电机拖动  
（实验指导书）

**2021** 年 **9** 月

电机拖动（实验指导书）

实验三三相永磁同步电动机的工作特性

一、实验目的

1．测量三相永磁同步电动机的参数。

2．用直接负载法测取三相永磁同步电动机的力矩特性。3．加深对三相永磁同步电动机原理的认识。

二、预习要点

1．三相永磁同步电动机的结构原理。

2．三相永磁同步电动机电压方程中主要参数有哪些？3．三相永磁同步电动机的自同步原理？

三、实验项目   
1．三相永磁同步电动机电阻电感参数的测量。2．测取三相同步电动机的空载曲线。

3．测取三相同步电动机的力矩特性。

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：三相永磁同步电动机   
4. 负载：三相笼型异步电动机

- 1 -

电机拖动（实验指导书）

五、实验方法

**1**．记录被测电机额定参数**:**   
认识被测电机，记录被测电机的额定参数并列表记录。

**2**．电机电阻与电感参数**:**   
1）用精密万用表测量电机相电阻参数并记录。

2）在 10 个不同转子位置用台式万用表或阻抗测量仪等仪器测量电机相 电感参数并记录。

**3.** 空载特性测取：  
 1）将负载转矩设为 0，使电机空载运行，增加电机转速设定直至额定转 速。过程中使电机稳定运行于 5~6 个不同转速，读取被测电机的相电压、对 应相电流、转速、频率、输入功率等。

2）做出以输入电压为横坐标，以电流、转速、功率为纵坐标的空载特 性。观察并总结各曲线规律并解释原因。

3）忽略空载阻抗压降影响，求取额定电压点时的反电动势系数和永磁 磁链。

**4.** 力矩特性测取：  
 1）在额定转速给定下，改变负载力矩，从 0 至额定力矩测量 5~6 个工 作点。测试过程实时采集记录其力矩、转速、电压、电流、频率等   
 2）降低转速给定，重复上述实验。

- 2 -

电机拖动（实验指导书）

3）将力矩值作为横坐标，转速值作为纵坐标，绘制每一个转速给定下 的特性曲线。观察并总结各曲线规律并解释原因。

4）将电流值作为横坐标，力矩值作为纵坐标，绘制每一个转速下的力 矩特性曲线。观察并总结各曲线规律并解释原因。

六、实验原理

**1.**反电动势系数

力矩电机中，反电动势系数定义为反电动势与转速之比，单位可以为 V/rpm 或 V/(rad/s)。

**2.**永磁磁链

永磁电机控制运行时，可以忽略定子空载阻抗压降，即空载电压即为激

磁电动势，即永磁磁链在定子绕组中所产生的交流反电动势。

根据交流电机反电动势公式即可求出永磁磁链的大小，即每极磁通量与

定子有效串联匝数的乘积。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *U* | s |  | *E* s | = | .4 44 | *f* 1 | *N* 1 *k* | W 1 *Φ* m |

- 3 -