陕西职业技术学院
2020年合同 549号

购 置 合 同

陕西职业技术学院（甲方）与成都艾默泰克科技有限公司（乙方）就甲方购置的产教融合实训基地项目—新能源汽车智联制造技术实践中心—纯电动汽车一站式智慧教学实验系统设备，经双方协商达成如下合同条款：

1.合同内容

在甲方组织的关于产教融合实训基地项目—新能源汽车智联制造技术实践中心—纯电动汽车一站式智慧教学实验系统采购招投标活动中，经评标确定乙方为供货单位。乙方按本合同中确定的设备名称、型号与规格、产地、数量及配套内容进行供货，详细配置见《设备购置清单》；乙方按时将货物运送到甲方指定的地点，负责到货设备的安装与调试，达到正常使用状态；乙方负责为甲方培训操作、维护人员，质保期内负责指导设备的操作使用和保养维修，做好售后服务工作。甲方在乙方完成合同明确规定的责任和义务后，按合同要求支付给乙方相应的设备货款。

1.1 设备购置清单（币种：人民币）

序号	设备（平台）名称	产品名称	品牌、规格、型号	数量（台、套）	单价（万元）	合计（万元）	生产商	备注
1	纯电动汽车故障检测实验系统（包含软件：E6电动汽车教学软件）	纯电动汽车故障检测实验系统	艾默 IMtech-EDU-GZ01	1台	10.668	10.668	成都艾默泰克科技有限公司	/
		故障诊断仪	元征、X431	1台	1.69	1.69	深圳市元征科技股份有限公司	/
		工具套装	艾默 IMtech-EDU-GZ01-2	1套	1.39	1.39	成都艾默泰克科技有限公司	/
		教学一体机	立帆、QG-SXLC09K-HXT	1台	1.18	1.18	东莞市勤冠电子科技有限公司	/
2	充电桩性能测试实验系统（包含软件：CanTestStudio_PanelDesigner软件1.0.0.0、 CAN总		艾默 IMtech-EDU-CHS01	1套	185.4066	185.4066	成都艾默泰克科技有限公司	/

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App

	线测试用例编辑软件V1.0）							
3	充电设施运维实验平台	交流充电设施测试仪	艾默IMtech-EDU-JSLAC01	1台	7.723	7.723	成都艾默泰克科技有限公司	/
		交流电子负载	艾默IMtech-EDU-JSLDZFZ01	1台	6.853	6.853	成都艾默泰克科技有限公司	/
		直流充电设施测试仪	艾默IMtech-EDU-JSLDC02	1台	10.1	10.1	成都艾默泰克科技有限公司	/
		直流电子负载	艾默IMtech-EDU-JSLDZFZ02	1台	9.93	9.93	成都艾默泰克科技有限公司	/
		BMS模拟器	艾默IMtech-EDU-INBMS01	1台	7.92	7.92	成都艾默泰克科技有限公司	/
		温控设备	奥克斯空调、KFR-120QW/BPR3QCS(B1)	2台	1.13	2.26	奥克斯集团有限公司	/
		作业工位	定制	9套	0.6	5.4	成都艾默泰克科技有限公司（采购）	/
4	直流充电桩		领充、LCCD-120CFVJ3-A	2台	21.988	43.976	领充新能源科技有限公司	/
合计（元）				大写：贰佰玖拾肆万肆仟玖佰陆拾陆元整 小写：2944966.00元				

1.2 合同总额是指设备到达陕西职业技术学院指定地点、完成验收后的价格，其中已包含货物费（含备品备件费）、包装费、运杂费（含搬运、装卸、保险费等）、工程费、材料费、全部税费、安装调试费、售后服务及培训费等相关费用。

其中，不含税金额 2606164.60 元，增值税税额 338801.40 元，适用税率 13 %。

1.3 合同总额为一次性包死价格，不受市场价格的变化和影响，在合同不发生变更时作为付款结算的依据。

1.4 设备的技术参数要求

1.4.1 本合同条款下提交货物的技术规格要求应等于或优于招投标文件技术规格要求（设备的技术参数和指标详见附件）。若技术规格要求中无相应规定，则应符合相应的国家有关部门最新颁布的相应正式标准。

1.4.2 所有设备和参数要与招标文件、投标文件保持一致，若关键参数不一致，以其中最优最高标准为执行标准。

1.4.3 乙方应向甲方提供有关标准的中文文本。

1.4.4 除非技术规范中另有规定，计量单位均采用中华人民共和国法定计量单位。

2. 包装运输要求

设备的运输方式由乙方自行选择，在生产、运输、装卸过程中的任何安全问题与甲方无关。设备运输、装卸费用由乙方承担。乙方应做好设备的安全防护工作，保证甲方收到的是无任何损伤的货物。设备包装必须符合国家标准或行业标准，满足航空、铁路或公路运输以及货物装卸要求，乙方若因自身原因出现任何安全事故，责任均由乙方承担。同时，对于在此过程中由于乙方未尽义务，造成与甲方有关人或物的损伤，乙方应承担全部责任。

3. 交货时间及交货地点

3.1 本项目为交钥匙工程，乙方须提供整套合格产品，严格按照安全规范完成设备用电、照明及网络综合布线施工，确保各类设备供电稳定、网络畅通，满足正常运行使用条件，切实做好安全防护相关工作。产品交货、安装地点均为甲方指定地点。

3.2 合同签订后 45 个日历日内，乙方负责将产品运输到指定地点，并按照验收标准和验收程序完成设备的安装、调试和验收工作。乙方保证运输过程中产品包装完好，在安装调试及验收时设备外观无划痕，设备质量完好。

4. 产品质量保证

4.1 乙方提供的设备及配套产品，必须是合同规定厂家制造的合格、全新、未曾使用的产品，产品内部无损坏，外表无磨损，内部包装无破损。

4.2 乙方提供的设备及配套产品必须等同于或优于合同技术指标要求，并能按国家标准供应、检测、调试，确保产品技术指标满足合同约定及使用要求。

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App

4.3 乙方须保证所提供的货物经正确安装、正常运转和保养，在其使用寿命期内须具有符合质量要求和产品说明书要求的性能。在产品质量保证期之内，乙方须对由于设计、工艺或材料的缺陷而发生的任何不足或故障负责，并免费予以改进或更换。

4.4 根据甲方按检验标准自行检验结果或委托有资质的相关质检机构的检验结果，发现货物的数量、质量、规格与合同不符，或者在质量保证期内，证实货物存在缺陷，包括潜在的缺陷或使用不符合要求的材料等，甲方应书面通知乙方。接到上述通知后，乙方应及时免费更换或修理缺陷货物。乙方在甲方发出质量异议通知后未作答复，甲方在通知书中所提出的要求应视为已被乙方接受。

4.5 乙方在收到通知后虽答复，但没有弥补缺陷，甲方可采取必要的补救措施，但由此引发的风险和费用将由乙方承担。甲方可从合同款或乙方提交的履约保证金中扣款，不足部分，甲方有权要求乙方赔偿。甲方根据合同规定对乙方行使的其他权利不受影响。

4.6 产品质量保证期自最终验收合格之日起计算，其中：硬件设备质保期为 3 年；软件系统质保期为 5 年。

质保期内，乙方应对所有硬件设备提供免费维修、免费更换故障零部件，含人工费、上门费、备件费及运输费；对所有软件系统提供免费维护、漏洞修复、版本升级及其他常规技术支持服务；因产品质量或乙方安装施工原因导致的任何故障，全部维修、更换及由此产生的运输、人工等费用均由乙方承担，甲方不就此支付任何费用。

质保期满后，乙方仍应继续提供软件系统终身免费维护，包括但不限于故障排除、数据修复、运行保障等；乙方负责硬件设备的终身维修；维护维修人工费及上门费，收费标准不得高于乙方同期向市场其他同类客户收取价格。确需更换零配件的，乙方应保证更换的零配件为原厂原装新品，仅按配件成本费收取，成本费以乙方向原厂采购的采购凭证价格为准，不另加管理费或服务费，并由乙方负责更换安装并调试至正常运行。

5. 技术服务承诺

5.1 乙方应严格按照供货时间，及时给甲方供货。

5.2 乙方负责提供设备相应的技术资料，包括产品合格证、产品保修单、安装使用及维护说明书以及运输装箱清单等，并对所有技术材料的真实性、准确性、先进性、完整性负责。

5.3 人员培训：乙方免费为甲方培训设备使用人员，培训内容包括设备操作、维护、简单维修等（培训内容与标准、培训安排等要求详见附件）。

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App

5.4 售后服务：质保期内，乙方对甲方提出的服务响应不得超过 8 小时，并在 24 小时内派人到现场排除故障或制定解决方案。若设备或软件故障在约定时间内无法修复，乙方应提供性能完好的备用设备或软件供甲方使用，备用设备或软件的规格配置及性能不得低于原设备或软件要求。乙方应配有专业维修工程师，并指派专人负责与甲方联系售后服务事宜，乙方售后服务及维修专线：18615725784 。质保期内乙方应每季度上门巡检不少于 1 次，并出具设备运行报告。若乙方未在规定时间内响应或维修，甲方有权自行委托第三方维修，所产生的一切费用（包括但不限于维修费、运输费、替代设备租赁费等）均由乙方承担，甲方可直接从应付的任意一笔款项中抵扣，不足部分有权向乙方追偿。

5.5 具体服务详见乙方投标文件中乙方的承诺书。

6.验收方法及标准

6.1 开箱验收

6.1.1 产品运抵现场后，双方应及时开箱验收，并制作验收记录，以确认与本合同约定的数量、型号等是否一致。

6.1.2 乙方应在交货前对产品的质量、规格、数量等进行详细而全面的检验，并出具证明产品符合合同规定的文件。该文件将作为申请付款单据的一部分，但有关质量、规格、数量的检验不应视为最终检验。

6.1.3 乙方所供设备必须按我国现使用的标准制造，所购标准件和原材料均是国家名牌企业（或用户指定厂家）的合格产品，不会受到其它方提出的专利权、商标权或工业设计权等起诉。其余技术条件完全按照甲方要求。

6.1.4 开箱验收中如发现产品的数量、规格与合同约定不符，甲方有权拒收产品，乙方应及时按甲方要求免费对拒收产品采取更换或其他必要的补救措施，直至开箱验收合格。

6.2 检验验收

6.2.1 开箱验收合格后，乙方应及时组装、调试、试运行，按照合同条款规定的试运行完成后，双方及时组织对产品进行检验验收。合同双方均须派人参加合同要求双方参加的试验、检验。

6.2.2 在具体实施合同规定的检验验收之前，乙方需提前提交相应的测试计划（包括测试程序、测试内容和检验标准、试验时间安排等）供甲方确认。

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App

6.2.3 除需甲方确认的试验验收外，乙方还应对所有检验验收测试的结果、步骤、原始数据等做妥善记录。如甲方要求，乙方应提供这些记录给甲方。

6.2.4 检验测试出现全部或部分未达到本合同所约定的技术指标，甲方有权选择下列任一处理方式：

a. 重新测试直至合格为止；

b. 要求乙方对货物进行免费更换，然后重新测试直至合格为止；无论选择何种方式，甲方因此而发生的、因乙方原因引起的所有费用均由乙方负担，并承担造成延迟交付的违约责任。

6.2.5检验验收合格视为最终验收合格，作为起算质保期、付款等事项的依据和节点。

6.3 使用过程检验

6.3.1 在合同规定的质量保证期内，发现设备的质量或规格与合同规定不符，或证明设备有缺陷，包括潜在的缺陷或使用不合适的原材料等，由甲方组织质检（相关检测费用由乙方承担），根据质检报告及质量保证条款向乙方提出索赔，此索赔并不免除乙方应承担的合同义务。

6.3.2 如果合同双方对乙方提供的上述试验结果报告的解释有分歧，双方须于出现分歧后 3 天内给对方声明，以陈述己方的观点。声明须附有关证据。分歧应通过协商解决。

6.4 所有验收合格，但不能免除乙方应该承担的质保责任。

7.合同款项支付方式

7.1 履约保证金

7.1.1 乙方应在收到中标（成交）通知书后、合同签订前 5 个工作日内，向甲方提交合同总价 5 %的履约保证金（投标人可自主选择以银行转账、支票、汇票、本票或银行保函等非现金形式缴纳履约保证金，乙方应于提交前就所选缴纳方式的具体要求与甲方财务部门确认）。

7.1.2 履约保证金在验收合格之日起满1个月后，采购人在收到供应商书面申请，经采购人确认供应商履行了合同约定的义务，无违约情形一次性予以无息退还。

7.2 合同款支付

签订合同后，设备到达指定地点、安装调试完成并验收合格后，并完成甲方所有内部付款审批程序，满足付款条件起甲方10个工作日内支付合同总价的100%。

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App

7.3 甲方向乙方付款前，乙方必须先提供等额的增值税专用发票，在乙方提供后，方可办理付款手续（税票及其相关资料办理具体问题与学校财务部门咨询或协商，乙方开具发票时，须在发票中逐项列明所供设备的名称、规格型号、数量及单价，不得合并开具）。若乙方不能按照学校财务部门的要求出具发票，甲方有权不予付款，由此所造成的一切损失由乙方自行承担，如因发票问题使得甲方蒙受损失（包含但不限于罚款、处理费用、声誉影响等）的，乙方应当承担全部责任，并赔偿损失。

8.安全生产和文明施工

8.1 现场安全文明施工由乙方编制专项详细方案并严格执行。

8.2 乙方必须认真执行省市有关施工安全生产条例和规定以及甲方管理要求，并做好安全管理工作，避免并杜绝安全事故的发生。如发生安全事故，一切责任与后果均由乙方承担，同时，给甲方造成损失，由乙方承担甲方相应经济赔偿责任。

8.3 在设备安装施工全过程中，乙方应服从甲方的各项管理，并对乙方施工人员进行安全管理。

8.4 确保现场建筑物及相关设施设备完好无损，如施工过程中出现损坏，乙方负责修复赔偿。

8.5 乙方应对安装施工人员相关岗位上岗资格进行审查，并对相关后果负责。

9.索赔

9.1 产品的质量、规格、型号、数量、性能、产地及零配件等与合同约定不符，或在质量保证期内证实货物存有缺陷，包括潜在的缺陷或使用不符合要求的材料等，甲方有权根据有资质的权威质检机构的检验结果向乙方提出索赔。

9.2 在验收合格前，乙方对甲方提出的索赔负有责任，乙方应按照甲方同意的下列一种或多种方式解决索赔事宜：

9.2.1 乙方应按合同规定将货款全额退还给甲方，并承担由此发生的一切损失和费用，包括利息、银行手续费、运费、保险费、检验费、仓储费、装卸费以及为保护退回货物所需的其他必要费用。

9.2.2 根据货物低劣程度、损坏程度以及甲方所遭受损失的数额，经甲乙双方商定降低货物的价格，或由有资质的中介机构评估，以降低后的价格或评估价格为准。

9.2.3 用符合规格、质量和性能要求的原厂原装新零件、部件或货物来更换有缺陷的部分或修补缺陷部分，乙方应承担一切费用和风险，并负担甲方所发生的一切直接费用。同时，乙方应相应延长、修补或更换件的质保期。

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App

9.3 乙方收到甲方发出的索赔通知之日起 5 个工作日内未作答复的，甲方可从合同款或履约保证金中扣回索赔金额，如金额不足以补偿索赔金额，乙方应补足差额部分。

10. 违约责任

10.1 合同生效后，甲乙双方应按合同规定认真全面履约。合同履约责任只涉及合同甲乙双方，不考虑第三方因素。

10.2 除不可抗力原因外，如遇下列情况之一者，乙方所缴纳的履约保证金甲方有权不予退还，作为对甲方的赔偿，且甲方有权解除本合同：（1）合同签订后不能按合同时限要求供货或安装调试；（2）所供设备不合格、与合同不符；（3）不能按合同履约；（4）因产品质量原因，不能通过验收。

10.3 如乙方产品质量不符合国家标准、行业内控标准或本合同技术附件要求的，甲方有权退货，乙方应退还全部货款，并承担合同总价款 10 %的违约金及其他损失。

10.4 在合同规定的供货期内乙方未全部交货，除应如数补齐外，还应承担合同总款的 10 %违约金。

10.5 乙方对货物不按招标文件要求，擅自更换，除恢复原招标产品外，应承担更换部分价款 10 %的违约金；乙方如对产品材质、随机配品以次充好，除全部按要求恢复外，应承担此部分价款 10 %的违约金。

10.6 除不可抗力因素外，乙方没有按照合同规定的时间交货，甲方可要求乙方支付违约金，违约金每日按合同总价款的 5 ‰计收。

10.7 乙方对所供产品出现的问题推诿、拖延，24 小时未作出服务响应和提供服务，甲方可要求乙方支付违约金，违约金每日按合同总价款的 0.5 ‰计收。否则，甲方有权拒绝乙方以后参加学校竞标。

11. 合同争议的解决

11.1 甲乙双方由于本合同的履行而发生任何争议时，双方可先通过协商解决。

11.2 任何一方不愿通过协商或通过协商仍不能解决争议，则双方中任何一方均应向甲方所在地人民法院起诉。

12. 违约解除合同

12.1 出现下列情形之一的，视为乙方违约。甲方可向乙方发出书面通知，部分或全部终止合同，同时保留向乙方索赔及追究其违约责任的权利。

12.1.1 乙方未能在合同规定的限期或甲方同意延长的限期内，提供全部或部分货物的；

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App

12.1.2 乙方未能履行合同规定的其他主要义务的；

12.1.3 乙方在本合同履行过程中有欺诈行为的。

12.2 甲方全部或部分解除合同之后，乙方应承担甲方再次购买类似货物或服务而产生的支出。部分解除合同的，乙方应继续履行合同中未解除的部分。

13. 不可抗力

13.1 本合同项下的“不可抗力”是指不能预见，不能避免且不能克服的客观情况，使得本合同一方当事人无法履行合同义务，如战争、严重火灾、水灾、风灾和地震属于不可抗力的事故。

13.2 一方因不可抗力不能履行合同或不能完全履行合同的，根据不可抗力的影响，可以部分或全部地免除责任。由于不可抗力原因致使项目开发中断时，项目交付日期及付款日期相应顺延，各方不承担违约责任。

13.3 如不可抗力事件延续120天以上的，各方通过协商达成在合理的时间内继续履行合同，或部分履行合同，或终止合同的履行。

13.4 一方迟延履行后发生不可抗力的，不能免除责任。

14. 其他事项

14.1 合同经双方签字盖章后生效。本合同一式六份，甲方执五份，乙方执一份，执行完毕后自行失效。

14.2 下述文件为本合同一部分，并与本合同一起阅读和理解，且具有同等法律效力；本合同的附件、投标文件均作为本合同不可分割的内容，且具有同等法律效力。合同的附件由甲方使用单位负责审核并签章。

a. 合同附件（设备和软件的具体配置及技术参数，培训内容、标准和安排）；

b. 招标文件；

c. 投标文件；

d. 进出口代理协议；

d. 中标通知书。

14.3 通知和合同修改：在本合同执行过程中，一方给另一方的通知，都应以书面形式（信函、传真）发送至对方，对本合同条款进行任何改动或补充，均须由甲乙双方签署书面合同修改签证，方为有效。

14.4 本合同未尽事宜由双方协商，另行订立补充协议，补充协议与本协议具有同样的法律效力。如果本合同之附件与本合同规定不符，以本合同规定为准。

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App

14.5 本合同履行过程中，双方就本合同项下事宜所发出的任何通知、函件、文件、资料等（以下合称“通知”），均应按本合同双方确认的地址、联系人、联系电话及邮箱送达。各方确认合同所填写地址为有效送达地址，并保证该地址准确、有效。收件方签收当日视为送达。特快专递或挂号信寄出后第3日（以邮戳为准）视为送达，即使发生拒收、退回等情形。电子邮件自进入收件方指定电子邮箱系统时视为送达（发送成功即视为进入，无论是否阅读）。若采用多种方式，以最早到达时间为准。任何一方变更地址，应提前3个工作日书面通知对方；否则，原地址仍有效，依此发出的通知一经发出即视为送达，由此产生的后果由未通知方自行承担。

合同签订地点：陕西职业技术学院

合同签订时间：2026年9月23日

甲方（盖章）：陕西职业技术学院	乙方（盖章）：成都艾默泰克科技有限公司
地址：西安市灞桥区狄寨路2028号	地址：四川省成都市武侯区科华北路65号四川大学科研综合楼A座
法定代表人（签字）：	法定代表人（签字）
委托代理人（签字）：	委托代理人（签字）
联系人：兀光波	联系人：张波
联系电话：13324599054	联系电话：18080833175
电子邮箱：wgb568@163.com	电子邮箱：zhangbo@imtechnology.cn

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App

附件 规格、技术参数偏离表

供应商名称：成都艾默泰克科技有限公司

项目编号：SZT2026-SN-SC-ZC-HW-0743

序号	产品名称	品牌型号	招标规格	投标规格	偏离	佐证材料页码
1	纯电动汽车故障检测实验系统	艾默IMtech-EDU-GZ01	**一、功能** 1.系统包含三大类核心单元：一是纯电动汽车专项实训模块，包含纯电动汽车动力电池及管理系统、电驱动系统、整车控制系统、电动空调系统、电动转向系统、制动系统、车身电器系统、三电核心系统、车载充电系统、DC-DC 模块、网关系统等实训模块；二是内置考核系统，具备以上系统常见故障的设置/恢复等功能。三是专业检修辅具，为新能源汽车电控系统检修辅教集成工具套装。各系统应均适配小鹏汽车主流 P5 车型，具备整车级故障模拟功能及整车三电系统的集成调试，包括 VCU 整车控制器，MCU 电机控制器，OBC 车载充电机，BCM 车身控制模块等进行原车配套的检测、维修与调试。支持故障码读取与清除，实时数据流监测，元件动作测试，参数写入与模块匹配等功能。 **二、功能要求** （一）硬件功能要求 1.通过专用线束与整车连接，断开专用线束后整车功能完整，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	**我司可提供纯电动汽车故障检测实验系统一套，满足招标规格：** **一、功能概述** 1.纯电动汽车故障检测实验系统包含三大类核心单元：一是纯电动汽车专训模块，包含纯电动汽车动力电池及管理系统实训模块、电驱动系统实训模块、整车控制系统实训模块、电动空调系统实训模块、电动转向系统(EPS)实训模块、制动系统实训模块、车身电器系统实训模块、三电核心系统综合实训模块、车载充电系统实训模块、DC-DC 实训模块模块、网关系统实训模块；二是内置考核系统，具备以上系统实训模块常见故障的设置与故障恢复等功能。三是专业检修辅具，为新能源汽车电控系统检修辅教集成工具套装。各系统应均适配小鹏汽车主流 P5 车型，具备整车级故障模拟功能及整车三电系统的集成调试，包括 VCU 整车控制器，MCU 电机控制器，OBC 车载充电机，BCM 车身控制模块等进行原车配套的检测、维修与调试。支持故障码读取与清除，实时数据流监测，元件动作测试，参数写入与模块匹配等功能。 **二、功能** （一）硬件功能	无偏离	招标要求展示的内容均能演示，演示视频以 U 盘形式现场递交给代理机构留存

			车任意一条线束，还原原车线束布局与连接关系，各控制系统、传感器、执行器齐全，可正常运行。 3. 整车设计故障点不少于100个。测量面板须绘制原车控制单元管脚，并安装检测端子，允许直接在端子上测量模块系统实时信号，以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教学系统，具备无线故障设置、电子版维修资料及电路图查阅、教学资源包管理及联网查阅资料等功能。 5. 故障设置区内部安装机械与无线故障设置系统，并配备对接线用于短路等故障设置，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障模拟。 6. 可设置纯电动汽车动力电池及管理系统、电驱动系统、整车控制系统、电动空调系统、电动转向系统、制动系统、车身电器系统、三电核心系统、车载充电系统、DC-DC模块、网关系统等实训模块常见故障。 7. 整车控制器VCU控制单元教学实训系统须支持对油门踏板、刹车踏板等信号的检测，并具备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的功能。 8. 动力电池管理系统BMS控制单元教学实训系统支持对动力电池包低压线束信号的检测，并具备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	1. 设备采用专用线束与整车完成对接连接，拆除专用线束后，整车各项功能完好无损，可完全保留原车全部使用功能，充分保障原车线束结构与整体完整性。 2. 整车整体结构完整，实训改造过程不破坏原车任意原厂线束，完全还原原车线束布局走向与电气连接关系，整车各控制系统、传感器、执行器配置齐全、性能完好，可正常上电运行、开展各项实训操作。 3. 整车设计故障点可达100个。测量面板绘制有原车控制单元管脚，并安装检测端子，可直接在端子上测量模块系统实时信号，以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教学系统，具备无线故障设置、电子版维修资料及电路图查阅、教学资源包管理及联网查阅资料等功能。 5. 故障设置区内部安装机械与无线故障设置系统，并配备对接线用于短路等故障设置，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障模拟。 6. 可对纯电动汽车动力电池及管理系统模块、电驱动系统模块、整车控制系统模块、电动空调系统模块、电动转向系统模块、制动系统模块、车身电器系统模块、三电核心系统模块、车载充电系统模块、DC-DC模块、网关系统模块等实训模块设置常见故障。 7. 整车控制器VCU控制单元教学实训系统支持对油门踏板、刹车踏板等信号的检测，并具备对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等		

			诊断的功能。 9. 驱动电机控制单元教学实训系统支持对电机控制器通信、工作电源和地线等信号的检测，并具备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的功能。 10. 自动空调管理控制单元教学实训系统支持对冷暖循环电机、内外循环电机、出风口模式循环电机、压力传感器等信号的检测，并具备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的功能。 11. BCM 车身电脑控制单元教学实训系统支持对照明系统、门锁系统、低压配电、通信和地线等信号的检测，并具备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的功能。 12. 设备配备智能故障设置和考核系统，支持通过无线方式进行故障设置，由教师设置故障，学员分析并查找故障点，以掌握实车故障处理能力。无线故障设置点数量不得少于 20 个，故障类型需包含断路、虚接等现象。 13. 检测面板须打印有控制单元插头插座端子图，并安装检测端子。学员须能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。 （二）软件功能要求 1. 整车智慧教学测试和考核系统 ①教学平台可与实验平台配合使用，各使用终端与主操	故障设置和诊断的功能。 8. 动力电池管理系统 BMS 控制单元教学实训系统支持对动力电池包低压线束信号的检测，并具备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的功能。 9. 驱动电机控制单元教学实训系统支持对电机控制器通信、工作电源和地线等信号的检测，并具备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的功能。 10. 自动空调管理控制单元教学实训系统支持对冷暖循环电机、内外循环电机、出风口模式循环电机、压力传感器等信号的检测，并具备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的功能。 11. BCM 车身电脑控制单元教学实训系统支持对照明系统、门锁系统、低压配电、通信和地线等信号的检测，并具备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的功能。 12. 设备配备智能故障设置和考核系统，支持通过无线方式进行故障设置，由教师设置故障点，学员分析并查找故障点，以掌握实车故障处理能力与培养学员故障分析能力。无线故障设置点数量高达 20 个，故障类型包含有断路、虚接等实车常见故障现象。 13. 检测面板打印有控制单元插头插座端子图，并安装检测端子。学员能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。		

			控端采用无线数据通讯。最大数据连接点≥100 个。 ②平台教师端能够编辑实验设备的档案信息，具有添加、修改、删除等功能，实验设备档案信息包含实验设备累计运行时间、每次运行的开始和结束时间日志、操作设备的人员等信息。**（提供此项功能演示视频，禁止使用网络视频和 AI 生成的视频）** ③平台教师端的每台设备上提供维修日志模块，可记录实训设备当前是否完好、是否需要修理及各项维修记录。 ④通过平台教师端可以给所有管控的设备设置故障，设置故障的故障类型包含断路故障、虚接故障。故障设置可以通过图形化界面直接对线路设置所需要的故障类型，通过下发实验操控指令时，对应的实验设备完成自动设置故障。**（提供此项功能演示视频，禁止使用网络视频和 AI 生成的视频）** ⑤平台教师端，具备添加、修改、删除学生档案信息，档案录入时由人脸识别录入功能。档案管理信息包含该学生以往理论考试成绩和实验考核成绩，所有成绩信息可随时打印。 ⑥平台教师端能够存储各种视频类、图片类、文档类维修资料，支持上传、修改、删除功能。 ⑦平台学生端配备人脸识别系统，登录方式支持人脸识别和账号密码登录。 ⑧故障设置器能够设置断路故障类型、虚接故障类型。故障设置器须配备 433 模式	（二）软件功能 1. 整车智慧教学测试和考核系统 ①教学平台可与实验平台配合使用，各使用终端与主操控端采用无线数据通讯。最大数据连接点达到 100 个。 ②平台教师端支持编辑实验设备档案信息，具备新增、修改、删除等操作权限；实验设备档案涵盖设备累计运行时长、每次运行起止时间日志、设备操作人员等信息。**（可提供此项功能演示视频，非网络视频、AI 生成的视频）** ③平台教师端为每一台管控实训设备配置独立维修日志模块，可实时记录设备运行状态，包含设备完好状态、维修需求、历次维修台账及相关记录信息，实现实训设备维修履历全流程存档追溯。 ④通过平台教师端可对所有管控设备进行故障设置，故障类型包含断路故障、虚接故障。支持依托图形化界面直接在线路点位配置所需故障类型；下发实验操控指令后，对应实验设备可自动完成故障布设。**（可提供此项功能演示视频，非网络视频、AI 生成的视频）** ⑤平台教师端，具备添加、修改、删除学生档案信息，档案录入时由人脸识别录入功能。档案管理信息包含该学生以往理论考试成绩和实验考核成绩，所有成绩信息可随时打印。 ⑥平台教师端能够存储各种视频类、图片类、文档类维修资料，支持视频类、图片类、文档类维修资料上传、修改、删除功能。 ⑦平台学生端配备人脸识别系统，登录方式支持人脸识别和		

			无线数据传输端口和低电量自动报警功能。 2.云教学平台 ①平台使用 B/S 结构。 ②平台须可连接多终端设备访问，包括台式机、笔记本、平板电脑、智能手机。 ③平台具备全系统兼容性，可适配市面主流电脑操作系统、移动端操作系统。 ④平台须支持多类型数字媒体资源，包括视频、音频、图片、文档、表格、幻灯片等多种类型的数字教学资源。 ⑤平台须支持多类别内容组织形式，包括资源包组织形式、动力类型组织形式、车型系列组织形式、车型厂商组织形式。 ⑥平台须具备丰富视频播放功能，支持快进、快退、暂停、播放、全屏、热门资源列表展示。 ⑦云平台须能添加≥300 个学生账号，支持在有网络的环境下使用智能手机、平板电脑、电脑进行登录学习和考试。 ⑧云平台后台须具备教学资料上传、课程分类拼装、试题发放考核功能。 ⑨云平台须提供 7×24 小时学习支持。 ⑩云端存储空间须达≥100G，带宽≥20M，可同时满足≥300 人在线，满足大流量的视频流播放。教学资源须以实训任务微课为主，结合教学设备或车型的实训课题。 ⑪云平台构成须包含教师端和学生端。教师端：须包含课程管理、试题库的管理、	账号密码登录。 ⑧故障设置器能够设置断路故障类型、虚接故障类型。故障设置器配备 433 模式无线数据传输端口和低电量自动报警功能。 2.云教学平台 ①平台使用 B/S 结构。 ②平台可连接多终端设备访问，包括台式机、笔记本、平板电脑、智能手机。 ③平台具备全系统兼容性，可适配市面主流电脑操作系统、移动端操作系统。 ④平台支持多类型数字媒体资源，包括视频、音频、图片、文档、表格、幻灯片等多种类型的数字教学资源。 ⑤平台支持多类别内容组织形式，包括资源包组织形式、动力类型组织形式、车型系列组织形式、车型厂商组织形式。 ⑥平台具备丰富视频播放功能，支持视频的快进、快退、暂停、播放、全屏、热门资源列表展示。 ⑦云平台能添加 300 个学生账号，支持在有网络的环境下使用智能手机、平板电脑、电脑进行登录学习和考试。 ⑧云平台后台具备教学资料上传、课程分类拼装、试题发放考核功能。 ⑨云平台提供 7×24 小时学习支持。 ⑩云端存储空间达：100G，带宽：20M，可同时满足：300 人在线，满足大流量的视频流播放。教学资源以实训任务微课为主，结合教学设备或车型的实训课题。 ⑪云平台构成包含教师端和学生端。教师端：包含课程管理、试题库的管理、试卷管理、考		

			试卷管理、考试管理、学习端用户管理等功能。学生端：须包含课程、视频、图片、文档、考试等功能： 1）教师端： a．云平台教学软件课程管理：须包含建立的课程列表，显示目前所使用的课程。教师须能根据需求自己添加课程，然后对购买的资源进行分类打包，形成课堂体系，也可对当堂课程进行检测，进行考试试题的拼装。 b．云平台教学软件试题库管理：须包含目前所建立的试题库列表。教师须能根据需求进行试题的增添与修改，对试题库进行日常的维护。 c．云平台教学软件试卷管理：须能根据试题库组成不同类型的试卷，包含堂堂测、周周测、月月测以及期末考核功能。 d．云平台教学软件考试管理：须能对考试进行安排，支持成绩查询。 e．云平台教学软件用户管理：须能管理学生信息，如：查看用户信息和新增用户等。 2）学生端： a．云平台教学软件学生须能有计划的进行学习，按照教师制定的时间进行考核。可查看拼装的全部课程资源，如：微课视频、文档、图片及相关考试等。也可输入资源名称快速查找资源，也可根据分类快速查找所需资源。 b．载体：支持二维码扫描、指定 IP 访问。 c．课程资源包内容须包括教学课件（文档）、实践微课	试管理、学习端用户管理等功能。学生端：包含课程、视频、图片、文档、考试等功能： 1）教师端： a．云平台教学软件课程管理：包含建立的课程列表，显示目前所使用的课程。教师能根据需求自己添加课程，然后对购买的资源进行分类打包，形成课堂体系，也可对当堂课程进行检测，进行考试试题的拼装。 b．云平台教学软件试题库管理：包含目前所建立的试题库列表。教师能根据需求进行试题的增添与修改，对试题库进行日常的维护。 c．云平台教学软件试卷管理：能根据试题库组成不同类型的试卷，包含堂堂测、周周测、月月测以及期末考核功能。 d．云平台教学软件考试管理：能对考试进行安排，支持成绩查询。 e．云平台教学软件用户管理：能管理学生信息，如：查看用户信息和新增用户等。 2）学生端： a．云平台教学软件学生能有计划的进行学习，按照教师制定的时间进行考核。可查看拼装的全部课程资源，如：微课视频、文档、图片及相关考试等。也可输入资源名称快速查找资源，也可根据分类快速查找所需资源。 b．载体：支持二维码扫描、指定 IP 访问。 c．课程资源包内容包括教学课件（文档）、实践微课（视频）、图片等资源，能导入专业网站教学资源库中。课程资源存储在云平台上，云平台提供 7×		

			（视频）、图片等资源，能导入专业网站教学资源库中。课程资源存储在云平台上，云平台提供 7×24 小时学习指导，云端存储空间达≥100G，带宽≥20M，可同时满足≥300 人在线，满足大流量的视频流播放。 d. 实践教学课件须采用 PPT（在线版支持 PDF）格式展示。内容须紧紧围绕实践项目展开，包括教学重点、难点（工作任务）、使用的工具设备、安全注意事项、详细操作步骤、实践报告内容说明等。教学资源标题须体现课件所表现的内容，字体大小可根据文字多少进行调节，文字须醒目，画面简洁清晰，界面友好，图片及案例视频放置位置合理，操作简单。根据教学内容的需求，须设计较强的交互功能。 e. 实践微课内容须通过讲解和实践操作演示。重点难点须突出，任务明确，操作步骤详细，达到学生照做就能完成实践任务的要求。降低教师的工作强度，教师有充足的时间解惑答疑，提升实践教学效率。视频须采用真人实景拍摄、声音实时采集（普通话讲解），主讲教师和设备须清晰，色彩还原度高。将远景、中景、特写通过画中画形式呈现在同一画面内，重要知识点须通过动画特效方式与特写方式展示。视频须有片头、片尾相关介绍；有字幕和重难点标注提示。单节微课时长须≥5 分钟。微课视频文件须提供 MPG 或 MP4、AVI、3GP、WMV、VOB、MOV 等格式，并确保播	24 小时学习指导，云端存储空间达：100G，带宽：20M，可同时满足：300 人在线，满足大流量的视频流播放。 d. 实践教学课件采用 PPT（在线版支持 PDF）格式展示。内容紧紧围绕实践项目展开，包括教学重点、难点（工作任务）、使用的工具设备、安全注意事项、详细操作步骤、实践报告内容说明等。教学资源标题体现课件所表现的内容，字体大小可根据文字多少进行调节，文字醒目，画面简洁清晰，界面友好，图片及案例视频放置位置合理，操作简单。根据教学内容的需求，设计较强的交互功能。 e. 实践微课内容通过讲解和实践操作演示。重点难点突出，任务明确，操作步骤详细，达到学生照做就能完成实践任务的要求。降低教师的工作强度，教师有充足的时间解惑答疑，提升实践教学效率。视频采用真人实景拍摄、声音实时采集（普通话讲解），主讲教师和设备清晰，色彩还原度高。将远景、中景、特写通过画中画形式呈现在同一画面内，重要知识点通过动画特效方式与特写方式展示。视频有片头、片尾相关介绍；有字幕和重难点标注提示。单节微课时长：5 分钟。微课视频文件提供 MPG 或 MP4、AVI、3GP、WMV、VOB、MOV 等格式，并确保播放速度和清晰度。视频图像清晰度达到 1080p 以上；声音与画面同步，动画清晰、流畅，声音清晰，与画面同步。 ⑫ 课程资源包中每段微课采用高清视频和 3D 动画制作。具体微课明细如下：		

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App

			放速度和清晰度。视频图像清晰度须达到 1080p 以上；声音与画面须同步，动画须清晰、流畅，声音清晰，与画面同步。 ⑫ 课程资源包中每段微课须采用高清视频和 3D 动画制作。具体微课明细如下： 1）MOS 管原理分析（**提供此项功能演示视频，禁止使用网络视频和 AI 生成的视频**） 2）安全气囊原理 3）常见网络通讯线的检测 4）电磁基本原理利用 5）电流传感器的检测 6）电容器与电感器原理 7）高压晶体管原理 8）霍尔电流传感器的故障诊断（**提供此项功能演示视频，禁止使用网络视频和 AI 生成的视频**） 9）交流充电原理与检测上 10）交流充电原理与检测下 11）交流充电原理与检测中 12）新能源汽车常见维修术语解析 13）新能源汽车电池热管理概述 14）液态电池与固态电池的区别 15）直流充电原理 16）混合动力汽车电机减速器的拆卸（**提供此项功能演示视频，禁止使用网络视频和 AI 生成的视频**） 17）混合动力汽车驱动电机的拆卸 18）混合动力汽车驱动电机的装配 19）新能源汽车充电系统认知 20）新能源汽车电池管理系统认知 21）新能源汽车电机控制器	1）MOS 管原理分析（**可提供此项功能演示视频，非网络视频、AI 生成的视频**） 2）安全气囊原理 3）常见网络通讯线的检测 4）电磁基本原理利用 5）电流传感器的检测 6）电容器与电感器原理 7）高压晶体管原理 8）霍尔电流传感器的故障诊断（**可提供此项功能演示视频，非网络视频、AI 生成的视频**） 9）交流充电原理与检测上 10）交流充电原理与检测下 11）交流充电原理与检测中 12）新能源汽车常见维修术语解析 13）新能源汽车电池热管理概述 14）液态电池与固态电池的区别 15）直流充电原理 16）混合动力汽车电机减速器的拆卸（**可提供此项功能演示视频，非网络视频、AI 生成的视频**） 17）混合动力汽车驱动电机的拆卸 18）混合动力汽车驱动电机的装配 19）新能源汽车充电系统认知 20）新能源汽车电池管理系统认知 21）新能源汽车电机控制器的认知 22）新能源汽车空调系统的认知 23）旋变传感器、油门踏板传感器、制动踏板检测（**可提供此项功能演示视频，非网络视频、AI 生成的视频**） 24）永磁同步电机减速器的拆卸		

			的认知 22）新能源汽车空调系统的认知 23）旋变传感器、油门踏板传感器、制动踏板检测**（提供此项功能演示视频，禁止使用网络视频和AI生成的视频）** 24）永磁同步电机减速器的拆卸 25）永磁同步电机减速器的装配 3.虚拟仿真教学软件 ① 软件功能技术要求： 1）软件采用全三维模型渲染支持鼠标与触摸屏两种输入方式。通过对虚拟零部件进行拆装、测量等操作，实现对汽车构造原理及标准作业程序的深度掌握。 2）软件须具备无级缩放功能。 3）软件须具备智能错误诊断与提示功能。 4）软件须具备动态可视化反馈功能。 5）软件须具备标准化拆装仿真功能。**（提供此项功能演示视频，禁止使用网络视频和AI生成的视频）** 6）软件须集成虚拟测量工具库：至少包含万用表、充电系统、点火开关、空调系统、暖风系统等。 7）软件具备与部件展开（散开）与一键复原（闭合）的切换操作。可自动触发图文标签及同步语音讲解，详细阐述该部件的名称与功能。**（提供此项功能演示视频，禁止使用网络视频和AI生成的视频）** （三）技术参数 1.内置考核系统，可对常见	25）永磁同步电机减速器的装配 3. 虚拟仿真教学软件 ① 软件功能技术： 1）软件采用全三维模型渲染支持鼠标与触摸屏两种输入方式。通过对虚拟零部件进行拆装、测量等操作，实现对汽车构造原理及标准作业程序的深度掌握。 2）软件支持无级缩放功能。 3）软件支持智能错误诊断与提示功能。 4）软件支持动态可视化反馈功能。 5）软件支持标准化拆装仿真功能。**（可提供此项功能演示视频，非网络视频、AI生成的视频）** 6）软件集成虚拟测量工具库：包含万用表、充电系统、点火开关、空调系统、暖风系统等。 7）软件支持部件散开展开与一键闭合复原切换操作；执行切换动作时可自动弹出图文标签，并同步启动语音讲解，详细介绍对应部件名称及功能。**（可提供此项功能演示视频，非网络视频、AI生成的视频）** （三）技术参数 1.内置考核系统，可对常见故障进行设置/恢复。 2.新能源汽车电控系统检修辅教集成工具套装 （1）拆装工具、测量工具等，可完成新能源汽车检修作业标准流程学习情境的实训需求。 （2）套装内包含数字万用表、万用接线盒所有绝缘工具符合国家标准，耐压：1KV。 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，测量面板上绘制原车控制		

			故障进行设置/恢复。 2.新能源汽车电控系统检修辅教集成工具套装 （1）拆装工具、测量工具等，可完成新能源汽车检修作业标准流程学习情境的实训需求。 （2）套装内包含数字万用表、万用接线盒所有绝缘工具符合国家标准，耐压≥1KV。 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，测量面板上绘制原车控制单元管脚并装有检测端子，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.检测盒一盒多用。支持VCU整车控制器，MCU电机控制器，OBC车载充电机，BCM车身控制模块，HVAC空调控制器，DC/DC直流变换器的信号测量与故障设置。 5.通过与原车插头配套的线束插接器连接检测盒，实现整车教学、实验考核的训练要求。 6.检测盒背面部分为机械故障设置终端，采用隐藏式机械故障设置系统，通过U型连接端子可设置断路、短路、偶发、接触不良、CAN线反接故障。 7.检测盒前面部分为学生测量部分，可直接用万用表、示波器在面板上实时测量电压、电流、电阻、频率、波形信号等。 8.检测盒单针脚采用双测量点设计方式，可有效帮助学生在故障诊断过程中，判断元件端故障或是控制单元端故障。	单元管脚并装有检测端子，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.检测盒支持一盒多用。支持VCU整车控制器，MCU电机控制器，OBC车载充电机，BCM车身控制模块，HVAC空调控制器，DC/DC直流变换器的信号测量与故障设置。 5.通过与原车插头配套的线束插接器连接检测盒，实现整车教学、实验考核的训练要求。 6.检测盒背面部分为机械故障设置终端，采用隐藏式机械故障设置系统，通过U型连接端子可设置断路、短路、偶发、接触不良、CAN线反接故障。 7.检测盒前面部分为学生测量部分，可直接用万用表、示波器等测量工具在面板上实时测量电压、电流、电阻、频率、波形信号等。 8.检测盒单针脚采用双测量点设计方式，可有效帮助学生在故障诊断过程中，判断元件端故障或是控制单元端故障。 9.检测盒可实现整车不同部位，不同模块的故障设置、检测、排除功能。 10.检测盒采用4mm厚高级铝塑板为基底能够耐腐蚀、耐刨击、耐污染、防火、防潮的。高级铝塑板上面安装喷绘有不同控制单元端子针脚的彩色亚克力板。 11.上位机配置：高强度伸缩臂、屏幕：21.0英寸、内存：8G、储存容量：256G、触摸屏一体机。分辨率:1920*1080。 12.故障诊断仪 (1)支持车型：小鹏G3、G3i、G9、P7、P5等主流车型。		

			9.检测盒可实现整车不同部位，不同模块的故障设置、检测、排除功能。 10.检测盒采用≥4mm 厚耐腐蚀、耐创击、耐污染、防火、防潮的高级铝塑板为基底，上面安装喷绘有不同控制单元端子针脚的彩色亚克力板。 11.上位机配置：高强度伸缩臂、屏幕：≥21.0 英寸、内存：≥8G、储存容量≥256G、触摸屏一体机。分辨率:1920*1080。 12.故障诊断仪 (1)支持车型：小鹏 G3、G3i、G9、P7、P5 等主流车型。 (2)远程诊断：基于 Web 远程诊断，可实现手机、电脑、设备与设备之间进行实时通讯，完成车辆远程诊断。 (3)新能源特殊功能：支持大部分车辆可编程模块的匹配、设码及常用特殊功能。 (4)主机参数： ①处理器：≥4 核，单核≥2.0GHz ②内存：≥4GB ③操作系统：具有智能操作系统 ④存储：≥64GB ⑤电池：≥6000mAh ⑥显示屏：≥10.0 英寸 ⑦工作温度范围 0～50℃ ⑧分辨率：≥1280*800 (5)诊断接头参数： ①显示屏：≥3.5 英寸 TFT 屏 ②分辨率：≥320*480 ③工作温度范围 10～50℃ ④内存：256M ⑤存储：≥8GB ⑥功耗：≤6W **（四）、配套要求**	(2)远程诊断：基于 Web 远程诊断，可实现手机、电脑、设备与设备之间进行实时通讯，完成车辆远程诊断。 (3)新能源特殊功能：支持大部分车辆可编程模块的匹配、设码及常用特殊功能。 (4)主机参数： ①处理器：4 核，单核：2.0GHz ②内存：4GB ③操作系统：具有智能操作系统 ④存储：64GB ⑤电池：6000mAh ⑥显示屏：10.0 英寸 ⑦工作温度范围 0～50℃ ⑧分辨率：1280*800 (5)诊断接头参数： ①显示屏：3.5 英寸 TFT 屏 ②分辨率：320*480 ③工作温度范围 10～50℃ ④内存：256M ⑤存储：8GB ⑥功耗：6W **（四）、配套** 1.安装及交付使用： （1）占地：3 ㎡。 2.综合环境升级： （1）提供标准多功能插座、接地可靠。 用途及建设：设备可通过专用线束与原车连接，能够设置 120 种电路故障，并可在面板上实时测量 VCU、MCU 等核心模块真实信号，实现理实一体化实验教学，占地 3 ㎡，采用 220V 市电供电		

			1.安装及交付使用要求： （1）占地：≤3 ㎡。 2.综合环境升级： （1）提供标准多功能插座、接地可靠。			
2	充电桩性能测试实验系统（核心产品）	艾默IMtech-EDU-CHS01	一、1.▲**功能：**可模拟国标直流充电桩，兼具充电运行与专业测试能力，支持遵循GB/T18487、GB/T27930等多项国标开展充电作业，可完成GB/T34657.2-2017、GB/T34658-2017及GB39752-2024对应的互操作、协议一致性与充电系统安全试验，还可拓展多地区主流充电标准；整套设备可联动全真模拟整车完成标准充电交互，通过回路管控与软硬件结合方式模拟各类正常及故障工况；全程实时展示运行数据与通信报文，依托CAN接口完成报文采集存储，留存电压电流波形、电路状态等全过程资料，自动规整数据并生成含判定结果、数据图表的完整测试报告，便于数据追溯查阅；系统可统计开关器件电气参数与动作频次，结合参数手册实现器件寿命预判；同时配备急停、温压流、漏电、通信异常等多维度检测保护机制，搭载可自主启停的主动安全防护模型，发现充电异常即刻停机告警，全方位保障设备运行与测试作业安全。**（提供具有检测资质的检测机构出具的第三方检测报告扫描件）** 可实现充电设施的测试功能，完成国标直流充电设施充电功能及测试功能，具体功能如下： 1.标准测试功能：测试系统	**我司可提供充电桩性能测试实验系统一套，满足招标规格：** 一、1.▲功能：设备可模拟国标直流充电桩，支持充电运行与专业测试能力，支持依据GB/T18487、GB/T27930等多项国标开展充电作业，能够完成GB/T34657.2-2017、GB/T34658-2017及GB39752-2024规定的互操作、协议一致性与充电系统安全试验，并可拓展适配多地区主流充电标准；整套设备能够联动全真模拟整车实现标准充电交互，通过回路管控结合软硬件手段模拟各类正常及故障工况；全过程实时展示运行数据与通信报文，借助CAN接口实现报文采集存储，完整留存电压电流波形、电路状态等全过程资料，自动整理数据并生成带有判定结果、数据图表的完整测试报告，方便数据追溯查阅；系统可统计开关器件电气参数与动作频次，对照参数手册实现器件寿命预判；配置急停、温压流、漏电、通信异常等多维度检测保护机制，搭载可自主启停的主动安全防护模型，检测到充电异常立即停机告警，全面保障设备运行及测试作业安全。**（后附有具有检测资质的检测机构出具的第三方检测报告扫描件，证明材料见50、51页）** 可实现充电设施的测试功能，完成国标直流充电设施充电功能及测试功能，具体功能如下： 1.标准测试功能：测试系统内	无偏离	证明材料见41-67页，招标要求展示的内容均能演示，演示视频以U盘形式现场递交给代理机构留存

			内置充电功能及相关的测试功能，根据需求可以选择要测试的子项进行自动化测试。内置国标互操作、协议一致性功能，根据需求可以选择要测试的子项进行自动化测试。能够实现 GB/T 18487、GB/T 27930 下的国标充电功能；能够实现 GB/T 34657.2-2017、GB/T 34658-2017 标准下的电动汽车充电互操作与协议一致性验证试验功能；实现 GB39752-2024 电动汽车传导充电系统安全试验功能。 2. 车辆模拟功能：可模拟车辆，并正常进行充电流程。测试系统可直接与待测充电设施进行通信并启动标准充电流程。同时测试系统可对模拟回路分别控制，以此模拟正常和异常工况。软硬件联合，软件可通过物理视图的方式实现断线和短路模拟 3. 充电桩模拟功能：系统在不增加硬件的基础上，后期通过升级软件功能支实现充电桩模拟功能。可模拟充电桩，并正常进行充电流程。测试系统可直接与待测充电设施进行通信并启动标准充电流程。同时测试系统可对模拟回路分别控制，以此模拟正常和异常工况。软硬件联合，软件可通过物理视图的方式实现断线和短路模拟 4. 数据记录：可显示测试过程数据和报文，并会对通信报文、测量数据，波形进行保存，可以呈现整个测试过程。另外系统也会对测试报告进行整理，方便之后调用与追溯。测试系统具备 CAN 接口，可实现报文采集、实	置充电功能及相关的测试功能，根据需求可以选择要测试的子项进行自动化测试。内置国标互操作、协议一致性功能，根据需求可以选择要测试的子项进行自动化测试。能够实现 GB/T 18487、GB/T 27930 下的国标充电功能；能够实现 GB/T 34657.2-2017、GB/T 34658-2017 标准下的电动汽车充电互操作与协议一致性验证试验功能；实现 GB39752-2024 电动汽车传导充电系统安全试验功能。 2. 车辆端模拟功能：可模拟车辆端，并正常进行充电流程。测试系统可直接与待测充电设施进行通信并启动标准充电流程。同时测试系统可对模拟回路分别控制，以此模拟正常和异常工况。软硬件联合，软件可通过物理视图的方式实现断线和短路模拟 3. 充电桩模拟功能：系统在原有硬件的基础上，后期通过升级软件功能支实现充电桩模拟功能。可模拟充电桩，并正常进行充电流程。测试系统可直接与待测充电设施进行通信并启动标准充电流程。同时测试系统可对模拟回路分别控制，以此模拟正常充电桩和异常充电桩工况。通过软硬件联合，将软件可通过物理视图的方式实现断线和短路模拟 4. 数据记录：可显示测试过程数据和报文，并会对通信报文、测量数据，波形进行保存，可以呈现整个测试过程。另外系统也会对测试报告进行整理，方便之后调用与追溯。测试系统具备 CAN 接口，可实现报文采集、实时查看及记录功能测试系统能够对交直流充电功能		

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App

			时查看及记录功能测试系统能够对交直流充电功能进行过程监控、记录及保存，包括通信报文、电压/电流波形、引导电路状态等。 5. 测试报告：测试结束后可读取显示全部测试结果，同时自动生成测试报告，报告中包含测试判定结果、测试数据、波形、表格等内容。 6. 保护告警功能：系统具有对急停、断路器、接触器、温度、电压、电流、漏电、防雷、开门、硬件通信离线等设备信息的检测和异常保护处理机制。 7. 主动安全防护：测试设备内置主动安全防护模型，可以开启或关闭该模型，在开启状态下模型检测车辆充电出现异常则主动停机告警，保证充电过程安全。 **二、参数** 1.▲可编程双向直流电源：**（提供具有检测资质的检测机构出具的第三方检测报告扫描件）** （1）输出功率≥150kW。 （2）工作效率≥93%。 （3）电压可调范围：20～1500V 连续可调。 （4）使用范围内电压稳定精度：≤0.1%F.S. （5）电压上升速率：≥300V/ms。 （6）电流上升速率：≥500A/ms。 （7）响应时间：≤1ms。 （8）切换时间：≤2ms。 （9）电压分辨率：≥0.01V。 （10）电流可调范围：±300A连续可调。 （11）使用范围内电流稳定精度≤0.1%F.S.	进行过程监控、记录及保存，包括通信报文、电压/电流波形、引导电路状态等。 5. 测试报告：测试结束后可读取显示全部测试结果，同时自动生成测试报告，报告中包含测试判定结果、测试数据、波形、表格等内容。 6. 保护告警功能：系统具有对急停、断路器、接触器、温度、电压、电流、漏电、防雷、开门、硬件通信离线等设备信息的检测和异常保护处理机制。 7. 主动安全防护：测试设备内置主动安全防护模型，可以开启或关闭该模型，在开启状态下模型检测车辆充电出现异常则主动停机告警，保证充电过程安全。 **二、参数** 1.▲可编程双向直流电源：**（后附有具有检测资质的检测机构出具的第三方检测报告扫描件，证明材料见 52、53 页）** （1）输出功率：150kW。 （2）工作效率：93%。 （3）电压可调范围：20～1500V 连续可调。 （4）使用范围内电压稳定精度：0.1%F.S. （5）电压上升速率：300V/ms。 （6）电流上升速率：500A/ms。 （7）响应时间：1ms。 （8）切换时间：2ms。 （9）电压分辨率：0.01V。 （10）电流可调范围：±300A 连续可调。 （11）使用范围内电流稳定精度：0.1%F.S. （12）电流分辨率：0.01A。 （13）电压纹波：0.1%F.S. （14）电流纹波：0.1%F.S. （15）输出功率满足持续150kW，输出电压、电流可线性		

			（12）电流分辨率≥0.01A。 （13）电压纹波≤0.1%F.S. （14）电流纹波≤0.1%F.S. （15）输出功率满足持续150kW要求，输出电压、电流可线性输出或自定义曲线。 （16）系统可通过USB、RS232、CAN/CANFD、LAN或GPIB等接口进行控制。 （17）具有过压、过流、过温等多种保护功能。 （18）回馈电网电压范围：380V AC±15%。 （19）回馈电网频率范围：47～63HZ（自适应50/60Hz电网）； （20）回馈电网谐波含量：≤3%。 2.▲波形采集单元：**（提供具有检测资质的检测机构出具的第三方检测报告扫描件）** 能够采集GB2015+充电的控制导引回路电压、电流及控制导引波形。 （1）高压通道：≥8路，低压通道：≥16路。 （2）高压采集满足参数：DC±1500V，AC450V（L-N）；精度：≤±0.1%F.S. （3）低压采集满足参数：DC±60V；精度：≤±0.1%F.S. （4）采样率：≥100KSPS。 （5）直流电流传感器满足参数：AC/DC1000A；精度：≤±0.02%RDG. （6）交流电流传感器满足参数：AC100A；精度：≤±0.1%RDG. （7）根据所采集的输出电压电流数据，支持计算功率和电能。 （8）所有通道间须保持绝	输出或自定义曲线。 （16）系统可通过USB、RS232、CAN/CANFD、LAN或GPIB等接口进行控制。 （17）具有过压、过流、过温等多种保护功能。 （18）回馈电网电压范围：380V AC±15%。 （19）回馈电网频率范围：47～63HZ（自适应50/60Hz电网）； （20）回馈电网谐波含量：3%。 2.▲波形采集单元：**（后附有具有检测资质的检测机构出具的第三方检测报告扫描件，证明材料见54、55页）** 能够采集GB2015+充电的控制导引回路电压、电流及控制导引波形。 （1）高压通道：8路，低压通道：16路。 （2）高压采集满足参数：DC±1500V，AC450V（L-N）；精度：±0.1%F.S. （3）低压采集满足参数：DC±60V；精度：±0.1%F.S. （4）采样率：100KSPS。 （5）直流电流传感器满足参数：AC/DC1000A；精度：±0.02%RDG. （6）交流电流传感器满足参数：AC100A；精度：±0.1%RDG. （7）根据所采集的输出电压电流数据，支持计算功率和电能。 （8）所有通道间保持绝缘。 （9）支持通过CAN或LAN远程控制。 3.▲电池电压模拟单元：**（后附有具有检测资质的检测机构出具的第三方检测报告扫描件，证明材料见56、57、58页）**		

			缘。 （9）支持通过 CAN 或 LAN 远程控制。 3.▲电池电压模拟单元：**（提供具有检测资质的检测机构出具的第三方检测报告扫描件）** （1）系统具备电池电压模拟单元，支持模拟电池电压输出，完成在配置纯阻性负载时，配合充电设施完成预充环节，进入充电中。 （2）额定电压：0-1500V。 （3）额定电流：0-1A。 （4）额定功率：0-1000W。 （5）电压测量量程：0-1500V。 （6）电压测量回读分辨率：≤10mV。 （7）电压测量回读精度（23±5℃）：≤0.03%+0.02%F.S. （8）电流测量量程：0-1A。 （9）电流测量回读分辨率：≤1mA。 （10）电流测量回读精度（23±5℃）：≤0.1%+0.1%F.S. 4.通讯模块： （1）通道数量不少于：8 路高速 CAN，并支持 CAN FD，并可以灵活配置 CAN 收发器。 （2）支持高通信速率的传输：最大≥8Mbit/s。 （3）可用于 CAN 或 LIN 网络的分析、仿真、测试及诊断，并可配置 I/O 通道。 （4）不同通道之间同步时间小于 50μs。 （5）通过 LED 指示灯显示通道状态。 （6）通过 FPGA 技术可以实现 100%的总线负载率。 5. UPS 电源 （1）额定输出功率：	（1）系统具备电池电压模拟单元，支持模拟电池电压输出，完成在配置纯阻性负载时，配合充电设施完成预充环节，进入充电中。 （2）额定电压：0-1500V。 （3）额定电流：0-1A。 （4）额定功率：0-1000W。 （5）电压测量量程：0-1500V。 （6）电压测量回读分辨率：10mV。 （7）电压测量回读精度（23±5℃）：0.03%+0.02%F.S. （8）电流测量量程：0-1A。 （9）电流测量回读分辨率：1mA。 （10）电流测量回读精度（23±5℃）：0.1%+0.1%F.S. 4.通讯模块： （1）通道数量：8 路高速 CAN，并支持 CAN FD，并可以灵活配置 CAN 收发器。 （2）支持高通信速率的传输：8Mbit/s。 （3）可用于 CAN 或 LIN 网络的分析、仿真、测试及诊断，并可配置 I/O 通道。 （4）不同通道之间同步时间:50μs。 （5）通过 LED 指示灯显示通道状态。 （6）通过 FPGA 技术可以实现 100%的总线负载率。 5. UPS 电源 （1）额定输出功率：2000VA/2000W； （2）工作效率：90%； （3）工作温度 0℃～50℃；存储温度-20℃～+60℃；相对湿度：5%RH～95%RH，无凝露； 6.工控机：		

			2000VA/2000W； （2）工作效率：≥90%； （3）工作温度 0℃～50℃；存储温度-20℃～+60℃；相对湿度：5%RH～95%RH，无凝露； 6.工控机： 界面尺寸≥19.0 英寸、分辨率 1600*900、处理器≥12 核、≥20 线程、主频≥ 2.1GHz，内存≥32G DDR4，硬盘≥1TSSD 固态硬盘，正版操作系统，含键盘鼠标、千兆以太网接口、USB 3.0×4、HDMI×1。 7.绝缘电阻模拟系统： （1）设备支持充电直流回路 DC 与 PE 之间非对称绝缘测试，(DC+)与 PE 之间和(DC-)与 PE 之间对称绝缘测试。 （2）≥两通道电阻控制回路，各通道可独立使用。 （3）每路阻值范围：10kΩ～2MΩ，连续可调。 （4）调节精度：≤1kΩ。 （5）支持通过 RS485 或 CAN 远程控制。 8.测试系统控制与采集单元： 测试系统控制单元通过配置不同的板卡，实现测试系统电压、电流、温度、电阻、信号的控制和采集功能。 （1）DI 反馈板卡：通道数：≥40；输入电压：0～30V；通讯接口：CAN;温度范围：-20℃～50℃；工作湿度：5%RH～95%RH；实现系统内交直流接触器、塑壳、门禁、电子锁等信号反馈； （2）继电器板卡，通道数：≥80；触点过电压：≥30V；触点过电流：≥3V；通讯接口：CAN;温度范围：-20℃～	界面尺寸:19.0 英寸、分辨率:1600*900、CPU:12 核 20 线程、主频:2.1GHz，内存:32G DDR4，硬盘:1TSSD 固态硬盘，正版操作系统，含键盘鼠标、千兆以太网接口、USB 3.0×4、HDMI×1。 7.绝缘电阻模拟系统： （1）设备支持充电直流回路 DC 与 PE 之间非对称绝缘测试，（DC+）与 PE 之间和（DC-）与 PE 之间对称绝缘测试。 （2）支持 2 通道电阻控制回路，各通道可独立使用。 （3）每路阻值范围：10kΩ～2MΩ，连续可调。 （4）调节精度：1kΩ。 （5）支持通过 RS485 或 CAN 通讯远程控制。 8.测试系统控制与采集单元： 测试系统控制单元通过配置不同的板卡，实现测试系统电压、电流、温度、电阻、信号的控制和采集功能。 （1）DI 反馈板卡：通道数：40；输入电压：0～30V;通讯接口：CAN;温度范围：-20℃～50℃；工作湿度：5%RH～95%RH;实现系统内交直流接触器、塑壳、门禁、电子锁等信号反馈； （2）继电器板卡，通道数：80；触点过电压:30V;触点过电流:3V；通讯接口：CAN;温度范围：-20℃～50℃；工作湿度：5%RH～95%RH；实现系统内接触器等器件的控制和信号的通断功能； （3）电阻调节板卡，通道数：24；调节范围：50～131.121kΩ；电阻精度：0.5%。通讯接口：CAN;温度范围：-20℃～50℃；工作湿度：5%RH～90%RH；		

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App

			50℃；工作湿度：5%RH～95%RH；实现系统内接触器等器件的控制和信号的通断功能； （3）电阻调节板卡，通道数：24；调节范围：50～131.121kΩ；电阻精度：0.5%。通讯接口：CAN;温度范围：-20℃～50℃；工作湿度：5%RH～90%RH；实现系统内电阻正常和异常范围的模拟； （4）温度采集模块，通道数：≥4路。温度测量范围：-40℃～150℃。温度测量精度：≤±1%或±2℃。通讯接口：CAN;温度范围：-20℃～50℃；工作湿度：5%RH～95%RH；采集枪头、枪座、连接器、二极管重点区域的温度，实现温度监测和保护； （5）★多功能采集模块：高压通道数：≥4路；高压测量范围：-1500V～1500V；低压通道数：≥8路；低压测量范围：-60V～60V；精度0.1%。通讯接口：CAN;温度范围：-20℃～50℃；工作湿度：5%RH～95%RH；实现系统内高低压关键位置的监控；**（提供具有检测资质的检测机构出具的第三方检测报告扫描件）** 9.测试系统机柜： （1）高度≥1.8m； （2）机柜布置必须整齐、风格统一，顶部有告警指示灯； （3）机柜内走线规整、符合相关电气接线法规要求； （4）须配置滚轮并可锁止。 10.短路测试系统机柜： 短路柜用于测试在充电前或充电中对DC+、DC－之间或A、B、C、N之间进行短路。 （1）短路通道：（DC+）与	实现系统内电阻正常和异常范围的模拟； （4）温度采集模块，通道数：4路。温度测量范围：-40℃～150℃。温度测量精度：±1%或±2℃。通讯接口：CAN;温度范围：-20℃～50℃；工作湿度：5%RH～95%RH；采集枪头、枪座、连接器、二极管重点区域的温度，实现温度监测和保护； （5）★多功能采集模块：高压通道数：4路；高压测量范围：-1500V～1500V；低压通道数：8路；低压测量范围：-60V～60V；精度0.1%。通讯接口：CAN;温度范围：-20℃～50℃；工作湿度：5%RH～95%RH；实现系统内高低压关键位置的监控；**（后附有具有检测资质的检测机构出具的第三方检测报告扫描件，证明材料见59、60页）** 9.测试系统机柜： （1）高度1.8m； （2）机柜布置必整齐、风格统一，顶部有告警指示灯，指示清晰； （3）机柜内走线规整、符合相关电气接线法规，保障安全； （4）配置滚轮并可锁止，移动方便。 10.短路测试系统机柜： 短路柜用于测试在充电前或充电中对DC+、DC－之间或A、B、C、N之间进行短路。 （1）短路通道：（DC+）与（DC－）之间。 （2）适应电压：1500V。 （3）短路容量：1000A。 （4）短路阶段：支持充电前、充电中。 （5）限流回路电阻支持0.1Ω、0.7Ω、2.5Ω等。		

			（DC－）之间。 （2）适应电压：≥1500V。 （3）短路容量：≥1000A。 （4）短路阶段：支持充电前、充电中。 （5）限流贿赂电阻支持 0.1Ω、0.7Ω、2.5Ω等。 （6）限流回路电阻精度：≤±1%。 （7）控制方式：手动、远程。 （8）短路时间：1—60S 可设定。 （9）重量（kg）≤300KG 11.加热模拟系统： （1）控制系统：采用 PLC 控制器，≥7.0 英寸触摸屏，分辨率：≥800*480。 （2）加热通道：≥2 路。 （3）加热功率：0-250W*2。 （4）功率调节方式：支持 0-20W、0-100W 和 0-250W 等加热输出功率手动调节。 （5）加热功率：触摸屏上可显示，记录。 （6）温度采集：≥2 路独立温度采集。 （7）设备温度精度：≤±0.5℃。 （8）温升速率：可通过操作软件自动控制输出改变。 （9）功率调节：可手动设置，自动运行。 （10）加热时间：0-24 小时范围内可连续设置。 （11）数据显示：具备时间，温度数字显示，并且形成温度*时间曲线。 （12）数据存储：自带数据存储功能，可自动存储试验数据。 （13）数据导出：具备 USB 数据导出功能。 （14）转接器规格：支持直流 250A 充电插头及 16A 或	（6）限流回路电阻精度：±1%。 （7）控制方式：手动、远程。 （8）短路时间：1—60S 可设定。 （9）重量（kg）300KG 11.加热模拟系统： （1）控制系统：采用 PLC 控制器，7.0 英寸触摸屏，分辨率：800*480。 （2）加热通道：2 路。 （3）加热功率：0-250W*2。 （4）功率调节方式：支持 0-20W、0-100W 和 0-250W 等加热输出功率手动调节。 （5）加热功率：触摸屏上可显示，记录。 （6）温度采集：2 路独立温度采集。 （7）设备温度精度：±0.5℃。 （8）温升速率：可通过操作软件自动控制输出改变。 （9）功率调节：可手动设置，自动运行。 （10）加热时间：0-24 小时范围内可连续设置。 （11）数据显示：具备时间，温度数字显示，并且形成温度*时间曲线。 （12）数据存储：自带数据存储功能，可自动存储试验数据。 （13）数据导出：具备 USB 数据导出功能。 （14）转接器规格：支持直流 250A 充电插头及 16A 或 32A 单相交流充电插头。 12.★自动拔枪装置**（后附有具有检测资质的检测机构出具的第三方检测报告扫描件，证明材料见 61、62 页）** 测试系统正在测试被测车辆时，被测车辆发生冒烟起火等危险现象时，可触发充电枪头		

			32A 单相交流充电插头。 12.★自动拔枪装置**（提供具有检测资质的检测机构出具的第三方检测报告扫描件）** 测试系统正在测试被测车辆时，被测车辆发生冒烟起火等危险现象时，可触发充电枪头自动脱离车身，以便被测车辆被紧急拖走。 （1）控制方式：同时满足上位机软件控制和手动按钮控制 （2）重量：≤3kg 13.测试系统： （1）可对测试系统进行启停控制、工作模式选择、测试项选取、参数设置、测试状态、设备运行状态及故障状态监测。 （2）可实现充放电控制时序图及报文的显示。 （3）软件具备充电状态流图，充电状态流图以跑马灯的形式显示当前充电对应的工步 （4）充电操作界面 ① 充电操作界面能显示充电时间、停止时间、停止充电原因、充电截止时间、具备启动充电及停止充电操作按钮。 ② 充电操作界面能显示充电机信息：充电连接信号：CC1、CC2、K1K2 前、K1K2 后电压，枪头温度、充电电流、充电电能 ③ 充电操作界面能显示 BMS 信息： BCL 需求电压、BCL 需求电流、BCS 充电电流、BCS 充电电压、BCP 最大允许充电总电压、BCP 最大允许充电电流、最大单体电压、最高电池温度等 ④ 充电操作界面能显示告	自动脱离车身，以便被测车辆被紧急拖走。 （1）控制方式：同时满足上位机软件控制和手动按钮控制 （2）重量：3kg 13.测试系统： （1）可对测试系统进行启停控制、工作模式选择、测试项选取、参数设置、测试状态、设备运行状态及故障状态监测。 （2）可实现充放电控制时序图及报文的显示。 （3）软件具备充电状态流图，充电状态流图以跑马灯的形式显示当前充电对应的工步 （4）充电操作界面 ① 充电操作界面能显示充电时间、停止时间、停止充电原因、充电截止时间、具备启动充电及停止充电操作按钮。 ② 充电操作界面能显示充电机信息：充电连接信号：CC1、CC2、K1K2 前、K1K2 后电压，枪头温度、充电电流、充电电能 ③ 充电操作界面能显示 BMS 信息： BCL 需求电压、BCL 需求电流、BCS 充电电流、BCS 充电电压、BCP 最大允许充电总电压、BCP 最大允许充电电流、最大单体电压、最高电池温度等 ④ 充电操作界面能显示告警信息，提示充电故障原因。 （5）放电操作界面 ① 界面可展示充电时长、停止时刻、停止放电原因、放电截止时间，配置启动放电、停止放电操作按钮。 ②放电操作界面展示放电机相关信息：放电连接信号 CC1、CC2，K1K2 前端电压、K1K2 后端电压，枪头温度、放电电流、		

			警信息，提示充电故障原因。 （5）放电操作界面 ① 能显示充电时间、停止时间、停止放电原因、放电截止时间、具备启动放电及停止放电操作按钮。 ② 放电操作界面能显示放电机信息：放电连接信号：CC1、CC2、K1K2 前、K1K2 后电压，枪头温度、放电电流、放电电能 ③ 放电操作界面能显示 BMS 信息： BCL 需求电压、BCL 需求电流、BCS 放电电流、BCS 充电电压、BCP 最大允许充电总电压、BCP 最大允许充电电流、最大单体电压、最高电池温度等 ④ 放电操作界面能显示告警信息，提示放电故障原因。 **（需根据以上（1）-（5）项功能内容，提供功能演示视频，禁止使用网络视频和 AI 生成的视频）** （6）测试系统具有自动测试、自动分析、自动报表生成功能，报表格式支持纯文字、文件（含图形/表格）。支持根据测试数据进行统计分析。 （7）具备充电控制功能，支持 GB/T 34657.2-2017、GB/T 34658-2017 标准充电设施充电互操作与协议一致性验证试验。 （8）测试系统具备数据记录功能，具有对测试过程的报文、测量信号、状态等数据连续记录，对测试过程历史可追溯，支持实时显示并保存测试过程数据和报文。 （9）测试系统具备权限管理功能，支持设置不同操作等级的权限。	放电电能。 ③放电操作界面展示 BMS 相关信息：BCL 需求电压、BCL 需求电流、BCS 放电电流、BCS 充电电压、BCP 最大允许充电总电压、BCP 最大允许充电电流、最大单体电压、最高电池温度等参数。 ④放电操作界面支持展示告警信息，提示各类放电故障诱因。 **（可根据以上（1）-（5）项功能内容，提供功能演示视频，非网络视频、AI 生成的视频，见附件）** （6）测试系统具备自动测试、自动分析、自动报表生成功能，报表支持纯文字格式以及包含图形、表格的复合文件格式；可基于测试数据开展统计分析。 （7）具备充电控制功能，支持 GB/T 34657.2-2017、GB/T 34658-2017 标准充电设施充电互操作与协议一致性验证试验。 （8）测试系统具备数据记录功能，具有对测试过程的报文、测量信号、状态等数据连续记录，对测试过程历史可追溯，支持实时显示并保存测试过程数据和报文。 （9）测试系统具备权限管理功能，支持设置不同操作等级的权限。 （10）测试系统具备保护告警功能，在配置和测试用例编写中，支持冲突检查和硬件极限条件保护功能。 （11）测试系统具备模拟充电连接器线缆断线，通过软件界面模拟枪头断线操作。 （12）测试系统应具备手动或自动修改编辑充电报文的周期、内容、ID 功能，以及报文		

			（10）测试系统具备保护告警功能，在配置和测试用例编写中，支持冲突检查和硬件极限条件保护功能。 （11）测试系统具备模拟充电连接器线缆断线，通过软件界面模拟枪头断线操作。 （12）测试系统应具备手动或自动修改编辑充电报文的周期、内容、ID 功能，以及报文超时时间及超时连接次数，可在测试中模拟异常报文通讯测试。测试系统应记录高压接触器的开关循环，对其寿命进行预估，若寿命将要结束则应提前预警。 （13）▲软件依据各个充电标准的控制导引电路原理图，设计对应的物理视图。物理视图动态呈现充电过程中电路的状态，以可视化、可操作性的方式呈现，实现了软硬件结合。同时在物理视图上设置操作权限，可用于充电中手动模拟或注入一些故障。如电源输出调节、绝缘阻抗模拟、通断及短路模拟等。**（提供系统软件截图证明材料）** （14）▲提供基于开放式充电桩模型，通过该工具可以配置整个充电过程，包括物理连接、通信报文、充电时序等。测试工步＞70 个，提供的模型参数＞200 个。实现国标 2015 直流充电流程，可实现协议一致性、互操作、异常案例、兼容性和覆盖性的非标案例的编写。**（提供系统软件截图证明材料）**	超时时间及超时连接次数，可在测试中模拟异常报文通讯测试。测试系统应记录高压接触器的开关循环，对其寿命进行预估，若寿命将要结束则应提前预警。 （13）▲软件依据各类充电标准的控制导引电路原理图搭建对应物理视图，物理视图动态展示充电过程电路状态，以可视化、可交互形式实现软硬件联动；物理视图配置操作权限，支持在充电过程中手动模拟或注入故障，可实现电源输出调节、绝缘阻抗模拟、线路通断及短路模拟等操作。**（后附有系统软件截图证明材料，证明材料见 63 页）** （14）▲配备开放式充电桩模型工具，可依托该工具完成全流程充电工况配置，涵盖物理连接、通信报文、充电时序等内容；内置 70 项测试工步、200 项模型可调参数。支持完整实现国标 2015 直流充电流程，能够编辑协议一致性、互操作、异常工况案例，以及兼容性、覆盖性相关非标测试案例。**（后附有系统软件截图证明材料，证明材料见 64 至 67 页））** 用途及建设要求：直流充电桩测试系统检测对象为满足国标的充电设施，可完成整车充电流程、控制导引电路边界及故障模拟、通信协议一致性、互操作性、3C 等项目测试验证，采集交直流充放电数据并对充电过程开展分析诊断，配套充电数据分析管理平台可导入采集的交直流充电数据进行分析，用电要求为 380V。		
3	充电	艾默 IMte	**一、交流充电设施测试仪（设备 1）数量：1 台**	**我司可提供充电设施运维实验平台，满足招标规格：**	无偏	证明材料

	设施运维实验平台（设备1：交流充电设施测试仪、设备2：交流电子负载、设备3：直流充电设施测试仪、设备	ch-EDU（JSLAC01、JSLDZFZ01、JSLDC02、JSLDZFZ02、JSLDS03	（一）功能 （1）通信协议一致性：支持《GB/T34658-2017 电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议一致性测试》，根据提示测试完成后可自动生成测试报告。 （2）互操作性测试：支持《GB/T34657.1-2017 电动汽车传导充电互操作性测试规范第 1 部分供电设备》，根据提示测试完成后可生成报告。 （3）PE、CP、CC 各个触点回路通断的开关，可实现各路通断故障状态仿真模拟功能。 （4）L1、L2、L3、N、PE、CP、CC4mm 标准安全接口，可实现各路参数当前状态的信号采集功能。 （5）具备 S2 开关和不具备 S2 开关两种车辆状态模拟功能。 （6）触摸屏界面操作，对充电设施 L1 充电电压、L1 充电电流、L2 充电电压、L2 充电电流、L3 充电电压、L3 充电电流、频率、充电功率、充电时间、充电状态、CC 电阻值、S2 开关状态、CP 电压、CP 频率、CP 占空比、额定电流的实时显示。 （7）须预备大功率输出负载接口枪座，方便连接负载设备。 （二）参数 1.输入枪座：交流充电接口≥1 个（32A，GB/T 20234.2-2015 电动汽车传导充电用连接装置第二部分：交流充电接口）。 2.检测对象：国标单/三相交	一、交流充电设施测试仪（设备 1）数量：1 台 （一）功能 （1）通信协议一致性测试支持《GB/T34658-2017 电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议一致性测试》，可按照流程提示完成测试并自动生成测试报告。 （2）互操作性测试支持《GB/T34657.1-2017 电动汽车传导充电互操作性测试规范第 1 部分：供电设备》，可依据指引完成测试并自动生成对应测试报告。 （3）支持通过 PE、CP、CC 各触点回路通断开关，实现各回路通断类故障的仿真模拟功能。 （4）可通过 L1、L2、L3、N、PE、CP、CC 等 4mm 标准安全接口，实现对各路参数当前状态的信号采集功能。 （5）拥有具备 S2 开关和不具备 S2 开关两种车辆状态模拟功能。 （6）触摸屏界面操作，对充电设施 L1 充电与电流、L2 充电电压与电流、L3 充电电压与电流、频率、充电功率、充电时间、充电状态、CC 电阻值、S2 开关状态、CP 的电压和频率与占空比，额定电流的实时显示。 （7）预备大功率输出负载接口枪座，方便连接负载设备。 （二）参数 1.输入枪座：交流充电接口 1 个（32A，GB/T 20234.2-2015 电动汽车传导充电用连接装置第二部分：交流充电接口）。 2.检测对象：国标单/三相交流充电设施。 3.电压采样精度：±0.05%RD+	离	见 68-104 页，招标要求展示的内容均能演示，演示视频以 U 盘形式现场递交给代理机构留存

	4：直流电子负载、设备5：BMS模拟器		流充电设施。 3.电压采样精度：≤±0.05%RD+±0.005%RG(0V≤U≤500VAC)，电流采样精度≤±0.05%RD+±0.005%RG(0A≤I≤100A)/。 4.通信接口：LAN≥1、RS232≥1、RS485≥1。 5.显示方式：≥10.0英寸触摸屏，分辨率：≥1024*600。 **二、交流电子负载（设备2）** **数量：1台** **（一）功能** （1）控制方式：按钮控制或开关切换。 （2）须具有温度设定（0~100℃）以及温度监测功能。 （3）须具备急停保护：超载、短路、过温设备自动切断 （4）▲须具有负载恒流、负载恒阻、负载恒功率、编程恒流、编程恒阻、编程恒功率模式。**（提供此项功能截图证明材料）** （5）须具有测试交流充电桩的工作效率、满负载运行最大输出功率及带载能力。 （6）采用不锈钢合金电阻制造，测试过程须不会由于阻性负载元件发热引起阻抗值的热漂移。 （7）可根据性能参数、检测要求，设定调整放电功率、设定放电时间、定时时间自动关断负载。 **（二）参数** 1.显示方式：≥5寸触摸彩屏,分辨率≧800*600 2.电流测量范围：1A～50A 3.功率测量范围：1kW～10kW 4.电阻测量范围：可供调配的电阻组包括两组≥23Ω、一组≥11.5Ω 5.通讯接口：LAN≥1；RS485	±0.005%RG(U范围：0~500VAC)，电流采样精度±0.05%RD+±0.005%RG(I范围：0~100A)/。 4.通信接口：LAN：1、RS232：1、RS485：1。 5.显示方式：10.0英寸触摸屏，分辨率：1024*600。 **二、交流电子负载（设备2）** **数量：1台** **（一）功能** （1）控制方式：按钮控制或开关切换。 （2）具有温度设定（0~100℃）以及温度监测功能。 （3）具备急停保护：超载、短路、过温设备自动切断 （4）▲系统具备负载恒流、负载恒阻、负载恒功率、编程恒流、编程恒阻、编程恒功率多种工作模式。**（后附有此项功能截图证明材料，证明材料见68至74页）** （5）具有测试交流充电桩的工作效率、满负载运行最大输出功率及带载能力。 （6）阻性负载采用不锈钢合金电阻制作，测试过程中不因负载元件发热产生阻抗热漂移现象。 （7）可依据性能指标与检测需求，设置放电功率、放电时长，支持达到设定定时时间后自动切断负载。 **（二）参数** 1.显示方式：5寸触摸彩屏,分辨率：800*600 2.电流测量范围：1A～50A 3.功率测量范围：1kW～10kW 4.电阻测量范围：可供调配的电阻组包括两组：23Ω、一组：11.5Ω		

			≥1；RS232≥1；USB≥1 6. 机箱出风口温度：≤180℃（室温满载条件下测试） 7. 机箱内壁过温保护：≤100℃ 8. 冷却方式：风冷 9. 工作噪声：≤64dBA 10. 运行环境：-10℃～40℃，≤90%RH 11. 重量：≥20kg **三、直流充电设施测试仪（设备 3）数量：1 台** **（一）功能** （1）▲通信协议一致性：支持《GB/T34658-2017 电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议一致性测试》，根据提示测试完成后可自动生成测试报告。**（提供通信协议一致性测试报告证明材料）** （2）具有对直流充电设施电压、电流、辅助电源电压、电流、CC1 和 CC2 电压量测功能。 （3）电动汽车模拟：内置 R4 电阻仿真模拟，检测点 2 处上拉电压 U2 仿真模拟功能。 （4）须具备电动汽车充电回路模拟：BMS 通讯模拟，实现插枪即可测试。 （5）可导出测试报文，并带有报文解析注释，用于充电设施工作状态分析及异常故障诊断。 （6）BMS 与充电机的通信模拟：辨识握手、参数配置、充电阶段、充电结束各阶段报文。 （7）具备绝缘故障模拟功能，可进行绝缘监测功能测试。 **（二）参数**	5. 通讯接口：LAN：1；RS485：1；RS232：1；USB：1 6. 机箱出风口温度：180℃（室温满载条件下测试） 7. 机箱内壁过温保护：100℃ 8. 冷却方式：风冷 9. 工作噪声：64dBA 10. 运行环境：-10℃～40℃，90%RH 11. 重量：20kg **三、直流充电设施测试仪（设备 3）数量：1 台** **（一）功能** （1）▲通信协议一致性测试支持《GB/T34658-2017 电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议一致性测试》，按照流程提示完成测试后可自动生成测试报告。**（后附有提供通信协议一致性测试报告证明材料，证明材料见 75 至 101 页）** （2）具备对直流充电设施电压、电流、辅助电源电压、电流、CC1 和 CC2 电压量测等功能。 （3）电动汽车模拟：内置 R4 电阻仿真模拟，检测点 2 处上拉电压 U2 仿真模拟功能。 （4）具备电动汽车充电回路模拟：BMS 通讯模拟，实现插枪即可测试。 （5）可导出测试报文，并带有报文解析注释，用于充电设施工作状态分析及异常故障诊断。 （6）BMS 与充电机的通信模拟：辨识握手、参数配置、充电阶段、充电结束各阶段报文。 （7）具备绝缘故障模拟功能，可进行绝缘监测功能测试。 **（二）参数**		

			1.输入抢座：直流充电口1个（DC1000V/250A）。 2.检测对象：直流充电设施。 3.绝缘电阻：支持12.5K,25K,50K,100K,200K,400K等。 4.电压采样精度：≤±0.05%RD+±0.005%RG(0V≤U≤500VAC)，电流采样精度≤±0.05%RD+±0.005%RG(0A≤I≤100A)/。。 5.电能测量：≤±0.05%RD。 6.通信接口：LAN≥1、RS232≥1、RS485≥1。 7.上位机参数： 界面尺寸≥27.0英寸、分辨率≥1920*1080，处理器≥6核、≥12线程、主频≥2.5GHz，内存≥16G DDR4，硬盘≥500G SSD固态硬盘，正版操作系统，含键盘鼠标、千兆以太网接口、USB 3.0×4、Type-C。 **四、直流电子负载（设备4）** **数量：1台** **（一）功能** （1）测试档位：1-40A连续可调，步距1A。 （2）控制方式：面板触摸屏+远程控制。 （3）具有编程功能，一次可执行≥100组不同电压、功率、运行时间设定，并可连续做≥999999次循环测试，运行时间最短可以设定1ms。 （4）可以将测试数据上传到电脑并实现对检测过程数据记录存储。 （5）采用不锈钢合金电阻制造，测试过程不会由于阻性负载元件发热引起阻抗值的热漂移。 （6）可根据性能参数、检测要求，设定调整放电功率、	1.输入抢座：直流充电口1个（DC1000V/250A）。 2.检测对象：直流充电设施。 3.绝缘电阻：支持12.5K,25K,50K,100K,200K,400K等。 4.电压采样精度：±0.05%RD+±0.005%RG(U范围：0V~500VAC)，电流采样精度±0.05%RD+±0.005%RG(I范围：0A~100A)/。 5.电能测量：±0.05%RD。 6.通信接口：LAN：1、RS232：1、RS485：1。 7.上位机参数： 界面尺寸：27.0英寸、分辨率：1920*1080，CPU：6核12线程、主频：2.5GHz，内存：16G DDR4，硬盘：500G SSD固态硬盘，正版操作系统，含键盘鼠标、千兆以太网接口、USB 3.0×4、Type-C。 **四、直流电子负载（设备4）** **数量：1台** **（一）功能** （1）测试档位：1-40A连续可调，步距1A。 （2）控制方式：面板触摸屏+远程控制。 （3）具有编程功能，一次可执行100组不同电压、功率、运行时间设定，并可连续做999999次循环测试，运行时间最短可以设定1ms。 （4）可以将测试数据上传到电脑并实现对检测过程数据记录存储。 （5）采用不锈钢合金电阻制造，测试过程不会由于阻性负载元件发热引起阻抗值的热漂移。 （6）可根据性能参数、检测要求，设定调整放电功率、设定		

			设定放电时间、定时时间到自动关断负载。 （7）须具备检测直流充电设施的工作效率、满负载运行满量程输出功率及带载能力。 （8）须具有功率编程、电流编程模式。 （9）须具有过温保护功能和温度设定（0~150℃）以及温度监测功能。 （10）上限下限电压设定，根据能量自动降至范围电压点。 （11）急停和温度保护；超载、短路、过温设备自动切断。 **（二）参数** 1.阻性功率：≥40kW。 2.测试额定电压：0-1000VDC。 3.测试电流范围：1—40A。 4.负载工况：负载为阻性负载，为恒阻模式运行。 5.可调最小幅度：≤1A。 6.控制方式：面板操作或PC机操作。 7.显示：电压、电流、功率、温度。 8.电流解析度 ：≤0.1A。 9.电流精确度：≤0.5%。 10.电压解析度：≤0.1V。 11.电压精确度：≤0.8%。 12.远程控制接口：RS485。 13.保护：过压、过流、高温保护。 14.冷却方式：风冷。 15.噪音：≤80dB。 **五、BMS模拟器（设备5）数量：1台** **（一）功能** （1）最新协议：支持最新GB/T 27930-2024核心通信逻辑。	放电时间、定时时间到自动关断负载。 （7）具备检测直流充电设施的工作效率、满负载运行满量程输出功率及带载能力。 （8）具有功率编程、电流编程模式。 （9）具有过温保护功能和温度设定（0~150℃）以及温度监测功能。 （10）上限下限电压设定，根据能量自动降至范围电压点。 （11）急停和温度保护；超载、短路、过温设备自动切断。 **（二）参数** 1.阻性功率：40kW。 2.测试额定电压：0-1000VDC。 3.测试电流范围：1—40A。 4.负载工况：负载为阻性负载，为恒阻模式运行。 5.可调最小幅度：1A。 6.控制方式：面板操作或PC机操作。 7.显示：电压、电流、功率、温度。 8.电流解析度 ：0.1A。 9.电流精确度：0.5%。 10.电压解析度：0.1V。 11.电压精确度：0.8%。 12.远程控制接口：RS485。 13.保护：过压、过流、高温保护。 14.冷却方式：风冷。 15.噪音：80dB。 **五、BMS模拟器（设备5）数量：1台** **（一）功能** （1）最新协议：支持最新GB/T 27930-2024核心通信逻辑。 （2）支持CP信号解析与生成（±12V PWM，1kHz），模拟车辆连接状态。		

			（2）支持 CP 信号解析与生成（±12V PWM，1kHz），模拟车辆连接状态。 （3）通信接口：一路 CAN 总线（250kbps，ISO 11898-2），地址可配置。 （4）★报文级可视化：实时显示收发 CAN 报文（原始数据+解码内容），支持报文过滤与高亮告警。**（提供此项功能截图证明材料）** （5）自动化测试：正常充电、功率渐变、急停中断、协议版本冲突等。 （6）硬件隔离：CAN 接口光电隔离，防反灌电路设计。 （二）演示策略 （1）上电自检状态：硬件诊断（内存、ADC、PWM、通信）、外围模块自检（绝缘检测、泄放电路）。 （2）待机状态：等待车辆连接，循环检测 CC1/CC2 信号。 （3）握手辨识阶段： ① 检测到车辆连接后，启动辅助电源（12V），等待 BMS 唤醒。 ② 通过 CPU2 接收 BMS 的车辆辨识报文。（BHM/BRM），获取车辆 VIN 码。 ③ 向后台系统上报，进行鉴权。 （4）配置阶段： ① 接收 BMS 的电池充电参数报文（BCP）：需求电压、需求电流、单体最高电压等。 ② 充电机辨识报文（CML/CRO）：向 BMS 发送本机最大输出能力。 ③ 充电准备就绪判定：双方参数匹配，且所有自检（绝缘、接触器粘连检测等）通过。 （5）充电阶段：	（3）通信接口：一路 CAN 总线（250kbps，ISO 11898-2），地址可配置。 （4）★报文级可视化：实时显示收发 CAN 报文（原始数据+解码内容），支持报文过滤与高亮告警。**（后附有此项功能截图证明材料，证明材料见 102 至 104 页）** （5）自动化测试：正常充电、功率渐变、急停中断、协议版本冲突等。 （6）硬件隔离：CAN 接口光电隔离，防反灌电路设计。 （二）演示策略 （1）上电自检状态：硬件诊断（内存、ADC、PWM、通信）、外围模块自检（绝缘检测、泄放电路）。 （2）待机状态：等待车辆连接，循环检测 CC1/CC2 信号。 （3）握手辨识阶段： ① 检测到车辆连接后，启动辅助电源（12V），等待 BMS 唤醒。 ② 通过 CPU2 接收 BMS 的车辆辨识报文。（BHM/BRM），获取车辆 VIN 码。 ③ 向后台系统上报，进行鉴权。 （4）配置阶段： ① 接收 BMS 的电池充电参数报文（BCP）：需求电压、需求电流、单体最高电压等。 ② 充电机辨识报文（CML/CRO）：向 BMS 发送本机最大输出能力。 ③ 充电准备就绪判定：双方参数匹配，且所有自检（绝缘、接触器粘连检测等）通过。 （5）充电阶段： ① 启动充电：收到 BMS 的充电统计报文（BCS）后，严格按照先预充、后主通的时序闭合接触器。		

			① 启动充电：收到 BMS 的充电统计报文（BCS）后，严格按照先预充、后主通的时序闭合接触器。 ② 实时闭环控制：根据 BCS 报文中的需求电压/电流、允许最高电压，结合本机状态，动态设定输出目标值。 ③ 实时交互：周期发送充电机状态报文（CSD）；接收 BMS 的电池状态信息（BSM），进行实时监控和保护。 （6）充电结束阶段： ① 正常结束：SOC 满、BMS 或用户主动停止。 ② 故障结束：任何一方发生故障（超温、过压、绝缘失效等）。 ③ 安全停机时序：先断主接触器，再启动泄放，确认电压安全后，断开辅助电源和电子锁。 （7）错误处理与恢复：为每个状态设计超时机制和错误处理路径，能够安全降级到待机或故障状态。 **（二）参数** 1.CAN 卡： （1）CANFD 路数：≥1 路。 （2）接口形式：DB9 接口。 （3）工业级：支持。 （4）电气隔离：支持。 （5）CANFD 标准：ISO/Bosch。 （6）CANFD 仲裁 ID 段波特率：40K～1Mbps。 （7）CANFD 数据段加速波特率：100K～5Mbps。 （8）CANFD 发送能力：12500 帧/秒。 （9）CANFD 接收能力：22000 帧/秒。 （10）USB2.0 速率：480Mbps。 （11）底层定时发送：支持。 （12）Windows 系统驱动：	② 实时闭环控制：根据 BCS 报文中的需求电压/电流、允许最高电压，结合本机状态，动态设定输出目标值。 ③ 实时交互：周期发送充电机状态报文（CSD）；接收 BMS 的电池状态信息（BSM），进行实时监控和保护。 （6）充电结束阶段： ① 正常结束：SOC 满、BMS 或用户主动停止。 ② 故障结束：任何一方发生故障（超温、过压、绝缘失效等）。 ③ 安全停机时序：先断主接触器，再启动泄放，确认电压安全后，断开辅助电源和电子锁。 （7）错误处理与恢复：为每个状态设计超时机制和错误处理路径，能够安全降级到待机或故障状态。 **（二）参数** 1.CAN 卡： （1）CANFD 路数：1 路。 （2）接口形式：DB9 接口。 （3）工业级：支持。 （4）电气隔离：支持。 （5）CANFD 标准：ISO/Bosch。 （6）CANFD 仲裁 ID 段波特率：40K～1Mbps。 （7）CANFD 数据段加速波特率：100K～5Mbps。 （8）CANFD 发送能力：12500 帧/秒。 （9）CANFD 接收能力：22000 帧/秒。 （10）USB2.0 速率：480Mbps。 （11）底层定时发送：支持。 （12）Windows 系统驱动：支持。 （13）Linux 系统驱动：支持。 （14）车载 DBC 协议收发：支持。 （15）车载 UDS 协议诊断：支		

			支持。 （13）Linux 系统驱动：支持。 （14）车载 DBC 协议收发：支持。 （15）车载 UDS 协议诊断：支持。 （16）CANOpen 与 J1939 协议分析：支持。 2. BMS 主板： （1）CPU 位数：≥32-Bit*2。 （2）CPU 频率：≥200MHz。 （3）ROM 类型：Flash。 （4）工作电压：1.8V-3.6V。 （5）I/O 接口：≥169。 （6）A/D:≥4。 （7）D/A:≥2。 （8）PWM:≥40。 （9）工作温度：-40° C～85° C。 3. 策略编写方式： （1）开发方式：MBD 和 Desktop Real-Time。 （2）开发驱动库：提供 ADC、CAN、DI、DO、I2C 等。 （3）代码生成目标文件：ert.tlc。 （4）程序烧写：Bootloader。 （5）数学运算模块：支持加法（Add）、减法（Subtract）、乘法（Product）、除法（Divide）、累加（Sum）、绝对值（Abs）等基础运算，并提供溢出保护功能。 （6）逻辑控制模块：包括 Switch、If Action Subsystem、Min/Max 比较模块，支持多条件分支逻辑设计。 （7）信号处理模块：涵盖三角函数（Sin/Cos）、指数/对数运算（Exp/Log）、矩阵拼接（MatrixConcatenate）、维度调整（Reshape）等。	持。 （16）CANOpen 与 J1939 协议分析：支持。 2. BMS 主板： （1）CPU 位数：32-Bit*2。 （2）CPU 频率：200MHz。 （3）ROM 类型：Flash。 （4）工作电压：1.8V-3.6V。 （5）I/O 接口：169。 （6）A/D:4。 （7）D/A:2。 （8）PWM:40。 （9）工作温度：-40° C～85° C。 3. 策略编写方式： （1）开发方式：MBD 和 Desktop Real-Time。 （2）开发驱动库：提供 ADC、CAN、DI、DO、I2C 等。 （3）代码生成目标文件：ert.tlc。 （4）程序烧写：Bootloader。 （5）数学运算模块：支持加法（Add）、减法（Subtract）、乘法（Product）、除法（Divide）、累加（Sum）、绝对值（Abs）等基础运算，并提供溢出保护功能。 （6）逻辑控制模块：包括 Switch、If Action Subsystem、Min/Max 比较模块，支持多条件分支逻辑设计。 （7）信号处理模块：涵盖三角函数（Sin/Cos）、指数/对数运算（Exp/Log）、矩阵拼接（MatrixConcatenate）、维度调整（Reshape）等。 （8）自定义模块：通过 Function Caller 调用 Simulink Function 或 Stateflow 导出的图形函数，支持复杂逻辑封装。		

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App

			（8）自定义模块：通过 Function Caller 调用 Simulink Function 或 Stateflow 导出的图形函数，支持复杂逻辑封装。 （9）嵌入式代码：支持 C/C++ 代码生成（需 Embedded Coder），兼容 ARM Cortex-M、TI AM263P4-Q1 等微控制器。 （10）硬件描述语言：通过 HDL Coder 生成 VHDL/Verilog 代码，适用于 FPGA 开发（如 Xilinx Kintex-7 系列）。 （11）代码效率：支持代码尺寸优化（如去除冗余变量）、执行速度优化（如内联函数）。 （12）参数化接口：集成自定义 C 代码，实现 ADC/DAC 硬件接口适配。 4. 测试软件： ① 多总线数据监控与解析：该软件平台需支持对主流车载网络的实时监控与深度解析。平台必须兼容 CAN、CAN FD、LIN 及车载以太网总线。同时，需具备导入并应用标准数据库文件（如 DBC、LDF 文件）的能力，以实现原始报文至工程物理值的自动解析，并提供数据可视化与曲线分析功能。（DBC 导入功能，提供此项功能演示视频，禁止使用网络视频和 AI 生成的视频） ② 汽车故障诊断：平台须集成完整的故障诊断解决方案。核心要求为全面支持基于 ISO 14229 标准的 UDS 诊断协议，并能在 CAN、LIN 及以太网等多种传输层（DoCAN，DoLIN，DoIP）上实施诊断。	（9）嵌入式代码：支持 C/C++ 代码生成（需 Embedded Coder），兼容 ARM Cortex-M、TI AM263P4-Q1 等微控制器。 （10）硬件描述语言：通过 HDL Coder 生成 VHDL/Verilog 代码，适用于 FPGA 开发（如 Xilinx Kintex-7 系列）。 （11）代码效率：支持代码尺寸优化（如去除冗余变量）、执行速度优化（如内联函数）。 （12）参数化接口：集成自定义 C 代码，实现 ADC/DAC 硬件接口适配。 4. 测试软件： ① 多总线数据监控与解析：软件平台支持主流车载网络实时监控与深度解析，兼容 CAN、CAN FD、LIN、车载以太网总线；支持导入加载 DBC、LDF 等标准数据库文件，实现原始报文自动解析为工程物理量，配套数据可视化与曲线分析功能。（DBC 导入功能，可提供此项功能演示视频，非网络视频、非 AI 生成的视频） ② 汽车故障诊断：平台集成完整故障诊断解决方案，全面支持 ISO 14229 UDS 诊断协议，可基于 CAN、LIN、车载以太网多种传输层（DoCAN、DoLIN、DoIP）开展诊断通信。 ③ ECU 软件刷新与标定：平台提供可靠的 ECU 软件更新与参数标定工具。软件刷新功能基于 UDS 协议实现。标定功能则全面支持 XCP（基于 CAN，ETH，LIN）及 CCP 协议，能够导入 A2L 描述文件，并通过 DAQ 或 Polling 模式获取数据，支持多维标定，并能将标定数据保存为 DCM 或 PAR 等格式文件进行管理。		

			③ ECU 软件刷新与标定：平台需提供可靠的 ECU 软件更新与参数标定工具。软件刷新功能须基于 UDS 协议实现。标定功能则须全面支持 XCP（基于 CAN， ETH， LIN）及 CCP 协议，能够导入 A2L 描述文件，并通过 DAQ 或 Polling 模式获取数据，支持多维标定，并能将标定数据保存为 DCM 或 PAR 等格式文件进行管理。 ④ 服务导向通信与高级功能：为支持新一代车载架构，平台需支持基于车载以太网的 SOME/IP 服务通信，能够解析 ARXML 文件以自动生成服务接口，并允许用户配置 IP、MAC、VLAN 等网络参数以模拟节点。此外，平台应支持脚本扩展功能，以适配用户特定的自动化测试与数据处理流程。 5. 上位机参数： 界面尺寸≥27.0 英寸、分辨率≥1920*1080，处理器≥6 核、≥12 线程、主频≥ 2.5GHz，内存≥16G DDR4，硬盘≥500G SSD 固态硬盘，正版操作系统，含键盘鼠标、千兆以太网接口、USB 3.2×4、Type-C。 **六、配套要求** （一）电力线路 1. 配备必要且充足的线路、空开、供电接口、安全装置等。 2. 布线要求： （1）布线需完全适配设备的用电需求，保障设备稳定运行； （2）若原场地配电箱无法满足供电负荷，需新增独立配电箱并重新牵线，并按规范	④ 服务导向通信与高级功能：为支持新一代车载架构，平台支持基于车载以太网的 SOME/IP 服务通信，能够解析 ARXML 文件以自动生成服务接口，并允许用户配置 IP、MAC、VLAN 等网络参数以模拟节点。此外，平台支持脚本扩展功能，以适配用户特定的自动化测试与数据处理流程。 5. 上位机参数： 界面尺寸：27.0 英寸、分辨率：1920*1080，CPU：6 核 12 线程、主频：2.5GHz，内存：16G DDR4，硬盘：500G SSD 固态硬盘，正版操作系统，含键盘鼠标、千兆以太网接口、USB 3.2×4、Type-C。 **六、配套** （一）电力线路 1. 配备必要且充足的线路、空开、供电接口、安全装置等。 2. 布线安排： （1）布线完全适配设备的用电需求，保障设备稳定运行； （2）若原场地配电箱无法满足供电负荷，可新增独立配电箱并重新牵线，并按规范配置空气开关等安全装置； （3）所有布线及配电箱相关材质符合安全标准，具备防火、阻燃等安全性能。 （二）空间环境 对设备安装运行场地进行必要的墙面修缮、地面铺设、窗户及窗台修缮、屋顶改造等，投标前已进行现场踏勘，投标响应时可提供现场实际配备布局详细平面图和俯视三维效果图。 1. 墙面装修参数		

			配置空气开关等安全装置； （3）所有布线及配电箱相关材质需符合安全标准，具备防火、阻燃等安全性能。 （二）空间环境 对设备安装运行场地进行必要的墙面修缮、地面铺设、窗户及窗台修缮、屋顶改造等，投标前需进行现场踏勘，投标响应时需提供现场实际配备布局详细平面图和俯视三维效果图。 1.墙面要求 （1）材质：采用环保型内墙漆； （2）施工要求：涂刷均匀，无流挂、漏刷、色差等现象。 2.顶面要求 （1）顶面需根据设备安装运行实际要求处理； （2）照明、排风等设备与吊顶协调统一，安装平整。 3.地面要求 （1）基层地面打磨处理，去除油污、浮尘； （2）表面光滑，无气泡、裂缝、色差等缺陷； （3）针对场地原有破损的需进行修复； （4）踢脚线高度不低于80mm，，具备防潮、防磕碰、易清洁性能。 4.温度要求 （1）噪声：≤50dB(A) （2）循环风量：≥4000m³/h （3）制冷量：≥24000W （4）制热量：≥28000W （5）电压/频率：380V/50Hz （6）能效等级：一级能效 5.照明要求 （1）照度：≥300 lx （2）眩光：UGR≤16 （3）显色指数：Ra≥80 （4）色温：3300～5300K	（1）材质：采用环保型内墙漆； （2）施工：涂刷均匀，无流挂、漏刷、色差等现象。 2.顶面装修参数 （1）顶面根据设备安装运行实际要求处理； （2）照明、排风等设备与吊顶协调统一，安装平整。 3.地面装修参数 （1）基层地面打磨处理，去除油污、浮尘； （2）表面光滑，无气泡、裂缝、色差等缺陷； （3）针对场地原有破损的进行修复； （4）踢脚线高度不低于80mm，，具备防潮、防磕碰、易清洁性能。 4.温度装修参数 （1）噪声：50dB(A) （2）循环风量：4000m³/h （3）制冷量：24000W （4）制热量：28000W （5）电压/频率：380V/50Hz （6）能效等级：一级能效 5.照明装修参数 （1）照度：300 lx （2）UGR 眩光：16 （3）Ra 显色指数：80 （4）色温：3300～5300K 6.作业区安排 满足 50 人的作业工位，具体如下： （1）尺寸：对角直径：1m，高度：0.75m （2）面板厚度：2.5cm，具备防刮、防潮、防污； （3）脚架：防生锈、防腐蚀、耐磨耐用，颜色均匀，不易掉		

			6.作业区要求 满足不少于50人的作业工位，具体要求如下： （1）尺寸：对角直径≥1m，高度≥0.75m （2）面板：厚度≥2.5cm，防刮、防潮、防污； （3）脚架：防生锈、防腐蚀、耐磨耐用，颜色均匀，不易掉漆； （4）配件：桌子底部配不锈钢螺丝配件、安装筒，承重性和稳固性良好。	漆； （4）配件：桌子底部配不锈钢螺丝配件、安装筒，承重性和稳固性良好。 用途及建设要求：用于开展交直流充电设施运维检测中的通讯协议一致性、互操作性及正常充放电测试。		
4	直流充电桩	领充LCCD-120CFVJ3-A	**直流充电桩** 数量：2台 **一、1.▲功能（提供充电桩的3C认证证书证明材料）** 120kW一体式直流充电机主要适用于大功率充电场景，模块采用碳化硅（SIC）半导体器件，效率达96.7%，全灌胶工艺，环境适应性强，具备超宽的电压输出范围200~1000V，满足各类车型的充电需求，更可靠，更完善，更耐用。产品特点：智能高效：充电全车型兼容功率智能分配 超低待机功耗高效功率模块；稳定可靠：模块灌胶工艺 风机智能调速控制电源防护 运行数据备份；安全放心：36项安全防护动态密码管理 状态实时检测传输数据加密；使用便捷：吊装叉车兼容OTA远程升级 多种启停方式 多种平台自主切换。 二、**参数**（建议增加抗风、抗拉功能描述） 1.安装方式：落地式 2.防护等级：IP55（室外） 3.冷却方式：强迫风冷 4.显示屏：≥7.0英寸触摸屏，分辨率：≥800*480 5.噪音：≤65 dB	**我司可提供直流充电桩 数量：2台，满足招标规格：** **一、1.▲功能（后附有充电桩的3C认证证书证明材料，证明材料见105至107页）** 120kW一体式直流充电机主要应用于大功率充电场景，功率模块采用碳化硅（SiC）半导体器件，最高效率可达96.7%；模块采用全灌胶工艺，防潮防水，环境适应性优异。设备输出电压范围200~1000V，覆盖各类车型充电需求，可靠性高、性能完善、经久耐用。 产品特点： 智能高效：全车型兼容充电，支持功率智能分配，待机功耗低，搭载高效功率模块；稳定可靠：功率模块灌胶封装，风机智能调速，配备电源防护功能，支持运行数据备份； 安全放心：内置36项安全防护机制，支持动态密码管理、运行状态实时监测、传输数据加密；使用便捷：支持吊装、叉车搬运，具备OTA远程升级功能，提供多种启停方式，可自主切换对接多类管理平台。 二、**参数**（增加抗风、抗拉功能描述） 1.安装方式：落地式 2.防护等级：IP55（室外）	无偏离	证明材料见105至110页，本设备无演示项要求

			6. 抗风等级：≥10 级 7. 重量：≤300 kg 8. 外形尺寸（宽×深×高）：750mm×550mm×1700mm 9. 交流输入参数： （1）输入电压范围：323Vac ～ 437Vac，三相五线制 （2）输入电流范围：168 A ～ 228 A （3）输入频率范围：45 Hz ～ 65 Hz （4）功率因数：≥0.99（满载） （5）THDi：≤5% （6）防雷等级：C 级 10. 直流输出参数： （1）输出电压范围：200 Vdc ～ 1000 Vdc （2）恒功率输出电压范围：300 Vdc ～ 1000 Vdc （3）额定功率：≥120 kW （4）最大总输出电流：≥400 A （5）单枪最大输出电流：≥250 A （6）稳压精度：≤±0.5% （7）稳流精度：≤±1% （8）均流不平衡度：≤±5% 11. 充电接口与枪线 （1）充电枪数量：2 把 （2）枪线长度：5 m / 把 （3）充电接口标准：GB/T 20234.3 12. 辅助电源 （1）BMS 辅源：12 Vdc / 10 A 13. 功能特性 （1）功率自动分配：支持，颗粒度 40 kW （2）远程升级：具备 OTA （3）主动防护：具备 （4）启动方式：扫码 / 刷卡（可定制）/ VIN（可定制）/ 密码（可定制）	3. 冷却方式：强迫风冷 4. 显示屏：7.0 英寸触摸屏，分辨率：800*480 5. 噪音：65 dB 6. 抗风等级：10 级 7. 重量：300 kg 8. 外形尺寸（宽×深×高）：750mm×550mm×1700mm 9. 交流输入参数： （1）输入电压范围：323Vac ～ 437Vac，三相五线制 （2）输入电流范围：168 A ～ 228 A （3）输入频率范围：45 Hz ～ 65 Hz （4）功率因数：0.99（满载） （5）THDi：5% （6）防雷等级：C 级 10. 直流输出参数： （1）输出电压范围：200 Vdc ～ 1000 Vdc （2）恒功率输出电压范围：300 Vdc ～ 1000 Vdc （3）额定功率：120 kW （4）最大总输出电流：400 A （5）单枪最大输出电流：250 A （6）稳压精度：±0.5% （7）稳流精度：±1% （8）均流不平衡度：±5% 11. 充电接口与枪线 （1）充电枪数量：2 把 （2）枪线长度：5 m / 把 （3）充电接口标准：GB/T 20234.3 12. 辅助电源 （1）BMS 辅源：12 Vdc / 10 A 13. 功能特性 （1）功率自动分配：支持，颗粒度 40 kW （2）远程升级：具备 OTA （3）主动防护：具备		

			（5）计量精度：1 级 （6）通信接口：有线网口、4G 无线 14.环境适应性 （1）工作温度范围：-30 ℃～ +65 ℃（50 ℃ ～ 65 ℃降额使用，-20 ℃ 以下液晶屏不可操作）； （2）相对湿度：5% ～ 95% RH（无凝露）； （3）待机功耗：≤25 W 15.保护功能 （1）输入保护：输入过载、输入短路、输入过压、输入欠压、电源缺相 （2）输出保护：输出过压、输出限流、输出短路、输出防反接、输出接触器粘连 （3）连接保护：枪头锁止、连接异常 （4）绝缘保护：绝缘检测 （5）温度保护：内部过温、枪头过温 （6）其他保护：接地、防雷、门禁、防倒灌、电池故障 **三、配套要求** 1.尺寸：≥750×950，外露地面≥20cm，具体基础施工图纸详细设备基础图 2.说明： （1）充电桩安装位置根据现场确定，基础开挖后应对基坑进行夯实处理，压实系数0.95。 （2）基础开挖后，应做好直流单桩电源线穿线管预埋，电缆穿线套管采用碳素波纹管、钢管或 PVC 管，管直径需大于电缆外径的 1.5 倍，图中进线管位置以直埋壕沟在基础下方为例，可根据电缆壕沟/砖砌电缆沟位置决定进线管位置。 （3）基础为 C30 砼，垫层为	（4）启动方式：扫码 / 刷卡（可定制）/ VIN（可定制）/ 密码（可定制） （5）计量精度：1 级 （6）通信接口：有线网口、4G 无线 14.环境适应性 （1）工作温度范围：-30 ℃ ～ +65 ℃（50 ℃ ～ 65 ℃ 降额使用，-20 ℃ 以下液晶屏不可操作）； （2）相对湿度：5% ～ 95% RH（无凝露）； （3）待机功耗：25 W 15.保护功能 （1）输入保护：具备输入过载、短路、过压、欠压、电源缺相等保护功能 （2）输出保护：输出过压、限流、短路、防反接、接触器粘连等输出保护功能 （3）连接保护：枪头锁止、连接异常等连接保护功能 （4）绝缘保护：绝缘检测 （5）温度保护：内部过温、枪头过温 （6）其他保护：接地、防雷、门禁、防倒灌、电池故障 **三、配套** 1.尺寸：750×950，外露地面：20cm，具体基础施工图纸详细设备基础图 2.说明： （1）充电桩安装位置根据现场确定，基础开挖后应对基坑进行夯实处理，压实系数 0.95。 （2）基础开挖后，可做好直流单桩电源线穿线管预埋，电缆穿线套管采用碳素波纹管、钢管或 PVC 管，管直径大于电缆外径的 1.5 倍，图中进线管位置以直埋壕沟在基础下方为例，可根据电缆壕沟/砖砌电缆		

			C15 砼，基础内不考虑排水，可根据现场情况增加。 （4）M16*100mm 螺栓采用预埋件螺栓/不锈钢膨胀螺栓，要求与基础表面垂直，外露长度应为 30mm。 （5）穿线套管高出垫层 100mm， （6）混凝土基础浇筑完毕后，应在 12 小时内加以覆盖和浇水，浇水次数应能够保持混凝土有足够的湿润状态，养护期不少于 3 天，确保浇筑完成的混凝土基础表面平整，无蜂窝麻面、隙缝夹渣、不规则裂纹等，(基础表面平整误差士 3mm)。 （7）▲电缆荷载要求（按现场安装 2 台 120kW 充电桩、预留 2 台充电桩扩容余量核算）：≥480KW**（提供电缆质量合格证书证明材料）** （8）480kW 配电柜交流电缆和端子规格以设备厂家设计图纸为准,推荐使用铜材质电缆：2*（ZR-YJV-0.6/1kV-3*240+2*120）电缆，端子为 DT240-10/DT120-10。 （9）预留电缆长度≥1m（露出水泥台面）。 （10）120kW 一体式直流充电机交流电缆和端子规格以设备厂商设计图纸为准，推荐使用铜材质电缆：YJV 4*95+1*50 电缆，端子为：DT95-10 /DT50-10 （11）机柜接线完成后必须用防火泥封堵进线孔 3.配电要求： 330Vac~430Vac 三相五线制，预留 240kVA 供电容量。	沟位置决定进线管位置。 （3）基础为 C30 砼，垫层为 C15 砼，基础内不考虑排水，可根据现场情况增加。 （4）M16*100mm 螺栓采用预埋件螺栓/不锈钢膨胀螺栓，与基础表面垂直，外露长度应为 30mm。 （5）穿线套管高出垫层 100mm， （6）混凝土基础浇筑完成后 12h 内应及时覆盖并洒水养护，洒水频次保证混凝土持续保持湿润，养护周期不少于 3 天；浇筑成型基础表面平整，不得存在蜂窝麻面、缝隙夹渣、不规则裂缝等缺陷，基础表面平整度允许偏差±3mm。 （7）▲电缆荷载（按照现场安装 2 台 120kW 充电桩，并预留 2 台充电桩扩容余量进行核算）：总荷载按 480kW 配置。**（后附有电缆质量合格证书证明材料，证明材料见 108 页）** （8）480kW 配电柜交流电缆和端子规格以设备厂家设计图纸为准,推荐使用铜材质电缆：2*（ZR-YJV-0.6/1kV-3*240+2*120）电缆，端子为 DT240-10/DT120-10。 （9）预留电缆长度：1m（露出水泥台面）。 （10）120kW 一体式直流充电机交流电缆和端子规格以设备厂商设计图纸为准，推荐使用铜材质电缆：YJV 4*95+1*50 电缆，端子为：DT95-10 /DT50-10 （11）机柜接线完成后必用防火泥封堵进线孔 3.配电： 330Vac~430Vac 三相五线制，预留 240kVA 供电容量。 用途及建设要求：提供直流快		

				速补能服务，高效满足师生新能源汽车续航补给需求，同时搭建充电桩真实运维实训场景，助力新能源相关专业学生夯实实操技能、提升岗位适配能力。		

注：1、所有技术条款须列明偏离情况。对于有偏离的必须具体指出技术指标项目，无偏离条款须填写“无偏离”。

2、带“▲”参数须提供佐证材料。提供的佐证材料应列明页码范围，如上表内容与佐证材料不符，以佐证材料为准，请各供应商慎重填写偏离情况；

3、若本表偏离情况与后附证明材料不符内容达到3项以上，将会影响评审得分，情节严重将可能会被评标委员会视为虚假响应；

4、若签订合同发现与本表所投产品不符、投标文件中为正偏离或无偏离实际为负偏离，将被视为虚假应标并上报财政主管部门，列入政府采购黑名单，1-3年不得参加政府采购活动；

5、产品技术资料和佐证材料附于本表之后，标注页码。

法定代表人或被授权代表签字或盖章：_____

供应商名称：成都艾默泰克科技有限公司（公章）

日期：2026 年 3 月 24 日

附件 2

人员培训方案

一、培训目标与实施计划

1.1 总体目标

通过理论结合实操的系统化培训，使参训人员全面掌握充放电仿真测试系统，具备独立开展设备操作、测试作业、故障排查、程序二次开发、仿真的能力。规范设备使用流程，规避操作与安全风险，保障设备稳定高效运行，实现用户方自主、全周期管控设备的培训目标。培训对象为设备接收验收后的在岗操作教师等人员。

1.2 培训周期

总培训周期11天，于设备安装调试合格、双方确认具备培训条件后启动。每日分时段教学，上午开展理论授课、答疑，下午开展现场演示、实操练习，可微调单日内容顺序，总课时与培训时长保持不变。

本项目将与设备质保周期匹配，在质保期内每年组织 1 次教师专项培训，单次培训时长为3天，持续保障授课教师熟练掌握设备操作、实训教学及常见故障处置能力。

1.3 培训场地

分为两大专属场地：理论教学依托甲方配套多媒体会议室，满足课件授课需求；实操实训依托设备就位试验场地，符合电气安全操作规范，配备基础安全防护工具。

1.4 过程管理

授课人员严格遵守甲方现场管理制度，每日同步学习要点、收集学员问题，动态调整授课侧重点，适配学员学习进度。

二、核心培训内容与进度安排

结合11天总周期，拆分核心教学模块，穿插分层实操练习、随堂测评、考前辅导，理论与实操深度结合，具体核心进度如下：

序号	核心培训模块	培训时长	核心培训成效
1	系统硬件原理、基础操作与维保、基础故障排查	2天	掌握设备结构、工作原理、开关机基础操作，熟悉分级保养规范，完成日常巡检与简易故障处理
2	设备标准测试项目实操	2天	熟练掌握全流程标准测试，可独立完成方案搭建、参数配置、试验启停、数据导出、报告整理
3	测试软件操作与程序二次开发	2天	熟悉软件编程逻辑与模块调用方法，可修改、自主编写测试程序，完成程序仿真与上机验证

4	实车实柜联合测试实操	2天	掌握联合接线规范、安全要点与测试配置，可独立完成多设备联动定制化试验
5	重难点复盘、答疑交流、考前辅导	2天	梳理课程重难点，解决学员遗留问题，明确后续技术支持渠道，夯实培训成果
6	分阶段实操训练、随堂测评、结业考核辅导	1天	针对性补强学员薄弱项，强化实操熟练度，保障全员达标，适配结业考核要求

三、培训实施方式

采用多元化组合教学模式，保障培训落地效果：

1. **课堂讲授**：工程师依托专属课件，开展系统化理论教学，随堂答疑复盘；
2. **现场演示**：分步示范全流程标准操作，重点讲解风险点、易错操作及违规操作后果；
3. **分层实操**：学员分组上机练习，工程师全程监护纠错，按基础、标准、进阶任务循序渐进实训；
4. **案例剖析**：结合真实故障、操作失误、数据异常案例，讲解问题成因与处置方案；
5. **互动研讨**：定期组织学员交流，集中答疑，打通学习与实际工作场景；
6. **双向考核**：采用理论+实操结合的结业考核模式，双方联合核验评分、存档备案。

四、服务与质量承诺

1. 达标保障承诺：建立标准化考核体系，考核不合格学员享受**免费定制化复训**，直至独立上岗达标。

2. 培训质量承诺：资深专属工程师驻场授课，课件完全匹配本项目设备软硬件版本；保障学员充足独立实操时长。

3. 安全与售后承诺：实操前落实安全交底，全程监护规范操作，培训结束后提供长期远程技术答疑，打通培训与后期设备使用衔接。

五、考核管理细则

1. 考核组织：甲乙双方联合考核，我方定制专属试题库与实操评分标准，甲方全程监督核验，考核结果双方签字确认，可作为项目验收依据。

2. 考核分值：总分100分，**理论笔试40分**，考查设备原理、安全规范、运维知识、故障判定等内容；**现场实操60分**，考察全流程设备操作、测试作业、程序配置等实战能力。

六、培训后配套服务

开通电话、微信、邮箱专属线上技术通道，提供长期远程答疑、远程参数调试、程序指导等服务；定期开展线上+现场回访，跟踪设备使用情况与培训成果落地，持续优化服务、规范用户运维流程。

扫描全能王 3亿人都在用的扫描App