

# 技成培训网直播班级课教学资料

## 变频器调试训练任务指导书

(电工到 PLC 入门班级课)

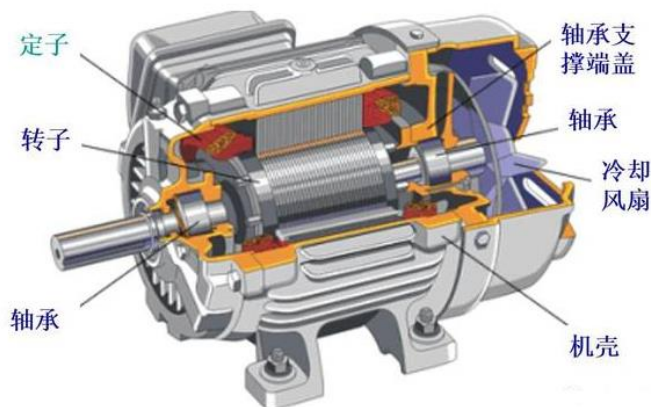
20210910-1

## 第一节《三相异步电动机基础知识讲解部分》

本节任务及目标管理			
名称	三相异步电动机基础知识讲解	序号	20210910-1
难易程度	✓ 基础	中级	高级
官网配套 相关课程	《电机与变压器》吴冰，第三章 14 课时~20 课时； 《异步电动机原理》丁先群，第一章 1 课时~5 课时；		
编制人	游友锋	班级	叨叨直播-电工到 PLC 入门班级课
上课方式	PPT+实操	考核方式	自行评价
上课时间		2021 年 9 月 2 号 19:25~20:25（叨叨直播间）	
学习目标	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 掌握三相异步电动机的基本原理；</li> <li>✓ 掌握三相异步电动机的接线；</li> <li>✓ 能（会）分析三相异步电动机星形与三角电流与电压关系；</li> <li>✓ 掌握三相异步电动机的调速原理；</li> <li>✓ 能（会）对三相异步电动机的故障处理与维护测量；</li> </ul>		
适用对象	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本课程为基础性课程适合初级学习者。</li> <li>● 从事相关行业一年以上，了解电力拖动原理。</li> <li>● 取得低压电工操作，且从事相关行业满 1 年。</li> <li>● 自动化行业相关者，其从事满 1 年。</li> </ul> <p><b>相关行业指家装电工、维修电工、电梯安装工、建筑电工、水电工等。</b></p>		
课后评价	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 是否（能）掌握三相异步电动机的原理？</li> <li>✓ 是否（能）掌握三相异步电动机的接线？</li> <li>✓ 是否（能）了解三相异步电动机的调速原理？</li> <li>✓ 是否（能）掌握三相异步电动机的好坏检测与测量？</li> <li>✓ 是否（能）掌握角形与星形电流与电压的分析？</li> </ul>		

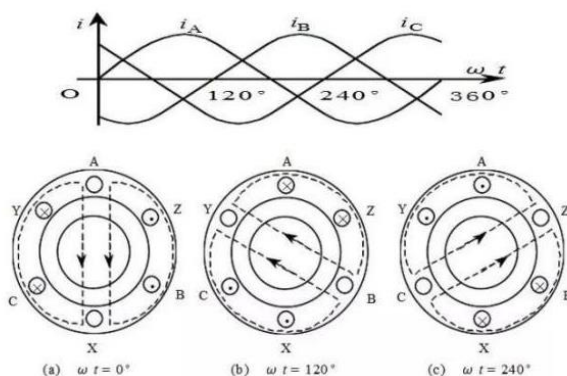
## 一、三相交流异步电动机

三相交流异步电动机是指同时接入 380V 三相交流电流（相位差  $120^\circ$ ）供电的一类电机，由于三相异步电动机的转子与定子旋转磁场以相同的方向、不同的转速旋转，存在实际转速小于同步转速，因此叫三相异步电动机。



三相异步电动机的外形结构

其结构主要由定子（定子铁芯、定子绕组）、转子和外壳、前端盖、后端盖、轴承、风扇、出线盒及吊环构成。三相异步电动机定子是静止不同的部分，转子是旋转的部分。当三相异步电动机通入三相对称交流电后，将会产生一个旋转磁场。基于定子产生旋转磁场和转子切割磁力线的相互作用下产生电流，转子导条中的电流又与旋转磁场相互作用产生电磁力。电磁力产生的电磁转矩驱动转子沿着旋转磁场方向旋转起来，这样电动机就产生了转动动力。



旋转磁场的产生

### ● 三相异步电动机铭牌的识别

每一台电机都有铭牌，如下图所示。上面标有三相异步电动机详细信息，为用户使用提供了依据。

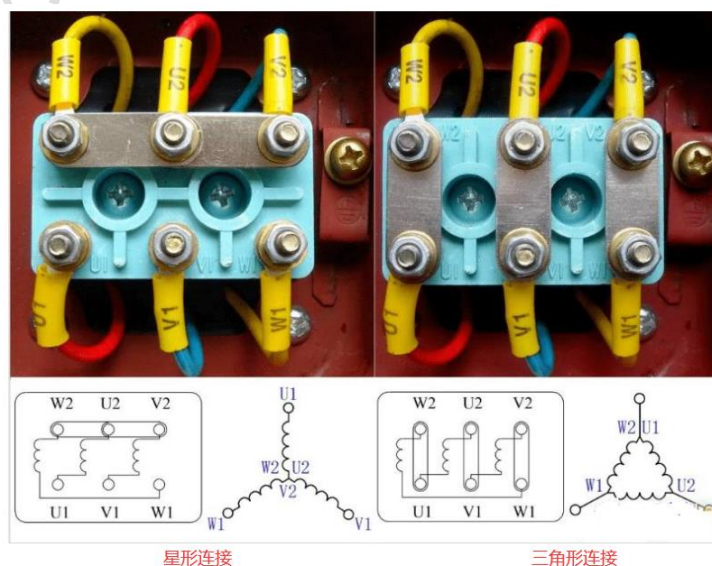
- ✓ 额定功率  $P$ ：是指电机在额定运行的状态下输出的机械效率；
- ✓ 效率  $\eta$ ：是指输出功率与输入功率的比值，一般为 72%~93%；

- ✓ 功率因数  $\cos\phi$ : 是指电动机在满足时从电网吸收的有功功率与视在功率的比值。一般情况下满载时为 0.7~0.9，空载或轻载时更低。
- ✓ 额定电压  $U$ : 是指电动机定在绕组正常工作时的线电压。
- ✓ 额定电流  $I$ : 是指电动机额定电压下，输出额定功率时定子的线电流。
- ✓ 额定频率  $f$ : 是指电动机采用的电源频率，我生产制造多为 50Hz。
- ✓ 接法: 三相异步电动机分为星形 (Y) 和三角形 ( $\Delta$ ) 联接两种接法。若铭牌上标注电压为“380V”，接法标明为“ $\Delta$ ”，则指定子绕组为三角形连接。若电压为“380V/220V”，接法标明为“Y/ $\Delta$ ”，则指当电源线电压为 380V 时，定子绕组应该接成星形，当电源线电压为 220V 时，定子绕组应接成三角形。
- ✓ 转速: 是指三相异步电动机在工频额定电压作用下，转轴输出的转速。
- ✓ 绝缘等级: 是指电动机绕组所采用的绝缘材料能够耐受的极限温度等级。
- ✓ 工作制, 工作制分为连续、短时、断续三种。S1 为连续工作制、S2 为短时工作制、S3 为断续周期工作制、S4 包括启动的断续周期工作制、S5 包括电制动的断续周期工作制、S6 连续周期工作制等。



三相异步电动机的铭牌

● 三相异步电动机的接线



● 三相异步电动机的电流与电压的关系

■ 三相异步电机的星形、三角形接线法：

● 星形：

● 三角形：

$$U_Y = \frac{1}{\sqrt{3}} U_N$$

$$I_Y = \frac{1}{\sqrt{3}} \frac{U_N}{Z}$$

$$I_Y = \frac{1}{3} I_\Delta$$

$$U_\Delta = U_N$$

$$I_\Delta = \sqrt{3} \frac{U_N}{Z}$$

● 三相异步电动机的调速原理

■ 电气调速方法

● 三相笼型异步电动机转速公式：

$$n = n_0(1-s) = \frac{60f_1(1-s)}{P}$$

转差率      电源频率

同步转速      磁极对数

● 调速方法

- ✓ 改变  $p$ ：变极调速—有级调速，简单，适用于要求不高的一般场合
- ✓ 改变  $s$ ：滑差电机—已淘汰
- ✓ 改变  $f$ ：变频调速—调速性能最好，使用广泛的调速方法

● 三相异步电动机的测量

当三相异步电动机长时间未使用，或三相异步电动机存在异常情况时，再次使用时，需要对三相异步电动机的定子绕组与电机的绝缘阻值的测量。

**定子绕组的测量：**三相异步电动机无论是星形还是三角形都可以利用万用表对其定子绕组的阻值测量，只有测得三相绕组相与相之间阻值平衡时方可使用。（预习官网课程【深入浅出电工技术】第四课时：万用表的使用）。

**绝缘阻值的测量：**三相异步电动机由于长时间高温下使用或设备绝缘损坏，会造成绝缘下降，容易造成外壳漏电，导致漏保频繁动作跳闸。当出现电机的断路器频繁且无规律动作跳闸时，需要测量其绝缘阻值，测量结果使用过的电机应不小于  $0.5M\Omega$ ，新电机不小于  $1M\Omega$ 。方可投入使用，反之则需要检

修。(预习官网课程【电气故障处理入门到精通】第5课时：电工仪表的实战测量)。

## 二、巩固一下，写一写

1、写出三相异步电动机的工作原理？

答：

2、描写一下三相异步电动机星形与角形电压与电流分析过程？

答：

3、描写一下三相异步电动机相间阻值、绝缘绕组测量的步骤？

答：

## 【课程资料获取】

步骤一：技成培训网学员论坛，找到【2020-2021 直播课堂展示】



步骤二：在资料集合贴找到【变频器调试训练任务指导】，即可下载每天的课程资料。

