

## 西门子伺服电机编码器安装以及检测方法

问过很多人了，大家都知道这个东西不能私自乱碰，但是问题是：它还是被我莽撞地宽衣解带了，已近不是原装处子的西门子伺服电机，装上伺服驱动器就要泼，从地面跳起老高。一个劲的扑腾，特来此请教坛子里的高手，到底如何从新安装伺服电机的编码器，如何检测编码器的位置，如何调整，需要的设备等。

问题起由：伺服电机与减速齿轮箱直连垂直安装，最近天气温度高，齿轮箱油封故障，齿轮油经由轴渗漏入下方的伺服电机，再从伺服电机电缆接口漏出来了，但是电机各项参数正常，电流，速度，力矩，温度均正常。因为对伺服的不了解，我们担心这些漏油会降低伺服电机的寿命，故决定拆开电机清洁，不小心连编码器也拆了，清洁电机后，原样装回，伺服驱动器上电就转，而且转速不均匀，空载静置地面的电机固定频率地相一个方向抖动，如果不用手按住，就会跳离地面！

问题分析：查看电机的结构后，发现该三相交流永磁转子电机，定子类似于普通交流电机，转子为永磁体，转子长筒型，中有轴向孔洞，后轴端有一测速发电机形式的编码器，外圈三相六线的，就是有三组绕组类似一般的交流电机的定子，但是后部有两相集电环导流到内圈绕组，内圈也有一绕组，两相，估计是励磁用的。

这样一个结构的伺服电机拆开后就完全不能原装装回去了，怎么装都不能正常运行了，电机抖的厉害，西门子 SIMODRIVE 611 驱动器有时有 501, 509, 605 等报警，一般都是 501，报警内容为转子位置检测过电流 120%。

处理过程：经过请教西门子的一些工程师和一些朋友，都反应是编码器安装位置不对引起的，同时特意叮嘱不能随便拆编码器和转子的相对位置，但是都无法提供正确的编码器从新安装的方法，所以特来求教，希望有过这方面经验，知识，的高手指点一二，多谢了！

解决办法：1 该电机在旋转变压器旋转部分有条随意画的线条，不知道该对那里，没有明显的对应标记，但是我松掉变压器螺钉后，运转电机，慢慢手动旋转变压器也找到了比较好的运转位置，现在那个电机恢复了青春，在设备上无怨无悔地工作了

2 将编码器的尾盖打开，固定编码器的连接片的位置要做个记号先将里面的 M5 螺丝拆下，然后用一个长一点的全螺纹 M6 的螺丝旋进去便可将编码器顶出来。编码器的尾盖拆开后面圆孔的边缘有个刻线。电机的尾部也有条刻线（与编码器连接的部分），记好两刻线的位置

3 这电机应是无刷电机了，所以编码器检测换向位置 UVW，故不能随意安装了，现场调节一般手一边调节编码器，一边看电机电流，让其在最小则是最佳位置，但往往由于手的抖动或其他原因，不会在位置最佳，电机不能满负荷或高速运行，正规的如下：

### 1. 波形观察法

适用于带换相信号的增量式编码器、正余弦编码、旋转变压器。

1) 以示波器直接观察 UV 线反电势波形过零点与传感器的 U 相信号上升沿/Z 信号、或 Sin 信号过零点、或 Sin 包络信号过零点的相位对齐关系，以此方法可以将传感器的上述信号边沿或过零点对齐到-30 度电角度相位；

2) 以阻值范围适当的三个等值电阻构成星形，接入永磁伺服电机的 UVW 动力线，以示波器观察 U 相动力线与星形等值电阻的中心点之间的虚拟 U 相反电势波形与

与传感器的 U 相信号上升沿/Z 信号、或 Sin 信号过零点、或 Sin 包络信号过零点的相位对齐关系，以此方法可以将传感器的上述信号边沿或过零点对齐到电角度相位 0 点；

## 2. 转子定向法

适用于带换相信号的增量式编码器、正余弦编码、旋转变压器的波形对齐，或者绝对式编码器和正余弦编码、旋转变压器等按可提供单圈绝对位置数值信息对齐。

1) 将 U 相接入低压直流源的正极，V 相接入直流源的负端，定向电机轴

此后一边调整传感器与电机的相对位置关系，一边以示波器观察传感器信号，直到 U 相信号上升沿/Z 信号、或 Sin 信号过零点、或 Sin 包络信号过零点准确复现，以此方法可以将传感器的上述信号边沿或过零点对齐到 -30 度电角度相位；也可以一边调整传感器与电机的相对位置关系，一边设法观察单圈绝对位置的数值信息，直到数据零位准确复现，以此方法也可以将传感器的单圈绝对位置零点对齐到 -30 度电角度相位；

如果事先估算出 -30 度电角度对应的单圈绝对位置的数值，还可以调整传感器与电机的相对位置关系，直到该数值准确复现，就可以将单圈绝对位置零点直接对齐到电角度相位 0 点(该方法可能比将在下一面 2) 中总结的后一条方法精确度更好一些)；

当然也完全可以不调整传感器与电机的相对位置关系，而是简单地随机安装编码器，把读取到的单圈绝对位置信息作为初始安装的偏置值，通过后续运算，实现单圈绝对位置信息和电角度相位零点的逻辑对齐，该方法的人工操作要求最低。

2) 将 U 相接入低压直流源的正极，将 V 相和 W 相并联后接入直流源的负端，定向电机轴

此后一边调整传感器与电机的相对位置关系，一边以示波器观察传感器信号，直到 U 相信号上升沿/Z 信号、或 Sin 信号过零点、或 Sin 包络信号过零点准确复现，以此方法可以将传感器的上述信号边沿或过零点对齐到电角度相位 0 点；也可以一边调整传感器与电机的相对位置关系，一边设法观察单圈绝对位置的数值信息，直到数据零位准确复现，以此方法也可以将传感器的上述信号边沿或过零点对齐到电角度相位 0 点