**DBG-1 智能型**[**电工技术实验装置**](https://www.aiav.com.cn/tydgdz/DBG-1.html)



一、概述  
"DBG-1电工技术实验装置"是本公司在总结国内[电工实验设备](https://www.aiav.com.cn/jnsx/DB-28A.html)基础上采用成熟的技术推出的新型实验装置，综合了目前我国大学本科、专科、中专及职校"电路分析"、"电工基础"、"电工学"、"电机控制"、"继电接触控制"及"电力拖动"等课程实验大纲的要求而研制，特别适用于高等院校现有实验设备的更新换代，及中专、职校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。  
  
二、特点  
1、综合性强 综合了目前国内各类学校电类基础课程的全部实验项目。  
2、适应性强 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。装置积木式结构，更换便捷，添加部件即可扩展功能或开发新实验。  
3、整套性强 从仪器仪表、专用电源到实验连接专用导线等均配套齐全，仪器仪表的性能、精度、规格等均密切结合实验的需要进行配套。  
4、一致性强 实验器件选择合理、配套完整，使多组实验结果有良好的同一性，便于教师组织和指导实验教学。  
5、直观性强 本装置采用整体与挂件相结合的结构形式，电源配置、仪表一目了然，各实验挂件任务明确，操作、维护简便。  
6、智能程度高：全室配备多媒体总控台一台，每台实验台配置一套智能考核挂箱  
三、功能  
1、本装置可提供实验所需的交流电源、低压直流电源、可调恒流源、函数信号发生器（含频率计）、受控源、交直流测量仪表（电压、电流、功率、功率因数）、各实验挂箱及电机等。  
2、能完成"电工基础"、"电工学"中的叠加、戴维南、双口网络、谐振、选频及一、二阶电路等实验。  
3、能完成"电路分析"、"电工学"中的单相、三相、日光灯、变压器、互感器及电度表等实验。  
4、能完成"电机控制"、"继电接触控制"及"电力拖动"等课程实验。  
四、技术性能  
1、输入电源：三相四线(或三相五线) 380V±10% 50Hz （由多媒体总控台无线控制）  
2、工作环境：温度-10℃～+40℃ 相对湿度＜85%(25℃) 海拔＜4000m  
3、外形尺寸：167×70×153cm3  
4、装置容量：＜1.5KVA  
五、基本实验项目  
1.基本电工仪表的使用与测量误差的计算  
2.减少仪表测量误差的方法  
3.线性与非线性电路元件伏安特性的测绘  
4.电位、电压的测定及电路电位图的绘制  
5.基尔霍夫定律验证及故障判断  
6.叠加定理验证及故障判断  
7.电压源与电流源的等效变换  
8.戴维南定理的验证  
9.诺顿定理验证  
10.双口网络测试  
11.互易定理验证  
12.受控源VCCS、VCVS、CCVS、CCCS的实验研究  
13.典型电信号的观察与测量  
14.RC一阶电路响应的测试  
15.二阶动态电路响应的研究  
16.R、L、C元件阻抗特性的测试  
17.RC串、并联选频网络特性测试  
18.R、L、C串联谐振电路的研究  
19.用三表法测量交流电路等效参数  
20.正弦稳态交流电路相量的研究（日光灯功率因数提高实验）  
21.互感实验  
22.单相铁心变压器特性的测试  
23.三相交流电路电压、电流的测量  
24.三相电路功率的测量  
25.单相电度表的校验  
26.功率因数及相序的测量  
27.负阻抗变换器及其应用  
28.回转器及其应用  
**六、装置的配备**  
 装置主要由电源仪器控制屏、实训桌、实训挂箱及三相鼠笼电机等组成。  
 (一)DBG-01电源仪器控制屏  
 控制屏为铁质双层亚光密纹喷塑结构，铝质面板。为实训提供交流电源、直流电源、恒流源、受控源、数控信号源及各种测试仪表等。具体功能如下：  
 1、主控功能板  
 1.1 三相0～450V及单相0～250V连续可调交流电源。配备一台三相同轴联动自耦调压器，规格为1.5KVA/0～450V，克服了三只单相调压器采用链条结构或齿轮结构组成的许多缺点。可调交流电源输出处设有过流保护技术，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。配有三只指针式交流电压表，通过切换开关可分别指示三相电网电压和三相调压输出电压。  
 1.2 提供两路低压稳压直流0.0～30V/1A连续可调电源，配有数字式电压表指示输出电压，电压稳定度≤0.3%，电流稳定度≤0.3%，设有短路软截止保护和自动恢复功能。  
 1.3 提供一路0～500mA连续可调恒流源，分2mA、20mA、500mA三档，负载稳定度≤5×10-4 ，额定变化率≤５×10-4 ，配有数字式直流毫安表指示输出电流，具有输出开路、短路保护功能。  
 1.4 设有照明220V/30W日光灯一盏，供实训照明用；还设有220V/30W的日光灯灯管一支，将灯管的四个头引出以供实训用。  
 1.5 实训管理器：具有设定实训时间、定时报警、切断电源等功能；还可以自动记录与区分由于接线或操作错误所造成的漏电告警、仪表超量程告警等。  
 1.6 设有真有效值交流数字电压表一只，测量范围0～500V，量程自动判断、自动切换，精度0.5级，三位半数显。  
★ **2、功率输出函数发生器：**

1）采用直接数字频率合成（DDS）产生高精度正弦波，方波和三角波。

2）大屏幕LCD显示输出频率、波形、减值。

3）正弦波输出幅度≥10V,输出阻抗50Ω，失真度<1%（0.1HZ-- 1KHz）。

4）频率范围: 0.1HZ~3MHz, 采用数字键盘直接输入数字设定频率。

5）输出幅度采用电位器调节，正弦波输出具有20db,40db衰减。

6）方波占空比可调, 调节范围：1%-99%调节；方波和三角波采用TTL电平输出。

7）内外测频功能：频率计最高测量范围0.1HZ -100MHz，自动换档。

**3、仪表、受控源功能板**  
 3.1 智能交流数字电压表

交流数字电压表1只，采用美国模拟器件公司生产的新型高性能RMS真有效值转换器，配以高速MPU单元设计而成，通过键控、数显窗口实现人机对话功能控制模式。具有自动与手动量程，测量范围：0-500V，频率范围：10Hz-20Hz。手动量程为：10V、100V、500V。测量精度为0.5级。具有数据存储与查询功能。

3.2智能交流数字电流表

交流数字电流表1只，采用美国模拟器件公司生产的新型高性能RMS真有效值转换器，配以高速MPU单元设计而成，通过键控、数显窗口实现人机对话功能控制模式。具有自动与手动量程，测量范围：0-5A，频率范围：10Hz-20Hz。手动量程为：100mA、1A、5A。测量精度为0.5级。具有数有数据存储与查询功能。

3.3 直流数显电压表一只，采用ICL公司高性能AD转换器配以高速MPU单元设计而成，通过键控、数显窗口实现人机对话功能控制模式。具有自动与手动量程，测量范围：0-200V。手动量程为：2V、20V、200V。测量精度为0.5级。具有数据存储与查询功能。具有超量程报警、指示及切断总电源等功能。  
 3.4 直流数显毫安表一只，采用ICL公司高性能AD转换器配以高速MPU单元设计而成，通过键控、数显窗口实现人机对话功能控制模式。具有自动与手动量程，测量范围：0-2000mA。手动量程为：20mA、200mA、2000mA。测量精度为0.5级。具有数据存储与查询功能。具有超量程报警、指示及切断总电源等功能。  
 3.5 受控源CCVS、VCCS两路，打开电源开关，CCVS、VCCS两路受控源即可工作，通过适当的连接，即可获得VCVS、CCCS受控源的功能。此外，还设有±12V两路直流稳压电源，并有发光管指示。  
4、控制屏挂置挂件的具体方法  
 控制屏正面右边设有一个74×48.5cm2 的大凹槽，能容纳两个大挂箱和一个小挂箱。凹槽上、下边各设有六个螺柱，左右两边挂置大的挂箱，中间挂置小的挂箱。挂箱与控制屏采用螺母固定，易于装卸和运输。  
(二)DBG-02实训桌  
 实训桌为铁质双层亚光密纹喷塑结构，桌面为防火、防水、耐磨高密度板；左右设有两个大抽屉（带锁），用于放置工具及资料。右边设有放置示波器用的可拆卸搁板。  
**(三)实训组件挂箱**  
 1、DBG-03电路基础实训箱  
 提供基尔霍夫定律（可设置三个典型故障点）、叠加原理（可设置三个典型故障点）、戴维南定理、诺顿定理、二端口网络、互易定理、R、L、C串联谐振电路（L用空心电感）、R、C串并联选频电路及一阶、二阶动态电路等实训。各实训器件齐全，实训单元隔离分明，实训线路完整清晰，训证性实训与设计性实训相结合。  
 2、DBG-04交流电路实训箱  
 提供单相、三相负载电路、日光灯、变压器、互感器及电度表等实训。负载为三个完全独立的灯组，可连接成Y或△两种三相负载线路，每个灯组均设有三个并联的白炽灯罗口灯座(每组设有三个开关控制三个负载并联支路的通断)，可插60W以下的白炽灯九只，各灯组设有电流插座；日光灯实训器件有30W整流器、电容器（1uF/500V、2.2uF/500V、4.7uF/500V）、启辉器及短接按钮；互感线圈一组，实训时临时挂上，两个空心线圈L1 、L2 装在滑动架上，可调节两个线圈间的距离，并可将小线圈放到大线圈内，配有大、小铁棒各一根及非导磁铝棒一根；电度表一只，规格为220V、3/6A，实训时临时挂上，其电源线、负载线均已接在电度表接线架的接线柱上，实训方便；铁芯变压器一只（50VA、36V/220V），原副边均设有保险丝便于电流的测试，可进行变压器原、副绕组同名端判断及变压器应用等实训。  
 3、DBG-05元件箱  
 设有三组高压电容（每组1uF/500V、2.2uF/500V 、4.7uF/500V高压电容各一只），用以改变功率因数实训；提供实训所需的各种元件，如电阻、二极管、发光管、稳压管、电位器及12V灯泡等,还提供十进制可调电阻箱，阻值为0～99999.9Ω/2W。  
 ★4、DBG-06单相智能功率、功率因数表  
 1）功率测量精度1.0级，功率因数测量范围0.3-1.0，电压电流量程为450V和5A。

2)2.7寸TFT液晶屏显示有功功率、功率因数、电压、电流、负载类型，具有超量程提示功能。

3)负载类型：L、R、C。

4)测量精度：±0.5%+2。

5)抽样率：5次/秒

6)工作温度范围：-20℃～+50℃。

7)上位机具有实时监视及关断功能。

8)仪表采用现代化技术，液晶中文显示，具备智能化数字化，具备人机界面，通过按键能够对仪表进行设置操作,量程自动切换模式、校准、调零、滤波级数设置、通信地址设置、超量程保护、短路保护等功能。硬件部分整体性强，集成度高，采用表贴工艺制作，工业塑料外壳，面板嵌入安装，使用稳定，容易更换和升级维护。

5、DBG-10受控源(四路)、回转器、负阻抗变换器  
 提供流控电压源CCVS、压控电流源VCCS、压控电压源VCVS、流控电流源CCCS、回转器及负阻抗变换器等实训模块。四组受控源、回转器、负阻抗变换器均采用标准网络符号。

6、DBG-15继电接触控制

提供交流接触器（线圈电压380V）三只，热继电器一只，时间电器一只，5P熔断器一只，3H按钮一只。各器件的工作端子均已引到面板上，供实训接线用。  
 7、实训连接线  
 根据不同实训项目的特点，配备两种不同的实训联接线，强电部分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铍轻铜弹片，接触安全可靠；弱电部分采用弹性铍轻铜裸露结构联接线，两种导线都只能配合相应内孔的插座，不能混插，大大提高了实训的安全及合理性。

**七、装置的主要优点及安全保护体系**

1、三相四线制(或三相五线制)电源输入，总电源由三相钥匙开关控制，设有三相带灯熔断器作为断相指示。  
 2、控制屏电源由接触器通过起、停按钮进行控制。  
 3、三相交流电源0～450V连续可调，单相交流电源0～250V连续可调，设有三相同轴联动自耦调压器（1.5KVA）一台，可更好地满足教学实训要求。  
 4、屏上装有电压型漏电保护装置，控制屏内或强电输出若有漏电现象，即告警并切断总电源，确保实训进程安全。  
 5、屏上装有一套电流型漏电保护器，控制屏若有漏电现象，漏电流超过一定值，即切断电源。  
 6、屏上三相调压器付边设有一套过流保护装置。调压器输出短路或所带负载太大，电流超过设定值，系统即告警并切断总电源。  
 7、测量仪表精度高，采用精密镜面指针式（带超量程告警）、数字化、智能化及人机对话模式，符合现代测量仪表发展方向。  
 8、各种电源及各种仪表均有可靠的保护功能。  
 9、实训连接线及插座采用不同的结构，使用安全、可靠、防触电。

**八、总配表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | 配置名称 | 型号规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
| 1 | 实训屏 | DBG-01 | 台 | 1 |  |
| 2 | 实训桌 | DBG-02 | 台 | 1 |  |
| 3 | 电工/电拖实训挂箱 | DBG-03电路基础实训挂件 | 套 | 1 |  |
| DBG-04交流电路实训挂件 |
| DBG-05元件箱 |
| DBG-06单相智能功率、功率因数表 |
| DBG-10受控源（四路）、回转器、负阻抗变换器 |
| DBG-15继电接触控制 |
| 4 | 三相交电机 | 380V/180W | 只 | 1 |  |
| 5 | 绝缘皮 |  | 块 | 1 |  |
| 6 | 高可靠护套结构手枪插式实训连接线 |  | 套 | 1 | 每套40根 |
| 7 | 电流测量插头线 |  | 套 | 1 |  |
| 8 | 指导书 |  | 本 | 1 |  |