

新能源汽车运用与维修专业实训设备采购项目

项目需求详细内容附件

一、资格条件

供应商符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条的基本规定条件，须提供政府采购法实施条例第十七条规定资料：

1. 具有独立承担民事责任的能力：提供有效的营业执照原件或复印件加盖公章；
2. 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度：提供具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度的承诺函原件（格式自拟）；
3. 具有履行合同所必需的设备和专业技术能力：提供承诺具备履行合同所必需的设备和专业技术能力的承诺函原件（格式自拟）；
4. 有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录：提供具有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录的承诺函原件（格式自拟）；
5. 参加政府采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记录：提供书面声明函原件；
6. 法律、行政法规规定的其他条件：投标供应商须承诺未被“信用中国”(www.creditchina.gov.cn)、中国政府采购网(www.ccgp.gov.cn)列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单，提供承诺函原件（格式自拟）。
7. 本项目不接受联合体投标。
8. 单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商，不得参加同一合同项下的政府采购活动。

二、技术要求

1、设备清单

模块	序号	设备名称	数量	备注
新能源汽车检修模块	1	绝缘工具套装	1 套	
	2	超薄型剪式举升机	1 套	
	3	直流低电阻测试仪	2 套	
	4	接地电阻测试仪	2 套	
	5	新能源电池包电芯无线均衡仪	1 套	
	6	新能源电池包气密性检测仪（低压）	2 套	
	7	新能源电池包模组充放电一体机	1 套	
	8	新能源汽车交流充电桩	1 套	
	9	电动式动力电池举升车	1 套	
	10	数字万用表	3 套	
	11	安全警示标识	3 套	
	12	高压安全防护套装	3 套	
	13	新能源大赛专用解码器	1 套	
	14	汽车专用示波器	2 套	
	15	自动变速箱换油接头（86 件）	1 套	
	16	接线盒(大赛版)	2 套	
新能源教学套件模块	17	纯电动汽车整车设计装配教学套件	1 套	
实训设备模块	18	新能源汽车驱动电机与变速器拆装翻转架	4 套	
	19	新能源汽车动力驱动系统解剖演示实训系统	1 套	
	20	油电混合动力发动机拆装实训台	2 套	
	21	新能源驱动电机及能量回收系统实训台	1 套	
	22	汽车电子控制单元实训台架	2 套	
	23	电池模组	2 组	

2. 设备名称技术规格

（一）绝缘工具套装

绝缘工具系列（88 件套，配多抽屉带轮工具车），能通过 10000V 的耐压测试。

注塑型双色绝缘开口扳手（8mm、10mm、12mm、13mm、14mm、15mm、16mm、17mm、18mm、19mm）
各规格一把

注塑型双色绝缘梅花扳手（8mm、10mm、12mm、13mm、14mm、15mm、16mm、17mm、18mm、19mm）
各规格一把

T 系列双色柄一字绝缘螺丝批 5.5x125mm

T 系列双色柄十字绝缘螺丝批#2x100mm

VDE 绝缘耐压斜嘴钳 7"

VDE 绝缘耐压尖嘴钳 8"

VDE 绝缘耐压活动扳手 8"

全抛光两用扳手（7mm、8mm、9mm、10mm、11mm、12mm、13mm、14mm、15mm、16mm、17mm、
18mm、19mm）各规格一把

活动扳手 10"

1/2"注塑型单色绝缘公制套筒（10mm、11mm、12mm、13mm、14mm、16mm、17mm、19mm、22mm、
24mm）各规格一个

1/2"注塑型双色绝缘棘轮扳手 1/2*250mm

1/2"注塑型单色绝缘延长接杆 1/2*125mm

1/2"注塑型单色绝缘延长接杆 1/2*250mm

1/2"注塑型双色绝缘 T 型扳手 1/2*200mm

T 系列一字形穿心螺丝批 8x250mm

T 系列十字形穿心螺丝批#8x250mm

9 件特长球头内六角扳手组套

9 件加长中孔花形扳手组套

双色带照明灯数显测电笔

鲤鱼钳 8"

3/8"注塑型单色绝缘公制套筒（10mm、12mm、13mm、14mm、16mm、17mm、18mm）各规格一个

3/8"注塑型双色绝缘棘轮扳手 3/8*200mm

3/8"注塑型单色绝缘延长接杆 3/8*125mm

3/8"注塑型单色绝缘延长接杆 3/8*250mm

注塑型双色绝缘开口扳手（21mm、22mm、24mm）各规格一把

注塑型双色绝缘梅花扳手（21mm、22mm、24mm）各规格一把

T 系列双色柄一字绝缘螺丝批 2.5x75mm

T 系列双色柄一字绝缘螺丝批 4x100mm

T 系列双色柄十字绝缘螺丝批#0x60mm

T 系列双色柄十字绝缘螺丝批#1x80mm

VDE 绝缘耐压钢丝钳 8"

防护式 VDE 绝缘电缆剥线刀

（二）超薄型剪式升降机

一、产品要求

1. 剪型隐藏超薄平板结构, 便于轮胎拆卸及底盘检修。

2. 起始高度为 110mm, 无需要挖地槽安装。
3. 纯铜液压泵阀, 芯片主板控制系统, 优质电气元器件。
4. 具有液压互锁及防暴阀保险装置, 运行平稳可靠, 同步性好。
5. 24V 控制操作系统, 避免高压触电危险。

二、技术参数

1. 举升重量为: 3.5T
2. 举升高度为: 110-1940mm
3. 顶板长度为: 1450-2100mm
4. 顶板宽度为: 635mm
5. 整机总宽: 1990mm
6. 整机总长: 2140mm

三、信息拓展区

- 1、触摸屏通过 modbus 协议控制 16 路电源输出, 电源输出路数可根据要求定制;
- 2、实时采集显示实训室三相交流电压、电流、功率等数据;
- 3、7 " 工业触摸屏, 配备 WiFi 接口, 通过 WiFi 连接互联网, 可将数据上传至手机端及电脑端, 实时监控实训室三相交流电压、电流、功率等数据及电源输出的状况, 也可远程通过手机端及电脑端控制 16 路电源的启动与关闭;
- 4、触摸屏连接 WIFI 后, 手机端与电脑端登录账号同步显示触摸屏界面, 显示及操作与下面触摸屏界面一致。
- 5、设备上电后显示初始启动界 (提供截图)
- 6、按下“进入系统”按钮, 进入画面 (提供截图)
- 7、选择“电力数据采集与监视”按钮, 进入画面 (提供截图)
- 8、画面实时显示当前实训室设备三相电源的电流、电压、功率等数据
- 9、选择“电源输出控制界面”按钮, 进入画面 (提供截图)
- 10、打开总控开关, 16 路电源输出控制按钮显现, 可对每路电源进行单独控制; 选择“通讯 TOT 设置”按钮, 进入画面 (提供截图)

(三) 直流低电阻测试仪

功能: 主要用于测量电缆的导线电阻, 开关、接插件、继电器的接触电阻, 线圈、电动机、变压器绕组的电阻以及金属铆接电阻, 金属构件之间联结电阻测试, 低值电阻测试, 地网地极间连接导体的电阻测试, 接触电阻测试等。

技术参数:

电阻量程: $0.001\text{m}\Omega \sim 300.0\text{K}\Omega$

分辨率: $1\mu\Omega$

精度: $\pm 0.1\%FS$ $18^\circ\text{C} \sim 28^\circ\text{C}$ 以内、70%rh 以下: $\pm 0.1\%FS \pm 20\text{dgt}$

数据存储: 500 组, “MEM” 存储指示, 显示 “FULL” 符号表示存储已满

检测方法: 四线法测试

测试电流: $\geq 1\text{A}$

开路电压: $\leq 4.2\text{V}$

功率: 测量功率 $\leq 8\text{W}$

电源: DC 3.7V 2000mAh 大容量锂电池

背光: 可控灰白屏背光, 适合昏暗场所使用

显示模式: LCD 显示, 灰白屏背光

测试线长: 约 70cm, 红色、黑色各 1 条

测量时间：约 2 次/秒

USB 接口：具有 micro USB 接口

数据存储：500 组，“MEM”存储指示，显示“FULL”符号表示存储已满

数据查阅：数据查阅功能，“MR”符号显示

溢出显示：超量程溢出功能，“OL”符号显示

电池电压：电池电量实时显示，提示电池电压低时需要及时充电

自动关机：“APO”指示，开机 15 分钟后自动关机

功耗：待机，约 100mA（背光关闭）

开机开背光：约 105mA

测量：2A Max

工作温湿度：-10℃~50℃；70%rh 以下

存放温湿度：-20℃~60℃；70%rh 以下

过载保护：C1-C2 P1-P2 各端口间 AC 220V/0.0001 秒,过载保护后,需要重启仪表才能正常测试

绝缘电阻：10MΩ 以上(电路与外壳之间 500V)

耐压：AC 3700V/rms(电路与外壳之间)

电磁特性：IEC61010-4-3，无线频率电磁场≤1V/m

耐压：AC 3700V/rms(电路与外壳之间)

（四）接地电阻测试仪

基本功能		
	量程	基本精度
接地电阻（Ω）	Ω~20Ω	±(2%+10)
	Ω~200Ω	±(2%+3)
	Ω~2000Ω	±(2%+3)
交流接地电压（V）	0~200V	±(1%+4)
频率	/	50Hz/60Hz
特殊功能		
最大显示	2000 位	
手动量程	√	
自动关机	约 10 分钟	
低电压显示	√	
数据保持	√	
数据存储	20 组	
LCD 背光	√	
全符号显示	√	
双重绝缘保护	√	
接触不良指示	C 端或 E 端测试接触不良显示“Ω”	
超量程显示	显示“OL”	
简易二线式测试	√	
精密三线式测试	√	

（五）新能源电池包电芯无线均衡仪

充电与放电分离设计，均衡通道可自由组合，最大支持 24 路电芯同时均衡

无线组网通讯，方便扩展均衡通道数量

支持市面上常见锂电池类型

支持充放电均衡、充电均衡和放电均衡三种模式

功能介绍

均衡维护:支持充放电均衡、放电均衡两种工作模式，可对三元锂、磷酸铁锂、钛酸锂、锰酸锂等电池进行维护

数据分析:自动保存历史均衡记录，支持曲线图、柱图两种展示方式

数据转存:支持历史数据以 Excel 文件导出至 U 盘

多重保护:支持过压、欠压、过流、输出短路、反接、过温等安全保护

充电机产品参数

电源输入: AC220V 50Hz

输出电压: DC0~112V

输出电压精度: $\pm 1\% @ 48-112VDC$, $\pm 0.5V @ 10-48VDC$

输出电流范围: 1~40A

输出电流精度: $\pm 1\% @ \text{输出} > 4A$

显示: 10.1 英寸液晶

尺寸: 381*270*275mm

放电机产品参数

通道数: 4 通道

放电电压范围: DC2.8~4.2V

放电电流范围: 0~10A

输出电压精度: $\pm 1\% @ 48-112VDC$, $\pm 0.5V @ 10-48VDC$

输出电流精度: $\pm 1\% @ \text{输出} > 4A$

通讯方式: Wi-Fi/蓝牙

尺寸: 215*100*130mm

(六) 新能源电池包气密性检测仪 (低压)

可直接预设容积、压力、各阶段测试时间、泄露限值等电池包参数

高灵敏度压力感应，测试精度、稳定性高

具备压力表盘实时显示进程压力曲线，测试过程一目了然

低压气密性检测:高灵敏度的传感器检测压力的变化

参数设置:预设工件号、容积、压力、各阶段时间、泄露限值等参数

进程可视化:实时显示充气、稳压、泄露、排气等阶段的工作状态

实时显示:实时显示泄露跳动量

检测历史:自动保存检测历史记录，支持曲线图展示详细数据

技术参数

工作电源: AC220V 50Hz

测试压力范围: 0~30Kpa

传感器分辨率: 1pa

测试精度: $\pm 5Pa$

接口: RS485/USB

功率: 20W Max

显示: 10.1 英寸液晶屏

气源要求：0.1~1.0Mpa 干燥 压缩空气
进气接口/测试接口：Φ6mm 气管/Φ6mm 气管
工作温度：-10~55℃
尺寸：349*329*366.5mm

（七）新能源电池包模组充放电一体机

支持各种锂电池和镍氢电池充放电维护
采用充放电测试技术，可避免对 BMS 系统造成干扰
可自由设定充放电规则、活化次数，有效提高电池容量
宽电压设计，且内置多种充放电模式，保证安全的同时提高充放电效率
充/放电测试：采用宽电压设计，适用于不同电压等级的电池模组充放电测试支持各种锂电池和镍氢电池
单体及组端电压采集：支持组端电压及各单体电芯电压的实时获取
单体电芯保护：可设置电芯电流、电压保护阈值，防止过充、过放
组端充放保护：支持过压、欠压、过流、输出短路、反接保护及过温保护等
参数设置：可预设工作模式、电池类型、电压阈值、工作电流、单体串数等参数
数据可视化：充放电过程实时监控各单体电芯电压、组端电压、组端电流充放状态、充放容量等
数据转存：自动保存历史充放记录，支持历史数据以 Excel 文件导出至 U 盘
技术参数
电源输入：AC220V，50Hz
组端电压精度： $\leq \pm (0.5\%FS + 0.3V)$ ，分辨率：0.001V
单体电压精度： $\leq \pm (0.1\%FS + 5mV)$ ，分辨率：0.001V
测试电流精度： $\leq \pm (1\%FS + 0.2A)$ ，分辨率：0.1A
充放电电压范围：DC2~400V
充电电流范围：最大电流 100A，最大功率 4.4kW
放电电流范围：最大电流 100A，最大功率 7.2kW
数据通讯：RS485
显示：10.1 英寸液晶屏
充电模式：恒流充电+恒压充电
放电模式：恒流放电
保护机制：过冲、过放保护；过压、过流、过温保护；电池短接、反接保护电源线掉电、主电缆掉电等异常保护；风扇异常保护
尺寸：551x349x519mm

（八）新能源汽车交流充电桩

技术参数
1. 输入电压：AC220V $\pm$ 15%
2. 输入电压频率：50 $\pm$ 1%
3. 最大输出功率：7kVA
4. 输出电流范围：0~32A
5. 效率： $\geq$ 98%
6. 控制模块功耗： $\leq$ 7W
7. 漏电流动作值：30mA

- 8. 环境温度 5%~95%无凝霜
- 9. 防护等级 IP55
- 10. 充电接口 GB/T 20234.2—2015
- 11. 通讯方式 RS485/RS232（预留以太网、GPRS）

（九）电动式动力电池举升车

载重：1000kg 台面：1800*900mm 最低高度：500mm 最高举升高度：1750mm, 叉架：100*50*4，动力液压缸：75mm 口径 2 支电机：12V, 1.6KW 台面可以 360 度旋转；

NGE2010A：电动液压电池升降平台是 EV/HEV 电池组的专业拆装分解平台, 可以从快速地汽车底部整体拆卸 EV/HEV 电池组, 重型设计, 可以最大承重符合为: 1000kg, 满足所有轿车的电池更换所需。

（十）数字万用表

基本功能	量程	基本精度
交流电压	600mV/6V/60V/600V/1000V	±（0.5%+3）
交流电压	60V/60V/600V/1000V	±（0.8%+3）
交流电流	6mA/60mA/600mA/20A	±（1.0%+8）
直流电流	6mA/60mA/600mA/20A	±（0.8%+8）
电阻	600 Ω /6K Ω /60K Ω /600K Ω /60M Ω	±（0.8%+3）
电容	6nF/60nF/600nF/6mF/60mF/100mF	±（0.3%+10）
频率	10Hz~10MHz	±（0.1%+5）
摄氏温度	-40℃~1000℃	±（1.0%+3）
华氏温度	-40°F~1832°F	±（1.5%+5）
VFC（低通滤波）	1000V	±（2.0%+10）
发动机转速（RPM）	2STR 冲程（300~19999 转）	±（3.0%+5）
	4STR 冲程（600~19999 转）	±（3.0%+3）
闭合角（DWELL）	1CYL~8CYL	±（3.0%+5）
脉冲宽度（mS PULSE）	999.9mS	±（1.5%+10）
显示位数		6000 位
12V 电池测试		√
手动量程		√
三极管测试		√
通断蜂鸣/二极管测试		√
占空比		√
高压报警显示		√
高压超量程报警		蜂鸣及 LED 灯报警提示
低电压显示		<约 2.4V
背光时间		约 30S
自动关机		约 15 分钟

数据保持（HOLD）	√
最大/最小/相对值	√
1 米跌落	√
安规等级	CATII 1000V/CATIII 600V
基本参数	
电源	1.5V 电池（AAA）*2
机身颜色	红色+灰色
机身重量	348g
机身尺寸	183*88*56mm
标准配件	表笔，电池，温度探头

（十一）安全警示标识

含：顶置三角牌、横置三角牌、地面放置三角牌等。绝缘材质，喷涂警示标志。

（十二）高压安全防护套装

防护套装包括绝缘手套、耐磨手套、绝缘鞋、护目镜、安全帽等各 1 套。

- 1、绝缘手套：天然橡胶制成，耐压等级 1000V。
- 2、耐磨手套：符合人体工程学设计；可降低潜在的危险，如：刀割等；可清洗。
- 3、绝缘鞋：防砸电绝缘；双密度聚氨酯（PU）一次成型鞋底，大底致密耐磨，中底柔软舒适配合防滑设计穿着舒适安全。柔软型全封闭鞋舌，有效防止飞溅液体进入。
- 4、护目镜：防冲击物，如打磨，研磨等。防化学物，如电镀，喷漆等。防光辐射，如红外线、紫外线等。防热辐射，如电火花，热辐射等。
- 5、安全帽：绝缘，防撞减震，防喷溅，抗撕裂， 安全帽采用 ABS 硬质材质，无毒、无味、无任何刺激

（十三）新能源大赛专用解码器

包含 ECU 诊断:读写车辆信息、读写软硬件版本号、读取清除故障码、读取冻结帧、读取故障录波、故障码屏蔽、读取数据流、数据流波形显示、数据流比较、数据流录制、数据流回放、动作测试等。

二、基础设备参数

处理器：ARM Cortex-A9 双核/1GHZ

操作系统：Linux

DDR 内存：1GBDDR3

Flash 8GB eMMC

防护等级：IP52

诊断接口标准 OBDII 接头，兼容 12/24V

供电方式 OBDII 诊断座供电

输入电压 7~32VDC

功率<2.5W

USBMicro USB-B

WIFI802.11B/G/N, Up to 72.2Mbps with
802.11n

尺寸(mm):124.9x53.0 x29.4

三、车辆支持接口

CAN----1 路高速信道(最高支持 1Mbps)

CAN----1 路容错信道

CAN----1 路单线信道

1 路 Kline.....兼容 5V/12V/24V(最高支持 250Kbps)

J1850 PWM(脉宽调制)

J1850_VPW(可调脉宽)

Do1P(硬件接口预留)

1、CAN 总线:

ISO11898/ISO15765/GMLAN/ISO14230(KWP2000)/ISO14229(UDS)/TP1.6(VW)/TP2.0(VW)/D2(Volvo)/SAE J1939

2、Kline : SAE J1708(for diesel)/RS232(for diesel)/ISO9141/ISO14230(KWP2000)/ISO14229(UDS)

3、J1850: SAE J1850-PWM/SAE J1850-VPW

4、OBD: ISO15031

5、以太网: DOIP(未来通信协议)

四、配备平板电脑,可无线或有线通讯

4.1 外观尺寸(mm): 310.92*189.17*36.21;

电池: 4.2V13000mAh;

操作系统: Android 5.1 CPU RK3288 1.8GHz(四核)ARM Mali-T764 600MHz;

内存: 4GB DDR3 存储器 64GB;

WIFI: 配置两组物理 Wifi 模块,为 2.4G 和 2.4G/5G,一个支持与 VDI 连接,另外一个可连接路由器;可以建立稳定的无线通讯;

DC 电源接口: 输入设备 Input device DC 12/24VInput;

环境参数: 操作温度: -20~60℃; 存储温度: -40~85℃; 湿度: <=95%;

4.2 设备关于 VMI 系统升级、设备自检、设备诊断主界面,数据捕捉、数据比较、电动测试等详细操作说明;

4.3 VIN 码定型: 能够进行 VIN 码检索,要求显示出 VIN 码检索、制造商、车型、子车型、已选择的车辆配置等信息;能够显示: 工时费率、重置工时费率、费率设定参数、包含机修、电气、钣金;

4.4 设备触发通道、触发方式: 电平触发、上升沿触发、下降沿触发、自动电平触发、反相显示等操作模式;

4.5 产品包含: 装备、工作量、SIS/CAS(中央锁闭装置、使用仪表、制动系统、发动机控制系统、变速箱控制系统、安全气囊、导航系统、座椅调节机构、无线电信系统、暖气/空调、汽车联网、照明、电源供应、舒适系统控制总成、车身维修、车载诊断系统、转向盘电子系统、防抱死系统、防滑转控制装置、音响系统、驾驶安全系统)、厂牌信息、公共信息、内部说明号码、诊断器、汽车上的接口、周期服务、易碎件、机械维修、工作卡、特点、安全措施、检测前提、检测仪器和工具、查找用户提出的错误、自诊断概况(分析的可能性)、CAS(CAS 描述、自诊断描述、PC 连接、故障存储读取、误码表、量除储存故障、实际值表)致动器诊断、自诊断检测仪(自诊断描述、连接测试仪、误码表、实际值表、致动器诊断)、组件检测/额定值概述、电路图表、位置组件安装表。

部件的安装位置

发动机舱概貌

1=氧传感器 1 插塞连接器

2=爆震传感器 1 插塞连接器

3=发动机温度传感器

4=节气门控制装置

5=进气温度传感器

6=进气管切换阀装置电磁阀

7=燃油压力调节器

拆卸与安装说明:

8=电子盒中的 Motronic 控制总成

拆卸与安装说明:

9=氧传感器 2 插塞连接器

10=发动机转速传感器插塞连接器

11=爆震传感器 2 插塞连接器

(十四) 汽车专用示波器

双通道汽车专用示波器, 25MHz 超高采样频率, 快速, 精确; 直接选择测试部件类型, 更有针对性; 次级点火可同时显示波形、火花电压、燃烧时间及燃烧电压等; “杂波捕捉”功能可快速捕捉、显示并可保存非常态信号波形; 图表式万用表测试速度和精度远远超越普通万用表, 测试结果以数字和波形同屏显示; 嵌入的参考信息库提供操作步骤、参考波形、工作原理及故障诊断提示等; 可与电脑联机并同步显示, 适时抓取和打印波形图强大的帮助系统可帮助您快速找到答案; USB 接口支持仪器实现快速升级。

1、次级点火可同时显示波形、火花电压、燃烧时间及燃烧电压等; 可快速捕捉、显示并可保存非常态信号波形; 测试结果以数字和波形同屏显示;

2、可与电脑联机并同步显示, 适时抓取和打印波形图; 强大的帮助系统可帮助您快速找到答案; USB 接口支持仪器实现快速升级; 内置电池; 该仪器通过 CE 认证;

3、横向:

3.1 采样速率: 25M/秒, 记录长度: 1000 点, 刷新速率: 实时, 滚动, 准确度: $\pm (0.1\% + 1 \text{ 像点})$;

3.2 扫描速率: $1 \mu s$ 至 50s, 在 1、2、5 序列 (示波器模式) 5s 至 24 小时, 在 1、2、5 序列 (万用表模式)。

4、纵向

4.1 带宽: 直流 至 5MHz; -3dB, 分辨率: 8 位, 耦合: 交流、直流、GND, 输入阻抗: $1M\Omega / 70pF$;

5、最大输入电压: 300V, V/DIV (伏/格): 50mV 至 100V, 在 1、2、5 序列, 准确度: $\pm 3\%$;

6、触发: 触发源: CH A, CH B, 触发器 (外部触发);

7、灵敏度 (CH A): $< 1.0 \text{ div}$ (信号输入组电压) 至 5MHz;

8、灵敏度 (触发): 0.2Vp-p (峰值至峰值电压);

9、模式: 单次脉冲, 普通, 自动。

(十五) 自动变速箱换油接头 (86 件)

配合自动变速箱油更换机使用, 可以覆盖市面上约 95% 的车型, 共 86 件

（十六）接线盒(大赛版)

208 接线盒配有多种型号的探针、接头以及接线，宽窄厚薄不一的片状、圆形接头或探针以及凹凸配对连接器，可满足各型汽车接插头引线的需求，而且可以很好地配合万用表以及示波器等测量工具使用。

- 1、汽车信号测量套线；
- 2、套线类型：79 种型号共计 100 个探针，接头和接线；
- 3、接头形状：宽窄不一的片状，圆形接头。

（十七）纯电动汽车整车设计装配教学套件

套件含：

序号	货物名称	规格/技术参数
1	轻量化车辆车身结构总成	一、车身装调； 1 底板$\geq 1400\text{mm} \times 800\text{mm}$ 厚度$\geq 2\text{mm}$ 2. PVC 蒙皮$\geq 2300\text{mm} \times 400\text{mm}$ 厚度$\geq 1\text{mm}$ 蒙皮$\geq 2300\text{mm} \times 400\text{mm}$，厚度$\geq 1\text{mm}$ 3. 钛合金螺栓$\geq 8\text{mm}$ 4. 螺杆长度$\geq 60\text{mm}$ 5. 防火墙 厚度$\geq 0.5\text{mm}$；尺寸$\geq 1200\text{mm} \times 700\text{mm}$ 6. 鼻翼$\geq 1450\text{mm} \times 150\text{mm}$ 7. 尾翼$\geq 1250\text{mm} \times 200\text{mm}$ 8. 毛毡布尺寸长 *宽$\geq 150 \times 49\text{cm}$，厚度$\geq 0.4\text{mm}$ 9. 鼻翼和尾翼为 3D 碳纤维黑。 二、车身喷涂至少包含以下： 1. 原车身覆盖件拆除并彻底清洁车架； 2. 车架打磨除锈； 3. 悬架喷砂处理； 4. 填补车架凹陷损伤并二次打磨； 5. 车架底漆喷涂； 6. 车架色漆喷涂； 7. 车架罩光清漆喷涂； 8. 车架抛光； 9. 悬架底漆喷涂； 10. 悬架色漆喷漆； 11. 悬架罩光清漆喷涂； 12. 悬架抛光； 三、车架结构，主体结构为笼型车身，新材料新工艺使用设计、焊接考虑轻量化效果，通过受力校核优化有限元分析的方法，完成 3D 建模、2D 图纸的设计。同时考虑加工装配的工艺优化问题，保证赛车的维修保养简易性。 四、对参与竞赛成果转化师生讲解轻量化车辆设计要点、设计理念。轻量化车辆设计流程与参考因素（规则解读、驾驶环境、路况对车辆的影响、车辆总布置、车辆关键性能突破点选取、影响车辆性能的重要参数设计）。轻量化车辆设计所需要的理

		论知识及技能（材料力学简介、机械原理简介、加工工艺学简介、车辆动力学简介、悬架动力学简介）。轻量化车辆设计详解（根据所设计的车辆对设计中的要素进行讲解，同时渗透和回顾过往所讲述和涉及到的知识）。对轻量化车辆装配与调试的简易性培训，将车辆进行部分拆解，对部分材料或零部件进行替换、再加工，对车辆设计、选材、加工、组装、调试、试验，系统化进行实操演练，测试发现问题，并指导。
2	轻量化车辆电气系统	轻量化车辆电气系统： 1. SR44SW 2. 动力电池 12V8AH（长宽高$\geq 152\text{mm} \times 65\text{mm} \times 94\text{mm}$） 3. 具有 25A 380V 插头和 16A 380V 插头； 4. 转接头 16 转 10A220V；10 转 16A220V 5. 三脚插头 220V10A 6. 高位制动灯 24PCS 灯珠，22CM 带车身专用支架 7. 车大灯带远近光切换 8. 接线码横截面积 0.35mm-0.5mm 9. 制图及校核。根据所有涉及新材料、新结构、新零部件，给出详细的加工工艺流程线，以保证零部件关键设计尺寸链的设计装配度，并保证总装工艺性以及装配后的整体零部件性能。 10. 对师生培训讲解加工工艺设计。精密零部件的加工注意事项（轻量化车辆关键易损件的加工工艺设计，加工方法与加工工艺之间的关系，加工工艺与成本控制）。高级加工工艺在轻量化车辆上的应用（轻量化材料的加工工艺与应用，赛车上的高新科技工艺）。在强化零部件设计的同时，优化结构设计，针对轻量化进行再次优化设计演练，试车验证设计等流程进行培训。
3	轻量化车辆行驶系统总成	轻量化车辆行驶系统总成： 1. 轴套$\geq 17\text{mm}$（配 20mm 外管径）；23mm（配 25mm 外管径） 2. 鱼眼斜口垫片 厚$\geq 3\text{mm}$ 3. 304 不锈钢，轮毂紧固 $\text{m}10 \times 1.0$ 4. M6*90 5. M6、M8（光杆长度 16mm、27mm、29mm、35mm） 6. 鱼眼 孔径 8mm *20 7. 机械设计，考虑到轻量化车辆的悬架行程的范围，和行驶路况的起伏度，研究设计轻量化、碳纤维等新材料使用下的转向机构设计，并作模态分析，要求转向梯形应在尽量节省转向力矩的情况下减小转向梯形的行程变形量，保证轻量化车辆落地时的受力情况，以及车轮回正力和转向车轮倾角变化符合侧向力要求。
4	轻量化车辆动力系统总成	轻量化车辆动力系统总成： 1. 单体电池额定容量$\geq 6000\text{mAh}$ 2. 单体电池额定电压：$\geq 3.2\text{V}$ 3. 持续最大放电倍率：$\geq 3\text{C}$ 4. 瞬间最大放电倍率：$\geq 6\text{C}$ 5. 动力电池标称电压：$\geq 60\text{V}$ 6. 动力电池额定电流：$\geq 80\text{A}$ 7. 动力电池电池容量：$\geq 42\text{Ah}$ 8. 额定输入电压：$\geq 60\text{V}$ 9. 额定输出电流：$\geq 50\text{A}$

		10. 额定功率： $\geq 3\text{kW}$ 11. 工作温度： $-20\sim 55^{\circ}\text{C}$ 12. 研究轻量化车辆传动比，选择合理传动比区间，设计一套在悬架行程量内情况下可靠传递的传动系统，设计要求保证轻量化车辆的动力性及动力操控性能，防尘及散热性能，设计动力系统新结构，以适应轻量化车辆竞赛时的严苛环境特点，并根据需求进行 3D 建模并输出 2D 图纸。
5	轻量化车辆悬架系统总成	1. 单片吊耳圆弧半径 $\geq 25*50$ ；圆弧半径 $\geq 20*50$ 2. 一体式吊耳（长）身长 $\geq 35\text{mm}$ ；圆弧半径 $\geq 25\text{mm}$ ；圆弧半径 $\geq 20\text{mm} *40$ 3. 一体制吊耳孔径 $\geq 10\text{mm}$ ；高 $\geq 43\text{mm} *50$ 4. 鱼眼孔径 $\geq 10\text{mm}$ 长 $\geq 63\text{mm} *50$ 5. 车轮螺栓（轴承）长 $\geq 45\text{mm} *50$ 6. 悬架及车轮连接，设计一套符合轻量化车辆低重心、注重公路行驶能力的悬架保证高速通过弯道以及在多减速带路况下的车辆稳定性能。研究设计单臂梁式行走机构，并作模态分析，选择合理的避震器受力角度及刚度，提升车辆的抓地能力及颠簸路面的稳定性，完成 3D 建模、2D 图纸。
6	轻量化车辆制动系统总成	1. DOT4 刹车油 ≥ 2 升 2. 刹车油管垫片外径 $\geq 15\text{mm}$, 内径 $\geq 10\text{mm}$, 厚度 $\geq 2\text{mm} *10$ 个 3. mosda 刹车开关 ≥ 1 个 4. 机械设计，考虑到轻量化车辆的悬架行程的范围，和行驶路况的起伏度，研究设计轻量化、碳纤维等新材料使用下的转向机构设计，并作模态分析，要求转向梯形应在尽量节省转向力矩的情况下减小转向梯形的行程变形量，保证轻量化车辆落地时的受力情况，以及车轮回正力和转向车轮倾角变化符合侧向力要求。
7	轻量化车辆驾驶舱总成	驾驶舱至少包含以下内容： 1. 人机工程碰撞缓冲块套装 2. 人机工程皮革侧板及连接板 3. 座舱头枕 4. 防火板主板及侧板及贴膜 5. 带日期标签 6. 处理电路线束规整排布 7. 处理整车车身接缝
8	车架总成	1. 车架、门板喷漆，喷漆面积 ≥ 42 平方米，喷漆完成后车身尺寸与原厂一致，误差 $\pm 0.001\text{mm}$. 2. 前机盖饰条更换，车身饰条、拉花修复； 3. 车载外置强力吸盘式【五星红旗】 4. 配原车辆前车标 5. 配 ≥ 4 个轮辋轮胎 6. 含清洗车身、清洗内饰、清洗发动机舱、清洗轮毂、车身打蜡抛光、内饰护理及车内杀菌消毒等服务
9	焊机	1. 电压范围 $\geq 220\text{V}$ 2. 电流范围 $\geq 40-220\text{A}$ 3. 功能:有气/无气/手工焊 4. 焊接厚度: $\geq 0.8-7.0(\text{mm})$ 5. 焊丝直径: $\geq 0.8/1.0$ 6. 丝盘容量: $\geq 5/15(\text{kg})$

		7. 可焊接材:质铁/碳钢/低合金钢/不锈钢 8. 机器净重:≥13.3(kg) 9. 机器尺寸:≥475*200*447(mm) 10. 电焊钳≥6 米 11. 配≥5KG 焊丝 12. 适配新能源汽车轻量化方向耗材
10	焊机	1. 额定输入电 AC220±15%(V) 2. 外壳防护等级 ≥IP21 3. 额定最大值输入电流 ≥TIG36.5A MMA 35.4A 4. 脉冲频率 05-5.0HZ 5. 额定输出电压 TIG18.4 MMA26.4(V) 6. 电流调节范围 TIG10-210A MMA10-160A 7. 冷却方式 风冷 8. 气体延时 1-10 秒 S 9. 输入频率 50/60(HZ) 清理宽度 20-80% 11. 空载电压≥ 60(V) 12. 重量≥ 20(KG) 13. 起弧方式 高频引弧 14. 外形尺寸≥498*328*302 15. 220V 瑞凌 TIG-250PAC/DC 带脉冲-8 米风冷枪 适配新能源汽车轻量化方向耗材
11	冲击钻	1. 输入功率:720W 2. 最大钻孔直径:混泥土 40 毫米, 钢材 30 毫米, 木材 60 毫米, 3. 可钻孔范围:2-60 毫米 4. 空载速率:0-12000 转/分钟 5. 锤击率:0-14800 次/分钟 6. 单次最大锤击力:8.0 焦耳 7. 重量≥2.2 公斤 8. 含钴钻头 1-13mm 9. 配套冲击钻头≥2 (4*110mm、6*160mm、6.5*110mm、8*110mm、10*160mm)
12	信息拓展区 (一)	信息拓展区 (一) 显示屏内配套电子版设备用户手册及电路图等资料, 满足教学、学习使用需求。 信息查询区应与电脑主机相连: (二) 信息拓展区配套高压插接器教学示教板、新能源汽车高压监测示教板、旋变传感器电路原理示教板: 1、高压插接器教学示教板 (1) 系统组成 该示教板由 PCB 板制作, 由多个经过安全处理后的新能源汽车高压插接器公插与母插构成。直观展示新能源汽车高压插接器的结构与组成分别有主正、主负母线插接器、车载充电机连接器、空调压缩机连接器等。充分展示新能源汽车区别于传统汽车的高压插接器结构和工作原理, 并配套有完善的课程。高压互锁使用 U 型插接件模拟连接, 配套模拟驱动电机组成, 高压互锁使用 PWM 信号, 配置 LED 系统指示灯; 适用于中高等职业院校、普通教育类学院和培训机构对新能源汽车高压插接器

	相关知识理实一体化教学。 （2）教学与实训功能 1) 了解新能源汽车高压高压插接器的结构组成 2) 了解新能源汽车高压互锁系统的检测原理 3) 练习不同插接器的插拔使用实操 （3）配套课程 为满足学生自主理论和实训技能学习，本系统配套的教学资源、实训工单、练习题库、项目考核、等教学资源，满足新能源汽车课程的理论教学与学员自主学习。 1) 高压互锁的检测原理 2) 高压线束的结构组成 （4）示教板尺寸：295*190*70 2、新能源汽车高压监测示教板 （1）总体要求 该示教板由 PCB 板制作，配备原车高压电气分部图，可了解全车高压电气情况。采用比亚迪车型漏电传感器元件，通过旋转滑动绝缘电阻调节器改变电阻的大小来模拟绝缘电阻的大小，配置数显表可显示绝缘电阻值，漏电传感器根据检测到的绝缘电阻的变化来检测绝缘情况。配置模拟负载指示灯，当系统出现绝缘故障时，负载指示灯熄灭；将原本看不见的电信号传递过程直观的展示在眼前，系统可实现一般漏电、严重漏电模拟实训，配置 LED 灯，使学生掌握其工作原理，并学会分析工作过程。通过使用本示教板可以充分了解新能源高压监测的工作原理，并配有完善的课程。配置电流体验区，可模拟高压触电场景；适用于中高等职业院校、普通教育类学院和培训机构对新能源汽车高压绝缘相关知识理实一体化教学。 （2）教学与实训功能 1) 了解新能源汽车高压元器件及其高压线路分布位置 2) 体验不同电流对人体的伤害 3) 了解新能源汽车高压绝缘检测的原理 4) 学会分析高压绝缘故障和漏电传感器故障 （3）配套课程 为满足学生自主理论和实训技能学习，本系统配套的教学资源、实训工单、练习题库、项目考核、等教学资源，满足新能源汽车课程的理论教学与学员自主学习。 1) 绝缘故障的检测方法 2) 电流对人体的伤害 3) 新能源汽车漏电监测原理 （4）示教板尺寸：295*190*70 3、旋变传感器电路原理示教板 （1）总体要求 该示教板由 PCB 板制作，采用纯电动车驱动电机的旋变传感器元件，示教板包括旋变传感器、档位开关、调速器。通过小功率直流电机带动旋变传感器转子运行，从而模拟出电机运行时旋变传感器的工作状况，通过档位开关可模拟电机正转、反转、停止状态，使用调速器可模拟电机转速快慢，将原本高速完成的工作过程慢放，通过示教板检测端子测量旋变传感器波形，使学生掌握其工作原理，并学会分析工作过程。通过使用本示教板可以充分了解新能源汽旋变传感器的工作原理，知道旋变传感器的组成和检测转速与位置的过程，并配有完善的课程。适用于中高等职业院校、普通教育类学院和培训机构对新能源汽车旋变传感器相关知识理实一体
--	---

		化教学。 (2) 教学与实训功能 1) 了解新能源汽车旋变传感器总成结构, 组成元器件及其分布位置 2) 了解新能源汽车旋变传感器的原理和测量方法 3) 学会用示波器去检测旋变传感器波形并分析波形 (3) 配套课程 为满足学生自主理论和实训技能学习, 本系统配套的教学资源、实施工单、练习题库、项目考核、等教学资源, 满足新能源汽车课程的理论教学与学员自主学习。 1) 旋变传感器的工作原理 2) 旋变传感器识别方向 (4) 示教板尺寸: 295*190*70
--	--	--

(十八) 新能源汽车驱动电机与变速器拆装翻转架

一、功能要求

1. 电机与变速器总成安装在专用拆装翻转架上。
2. 把驱动电机与变速器固定在翻转架上, 可轴向 360 度翻转并可在任意角度锁定, 确保翻转轻松, 操作空间大, 方便拆装; 学员可在拆装台架上进行驱动电机与变速器拆装和修理的实操, 充分满足驱动电机与变速器解体、装复、调试、检验全过程的要求。可使电动车电机任意角度旋转, 并能任意位置锁止, 便于学生从不同的角度进行拆卸和装配。
3. 底部放置大面积接油盘, 便于小零件或螺丝的集中存放, 做到工具、废油、零部件不落地, 培养良好的工作习惯。
4. 翻转架采用高强度国标钢结构, 并采用框架式结构, 确保有足够的承重能力, 确保拆装时的安全需要。
- 4、移动脚轮中有 2 个为定轮 2 个为万向轮 (带锁定装置), 方便移动和稳妥固定。
- 5、工业造型, 结构合理, 美观大方, 坚固耐用。

二、工艺要求

1. 支架表面进行磷化处理, 高温喷塑。
 2. 安装万向脚轮, 其中二只万向脚轮带锁止功能。
- 三、配套资料: 设备使用说明书、维修手册等资料。

四、电机和变速器参数如下:

电机类型: 永磁同步电机

电机总功率: 160kW (218 马力)

电机总扭矩: 310N·m

变速器类型: 电动车单速变速箱

(十九) 新能源汽车动力驱动系统解剖演示实训系统

1. 配置要求:

动力系统(包含电机与变速器等)总成, 21 寸触摸一体机, 混合动力汽车原理交互软件, 电驱动总成装调与检修交互软件

2. 功能要求:

- 2.1, 要求采用真实可运行的驱动系统(包括: 电机, 变速器等), 能展示动力拟系统的内外结构和内部机械部件的运动过程
- 2.2, 动力系统各机械剖面必须采用不同颜色的油漆进行喷涂
- 2.3, 必须配套公共平台软件:
 - 2.3.1, 平台软件包含混合动力汽车原理交互软件, 电驱动总成装调与检修交互软件

2.3.2,采用 C/S 或者 B/S 架构,可流畅进行 3D 虚拟交互操作

2.3.3,能够模拟故障实训的整个过程,含工具,零部件拆卸,更换,检测等操作步骤

2.3.4,软件须包含以下模块内容:

一、动力系统结构(包含电机与变速器等)三维展示

1.进度条功能:拖动进度条上标记点,动画随之变化;点击进度条上位置,动画变化至对应进度状态

2.支持 3D 播放器播放或暂停动画:播放状态:三维场景无法进行旋转或漫游的操作;暂停状态:三维场景可进行旋转或漫游操作,点击播放后摄像视角恢复为动画视角

3.支持 3D 播放器可选择 3D 播放速度,支持 1.0X; 1.5X; 1.75X; 2X;四种倍速的选择

4.重置功能:点击重置按钮,场景恢复初始状态

二、动力系统原理(包含电机与变速器等)三维展示

1.进度条功能:拖动进度条上标记点,动画随之变化;点击进度条上位置,动画变化至对应进度状态

2.支持 3D 播放器播放或暂停动画:播放状态:三维场景无法进行旋转或漫游的操作;暂停状态:三维场景可进行旋转或漫游操作,点击播放后摄像视角恢复为动画视角

3.支持 3D 播放器可选择 3D 播放速度,支持 1.0X; 1.5X; 1.75X; 2X;四种倍速的选择

4.重置功能:点击重置按钮,场景恢复初始状态

三、混合动力汽车工作原理三维展示

1.3D 资源可任意旋转;滚动鼠标中键可缩放模型,即距离远近变化;按住鼠标中键可平移模型

2.支持结构移动:可对任意选中部件模型进行移动操作,按住鼠标左键,跟随鼠标移动

3.支持结构隐藏:在有选中任意部件模型的状态下,点击可对其隐藏

4.支持结构全显:点击所有部件模型均为可见状态

5.支持结构复位:点击按钮所有模型的隐藏、透明及位移状态均恢复为初始状态

四、电驱动总成装调与检修三维动画

1.进度条功能:拖动进度条上标记点,动画随之变化;点击进度条上位置,动画变化至对应进度状态

2.支持 3D 播放器播放或暂停动画:播放状态:三维场景无法进行旋转或漫游的操作;暂停状态:三维场景可进行旋转或漫游操作,点击播放后摄像视角恢复为动画视角

3.支持 3D 播放器可选择 3D 播放速度,支持 1.0X; 1.5X; 1.75X; 2X;四种倍速的选择

4.重置功能:点击重置按钮,场景恢复初始状态

五、电驱动总成装调与检修三维实训

1.支持漫游场景步行模式:鼠标控制移动方向,配合键盘 WASD 四个键进行前进/后退/左移/右移,可顺畅进行爬楼梯等变化

2.支持工具操作操作功能:鼠标控制工具拿起,工具跟随鼠标移动,可以放回工具至工具箱内

3.支持支持操作指引功能:可打开操作指引,根据操作步骤的进行显示提示内容,包含使用工具等

4.支持放大镜功能:小窗口放大显示鼠标位置内容,方便进行更细致的操作

六、电驱动总成装调与检修三维考核

1.支持漫游场景步行模式:鼠标控制移动方向,配合键盘 WASD 四个键进行前进/后退/左移/右移,可顺畅进行爬楼梯等变化

2.支持工具操作操作功能:鼠标控制工具拿起,工具跟随鼠标移动,可以放回工具至工具箱内

3.支持放大镜功能:小窗口放大显示鼠标位置内容,方便进行更细致的操作 2.3.5,故障检测过程按照标准新能源标准工艺进行操作,包含安全防护,5S 等

- 2.3.6, 具备工具使用功能, 软件提供工具车, 工具车中的工具包含各种型号的套筒, 扳手, 新能源专用工具等, 工具可以任意进行组合与拆卸
- 2.3.7, 故障排除的过程细节表示方面采用 3D 动画表示, 包含工具的使用操作过程, 及设备的检测过程, 给予用于真实的体验
- 2.3.8, 具有对实训过程中操作记录的实训报告, 包含正确操作, 错误操作, 不规范操作等的实时记录, 工具使用是否正确的记录, 故障排除是否正确的记录及更换的工艺处理记录等, 实训过程中能够任意对操作记录进行查看, 实训报告能够显示故障排除实训的整个过程的记录, 可打印, 可输出, 教师可以对学生操作过程进行查看。
- 2.3.9, 故障仿真均采用交互式虚拟仿真软件教学系统, 采用三维仿真技术, 所有的三维场景和动作均可以被操作者介入进行交互式操作, 将传统模拟人无法展现的一些视角盲点, 使用计算机图形模拟技术通过软件直观呈现出来。

（二十）油电混合动力发动机拆装实训台

一、功能简介

1. 采用翻新油电混合动力发动机总成(易于拆装), 组装在专用发动机拆装翻转架上。
2. 采用减速翻转机构, 可使发动机任意角度旋转, 并能任意位置锁止, 便于学生从不同的角度进行拆卸和装配。
3. 底部放置大面积接油盘, 便于小零件或螺丝的集中存放。
4. 拆装翻转架采用了高强度的钢结构焊接, 表面经喷涂工艺处理, 底部带有自锁脚轮装置, 可移动式, 方便教学。

二、技术规格

设备外形: 约 950mm*750mm*800mm

工作温度: $-30^{\circ} \sim +50^{\circ}$

（二十一）新能源驱动电机及能量回收系统实训台

一、总体要求

该设备采用新能源纯电动驱动电机实物, 配置包括组合仪表、高压电控总成、驱动电机、驱动电机控制单元、换挡杆、电子油门踏板、51.2V 动力电池组、主控电池管理模块、从控电池管理模块 BIC、DC/DC 模块、电源总开关、CAN 车载充电机、物联模块、国标交流接口、常规 12V 电池等, 可对纯电动驱动电机动力系统进行起动、加速、减速等工况的实践操作, 能够真实展示纯电动动力系统的组成结构和工作过程, 适用于各类院校对纯电动汽车动力驱动系统维修实训的理论与实训考核。

二、功能要求

1. 真实可运行的纯电动汽车驱动电机动力系统, 可充分展示纯电动驱动电机系统的组成结构和工作过程;
2. 安装有仪表及十寸多媒体显示单元, 可实时观察系统运行状况;
3. 面板上绘有彩色喷绘原理图和电路图, 喷绘图由 4mm 铝塑板制作, 学员可直观对照面板资料和系统的实物, 认识和分析系统的器件和原理;
4. 检测面板上安装 4MM 检测端子, 在检测时接触紧密不易掉落, 满足实训过程中不需反复插拔要求; 且面板上配有电路原理图, 并展示模块端子针脚号, 可检测各控制单元动态或静态参数, 如电阻、电压、电流、频率信号等;
5. 实训台配备电子油门踏板及挂挡机构, 可进行启动或倒车、一般行驶、全速行驶、减速或

制动和停车等工况运行；

6. 可观察驱动电机在相应工况下的能量流动方向以及电动机的运行状态，动态展示汽车纯电动动力系统的工作过程

7. 能够展示演练与纯电动汽车驱动电机控制系统及纯电动汽车动力电池系统的关联作用，进行数据测量与教学实训。

三、汽车综合教学管理软件

功能要求

1. 真实可运行的纯电动汽车驱动动力系统，可充分展示纯电动驱动动力系统的组成结构和工作过程；

2. 软件内可查看动力电池总电压、电流、SOC、SOH、绝缘总压、绝缘电阻、充电温度、剩余容量、READY 灯等参数；

3. 软件内配备故障信息诊断功能，当系统出现故障时可查看对应故障；

4. 可查看单体电池电压，电池模组温度，单体电池平均电压、最高电压、最低电压、单体电池压差、最高温度、最低温度与编号查看等参数；

5. 软件可显示高压继电器工作状态，如 DC 继电器、预充继电器、散热继电器、慢充继电器、总负继电器、总正继电器，可直观了解继电器工作状态；

6. 软件内置驱动电机管理数据中心，可查看驱动电机电压、电流、温度、时速、电机转速、油门电压、电机功率、电机扭矩等参数；

7. 软件可直观查看驱动电机能量回收时动态展示原理图，可直观查看能量回收时的动态动画效果；

8. 软件可对系统参数修改，可对单体电压过高、过低、单体电压差过大、绝缘电阻过低、电池总压过高、过低、放电电流过大、回馈电流过大等参数进行修改验证；

9. 能够对继电器进行手动调试测试，可对 DC 继电器、预充继电器、散热继电器、慢充继电器、总负继电器、总正继电器单体进行手动测试，大大提升教学需求。

10. 可对系统进行故障设置，满足实训设故障，排除故障需求。

四、实训项目

1. 了解电机驱动系统的实际结构与线路和工作原理；

2. 了解动力传递过程、电机转速、电压及电流等参数变化；

3. 学习电机控制器的不同功能模块，及在不同负载情况下电机控制器的的调节与管理；

4. 展示相应控制（加速、减速、后退）下的电机运行情况；

5. 了解驱动电机系统内的高低电压线路，及其作用；

6. 掌握动力电机基本检查和维护方法；

7. 掌握电机上驱动电机传感器的检测方法；

8. 掌握动力电机的绝缘性检测方法；

9. 掌握驱动电机控制系统的高压、低压线路检测方法；

10. 掌握电机驱动系统电路原理的工作原理及检测、维修；

11. 掌握读取动力电机及电机驱动系统的数据流；

12. 掌握电机的拆装方法（注意高压安全操作规范）；

13. 展示电机的数据变化和 ECU、电机控制器的响应原理；

14. 进行驱动电机系统的故障诊断；

15. 展示能量制动回收等功能。

五、工艺要求

1. 台架采用国标铝型材制作而成，框架采用 40*40mm 国标铝型材与 40*80mm 国标铝型材底框组成，坚固耐用；带万向脚轮，移动方便；

2. 铝型材框架装配工艺采用下沉螺丝固定设计，型材表面凹槽采用特制彩色橡胶条密封，表面完整；
3. 铝型材重要承重部位加装铝型材专用角码，二次加固；
4. 铝型材装配螺丝均采用 304 不锈钢螺丝，防锈；
5. 固定零部件采用电脑激光雕刻机加工，不刺手；
6. 检测面板：采用 4mm 厚优质铝塑板作为底板，表面经 UV 平板打印后由数控雕刻机开孔成型；
7. 驱动电机使用透明亚克力封闭，既能了解驱动系统的传动路线，又能安全操作与实训。

（二十二）汽车电子控制单元实训台架

一、教学功能：

- 1、适合各类学校或培训机构进行汽车电路基础的理论和实训教学；
- 2、可以完整展示汽车电路基础的结构和工作原理，帮助学生理解抽象的控制理论；
- 3、可以进行汽车电路基础常见故障的模拟、诊断和检测工作，训练学生分析和解决实际问题的能力。

二、主要试验内容：

汽车电路基础认知实训；常用检测和诊断仪器使用实训；汽车电路基础检测和故障诊断实训。

三、主要技术参数：（配套教学资源、技术培训）

- 1、本设备可以让学生进行汽车电路基础的学习，每组学生使用一套设备，每套设备包括 1 个电路基础实验平台、1 套实训板（共 58 块）、1 台 PC 计算机，以及相应的教学文件构成；学校可以根据自己的实际情况调整学生组数。
- 2、平台采用钣金焊接而成，结实耐用，方便移动；平台上安装 PC 电脑，可以任意调整电脑的位置和角度；平台内配备有六个抽屉，用于存储 58 块实训板。每块实训板均可以通过专用的接口实现和实训平台的快速插接与分离；在平台内配备有智能故障设置系统和数据采集系统，通过专用的接口和数据线与 PC 电脑连接；
- 3、实训板遵循原车电路的工作原理，将汽车电路基础和常用的传感器、执行器、控制模块等的内部电路平面布置在一块电路板上，可以完整展现汽车相关电路的组成和工作关系；
- 4、实训板大小均匀，空间充足、布局合理；所有电子元器件均安装在电路板的同一面，每个元器件的管脚均配备有专用的测量和跨接端子，方便学员进行测量和认知电路；电子元件均采用全新合格配件，所有电机均采用无声涡轮蜗杆减速电机；配备专用的联轴器实现和信号盘或指示装置的连接；所有元件均有紧固的定位，防止触碰损坏；所有的连接器均有紧固装置，避免反复拔插而造成损坏；
- 5、在实训平台上安装有故障设置系统，通过单片机智能设置各种电路系统故障，故障设置分教学和实训两种模式；故障设置可以采用点击触摸屏上的热键进行，也可以采用 PC 电脑进行远程控制；
- 6、电源：220V 交流，面板电压 12V 直流，具有漏电、过流保护装置，安全可靠；
- 7、配备使用说明书和实训教材，详细介绍平台的使用方法、任务描述、学习目标、学习准备、计划与实施、评价与反馈；

四、课堂教学系统：

PC 交互课件，针对每个实训板，均配备完整的培训课程软件，可以详细讲述实训板的组成、工作原理、检测和诊断思路；同时可以显示每块实训板的原理 电路图，电

路图上布置有足够的故障设置点，点击故障设置点可以设置系统电路断路、虚接故障，也可以采集该故障点两端的实时电压，方便理解系统电路的构成、工作原理和电路故障对系统性能的影响；

五：模块清单：

- 1、传感器信号模拟器模拟电路
- 2、电阻电感电容二极管三极管模拟电路
- 3、二极管稳压模拟电路
- 4、二极管单相桥式整流模拟电路
- 5、定时延时模拟电路
- 6、共射放大模拟电路
- 7、逻辑门模拟电路
- 8、集成运放模拟电路
- 9、触发器逻辑功能模拟电路
- 10、LED 检测试灯模拟电路
- 11、串联并联混联模拟电路
- 12、遥控跑表模拟电路
- 13、继电器开关模拟电路
- 14、集成 8-3 线优先编码器模拟电路
- 15、七段译码显示模拟电路
- 16、计数译码显示模拟电路
- 17、汽车电瓶监视器模拟电路
- 18、电磁式转角位置传感器模拟电路
- 19、光电式转角位置传感器模拟电路
- 20、霍尔式转角位置传感器模拟电路
- 21、翼板式空气流量传感器模拟电路
- 22、半导体压敏电阻式压力传感器模拟电路
- 23、光电式减速度传感器模拟电路
- 24、日照传感器模拟电路
- 25、热敏电阻式温度传感器模拟电路
- 26、烟雾传感器模拟电路
- 27、滑动电阻式油门踏板位置传感器模拟电路
- 28、霍尔式油门踏板位置传感器模拟电路
- 29、乘员位置传感器模拟电路
- 30、雨滴传感器模拟电路
- 31、玻璃升降器组合开关模拟电路
- 32、旋转滑阀式怠速电机模拟电路
- 33、步进电机式怠速电机模拟电路
- 34、自动空调风门电机模拟电路
- 35、汽油机喷油器模拟电路
- 36、雨刮电机模拟电路
- 37、节气门直动式怠速电机模拟电路
- 38、除霜器模拟电路
- 39、灯光光轴角度调整电机模拟电路
- 40、废气再循环控制电磁阀模拟电路

- 41、点火线圈模拟电路
- 42、自动变速器换挡电磁阀模拟电路
- 43、电动行李箱盖模拟电路
- 44、燃油液位指示表模拟电路
- 45、车窗玻璃升降器模拟电路
- 46、炭罐清洗控制电磁阀模拟电路
- 47、燃油泵模拟电路
- 48、燃油压力调整电磁阀模拟电路
- 49、电动座椅模拟电路
- 50、电动后视镜调整模拟电路
- 51、喇叭系统模拟电路
- 52、变光开关模拟电路
- 53、灯光开关模拟电路
- 54、汽车闪光器模拟电路
- 55、汽车空调鼓风机模拟电路
- 56、车辆入侵报警系统模拟电路
- 57、车辆电源控制模拟电路

（二十三）电池模组

- 1、磷酸铁锂 8 串、24V、300AH
- 2、配备绝缘工作台 1500*750*850mm

三、商务要求

序号	商务条款	商务实质性要求
1	供货时间及地点	供货时间：签订合同后按采购人要求完成供货、安装及验收。 供货地点：采购人指定地点（具体要求）。
2	付款方式	本项目不预付款，完成安装调试后支付。
3	货物要求	1、投标人必须严格按照本招标文件要求提供成熟的全新产品和技术支持及技术服务。投标人所投产品的质量、规格及技术要求、特征必须符合国家标准、规范，并提供操作手册等技术资料等； 2、本项目采购的货物均须为合法正当渠道、全新原厂生产的产品，成交供应商须在验收时向采购人提供有关的合格证书； 3、投标人必须逐条响应本招标文件的要求，提供详细的货物清单； 4、质保期：三年。
4	质量标准和包装、安装及调试	投标人应保证合同设备是全新未曾使用过的，其质量、规格及技术要求特征必须符合标准、规范及招标文件的要求，与投标货物一致。 货物的包装均有良好的防湿、防锈、防潮、防雨、防腐、及防碰撞的措施，凡由于包装不良造成的损失和由此产生的费用均由成交供应商承担。 成交供应商负责合同项下的设备安装调试，须选派专门安装队伍，根据用户实际情况，完成现场勘测、现场安装调试等工作，一切费用由成交供应商负责。成交供应商安装时必须对各安装场地内的其他设备、设施有良好的保护措施。
5	其他要求	1、成交供应商若不能按时完成采购人交付的工作任务或为采购人提供的产品存在不按时、不规范、质量不高，达不到要求时，视为一方违约，应承担因其工作失误（或其他原因）给采购人造成的一切损失责任。 2、采购人与成交供应商若发生争议在采购人所属地相关部门进行调解。 3、其他未尽事宜由供需双方在采购合同中详细约定。

四、评标办法：最低评标法