

电机与拖动基础

（实验指导书）

2021 年 9 月

实验一 三相笼型异步电动机的工作特性

一、实验目的

1. 了解三相异步电机的测试系统构成和测试方法。
2. 通过计算加深对三相笼型异步电动机额定参数和功率关系的认识。
3. 用直接负载法测取三相笼型异步电动机的变频特性。

二、预习要点

1. 异步电动机的额定参数和基本功率关系。
2. 异步电动机的力矩与哪些参数有关？
3. 参数的标么值表示法。

三、实验项目

1. 认识电机测试系统；
2. 电机铭牌的额定参数；
3. 额定工作点测取；
4. 恒力矩变压变频特性。

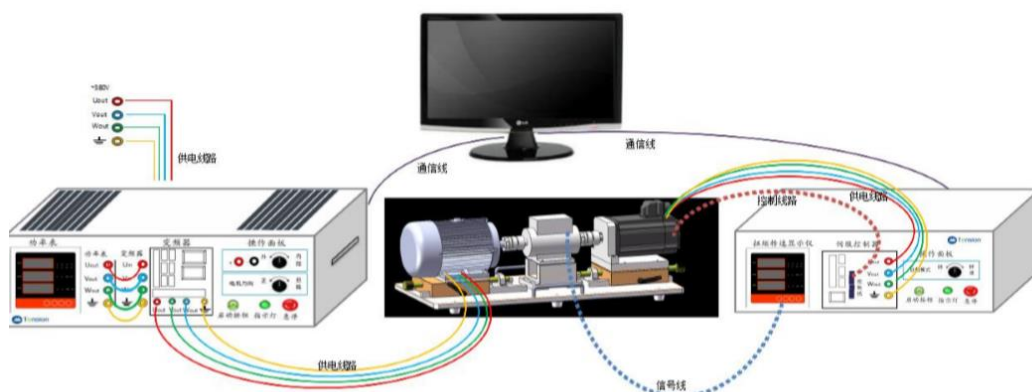
四、实验设备

1. 电机实验台及负载、力矩转速测量组件
2. 四象限变频器
3. 被测电机：三相笼型异步电动机
4. 负载：三相笼型异步电动机

五、实验方法及步骤

1. 认识电机测试系统：

MTS-JX-DC5-A 电机加载性能测试教学平台主要是采用交流异步电机、永磁同步电机、交流伺服电机方式来检验被测电机在不同负载下的性能。可以完成对被测电机性能测试：测试数据包括：扭矩、转速、输出功率、电压、电流、输入功率、效率等参数。



2. 记录被测电机铭牌的额定参数：

认识被测电机，记录被测电机的额定参数。

3. 额定工作点测取：

将负载力矩设定为额定力矩，按额定转速给定被试电机目标转速。测试过程实时采集记录其力矩、转速、电压、电流、频率等

求取额定工作点的输入功率、输出功率、同步转速、转差率、效率、功率因数等。

4. 恒力矩变压变频特性：

4.1 将负载力矩设定为 0.5 倍额定力矩，分别将被试电机目标转速设定为 0 至额定转速（5~6 个点）。测试过程实时采集记录其力矩、转速、电压、电流、频率等

将频率值作为横坐标，电压值作为纵坐标，绘制电压与频率曲线。求取磁链，说明其物理意义，变化规律及原因。

4.2 将负载力矩设定为额定力矩，分别将被试电机目标转速设定为 0 至额定转速（5~6 个点）。测试过程实时采集记录其力矩、转速、电压、电流、频率等

将频率值作为横坐标，电压值作为纵坐标，绘制电压与频率曲线。求取磁链，说明其物理意义，变化规律及原因。

4.3 改变负载力矩设定，维持转速设定为额定转速，记录电流值。

将电流值作为横坐标，力矩值作为纵坐标，绘制力矩与电流曲线。求取力矩与电流比值，说明其物理意义，变化规律及原因。

4.4 比较上述两组实验（1）（2）所得值是否存在不同，如有不同，试解释其原因。

六、实验原理

1. 标么值

标么值是相对单位制的一种。英文为 per unit，简写为 pu，一些科学软件中通常写作 p.u.。中文有时也写作“标么值”，

（标么值）是电力系统分析和工程计算中常用的数值标记方法，表示各物理量及参数的相对值，即用实际值除以基值所得相对值，一般在右上角用*表示标么值。

电机中，一般取额定功率、额定电压、额定电流作为基值。

2. 变频调速基本原理

基频以下调速，在变频调速过程中应同时改变定子电压和频率，以保持主磁通不变。

$$U_s \approx E_s = 4.44 f_1 N_1 k_{w1} \Phi_m$$