

客服热线 400-820-9595

## 绵密网络 专业服务

中达电通已建立了 70 余个分支机构及服务网点，并塑建训练有素的专业团队，提供客户最满意的服务，公司技术人员能在 2 小时内回应您的问题，并在 48 小时内提供所需服务。

沈阳 电话:(024)2334-1612	济南 电话:(0531)8690-7277	杭州 电话:(0571)8882-0610	重庆 电话:(023)8806-0306	乌鲁木齐 电话:(0991)4678-141
哈尔滨 电话:(0451)5366-5568	太原 电话:(0351)4039-475	合肥 电话:(0551)6281-6777	昆明 电话:(0871)6313-7362	兰州 电话:(0931)8732-800
长春 电话:(0431)8892-5060	郑州 电话:(0371)6384-2772	武汉 电话:(027)8544-8475	广州 电话:(020)3879-2175	西安 电话:(029)8836-0640
呼和浩特 电话:(0471)6297-808	石家庄 电话:(0311)8666-7338	南昌 电话:(0791)6255-010	厦门 电话:(0592)5313-601	贵阳 电话:(0851)6901-374
北京 电话:(010)8225-3225	上海 电话:(021)6301-2827	成都 电话:(028)8434-2075	南宁 电话:(0771)5879-599	福州 电话:(0591)8755-1305
天津 电话:(022)2301-5082	南京 电话:(025)8334-6585	长沙 电话:(0731)8549-9156		

台达油电伺服节能系统 HES-C 系列 使用手册



## 台达油电伺服节能系统 HES-C 系列 使用手册

 **台达**  
中达电通股份有限公司

DELTA\_IA-MDS\_VFD-HES\_UM\_SC\_20210619

地址：上海市浦东新区民夏路238号  
邮编：201209  
电话：(021) 5863-5678  
传真：(021) 5863-0003  
网址：<http://www.delta-china.com.cn>



扫一扫，关注官方微信

中达电通公司版权所有  
如有改动，恕不另行通知



[www.deltaww.com](http://www.deltaww.com)

  
Smarter. Greener. Together.

## 版权说明

©Delta Electronics, Inc. All rights reserved. 台达电子工业股份有限公司保留所有权利

本使用手册编撰之所有信息内容属台达电子工业股份有限公司（以下简称「台达」）之专属财产，且受到著作权法及所有法律之保护。台达依著作权法及其他法律享有并保留一切著作权及其他法律之专属权利，非经台达之事前同意，不得就本手册之部分或全部任意地仿制、拷贝、誊抄、转译或为其他利用。

## 免责声明

本使用手册之内容仅在说明台达生产制造之产品用方法，且依其「现状」及「提供使用时」的状态提供给您，您使用本产品时，须自行承担相关风险。除法律有特别强制规定外，台达不因本使用手册就产品负任何明示或暗示之保证或担保责任，包括但不限于以下事项：（i）本产品将符合您的需求或期望；（ii）本产品所包含之信息具有实时性与正确性；（iii）本产品未侵害任何他人权利。

您明确了解并同意，除法律有特别强制规定外，台达及其子公司、关系企业、经理人、受雇人、代理人、合伙人及授权人，无须为您任何直接、间接、附随、特别、衍生、惩罚性的损害负责（包括但不限于所生利润、商誉、使用、数据之损害或其他无形损失）。

台达保留对使用手册与手册中所描述的产品进行修改而不预先以及事后通知的权利。

# 序言

此产品说明提供给用户安装、参数设定、异常诊断、排除及日常维护油电伺服控制器相关注意事项。为了确保能够正确地安装及操作油电伺服控制器，请在装机之前，详细阅读本产品说明，及交由该机器的使用者。

油电伺服控制器乃精密的电力电子产品，为了操作者及机械设备的安全，请务必交由专业的电机工程人员安装试车及调整参数，本产品说明中有 [ 危险 ]、[ 注意 ] 等符号说明的地方请务必仔细阅读，若有任何疑问的地方请连络本公司各地的代理商洽询，我们的专业人员会乐于为您服务。

韧体版本: V1.07

## 以下各事项请用户在操作本产品时特别留意



- ☑ 实施配线，务必关闭电源。
- ☑ 切断交流电源后，油电伺服控制器 POWER 指示灯未熄灭前，表示油电伺服控制器内部仍有高压十分危险，请勿触摸内部电路及零组件。安全检修方式，请先用三用电表量测 + 1、- 之间电压需低于 25V<sub>DC</sub>，才可进行操作。
- ☑ 油电伺服控制器的内部电路板有 CMOS IC 极易受静电的破坏，故在未做好防静电措施前请勿用手触摸电路板。
- ☑ 绝对不可以自行改装油电伺服控制器内部的零件或线路。
- ☑ 油电伺服控制器端子⊕务必正确的接地。230V 系列采用第三种接地，460V 系列采用特种接地。
- ☑ 本系列是用于控制三相感应马达及永磁同步马达的驱动装置，不能用于单相马达或作其它用途。
- ☑ 本系列不能使用危及人身安全的场合。
- ☑ 请防止小孩或一般无关民众接近油电伺服控制器。



- ☑ 交流电源绝不可输入至油电伺服控制器输出端子 U/T1、V/T2、W/T3 中。
- ☑ 请勿对油电伺服控制器内部的零组件进行耐压测试，因油电伺服控制器所使用的半导体易受高压击穿而损坏。
- ☑ 即使伺服油泵是停止的，油电伺服控制器的主回路端子仍然可能带有危险的高压。
- ☑ 只有合格的电机专业人员才可以安装、配线及修理保养油电伺服控制器。
- ☑ 当油电伺服控制器使用外部端子为运转命令来源时，可能在输入电源后会立即让伺服油泵开始运转，此时若有人员在现场易造成危险。
- ☑ 油箱调整油量，油量必须足够系统动作使用，绝对禁止无油状况下空转油泵。
- ☑ 油箱油温必须控制在要求范围，必要时请安装冷却器。
- ☑ 在系统压力产生前必须完全排放伺服油泵系统内部空气。
- ☑ 在无负载状况下寸动运转油泵，确保油泵充份润滑。



- ☑ 请选择安全的区域来安装油电伺服节能系统，防止高温及日光直接照射，避免湿气和水滴的泼溅。
- ☑ 油电伺服节能系统安装时请符合安装注意事项，未经认可的使用环境可能导致火灾、气爆、感电等事件。
- ☑ 当油电伺服控制器与油电伺服马达之间的配线过长时，请在油电伺服控制器及油电伺服马达之间加装电抗器（请参考附录 A），避免造成油电伺服马达因绝缘破坏而烧毁。
- ☑ 油电伺服控制器所安装之电源系统额定电压 230 系列机种不可高于 240V（460 系列机种不可高于 480V），电流不可超大于 5000A RMS（40HP(30kW)以上机种不可大于 10000A RMS）。
- ☑ 运送、安装时的外箱包装（含木箱、木条、纸箱等）的消毒，除虫处理注意事项：
  1. 包装用的木材或纸箱等包材若需要进行消毒、除虫等，请勿使用蒸熏方式，以免造成机器内零件损毁。
  2. 请采用其他方式进行消毒、除虫等环境清除方式。
  3. 可使用高温方式：可将包材至于温度 56°C 以上，静置约 30 分钟以上即可。
  4. 禁止使用蒸熏方式，若因此造成机器损毁，不列为保固范围内。

#### NOTE

- 本说明书中为了详尽解说产品细部，会将外壳拿开或将安全遮盖物拆解后，以图文方式作为描述。至于本产品运转中，务必依照规定装好外壳及配线正确，参照说明书操作运行，确保安全。
- 说明书内文的图标，为了方便说明事例，会与拿到产品稍有不同，但不会影响客户权益。
- 由于产品精益求精，当内容规格有所修正时，请洽询代理商或至台达网站 (<https://downloadcenter.delta-china.com.cn/zh-CN/DownloadCenter>) 下载最新版本。

# 目录

---

## 版权说明

## 免责声明

### 一、使用及安装

1-1 产品外观.....	1-2
1-2 产品规格.....	1-5
1-3 油电伺服节能系统介绍.....	1-7
1-4 产品安装.....	1-8

### 二、配线

2-1 配线说明.....	2-3
2-2 伺服油泵配线.....	2-10
2-3 主回路端子说明.....	2-13
2-4 控制回路端子说明.....	2-19

### 三、调机流程

3-1 简易面板说明.....	3-2
3-2 系统设定流程图.....	3-6
3-3 系统设定流程步骤.....	3-7

### 四、参数功能说明

4-1 参数功能一览表.....	4-2
4-2 参数功能详细说明.....	4-15

### 五、异常诊断方式

5-1 异常讯号.....	5-2
5-2 故障排除流程.....	5-14
5-3 电磁杂音、感应杂音之对策.....	5-46
5-4 设置的环境措施.....	5-47
5-4 常见问题诊断与排除.....	5-48

### 六、保养

6-1 定期维护检查.....	6-2
6-2 油污问题.....	6-5
6-3 棉絮问题.....	6-6
6-4 腐蚀问题.....	6-7
6-5 粉尘问题.....	6-8
6-6 安装及配/接线问题.....	6-10
6-7 多机能输入/出端子应用问题.....	6-11
6-8 联轴器的保养.....	6-12

## 附录 A 配件选购

A-1 无熔丝开关.....	A-2
A-2 电抗器.....	A-3
A-3 数字操作器 KPC-CC01.....	A-7
A-4 EMI 滤波器.....	A-10
A-5 速度回授.....	A-13

## 附录 B CANopen 通讯简介

B-1 CANopen 概论.....	B-3
B-2 CANopen 接线方式.....	B-6
B-3 CANopen 通讯接口说明.....	B-7
B-4 CANopen 支持索引列表.....	B-13
B-5 CANopen LED 灯号显示.....	B-17

## 附录 C 油泵启动标准步骤

C-1 标准步骤.....	C-1
---------------	-----

# 一、使用及安装

---

- 1-1 产品外观
- 1-2 产品规格
- 1-3 油电伺服节能系统介绍
- 1-4 产品安装
- 1-5 外观尺寸

客户收到本产品时必须置于其包装箱内。若该机器暂时不使用，为了日后维护的安全起见及符合本公司的保固范围内，储存时务必注意下列几点



- ☑ 必须置于通风、无尘垢、干燥之位置。
- ☑ 储存位置的环境温度必须在  $-20^{\circ}\text{C}$  到  $+60^{\circ}\text{C}$  范围内。
- ☑ 储存位置的相对湿度必须在 0% 到 90% 范围内，且无结露。
- ☑ 避免储存于含有腐蚀性气、液体之环境中。
- ☑ 避免放置于地面上，应置于合适的台架上且若周围环境恶劣，则应在包装袋中放置干燥剂。
- ☑ 避免安装在阳光直射的地方或有振动的场所。
- ☑ 即使湿度满足规范要求，如温度发生急遽变化，则亦可能发生结露和结冰，应避免存放在这种场所。
- ☑ 若为开封使用时并且超过 3 个月时，保存环境周围温度不得高于  $30^{\circ}\text{C}$ 。这是因为考虑到电解电容器不通电存放时，当环境温度过高，其特性易劣化。请勿在无通电的状态下放置一年以上。
- ☑ 油电伺服控制器安装在装置或控制盘内不用时(尤其是在建筑工地或潮湿而且灰尘特别多的场所)，应将油电伺服控制器拆下，移放于符合以上所述的储存条件的合适环境中。

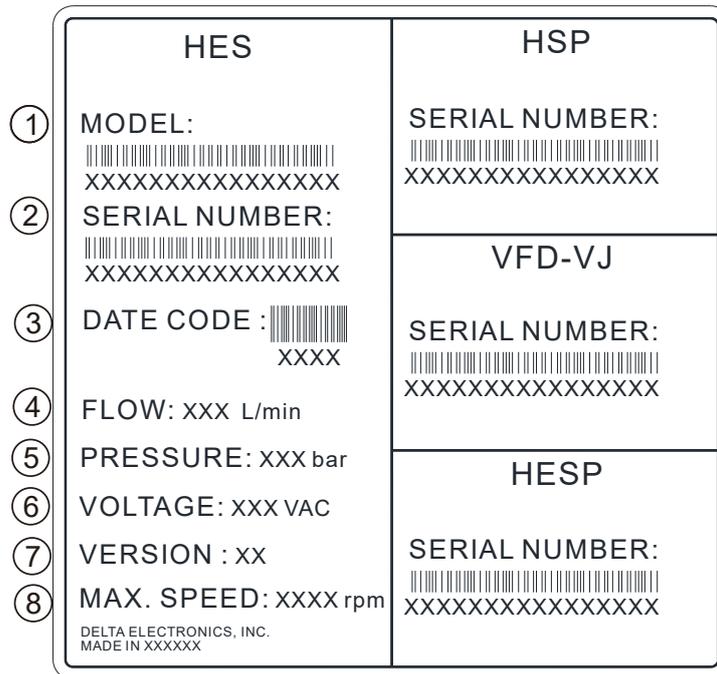
## 1-1 产品外观

油电伺服节能系统在出厂前，均经严格之品管，并做强化之防撞包装处理。客户在油电伺服节能系统拆箱后，请即刻进行下列检查步骤。

- 检查油电伺服节能系统是否在运输过程中造成损伤。
- 拆封后检查油电伺服节能系统机种型号是否与外箱登录数据相同。

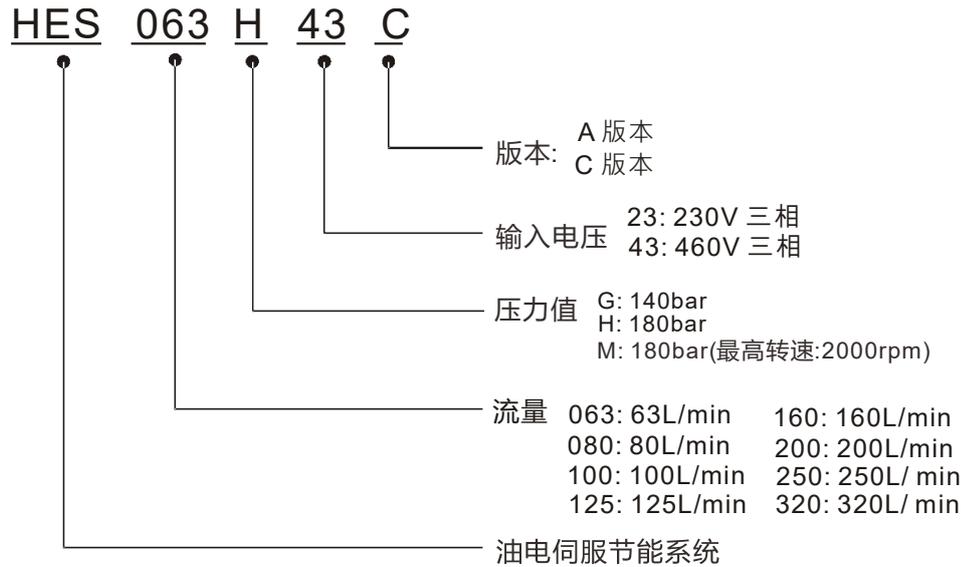
如有任何登录数据与您订货数据不符或产品有任何问题，请您与接洽之代理商或经销商联络。

### 铭牌说明:

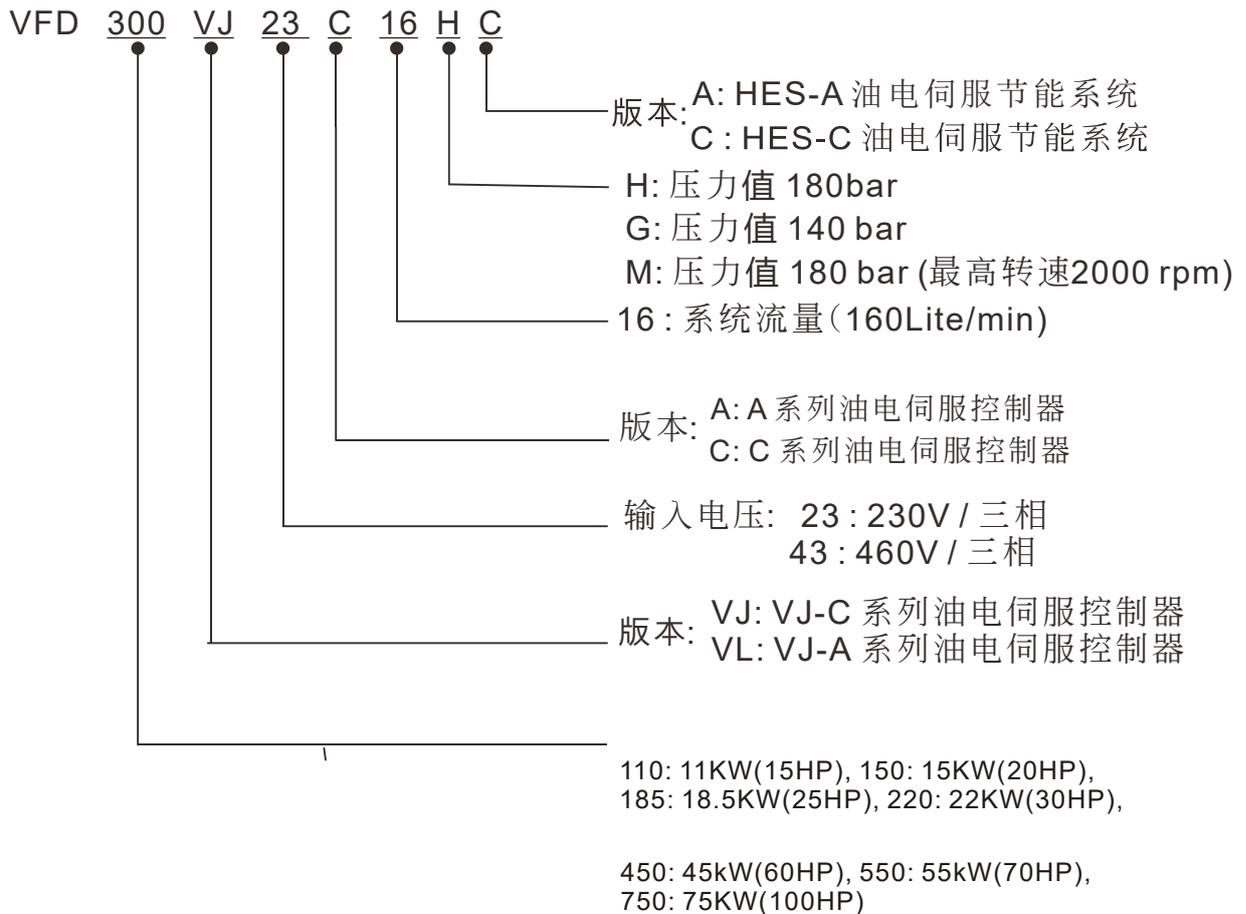


1. MODEL: HES 型号
2. SERIAL NUMBER: 产品序号
3. DATE CODE XXXX: 制造日期: XXXX, 前二位数是年份, 后二位数是周期. 例: 2027 就是 2020 年的第 27 周
4. FLOW: 流量
5. PRESSURE: 压力
6. VOLTAGE: 电源电压 220~240V<sub>AC</sub> 或 380V~480V<sub>AC</sub>
7. VERSION: 版本
8. MAX. SPEED: 满足系统流量所需要的转速

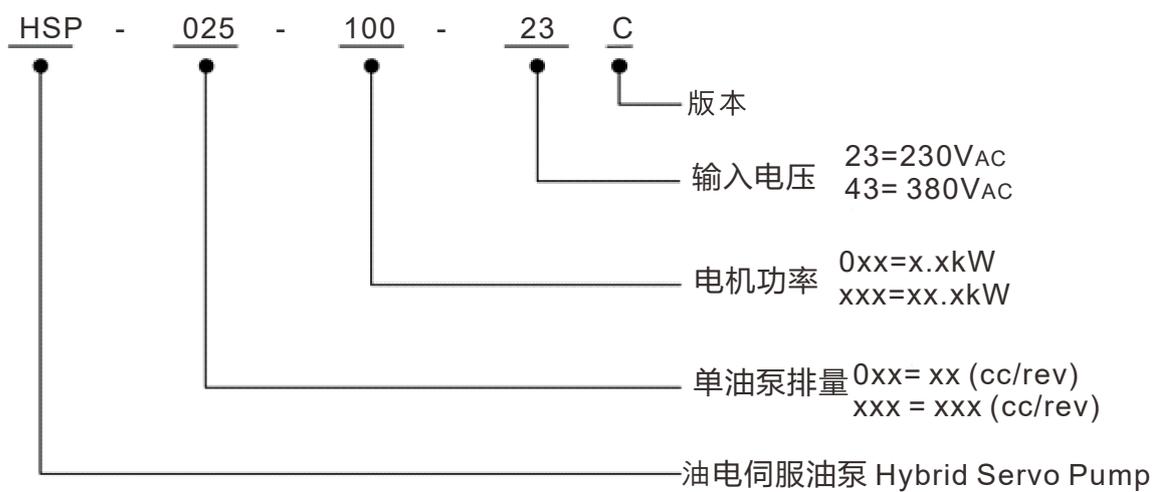
## HES 型号说明



## VJ 风冷型型号说明



## HSP 型号说明



## 1-2 产品规格

## 230V 系列规格 HES \_\_\_ 23C

型号			HES ___ 23C						
			063H	080H	100H	125H	160H	200H	250G
HES 标识符			2122	3122	4122	5122	6122	7122	8022
油泵容量		cc/rev	25	32	40	50	64	80	100
流量规格	流量	L/min	63	80	100	125	160	200	250
	线性	%	1% F.S. 以下						
	磁滞	%	1% F.S. 以下						
压力规格	最高使用压力	Mpa	18	18	18	18	18	18	14
	最低压力	Mpa	0.1						
	线性	%	1% F.S. 以下						
	磁滞	%	1% F.S. 以下						
伺服油泵规格	型号	HSP-___-___-23C	025-100	032-140	040-140	050-180	064-230	080-270	100-270
	功率	kW	10	14	14	18	23	27	27
	绝缘等级		Class F						
	国际认证		CE						
	电机冷却方式		强制风冷						
	环境温度与湿度		0 ~ 40 °C, 20 ~ 90 RH(不结露), 海拔<1000m						
	伺服油泵的重量	kg	83	90	90	97	105	121	145
油电伺服控制器规格	型号	VFD-___VL23A( ) VFD-___VJ23C( )	110A (06HC)	150A (08HC)	150A (10HC)	220A (12HC)	300C (16HC)	300C (20HC)	370C (25GC)
	电源电压		三相电源 220 ~ 240V <sub>AC</sub> , 50/60Hz						
	额定输出功率	kW	11	15	15	22	30	30	37
	额定输出电流	A	47	56	56	90	120	120	146
	连续 60 秒输出电流	A	62	90	90	119	204	204	248
	连续 20 秒输出电流	A	70	106	106	140	240	240	292
	刹车单元		内建						
	刹车电阻	W	300	1000					
		Ω	8.3	5.8					
	速度检测器		Resolver (旋转变压器)						
	压力命令输入		0~10V 支持三点校正/ CANopen						
	流量命令输入		0~10V 支持三点校正/ CANopen						
	多功能输入端子		6ch DC24V 8mA / 1 RJ45 (RS485) / 1 RJ45 (CANopen)						
	多功能输出端子		2 ch DC48V 50mA / 1 ch Relay output / 1 RJ45 (RS485) / 1 RJ45 (CANopen)						
	模拟输出电压		1ch DC 0~10V (AFM1) / 1ch DC -10~10V (AFM2)						
	通讯接口	RS485	端子(SG+, SG-) / RJ45 (适用于多泵运转)						
		CAN	RJ45						
电机冷却方式		强制风冷							
保护功能		油电伺服控制器过电流、过电压、低电压及过温过载、油电伺服马达过温过载、速度异常、油泵缺油保护							
国际认证		CE							
作动油	工作介质		HL-HLP DIN51 524 Part1/2 R68, R46						
	操作温度	°C	-12 to 100°C						
	黏度	@40°C	67.83						
@100°C		8.62							
其它		安全阀、电抗器及 EMI filter 是另选购							

## 460V 系列规格 HES\_\_\_43C

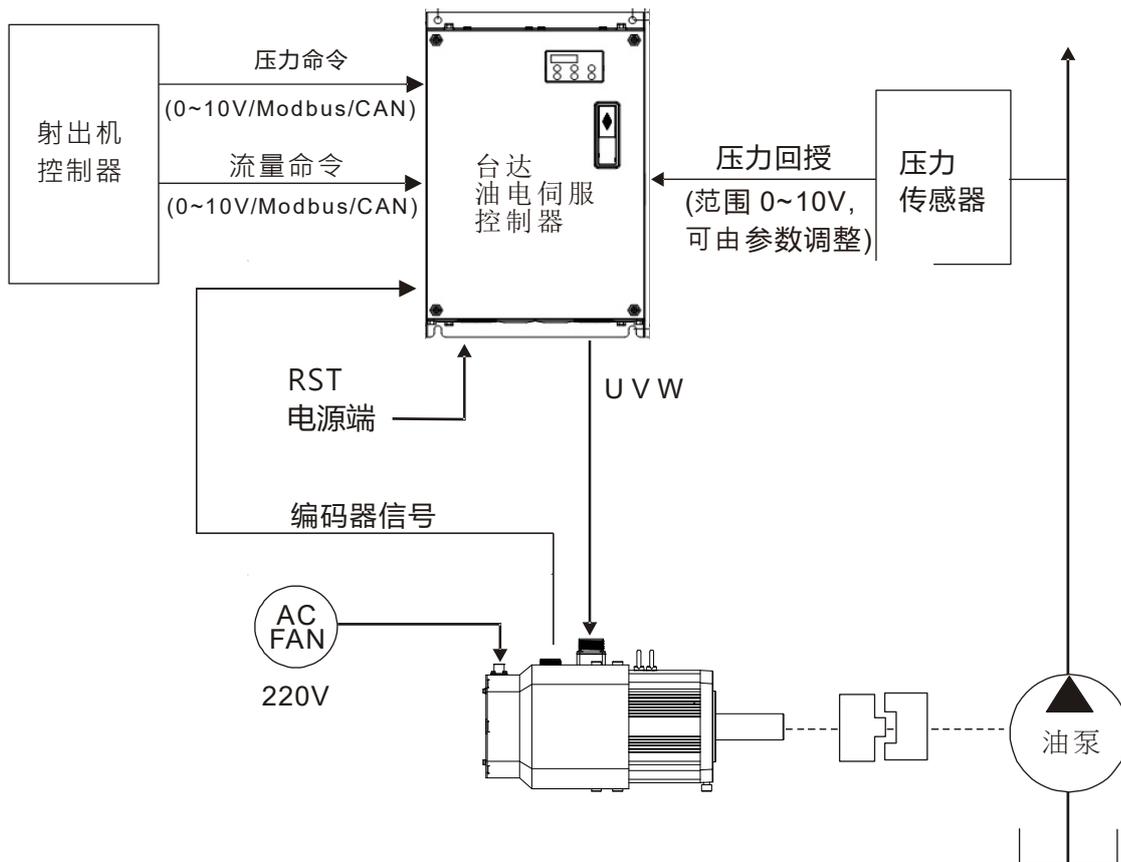
型号			HES___43C							
			063H	080H	100H	125H	160H	200H	250M	320M
HES 标识符			2142	3142	4142	5142	6142	7142	8342	9342
油泵容量		cc/rev	25	32	40	50	64	80	125	160
流量规格	流量	L/min	63	80	100	125	160	200	250	320
	线性	%	1% F.S. 以下							
	磁滞	%	1% F.S. 以下							
压力规格	最高使用压力	Mpa	18							
	最低压力	Mpa	0.1							
	线性	%	1% F.S. 以下							
	磁滞	%	1% F.S. 以下							
伺服油泵规格	型号 HSP-___-___-43C		025-100	032-100	040-140	050-180	064-230	080-250	125-450	160-520
	功率	kW	10	10	14	18	23	25	45	52
	绝缘等级		Class F							
	国际认证		CE							
	电机冷却方式		强制风冷							
	环境温度与湿度		0 ~ 40 °C, 20 ~ 90 RH(不结露), 海拔<1000m							
	伺服油泵的重量	kg	83	83	90	97	105	121	206	224
油电伺服控制器规格	型号 VFD-___VJ43□(□)		110□ (06HC)	150□ (08HC)	185□ (10HC)	220□ (12HC)	300□ (16HC)	300□ (20HC)	550□ (25MC)	550□ (32MC)
	电源电压		三相电源 380 ~ 480V <sub>AC</sub> , 50/60Hz							
	额定输出功率	kW	11	15	18.5	22	30	30	55	55
	额定输出电流	A	21	27	34	41	60	60	110	110
	连续 60 秒输出电流	A	36	46	58	70	102	102	187	187
	连续 20 秒输出电流	A	42	54	68	82	120	120	220	220
	刹车单元		内建							
	刹车电阻	W	300	300	1000	1000	1000	1000	1500	1500
		Ω	31	25	25	25	19	19	13	13
	速度检测器		Resolver (旋转变压器)							
	压力命令输入		0 ~ 10 V 支持三点校正 / CANopen							
	流量命令输入		0 ~ 10 V 支持三点校正 / CANopen							
	多功能输入端子		6 ch DC24V 8mA / 1 RJ45(RS485) / 1 RJ45(CANopen)							
	多功能输出端子		2 ch DC48V 50mA / 1 ch Relay output / 1 RJ45(RS485) / 1 RJ45(CANopen)							
	模拟输出电压		1 ch DC 0 ~ 10 V (AFM1) / 1 ch DC -10~10V(AFM2)							
	通讯接口	RS485	端子(SG+, SG-) / RJ45(适用于多泵运转)							
		CAN	RJ45							
电机冷却方式		强制风冷								
保护功能		油电伺服控制器过电流、过电压、低电压及过温过载、油电伺服马达过温过载、速度异常、油泵缺油保护								
国际认证										
作动油	工作介质		HL-HLP DIN51524 Part1/2 R68, R46							
	操作温度	°C	-12 to 100 °C							
	黏度	@40°C	67.83							
@100 °C		8.62								
其它		安全阀、电抗器及 EMC filter 是另选购								

注1: 原厂保留规格变更之权利, 若有变更, 恕不另行通知。

注2: HES-C全系列初体版本于2021年开始统一。故125 L/min以下机种所配置的VJ-A与其他VJ-C控制板均相同。

注3: 460V HES125H43C尚未取得UL认证

### 1-3 油电伺服节能系统介



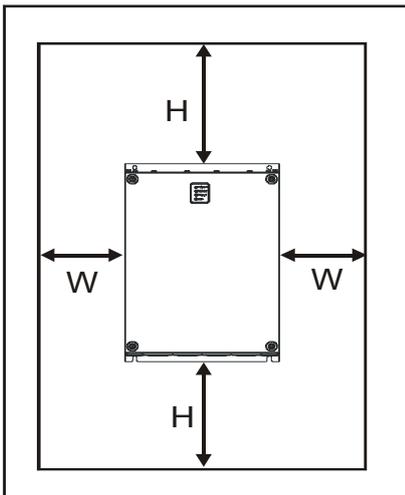
## 1-4 产品安装

请将油电伺服控制器内装在下列的环境条件中进行，以确保产品使用安全：

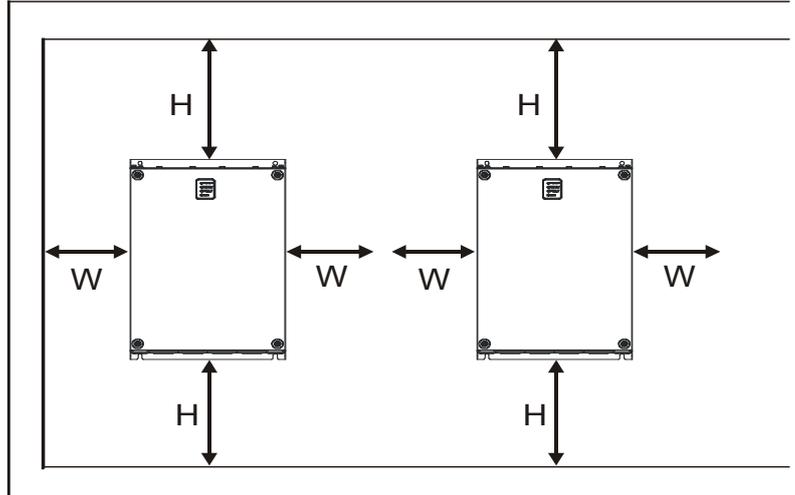
操作环境条件	环境温度	-10°C ~ +45°C (14°F ~ 113°F)
	相对湿度	<90%，无结霜
	压力	86 ~ 106 kPa
	安装高度	<1000m
	震动	<20Hz: 9.80 m/s <sup>2</sup> (1G) max; 20~50Hz: 5.88 m/s <sup>2</sup> (0.6G) max
储存及 运送环境条件	环境温度	-20°C ~ +60°C 对应(-4°F ~ +40°F)
	相对湿度	<90%，无结霜
	压力	86 ~ 106 kPa
	震动	<20Hz: 9.80 m/s <sup>2</sup> (1G) max; 20 ~ 50Hz: 5.88 m/s <sup>2</sup> (0.6G) max
污染保护等级	二级：适用中低污染之工厂环境	

### 安装空间

单台 - 独立水平安装：



多台 - 水平并排安装

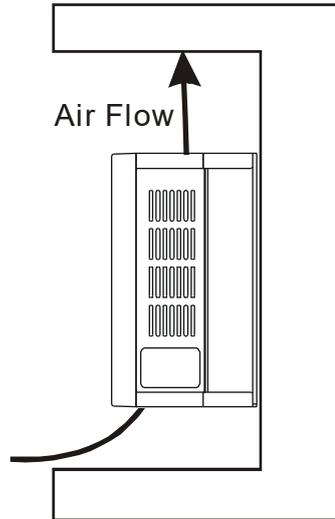


HP	W mm (inch)	H mm (inch)
7.5-20HP	75 (3)	175 (7)
25-75HP	75 (3)	200 (8)
100HP	75 (3)	250 (10)

- ☑ 油电伺服控制器应使用螺钉垂直安装，于牢固的结构体上，请勿倒装斜装或水平安装。
- ☑ 油电伺服控制器运转时会产生热量，为确保冷却空气的通路应如图所示。设计留有一定的空间，产生的热量向上散发；所以不要安装在不耐热的设备的下方。若安装在控制盘内时，更需要考虑通风散热，保证油电伺服控制器的周围温度不超过规范值。请勿将油电伺服控制器安装在通风散热不良的密闭箱中，容易机器故障。
- ☑ 油电伺服控制器运转时，散热板的温度会随环境温度及负载量而改变，最高温度会上升到接近 90°C。所以，油电伺服控制器背面的安装面必须要用能承受较高温度的材质。
- ☑ 在同一个控制盘中安装多台油电伺服控制器时，为了减少相互间的热影响，建议应横向并排安装。如必须上下安装，则必须设置分隔板，以减少下部产生的热量对上部的影响。

**注记:**

请勿让各种纤维、纸片、木片(屑)或金属碎块等异物进入油电伺服控制器内或粘附于散热风扇上。应安装于如金属等不会燃烧的控制盘中, 否则容易发生火灾事故。



	型号	控制器散热功率(W)	散热风量 (CFM)
460V 风冷	VFD110VL43C-J	383.6	50
	VFD150VL43C-J	404.1	50
	VFD185VL43C-J	500.5	50
	VFD220VL43C-J	580.9	50
	VFD300VL43C-J	1037.8	133
	VFD370VL43C-J	1078.7	133
	VFD450VL43C-J	1370.1	209
	VFD550VL43C-J	1536.5	209

- 表格中为各机种装置于密闭空间, 单机安装时因损失所需排放的热量。
- 若多机安装, 则依机台数目乘以单机之排放热量。
- 散热量数据为各机型在额定电压、电流及默认载波下之计算所得。

**伺服油泵**

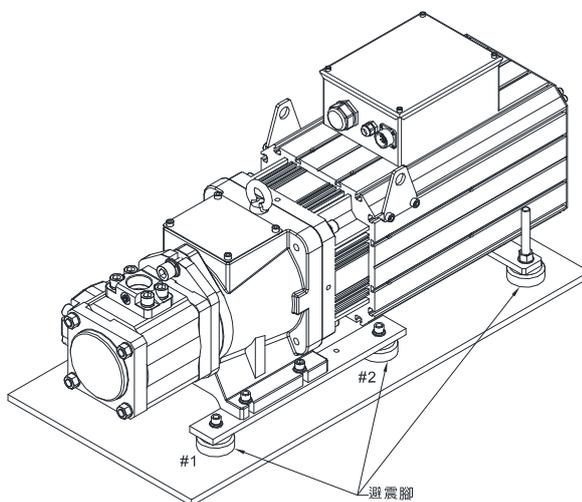
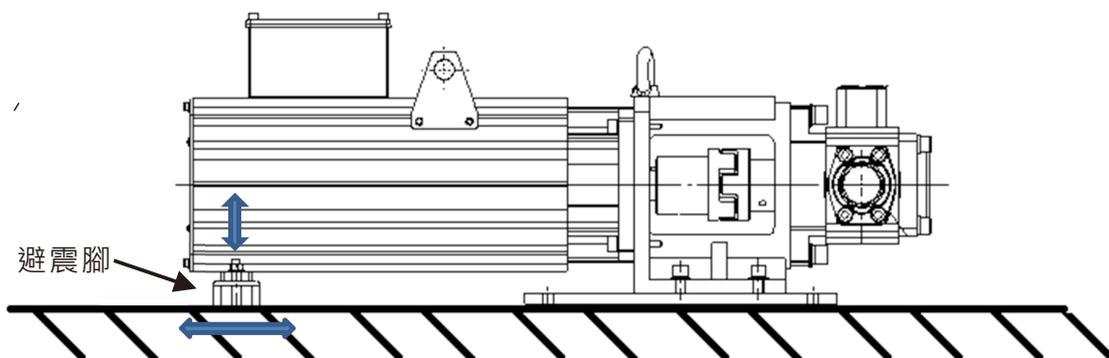
请将伺服油泵内装在下列的环境条件中进行, 以确保产品使用安全:

操作环境条件	环境温度	0 °C~ 40°C
	相对湿度	20%~90%, 无结霜
	油温	0 °C~ 60 °C (建议使用温度 15 °C~ 50 °C)

油电伺服马达运转时会产生热量, 为确保良好的空气对流, 建议须留有一定的空间。并且勿让各种纤维、纸片、木片(屑)或金属碎块等异物粘附于油电伺服马达之散热风扇上。油电伺服马达运转时, 外壳的温度会随环境温度及负载量而改变, 最高温度会上升到接近 100°C。请勿用手触摸, 以免烫伤。

## HES C 版

下图为 HES-C 版安装于机台上的示意图。橡胶避震脚除了支撑马达防止运转时产生振动。其高度与前后位置可依据用户需求调整。



#1 和 #2 避震脚非标准配备，请使用者自行安装。

## 管路&连接

- 取下油泵上所有保护用的塞子
- 选择合适的油管及接头(最大吸入流速 1m/s)

入油管建议规格		
流量(L/min)	管径(inch)	长度(m)
63	1.5 以上	1.5 以内
80	1.5 以上	1.5 以内
100	1.5 以上	1.5 以内
125	2 以上	1.5 以内
160	2.25 以上	1.5 以内
200	2.5 以上	1.5 以内
250	3.0 以上	1.5 以内
320	3.5 以上	1.5 以内

- 绝对进油压力最大 2 bar
- 组装前必须将接头及油管内铁屑清除
- 入油口过滤器，必须在 150mesh 以上

### 注记:

1、安全考虑，请在油路回路中加装安全阀。勿在油泵出油口端加装止逆阀，避免降低油电伺服节能系统响应。

2、组装前，务必清除油管内铁屑，并确保油质量，避免造成油泵或压力传感器损坏。

HES型号	油电伺服油泵型号	出油口法兰锁附螺丝规格	出油口建议锁附扭力	入油口法兰锁附螺丝规格	入油口建议锁附扭力(Nm)	入油管建议规格	
						最小允许管径(公吋)	最大允许长度(公尺)
HES063H23C	HSP-025-100-23C	M10-40mm	49Nm	M10-35mm	49	1.5	1.5
HES063H43C	HSP-025-100-43C	M10-40mm	49Nm	M10-35mm	49	1.5	1.5
HES080H23C	HSP-032-140-23C	M10-40mm	49Nm	M10-35mm	49	1.5	1.5
HES080H43C	HSP-032-100-43C	M10-40mm	49Nm	M10-35mm	49	1.5	1.5
HES100H23C	HSP-040-140-23C	M10-40mm	49Nm	M10-35mm	49	1.5	1.5
HES100H43C	HSP-040-140-43C	M10-40mm	49Nm	M10-35mm	49	1.5	1.5
HES125H23C	HSP-050-180-23C	M10-40mm	49Nm	M10-35mm	49	2.0	1.5
HES125H43C	HSP-050-180-43C	M10-40mm	49Nm	M10-35mm	49	2.0	1.5
HES160H23C	HSP-064-230-23C	M10-40mm	49Nm	M10-35mm	49	2.25	1.5
HES160H43C	HSP-064-230-43C	M10-40mm	49Nm	M10-35mm	49	2.25	1.5
HES200H23C	HSP-080-270-23C	M14-55mm	115Nm	M12-45mm	80	2.5	1.5
HES200H43C	HSP-080-250-43C	M14-55mm	115Nm	M12-45mm	80	2.5	1.5
HES250G23C	HSP-100-270-23C	M14-55mm	115Nm	M12-45mm	80	3.0	1.5
HES250M43C	HSP-125-450-43C	M16-55mm	200Nm	M12-45mm	80	3.0	1.5
HES320M43C	HSP-160-520-43C	M16-55mm	200Nm	M16-45mm	200	3.0	1.5

## 二、配线

### 2-1 配线说明

### 2-2 主回路端子说明

### 2-3 控制回路端子说明

### 2-4 伺服油泵配线

打开油电伺服控制器上盖后，露出各接线端子排，检查各主回路电路及控制回路电路之端子是否标示清楚。接线时注意以下各项说明，千万不要接错线。

- ☑ 油电伺服控制器的主回路电源端子 R/L1、S/L2、T/L3 是输入电源端。如果将电源错误连接于其它端子，则将损坏油电伺服控制器。另外应确认电源应在铭牌标示的允许电压/电流范围内。
- ☑ 接地端子必须良好接地，一方面可以防止雷击或感电事故，另外能降低噪声干扰。
- ☑ 各连接端子与导线间的螺丝请确实锁紧，以防震动松脱产生火花。



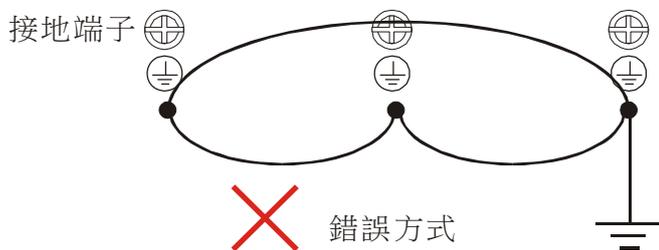
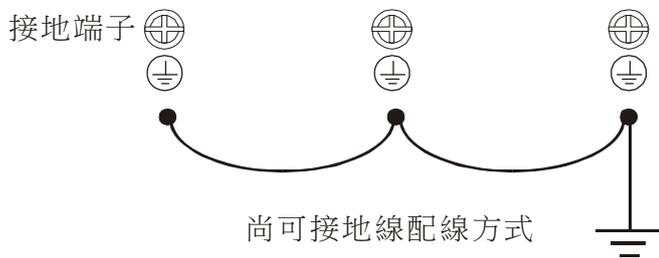
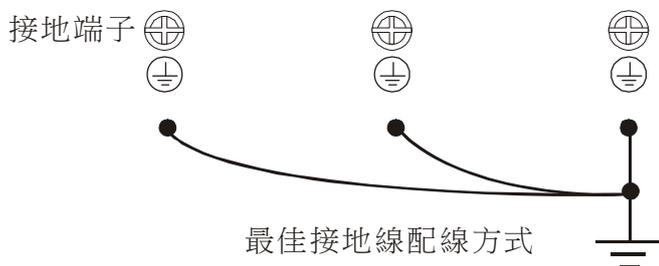
- ☑ 若要改变接线，首先应关掉运转的油电伺服控制器电源，因为内部回路直流部分滤波电容器完成放电需要一定时间。为避免危险，客户可以看充电指示灯(READY 灯)熄灭完全，再用直流电压表作测试。确认电压值小于 25V<sub>DC</sub> 安全电压值后，才能开始进行配线。若用户未让油电伺服控制器充分时间放电，内部会有残留电压，此时进行配线会造成电路短路并发生火花现象，所以请用户最好在无电压条件下进行作业以确保自身安全。
- ☑ 配线作业应由专业人员进行。确认电源断开 (OFF) 后才可作业，避免发生感电事故。



- ☑ 配线时，配线线径规格之选定，请依照电工法规之规定施行配线，以策安全。
- ☑ 完成电路配线后，请再次检查以下几点：
  1. 所有连接是否都正确无误？
  2. 有无遗漏接线？
  3. 各端子和连接线之间是否有短路或对地短路？
- ☑ 主回路配线与控制回路的配线必需隔离，以防止发生误动作。
- ☑ 控制配线请尽量使用隔离线，端子前的隔离网剥除段请勿露出。
- ☑ 电源配线请使用隔离线或线管，并将隔离层或线管两端接地。
- ☑ 通常控制线都没有较好的绝缘。如果因某种原因导致绝缘体破损，则有可能因高压进入控制电路（控制板），造成电路损毁或设备事故及人员危险。
- ☑ 油电伺服控制器、电机和配线等会造成噪声干扰。注意周围的传感器 (sensor) 和设备是否有误动作以防止事故发生。



- ☑ 油电伺服控制器输出端子按正确相序连接至电机。
- ☑ 油电伺服控制器和电机之间配线很长时，由于线间分布电容产生较大的高频电流，可能造成油电伺服控制器过电流跳机。另外，漏电流增加时，电流值的精度会相对的变差。如配线很长时，则要连接输出侧交流电抗器。
- ☑ 由于油电伺服控制器内部并无安装制动电阻，但 HES 产品出货时已标配相对应的制动电阻，在使用前请务必安装。可参照附录 A-1 制动电阻选用一览表选购。
- ☑ 为了安全和减少噪声，请务必做好接地工作。
- ☑ 为了防止雷击和感电事故，电气设备的金属外接地线要粗而短，并且应连接于油电伺服控制器系统的专用接地端子。
- ☑ 压力传感器线的遮蔽线的外围网线请确实接地（控制器控制板上的PE端子）。
- ☑ 多台的油电伺服控制器被安装在一起时，所有油电伺服控制器必须直接连接到共同接地端。请参考下列图示并确定接地端子间不会形成回路。

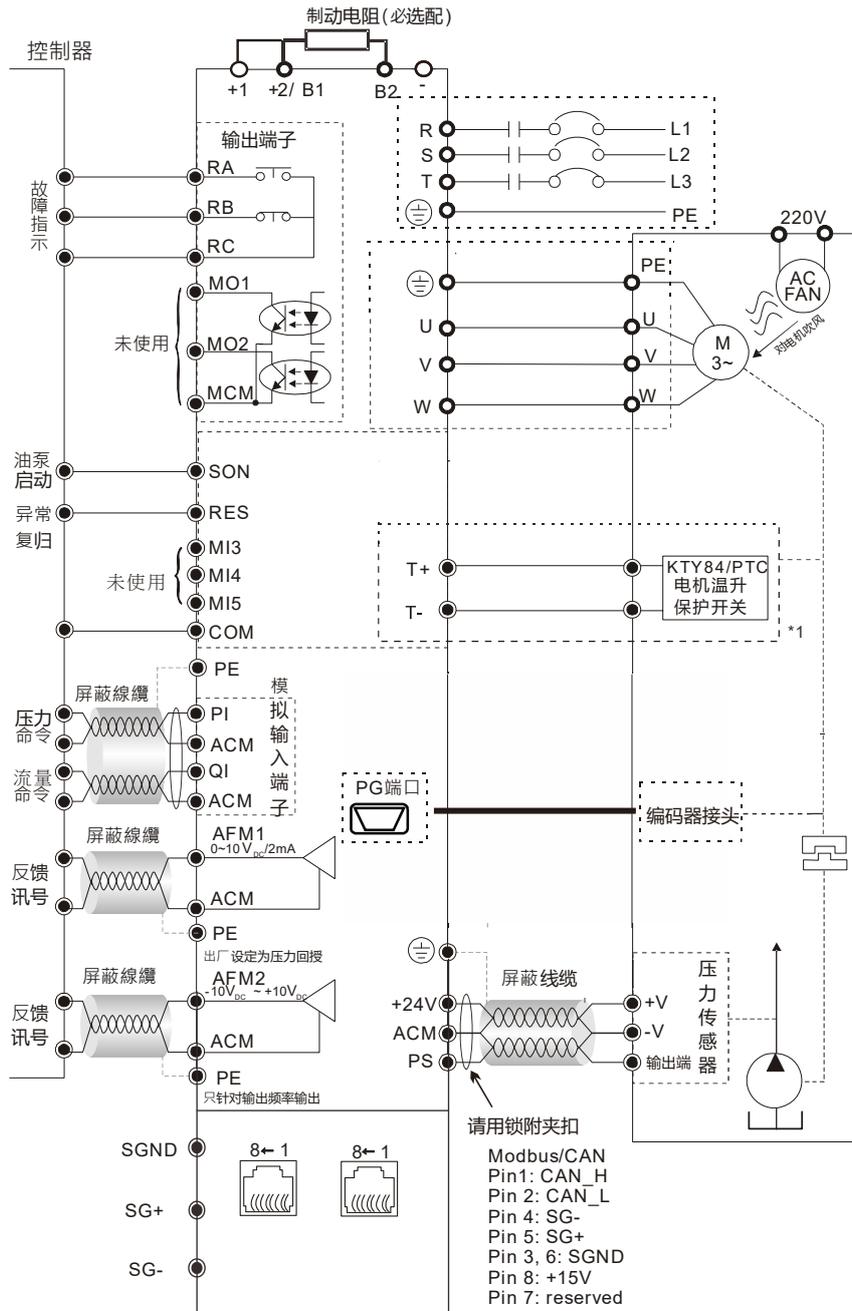


## 2-1 配线说明

伺服油电节能系统配线部份，分为伺服油泵及油电伺服控制器，用户必须依照下列之配线回路确实连接。  
刹车电阻安装建议放在控制箱外通风良好之地方，若需放在控制箱内，需加装导热橡胶加强导热。

### 配线图适用機種

搭配油电伺服控制器 VFD-VL23A__	搭配油电伺服控制器 VFD-__VJ43C__
框号 C: HES063H23C	框号 C: HES063H43C, HES080H43C, HES100H43C
框号 D: HES080H23C, HES100H23C, HES125H23C	框号 D: HES125H43C, HES160H43C, HES200H43C

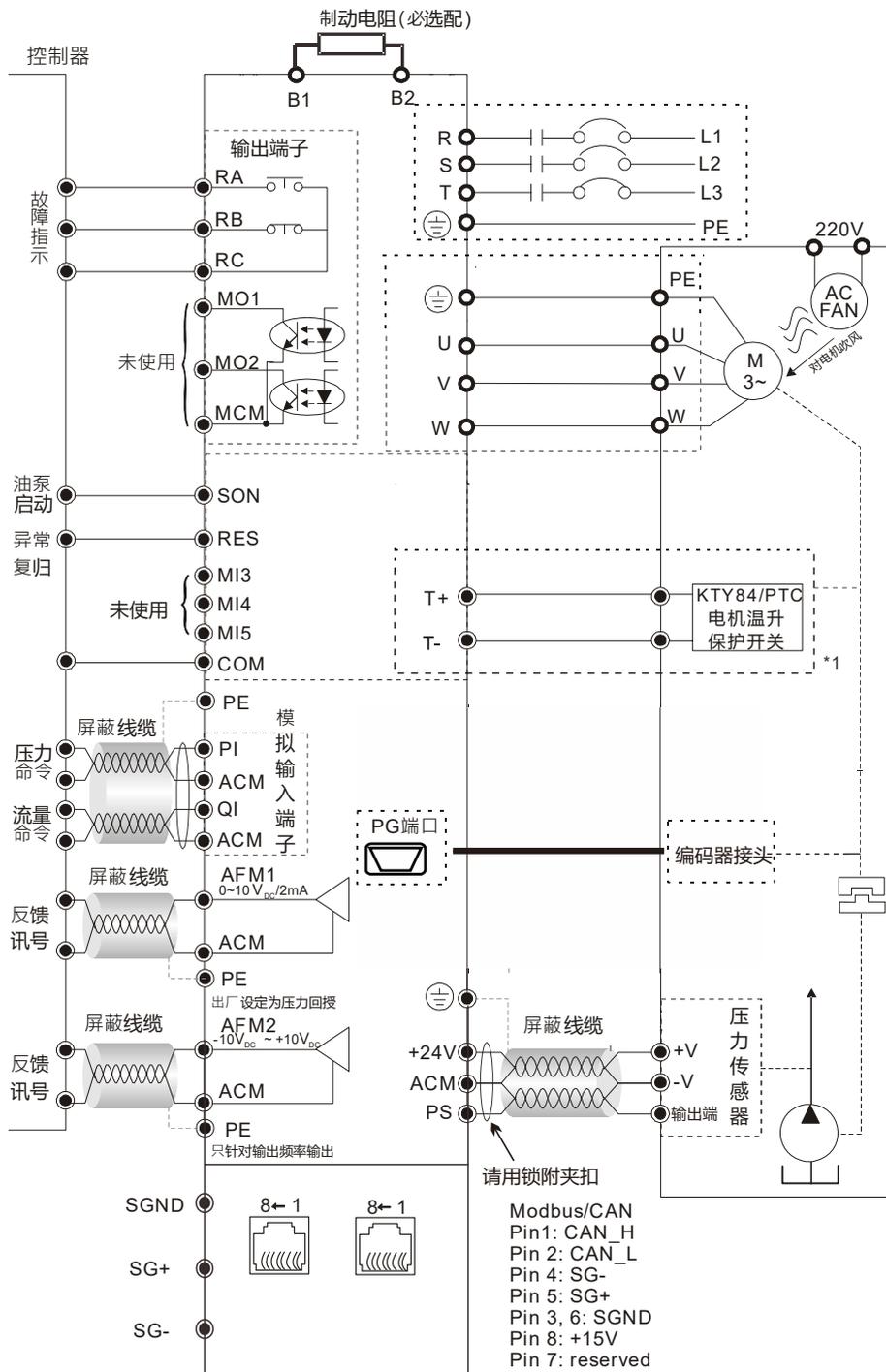


\*1: 使用 KTY84，需注意极性。电机编码线(CBHE-E5M)的绝缘皮颜色分别为：黑/白线为 KTY-、红/白线为 KTY+、黄/黑线为 PTC、黄线为 PTC。

配线图适用机种 (搭配油电伺服控制器 VFD-\_\_VJ43C\_\_ 与 VFD-\_\_VJ23C\_\_)

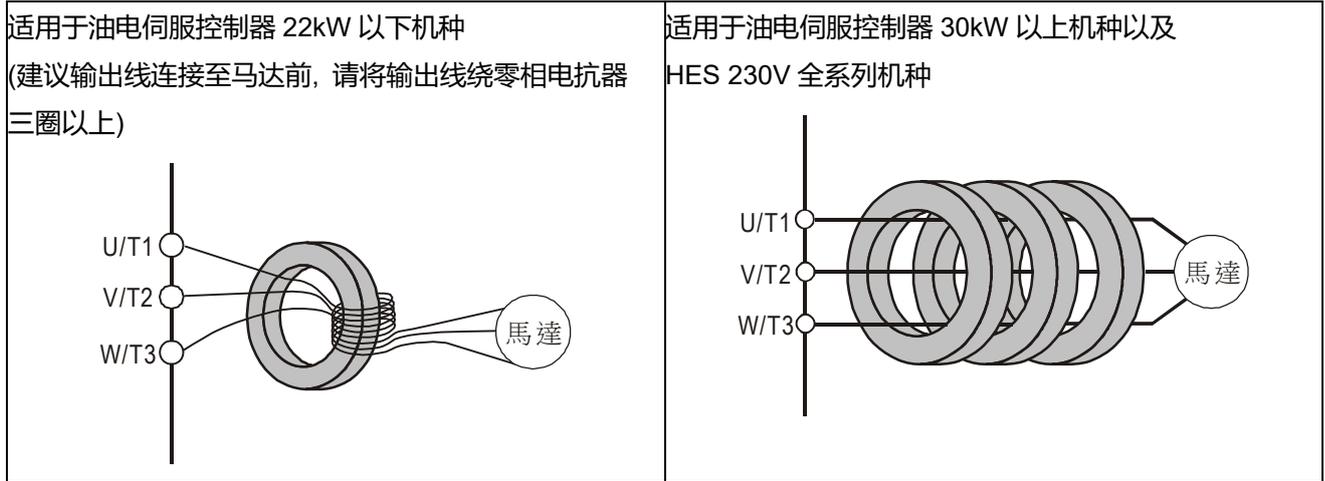
框号 E2: HES250M43C, HES320M43C

框号 E4: HES160H23C, HES200H23C, HES250G23C



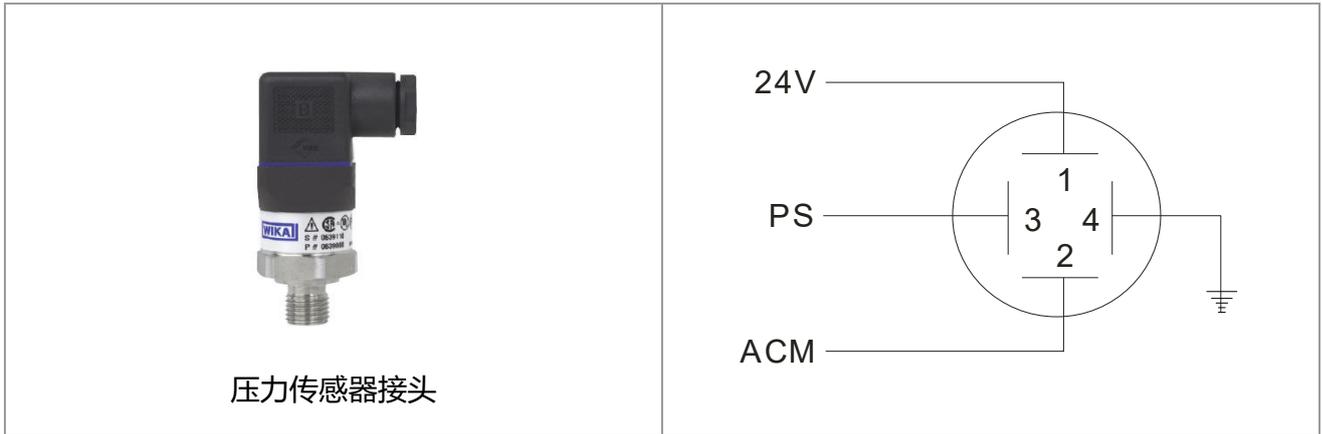
\*1: 使用 KTY84, 需注意极性。电机编码线(CBHE-E5M)的绝缘皮颜色分别为: 黑/白线为 KTY-, 红/白线为 KTY+, 黄/黑线为 PTC、黄线为 PTC。

**注记:**

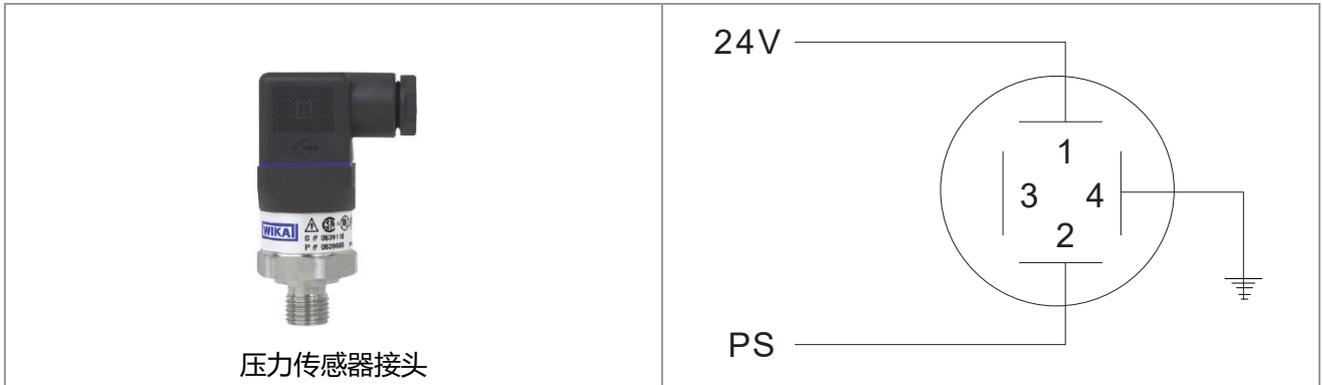


**压力传感器配线图:**

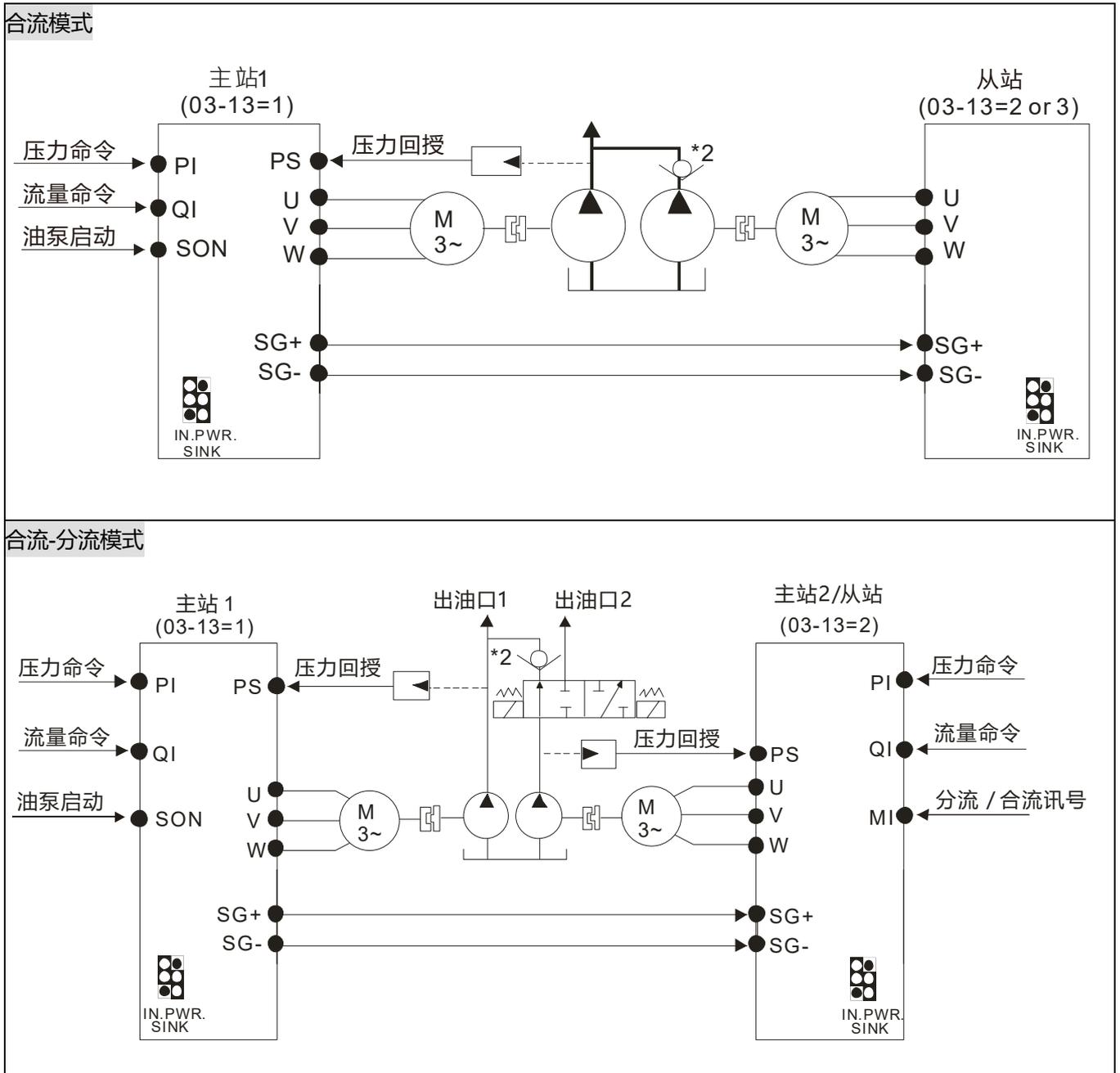
台达标配: 电压型压力 Sensor => Pin1: 24V, Pin2: ACM, Pin3: PS



客户选配: 电流型压力 Sensor => Pin1: 24V , Pin2: PS

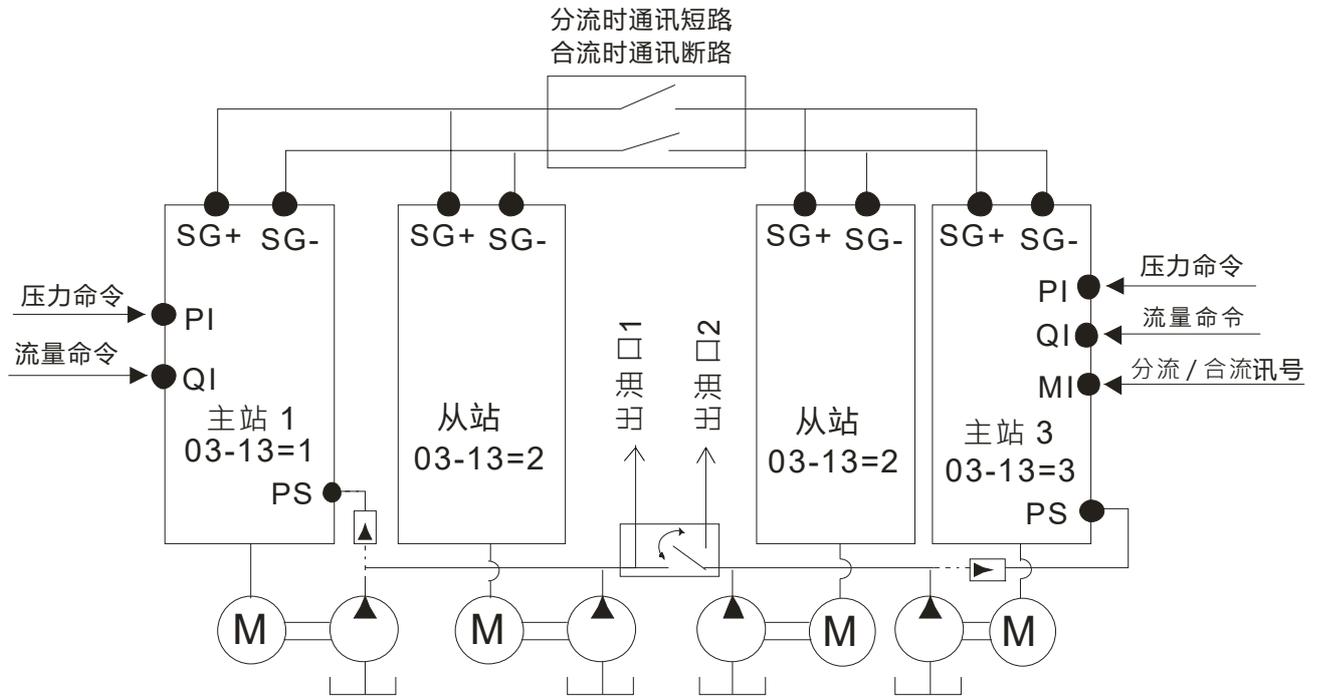


### 多泵运转模式：VJ-C 系列



**注记:**

- 1) 若从站需要反转泄压，则从站出油口端则可不需安装单向阀
- 2) 合流时，从站以速度模式运行，从站的运转命令、速度命令皆由主站透过 RS485 传送。
- 3) 分流时，两台电机伺服控制器皆以压力模式运行，运转命令、压力命令、流量命令皆由上位机传送。



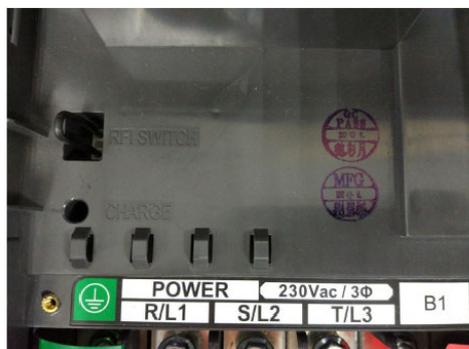
## RFI 短路线说明

### RFI 短路线:

油电伺服控制器内部装置有突波吸收器与安规电容，安装于电源输入相对相间与相对地间，并透过 RFI 短路线与地端连接。突波吸收器防止电源端的瞬间雷击高压突波造成油电伺服控制器非预期的停机或损坏；安规电容减小油电伺服控制器内部对外部电网的干扰与影响，若移除 RFI 短路线将失去电源对大地间的高压突波保护作用，且降低抗干扰效能。

### 主电源与接地隔离:

当油电伺服控制器配电系统为浮地系统 (IT Systems) 或不对称接地系统 (Corner Grounded TN Systems)，则必须移除 RFI 短路线。浮地系统 (IT Systems) 或是不对称接地系统 (Corner Grounded TN Systems) 中任一相对大地电压可能会超出油电伺服控制器内置突波吸收器与安规电容电压规格，透过 RFI 短路线连接到大地，将会造成油电伺服控制器损坏，以避免损害中间电路并 (根据 IEC 61800-3 规定) 减少对地漏电电流。RFI 开关请见下图。



驅動器上的 RFI Switch



插拔式 RFI 實體

### 注记:

- ☞ 当主电源接通后，不得切断 RFI 短路线。
- ☞ 确定切断 RFI 短路线之前，需确认主电源已经切断。
- ☞ 切断 RFI 短路线将切断电容器电器导通特性。一旦高于 1,000V 的瞬间电压将可能有间隙放电产生。如果切断 RFI 短路线，将无法保持可靠的电气隔离。换言之，所有控制输入与输出只可视为具有基本电气隔离的低压端子。此外，油电伺服控制器的电磁兼容性能将会因 RFI 短路线被切断而降低。
- ☞ 在进行高压测试时，不得切断 RFI 短路线，如果泄漏电流过高，在对整个设施进行高压测试时，主电源和马达的连接必须断开。
- ☞ 为避免机器损坏，若油电伺服控制器是安装在一个非接地电源系统或一个高阻抗接地电源系统(超过 30 欧姆) 或一个角接地的 TN 系统时，必须切断 RFI 短路线。

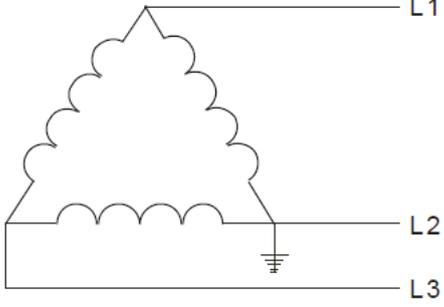
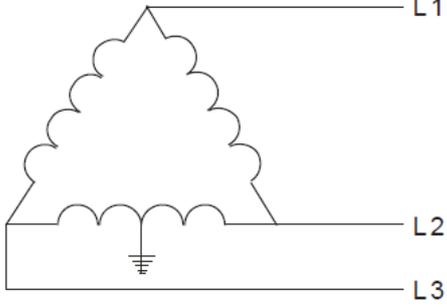
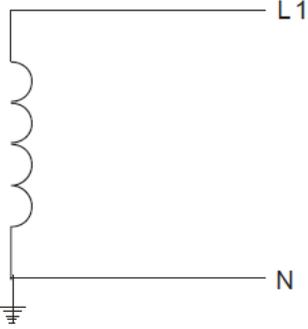
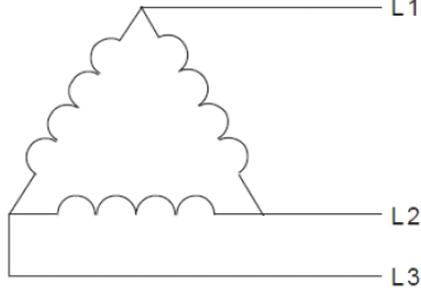
## 浮地系统 (IT Systems)

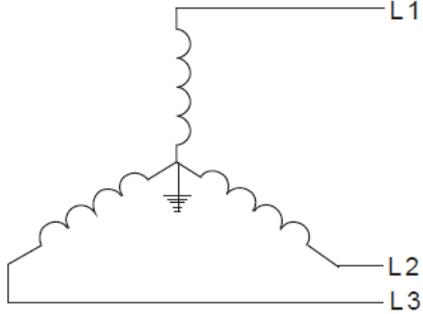
浮地系统也称为 IT 系统、不接地或是高阻抗/电阻接地 (大于 30Ω) 系统。

油电伺服控制器使用在此电源系统时，须将 RFI 短路线断开，并且不可安装外部接地 / EMC 滤波器。此系统存在间歇性电弧接地的特殊现象，会提供足够电流产生过电压问题，其危害会容易导致电网中的电气设备其容抗与感抗发生间歇变化，使电路中出现谐振产生过电压，并损坏设备绝缘，若 RFI 短路线未断开，则系统会透过接地电容接地，并提供电流路径参与此故障现象，这种情况很危险，容易损坏设备绝缘并破坏油电伺服控制器。

## 不对称的接地系统 (Corner Grounded TN Systems)

当遇到下列四种状况下，须将 RFI 短路线移除。以免系统通过接地电容接地，造成油电伺服控制器损坏。

须将 RFI 短路线移除	
<p>1. 三角连接的角上接地 (Corner-Grounded Delta System)</p> 	<p>2. 三角连接的中心抽头接地 (Center-Tap Grounded Delta System)</p> 
<p>3. 对于单相，在一端接地 (Single Phase with Ground)</p> 	<p>4. 三相自耦连接，没有稳定的中性点接地 (Delta System without Ground)</p> 

可用 RFI 短路线	
<p>通过接地电容形成内部接地，可以减少电磁辐射。在对电磁兼容要求较为严格。使用对称接地的电源系统应用场合下，可安装 EMC 滤波器。对称接地电源系统请参考右图。</p>	<p>Y 连接，有稳定的中性点接地</p> 

## 2-2 主回路端子说明

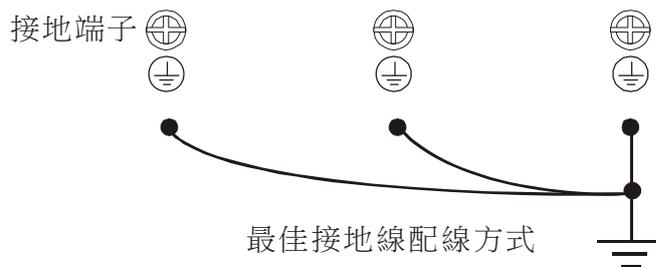
端子记号	内容说明
R/L1, S/L2, T/L3	商用电源输入端
U/T1, V/T2, W/T3	油电伺服控制器输出, 连接油电伺服马达
+1, +2/B1	功率改善DC电抗器接续端, 安装时请将短路片拆除(≥45KW 为内含DC电抗器)
+2/B1, B2	煞车电阻连接端子, 请依选用表选购
⊕	接地端子

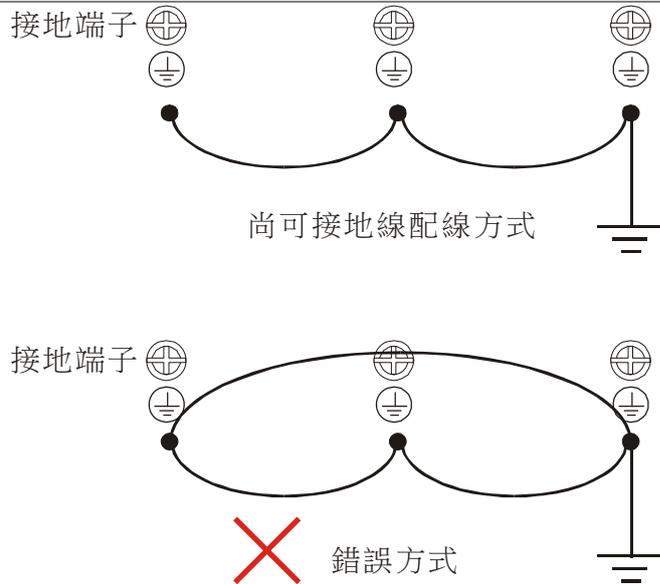


- ☑ 主回路配线与控制回路的配线必需隔离, 以防止发生误动作。
- ☑ 控制配线请尽量使用隔离线, 端子前的隔离网剥除段请勿露出。
- ☑ 电源配线请使用隔离线或线管, 并将隔离层或线管两端接地。
- ☑ 通常控制线都没有较好的绝缘。如果因某种原因导致绝缘体破损, 则有可能因高压进入控制电路(控制板), 造成电路损毁或设备事故及人员危险。
- ☑ 油电伺服控制器、油电伺服马达和配线等会造成噪声干扰。注意压力传感器和设备是否有误动作以防止事故发生。
- ☑ 油电伺服控制器输出端子按正确相序连接至油电伺服马达。
- ☑ 油电伺服控制器和油电伺服马达之间配线很长时, 由于线间分布电容产生较大的高频电流, 可能造成油电伺服控制器过电流跳机。另外, 漏电流增加时, 电流值的精度会相对的变差。如配线很长时, 则要连接输出侧交流电抗器。
- ☑ 油电伺服控制器接地线不可与电焊等大电流负载共同接地, 而必须分别接地。
- ☑ 为了安全和减少噪声, 230V 系列采用第三种接地(⊕), 460V 系列采用特种接地(⊕), (接地阻抗 10Ω 以下)。

电压系	接地工事の種類	接地抵抗
230V	第三种接地工事	100Ω 以下
460V	特种接地工事	10Ω 以下

- ☑ 为了防止雷击和感电事故, 电气设备的金属外接地线要粗而短, 并且应连接于油电伺服控制器系统的专用接地端子。
- ☑ 多台的油电伺服控制器被安装在一起时, 所有油电伺服控制器必须直接连接到共同接地端。请参考下列图示并确定接地端子间不会形成回路。





## 主回路电源输入端子部分：

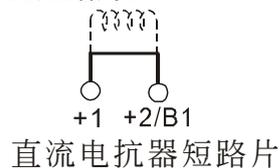
- ☑ 三相电源机种请勿连接于单相电源。输入电源 R/L1、S/L2、T/L3 并无顺序分别，可任意连接使用。
- ☑ 三相交流输入电源与主回路端子(R/L1、S/L2、T/L3)之间的联机一定要接一个无熔丝开关。
- ☑ 主回路端子的螺丝请确实锁紧，以防止因震动松脱产生火花。
- ☑ 确定电源电压及可供应之最大电流。请参考第一章 规格说明。
- ☑ 油电伺服控制器若有加装一般漏电断路器以作为漏电故障保护时，为防止漏电断路器误动作，请选择感度电流在200mA以上，动作时间为0.1秒以上者。
- ☑ 电源配线请使用隔离线或线管，并将隔离层或线管两端接地。

## 主回路输出端子部分：

- ☑ 油电伺服控制器输出侧不能连接进相电容器、突波吸收器、进相电容器或L-C、R-C式滤波器。

## 直流电抗器连接端子[+ 1, + 2]、直流测电路端子[+ 1, + 2/B1]

- ☑ 这是功率因子改善用直流电抗器的连接端子。出厂时，其上连接有短路片。连接直流电抗器时，先移除此短路片。



- ☑ 绝对不能短接[B2] 或[-] 到 [+ 2/B1]，将损坏油电伺服控制器。

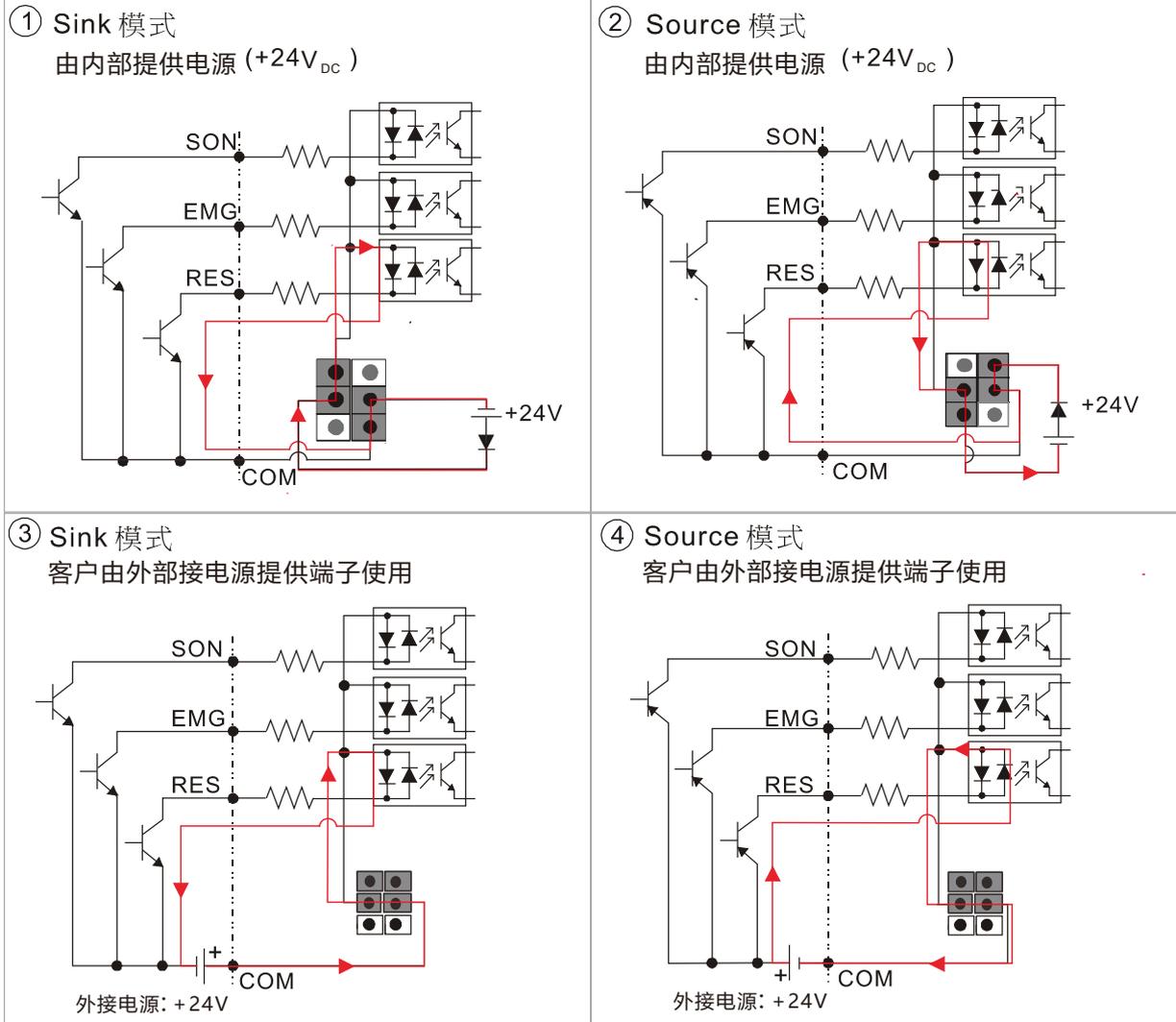
### 端子规格

机种	最小配线径	HSP 马达螺丝 及最小锁付扭力	控制器螺丝螺帽 及锁付扭力	压接端子
HES063H23C	6AWG (16mm <sup>2</sup> )	M6 25kgf-cm	M5 30kgf-cm	
HES080H23C	5AWG (25mm <sup>2</sup> )	M6 25kgf-cm	M6 50kgf-cm	
HES100H23C	5AWG (25mm <sup>2</sup> )	M6 25kgf-cm	M6 50kgf-cm	
HES125H23C	4AWG (25mm <sup>2</sup> )	M6 25kgf-cm	M6 50kgf-cm	
HES160H23C	3AWG (35mm <sup>2</sup> )	M6 25kgf-cm	M8(螺帽) 150kgf-cm	
HES200H23C	2AWG (35mm <sup>2</sup> )	M6 25kgf-cm	M8(螺帽) 150kgf-cm	
HES250G23C	2AWG (35mm <sup>2</sup> )	M6 25kgf-cm	M8(螺帽) 150kgf-cm	
HES063H43C	8AWG (10mm <sup>2</sup> )	M6 25kgf-cm	M5 30kgf-cm	
HES080H43C	8AWG (10mm <sup>2</sup> )	M6 30kgf-cm	M5 30kgf-cm	
HES100H43C	7AWG (16mm <sup>2</sup> )	M6 30kgf-cm	M5 30kgf-cm	
HES125H43C	6AWG (16mm <sup>2</sup> )	M6 30kgf-cm	M6 50kgf-cm	
HES160H43C	6AWG (16mm <sup>2</sup> )	M6 30kgf-cm	M6 50kgf-cm	
HES200H43C	5AWG (25mm <sup>2</sup> )	M6 30kgf-cm	M6 50kgf-cm	
HES250M43C	2AWG (35mm <sup>2</sup> )	M8 35kgf-cm	M8(螺帽) 150kgf-cm	
HES320M43C	2AWG (35mm <sup>2</sup> )	M8 35kgf-cm	M8(螺帽) 150kgf-cm	这两个机种采用的控制器，是直接裸线锁进去，不需要压接端子

- 注记:**
1. 在安装时，需使用耐电压 600V 和耐温 75°C ~ 90°C 的铜线..
  2. 只能使用铜线，若使用更高耐温线材，请洽台达。

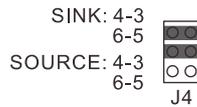
## 2-3 控制回路端子说明

### SINK (NPN) /SOURCE (PNP) 模式切换端子说明

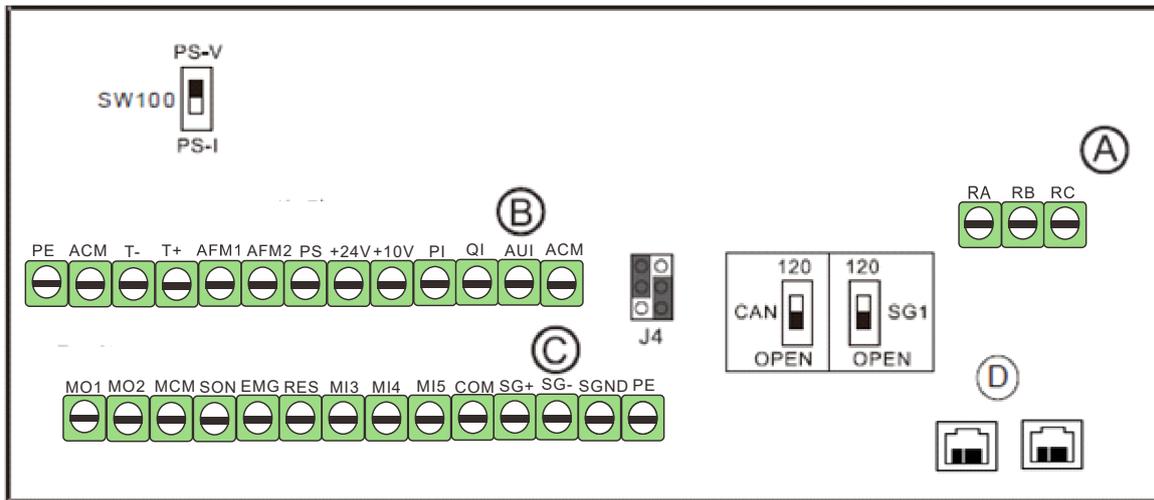


### VJ-C 控制板端子台 (插拔式端子)

External:



Internal:



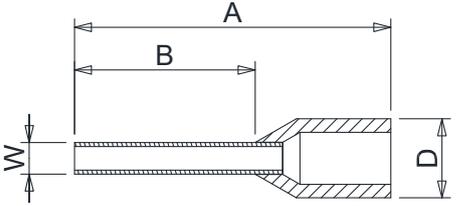
项目	线径					扭力(±10%)
	Group	Conductor	Stripping length	最小线径	最大线径	
控制端子	A	Solid	6mm	0.2mm <sup>2</sup> [24 AWG]	1.5mm <sup>2</sup> [16 AWG]	5kg-cm [4.4 lb-in.] [0.5 Nm]
		Stranded				
RJ-45	D					

压接端子建议型号或尺寸建议表

AWG	VENDOR	VENDOR P/N	A (MAX)	B (MAX)	D (MAX)	W (MAX)
24	K.S.T	E0306	17.0mm	6.0mm	5.0mm	0.7mm
22	K.S.T	E0506				
20	K.S.T	E7506				
18	K.S.T	E1006				
16	K.S.T	E1506				

项目	线径					扭力(±10%)
	Group	Conductor	Stripping length	最小线径	最大线径	
控制端子	B	Solid	7-8mm	0.2mm <sup>2</sup> [24 AWG]	2.1mm <sup>2</sup> [14 AWG]	2kg-cm [1.7 lb-in.] [0.2 Nm]
		Stranded				
	C	Solid	7-8mm	0.2mm <sup>2</sup> [24 AWG]	2.1mm <sup>2</sup> [14 AWG]	2kg-cm [1.7 lb-in.] [0.2 Nm]
		Stranded				

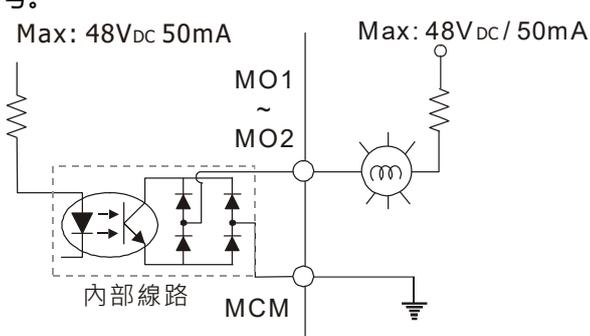
压接端子建议型号或尺寸建议表						
AWG	VENDOR	VENDOR P/N	A (MAX)	B (MAX)	D (MAX)	W (MAX)
24	K.S.T	E0308	17.0mm	8.0mm	4.0mm	0.7mm
22	K.S.T	E0508				
20	K.S.T	E7508				
18	K.S.T	E1008				
16	K.S.T	E1508				
14	K.S.T	E2508				

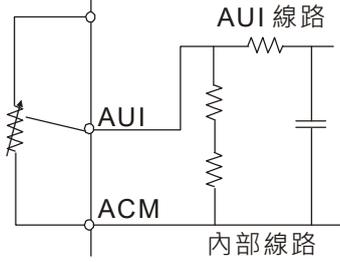
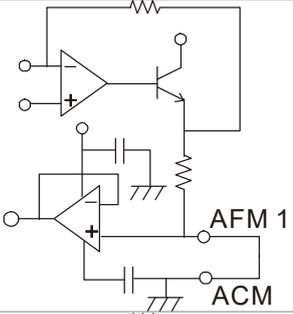
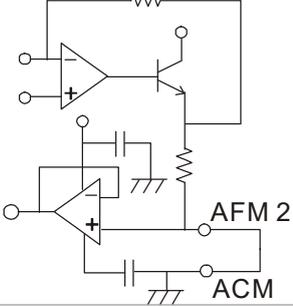

**配线注意事项:**

- ☑ Group A 使用一字起子锁紧配线。一字螺丝起子规格: 头部宽度为 3.5mm, 头部厚度为 0.6mm。
- ☑ Group B, C 使用一字起子锁紧配线。一字螺丝起子规格: 头部宽度为 2.5mm, 头部厚度为 0.4mm。  
裸线配线时, 应将配线整齐的放置在配线孔中间。

**注记:**

1. 因改为单排插拔式端子, 故原先的接点位置有进行调整, 故在配线时请注意与原先有差异。
2. 原先的 RA、RB、RC 端子仍维持原先的固定式端子并未进行变更。

端子	功能说明	出厂设定 (NPN 模式)
SON	运转-停止	端子SON-COM间: 导通(ON); 运转。 断路(OFF): 停止
EMG	外部异常输入	外部异常输入
RES	异常复归	异常复归
MI3	多功能输入选择三	出厂设定为无功能
MI4	多功能输入选择四	导通时(ON)时, 输入电压为24V <sub>DC</sub> (Max:30V <sub>DC</sub> ),
MI5	多功能输入选择五	输入阻抗为3.75kΩ; 断路时(OFF), 容许漏电流为10μA
COM	数字控制信号的共同端 (Sink)	多功能输入端子的共同端子
RA	故障异常接点1 (Relay常开a)	电阻式负载 5A(N.O.)/3A(N.C.) 240V <sub>AC</sub>
RB	故障异常接点1 (Relay常闭b)	5A(N.O.)/3A(N.C.) 24V <sub>DC</sub>
RC	多功能输出接点共同端 (Relay)	电感性负载 1.5A(N.O.)/0.5A(N.C.) 240V <sub>AC</sub> 1.5A(N.O.)/0.5A(N.C.) 24V <sub>DC</sub>
MO1	多功能输出端子一 (光耦合)	<p>油电伺服控制器以晶体管开集极方式输出各种监视讯号。 Max: 48V<sub>DC</sub> 50mA</p> 
MO2	多功能输出端子二 (光耦合)	
MCM	多功能输出端子共同端 (光耦合)	
PS	多功能输入端子	压力回授 阻抗: 200kΩ 分辨率: 12 bits 范围: 0~ 10V 或 4~20mA = 0~最大压力回授值 (参数00-08) 电流输入需使用SW100开关才可支持, 详细设定请参阅参数03-12说明内容。
PI	多功能输入端子	压力命令 阻抗: 200kΩ 分辨率: 12 bits 范围: 0 ~ 10V=0~最大压力命令值 (参数00-07)
QI	多功能输入端子	流量命令 阻抗: 200kΩ 分辨率: 12 bits 范围: 0 ~ 10V = 0~最大流量
AUI	模拟电压	阻抗: 11.3kΩ 分辨率: 12 bits

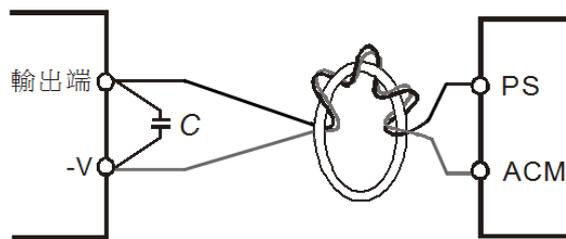
端子	功能说明	出厂设定 (NPN 模式)
	+10/-10V (外部输入) 	范围: -10~+10V <sub>DC</sub>
+10V	设定用电源	模拟设定用电源+10V <sub>DC</sub> 20mA
+24V	压力传感器电源端子	压力传感器设定用电源+24V <sub>DC</sub> 100mA
AFM1		阻抗: 19.2kΩ (电压输出) 输出电流: 20mA max 分辨率: 0~10V 对应压力回授 范围: 0~10V
AFM2		阻抗: 33.8kΩ (电压输出) 输出电流: 20mA max 分辨率: ±10V 对应最大操作频率 范围: -10~10V
ACM	模拟控制信号共同端	模拟信号共同端子
T+/ T-	电机温度保护端子	支持KTY84-130, PTC130, 温度开关
SG+, SG-, SGND	Modbus RS-485	请参考04通讯参数群的详细说明
PE	保护性接地端子	

\* 模拟控制讯号线规格: 18 AWG (0.75 mm<sup>2</sup>), 遮避隔离绞线

### 模拟输入端子

- ☑ 连接微弱的模拟信号，特别容易受外部噪声干扰影响，所以配线尽可能短（小于 20m），并应使用屏蔽线。此外屏蔽线的外围网线需完整包覆内部讯号线，讯号线未包覆外围网线的距离愈短愈好，且尽可能靠近内部控制板端。而外围网线基本上应接地，但若诱导噪声大时，连接到 ACM 端子的效果会较好。
- ☑ 由于油电伺服控制器产生的干扰引起压力传感器误动作，发生这种情况时，可在压力传感器侧连接电容器和控制器侧增加铁氧体磁蕊，而铁氧体磁蕊的导磁率建议选用 5000 $\mu$  以上，抗干扰效果较好，如下图所示

同相穿過繞 3 或 3 圈以上



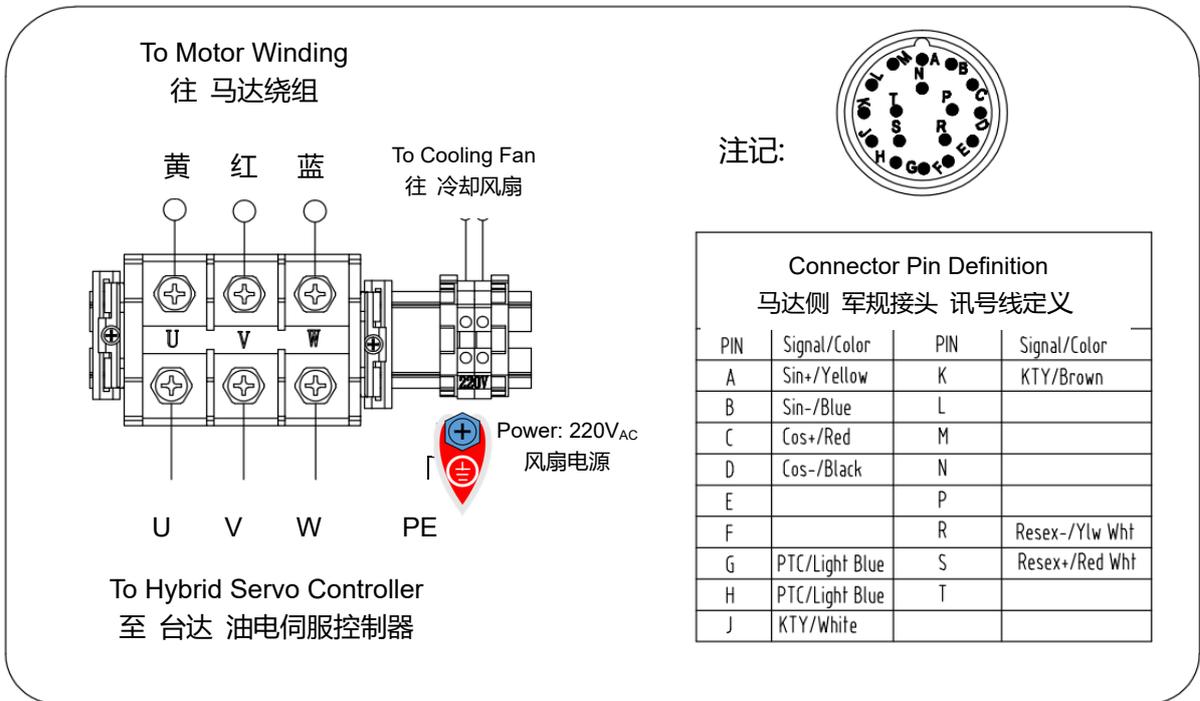
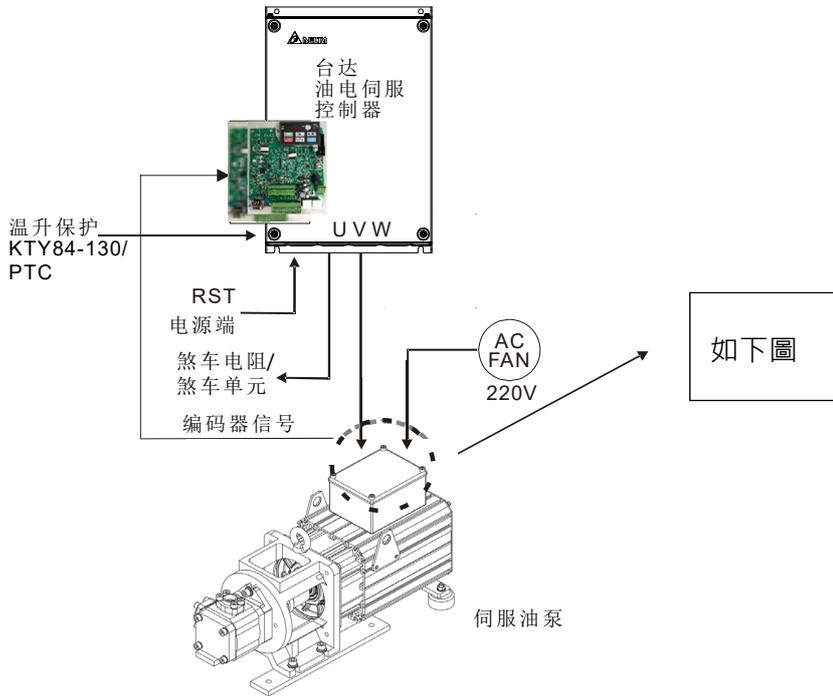
铁氧体磁环

### 晶体管输出端子(MO1, MO2, MCM)

- ☑ 应正确连接外部电源的极性。
- ☑ 连接控制继电器时，在激磁线圈两端应并联突波吸收器，请注意连接极性的正确性。

## 2-4 伺服油泵配线

### HES \_\_\_\_ C 伺服油泵配线:

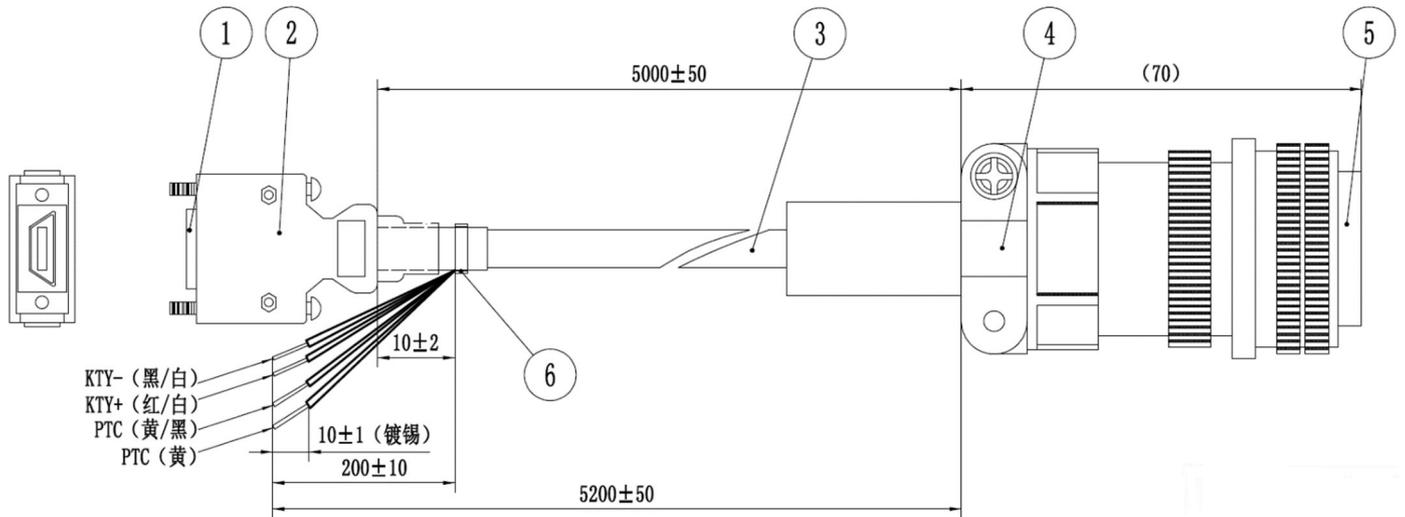


注记:

1. 电机温度保护 KTY84-130 讯号已整合至编码器线中。T1744/W1744 之后生产序号新增加温升保护 PTC 型。
2. 预计 2020 Q1 之后生产序号的 MSJ 油电伺服马达的端子台由 4 PIN 改为 3 PIN，单 PIN 尺寸相同。

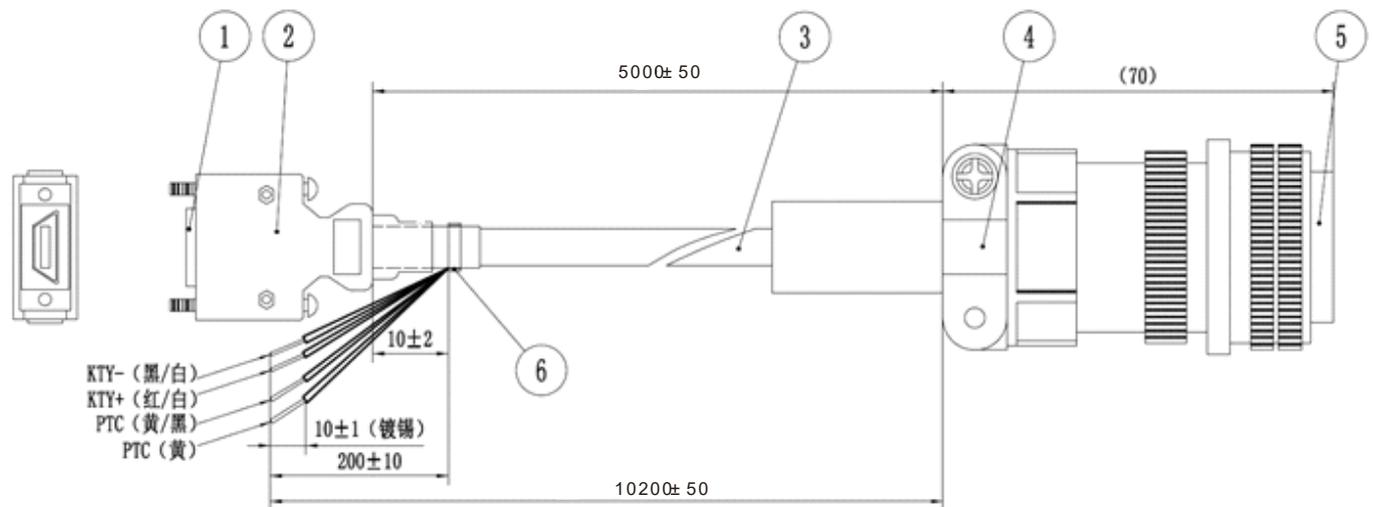
### 5公尺编码器线 (CBHE-E5M: 台达10位数料号# 3865345000)

220V & 380V:



### 10公尺编码器线 (适用機種 HSP-100-270-23C (HES250G23C)、HSP-160-520-43C (HES320M43C))

切换日期: T2101, W3101)

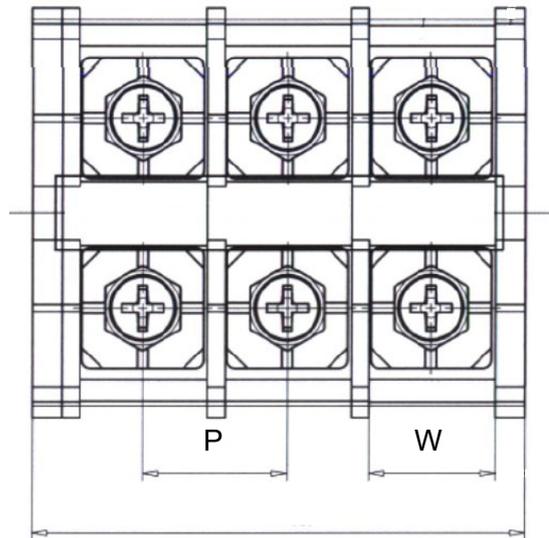


1	SCSI(MDR) Plug <Driver Side>	SCSI端子头 <控制器侧>
2	MDR Shell	SCSI端子座
3	Cable	电缆线
4	Strain Relief	电缆夹
5	Military Connector <Motor Side>	军规接头 <马达侧>
6	Cable Tie	束带

## 马达 3 PIN 端子台尺寸

电压	220V		螺丝规格	P	W	锁附扭力
框号	HES 型号	MSJ 型号		mm	mm	
200 框	HES063H23C	MSJ-DR201AE42C	M6	19	16.7	4
	HES080H23C	MSJ-DR201EE42C				
	HES100H23C					
	HES125H23C	MSJ-DR201IE42C				
	HES160H23C	MSJ-GR202DE42C				
	HES200H23C HES250G23C	MSJ-DR202HE42C				

电压	380V		螺丝规格	P	W	锁附扭力
框号	HES 型号	MSJ 型号		mm	mm	
200 框	HES063H43C	MSJ-IR201AE42C	M6	19	16.7	4
	HES080H43C					
	HES100H43C	MSJ-IR201EE42C				
	HES125H43C	MSJ-IR201IE42C				
	HES160H43C	MSJ-OR202DE42C				
	HES200H43C	MSJ-LR202FE42C				
264 框	HES250M43C	MSJ-OR264FE48C	M8	25	22.5	8
	HES320M43C	MSJ-IR265CE48C		27	24	



**马达电源线建议规格:**

型号	HESxxxx23C						
	063H	080H	100H	125H	160H	200H	205G
	HSP- xxxxxxx-23C						
	025-100	032-140	040-140	050-180	064-230	080-270	100-270
最小线径	6 AWG	5 AWG	5 AWG	4 AWG	3 AWG	2 AWG	2 AWG
	13.5mm <sup>2</sup>	17mm <sup>2</sup>	17mm <sup>2</sup>	21mm <sup>2</sup>	27mm <sup>2</sup>	35mm <sup>2</sup>	35mm <sup>2</sup>
螺丝中心 间距	19mm						
注: 建议使用符合耐温等级 90 的铜线							

型号	HESxxxx43C							
	063H	080H	100H	125H	160H	200H	250M	320M
	HSP- xxxxxxx-43C							
	025-100	032-100	040-140	050-180	064-230	080-250	125-450	160-520
最小线径	8 AWG	8 AWG	7 AWG	6 AWG	6 AWG	5 AWG	2 AWG	2 AWG
	8.5mm <sup>2</sup>	8.5mm <sup>2</sup>	10.5mm <sup>2</sup>	13.5mm <sup>2</sup>	13.5mm <sup>2</sup>	17mm <sup>2</sup>	35mm <sup>2</sup>	35mm <sup>2</sup>
螺丝中心 间距	19mm						25mm	27mm
注: 建议使用符合耐温等级 90 的铜线								

## 油电伺服控制器配线总图

电源输入端	请依照使用手册中额定电源规格供电 (请参考第一章)。	
无熔丝开关 或 保险丝	电源开启时, 可能会有较大之输入电流。 请参照附录 A 选用适当之无熔丝开关或保险丝。	
电磁接触器	开/关一次侧电磁接触器可以使伺服油电控制器运行/停止。但频繁的开/关是引起伺服油电控制器故障的原因。运行停止的次数最高不要超过 1 小时 1 次。	
交流电抗器 (输入端)	当输出容量大于 500kVA 时, 建议加装一交流电抗器以改善功率因子。配线距离需在 10m 以内, 我们建议把安装位置靠近控制器侧。 请参考附录 A。	
零相电抗器	用来降低辐射干扰, 特别是有音频装置的场所, 且同时降低输入和输出侧干扰。有效范围为 AM 波段到 10MHz。请参考附录 A。	
EMI 滤波器	可用来降低电磁干扰。	
制动电阻	用来缩短伺服油电马达减速时间。	
交流电抗器 (输出端)	伺服油电马达配线长短会影响马达端反射波的大小, 当伺服油电马达配线长 >20m 时, 建议加装。 请参考附录 A。	

## 三、简易面板及调机流程

### 3-1 简易面板说明

### 3-2 系统设定流程图

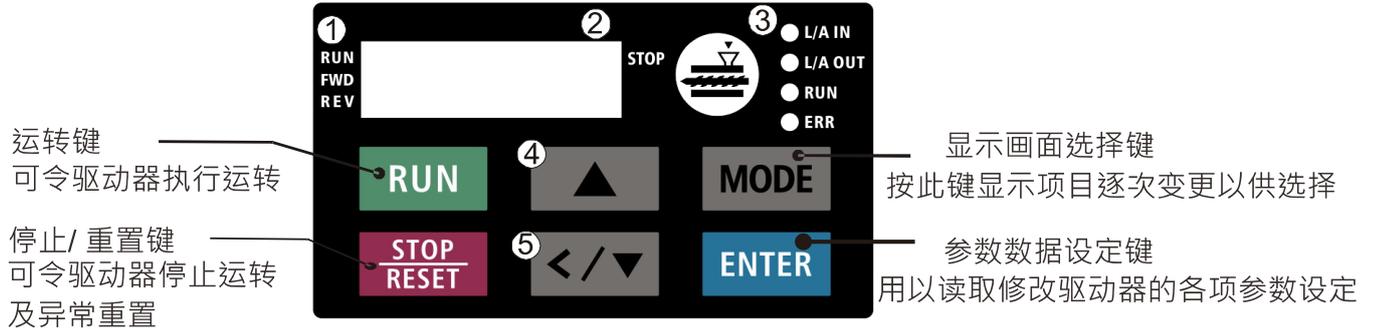
### 3-3 系统设定流程步骤

 <p><b>CAUTION</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☑ 运转前请再次核对接线是否正确。尤其是油电伺服控制器的输出端子 U/T1、V/T2、W/T3 不能输入电源，应确认接地端子Ⓧ接地良好。</li> <li>☑ 潮湿的手禁止操作开关。</li> <li>☑ 确认端子间或各暴露的带电部位没有短路或对地短路情况。</li> <li>☑ 上盖安装好后才能接通电源。</li> </ul>
 <p><b>WARNING</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☑ 如油电伺服控制器和油电伺服马达的运转发生异常，则应立即停止运转，并参照“故障诊断”，检查发生异常情况的原因。油电伺服控制器停止输出后，在未断开主电路电源端子 L1/R, L2/S, L3/T，这时，如触碰油电伺服控制器的输出端子 U/T1, V/T2, W/T3，则可能会发生电击。</li> </ul>

### 3-1 简易面板说明

#### 键盘面板外观

#### KPVJ-LE02



- ① 状态显示区  
分别可显示驱动器的运转状态: 运转, 停止, 正转, 反转.
- ② 主显示区  
可显示频率, 电流, 电压, 转向, 用户定义单位, 异常
- ③ CANopen 指示灯
- ④ 数值上移键  
设定值及参数变更使用
- ⑤ 左移键/ 数值下移键  
设定值及参数变更使用 (使用左移键需长按 MODE 键)

#### 功能显示项目说明

显示项目		说明
RUN ● FWD ● REV ●	F6000 ● STOP	显示油电伺服控制器目前的设定频率
RUN ● FWD ● REV ●	H5000 ● STOP	显示油电伺服控制器实际输出到马达的频率
RUN ● FWD ● REV ●	6 1200 ● STOP	显示用户定义之物理量输出。左图范例为参数 00-04 = 26。
RUN ● FWD ● REV ●	A 500 ● STOP	显示负载电流
RUN ● FWD ● REV ●	Fwd ● STOP	正转命令
RUN ● FWD ● REV ●	Rev ● STOP	反转命令
RUN ● FWD ● REV ●	01-00 ● STOP	显示参数项目
RUN ● FWD ● REV ●	10 ● STOP	显示参数内容值
RUN ● FWD ● REV ●	EF ● STOP	外部异常显示
RUN ● FWD ● REV ●	End ● STOP	若由显示区读到 End 的讯息 (如左图所示) 大约一秒钟, 表示数据已被接受并自动存入内部存储器。
RUN ● FWD ● REV ●	Err ● STOP	若设定的资料不被接受或数值超出时即会显示

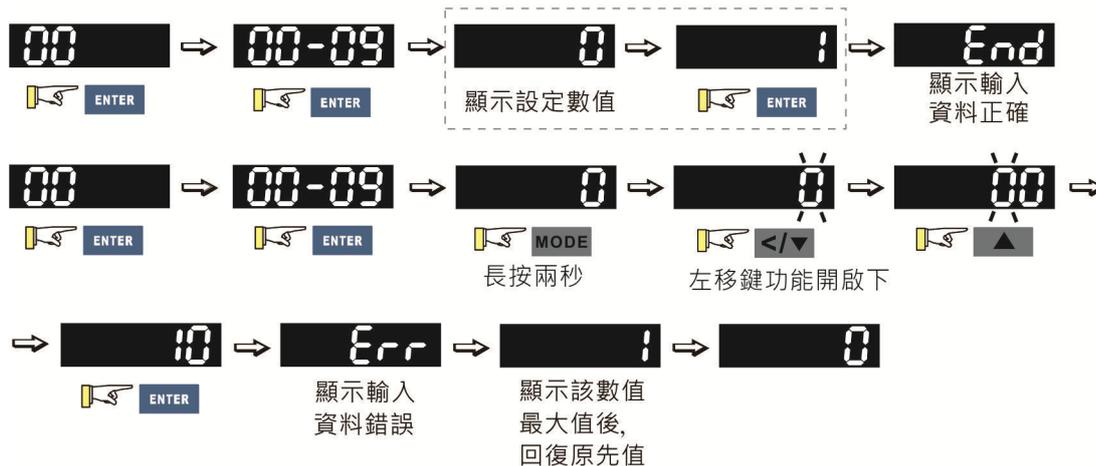
## 键盘面板操作流程

### A. 画面选择



重點：在畫面選擇模式中 ENTER 進入參數設定

### 參數設定



重點：在參數設定模式中 MODE 可往返回畫面選擇模式

### 备注：

1. 左移键功能关闭：按上下键调整参数值，调整至欲设定的值后按 ENTER 键即可。
2. 左移键功能开启：长按 MODE 键两秒直到参数值最低位开始闪烁，于此位数按上键数值会依序增加，当此位数数值为 9 时再按上键会跳回至 0。
3. 若按下键则闪烁的光标位置会左移一位，同样于此时按上键此位数的值会递增；再按下键光标位置会再左移一位。
4. 完成设定后，左移键功能并不会被关闭，若要关闭左移键功能则需再次按 MODE 键两秒。

### 資料修改



### 轉向設定

(運轉命令來源為數位操作面板時)



多功能顯示頁面



錯誤/警告顯示

錯誤顯示

(1) E 75 ↔ tH lo 可按Reset鍵將錯誤清除

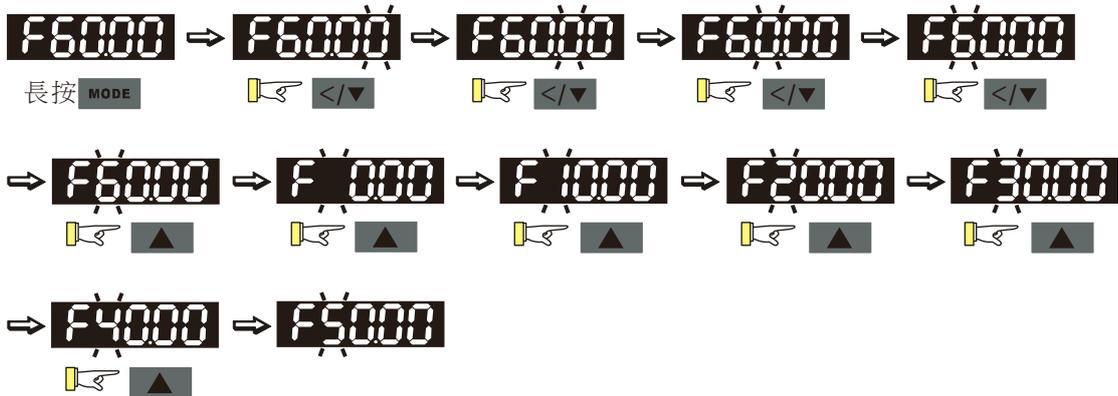
(2) F 72 ↔ bro 需重新上電將錯誤清除

警告顯示

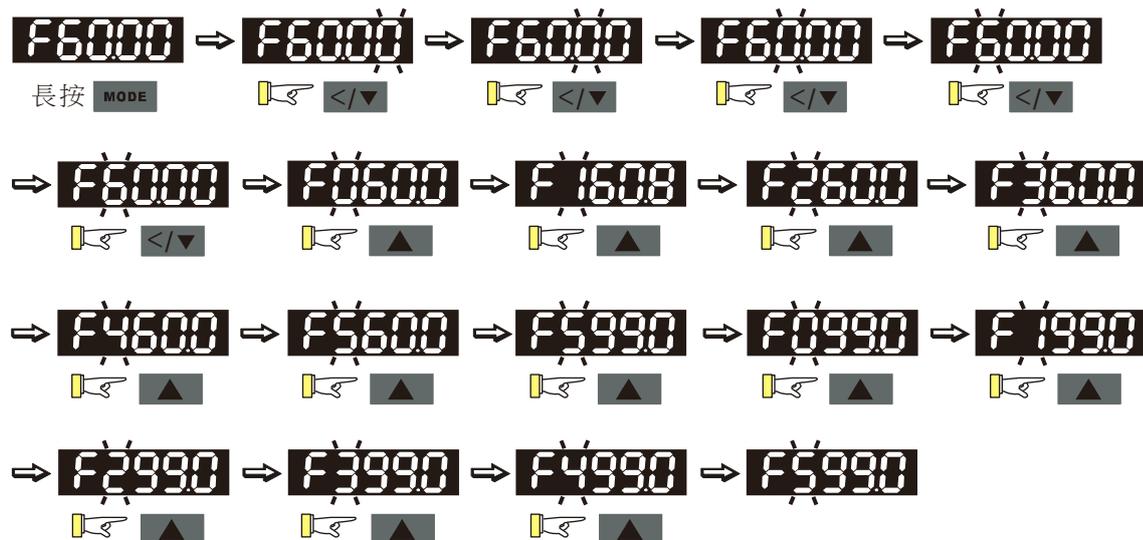
A 15 ↔ PCFb

B. 频率命令页面

一般模式 1 (最高操作频率 01-02 为两位数, 例: 参数 01-02 = 60.00 Hz.)



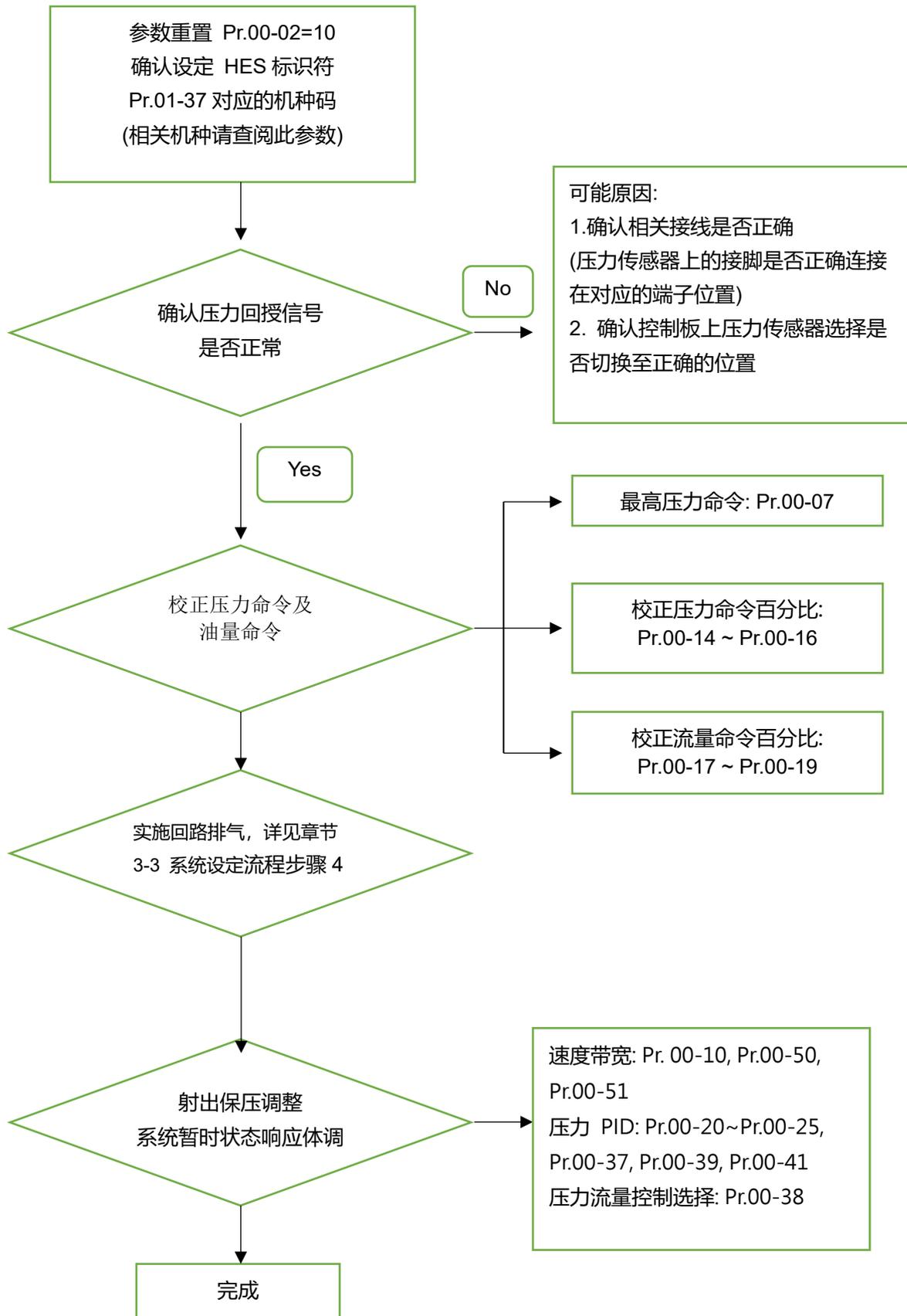
一般模式 2 (最高操作频率 01-02 为三位数, 例: 参数 01-02 = 599.0 Hz.)



数字操作器的七段显示器对照表

数字	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
七段显示器	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
英文字母	A	a	B	b	C	c	D	d	E	e
七段显示器	A	-	-	b	C	c	-	d	E	-
英文字母	F	f	G	g	H	h	I	i	J	j
七段显示器	F	-	G	-	H	h	I	i	J	j
英文字母	K	k	L	l	M	m	N	n	O	o
七段显示器	K	-	L	-	-	-	-	n	-	o
英文字母	P	p	Q	q	R	r	S	s	T	t
七段显示器	P	-	-	q	-	r	S	-	-	t
英文字母	U	u	V	v	W	w	X	x	Y	y
七段显示器	U	u	-	v	-	-	-	-	y	-
英文字母	Z	z								
七段显示器	Z	-								

### 3-2 系统设定流程图



### 3-3 系统设定流程步骤

#### 使用数字操作器(KPVJ-LE02/ KPV-CE01)操作下列步骤:

运转前请再次对接线是否正确。尤其是油电伺服控制器的输出端子 U/T1、V/T2、W/T3 分别是对应至油电伺服马达 U、V、W 端子

#### 步骤 1、确认压力回授信号

- 先将参数 00-04 = 11, VJ-A/B: PO 输入电压, VJ-C :PS 输入电压  
多功能显示选择

#### 步骤 2 、 确认压力命令及流量命令

- 这动作不需启动伺服油泵 (不接 SON-COM)
- 参数 00-04 = 12 PI 输入电压

多功能显示选择

参数 00-04	12: 显示 PI 模拟输入端子之讯号值, 0~10V 对应 0~100%
设定内容	

- 参数 00-07 = 控制器压力命令 10V 对应压力值  
最高值压力命令

参数 00-07	0~250Bar
设定内容	

- 控制器给定最高压力, 观察操作面板之多功能显示页面, 将此数值填入 00-14
- 控制器给定一半的压力, 观察操作面板之多功能显示页面, 将此数值填入 00-15
- 控制器给定最低压力, 观察操作面板之多功能显示页面, 将此数值填入 00-16

例: 压力传感器 10V 对应 250bar, 若控制器最高压力 140bar 对应 10V, 此时参数 00-07=140。  
透过控制器给定 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; 再将控制器给定 70bar, 这时操作面板上显示电压值约为 28.0 (70/250\*100%), 将此数值输入至参数 00-15 中; 之后控制器给定 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。

例: 压力传感器 10V 对应 250bar, 但控制器最高压力 140bar 是对应 7V, 因此参数 00-07=140/7\*10=200, 以下步骤同上所述, 先透过控制器给定 200bar, 再给定 100bar, 之后是 0bar, 而分别填入相对应数值至相关参数。

- 参数 00-06=电机最高转速(对应系统流量, 默认为 HES 规格流量。)
- 参数 00-04 = 25 QI 输入电压

多功能显示选择

参数 00-04	25: 显示 QI 模拟输入端子之讯号值, 0~10V 对应 0~100%
设定内容	

- 控制器给定 100%流量, 观察操作面板之多功能显示页面, 将此数值填入 00-17
- 控制器给定 50%流量, 观察操作面板之多功能显示页面, 将此数值填入 00-18
- 控制器给定 0%流量, 观察操作面板之多功能显示页面, 将此数值填入 00-19

### 步骤 3、改由控制器给定运转指令

- 断电，接上 SON-COM，送电

### 步骤 4、实施回路排气，确认料管没有塑料，且在无塑料情况下机台可以动作

- 在低压、低速情况下(额定的 30%以内)，控制器采「手动运转」操作各油缸的动作。在动作中，检查油管是否有漏油、油泵是否有异音。(油泵启动标准步骤，请看附录 )
- 当空气排尽后，动作中如有压力波动等现象发生，请按照“参数说明”所述方法，调整压力控制 PI 参数。

#### ■ 油泵启动标准步骤

1. 在启动之前，检查油箱里液压油是否充足.

2. 在开机后，以寸动 (jogging) 的方式启动:

寸动即为点放，点一下 ON 后即放开。一开始油管会有吸到空气的声音，连续做几次这个步骤直到清除空气声音，再进行下一个步骤.

3. 在清除空气的声音后，先以空载的方式运转。我们建议以转速 1200 rpm，运转 10 ~15 min.

4. 在跑完空载运转后，这时可以开始测试机台，但是要分段进行加压。

例如：设定最高压力 170 bar，转速 1200 rpm. 分为 5 段渐进式加压，

每一段的加压以寸动方式:

第一段 30 bar，

第二段 70 bar，

第三段 100 bar，

第四段 140 bar，

第五段 170 bar

**做完以上4个步骤，才可以进行测试.**

### 步骤 5、射出/保压调整

- 进行料管加热且达到预定温度，控制器处于手动控制。
- 将三段 PI 的 Ki 值设定为零 (参数 00-21、00-23、00-25)，三段 Kp 值设定值小( $\leq 50.0$ )
- 进行射胶动作，『预定目标值』为低压力( $< 50\text{Bar}$ )、低流量( $< 30\%$ )。
- 执行控制器“射胶键”会进行射出动作或直接进入保压动作 (依油缸所处位置)
- 在保压状态电机不震动情形下，提高速度带宽至最大值 40Hz(参数 00-10)。
- 在保压状态时，压力表头指针或是监控压力波形不抖动情形，表示压力回授稳定中，此时可以提高三组 Kp 值。
- 当压力回授开始不稳定时，降低三组 Kp 值 20% (例：原本三组 Kp 值设定值为 100.0 降低至 80.0)。再调整三组 Ki 值，已消除稳态误差，加快系统响应。
- 当上述步骤完成后，将『预定目标值』的压力命令调高。
- 观察压力回授是否稳定。若有异常状况请排除，如下所示：

## 排除压力不稳定

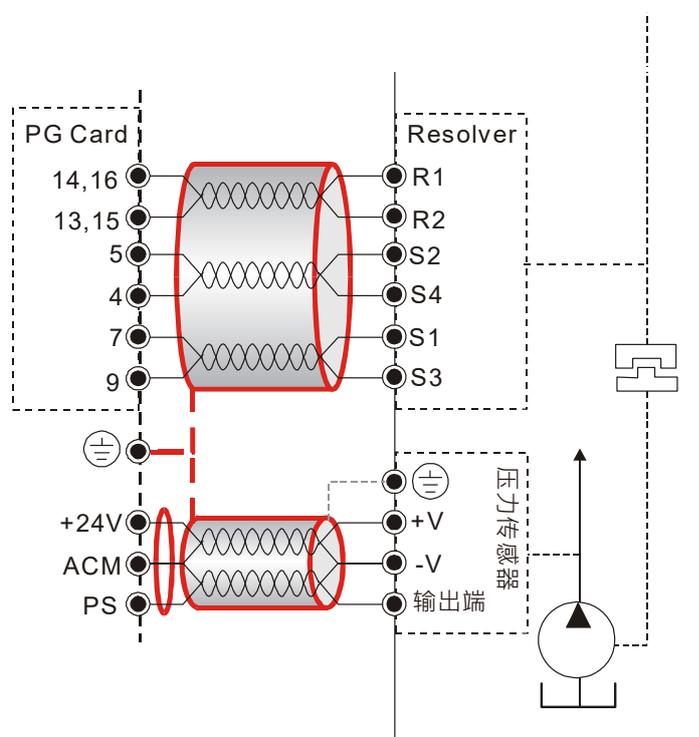
## 整段压力不稳

1. 将参数 00-09 = 0, 做速度控制
2. 油路处于封闭状态, 给定低速命令, 使得压力回授为压力命令值 40~50% (参数 00-07)
3. 透过监控软件观察压力波形是否不规则抖动。

- 压力波形抖动

可能为接地干扰问题, 若油电伺服马达或三相电源有接地时, 可将其接地线拔除; 若油电伺服马达或三相电源无接地线时, 可加装接地线作为抗干扰保护。

可能为屏蔽网(如下图红粗线标示)接地问题, 若屏蔽网有接地时, 可将其接地线拔除; 若屏蔽网无接地线时, 可加装接地线作为抗干扰保护。



4. 若还有异常状况未能解决, 请与原厂联络。

## 步骤 6、系统瞬时响应调整

- 缩短压力上升时间, 加大 Kp1(参数 00-20), 及缩小 Ki1(参数 00-21)时间
- 压力过调时, 加大 Kp3(参数 00-24)及缩小 Ki3(参数 00-25)时间

## 合流系统设定步骤流程

依照第二章所示配线

参照单机步骤 1、2，接续主站设定

### 主站设定:

- 设定参数 03-13=1

合流主/从站选择

参数 03-13	0:无功能
设定内容	1:主站 1
	2:从站/主站 2
	3:从站/主站 3

- 设定参数 03-14

从站占主站流量比

参数 03-14	0.0~6553.5%
设定内容	

- 可以设定参数 03-17，由从站启动准位

从站启动准位

参数 03-17	0~100%
设定内容	

### 从站设定:

- 断电，拔除 SON-COM，上电
- 设定参数 00-09=0 速度控制
- 从站设定参数 03-13=2: 从站/主站 2，确认出油口端有无加装单向阀。

合流主/从站选择

参数 03-13	0:无功能
设定内容	1:主站 1
	2:从站/主站 2
	3:从站/主站 3

- 从站可以设定参数 03-21，决定从站是否反转泄压

注：若从站需要反转泄压，需先确认从站出油口端有无加装单向阀，

若有加装单向阀：设定参数 03-21=0。无加装单向阀：设定参数 03-21=1，参数 03-16=500%。

从站反转泄压功能

参数 03-21	0:关闭
设定内容	1:致能

从站反转泄压扭力限制

参数 03-16	0~500%
设定内容	

- 从站断电，接上 SON-COM，上电

此时主站可依照上述步骤，进行排气及调机

**注记:**

多泵通讯合流的从站断线侦测,可透过参数 04-03 进行从站(副泵)断线侦测。断线后的处置方式,可参照参数 04-02 的设定来值决定是否需停机。

## 合流 / 分流系统设定步骤流程

依照第二章所示配线

- 设定参数 03-13=1

合流主/从站选择

参数 03-13	0:无功能
设定内容	1:主站 1
	2:从站/主站 2
	3:从站/主站 3

- 设定参数 03-14

从站占主站流量比

参数 03-14	0.0~6553.5%
设定内容	

- 可以设定参数 03-17, 由从站启动准位

从站启动准位

参数 03-17	0~100%
设定内容	

### 从站设定:

- 断电, 拔除 SON-COM, 上电
- 设定参数 00-09=0 速度控制
- 从站设定参数 03-13=2: 从站/主站 2, 确认出油口端有无加装单向阀。

合流主/从站选择

参数 03-13	0:无功能
设定内容	1:主站 1
	2:从站/主站 2
	3:从站/主站 3

- 从站可以设定参数 03-21, 决定从站是否反转泄压

注: 若从站需要反转泄压, 需先确认从站出油口端有无加装单向阀,

若有加装单向阀 : 设定参数 03-21=0。无加装单向阀 : 设定参数 03-21=1, 参数 03-16=500%。

从站反转泄压功能

参数 03-21	0:关闭
设定内容	1:致能

从站反转泄压扭力限制

参数 03-16	0~500%
设定内容	

此时主站可依照上述步骤, 进行排气及调机

### 从站设定

- 参数 03-00~03-02 = 45 合流/分流讯号输入

多功能输入

参数 03-00~ 0: 无功能

03-02        45: 合流/分流讯号输入

设定内容

- 从站断电，接上 SON-COM，重新上电。透过上位机控制器，执行整个合流/分流动作。

#### **注记:**

多泵通讯合流的从站断线侦测，可透过参数 04-03 进行从站(副泵)断线侦测。断线后的处置方式，可参照参数 04-02 的设定来值决定是否需停机。

## 四、参数功能说明

---

4-1 参数功能一览表

4-2 参数功能详细说明

### 4-1 参数功能一览表

#### 00 系统参数

↙表示可在运转中执行设定功能

参数码	参数功能	设定范围	出厂值	VF	FOCPG	FOCPM
00-00	油电伺服控制器机种代码识别	<b>VJ-C:</b> 214: 230V, 40HP 215: 230V, 50HP 410: 460V, 15HP 411: 460V, 20HP 412: 460V, 25HP 413: 460V, 30HP 414: 460V, 40HP 415: 460V, 50HP 416: 460V, 60HP 417: 460V, 75HP 418: 460V, 100HP	只读	○	○	○
00-01	油电伺服控制器额定电流显示	依机种显示	只读	○	○	○
00-02	参数重置设定	0: 无功能 1: 参数锁定 5: 停机状态重置瓦时显示值 10: 重置为出厂值 21: 重置风扇保养计数时间 注记: 重置 CANopen 设定可透过以下两方式 (1) 重新上电。 (2) 参数 04-17 设 0 后, 再重新设定。	0	○	○	○
00-03	软件版本	只读	只读	○	○	○

参数码	参数功能	设定范围	出厂值	VF	FOCPG	FOCPM
00-04	多功能显示选择	0: 显示油电伺服控制器至油电伺服马达之输出电流 (A) (单位: A) 1: 保留 2: 显示油电伺服控制器实际输出频率 (H) (单位: Hz) 3: 显示油电伺服控制器内直流侧之电压值 DCbus 电压 (U) (单位: V) 4: 显示油电伺服控制器之 U, V, W 输出电压值 (E) 5: 显示油电伺服控制器输出之功因角度 (n) 6: 显示油电伺服控制器输出之功率 kW (P) 7: 显示油电伺服马达实际速度 r) (单位: rpm) 8: 显示油电伺服控制器估算之输出转矩 N-m (%) 9: 显示 PG 回授 (G) 10: 保留 11: 显示 PO 模拟输入端子之讯号值 % 12: 显示 PI 模拟输入端子之讯号值 % 13: 显示 AUI 模拟输入端子之讯号值 % 14: 显示油电伺服控制器散热片的温度 °C (t.) 15: 功率模块 IGBT 温度 °C 16: 数字输入 ON/OFF 状态(i.) 17: 数字输出 ON/OFF 状态(o.) 18: 保留 19: 数字输入对应之 CPU 脚位状态(i.) 20: 数字输出对应之 CPU 脚位状态(o.) 21~24: 保留 25: 显示 QI 模拟输入端子之讯号值 %(5.)(单位: %) 26: 显示压力实际值 (Bar) (单位: Bar) 27: 显示瓦时(k)(单位: kWH) 28: 显示电机温度 (目前只支持 KTY84-130) (T.)(单位: °C) 29: 控制器过载率(d.)(单位: %) 30: HES 后缀 A 之电机过载率(单位: %) 31: 显示刹车电流(A.)(单位: A) 32: 显示刹车晶体温度(4.) (单位: °C) 33: 保留 34: 转矩常数 KT 值 (K.) (31~34仅支援VJ-C) 35: 保留 36: 保留 37: 保留 38: 保留 39: 保留 40: 保留 41: 缓启继电器次数(L)(%) 42: 风扇保养时间(F)(%)	0 (HES:26)	○	○	○
00-05	控制器韧体版本的副版本号	只读				
00-06	用户定义显示转速	0~39999 rpm	2500 (M 版出厂值 2000)	○	○	○

四、参数功能说明 | HES-C

参数码	参数功能	设定范围	出厂值	VF	FOCPG	FOCPM
00-07	压力命令最高值	0~400 Bar	180 HES250G23C:140	○	○	○
00-08	压力回授最高值	0~400 Bar	250	○	○	○
00-09	压力控制模式	0: 速度控制 1: 压力控制	1	○	○	○
00-10	速度带宽	0~40Hz	20		○	○
00-11	压力回授滤波时间	0.000~1.000 秒	0.000	○	○	○
00-12	压力命令滤波时间 PI	0.000~1.000 秒	0.000	○	○	○
00-13	流量命令滤波时间 QI	0.000~1.000 秒	0.000	○	○	○
00-14	压力命令百分比(Max)	0.0~100.0% (备注: HES250G23C 简称G)	H: 72.0 G: 56.0	○	○	○
00-15	压力命令百分比(Mid)	0.0~100.0%	H: 36.0 G: 28.0	○	○	○
00-16	压力命令百分比(Min)	0.0~100.0%	0.0	○	○	○
00-17	流量命令百分比(Max)	0.0~100.0%	100.0	○	○	○
00-18	流量命令百分比(Mid)	0.0~100.0%	50.0	○	○	○
00-19	流量命令百分比(Min)	0.0~100.0%	0.0	○	○	○
00-20	P 增益 1 (Proportional Gain 1)	0.0~1000.0	50.0	○	○	○
00-21	I 积分时间 1 (Integral Time 1)	0.00~500.00 秒	2.00	○	○	○
00-22	P 增益 2 (Proportional Gain 2)	0.0~1000.0	50.0	○	○	○
00-23	I 积分时间 2 (Integral Time 2)	0.00~500.00 秒	2.00	○	○	○
00-24	P 增益 3 (Proportional Gain 3)	0.0~1000.0	50.0	○	○	○
00-25	I 积分时间 3 (Integral Time 3)	0.00~500.00 秒	2.00	○	○	○
00-26	压力稳定区	0~100%	25	○	○	○
00-27	底压	0.0~100.0%	2	○	○	○
00-28	泄压转速	0~100%	25	○	○	○
00-29	压力命令上升斜率	0~1000ms	0	○	○	○
00-30	压力命令下降斜率	0~1000ms	100	○	○	○
00-31	流量命令上升斜率	0~1000 ms	80	○	○	○
00-32	流量命令下降斜率	0~1000 ms	80	○	○	○
00-33	阀开延迟时间	0~200 ms	0 (motor ID 在 300~399 时为 40)	○	○	○
00-34	保留					
00-35	压力过压检测准位	0~400 Bar	230	○	○	○
00-36	压力回授异常检测	0: 无功能 1: 致能 (只针对压力回授输出讯号为 1~5V 及 4~20mA)	0	○	○	○
00-37	微分增益(differential gain)	0.0~100.0 %	0.0	○	○	○

参数码	参数功能	设定范围	出厂值	VF	FOCPG	FOCPM
00-38	压力/流量控制功能选择	Bit 0: 0: 依压力回授准位切换压力 PI Gain 及使用单组速度带宽 1: 依多功能输入端子切换压力 PID Gain 及速度带宽 Bit 1: 0: 不做压力/流量控制切换 1: 执行压力/流量控制切换 Bit 2: 0: 使用原本的压力过冲抑制方式 1: 使用新式的压力过冲抑制模式 Bit 3: 0: 依压力回授准位切换压力 PI Gain 及使用单组速度带宽 1: 依压力命令切换压力 PID Gain 及速度带宽	0	○	○	○
00-39	I 积分时间-压力过冲 1	0.00~500.00 秒	0.6	○	○	○
00-40	微分增益 2(differential gain 2)	0.0~100%	0.0			
00-41	微分增益 3(differential gain 3)	0.0~100%	0.0			
00-42	压力过冲准位	0~100%	2	○	○	○
00-43	最大流量百分比	0~100%	100	○	○	○
00-44	压力命令	0~400.0 bar	0	○	○	○
00-45	流量命令	0.0~100.0%	0	○	○	○
00-46	压力命令上升/下降 S1 曲线	0~1000ms	0	○	○	○
00-47	压力命令上升/下降 S2 曲线	0~1000ms	50	○	○	○
00-48	流量命令上升/下降 S1 曲线	0~1000ms	50	○	○	○
00-49	流量命令上升/下降 S2 曲线	0~1000ms	50	○	○	○
00-50	速度带宽 2	0~40Hz	20	○	○	○
00-51	速度带宽 3	0~40Hz	20	○	○	○
00-52	压力过冲检测时间	0.000~1.000sec	0.01	○	○	○
00-53	缺油侦测时间	0.0~60.0sec	0.0	○	○	○
00-54	油泵反转侦测时间	0.0~60.0sec	0.0	○	○	○
00-55 ~ 00-58	保留					
00-59	底流	0.00~ 100.00%	5.00			
00-60	启动缺油侦测	0 ~10 min	5			
00-61	第二组底压	0.0~100.0%	0.1			
00-62	第二组底流	0.00 ~100.00%	5.00			
00-63	泄压阀开阀时间	0.000 ~0.100 sec	0.100			
00-64 ~ 00-65	仅特定客户使用	仅特定客户使用				
00-66	多段流量/速度命令 1	0.00~599.00Hz	0	○	○	○
00-67	多段流量/速度命令 2	0.00~599.00Hz	0	○	○	○
00-68	多段流量/速度命令 3	0.00~599.00Hz	0	○	○	○
00-69	多段流量/速度命令 4	0.00~599.00Hz	0	○	○	○
00--70	多段流量/速度命令 5	0.00~599.00Hz	0	○	○	○
00-71	多段流量/速度命令 6	0.00~599.00Hz	0	○	○	○
00-72	多段流量/速度命令 7	0.00~599.00Hz	0	○	○	○
00-73 ~ 00-90	仅特定客户使用	仅特定客户使用				

四、参数功能说明 | HES-C

参数码	参数功能	设定范围	出厂值	VF	FOCPG	FOCPM
00-91	油泵排量	0~500 cc / rev 0:压力断线侦测关闭	出厂时已依机种设定完成			
00-92	压力断线侦测时间	0~60.0sec 0:压力断线侦测关闭	0.2			
00-93	压力限制百分比	0~100%	10			

## 01 电机参数

↗表示可在运转中执行设定功能

参数码	参数功能	设定范围	出厂值	VF	FOCPG	FOCPM
01-00	控制模式	0: VF 1: 保留 2: 保留 3: FOCPGIM (感应马达 Induction Motor) 4: 保留 5: FOCPGPM(同步马达 Permanent Motor) 6: 保留 7: 保留	5	○	○	○
↗ 01-01	运转指令来源设定	0: 由数字操作器操作 1: 外部端子操作, 键盘 Stop 无效 2: 通讯 RS-485, 键盘 Stop 无效 3: 由 CANOpen	1	○	○	○
01-02	电机最高运转频率	50.00~599.00Hz	出厂时已依机种 设定完成	○	○	○
01-03	电机额定频率	0.00~599.00Hz	出厂时已依机种 设定完成	○	○	○
01-04	电机额定电压	230V 机种: 0.1V~255.0V 460V 机种: 0.1V~510.0V	220.0 440.0	○	○	
↗ 01-05	加速时间设定	0.00~600.00 秒	0.00	○	○	○
↗ 01-06	减速时间设定	0.00~600.00 秒	0.00	○	○	○
01-07	电机参数自动量测	0: 无功能 1: 动态测试 2: 静态测试 3: 保留 4: 永磁同步电机磁极原点动态量测 5: 永磁同步电机(SPM)参数动态量测 9: 永磁同步电机(SPM)磁极原点动态量测+参数动态量测 13: 永磁同步电机(IPM)参数动态量测 14: 压力回授位移 (offset) 校正	0		○	○
↗ 01-08	感应电机额定电流(A)	油电伺服控制器额定电流的 40~120%	###		○	
↗ 01-09	感应电机额定功率(kW)	0~655.35kW	###		○	
↗ 01-10	感应电机额定转速(rpm)	0~65535 1710 (60Hz 4 极); 1410 (50Hz 4 极)	1710		○	
01-11	感应电机极数	2~20	4		○	
01-12	感应电机无载电流(A)	0~参数 01-08 出厂设定值	###		○	
01-13	感应电机参数 Rs (定子电阻)	0~65.535Ω	0		○	
01-14	感应电机参数 Rr (转子电阻)	0~65.535Ω	0		○	
01-15	感应电机参数 Lm (磁通互感量)	0~6553.5mH	0		○	
01-16	感应电机参数 Lx (总漏感抗)	0~6553.5mH	0		○	
01-17	同步电机额定电流	0.00~655.35 Amps	01-17~01-24			○
01-18	同步电机额定功率	0.00~655.35kW	出厂时已依机种			○
01-19	同步电机额定转速(rpm)	0~65535	设定完成			○
01-20	同步电机极数	2~20				○

四、参数功能说明 | HES-C

参数码	参数功能	设定范围	出厂值	VF	FOCPG	FOCPM
01-21	同步电机转子惯量	0.0~6553.5 *10 <sup>-4</sup> kg.m <sup>2</sup>				○
01-22	同步电机参数Rs (定子相电阻)	0.000~65.535Ω				○
01-23	同步电机参数Ld (定子相电感)	0.00~655.35mH				○
01-24	同步电机参数Lq (定子相电感)	0.00~655.35mH	0.00			○
01-25	同步电机反电动势	0~65535 V/krpm	0			○
01-26	编码器类型	3: Resolver	3			
01-27	磁极与 PG 原点偏移角度	0.0~360.0°	0.0			○
01-28	Resolver 极数	1~5	1			○
01-29	编码器(Encoder)每转产生之脉波点数	1~20000	1024		○	○
01-30	编码器(Encoder)输入型式设定	0: 无功能 1: A/B 相脉波列 A 相超前 B 相 90 度为正转 2: A/B 相脉波列 B 相超前 A 相 90 度为正转 3: A 相为脉波列, B 相为方向符号 L 为反转 H 为正转 4: A 相为脉波列, B 相为方向符号 L 为正转 H 为反转 5: 单相输入	1		○	○
01-31	系统控制	0: 无功能 1: ASR 自动调整 2: 惯量估测 2049: 对应 HES-C 使用	HES-A: 1 HES-C: 2049 出厂时已依机种 设定完成		○	○
01-32	系统惯量的标么值 (per-unit value)	1~65535 (256 = 1 标么值)	260		○	○
01-33	载波频率( VJ-C)	4~10kHz	5			
01-34	保留					
01-35	油电伺服马达标识符	0: Disabled 无功能 其余详见参数说明	出厂时已依机种 设定完成	○	○	○
01-36	运转方向改变	0: 油电伺服控制器正转, 油电伺服马达逆时针旋转; 油电 伺服控制器反转, 油电伺服马达顺时针旋转 1: 油电伺服控制器正转, 油电伺服马达顺时针旋转; 油电 伺服控制器反转, 油电伺服马达逆时针旋转	0	○	○	○
01-37	HES 标识符	0 : Disabled 无功能 其余详见参数说明	出厂时已依机种 设定完成	○	○	○
01-38	最大输出电压限制	0~ 110%	100	○	○	○

## 02 保护参数

↗表示可在运转中执行设定功能

参数码	参数功能	设定范围	出厂值	VF	FOCPG	FOCPM
↗ 02-00	软件制动晶体动作准位设定	230V 机种: 350.0~450.0V <sub>DC</sub> 460V 机种: 700.0~900.0V <sub>DC</sub>	380.0 760.0	○	○	○
02-01	最近第一异常记录	0: 无异常记录	0	○	○	○
02-02	最近第二异常记录	1: ocA 加速中过电流	0	○	○	○
02-03	最近第三异常记录	2: ocd 减速中过电	0	○	○	○
02-04	最近第四异常记录	3: ocn 恒速中过电流	0	○	○	○
02-05	最近第五异常记录	4: GFF 接地过电流	0	○	○	○
02-06	最近第六异常记录	5: occ 模块过电流(上桥对下桥短路)	0	○	○	○
	6: ocS 停止中过电流	○		○	○	
	7: ovA 加速中过电压	○		○	○	
	8: ovd 减速中过电压	○		○	○	
	9: ovn 恒速中过电压	○		○	○	
	10: ovS 停止中过电压	○		○	○	
	11: LvA 加速中低电压	○		○	○	
	12: Lvd 减速中低电压	○		○	○	
	13: Lvn 恒速中低电压	○		○	○	
	14: LvS 停止中低电压	○		○	○	
	15: PHL 欠相保护	○		○	○	
	16: oH1 (IGBT 过热)	○		○	○	
	17: oH2 电容过热	○		○	○	
	18: tH1o (TH1 open:IGBT 过热保护线路异常)	○		○	○	
	19: tH2o (TH2 open: 电容保护线路异常)	○		○	○	
	20: oHF (IGBT 过热且风扇异常)	○		○	○	
	21: oL (油电伺服控制器过载)	○		○	○	
	22: EoL1 (油电伺服马达过载)	○		○	○	
	23: 保留					
	24: oH3 (PTC) 油电伺服马达过热	○		○	○	
	25: 保留					
	26: 保留					
	27: 保留				○	
	28: 保留				○	
	29: 保留				○	
	30: cF1 内存写入异常				○	
	31: cF2 内存读出异常				○	
	32: cd0 Isum 电流侦测异常				○	
	33: cd1 U 相电流侦测异常				○	
	34: cd2 V 相电流侦测异常				○	
	35: cd3 W 相电流侦测异常				○	
	36: Hd0 cc 电流侦测异常				○	
	37: Hd1 oc 电流侦测异常				○	
	38: Hd2 ov 流侦测异常				○	
	39: Hd3 接地电流侦测异常				○	

四、参数功能说明 | HES-C

参数码	参数功能	设定范围	出厂值	VF	FOCPG	FOCPM
		40: AuE 电机参数自动调适失败			○	○
		41: 保留		○	○	○
		42: PGF1 PG 回授异常			○	○
		43: PGF2 PG 回授断线			○	○
		44: PGF3 PG 回授失速			○	○
		45: PGF4 PG 转差异常			○	○
		46: 保留		○	○	○
		47: 保留		○	○	○
		48: 保留				
		49: EF 外部错误讯号输入		○	○	○
		50: EF1 紧急停止		○	○	○
		51: 保留				
		52: PcodE 密码译码连续三次错误		○	○	○
		53: ccod CPU 错误				
		54: cE1 不合法通讯命令		○	○	○
		55: cE2 不合法通讯数据位置		○	○	○
		56: cE3 不合法通讯数据值		○	○	○
		57: cE4 将数据写到读位置		○	○	○
		58: cE10 RS-485 Modbus 通讯传输超时 Time Out		○	○	○
		59: 保留				
		60: bF 制动晶体异常		○	○	○
		61~63: 保留		○	○	○
		64: 保留		○	○	○
		65: PGF5 PG 卡信息错误或磁极角未学习				○
		66: ovP (压力过大)		○	○	○
		67: PFbF (压力回授异常)		○	○	○
		68: Prev (油泵反转)				
		69: noil (缺油警告)				
		70: 保留				
		71: ocbs 制动晶体过流				
		72: bro 制动电阻开路				
		73: brF 制动电阻阻值过小				
		74: oH4 制动晶体过热				
		75: tH4o 制动晶体过热保护线异常				
		76~81: 保留				
		82: oPL1 U 相输出欠相				
		83: oPL2 V 相输出欠相	0			
		84: oPL3 W 相输出欠相				
		85, 86, 88~100: 保留				
		87: oL3 控制器低频运转下, 超过负载				
		101: CGdE CANopen 软件断线 1				
		102: CHbE CANopen 软件断线 2				
		103: 保留				
		104: CbFE CANopen 硬件断线				
		105: CIdE CANopen 索引设定错误				
		106: CAdE CANopen 从站站号设定错误				

参数码	参数功能	设定范围	出厂值	VF	FOCPG	FOCPM
		107: CFrE CANopen 索引设定超出范围				
02-07	低电压位准	160.0~220.0V <sub>DC</sub> 320.0~440.0V <sub>DC</sub>	180.0 360.0	○	○	○
02-08	电机温度保护动作选择	0: 警告并继续运转 1: 警告并减速停车 2: 警告并自由停车	1	○	○	○
02-09	电机温度保护准位	0.0~150.0% 0.0~150.0℃	HES-A: 120℃, HES-C: 140℃	○	○	○
02-10	保留					
02-11	电机温度保护型式	0: 无功能 1: KTY84-130 2: PTC130 3: 开关型式	1	○	○	○
02-12	电机风扇启动准位	0.0~150.0℃	50.0	○	○	○
02-13	电子热电驿 1 选择	0: 变频专用电机 1: 标准电机 2: 无电子热电驿	2	○	○	○
02-14	热电驿 1 作用时间	30.0~600.0 秒	60.0	○	○	○
02-15	故障时输出频率	0.00~655.35 Hz	只读	○	○	○
02-16	故障时输出电压值	0.0~6553.5 V	只读	○	○	○
02-17	故障时直流侧电压值	0.0~6553.5 V	只读	○	○	○
02-18	故障时输出电流值	0.00~655.35 Amp	只读	○	○	○
02-19	故障时 IGBT 温度	0.0~6553.5℃	只读	○	○	○
02-20	LvX 错误自动清除	0: 不动作, 1: 致能	0	○	○	○
02-21	输入参数保护密码	0~9998	0			
02-22	设定参数保护密码	0~9998, 1000~65535	0			
02-23 ~ 02-31	保留					
02-32	故障时频率命令	0.00~599.00Hz	只读			
02-33	故障时电容温	-3276.7~3276.7℃	只读			
02-34	故障时电机转速	-3276.7~3276.7 rpm	只读			
02-35	故障时转矩命令	-3276.7~3276.7 %	只读			
02-36	故障时多功能输入端子状态	0 ~ 65535	只读			
02-37	故障时多功能输出端子状	0 ~ 65535	只读			
02-38	故障时控制器状态	0 ~ 65535	只读			
02-39	开机刹车电阻侦测功能	0: 不动作, 1: 致能	1			
02-40	刹车电阻值	0.0~6553.5 Ω	0.0			
02-41	电流限制	0~250%	200		○	○
02-42	缓启继电器维护时期	0~65535(x10) 0: 关闭缓启继电器寿命残存提醒	10000			
02-43	风扇保养时期	0~65535hour 0: 关闭风扇保养残存提醒	4320			

## 03 数字/模拟之输入/输出参数

↗表示可在运转中执行设定功能

参数码	参数功能	设定范围	出厂值	VF	FOCPG	FOCPM
03-00	多功能输入指令三(MI3)	0: 无功能	0	○	○	○
03-01	多功能输入指令四(MI4)	44: 射出讯号输入 45: 合流/分流讯号输入 46: 保留	0	○	○	○
03-02	多功能输入指令五(MI5)	47: 多段压力 PI 指令 1 48: 多段压力 PI 指令 2 51: 流量模式	0	○	○	○
↗03-03	数字输入响应时间	0.001~ 30.000 sec	0.005	○	○	○
↗03-04	数字输入工作方向	0 ~ 65535	0	○	○	
↗03-05	多功能输出 1 (Relay 1)	0: 无功能	11	○	○	○
↗03-06	多功能输出 2 (MO1)	1: 运转中 9: 油电伺服控制器准备完成	0	○	○	○
↗03-07	多功能输出 3 (MO2)	11: 故障指示 14: MO1 为软件刹车输出 44: 大小排量切换讯号 45: 电机风扇控制讯号 46: 泄压阀控制信号	0	○	○	○
↗03-08	多功能输出方向	0 ~ 65535	0		○	
↗03-09	操作面板显示低通滤波时间	0.001~65.535 秒	0.100	○	○	○
03-10	压力回授最大输出电压	5.0~10.0V	10.0	○	○	○
03-11	压力回授最小输出电压	0.0~2.0V	0.0	○	○	○
↗03-12	压力回授型式选择	0: 电流型 1: 电压型	1			
03-13	合流主/从站选择	0: 无功能 1: 主站 1 2: 从站/主站 2 3: 从站/主站 3	0	○	○	○
03-14	从站占主站流量比	0.0~65535.5 %	100.0	○	○	○
↗03-15	频率指令来源设定	0: 数字操作器 1: RS485 通讯 2~5: 保留 6: CANopen	0	○	○	○
↗03-16	从站反转泄压扭力限制	0~500%	20	○	○	○
↗03-17	从站启动准位	0.0~100.0%	50.0	○	○	○
03-18	保留					
03-19	保留					
↗03-20	开机默认显示画面	0: F (频率指令) 1: H (实际频率) 2: 多功能显示 (用户定义 00-04) 3: A (输出电流)	2	○	○	○
↗03-21	从站反转泄压功能	0: 关闭 1: 致能 2: 保留	0	○	○	○
↗03-22	从站关闭准位	0~400	400	○	○	○

## 04 通讯参数 (以下均为 VJ-C 新增参数)

↗表示可在运转中执行设定功能

参数码	参数功能	设定范围	出厂值	VF	FOCPG	FOCPM
↗ 04-00	通讯地址	1~254	1	○	○	○
↗ 04-01	COM 通讯传送速度	4.8~115.2K bps	19.2	○	○	○
↗ 04-02	COM 传输错误处理	0: 警告并继续运转 1: 警告并减速停车 2: 警告并自由停车 3: 不警告并继续运转	3	○	○	○
↗ 04-03	COM 逾时检出	0.0~100.0 秒	0.0	○	○	○
↗ 04-04	COM 通讯格式	0: 7N1 (ASCII) 1: 7N2 (ASCII) 2: 7E1 (ASCII) 3: 7O1 (ASCII) 4: 7E2 (ASCII) 5: 7O2 (ASCII) 6: 8N1 (ASCII) 7: 8N2 (ASCII) 8: 8E1 (ASCII) 9: 8O1 (ASCII) 10: 8E2 (ASCII) 11: 8O2 (ASCII) 12: 8N1 (RTU) 13: 8N2 (RTU) 14: 8E1 (RTU) 15: 8O1 (RTU) 16: 8E2 (RTU) 17: 8O2 (RTU)	13	○	○	○
↗ 04-05	通讯响应延迟时间	0.0~200.0ms	2.0	○	○	○
↗ 04-06	通讯主频	0.00~599.00Hz	60.00	○	○	○
↗ 04-07	区块传输 1	0.00~655.35	0.00	○	○	○
↗ 04-08	区块传输 2	0.00~655.35	0.00	○	○	○
↗ 04-09	区块传输 3	0.00~655.35	0.00	○	○	○
↗ 04-10	区块传输 4	0.00~655.35	0.00	○	○	○
↗ 04-11	区块传输 5	0.00~655.35	0.00	○	○	○
↗ 04-12	区块传输 6	0.00~655.35	0.00	○	○	○
↗ 04-13	区块传输 7	0.00~655.35	0.00	○	○	○
↗ 04-14	区块传输 8	0.00~655.35	0.00	○	○	○
↗ 04-15	区块传输 9	0.00~655.35	0.00	○	○	○
↗ 04-16	区块传输 10	0.00~655.35	0.00	○	○	○
04-17	CANopen 从站地址	0: Disable 1~127	0	○	○	○
04-18	CANopen 速率	0: 1M bps 1: 500K bps 2: 250K bps 3: 125K bps 4: 100K bps (台达自有) 5: 50K bps	0	○	○	○
04-19	CANopen 警告纪录	bit 0: CANopen Guarding Time out bit 1: CANopen Heartbeat Time out bit 2: CANopen SYNC Time out bit 3: CANopen SDO Time out bit 4: CANopen SDO buffer overflow	0	○	○	○

四、参数功能说明 | HES-C

参数码	参数功能	设定范围	出厂值	VF	FOCPG	FOCPM
		bit 5: Can Bus Off bit 6: Error protocol of CANopen bit 8: The setting values of CANopen indexes are fail bit 9: The setting value of CANopen address is fail bit10: The checksum value of CANopen indexes is fail				
04-20	CANopen 译码方式	0: 台达自定义 1: CANopen 标准 DS402 规范	1	○	○	○
04-21	CANopen 通讯状态	0: 节点复归状态 (Node Reset State) 1: 通讯复归状态 (Com Reset State) 2: 复归完成状态 (Boot up State) 3: 预操作状态 (Pre Operation State) 4: 操作状态 (Operation State) 5: 停止状态 (Stop State)	0	○	○	○
04-22	CANopen 控制状态	0: 开机尚未完成状态 (Not Ready For UseState) 1: 禁止运转状态 (Inhibit Start State) 2: 预激磁状态 (Ready To Switch On State) 3: 激磁状态 (Switched On State) 4: 允许操作状态 (Enable Operation State) 7: 快速动作停止状态 (Quick Stop Active State) 13: 触发错误动作状态 (Err Reaction Active State) 14: 已错误状态 (Error State)	0	○	○	○
04-23	保留					
04-24	通讯译码方式	0: 使用译码方式 1 (20xx) 1: 使用译码方式 2 (60xx)	1	○	○	○

## 4-2 参数功能详细说明

### 00 系统参数

✓表示可在运转中执行设定功能

#### 00-00 油电伺服控制器机种代码识别

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 只读  
设定范围 仅供读取

#### 00-01 油电伺服控制器额定电流显示

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 只读  
设定范围 仅供读取

📖 00-00 参数决定油电伺服控制器容量，在出厂时已设定于本参数内。同时，可读取参数 (00-01) 的电流值是否为该机种的额定电流。参数 00-00 对应参数 00-01 电流的显示值。

230V 系列								
功率 KW	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37
马力 HP	7.5	10	15	20	25	30	40	50
机种代码	12	14	16	18	20	22	214	215

460V 系列											
功率 KW	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75
马力 HP	7.5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	100
机种代码	13	15	410	411	412	413	414	415	416	417	418

#### 00-02 参数重置设定

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 0  
设定范围 0: 无功能  
1: 参数锁定  
5: 停机状态重置瓦时显示值  
7: 重置 CANopen 设定  
10: 所有参数的设定值重置为出厂值 (60Hz)  
21: 重置计数时间

📖 若欲将参数恢复出厂值时，可将此参数设为“10”即可恢复出厂设定值。

#### 00-03 软件版本

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: ###  
设定范围 仅供读取

**00-04** 多功能显示选择

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 0

设定范围	0: 显示油电伺服控制器至油电伺服马达之输出电流(A)	
	1: 保留	
	2: 显示实际输出频率 (H)	
	3: 显示油电伺服控制器内直流侧之电压值 DC bus 电压(U)	
	4: 显示油电伺服控制器之 U, V, W 输出值 (E)	
	5: 显示 U, V, W 输出之功因角度 (n)	
	6: 显示 U, V, W 输出之功率 kW (P)	
	7: 显示油电伺服控制器估测或由编码器(Encoder)回授之油电伺服马达速度, 以 rpm 为单位 (r 00: 正转速; - 00: 负转速)	
	8: 显示油电伺服控制器估算之输出正负转矩 N-m (t 0.0: 正转矩; - 0.0: 负转矩) (%)	
	9: 显示 PG 回授(G)	
	10: 保留	
	11: 显示 PO 模拟输入端子之讯号值, 0~10V 对应 0~100%	
	12: 显示 PI 模拟输入端子之讯号值, 0~10V 对应 0~100%	
	13: 显示 AUI 模拟输入端子之讯号值, -10V~10V 对应 0~100%	
	14: 显示油电伺服控制器散热片的温度°C (t.)	
	15: 功率模块 IGBT 温度°C	
	16: 数字输入 ON/OFF 状态	
	17: 数字输出 ON/OFF 状态	
	18: 保留	
	19: 数字输入对应之 CPU 脚位状态	
	20: 数字输出对应之 CPU 脚位状态	
	21~24:保留	
	25: 显示 QI 模拟输入端子之讯号值, 0~10V 对应 0~100%	
	26: 显示压力实际值 (Bar)	
	27: 显示瓦时 (单位: kWh)	
	28: 显示电机温度 (目前只支持KTY840-130) (单位: °C)	
	29: 控制器过载率 (达到 100%即发生 OL)	
	30: HES 之电机过载率 (达到 100%即发生 EOL1)	
	31: 显示刹车电流(单位: A)	
	32: 刹车晶体温度(单位: °C)	

- 33: 保留
- 34: 转矩常数 KT 值 (K.)
- 35: 保留
- 36: 保留
- 37: 保留
- 38: 保留
- 39: 保留
- 41: 缓启继电器次数(L)(%)
- 42: 风扇保养时间(F)(%)



此参数定义数字操作器 KPV-CE01 在 U 页面(如图所示) 显示内容。

**00-05** 韧体副版本号

**00-06** 用户定义显示转速

控制模式 **VF** **FOCPG FOCPM**

出厂设定值: 2500  
(M 版出厂值 2000)

设定范围 0~39999rpm

- 设定流量 100%对应的油电伺服马达最高转速。
- 在控制模式为 FOCPM (参数 01-00=5)时, 设定用户定义显示转速 (参数 00-06)时, 会依照同步电机极数(参数 01-20)将电机最高运转频率(参数 01-02)做修正。  
frequency =rpm\*Pole/120

**00-07** 压力命令最高值

控制模式	VF    FOC PG FOC PM	出厂设定值: 180 HES250G23C:140
设定范围 0~400Bar		

- 控制器压力命令 0~10V 对应 0~此参数设定值。
- 设定压力命令最大值(参数 00-07)及压力回授最高值(参数 00-08)时, 压力命令百分比值(参数 00-14), (参数 00-15)也会同时修正; 当压力命令大于压力回授时不能输入。
- 参数 00-07 在运转中也可变动, 但参数 00-07 要小于参数 00-08 才能输入

**00-08** 压力回授最高值

控制模式	VF    FOC PG FOC PM	出厂设定值: 250
设定范围 0~400Bar		

- 压力传感器 0~10V 对应 0~此参数设定值。

**00-09** 压力控制模式

控制模式	VF    FOC PG FOC PM	出厂设定值: 1
设定范围 0: 速度控制 1: 压力控制		

- 此参数决定此油电伺服控制器的控制模式。建议初次上电时, 使用速度控制模式, 验证油电伺服马达、油泵、压力传感器及系统无误后, 再切换成压力控制模式, 进入注塑机全程控制。
- 在压力控制模式下(参数 00-09=1)时, 需将参数 01-05(加速时间设定)及参数 01-06(减速时间设定)这两参数皆设为 0, 否则会影响压力控制的稳定性。

**00-10** 速度带宽

控制模式	FOC PG FOC PM	出厂设定值: 20
设定范围 0~40Hz		

- 设定速度响应, 设定值越大代表响应越快。

**00-50** 速度带宽 2

控制模式	FOC PG FOC PM	出厂设定值: 20
设定范围 0~40Hz		

**00-51** 速度带宽 3

控制模式	FOC PG FOC PM	出厂设定值: 20
设定范围 0~40Hz		

- 设定速度响应, 设定值越大代表响应越快。

**00-11** 压力回授滤波时间 PS

### 00-12 压力命令滤波时间 PI

### 00-13 流量命令滤波时间 QI

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 0.000  
 设定范围 0.000 ~ 1.000 秒

- ☞ 控制端子 PS、PI、QI 输入的模拟信号中，常含有噪声。噪声将影响控制的稳定性。用输入滤波器滤除这种噪声。
- ☞ 时间常数设定过大，控制稳定，但控制响应变差。过小时，响应快，但可能控制不稳定。如果不知最佳设定值，则可根据控制不稳定或响应延迟情况适当调整设定值。

### 00-14 压力命令百分比值(Max)

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: H:72.0 / G:56.0  
 设定范围 0.0 ~ 100.0%

### 00-15 压力命令百分比(Mid)

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: H:36.0 / G: 28.0  
 设定范围 0.0 ~ 100.0%

### 00-16 压力命令百分比(Min)

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 0.0  
 设定范围 0.0 ~ 100.0%

- ☞ 设定压力命令最大值(参数 00-07)及压力回授最高值(参数 00-08)时，压力命令百分比值(参数 00-14)，(参数 00-15)也会同时修正；当压力命令大于压力回授时不能输入。
- ☞ 参数 00-07 在运转中也可变动，但参数 00-07 要小于参数 00-08 才能输入。
- ☞ 设定这些参数时，需先将参数 00-09 设为 1

参数 00-04=12 PI 输入电压

控制器给定最高压力，观察操作面板之多功能显示页面，将此数值填入 00-14。

控制器给定一半的压力，观察操作面板之多功能显示页面，将此数值填入 00-15。

控制器给定最低压力，观察操作面板之多功能显示页面，将此数值填入 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。

透过控制器给定 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；再将控制器给定 70bar，这时操作面板上显示电压值约为 28.0

(70/250\*100%)，将此数值输入至参数 00-15 中；之后控制器给定 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。

↗ <b>00-17</b>	流量命令百分比 (Max)		
控制模式	<b>VF</b> <b>FOCPG</b> <b>FOCPM</b>		出厂设定值: 100.0
	设定范围 0.0 ~ 100.0%		
↗ <b>00-18</b>	流量命令百分比 (Mid)		
控制模式	<b>VF</b> <b>FOCPG</b> <b>FOCPM</b>		出厂设定值: 50.0
	设定范围 0.0 ~ 100.0%		
↗ <b>00-19</b>	流量命令百分比 (Min)		
控制模式	<b>VF</b> <b>FOCPG</b> <b>FOCPM</b>		出厂设定值: 0.0
	设定范围 0.0 ~ 100.0%		

📖 设定这些参数时, 需先将参数 00-09 设为 1

📖 参数 00-04 = 25 QI 输入电压:

控制器给定 100%流量, 观察操作面板之多功能显示页面, 将此数值填入 00-17。

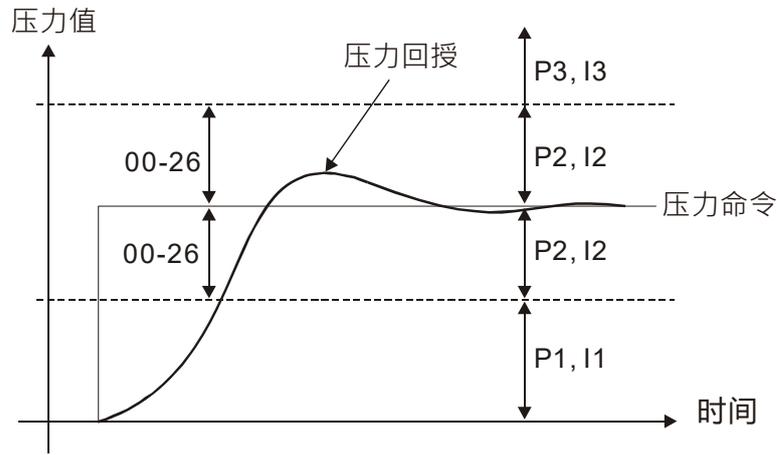
控制器给定 50%流量, 观察操作面板之多功能显示页面, 将此数值填入 00-18。

控制器给定 0%流量, 观察操作面板之多功能显示页面, 将此数值填入 00-19。

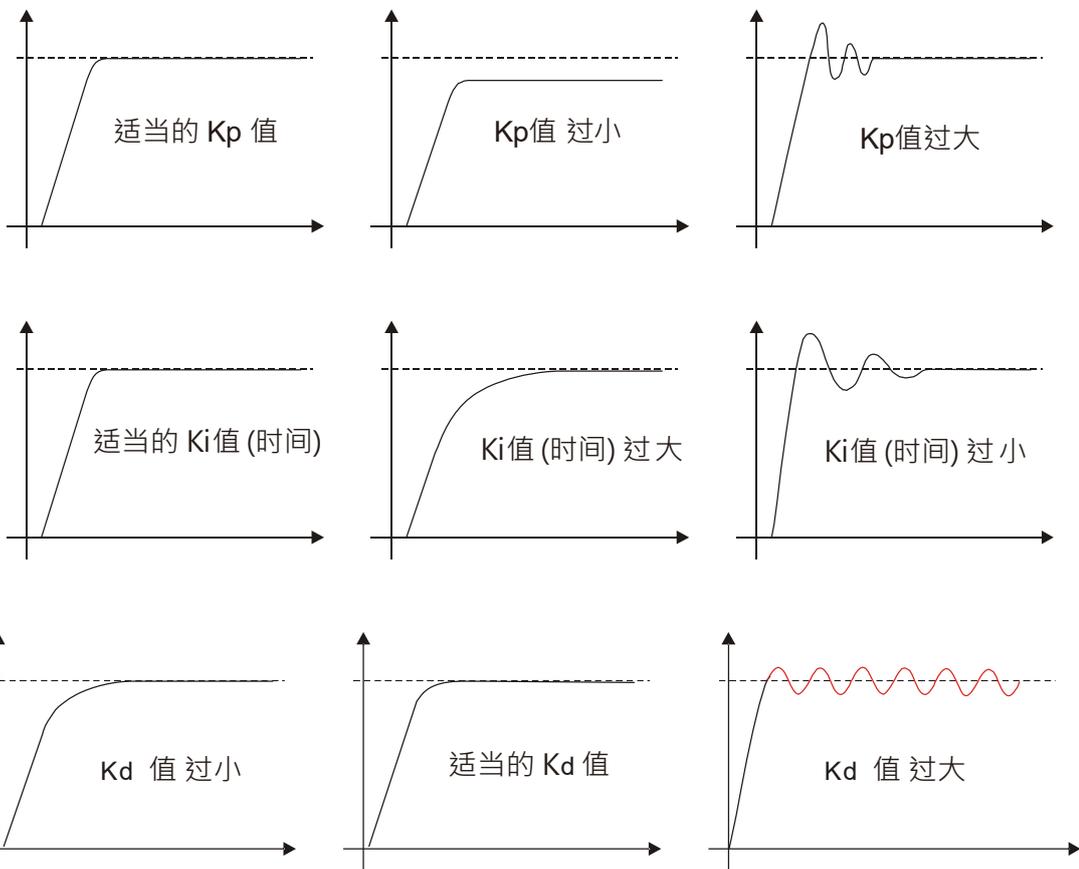
↗ <b>00-20</b>	P 增益 1		
↗ <b>00-22</b>	P 增益 2		
↗ <b>00-24</b>	P 增益 3		
控制模式	<b>VF</b> <b>FOCPG</b> <b>FOCPM</b>		出厂设定值: 50.0
	设定范围 0.0 ~ 1000.0		
↗ <b>00-21</b>	I 积分时间 1		
↗ <b>00-23</b>	I 积分时间 2		
↗ <b>00-25</b>	I 积分时间 3		
控制模式	<b>VF</b> <b>FOCPG</b> <b>FOCPM</b>		出厂设定值: 2.00
	设定范围 0.00 ~ 500.00 秒		
↗ <b>00-37</b>	微分增益		
↗ <b>00-40</b>	微分增益 2		
↗ <b>00-41</b>	微分增益 3		
控制模式	<b>VF</b> <b>FOCPG</b> <b>FOCPM</b>		出厂设定值: 0.0
	设定范围 0.0~100.0 %		

📖 只在 Pr00-38 的 Bit 0 和 Bit 2 为 1 时有效

↗ <b>00-26</b>	压力稳定区		
控制模式	<b>VF</b> <b>FOCPG</b> <b>FOCPM</b>		出厂设定值: 25
	设定范围 0 ~ 100%		



先调整 Kp 值达到最适当数值后，再调整 Ki 值(时间)，若压力有过调，可调整 kd 值



**00-27 底压**

控制模式 **VF FOC PG FOC PM**

出厂设定值: 2

设定范围 0.0 ~ 100.0%

设定压力最低值 100%对应参数 00-08。

一般需要保留一定的底压，以保证油路处于充油状态，避免压力/流量命令开始时，油缸动作延迟。

**00-55 底流**

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 5.0  
 设定范围 0.00 ~ 100.00%

- ☞ 设定压力最低值 100%对应参数 00-08。
- ☞ 一般需要保留一定的底压, 以保证油路处于充油状态, 避免压力/流量命令开始时, 油缸动作延迟。
- ☞ 当压力命令为 0 则维持底压(参数 00-27 设定值)。
- ☞ 当压力命令低于底压但高于 0.7bar 以上, 则依循压力命令进行控制。例如: 压力命令给 1bar 则要依命令进行控制, 让压力维持在 1bar。
- ☞ 压力命令低于 0.7bar 则维持底压。

**00-28 泄压转速**

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 25  
 设定范围 0 ~ 100%

- ☞ 设定泄压时的最高转速, 100%对应参数 01-02(电机最高运转频率)

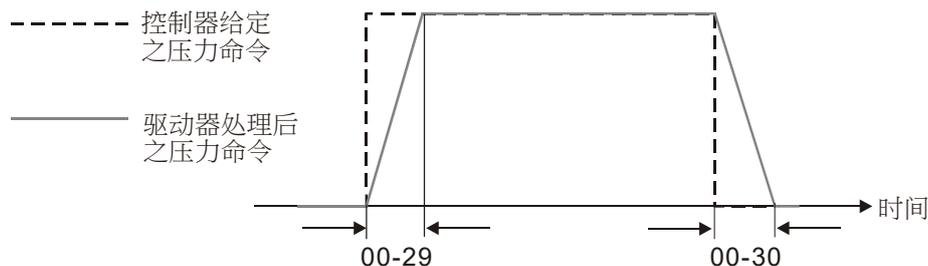
**00-29 压力命令上升斜率**

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 0  
 设定范围 0 ~ 1000ms

**00-30 压力命令下降斜率**

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 100  
 设定范围 0 ~ 1000ms

- ☞ 将压力命令做斜率处理, 以减缓机台震动。
- ☞ 压力从 0~最大压力(00-08)所需时间。

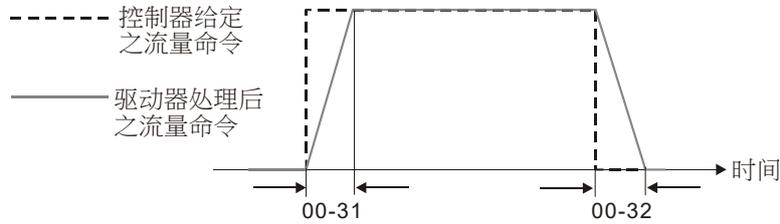


**00-31 流量命令上升斜率**

**00-32 流量命令下降斜率**

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 80  
 设定范围 0 ~ 1000ms

- ☞ 将流量命令做斜率处理, 以减缓机台震动。
- ☞ 流量从 0~最大流量(01-02)所需时间。



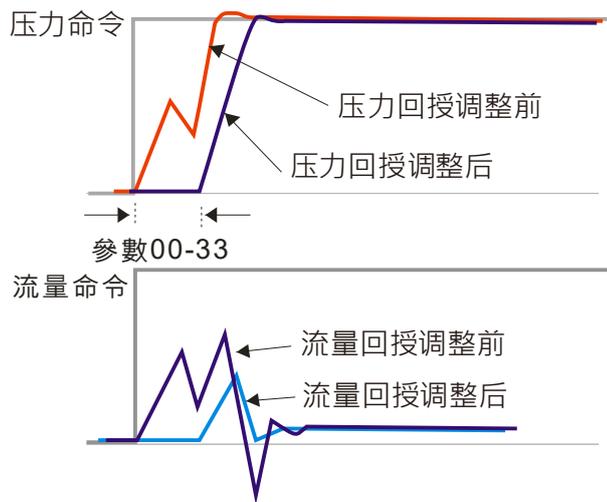
### 00-33 阀开延迟时间

控制模式 **VF FOC PG FOC PM**

出厂设定值: 0

设定范围 0~200ms

当压力命令及流量命令由待机状态同时上升时,此时流量开始输出。但因油路开关阀动作响应较慢,造成压力瞬间突升,直至开关阀全开为止,压力才恢复正常。为避免上述现象发生,可设定此参数增加时间以延迟流量输出。



### 00-34 保留

### 00-35 压力过压检测准位

控制模式 **VF FOC PG FOC PM**

出厂设定值: 230

设定范围 0~400 Bar

当压力回授超过此参数设定值时,则产生『ovP 压力过大』异常错误讯息。

### 00-52 压力过冲检测时间

控制模式 **VF FOC PG FOC PM**

出厂设定值: 0.01

设定范围 0.0000~1.0000 sec

当压力回授超过参数 00-35 设定之准位,且持续超过参数 00-52 设定之时间,则产生『ovP 压力过大』

异常错误讯息。当 Pr00-35=0 时,关闭压力过冲侦测功能

### 00-36 压力回授异常检测

控制模式 **VF FOC PG FOC PM**

出厂设定值: 0

设定范围 0:无功能

1:致能 (只针对压力回授输出讯号为 1~5V 及 4~20mA)

此参数设定为 1 时,压力回授输出讯号若低于 1V 或 4mA 以下,则产生『PFbf 压力回授异常』异常错误讯息。

**00-38** 压力/流量控制功能选择

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 0

设定范围 Bit 0 :

0: 依压力回授准位切换压力 PI Gain 及使用单组速度带宽.

1: 依多功能输入端子切换压力 PI Gain 及速度带宽

Bit 1 :

0: 不做压力/流量控制切换 (压力响应慢, 压力过冲小)

1: 执行压力/流量控制切换 (压力响应快, 压力过冲大)

Bit 2:

0: 使用原来的压力过冲抑制方式

1: 使用新式的压力过冲抑制模式

Bit3:

0: 依压力回授准位切换压力 PI Gain 及使用单组速度带宽

1: 依压力命令切换压力 PID Gain 及速度带宽

📖 此参数 Bit 0 设为 1 时, 搭配多功能输入端子, 做压力 PI Gain 的切换

当此参数 Bit2 设 0		
多功能输入端子= 47	多功能输入端子= 48	
OFF	OFF	PI1(参数 00-20 & 00-21)及速度带宽(00-10)
ON	OFF	PI2(参数 00-22 & 00-23)及速度带宽 2(00-50)
OFF	ON	PI3(参数 00-24 & 00-25)及速度带宽 3(00-51)
当此参数 Bit2 设 1		
多功能输入端子= 47	多功能输入端子= 48	
OFF	OFF	PID1(参数 00-20, 00-21 & 00-37)及速度带宽(00-10)
ON	OFF	PID2(参数 00-22, 00-23 & 00-40)及速度带宽 2(00-50)
OFF	ON	PID3(参数 00-24, 00-25 & 00-41)及速度带宽 3(00-51)

📖 此参数 Bit 1 设为 1 时, 压力回授低于压力稳定区(请参考参数 00-26 说明), 会进行流量控制。当进入压力稳定区时, 则会进行压力控制。

📖 此参数 Bit 1 设 0, 压力响应慢, 压力过冲小。Bit 1 设 1, 压力响应快, 压力过冲大。

📖 此参数 Bit 2 设为 0 时, 使用 Pr00-39 及 Pr00-42 的设定值抑制压力过冲。但是 Bit 2 设为 1 时, 使用 Pr00-37 的设定值来抑制压力过冲。

此参数此参数 Bit 3 设为 1 时,

压力命令	P, I 及速度带宽	D (搭配此参数 Bit2 设 1)
小于或等于最高压力命令 (参数 00-07)*25%	PI1(参数 00-20 & 00-21)及 速度带宽(00-10)	参数 00-37
等于最高压力命令(参数 00-07)	PI2(参数 00-22 & 00-23)及 速度带宽 2(00-50)	
其余采上述两者线性补偿得知		

### 00-39 | 积分时间-压力过冲 I

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 0.6  
设定范围 0.00~500.00 秒

### 00-42 | 压力过冲准位

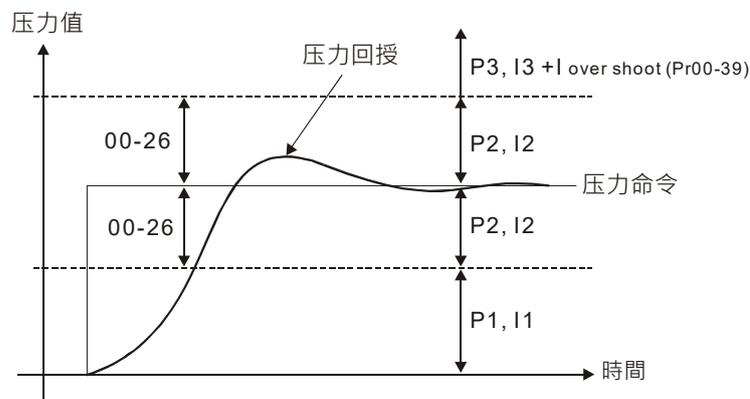
控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 2  
设定范围 0~100%

依据压力回授最高值(参数 00-08)默认值为 250bar 时, 压力如超过 5 bar ( $250 * 2\% = 5$  bar), 则会导入另一个积分时间参数 00-39 进行过冲抑制。

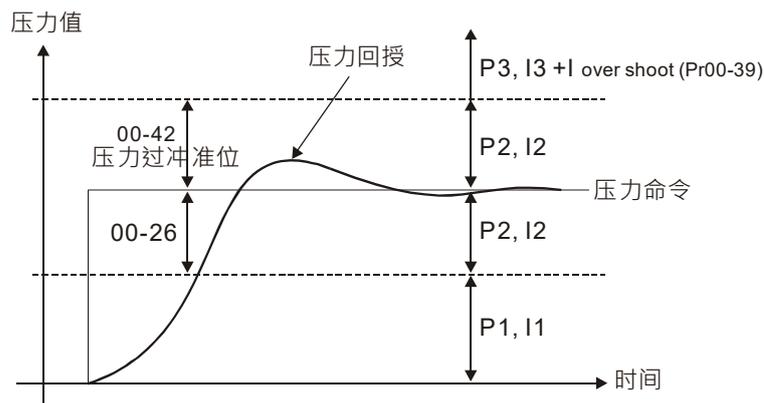
使用 MI 做多段压力 PI 控制及参数 00-39=0 时, 不开启此功能。

当 00-38 bit2 为 1 时, 此功能无效。

当 Pr00-42 = 0



当 Pr00-42 ≠ 0



### 00-43 最大流量百分比

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 100  
 设定范围 0~100%

调整此参数, 改变最高转速(即最大流量), 无需停机后再调整电机最高运转频率等步骤, 设定为 100% 即对应电机最高运转频率(参数 01-02)。

### 00-44 压力命令

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 0  
 设定范围 0~400.0 bar

### 00-45 流量命令

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 0  
 设定范围 0.0~100.0%

- 当参数 00-44 不为 0 时, 压力命令不经由模拟给定, 改由参数 00-44 输入。
- 当参数 00-45 不为 0 时, 流量命令不经由模拟给定, 改由参数 00-45 输入。
- 可用于简易的系统问题排解。

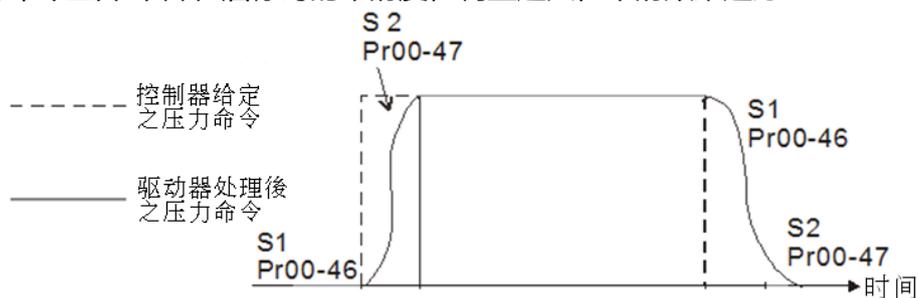
### 00-46 压力命令上升/下降 S1 曲线

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 0  
 设定范围 0~1000ms

### 00-47 压力命令上升/下降 S2 曲线

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 50  
 设定范围 0~1000ms

增加压力命令上升/下降在启停时的平滑度, 调整越大, 平滑效果越好



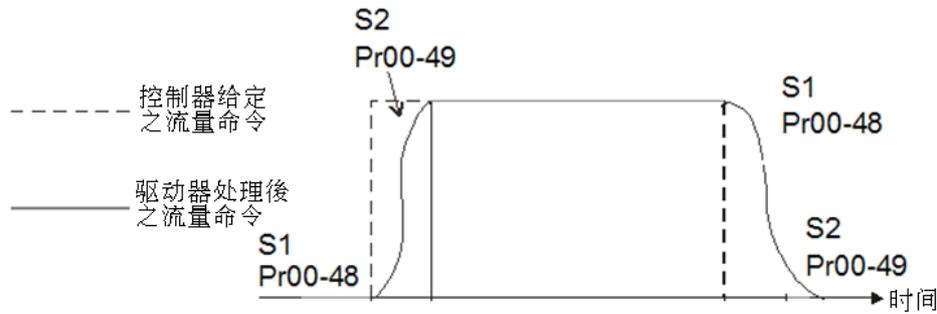
### 00-48 流量命令上升/下降 S1 曲线

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 50  
 设定范围 0~1000ms

### 00-49 流量命令上升/下降 S2 曲线

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 50  
 设定范围 0~1000ms

增加流量命令上升/下降在启停时的平滑度, 调整越大, 平滑效果越好



### 00-53 缺油侦测时间

控制模式 **VF** **FOCPG** **FOCPM** 出厂设定值: 0.0  
 设定范围 0.0 ~60.0 sec

### 00-60 启动缺油侦测

控制模式 **VF** **FOCPG** **FOCPM** 出厂设定值: VJ-C: 5. VJ-A/B: 0  
 设定范围 0 ~ 10min

- 📖 当实际压力低于底压(参数 00-27), 且持续超过此参数设定值, 即发生缺油警告
- 📖 只在压力控制模式为压力控制(参数 00-09=1)时有效
- 📖 当设定值为 0, 即关闭此功能

### 00-54 油泵反转侦测时间

控制模式 **VF** **FOCPG** **FOCPM** 出厂设定值: 0.0  
 设定范围 0.0 ~60.0 sec

- 📖 当油泵反转连续之设定秒数, 即发生油泵反转警告
- 📖 当设定值为 0, 即关闭此功能

00-56

~

保留

00-58

### 00-59 底流

控制模式 **VF** **FOCPG** **FOCPM** 出厂设定值: 5.00  
 设定范围 0.00 ~ 100.00%

- 📖 设定压力最低值, 参数 00-27 之 100% 对应参数 00-08, 参数 00-55 之 100% 对应参数 01-02.
- 📖 一般需要保留一定的底压, 以保证油路处于充油状态, 避免压力 / 流量命令开始时, 油缸动作延迟

### 00-61 第二组底压

控制模式 **VF** **FOCPG** **FOCPM** 出厂设定值: 0.1  
 设定范围 0.0 ~ 100.0%

- 📖 100.0% 对应参数 00-08 回授最大压力

<b>00-62</b>	<b>第二组底流</b>	
控制模式	<b>VF FOC PG FOC PM</b>	出厂设定值: 5.00
设定范围	0.00 ~ 100.00%	
📖 100.0% 对应参数 01-02 最高频率		
<b>00-63</b>	<b>泄压阀动作间隔时间</b>	
控制模式	<b>VF FOC PG FOC PM</b>	出厂设定值: 0.100
设定范围	0.000 ~ 0.100 sec	
📖 当速度命令反转、压力命令有下降变化, 时间超过 00-63, 且压力回授还未到压力稳定区, 这时输出信号 (MO=46)将泄压阀打开泄压		
📖 参数 00-63 设定每次阀开期间的停止时间(两次开阀的间隔时间), 避免阀一直开启和关闭(ON/ OFF)		
<b>00-64</b> ~ <b>00-65</b>	<b>仅特定客户使用</b>	
<b>00-66</b>	<b>多段流量/速度命令 1</b>	
控制模式	<b>VF FOC PG FOC PM</b>	出厂设定值: 0
设定范围	0.00 ~ 599.00Hz	
<b>00-67</b>	<b>多段流量/速度命令 2</b>	
控制模式	<b>VF FOC PG FOC PM</b>	出厂设定值: 0
设定范围	0.00 ~ 599.00Hz	
<b>00-68</b>	<b>多段流量/速度命令 3</b>	
控制模式	<b>VF FOC PG FOC PM</b>	出厂设定值: 0
设定范围	0.00 ~ 599.00Hz	
<b>00-69</b>	<b>多段流量/速度命令 4</b>	
控制模式	<b>VF FOC PG FOC PM</b>	出厂设定值: 0
设定范围	0.00 ~ 599.00Hz	
<b>00-70</b>	<b>多段流量/速度命令 5</b>	
控制模式	<b>VF FOC PG FOC PM</b>	出厂设定值: 0
设定范围	0.00 ~ 599.00Hz	
<b>00-71</b>	<b>多段流量/速度命令 6</b>	
控制模式	<b>VF FOC PG FOC PM</b>	出厂设定值: 0
设定范围	0.00 ~ 599.00Hz	

## 00-72 多段流量/速度命令 7

控制模式 **VF FOC PG FOC PM**

出厂设定值: 0

设定范围 0.00 ~ 599.00Hz

利用多功能输入端子(参数 03-00~03-02)可选择多段流量/速度运行(MI 功能 52~54), 多段流量/速度 1~7 分别对应到 MI 功能 52~54 以二进制表示的 1~7, 而当 MI 功能 52~54 皆为 0, 则流量命令为参数 00-45 之设定值。多段流量/速度命令 1~7 分别在参数 00-66~00-72 设定。

00-73

~

仅特定客户使用

00-90

## 00-91 油泵排量

控制模式 **VF FOC PG FOC PM**

出厂设定值: 0

设定范围 0 ~ 500cc/rev

0: 压力断线侦测关闭

供压力断线侦测功能使用。

### 00-92 压力断线侦测时间

控制模式 VF FOC PG FOC PM

出厂设定值: 0.2

设定范围 0 ~ 60.0 sec

---

- 0: 压力断线侦测关闭。
- 供压力断线侦测功能使用。
- 数值越大压力断线侦测灵敏度越低, 数值越小灵敏度越高。

### 00-93 压力限制百分比

控制模式 VF FOC PG FOC PM

出厂设定值: 10

设定范围 0 ~ 100%

---

- 压力限制值 = 压力命令 x 压力限制百分比 (%)
- MI=44 为 ON 时, 当压力误差小于压力限制值, 切换为压力模式, 当压力误差大于压力限制值, 切换为流量模式。

## 01 电机参数

↗表示可在运转中执行设定功能

## 01-00 控制模式

控制模式	VF	FOCPG	FOCPM	出厂设定值: 5
		0: V/F		
		1: 保留		
		2: 保留	3: FOCPGIM (感应马达 Induction Motor) (HES-C 新增)	
		4: 保留		
		5: FOCPGPM (同步马达 Permanent Motor)		
		6: 保留		
		7: 保留		

📖 此参数决定此电机的控制模式。用于 HES 系统上无须设定

0: V/F 控制, 使用者可依需求自行设计 V/F 的比例。搭配感应电机。

1: 保留

2: 保留

3: FOC 向量控制+编码器。搭配感应电机。

4: 保留

5: FOC 向量控制+编码器。搭配同步电机。

6: 保留

7: 保留

## ↗ 01-01 运转指令来源设定

控制模式	VF	FOCPG	FOCPM	出厂设定值: 0
		设定范围	0: 运转指令由数字操作器控制	
			1: 运转指令由外部端子控制, 键盘 STOP 键无效	
			2: 运转指令由通讯界面操作, 键盘 STOP 键无效	
			3: 由 CANopen	

📖 运转指令按面板 PU 键, 使面板上方的“PU”是亮灯的, 此时 RUN、JOG、STOP 键有效。

## 01-02 电机最高运转频率

控制模式	VF	FOCPG	FOCPM	出厂设定值: 出厂时已依机种设定完成
		设定范围	50.00~599.00Hz	

📖 设定电机最高的运转频率范围。此设定为对应到系统最大流量。

📖 在控制模式为 FOCPM (参数 01-00=5)时, 设定用户定义显示转速 (参数 00-06)时, 会依照同步电机极数(参数 01-20)将电机最高运转频率(参数 01-02)做修正。

频率 = 马达转数 × 电机极数 / 120

### 01-03 电机额定频率

控制模式 **VF FOC PG FOC PM**

出厂设定值：出厂时已依机种设定完成

设定范围 0.00~599.00Hz

通常此设定值为根据电机铭牌上所订定的规格，电机额定运转电压频率设定。若使用的电机为 60Hz 则设定 60Hz，若为 50Hz 的电机则设定 50Hz。

电机额定频率(01-03)会因同频电机额定转速(01-19)及同步电机极数(01-20)而改变。

### 01-04 电机额定电压

控制模式 **VF FOC PG**

出厂设定值：220.0/440.0

设定范围 230V 机种 0.1 ~ 255.0V

460V 机种 0.1 ~ 510.0V

通常此设定值为根据电机铭牌上电机额定运转电压设定。若使用的电机为 220V 则设定 220.0V，若为 200V 的电机则设定 200.0V。

### 01-05 加速时间设定

控制模式 **VF FOC PG FOC PM**

出厂设定值：0.00

设定范围 0.00~600.00 秒

### 01-06 减速时间设定

控制模式 **VF FOC PG FOC PM**

出厂设定值：0.00

设定范围 0.00~600.00 秒

加速时间是决定电机 0.0Hz 加速到 [电机最高频率] (参数 01-02) 所需时间。

减速时间是决定电机由[电机最高频率] (参数 01-02) 减速到 0.00Hz 所需时间。

### 01-07 电机参数自动量测

出厂设定值：0

设定范围

控制模式 **VF FOC PG FOC PM**

0: 无功能

1: 动态量测 (Rs、Rr、Lm、Lx、无载电流)  
[电机运转]

2: 静态量测[电机不运转]

3: 保留

4: 自动量测 PG 原点偏移角度[电机运转]

5: 永磁同步电机参数动态量测

9: 永磁同步电机(SPM)磁极原点动态量测+参数动态量测

13: 永磁同步电机(IPM)参数动态量测

14: 压力回授位移 (offset) 校正

☞ 参数设定值为 5 时，可进行同步电机参数自动量测，此时只要按下【Run】键，立即执行自动量测工作，量测后的数值分别填入 01-22 (Rs)，01-23 & 24 (Ld & Lq)，01-25 (同步电机反电动势)。

同步电机参数 AUTO-Tuning 的程序：(静态量测)

- ◆ 油电伺服控制器的所有参数设定为出厂值且电机连接正确。
- ◆ 将电机额定电流 01-17、电机额定功率 01-18、电机额定转速 01-19、电机极数 01-20，分别正确填入数值。
- ◆ 将参数 01-07 设定为 5，然后按 RUN 键，此时立即执行电机调适的动作 (注意：电机可能会些微运转)。
- ◆ 执行完毕后，请检查电机 (01-22~01-25) 参数是否已自动将量测的数据填入。

☞ 参数设定值为 4 时，进行【同步电机】磁极与 PG 原点偏移角度自动量测，此时只要按下【Run】键，立即执行自动量测工作，量测后的数值填入参数 01-27。

同步电机磁极与 PG 原点偏移角度 AUTO-Tuning 的程序：

1. 执行完成设定值 5 的电机参数量测或分别将正确数值填入各参数：01-03、01-17~01-25。
2. 调适前建议将电机与负载脱离。
3. 将参数 01-07 设定为 4，然后按数字操作器 RUN 键，此时立即执行电机调适的动作 (注意：电机可能会运转)。
4. 执行完毕后，请检查磁极与 PG 原点偏移角度数值，是否自动填入参数 01-27 中。

## 01-08 感应电机额定电流 (A)

控制模式

**FOCPG**

单位：安培

出厂设定值：###

设定范围 油电伺服控制器额定电流的 40~120%

☞ 此参数设定时，使用者可以根据电机的铭牌规格设定电机额定电流范围。出厂默认值为油电伺服控制器额定电流的 90%。

例如：7.5HP (5.5kW) 的额定电流为 25，出厂设定值：22.5A。

客户可以设定的范围是 10 ~30A 之间。

$25 \times 40\% = 10$      $25 \times 120\% = 30$

## 01-09 感应电机额定功率 (kW)

控制模式

**FOCPG**

出厂设定值：###

设定范围 0~655.35 kW

☞ 设定电机额定功率，出厂设定值为油电伺服控制器之功率值。

## 01-10 感应电机额定转速 (rpm)

控制模式

**FOCPG**

出厂设定值：

1710 (60Hz 4 极)

1410 (50Hz 4 极)

设定范围 0~65535 rpmzc

☞ 此参数可设定电机之额定转速，必须根据电机的铭牌规格设定。

<b>01-11</b>	<b>感应电机极数</b>
控制模式	<b>FOCPG</b>
	出厂设定值: 4
	设定范围 2~20

📖 此参数设定电机的极数 (不可为奇数)。

<b>01-12</b>	<b>感应电机无载电流 (A)</b>
控制模式	<b>FOCPG</b>
	单位: 安培
	出厂设定值: ###
	设定范围 0~参数 01-08 出厂设定值

📖 出厂设定值为油电伺服控制器额定电流的 40%。

<b>01-13</b>	<b>感应电机参数 Rs (Rs: 定子电阻)</b>
控制模式	<b>FOCPG</b>
	出厂设定值: 0

<b>01-14</b>	<b>感应电机参数 Rr (Rr: 转子电阻)</b>
控制模式	<b>FOCPG</b>
	出厂设定值: 0
	设定范围 0~65.535Ω

<b>01-15</b>	<b>感应电机参数 Lm (Lm: 磁通互感量)</b>
控制模式	<b>FOCPG</b>
	出厂设定值: 0

<b>01-16</b>	<b>感应电机参数 Lx (Lx: 总漏感抗)</b>
控制模式	<b>FOCPG</b>
	出厂设定值: 0
	设定范围 0~6553.5mH

<b>01-17</b>	<b>同步电机额定电流 (A)</b>
控制模式	<b>FOCPM</b>
	出厂设定值: 出厂时已依机种设定完成
	设定范围 0.00~655.35 Amps

📖 用户根据同步电机的铭牌规格设定额定电流。

<b>01-18</b>	<b>同步电机额定功率 (kW)</b>
控制模式	<b>FOCPM</b>
	出厂设定值: 出厂时已依机种设定完成
	设定范围 0.00~655.35 kW

📖 设定同步电机额定功率。

**01-19** 同步电机额定转速 (rpm)

控制模式

FOCPM

出厂设定值：出厂时已  
依机种设定完成

设定范围 0~65535

📖 此参数设定同步电机之额定转速，必须根据电机的铭牌规格设定。

**01-20** 同步电机极数

控制模式

FOCPM

出厂设定值：出厂时已  
依机种设定完成

设定范围 2~20

📖 此参数设定同步电机的极数（不可为奇数）。

**01-21** 同步电机转子惯量

控制模式

FOCPM

出厂设定值：出厂时已  
依机种设定完成设定范围  $0.0\sim 6553.5 \times 10^{-4} \text{ kg.m}^2$ **01-22** 同步电机参数  $R_s$  (定子相电阻)

控制模式

FOCPM

出厂设定值：出厂时已  
依机种设定完成设定范围 0.000~65.535 $\Omega$ 

📖 输入同步电机之相电阻。

**01-23** 同步电机参数  $L_d$  (定子相电感)**01-24** 同步电机参数  $L_q$  (定子相电感)

控制模式

FOCPM

出厂设定值：出厂时已  
依机种设定完成

设定范围 0.0~655.35mH

📖 输入同步电机之相电感，当磁石为表面式(SPM)时， $L_d=L_q$ ；磁石为内藏式(IPM)时， $L_d \neq L_q$ 。

**01-25** 同步电机反电动势

控制模式

FOCPM

出厂设定值：0

设定范围 0~65535 V/krpm

📖 输入同步电机之反电动势。

VJ-C:

**01-26** 编码器 (Encoder) 种类选择

控制模式 **FOCPM** 出厂设定值: 3

设定范围 3: Resolver

---

**01-27** 同步电机磁极偏移角

控制模式 **FOCPM** 出厂设定值: 0.0

设定范围 0.0 ~ 360.0°

---

📖 PG 的原点对应同步电机的偏移角度。

**01-28** Resolver 极对数

控制模式 **FOCPM** 出厂设定值: 1

设定范围 1~5

---

**01-29** 编码器 (Encoder) 每转产生之脉波点数

控制模式 **FOCPG FOCPM** 出厂设定值: 1024

设定范围 1~20000

---

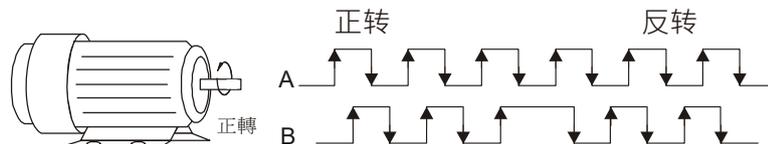
📖 此参数可设定编码器 Encoder 之每转脉波数 (PPR)。

**01-30** 编码器 (Encoder) 输入型式设定

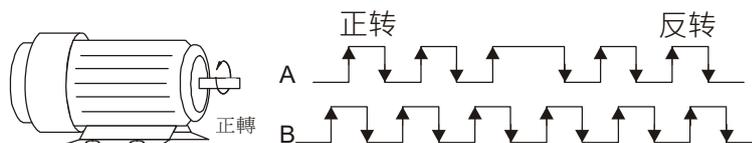
控制模式 **FOCPG FOCPM** 出厂设定值: 1

设定范围 0: 无功能

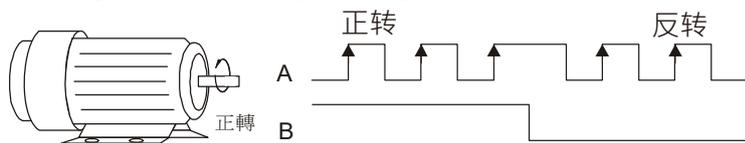
1: A/B 相脉波列, A 相超前 B 相 90 度为正转



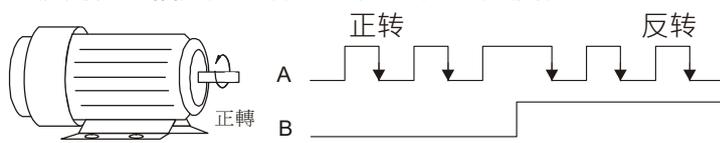
2: A/B 相脉波列, B 相超前 A 相 90 度为正转



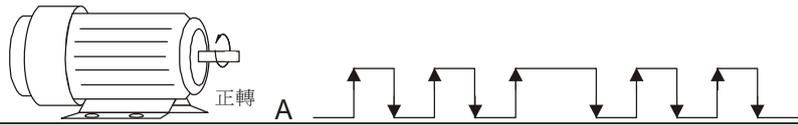
3: A 相为脉波列, B 相为方向符号 L 为反转 H 为正转



4: A 相为脉波列, B 相为方向符号 L 为正转 H 为反转



## 5: 单相输入



正确的脉波型式输入设定，对于控制的稳定性有绝对的帮助。

## 01-31 系统控制

控制模式 **FOCPG FOCPM**

出厂设定值: HES-A:1,  
HES-C:2049, 出厂时已  
依机种设定完成

设定范围 0: 无功能

1: ASR 自动调整

2: 惯量估测

2049: 对应 HES-C 使用

设定值为 1: 速度回路控制增益依照参数 00-10 决定。

设定值为 2: 做系统惯量估测，请参考第三章说明。

## 01-32 系统惯量的标么值

控制模式 **FOCPG FOCPM**

出厂设定值: 260

设定范围 1~65535 (256 = 1 标么值)

VJ-C:

## 01-33 载波频率

控制模式 **FOCPG FOCPM**

出厂设定值: 5

设定范围 4~10 KHz

PWM 输出的载波频率对于电机的电磁噪音有绝对的影响。油电伺服控制器的热散逸及对环境的干扰也有影响；所以，如果周围环境的噪音已大过电机噪音，此时将载波频率调低对油电伺服控制器有降低温升的好处；若载波频率高时，虽然得到安静的运转，相对的整体配线，干扰的防治都均须考虑。

当载波提高后，额定电流如下表格递减，因此过载能力也会下降

载波(kHz)	额定电流(00-01)
4	100%
5	100%
6	90%
7	82%
8	75%
9	68%
10	62%

01-34 保留

01-35 油电伺服马达标识符

控制模式

FOCPG FOCPM

出厂设定值：出厂时已  
依机种设定完成

设定范围

	台达油电伺服马达型号	
0	Disabled 无功能	
16	ECMA-ER181BP3	11kW220V motor
17	ECMA-KR181BP3	11kW380V motor
18	ECMA-ER221FPS	15kW220V motor
19	ECMA-KR221FPS	15kW380V motor
20	ECMA-ER222APS	20kW220V motor
21	ECMA-KR222APS	20kW380V motor
125	MSJ-KR133AE48B	30kW380V motor
215	MSJ-IR2070E42C	7kW380V motor
216	MSJ-DR201AE42C	10.4kW220V motor
217	MSJ-IR201AE42C	10.3kW380V motor
218	MSJ-DR201EE43C	14.6kW380V motor
219	MSJ-IR201EE42C	14.2kW380V motor
220	MSJ-DR201IE42C	18.4kW220V motor
221	MSJ-IR201IE42C	18.3kW380V motor
222	MSJ-GR202DE42C	23.1kW220V motor
223	MSJ-OR202DE42C	23kW380V motor
224	MSJ-DR202HE42C	27.6kW220V motor
225	MSJ-LR202FE42C	25kW380V motor
227	MSJ-IR203CE42C	32kW/380V motor
229	MSJ-OR264FE48C	45.2kW380V motor
231	MSJ-IR265CE48C	52.5kW380V motor
233	MSJ-IR266IE428	68kW380V motor
245	MSJ-IR202HE42C	27kW380V motor
617	MSJ-IR201BE42E	11kW380V motor
619	MSJ-IR201FE42E	15kW380V motor
621	MSJ-IR201IE42E	18.5kW380V motor
623	MSJ-IR202CE42E	22kW380V motor
625	MSJ-IR203AE42E	30kW380V motor
627	MSJ-LR263HE48E	37kW380V motor
629	MSJ-LR264FE48E	45kW380V motor
633	MSJ-LR266AE48E	60kW380V motor
645	MSJ-IR202GE42E	26kW380V motor

**01-36** 运转方向改变

控制模式	<b>FOCPG FOCPM</b>	出厂设定值: 0
设定范围	0: 油电伺服控制器 <b>正</b> 转, 电机 <b>逆</b> 时针旋转; 油电伺服控制器 <b>反</b> 转, 电机 <b>顺</b> 时针旋转 1: 油电伺服控制器 <b>正</b> 转, 电机 <b>顺</b> 时针旋转; 油电伺服控制器 <b>反</b> 转, 电机 <b>逆</b> 时针旋转	

 停机状态才能修改。感应机设完参数即改变运转方向, 同步机需重新做磁极侦测且重送电。

**01-37** HES 标识符

控制模式	<b>FOCPG FOCPM</b>	出厂设定值: 出厂时已依 机种设定完成
设定范围	0: 无功能	

## 1. 设定 HES 标识符参数 01-37

机种	代码	机种	代码	机种	代码
HES063H23C	2122	HES160H43A	6140	HES063H43C	2142
HES080H23C	3122	HES125H43F/HES100M43F	5143	HES080H43C	3142
HES100H23C	4122	HES160H43F/HES125M43F	6143	HES100H43C	4142
HES125H23C	5122	HES160M43F	6343	HES125H43C	5142
HES160H23C	6122	HES200H43F	7143	HES160H43C	6142
HES200H23C	7122	HES250M43F	8343	HES063M43C	2342
HES250G23C	8022	HES400M43F	10343	HES080M43C	3342
HES063H23A	2120	HES250Z43F	8243	HES100M43C	4342
HES080G23A	3020			HES125M43C	5342
HES080H23A	3120			HES160M43C	6342
HES100H23A	4120			HES200M43C	7342
HES100Z23A	4220			HES200H43C	7142
HES125H23A	5120			HES250M43C	8342
HES160H23A	6120			HES320M43C	9342
HES063H43A	2140			HES063Z43F	2243
HES080H43A	3140			HES080Z43F	3243
HES100H43A	4140			HES100Z43F	4243
HES125H43A	5140			HES125Z43F	5243
				HES160Z43F	6243

01-38 最大输出电压限制

控制模式 **FOCPG FOCPM**

出厂设定值: 100%

设定范围 0 ~110%

最大输出电压限制为 $(V_{DC} * Pr01-38)/\sqrt{2}$ ，进入弱扇区后，调高后可充份利用 DC bus 电压来降低电机电流，但若调整过大会造成电流畸变，而影响到电机扭力平稳。

01-39 PDFF 值(速度过冲抑制参数)

控制模式 **FOCPG FOCPM**

出厂设定值: 100

设定范围 0 ~200

## 02 保护参数

↗表示可在运转中执行设定功能

↗ **02-00** 软件制动晶体动作准位设定控制模式 **VF** **FOCPG** **FOCPM**出厂设定值:  
380.0/760.0设定范围 230V 系列: 350.0~450.0V<sub>DC</sub>460V 系列: 700.0~900.0V<sub>DC</sub>

📖 此参数为软件设定来控制制动的位准, 参考值为 DC bus 上的直流侧电压值。

**02-01** 最近第一次异常纪录**02-02** 最近第二次异常纪录**02-03** 最近第三次异常纪录**02-04** 最近第四次异常纪录**02-05** 最近第五次异常纪录**02-06** 最近第六次异常纪录

设定范围

控制模式 **VF** **FOCPG** **FOCPM**

0: 无异常记录

○ ○ ○

1: ocA 加速中过电流

○ ○ ○

2: ocd 减速中过电流

○ ○ ○

3: ocn 恒速中过电流

○ ○ ○

4: GFF 接地过电流

○ ○ ○

5: occ 模块过电流(上桥对下桥短路)

○ ○ ○

6: ocS 停机时过电流

○ ○ ○

7: ovA 加速中过电压

○ ○ ○

8: ovd 减速中过电压

○ ○ ○

9: ovn 恒速中过电压

○ ○ ○

10: ovS 停止中过电压

○ ○ ○

11: LvA 加速中低电压

○ ○ ○

12: Lvd 减速中低电压

○ ○ ○

13: Lvn 恒速中低电压

○ ○ ○

14: LvS 停止中低电压

○ ○ ○

15: PHL 欠相保护

○ ○ ○

16: oH1 (IGBT 过热)

○ ○ ○

17: oH2 电容过热

○ ○ ○

18: tH1o (TH1 open: IGBT 过热保护线路异常)

○ ○ ○

19: tH2o 电容保护线路异常

○ ○ ○

20: oHF (IGBT 过热且风扇异常)

○ ○ ○

21: oL (油电伺服控制器过载)

○ ○ ○

22: EoL1 (油电伺服马达过载)

○ ○ ○

23: 保留

24: oH3 (PTC) (油电伺服马达过热)	○	○	○
25: 保留			
26: 保留			
27: 保留			
28: 保留			
29: 保留			
30: cF1 内存写入异常	○	○	○
31: cF2 内存读出异常	○	○	○
32: cd0 Isum 电流侦测异常	○	○	○
33: cd1 U 相电流侦测异常	○	○	○
34: cd2 V 相电流侦测异常	○	○	○
35: cd3 W 相电流侦测异常	○	○	○
36: Hd0 cc 电流侦测异常	○	○	○
37: Hd1 oc 电流侦测异常	○	○	○
38: Hd2 ov 流侦测异常	○	○	○
39: Hd3 接地电流侦测异常	○	○	○
40: AuE 电机参数自动调适失败			○
41: 保留			
42: PGF1 PG 回授异常		○	○
43: PGF2 PG 回授断线		○	○
44: PGF3 PG 回授失速		○	○
45: PGF4 PG 转差异异常		○	○
46: 保留			
47: 保留			
48: 保留			
49: EF 外部错误讯号输入	○	○	○
50: EF1 紧急停止 (油电伺服马达过热)	○	○	○
51: 保留			
52: PcodE 密码译码连续三次错误			
53: ccod CPU 错误			
54: cE1 不合法通讯命令	○	○	○
55: cE2 不合法通讯数据地址	○	○	○
56: cE3 不合法通讯数据值	○	○	○
57: cE4 将数据写到读地址	○	○	○
58: cE10 RS-485 Modbus 传输超时	○	○	○
59: 保留			
60: bF 制动晶体异常	○	○	○
61~63: 保留	○	○	○
64: 保留			
65: PGF5 PG 卡信息错误			○
66: ovP(压力过大)	○	○	○

- 67: PFbF(压力回授异常)
- 68: Prev (油泵反转)
- 69: noil (缺油警告)
- 70: 保留
- 71: ocbs 制动晶体过流
- 72: bro 制动电阻开路
- 73: brF 制动电阻阻值过小
- 74: oH4 制动晶体过热
- 75: th4o 制动晶体过热保护线异常
- 76 ~ 81: 保留
- 82: u 相欠相
- 83: v 相欠相
- 84: w 相欠相
- 85, 86, 88~100: 保留
- 87: oL3 控制器低频运转下, 超过负载
- 101: CGdE CANopen 软件断线 1
- 102: CHbE CANopen 软件断线 2
- 103: 保留
- 104: CbFE CANopen 硬件断线
- 105: CIdE CANopen 索引设定错误
- 106: CAdE CANopen 从站站号设定错误
- 107: CFrECANopen 索引设定超出范围 0

○ ○ ○  
○ ○ ○  
○ ○ ○

📖 只要发生 fault 且强迫停机者, 就会记录。停机时 LvS 不纪录。

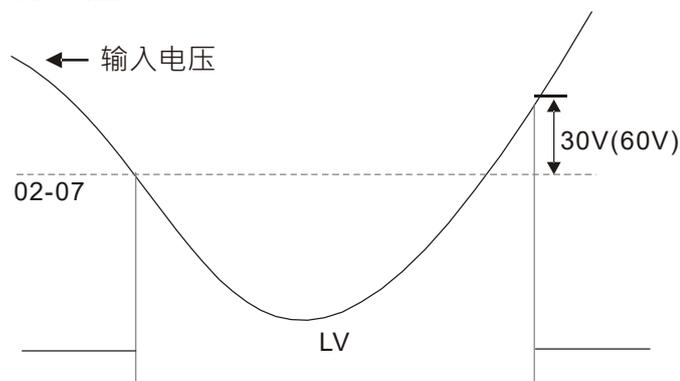
## 🔪 02-07 低电压位准

控制模式 VF FOC PG FOC PM

出厂设定值: 180.0  
/360.0

设定范围 230V 机种: 160.0 ~ 220.0 V<sub>DC</sub>  
460V 机种: 320.0 ~ 440.0 V<sub>DC</sub>

📖 此参数用来设定 LV 判别准位。



## 02-08 电机温度保护动作选择

控制模式	<b>VF</b>	<b>FOCPG FOCPM</b>	出厂设定值: 1
设定范围	0: 警告并继续运转 1: 警告并减速停车 2: 警告并自由停车		

📖 参数 02-08 定义 PTC 动作后, 油电伺服控制器运转模式。

## 02-09 电机温度保护准位

控制模式	<b>VF</b>	<b>FOCPG FOCPM</b>	出厂设定值: HES-A: 120°C HES-C: 140°C
设定范围	0.0~150.0% 0.0~150.0°C		

📖 此参数定义为 PTC 功能之动作准位, 100%对应到模拟输入最大值。

## 02-10 保留

## 02-11 电机温度保护型式

控制模式	<b>VF</b>	<b>FOCPG FOCPM</b>	出厂设定值: 1
设定范围	0: 无功能 1: KTY84 2: PTC130 3: Switch 开关型式(N.C. 型)		

📖 当设为 1 时, 参数 02-09 及参数 02-12 的单位由原本的%改为°C。

📖 当选定 PTC 型式为 KTY84 时, PTC 动作准位(02-09)默认值将由 50%自动更改为 HES-A:120°C. HES-C: 140°C。

目前的电机温度保护的方式有两种: KTY84 和 PTC, 使用其中一种时, 请将另一种的出线包覆, 以避免接触短路的危害。

以下为VJ-A的接线方式：

VJ-C :则是将原接AUI接点改接为T+接点, ACM接点则改接为T-接点

1. 在使用 KTY84 时:

请将编码器上的 [红/ 白线] 连接至控制板 I/O 端子的 AUI 接点。

然后将另一条 [黑 / 白线] 连接至 ACM 接点。

并将 Jumper (J7) 切至 KTY84 的位置。

2. 在使用 PTC 时:

请将编码器上的 [黄线] 连接至控制板 I/O 端子的 AUI 接点。

然后将另一条 [黄 / 黑线] 连接至 ACM 接点。

并将 Jumper (J7) 切至 KTY84 的位置。

请配合参数 Pr02-11 PTC 型式:0, Pr02-09 PTC 準位: 62.5%  
(这是马达的温度到了 130°C 时的跳脱保护)

<b>02-12</b>	电机风扇启动准位		
控制模式	VF    FOC PG FOC PM		出厂设定值: 50.0
	设定范围	0.0~150.0°C	
<p> 当参数 03-05~03-07 多功能输出端子设为 45 时, 依据此参数设定值做电机风扇启动或停止。</p>			
<b>02-13</b>	电子热电驿 1 选择		
控制模式	VF    FOC PG FOC PM		出厂设定值: 2
	设定范围	0: 变频专用电机 1: 标准电机 2: 无电子热电驿	
<b>02-14</b>	热电驿 1 作用时间		
控制模式	VF    FOC PG FOC PM		出厂设定值: 60.0
	设定范围	30.0~600.0 秒	
<p> 为预防自冷式电机在低转速运转时发生电机过热现象, 用户可设定电子式热动电驿, 限制油电伺服控制器可容许的输出功率。</p>			
<b>02-15</b>	故障时输出频率		
控制模式	VF    FOC PG FOC PM		出厂设定值: 只读
	设定范围	0.00~655.35Hz	
<b>02-16</b>	故障时输出电压值		
控制模式	VF    FOC PG FOC PM		出厂设定值: 只读
	设定范围	0.0~6553.5V	
<b>02-17</b>	故障时直流侧电压值		
控制模式	VF    FOC PG FOC PM		出厂设定值: 只读
	设定范围	0.0~6553.5V	
<b>02-18</b>	故障时输出电流值		
控制模式	VF    FOC PG FOC PM		出厂设定值: 只读
	设定范围	0.00~655.35Amp	
<b>02-19</b>	故障时 IGBT 温度		
控制模式	VF    FOC PG FOC PM		出厂设定值: 只读
	设定范围	0.0~6553.5°C	

**02-20** LvX 错误自动清除

出厂设定值: 0

显示范围 0: 不动作  
1: 致能

📖 当开启自动清除功能后, 若 RUN 信号还在且电源恢复后会自动再运转。

**02-21** 输入参数保护密码

出厂设定值: 0

设定范围 0 ~ 9998  
显示内容 0~3 记录密码错误次数

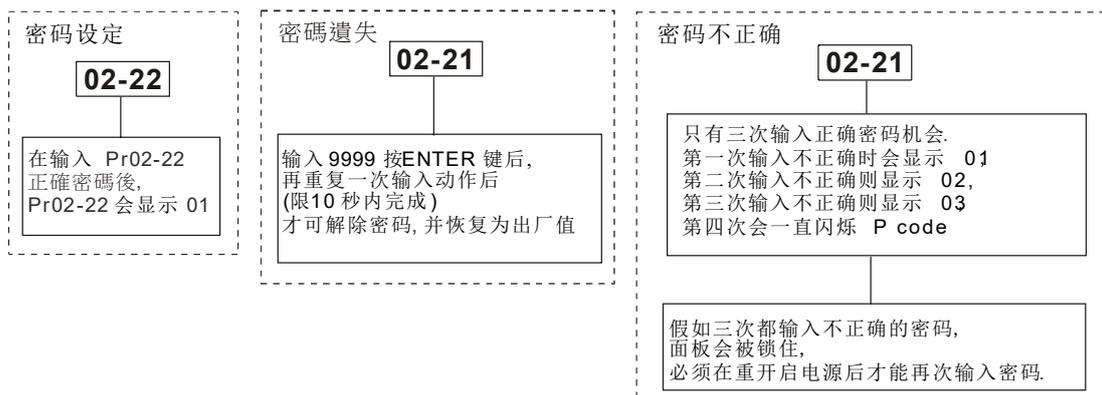
1. 在参数 02-21 输入参数 02-22 所设定的密码后, 即可解开参数锁定修改设定各项参数。
2. 设定此参数后, 务必记下来设定值, 以免造成日后的不便。
3. 使用参数 02-21 及 02-22 用意是防止非维护操作人员误设定其他参数。
4. 若忘记自行设定密码时, 可输入 9999 按“ENTER”键确定后, 再输入一次 9999 按“ENTER”键 (此动作须在 10 秒内完成, 若超过时间请重新输入), 才算完成译码动作, 并将先前设定的参数设定值恢复成出厂设定值。
5. 密码设定时, 读取所有参数皆为 0, 参数 02-22 除外。

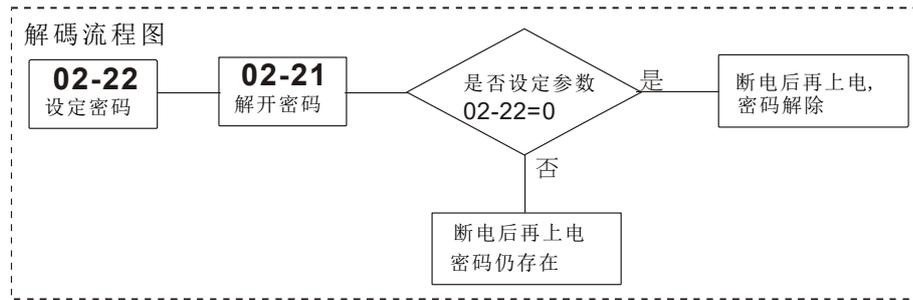
**02-22** 设定参数保护密码

出厂设定值: 0

设定范围 0 ~ 9998, 10000~65535  
显示内容 0: 未设定密码锁或 02-22 密码输入成功  
1: 参数已被锁定

- 📖 此参数为设定密码保护, 第一次可直接设定密码, 设定完后内容值会变为 1, 此时表示密码保护生效。欲修改任何参数, 务必先至参数 00-21, 输入正确密码, 暂时解开密码后, 此参数会变成 0, 即可设定任何参数。重新启动后, 密码保护功能自动设立。
- 📖 当参数 02-21 输入正确的密码后, 控制器暂时解开密码, 再设定此参数为 0, 表示取消密码保护。以后开机也不会有密码保护, 否则此密码是永远有效。
- 📖 Keypad 面板参数复制时, 只有在暂时解密或完全解密的情况下, 才能正常操作。且 02-22 设定的密码并不会被复制。当 Keypad 面板的参数复制到控制器后, 须手动设定参数保护密码于参数 02-22 中, 参数保护动作才能被启动。





**02-23** ~ **02-30** 保留

**02-31** 保留

### **02-32** 故障时频率命令

控制模式 **VF FOC PG FOC PM**  
设定范围 0.00~599.00Hz

出厂设定值: 只读

### **02-33** 故障时电容温度

控制模式 **VF FOC PG FOC PM**  
设定范围 -3276.7~3276.7°C

出厂设定值: 只读

### **02-34** 故障时电机转速

控制模式 **VF FOC PG FOC PM**  
设定范围 -32767~32767rpm

出厂设定值: 只读

### 02-35 故障时转矩命令

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 只读  
 设定范围 -32767~32767%

### 02-36 故障时多功能输入端子状态

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 只读  
 设定范围 0~65535

### 02-37 故障时多功能输出端子状态

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 只读  
 设定范围 0~65535

### 02-38 故障时控制器状态

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 只读  
 设定范围 0~65535

### 02-39 开机制动电阻侦测功能

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 1  
 设定范围 0: 不动作  
 1: 致能

### 02-40 制动电阻值

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 0.0  
 设定范围 自动侦测

☞ 参数 02-39 设为 1(开启开机制动电阻侦测功能), 会在控制器上电瞬间, 透过制动电流得知制动电阻值是否合适及制动电阻是否有问题

☞ 当制动电流偏小, 表示制动电阻开路或是未接制动电阻, 此时会显示 bro 错误

☞ 当制动电阻阻值小于最小阻值限制或制动电阻已短路, 此时会显示 brF 或 ocbS 错误

☞ 参数 02-40 为侦测到之制动电阻值

### 02-41 电流限制

控制模式 **FOCPG FOC PM** 出厂设定值: 200  
 设定范围 0 ~ 250%

### 02-42 缓启继电器维护时期

出厂设定值: 10000  
 设定范围 0~65535(x10)  
 0: 关闭缓启继电器寿命残存提醒

☞ 缓启继电器 (relay) 寿命残存提醒, 计算 Relay ON 次数, 计算到参数 02-42 所设定的次数, 然后跳警告 (L.rEL)。

☞ 排除方式: 设定 00-02 = 21 重置计算时间或参数 02-42 = 0 关闭此警告。

**02-43** 风扇保养时期

出厂设定值: 4320

设定范围 0~65535 hour

0: 关闭风扇保养残存提醒

- 
- 📖 控制器风扇保养提醒, 计算 风扇的运转时间, 当计时累积到到参数 02-43 所设定的时间, 然后跳警告 (S.FAn)。
  - 📖 排除方式: 设定 00-02 = 21 重置计算时间或参数 02-42 = 0 关闭此警告。

## 03 数字/模拟之输入/输出参数

↗表示可在运转中执行设定功能

03-00 多功能输入指令三 (MI3)

03-01 多功能输入指令四 (MI4)

03-02 多功能输入指令五 (MI5)

控制模式 VF FOC PG FOC PM 出厂设定值: 0

设定范围 0: 无功能

44: 射出讯号输入

45: 合流/分流讯号输入

46: 保留

47: 多段压力 PI 指令 1

48: 多段压力 PI 指令 2

51: 流量模式

☞ 设定值为 44 时, 压力误差大于压力限制值(参数 00-93), 进行流量控制。当小于压力限制时, 则会进行压力控制。

☞ 设定值为 45 时, 作合流(OFF)/分流(ON)功能。详细使用方式请参考第二章配线及第三章调适说明。

☞ C 版新增保护机制: 当上述参数设定 45 时, 参数 01-01 及参数 03-15 会被强制为 2 和 1, 可以防止使用者忘记设定或设定错误。

☞ 设定值为 47 及 48 时, 请参考参数 00-36 之说明。

☞ 设定值为 51 时, 在压力控制下(参数 00-09=1), 导通 ON 时, 此时的速度命令即为流量命令, 不再经过压力 PI 计算得知。

↗ 03-03 数字输入响应时间

控制模式 VF FOC PG FOC PM 出厂设定值: 0.005

设定范围 0.001~ 30.000 sec

☞ 此参数功能是将数字输入端子讯号做延迟及确认处理。

↗ 03-04 数字输入工作方向

控制模式 VF FOC PG FOC PM 出厂设定值: 0

设定范围 0~ 65535

☞ 此参数可设定输入信号动作的准位。

☞ bit 0 为 SON 端子, bit 2 为 EMG 端子, bit 3 为 RES 端子, bit 4~6 分别对应 MI3~MI5。

↗ 03-05 多功能输出 1 (Relay 1)

控制模式 VF FOC PG FOC PM 出厂设定值: 11

↗ 03-06 多功能输出 2 (MO1)

控制模式 VF FOC PG FOC PM 出厂设定值: 0

↗ 03-07 多功能输出 3 (MO2)

控制模式 VF FOC PG FOC PM 出厂设定值: 0

设定范围 0: 无功能  
 1: 运转中  
 9: 油电伺服控制器准备完成  
 11: 故障指示  
 14: MO1 为软件刹车输出  
 44: 大小排量切换讯号  
 45: 电机风扇控制  
 46: 泄压阀控制信号

### 03-08 多功能输出方向

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 0  
 设定范围 0~65535

此功能的设定为位设定，若位的内容为 1 时代表多机能输出的动作为反向。

### 03-09 操作面板显示低通滤波时间

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 0.100  
 设定范围 0.001~65.535 秒

1. 设定此参数可降低操作面板显示数值之跳动。

### 03-10 压力回授最大输出电压

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 10.0  
 设定范围 5.0~10.0V

### 03-11 压力回授最小输出电压

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 0.0  
 设定范围 0.0~2.0V

设定压力回授输出电压型式。

若压力回授存在偏压，可调整此参数将偏压归零。

### 03-12 压力回授形式选择

控制模式 **VF FOC PG FOC PM** 出厂设定值: 1  
 设定范围 0: 电流型  
 1: 电压型

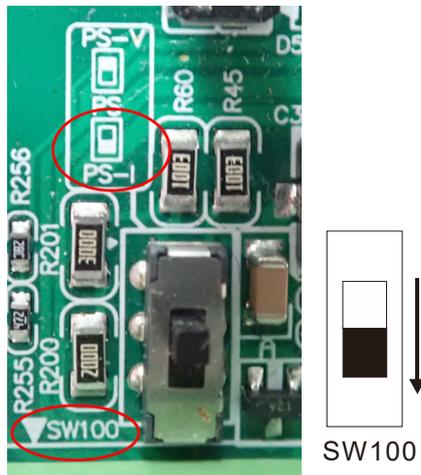
1. VJ-C: PS (压力回授)端子：新增支持电流型压力回授 (4~20mA)

使用时需：

将 I/O 板上的 SW100 切换开关切至“PS-I”，如下方的图片所示。

参数 03-12 设为 0 (4~20 mA)，

参数 00-36 设为 1，开启压力回授异常侦测功能。



VJ-C

**03-13** 合流主/从站选择

控制模式	<b>VF</b>	<b>FOCPG</b>	<b>FOCPM</b>	出厂设定值: 0
	设定范围			0:无功能
				1: 主站 1
				2: 从站/主站 2
				3: 从站/主站 3

- 📖 在单机系中，此参数设为 0
- 📖 在合流系统中，主站此参数设为 1，从站此参数设为 2
- 📖 可搭配多功能输入端子功能 45，做合流/分流使用，详细使用方式请参考第二章配线及第三章调适说明。
- 📖 主站 2 及主站 3 的差异在于，分流时主站 3 可以再跟其它台从站做合流，而主站 2 只能单独运转。
- 📖 当合流主/从站选择(参数 03-13)被设为 2:从站，会同时将运转指令来源设定 (参数 01-01)设定为 2: 通讯 RS-485，及频率指令来源设定 (参数 03-15)改为 1: RS485 通讯。

**03-14** 从站占主站流量比

控制模式	<b>VF</b>	<b>FOCPG</b>	<b>FOCPM</b>	出厂设定值: 100.0
	设定范围			0.0~65535.5 %

- 📖 主站需设定此参数，从站无须设定。
- 📖 在合流系统中，从站流量占主站流量百分比。
  - 例: 从站 60L/min，主站 40L/min，则设定  $60/40 \times 100\% = 150\%$
  - 若是 2 台以上合流，则从站流量皆需一样，如三台合流需总流量 200L/min，主站 40L/min，则从站为两台 80L/min，参数 03-14 的设定为  $160/40 = 400\%$

### 03-15 频率指令来源设定

控制模式	<b>VF</b> <b>FOCPG</b> <b>FOCPM</b>	出厂设定值: 0
设定范围	0: 输位操作器 1: RS485 通讯 2~5: 保留 6: CANopen ( VJ-C 新增)	

📖 VJ-C 已内建硬件线路。

📖 在合流系统中，从站频率指令为 RS485 通讯给定，此参数设为 1。

### 03-16 从站反转泄压扭力限制

控制模式	<b>VF</b> <b>FOCPG</b> <b>FOCPM</b>	出厂设定值: 0
设定范围	0~500%	

📖 设定从站反转时的扭力限制。

### 03-17 从站启动准位

控制模式	<b>VF</b> <b>FOCPG</b> <b>FOCPM</b>	出厂设定值: 50
设定范围	0~100%	

📖 主站需设定此参数，从站无须设定。

📖 此参数决定从站启动准位，100%对应于主站全流量。

#### VJ-C

### 03-18 保留

### 03-19 保留

### 03-20 开机默认显示画面

控制模式	<b>VF</b> <b>FOCPG</b> <b>FOCPM</b>	出厂设定值: 0
设定范围	0: F (频率指令) 1: H (实际频率) 2: 多功能显示 (用户定义 00-04) 3: A (输出电流)	

📖 此参数设定开机显示的画面内容。用户定义的选项内容是依照参数 00-04 的设定来显示。

### 03-21 从站反转泄压功能

控制模式	<b>VF</b> <b>FOCPG</b> <b>FOCPM</b>	出厂设定值: 0
设定范围	0: 关闭 1: 致能	

📖 从站需设定此参数，主站无须设定。

📖 当参数设为 1 时，需确认从站出油口端无加装单向阀，且将参数 03-16 设为 500。

↗ **03-22** 从站关闭准位

出厂设定值：400

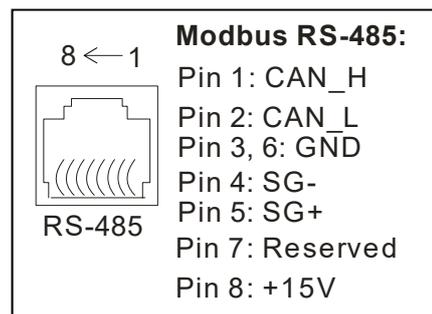
设定范围 0~400 Bar

📖 主站设定此参数；当主站侦测压力超过此参数设定值即关闭从泵。等到进入待机状态，再重新开启从泵。

## 04 通讯参数

↗表示可在运转中执行设定功能

使用通讯界面时，通讯端口定义如右图所示  
建议使用台达 IFD6530 或 IFD6500 为通讯  
转换器，以作为控制器与 PC 连接使用。  
右图通讯端口请参考接线图左下方之 RJ-45 端子



### ↗ 04-00 COM1 通讯位置

出厂设定值: 1

设定范围 1~254

📖 当系统使用 RS-485 串联通讯接口控制或监控时，每一台控制器必须设定其通讯地址且每个地址均为“唯一”不可重复。

### ↗ 04-01 COM1 传送速度

出厂设定值: 19.2

设定范围 4.8~115.2Kbits/s

📖 此参数用来设定计算机与控制器的传输速率。

请设定 4.8K, 9.6K, 19.2K, 38.4K, 57.6K, 115.2K, 若设定值非以上 6 种通讯传送速度，控制器会以 19.2K 取代。

### ↗ 04-02 COM1 通讯错误处理

出厂设定值: 3

设定范围 0: 警告并继续运转  
1: 警告并减速停车  
2: 警告并自由停车  
3: 不警告并继续运转

📖 此参数用来设定通讯时若有传输超时错误（如断线）时控制器的处置状态。

### ↗ 04-03 COM1 逾时检出

出厂设定值: 0.0

设定范围 0.0~100.0 秒  
0.0: 无检出

📖 此参数用来设定通讯传输超时的时间范围。当超过设定值，将报「cE10 通讯异常」。在多泵通讯合流运用下，亦可透过参数 04-03 进行通讯合流的副泵（从站）断线侦测。断线后的处置方式，可参照参数 04-02 的设定来值决定是否需停机。

## 04-04 COM1 通讯格式

出厂设定值: 13

设定范围	1: 7, N, 2 for ASCII
	2: 7, E, 1 for ASCII
	3: 7, O, 1 for ASCII
	4: 7, E, 2 for ASCII
	5: 7, O, 2 for ASCII
	6: 8, N, 1 for ASCII
	7: 8, N, 2 for ASCII
	8: 8, E, 1 for ASCII
	9: 8, O, 1 for ASCII
	10: 8, E, 2 for ASCII
	11: 8, O, 2 for ASCII
	12: 8, N, 1 for RTU
	13: 8, N, 2 for RTU
	14: 8, E, 1 for RTU
	15: 8, O, 1 for RTU
	16: 8, E, 2 for RTU
	17: 8, O, 2 for RTU

### 计算机控制 Computer Link

使用 RS-485 串联通讯接口时，每一台控制器必须预先在参数 04-00 指定其通讯地址，计算机便根据其个别的地址实施控制。

通讯协议以 MODBUS ASCII (American Standard Code for Information Interchange) 模式：每 byte 是由 2 个 ASCII 字符组合而成。例如：数值是 64 Hex，ASII 的表示方式为"64"，分别由"6" (36Hex)、"4" (34Hex) 组合而成。

### 编码意义

通讯协议属于 16 进位制，ASCII 的讯息字符意义："0"... "9"，"A"... "F"每个 16 进位制代表每个 ASCII 的讯息字符。例如：

字符	'0'	'1'	'2'	'3'	'4'	'5'	'6'	'7'
ASCII code	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H

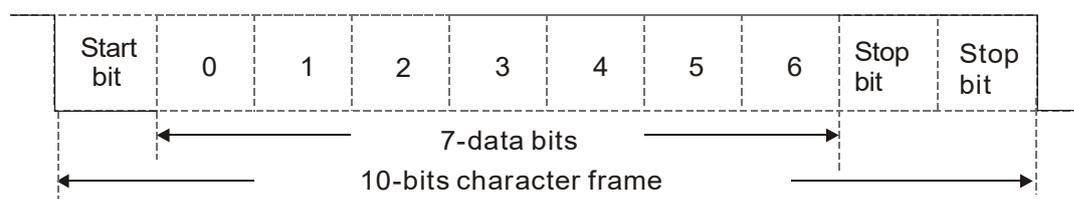
  

字符	'8'	'9'	'A'	'B'	'C'	'D'	'E'	'F'
ASCII code	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H

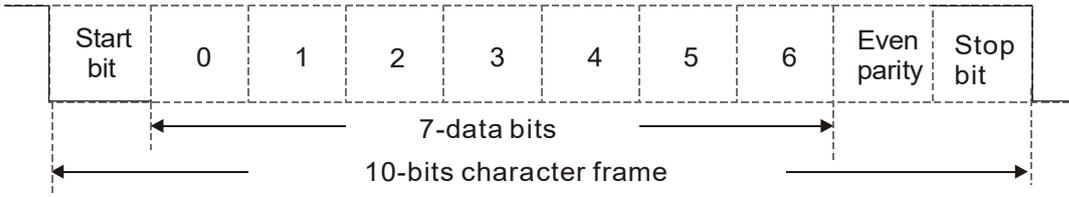
### 1) 字符结构

10-bit 字符框 (For ASCII)

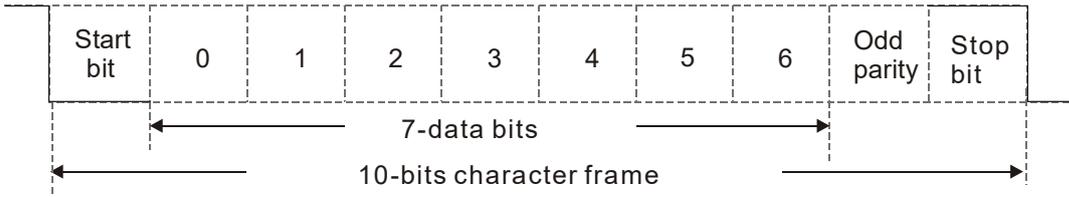
(数据格式 7, N, 2)



(数据格式 7, E, 1)

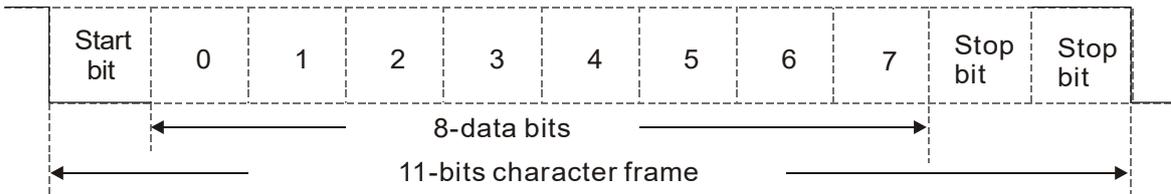


(数据格式 7, O, 1)

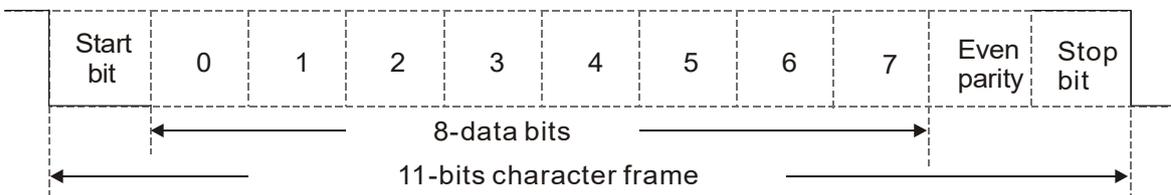


11-bit 字符框 (For RTU)

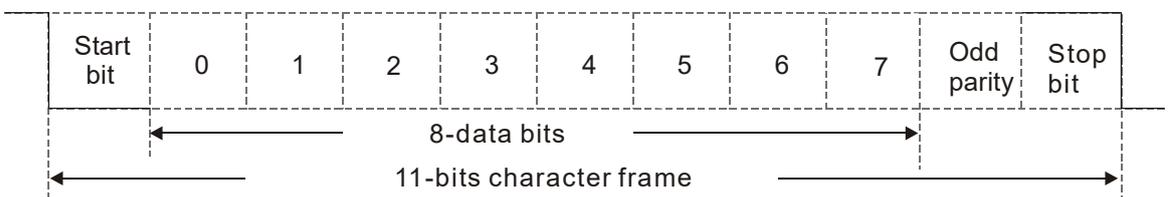
(数据格式 8, N, 2)



(数据格式 8, E, 1)



(数据格式 8, O, 1)



**2) 通信数据结构**

数据格式框

**ASCII 模式:**

STX	起始字符 = ‘:’ (3AH)
Address Hi	通信地址:
Address Lo	8-bit 地址由 2 个 ASCII 码组合
Function Hi	功能码:
Function Lo	8-bit 功能码由 2 个 ASCII 码组合
DATA (n-1)	数据内容:
.....	n×8-bit 数据内容由 2n 个 ASCII 码组合
DATA 0	n≤16, 最大 32 个 ASCII 码(20 笔资料)
LRC CHK Hi	LRC 检查码:
LRC CHK Lo	8-bit 检查码由 2 个 ASCII 码组合
END Hi	终止符:
END Lo	END Hi = CR (0DH), END Lo = LF(0AH)

**RTU 模式:**

START	保持无输入讯号大于等于 10 ms
Address	通信地址: 8-bit 二进制地址
Function	功能码: 8-bit 二进制地址
DATA (n-1)	数据内容:
.....	n×8-bit 资料, n≤16
DATA 0	
CRC CHK Low	CRC 检查码:
CRC CHK High	16-bit CRC 检查码由 2 个 8-bit 二进制组合
END	保持无输入讯号大于等于 10 ms

**通信地址(Address)**

00H: 所有控制器广播(Broadcast)

01H: 对第 01 地址控制器

0FH: 对第 15 地址控制器

10H: 对第 16 地址控制器,以此类推 . . . . . , 最大可到 254( FEH)。

**功能码(Function)与数据内容(Data Characters)**

03H: 读出缓存器内容

06H: 写入一笔数据至缓存器

例如: 对控制器地址 01H, 读出 2 个连续于缓存器内的数据内容如下表示: 起始缓存器地址 2102H

**ASCII 模式:**

询问讯息字符串格式:

STX	‘:’
Address	‘0’
	‘1’
Function	‘0’
	‘3’
Starting address	‘2’
	‘1’
	‘0’
	‘2’
Number of data (count by word)	‘0’
	‘0’
	‘0’
	‘2’
LRC Check	‘D’
	‘7’
END	CR
	LF

响应消息字符串格式:

STX	‘:’
Address	‘0’
	‘1’
Function	‘0’
	‘3’
Number of data (count by byte)	‘0’
	‘4’
Content of starting address 2102H	‘1’
	‘7’
	‘7’
	‘0’
Content of address 2103H	‘0’
	‘0’
	‘0’
	‘0’
LRC Check	‘7’
	‘1’
END	CR
	LF

**RTU 模式:**

询问讯息字符串格式:

Address	01H
Function	03H
Starting data address	21H
	02H
Number of data (count by word)	00H
	02H
CRC CHK Low	6FH
CRC CHK High	F7H

响应消息字符串格式:

Address	01H
Function	03H
Number of data (count by byte)	04H
Content of data address 2102H	17H
	70H
Content of data address 2103H	00H
	00H
CRC CHK Low	FEH
CRC CHK High	5CH

功能码 06H: 写入一笔数据至缓存器

例如: 对控制器地址 01H, 写入 6000 (1770H) 至控制器内部设定参数 0100H。

**ASCII 模式:**

询问讯息字符串格式:

STX	':'
Address	'0'
	'1'
Function	'0'
	'6'
Data address	'0'
	'1'
	'0'
	'0'
Data content	'1'
	'7'
	'7'
	'0'
LRC Check	'7'
	'1'
END	CR
	LF

响应消息字符串格式:

STX	':'
Address	'0'
	'1'
Function	'0'
	'6'
Data address	'0'
	'1'
	'0'
	'0'
Data content	'1'
	'7'
	'7'
	'0'
LRC Check	'7'
	'1'
END	CR
	LF

**RTU 模式:**

询问讯息字符串格式:

Address	01H
Function	06H
Data address	01H
	00H
Data content	17H
	70H
CRC CHK Low	86H
CRC CHK High	22H

响应消息字符串格式:

Address	01H
Function	06H
Data address	01H
	00H
Data content	17H
	70H
CRC CHK Low	86H
CRC CHK High	22H

命令码: 10H, 连续写入数笔数据(最多可同时写入 20 笔数据至连续之缓存器)

例如, 变更控制器(地址 01H)的多段速设定 04-00=50.00 (1388H), 04-01=40.00 (0FA0H)

**ASCII 模式:**

命令讯息:

STX	':'
ADR 1	'0'
ADR 0	'1'
CMD 1	'1'
CMD 0	'0'
资料 起始地址	'0'
	'5'
	'0'
	'0'
资料量 (Word)	'0'
	'0'
	'0'
	'2'
资料量 (Byte)	'0'
	'4'
第一笔 资料	'1'
	'3'
	'8'
	'8'
	'0'

响应消息:

STX	':'
ADR 1	'0'
ADR 0	'1'
CMD 1	'1'
CMD 0	'0'
数据地址	'0'
	'5'
	'0'
	'0'
资料量 (Word)	'0'
	'0'
	'0'
	'2'
LRC Check	'E'
	'8'
END	CR
	LF

第二笔 资料	'F'
	'A'
	'0'
LRC Check	'9'
	'A'
END	CR
	LF

**RTU 模式:**

命令讯息:

ADR	01H
CMD	10H
资料	05H
起始地址	00H
资料量	00H
(Word)	02H
资料量(Byte)	04
第一笔	13H
资料	88H
第二笔	0FH
资料	A0H
CRC Check Low	'9'
CRC Check High	'A'

响应消息:

ADR	01H
CMD 1	10H
资料	05H
起始地址	00H
资料量	00H
(Word)	02H
CRC Check Low	41H
CRC Check High	04H

**ASCII 模式的检查码 (LRC Check)**

检查码 (LRC Check) 由 Address 到 Data Content 结束加起来的值。例如上面 3.3.1 询问讯息的检查码： $01H + 03H + 21H + 02H + 00H + 02H = 29H$ ，然后取 2 的补码+1 = D7H。

**RTU 模式的检查码 (CRC Check)**

检查码由 Address 到 Data content 结束。其运算规则如下：

步骤 1: 令 16-bit 缓存器 (CRC 缓存器) = FFFFH。

步骤 2: Exclusive OR 第一个 8-bit byte 的讯息指令与低位 16-bit CRC 缓存器，做 Exclusive OR，将结果存入 CRC 缓存器内。

步骤 3: 右移一位 CRC 缓存器，将 0 填入高位处。

步骤 4: 检查右移的值，如果是 0，将步骤 3 的新值存入 CRC 缓存器内，否则 Exclusive OR A001H 与 CRC 缓存器，将结果存入 CRC 缓存器内。

步骤 5: 重复步骤 3~步骤 4，将 8-bit 全部运算完成。

步骤 6: 重复步骤 2~步骤 5，取下一个 8-bit 的讯息指令，直到所有讯息指令运算完成。最后，得到的 CRC 缓存器的值，即是 CRC 的检查码。值得注意的是 CRC 的检查码必须交换放置于讯息指令的检查码中。

以下为用 C 语言所写的 CRC 检查码运算范例：

```
unsigned char* data    ← // 讯息指令指针
unsigned char length  ← // 讯息指令的长度
unsigned int crc_chk(unsigned char* data, unsigned char length)
{
    int j;
```

#### 四、参数功能说明 | HES-C

```

unsigned int reg_crc=0Xffff;
while(length--){
    reg_crc ^= *data++;
    for(j=0;j<8;j++){
        if(reg_crc & 0x01){ /* LSB(b0)=1 */
            reg_crc=(reg_crc>>1) ^ 0Xa001;
        }else{
            reg_crc=reg_crc >>1;
        }
    }
}

return reg_crc; // 最后回传 CRC 缓存器的值

```

### 3) 通信协议的参数地址定义

定义	参数地址	功能说明	
控制器内部设定参数	GGnnH	GG 表示参数群, nn 表示参数号码。例如: 04-01 由 0401H 来表示。	
对控制器的命令	2000H	Bit1~0	00B: 无功能
			01B: 停止
			10B: 启动
			11B: JOG 启动
		Bit3~2	保留
		Bit5~4	00B: 无功能
			01B: 正方向指令
			10B: 反方向指令
			11B: 改变方向指令
		Bit14~13	00B: 无功能
	01B: 运转指令由数字操作器操作		
	10B: 运转指令由参数设定 (参数 00-21)		
11B: 改变运转指令来源			
Bit15	保留		
2001H	频率命令(参数 00-06=0, 输入为 XXX.XX Hz)		
2002h	Bit0	1: E.F. ON	
	Bit1	1: Reset 指令	
	Bit2		
	Bit15~3	保留	
监视控制器的状态	2100H	High byte: Warn Code(警告码) Low Byte: Error Code(错误码)	
	2101H	Bit1~0	运转与停机状态 00B: 控制器停止 01B: 控制器减速中 10B: 控制器待机中

定义	参数地址	功能说明
		11B: 控制器运转中
	Bit2	保留
	Bit4~3	运转的方向状态 00B: 正转 01B: 反转到正转状态 10B: 正转到反转状态 11B: 反转
	Bit8	1: 主频率来源由通讯界面
	Bit9	1: 主频率来源由模拟/外部端子信号输入
	Bit10	1: 运转指令由通讯界面
	Bit11	1: 参数锁定
	Bit12~15	保留
	2102H	频率命令(XXX.XX Hz)
	2103H	输出频率(XXX.XX Hz)
	2104H	输出电流 (XX.XX A)
	2105H	DC bus 电压 (XXX.X V)
	2106H	输出电压 (XXX.X V)
	2107H	保留
	2108H	保留
	2116H	多机能显示 (参数 00-04)
	2200H	显示控制器输出电流
	2201H	保留
	2202H	实际输出频率(XXX.XX Hz)
	2203H	DC bus 电压(XXX.X V)
	2204H	输出电压值(XXX.X V)
	2205H	功因角度(XXX.X)
	2206H	显示 U, V, W 输出之功率(X.XXX kW)
	2207H	控制器估测或由编码器(Encoder)回授之电机速度, 以 rpm 为单位(XXXXX rpm)
	2208H	控制器估算之输出正负转矩 % (XXX.X %)
	2209H	显示 PG 回授
	220AH	保留
	220BH	显示 PS 模拟输入端子之讯号值, 4~20mA/0~10V 对应 0~100%
	220CH	显示 PI 模拟输入端子之讯号值, 0~10V 对应 0~100%
	220DH	显示 AUI 模拟输入端子之讯号值, -10V~10V 对应-100~100%
	220EH	功率模块 IGBT 温度(XXX.X °C)
	220FH	控制器电容温度°C(XXX.X °C)

定义	参数地址	功能说明
	2210H	数字输入 ON/OFF 状态
	2211H	数字输出 ON/OFF 状态
	2212H	保留
	2213H	数字输入对应之 CPU 脚位状态
	2214H	数字输出对应之 CPU 脚位状态
	2215H	保留
	2216H	保留
	2217H	保留
	2218H	保留
	2219H	显示 QI 模拟输入端子之讯号值 0~10V 对应 0~100%
	221AH	显示压力实际值(XXX.X Bar)
	221BH	显示瓦时(XXX.X kWh)
	221CH	显示电机温度(XXX.X °C)
	221DH	显示控制器过载率(XXX.X %)
	221EH	显示 HES 后缀 A 之电机过载率(XXX.X %)
	221FH	显示制动电流(XXX A)
	2220H	显示制动晶体温度(XXX.X °C)

### 错误通信时的例外回应

当控制器做通信连接时，如果产生错误，此时控制器会响应错误码且将命令码的最高位 (bit7) 设为 1 (即 Function code AND 80H) 响应给主控系统，让主控系统知道有错误产生。并且于控制器的键盘显示器上显示 CE-XX，作为警告讯息，XX 为当时的错误码。参考错误通信时错误码的意义。

例如：

ASCII 模式：		RTU 模式：	
STX	·:	Address	01H
Address	'0'	Function	86H
	'1'	Exception code	02H
Function	'8'	CRC CHK Low	C3H
	'6'	CRC CHK High	A1H
Exception code	'0'		
	'2'		
LRC CHK	'7'		
	'7'		
END	CR		
	LF		

错误码的意义：

错误码	说明
1	功能码不支持或无法识别。
2	地址不支持或无法识别。
3	数据不正确或无法识别
4	执行此功能码失败

### 04-05 通讯响应延迟时间

出厂设定值: 2.0

设定范围 0.0~200.0ms

因应上位机未完成转态（传送~接收）时而利用设定此参数以延迟交流电机控制器回传的时间。



### 04-06 通讯主频

出厂设定值: 60.00

设定范围 0.00~599.00Hz

当频率命令来源参数 00-20 设定为 1(RS485 通讯)。异常停机或瞬时停电时，控制器会将最后之频率命令写入此参数。重新上电后，若无新的频率命令输入，则以参数 04-06 内容做为频率命令运转。

### 04-07 区块传输 1

### 04-08 区块传输 2

### 04-09 区块传输 3

### 04-10 区块传输 4

### 04-11 区块传输 5

### 04-12 区块传输 6

### 04-13 区块传输 7

### 04-14 区块传输 8

### 04-15 区块传输 9

### 04-16 区块传输 10

出厂设定值: 0.00

设定范围 0.00~655.35

用户可将每次要读取数据的参数填入参数 04-07~04-16 中，便可以通讯功能码 03H，将所需之参数内容一次读取。

### 04-17 CANopen 从站地址

出厂设定值: 0

设定范围 0: Disable

1~127

### 04-18 CANopen 速率

出厂设定值: 0

设定范围 0: 1M

1: 500k

2: 250k

3: 125k

4: 100k (台达自有)

5: 50k

## 04-19 CANopen 警告纪录

出厂设定值: 0

- 设定范围
- bit 0: CANopen Guarding Time out
  - bit 1: CANopen Heartbeat Time out
  - bit 2: CANopen SYNC Time out
  - bit 3: CANopen SDO Time out
  - bit 4: CANopen SDO buffer overflow
  - bit 5: Can Bus Off
  - bit 6: Error protocol of CANOPEN
  - bit 8: The setting values of CANopen indexs are fail
  - bit 9: The setting value of CANopen address is fail
  - bit10: The checksum value of CANopen indexs is fail
- 

## 04-20 CANopen 译码方式

出厂设定值: 1

- 设定范围
- 0: 台达自定义
  - 1: CANopen 标准 DS402 规范
- 

## 04-21 CANopen 通讯状态

出厂设定值: 只读

- 设定范围
- 0: 节点复归状态 (Node Reset State)
  - 1: 通讯复归状态 (Com Reset State)
  - 2: 复归完成状态 (Boot up State)
  - 3: 预操作状态 (Pre Operation State)
  - 4: 操作状态 (Operation State)
  - 5: 停止状态 (Stop State)
- 

## 04-22 CANopen 控制状态

出厂设定值: 只读

- 设定范围
- 0: 开机尚未完成状态 (Not Ready For UseState)
  - 1: 禁止运转状态 (Inhibit Start State)
  - 2: 预激磁状态 (Ready To Switch On State)
  - 3: 激磁状态 (Switched On State)
  - 4: 允许操作状态 (Enable Operation State)
  - 7: 快速动作停止状态 (Quick Stop Active State)
  - 13: 触发错误动作状态 (Err Reaction Active State)
  - 14: 已错误状态 (Error State)
-

**04-23** 保留**04-24** 通讯译码方式

出厂设定值: 1

设定范围 0: 使用译码方式 1 (20xx)

1: 使用译码方式 2 (60xx)

		解碼 1	解碼 2
控制来源	数字操作器	无影响, 控制来源: 数字操作器上按键控制	
	外部端子	无影响, 控制: 由外部端子控制	
	RS-485	参考的地址区域为 2000h~20FFh	参考的地址区域为 6000h ~ 60FFh
	CANopen	参考的索引区域为 2020-01h~2020-FFh	参考的地址区域为 2060-01h ~ 2060-FFh

# 五、异常诊断方式

---

## 5-1 异常讯息

## 5-2 故障排除流程

## 5-3 电磁杂音、感应杂音之对策

## 5-4 设置的环境措施

## 5-5 常见问题诊断与排除

油电伺服控制器本身有过电压, 低电压及过电流等多项警示讯息及保护功能. 一旦异常故障发生, 保护功能动作, 油电伺服控制器停止输出, 异常接点动作, 马达自由运转停止. 请依照油电伺服控制器之异常显示内容对照其异常原因及处置方法. 异常记录会储存在油电伺服控制器内部存储器 (可记录最近六次异常讯息), 并可经参数读取由数字操作面板或通讯读出.



- 异常发生后, 必须先将异常状况排除后 5 秒, 按 RESET 键才有效.
- 确认充电指示灯熄灭, 才能开始开盖检查作业.

## 5-1 异常讯息

### 5-1-1 灯号显示



- 1 电源指示灯, 2 编码器回授指示灯, 3 编码器警告指示灯,
- 4 煞车指示灯, 5 刻录指示灯



KPVJ-LE02 数字操作面板显示之异常讯息，左图为数字码显示方式，右图为数字码所对应的英文显示码显示方式。两者会自动切换显示。

📖 <E>代表错误 (Error), 可以重置 (RESET), <F>代表故障 (Fault), 需重开机, <A>代表警告 (Alarm).

## 5-1-2 故障显示码说明

No.	显示码	异常现象说明	排除方式	台达自定义错误码 (2021H Low Byte)	CANopen 错误缓存器 (1001H bit 0~7)	DS402 错误码 (603FH)
E1	ocA 	加速中过电流; 加速过程中, 输出电流超过油电伺服控制器三倍的额定电流。	- 检查U-V-W到电机之配线是否绝缘不良 - 检查电机是否堵转	0001H	1	2213H
E2	ocd 	减速中过电流产生; 减速过程中, 输出电流超过油电伺服控制器三倍的额定电流。	- 编码器线控制器端及电机端接头松动, 接触不良或有断线, 皆会引起PG卡亮红灯, 进而引起此类报警.	0002H	1	2213H
E3	ocn 	运转中过电流产生; 恒速过程中, 输出电流超过油电伺服控制器三倍的额定电流。	- 发生于压力命令及流量命令开始, 结束或变化时, 可调整压力流量命令上升下降时间(Pr.00-29 ~ Pr.00-32) 或 S 曲线(Pr.00-46 ~ Pr.00-49), 或从控制器调整斜率. - 发生于压力流量命令不变时, 可调整压力 PI 值(Pr.00-20~Pr.00-25). - 确认是否存在干扰, 可经由参数 00-04 设为 11(压力回授), 12(压力命令), 25(流量命令), 观察数值是否有剧烈波动. - 更换较大输出容量油电伺服控制器	0003H	1	2214H
E4	GFF 	接地保护线路动作。当油电伺服控制器侦测到输出端接地且接地电流高于油电伺服控制器额定电流的80%以上。注意:此保护系针对油电伺服控制器而非人体。	- 检查与电机联机是否有短路现象或接地 - 确定IGBT功率模块是否损坏 - 检查输出侧接线是否绝缘不良	0004H	1	2240H
E5	occ 	交流电机变频器侦测到IGBT模块上下桥短路	- 可能是 IGBT 故障或上下短路检测回路故障。重新确认电机接线。 - 断电后再上电, 如果occ仍然发生, 则送厂维修。	0005H	2	2250H
E6	ocS 	停止中, 发生过电流。电流侦测硬件电路异常	送厂维修	0006H	1	2214H
E7	ovA 	加速中, 油电伺服控制器侦测内部直流高压侧有过电压现象产生。	230V: DC 415V 460V: DC 830V - 检查输入电压是否在油电伺服控制器额定输入电压范围内, 并监测是否有突波电压产生	0007H	2	3210H
E8	ovd 	减速中, 油电伺服控制器侦测内部直流高压侧有过电压现象产生。	- 可调整参数 02-00 之软件刹车晶体动作准位 - 发生于压力流量命令开始, 结束或变化时, 可调整压力流量命令上升下降时间(Pr00-29 ~ Pr00-32) 或 S 曲线(Pr00-46 ~ Pr00-49).	0008H	2	3210H
E9	ovn 	定速运转中, 油电伺服控制器侦测内部直流高压侧有过电压现象产生。		009H	2	3210H

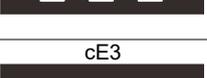
五、异常诊断方式 | HES-C

No.	显示码	异常现象说明	排除方式	台达 自定义 错误码 (2021H Low Byte)	CANopen 错误 缓存器 (1001H bit 0~7)	DS402 错误码 (603FH)
E10	ovS 	停止中, 发生过电压。电压侦测硬件电路异常	检查输入电压是否在油电伺服控制器额定输入电压范围内, 并监测是否有突波电压产生	000AH	2	3210H
E11	LvA 	加速中, 油电伺服控制器直流压侧电压低于参数02-07设定值	- 检查输入电源电压是否正常 - 检查负载是否有突然的重载 - 调整参数02-07之低电压位准 - 其中Lvn常发生于控制器断电时, 但运转讯号持续触发(given), 即发生此错误报.	000BH	2	3220H
E12	Lvd 	减速中, 油电伺服控制器直流压侧电压低于参数02-07设定值		000CH	2	3220H
E13	Lvn 	定速运转中, 油电伺服控制器直流压侧电压低于参数02-07设定值		000DH	2	3220H
E14	LvS 	停止中, 油电伺服控制器直流压侧电压低于参数02-07设定值		000EH	2	3220H
E15	orP 	欠相保护	是否三相机种单相电源入力或欠相	000FH	2	3130H
E16	oH1 	油电伺服控制器侦测IGBT温度高, 超过保护位准	- 检查环境温度是否过高 - 检查散热片是否有异物. 风扇有无转动 - 检查油电伺服控制器通风空间是否足够	0010H	3	4310H
E17	oH2 	油电伺服控制器侦测电容温度高, 超过保护位准	- 检查环境温度是否过高 - 检查散热片是否有异物. 风扇有无转动 - 检查油电伺服控制器通风空间是否足够	0012H	3	FF00H
E18	tH1o 	OH1 硬件线路异常	送厂维修	0012H	8	FF00H
E19	tH2o 	OH2 硬件线路异常	送厂维修	0012H	8	FF01H
E20	oHF 	IGBT过热且风扇故障	检查风扇是否被堵住 送厂维修	0013H	4	FF02H
E21	oL 	输出电流超过油电伺服控制器可承受的电流.	- 检查电机是否过负载 - 增加油电伺服控制器输出容量	0015H	1	2310H

No.	显示码	异常现象说明	排除方式	台达 自定义 错误码 (2021H Low Byte)	CANopen 错误 缓存器 (1001H bit 0~7)	DS402 错误码 (603FH)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 经由参数00-04=29, 观察每一模成型周完, 数值是否归零. 若是持续累计到100, 即发生此报警;</li> <li>- 当编码器线油电伺服控制器端及电机端的接头松动, 接触不良或有断线, 或电机堵转, 甚至是油泵卡死, 使得转速异常, 造成输出电流过大, 进而引起此警报.</li> </ul>			
E22	EoL1 	电机过载	调整成品成型条件或更换较大之电机 如果在搅料时压力流过高, 容易发生此警报 此时可将搅料的压力命令及流量命令降低.	0016H	1	2310H
E24	oH3 	油电伺服控制器侦测电机内部温度过高, 超过保护准位 (参数02-09电机过温准位)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 检查电机是否堵转</li> <li>- 检查环境温度是否过高</li> <li>- 增加电机容量</li> </ul>	0018H	3	FF20H
E30	cF1 	内存写入异常	按下RESET键, 会执行参数重置为出厂设定	001EH	32	5530H
E31	cF2 	内存读出异常	若这个方法无效, 则送厂维修	001FH	5	5530H
F32	cd0 	三相输出电流总合侦测异常	重新上电后若再次出现异常则送厂维修	0020H	2	FF03H
F33	cd1 	U 相电流侦测异常		0021H	1	FF04H
F34	cd2 	V 相电流侦测异常		0022H	1	FF05H
F35	cd3 	W 相电流侦测异常		0023H	1	FF06H
F36	Hd0 	cc 保护硬件线路异常	重新上电后若再次出现异常则送厂维修	0024H	5	FF07H
F37	Hd1 	oc 保护硬件线路异常		0025H	5	FF08H
F38	Hd2 	ov 保护硬件线路异常		0026H	5	FF08H

五、异常诊断方式 | HES-C

No.	显示码	异常现象说明	排除方式	台达 自定义 错误码 (2021H Low Byte)	CANopen 错误 缓存器 (1001H bit 0~7)	DS402 错误码 (603FH)
F39	Hd3 	GFF 保护硬件线路异常	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 电机烧毁或发生绝缘老化：使用高阻计确认电机的绝缘阻值，如果已绝缘不良，则更换电机。</li> <li>- 由于电缆破损而发生接触、短路：排除发生短路的部位。更换电缆。</li> <li>- 电缆与接地端子的杂散电容较大：若现场电机电缆长度超过100 m时，请降低载波频率设定值。采取降低杂散电容的对策。</li> <li>- 干扰而发生误动作：检查通讯回路的接线、接地线等，建议与主回路分离或成90度布线，充分采取抗干扰对策。</li> <li>- 硬件故障：确认电机、电缆、电缆线长后，断电再上电。若GFF仍存在，则送厂维修。</li> </ul>	0027H	5	FF08H
E40	AuE 	AuE 电机参数自动调适失败	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 检查电机接线是否正确</li> <li>2 检查电机参数设定是否正确</li> </ol>	0028H	1	FF21H
E42	PGF1 	PG 回授异常	<p>实际转速不符合转速命令，且时间超过一秒，所以检查</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pr.01-30是否不为0.</li> <li>- PG回授配线.</li> </ul>	002AH	7	7301H
E43	PGF2 	PG 回授断线	检查PG回授配线	002BH	7	7301H
E44	PGF3 	PG 回授失速	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 检查PG 回授配线</li> <li>- 检查PI 增益及加减速设定是否适当</li> </ul>	002CH	7	7301H
E45	PGF4 	PG 转差异常	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 检查输出是否欠相</li> <li>- 检查编码器线油电伺服控制器端及电机端接头松动，接触不良或有断线 (依条件不同,也有可能发生 OC).</li> <li>- 检查电机与油泵连接是否有卡住现象.</li> <li>- 送厂维修</li> </ul>	002DH	7	7301H
E49	EF 	当外部EF端子闭合时，油电伺服控制器停止输出	清除故障来源后按 "RESET" 键即可	0031H	5	9000H

No.	显示码	异常现象说明	排除方式	台达 自定义 错误码 (2021H Low Byte)	CANopen 错误 缓存器 (1001H bit 0~7)	DS402 错误码 (603FH)
E50	EF1 	当外部EMG端子闭合时, 油电伺服控制器停止输出	清除故障来源后按 "RESET" 键即可	0032H	5	9000H
F52	Pcod 	参数密码译码连续三次错误	请关机重开后再输入正确密码	0034H	5	FF26H
F53	ccod 	CPU错误	送厂维修	0035H	4	7500H
E54	cE1 	不合法通讯命令	检查通讯命令是否正确(通讯命令码须为03, 06, 10)	0036H	4	7500H
E55	cE2 	不合法通讯数据地址	检查通讯数据长度是否正确	0037H	4	7500H
E56	cE3 	不合法通讯数据值	检量通讯数据值是否超过最大值或小于最小值	0038H	4	7500H
E57	cE4 	将数据写到只读地址	检查通讯地址是否正确	0039H	4	7500H
E58	cE10 	cE10 RS-485 Modbus传输超时	通讯线路可能异常, 按下数字操作器的 RESET即可消除这个异常讯息, 若仍显示 cE10, 请送回原厂维修。	003AH	4	7500H
E60	bF 	油电伺服控制器侦测煞车晶体异常	按 RESET 键, 若仍显示bF, 请送回原厂维修。	003BH	5	7110H
E65	PGF5 	PG 卡信息错误或磁极角未学习	参考第四章, 参数01-07 电机参数自动量测。 若依然无法排除, 建议送厂回修。	0041H	5	FF29H
E66	ovP 	压力过大	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 检查压力传感器是否异常及规格是否正确</li> <li>- 调整压力PI 控制参数00-20~00-37</li> <li>- 检查压力传感器的配线是否正确</li> <li>- 检查控制板之 SW100 切换开关(电流型或电压型)的位置是否正确</li> </ul>	0042H	5	FF29H
E67	PFbF 	压力回授异常	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 检查压力传感器的配线是否正确</li> <li>- 检查压力传感器讯号是否低于1V</li> </ul>	0043H	5	FF29H
E68	PrEv 	油泵反转警告	检查压力传感器是否有零飘现象, 接线是否正确	0044H	5	FF29H

五、异常诊断方式 | HES-C

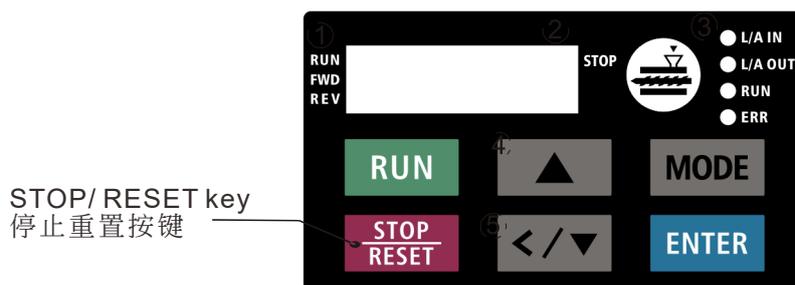
No.	显示码	异常现象说明	排除方式	台达 自定义 错误码 (2021H Low Byte)	CANopen 错误 缓存器 (1001H bit 0~7)	DS402 错误码 (603FH)
E69	noIL 	缺油警告	- 检查油箱之油量 - 检查油路上是否有泄漏等问题 - 若有油泵入油口滤网，检查是否有堵塞	0045H	5	FF29H
E70	tUP 	商务时间结束	请洽机械制造厂	0046H	32	FF29H
E71	ocb5 	煞车晶体过电流	- 检查煞车电阻是否短路或是阻值过小 - 送厂维修	0047H	1	FF29H
F72	bro 	煞车电阻开路	检查煞车电阻是否开路或是未接	0048H	32	FF29H
F73	brF 	煞车电阻的阻值过小	检查煞车电阻过值是否过小	0049H	32	FF29H
E74	oH4 	煞车晶体过热	检查成形周期中电机减速及泄压是否过于频繁，调整成形周期	004AH	3	FF29H
E75	tH4o 	煞车晶体过热保护线异常	送厂维修	004BH	3	FF29H
E78	b.GFF 	运转前侦测到对地短路，为U,V,W上臂或下臂全导通.	发生后经过 5 秒，才能重置，若持续发再生，请联络原厂。	004Eh	2	0x2240H
E79	A.oc 	运转前侦测到U相短路，为U,V相导通 (A.oc)	发生后经过 5 秒，才能重置，若持续发再生，请联络原厂。	004Fh	2	0x2213H
E80	b.oc 	运转前侦测到V相短路，为V,W相导通 (b.oc)	发生后经过 5 秒，才能重置，若持续发再生，请联络原厂。	0050h	2	0x2213H
E81	c.oc 	转前侦测到W相短路，为W,U相导通 (c,oc)	发生后经过 5 秒，才能重置，若持续发再生，请联络原厂。	0051h	2	0x2213H
E82	oPL1 	U相输出欠相	- 检查电机配线是否有松脱或断裂 - 检查电机各相阻值是否一致	0052H	2	FF29H
E83	oPL2 	V相输出欠相	- 使用电流勾表确认三相电流是否平衡，若是平衡却跳错误，返厂维修。 - 选择匹配之控制器与电机容量。	0053H	2	FF29H

No.	显示码	异常现象说明	排除方式	台达 自定义 错误码 (2021H Low Byte)	CANopen 错误 缓存器 (1001H bit 0~7)	DS402 错误码 (603FH)
E84	oPL3 	W相输出欠相		0054H	2	FF29H
E87	oL3 	控制器低频运转下输出负载 超过可承受范围	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 降低负载</li> <li>- 更换较高容量的控制器或电机</li> <li>- 如果上述均无法解决, 可能是控制器故障或噪声造成错误动作, 请与台达联系。</li> </ul>	0057H	2	2310H
E93	AUE.A 	U相电流过小(U相IGBT开路 或current sensor异常)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 电机未接线: 重新正确接线</li> <li>- 在变频器输出侧 (U / V / W) 有使用电磁接触器为开路状态: 确认电磁阀为闭合状态</li> </ul>	005Dh	2	3210H
E94	AUE.b 	V相电流过小(V相IGBT开路 或current sensor异常)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 电机未接线: 重新正确接线</li> <li>- 在变频器输出侧 (U / V / W) 有使用电磁接触器为开路状态: 确认电磁阀为闭合状态</li> </ul>	005Eh	2	3210H
E95	AUE.c 	W相电流过小(W相IGBT开路 或current sensor异常)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 电机未接线: 重新正确接线</li> <li>- 在变频器输出侧 (U / V / W) 有使用电磁接触器为开路状态: 确认电磁阀为闭合状态</li> </ul>	005Fh	2	3210H
E96	AUE.P 	编码器信息错误(接线错误)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 确认编码器、接线与相关参数设定, 重新上电, 若再次出现异常, 则送厂维修。</li> </ul>	0060h	128	7301H
E101	CGdE 	CANopen软件断线1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 增加 Guarding time 的时间(Index 100C)</li> <li>- 检查通讯回路的接线、接地线等, 建议与主回路分离或成 90 度布线, 充分采取抗干扰对策。</li> <li>- 确认通讯接线方式为串接形式。</li> <li>- 使用 CANOpen 专用线及加装终端电阻。</li> <li>- 检查通讯线的的状态或更换通信线。</li> </ul>	0065H	4	8130H
E102	CHbE 	CANopen软件断线2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 增加 Heart beat 的时间(Index 1016)</li> <li>- 检查通讯回路的接线、接地线等, 建议与主回路分离或成 90 度布线, 充分采取抗干扰对策。</li> </ul>	0066H	4	8130H

No.	显示码	异常现象说明	排除方式	台达自定义错误码 (2021H Low Byte)	CANopen 错误缓存器 (1001H bit 0~7)	DS402 错误码 (603FH)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 确认通讯接线方式为串接形式。</li> <li>- 使用 CANOpen 专用线及加装终端电阻。</li> <li>- 检查通讯线的的状态或更换通信线。</li> </ul>			
E104	<p>CbFE</p> 	CANopen硬件断线	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 检查通讯回路的接线、接地线等, 建议与主回路分离或成 90 度布线, 充分采取抗干扰对策。</li> <li>- 确认通讯接线方式为串接形式。</li> <li>- 使用 CANOpen 专用线及加装终端电阻。</li> <li>- 检查通讯线的的状态或更换通信线。</li> </ul>	0068H	4	8140H
E105	<p>CIdE</p> 	CANopen索引错误	Disable CANopen(Pr04-17=0) 重新设定通讯站号(Pr04-17)	0069H	4	8100H
E106	<p>CAdE</p> 	CANopen站号错误	Disable CANopen(Pr04-17=0) 重新设定通讯站号(Pr04-17)	006AH	4	8100H
E107	<p>CFrE</p> 	CANopen内存错误	Disable CANopen(Pr04-17=0) 重新设定通讯站号(Pr04-17)	006BH	4	8100H

### 警报重置

由跳机状态, 消除警报原因后, 可按面板上的重置键 (如图所示), 将外部端子设定为”异常复归指令”并导通此端子或以通讯方式传送异常复归指令, 则可解除跳机状态. 任何异常警报解除前, 应使运转信号为断路(OFF)状态, 以防止异常讯号复归后立即重新运转而导致机械损害或人员伤亡.



按下 <停止/重置键> 可以停止运转中的控制器, 也可以重置异常.

## 5-1-3 警告显示码说明

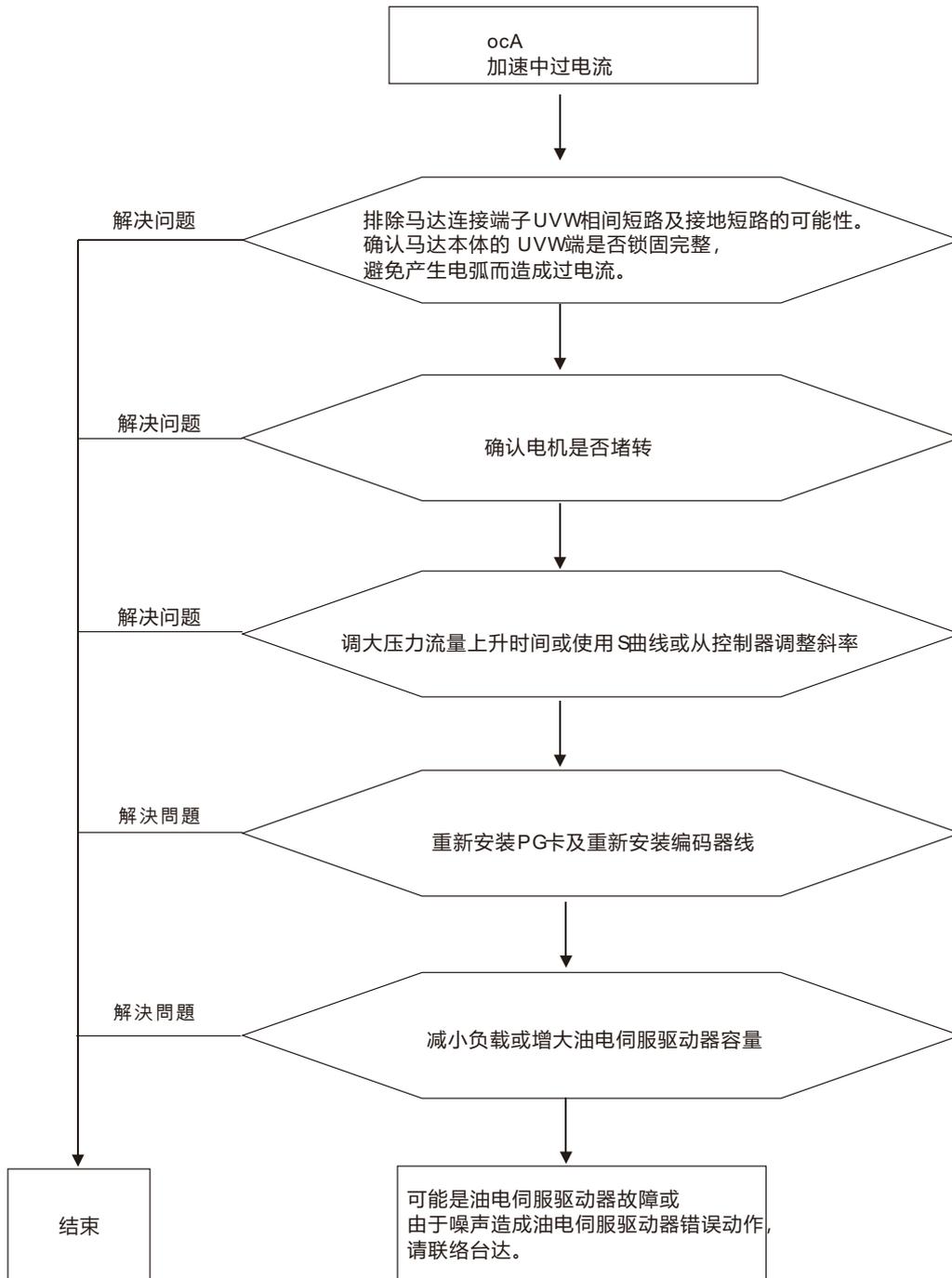
No.	显示码	台达自定义警告码 (2021H High Byte)	说明
A1	CE 1	0001H	不合法通讯命令 (CE1) 排除方式 ■ 检查通讯命令是否正确 (通讯命令码须为 03, 06, 10, 63)
A2	CE 2	0002H	不合法通讯数据地址 (00 H ~ 254 H) (CE2) 排除方式 ■ 检查通讯数据长度是否正确
A3	CE 3	0003H	不合法通讯数据值 (CE3) 排除方式 ■ 检查通讯数据值是否超出最大/最小值
A4	CE 4	0004H	将数据写到只读地址 (CE4) 排除方式 ■ 检查通讯地址是否正确
A5	CE 10	0005H	Modbus 传输超时 (CE10)
A6	CP 10	0006H	数字操作器传输超时 (CP10)
A7	SE 1	0007H	数字操作器 复制功能错误警告 (SE1) 数字操作器复制动作错误, 包括通讯延迟、通讯错误 (数字操作器收到 FF86 错误)、参数值错误
A8	SE 2	0008H	数字操作器 复制功能错误警告 2 (SE2) 数字操作器复制动作完成, 变频器参数写入错误
A9	oH 1	0009H	控制器侦测 IGBT 温度过高, 超过保护位准 95 °C (oH1) 排除方式 ■ 检查环境温度是否过高 ■ 检查散热片是否有异物、风扇有无转动 ■ 检查变频器通风空间是否足够
A10	oH 2	000AH	控制器侦测电容温度过高, 超过保护位准 框号 E: 95 °C, 其它框号不支持 (oH2) 排除方式 ■ 检查环境温度是否过高 ■ 检查散热片是否有异物、风扇有无转动 ■ 检查变频器通风空间是否足够
A11	Pi d	000BH	PID 回授讯号遗失警告 (PID)

No.	显示码	台达自定义警告码 (2021H High Byte)	说明
A14	AUE	000EH	马达参数自动侦测错误 (AuE) <b>排除方式</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 检查马达接线是否正确</li> <li>■ 检查马达容量及参数设定是否正确</li> </ul>
A15	PGFb	000FH	PG 回授错误警告 (PGFb) <b>排除方式</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 检查 PG 上是否因为干扰而亮红灯, 解决干扰</li> <li>■ 分别检查控制器侧与电机侧的编码器线是否有锁紧。</li> <li>■ 轻微晃动编码器线头, 确认警报是否消除。</li> </ul>
A17	oSPd	0011H	过速警告 (oSPd)
A18	dAUE	0012H	速度偏差过大警告 (dAvE)
A19	PHL	0013H	输入欠相警告 (PHL)
A22	oH3	0016H	马达过热警告 (oH3)
A24	oSL	0018H	过滑差警告 (oSL)
A25	tUn	0019H	参数自动量测中 (tUn)
A26	FAn	001AH	风扇堵转警告 (FAn) <b>排除方式</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 检查风扇有无转动</li> <li>■ 清理风扇</li> </ul>
A27	bP	001BH	为避免油泵在吸不到油的情况下运转而损坏, 会在每次油电伺服由 stop 进入 run 时, 在参数 00-60 设定的时间内侦测实际压力是否超过 0.5bar, 此时面板显示 bp (building pressure), 且不接受外部输入的压力及流量命令 若在超过参数 00-60 设定的时间后实际压力未超过 0.5bar 则判定缺油错误及停机, 此时面板显示 noil (no oil). 若在参数 00-60 设定的时间内实际压力超过 0.5bar 则系统自动进入正常程序并取消 bp 警告 ※此功能需在 1)参数 00-27 底压值设定超过 0.3%, 2)参数 00-60 压力侦测时间设定不为 0 时才起作用 (bP)
A28	oPHL	001CH	输出欠相警告 (oPHL)

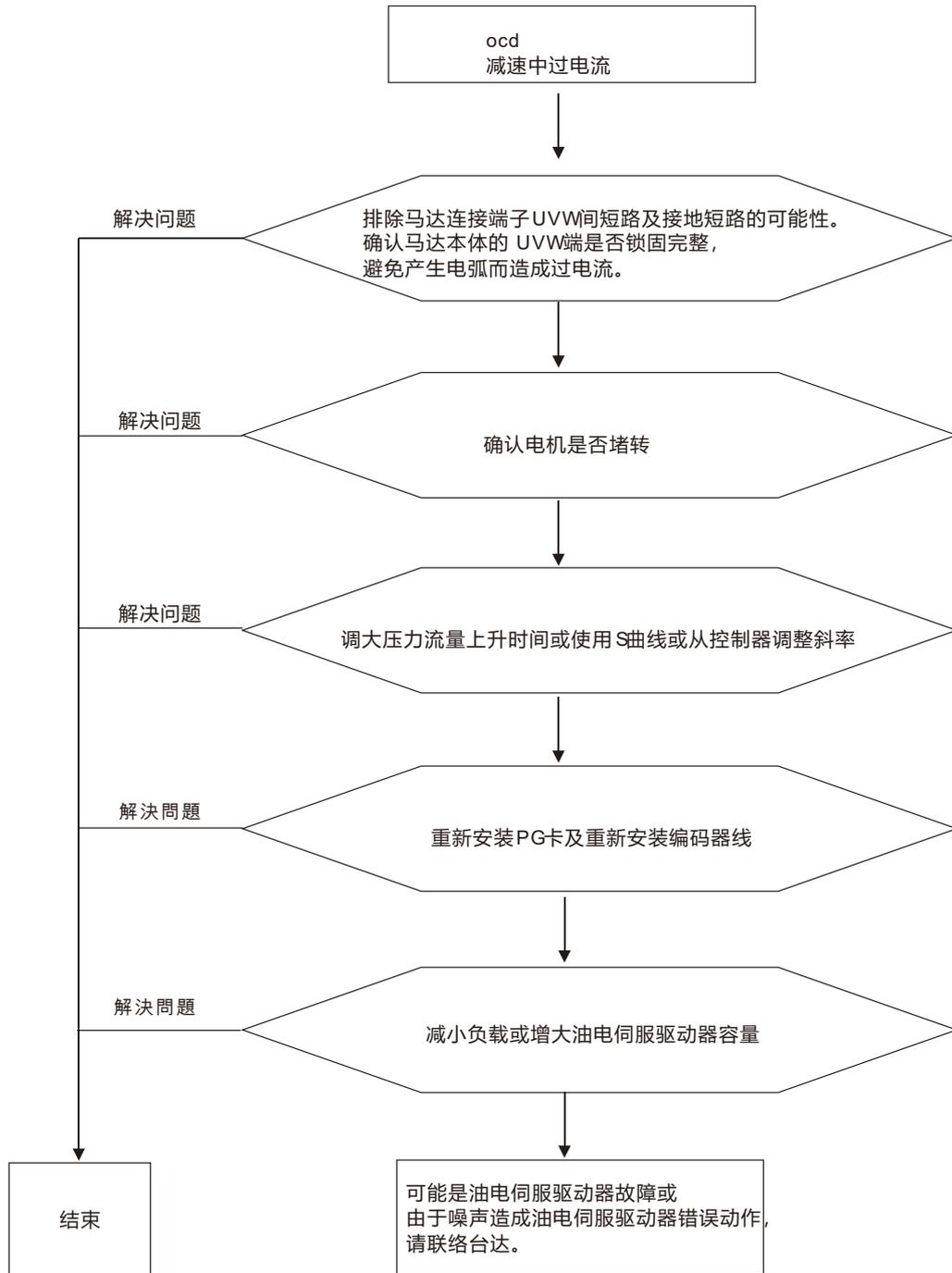
No.	显示码	台达自定义 警告码 (2021H High Byte)	说明
A36	[Gdn	0024H	CANopen 软件断线警告 1 (CGdn)
A37	[Hbn	0025H	CANopen 软件断线警告 2 (CHbn)
A38	[SYn	0026H	CANopen 同步异常警告 (CSyn)
A39	[bFn	0027H	CANopen 硬件断线警告 (CbFn)
A40	[I dn	0028H	CANopen 索引错误警告 (CI dn)
A41	[A dn	0029H	CANopen 站号错误警告 (CA dn)
A42	[Frn	002AH	CANopen 内存错误警告 (CFrn)
A43	[S dn	002BH	CANopen SDO 传送逾时警告 (CS dn)
A44	[S bn	002CH	CANopen SDO 接收缓存器溢位警告 (CS bn)
A45	[bt n	002DH	CANopen 启动讯息错误警告 (CBtn)
A46	[Pt n	002EH	CANopen 格式错误警告 (CPtn)
A50	SFA n	0032H	控制器风扇保养提醒, 风扇运转时计时, 计时累积到参数 02-43 所设定的时间跳警告 (S.FAn) 排除方式 设定参数 00-02=21 重置计数时间或参数 02-42=0 关闭此警告
A60	LrEL	003CH	Relay 寿命残存提醒, 计数 Relay ON 次数, 计数到参数 02-42 所设定的次数跳警告 (L.rEL) 排除方式 设定参数 00-02=21 重置计数时间或参数 02-42=0 关闭此警告

## 5-2 故障排除流程

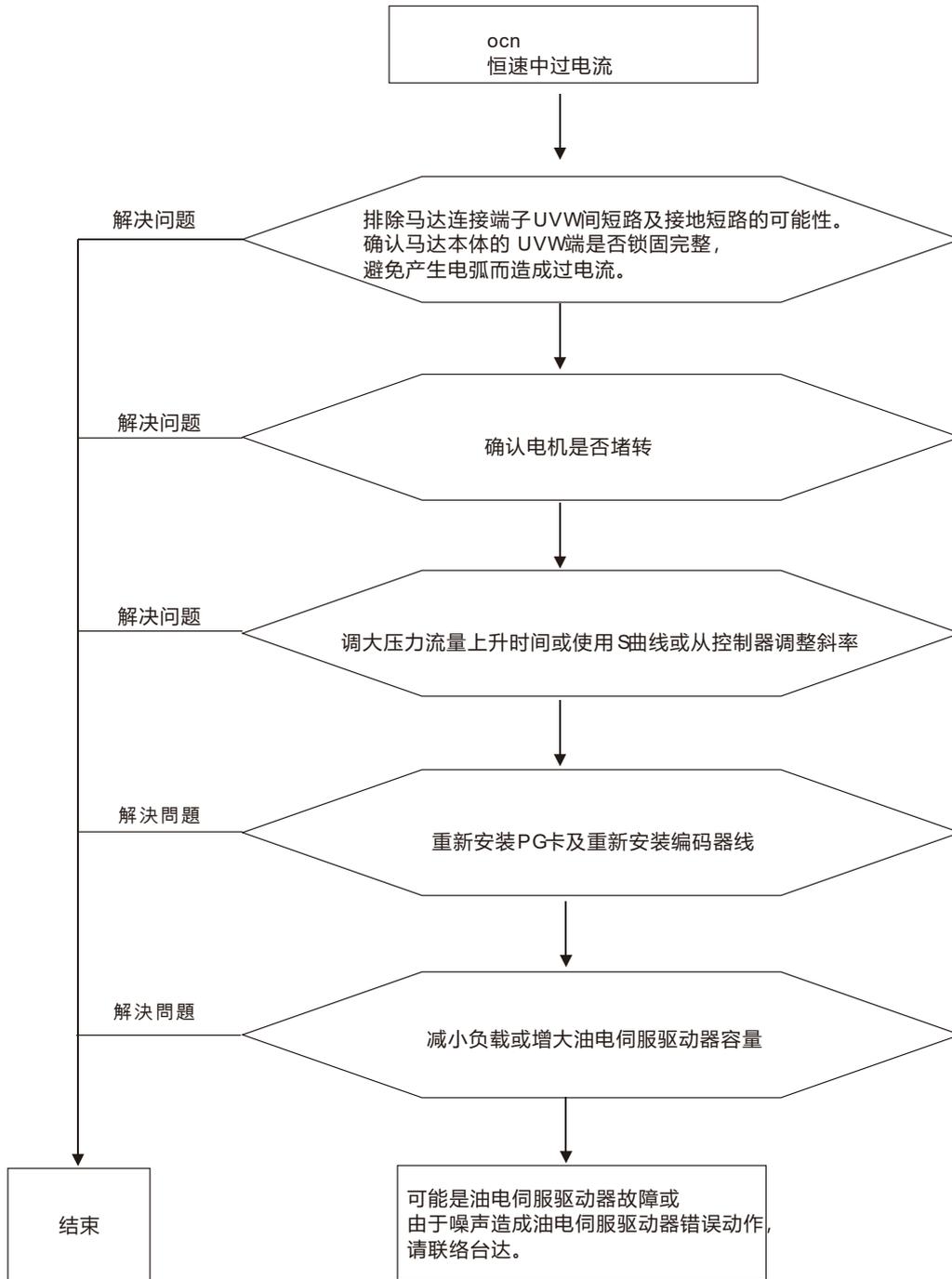
### E1. ocA: 加速中过电流



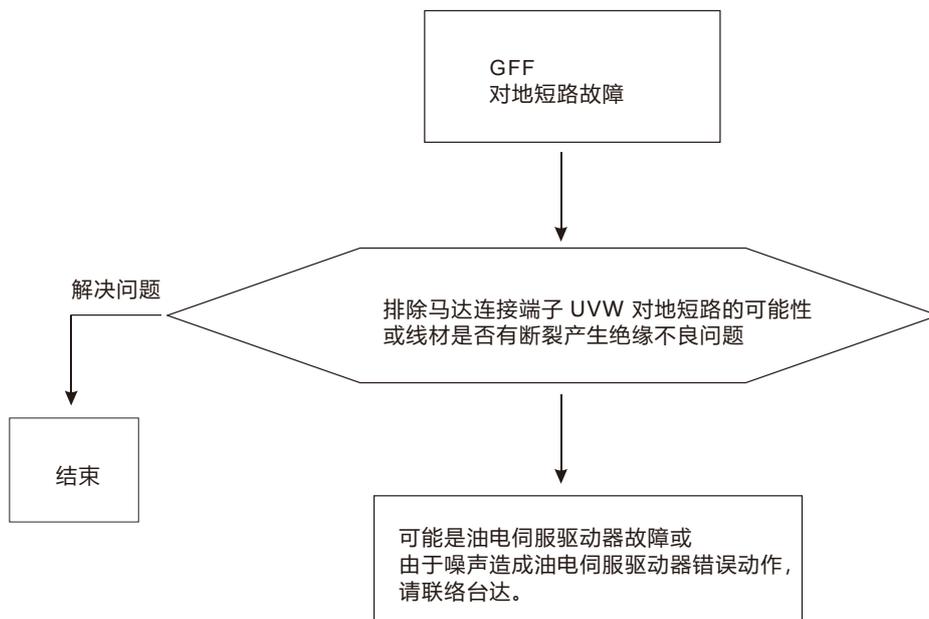
## E2. ocd: 减速中过电流



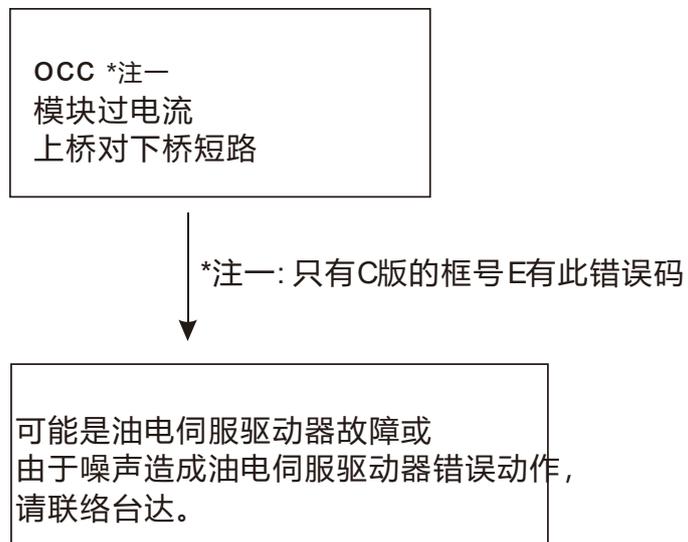
E3. ocn: 运转中过电流



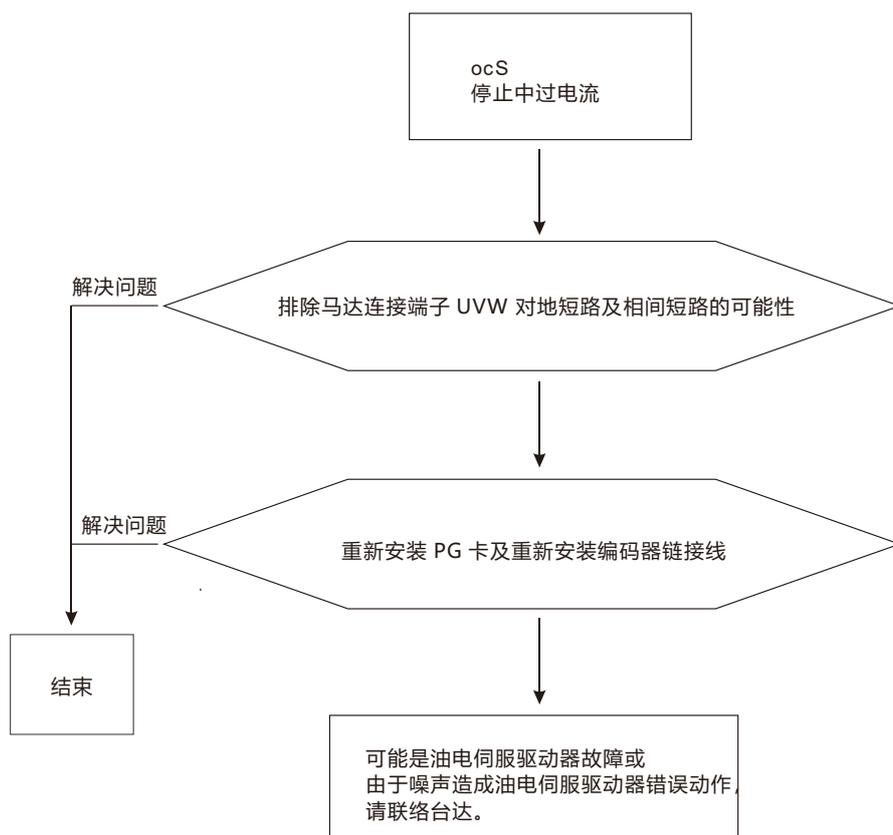
## E4. GFF: 接地保护线路动作



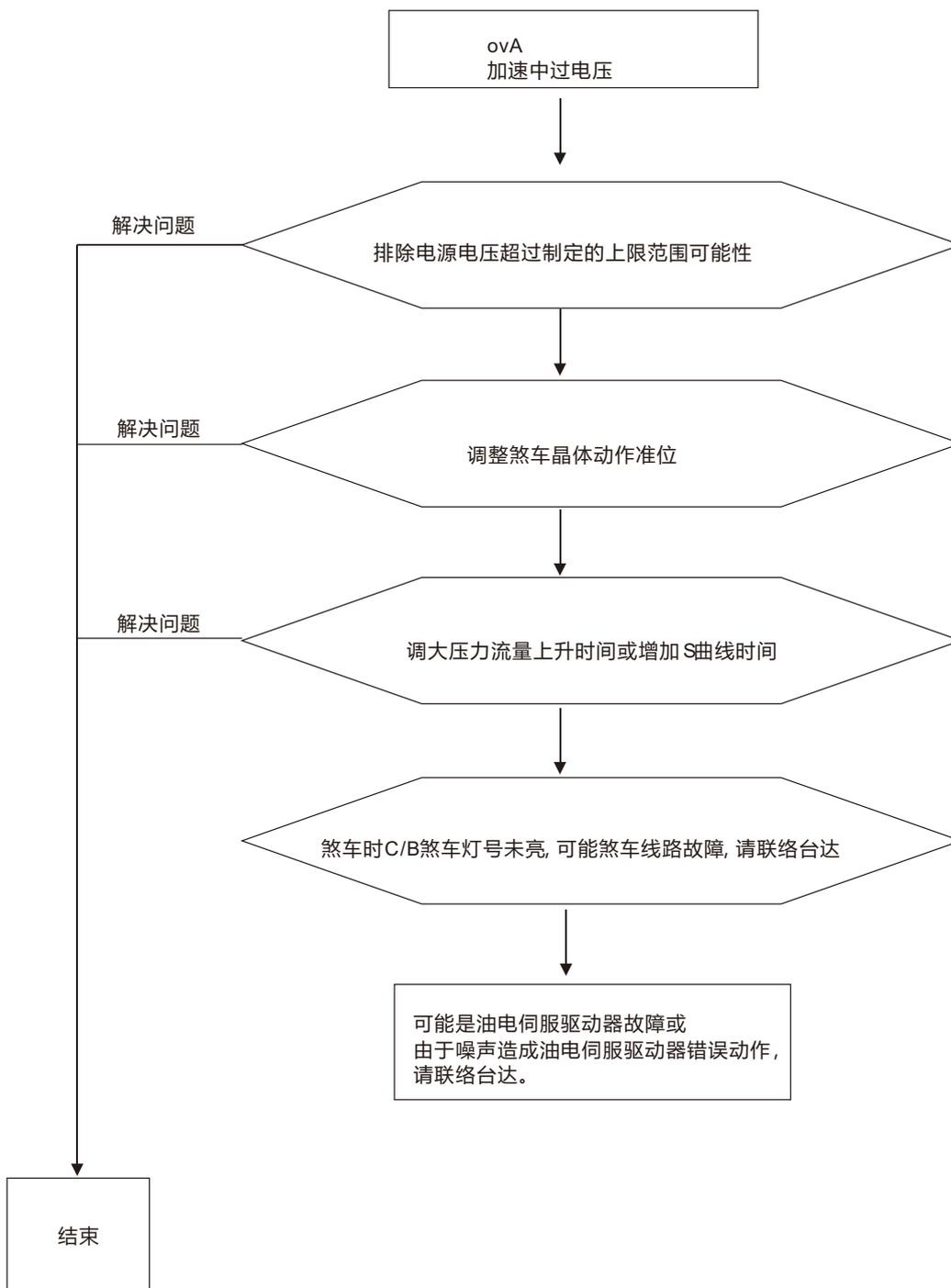
## E5. occ: 上下桥短路



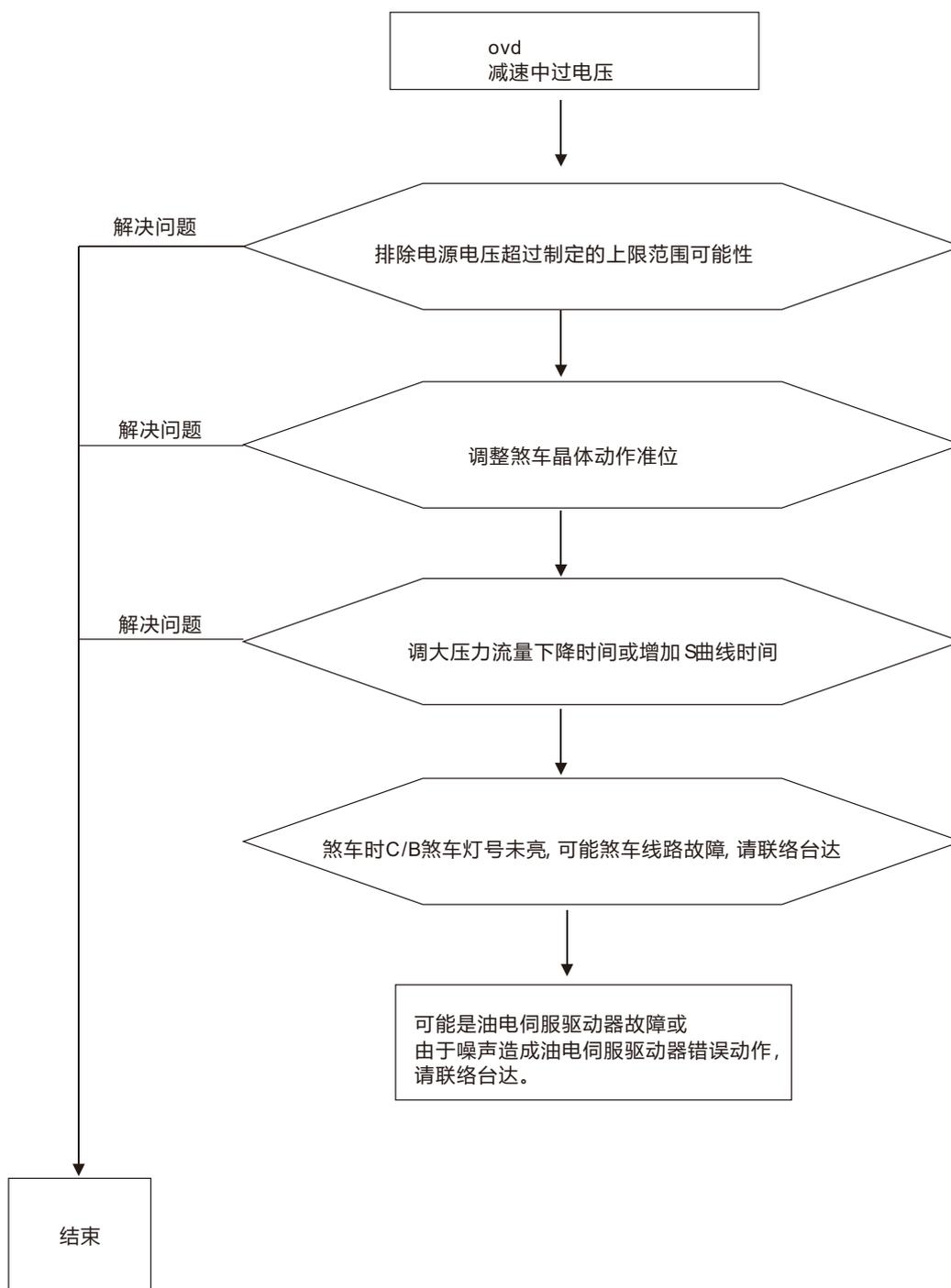
### E6 ocS: 停止中, 发生过电流



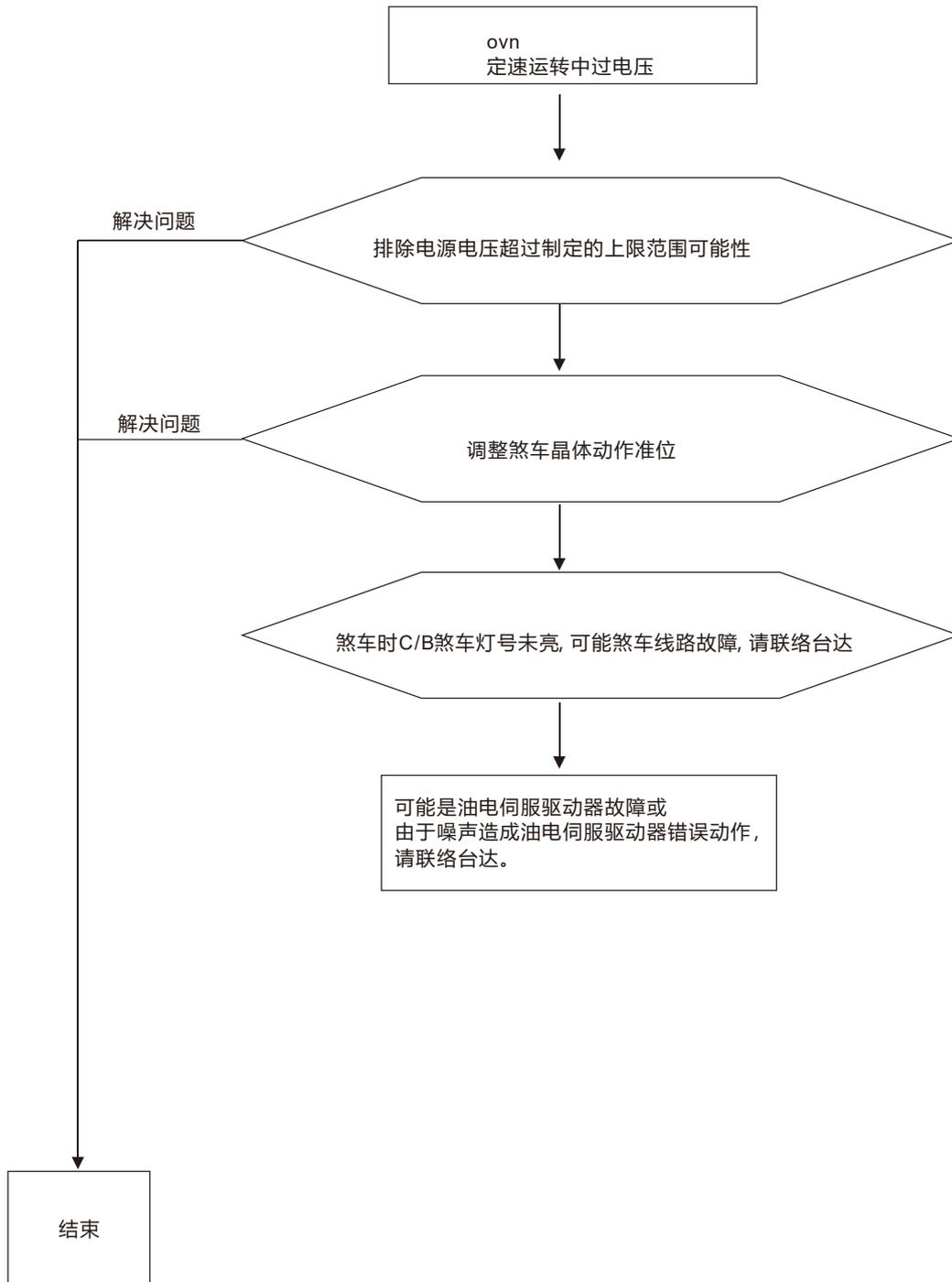
### E7. ovA: 加速中, 直流高压侧有过电压



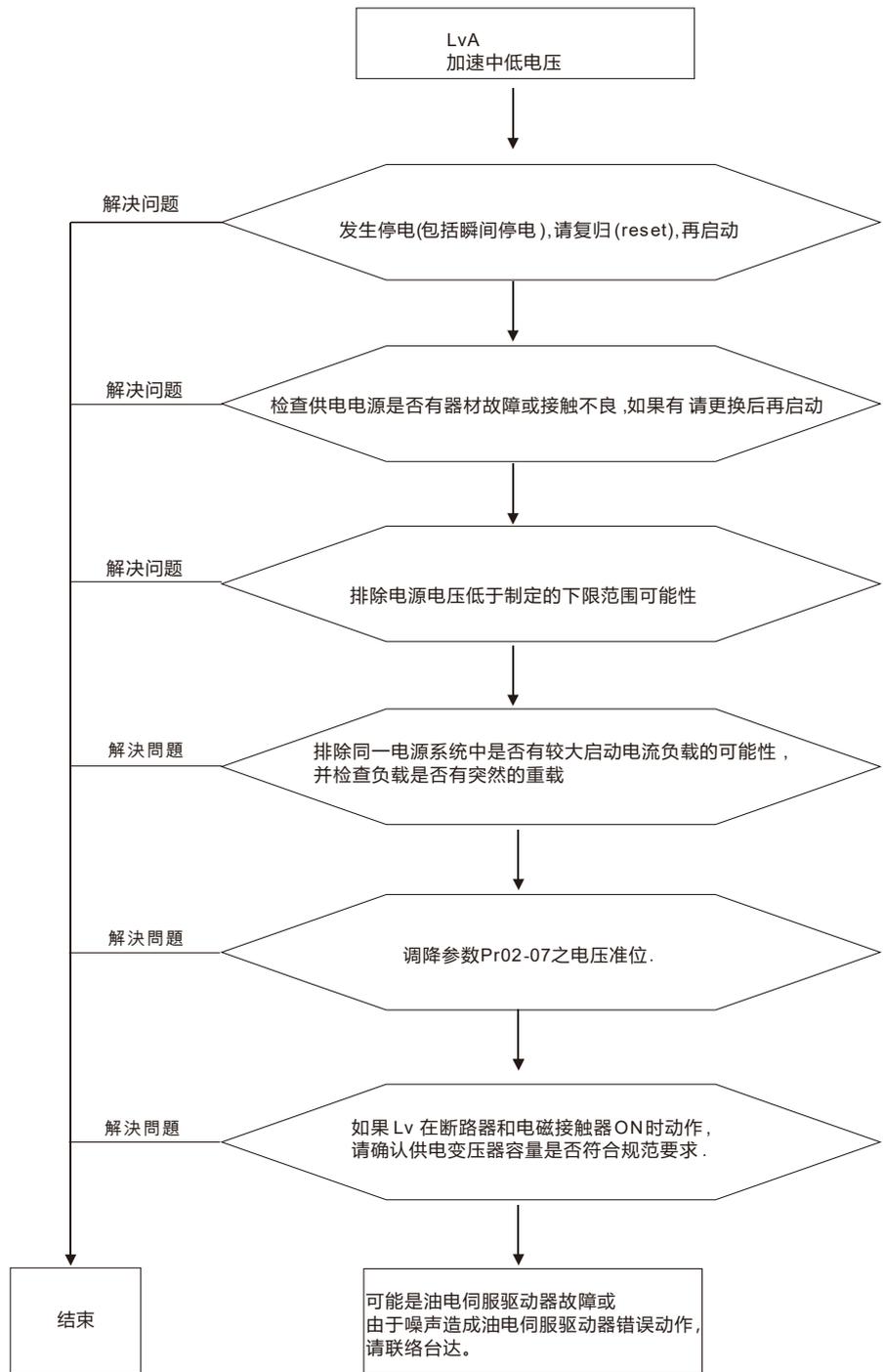
E8. ovd: 减速中, 直流高压侧有过电压



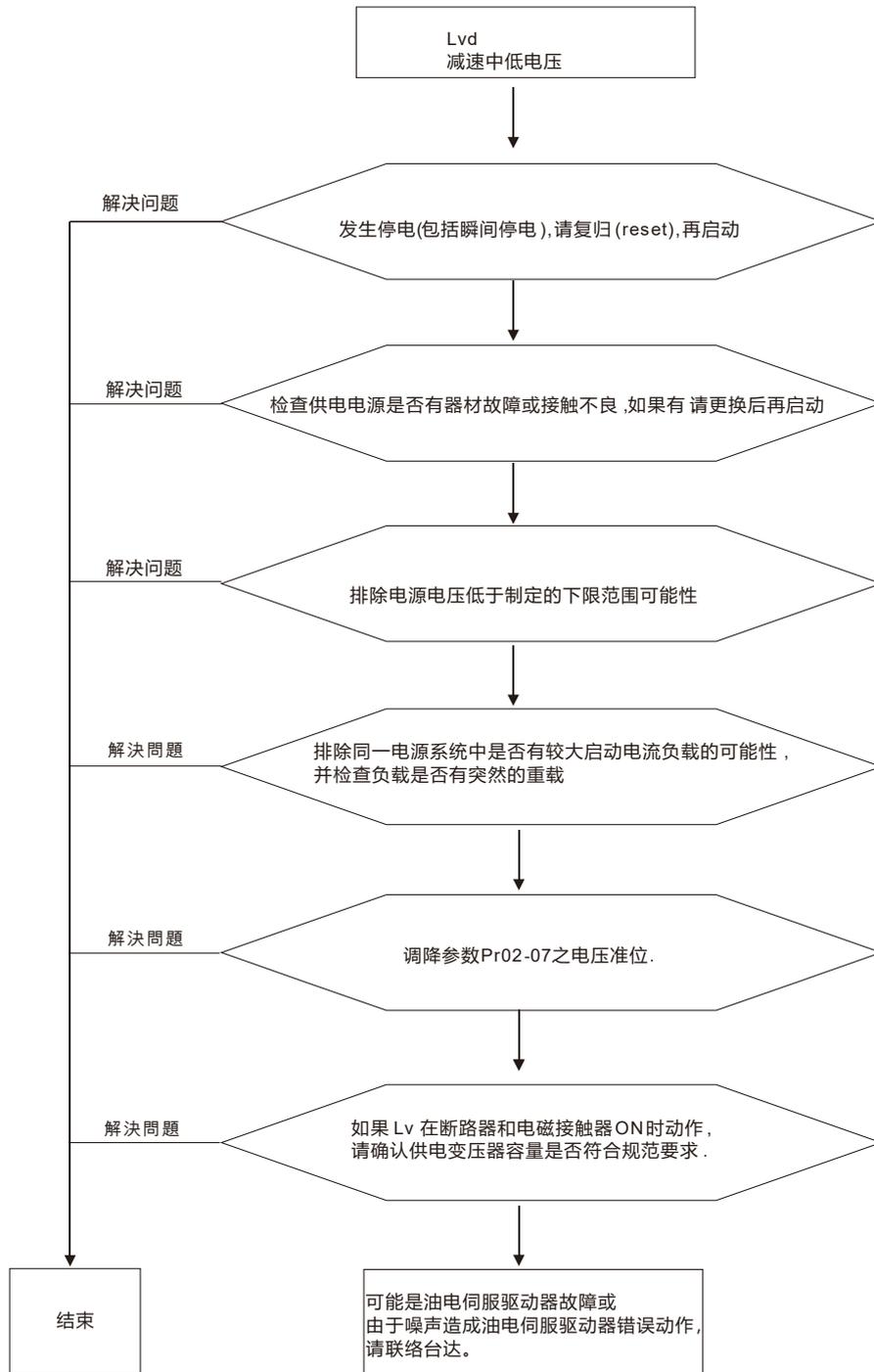
### E9. ovn: 定速运转中, 直流高压侧有过电压



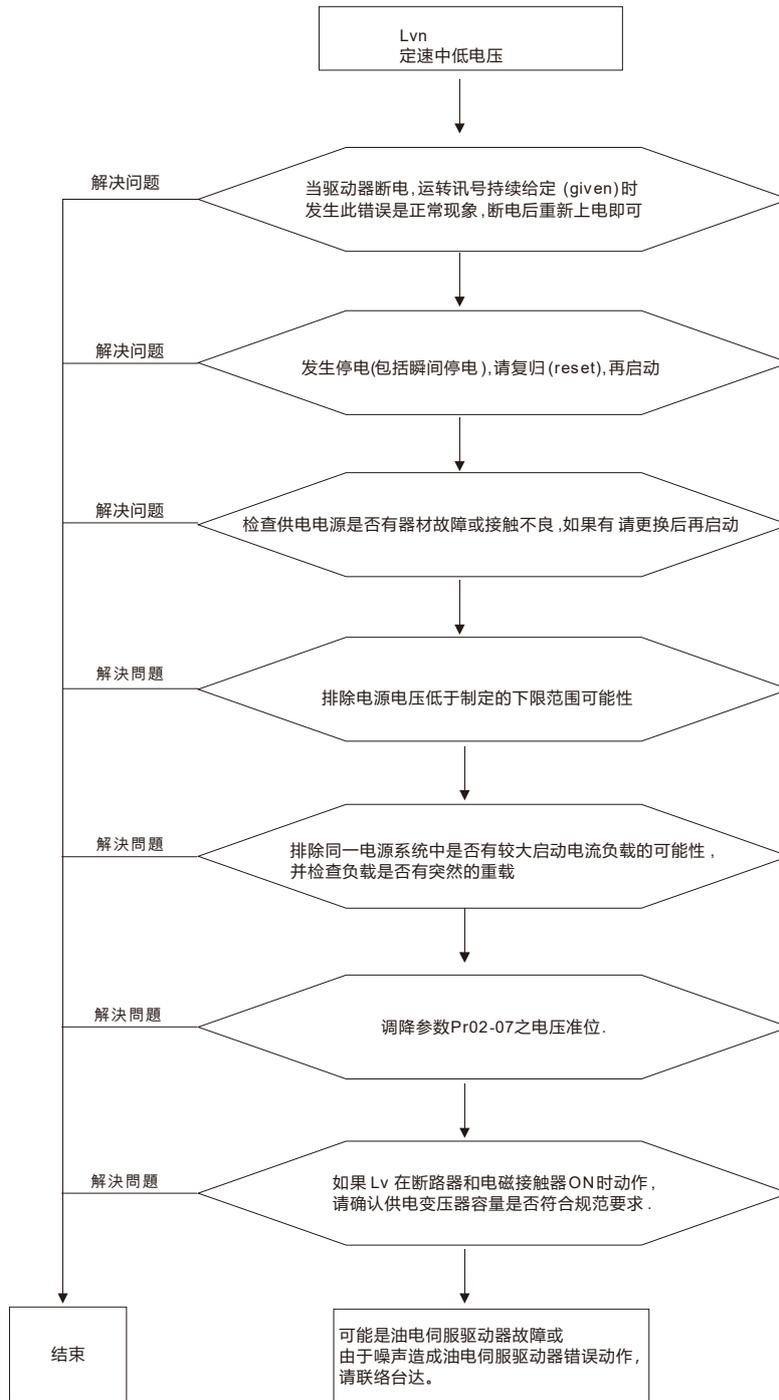
### E11. LvA: 加速中, 直流侧电压低于参数02-07设定值



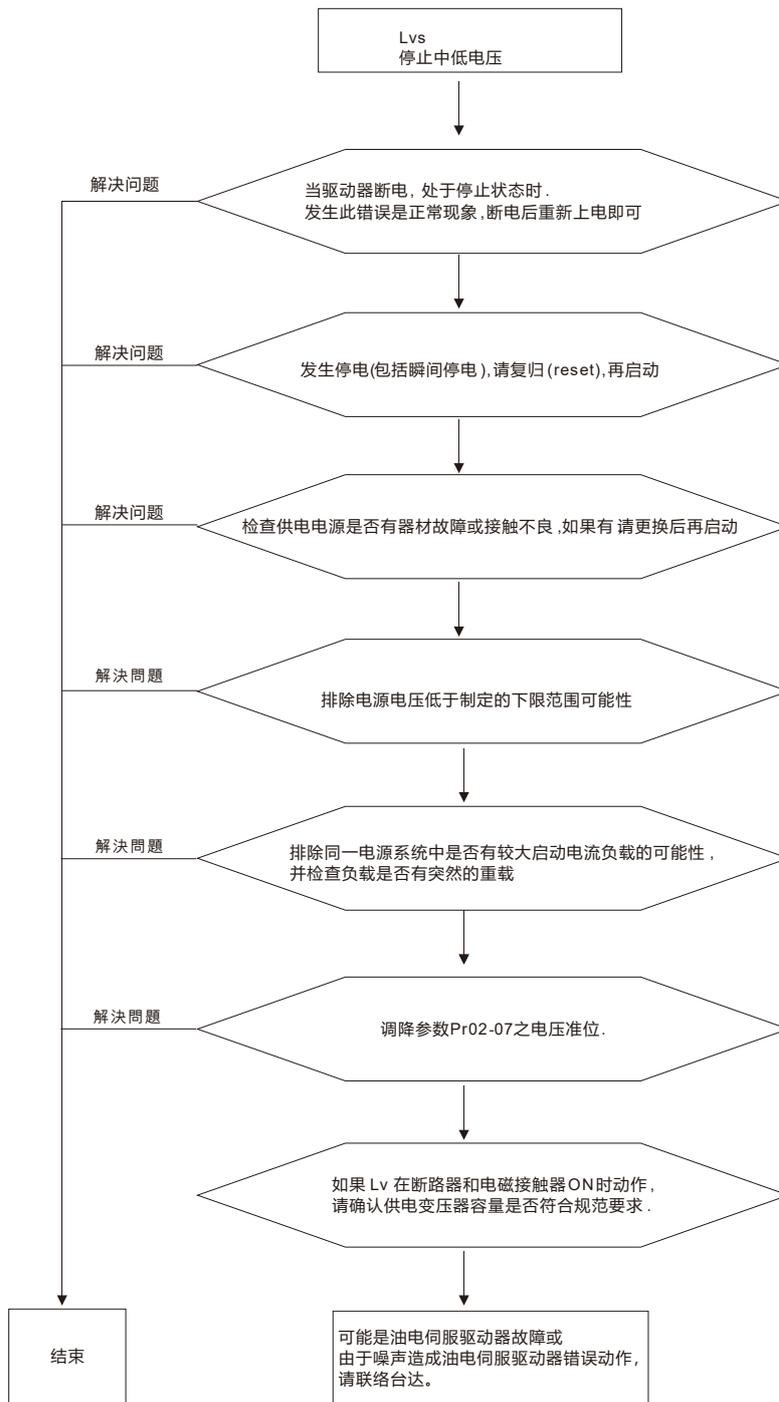
E12. Lvd: 减速中, 直流侧电压低于参数02-07设定值



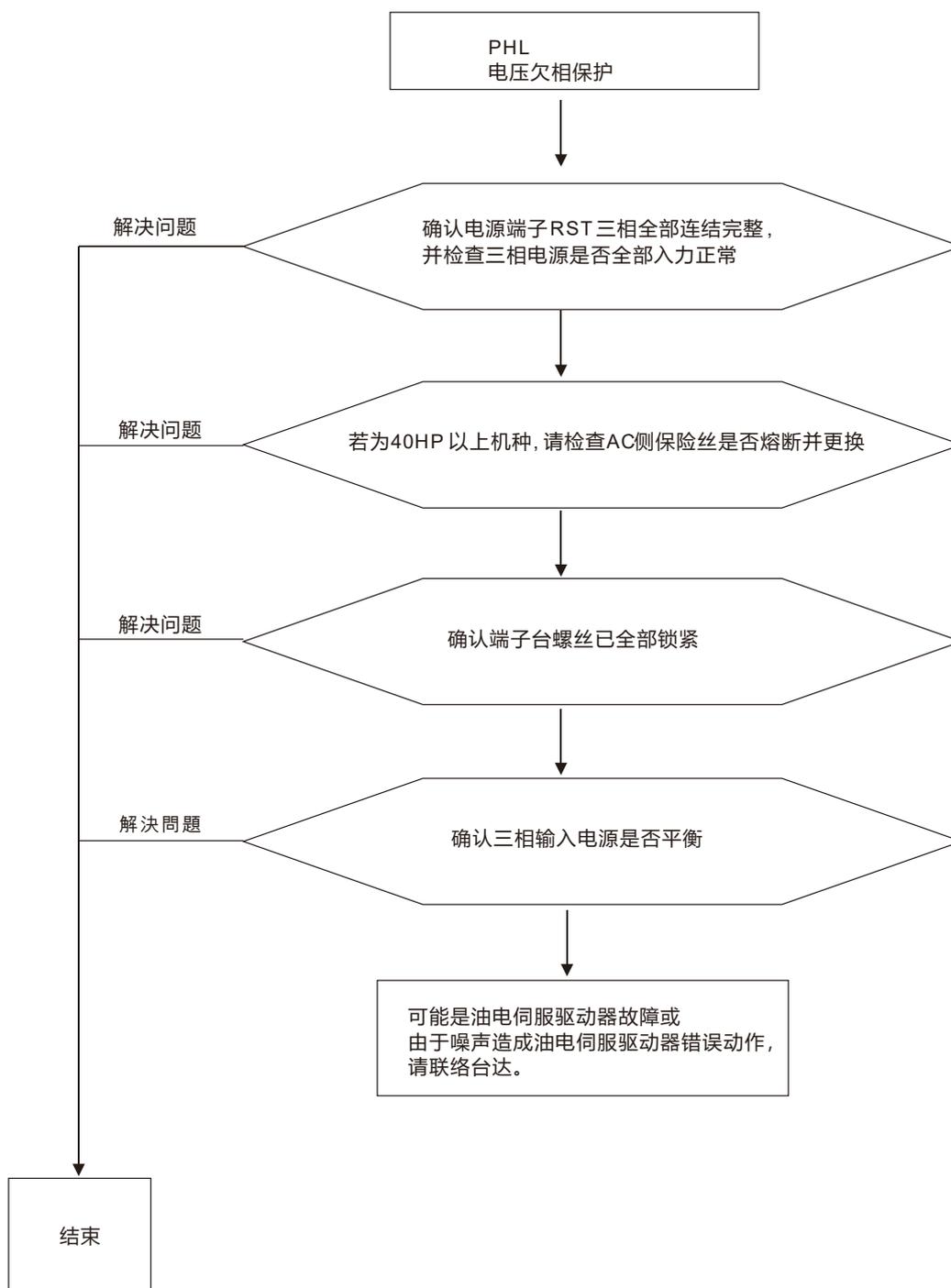
### E13. Lvn: 定速运转中, 直流侧电压低于参数02-07设定值



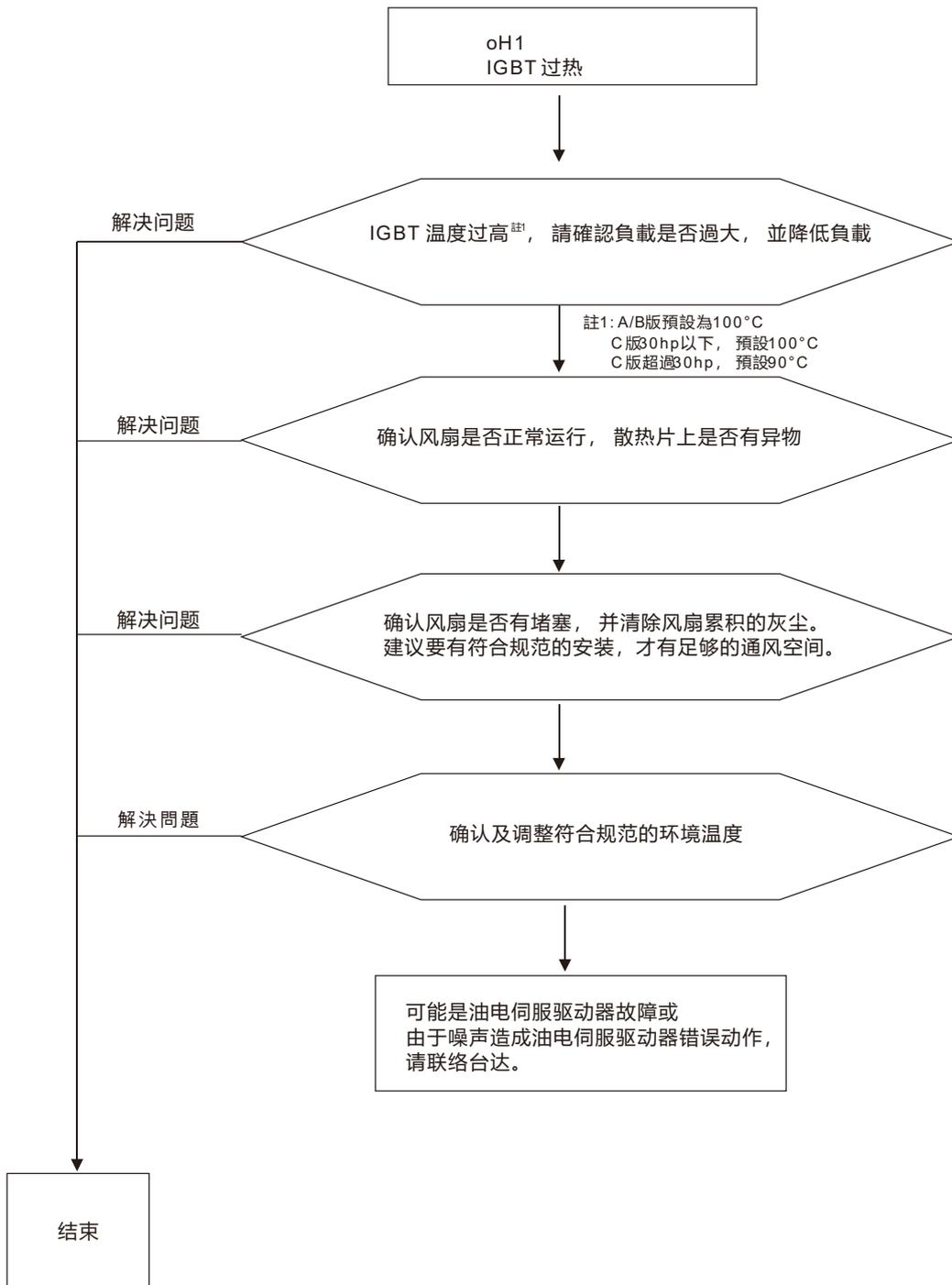
E14. LvS: 停止中, 直流侧电压低于参数02-07设定值



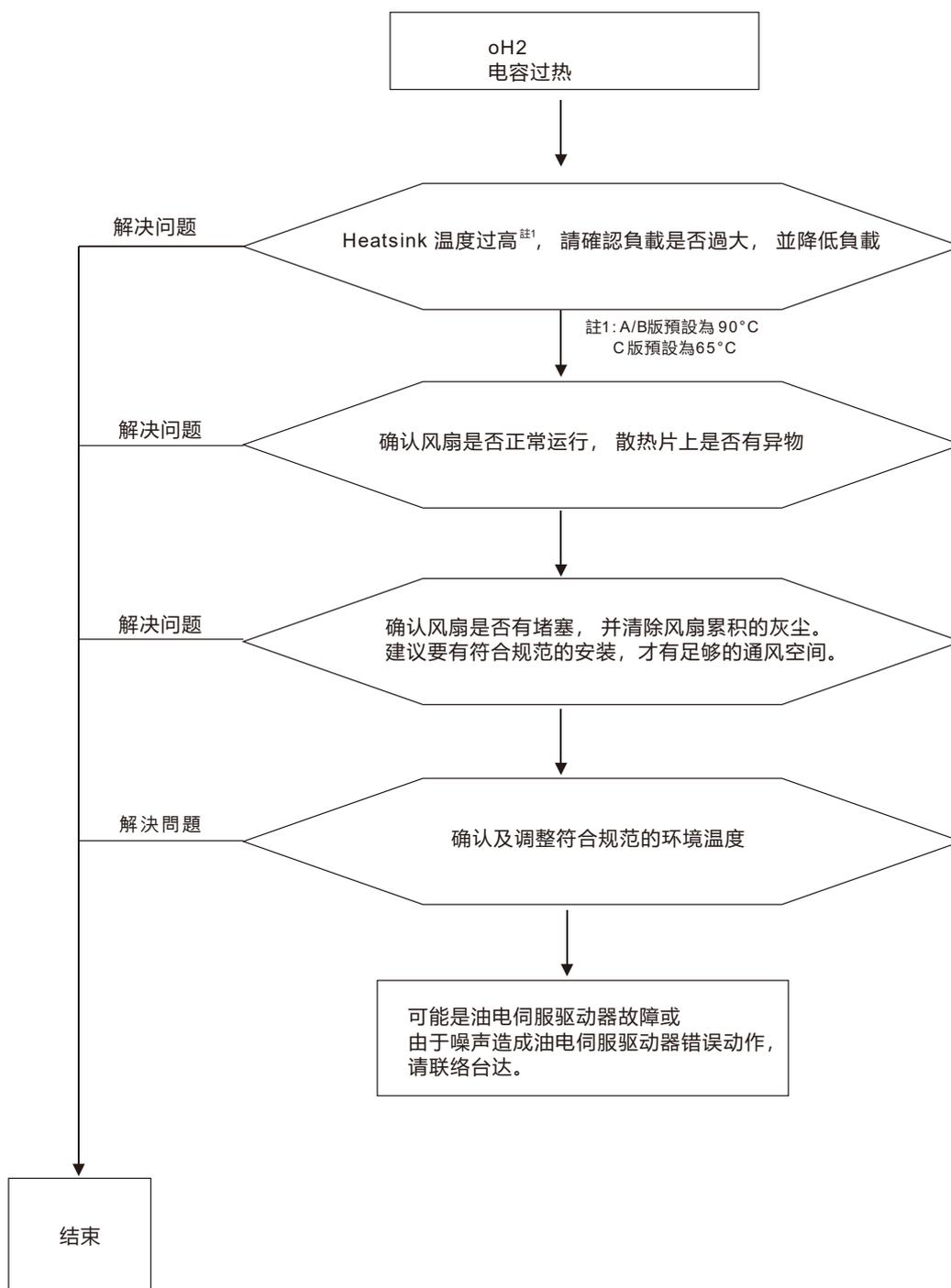
### E15. PHL: 欠相保护



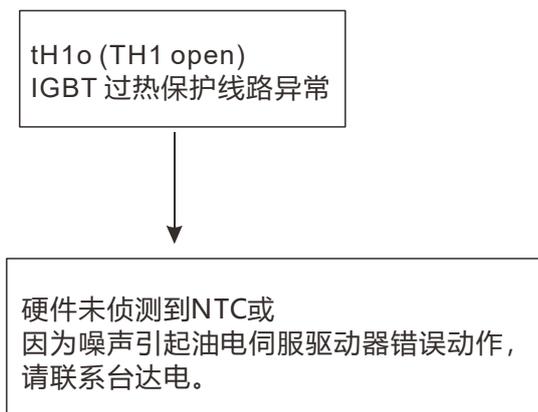
### E16. oH1: IGBT温度过高



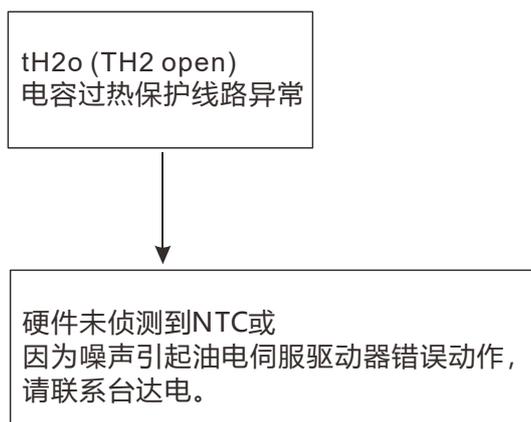
### E17. oH2: 电容温度过高



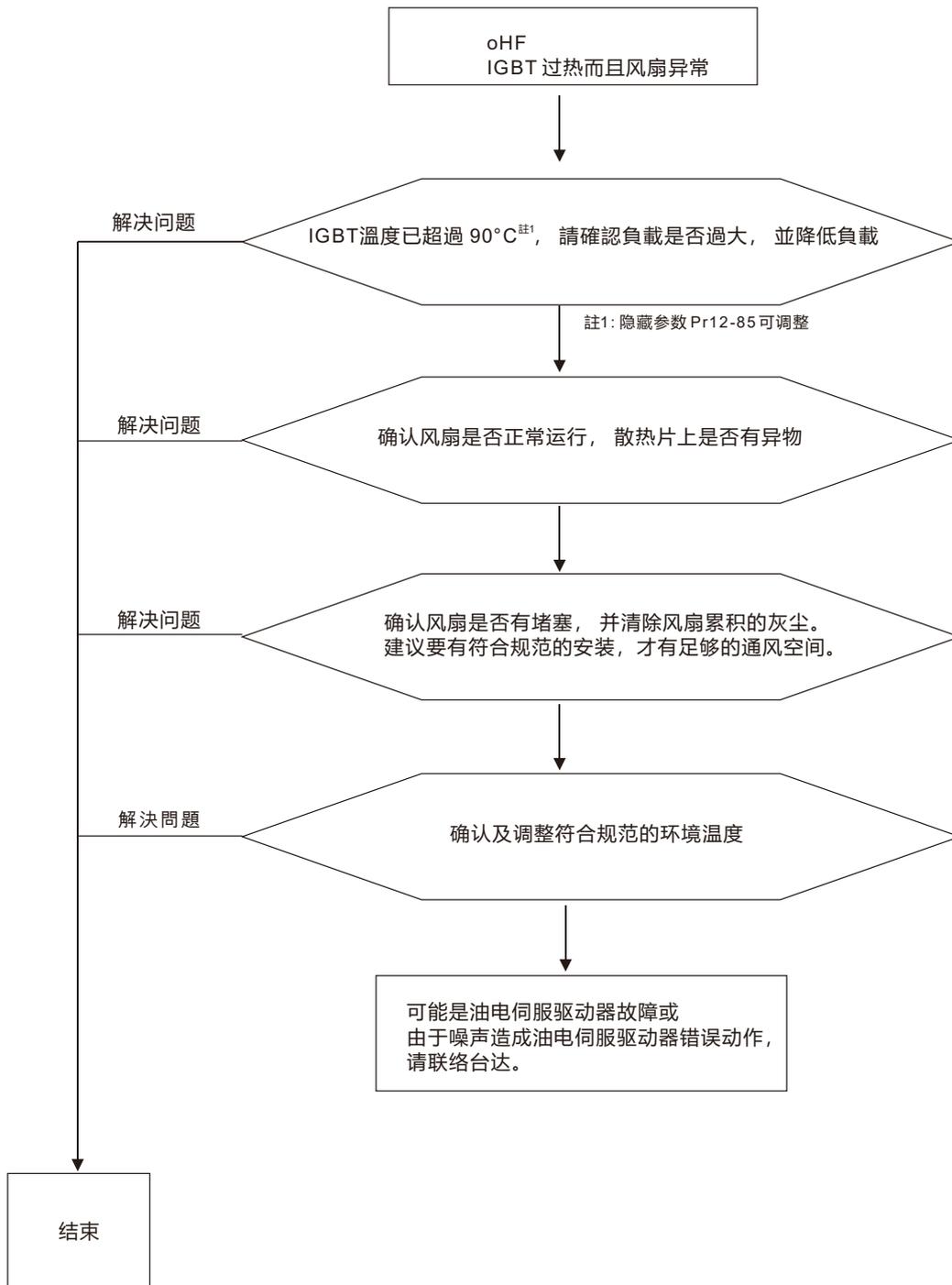
### E18. tH1o: 硬件线路异常



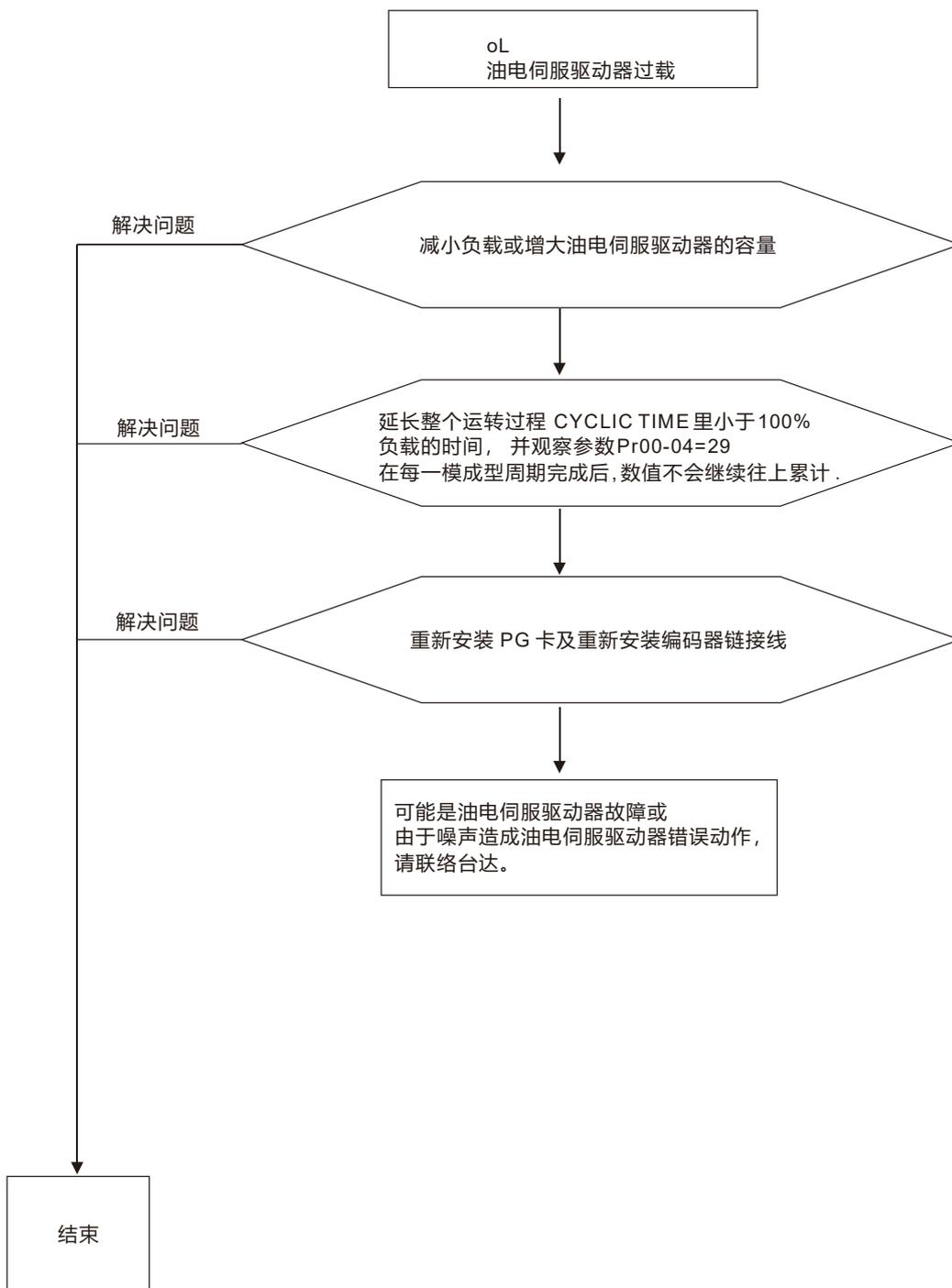
### E19. tH2o: 电容保护线路异常



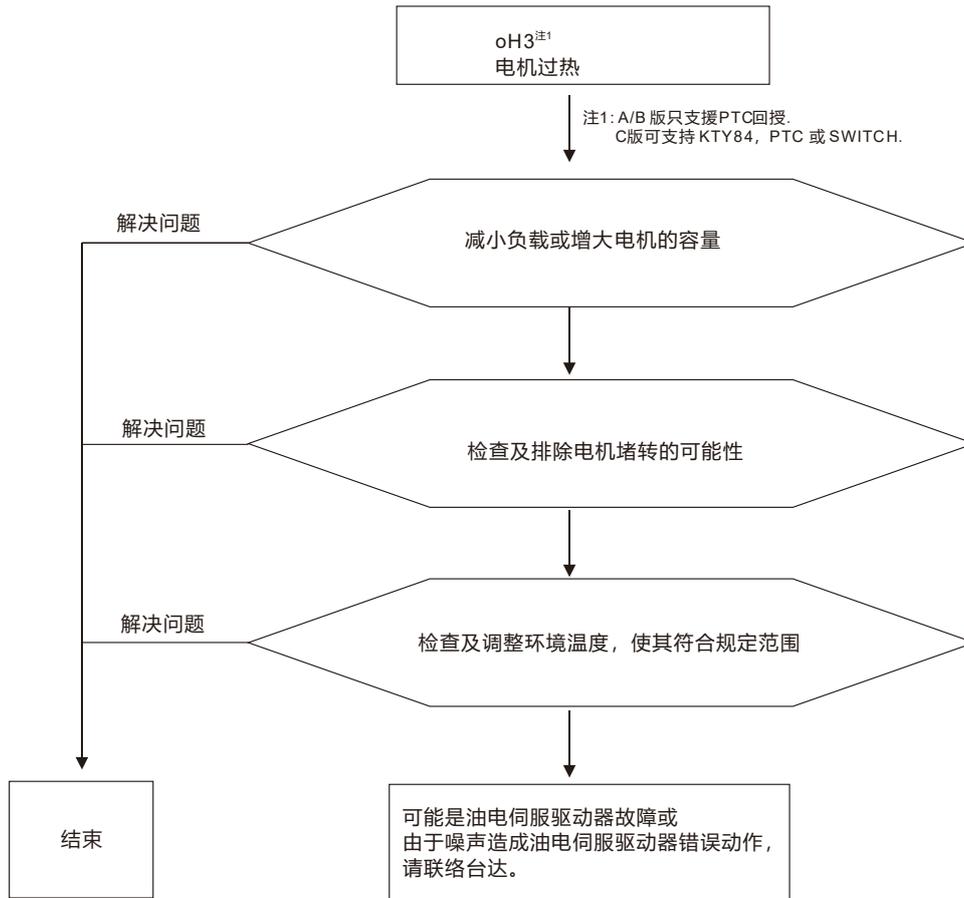
### E20. oHF: 过热且风扇故障



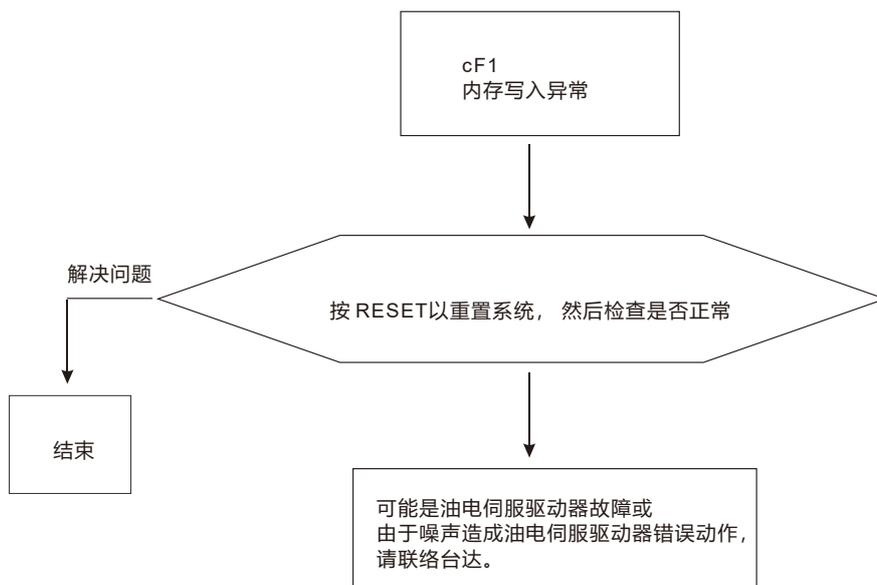
E21. oL: 输出电流超过油电伺服控制器可承受的电流.



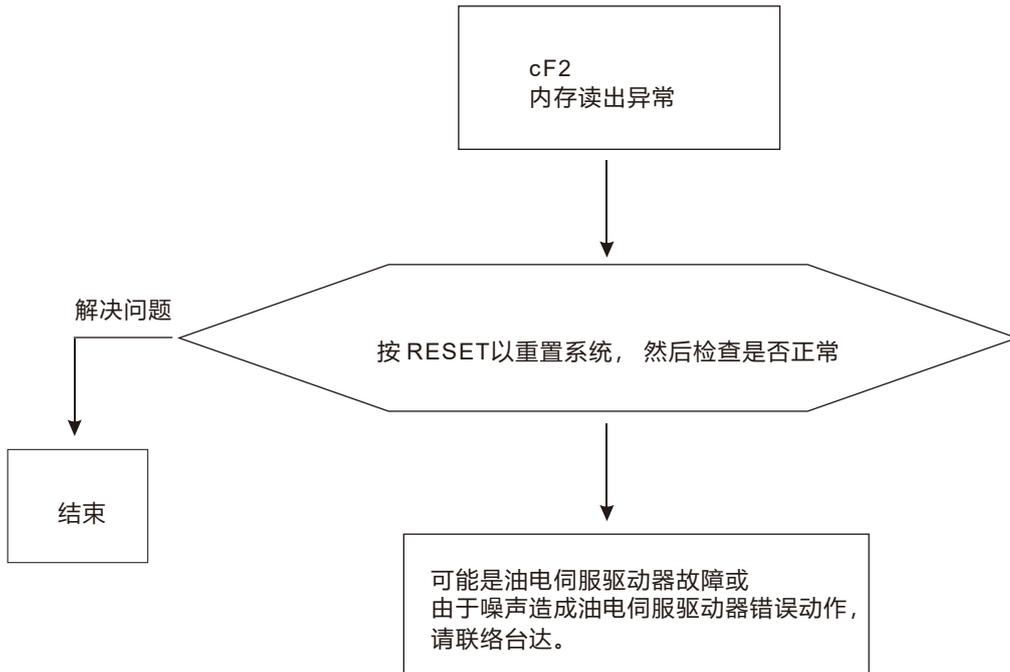
### E24. oH3: 油电伺服控制器侦测电机内部温度过高, 超过保护准位 (参数02-09电机过温准位)



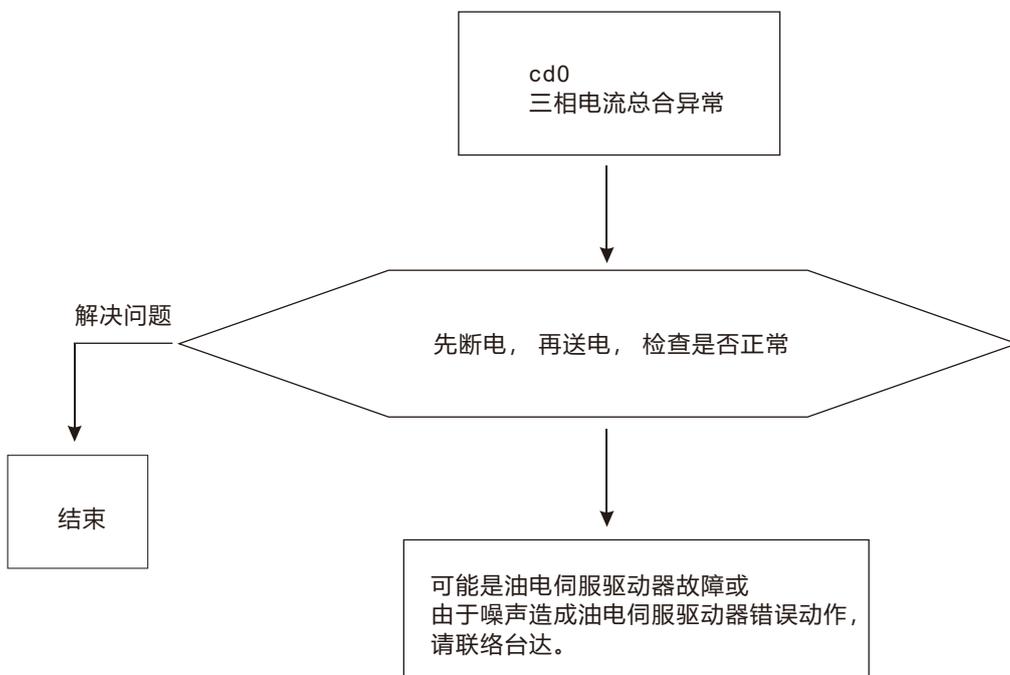
### E30. cF1: 内存写入异常



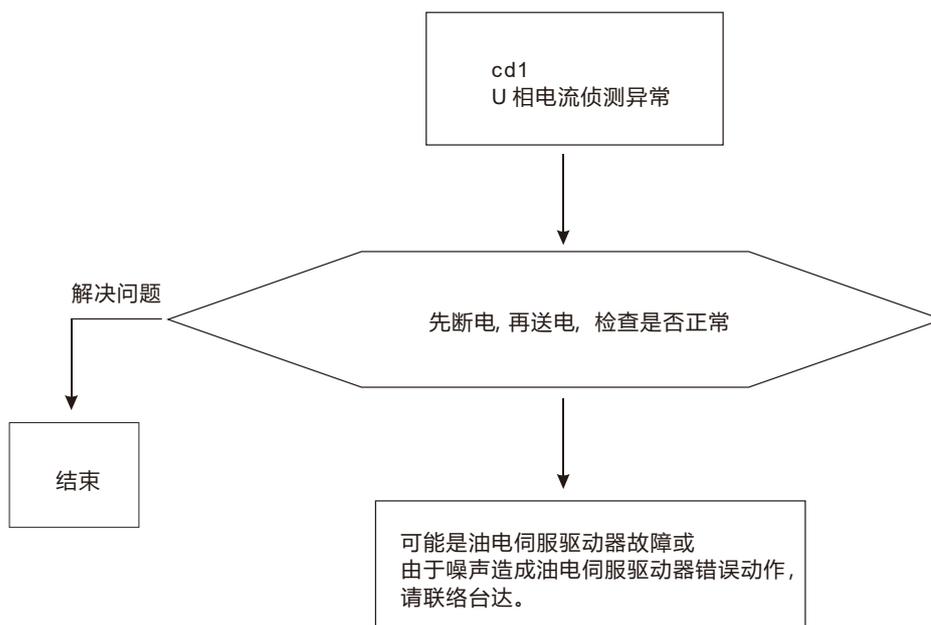
### E31. cF2: 内存读出异常



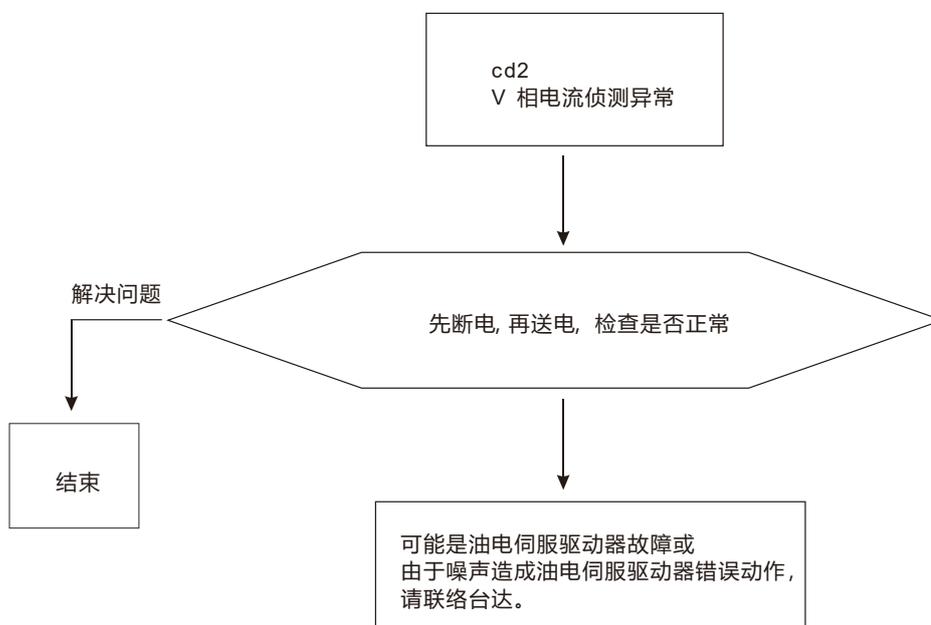
### F32. cd0: 三相输出电流总合侦测异常



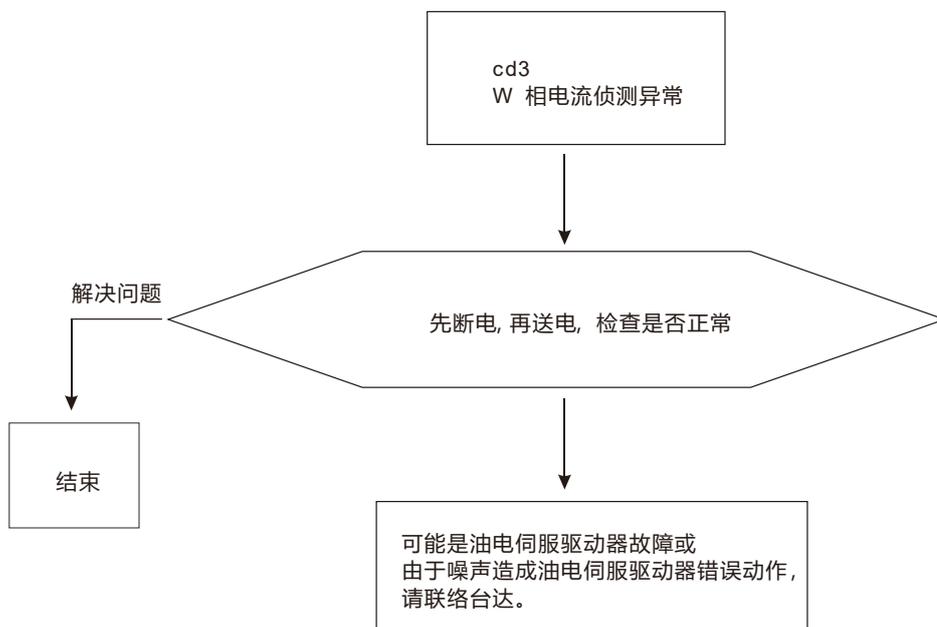
### F33. cd1: U 相电流侦测异常



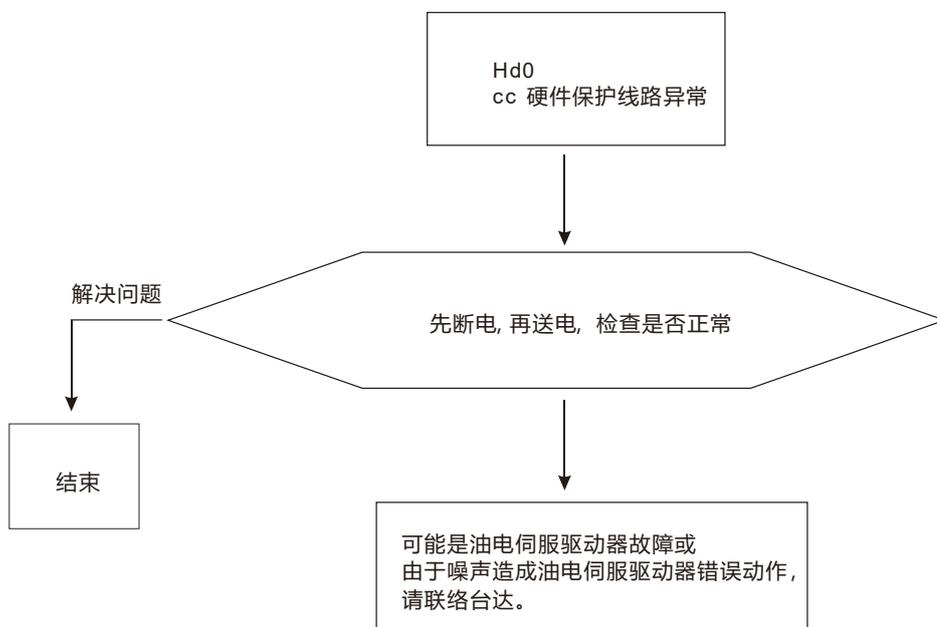
### F34. cd2: V 相电流侦测异常



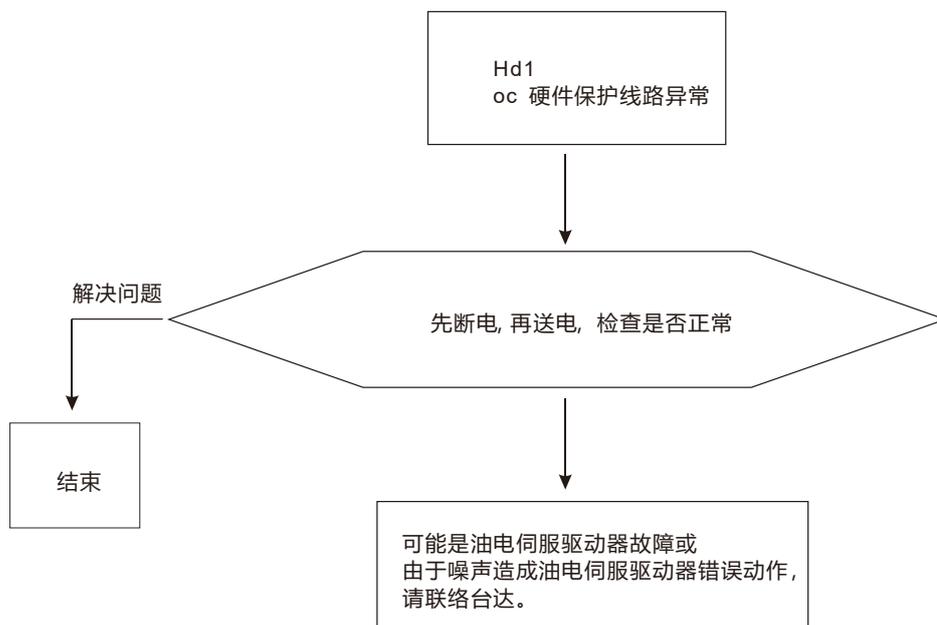
### F35. cd3: W 相电流侦测异常



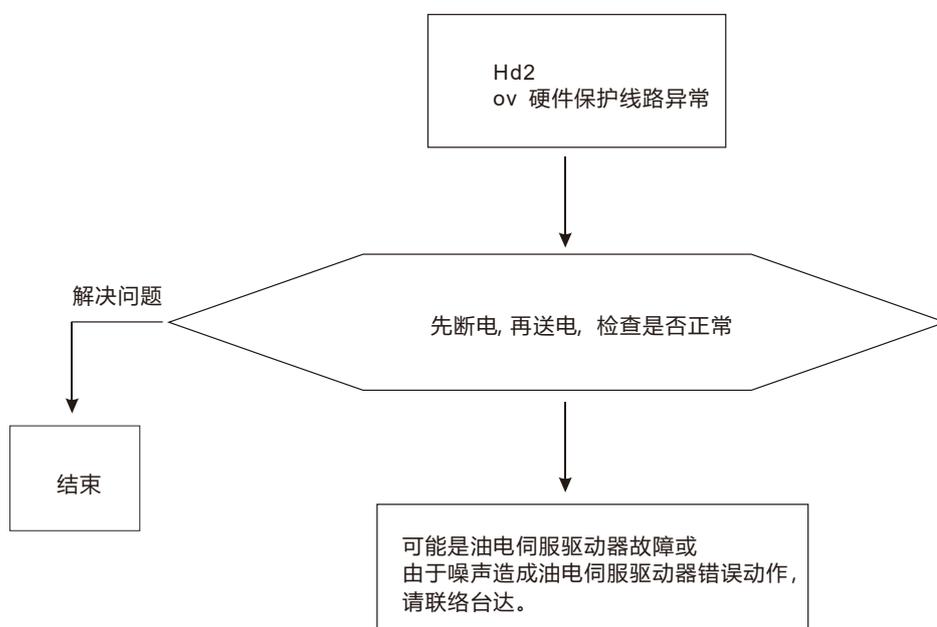
### F36. Hd0: cc 保护硬件线路异常



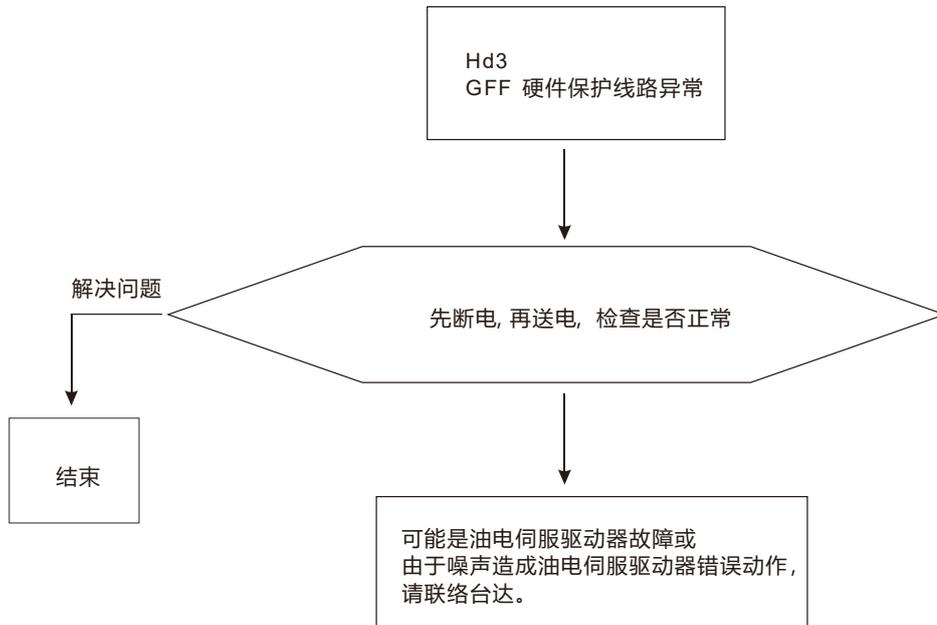
### F37. Hd1: oc 保护硬件线路异常



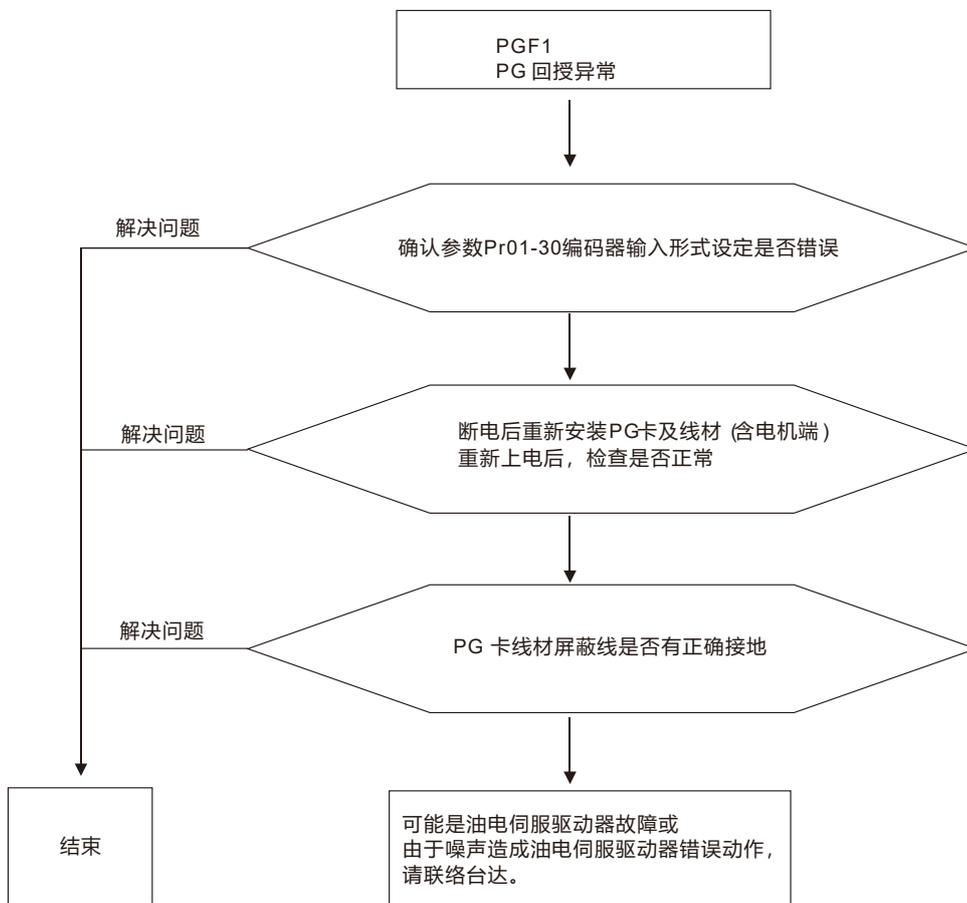
### F38. Hd2: ov 保护硬件线路异常



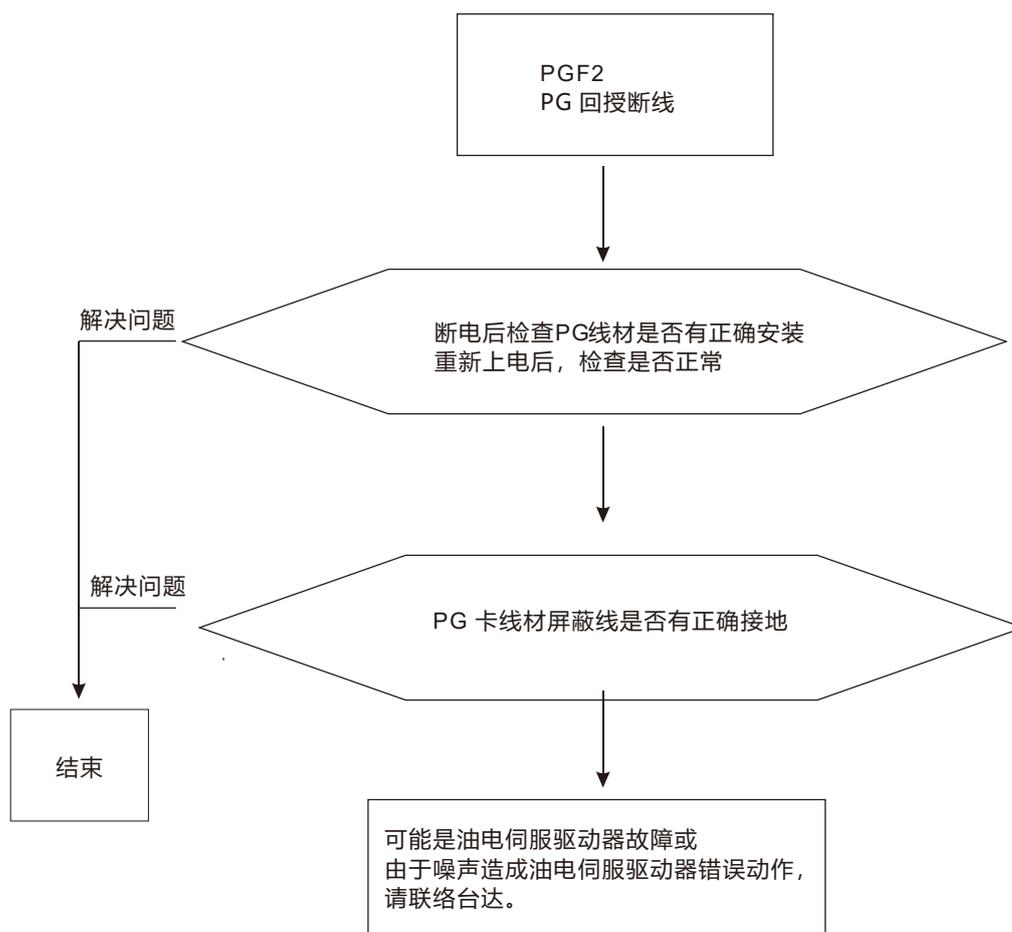
F39. Hd3: GFF 保护硬件线路异常



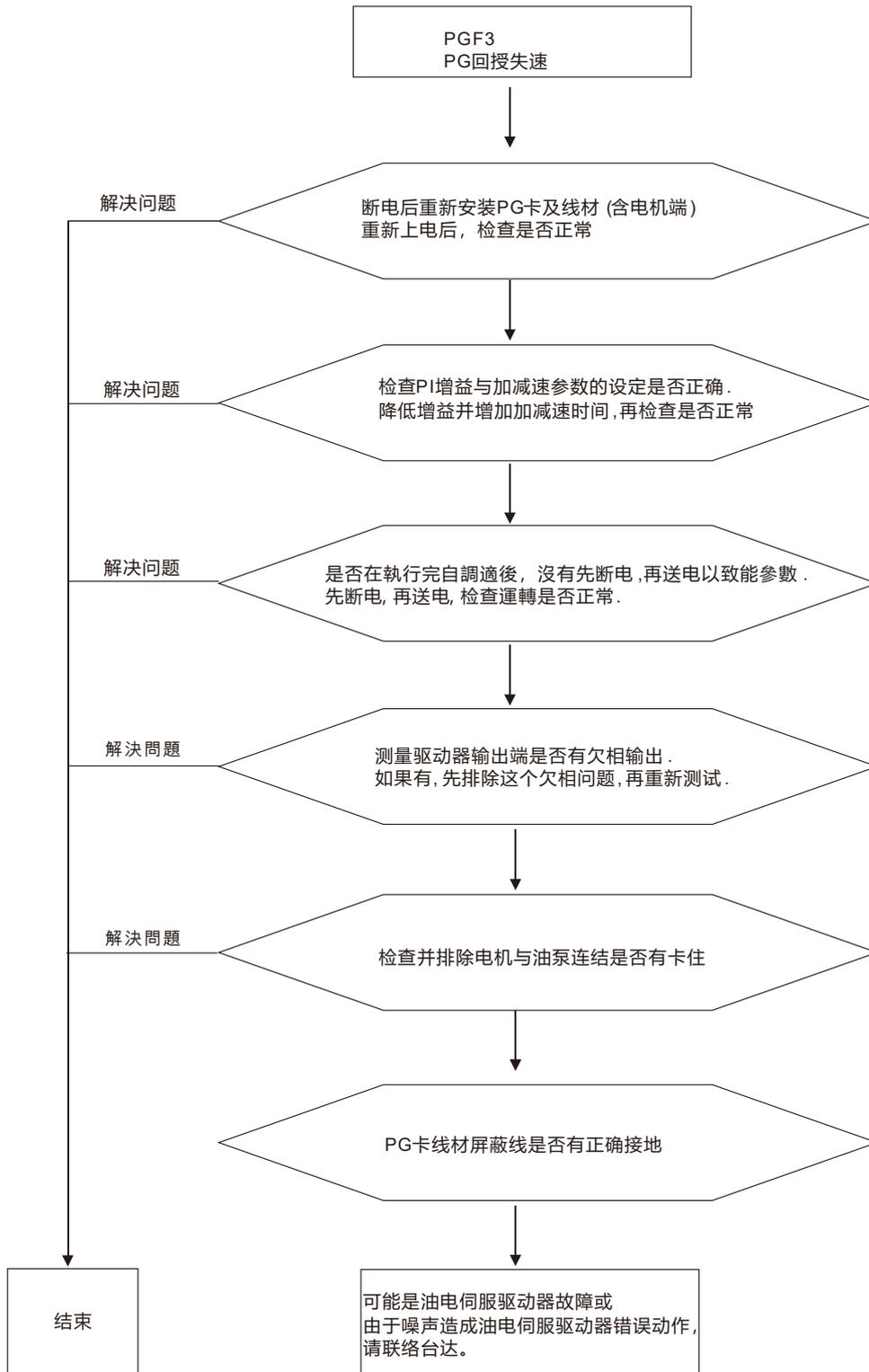
E42. PGF1: PG 回授异常



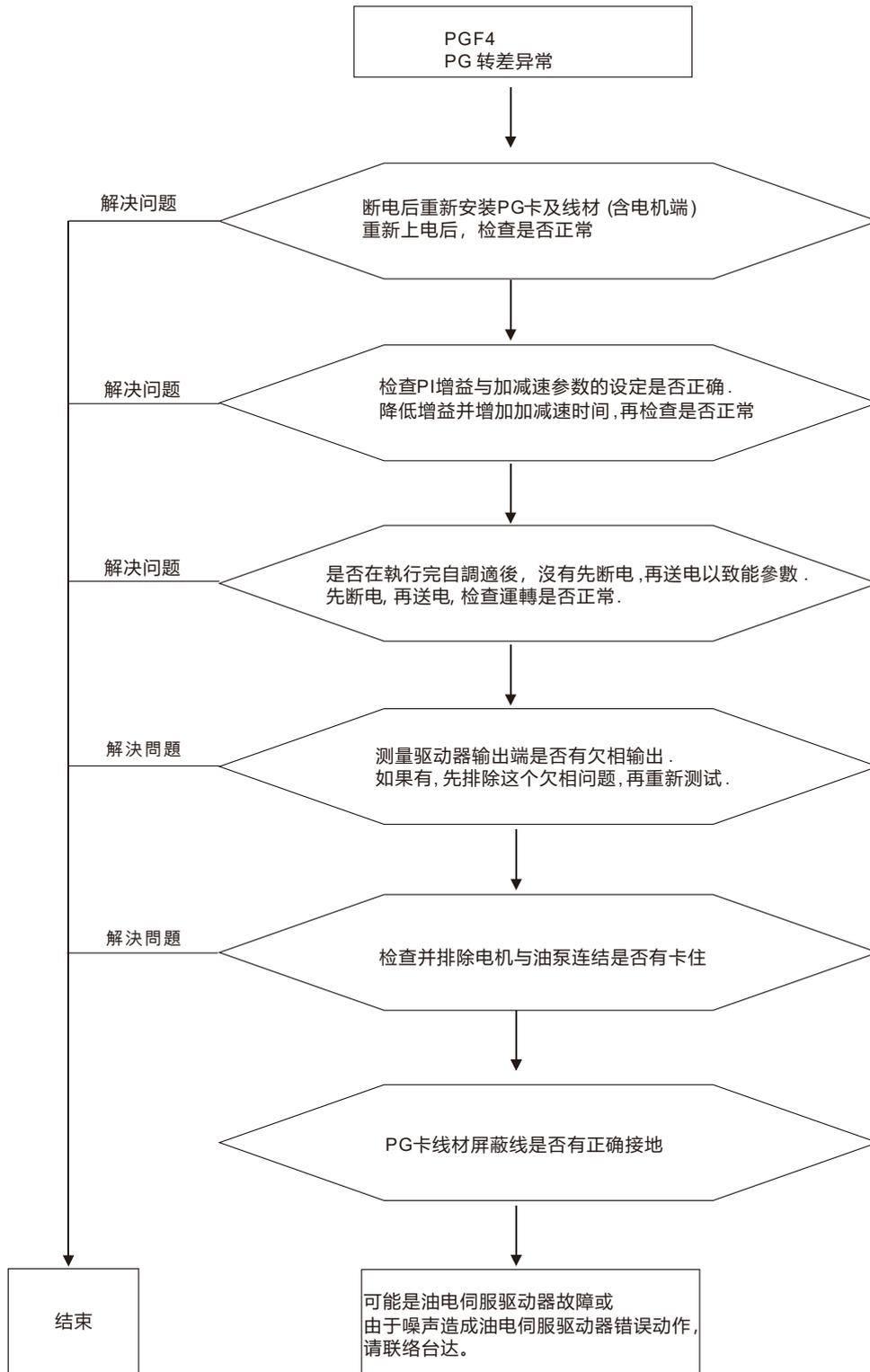
### E43. PGF2: PG 回授断线



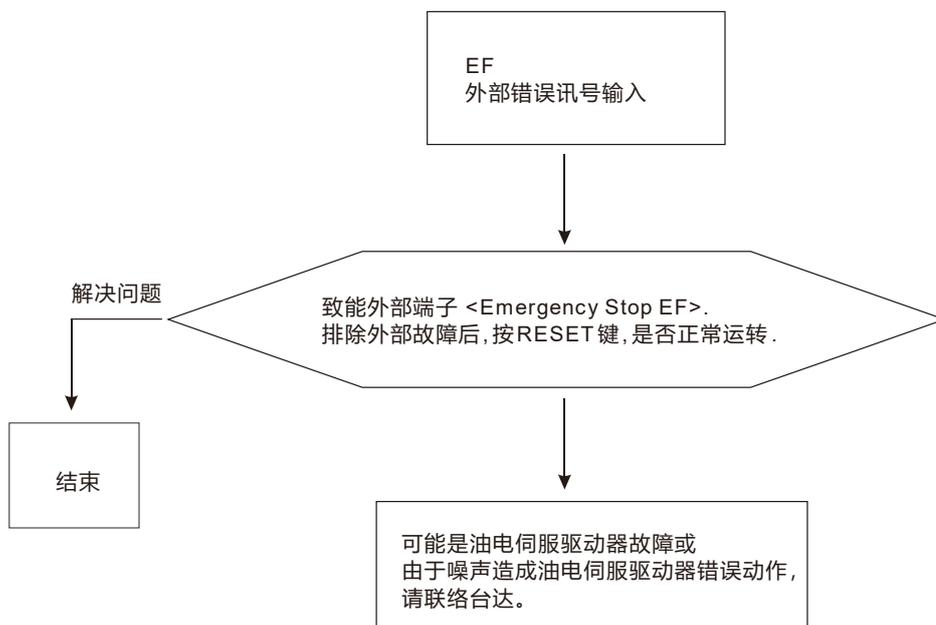
E44. PGF3: PG 回授失速



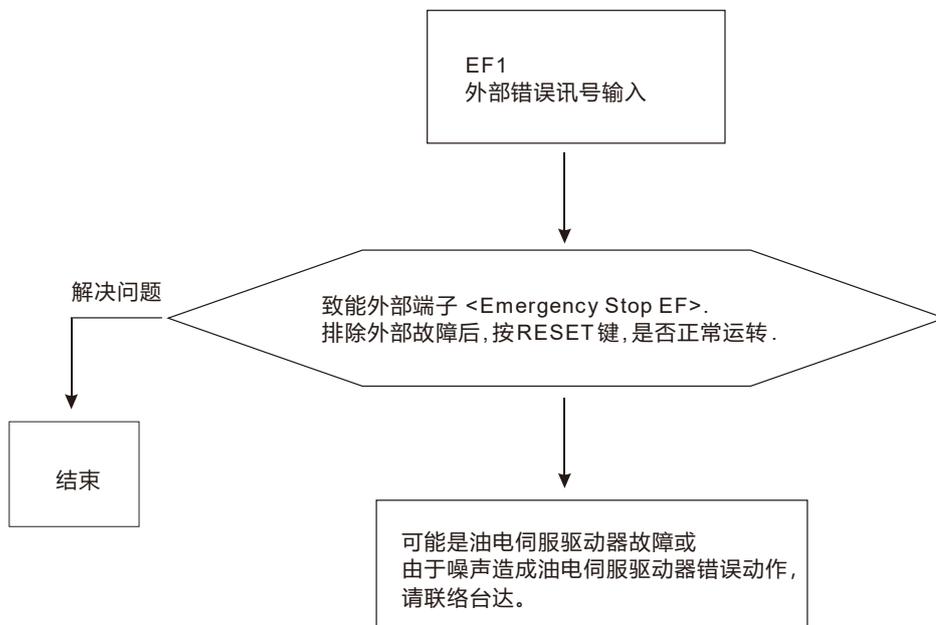
### E45. PGF4: PG 转差异常



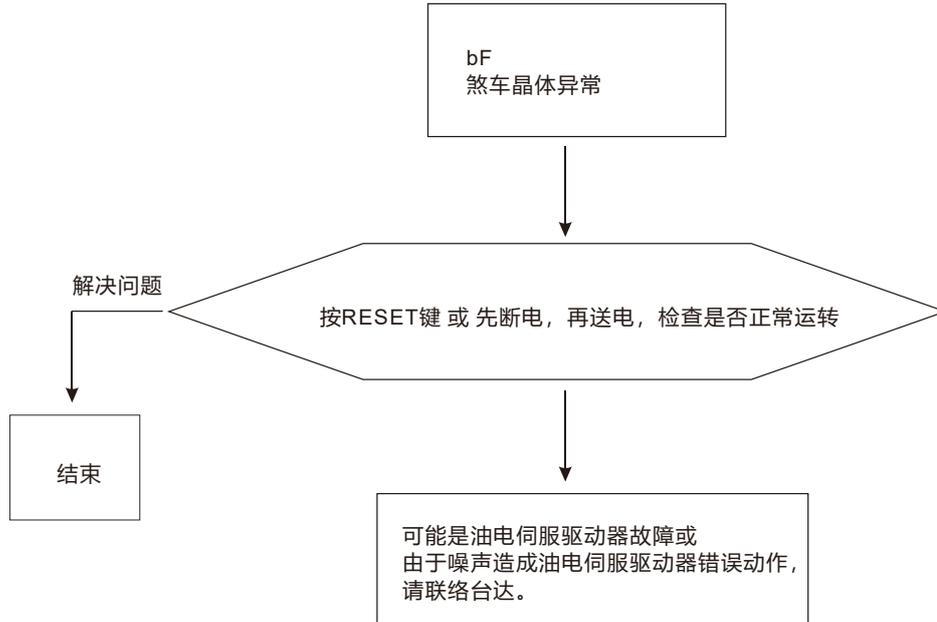
## E49. EF: 当外部EF端子闭合时, 油电伺服控制器停止输出



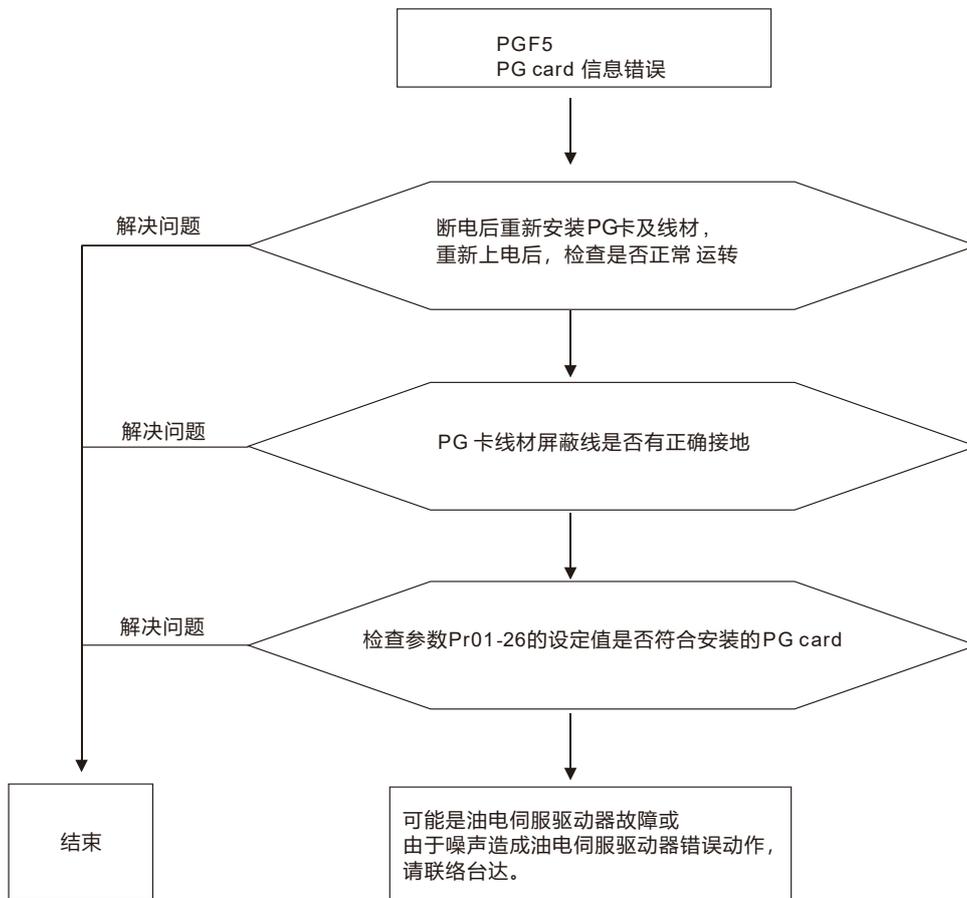
## E50. EF1: 当外部EMG端子闭合时, 油电伺服控制器停止输出



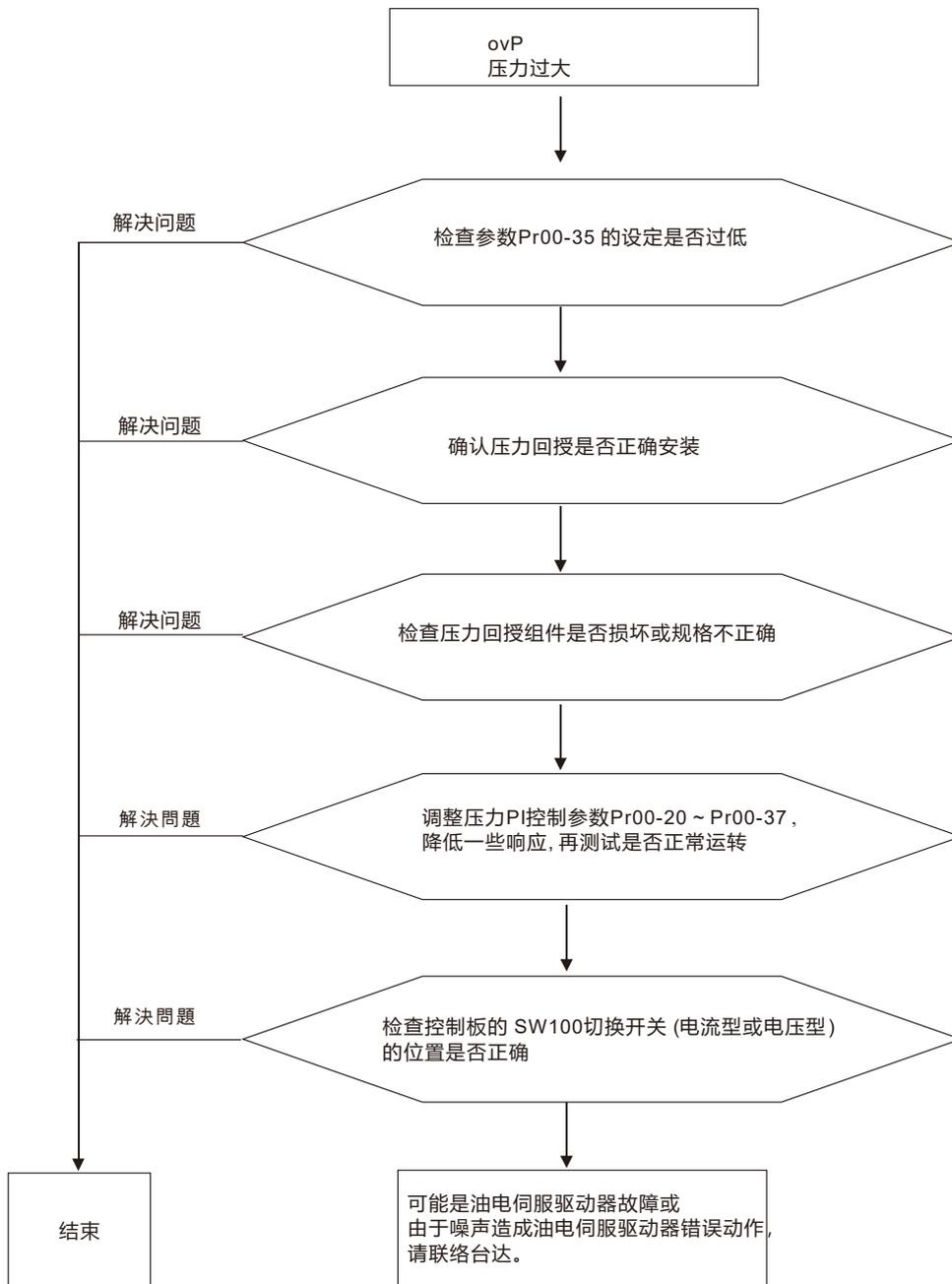
### E60. bF: 油电伺服控制器侦测煞车晶体异常



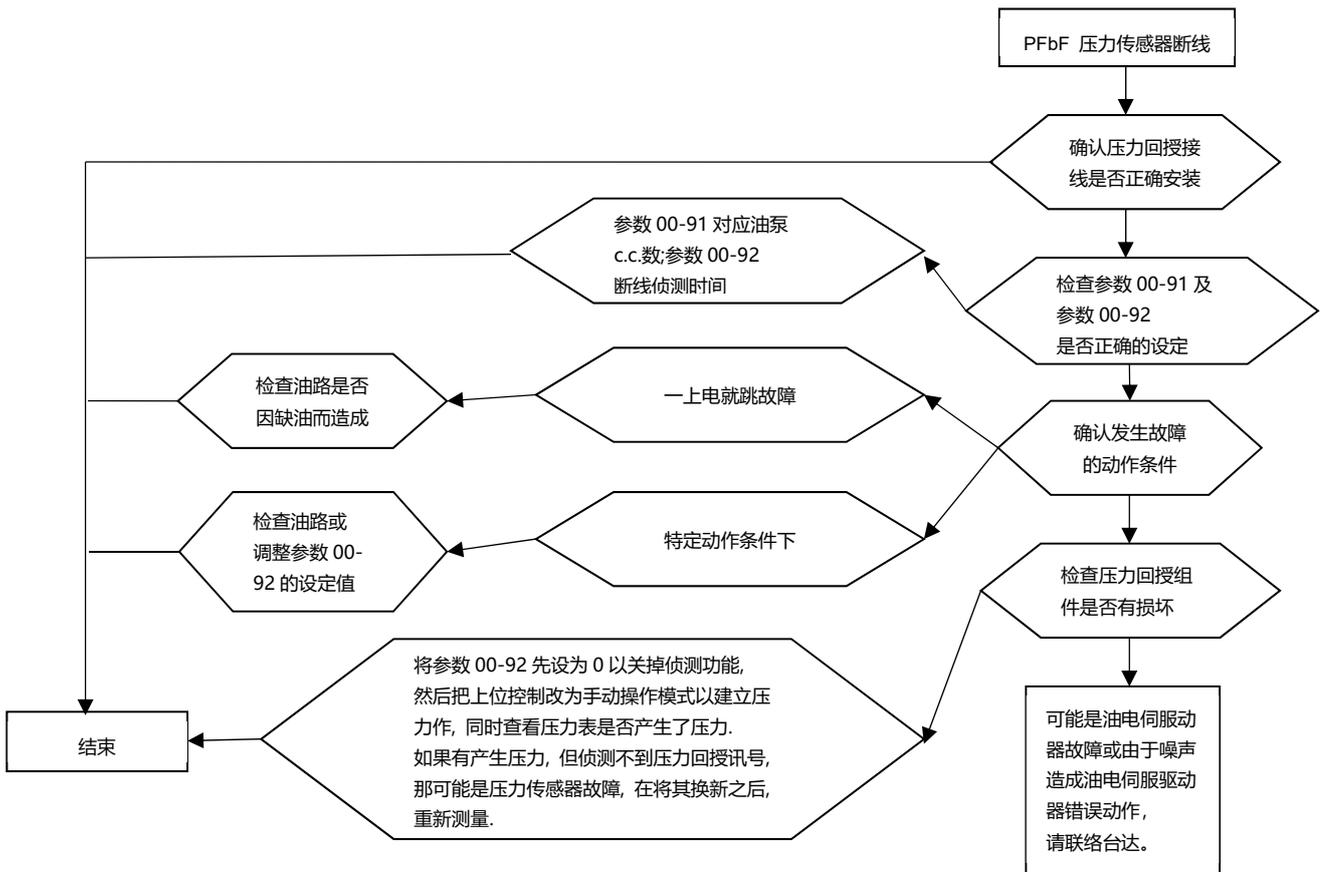
### E65. PGF5: PG 卡信息错误



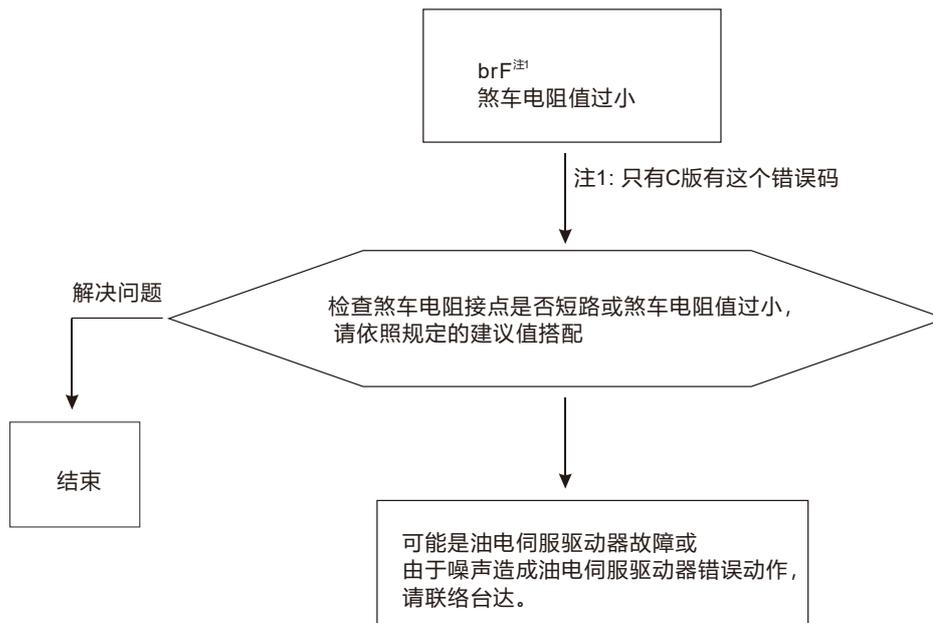
## E66. ovP: 压力过大



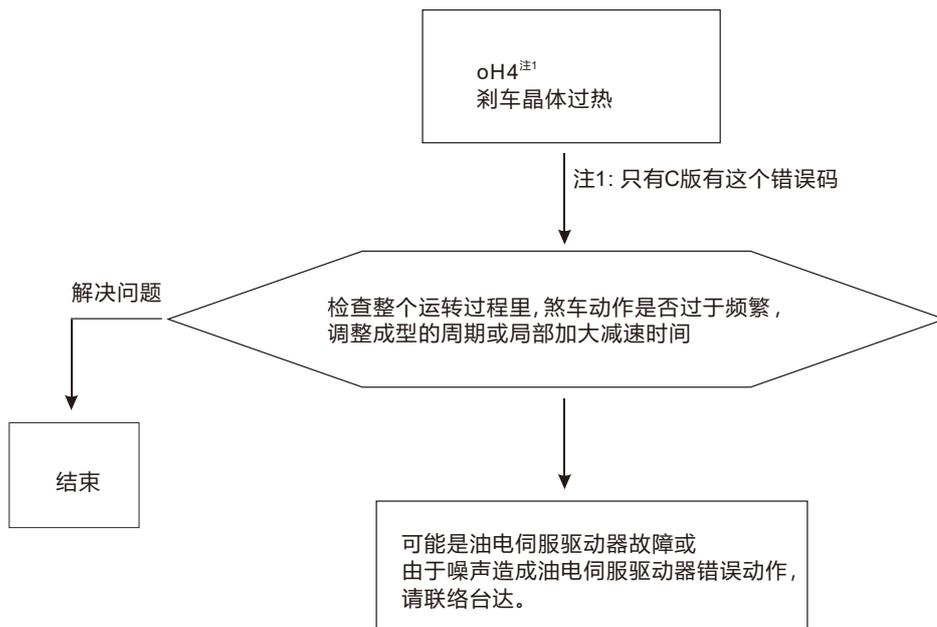
E67. PfbF: 压力回授异常



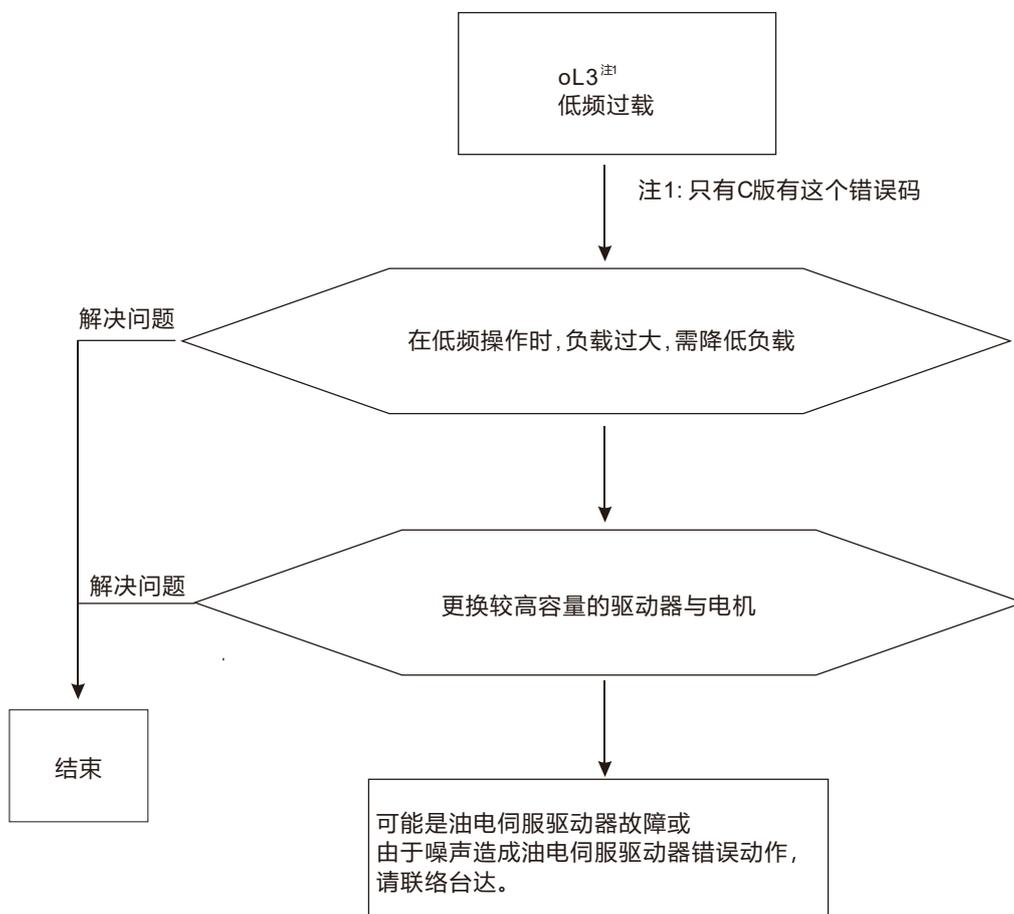
F73. brF: 煞车电阻的阻值过小



E74. oH4: 煞车晶体过热



E87. oL3: 控制器低频运转下输出负载超过可承受范围



### 5-3 电磁杂音, 感应杂音之对策

油电伺服控制器的周围有杂音源, 则经放射或经电源线路而入侵油电伺服控制器, 引致控制回路误动作, 甚至引致油电伺服控制器跳脱或损毁, 当然会想到提高油电伺服控制器本身耐杂音的能力也是对策, 但并非经济, 而且所能提高之程度有上限, 所以在其身外施行对策为上乘做法.

1. 于电驿或接触器加装扼杀突破装置(surge killer)以抑制「开(on)」时及「闭 off」时的突波性杂音(switching surge).
2. 尽量缩短控制回路或序控回路的配线长度, 并且与主电路配线互为分离.
3. 指定应为屏蔽线而配线的电路, 必须遵守屏蔽线以配线, 并且太冗长时, 就加用“隔离放大器(isolation Amplifier)”以中继.
4. 油电伺服控制器的接地端应遵照内规施行接地, 并且不与电气熔接机及动力设备的接地等共享, 必独自设置接地极.
5. 油电伺服控制器的输入端插设杂音滤波器(noise filter), 自电源线路防止杂音侵入.

总之, 防范电磁杂音的对策是要施予“不让它发出”, “不让它传播”及“不让它收到”的三阶段层次性防护;此所谓的护理性「三护」都要齐施.

## 5-4 设置的环境措施

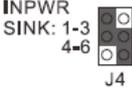
油电伺服控制器是电子零件的装置，容许的环境在规格书数据有明细记载；如果不能遵守此规范的约束，必须要有相应的补救或对策指施。

1. 避免振动，不得已时要补施防振垫皮等。务使振动值低于规定值；  
因为振动对于电子零件的作用是等于给机械性应力(stress)不可经常，不可长期压住，也不可周期的反复施压，因为经久必是故障的诱因。
2. 避开腐蚀性气体及多尘埃环境，这些都会带给电子零件生锈，接触不良外，  
因吸湿而降低绝缘力导致短路性事故。一般对策是油漆处理及防尘对策兼施，  
较讲究的场合，则并且采用适合清净空气的内压型或自保的全封闭形状的构造。
3. 周温应该适中，太高及太低的温度都必定会影响电子零件的寿命及动作可靠性。  
以半导体组件为例来说，一旦逾越规定值，就必定立即与“破坏”发生关连。  
因此，除了要配备冷却机(cooler)及遮蔽阳光直射的遮篷，用心使达到符合规定的  
环温条件之外，也很需要实施清扫并点检油电伺服控制器的收纳盘的空气滤清器及  
冷却扇的角向等，又于极端低温处所，微电脑可能不动作，冰冷地带必须加设  
室内取温设备 (space heater)。
4. 不允许潮湿，不可以发生“结露”状态情事。需要油电伺服控制器较长时间的停用之际，  
慎防一停空调设备会立即出现结露情事，也希望电气室的冷却设备附具除湿机能。

## 5-5 常见问题诊断与排除

### 5-5-1 控制器异常

#### (A) 控制器上电，操作面板 RUN 灯没亮

异常现象	检测方式	排除方法
控制器上电 RUN 灯没亮	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查 SON-COM 接点是否有导通 (利用三用电表欧姆档量测两点在有接线下是否有导通)</li> <li>2. 检查参数 01-01 运转命令来源是否设为 1 由外部端子控制。</li> <li>3. 将参数 01-01 设为 0 改用操作面板控制，然后按下 RUN 键并确认灯号是否动作</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 将 SON 与 COM 导通</li> <li>2. 确认 SINK 与 SOURCE 模式切换端子位置是否入下图所示：  </li> <li>3. 改面板控制可正常运行，则应为控制板 I/O 讯号异常，请确认接线是否正确，如都正常则为控制板故障请联系代理商或台达原厂安排协助处理</li> </ol>
没设定 HES 机种码 (无设定参数 01-37)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查参数 00-02 是否为 0</li> <li>2. 控制器是否在运转状态，查看操作器面板上 RUN 灯是否恒亮</li> <li>3. 检查参数 00-00 控制器代码是否与参数 01-37 欲设定的机种有匹配</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 将参数 00-02=0</li> <li>2. 请按下 STOP 或是将 SON-COM 的接线移除。</li> <li>3. 联系代理商或台达原厂安排协助处理</li> </ol>
PGF1 故障	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查 PG 卡上故障指示灯是否有亮红灯，如有亮则表示 PG 卡未能接收到马达编码器讯号导致</li> <li>2. 检查编码器线是否有正确安装并锁紧</li> <li>3. 更换 PG 卡及编码器线进行交叉确认</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 重新安装编码器线并锁紧</li> <li>2. 更换另一条编码器线</li> <li>3. 更换 PG 卡 (VJ-C 则更换控制板)</li> </ol>
bro 故障 (刹车电阻开路)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查电阻接线是否有正确连接</li> <li>2. 检查 HES 型号并比对规格上的电阻阻值是否正确匹配</li> <li>3. 检查控制板上在上电时刹车动作灯号是否有亮一下。有亮则表示 MCU 有将动作讯号送出。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 重新安装接线</li> <li>2. 联系代理商或台达原厂安排协助处理</li> <li>3. 刹车动作灯没亮，则表示 MCU 没有送出控制讯号，则联系代理商或台达原厂安排协助更换。如刹车灯有亮但仍跳故障，则为控制器异常，则安排整机送厂检修。</li> </ol>
brF 故障 (刹车电阻过小)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查 HES 型号并比对规格上的电阻阻值是否正确匹配或是量测电阻阻值确认是否误差过大</li> <li>2. 检查电阻接线是否有正确连接</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 更换刹车电阻</li> <li>2. 重新安装接线</li> </ol>
风扇不转 (FAn 故障)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查控制器上风扇是否有安装或是不转</li> <li>2. 检查是否有异物或是扇叶积尘</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 如有两颗风扇则可将风扇进行交换测试，如原先不转的风扇换至另一侧原正常处且仍不转动，则为风扇本体异常，请安排更换。如更换后原本转的风扇换到不转的位置上却不会转动，则为控制器上的风扇接头异常，请联系原厂安排维修。</li> <li>2. 排除异物或清洁风扇扇叶。</li> </ol>

## (B) 控制器上电且 SON 接点导通，操作面板 RUN 灯恒亮

异常现象	检测方式	排除方法
面板无显示	确认电机是否有在运行，有，则控制器功能正常。 拆开外盖，确认面板是否有正确安装	将面板拆下再重新安装，重新安装后仍无法显示，则联系台达原厂安排维修。
	如电机无运转， 1. 利用三用电表量测三相输入电是否正常(将三用电表切换至量测 AC 电压文件位，将量测碳棒分别量测 R-S、S-T、T-R 两相间确认输入电压是否在正常范围) 2. 小流量机种：确认控制器主回路端子上 +1, +2 短路片是否有安装锁紧。	1. 请提供正常的输入电压 2. 将+1、+2 上的短路片锁紧。 3. 控制板、PG 卡都正常则为面板故障，请安排维修更换
参数无法设定	1. 检查要设定的参数是否有支持运转中可设定 2. 检查参数 00-02 是否被设为 1 3. 检查操作面板是否异常故障	1. 如不是运转中可设定的参数，则先将控制器运转讯号 OFF(将 SON-COM 不导通) 2. 先将控制器停止后再将参数 00-02=0，完成后再去设定。设定完成后再将参数 00-02=1 恢复原先的面板锁功能。 3. 如面板故障则安排更换维修。
一上电，控制器产生 EF1 故障	1. 确认 SINK 与 SOURCE 模式切换端子位置是否入下图所示：  2. 确认外部 EMG 端子与 COM 是否有导通。 3. 检查参数 01-37 是否有设定。(使用 HES 机种才需确认)	1. 出厂默认为 Sink 模式(由内部提供+24V 电源) 2. 确认参数 03-04 设定 电机温度保护为开关型，且开关型式为常闭型时，请将参数 03-04 设为 4，再予配线，此时控制器显示的 EF1 即可清除。 电机使用 KTY84 或其他型式 且未使用 EMG 接点功能，则请设为 0：则 EMG 与 COM 导通后触发 EF1 或是可将 EMG 端子讯号断开。 3. 将参数 01-37 设定对应的 HES ID
现场机台一启动跳 OC 故障	1. 检查参数 01-37 是否有设定正确 2. 检查 PG 卡上的故障灯号是否亮红灯 3. 检查电机接地线是否有接至控制器 4. 检查电机动力在线的磁环是否有安装或是摆放位置是否远离控制器	1. 先将控制器进行恢复出厂值设定(参数 00-02=10)，再将参数 01-37 对应机种进行设定，设定完后请重新上电 2. 将编码器线拆下并重新安装 3. 请将电机接地线接至控制器的接地端子位置。 4. 将动力线磁环正确安装(单颗请将 UVW 三条线在磁环上绕三圈以上，三颗则直接将三条线直接一起穿过)并将磁环摆放尽量靠近控制器。
电机转动10秒后，出现PGF4	PGF4 PG转差异常 1. 检查PG卡是否出现红灯或恒亮红灯，确认电机接地及动力线磁环是否都有正确安装。 2. 检查参数01-26编码器类型设定值是否与安装的PG卡吻合,检查参数01-30编码器(Encoder)输入型式设定是否不为0 3. 检查控制板、端子板、PG卡针是否安装到位/接头是否松动/连接线是否断线/接头之PIN针是否歪斜变形 4. 检查PG卡端的接头是否虚焊/松动，编码器线插头松动 /军规接头是否锁固 /PIN针是否接触不良/断线 5. 检查HSP是否卡滞(断电转联轴器)	1. 检查 PG 卡及电机端编码器接线是否有安装锁附。如都有则可能为干扰造成误动作。 2. PG 卡的设定错误，参数 1-26 必须设定为 3。 3. 将编码器线拆下并重新安装。如为接头或 PIN 针已损坏则安排更换。 4. 检查 PI 增益设定值(参数 00-20~00-25)及加减速设定(参数 01-05~01-06)是否适当。 5. 断电下手动转动确认电机转轴是否异常卡滞，如有，且确认为异物造成，则先进行排除，排除后如仍无法顺畅转动请安排维修更换。 6. 重新调整安装联轴器

五、异常诊断方式 | HES-C

	6. 检查联轴器间隙是否过大	
保压时压力无法建立	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查电机运转方向是否正确</li> <li>2. 检查磁极角度</li> <li>3. 检查安全阀是否有异常, 保压下确认当下马达转速是否超过100rpm以上</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查电机 U-V-W 接线与控制器接线是否正确匹配</li> <li>2. 先将参数 01-01 运转命令来源改为 0 : 由数字操作器控制, 再将参数 01-07=4 然后按下 RUN 则会进行断偏移角度自动量测。(注意量测时电机运转)完成后至参数 01-27 确认角度并重复 2-3 次确认每次量测的角度都在±5 度内(HES 出厂默认值为 0 度)</li> <li>3. 如有转速过高现象则先将安全阀锁紧后再次确认, 如转速仍无法降低则请确认安全阀是否故障。</li> </ol>
Lv故障	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查是入电端是否有安装无熔丝开关、AC 电抗器</li> <li>2. 量测三相入电压是否符合规格</li> <li>3. 检查故障纪录参数02-01~02-06</li> <li>4. 检查参数02-32~02-40 故障时的当下状态。</li> <li>5. 确认发生当下的机台生产条件(机台处于哪个生产动作、当下压力/流量命令为何)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 如为无熔丝开关故障、AC 电抗器异常或是容量不足造成则安排更换。</li> <li>2. 如为入电电压不足或欠相造成, 则改善入电。</li> <li>3. 在保压或熔胶等高速高压的高负载条件下造成电压瞬间掉落至 Lv 准位以下, 则请调整入电端电源容量来符合应用的需求。</li> <li>4. 确认故障当下纪录的 DC BUS 确实达到故障低电压准位, 则请同上述 2.的说明进行确认改善。</li> </ol>
面板操作反应慢问题	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查参数01-31 的设定</li> <li>2. 检查面板其他按键是否有相同情况</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A 版马达参数 01-31 需设为 1, C 版马达则需要设为 2049, 如无法设定则先将控制器停止后方可联机修改设定。</li> <li>2.如只是单一按键才有问题, 则请更换面板</li> </ol>
Ovd故障	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查刹车单元、刹车电阻接线是否有接好</li> <li>2. 检查刹车动作时刹车指示灯是否有正常动作(内建刹车机种则确认控制板上的指示灯)</li> <li>3. 检查刹车电阻是否有动作</li> <li>4. 确认参数00-32 设定是否设定过小</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 重新接线并锁紧</li> <li>2. 如有动作则表示 MCU 有将控制命令传送至刹车晶体中, 故判断控制讯号正常, 如电阻仍是无导通则表示刹车晶体异常。如无动作, 则表示 MCU 无讯号送出, 故安排更换控制板。 请联系代理商或台达原厂安排维修。</li> <li>3. 通电下检查 : 靠近电阻确认是否有热气, 请勿直接用手触摸避免触电或烫伤。 断电下检查: 靠近在允许温度下直接触摸电阻确认是否有温度 以上, 如电阻有温度表示刹车晶体动作正常。</li> <li>4. 在生产条件允许下, 将参数 00-32 由预设 80 逐渐调高并确认 DC BUS 再回升动作时是否有效被抑制。</li> </ol>
控制器一运行就发生oH3故障	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查编码器上的KTY84 接线是否有正确安装至控制器 (VJ-C : T+、T-) (VJ-A/B : AUI、ACM)</li> <li>2. 将编码器上的KTY84 从控制器上拆下后直接用三用电表欧姆档位量测两点间的阻抗值 (正常应为600多欧姆)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 重新接线并锁紧</li> <li>2. 如量测异常, 则可先改用另一组 PTC 进行使用。如是一开始运行正常, 但运行后又发生故障且当下马达温度并非真的过热, 则请先改用 PTC 进行运行, 并将此情况告知代理商或台达原厂。</li> </ol>
PFbF 压力传感器断线	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查参数00-91,00-92 设定</li> <li>2. 检查压力传感器接线是否正确</li> <li>3. 检查压力回授是否有讯号</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 将参数 00-91,00-92=0 将侦测功能关闭 (v1.05 版(含)之后韧体版本可先将此功能关闭)</li> <li>2. 重新接线</li> <li>3. 如无讯号则先更换压力传感器。</li> </ol>

## 5-5-2 电机异常

异常现象	检测方式	排除方法
控制器上电正常无故障但电机无运转	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 确认控制器面板上的RUN灯是否有亮</li> <li>2. 检查控制器、电机、编码器线是否安装配对正确。在多泵应用下则请确认控制器、马达及编码器线连接是否有匹配。</li> <li>3. 开回路测试控制器UVW是否有输出</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 确认运转讯号(SON-COM)是否有触发导通，如无则请先进行问题排除。仍无讯号则先将参数 01-01 运转指令来源设为 0，并直接从操作面板按下 RUN 键，确认运转灯是否有亮、电机是否有运转。</li> <li>2. 将控制器、电机、编码器线重新进行配对安装。</li> <li>3. 如以上都确认正常，则请将电机动力线与控制器脱离，将参数 01-00=0 改为 VF 控制，再将参数 01-30 设为 0，透过面板将转速命令透过”向下键”调低至 10-20rpm 并运行，利用三用电表的 AC 电压文件位进行量测，确认控制器三相输出电压是否正常。</li> </ol>
预压或保压时，油电伺服电机转速超过 500 rpm	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查机台四周是否存漏油的情况</li> <li>2. 检查异常是否为油泵内泄造成</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 与客户确认机台或油路是否因泄漏造成保压时电机转速过高</li> <li>2. 如确认为油泵内泄过大造成，则安排更换油泵。</li> </ol>
电机反转	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查马达动力线 UVW 与控制器输出 UVW 接线是否有正确连接</li> <li>2. 检查压力回授讯号是否低于底压 (参数 00-27) 的设定</li> <li>3. 检查油路是否堵住或有安装逆止阀</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 重新接线</li> <li>2. 调高底压设定值。</li> <li>3. 排除油路堵住问题</li> </ol>
电机发烫	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查电机风扇是否有正常运转</li> <li>2. 检查电机风扇的散热风道是否有异物</li> <li>3. 检查生产条件设定是否频繁运行在高负载条件下(大流量/高压且工作周期让电机散热时间过短)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电机风扇电源有连接但风扇仍未转动则为风扇故障</li> <li>2. 清除风道上的堵住物</li> <li>3. 调整生产条件或是增加每一模生产时的停顿时间以提高马达的散热。</li> <li>4. 如风扇正常动作但电机温度已超过保护温度但仍未停机，则应为控制器温度保护功能有异常。请参照控制器 oH3 故障的检查方式进行确认。</li> </ol>

5-5-3 油泵异常

异常现象	检测方式	排除方法
油泵漏油	先将油泵本体用干布将液压油擦拭干净 1. 电机油泵运转先目视检查入油口/出油口法兰是否有油渗漏 2. 检查油泵前后端盖是否有漏油	1. 重新安装入油/出油法兰，如为法兰本体瑕疵则直接更换。 2. 联系台达原厂并安排检修。
油泵运转 噪音大/ 震动大	1. 检查油量是否足够，油箱最少要有 8 分满。 2. 判断是否油路上空气造成异音 3. 确认电机与油泵连接处胶套是否耗损 4. 油泵是否反转运行 5. 油路是否有逆止阀	1. 补充足够油量避免油泵吸入空气造成油泵产生异音震动而影响产品寿命。 2. 参照油泵排气流程进行排气程序。 3. 将机器断电后进行胶套更换。 4. 确认油泵方向 5. 确认逆止阀装设是否正确
电机有转动但 油泵出油口没 有油输出	1. 检查电机与油泵联轴器是否有连接，并确认之间的胶套是否有毁损 2. 检查电机转动是否与油泵为反方向转动	1. 将联轴器重新安装，如胶套毁损则重新替换。 2. 如确认方向正确则为油泵故障，请安排更换
油泵内泄过大	1. 测量在底压条件下的马达转速(在没有另外安装泄油管的条件下，转速不超过 50 rpm) 2. 测量在保压条件下的马达转速(保压下转速约为 40 rpm 以下)	将控制器改为面板操作将控制模式改为流量控制(参数 00-09=0)调成固定马达转速运行，在固定转速下运行若压力表测得的波动过大表示泵有问题。

## 5-5-4 系统异常与其他

异常现象	检测方式	排除方法
底压无法建立	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查控制器面板上运转灯号是否有亮</li> <li>2. 检查底压(参数 00-27)是否有设定</li> <li>3. 查看电机油泵是否有运转</li> <li>4. 检查控制器面板上当下转速命令</li> <li>5. 检查油路安全溢流阀是否有松开未调整</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 将运转讯号触发导通</li> <li>2. 调高参数 00-27 设定至正常值</li> <li>3. 电机油泵无运行则量测控制器输出是否有正常。如正常则检查电机及油泵联轴器及胶套是否都正常。</li> <li>4. 确认控制模式参数 00-09=1 压力控制</li> <li>5. 调整安全溢流阀</li> </ol>
电机有转但系统压力无法升高	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查安全溢流阀是否开口过大, 油透过溢流阀回流油箱</li> <li>2. 检查是否有方向阀错误动作未能将油路封闭</li> <li>3. 检查机器周遭是否有漏油的现象</li> <li>4. 检查油箱油面高度是否过低</li> <li>5. 检查流量命令是否设定过低</li> <li>6. 检查压力回授及命令</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 调整溢流阀, 如调整后仍无法排除则请安排更换油泵。</li> <li>2. 调整方向阀动作</li> <li>3. 排除漏油问题</li> <li>4. 添加液面油至最少 8 分满以上。</li> <li>5. 调高流量命令设定</li> <li>6. 如压力命令低于回授, 则调高压命令设定</li> </ol>
关模时机台抖动	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查 PI 设定</li> <li>2. 检查速度带宽(参数 00-10)是否设定过大</li> <li>3. 检查油路是否有泄漏或是机台润滑不足</li> <li>4. 量测模板平行度是否有偏差</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 透过调整 PI Gain 可解决。(将 P gain (参数 00-20、参数 00-22、参数 00-24)调小, I Gain(参数 00-21、参数 00-23、参数 00-25)调大)</li> <li>2. 调低速度带宽</li> <li>3. 解决油路泄漏或机台适当润滑减少开关模时的阻力。</li> <li>4. 调整模板平行度</li> </ol>
高速时(射进退、座进退、熔胶)机台抖动	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 确认当下的流量/压力命令</li> <li>2. 检查速度带宽(参数 00-10)是否设定过大</li> <li>3. 相同条件下执行其他动作确认是否为单一油路造成</li> <li>4. 流量命令越高低频震动及声音越明显</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 透过调整 PI Gain 可解决。(将 P gain (参数 00-20、参数 00-22、参数 00-24)调小, I Gain(参数 00-21、参数 00-23、参数 00-25)调大)</li> <li>2. 调低速度带宽(参数 00-10)</li> <li>3. 如单一动作造成则请确认射出油路是否有异常。</li> <li>4. 检查电机轴与托架同心度是否偏差过大 (需将拖架打开并将联轴器脱离油泵, 利用百分表进行电机轴与托架内环的同心度进行校正)</li> </ol>
刹车电阻接线烧熔	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 先确认控制器及周边是否有故障</li> <li>2. 刹车电阻、刹车单元及控制器进行确认是否异常</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 先上电确认控制器是否仍可正常驱动电机油泵运行。如控制器已无显示或无法驱动则可参照上述针对个别部件进行确认。</li> <li>2. 确认当控制器上电但未运转下, 刹车电阻会发红冒烟。故判定刹车单元异常, 故请其安排更换。如上电正常, 但运行时急停或反转泄压时会跳 OV 故障, 则判定刹车电阻异常。则可将电阻拆下直接用三用电表的欧姆档位进行阻值的量测确认。</li> <li>3. 刹车单元及电阻更换上新品后, 在控制器上电未运转下先确认是否有电阻发烫的情况, 当下确认是正常后, 请其将 SON 接线接上并重上电运行并确认全自动动作下都可正常运行且电阻并未有发烫的情况。</li> </ol>
控制设备整机更换		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 先将控制器参数 00-02=10 进行回复出厂设定</li> <li>2. 设定参数 01-37, 详细对应機種请参阅 HES-C 手册的详细说明 (如参数 01-37 无法设定则请检查</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 控制器是否在运转状态, 查看操作器面板上 RUN 灯是否恒亮, 如在运转状态请按下 STOP 或是将 SON-COM 的接线移除。</li> </ol>

		2. 确认控制器机种参数 00-00 控制器代码设定是否正确, 因参数 01-37 HES ID 并须搭配对应的控制器代码)
控制器更换控制板		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 先将原控制器参数进行储存</li> <li>2. 断电后将控制板拆下并换上新控制板</li> <li>3. 上电后确认参数 00-00 控制器机种代码是否匹配原控制器, 如不匹配则联系代理商或台达原厂安排协助处理。</li> <li>4. 设定参数 01-37 HES ID</li> <li>5. 将原控制器参数加载或手动输入至新控制板中</li> <li>6. 手动开关模、射进退确认</li> <li>7. 全自动运行确认</li> </ol>
设备注射过程中异音/压力异常抖动		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 抓取当下波形</li> <li>2. 检查命令与回授是否正常</li> <li>3. 确认当下命令是否已达压力稳定</li> <li>4. 调整速度带宽(参数 00-10)</li> <li>5. 调整上位机命令斜率</li> <li>6. 检查射台导杆是否因阻力不同导致, 加注润滑油可有所改善</li> <li>7. 透过参数都无法调整问题而其他动作则都正常, 可能为注射油路异常, 可更换注射阀进行确认。</li> </ol>
机台反应漏电	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查入电端接地与控制器 PE 接地是否有安装并锁紧。</li> <li>2. 检查动力线表面是否有破损</li> <li>3. 量测机台运转前后的漏电差异</li> <li>4. 检查漏电来源是否为控制器、电机或是其他周边造成。</li> <li>5. 确认现场接地系统, 使用三用电表量测控制器三相输入分别对地进行量测, 如为 Delta 接地则请移除 RFI。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 做好接地且须将接线锁紧</li> <li>2. 更换动力线</li> <li>3. 如控制器的配电系统使用浮地或不对称接地系统则须将 RFI 移除, 详细内容请参阅手册 2-1-1 RFI 短路线说明</li> </ol>
保压压力抖动	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 因油泵内泄量及油泵效率差异造成压力波动</li> <li>2. 检查压力传感器是否有接地, 传感器需与控制器连接共地让电位相通, 才不会因压力回授浮动而干扰到压力控制。</li> <li>3. 确认压力命令/压力回授讯号是否因干扰而造成波动。</li> <li>4. 检查油泵是否内泄过大, 因过大会影响到压力控制</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 先参数调整速度带宽(参数 00-10 调高), 但速度带宽不可调太高(建议不超过 40), 否则当在反转泄压或低压力时会发生马达震动异音的情况。后续再搭配 PI Gain 的调整 (参数 00-20,22,24 调低, 参数 00-21,23,25 调高)</li> <li>2. 将压力传感器与控制器接地端子共地连接。</li> <li>3. 透过调高参数 00-11 压力回授滤波时间来抑制波动, 但此参数调太高会影响压力控制时的反应变慢。</li> <li>4. 将控制器改为面板操作将控制模式改为流量控制(参数 00-09=0)调成定转数, 在此转速下运行若压力表测得的波动过大表示泵有问题。 (先确认在保压下的转速, 如约 2x rpm 则固定转速测试时则设定约 20 rpm, 如压力不足再慢慢调高)</li> </ol>
流量不足或与命令不符合	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查压力回授值是否已达到压力命令设定</li> <li>2. 检查马达转速是否有达到流量命令</li> <li>3. 检查马达与油泵联轴器是否有正常连接运行</li> <li>4. 检查控制器的 Q1 输入是否等于上控流量命令</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 因系统为压力控制, 故压力达到命令后则会自动降低转速, 故确认生产条件下压力/流量命令是否符合应用或可调高压力命令。</li> <li>2. 马达转速如未达到流量命令, 则请确认马达的最高转速设定(参数 00-06)值</li> </ol>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>3. 将联轴器重新安装, 如胶套毁损则重新替换</li> <li>4. 重新进行流量三点校正(调整参数 00-17~00-19)</li> </ul>
最大射速达不到理论值	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 检查流量命令是否有达到</li> <li>2. 检查马达转速是否达到最高转速(参数 00-06)的设定值</li> <li>3. 检查压力回授是否因达到命令而因压力控制而降速。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 将流量命令调高至最大输入。(10V 对应 100% 系统流量)</li> <li>2. 依照三合一标签上所列之 Max. speed 将此值设定至参数 00-06, 如仍有不足则请确认油路上是否因泄漏或其他耗损造成。</li> <li>3. 调高压力命令</li> </ul>
压力不准	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 检查压力三点校正(参数 00-14~00-16 压力命令百分比)设定是否与命令是否有匹配对应。</li> <li>2. 检查压力回授讯号是否有错误或是衰减</li> <li>3. 是否为压力表不准但实际回授讯号都正确</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 重新进行压力的三点校正</li> <li>2. 更换压力传感器, 如为讯号衰减则更换线材。</li> <li>3. 更换压力表或是调整三点校正对应实际压力表。或是透过参数调整速度带宽(参数 00-10 调高)及 PI Gain (参数 00-20,22,24 调高, 参数 00-21,23,25 调低)</li> </ul>
高压锁模准备进入射出动作时发生 OC 故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 检查高压锁模动作结束后是否电机仍在反转泄压的状态下, 此时收到射出命令, 让电机急速正转导致电流过大</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 将上控程序中增加锁模延迟时间约 0.2 秒左右</li> <li>2. 如无法增加延迟条件下, 可调整电流限制默认值</li> </ul>
成品偶发出现短射重量不足	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 检查是射出段、熔胶段哪边影响</li> <li>2. 检查射出段生产参数并比对命令是否正确</li> <li>3. 检查是否因当下压力达到限制而影响电机降速</li> <li>4. 熔胶段则是确认熔胶当下压力及流量是否有异常的抖动</li> <li>5. 熔胶段是否有位置偏差</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 确认影响因子是在哪个条件下造成, 针对此段生产动作进行量测确认</li> <li>2. 压力/流量输入命令与生产的设定不符, 则请确认上控命令是否正确或是因干扰造成命令变动。</li> <li>3. 提高压力命令</li> <li>4. 检查塑料是否使用二次料或是为烘干因水气造成熔胶的密度差异</li> <li>5. 检查每次熔胶动作位置是否都在范围内</li> </ul>

# 六、客户使用建议与排除方式

## 6-1 定期维护检查

## 6-2 油污问题

## 6-3 棉絮问题

## 6-4 腐蚀问题

## 6-5 粉尘问题

## 6-6 安装及配/接线问题

## 6-7 多机能输入/出端子应用问题

## 6-8 联轴器的保养

油电伺服控制器本身有过电压、低电压及过电流等多项警示讯息及保护功能，一旦异常故障发生，保护功能动作，油电伺服控制器停止输出，异常接点动作，马达自由运转停止。请依油电伺服控制器之异常显示内容对照其异常原因及处置方法。异常记录会储存在油电伺服控制器内部存储器（可记录最近六次异常讯息），并可经参数读取由数字操作面板或通讯读出。

油电伺服控制器由 IC、电阻、电容、晶体管等电子零件及冷却扇、电驿等为数众多的零件组成。这些零件不是能够永久不坏，不是可以永久使用，即使在正常环境运用，若超过其耐用年数，则容易发生故障。因此要实施预防性定期点检，把不符合规格要求或已有质量不良品发掘出来，及早摒除会造成油电伺服控制器不良原因。同时也把逾期耐用年限的各部分品趁机会取换掉，以确保良好可安心地运转。

平常就需要从外部目视检查油电伺服控制器的运转，确认没有异常状况发生。并检查是否有下列情况发生：



- 异常发生后，必须先将异常状况排除后 5 秒，按 RESET 键才有效。
- 对  $\leq 22\text{kW}$  油电伺服控制器断开电源后经过 5 分钟，对  $\geq 30\text{kW}$  经过 10 分钟，并确认充电指示灯熄灭，测量端子 $\oplus \sim \ominus$ 间直流电压低于 DC25V，才能开始开盖检查作业。
- 非指定作业人员不能进行维护和更换部件等工作。（作业前应取下手表、戒指等金属物品，作业时使用带绝缘的工具。）
- 绝对不能对油电伺服控制器进行改造。
- 运转性能、周围环境符合标准规范。没有异常的噪音、振动和异臭。

## 6-1 定期维修检查

定期检查时，先停止运转，切断电源和取去外盖。即使断开油电伺服控制器的供电电源后，滤波电容器上仍有充电电压，放电需要一定时间。为避免危险，必须等待充电指示灯熄灭，并用电压表测试，确认此电压低于安全值( $\leq 25V_{DC}$ )，才能开始检查作业。

### 周围环境

检查项目	检查方法	点检周期别		
		日常	半年	一年
确认环境温度、湿度、振动和有无灰尘、气体、油雾、水滴等。	用目视和仪器测量	○		
周围没有放置工具等异物和危险品？	依据目视	○		

### 电压

检查项目	检查方法	点检周期别		
		日常	半年	一年
主电路、控制电路电压正常否？	用万用电表量测	○		

### 键盘显示面板

检查项目	检查方法	点检周期别		
		日常	半年	一年
显示看得清楚吗？	依据目视	○		
缺少字符吗？		○		

### 机构件

检查项目	检查方法	点检周期别		
		日常	半年	一年
没有异常声音，异常振动吗？	依据目视、听觉		○	
螺栓等(紧固件)没松动吗？	锁紧		○	
没有变形损坏吗？	依据目视		○	
没有由于过热而变色吗？	依据目视		○	
没有沾着灰尘、污损吗？	依据目视		○	
联轴器之间的胶套没有变形损坏吗？	依据目视			○

**主电路部分**

检查项目	检查方法	点检周期别		
		日常	半年	一年
螺栓等没有松动和脱落吗?	锁紧	○		
机器、绝缘体没有变形、裂纹、破损或由于过热和老化而变色吗?	依据目视		○	
没有附着污损、灰尘吗?	依据目视		○	

**主电路~端子、配线**

检查项目	检查方法	点检周期别		
		日常	半年	一年
端子及铜板没有由于过热而变色和变形吗?	依据目视		○	
电线护层没有破损和变色吗?	依据目视		○	

**主电路~端子台**

检查项目	检查方法	点检周期别		
		日常	半年	一年
没有损伤吗?	依据目视	○		

**主电路~滤波电容器**

检查项目	检查方法	点检周期别		
		日常	半年	一年
没有漏液、变色、裂纹和外壳膨胀吗?	依据目视	○		
安全阀没出来吗? 阀体没有显著膨胀吗?	依据目视	○		
按照需要测量静电容量		○		

**主电路~电阻器**

检查项目	检查方法	点检周期别		
		日常	半年	一年
没有由于过热产生异味和绝缘体开裂吗?	根据目视听觉	○		
没有断线吗?	根据目视	○		
连接端是否损毁?	用万用电表测量阻值	○		

**主电路~变压器、电抗器**

检查项目	检查方法	点检周期别		
		日常	半年	一年
没有异常振动声和异味吗?	根据目视听觉	○		

**主电路 ~ 电磁接触器、继电器**

检查项目	检查方法	点检周期别		
		日常	半年	一年
工作时没有振动声音吗?	依据听觉	○		
接点接触好吗?	依据目视	○		

**控制电路 ~ 控制印刷电路板、连接器**

检查项目	检查方法	点检周期别		
		日常	半年	一年
螺丝和连接器没有松动吗?	锁紧		○	
没有异味和变色吗?	依据嗅觉、目视		○	
没有裂缝、破损、变形、显著锈蚀吗?	依据目视		○	
电容器没有漏液和变形痕迹吗?	目视		○	

**冷却系统 ~ 冷却风扇**

检查项目	检查方法	点检周期别		
		日常	半年	一年
没有异常声音和异常振动吗?	依据听觉、目视、用手转一下。(必须切断电源)		○	
螺栓等没有松动吗?	锁紧		○	
没有由于过热而变色吗?	依据目视		○	

**冷却系统 ~ 通风道**

检查项目	检查方法	点检周期别		
		日常	半年	一年
散热片和进气、排气口没有堵塞和附着异物吗?	依据听觉		○	

 **NOTE**

污染的地方，请用化学上中性的清扫布擦拭干净。用电气清除器去灰尘等。

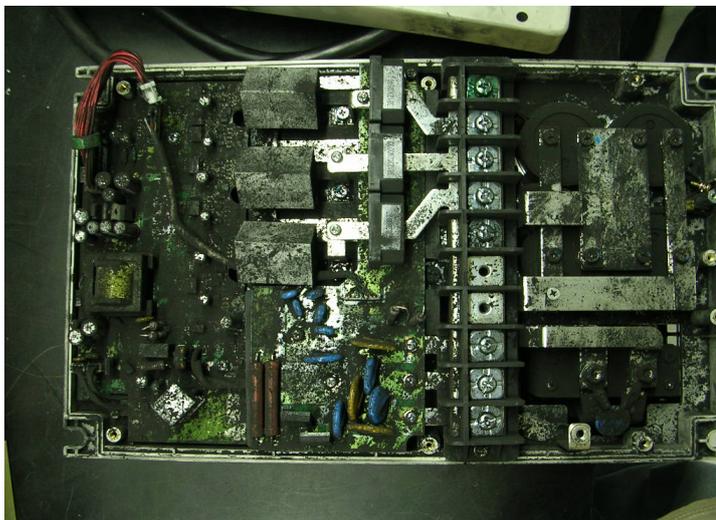
## 6-2 油污问题

在油污污染较为严重的应用场合多集中在机床、冲床...等加工行业，应注意的事项：

1：当油污堆积于电子组件上，可能造成组件间的短路，产生炸机。

2：多数的油污都具有些微的腐蚀性，容易对产品造成损坏。

建议措施：建议客户将油电伺服控制器装置在专用的机柜中，并尽可能的远离油污，配合定期的清理，避免油电伺服控制器受油污污染损坏。



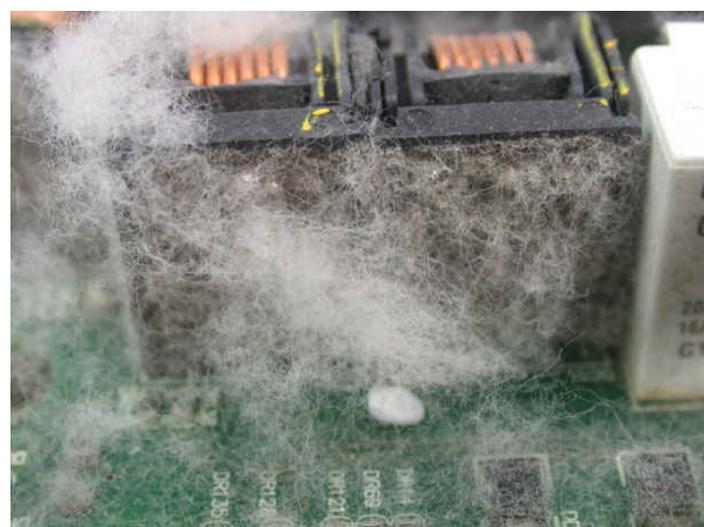
### 6-3 棉絮问题

在棉絮污染较为严重的应用场合多集中在纺织相关行业，应注意的事项：

1：棉絮常随着气流堆积在风扇等器件上，容易使油电伺服控制器风道阻塞，产生过热。

2：纺织业通常湿气较重，棉絮易凝结水气，进而使电路板上组件发生短路，产生损坏或炸机。

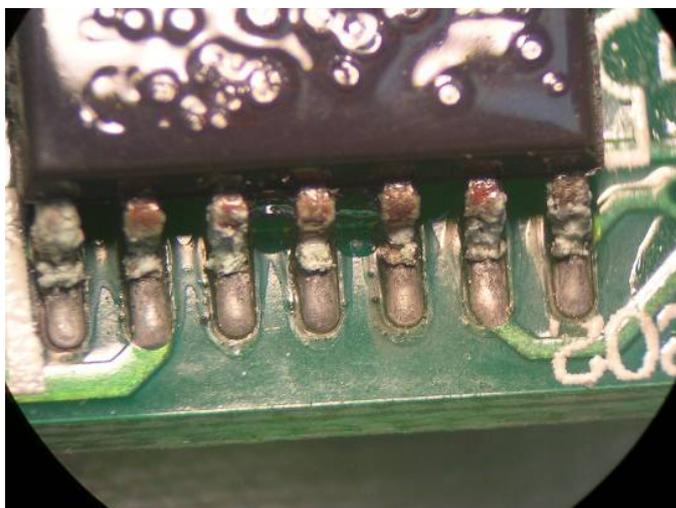
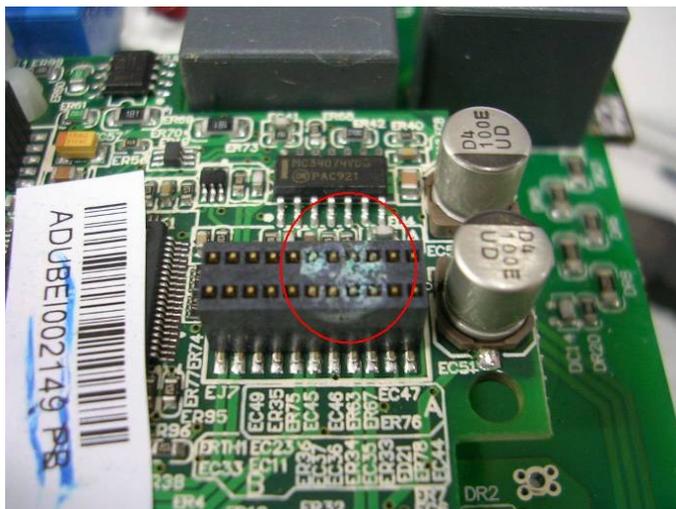
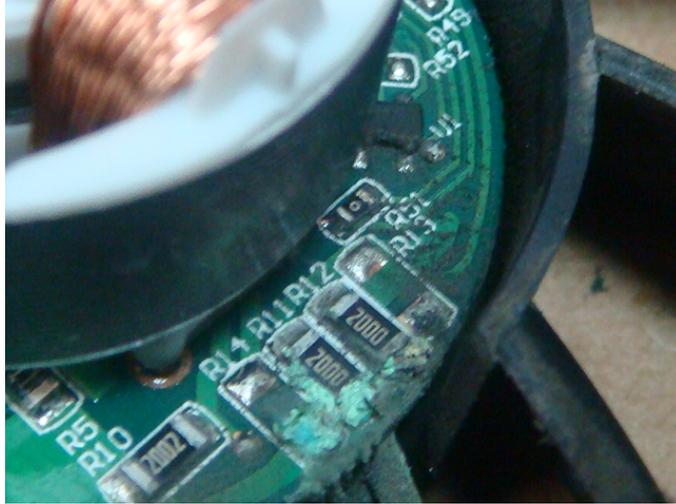
建议措施：建议客户将油电伺服控制器装置在专用的机柜中，配合定期的清理，避免油电伺服控制器产生棉絮堆积的情况。



## 6-4 腐蚀问题

在具有腐蚀性物质的应用场合，大部分都是不明液体垂流入油电伺服控制器所导致；应注意的事项：若油电伺服控制器内部电子组件受到腐蚀，可能导致功能异常，甚至是炸机的损坏。

建议措施：建议客户将油电伺服控制器装置在专用的机柜中，并尽可能的避免液体流入油电伺服控制器，配合定期的清理，避免油电伺服控制器受腐蚀损坏。

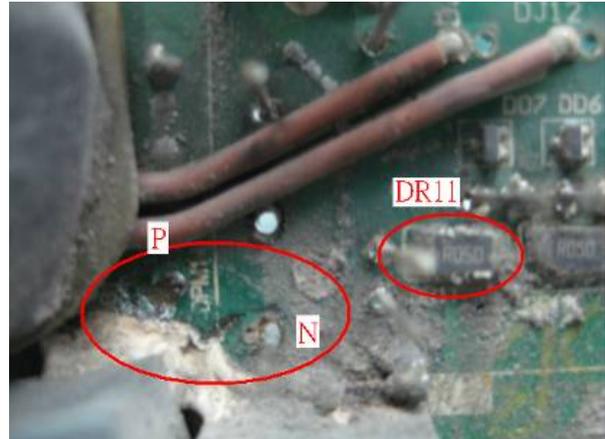
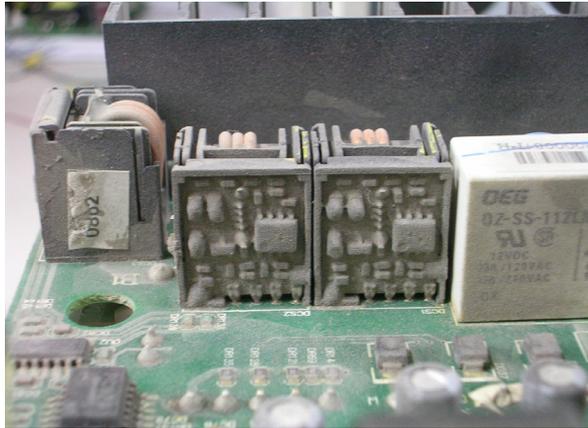


### 6-5 粉尘问题

在粉尘污染较为严重的应用场合，多集中在石材加工厂、面粉厂、水泥厂...等粉尘环境中；  
应注意的事项：

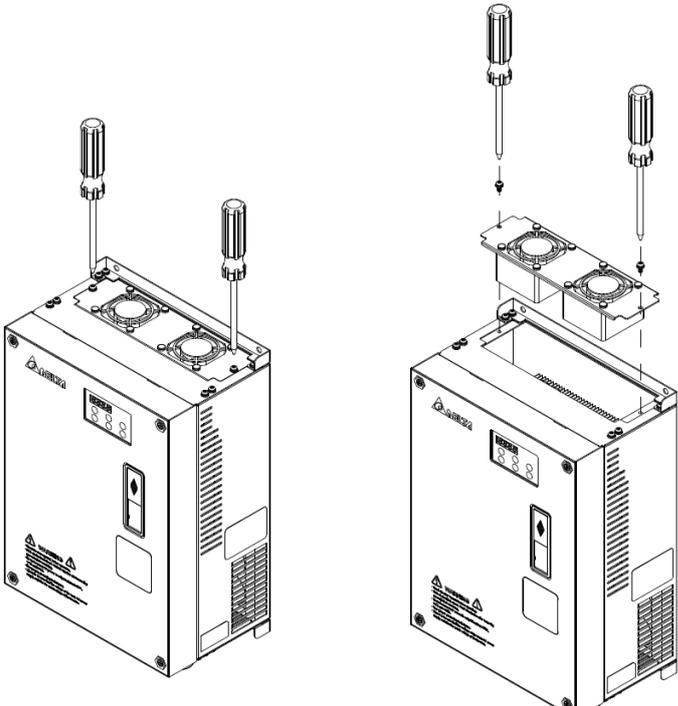
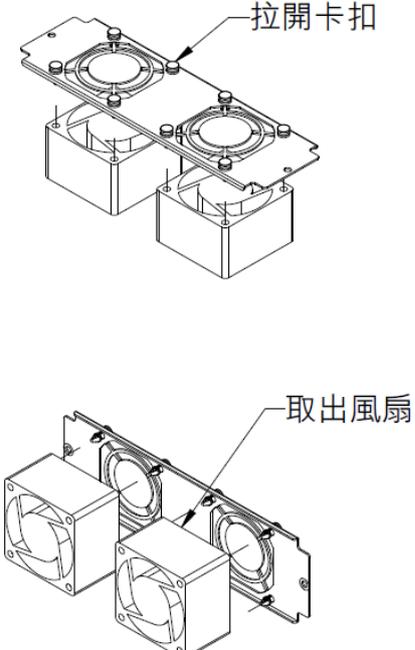
- 1：当粉尘堆积在电子组件上，可能造成过热，进而影响产品寿命。
- 2：若为导电性粉尘，极有可能造成电路上的损坏，亦有炸机的可能。

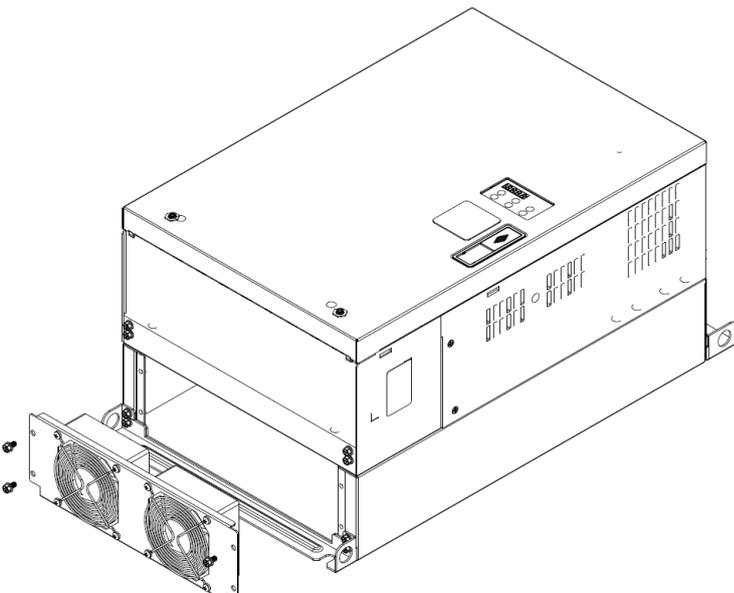
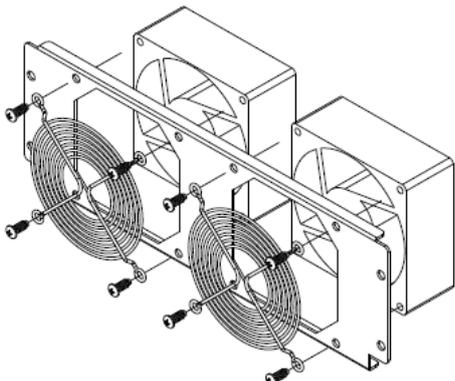
建议措施：建议客户将油电伺服控制器装置在专用的机柜中，并加装防尘罩，并定期清理机柜与风道，使油电伺服控制器能正常散热。



检查项目	检查内容	建议对策
整机外观	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 表面是否有污垢、粉尘堆积</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 确认控制器是否断电，等待规定时间后，确认充电指示灯熄灭，再执行下一步骤（≤ 22kW 控制器断开电源后经过 5 分钟，对 ≥ 30kW 经过 10 分钟）。</li> <li>2. 使用吸尘器清除表面粉尘。</li> </ol>
散热风道	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 散热鳍片是否阻塞</li> <li>● 风扇叶片是否累积大量粉尘</li> <li>● 风扇是否损坏</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 确认控制器是否断电，等待规定时间后，确认充电指示灯熄灭，再执行下一步骤。</li> <li>2. 依本说明书指示正确拆除风扇，清除沾黏于叶片上的粉尘。</li> <li>3. 使用吸尘器清除散热鳍片风道上粉尘。</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 若风扇无法运转，需更换风扇。</li> <li>● 建议定期清理，避免累积大量粉尘造成结块。</li> </ul>

## 风扇的拆卸与安装:

Frame-C & Frame-D	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 使用十字螺丝起子将风扇盖板两侧 2 固定螺丝旋出。</li> <li>● 拨开风扇电源线卡扣，取下风扇盖板。</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 将风扇四边卡扣拉开，取下风扇。</li> </ul> <p>注：卡扣无须完全拨起，本设计仅需拉开即可取下风扇。</p> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 安装时风扇标签朝机器外部，螺丝锁附扭力 10~12kgf-cm(8.7~10.4lb-in)</li> </ul>	

Frame-E	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 使用十字螺丝起子将风扇盖板两侧 4 固定螺丝旋出。</li> <li>● 拨开风扇电源线卡扣，取下风扇盖板。</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 将风扇四边 4 固定螺丝旋出，取下护网与风扇。</li> </ul> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 安装时风扇标签朝机器内部，螺丝锁附扭力 10~12kgf-cm(8.7~10.4lb-in)</li> </ul>	

 **NOTE**

- 请依本说明书指示正确更换风扇，特别是风扇出风口方向。如果方向错误，将导致散热效果变差，无法发挥冷却作用。
- 风扇本体侧边有箭头表示风向。

## 6-6 安装及配/接线问题

在配接在线应注意的事项：此类异常多出现在客户配接线不当所造成。

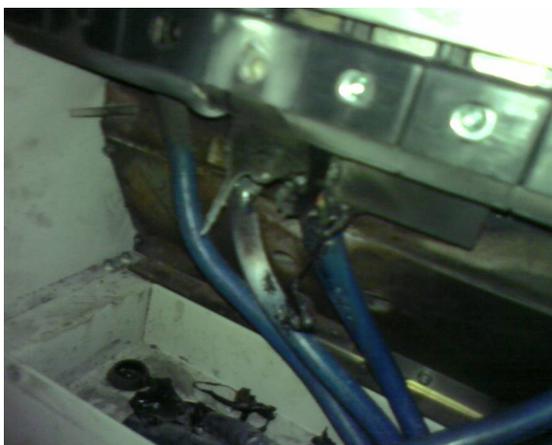
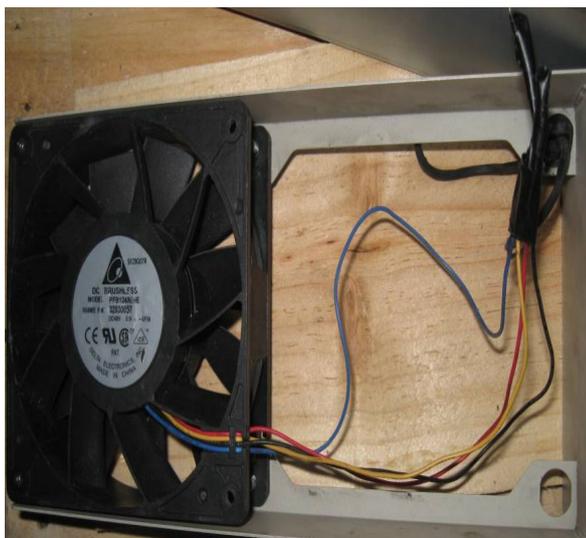
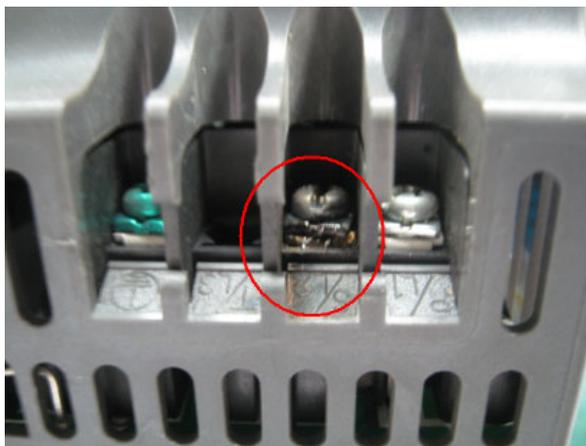
对产品的影响：

(1) 配线螺丝未锁紧，可能造成接触阻抗过大，产生跳火损坏油电伺服控制器。

(2) 客户擅自修改油电伺服控制器内部线路，可能造成相关零件的毁损。

建议措施：于安装油电伺服控制器时，需将所有配接螺丝旋紧！若机器发生异常，请勿擅自尝试维修。

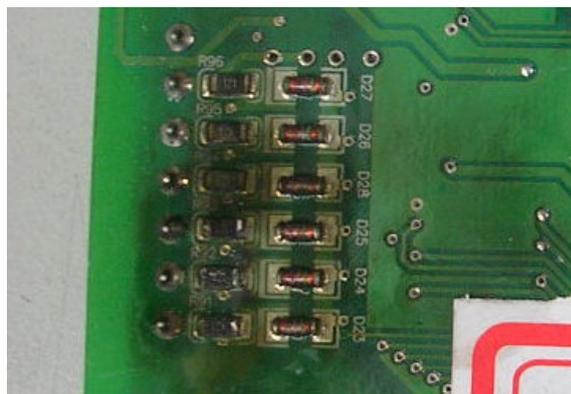
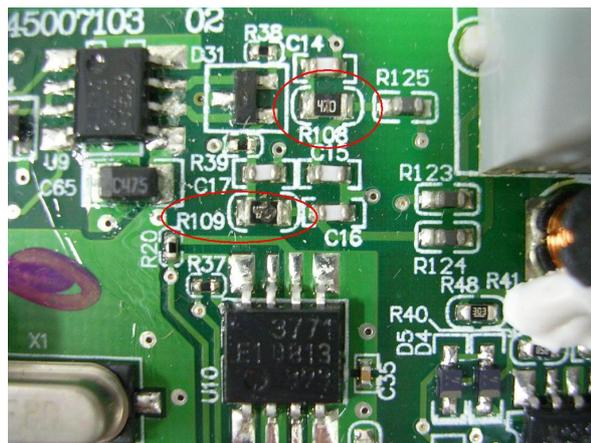
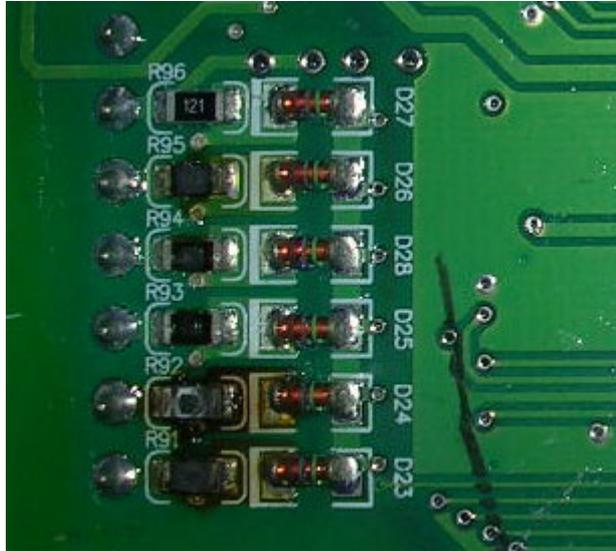
请将产品送往专属的维修站进行检修！



## 6-7 多机能输入/出端子应用问题

此类异常多在超规使用外部 I/O 时发生；在使用产品外部 I/O 功能时应注意的事项：相关 I/O 电路组件会受到过大的能量烧毁，失去功能！

建议措施：在应用此类 I/O 接点时，需参考使用手册上标示的电压、电流规格值，切勿超出规格上限！



## 6-8 联轴器的保养

建议您至少每年目视检查一次联轴器的状况，请特别注意联轴器星型接头的状况。由于机械轴承的被动轴和主动轴在负载过程中会沉降，因此请检查联轴器是否对准并在必要时重新对准联轴器。请定期检查联轴器的零件，包括：两侧金属件与中间塑料套是否变形，损坏。也请定期目视检查螺丝是否有松脱。

# 附录 A、配备选购

---

- A-1 无熔丝开关
- A-2 电抗器
- A-3 数字操作器 KPC-CC01
- A-4 EMI 滤波器
- A-5 速度回授
- A-6 穿墙式安装



- 本产品经过严格的质量管控制程，若有发现产品经运送过程受到外力撞击或挤压，请洽询代理商处理。
- 本公司出产的配备品，仅适用在本公司出产的油电伺服控制器做搭配。请勿购买来历不明的配备品搭配油电伺服控制器，容易造成油电伺服控制器故障。

## A-1 无熔丝开关

### VJ-C 系列:

依照 UL 认证: Per UL 61800-5-1,

无熔丝开关的电流额定必须介于 2~4 倍的油电伺服控制器额定输入电流

### 风冷型:

机种	建议电流(A)
VFD300VL23C-J	250
VFD370VL23C-J	300
VFD110VL43C-J	50
VFD150VL43C-J	60
VFD185VL43C-J	80
VFD220VL43C-J	100
VFD300VL43C-J	125
VFD370VL43C-J	150
VFD450VL43C-J	200
VFD550VL43C-J	225
VFD750VL43C-J	300

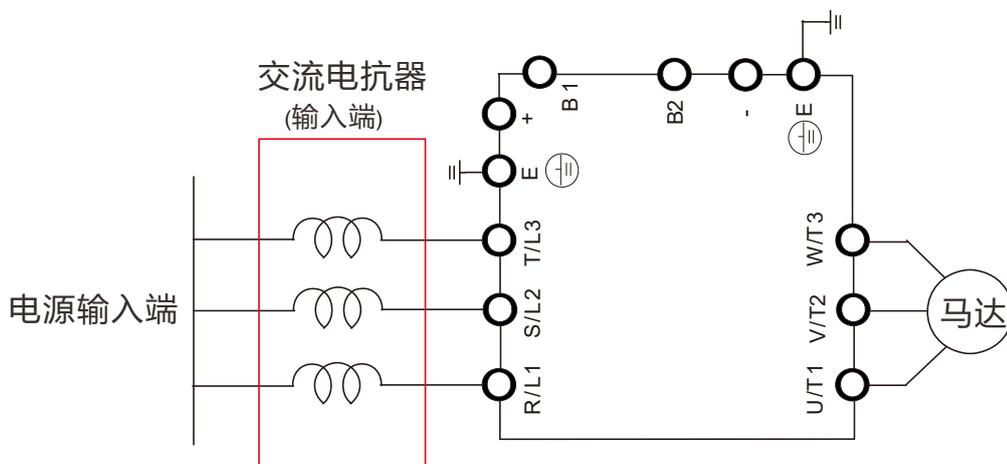
## A-2 电抗器

### A-2-1 AC 电抗器

控制器输入侧加装交流电抗器可以增加线路阻抗、改善功率因子、降低输入电流、增加系统容量及降低变频器产生的谐波干扰。此外降低来自电源端的瞬间电压或电流突波，保护控制器也是其主要功能之一，例如：当主电源容量大于500kVA，或者会切换进相电容时，产生的瞬间峰值电压及电流会破坏控制器内部电路，在控制器输入侧加装交流电抗器可抑制突波保护控制器。

#### 安装方式:

AC 输入电抗器串接安装于市电电源与控制器三相输入侧 R S T 之间。如下图所示：



## AC 输入电抗器规格

## 适用于风冷型

200V~230V/ 50~60Hz 型号 VFDXXXVL23C-J 输入 AC 电抗器							
型号	KW	HP	额定电流 (Arms)	饱和电流 (Arms)	3%电抗器 (mH)	5%电抗器 (mH)	3%输入电抗器 台达料号
300	30	40	120	240	0.12	0.2	DR105AP106
370	37	50	146	292	0.087	0.145	DR146AP087

380V~460V/ 50~60Hz 型号 VFDXXXVL43C-J 系列输入 AC 电抗器							
型号	KW	HP	额定电流 (Arms)	饱和电流 (Arms)	3%电抗器 (mH)	5%电抗器 (mH)	3%输入电抗器 台达料号
110	11	15	21	42	1.01	1.683	DR024AP881
150	15	20	27	54	0.76	1.267	DR032AP660
185	18.5	25	34	68	0.639	1.066	DR038AP639
220	22	30	41	82	0.541	0.9	DR045AP541
300	30	40	60	120	0.405	0.675	DR060AP405
370	37	50	73	146	0.334	0.555	DR073AP334
450	45	60	91	182	0.267	0.445	DR091AP267
550	55	75	110	220	0.221	0.368	DR110AP221
750	75	100	150	300	0.162	0.27	DR150AP162

## AC 输出电抗器规格

230V, 50/60Hz, 三相

kW	HP	电抗器额定电流	最大连续电流	电感 (mH)	
				3%阻抗	5%阻抗
30	40	130	195	0.1	0.2
37	50	160	240	0.075	0.15

460V, 50/60Hz, 三相

kW	HP	电抗器额定电流	最大连续电流	电感 (mH)	
				3%阻抗	5%阻抗
15	20	35	52.5	0.8	1.2
18.5	25	45	67.5	0.7	1.2
22	30	45	67.5	0.7	1.2
30	40	80	120	0.4	0.7
37	50	80	120	0.4	0.7
45	60	100	150	0.3	0.45
55	75	130	195	0.2	0.3
75	100	160	240	0.15	0.23

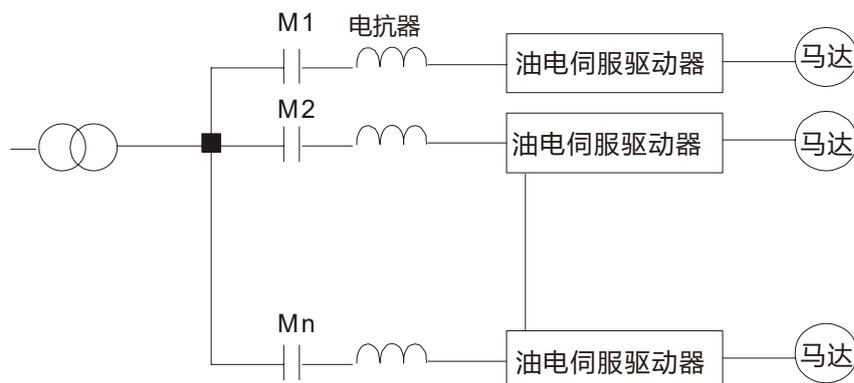
## AC 电抗器的应用例

连接的部位~输入的电路

使用状况 ~ 1

同一电源接多台的油电伺服控制器，油电伺服控制器运转中，某一油电伺服控制器电源投入的场合。会引发的理由/问题点：同电源系统中，油电伺服控制器的电磁阀被导通时，电容器的充电电流引致电压涟波，同时会导致它台油电伺服控制器直流侧电压浮动过大。

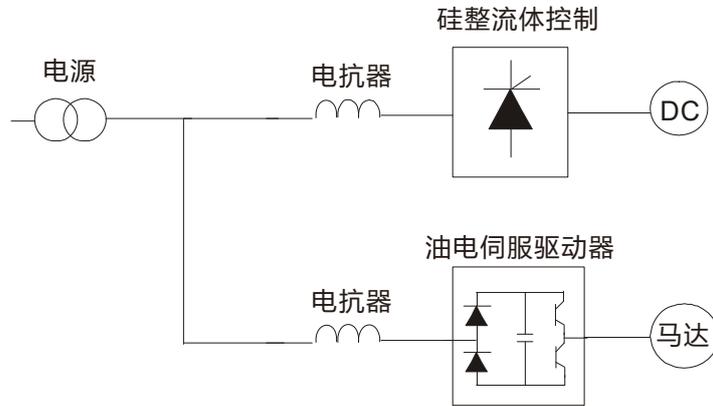
电抗器正确的接线法：



### 使用状况 ~ 2

硅整流体（如 DC 电动机驱动等）与油电伺服控制器皆接于同一电源的场合。  
会引发的理由/问题点：由于硅整流体为一开关性组件，在 ON/OFF 瞬间会有一突波产生，此突波有造成主电路保护动作可能成损坏。

电抗器正确的接线法：



### 使用状况 ~ 3

电源容量大于 10 倍变频器容量的场合会引发的理由/问题点：电源容量大的场合，因电源阻抗小充电电流太大，易造成主电路的整流质温度高或损坏。

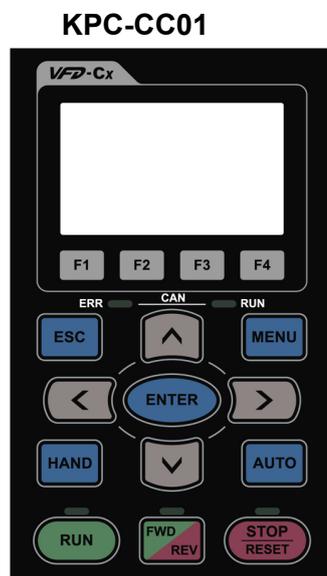
电抗器正确的接线法：



## A-3 数字操作器 KPC-CC01

VFD-VJ 系列产品可外接一数字操作器 KPC-CC01 做显示功能，， 键盘面板外观以实际品为主，此画面仅作为示意图说明之用途。

### 键盘面板外观



#### 通讯接口

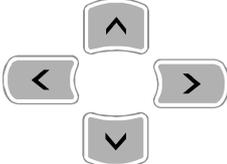
RJ-45 (母座)、RS-485 界面；

#### 安装方式

- ☑ 内嵌入式，可平贴控制箱表面，正面防水。
- ☑ 或可以选购 型号: MKC-KPPK，保护等级为 IP66 的配件，客户可自行做凸盘式安装或是平盘式安装。
- ☑ RJ45 通讯连接线可用的最大长度 5 公尺(16 英尺)

### 按键功能说明

按键名称	说明
	运转命令键。 1. 此键在控制器运转命令来源是操作器时才有效。 2. 此键可使控制器依功能设定开始运转，命令执行时的状态 LED 显示依照灯号说明。 3. 停机过程中允许重复操作“RUN”键。 4. 启动 Hand 模式时，必须要在参数设定中 Hand 模式运转来源是设定为数字操作器材有效。
	停止命令键，任何状况下此键有最高优先权。 1. 当接受停止命令时，无论控制器目前处于输出或停止状态，控制器均须执行“STOP”命令。 2. 当出现故障讯息时按下 Stop/Reset 键可以 RESET，如果是无法 RESET 的故障讯息，可以经由 MENU 键进入故障纪录查询最近这次故障纪录明细。
	运转的方向命令键 1. F/R 为控制器方向命令键，但不带有运转命令。F 为 FWD 正转方向，R 为 REV 反转方向。 2. 控制器运转方向的状态 LED 显示依照灯号说明。
	确认键 按下 Enter 键会进入反白选项的下一层，如果已经是最后一层，就是确认执行
	退出键 ESC 在各有子目录的功能中担任“回上一个目录”功能。按 ESC 键就是跳出回上一页
	在任何画面下按下 MENU 键，都会直接回到主选单的画面。

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 分别为“上”“下”“右”“左”4个按键。</li> <li>2. 当在数值设定模式时，用左右键来移动数值位数与上下键加减数值。</li> <li>3. 当在窗体选择模式与文字选项模式时，用上下键来移动选项。</li> </ol>
	<p>功能键</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 功能键，可以依用户设定定义，但有出厂预设定义。目前出厂只有 F1 与 F4 键可以搭配页面下方功能列执行功能，如 F1 为 JOG 功能及 F4 为快速简易设定功能之我的模式参数之增加与删除。</li> <li>2. 其余功能键功能需要使用 TPEditor 编辑定义完成之后才有作用（请至台达网站下载软件，选取 TPEditor V1.30.6 <a href="http://www.delta.com.tw/ch/product/em/download/download_main.asp?act=3&amp;pid=1&amp;cid=1&amp;tpid=3">http://www.delta.com.tw/ch/product/em/download/download_main.asp?act=3&amp;pid=1&amp;cid=1&amp;tpid=3</a></li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 此键要依据参数设定中 Hand 的频率来源与运转来源的设定来执行，出厂设定为 Hand 的频率来源与运转来源的设定皆为数字操作器</li> <li>2. 在停止状态下按下此键会马上切换为 Hand 的频率来源与运转来源的设定，在运转状态下按下此键，控制器先停止之后(会出现 AHSP 的警报)切换为 Hand 的频率来源与运转来源的设定。</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 此键要依据参数设定中 AUTO 的频率来源与运转来源的设定来执行，出厂设定值为外部端子(运转来源设定为 4-20mA)</li> <li>2. 在停止状态下按下此键会马上切换为 Auto 的频率来源与运转来源的设定，在运转状态下按下此键，控制器先停止之后(会出现 AHSP 的警报)切换为 Auto 的频率来源与运转来源的设定。</li> </ol>

## 灯号功能说明

灯号名称	说明
	<p>常亮：控制器运转命令指示灯。控制器运转命令下达时的指示(含直流制动、零速、Standby、异常再启动、速度追踪等)。</p> <p>闪烁：控制器减速停止中</p> <p>常灭：控制器没有执行运转命令。</p>
	<p>常亮：控制器停止命令指示灯。灯亮代表控制器于停止中。</p> <p>闪烁：控制器处于 Standby 状态。</p> <p>常灭：控制器没有执行停止命令。</p>
	<p>控制器运转方向灯</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. [绿灯] 常亮：控制器处于正转状态。</li> <li>2. [红灯] 常亮：控制器处于反转状态。</li> <li>3. 闪烁：控制器正在改变运转方向。</li> </ol>
	<p>运转中可做设定</p> <p>手动灯号。手动时灯亮，灯灭代表自动模式。</p>
	<p>运转中可做设定</p> <p>自动灯号。自动时灯亮，灯灭代表手动模式。</p>

数字操作器的 LCD 显示对照表

数字	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
LCD										
英文字母	A	b	Cc	d	E	F	G	Hh	I	Jj
LCD										
英文字母	K	L	n	Oo	P	q	r	S	Tt	U
LCD										
英文字母	v	Y	Z							
LCD										

## A-4 EMI 滤波器

## VJ-C 系列:

## 适用于风冷型:

控制器	适用滤波器型号	参考网址
VFD110VL43C-J	B84143A0050R106	<a href="https://www.tdk-electronics.tdk.com/en/530116/products/product-catalog/emc-components/power-line-emc-filters--epcos-">Power Line EMC Filter (EPCOS)</a>
VFD150VL43C-J		
VFD185VL43C-J		
VFD220VL43C-J		
VFD300VL43C-J	B84143A0100R106	
VFD370VL43C-J		
VFD450VL43C-J	B84143D0200R127	
VFD550VL43C-J		
VFD750VL43C-J		
VFD300VL23C-J		
VFD370VL23C-J		

<https://www.tdk-electronics.tdk.com/en/530116/products/product-catalog/emc-components/power-line-emc-filters--epcos->

## EMI 滤波器安装注意事项

### 前言

所有的电子设备（包含油电伺服控制器）在正常运转时，都会产生一些高频或低频的噪声，并经由传导或辐射的方式干扰外围设备。如果可以搭配适当的 EMI Filter 及正确的安装方式，将可以使干扰降至最低。建议搭配台达 EMI Filter，以便发挥最大的抑制油电伺服控制器干扰效果。

在油电伺服控制器及 EMI FILTER 安装时，都能按照使用手册的内容安装及配线的前提下，我们可以确信它能符合以下规范：

1. EN61000-6-4
2. EN61800-3: 1996
3. EN55011 (1991) Class A Group 1

### 安装注意事项

为了确保 EMI Filter 能发挥最大的抑制油电伺服控制器干扰效果，除了油电伺服控制器需能按照使用手册的内容安装及配线之外，还需注意以下几点：

- ☑ EMI FILTER 及油电伺服控制器都必须安装在同一块金属板上。EMI FILTER 及油电伺服控制器安装时尽量将油电伺服控制器安装在 FILTER 之上。
- ☑ 配线尽可能的缩短。金属板要有良好的接地。EMI FILTER 及油电伺服控制器的金属外壳或接地必须很确实的固定在金属板上，而且两者间的接触面积要尽可能的大。

### 选用马达线及安装注意事项

马达线的选用及安装正确与否，关系着 EMI Filter 能否发挥最大的抑制油电伺服控制器干扰效果。请注意以下几点：

- ☑ 使用有隔离铜网的电缆线（如有双层隔离层者更佳）。在马达线两端的隔离铜网必须以最短距离及最大接触面积去接地。
- ☑ U 型金属配管支架与金属板固定处需将保护漆移除，确保接触良好，请见图 1 所示。
- ☑ 马达线的隔离铜网与金属板的连接方式需正确，应将马达线两端的隔离铜网使用 U 型金属配管支架与金属板固定，正确连接方式请见图 2 中的连接方式。

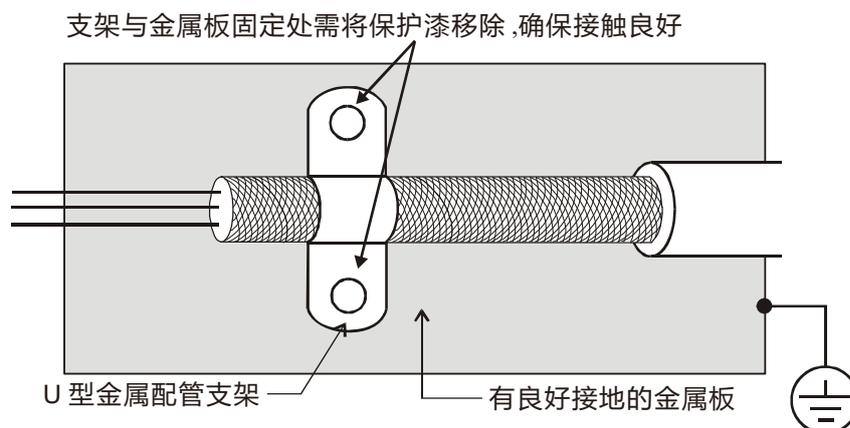


图 1

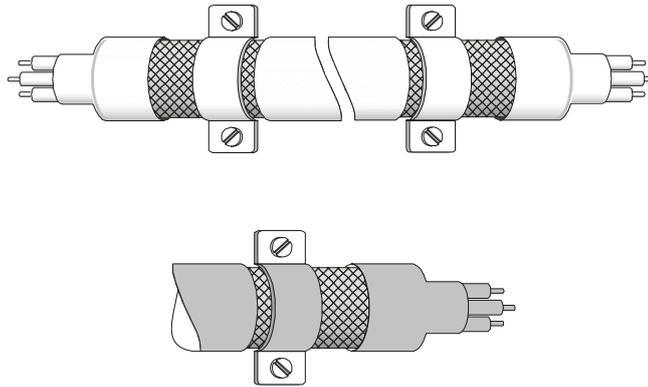


图 2

### 电机配线长度

当电机是由 PWM 型油电伺服控制器驱动时，电机的端子较易因油电伺服控制器组件转换而发生浪涌电压现象。若马达的线特别的长时（尤其是 460V 机种的油电伺服控制器），浪涌电压会降低绝缘能力。为了避免此现象发生，请依下表使用：

使用一个有加强绝缘的电机。连接一个输出电流滤波器（选购）至油电伺服控制器的输出端子。使油电伺服控制器与马达之间的配线长减至最短（10 至 20 公尺或更少）

油电伺服控制器 ≥ 7.5HP

马达绝缘等级	1000V	1300V	1600V
输入电压 460V <sub>AC</sub>	66 ft (20m)	328 ft (100m)	1312 ft (400m)
输入电压 230V <sub>AC</sub>	1312 ft (400m)	1312 ft (400m)	1312 ft (400m)

- ☑ 若配线长度很长的话，在电线间的杂散电容会增加而导致漏电流的产生。它将启动过电流保护，增加漏电流或不保证电流显示的正确性。最坏的情况则是油电伺服控制器会损坏。
- ☑ 驱动 460V 机种的马达，若一个积热电驿被安装于油电伺服控制器与电机间以保护电机过热，积热电驿可能故障即使线长短于 50 公尺。于此情形下，应加一个输出电流滤波器（选购）。

 **NOTE**

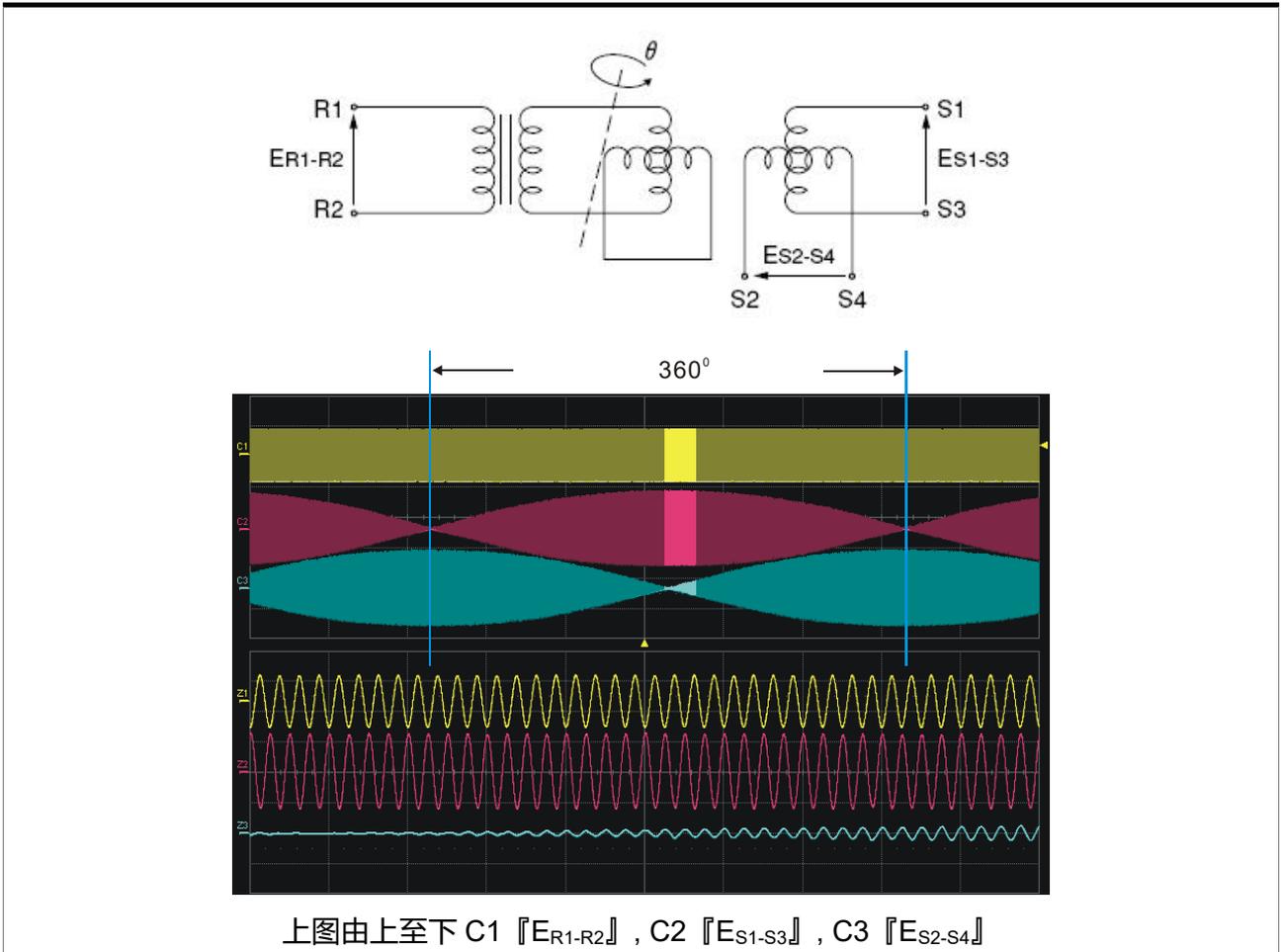
当一个电机保护的热 O/L 继电器被使用于油电伺服控制器与电机间时，热 O/L 继电器可能会发生故障（尤其是 460V 机种的油电伺服控制器），即使线长只有 165 呎（50 公尺）或以下。为了修正此情形，请于使用时加上滤波器。请勿连接进相电容器或浪涌吸收器至油电伺服控制器输出端子。

## A-5 速度回授

编码器信号接口



## J1 端子功能



Pin #	端子名称	功能, 说明	规格
4	SIN- (S4)	Resolver 信号输出	3.5±0.175Vrms, 10kHz
5	SIN+ (S2)		
7	COS+ (S1)		
9	COS- (S3)		
14,16	REF+ (R1)	Resolver 电源输入	7Vrms, 10kHz
13,15	REF- (R2)		
	阻挡 (blocked)	阻挡(blocked)	

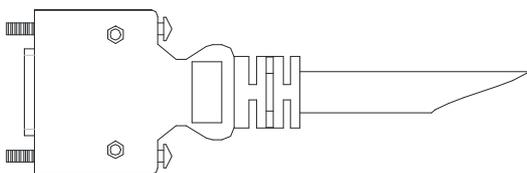
### 配线的长度

编码器配线 — 线径mm <sup>2</sup> (AWG)			
芯线尺寸	芯线条数	线种规范	标准线长
0.13 mm <sup>2</sup> (AWG26)	10 条(4 对)	UL2464	3 公尺(9.84 英尺)

#### NOTE

- 1) 编码器的配线请使用双绞隔离线 (shielded twisted-pair cable), 以减低噪声的干扰。
- 2) 隔离网必须确实与 SHIELD 端  $\oplus$  相连接。
- 3) 配线时, 请按照线材选择进行配线, 避免发生危险发生。

### 接头规格



Title	Part #	Manufacturer
PLUG	3M 10120-3000PE	3M
SHELL	3M 10320-52A0-008	3M

# 附录 B、CANopen 通讯简介

---

- B-1** CANopen 概论
- B-2** CANopen 接线方式
- B-3** CANopen 通讯接口说明
- B-4** CANopen 支持索引列表
- B-5** CANopen LED 灯号显示

内建的 CANopen 功能为一种外部控制的方法。主站可以藉由 CANopen 通讯协议的方式控制变频器。CANopen 是一种以 CAN 为基础的上层协议,提供了一套标准的通讯对象:包含及时传输数据 PDO(Process Data Objects)、组态数据 SDO(Service Data Objects)和一些特定的功能时间标记(Time Stamp), 同步讯息(Sync message), 紧急讯息(Emergency message)。另外也订定了网络管理数据(network management data), 如开机讯息(Boot-up message)、网络管理讯息(NMT message)和错误控制讯息(Error Control message)。(可以参考 CiA 网站 <http://www.can-cia.org>)

**支持功能：**

- CAN2.0A 协定
- CANopen DS301 V4.02
- DS402 V2.0

**支持服务：**

- 支援四组 PDO (Process Data Objects) PDO1~PDO4
- 支援 SDO (Service Data Objects)  
初始 SDO 下载;  
初始 SDO 上传;  
SDO 错误讯息;  
SDO 指令以一送一回的方式进行, 透过对从站节点作组态设定, SDO 可以对其节点有使用对象字典的权利。
- 支持 SOP (Special Object Protocol) 301(版本 4.02)预定义的规范 同步讯息(SYNC Message) 紧急服务(Emergency Message)
- 支持网络管理讯息 NMT(Network Management) NMT 模式控制(Module Control) NMT 错误控制(Error Control) 开机讯息(Boot-up)

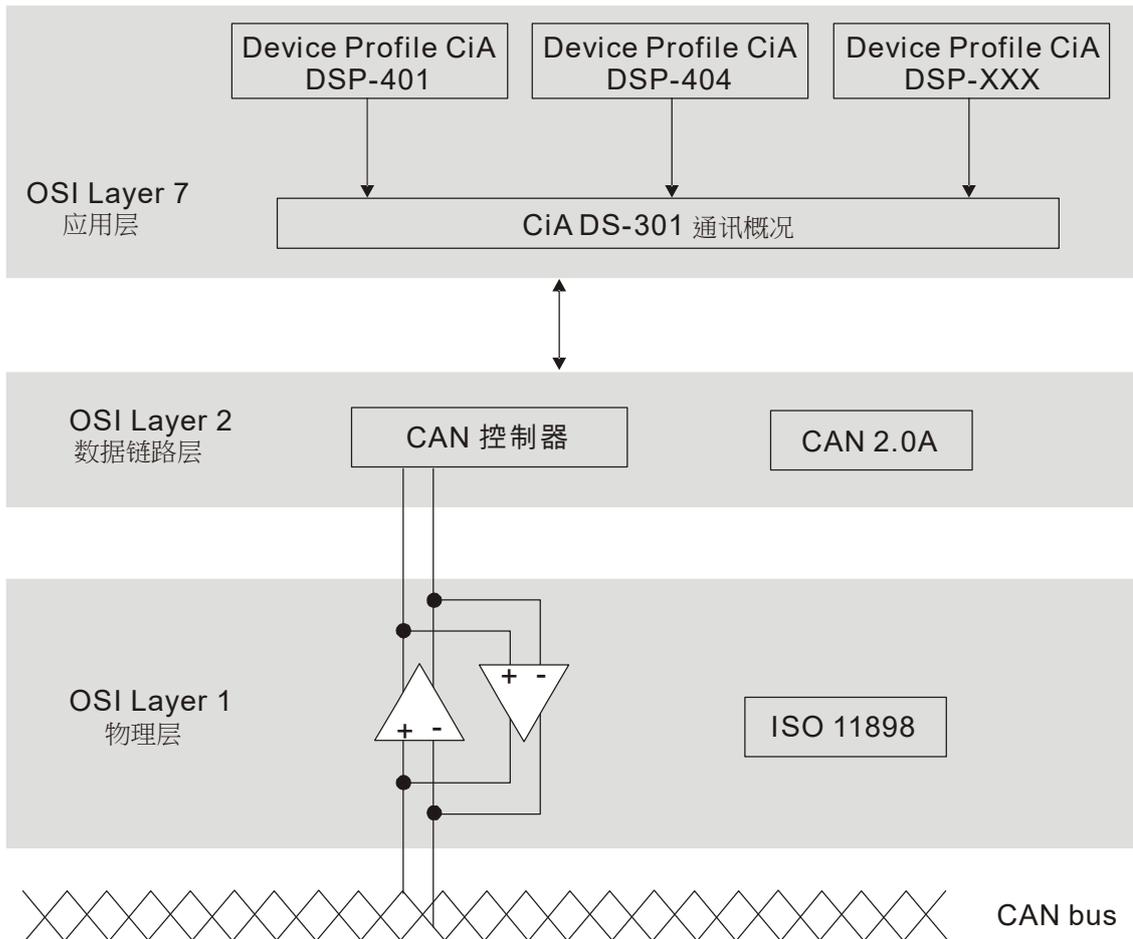
**不支持服务：**

- 时间标记服务(Time Stamp)

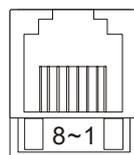
## B-1 CANopen 概論

- 關於 CANopen 協定

CANopen 是一種以 CAN 為基礎的上層協議，是為了使設備達成運動控制之目的的一種控制網絡功能，就像管理系統一般。CANopen 301(版本 4.02)標準化為 EN50325-4。CANopen 各個規格包含了應用層和通訊概況(CiA DS301)，另外也包括可程序裝置的架構(CiA DS302)，纜線和連接器的建(CiADS303-1)，還有 SI 單位和文字表示方式(CiA DS303-2)。



### 關於 RJ45 腳位定義



插座

腳位	訊號	說明
1	CAN_H	CAN_H bus line (dominant high)
2	CAN_L	CAN_L bus line (dominant low)
3	CAN_GND	接地端/0V/V-
6	CAN_GND	接地端/0V/V-

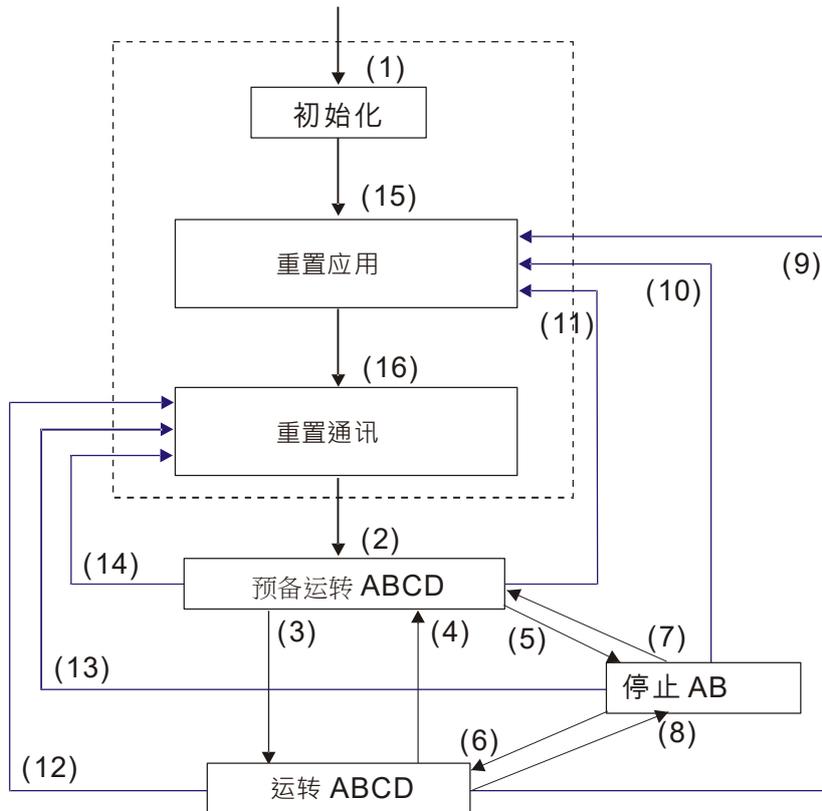
● CANopen 通讯协议

CANopen 通讯协议包括以下的一些服务：

- NMT (Network Management Object)
- SDO (Service Data Objects)
- PDO (Process Data Object)
- EMCY (Emergency Object)

**NMT (Network Management Object)**

网络管理讯息 NM 遵循了主站/从站的架构进行 NMT 服务。在这架构之下只有一个主站，而此主站可以搭配多个从站。所有的 CANopen 节点都有自己专属的 NMT 状态，而主站可以藉由 NMT 的讯息去控制从站的状态。状态流程图如下：



- (1) 开启电源后，自动进入初始状态
- (2) 自动进入预运转状态
- (3) (6)启动远程节点
- (4) (7) 进入预运转状态
- (5) (8) 停止远程节点
- (9) (10) (11) 重置节点
- (12) (13) (14)重置通讯

- (15) 自动进入重置应用状态
- (16) 自动进入重置通讯状态
- A: NMT
- B: Node Guard
- C: SDO
- D: Emergency
- E: PDO
- F: Boot-up

	初始化	預運轉	運轉	停止
PDO			○	
SDO		○	○	
SYNC		○	○	
Time Stamp		○	○	
EMCY		○	○	
Boot-up	○			
NMT		○	○	○

### SDO (Service Data Objects)

SDO 使用的模式為客戶/伺服端兩端，彼此有進行對象字典的權限。一個 SDO 訊息包含了一組 COB-ID(要求的 SDO 與響應的 SDO)，可以在兩個節點之間做存取的动作。SDO 可以傳送任意大小的數據，但是一旦超過 4 個字節就必須利用區段(Segment)傳送的方式，而最後一個區段需包含結束的指示，而 VJ 系列目前並不支持 Segment 的傳送方式。

對象字典為 CANopen 節點的群組對象，每個節點有所屬的對象字典。而對象字典包含了多個參數，此參數描述了其所支持的參數屬性和數值。SDO 的存取路徑是藉由索引和子索引的方式進行。每個對象有單一的索引值，但是假如有需要的話可能會有多個子索引值。

### PDO (Process Data Object)

PDO 使用的模式為生產/消費兩端，每一個網絡節點可以聆聽傳送節點的訊息，也會判斷接收訊息之後與要處理與否。PDO 數據傳送可以是一對一或是一對多的方式進行。每一個 PDO 訊息包含了傳送 PDO(TxPDO)和接收 PDO(RxPDO)訊息。傳送方式列在以下的表格：

型態數目	PDO 傳送型態				
	Cyclic	Acyclic	Synchronous	Asynchronous	RTR only
0		○	○		
1-240	○		○		
241-251	Reserved				
252			○		○
253				○	○
254				○	
255				○	

形式數目(Type No)1-240 代表兩個 PDO 傳送之間的同步訊息(SYNC)數目。

形式數目(Type No)252 代表接收 SYNC 訊息之後立刻更新數據。

形式數目(Type No)253 代表接收 RTR 訊息之後立刻更新數據。

形式數目(Type No)254 不支持。

形式數目(Type No)255 代表異步傳送。

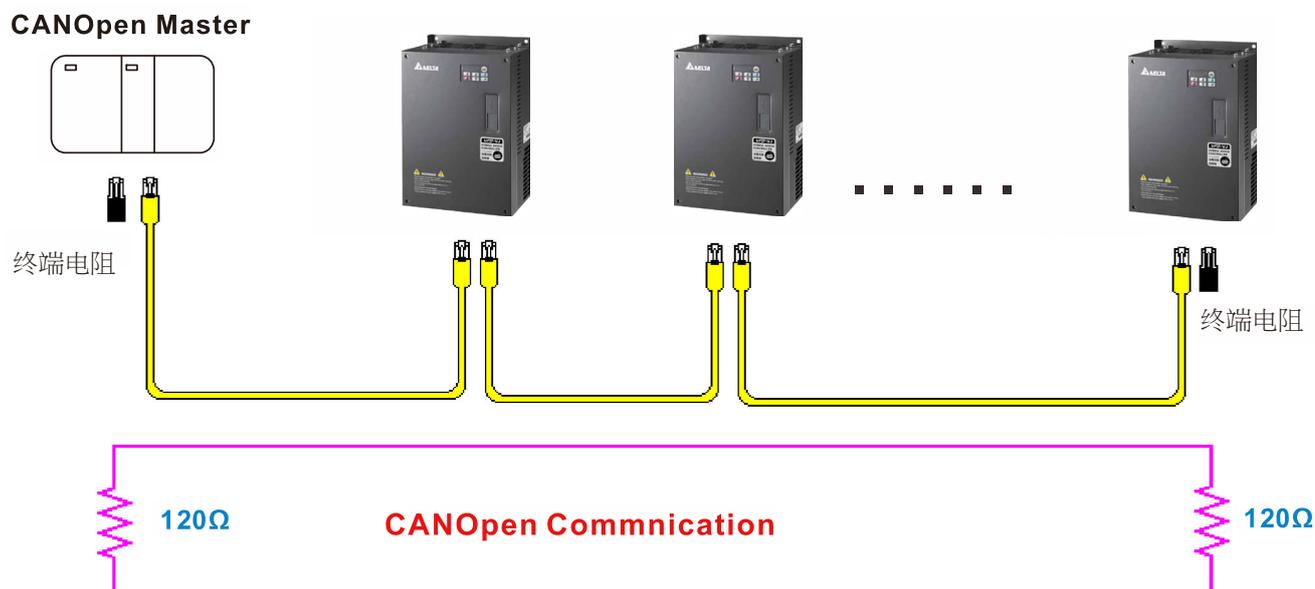
所有的 PDO 傳送數據必須透過對象字典映像到對應的索引區上。以下為範例：

### EMCY (Emergency Object)

當硬設備發生內部錯誤情況時，就會觸發緊急對象的產生。緊急對象只有當錯誤事件發生時才會傳送，只要硬設備沒有發生任何錯誤就不會產生任何緊急對象，其用來當作一個錯誤警告的中斷訊息。

## B-2 CANOpen 接線方式

油電伺服控制器的 CANOpen 接線方式需要無需外接通訊卡, 連接頭是采用 RJ45 一進一出接頭的方式, 另外在整个串連网络的起頭跟結尾必須加入終端電阻 120Ω, 如下圖所示:



## B-3 CANopen 通讯接口说明

### B-3-1 选择控制方式

CANopen 控制方式有 2 种, 当参数 04-20 设定为 1 时(出厂设定), 控制方式采用标准 DS402 规范, 而参数 04-20 设定为 0 时, 控制方式采用台达的规范。另外台达自定义的控制方式也分为 2 种, 一种是旧式的控制方式(P4-24 = 0), 只能让变频器操作在频率控制下; 另一种为新定义的方式(P4-24 = 1), 则可以让变频器操作在所有模式 (目前 VJ 只支持速度)

CANopen 控制方式选择	控制模式	
	速度	
	Index	描述
标准 DS402 方式 控制 P04-20=1	6042-00	目标转速(RPM)
	-----	-----
台达定义方式控制 (旧方式) P04-20=0, P04-24=0	2020-02	目标转速(Hz)
台达定义方式控制 (新方式) P04-20=0, P04-24=1	2060-03	目标转速(Hz)
	2060-04	转矩限制(%)

CANopen 控制方式选择	运转控制	
	Index	描述
标准 DS402 方式 控制 P04-20=1	6040-00	运转命令
	-----	-----
台达定义方式控制 (旧方式) P04-20=0, P04-24=0	2020-01	运转命令
台达定义方式控制 (新方式) P04-20=0, P04-24=1	2060-01	运转命令
	-----	-----

CANopen 控制方式选择	其他	
	Index	描述
标准 DS402 方式 控制 P04-20=1	605A-00	Quick stop 处理方式
	605C-00	Disable operation 处理方式
台达定义方式控制 (旧方式) P04-20=0, P04-24=0	-----	-----
台达定义方式控制 (新方式) P04-20=0, P04-24=1	-----	-----
	-----	-----

另外, 有些 Index 是不理会选择 DS402 或台达自定义, 都可使用, 如下:

1. 定义为 RO 属性的 Index
2. 参数对应的 Index: (2000-00 ~200B-XX)
3. 加减速 Index: 604F 6050

## B-3-2 控制方式使用 DS402 规范

### B-3-2-1 变频器相关设定(使用 DS402 规范)

想要透过标准 DS402 控制变频器，可以依照以下的设定步骤。

1. 接线(参考 2 CANopen 接线方式)。
2. 设定操作来源：变频器参数设定 01-01=3。选择操作命令来自 CANopen 设定。(Run/stop、正反转等等)
3. 设定频率来源：变频器参数设定 03-15=6。选择频率命令来自 CANopen 设定。
4. 设定控制方式使用 DS402：变频器参数设定 04-20 = 1。
5. 设定 CANopen 站台：可以透过变频器参数 04-17 设定 CANopen 站台 (范围为 1-127, 0 为 Disable CANopen 从站功能)。(注意：当设完站号出现站号错误 CAdE 或 CANopen 内存错误 CFrE，则单击 00-02 = 7 重置一下)。
6. 设定 CANopen 速率：可以透过变频器参数 04-18 设定 CANopen 速率 (选项 1M, 500K, 250K, 125K 100K and 50K)。

### B-3-2-2 变频器的状态(使用 DS402 规范)

在 DS402 定义里，把变频器切割成 3 个区块和 9 个状态，分别描述如下：

#### 3 个区块：

Power Disable：也就是没有 PWM 输出

Power Enable：有 PWM 输出

Fault：发生错误

#### 9 个状态：

Start：开机。

Not ready to switch on：这时变频器在正初始化。

Switch On Disable：当变频器完成初始化动作后，会进入此状态。

Ready to Switch on：运转前的准备

Switch On：这时变频器已经有 PWM 输出，但是参考命令无效。

Operate Enable：可以正常控制

Quick Stop Active：发生 Quick stop 的要求，一般而言此状态表示需要变频器尽快停车

Fault Reaction Active：变频器侦测到触发错误的条件

Fault：变频器处在错误处置的状态下

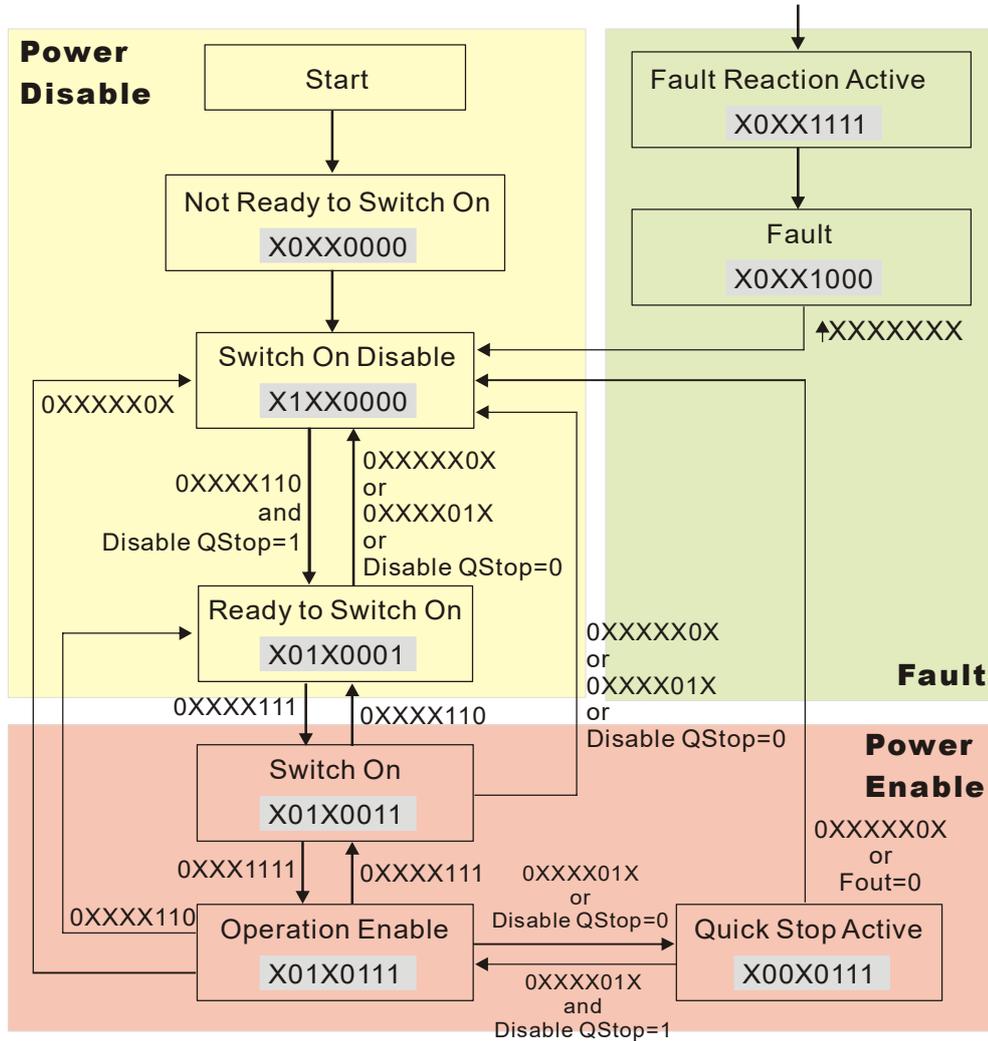
因此，当变频器一开机并完成初始化动作后，变频器会停留在 Ready to Switch on 的状态下。而要能够控制变频器的运转，则须把此状态切换到 Operate Enable 的状态。而切换的方法，则是要控制 Index 6040H 控制字的 bit 0 ~bit3 和 bit7 和搭配 Index 状态字符(Status Word 0x6041)来做。控制流程及 Index 定义如下：

Index 6040:

15~9	8	7	6~4	3	2	1	0
Reserved	Halt	Fault Reset	Operation	Enable operation	Quick Stop	Enable Voltage	Switch On

Index 6041:

15~14	13~12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved	Operation	Internal limit active	Target reached	Remote	Reserved	Warning	Switch on disabled	Quick stop	Voltage enabled	Fault	Operation enable	Switch on	Ready to switch on



一般而言，可以直接下 6040 = 0xE，再下 6040 = 0xF，應該就可以切換到 Operation Enable 的狀態了。而控制狀態從 Quick Stop Active 返回 Operation Enable 的虛線是由 Index 605A 的選擇決定。(當設定值為 1~3 時，此虛線有效，反之 605A 設為其他值時，當變頻器狀態切換到 Quick Stop Active 時，則無法直接再返回 Operation Enable。)

Index	Sub	定義	初值	R/W	Size	Unit	PDO Map	Mode	附注
605Ah	0	Quick stop option code	2	RW	S16		No		0 : disable drive function 1 : slow down on slow down ramp 2: slow down on quick stop ramp 5 slow down on slow down ramp and stay in QUICK STOP 6 slow down on quick stop ramp and stay in QUICK STOP 7 slow down on the current limit and stay in Quick stop

此外，控制區塊由 Power Enable 區塊切換到 Power Disable 區塊時，可以透過 605C 來定義停車的方式。

Index	Sub	定義	初值	R/W	Size	Unit	PDO Map	Mode	附注
605Ch	0	Disable operation option code	1	RW	S16		No		0: Disable drive function 1: Slow down with slow down ramp; disable of the drive function

### B-3-2-3 各種模式下控制方式(使用 DS402 規範)

目前支持速度控制模式，說明如下：

#### 速度模式：

1. 讓油電伺服控制器控制在速度模式下：把 Index 6060 設定為 2。
2. 切換模式到 Operation Enable：先下 6040 = 0xE，再下 6040 = 0xF。
3. 設定目標頻率：設定 6042 目標頻率，因為 6042 的運轉單位是 rpm，所以會有一個轉換關係：

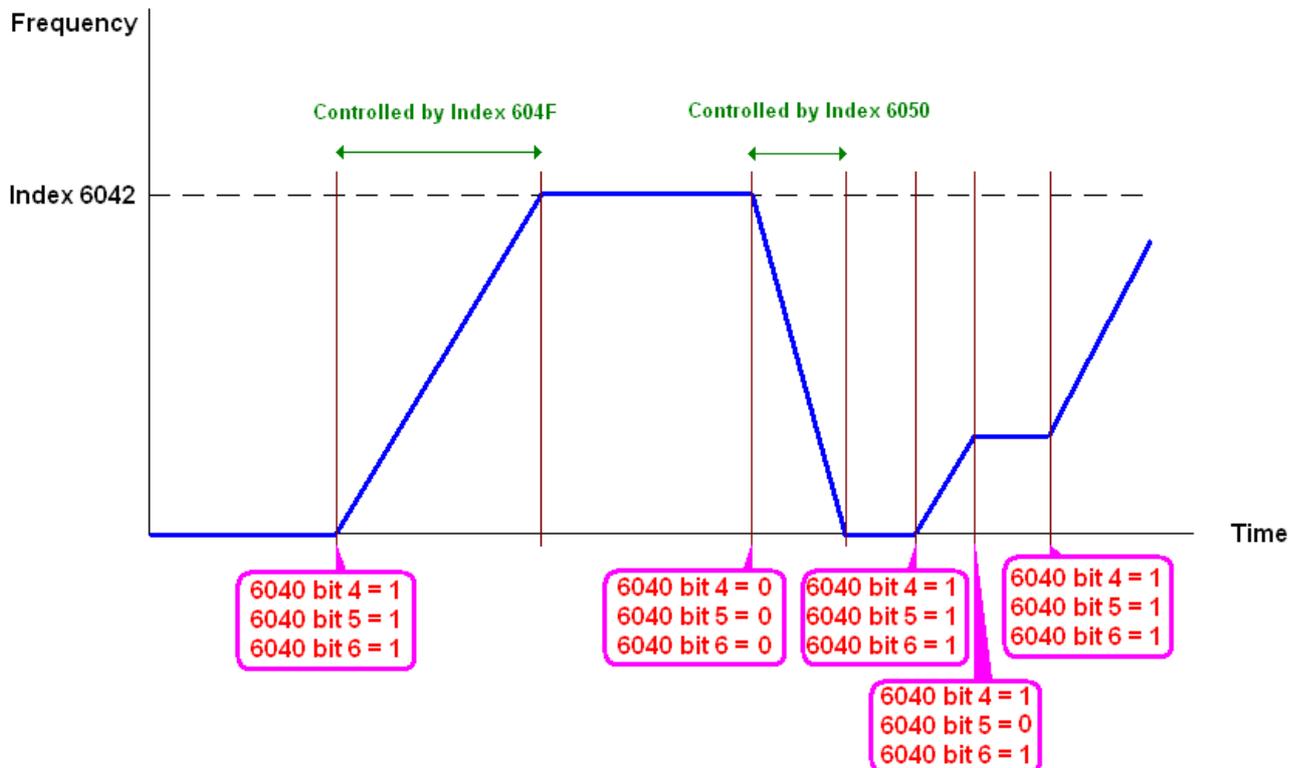
$$n = f \times \frac{120}{p}$$

n: 轉速(rpm) (轉/分)    P: 馬達極數(Pole)    f: 運轉頻率(Hz)

例如：我們設定 6042H = 1500 (rpm)，如果變頻器極數為 4 極機(P5-04 或 P5-16)，則變頻器的運轉頻率應該=1500/(120/4) = 50Hz。另外要注意的是 6042 定義為有號數，正負號代表正/反轉的意思。

4. 設定加減速：加減速的設定可以從 604F(加速) 和 6050(減速) 來設定。
5. 給定 ACK 訊號：在速度控制里，需要把 Index 6040 的 bit 6~4 做控制，其定義如下：

速度模式 (Index 6060=2)	Index 6040			結果
	bit 6	bit 5	bit 4	
	1	0	1	LOCK 在當前頻率
	1	1	1	運轉到目標頻率
	其他			減速到 0Hz



P.S.1 如果想知道當前的轉速，可以讀取 6043 得知。(單位為 rpm)

P.S.2 轉速是否到達設定值可從 6041 的 bit 10 來判定。(0: 未到達 1: 到達)

### B-3-3 使用台达规范(旧定义, 只支持速度模式)

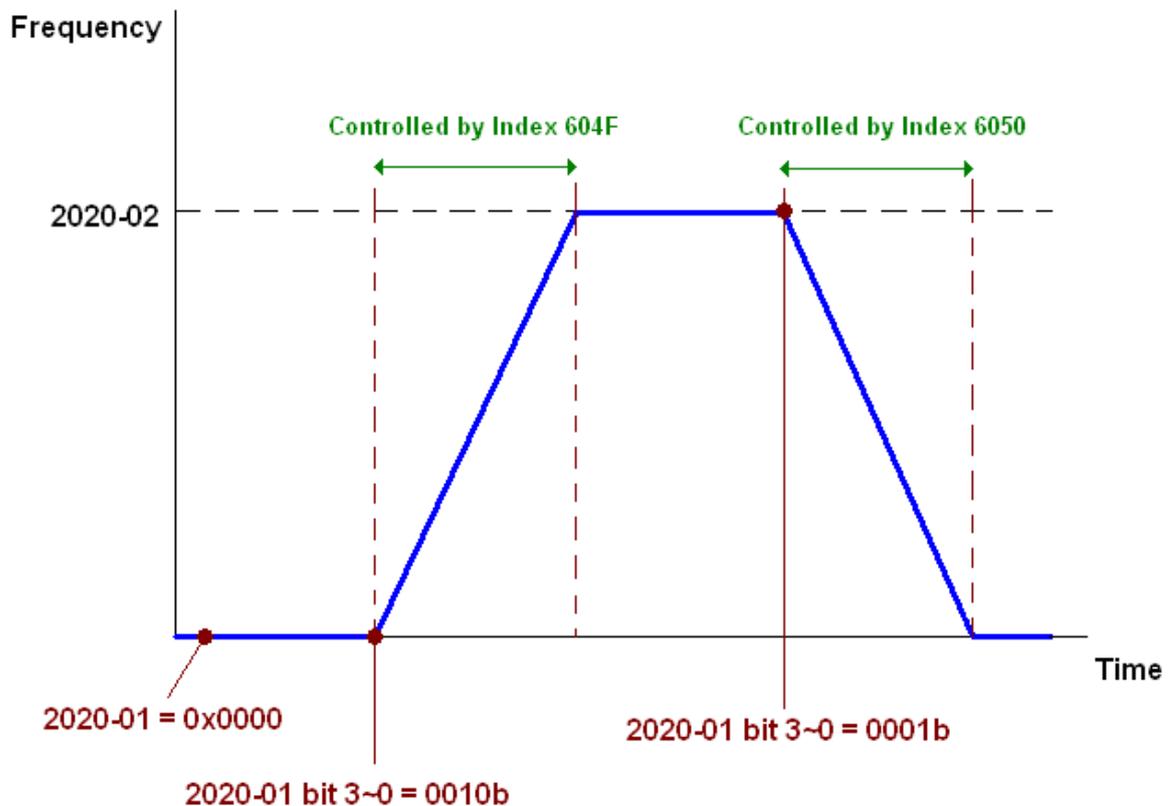
#### B-3-3-1 变频器相关设定(使用台达旧规范)

想要透过台达自定义控制变频器, 可以依照以下的设定步骤。

1. 接线(参考 2 CANopen 接线方式)。
2. 设定操作来源: 变频器参数设定 01-01=3。选择操作命令来自 CANopen 设定。(Run/stop、正反转等等)。
3. 设定频率来源: 变频器参数设定 03-15=6。选择频率命令来自 CANopen 设定。
4. 设定控制方式使用台达旧定义: 变频器参数设定 04-20 = 0 且 04-24 = 0。
5. 设定 CANopen 站台: 可以透过变频器参数 04-17 设定 CANopen 站号(范围为 1-127, 0 为 Disable CANopen 从站功能)。(注意: 当设完站号出现站号错误 CAdE、CANopen 内存错误 CFrE 或所引值错误 CIdE, 则单击 0-02 = 7 重置一下)。
6. 设定 CANopen 速率: 可以透过变频器参数 04-18 设定 CANopen 速率 [选项 1M(0), 500K(1), 250K(2), 125K(3), 100K(4) and 50K(5)]。

#### B-3-3-2 速度模式下控制方式

1. 设定目标频率: 设定 2020-02, 单位为 Hz, 值为小数 2 位, 例如 1000 表示 10.00。
2. 运转操作: 设定 2020-01 = 0002H 表示运转, 2020-01 = 0001H 表示停车。



### B-3-4 使用台达规范(新定义)

#### B-3-4-1 变频器相关设定(使用台达新规范)

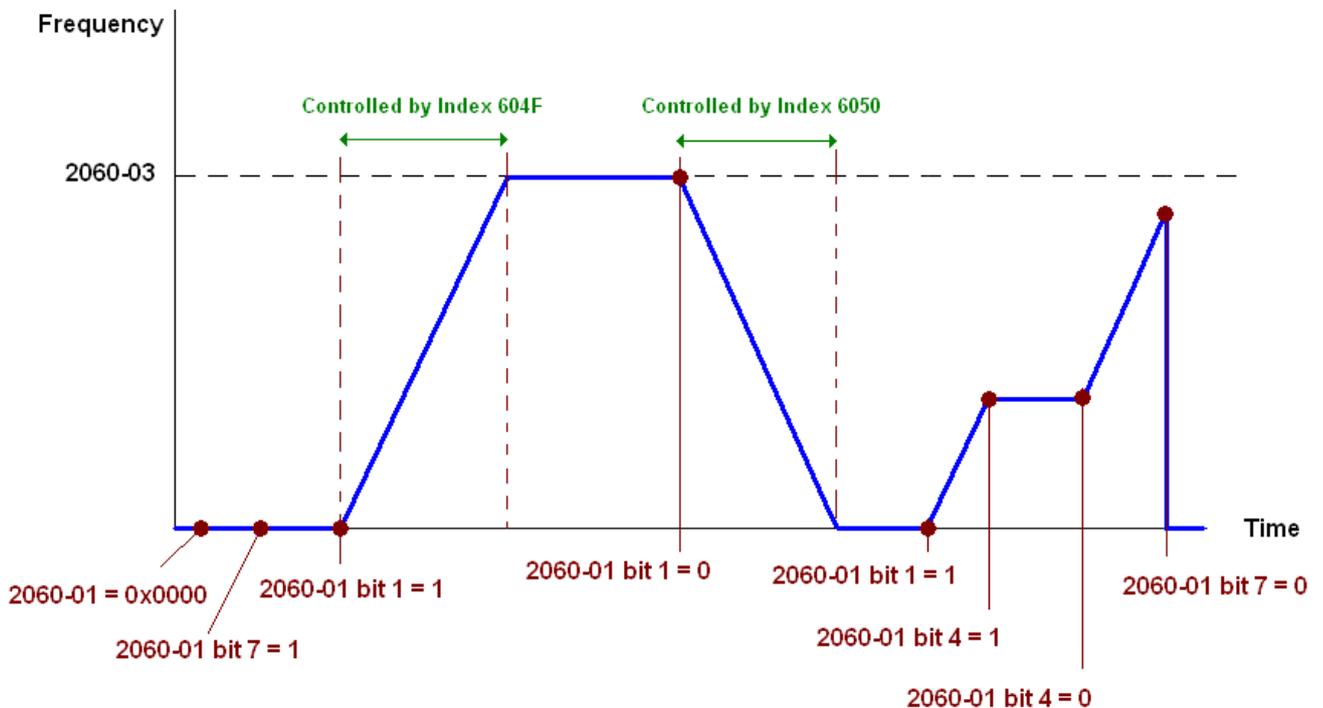
想要透过台达自定义控制变频器，可以依照以下的设定步骤。

1. 接线(参考 2 CANopen 接线方式)。
2. 设定操作来源：变频器参数设定 01-01=3。选择操作命令来自 CANopen 设定。(Run/stop、正反转等等)。
3. 设定频率来源：变频器参数设定 03-15=6。选择频率命令来自 CANopen 设定。
4. 设定控制方式使用台达新定义：变频器参数设定 04-20 = 0 且 04-24 = 1。
5. 设定 CANopen 站号：可以透过变频器参数 04-17 设定 CANopen 站号(范围为 1-127, 0 为 Disable CANopen 从站功能)。(注意：当设完站号出现站号错误 CAdE 或 CANopen 内存错误，则单击 0-02 = 7 重置一下)。
6. 设定 CANopen 速率：可以透过变频器参数 04-18 设定 CANopen 速率 [选项 1M(0), 500K(1), 250K(2), 125K(3), 100K(4) and 50K(5)]。

#### B-3-4-2 各种模式下控制方式(使用台达新规范)

##### 速度模式：

1. 让油电伺服控制器控制在速度模式下：把 Index 6060 设定为 2。
2. 设定目标频率：设定 2060-03，单位为 Hz，值为小数 2 位，例如 1000 表示 10.00 Hz。
3. 运转操作：设定 2060-01 = 0080H 表示激磁，2060-01 = 0081H 表示运转。



## B-4 CANopen 支持索引列表

油电伺服控制器支持的参数索引:

参数索引的部份是规则性的对应, 如下:

Index	sub-Index
2000H + Group	member+1
例如我们要对写参数 01-01(控制模式),	
Group	member
01(01H)	- 01(01H)
所以 Index = 2000H + 01H = 2001	
Sub Index = 01H + 1H = 2H	

油电伺服控制器支持的控制索引:

台达制定的部分(旧定义)

Index	Sub	定义	初值	R/W	Size	附注				
2000H	2D	压力命令	0	RW	U16					
	2E	流量命令	0	RW	U16					
2020H	0	Number	3	R	U8					
	1	控制命令	0	RW	U16	Bit 1~0	00B: 无功能 01B: 停止 10B: 启动 11B: JOG 启动			
						Bit3~2	保留			
						Bit5~4	00B: 无功能 01B: 正方向指令 10B: 反方向指令 11B: 改变方向指令			
							Bit7~6	保留		
							Bit11~8	保留		
							Bit12	保留		
						Bit14~13	00B: 无功能 01B: 运转指令由数字操作器操作 10B: 运转指令由参数设定 (参数 00-21) 11B: 改变运转指令来源			
							Bit15	保留		
							2	频率命令 (XXX.XXHz)	0	RW
3						Other trigger	0	RW	U16	Bit0
	Bit1	1: Reset 指令								
	Bit2	保留								
	Bit15~3	保留								
2021H	0	Number	10	R	U8					
	1	错误码 (Error code)	0	R	U16	High byte: Warn Code Low Byte: Error Code				
	2	变频器状态	0	R	U16	Bit 1~0	00B: 变频器停止 01B: 变频器减速中 10B: 变频器待机中 11B: 变频器运转中			
Bit 2						保留				
Bit 4~3						00B: 正转 01B: 反转到正转状态 10B: 正转到反转状态 11B: 反转				

Index	Sub	定义	初值	R/W	Size	附注	
						Bit 7~5	保留
						Bit 8	1: 主频率来源由通信界面
						Bit 9	1: 主频率来源由模拟信号输入
						Bit 10	1: 运转指令由通信界面
						Bit11	1: 参数锁定
						Bit12	保留
						Bit 15~13	保留
	3	频率指令(XXX.XXHz)	0	R	U16		
	4	输出频率(XXX.XXHz)	0	R	U16		
	5	输出电流(XX.XA)	0	R	U16		
	6	DC BUS 电压 (XXX.XV)	0	R	U16		
	7	输出电压(XXX.XV)	0	R	U16		
	8	保留	0	R	U16		
	9	保留	0	R	U16		
	A	保留	0	R	U16		
	B	保留	0	R	U16		
	C	保留	0	R	U16		
	D	保留	0	R	U16		
	E	保留	0	R	U16		
	F	保留	0	R	U16		
	10	保留	0	R	U16		
	17	多机能显示 (参数 00-04)	0	R	U16		
2022H	0	保留	0	R	U16		
	1	显示变频器输出电流	0	R	U16		
	2	计数值	0	R	U16		
	3	实际输出频率	0	R	U16		
	4	DC BUS 电压	0	R	U16		
	5	输出电压值	0	R	U16		
	6	功因角度	0	R	U16		
	7	显示 U, V, W 输出之功率 kW	0	R	U16		
	8	变频器估测或由编码器(Encoder)回授之电机速度, 以 rpm 为单位	0	R	U16		
	9	变频器估算之输出正负转矩 %	0	R	U16		
	A	显示 PG 回授	0	R	U16		
	B	保留	0	R	U16		
	C	显示 PS 模拟输入端子之讯号值, 4~20mA/0~10V 对应 0~100%	0	R	U16		
	D	显示 PI 模拟输入端子之讯号值, 0~10V 对应 0~100%	0	R	U16		
	F	功率模块 IGBT 温度°C	0	R	U16		
	10	控制器电容温度°C	0	R	U16		
	11	数字输入 ON/OFF 状态	0	R	U16		
	12	数字输出 ON/OFF 状态	0	R	U16		
	13	保留	0	R	U16		
	14	数字输入对应之 CPU 脚位状态	0	R	U16		
	15	数字输出对应之 CPU 脚位状态	0	R	U16		
	16	保留	0	R	U16		
	17	保留	0	R	U16		
	18	保留	0	R	U16		
	1A	显示 QI 模拟输入端子之讯号值, 0~10V 对应 0~100%	0	R	U16		
	1B	显示压力实际值 Bar	0	R	U16		
	1C	显示千瓦时 kwh	0	R	U16		
	1D	显示电机温度°C	0	R	U16		
	1E	显示控制器过载率%	0	R	U16		
	1F	显示 HES 后缀 A 之电机过载率%	0	R	U16		
	20	显示煞车电流 A	0	R	U16		
	21	显示煞车晶体温度°C	0	R	U16		

台达制定的部分(新定义)

Index	sub	属性	Size	描述			速度模式
				bit	定义	权限	
2060h	00h	R	U8				
	01h	RW	U16	0	Ack	4	0:fcmd =0 1:fcmd = Fset(Fpid)
				1	Dir	4	0:正转方向命令 1:反转方向命令
				2			
				3	Halt	3	0:继续跑至目标速度 1:根据减速设定, 暂时停车
				4	Hold	4	0:继续跑至目标速度 1:频率停在当前频率
				5	JOG	4	0:JOG OFF Pulse 1:JOG RUN
				6	QStop	2	Quick Stop
				7	Power	1	0:Power OFF 1:Power ON
				8	Ext_Cmd2	4	0->1: 清除绝对位置
				14~8			
	15	RST	4	Pulse 1: 清除错误代码			
	02h	RW	U16		Mode Cmd		0: 速度模式
	03h	RW	U16				速度命令(无号数)
04h	RW	U16					
05h	RW	S32					
06h	RW						
07h	RW	S16					
08h	RW	U16					
2061h	01h	R	U16	0	Arrive		频率命令到达
				1	Dir		0:马达正转 1:马达反转
				2	Warn		发生警告
				3	Error		发生错误
				4			
				5	JOG		JOG
				6	QStop		Quick stop
				7	Power On		激磁
	15~8						
	02h	R					
	03h	R	U16				实际输出频率
04h	R						
05h	R	S32				实际位置(绝对)	
06h	R						
07h	R	S16				实际扭力	

DS402 的部分

Index	Sub	定义	初值	R/W	Size	Unit	PDO Map	Mode	附注
6007h	0	Abort connection option code	2	RW	S16		Yes		0: No action 2: Disable Voltage, 3: quick stop
603Fh	0	Error code	0	R0	U16		Yes		
6040h	0	Control word	0	RW	U16		Yes		
6041h	0	Status word	0	R0	U16		Yes		
6042h	0	vl target velocity	0	RW	S16	rpm	Yes	vl	
6043h	0	vl velocity demand	0	RO	S16	rpm	Yes	vl	
6044h	0	vl control effort	0	RO	S16	rpm	Yes	vl	
604Fh	0	vl ramp function time	0	RW	U32	1ms	Yes	vl	单位必须为 100ms, 另外要注意是否有设定 0 的情况
6050h	0	vl slow down time	0	RW	U32	1ms	Yes	vl	
6051h	0	vl quick stop time	1000	RW	U32	1ms	Yes	vl	
605Ah	0	Quick stop option code	2	RW	S16		No		0 : disable drive function 1 :slow down on slow down ramp 2: slow down on quick stop ramp 5 slow down on slow down ramp and stay in QUICK STOP 6 slow down on quick stop ramp and stay in QUICK STOP
605Ch	0	Disable operation option code	1	RW	S16		No		0: Disable drive function 1: Slow down with slow down ramp; disable of the drive function
6060h	0	Mode of operation	2	RW	S8		Yes		2: Velocity Mode
6061h	0	Mode of operation display	2	RO	S8		Yes		同上

## B-5 CANopen LED 灯号显示

CANopen 的灯号有分为 RUN 灯和 ERR 灯，显示的定义如下：

绿灯 RUN：

灯号定义	灯号亮灭情形	触发条件
OFF	常灭	CANopen 在初始状态
闪烁中		CANopen 在预操作状态
单次闪烁		CANopen 在停止状态
ON	常亮	CANopen 在操作状态

红灯 ERR：

灯号定义	灯号亮灭情形
OFF	没有错误
单次闪烁	<p>至少有一笔 CANopen 封包错误</p>
双次闪烁	<p>Guarding fail or heartbeat fail</p>
连三闪烁	<p>同步错误</p>
ON	Bus off

# 附录 C、油泵启动标准步骤

---

## 标准步骤

1. 在启动之前，检查油箱里液压油是否充足。
  2. 在开机后，以寸动 (jogging) 的方式启动：寸动即为点放，点一下 ON 后即放开。一开始油管会有吸到空气的声音，将此动作连续做几次直到空气声音消除后 再进行下一步骤。
  3. 空气声音排除后，以无负载的方式运转。建议转速设定 1200 rpm，运转 10~15 分钟。
  4. 空载运转后即可开始测试机台动作，建议分段执行加压。例如：设定最高压力170bar，转速1200rpm，分为5段渐进式加压，  
第一段 30 bar，  
第二段 70 bar，  
第三段 100 bar，  
第四段 140 bar，  
第五段 170 bar
- 做完以上 4 个步骤，才可以进行测试。**