

台达油电伺服 在橡塑行业应用

Presented by : 张文涛
Jul. 18th, 2012



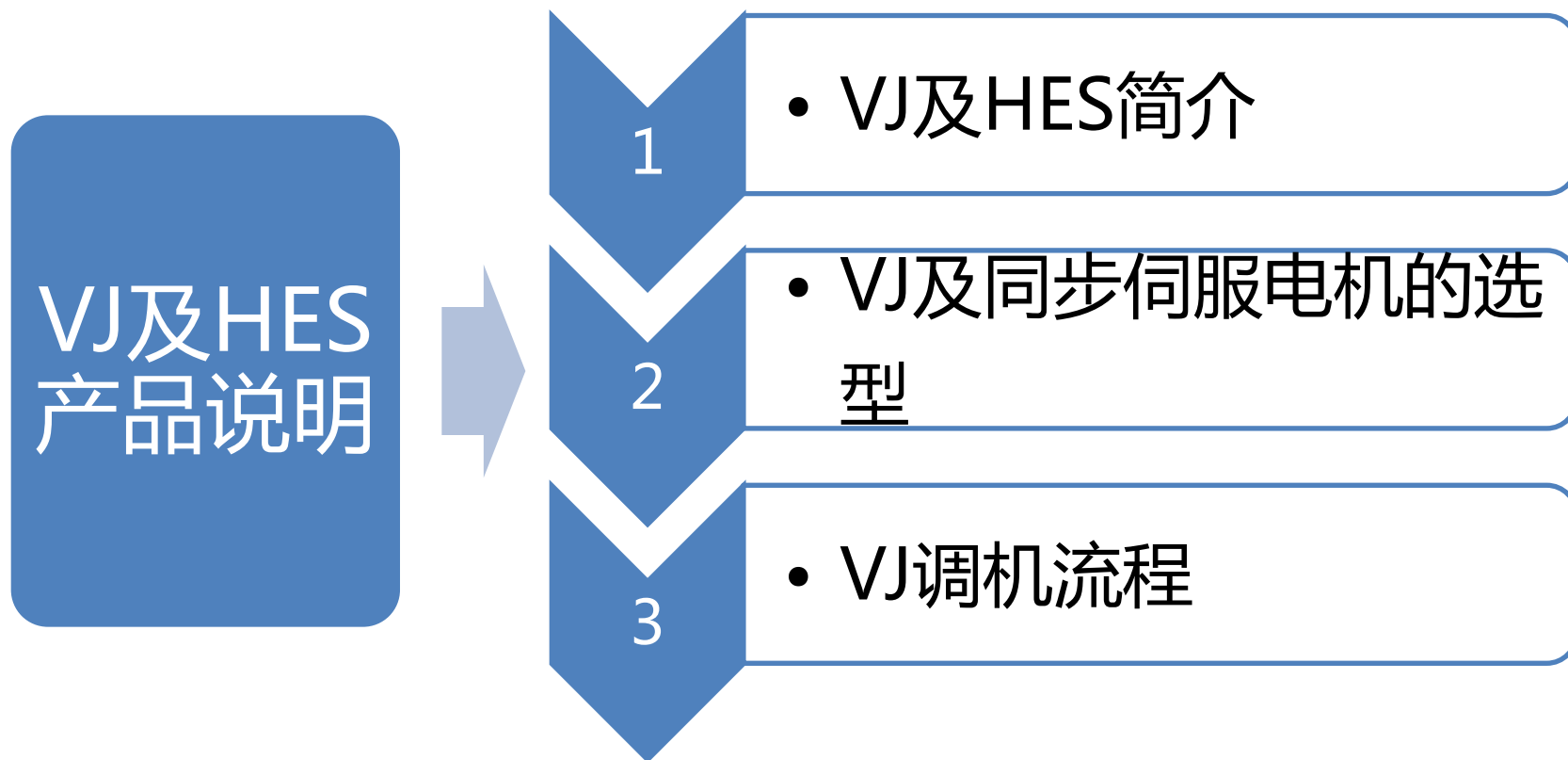
VJ及HES
产品说明



油电伺服
驱动在橡
塑行业的
应用特点



应用
案例



油电伺服 驱动在橡 塑行业的 应用特点



1

- 伺服塑机较传统塑机的优点

2

- VJ驱动器控制下的伺服塑机特点

3

- 节能改造对比案例

应用 案例

1

- 双排量泵的应用

2

- 双泵合流的应用

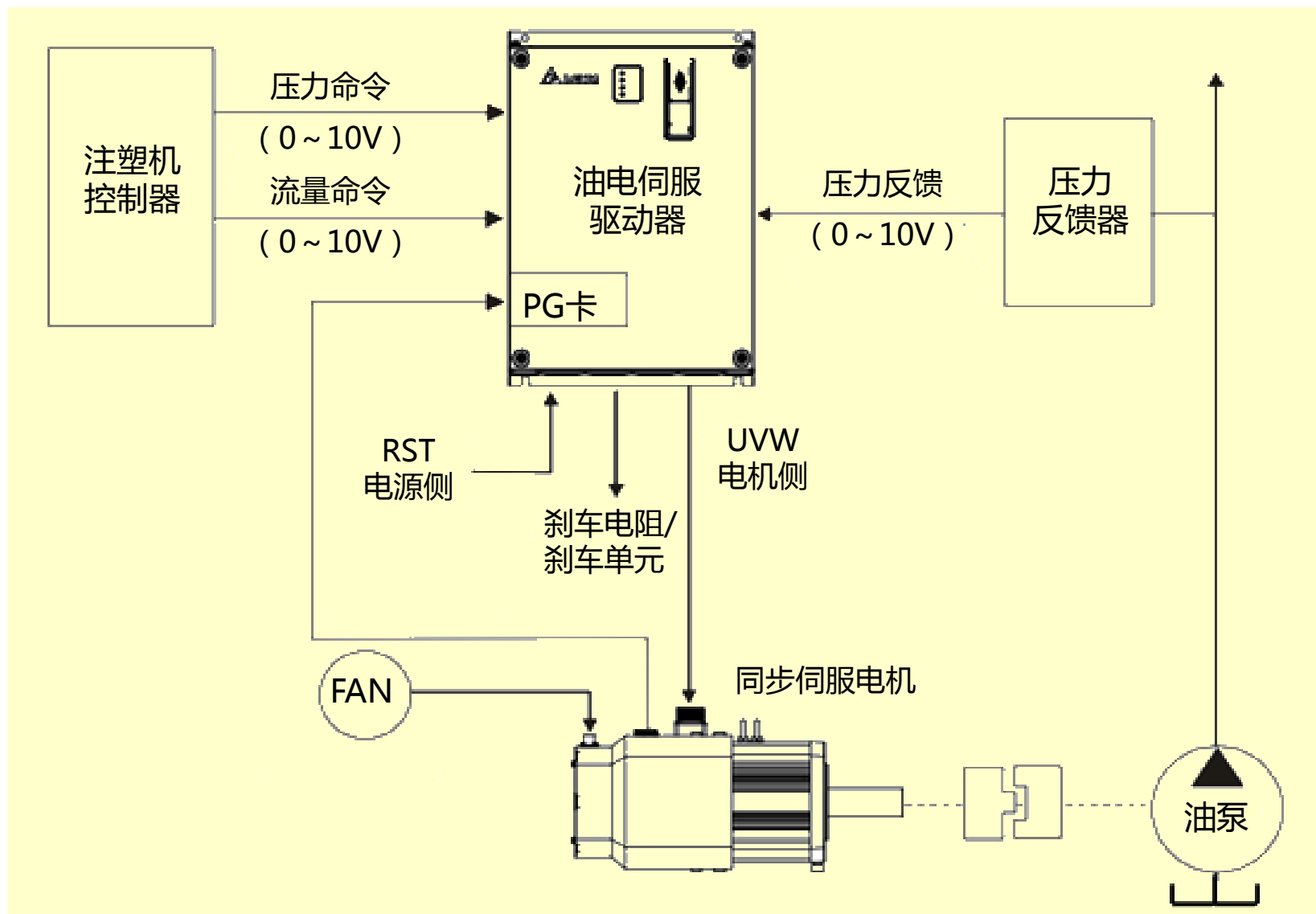
3

- 多泵分合流的应用

HES及VJ产品说明

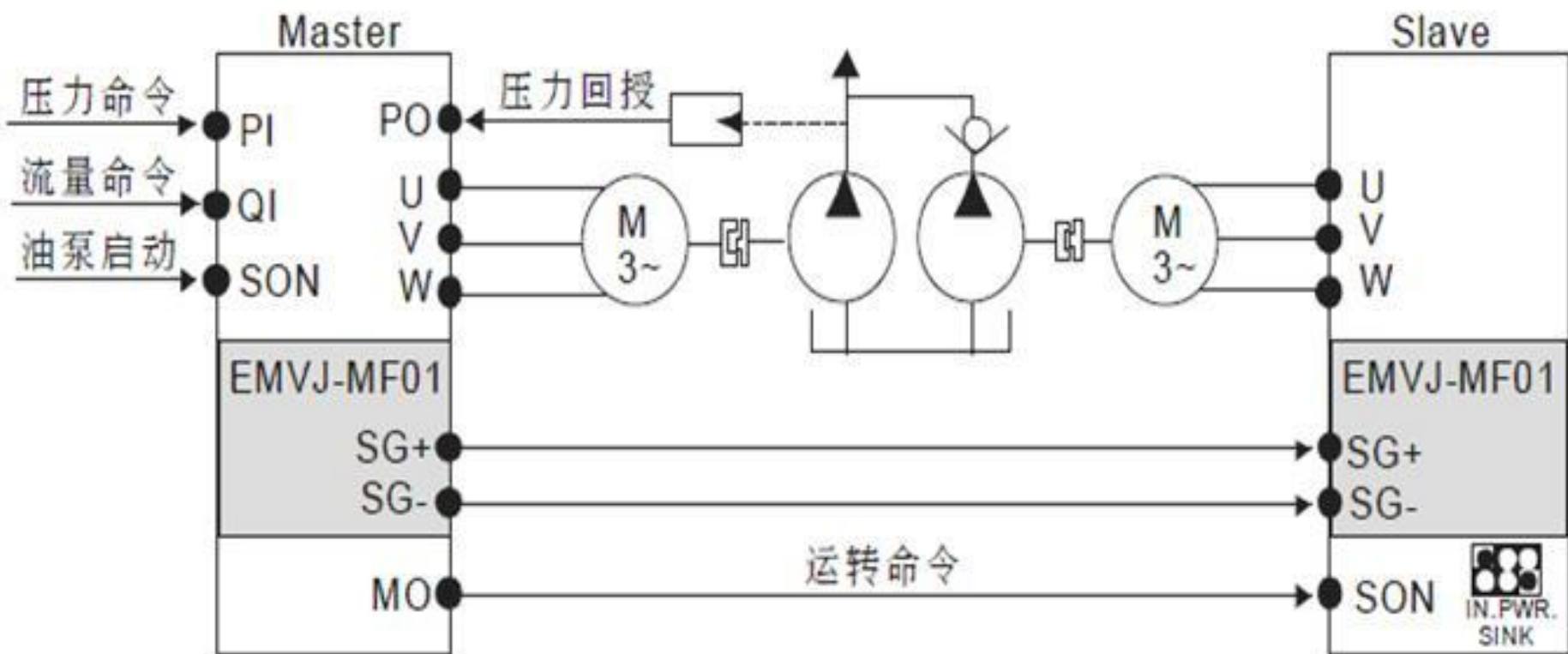


单泵系统架构

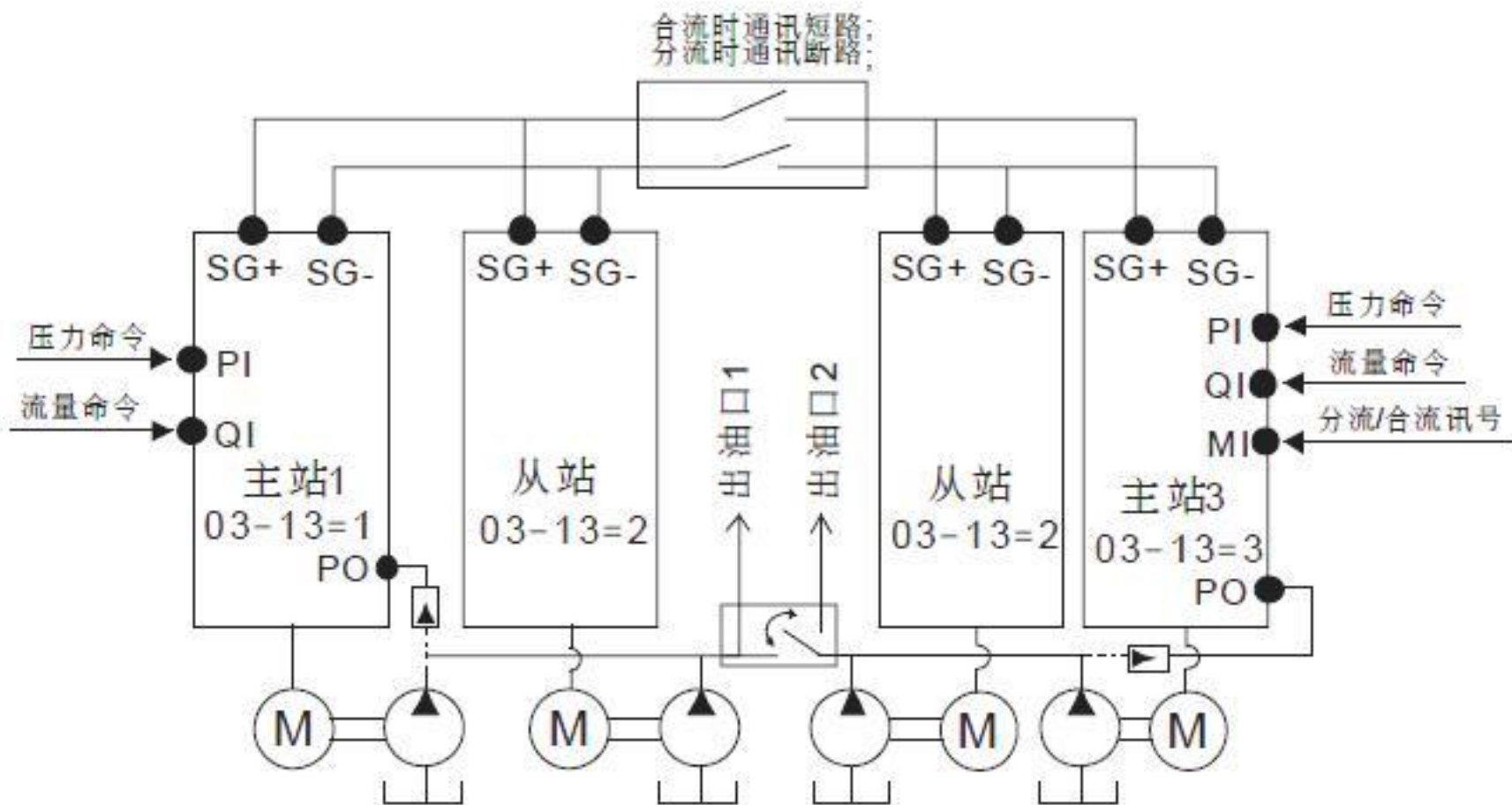


双泵系统架构

合流模式

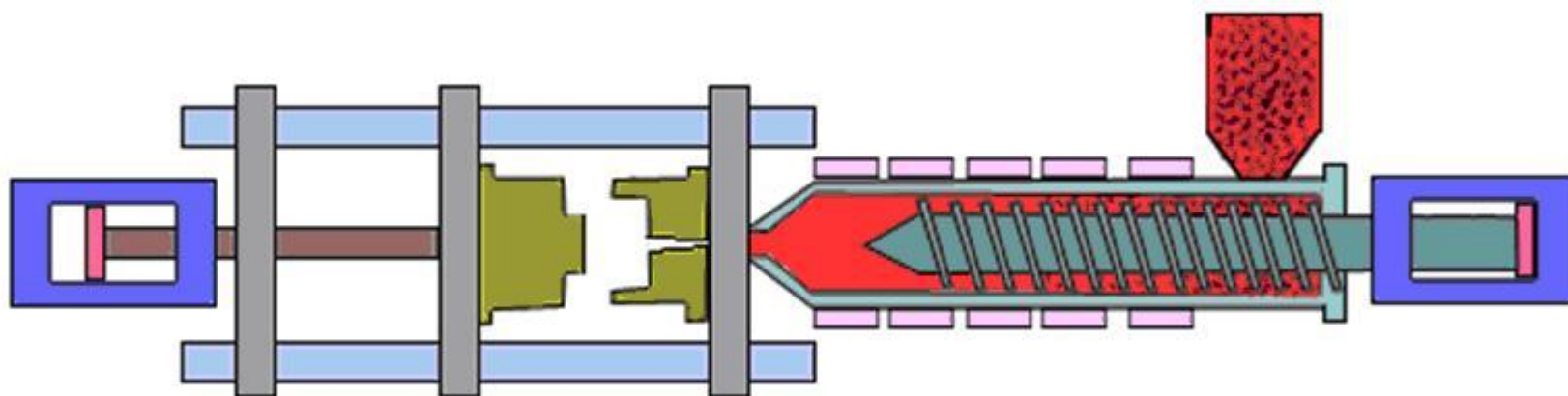


多泵分合流系统架构



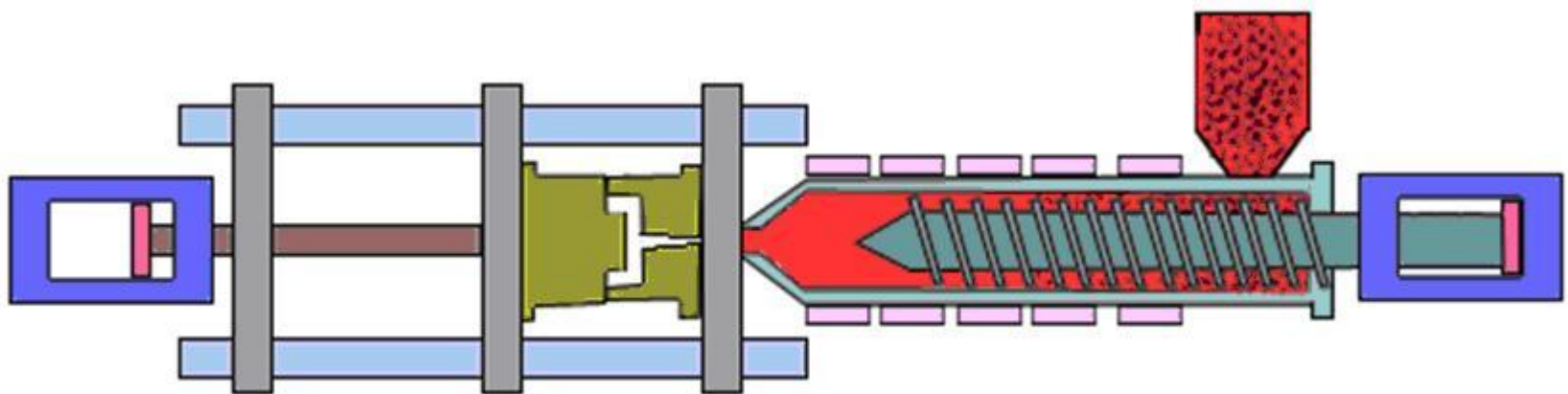
注塑机的工艺动作

初始状态:



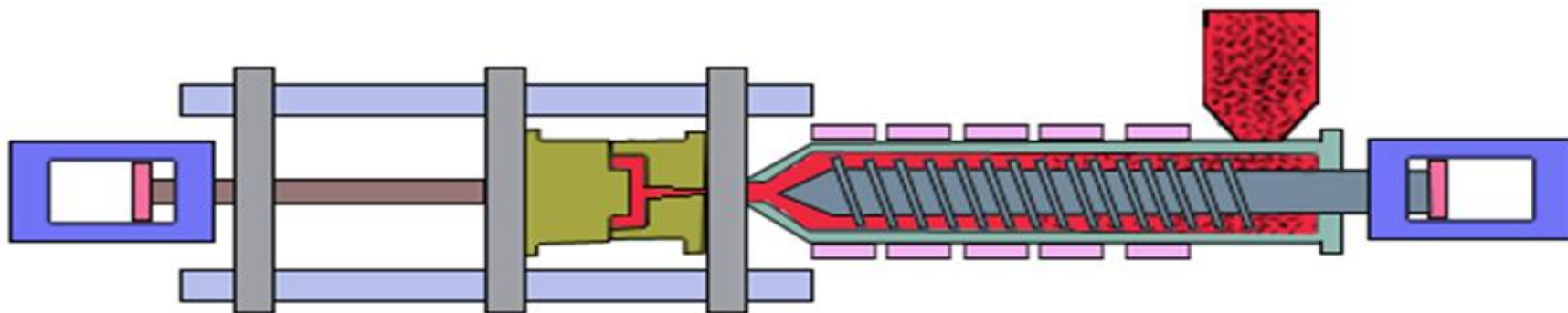
合模—合模完成状态

此过程一般切换不同的压力流量以实现慢-快-慢过程
保证合模动作的平稳性，防止模具撞击提高模具寿命



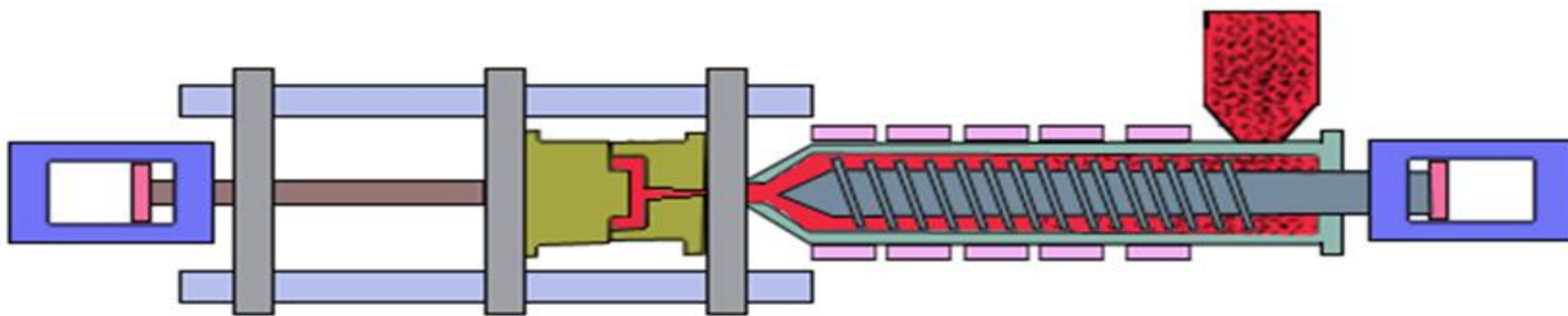
注射—注射完成状态

此过程上位机一般会切换3-5级压力流量
以应对不同的塑料特性



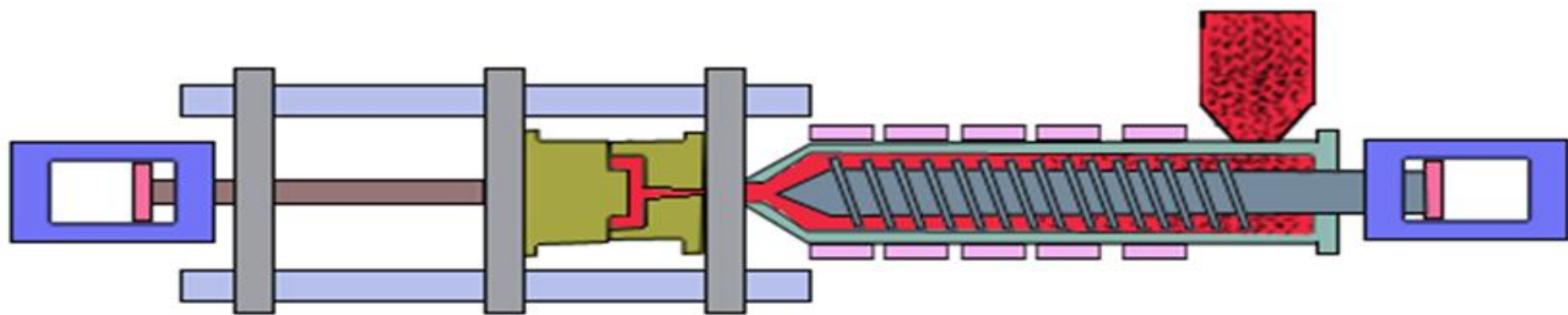
保压--保压状态：

此过程上位机一般会切换3-5级压力流量以应对不同的塑料特性



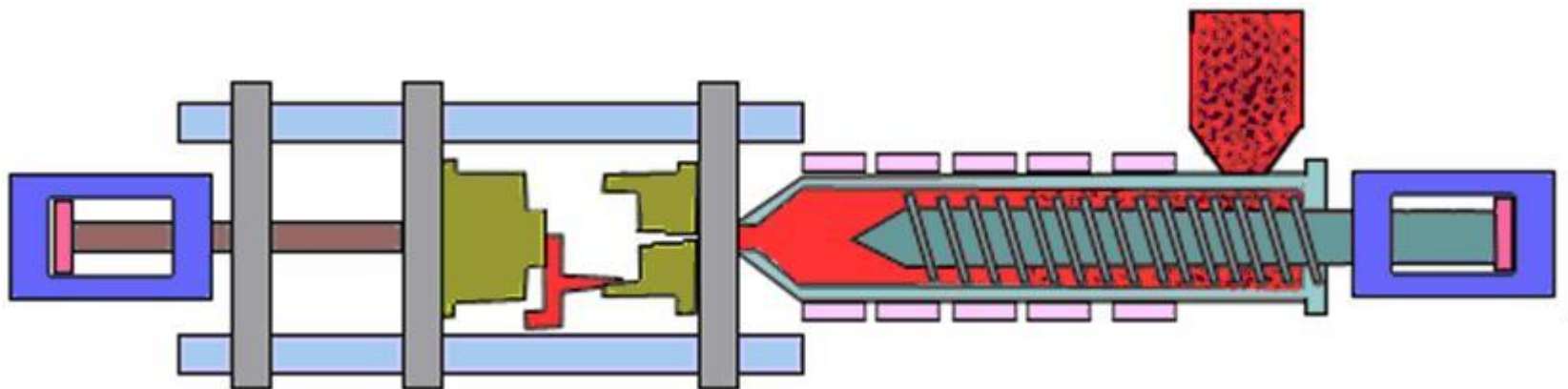
预塑冷却—预塑冷却完成状态：

此过程上位机一般会切换3-5级压力流量以应对不同的塑料特性



开模—开模完成状态：

此过程上位机一般会切换3-5级压力流量以应对不同的塑料特性



压力稳定性

台达VJ系列驱动器可达到 $\pm 0.5\text{kgf}$ 的压力稳定性

压力/流量的动态响应

台达VJ系列驱动器可达到 50ms 的动态响应

控制方式		SVPWM
速度检测器		Resolver(旋转变压器)
速度指令输入		DC 0~10V，支持模拟输入三点校正
压力指令输入		DC 0~10V，支持模拟输入三点校正
压力回授输入		DC 0~10V
泛用输入信号		5 ch DC24V 8mA
泛用输出信号		2 ch DC24V 50mA, 1 ch Relay output
模拟输出电压		1 ch dc 0~10V
外围 配备 选购	速度回授PG卡	必配(EMVJ-PG02R)
	制动电阻	必配
	压力传感器	必配(限使用输出信号0~10V之压力传感器，最大压力值可由参数00-08设定)
	EMI滤波器	选配
	电抗器	选配

内建PQC控制

三倍过电流能力

0.5Hz达到额定扭矩

40ms频率响应

VJ及同步伺服电机的选型

设计要求：

1. 注塑机液压系统最大流量
64L/min，最大保压压力
175Bar。
2. 选配合适的电液驱动系统

油泵？

电机？

VJ容量？



计算公式中的定义：

P_{max} ：系统最大保压压力 (Mpa)

Q_{max} ：系统最大流量 (L/min)

S_{max} ：所需电机最大输出转速 (rpm)

C ：油泵排量 (cc/rev)

T_{max} ：所需电机最大输出扭矩 (N.m)

T ：电机额定扭矩 (N.m)

K_0 ：扭矩放大系数，本例中按1.5选择

k_t ：电机扭矩系数 (Torque/A)

I_{max} ：所需电机最大输出电流 (A)

▼ 确定油泵排量

预设电机最大转速:

$$S_{\max}=2000\text{rpm}$$

$$C=1000 \cdot Q_{\max}/S_{\max}$$

$$=1000 \times 64/2000$$

$$=32\text{cc/rev}$$

▼ 计算电机额定扭矩

$$T_{\max}=(P_{\max} \cdot C)/2\pi$$
$$=17.5 \times 32 \times 1.3/2\pi$$

$$=116\text{N} \cdot \text{m}$$

$$T=T_{\max}/K_0=116/1.5$$

$$=77\text{N} \cdot \text{m}$$

以计算出的额定扭矩选择电机功率，查表可选12KW、额定转速1500的电机

▼ 选择适合的驱动

$$I_{\max}=T_{\max}/k_t$$

$$(\text{若 } k_t=3.37)$$

$$\text{上式}=116/3.37 \approx 34\text{A}$$

以460V系列为例:

查得该电流可选用

VFD075VL43A-J不到20秒即发生过载

VFD110VL43A-J约超过60秒才发生过载

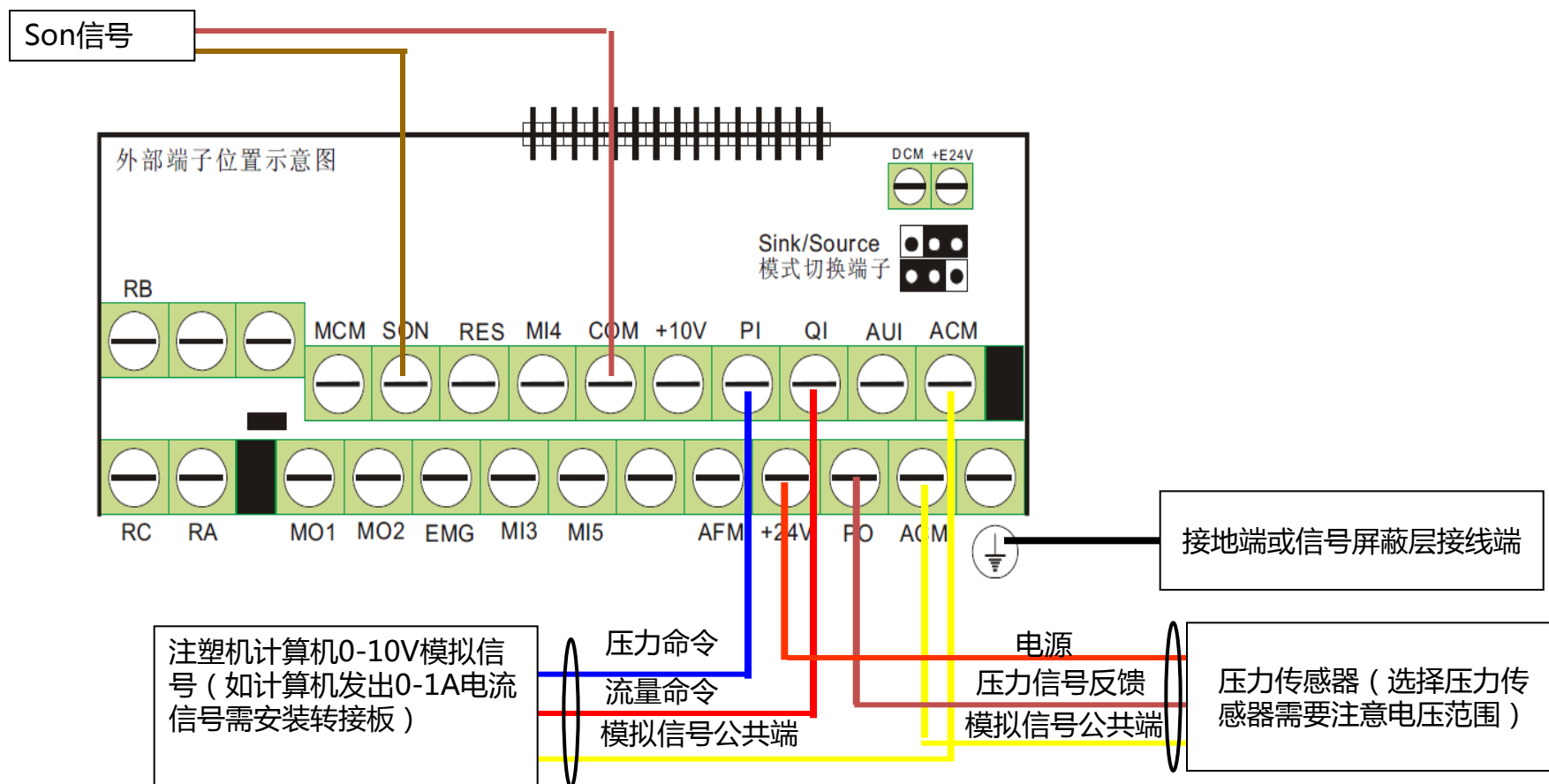
可配套的油泵类型

- 按照所需的流量和马达转速选择泵的排量；
- 如果要求噪音低，可以选择螺杆泵或内齿轮；
- 如果要求容积效率高，可选择柱塞泵或双排量柱塞泵。

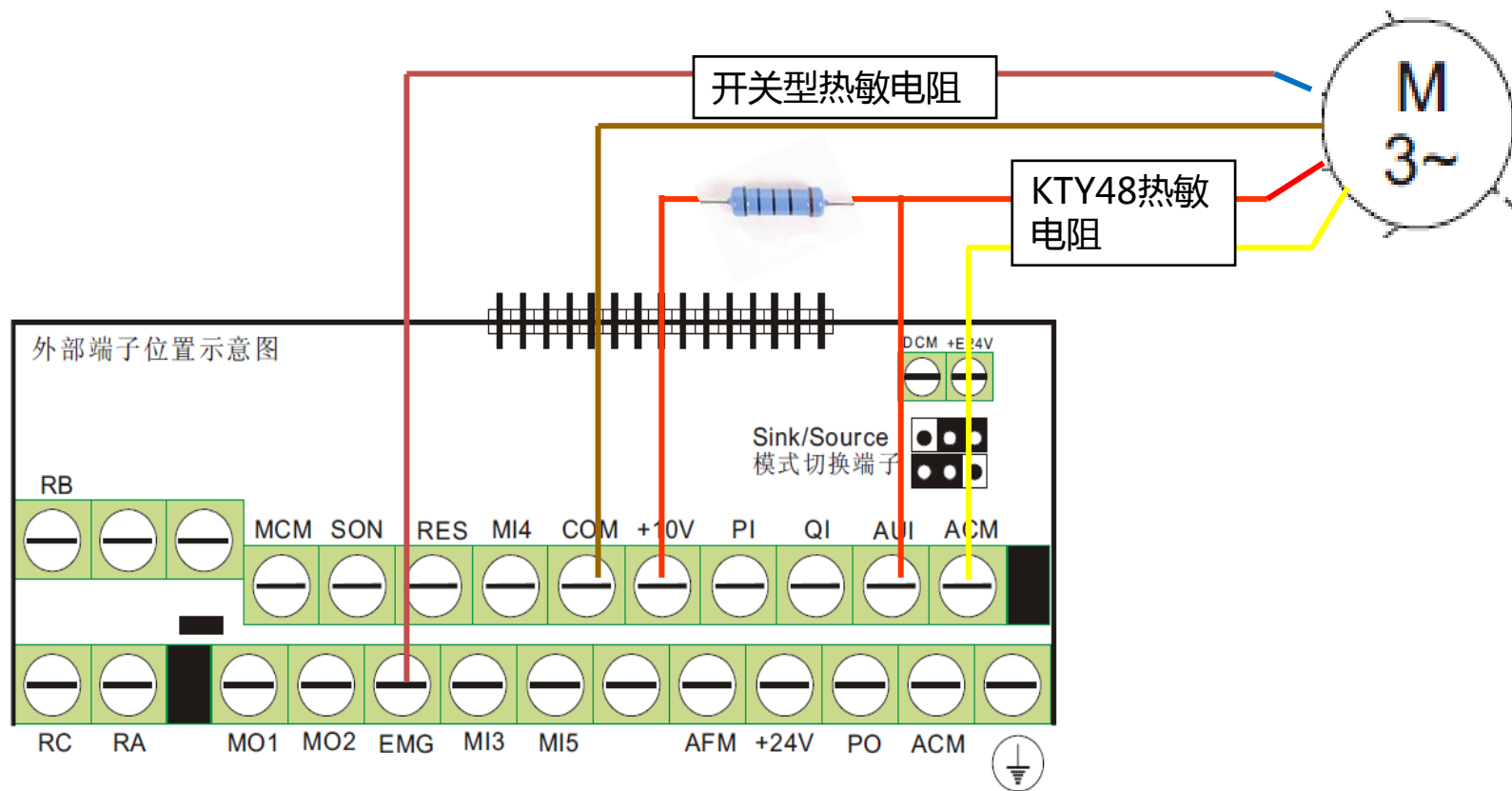
- 常用油泵比较(各家厂商会有不同差异)

油泵类型	容积效率	流量脉动	转速	噪音
内齿轮泵	低	中	中	中
柱塞泵	高	低	低	高
螺杆泵	中	高	高	低

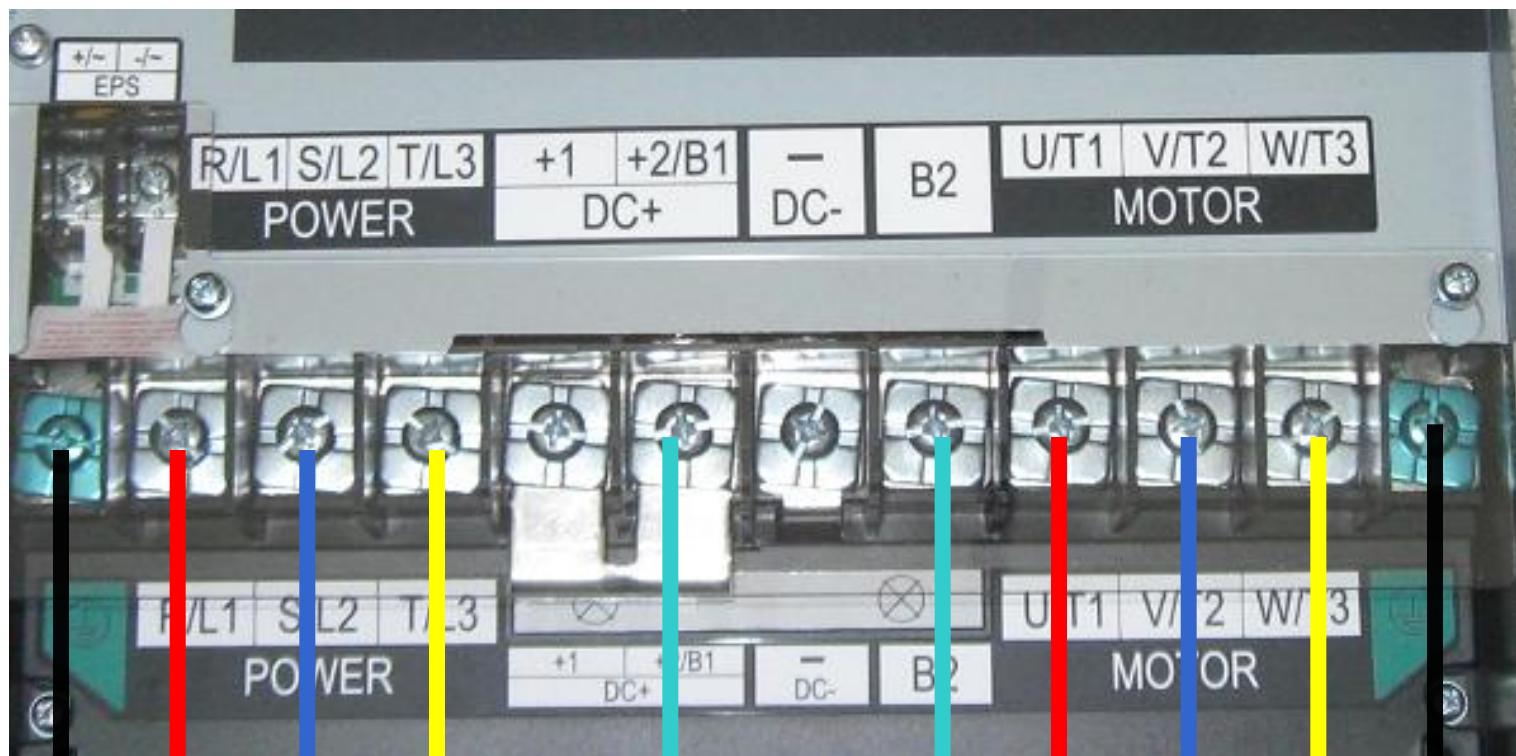
系统配线示意图



系统配线示意图



系统配线示意图

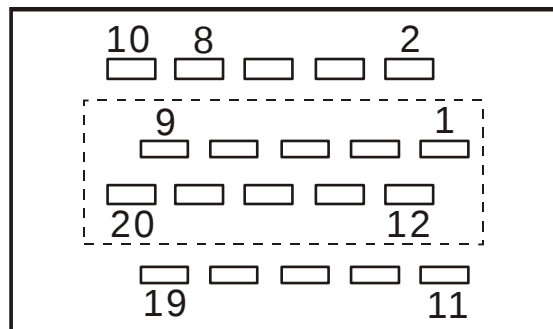


电源230V或380

制动电阻

驱动器输出

EMVJ-PG01R



J1连接器（公）背面连线端；

Pin No	端子记号	机能、说明
4	S4 SIN+	Resolver 信号输出
5	S2 SIN-	
7	S1 COS+	
9	S3 COS-	
14,16	R1 电源+	Resolver 电源输入
13,15	R2 电源-	
	屏蔽	屏蔽

调机流程：参数的输入及自学习

检查所有相关件
联接

确认驱动及电机的安装质量，动力线、控制线等线缆的产品质量及配装质量

参数复位至出厂
值

00-02=9
(参数复位)

设置电机参数

最大频率01-02；额定频率01-03
额定电流01-17；额定功率01-18
额定转速01-19；极 数01-20
惯 量01-21；电机最高转速；00-06

调机流程：参数的输入及自学习

设置电机反馈参数

编码器类型01-26
Resolver极数01-28
反馈线数01-29
反馈输入形式01-30

电机自学习

01-07=5
同步电机参数量测

磁极角自学习

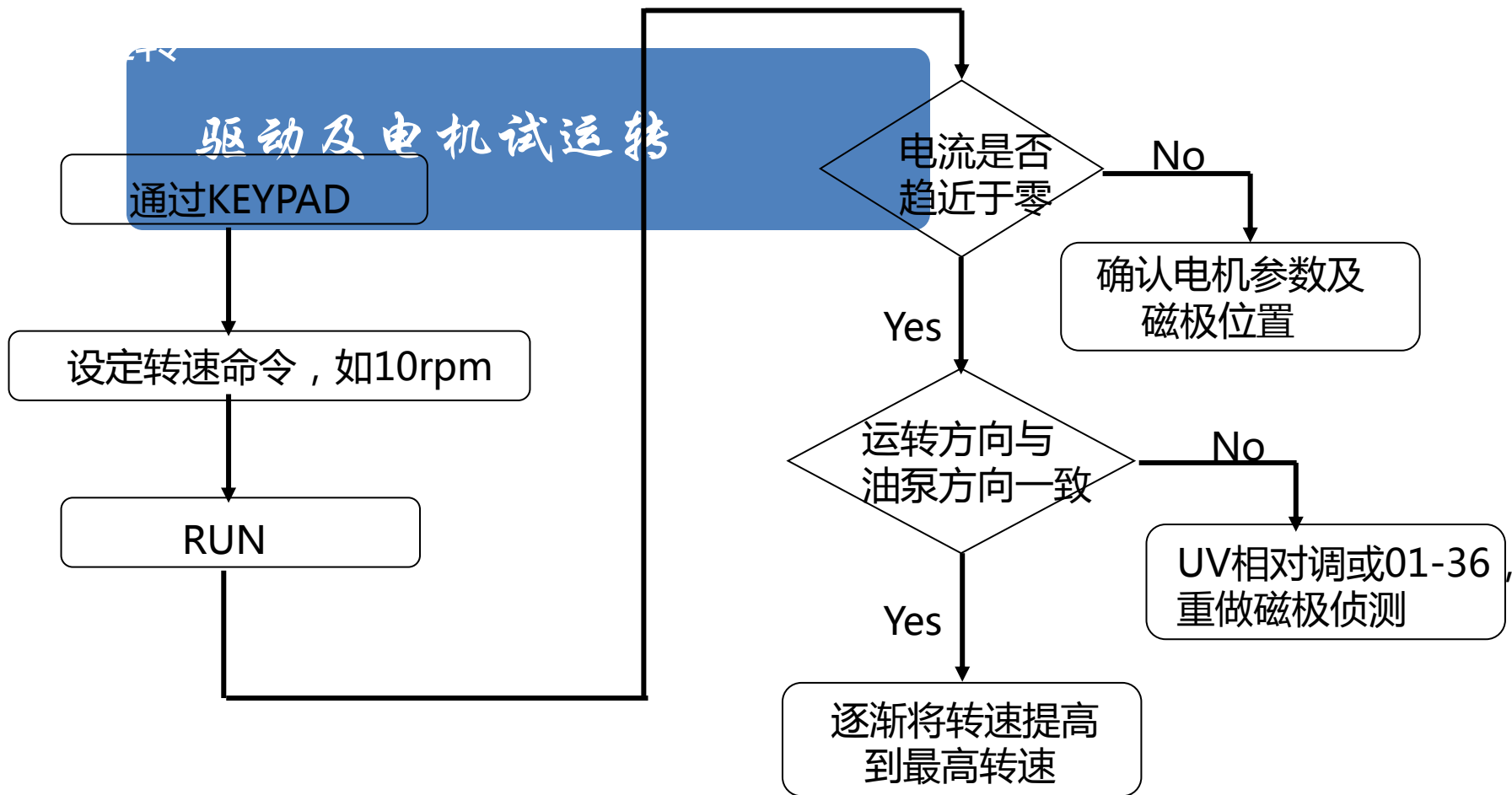
01-22定子相电阻RS
01-23定子相电感Ld
01-24电子相电感Lq
01-25反电动势

01-07=5
PG原点偏移角度

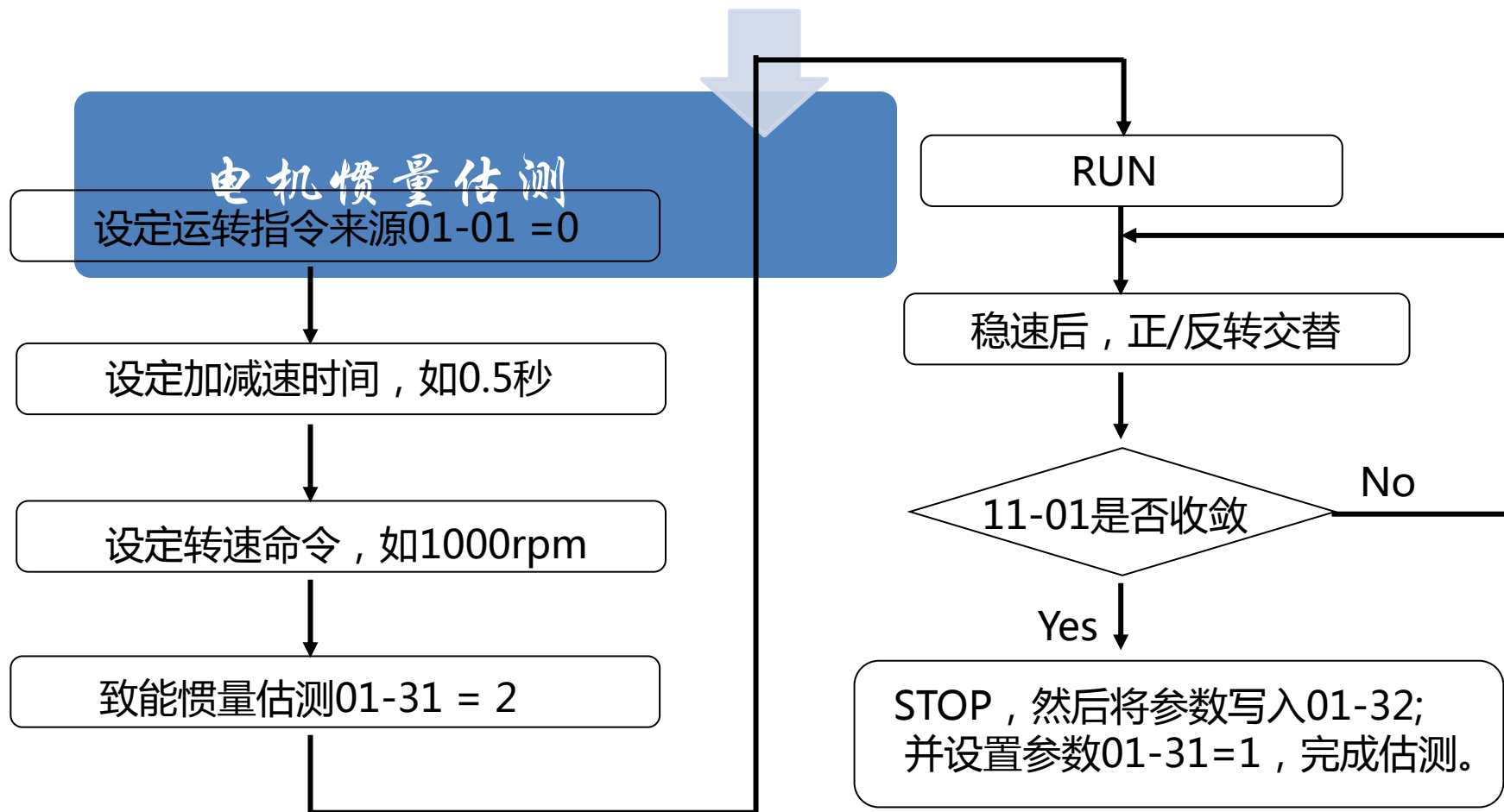
磁极角度记录在01-27(电机约旋转三圈停止)

需要学习3次每次不要偏差10度；自学习时，要求空载或安全阀完全打开

调机流程：参数的输入及自学习



调机流程：参数的输入及自学习



我们去调机时，电机已经
和油泵连接了，做惯量估
测时，电机需要高速正反
转数次。油泵怎么办？



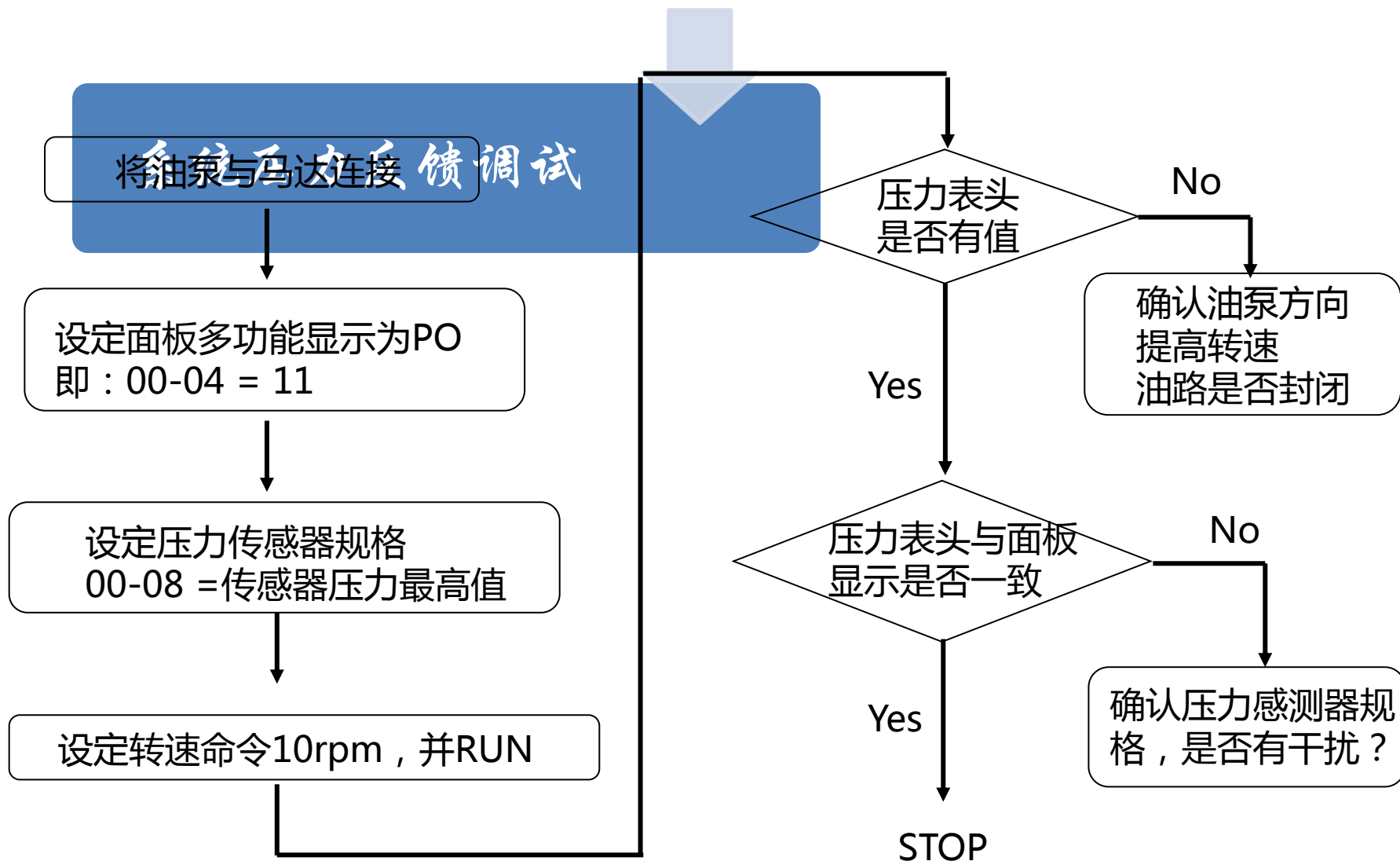


可以不做
电机自学习和惯量
估测吗？

如果你知道电机的详细参
数，可以直接输入



调机流程：系统联机进行压力调试



调机流程：系统联机进行压力调试

设定面板多功能显示为PI，
即：00-04 = 12

设置压力命令

设定控制器压力规格
00-07 = 控制器压力最高值

控制器给定最高压力
将面板显示值写入00-14

控制器给定一半压力
将面板显示值写入00-15

控制器给定最低压力
将面板显示值写入00-16

例：压力传感器10V对应250bar

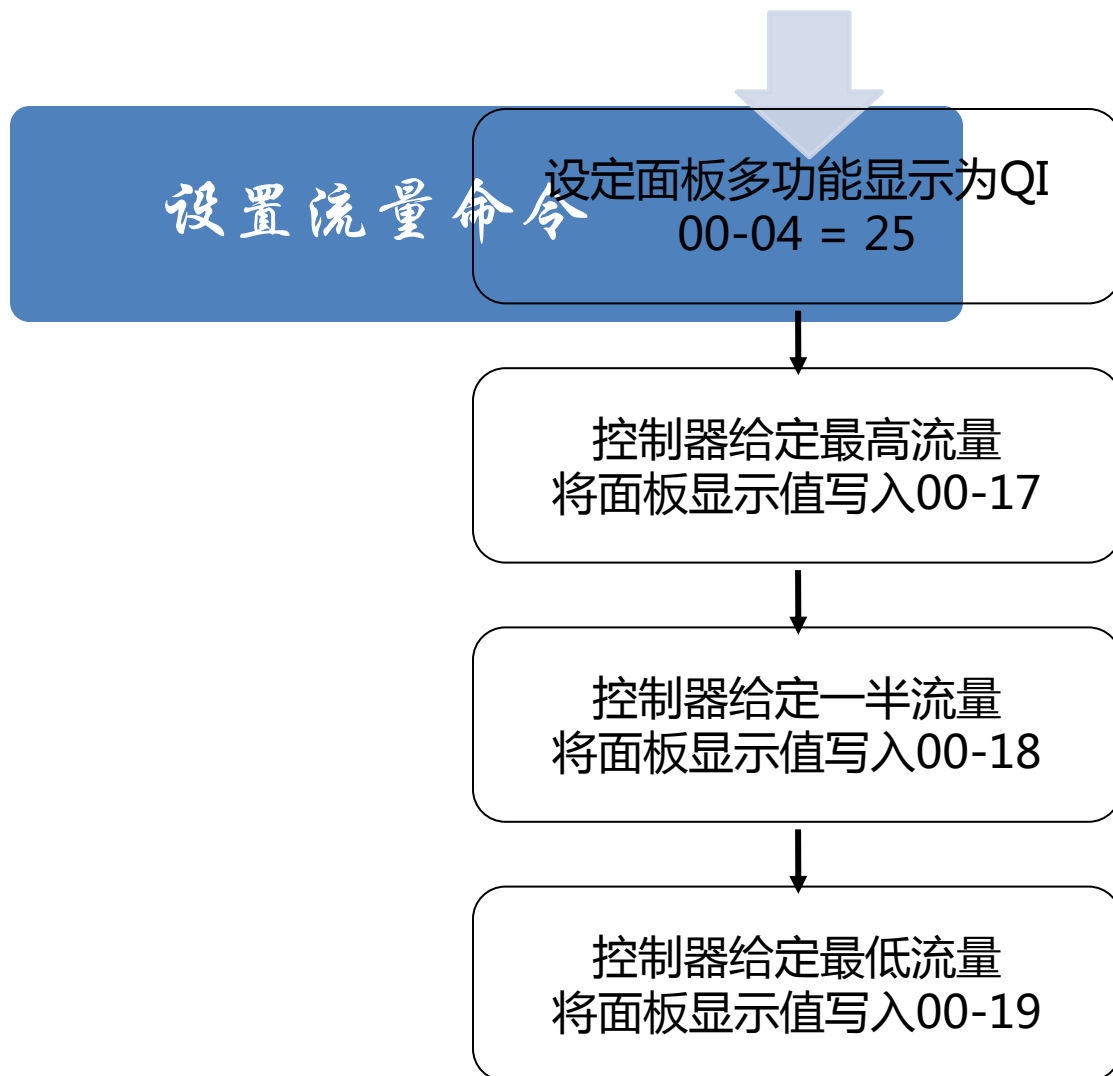
若控制器最高压力140bar对应10V
此时00-07=140

通过控制器给定140bar，在操作面板上显示电压值约为56.0(140/250*100%)，
将此数值输入至参数00-14中

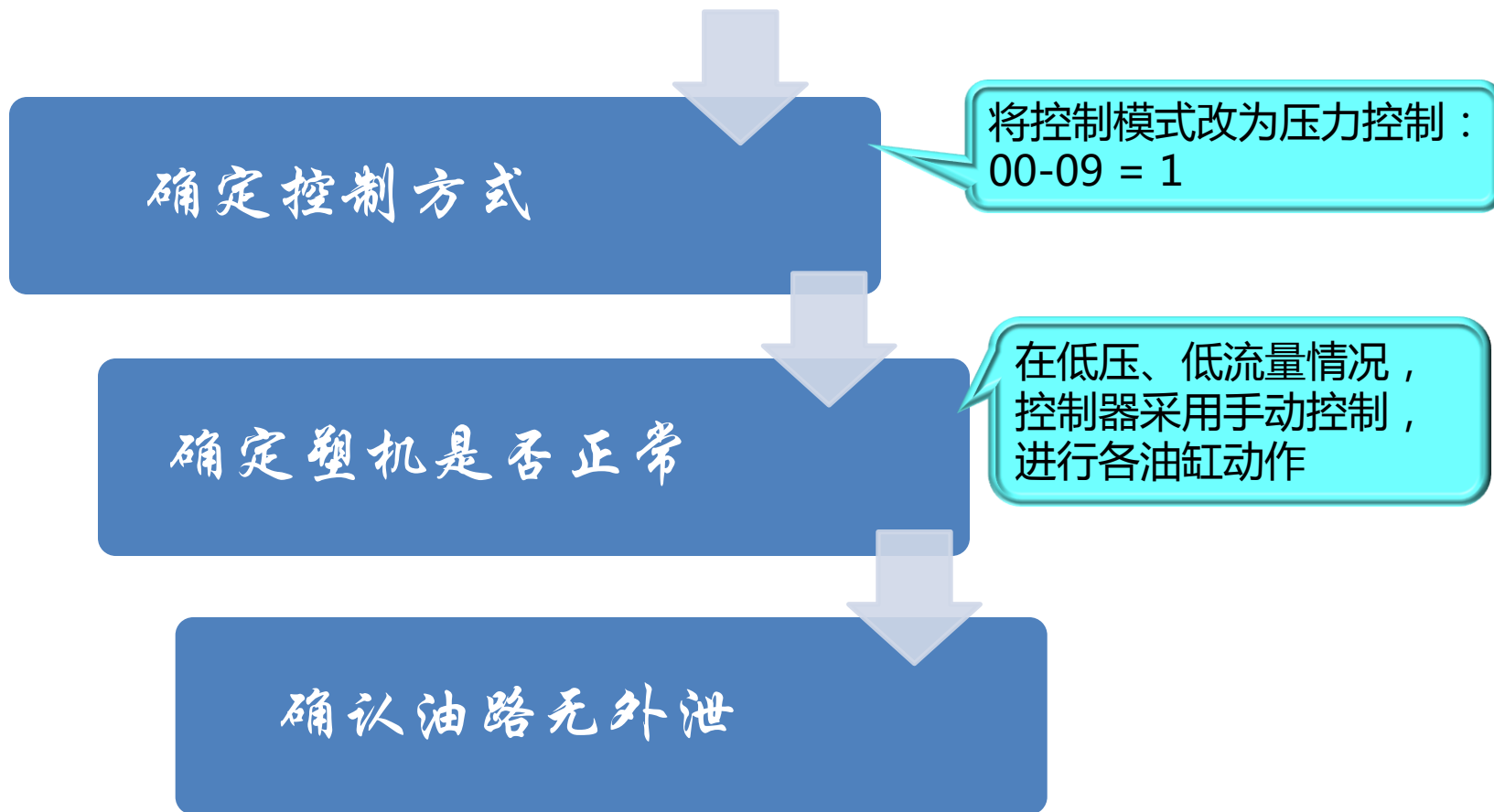
通过控制器给定140bar，在操作面板上显示电压值约为56.0(140/250*100%)，
将此数值输入至参数00-14中

控制器给定0bar，在操作面板上显示电压值约为0.0(0/250*100%)，
将此数值输入至参数00-16中

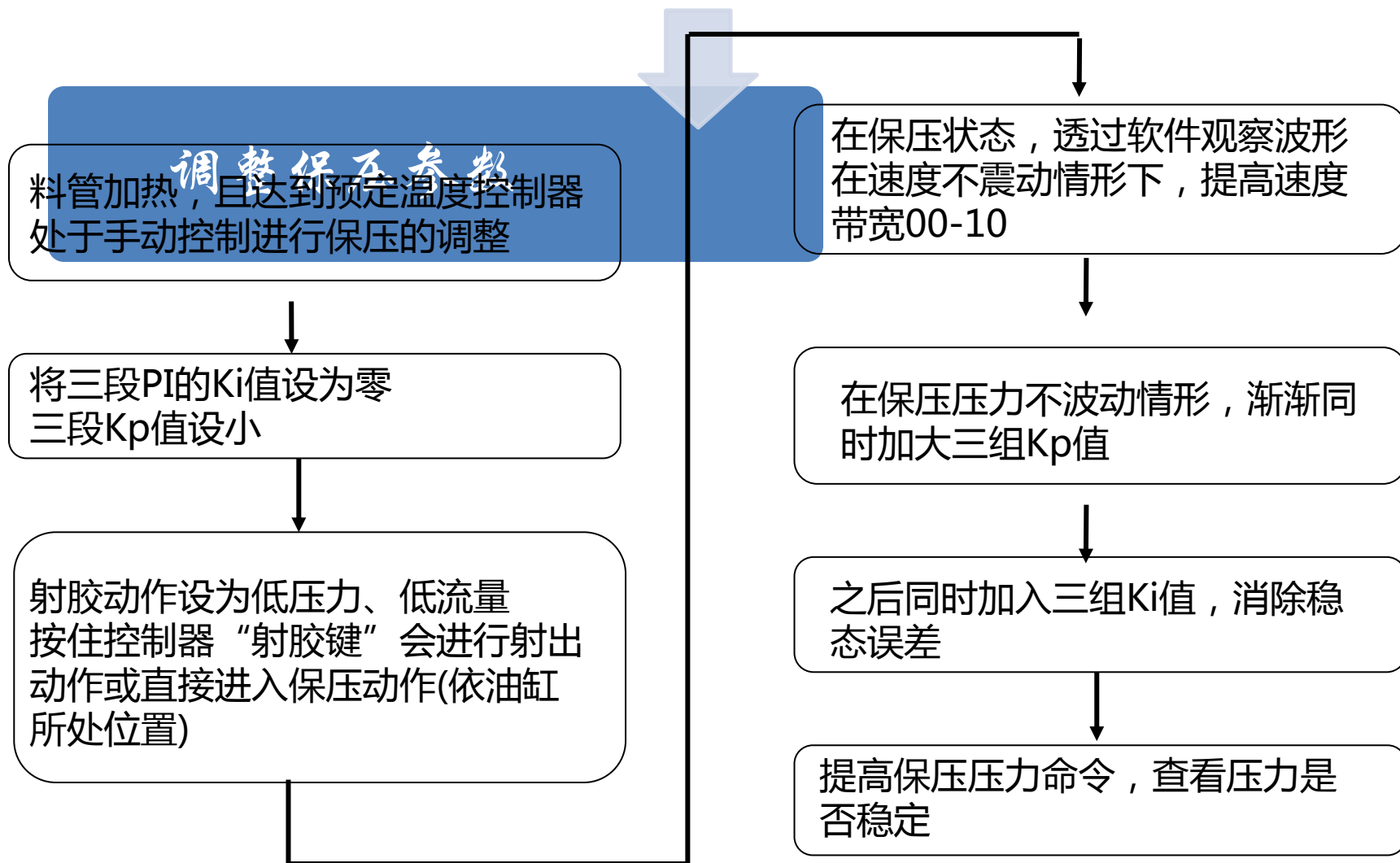
调机流程：系统联机进行流量调试



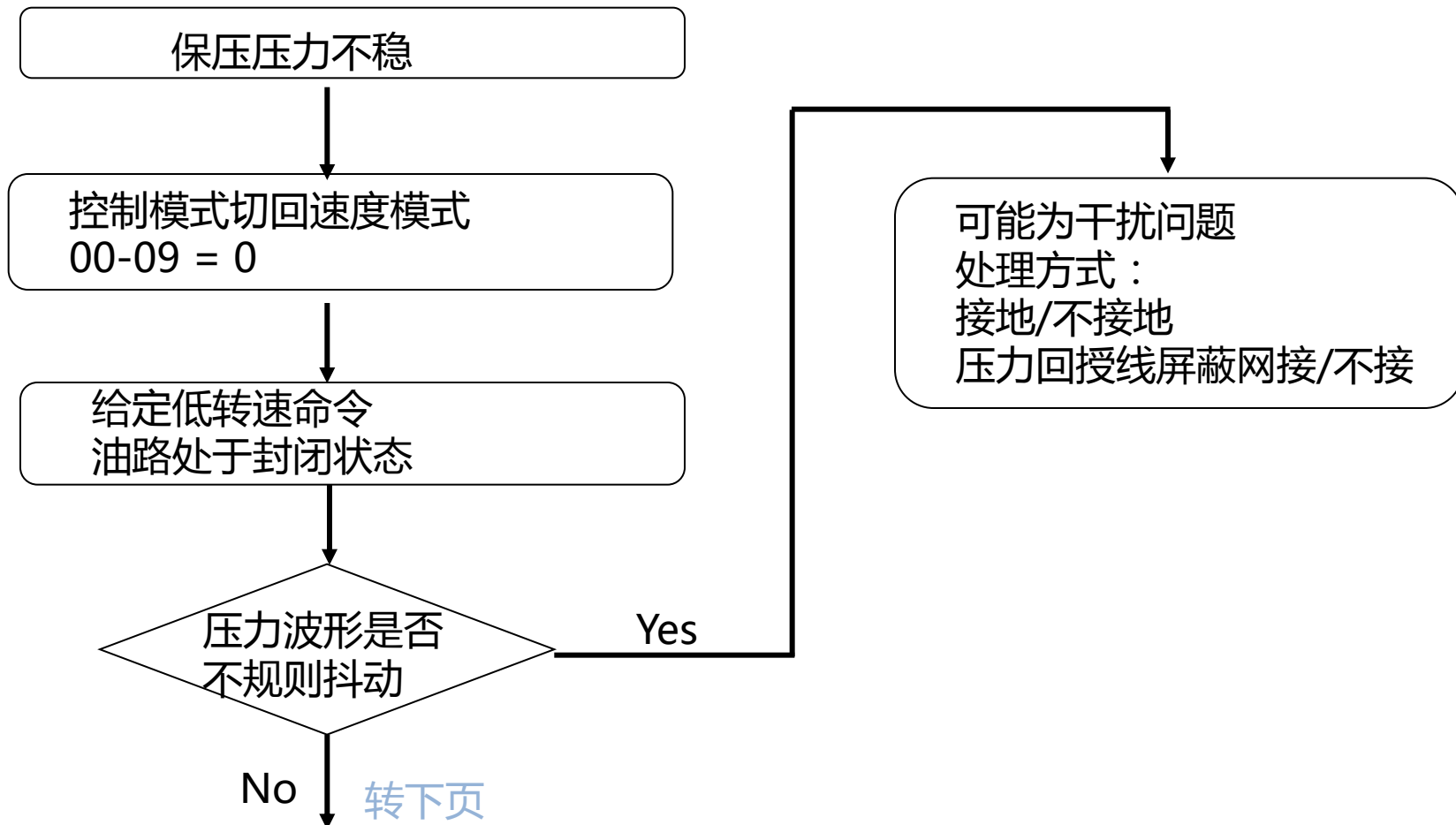
调机流程：整机联动前的再次准备



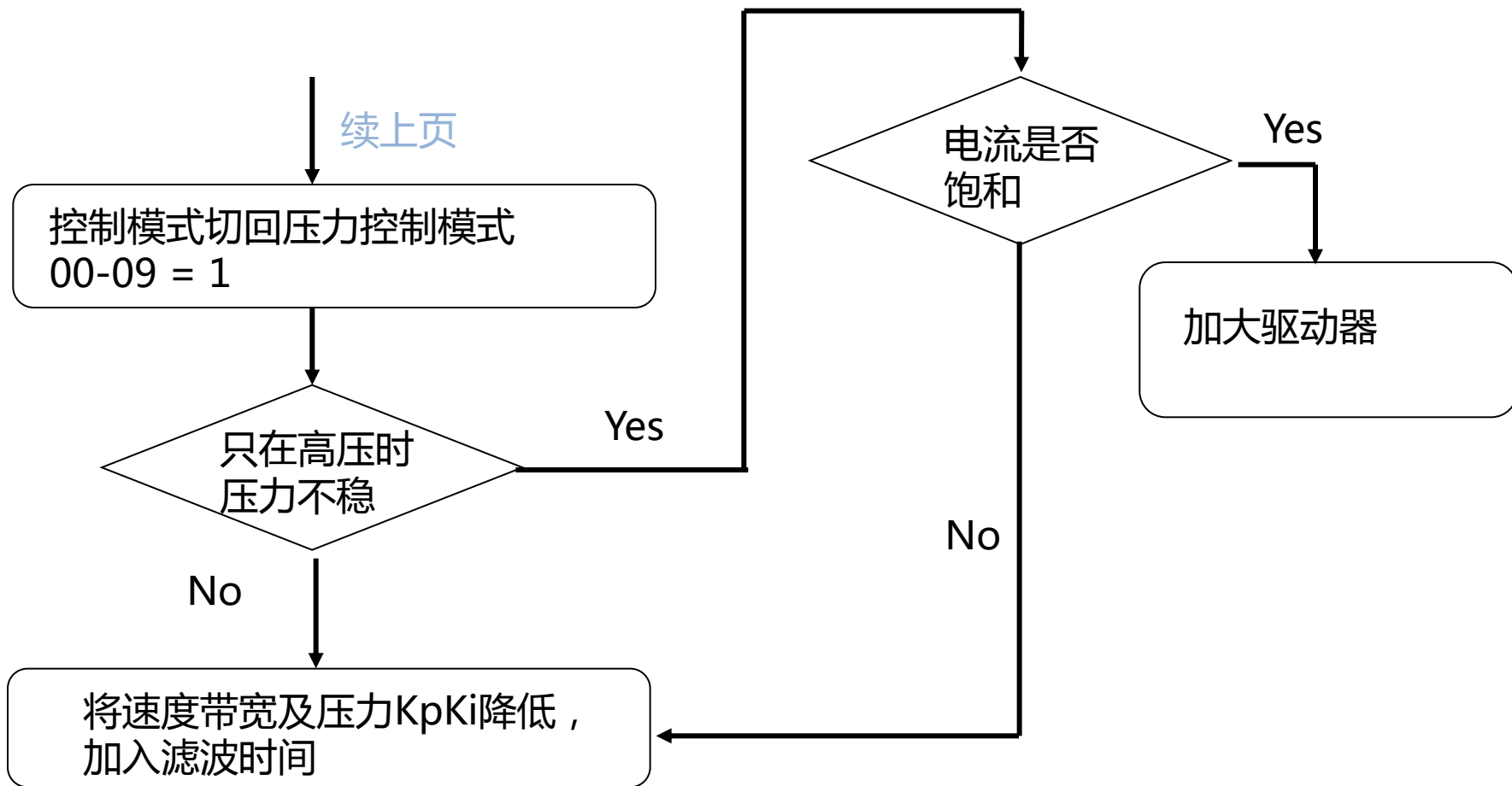
调机流程：保压调整

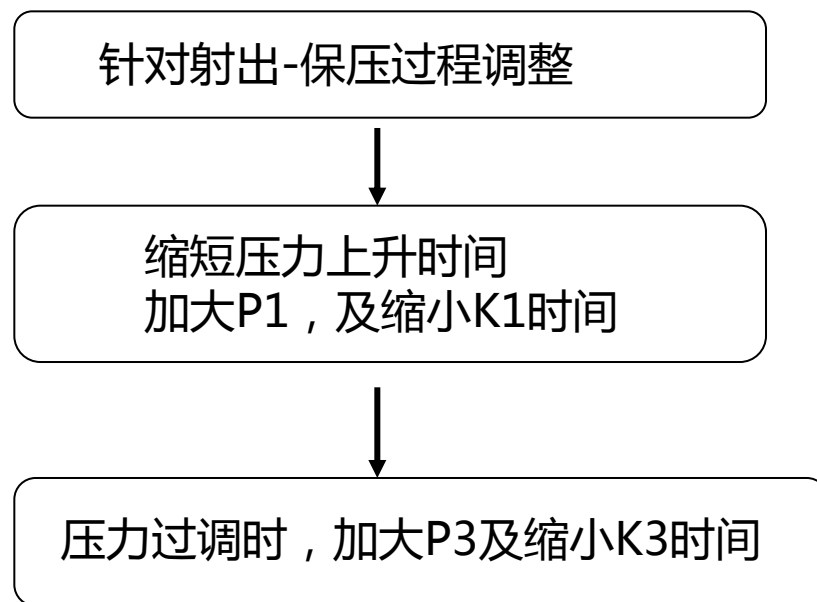


调机流程：保压调整



调机流程：保压调整





操作软件介绍

针对HES系统，台达提供操作软件：VFD Explorer供用户使用。
该软件可用作参数设定，运行监控及通讯控制。

使用说明

- 将IFD6500 插入计算机USB接口，且使用通讯线连接驱动器控制板通讯端口，将驱动器送电
- 执行VFD Explorer操作软件



联机接口：IFD6500

RJ-45

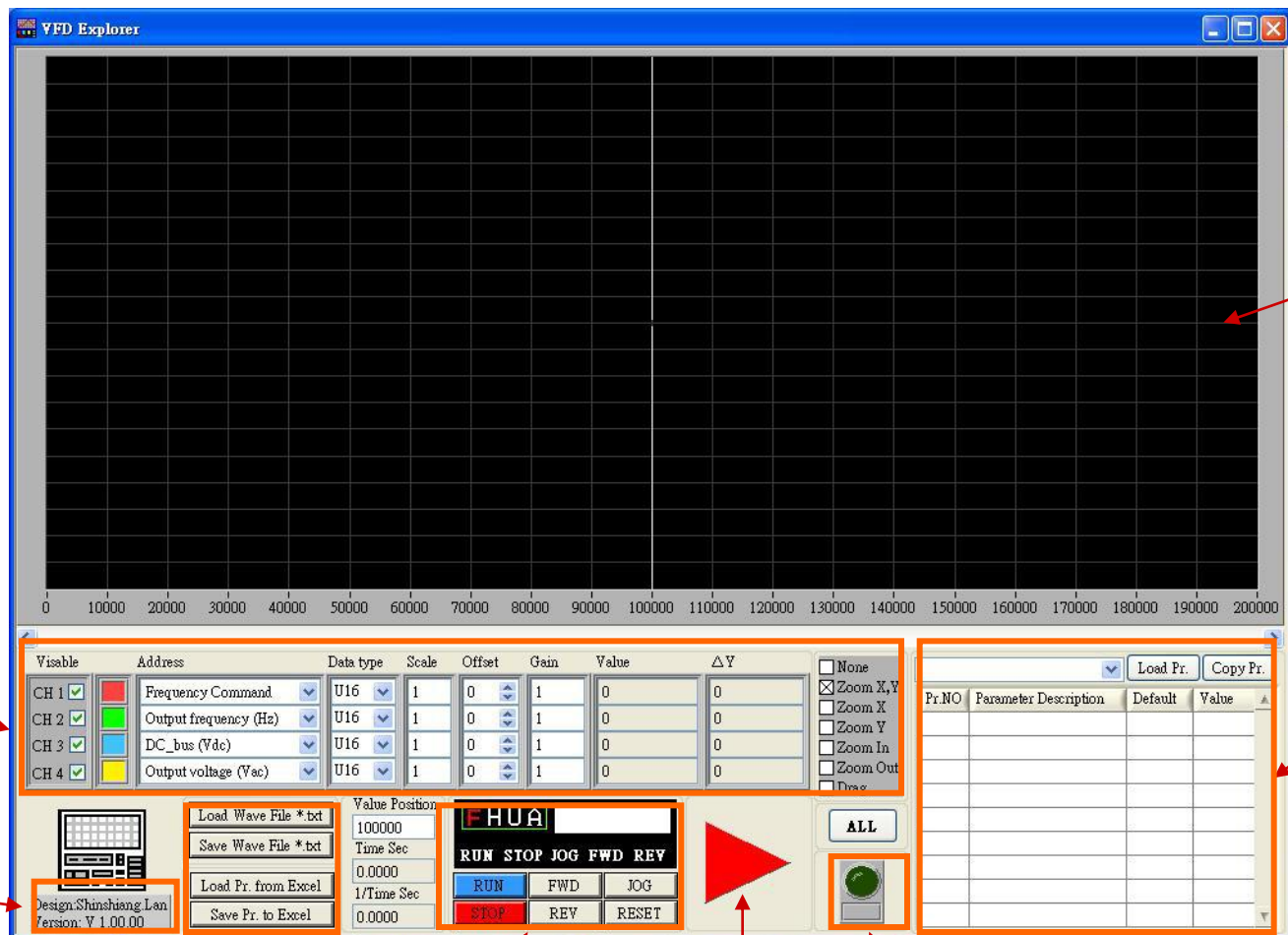


PIN	Description
1	Reserved
2	Reserved
3	Reserved
4	SG+

PIN	Description
5	SG-
6	Reserved
7	Reserved
8	Reserved

管脚定义

操作界面说明



波形窗口

波形监测选择及控制

参数管理

驱动器版本

参数储存载入及波形储存载入

Keypad功能

监测波形

设定通讯端口及显示联机状态

电机与泵的组合时，须注意二者的同轴度及减震措施；
安装在保证有充分刚性的减震安装台上。

泵的进油口，在安装时请横放或者朝上放置。

泵的轴和马达的轴在连接时，请使用链条联轴器等较灵活的联轴器，
偏心误差要在**0.05mm**以下，请不要让泵轴在直角方向上受力。

请不要使用皮带、链条、齿轮等的横向驱动方式。

要确保能顺利地从小泵轴上取下联轴器的安装松紧度。

驱动器及电机的散热空间；
因为塑胶厂环境温度高，塑料粉尘多，
因此节能装置的柜体要设计合理，
柜内驱动器周围应留足够的空间，
保证良好的通风渠道，并加装冷却风扇以强迫风冷。
现场需安装在通风良好，远离热源和尘埃多的地方。

驱动器的防干扰措施：

驱动器的输入和输出电流中都会有一定量高次谐波成份，
传出来便形成了干扰注塑机正常工作的信号。

应采取以下措施：

- (1) 不要将驱动器的输入、输出电缆与驱动器的控制信号（包括其它设备的控制信号线）
平行走或捆扎在一起；
- (2) 在驱动器的输入输出侧加装磁环（抗共模干扰零相电抗器）
减小高次谐波电流，
速度反馈、压力反馈、指令信号线上也需要各自加装；
- (3) 驱动器的外壳必须可靠接地。

VJ在橡塑行业的应用特点

超省电节能

- 比传统定量泵液压系统省电最多可达75%

响应速度快

- 频率响应可达40ms

保压时间长

- 对厚壁制品十分有利，满负荷1分钟

系统油温低

- 油温降低5-10°C，减小冷却器规格

VJ在橡塑行业的应用特点

控制精度高 • 实现了精准的流量、压力控制

耐恶劣环境 • 抗震、抗油污、防粉尘

旧机改造易 • 与上位机兼容性好，不须更换部件

VJ在橡塑行业的应用特点

伺服塑机较传统塑机的优点

优点:

节能、快速、省空间不需购置

PQ控制器、油温低、油箱小

VJ在橡塑行业的应用特点

VJ驱动器控制下的伺服塑机特点

调机过程简单

建压时间

100 ~ 150ms

压力波动值
 $\leq 1\%F.S.$

节能效果明显

节能改造对比案例

台达30KWVJ驱动

- 客户系统条件
- 1.注塑机规格:250T
- 2.最大工作压力:160Bar
- 3.系统流量: 160L/min
- 4.电压:220



测试项目	改造前数据	改造后数据
测试总计时间 (H)	4	4
平均冷却时间 (s)	6	6
平均保压时间 (s)	1.8	1.8
平均全周期时间 (s)	12	12
累计产品数量(个)	841	841
每小时产品数量 (个)	210	209
累计用电量(KWH)	48	13.13
每小时用电量(KWH)	12	3.18
节能率	74%	

双排量变量
泵的应用

双泵合流
的应用

多泵分合流多
组PID控制应用

在双排量变量柱塞泵注塑机上的应用

压力、流量指令



**PM电机 + 双排量
变量柱塞泵**



**极低速保压 (7Hz) , 体现了
VJ的低速平稳 , 输出扭矩大
大小排量切换动作控制平稳
配合柱塞泵实现高响应注塑**

在双泵合流注塑机上的应用



效能高

低功耗

双（多）泵
合流控制满
足了大流量
大吨位塑机
的要求

多泵分合流多组PID控制应用



效能高

低功耗

双（多）泵
合流控制满
足了大流量
大吨位塑机
的要求



Thanks

