

FU9000Z注塑机
节能一体机

使用说明书

www.fullwill.com.cn

中外合资

三菱国际集团有限公司
温州满毅电气有限公司

前言

感谢您使用满毅公司FU9000Z系列智能节电一体柜。FU9000Z系列智能节电一体柜是我公司成功研制出FU9000V系列开环矢量变频变频器之后，又一自主研发的高科技产品。智能节电一体柜专为注塑机节能改造而设计，具有节能效果显著，与注塑机原控制回路独立，安装，操作方便等特点。

由于FU9000Z系列智能节电一体柜的内部核心部件采用我公司的FU9000V系列变频器，在您使用FU9000Z系列智能节电一体柜之前，请您详细阅读本使用说明书和FU9000V系列变频器使用说明书，并妥善保存。

总目录

第1章	概要	1-1
第2章	使用方法	2-1
第3章	接线	3-1
第4章	使用范例	4-1

详细目录

第一章 概要

1.1 功能概要说明	1-1
1.2 部件名称	1-1
1.3 注塑机工作原理	1-2
1.4 智能节电一体柜节能原理	1-2
1.5 FU9000Z系列智能节电一体柜型号	1-2
1.6 部件名称	1-3

第二章 使用方法

2.1 产品确认	2-1
2.1.1 铭牌说明	2-1
2.2 外形尺寸和安装尺寸	2-2
2.3 安装场所要求和管理	2-3
2.3.1 安装现场	2-3
2.3.2 环境温度	2-4
2.3.3 防范措施	2-4
2.3.4 安装方向	2-4

第三章 接线

3.1 外围设备的连接	3-2
3.2 主回路端子接线	3-3
3.2.1 主回路电缆尺寸和压线端子	3-3
3.2.2 主回路端子功能	3-4
3.2.3 标准接线图	3-4
3.3 控制回路端子接线	3-5
3.3.1 控制回路电缆尺寸和压线端子	3-5
3.3.2 控制回路端子功能	3-5
3.3.3 控制回路标准接线图	3-5
3.3.4 注塑机专用节能器转换板FU9000Z-V2.0 端子	3-6
3.3.5 注塑机专用板端子信号说明	3-7
3.3.6 注塑机专用节能器转换板FU9000Z-V2.0 基本配线图	3-7

第四章 使用范例

4.1 使用范例	4-1
4.1.1 参数设置	4-1
4.1.2 接线图	4-1
4.2 FU9000Z-V2.0 注塑机专用板的控制输入	4-1
4.2.1 参数设定	4-2
4.2.2 接线图	4-2
附录:	4-3

第 1 章 概要

1.1 功能概要说明

FU9000Z 系列智能节电一体柜是专为注塑机节能改造而设计。它具有以下特点：

- 独立于注塑机原控制回路。
- 节能与工频自由切换功能。
- 保护功能完善，内置自动报警电路。
- 各状态灯光指示，方便用户操作。
- 故障自动重试，可保障安全连续生产。
- 外形独特、美观，结构紧凑，方便安装。
- **故障重试功能**

当出现“过流”、“过压”、“过载”其中任意一种故障时，FU9000Z 系列智能节电一体柜在出现故障 0.5 秒后重试运行，如果重试运行的次数在 30 秒内超过 3 次，智能节电一体柜仍无法正常运行，重试功能失效，故障状态锁存，须故障复位后方可重新启动智能节电一体柜。如果智能节电一体柜在出现故障后重试运行成功，在连续运行 30 秒后，重试功能次数恢复为原来的 3 次。

- **节能与工频互换功能**

当智能节电一体柜需保养或存在故障时，可运用节能与工频切换功能，使设备切换到工频下工作，保障生产连续进行。

- **故障报警**

当智能节电一体柜故障保护时，故障报警电路动作，提示操作者检查故障原因。

1.2 注塑机专用节能器功能详细说明

目前绝大多数的注塑机都属于液压传动注塑机，液压传动系统中的动力由电机带动油泵提供。在注塑周期过程中的变化，注塑机在不同工序下需要的流量和压力不同，必须依靠流量阀和压力阀调节不同工序所需的流量和压力不同，以及负荷变化很大，由于定量泵不可调节输出功率，因此多余的能量只能在挡板、油路泄露、油的温升中消耗，加剧了各种阀的磨损，又造成油温过高，电机噪音过大，以及机械寿命缩短等现象。并且通常在设计电机的容量比实际需要高出很多，存在“大马拉小车”的现象，造

成电能的在量浪费。因此推置在注塑机上的应用，对于减少能源浪费具有重要意义。

FU9000Z 系列智能节电一体柜实时的检测来自注塑机电脑板给出的压力及流量信号（0~1A），经转换板、节能器处理后，输出不同的频率，调节马达转速，即：输出功率与压力和流量同步自动跟踪控制，相当于定量泵变成了节能型的变量泵，原液压系统与整机运行所需功率匹配，消除了原系统的高压溢流能量的损失。可以大大减轻合模、开模的震动，稳定生产工艺、提高产品质量，减少机械故障，延长机器使用寿命，又能够节约大量的电能。

1.3 注塑机工作原理

注塑过程一般分为以下步骤：锁模→注射保压→熔胶加料→冷却定型→开模顶针。每一动作的完成都有时间、压力、速度、位置等几个参数的精妙配合，也就是说在某一位置的位移都有相应的压力和速度，且在不同的位置和时间内其压力和速度都是可变的。同时每一动作完成后发出终止信号传送给程序控制器，程序控制器收到信号后才发出执行下一动作的指令。

1.4 智能节电一体柜节能原理

传统的注塑机是采用定量泵供油的，注塑过程的各个动作对速度、压力的要求也不一样，它是通过注塑机的比例阀采用溢流调节的方式将多余的油旁路流回油箱，在整个过程中，马达的转速是不变的，故供油量也是固定的，而由于执行动作是间隙性的，也并不可能是满负载的，因此定量供油就有很大的浪费空间，据实测至少有 50% 左右。智能节电一体柜正是针对这一浪费空间，实时检测来自注塑机数控系统的比例压力和比例流量信号，适时调整各个工况动作所需的马达转速（即流量调节），让泵出的流量和压力，刚好能满足系统的需要，而在非动作状态时（主要是在冷却状态），让马达停止运行，这样节能空间就进一步地增大了，故对注塑机进行节能改造能够带来巨大的节能效果。

1.5 FU9000Z 系列注机节能器型号

FU9000Z 系列智能节电一体柜适用电机功率范围为：7.5~75kW，电压等级 380V。

表 1.1 FU9000Z 智能节电一体柜型号

电压级别	型号	适用电机功率 (kW)	变频器额定输出电流 (A)
380V	FU9000Z -7R5T3	7.5	18
	FU9000Z -011T3	11	27
	FU9000Z -015T3	15	34
	FU9000Z -018T3	18.5	41
	FU9000Z -022T3	22	52
	FU9000Z -030T3	30	65
	FU9000Z -037T3	37	80
	FU9000Z -045T3	45	96
	FU9000Z -055T3	55	128
	FU9000Z -075T3	75	165

1.6 FU9000Z 系列智能节电一体柜各部件名称

本节介绍FU9000Z系列智能节电一体柜各部件的名称。FU9000Z系列智能节电一体柜（以 18.5kW 为例）外形和各部件名称如图 1-1 所示：



图 1-1 FU9000Z 系列智能节电一体柜外型

第 2 章 使用方法

2.1 产品确认



注意

1. 受损的节能器及缺少零部件的节能器，切勿安装。
有受伤的危险

拿到产品时，请确认如下项目。

表 2-1 确认项目

确认项目	确认方法
与订购的商品是否一致。	请确认 FU9000Z 侧面的铭牌。
是否有受损的地方。	查看整体外观，检查运输中是否受损。
螺丝等紧固部分是否有松动。	必要时，用螺丝刀检查一下。

如有不良情况，请与代理商或本公司业务部门联系。

2.1.1 铭牌说明（以 18.5kW 为例）

● 铭牌

注塑机节能器型号	MODEL : <u>FU9000Z- 018T3</u>
输入规格	INPUT : <u>AC 3 Φ 380 V 50Hz-60Hz</u>
输出规格	OUTPUT: <u>AC 3 Φ 46 A 0-400Hz</u>
工厂编号	SER NO: <u></u>

● FU9000Z 系列智能节电一体柜型号说明

系列代号	最大适用 电机功率	输入电源
FU9000Z 系列	7R5: 7.5 kW 011: 11 kW 015: 15 kW 018: 18.5 kW ⋮ 075: 75 kW	T3:三相 380V

2.1.2 外形尺寸和安装尺寸

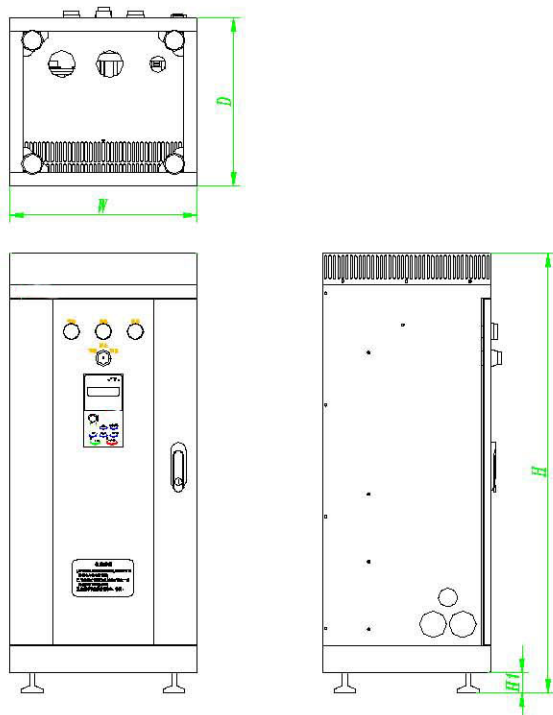


图 2-2 7.5~75kW 外形尺寸和安装尺寸

表 2-2 7.5~75kW 外形尺寸和安装尺寸

规格	W	H	H1	D
FU9000Z -7R5T3	300	740	65	250
FU9000Z -011T3				
FU9000Z -015T3	315	785	65	300
FU9000Z -018T3				
FU9000Z -022T3				
FU9000Z -030T3	350	850	65	315
FU9000Z -037T3				
FU9000Z -045T3				
FU9000Z -055T3	445	1000	60	350
FU9000Z -075T3				

2.2 安装场所要求和管理



注意

1. 搬运时，请托住机体的底部。
只拿住侧面板，有主体落下砸脚受伤的危险。
2. 请安装在金属等不易燃烧的材料板上。
安装在易燃材料上，有火灾的危险。

请将 FU9000Z 智能节电一体柜安装在如下应用场所，并维持适当的条件。

2.2.1 安装现场

安装现场应满足如下条件：

- 室内通风良好。
- 环境温度 $-10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。
- 尽量避免高温多湿，湿度小于 90%RH，无雨水滴淋。
- 切勿安装在木材等易燃物体上。
- 避免直接日晒。
- 无易燃、腐蚀性气体和液体。

- 无灰尘、油性灰尘、飘浮性的纤维及金属微粒。
- 安装基础坚固无震动
- 无电磁干扰，远离干扰源。

2.1.1 环境温度

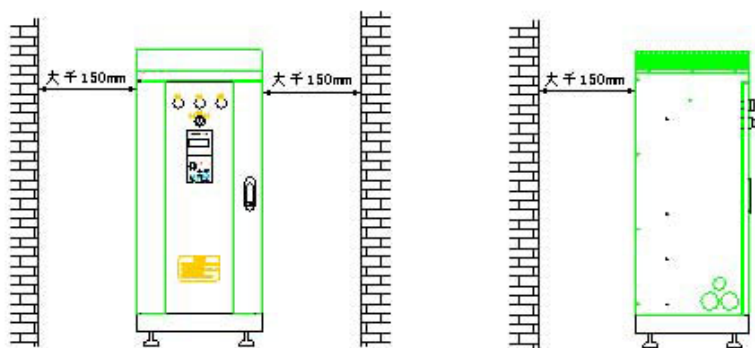
为提高智能节电一体柜运行的可靠性，请将其安装在通风条件良好的地方。保持环境温度在 40℃ 以下。

2.1.2 防范措施

安装作业时，请将智能节电一体柜盖上防尘罩。钻孔等产生的金属碎片切勿落入智能节电一体柜内部。安装结束后，请撤去防尘罩。

2.3.4 安装方向

FU9000Z 系列智能节电一体柜顶部均装有冷却风扇以强迫风冷。为使冷却循环效果良好，两侧相邻的物品或挡板(墙)必须保持足够的空间，需安装在垂直方向上。



第 3 章 接线



危险

1. 接线前，请确认输入电源已切断。
有触电和火灾的危险。
2. 请电气工程专业人员进行接线作业。
有触电和火灾的危险。
3. 接地端子一定要可靠接地。
(380V 级：特别第 3 种接地)
有触电和火灾的危险。
4. 请勿直接接触输出端子，智能节电一体柜的输出端子切勿与外壳连接，输出端子之间切勿短接。
有触电及引起短路的危险。



注意

1. 请确认交流主回路电源与智能节电一体柜的额定电压是否一致。
有受伤和火灾的危险。
2. 请勿对智能节电一体柜进行耐电压试验。
会造成半导体元器件等的损坏。
3. 请用指定力矩的螺丝刀紧固端子。
有火灾的危险。
4. 请勿将输入电源线接到输出 U、V、W 端子上。
电压加在输出端子上，会导致变频器内部损坏。
5. 请勿将移相电容及 LC/RC 噪声滤波器接入输出回路。
会导致变频器内部损坏。
6. 请勿将电磁开关、电磁接触器接入输出回路。
智能节电一体柜在带负载运行时，电磁开关、电磁接触器动作产生的浪涌电流会引起过电流保护回路动作。
7. 接线无误后，请确认智能节电一体柜柜门是否关闭。
可能导致人身伤害及变频器内部损坏。

3.1 外围设备的连接

Z9/Z11 系列智能节电一体柜与外围设备的标准连接图如图 3-1 所示

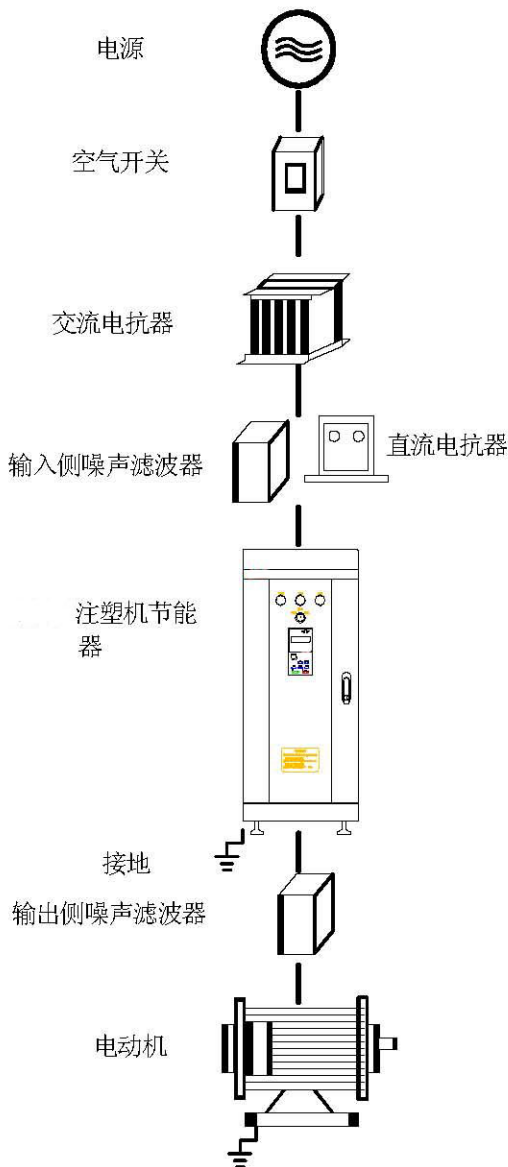


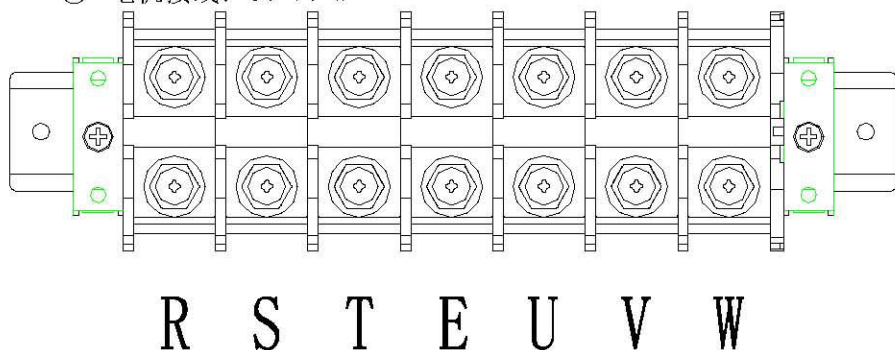
图 3-1 与外围设备的连接图

3.2 主回路端子接线

FU9000Z 系列智能节电一体柜主回路端子排如下图 3-2 所示：

● 主回路端子排

- ① 输入电源：R、S、T
- ② 大地线：E
- ③ 电机接线：U、V、W



主回路端子图 3-2

3.2.1 主回路电缆尺寸和压线端子

380V 级主回路电缆尺寸和端子螺钉规格如表 3-1 所示。

表 3-1 380V 级电线线径

型号	端子符号	端子螺钉	电线线径 (mm ²)	数量	电线种类
FU9000Z -7R5T3	R, S, T, $\frac{1}{3}$, U, V, W	M6	6	7	750V 塑料 电线
FU9000Z -011T3	R, S, T, $\frac{1}{3}$, U, V, W	M6	10	7	
FU9000Z -015T3	R, S, T, $\frac{1}{3}$, U, V, W	M6	10	7	
FU9000Z -018T3	R, S, T, $\frac{1}{3}$, U, V, W	M8	16	7	
FU9000Z -022T3	R, S, T, $\frac{1}{3}$, U, V, W	M8	16	7	
FU9000Z -030T3	R, S, T, $\frac{1}{3}$, U, V, W	M8	25	7	
FU9000Z -037T3	R, S, T, $\frac{1}{3}$, U, V, W	M8	25	7	
FU9000Z -045T3	R, S, T, $\frac{1}{3}$, U, V, W	M8	35	7	
FU9000Z -055T3	R, S, T, $\frac{1}{3}$, U, V, W	M8	35	7	
FU9000Z -075T3	R, S, T, $\frac{1}{3}$, U, V, W	M8	60	7	

3.2.2 主回路端子功能

主回路端子功能如表 3-2 所示，请依据对应功能正确接线。

表 3-2 主回路端子功能

端子标号	功能说明
R、S、T	交流电源输入端子，接三相交流电源
U、V、W	FU9000Z 智能节电一体柜输出端子，接三相交流电机
E	接地端子，接大地

3.2.3 标准接线图

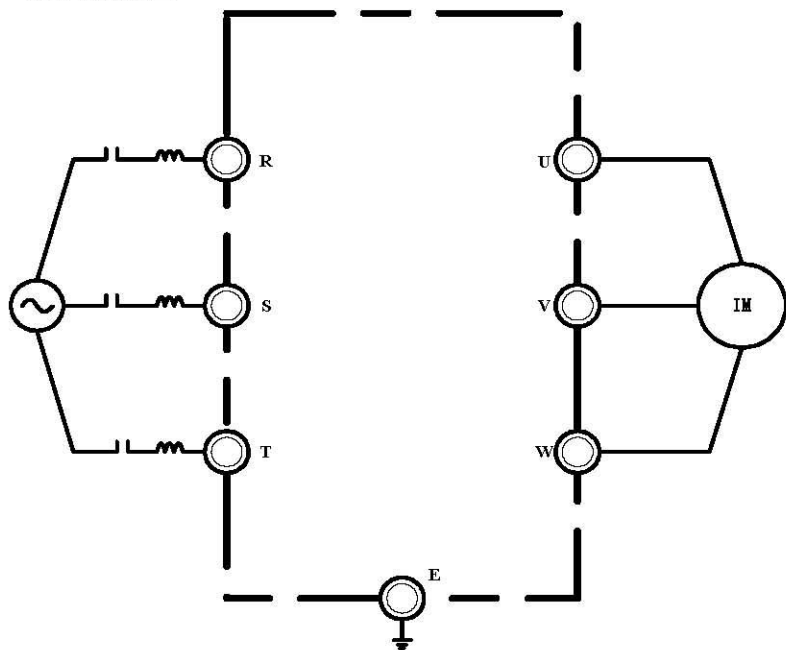


图 3-3FU9000Z 节能器主电路标准接线



注意：由于注塑机原控制系统中一般设计有星-三角电机转换控制电路，在星-三角转换未完成时，智能节电一体柜若已运行，则会导致智能节电一体柜损坏，因此要在 FU9000Z 智能节电一体柜的运行控制端子“X1”，“COM”之间接入星-三角转换电路中三角方式工作的一个辅助常开触点，从而保证先完成星-三角转换，后运行智能节电一体柜。

3.3 控制回路端子接线

3.3.1 控制回路电缆尺寸和压线端子

智能节电一体柜控制回路端子连线尺寸规格如表 3-10 所示。

表 3-10 端子编号与连线尺寸规格

导线线径(mm ²)	导线种类
0.75~1.25	多股屏蔽线

3.3.2 FU9000Z 系列智能节电一体柜控制回路端子排列

A01	GND	AI1	+10V	X2	COM	X4	+24	Y2	TA
485+	485-	AI2	X1	X3	X5	X6	Y1	TB	TC

- 模拟信号输入: AI1、AI2
- 开关信号输入: X1、X2、X3、X4、X5、X6、COM
- 开关信号输出: Y1、Y2、TA、TB、TC
- 模拟信号输出: A01、GND
- 电源: +10V、+24V

3.3.3 FU9000Z 系列智能节电一体柜控制回路端子的功能

表 2-1 控制回路端子功能表（出厂设定）

分类	端子	信号功能	说明		信号电平
开关输入信号	X1	正向运转/停止	闭合时正向运转打开时停止		—
	X2	正转寸动	闭合时寸动运行		
	X3	故障复位	闭合时有效		
	X4	功能可选设定	闭合时有效		
	X5	功能可选设定	闭合时有效		
	X6	功能可选设定	闭合时有效		
	COM	开关输入公共端子		—	
模拟输入信号	+10V	+10V 电源输出	模拟指令+10V 电源		+24V
	AI1	模拟输入电压上下限及对应值之间的关系	0~10V/-100%~+100%	J3跳针跳到靠V侧时输入电压信号有效,跳针跳到靠I侧时输入电流有效。	0-10V
	AI2	模拟输入电压上下限及对应值之间的关系	0-10V或4-20mA /-100%~+100%		0-10V或4-20mA
	GND	信号线屏蔽外皮的连接端子	—		—
开关输出信号	Y1	运转中信号(常开接点)	运行时闭合	多功能接点输出(P6.00)	—
	Y2				
	TA	故障接点输出(常开/常闭接点)	端子TA和TC之间闭合时故障;端子TB和TC之间打开时故障	多功能接点输出(P6.01)	
	TB				
	TC				
模拟输出信号	A0	模拟量输出端子	0-最大输出频率	多功能模拟量监视(P6.02)	0~10V 4~20mA
	GND	公共端			

3.3.4 FU9000Z 系列智能节电一体柜转换板 FU9000Z-V2.0 端子图：

CN2: AV2- AV2+ AV(1)- AV(1)+ AV1- AV1+

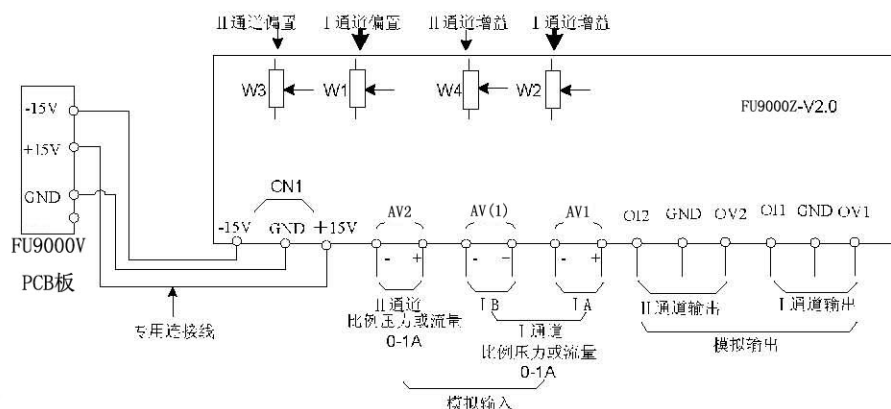
CN3: OI2 GND OV2 OI1 GND OV1

3.3.5 注塑机专用板端子信号说明

表 2-2

分类	通道	端子符号	端子极性	端子功能	备注
模拟信号输入	II 通道	AV2	-	模拟输入信号 0-1A 的负端	II 通道只能单独使用
			+	模拟输入信号 0-1A 的正端	
	I 通道	AV(1)	-	模拟输入信号 0-1A 的负端	I 通道可单独使用也可以组合使用
			+	模拟输入信号 0-1A 的正端	
		AV1	-	模拟输入信号 0-1A 的负端	
			+	模拟输入信号 0-1A 的正端	
模拟信号输出	II 通道	OI2		4~20mA 电流信号输出	通过 J3 跳线可选信号输出
		GND		公共端	接主控板 GND
		OV2		0~10V 电压信号输出	通过 J3 跳线可选信号输出
	I 通道	OI1		4~20mA 电流信号输出	通过 J3 跳线可选信号输出
		GND		公共端	接主控板 GND
		OV1		0~10V 电压信号输出	通过 J3 跳线可选信号输出

3.3.6 智能节电一体柜转换板 FU9000Z -V2.0 的基本配线图



备注:**● 模拟输入**

I 通道可作为独立通道使用, 亦可选择为组合通道使用, 其应用方式为:

1. AV1 输入比例流量(0-1A)或比例压力(0-1A)的信号(作独立通道使用);

2. AV(1)输入比例流量(0-1A)或比例压力(0-1)的信号(作独立通道使用);

3. AV1+AV(1)(两模拟信号相加使用)。

II 通道AV2只能作为独立的模拟输入通道使用, 可输入比例流量(0-1A)或比例压力(0-1A)信号。

注意: I 通道或II通道必须单独使用。

● 模拟输出

OV1、OV2: 0~10 V 电压输出。

IV1、IV2: 4~20mA 电流输出。

● I 通道调节

当电机停止运转时, 应调节偏置电位器 W1 使节能器输出频率为最小频率;

当电机运转最快时, 应调节增益电位器 W2 使节能器输出频率为最大频率。

● II 通道调节

当电机停止运转时, 应调节偏置电位器 W3 使节能器输出频率为最小频率。

当电机运转最快时, 应调节增益电位器 W4 使节能器输出频率为最大频率。

第 4 章 使用范例

4.1 使用范例

4.1 用比例流量阀的电流控制信号作为 FU9000Z-V2.0 注塑机专用板的控制输入（选用 II 通道）

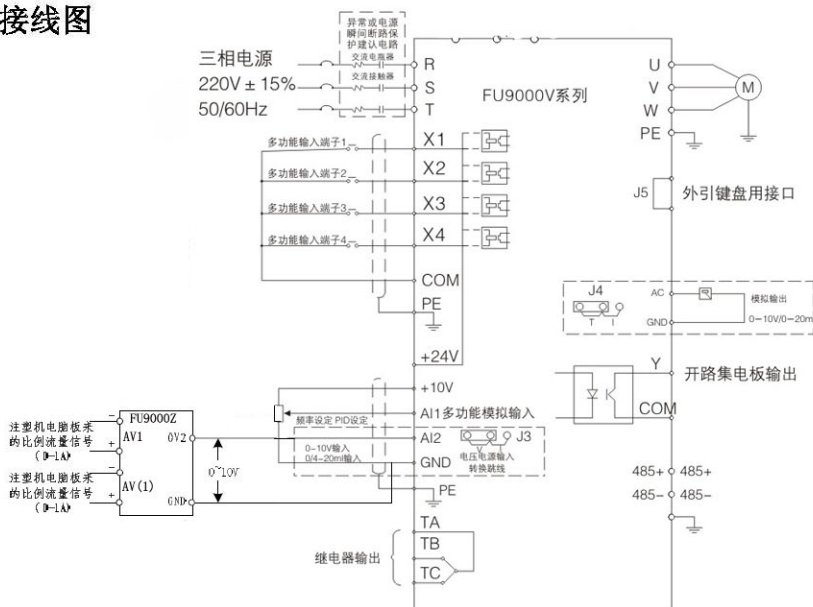
4.1.1 参数设置

当取注塑机专用板输出的 0~10V 信号，接端子 AI2 时

P0.01=1 外部端子控制

加速时间 P0.08 和减速时间 P0.09 及其他参数应依据实际工况和要求进行调整

4.1.2 接线图



4.2 FU9000Z-V2.0 注塑机专用板的控制输入

用比例流量阀控制信号和比例压力阀控制信号作为 FU9000Z-V2.0 注塑机专用板的控制输入(选用 I 通道)

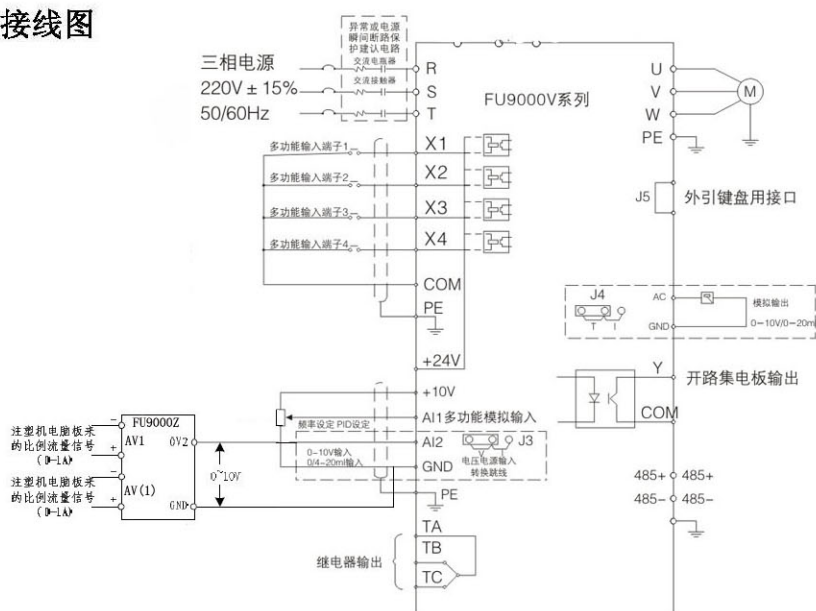
4.2.1 参数设定

当取注塑机专用板输出的 0~10V 信号，接端子 AI2 时

P0.01=1 外部端子控制

加速时间 P0.08 和减速时间 P0.09 及其他参数应依据实际工况和要求进行调整

4.2.2 接线图



附录 1

技术规范

项 目		规 范									
输出	额定输出电压	最大输出电压同输入电源电压相同									
	适用电机功率 (kW)	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75
	额定输出电流 (A)	18	27	34	41	52	65	80	96	128	165
	定额	100%连续									
	最大过载电流	150% 1 分钟, 180% 10 秒									
电源	电压、频率	三相 380/415V 50/60Hz									
	容许电压变动	+10% ~ -15%									
	容许频率变动	47Hz~63Hz									
控制特性	控制方式	SPWM 控制									
	频率控制范围	0.1~400Hz									
	频率精度 (温度变动)	数字指令 $\pm 0.01\%$ ($-10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$) 模拟指令 $\pm 0.1\%$ ($25^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$)									
	设定频率解析	数字指令 0.1Hz; 模拟指令 0.06Hz/60Hz									
	输出频率解析	0.01Hz									
	过负荷耐量	额定输出电流的 180% 1 分钟									
	频率设定信号	0~+10V (20K Ω) 4~20mA (250 Ω)									
	加减速时间	0.0~3600 秒 (加、减速时间独立设定)									
	制动转矩	附加刹车电阻可达 125%									
	电压/频率特性	15 种固定 V/F 特性可选择及任意 V/F 特性的设定									
保护功能	电机保护	电子式积热电保护									
	瞬时过电流	额定输出电流的 200% 以上									
	过负荷	额定输出约 180% 1 分钟停止 (180% 2 分钟, 可订制)									
	过电压	主回路电压 760V 以上停止									
	欠电压	主回路电压 320V 以下停止									
	瞬时停电补偿	瞬时停电不停机功能									
	过热保护	由温度开关保护									
	失速防止	加减速, 运转中失速防止									

项 目		规 范	
保 护 功 能	接地保护	电子回路保护	
	充电中显示	主回路直流电压 50V 以下不显示	
显 示	键盘	参数设定	功能代码、数据、状态、图形
		运行显示	
		故障显示	
环 境	周围温度	-10℃ ～+40℃	
	湿度	20～90% RH（无凝露）	
	保存温度	-20℃ ～ +65℃	
	使用场所	室内（无腐蚀性气体）	
	安装场所	海拔不高于 1000 米，无尘、无腐蚀性气体和无日光直射	
	振动	20Hz 小于 9.8m/s ² (0.2g)	
防护等级		IP20	
冷却方式		强迫风冷却方式	