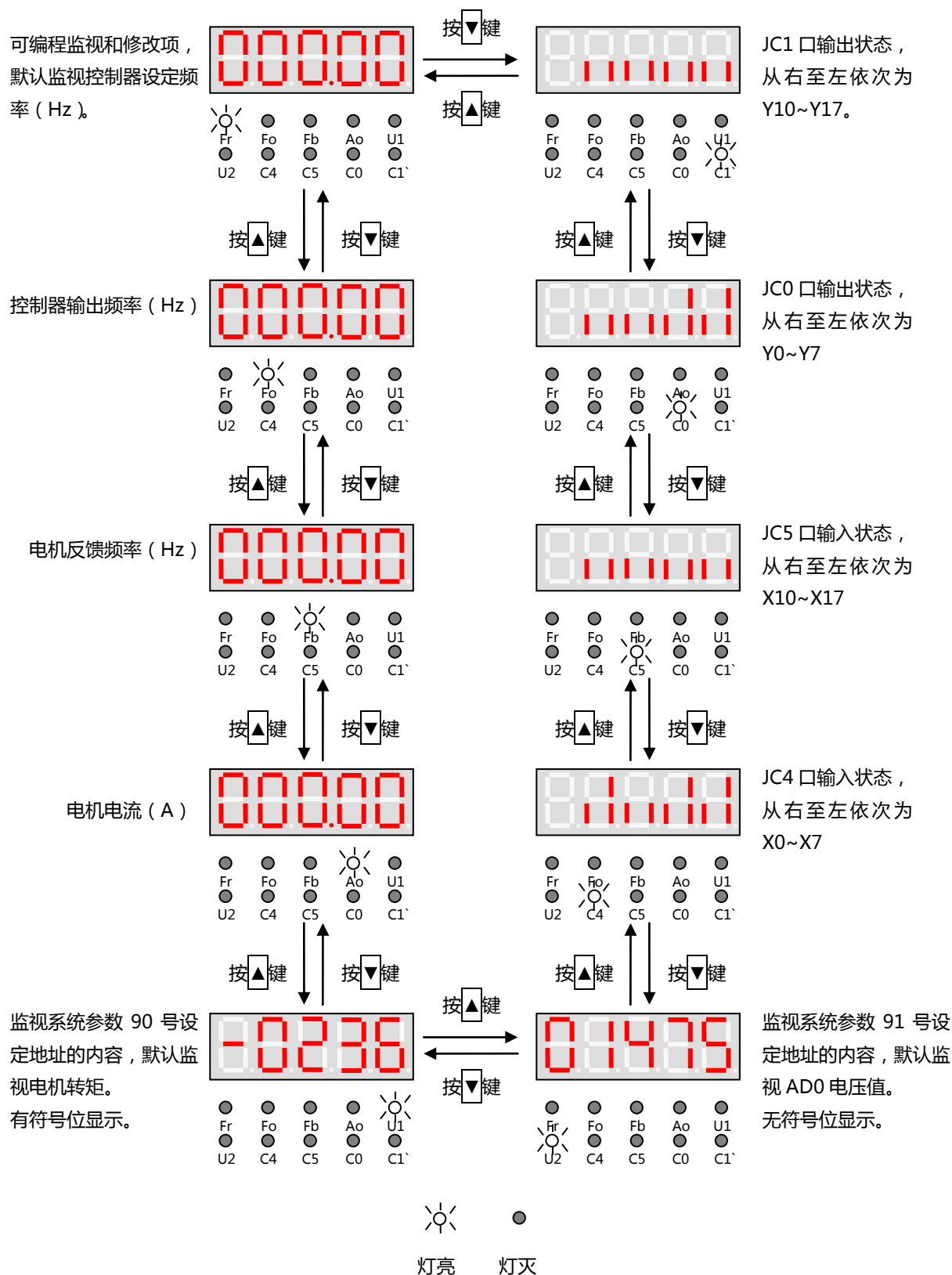


图 4.3 运行状态监视模式下监视项的切换

4.5.1 监视项 Fr 说明

Fr 既可以作为特定地址内容的监视项，也可以作为特定地址内容的修改编程项。

如表 4.3 所示，监视项 Fr 作为监视显示时的对应内容，由 QMCL 程序中对地址\$FE3D（1Byte）的设定来决定。若\$FE3D 的内容 N=0 时，Fr 的对应监视内容为 E1（HZP，系统速度控制时的目标频率）；当 N≠0 时，根据具体设定 Fr 对应的监视项内容为用户参数 No.0~No.47 或\$FE3A（2Byte）中的某一个参数内容。

表 4.3 监视项 Fr 的对应内容设定

\$FE3D（1Byte）设定 N	Fr 监视的地址	对应用户参数号	小数点位置
1~48	\$FE50+2*(N-1)	N-1	XXXXXX
49	\$FE3A	—	
51~98	\$FE50+2*(N-51)	N-51	XXXX.X
99	\$FE3A	—	
101~148	\$FE50+2*(N-101)	N-101	XXX.XX
149	\$FE3A	—	
151~198	\$FE50+2*(N-151)	N-151	XX.XXX
199	\$FE3A	—	
201~248	\$FE50+2*(N-201)	N-201	X.XXXX
249	\$FE3A	—	
0 和其它	中间代码：E1 (QMCL 变量：HZP)	—	XXX.XX

在监视 Fr 状态下是否可以直接进入修改编程状态，要根据用户参数 No.53（参数访问权限）的设置决定。若参数访问权限允许，在监视 Fr 状态下，按  键，进入对 Fr 的修改编程状态，同时显示内容就切换为对应的修改项地址内的内容；按  键，确认修改后的内容，并从修改编程状态退出到监视 Fr 状态，同时显示内容就切换为对应的监视项地址内的内容；按  键，忽略修改后的内容，并从修改编程状态退出到监视 Fr 状态，同时显示内容就切换为对应的监视项地址内的内容。

进入对 Fr 的修改编程状态，如表 4.4 所示，进入修改后，显示的内容及修改对应的地址由 QMCL 程序中对地址\$FE3C（1Byte）的设定来决定。若\$FE3C 的内容 N=0 时，在监视状态下不可修改；若\$FE3C 的内容 N≠0 时，根据具体设定 Fr 对应的修改编程项为用户参数 No.0~No.47 或\$FE3A（2Byte）中的某一个参数。

表 4.4 修改编程项 Fr 的对应内容设定

\$FE3C（1Byte）设定 N	Fr 修改编程项的地址	对应用户参数号	小数点位置
1~48	\$FE50+2*(N-1)	N-1	XXXXXX
49	\$FE3A	—	
51~98	\$FE50+2*(N-51)	N-51	XXXX.X
99	\$FE3A	—	
101~148	\$FE50+2*(N-101)	N-101	XXX.XX
149	\$FE3A	—	
151~198	\$FE50+2*(N-151)	N-151	XX.XXX
199	\$FE3A	—	
201~248	\$FE50+2*(N-201)	N-201	X.XXXX
249	\$FE3A	—	
0 和其它	—	—	

操作器上电后进入运行状态监视模式，如果用户参数 No.53 的设定为 1、2、3、188 时，则可在 Fr 监视状态下可直接修改 Fr 对应的修改内容。操作方法举例如图 4.4(将 Fr 对应的修改内容由 0 改为 2000)：

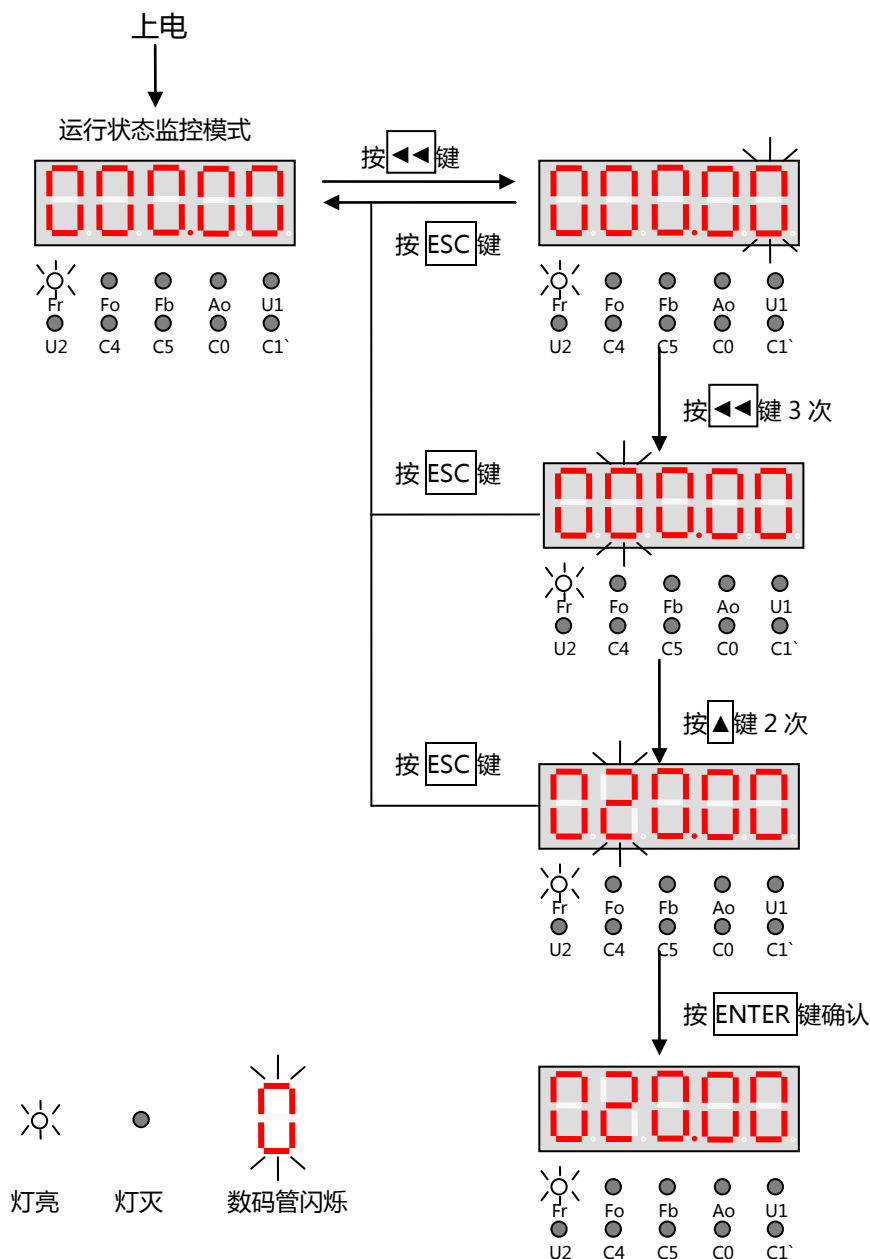


图 4.4 直接修改 Fr 对应的修改项内容

4.5.2 监视项 U1 说明

监视项 U1 对应的地址由系统参数 No.90 来设定。该监视项按补码方式显示，显示范围为 -9999~32767，若内容 < -9999，显示仍为 -9999。

4.5.3 监视项 U2 说明

监视项 U2 对应的地址由系统参数 No.91 来设定。该监视项显示范围为 0~65535。

4.5.4 监视项 C1 说明

在双 PG 机型中，C1 监视项显示内容和 C0 监视项显示内容一样。

4.6 指示灯说明

4.6.1 SEVCC（电机通断电指示灯）

SEVCC 指示灯状态	指 示 内 容
亮	电机通电（SEVCC=1）
灭	电机未通电，处在自由状态（SEVCC=0）

4.6.2 CCW（输出频率为正方向指示灯）

CCW 指示灯状态	指 示 内 容
亮	输出频率（HZS）>0，电机得到正转（逆时针）频率信号
灭	输出频率（HZS）≤0

4.6.3 CW（输出频率为反方向指示灯）

CW 指示灯状态	指 示 内 容
亮	输出频率（HZS）<0，电机得到反转（顺时针）频率信号
灭	输出频率（HZS）≥0

4.6.4 ALM（报警指示灯）

当以下三种情况发生时，ALM 指示灯会点亮，同时在监视状态下会显示故障报警信息。

- 1) 当控制器发生故障报警（\$FE09 的内容不是 FF）时；
- 2) 当 QMCL 程序终止，QMCL 处在编辑状态时；
- 3) 当操作器与控制器的主板连续发生通讯错误时；

在监视状态下按 **STOP/RESET** 键，可进行复位，若故障排除，ALM 指示灯会熄灭。

4.6.5 USER（用户参数编辑指示灯）

当进入用户参数群的参数号选择和用户参数编辑时，USER 指示灯点亮，其它情况该指示灯熄灭。

4.6.6 SYS（系统参数编辑指示灯）

当进入系统参数群的参数号选择和系统参数编辑时，SYS 指示灯点亮，其它情况该指示灯熄灭。

4.6.7 RUN、STOP、CMD、Hz、F1、JOG、CCW/CW 指示灯

RUN、STOP、CMD、Hz、F1、JOG、CCW/CW 指示灯状态由 QMCL 程序中对地址\$FE38（1Byte）的设定来决定，设定方法如下表 4.5 所示。

表 4.5 指示灯状态的设定

RUN 指示灯	\$FE38, D0 和 D5 位	D0=0	D0=1	D0=1, D5=1
	RUN 指示灯状态	灭	亮	闪烁
STOP 指示灯	\$FE38, D1 和 D5 位	D1=0	D1=1, D5=0	D1=1, D5=1
	STOP 指示灯状态	灭	亮	闪烁
CMD 指示灯	\$FE38, D2 位	D2=0	D2=1	
	CMD 指示灯状态	灭	亮	
Hz 指示灯	\$FE38, D3 位	D3=0	D3=1	
	Hz 指示灯状态	灭	亮	
F1 指示灯	\$FE38, D4 位	D4=0	D4=1	
	F1 指示灯状态	灭	亮	
JOG 指示灯	\$FE38, D6 位	D6=0	D6=1	
	JOG 指示灯状态	灭	亮	
CCW/CW 指示灯	\$FE38, D7 位	D7=0	D7=1	
	CCW/CW 指示灯状态	灭	亮	

4.7 参数编辑模式下的参数修改与设定

参数编辑模式包括用户参数编辑模式与系统参数编辑模式，参数类别指示灯（USER，SYS）会分别点亮来指示对应的参数状态方式，两种参数编辑操作（参数修改、设定等）完全相同。

操作器上电后进入运行状态监视模式，可在运行状态监视模式状态下按 **DISPL** 键切换至用户参数编辑模式或系统参数编辑模式。然后即可根据需要进行相关参数的修改与设定。操作方法举例如图 4.5 所示（参数权限允许下，将用户参数 No.36 由 200 改为 500）。

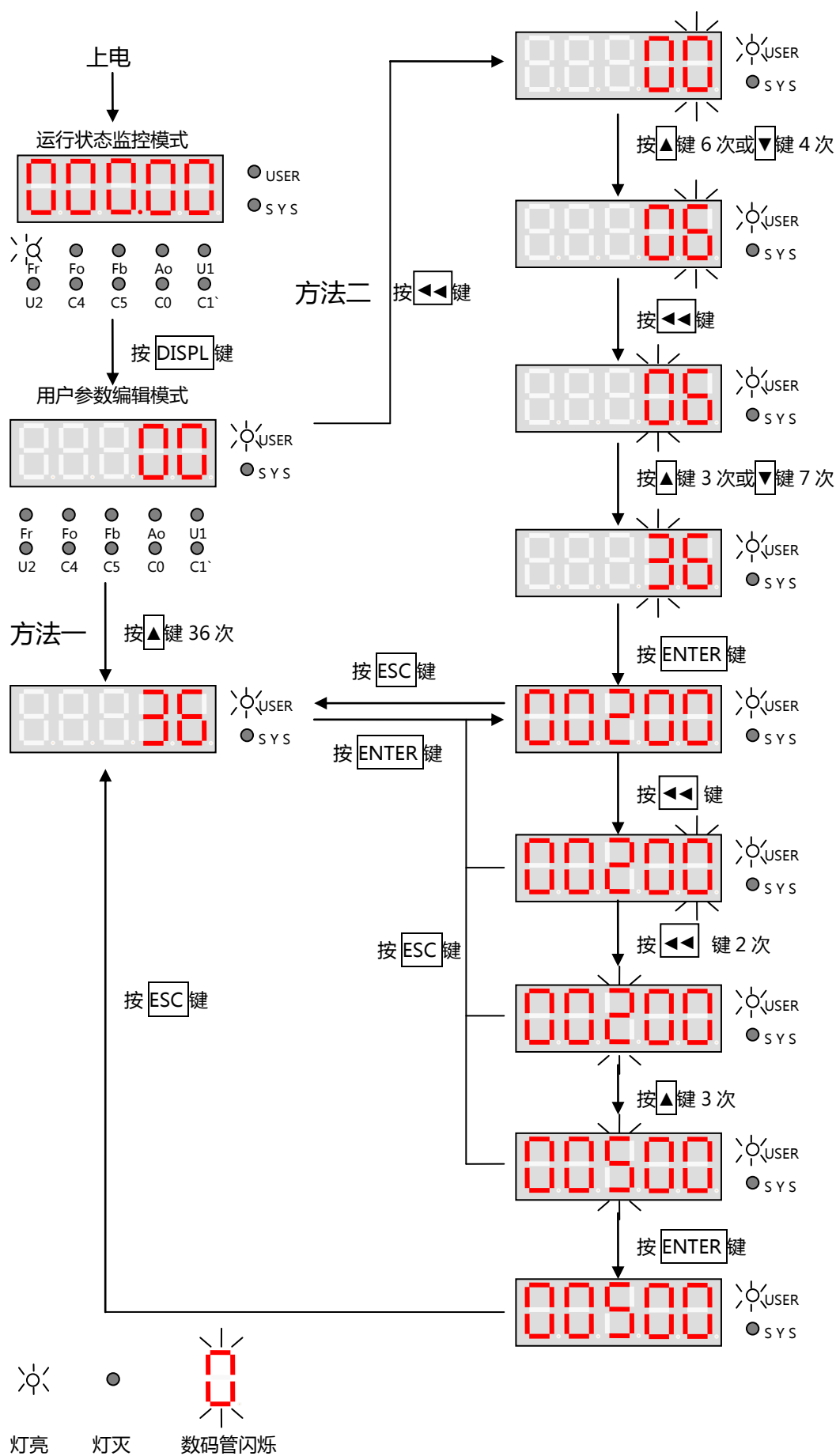
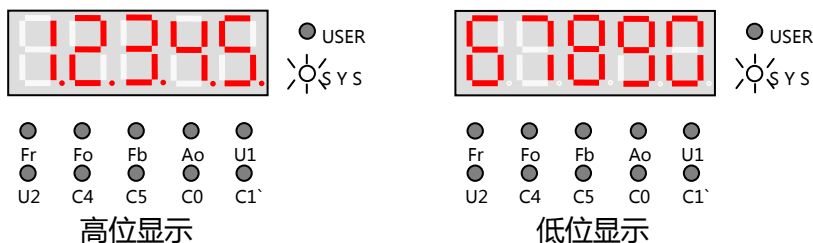


图 4.5 参数编辑示例

4.7.1 系统参数 No.0~No.3 (4 字节) 的显示说明

系统参数 No.0~No.3 为 4 字节变量。5 位数码管采用分屏显示的方法对其进行操作处理，利用  键或  键进行高 5 位和低 5 位显示的切换。显示高 5 位时所有数码管右下角小数点位为点亮状态，显示低 5 位时为正常显示（即所有数码管右下角小数点位为熄灭状态）。显示范围为：-999999999~2147483647。系统参数 No.0~No.3 设定范围为 0~99999，即只能设定低 5 位，同时将高 5 位自动置 0 后，发送给控制器，所以在设定时要格外注意。

如 4 字节变量内容为 1234567890，则显示方式如下：



4.7.2 故障历史信息的查询

用户参数 No.51 为控制器故障历史信息查询（只读）。可读出控制器最近 6 次的故障信息。具体操作方式如图 4.6 所示。

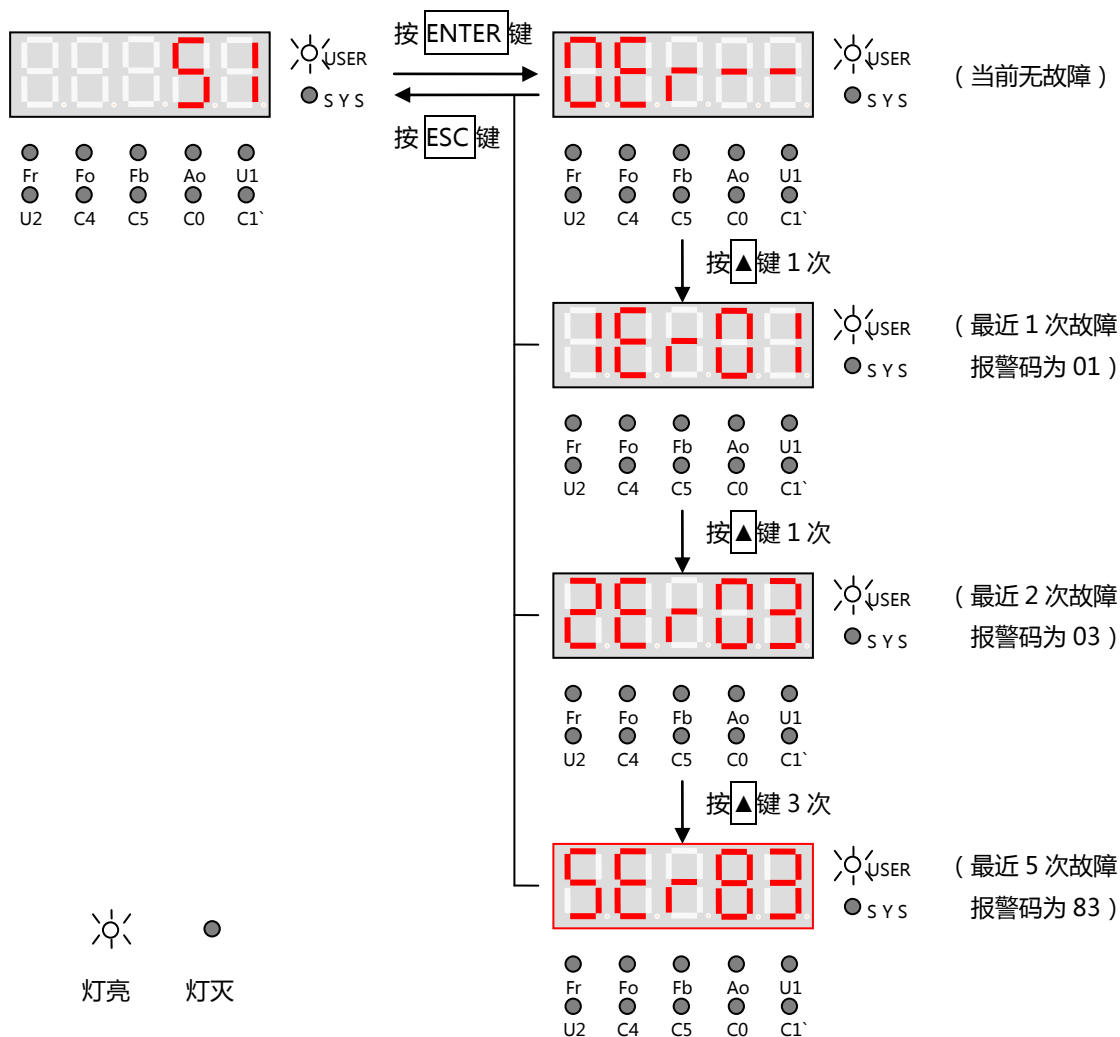


图 4.6 故障历史信息的查询

4.8 操作器故障报警信息与复位

当控制器发生故障报警或操作器与控制器发生通讯故障时，ALM 指示灯会点亮，同时在监视状态下会显示故障报警信息。具体信息如表 4.6 所述。

表 4.6 故障报警信息

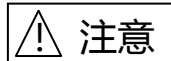
监视 状态下 显示内容	故障内容	故障原因分析	报警后 数字操作器状态	复位后 运行方式
Co-Er	操作器与控制器的主板连续发生多次的通讯错误	1) 通讯电缆断线或接触不良 2) 控制器的相关通讯参数设定错误 3) 数字操作器硬件故障 4) 控制器主板硬件故障	除 STOP/RESET 键有效，其它操作都无效。同时操作器会自动的进行几次再尝试通讯，来自动解除故障。	再尝试与控制器主板进行通讯。
ErEnd	控制器的 QMCL 程序终止，处在编辑状态。	控制器接收到程序终止命令	可进行参数编辑	QMCL 程序启动
Er-XX	控制器发生故障报警，XX 为控制器故障信息号（\$F0E9 中的内容）	详见控制器的故障信息说明	可进行参数编辑	QMCL 程序启动

当发生故障报警后，只有在监视状态，即只在显示故障信息状态下，按 **STOP/RESET** 键，才起到复位的作用。

第5章 运行



- **接通电源后，请勿直接触摸输出端子。**
有触电和短路的危险。
- **请对输入输出信号进行确认，以保证安全作业。**
系统的误动作会造成人员伤亡及工件和周边设备的损坏。
- **请确认运行信号被切断后，方可报警复位。**
有受伤的危险。



- **散热片及制动电阻因高温请勿触摸。**
有烧伤的危险。
- **运行前，请确认负载是否在电机及机械适用范围内。**
有受伤的危险。
- **请勿随意变更控制器的设定。**
有设备损坏和事故发生的危险。
- **请注意 RUN、STOP 和运转中控制器内的程序修改等操作。**
有设备损坏和事故发生的危险。

5.1 IMS-A 系列伺服控制器的程序

● 关于 QMCL

QMCL: 由“Quick Motion Control Language”的首字母组成。是本公司开发的专用于 IMS 系列伺服控制器的电机快速运动控制语言。

● 电机的运行

IMS-A 系列伺服控制器必须运行「QMCL」程序，才能控制被控电机的运转。

5.1.1 QMCL 程序的编制

「QMCL」由「语言代码」和为直接进行电机控制的「中间代码」组成的。

所谓语言代码，例如 HZP（设定指令频率），是在用 QMCL 支持软件编写 QMCL 程序时使用的语言。程序的内容可一目了然。

所谓中间代码，上例中的设定指令频率 HZP 用 E1 来表示，是对 IMS 系列伺服控制器直接写入程序时使用的代码。

以上有关 QMCL 具体的说明和编制方法请详见《QMCL 语言使用说明书》。

5.1.1.1 IMS-A 系列伺服控制器通用标准程序

IMS-A 系列伺服控制器通用标准程序提供多种操作模式，如表 5.1 所列可供使用者选择。

表 5.1

模式名称				说明
单一模式	位置模式	单相脉冲列输入		控制器接受单相脉冲列脉冲输入的位置指令，控制电机至目标位置。
		外部轴编码器或 A,B 相脉冲输入		控制器接受外部轴编码器或 A,B 相脉冲输入的位置指令，控制电机至目标位置。
	速度模式	端子输入	电机正/反转	控制器接受端子输入的开关量的速度指令，控制电机至目标转速。
			0 段速	
			1 段速	
			2 段速	
			3 段速	
		数字操作器输入		控制器接受数字操作器输入的速度指令，控制电机至目标转速。
		单相脉冲列输入		控制器接受单相脉冲列脉冲输入的速度指令，控制电机至目标转速。
		外部轴编码器或 A,B 相脉冲输入		控制器接受外部轴编码器或 A,B 相脉冲的速度指令，控制电机至目标转速。
		数字操作器点动（JOG）输入		控制器接受数字操作器输入的点动（JOG）的速度指令，控制电机至目标转速。
		模拟量输入	模拟量输入 AN0 通道	0~+10V 输入，频率指令为 0~100%；
			模拟量输入 AN1 通道	-10V~+10V 输入，频率指令为-100%~+100%； 4~20mA 输入时，频率指令为 0~100%；
混合模式	位置模式/速度模式			位置模式和速度模式的转换

5.1.1.2 IMS-A 系列伺服控制器非通用标准程序

IMS-A 系列伺服控制器非通用标准程序需要根据实际工艺要求，订制或由用户自行开发。

有关 QMCL 语言的具体的说明和编制方法请详见《QMCL 语言使用说明书》。

5.1.2 QMCL 程序的写入

经过 QMCL 支持软件【QMCL STUDIO】的编译就可以将语言代码转化成中间代码（自动生成后缀为.q 的文件）。中间代码可以通过键盘显示器直接键入控制器内，也可以通过通讯口用 PC 机将编译时自动生成后缀为.q 的文件下载到控制器内的 RAM 区(QMCL 支持软件包含有下载功能)。有关 QMCL 支持软件【QMCL STUDIO】的具体使用说明请详见《QMCL 语言使用说明书》。

一般情况下出厂时，通用标准程序、相关的系统参数和用户参数已经存放在系统的 ROM 区中。

5.1.3 QMCL 程序与参数的调出与固化

IMS-A 系列伺服控制器中有 4 个 QMCL 程序的存放区间，分别是 1 个 RAM 程序区；3 个 ROM 程序区。3 个 ROM 区里的 QMCL 程序，分别定义为 QMCL0，QMCL1，QMCL2。

IMS-A 系列伺服控制器中各有 5 个系统参数和用户参数的存放区间，分别是 1 个 RAM 参数区；4 个 ROM 参数区。在系统工作时采用的是 RAM 参数区里的参数内容。

特别注意的是，存放在 RAM 里的 QMCL 程序和参数有可能在以下的情况被改写。

- 用户的误操作。
- RAM 掉电保护电池电量不足。
- CPU 受到很大的干扰。

由键盘显示器直接键入的 QMCL 程序或由 PC 机下传到控制器的 QMCL 程序和参数设置都是存放在 RAM 区里，要将 RAM 区的 QMCL 程序或参数存放到指定的 ROM 区，必须进行 ROM 固化的操作。

若要将 ROM 参数区里存放的参数设置运用到系统工作中，必须将 ROM 参数区里存放的参数设置调出到 RAM 参数区里。

QMCL 程序与参数的调出或固化，必须在 QMCL 程序停止状态下进行。

5.1.3.1 ROM 中 QMCL 程序或参数调出到 RAM 中的方法

● 数字操作器的调出操作方法

表 5.2 数字操作器用户参数 No.49 设定内容和含义

	用户参数 No.49 设定	含 义
QMCL 程序 调出	30	将 ROM 中的第 0 段 QMCL 程序调出到 RAM 中的程序区
	31	将 ROM 中的第 1 段 QMCL 程序调出到 RAM 中的程序区
	32	将 ROM 中的第 2 段 QMCL 程序调出到 RAM 中的程序区
系统 参数 调出	40	将 ROM 中存储的第 0 段系统参数调出到 RAM 中的系统参数区
	41	将 ROM 中存储的第 1 段系统参数调出到 RAM 中的系统参数区
	42	将 ROM 中存储的第 2 段系统参数调出到 RAM 中的系统参数区
	43	将 ROM 中存储的第 3 段系统参数调出到 RAM 中的系统参数区
用户 参数 调出	50	将 ROM 中存储的第 0 段用户参数调出到 RAM 中的用户参数区
	51	将 ROM 中存储的第 1 段用户参数调出到 RAM 中的用户参数区
	52	将 ROM 中存储的第 2 段用户参数调出到 RAM 中的用户参数区
	53	将 ROM 中存储的第 3 段用户参数调出到 RAM 中的用户参数区
QMCL 程序 停止	111	将 QMCL 程序从运行状态切换到停止/编辑状态

数字操作器的用户参数 No.49 用于将 ROM 中的参数或 QMCL 程序调出到 RAM 中，默认为“0”状态。使用该参数前 QMCL 程序应处在停止/编辑状态，即操作器在监视状态时显示“ErEnd”。若 QMCL 程序处在运行状态，该参数的调出设定无效，可先将该参数设定成 111，确认 QMCL 程序已停止后，再根据需要进行其它设定。在参数或程序调出过程中，显示会闪烁，等待 3 秒时间后，显示内容恢复为“0”，表示调出工作结束，具体流程见下图 5.1、图 5.2。

● 数字操作器停止程序的操作

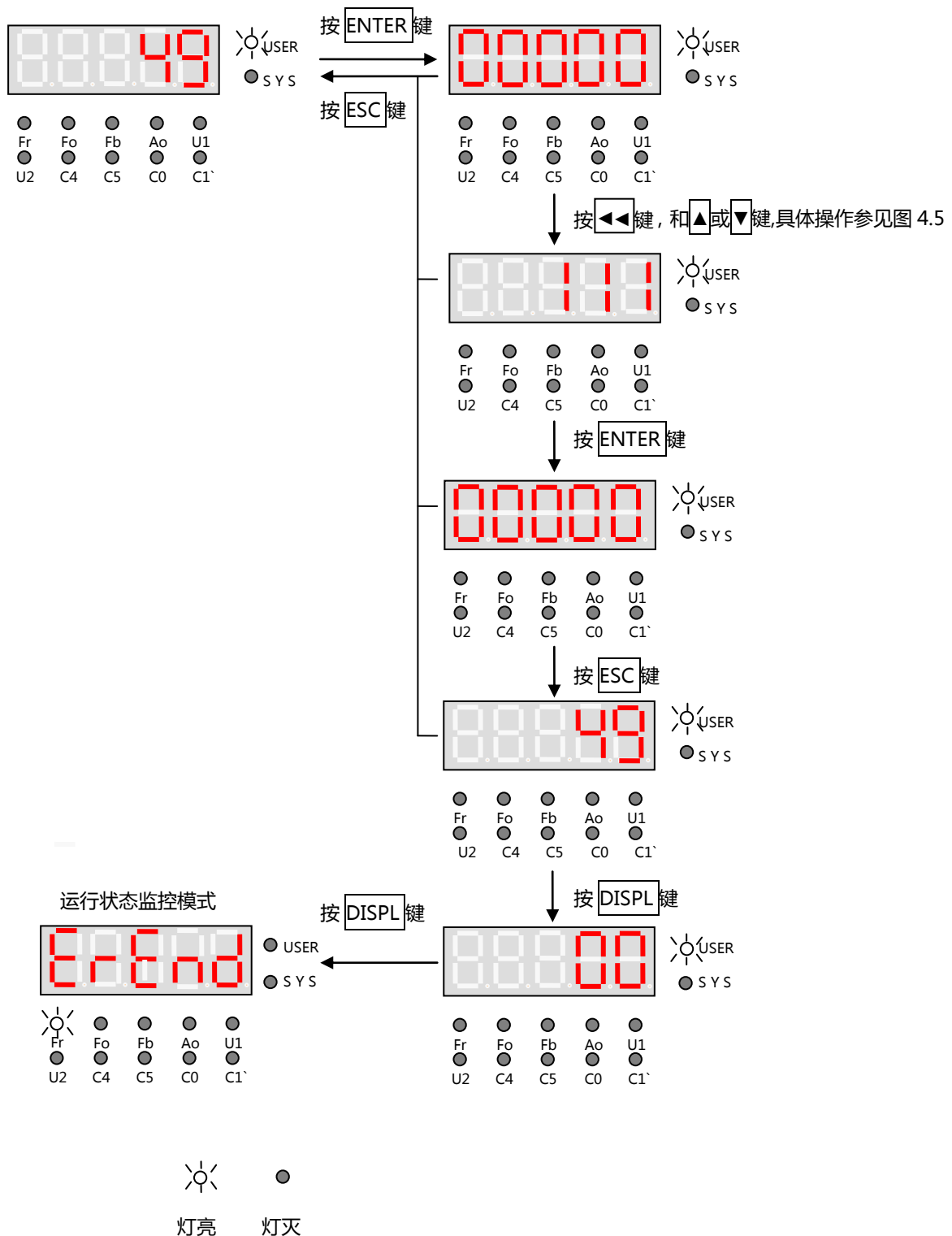


图 5.1

● 通用标准程序的调用

在调用前, 确定 QMCL 语言处于停止状态。

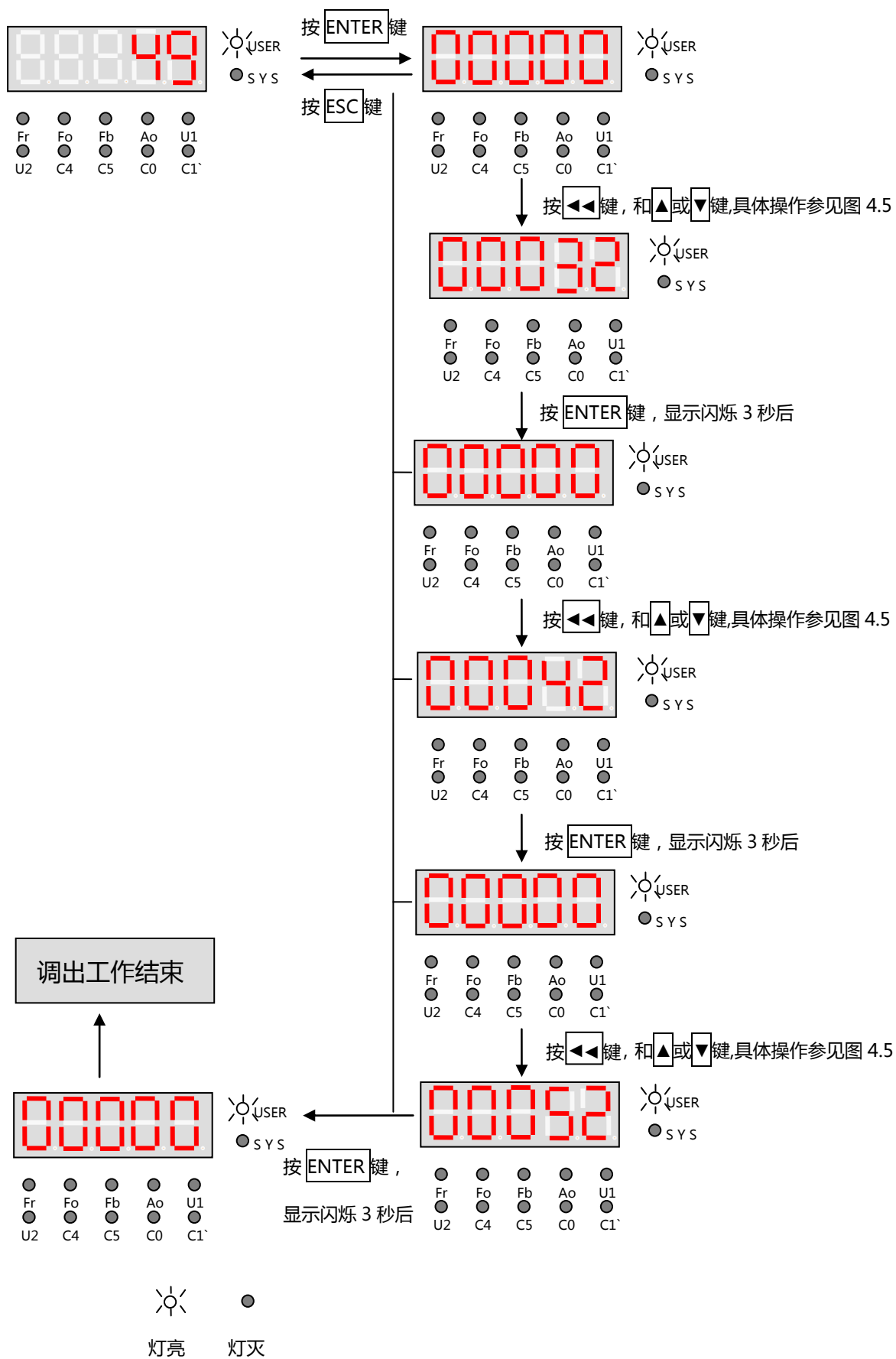


图 5.2

5.1.3.2 RAM 中 QMCL 程序或参数固化到 ROM 中的方法

要进行 QMCL 程序和参数的固化时，务必先将控制器断电，将拨码开关 SW1_3 和 SW1_4 都设置成 ON 的状态，然后再重新上电进行固化操作。

QMCL 程序和参数的固化操作完成后，请先将控制器断电，将拨码开关 SW1_3 和 SW1_4 都设置成 OFF 的状态，然后再重新上电，控制器才能正常进行运行操作。

表 5.3 拨码开关 SW1 的设置

拨码开关 SW1 状态设置		系统工作状态
SW1_3 设置状态	SW1_4 设置状态	
OFF	OFF	允许 QMCL 程序正常运行状态
ON	ON	允许 QMCL 程序和参数的固化状态

● 数字操作器的固化操作方法

数字操作器的用户参数 No.50 用于将 RAM 中的 QMCL 程序或参数固化到 ROM 中，默认为“0”状态。使用该参数前，应将控制器断电，将拨码开关 SW1_3 和 SW1_4 都设置成 ON 的状态，然后再给控制器上电，同时要确认上电后，QMCL 程序应处在停止/编辑状态，即操作器在监视状态时显示“ErEnd”，若 QMCL 程序处在运行状态，表明对应开关设置有问题，此时该参数的设定无效。在参数或程序固化过程中，显示会闪烁，等待 3 秒时间后，显示内容恢复为“0”，表示固化工作结束。ROM 的允许固化次数约为 1000 次。

表 5.4 数字操作器用户参数 No.50 设定内容和含义

	用户参数 No.50 设定	对应键盘显 示器的操作	含 义
QMCL 程序 固化	300	OPT 30 F	将 RAM 中的 QMCL 程序固化到 ROM 中程序区的第 0 段
	310	OPT 31 F	将 RAM 中的 QMCL 程序固化到 ROM 中程序区的第 1 段
	320	OPT 32 F	将 RAM 中的 QMCL 程序固化到 ROM 中程序区的第 2 段
系统 参数 固化	400	OPT 40 F	将 RAM 中的系统参数固化到 ROM 中系统参数区的第 0 段
	410	OPT 41 F	将 RAM 中的系统参数固化到 ROM 中系统参数区的第 1 段
	420	OPT 42 F	将 RAM 中的系统参数固化到 ROM 中系统参数区的第 2 段
	430	OPT 43 F	将 RAM 中的系统参数固化到 ROM 中系统参数区的第 3 段
用户 参数 固化	500	OPT 50 F	将 RAM 中的用户参数固化到 ROM 中用户参数区的第 0 段
	510	OPT 51 F	将 RAM 中的用户参数固化到 ROM 中用户参数区的第 1 段
	520	OPT 52 F	将 RAM 中的用户参数固化到 ROM 中用户参数区的第 2 段
	530	OPT 53 F	将 RAM 中的用户参数固化到 ROM 中用户参数区的第 3 段

5.1.4 QMCL 程序的运行选择

IMS-A 系列伺服控制器提供的 4 块 QMCL 程序的存储位置，分别可存放在 RAM 程序区和 3 段 ROM 程序区，具体运行的是那段程序通过拨码开关 SW1_1 和 SW1_2 来选择，其相应关系如表 5.5 所示。

表 5.5 QMCL 运行程序选择拨码开关 SW1 的设置

拨码开关 SW1 状态设置		QMCL 程序选择
SW1_1 设置状态	SW1_2 设置状态	
OFF	OFF	ROM 中的 QMCL0
ON	OFF	ROM 中的 QMCL1
OFF	ON	ROM 中的 QMCL2
ON	ON	RAM 中的 QMCL 程序

一般情况出厂时，将通用标准程序存放在 QMCL0 中，出厂默认设置为选择 ROM 中的 QMCL0 程序。通用标准程序的出厂系统参数和用户参数同时存放在 ROM 参数区第 0 段和 ROM 参数区第 3 段中。

5.1.5 QMCL 程序运行的起动

QMCL 程序运行的起动有以下几种方法。

- **上电自动运行**

在系统参数 No.92 和 No.93 设定 QMCL 程序自动起动方式。当 IMS-A 系列伺服控制器的电源投入后，相应的 QMCL 程序会自动起动。

采用数字操作器的场合一般采用这种方式运行 QMCL 程序。

- **用可编程输入口 JC4 或 JC5 起动 QMCL 程序**

在系统参数 No.96 设定 QMCL 程序起动受外部输入信号控制时，当相应的外部输入信号从 OFF 跳变到 ON 时，相应的 QMCL 程序(系统参数 No.93 规定了起始程序行号)会起动。具体的说明详见 QMCL 参数说明书。

- **通讯指令起动 QMCL 程序**

通过通讯口发送“FE”+“程序起始行号”的指令。

5.1.6 QMCL 程序运行的终止

QMCL 程序的运行终止有以下几种方法。

- **数字操作器终止 QMCL 程序运行的操作方法**

将数字操作器的用户参数 No.49 设定成 111，将终止 QMCL 程序的运行，数字操作器在监视状态时将显示“ErEnd”。

- **用可编程输入口 JC4 或 JC5 终止 QMCL 程序运行**

在系统参数 No.96 设定 QMCL 程序运行的终止受外部输入信号控制时，当相应的外部输入信号从 OFF 跳变到 ON 时，运行中的 QMCL 程序将终止。具体的说明详见 QMCL 参数说明书。

- **通讯指令终止 QMCL 程序运行**

通过通讯口发送“FF”的程序停止指令。

5.2 IMS-A 系列伺服控制器的运行

运行操作主要分成两个步骤来：

- 无负载检测。
- 安装在机台上的带载检测和带载运行。

为了安全，请使用者务必首先进行第一步的测试。

5.2.1 电机运行前的注意事项

设置好 IMS-A 系列伺服控制器后，在投电之前，再一次确认所有接线正确。

请依下表所列项目，逐一检查以便在电机运转前，能够及早排除故障及隐患，以避免电机开始运转后造成损坏：

运转前检测 (未接通电源)	■ 检查 IMS-A 系列伺服控制器外观上是否有明显的毁损。 ■ 配线端子的连接部分应做绝缘处理。 ■ 检查配线是否完成及正确，避免造成损坏或发生异常动作。 ■ 螺丝或金属片等导电性物体、可燃性物体是否存在伺服控制器内。 ■ 控制开关是否置于 OFF 状态。 ■ IMS-A 系列伺服控制器或外部的制动电阻，不可设置于可燃物体上。 ■ 为避免电磁制动器失效，请检查急停回路及切断电源的回路是否正常。 ■ IMS-A 系列伺服控制器附近使用的电子仪器受到电磁干扰时，请使用仪器降低电磁干扰。 ■ 请确定 IMS-A 系列控制器的外加电压是否正确。
------------------	--

5.2.1.1 编码器（PG）的输入脉冲确认

在电机运转前要确认被控电机上安装的编码器（PG）信号是否正确输入至 IMS-A 系列伺服控制器。在有外部轴编码器输入的场合，还需确认外部轴编码器（PG）信号是否正确输入至相应的伺服控制器。

● 用数字操作器来确认电机轴编码器（PG）输入脉冲的方法

先让电机处在自由状态，观察系统参数 No.0 数值，电机以逆时针方向（CCW）旋转一角度，确认 PG 的脉冲数是增加的；让电机以顺时针转方向（CW）旋转一角度，确认 PG 的脉冲数是减少的。同时增加或减少的脉冲数与电机转角的关系应基本一致。

图 5.3 系统参数 No.0 的显示

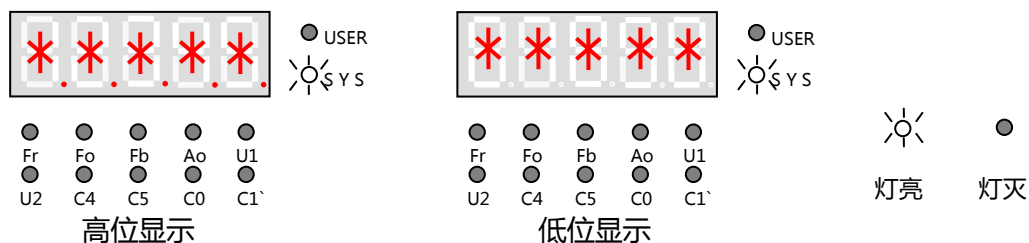


图 5.3 系统参数 No.0 的显示

● 用数字操作器来确认外部轴编码器（PG）输入脉冲的方法

先让电机处在自由状态，观察系统参数 No.1 数值来确认，让外部轴 PG 脉冲输入为 B 相超前时，确认 PG 的脉冲数是增加的。让外部轴 PG 脉冲输入为 A 相超前时，确认 PG 的脉冲数是减少的。同时增加或减少的脉冲数与外部轴转角的关系应基本一致。

重要 !!

PG 脉冲的确认必须在电机运行之前进行。当脉冲不能正确计数时，请进行 PG 接线的确认。

5.2.1.2 确认控制器输出与电机的接线相序

IMS-A 系列伺服控制器将电机逆时针旋转定义为正转（面对电机输出轴观察）定义为正转，将电机顺时针运转定义为反转，如图 5.4 所示。

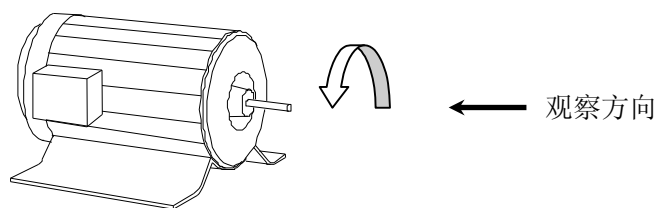


图 5.4 电机正向旋转示意图

IMS-A 系列伺服控制器对输出端子 U、V、W 与电机的连接有相序要求。

若电机的引出线 U、V、W 的方向定义和 IMS-A 系列伺服控制器的定义一致，那么连线时就一一对应连接，即控制器侧 U 接电机侧 U，控制器侧 V 接电机侧 V，控制器侧 W 接电机侧 W。

若电机的引出线 U、V、W 的方向定义和 IMS-A 系列伺服控制器的定义不一致，则连线时任选 2 根线对换即可。

5.2.2 试运行

为了避免对 IMS-A 系列伺服控制器或机构造成损坏，请先将电机所接的负载移除（包括电机轴芯上的连轴器及相关的配件，此目的主要是避免电机在运转过程中电机轴芯未拆解的配件飞脱，间接造成人员伤害或设备损坏）。若移除电机所连接的负载后，根据正常操作程序，能够使电机正常运转起来，之后即可将电机的负载接上。

强烈建议：请先在无负载情况下，让电机正常运转，之后再将负载接上以避免不必要的危险。

在 IMS-A 系列伺服控制器正式运行之前，必须确认控制器输出端子 U、V、W 与电机的连接相序正确无误。若在 IMS-A 系列伺服控制器运行之前，无法确认电机接线的相序，请按如下方法进行确认。

最好将电机的输出轴与负载脱离，在无法脱离的场合，**务必做好因电机误动作造成危险隐患的防护工作。**

伺服控制器上电后，不要输出频率，将系统参数 No.7 转矩限幅[VFB]设成 200，再低速试运转电机，观察电机输出轴有无抖动现象，若有明显抖动现象，说明伺服控制器输出与电机的接线相序不正确，需要任选 2 根动力线对换接线。

表 5.6 控制器输出与电机的接线相序确认

	接线相序正确的现象	接线相序不正确的现象
电机输出轴表现	平稳正方向运转	明显抖动，或反方向抖动运转，可能出现电机堵转
电机反馈转矩显示	空载时，显示值一般不大于 100	空载时，显示值等于 200
电机反馈频率[HZF]	显示值较稳定	显示值跳动很厉害，并且有负号显示出现

在试运行，请依下表所列项目，逐一检查以便在电机运转时，能够及早排除故障及隐患，以避免电机运转中造成损坏：

运转时检测	■ 连接电缆应避免承受过大应力。当电机在运转时，注意电缆是否与机件接触面产生磨损或发生拉扯现象。 ■ 电机若有振动现象或运转声音过大，请与厂商联系。 ■ 确认各项参数设定是否正确，依机械特性的不同可能会有不可预期的动作。勿将参数数值作过度极端的调整。 ■ 重新设定参数时，请确定 IMS-A 系列控制器是在伺服停止（SERVO OFF）的状态下进行，否则会成为故障发生的原因。 ■ 继电器动作时，若无接触的声音或有其它异常声音产生，请与厂商联系。 ■ 电源指示灯与 LED 显示是否有异常现象。
-------	--

5.2.3 控制器程序运行时的注意事项

- **请不要随意触摸开始运行后的 IMS-A 系列伺服控制器和电机。**
开始运行后的 IMS-A 系列伺服控制器和电机较热的情况下，会造成烫伤。
- **制动电阻因放电有较高的温升，请勿触摸。**
有烫伤和触电的危险。
- **请勿随意变更控制器的设定。修改系统参数、用户参数时，不要超出规定的范围。**
否则，由于误动作会引起设备损坏和事故的发生。
- **请由熟悉系统参数、用户参数的内容及操作方法的人进行参数修改的操作。**
- **运行后注意以下事项，确认没有异常。**
 - IMS-A 系列伺服控制器本体的发热。
 - 电机的发热。
 - 动力线的发热。
 - IMS-A 系列伺服控制器、电机、机械等的振动和异常声音。
 - 机械的可动部分中是否有电缆等被夹住。
 - 安装螺钉的松紧。

如果有异常，立即停止运行。尽快做出对策和处置。

对于定位控制动作的情况，由于机械的摩擦，有时会有极不稳定的停止误差。这要充分地进行机械磨合及润滑，使机械本身动作良好。另外，使用过一段时间后，机械的摩擦的变化会造成停止误差的变化。这种情况的对策是变更 IMS-A 系列伺服控制器的参数。

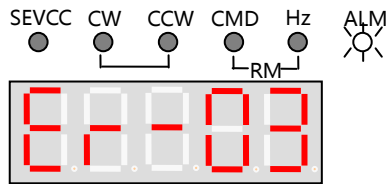
第6章 故障分析

6.1 控制器故障时的显示

IMS-A 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，同时数字操作器或键盘操作器（可选件）上会显示故障信息。

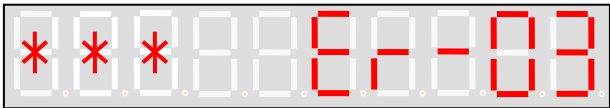
- 数字操作器的故障显示

显示的是故障编号，同时操作器上 ALM 指示灯点亮。



- 键盘操作器的故障显示

左端显示的是故障停机时的 QMCL 程序行号，右端显示的是故障编号。



***是程序行号。

6.2 常见故障内容、原因和对策

重要 !!

反复发生过电流（显示 Er-00 或 Er-01）会导致功率晶体管的劣化，并成为故障的原因。因此，发生这一错误时要立即关断电源。调查原因并且采取对策之后才可再次投入电源。若原因不明，则要更换 IMS-A 系列伺服控制器或电机。未采取对策而再次投入电源或只更换某一单元，会导致 2 次事故，从而使控制器内器件损坏。

表 6.1 故障表示和对策

故障表示	内 容	原 因	对 策
------	-----	-----	-----

Er-00 或 Er-01	过电流 控制器的输出电流超过了过电流检出值（约额定电流的 350%）。	- 控制器输出侧发生短路，接地（电机烧毁，绝缘恶化，电缆破损等引起的接触，接地等）； - 负载太大，加速时间太短； - 使用了不合适电机或最大适用功率以上的电机； - 控制器输出侧电磁开关已发生开关动作。	- 调查原因，实施对策后再起动。 - 若确认输出晶体管已损坏（确认如下端子是否短路，B1→U、V、W、N→U、V、W 若是短路，晶体管已损坏），需更换控制器。
	过热 输出功率晶体管或散热片过热。	环境温度太高	加装冷却装置。
		周围有发热体	去除发热体。
		控制器冷却风机停转了	更换冷却风机。
Er-02	主回路过电压 主回路直流电压超过过电压检出值 200V 级：约 400V 400V 级：约 800V	减速时间太短，从电机再生的能量太大	延长减速时间或减小制动电阻的阻值。
		电源电压太高	将电源电压降到规定范围内。
Er-03	主回路欠电压 主回路直流电压低于欠电压检出值 200V 级：约 200V 400V 级：约 400V 主回路交流接触器未吸合（11kW 以上机种）	- 输入电源电压太低 - 输入电源发生了欠相 - 发生了瞬时停电 - 输入电源的接线端子松动 - 输入电源的电压变动太大	调查原因，实施对策后再起动。
Er-05	模块过热报警	模块温度超过设定温度	过载时间设定过长。 给控制器提供良好的通风散热环境。
Er-06	制动单元异常打开报警	制动单元异常打开	制动单元控制电路故障，请返厂维修。
Er-10	PG 欠相或断线 输出频率大于系统参数 No.38 时，PG 脉冲未被输入的状态已经超过了系统参数 No.40 时间。	- PG 的连线断线了 - PG 的连线有错误 - 未给 PG 供电 - 电机抱闸未打开	调查原因，实施对策后再起动。
Er-11	电机过载 电机过转矩时间累积值超过了系统参数 No.77。	负载太大，加减速时间、周期太短	修正负载大小、加减速时间与周期，或换用大容量电机与控制器。
		电机过载保护设定值不合适	修改相关参数
Er-13	控制器内置电流传感器信号丢失	—	JBASE 线缆虚接，或需更换控制器
Er-08	QMCL 语言错误，CPU 被干扰造成参数初始化的错误	输入电源引入很大干扰	调查原因，实施对策后再起动，同时要检查参数设置和 QMCL 程序。
		RAM 掉电保护电池电力不足	及时上电对电池进行 24 小

			时的充电，同时要检查参数设置和 QMCL 程序。
		上次断电前进行过系统参数固化到 ROM 中 0 段参数区的操作	检查参数设置。
Co-Er	操作器与控制器的主板连续发生多次的通讯错误	• 通讯电缆断线或接触不良 • 控制器的相关通讯参数设定错误 • 数字操作器硬件故障 • 控制器主板硬件故障	检查连接是否可靠；用 PC 机与控制器通讯或用键盘显示器检查系统参数 No.10 和 No.30 的设定；更换硬件。
ErEnd	控制器的 QMCL 程序终止，处在编辑状态	控制器接收到 QMCL 程序终止命令	检查系统参数 No.92 和 No.93 的设定，复位再起动 QMCL 程序。

6.3 故障复位

发生了故障时，根据 6.2 和 6.4 章节内容查找原因并采取纠正措施。

在使用数字操作器的场合，当发生故障报警后，只有在运行监视状态，即只在显示故障信息状态下，按 **STOP/RESET** 键，才起到复位的作用。

6.4 故障分析

由于周围配置的不良、误配线或误设定等原因，IMS-A 系列伺服控制器在电源投入时或运行中会有异常发生的情况。这里对发生的异常及其原因、对策和处置进行说明。

1) 电源投入时键盘显示器没有显示（不能正常启动）。

Q. 是否连接了符合规格的电

A. 连接电源。将电源线接至主回路端子台的 R、S、T（参照第 3 章）。

Q. 连接的电源是否符合规格的电压？

A. 测量电源电压。用万用表测量主回路端子台的 R、S、T 的相间电压，确认均在规定的输入电源电压范围。

Q. 主回路充电指示灯（CHARGE）是否点亮？

A. 确认输入电源接线与电源电压无误情况下，检查电源投入后，主回路充电指示灯（CHARGE）是否点亮，若未点亮，伺服控制器的整流部分可能损坏，请与本公司联系维修事宜。电源充电指示灯（CHARGE）位置见 3.2 章节所示。

Q. 键盘显示器的连线是否有问题？

A. 确认键盘显示器用电线的插头是否正确插好，电缆有无破损。

无显示时可考虑控制电源系统的异常、CPU 的硬件异常。确认以下事项。

- (1) 确认 PG 的配线是否有误。
- (2) 确认模拟量输入的配线是否有误。
- (3) 确认 RS232C、RS422 的配线是否有误。

2) 电机不能正常旋转。

Q. 电机是否正确配线？

A. 确认电机线（U、V、W）是否正确接至主回路端子台的 U、V、W。

Q. 电机的抱闸是否打开？

A. (1) 确认电机的抱闸是否打开。
(2) 确认 I/O 输出的抱闸打开信号是否正确。

Q. 机械是否被锁定？

A. 打开机械的锁定。

Q. 是否超越动作的范围？（互锁等）

A. 移动至所规定的范围。

Q. 输入输出信号是否有异常？

A. (1) 确认输入输出信号是否正确配线。
(2) 确认周围配置是否正确动作。

Q. IMS-A 系列伺服控制器的保护功能正起作用？

A. 确认保护功能起作用的原因，采取对策、处置。

Q. 起动转矩是否不足？

A. 用参数设定方法增加转矩限幅值。

Q. PG 的输入脉冲是否已经输入？是否报 Er-10 PG 断线故障？

A. (1) 确认运行的电机上是否安装了合适的 PG。
(2) PG 输入信号是否正确连接，确认没有 PG 的误配线、断线。
(3) 进行 PG 输入脉冲的确认。
(4) 确认 PG 的联轴器是否松动。
(5) 确认系统参数的设定值。

重要 !!

由于 PG 信号的断线、误配线及装配不良，电机的断线、误配线，参数的误设定等原因，电机的旋转方向、转速、动作时会发生异常。若如此继续运行，则会导致电机的烧毁、机械的损坏、IMS-A 系列伺服控制器内器件的损坏等情况。发生电机运转异常时，要立即中止运行，进行配线的确认、参数的确认。

3) 电机停止

Q. IMS-A 系列伺服控制器的保护功能正起作用？

A. 确认保护功能起作用的原因，采取对策、处置。

Q. 是否为机械的碰撞、锁定状态？

A. 确认机械及可动部分。

Q. 是否超越极限？

A. 进行动作范围的再确认。

Q. 低速时的转矩是否不足？

A. 用参数设定方法增加转矩限幅值。

Q. PG 的输入脉冲是否已经输入？

A. (1) 进行 PG 输入脉冲的确认。

(2) 确认没有 PG 的误配线、断线。

Q. 是否停电？

A. (1)再次投入电源，进行再起动。

(2)确认是否正在执行 QMCL 程序。

4) 不能进行位置控制

Q. PG 是否正常？

A. (1)确认 PG 接插头的连接。

(2)进行 PG 输入脉冲的确认。

Q. 位置控制的参数是否设定？

A. (1)参照《QMCL 语言使用说明书》，设定适当的数值。

(2)确认 QMCL “POS”、“PLS”、“PSG” 的设定。

Q. PLS 响应是否在范围内？

A. 参照《QMCL 语言使用说明书》，确认上限速度、PLS 是否在适当的范围内。

Q. PLS 计数是否在范围内？

A. 参照《QMCL 语言使用说明书》，将 PLS 计数设定在范围内。

5) 位置控制有偏移

Q. 位置控制的参数是否设定？

A. (1)参照《QMCL 语言使用说明书》，设定适当的数值。

(2)确认 QMCL “POS”、“PLS”、“PSG” 的设定。

Q. PG 的联轴器是否松动？

A. (1)确认联轴器没有松动。

(2)确认 PG 的安装没有松动。

Q. 原点位置是否偏移？

A. (1)确认机械、机构没有松动。

(2)修正原点位置。

Q. PG 的信号是否受到干扰？

A. PG 电缆采用屏蔽双绞电缆，连线长度尽量短等抗干扰措施。

6) 发生 Er-00 或 Er-01（输出过流与过热故障）

Q. 负载是否过大？

A. 避免进行超出额定功率的运行。

Q. 是否为连续剧烈的加减速运行？

A. 避免连续的加减速运行。

Q. 电机线是否相间短路？

A. 修理短路部分，或者更换动力线。

Q. 电机是否烧坏？绝缘是否降低？

A. (1)确认相间电阻是否相同、确认电机壳体与各相绕组的绝缘是否正常。

(2)确认电机没有发出异味。

Q. 电机是否振动？

A. 再次确认参数的设定值，调整至无振动。

Q. IMS-A 系列伺服控制器散热片是否异常的热？

A. (1) 过热保护功能起作用，确认冷却装置无异常。

(2) 冷却 IMS-A 系列伺服控制器本体。

7) Er-02（过电压检出）而停止主回路输出

Q. 连接的电源是否符合规格的电压？

A. 测量电源电压。用万用表测量主回路端子台的 R、S、T 的相间电压，确认均在规定的输入电源电压范围。

Q. 供电系统中是否有来自周围的动力设备的浪涌冲击？

A. 用交流电抗器等除去浪涌。

Q. 减速时间是否太短？

A. 延长减速时间。

Q. 制动电阻是否有断线、误配线？

A. 再次确认。

Q. 制动电阻的阻值是否合适？

A. 确认电阻值、容量为适当数值。

Q. 电机再生能量是否很大？

A. 对于卷扬机等设备，电机再生能量是很大的。确认电阻值、容量为适当数值。

8) 其它、运行中的故障信息

Q. 是否为硬件保护功能以外的故障？

A. 软件上的错误，请参照《QMCL 语言使用说明书》确认程序。

Q. 显示器的左端显示数字？

A. (1)QMCL 程序中存在程序停止的命令。

(2)干扰引起的错误。

9) 不能再次起动

Q. 再次投入电源也不能起动？

A. 关断电源，等待控制主板上的 LED 或键盘显示器的显示熄灭之后再送电。

10) 使用数字操作器时，参数不能修改

Q. 用户权限不够？

A. 用户权限修改，详见“第四章数字操作器的使用”内容。

如果委托本公司进行故障分析确认不良、检验及维修时，请您将必要的事项填写在附录的修理・检查委托书。并且连同 IMS-A 系列伺服控制器本体一起寄送至代理处或本公司营销部。

6.5 故障的防止及安全

6.5.1 故障的防止

根据使用方法或设置环境，IMS-A 系列伺服控制器有可能发生误动作或故障。排除故障原因、实施适当的对策是非常必要的。

安装时的周围设置及配线务必要按第 2、3 章中所要求进行作业。这里再总结如下：

● 外来干扰

若设备位置周围有干扰源，则会通过辐射或动力系统造成干扰，引起误动作。

作为对策，有以下几点。

- 接触器 ... 在控制线圈上接浪涌抑制器，抑制开关浪涌。
- 控制信号 ... 配线尽可能要短、并与动力线分离。
 在指定用屏蔽线的地方，一定要用屏蔽电缆。(PG 等)
- 接地 ... 必须进行可靠接地。并且要与电焊机等产生干扰的设备分别设置接地极。
- 输入电源 ... 在连接电源处安装交流电抗器和专用噪声滤波器，防止干扰的侵入。

● 设置环境

IMS-A 系列伺服控制器是电子装置，对于设置环境要充分注意。

- 振动 ... 若对 IMS-A 系列伺服控制器有机械应力，要用防振橡胶等对策。

- 腐蚀性气体 • 粉尘 ... 会引起零部件的腐蚀或接触不良，因此要用密闭的控制柜或其它防尘措施。
- 温度 ... 对电子器件的寿命和可靠性有很大影响，特别是半导体器件会造成损坏，安装冷却装置，保持适当的环境温度是必要的。
- 湿度 ... 湿度很高时，要用除湿器等保持湿度在 90%以下。

● 对外干扰

由于 IMS-A 系列伺服控制器采用开关元件，因此会产生高频的干扰。这会给传感器和无线电设备等造成影响。因干扰的传播是通过幅射或动力系统传导的，可采用如下的对策方法。

- 动力线与传感器和无线电设备等的配线分离，分开电源系统。
- 在伺服控制器的电源输入侧接入交流电抗器。
- 在伺服控制器的电源输入侧接入噪声滤波器。
- 将伺服控制器安装在铁箱内，并且将铁箱接地。
- 动力线通过金属配管，并且将金属管接地。

● 电机的绝缘性能下降

电机的绕组由于受到伺服控制器的开关控制电路的影响，会使绝缘性能下降。因此，要定期检查，进行电机的绝缘测量，以早期发现绝缘性能的下降。绝缘测量的时候，必须是针对电机本身。若与 IMS-A 系列伺服控制器连接在一起进行测量，会造成 IMS-A 系列伺服控制器的故障和损坏。

6.5.2 关于安全

为了安全使用 IMS-A 系列伺服控制器，要注意以下事项。

• 接地

IMS-A 系列伺服控制器是内部有高电压的装置。为了防止触电、误动作，必须接地。

接地时必须按照电气设备技术标准进行作业。

不要与其它动力设备公用接地线。

• 断路器（MCCB）

在 IMS-A 系列伺服控制器的输入电源回路里设置断路器，发生异常时可立即断电。

选用变频器或交流伺服控制器专用的漏电断路器。

• 制动器

IMS-A 系列伺服控制器在保护电路的动作时、或 CPU 功能的停止时，电机完全处于自由状态。对于吊车或走行台车等必须立即停止的机械，要使用机械抱闸等，以确保安全地停止。

• 越限对策

为了不超越机械的动作范围，要使用极限开关等。

当处于机械的锁死状态时，不仅机械装置或电机受到很大负荷，还会引起 IMS-A 系列伺服控制器本身的故障。

检出信号（如极限开关）推荐使用常闭接点。

• 紧急停止

为了安全作业，推荐安装急停开关。

开关的接点推荐使用常闭接点。

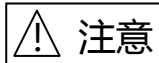
越限对策、紧急停止不仅是为了作业的安全，也为了保护机械设备、周围配置及 IMS-A 系列伺服控制器本身。

各个开关的输入接至 IMS-A 系列伺服控制器的控制回路的输入端子。

第7章 故障与检查



- 请勿直接触摸控制器的主回路端子，有高电压，非常危险。**
有触电的危险。
- 通电前，请务必安装好外罩。拆卸外罩时，请一定要先断开电源。**
有触电的危险。
- 切断主回路电源，请确认电源充电指示灯 CHARGE 熄灭后，进行检查、保养。**
因电解电容上有残余电量，有触电的危险。
- 请由指定的专业电气工程人员进行检查和保养作业。**
作业前，请摘下身上的金属物（手表，戒指等），作业过程中，请使用绝缘工具。
有触电的危险。
- 请勿将使用过的电池、电路印刷板投入火中。**
有爆炸和火灾的危险。



- 主控制板上，安装了CMOS IC集成电路，使用时请注意。**
用手指直接触摸主控制板，静电感应会造成主控制板损坏。
- 通电中，请勿变更接线和拆装端子。**
有触电的危险。

7.1 RAM 的掉电保护电池

在 IMS-A 系列伺服控制器的主控制板上安装有可读写存储器 (RAM)，断电后用电池保持其中的内容。IMS-A 伺服控制器采用的是可充电的 3.6V/40mAh 镍锰电池。

在长期停用 IMS-A 系列伺服控制器的情况下，请注意电池的消耗，应在一年内通电 24 小时，以保持电池能量。

在遇有下面的情况时，RAM 中的内容会发生变化。因此要予以特别的注意。

- 电池电压在 2.5V 以下时；
- 反复取下控制主板、进行内部的操作时。

重要 !!

IMS-A 系列伺服控制器的系统参数和用户参数内容是存储在 RAM 中。

要注意：由于因电池的消耗或异常，会引起 RAM 中存储的参数内容和 QMCL 程序发生变化。再启动时，会自动地进行系统参数和用户的初始化（调用 ROM0 段存储的参数），同时控制器会报 Er-08 故障警告，但 RAM 中存储的 QMCL 程序不能恢复。

由于电池的寿命或异常需要更换电池时，请与本公司联系。

危险

- **使用过的电池、电路印刷板千万不要投入火中，否则会引起爆炸事故。**
有爆炸和火灾的危险。

7.2 保养与检查

IMS-A 系列控制器的保修期间按如下规定。

保修期间：出厂后 12 个月内。

IMS-A 系列伺服控制器是由集成电路、电阻、电容及晶体管等众多的部件组成的。这些部件不是永久性的，即使正常使用，其特性也会改变，从而引起故障。所以，根据使用条件，有的需要保养。为了使长时间持续正常动作，有必要根据这些部件的使用寿命，配合进行定期检查和部件的交换。

7.2.1 日常检查

在系统正常工作的状态，请确认如下检查项目。

- 电机有否异常声音及振动
- 控制器与电机有否异常发热
- 环境温度是否过高
- 控制器输出电流是否与通常值相差很大
- PG 的反馈监控是否正常
- 控制器下部安装的冷却风机是否正常运转

7.2.2 定期检查

为了防止出现因元器件老化和异常等造成故障，IMS 伺服控制器在使用过程中必须定期进行保养维护。IMS 伺服控制器是由功率模块、集成电路、电阻、电容及晶体管、电池等众多的部件组成的。有些部件不是永久性的，即使正常使用，其特性也会改变，从而引起故障。为了使控制器能够长时间持续正常动作，有必要根据这些部件的使用寿命，对其进行定期检查。更换老化的元器件，用户可以直接同技术服务中心联系。

建议在每个月对 IMS 伺服控制器进行一次检查保养，并清扫 IMS 伺服控制器内部和周围的灰尘。在定期检查时，先停止控制器运行，切断电源。必须注意，即使切断了电源，主电路直流侧电容器放电也需要时间，须待充电指示灯 CHARGE 完全熄灭后，用万用表等测量，确认直流电压已降到安全电压（DC25V 以下）后，再进行检查。可按表 7.1 进行定期检查。

表 7.1 IMS 伺服控制器定期检查一览表

检查项目		检查内容	检查方法	判定标准
周围环境		① 确认环境温度、湿度，振动，空气（有无灰尘、气体、油雾、水滴等）； ② 周围有否放置工具、螺钉、螺母等异物及危险品。	① 用目视和仪器测量 ② 依据目视	① 满足技术参数 ② 没放置
电压		主电路，控制电路电压是否正常。	用万用表等测量	满足技术数据
操作面板		② 显示看得清楚否； ② 缺少字符否。	①② 依据目测	①② 能读显示，没有异常
框架，前面板等		① 是否有异常声音，异常振动； ② 螺栓（紧固部位）是否松； ③ 是否有变形损坏； ④ 是否有由于过热引起的变色； ⑤ 是否有沾着灰尘、污损。	① 依据目视，听觉 ② 拧紧 ③④⑤ 依据目视	①②③④⑤ 没有异常
主电路	公用	① 螺栓类是否有松动、脱落； ② 机器、绝缘体是否有变形、裂纹、破损或由于过热老化而变色； ③ 是否有附着污损、灰尘。	① 拧紧 ②③ 依据目测	①②③ 没有异常
	导体、导线	② 导体由于过热是否有变化、变形现象； ② 电线外皮是否有破裂、变色现象。	①② 依据目视	①② 没有异常
	端子台	没有损伤。	依据目视	没有异常
	滤波电容	是否有漏液、变色、裂纹、外壳膨胀。	依据目视	没有异常
	电阻	① 是否有由于过热而引起的怪味、绝缘体裂纹； ② 是否有断线。	① 依据嗅觉，目视 ② 依据目视或卸开一端的连接用万用表测量	② 没有异常 ② 标明的电阻值在±10%以内
	变压器、电抗器	是否有异常的呜呜声、怪味。	依据听觉、目视、嗅觉	没有异常
	电磁接触继电器	① 工作时是否有振动声音； ② 接点是否有虚焊。	① 依据听觉 ② 依据目视	①② 没有异常
控制电	控制电路板连接器	① 螺丝类，连接器是否有松动； ② 是否有怪味、变色； ③ 是否有裂纹、破损、变形、显著生锈；	① 拧紧 ② 依据嗅觉，目视 ③④ 依据目视	①②③④ 没有异常

路		④ 电容器是否有漏液、变形痕迹。		
检查项目		检查内容	检查方法	判定标准
冷却系统	冷却风扇	① 是否有异常声音，异常振动； ② 螺栓类是否有松动； ③ 是否由于过热而变色。	① 依据听觉，目视，用手转一下（必须切断电源） ② 拧紧 ③ 依据目视	② 平稳旋转 ②③ 没有异常
	通风道	散热片、给气排气口的间隙是否堵塞，是否有附着异物。	依据目视	没有异常

7.2.3 部件的定期保养

控制器的保养期限如下表所示

表 7.2 部件更换预定时间（参考）

部件名称	标准更换年限	保养方法及其它
继电器	—	检查后决定
保险丝	10 年	检查后决定
印刷板上电解电容	5 年	更换新印刷板（检查后决定）
RAM 掉电保护电池	—	上电充电 24 小时

（注）表 7.2 所规定的部件更换预定时间，使用条件如下：

- 环境温度：年平均 30℃ 以下
- 负载系数：额定的 80% 以下
- 工作时间：每天 12 小时以下

附录 1：系统参数一览表

表 1 各功率相同参数一览表

参数号	内 容	设 定 范 围	单 位	出 厂 设定	起始 地址	字 节 数
0	电机轴编码器的当前脉冲计数值[PLS]	0~999999999	脉冲数	1000	\$EF10	4
1	外部输入的当前脉冲计数值[PLS2]	0~999999999	脉冲数	1000	\$EF14	4
2	编码器 Z 相输入时脉冲计数值设定[PLSI]	0~999999999	脉冲数	1000	\$EF18	4
3	定位目标脉冲计数值设定[POS]	0~999999999	脉冲数	1000	\$EF1C	4
4	位置控制方式时的最大输出频率限制[MAXHZ]	1~12000	0.01Hz ^{*1}	3000	\$EF20	2
5	位置控制方式时的最小输出频率限制[MINHZ]	0~500	0.01Hz ^{*1}	3	\$EF22	2
6	一段式 V/f 曲线时的压频比设定[VFA]	0~1500	—	800	\$EF24	2
	转矩控制时转矩指令[VFA]	-1000~1000	—	—		
7	转矩限幅[VFB]	0~1000	—	200	\$EF26	2
8	加速时的频率变化速率[SFT]	1~60000	0.05Hz/s	500	\$EF28	2
9	串行通道号（16 进制）	\$0~\$F	—	\$1	\$EF3C	1
10	串行通讯参数设定 1（16 进制）	—	—	\$91	\$EF3D	1
11	VFB，转矩指令或 VFADATA 变更时的变化率	1~6000	10/s	1000	\$EF3E	2
12	定位时减速过程的惯性修正点设定	0~60000	脉冲数	100	\$EF40	2
13	定位结束前爬行的剩余脉冲数	0~60000	脉冲数	10	\$EF42	2
14	定位到达设定范围	1~255	脉冲数	2	\$EF44	1
15	厂家参数 1[D-T]	—	—	^{*2}	\$EF45	1
16	控制模式	0~11	—	7	\$EF46	1
30	串行通讯参数设定 2（16 进制）	\$3，\$13	—	\$3	\$EF47	1
31	其它用途参数	1~60000	0.01Hz	10000	\$EF48	2
32	速度环积分时间常数补偿值计算的频率因子	10~10000	0.01Hz	4000	\$EF4A	2
33	速度环积分时间常数偏置值	10~1000	0.1ms	30	\$EF4C	2
34	稳速时速度环积分时间常数的补偿	10~20000	0.1ms	50	\$EF4E	2
35	加速时速度环积分时间常数的补偿	10~20000	0.1ms	80	\$EF50	2
36	减速时速度环积分时间常数的补偿	10~20000	0.1ms	100	\$EF52	2
37	厂家参数 2（电流传感器规格设定）	1~60000	0.1A	^{*2}	\$EF54	2
38	电机轴编码器欠相检测起始频率	0~255	Hz	5	\$EF56	1
39	其它用途参数（16 进制）	\$0~\$FF	—	\$0	\$EF57	1
40	电机轴编码器欠相允许时间	0~50	65ms	10	\$EF58	1
60	励磁电流偏置值	5~80	—	60	\$EF59	1
61	速度环比例增益 P	0~120	1/10	80	\$EF5A	1
62	速度环积分增益限幅 I	0~100	%	100	\$EF5B	1
63	电机基频点最大转差	10~3000	0.01Hz	^{*2}	\$EF5C	2
64	K2 增益	1~500	—	^{*2}	\$EF5E	2
65	零速电流增益（电流增益最大值的百分数）	1~100	%	^{*2}	\$EF60	1
66	电流增益最大值	1~150	1/10	^{*2}	\$EF61	1
67	电机轴编码器脉冲频率滤波时间常数	5~200	0.1ms	20	\$EF62	2

参数号	内 容	设 定 范 围	单 位	出 厂 设定	起始 地址	字 节 数
68	电机零速时的最大转差设定	10~100	%	80	\$EF64	1
69	电机基频点以上的最大转差的补偿设定	0~150	%	100	\$EF65	1
70	电机基频点设定	1~30000	0.01Hz	5000	\$EF66	2
71	电机轴编码器补偿值 (500000×电机电极数÷编码器线数)	≤30000	—	800	\$EF68	2
72	速度 S 曲线时间常数	0~10000	0.1ms	10	\$EF6A	2
73	电机最大转差的上限值	10~6000	0.01Hz	*2	\$EF6C	2
74	速度环积分时间常数变更时的 S 曲线时间常数	1~2000	0.1ms	20	\$EF6E	2
75	其它用途参数	—	—	0	\$EF70	1
76	其它用途参数	1~255	—	8	\$EF71	1
77	转矩过载保护计数极限值	1~250	—	50	\$EF72	2
78	转矩过载保护阈值	50~1000	—	550	\$EF74	2
79	电流增益变换点	1~20000	0.01Hz	5000	\$EF76	2
80	减速时的频率变化速率[SFT2]	1~60000	0.05Hz/s	500	\$EF78	2
81	转矩控制时超速防止时输出转矩自动衰减系数	0~60000	—	1200	\$EF7A	2
	V/f 控制时 VFADATA 最大值	1~2000	—	1200		
82	转矩控制时正转超速防止时输出转矩自动衰减开始的频率点	0~60000	0.01Hz	1000	\$EF7C	2
	外部输入的脉冲频率和脉冲计数倍率 ×	1~10000	—	1000		
83	转矩控制时反转超速防止时输出转矩自动衰减开始的频率点	0~60000	0.01Hz	1000	\$EF7E	2
	外部输入的脉冲频率和脉冲计数倍率 ÷	1~10000	—	1000		
90	键盘显示器自定义显示项(按 F 键切换)的显示位 4~0 显示内容的地址	\$0~\$FFFF (16 进制)	—	\$F000(反馈 转矩)	\$EF80	2
91	键盘显示器自定义显示项(按 F 键切换)的显示位 9~5 显示内容的地址	\$0~\$FFFF (16 进制)	—	\$F00A(电 机电流值)	\$EF82	2
92	QMCL 程序自动运行选择设定 (16 进制)	\$0, \$293, \$6413	—	\$0	\$EF84	2
93	QMCL 程序自动运行的起始行号设定	0~1023	—	0	\$EF86	2
94	“D0~D9”位: 自定义显示项的显示内容小数点位置的设置选择; (16 进制)	—	—	\$0	\$EF88	2
	“D14”位: ROM 中 QMCL0 程序参数自动初始化运行的设定					
95	模拟量输入滤波时间常数	5~10000	0.1ms	50	\$EF8A	2
96	“D0~D13”位: I/O 输入口启动和停止 QMCL 程序的选择; (16 进制)	—	—	\$0	\$EF8C	2
	“D15”位: 双 PG 机型外部脉冲输入方式选择					
97	键盘显示器默认显示项的选择	0~6	—	0	\$EF8E	1

注:

- *1 当参数 No.16 的设定为 1 或 10 时, 参数 No.4 和 No.5 的设定单位为 0.02Hz。
- *2 参数 No.15、No.37、No.63、No.64、No.65、No.66、No.73, 根据不同的机型出厂设定不同。No.15 和 No.37 两参数是控制器的硬件设计参数, 不允许变更。
- *3 带\$号的数值为 16 进制数设定, 其余为 10 进制数设定。
- *4 各参数的具体说明请参见《QMCL 参数说明书》和随机配套的 QMCL 程序使用说明书。

表 2 200V 级控制器 (IMS-AC□2□□□□G) 部分系统参数出厂设定

参数号.	名 称	控 制 器 型 号 IMS-AC□2□□□□G	
		0P4	0P7
15	厂家参数 1[D-T]	40	40
37	厂家参数 2	100	150
63	电机基频点最大转差	700	600
64	K2 增益	480	500
65	零速电流增益	15	15
66	电流增益最大值	60	60
73	电机最大转差的上限值	1400	1200

表 3 400V 级控制器 (IMS-ACT4□□□□G) 部分系统参数出厂设定

参数号.	名 称	控 制 器 型 号 IMS-ACT4□□□□G								
		0P4	0P7	1P1	1P5	2P2	3P7	5P5	7P5	011
15	厂家参数 1[D-T]	40	40	40	40	40	40	40	40	40
37	厂家参数 2)	50	100	150	150	150	250	500	500	750
63	电机基频点最大转差	1200	800	800	570	500	470	450	400	400
64	K2 增益	500	420	420	450	550	550	520	550	520
65	零速电流增益	15	15	15	15	30	30	15	15	15
66	电流增益最大值	60	60	60	60	60	60	60	60	60
73	电机最大转差的上限值	2400	1600	1600	1200	1000	1000	1000	800	800

参数号	名 称	控 制 器 型 号 IMS-ACT4□□□□G											
		015	018	022	030	037	045	055	075	090	110	132	160
15	厂家参数 1[D-T]	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50
37	厂家参数 2	750	1000	1500	1500	2000	3000	3000	4500	6000	6000	6000	9000
63	电机基频点最大转差	350	270	220	190	170	160	140	130	120	100	85	75
64	K2 增益	550	550	520	550	550	500	550	550	410	550	550	550
65	零速电流增益	30	30	15	30	30	15	30	15	15	20	30	20
66	电流增益最大值	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
73	电机最大转差的上限值	750	600	500	400	400	400	400	300	300	200	200	200

表 4 200V 级控制器 (IMS-AC□□□□H) 部分系统参数出厂设定

参数号.	名 称	控 制 器 型 号 IMS-AC□□□□G		
		0P2	0P4	0P7
15	厂家参数 1[D-T]	40	40	40
37	厂家参数 2	100	150	250
63	电机基频点最大转差	1050	1050	900
64	K2 增益	380	450	480
65	零速电流增益	15	15	15
66	电流增益最大值	60	80	80
73	电机最大转差的上限值	2100	2100	1800

表 5 400V 级控制器 (IMS-ACT4□□□□H) 部分系统参数出厂设定

参数号.	名 称	控 制 器 型 号 IMS-ACT4□□□□G									
		0P2	0P4	0P7	1P1	1P5	2P2	3P0	3P7	5P5	7P5
15	厂家参数 1[D-T]	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
37	厂家参数 2)	50	100	150	150	250	250	250	500	500	750
63	电机基频点最大转差	1150	1200	1000	1100	850	900	800	800	800	800
64	K2 增益	450	400	400	480	400	520	500	450	550	550
65	零速电流增益	15	15	15	15	15	15	20	15	20	15
66	电流增益最大值	80	80	80	80	80	80	80	80	80	60
73	电机最大转差的上限值	2400	2400	2000	1900	1800	1800	1800	1400	1100	1100

参数号	名 称	控 制 器 型 号 IMS-ACT4□□□□H							
		011	015	022	030	037	045	055	075
15	厂家参数 1[D-T]	40	40	50	50	50	50	50	50
37	厂家参数 2	1000	1500	2000	3000	3000	4500	4500	6000
63	电机基频点最大转差	600	600	400	300	250	250	250	200
64	K2 增益	550	540	550	510	550	510	550	550
65	零速电流增益	20	15	15	20	20	20	20	20
66	电流增益最大值	80	80	80	60	60	60	60	60
73	电机最大转差的上限值	1000	900	600	600	500	500	400	400

表 6 各功率推荐系统参数设定

参数号	内 容	机 型		
		20P2H~20P7H 20P4G~21P5G 40P2H~4015H 40P4G~4030G	4022H~4055H 4037G~4055G	4075H 4075G~4160G
16	控制模式	7	11	11
33	速度环积分时间常数偏置值	30	50	100
34	稳速时速度环积分时间常数的补偿	50	100	200
35	加速时速度环积分时间常数的补偿	80	200	500
36	减速时速度环积分时间常数的补偿	100	400	1000

附录 2：修理・检查 委托书

修理・检查 委托书

日期	年 月 日	单位名称				
地址						
电话.传真					联系人	
机型			产品编号			
购买日	年 月 日	每日运行时间	小时	使用年限	年	
用途・机械构成						
使用电机规格	kW P V A rpm					
异常内容（尽可能详细）						
异常情况的出现频度	时间段				1 日	次
电源电压	电压的测量					V
环境温度	温度的测量					℃
电机的绝缘	绝缘的测量					Ω
接地电阻	IMS-A 系列伺服控制器端子台的 E 端与地间					Ω
制动电阻	有 无				W	Ω
编码器	联轴器的安装状态、配线					
外部输入输出	输入输出检查、配线					