

黄河水利职业技术学院政府采购项目

合同书

(合同年度编号：2024-054)

项目名称：	工业互联网“1+X”实训平台设备采购项目
项目资金来源：	工业互联网“1+X”实训平台建设(双高校建设项目)
项目方案核准编号：	发规(2024年第3号)(2024年4月30日)
项目招标编号：	豫财磋商采购-2024-539
采购单位(甲方)：	黄河水利职业技术学院
供货单位(乙方)：	深圳风向标教育资源股份有限公司
合同签订时间：	2024年8月30日

项目采购合同书

采购单位（甲方）：黄河水利职业技术学院

供货单位（乙方）：深圳风向标教育资源股份有限公司

根据《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》、《中华人民共和国民法典》等相关法律法规、规范性文件以及工业互联网“1+X”实训平台设备采购项目的招标磋商文件、投标响应文件、中标（成交）通知书等文件的相关内容，甲乙双方经平等协商，就该项目的有关事项达成如下协议，以资共同遵守。

一、甲方向乙方采购货物一览表

序号	货物名称	规格型号	数量	单价(元)	金额(元)	生产厂商	备注
1	电驱动总成装调工作平台	B-DS2022-ZZ5-00	2套	167500	335000	深圳风向标教育资源股份有限公司	一次报价 ¥336000.00
2	交直流一体充电设备装调工作平台	B-DS2022-ZZ6-00	2套	125500	251000		一次报价 ¥252000.00
3	纯电动轿车 CAN 网络系统综合实训台	B-X2024-002B-17	1台	97000	97000		/
4	纯电动轿车故障设置与检测连接平台	B-X2024-002B-22	1套	290000	290000		/
5	纯电动轿车故障设置与检测连接平台	B-X2024-003B-22	1套	355000	355000		/
6	混动轿车故障设置与检测连接平台	B-X2024-002C-22	1套	355000	355000		/
7	整车智慧教学测试和考核系统	HQ-ZHRX1034	1台	150000	150000	深圳环球智汇科技有限公司	/
8	7KW 交流充电桩	EVA007KG	2台	4000	8000	比亚迪汽车工业有限公司	/
9	智能移动讲台	FG86EC	1台	26000	26000	广州视睿电子科技有限公司	/
10	万用接线盒	FXB-ZJ-01	2台	3000	6000	深圳风向标教育资源股份有限公司	/
11	绝缘电阻测试仪	FXB-DS2019-18+	2台	1200	2400		/
12	万用表	FXB-DS2019-19	2台	1000	2000		/
13	钳形表	FXB-DS2019-29	2台	300	600		/
14	手持式数字存储示波器	FXB-DS2019-20	2台	4500	9000	/	
15	工具车	95222B	2台	500	1000	世达工具(上海)有限公司	/
16	新能源一体化集成工具	FXB-70001A	2套	23000	46000	深圳风向标教育资源股份有限公司	/

17	汽车智能诊断系统	Maxisys EDU	2台	8000	16000	深圳市道通科技股份有限公司	/
合计（人民币）		（大写）壹佰玖拾伍万元整		¥1,950,000.00 元			
备注：1.本项目采用竞争性磋商方式招标，合同价为最终报价；2.合同总价包括货物及配套货物的设计、制造、包装、运输、保险、安装调试、验收、培训、技术服务（包括技术资料、工具、图纸等的提供）及保修期内保修服务与备品备件发生的所有含税费用。							

二、交货期、地点及方式

2.1 交货期：甲乙双方签订合同后，乙方负责在 90 日历天 内完成项目所有设备的到货及安装调试和必要的技术培训等工作。

2.2 交货地点：甲方指定交货地点。

2.3 交货要求：

2.3.1 乙方发货前，应当先与甲方沟通，共同确认本次发送货物设备的参数、运送方式、时间、双方对接人员安排等问题，经甲方确认后，乙方安排发货。

2.3.2 货物到达交货地点之前的货损风险由乙方承担，乙方应当为货物和派往甲方进行服务人员购买相应的意外险和人身险等有关保险，相关费用由乙方承担。

2.3.3 货物设备到达指定交货地点后，由甲乙双方确认的对接人对货品进行初验，初验时乙方除应交付货物设备，还应当同时交付所供货物经国家有关部门颁发的货物鉴定证书、使用许可证、用户手册、产品合格证、保修手册、有关图纸、技术资料及配件、随机工具等。甲方初验合格的，为乙方出具初验合格单，乙方开始对设备进行安装调试。

2.4 初验过程中，发现货物存在短缺、次品、损坏的情况的，或者乙方未能完整交付设备及 2.3.3 款规定的资料和工具的，乙方应及时安排补充、更换，直到初验合格，方可视为乙方完成交货；因此所需费用全部由乙方承担。导致逾期交付的，由乙方承担相关的违约责任。

2.5 在到货、初验至安装、调试、验收期间，乙方必须有技术人员到场，否则出现货物缺少或丢失，甲方不承担任何责任。

三、货物安装、调试、测试与验收

3.1 货物安装、调试均由乙方负责并承担相关费用，乙方在安装和调试的过程中同时对甲方进行设备安装的基本技术培训指导，甲方应在现场监督和学习。

3.2 乙方安装调试完成后，在 5 个工作日内由甲、乙双方共同进行测试和验收，甲方可根据实际需要，对设备进行多次测试，测试合格后在进行验收。测试和验收过程中发生的一切费用均由乙方承担。

3.3 测试及验收时，乙方交付的货物及相关资料、证书、配件、工具应同时满足国家法律法规和规范性文件对货物的质量要求、甲方招标文件对货物的质量、参数要求、乙方在投标文件中或其他对货物质量、参数、包装作出的书面承诺、声明或保证。

3.4 验收合格后甲乙双方签订验收报告书，验收报告书一式三份，甲方二份，乙方一份。有大型贵重仪器的，另行签订大型贵重仪器设备验收报告书。大型贵重仪器设备验收报告书，

一式四份，甲方三份，乙方一份。

3.5 经验收，发现乙方货物不符合技术质量要求，致使不能实现合同目的且乙方又不能
在合理期限内提出解决方案的，甲方可退货并解除合同。甲方解除合同的，乙方应当立即将
所供货物设备撤出甲方场地，在此期间，货物设备的毁损、丢失的风险由乙方承担。

3.7 甲乙双方在验收结果有争议时，由甲方邀请其他具有检测资质的检测机构（下称第
三方检测机构）进行检测，如果第三方检测机构检测后认定质量合格且符合招标文件和对方
投标文件相关要求及承诺，则第三方检测所发生费用由甲方负担；如果第三方检测机构检测
后认定争议货物质量不合格或达不到招投标文件承诺及要求，则第三方检测所发生费用由乙
方负担，并且后续再次检测所有第三方检测的费用均由乙方负责，乙方承担因质量不合格对
甲方造成的一切损失和承担一切后果，同时甲方有权终止合同。

3.8 乙方为执行本合同而提供的技术资料、软件的使用权归甲方所有。

3.9 乙方保证其提供的货物的全部及部分，均不存在任何侵犯第三方知识产权的情形。
否则，乙方应向甲方承担违约责任及赔偿由此给甲方造成的名誉及经济损失。

四、质量保证及售后服务

4.1 乙方保证货物来源合法、合规、全新且未使用过，所有权没有瑕疵的（即不存在资
产抵押或其他可能影响货物所有权的事宜），其质量、规格及技术特征要符合国家法律法规
和规范性文件对货物的质量要求及本合同及合同所附资料的要求。

4.2 乙方所提供的所有设备免费保修叁年（保修期内提供免费上门保修服务，提供终
身维护）。有特殊要求的以厂家三包条件为准，由乙方提供或承诺延长保修期的由乙方提供
免费保修。乙方承诺，保修期以外所有设备的维护和维修由乙方负责，乙方只收取材料费、
人工成本费。

4.3 所有货物保修服务方式均为乙方上门保修，乙方收到甲方的维护和维修通知后，应
在2小时内，派员到甲方货物使用现场维修，由此产生的一切费用均由乙方承担。

4.4 乙方应于验收后向使用方提供项目各项详细验收报告、技术文档的归纳、整理、提
交，并提供完整的技术资料。

4.5 进口设备在办理货款支付前，需提供“海关进出口货物征免税证明”等相关报关手
续证明，并且提供翻译后的中文说明书。

4.6 乙方为甲方免费提供操作及维护培训，主要内容为设备的基本结构、性能、主要部
件的构造及原理，日常使用操作、保养与管理，常见故障的排除，紧急情况的处理等，培训
地点主要在货物安装现场或按甲乙双方协商安排。

4.7 其他售后服务要求，均按照乙方投标文件中有关承诺执行。

五、付款方式

5.1 在项目安装、调试、培训等验收合格后 15 个工作日内支付合同总金额的 100%。由
甲方项目负责部门凭中标通知书、合同、乙方开具的增值税发票、验收报告等凭证办理付款
手续。乙方未向甲方开具符合甲方要求票据的，甲方有权拒绝向乙方付款。

5.2 本合同款项由财政部门国库集中支付以银行转账方式支付，合同与发票上乙方银行开户和账号等信息须完全一致，请乙方认真核对有关支付信息。

5.3 项目付款前，乙方应当向甲方提交合同金额 5%的质量保函，质量保函有效期自验收合格之日起 365 天（按日历日计），到期后质量保函自动失效。

六、索赔、违约金

6.1 乙方在参与本项目采购活动过程中如存在提供虚假承诺、证明、串通投标等违法违规行为，除承担相应的行政责任外，甲方有权解除合同，并要求乙方承担合同总金额 30% 的违约金，违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

6.2 若乙方不能按期交付设备的，乙方应向甲方支付违约金。违约金为每延期壹周支付延误部分设备金额的 0.5%。延期不足壹周的按照壹周计算。支付违约金后，乙方仍对以上提及的合同产品和技术文档有继续交货的义务。乙方逾期 30 天不能交付的，按不能交付处理，乙方向甲方另行支付合同金额 10% 的违约金，同时甲方有权解除合同。

6.3 乙方交付的货物不符合质量约定或乙方未履行相应的质量保证责任及售后服务义务或存在侵权行为的，甲方有权退货，并要求乙方支付合同总金额 30% 的违约金，违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

6.4 若甲方无正当理由而拒收货物，甲方应向乙方偿付拒收设备款额 1% 的违约金。

6.5 如甲方未能按照合同如期付款，则应向乙方支付逾期违约金。违约金为每延期壹周支付延误部分金额的 0.5% 的违约金。延期不足壹周按照壹周计算。支付违约金后，甲方仍必须继续按合同履行付款义务。

七、不可抗力

7.1 不可抗力是指不能预见、不能避免并不能克服的客观情况。

7.2 任何一方由于不可抗力而影响合同义务履行时，可根据不可抗力的影响程度和范围延迟或免除履行部分或全部合同义务。但是受不可抗力影响的一方应尽量减小不可抗力引起的延误或其他不利影响，并在不可抗力影响消除后，立即通知对方。任何一方不得因不可抗力造成的延迟而要求调整合同价格。

7.3 受到不可抗力影响的一方应在不可抗力事件发生后 2 周内（含本数），取得有关部门关于发生不可抗力事件的证明文件，并以书面形式提交另一方确认。否则，无权以不可抗力为由要求减轻或免除合同责任。

7.4 进口货物由于出口国限制出口导致不能供货、政策变化等原因导致本采购项目不能继续实施，不属于不可抗力范围。

八、争议的解决

8.1 合同履行过程中发生争议时，双方本着真诚合作的精神，通过友好协商解决。

8.2 若执行本合同的过程中发生纠纷，双方当事人应当及时协商解决；协商不成时，则提交甲方所在地人民法院提起诉讼。

8.3 在诉讼期间，合同中未涉及争议部分的条款仍须履行。

8.4 因一方违约导致本合同解除的，守约方为主张权益引发诉讼产生的诉讼费用（包括但不限于：律师费、诉讼费、保全费、鉴定费、翻译费等全部费用损失）由违约方承担。

九、合同构成及保存

9.1 本项目的招标磋商文件、投标响应文件、报价文件、中标通知书、补充协议、会议纪要、甲乙双方商定的其他文件等均为本合同不可分割之部分。解释的顺序除特别说明外，以文件生成时间在后的为准。

9.2 本合同所列货物的技术规格、技术要求及其他有关货物的特定信息由合同附件说明。

9.3 本合同正本一式陆份，甲方肆份，乙方贰份。合同自双方法人代表或授权代表或项目负责人签字并加盖合同专用章或公章之日起生效。本合同签订的甲乙双方地址是甲乙双方认可的有效通讯地址，如有争议引发诉讼，该地址将作为法院文书送达地址。

十、其他

10.1 除甲方事先书面同意外，乙方不得部分或全部转让其应履行的合同项下义务。合同履行期间，发生特殊情况时，任何一方需变更本合同的，要求变更一方应及时书面通知对方，征得对方同意后，双方签订书面变更协议，该协议将成为合同不可分割的部分。未经双方签署书面文件，任何一方无权变更本合同，否则，由此造成对方的经济损失，由责任方承担。

10.2 货物的技术规格、性能指标、培训计划及售后服务方案等以招投标文件为依据。本合同中未尽事宜，由双方协商处理或另行签定补充协议，补充协议与本合同为不可分割的组成部分。

10.3 本合同附件：货物技术参数表。

甲方：黄河水利职业技术学院 （盖章）	乙方：深圳风向标教育资源股份有限公司 （盖章）
开户银行：农行开封市东京支行	开户银行：兴业银行股份有限公司深圳中心区支行
开户帐号：16-106501040000945	开户帐号：33708010010022985
统一社会信用代码：241000041630557XM	统一社会信用代码：91440300745197178M
单位地址：开封市东京大道西段1号	单位地址：深圳市龙岗区横岗街道四联社区228工业区12栋厂房101第一至第五层
法定代表人 或委托代理人：申浩	法定代表人：彭玉印
项目负责人：陈艳艳	委托代理人：[Signature]
项目联系人：陈艳艳	供货联系人：
联系人电话：13781189761	联系电话：13714757212
日期：2024年8月30日	日期：2024年8月30日

附件 设备技术参数表

序号	设备名称	规格、技术参数及功能描述
1	电驱动总成装调工作台	<p>第一部分、电机驱动控制实训台</p> <p>一、产品说明：选用纯电动汽车永磁同步电机控制器和驱动电机动力总成，通过 220V 交流转换成 115V 直流供电，由 VCU 整车控制器通过 CAN 总线与永磁同步电机控制器通信，实现车用永磁同步电机驱动系统正常运行；采用智能显示屏控制整套系统运作，含车用永磁同步电机驱动系统上电，下电，正转/反转，加速/减速。适用于新能源汽车电驱动系统驱动电机测试检测；与动力总成装调实训台配合使用。</p> <p>二、功能说明：1.针对纯电动车永磁同步电机电控开发，原理与主流纯电动车相同，由 VCU 整车控制器通过 CAN 总线与永磁同步电机控制器通信，实现车用永磁同步电机驱动系统正常运行；VCU 整车控制器低压线束端引到面板检测，配有原理图，方便用于对运行过程控制信号实时检测与学习。2.电机控制采用转速控制模式，实时采样电机旋变零点位置；实时采样电机运行频率；实时采样电机控制器输入直流电压，直流电流，电机温度，控制器温度，电机温度；实时采样电机交流电压，电机交流电流；实时采样总负继电器闭合/断开状态，总正继电器闭合/断开状态，预充继电器闭合/断开状态；实时采样控制电路互锁状态，绝缘电阻大小，预充电电压大小，绝缘电压大小等数据。3.MCU 电机控制器与驱动电机，采用旋变信号控制转速，驱动电机低压线束端并接插头检测，用于对驱动电机运行过程旋变控制信号实时检测；电机正常运行时，可借助示波器测量三相电的相位与旋变传感器的信号，实测信号。4.通过 10 寸触摸显示屏控制系统上电\下电，控制器上电\下电、控制器启动/停止、永磁同步电机正转/反转、永磁同步电机加速/减速；实时监测输入电压电流和继电器吸合等工作状态。5.选用高压供电电源，输入电压 AC220V±10%，输出稳压值 0V-115V DC 可调，带输入过载断路保护，输出过压保护，输出过流保护，输出短路保护等功能，同时由 VCU 整车控制器检测电压电流，保证了系统使用的安全性。6.选用的纯电动永磁同步电机与控制器连接高压电缆线连接永磁同步电机 U/V/W 高压接口固定，连接插头与原车相同。7.总正继电器，安装在操作台里面，绝缘性能好，预留安全检测口，使用万用表，满足学员对运行过程高压部位实时测量（总正继电器，继电器通断电阻实测为 61KΩ，高压电实测为 70V）。8.停止电机运行，拆掉 U/V/W 连接线端盖，可借助万用表完成定子绕组相间电压信号检测。9.电控低压主要线束做了 U 插设故。锻炼学生对电驱动总成的原理故障分析能力，满足平时训练学习和赛事要求。10.触摸一体机装置内置丰富的视频资源与文本资源，视频播放时可暂停，可全屏，可调整音量，屏幕右侧显示该设备配套动力总成课程资源；支持视频、文本、图片、flash 等格式；视频资源具有循环播放功能。11.配套新能源汽车驱动系统教学资源包软件 V1.0；以三维动画讲解主流新能源车驱动电机总成结构组成和控制原理，含以下知识要点：11.1 安装位置；11.2 作用及特点；11.3 结构组成；11.4 电机旋转原理；11.5 电机三相变化；11.6 旋变原理；</p> <p>三、技术参数描述：1.MCU 电机控制器：额定输入电压：115V；输入电压范围：100-130V；额定输出电流：100A；最大输出电流：300A；额定容量：20KVA；最大容量：40KVA；防护等级：IP67；控制电源电压：12V；通讯方式：CAN2.0；2.VCU 整车控制器：供电电源：12/24VDC；CAN 通讯接口：3 路；工作电流：60mA；继电器控制：4 路；电流检测范围：±500A；预充检测：1 路；绝缘检测：1 路；通讯方式：CAN2.0；3.控制用触摸显示屏：供电电源：12/24VDC；功耗：7W；显示屏尺寸：10.2 寸；串行接口：232/RS485；U 盘程序下载：支持；4.高压可调供电电源：产品功率：2000W；输入电压:AC220V±10% 频率:50HZ；输出稳压值:DC 0-120V；输出稳流值:0-16A；外形尺寸:350*150*125mm；输入过载断路保护：有；输出过压保护：有；输出过流保护：有；输出短路保护：有；输出功率保护：有；整机过热保护：有；5.低压 12V 供电电源：输入：220VAC；输出电压：12V；最大输出电流：30A；短路保护：有；过载保护：有；散热方式：风扇散热（温控型）；6.设备外接工作电源：220V 交流电，功率 3.3KW；7.设备工作温度：-20°~+40°。</p> <p>四、配置说明：高压供电电源 1 件，VCU 整车控制器 1 件，控制用触摸显示屏 1 件，MCU 电机控制器 1 件，总正继电器 1 件，总负继电器 1 件 预充继电器 1 件，电流传感器 1 件，VCU 整车控制连接线 1 套，电机旋变控制信号连接线 1 套，U 插和检测端子一套，高压屏蔽连接线 1 套，低压 12V 供电电源 1 件,32 寸一体机 1 件。</p> <p>五、实训项目说明：1.了解电机控制器的结构和工作原理；2.掌握电机控制器的运行过程旋变信号和高压电的检测方法；3.了解电动车动力配电箱模块的结构和工作原理：3.1 主正继电器的测量方法；3.2 主负继电器的测量方法；3.3 预充继电器的测量方法；3.4 预充电阻的测量方法；3.5 高压互锁的测量方法；3.6 网络信号的测量方法；4.掌握纯电动车动力配电箱模块工作过程各继电器吸合顺序和电压变化的检测方法：4.1 三相交流电的电压测量；4.2 三相交流电流的测量；4.3 高压线束绝缘检测；4.4 励磁的波形测量；4.5 正弦波形的测量；4.6 余弦波形的测量；5.熟悉永磁同步电机总成的结构及检查方法：5.1.冷却回路密封性能检查；5.2.冷态绝缘电阻检测；5.3.绕组短路检查；5.4.绕组断路检查；5.5.旋变传感器绕组阻值检查；5.6.电机绕组温度传感器阻值检查；6.掌握电动车单档变速箱组件外观检查，如齿轮轮系转动、主轴齿轮、副轴齿轮的、差速器组件等的检查方法：6.1.差速器组件的高度测量；6.2.后箱体轴承孔底的测量；6.3.选择三轴轴调整垫片厚度。</p> <p>第二部分、动力总成装调实训台</p> <p>一、产品说明：本变速器总成拆装与检测实训台，是选用主电动机变速器总成，包含变速箱的拆装测量三轴的轴间隙并计算选用合适的调整垫片。变速器总成装在台架上，与电机拆开后，可 360 度自由旋转拆装变速箱训练，学员通过变速器总成的拆装测量练习，掌握变速器总成的拆装测量方法；培养学员对变速器总成的拆装和测量的能力。适用于中高等职业院校、普通教育类学院和培训机构对动力总成拆装测量实训的教学需要。</p>



序号	设备名称	规格、技术参数及功能描述
		<p>二、功能说明：1.拆装平台制作材料选用坚固冷轧钢板，经过严格的脱脂、酸洗、防锈磷化、静电喷涂等工艺流程，色泽自然、稳定性高、不易变形、耐水、耐老化，不易划伤，同时保证绝缘性能。2.平台要设计电动机与变速箱分离丝杆机构以及变速箱 360°任意翻转结构，使动力总成拆装轻便快捷；电动机与变速器分离不需手动操作，有效防止学员训练中的事故隐患。3.桌面承重面板采用 2cm 厚度木板，面板上装有优质不锈钢折弯面板，不锈钢材质，耐腐蚀，易清洁，受力均匀，承重能力强。4.桌面平铺 5mm 厚度绝缘垫，可有效的避免拆装过程中，部件滑落对台面造成的损伤，同时也可避免各部件间硬接触造成与元件损坏。5.平台台面四周设计油槽，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。6.平台采用梁支撑，承重大梁采用的优质结构钢制作而成，安全稳固；承受 1 吨的有效载荷。7.平台配置变速箱齿轮、轴承、油封、卡簧等拆卸部件放置钣金一套，避免随意摆放拆卸零部件导致丢失或磨损。8.平台配有拉开门柜子，电镀加工抛光打磨处理，历经盐雾测试，不易生锈，不易褪色，可以摆放专用工具。9.平台上安装导轨，方便电机拆装训练平移。</p> <p>三、技术参数说明：1.永磁同步电机和变速箱总成：电机类型：永磁同步驱动电机；电动机额定功率：35KW；电动机峰值功率：70KW；电动机额定扭矩：70N.m；电机峰值扭矩：180N.m；电动机最大输出转速：12100rpm；工作电压：220-500V；电动力总成重量：64KG；冷却方式：水冷；变速箱：电动车单速变速箱；2.拆装工作台架主体尺寸（mm）：1900*900*700（长*宽*高）。</p> <p>四、基本配置说明：工作台 1 件，接油盘 1 件；永磁同步电机和变速箱总成 1 件，数字式万用表 1 件，棘轮套筒组件 1 套（共有 19 件），球头型内六角扳手 1 套（共有 9 件），一字头螺丝刀 2 件，十字头螺丝刀 2 件，橡胶锤 1 件，铜棒 1 件，外卡簧钳 1 件，内卡簧 1 件，绝缘手套 2 双（耐压为 1500V），拆装检测台架 1 件，轴承压床（千斤顶 2T），台虎钳 6 寸 1 件。转子托架托盘 1 套，尼龙棒 44mm 尼龙棒，长度 150mm 1 个，电机前轴承/差速器轴承安装工装 专用工装 1 个，电机轴承 拆卸定位块 专用工装 1 个，差速器轴承 拆卸定位块 专用工装 1 个，电机转子拆装专用工具 专用工装 1 套，轴承安装垫块 专用工装 1 套，电机后轴承盖/差速器轴承拆装工具 14 寸（2 爪拉马）1 个，电机花键手轮专用工装 1 个，2 或 3 爪拉马通用 4 寸 1 个，2 或 3 爪拉马通用 6 寸 1 个，2 或 3 爪拉马通用型 12 寸 1 个，管钳 14 寸 1 个，磁通测试仪 1 个。</p> <p>五、配套“新能源汽车驱动系统”类教材：1.教材符合职业教育新能源汽车专业十四五规划教材或高等职业教育汽车类专业校企合作“互联网+”创新型教材；作为素材用于老师编写其他教材；教材主要应包含 2018 款主流纯电动车驱动系统，2019 款主流纯电动车驱动系统，其它车型驱动系统等 3 个模块组成，教材内容共有以下 8 个任务；任务 1.纯电汽车高压部件的认知；任务 2.新能源汽车驱动系统的认知；任务 3.2018 款主流纯电动车高压电控总成的故障诊断与排除；任务 4.2018 款主流纯电动车永磁同步电机总成的故障诊断与排除；任务 5.2019 款主流纯电动车高压三合一总成的故障诊断与排除；任务 6.2019 款主流纯电动车驱动三合一总成的故障诊断与排除；任务 7.2019 款主流纯电动车整车控制器的故障诊断与排除；任务 8.国外主流纯电动车驱动系统的故障诊断与排除。2.教材内含实操微课视频共有 10 个，扫描二维码，需打开实操微课视频，具体如下：01-纯电动汽车安全宣传动画；02-直流电动机工作原理；03-2018 款主流纯电动车整体结构与上电原理；04-2018 款主流纯电动车高压四合一结构；05-2018 款主流纯电动车驱动系统冷却系统；06-2018 款主流纯电动车永磁同步电动机结构；07-2018 款主流纯电动车电动机的拆装与检测；08-2018 款主流纯电动车减速器的拆装与检测；09-2019 款主流纯电动车整体结构；10-2019 款主流纯电动车高压三合一的总体结构。</p> <p>第三部分、配套本项目电驱动总成装调工作台开放式教学资源包，用于该设备实操教学</p> <p>1.以本项目电驱动总成装调工作台为原型，以三维模型展示结构，比实物更加清晰美观，多方位展示各个元器件的位置、连接方式、结构等，与实物一致，便于脱离实训室进行教学总体结构；通过 4 个视角，分为：总视角、上视角、俯视角、后视角，全方位展示台架结构，清晰展示该设备各个零部件的结构、位置、连接关系，每个零部件都可以点击出简介，便于初步教学或总体快速复习，另外在简介链接的下方，有“详解”按钮，可快速连接到第三部分结构原理中，该部件的详细知识模块中，让学生台架、课程衔接学习。2.操作步骤，分为五部分：2.1 高压安全操作、2.2 设备运行操作、2.3 运行后操作、2.4 动力总成拆卸操作、2.5 动力总成装调操作；该模块通过动画详细讲解台架的主要操作方法，注意事项，操作的关键步骤都配有文字解说，避免学生不会操作、误操作，通过动画的展示，让学生快速上手台架的使用方式和拆装、调试方法。3.结构原理，模块三为课程学习的重点之一，该模块详细讲解各个元器件的构造组成、工作原理等，涵盖了台架的全部元器件，共有 6 个大模块。3.1.AC-DC 转化器：3.1.1.低压 12V 供电电源转化器：简介、参数、电压原理；3.1.2.高压可调电源转化器：简介、参数、电压原理。3.2.整车控制器：3.2.1.简介：参数、作用及特点；3.2.2.高压互锁：简介、互锁检测；3.2.3.控制原理：预充、上电；3.3.高压配电箱：3.3.1.简介；3.3.2.接触器：简介、结构示意图、工作原理；3.3.3.霍尔电流：简介、霍尔元件、开环式、闭环式；3.3.4.电路原理：预充、上电。3.4.电机控制器：3.4.1 简介：参数、组成、作用；3.4.2 控制器框架；3.4.3 电路原理；3.5.减速器总成：3.5.1.作用及特点；3.5.2.结构组成；3.5.3.差速器原理。3.6.驱动电机：3.6.1.作用及特点；3.6.2.结构组成；3.6.3.电机旋转原理；3.6.4.电机三相变化；3.6.5 旋变原理。4.电路测量：4.1.通过动态的流水图，虚拟演示台架在不同工况时的电路动态，让学生更直观的学习电路、信号的传递方式，电路测量页面可放大缩小，便于用户更清晰的观看电路。4.2.有操控面板，控制顺序与实际台架一样，例如在驱动状态无法拔维修开关，操作的功能与台架一样，便于学生对台架的电路学习，操作按键共有八种：ACC、IG、P 档、刹车、前进 D 档、空档、后退 R 档、转速（100-1500rpm）。可模拟台架所有正常工作的状态。5.基本配置：U 盘 1 件，教学资源包安装在该 U 盘上，</p>

序号	设备名称	规格、技术参数及功能描述
		插入一般电脑即可打开。
2	交直流一体充电设备装调工作平台	<p>第一部分、交直流一体充电设备装调工作平台</p> <p>一、产品说明：交直流充电设备装配与调试智能实训台，是选用国标 7KW 交流和直流柜式充电桩组成，可同时满足交流和直流充电桩装配与调试实训，专为培养充电桩装配调试及售后维修技术人员研发，充电桩具有可反复拆卸装配功能，所有配件可进行快速定位、组装、调试，操作简单、效率高、充电桩需和充电桩负载装置配合使用，具备充电测试功能，可自动检验装配的正确性，对装配性能进行有效的测试检查，充电桩底部经过强化加固增强稳定性，学员通过充电桩的装配调试练习，掌握交流充电桩核心零部件之间的连接控制关系；培养学员对交流充电桩的装配调试能力以及故障分析和处理能力，可完成“新能源汽车充电设备装配与调试”任务的所以装配、调试、练习等技术要求，有效提高对充电桩的装配、调试技能水平，同时满足中职大赛充电设备与调试设备参数需求。</p> <p>二、功能说明：1.设备集成交流充电和直流充电设备装配与调试功能，可同时满足交流充电与直流充电桩装配、调试及检测练习和考核，可通过设备上触摸屏界面控制交流充电或直流充电。2.触摸显示屏，通过通讯总线与充电桩控制板进行通信连接。3.人机交互，设备通过触摸显示屏进行人机交互，用户可通过人机交互界面控制交/直流充电功能，充电信息显示，充电模式切换，并且交流充电与直流充电桩分为左右两侧。</p> <p>参数设置功能：参数设置应包括但不限费率设置、密码设置、充电时段设置、保护设置；记录查询：记录查询包括告警记录，充电记录、未结算记录、补扣费记录查询；记录清除功能；记录清楚包括告警记录（告警记录急停故障，桩门开启，通信故障，连接故障，接地等故障），充电记录、未结算记录、补扣费记录查询等信息清除功能；计费模式选择：系统具备，自助充电、按电量模式、按时间模式、按金额模式等计费模式选择；4.设备内部器件部件合理，方便拆装与检测，并且低压部分关键信号可进行直接测量。5.交/直流桩端都安装有电源指示灯、工作指示灯、故障指示灯，显示不同工作状态指示。6.充电桩完成连线及调试后，充电桩插头连接配套负载端插座，即可验证接线的正确性。7.充电桩有完善的安全保护功能，具有输入侧过压、欠压保护，输出侧过压、过流保护，过温、短路、漏电、防雷等保护。8.具有充电、急停按钮开关、门锁、连接确认检测、充电开门检测、充电枪锁止、充电温度检测等功能，全方位保证充电安全。9.开放完整技术资料，包括装配连接电路图，实训指导书和相关软硬件资料。10.配套嵌入式新能源汽车充电系统教学资源包软件 V1.0；以三维动画讲解主流纯电动车交直流结构组成和控制原理，含以下知识要点：10.1 交流充电方式；10.2 供电设备输出电压；10.3 充电模式使用条件；10.4 触头定义；10.5 充电电路图；10.6 充电时序：分为交流充电方式、供电设备输出电压、充电模式使用条件、触头定义、充电电路图、充电时序 6 个内容，多方位讲解充电原理，其中充电电路图，将整个充电过程分解为 8 个状态，采用动画的形式展现电路工作原理，智能按键控制，便于课堂教学，直观有趣，其中重要的三个检测信号，重点展示数据的变化，便于学生学习其原理。</p> <p>三、充电桩技术参数说明：交流充电技术参数：1.输入电源：AC220V±15% 50Hz；2.输出电压：AC220V±15% 50Hz；3.输出功率：7KW；4.输出电流：32A；5.过流保护：35.2A；直流充电技术参数：1.输入电源：AC220V±15% 50Hz；2.输出额定电压：10-90V 可调；3.输出功率：800W；4.输出电流：2-10A；5.过流保护：20A；其他参数：6.漏电保护动作电流：30mA；7.电能表：2.0 级多功能交流电能表；8.工作环境：温度：-20℃~+50℃；相对湿度：5%~95%；海拔高度：1000m；9.防护等级：IP54；10.寿命：10000 次；11.外形尺寸：660*500*1620mm（长*宽*高）。</p> <p>四、基本配置说明：充电桩桩体，漏电保护开关，交流接触器、12V 电源模块、5V 电源模块、直流充电桩控制模块、交流充电桩控制模块、LED 指示灯、防雷模块、急停开关、LCD 显示屏、交流电表、交流充电枪、直流充电枪、AC/DC 功能模块、启停开关、门锁开关、直流充电继电器。</p> <p>五、教学与实训项目：1.插电式电动汽车充电系统结构组成及工作原理教学与实训。2.直流充电系统的充电方法教学与实训。3.直流充电电流的检测方法教学与实训。4.直流充电系统常见故障诊断教学与实训。5.国标直流充电座管脚定义教学与实训。6.高压安全操作教学与实训。7.充电桩调及测试教学与实训。8.直流充电桩国标充电 CAN 通讯协议教学实训。9.直流充电桩工作原理教学实训。10.交流充电系统结构组成及工作原理教学与实训。11.交流充电座管脚定义教学与实训。12.交流 220V 电压的检测方法教学与实训。13.交流充电连接确认过程教学实训。14.交流充电工作原理教学实训。</p> <p>第二部分、交直流充电桩测试负载装置</p> <p>一、产品说明：交/直流充电负载集成交流充电和直流充电放电需求，用于检测充电设备装配与调试智能实训台的装配性能是否达到技术要求，检验装配是否正确，能否到达不同等级的充电功率状态，适用于充电设备装配与调试智能实训台技术操作的各种检测要求。</p> <p>二、功能说明：1.负载箱安装有 7 寸显示屏，具备插枪检测，交流/直流枪连接后，显示屏自动跳转对应运行模式界面；调节负载切换开关即可切换到相应负载电流，可通过显示屏看出实时负载功率及电流大小。2.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，并兼容国标通信协议。适用于直流充电桩测试，蓄电池放电。7 寸触摸屏操作界面方便且简单。产品带有上位机操作软件，实现对充电桩的多种测试和分析方式。3.具备慢充模式下 CC,CP 温度，充电电压，充电电流，充电功率等检测，快充模式下 CC2,温度，充电桩电压，充电桩电流，充电功率，can 通信状态，充电电压设定，充电电流设定等功能。4.低压部分关键信号 CC, CP,PE,CC1,CC2, A+,A-,S+,S-等信号引出到负载箱体表面测量。5.充电负载箱包含国标直流充电口与交流充电口，直流充电时能按照国标要求与充电桩进行通信，负载箱集成触摸显示屏，用于设置充电时负载电流大小，</p>

序号	设备名称	规格、技术参数及功能描述
		<p>负载功率，负载温度等信息。6.负载箱采用智能温控设计，负载检测到有电流接入（系统有电流，包括直流充电电流，交流充电电流，电池放电电流）风扇就启动，当温度低于 35 度停止；保证了设备的使用寿命与安全防护。7.负载箱内置 BMS 模块，多路继电器，单相电表，实时控制和监测系统运行状态；当充电桩与负载设备没有通信与工作时；无法开启负载和自动关闭负载。8.直流充电时，可模拟 BMS 设置当前充电电压，充电电流，负载功能大小。</p> <p>三、技术参数：外形尺寸：800*620*1560mm（长*宽*高）1.额定输入电压：交流充电 AC 220V；2.额定输入电压：直流充电 DC 10~90V；3.功率：7KW；4.交流充电电流：0~32A 可调；5.直流充电电流：0~20A 可调；6.控制方式：触摸显示屏控制；7.冷却方式：强制风冷+温度控制；8.保护功能：过温报警、过温保护。</p> <p>四、基本配置说明：负载柜体，漏电保护开关，交流接触器、12V 电源模块、直流充电 BMS 模块、交流充电 BMS 控制模块、故障报警指示灯、防雷模块、急停开关、LCD 显示屏、交流电表、交流充座、直流充电座、铝壳电阻、启停开关、门锁开关、直流充电继电器、散热风扇等。</p> <p>第三部分、配套本项目交直流一体充电设备装调工作平台开放式教学资源包，用于该设备实操教学</p> <p>1.以本项目交直流一体充电设备装调工作平台为原型，以三维模型展示结构，比实物更加清晰美观，多方位展示各个元器件的位置、连接方式、结构等，与实物一致，便于脱离实训室进行教学。2.分为六部分：总体结构、操作步骤、结构原理、交流充电电路图、直流充电电路图、学业水平测试。3.总体结构，通过三个视角，分为：正面、左面、右面，全方位展示台架结构，清晰展示各个零部件的结构、位置、连接关系，每个零部件都可以点击出简介，便于初步教学或总体快速复习，另外在简介链接的下方，有“详解”按钮，可快速连接到第三部分结构原理中，该部件的详细知识模块中，让学生台架、课程衔接学习。4.操作步骤，分为 2 部分：1.交流充电运行操作、2.直流充电运行操作。该模块通过动画详细讲解台架的主要操作方法，注意事项，操作的关键步骤都配有文字解说，避免学生不会操作、误操作，通过动画的展示，让学生快速上手台架的使用方式。5.结构原理，模块三为课程学习的重点之一，该模块详细讲解各个元器件的构造组成、工作原理等，涵盖了台架的全部元器件，共有九个大模块。5.1.断路器：5.1.1.简介；5.1.2.结构组成：外部结构、内部结构；5.1.3.工作原理：热动脱扣、电磁脱扣、复式脱扣；5.1.4.漏电原理；5.1.5.接线方法；5.1.6.应用；5.1.7.课后习题：选择题、填空题。5.2.电能表：5.2.1.简介：概述、功能特点、优点、参数、型号含义；5.2.2.工作原理；5.2.3.接线方法；5.2.4.分类：按工作原理、按准确度等级、按附加功能；5.2.5.应用；5.2.6.课后习题。5.3.辅助电源：5.3.1.简介：概述、特点、注意事项；5.3.2.结构组成；5.3.3.工作原理；5.3.4.整流方法；5.3.5.AC/DC 转换方法：变压方式、开关方式；5.3.6.分类；5.3.7.应用；5.3.8.课后习题。5.4.交流接触器：5.4.1.简介：概述、作用、选用、运行维护；5.4.2.结构组成：外部结构、内部结构；5.4.3.工作原理；5.4.4.接线方法；5.4.5.接触器对比：空气电磁式、真空式、智能化、机械连锁式、切换电容式；5.4.6.应用；5.4.7.课后习题：选择题、填空题。5.5.交流触摸屏：5.5.1.启动充电；5.5.2.充电方式；5.5.3.充电信息；5.5.4.充电结束；5.5.5.设置；5.6.直流接触器：5.6.1.简介：功能、作用、特点；5.6.2.结构组成；5.6.3.工作原理；5.6.4.接线方法；5.6.5.接触器对比；5.6.6.接触器与继电器；5.6.7.应用；5.6.8.课后习题：选择题。5.7.直流触摸屏：5.7.1.启动充电；5.7.2.充电方式；5.7.3.充电信息；5.7.4.充电结束；5.7.5.设置；5.8.交流充电口 5.8.1.简介；5.8.2.接口定义；5.8.3.工作原理：连接确认、充电开始、充电过程、充电结束；5.8.4.工作条件；5.8.5.课后习题：选择题、填空题；5.9.直流充电口 5.9.1.简介；5.9.2.接口定义；5.9.3.工作原理；5.9.4.国内外枪口对比；5.9.5.充电枪故障检测；5.9.6.课后习题。5.10.AC-DC 整流变压器 5.10.1.简介：概述、特性、功能；5.10.2.工作原理；5.10.3.接线方法；5.10.4.应用；5.10.5.课后习题。</p> <p>6.交流充电电路图：6.1.通过动态的流水图，让学生更直观的学习电路、信号的传递方式，交流充电电路图页面可放大缩小，便于用户更清晰的观看电路；7.直流充电电路图：通过动态的流水图，让学生更直观的学习电路、信号的传递方式，直流充电电路图页面可放大缩小，便于用户更清晰的观看电路；8.学业水平测试：学业水平测试可用于学生学习完整个交直流充电设备装调平台后检测学生的学习情况，点击开始答题系统随机选取 20 题进行作答，时间限定 30 分钟，到时间自动提交，系统自动评分。9.基本配置：U 盘 1 件，教学资源包安装在 U 盘上，插入一般电脑即可打开。</p>
3	纯电动轿车 CAN 网络系统综合实训台	<p>一、产品说明：实训台选用比亚迪秦 PLUS-EV-2024 款纯电动原车 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/门锁控制系统，无钥匙进入与启动系统，车载网关系统，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、双通道示波器，可实时采集总线 CAN 报文数据及波形传输至电脑显示器上进行动态显示和分析；适用于中高职院校对纯电动汽车 CAN 网络总线的构造与维修实训实践教学。</p> <p>二、功能说明：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、车身网、底盘网、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.配备显示器，可将各 CAN 总线解析报文和数据进行读取和发送报文数据，无需外接示波器即可对波形信号进行采集和分析。4.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。5.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。6.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。7.满足最新车型的设计理念，最新技术，以及集成化的车身控制单元，分为左车身控制单元，右车身控制单元等技术。8.实训台架能够独立运行，数据传输和功能必须和实车控制逻辑</p>



序号	设备名称	规格、技术参数及功能描述
		<p>辑一致。9.可对实训台架每个系统（灯光、车窗、门锁、组合仪表、网关系统）的数据报文读取、发送；手动发送报文指令到总线上，能够执行与功能按键一样的功能。如：发送打开转向灯报文数据，实现打开转向灯；采集灯光报文数据，进行数据检测分析。10.采用DC12V电源装置，电源有防短路功能。11.采用带锁定万向脚轮的移动台架结构。12.配备智能化故障设置和考核系统，App软件设置故障并传送到远程故障设置控制系统模块后，实训台或示教板会出现相应故障，学生可通过相关检测设备对实训台或示教板出现的故障现象进行诊断检测，从而达到实训和考核目的；可设置接触不良、断路等故障，故障点共有16个。13.提供维修手册和实训指导书供学生参考学习。14.实训台配电动车专用数字式钳型万用表1件，用于电压等参数实测。15.配套嵌入式新能源汽车驱动系统教学资源包软件V1.0；以三维动画讲解主流新能源车充CAN网络结构组成和控制原理，含以下知识要点：15.1 CAN基本原理；15.2 技术介绍；15.3 纯电动车网络拓扑图。</p> <p>三、技术参数说明：1.外形尺寸：2000×750×1850mm(长×宽×高)；2.外接电源：交流220V±10% 50Hz；3.工作电压：直流12V；4.工作温度：-40℃~+50℃。</p> <p>四、可完成实训项目：1、车身网CAN信号波形分析考核实训；2、动力网CAN信号波形分析考核实训；3、IA网CAN信号波形分析考核实训；4、底盘网CAN信号波形分析考核实训；5、车身网CAN报文分析考核实训；6、动力网CAN报文分析考核实训；7、IA网CAN报文分析考核实训；8、底盘网CAN报文分析考核实训；9、门锁系统故障检测排除考核实训；10、车窗系统故障检测排除考核实训。</p> <p>五、配置说明：采用纯电动车原车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、车门控制系统、无钥匙进入与启动系统、车载网关系统和灯光控制系统之间CAN网络的数据传输关系。主要配置为：左前车窗电机1件、右前车窗电机1件、左前锁块1件、右前锁块1件、左后车窗电机1件、左后锁块1件、右后车窗电机1件、右后锁块1件、组合仪表1件、左车身电脑1件、车窗组合开关1件、一键启动开关1件、诊断座1件、右车身电脑1件、高频接收器1件、刹车开关1件、灯光组合开关1件、实训面板1件、DC12开关电源1件、探测天线1件、汽车万用表1件、数字式钳型万用表1件、CAN分析仪1件、双通道示波器1件、19寸显示器1套、无线键盘和鼠标1套、示教板1套。</p>
4	纯电动轿车故障设置与检测连接平台	<p>一、产品整体说明：该设备可实时检测与诊断整车实训工作平台高压多合一控制单元、左车身控制单元（门锁系统、智能钥匙系统、灯光系统），右车身控制单元（空调系统、右侧灯光系统、网关），后车身控制单元（EPB系统）、ABS控制单元、交流充电口系统、直流充电口系统等动态、静态信号参数；可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障，具备机械故障设置和无线故障设置功能。满足2022年或2023年教育部主办的全国职业院校职业技能大赛“汽车故障检修”赛项规程要求。</p> <p>二、产品功能说明：1.检测与设故通过专用插接器将控制信号接回整车实训工作平台控制单元，整车机械设故点共有280个，插头与整车实训工作平台线束相同，连接线选用国标铁氟龙汽车专用电线，耐压为300V，确保整车电路信号正常；测量面板上绘制原车控制单元管脚并装有检测2mm镀金端子，直接在端子上测量模块系统实时信号，掌握不同控制单元参数变化规律；2.智能故障设置考核平台配备多功能一体机装置，可用于无线故障设置、电子版维修资料及电路图查阅、教学资源包、联网查阅资料等。3.故障设置区位于平台前方左侧，采用木板翻转装置，翻开木板，内部安装机械与无线故障设置系统，并配2mm专用对接线做短路等故障设置，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障。4.高压多合一控制单元教学实训系统，可检测信号含制动开关信号，动力网CAN-H，动力网CAN-L，油门踏板传感器信号，低速风扇控制信号，高速风扇控制信号，安全气囊碰撞信号等，可对高压多合一控制单元主要线路进行断路、虚接、短路等故障设置和诊断。5.左车身管理控制单元教学实训系统，可检测信号含：智能钥匙系统，驻车辅助系统，车门系统，灯光系统，网络系统等信号，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接等故障设置和诊断。6.右车身管理控制单元教学实训系统，可检测信号含：右侧灯光系统，空调系统，网络等系统集成BCM等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接等故障设置和诊断。7.后车身模块（EPB系统）管理控制单元教学实训系统，可检测信号含：左右EPB电机信号，底盘网信号，EPB开关信号等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接等故障设置和诊断。8.交流充电口教学实训系统，可检测信号含：开锁电源，闭锁电源，温度传感器高，温度传感器低，CC信号，控制引导信号，直流充电电子网信号，高压互锁信号等，可对直流充电口单元主要线路进行断路、虚接、短路等故障设置和诊断。9.直流充电口教学实训系统，可检测信号含：开锁电源，闭锁电源，温度传感器高，温度传感器低，CC信号，CP信号等，可对交流充电口单元主要线路进行断路、虚接、短路等故障设置和诊断。10.ABS控制单元教学实训系统，可检测信号含左前轮传感器，右前轮传感器，左后轮传感器，右后轮传感器，通信信号，电源信号等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障设置和诊断。11.另配电子版原车维修手册和电路图及实训指导书，指导故障设置和排除；12.配备智能故障设置和考核系统，通过WAIFA无线设故，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；无线故障设置共有30个点，分断路，偶发等现象。13.检测面板采用4mm厚耐腐蚀、耐创击、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；面板打印有永不褪色的彩色控制单元插头插座端子图；并安装2mm镀金检测端子，学员可通过对照原车电路图和原车实物，测量和分析各控制系统的工作原理和信号传输过程。14.配套国标新能源汽车专用交流充电连接装置，输入电源220VAC-50/60HZ-8A，输入端与16A三孔插座连接，电缆线规格为3*1.5+1*0.75；输出端与车辆对接，为7芯慢充枪头，带CC，CP检测功能。15.配套嵌入式新能源汽车驱动系统教学资源包软件V1.0；以三维动画讲解主流新能源车驱动电机总成结构组成和控制原理，含以下知识要点：15.1 安装位置；15.2 作</p>

序号	设备名称	规格、技术参数及功能描述
		<p>用及特点；15.3 结构组成；15.4 电机旋转原理；15.5 电机三相变化；15.6 旋变原理。</p> <p>三、基本配置说明：1.专用对接线束 1 整套（共有 10 根）；2.整车故障设置与检测平台 1 台（1500*650*1740mm）；内台面尺寸（纯面板部分）：1440*550mm；台面高（纯木板上面）：800mm；检测教板框尺寸：1500*870*100mm；3. 整车实训工作平台 1 台（4765*1837*1515mm）（和整车故障设置与检测平台配套使用：快充：直流 0.5h；慢充：220V/7KW 交流，大于 8h。动力电池包总容量为 320V150AH（48 度电），共 100 节刀片电池串联而成。高压多合一峰值功率：100KW，峰值电流：260A。驱动电机类型：永磁同步驱动电机，峰值功率：100KW，峰值扭矩：180N.m，最大转速：15000rpm。）；4.机械设故系统 1 套（故障点共有 280 路）；5.无线设故系统 1 套（故障点共有 30 路）；6.多功能一体机装置 1 台（27 英寸）；7.整车控制原理图教板 1 件（925*620mm）。</p> <p>四、可完成实训项目：实训任务 1：最新刀片动力电池系统高压结构认知与测试实验；实训任务 2：动力电池系统高压互锁功能和故障设置排除实验；实训任务 3：动力电池系统高压母线路绝缘测试实验；实训任务 4：动力电池系统数据通信信号线路中断造成高压无法上高压电故障设置排除实验；实训任务 5：电机控制系统数据通信信号线路中断造成车辆无法运行故障设置排除实验；实训任务 6：刹车开关信号线路中断造成整车无法上低压电故障设置排除实验；实训任务 7：高压电控总成系统数据通信信号线路中断造成无法上高压电故障设置排除实验；实训任务 8：高压互锁信号线路中断造成无法上高压电故障设置排除实验；实训任务 9：电子驻车控制开关信号线路中断造成电子驻车无法正常工作故障设置排除实验；实训任务 10：加速踏板信号线路中断造成无法正常行驶故障设置排除实验；实训任务 11：底盘网络线路中断造成整车无法诊断故障设置排除实验；实训任务 12：电动空调制冷及暖风系统高压结构认知与测试实验；实训任务 13：电动空调的冷媒加注及抽真空保压、检漏等操作实训；实训任务 14：冷暖循环电机信号线路中断造成冷暖无法正常切换故障设置排除实验；实训任务 15：模式循环电机信号线路中断造成出风口模式无法正常切换故障设置排除实验；实训任务 16：蒸发箱温度传感器信号线路中断导致空调无制冷故障设置排除实验；实训任务 17：鼓风机调速信号线路中断造成出风口无风出故障设置排除实验；实训任务 18：暖风系统信号线路中断造成无暖风故障设置排除实验；实训任务 19：空调控系统接地信号中断造成空调系统无法正常工作故障设置排除实验；实训任务 20：轮胎拆装及动平衡实训；实训任务 21：前轮前束角及四轮定位调整实训；实训任务 22：助力转向控制单元电源线路中断造成助力转向系统无法正常工作故障设置排除实验；实训任务 23：近光灯控制信号线路断路造成近光灯不亮故障设置排除实验；实训任务 24：远光灯控制信号线路断路造成远光灯不亮故障设置排除实验；实训任务 25：电动车窗控制信号线路中断造成电动车窗系统失效故障设置排除实验；实训任务 26：倒车灯控制信号线路中断造成倒车灯不亮故障设置排除实验；实训任务 27：昼行灯控制信号线路中断造成昼行灯不亮故障设置排除实验。</p>
5	纯电动轿车故障设置与检测连接平台	<p>一、产品整体说明：该设备可实时检测与诊断整车实训工作平台高压多合一控制单元（DC-DC,BMS,OBC,VCU,电机控制器，高压配电，电机总成，变速总成）、左车身控制单元（门锁系统、智能钥匙系统、灯光系统），右车身控制单元（空调系统、右侧灯光系统、网关），后车身控制单元（EPB 系统）、电池包管理系统、交流充电口系统、直流充电口系统等动、静态信号参数；可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障，具备机械故障设置和无线故障设置功能；</p> <p>二、产品功能说明：1.检测与设故通过专用插接器将控制信号接回整车实训工作平台控制单元，整车机械设故点共有 300 个，插头与整车实训工作平台线束相同，连接线选用国标铁氟龙汽车专用电线，耐压为 300V，确保整车电路信号正常；测量面板上绘制整车实训工作平台控制单元管脚并装有检测 2mm 镀金端子，直接在端子上测量模块系统实时信号，掌握不同控制单元参数变化规律；2.智能故障设置考核平台配备多功能一体机装置，可用于无线故障设置、电子版维修资料及电路图查阅、教学资源包、联网查阅资料等；3.故障设置区位于平台前方左侧，采用木板翻转装置，翻开木板，内部安装机械与无线故障设置系统，并配 2mm 专用对接线做短路等故障设置，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障；4.高压多合一控制单元教学实训系统，可检测信号含制动开关信号，动力网 CAN-H，动力网 CAN-L，油门踏板传感器信号，风扇控制信号，安全气囊碰撞信号等，可对高压多合一控制单元主要线路进行断路、虚接、短路等故障设置和诊断；5.左车身管理控制单元教学实训系统，可检测信号含：智能钥匙系统，驻车辅助系统，车门系统，灯光系统，网络系统等信号，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接等故障设置和诊断；6.右车身管理控制单元教学实训系统，可检测信号含：右侧灯光系统，空调系统，网络等系统集成 BCM 等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接等故障设置和诊断；7.后车身模块（EPB 系统）管理控制单元教学实训系统，可检测信号含：左右 EPB 电机信号，底盘网信号，EPB 开关信号等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接等故障设置和诊断；8.交流充电口教学实训系统，可检测信号含：开锁电源，闭锁电源，温度传感器高，温度传感器低，CC 信号，控制引导信号，直流充电电子网信号，高压互锁信号等，可对直流充电口单元主要线路进行断路、虚接、短路等故障设置和诊断；9.直流充电口教学实训系统，可检测信号含：开锁电源，闭锁电源，温度传感器高，温度传感器低，CC 信号，CP 信号等，可对交流充电口单元主要线路进行断路、虚接、短路等故障设置和诊断；10.另配电子版原车维修手册和电路图及实训指导书，指导故障设置和排除；11.配备智能故障设置和考核系统，通过 WAIFA 无线设故，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；无线故障设置共有 30 个点，分断路，偶发等现象。12.检测面板采用 4mm 厚耐腐蚀、耐创击、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；面板打印有永</p>

序号	设备名称	规格、技术参数及功能描述
		<p>不褪色的彩色控制单元插头插座端子图；并安装 2mm 镀金检测端子，学员可通过对照原车电路图和原车实物，测量和分析各控制系统的工作原理和信号传输过程。13.配套国标新能源汽车专用交流充电连接装置，输入电源 220VAC-50/60HZ-10A，输入端与 10A 三孔插座连接，电缆线规格为 3*1.5+1*0.75；输出端与车辆对接，为 7 芯慢充枪头，带 CC，CP 检测功。14.配套嵌入式新能源汽车驱动系统教学资源包软件 V1.0；以三维动画讲解主流新能源车驱动电机总成结构组成和控制原理，含以下知识要点：14.1 安装位置；14.2 作用及特点；14.3 结构组成；14.4 电机旋转原理；14.5 电机三相变化；14.6 旋变原理；</p> <p>三、基本配置说明：1.专用对接线束 1 整套（共有 10 根）；2.整车故障设置与检测平台 1 台（1500*650*174 0mm）；内台面尺寸（纯面板部分）：1440*550mm；台面高（纯木板上面）：800mm；检测教板框尺寸：1 500*870*100mm。3.整车实训工作平台 1 台（4995*1910*1495mm）（和整车故障设置与检测平台配套使用：快充：直流 0.5h；慢充：220V/7KW 交流，大于 8h。动力电池包总容量为 403.2V150AH（60.48 度电），共 126 节刀片电池串联而成。驱动电机类型：永磁同步驱动电机，峰值功率：150KW，峰值扭矩：310N.m，最大转速：15000rpm。）；4.机械设故系统 1 套（故障点共有 280 路）；5.无线设故系统 1 套（故障点共有 30 路）；6.多功能一体机装置 1 台（27 英寸）；7.整车控制原理图教板 1 件（925*620mm）。</p> <p>四、可完成实训项目实训任务 1：最新刀片动力电池系统高压结构认知与测试实验；实训任务 2：动力电池系统高压互锁功能和故障设置排除实验；实训任务 3：动力电池系统高压母线路绝缘测试实验；实训任务 4：动力电池系统数据通信信号线路中断造成高压无法上高压电故障设置排除实验；实训任务 5：电机控制系统数据通信信号线路中断造成车辆无法运行故障设置排除实验；实训任务 6：刹车开关信号线路中断造成整车无法上低压电故障设置排除实验；实训任务 7：高压电控总成系统数据通信信号线路中断造成无法上高压电故障设置排除实验；实训任务 8：高压互锁信号线路中断造成无法上高压电故障设置排除实验；实训任务 9：电子驻车控制开关信号线路中断造成电子驻车无法正常工作故障设置排除实验；实训任务 10：加速踏板信号线路中断造成无法正常行驶故障设置排除实验；实训任务 11：底盘网络线路中断造成整车无法诊断故障设置排除实验；实训任务 12：电动空调制冷及暖风系统高压结构认知与测试实验；实训任务 13：电动空调的冷媒加注及抽真空保压、检漏等操作实训；实训任务 14：冷暖循环电机信号线路中断造成冷暖无法正常切换故障设置排除实验；实训任务 15：模式循环电机信号线路中断造成出风口模式无法正常切换故障设置排除实验；实训任务 16：蒸发箱温度传感器信号线路中断导致空调无制冷故障设置排除实验；实训任务 17：鼓风机调速信号线路中断造成出风口无风出故障设置排除实验；实训任务 18：暖风系统信号线路中断造成无暖风故障设置排除实验；实训任务 19：空调控系统接地信号中断造成空调系统无法正常工作故障设置排除实验；实训任务 20：轮胎拆装及动平衡实训；实训任务 21：前轮前束角及四轮定位调整实训；实训任务 22：助力转向控制单元电源线路中断造成助力转向系统无法正常工作故障设置排除实验；实训任务 23：电动车窗控制信号线路中断造成电动车窗系统失效故障设置排除实验；实训任务 24：倒车灯控制信号线路中断造成倒车灯不亮故障设置排除实验；实训任务 25：昼行灯控制信号线路中断造成昼行灯不亮故障设置排除实验。</p>
6	混动轿车故障设置与检测连接平台	<p>一、产品说明：该设备可实现实时检测与诊断整车实训工作平台、静态信号参数。可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障，具备机械故障设置，可实现模块化实时检测与诊断整车实训工作平台发动机控制单元、整车控制器控制单元、电控二合一控制单元、车载充电机控制单元、左车身控制单元（门锁系统、智能钥匙系统、灯光系统），右车身控制单元（空调系统、右侧灯光系统、网关），后车身控制单元（EPB 系统）等动静态信号参数。机械设置系统，采用镀金 U 型插头，设故方法可靠，及具备无线故障设置功能。单一故障点共有 300 路；采用铝合金框架拼接而成的可移动平台。参照国赛赛项技术要求设计；适用于中高等职业院校、普通教育类学院和培训机构对纯电动整车理论和维修实训的教学需要。</p> <p>二、功能特点：1.通过专用线束与整车实训工作平台连接，断开专用线束后整车实训工作平台功能完整，保持原车所有功能及线束完整性；2.整车结构完整，不破坏原车任意一条线束，各控制系统、传感器、执行器齐全，可正常运行；3.检测与设故通过专用插接器将控制信号接回原车控制单元，整车总设故点共有 300 个，插头与原车线束相同，连接线选用国标铁氟龙汽车专用电线，耐压为 300V，确保整车电路信号正常；测量面板上绘制原车控制单元管脚并装有检测 2mm 镀金端子，直接在端子上测量模块系统实时信号，掌握不同控制单元参数变化规律；4.智能故障设置考核平台配备多功能一体机，可用于电子版维修资料及电路图查阅、教学资源包、联网查阅资料等；5.故障设置区位于平台左前方，采用推门故障设置机构设计内部安装机械与无线故障设置系统，并配 2mm 专用对接线做短路等故障设置，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障；6.发动机控制单元教学实训系统，可检测信号含点火信号，节气门信号，曲轴位置传感器信号，凸轮轴位置传感器信号，氧传感器信号，碳罐电磁阀信号，进气歧管压力温度信号，爆震传感器信号，发动机冷却液温度传感器信号等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接等故障设置和诊断；7.整车控制器控制单元教学实训系统，可检测信号含油门踏板，风扇控制、通信、工作电源和地线等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接等故障设置和诊断；8.电控二合一控制单元教学实训系统，可检测信号含发电机旋变信号，驱动电机旋变信号，高压互锁信号，电机控制器通信，工作电源和地线等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接等故障设置和诊断；9.车载充电机控制单元教学实训系统，可检测信号含 CC 信号，CP 信号，充电连接信号，通信，工作电源和地线等，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接等故障设置和诊断；10.左车身控制单元教学实训系统，可检测信号含智能钥匙系统，驻车辅助系统，车</p>



序号	设备名称	规格、技术参数及功能描述
		<p>门系统, 灯光系统, 网络系统等, 可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接等故障设置和诊断; 11.右车身管理控制单元教学实训系统, 可检测信号含右侧灯光系统, 空调系统, 网络等系统集成 BCM 等, 可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接等故障设置和诊断; 12.后车身模块 (EPB 系统) 管理控制单元教学实训系统, 可检测信号含左右 EPB 电机信号, 底盘网信号, EPB 开关信号等, 可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接等故障设置和诊断; 13.另配电子版原车维修手册和电路图及实训指导书, 指导故障设置和排除; 14.检测面板采用 4mm 厚耐腐蚀、耐创击、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; 面板打印有永不褪色的彩色控制单元插头插座端子图; 并安装 2mm 镀金检测端子, 学员可通过对照原车电路图和原车实物, 测量和分析各控制系统的工作原理和信号传输过程。15.配备智能故障设置和考核系统, 通过 WAIFA 无线设故, 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; 无线故障设置共有 30 个点, 分断路, 偶发等现象; 16.配套嵌入式新能源汽车驱动系统教学资源包软件 V1.0; 以三维动画讲解插电式混合动力总成结构组成和控制原理。</p> <p>三、基本配置: 1.专用对接线束 1 整套 (共有 10 根); 2.整车故障设置与检测平台 1 台 (1500*650*1740mm); 内台面尺寸 (纯面板部分): 1440*550mm; 台面高 (纯木板上面): 800mm; 检测教板框尺寸: 1500*870*100mm; 3.整车实训工作平台 1 台 (4870*1950*1725mm) (和整车故障设置与检测平台配套使用: 发动机排量(L): 1.5Ti; 发动机最大功率(kW): 102; 发动机最大扭矩(N·m): 231; 电池类型: 超级混动专用功率型刀片电池; 电机型式: 交流永磁同步电机; 前电机最大功率(kW): 160; 前电机最大扭矩(N·m): 325; EHS 电混系统); 4.机械设故系统 1 套 (故障点共有 280 路); 5.无线设故系统 1 套 (故障点共有 30 路); 6 多功能一体机装置 1 台 (27 英寸); 7.整车控制原理图教板 1 件 (925*620mm)。</p> <p>四、可完成实训项目: 1.了解纯最新款混动汽车的技术参数; 2.熟悉各总成零部件的名称和功能; 3.了解混动电控技术先进性; 4.了解混动汽车各总成之间的控制关系; 5.熟悉混动控制模块的组成; 6.了解混动电机控制器系统的结构和工作原理; 7.掌握混动电机控制器系统的检测方法; 8.了解混动发动机的结构和工作原理; 9.掌握混动发动机电控系统的检测方法; 10.了解混动充电系统结构和工作原理; 11.掌握混动电池管理系统的工作原理及检测方法; 12.了解混动智能钥匙的结构和工作原理; 13.掌握混动主控智能钥匙的检测方法; 14.了解混动加速踏板的结构和工作原理; 15.掌握混动加速踏板的检测方法; 16.了解混动空调系统的结构和工作原理; 17.掌握混动空调系统的检测方法; 18.了解混动交流车载慢充的结构和工作原理; 19.掌握混动交流车载慢充的检测方法; 20.了解混动整车控制器的结构和工作原理; 21.掌握混动整车控制器的检测方法。</p>
7	整车智慧教学测试和考核系统	<p>一、产品说明: 新能源整车数字化教学系统基于整车教学与实际训练需求, 通过虚拟仿真系统将课程与车辆诊断相结合, 满足新能源汽车整车认知、控制和检修教学。按照由浅到难的顺序, 通过微课程、数字化资源、unity3D 动画、unity3D 结构、虚拟仿真等形式进行课程内容。以翻转课堂方式为指导, 系统性的进行模块化处理, 每一个知识点或故障案例下均含有与课程匹配的能力要素说明和微视频、结构原理介绍的图文展示和微视频, 通过案例将知识点和考核技能点联系起来, 让学生在过程中反复记忆反复验证。收获理想的学习效果, 达到训练的目标。一体机的触控和观察体验都非常方便, 可有效帮助学生边学习边操作, 培养学生在学中做, 在做中学。</p> <p>二、功能说明: 1、系统包含数字化课程、故障诊断与排除、实训指导和维修手册等功能。2、数字化课程包含动力电池及管理系统、驱动传动系统、车载充电系统、整车控制系统、制动系统、车辆热管理系统、车辆电气系统、车辆配电系统等模块工作过程控制教学, 同时针对教学重点难点进行动画、视频、unity3D 讲解。3D 讲解提供整体 3D 结构展示、分解图 3D 结构展示。3、3D 分解图层次位置排列合理, 触发模型直接显示该部件名称和其功用。在 3D 空间内可以自由角度、放大和缩小查看部件构造, 重点部件在 3D 结构中进行触发, 查看工作过程和控制原理。4、重点讲解动力电池系统, 可以依次拆卸动力电池系统各部件。包含上盖、防火隔热棉、动力电池组、电池模组、单体电池、高压配电装置、通讯转换模块等, 每个部件可以在 3D 空间内自由放大缩小、多角度查看, 并观看其原理和工作过程。5、驱动及驱动控制系统主要讲解驱动电机、电机控制器 3D 结构展示, 可以查看其分解图, 也可以查看工作过程。6、充配电总成主要讲解直流充电、交流充电、DC-DC 转换、冷却通道等 3D 结构展示, 可以查看分解图, 也可以查看工作原理和过程。7、实训教学模块针对比赛中的重点、难点通过视频讲解, 让考生了解考核注意事项、考核评分要点、考核标准流程等。主要包含动力电池通讯转换检测、动力电池管理器、电机旋变器测量、高压互锁测量、高压上下电标准流程、无法进行车载充电测量、真空压力传感器测量、智能钥匙控制器通讯测量、整车控制器动力网测量、高压电系统漏电、主预充接触器不工作测量、电池包温度过高、冷却水泵故障异常等。8、维修手册方便使用按照系统的章节进行, 查看直接点击需要查询内容, 方便快捷 9、实训教学通过比赛典型故障实训工单为指导, 详解讲解每个诊断步骤要点、注意事项、检测方法。</p> <p>三、数据化课程: 通过 3D 结构、3D 动画、虚拟仿真、教学课程、教学视频形式讲解新能源汽车整车构造、工作原理。3.1 操作与安全: 3.1.1 安全与规范: 作业准备; 人物安全; 安全操作; 5S 规范; 3.1.2 工具使用: 万用表的使用; 诊断仪的使用; 绝缘测试仪的使用; 3.1.3 设备的使用; 3.1.4 安全事故处理: 火灾中灭火器的使用; 人体触电后的处理流程; AED 的使用; 3.1.5 高压安全: 高压安全标示认知; 电气安全距离; 绝缘; 屏护; 3.2 整车结构认知; 3.3 高压工作原理: 预充过程; 上电过程; 直流充电过程; 交流充电过程; 制冷/制热过程; 3.4 电池及电池管理系统; 3.4.1 系统组成: 动力电池组 (上盖、铜排、通讯转换模块、动力电池</p>



序号	设备名称	规格、技术参数及功能描述
		<p>组、电池模组)；配电箱(负极接触器、正极接触器、预充接触器、霍尔传感器、预充电阻、熔断器)；信号采集器；电池冷却管路；电池管理器；3.4.2 动力电池组：动力电池功用；动力电池组简介；动力电池控制电路；电池模组；锂电池；配电箱；信号采集器；通讯转换模块；3.4.3 电池管理器：电池管理器类型；电池管理器组成；电池管理器主要功用；电池管理器端子含义；电池管理器控制电路原理；高压互锁(互锁组成、控制原理)；3.4.4 动力电池系统冷却：冷却系统工作条件；冷却系统组成；冷却系统工作原理；3.4.5 动力电池系统加热：加热系统工作条件；加热系统组成；加热系统工作原理；整车互锁组成和控制原理解释：①高压互锁回路定义：是指把高压部件的接插件进行串联的低压电气回路，通过(BMC)电池管理器发出低压互锁信号来检查各个高压接插件连接情况。证明高压接插件连接可靠。此时高压回路才能接通。②高压互锁接插件内部结构：带有高压互锁功能的高压接插件，在公接插件上有一个双线的小插头，母接插件上有两个孔的插座。高压接插件中电源正负极端子和中间互锁端子的物理长度不一样，当要连接高压接插件时，高压接插件的电源正负极端子先于中间互锁端子连接好；互锁回路通电检测正常后，才可以通高压电，当高压接插件断开时，中间互锁端子先于电源正负极端子脱开。互锁回路检测到异常断开故障，此时会断开高压电，这样的设计也避免了接插件断开时电源正负极端子产生电弧。③高压互锁回路原理：两条互锁线路，第一条为高压互锁1回路，电池管理器输出一个PWM电信号从BK45(B)-4号端子出发，到达电池组BK51-30号端子，经过电池组直流输出母线接插件后，再从BK51-29号端子出发，到达充配电总成B74-12号端子，进入充配电总成内部，经过电动压缩机接插件、PTC加热器接插件后，再去往电池组输入直流母线接插件，返回到达充配电总成B74-13号端子，最后回到电池管理器BK45(B)-5号端子。第二条为高压互锁2回路，电池管理器同样输出一个PWM电信号从BK45(B)-11号端子出发，到达充配电总成B74-14号端子，进入充配电总成内部，经过交流充电接插件后，返回到达充配电总成B74-15号端子，最后回到电池管理器BK45(B)-10号端子。④高压互锁故障处理策略：当高压接插件连接松动或断开时，高压互锁系统便能监测到故障，并根据行车状态及故障危险程度执行合理的处理策略。这些策略主要包括以下几点。A、故障报警：无论车辆在行车还是停止状态，只要高压互锁系统识别到故障时，车辆就会对危险情况做出报警提示。B、切断高压电：当车辆处于停止状态时，除了进行故障报警提示，电池管理器还会控制电池组正极和负极接触器断开，从而切断高压电。C、降功率运行：当车辆处于行车状态时，高压互锁系统识别到故障时，为了使驾驶员能够将车辆停到安全的地方，不能立刻切断高压电，应该首先通过仪表进行报警提示，然后降低电机的运行功率，使车辆速度降下来，使高压系统在较小负荷下运行，直至车辆停靠安全位置时再自动断开高压电。</p> <p>3.5 驱动及驱动控制系统：3.5.1 系统功能；3.5.2 系统组成(3D)；3.5.3 驱动系统控制原理；3.5.4 驱动系统工作流程；3.5.5 电机控制器：位置与结构(上盖、主板、预充电容、扼流圈、霍尔电流传感器、主板支撑架、IGBT功率驱动板、IGBT模块、壳体)；控制器功能(网络通讯、扭矩解析、能量回收、预充上电、存储故障码)；工作原理(控制器控制方式、IGBT工作原理、DC-AC工作原理、AC-DC工作原理、接插件端子)；3.5.9 驱动电机：位置与结构(壳体、定子、转子、旋变器、后端盖)；驱动电机功能；电机驱动特性；电机旋转原理；旋变器工作原理；驱动电机工作原理(永磁同步工作原理、交流异步电机工作原理、直流无刷电机工作原理)；3.5.7 减速器总成：位置与结构(后端盖、输入轴组件、输出轴组件、差速器)；减速器功能；减速器工作原理；差速器工作原理；减速器总成特点；3.5.8 驱动系统冷却：安装位置(驱动水壶、驱动水泵、充配电总成、电机控制器、驱动电机)；系统组成；系统功能；工作原理；控制策略；3.5.9 制动能量回收：能量回收工作条件；能量回收工作原理；</p> <p>3.5.10 驱动传动系统布置形式：示列：驱动冷却系统控制策略：①按下启动按钮，当车辆启动后，电动水泵便开始工作直至车辆断电。②当驱动电机系统温度到达45℃时，整车控制器控制电子风扇启动，并在低速挡工作；当温度降至40度时，风扇停止工作。③当驱动电机系统出现故障或温度超过50℃时，整车控制器控制高速继电器吸合，电子风扇从低速挡转至高速挡工作。④软件可以通过调节温度模拟上述情况。</p> <p>往右滑动，0℃ < 温度 < 45℃，风扇不转。=45℃，触发风扇低速转。45℃ < 温度 < 50℃，风扇低速转。=50℃，触发风扇高速转。50℃ < 温度 < 100℃，风扇高速转。往左滑动，100℃降到45℃，风扇高速转。=45℃，触发风扇低速转。45℃降到40℃，风扇低速转。=40℃，触发风扇停止转。40℃降到0℃，风扇低速转。</p> <p>3.6 车辆充电系统：3.6.1 系统组成(3D)；3.6.2 系统功能：交流充电；直流充电；低压充电；3.6.3 充电连接方式：连接方式A；连接方式B；连接方式C；3.6.4 充配电总成：位置和结构(上盖、车载充电机模块、高压配电、DC/DC模块、壳体)；总成简介；外部结构介绍；内部结构介绍；高压配电；DC/DC模块；车载充电机模块；低压接插件端子定义；3.6.5 直流充电：位置和组成(直流充电口、直流充电正极接触器、直流充电负极接触器、电池组壳)；直流充电口(端子定义、国标参数、充电口电路)；直流充电条件；直流充电制引导电路原理；直流充电控制流程；3.6.6 交流充电：位置和组成(交流充电口、车载充电机模块、电池组)；车载充电机(位置与结构、OBC电路、车载充电机工作过程)；交流充电口(端子定义、国标参数、充电口电路图)；交流充电设备(充电设备参数、交流充电枪参数、充电枪电子锁电路)；交流充电控制引导电路原理；交流充电交互流程。示列：直流充电控制原理：半连接状态：拔下充电枪，并按下充电枪机械锁按钮，S开关断开，检测点1电压从6V变为12V。充电枪插入充电口，R1和R4形成回路，检测点1电压从12V变为6V，非车载充电机控制装置识别充电枪插入信号，R3和R5形成回路，检测点2电压从12V变为6V，BMS识别到充电枪插入和充电请求信号，仪表充电指示灯亮。双方确认连接：松开机械锁按钮，S开关闭合，R4和R2形成并联，由于R4和R2都是1.00kΩ，因此并联后两电阻之和为0.5kΩ，相当于是0.5kΩ和R1的</p>



序号	设备名称	规格、技术参数及功能描述
		<p>1.00kΩ串联,此时检测点1的电压从6V变为4V。非车载充电机控制装置通过检测点1的电压变化判断充电枪和充电口完全连接。同时控制充电枪防盗电子锁上锁。车辆充电准备:非车载充电机控制装置控制K3和K4闭合,为整车低压供电系统供电,并通过S+和S-给BMS发送握手报文。BMS检测电池组正常后进行预充,再把充电就绪报文发送给非车载充电机控制装置。充电设备准备:非车载充电机控制装置控制K1和K2闭合,并启动绝缘检测,完成后断开K1和K2,并接收BMS发送的最高允许充电总电压,同时向BMS发送充电准备就绪报文。充电过程:非车载充电机控制装置控制K1和K2闭合,BMS控制K5和K6闭合,直流电开始充入电池组,非车载充电机控制装置向BMS发送充电状态报文,BMS向非车载充电机控制装置发送电池组状态报文。电池组电量随着充电时间增加而增加。停止充电:当电池组充满时中止充电或是控制装置中止充电时,控制装置会发出充电中止报文,同时断开K1、K2;车辆接受到中止报文时,断开K5、K6,控制装置闭合泄放回路,使电压降至60V以下。再断开K3和K4,双方停止通信交互,并同时解除电子锁,按下机械锁按钮按下充电枪再松开机械锁按钮。</p> <p>3.7 电池及空调热管理系统: 3.7.1 系统组成 (3D): 空调制冷系统; 空调采暖系统; 电池热管理系统; 3.7.2 系统简介: 3.7.3 空调制冷系统: 制冷工作流程 (弹窗触发讲解); 电动压缩机整体介绍、组成结构、工作原理、控制电路; 冷凝器整体介绍、工作原理; 冷却风扇整体介绍、控制电路; 压力传感器整体介绍、工作原理; 空调电子膨胀阀整体介绍、工作原理、控制电路; 蒸发器整体介绍、工作原理; 鼓风机整体介绍、控制电路; PT 传感器整体介绍、控制电路; 制冷控制原理; 制冷系统电路; 3.7.4 空调采暖系统: 采暖工作流程 (弹窗触发讲解); 暖风水泵整体介绍、组成结构、工作原理、控制电路; PTC 加热器整体介绍、组成结构、工作原理、控制电路; 暖风芯体整体介绍、工作原理; 四通阀整体介绍、工作原理; 采暖控制原理; 采暖系统电路; 3.7.5 电池热管理系统: 热管理工作流程 (弹窗触发讲解); 电池电子膨胀阀整体介绍、组成结构、工作原理、控制电路; 热交换器整体介绍、工作原理; 电池热管理水泵整体介绍、组成结构、工作原理、控制电路; 电池组水道整体介绍、结构展示 (3D); 水温传感器整体介绍、工作原理; 热管理工作原理; 3.7.6 空调控制器端子含义; 3.8 整车控制系统: 3.8.1 系统组成 (3D): 整车控制器; 油门踏板位置传感器; 档位传感器; 电动真空泵; 刹车开关; 真空压力传感器; 冷却风扇; 3.8.2 控制框图; 3.8.3 工作原理: 电机控制 (工作原理、控制电路); 温度控制 (控制电路、工作原理); 制动助力 (控制电路、工作原理); 3.8.4 整车控制器功能; 3.8.5 接插件端子含义; 3.9 智能钥匙系统: 3.9.1 智能钥匙系统组成; 3.9.2 智能钥匙主要部件: 智能钥匙 (3D 结构、按键认知、机械锁); 微动开关; 探测天线; 智能钥匙控制器 (端子含义、BCM、启动按钮、状态指示灯含义); 3.9.3 智能钥匙控制电路; 3.9.4 无钥匙启动; 3.9.5 无钥匙进入; 3.9.6 遥控车门开闭锁/寻车; 3.9.7 遥控后背门解锁; 3.9.8 迎宾灯; 3.9.9 无电模式启动; 3.9.10 远程启动; 3.9.11 智能钥匙匹配; 3.10 整车通讯总线; 3.10.1 CAN 总线简介: CAN 总线定义; CAN 总线特点; 3.10.2 CAN 总线结构和原理: CAN 总线结构; CAN 逻辑电平; CAN 总线原理; 3.10.3 整车通讯系统: 系统组成; 工作过程; 3.10.4 网关控制器: 安装位置; 接插件端子定义; 网关控制器功能; 3.10.5 总线拓展: LIN 总线信号及结构; LIN 总线工作原理; FlexRay 总线结构及特点; FlexRay 总线工作原理; MOST 总线信号及结构; MOST 总线工作原理; 3.11 车辆制动系统: 3.11.1 制动系统组成: 行车制动系统 (ABS 控制单元、盘式制动器、制动开关、制动踏板、真空助力器、真空压力传感器、电动真空泵、制动主缸、轮速传感器、制动液罐); 驻车制动系统 (EPB 开关、EPB 控制器、驻车电机); 3.11.2 行车制动系统: 主要部件认知 (轮速传感器、真空压力传感器、电动真空泵、制动开关、真空助力、ABS 控制单元); 工作原理 (常规制动工作原理、ABS 系统工作原理); 控制电路; 3.11.3 驻车制动系统: 驻车开关; EPB 控制器; 电子驻车制动器; 自动驻车; 手动驻车; 踩油门自动释放; 换挡自动释放; 工作原理; 控制电路; 3.12 电动转向系统: 3.12.1 转向系统组成: 方向盘; 转向柱总成; 助力电机总成; 转向器总成; EPS 控制单元; 中间轴; 输出轴; 转向横拉杆; 转向器; 3.12.2 EPS 系统分类; 3.12.3 EPS 系统功能: 助力控制功能; 回正控制功能; 阻尼控制功能; 3.12.4 转角扭矩传感器: 组成结构; 工作原理; 3.12.5 转向助力电机: 组成结构; 工作原理; 3.12.6 EPS 系统工作原理; 3.12.7 EPS 系统控制电路; 3.12.8 接插件端子含义; 3.13 低压配电系统: 3.13.1 系统简介: 安装位置 (DC/DC 模块、蓄电池、前舱配电盒、仪表配电盒); 系统功能 (低压充电功能、整车配电功能); 3.13.2 DC-DC 转换: 安装位置 (3D); DC-DC 电路; DC-DC 原理; DC-DC 转换控制电路; 3.13.3 配电盒认知: 前舱配电盒; 仪表配电盒; 零部件识别; 3.13.4 前舱配电控制: 前舱配电简介; 前舱配电电路 (IG3 继电器配电、IG4 继电器配电、前大灯系统配电、雨刮洗涤系统配电); 3.13.5 仪表配电控制: 仪表配电简介; 仪表配电电路 (车窗系统配电、中控门锁配电、后尾灯配电、转向/小灯配电);</p> <p>四、诊断与排除: 根据新能源汽车常见不上电、上电异常、不工作和工作异常等故障, 依照控制逻辑和工作过程, 分析、诊断故障原因。详细内容如下: 4.1 高压不上电故障检修: 4.1.1 高压系统组成; 4.1.2-高压动力路径; 4.1.3-高压上电逻辑; 4.1.4-高压上电异常分析: 任务 1: 低压辅助电源电压过低; 任务 2: BMS 唤醒电路故障; 任务 3: VCU 唤醒电路故障; 任务 4: 通讯线路故障 (电池子网和动力网); 任务 5: 动力电池组故障; 任务 6: 接触器故障; 任务 7: 绝缘故障; 任务 8: 互锁故障; 示列: 动力电池绝缘故障检修: ①关闭点火开关, 断开蓄电池负极, 等待 5 分钟后, 断开充电总成直流母线插接器; ②人为使用诊断仪闭合主正和主负接触器, 测量充电直流母线对地电压; ③关闭点火开关, 断开蓄电池负极, 等待 5 分钟后, 断开动力电池直流母线插接器; ④使用万用表测量直流母线正极电压 U1; ⑤使用万用表测量直流母线负极电压 U2; ⑥比较 U1 和 U2 电压, 在电压高的一侧并联一个 100-150KΩ电阻 R (示列 U2 高), 测量并联电阻后的电压 U3; ⑦计算绝缘电阻值 $[(U2-U3)/U3]/408.8 * R$; ⑧漏电部位的检测 $U2/408.8 * 112$ 计算大概漏电电池</p>

序号	设备名称	规格、技术参数及功能描述
		<p>位置：⑤检测该电池模组信号采集线与车身是否存在搭铁；4.2 车辆不充电故障检修：4.2.1 车辆充电系统组成；4.2.2 直流充电充电过程；任务：直流充电异常故障检修；4.2.3 交流充电过程；4.2.4 高压上电异常分析；任务：交流充电异常故障检修；4.3 车辆工作异常故障检修：4.3.1 车辆驱动系统组成；4.3.2 车辆驱动控制逻辑；任务 1：电机过热故障检修；任务 2：电机转动异常故障检修；任务 3：V 车辆无法加速故障检修；任务 4：车辆无法换挡故障检修；任务 5：车辆制动异常故障检修；</p> <p>五、实操视频：视频教学指导与故障诊断项目紧密配合，包括设备的使用、典型故障诊断排除方法、检测注意事项等内容、教学视频由专业技术人员进行的实操演示，并拍摄成视频，此方式能将操作流程、注意事项等通过演示的方式直观传递给学生。视频媒体真实的记录了标准的实操过程，方便学习者随时随地反复学习。实操演示视频必须采用 1920X1080xp 高分辨率格式，专业电视台播音员配音，声音浑厚有力，富有感染力(正常语速一般在 200 字为一分钟)，镜头使用 35 毫米广角（透视大，立体感以及空间感更强），50 毫米定焦，27-70 变焦（拍摄画质景别更灵活），100 定焦（聚焦特写，使小细节突出清晰），各种镜头，让画面多种景别切换。视频主要包含：1.作业准备；2.人物安全；3.设备使用；4.操作规范；5.安全操作；6.5S 规范；7.低压配电控制系统故障诊断与检修；8.12V 电源控制系统故障诊断与排除；9.智能钥匙系统故障诊断与排除；10.仪表板配电箱（BCM）低压供电异常故障诊断与排除；11.组合仪表黑屏故障诊断与排除；12.空调不制冷故障诊断与排除；13.空调不制热故障诊断与排除；14.IPAD 不工作故障诊断与排除；15.车窗门锁系统故障诊断与排除；16.动力电池管理系统不能正常工作故障诊断与排除；17.电机控制系统不能工作故障诊断与排除；18.高压配电系统不能正常诊断与排除；19.热管理系统不能正常工作故障诊断与排除；20.数据通讯系统故障检修；21.高压互锁 1 故障诊断与排除；22.驱动系统加速异常故障诊断与排除；23.减速器控制系统不能工作故障检修；24.驻车系统不能工作故障诊断与排除；25.电动真空泵工作异常故障诊断与排除；26.整车控制器故障检修；27.ESP 故障检修；28.交流无法充电故障诊断与排除；29.交流充电互锁故障诊断与排除。</p> <p>六、资料中心：按照教学需要和使用需要提供资料查询功能，比如维修手册、使用手册等内容，教师和学生可以根据需要按章查询，满足对车辆维修查询。系统具有整车智慧教学测试和考核系统的计算机软件著作权登记证书。合同签订后 3 日内提供整车智慧教学测试和考核系统到采购人处进行功能验证。如不满足视为虚假响应，将上报监管部门。</p>
8	7KW 交流充电桩	<p>产品设计智能；充电自动恢复功能；冷启动随机延时功能；名家出品，品质有保证；充电枪满足插拔 10000 次；防尘防水等级 IP55；产品设计注重安全；过压/低压、过流、过温保护；内建漏电保护（A 型）；短路保护；防雷击；接地错误；产品规格说明；额定输入电压：220VAC（单相）；工作电压范围：198-264VAC；最大输入电流：32A；最大输入功率：7KW；产品标准：符合国标 GB/T 20234；充电电缆长度：3m；重量：5.5kg；安装方式：壁挂。</p>
9	智能移动讲台	<p>一、硬件功能说明：1.整机屏幕采用 86 英寸液晶显示器。整机采用 UHD 超高清 LED 液晶屏，显示比例 16:9，分辨率 3840*2160。2.嵌入式系统版本，内存 2GB，存储空间 8GB。3.钢化玻璃表面硬度 9H。4.采用红外触控技术，支持 Windows 系统中进行 20 点触控，支持在 Android 系统中进行 10 点触控。5.整机内置 2.2 声道扬声器，位于设备上边框，顶置朝前发声，前朝向 10W 高音扬声器 2 个，上朝向 20W 中低音扬声器 2 个，额定总功率 60W。6.整机内置非独立外扩展的 4 阵列麦克风，可用于对教室环境音频进行采集，拾音距离 12m。7.整机内置扬声器采用缝隙发声技术，喇叭采用槽式开口涉及，5.8mm。8.整机支持纸质护眼模式，可以在任意通道任意画面任意软件所有显示内容下实现画面纹理的实时调整；支持纸质纹理：牛皮纸、素描纸、宣纸、水彩纸、水纹纸；支持透明度调节；支持色温调节。9.6 个前置按键，可实现老师开关机、调出中控菜单、音量+/-、护眼、录屏的操作。10.支持经典护眼模式，可通过前置面板物理功能按键一键启用经典护眼模式。11.设备支持通过前置面板物理按键一键启动录屏功能，可将屏幕中显示的课件、音频内容与老师人声同时录制。12.前置 USB 接口具备防撞挡板设计，防撞挡板采用转轴式翻转。13.整机支持蓝牙 Bluetooth 5.2 标准，固件版本号 HCI11.2/LMP11.2。14.Wi-Fi 制式支持 802.11 a/b/g/n/ac/ax；支持版本 Wi-Fi6。15.整机内置非独立摄像头，拍摄像素数 1300 万。16.整机内置非独立的高清摄像头，可用于远程巡课，拍摄范围可以涵盖整机距离摄像头垂直法线左右水平距离 4 米，左右最边缘深度 2.3 米范围内，并且可以 AI 识别人像。17.整机内置触摸中控菜单，支持信号源通道切换、护眼、声音调节等功能，在任意显示通道下均可通过手势在屏幕上调取该触摸菜单。18.内存 8GB DDR4 内存配置，硬盘 256 GB SSD 固态硬盘 19.采用抽拉内置式模块化电脑，抽拉内置式，PC 模块可插入整机，可实现无单独接线的插拔。模块化电脑采用按压式卡扣方式，无需工具即可快速拆卸电脑模块。</p> <p>二、多媒体课件制作展示软件：1.为教师提供可扩展，易于学校管理，安全可靠的云存储空间，根据每名教师使用时长与教学资料制作频率提供可扩展升级至 200G 的个人云空间。2.为使用方全体教师配备个人账号，形成一体的信息化教学账号体系；根据教师账号信息将教师云空间匹配至对应学校、学科校本资源库。支持通过数字账号、微信二维码、硬件密钥方式登录教师个人账号。3.互动教学课件支持定向精准分享：分享者可将互动课件、课件组精准推送至指定接收方账号云空间，接收方可在云空间接收并打开分享课件；4.支持快速录制胶囊式微课，微课可录制保存音频和课件的互动操作。录制过程中可对课件中的元素进行拖动、克隆、删除等操作，支持在录制过程中进行书写和擦除。支持按照课件页面片段剪辑和重录微课，支持一键上传至云端保存。5.具备图形自由创作工具，教师可自由绘制复杂的任意多边形及曲线图形；教师自主创作的图形可存储至个人云空间便于后续使用。6.支持对任意课件元素自定义路径动画，可自由绘制动画</p>

序号	设备名称	规格、技术参数及功能描述
		<p>移动轨迹使课件元素沿轨迹路径进行移动。7.远程教学功能：一键开课：教师可一键开课生成课程海报；学生扫描课程海报微信二维码即可加入直播课堂。在直播课堂中，教师可指定授权学生远程互动，学生可在直播的课件画面进行书写、移动、擦除、参与互动活动等，学生操作过程实时同步至班级其他学生，可支持5位学生同时参与远程互动；课程结束后自动生成直播回放，报名课程的学生可反复学习；回放课程自动保存在云端，支持人工删除。8.为教师提供对应的移动应用平台，实现备授课过程多终端多场景一体化。移动平台与授课端账号数据联通，可在移动端选择云空间内任意课件放映，授课端同步显示课件内容。</p> <p>三、校园设备运维管理系统软件：1.管理平台采用 B/S 混合云架构设计，无需本地额外部署服务器等设备即可实现对教学信息化设备运行数据的监测。2.Windows、Linux、Android、IOS 等多种操作系统通过网页浏览器登陆操作，提供多种智能身份识别方式：支持通过账号登录、手机扫码登录等方式，方便用户使用。管理平台提供管理员移动管理平台，免安装并支持 Android、IOS 等多种移动操作系统，便于远程管理及告警信息通知。3.平台支持对全校智慧教室的教学信息化设备进行集中运维管理和策略部署，支持与交互智能教学设备、学生智能终端、常态化录播等教学设备的底层系统无缝对接。4.管理平台实时监控已连接的交互智能设备状态，支持10台设备的略缩预览以及单设备全屏查看；可远程监控交互智能设备开关机状态、CPU使用率、受控端系统版本、设备ID等设备数据。5.管理平台实时显示受控设备异常的告警提示，并同步将异常信息推送至管理员移动端工作平台。6.管理平台根据设备日常运行状况综合生成设备健康值，可查看设备健康值排名并进行正序、反序排列。7.可远程对运行状态下的受控设备批量进行本地系统启动盘的冻结、解冻。被冻结后本地系统启动盘的数据及系统更改等均会自动恢复至冻结前状态。8.可开启或关闭指定受控设备的任意磁盘分区数据还原保护。提供教学专用广告屏蔽工具。支持高强度屏蔽拦截，对全部软件应用弹窗进行无差别拦截。</p>
10	万用接线盒	<p>(一) 产品说明：该产品方便学生在实际故障诊断过程中进行线路搭接和信号测量。结合实际使用情况，大大扩展了实际信号检测范围。(二) 产品功能说明：通过学生DIY连接，能满足轿车竞赛系统的所有保险丝、继电器、传感器、执行器插接测量之用，并可重复插接使用。包括不同类型针脚测试线、探针、鳄鱼夹等。(三) 产品规格参数说明：1.母圆形端子12条；母扁形端子24条；公圆形端子12条；公扁形端子24条；可换头表笔2条；延长线4条；探针4个；LED试灯1个。</p>
11	绝缘电阻测试仪	<p>一、产品说明：1.大型9999字读数显示屏，带条形图(30段)显示；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；4.18组数据存储功能；5.背光灯功能便于在阴暗光线下操作；6.具有自动放电和高压输出报警功能；7.电池低压提示、超限指示、全符号显示。二、技术参数说明：1.绝缘电阻(Ω)：测量范围：0.1MΩ-10GΩ；2.输出电压：100V/250V/500V/1000V；3.短路电流：<2mA；4.直流电压(V)：1000V；5.交流电压(V)：750V；6.低电阻(Ω)：0.1Ω~999.9Ω；7.电源：(LR14)\times8；8.LCD尺寸：123mm\times58mm；9.标准配件：单插头测试线红色1条、单插头测试线黑色1条、双插头红色测试线1条、红色表笔1支，黑色表笔1支、红色鳄鱼夹2个、黑色鳄鱼夹1个、携带箱1个。</p>
12	万用表	<p>一、产品说明：1.霍尔效应传感器交/直流电流测量；2.真有效值,非正常交流信号的有效表达；3.自动和手动量程两种模式切换，测量极为灵活；4.浪涌电流测量：能观察到设备启动瞬间而产生的启动电流浪涌峰值保持；5.低通滤波功能：能滤除高频信号对测量结果的影响；6.MAX/MIN/REL:最大值/最小值/相对值测量模式；7.数字模拟条显示，更直观和快速的观察动态信号；8.数据保持功能，方便保持测量结果，随时读取；10.1000组数据存储，对测量结果进行有效保护；11.AC+DC: AC成分，和DC成分在一档测量；12.K型热电偶温度测量功能；13.电容测量功能；14.频率和占空比测量；15.自动关机功能,节省用电、有效节约成本；16.LCD背光灯功能，应对在黑暗环境下也能有效读数。二、技术参数说明：1、交流电流(A)：600A-2500A；2、直流电流(A)：600A-2500A；3、交流电压(V)：6V-1000V；4、直流电压(V)：6V-1000V；5、电阻(Ω)：600Ω-60MΩ；6、电容(F)：60nF-60mF；7、频率(Hz)：60Hz-60MHz；8、摄氏温度($^{\circ}$C)：-40$^{\circ}$C ~ 1000$^{\circ}$C。</p>
13	钳形表	<p>一、产品说明：1、大屏LCD显示，快速ADC/模数转换器；2、全功能误测保护，过压，过流报警提示；3、具有高压频率测量、交流电流测量、温度测量、电容测量功能；4、NCV电场检测具备声光报警提示；5、LIVE火线测量、自动量程、真有效值、NCV、零火线测试、通断测试、二极管测试、最大值/最小值相对值、归零、数据保持。二、技术参数说明：1、直流电流(A)：60A/600A；2、交流电流(A)：60A/600A；3、交流电流频率(Hz)：50Hz~100Hz；4、交流电压(V)：6V/60V/600V；5、交流电压频率(Hz)：10Hz~60kHz；6、直流电压(V)：600mV/6V/60V/600V；7、电阻(Ω)：600Ω/6kΩ/60kΩ/600kΩ/6MΩ/60MΩ；8、电容(F)：60nF/600nF/6μF/60μF/600μF/6mF/60mF；9、温度：-40$^{\circ}$C~1000$^{\circ}$C；10、频率(Hz)：10Hz ~ 10MHz\pm(0.1%+4)；11、显示位数：6000；12、钳头尺寸：28mm；13、低电压提示：2.5V；14、安规等级：CAT II 600V/CAT III 300V；15、电池：1.5V\times2 AAA；16、标准包装：彩盒，布包，说明书，温度探头。</p>
14	手持式数字存储示波器	<p>一、产品说明：1、自动波形、状态设置；2、波形、设置、界面存储以及波形和设置再现；3、屏幕拷贝功能；4、精细的视窗扩展功能，精确分析波形细节与概貌；5、独特的波形录制、存储和回放功能；6、高清晰彩色5.7寸液晶显示器，320\times240分辨率，可黑白显示；7、多种波形数学运算功能(包括：加，减，乘，除)；8、万用表功能、自动量程、U盘升级功能。二、技术参数说明：1、通道数：两通道；2、带宽：100MHz；3、最大采样率：500MS/s；4、上升时间：3.5ns；5、存储深度：7.5 kpts；6、垂直灵敏度(V/div)：5mV-50V/div；7、时基范围(s/div)：5ns/div-50s/div；8、触发方式：边沿，脉宽，视频，交替；9、接口：USB HOST；</p>



序号	设备名称	规格、技术参数及功能描述
		10、直流电压 (V) : 600mV-1000V; 11、交流电压 (V): 600mV-700V; 12、直流电流 (A): 6mA-600mA、(外接转换器) 6A; 13、交流电流 (A) : 6mA-600mA、(外接转换器) 6A; 14、电阻(Ω): 6kΩ-60MΩ; 15、电容 (F): 6nF-600μF; 16、最大显示: 5999; 17、锂电池: 7.4V 4400mAh; 18、显示: 5.7 英寸 64K 色 TFT LCD; 19、直流适配器: 100~240V 50/60Hz; 20、标准配件 两支探头 (1:1/ 1:10 可切换), 电流电压转换器×2, 电源线, 直流适配器, 万用表笔。
15	工具车	技术参数说明: 长 (MM) : 750; 宽 (MM) : 373; 高 (MM) : 900; 净重 (KG) : 11.2; 额定静载 (KG) : 80; 额定动载 (KG) : 45; 脚轮尺寸 (INCH): 3"。
16	新能源一体化集成工具	<p>配置清单:</p> <p>第一层: 双色绝缘开口扳手, 8mm; 绝缘开口扳手, 10mm; 绝缘开口扳手, 12mm; 双色绝缘开口扳手, 13mm; 双色绝缘开口扳手, 14mm; 双色绝缘开口扳手, 15mm; 双色柄绝缘十字螺丝批, PH 3 x 150mmL; 双色柄绝缘十字螺丝批, PH 2 x 100mmL; 双色柄绝缘十字螺丝批, PH 1 x 80mmL; 双色柄绝缘十字螺丝批, PH 0 x 60mmL; 双色柄绝缘一字螺丝批, SL 2.5 x 75mmL; 双色柄绝缘一字螺丝批, SL 4 x 100mmL; 双色柄绝缘一字螺丝批, SL 5.5 x 125mmL; 双色柄绝缘一字螺丝批, SL 6.5 x 150mmL。</p> <p>第二层: 6.3MM 系列公制六角套筒, 4MM; 6.3MM 系列公制六角套筒, 4.5MM; 6.3MM 系列公制六角套筒, 5MM; 6.3MM 系列公制六角套筒, 5.5MM; 6.3MM 系列公制六角套筒, 6MM; 6.3MM 系列公制六角套筒, 7MM; 6.3MM 系列公制六角套筒, 8MM; 6.3MM 系列公制六角套筒, 9MM; 6.3MM 系列公制六角套筒, 10MM; 6.3MM 系列公制六角套筒, 11MM; 6.3MM 系列公制六角套筒, 12MM; 6.3MM 系列公制六角套筒, 13MM; 6.3MM 系列公制六角套筒, 14MM; 10MM 系列公制六角套筒, 8MM; 10MM 系列公制六角套筒, 9MM; 10MM 系列公制六角套筒, 10MM; 10MM 系列公制六角套筒, 11MM; 10MM 系列公制六角套筒, 12MM; 10MM 系列公制六角套筒, 13MM; 10MM 系列公制六角套筒, 14MM; 10MM 系列公制六角套筒, 15MM; 10MM 系列公制六角套筒, 16MM; 10MM 系列公制六角套筒, 17MM; 10MM 系列公制六角套筒, 18MM; 10MM 系列公制六角套筒, 19MM; 10MM 系列花型套筒, E8; 10MM 系列花型套筒, E10; 10MM 系列花型套筒, E11; 10MM 系列花型套筒, E12; 10MM 系列花型套筒, E14; 10MM 系列花型套筒, E16; 10MM 系列花型套筒, E18; 10MM 系列 48MM 长花型旋具套筒, T10; 10MM 系列 48MM 长花型旋具套筒, T15; 10MM 系列 48MM 长花型旋具套筒, T30; 10MM 系列 48MM 长花型旋具套筒, T40; 10MM 系列 48MM 长花型旋具套筒, T45; 10MM 系列 48MM 长花型旋具套筒, T50; 10MM 系列 48MM 长花型旋具套筒, T55; 10MM 系列 48MM 长十字旋具套筒, PH#1; 10MM 系列 48MM 长十字旋具套筒, PH#2; 10MM 系列 48MM 长十字旋具套筒, PH#3; 10MM 系列 48MM 长米字旋具套筒, PZ#1; 10MM 系列 48MM 长米字旋具套筒, PZ#2; 10MM 系列 48MM 长米字旋具套筒, PZ#3; 10MM 系列 48MM 长一字旋具套筒, 5.5MM; 10MM 系列 48MM 长一字旋具套筒, 6.5MM; 10MM 系列 48MM 长六角旋具套筒, 3MM; 10MM 系列 48MM 长六角旋具套筒, 5MM; 10MM 系列 48MM 长六角旋具套筒, 6MM; 10MM 系列 48MM 长六角旋具套筒, 7MM; 10MM 系列 48MM 长六角旋具套筒, 8MM; 6.3MM 系列专业级快速脱落棘轮扳手; 10MM 系列专业级快速脱落棘轮扳手; 6.3MM 系列套筒手柄; 9 件特长球头内六角扳手组套 (镜面); 游标卡尺 (0-150mm); 钢直尺 300mm; 6.3MM 系列公制六角长套筒, 4MM; 6.3MM 系列公制六角长套筒, 5MM; 6.3MM 系列公制六角长套筒, 6MM; 6.3MM 系列公制六角长套筒, 7MM; 6.3MM 系列公制六角长套筒, 9MM; 6.3MM 系列公制六角长套筒, 10MM; 10MM 系列公制六角长套筒, 10MM; 10MM 系列公制六角长套筒, 11MM; 10MM 系列公制六角长套筒, 12MM; 10MM 系列公制六角长套筒, 13MM; 10MM 系列公制六角长套筒, 14MM; 10MM 系列公制六角长套筒, 15MM; 10MM 系列公制六角长套筒, 17MM; 10MM 系列公制六角长套筒, 19MM; 12.5MM 系列火花塞套筒, 16mm; 12.5MM 系列火花塞套筒, 21mm; 10MM 系列超薄火花塞套筒, 14MM; 10MM 系列转向接杆, 10"; 10MM 系列转向接杆, 5"; 6.3MM 系列转向接杆, 4"; 10MM 系列转向接杆, 3"; 6.3MM 系列万向接头; 10MM 系列万向接头; 10MM 系列转接头 3/8"F (驱动) -1/4"M (方头); 6.3MM 系列旋具头接头; 6 件旋具头组套 (一字: 4、5、7; 十字 PH1\PH2\PH3); 6 件旋具头组套 (六角: 4、6、8, 花型: T15、T10、T30)。</p> <p>第三层: 40 度公制精抛光双梅花扳手 8*10mm; 40 度公制精抛光双梅花扳手 10*12mm; 40 度公制精抛光双梅花扳手 13*15mm; 40 度公制精抛光双梅花扳手 16*18mm; 40 度公制精抛光双梅花扳手 17*19mm; 公制全抛光两用扳手, 8mm; 公制全抛光两用扳手, 9mm; 公制全抛光两用扳手, 10mm; 公制全抛光两用扳手, 11mm; 公制全抛光两用扳手, 12mm; 公制全抛光两用扳手, 13mm; 公制全抛光两用扳手, 14mm; 公制全抛光两用扳手, 15mm; 公制全抛光两用扳手, 16mm; 公制全抛光两用扳手, 17mm; 公制全抛光两用扳手, 18mm; 公制全抛光两用扳手, 19mm; 德式尖嘴钳, 6"; 双色柄鲤鱼钳, 8"; 水泵钳, 10"; 豪华型 S2 穿心一字螺丝批, 6*100mm; 豪华型 S2 穿心十字螺丝批, PH#2*100mm; 电气胶带。</p> <p>第四层: 12.5MM 系列公制六角套筒, 8MM; 12.5MM 系列公制六角套筒, 9MM; 12.5MM 系列公制六角套筒, 10MM; 12.5MM 系列公制六角套筒, 11MM; 12.5MM 系列公制六角套筒, 12MM; 12.5MM 系列公制六角套筒, 13MM; 12.5MM 系列公制六角套筒, 14MM; 12.5MM 系列公制六角套筒, 15MM; 12.5MM 系列公制六角套筒, 16MM; 12.5MM 系列公制六角套筒, 17MM; 12.5MM 系列公制六角套筒, 18MM; 12.5MM 系列公制六角套筒, 19MM; 12.5MM 系列公制六角套筒, 20MM; 12.5MM 系列公制六角套筒, 21MM; 12.5MM 系列公制六角套筒, 22MM; 12.5MM 系列公制六角套筒, 23MM; 12.5MM 系列公制六角套筒, 24MM; 12.5MM 系列</p>

序号	设备名称	规格、技术参数及功能描述
		公制六角套筒,27MM; 12.5MM 系列公制六角套筒,30MM; 12.5MM 系列公制六角套筒,32MM; 12.5MM 系列公制气动六角套筒,17MM; 12.5MM 系列公制气动六角套筒,19MM; 12.5MM 系列公制气动六角套筒,21MM; 12.5MM 系列公制气动六角套筒,23MM; 12.5MM 系列公制六角长套筒,10MM; 12.5MM 系列公制六角长套筒,12MM; 12.5MM 系列公制六角长套筒,13MM; 12.5MM 系列公制六角长套筒,14MM; 12.5MM 系列公制六角长套筒,17MM; 12.5MM 系列公制六角长套筒,19MM; 12.5MM 转向接杆,10"; 12.5MM 转向接杆,5"; L 杆扳手(精抛),10"; 360 度旋转 COB 检修灯; 12.5MM 系列万向接头; 12.5MM 系列转接头 1/2"F (驱动)-3/8"M (方头)(升级); 双色手柄; 木柄圆头锤, 1.5lb; 12.5MM 系列专业级快速脱落棘轮扳手; 4 件油封起子组套; 10MM 系列转接头(3/8"方孔 x1/2"方头)。 第五层: 豪华型 S2 穿心一字螺丝批,8*300mm; 德式斜嘴钳, 6"; 嵌入式孔用直嘴卡簧钳,9" (直内); 嵌入式轴用弯嘴卡簧钳,9" (弯外); 3/8"专业级扭力扳手, 20-120NM (10KG); 1/4"专业级可调扭力扳手,5-25NM (3KG); 冰点测试仪; 直型喉式管束钳; 多功能剥线钳; 刹车片检测笔; 刹车油测试笔; 汽车测电笔,6V-12V-24V。 第六层: 1/2" 抛光扭力扳手(指针型)升级版; 挠性拾取器; 木柄刮刀 1.5 寸(升级版); 高压机油壶; 油管分离钳; 油管防尘套, 8.5mm; 油管防尘套, 15mm; 油管防尘套, 16mm; 油管防尘套, 20mm; 4PCS 汽车内饰拆装工具组; 不锈钢撬板; 胶扣起子(小, 195mm); 胶扣起子(大, 240mm)。 第七层: 高档数显式打气表(升级款); 橡胶管直径 19MM*L1M; 剥线钳; 卡箍 18-32MM; 卡箍 10-16MM; 压线钳 0.5-6 平方米; 棘轮压线钳 4 边, 0.25-6 平方; 快速接头-母体-插管型 9mm, CPH20; 快速接头-公体-插管型 9mm, CPH20; 快速接头-公体-外牙型 1/2", CPM30; 密封堵头; 七层单开门工具车。
17	汽车智能诊断系统	<p>一、产品说明: 故障诊断仪具有独立的大赛车型快捷操作功能, 有效提高检测、测量过程中选择系统运行所需时间, 提高操作效率, 增强车型使用准确度, 无线检测连接, 减少操作连带性, 也可以有线连接, 采用 9.7 英寸 1024*768 LCD 电容式触摸屏, 环境亮度感应自动调节, 保护使用者眼睛, 避免眼疲劳, 同时具有多种车型诊断功能开放, 用户根据自己的需求升级下载。</p> <p>二、硬件功能说明: 1.采用六核处理器; 2.9.7 英寸 1024*768 LCD 电容式触摸屏; 3.内置稳定、快速的 64GB 固态硬盘驱动; 4.800w 像素后置摄像头, 具有自动闪光聚焦功能; 5.独特的人体工程学设计, 外加加固型机壳与橡胶保护套; 6.内置可再充 11000mAh 3.7V 锂聚合物电池, 可持续运行长达 8 时; 7.USB、音频及多个设备端口方便设备连接; 8.支持 VCI 蓝牙无线连接进行远程车辆诊断通信; 软件功能: 1.原厂级诊断标准, 可与上万种车型进行诊断和特殊功能匹配; 2.原厂级维修资料, 可在线查找故障维修资料包括电路图、故障分析步骤、故障位置图等; 3.可升级支持众多车型隐藏功能刷写; 4.更新快速: 覆盖新能源车型诊断和特殊功能匹配, 车型诊断支持至 2024 年; 5.采用全新的操作系统; 6.简易直观的菜单引导让您快速掌握设备操作; 7.提供包括读码、清码、数据流、动作测试、自适应功能; 8.文本、波形图和仪表图等多样化数据流显示模式, 让您轻松浏览和分析数据; 9.快捷的触控操作只需轻轻一点即可配置功能选项、设置开关并录制和回放测试结果; 10.记录和回放实时数据流, 快速准确的定位传感器和组件故障; 11.使用云端数据管理技术, 通过线上数据库查找诊断信息并与专家在线交流维修技巧; 12.通过 Wi-Fi 连接互联网获得自动软件更新, 并可随时随地打印各类诊断数据及报告; 13.一键进入无线投屏, 支持投屏现场教学或会议投屏; 支持功能: 控制模块编程设码、引导功能、ECU 更换匹配、仪表更换匹配、DPF 尾气后处理、解除车辆运输模式、防盗匹配、喷油嘴编程、空气悬挂标定、气囊复位、胎压监测系统、保养灯归零、节气门匹配、电子驻车启动、天窗门窗初始化学习、蓄电池更换、ABS 排气系统、遥控器匹配、齿讯学习、离合器踏板学习、空调初始化学习、变速箱初始化、智能巡航控制标准、大灯调节、方向盘角度传感器标定等</p> <p>技术参数</p> <p>三、操作系统: 处理器: 六核处理器 (1.3GHz A7 四核 + 1.7GHz A15 双核); 存储器: 2GB RAM & 64GB 板上存储器; 显示器: 9.7 英寸 LCD 电容式触摸屏, 1024x768P 分辨率连通性: Wi-Fi (802.11 a/b/g/n); USB: 2.0; 蓝牙 v.2.1 + EDR; 摄像头: 后置 800 万像素带闪光灯自动对焦; 传感器: 重力传感器, 光线传感器 (ALS); 音频输入/输出: 麦克风; 双扬声器: 3 段 3.5 毫米立体声/标准耳机插口; 电源和电池: 11000 毫安 3.7 伏锂聚合物电池支持 12 伏 AC/DC 电源充电输入电压: 12 伏 (9-24 伏); 功耗: 6.5 W; 工作温度: 0 至 50°C (32 至 122°F); 外壳: 加固型塑料外壳 + 橡胶保护套。</p>

备注: 纯电动轿车故障设置与检测连接平台 (B-X2024-002B-22) 组件配置应不低于比亚迪秦 PLUS-EV-2024 款主流纯电动轿车; 纯电动轿车故障设置与检测连接平台 (B-X2024-003B-22) 组件配置应不低于比亚迪汉 EV-2024 款纯电动轿车配置 (2024 年 2 月或以后出产); 混动轿车故障设置与检测连接平台 (B-X2024-002C-22) 组件配置应不低于比亚迪秦 PLUS-DMi-2024 款混动轿车配置 (2024 年 2 月或以后出产)。