

保 密

XX 大学

电机与拖动实验装置

项目计划书

湖南依中紫光电气科技有限公司

2019 年 2 月

特别提醒：此文件请注意保密，未经本公司许可不得外传

## YZDJT-IB 电机与拖动实验装置技术参数

序号	名称	数量	单位	单价	小计
1	YZDJT-IB 电机与拖动实验装置	12	台		
2	计算机	1	台		
合计：		万	大写：	圆整	

### 一、产品概述

“YZDJT-IB 电机与拖动实验装置”是由本公司设计的新颖综合实验装置，综合了目前我国高等院校“电机学”、“电力拖动及控制”、“电气控制技术”、“电机控制”、“控制电机与特种电机”、“继电器接触控制”及“工厂电气控制”等课程实验大纲的要求。特别适用于高等院校现有的电机、电气技术实验设备的更新改造，同时也为中等专业学校、职业技术学院等新建或扩建实验室，迅速开设实验课提供了理想的实验设备，为教师或研究生开发新实验或进行科学研究工作提供良好的实验条件。同时还适用于初、中、高级电工及电工技师的培训。

### 二、特点

1. 可进行各种典型电机工作性能和机械特性的测定，以及常用电气控制线路的实训教学。
2. 各种小电机均经特殊设计，可模拟中小型电机的特性和参数，除能培养学生的动手能力外，还具有部分设计性的内容，可以较好地提高学生的实践创新能力。

3. 装置采用三相隔离变压器隔离供电（浮地设计），并设有内、外电压型漏电保护装置和电流型漏电保护装置，确保操作者的人身安全；各电源输出均有监示及短路保护等功能，使用方便；各测量仪表及功能组件均具有保护功能，确保长期使用。
4. 能满足各类学校相应课程的实验教学，实验的深度与广度可根据需要作灵活调整，普及与提高可根据教学的进程作有机地结合。装置采用组件式结构，更换便捷，如需要扩展功能或开发新实验，只需添加部件即可，永不淘汰。

### 三、技术性能

1. 输入电压：三相四线（或三相五线） $\sim 380V \pm 10\%$  50Hz
2. 工作环境：环境温度为 $-10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$  相对湿度 $< 85\%$ ( $25^{\circ}\text{C}$ ) 海拔 $< 4000\text{m}$
3. 装置容量： $\leq 1.5\text{kVA}$
4. 外形尺寸：约 $180\text{cm} \times 80\text{cm} \times 160\text{cm}$
5. 安全性能：设有电压型和电流型漏电保护，符合国家相关安全标准
6. 计算机自动判断接线是否正确，在接线不正确的情况下闭锁工作电源，大大减轻老师现场查线的劳动强度，提高工作效率，提高单位时间内培训的人次；

### 四、实训项目

#### 1. 直流电机

直流电动机的认识

测定直流他励电动机的工作特性和机械特性

测定直流他励电动机的调速特性

测定直流他励电动机转动惯量

测定直流并励电动机的机械特性

测定直流他励发电机的特性

测定直流并励发电机的特性

测定直流复励发电机的特性

## 2. 变压器

用多种方法测定变压器的同名端

单相变压器运行特性的研究

单相变压器并联运行

三相变压器的运行特性研究

三相变压器的不对称短路

三相变压器联接组的识别与接线

三相变压器的并联运行

## 3. 异步电机

交流电动机认识

测定三相鼠笼式异步电动机的参数和工作特性

测定三相绕线转子异步电动机的机械特性

测定单相电容运转异步电动机参数和工作特性

测定三相双速异步电动机的工作特性

三相异步电动机的起动与调速

三相异步电动机的 M-S 曲线测绘

三相鼠笼式异步电动机的不对称运行

三相鼠笼异步电动机的温升

测定三相鼠笼式异步电动机转子转动惯量

#### 4. 同步电机

三相同步发电机的运行特性测定

三相同步发电机的并网运行

三相同步电动机工作特性

三相同步电机参数测定

三相同步发电机的突然短路

三相同步电机的不对称运行

#### 5. 控制电机

旋转编码器测试

直流伺服电动机

#### 7. 继电接触控制与电力拖动（电气控制）

三相异步电动机点动和自锁的控制线路

三相异步电动机正反转的控制线路

三相异步电动机顺序控制线路

手动控制三相异步电动机 Y- $\Delta$  降压起动的控制线路

手动控制三相异步电动机串电阻法降压起动的控制线路

手动控制三相异步电动机启动补偿器法降压起动的控制线路

自动控制三相异步电动机 Y- $\Delta$  法降压起动的控制线路

自动控制三相异步电动机串电阻法降压起动的控制线路

自动控制三相异步电动机启动补偿器法降压起动的控制线路

三相绕线式异步电动机起动的控制线路

三相双速异步电动机自动加速控制线路

三相异步电动机能耗制动的控制线路

三相异步电动机单向启动及反接制动的控制线路

两地控制的线路

工作台往返循环控制的线路

C620、C6136 车床的电气控制线路

电动葫芦的电气控制线路

M7130 平面磨床的电气控制线路

## 五、装置的基本配置

### 1. 电源控制屏

#### (1) 交流电源

三相相四线（或五线）电网输入经电源总开关漏电保护器（容量 10A，漏电动作电流 $\leq 30\text{mA}$ ，动作时间 $\leq 0.1\text{S}$ ）和交流接触器再到三相隔离变压器给实训设备供电；通过启动、停止、急停按钮控制交流接触器，设有供电指示灯及缺相指示。

提供三相 0~450V 可调交流电源，同时可得到单相 0~250V 可调的交流电源，配有一台三相同轴联动自耦调压器（规格：1.5kVA、0~450V）。可调交流电源输出处设有过流保护装置，当相间、线间过电流及直接短路均能自动保护，

克服了调换保险丝带来的麻烦，并具有过流声光告警。控制屏的供电由三相电网经三相漏电保护开关、电网电压指示表、熔断器、启/停按钮控制交流接触器输出，具有漏电声光告警、过流保护等功能，同时配有一只急停按钮，便于切断电源，还配有一只指针式交流电压表，通过切换和转换开关，可方便地指示三相电网和三相调压输出的每一相的线电压。

### (2) 高压直流电源两路

提供 220V( 0.5A ) 励磁电源及 20 ~ 230V( 3A ) 连续可调稳压电枢电源（具有过压、过流、过热及短路软截止自动恢复保护功能）各一组，并设有直流数显电压表及切换开关。

### (3) 人身安全保护体系

三相隔离变压器一组：三相电源首先通过三相漏电保护器，然后经接触器到隔离变压器，使输出与电网隔离(浮地设计)，对人身安全起到一定的保护作用。

电压型漏电保护器 1：对隔离变压器前的线路出现的漏电现象进行保护，使控制屏内的接触器跳闸，切断电源。

电压型漏电保护器 2：对隔离变压器后的线路及实验过程中的接线等出现的漏电现象进行保护，发出声光报警信号并切断电源，确保人身安全。

电流型漏电保护装置：控制屏若有漏电现象，漏电流超过一定值，即切断电源。

实验连接线及插座：强、弱电连接及插座分开，不能混插。强电连接线及插座采用全封闭工艺，使用安全、可靠、防触电。

#### (4) 仪器、仪表保护体系

设有交流过流、短路保护器，如果三相隔离变压器或三相调压器输出电流大于整定电流（用户可调整）或线路错接短路时，即能发出声光告警并切断输出电源；待用电或线路故障排除后方可重新启动控制屏，对交流电源起到良好的保护作用。

有直流电源过压、过流、及短路保护器，如果直流电源输出出现过压、过流、及线路错接短路时，即能发出声光告警并切断输出电源，待用电或线路故障排除后自动恢复输出，对直流电源起到良好的保护作用。

设有仪表超量程保护器，如果被测电压、电流大于测量仪表量程时，即能发出声光告警并切断输出电源，待选择正确量程后可重新启动使用，对仪表起到良好的保护作用。

## 2. 实训桌

实训桌面为防火、防水、耐磨高密度板，结构坚固，形状似长方体封闭式结构，造型美观大方；设有抽屉、柜门，用于放置工具、存放挂件及资料等。桌面用于安装电源控制屏并提供一个宽敞舒适的工作台面。实训桌底部装有四个带刹车的万向轮，便于移动和固定。

## 3. 不锈钢电机导轨、测速光码盘

由固定电机的不锈钢导轨和测速的日本欧姆龙 1024 增量式光电编码器组成：



- 不锈钢导轨平整度好，无应力变形，加工精细，同心度好，互换性好，能保证电机与电机、电机与测功机之间连接的同心度不超过 $\pm 5$ 丝，电机运行噪声小，实训参数典型，能较好满足实训要求；导轨还带有便携式手柄和减振底脚。
- 测速采用日本欧姆龙 1024 增量式光电编码器，可以实现电机转速 0~6000r/min 的精确测量，并通过单片机实现转速数字信号与电压信号的线性转换  $V=f(n)$ ，能提供精确稳定的转速电压信号，正负输出电压对称性误差 $\leq 1\%$ ，克服了采用测速发电机测速度精度低、测量范围小、对称性差及非线性变化等缺点。
  4. **直流复励发电机**：200V、0.5A、100W、1600r/min
  5. **直流并励电动机**：220V、1.2A、185W、1600r/min
  8. **三相同步发电机**：220V、0.45A、170W、1500r/min
  9. **三相鼠笼式异步电动机**：220V/ $\Delta$ 、0.5A、100W、1420r/min
  10. **三相线绕式异步电动机**：220V/Y、0.6A、120W、1380r/min
  9. **三相同步电动机**：作电动机时，220V/Y、0.35A、90W、1500r/min；  
作发电机时，220V/Y、0.45A、170W、1500r/min
  10. **单相电容运转异步电动机**：220V、1.0A、120W、1420r/min
  11. **三相双速异步电动机**：220V (YY/ $\Delta$ )、0.6/0.6A、120/90W、  
2820/1400r/min
  12. **校正直流测功机**：220V、2.0A、350W、1500r/min，即可作电动机又可作测功机，做电动机使用时，可作为发电机的原动机，也可用于拖动电动机完成四象限测试；作测功机使用时，由于电机经特殊设计，容量是被

测电机的 2~3 倍，并经精密仪器校正，能很好的完成被测电机的加载输出转矩的测试。

### 13.三相异步电动机 (220V/ $\Delta$ )

14.单相变压器提供 77VA、220V/55V、0.35A/1.4A EI 型单相变压器一只  
提供 77VA、220V/55V、0.35A/1.4A C 型单相变压器一只

15.三相心式变压器提供 150VA、220V/110V、0.4A/0.8A 三相心式变压器一只。

### 16.直流数字电压、毫安、安培表

- 直流数显电压表 1 只，测量范围 0~1000V，分 2V、20V、200V、1000V 四档。
- 直流数显毫安表 1 只，测量范围 0~2000mA，分 20mA、200mA、2000mA 三档。
- 直流数显安培表 2 只，测量范围 0~5A，三位半数显，精度为 0.5 级。

### 17.真有效值交流电流表

提供真有效值交流数字电流表 3 只，测量范围 0~5A。

### 18.真有效值交流电压表

提供真有效值交流数字电压表 3 只，测量范围 0~500V。

### 19.单三相智能型功率、功率因数表

由两套微电脑，高速、高精度 A/D 转换芯片和全数显电路构成。通过键控、数显窗口实现人机对话的智能控制模式。为了提高测量范围和测试精度，将被测电压、电流瞬时值的取样信号经 A/D 变换，采用专用的 DSP 计算有功功率、无功功率。单相功率及三相功率 P1、P2 的测量，其精度

为 0.5 级；电压、电流量程分别为 450V、5A，可测量负载的有功功率、无功功率、功率因数及负载的性质等。

## 20. 智能型转矩、转速、输出功率测试仪

智能转矩、转速、输出功率表采用单片机技术，集转矩、转速、输出功率于一体，测量数据稳定；三组四位半数字显示，精度 0.5 级，广泛应用于各种交直流电机系统的参数测量。通过键控、数显窗口实现人机对话模式。

## 22. 旋转灯、同步电机励磁电源

由并网用的三组相灯（黄、绿、红各两只）和一组同步机励磁电源（5~40V/2.5A 连续可调，具有短路保护功能）组成

## 23. 开关与电力电容组件

由一只三刀三位开关、电力电容及多个分立元器件组成。

## 24. 可调电阻器（一）

提供阻值容量 150W、0.5A 0~900Ω/×2 连续可调瓷盘电阻 2 只，电阻接线端均已连接至操作面板上，可方便地组合串联、并联、串并联等多种方式使用，可在 0.5A、1A、2A 不同电流要求的负载下使用。

## 25. 可调电阻器（二）

提供阻值容量 150W、1.5A 0~90Ω/×2 连续可调的瓷盘电阻器 1 只及 150W、0.5A 0~900Ω/×2 连续可调的瓷盘电阻 1 只，电阻接线端均已连接至操作面板上，可方便地组合串联、并联、串并联等多种方式使用，可在 0.5A、1A、1.5A、3A 不同电流要求的负载下使用。

## 26. 可调电阻器 (三)

提供阻值容量 150W、1.5A 0~90Ω/×2 连续可调的瓷盘电阻器 1 只及 150W、0.5A 0~900Ω/×2 连续可调的瓷盘电阻 1 只, 电阻接线端均已连接至操作面板上, 可方便地组合串联、并联、串并联等多种方式使用, 可在 0.5A、1A、1.5A、3A 不同电流要求的负载下使用。

## 27. 波形测试板及专用电阻

由变压器的波形测试部分和 0、2、5、15、35 五档同轴联调的三相绕线异步电动机转子起动、调速电阻一组。

## 28. 继电接触控制组件(一)

提供断路器一只, 可填料式熔断器一只, 黑色熔断器一只用于保护控制回路, 信号灯 2 只, 照明灯 1 只, 按钮 (黄、绿、红各一只) 三只, 交流接触器一只, 热继电器一只。所有元器件均安装在实训组件的面板上。

## 29. 继电接触控制组件(二)

提供交流接触器两只, 时间继电器一只, 220V/26V/6.3V 变压器一只, 整流桥一组, 能耗制动电阻一只, 按钮一只。所有元器件均安装在实验组件的面板上。

## 30. 继电接触控制组件(三)

提供热继电器一只, 行程开关四只。

## 31. 接线自动检查分析装置

▲ 投标现场提供接线自动检查分析装置样机展示, 并演示接线自动检查功能。

功能参数:

★ (1) 计算机自动判断接线是否正确, 在接线不正确的情况下闭锁工作电

源，大大减轻老师现场查线的劳动强度，提高工作效率，提高单位时间内培训的人次；

★（2）当自动判断功能开启后，所有接线柱均为“虚”状态，学员任意接线均不会损坏设备。

▲（3）实验室所有接线自动检查分析装置均与教师机联机，接线判断结果实时反馈给教师。

★（4）教师根据实际需求可通过接线自动检查分析系统对检查判断机制进行修改，如允许 X1 到 X2 连线，不允许 X2 到 X3 连线等。

（5）系统具有独立的计时功能；

（6）具有设定实验时间、定时报警、切断电源等功能。

★（7）接线自动检查分析装置支持对每个挂箱及实验台主体进行接线自动检查；

硬件参数：

▲（1）配置大尺寸触摸液晶屏，可显示系统时间、报警信息、检查结果等内容；

★（2）至少支持 600 个接线点的接线检查。

（3）配置以太网接口，可以方便的与教师机联机。

（4）配置 485 接口，可以灵活的扩展检查终端。

▲（5）采用 32 位高性能 STM32F407 作为控制核心芯片，高速运算、快速判断。

### 32. 实训连接线及配件

采用高可靠护套结构手枪插连接线（不存在任何触电的可能），里面采用无氧铜抽丝而成头发丝般细的多股线，达到超软目的，外包丁晴聚氯乙烯绝缘层，具有柔软、耐压高、强度大、防硬化、韧性好等优点，插头采用实芯铜质件外套镀轻铜弹片，接触良好。