

德厚技高

务实创新

工作站中电机设备的 故障诊断与维修



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

德厚技高

务实创新

- 一、交流伺服电机系统故障诊断与维修
- 二、步进电机系统故障诊断与维修
- 三、变频电机系统故障诊断与维修



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

交流伺服电机系统故障诊断与维修

1.交流伺服电机故障诊断与维修

交流伺服电机原则上是可以不需要维修的，因为交流伺服电机没有易损件，但由于交流伺服电机内含有精密检测仪器，因此当发生碰撞、冲击时可能会引起故障，维修时一般针对性地对电机做如下检查。

- (1) 是否受到任何机械损伤。
- (2) 带制动器的电机，制动器是否正常。
- (3) 是否有任何松动螺钉或间隙。
- (4) 是否安装在潮湿、温度变化剧烈和有灰尘的地方。

交流伺服电机系统故障诊断与维修

2. 伺服驱动器的故障诊断与维修

目前市面上常见品牌的伺服驱动器在使用过程中出现故障时，一般都会在伺服驱动器的液晶显示屏上显示相应的报警代码，维修人员可以根据报警代码到产品故障排除手册中查找相应的故障排除方法。

下面以工作站执行单元的三菱伺服驱动器为例，介绍伺服驱动器的故障诊断与维修方法，三菱伺服驱动器故障代码比较多，因此厂商也对故障代码进行了分类，维修人员在查找故障代码前，首先需要了解故障代码的分类，然后才能快速查阅三菱伺服驱动器故障排除手册解除故障。

交流伺服电机系统故障诊断与维修

2.伺服驱动器的故障诊断与维修

三菱伺服驱动器几种常见的故障及故障排查方法见表1~表8。

表1 伺服驱动器常见故障及故障排除方法(1)

序号	故障代码及现象	故障原因诊断	故障排除方法
1	AL.10 电压不足	电源连接器的连接存在异常。	正确连接电源连接器。
		电源电压低。	重新检查电源电压。
		控制电源瞬间停电在60ms以上。	重新检查电源。
		加速时发生，加速时的母线电压不在DC 200V之上。	延长加速时间常数或提高电源容量。
		伺服放大器发生故障。	更换伺服放大器。

交流伺服电机系统故障诊断与维修

2.伺服驱动器的故障诊断与维修

接上页

表2 伺服驱动器常见故障及故障排除方法(2)

序号	故障代码及现象	故障原因诊断	故障排除方法
2	AL.16 编码器初始通信异常	编码器电缆存在异常。	确认编码器电缆是否断线或短路，如出现以上情况需要维修或更换电缆。
		伺服驱动器发生故障。	更换伺服放大器，确认再现性。
		编码器发生故障。	更换伺服电机，确认再现性。
		周围环境存在异常。	确认噪声、周围温度、振动等，根据原因采取相应的对策。
		编码器电路脱落。	正确连接编码器电缆。

接下页



交流伺服电机系统故障诊断与维修

2.伺服驱动器的故障诊断与维修

接上页

表3 伺服驱动器常见故障及故障排除方法(3)

序号	故障代码及现象	故障原因诊断	故障排除方法
3	AL.31 电机转速异常	输入指令脉冲频率过高。	设定正确的脉冲频率。
		电子齿轮的设定不正确。	设定正确的电子齿轮比。
		伺服系统不稳定导致振动。	调整伺服增益或者降低负载。
		编码器出现故障。	更换伺服电机。
		伺服电机在加速时达到最大转矩。	大加减速时间常数，或者降低负载。

接下页



交流伺服电机系统故障诊断与维修

2.伺服驱动器的故障诊断与维修

接上页

表4 伺服驱动器常见故障及故障排除方法(4)

序号	故障代码及现象	故障原因诊断	故障排除方法
4	AL.50 运行时热过载异常	电机电源电缆断线。	维修或更换电机电源电缆。
		伺服电机的连接错误。	正确连接伺服电机U/V/W的接线。
		未解除电磁制动器。（电磁制动器有效的状态）	解除电磁制动器。
		流过的电流大于伺服驱动器的连续输出电流。	确认实际负载率，如负载率过高则降低负载或者增大伺服电机容量。
		编码器电缆的连接位置错误。	正确连接编码器电缆。

接下页



交流伺服电机系统故障诊断与维修

2.伺服驱动器的故障诊断与维修

表5 伺服驱动器常见故障及故障排除方法(5)

接上页

序号	故障代码及现象	故障原因诊断	故障排除方法
4	AL.50 运行时热 过载异常	伺服系统不稳定导致共振。	调整伺服增益。
		伺服驱动器发生故障。	更换伺服放大器，确认再现性。
		编码器发生故障。	更换伺服电机，确认再现性。

接下页



交流伺服电机系统故障诊断与维修

2.伺服驱动器的故障诊断与维修

接上页

表6 伺服驱动器常见故障及故障排除方法(6)

序号	故障代码及现象	故障原因诊断	故障排除方法
5	AL.52 滞留脉冲 超过报警 发生等级	电机电源电缆断线。	维修或更换电机电源电缆。
		伺服电机的连接错误。	确认伺服电机U/V/W的接线。
		转矩限制值太小。	增大转矩限制值。
		由于电源电压下降，致使转矩不足，伺服电机不能启动。	检查电源的容量更换功率更大伺服电机。
		加减速时间常数小。	增大加减速时间常数。

接下页



交流伺服电机系统故障诊断与维修

2.伺服驱动器的故障诊断与维修

接上页

序号	故障代码及现象	故障原因诊断	故障排除方法
5	AL.52滞留脉冲超过报警等级	位置环增益过小。	将设定值调整到伺服系统能正确运行的范围。
		外力导致伺服电机轴旋转。	达到转矩的场合，增大转矩限定值减小负载选择输出更大的伺服电阻。
		编码器或伺服电机发生故障。	更换伺服电机，确认再现性。

接下页



交流伺服电机系统故障诊断与维修

2.伺服驱动器的故障诊断与维修

接上页

序号	故障代码及现象	故障原因诊断	故障排除方法
6	AL.E6伺服强制停止警告	EM2/EM1（强制停止）变为OFF。	确认EM2/EM1（强制停止）的状态。
		未接入外部DC 24V电源。	接入DC 24V。
		伺服驱动器发生故障。	更换伺服驱动器，确认再现性。

接下页



步进电机系统故障诊断与维修

1.步进电机故障诊断与维修

步进电机在运行中常常发生的故障现象包括起动及运行速度慢、失步、控制绕组接线错误等，步进电机常见故障诊断与故障排除方法见表9~表11。

表9 步进电机常见故障诊断及故障排除方法（1）

序号	故障现象	故障原因诊断	故障排除方法
1	起动和运行速度慢	轴承损坏。	更换新的轴承。
		端盖止口与定子外壳不同心。	更换新端盖，新端盖止口车削要按外壳止口公差尺寸配车。
		转轴变弯。	采用调直方法调直弯曲端或更换新轴。

接下页



步进电机系统故障诊断与维修

1.步进电机故障诊断与维修

表10 步进电机常见故障诊断及故障排除方法(2)

序号	故障代码及现象	故障原因诊断	故障排除方法
2	运行中失步	大惯性负载。	采用机械阻尼方法用以消除或吸收振荡能量；通过加大负载的摩擦力矩。
		原先采用双电源供电的，现改为单电源供电。	重新恢复双电源供电。
3	定子控制绕组开路	引线接头处断。	用万用表电阻档位检测，找到故障处，将断开两头漆皮刮掉后拧紧再焊牢，包上绝缘。
		焊接处全脱焊。	

接下页



步进电机系统故障诊断与维修

1.步进电机故障诊断与维修

接上页

序号	故障代码及现象	故障原因诊断	故障排除方法
4	电机过热	轴承损坏、转轴弯曲等机械故障造成定转子相擦而过热。	见“起动和运行速度慢”故障现象对应的故障排除方法。
		润滑油脂过多或干涸。	更换变质、干涸的润滑脂。



步进电机系统故障诊断与维修

2.步进驱动器故障诊断与维修

工作站的压装单元使用了雷赛DM556S步进驱动器来驱动步进电机，下面介绍该步进驱动器常见故障诊断与故障排除方法，具体见表12~表14。

表12 步进电机驱动器常见故障诊断及故障排除方法（1）

序号	故障现象	故障原因诊断	故障排除方法
1	电机不转	电机不转。	正常供电。
		电流设定太小。	根据电机额定电流，选择合适电流档。
		驱动器已保护。	排除故障后，重新上电。
		使能信号为低。	此信号拉高或不接。
		控制信号问题。	检查控制信号的幅值和宽度是否满足要求。

接下一页



步进电机系统故障诊断与维修

2.步进驱动器故障诊断与维修

表13 步进电机驱动器常见故障诊断及故障排除方法（2）

接上页

序号	故障现象	故障原因诊断	故障排除方法
2	电机转向错误	电机线接错。	任意交换电机同一相的两根线（例如 A +、 A - 交换接线位置）。
		电机线有断路。	检查并接对。
3	报警指示灯亮	电机线接错。	检查接线。
		电压过高或过低。	检查电源电压。
		电机或驱动器损坏。	更换电机或驱动器。

接下页



步进电机系统故障诊断与维修

2.步进驱动器故障诊断与维修

表14 步进电机驱动器常见故障诊断及故障排除方法（3）

接上页

序号	故障现象	故障原因诊断	故障排除方法
4	位置不准	信号受干扰。	排除干扰。
		屏蔽地未接或未接好。	可靠接地。
		细分错误。	正确设置细分。
		电流偏小。	适当加大电流。
		控制信号问题。	检查控制信号是否满足时序要求。
5	电机加速时堵转	加速时间太短。	适当增大加速时间。
		电机扭矩太小。	选大扭矩电机。
		电压偏低或电流太小。	适当提高电压或设置更大的电流。



变频电机系统故障诊断与维修

1.变频电机故障诊断与维修

工作站的分拣单元使用了精研90YS120GY22变频电机并配备了相应的变频器，变频电机的调速功能是通过变频器实现的，变频电机常见故障诊断及故障排除方法见表15。

表15 变频电机常见故障诊断及故障排除方法

序号	故障	故障原因诊断	故障排除方法
1	电机外壳带电	电机没有接地线。	将电机PE接地端子接地，使漏电流通过接地线释放到大地。
2	电机转动异常	电源电压过低。	检测电源回路开关、电熔丝、以及接线盒处是否有断点。
3	用手助力电机正转，有手助力电机反转	U、V、W三相有一根线断路，造成缺相无法起动。	修复断路相。
4	电机过载	电流大于额定电流。	降低负载。



变频电机系统故障诊断与维修

2.变频器故障诊断与维修

本案例中以分拣单元的**三菱FR-D720S-0.4K-CHT变频器**为例讲解变频器故障诊断与维修方法，同电机驱动器的故障诊断与维修方法类似，维修人员首先需要查看变频器液晶显示屏上的故障报警代码，然后通过《**三菱变频器手册**》查找故障代码对应的故障原因，最后根据手册中推荐的故障处理措施进行故障排除。



变频电机系统故障诊断与维修

2.变频器故障诊断与维修

三菱变频器的异常显示大体可以分为以下几种：

(1) 错误信息

显示有关操作面板或参数单元（FR-PU04-CH/FR-PU07）的操作错误或设定错误的信息，此时变频器并不切断输出。常见的错误信息及故障排除方法见表16~表18。

表16 三菱变频器常见的错误信息及故障排除方法（1）

序号	故障名称及故障代码	故障原因诊断	故障排除方法
1	操作面板锁定 HOLd	设定为操作锁定模式。  键以外的操作将无法进行。	按  键2秒钟后操作锁定将解除。
2	密码设定中 LOCd	正在设定密码功能。 不能显示或设定参数。	在Pr.297密码注册 / 解除中输入密码，解除密码功能后再进行操作。



变频电机系统故障诊断与维修

2.变频器故障诊断与维修

接上页 表17 三菱变频器常见的错误信息及故障排除方法（2）

序号	故障现象	故障原因诊断	故障排除方法
3	禁止写入错误 <i>Er-1</i>	①Pr.77 参数写入选择设定为禁止写入的情况下试图进行参数的设定时。 ②频率跳变的设定范围重复时。 ③PU和变频器不能正常通讯时。	①确认Pr.77参数写入选择的设定值。 ②确认Pr.31 ~ Pr.36（频率跳变）的设定值。 ③确认PU与变频器的连接。
4	运行中写入错误 <i>Er-2</i>	在Pr.77 ≠2（任何运行模式下不管运行状态如何都可写入）时的运行中或在STF（STR）为ON时的运行中进行了参数写入。	①设置为Pr.77 = 2。 ②在停止运行后进行参数的设定。

变频电机系统故障诊断与维修

2.变频器故障诊断与维修

接上页 表18 三菱变频器常见的错误信息及故障排除方法 (3)

序号	故障现象	故障原因诊断	故障排除方法
5	校正错误 <i>Er-3</i>	模拟输入的偏置、增益的校正值过于接近。	确认参数C3、C4、C6、C7（校正功能）的设定值。
6	模式指定错误 <i>Er-4</i>	在Pr.77≠2时并在外部、网络运行模式下试图进行参数设定时。	①把运行模式切换为“PU运行模式”后进行参数设定。 ②设置为Pr.77 = 2后进行参数设定。
7	变频器复位中 <i>Err.</i>	通过RES信号、通讯以及PU发出复位指令时显示；关闭电源后也显示。	将复位信号置为OFF。

变频电机系统故障诊断与维修

2.变频器故障诊断与维修

(2) 报警

操作面板显示有关报警故障信息，此时变频器并未切断输出，但如果不采取处理措施，便可能会引发重故障。常见的报警及故障排除方法见表19~表22。

表19 三菱变频器常见的报警及故障排除方法（1）

序号	故障名称及故障代码	故障原因诊断	故障排除方法
1	失速防止（过电压） OL	急减速运行；使用了再生回避功能（Pr.882、Pr.883、Pr.885、Pr.886）。	可以改变减速时间。请通过Pr.8减速时间来延长减速时间。
2	PU停止 PS	按下操作面板的  键使PU停止。	将启动信号置为OFF，用  键即可解除。



变频电机系统故障诊断与维修

2.变频器故障诊断与维修

表20 三菱变频器常见的报警及故障排除方法（2）

接上页

序号	故障现象及故障代码	故障原因诊断	故障排除方法
3	失速防止 (过电流) OL	①Pr.0转矩提升设定值过大。 ②Pr.7加速时间、Pr.8减速时间可能过短。 ③可能是负载过重。 ④外围设备是否正常。 ⑤Pr.13启动频率过大。 ⑥Pr.22失速防止动作水平的设定值不合适。	①以1%为单位逐步降低Pr.0转矩提升值，并不时确认电机的状态。 ②延长Pr.7加速时间、Pr.8减速时间。 ③减轻负载。 ④尝试采取通用磁通矢量控制方式。 ⑤尝试变更Pr.14适用负载选择的设定。 ⑥可以用Pr.22失速防止动作水平 设定失速防止动作电流。



变频电机系统故障诊断与维修

2.变频器故障诊断与维修

表21 三菱变频器常见的报警及故障排除方法（3）

接上页

序号	故障现象及故障代码	故障原因诊断	故障排除方法
4	再生制动 预警 rb	①制动电阻的使用率是否过高。 ②Pr.30 “再生制动功能选择”、Pr.70特殊再生制动使用率的设定值是否正确。	①延长减速间。 ②确认Pr.30 “再生制动功能选择”、Pr.70特殊再生制动使用率的设定值。
5	电子过电流保护 预警 rH	①负载是否过大，加速运行是否过急。 ②Pr.9 电子过电流保护 的设定值是否妥当。	①减轻负载，降低运行频度。 ②正确设置Pr.9 电子过电流保护 的设定值。



变频电机系统故障诊断与维修

2.变频器故障诊断与维修

表22 三菱变频器常见的报警及故障排除方法（4）

接上页

序号	故障现象及故障代码	故障原因诊断	故障排除方法
6	维护信号输出 nr	Pr.503维护定时器的值比Pr.504维护定时器报警输出时间设定的值大。	Pr.503维护定时器中写入“0”就可消除该信号。
7	电压不足 Uu	电源电压是否正常。	检查电源等电源系统设备。



变频电机系统故障诊断与维修

2.变频器故障诊断与维修

(3) 轻故障

出现轻故障时变频器并不切断输出，使用参数设定时也可以输出轻故障信号。常见的轻故障及故障排除方法见表23。

表23 三菱变频器常见的轻故障及故障排除方法

故障名称及故障代码	故障原因诊断	故障排除方法
风扇故障	使用装有冷却风扇的变频器时，冷却风扇因故障而停止或者转速下降、又或者执行了与Pr.244 冷却风扇动作选择的设定不同的动作时。	可能是风扇故障，需要与生产商联系。

变频电机系统故障诊断与维修

2.变频器故障诊断与维修

(4) 重故障

出现重故障时，保护功能动作将切断变频器输出，输出异常信号。常见的重故障及故障排除方法见表24~表29。

表24 三菱变频器常见的重故障及故障排除方法（1）

序号	故障现象及故障代码	故障原因诊断	故障排除方法
1	加速时再生过电压切断 E.O.V 1	①加速度是否太缓慢。 （在升降负载的情况下下降加速时等） ②Pr.22 失速防止动作水平是否设定得低于无负载电流。	①缩短加速时间。使用再生回避功能（Pr.882、Pr.883、Pr.885、Pr.886）。 ②把Pr.22 失速防止动作水平设定得高于无负载电流。

变频电机系统故障诊断与维修

2.变频器故障诊断与维修

表25 三菱变频器常见的重故障及故障排除方法 (2)

接上页

序号	故障现象及故障代码	故障原因诊断	故障排除方法
2	加速时过电流切断 E.OC 1	①急加速运行。 ②用于升降的下降加速时间过长。 ③存在输出短路、接地现象吗。 ④失速防止动作是否合适。 ⑤再生频度过高。	①延长加速时间。(缩短用于升降的下降加速时间。) ②启动时“E.OC1”总是点亮的情况下, 尝试脱开电机启动。如果“E.OC1”仍点亮, 请与经销商或本公司联系。 ③确认接线是否正常, 确保无输出短路及接地发生。 ④将失速防止动作设定为合适的值 ⑤在Pr.19 基准频率电压中设定基准电压 (电机的额定电压等)

变频电机系统故障诊断与维修

2.变频器故障诊断与维修

表26 三菱变频器常见的重故障及故障排除方法（3）

接上页			
序号	故障现象及故障代码	故障原因诊断	故障排除方法
3	变频器过载切断 E5HF	①加减速时间是否过短。 ②转矩提升的设定值是否过大（过小）。 ③适用负载选择的设定是否与设备的负载特性相符。 ④电机可能在过载状态下使用。 ⑤环境温度是否过高。	①延长加减速时间。 ②调整转矩提升的设定值。 ③根据设备的负载特性进行适用负载选择的设定。 ④减轻负荷。 ⑤将环境温度控制在规格范围内。



变频电机系统故障诊断与维修

2.变频器故障诊断与维修

接上页 表27 三菱变频器常见的重故障及故障排除方法（4）

序号	故障现象及故障代码	故障原因诊断	故障排除方法
4	电机过载切断 (电子过电流保护) E.FH0	①电机可能在过载状态下使用。 ②电机选择参数Pr.71适用电机的设定是否正确。 ③失速防止动作的设定是否适当。	①减轻负载。 ②恒转矩电机时把Pr.71适用电机 设定为恒转矩电机。 ③正确设定失速防止动作。
5	散热片过热 E.F1 n	①周围温度是否过高。 ②冷却散热片是否堵塞。 ③冷却风扇是否已停止（操作面板是否显示）。	①将周围温度调节到规定范围内。 ②进行冷却散热片的清扫。 ③更换冷却风扇。



变频电机系统故障诊断与维修

2.变频器故障诊断与维修

接上页 表28 三菱变频器常见的重故障及故障排除方法 (5)

序号	故障现象及故障代码	故障原因诊断	故障排除方法
6	输入缺相 E1 L F	①3相电源的输入用电缆断线。 ②3相电源输入的相间电压不平衡过大。	①正确接线。对断线部位进行修复。 ②3相输入电压不平衡较大时，设定Pr.872 = "0"（无输入缺相保护）。
7	输出缺相 E. L F	①接线不正确（电机是否正常）。 ②可能使用了比变频器容量小的电机。	①正确接线。 ②确认Pr.251 输出缺相保护选择的设定值。
8	CPU错误 E.CPU	变频器的周围可能存在产生过大噪音干扰的设备。	变频器周围有产生过大的噪音干扰的设备时，采取抗噪音干扰措施。



变频电机系统故障诊断与维修

2.变频器故障诊断与维修

表29 三菱变频器常见的重故障及故障排除方法（6）

序号	故障现象及故障代码	故障原因诊断	故障排除方法
9	超过输出电流检测值 E.Cd0	输出电流超过了Pr.150输出电流检测水平中设定的值时启动。	确认Pr.150输出电流检测水平，Pr.151输出电流检测信号迟延时间，Pr.166输出电流检测信号保持时间，Pr.167输出电流检测动作选择的设定值。
10	模拟输入异常 E.A1E	端子4设定为电流输入，当输入30mA或以上的电流或有电压输入（7.5V或以上）时显示。	电流输入指定为频率指令，或将Pr.267端子4输入选择以及电压 / 电流输入切换开关设定为电压输入。



德厚技高

务实创新

本次课程到此结束

谢谢观看



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC