

政府采购项目公开招标文件

（货物类）

项目名称：六安市新能源汽车实习实训基地-设备
采购

项目编号：FS34150320260235号

采购人：六安市裕安区新安镇人民政府

采购代理机构：安徽方正工程咨询有限公司

2026 年 10 月

目 录

第一章	投标邀请.....	3
第二章	投标人须知.....	7
第三章	采购需求.....	27
第四章	评标方法和标准（综合评分法）	127
第五章	政府采购合同	133
第六章	投标文件格式	143
第七章	政府采购供应商询问函和质疑函范本	164

第一章 投标邀请

项目概况：六安市新能源汽车实习实训基地-设备采购（项目编号：FS34150320260235 号）的潜在投标供应商应在六安市公共资源交易电子服务系统（<http://ggzy.luan.gov.cn>）获取招标文件，并于2026 年 11 月 2 日 08 点 30 分（北京时间）前递交投标文件。

一、项目基本情况

1、项目编号：FS34150320260235 号

2、项目名称：六安市新能源汽车实习实训基地-设备采购

3、项目类型：货物类

4、采购方式：公开招标

5、预算金额：478 万元

6、最高限价：478 万元

7、采购需求：购置所需新能源汽车悬浮空间联动系统、远程控制台、新能源汽车分控联动实训教学平台、汽车综合性能检测仪、便携式汽车故障解码器、纯电动汽车整车动力系统实训台、电动汽车用锂电池及管理系统实训台及汽车故障诊断常用工、量具、多媒体设备等各类实习实训设施设备等；具体内容详见本项目采购需求。

8、合同履行期限：合同签订后 30 个日历天内完成供货、安装、调试等工作。

9、是否接受联合体：本项目不接受联合体投标。

二、申请人的资格要求

1、满足《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定；

2、落实政府采购政策需满足的资格要求：本项目为非专门面向中小企业采购项目，但落实中小微企业、监狱企业、残疾人福利性单位扶持政策；

3、本项目的特定资格要求：无。

三、获取招标文件

1、时间：2026 年 10 月 13 日至 2026 年 11 月 2 日（北京时间）

2、地点：六安市公共资源交易电子服务系统
(<http://ggzy.luan.gov.cn>)

3、获取方式：本项目招标文件（答疑澄清等相关文件资料）从六安市公共资源交易平台下载。各市场主体（非自然人）办理 CA 数字证书后，使用 CA 数字证书登录安徽省市场主体库（地址：<https://ggzy.ah.gov.cn/ahggfwpt-zhutiku/dengludenglu>），填报企业基本信息及相关资料，投标供应商自行更新、维护本单位信息。以上所有信息的真实性、准确性和完整性由投标供应商负责。

①安徽省公共资源交易市场主体信息库咨询电话：010-86483801；

②六安市公共资源电子交易系统技术支持咨询电话：
0512-58188516；

③数字证书和电子签章（CA）办理咨询电话：安徽（CA）
400-880-4959；CFCA（江苏.翔晟）025-66085508。

4、售价：零元

四、投标文件递交截止时间、开标时间和地点

1、时间：2026 年 11 月 2 日 08 点 30 分（北京时间）

2、地点：六安市裕安区公共资源交易中心（六安市裕安区城南镇裕安大厦 8 楼六安-开标 11 室）

3、投标文件提交方式：电子投标文件应在投标截止时间前通过六安市公共资源交易中心电子交易系统上传，不再接受纸质标书。

五、公告期限

自本公告发布之日起5个工作日。本项目以公告方式发布采购文件，对采购文件的质疑时效期间的起算日期为公告期限届满之日。

六、其他事宜

（1）本项目符合财政部、工业和信息化部制定的《政府采购促进中小企业发展管理办法》第六条第三款之规定，为非适宜由中小企业提供。具体原因如下：本项目采购的产品为新能源汽车实训设备，能够制造本项目采购的相关设备大多非中小企业，若向中小企业预留采购份额无法确保充分竞争，因此不专门面向中小企业预留采购份额。

如对此项内容有疑问，可通过六安市公共资源电子交易系统向采购人/代理机构提出质疑。监管部门：六安市裕安区财政局；地址：安徽省六安市龙河西路裕安区政府四楼；联系人：王主任；联系电话：0564-3301852。

（2）本项目采用不见面开标（远程解密）方式，开标时投标供应商无需到达开标现场。开标采取远程解密方式解密投标文件，投标供应商远程解密可选择以下两种方式：

①方式一：投标供应商在开标时间前使用 CA 数字证书登录六安市“不见面开标系统”，网址为：<http://183.162.78.64:9016/BidOpening/bidopeninghallaction/hall/login>，等待开标并按系统提示进行相应的投标供应商解密等操作。采用本方式可以观看开标现场音视频直播并进行互动交流。具体操作方法见六安市公共资源交易中心网站“互动交流—交易微课堂”栏目中“六安市公共资源交易不见面开标系统操作手册（投标人）”；

②方式二：在电子交易系统>开标解密>远程解密中进行解密操作。采用此方式仅能实现解密功能，无法观看音视频直播并进行互动交流。

两种方式的解密时间要求为：解密程序开始后每个投标供应商均应在解密指令发出后 30 分钟内完成解密，否则投标文件将被拒绝。

（3）参加本项目的投标供应商应提前准备好电脑等相关设备并检查系统驱动是否运行正常，确保顺利参加开标。如因设备造成的问题由供应商自行负责。具体操作流程及相关规定以采购文件“不见面开标注意事项”为准。

七、对本次招标提出询问，请按以下方式联系。

1. 采购人信息

名 称：六安市裕安区新安镇人民政府

地 址：六安市裕安区新安镇赵园村

联系方式：0564-2314898

2. 采购代理机构信息

名 称：安徽方正工程咨询有限公司

地 址：六安市金安区振兴山河赋 M 大厦（A 座）19 楼

联系方式：0564-3383801

3. 项目联系方式

项目联系人：袁工、杨工

电 话：0564-3383801

4. 政府采购监督管理部门信息

名 称：六安市裕安区财政局

地 址：六安市龙河西路裕安区政府四楼

联系方式：0564-3301852

2026 年 10 月 13 日

第二章 投标人须知

一、投标人须知前附表

注：本表是本项目的具体要求，是对投标人须知的具体补充和修改，如有不一致，以本表为准。

条款号	条款名称	内容、说明与要求
5.2	现场考察或标前答疑会	☒ 不组织或不召开 ☐ 统一组织或统一召开 时间：___年___月___日___时___分 地点：_____/_____ 联系人及联系电话：_____/_____ 注： 如投标人未参加采购人统一组织的现场考察或采购人统一召开的标前答疑会，视同放弃现场考察或标前答疑会，由此引起的一切责任由投标人自行承担。
6.1	网上询问方式	（1）供应商若对采购文件有关内容存在理解障碍，或认为采购文件表述有模糊不清之处，可通过电子交易系统向采购人（采购代理机构）在线提出，采购人（采购代理机构）收到供应商询问后将及时通过系统在线回复。该渠道仅接受关于项目的一般性疑问（非质疑），供应商提问时应当隐藏自身信息，直接提出针对项目的相关疑问即可，询问函范本详见采购文件第七章。 （2）询问的提出与答疑获取具体步骤：供应商请登录“六安市公共资源电子交易平台-投标人”，点击菜单栏“业务管理”，然后点击左侧的“政府采购项目”中的“网上提问”上传疑问文件。请供应商及时通过“答疑文件下载”及网站答疑公告栏目查看答疑文件。
7.1	包别划分	☒ 不分包 ☐ 分为___个包 投标人对多个包进行投标的中标包数规定：_____/_____
9.4	异常低价投标审查	根据财政部《关于推动解决政府采购异常低价问题的通知》（财库〔2026〕2号），评审中出现下列情形之一的，评标委员会应当启动异常低价投标审查程序： 1、投标报价低于全部通过符合性审查供应商投标报价平均值 <u>65</u> %的，即投标报价<全部通过符合性审查供应商投标报价平均值× <u>65</u> %；（比例范围：50%-65%）

		2. 投标报价低于通过符合性审查的次低报价供应商投标报价 <u>65</u> %的，即投标报价$<$通过符合性审查的次低报价供应商投标报价$\times$ <u>65</u> %；（比例范围：50%-65%） 3. 投标报价低于采购项目最高限价 <u>65</u> %的，即投标报价$<$采购项目最高限价$\times$ <u>65</u> %；（比例范围：45%-65%） 4. 评标委员会基于专业判断，认为供应商报价过低，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的其他情形。 注：上述比例由采购人根据项目特点及要求自行填写。
10.1	投标保证金	不收取
11.1	投标有效期	90 个日历日
13.1	投标文件递交及解密要求	（1）投标文件份数及要求：加密电子版投标文件壹份（通过六安市公共资源交易平台投标人系统上传）。 （2）递交投标文件注意事项：加密电子版投标文件必须在投标截止时间前网上递交。 （3）投标文件解密时间：解密程序开始后供应商均应在解密指令发出后 30 分钟内完成解密。
14.1	资格审查	☒ 采购人审查 ☐ 采购人出具委托函委托采购代理机构进行审查
14.3	评标委员会	本项目评标委员会 <u>5</u> 人。（项目依法组建不少于 5 人组成的评标委员会。采购预算金额在 1000 万以上或技术复杂或社会影响较大的采购项目，评标委员会人数应当在 7 人以上单数）
17.2	评标方法	☐ 最低评标价法 ☒ 综合评分法
17.3	中小企业价格扣除	（注：适用于非专门面向中小企业采购项目） （1）小型和微型企业价格扣除： <u>10</u> %（10%-20%）。 （2）监狱企业价格扣除：同小型和微型企业。 （3）残疾人福利性单位价格扣除：同小型和微型企业。 （4）符合条件的联合体价格扣除： <u> / </u> %（4%-6%）。（接受大中型企业与小微企业组成联合体的项目适用）。 （5）符合条件的向小微企业分包的大中型企业价格扣除： <u> / </u> %（4%-6%）。（允许大中型企业向小微企业分包的项目适用）
17.4	本国产品	（注：适用于既有本国产品又有非本国产品参与竞争的货物

	价格扣除	项目） （1）项目或者采购包中采购内容为单一产品的，既有本国产品又有非本国产品参与竞争的，对本国产品给予价格扣除 20%。 （2）项目或者采购包中含有多种产品的，符合本国产品标准的产品成本之和占该投标人提供的全部产品成本之和的比例 $\geq 80\%$，所有产品价格扣除 20%。
21.1	评标委员会推荐中标候选人数量	评标委员会推荐中标候选人的数量：3 家 注：法律、法规另有规定的，从其规定
21.2	确定中标人	☒ 采购人委托评标委员会确定 ☐ 采购人确定
23.3	随中标结果公告同时公告的内容	（1）《中小企业声明函》；（如有） （2）《残疾人福利性单位声明函》；（如有） （3）《关于符合本国产品标准的声明函》或国家有关部门规定的证明文件；（如有） （4）因落实政府采购政策等原因进行价格扣除后中标供应商的评审报价（适用最低评标价法） （5）中标供应商的评审总得分（适用综合评分法）
24.1	中标通知书发出的形式	☐ 书面 ☒ 数据电文 特别提醒：采购人确定中标人后，通过电子交易系统向中标人发出中标通知书，中标通知书发出即视为送达。投标供应商应主动登录电子交易系统查询，采购人和采购代理机构不承担投标供应商未及时关注相关信息引发的相关责任。
25.1	告知招标结果的形式	☒ 投标人自行登录电子交易系统（不见面开标大厅）查看 ☐ 评标现场告知
26.1	履约保证金	1、中标供应商在签订合同时应向采购人提交合同总价 <u>2.5</u> % 的履约保证金（最高缴纳比例不得超过合同金额的 2.5%）。 2、中标供应商可以通过转账、网银支付、汇票、支票、保证保险、担保保函、银行履约保函等方式提交履约保证金。 3、项目验收结束后将及时退还履约保证金。 注意事项： （1）以上各类机构出具的以担保函、保证保险承担责任的方

		式均须满足无条件见索即付条件。			
		(2) 以担保函、保证保险形式缴纳履约保证金的，受益人和收取单位须为采购人。			
27.1	签订合同、合同公告、验收与支付时间	(1) 采购人与中标人应当自发出中标通知书之日起 7 个工作日内签订合同，采购合同签订之日起 2 个工作日内完成政府采购合同公开。 (2) 采购人与中标人不得擅自变更合同，依照政府采购法确需变更政府采购合同内容的，采购人应当自合同变更之日起 2 个工作日内在安徽省政府采购网发布政府采购合同变更公告，但涉及国家秘密、商业秘密的信息和其他依法不得公开的信息除外。 (3) 采购人应当在项目完成且收到供应商验收申请后 5 个工作日内组织开展履约验收。 (4) 采购人验收时，应成立三人以上验收小组，明确责任，严格依照采购文件、中标通知书、政府采购合同及相关验收规范进行核对、验收，形成验收结论，并出具书面验收报告。 (5) 涉及安全、消防、环保等其他需要由质检或行业主管部门进行验收的项目，必须邀请相关部门或相关专家参与验收。 (6) 对于符合支付条件的项目，应在收到发票后 7 个工作日内将资金支付到合同约定的供应商账户，不得以进行审计作为支付供应商款项的条件。采购人不得以机构变动、人员更替、政策调整、履行内部付款流程等为由延迟付款。鼓励采购人完善内部流程，自收到发票后 1 个工作日内完成资金支付。 (7) 因政策变化等原因不能签订合同，造成企业合法利益受损的情形，采购人可以与供应商充分协商，给予合理补偿。延迟支付中小企业款项的，供应商可要求采购人按照合同约定支付逾期利息，合同没有约定的，按照同期人民银行 LPR 支付逾期利息。			
28.1	代理服务费	1、支付方： ☐ 采购人 ☒ 中标供应商			
		2、服务费用（或收费标准）：按下列标准收取			
		中标金额（万元）	货物类项目	服务类项目	工程类项目
		100 以下	1.5%	1.5%	1.0%
		100-500	1.1%	0.8%	0.7%
		500-1000	0.8%	0.45%	0.55%

		1000-5000	0.5%	0.25%	0.35%
		5000-10000	0.25%	0.1%	0.2%
		10000-100000	0.05%	0.05%	0.05%
		100000 以上	0.01%	0.01%	0.01%
		注：代理服务费按差额定率累进法计算。 例如：某服务类项目代理业务中标金额为 6000 万元，计算代理服务费如下：100 万元×1.5%=1.5 万元 （500—100）万元×0.8%=3.2 万元 （1000—500）万元×0.45%=2.25 万元 （5000—1000）万元×0.25%=10 万元 （6000—5000）万元×0.1%=1 万元 合计收费=1.5+3.2+2.25+10+1=17.95(万元) 3、收取方式：银行转账。 注：代理服务费详见中标结果公告。			
31.3	质疑函递交方式	1、供应商若对采购文件有关内容存在质疑，可在法定质疑时限内通过以下方式提出：方式一，以书面形式在工作时间向采购人、采购代理机构提出质疑；方式二，通过电子交易系统向采购人、采购代理机构在线提出。质疑文件须按《政府采购质疑和投诉办法》（财政部令第 94 号）规定的要求制作（《质疑函》范本详见采购文件“第七章政府采购供应商询问函和质疑函范本”，质疑文件不可匿名，须以附件形式加盖质疑人电子签章后上传提交。 2、在线质疑提出与答疑获取具体步骤：登录“六安市公共资源电子交易系统-投标人”，点击菜单栏“业务管理”，然后点击左侧的“政府采购项目”中的“质疑”上传质疑文件。提交成功后质疑文件即传至采购人（采购代理机构），采购人（采购代理机构）将通过电子交易系统于收到质疑文件后七个工作日内在线答复，请质疑人及时通过“答疑文件下载”查收答疑文件。 3、请各潜在供应商在响应截止时间前，务必登录“六安市公共资源交易中心（http://ggzy.luan.gov.cn）”-“政府采购”-“澄清与修改”栏目，查看是否发布有关项目更正公告。更正公告为采购文件的有效组成部分，一经发布即为视同已通知所有潜在供应商，若因未及时关注而造成的一切后果，			

		由供应商自行承担。
32	其他内容	1、解释权： （1）构成本招标文件的各个组成文件应互为解释，互为说明； （2）同一组成文件中就同一事项的规定或约定不一致的，以编排顺序在后者为准； （3）如有不明确或不一致，构成合同文件组成内容的，以合同文件约定内容为准，且以专用合同条款约定的合同文件优先顺序解释； （4）除招标文件中有特别规定外，仅适用于招标投标阶段的规定，按投标邀请、投标人须知、评标方法和标准、投标文件格式的先后顺序解释； （5）按本款前述规定仍不能形成结论的，由采购人负责解释。 2、采购文件中，按日计算期间的，开始当天不计入，从次日开始计算。期限的最后一日是国家法定节假日的，顺延到节假日后的次日为期限的最后一日。 3、采购文件中，所称的“以上”、“以下”、“内”、“以内”，包括本数；所称的“不足”，不包括本数。 4、“政采贷”融资指引：有融资需求的中标人在取得政府采购中标通知书后，可访问安徽省政府采购网“政采贷”栏目，查看和联系第三方平台或者金融机构，商洽融资事项，确定融资意向。中标人签署政府采购中标合同后，登录“徽采云”金融服务模块，选择意向产品进行申请，并填写相关信息，“徽采云”金融服务模块将中标人融资申请信息推送第三方平台、意向金融机构。 5、电子保函指引：中标人可访问安徽省政府采购网“融资/保函”栏目，申请办理电子保函（包括：履约保函、预付款保函）。 6、根据《安徽省财政厅关于贯彻落实政府绿色采购有关政策的通知》（皖财购[2023]853号）规定，本次采购落实政府绿色采购相关政策。 7、不见面开标注意事项详见“二、投标人须知正文”

二、投标人须知正文

1. 采购人、采购代理机构及投标人

1.1 采购人：是指依法开展政府采购活动的国家机关、事业单位、团体组织。

1.2 采购代理机构：是指集中采购机构或从事采购代理业务的社会中介机构。

1.3 政府采购监督管理部门：各级人民政府指定的有关部门依法履行与政府采购活动有关的监督管理职责。

1.4 投标人：是指向采购人提供货物、工程或者服务的法人、其他组织或者自然人。分支机构不得参加政府采购活动，但银行、保险、石油石化、电力、电信等有行业特殊情况的，在取得上级法人公司授权后可以分公司名义参与投标。本项目的投标人须满足以下条件：

1.4.1 具备《中华人民共和国政府采购法》第二十二条关于供应商条件的规定，遵守本项目采购人本级和上级财政部门政府采购的有关规定。

1.4.2 以采购代理机构认可的方式获得了本项目的招标文件。

1.4.3 若采购需求中写明允许采购进口产品，投标人应保证所投产品可履行合法报通关手续进入中国关境内。

若采购需求中未写明允许采购进口产品，如投标人所投产品为进口产品，其投标将被认定为**投标无效**。

1.5 若投标邀请中允许联合体投标，对联合体规定如下：

1.5.1 两个以上供应商可以组成一个投标联合体，以一个投标人的身份投标。

1.5.2 联合体各方均应符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定的条件。

1.5.3 采购人根据采购项目对投标人的特殊要求，联合体中至少应当有一方符合相关规定。

1.5.4 联合体各方应签订联合协议，明确约定联合体各方承担的工作和相应的责任，并将联合协议作为投标文件的一部分提交。

1.5.5 大中型企业、其他自然人、法人或者非法人组织与小型、微型企业组成联合体共同参加投标，联合协议中应写明小型、微型企业的协议合同金额占到联合协议投标总金额的比例。

1.5.6 联合体中有同类资质的供应商按照联合体分工承担相同工作的，应当按照资质等级较低的供应商确定资质等级。

1.5.7 以联合体形式参加政府采购活动的，联合体各方不得再单独参加或者与其他供应商另外组成联合体参加本项目投标，否则相关投标将被认定为**投标无效**。

1.5.8 对联合体投标的其他资格要求见申请人的资格要求。

2. 资金落实情况

2.1 本项目的采购人已获得足以支付本次招标后所签订的合同项下的资金。

3. 投标费用

不论投标的结果如何，投标人应承担所有与准备和参加投标有关的费用。

4. 适用法律

本项目采购人、采购代理机构、投标人、评标委员会的相关行为均受《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国政府采购法实施条例》及本项目本级和上级财政部门、政府采购监督管理部门的政府采购有关规定的约束，其权利受到上述法律法规的保护。

5. 招标文件构成

5.1 招标文件包括下列内容：

第一章 投标邀请

第二章 投标人须知

第三章 采购需求

第四章 评标方法和标准

第五章 政府采购合同

第六章 投标文件格式

第七章 政府采购询问函和质疑函范本

5.2 现场考察（标前答疑会）及相关事项见投标人须知前附表。

5.3 原则上采购人、采购代理机构不要求投标人提供样品。仅凭书面方式不能准确描述采购需求，或者需要对样品进行主观判断以确认是否满足采购需求等特殊情况除外。

如需提供样品，对样品相关要求见采购需求，对样品的评审方法及评审标准见招标文件第四章。

5.4 投标人应认真阅读招标文件所有的事项、格式、条款和技术规范等。

6. 招标文件的澄清与修改

6.1 投标人如对招标文件内容有疑问，可通过投标人须知前附表规定的网上提问形式（电子交易系统）提交给采购人（采购代理机构）。

6.2 采购人（采购代理机构）可主动地或在答复投标人提出的询问时对招标文件进行澄清与修改。采购人（采购代理机构）将在安徽省政府采购网以发布更正公告的方式，澄清或修改招标文件，更正公告的内容作为招标文件的组成部分，对投标人起约束作用。投标人应主动上网查询。采购人（采购代理机构）不承担投标人未及时关注相关信息引发的相关责任。

6.3 任何人或任何组织向投标人提供的任何书面或口头资料，未经采购人（采购代理机构）在网上发布或书面通知，均作无效处理，不得作为招标文件的组成部分。采购人（采购代理机构）对投标人由此而做出的推论、理解和结论概不负责。

6.4 对于没有提出疑问又参与了本项目投标的投标人将被视为完全认同本招标文件（含更正公告的内容）。

7. 投标范围及投标文件中标准和计量单位的使用

7.1 项目有分包的，投标人可对招标文件其中某一个或几个分包进行投标，除非在投标人须知前附表中另有规定。

7.2 投标人应当对所投分包招标文件中“采购需求”所列的所有内容进行投标，如仅响应所投包别中的部分内容，其所投包别的投标将被认定为**投标无效**。

7.3 无论招标文件中是否要求，投标人所投货物及伴随的服务和工程均应符合国家强制性标准。

7.4 投标人与采购代理机构之间与投标有关的所有往来通知、函件和投标文件均用中文表述。投标人随投标文件提供的证明文件和资料可以为其它语言，但必须附中文译文。翻译的中文资料与外文资料出现差异时，以中文为准。

7.5 除招标文件中有特殊要求外，投标文件中所使用的计量单位，应采用中华人民共和国法定计量单位。

8. 投标文件构成

8.1 投标人应完整地按招标文件提供的投标文件格式及要求编写投标文件，具体内容详见本项目投标文件格式的相关内容。

8.2 投标人应提交招标文件要求的证明文件，证明其投标内容符合招标文件规定，该证明文件是投标文件的一部分。证明文件形式可以是文字资料、图纸和

数据等。

8.3 为保证公平公正，除非另有规定或说明，投标人对同一项目投标时，不得同时提供备选投标方案。

9. 投标报价

9.1 投标人的报价应当包括满足本次招标全部采购需求。除招标文件另有规定外，所有投标均应以人民币报价。投标人的投标报价应遵守《中华人民共和国价格法》。

9.2 投标人报价超过招标文件规定的预算金额或者分项、分包最高限价，其投标将被认定为**投标无效**。

9.3 投标报价在合同履行过程中是固定不变的，不得以任何理由予以变更。任何包含价格调整要求的投标，其投标将被认定为**投标无效**。

9.4 根据财政部《关于推动解决政府采购异常低价问题的通知》（财库〔2026〕2号），评审中出现投标人须知前附表所列情形之一的，评标委员会应当启动异常低价投标审查程序。

评标委员会启动异常低价投标审查后，属于表中第1项至第4项情形的，应当要求相关供应商在评审现场合理的时间内对投标价格作出解释，提供项目具体成本测算等与报价合理性相关的书面说明及必要的证明材料，包括但不限于原材料成本、人工成本、制造费用等，给予相关供应商的合理时间一般不少于30分钟。其中，属于第3项情形，供应商已随投标文件一并提交相关书面说明及必要的证明材料的，在评审现场可不再重复提交。

评标委员会依据专业经验，参考同类项目中标价格、类似产品市场价格水平、行业人工费用标准、国家有关部门指导行业协会发布的行业平均成本等情况，对报价合理性进行判断。投标供应商不能提供书面说明、证明材料，或者提供的书面说明、证明材料不能证明其报价合理性的，其投标将被认定为**投标无效**。

9.5 采购人不接受具有附加条件的报价。

10. 投标保证金

10.1 本项目不收取投标保证金。

11. 投标有效期

11.1 投标有效期为从投标截止之日算起的日历天数，投标有效期详见投标人须知前附表。

11.2 在投标有效期内，投标人的投标保持有效，投标人不得要求撤销或修改其投标文件。投标有效期不满足要求的投标，其投标将被认定为**投标无效**。

11.3 因特殊原因，采购人或采购代理机构可在原投标有效期截止之前，要求投标人延长投标文件的有效期。接受该要求的投标人将不会被要求和允许修正其投标。投标人也可以拒绝延长投标有效期的要求，且不承担任何责任。上述要求和答复都应**以书面形式提交**。

12. 投标文件的递交、修改与撤回

12.1 投标人应当在投标邀请规定的投标截止时间前，将加密的投标文件在电子交易系统上传。

12.2 投标人应当在投标截止时间前完成投标文件的传输递交（以接收到电子签收凭证为准），并可以补充、修改或者撤回投标文件。投标截止时间前未完成投标文件传输的，视为撤回投标文件。未按规定加密或投标截止时间后送达的投标文件，电子交易系统应当拒收。

13. 开标

13.1 开标时，各投标人应在**投标人须知前附表**规定的解密时间前对其投标文件进行解密。

13.2 开标时，采购代理机构将通过网上开标系统公布开标结果，公布内容包括投标人名称、解密情况等招标文件规定的内容。

13.3 投标人代表对开标过程有疑义，以及认为采购人、采购代理机构相关工作人员有需要回避的情形的，应当场提出询问或者回避申请。

14. 资格审查及组建评标委员会

14.1 采购人或采购代理机构依据法律法规和招标文件中规定的内容，对投标人资格进行审查，未通过资格审查的投标人不进入评标。

14.2 按照《财政部关于在政府采购活动中查询及使用信用记录有关问题的通知》（财库〔2016〕125号）的要求，根据评审时“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）、“中国政府采购网”（www.ccgp.gov.cn）的信息，对列入失信被执行人、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的供应商，拒绝其参与政府采购活动。两个以上的自然人、法人或者其他组织组成一个联合体，以一个投标人的身份共同参加政府采购活动的，应当对所有联合体成员进行信用记录查询，联合体成员之一存在不良信用记录的，视同

联合体存在不良信用记录。

14.3 按照《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国政府采购法实施条例》及本项目本级和上级财政部门、政府采购监督管理部门的有关规定依法组建的评标委员会，负责本项目评标工作。本项目评标委员会人数：见投标人须知前附表。

15. 投标文件符合性审查与澄清

15.1 符合性审查是指依据招标文件的规定，从投标文件的有效性和完整性对招标文件的响应程度进行审查，以确定是否对招标文件的实质性要求做出响应。

15.2 如一个分包内只有一种产品，不同投标人所投产品为同一品牌的，按如下方式处理：

15.2.1 如本项目使用最低评标价法，提供相同品牌产品的不同投标人以其中通过资格审查、符合性审查且报价最低的参加评标；报价相同的，由采购人或者采购人委托评标委员会按照招标文件中评标方法和标准规定的方式确定一个参加评标的投标人；未规定的采取随机抽取方式确定，其他投标将被认定为**投标无效**。

15.2.2 如本项目使用综合评分法，提供相同品牌产品且通过资格审查、符合性审查的不同投标人，按一家投标人计算，评审后得分最高的同品牌投标人获得中标人推荐资格；评审得分相同的，由采购人或者采购人委托评标委员会按照招标文件中评标方法和标准规定的方式确定一个投标人获得中标人推荐资格；未规定的采取随机抽取方式确定，其他同品牌投标人不作为中标候选人。

15.3 如一个分包内包含多种产品的，采购人或采购代理机构将在采购需求中载明核心产品，多家投标人提供的核心产品品牌相同的，按第 15.2 款规定处理。

15.4 投标文件的澄清

15.4.1 为有助于投标文件的审查、评价和比较，在评标期间，评标委员会将以书面方式（询标）要求投标人对其投标文件中含义不明确、对同类问题表述不一致或者有明显文字和计算错误的内容，以及评标委员会认为投标人的报价明显低于其他通过符合性审查投标人的报价，有可能影响履约的情况作必要的澄清、说明或补正。投标人的澄清、说明或补正应在评标委员会规定的时间内以书面方式进行，并不得超出投标文件范围或者改变投标文件的实质性内容。

各投标人（供应商）在项目开标、评标（审）期间应保持在线状态，随时通

过电子交易系统接受评标（审）委员会发出的询标信息，并在规定时间内答复，未能按时答复的，评标（审）委员会将视同其放弃澄清。

15.4.2 投标人的澄清、说明或补正将作为投标文件的一部分。

15.4.3 评标委员会对投标人提交的澄清、说明或补正有疑问的，可以要求投标人进一步澄清、说明或补正，直至满足评标委员会的要求。

15.5 投标文件报价出现前后不一致的，按照下列规定修正：

（1）投标文件中开标一览表内容与投标文件中相应内容不一致的，以开标一览表为准；

（2）大写金额和小写金额不一致的，以大写金额为准；

（3）单价金额小数点或者百分比有明显错位的，以开标一览表的总价为准，并修改单价；

（4）总价金额与按单价汇总金额不一致的，以单价金额计算结果为准。

同时出现两种以上不一致的，按照前款规定的顺序修正。修正后的报价按照第 15.4 条的规定经投标人确认后产生约束力，投标人不确认的，其投标将被认定为**投标无效**。

对不同文字文本投标文件的解释发生异议的，以中文文本为准。

16. 投标无效

16.1 根据本招标文件的规定，评标委员会要审查每份投标文件是否实质上响应了招标文件的要求。投标人不得通过修正或撤销不符合要求的偏离，从而使其投标成为实质上响应的投标。

评标委员会决定投标的响应性只根据招标文件要求和投标文件内容。

无论何种原因，即使投标人投标时携带了证书材料的原件，但投标文件中未提供与之内容完全一致的扫描件的，评标委员会视同其未提供。

16.2 如发现下列情况之一的，其投标将被认定为**投标无效**：

（1）投标文件未按照招标文件规定要求签署、盖章的；

（2）不具备招标文件中规定的资格要求的；

（3）报价超过招标文件中规定的预算金额或者最高限价的；

（4）投标文件含有采购人不能接受的附加条件的；

（5）法律、法规和招标文件规定的其他无效情形。

17. 比较与评价

17.1 经符合性审查合格的投标文件，评标委员会将根据招标文件确定的评标方法和标准，对其投标文件作进一步的比较与评价。

17.2 评标严格按照招标文件的要求和条件进行。根据实际情况，在投标人须知前附表中规定采用下列一种评标方法，详细评标方法和标准见招标文件第四章：

（1）最低评标价法，是指投标文件满足招标文件全部实质性要求，且投标报价最低的投标人为中标候选人的评标方法。

（2）综合评分法，是指投标文件满足招标文件全部实质性要求，且按照评审因素的量化指标评审得分最高的投标人为中标候选人的评标方法。

17.3 根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号）、《三部门联合发布关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》（财库〔2017〕141号）和《财政部司法部关于政府采购支持监狱企业发展有关问题的通知》（财库〔2014〕68号）的规定，对满足价格扣除条件且在投标文件中提交了《中小企业声明函》、《残疾人福利性单位声明函》或省级以上监狱管理局、戒毒管理局（含新疆生产建设兵团）出具的属于监狱企业的证明文件的投标人，其投标报价按照投标人须知前附表中规定的标准扣除后的价格参与评审。对于同时属于小微企业、监狱企业或残疾人福利性单位的，不重复进行投标报价扣除。

接受大中型企业与小微企业组成联合体或者允许大中型企业向一家或者多家小微企业分包的，对于联合协议或者分包意向协议约定小微企业的合同份额达到招标文件中规定预留份额的，可给予联合体或者大中型企业的投标报价按照投标人须知前附表中规定的标准扣除后的价格参与评审。组成联合体或者接受分包的小微企业与联合体内其他企业、分包企业之间存在直接控股、管理关系的，不享受价格扣除优惠政策。

以联合体形式参加政府采购活动，联合体各方均为中小企业的，联合体视同中小企业。其中，联合体各方均为小微企业的，联合体视同小微企业。

17.4 根据《国务院办公厅关于在政府采购中实施本国产品标准及相关政策的通知》（国办发〔2025〕34号）和财政部工业和信息化部关于贯彻落实《国务院办公厅关于在政府采购中实施本国产品标准及相关政策的通知》的意见（财库〔2025〕30号），政府采购活动中既有本国产品又有非本国产品参与竞争的，依法对本国产品给予价格评审优惠，对本国产品的报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审。当采购项目或者采购包中含有多种产品，投标人为该采购

项目或者采购包提供的符合本国产品标准的产品成本之和占该投标人提供的全部产品成本之和的比例达到 80%以上时，依法对该投标人提供的全部产品给予价格评审优惠，即对该投标人提供的全部产品的总报价给予 20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审。

评标委员会应当对投标人所出具的《关于符合本国产品标准的声明函》（以下简称《声明函》）的完整性、准确性进行审查，评审中发现《声明函》内容含义不明确、同类事项与投标文件表述不一致或者有明显文字错误等情况的，应当以书面形式要求投标人作出必要的澄清、说明或者补正。经澄清、说明或者补正的《声明函》仍然不符合规定要求的，投标人提供的相关产品视为不符合本国产品标准。

注：本项目所称的本国产品是指在中国境内生产的产品，即在中华人民共和国关境内实现从原材料、组件到产品的属性改变。在国内保税区、综合保税区等海关特殊监管区域生产的产品，属于在中国境内生产的产品；对医疗器械产品，取得药品监督管理部门授予的准字号医疗器械注册证的，属于在中国境内生产的产品；其他产品，根据实际情况判断是否在中国境内生产。适用本国产品标准的货物具体是指《政府采购品目分类目录》中的货物类产品，但不包括其中的房屋和构筑物，文物和陈列品，图书和档案，特种动植物，农林牧渔业产品，矿与矿物，电力、城市燃气、蒸汽和热水、水，食品、饮料和烟草原料，无形资产。

17.5 同时符合 17.3 和 17.4 的价格评审优惠时，评标价为投标报价分别扣除促进中小企业发展政策的价格评审优惠和本国产品支持政策的价格评审优惠后的价格。

18. 废标、重新招标与变更采购方式

18.1 出现下列情形之一，将导致项目废标：

（1）符合专业条件的供应商或者对招标文件做实质性响应的供应商不足规定数量的；

（2）出现影响采购公正的违法、违规行为的；

（3）投标人的报价均超过了采购预算，采购人不能支付的；

（4）因重大变故，采购任务取消的。

18.2 公开招标数额标准以上的采购项目，投标截止后投标人不足 3 家或者通过资格审查或符合性审查的投标人不足 3 家的，除采购任务取消情形外，按照以

下方式处理：

（1）招标文件存在不合理条款或者招标程序不符合规定的，采购人、采购代理机构改正后依法重新招标；

（2）招标文件没有不合理条款、招标程序符合规定，需要采用其他采购方式采购的，采购人应当依法报政府采购监督管理部门批准。

19. 保密要求

19.1 评标将在严格保密的情况下进行。

19.2 有关人员应当遵守评标工作纪律，不得泄露评标文件、评标情况和评标中获悉的国家秘密、商业秘密。

20. 中标候选人的确定原则及标准

20.1 评标委员会依据本项目招标文件所约定的评标方法，对实质上响应招标文件的投标人按下列方法进行排序，确定中标候选人：

（1）采用最低评标价法的，除了算术修正和落实政府采购政策需进行的价格扣除外，不对投标人的投标价格进行任何调整。评标结果按修正和扣除后的投标报价由低到高顺序排列。修正和扣除后的投标报价出现两家或两家以上相同者，则所投产品为节能产品、环境标志产品、不发达地区或少数民族地区产品者优先；若报价相同且所投产品同为节能产品、环境标志产品、不发达地区或少数民族地区产品的，则采取评标委员会随机抽取的方式确定中标候选顺序。

（2）采用综合评分法的，评标结果按评审后得分由高到低顺序排列。得分相同的，按投标报价由低到高顺序排列。得分与投标报价均相同的，则所投产品为节能产品、环境标志产品、不发达地区或少数民族地区产品者优先；若得分与投标报价均相同且所投产品同为节能产品、环境标志产品、不发达地区或少数民族地区产品的，则采取评标委员会随机抽取的方式确定中标候选顺序。

21. 确定中标候选人和中标人

21.1 评标委员会将根据评标标准，按投标人须知前附表中规定数量推荐中标候选人。

21.2 按投标人须知前附表中规定，由评标委员会或采购人确定中标人。

21.3 因重大变故采购任务取消时，采购人有权拒绝任何投标人中标，且对受影响的投标人不承担任何责任。

22. 编写评标报告

评标报告是根据全体评标委员会成员签字的原始评标记录和评标结果编写的报告，评标报告由评标委员会全体成员签字。对评标结论持有异议的评标委员会成员可以书面方式阐述其不同意见和理由。评标委员会成员拒绝在评标报告上签字且不陈述其不同意见和理由的，视为同意评标结论。

23. 中标结果公告

23.1 在评标结束后 2 个工作日内，采购代理机构将评标报告送采购人。采购人应当自收到评标报告之日起 5 个工作日内，在评标报告确定的中标候选人名单中按顺序确定中标人。中标候选人并列的，由采购人或者采购人委托评标委员会按照招标文件规定的方式确定中标人；招标文件未规定的，采取随机抽取的方式确定。

23.2 自中标人确定之日起 2 个工作日内，采购人及采购代理机构将在六安市公共资源交易电子服务系统（<http://ggzy.luan.gov.cn>）、安徽省政府采购网（www.ccgp-anhui.gov.cn）等网站上发布中标结果公告。

23.3 中标结果公告内容应当包括采购人及其委托的采购代理机构的名称、地址、联系方式，项目名称和项目编号，中标人名称、地址和中标金额，主要中标标的的名称、规格型号、数量、单价、服务要求，中标公告期限、评审专家名单以及投标人须知前附表中约定进行公告的内容。中标公告期限为 1 个工作日。

24. 中标通知书

24.1 采购代理机构发布中标结果公告的同时以投标人须知前附表规定的形式向中标人发出中标通知书。

24.2 中标通知书对采购人和中标人具有同等法律效力。中标通知书发出以后，采购人改变中标结果或者中标人放弃中标，应当承担相应的法律责任。

24.3 中标通知书是合同的组成部分。

25. 告知中标结果

25.1 在公告中标结果的同时，采购代理机构同时以投标人须知前附表规定的形式告知未通过资格审查的投标人未通过的原因；采用综合评分法评审的，还将告知未中标人本人的评审得分和排序。

26. 履约保证金

26.1 中标人应按照投标人须知前附表规定缴纳履约保证金。

26.2 如果中标人没有按照上述履约保证金的规定执行，将视为放弃中标资格。

在此情况下，采购人可确定下一中标候选人为中标人，也可以重新开展采购活动。

27. 签订合同

27.1 采购人与中标人应当按照投标人须知前附表规定的时间内完成政府采购合同签订及合同公告。

27.2 招标文件、中标人的投标文件及其澄清文件等，均为签订合同的依据。

27.3 中标人拒绝与采购人签订合同的，采购人可以按照评审报告推荐的中标候选人名单排序，确定下一中标候选人为中标人，也可以重新开展政府采购活动。

27.4 依据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号）规定享受扶持政策获得政府采购合同的，小微企业不得将合同分包给大中型企业，中型企业不得将合同分包给大型企业。

28. 代理费用

28.1 本项目代理费用的收取按投标人须知前附表的规定执行。

29. 廉洁自律规定

29.1 采购代理机构工作人员不得以不正当手段获取政府采购代理业务，不得与采购人、供应商恶意串通。

29.2 采购代理机构工作人员不得接受采购人或者供应商组织的宴请、旅游、娱乐，不得收受礼品、现金、有价证券等，不得向采购人或者供应商报销应当由个人承担的费用。

30. 人员回避

投标人认为采购人员及其相关人员有法律法规所列与其他供应商有利害关系的，可以向采购人或采购代理机构书面提出回避申请，并说明理由。

31. 质疑的提出与接收

31.1 投标人认为招标文件、招标过程和中标结果使自己的权益受到损害的，可以在知道或者应知其权益受到损害之日起七个工作日内，以书面形式向采购人或其委托的采购代理机构提出质疑。

31.2 质疑供应商应按照财政部制定的《政府采购供应商质疑函范本》格式（详见招标文件）和《政府采购质疑和投诉办法》的要求，在法定质疑期内以书面形式提出质疑，超出法定质疑期提交的质疑将被拒绝。针对同一采购程序环节的质疑应一次性提出。

31.3 质疑函递交方式见投标人须知前附表。

注：上述条款中所要求的书面形式包含通过电子交易系统递交方式。

32. 不见面开标注意事项

第一条 不见面开标时间以六安市公共资源交易不见面开标系统显示时间为准。

第二条 参与不见面开标的招标人（采购人）或其委托的代理机构、投标人（供应商）等交易主体，应当按照规定取得和使用数字证书及电子签章。各方主体在电子系统中所有操作均具有法律效力，并承担法律责任。

第三条 投标人（供应商）参加不见面开标项目，应在投标文件递交截止时间前严格按招标（采购）文件要求制作、上传经过数字证书电子签章加密的电子交易文件（加密和解密须用同一数字证书）。招标人（采购人）或其委托的代理机构担任不见面开标室主持人。主持人根据不见面开标程序和操作权限进行不见面开标操作。

第四条 投标人（供应商）应在投标截止时间之前使用数字证书（即 CA 专用锁）或手机扫描（以招标采购文件约定为准）自行登陆不见面开标大厅。

第五条 投标文件以投标人（供应商）在招标文件规定的投标文件递交截止时间前通过六安市公共资源电子交易系统完成上传的电子交易文件为准。不见面开标室根据招标文件规定的开标时间要求自动提取投标文件。主持人将在不见面开标室内公布投标人（供应商）名单等，并通过不见面开标室发出投标文件解密指令，投标人（供应商）应在解密指令发出后 30 分钟内完成解密。

投标人（供应商）未按规定完成解密，视为放弃投标。

第六条 投标人（供应商）应妥善保管和正确使用数字证书，期满前及时到证书颁发机构办理续期。

出现下列情况的，投标人（供应商）须重新用数字证书电子签章和加密投标文件，并在投标文件递交截止时间前将投标文件上传到达至六安市公共资源电子交易系统：

（一）数字证书到期后重新续期；

（二）数字证书因遗失、损坏、企业信息变更等情况更换新证书。

投标人（供应商）由于数字证书遗失、损坏、更换、续期等原因导致投标文件无法解密，由投标人（供应商）自行承担责任。

第七条 各投标人（供应商）在项目开标、评标（审）期间应保持在线状态，

随时通过电子交易系统接受评标（审）委员会发出的询标信息，并在规定时间内答复，未能按时答复的，评标（审）委员会将视同其放弃澄清。

第八条 出现下列情形导致系统无法正常运行，或者无法保证交易过程的公平、公正和信息安全时，各方当事人免责：

- （一）网络服务器发生故障而无法访问网站或无法使用不见面开标系统的；
- （二）不见面开标系统的软件或网络数据库出现错误，不能进行正常操作的；
- （三）不见面开标系统发现有安全漏洞，有潜在的泄密危险的；
- （四）计算机病毒发作导致系统无法正常运行的；
- （五）电力系统发生故障导致不见面开标系统无法运行的；
- （六）其他无法保证交易过程公平、公正和信息安全的情形。

第九条 出现第八条所列情形，不能及时解决的，应由招标人（采购人）和交易中心及时会商，并报告公共资源交易监管部门，采取以下方式处理：

（一）系统或网络故障在三个小时内排除并通过可靠测试的，恢复系统运行后可继续项目开标；

（二）系统或网络故障在三个小时内未能排除的，可依法中止开标，做好招投标资料的封存和保密工作，待故障解除后重新开标。

33. 需要补充的其他内容

需要补充的其他内容，见投标人须知前附表。

第三章 采购需求

前注：

1. 根据《政府采购进口产品管理办法》及政府采购管理部门的相关规定，下列采购需求中标注进口产品的货物均已履行相关论证手续，经核准采购进口产品，但不限制满足招标文件要求的国内产品参与竞争。未标注进口产品的货物均为拒绝采购进口产品。

2. 政府采购政策（包括但不限于下列具体要求）：

（1）如属于《节能产品政府采购品目清单》中政府强制采购的节能产品，则投标人所投产品须具有市场监管总局公布的《参与实施政府采购节能产品认证机构目录》中的认证机构出具的、处于有效期内的节能产品认证证书。

（2）如涉及商品包装和快递包装，投标人应当执行《关于印发〈商品包装政府采购需求标准（试行）〉、〈快递包装政府采购需求标准（试行）〉的通知》（财办库〔2020〕123号）、《安徽省财政厅关于贯彻落实政府绿色采购有关政策的通知》（皖财购〔2023〕853号）的要求，提供符合需求标准的绿色包装、绿色运输，同时，采购人将对包装材料和运输环节作为履约验收条款进行验收。

3. 如采购人允许采用分包方式履行合同的，应当明确可以分包履行的相关内容。

4. 标★条款为评分参数，投标文件中需按要求提供相关证明材料进行佐证，不作为否决项；非★条款4条及以上未满足的，**投标无效**，以投标响应表作为评审依据。

一、采购需求前附表

序号	条款名称	内容、说明与要求
1	付款方式	(1)对投标人为大型企业的项目或者以人工投入为主且实行按月定期结算支付款项的项目,采购人确定预付款为合同金额的 <u>40%</u> (0-70%); (2)中小企业合同，采购人确定预付款为合同金额的 <u>40%</u> (40%-70%); (3)分年度安排预算的项目，采购人确定每年预付款为当年合同金额的 <u> / </u> (40%-70%)。 注： 采购人可根据项目特点、供应商诚信等因素，要求供应商

		提交银行、保险公司、担保公司等金融机构出具的预付款保函或其他担保措施，承担责任的方式均须满足无条件见索即付条件。政府采购预付款在合同、担保措施生效以及具备实施条件后 5 个工作日内支付。 剩余款支付方式：供货、安装、调试等工作内容完成并经验收合格后付清剩余合同价款。 （投标人提交的投标文件中如有关于付款条件的表述与招标文件规定不符，将被视为实质性不响应，将导致响应无效）
2	供货及安装地点	六安市裕安区境内，采购人指定地点。
3	供货及安装期限	合同签订后 30 个日历天内完成供货、安装、调试等工作。
4	质量要求	合格
5	免费质保期	自验收合格之日起 3 年，更换后的零部件质保期从更换之日起计算。
6	其他要求	1. 软件系统终身升级（费用包含在投标总价内）。 2. 接入设备信息系统，保证提供的同类设备（软件、硬件）兼容（费用包含在投标总价内）。 3. 中标供应商须针对本项目全部设备提供免费技术培训，培训包含理论教学、实操实训、设备日常维护保养、故障排查处理、软件操作应用等内容，培训师资须具备新能源汽车实训设备相关教学培训经验，培训所需教材、PPT 课件、实训指导资料全部由中标方免费提供。

二、货物需求

前注：本项目《中小企业声明函》仅需填写下列“主要标的物”清单中相关货物。与主要标的物配套的辅材、辅料、辅助设备等，投标文件中可不填写所属行业，不作为《中小企业声明函》的标的物，也不对其生产厂商作出要求。

（一）主要标的物

序号	实训名称	货物名称	技术参数及要求	数量	单位	所属行业	是否为核心产品
1	新能源汽车故障诊断/结构原理实训室+技能竞赛实训室	整车爆炸吊装系统	详见下表	1	套	工业	/
2		整车汽车结构展示系统+显示屏		1	套		/
3		整车半剖视实训平台		1	台		/
4		新能源整车实训平台		1	辆		/
5		电驱动总成装调与检修工作平台		1	台		/
6		故障设置与检测连接平台		1	台		/
7	新能源汽车分控联动实训室（国产车型）	新能源汽车动力系统实训平台（核心产品）		1	套		是
8		新能源汽车动力电池实训平台		1	套		/
9		新能源汽车转向系统实训平台		1	套		/
10		新能源汽车空调系统实训平台		1	套		/
11		新能源汽车电器系统实训平台		1	套		/
12		新能源汽车虚拟仿真教学软件		1	套		/
13	检测工具套装	故障诊断仪		4	套		/
14		手持示波器		3	台		/
15		绝缘工作台		9	台		/
16		绝缘工具套装		5	套		/
17		绝缘测试仪		4	台		/
18		接地电阻测试仪		4	台		/
19		直流低电阻测试仪		4	套		/
20		电池内阻测试仪		4	套		/
21		数字万用表		4	台		/
22		汽车万用无损检测接线盒		4	套		/
23		人员防护套装		10	套		/
24		工位防护套装		10	套		/
25	新能源汽车分控联动实训室（合资车型）	新能源汽车动力系统实训平台		1	套		/
26		新能源汽车动力电池实训平台		1	套		/
27		新能源汽车转向系统实训平台		1	套		/
28		纯电动汽车空调系统实训平		1	套		/

		台				
29		新能源汽车电器系统实训平台	1	套		/
30		新能源汽车虚拟仿真教学软件	1	套		/
31		多媒体教学一体机	4	台		/
32		移动可视化教学平台	2	台		/
33		动力蓄电池装调智能供应站	2	台		/
34		动力蓄电池分装调试工作站	2	台		/
35		新能源汽车电池及管理系统实训平台	2	台		/
36	新能源汽车动力电池系统检测与运维实训室	动力电池装调测试套装	2	套		/
37		便携式气密性检测仪	1	台		/
38		大功率充放电机	1	台		/
39		锂电池均衡充放电机	1	台		/
40		电容储能式脉冲点焊机	1	台		/
41		单电芯维护仪	1	台		/
42		充电装置装调供应站	2	套		/
43	新能源汽车充电及高压配电综合实训室	充电装置分装调试工作站	2	套		/
44		高压系统三合一测试负载	2	套		/
45		交直流充电智能实训台	2	台		/
46		交流充电桩装调测试实训套装	4	台		/
47		新能源汽车高压安全功能测量实训平台	2	台		/
48		新能源汽车电池高压继电器实训平台	2	台		/
49		新能源汽车高压连接器插拔实训平台	2	台		/
50		新能源汽车 OBC、DC 测试平台	2	台		/
51		高压电控总成拆装实训平台	2	台		/
52		自动体外模拟除颤器（训练专用）	1	台		/
53		液晶彩显高级电脑心肺复苏模拟人	1	台		/
54	新能源汽车电器系统检测与运维实训室	新能源汽车照明系统实训台	2	台		/
55		新能源汽车舒适系统实训平台	2	台		/
56		新能源汽车 CAN 总线网络实训平台	2	台		/
57		新能源汽车高压系统关键部件教学检测平台	2	台		/

58	新能源汽车电驱动系统检测与运维实训室	新能源汽车电驱动总成装调工作平台	2	台	/
59		新能源汽车动力总成拆装实训平台	2	台	/
60		新能源汽车四种驱动电机结构展示台	1	台	/
61	新能源汽车整车维护保养实训室	4T 龙门举升机	4	台	/
62		超薄剪式举升机（小剪）	3	台	/
63		剪式举升机（大剪）	1	台	/
64		四轮定位仪	1	台	/
65		电气二合一自动伸缩组合卷管器	10	套	/
66		轮胎拆装机	1	台	/
67		轮胎平衡机	1	台	/
68		气动扩胎机	1	台	/
69		智能充电机	1	台	/
70		综合工具套装（含七层工具车）	4	套	/
71		轮胎保养工具组套	1	套	/
72		轮胎拆装托架	2	台	/
73		废油接取机	2	套	/
74		制冷剂加注回收机	1	个	/
75		燃油系统免拆清洗机	1	台	/
76		自动变速器免拆清洗机	1	台	/
77		润滑系统免拆清洗机	1	台	/
78		尾气抽排系统	32	米	/
79		螺杆式空气压缩机	1	台	/
80		冷干机	1	台	/
81		储气罐	1	台	/
82		三级精密过滤器	1	台	/
83		实训车间空气管路	1	项	/

（二）技术参数及要求

序号	设备名称	技术参数
1	整车爆炸吊装系统	一、新能源整车参数要求： 1. 新能源汽车，零部件完整； 2. 整车尺寸：约 4765*1837*1495mm，轴距约 1590mm 3. 技术参数： 排量：≥1.5L 进气形式：自然吸气 最大马力：≥110PS

		最大功率：$\geq 81\text{kW}$ 最大扭矩：$\geq 135\text{N} \cdot \text{m}$ 燃料形式：插电式混合动力 电动机总功率：$\geq 132\text{kW}$ 电动机总扭矩：$\geq 316\text{N} \cdot \text{m}$ 前动电机最大功率：$\geq 132\text{kW}$ 前动电机最大扭矩：$\geq 316\text{N} \cdot \text{m}$ 二、整车爆炸吊装工艺要求： 1. 将新能源汽车整车分解，电驱动部分、传动系统、行驶系统、转向系统、车身、电器部分等各部件都需要拆解到总成部分，所有总成部分必须进行除油除污防锈处理； 2. 整体设计布局吊装方案，采用钢丝拉绳进行整车立体爆炸吊装，能够全面细致地展示汽车总成部分在整车的安装位置（所有总成部分吊装位置不得上下、左右、前后颠倒）； 3. 吊装钢丝采用直径 0.5mm 的国标高强度不锈钢钢丝； 4. 结构木架采用高强度密度板； 5. 不锈钢板采用激光切割工艺而成； 6. 四角支架采用不锈钢材质切割焊接。 7. 中标后中标供应商负责设备吊装就位安全管理，吊装作业所使用起重设备须检验合格，吊装、司索作业人员须持有效期内特种设备作业证书；中标人须编制专项吊装安全方案，可委托具备相应起重作业能力单位实施吊装。
2	整车汽车结构展示系统+显示屏	一、系统要求： 1. 教师可以使用软件进行示范演示教学，学生可以使用软件自主实训； 2. 可在本地电脑开展的虚拟实训系统； 3. 实验流畅运行，实时运行帧数不低于 25 帧/秒； 4. 软件采用三维引擎开发而成，采用 C/S 架构，可流畅进行 3D 虚拟交互操作； 5. 系统提供实训过程中的步骤提示功能，通过一步步的文字提示，进而启发学生思考，指导学生操作； 6. 开发的系统符合以下原则：安全性、实用性、开放性、可扩展性、标准化、易操作性； 7. 按照 1:1 进行建模，各种仪器的操作流程需贴近实际； 8. 漫游：可在虚拟环境中实现自主操控、按任意路径漫游，仿真度高； 9. 仿真场景：采用虚拟现实技术模拟出整个场景； 10. 满足实训操作训练要求，能够安全、长周期运行； 11. 人机交互：在当前主流配置的计算机上能够流畅运行，高交互度，高自控度； 12. 操作模式：自由操作实训，能在三维场景内自主漫游； 13. 软件可以观察多种模型，并通过平移、旋转、放大、缩小等操作多角度，详细观察各个零件的细节； 14. 软件主要展示新能源混合动力汽车的发动机总成、发动机冷却系统、双离合器、变速箱总成、驱动电机控制器与 DC 总成、充电系统、维修开关、动力电池、旋转变压器等； 15. 发动机总成主要包括：空气滤清器、加热器、起动机、空调压缩

	机、飞轮、机油滤清器、废气涡轮增压器、三元催化器、机械空调压缩机、进气歧管、油底壳、发电机、排气歧管，点击名称，可以全部显示所有的部件名称，还可以对各个部件进行单独 360 自动旋转查看； 16. 发动机冷却系统主要包括：散热器、散热风扇、冷却液储液罐、散热水管、水泵，点击名称，可以全部显示所有的部件名称，还可以对各个部件进行单独 360 自动旋转查看； 17. 双离合器主要包括：主动盘、离合器 K1、离合器 K1 摩擦盘、离合器 K2、结合杆固定件，点击名称，可以全部显示所有的部件名称，还可以对各个部件进行单独 360 自动旋转查看； 18. 变速箱总成主要包括：输出轴 3、输出轴 1、输出轴 2、输入轴 2、拨叉、电液控制模块，点击名称，可以全部显示所有的部件名称，还可以对各个部件进行单独 360 自动旋转查看； 19. 驱动电机控制器与 DC 总成主要包括：DC~AC 转换电路板、电机控制器上盖、三相线盖板、DC~DC 降压转换电路板、DC~AC/AC~DC 转换电路板，点击名称，可以全部显示所有的部件名称，还可以对各个部件进行单独 360° 自动旋转查看； 20. 高压配电箱主要包括：高压配电箱上盖、高压配电箱外壳、继电器盒、空调压缩机高压接口、车载充电机高压接口、动力电池高压接口、电机控制器高压接口，点击名称，可以全部显示所有的部件名称，还可以对各个部件进行单独 360 自动旋转查看； 21. 充电系统主要包括：充电口、车载充电机外壳、散热器盖板、车载充电机外壳、AC~DC 转换电路板、AC~AC 转换电路板，点击名称，可以全部显示所有的部件名称，还可以对各个部件进行单独 360° 自动旋转查看； 22. 动力电池主要包括：动力电池外壳、40V 电池组*5、60V 电池组*5； 23. 软件中部件结构展示功能主要包括：爆炸、组合、自动拆装、旋转、复位、组装、拆卸，还可以对拆装的速度进行自由调整。 二、智能交互展示终端配置要求： （一）液晶面板 VA 广视角面板及以上等级，点距$\leq 0.63 \times 0.63\text{mm}$。 （二）电容触摸特性 1. ≥ 43 英寸投射式电容屏：≥ 10 点触控；支持手指以及电容式触控笔输入； 2. 触控精度：目标点位置误差$\leq 2.5\text{mm}$，动态移动抖动限值$\leq 10\%$； 3. 玻璃透过率大于 85%，玻璃雾度最大值 3%；屏体总厚度$\leq 4.7\text{mm}$，允许行业合理制造公差；支持零压力触摸，触摸感应寿命不低于 600 万次；采用 USBDC5V 供电，最大工作电流 500mA。 （三）操作系统引擎性能 1. 操作系统：兼容主流操作系统； 2. 硬盘：$\geq 128\text{GBSSD}$；显卡：$\geq 2\text{G}$ 独立显卡；内存：$\geq 8\text{GBDDR3}$； 3. 网卡：10M/100M/1000M 网络；USB 接口：USB$\times 4$ (USB3.0*2, USB2.0*2)； 4. 数据输入接口：RJ45$\times 1$, Wi-Fi$\times 2$ (3G 可扩展)； 5. Mic 输入：立体声 3.5mm$\times 1$；Audio 输出：立体声 3.5mm$\times 1$；视频输出接口：VGA$\times 1$, HDMI$\times 1$；主机结构独立模块。 （四）电源特性
--	---

		1. 开关电源：AC100~240V[~](+/-10%)，50/60Hz； 2. 电源接口：220V 两相三线制； 3. 散热结构：主动式散热。
3	整车半剖 视实训平 台	一、技术参数要求： 1. 输入电压：AC220V±10%，50 赫兹。 2. 工作电压：低压 DC12V。 3. 工作功率：≤1.5kW（展示系统），≤120kW（车辆电机运行）。 4. 设备重量：约 1595kg。 5. 工作环境： 1) 温度：-10℃~+40℃； 2) 相对湿度：≤90%（+20℃）； 3) 海拔高度：≤4000m； 4) 无腐蚀性及爆炸性气体，无导电及能破坏绝缘的尘埃。 6. 产品技术要求： CLTC 纯电续航里程(km)：≥420 电池快充时间(小时)：≤0.5 电池快充电量范围(%)：30%~80% 最大功率(kW)：≥100 最大扭矩(N·m)：≥180 变速箱：电动车单速变速箱 车身结构：4 门 5 座三厢车 电动机(Ps)：≥136 长*宽*高(mm)：约 4795*1837*1515 官方 0~50km/h 加速(s)：≤5.5 最高车速(km/h)：≤150 电能当量燃料消耗量(L/100km)：≤1.35 轴距(mm)：≥2718 前轮距(mm)：≥1580 后轮距(mm)：≥1580 最小转弯半径(m)：≤5.5 车门数(个)：≥4 座位数(个)：≥5 后备厢容积(L)：≥450 7. 安全要求：要求具有安全接地保护、漏电保护功能，安全性符合相关的国家标准。要求采用高绝缘的安全型插座及带绝缘护套的高强度安全型实训导线。 二、总体要求： 新能源汽车展示平台要求采用新能源汽车为基础进行教学改良与设计制作。要求主要部件包括：动力电池包、BMS 电池管理系统、驱动电机、电机控制单元、空调系统、充电系统、高压系统、转向系统、制动系统、电气系统以及车身等，上述部件均为可正常工作运行部件。通过对车辆各系统总成的解剖展示，能清晰知晓新能源汽车内部结构功能和工作原理，同时在其中融入教学的设计，添加优质的教学辅助设施部件，要求包括展示系统、LED 灯带以及指示牌等。 三、功能要求：

	1. 要求在保证车辆自身操作功能完善（能正常行驶）的情况下，采用整车半剖的形式进行车辆解剖，其主要半剖部件有：前格栅、前机舱盖、前挡风玻璃以及车顶等。 2. 车辆其他系统总成解剖（以去除覆盖件为主）关键部位，并在其解剖面涂以颜色作为区分，并内置 LED 灯，通过展示系统控制，更加突显结构层次。其主要部件有：前保险杠、前机舱盖、左前车门、左前翼子板、左后车门、A 柱+C 柱+左后翼子板、后备箱盖、后保险杠、右后翼子板、副驾驶操控台以及右前翼子板等。 3. 在对车辆高压系统的部件，如：动力电池包、驱动电机控制单元以及高压配电盒等在采取去除覆盖件的情况下，再以高强度有机玻璃作为安全防护。 4. 为充分展示动力电池包的结构整体性，要求将自身的覆盖件（电池包外壳、模组外壳）去除，露出电池模组及控制系统，要求将车辆后排座椅以及副驾驶座椅全部去除，要求最大程度展现动力电池包的结构。 5. 在整车半剖的情况下去除了半边车门，为保证整车的功能完整性，要求将车门内的电气系统（喇叭、门锁、升降电机、升降开关、后视镜以及侧转向灯等）部件，以有机玻璃制作的 B 柱为基座进行设计布局，要求直观的展现车门内部电气系统的部件。 6. 展示平台的解剖面要求采取防锈处理，并用彩色封条进行封边处理。 7. 展示平台要求在每处具有安全隐患的位置都放置有“高压危险”以及“严禁踩踏”的指示牌。 8. 展示平台要求配套展示系统，展示系统内置平台控制软件，并通过不小于 27 英寸显示屏展示并控制，展示系统主要功能要求：车辆 360°全景展示、静态展示以及动态模拟等。 (1) 展示系统的静态展示通过界面按钮控制指定部位的 LED 灯亮，并辅以对应的实物图片作为展示教学。 (2) 展示系统的静态展示包含：动力电池包、驱动电机控制单元、高压配电盒、前保险杠、前机舱盖、左前车门、左前翼子板、左后车门、A 柱+C 柱+左后翼子板、后备箱盖、后保险杠、右后翼子板、副驾驶操控台、右前翼子板以及内顶等部位。 (3) 展示系统的动态模拟通过界面按钮控制模拟高压系统各线路工作状态，通过 LED 流水灯的形式展现能量的流动方向状态，并辅以对应线路的原理图作为展示教学。(4) 展示系统动态模拟包含：车辆驱动行驶、车辆充电（交流慢充）、车辆充电（直流快充）、车辆空调供暖以及车辆空调制冷等状态。 四、可完成实训项目要求： 1. 实训平台操作与维护：学习如何操作和使用新能源汽车展示平台，掌握平台的维护保养方法。 2. 纯电动汽车结构认知：通过实物展示和讲解，了解纯电动汽车的车身结构、底盘、动力电池、电机、电控等核心部件及其布局。 3. 车身结构与制造工艺实训：了解汽车的车身结构及其制造工艺，提高对车身构件的认识。 4. 动力电池系统实训：学习纯电动汽车动力电池的组成、原理和安全性。 5. 电机驱动系统实训：学习纯电动汽车电动机的结构、原理和控制方法。 6. 充电系统实训：学习纯电动汽车充电系统的组成、原理和操作方法。
--	--

		7. 车内环境控制系统实训：学习纯电动汽车的空调系统、暖风系统等工作原理。 8. 电动汽车充电接口实训：学习不同类型的充电接口的构造、功能和安全性。 9. 动力电池系统安全实训：学习动力电池的安全特性、电池管理系统。
4	新能源整车实训平台	一、产品要求： 满足新能源汽车专业教学要求，满足当前阶段全国职业院校技能大赛竞赛规程和赛题要求，可完成新能源汽车维护与动力蓄电池检测、新能源汽车简单故障诊断与排除等实训项目，车辆应包含低压电源系统、高压控制系统、车身电气系统，驾驶辅助系统等。 二、配置要求： 级别：紧凑型车 能源类型：纯电动 快充电量百分比：≥ 80 最大功率：$\geq 150\text{kW}$ 最大扭矩：$\geq 310\text{N}\cdot\text{m}$ 长*宽*高：约 4752*1804*1503mm 车身结构：4 门 5 座三厢车 电动机类型：永磁同步电机 电池类型：三元锂电池 电池电量：$\geq 52.8\text{kWh}$ 电池额定电压：$\geq 352\text{V}$ 电池冷却方式：液冷 变速箱类型：固定齿比变速箱
5	电驱动总成装调与检修工作平台	一、产品要求： 电驱动总成装调与检修工作平台应以新能源汽车原车驱动电机及其控制系统为核心，需同时配套电机控制器及动力电源系统、故障设置系统。在实现驱动电机与减速器拆装、驱动电机总成拆装、减速器总成拆装的同时，又可通过电控系统和直流电源实现永磁同步电机运行的状态演示，包含点火、档位、加速、制动的运行测试，同时也可通过故障设置系统对驱动控制系统进行设故、数据检测等原理教学。整体可实现新能源汽车电驱动总成装调、检修、教学、考核的功能。能够培养学生关于电驱动总成分解和装配能力、电驱动总成检查和修理能力、电驱动总成绝缘测试及气密性测试等能力。 二、配置要求： 本产品主要由电驱动总成装调与检修工作平台金属台体、驱动电机、驱动电机合装机、减速器、减速器翻转机构、永磁同步电机控制器、高配工作站主机及显示器、故障盒、减速器壳体工装、减速器齿轮组工装、高精度测量平台、故障设置、直流电源、桌面开关、驱动电机控制器上位机系统（软件）等组成。 （1）电驱动总成装调与检修工作平台金属台体（单位：毫米） 设备整体设计尺寸：约 1650*820*1600mm（长*宽*高） （2）永磁同步电机 整体尺寸：$\geq 400*370*320\text{mm}$（长*宽*高） 驱动电压：$\leq 80\text{VDC}$

	额定功率：≥80kW 额定转速：≥5100r/min 最大输出扭矩：≥300N·m 极对数：≥4 绝缘等级：H 冷却方式：液冷 （3）驱动电机合装机 整体尺寸：≥1050*340*325mm（长*宽*高） 丝杠螺母机构：≥2 路 丝杠有效行程：≥800mm 顶针中心高度：≤285mm 手摇轮：≥2 个 （4）减速器 整体尺寸：≥470*320*210mm（长*宽*高） 类型：固定齿比变速器 （5）减速器翻转机构 整体尺寸：≥575*75*250mm（长*宽*高） 翻转角度：≥270° 配套减速机： 减速比：≥40 输入轴：≥10mm 输出孔：≥14mm 手摇轮外径：≥100mm （6）永磁同步电机驱动器 整体尺寸：≥255*240*130mm（长*宽*高） 额定电压：80～360VDC 额定电流：≥53A 控制电压：10.5～30VDC 额定功率：≤12kW 通讯方式：CAN 冷却方式：自然冷却 最高效率（不含电机）：≥93% （7）工作站主机 工作电压：220VAC 系统：主流系统兼容使用 内存：≥16G 硬盘：≥256G （8）显示器 整体尺寸：≥535*315*35mm（长*宽*厚） 显示屏规格：≥23 英寸 分辨率：≥1920*1080 刷新率：≥75Hz 面板类型：IPS 硬屏 屏幕比例：16：9 （9）故障盒 整体尺寸：≥560*355*110mm（长*宽*高）
--	---

	可满足故障设计线路数：≥80 路 面板数据测量孔：≥40 个 点火开关：≥1 个 档位开关：≥1 个 制动开关：≥1 个 加速开关：≥1 个 （10）高精度测量平台 整体尺寸：≥530*145mm（长*宽） 精度等级：≥国标 00 级 抗压强度：≥240~245N/m 吸水率：<0.13% 肖氏硬度：>HS70 （11）直流电源 输入功率：≥2.2kW 输入电压：220VAC 输出电压：0~345VDC 电压显示精度：优于或等于 0.1V 电流显示精度：优于或等于 0.1A 三、功能要求： 电驱动总成装调与检修工作平台应主要由电机装调区、故障检测区、零件收纳区、动态测试区、减速器装调区、工具收纳区六大功能区组成。平台主体采用整体结构设计，主体外壳采用≥1.5mm 厚冷轧板，严格按照钣金加工工艺操作，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，配置带锁止功能的万向静音脚轮。 （1）电机装调区 电机装调区应由电机合装机、驱动电机、电机控制器、减速器、减速器翻转机构、手摇轮等部件组成，可用于驱动电机总成拆装、检修、调试作业，减速器装调、检修、测量作业。 驱动电机应选用新能源汽车原车驱动电机，应主要包含转子总成、定子总成、三相转接板、三相接线柱、后端盖、温度传感器、旋变传感器等，配合合装机能够满足用户对驱动电机的拆装调试需求。 驱动电机合装机应包含长顶针、短顶针、定子固定板、丝杠螺母机构、锁止滑块、手摇轮合装机底座等部件。合装机控制方式应采用手摇控制，通过配置的手摇轮控制电机拆装过程中的部件移动，以达到合理合装分离电机定子总成与转子总成的目的，同时在拆装过程中应满足转子磁感应强度、三相绕组冷态直流电阻、三相绕组对温度传感器绝缘电阻等数据的测量。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、倒角等一系列加工工艺制作而成，经电镀表面处理可防锈防腐。 （2）故障检测区 故障盒应由箱体机加工铝制组件、支撑杆、磁吸、机械锁、橡胶脚垫、合页、UV 转印铝制测量面板、测量电路板、测量电路板护板、故障设置面板、故障设置板内衬、故障设置电路板、故障设置电路板垫板、点火开关、档位开关、制动开关、加速开关等部件组成。
--	---

	测量面板应采用印制铝氧化，同时外覆绝缘膜处理，在保证绝缘的基础上同时保护印制电路图，防止划伤、刮增。通过测量面板电路原理图也可进行故障诊断及数据测量，测量电路板应焊有 2mm 测量端子（带绝缘套），可与万用表表笔配套测量。 故障设置板及数据测量板应采用一体化电路板设计，并采用机械贴片焊接，设备采用电弧灭弧保护电路与多重安全保护，内置一体化无铅环保 PCBA 电路板，整体封装，满足电气性能及可靠性要求。 故障设置板设计最大路数不少于 80 路，并设有口字型故障设置区域、及 12V 正负极电源线路接口，可通过故障设置模块与故障设置线束以及短路插件、断路插件设置断路、短路、虚接、交叉故障。 故障盒配套故障设置模块，种类规格应不少于短接模块、60 Ω 电阻、100 Ω 电阻、500 Ω 电阻、1K 电位计、5K 电位计、10K 电位计；同时应搭配故障设置线束，红色，黑色各不少于 3 根，以及短路插件不少于 20 个和断路插件不少于 5 个，用以设置驱动系统线路故障，故障类型包含断路、短路、虚接、交叉故障。 故障盒搭配驱动电机使用，可对驱动系统电源线路、控制器启动线路、开关控制线路、旋变传感器线路、温度传感器线路等进行故障设置与测量，可允许故障设置路数不少于 20 路，测量孔数据不少于 40 组。 （3）零件收纳区 零件收纳区应满足临时收纳拆装时的螺栓、线束、插头及工具，需配置超大双挂钩、超大单挂钩、研磨机拖、小挂钩等红色挂件，便于零件临时收纳取用。 （4）动态测试区 动态测试区应配有不小于 23 英寸高清显示器，并与设备下方的教学主机相连接，教学主机内配套设备用户手册、电驱动维修手册、减速器维修手册等资源，可满足师生教学使用需求。显示器应与工作站主机相连，可流畅运行虚拟仿真教学软件系统。 应配置有电机控制器调试软件，学员可通过调试软件进行电机控制器旋变调零、相序判定、控制参数修改、运转状态监控等功能。 （5）减速器装调区 减速器装调区应配有减速器壳体工装与减速器齿轮组工装，用于变速箱壳体与齿轮组件的清洁、测量、维修等作业，同时需配套有高精度测量平台，用于学生测量齿轮等零部件。高精度测量平台精度应达到 00 级，不易产生凸纹、毛刺、且稳定不易变形；能够耐酸、耐碱、耐腐蚀、抗磁、不会受潮生锈，使用维护方便。 （6）工具收纳区 设备下半部分应设有自吸抽屉且根据零部件开模的内衬卡槽。应配备收纳盒、键盘、鼠标、月牙扳手、合装机顶针、输入轴油封安装工具、合装机顶针支架、差速器油封安装工具、电驱动反电动势测试装置、滚花高头螺栓，用于驱动电机的辅助拆装、测量、调试。同时配备空白内衬，用于用户收纳零配件使用。 四、可完成实训项目要求： 转子总成拆装 定子总成拆装 后端盖拆装
--	--

		三相接线柱拆装 驱动电机转子磁通量测量 旋变总成拆装、测量 温度传感器拆装、测量 高低压线束拆装、测量 定子绕组对机壳绝缘电阻测量 驱动电机定子绕组冷态直流电阻测量 定子绕组对温度传感器绝缘电阻测量 电机径向间隙测量 电机轴向间隙测量 轴伸径向圆跳动测量 冷却系统气密性检测 电机反电动势测量 电机与减速器总成拆装 减速器前后壳体拆装 减速器组件清洁 减速器输入轴拆装、测量 减速器中间轴拆装、测量 减速器差速器拆装、测量 减速器油封拆装、测量 电机控制器旋变自学习 电驱动总成档位测试 电驱动总成加速测试 电驱动总成制动测试 辅助电源故障检修 IG 信号故障检修 直流电源故障检修 三相高压线故障检修 温度传感器故障检修 档位开关故障检修 制动开关故障检修 加速开关故障检修 励磁线圈故障检修 正弦线圈故障检修 余弦线圈故障检修 诊断总线故障检修 PEU 参数异常故障检修
6	故障设置与检测连接平台	一、产品要求： 故障设置与检测连接平台配套整车操作使用。该平台可与整车进行无损连接，可对汽车电池管理系统 BMS、整车控制器 VCU、集成动力控制器 P EU、高低压充电系统 ODP、车身控制模块 BCM、前单目摄像头、网关进行故障设置、检测与诊断。故障设置与检测连接平台应便于教师设置故障教学和学生数据测量学习。有利于提升学生的新能源汽车简单故障诊断与排除基本能力、新能源汽车常用工量具和专业检测仪器使用能力、高压上下电操作能力。

	二、配置要求： 产品应由故障设置与检测连接平台金属台体、教学显示屏、工作站主机、测量面板、测量电路板、故障面板、故障电路板、故障配套器件、故障连接线束、桌面开关等组成。 （1）故障设置与检测连接平台金属台体 设备整体设计尺寸：约 1650*820*1830mm（长*宽*高） （2）测量面板 整体尺寸：≥1160*520mm（长*宽） （3）故障面板 整体尺寸：≥760*470mm（长*宽） （4）教学显示屏 工作电压：220VAC 待机功率：≤0.5W 屏占比：≥97% 显示类型：LCD 显示 亮度：≥200~300 尼特 屏幕比例：≥16:9 屏幕尺寸：≥55 英寸 屏幕分辨率：不低于超高清 4K 色域标准：不低于 DCI~P3 色域值：≥78% （5）工作站主机 工作电压：220V 系统：主流系统兼容使用 内存：≥16G 硬盘：≥256G 三、功能要求： 设备应由故障检测区、故障设置区、信息查询区、操作测量区、零部件收纳区五大功能区组成。 设备主体应采用整体结构设计，主体外壳需采用≥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，配置带锁止功能的万向静音脚轮。 （1）故障检测区 故障检测区应由测量面板、测量电路板、测量电路板亚克力护板、测量排线等组成。 测量电路集成设计，整体电气性能、信号稳定性满足实训使用要求。板上需丝印有原车插头轮廓图，测量针脚需焊接有 2mm 铜柱用于配合测量面板测量数据，数据测量孔应不少于 323 个，应采用测量排线与故障设置板连接，保证采集电压等数据准确，并可考核学生对电路图的识图能力。 故障检测区为学生测量部分，可直接使用万用表、示波器在面板上实时测量电压、电阻、频率或波形信号等。 （2）故障设置区 故障设置区应包含故障面板、故障内衬、故障电路板、故障电路板亚克
--	---

	力绝缘底板等组成。 故障设置板应采用一体化电路板设计，采用机械贴片焊接，故障设备采用电弧灭弧保护电路与多重安全保护，内置无铅环保 PCBA 电路板，采用整体一体化封装设计，电路各项电气、可靠性指标满足项目使用要求。故障设置与检测连接平台背面抽屉应可用于手动设置故障，采用隐藏式机械故障设置系统，能有效的模拟系统发生故障时的各种现象，在不破坏原车电路情况下，可以轻松的串联在控制模块和原车线束之间。整车各控制系统、传感器、执行器功能齐全，可正常运行。 故障设置板故障设计路数最大可支持不少于 256 路，板上设有口字型故障设置区域及 12V 正负极电源接口，可通过故障设置模块与故障设置线束、以及配置的短接插件数量不少于 181 个，断路插接件数量不少于 15 个，用来设置断路、短路、虚接、交叉故障。故障范围应包含电池管理系统、整车控制器、电机控制器、交流充电系统、车身控制模块、驾驶辅助系统在内的多个系统不少于 161 个故障线路与不少于 20 个测量线路。 （3）操作测量区 操作测量区尺寸应不小于 520*300mm，可用于放置万用表、示波器、故障诊断仪、维修资料、教材等设备资料，用于整车故障诊断与排除作业，并且操作测量区需配有鼠标垫、键盘、鼠标，在此区域可操作教学主机用于维修资料的查询，教学课件播放等。 需配置桌面开关，功能应包含工作站主机开机、重启、标准耳机孔、US B3.0、USB2.0、Type-C 口等多种便捷功能。 （4）零部件收纳区 设备下半部分应设有自吸抽屉且根据零部件设计的内衬卡槽。抽屉内应配备了遥控器、收纳盒、键盘、鼠标、故障设置线束应包含红色线束、黑色线束各 5 根，故障设置模块种类应包含 5Ω 电阻、10Ω 电阻、50Ω 电阻、100Ω 电阻、500Ω 电阻、1000Ω 电阻、100K 电阻、1K 电位计、5K 电位计、20K 电位计，汽车保险规格应包括 5A、7.5A、10A、15A、20A、30A 多种保险丝，汽车继电器应包含 12VDC-10A5 爪、12VDC-30A4 爪、12VDC-70A、12VDC-40A、12VDC-20A 多种线圈及触点故障继电器。抽屉内也应放置与整车连接的故障线束便于零配件收纳，与整车连接的线束上应套有线标，标有其连接插头的名称。 四、可完成实训项目要求： （1）车身控制模块（BCM） 启动信号故障诊断与测量 IG1 电源故障诊断与测量 制动灯故障诊断与测量 左前、右前转向灯故障反馈信号故障诊断与测量 前舱盖接触开关信号故障诊断与测量 前雨刮停止位开关输入故障诊断与测量 危险警告灯开关信号故障诊断与测量 转向灯点亮信号输出故障诊断与测量 雨刮低速继电器控制故障诊断与测量 雨刮高速继电器控制故障诊断与测量 喇叭继电器控制故障诊断与测量
--	--

	后除霜继电器控制故障诊断与测量 驾驶员侧门锁电机解锁信号故障诊断与测量 中控门锁电源故障诊断与测量 中控解锁信号(除驾驶员门)故障诊断与测量 车身控制模块接地 2 故障诊断与测量 左近光灯信号输出故障诊断与测量 中控闭锁信号故障诊断与测量 前洗涤电源故障诊断与测量 前洗涤电机电源故障诊断与测量 室外灯电源 2 故障诊断与测量 右远光灯信号输出故障诊断与测量 左日间行车灯信号输出故障诊断与测量 行李箱门锁电机解锁故障诊断与测量 高位制动灯信号输出故障诊断与测量 节电继电器输出故障诊断与测量 后雾灯信号输出故障诊断与测量 制动灯信号输出故障诊断与测量 倒车灯信号输出故障诊断与测量 左远光灯信号输出故障诊断与测量 阅读灯门控档故障诊断与测量 右位置灯信号输出故障诊断与测量 背光灯信号输出故障诊断与测量 右转向灯信号输出故障诊断与测量 左转向灯信号输出故障诊断与测量 右日间行车灯信号输出故障诊断与测量 左位置灯信号输出故障诊断与测量 车身控制模块接地 1 故障诊断与测量 右近光灯信号输出故障诊断与测量 室外灯电源 1 故障诊断与测量 B+电源故障诊断与测量 转向灯电源故障诊断与测量 危险报警灯开关故障诊断与测量 左右前组合灯故障诊断与测量 驾驶员侧门玻璃升降器开关故障诊断与测量 行李箱灯故障诊断与测量 环境光传感器信号故障诊断与测量 室内保险丝继电器盒（10A）故障诊断与测量 室内保险丝继电器盒（10A）故障诊断与测量 安全气囊控制模块故障诊断与测量 室内保险丝继电器盒 IG2 继电器故障诊断与测量 室内保险丝继电器盒 ACC 继电器故障诊断与测量 雨量传感器故障诊断与测量 室内保险丝继电器盒 IG1 继电器 CR02 故障诊断与测量 驾驶员侧门玻璃升降器开关故障诊断与测量 网关故障诊断与测量
--	--

	射频接收模块故障诊断与测量 前雨刮电机故障诊断与测量 行李箱门控状态开关信号故障诊断与测量 转向灯故障反馈(车身侧后组合灯)故障诊断与测量 门锁状态开关(除驾驶员侧)故障诊断与测量 中部天线负故障诊断与测量 尾部天线负故障诊断与测量 前乘员玻璃升降信号故障诊断与测量 右后玻璃升降信号故障诊断与测量 右后门门控开关信号故障诊断与测量 驾驶员门锁状态开关故障诊断与测量 转向灯故障反馈(行李箱侧后组合灯)故障诊断与测量 左后门门控开关信号故障诊断与测量 中部天线正故障诊断与测量 尾部天线正故障诊断与测量 驾驶员检测开关信号故障诊断与测量 巡航开关信号 2 故障诊断与测量 行李箱外部释放开关信号故障诊断与测量 中控解闭锁开关信号故障诊断与测量 开关公共地故障诊断与测量 左后玻璃升降信号故障诊断与测量 驾驶员侧门锁电机故障诊断与测量 车窗锁止开关信号故障诊断与测量 后部天线正故障诊断与测量 左前部天线正故障诊断与测量 巡航开关信号 1 故障诊断与测量 前乘员门控开关信号故障诊断与测量 后部天线负故障诊断与测量 左前部天线负故障诊断与测量 （2）网关 HB-CAN-L 故障诊断与测量 HB-CAN-H 故障诊断与测量 IF-CAN-L 故障诊断与测量 IF-CAN-H 故障诊断与测量 CF-CAN-L 故障诊断与测量 CF-CAN-H 故障诊断与测量 CS-CAN-L 故障诊断与测量 CS-CAN-H 故障诊断与测量 室内保险丝继电器盒（10A）故障诊断与测量 室内保险丝继电器盒（5A）故障诊断与测量 G07 故障诊断与测量 （3）前单目摄像头 GND 故障诊断与测量 CSCAN-L 故障诊断与测量 室内保险丝继电器盒（10A）故障诊断与测量
--	--

	CSCAN-H 故障诊断与测量 室内保险丝继电器盒（10A）故障诊断与测量 （4）电池管理系统（BMS） 前机舱保险丝继电器盒（15A）故障诊断与测量 G07 故障诊断与测量 机舱线束接动力线束连接器故障诊断与测量 G07 故障诊断与测量 BCM 故障诊断与测量 安全气囊控制模块故障诊断与测量 室内保险丝继电器盒（10A）故障诊断与测量 直流充电座(快充插座负极柱温度正)故障诊断与测量 直流充电座(快充插座负极柱温度负)故障诊断与测量 快充 CAN-H 故障诊断与测量 快充 CAN-L 故障诊断与测量 快充 CC2 信号故障诊断与测量 快充唤醒故障诊断与测量 快充唤醒地故障诊断与测量 快充插座负极柱温度正故障诊断与测量 快充插座负极柱温度负故障诊断与测量 （5）高低压充电系统（ODP） 交流充电确认 CP 信号故障诊断与测量 HBCAN-H 故障诊断与测量 交流充电插座温度传感器 1 正故障诊断与测量 交流充电确认 CC 信号故障诊断与测量 HBCAN-L 故障诊断与测量 交流充电插座温度传感器 2 正故障诊断与测量 高压互锁输入信号故障诊断与测量 交流充电插座温度传感器 1 负故障诊断与测量 IG1 电源故障诊断与测量 高压互锁输出信号故障诊断与测量 交流充电插座温度传感器 2 负故障诊断与测量 电锁状态监测故障诊断与测量 接地故障诊断与测量 电源故障诊断与测量 电锁闭锁正故障诊断与测量 电锁闭锁负故障诊断与测量 （6）整车控制（VCU） G04 故障诊断与测量 维修隔离开关故障诊断与测量 机舱线束接仪表线束连接器故障诊断与测量 机舱线束接仪表线束连接器故障诊断与测量 网关故障诊断与测量 ONEBOX 模块故障诊断与测量 高速风扇继电器反馈故障诊断与测量 前机舱保险丝继电器盒（7.5A）故障诊断与测量
--	---

		机舱线束接仪表线束连接器故障诊断与测量 低速风扇继电器反馈故障诊断与测量 主继电器 ER05 故障诊断与测量 前机舱保险丝继电器盒（10A）故障诊断与测量 前机舱保险丝继电器盒（10A）故障诊断与测量 前机舱保险丝继电器盒（20A）故障诊断与测量 前机舱保险丝继电器盒（20A）故障诊断与测量 G04 故障诊断与测量 ODP 故障诊断与测量 冷却风扇故障诊断与测量 电子水泵继电器故障诊断与测量 机舱线束接动力线束连接器故障诊断与测量 PWM 继电器故障诊断与测量 电子油门踏板故障诊断与测量 制动开关故障诊断与测量 电子油门踏板故障诊断与测量 PWM 继电器(10A)故障诊断与测量 电子油门踏板故障诊断与测量 前机舱保险丝继电器盒（7.5A）故障诊断与测量 制动开关故障诊断与测量 采暖三通水阀 机舱线束接动力线束连接器故障诊断与测量 （7）集成动力控制系统（PEU） 前机舱保险丝继电器盒(15A)故障诊断与测量 私有 CAN-H 故障诊断与测量 HBCAN-H 故障诊断与测量 前机舱保险丝继电器盒(15A)故障诊断与测量 G04 故障诊断与测量 前机舱保险丝继电器盒（7.5A）故障诊断与测量 私有 CAN-L 故障诊断与测量 HBCAN-L 故障诊断与测量
7	新能源汽车动力系统实训平台（核心产品）	一、产品要求： 采用前置永磁同步驱动电机功率$\geq 100\text{kW}$，扭矩$\geq 180\text{N}\cdot\text{m}$纯电动汽车驱动电机总成制作；高压动力线和低压控制线与电控总成实训台对接，实训台功能和控制方式与完全相同；真实地呈现了电机驱动系统核心零部件之间的连接控制关系、安装位置和运行参数，以及高压系统安全注意事项，并培养学员对电机驱动系统故障分析和处理能力，适用于职业技术学院新能源纯电动课程教学和维修实训。 新能源汽车动力系统实训平台包含：设备框架、原车部件、检测面板、路况模拟装置、故障设置装置。 1. 设备框架：钣金制作为承载主体，框架内固定原车部件、检测面板、路况模拟装置、故障设置装置。 1.1. 框架尺寸：约 $1800\text{mm}\times 1100\text{mm}\times 1800\text{mm}$（长*宽*高）； 1.2. 材质：国标钢板； 1.3. 工艺：钣金标准制作，激光切割、数控折弯、保护焊接、高温喷塑、

	主要定位部件为 CNC 加工氧化、电镀、拉丝处理等、安装部件为原车部件处理保证原车部件完整性，无损安装。 2. 原车部件：即纯电动汽车部件能够正常工作通过电气线路连接实现部件运行纯电动汽车的结构展示、信息显示、数据采集、动态实训等教学功能。 2.1. 包含部件：驱动电机、电机控制器、充配电总成、快充充电座、慢充充电座、低压蓄电池、一键启动按钮、油门踏板、制动踏板、组合仪表、传动轴、制动盘、轴头、散热器实物部件。 2.2. 线束长度：$\geq 3.5\text{m}$； 2.3. 工作电压：$\geq \text{DC}12\text{V}$； 2.4. 高压部件工作电压：$\leq \text{DC}500\text{V}$； 3. 检测面板：面板内嵌式安装，采用高密度铝塑板，具有耐磨、耐高温、耐刷、抗渗透、容易清洁、防潮、不褪色等特点。 3.1. 面板喷绘电路原理图，并安装检测端子可使用示波器、万用表等工具对纯电动汽车动力系统电压波形进行检测。 3.2. 安装数字显示电压，可实时显示纯电动汽车动力系统不同工况的主要数据变化，以便学员对纯电动汽车动力系统的动态数据的分析。 4. 路况模拟装置：与制动盘连接通过调整电流大小给电机输出加载负荷，实现车辆不同负荷路况的模拟。 5. 故障设置装置：配有移动终端设置故障，点击检测面板上的系统电路图可直接发送断路故障指令无线传输到设备上的故障设置盒上，实现系统线路的故障设置，满足学员实训考核。 6. 本实训平台为整车教学系统主平台，留有专用数据电缆接口与纯电动汽车动力电池实训平台、纯电动汽车动力转向及悬架系统实训平台、纯电动汽车空调系统实训平台、纯电动汽车整车电器系统实训平台相连组成一套完整的纯电动汽车教学系统 二、功能要求： 1. 各主要部件安装在平台上，含电机总成，变速箱总成，半轴羊角总成，驱动车轮，刹车系统，网关控制模块，油门踏板，刹车踏板，启动开关，仪表，档位传感器，ABS 刹车系统，散热水箱、电子风扇、水管一套，高压动力线盒低压控制线均为原车件，长度增加，高压动力线为橙色，外加保护波纹管，连接处加警示标识，上电状况下严禁插拔任何高压动力线；全车 CAN 通讯通过网关连为一体；使学员理解新能源电动车 CAN 通讯网络的先进性。 2. 驱动电机总成通过三相母线连接到高压电控总成，母线采用工艺进行延长，绝缘屏蔽性能符合要求。 3. 驱动电机通过电控总成输出的三相电进行驱动，驱动电机内旋转变压器传感器给电控总成提供转子的位置和速度，以便电控总成进行准确的三相时序切换。 4. 旋转变压器检测转子的位置和速度，由电控总成输出励磁信号，传感器返还给电控总成正弦和余弦信号，正弦和余弦两组信号成 90 度错位关系，通过两组信号可以准确计算转子位置和速度。 5. 变速箱采用二级减速机构，起到减速增扭的目的，内部没有档位变速机构，所有速度和前进倒退切换都由电机提供。 6. 组合仪表通过 CAN 网络传输过来的信号，显示功率、速度、档位指示、
--	--

	电量、SOC 等信息。 7. 实训台采用独立水冷方式，安装电子水泵，水箱，散热风扇，回水壶，通过汽车及水管连接，形成冷却系统给电机总成散热。 8. 油门踏板、刹车踏板采集驾驶需求传送给电控总成，传感器采用 6 线制，内部分为两组传感器互成角度，输出两组电信号，主控通过这两组电信号计算出当前的传感器的位置，并准确控制电机驱动。 9. 档位传感器上采集驾驶需求，分别为 D/R/N/P, 当采集到信号通过 CAN 网络传送给主网上。 10. 实训台面板上有电路图及安装有双向检测端子、可以通过查看面板上的电路图，然后直接在面板上检测各控制单元管脚的电信号，如电阻、电压、电流等； 11. 实训台可以实现原车的所有工况，可利用工况对电机驱动系统的各个元件的工作原理精心解析，了解在不同工况下的原件工作、如何工作以及各个工况切换、工作原件之间如何切换的原理； 12. 故障设置考核系统 故障设置考核系统采用兼容主流系统操作平台研发适用于职业教育实训教学与考核测验。平台可安装在平台电脑、智能教学一体机或智能手机上，利用物联网技术实现软硬件连接与交互反馈，支持 IP 修改连接。故障设置考核系统内设常见授课故障设置和考核设置，教师进入界面与学生进入界面采用主界面点击切换登入。 老师进入教师界面（1）首先进行网络测试可以检查考核系统是否正常工作，（2）如需进行授课故障案例分析讲解，选择授课故障设置工作界面，进行故障案例分析讲解，可参考平板内置实训指导书，（3）考核故障设置，教师通过对考核故障难易度的任意编写，还可编写学生姓名考核编号，设置不同实训台不同 ECU 针脚位为故障点（4）学生可以凭编号进入考试界面，每次考核的时长为 60 分钟，学生考核结束后自动显示学生考核成绩，学生通过对故障点分析包括电流电压通断等，在答案栏直接输入 ECU 或线路连接点的代号，进一步加深学生对 ECU 或线路连接点的作用。教师可以对学生的考核成绩查询导出到 SD 卡内打印或“云”存储。答题答案直接输入控制单元脚位，便于学生对控制单元与故障点现象的记忆。 13. 智能故障控制终端 1. 自带 Wi-Fi 或有线控制或与校园网络连接进行远程实训控制，智能故障控制终端也自带服务器功能，所有用户可通过操作平台直接连接智能故障控制终端。可设定与汽车电控模块引脚有关的各种常见故障，包括：线路断路、交互短路、内置阻值，偶发等故障现象。基础故障设置不少于 32 位或更多。智能终端自带数据储存，学生可通过操作平台读取实训台架相关知识热点与模拟考核学习。 2. 支持多故障组合设置，包含断路、短路、虚接、间隙故障；支持无线联网远程控制，兼容主流校园网络。 3. 可以多台设备通过有线或无线组成一个网络，通过一台平板 PC 控制所有连网设备。安装有 RJ45 网络接口与 Wi-Fi 热点共享功能，备有 RS-232 串行口。 4. 支持一故多障（如设置一个故障同时产生 4 个或多个间隙故障）涵盖短路断路间隙故障任意组合。
--	---

	三、《新能源汽车电机驱动与控制技术》资源包 （一）课程要求 1. 《新能源汽车电机驱动与控制技术》课程要以教学课件、二维动画、技能视频为基础教学资源，讲解新能源汽车电机驱动与控制技术等。 2. 课程全面讲解新能源汽车驱动电机基础知识、直流电动机的认知及检修、交流异步电动机的认知及检修、永磁同步电机的认知及检修、开关磁阻电动机认知及检修、步进电机的认知及检修、轮毂电机的认知及检修等，让大家对新能源汽车电机驱动与控制技术的理论知识及相关维修流程进行全面了解。 3. 课程资源要求内容丰富、技术先进、功能强大，开发具有“专业化、市场化、智能化、精品化、开放化”特色的数字化教学资源。 （二）教学课件资源 2.1 项目一新能源汽车驱动电机基础知识 任务一新能源汽车驱动电机导论 任务二驱动电机的分类及原理 任务三新能源汽车对电机的性能需求 任务四电机驱动系统的结构组成 任务五电机驱动系统的关键技术 2.2 项目二直流电动机的认知及检修 任务一直流电动机的分类 任务二直流电动机的结构 任务三直流电动机的工作原理 任务四直流电动机的特性 任务五直流电动机的机械特征 任务六直流电动机的控制技术 2.3 项目三交流异步电动机的认知及检修 任务一交流异步电动机的结构 任务二交流电动机的机械特征 任务三交流异步电动机的工作原理 任务四交流电动机的控制技术 任务五交流异步电动机的检修 ★2.4 项目四永磁同步电机的认知及检修 任务一永磁同步电机的结构 任务二永磁同步电动机的工作原理 任务三永磁同步电机的特性 任务四永磁同步电动机的控制技术 任务五永磁同步电机的检修 2.5 项目五开关磁阻电动机认知及检修 任务一开关磁阻电动机的分类 任务二开关磁阻电动机的结构 任务三开关磁阻电动机的原理 任务四开关磁阻电动机的特性 任务五开关磁阻电动机的检修 2.6 项目六步进电机的认知及检修 任务一步进电机的分类
--	---

	任务二步进电机的结构 任务三步进电机的机械特征 任务四步进电机的工作原理 2.7 项目七轮毂电机的认知及检修 任务一轮毂电机的分类 任务二轮毂电机的结构 任务三轮毂电机的特性 （三）二维动画资源至少需要包括： (1) 开关磁阻电机结构 (2) 开关磁阻电动机的工作原理 (3) 纯电动汽车驱动系统布置形式 (4) 三相异步电动机调速控制 (5) 三相异步电机正反转控制 (6) 永磁同步电机分类 (7) 永磁同步电机结构 (8) 永磁同步电动机工作原理 (9) 驱动电机控制器的电路图控制原理 (10) 制动能量回收模式 (11) 电动机控制器简介 (12) 电动机控制器原理 (13) 电动机工作原理 (14) 定子绕组检测 (15) H 桥型直流电动机调速电路工作原理 (16) P 档电机控制器的电路图控制原理 (17) 交流异步电机结构 (18) 电动机变频控制调速原理 (19) 电动汽车电机驱动系统的类型—按所选电动机类型分 (20) 转子和定子的结构 (21) 永磁同步电动机—表面式转子磁路结构 (22) 永磁同步电动机—内置式转子磁路结构 (23) 无刷直流电动机的工作原理 (24) 直流电动机的工作原理 (25) 直流电动机的结构 (26) 直流电机驱动系统的基本结构 (27) 绕组励磁式直流电动机—根据励磁方式不同分 (28) 内埋式永磁转子结构 (29) 嵌入式永磁转子结构 (30) 交流感应电机的结构 (31) 交流感应电机的定子结构 (32) 三相异步电机的转子铁芯的结构 （四）三维仿真资源至少需要包括： (1) 励磁绕组式直流电动机结构 (2) 直流串励式电动机结构 (3) 直流无刷电机壳体结构 (4) 直流无刷电机定子结构 (5) 直流无刷电机结构 (6) 直流无刷电机转子结构 (7) 直流无刷电机运行信息反馈组件结构 (8) 三相异步电机壳体总成结构 (9) 三相异步电机定子总成结构 (10) 三相异步电机结构 (11) 三相异步电机转子总成结构 (12) 三相异步电机运行信息反馈组件结构 (13) 三相笼型异步电动机结构 (14) 绕线转子式交流感应电动机结构 (15) 鼠笼转子式交流感应电动机结构 (16) 永磁同步电机壳体总成结构 (17) 永磁同步电机定子总成结构 (18) 永磁同步电机结构 (19) 永磁同步电机转子总成结构 (20) 永磁同步电机运行信息反馈组件结构 (21) 开关磁阻电机壳体总成结构 (22) 开关磁阻电机定子总成结构 (23) 开关磁阻电机结构 (24) 开关磁阻电机转子总成结构 (25) 开关磁阻电机运行信息反馈组件结构 (26) 轮毂电机结构 （五）技能视频资源 1. 电机绕组旋变传感器阻值检查：视频呈现流程需包括片头（含音效）、资源名称、技能目标、操作过程（左上角需具有固定的子标题）、片尾； 2. 电机绕组温度传感器阻值检查：视频呈现流程需包括片头（含音效）、资源名称、技能目标、操作过程（左上角需具有固定的子标题）、片尾； 3. 冷态绝缘电阻测试：视频呈现流程需包括片头（含音效）、资源名称、技能目标、操作过程（左上角需具有固定的子标题）、片尾； 4. 电机绕组断路检查：视频呈现流程需包括片头（含音效）、资源名称、技能目标、操作过程（左上角需具有固定的子标题）、片尾；
--	--

		四、可完成实训目的要求： 了解电机总成工作原理。 了解网关控制器工作原理。 了解电子油门踏板工作原理。 熟悉电子油门踏板角位移信号与驱动电机功率之间控制关系。 熟悉电子刹车踏板角位移信号与驱动电机功率之间控制关系 熟悉高压电控总成工作过程直流母线电压/电流和三相交流电压/电流变化关系。 了解制动能量回收过程。 了解 P 档控制器工作原理 了解电机旋变传感器的工作原理
8	新能源汽车动力电池实训平台	一、产品要求： 采用磷酸铁锂刀片电芯；电池容量：$\geq 48\text{kWh}$；冷却系统：液冷+液热温控系统；$\geq 120\text{Wh/kg}$ 能量密度电池包制作，智能交互教学系统，实现动力电池及管理系统交互式教学。 新能源汽车动力电池实训平台包含：设备框架、原车部件、检测面板、故障设置装置。 1. 设备框架：钣金制作为承载主体，框架内固定原车部件、检测面板、故障设置装置，主要定位部件为 CNC 加工氧化、电镀、拉丝处理等、安装部件为原车部件处理保证原车部件完整性，无损安装。 1.1. 框架尺寸：约 $2400\text{mm} \times 1400\text{mm} \times 1800\text{mm}$（长*宽*高）； 1.2. 材质：国标钢板； 1.3. 工艺：钣金标准制作，激光切割、数控折弯、保护焊接、高温喷塑； 2. 原车部件：即纯电动汽车部件，能够正常工作通过电气线路连接实现部件运行纯电动汽车的结构展示、信息显示、数据采集、动态实训等教学功能。 2.1. 包含部件：动力电池组、连接线束、热管理管路等实物部件。 2.2. 线束长度：$\geq 3.5\text{m}$； 2.3. 工作电压：$\geq \text{DC}12\text{V}$； 2.4. 高压部件工作电压：$\leq \text{DC}500\text{V}$； 3. 检测面板：面板内嵌式安装，采用高密度铝塑板、透明材质部件制作、具有耐磨、耐高温、耐刮、抗渗透、容易清洁、防潮、不褪色等特点。 3.1. 面板喷绘电路原理图，并安装检测端子可使用示波器、万用表等工具对纯电动汽车动力电池系统电压波形进行检测、并支持使用 CAN 解析工具对数据分析。 3.2. 安装数字显示电压，可实时显示纯电动汽车动力电池系统不同工况的主要数据变化，以便学员对纯电动汽车动力电池系统的动态数据的分析。 4. 故障设置装置：配有移动终端设置故障，点击检测面板上的系统电路图可直接发送断路故障指令无线传输到设备上的故障设置盒上，实现系统线路的故障设置，满足学员实训考核。 5. 本台架为整车教学系统联动台架，留有专用数据电缆接口与纯电动汽车动力系统实训平台、纯电动汽车动力转向及悬架系统实训平台、纯电动汽车空调系统实训平台、纯电动汽车整车电器系统实训平台相连组成一套完整的纯电动汽车教学系统。

		6. 配套新能源汽车动力电池和管理系统平台数据交互智能采集实训软件，软件支持主流系统操作平台，采用 CAN 通讯方式与教学平台连接支持 BMS 数据采集、参数读取、常规数据标定、故障数据监测，兼容主流动力电池管理系统。 二、功能要求： 1. 采用分布式电池管理系统，由电池管理控制器（BMC）和电池信息采集器（BIC）及动力电池采样线组成。 2. 电池管理控制器的主要功能有充放电管理、接触器控制、功率控制、电池异常状态报警和保护、自检以及通讯功能等； 3. 电池信息采集器的主要功能有电池电压采样、温度采样、电池均衡、采样线异常检测等；动力电池采样线的主要功能是连接电池管理控制器和电池信息采集器，实现二者之间的通讯及信息交换； 4. 训练台具有测试工位，同时可具备扩展工位功能，可同时对电信号进行测量，测量面板采用不低于 5mm 厚铝塑板材质，检测面板上喷绘有检测端子名称。 5. 配备智能化故障设置和考核系统 5.1 采用主流系统操作平台研发适用于职业教育实训教学与考核测验。平台可安装在平台电脑、智能教学一体机或智能手机上，利用物联网技术实现软硬件连接与交互反馈，支持 IP 修改连接。 5.2. 故障设置考核系统内设常见授课故障设置和考核设置，教师进入界面与学生进入界面采用主界面点击切换登入。 老师进入教师界面： （1）首先进行网络测试可以检查考核系统是否正常工作； （2）如需进行授课故障案例分析讲解，选择授课故障设置工作界面，进行故障案例分析讲解，可参考平板内置实训指导书； （3）考核故障设置，教师通过对考核故障难易度的任意编写，还可编写学生姓名考核编号，设置不同实训台不同 ECU 针脚位为故障点； （4）学生可以凭编号进入考试界面，每次考核的时长为 60 分钟；学生考核结束后自动显示学生考核成绩，学生通过对故障点分析包括电流电压通断等，在答案栏直接输入 ECU 或线路连接点的代号，进一步加深学生对 ECU 或线路连接点的作用。教师可以对学生的考核成绩查询导出到 SD 卡内打印或“云”存储。答题答案直接输入控制单元脚位，便于学生对控制单元与故障点现象的记忆。 5.3. 故障设置类型： 1) 开路故障：不少于 16 个； 3. 触摸屏：≥10.1 英寸智能操作终端 4. 设备使用环境 1) 环境温度：-10℃～60℃ 2) 环境湿度：小于 90%RH
9	新能源汽车转向系统实训平台	一、产品要求： 采用新能源汽车齿轮齿条式电动助力转向系统（EPS）制作；真实地呈现了 EPS 系统核心零部件之间的连接控制关系、安装位置和运行参数，培养学员对 EPS 系统故障分析和处理能力，适用于职业技术学院新能源纯电动课程教学和维修实训。 1. 设备框架：为钣金制作承载主体，框架内固定原车部件、检测面板、

	故障设置装置、主要定位部件为 CNC 加工氧化、电镀、拉丝处理等、安装部件为原车部件处理保证原车部件完整性，无损安装，可配套个性化本体件。 1. 1. 框架尺寸：约 1820mm*900mm*1800mm（长*宽*高）； 1. 2. 材质：国标钢板； 1. 3. 工艺：钣金标准制作，激光切割、数控折弯、保护焊接、高温喷塑； 2. 原车部件：即纯电动汽车部件，能够正常工作通过电气线路连接实现部件运行纯电动汽车的结构展示、信息显示、数据采集、动态实训、并支持使用 CAN 解析工具对数据分析等教学功能。 2. 1. 包含部件：方向机、转向电控系统、电动助力电机、控制电路、前悬架、后悬架、方向盘、转向柱、轮胎等实物部件。 2. 2. 线束长度：≥3.5m； 2. 3. 工作电压：≥DC12V； 2. 4 配备智能扫码教学系统，支持外接主流扫码枪设备，具备扫码实训、学习管理功能。适用于汽车职教扫码教学系统是一款支持汽车职教教育扫码教学产品包含知识点、视频播放、文案打开。在智能移动讲台显示屏上完整讲述主要零部件功能和引脚定义。 2. 5 智能读取模块展示转向系统的转向角度与转矩的数据与工作电压，可断开 CAN 系统独立演示转向系统，智能读取模块采用自主知识产权研发可与智能故障设置操作系统连接方便教学实用， 3. 检测面板：面板内嵌式安装，采用高密度铝塑板，具有耐磨、耐高温、耐刷、抗渗透、容易清洁、防潮、不褪色等特点。 3. 1. 面板喷绘电路原理图，并安装检测端子可使用示波器、万用表等工具对纯电动汽车动力转向及悬架系统的数据进行电压、电阻、波形的检测有助于学员观察电控电子动力转向传感器信号输出类型、执行器的控制形式帮助学员理解传感器执行器的工作原理。 4. 故障设置装置：配有移动终端设置故障，点击检测面板上的系统电路图可直接发送断路故障指令无线传输到设备上的故障设置盒上，实现系统线路的故障设置，满足学员实训考核。 5. 本台架为整车教学系统联动台架，留有专用数据电缆接口与纯电动汽车动力系统实训平台、纯电动汽车动力电池实训平台、纯电动汽车空调系统实训平台、纯电动汽车整车电器系统实训平台相连组成一套完整的纯电动汽车教学系统。 6. EPS 系统是在机械转向系统的基础上，将最新的电子技术和高性能的电机控制技术应用用于汽车转向系统。EPS 系统在原有汽车转向系统的基础上，改造并且增加了以下几个部分：EPS 电子控制单元、扭矩及转角传感器、EPS 电机等。系统的传动机构采用电机驱动，取代了传统机械液压机构。它能够在各种环境下给驾驶员提供实时转向盘助力。 7. EPS 系统由以下几部分组成：（a）扭矩及转角传感器、（b）车速传感器、（c）EPS 电子控制单元、（d）EPS 电机、（e）相关机械结构。EPS 系统由 EPS 电机提供助力，助力大小由 EPS 电子控制单元实时调节与控制。根据车速的不同提供不同的助力，改善汽车的转向特性，减轻停车泊位和低速行驶时的操纵力，提高高速行驶时的转向操纵稳定性，进而提高了汽车的主动安全性。 二、功能要求：
--	--

		1. 各主要部件安装在平台上，电气连接方式与实车相同，断电后可以方便拆卸，让学员在拆装连线过程中掌握 EPS 系统零部件拆装要点。 2. 教板完整显示 EPS 系统工作原理图，并安装检测端子，借助万用表和汽车专用示波器等工具，实时检测各种状态下参数变化； 3. EPS 控制器通过采集扭矩传感器感知驾驶员方向并提供助力，接收 ABS 车速信号，在低速时提供正向助力，这时打方向会很轻，在高速时提供反向助力，这时打方向会重。 EPS 控制器通过 CAN 接收驱动信号，通过自主研发工作站，在断开连接原车网络的前提下，通过开关切换，电动助力转向可以独立工作。 4. 实训台采用铝型材结构，设计美观大方；平台水平放置，安装主要零部件；平台底部安装四个脚轮，两个万向轮，两个定向轮，移动灵活，同时万向脚轮带自锁装置，可以固定位置；脚轮滚动阻力小，耐磨，外径尺寸不小于 3 英寸。 5. 实训台配套实训指导书，完整讲述该实训台工作原理，实训科目，故障设置及清除等要点。 三、技术要求： 1. EPS 动力工作电源：≥DC12V 2. 低压控制工作电源：≥DC12V 3. EPS 电机功率：≥200W 四、可完成实训项目要求： 了解 EPS 工作原理。 了解 EPS 技术先进性和优点。 了解助力控制功能。 了解回正控制功能。 了解高速阻尼控制功能。
10	新能源汽车空调系统实训平台	一、产品要求： 采用纯电动汽车空调系统制作，空调压缩机供电≥422.4V，额定功率≥2kW，真实地呈现了主流车型空调和暖风系统核心零部件之间的连接控制关系、安装位置和运行参数，培养学员对主流车型空调和暖风系统故障分析和处理能力，适用于职业技术学院新能源纯电动课程教学和维修实训。 1. 设备框架：为钣金制作承载主体，框架内固定原车部件、检测面板、故障设置装置主要定位部件为 CNC 加工氧化、电镀、拉丝处理等、安装部件为原车部件处理保证原车部件完整性，无损安装。 1.1. 框架尺寸：约 1600mm*1100mm*1800mm（长*宽*高）； 1.2. 材质：国标钢板； 1.3. 工艺：钣金标准制作，激光切割、数控折弯、保护焊接、高温喷塑； 2. 原车部件：纯电动汽车部件，能够正常工作通过电气线路连接实现具备空调的运行、数据显示、数据检测等功能的的教学。能实现电动压缩机的结构原理认知、电动空调控制系统的结构原理认知。可实现空调制冷加热控制逻辑分析实训、并支持使用 CAN 解析工具对数据分析等教学功能。 2.1. 包含部件：电动压缩机、热水循环系统、空调箱总成、冷凝器总成、散热风扇、空调控制面板、控制线束、高压电缆等实物部件。 2.2. 线束长度：≥3.5m；

		2.3. 工作电压：$\geq$DC12V； 2.4. 高压部件工作电压：$\leq$DC500V； 3. 检测面板：面板内嵌式安装，采用高密度铝塑板，具有耐磨、耐高温、耐刷、抗渗透、容易清洁、防潮、不褪色等特点。 3.1. 面板喷绘电路原理图，并安装检测端子可使用示波器、万用表等工具对纯电动汽车空调系统的数据检测进行电动空调控制逻辑的分析、高压转换低压控制系统的关系帮助学员理解纯电动汽车空调系统的工作原理。 3.2. 安装数字显示电压，可实时显示纯电动汽车空调系统不同状态的主要数据变化，以便学员对纯电动汽车空调系统的动态数据的分析。 4. 故障设置装置：配有移动终端设置故障，点击检测面板上的系统电路图可直接发送断路故障指令无线传输到设备上的故障设置盒上，实现系统线路的故障设置，满足学员实训考核。 5. 本台架为整车教学系统联动台架，留有专用数据电缆接口与新能源汽车动力系统实训平台、新能源汽车动力电池实训平台、新能源汽车动力转向系统实训平台、新能源汽车电器系统实训平台相连组成一套完整的纯电动汽车教学系统。 二、功能要求： 实训台面板上画有空调系统工作电路图，安装检测端子，可以利用万用笔、汽车专用示波器等测量传感器的数据，面板上安装空调控制面板，控制面板采集驾驶员的控制需求传递给空调控制器，空调控制根据采集需求控制相应的传感器和执行器工作。 面板上安装有进出风口温度表，冷媒高低压压力表，实时监测系统工作状态。 电动压缩机将电控总成传输来的高压电转换成三相电驱动内部电机工作，压缩机工作给整个空调制冷系统提供高压力的冷媒。电动压缩机转速自动调节，起到节能效果，转动信号有空调控制通过 CAN 传输，提供 CAN 传输协议。 PTC 将电控总成传输来的高压电转换为热能，给暖风系统中水提供加热。配备智能化故障设置和考核系统，由教师设置故障，学员分析并查找故障点，掌握实车故障处理能力； 三、技术要求： 空调压缩机工作电源：$\leq$DC384V 暖风模块工作电源：$\leq$DC384V 低压控制工作电源：$\leq$DC12V 四、可完成实训项目要求： 了解主流车型空调制冷工作原理。 了解主流车型空调制冷主要零部件功能。 了解主流车型空调制冷与传统车区别。 了解主流车型暖风模块工作原理。 了解主流车型暖风模块主要零部件功能。 了解主流车型暖风模块与传统车区别。
11	新能源汽车电器系统实训平	一、产品要求： 采用新能源汽车车身电气和低压控制系统制作；能清楚展示车身结构；低压系统部件齐全，真实地呈现了车身低压控制系统的连接控制关系、

	台	安装位置和运行参数，培养学员对主流车型车身低压控制系统故障分析和处理能力，适用于职业技术学院新能源纯电动课程教学和维修实训。 1. 设备框架：整体车身电气框架采用原车车壳作为载体； 2. 原车部件：纯电动汽车部件，能够正常工作通过电气线路连接实现纯电动汽车整车电器系统运行、数据显示、数据检测等功能的教学系统。能实现纯电动汽车整车电器系统的结构原理认知、电器部件操作实训、汽车整车电器系统检测诊断实训、汽车整车电器系统故障排除实训、汽车整车电器系统工况运行实训、并支持使用 CAN 解析工具对数据分析等实训项目。 2.1. 包含部件：车身控制单元、全车灯光、灯光开关、玻璃升降系统、车门闭锁系统、玻璃升降开关、门内锁开关、电动后视镜、后视镜开关等实物部件。 2.2. 线束长度：≥3.5m； 2.3. 工作电压：≥DC12V； 3. 本台架为整车教学系统联动台架，留有专用数据电缆接口与纯电动汽车动力系统实训平台、纯电动汽车动力电池实训平台、纯电动汽车动力转向及悬架系统实训平台、纯电动汽车空调系统实训平台相连组成一套完整的纯电动汽车教学系统。 二、功能要求： 车身低压系统各部件，电气结构原理，可以进行插拔拆卸练习，让学员在拆装连线过程中掌握车身低压系统零部件拆装要点。 本实训台可单独工作，12VDC 电源由开关电源提供。 实训台除车身，并安装检测端子，借助万用表和示波器，实时检测各种状态下参数变化。 配备智能化故障设置和考核系统，由教师设置故障，学员分析并查找故障点，各主要零部件引出检测口，直接在故障部位检测，掌握实车故障处理能力。 实训台配套实训资料，完整讲述该实训台工作原理，实训科目，故障设置及清除等要点。 三、可完成实训项目要求： 了解主流车型远近灯光工作电路。 了解主流车型雨刮工作电路。 了解主流车型刹车灯、后尾灯工作电路。 了解主流车型电动车窗工作电路。 了解主流车型中控门锁工作电路。 了解主流车型电动后视镜工作电路。 了解主流车型转向灯工作电路。 了解主流车型喇叭工作电路。
12	新能源汽车虚拟仿真教学软件	一、产品要求： 1. 同时满足学生对训练、考核以及教学需求，也可以满足故障诊断课程教学功能。 二、功能要求： 1. 模式选择：包括“教学模式”、“训练模式”、“考核模式” 2. 故障设置模块 （1）故障点设置：菜单栏包括“全部”、“已选择故障点”以及各系统

	故障点等功能。 (2) 全部：显示全部故障点。 (3) 已选择故障点：对自动选择和手动选择故障点进行展示。 (4) 各系统故障点：根据所选故障系统，只选择对应系统故障点，方便用户选择故障点。 (5) 手动组卷模式：可以对故障点进行选择 and 取消选择。 (6) 自动组卷模式：可通过设置需要设置的故障点数量，系统随机生成对应数量的故障点。 (7) 故障检索：根据输入的关键字对故障点进行模糊筛选，筛选后可针对性的选择故障点进行训练及考核。 (8) 故障点内容：以故障现象进行划分，分为“低压上电异常”、“高压上电异常”、“车辆无法正常行驶”等，总故障点数量不低于 200 个。 3、准备工作模块： (1) 车轮挡块：可对四个轮胎车轮挡块进行放置与回收操作。 (2) 车外三件套：可对车辆左右翼子板布、前栅格布进行放置、回收与丢弃操作。 (3) 车内四件套：可对车辆方向盘套、座椅套、换挡杆套、脚垫进行仿真、回收、丢弃操作。 (4) 警戒线隔离栏：可对入口隔离栏进行打开或关闭操作。 (5) 高压警示牌：可在入口处放置或回收高压警示牌。 (6) 仪器仪表检查：可在仪器仪表桌上对仪器仪表进行外观检查。 (7) 安全防护装备检查：可在安全防护用品桌上对安全帽、绝缘手套、防酸腐手套、棉手套、绝缘鞋、护目镜进行外观破损检查。 (8) 灭火器检查：可在车辆后方灭火器摆放区，对灭火器进行外观及压力检查。 4. 车辆操作模块： ★(1) 车辆控制模块操作目录：目录包含车辆控制、车窗控制、后视镜控制、雨刮控制、灯光控制、遥控器控制、其他控制，模拟车辆实际操作。 (2) 车辆控制界面：界面可以随意拖动，方便用户对车辆进行控制与观察车辆。 (3) 车辆控制目录折叠：可以将车辆控制目录进行折叠与展开。 (4) 车辆控制操作：车辆控制操作包含，一键启动操作；电子驻车操作，可以解除驻车和驻车；换挡操作，通过选择 P、N、R、D 档进行切换档位；加速踏板操作，可以调整加速踏板开度；制动踏板操作，可以调整制动踏板开度；方向盘操作，可以调整方向盘转角；喇叭操作，可以按下喇叭。 (5) 车窗操作：车窗操作包含驾驶员侧车窗控制和乘客侧车窗控制，驾驶员侧车窗控制，可以对四个车窗进行升、降操作；车窗锁操作，可以锁止或解锁乘客侧车窗按钮。乘客车窗控制操作，乘客可以升、降右前、左后、右后车窗。 (6) 后视镜操作：后视镜操作包含激活左侧后视镜调节操作，激活后可以对左后视镜镜片进行调节；激活右侧后视镜调节操作，激活后可以对右后视镜镜片进行调节；后视镜镜片调节操作，可通过四个方向按照镜片航向角、俯仰角调整；后视镜加热操作，激活后，可对后视镜进
--	--

	行加热处理；后视镜折叠操作，激活后，可以折叠后视镜。 （7）雨刮操作：雨刮操作可以控制雨刮器档位，只刮一次档位，按下后，雨刮只刮一次；雨刮间歇档，按下后，雨刮间隔一段时间刮一次；雨刮低速档，按下后，雨刮低速不间断的刮；雨刮高速档，按下后，雨刮高速不间断刮；雨刮关闭档，按下后，雨刮停止工作；雨刮喷水，按下后，雨刮器开始喷水，释放后，雨刮停止喷水。 ★（8）灯光操作：灯光操作包含灯光开关操作、灯光组合开关操作、阅读灯操作，灯光开关可以调整灯光模式，包含关闭灯光、自动灯光档位等；灯光组合开关操作包含左转向灯开关、右转向灯开关、近光灯开关、远光灯开关、超车灯开关。阅读灯操作包含前阅读灯开关、后阅读灯开关。 （9）遥控器操作：可对遥控器包含解锁后备箱操作、车辆解锁操作、车辆锁止操作。 （10）其他控制：其他控制包含车门锁操作、前机舱盖解锁操作、后备箱解锁操作、后备箱关闭操作等 （11）整车工况：可以显示基于数据引擎驱动实现整车在不同工况下的动态数据。 （12）整车操作：可以实现器件接插件的插拔检测等车辆操作。 5. 选手报告单模块 （1）选手报告单内容填写：可包括“选择可对故障现象描述”、“通过分析得出故障可能原因”、“故障检修过程”、“故障点和故障类型确认”、“故障机理分析”等内容进行填写。可以通过点击对应模块的添加按钮进行内容添加。 （2）选手报告单内容删除：可以对已经填写的单进行单条信息删除操作。删除时进行二次确认，避免误删。 （3）增加工单页：可以通过添加工单按钮来添加新的报告单页。 （4）删除当前页：可以通过点击删除当前页按钮，删除当前页工单。 （5）切换工单：可以通过点击上一页、下一页和工单对应的页码进行工单切换操作。 6. 诊断台架模块： （1）端子信息：鼠标移入端子后，会显示端子名称，方便用户确定检测的端子点。 （2）端子操作：可以将表笔插入端子。 （3）视角拉近：可以双击非端子区域拉近视角，方便进行表笔连接操作。 （4）面板包括 BCM、网关、前单目摄像头、BMS、ODP、VCU、PEU 等插头测量孔。 7. 裁判模块： （1）请求修复故障：故障排除过程中，如需裁判帮助可选择裁判区视角，通过操作可实现包括：请求裁判恢复故障等功能。同时可进行故障点选择并确认修复故障。故障修复页面可以进行故障点搜索，以方便快速找到故障点。 （2）请求上电：准备工作完成后，可向裁判提出上电请求，裁判会反馈是否可以上电。如果没有请求上电或裁判不允许上电而上电了，将会扣除相对于分数。
--	--

	8. 举升机模块： （1）车辆举升：对车辆进行举升或下降。 （2）举升安全提示：会有举升机工作声音提醒，模拟安全举升，升降速度设置为 0.01m 的精度进行举升。当车辆举升低于 1.4m 时无法进行车辆底部视觉切换。低于安全高度切换视觉，系统会以对话框的形式进行请举升到安全高度提醒。防止误操作。 9. 视角导航模块： （1）视角地图：根据大赛和整车排故要求。划分裁判区、填写工单区、仪器仪表等设备摆放区、入口通道、整车故障连接检测平台、清理清扫工具摆放区、机舱、车尾部、驾驶室、举升机等区域。通过点击区域定位点可快速切换不同区域视角。 （2）隐藏或显示地图：通过点击底部视角地图关闭或打开按钮进行视角地图隐藏或关闭。 （3）视角导航：可以通过选中区域位置在软件场景中跳转到该区域在整车上的位置。 10. 维修资料模块： （1）打开维修资料：通过点击场景中电脑，点击查阅，打开维修资料。 （2）关键字搜索：可以通过关键字，例如器件代号进行搜索，快速查询。 （3）上一页、下一页切换：可以通过点击上一页、下一页按钮，进行资料上下翻页。 （4）页码跳转：可以通过输入对应的页码进行页码跳转。 （5）页面缩放：可以通过滚轮或“+”、“-”按钮来缩放页面大小。 （6）页面目录：可以打开或关闭页面目录，方便查阅维修资料。 （7）自动缩放：可以选择自动缩放，自适应调整大小。 11. 评价模块： （1）智能评价：提交实训任务后，系统会对整个操作进行智能评价。包含综合评价、选手报告单、裁判评分表、故障修复情况、总得分、操作用时、故障修复率等关键信息。 ★（2）综合评价：显示选手雷达操作图，功能内容至少包含以下 7 项：1. 作业准备；2. 人员安全；3. 设备使用；4. 操作规范；5. 故障分析；6. 安全操作；7. 5S 规范。系统评价选手故障诊断结果以及 AI 训练建议，会根据选手操作情况，智能评估给予训练建议。 （3）报告单：显示选手填写的报告单。 （4）评分表：根据用户操作，虚拟裁判对用户操作进行系统评价，并将每项评价进行打分。每个评分点都有对应的配分和得分。 （5）故障修复情况：显示故障修复结果，主要包含故障设置数量、故障已修复数量、故障修复错误数量、故障未修复数量等。详细显示每个故障修复情况。 12. 电子白板模块：满足教师教学使用和学生在排故时的草稿记录需求。 （1）画笔：包括硬笔和荧光笔两种使用需求，可对两种型号的笔进行粗细及颜色调节。尺寸不低于 7 种型号，颜色不低于 8 种颜色。 （2）橡皮擦：可以书写内容进行擦除 （3）形状：可选择箭头、方形、三角形等不低于 5 种形状选择。
--	---

		(4) 清屏：可对屏幕书写内容一键清除 (5) 撤销：撤销上一步操作 (6) 恢复：恢复上一步动作时状态内容 (7) 页码：可多页码书写，且可进行页码的自由切换。 13. 器件操作模块： (1) 保险丝操作：可以进行保险丝插拔操作，可以对保险丝进行电阻测量操作。 (2) 继电器操作：可以进行继电器拔插操作，可以对继电器进行外接电源进行通断检测。 (3) 插头操作：可以断开或连接插头，断开插头后，能对端子进行电阻、电压测量操作。还可以连接插头适配器，方便做在线电压检测。 (4) 电路图：在器件操作菜单选择电路图后，可以根据器件名称自动定位到对应的电路图页面，方便用户查阅电路图。 (5) 端子信息标注：可以显示各个器件的接插件针脚信息。 ★(6) 台架检查：可在台架上对 BCM、网关、前单目摄像头、BMS、ODP、VCU、PEU 等插头测量孔进行检测操作。
13	故障诊断仪	产品要求： 操作系统：兼容主流操作系统 电池容量：3.7V 锂聚合物电池，电池容量$\geq 11000\text{mAh}$ 显示器：≥ 9.7 英寸 LCD 电容式触摸屏，分辨率$\geq 1024 \times 768$ 摄像头：后置 800 万像素带闪光灯及自动对焦 通信接口：支持 USB/高清/投影视频 通讯方式：支持 USB/蓝牙 系统升级：支持 Wi-Fi VIN 码识别方式：自动识别 配置接口：具备 OTG 功能 工作温度：-10 至 50°C 储存温度：-20 至 60°C (-4 至 140°F)
14	手持示波器	产品要求： 1. 双输入数字示波器和万用表。 2. 实时采样率$\geq 500\text{MS/s}$，带宽$\geq 100\text{MHz}$，存储深度每通$\geq 7.5\text{kpts}$，垂直灵敏度$\geq 5\text{mV/div} \sim 50\text{V/div}$。 3. 触发类型包括脉宽、视频、边沿、交替等。 4. 具有精细的视窗扩展功能、屏幕拷贝功能、U 盘升级功能。 5. 不低于 7000mAh 锂电池供电，持续工作时间不低于 7 个小时。
15	绝缘工作台	产品要求： 1. 工作台台面选用实芯理化板材质，配 2 层抽屉。 2. 桌面采用防静电材料，尺寸（长*宽*高）约 1500*750*800mm。 台面：一体化台面，采用第三代实芯理化板成型制作。抗弯、易清洁、耐磨、耐辐射、耐高温、耐冲击、耐酸碱、耐腐蚀、防静电、防水、防火、还具有稳定的抗菌性能，全数控打磨,造型美观。
16	绝缘工具套装	产品要求： 8 件 6.3mm 系列绝缘六角套筒：6~13mm；4 件 6.3mm 系列绝缘套筒附件：棘轮扳手、T 型手柄、长接杆、短接杆；4 件 6.3mm 系列绝缘六角旋具套筒：3~6mm；1 件绝缘活动扳手 10"；8 件 10mm 系列绝缘六角套筒：8~

		22mm；4 件 10mm 系列绝缘六角长套筒:8-17mm；4 件 10mm 系列绝缘套筒附件：棘轮扳手、T 型手柄、长接杆、短接杆；11 件 12.5mm 系列绝缘六角套筒：8~21mm；4 件 12.5mm 系列绝缘套筒附件：棘轮扳手、T 型手柄、长接杆、短接杆；5 件 12.5mm 绝缘六角旋具套筒：4~10mm；4 件绝缘剥线钳 6 "、尖嘴钳 8 "、斜嘴钳 6 "、钢丝钳 8 "；8 件绝缘螺丝批：一字、十字；10 件绝缘螺帽螺丝批：4~14mm；9 件绝缘梅花扳手：8~21mm；2 件绝缘剥线刀、绒布胶带；11 件绝缘开口扳手：8~24mm；1 件 VDE 验电笔。
17	绝缘测试仪	产品要求： 1. 0.1MΩ 至 10GΩ 的绝缘测试，绝缘测试电压 100V、250V、500V 和 1000V，短路电流约 2mA，绝缘等级 CATIII600V。 2. 具有 PI 极化指数测量，设置任意两点时间，自动测量电阻比率。 3. COMP 比较功能，可以设置绝缘电阻上下值，并有超差提示。
18	接地电阻测试仪	产品要求： 1. 具有背光和电池低电压显示、数据保持和储存、自动关机省电功能。 2. 可作精密的三线式测量，也可做简易的二线式测量等。
19	直流低电阻测试仪	产品要求： 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。 电阻量程：0.001mΩ ~300.0KΩ 分辨率：1$\mu\Omega$ 精度：$\pm 0.1\%FS$18$^{\circ}C$~28$^{\circ}C$ 以内、70%rh 以下：$\pm 0.1\%FS \pm 20dgt$ 数据存储：500 组
20	电池内阻测试仪	产品要求： 内阻测量：0.000mΩ ~3.100Ω 电压测量：0.000V~$\pm 71.00V$ 温度测量：-10.0$^{\circ}C$~60.0$^{\circ}C$（接触式测温） 测量结果阈值判定功能 不少于 5000 条数据存储（手动/自动） 读取实时测量值、读取历史测量记录 实现无线测量与数据浏览
21	数字万用表	产品要求： 1. VFC 变频功能，能减少高频信号对测量结果的影响，内置手电筒应对夜间或阴暗环境作业。 2. 可测试直流电压（DC1000V）、交流电压（AC750V）、电阻、电容、频率、直流电流、交流电流、二极管测试、通断报警、低压显示、单位符号显示、数据保持、自动关机、过载保护、输入阻抗、采样频率、交流频响、操作方式、显示计数、钳口张开、电源等功能。
22	汽车万用无损检测接线盒	产品要求： 包含各种规格的“T”型线，能满足竞赛整车系统的所有保险丝、继电器、元器件插接测量之用，要有足够的通流能力和可重复插接使用能力。
23	人员防护套装	包括绝缘手套、耐磨手套、护目镜、安全帽、绝缘鞋各 1 套。 1. 绝缘手套：天然橡胶制成，最高耐压$\geq 10kV$。

		2. 耐磨手套：符合人体工程学设计；可降低潜在的危險，如：刀割等；可清洗。 3. 护目镜：防冲击物，如打磨，研磨等。 4. 安全帽：防撞减震抗撕裂，安全帽采用 ABS 硬质材质。 5. 绝缘鞋：防砸电绝缘，最高耐压$\geq 10\text{kV}$。
24	工位防护套装	包括警示牌、隔离带套装、绝缘防护垫等各 1 套。 1. 警示牌：绝缘材质制作，表面喷涂“危险，请勿靠近”字样与带电符号。 2. 隔离带套装：可再次利用，对操作空间进行隔离；最长$\geq 5\text{m}$；可伸缩，每套 6 根围成一个工位。 3. 绝缘防护垫：最高耐压$\geq 10\text{kV}$，尺寸：$\geq 5\text{m} \times 1\text{m} \times 5\text{mm}$。 4. 水基型灭火器：$\geq 6\text{L}$，数量$\geq 2$ 个，可灭带电火，抗复燃性强。
25	新能源汽车动力系统实训平台	一、产品要求： 选用新能源原装纯电动汽车高压三合一充配电总成（含 DC/DC 转换器、车载充电器 OBC 以及高压配电箱 PDU）和驱动系统三合一（驱动电机、电机控制器、减速器）；高压动力线和低压控制线与新能源动力电池和管理系统实训台对接，实训台功能和控制方式与原车完全相同；真实地呈现了新能源原车高压电控系统核心零部件之间的连接控制关系、安装位置和运行参数，以及高压系统安全注意事项，并培养学员对原车高压电控系统故障分析和处理能力，适用于职业技术学院新能源纯电动课程教学和维修实训。 二、配置要求： 实训台至少包含以下主要配件： ①高压三合一充配电总成 1 套； ②BMS 动力电池管理控制器 1 个（原车配套）； ③MICU 车身控制器 1 套； ④网关控制模块 1 套（原车配套）； ⑤EPB 电子驻车控制器 1 套； ⑥智能钥匙控制器 1 套； ⑦档位控制器 1 套； ⑧组合仪表总成 1 套； ⑨驱动系统三合一总成 1 套； ⑩制动盘 2 个； ⑪冷却系统 1 套 ⑫液压制动系统 1 套； ⑬刹车踏板总成 1 套； ⑭电子油门踏板总成 1 套； ⑮交流充电口 1 套； ⑯直流充电口 1 个； ⑰免维护蓄电池*1 个（12V 低压蓄电池）。 三、功能要求： 1. 高压三合一充配电总成，将 DC/DC 转换器、车载充电器 OBC 以及高压配电箱 PDU 进行高度集成；整个铝合金箱体设计成正反两面，一侧主要是高压配电部分，而另一侧主要是高压的 DC/DC 转换器、OBC 等功率电子控制的部分；高度集成化的高压系统极大程度地缩减了产品的体积和

	质量，这也就意味着车辆可以进行更合理化的布局，整车质量更轻，节能性能更出色，续航能力更持久，提升了用车体验。 2. 驱动系统三合一将驱动电机、电机控制器、减速器这三大件集成在一起，使得原本的多模块集成为一个驱动三合一的整体，减少了复杂的机械结构和连接关系，体积和重量都得到很好的控制，整套驱动系统更轻、更紧凑；通过高度集成、一体控制，实现了整车重量的减轻、整车布局的优化、能耗效率的提升和可靠性的提高。 3. 各主要部件安装在平台上，含高压三合一充配电总成，BMS 动力电池管理控制器，主控制器总成，车身控制器，网关控制模块，电子驻车控制器，智能钥匙控制器，驱动系统三合一；高压动力线和低压控制线均为原车件，长度增加，高压动力线为橙色，外加保护波纹管，连接处加警示标识，上电状况下严禁插拔任何高压动力线；全车 CAN-FD 通讯通过网关连为一体；使学员理解新能源电动车 CAN-FD 通讯网络的先进性。 4. 本实训台与动力电池及管理系统智慧教学平台连接工作，输入动力电池包高压直流电，经高压电控总成逆变为三相交流电输出至驱动电机运转；一站式实训系统共 5 台设备，一键控制，多实训台联动，各实训台之间联接方式与实车完全一致。 5. 实训台绘制有完整显示高压控制系统工作原理图，并安装有检测端子，借助万用表和示波器等工具，实时检测各种状态下参数变化，可同时满足多名学员检测学习。 6. 实训台底部安装四个脚轮，两个万向轮，两个定向轮，移动灵活，同时万向脚轮带自锁装置，可以固定位置；脚轮滚动阻力小，耐磨，外径尺寸不小于 3 英寸。 7. 实训台安装国标直流快充和交流充电口，交流充电口支持交流 220VAC/≥7kW 慢充；注意必须确保地线连接可靠。 8. 实训台外加紧急断电总开关，紧急情况下扳下开关按钮，一站式教学系统整个断电；保证教学过程安全。 9. 实训台分层安装，上层为高压三合一充配电总成，底层为驱动系统三合一和机械传动系统，与实车安装位置相同，方便学员掌握电驱动系统连接控制关系。 10. 油门踏板和刹车踏板位于正下方，操作方式与实车相同；同时将 OBD 接口移到检测面板上，方便数据流读取和故障检测。 11. 实训台可实现电动汽车电机驱动系统高压结构认知与测试，高压互锁功能实训和故障设置排除等功能。 12. 配套新能源汽车驱动高压电控传动教学平台数据交互智能采集实训软件，该软件结合驱动电机控制系统检测与维护实训平台，实现实时数据采集、智能分析、故障模拟与诊断等功能，为学员提供沉浸式、交互式的实训体验，助力新能源汽车技术人才培养。 1、实时数据采集与监测需求 ★支持电机驱动控制系统关键参数的实时采集，包括但不限于以下 5 种功能；1. 电压实时数据；2. 电流实时数据；3. 温度实时数据；4. 转速实时数据；5. 扭矩实时数据等。可视化数据仪表盘展示，支持多通道数据同步监测，帮助学员直观理解系统运行状态。 2、智能数据交互与分析需求 2.1 采用高精度传感器与 CAN 总线通信技术，实现教学平台与软件的无
--	--

	缝数据交互。 内置数据分析算法，可对采集三相交流电数据进行趋势分析、能效评估及动态性能计算。 3、故障模拟与诊断实训需求 3.1 提供典型高压电控系统故障模拟功能（如绝缘故障、过压/欠压、电机缺相、旋变信号遗失、电机过温等），学员可通过软件进行故障排查与修复训练。 3.2 软件内置 AI 诊断辅助功能，引导学员逐步掌握故障诊断逻辑与维修流程。 4、虚拟仿真与实操结合需求 4.1 支持硬件在环（HIL）仿真，学员可在虚拟环境中进行高压系统调试与测试，降低实操风险。与教学平台硬件联动，实现“理论-仿真-实操”一体化训练。 5、教学管理与考核系统需求 5.1 教师端可自定义实验项目设置故障案例，软件自带动态监测功能能实时监控学员故障诊断操作流程，用于后期学习质量反馈。 5.2 自定义实训项目包含但不限于： 1、高压绝缘故障模拟与排查 设置绝缘阻抗异常故障，使用兆欧表进行检测，学习故障定位方法。 2、电机缺相故障诊断实验 模拟电机三相缺相，通过电流波形分析判断故障类型并修复。 3、BMS 电池过压/欠压保护实验 触发电池电压超限故障，观察 BMS 保护机制并执行均衡策略。 4、电机旋变故障诊断实验 模拟旋变传感器在电机工作时的信号变化与阻值检测。 5、电机水温温度过高故障排除 通过软件与实物互联设定电机水温信号过高，学员通过实测训练。 6、电机温度高温故障模拟与排除 通过设定电机高温报警扭矩下降、电机进入保护模式下的实训训练排除温度传感器故障训练。 5.3 自动生成实训报告，报告包含学员姓名、学号、班级、实训评分等记录学员操作过程与数据分析结果，支持技能考核与评估。 ★6、技术功能需求：多协议兼容与高精度采集：支持 CAN、LIN、Ethernet 等车载通信协议；不低于 16 位高精度 ADC 采样，数据采集频率达 $\geq 1\text{kHz}$。适配主流新能源汽车高压电控系统。 7、模块化与可扩展架构需求 7.1 软件采用模块化设计，可根据教学需求灵活扩展功能（如新增故障案例、传感器类型等）。 支持与第三方仿真工具，便于二次开发。 7.2 AI 驱动的智能诊断 基于机器学习算法构建故障特征库，实现故障自动识别与诊断建议，提升教学效率。 7.3 安全防护机制 软件内置高压安全防护逻辑，在实训中实时监测异常状态并触发紧急保护，保障学员安全。
--	---

	7.4 跨平台与云端协同 支持主流操作系统兼容使用，提供云端数据存储与共享功能，方便远程教学与协作。 四、规格要求： 1. 教学面板工艺：高强度铝塑板，高清 UV 喷绘并安装高清亚克力材料防护。 2. 一体化驱动教学平台主体材质/规格总体由检测模组、支撑模组、底座模组、操控模组、充电模组五部分组成，采用不低于 2mm 厚钢制材料折弯冲压焊接而成，表面高温静电喷涂处理。 3. 检测模组采用内方外圆设计尺寸不小于长宽高 1800*180*900mm，边角 60° R 圆角防撞设计，教学面板采用内嵌入式安装，教学面板使用高强度铝塑板，4K 级 UV 微喷技术配套高清亚克力材料防护。双快拆门设计单门不小于长高 820*860mm。 4. 支撑模组采用月牙式宽体设计，月型圆弧半径不小于 600mm，整体尺寸不小于 600*200*200mm，双头开孔圆不小于 120mm。 5. 底座模组不小于长宽高 2000*1360*260mm，边角采用 60° R 角防撞设计，内部嵌入式安装 LED 地照灯，前部安装嵌入式双抽屉，抽屉储存空间设计规格：长宽高不小于 600*420*120mm。抽屉储存空间采用重型导轨配套双阻尼设计，带旋转式门锁。左侧安装充电模组、右侧安装操控模组。配套传动滚轮用于前后驱动同步运转。 6. 操控模组不小于长宽高 700*600*180mm，边角采用 30° R 角防撞设计，操控面板采用嵌入式安装，上面包含换档、仪表等。摆放角度不大于 30°。 7. 充电模组不小于长宽高 300*260*570mm，安装交直流充电孔。 8. 移动脚轮：工作站移动脚轮采用≥ 4 个重型聚氨酯轮，单轮承载能力不低于 320kg，配套刹车系统可移动锁止确保教学实训安全。 9. 整机规格尺寸（长宽高）：$\geq 2000*1360*1760$mm 10. 工作电压：≤ 12V 11. 高压三合一充配电总成（含 DC/DC 转换器、车载充电器 OBC 以及高压配电箱 PDU）： 冷却方式：水冷，控制模块：IGBT，系统最大输出功率：≤ 170kW，直流母线最大输出电流：≤ 450A，防护等级：不低于 IP67，OBC 充电功率：≥ 11kW，OBC 类型：单向，隔离；DC-DC 转换器额定输出电压：13.8-14.2V，DC-DC 额定输出功率≥ 3kW，最大持续输出电流≤ 210A；高压系统工作电压区间 300-420V，电池标称电压≤ 352V。 12. 驱动系统三合一（驱动电机、电机控制器、减速器）： 电机类型：扁线绕组永磁同步驱动电机，电机持续功率：≥ 85kW，电机峰值功率：≤ 170kW，电机持续扭矩：≥ 160N·m，电机峰值扭矩：≤ 310N·m；减速器减速比$\leq 12.9:1$，电机最高转速≤ 16000rpm，电驱总成冷却方式：电机油冷、逆变器水冷，防护等级不低于 IP67。 五、可完成实训项目要求： 1. 了解纯电动汽车整车控制器总成工作原理故障排除； 2. 了解网关控制器工作原理； 3. 了解高压三合一充配电总成工作原理故障排除； 4. 了解高压三合一充配电总成技术先进性和优点；
--	--

		5. 了解电子油门踏板工作原理故障排除； 6. 熟悉电子油门踏板角位移信号与驱动电机功率之间控制关系； 7. 熟练掌握钳型数字万用表在纯电动汽车控制系统高压大电流的测量方法； 8. 熟悉驱动系统三合一工作过程直流母线电压/电流和三相交流电压/电流变化关系； 9. 了解制动能量回收过程； 10. 了解 P 档控制器工作原理故障排除； 11. 了解智能钥匙控制器工作原理故障排除； 12. 了解驱动系统三合一工作原理和故障排除。
26	新能源汽车动力电池实训平台	一、产品要求： 选用新能源纯电动汽车原装镍钴锰三元锂动力电池；动力电池包总容量不小于 52.8kWh；采用分布式电池管理系统，由 1 个电池管理控制器（BMC）和多个电池信息采集器（BIC）及 1 套动力电池采样线组成；动力电池采用电池液冷和 PTC 加热系统调节温度；真实地呈现了镍钴锰三元锂动力电池包核心零部件之间的连接控制关系、安装位置和运行参数，以及高压系统安全注意事项，并培养学员对镍钴锰三元锂动力电池包故障分析和处理能力，适用于职业技术学院新能源纯电动课程教学和维修实训。 二、配置要求： 实训台至少包含以下主要配件：①三元锂动力电池组总成*1 套；②移动台架*1 台；③高压动力线*1 套；④低压动力线*1 套；⑤维修开关总成*1 套。 三、功能要求： 1. 各主要部件安装在平台上，在不改变原车布置位置情况下透明改装，既利于认识电池结构，同时严禁接触，保证安全学习；低压控制线和高压动力线均为原车件长度增加，高压动力线为橙色，外加保护波纹管，连接处加警示标识，上电状况下严禁插拔任何高压动力线；使学员尽快认识动力电池零部件组成和连接关系； 2. 采用分布式电池管理系统，由 1 个电池管理控制器（BMC）和多个电池信息采集器（BIC）及 1 套动力电池采样线组成；电池管理控制器的主要功能有充放电管理、接触器控制、功率控制、电池异常状态报警和保护、SOC/SOH 计算、自检以及通讯功能等；电池信息采集器的主要功能有电池电压采样、温度采样、电池均衡、采样线异常检测等；动力电池采样线的主要功能是连接电池管理控制器和电池信息采集器，实现二者之间的通讯及信息交换； 3. BMS 电池管理系统带被动均衡功能，≥6 路开关控制保护（单体断线、短路、过压、欠压、过流、过温），与充电机 CAN 通讯，通过 BMS 控制车载充电机工作，估算 SOC(荷电状态)等； 4. 本实训台为高压控制系统等实训台提供动力源，高压动力线和低压控制线均为原车件，与原车连接方式相同； 5. 实训台可实现电动汽车动力电池系统高压结构认知与测试实训，动力电池包透明设计，便于学员观察电池内部结构； 6. 实训台可实现电动汽车动力电池系统高压互锁功能实训和故障设置排除；

	7. 实训台配教板，完整显示动力电池包，充电，放电工作原理图，低压控制电路安装有检测端子，借助万用表和示波器等工具，实时检测各种状态下参数变化； 8. 配备 32 位智能故障考核系统 1. 智能故障操作终端 A. 处理器满足使用需求，支持无线传屏功能应用于教师将知识点传输到教学一体机等设备上，外部带有防护套装防止磕碰。 B. 智能终端支持高清视频（维修教学讲解视频）播放，学生操作视频录制与课件照片拍摄功能支持教学文档编辑、支持幻灯片文件编辑。 C. 内置汽车教育资源公共实训平台系统，可免费联网登入学习与课程更新。 D. 可内置远程服务功能模块、可辅助教师教学与教学信息采集。 E. 智能操作终端内带“云”资料下载功能资料由厂家免费提供（包括维修手册、软件更新、课程方案等）。 F. 智能操作终端自带二维码功能，学生与教师通过智能端扫描二维码，可以获取实训台架传感器与执行器的知识热点原理介绍。 G. 自带课程编写备课功能，内置教学资料包含实训设备原厂维修手册、实训指导书、教学视频、3D 动画资源等。 2. 故障设置考核系统 故障设置考核系统采用主流系统操作平台研发适用于职业教育实训教学与考核测验。平台可安装在平台电脑、智能教学一体机或智能手机上，利用物联网技术实现软硬件连接与交互反馈，支持 IP 修改连接。故障设置考核系统内设常见授课故障设置和考核设置，教师进入界面与学生进入界面采用主界面点击切换登入。 老师进入教师界面（1）首先进行网络测试可以检查考核系统是否正常工作，（2）如需进行授课故障案例分析讲解，选择授课故障设置工作界面，进行故障案例分析讲解，可参考平板内置实训指导书，（3）考核故障设置，教师通过对考核故障难易度的任意编写，还可编写学生姓名考核编号，设置不同实训台不同 ECU 针脚位为故障点（4）学生可以凭编号进入考试界面，每次考核的时长为 60 分钟，学生考核结束后自动显示学生考核成绩，学生通过对故障点分析包括电流电压通断等，在答案栏直接输入 ECU 或线路连接点的代号，进一步加深学生对 ECU 或线路连接点的作用。教师可以对学生的考核成绩查询导出到 SD 卡内打印或“云”存储。答题答案直接输入控制单元脚位，便于学生对控制单元与故障点现象的记忆。 3. 智能故障控制终端 3.1 自带 Wi-Fi 或有线控制或与校园网络连接进行远程实训控制，智能故障控制终端也自带服务器功能，所有用户可通过操作平台直接连接智能故障控制终端。可设定与汽车电控模块引脚有关的各种常见故障，包括：线路断路、交互短路、内置阻值，偶发等故障现象。基础故障设置不少于 32 位。智能终端自带数据储存，学生可通过操作平台读取实训台架相关知识热点与模拟考核学习。 3.2 支持多故障组合设置，包含断路、短路、虚接、间隙故障；支持无线联网远程控制，兼容主流校园网络。 Wi-Fi
--	--

	3.3 可以多台设备通过有线或无线组成一个网络，通过一台平板 PC 控制所有连网设备。安装有 RJ45 网络接口与 Wi-Fi 热点共享功能，备有 RS-232 串行口。 3.4 支持一故多障（如设置一个故障同时产生 4 个或多个间隙故障）涵盖短路断路间隙故障任意组合。 四、规格要求 1. 教学面板工艺：高强度铝塑板，高清 UV 喷绘并安装高清亚克力材料防护。 2. 一体教学平台主体材质/规格：总体由检测模组、支撑模组、底座模组三部分组成，采用不低于 2mm 厚钢制材料折弯冲压焊接而成，表面高温静电喷涂处理。 3. 检测模组采用内方外圆设计尺寸不小于长*宽*高 2000*180*960mm，边角 60° R 圆角防撞设计，教学面板采用内嵌入式安装，教学面板使用高强度铝塑板，4K 级 UV 微喷技术配套高清亚克力材料防护。双快拆门设计单门不小于长*高 920*760mm。 4. 支撑模组采用月牙式宽体设计，月型圆弧半径不小于 600mm 整体尺寸不小于 600*200*200mm，双头开孔圆不小于 120mm。 5. 底座模组不小于长*宽*高 2400*1420*360mm，边角采用 60° R 角防撞设计，内部嵌入式安装 LED 地照灯，前部安装嵌入式双抽屉，抽屉储存空间设计规格：长*宽*高不小于 600*420*120mm。抽屉储存空间采用重型导轨配套双阻尼设计，带旋转式门锁。 6. 移动脚轮：工作站移动脚轮采用≥6 个重型聚氨酯轮，单轮承载能力不低于 320kg，配套刹车系统可移动锁止确保教学实训安全。 7. 整机规格尺寸（长*宽*高）：≥2400*1420*1760mm 8. 工作电压：≤12V 9. 高压动力母线电源：≥DC352V； 10. 低压控制工作电源：DC12V； 11. 动力电池类型：镍钴锰三元锂电池； 12. 动力电池包总电压：≥352V； 13. 动力电池包容量：≥52.8kWh。 五、可完成实训项目要求： 1. 了解纯电动汽车单体动力电池电压等级和容量； 2. 了解纯电动汽车动力电池组组成，电压等级和容量； 3. 了解纯电动汽车分布式电池管理系统 BMS 组成和功能； 4. 熟悉纯电动汽车 BMS 如何采集动力电池组压差； 5. 熟悉纯电动汽车 BMS 如何采集动力电池组温差； 6. 熟悉纯电动汽车分布式电池管理系统 BMS 工作原理。 7. 了解纯电动汽车动力电池液冷系统工作原理。 8. 了解纯电动汽车动力电池 PTC 加热系统工作原理。 9. 熟悉纯电动汽车动力电池包在各种状态下逻辑控制关系，掌握电流，电压，电池压差，电池温度等参数变化规律。 10. 明确纯电动汽车高压系统操作安全注意事项，掌握高压连接器和低压接插件插拔方法。 11. 熟悉纯电动汽车动力电池包故障现象，并根据逻辑控制关系，学会查找故障原因。
--	---

		12. 了解纯电动汽车维修开关在安全保护中的作用。 13. 掌握纯电动汽车 220VAC/7kW 交流慢充特点。 14. 动力电池液冷系统工作原理认知动力电池 PTC 加热系统工作原理认知。 15. 高压上电、断电操作实训，充放电过程母线电流检测。
27	新能源汽车转向系统实训平台	一、产品要求： 选用原装齿条式 EPS 电动助力转向，助力电机集成在转向机壳体上，非转向柱助力，满足汽车安全完整性等级 B 级功能安全，支持车道居中辅助；真实地呈现了纯电动汽车 EPS 系统核心零部件之间的连接控制关系、安装位置和运行参数，培养学员对纯电动汽车 EPS 系统故障分析和处理能力，适用于职业技术学院新能源纯电动课程教学和维修实训。 二、配置要求： 实训台至少包含以下主要配件：①前轮*2 个；②电动助力转向器带横拉杆总成*1 套；③方向盘总成*1 套；④转向电机总成*1 个；⑤前悬架总成*1 套。⑥羊角总成*2 个。 三、功能要求： 1. 纯电动汽车 EPS 系统是在机械转向系统的基础上，将最新的电子技术和高性能的电机控制技术应用于汽车转向系统。EPS 系统在原有汽车转向系统的基础上，改造并增加了以下几个部分：EPS 电子控制单元、扭矩及转角传感器、EPS 电机等。系统的传动机构采用电机驱动，取代了传统机械液压机构。它能够在各种环境下给驾驶员提供实时转向盘助力。 2. 纯电动汽车 EPS 由以下几部分组成：（a）扭矩及转角传感器、（b）车速传感器、（c）EPS 电子控制单元、（d）EPS 电机、（e）相关机械结构。EPS 系统由 EPS 电机提供助力，助力大小由 EPS 电子控制单元实时调节与控制。根据车速的不同提供不同的助力，改善汽车的转向特性，减轻停车泊位和低速行驶时的操纵力，提高高速行驶时的转向操纵稳定性，进而提高了汽车的主动安全性。 3. 各主要部件安装在平台上，电气连接方式与实车相同，断电后可以方便拆卸，让学员在拆装连线过程中掌握 EPS 系统零部件拆装要点，配套离线转向系统驱动控制单元一套，用于转向机检修实训驱动功能测试。 4. 实训台检测面板丝印电动助力转向系统电路原理图，检测面板采用铝塑板材质；检测端子名称采用彩色字体丝印，并标注与原理图上线路连接关系对应的数字；检测面板平铺，检测面板左上角丝印原车转向系统线束插接器端子排列图。 5. 新能源汽车转向助力系统平台数据交互智能采集实训软件 满足中高职新能源汽车技术、汽车电子技术专业，适配 EPS 电动助力转向实训台架，支持 CAN 总线数据交互，完成转向系统原始报文采集、信号解析、数据可视化、故障数据分析、实训考核等教学任务。 软件对接硬件 CAN-USB 采集适配器，与真实 EPS 转向台架控制器通信，实时采集扭矩、方向盘转角、电机电流、系统电压、车速、故障码等转向系统数据流；集数据采集、波形可视化、报文解析、数据存储回放、仿真教学、故障诊断、满足理实一体化教学、实训项目训练、技能考核需求。 功能需求 1、总线数据智能采集模块

	总线设备识别：自动识别 CAN-USB 适配器，支持波特率配置（500kbps/250kbps），总线状态监控，显示总线负载率、报文错误计数，总线异常告警提示。 EPS 信号采集：实时采集转向助力系统关键信号：方向盘扭矩、方向盘转角、转向电机电流、电机电压、系统供电电压、车速信号、助力目标扭矩、电机温度、故障 DTC 故障码等信号。 报文过滤：支持报文 ID 筛选，可自定义需要采集的信号，过滤无关总线报文，降低数据负载。时间戳同步：每帧数据绑定高精度时间戳，保障波形时序一致性。 2、多维度数据可视化模块 数字仪表盘：以仪表控件实时展示各物理量数值，单位同步显示，阈值高亮告警（电流超上限、电压异常、故障触发红色提示）。 实时波形曲线：多通道信号同步绘制波形图，可自由勾选显示信号；支持缩放、平移、局部放大，分析信号响应时序，观察扭矩-电机电流跟随关系，分析助力响应延迟特性。 CAN 原始报文视图：显示原始 CANID、报文长度、原始十六进制数据，便于学生理解总线原始交互数据。 虚拟 3D 联动：3D 转向机构跟随采集到的转角、扭矩数据同步运动，实物台架数据驱动三维模型同步动作，虚实结合。 3、数据存储、离线回放与报告导出 数据日志存储：采集数据保存为日志文件，支持自定义保存路径，支持 ASC 格式通用总线日志格式。 离线回放功能：导入历史采集日志，复现实训过程，波形、仪表盘同步回放，便于课后复盘分析故障工况。 实训报告一键导出：自动汇总采集时间、信号极值、波形截图、故障信息，输出 Word/PDF 实训报告，可添加学员信息、实训项目名称。 4、故障数据解析与诊断实训 故障码读取：读取 EPS 控制器 DTC 故障码，显示故障定义、故障发生时刻对应波形数据。 故障工况分析：台架设置故障后，软件识别异常信号（扭矩传感器失效、电机过流、CAN 总线断路、供电异常），标记异常数据段。 故障案例库：内置典型 EPS 故障案例，支持离线加载案例数据做故障分析训练。 5、教学实训资源模块 EPS 系统认知：电动助力转向系统零部件三维交互，旋转缩放查看零部件，零部件名称标注，讲解 C-EPS/P-EPS/R-EPS 结构差异。 原理动画演示：演示扭矩传感器采集信号、ECU 计算助力力矩、助力电机输出助力的完整工作流程，展示车速变化下助力大小变化逻辑。 四、规格要求 1. 设备框架：为钣金制作承载主体，框架内固定原车部件、检测面板、故障设置装置、主要定位部件为 CNC 加工氧化、电镀、拉丝处理等、安装部件为原车部件处理保证原车部件完整性，无损安装，个性化本体件。 1.1. 框架尺寸：≥1900mm*1200mm*1760mm（长*宽*高）； 1.2. 材质：国标钢板； 1.3. 工艺：钣金标准制作，激光切割、数控折弯、保护焊接、高温喷塑；
--	---

		2. 原车部件：即纯电动汽车部件，能够正常工作通过电气线路连接实现部件运行纯电动汽车的结构展示、信息显示、数据采集、动态实训、并支持使用 CAN 解析工具对数据分析等教学功能。 五、可完成实训项目要求： 1. 了解纯电动汽车 EPS 工作原理； 2. 了解纯电动汽车 EPS 技术先进性和优点； 3. 了解纯电动汽车助力控制功能； 4. 了解纯电动汽车回正控制功能； 5. 了解纯电动汽车高速阻尼控制功能。
28	纯电动汽车空调系统实训平台	一、产品要求： 选用原装双区自动恒温空调，后排出风口，AQS 空气质量，PM2.5 过滤，纯电动汽车空调和暖风系统；真实地呈现了纯电动汽车空调和暖风系统核心零部件之间的连接控制关系、安装位置和运行参数，培养学员对纯电动汽车空调和暖风系统故障分析和处理能力，适用于职业技术学院新能源纯电动课程教学和维修实训。 二、配置要求： 实训台至少包含以下主要配件：①空调 PTC 加热总成*1 个；②移动台架*1 台；③电动空调压缩机*1 台；④蒸发器总成*1 个；⑤水泵总成*1 个；⑥空调控制面板*1 个；⑦冷凝器总成*1 套。 三、功能要求： 1. 空调制冷系统：由空调驱动器驱动的电动压缩机将气态的制冷剂从蒸发器中抽出，并将其压入冷凝器。高压气态制冷剂经冷凝器时液化而进行热交换（释放热量），热量被车外的空气带走。高压液态的制冷剂经膨胀阀的节流作用而降压，低压液态制冷剂在蒸发器中气化而进行热交换（吸收热量），蒸发器附近被冷却了的空气通过鼓风机吹入车厢。气态的制冷剂又被压缩机抽走，泵入冷凝器，如此使制冷剂进行封闭的循环流动，不断地将车厢内的热量排到车外，使车厢内的气温降至适宜的温度。 2. 暖风加热系统：供暖系统采用 PTC 水加热器总成加热冷却液，冷却液先由水泵抽空调暖风副水箱总成内的冷却液泵进 PTC 水加热器总成，加热后的冷却液流经暖风芯体，再回至空调暖风副水箱总成，如此循环；动力电池加热也采用同一 PTC 水加热器总成，通过四通阀控制不同的加热水流向。 3. 各主要部件安装在平台上，电气连接方式与实车相同，断电后可以方便拆卸，让学员在拆装连线过程掌握电动空调和暖风系统零部件拆装要点。 4. 本实训台与纯电动汽车动力电池与管理系统智慧教学平台连接工作，连接电缆线为原车配套，与原车连接方式相同，由纯电动汽车动力电池与管理系统智慧教学平台供电工作。 5. 教板完整显示空调和暖风系统工作原理图，并安装检测端子，借助万用表和示波器，实时检测各种状态下参数变化，可对电信号进行测量，如电压信号、电阻信息、频率信号等。 6. 实训台可实现电动汽车电动空调系统高压结构认知与测试实训，高压互锁功能实训和故障设置排除。 7. 实训台检测面板丝印电动空调系统电路原理图，检测面板采用铝塑板

	材质；检测端子名称采用彩色字体丝印，并标注与原理图上线路连接关系对应的数字。 8. 测量面板可检测 IG1 电源、空调压力高低压信号、空调压力中压信号、热管理控制信号、鼓风机继电器信号、调速模块反馈信号、调速模块控制信号、循环电机反馈信号、模式电机反馈信号、温度电机反馈信号、蒸发器温度传感器信号、加热芯体传感器信号等端子信号。 9. 台架框体采用$\geq 1.5\text{mm}$ 厚冷轧板，按钣金激光切割、数控折弯等加工工艺操作，经酸洗、喷塑、丝印，整机具备安全性与可靠性。 10. 配套空调系统数据总线报文解析软件 软件基于图形化编程平台自主开发，具备稳定性强、扩展性好、适配工业测试场景等优势，可实现 CAN 总线报文离线解析、数据筛选、协议解析及波形可视化分析，功能需求如下： 1、离线报文数据导入解析 系统支持离线加载多格式报文数据文件，兼容.asc、.txt、.trc、.csv 等主流数据格式，可稳定适配周立功硬件设备录制的 CAN 总线报文，实现离线数据快速导入与读取。 2、多维度报文精准筛选 具备灵活的报文筛选功能，可依据总线通道、报文 ID 等关键条件，对海量报文数据进行精准过滤，快速定位目标报文信息，提升数据核查效率。 3、DBC 协议文件适配与内置协议库 支持外部 DBC 协议文件加载解析，同时软件内置 SAEJ1939 协议、电动汽车充电国标协议专用 DBC 文件，无需额外配置，即可实现协议解析。 4、信号筛选优先展示 对筛选后的总线信号进行优化排布，核心信号置顶首行展示，便于教师学员快速查阅关键信号数据，界面展示直观清晰。 5、基于 DBC 协议自动解析信号物理值 依托加载的 DBC 协议，自动对原始 CAN 报文进行解析，精准提取各信号对应的物理量数值，实现原始报文到工程物理量的自动转换。 6、多信号波形可视化分析 支持多通道信号曲线同步绘制展示，默认兼容字节序，可按需配置 Motorola-LSB 等字节序格式；鼠标悬浮波形区域可实时显示坐标及对应数值；支持双击信号列表添加波形、双击波形列表移除信号，交互便捷，满足动态观测与数据分析需求。 7、自定义解析分析速率 可根据项目实际测试、分析场景，灵活配置报文解析、数据刷新速率，适配低速调试、高速大数据量分析等多类工况，适配性强。 四、规格要求 1. 教学面板工艺：高强度铝塑板，高清 UV 喷绘并安装高清亚克力材料防护。 2. 一体化空调教学平台主体材质/规格：总体由检测模组、支撑模组、底座模组、操控模组、充电模组五部分组成，采用不低于 2mm 厚钢制材料折弯冲压焊接而成，表面高温静电喷涂处理。 3. 检测模组采用采用内方外圆设计尺寸不小于长*宽*高 1400*180*900mm，边角 60° R 圆角防撞设计，教学面板采用内嵌入式安装，教学面
--	--

		板使用高强度铝塑板，4K 级 UV 微喷技术配套高清亚克力材料防护。双快拆门设计单门不小于长*高 820*860mm。 4. 支撑模组采用月牙式宽体设计，月型圆弧半径不小于 600mm，整体尺寸不小于 760*200*200mm, 双头开孔圆不小于 120mm。 5. 底座模组不小于长*宽*高 1500*1260*260mm，边角采用 60° R 角防撞设计，内部嵌入式安装 LED 地照灯，前部安装嵌入式双抽屉，抽屉储存空间设计规格：长*宽*高不小于 600*420*120mm。抽屉储存空间采用重型导轨配套双阻尼设计，带旋转式门锁。左侧安装充电模组、右侧安装操控模组。配套传动滚轮用于前后驱动同步运转。 6. 移动脚轮：工作站移动脚轮采用≥4 个重型聚氨酯轮，单轮承载能力不低于 320kg，配套刹车系统可移动锁止确保教学实训安全。 7. 整机规格尺寸（长*宽*高）：≥1500*1260*1760mm 五、可完成实训项目要求： 1. 了解纯电动汽车空调制冷工作原理； 2. 了解纯电动汽车空调制冷主要零部件功能； 3. 了解纯电动汽车空调制冷与传统车区别； 4. 了解纯电动汽车 PTC 模块工作原理； 5. 了解纯电动汽车 PTC 模块主要零部件功能； 6. 了解纯电动汽车 PTC 模块与传统车区别； 7. 了解纯电动汽车四通阀控制原理； 8. 熟悉冷媒排放，抽空，加注实训； 9. 熟悉管路拆装、连接实训； 10. 熟悉空调系统的高低压力的检测及故障判断。 11. 熟悉 PTC 驱动模块检修实训。
29	新能源汽车电器系统实训平台	一、产品要求： 选用主流纯电动汽车整车相配套的车身和低压控制系统；车身进行剖切处理，剖面位置合理，能清楚展示内部结构；低压系统部件齐全，真实地呈现了纯电动汽车车身低压控制系统的连接控制关系、安装位置和运行参数，培养学员对纯电动汽车车身低压控制系统故障分析和处理能力，适用于职业技术学院新能源纯电动课程教学和维修实训。 二、配置要求： 实训台至少包含以下主要配件：①整车车身（局部剖切）*1 套；②中控门锁*1 套；③雨刮系统*1 套；④灯光系统*1 套；⑤电动车窗系统*1 套；⑥喇叭系统 1 套；⑦原车座椅*1 套；⑧电动后视镜系统*1 套。 三、功能要求： 1. 车身低压系统各部件保留，电气连接方式不变，可以进行插拔拆卸练习，让学员在拆装连线过程掌握车身低压系统零部件拆装要点； 2. 本实训台与纯电动汽车动力电池和管理系统实训台，纯电动汽车驱动传动系统实训台，纯电动汽车电动转向助力 EPS 实训台，纯电动汽车空调和暖风实训台；共 5 台设备，通过原车加长高压连接线和低压线束联为一站式教学系统，一键控制，多实训台互动教学。 3. 玻璃升降系统、灯光系统、车门中控系统等电器，12V 低压辅助电器系统可正常工作； 4. 与其他教学台互通电源，操纵车上的各种电器开关、按钮、真实演示汽车玻璃升降系统、灯光系统、中控门锁系统等汽车电器各系统的工作

		过程； 5. 原车底架部分安有大尺寸脚轮，方便电器台架的移动，能直观的了解及学习原车部件的安装位置，能够对原车部件进行检测维修； 四、规格要求 1. 车身外观：$\geq 4592 \times 1852 \times 1629 \text{mm}$； 2. 车身结构：4 门 5 座三厢车； 3. 车身工作电源：$\geq \text{DC12V}$； 4. 平台底座在用钢制材料焊接，平铺式车辆结构设计，四边采用半圆弧设计底部装配 6 个万向脚轮。 五、可完成实训项目要求： 1. 了解纯电动汽车灯光系统工作原理； 2. 了解纯电动汽车雨刮系统工作原理； 3. 了解纯电动汽车中央门锁控制系统工作原理； 4. 了解纯电动汽车电动车窗控制系统工作原理； 5. 了解纯电动汽车电动后视镜控制系统工作原理； 6. 熟悉纯电动汽车车身常见故障代码的含义； 7. 了解碰撞传感器结构认知和控制原理学习。
30	新能源汽车虚拟仿真教学软件	产品要求： 1. 车辆要求：纯电动汽车 2. 系统功能 2.1. 模式选择：可以使用“强化训练、模拟考核、技能比赛、比赛资料”四种模式。 2.2. 系统支持为手动组卷和自动组卷两种模式 2.3. 故障点内容：包括“高压供电不正常”、“车身电气功能异常”、“低压供电不正常”、“车辆无法充电”、“准备工作”等模块，总故障点数量不低于 78 个。 2.4. 自动组卷模式：系统根据已有故障点随机抽取并生成相对应的故障现象。 2.5. 排故前期准备：根据高压防护要求，进入系统前。需要正确选择所需要穿戴的用品：安全帽、护目镜以及绝缘手套。穿戴错误的情况下，无法进入系统，同时弹出穿戴错误的提示。选择正确后，方可进行排故作业。 2.6. 系统设置及时间提醒： 2.6.1. 对操作人员的基本信息进行展示 2.6.2. 声音设置及场景旋转操作设置，可手动设置打开或关闭。 2.6.3. 操作时间提醒，精确到秒。 2.6.4. 点击退出按钮，系统会进一步确认是否需要退出系统。 2.6.5. 系统有返回上一级菜单按钮，若误点时系统会进行提醒确认。 2.7. 排故所需仪表仪器等工具： 2.7.1. 万用表：可调节关闭、交流电压、直流电压、电阻、电容等档位 2.7.2. 解码器：读取和清除故障代码 2.7.3. 故障点修复：为体现模拟排故的真实性，可对所有的故障点进行修复，并提示已修复的数量。系统评分时会对多选的修复点进行扣分制。 2.7.4. 工单记录：分为车辆信息和维修结果两部分内容。车辆信息包含：车辆型号、动力电池系统额定电压、动力电池系统额定电量、车辆识别

	代号、驱动电机型号。维修结果按照故障树的形式从大到小形式进行故障点确认。 2.7.5. 电路图：使用技能竞赛统一电路图。 2.7.6. 恢复现场：包括驾驶员侧车窗、翼子板布、格栅布、车内三件套、高压警示标识、工位、钥匙、诊断报告等作业，系统会提供不低于三种选项供选择。 2.8. 视觉导航：为方便操作，视觉导航菜单栏具有一键收放及切换最佳视角功能。 2.8.1. 车辆上部可进行左前、右前、左中、右中、左后、右后，下部可进行左前、右前、左中、右中、左后、右后等共计 12 个视觉一键切换。 2.8.2. 车辆举升：会有举升机工作声音提醒，模拟安全举升，升降速度设置为$\leq 0.01\text{m}$的精度进行举升。当车辆举升低于 1.4m 时无法进行车辆底部视觉切换。低于安全高度切换视觉，系统会以对话框的形式进行请举升到安全高度提醒。防止误操作。 2.8.3. 驾驶室：自动切换最佳视角，主驾位置，随后可进行 360 度空间旋转。 2.8.4. 工具台：摆放绝缘鞋、安全帽、护目镜、绝缘手套、电流钳表、点位测试仪、示波器、解码器等工具。可进行放大并旋转 360 度检查及修复功能。 2.8.5. 低压蓄电池：对正负极进行区分，鼠标放置接线柱界面自动提示 B+、B-。且试用万用表可对蓄电池电压进行测量。 2.8.6. 保险丝操作：可以进行保险丝插拔操作，可以对保险丝进行电阻测量操作，数量不少于 25 个。 2.8.7. 继电器操作：可以进行继电器拔插操作，可以对继电器进行外接电源进行通断检测，数量不少于 5 个。 ★2.8.8. 插头操作：可以断开或连接插头，断开插头后，能对端子进行电阻、电压测量操作。还可以连接插头适配器，方便做在线电压检测，数量不少于 27 个。 2.9. 车辆操作： 2.9.1. 车辆控制按钮：仪表通电情况下实现控制车辆后备箱开启及关闭、左前右前车窗一键升降等功能 2.9.2. 后视镜调节：仪表通电情况下实现对左右后面进行上下左右调节以及折叠与加热等功能 2.9.3. 灯光控制面板：仪表通电情况下实现开启与关闭前大灯及示宽灯 2.9.4. 灯光组合开关：仪表通电情况下实现开启与关闭近光灯、远光灯及远近光交替闪光、左转向灯、右转向灯 2.9.5. 雨刮组合开关：仪表通电情况下实现高速、低速、间歇、关闭、摆动一次等档位功能 2.9.6. 车窗按钮：仪表通电情况下实现右前车窗升降、左后车窗升降、右后车窗升降 2.10. 车辆仪表板： 2.10.1. 界面显示启动开关、切换档位、电子手刹、制动踏板、油门踏板等按钮操作，通过鼠标点击可实现相对应功能的使用。 2.10.2. 界面显示仪表板信息与车内仪表板信息一致，如：关闭制动开关时，车内挡杆上面的 P 标变暗。仪表点亮时，车内中控台面板同时显
--	--

	示数据。 2.11. 排故功能 2.11.1. 设备检查：可对故障诊断排除中所需的数字绝缘测试仪、绝缘垫绝缘性、数字万用表工具进行使用前的检查。 2.11.2. 基本检查：可对车辆进行诊断前的基本检查，可完成低压蓄电池、冷却液液位、制动液液位、线束插头检查和数据记录。 2.11.3. 整车工况：基于数据引擎驱动实现整车在不同工况下的动态数据。 2.11.4. 整车运行数据引擎：基于数据引擎驱动，实现新能源汽车在不同工况下的数据动态显示、包含各器件的电压、电阻、数据流、故障码、故障现象数据。 2.11.5. 车辆信息显示：为更方便让学生观察到仪表随着车辆工况实时的变化，界面正下方具备模拟车辆仪表，该虚拟仪表盘与车内仪表数据显示一致，且实时动态更新。 2.11.6. 车辆控制：可以完成车辆的启动、加速、减速的车辆操作流程。 2.11.7. 整车操作：可实现器件接插件的拔插检测等整车操作。 2.11.8. 线束适配器：提供故障诊断检测线适配线仪器。 2.11.9. 面板包括 J840-T32a、J1050-T32b、J519-T32a、J519-T73a 等不少于 19 个插头。 2.11.10. 排故操作：老师可通过故障现象及故障码进行故障范围锁定，并进行相应的器件、线路测量，最终找到故障点，进行故障修复并记录。 2.12. 结果评价 2.12.1. 考核评价：学生提交训练后，系统自动评价，评价体系需包含综合结果分析、操作步骤、工单评价。 2.12.2. 综合结果分析：可通过诊断流程、作业规范、工具使用、安全规范、作业工时五个维度进行打分，最终汇总成学生本次训练的成绩，并智能针对性的给出学生学习提升建议。 2.12.3. 操作步骤：显示学生的操作步骤的明细及对错。 2.12.4. 工单评价：显示学生提交工单的明细及对错。 2.13. 赛项文件须满足以下要求 2.13.1. 赛项文件：提供新能源汽车检测与维修大赛的赛项说明文件、赛项规程文件、以及新能源汽车的技术资料、维修手册。 2.14. 其他技术要求 2.14.1. 具备三维实时渲染功能，可实现设备三维模型可视化交互展示。 2.14.2. 管理员：可设置学校管理员账号，对教师使用软件进行授权与维护。 2.14.3. 系统可自动进行系统资源校准，若有更新可自动更新成最新版本。 配套虚拟仿真实训教学中心平台 1. 产品首页 1.1. 产品首页：产品首页显示已添加的软件产品、软件产品的任务看板、任务动态、成绩分布、任务评价、问题点等功能操作。 1.2. 已添加的产品可实现产品激活、产品运行、置顶、删除等功能 1.3. 产品激活/运行：可输入激活码进行产品激活，产品激活后可点击运行后系统会自动校验产品文件，若未下载或需要产品更新，系统会自
--	---

		动进行产品更新。 1.4. 任务看板可对该产品下属的班级及班级的实训任务进行选择，选择后显示该任务的任务状态、任务时长、任务类型、创建时间、完成率、参与人数、未开始人数、最高分、平均分、合格率等。 1.5. 可对查询的任务进行任务发布、任务结束、任务删除等功能操作。 2. 用户管理 2.1. 重置密码：为减轻老师管理的工作量，学生在忘记密码的情况下，可以通过预设手机号码，申请验证码来重置和更新密码。 2.2. 用户角色：平台具有教师角色、学生角色。 2.3. 权限管理：根据不同角色，授予不同使用权限和功能。 2.4. 教师用户：有创建班级、发布实训任务、查询实训成绩等功能。 2.5. 学生用户：有加入班级、提交实训成绩、查询实训成绩等功能。 2.6. 班级管理：教师在软件中可创建或编辑班级信息。进行日常的班级维护。 ★2.7. 班级邀请码：可以通过平台组建虚拟班级，让学生可以加入 1 个或多个虚拟班级来进行不同的实训内容，也可以通过虚拟班级进行对抗训练等教学模式来提升学生训练学习的兴趣。 3. 实训管理 3.1. 任务管理：教师可根据课程要求，在软件中完成实训任务的创建和编辑，然后进行任务发布，系统可显示任务的状态数据。 3.2. 任务看板：展示一个任务的参与学生情况、班级成绩分布。 3.3. 任务创建：可以创建实训任务。 3.4. 任务编辑：可以对创建好的任务进行重新编辑，编辑后可以再次提交。 3.5. 任务发布：可以将创建好的任务进行发布给学生。 3.6. 任务结束：可以将已发布的任务进行结束。 3.7. 任务成绩：可以查看班级实训任务成绩汇总，老师可下载做学生平时分，也可通过数据接口传输至学校的管理平台。 3.8. 任务查询：学生登入平台后，在通过任务查询功能，查看教师发布的实训任务。 3.9. 开始任务：学生登入平台后，获取教师发布的实训任务，并开始实训任务。 3.10. 成绩提交：学生完成教师发布的实训任务后，将成绩提交至平台。 4. 概述 4.1. 产品删除：为保障数据安全性，删除产品后，产品数据自动隐藏，下次再次添加该产品，历史数据自动显示，老师可通过管理后台真实的删除数据。
31	多媒体教学一体机	一、硬件参数 1. 尺寸: ≥86 英寸, 采用 LED 液晶屏体, 直流信号控制背光亮度, 实现稳定光源无闪屏, 屏幕表面采用 ≤3.2mm 厚度钢化玻璃, 表面硬度 ≥8H, 屏幕物理分辨率: ≥3840*2160, 显示比例不低于 16:9; 2. 屏体具有物理防蓝光功能, 无需其他操作即可达到蓝光防护效果, 通过扫描交互设备前置二维码即可获得产品防蓝光检测证书;

	3. 整机外壳采用金属材质,抗撞抗划抗腐蚀,表面无尖锐边缘或凸起,保证师生安全使用,为方便用户进行各类设置和操作,设备前置物理按键不少于 8 个,可实现音量加减、窗口关闭、触控开关等功能; 4. 整机前置组合式针孔电脑还原物理按键,具有中文标识; ★5. 设备前置接口面板带有中文丝印标识;前置原生接口配置:USBType-C 接口不少于 1 个,USBType-A 接口不少于 2 个,HDMIIN 接口不少于 1 个;上述接口为板载原生接口,不得采用转接板转接线实现;前置接口面板、前置按键面板相互独立,支持单独从设备前方拆卸。 6. 整机内置无线传输模块,无任何外接或转接天线,网卡,即可实现 Wi-Fi 无线上网连接,AP 无线热点发射,Wi-Fi 支持 2.4G/5G 频段; 7. 整机具备 2.0 声道,不少于 2 个后置额定功率$\geq 15W$中高音音箱:可单独对高音、低音、平衡器进行调整;整机扬声器在 100%音量下,可做到 1 米处声压级$>90dB$; 8. 整机内置 4K 超高清一体化摄像头,支持 1300W 有效像素的视频采集;支持 2D 降噪;对角水平视场角为 120°,画面畸变不大于 5%;光圈大小$\geq F2.8$,支持扫描二维码功能,快速调用信息,支持搭配 AI 软件(自动点名、点数等)使用,多媒体单元摄像头支持远程巡课系统,且摄像头具备工作指示灯; 9. 交互平板采用插拔式模块电脑架构,接口严格遵循操作系统的 OPS-C 相关规范,针脚数 80Pin,与插拔式电脑无单独接线,电脑模块采用下插拔设计,交互平板嵌入黑板的情况下,可不拆卸整套黑板,从下侧直接取换插拔式电脑模块; 10. 整机功率$\leq 300W$,待机功率$\leq 0.5W$; 11. 主流适配系统, RAM 不小于 2G, ROM 不小于 8G; 12. 整机采用多合一主板, OPS 信号传输稳定; 13. 整机内置蓝牙模块工作距离不低于 12 米,在兼容使用主流系统下,交互设备可通过蓝牙模块于蓝牙音箱连接,播放交互设备音频;同时支持与具有蓝牙功能的手机连接,进行文件传输; 14. 整机内置无线传屏软件,无线传屏发射器与交互设备匹配后可实现无线传屏功能,系统预装办公软件,可打开并浏览 PPT、Word、PDF、Excel 等文档,白板软件内置多种样式的背景图,如时间轴、篮球场、足球场、五线谱、SWOT、四象限,欢迎词软件内置多种主题,如党建、科技等; 15. 整机可通过四指向下滑动/点击两侧快捷键(屏幕下移)实现整个屏幕下移,仍可触控和书写;并支持两种方法返回全屏模式; 16. 在任意信号源下,从屏幕下方任意位置向上滑动,可调用快捷设置菜单;无需切换系统,可快速调节主流系统操作的设置,如声音、亮度、信号源切换、网络; 17. 交互设备处于关机通电状态,与外接电脑、机顶盒设备通过 HDMI/VGA 连接时,识别到外接设备的输入信号后自动开机; 二、内置电脑模块 1. 采用通用标准接口,即插即用,易于维护; 2. 内存: $\geq 8GB$DDR4; 3. 硬盘: $\geq 256GB$SSD 固态硬盘; 4. 接口: 整机非外扩展具备不少于 5 个 USB 接口;具有独立非外扩展的
--	---

		视频输出接口：≥1 路 HDMI 等； 三、教学系统 （一）教学演示助手 1、可通用于 WPS 和 PPT，随 WPS 与 PPT 的课件打开自启动，无需手动打开； 演示助手支持双侧工具栏位置自定义，在不修改 WPS 与 PPT 的课件格式情况下，支持原文档随时批注，擦除； 2、提供多种教学常用工具，无需切换软件，即可课件中添加时钟，聚光灯等小工具，支持课件播放音视频时，无需通过物理按键即可实现黑屏，轻触屏幕即可点亮，同时支持在黑屏状态下不影响音视频的正常播放； 3、为满足不同的教学场景书写，提供不少于十种书写笔，其中多种书写笔支持至少五种颜色和多种笔迹粗细模式的更换，为方便教师辨识，所有书写笔提供中文指引； （二）录课中心 1. 支持屏幕、屏幕+摄像头等多种形式的录制，也可结合录播系统进行全景录制，可对视频清晰度的调整，提供高清、超清、超高清的切换，方便用户在手机、电脑或者大屏上观看； 2. 具有便捷的录制工具条，可快速录制，不到 5s 无操作即变为半透明，可实时查看录制进度，进行暂停、开始、结束操作并支持对麦克风功能的测试； 3. 录制过程中支持随时开启分享功能，实现即时直播，听课端无需下载软件，扫描二维码即可进入直播课堂并进行互动，开通直播后生成直播海报、直播码，易于分享，多人观看无压力，支持手机端、PC 端观看直播，可实现课堂实时评论； 4. 在桌面及摄像头录制场景下，能自动侦测摄像头，可识别出展台摄像头，同时支持摄像头画面的切换、移动及大小的调整，录制视频可自动保存在本地，也可上传至云端教师空间，结束录制即生成回看视频，可快速浏览录制情况； 5. 录制列表支持按时间查找所有已录制视频并可查看录制详情，包括录制日期、文件大小，录制视频支持点播、分享等功能； 6. 提供课堂专属的影音播放平台，软件至少包含产品教程、云课堂、TV 电视、我的资源等功能模块，且主界面预留至少 4 个常用频道模块，用户可将常用频道一键添加至主界面，无需单独安装视频播放软件；
32	移动可视化教学平台	一、可视化实训教学推车 1. 一体化摇臂式拍摄推车： 1）一体化推车集拍摄万向臂、支撑杆、机柜箱体、移动底座于一体，高度集成化，满足移动万向拍摄需求； 2）一体化推车配备专业多功能万向臂，转臂可折叠收缩，连接线缆隐藏在转臂内部，外观干净，整洁，可水平 360 度旋转，二节转臂调节，可多方位转动调节； 3）万向臂支持高清摄像机的安装，通过调整万向臂角度，实现细节的移动拍摄； 4）为保证各种场景的灵活覆盖拍摄，推车高度要求≥1800mm，万向臂长度≥1100mm；

	5) 为保证一体化推车机柜箱体不占用过多的移动空间, 机柜箱体部分宽度$\leq 450\text{mm}$, 高度$\leq 590\text{mm}$, 深度$\leq 450\text{mm}$, 以便于移动教学拍摄使用; 6) 一体化推车支撑杆配备天线端子安装模块, 支持配备≥ 4组无线收发天线, 实现无线信号的传输; 7) 一体化推车箱体前面板配置有显示屏, 可显示电池电量与电压; 8) 一体化推车箱体配备≥ 1个 HDMI 输出接口, 连接至媒体中心主机, 输出媒体中心主机画面; 9) 一体化推车箱体配备≥ 1个 RJ45 网络接口; 10) 一体化推车箱体配备≥ 1个 USB 接口, 连接至媒体中心主机, 可接入第三方 USB 摄像机画面; 11) 一体化推车箱体配备功放模块, 并具有≥ 1组音频输入接口, 带有音量调节旋钮, 可调音量; 12) 一体化推车底座配备≥ 4组移动脚轮, 脚轮自带防滑刹车; 13) 一体化推车箱体配备电源控制开关, 无需打开机柜, 外部可一键控制设备电源开关; 14) 一体化推车机柜箱体内置自动卷线器, 实现充电线便捷收纳, 一体化推车机柜箱体内部支持设备的固定安装, 防止推车移动时设备晃动; 2. 高清摄像机: 1) 传感器, 可实现最高输出 4K60FPS 的优质图像, 并且向下兼容不低于 1080P、720P 等多种分辨率。 2) 采用高品质超高解析度的全高清镜头, 最大水平视场角可达 72.8°, 同时支持经典 12$\times$ 光学变焦。 3) 机身配备 TOF 激光辅助对焦仪, 通过先进自动聚焦算法, 实现极速准确自动对焦。 4) 机身侧面配备≥ 8个按键, 可实现 ZOOM 操作, 聚焦操作, 亮度调整, 菜单控制, 图像冻结和模式切换。 5) 白平衡: 自动, 室内, 室外, 一键式, 手动, 指定色温 6) 背光补偿: 支持 7) 数字降噪: 不低于 2D&3D 数字降噪 8) 视频编码: H. 265/H. 264/MJPEG 9) 网络接口: ≥ 1路, RJ45:10M/100M 自适应以太网口 10) 支持不低于 3840x2160、1080P 网络编码流输出 11) 支持 USB 供电输出, 可为补光灯供电 3. 智能云台摄像机: 1) 传感器类型: $\geq 1/2.8$ 英寸、≥ 207 万有效像素 CMOS 传感器, 最大图像尺寸: $\geq 1920 \times 1080$ (1080P) 2) 无需佩戴任何识别设备即可实现主讲人跟踪拍摄, 带目标锁定功能, 不受其它人员阻挡影响, 自动控制云台转动并自动缩放镜头倍数; 3) 20 倍光学变焦, 16 倍数字变焦 4) 视频输出接口: HDMI 接口 5) 水平视场角: 60° 6) 预置位数量: 245 7) 支持 1080P@30IP 网络编码流输出 8) 支持多码流输出配置, 不同码流独立设置调节, 包括编码协议、分辨率、码率、帧率等。
--	---

	9) 支持摄像机控制功能，包括云台控制、预置位设置与调用、焦距调节和云台运动、变焦速度调节等。 4. 内置智能电源管理模块，采用磷酸铁锂电池，电池容量$\geq 25.5V24Ah$，可输出 DC12V、USB 电压； 5. 支持 1080P 高清视频信号无线传输至大屏显示，传输距离$\geq 200m$（空旷地区）； 6. 配套≥ 1 个无线笔式话筒，支持收音的同时可支持实体按键的方式无线切换摄像机画面； 7. 配备音箱支持本地扩声，阻抗 8Ω，频响 $130Hz\sim 20kHz$，额定功率$\geq 60W$，喇叭单元 2x3"全频喇叭单元； 8. 支持无线接收主流系统的镜像视频流。 二、媒体中心主机 1. 媒体中心主机配备≥ 27 英寸触摸屏，集高清音视频处理、触摸控制、高清显示功能于一体，集成度高、稳定性强。 2. 媒体中心主机配备≥ 1 组 RJ45 接口，≥ 1 组 HDMI 接口，≥ 1 组音频输入接口，≥ 1 组音频输出接口。 3. 媒体中心主机支持不少于 2 路视频信号输入，无需繁杂的布线即可实现摄像机的移动拍摄信号处理。 4. 触摸控制屏内置固态硬盘，可实现高清视频的录制存储。 5. 多种格式同步录制功能：同步录制支持不低于 5 种格式的视频文件同步生成（MP4/FLV/TS/MOV/MkV），以适应不同平台及场合的应用要求。 6. 支持视频水印台标添加，可自由设置视频画面中的水印位置、水印大小、透明度。 7. 支持视频标题添加，支持标题的内容、字体、大小、颜色、透明度设置。 8. 支持视频画面中的敏感信息保护，可实现视频画面中的敏感信息遮挡处理。 9. 视频音频采用编码方式。 10. 系统支持视频直播，节目点播。 11. 录播主机支持智能音频处理模块支持在线便捷调试，通过浏览器访问录播主机即可进行参数设置，实现远程在线音频参数调试，为适应教室多种场景音频的应用需求，应支持至少 6 种音频配置方案保存调用。 12. 主机支持图形化的网页在线音频动态监测，可监看本地课堂每个音频通道的实时音量跳动变化。 13. 支持实时查看主机 CPU 使用率、系统内存使用率、硬盘使用率、硬盘总容量以及剩余空间，系统支持无线视频源的授权扩展接入，可对该信号进行实时直播及录制。 14. 支持主机网络状态的实时统计，可查看当前录播主机直播带宽总占用，通过查看网络带宽占用动态曲线图，用户可以灵活调节视频直播码率，从而实现最合理的直播网络负荷设置。 15. 系统支持对视频文件进行搜索、下载，支持对意外中断录制的视频文件进行回收。 三、教师示范系统软件 1. 开机自启显示：教师示范系统软件为专用嵌入式软件，设备上电后可实现程序自动化启动，无需人工进行参数配置与调试，程序启动完成后
--	---

		自动切入视频全屏显示模式，设备运行稳定且自动化程度高。 ★2. 智能悬浮触控控件：系统支持不少于 4 路（A、B、C、D）视频信号切换调度。系统内置触控组件，支持收缩、展开形态切换；收缩形态为悬浮球体，支持在界面任意位置拖拽移动。 3. AI 人像跟踪及取景控制：悬浮球控件展开界面集成 AI 人像跟踪启停控制按键，预设全身、半身、近景等多种取景制式，支持取景模式一键快速切换，适配不同拍摄需求。 4. 后台集中式管控：AI 人像跟踪功能的开启与停止，可在媒体中心主机的音视频编码系统中进行菜单选项控制，实现后台集中化、规范化权限管理。 5. 全屏无扰切换：支持在视频画面全屏的同时，进行视频画面的选择切换，切换过程无需退出全屏界面，画面衔接连贯，无视觉中断卡顿。 6. 即录即回放：悬浮球控件展开后具备教学示范操作片段的实时点击录制和播放，录制完成后，马上可以在当前界面进行点播，实现示范操作的教学讲解，并方便地多次回看，简化人机交互操作流程。 7. 触屏点击跟踪功能：悬浮球控件展开时，设备启用触屏点击跟踪机制，支持在触摸屏上直接点击图像进行画面跟踪，针对需要讲解的画面部分，教师直接在触摸屏上进行触控点击，摄像机能自动进行云台转动，对点击到的画面部分进行拍摄，控件收缩后该功能自动闭锁，有效规避误触触发问题。 8. 触屏框选特写功能：悬浮球控件展开状态下，系统支持触控屏手动区域框选式跟踪拍摄，操作人员可针对需要讲解的画面部分，直接在触摸屏上进行框选选择，摄像机能自动进行特写拍摄，控件收缩后功能同步闭锁，杜绝误触造成的功能误启用。 9. 无线云台远程控制：本系统兼容 5.8G 无线摄像设备，适配无线摄像机云台通信协议，可实现云台设备的无线远程云台控制。 10. 云台可视化操控：悬浮球控件内置云台控制按键，可对摄像设备进行水平（前后左右）、垂直（上下）方位调节以及变焦缩放控制，满足教学场景下多样化的拍摄调控需求，实现便捷教学。 11. 示教录播双导播机制：系统搭载一体化双导播架构，基于单台硬件设备实现相互独立的本地示教导播与远程直播导播双链路作业，双操作链路逻辑隔离、并行运行且互不干扰。本地导播模式支持授课教师通过触控终端自主完成画面调控、镜头切换，解决微课资源录制、本地示教等教学痛点；远程导播模式支持管理人员通过网络访问网页版导播管理平台，可对多路摄像信号进行集中调度、智能切换，完成室外直播、远程录制等运维操作，实现师生本地施教、外网远程传播的分级协同管控。 12. 多链路并行录制存储：系统采用独立编码录制架构，支持多类型录制任务同步并行作业，包含悬浮触控手动录制、远程网页导播录制，各类录制链路逻辑隔离、互不抢占资源且独立生成视频文件。所有录制视频均可在音视频编码软件内实现预览与下载，并归档至主机内置硬盘； 13. 双介质同步存储：设备推车搭载 USB 扩展接口，支持外接 U 盘存储介质；录制文件可同步存储至设备内置存储单元与外接 U 盘，实现数据双备份存储，保障文件留存安全性。
33	动力蓄电池装调智	一、产品要求： 本产品为动力蓄电池分装调试工作站物料供给而配套研发，可满足动力

能供应站	蓄电池装调所需装配物料及调试仪器工具的供给，便于实训过程中物料与工具的收纳、取用。 二、功能要求： 1. 主体结构 设备主体采用整体结构设计，主体外壳采用$\geq 1.5\text{mm}$ 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。 2. 内部结构 2.1. 设备整体分为上部设计和下部设计。上半部分采用 3 层设计垫板设计，同时按部件外观开模设计并附有一一对应的部件名称，一层满足车载充电机、电池模组位置摆放，二层满足 BMS、电流传感器、预充电阻、四个高压继电器、维修开关、直流充电插口、控制盒、模组隔板、绝缘上盖的位置摆放。三层满足两个收纳盒、两个模组侧板与压板及隔板的位置摆放。 2.2. 以上设计便于部件分类摆放，满足 5S 操作标准，实训过程中有利于物料的取用与收纳。 2.3. 下半部分采用对开门方式，内部设有 4 分隔自吸抽屉，一层满足 BMS 控制线束、直流充电线束、交流充电线束/动力线束、电池组主负线束、BMS 采集线束、电池组采集线束的位置摆放。二层存放有绝缘接头*1、绝缘长接杆*1、绝缘短接杆*1、绝缘棘轮扳手*1、扭力扳手*1、绝缘内六角套筒 H4*1、绝缘内六角套筒 H5*1、绝缘套筒 7mm*1、绝缘套筒 8mm*1、绝缘起子 PH2*1、绝缘六角起子 H2.5*1、绝缘六角起子 H3*1、绝缘六角起子 H4*1、绝缘六角起子 H5*1、绝缘套筒起子 7mm*1、绝缘套筒起子 10mm*1。三层存放有接地电阻测试仪*1、绝缘电阻测试仪*1、万用表*1。四层存放有电池内阻电压仪*1、CAN 盒*1、气密性检测仪*1、气密性检测仪软管*1。 2.4. 每层内部根据绝缘工具与仪器开模的内衬，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，用于动力蓄电池拆装与调试。 3. 其他配置 设备配有绝缘工具套装，通过 1kV 的耐压测试。 设备配有电池内阻电压表、绝缘电阻测试仪、接地电阻测试仪。 三、技术要求： 动力蓄电池装调智能供应站与动力蓄电池分装调试工作站配套使用，具备动力蓄电池装配物料收纳、取用。 （1）绝缘工具套装 工具材质：合金工具钢 耐电压：$\geq 1\text{kV}$ 制式：公制 （2）电池内阻电压表 测试方法：交流四端子测试 电阻分辨率：$0.1\text{m}\Omega$ 电压测量精度：$\geq 100\text{mV}$ 电压测量范围：$0\sim 100\text{V}$
------	--

		内阻测量范围：$\geq 1\text{m}\Omega \sim 199.9\text{m}\Omega$ （3）绝缘电阻测试仪 绝缘电阻测量：$\geq 4000\text{M}\Omega$ 电压测量：直流电压：DC0V$\sim \pm 1000\text{V}$ 交流电压：AC30V$\sim 750\text{V}$ 短路电流：约 1.3mA 仪表重量：约 600 克 （4）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$\sim 200\text{V}$
34	动力蓄电池分装调试工作站	一、产品要求： 本产品主要为提升学生的电池装配与调试能力而研发，可实现动力蓄电池的装配与调试、单体电池的装配与测量、电池模组的分装与测量、直流充电接口的装配与测量、交流充电接口的装配与测量。 二、功能要求： 1. 主体结构 1.1. 设备主体采用整体结构设计，主体外壳采用$\geq 1.5\text{mm}$ 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， 1.2. 动力蓄电池分装调试工作站配有工具架挂钩、便于工具零部件的收纳与取用，顶部配有磁吸式便携工作智能感应灯。 1.3. 动力蓄电池分装调试工作台面分有不同的功能区域，分别是电池焊接工作区、动力蓄电池分装调试工作区、动力蓄电池通电调试区。 2. 动力蓄电池 动力蓄电池包含单体电池、电池模组、电流传感器、温度传感器、主正继电器、主负继电器、预充继电器、充电继电器、预充电阻、高压维修开关、快充连接器、慢充连接器、低压接插件、车载充电机检测、直流充电接口、交流充电接口、冷却系统接口等。 3. 点焊机 3.1. 点焊机包括：焊头、工作台、操作与显示系统、气压表、气管接头、电源接头、电源开关。 3.2. 点焊机主体采用整体结构设计，主体外壳采用$\geq 1.5\text{mm}$ 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 4. 电池管理系统上位机系统（与供应站中的 CAN 盒配套使用）： 4.1. 电池管理系统通讯方式：CAN 总线通讯 4.2. 安全警告：显示当前系统检测到的故障信息，在系统各项参数符合预先设定值时，显示无故障。当检测到故障时，会显示出故障原因。若发生故障不止一种，用户可直接点击此处查看所有故障。 4.3. SOC：电池当前剩余容量值 4.4. 点击主界面“实时信息”，可以查看当前电池组中各单体的电压值，及各个箱体的温度信息。 4.5. 观察主界面左下方“设备状态”，若显示已准备，依次点击主界面

	右上方“连接”和“启动”。 4.6. 连接启动后，上位机会接收到来自 BMS 的信息，并实时显示。（若显示连接失败，请重新安装 CAN 盒驱动后再次连接。）在主页面信息中主要包含以下信息： 进入配置～选择单体电压故障参数读取 进入配置～选择继电器状态控制 进入绝缘检测～以读取到绝缘检测仪状态、绝缘电阻、电池电压的信息。 主要部件参数 设备尺寸：长*宽*高：≥1800*800*1450mm （1）BMS 电池管理系统 工作电压范围：DC9～36V 工作温度范围：-40℃～85℃ 储存温度范围：-40℃～125℃ 工作湿度范围(%)：0～95% 单体电池电压检测范围：0～5V 单只电池电压采样精度：5mV 单体电池电压采样频率：100ms 总电压检测精度：1% 温度测量范围：-40～125℃ 温度检测精度：±1℃ 电流检测范围：75A （2）单体电池 电压：3.2V 容量：40Ah 类型：磷酸铁锂 （3）温度传感器 常温电阻值：1000Ω 工作温度范围：-40℃～85℃ 储存温度范围：-40℃～125℃ 工作湿度范围(%)：0～95% 温度检测精度：±1℃ 端子形式：螺栓接线端子 （4）高压继电器 触点额定电流：0-500A 线圈电压：9 - 36V 最大额定工作电压：0 - 2200V 端子形式：螺栓接线端子 （5）预充电阻 电阻阻值：100Ω 电阻功率：100W 电阻器类别：绕线式电阻器 封装材料：工业铝材 引出接线：铁氟龙高温线 （6）点焊机 输入电压：220V/50Hz (60Hz)
--	---

		输入电流：≥30A 输入气源：压缩空气气压 7~8bar 输出电压：5.5V 输出功率：12kVA 输出瞬间电流：1800A 放电时间：最长 20ms/周波 最大行程：≥85mm
35	新能源汽车电池及管理系统实训平台	一、产品要求 能真实模拟动力电池系统运行，包含动力电池系统上电下电数据采集电池管理电池数据标定，满足动力电池原理和检测教学需求。 二、技术要求： 1. 实训台采用不小于 72V/20Ah 磷酸铁锂动力电池组，配套的电池管理系统，直观展示动力电池连接方式以及充放电过程。电池组的循环寿命≥2000 次，温度监控精度±1℃。 2. 实训台电池组由 24 节不小于 72V/20Ah 单体动力电池组成，按每 4 节一组分为四组，每组电池车规级 PCB 板进行电压电流数据采集并采用车规级连接插头，信号采集器采集到的电池数据通过 CAN 总线发送到 BMS 管理器进行分析处理，BMS 管理器通过 CAN 接口将电池参数及 BMS 管理状态上报给上位机展示。 3. 实训台设置应急开关高压互锁开关主继电器预充继电器预充电阻充电继电器和霍尔电流感应器等主流电动车电池管理系统必备器件，可真实展现出电池管理的全过程。 4. 实训台安装国标 220V 交流充电接口和车载充电模块。车载充电系统可以分快充和慢充，实现快速充电。 5. 实训台配置有 12V 低压蓄电池和低压充电模块，可展示高压电给不小于 12V 低压电瓶的充电过程。 6. 动力电池系统配置 DC-DC 转换模块，能将动力电池组高压转换为不小于 12V 电压电，给低压蓄电池和其它低压用电设备供电。 7. 电池管理器当检测到温度异常时，温度过高和过低指示灯点亮，进行提醒。 8. 绝缘检测功能，动力电池高压系统配备绝缘检测板，能实时监控动力电池绝缘情况，防止漏电发生意外。 9. 平台配套负载系统，可以多档位调节，最大放电电流不小于 15Ah，灵活控制电池包的放电效率，能实现不小于 15 分钟放电，SOC 剩余不小于 50%。 10. 电池箱内部高压需采用铜排连接，铜排过载能力大，连接可靠性强，整齐美观。同时铜排必须配置绝缘套，防止误触碰，不能使用导线替代。 11. 操作台放电需包含两种，一种是对内放电，通过设备自带的负载放电，另一种是对外放电，即连接纯电动汽车驱动系统装调与检测技术智能平台进行放电。 12. 台架装有万向脚轮，脚轮带锁止机构；台架采用钢材制作，面板平铺，≥21.5 英寸显示屏采用立杆支撑。 13. 检测面板需采用全铜高压大电流耐高温高绝缘 32A 香蕉端子，检测面板需采用高透明亚克力板，具有足够的强度和硬度，方便学生进行检测。

	14 检测面板印刷高清电路，方便学员了解动力电池系统组成和控制原理。 15. 系统配备智能车载充电机，充电机通过 CAN 协议与 BMS 通信，连接充电枪后系统自检 OK 后充电正极接触器闭合，充电机根据 BMS 状态信息进行恒流充电，BMS 对充电过程进行实时在线监测。通过 CAN 数据采集软件采集 BMS 与充电器之间的报文从而分析 BMS 与充电机的工作状态。 16. 配备≥ 21.5英寸触摸工控电脑，可以观察电池组电压，电流、温度、SOC 等信息，可通过 CAN 数据采集口进行读取 BMS 系统参数功能，对系统参数进行修改，模拟系统一级、二级告警和保护等信息变化状态； 17. 配套新能源汽车动力电池和管理系统平台数据交互智能采集上位机软件； （1）软件支持主流系统兼容使用，连接支持 CAN 与 COM 通讯、CAN 设备序号选择不低于 5 组、can 设备类型 4 种及以上、不低于两组通道号的选择、通讯波特率支持 125K、250K、500K、800k、1000k, BMS 数据交互支持主机与 62 位从机。 （2）系统概况：包含总电压总电流 SOC，最高低单体电压信息、最高低单体电压位置、平均单体电压、压差、最高低单体温度、最高低温度位置、平均温度、温差等信息读取。 （3）系统状态：信号电压、唤醒信号电压、电压、充电机输出电压与输出电流、充电状态、加热制冷状态、绝缘检测、电流传感器故障、电压、8 组继电器工作状态、系统状态、从机通信状态、国标状态等信息读取。BMS 系统软件更新与替换修改与数据采集。数据采集支持总电流电压 SOC 电池温度单个电池电压，平均电压最高最低电压，钥匙信号、CC/CP 信号、充电电压充电电流、放电电流放电电压等。支持 BMS 数据修改，BMS 软件导入与导出。数据标定与数据固化功能，SOC 修改功能等。 （4）可调式恒流恒压多功能充电器，可通过软件调节充电电流大小、充电时长、充电保压设定等功能，带 can 报文读取与截取解析。 （5）含车架信息管理与锁定功能配备标定化数据管理识别电池装配车型。 三、动力电池 PACK 检测装调教学系统 ★1. 设备集成交互教学系统，可实现对动力电池组动态监测，并通过人机交互界面对动力电池管理系统智能实训台图形化控制，采用汽车智能仪表式设计，左侧为指针与数字式总电压显示，右侧为指针与数字式总电流显示，中部为 SOC 图形与数字式显示，底部配备 CAN 通讯选择功能。工作指示功能包含总正总负、预充、充电等，图形化包含动力电池组电压电流温度内阻高压互锁状态等。 2. 智能仿真系统安装在≥ 21.5英寸高清多媒体终端动态显示，智能教学系统通过通信协议与动力电池管理系统智能实训台实现信息交互。 3. 系统启动时，进入自检状态，能对 BMS 系统等进行检测，并对检测结果进行判定，结果异常可重新检测，检测结果正常可启动系统。上电时，BMS 主控板先上电，暂缓 1 秒后两块 BMS 从控板控制电路上电，然后是 BMS 从控板的采集电路上电，开始采集电压温度放电（或充电）电流。在放电状态下，当电池状态正常时，先接通预充继电器，2 秒后接通主
--	--

	继电器，延迟 1 秒断开预充继电器。在充电状态时，先闭合充电继电器，1 秒后闭合主继电器。下电时，放电状态下先断开预充继电器再断开主继电器。然后关闭 BMS 从控板采集电路停止电池参数采集，再断开 BMS 从控板的控制电路，2 秒后断开主控板的电源。 4. 系统具有数据教学标定诊断等四大主要功能。 （1）教学模块包含动力电池组、电池管理系统、车载充电系统、车载 DC-DC 系统等四个章节，可满足理论实操教学需求。 （2）动力电池组主要讲解磷酸铁锂电池三元锂电池镍氢动力电池燃料电池飞轮电池。通过课件动画微课等形式让学员了解几种常见电池的结构工作原理和几种常见电池性能比较，实训电池组结构的基础教学。 （3）以电池管理器介绍及高压互锁原理与高压原理： 1. 教学内容覆盖：电池管理器原理讲解、整车高压回路原理讲解、高压插接器内部结构教学。 2. 高压互锁模式控制：教学系统支持高压互锁工作模式实时调节、一键切换。 ★3. 互锁原理演示类型：可模拟 2 种行业主流高压互锁检测方案，分别为 PWM 信号检测型、恒定电压检测型，完整演示各自工作原理与信号检测流程。 （4）电池 PACK 学习包含电池 PACK 流程教学图，涵盖动力电池组 (PACK) 整包结构、双列模组与单列模组结构教学，高压上电流程学习等 （5）动力电池管理系统主要讲解电池管理系统组成工作模式功能。 （6）在动力电池工作模式的上电下电充电模式中，通过控制电路中电流的流动，如预充接触器主负接触器主正接触器等。通过理虚实一体化结合，清晰展现动力电池工作模式下 BMS 控制逻辑。同时配合实训课程，以任务引领的形式，将课程与实训相连接，实训理虚实一体化教学。能通过交互界面实现元器件测试，判断部件是否工作正常，主要包含主正接触器预充接触器充电接触器等。 （7）动力电池车载充电系统包含车载充电机的结构与工作原理介绍教学，交流充电系统工作原理学习教学充电口采用图形化教学，直流充电系统的工作原理学习教学，包含 CAN 报文握手式知识学习等。 （8）DC-DC 转换系统包括动力电池从高压直流转换为低压直流过程和控制原理教学，包含多种 DC-DC 内部原理教学资料，IGBT 结构与工作原理教学。 5. 数据采集功能 采用 24 路数字图形化电压采集显示与 4 路电池温度显示。精准式最低最高电池组电压温度进行可视化显示，适用 PACK 调装与电池均衡修复教学。功能不少于数据采集支持总电流电压 SOC 电池温度单个电池电压，平均电压最高最低电压，钥匙信号、CC/CP 信号、充电电压充电电流、放电电流放电电压等，电池管理器功能中数据采集（温度电压内阻）过充过温低温均衡故障诊断等，通过对 BMS 数据参数的调整，操作台能快速反应相应的现象，达到理虚实一体化教学目的。 6. 标定 采用多路多功能电池组标定设置不少于 10 路。满足电池组装车式标定优化应不少于 2 级优化功能。
--	--

		7. 诊断 通讯报警、SOC 高低报警、充电欠压过温报警、预充报警、充电座充电器过温、系统状态、从机通信状态、国标状态等信息读取。带故障码数据显示功能，免除采用故障诊断仪读取故障。BMS 系统固件更新上传与替换修改与数据采集，交货时配备一套可替换数据，可替换数据采用原车上电流程编程。 四、可完成实训项目要求： 1. 动力电池包电芯性能检测 2. 动力电池串并联性能试验 3. 新能源汽车动力电池系统组成认知 4. 新能源汽车分布式电池管理控制原理认知 5. 新能源汽车动力电池各运行状态控制逻辑关系，掌握动力电池上电下电充电控制 6. 新能源动力电池均衡管理控制实训 7. 动力电池包过充和过放电控制试验 8. 交流充系统认知 9. 动力电池接触器性能测试试验 10. 新能源汽车高压互锁完整性性能检测试验 11. 动力电池告警各主要性能参数设置实训 12. 动力电池高压安全操作和检查实训 13. 电池管理系统（BMS）故障诊断与分析实训 14. 动力电池数据采集器故障诊断与分析实训 15. 车辆慢充故障诊断与分析实训 16. DC-DC 转换系统认知 17. DC-DC 故障诊断与分析 18. 低压蓄电池的检查与更换 19. 支持 BMS 系统程序更新及工作逻辑调整升级
36	动力电池装调测试套装	一、产品要求： 动力电池装调测试套装需采用市场主流车型进行结构设计，配套车规级分布式电池管理系统，实现动力电池分拣、分容、充放电电路搭建及装配测试等技能。 二、产品组成： 需由≥ 24 个单体磷酸铁锂电池、≥ 1 套车规级分布式电池管理系统、≥ 1 个散热式负载、≥ 1 个国标交流充电口、≥ 1 个车载充电机、≥ 4 个接触器，≥ 1 个熔断器、≥ 1 个直流数显表、≥ 1 个预充电阻、≥ 1 个交互终端、≥ 1 套动力电池管理系统智能诊断系统等组成，所有组成配件放置在拉杆式铝塑箱内，铝塑箱内置泡沫卡托，需保证放置其中的所有配件不会在移动过程中产生碰撞。 三、产品要求： 1. 能手动对单体电芯进行任意连接组装，完成电池成组后，电池包电压应$\geq 72V$，模组间应安装有熔断器，保证实训安全。 2. 能手动对负载电路、控制电路、充电电路进行搭建。 3. 负载电路运行时，可通过数显表实时显示线路上的电压、电流。 4. 可通过诊断系统软件对电流传感器的数据进行校零。 5. 可通过诊断系统软件控制电池组充电、放电。

	6. 可通过诊断系统软件查看电池组数据流（总电压、单体电压、绝缘阻值、压差、单体温度、最高单体电压、最低单体电压）。 7. 可通过诊断系统软件查看电池管理系统故障码（故障码仿照 SAE 标准故障编制）。 8. 可通过诊断系统软件控制电池管理系统进入工装模式，对接触器进行动作测试。 9. 可通过诊断系统软件修改电池管理系统告警参数，对 SOC、电池容量进行标定。 10. 可通过软件更改电池信息采集器电压、温度采样数据。 11. 车规级分布式电池管理系统，应满足《电动汽车用电池管理系统技术条件》相关要求。 四、可完成实训项目要求： 1. 电池串联/并联实训 2. 电池模组串联实训 3. 电池告警参数设置实训 4. 电池 0.5C 放电实训 5. 电池模组均衡实训 6. 电流传感器校准实训 7. 交流充电口认知实训 8. 0.5C 交流充电实训 9. 预充电路搭建实训 10. 接触器检测实训 五、配套汽车职教扫码教学系统 智能扫码教学系统以开源 ZXing 源码为基础开发，深度适配汽车职业教育教学场景，支持市场各类主流扫码枪及移动设备扫码功能。系统核心围绕“扫码学习、学习管理、二维码生成”三大模块构建，同时拓展多维度辅助功能，实现教学资源高效传递、学习过程精准管控、教学效果可视化评估，为汽车职教教学活动提供全流程数字化解决方案。 二维码生成模块： 1.1 系统内置功能强大的二维码生成工具，不仅支持基础教学资源的封装，更针对汽车职教的实操性、专业性特点进行优化，满足多样化教学需求。 1.2 多格式资源兼容：除支持视频（MP4、AVI、FLV 等）、动画（SWF、GIF 等）、文档（PDF、Word、PPT 等）、图片（JPG、PNG、BMP 等）等常规资源外，特别适配汽车职教特色资源，如发动机拆装步骤动画、变速箱工作原理 3D 模型（GLB、FBX 格式）、故障诊断流程图、维修手册扫描件等，实现专业资源的无缝封装。 1.3 二维码个性化配置：支持自定义二维码样式，包括颜色（匹配院校 VI 色系）、Logo（嵌入院校或专业标识）、尺寸（根据教学场景需求调整，如设备贴标用小尺寸、展板用大尺寸）； 1.4 资源关联与版本控制：支持单个二维码关联多个资源（如某车型发动机二维码同时关联拆装视频、零件图、常见故障案例），形成“资源包”；当教学资源更新时，可直接替换原二维码关联的资源链接，无需重新生成二维码，确保学生获取的始终是最新教学内容。 扫码学习模块：
--	---

		以“即扫即学”为核心，结合汽车职教实操性强的特点，打造场景化、交互式学习模式，打破传统教学时空限制。 2.1 多终端适配与便捷访问：支持扫码枪（有线/无线）等多种设备扫码，学生在实训车间通过扫码枪扫描设备上的二维码，即可在实训台旁的显示屏上查看操作视频。 2.2 场景化学习引导：针对实训项目设计“步骤式扫码学习”，如发动机拆装实训中，每个零件或步骤节点贴有配套二维码，学生扫码依次查看该步骤的操作要点、注意事项、工具使用方法（如扭矩扳手的校准视频），避免操作失误。 学习管理模块： 3.1 支持教学资料添加与整合：支持教师在学习管理后台直接上传、添加不同类型教学资料，包括课程课件、实训指导书、行业标准文档、维修案例集等；可将添加的资料与对应课程、实训项目进行关联，生成学习资料包，并可一键生成资料对应的二维码，方便学生通过扫码快速获取；同时支持对添加的教学资料进行编辑（如标注重点、补充说明）、分类归档（按资料类型、适用学期等），实现教学资料的集中管理与高效复用。
37	便携式气密性检测仪	技术要求： 工作电压：$\leq AC220V50/60Hz$ 气源要求：$\leq 0.4-0.8MPa$，内置气源 显示屏≥ 7英寸高清显示 测试量程：$\geq 0-100kPa$ 进气接口：$\geq 8MM$，配8转6转接头 泄压类型：自动泄压
38	大功率充放电机	技术要求： 电源输入：$\leq AC220V50/60Hz$ 组端电压精度：$\leq \pm 0.5\%FS+0.3V$，分辨率：0.1V 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：$\leq DC2\sim 120V$ 充放电电流范围：最大电流 50A 显示：≥ 7英寸液晶屏； 充电控制：恒流充电+恒压充电； 放电工作模式：恒流放电+恒功率放电； 数据记录模式：曲线查看，支持车牌号录入功能； 充、放电保护：电池串过充过放、温度过高防护； 主机保护：过温、过流、电流失控触发停机保护； 异常保护：电源线掉电、主电缆掉电。
39	锂电池均衡充放电机	技术要求： 电源输入：$\leq AC220V50/60Hz$ 功率：$\leq 600W$ 充放电电压范围：1.0~5V 电压检测精度：$\pm 0.1\%FS \pm 2mV$（最大量程 5V） 充放电电流范围：0.01~5.00A 电流检测精度：$\pm 1\%FS \pm 0.01A$（最大量程 5A） 电池温度检测精度：$\pm 2^{\circ}C$（$-25\sim 85^{\circ}C$）

		维护模式：手动、自动可选 均衡通道数： $\geq 2 \times 12$ 均衡接口： $\geq 13\text{Pin}$ 显示屏： ≥ 7 英寸液晶屏，分辨率 1024×600 充电控制：恒流充电+恒压充电 放电工作模式：恒流放电+恒压放电 保护功能：过流保护、过压保护、过温保护
40	电容储能式脉冲点焊机	技术要求： 大单体磷酸铁锂电池焊接机，500A~2500A 焊接电流范围， $\geq 14.5\text{kW}$ 最大脉冲输出功率。
41	单电芯维护仪	技术要求： 电源输入： $\leq \text{AC}220\text{V}/50\text{Hz}$ 功率： $\leq 150\text{W}$ 充放电电压范围：1.0~5V 电压检测精度： $\pm 0.1\% \text{FS} \pm 5\text{mV}$ （最大量程 5V） 充放电电流范围：0.5~30.0A 电流检测精度： $\pm 1\% \text{FS} \pm 0.01\text{A}$ （最大量程 30A） 显示： ≥ 3.0 英寸液晶屏； 充电控制：恒流充电+恒压充电 放电工作模式：恒流放电+恒功率放电 充、放电保护：电池过充过放、温度过高防护 主机保护：过温、过流、电流失控触发停机保护 反接保护：支持
42	充电装置装调供应站	产品要求： 本产品为充电装置分装调试工作站物料供给而配套研发，可满足充电装置装调所需装配物料及调试仪器工具的供给，便于实训过程中物料与工具的收纳、取用。 功能要求： 1、主体结构 设备主体采用整体结构设计，主体外壳采用 $\geq 1.5\text{mm}$ 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。 2、内部结构 2.1、上半部分采用 3 层设计垫板设计，同时按部件外观开模设计并附有一一对应的部件名称及与部件尺寸吻合的内开式卡槽，一层可供 AC 控制盒、电能表、12V 及 5V 电源程序板、交流桩触摸屏、交流充电枪座、交流接触器、充电枪线缆保护套、断路器、启动开关、门停开关、急停开关、指示灯等组件的存放，二层满足 DC 控制盒、90V10A 充电模块、12V 电源程序板、12V 电源低压辅助、散热风扇、直流桩触摸屏、急停开关、5V 电源程序板的存取。三层满足收纳盒 ≥ 3 以及交流接触器、断路器、启动开关、三个指示灯、急停开关、直流充电枪座、充电枪线缆保护套的存放。 2.2、下半部分采用对开门方式，内部设有 ≥ 4 层自吸抽屉且根据绝缘工具与仪器开模的内衬卡槽。一层可供 DC 控制盒线束、断路器线束、充

		电模块线束、交流接触器线束、220V 电源线束、急停线束、DC 控制盒控制线束、触摸屏线束、接地线束等组件的存放。二层可供接地线束、AC 控制盒输入线束、触摸屏线束、220V 电源线束、AC 控制盒电源线束、电能表通讯线束、电能表输出线束等工具的存放。三层配备了充电枪线缆保护套拆装工具（45mm×2、30mm×1、27mm×1）、7mm 绝缘闭口扳手*1、PH0 绝缘起子*1、PH2 绝缘起子*1、绝缘六角起子*1、10mm 绝缘套筒起子*1 等工具。四层配备了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。 充电装置装调智能供应站上半部分的设计更便于部件的分类摆放，满足在实训过程中物料的取用与收纳，符合 5S 操作标准。 2.3、下半部分每层内部根据绝缘工具与仪器开模的内衬配备卡槽，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，用于装置的拆装与调试。 3、其他配置 设备配有绝缘工具套装，通过 1kV 的耐压测试。 设备配有万用表、接地电阻测试仪器、绝缘电阻测试仪器。 4、满足充电装置装调使用物料的供给货位，如：DC 控制盒、AC 控制盒、90V10A 充电模块。配置有绝缘电阻检测仪器、接地电阻检测仪器、新能源绝缘工具套装等。 技术要求： 1、设备参数 （1）设备尺寸 设备整体尺寸：≥1100*500*1510mm（长*宽*高） 2、主要部件参数 （1）绝缘工具套装 工具材质：合金工具钢 （2）绝缘电阻测试仪 绝缘电阻测量：≥4000MΩ 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 （3）接地电阻测试仪 接地电阻测量范围：0~2000Ω 接地电压测量范围：0~200V
43	充电装置分装调试工作站	一、产品要求： 本产品主要为提升学生的充电桩装配与调试能力而研发，可实现交直流充电设备的装配与调试、DC 控制盒的装配与测量、AC 控制盒装配与测量、90V10A 充电模块的装配与测量。 二、功能要求： 1、主体结构 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。

		2、部件特点 充电装置包含 DC 控制盒、AC 控制盒、90V10A 充电模块、交流显示屏、直流显示屏、指示灯、电源开关、急停开关、交流充电枪、直流充电枪、风扇。 3、设备技术参数 3.1、设备尺寸：长*宽*高： $\geq 565 \times 510 \times 1565\text{mm}$ 3.2、基本参数 （1）DC 控制盒 输入电压： $\geq 12\text{VDC}$； 过温保护值： $\leq 90^\circ\text{C}$ 过压保护： $\leq 95\text{VDC}$； 过流保护： $\leq 12\text{A}$； 欠压保护： $\leq 20\text{V}$； 相对湿度： 0~95% （2）AC 控制盒 过压保护： $\leq 265\text{VDC}$ 过流保护： $\leq 34\text{A}$ 欠压保护： $\leq 176\text{VDC}$ 输入电压： $\geq 12\text{VDC}$ （3）充电模块 输入电压： $\leq 220\text{V}$ 输入范围： $\pm 15\%$ 工作频率： $\leq 50/60\text{Hz}$ 输出电压： 20~90V 输出电流： 2~10A 输出功率： $\leq 900\text{W}$
44	高压系统 三合一测试负载	一、产品要求： 1、需符合国标《电动汽车非车载传导式充电机的通信协议》通信协议。适用于交流、直流充电桩测试。 2、需符合国标《电动汽车电池管理系统通信协议》通信协议，适用于动力蓄电池放电。 3、带有上位机操作软件，使用 USB 接口直接控制，实现对交流、直流充电桩的多种测试和分析。 二、功能要求： 1、负载功率： $\geq 5\text{kW}/100\text{V}50\text{A}$； 2、充电机支持报文状态实时显示并翻译，具备实时保存，可模拟汽车各种报文情况； 3、具有 1 级电能表，实时显示充电桩输出电压，电流，功率，统计充电电量，并可将数据同步至 BCS 报文里面； 4、具有电池电压模拟，电阻设置及漏电电阻模拟功能，可实现绝缘故障测试，拔枪测试，电池反接，不接等测试； 5、测试电压： $\leq \text{AC}220\text{V}$； 6、电流调节： 1A~32A 可调档位开关调节； 7、电压分辨率： $0.1\text{V} \pm 5\%$； 8、控制方式： ≥ 7 英寸彩屏控制；

		9、电阻精度：加载精度$\leq \pm 3\%$； 10、工作电源：$\leq 220V_{ac}/50Hz$； 11、采用$\leq 250V/32A$ 单相枪座。 三、可完成实训项目要求： 1、交直流高压系统三合一测试负载认知和操作； 2、了解掌握充电桩的报文； 3、交、直流充电桩的工作分析； 4、交、直流充电桩的绝缘故障； 5、交、直流充电桩的拔枪测试； 6、交、直流充电桩的老化测试； 7、动力蓄电池放电工作原理和操作； 8、动力电池的反接、不接等测试；
45	交直流充电智能实训台	一、产品要求： 交直流充电桩教学平台涵盖交、直流充电控制原理图及新能源交、直流充电国标数据展示，同时配有交流充电枪和直流充电枪实物，可以模拟新能源汽车交流充电操作。通过喷绘的原理图及国标数据有效的结合实物开展实训，可用于交直流充电装置部件认知、交直流充电原理及控制逻辑讲解、交直流充电控制信号测量的教学任务。 二、功能要求： 1. 交直流充电桩教学板的左侧为交流充电部分，右侧为直流充电部分，同时具有交流充电国标数据和控制原理展示、交流充电枪和车端接口认知与测量、直流充电国标数据和控制原理展示、直流充电枪和车端接口认知与测量功能。可用于交流充电桩、直流充电桩的控制原理讲解和相关测量实训，满足新能源汽车充电系统教学任务； 2. 交流充电桩部分：上部由交流充电原理图和交流充电控制信号数据组成，并在原理图内预留测量端口，可开展新能源汽车交流充电装置控制信号 CC/CP 原理讲解和实训测量的教学任务； 3. 中部为交流充电桩内部结构组件，通过透明亚克力板可直观看到交流充电桩组成结构，将复杂的充电桩内部结构完整的展示出来，（防雷器、智能电表、CP 控制器、读卡线圈、空气开关等）可用于交流充电桩内部结构认知与学习的教学任务，同时设备通电后可进行交流充电操作演示， 4. 下部为交流充电数据、交流充电枪、桩端测量口、模拟车端插座、车端测量口组成，并配有测量端口可进行交流充电口认知和交流充电控制信号测量实训的教学任务；配套车辆充电孔模拟新能源汽车充电流程与充电功能教学实训。 5. 直流充电桩部分： 上部由直流充电原理图组成，并在原理图内预留测量端口，可开展新能源汽车直流充电装置控制 CC1/CC2 信号原理讲解和实训测量的教学任务； 6. 中部由直流充电主要数据和连接关系展示，依托国标主要数据可同时在上部直流充电原理图内测量端口上进行测量和学习的教学任务； 7. 下部为直流充电枪、桩端测量口、模拟车端插座、车端测量口组成，并配有测量端口可进行直流充电口认知和直流充电控制信号测量实训的教学任务。

		8. 框架采用钣金设计，表面采用喷塑处理，耐油耐腐蚀并易于清洁。实训模块部分，面板喷绘工艺，后部由可拆卸覆膜饰板组成，方便检修。 9. 底架两侧分别有两个可以悬挂交流充电枪及直流充电枪电缆的钢制 U 型铁。底部装有四个带有锁止功能万向轮，方便移动和固定。 三、配置要求： 交流充电装置、车辆端交流充电插座、模拟车端控制器（交流）、直流充电装置、直流充电信号模拟装置、模拟车端控制器（直流）、电源转换模块（220V 转换为 12V 和 5V）、设备急停开关、移动式底架、教学面板等。 10. 配套可控式直流充电模拟数据采集系统、直流电压调节电流调节、直流充电 CAN 报文通讯数据测试。使用 APP 蓝牙通讯调速直流充电系统，电压可控范围 10~750V。含车身车架号数据设定系统。 四、技术要求： 一体化教学平台主体材质/规格：平台总体由检测模组、桌面模组、辅助模组、底座模组四部分组成，采用不低于 2mm 厚优质冷轧钢折弯冲压焊接而成，表面高温静电喷涂处理。平台规格尺寸（长*宽*高）：≥1500*780*1780mm 模块化设计 1、检测模组采用内方外圆设计尺寸不小于长*宽*高 1500*180*960mm，边角 60° R 圆角防撞设计，教学面板采用内嵌入式安装，教学面板使用高强度铝塑板，4K 级 UV 微喷技术配套高清亚克力材料防护。双快拆门设计单门不小于长*高 650*920mm。 2、桌面模组不小于长*宽*高 1500*780*100mm，边角采用 60° R 圆角防撞设计，与辅助模组内嵌入装配，工作区域尺寸不小于长*宽 1500*600mm 3、辅助模组用于教学检测工具实训资料的存放，规格不小于长*宽*高 1400*680*520mm，边角采用 60° R 圆角防撞设计，与桌面模组、底座模组内嵌入装配，左右装配嵌入式双曲面 LED 灯带、曲面尺寸不小于 235*10mm。双开门采用隐藏式柜门合页设计，旋转式门锁。单柜门尺寸不小于长*宽*厚 458*428*12mm。 4、底座模组不小于长*宽*高 1500*780*100mm，边角采用 60° R 圆角防撞设计，与辅助模组内嵌入装配，内部嵌入式安装 LED 地照灯。 5、移动脚轮：工作站移动脚轮采用≥4 个 5 英寸重型聚氨酯轮，单轮承载能力不低于 320kg，配套刹车系统可移动锁止确保教学实训安全。 6、配套 AC220V 电源插座，满足对外接电源的需求，电源插座安装有保险丝确保用电安全。 7、交流充电枪参数：额定最大充电电流 32A 供电电压交流 AC250V 直流充电枪参数：DC750V~1000V
46	交流充电桩装调测试实训套装	一、产品要求： 充电桩装调测试实训套件基于挂壁式充电桩的内部模块进行设计，充分展示了充电桩内部结构模块及工作原理，可以满足充电桩拆装检测的训练要求。提供实训视频及实训指导书。 二、技术要求： 1. 包含主控制电路板、紧急开关、充电枪、刷卡模块、显示模块、交流充电桩模拟测试仪、高压连接电缆及低压信号线； 2. 显示模块可显示当前电压、当前电流、充电电量、充电费用、充电时

		长等； 3. 交流充电桩模拟测试仪满足 IP54 防尘防水要求 4. 配套交流充电桩控制上位机软件，软件通过 Wi-Fi 或蓝牙与交流充电桩主板连接，可设置充电时间、充电电流、预约充电等。 三、可完成实训项目要求： 1. 交流充电桩结构模块认知 2. 交流充电桩工作原理认知 3. 交流充电桩电路图解读 4. 交流充电桩内部模块原理认知 5. 交流充电桩结构组装连接实训 6. 交流充电桩结构拆解实训 7. 交流充电桩拆装工艺实训 8. 交流充电桩功能调试实训 9. 交流充电桩的信号测量实训 10. 交流充电桩的充电实训 11. CP 的工作原理及数据测量 12. CP 的充电状态下的数据测量实训 13. CP 的充电停止状态下的数据测量实训 14. CC 的工作原理及数据测量
47	新能源汽车高压安全功能测量实训平台	一、产品要求： 本设备集新能源汽车高压系统的结构和工作原理认识、技术状况的检查和使用、故障判断与排除等实验于一体，包括了电池管理系统、多路高压继电器、动力电池等模块。该装置适用于新能源汽车电力电子技术、动力电池管理及维护技术等专业的教学与实训。它有利于学生通过学习高压系统的基本原理与实训分析，并能对高压系统进行相关的性能测试与控制，从而加深对所学内容的理解、激发学习兴趣和挖掘学生的潜能，有利于老师更直观地向学生传授知识，适用于职业技术学院、普通教育类学院和培训机构对电动车高压系统的检测与维修教学。 二、配置要求： 由磷酸铁锂动力电池组与多路高压继电器、高压保险丝、高压电流电压显示单元、国标充电枪与充电座充电接口、漏电传感器模块、绝缘传感器模块、安全维修塞模块、负载模拟操作单元、高压安全系统操作单元、操作控制台、信号输入单元、低压电池、DCDC 与故障指示灯等组成原理面板与结构彩图、可移动台架。 三、功能要求： 1. 采用模电与数电结合的方式，模拟纯电动车和混合动力车辆的高压用电区域、高压线路传递、低压电路对高压回路的保护，以及漏电可能发生的区域、漏电的状态。 2. 高压预充功能演示，可演示预充不成功管理系统发出故障报警。 3. 一般漏电故障信号输入故障演示，管理系统发出故障报警解除所有继电器工作状态。 4. 严重漏电故障信号输入故障演示，管理系统发出故障报警解除所有继电器工作状态。 5. DC~DC 故障信号输入故障演示，管理系统发出故障报警且高压系统无法启动。

		6. 电机控制故障信号输入故障演示，管理系统发出故障报警且高压系统无法启动。 7. 拔出 MBS 开关，管理系统发出故障报警且高压系统无法启动。 8. 车辆碰撞信号输入故障演示，管理系统发出故障报警含声音提醒，管理系统需要自动或手动输入恢复工作状态，主要模拟碰撞后车辆修复完善系统才工作。 9. 机盖打开信号输入演示，管理系统无法驱动高压系统且提示机盖未关。 10. 负载演示接通负载开关调节不同负载下高压系统中电压电流变化。通过电压电流功率显示模块显示。 11. 充电接入充电采用符合国标充电枪与充电座，演示插入充电枪后管理系统收到信号后自我启动并驱动充电继电器开始充电且禁止放电。 12. 新能源汽车高压安全系统认知。 13. 新能源汽车高压安全系统基本控制原理与工作过程验证实训。 14. 新能源汽车高压线路的高压互锁基本控制原理与工作过程验证实训。 15. 新能源汽车整车高压区认知实训。 16. 模拟测量漏电可能发生的区域、漏电的状态实训。 17. 新能源汽车高压安全系统测量与维护体验实训。 四、规格要求：电池组采用车用磷酸铁锂，单体标称电压 3.2V，容量 20Ah，共 16 串，动力电池箱上盖设计透明亚克力板，清晰展示动力电池组线路连接，每颗电池都标有对应的序号，线路采集线有线标标识；可直观了解采集线路连接方式，可通过万用表对电池组电压进行测量。 2. 管理系统 16 路电池电压采集 8 路温度采集。 3. 高压继电器包含正负高压继电器，预充、充电，预充电阻。 4. 设备检测面板采用耐冲击、耐污染、防火、防潮的高级铝塑板，表面经特殊工艺喷涂底漆处理；4mm 铝塑面板打印有永不褪色的 UV 平板彩色原理图；学员可直观对照面板资料和系统实物，认识和分析： 1. 电系统的器件和原理；设备台架采用优质 40*40 铝型材结构、桌面采用橡木表面光泽处理防水防灰尘，底板与侧面采用机械雕刻加工木质板相嵌，底部安装承重式万向锁止脚轮。 5. 外接电源：交流 220V±10%50Hz 6. 工作电压：直流 12V 7. 工作温度：-40℃~+50℃ 8. 外形尺寸：≥1200×600×1750mm(长×宽×高)
48	新能源汽车电池高压继电器实训平台	一、产品要求： 选用主流新能源汽车厂家配套的高压大电流继电器，提供两款继电器，每款各两件，一件解剖，一件用于通电测量，让学员掌握高压大电流继电器内部结构和工作原理。 二、功能特点： 1. 采用主流新能源配套高压大电流继电器，与动力电池包内部使用的继电器完全相同，安装在绝缘板上，在通电状态下检测高压端子的通断。 2. 解剖的高压大电流继电器用于内部结构认识。 3. 教板绘制高压大电流继电器工作原理和注意事项。

		4. 实训台整体采用钢型材无缝焊接底部带四个脚轮，移动灵活，同时脚轮带自锁装置，可以固定位置。 三、技术参数： 1. 外形尺寸（mm）：≥1300×700×1700mm(长×宽×高) 2. 工作温度：-20℃～+50℃ 3. 开关电源：≥AC220V-DC12V～30A
49	新能源汽车高压连接器插拔实训平台	一、产品要求： 1. 采用原车高压连接器为基础，由动力电池连接插头、维修开关、高压配电箱、电机控制器、空调压缩机、空调 PTC 等模块组成，将各高压连接器固定在面板上，面板上喷绘有各高压连接器的拔插方法，可进行连接器的反复拔插训练； 2. 学生通过实训平台掌握高压连接器的拔插要领，为新能源汽车维修安全操作奠定基础，避免在实车上直接拔插造成高压连接器损坏和高压触电的风险。 二、功能要求： 1. 高压连接器类型丰富多样，涵盖单芯式、双芯式、带先导线路和不带先导线路等多种类型。 2. 配套原车高压连接器，可进行多种高压连接器拔插训练，掌握拔插技能。 3. 配套先导线路状态指示灯，通过指示灯可辅助先导线路的结构原理教学训练。 4. 配备两种类型的实车维修开关，进行维修开关的拔插方法训练。 5. 面板上喷绘有各连接器的拔插方法和注意事项。 三、规格要求 1. 一体化教学平台主体材质/规格：平台总体由检测模组、桌面模组、辅助模组、底座模组四部分组成，采用不低于 2mm 厚优质冷轧钢折弯冲压焊接而成，表面高温静电喷涂处理。平台规格尺寸（长*宽*高）：≥1500*780*1780mm 模块化设计。 2. 检测模组采用内方外圆设计尺寸不小于长*宽*高 1500*180*960mm，边角 60° R 圆角防撞设计，教学面板采用内嵌入式安装，教学面板使用高强度铝塑板，4K 级 UV 微喷技术配套高清亚克力材料防护。双快拆门设计单门不小于长*高 650*920mm。 3. 桌面模组不小于长*宽*高 1500*780*100mm，边角采用 60° R 圆角防撞设计，与辅助模组内嵌入装配，工作区域尺寸不小于长*宽 1500*600mm 4. 辅助模组用于教学检测工具实训资料的存放，规格不小于长*宽*高 1400*680*520mm，边角采用 60° R 圆角防撞设计，与桌面模组、底座模组内嵌入装配，左右装配嵌入式双曲面 LED 灯带、曲面尺寸不小于 235*10mm。双开门采用隐藏式柜门合页设计，旋转式门锁。单柜门尺寸不小于长*宽*厚 458*428*12mm。 5. 底座模组不小于长*宽*高 1500*780*100mm，边角采用 60° R 圆角防撞设计，与辅助模组内嵌入装配，内部嵌入式安装 LED 地照灯。 6. 移动脚轮：工作站移动脚轮采用≥4 个重型聚氨酯轮，单轮承载能力不低于 320kg，配套刹车系统可移动锁止确保教学实训安全。 7. 配套 AC220V 电源插座，满足对外接电源的需求，电源插座安装有保险丝确保用电安全。

		8. 整机规格尺寸（长*宽*高）：≥1500*780*1780mm 9. 教学面板尺寸（长*宽*厚）：≥1500*180*960mm 10. 输入电压：AC220V50Hz 工作电压：DC/12V 四、可完成实训项目要求： 1. 维修开关的拔插注意事项及拔插方法训练； 2. 动力电池包输出高压连接器的拔插注意事项及拔插方法训练； 3. 充电模块高压连接器的拔插注意事项及拔插方法训练； 4. PTC 高压连接器的拔插注意事项及拔插方法训练； 5. 带有先导线高压连接器的拔插注意事项及拔插方法训练。
50	新能源汽车 OBC、DC-DC 测试平台	一、产品要求： 本测试平台专为中高职院校新能源汽车专业教学实训设计，可满足新能源汽车车载充电机（OBC）、DC/DC 转换器、电动空调压缩机、PTC 加热器等高压核心部件的原理教学、功能验证、性能检测与故障检修实训需求。平台采用模块化、集成化设计理念，兼具教学演示与实操检测双重功能。 二、技术要求： 1. 提供模拟输入高压电源，最大输出高压电源 800V； 2. 配置上位机软件读取车载充电机，PTC、压缩机 dc/dc 内部的数据流来控制器的故障进行分析，通过数据流可以直接大致定位机器内部的故障点。 3. 兼容市面上 CAN、LIN、PWM 方式的车载充、压缩机或 DC-DC 型号通信方式，持续升级； 4. 在正常的测试流程上，增加同步线程监控测试台及产品故障信息，及时反馈测试产品的故障现象。 5. 通过在线数据升级方式，增加新收集的车载充电或 DC-DC 产品测试数据。 6. 实车车载充电机及 DC/DC 部件，含 OBC 及 DC/DC 部件 1 套。 7. 要求 OBC 及 DC/DC 为量产车型配件。 8. 可交流充电桩的 CC 和 CP 测试启动信号进行维修测试 9. 为确保实训平台稳定性能，平台主体框架采用全钣金结构形式，钣金材料厚度≥1.5mm，底部配置≥2 个抽屉及≥1 个侧边柜，方便学生实训储物。 10. 支持向外输出 12 伏 24 伏低压电源。 11. 软件采用主流系统开发，平台嵌入式安装数字触摸控制终端。 12. 软件包含 OBC/DCDC/压缩机等直观操作界面。 13. 系统可按车型、厂家等不同模式进入测试界面。 14. 测试品牌涵盖市场主流多车型。 15. 测试界面涵盖测试参数，实时动态显示系统参数值，包括但不限于：交流电压、交流电流、高压电压、高压电流、低压电压、低压电流、CP 电压、运行时间等。 16. 测试信号显示系统状态，当测试开始是显示通信正常及启动成功，测试完成后主界面显示合格。 三、产品工艺标准要求： 1. 教学面板工艺：高强度铝塑板，高清 UV 喷绘表面镀膜工艺。 2. 工作站主体材质/规格：整体采用钢制材料折弯冲压焊接而成，前部

		采用 R 角$\geq 25^\circ$ 防碰撞设计，铝型材规格：不小于 40*40mm。操控面板采用装配式设计，操控单元采用 150° 黄金视角操控面板。 3. 移动脚轮：工作站移动脚轮采用≥ 4 个 5 英寸重型聚氨酯轮，单轮承载能力不低于 320kg，配套刹车系统可移动锁止确保教学实训安全。 4. 不少于三抽屉一柜式储存空间设计规格：长*宽*高不小于 620*540*120mm。抽屉储存空间采用重型导轨配套双阻尼设计，单抽屉额定承重不低于 36kg。储物柜规格：长*宽*高不小于 880*690*690mm，隐藏式柜门合页设计，旋转式门锁。 5. 配套 AC220V 电源插座，满足对外接电源的需求，电源插座安装有保险丝确保用电安全。 6. 整体桌面装配 PE 材质高压绝缘板，配套压缩机绝缘压装套件工具一套，OBC 测试液体降温供应系统一套。 7. 集成一体式工作站产品平台化的设计，可实现标准量产、产品质量稳定、可更好满足交货需求及长期售后备品备件快速响应，可做到用户售后无忧。 1.6 产品规格参数要求： 1.6.1 整机规格尺寸（长*宽*高）：$\geq 1200*700*1650\text{mm}$ 1.6.2 工作电压：输入$\leq \text{AC}220\text{V}50\text{Hz}$ 四、可完成实训项目要求： （一）OBC/DC-DC 模块实训项目 1. 测试流程认知实训：掌握 OBC 车载充电机与 DC/DC 转换器的标准测试流程与规范操作步骤 2. 结构拆装实训：熟练进行 OBC 与 DC/DC 部件的拆解与装配，掌握内部结构组成与工作原理 3. 工作性能测试：掌握输入输出特性测试方法，验证部件各项工作性能指标 4. 输出性能检测：掌握带载能力测试、效率测试、纹波测试等输出性能检测方法 （二）压缩机/PTC 模块实训项目 1. 测试流程认知实训：掌握电动空调压缩机与 PTC 加热器的测试规范与操作流程 2. 结构拆装实训：熟练进行压缩机与 PTC 部件的拆解装配，理解核心部件结构与工作原理 3. 工作性能测试：掌握转速控制、温度调节、功率输出等工作性能测试方法 4. 输出性能检测：掌握制冷/制热能力、工作效率、保护功能等输出性能检测与评估 （三）故障诊断实训项目 1. 基于数据流的故障分析与定位方法 2. CAN/LIN 通信故障诊断与排除 3. 高压安全操作规范与防护实训 4. 典型故障案例分析与排除实训
51	高压电控总成拆装实训平台	一、产品要求： 以高压电控总成装配在拆装翻转台架上，拆装翻转台架便于学员进行高压电控总成拆卸、检验、测量和装配实训，能够满足对纯电动汽车高压

		电控总成的结构、工作原理、零部件的测量、诊断和分析的教学和考核需要。 二、配置要求： 永磁同步电机拆装检测台包含以下主要配件:1、高压电控总成*1 台;2、接油盆*1 个;3、手柄轮*1 个;4、翻转架主体*1 台 三、功能要求： 把高压电控总成固定在翻转架上，可轴向 360 度翻转并可在任意角度锁定，确保翻转轻松，自锁稳固，操作空间大，方便拆装:位于前舱，在车辆行驶过程中可将电池包传递过来的直流电转换成交流电用来驱动电机，并可将刹车等工况下电机产生的交流电转换成直流电回馈给电池包，可控制车辆前进后退、加速减速、放电回馈等各种工况，是整车高压系统重要的控制器之一;大面积接油盘，做到工具、废油、零部件不落地，培养良好的工作习惯; 电控技术四合一，高压电控总成含电机控制器模块、车载充电器模块、DC-DC 变换器模块、高压配电模块，简化了各单元之间的连接，性能更优越，使用更可靠。 四、技术要求： 翻转架采用高强度欧标钢结构，确保有足够的承重能力，确保拆装时的安全需要; 移动脚轮中有不少于 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。 台架尺寸:≥长 0.95m*宽 0.65m*高 1.15m 框体材质:采用国标管材，无缝焊接，整体构造合理、美观;台架表面经过焊接、打磨、抛光、磷化处理、静电喷涂、高温烘烤等一系列工艺加工完成，漆面坚固美观;3) 承重轮:采用尼龙材料一次合成，高承重，高耐磨，轮面车轮宽大，使其具有超高稳定性，旋转灵活，耐久力更出众，轴承双轴承设计，承重更均匀，耐压抗冲击。 蜗轮蜗杆减速比:1:60) 五、可完成实训项目要求 1. 了解高压电控总成工作原理; 2. 了解高压电控总成四合一技术先进性和优点; 3. 了解直流充电升压模块工作原理; 4. 熟悉高压电控总成工作过程直流母线电压/电流和三相交流电压/电流变化关系。
52	自动体外模拟除颤器（训练专用）	一、产品要求： 自动体外除颤仪（训练专用）由主机、电池盒、训练专用电极贴片及遥控器所组成。 二、功能要求： 1. 模拟急救现场的工作流程，自动体外除颤仪（训练专用）但无高压电击除颤动作；全程语音提示，指导学员熟悉 AED 的工作流程和使用要点。 2. 自动体外除颤仪内置 9 个情景，可模拟不同情景的急救现场情况，并且全程语音提示指导训练者完成 BLS 训练，可以根据需要暂停或继续 BLS 过程。 3. 故障模拟功能，通过遥控器选择可以进行情景语音的模拟提示，包括：除颤过程中有其他人接触病人身体、贴片位置错误、贴片位置正确、无

		需除颤、需要除颤、机器故障、电池电量低等。
53	液晶彩显 高级电脑 心肺复苏 模拟人	产品要求： 采用≥ 8英寸显示屏：可实现心脏搏动和心电图，CPR 操作动作显示；模拟人特征：初始状态瞳孔放大，颈动脉无搏动；按压过程中，颈动脉被动搏动，搏动频率与按压频率一致；抢救成功后，液晶瞳孔恢复正常，颈动脉自主搏动；颈动脉和瞳孔缩放可根据教学需要开关开启和关闭。可进行人工呼吸和心外按压。
54	新能源汽车 照明系统 实训台	一、产品要求： 该系统以新能源纯电动汽车照明系统为基础，照明系统按照教学步骤和课程分类制作成不同的模块，包括蓄电池模块、点火开关模块、熔断丝模块、组合仪表模块、组合开关模块、原车 LED 尾灯模块、应急灯开关模块、倒车及刹车灯开关模块、阅读灯模块、牌照灯模块、车身控制模块、原车卤素左大灯总成、原车卤素右大灯总成等部件组成，适用于电气构建项目职业技能考核教学使用。 二、功能要求： 1. 在进行汽车车身照明系统教学及考核时，通过专业连接器进行模块间的插接，可真实展现汽车车身照明系统教学的整个控制过程及工作原理；如需分步学习时，断开模块后部的连接器，可进行独立的测量和电气构建考核。该教具既可进行照明系统原理结构教学，也可进行线路连接考核训练。 2. 平台总体由检测模组、桌面模组、辅助模组、底座模组四部分组成，采用不低于 2mm 厚优质冷轧钢折弯冲压焊接而成，表面高温静电喷涂处理。平台规格尺寸（长*宽*高）：$\geq 1500*780*1780\text{mm}$ 模块化设计。 2.1 检测模组采用内方外圆设计尺寸不小于长*宽*高 1500*180*960mm，边角 60° R 圆角防撞设计，教学面板采用内嵌入式安装，教学面板使用高强度铝塑板，4K 级 UV 微喷技术配套高清亚克力材料防护。双快拆门设计单门不小于长*高 650*920mm。 2.2 桌面模组不小于长*宽*高 1500*780*100mm，边角采用 60° R 圆角防撞设计，与辅助模组内嵌入装配，工作区域尺寸不小于长*宽 1500*600mm。 2.3 辅助模组用于教学检测工具实训资料的存放，规格不小于长*宽*高 1400*680*520mm，边角采用 60° R 圆角防撞设计，与桌面模组、底座模组内嵌入装配，左右装配嵌入式双曲面 LED 灯带、曲面尺寸不小于 235*10mm。双开门采用隐藏式柜门合页设计，旋转式门锁。单柜门尺寸不小于长*宽*厚 458*428*12mm。 2.4 底座模组不小于长*宽*高 1500*780*100mm，边角采用 60° R 圆角防撞设计，与辅助模组内嵌入装配，内部嵌入式安装 LED 地照灯。 2.5 移动脚轮：工作站移动脚轮采用≥ 4个重型聚氨酯轮，单轮承载能力不低于 320kg，配套刹车系统可移动锁止确保教学实训安全。 2.6 配套 AC220V 电源插座，满足对外接电源的需求，电源插座安装有保险丝确保用电安全。 3. 配备智能化故障设置和考核系统 3.1 智能操作终端 A. 处理器满足使用需求，支持无线传屏功能应用于教师将知识点传输到教学一体机等设备上，外部带有防护套装防止磕碰。

	B. 智能终端支持高清视频（维修教学讲解视频）播放，学生操作视频录制与课件照片拍摄功能支持教学文档编辑、支持幻灯片文件编辑。 C. 内置汽车教育资源公共实训平台系统，可免费联网登入学习与课程更新。 D. 可内置远程服务功能模块、可辅助教师教学与教学信息采集。 E. 智能操作终端内带“云”资料免费下载功能，（可下载资料包括维修手册、软件更新、课程方案等）。 F. 智能操作终端自带二维码功能，学生与教师通过智能端扫描二维码，可以获取实训台架传感器与执行器的知识热点原理介绍。 G. 自带课程编写备课功能，内置教学资料包含实训设备原厂维修手册、实训指导书、教学视频、3D 动画资源等 3.2 故障设置考核系统 故障设置考核系统采用主流系统平台研发适用于职业教育实训教学与考核测验。平台可安装在平台电脑、智能教学一体机或智能手机上，利用物联网技术实现软硬件连接与交互反馈，支持 IP 修改连接。 故障设置考核系统内设常见授课故障设置和考核设置，教师进入界面与学生进入界面采用主界面点击切换登入。 老师进入教师界面（1）首先进行网络测试可以检查考核系统是否正常工作，（2）如需进行授课故障案例分析讲解，选择授课故障设置工作界面，进行故障案例分析讲解，可参考平板内置实训指导书，（3）考核故障设置，教师通过对考核故障难易度的任意编写，还可编写学生姓名考核编号，设置不同实训台不同 ECU 针脚位为故障点（4）学生可以凭编号进入考试界面，每次考核的时长为 60 分钟，学生考核结束后自动显示学生考核成绩，学生通过对故障点分析包括电流电压通断等，在答案栏直接输入 ECU 或线路连接点的代号，进一步加深学生对 ECU 或线路连接点的作用。教师可以对学生的考核成绩查询导出到 SD 卡内打印或“云”存储。答题答案直接输入控制单元脚位，便于学生对控制单元与故障点现象的记忆。 3.3 智能故障控制终端 1. 自带 Wi-Fi 或有线控制或与校园网络连接进行远程实训控制，智能故障控制终端也自带服务器功能，所有用户可通过操作平台直接连接智能故障控制终端。可设定与汽车电控模块引脚有关的各种常见故障，包括：线路断路、交互短路、内置阻值，偶发等故障现象。基础故障设置不少于 32 位或更多。智能终端自带数据储存，学生可通过操作平台读取实训台架相关知识热点与模拟考核学习。 2. 支持多故障组合设置，包含断路、短路、虚接、间隙故障；支持无线联网远程控制，兼容主流校园网络。 3. 可以多台设备通过有线或无线组成一个网络，通过一台平板 PC 控制所有连网设备。安装有 RJ45 网络接口与 Wi-Fi 热点共享功能，备有 RS-232 串行口。 4. 支持一故多障（如设置一个故障同时产生 4 个或多个间隙故障）涵盖短路断路间隙故障任意组合。 三、可完成实训项目要求： 新能源车身电气系统认知； 车外照明灯检测、诊断与维修；
--	---

		车内照明灯检测、诊断与维修； 中央电气控制系统检测、诊断与维修； 保险丝继电器检测、诊断与维修。
55	新能源汽车舒适系统实训平台	一、产品要求： 该系统以新能源纯电动汽车舒适系统为基础，系统按照教学步骤和课程分类制作成不同的模块，包括驾驶员车门锁总成；乘客侧车门锁总成；行李箱车门锁总成；车门锁止开关驾驶员侧；后视镜调节开关总成、行李箱开关、左后车窗开关、右后车窗开关、车窗开关乘客侧、驾驶员侧车门主开关、左右后视镜总成、驾驶员侧车窗升降电机；乘员侧车窗升降电机、左后车窗升降电机、右后车窗升降电机；配合新能源纯电动照明系统实训平台使用。 二、功能要求： 1. 在进行汽车舒适系统教学及考核时，通过专业连接器进行模块间的插接，可真实展现汽车舒适系统教学的整个控制过程及工作原理；如需分步学习时，断开模块后部的连接器，可进行独立的测量和电气构建考核。该教具既可进行舒适系统原理结构教学，也可进行线路连接考核训练。 2. 一体化教学平台主体材质/规格：平台总体由检测模组、桌面模组、辅助模组、底座模组四部分组成，采用不低于 2mm 厚优质冷轧钢折弯冲压焊接而成，表面高温静电喷涂处理。平台规格尺寸（长*宽*高）：≥1500*780*1780mm 模块化设计。 2.1 检测模组采用内方外圆设计尺寸不小于长*宽*高 1500*180*960mm，边角 60° R 圆角防撞设计，教学面板采用内嵌入式安装，教学面板使用高强度铝塑板，4K 级 UV 微喷技术配套高清亚克力材料防护。双快拆门设计单门不小于长*高 650*920mm。 2.2 桌面模组不小于长*宽*高 1500*780*100mm，边角采用 60° R 圆角防撞设计，与辅助模组内嵌入装配，工作区域尺寸不小于长*宽 1500*600mm。 2.3 辅助模组用于教学检测工具实训资料的存放，规格不小于长*宽*高 1400*680*520mm，边角采用 60° R 圆角防撞设计，与桌面模组、底座模组内嵌入装配，左右装配嵌入式双曲面 LED 灯带、曲面尺寸不小于 235*10mm。双开门采用隐藏式柜门合页设计，旋转式门锁。单柜门尺寸不小于长*宽*厚 458*428*12mm。 2.4 底座模组不小于长*宽*高 1500*780*100mm，边角采用 60° R 圆角防撞设计，与辅助模组内嵌入装配，内部嵌入式安装 LED 地照灯。

	2.5 移动脚轮：工作站移动脚轮采用≥ 4个重型聚氨酯轮，单轮承载能力不低于 320kg，配套刹车系统可移动锁止确保教学实训安全。 2.6 配套 AC220V 电源插座，满足对外接电源的需求，电源插座安装有保险丝确保用电安全。 3. 配备智能化故障设置和考核系统 3.1. 智能操作终端 A. 处理器满足使用需求，支持无线传屏功能应用于教师将知识点传输到教学一体机等设备上，外部带有防护套装防止磕碰。 B. 智能终端支持高清视频（维修教学讲解视频）播放，学生操作视频录制与课件照片拍摄功能支持教学文档编辑、支持幻灯片文件编辑。 C. 内置汽车教育资源公共实训平台系统，可免费联网登入学习与课程更新。 D. 可内置远程服务功能模块、可辅助教师教学与教学信息采集。 E. 智能操作终端内带“云”资料免费下载功能，（可下载资料包括维修手册、软件更新、课程方案等）。 F. 智能操作终端自带二维码功能，学生与教师通过智能端扫描二维码，可以获取实训台架传感器与执行器的知识热点原理介绍。 G. 自带课程编写备课功能，内置教学资料包含实训设备原厂维修手册、实训指导书、教学视频、3D 动画资源等。 3.2. 故障设置考核系统 故障设置考核系统采用主流系统操作平台研发适用于职业教育实训教学与考核测验。平台可安装在平台电脑、智能教学一体机或智能手机上，利用物联网技术实现软硬件连接与交互反馈，支持 IP 修改连接（提供检测报告项目截图）。 故障设置考核系统内设常见授课故障设置和考核设置，教师进入界面与学生进入界面采用主界面点击切换登入。 老师进入教师界面（1）首先进行网络测试可以检查考核系统是否正常工作，（2）如需进行授课故障案例分析讲解，选择授课故障设置工作界面，进行故障案例分析讲解，可参考平板内置实训指导书，（3）考核故障设置，教师通过对考核故障难易度的任意编写，还可编写学生姓名考核编号，设置不同实训台不同 ECU 针脚位为故障点（4）学生可以凭编号进入考试界面，每次考核的时长为 60 分钟，学生考核结束后自动显示学生考核成绩，学生通过对故障点分析包括电流电压通断等，在答案栏直接输入 ECU 或线路连接点的代号，进一步加深学生对 ECU 或线路连接点的作用。教师可以对学生的考核成绩查询导出到 SD 卡内打印或“云”存储。答题答案直接输入控制单元脚位，便于学生对控制单元与故障点现象的记忆。 3.3 智能故障控制终端 3.3.1、自带 Wi-Fi 或有线控制或与校园网络连接进行远程实训控制，智能故障控制终端也自带服务器功能，所有用户可通过操作平台直接连接智能故障控制终端。可设定与汽车电控模块引脚有关的各种常见故障，包括：线路断路、交互短路、内置阻值，偶发等故障现象。基础故障设置不少于 32 位或更多。智能终端自带数据储存，学生可通过操作平台读取实训台架相关知识热点与模拟考核学习。 3.3.2、支持多故障组合设置，包含断路、短路、虚接、间隙故障；支
--	--

		持无线联网远程控制，兼容主流校园网络。 3.3.3、可以多台设备通过有线或无线组成一个网络，通过一台平板 PC 控制所有连网设备。安装有 RJ45 网络接口与 Wi-Fi 热点共享功能，备有 RS-232 串行口。 3.3.4、支持一故多障（如设置一个故障同时产生 4 个或多个间隙故障）涵盖短路断路间隙故障任意组合。 三、可完成实训项目要求： 认知保险丝继电器的检测与诊断； 车窗升降器无法操作检测与诊断； 电动后视镜无法调节检测与诊断； 中央门锁工作异常检测与诊断； 一键启动功能失效检测与诊断； 中央显示屏无法显示检测与诊断； 诊断系统无法通讯检测与诊断。 4. 整机规格： 台架尺寸：约 1500*780*1780mm 电源类型：AC220V/DC12V， 工作温度：-35℃至 40℃。
56	新能源汽车 CAN 总线网络实训平台	一、产品要求： 实训台选用纯电动车原车 CAN 网络系统的组成元件，真实展示原车 CAN 网络系统组成结构；能演示原车车窗控制系统，无钥匙进入与启动系统，电池管理系统，车载网关系统，整车控制系统和灯光控制系统之间 CAN 网络的数据传输关系；实训台配备电脑显示屏和 CAN 数据分析仪，可实时采集总线 CAN 数据波形传输至电脑显示器上进行动态显示和分析；适用于中高职技术学院对纯电动汽车 CAN 网络总线的构造与维修实训实践教学。 二、配置要求： 1. 左前车窗电机 1 件； 2. 右前车窗电机 1 件； 3. 左前锁块 1 件； 4. 右前锁块 1 件； 5. 左后车窗电机 1 件； 6. 左后锁块 1 件； 7. 右后车窗电机 1 件； 8. 右后锁块 1 件； 9. 组合仪表 1 件； 10. 网关工作站 1 件； 11. 车窗组合开关 1 件； 12. 一键启动开关 1 件； 13. 诊断座 1 件； 14. 智能钥匙控制盒（IK）1 件； 15. 高频接收器 1 件； 16. 刹车开关 1 件； 17. 仪表板配电盒 1 件； 18. 4G 模块 1 件；

	19. 整车控制模块 1 件； 20. 电池管理模块 1 件； 21. 灯光组合开关 1 件； 22. 实训面板 1 件； 23. DC12 开关电源 1 件； 24. 探测天线 1 件； 25. 2 通道 CAN 网络分析仪 1 件； 26. 双通道示波器 1 件； 27. ≥ 15.6 寸工作站 1 套； 三、功能要求： 1. 数据总线 CAN-BUS 系统部件齐全，完整展示数据总线 CAN-BUS 系统的结构组成； 2. 数据总线 CAN-BUS 系统工作正常，能实现演示数据总线 CAN-BUS 系统动力网、舒适网、ESC 网、启动网系统数据总线数据传输的工作状况，充分展示数据总线 CAN-BUS 系统的工作过程和工作原理。 3. 实训台配备电脑一体机显示器，可将各 CAN 总线解析报文和数据波形进行读取和波形显示，无需外接示波器即可对报文数据进行采集和分析。 4. 学员可直观对照示教板面板彩色电路图与工作原理示意图学习电动汽车整车 CAN 总线网络系统结构原理图和实物，认识和分析电动汽车整车 CAN 总线网络系统的连接方式和工作原理。 5. 实训台面板上安装有检测端子，可直接在面板上检测 CAN-BUS 系统各电器元件接线脚位的电信号，如电阻、电压、电流、频率、波形信号等。 6. 实训台安装有诊断座，可连接故障检测仪，对 CAN-BUS 系统电控系统进行读取故障码、清除故障码、读取数据流等自诊断功能。 7. 实训台匹配 2 通道 CAN 分析仪，可对每条 CAN 网络信息进行读取分析，并且可模拟系统部件向控制总线发送 CAN 报文。配套充电 CAN 报文解析软件，可分析充电电压电流温度数据。 8. 采用 DC12V 电源装置，减少充电的麻烦，电源有防短路功能。 9. 设备采用带锁定万向脚轮的移动台架结构，方便教学；整体台架采用国家标准材料刚性结构；表面防潮、防锈、美观大方，经久耐用。 10. 配套智能化故障考核系统 1. 自带 Wi-Fi 或有线控制或与校园网络连接进行远程实训控制，智能故障控制终端也自带服务器功能，所有用户可通过操作平台直接连接智能故障控制终端。可设定与汽车电控模块引脚有关的各种常见故障，包括：线路断路、交互短路、内置阻值，偶发等故障现象。基础故障设置不少于 32 位。智能终端自带数据储存，学生可通过操作平台读取实训台架相关知识热点与模拟考核学习。 2. 支持多故障组合设置，包含断路、短路、虚接、间隙故障；支持无线联网远程控制，兼容主流校园网络。 3. 可以多台设备通过有线或无线组成一个网络，通过一台平板 PC 控制所有连网设备。安装有 RJ45 网络接口与 Wi-Fi 热点共享功能，备有 RS-232 串行口。 4. 支持一故多障（如设置一个故障同时产生 4 个或多个间隙故障）涵盖短路断路间隙故障任意组合。
--	--

		11. 配套提供纯电动轿车原厂维修手册和实训台实训指导书供学生参考学习。 四、技术要求： 1. 外接电源：交流 220V±10%50Hz 2. 工作电压：直流 12V 3. 工作温度：-5℃～+50℃ 4. 显示器尺寸：不小于 19 寸； 5. 设备外形尺寸：不小于 2100×700×1800mm(长×宽×高)。 6. 教板尺寸：不小于 2100*1200*200mm（长*高*厚）
57	新能源汽车高压系统关键部件教学检测平台	一、产品要求： 采用新能源汽车相关关键部件实物，根据教学和实训要求制作，并配套教学资源及检测仪器；满足新能源汽车关键部件的结构及工作原理的展示和教学实训功能；另外配置多功能移动收纳管理柜，内置多功能可充供电智能系统，可存储电能并实时显示储电状态，在脱离外接电源时可供仪器设备充电、汽车低压电池充电及在低压电池亏电时跨接起动汽车。适用于各类院校对新能源汽车关键部件教学检测的实训需求。 二、功能要求： 1. 新能源汽车系列实训板采用新能源汽车相关关键部件实物制作，可满足新能源汽车关键部件的结构及工作原理的展示和教学实训功能。 2. 需搭载多功能供电模块智能管理系统、锂电池模组、均衡保护装置、升压装置、充电器装置，以及电池组保护装置； 3. 需内置大容量锂电池组容量≥0.8kWh，可通过 220V 交流电变压充电储能，配备 USB 充电口、DC12 充电口、低压电池正负极跨接电缆，为仪器设备、低压蓄电池充电及跨接起动汽车； 4. 多功能供电模块智能管理系统的人机界面可动态显示实时的内置电池模组电压、工作电流、剩余电量、剩余时间等信息； 三、配置要求： 1. 手动维修开关及熔断器教学实训板由经过安全处理后的动力电池高压维修开关、高压熔断器 FUSE 与高压无弧保险丝构成。包含常见国产新能源车型高压电器连接图，展示了维修开关和高压熔断丝在高压电路中的位置，可展示还原高压下电泄放电路，深度还原下电以后要等待 5 分钟方可拆卸维修开关。 2. 高压上电控制教学实训板采用新能源汽车电池包内部的 T-BOX 高压配电盒原件，包含正极接触器、负极接触器、预充接触器、预充电阻、霍尔电流传感器，通过对新能源汽车 T-BOX 总成工作原理的放大，将原本快速完成的工作过程慢放，使学生掌握其工作原理。直观展示高压配电盒及主要元件，可直观的展示预充及上电的工作过程，可动手检测接触器、电阻、电流传感器和电路的故障.. 3. 逆变器控制电路原理实训板采用三合一电机控制器内部的 IGBT 模块与大容量薄膜电容以及水泥电阻等原车元器件，以及具有安全防护的检测端子组成，直观展示新能源汽车电机控制工作原理。具有 8 个 IGBT 晶体管主要检测端子，可用示波器测量控制器输出的驱动电压波形；具有油门控制和刹车功能；所有电压最高值低于 12 伏安全电压；需配套完善的课程资源； 4. 交直流充电枪操作教学实训板由经过安全处理后的新能源汽车交直

	流充电枪与充电接口构成。直观展示新能源汽车交直流充电枪工作原理。配备高清充电连接图片与握手过程中电气原理变化图。需配套完善的课程资源； 5. DC-DC 教学实训板，直观展示新能源汽修 DC-DC 的工作原理与元器件结构。 6. 汽车智能语音交互式教学实训平台系统 智能语音交互教学故障设置系统是基于 AI 语音输入的新一代智能化汽车实训教学交互平台，依托 AI 语音开放平台深度研发，以语音识别、语音合成、自然语言理解、智能语义分析等核心技术为基础，为新能源汽车高压实训教学设备赋予“能听、会说、懂教学、可故障设置”的沉浸式智能人机交互体验。系统彻底改变传统按键、鼠标操作的实训模式，师生通过语音即可完成知识讲解、原理科普、故障查询、故障设置、实训考核、案例分析等全流程教学工作，极大提升课堂实训效率与学生自主学习兴趣。 6.1 系统核心交互模式（四种对话模式） 系统内置四种智能语音对话模式，适配不同教学场景、实训阶段、考核场景，灵活切换使用： 1. 按钮式模式：一键触发固定语音教学内容、固定故障设置，适合零基础入门教学、课堂统一演示。 2. 对话式模式：自由语音问答，学生主动提问高压系统原理、故障原因、检修步骤，系统实时语音应答讲解。 3. 管家式模式：智能教学管家全程引导，自动播报实训流程、安全规范、步骤提示、考核注意事项，实现无人值守自主实训。 4. 自定义式模式：教师可自定义语音指令、自定义故障话术、自定义知识点题库，适配不同院校实训大纲、不同车型高压系统教学需求。 6.2 系统核心功能 系统集智能语音问答、高压系统知识教学、语音故障设置、实训考核、设备介绍、故障分析、安全实训引导于一体，全面覆盖新能源汽车高压系统实训教学需求。 1. 全设备知识覆盖 全面涵盖新能源汽车高压系统全套核心知识点，包含高压系统各类传感器、执行器、高压控制器、高压部件总成的结构原理、工作逻辑、检测方法、常见故障、检修流程，实现部件全覆盖、知识点无死角。 2. 离线/在线双工作模式 支持纯离线本地工作，无需联网即可完成全部语音识别、故障设置、教学讲解、考核实训；可选配互联网模式，对接校园数据中心，实现实训数据上传、教学统计、云端题库更新、远程管理。 3. 大容量语音故障学习库 系统支持最大 200 组高压系统故障点自定义设置，教师全程语音控制，只需口头说出对应故障名称、故障代码、故障部件，系统自动智能识别、一键植入对应高压故障，无需手动操作软件和台架，高效完成故障实训教学。 6.3 新能源高压系统实训模块核心内容 实训模块全面替换为新能源汽车高压系统维修实训项目，包含高压系统结构详解、核心部件原理、安全规范、检测流程、常见故障分析、故障
--	---

	排除、语音故障植入、人机互动教学，师生语音呼叫任意高压部件、故障类型，系统自动讲解原理、播报检修步骤、设置对应故障，实现沉浸式互动实训。 系统内置高压语音知识要点包括但不限于： 1. 高压动力电池总成结构、工作原理与常见故障检修指导 2. 高压配电箱（PDU）结构、工作原理与故障检修指导 3. 车载充电机（OBC）结构与充放电工作原理、故障维修指导 4. DC-DC 转换器结构原理、电压转换逻辑与故障检修指导 5. 高压驱动电机及电机控制器（MCU）工作原理与维修指导 6. 高压线束、高压保险、高压继电器结构与检测规范 7. 新能源高压系统绝缘检测原理、漏电故障排查方法 8. 高压安全操作规范、上电下电流程、高压防护实训要点 9. 新能源高压系统初始化、自学习、匹配标定实训指导 10. 高压系统典型故障维修语音指导 11. 高压系统通讯故障、CAN 总线信号异常故障解析 12. 高压电池单体压差、温度异常、充放电异常故障实训讲解 四、规格要求 1. 多功能移动收纳管理柜外形尺寸：$\geq 720 \times 560 \times 1200\text{mm}$； 2. 柜主体采用整体结构设计，主体外壳采用$\geq 2\text{mm}$厚冷轧板， 3. 主体框架采用钢结构焊接，系统部件通过激光切割和数控加工结构件装配， 4. 整体采用分层设计，内部设有分隔抽屉，每层内衬按仪器设备外观开模设计并附有名称，便于易查找及分类摆放。 5. 主体顶部工作面斜式设计，可放置检测仪器，便于教学展示及操作，背面设计成开放式格栅式便于挂放供电线、低压电池正负极跨接线； 6. 配备不小于 21.5 英寸智能数字终端，内置汽车职教扫码教学软件与实训资源。 五、可完成实训项目要求： 1. 认识主要元件：两种类型的维修开关、无弧高压熔断丝； 2. 了解维修开关和熔断丝在电路的位置和作用； 3. 掌握维修新能源汽车时维修开关的拆卸要求和时序； 4. 对维修开关进行插拔实操和进行测量实操； 5. 认识主要元件：正极接触器、负极接触器、预充接触器、预充电阻、霍尔电流传感器； 6. 了解新能源汽车上电的控制流程和电路连接原理； 7. 新能源汽车接触器的工作原理分析、测量和故障分析； 8. 霍尔电流传感器、预充功能的作用与原理； 9. 掌握 T-BOX 故障对汽车上电的影响并熟悉 T-BOX 的检测方法； 10. 了解新能源汽车电机控制器工作原理和主要元器件的组成； 11. 了解新能源汽车电机控制系统主要组成部件； 12. 了解电机控制器薄膜电容的作用和主动泄放、被动泄放的作用； 13. 模拟新能源汽车主动泄放的整个控制过程； 14. 模拟新能源汽车加速减速过程加速踏板调节，可以观察加速减速过程中控制器输出的波形的幅度及频率变化； 15. 了解新能源汽车交流充电枪工作原理；
--	--

		16. 认识新能源汽车交流充电枪工作电路原理图； 17. 新能源汽车交流充电枪使用实操； 18. 了解新能源汽车直流充电枪工作原理； 19. 认识新能源汽车直流充电枪工作电路原理图； 20. 新能源汽车直流充电枪使用实操。
58	新能源汽车电驱动总成装调工作平台	一、产品要求： 驱动电机及控制器实训平台异步交流电机或永磁同步电机为基础制作，装配专用检修实操台和电机运行测试平台，可完成对新能源驱动电机变速器主减速器的拆装维护作业及电机拆装测量和电控系统检测教学训练。 二、功能要求： 1. 电机拆装平台由变速器拆装平台和电机拆装专用夹具组成，配套专用拆装工具可对变速器各齿轮进行拆装、检测、清洁和轴承更换作业。整个拆装过程均在专用平台上进行，既能提高拆装效率又能保证拆装作业的安全性。 2. 配套电机检测电控系统，该电控系统由电机控制器、高压电源、显示控制终端、高压线束、传感器线束等组成，装配后的电机可通过线束快速接入检测平台，通过测试平台可进行电机正转、反转、加速、减速、停止等运动控制。数据显示终端可显示电机运转时的相电压、工作电压、工作电流、电机位置传感器参数、电机温度等信息。 3. 检测面板上喷绘有电机控制原理图和检测端子，检测端子可检测电机位置传感器动态信号（旋变传感器）、电机温度信号、电机 UVW 电压等。 4. 面板上有电源开关、急停开关、状态指示灯、制动信号开关、换挡开关、启动开关等组成。通过急停开关可关闭整个系统供电，确保教学训练安全可靠。 5. 数据显示终端工作电压：220VAC，系统：主流系统，处理器满足使用需求；显示屏规格：≥15.6 英寸。内置电机驱动装调软件，满足电机旋变测试、电磁流闭环实验、控制器输出电压调控、供电电压与电流设定等。 6. 驱动电机装配装置外形尺寸：≥1020*420*340mm，丝杠螺母机构：≥2 路，丝杠有效行程：≥880mm，手摇轮：≥2 个尺寸≥100mm，转子拆解拔拉连接板。 三、配置要求： ①永磁同步电机 1 套②电机控制模块 1 块 ③装配专用检修实操台 1 张④电机测试线束 1 套 ⑤高压连接线束 1 套 四、技术要求： 1. 教学面板工艺：高强度铝塑板，高清 UV 喷绘表面镀膜工艺。 2. 工作站主体材质/规格：整体采用钢制材料折弯冲压焊接而成，前部采用 R 角≥25° 防碰撞设计，铝型材规格：不小于 40*40mm。操控面板采用装配式设计，操控单元采用 150° 黄金视角操控面板。 3. 移动脚轮：工作站移动脚轮采用≥4 个重型聚氨酯轮，单轮承载能力不低于 320kg，配套刹车系统可移动锁止确保教学实训安全。 4. 不少于三抽屉一柜式储存空间设计规格：长*宽*高不小于 620*540*120mm。抽屉储存空间采用重型导轨配套双阻尼设计，单抽屉额定承重不

		低于 36kg。储物柜规格：长*宽*高不小于 880*690*690mm，隐藏式柜门合页设计，旋转式门锁。 5. 配套 AC220V 电源插座，满足对外接电源的需求，电源插座安装有保险丝确保用电安全。 6. 集成一体式工作站产品平台化的设计，可实现标准量产、产品质量稳定、可更好满足交货需求及长期售后备品备件快速响应，可做到用户售后无忧。 五、可完成实训项目要求： 1. 驱动电机结构原理认知； 2. 驱动电机类型与性能介绍； 3. 驱动电机拆装与部件识别； 4. 驱动电机信号测量与驱动检测； 5. 电机性能与控制操作。 6. 电机密封性检测操作实训
59	新能源汽车动力总成拆装实训平台	一、产品要求： 动力总成拆装平台采用新能源汽车动力总成为基础，配套专用拆装检测工作平台，便于对动力总成拆装检测、维修考核，设备以提高学生实际操作技能，提升学生岗位适应能力，以培养适应新能源汽车维修行业发展的专业技术人才为设计宗旨，完全满足各职业院校对新能源汽车维修发展的教学需要，可对动力总成的主、副轴齿轮组等磨损情况的分析检测，对副轴与差速器高度、深度的数据测量和调整练习，对副轴与差速器调整垫片选择的计算练习等。 二、功能要求： 1. 配套原厂动力总成，符合动力总成拆装平台的拆装、测量、维修、考核的技术需求； 2. 设备可对动力总成的 P 档机构、主副轴齿轮组等磨损情况的分析检测，对副轴与差速器高度、深度的数据测量和调整练习，对副轴与差速器调整垫片选择的计算练习等； 3. 可完成永磁同步电机与变速器的分离、永磁同步电机与变速器的组装、输入轴齿轮的分离、输入轴齿轮的装配、副轴齿轮的分离、副轴齿轮的装配、差速器齿轮的分离、差速器齿轮的装配等拆装、练习、考核； 4. 实训台底部带有自锁脚轮与固定调节螺栓，可方便移动与固定； 5. 可安全平行分离电机与变速箱体； 6. 工作台设计有可调节变速箱的 360 度任意反转机构； 7. 工作台台面四周设计了油槽，齿轮拆卸、清洗、安装时油污直接可以回流到集油装置，保持环境整洁； 8. 工作台采用钢质材料，可承受不低于 1 吨的有效载荷； 9. 工作台有效解决了学员动力总成拆装与调试的高频率技能训练。 三、技术要求： 电动机最大输出扭矩：$\geq 300\text{N} \cdot \text{m}$； 电动机额定扭矩：$\geq 150\text{N} \cdot \text{m}$； 电动机最大输入功率：$\geq 150\text{kW}$； 电动机额定功率：$\geq 80\text{kW}$； 电动机最大输出转速(包括驱动最高输入转速和随动最高输入转速)：$\geq 10000\text{rpm}$；

		电动力总成重量：约 103kg； 电机轴中心与差速器中心的距离：≥239mm； 变速箱润滑油量：1.85～1.95L； 变速箱润滑油类型：齿轮油 SAE75W-90 及以上。 四、可完成实训项目要求： 1. 永磁同步电机与变速器的分离； 2. 永磁同步电机与变速器的组装； 3. 输入轴齿轮的分离； 4. 输入轴齿轮的装配； 5. 副轴齿轮的分离； 6. 副轴齿轮的装配； 7. 差速器齿轮的分离； 8. 差速器齿轮的装配； 9. 齿轮组磨损状况； 10. 副轴与差速器工作数据的检测。
60	新能源汽车四种驱动电机结构展示台	一、产品要求： 驱动电机结构解剖原理展示台是采用永磁同步电机、交流异步电机、开关磁阻电机、直流电机为基础进行制作，电机经过解剖处理可清晰展示电机内部结构组成和工作原理，配套专用展示柜可满足日常教学对电机分类及特点，结构原理教学训练。 二、功能要求： 1. 采用永磁同步电机、开关磁阻电机、交流异步电机、直流电机，将电机定子壳体、前后端盖进行解剖处理，可清晰展示电机定子和转子的结构特点及连接关系，带有传感器的电机可展示电机位置和温度传感器的安装位置； 2. 解剖后的电机根据功能特点采用不同颜色的油漆进行喷涂，可更好的展示内外部机械结构相互之间的装配关系； 3. 配套有原理展示示教板可辅助解剖部件讲解不同类型电机的工作原理； 4. 解剖后的电机收纳储存在展示柜中，展示柜配备专用射灯； 5. 展示柜配套透明防护罩。 三、配置要求： 永磁同步电机解剖模型 1 套 交流异步电机解剖模型 1 套 展示柜 1 套 开关磁阻电机解剖模型 1 套 直流电机解剖模型 1 套 教学面板 1 套 四、可完成实训项目要求： 1. 永磁同步电机的内部结构组成与工作原理教学训练； 2. 交流异步电机的内部结构组成与工作原理教学训练； 3. 开关磁阻电机的内部结构组成与工作原理教学训练； 4. 直流电机的内部结构组成与工作原理教学训练； 5. 有刷电机的内部结构组成与工作原理教学训练。
61	4T 龙门举	一、技术要求：

	升机	额定载重≥ 4 吨 最低高度$\leq 95\text{mm}$ 最高高度$\geq 1990\text{mm}$ 额载上升时间$\leq 60\text{S}$ 额载下降时间$\leq 50\text{S}$ 电机功率$\geq 2.2\text{kW}$ 电机外壳铝合金 整机高度$\geq 3900\text{mm}$ 立柱内宽$\geq 3000\text{mm}$ 底板外宽$\geq 3580\text{mm}$ 托盘螺纹 3 节 70mm 可调 托盘加高套$\geq 70\text{mm}$ 托臂形式 2 节直臂+3 节直臂 电控方式 24V 安全电压控制箱 底板固定孔位 8PCS/侧 解锁方式电动解锁 二、功能要求： 1. 滑台长设计$\geq 1950\text{mm}$ 2. 滑块 3 组，提高受力面积，提高稳定性 3. 托臂锁采用斜度齿设计，确保配合紧密度 4. 采用 24V 安全电压控制， 5. 电动单边解锁，手离保险块自动复位 6. 铝合金外壳电机， 7. 油缸采用直接驱动，避免链条断裂安全隐患 8. 托臂采用 2+3 节直托臂设计， 9. 配置 16 件 M18X160 膨胀螺栓，提高立柱抓地力 10. 标配托盘加高套，适用 SUV 高底盘车型 11. 滑台采用$\geq 16\text{mm}$ 钢板焊接形式，提高强度 电控方式：PCB 专利控制，控制系统：微电子 / 耐高低温 / 时间控制 / 万次级 / 三防 PCB 集成电路板，采用 PCB 集成控制，增加装置的稳定性。
62	超薄剪式 举升机 (小剪)	一、技术要求： 1. 额定举升重量：$\geq 3.6\text{T}$； 2. 举升最低位：$\leq 110\text{mm}$； 3. 举升最高位：$\geq 1880\text{mm}$； 4. 平台宽度：$\geq 630\text{mm}$； 5. 平台长度：1480-2090mm； 6. 解锁方式：电路控制系统，微电子 / 耐高低温 / 时间控制 / 万次级 / 三防 PCB 集成电路板控制； 7. 电机功率：$\geq 3\text{kW}$； 8. 底板采用整体折弯，提高强度； 9. 助力臂优化设计，低位置满载平稳举升； 10. 助力臂优化设计，满载下降到 200mm 高度时，平稳下降； 11. 补油阀的密封性好，不易渗油； 12. 举升平台落地最低高度$\leq 110\text{mm}$，爬坡角度小，方便上车； 13. 电子检测保险打开状态，避免下降过程中保险未完全打开造成的安

		全隐患； 14. 机械液压双重保险； 15. 铝合金外壳电机； 16. 3kW 大电机，降低电机负荷率； 17. 支撑板上仰设计，确保负载后支撑板水平； 18. 24V 安全电压控制；
63	剪式举升机（大剪）	一、技术要求： 定举升重量：$\geq 4T$ 大平台起始高度：$\leq 330mm$ 大平台举升最大高度：$\geq 1850mm$ 大平台长度：$\geq 4500mm$ 小平台举升最大高度：$\geq 435mm$ 平台宽度：$\geq 570mm$ 电机功率：$\geq 3kW$ 控制系统：电路控制 二、功能要求： 1. 三齿保护，提高保险块强度； 2. 平台长度 4500, 平台矩形管采用 150x50MM 规格，提高强度； 3. 铝合金电机带风扇； 4. 电子检测保险打开状态，避免下降过程中保险未完全打开造成的安全隐患； 5. 剪臂优化设计，确保满载下降到最低位置平稳； 6. 采用密封性好的补油阀不易渗油； 7. 平台矩形管采用 150x50mm 规格，提高强度； 8. 3kW 大电机，降低电机负荷率； 9. 24V 安全电压控制。
64	四轮定位仪	一、技术要求： 电源：$\geq 200-240V(AC)$ 总前束角测量范围：$\pm 40^\circ$ 前束角测量精度：$\pm 1'$ 车轮外倾角测量范围：$\pm 30^\circ$ 车轮外倾角测量精度：$\pm 2'$ 主销后倾角测量范围：$\pm 30^\circ$ 主销后倾角测量精度：$\pm 5'$ 主销内倾角测量范围：$\pm 15^\circ$ 主销内倾角测量精度：$\pm 5'$ 推力角测量范围：$\pm 15^\circ$ 推力角测量精度：$\pm 2'$ 轴偏角测量范围：$\pm 2^\circ$ 轴偏角测量精度：$\pm 5'$ 示值分辨率（角度分辨率）：$1'$ 零位漂移：$\leq 1'$ 示值误差稳定性：$\pm 1'$ 二、功能要求： 1. 该四轮定位仪可在不高于 60 秒内完成推车测量（含装夹具）； 2. 新版三维测量技术计算模式；

		3. 鼠标一键操作举升机，具备举升平台防倾斜主动安全保护； 4. 具备与其它汽保设备兼容智能化管理功能：可对设备进行寿命检测，汇总设备使用次数情况日报表，月报表及年报表； 5. 四轮定位仪软件包含智能工具取用、提示、实车调整图片，对“0”门槛的学员有指导及教学作用；车辆底盘角度调整动画指导，前轮前束动画不少于 339 条，前轮外倾动画不少于 44 条，后轮前束动画不少于 57 条，后轮外倾动画不少于 22 条；软件内置实车调整图片，降低对调整技师的经验要求，避免反复摸索式调整，实车工具调整前轮前束照片不少于 332 条，前轮外倾照片不少于 59 条，后轮前束照片不少于 114 条，后轮外倾照片不少于 50 条； 6. 随机配备四层与四轮定位相匹配的调整专用工具组套（包含在设备机柜内）； 7. 配备改装车调整功能, 适用场合大； 8. 具有发动机托架调整功能，发动机位置定位； 9. 全铝合金外壳，四片式光学玻璃镜片组，长期稳定使用不变形且保持高精度； 10. 具备车辆底盘角度调整动画指导； 11. 软件内置实车调整图片； 12. 调车界面数据双击放大，方便观察数据； 13. 具有推车辅助指示灯及语音指导，方便推车操作； 14. 可以轴距轮距轮胎直径自动测量，方便判别调车数据； 15. 四个靶板可互换设计，使用方便维护简单。
65	电气二合一自动伸缩组合卷管器	产品要求： 自动伸缩式二合一电鼓、气鼓，带气管接头，电线、气管长度不低于 5 米长。
66	轮胎拆装机	一、技术要求： 1. 外夹轮辋：$\geq 12'' \sim 22''$ 内撑轮辋：$\geq 14'' \sim 24''$ 2. 最大车轮宽度：$\geq 4-13''$ 3. 操作气压：0.8~1.0MPa 4. 最大车轮直径：$\geq 1050\text{mm}$ 5. 电机功率：$\geq 0.75\text{kW}$ 6. 电压：$\leq 380\text{V}$ 二、功能要求： 1. 采用气动锁紧按钮，工作快捷方便，整体结构紧密坚固，安全作业； 2. 采用高密度不锈钢鸟头，可轻松拆装防爆胎和扁平胎，终生保用，角度合理，鸟头下面采用稳定垫，使鸟头固定的更紧固，确保不会因为鸟头松动而刮伤胎口； 3. 左右双辅助臂独立工作，双气动锁快人一步，可拆 24 寸防爆胎，节省时间，精准快捷，省力省心； 4. 卡爪采用不锈钢材质，转盘卡爪安装防滑护片可以防尘，防沙子，防磨功能，保证转盘的寿命； 5. 升降阀采用开关总成，确保长时间使用无漏洞，不串气。
67	轮胎平衡	一、技术要求：

	机	1. 产品电压：≥220V/110V 2. 最大轮胎直径：≥980mm 3. 轮胎宽度：≥4~15" 4. 电机功率：≥0.25kW 二、功能要求： 1. 跟踪粘贴式平衡功能，做到精确、快速定位，避免重复调整位置，特别适用于只能粘贴平衡块的新型高档轮胎； 2. 测量拉尺配有粘贴平衡安装头，使粘贴平衡块时简易准确； 3. 自动测量拉尺采用光栅测距，可精准测量轮胎距离数据； 4. 配有自动开启平衡机运转的精美轮胎防护罩； 5. 高精密机械主轴加长，确保测量精度； 6. 配有电子刹车功能，能够稳定轮胎，使平衡点的选择更加准确； 7. 激光测量照明打点，快速找到贴铅块位置提高工作效率。
68	气动扩胎机	一、技术要求： 功率：≥55W 工作气压：≥6-10bar 工作温度：≥-10℃-60℃ 适用胎宽：≥145-275mm 电压：≥12V 二、功能要求： 1. 步进脚踏,可在任意位置启停； 2. 机箱板材厚度 2.0mm； 3. 经典款工作灯,有效加速硫化时间； 4. 外观酷炫,内置 LED 白色光源； 5. 标配油水分离器,延长气缸寿命；
69	智能充电机	一、产品要求： 1. 9 段式变电流充电模式，相对于传统恒流充电机，对电池损伤小，充电效率高，且充电机耗电量小，更节能； 2. 智能控制组合键设计，操作更简单，一次设置，全程托管； 3. 具备电池修复功能，延长电池使用寿命； 4. 可满足各种车用蓄电池充电，包括 GEL 和 AGM 等新型启停电池。 二、技术要求： 输出充电电流：≥2/10/40A(12V 档)；≥2/10/20A(24V 档) 输出电压：≥DC12/24V 电源：≥220V 功率：≥800W 频率：≥50Hz 持续应急启动电流：≥180A(12V)
70	综合工具套装（含七层工具车）	配置要求： 20 件 1/2" 公制六角套筒：8/9/10/11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/27/30/32mm 11 件 1/2" 公制六角长套筒：10/11/12/13/14/15/16/18/20/22/24mm 20 件 1/2" 公制十二角套筒：8/9/10/11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/27/30/32mm 4 件 1/2" 公制十二角长套筒：10/12/13/14mm

	4 件 1/2"公制六角风动套筒：17/19/21/23mm 3 件 1/2"六角风动长套筒：17/19/21mm 10 件套筒附件：专业级快速脱落棘轮扳手、L 型手柄、万向接头、三用接头、接杆、T 型滑杆 40 件旋具头：六角、十二角、花型、转接头； 12 件 10MM 系列公制六角套筒：8~19MM； 9 件 10MM 系列公制六角长套筒：8~19MM； 8 件 10MM 系列花型套筒：E8~E10； 21 件 10MM 系列旋具套筒：六角、十二角、花型； 13 件 6.3MM 系列公制六角套筒：4~14MM； 10 件 6.3MM 系列公制六角长套筒：4~13MM； 19 件 6.3MM 系列长旋具套筒：六角、一字、十字、米字、花型； 14 件 6.3MM、10MM 系列套筒附件：快速扳手、接杆、转接头、旋具手柄； 7 件 6.3MM 系列花型旋具头：T10~T40； 17 件公制精抛光两用扳手：8/9/10/11/12/13/14/15/16/17/18/19/21/22/24/27/32mm 6 件公制精抛光双开口扳手：8*10、10*12、12*14、14*17、17*19、19*21mm 3 件油管扳手：8*10、10*12、12*14mm 8 件公制精抛光双梅花扳手：8*10、10*12、12*14、13*15、13*16、14*17、16*18、17*19mm 2 件工业级棘轮两用扳手：10/12mm 14 件螺丝批：3*75、5*100、6*38、6*150、PH0*75、PH1*100、PH2*38、PH2*150、PH2*300、T10*100、T15*100、T25*100、T20*220、T30*220 4 件穿心螺丝批：6*100、8*200、PH2*100、PH3*200 4 件油封起子 9 件加长球头内六角扳手：1.5/2/2.5/3/4/5/6/8/10 9 件加长中孔花型内扳手：T10/T15/T20/T25/T27/T30/T40/T45/T50 9 件五角星中空内扳手：TS10/TS15/TS20/TS25/TS27/TS30/TS40/TS45/TS50 5 件样冲组套：扁铲 12mm、冲孔器 3mm、冲子 2#、钎头 5mm、销式冲子 4mm 5 件断丝取出器：M3~M6、M6~M8、M8~M11、M11~M14、M14~M18 3 件 1/2"系列旋具套筒：M8*100mm、M18*100mm、T30*100mm 11 件指针式扭力扳手、三爪扁脚滤清器扳手、汽车测电笔、轮胎充气表、双头气门芯扳手、塞尺、锌合金美工刀、卷尺、吹尘枪带接头、挠性拾取器 7 件冷气、油管拆卸工具组套 1 件 1/2"系列汽缸盖专用套筒，T52 1 件氧传感器套筒 7/8"（美规） 1 件奥迪油底壳螺丝专用套筒，M16 3 件 1/2"系列火花塞套筒：21/16/14mm 5 件 T 型六角套筒扳手：8/10/12/13/14mm 2 件手铐式滤清扳手：55~75mm，75mm~85mm 6 件放油螺丝：H8，H9，H12，H17，H19，H17*55
--	--

		3 件加长内六角扳手：7，9，11 4 件缸盖螺丝：10，12，13，14 3 件环保碗型机油格扳手：27，32，36 13 件油箱盖扳手、氧传感器套筒、雨刷拉拔器、万用表、听诊器、胶扣起子及其它 11 件钳子：尖嘴钳、钢丝钳、鲤鱼钳、斜嘴钳、直嘴卡簧钳、弯嘴卡簧钳、圆口大力钳、剥线钳、胡桃钳、2 件圆头锤、钢柄安装锤、叶子板保护罩、T 型六角套筒扳手含八层工具车。
71	轮胎保养工具组套	配置要求： 11 件 12.5mm 公制六角套筒 14~27mm 4 件棘轮扳手、接杆 3'、10'、L 型手柄 10' 4 件公制气动六角长套筒 17~22mm 9 件精抛光两用扳手 14~24mm 1 件活动扳手 12' 1 件风炮 9 件加长球头内六角扳手 5 件管子钳、大力钳、胡桃钳、钢丝钳、尖嘴钳 2 件一字、十字螺丝批 5 件可调式扭力扳手、轮胎平衡钳、钢卷尺、轮胎真空取出器、美工刀 13 件双头气门芯扳手、剪刀、轮胎充气表、轮胎深度规、补胎工具、补胎轮压、低速带管打磨机、球头拉拔器、吹尘枪、轮胎撬棍、四轮定位水平仪、刷子、含三层工具车。
72	轮胎拆装托架	技术要求： 尺寸： $\geq 1120 \times 510 \times 1430$ mm（长*宽*高） 底部不少于四个万向静音滑轮，两个带刹车，两个不带刹车。
73	废油接取机	技术要求： 真空度：0~-0.08MPa 工作气压：0.8~1.0MPa 储油罐容量： ≥ 80 L 接油盆容量： ≥ 10 L 介质：机油 推油速度： ≥ 0.8 L/min 抽油速度： ≥ 1.6 L/min 安全阀额定压力：0.4MPa
74	制冷剂加注回收机	技术要求： 回收速率： ≤ 480 g/min 充注量范围：0.1kg~12kg 充注速率： ≤ 720 g/min 真空泵抽率： ≥ 90 L/min 充注精度： ± 10 g 压缩机： $\geq 3/8$ HP 制冷罐容量： ≤ 12 L 制冷剂接口：R134a 接口（需配备 2 罐 R134a 制冷剂，每罐重量不低于 13kg） 电源电压： ≥ 220 V/50Hz $\pm 10\%$

		总功率: $\geq 550W$
75	燃油系统免拆清洗机	技术要求: 1. 工作压力: $\geq 40 \sim 120PSI$ 2. 工作电压: DC12V 或 AC220V50Hz 3. 重量: 约 31kg 4. 长: $\geq 45cm$ 5. 宽: $\geq 45cm$ 6. 高: $\geq 113cm$ 7. 随设备配套提供原厂配套燃油系统免拆清洗剂 10 瓶, 单瓶容量 $\geq 443ml/瓶$; 须明确清洗剂品牌、型号, 提供产品资料及 MSDS, 清洗剂适用于汽油机电喷/直喷发动机, 无腐蚀, 用于喷油嘴、燃油管路免拆清洗。
76	自动变速器免拆清洗机	技术要求: 1. 功率: $\geq 0.15kW$ 2. 进出油管: ≥ 2.5 米 3. 电压: $\geq DC12V$ 4. 长: $\geq 53cm$ 5. 宽: $\geq 53.5cm$ 6. 高: $\geq 110cm$ 7. 净重: $\geq 45kg$ 8. 新旧油桶容积: ≥ 20 升 9. 随设备配套自动变速箱免拆专用清洗剂 10 瓶, 单瓶容量 $\geq 325ml/瓶$, 适配 AT 自动变速箱, 兼容液压阀体、液力变矩器、油道免拆循环清洗, 可配合本设备压力循环作业; 不腐蚀变速箱密封件、橡胶油封、离合器摩擦片; 有效溶解变速箱油泥、漆膜、积碳; 与 ATF 自动变速箱油相容, 无沉淀, 不堵塞设备管路及变速箱阀体; 不含强腐蚀性溶剂
77	润滑系统免拆清洗机	技术要求: 1. 功率: $\geq 0.15kW$ 2. 进出油管: ≥ 2.5 米 3. 电压: $\geq DC-12V$ 4. 长: $\geq 42cm$ 5. 宽: $\geq 40cm$ 6. 高: $\geq 88cm$ 7. 净重: $\geq 32kg$ 8. 随设备配套润滑系统免拆循环专用清洗剂 10 瓶, 单瓶容量 $\geq 325ml/瓶$, 适用于汽油/柴油发动机润滑系统, 配合本机循环清洗, 可静态、动态循环清洗发动机曲轴箱、油道、机油泵、活塞环油泥与漆膜沉积物;
78	尾气抽排系统	产品要求: 铝合金滑道: 采用 GB 高硬度挤压成型铝合金材质, 氧化镀膜处理内直径 140mm, 重量约 5kg/米抗腐蚀抗化学性强独特的外形结构具有防脱功能的。 滑轨端盖: 模压制作、焊接成型, 除锈喷塑处理。 安装吊具: 扁铁、角铁焊接制作, 除锈喷漆处理。 抽排风机: 多翼式低噪音风机, 结构紧凑噪音低, 运转平稳, 功率: $\geq 1.1kW$ 、风量: $\geq 1500m^3/h$ 。
79	螺杆式空	技术要求:

	气压缩机	1. 冷却方式：风冷 2. 工作原理：螺杆式压缩机 3. 型式：固定式压缩机 4. 压缩介质：空气 5. 功率： $\geq 22\text{kW}$ 6. 排气量： $\geq 3.6\text{m}^3/\text{min}$ 7. 传动方式：皮带传动 8. 排气压力： $\geq 0.7\sim 1.2$ （MPa）
80	冷干机	技术要求： 处理风量： $\geq 3.8\text{m}^3/\text{min}$ 使用条件极限： 1. 入口温度 $\leq 80^\circ\text{C}$ ， 2. 周围温度 $\leq 45^\circ\text{C}$ 3. 空气压力 $\leq 10\text{kg}/\text{cm}^2$ 4. 冷媒压缩机马达：1HP
81	储气罐	压力： $\leq 0.8\text{MPa}$ ；储气量： $\geq 0.8\text{m}^3$ ；设计温度： $\leq 150^\circ\text{C}$ ；耐压试验压力： $\leq 11\text{MPa}$ ；可存储介质：空气；储气罐安装空压机之后，需能储存压缩空气，减少由于压缩机排气不连续产生的压力脉动，实现供气和用气的平衡，而且能降低压缩空气的温度，减少过滤器和干燥剂的负荷。
82	三级精密过滤器	一、功能要求： （1）高效能去除水、油雾、固体颗粒，油雾浓度控制在不高于 0.05PPM ； （2）结构合理，体积小、重量轻； （3）铝合金外壳。 （4）三级分段净化处理，使用寿命长。 （5）处气量： $\geq 3.8\text{m}^3/\text{min}$ 二、材质要求： （1）外壳：铝合金； （2）防护罩：塑胶杯、聚碳酸脂、金属杯、铝合金； （3）滤芯材料：B、C 系列环保特殊纤维、不织布；D 系列、精密过滤器活性碳； （4）液位指示器、金属杯、PV。
83	实训车间空气管路	一、管径要求： 主管路 DN40 约 200 米，支管路 DN20 约 20 路。具体数量需根据设计图合理布局。 二、供气管道主体材质要求： 1. 压力管子：不锈钢材料牌号不低于 06Cr19Ni10（S30408），以 2B 不锈钢板为原料，经全自动加工设备卷制，并采用单面焊双面成型的 TIG 氩弧焊接工艺制成。 2. 连接管件：生产工艺为精密铸造成型，以保证管件的强度稳定及耐压、耐用性。 3. 管道阀门：采用 304 不锈钢全通路法兰式快装专用阀门 4. 管道密封性：以环形凸起机械顶压法兰内缘，形成物理防脱屏障，安全抗震，自适应 EPDM 密封圈与凸环应力分布协同，轴向径向挤压密封，确保 $-40^\circ\text{C}\sim 110^\circ\text{C}$ 工况下的永久弹性密封。

	5. 工业级法兰式凸环锁止连接配件紧固方式：需采用不锈钢内六角防滑螺杆，使不锈钢管件法兰挡片，共同卡紧于不锈钢管道外径，通过压紧紧固法兰挡片，使得法兰挡片再压紧矩形密封圈从而产生弹性变形，以达到密封的效果，压力越大，密封越可靠。所有主管道及用气工位均为活性法兰式连接，可以任意增减用气工位，搬迁整改方便快捷。所有连接配件均可无限次的反复拆装重复使用，可做到连接配件零损耗。 ★6. 管材化学成分指标：化学成分检测方法依据 GB/T11170-2008；管材技术要求执行 GB/T12771-2019，元素含量满足：C≤0.08%，S≤0.030%，P≤0.045%，Mn≤2.00%，Si≤0.75%，Cr：18.00%~20.00%，Ni：8.00%~11.00%。 ★7. 管子及连接配件压力性能：产品参照 GB50235-2010 相关要求；额定工作气压 1.6MPa，在该工作压力下保压 15min 无可见变形；液压试验压力≥3.0MPa，气压试验压力≥3.0MPa。 三、304 不锈钢供气管道技术要求： 1. 材质要求：不锈钢材料牌号不低于 06Cr19Ni10（S30408）； 2. 管道执行标准：符合 GB/T12771-2019 之规定； 3. 涂层：无涂层，不锈钢本色抛压光处理； 4. 配套用压力管道套件（阀门），使用压力 0.8MPa 设计压力为 1.6MPa。所投产品应具有管道系统压力检测报告：耐压性能检测依据：GB/T26480-2011 的相关要求进行，能长期承受 1.6MPa 气压不渗漏；液压检测≥2.0MPa，气压检测≥2.0MPa。 5. 用途：压缩空气、真空、油、水； 6. 适用温度：-20℃—+80℃； 7. 设计工作压力≥1.6MPa； 8. 不锈钢管道防锈、耐压、密封性强、安全性高； 9. 抗氧化能力强，采用标准 S30408 不锈钢牌号 06Cr19Ni10 材质，不会产生锈蚀；抗冲击能力强受到内外压力冲击不会破裂； 10. 不锈钢管道刚性强，可大跨度安装不会弯曲，不需要大量使用弯头，避免流量的损耗； 11. 硬度和韧性适中、不易变形，耐候性好，具有良好的稳定性； 12. 管道内壁光滑，不会产生锈迹腐蚀，压缩空气在传输中能量损失小； 13. 主管道与工位管道通过 U 型鹅颈管连接，避免主管道的液态水进入终端工位。 14. 主管道必须采用环形设计，确保每一个工位的工作气压均等和供气流量稳定； 15. 主管道采用环形四面安装分断阀门控制，不会因为后期增减用气工位，导致整个管道停气； 16. 供气支路采用阀门单独控制；方便单独工位气流量使用控制； 17. 主管道采用一定落差设计（i=1%），便于最低处集水排除； 18. 车间最低段设计手动排水阀便于积水排除； 19. 主管路统一固定在支架上，配置的支架是统一规格，增加车间管路的整体设计美观； 四、安装技术要求： 1. 安装及连接：用气主管道沿墙展开无坡度敷设，支吊架间距≤3 米，各支架上管道设防震管卡固定；
--	---

	2. 采用工业级法兰式快装连接配件，紧固方式需采用不锈钢内六角防滑螺杆，使不锈钢管件法兰挡片，共同卡紧于不锈钢管道外径，通过压紧紧固法兰挡片，使得法兰挡片再压紧矩形密封圈从而产生弹性变形，以达到密封的效果，压力越大，密封越可靠。主管道及用气工位均为活性法兰式连接，可以任意增减用气工位，搬迁整改方便快捷。所有连接配件均可无限次的反复拆装重复使用，可做到连接配件零损耗； 3. 采用工业级法兰式全通径快装专用阀门，保证压缩空气流量不衰减，无螺纹连接密封性更好，主管道与工位管道通过 U 型鹅颈管连接，避免主管道的液态水进入终端工位，造成设备及工具损伤； 4. 压缩空气管道采用 S30408 不锈钢管，采取标准：（流体输送用不锈钢焊接钢管 GB/T12771-2019），通过管道配套的专用件卡凸法兰式连接，压缩空气管道上的阀门、管接头均采用管道配套。管道连接方式：快装卡凸法兰式，密封采用丁晴橡胶圈密封。 5. 中标供应商须自行或委托具备《中华人民共和国特种设备生产许可证》（承压类特种设备安装、修理、改造，压力管道安装）的单位实施管道安装，施工前完成特种设备安装告知，完工后按规范完成监督检验。
--	--

注：本采购需求中凡提及国家标准、行业标准、地方标准、产品执行标准及技术文件，均以现行有效、最新正式发布版本为执行依据；采购文件中列明具体标准编号及年份仅作参考，如对应标准已修订、更新、替代、废止，供应商须无条件执行最新有效版本标准，且不得以此作为价格调整、履约免责、合同变更的理由。

三、报价要求

供应商投标报价不得高于本项目最高限价。本项目报价即为完成本项目的所有内容的所有费用，含设备包装、运输、安装调试、维保、培训、售后服务、人工、税费等全部费用。中标后采购人不接受中标人任何理由的追加费用，请投标人合理报价。

四、人员培训要求

1、中标人提供软、硬件设备的现场安装、调试和开通，并保证整个设备的正常运行；保证提供的同类设备（软件、硬件）兼容，所供设备在使用之前提供现场培训。

2、为使合同设备能正常安装和运行，由中标人提供相应的技术培训，并免收采购人培训费用。

3、培训的时间、人数、地点等具体内容由双方商定，内容至少包括：设备原理、使用、维护、运行操作、常见故障处理等。

五、供货方案要求

1、供货方案

（1）中标人负责设备包装、办理运输和保险，将设备安全运抵交货地点。

（2）设备制造完成并通过试验后应及时包装，否则应得到切实的保护，确保其不受污损。

（3）各种包装应能确保各零部件在运输过程中不致遭到损坏、丢失、变形、受潮和腐蚀。

（4）包装箱上应有明显的包装储运图示标志。

（5）整体产品或分别运输的部件都要适应运输和装载的要求。

（6）随产品提供的技术资料应完整无缺。

2、安装调试

中标人在设备安装地点负责安装、调试，确保设备能够正常工作运行，达到采购人使用要求。

六、质量保证要求

1、货物质量：中标人提供的货物必须是全新、原装、合格正品，完全符合国家规定的质量标准和厂方的标准。货物完好，配件齐全。

2、保修及售后服务：依据商品的保修条款及售后服务条款，提供原厂质保，质保期按照国家规定，且不低于所供品牌向用户承诺的质保期限，招标文件另有约定的从其约定。质保期从货物验收合格后算起。

3、设备终身软件升级、质保期内硬件保修由中标人承担，提供原厂质保。全部相关费用包含在投标报价中，采购人不再另行付费。质保期内，非采购人过失、非人为故意损坏且正常使用情况下设备故障，中标人须在采购人报修后 30 分钟内远程响应；远程无法解决的，技术人员 4 小时内到达项目现场，24 小时内完成免费维修恢复设备正常运行。无法按期修复的，中标人须免费提供备用设备。逾期未履约的，承担相应违约责任。

4、根据设备安装的复杂程度，需现场装配、安装的大型设备，以及设备本身所需水、电、气安装条件超过该项目所在地原有的基本配置，设备供应商可以通过现场勘察，并与相关采购人进行沟通，该部分费用包含在投标报价中，由中标人负责实施。

七、验收

1、本项目履约验收阶段，中标供应商须至采购人现场，对照本采购需求逐条开展软件功能演示，演示结果作为履约验收的依据之一。演示不满足采购需求

约定功能的，视为未达到验收标准，采购人将按照政府采购合同约定追究供应商违约责任。

2、验收由采购人组织，中标人须全程配合采购人共同开展验收工作。验收报告以采购人验收组确认意见为准，中标人应配合签署验收文件；中标人无正当理由拒不配合验收或拒不签字的，不影响验收工作正常进行及验收结论效力。

3、货物在验收时，中标人应提供发票、产品合格证书、装箱清单等；提供有关货物的保养修理所需的各种随机工具及全部有关技术文件、操作使用说明书、质保书、保修证明、维护手册及技术性指导资料以及根据中国相关法律规定制造、销售报价货物(包括主要部件和材料)所必备的各种证书(如产品质量检验报告、国家相关检测机构出具的检验报告等)等文件汇集成册交付采购人和应由中标人提供的必要文件。

4、中标人应根据采购人使用单位的技术要求提供相应的产品。由中标人所提供的设备部件间的连线和插接件均应视为设备内部器件,包含在相应的设备之中。

5、运行测试及最终验收。在设备安装、调试结束后，采购人对其进行全面的测试，对测试中暴露出来的问题，中标人应及时进行整改，设备最终测试完毕经验收合格后，采购人应向中标人签发最终验收证明。

6、中标人应向采购人提供安装调试过程中的各种文档资料,以便采购人今后能掌握操作和维护方法。依据合同与合同有关条件、本招标文件的技术规范、系统配置要求、设备技术文件和设备说明书，以及国家和省部级等要求进行验收。

7、如设备在验收时有一个或多个指标未能达到要求而属于中标人责任时，采购人有权终止合同和拒绝支付费用，并上报采购监督管理部门，追究其法律责任。

五、其他要求

1、签订合同后，采购人有权要求中标供应商提供所投产品软硬件相关证明材料原件，并通过合法渠道查询真伪，若不符合采购文件要求或不能提供，如在规定的时间内不提供或不满足要求，采购人有权解除合同，中标人承担所有的法律责任，并承担由此给采购人造成的一切损失。

2、投标人所投软件产品应为终身授权使用软件，整个产品使用期内不允许锁定产品任何功能，不允许额外收取任何授权费用或使用费用。投标人所提供

所有教学视频不得使用特定格式或与特定播放设备绑定，需保证采购人使用通用设备均可正常播放。投标人所提供所有文档类资料（如教材）需同时提供电子版资料以备采购人随时使用。

第四章 评标方法和标准（综合评分法）

一、总则

本项目将按照招标文件第二章 投标人须知的相关要求及本章的规定评标。

二、评标方法

2.1 资格审查

资格审查表			
序号	审查因素	审查内容	格式要求
1	营业执照等证明文件	（1）投标人为企业（包括合伙企业的），应提供有效的营业执照； （2）投标人为事业单位的，应提供有效的事业单位法人证书； （3）投标人是非企业机构的，应提供有效的执业许可证或登记证书等证明文件； （4）投标人是个体工商户的，应提供有效的个体工商户营业执照； （5）投标人是自然人的，应提供有效的自然人身份证明。	提供材料扫描件或电子证照，应完整的体现出材料或电子证照全部内容。联合体投标的联合体各方均须提供。
2	投标人资格声明书、资格承诺	提供符合招标文件要求的《投标人资格声明书》《无重大违法记录声明函、无不良信用记录承诺函》。	详见第六章投标文件格式。
3	投标人信用记录	投标人不得存在投标人须知正文第14.2条中的不良信用记录情形	无需提供证明材料。投标截止时间后至评审结束前，通过评标系统对投标人(含联合体成员)进行交互查询，以评标时六安市公共资源交易电子评标系统与“信用中国(www.creditchina.gov.cn)”平台实时交互数据为准，相关查询结果系统自动存档。如遇系统故障，以“信用中国(www.creditchina.gov.cn)”网站人工查询为准，现场对查询结果截图存档。人工查询仍有故障的，则此项评审时不作要求，现场对故障页面证据截图存档。
4	中小企业	符合申请人的资格要求中落实政府采	详见第六章投标文件格式。

	证明文件 (适用于专门面向中小企业采购项目或预留中小企业采购份额项目)	购政策需满足的资格要求: (1) 专门面向中小企业采购的, 投标人应提供《中小企业声明函》或《残疾人福利性单位声明函》或由省级以上监狱管理局、戒毒管理局(含新疆生产建设兵团)出具的属于监狱企业的证明文件。 (2) 如招标文件要求以联合体形式参加或者要求合同分包的, 且投标人为联合体或拟进行合同分包的, 则联合体中的中小企业、签订分包意向协议的中小企业具体情况须在《中小企业声明函》或《残疾人福利性单位声明函》或由省级以上监狱管理局、戒毒管理局(含新疆生产建设兵团)出具的属于监狱企业的证明文件中如实填报, 且满足招标文件关于预留份额的要求。	
5	拟分包情况说明及分包意向协议(适用于合同分包预留中小企业采购份额项目)	通过分包措施预留部分采购份额面向中小企业采购且投标人因落实政府采购政策拟进行分包的。	详见第六章投标文件格式。
6	其它落实政府采购政策的资格要求	如有, 见第一章《投标邀请》	提供材料扫描件或电子证照, 应完整的体现出材料或电子证照全部内容。
7	本项目对于联合体的要求(适用于接受联合体投标项目)	联合体投标的详见投标人须知正文第1.5, 且提供《联合协议》。	《联合协议》详见第六章投标文件格式。
8	其他特定资格要求	如有, 见第一章《投标邀请》	提供材料扫描件或电子证照, 应完整的体现出材料或电子证照全部

		内容。
--	--	-----

资格审查指标通过标准：投标人必须通过资格审查表中的全部评审指标。

2.2 符合性审查

评标委员会对通过资格审查的投标人的投标文件进行符合性审查，以确定其是否满足招标文件的实质性要求。符合性审查表如下：

符合性审查表			
序号	审查指标	审查标准	格式要求
1	开标一览表	格式、填写要求符合招标文件规定并加盖投标人电子签章	详见第六章投标文件格式。
2	投标函	格式、填写要求符合招标文件规定并加盖投标人电子签章	详见第六章投标文件格式。
3	授权书	格式、填写要求符合招标文件规定并加盖投标人电子签章	法定代表人参加投标的无需此件，提供身份证明即可。详见第六章投标文件格式。
4	投标报价	符合招标文件投标人须知正文第 9 条要求	详见第六章投标文件格式。
5	商务响应情况	符合招标文件采购需求中对付款方式、供货及安装期限、供货及安装地点、免费质保期等实质性要求	详见第六章投标文件格式。
6	技术响应情况	符合招标文件采购需求中实质性响应技术参数要求	详见第六章投标文件格式。
7	其他要求	符合法律、行政法规规定的其他条件或招标文件列明的其他实质性要求	

符合性审查指标通过标准：投标人必须通过符合性审查表中的全部评审指标。

2.3 详细审查

2.3.1 评标委员会按照下表对投标文件进行详细审查和评分。

2.3.2 本项目综合评分满分为 100 分，其中：技术资信分值占总分值的权重为 70%，价格分值占总分值的权重为 30%。具体评分细则如下：

类别	评分内容	评分标准	分值范围
技术资信分 (<u>70</u> 分)	技术参数	评标委员会根据投标人对技术参数响应情况进行评审：采购需求中标“★”参数（共 15 项），每满足 1 项参	0-30

		数要求得 2 分，共计 30 分。 注：（1）采购需求中标“★”项包含多条技术参数或要求，则该项标识所含内容均需满足或优于招标文件要求，否则不予得分。 （2）采购需求中标“★”参数或要求，投标人须提供对应证明材料，如产品说明书或技术白皮书或产品彩页或检测报告等。未提供相关证明材料的或提供的证明材料不能佐证参数满足或优于要求的，不予得分。 （3）投标人需在提供的证明材料中对关键评审因素进行标注，便于查找。	
	投标人业绩	具有类似产品供货业绩的，每提供一个业绩得 5 分，满分 15 分。 注：（1）本项以核心产品业绩计分； （2）投标文件中须提供有效业绩合同、验收证明材料扫描件。提供的上述材料中所有内容均不得涂改、遮盖。如合同中无法体现产品信息，须同时提供该项目的招标人（或采购人）加盖公章的证明材料扫描件，否则不予计分。	0-15
	供货方案	评标委员会依据招标文件要求及投标文件中提供的供货方案进行综合评分，至少包含以下内容：①供货周期计划方案；②供货过程中产品保护方案；③供货过程中的产品质量保证方案等。 （1）对本项目特点和难点理解准确，方案优于本项目采购需求，完整详细，可行性、实用性、针对性强，得 5 分； （2）对本项目特点和难点理解基本准确，方案适合本项目采购需求，完整详细，具有可行性、实用性和针对性，得 3 分； （3）对本项目特点和难点理解有待提升，方案基本适合本项目采购需求，可行性、实用性、针对性有待改善，得 1 分； （4）方案不可行或者未提供得 0 分。	0-5
	安装、调试方案	评标委员会依据招标文件要求及投标文件中提供的安装、调试方案进行综合评分，至少包含以下内容：①安装和调试周期计划方案；②安装和调试过程中产品保护方案；③现场安装方案等。	0-5

		（1）对本项目特点和难点理解准确，方案优于本项目采购需求，完整详细，可行性、实用性、针对性强，得 5 分； （2）对本项目特点和难点理解基本准确，方案适合本项目采购需求，完整详细，具有可行性、实用性和针对性，得 3 分； （3）对本项目特点和难点理解有待提升，方案基本适合本项目采购需求，可行性、实用性、针对性有待改善，得 1 分； （4）方案不可行或者未提供得 0 分。	
	培训方案	评标委员会依据招标文件要求及投标文件中提供的培训方案进行综合评分，至少包含以下内容：①人员培训；②操作及软件培训；③日常故障处理培训等。 （1）对本项目特点和难点理解准确，方案优于本项目采购需求，完整详细，可行性、实用性、针对性强，得 5 分； （2）对本项目特点和难点理解基本准确，方案适合本项目采购需求，完整详细，具有可行性、实用性和针对性，得 3 分； （3）对本项目特点和难点理解有待提升，方案基本适合本项目采购需求，可行性、实用性、针对性有待改善，得 1 分； （4）方案不可行或者未提供得 0 分。	0-5
	质量保证方案	评标委员会依据招标文件要求及投标文件中提供的质量保证方案进行综合评分，至少包含以下内容：①质量保证措施（供货前，生产制造过程中，包装、运输、到货防护，现场安装调试质量保障等）；②质保期质量保障措施；③质量人员、制度与台账管理保障等。 （1）对本项目特点和难点理解准确，方案优于本项目采购需求，完整详细，可行性、实用性、针对性强，得 5 分； （2）对本项目特点和难点理解基本准确，方案适合本项目采购需求，完整详细，具有可行性、实用性和针对性，得 3 分； （3）对本项目特点和难点理解有待提升，方案基本	0-5

		适合本项目采购需求，可行性、实用性、针对性有待改善，得 1 分； (4) 方案不可行或者未提供得 0 分。	
	售后服务方案	评标委员会依据招标文件要求及投标文件中提供的售后服务方案进行综合评分，至少包含以下内容：①售后人员配备方案；②专业技术保障方案；③设备巡检、服务响应能力等。 (1) 对本项目特点和难点理解准确，方案优于本项目采购需求，完整详细，可行性、实用性、针对性强，得 5 分； (2) 对本项目特点和难点理解基本准确，方案适合本项目采购需求，完整详细，具有可行性、实用性和针对性，得 3 分； (3) 对本项目特点和难点理解有待提升，方案基本适合本项目采购需求，可行性、实用性、针对性有待改善，得 1 分； (4) 方案不可行或者未提供得 0 分。	0-5
价格分 (30 分)	价格分统一采用低价优先法，即满足招标文件要求且投标价格最低的投标报价为评标基准价，其价格分为满分 30 分。其他投标人的价格分统一按照下列公式计算： $\text{投标报价得分} = (\text{评标基准价} / \text{投标报价}) \times 30\% \times 100$		

2.3.3 分值汇总

(1) 评标委员会各成员应当独立对每个有效投标人的投标文件进行评分，并汇总每个投标人的得分。取各位评委评分之平均值，四舍五入保留至小数点后两位数，得到该投标人的技术资信分。

(2) 将投标人的技术资信分加上根据上述标准计算出的价格分，即为该投标人的综合总得分。

第五章 政府采购合同

政府采购合同参考范本

（货物类）

第一部分 合同书

项目名称：六安市新能源汽车实习实训基地-设备采购

项目编号：FS34150320260235 号

甲方(采购人)：六安市裕安区新安镇人民政府

乙方(成交供应商)：

签 订 地：

签订日期：_____年_____月_____日

六安市裕安区新安镇人民政府（以下简称：甲方）通过安徽方正工程咨询有限公司组织的公开招标方式采购活动，经评标委员会评定，_____（以下简称：乙方）为本项目中标人，现按照采购文件确定的事项签订本合同。

根据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国政府采购法》等相关法律法规之规定，按照平等、自愿、公平和诚实信用的原则，经甲方和乙方协商一致，约定以下合同条款，以兹共同遵守、全面履行。

1.1 合同组成部分

下列文件为本合同的组成部分，并构成一个整体，需综合解释、相互补充。如果下列文件内容出现不一致的情形，那么在保证按照采购文件确定的事项前提下，组成本合同的多个文件的优先适用顺序如下：

- 1.1.1 本合同及其补充合同、变更协议；
- 1.1.2 成交通知书；
- 1.1.3 响应文件(含澄清或者说明文件)；
- 1.1.4 采购文件(含澄清或者修改文件)；
- 1.1.5 其他相关采购文件。

1.2 货物

序号	货物名称	规格型号	单位	数量	生产厂商
1					
2					
3					
.....					

1.3 价款

本合同总价为：¥_____元（大写：人民币_____元）。

分项价格：

序号	分项名称	分项价格
1		
2		
3		
.....		
总 价		

1.4 付款方式和发票开具方式

1.4.1 付款方式：_____；

1.4.2 发票开具方式： 增值税发票。

1.5 货物交付期限、地点和方式

1.5.1 交付期限： 合同签订后 30 个日历天内完成供货、安装、调试等工作；

1.5.2 交付地点： 六安市裕安区境内，采购人指定地点；

1.5.3 交付方式： 实物交付。

1.6 违约责任

1.6.1 除不可抗力外，如果乙方没有按照本合同约定的期限、地点和方式交付货物，那么甲方可要求乙方支付违约金，违约金按每迟延交付货物一日的应交付而未交付货物价格的 0.5% 计算，最高限额为本合同总价的 5%；迟延交付货物的违约金计算数额达到前述最高限额之日起，甲方有权在要求乙方支付违约金的同时，书面通知乙方解除本合同；

1.6.2 除不可抗力外，如果甲方没有按照本合同约定的付款方式付款，那么乙方可要求甲方支付违约金，违约金按每迟延付款一日的应付而未付款的 0.5% 计算，最高限额为本合同总价的 5%；迟延付款的违约金计算数额达到前述最高限额之日起，乙方有权在要求甲方支付违约金的同时，书面通知甲方解除本合同；

1.6.3 除不可抗力外，任何一方未能履行本合同约定的其他主要义务，经催告后在合理期限内仍未履行的，或者任何一方有其他违约行为致使不能实现合同目的的，或者任何一方有腐败行为(即：提供或给予或接受或索取任何财物或其他好处或者采取其他不正当手段影响对方当事人在合同签订、履行过程中的行为) 或者欺诈行为(即：以谎报事实或者隐瞒真相的方法来影响对方当事人在合同签订、履行过程中的行为)的，对方当事人可以书面通知违约方解除本合同；

1.6.4 任何一方按照前述约定要求违约方支付违约金的同时，仍有权要求违约方继续履行合同、采取补救措施，并有权按照己方实际损失情况要求违约方赔偿损失；任何一方按照前述约定要求解除本合同的同时，仍有权要求违约方支付违约金和按照己方实际损失情况要求违约方赔偿损失；且守约方行使的任何权利救济方式均不视为其放弃了其他法定或者约定的权利救济方式；

1.6.5 除前述约定外，除不可抗力外，任何一方未能履行本合同约定的义务，对方当事人均有权要求继续履行、采取补救措施或者赔偿损失等，且对方当事人行使的任何权利救济方式均不视为其放弃了其他法定或者约定的权利救济方式；

1.6.6 如果出现政府采购监督管理部门在处理投诉事项期间，书面通知甲方暂停采购活动的情形，或者询问或质疑事项可能影响成交结果的，导致甲方中止履行合同的情形，均不视为甲方违约。

1.7 合同争议的解决

本合同履行过程中发生的任何争议，双方当事人均可通过和解或者调解解决；不愿和解、调解或者和解、调解不成的，可以选择下列第 1.7.2 种方式解决：

1.7.1 将争议提交仲裁委员会依申请仲裁时其现行有效的仲裁规则裁决；

1.7.2 向项目所在地人民法院起诉。

1.8 合同生效

本合同自双方当事人盖章时生效。

（签字盖章页）

甲方（盖章）：

法定代表人或授权

代表（签字）：

时 间： 年 月 日

乙方（盖章）：

法定代表人或授权

代表（签字）：

时 间： 年 月 日

乙方账户信息

户 名：

账 号：

开户银行：

第二部分 合同一般条款

2.1 定义

本合同中的下列词语应按以下内容进行解释：

2.1.1 “合同”系指采购人和成交供应商签订的载明双方当事人所达成的协议，并包括所有的附件、附录和构成合同的其他文件。

2.1.2 “合同价”系指根据合同约定，成交供应商在完全履行合同义务后，采购人应支付给成交供应商的价格。

2.1.3 “货物”系指成交供应商根据合同约定应向采购人交付的一切各种形态和种类的物品，包括原材料、燃料、设备、机械、仪表、备件、计算机软件、产品等，并包括工具、手册等其他相关资料。

2.1.4 “甲方”系指与成交供应商签署合同的采购人；采购人委托采购代理机构代表其与乙方签订合同的，采购人的授权委托书作为合同附件。

2.1.5 “乙方”系指根据合同约定交付货物的成交供应商；两个以上的自然人、法人或者其他组织组成一个联合体，以一个供应商的身份共同参加政府采购的，联合体各方均应为乙方或者与乙方相同地位的合同当事人，并就合同约定的事项对甲方承担连带责任。

2.1.6 “现场”系指合同约定货物将要运至或者安装的地点。

2.2 技术规范

货物所应遵守的技术规范应与采购文件规定的技术规范和技术规范附件(如果有的话)及其技术规范偏差表(如果被甲方接受的话)相一致；如果采购文件中没有技术规范的相应说明，那么应以国家有关部门最新颁布的相应标准和规范为准。

2.3 知识产权

2.3.1 乙方应保证甲方在使用该货物或其任何一部分时不受任何第三方提出的侵犯其著作权、商标权、专利权等知识产权方面的起诉；如果任何第三方提出侵权指控，那么乙方须与该第三方交涉并承担由此发生的一切责任、费用和赔偿；

2.3.2 具有知识产权的计算机软件等货物的知识产权归属，详见合同专用条款。

2.4 包装和装运

2.4.1 除合同专用条款另有约定外，乙方交付的全部货物，均应采用本行业通用的方式进行包装，没有通用方式的，应当采取足以保护货物的包装方式，且该包装应符合国家有关包装的法律、法规的规定。如有必要，包装应适用于远距离运输、防潮、防震、防锈和防粗暴装卸，确保货物安全无损地运抵现场。由于包装不善所引起的货物锈蚀、

损坏和损失等一切风险均由乙方承担。

2.4.2 装运货物的要求和通知，详见合同专用条款。

2.5 履约检查和问题反馈

2.5.1 甲方有权在其认为必要时，对乙方是否能够按照合同约定交付货物进行履约检查，以确保乙方所交付的货物能够依约满足甲方项目需求，但不得因履约检查妨碍乙方的正常工作，乙方应予积极配合；

2.5.2 合同履行期间，甲方有权将履行过程中出现的问题反馈给乙方，双方当事人应以书面形式约定需要完善和改进的内容。

2.6 结算方式和付款条件

详见合同专用条款。

2.7 技术资料和保密义务

2.7.1 乙方有权依据合同约定和项目需要，向甲方了解有关情况，调阅有关资料等，甲方应予积极配合；

2.7.2 乙方有义务妥善保管和保护由甲方提供的前款信息和资料等；

2.7.3 除非依照法律规定或者对方当事人的书面同意，任何一方均应保证不向任何第三方提供或披露有关合同的或者履行合同过程中知悉的对方当事人任何未公开的信息和资料，包括但不限于技术情报、技术资料、商业秘密和商业信息等，并采取一切合理和必要措施和方式防止任何第三方接触到对方当事人的上述保密信息和资料。

2.8 质量保证

2.8.1 乙方应建立和完善履行合同的内部质量保证体系，并提供相关内部规章制度给甲方，以便甲方进行监督检查；

2.8.2 乙方应保证履行合同的人员数量和素质、软件和硬件设备的配置、场地、环境和设施等满足全面履行合同的要求，并应接受甲方的监督检查。

2.9 货物的风险负担

货物或者在途货物或者交付给第一承运人后的货物毁损、灭失的风险负担详见合同专用条款。

2.10 延迟交货

在合同履行过程中，如果乙方遇到不能按时交付货物的情况，应及时以书面形式将不能按时交付货物的理由、预期延误时间通知甲方；甲方收到乙方通知后，认为其理由正当的，可以书面形式酌情同意乙方可以延长交货的具体时间。

2.11 合同变更

2.11.1 双方当事人协商一致，可以签订书面补充合同的形式变更合同，但不得违背采购文件确定的事项；

2.11.2 合同继续履行将损害国家利益和社会公共利益的，双方当事人应当以书面形式变更合同。有过错的一方应当承担赔偿责任，双方当事人都有过错的，各自承担相应的责任。

2.12 合同转让和分包

合同的权利义务依法不得转让，但经甲方同意，乙方可以依法采取分包方式履行合同，即：依法可以将合同项下的部分非主体、非关键性工作分包给他人完成，接受分包的人应当具备相应的资格条件，并不得再次分包，且乙方应就分包项目向甲方负责，并与分包供应商就分包项目向甲方承担连带责任。

2.13 不可抗力

2.13.1 如果任何一方遭遇法律规定的不可抗力，致使合同履行受阻时，履行合同的期限应予延长，延长的期限应相当于不可抗力所影响的时间；

2.13.2 因不可抗力致使不能实现合同目的的，当事人可以解除合同；

2.13.3 因不可抗力致使合同有变更必要的，双方当事人应在合同专用条款约定时间内以书面形式变更合同；

2.13.4 受不可抗力影响的一方在不可抗力发生后，应在合同专用条款约定时间内以书面形式通知对方当事人，并在合同专用条款约定时间内，将有关部门出具的证明文件送达对方当事人。

2.14 税费

与合同有关的一切税费，均按照中华人民共和国法律的相关规定缴纳。

2.15 乙方破产

如果乙方破产导致合同无法履行时，甲方可以书面形式通知乙方终止合同且不给予乙方任何补偿和赔偿，但合同的终止不损害或不影响甲方已经采取或将要采取的任何要求乙方支付违约金、赔偿损失等的行动或补救措施的权利。

2.16 合同中止、终止

2.16.1 双方当事人不得擅自中止或者终止合同；

2.16.2 合同继续履行将损害国家利益和社会公共利益的，双方当事人应当中止或者终止合同。有过错的一方应当承担赔偿责任，双方当事人都有过错的，各自承担相应的责任。

2.17 检验和验收

2.17.1 货物交付前，乙方应对货物的质量、数量等方面进行详细、全面的自验，并向甲方出具证明货物符合合同约定的文件。

2.17.2 合同期满或者履行完毕后，甲方有权组织(包括依法邀请国家认可的质量检测机构参加)对乙方履约的验收，即：按照合同约定的技术、服务、安全标准，组织对每一项技术、服务、安全标准的履约情况的验收，并出具验收书。

2.17.3 检验和验收标准、程序等具体内容以及前述验收书的效力详见合同专用条款。

2.18 计量单位

除技术规范中另有规定外, 合同的计量单位均使用国家法定计量单位。

2.19 合同使用的文字和适用的法律

2.19.1 合同使用汉语书就、变更和解释；

2.19.2 合同适用中华人民共和国法律。

2.20 履约保证金

2.20.1 采购文件要求乙方提交履约保证金的，乙方应按供应商须知前附表的约定提交不超过合同价 2.5%的履约保证金；

2.20.2 如果乙方不履行合同，履约保证金不予退还；如果乙方未能按合同约定全面履行义务，那么甲方有权从履约保证金中取得补偿或赔偿，同时不影响甲方要求乙方承担合同约定的超过履约保证金的违约责任的权利。

2.21 合同份数

合同份数按合同专用条款规定，每份均具有同等法律效力。

第三部分 合同专用条款

本部分是对前两部分的补充和修改，如果前两部分和本部分的约定不一致，应以本部分的约定为准。本部分的条款号应与前两部分的条款号保持对应；与前两部分无对应关系的内容可另行编制条款号。

条款号	约定内容

第六章 投标文件格式

投 标 文 件

【第__包】（如不分包，请删去本行）

项目名称：_____

项目编号：_____

投 标 人：_____（签电子章）

____年____月____日

一、投标人基本情况

（上传营业执照，投标人可根据自身情况另行提供单位简介等相关材料）

二、投标函

致：采购人名称

根据贵方的投标邀请和招标文件，我方兹宣布同意如下：

1. 我方根据招标文件的规定，严格履行合同的 responsibility 和义务，并保证于买方要求的日期内完成，并通过买方验收。
2. 我方已详细审核全部招标文件，包括招标文件附件及更正公告（如有），我方正式认可并遵守本次招标文件，并对招标文件各项条款、规定及要求均无异议。
3. 我方同意从招标文件规定的开标日期起遵循本招标文件，并在招标文件规定的投标有效期之前均具有约束力。
4. 我方声明投标文件所提供的一切资料均真实无误、及时、有效，企业运营正常。由于我方提供资料不实而造成的责任和后果由我方承担。我方同意按照贵方提出的要求，提供与投标有关的任何证据、数据或资料。

投标人电子签章：_____

日 期：_____

三、授权书

本授权书声明：_____（投标人名称）授权_____（投标人授权代表姓名）代表我方参加本项目采购活动，全权代表我方处理投标过程的一切事宜，包括但不限于：投标、参与开标、签约等。投标人授权代表在投标过程中所签署的一切文件和处理与之有关的一切事务，我方均予以认可并对此承担责任。投标人授权代表无转委托权。特此授权。

本授权书自出具之日起生效。

授权代表身份证明扫描件：

授权代表联系方式：_____（请填写手机号码）

特此声明。

投标人电子签章：_____

日 期：_____

注：

1. 本项目只允许有唯一的投标人授权代表，提供身份证明扫描件；
2. 法定代表人参加投标的无需提供授权书，提供身份证明扫描件。

四、投标人资格声明书

致：采购人名称

在参与本次项目投标中，我单位承诺：

- （一）具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度；
- （二）具有履行合同所必需的设备和专业技术能力；
- （三）有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录；
- （四）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（重大违法记录指因违法经营受到刑事处罚或者责令停产停业、吊销许可证或者执照、较大数额罚款等行政处罚，不包括因违法经营被禁止在一定期限内参加政府采购活动，但期限已经届满的情形）；
- （五）我单位不存在为采购项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务后，再参加该采购项目的其他采购活动的情形（单一来源采购项目除外）；
- （六）与我单位存在单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的其他法人单位信息如下（如有，不论其是否参加同一合同项下的政府采购活动均须填写）：

序号	单位名称	相互关系
1		
2		

本单位对上述声明的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

投标人电子签章：_____

日 期：_____

五、诚信履约承诺函

致：采购人名称

如我单位被确定为本项目中标人，我单位承诺在合同签订及履约过程中将严格执行《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国政府采购法实施条例》及本项目采购文件中关于合同签订及履约的相关规定，不出现以下情形：

- （1）中标或者成交后无正当理由拒不与采购人签订政府采购合同；
- （2）未按照采购文件确定的事项签订政府采购合同；
- （3）将政府采购合同转包；
- （4）提供假冒伪劣产品；
- （5）擅自变更、中止或者终止政府采购合同。

本单位知悉如出现上述情形，将会被依法追究法律责任，可能的处理结果有：处以采购金额千分之五以上千分之十以下的罚款，列入不良行为记录名单，在一至三年内禁止参加政府采购活动，有违法所得的，并处没收违法所得，情节严重的，由工商行政管理部门吊销营业执照；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

投标人电子签章：_____

日 期：_____

六、无重大违法记录声明函、无不良信用记录承诺函

无重大违法记录声明函

本公司郑重声明，根据《中华人民共和国政府采购法》及《中华人民共和国政府采购法实施条例》的规定，参加本次政府采购活动前三年内，本公司在经营活动中没有重大违法记录即没有因违法经营受到刑事处罚或者责令停产停业、吊销许可证或者执照、较大数额罚款等行政处罚。本公司未被政府采购监管部门限制参加政府采购活动或曾被政府采购监管部门限制参加政府采购活动但已不在限制期内。

本公司对上述声明的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

投标人电子签章：

日 期：

无不良信用记录承诺函

本公司郑重承诺，我公司无以下不良信用记录情形：

- 1、公司被人民法院列入失信被执行人；
- 2、公司被市场监督管理部门列入严重违法失信企业名录；
- 3、公司被税务部门列入重大税收违法案件当事人名单的；
- 4、公司被政府采购监管部门列入政府采购严重违法失信行为记录名单。

本公司对上述声明的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

投标人电子签章：

日 期：

七、中小企业声明函

（非中小企业投标不需此件）

本公司（联合体）郑重声明，根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号）的规定，本公司（联合体）参加（单位名称）的（项目名称）采购活动，提供的货物全部由符合政策要求的中小企业制造。相关企业（含联合体中的中小企业、签订分包意向协议的中小企业）的具体情况如下：

1. （标的名称），属于（采购文件中明确的所属行业）行业；制造商为（企业名称），从业人员____人，营业收入为____万元，资产总额为____万元，属于（中型企业、小型企业、微型企业）；

2. （标的名称），属于（采购文件中明确的所属行业）行业；制造商为（企业名称），从业人员____人，营业收入为____万元，资产总额为____万元，属于（中型企业、小型企业、微型企业）；

.....

以上企业，不属于大企业的分支机构，不存在控股股东为大企业的情形，也不存在与大企业的负责人为同一人的情形。

本企业对上述声明内容的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

投标人电子签章：_____

日 期：_____

注：

1. 从业人员、营业收入、资产总额填报上一年数据，无上一年数据的新成立企业可不填报。
2. 投标人应根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号）和《关于印发中小企业划型标准规定的通知》（工信部联企业〔2011〕300号）相关规定，如实填写中小企业声明函。如有虚假，将依法承担相应责任。投标人可自行登录工业和信息化部官网（查询网址 <https://www.miit.gov.cn>）进行中小企业规模类型自测。
3. 上述“标的名称”及“采购文件中明确的所属行业”，详见第三章采购需求。

八、残疾人福利性单位声明函

（非残疾人福利性单位投标不需此件）

本单位郑重声明，根据《财政部 民政部 中国残疾人联合会关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》（财库〔2017〕141 号）的规定，本单位为符合条件的残疾人福利性单位，且本单位参加_____单位的_____项目采购活动提供本单位制造的货物，或者提供其他残疾人福利性单位制造的货物（不包括使用非残疾人福利性单位注册商标的货物）。

本单位对上述声明的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

投标人电子签章：_____

日 期：_____

九、联合协议

（不允许联合体投标或未组成联合体投标，不需此件）

联合体成员一名称：_____；

联合体成员二名称：_____；

.....

上述各成员单位经过友好协商，自愿组成联合体，共同参加本项目的投标，现就联合体投标事宜订立如下协议：

1. _____（成员单位名称）为联合体牵头人。

2. 在本项目投标阶段，联合体牵头人负责投标项目的一切组织、协调工作，并授权代理人以联合体的名义参加项目的投标，代理人在投标、开标、评标、合同签订过程中所签署的一切文件和处理与本次招标有关的一切事务，联合体各方均予以承认并承担法律责任。联合体中标后，联合体各方共同与采购人签订合同，就本项目对采购人承担连带责任。

3. 联合体各成员单位内部的职责分工及各方负责内容的合同金额占总合同金额的百分比如下：

联合体成员一名称：_____，承担_____工作，负责内容的合同金额占总合同金额的百分比：_____%；

联合体成员二名称：_____，承担_____工作，负责内容的合同金额占总合同金额的百分比：_____%；

.....

4. 投标工作和联合体在中标后项目实施过程中的有关费用按各自承担的工作量分摊。

5. 联合体中标后，本联合协议是合同的附件，对联合体各成员单位有合同约束力。

6. 本协议书自签署之日起生效，联合体未中标或者合同履行完毕后自动失效。

联合体成员一：_____（公章）

法定代表人：_____（签字或盖章）

联合体成员二：_____（公章）

法定代表人：_____（签字或盖章）

.....

签订日期：____年____月____日

十、拟分包情况说明及分包意向协议

（不允许合同分包或未采用合同分包的，不需此件）

（一）拟分包情况说明

致：采购人名称

我单位参加本项目投标，拟签订分包合同的单位情况如下表所示，我单位承诺一旦在该项目中获得采购合同将按下表所列情况进行分包，同时承诺分包承担主体不再次分包。

序号	分包承担主体名称	分包承担主体类型（选择）	资质等级	拟分包合同内容	拟分包合同金额（人民币元）	占合同金额的比例（%）
1		☐ 中型企业 ☐ 小微企业 ☐ 其他				
2		☐ 中型企业 ☐ 小微企业 ☐ 其他				
...						
合计：						

投标人电子签章：_____

日 期：_____

注：

1. 拟分包情况说明仅需加盖投标人电子签章。
2. 如招标文件载明本项目分包承担主体应具备的相应资质条件，则投标人须在本表中列明分包承担主体的资质等级，并后附材料扫描件或电子证照，否则**投标无效**。

（二）分包意向协议

投标人名称：_____；

接受分包企业一名称：_____；

接受分包企业二名称：_____；

.....

依据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号）第八条规定，现就分包意向事宜订立如下协议：

1. 本项目投标人为本项目总承包单位。

2. 在本项目投标阶段，总承包单位负责投标项目的一切组织、协调工作，并授权代理人参加项目的投标，代理人在投标、开标、评标、合同签订过程中所签署的一切文件和处理与本次招标有关的一切事务，总承包单位与采购人签订本项目采购合同，分别与各分包企业签订分包合同，就本项目对采购人承担连带责任。

3. 各单位内部的职责分工及各方负责内容的合同金额占总合同金额的百分比如下：

投标人名称：_____，承担_____工作，负责内容的合同金额为_____，占总合同金额的百分比：_____％；

接受分包企业一名称：_____，承担_____工作；负责内容的合同金额为_____，占总合同金额的百分比：_____％；

接受分包企业二名称：_____，承担_____工作，负责内容的合同金额为_____，占总合同金额的百分比：_____％；

.....

4. 中标后，本分包意向协议是合同的附件，对分包各成员单位有合同约束力。

5. 本协议书自签署之日起生效，未中标或者合同履行完毕后自动失效。

6. 接受分包的中小企业与总承包单位不存在直接控股、管理关系。

投标人：_____（公章）

法定代表人：_____（签字或盖章）

接受分包企业一：_____（公章）

法定代表人：_____（签字或盖章）

接受分包企业二：_____（公章）

法定代表人：_____（签字或盖章）

.....

签订日期：__年__月__日

注：分包意向协议中须约定向中小企业分包的项目内容及分包内容占合同金额比例。

十一、其他资格证明材料

（如有，提供符合招标文件要求的其他资格证明材料）

十二、投标响应表

6.1 商务响应表

序号	商务条款	招标文件要求	投标人承诺	偏离说明
1	付款方式			
2	供货及安装地点			
3	供货及安装期限			
4	免费质保期			
...				

6.2 技术响应表

序号	货物名称	招标文件规定的技术参数及要求	所投产品的品牌、型号及技术参数	偏离说明
1				
2				
3				
...				

投标人电子签章：_____

日 期：_____

备注：

1、技术响应（招标文件要求的所有实质性响应技术条款无重大偏离）、供货期响应、质保期响应及付款响应等须与招标文件要求无重大偏离，否则可能导致投标无效。

2、投标供应商必须逐项对应描述投标货物主要参数、材质、配置及服务要求，如不进行描述，仅在响应栏填“响应”或未填写或复制（包括全部复制或主要参数及配置的复制）招标文件技术参数的，包括有选择性的技术响应（例如在某一分项中出现两个及以上的投标品牌或两种及两种以上的技术规格），均可能导致投标无效；

3、投标供应商所投产品如与招标文件要求的规格及配置不一致，则在上表偏离说明中详细注明。

4、响应部分可后附详细说明及技术资料。

十三、其他技术响应证明材料

（如有，提供符合招标文件要求的其他技术响应证明材料）

十四、开标一览表

项目名称	
投标人全称	
投标范围	全部/第__包
投标报价	大写: _____ 小写: _____
其他	

投标人电子签章: _____

日 期: _____

注:

1. 表中投标报价作为评审及定标依据。任何有选择或有条件的投标报价，或者表中某一包别填写多个报价，均为无效报价。
2. 表中大写金额与小写金额不一致的，以大写金额为准。

十五、投标分项报价表

序号	货物名称	品牌、型号	原产地及生产厂商	单位	数量	单价（元）	小计（元）	备注
1								
2								
3								
...								
总计（元）								

附：符合本国产品标准的产品成本之和占比

本公司（单位）提供的符合本国产品标准的产品成本之和占提供的全部产品成本之和的比例	_____ %
提醒： 1. 投标人为该采购项目或者采购包提供的符合本国产品标准的产品成本之和占该投标人提供的全部产品成本之和的比例达到 80%以上时，对该投标人提供的全部产品给予价格评审优惠。 2. 投标人应当根据“投标分项报价表”中所投货物部分的内容对符合本国产品标准的产品成本进行测算（比例未达到 80%或未进行比例测算的，对该投标人提供的全部产品不予价格评审优惠），如有虚假响应，投标人承担全部责任。 3. “全部产品成本之和”是指“投标分项报价表”包含的全部货物、服务产品成本之和。	

投标人电子签章：_____

日 期：_____

注：

1. 表中所列货物为对应本项目需求的全部货物及所需附件购置费、包装费、运输费、人工费、保险费、安装调试费、各种税费、资料费、售后服务费及完成项目应有的全部费用。如有漏项或缺项，投标人承担全部责任。

2. 表中须明确列出所投产品的货物名称、品牌、型号规格、原产地及生产厂商，否则可能导致**投标无效**。

十六、关于符合本国产品标准的声明函

（如不符合本国产品扶持政策，不需此件）

本公司（单位）郑重声明，根据《国务院办公厅关于在政府采购中实施本国产品标准及相关政策的通知》（国办发〔2025〕34号）的规定，本公司（单位）提供的以下产品属于本国产品。具体情况如下：

1. （产品名称1）¹，生产厂为（厂名）²，厂址为（生产厂址）。 / 的中国境内生产的组件成本占比 $\geq$ / 。 / 的 / 在中国境内生产。 / 的 / 在中国境内完成。

2. （产品名称2），生产厂为（厂名），厂址为（生产厂址）。 / 的中国境内生产的组件成本占比 $\geq$ / 。 / 的 / 在中国境内生产。 / 的 / 在中国境内完成。

.....

本公司（单位）对上述声明内容的真实性负责。如有虚假，愿承担相应法律责任。

投标人电子签章：_____

日 期：_____

注：

1. 产品如有型号，请在“产品名称”栏一并填写。
2. 生产厂名与厂址应与生产厂营业执照载明的相关信息保持一致。
3. 上述声明函中标注 / 的，无需填写。
4. 投标人应当结合“十五、投标分项报价表”中所投货物相关信息进行填写。

十七、其他报价响应证明材料

（如有，提供符合招标文件要求的其他报价响应证明材料）

第七章 政府采购供应商询问函和质疑函范本

询问函范本

（如为对采购文件或采购程序的询问或疑问，可按询问函范本在电子交易系统作为网上询问附件进行提交，《询问函范本》仅为便于供应商通过网上询问反馈诉求，不强制使用）

致：（采购人）

我单位拟参与_____（项目名称、编号）的采购活动，现有以下内容（或条款）存在疑问（或无法理解），特提出询问。

一、（事项一）

1、（内容或条款）

2、（说明疑问或无法理解原因）

3、（建议）

二、（事项二）

...

随附相关证明材料如下（如有）：

日 期：_____

质疑函范本

一、质疑供应商基本信息

质疑供应商：

地址： 邮编：

联系人： 联系电话：

授权代表：

联系电话：

地址： 邮编：

二、质疑项目基本情况

质疑项目的名称：

质疑项目的编号： 包号：

采购人名称：

采购文件获取日期：

三、质疑事项具体内容

质疑事项 1：

事实依据：

.....

法律依据：

.....

质疑事项 2

.....

四、与质疑事项相关的质疑请求

请求：

签字(签章)： 公章：

日期：

质疑函制作说明：

1. 供应商提出质疑时，应提交质疑函和必要的证明材料。
2. 质疑供应商若委托代理人进行质疑的，质疑函应按要求列明“授权代表”的有关内容，并在附件中提交由质疑供应商签署的授权委托书。授权委托书应载明代理人的姓名或者名称、代理事项、具体权限、期限和相关事项。
3. 质疑供应商若对项目的某一分包进行质疑，质疑函中应列明具体分包号。
4. 质疑函的质疑事项应具体、明确，并有必要的事实依据和法律依据。
5. 质疑函的质疑请求应与质疑事项相关。
6. 质疑供应商为自然人的，质疑函应由本人签字；质疑供应商为法人或者其他组织的，质疑函应由法定代表人、主要负责人，或者其授权代表签字或者盖章，并加盖公章。