
24042

单匝线圈电机原理演示器

使 用 说 明 书

余姚市神马教仪成套有限公司

一、主要用途

本仪器在中学物理电学教学中,可供演示直流电动机及交、直流发电机使用。其线圈采用直径 2mm 的铜管制作,并加装红、蓝 LED 灯作为线圈电流流向指示,便于学生观察和分析判断。本仪器在做电动机/发电机实验项目选择时,采用功能选择开关切换。演示电动机原理时,可通过电源开关换向来改变线圈电流的流向,通过电位器改变线圈电流强度来改变线圈转速;在做发电机演示时,拨动线圈可演示直流发电,转动磁场可演示交流发电,其发电现象可由 J0401 型演示电表的 $100\ \mu\text{A}$ 档观测。

二、仪器结构与组成

本仪器由壳体、U 形铁架、磁铁、单线圈、线圈轴、整流器、控制面板、微电流放大器及电源适配器等组成。

两块方形铁氧体磁铁固定在 U 形铁架上,形成平行磁场。

铜线圈两端各串联了一块线路板,是为了得到点亮 LED 灯的电压,在做电动机运行实验时,两线路板上的 LED 灯用来标示线圈中的电流流向:红灯亮时,表明此刻电流从该端进入,绿灯亮表明此刻电流从该端流出。两只电刷直接焊在线路板上与线圈串联。

线圈轴撑起铜线圈,保证线圈电刷与整流器换向片可靠接触。

本仪器的整流器在实验时是静止的,为方便维护,它可以从壳体上拨下,它是通过耳机插头将其与内部的电路相连接的。

操控面板右侧开关为电源开关,分三档:中间位置“O”为空档,电源处于“断开”状态;开关置“-”位置(线圈于图示状态下),线圈右端的电刷接内电源的正极,左端的电刷接

内电源的负极；开关置“=”位置，加在两电刷上的电压极性与原来相反。

操控面板左侧开关为“功能选择”开关，旁边的指示灯显示其接通状态。当选择开关处于电动运行时，中心“电动转速”旋扭可调节线

圈的转动速度，电源开关换向或磁场换向均可改变线圈的转动方向；当选择开关处于发电状态时，电源开关在“Ⅰ正”或“Ⅱ正”位置均可，但不可在“○”位置，因为内部的电流放大器还要用电。

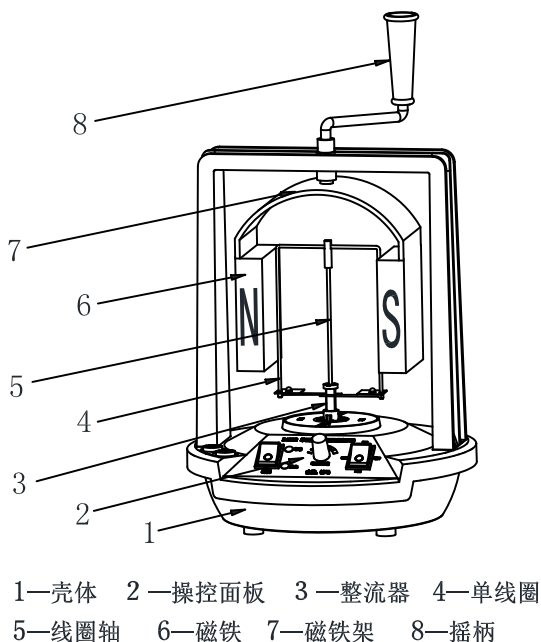


图1 单匝线圈电机原理演示器结构示意图

三、实验方法

【实验一】电机的电动实验

将线圈拨至示意图所示位置，功能选择开关置“电动”位置，调速旋扭调至中间位置，电源开关置“○”档，将电源适配器 DC 插头插入仪器后侧的插座，并接入 AC220V 电源。

将电源开关置“Ⅰ正”(或置“Ⅱ正”),线圈将会转动(如未能转动,可用手轻推一下,并适当顺向调整“电动转速”旋纽可令其转动,其转动方向可由左手定则来验证),这时,线圈两侧底部 LED 灯被点亮,在红灯亮的区域,表明线圈在这一区域的侧边电流是向上流动的,在蓝灯亮的区域,表明线圈在该区域的侧边电流是向下流动的。当线圈垂直导线部分转过该区域进入下一区域,电压换向,电流反相,其底部的灯光颜色也相应变化。

调整“电动转速”旋纽可改变线圈的转动速度。

电源开关换向可改变线圈的转动方向。

转动顶部的摇柄,改变磁场的方向,可改变线圈的转动方向。

【实验二】电机的发电实验

实验前准备:功能选择开关置“发电”位置,将 J0401 型演示电表的 $100\ \mu\text{A}$ 档接入仪器的电流输出口,接通电源开关(置于“Ⅰ正”、“Ⅱ正”均可),此时电表指针应指向“0”位,若偏离太大,可调整仪器底部的大圆孔内的校零电位器,调整时需用小号平口螺丝刀并配合手电进行。

1、直流发电实验:用手迅速拨动线圈,电流表指针出现向一侧偏转,线圈转动越快,偏转角度越大;反向转动线圈,电表指针向另一侧偏转,证明此刻电机产生的是直流电。

改变磁场的方向重做上述实验发现,电表指针偏转的方向会与原来的相反。

2、交流发电实验:线圈调整在图 1 所处位置,用手转动仪器顶部手柄带动磁铁转动形成旋转磁场,演示电表指针随磁场

转动做周期性左右摆动，手柄转动越快电表指针摆动幅度越大。

再反向转动手柄，细心观察电表摆动现象，看有何不同？

四、仪器维护与注意事项：

1、仪器在做电动实验时如线圈不能转动，且在调高“电动转速”无效的情况下，拨动线圈，看线圈底部电流指向灯是否发光。如指向灯不发光，可能是电刷与换向片接触不良，这时需小心拨下整流器，拿出线圈，看看线圈两侧边与中心铜轴套是否在同一平面内，校正时要小心进行。将线圈两电刷间距调整到 $4.5-5\text{mm}$ ，且电刷至轴心间距大致相等（检查及校正图见图 2、图 3）。

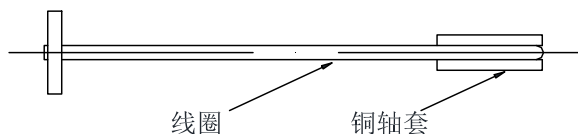


图2 线圈与铜轴套应在同一平面内

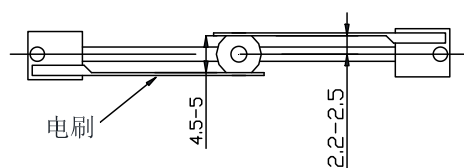


图3 电刷校正参考尺寸

校正好后，在线圈轴套内滴入少量的缝纫机油，用棉布擦净换向器整流片表面污渍（如换向片表面出现严重发黑现象，宜用细砂纸轻轻打磨表面，不可用刀片或锉刀去除）。安装时先将电刷端仔细放进整流器，再将线圈轴尖对正铜轴套孔装入，

再小心地将整流器装入壳体。

2、如仪器出现自己无法解决的问题，请与我公司售后服务部联系。

3、.仪器不宜长时间在高转速下运行，否则会加速缩短仪器寿命。

4、本仪器有较强的磁辐射，惧磁物品应远离存放。

5、本仪器使用完毕，要存放在阴凉干燥处，注意防尘，避免撞击或跌落。

单位：余姚市神马教仪成套有限公司

地址：余姚市经济开发区西区凤鸣路77号

邮编：315403

电话：0574-62567068 62563068

传真：0574-62567688

网址：<http://www.yysm.com>

邮箱：sales@yysm.com