

广州番禺职业技术学院

新能源汽车实训室设备采购项目

（采购包 1：新能源汽车实训室设备采购项目—专用设备）

（项目编号：TC24941NG/1）

合同书

甲方（采购人）：____广州番禺职业技术学院____

乙方（中标人）：____广东银谷科技股份有限公司____

签约地点：____广州市番禺区____

甲方（采购人）：广州番禺职业技术学院
法定代表人：马仁听
项目联系人：王忠文
联系电话：13560404767
电子邮箱：65457640@qq.com
地址：广东省广州市番禺区沙湾街市良路 1342 号

乙方（中标人）：广东银谷科技股份有限公司
法定代表人：余晓锋
项目联系人：江啟琮
联系电话：18620841527 18664864898
电子邮箱：1749412005@qq.com
地址：广州市黄埔区新龙镇广华路 39 号四楼 403-1 室

根据广州番禺职业技术学院新能源汽车实训室设备采购项目（采购包 1：新能源汽车实训室设备采购项目—专用设备）项目（采购项目编号：TC24941NG/1）的采购结果，按照《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》的规定，经双方协商，本着平等互利和诚实信用的原则，一致同意签订本合同如下。

一、货物内容

货币及单位：人民币/元

序号	货物名称	规格型号	品牌	单位	数量	单价(元)	总价(元)
1	可折叠培训桌	定制	银谷	张	380	260	98800
2	可堆叠培训椅	800*480*430mm	银谷	把	380	150	57000
3	交流充电系统装调与测试智慧教学平台	BT-NEV-T040	百通科信	台	4	143300	573200
4	驱动电机系统装调与测试智慧教学平台	BT-NEV-T036	百通科信	套	4	181000	724000
5	新能源升、降压电路搭接实验板	FXB-DD-20010	风向标	台	5	9200	46000
6	新能源整流、逆变电路搭接实验板	FXB-DD-20020	风向标	台	5	9200	46000
7	低频电子实验箱	FXB-DD-21010	风向标	台	5	9000	45000

8	自动变速器拆装翻转台架	INGO-G101	银谷	台	3	8000	24000
9	发动机拆装翻转运行试验台	INGO-G102	银谷	台	8	8000	64000
10	电容测试仪	CXT2682A	欣阳	台	8	2500	20000
11	理论考核题库	定制	银谷	项	1	5000	5000
12	数字式钳形电流表	208D	NJTY	台	5	270	1350
13	指针式钳形电流表	MG28	新月	台	5	180	900
14	数字式兆欧表	DM5	Aicevoos	台	5	500	2500
15	指针式兆欧表	ZC25-3H	金川	台	5	400	2000
16	模拟登高装置	定制	银谷	套	1	8500	8500
17	架空线	定制	银谷	套	1	1000	1000
18	测量电流系统	INGO-SMC02	银谷	套	2	4600	9200
19	测量电路电流柜	INGO-SMC01	银谷	台	2	4000	8000
20	电阻测量箱	INGO-CSX	银谷	个	5	2000	10000
21	登高板套件	HT66-009	华泰	套	1	650	650
22	绝缘夹钳	JYB-YDJQ	驭电	套	1	900	900
23	接地电阻测量仪 (配接地电阻模拟测试箱)	ZC29B-1	金川	台	5	880	4400
24	携带型三相短路接地线	JDX-NL	东小留	套	3	700	2100
25	低压电工实操考试专用设备 1(动力柜/双面)	INGO-SOE01	银谷	台	10	30000	300000
26	低压电工实操考试专用设备 2(照明柜)	INGO-SOE02	银谷	台	10	23000	230000
27	电线挂板及辨识电线	定制	银谷	套	1	500	500
28	接剥线工具(低压科目二)	荣耀套装	威力狮	套	10	600	6000

29	电工电气作业安全宣教挂画	定制	银谷	套	1	2000	2000
30	电脑台/椅	700*600*750mm	银谷	套	4	1000	4000
31	个人防护用品(低压科目一、四)	高压绝缘手套: 12KV	金步安	双	5	30	150
		高压绝缘鞋: 25KV	金步安	双	5	100	500
		防护眼镜: 1651AF	BESTG 倍仕佳	副	5	20	100
		安全帽: V 型	woshine 华信	顶	10	30	300
		安全带: HT66-009	华泰	条	3	128	384
		绝缘垫: 1000*400*2mm	银谷	张	2	33	66
32	担架	折叠款	银谷	套	1	600	600
33	急救箱及急救附件	12 寸	爱贝护	套	2	450	900
34	心肺复苏急救模型及床垫	ZK/CPR850B-W	冠邦	套	2	5000	10000
35	考试专用灭火器套件	定制	银谷	套	3	3000	9000
合计 (人民币: 元)							2319000.00

二、合同金额

1. 合同金额为人民币 (大写): 贰佰叁拾壹万玖仟元整 (¥2,319,000.00 元)。

2. 合同总额包括乙方设计 (如有)、购置、安装、货物及随机零配件、标配工具、运输保险、装卸、调试、培训辅导、质保期售后服务、全额含税发票、雇员费用、合同实施过程中应预见和不可预见费用等, 甲方无需另行支付其他任何费用。

三、货物要求

1. 货物为全新产品, 无侵权行为、表面无划损、无任何缺陷隐患, 在中国境内可安全合法使用。如甲方因此遭受到第三方索赔、诉讼或任何权利请求的, 乙方应妥善处理纠纷, 并承担全部赔偿责任 (包括但不限于赔偿甲方因此支出的赔偿金/和解款、诉讼费/仲裁费、律师费、差旅费等)。

2. 产品所有技术性能规格及参数, 应符合招标文件和乙方投标文件所要求的技术标准及生产厂商公开的宣传资料和生产厂商官方网站宣传内容的标准要求。

3. 乙方应保证提供的产品是全新未使用过的原厂合格正品 (包括零部件), 表面无划损、无任何缺陷隐患, 在中国境内可依常规安全合法使用。

4. 乙方应保证提供的货物不侵犯任何第三方的专利、商标或版权等知识产权。否则,

乙方须承担对第三方的专利或版权的侵权责任并承担因此而发生的所有费用。

5. 乙方提供的货物未达到招标文件规定要求，且对甲方造成损失的，由乙方承担一切责任，并赔偿所造成的损失。

四、交货期、交货方式及交货地点

1. 交货期：合同签订后 30 个自然日内完成供货、安装、调试和验收工作。

2. 交货方式：乙方送货上门。

3. 交货地点：广州番禺职业技术学院指定地点。

五、付款方式

1. 合同生效且财政资金到位后 5 个工作日内，甲方支付给乙方合同总价的 60%，即人民币壹佰叁拾玖万壹仟肆佰元整（¥1,391,400.00 元）。

2. 乙方按约定供货及完成安装调试，并通过甲方验收合格，甲方在收到乙方付款申请及付款所需要的材料后 5 个工作日内，甲方支付给乙方合同总价的 40%，即人民币玖拾贰万柒仟陆佰元整（¥927,600.00 元）。

3. 甲方付款前，乙方应提供等额的正规发票以便甲方办理支付手续，否则，甲方有权延期支付相应费用并不视为违约。甲方在约定的付款时间内办理支付手续即视为甲方办理完毕付款。由于资金支付流程导致付款迟延的，不视为甲方违约。

六、安装与调试

乙方必须依照采购文件的要求和投标文件的承诺，将货物安装并调试至正常运行的最佳状态。

七、验收

1. 验收步骤和具体验收要求如下：

（1）履约验收主体：甲方组成验收小组进行验收，必要时邀请相关的专业人员或机构参与验收。

（2）履约验收时间：甲方收到乙方项目验收建议之日起 7 个工作日内按照合同的约定对履约情况进行验收。

（3）履约验收方式：一次性验收。项目完成建设后，甲方组成验收小组进行一次验收。

（4）履约验收程序：①甲方将采购合同、采购文件等验收依据进行归集；②甲方制定验收方案，根据采购合同、采购文件规定的内容，编制项目验收的货物清单和服务清单；③甲方组成验收小组按照项目验收的货物清单和服务清单开展验收工作；④验收结束后，甲方组成验收小组出具验收意见。

（5）履约验收内容：①对每一项技术、服务、安全标准的履约情况进行验收，包括对货物的数量、质量、规格、尺寸等进行验收，以及对技术性能、功能、安装、调试等进行验收；②货物为原厂商（制造商）未启封全新包装，具出厂合格证，序列号、包装箱号与出厂批号一致，并可追索查阅。所有随设备的附件齐全。各种设备提供装箱清单，按装箱清

单验收货物。乙方应将关键主机设备的用户手册、保修手册、有关单证资料及配备件、随机工具等交付给甲方，使用操作及安全须知等重要资料应附有中文说明。整理项目服务过程中所有的文字、图片、视频、素材等原稿文件提交甲方，所有资料要求在验收时提交。

③乙方提供的货物未达到招标文件规定要求，且对甲方造成损失的，由乙方承担一切责任，并赔偿所造成的损失。④项目验收阶段向采购单位提交服务工作总结，总结内容应包含项目实施各个方面，工作总结应结构清晰、条理明晰、语言精炼、数据准确、突出的重点和亮点。

(6) 履约验收标准：符合招标文件和响应承诺中甲方认可的合理最佳配置、参数及各项要求。

2. 甲方组建验收小组按要求进行验收，必要时邀请相关的专业人员或机构参与验收。因货物质量问题发生争议时，由广州市质量技术监督部门鉴定。货物符合质量技术标准的，鉴定费由甲方承担，否则鉴定费由乙方承担。

八、质量保证期及售后服务要求

1. 本合同的质量保证期（简称“质保期”）：自项目交付且甲方验收合格之日起，总体项目提供 3 年质量保证期，如有部分产品质保期大于 3 年的，按质保期较长的时间计算。（若国家和/或生产厂家对本项目所涉及货物的质量保证期的规定高于本项目的要求，应按国家和/或生产厂家的规定履行）。质保期内乙方须负责维修及更换配件，质量保证期结束后，只收取相应的零件成本费用，免收人工费。

2. 质量保证期内发生的质量问题，由乙方负责免费解决（因甲方使用不当或其他甲方人为因素造成的故障除外）。质保期内，如设备或零部件因非甲方人为因素出现故障而造成短期停用时，则质保期和免费维修期相应顺延。如停用时间累计超过 60 天则质保期重新计算。

3. 任何时候，乙方不能免除因货物本身的缺陷所应负的责任，乙方有义务对所提供的货物实行终生维护和对货物进行定期的检测和维修。

4. 质保期内乙方提供上门免费服务，在质保期内设置 7×24 小时技术支持热线电话（固话、手机）。保证在接到故障电话后响应时间小于 10 分钟，如电话响应无法解决，则 3 小时内到现场，24 小时内恢复正常使用。48 小时内无法恢复的，乙方应免费提供不低于同等档次的货物备用。质保期后，乙方须提供技术支持保障服务。

5. 乙方人员应遵守甲方的各项管理规定，不得影响甲方的正常管理秩序。乙方人员在甲方范围内发生事故或因乙方、乙方人员过错导致的一切人身损害或财产损失，乙方应妥善处理纠纷并承担全部赔偿责任（包括但不限于赔偿甲方因此支出的赔偿金/和解款、诉讼费/仲裁费、律师费等）。

6. 培训服务要求：乙方需要提供现场培训包含在报价总价内，不另收费，以便甲方能对所采购的设备能有更进一步的了解和熟练的使用。1) 培训内容：乙方为甲方提供操作及维护培训，主要内容为设备的基本结构、性能、主要部件的构造及原理，日常使用操作、

保养与管理，常见故障的排除，紧急情况的处理。 2) 培训要求 (1) 现场培训：乙方在设备的安装、调试、验收完毕后即进行现场培训直至甲方基本掌握运行操作、维修保养技术。(2) 培训方式：技术培训、操作培训。(3) 培训地点、培训时间与参训人员：由甲方确定参训人员，甲方、乙方双方商定时间和地点。

九、违约责任与赔偿损失

1. 如乙方未按合同约定履行义务，包括但不限于交付的货物、工程/提供的服务质量不符合本合同规定等，甲方有权拒收，并且乙方须向甲方支付本合同总价 5% 的违约金，重新提供合格的货物或服务。如再次验收仍不合格的，甲方有权单方解除本合同，并有权要求乙方赔偿由此造成的一切损失（包括但不限于直接损失、诉讼费/仲裁费、律师费等）。

2. 如乙方未按合同约定期限履行义务，包括但不限于未能按本合同规定的交货时间交付货物/提供服务等，从逾期之日起每日按本合同总价 3‰ 的数额向甲方支付违约金，违约金累计总额不超过合同总价的 5%；逾期半个月（含本数）以上的，甲方有权单方解除本合同，由此造成的甲方经济损失（包括但不限于直接损失、诉讼费/仲裁费、律师费等）由乙方承担。

3. 甲方无正当理由拒收货物/接受服务，甲方向乙方偿付本合同总价 5% 的违约金。甲方无故逾期付款，则每日按本合同总价的 3‰ 向乙方偿付违约金，违约金累计总额不超过欠款总价的 5%。

4. 其它违约责任按《中华人民共和国民法典》处理。

十、争议解决方式及通知送达

1. 合同履行过程中发生的任何争议，如双方不能通过友好协商解决，应将争议提交至甲方所在地的人民法院诉讼解决。

2. 任何一方因履行本合同而相互发出或者提供的所有通知、文件、材料，均以本合同所列明的地址送达，一方迁址或者变更联系方式的，应提前三天书面通知对方。否则，因联系方式错误致使无法送达而造成的不利后果均由未通知方承担。

十一、不可抗力

任何一方由于不可抗力原因不能履行合同时，应在不可抗力事件发生后 1 日内以书面形式（加盖公章）向对方通报，以减轻可能给对方造成的损失，在取得有关机构的不可抗力证明或双方谅解确认后，允许延期履行或变更合同，并根据情况可部分或全部免于承担违约责任。

十二、税费

在中国境内、外发生的与本合同履行有关的一切税费均由乙方负担。

十三、其它

1. 本合同所有附件、采购文件、投标文件、中标通知书均为合同的有效组成部分。

2. 在履行本合同的过程中，所有经双方签署确认的文件（包括会议纪要、补充协议、往来信函）即成为本合同的有效组成部分。

3. 乙方应完全遵守《中华人民共和国合同法》有关规定和《中华人民共和国妇女权益保障法》中关于“劳动和社会保障权益”的有关要求。

4. 甲方账户信息

开户名称：广州番禺职业技术学院

银行账号：652265310078

开户行：中国银行股份有限公司广州番禺中华大道支行

5. 乙方账户信息

开户名称：广东银谷科技股份有限公司

银行账号：8100 0035 7976 0000 01

开 户 行：长沙银行股份有限公司广州黄埔支行

十四、合同生效

1. 本合同在甲乙双方法定代表人或其授权代表签字盖章后生效。

2. 合同一式 4 份，甲方执 3 份，乙方执 1 份。

(以下无正文)

甲方（盖章）：广州番禺职业技术学院

法定代表人/授权代表：

签订日期：2024 年 5 月 16 日

乙方（盖章）：广东银谷科技股份有限公司

法定代表人/授权代表：

签订日期：2024 年 5 月 16 日

附件 1：货物技术参数

序号	货物名称	技术参数
1	可折叠培训桌	材质： 1) 基材：达到 E1 环保标准，产品质量达到现行优品标准，甲醛释放量符合国家标准。 2) 贴面：环保材质。 3) 封边：使用与贴面用材同种类封边。 4) 油漆：采用烤漆工艺或喷漆工艺。 5) 五金配料, 钢架结构。 6) 产品特性：强度好，不变形，并经防虫防腐处理。 7) 规格尺寸：不小于长 70*宽 40*高 75【厘米】 8) 颜 色：按照甲方要求； 9) 附加功能：可折叠，带滚轮； 10) 桌面形状：长方形 160 张，梯形 220 张。
2	可堆叠培训椅	1) 饰面：采用优质环皮面料。 2) 颜色：按甲方要求。 3) 海绵：采用 PU 成型发泡高密度海绵，高弹力。符合国家防火阻燃标准。 4) 椅架：主框架冷轧钢，有海绵坐垫软包裹，台面 E1 级三聚氰胺板 5) 规格尺寸：(800×480×430mm) ±5mm 6) 放置方式：可堆叠 7) 不锈钢凳子 160 张，带靠背和海绵凳面培训椅 220 张。
3	交流充电系统装调与测试智慧教学平台	一、产品要求 主要为提升学生对交流充电桩的装配与调试能力，可实现充电桩控制盒、充电枪缆、漏电保护器、浪涌保护器、电能表、交流接触器、门停开关、急停开关、电源开关、指示灯及触摸屏等交流充电桩各个零部件的装配与测试；交流充电桩的调试等相关教学任务。 二、产品配置要求 主要由交流充电桩装调台金属台体、交流充电桩零部件、手动故障盒、教学一体机、绝缘工具套装和测试仪器组成。 (1) 交流充电桩装调台金属台体（单位：毫米） 设备整体尺寸：1630*780*1780mm（长*宽*高） ±10mm (2) 交流充电桩 外形尺寸：900*360*200mm（长*宽*高） ±10mm 过压保护：≥265V DC 过流保护：≥34A 欠压保护：≤176V DC 控制板输入电压：12VDC (3) 控制仪

		系统: Windows 显示屏规格: ≤ 55 英寸 内存: 8G+512G 处理器: 性能相当于或优于 i5 (4) 绝缘工具套装 工具材质: 合金工具钢 耐电压: 1KV 制式: 公制 (5) 测试仪器 ①绝缘电阻测试仪 绝缘电阻测量: $2000M\Omega$ 电压测量: 直流电压: $DC0V\sim\pm 1000V$ 交流电压: $AC30V\sim 750V$ 短路电流: 约 1.3mA 仪表重量: 约 600 克 ②接地电阻测试仪 接地电阻测量范围: $0\sim 2000\Omega$ 接地电压测量范围: $0\sim 200V$ ③数字万用表 直流电压: $400mV\sim 1000V$ 交流电压: $400mV\sim 1000V$ 直流电流: $400\mu A\sim 10A$ 交流电流: $400\mu A\sim 10A$ 电阻: $400\Omega\sim 40M\Omega$ 电容: $4nF\sim 200nF$ 频率: $9.999Hz\sim 9.999MHz$ 温度: $-20^{\circ}C\sim 600^{\circ}C$ 二极管与通断测试 三、产品具体功能要求 (1) 交流充电桩装调台金属台体 设备主体采用整体结构设计, 主体外壳采用$\geq 1.5mm$ 厚冷轧板, 严格按钣金加工工艺操作, 经酸洗、喷塑、丝印; 主体框架采用钢结构焊接, 表面采用防静电喷涂工艺处理, 系统部件通过激光切割和数控加工结构件, 装配配置带锁止功能的万向静音脚轮, 用来承载交流充电桩零部件的装配与调试。 (2) 交流充电桩 充电装置包含 CPU 控制板、显示屏、电源指示灯、工作指示灯、故障指示灯、电源开关、急停开关、充电枪、开关电源、接触器、漏电保护器、浪涌保护器、电度表、充电枪防水护套等, 用于满足学生对交流充电桩的拆装与调试。交流充电桩上面板丝印有开关指示灯名称, 上面板上装有枪缆收纳装置及交流枪座用于收纳充电枪。
--	--	--

(3) 绝缘工具与测试仪器

设备下半部分设有分隔自吸抽屉,内部配备了交流充电桩配套绝缘工具套装和接地电阻测试仪及配套表笔*1、绝缘电阻测试仪及配套表笔*1、万用表及配套表笔*1 等工具。每层内部都可以根据绝缘工具与仪器配备开模的内衬,便于工具仪器的收纳与取用,并附有绝缘工具套装与专业测量仪器,用于充电装置拆装与调试。

(4) 手动故障盒

手动故障设置盒由盒体机加工铝制组件、支撑杆、磁吸、UV 转印铝制测量面板、测量电路板、故障设置电路板、亚克力面板、控制开关等部件组成,故障盒搭配驱动电机使用,可对电池管理系统电源线路、启动线路、开关控制线路、单体电压采集线路、模组温度采集线路、电路传感器线路、继电器控制线路、绝缘检测模块线路等进行故障设置故障类型包含线路断路、线路虚接、线路短路、线路交叉等,可通过测量面板进行故障诊断及数据测量、铝制面板表面采用绝缘电泳处理,印刷驱动系统电路原理图,测量电路板焊有 2mm 测量端子(带绝缘套)与万用表表笔配套测量。

四、可完成装调项目包括但不限于:

急停开关拆装

12V 电源模块拆装

输入交流接触器拆装

浪涌保护器拆装

漏电保护器器拆装

电能表拆装

电源指示灯拆装

工作指示灯拆装

故障指示灯拆装

触摸屏拆装

启动开关拆装

CPU 控制板拆装

交流充电枪插座拆装

交流充电枪防水接头拆装

交流充电枪拆装

交流充电桩主回路线束连接

交流充电桩控制线连接

接地电阻检测

绝缘电阻检测

装调台可以与动力电池装调台联动测试,相互验证。

配套充电装置装调与测试实训教学系统,适用于技术培训、专业教学、技能竞赛、证书考核等多种虚拟教学应用场景。

一、软件架构及要求

1. 系统采用 C/S 系统架构进行开发,软件开发工具符合 unity 引擎开发标准。

2. 软件内部保留数据接口,支持标准 http 协议接口,使用 https 协议进行数据加密

传输。

3. 系统采用分模块加载方式运行系统，保障系统运行的流畅度。

4. 软件支持模型旋转、位移、缩放功能，可适用鼠标、触摸屏等多种操作。

5. PC 端使用鼠标左键、中键、右键操作。

6. 软件采用账号密码方式进行登录使用。

7. 软件具备虚拟仿真操作计时及成绩生成。软件支持学生成绩数据化及可视化。

8. 操作提示方式包括任务流程提示、多次错误提示、按钮查看提示等。

9. 模型文件支持的格式包括 fbx, obj, gltf, glb。

10. 软件页面整体风格统一，界面设计美观，色彩搭配协调，视觉效果好，符合视觉心理。

11. 系统支持最大分辨率：1920x1080。

12. 模型细节清晰，贴合密切无黑面、破面、闪烁、漏面残缺。

13. 主体模型 1: 1 还原真实模型数据，模型精度<1cm。

14. 工具模型 1: 1 还原真实模型数据，工具整体尺寸精度<0.5cm，与设备接触端<0.1cm。

15. 系统运行中支持同屏面数不低于 300 万面，确保模型的精细程度。

16. 贴图最小不低于 512x512，最大不高于 2048x2048。

17. 系统运行中画面具备抗锯齿技术，保证画面效果。

18. 场景内模型具备光影效果（阴影反射等效果）。

19. 场景内特殊材质使用 unity 软件的 shader 技术来实现。

20. 场景内特殊模型采取烘焙渲染技术来保障系统的正常运行。

21. 虚拟仿真以模型数据呈现，包括指引模式、教学模式、考核模式等。

22. 软件资源中文字、图片、音频、视频、动画切合教学主题，和谐协调，适合适当。

23. 模型统一采用 FBX 格式加载至开发引擎内。

24. 二维动画与视频分辨率不低于 1920x1080，格式为 mp4，视频编码 H264。

25. 动画及视频配音统一采用普通话。

26. 虚拟仿真系统支持实际操作逻辑，可依据操作意图自主训练，如工具选用、诊断检测、更换维修等。

二、软件功能及要求

1. 具备任务选择功能，包括交流充电桩装配与测试、L1 故障检修、N 故障检修、PE 故障检修、CC 故障检修、CP 故障检修、检测点 1 故障检修、门停开关故障检修、PWM 信号故障检修、R4 元件故障检修、RC 元件故障检修、R1 元件故障检修、S3 开关故障检修，任务数量不少于 10 个。

2. 每个学习任务至少包括情境导入、任务说明、资讯学习、结构解析、视频演示、虚拟仿真、任务评价、实例提升等学习功能。

3. 情境导入以 flash 动画呈现，内容包括起因、经过、结果、学习导入等，采用二维动画形式使软件更具有趣味性。每个学习任务不低于 10s。

4. 任务说明以文档或图片形式呈现，内容包括学习目标、学习内容、仪器设备等，此文档支持下载保存功能，可辅助教师进行备课。每个学习任务不少于 1 份。

		5. 资讯学习以文档形式呈现, 内容包括系统组成、系统电路、装配流程、诊断流程等部分或全部, 此文档可用于学生课前预习。每个学习任务不少于 1 套。 6. 结构解析以交互动画形式呈现, 内容包括逻辑分析、查找部件位置、查找插头针脚、电路分析等部分或全部, 此模块将与该学习任务相关的部件线路更形象的进行可视化展示以及原理分析。每个学习任务不少于 1 个。 7. 视频演示以视频文件呈现, 内容包括安全防护、拆装测量、故障查询、数据测量、修复验证等部分或全部, 学生可更直观的了解故障现象、故障查找以及故障排除。每个学习任务不低于 3min。 8. 虚拟仿真以模型数据呈现, 包括指引模式、教学模式、考核模式等, 三种模式满足了学生的平时的训练功能以及后期的考核功能。每个学习任务不少于 1 套。 9. 任务评价包含结构解析、虚拟仿真、任务工单等成绩单, 能对操作过程进行打分及记录, 便于教学过程的总结点评。 10. 实例提升以文档形式呈现, 内容包括电路简图、故障信息、测量数据、故障机理等, 能对本故障点所属系统同类故障进行数据分析和能力拓展。 11. 虚拟仿真操作模块完全根据实际操作进行设计, 辅助学生进行故障诊断及维修的虚拟化训练。 12. 虚拟仿真内包含个人防护, 培养学生在操作前的个人安全防护意识及技能训练。 13. 虚拟仿真内包含工位防护, 培养学生在操作前的场地安全防护意识及技能训练。 14. 虚拟仿真内包含任务流程, 在教学模式下提供标准化的操作流程进行常规训练。 15. 虚拟仿真内包含工具仪器, 将实际工具及仪器完全虚拟化, 模型及使用方法 1: 1 还原。 16. 虚拟仿真内包含零件收纳, 将实际零件及附件完全虚拟化, 模型及使用方法 1: 1 还原。 17. 虚拟仿真内包含任务工单, 任务工单可随时与虚拟仿真训练同步在线填写、修改及保存。 18. 虚拟仿真内包含维修手册, 提供维修手册、电路图册等, 可随时查阅, 且具备搜索功能。 19. 虚拟仿真内包含最佳视角, 操作视角一键定位功能, 辅助快速定位到操作区域的最佳视角。 20. 虚拟仿真内包含操作设置: 用户根据操作习惯设置音量、滚轮、平移灵敏度调节。
4	驱动电机系统装调与测试智慧教学平台	一、产品要求 主要为提升学生关于驱动电机装配与调试能力, 可实现驱动电机的装配与调试、前后端盖的安装与紧固、定子转子的分装、旋变传感器的安装与调零、转子磁感应强度测量、转子同轴度测量等实训项目。 二、产品配置要求 产品主要由驱动电机装调台金属台体、驱动电机、驱动电机合装机、永磁同步电机控制器、教学一体机、手动故障盒、绝缘工具套装与测量仪器、驱动电机控制器上位机系统(软件)组成。 (1) 驱动电机分装调试工作站金属台体(单位: 毫米)

设备整体尺寸: 1630*780*1730mm (长*宽*高) ±10mm

(2) 永磁同步电机

外形尺寸: 289*230*271mm (长*宽*高) ±10mm

额定电压: 80V DC

持续功率: 4.5KW

峰值功率: 10KW

持续转矩: 30N.m

峰值转矩: 50N.m

额定转速: 1500rpm

绝缘等级: H

工作制: S1

(3) 永磁同步电机驱动器

外形尺寸: 244*165*92mm (长*宽*高)

额定电压: 80V DC

额定电压电流: 350A

控制方式: 闭环矢量, IF 模式, VF 模式

最大输出频率: 300Hz

基本频率: 0Hz~300Hz

启动频率: 0Hz~60.0 Hz

PWM 频率: 16KHz

超温保护: 75℃预报警, 95℃切断

防护等级: IP65

(4) 高压继电器

触点额定电流: 0-200A

线圈电压: 9 - 36V (标称: 12v)

最大额定工作电压: 0 - 220

端子形式: 螺栓接线端子

(5) 控制仪

系统: Windows

显示屏规格: ≤55 英寸

内存: 8G+512G

处理器: 性能相当于或优于 i5

(6) 绝缘工具套装

工具材质: 合金工具钢

耐电压: 1KV

制式: 公制

(7) 测试仪器

①绝缘电阻测试仪

绝缘电阻测量: 2000MΩ

		电压测量:直流电压: DC0V-±1000V 交流电压: AC30V-750V 短路电流:约 1.3mA 仪表重量:约 600 克 ②接地电阻测试仪 接地电阻测量范围:0-2000 Ω 接地电压测量范围: 0-200V ③数显特斯拉计 数值显示: 3-1/2 位液晶显示器, 最大数值 1999 档位: 200/2000 毫高斯 20/200 维特斯拉 温度: 0℃-40℃ 湿度: 80%以下 重量: 260 克 尺寸: 160*75*34mm (长*宽*高) ③数字万用表 直流电压: 400mV-1000V 交流电压: 400mV-1000V 直流电流: 400 μ A-10A 交流电流: 400 μ A-10A 电阻: 400 Ω -40M Ω 电容: 4 μ F-200 μ F 频率: 9.999Hz-9.999MHz 温度: -20℃-600℃ 二极管与通断测试 三、产品具备具体功能要求 (1) 驱动电机装调台金属台体 设备主体采用整体结构设计, 主体外壳采用≥1.5mm 厚冷轧板, 严格按钣金加工工艺操作, 经酸洗、喷塑、丝印; 主体框架采用钢结构焊接, 表面采用防静电喷涂工艺处理, 系统部件通过激光切割和数控加工结构件, 装配配置带锁止功能的万向静音脚轮。 驱动电机装调台分为上下层结构, 上层可实现驱动电机零部件的测量、装配、调试, 同时配有永磁同步电机、电机控制器、高压继电器、高压线缆。学生可以自由装配完成、上电测试电机基本功能。下层设有分隔自吸抽屉、根据绝缘工具与仪器开模的内衬, 并附有绝缘工具套装与专业测量仪器, 进行驱动电机的拆装与调试。 (2) 永磁同步电机 驱动电机选用目前市场新能源汽车主流配置电机永磁同步电机, 主要包含转子总成、定子总成、前后轴承、接线盒、接线柱、前后端盖、温度传感器、旋变传感器、三相线束等, 电机采用最新的扁线工艺充分满足学生对驱动电机的拆装调试需求。 (3) 驱动电机合装机 驱动电机合装机包含长顶针、顶针、定子固定板、转子托架、合装机底座等部件组成。
--	--	--

		合装机控制方式采用手摇控制，通过配置的手摇轮控制电机合装过程中的部件移动，以达到合理拆装电机定子总成与转子总成的目的。 合装机主体结构为铝型材切割加工，丝杠模组严格按照丝杠加工工艺操作，通过冷拔、滚花、车螺纹、校正、切断、倒角等一些列加工工艺制作而成；其他铝材部件通过铝材加工工艺制作。 （4）手动故障盒 手动故障设置盒由箱体机加工铝制组件、支撑杆、磁吸、UV 转印铝制测量面板、测量电路板、故障设置电路板、亚克力面板、控制开关等部件组成，故障盒搭配驱动电机使用，可对驱动系统电源线路、控制器高压启动线路、开关控制线路、旋变传感器线路等进行故障设置故障类型包含线路断路、线路虚接、线路短路、线路交叉等，可通过测量面板进行故障诊断及数据测量、铝制面板表面采用绝缘电泳处理，印刷驱动系统电路原理图，测量电路板焊有 2mm 测量端子（带绝缘套）与万用表表笔配套测量。 （5）绝缘工具套装和测试仪器 设备下半部分设有自吸抽屉且根据绝缘工具与仪器开模的内衬卡槽。配备了绝缘棘轮扳手*1、可配套使用的长连接杆*1、短连接杆*1、H4 绝缘内六角套筒*1、H6 绝缘内六角套筒*1、8mm 绝缘套筒*1、10mm 绝缘套筒*1、12mm 绝缘套筒*1、13mm 绝缘套筒*1、扭力扳手*1、绝缘起子 H3*1、绝缘起子 H4*1、绝缘套筒起子*1（8mm、10mm、12mm、13mm）等工具。配备了型号为 175 及 HB-175 的两种钳子*1、油封起子套装*1、线束保护套扳手*1、接地电阻测试仪及配套表笔*1、绝缘电阻测试仪及配套表笔*1、万用表及配套表笔*1 等工具。配备了气密性检测仪及其配套软管和检测接头*1、USB CAN 盒*1、电机连接线束*1、推拉力计*1、千分表及其配套工具*1、数显特斯拉计*1 等工具。配备了前轴承油封安装工具*1、三相极柱连接板*1、后轴承拉拔工具*1、后轴承安装工具*1、后轴承拆装支架*1、前端盖拉拔工具*1、后端盖拉拔工具*1。以上配置的工具仪器可满足对驱动电机的拆装，同时可对磁感应强度、转子同轴度、前轴承、引出线、接线柱、定子绕组冷态直流电阻、定子绕组对机壳绝缘电阻、定子绕组对温度传感器绝缘电阻、电机径向间隙、电机轴向间隙、轴伸径向圆跳动、冷却系统气密性等进行检测。 （6）驱动电机控制器上位机系统（与教学一体机配套使用） 主要用于驱动电机控制器通讯方式调整、驱动电机旋变调零、相序判定、控制参数修改等。 驱动电机控制器连接方式：CAN-H、CAN-L 两路线束连接。 进入上位机软件点击“参数编辑器”图标，可在线修改、上传、下载、保存功能码参数，主要功能包括打开参数文件、保存参数、下载数据、读取控制器数据。 点击“虚拟示波器”图标，可用来查看驱动系统在工作过程中的动态特性，也可监控伺服运行的工作状态。
5	新能源升、降压电路搭接实验板	一、产品要求。 1、实验用元器件或模块方式装在插座上，对照电路可以通过指导书接插成实物图，元件匹配易懂好学，实际连接使得参与度高，趣味性强。 2、元件安装在铝箱之中，结构坚固耐用，配有直插式接线插座，为后续添加复杂电路安装元件提供方便。

		3、产品所采用的主要元器件为市面通用主流，可与多种物理电学仪器配套使用，可以组成技工电学实验中的基本电路进行教学演示实验。 4、采用统一规格，不同颜色的连插式机头，各种元器件插座均有空心铆钉制成的插孔，插头直接可以对接，使得电路的结点保持同等电位，为后期排查电路提供便利。 5、若在使用过程中误操作后烧毁元器件，可更换对应元器件，大大提高重复使用性。 二、功能要求。 1、升压电路搭接实验：采用变压器、二极管等进行升压。 2、升压电路搭接实验：采用电容、电感、场效应管等进行升压。 3、升压电路搭接实验：采用主流集成芯片进行升压。 4、降压电路搭接实验：采用三极管、稳压管、电阻等进行降压。 5、降压电路搭接实验：采用主流集成芯片 7800 系列进行降压。 6、降压电路搭接实验：采用电阻分压法进行降压。 7、配合其他电路联合使用，或可自行设计电路。 三、技术要求。 1、按照功能需求搭接出不同功能的电路，电路能够满足正常工作教学。 2、支撑板材采用 PCB 专用板材，矩形分布，尺寸$\geq 30\text{cm} \times 30\text{cm}$，厚度$\geq 1.6\text{mm}$，多次插接不会损坏。 3、整体外观采用铝箱体结构，尺寸$\geq 35\text{cm} \times 35\text{cm}$，四周骨骼加强结构，合页采用平展设计，可以将两面开展，内部采用黑色加绒布艺，缝合口袋方便放置元器件。 4、连接线采用环保材料封装，带有接插柱，方便插到万用板上，连接不同元器件。 四、配置要求。 1、铝箱 1 个。 2、万用底板 1 套。 3、电子元件 1 套。 4、标准卡片 1 套。 5、面包板线 1 套。 6、红黑连接线 1 套。 7、保护电路 1 套。
6	新能源整 流、逆变 电路搭接 实验板	一、产品要求。 1、实验用元器件或模块方式装在插座上，对照电路可以通过指导书接插成实物图，元件匹配易懂好学，实际连接使得参与度高，趣味性强。 2、元件安装在铝箱之中，结构坚固耐用，配有直插式接线插座，为后续添加复杂电路安装元件提供方便。 3、产品所采用的主要元器件为市面通用主流，可与多种物理电学仪器配套使用，可以组成技工电学实验中的基本电路进行教学演示实验。 4、采用统一规格，不同颜色的连插式机头，各种元器件插座均有空心铆钉制成的插孔，插头直接可以对接，使得电路的结点保持同等电位，为后期排查电路提供便利。 5、若在使用过程中误操作后烧毁元器件，可更换对应元器件，大大提高重复使用性。 二、功能要求。

		1、整流电路搭接实验：采用电容、二极管进行半波整流。 2、整流电路搭接实验：采用电容、二极管进行全波整流。 3、整流电路搭接实验：采用主流整流芯片 PWM 控制整流。 4、逆变电路搭接实验：采用变压器、晶体管进行逆变。 5、逆变电路搭接实验：采用主流芯片进行控制逆变。 6、逆变电路搭接实验：采用二极管、电容、场效应管进行逆变。 7、配合其他电路联合使用，或可自行设计电路。 三、技术要求。 1、按照功能需求搭接出不同功能的电路，电路能够满足正常工作教学。 2、支撑板材采用 PCB 专用板材，矩形分布，尺寸$\geq 30\text{cm} \times 30\text{cm}$，厚度$\geq 1.6\text{mm}$，多次插接不会损坏。 3、整体外观采用铝箱体结构，尺寸$\geq 35\text{cm} \times 35\text{cm}$，四周骨骼加强结构，合页采用平展设计，可以将两面开展，内部采用黑色加绒布艺，缝合口袋方便放置元器件。 4、连接线采用环保材料封装，带有接插柱，方便插到万用板上，连接不同元器件。 四、配置要求。 1、铝箱 1 个。 2、万用底板 1 套。 3、电子元件 1 套。 4、标准卡片 1 套。 5、面包板线 1 套。 6、红黑连接线 1 套。 7、保护电路 1 套。
7	低频电子实验箱	一、产品特点 1. 本实验箱将实验用到的仪器仪表、实验电路、配件及接插件全部集成在一个箱体内，易于实验展开和实验后的收集整理。 2. 实验箱配备可调的正负直流电源（最高电压可调整到 13V，最低可调整到 5V），满足实验所需要的各种电源需求，并带有经变压器隔离的 12V 交流电源输出，为整流滤波实验提供输入电源。 3. 实验箱配备信号发生器，可产生正弦波、方波和三角波，可满足实验中各种输入信号需求。 4. 实验箱配备简易示波器，可以用于观察实验输入、输出或监测点处信号的波形。 5. 实验箱配备了 $16\Omega/50\text{W}$ 负载，可作为实验单元的负载使用 6. 实验箱精选 12 个实验电路，可完成主流电工电子教材中涉及到 16 个经典实验。 7. 实验箱配备详细的实验指导书，可以指导学习逐步完成实验。 8. 16 个经典实验均有两种做法，一是提供 Multisim 仿真源电路，可在仿真环境下完成这 16 个实验；二是提供同样的电路原理图，在实训箱中完成这 16 个实验，实验结果可以相互印证。 二、设备要求 1. 标准的 220V 交流电压供电。

		2. 采用双面 PCB 设计, 使用优质接插孔, 多次插接不会损坏。 3. 便携式设计, 箱体尺寸为长 55cm, 宽 35cm, 高 17cm。 4. 配套实训指导书 (含纸质和高清电子版), 详细指导学生完成实验;
8	自动变速器拆装翻转台架	(1) 采用结构及部件完整的整车配套的自动变速器总成及拆装翻转台架制作; 自动变速器拆装翻转台福。 (2) 能够进行轴向 360 度翻转, 可在任意角度锁定。 (3) 底部配置接油盘。 (4) 整体台架采用刚结构焊接, 表面采用喷烤漆工艺处理, 带有铁芯聚氨脂高强度万向脚轮 (带锁止功能)。
9	发动机拆装翻转运行试验台	功能要求: 1、组合连接功能: 可与拆装翻转台架进行连接, 可快速与拆装翻转台架进行油路、电路、水路、气路的连接, 采用高密封连接方法确保四无漏情况。 2、动态运行功能: 在与拆装翻转台连接组合基础上, 配备各相关辅助控制系统, 各传感器、执行器齐全有效, 发动机运行正常, 适合做发动机各种工况实验 (冷车怠速、热车怠速、低速运行、中速运行、高速运行、慢加速、正常加速、急加速等工况); 3、实时显示功能: 实时显示发动机的各种动态、静态信号参数 (1) 组合仪表显示 (发动机转速、电控系统故障灯、水温、机油压力过低警示等); (2) 数字表显示充电电压、各个传感器电压值等; (3) 指针表显示进气真空度、燃油压力; (4) LED 灯显示点火、燃油喷射、节气门开度等工作情况。 4、自诊断功能: 配备故障诊断座 (OBDII 电脑数据检测端口), 可连接专用或通用型解码器对发动机电控系统 ECU 编码查询、故障码读取、故障码清除、动态数据流读取、波形分析、执行元件测试、系统登陆等。 5、彩色发动机电控系统结构和工作原理图, 方便对整体发动机电控系统结构和原理的教学需要。
10	电容测试仪	功能要求: 1、组合连接功能: 可与拆装翻转台架进行连接, 可快速与拆装翻转台架进行油路、电路、水路、气路的连接, 采用高密封连接方法确保四无漏情况。 2、动态运行功能: 在与拆装翻转台连接组合基础上, 配备各相关辅助控制系统, 各传感器、执行器齐全有效, 发动机运行正常, 适合做发动机各种工况实验 (冷车怠速、热车怠速、低速运行、中速运行、高速运行、慢加速、正常加速、急加速等工况); 3、实时显示功能: 实时显示发动机的各种动态、静态信号参数 (1) 组合仪表显示 (发动机转速、电控系统故障灯、水温、机油压力过低警示等); (2) 数字表显示充电电压、各个传感器电压值等; (3) 指针表显示进气真空度、燃油压力;
11	理论考核题库	低压电工安全操作理论试题, 不少于 1000 题, 可用手机/平板/PC 端进行答题、仿真测试。含 200 个注册用户名。
12	数字式钳形电流表	1. 直流电压: 400mV/4V/40V/400V/600V, $\pm(0.8\%+1)$。 2. 交流电压: 4mV/4V/400V/600V, $\pm(1\%+5)$。

		3. 直流电流：40A/400A， $\pm(2\%+5)$ 。 4. 交流电流：40A/400A， $\pm(2\%+12)$ 。 5. 电阻：400W/4kW/40kW/400kW/4MW/40MW， $\pm(1\%+2)$ 。 6. 频率：10Hz~1MHz， $\pm(0.1\%+3)$ 。 7. 占空比：0.1%~99.9%。 8. 自动量程：支持。 9. 交流电压频率：支持。 10. 二极管测试：支持。 11. 通断蜂鸣：支持。 12. 相对测量：支持。 13. 数据保持：支持。 14. 全符号显示：支持。 15. 睡眠功能：支持。 16. 电压不足提示：支持。 17. 电压测量输入阻抗：10MW。 18. 最大显示： ≥ 3999 。
13	指针式钳形电流表	1. 钳口最大开口：40mm。 2. 直流电压：75V， $\pm 4\%$ 。 3. 交流电压：150/300/750V， $\pm 4\%$ 。 4. 交流电流：6/15/60/150/300A， $\pm 4\%$ 。 5. 电阻：2k/200k Ω ， $\pm 4\%$ 。 6. 温度：-20~150℃/0~300 $^{\circ}\text{F}$ ， $\pm 5\%$ 。
14	数字式兆欧表	1. 输出电压：500V/1000V/2500V，0~10%。500V：3M Ω ~2G Ω ， $\pm(3\%+5)$ ；1000V：5M Ω ~4G Ω ， $\pm(3\%+5)$ ；2500V：25M Ω ~20G Ω ， $\pm(3\%+5)$ 。 2. 测试电流：500V(R=500K Ω) 1mA， $\pm 10\%$ ；1000V(R=1M Ω) 1mA， $\pm 10\%$ ；2500V(R=2.5M Ω) 1mA， $\pm 10\%$ 。 3. 短路电流，<2mA。 4. 直流电压 (V)：30V~1000V， $\pm(2\%+3)$ 。 5. 交流电压 (V)：30V~750V， $\pm(2\%+3)$ 。 6. 最大显示：1999。 7. 自动量程：支持。 8. 低电压显示：支持。 9. LCD 背光：70.6*34mm。 10. 灯光报警：支持。 11. 蜂鸣报警：支持。 12. 高压警示：支持。 13. 超限指示：支持。 14. 自动放电：支持。 15. 电源：1.5V 碱性电池 (5#)*6 节。

15	指针式兆欧表	额定电压 500v, 测量范围 0-500M Ω , 准确度 10 级, 允差 $\pm$ 10%。
16	模拟登高装置	1. 用于考核爬杆登高技能使用。 2. 规格约 3000*180mm, 高度绝缘材质。 3. 需牢固安装。 4. 满足特种作业电工考核科目一要求。
17	架空线	1. 10kv 接地线, 三相合相式, 裸铜规格 16 mm ² , 绝缘杆 1 米, 3 根。 2. 满足特种作业电工考核科目一要求。
18	测量电流系统	额定电压 380v, 额定功率 2.2kw, 电机安装在透明防护罩内, 既能有效防止安全事故, 也便于实训过程的状态观察。
19	测量电路电流柜	1. 可完成钳形表测量电路电流。 2. 可完成带电更换熔断器操作。 3. 规格: 标准电气控制, 约 600*450*1400mm。 4. 要求: 安装有断路器、熔断器、三路灯具。
20	电阻测量箱	1. 箱式结构, 安装有可调电阻, 可调交直流电源等。 2. 满足特种作业电工考核科目一要求。
21	登高板套件	1. 使用范围: 高空作业实操。 2. 规格: 板长 600 mm, 板宽 80 mm, 板厚 23 mm, 尼龙绳索直径 16mm, 长度 1800mm, 承重 $\geq$ 300kg。
22	绝缘夹钳	高强度玻璃钢/环氧树脂, 电压等级 10KV, 长度 1.0M。
23	接地电阻测量仪 (配接地电阻模拟测试箱)	1. 测量范围 0.1~100 Ω , 精度: 3 级 $\pm$ 3%, 绝缘电阻 $\leq$ 20M Ω 。 2. 使用温湿度: 温度-20 $^{\circ}$ C~40 $^{\circ}$ C; 湿度 $\leq$ 80%。 3. 检验温湿度: 温度 23 $^{\circ}$ C $\pm$ 5 $^{\circ}$ C; 湿度 $\leq$ 75%。 4. 摇把转速: 每分钟 150 转。 5. 倾斜影响: 任何一方向倾斜 5 $^{\circ}$, 指示值的改变不超过准确度的 50%。 6. 外磁场影响: 对外界磁场强度为 0.1KA/m 时, 仪表指示值的改变不超过准确度的 100%。 7. 绝缘电阻: 在常温常湿下, 不小于 30M Ω 。 8. 绝缘强度: 线路与外壳间绝缘承受 50 赫的正弦波交流电压 1KV, 不少于 1 分钟。
24	携带型三相短路接地线	1. 10kv 接地线, 三相合相式, 裸铜规格 16 mm ² , 绝缘杆 1 米, 3 根。 2. 满足特种作业电工考核科目一要求。
25	低压电工实操考试专用设备 1(动力柜/双面)	1. 设备可完成的实训考试内容满足中华人民共和国特种作业操作证培训考试标准(作业类别: 电工; 作业项目: 低压电工作业)。 2. 技术参数要求 2.1 额定输入电压: AC380V $\pm$ 10% (三相五线制); 控制电压: AC36V; 50Hz。 2.2 额定电流: $\leq$ 3A。 2.3 工作环境: 温度-10 $^{\circ}$ C~+40 $^{\circ}$ C, 相对湿度 $<$ 85% (25 $^{\circ}$ C), 海拔 $<$ 4000m。 4. 所选用电气元件采用国产标准元件, 可支持做多种电路考核要求, 每套均配置实操

		或考核过程必需的电工工具，本设备主要控制线路采用 AC36V 安全电压。 6.1 单回路剩余电流监测、4 路温度测量、电流、电压、功率、电能等电参量测量。 6.2 4 路无源开关量输入，2 路无源开关量输出。 6.3 SIM 接口实现无线通讯功能，满足 TCP/UDP/LWM2M/COAP 网络协议，可通过 NB-IOT 或 2G 或 4G 信号与云平台对接，向平台提供相关数据。 6.4 1 路 RS485 通讯接口，支持 Modbus 协议，NB-IOT/4G 无线通讯。 6.5 电压输入：0~400V，电流输入：0~6A。 6.6 辅助电源：AC220V。 6.7 剩余电流：精度 1 级，报警设定值：100~1000mA，动作延时时间：0.1s~30s。 9. 接线端子要求：接线端子必须坚固耐用，易拆易换，并配备有足量的备件（提供第三方检测机构出具的检测报告佐证、提供实物图片作为验收依据）。 11. 配套电工工具 11.1 数字万用表，1 台 (1) 直流电压：20mV/2V/20V/200V/1000V，$\pm(0.5\%+1)$。 (2) 交流电压：2V/20V/200V/750V，$\pm(0.8\%+3)$。 (3) 直流电流：20 μA/2mA/20mA/200mA/20A，$\pm(0.8+1)$。 (4) 交流电流：2mA/200mA/20A，$\pm(0.8+1)$。 (5) 电阻：200/2K/20K/2M/20M/200M，$\pm(0.8\%+1)$。 (6) 电容：2nF/200nF/100 μF，$\pm(4\%+3)$。 (7) 频率：2KHz/20KHz。 (8) 温度：-40℃~1000℃。 (9) 最大显示：1999。 (10) 手动量程：支持。 (11) 二极管测试：支持。 (12) 三极管测试：支持。 (13) 自动关机：支持。 (14) 通断蜂鸣：支持。 (15) 数字保持：支持。 (16) 低电压显示：支持。 (17) 全符号显示：支持。 (18) 输入阻抗：$\geq 10M\Omega$，支持。 (19) 输入端口提示：支持。 (20) 电源：9V 电池 (6F22)。 (21) 标准配件：表笔、电池、保护套、多功能插座。 11.2 剥线钳，1 把，6 寸，154mm。 11.3 十字螺丝刀，1 把，3×150mm，5×150mm。 11.4 一字螺丝刀，1 把，3×150mm，5×150mm。
26	低压电工 实操考试	1. 设备可完成的实训考试内容满足中华人民共和国特种作业操作证培训考试标准(作业类别：电工；作业项目：低压电工作业)。

专用设备 2（照明 柜）	2. 技术参数要求 2.1 额定电压：三相四线（或三相五线）AC380V±10%，50Hz。。 2.2 装置容量：<1.5kVA。 2.3 工作环境：温度-10℃~+40℃，相对湿度<85%（25℃），海拔<4000m。 2.4 外形尺寸：≥1200×500×1800mm。 3. 设备配置：三相电度表、单相电度表、常用照明灯具、单相插座、开关、电表箱、互感器等。 4. 本考核设备可完成多个电工类基本实操训练：直接式单相电度表的接线、三相用户的电度表接线、带互感器的三相电度表接线、三只电流互感器、三只电流表作星形接线的测量、两只电流互感器、三只电流表作V形接线的测量、室外照明灯的安装、三相三线制线路上安装照明灯具、日光灯的安装与接线、使用双联开关控制一具照明灯的线路连接、直流电路上直接式电压表及电流表的测量、使用一只电压表测量三相电压、三相四线三分路选用漏电保护开关的接线等。 5. 设备必须配置满足低压电工作业安全技术实际操作考试标准的智能考试控制系统，提供实物图样或佐证材料。 6. 设备必须通过一定的仿真形式，体现室内/室外、墙内/墙外的作业环境。 7. 各实验器材器具、插座、开关等，采用模块化形式，以便于组织和实施考试工作。 8. 设备应配有一个长度不小于1200mm，宽度不小于600mm的实验屏，作为实训考核操作的平台，考试中根据考试内容和电路图纸要求，将各考试模块固定到实验屏上进行连线等操作；实验屏厚度不得小于3mm，坚实稳固不松动，表面平整光滑，并经过喷涂、烤漆处理，可在其上书写、绘图。 9. 考试模块与实验屏之间采取快速连接方式：任何一个考试模块，均可在30秒之内实现取、放、固定到底板上或更换，并可根据考试电路的要求，平滑移动到实验屏上任意位置。 10. 模块底板（基座）的制作要求：模块底板采用电木或者聚乙烯等绝缘材料一次成型，要求无毒、无味，具有良好塑性；外形设计人性化，符合人体工学，具有安全性，其存取、放置、移动的过程中应可实现安全、舒适、自然的操作；模块底板必须具备重复利用的特性，同一孔位通过M3或M4自攻螺丝安装、更换接线端子排30次以上，模块底板上的螺丝底孔依然不滑牙、松坏，且底板不变形。 11. 接线端子：因该设备为高频率使用设备，接线端子必须坚固耐用，易拆易换，并配备有足量的备件。 12. 工艺要求：电气板上的电气元件排布，要求合理、美观、操作方便、空间充裕，端子号码必须按统一规范机打编排，利于学员实操和考核操作。 13. 配套电工工具 13.1 数字万用表，2台 (1) 直流电压：20mV/2V/20V/200V/1000V，±(0.5%+1)。 (2) 交流电压：2V/20V/200V/750V；±(0.8%+3)。 (3) 直流电流：20μA/2mA/20mA/200mA/20A，±(0.8+1)。 (4) 交流电流：2mA/200mA/20A，±(0.8+1)。
-----------------------------	--

		(5) 电阻: 200/2K/20K/2M/20M/200M, $\pm(0.8\%+1)$。 (6) 电容: 2nF/200nF/100 μF, $\pm(4\%+3)$。 (7) 频率: 2KHz/20KHz。 (8) 温度: $-40^{\circ}\text{C}\sim 1000^{\circ}\text{C}$。 (9) 最大显示: ≥ 1999。 (10) 手动量程: 支持。 (11) 二极管测试: 支持。 (12) 三级管测试: 支持。 (13) 自动关机: 支持。 (14) 通断蜂鸣: 支持。 (15) 数字保持: 支持。 (16) 低电压显示: 支持。 (17) 全符号显示: 支持。 (18) 输入阻抗: $\geq 10\text{M}\Omega$, 支持。 (19) 输入端口提示: 支持。 (20) 电源: 9V 电池 (6F22)。 (21) 标准配件: 表笔、电池、保护套、多功能插座。 13.2 剥线钳, 2 把, 6 寸, 154mm。 13.3 十字螺丝刀, 4 把, 3$\times$150mm, 5$\times$150mm。 13.4 一字螺丝刀, 4 把, 3$\times$150mm, 5$\times$150mm。
27	电线挂板及辨识电线	单股铜线 1.0mm², 1 米; 单股铜线 1.5mm², 1 米; 单股铜线 2.5mm², 1 米; 单股铜线 4.0mm², 1 米; 单股铜线 6.0mm², 1 米; 单股铜线 16.0 mm², 1 米; 所有种类的电线安装在木板上并固定。
28	接剥线工具 (低压科目二)	电工维修多功能五金工具箱套装。
29	电工电气作业安全宣教挂画	电工作业安全宣教挂图 6 副, 采用 3mm 以上优质 PVC 板材, 室外背胶喷涂, 防潮防腐蚀处理。
30	电脑台/椅	1. 中密度纤维板材质, 尺寸$\geq 700*600*750\text{mm}$, 单人木桌, 配置带锁抽屉。 2. 配实木椅子。
31	个人防护用品 (低压科目)	1. 高压绝缘手套, 5 套 12KV 以上绝缘手套, 高压电工带电安全防电橡胶耐磨专用手套。 2. 高压绝缘鞋, 5 套

	一、四)	25KV 以上绝缘鞋，电工鞋高压电力作业劳保鞋。 3. 防护眼镜，5 套 透明劳保防护眼镜。 4. 安全帽，10 套 符合国标要求，ABS 材质。 5. 安全带，3 套 高空双背安全带。 6. 绝缘垫，2 套 1000*400*2mm，电工作业绝缘垫。
32	担架	不锈钢担架，尺寸 $\geq 2000\text{mm} \times 530\text{mm} \times 180\text{mm}$
33	急救箱及急救附件	钢包铝合金 12 寸医药箱，绷带、止血药、一次性纱布。
34	心肺复苏急救模型及床垫	1. 功能要求 1.1 模拟人解剖特征明显，手感真实，肤色统一，形态逼真，外形美观。 1.2 模拟生命体征：初始状态时，模拟人液晶瞳孔散大，颈动脉无搏动。按压过程中，模拟人颈动脉被动搏动，搏动频率与按压频率一致。抢救成功后，模拟人液晶瞳孔恢复正常，颈动脉自主搏动。液晶瞳孔缩放和颈动脉搏动由开关可开启和关闭。 1.3 可进行人工呼吸和心外按压。可进行标准气道开放，气道指示灯变亮。 1.4 二种操作方式：可进行 CPR 训练、模式考核。方式一：CPR 训练，可进行按压和吹气训练。方式二：模式考核，在设定的时间内，根据 2015 国际心肺复苏标准，正确按压和吹气数 30：2 的比例，完成 5 个循环操作。控制器显示屏功能。 1.5 电子监测：电子指示灯显示监测气道开放和按压部位。人工呼吸和胸外按压的正确次数计数和错误次数计数。 1.6 语音提示：训练和考核中全程中文语音提示，可开启和关闭语音，调节音量。 1.7 条形码显示吹气量：正确的吹气量为 500~1000ml；吹气量过少时，条形码为黄色。吹气量合适时，条形码为绿色。吹气量过大时，条形码为红色。吹入的潮气量过快或超大，造成气体进入胃部指示灯显示；数码计数显示；错误语言提示； 1.8 条形码显示按压深度，正确的按压深度 5-6cm；按压深度过少时，条形码为黄色。按压深度合适时，条形码为绿色。按压深度过大时，条形码为红色。 1.9 可自行设定操作正确率。 1.10 可自行设定操作时间，以秒为单位。 1.11 操作频率：标准为 100-120 次/分，也可自行设定数值。 1.12 电源状态：采用 220V 电源，经过稳压器稳压后输出电源 12V。 2. 打印机功能 2.1 操作结束后打印操作过程。 2.2 成绩单内容涵盖操作方式、意识判断、急救呼吸、脉搏检查、检查呼吸、清除异物、操作频率、按压与吹气比例、循环次数、每个循环操作中按压和吹气的次数、按压正确/错误次数、按压错误的原因和次数、吹气正确/错误的原因和次数、吹气错误的原因、

		设定时间、操作时间和考核评定。 3. 材料特点 面皮肤、颈皮肤、胸皮肤、头发，采用热塑弹性体混合胶材料，由不锈钢模具、经注塑机高温注压而成，具有解剖标志准确、手感真实、肤色统一、形态逼真、外形美观、经久耐用、消毒清洗不变形，拆装更换方便等特点。 4. 标准套配置 复苏全身人体模型 1 具；显示控制器 1 台；手拉推式人体硬塑箱 1 只；复苏操作垫 1 条；电源适配器 1 根；数据线 1 根；屏障面膜(50 张/盒)1 盒；可换肺囊装置 4 套；可换面皮 1 只；国际最新操作指南光盘 1 盘；急救手册 1 本；使用说明书 1 本；保修卡合格证 1 套。
35	考试专用 灭火器套 件	1. 含二氧化碳灭火器、干粉灭火器、泡沫灭火器各 1 套。 2. 可完整演示灭火器规范使用操作步骤。 3. 使用灯光模拟灭火器内的灭火介质。 4. 火灾现场模拟火盆，铁质，直径约 600mm。1 个。