

招标文件

(货物类)

采购项目名称：航空地面设备智能维修产教融合实训基地建设项目

采购项目编号：ZX2026-03-42

西安航空职业技术学院

陕西正信招标有限公司共同编制

2026年06月03日

第一章 投标邀请

陕西正信招标有限公司（以下简称“代理机构”）受西安航空职业技术学院委托，拟对航空地面设备智能维修产教融合实训基地建设项目进行国内公开招标，兹邀请符合本次招标要求的供应商参加投标。

一、采购项目编号：ZX2026-03-42

二、采购项目名称：航空地面设备智能维修产教融合实训基地建设项目

三、招标项目简介

本项目拟建设航空地面设备智能维修产教融合实训基地，共分为3个采购包。具体内容及要求详见招标文件第三章。

四、供应商参加本次政府采购活动应具备的条件

（一）满足《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定；

（二）落实政府采购政策需满足的资格要求：

1.落实政府采购促进中小企业发展的相关政策

无

（三）本项目的特定资格要求：

采购包1：

1、法定代表人授权委托书：法定代表人参加投标的，须提供法定代表人身份证；法定代表人授权本单位他人参加投标的，须提供法定代表人授权委托书。

2、本项目不接受联合体投标，不允许分包：本项目不接受联合体投标，不允许分包。投标人应提供《非联合体不分包投标声明》。

采购包2：

1、法定代表人授权委托书：法定代表人参加投标的，须提供法定代表人身份证；法定代表人授权本单位他人参加投标的，须提供法定代表人授权委托书。

2、本项目不接受联合体投标，不允许分包：本项目不接受联合体投标，不允许分包。投标人应提供《非联合体不分包投标声明》。

采购包3：

1、法定代表人授权委托书：法定代表人参加投标的，须提供法定代表人身份证；法定代表人授权本单位他人参加投标的，须提供法定代表人授权委托书。

2、本项目不接受联合体投标，不允许分包：本项目不接受联合体投标，不允许分包。投标人应提供《非联合体不分包投标声明》。

五、电子化采购相关事项

本项目实行电子化采购，使用的电子化交易系统为：陕西省政府采购综合管理平台的项目电子化交易系统（以下简称“项目电子化交易系统”），登录方式及地址：通过陕西省政府采购网（<https://www.ccgp-shaanxi.gov.cn/>）首页供应商用户登录陕西省政府采购综合管理平台（以下简称“政府采购平台”），进入项目电子化交易系统。供应商应当按照以下要求，参与本次电子化采购活动。

（一）供应商应当自行在陕西省政府采购网-办事指南查看相应的系统操作指南，并严格按照操作指南要求进行系统操作。在登录、使用政府采购平台前，应当按照要求完成供应商注册和信息完善，加入政府采购平台供应商库。

（二）供应商应当使用纳入陕西省政府采购综合管理平台数字证书互认范围的数字证书及签章（以下简称“互认的证书及

签章”)进行系统操作。供应商使用互认的证书及签章在政府采购平台进行的一切操作和资料传递,以及加盖电子签章确认采购过程中制作、交换的电子数据,均属于供应商真实意思表示,由供应商对其系统操作行为和电子签章确认的事项承担法律责任。

已办理互认的证书及签章的供应商,校验互认的证书及签章有效性后,即可按照系统操作要求进行身份信息绑定、权限设置和系统操作;未办理互认的证书及签章的供应商,按要求办理互认的证书及签章并校验有效性后,按照系统操作要求进行身份信息绑定、权限设置和系统操作。互认的证书及签章的办理与校验,可查看陕西省政府采购网-办事指南-CA及签章服务。

供应商应当加强互认的证书及签章日常校验和妥善保管,确保在参加采购活动期间互认的证书及签章能够正常使用;供应商应当严格互认的证书及签章的内部授权管理,防止非授权操作。

(三) 供应商应当自行准备电子化采购所需的计算机终端、软硬件及网络环境,承担因准备不足产生的不利后果。

(四) 政府采购平台技术支持:

在线服务:通过陕西省政府采购网-在线服务进行咨询。

技术服务电话:029-96702。

CA及签章服务:通过陕西省政府采购网-办事指南-CA及签章服务查看CA办理流程。

六、招标文件获取时间、方式及地址

(一) 招标文件获取时间:详见采购公告。

(二) 在招标文件获取开始时间前,采购人或代理机构将本项目招标文件上传至项目电子化交易系统,向供应商提供。供应商通过项目电子化交易系统获取招标文件。成功获取招标文件的,供应商将收到已获取招标文件的回执函。未成功获取招标文件的供应商,不得参与本次采购活动,不得对招标文件提起质疑。

成功获取招标文件后,采购人或代理机构进行澄清或者修改的,澄清或者修改的内容可能影响投标文件编制的,采购人或代理机构将通过项目电子化交易系统发布澄清或者修改后的招标文件,供应商应当重新获取招标文件;澄清或者修改后的招标文件发布日期距提交投标文件截止日期不足15日的,采购人或代理机构顺延提交投标文件的截止时间。供应商未重新获取招标文件或者未按照澄清或者修改后的招标文件编制投标文件进行投标的,自行承担不利后果。

注:获取的招标文件主体格式包括pdf、word两种格式版本,其中以pdf格式为准。

七、投标文件提交截止时间及开标时间、地点、方式

(一) 投标文件提交截止时间及开标时间:详见采购公告。

(二) 投标文件提交方式、地点:供应商应当在投标文件提交截止时间前,通过项目电子化交易系统提交投标文件。成功提交的,供应商将收到已提交投标文件的回执函。

(三) 本项目采取网上开标,即采购人或代理机构通过项目电子化交易系统“开标/开启大厅”组织在线开标。

八、本投标邀请在陕西省政府采购网以公告形式发布

九、供应商信用融资

根据《陕西省财政厅关于加快推进我省中小企业政府采购信用融资工作的通知》(陕财办采〔2020〕15号)和《陕西省中小企业政府采购信用融资办法》(陕财办采〔2018〕23号)文件要求,为助力解决政府采购成交供应商资金不足、融资难、融资贵的问题,促进供应商依法诚信参加政府采购活动,有融资需求的供应商可登录陕西省政府采购网—陕西省政府采购金融服务平台(<https://www.ccgp-shaanxi.gov.cn/zcdservice/zcd/shanxi/>),选择符合自身情况的“政采贷”银行及其产品,凭项目中标(成交)结果、中标(成交)通知书等信息在线向银行提出贷款意向申请、查看贷款审批情况等。

十、联系方式

采购人:西安航空职业技术学院

地址:西安市阎良区迎宾大道500号

邮编： 710089

联系人： 杜老师

联系电话： 029-86200255

代理机构：陕西正信招标有限公司

地址： 西安市莲湖区环城西路南段元晟合中心6层

邮编： 710082

联系人： 孙童欣 张爽 王宇轩 崔文 曹婷 马演 蔡丹

联系电话： 029-88110800转8033

采购监督机构：财政厅政府采购管理处

联系人： 柴老师、杨老师

联系电话： 029-68936409、029-68936410

第二章 投标人须知

2.1 投标人须知前附表

序号	应知事项	说明和要求
1	采购预算（实质性要求）	本项目各包采购预算金额如下： 采购包1：9,461,000.00元 采购包2：724,000.00元 采购包3：891,141.00元 投标人的采购包投标报价高于采购包采购预算的，其投标文件将按无效处理。
2	最高限价（实质性要求）	详见第三章。 投标人的采购包投标报价高于最高限价的，其投标文件将按无效处理。
3	评标方法	采购包1：综合评分法 采购包2：综合评分法 采购包3：综合评分法 (详见第五章)
4	是否接受联合体	采购包1：不接受 采购包2：不接受 采购包3：不接受 如以联合体投标的，联合体各方均应当具备本招标文件要求的资格条件和能力。 1.两个以上供应商可以组成一个联合体，以一个供应商的身份参加采购活动。以联合体形式参加政府采购活动的，联合体各方不得再单独参加或者与其他供应商另外组成联合体参加同一合同项下的政府采购活动。 2.参加联合体的供应商均应当具备本法第二十二条规定的条件，并应当向采购人提交联合协议，载明联合体各方承担的工作和义务。联合体中有同类资质的供应商按照联合体分工承担相同工作的，应当按照资质等级较低的供应商确定资质等级。 3.联合体各方应当共同与采购人签订采购合同，就采购合同约定的事项对采购人承担连带责任。
5	落实节能、环保产品政策	1.根据《财政部发展改革委生态环境部市场监管总局关于调整优化节能产品、环境标志产品政府采购执行机制的通知》（财库〔2019〕9号）相关要求，政府采购节能产品、环境标志产品实施品目清单管理。财政部、发展改革委、生态环境部等部门确定实施政府优先采购和强制采购的产品类别，以品目清单的形式发布并适时调整。 2.本项目采购的无产品属于节能产品政府采购品目清单中应强制采购的产品范围，供应商应当提供国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品认证证书，否则作无效投标处理。 3.本项目采购的若有产品属于节能产品政府采购品目清单中应优先采购的产品范围，本项目采购的若有产品属于环境标志产品政府采购品目清单中应优先采购的产品范围，评审得分/响应报价相同的，按供应商提供的优先采购产品认证证书数量由多到少顺序排列。

6	小微企业（监狱企业、残疾人福利性单位视同小微企业）价格扣除（仅非预留份额采购项目或预留份额采购项目中的非预留部分采购包适用）	关于本项目采购包中执行小微企业（监狱企业、残疾人福利性单位视同小微企业）价格扣除情况、具体扣除比例和规则详见第五章。
7	本国产品价格扣除（若采购项目适用本国产品标准）	本项目应执行《国务院办公厅关于在政府采购中实施本国产品标准及相关政策的通知》（国办发〔2025〕34号）及《关于贯彻落实<国务院办公厅关于在政府采购中实施本国产品标准及相关政策的通知>的意见》（财库〔2025〕30号）的要求，本项目采购包中执行本国产品价格扣除情况，具体扣除比例及规则见采购文件第五章。
8	充分、公平竞争保障措施（实质性要求）	<p>核心产品允许有多个，不同供应商提供了任意一个相同品牌的核心产品，即视为提供相同品牌的供应商。</p> <p>使用综合评分法的采购项目，提供相同品牌产品且通过资格审查、符合性审查的不同投标人参加同一合同项下投标的，按一家投标人计算，评审后得分最高的同品牌投标人获得中标人推荐资格；评审得分相同的，由采购人或者采购人委托评标委员会采取随机抽取方式确定一个投标人获得中标人推荐资格，其他同品牌投标人不作为中标候选人。</p> <p>采用最低评标价法的采购项目，提供相同品牌产品的不同投标人参加同一合同项下投标的，以其中通过资格审查、符合性审查且报价最低的参加评标；报价相同的，由采购人或者采购人委托评标委员会按照随机抽取方式确定一个参加评标的投标人，其他投标无效。</p> <p>核心产品清单详见第三章。</p> <p>在符合性审查环节提供核心产品品牌不足3个的，视为有效投标人不足3家。</p>
9	不正当竞争预防措施（实质性要求）	在评标过程中，评标委员会认为投标人投标报价明显低于其他通过符合性审查投标人的投标报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，评标委员会应当要求其在合理的时间内通过项目电子化交易系统进行书面说明，必要时提交相关证明材料。投标人提交的书面说明，应当加盖投标人公章，在评标委员会要求的时间内通过项目电子化交易系统进行提交，否则视为不能证明其投标报价合理性。投标人不能证明其投标报价合理性的，评标委员会应当将其投标文件作为无效投标处理。
10	异常低价审查	本项目应执行财政部《关于推动解决政府采购异常低价问题的通知》（财库〔2026〕2号）的要求，具体内容见采购文件第五章。

11	投标保证金	<p>采购包1保证金金额：150,342.10元</p> <p>采购包2保证金金额：10,342.20元</p> <p>采购包3保证金金额：10,342.30元</p> <p>缴交渠道：电子保函,转账、支票、汇票等（需通过实体账户、户名及开户行信息）</p> <p>开户名称：陕西正信招标有限公司</p> <p>开户银行：中国银行西安莲湖区支行营业部</p> <p>银行账号：102119413784</p> <p>注：电子保函可通过陕西省政府采购金融服务平台申请办理。</p>
12	标书费信息	免费获取
13	履约保证金（实质性要求）	<p>采购包1：缴纳</p> <p>本采购包履约保证金为合同金额的5%</p> <p>说明：1.中标（成交）供应商在签订合同后5个工作日内，向采购人缴纳合同金额5%的履约保证金。2.中标（成交）供应商如期履约完成且不存在其他任何违约责任，采购人无息由原缴费账户退还履约保证金全款。3.若中标（成交）供应商未能按照合同约定履行，则采购人有权全额扣除履约保证金，并保留追究中标（成交）供应商违约相关的法律责任。</p> <p>采购包2：缴纳</p> <p>本采购包履约保证金为合同金额的5%</p> <p>说明：1.中标（成交）供应商在签订合同后5个工作日内，向采购人缴纳合同金额5%的履约保证金。2.中标（成交）供应商如期履约完成且不存在其他任何违约责任，采购人无息由原缴费账户退还履约保证金全款。3.若中标（成交）供应商未能按照合同约定履行，则采购人有权全额扣除履约保证金，并保留追究中标（成交）供应商违约相关的法律责任。</p> <p>采购包3：缴纳</p> <p>本采购包履约保证金为合同金额的5%</p> <p>说明：1.中标（成交）供应商在签订合同后5个工作日内，向采购人缴纳合同金额5%的履约保证金。2.中标（成交）供应商如期履约完成且不存在其他任何违约责任，采购人无息由原缴费账户退还履约保证金全款。3.若中标（成交）供应商未能按照合同约定履行，则采购人有权全额扣除履约保证金，并保留追究中标（成交）供应商违约相关的法律责任。</p>
14	投标有效期（实质性要求）	提交投标文件的截止之日起不少于90天。
15	招标代理服务费（实质性要求）	<p>本项目收取代理服务费</p> <p>代理服务费用收取对象：中标/成交供应商</p> <p>代理服务费收费标准：参照国家计委颁布的《招标代理服务收费管理暂行办法》（计价格[2002]1980号）和（发改办价格[2003]857号）收费标准下浮20%收取。</p>
16	采购结果公告	采购结果将在陕西省政府采购网予以公告。
17	中标通知书	采购结果公告发布的同时，采购人或代理机构通过项目电子化交易系统向中标供应商发出中标通知书；中标供应商通过项目电子化交易系统获取中标通知书。
18	政府采购合同公告、备案	政府采购合同签订之日起2个工作日内，采购人将政府采购合同在“陕西省政府采购网”予以公告；政府采购合同签订之日起7个工作日内，采购人将本项目采购合同通过政府采购平台进行备案。

19	进口产品	不允许
20	是否组织潜在供应商现场考察	采购包1：组织现场踏勘：否 采购包2：组织现场踏勘：否 采购包3：组织现场踏勘：否
21	特殊情况	出现下列情形之一的，采购人或者采购代理机构应当中止电子化采购活动，并保留相关证明材料备查： （一）交易系统发生故障（包括感染病毒、应用或数据库出错）而无法正常使用的； （二）因组织场所停电、断网等原因，导致采购活动无法继续通过交易系统实施的； （三）其他无法保证电子化交易的公平、公正和安全的情况。 出现上述的情形，不影响采购公平、公正的，采购人或者代理机构可以待上述情形消除后继续组织采购活动；影响或者可能影响采购公平、公正的，采购人或者代理机构应当依法废标。
22	其他说明	本采购文件所称的“以上”、“以下”、“内”、“以内”、“不少于”包括本数；所称的“不足”、“低于”、“超过”不包括本数。

2.2总则

2.2.1适用范围

一、本招标文件仅适用于本次公开招标采购项目。

二、本招标文件的最终解释权由西安航空职业技术学院和陕西正信招标有限公司享有。对招标文件中供应商参加本次政府采购活动应当具备的条件，招标项目技术、服务、商务及其他要求，评标细则及标准由西安航空职业技术学院负责解释。除上述招标文件内容，其他内容由陕西正信招标有限公司负责解释。

2.2.2有关定义

一、“采购人”是指依法进行政府采购的各级国家机关、事业单位、团体组织。本次招标的采购人是西安航空职业技术学院。

二、“投标人”是指按照采购公告规定获取了招标文件，拟参加投标和向采购人提供货物、工程或服务的法人、其他组织或者自然人。

三、“代理机构”是指政府采购集中采购机构和从事政府采购代理业务的社会中介机构。本项目的代理机构是陕西正信招标有限公司。

四、“网上开标”是指代理机构通过项目电子化交易系统在线完成签到、开标、唱标和记录等活动，供应商通过项目电子化交易系统在线完成投标文件解密、参与开标活动。

五、“电子评标”是指通过项目电子化交易系统在线完成资格审查小组和评审小组组建，开展资格和符合性审查、比较与评价、出具评标报告、推荐中标候选供应商等活动。

2.3招标文件

2.3.1招标文件的构成

一、招标文件是投标人准备投标文件和参加投标的依据，同时也是资格审查、评标的重要依据。招标文件用以阐明招标项目所需的资质、技术、服务及报价等要求、招标投标程序、有关规定和注意事项以及合同主要条款等。本招标文件包括以下内容：

- （一）投标邀请；
- （二）投标人须知；
- （三）招标项目技术、服务、商务及其他要求；
- （四）资格审查；

- (五) 评标办法;
- (六) 投标文件格式;
- (七) 拟签订采购合同文本。

二、投标人应认真阅读和充分理解招标文件中所有的事项、格式条款和规范要求。投标人没有对招标文件全面做出实质性响应所产生的风险由投标人承担。

2.3.2 招标文件的澄清和修改

一、在投标文件提交截止时间前，采购人或者代理机构可以对已发出的招标文件进行必要的澄清或者修改。

二、澄清或者修改的内容为招标文件的组成部分，采购人或者代理机构将在陕西省政府采购网发布更正公告，投标人应及时关注本项目更正公告信息，按更正后公告要求进行响应。更正内容可能影响投标文件编制的，采购人或者代理机构将通过项目电子化交易系统发布更正后的招标文件，投标人应依据更正后的招标文件编制投标文件。若投标人未按前述要求进行投标响应的，自行承担不利后果。

2.4 投标文件

2.4.1 投标文件的语言

一、投标人提交的投标文件以及投标人与采购人或代理机构就有关投标的所有来往书面文件均须使用中文。投标文件中如附有外文资料，主要部分要对应翻译成中文并附在相关外文资料后面。未翻译的外文资料，评标委员会将其视为无效材料。

二、翻译的中文资料与外文资料如果出现差异和矛盾时，以中文为准。涉嫌提供虚假材料的按照相关法律法规处理。

三、如因未翻译而造成对投标人的不利后果，由投标人承担。

2.4.2 计量单位

除招标文件中另有规定外，本项目均采用国家法定的计量单位。

2.4.3 投标货币

本次项目均以人民币报价。

2.4.4 知识产权

一、投标人应保证在本项目中使用的任何技术、产品和服务（包括部分使用），不会产生因第三方提出侵犯其专利权、商标权或其它知识产权而引起的法律和经济纠纷，如因专利权、商标权或其它知识产权而引起法律和经济纠纷，由投标人承担所有相关责任。采购人享有本项目实施过程中产生的知识成果及知识产权。

二、投标人将在采购项目实施过程中采用自有或者第三方知识成果的，使用该知识成果后，投标人需提供开发接口和开发手册等技术资料，并承诺提供无限期支持，采购人享有使用权（含采购人委托第三方在该项目后续开发的使用权）。

三、如采用投标人所不拥有的知识产权，则在投标报价中必须包括合法使用该知识产权的相关费用。

2.4.5 投标文件的组成

投标人应当按照招标文件的要求编制投标文件。投标文件应当对招标文件提出的要求和条件作出明确响应。

投标文件具体内容详见第六章。

2.4.6 投标文件格式

一、投标人应按照招标文件第六章中提供的“投标文件格式”填写相关内容。

二、对于没有格式要求的投标文件由投标人自行编写。

2.4.7 投标报价（实质性要求）

一、投标人的报价是投标人响应招标项目要求的全部工作内容的价格体现，包括投标人完成本项目所需的一切费用。

二、投标人每种货物及服务内容只允许有一个报价，并且在合同履行过程中是固定不变的，任何有选择或可调整的报价将不予接受，并按无效投标处理。

三、投标文件报价出现前后不一致的，按照招标文件第五章评标办法规定予以修正，修正后的报价经投标人通过项目电子化交易系统进行确认，并加盖投标人（法定名称）电子签章，投标人未在规定时间内确认的，其投标无效。

2.4.8 投标有效期（实质性要求）

投标有效期详见第二章“投标人须知前附表”，投标文件未明确投标有效期或者投标有效期小于“投标人须知前附表”中投标有效期要求的，其投标文件按无效处理。

2.4.9 投标文件的制作、签章和加密（实质性要求）

一、投标文件应当根据招标文件进行编制，投标人应通过陕西省政府采购网-办事指南-CA及签章服务下载投标（响应）客户端，使用客户端编制投标文件。

二、投标人应按照客户端操作要求，对应招标文件的每项实质性要求，逐一如实响应；未如实响应或者响应内容不符合招标文件对应项的要求的，其投标文件作无效处理。

三、投标人完成投标文件编制后，应按照招标文件第一章明确的签章要求，使用互认的证书及签章对投标文件进行电子签章和加密。

四、招标文件澄清或者修改的内容可能影响投标文件编制的，代理机构将重新发布澄清或者修改后的招标文件，投标人应重新获取澄清或者修改后的招标文件，按照澄清或者修改后的招标文件进行投标文件编制、签章和加密。

2.4.10 投标文件的提交

一、（实质性要求）投标人应当在投标文件提交截止时间前，通过项目电子化交易系统完成投标文件提交。

二、在投标文件提交截止时间后，采购人或者代理机构不再接受投标人提交投标文件。投标人应充分考虑影响投标文件提交的各种因素，确保在投标文件提交截止时间前完成提交。

2.4.11 投标文件的补充、修改、撤回（实质性要求）

投标文件提交截止时间前，投标人可以补充、修改或者撤回已成功提交的投标文件；对投标文件进行补充、修改的，应当先行撤回已提交的投标文件，补充、修改后重新提交。

供应商投标文件撤回后，视为未提交过投标文件。

2.5 开标、资格审查、评标和中标

2.5.1 开标及开标程序

一、本项目为网上开标项目。网上开标的开始时间为投标文件提交截止时间。成功提交或解密电子投标文件的投标人不足3家的，不予开标，采购人或代理机构将作废标处理。

二、开标准备工作

开标/开启前30分钟内，供应商需登录项目电子化交易系统-“供应商开标大厅”-进入开标选择对应项目包组操作签到，签到完成后等待代理机构开标/开启。

三、解密投标文件（实质性要求）

投标文件提交截止时间后，成功提交投标文件的投标人符合招标文件规定数量的，代理机构将启动投标文件解密程序，解密时间为30分钟；投标人应在规定的解密时间内，使用互认的证书及签章通过项目电子化采购系统进行投标文件解密。投标人未在规定的解密时间内完成解密的，按无效投标处理。

四、开标

解密时间截止或者所有投标人投标文件均完成解密后（以发生在先的时间为准），由代理机构通过项目电子化交易系统对投标人名称、投标文件解密情况、投标报价进行展示。

开标过程中，各方主体均应遵守互联网有关规定，不得发表与采购活动无关的言论。投标人对开标过程和开标记录有疑义，以及认为采购人或代理机构相关工作人员有需要回避的情形的，及时向工作人员提出询问或者回避申请。采购人或代理机构对投标人提出的询问或者回避申请应当及时处理。

投标人完成投标文件解密后，自主决定是否参加网上在线开标，未参加的，视同认可开标结果。

2.5.2 查询及使用信用记录

开标结束后，采购人或代理机构根据《关于在政府采购活动中查询及使用信用记录有关问题的通知》（财库

〔2016〕125号)的要求,通过“信用中国”网站(www.creditchina.gov.cn)、“中国政府采购网”网站(www.ccgp.gov.cn)等渠道,查询投标人在投标文件提交截止时间前的信用记录并保存信用记录结果网页截图,拒绝列入失信被执行人名单、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单中的供应商参加本项目的采购活动。

两个以上的自然人、法人或者其他组织组成一个联合体,以一个投标人的身份共同参加政府采购活动的,将对所有联合体成员进行信用记录查询,联合体成员存在不良信用记录的,视同联合体存在不良信用记录。

2.5.3资格审查

详见招标文件第四章。

2.5.4评标

详见招标文件第五章。

2.5.5中标通知书

一、采购人或者评标委员会确认中标供应商后,代理机构在陕西省政府采购网发布中标结果公告、通过项目电子化交易系统发出中标通知书,中标供应商通过项目电子化交易系统获取中标通知书。

二、中标通知书是采购人和中标供应商签订政府采购合同的依据,是合同的有效组成部分。如果出现政府采购法律法规、规章制度规定的中标无效情形的,将以公告形式宣布发出的中标通知书无效,中标通知书将自动失效,并依法重新确定中标供应商或者重新开展采购活动。

三、中标通知书对采购人和中标供应商均具有法律效力。

2.6签订及履行合同和验收

2.6.1签订合同

一、采购人应在中标通知书发出之日起二十五日内与中标人签订采购合同。

二、采购人和中标人签订的采购合同不得对招标文件确定的事项以及中标人的投标文件作实质性修改。

2.6.2合同分包和转包(实质性要求)

2.6.2.1合同分包

一、投标人根据招标文件的规定和采购项目的实际情况,拟在中标后将中标项目的非主体、非关键性工作分包的,应当在投标文件中载明分包承担主体,分包承担主体应当具备相应资质条件且不得再次分包。分包供应商履行的分包项目的品牌、规格型号及技术要求等,必须与中标的品牌、规格型号及技术要求一致。

二、分包履行合同的部分应当为采购项目的非主体、非关键性工作,不属于中标人的主要合同义务。

三、采购合同实行分包履行的,中标人就采购项目和分包项目向采购人负责,分包供应商就分包项目承担责任。

四、中小企业依据《政府采购促进中小企业发展管理办法》(财库〔2020〕46号)规定的政策获取政府采购合同后,小型、微型企业不得将合同分包或转包给大型、中型企业,中型企业不得将合同分包或转包给大型企业。

采购包1:不允许合同分包。

采购包2:不允许合同分包。

采购包3:不允许合同分包。

2.6.2.2合同转包

一、严禁中标人将本项目转包。本项目所称转包,是指将本项目转给他人或者将本项目全部肢解以后以分包的名义分别转给他人的行为。

二、中标人转包的,视同拒绝履行政府采购合同,将依法追究法律责任。

2.6.3合同公告

采购人应当自政府采购合同签订(双方当事人均已完成盖章)之日起2个工作日内,在陕西省政府采购网公告本项目采购合同,但合同中涉及国家秘密、商业秘密的内容除外。

2.6.4合同备案

采购人自政府采购合同签订（双方当事人均已完成盖章）之日起7个工作日内，将本项目采购合同报同级财政部门备案。

2.6.5 采购人增加合同标的权利

采购合同履行过程中，采购人需要追加与合同标的相同的货物或者服务的，在不改变合同其他条款的前提下，可以与中标人协商签订补充合同，但所有补充合同的采购金额不得超过原合同采购金额的百分之十。

2.6.6 履行合同

一、合同一经签订，双方应严格履行合同规定的义务。

二、在合同履行过程中，如发生合同纠纷，合同双方应按照《中华人民共和国民法典》规定及合同条款约定进行处理。

2.6.7 履约验收方案

采购包1：

按照招标文件、投标文件及合同约定执行。

采购包2：

按照招标文件、投标文件及合同约定执行。

采购包3：

按照招标文件、投标文件及合同约定执行。

2.6.8 资金支付

采购人按财政部门的相关规定及采购合同的约定进行支付。

2.7 纪律要求

2.7.1 评标活动纪律要求

采购人、代理机构应保证评标活动在严格保密的情况下进行，采购人、代理机构、投标人和评标委员会成员应当严格遵守政府采购法律法规规章制度和本项目招标文件以及代理机构现场管理规定，接受采购人委派的监督人员的监督，任何单位和个人不得非法干预和影响评标过程和结果。对各投标人的商业秘密，评标委员会成员应予以保密，不得泄露给其他投标人。

2.7.2 投标人不得具有的情形（实质性要求）

一、有下列情形之一的，视为投标人串通投标：

- （一）不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制；
- （二）不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜；
- （三）不同投标人的投标文件载明的项目管理成员或者联系人员为同一人；
- （四）不同投标人的投标文件异常一致或者投标报价呈规律性差异；
- （五）不同投标人的投标文件相互混装。

二、提供虚假材料谋取中标；

三、采取不正当手段诋毁、排挤其他投标人；

四、与采购人或代理机构、其他投标人恶意串通；

五、向采购人或代理机构、评标委员会成员行贿或者提供其他不正当利益；

六、在招标过程中与采购人或代理机构进行协商谈判；

七、中标后无正当理由拒不与采购人签订政府采购合同；

八、未按照采购文件确定的事项签订政府采购合同；

九、将政府采购合同转包或者违规分包；

十、提供假冒伪劣产品；

十一、擅自变更、中止或者终止政府采购合同；

十二、拒绝有关部门的监督检查或者向监督检查部门提供虚假情况；

十三、法律法规规定的其他禁止情形。

投标人有上述情形的，按照规定追究法律责任，具备一至十一条情形之一的，其投标文件无效，或取消被确认为中标供应商的资格或认定中标无效。

2.7.3 采购人员及相关人员回避要求

政府采购活动中，采购人员及相关人员与投标人有下列利害关系之一的，应当回避：

- (1) 参加采购活动前3年内与投标人存在劳动关系；
- (2) 参加采购活动前3年内担任投标人的董事、监事；
- (3) 参加采购活动前3年内是投标人的控股股东或者实际控制人；
- (4) 与投标人的法定代表人或者负责人有夫妻、直系血亲、三代以内旁系血亲或者近姻亲关系；
- (5) 与投标人有其他可能影响政府采购活动公平、公正进行的关系。

投标人认为采购人员及相关人员与其他投标人有利害关系的，可以向代理机构书面提出回避申请，并说明理由。代理机构将及时询问被申请回避人员，有利害关系的被申请回避人员应当回避。

2.8 询问、质疑和投诉

一、询问、质疑、投诉的接收和处理严格按照《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国政府采购法实施条例》《政府采购质疑和投诉办法》等规定办理。

二、供应商询问、质疑的答复主体：

根据委托代理协议约定，供应商对招标文件中采购需求的询问、质疑由陕西正信招标有限公司负责答复；供应商对除采购需求外的采购文件的询问、质疑由陕西正信招标有限公司负责答复；供应商对采购过程、采购结果的询问、质疑由陕西正信招标有限公司负责答复。

三、供应商提出的询问，应当明确询问事项，如以书面形式提出的，应由供应商签字并加盖公章。

为提高采购效率，降低社会成本，鼓励询问主体对于不损害国家及社会利益或自身合法权益的问题或情形采用询问方式处理解决（包含但不限于文字错误、标点符号、不影响投标文件的编制的情形）。

四、供应商认为采购文件、采购过程、中标或者成交结果使自己的权益受到损害的，可以在知道或者应知其权益受到损害之日起7个工作日内，以书面形式向采购人、代理机构提出质疑。供应商应在法定质疑期内一次性提出针对同一采购程序环节的质疑。供应商应知其权益受到损害之日，是指：

- (一) 对可以质疑的采购文件提出质疑的，为收到采购文件之日或者采购文件公告期限届满之日；
- (二) 对采购过程提出质疑的，为各采购程序环节结束之日；
- (三) 对中标或者成交结果提出质疑的，为中标或者成交结果公告期限届满之日。

五、本项目不接受在线提交质疑，供应商通过书面形式线下向采购人或代理机构提交质疑资料。

六、供应商提出质疑时应当准备的资料

- (一) 质疑书正本1份（政府采购供应商质疑函范本详见附件）；
- (二) 法定代表人或主要负责人授权委托书1份（委托代理人办理质疑事宜的需提供）；
- (三) 法定代表人或主要负责人身份证复印件1份；
- (四) 委托代理人身份证复印件1份（委托代理人办理质疑事宜的需提供）；
- (五) 针对质疑事项必要的证明材料（针对招标文件提出的质疑，需提交从项目电子化交易系统获取的招标文件回执单）。

答复主体：代理机构

联系人：王宇轩、孙童欣

联系电话：029-88110800转8033

地址：西安市莲湖区环城西路南段元晟合中心6层

邮编：710082

注：根据《中华人民共和国政府采购法》的规定，供应商质疑不得超出采购文件、采购过程、采购结果的范围。

七、供应商对采购人或代理机构的质疑答复不满意，或者采购人或代理机构未在规定期限内作出答复的，供应商可以在答复期满后15个工作日内向同级财政部门提起投诉。

投诉受理单位：本采购项目同级财政部门（政府采购供应商投诉书范本详见附件）。

第三章 招标项目技术、服务、商务及其他要求

(注：当采购包的评标方法为综合评分法时带“★”的参数需求为实质性要求，供应商必须响应并满足的参数需求，采购人、采购代理机构应当根据项目实际需求合理设定，并明确具体要求。带“▲”号条款为允许负偏离的参数需求，若未响应或者不满足，将在综合评审中予以扣分处理。)

(注：当采购包的评标方法为最低评标价法时带“★”的参数需求为实质性要求，供应商必须响应并满足的参数需求，采购人、采购代理机构应当根据项目实际需求合理设定，并明确具体要求。)

3.1 采购项目概况

本项目拟建设航空地面设备智能维修产教融合实训基地，共分为3个采购包。

3.2 采购内容

采购包1：

采购包预算金额（元）：9,461,000.00

采购包最高限价（元）：9,461,000.00

供应商报价不允许超过标的金额

(招单价的) 供应商报价不允许超过标的单价

序号	标的名称	数量	标的金额 (元)	计量 单位	所属 行业	是否核 心产品	是否允许 进口产品	是否属于 节能产品	是否属于环 境标志产品	是否实施本 国产品政策
1	航空地面设备 实训教学平台	1. 0 0	9,461,0 00.00	项	工业	是	否	否	否	是

采购包2：

采购包预算金额（元）：724,000.00

采购包最高限价（元）：724,000.00

供应商报价不允许超过标的金额

(招单价的) 供应商报价不允许超过标的单价

序号	标的名称	数量	标的金额 (元)	计量 单位	所属 行业	是否核 心产品	是否允许 进口产品	是否属于 节能产品	是否属于环 境标志产品	是否实施本 国产品政策
1	机场消防车智 能控制平台	1. 0 0	724,000 .00	项	工业	是	否	否	否	是

采购包3：

采购包预算金额（元）：891,141.00

采购包最高限价（元）：891,141.00

供应商报价不允许超过标的金额

(招单价的) 供应商报价不允许超过标的单价

序号	标的名称	数量	标的金额 (元)	计量 单位	所属 行业	是否核 心产品	是否允许 进口产品	是否属于 节能产品	是否属于环境 标志产品	是否实施本国 产品政策
----	------	----	-------------	----------	----------	------------	--------------	--------------	----------------	----------------

1	柴油发动机 测试平台	1. 0 0	891,141 .00	项	工业	是	否	否	否	是
---	---------------	--------------	----------------	---	----	---	---	---	---	---

3.3技术要求

采购包1:

标的名称: 航空地面设备实训教学平台

序号	参数性质	技术参数与性能指标				
1		采购清单				
		序号	设备名称	数量	单位	备注
		1-1	飞机牵引车（电动）	1	辆	核心产品
		1-2	飞机牵引车（电动）电气检测与故障排除实训系统	1	套	
		1-3	飞机牵引车（电动）虚拟仿真软件	1	套	≥50个功能点位
		2-1	飞机除冰车	1	辆	
		2-2	飞机除冰车液压原理展示实训系统	1	套	
		2-3	飞机除冰车虚拟仿真软件	1	套	≥50个功能点位
		3-1	飞机地面静变电源	1	套	
		3-2	飞机地面静变电源电气控制模块实训系统	1	套	
		4-1	飞机清水车（电动）	1	辆	
		4-2	飞机清水车（电动）工作原理示教板、控制与故障诊断实训系统	1	套	
		5-1	飞机污水车（电动）	1	辆	
		5-2	飞机污水车（电动）工作循环与安全系统示教板、飞机污水车系统性能与故障检测实训系统	1	套	
6-1	散装货物装载机（电动）	1	台			

6-2	散装货物装载机（电动）电动底盘与三电系统实训系统、液压系统实训系统、电气故障诊断实训系统	1	套	
7-1	旅客登机梯	1	台	
7-2	旅客登机梯液压系统示教板、液压控制系统实训系统	1	套	
8-1	行李牵引车（电动）	1	辆	
8-2	行李牵引车（电动）电控系统故障检测实训系统、制动系统实训系统	1	套	
9-1	飞机地面空调机组	1	套	
9-2	飞机地面空调机组工作原理示教板、电气控制与传感器故障模拟实训系统	1	套	
10-1	航空食品车	1	辆	
10-2	航空食品车工作原理示教板、液压系统检测实训系统、电气系统故障模拟实训系统	1	套	
11	智慧黑板	2	套	

飞机牵引车（电动）

一、功能要求

该设备为电能驱动有杆牵引车，在标准道面条件下，具备牵引或顶推最大起飞重量不少于200吨飞机的能力。主要由制动系统、转向系统、动力电池、驱动电机、控制器、供电系统、液压系统、驾驶室、安全装置、应急装置等组成。

★须在中国民用航空局公布的检验合格的机场设备通告内，提供网站截图。

同时应具备以下功能要求：

1.制动系统要求

1.1配备双回路行车制动和独立的驻车制动系统，并符合民航标准要求。

1.2驻车制动解除应操作简便。

2.转向系统的性能要求：具备液压动力转向系统，支持两轮、四轮和蟹行三种转向模式。

3.动力电池要求

3.1须选用汽车专用磷酸铁锂电池产品。

3.2配备国标直流充电接口，可使用不同功率（60kW、120kW）国标充电桩进行充电；充电倍率≥1C。

3.3常温状态下（环境温度25℃），正常充放电循环次数不低于4000次，且4000次循

环内其储能衰减不得大于20%。

3.4配备智能BMS（电池管理系统），能实现全面的电池管理、状态检测、充放电自动加热及火灾防控等功能。提供国标通讯接口，满足后期车联网系统对电池电压、电流、电量、温度等状态数据的读取需求。

3.5电池箱防护等级应 \geq IP67，提供第三方防护等级检测报告予以证明。

3.6电池质保期不低于8年。

4.驱动电机要求

4.1电机应为永磁同步电机。

4.2驱动电机绝缘等级应达到H级，防护等级 \geq IP67。

4.3电控装置：采用模块化、高集成化设计，尽量减少高压接头，具备抗干扰能力及在电机超温、超载、短路等异常状况下的警告和保护功能。

4.4驱动电机、驱动电机控制器质保期 \geq 5年。

5.驾驶室要求

5.1驾驶室应为全宽、全封闭结构，配置门锁，并采取有效的隔音、降噪及保温措施。

5.2内部应设有驾驶员和乘员座椅（高度和靠背可调）、冷暖空调。

5.3驾驶室预留防疲劳、碰撞及视频监测系统的位置和电源接口；配备操作控制开关、监视仪表及警示装置；各功能元件设置图案或中文标识的指示标牌。

5.4配备声光报警器和不少于3个无线遥控触发装置，支持通过无线遥控装置触发车内声光报警器，在紧急情况下向驾驶员发出声光提示。

6.安全保护装置要求

6.1控制面板上的所有操作指示或车上其他重要的指示必须用中文说明。

6.2动力系统供电采用双线回路设计，高低压回路隔离。供电回路采用电动车专用低烟无卤阻燃线缆。

6.3动力系统具备断电保护、绝缘监测、欠压、短路、过温保护及高压警示。具备手制动与行走互锁。

6.4配备应急转向系统、应急制动系统（含电机失效拖行时的制动及解除驻车制动能力）。

6.5配备电池箱火灾防控装置，具备全天候监控、预警及主动灭火功能。

6.6所有引起人员触电的部位均有防护措施，并有警示标识。

二、产品参数要求

1.参考尺寸：长 \geq 4700mm（不含牵引栓）、宽 \geq 2100mm、高 \geq 1900mm。

★2.最大牵引力 \geq 120kN，牵引质量 \geq 20000kg。

3.整备质量： \geq 15000kg。

▲4.最小转弯直径（四轮转向）： \leq 7300mm。

▲5.续航里程： \geq 115km。

6.充电时长： \leq 3h。

7.储能装置总能量 \geq 140kwh。

8.动力电池、电机和电控装置

▲8.1动力电池采用磷酸铁锂电池，须提供带有CMA或CNAS资质标识的第三方检测机构出具的检测报告，检测报告须完整佐证下述①~④全部技术参数要求：①额定电压： \geq 600V；②额定容量： \geq 200Ah；③总电量： \geq 140kWh；④电池组防护等级 \geq IP67。

	<p>8.2行驶电机及控制器</p> <p>电机额定功率≥40kW；电机防护等级≥IP67，绝缘等级为H级；控制器防护等级≥IP67，具备过载、过压、欠压、过温保护功能。</p> <p>三、配套附件及工具</p> <p>1.牵引杆：配套提供符合ISO 1095标准的专用牵引杆1根。</p> <p>2.工具及配套：提供至少1套专用检修/维护工具，并附带专用工具箱。包括但不限于：1个轮胎套筒扳手、1个内六角扳手、1个千斤顶以及1个绝缘工具套装。</p> <p>3.提供电气检测与故障排除实训系统所需技术资料及配件。</p>
	<p>飞机牵引车（电动）电气检测与故障排除实训系统</p> <p>一、功能要求</p> <p>以飞机牵引车（电动）为载体，采用“航空插头联动实现模块化实训”设计，集实车检测、故障设置、交互式教学于一体的综合性教学系统，支持电气系统检测与故障排除的实训教学。</p> <p>1.基础结构与实车对接功能</p> <p>1.1系统结构：采用钢结构焊接或工业型材拼接而成，配备刹车万向轮。</p> <p>1.2联动对接：采用工业级航空接插头；跨接线束两端分别配备亚克力标贴（与台架插座对应）及车辆原车插头/插座，拔下后车辆可正常行驶。联动系统须确保数据传输完整、准确，且对原车相关系统无损伤。</p> <p>1.3连接线选用汽车专用电线，耐压≥600V。</p> <p>1.4原车系统保留：实训过程中车辆各控制系统、传感器、执行器保持完整，可正常运行。</p> <p>2.故障设置能力</p> <p>2.1配备专用插接器，支持将控制信号接回原车控制单元。</p> <p>2.2支持整车总故障设置点≥20个。</p> <p>2.3手动设故模块设计故操作面板配备锁具、手动设故开关，支持但不限于线路断路、串电阻故障设置。</p> <p>2.4配备专用对接线，支持控制单元主要线路断路、电阻过大故障设置；平台背面配备设故模块，安装机械锁扣。</p> <p>3.检测面板模块</p> <p>3.1检测面板由≥5mm厚的亚克力板制作，面板参考尺寸≥1250×620mm，可承重≥50kg不变形。</p> <p>3.2面板上安装4mm检测端子，支持直接测量各传感器、执行器、控制单元脚位的电阻、电压、波形等电信号，万用表表笔检测时接触紧密不掉落。</p> <p>3.3配备按照原车模块和线束插头端子相同针脚排列规律和形状的插口测量功能。</p> <p>3.4具备绝缘、耐腐蚀、耐冲击、耐污染、防火、防潮特性，同时精印不褪色的彩色控制单元插头插座端子图。</p> <p>4.实时监测能力</p> <p>4.1支持同时进行多合一控制器、驱动电机及控制器、整车控制器、仪表显示器、VCT</p>

的检测实训、实时检测与诊断、静态信号参数测量。

4.2支持对控制单元主要线路进行故障设置与性能检测。

5.多工位协同：

配备不少于3个工位，支持 ≥ 3 组学生同时开展数据检测与故障排除任务。

6.数据采集、处理显示及实训资源调取功能

6.1配备专用数据采集与显示设备，内置原车维修手册和电路图，支持流畅查看视频资源、文本资源、彩色电气原理图，可快速调取各类实训相关资料，为实训教学、故障排查提供便捷支持。

6.2设备可实现多通道数据同步采集与处理，运行流畅稳定，画面及数据刷新无卡顿、无延迟，保障实训过程中数据查看、资源调取的连贯性；具备充足的存储容量，可存储全部实训教学资源；支持无线网络连接，配备无线操控设备，操作便捷，可灵活适配实训场地布局，便于学员和教师操作使用。

二、实训项目包括但不限于以下内容

1.飞机牵引车（电动）电气系统认知与检测实训；

2.作业安全与危险源识别实训；

3.电气故障诊断与排除实训；

4.各总成之间的控制关系及控制模块组成认知；

5.电机控制器、动力配电箱、主控ECU的结构、工作原理及检测方法实训；

6.电机总成、电池包体总成（含充放电结构、原理、操作技巧、维护注意事项及测试安全事项）的认知与检测实训；

7.漏电保护器、档位控制器、加速踏板的结构、工作原理及检测方法实训；

8.故障码读取与分析、故障诊断仪操作及综合故障诊断实训。

三、教学资源支持

1.配套电子版原车维修手册、电路图及实训指导书。

2.配套纸质版 ≥ 2 套实训指导手册，内容涵盖电气系统认知检测、安全与危险源识别、故障诊断排除、控制模块认知、电机、电池、控制器检测等全部实训项目的教学要求。

3.提供 ≥ 10 种常见电气故障的案例库，包括故障现象、故障原因及诊断排除方法步骤。提供理论考核题库不少于50道试题，配套标准答案及解析，并配备覆盖操作流程、安全规范、故障排除效率等维度的实操考核评分表。

4.为满足实训项目需求，投标人须配备以下检测测量仪器，并提供配置清单及技术资料。包含但不限于：

4.1绝缘电阻测试仪（兆欧表）1个：①额定电压：500V / 1000V / 2500V 多档可调②电阻测量范围：0~100G Ω （100,000 M Ω ）③精度： $\pm 5\%$ 或更优

4.2数字万用表1个：精度：直流电压精度 $\pm(0.05\%+10字)$ 或更优

4.3电池与电机专用检测工装1套：须适配本次采购车辆的动力电池包电压等级，能安全测量电池组总电压、绝缘电阻等参数

4.4高压防护装备1套：符合国家相关绝缘防护标准，供货阶段须提供产品合格证

4.5成套工具与标识1套：配备安全隔离警示设备，以及满足上述全部测试需求的全套辅助工具。

飞机牵引车（电动）虚拟仿真软件

一、软件功能要求

1.整车结构展示模块要求

1.1仿真范围：完整仿真飞机牵引车的制动系统、转向系统、供电系统、液压系统、安全装置、应急装置等。展示各系统的结构组成与工作原理。

1.2交互功能：支持点击单元菜单单独显现目标部件，其余部件自动透视化，同步标注目标部件的精准装配位置。

1.3知识输出：每个子菜单配备静态参数、功能描述、内部结构讲解，支持图文、音频双形式呈现。

1.4支持第一人称驾驶舱视角，支持行驶操作仿真，实时反馈车辆状态。

2.整车工作原理仿真模块要求：动画同步匹配系统运行节点，配备正确的文字讲解与语音播报，拆解各系统的工作逻辑与协同机制，直观呈现部件动作过程、电路信号及力传递路径等。

3.全流程作业逻辑与协同交互要求：内置牵引作业标准流程，支持驾驶员、指挥员、塔台、机务多角色协同操作。

4.底盘系统模块要求

4.1行驶系统：完整还原行驶系统各部件结构及位置，支持行驶系统拆解分析。

4.2转向系统：

4.2.1完整还原电动助力转向器（EPS）、转向拉杆及四轮转向执行机构等核心部件，支持前轮与后轮联动布局。

4.2.2支持转向盘输入→EPS助力→转向拉杆→车桥→车轮偏转的传动路径演示。

4.2.3支持模拟直线牵引、弯道牵引、顶推飞机、避让航空器等机坪工况。

5.三电系统仿真模块

5.1动力电池系统

5.1.1 1:1还原动力电池包的电芯、模组、电池管理系统（BMS）、高压接线盒等。

5.1.2标注各部件型号、安装位置及高压/低压连接关系。

5.1.3配备BMS功能仿真模块，支持模拟过充、过放、过热、单体电压不平衡等故障诊断与排除，支持演示BMS数据采集、故障预警、保护切断逻辑。

5.2驱动电机及控制器：

5.2.1展示永磁同步电机、电机控制器、功率模块、旋转变压器结构，支持拆解及360°旋转查看。

5.2.2演示动力电池→BMS→MCU→电机→减速器→行驶的完整动力流。

5.3充电与高压配电系统

5.3.1还原车载充电机、交/直流充电口、高压分配单元结构，展示充电回路、继电器、熔断器布局及高压分配逻辑。

5.3.2支持交/直流快慢充模式仿真，展示BMS与充电机通信交互及充电状态变化。

5.4能量回收系统

5.4.1支持模拟牵引车在制动减速、下坡滑行（如机坪缓坡）工况下，驱动电机转为发电机运行。

5.4.2支持动态展示电能回充至动力电池的全过程。

5.5电气与液压系统故障仿真

5.5.1支持电气故障（传感器失效、断路、通讯中断）及液压故障（泄漏、压力不足）模拟。

5.5.2支持虚拟万用表、诊断仪测量，数据须基于故障模型返回真实参数。

5.5.3支持动态演示信号传递与控制逻辑，展示控制器、传感器、电磁阀、继电器协同过程。

5.5.4支持高压互锁断开、制动失效、转向丧失、牵引脱开等应急场景模拟，系统综合评判处置流程。

6.模块化拆装与维护模型要求

6.1提供整车及核心部件虚拟拆装模块，支持爆炸视图展示及虚拟拆解装配操作，拆装过程符合实际维修工艺要求，配备拆装步骤提示与工具库。拆装对象包括但不限于牵引耦合装置、高压互锁回路等牵引车特有部件。

6.2支持滤芯更换、油液加注、日常点检等维护保养流程演练与考核。

7.教师控制台与评估系统

7.1教师端支持一键下发故障。

7.2内置考核模式与智能评判系统，支持随机抽取考核题目（涵盖部件识别、拆装顺序、故障判断、机坪安全操作规范等题型），系统自动对操作规范性实时判断、错误步骤自动提示、记录操作步骤并评分，实训结束后生成包括操作时长、正确率、错误点的完整考核报告。

8.模型架构与可扩展性要求

为满足后续功能模块（如液压故障模拟等）的迭代开发，模型须具备以下能力：

8.1完整交付：须提供全车零部件的完整三维模型，确保模型与实车在几何结构上对应。

8.2交付的原生工程文件所有零部件独立、可编辑、命名规范。

8.3参数可调：关键运动部件（如牵引杆连接装置等）的尺寸及位置参数可调整。支持后续增加功能模块时，通过调整参数即可挂载新部件。

8.4层级设置：模型结构树按“整车—系统—总成—零件”四级划分。新增功能模块仅需增加子项，不得影响原有模型的整体结构和外形。

9.多终端支持要求

9.1教学资料：配套提供虚拟仿真操作指导书。

9.2多终端支持：软件支持Windows操作系统运行；支持PC端、触控一体机等多种终端设备运行，满足多媒体教室、实训室等不同教学场景需求。

9.3用户管理：支持学生账号独立登录，自动记录学习进度及考核成绩，支持教师端按班级、学生维度进行数据查询与统计分析。支持导出符合职业技能认定培训要求的实训记录格式。

二、实训项目要求

可开展（包括但不限于）以下实训项目：

1.牵引车（电动）系统认知与操作实训

2.驾驶操作与人机交互实训

3.牵引作业流程与协同操作实训

4.系统故障模拟与诊断实训

5.转向系统动态检测与调试实训

	<p>6.电气控制系统原理与检修实训</p> <p>7.牵引车整车拆装与维护保养实训</p> <p>三、后续升级服务</p> <p>★中标人须配合采购人进行后续的飞机牵引车（电动）虚拟仿真软件的升级服务（投标人须提供承诺函，并加盖投标人公章）。</p>
	<p>飞机除冰车</p> <p>一、功能要求</p> <p>该飞机除冰车是在汽车或专用底盘上装置除/防冰液储存罐、加热设备和升降工作平台的专用设备，用于清除航空器关键部位及全机结冰层，具备除冰液喷射能力。可覆盖B737系列、C919、空客A320系列等客机及支线飞机的除冰、防冰作业需求。主要由底盘、液压升降系统、液态加热器、吊篮、储液罐、控制装置等组成。</p> <p>★须在中国民用航空局公布的检验合格的机场设备通告内，提供网站截图。</p> <p>同时具备以下功能要求：</p> <p>1.发动机要求</p> <p>1.1底盘发动机须符合国六或者以上标准，排气污染物满足GB17691-2018的要求，烟度满足GB3847-2018的要求。</p> <p>1.2上装发动机具备冷启动装置，排放须符合非道路移动机械第四阶段排放标准。</p> <p>2.底盘要求</p> <p>2.1采用方向盘左置的标准商用底盘或专用底盘。</p> <p>2.2采用自动挡变速箱，转弯半径≤12米。</p> <p>2.3配备泥、雪环境下专用的轮胎，驱动轮轮胎间隙支持雪地防滑链的安装和操作。</p> <p>3.驾驶室要求</p> <p>3.1配有取暖系统、雨刷器及除霜加热系统；除驾驶员外至少提供1个成员位；驾驶室应保证驾驶员在良好可视条件下操作。</p> <p>3.2集中设置操作控制开关、监视仪表及显示装置，配置除冰设备全套控制面板。监测内容至少包括：液体压力表、液体温度表（含一类液体温度表）、加热器开关、加热器工作计时器、加热器进出口温度、液箱液位指示及加热器控制功能。</p> <p>4.工作篮</p> <p>4.1能容纳一人，加装玻璃棚。</p> <p>4.2设置自动调节装置，确保吊臂处于任何位置时底板均保持水平状态。</p> <p>4.3篮内配置完整的吊臂控制装置，具有紧急停止按钮，支持锁住工作篮，并关停液压泵和加热系统。操纵杆有明显的金属操作标识牌。</p> <p>5.液体储罐</p> <p>5.1采用除冰液罐、防冰液罐两个独立罐体，两罐之间采取隔热处理。</p> <p>5.2罐体由防腐钢材制造，与底盘柔性连接，正常使用寿命不低于12年。</p> <p>5.3每个储液箱均设置带弹簧锁盖的加液口、通气口、清洗检修孔、溢流孔及防波板，外部配备液位计和关闭阀。</p> <p>6.加热系统</p>

- 6.1加热器具备全自动工作功能（根据气温及罐体温度自动启停），配置温度控制器。
- 6.2加热器具备安全保护功能，配置加热器柴油压力、除冰液温度及压力等状态仪表。当预混液或混合液量不足时，应具备警示装置并自动停止喷射。
- 6.3加热器具有状态监测功能，控制系统具有故障自我诊断能力。应采用液晶显示屏，所有加热器参数的设定和故障代码显示都可以通过显示屏显示和处理。

7.安全保护装置

- 7.1在操作人员与地面人员可触及的位置（包括工作篮和驾驶室）均设置具备明显识别的紧急停止开关。
- 7.2液体加热器配置过热保护装置。车上安装有设备自动关闭系统。
- 7.3车身顶部承重 $\geq 100\text{kg}$ 。车辆的所有台阶或平台都具有抗滑和自排水功能。
- 7.4举升油缸设置有防止油缸失控导致平台意外下落的单向阀。
- 7.5设计有侧向作业时防止车辆倾翻的结构装置。

8.应急装置

- 8.1支持主动力或控制系统出现故障时，将车辆置于可拖拽状态。
- 8.2装有发动机紧急停车按钮和倒车语音报警器。
- 8.3配置动力的紧急液压系统。并设置机械臂地面操作系统。
- 8.4通讯系统支持恶劣天气中使用，配有独立的音量控制。

9.喷漆及标识

- 9.1车辆的所有铭牌、使用指示及警告标记均须使用中文表示，铭牌应安装在显著位置。
 - 9.2各操作按钮及控制装置的明显位置设置操作说明和指示。各显示装置、仪表均须标注名称及作用的符号或标记。
- 10.数据传输要求：整车配备液量、油量采集和数据传输装置，具备除/防冰液容量、燃油箱容量剩余百分比采集和计算能力，且具备将除/防冰液剩余液量及燃油箱剩余油量数据传输至管理系统后台的能力。

二、产品参数要求

1.参考尺寸： $\leq 11000 \times 2500 \times 3800\text{mm}$ 。

2.发动机要求：

2.1底盘发动机

2.1.1额定功率： $\geq 200\text{kW}$

2.1.2最大扭矩： $\geq 1000\text{N}\cdot\text{m}$

2.2上装发动机总额定功率： $\geq 95\text{kW}$ 。

★3.工作篮最高工作高度： $\geq 14\text{m}$ 。

4.工作篮额定工作载荷： $\geq 160\text{kg}$ 。

★5.液罐容量：总容量 ≥ 6000 升，其中除冰液罐 ≥ 5000 升、防冰液罐 ≥ 1000 升。

6.加热方式：即热式，单个加热器功率 $\geq 500\text{kW}$ 。

7.加热时间：除冰液从喷枪喷出时的温度，应在3分钟内加热至 85°C ，出口温度控制误差 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 。

8.工作舱举升速度： $\geq 0.1\text{m/s}$ 。

9.喷射器除冰液工作压力 $\geq 1\text{MPa}$ ，最大流量 $\geq 200\text{L/min}$ ，从工作篮前端算起除冰液喷射最大射程 $\geq 20\text{m}$ 。

	<p>10.防冰喷射压力$\geq 0.35\text{MPa}$，流量$\geq 70\text{L/min}$，从工作篮前端算起防冰液喷射最大射程$\geq 10\text{m}$。</p> <p>11.除冰作业时，驱动并稳定行驶速度$\leq 5\text{km/h}$，满载时最大时速$\geq 60\text{km/h}$。</p> <p>三、配套附件及工具</p> <p>1.工具及配套： 提供至少1套专用检修/维护工具，包括但不限于：底盘配套工具【双背安全带5套、抽吸软管1个、备胎（带轮毂）1个、汽车底盘随机备附件1套、发动机随机备附件1套、汽车底盘随机工具1套】、测压软管1套、压力表1个，并附带专用工具箱。</p> <p>2.提供飞机除冰车液压原理展示实训系统所需技术资料及配件、虚拟仿真软件所需模型。</p>
	<p>飞机除冰车液压原理展示实训系统</p> <p>一、功能要求</p> <p>1.该实训系统完整展现了除冰车液压系统的结构组成、空间布置方式及工作原理。支持液压系统控制逻辑、管路连接方式、执行元件动作过程等核心内容的教学演示。</p> <p>2.包括软、硬件系统，支持液压系统认知与结构解析实训、液压传动原理与操作实训、液压系统故障诊断与应急处理实训、电气系统认知与检测实训、电路故障排查实训、传感器检测与调试等实训项目。</p> <p>二、结构与配置要求</p> <p>1.基础结构与实车改制要求</p> <p>1.1台架结构要求：</p> <p>1.1.1采用钢结构焊接或工业型材拼接而成，表面喷塑防锈处理；配备带刹车的万向脚轮。</p> <p>1.1.2配备三层组合抽屉。</p> <p>1.1.3内置变压整流电路，支持将AC220V转换为DC12V直流电源，输出功率$\leq 1\text{kW}$；DC12V电源具备防短路保护功能。</p> <p>1.2展示板采用$\geq 5\text{mm}$厚的铝塑板制作，面板参考尺寸：$\geq 1500 \times 920\text{mm}$，表面印制液体输送泵系统、液体喷射系统彩色工作原理图。</p> <p>1.3模拟液压系统各核心元件（液压泵、控制阀、液压马达、油缸、油箱、管路等）均按照原车布局与连接方式进行固定，完整保留实车液压管路走向及接口形式。</p> <p>2.动态演示与教学功能要求</p> <p>2.1工作过程动态演示：配备专用操控装置，可通过操作面板控制按钮操控液压系统，模拟除冰车实际作业流程，同步动态展示液压油流向、阀组切换及执行元件动作过程，配套可视化展示功能，确保演示清晰直观，适配教学需求。</p> <p>2.2关键液压元件区域设置透明观察窗或原理标识，配套电气控制及液压原理图，可通过专用展示设备调取查看，便于学员对照理解元件结构、工作原理及电路逻辑。</p> <p>2.3关键控制阀组及传感器线路预留故障设置接口，支持设定电磁阀不动作、压力异常等常见液压系统故障，故障设置后可通过配套设备展示故障现象、采集故障数据，助力学员开展故障排查实训。</p> <p>3.检测面板模块要求</p>

3.1检测面板由 $\geq 5\text{mm}$ 厚的铝塑板制作，面板参考尺寸： $\geq 1500 \times 920\text{mm}$ ，面板上安装 8mm 标准检测端子，可直接测量各液压系统传感器、电磁阀、压力开关等元件的电信号。

3.2精印彩色原理图及元件端子图，标示各检测点对应的元件名称与针脚定义。

3.3具备绝缘、耐腐蚀、耐冲击、耐污染、防火、防潮等特性，适应实训环境长期使用。

4.故障设置能力要求

4.1液压控制系统总故障设置点 ≥ 10 个。

4.2支持设置传感器信号失效、电磁阀驱动故障等常见液压控制系统故障。

4.3支持手动设故开关的方式模拟断路。

三、实训项目要求

系统须具备完整的实训项目支撑能力，配套相应的软硬件资源。

1.液压系统结构与元件认知实训

2.液压传动原理与操作实训

3.除冰车工作过程动态演示实训

4.液压系统控制逻辑实训

5.液压系统电气控制认知与检测实训

6.液压系统电路故障排查实训

7.液压系统故障诊断与应急处理实训

四、教学资源支持

1.配套电子版液压系统维修手册、液压原理图、电气原理图实训指导书。

2.配套纸质版不少于2套实训指导手册，内容涵盖传动原理、动态演示、控制逻辑、电路排故及故障诊断应急处理等全部实训项目的教学要求。

3.提供不少于10种常见液压系统故障的案例库，包括故障现象、故障原因及诊断排除步骤。提供理论考核题库不少于50道试题，配套标准答案及解析，并配备覆盖操作流程、安全规范、故障排除等多维度实操考核评分表。

4.为满足上述全部实训项目需求，投标人须配备以下检测测量仪器，并提供配置清单。包含但不限于：

4.1数字万用表1套：DC精度 $\pm(0.5\%+3\text{字})$ ，通断蜂鸣，电阻电容测量

4.2传感器/电磁阀检测线束1套：多种转接头（ ≥ 3 种），耐压 $\geq 60\text{V}$ ，带测试点。

飞机除冰车虚拟仿真软件

一、软件功能要求

1.整车结构展示模块要求

1.1仿真范围：完整仿真飞机除冰车的工作斗总成、高空作业系统、辅助发动机、加热器总成、液路总成、电气控制系统，展示各系统的结构组成与层级装配关系；

1.2交互功能：支持点击单元菜单单独显现目标部件，其余部件自动透视化，同步标注目标部件的精准安装位置；

1.3知识输出：每个子菜单配备静态参数、功能描述、内部结构讲解，支持图文、音频

双形式呈现。

2.整车工作原理仿真模块要求：动画同步匹配系统运行节点，配备精准的文字讲解与语音播报，拆解各系统的工作逻辑与协同机制，直观呈现部件动作过程、液流方向、电路信号及力传递路径。

3.动力学模型要求

3.1真实模拟除冰车底盘行驶、支腿收放、臂架升降、回转、伸缩、喷液等多自由度运动特性。

3.2建立液压系统动态仿真模型，实时反映液压泵、液压阀、油缸等元件工作状态及压力、流量参数动态变化。

4.全流程作业逻辑与协同交互要求：内置除冰作业标准操作流程，支持驾驶员、吊篮操作员、地面指挥员多角色协同操作。

5.电气/液压仿真要求

5.1支持电气控制系统故障（传感器失效、线路断路、通讯中断）和液压系统故障（泄漏、压力不足）模拟。

5.2支持故障状态下，学员使用虚拟万用表、诊断仪等工具测量时，数据须根据故障模型返回对应真实参数。

5.3支持虚拟仿真动态演示电气控制系统的信号传递与控制逻辑，包括控制器、传感器、电磁阀、继电器等元件的协同工作过程。

6.模块化拆装与维护模型要求

6.1提供整车及核心部件（液压泵、阀组、电气柜、工作斗总成、喷液系统等）虚拟拆装模块，支持爆炸视图展示及虚拟拆解装配操作，拆装过程符合实际维修工艺要求，配备拆装步骤提示与工具库。

6.2支持滤芯更换、油液加注、日常点检等维护保养流程演练与考核。

7.教师控制台与评估系统

7.1教师端支持一键下发故障。

7.2内置考核模式与智能评判系统，支持随机抽取考核题目（涵盖部件识别、拆装顺序、故障判断等题型），系统自动对操作规范性实时判断、错误步骤自动提示、记录操作步骤并评分，实训结束后生成包括操作时长、正确率、错误点的完整考核报告。

8.多终端支持要求

8.1教学资料：配套提供虚拟仿真操作指导书

8.2多终端支持：软件支持Windows操作系统运行；支持PC端、触控一体机等多种终端设备运行，满足多媒体教室、实训室等不同教学场景需求。

8.3用户管理：支持学生账号独立登录，自动记录学习进度及考核成绩，支持教师端按班级、学生维度进行数据查询与统计分析。

9.教学辅助与扩展功能

9.1题库资源

9.1.1内置不少于300道理论知识题库，涵盖除冰车结构、液压原理、电气控制、除冰液特性、飞行区运行规则、冬季运行安全规范等内容。

9.1.2支持单选题、多选题、判断题、简答题、识图题等多种题型。

9.1.3支持教师端自定义增删改查题目。

9.2案例资源库

	<p>9.2.1内置典型除冰作业案例，包括正常作业案例、特殊天气作业案例、典型违规操作案例、典型故障处置案例。</p> <p>9.2.2每个案例包括背景描述、操作过程、违规/错误点分析、正确处置方法、考核要点。</p> <p>10.模型架构与可扩展性要求</p> <p>为满足后续功能模块的迭代开发，模型须具备以下能力：</p> <p>10.1完整交付：须提供全车零部件的完整三维模型，确保模型与实车在几何结构上对应。</p> <p>10.2交付的原生工程文件所有零部件独立、可编辑、命名规范。</p> <p>10.3参数可调：关键运动部件（如折叠臂/伸缩臂等）的尺寸及位置参数可调整。后续增加功能模块时，通过调整参数即可挂载新部件。</p> <p>10.4层级设置：模型结构树按“整车—系统—总成—零件”四级划分。新增功能模块仅需增加子项，不得影响原有模型的整体结构和外形。</p> <p>二、实训项目要求</p> <p>可开展（包括但不限于）以下实训项目：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.除冰车系统认知与操作实训 2.驾驶操作与人机交互实训 3.除冰作业流程与协同操作实训 4.系统故障模拟与诊断实训 5.特殊场景除冰作业实训 6.液压系统动态检测与调试实训 7.电气控制系统原理与检修实训 8.除冰车整车拆装与维护保养实训 <p>三、后续升级服务</p> <p>★中标人须配合采购人进行后续的飞机除冰车虚拟仿真软件的升级服务（投标人须提供承诺函，并加盖投标人公章）。</p>
	<p>飞机地面静变电源</p> <p>一、功能要求</p> <p>本设备采用三相市电输入，通过静变电源技术将其转换为稳定的飞机地面电源，满足多种机型的不同用电需求，主要由功率部件、电子部件及壳体组成。</p> <p>★须在中国民用航空局公布的检验合格的机场设备通告内，提供网站截图。</p> <p>同时具备以下功能要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.性能要求： <ol style="list-style-type: none"> 1.1适用机型：满足功率因数0.8的传统飞机与功率因数0.99以上的全电飞机供电需求。 1.2运行能力：额定工况下，具备24小时连续运转能力。 2.电气系统要求 <ol style="list-style-type: none"> 2.1整流装置配置断路器或快速熔断器，配备保护装置。 2.2逆变装置支持稳频、稳压调节和功率调节。

2.3电源输入输出控制

2.3.1具有紧急关断装置（紧停开关）

2.3.2电源输入端配置断路器，输出端配置接触器，并在航空插头两侧分别装设启动、停止控制按钮。

3.控制和显示装置要求：

3.1配备专用数据人机交互显示组件，具备良好的环境适应性，可在机场冬冷夏热、温差较大的工作环境下稳定运行，保障各项功能正常发挥。

3.2配备专用显示组件，具备防雨、防晒等极端天气适应能力，可在恶劣环境下稳定运行，所有数据均采用中文呈现。

3.3至少显示以下内容：具备完善的数据呈现功能，至少可清晰展示以下内容：①输出：电压、电流、频率、有功无功功率等；②输入：电压、频率；③启动/停止时间；④运行时间累计；⑤模块温度。

3.4具备报警指示功能，并具有下列保护与指示、记录功能：①输入电压非正常范围；②输出过压、欠压、过载、短路；③温度过高；④内部电路故障。

4.供电配套要求

4.1具备线路压降补偿功能，投标时须在投标文件中提供压降补偿方法与原理说明。

4.2提供符合航空标准的飞机供电电缆及插头。

5.配备专用拖车一台

5.1制动与停放稳定性要求

5.1.1配置机械支撑脚，支持在平整地面及 $\leq 5^\circ$ 坡道上，可独立支撑设备，实现长时间稳定停放，不依赖牵引车或外部固定。

5.1.2牵引杆连接销须带自锁装置。且牵引杆垂直时可自动触发刹车。

5.1.3配置不少于2个轮挡。在 $\leq 5^\circ$ 任意方向坡道上，同时使用制动与轮挡时，设备稳定停放，无滑动或侧移。

5.2结构、材质要求：

5.2.1拖车底盘整体钢架采用热浸镀锌钢材，镀锌后涂覆防腐面漆；焊点及切割面做防腐处理。

5.2.2配置牵引转向杆及电缆架。配备输入、输出电缆各至少一组，单根长度 $\geq 10\text{m}$ ，满足作业半径要求。

二、参数要求

1.噪声： $\leq 70\text{dB (A)}$ ，1m；

2.防护等级： $\geq \text{IP55}$

3.交流部分主要参数和性能指标：

3.1额定电压： $3 \times 115\text{V} \pm 1\%$ （在平衡负载和30%不平衡负载）

★3.2额定频率： $400\text{Hz} \pm 0.1\%$

★3.3额定功率：90KVA

3.4过载能力：电源在125%额定负载条件下，应能持续工作不少于600秒；电源在150%额定负载条件下，应能持续工作不少于30秒；电源在200%额定负载条件下，应能持续工作不少于30秒；电源在300%额定负载条件下，应能持续工作不少于10秒。

4.其他性能要求

4.1输入频率： $50\text{Hz} \pm 5\text{Hz}$

	<p>4.2输入功率因数：≥ 0.95</p> <p>4.3输入电压：$3 \times 380V \pm 15\%$</p> <p>三、配套附件及工具</p> <p>1.工具及配套：</p> <p>提供至少1套专用检修/维护工具，并附带专用工具箱。包括但不限于：数字万用表1个（精度：直流电压精度 $\pm(0.05\%+10\text{字})$ 或更优）、钳形表1个、内六角扳手1个、十字螺丝刀1个以及一字螺丝刀1个。</p> <p>2.提供电气控制模块实训系统所需技术资料及配件。</p>
	<p>飞机地面静变电源电气控制模块实训系统</p> <p>一、功能要求</p> <p>1.采用模拟操控设备替代真实高压设备，规避触电风险，真实还原操作工况；将所有元器件引至专用接线端子，实训时仅在端子上接线。</p> <p>2.电气控制线路元器件均集成安装于挂板式安装板上。支持快速更换与功能扩展，支持新实训项目的开发。</p> <p>3.主控功能板</p> <p>3.1测量与故障设置硬件：</p> <p>3.1.1配备450V指针式或数字式交流电压表≥ 3只；</p> <p>3.1.2配备故障设置器，支持无线故障设置控制及Windows系统电脑串口控制继电器故障板。</p> <p>3.2驱动模块：内置智能故障设置控制系统，配有可插拔式无线数据传输模块及通讯接口，支持无线组网通讯与有线通讯。</p> <p>3.3上位机</p> <p>3.3.1支持控制任意一台带驱动模块的实训设备；</p> <p>3.3.2支持不联网时单机操作，联网时作为学生机登录实训考核，或作为教师机登录设备出题。</p> <p>3.4考核与权限管理：支持通过PC机、平板电脑或手持移动控制终端进行实训考核。支持独立的教师与学员界面。</p> <p>3.5远程集中管理：</p> <p>3.5.1支持所有配备驱动模块的实训设备可通过无线数据传输模块组网，实现远程集中管理。</p> <p>3.5.2支持主控计算机控制每台设备的故障设置、故障排除、参数设定、远程启动、信息反馈、考核评分等功能，支持无线通讯方式。</p> <p>4.交流电源</p> <p>4.1变压器单元：配备至少一组变压器，原边支持220V或380V交流电源接入，输出总电流能力$\geq 2A$，合闸后副边输出36V、110V、20V、12V、6.3V等多组交流电压。</p> <p>4.2调压单元：配备单相调压器一组，支持实现0~250V交流电压连续可调。</p> <p>4.3电源插座：控制屏设有单相三极220V电源插座及三相四极380V电源插座，输出功率$\leq 1kW$。</p>

4.4电源适配性：采用AC 380V三相四线制电源直接供电，即插即用，无需配置电源转换装置。配备漏电保护器，支持对操作者提供全方位触电保护，确保人身安全。

5.工艺布线训练：内置标准走线槽，支持规范的电气工艺布线训练。

二、技术性能要求

1.输入电压：三相四线（或三相五线）AC380V±10% 50Hz

2.工作环境：温度-10~+40℃

3.漏电保护动作电流：≤30mA；漏电保护动作时间：≤0.1s。

4.配备仪表

4.1交流电压表：0~500V指针式或数字式交流电压表≥3只，精度不低于1.5级。

4.2交流电流表：0~5A带镜面交流电流表一只，精度不低于1.5级。

4.3单相智能型功率、功率因数表≥3只

4.3.1功率测量精度不低于1.5级，功率因数测量范围0.3~1.0，电压电流量程为450V和5A。

4.3.2配备≥2.7寸液晶屏，支持显示有功功率、功率因数、电压、电流、负载，具备超量程提示功能。

4.3.3负载类型：L、R、C。

4.3.4测量精度：±(0.5%读数+2字)。

4.3.5抽样率：5次/秒。

4.3.6上位机具有实时监视及关断功能。

4.3.7仪表具备人机界面。

三、实训项目不少于以下内容

1.飞机地面静变电源系统结构与原理认知实训；

2.电源输入/输出单元检测与调试实训；

3.逆变单元工作原理与波形测量实训；

4.控制单元逻辑分析与故障排查实训；

5.保护单元（过压、过流、过热）检测与整定实训；

6.电气控制线路安装与工艺布线实训；

7.常见电气故障诊断与排除实训；

8.参数测量与性能分析实训；

9.智能考核系统操作与故障排除考核实训；

10.接地与绝缘安全检测实训；

四、教学资源支持

1.配套电子版电气控制模块实训指导书。

2.配套纸质版不少于2套实训指导手册，内容涵盖电源系统认知、输入/输出检测、控制逻辑分析、线路安装布线、参数性能分析、考核操作及接地绝缘检测等全部实训项目的教学要求。

3.提供不少于10种常见电气控制模块的案例库，包括故障现象、故障原因及诊断排除步骤。提供理论考核题库不少于50道试题，配套标准答案及解析，并配备覆盖操作流程、安全规范、故障排除等多维度实操考核评分表。

4.为满足上述全部实训项目需求，投标人须配备以下检测测量仪器，并提供详细配置清单。包含但不限于数字万用表1套：DC精度±(0.5%+3字)，通断蜂鸣，电阻电容测量

<p>10</p>	<p>。</p>	<p>飞机清水车（电动）</p> <p>一、功能要求</p> <p>该飞机清水车（电动式）是向飞机提供清洁饮用水的机场地面专用设备，具备节能环保的要求，能够服务C919、B727、B737等主要机型。主要由底盘、水箱总成、供水系统、尾部框架总成、液压系统、电气系统、控制系统等组成。</p> <p>★须在中国民用航空局公布的检验合格的机场设备通告内，提供网站截图。</p> <p>同时具备以下功能：</p> <p>1.动力系统要求</p> <p>1.1动力电池</p> <p>1.1.1应选用汽车专用磷酸铁锂电池产品。</p> <p>1.1.2应配备国标直流充电接口，可使用不同功率（60kW、120kw）国标充电桩进行充电；充电倍率$\geq 1C$。</p> <p>1.1.3在常温状态下（环境温度$25^{\circ}C$），正常充放电循环次数不低于4000次，且4000次循环内其储能衰减不得大于20%。</p> <p>1.1.4配备电池管理系统（BMS），能实现全面的电池管理、状态检测、充放电自动加热及火灾防控等功能。提供国标通讯接口，满足后期用户单位车联网系统对电池电压、电流、电量、温度等状态数据的读取需求。</p> <p>1.1.5电池安装位置应便于检查、维修、保养。</p> <p>1.1.6电池箱内配备自动灭火与检测装置，支持电池出现异常时驾驶室内的仪表发出声光报警。</p> <p>1.1.7电池箱防护等级$\geq IP67$，提供第三方防护等级检测报告予以证明。</p> <p>1.1.8电池质保期≥ 8年。</p> <p>1.2驱动电机及控制器要求</p> <p>1.2.1电机应为永磁同步电机。</p> <p>1.2.2驱动电机绝缘等级应达到H级，防护等级$\geq IP67$。</p> <p>1.2.3电控装置：采用模块化、高集成化设计，尽量减少高压接头，具备抗干扰能力及在电机超温、超载、短路等异常状况下的警告和保护功能。</p> <p>1.2.4驱动电机、驱动电机控制器质保期≥ 5年。</p> <p>2.清水箱总成要求</p> <p>2.1清水箱选用厚度$\geq 4mm$，0Cr18Ni9不锈钢材料或其他更优的材料，顶面两侧设有不锈钢护栏。</p> <p>2.2内部装有防荡板，具备保温或加热功能，确保$-10^{\circ}C$以上气象条件下清水车可正常工作。</p> <p>2.3顶部设置能防止雨水、灰尘进入罐体内部的通气孔；底部最低处至少设有1个不锈钢球阀。</p> <p>2.4前端面装有液位观察窗；水箱与车架之间设有减振措施。</p> <p>3.水泵及管路要求</p> <p>3.1采用耐腐蚀水泵。</p>
-----------	----------	---

- 3.2供水软管应采用食品级材质，内径 $\geq 25\text{mm}$ ，长度 $\geq 6.5\text{m}$ ，并配备软管卷管器。
- 3.3管路系统配备流量计和压力表。
- 3.4水泵出水管路配有安全阀。
- 4.工作平台
 - 4.1载重 $\geq 200\text{kg}$ ，周围设护栏，高度 $\geq 1100\text{mm}$ 。
 - 4.2平台升降范围：400~3000mm；升降机构顶端设有防碰撞装置。
- 5.安全保护及应急装置
 - 5.1工作平台及清水箱顶部工作区域设有防滑和防积水措施；工作平台顶端应设有安全保护装置。
 - 5.2尾部及箱体侧面设有反光标识；清水接头未归位、升降平台未复位、水泵在工作状态时均设有行车互锁。
 - 5.3配备倒车和工作平台升降自动声光报警装置。
 - 5.4清水车设有独立于控制系统的电源切断开关；支持驾驶员离开驾驶位后3—5秒内，自动断开行驶主回路。
 - 5.5至少配备一套辅助应急装置，且设有标识和操作说明，支持工作平台复位。
 - 5.6整车前部和后部设有牵引装置。

二、参数要求

- ▲1.水箱容量： $\geq 4000\text{L}$;
- 2.供水流量： $\geq 120\text{L}/\text{min}$;
- 3.供水压力： $\geq 0.25\text{Mpa}$;
- 4.整车最小离地间隙： $\geq 175\text{mm}$;
- 5.通道圆外圆直径： $\leq 16000\text{mm}$;
- 6.动力电池、电机和电控装置
 - ▲6.1动力电池采用磷酸铁锂电池，须提供带有CMA或CNAS资质标识的第三方检测机构出具的检测报告，检测报告须完整佐证下述①~③全部技术参数要求：①总电量： $\geq 100\text{kWh}$ ②续航里程： $\geq 200\text{Km}$ ③防护等级 $\geq \text{IP67}$ 。
 - 6.2驱动电机：①电机额定功率 $\geq 50\text{kW}$ ②电机防护等级不低于IP67。

三、配套附件及工具

- 1.工具及配套：

提供至少1套专用检修/维护工具，并附带专用工具箱。包括但不限于：
汽车备胎（带轮辋）1个、汽车随车工具1套、清水系统专用工具（如管路拆装工具、密封件更换工具等）1套、水泵维修专用工具（如轴承拉拔器、密封圈更换工具等）1套
- 2.提供工作原理示教板、控制与故障诊断实训系统所需技术资料及配件。

- 飞机清水车（电动）工作原理示教板、控制与故障诊断实训系统
- 一、功能要求
 - 1.以飞机清水车（电动）实车系统为开发基础，采用模块化结构、可视化原理展示设计，集结构认知、原理演示、工作过程模拟于一体的工作原理示教板。
 - 2.采用“航空插头联动实现模块化实训”设计，集实车检测、故障设置、交互式教学于一

体的控制与故障诊断实训系统。联动系统须确保数据传输完整、准确，且对原车相关系统无损伤。

二、飞机清水车（电动）工作原理示教板

1.结构配置要求

1.1台架结构：整体结构坚固耐用，表面做防锈处理。底部安装 ≥ 4 个带刹车万向轮（前轮万向带刹车，后轮定向），推行灵活，驻停稳固。

1.2工作台面：实训台面环保耐磨，厚度 $\geq 25\text{mm}$ ，预留宽度 $\geq 300\text{mm}$ 的平整操作区。

1.3储物配置：实训台下侧设三层组合抽屉，采用高强度五金静音滑轨，支持分类存放检测仪器、仪表、连接线束及教学辅助工具。

1.4供电要求：支持220V交流供电，经内部变压整流转换为12V直流输出（无需蓄电池），输出功率 $\leq 1\text{kW}$ ，具备防短路保护功能。

2.原理展示要求

2.1检测面板由 $\geq 5\text{mm}$ 厚的铝塑板制作，面板参考尺寸 $\geq 1500 \times 920\text{mm}$ ，表面喷绘清水车（电动）彩色工作原理图，含电气控制系统原理、信号流向及关键控制单元逻辑关系。

2.2动态演示：面板集成流水灯动态系统，支持通过按钮模拟加水、排水等作业流程，流水灯实时显示控制信号传递路径及水泵、电磁阀等执行元件动作状态。

2.3可视化教学：关键控制单元及执行元件区域标注检测点及信号流向，并附简明文字说明。

3.配套资源要求

3.1配套电子版清水车电气原理图、控制逻辑说明及实训指导书。

3.2面板关键部位配备中文功能标识。

3.3支持开展从基础结构认知、供电原理理解、电气图识读、信号路径分析、作业流程模拟，到故障分析与自主检测等实训项目，适用于航空地面设备维修及相关专业理实一体化教学。

三、飞机清水车（电动）控制与故障诊断实训系统

1.基础结构与实车对接功能要求

1.1钢结构焊接或工业型材拼接，表面喷塑防锈，底部佩戴刹车万向轮。

1.2联动对接设计：通过工业级航空接插头与飞机清水车物理连接；支持跨接线束一端配集中对插面板实现联动对接，拔下后车辆立即恢复正常工作，整车功能不受影响；联动系统确保数据传输完整准确，对原车系统无损伤。

1.3原车系统保留：车辆各控制系统、传感器、执行器保持完整，可正常运行。

2.实时检测能力要求

2.1支持对清水车整车控制系统、水泵驱动单元、辅助电器等核心模块进行实时检测与诊断。

2.2支持静态信号参数测量，对控制单元主要线路进行故障设置与检测。

3.检测面板模块要求

3.1检测面板： $\geq 5\text{mm}$ 厚亚克力板，面板参考尺寸： $\geq 1250 \times 620\text{mm}$ ，承重 $\geq 50\text{kg}$ 不变形；面板安装4mm标准检测端子，支持测量传感器、执行器、控制单元脚位的电阻、电压、波形等信号，万用表表笔检测时接触牢固不脱落。

3.2端子图标识：面板精印彩色控制单元插头插座端子图及电气原理图，标示检测点对应的元件名称与针脚定义

3.3面板性能：具备绝缘、耐腐蚀、耐冲击、耐污染、防火、防潮等特性。

4.故障设置能力要求

4.1支持通过专用插接器将控制信号接回原车控制单元，整车总故障设置点 ≥ 20 个，涵盖水位传感器、水泵控制线路、控制器输入输出等关键线路。

4.2插接件要求：连接线选用汽车专用电线，耐压 $\geq 600V$ ，配备连接线，支持整车电路信号稳定传输

4.3故障类型：支持传感器信号失效与漂移、控制线路断路与短路、电气元件接触不良与虚接、控制器输入输出异常及通信故障等常见故障设置。

5.设故模块要求：内置手动设故开关（可设线路断路故障），配备不同阻值电阻及可调电阻（可设串电阻故障），并设防护机制防止学生擅自查看或改动。

6.交互式教学平台功能要求

6.1配备专用故障设置教学系统，内置车辆维修手册及电路原理图，支持流畅查看各类教学资源、电气控制原理图，可快速调取相关教学资料，为实训教学、故障排查提供便捷支撑。

6.2配备专用智能交互教学设备，运行稳定可靠，具备良好的环境适应性，可满足实训教学过程中的各类操作需求，画面及数据刷新无卡顿、无延迟，保障实训过程中数据查看、资源调取的连贯性，保障教学活动顺利开展；具备充足的存储容量，可存储大量专业教学资源，支持无线网络连接，配备专用操控设备，操作便捷，适配实训场地各类使用场景。

7.实训项目不少于以下内容：(1)整车电气系统结构与原理认知实训；(2)整车电气系统综合诊断与排除实训；(3)维护保养与安全操作规范实训；(4)供水系统性能检测与维护实训；(5)传感器信号波形采集与分析实训；(6)控制线路故障诊断与排除实训；(7)水泵驱动单元控制逻辑与故障排查实训。

8.教学资源要求

8.1配套电子版原车维修手册、电路图及实训指导书。

8.2配套纸质版实训指导手册不少于2套，内容涵盖电气系统认知诊断、安全维护规范、供水系统检测、传感器波形分析、控制线路排故及水泵驱动逻辑排查等全部实训项目的教学要求。

8.3提供不少于10种常见控制模块的案例库，包括故障现象、故障原因及诊断排除步骤。提供理论考核题库不少于50道试题，配套标准答案及解析，并配备覆盖操作流程、安全规范、故障排除等多维度实操考核评分表。

8.4为满足实训项目需求，投标人须配备以下检测测量仪器，并提供配置清单及技术资料。包含但不限于：

8.4.1绝缘电阻测试仪（兆欧表）1个：①额定电压：500V / 1000V / 2500V 多档可调②电阻测量范围：0~100G Ω （100,000 M Ω ）③精度： $\pm 5\%$ 或更优。

8.4.2数字万用表1个：精度：直流电压精度 $\pm(0.05\%+10字)$ 或更优。

8.4.3车辆电气专用检测工具套装1套：至少包含：汽车专用电路测试笔（带电压/通断指示）、继电器检测盒、保险丝检测工具、ECU针脚探针套件、防水插头端子拆装工具、鳄鱼夹测试线套装（多种长度/颜色）。

	<p>8.4.4高压防护装备1套：符合国家相关绝缘防护标准，供货阶段须提供产品合格证。</p> <p>8.4.5成套工具与标识1套：配备安全隔离警示设备，以及满足上述全部测试需求的全套辅助工具。</p>
	<p>飞机污水车（电动）</p> <p>一、功能需求</p> <p>该飞机污水车是用于收纳转运飞机污水、加注清洗水的地面专用设备。能够服务空客A318及以上、波音B707及以上、EM190、C919等系列机型。主要由底盘、水箱总成、供水系统、尾部框架总成、液压系统、电气系统、控制系统等组成。</p> <p>★须在中国民用航空局公布的检验合格的机场设备通告内，提供网站截图。</p> <p>同时具备以下功能：</p> <p>1.动力系统要求</p> <p>1.1动力电池</p> <p>1.1.1应选用汽车专用磷酸铁锂电池产品。</p> <p>1.1.2配备国标直流充电接口，可使用不同功率（60kW、120kW）国标充电桩进行充电；充电倍率$\geq 1C$。</p> <p>1.1.3常温状态下（环境温度$25^{\circ}C$），正常充放电循环次数不低于4000次，且4000次循环内其储能衰减不得大于20%。</p> <p>1.1.4配备电池管理系统（BMS），能实现全面的电池管理、状态检测、充放电自动加热及火灾防控等功能。提供国标通讯接口，满足后期用户单位车联网系统对电池电压、电流、电量、温度等状态数据的读取需求。</p> <p>1.1.5电池安装位置应便于检查、维修、保养。</p> <p>1.1.6电池箱内配备自动灭火与检测装置，支持电池出现异常时驾驶室内的仪表发出声光报警。</p> <p>1.1.7电池箱防护等级应$\geq IP67$。提供第三方防护等级检测报告予以证明。</p> <p>1.1.8电池质保期≥ 8年。</p> <p>1.2驱动电机及控制器要求</p> <p>1.2.1须采用永磁同步电机及控制器。</p> <p>1.2.2驱动电机绝缘等级应达到H级，防护等级$\geq IP67$。</p> <p>1.2.3电控装置：采用模块化、高集成化设计，减少高压接头，具备出色抗干扰能力及在电机超温、超载、短路等异常状况下的警告和保护功能。</p> <p>1.2.4驱动电机、驱动电机控制器质保期≥ 5年。</p> <p>2.水箱总成要求</p> <p>2.1水箱选用厚度$\geq 4mm$，0Cr18Ni9不锈钢材料或其他更优的材料，顶面两侧设有不锈钢护栏。</p> <p>2.2内部装有防荡板，具备保温或加热功能，确保$-10^{\circ}C$以上气象条件下污水车可正常工作。</p> <p>2.3顶部设置能防止雨水、灰尘进入罐体内部的通气孔；底部最低处至少设有1个不锈钢球阀。</p>

- 2.4前端面装有液位观察窗；水箱与车架之间设有减振措施。
- 2.5清水箱与污水箱应完全隔离；
- 2.6箱体顶面设有1个带盖式不锈钢注水口，其直径为 $\geq 80\text{mm}$ ，注水口应当密封并可锁定。
- 2.7箱体顶部设有检修清水罐和污水罐的检修孔，检修孔盖应有锁紧装置。
- 3.水泵及管路要求
- 3.1采用耐腐蚀水泵。
- 3.2供水软管应采用食品级材质，内径 $\geq 25\text{mm}$ ，长度 $\geq 6.5\text{m}$ ，并配备软管卷管器。
- 3.3管路系统配备流量计表，支持检查且具有清零功能。
- 3.4泵体出水管路配有安全阀，最低处应设置放水阀或防水螺母。
- 4.工作平台
- 4.1载重 $\geq 200\text{kg}$ ，周围设护栏，高度 $\geq 1100\text{mm}$ 。
- 4.2平台升降范围：400~3000mm；升降机构顶端设有防碰撞装置，并具备限位功能。
- 4.3配备工作状态显示装置。
- 5.安全保护及应急装置
- 5.1工作平台及污水箱顶部工作区域设有防滑和防积水措施；工作平台顶端应设有安全保护装置。
- 5.2尾部及箱体侧面设有反光标识；接头未归位、升降平台未复位、水泵在工作状态时均设有行车互锁。
- 5.3配备倒车和工作平台升降自动声光报警装置。
- 5.4污水车设有独立于控制系统的电源切断开关；支持驾驶员离开驾驶位后3—5秒内，自动断开行驶主回路。
- 5.5至少配备一套辅助应急装置，且设有标识和操作说明，支持工作平台复位保护。
- 5.6整车前部和后部设有牵引装置。
- 二、参数要求
- ▲1.污水罐容积 $\geq 3000\text{L}$ ；清水罐容积 $\geq 1200\text{L}$ ；
- 2.最小离地间隙 $\geq 180\text{mm}$ ；
- 3.通道圆外圆直径 $\leq 16500\text{mm}$ ；
- 4.满载最高车速 $\geq 80\text{km/h}$ ；
- ▲5.供水流量 $\geq 170\text{L/min}$ ；
- 6.动力电池、电机和电控装置
- ▲6.1动力电池采用磷酸铁锂电池，须提供带有CMA或CNAS资质标识的第三方检测机构出具的检测报告，检测报告须完整佐证下述①~③全部技术参数要求：①总容量： $\geq 100\text{kWh}$ ②续航里程： $\geq 300\text{Km}$ ③防护等级 $\geq \text{IP67}$ 。
- 6.2驱动电机：①电机额定功率 $\geq 50\text{kW}$ ，满负荷连续工作时间 ≥ 3 小时。
- ②电机防护等级不低于IP67。
- 三、配套附件及工具
- 1.工具及配套：
- 提供至少1套专用检修/维护工具，并附带专用工具箱。包括但不限于：汽车随车工具1套、管路拆装专用扳手1套。

	<p>2.提供工作循环与安全系统示教板、系统性能与故障检测实训系统所需技术资料及配件。</p>
	<p>飞机污水车（电动）工作循环与安全系统示教板、飞机污水车系统性能与故障检测实训系统</p> <p>一、功能要求</p> <p>1.以飞机污水车（电动）实车为基础开发工作循环与安全系统示教板，采用模块化结构、可视化原理展示设计，集结构认知、原理演示、工作过程模拟于一体的教学展示平台。</p> <p>2.基于飞机污水车（电动）原厂技术规范，构建整车系统性能与故障检测实训系统，支持独立模拟控制逻辑及工作过程，也可通过航空插头联动实现实车故障教具车转换。联动系统须确保数据传输完整准确，且对原车系统无损伤。</p> <p>二、飞机污水车（电动）工作循环与安全系统示教板</p> <p>1.结构配置要求</p> <p>1.1台架结构：整体结构坚固耐用，表面做防锈处理；配备≥ 4个带刹车万向轮（前轮万向带刹车，后轮定向），推行灵活，驻停稳固。</p> <p>1.2工作台面：实训台面环保耐磨，厚度$\geq 25\text{mm}$，预留宽度$\geq 300\text{mm}$的平整操作区。</p> <p>1.3储物配置：实训台下侧设三层组合抽屉，采用高强度五金静音滑轨，支持分类存放检测仪器、仪表、连接线束及教学辅助工具。</p> <p>1.4供电要求：支持220V交流供电，经内部变压整流转换为12V直流输出（无需蓄电池），输出功率$\leq 1\text{kW}$，具备防短路保护功能。</p> <p>2.原理展示要求</p> <p>2.1展示面板：$\geq 5\text{mm}$厚的铝塑板制作，面板参考尺寸：$\geq 1500 \times 920\text{mm}$，表面喷绘污水车（电动）彩色工作原理图，含电气控制系统工作原理、信号流向及关键安全保护机制。</p> <p>2.2动态演示：面板集成流水灯动态系统，支持通过按钮模拟污水车真空吸污、排污、罐体清洗、安全互锁等完整作业流程；配备可视化装置，支持流水灯实时显示控制信号传递路径及各执行元件（真空泵、排污阀、安全电磁阀等）的动作状态。</p> <p>2.3安全系统展示：配备污水车安全控制系统关键节点，支持液位超限报警、真空压力保护、操作互锁、紧急停止等安全功能，支持通过独立指示灯或流水灯动态展示触发条件与保护动作过程。</p> <p>3.配套资源要求</p> <p>3.1配套电子版污水车电气原理图、控制逻辑说明、安全系统工作原理及实训指导书。</p> <p>3.2面板关键部位配备中文功能标识。</p> <p>3.3支持开展结构认知、原理教学、流程演示、安全系统、资源应用及综合应用等实训项目，支持航空地面设备维修及相关专业理实一体化教学。</p> <p>三、飞机污水车（电动）系统性能与故障检测实训系统</p> <p>1.基础结构与实车对接功能要求</p> <p>1.1系统结构配置：采用钢结构焊接或工业型材拼接而成，表面做防锈处理；底部配备</p>

带刹车的万向轮。

1.2联动对接设计：支持通过工业级航空接插头与飞机污水车物理连接；支持拔下跨接线束后，车辆可立即恢复正常工作，整车功能不受影响。联动系统须确保数据传输完整准确，且对原车系统无损伤。

1.3原车系统保留：实训过程中车辆各控制系统、传感器、执行器保持完整，可正常运行。

2.实时检测能力要求

2.1支持整车控制系统、真空泵驱动单元、排污阀控制单元、安全互锁系统、辅助电器等核心模块进行实时检测与诊断；

2.2支持静态信号参数测量，可对控制单元主要线路进行故障设置与检测。

3.检测面板模块要求

3.1检测面板：≥5mm厚亚克力板，面板参考尺寸：≥1250×620mm，承重≥50kg不变形；面板安装4mm标准检测端子，支持测量传感器、执行器、控制单元脚位的电阻、电压、波形等信号，万用表表笔检测时接触牢固不脱落。

3.2端子图标识：面板精印彩色控制单元插头插座端子图及电气原理图，标示检测点对应的元件名称与针脚定义。

3.3面板性能：具备绝缘、耐腐蚀、耐冲击、耐污染、防火、防潮等特性。

4.故障设置能力要求

4.1支持通过专用插接器将控制信号接回原车控制单元，整车总故障设置点≥20个，涵盖液位传感器、真空泵控制线路、排污阀驱动、安全互锁系统、控制器输入输出等关键线路。

4.2插接件要求：连接线选用汽车专用电线，耐压≥600V，配备连接线，支持整车电路信号稳定传输。

4.3故障类型：支持传感器信号失效与漂移、控制线路断路与短路、电气元件接触不良与虚接、控制器输入输出异常及通信故障等常见故障设置。

5.设故模块要求：内置手动设故开关（可设线路断路故障），配备不同阻值电阻及可调电阻（可设串电阻故障），并设防护机制防止学生擅自查看或改动。

6.数据采集、处理及实训交互、资源调取功能

6.1配备专用数据采集与显示设备，内置原车维修手册和电路图，支持流畅查看视频资源、文本资源、彩色电气原理图，可快速调取各类实训相关资料，为实训教学、故障排查提供便捷支持。

6.2设备可实现多通道数据同步采集与处理，运行流畅稳定，画面及数据刷新无卡顿、无延迟，保障实训过程中数据查看、资源调取的连贯性；可存放实训教学视频、课程资料及历史数据不少于200课时，支持资源在线更新与外部扩展。支持无线网络连接，配备无线操控设备，操作便捷，可灵活适配实训场地布局。

7.实训项目不少于以下内容：(1)飞机污水车（电动）电气系统结构与原理认知实训；(2)真空抽吸系统综合检测与维护实训；(3)排污阀控制线路检测实训；(4)安全互锁系统原理与故障诊断实训；(5)整车控制单元信号测量与分析实训；(6)常见电气故障诊断与排除实训；(7)故障码读取与数据流分析实训；(8)维护保养与安全操作规范实训；

8.教学资源要求

8.1配套电子版原车维修手册、液压系统图及实训指导书。

8.2配套纸质版实训指导手册不少于2套，内容涵盖真空抽吸检测、排污阀线路检测、安全互锁诊断、控制单元测量、故障诊断排除及安全维护等全部实训项目的教学要求。

8.3提供不少于10种常见控制模块的案例库，包括故障现象、故障原因及诊断排除步骤。提供理论考核题库不少于50道试题，配套标准答案及解析，并配备覆盖操作流程、安全规范、故障排除等多维度实操考核评分表。

8.4为满足实训项目需求，投标人须配备以下检测测量仪器，并提供配置清单及技术资料。包含但不限于：

8.4.1绝缘电阻测试仪（兆欧表）1个：①额定电压：500V / 1000V / 2500V 多档可调②电阻测量范围：0~100GΩ（100,000 MΩ）③精度：±5% 或更优

8.4.2数字万用表1个：精度：直流电压精度 ±(0.05%+10字) 或更优

8.4.3车辆电气专用检测工具套装1套：至少包含：汽车专用电路测试笔（带电压/通断指示）、继电器检测盒、保险丝检测工具、ECU针脚探针套件、防水插头端子拆装工具、鳄鱼夹测试线套装（多种长度/颜色）。

8.4.4高压防护装备1套：符合国家相关绝缘防护标准，供货阶段须提供产品合格证。

8.4.5成套工具与标识1套：配备安全隔离警示设备，以及满足上述全部测试需求的全套辅助工具。

8.4.6电压/电流校验仪1个（如投标人可提供替代方案完成传感器模拟实训，可不配备）：具备电压（0~20V）、电流（4~20mA）输出与测量功能，精度 ±(0.05%+1字) 或更优，可模拟传感器信号及4~20mA回路信号。

散装货物装载机（电动）

一、功能要求

该散装货物装载机（电动）是为飞机装卸行李、包裹及邮件等散件的飞机地面服务设备，主要由传送带及支架、前后起升机构、底盘框架、驾驶室、液压系统、电机、电池组、行车制动系统、电气系统、前后桥等部分组成。

★须在中国民用航空局公布的检验合格的机场设备通告内，提供网站截图。

同时满足下列要求：

1.动力系统

1.1动力电池

1.1.1须选用汽车专用磷酸铁锂电池产品。

1.1.2配备国标直流充电接口，可使用不同功率（60kW、120kW）国标充电桩进行充电；充电倍率≥1C。

1.1.3常温状态下（环境温度25℃），正常充放电循环次数不低于4000次，且4000次循环内其储能衰减不得大于20%。

1.1.4配备智能BMS（电池管理系统），能实现全面的电池管理、状态检测、充放电自动加热及火灾防控等功能。提供国标通讯接口，满足后期车联网系统对电池电压、电流、电量、温度等状态数据的读取需求。

1.1.5电池安装位置应便于检查、维修、保养。

1.1.6电池箱内配备自动灭火与检测装置，支持电池出现异常时驾驶室內的仪表发出声光报警。

1.1.7 电池箱防护等级应 \geq IP67，提供第三方防护等级检测报告予以证明。

1.1.8 电池质保期不低于8年。

1.2 驱动电机及控制器要求

1.2.1 电机应为永磁同步电机。

1.2.2 驱动电机绝缘等级应达到H级，防护等级 \geq IP67。

1.2.3 电控装置：采用模块化、高集成化设计，减少高压接头，具备出色抗干扰能力及在电机超温、超载、短路等异常状况下的警告和保护功能。

1.2.4 驱动电机、驱动电机控制器质保期 \geq 5年。

2. 传送架

2.1 采用槽钢或其他更优材质制造，前端设有缓冲装置，且支持散装货物装载机的高度可调节功能。

2.2 传送架一侧设有可伸缩或折叠的护栏，护栏应高于传送带表面约850mm，折叠后不得超出传送带表面，并应设有固定装置；未安装护栏的一侧应安装导向挡板，导向挡板立起后应高于传送带表面约100mm。

3. 传送带

3.1 传送带外表面应平整，无积水，无凸起现象；

3.2 具备足够的抗拉强度，保证工作3000h而不需要调整其张紧度。

3.3 传送带启动时或传送架倾斜角度最大时，传送带表面的摩擦力应能防止货物下滑或下滚；

3.4 传送带承受最大负载时，传送系统不应打滑，传送带的张力和跑偏应可调。

3.5 传送带尾部配备控制及调速装置。

4. 驾驶室

4.1 采用全封闭驾驶室，前后右配置窗户，左侧为单开门，顶部安装弧形钢化玻璃。

4.2 驾驶室应配备冷暖空调。

4.3 顶视窗上部配备防护网，避免货物掉下砸坏玻璃而伤害驾驶员。

5. 安全应急装置

5.1 互锁与切断保护：配置充电、手刹、支腿与行走的互锁装置，及驾驶员离座自动切断行驶回路。

5.2 缓冲、减震与液压锁：传送架前后端及升降机构下部配备缓冲装置，液压油缸设液压锁。

5.3 紧急停机与辅助应急：传送架上、下端设紧急停机开关，并配备至少一条带标识和说明的辅助应急装置。

5.4 故障复位与应急牵引：故障时传送架及支腿应能复位，前后两端设应急牵引装置。

6. 安全靠机系统

6.1 缓冲防护与自动停障：与飞机接触部位均设柔性无痕橡胶缓冲装置；配备防撞装置，接触时自动停止并报警。

6.2 自主止动与挤压限值：对接前缘配备自主止动装置，接触时自动止动；缓冲装置挤压量不超过外形尺寸的30%。

6.3 数据记录与指示灯：配备数据存储装置，记录挤压超限的停止事件；操作台及外部设置绿色靠机安全指示灯。

6.4环境防护与接近检测：露天控制元器件及电气连接件防护等级 \geq IP67；配备接近检测装置，10米内 \leq 5km/h，2米内 \leq 0.8km/h，0.1—0.2米内自动停车且前进失效。（须提供安全靠机系统检测报告）

二、参数要求

★1.传送高度：

1.1皮带降下高度：970~1250mm（前），370~520mm（后）

1.2皮带升起高度：4100~4300mm（前），1380~1580mm（后）

▲2.传送带宽 \geq 600mm

3.传送带传送速度：0.16~0.5m/s

4.传送带最大倾角 \geq 24°

5.传送带最大负载：1000kg，单件货物最大负载：350kg

6.整车参考尺寸（长 \times 宽 \times 高） \geq 7880 \times 2060 \times 2100mm

7.整备重量：3500~4500kg

8.动力电池、电机和电控装置

8.1动力电池采用磷酸铁锂电池，须提供带有CMA或CNAS资质标识的第三方检测机构出具的检测报告，检测报告须完整佐证下述①~③全部技术参数要求：①总电量：

\geq 64kWh②能量密度： \geq 125瓦时/公斤③续航里程 \geq 200km+300t。

8.2驱动电机：①电机额定功率 \geq 20kW②电机防护等级不低于IP67。

三、配套附件及工具：

1.工具及配套：

提供至少1套专用检修/维护工具，并附带专用工具箱。包括但不限于：开口扳手4个、活动扳手2个、鲤鱼钳1个、千斤顶及手柄1套、轮胎扳手1个、手动泵操作杆1个。

2.提供电动底盘与三电系统实训系统、液压系统实训系统、电气故障诊断实训系统所需技术资料及配件。

散装货物装载机（电动）电动底盘与三电系统实训系统、液压系统实训系统、电气故障诊断实训系统

一、功能要求

1.以实车为基础开发电动底盘与三电系统示教板，采用模块化结构、可视化原理展示设计，支持结构认知、原理演示、工作过程模拟于一体的教学展示平台。

2.以实车液压系统为基础开发液压系统实训系统，支持部件实物固定与动态过程演示，可真实再现装载机液压系统的工作逻辑与油路走向，满足对装载机液压系统结构认知、原理分析、故障排查等教学需求。

3.以实车为基础开发电气故障诊断实训系统，具备实车检测、故障设置、交互式教学等一体化功能，满足装载机三电系统故障诊断教学需求。

二、散装货物装载机（电动）电动底盘与三电系统实训系统

1.参考尺寸： \geq 2000 \times 1100 \times 1800mm；

2.结构配置要求

2.1台架结构：台架整体结构坚固耐用，表面做防锈处理；底部配备 \geq 4个带刹车万向轮

，推行灵活，驻停稳固。

2.2主台架须包括动力电池包总成、慢充接口、车载充电器、高压控制盒、DC/DC转换器、整车控制器、电机控制器、动力电机等。

2.3工作台面：实训台面采用环保耐磨板材制作，厚度 $\geq 25\text{mm}$ ，预留宽度 $\geq 300\text{mm}$ 的平整操作区。

3.原理展示要求

3.1操纵控制台：采用 $\geq 5\text{mm}$ 厚的铝塑板制作，面板参考尺寸： $\geq 1500 \times 920\text{mm}$ ，表面喷绘彩色电路原理图，要求图文清晰、色彩耐久，不变色、不变形。原理图内容须涵盖装载机电动底盘系统及三电系统（电池、电机、电控）的工作原理、信号流向、高压配电逻辑及关键安全保护机制。

3.2操纵控制台上配备原车仪表、换挡机构、点火钥匙、制动踏板和油门踏板。

3.3测量面板：配备整车动力系统电路图，台面上安装有检测端子，支持直接在面板上检测各传感器、执行器、各控制单元脚位的电信号，如电阻、电压、波形等信号；

3.4动态演示：面板集成LED动态光路演示系统，支持通过动态灯光模拟装载机动能流向、行走驱动、货物装卸、能量回收、高压上电等全作业流程。实时可视化控制信号传递路径及执行元件动作状态。

3.5可视化教学：关键控制单元及执行元件区域须标注检测点及信号流向，配套简明文字说明；面板预留与外部故障诊断实训台的通信接口，支持进一步开发故障排查实操训练。

4.实训项目不少于以下内容：(1)电动底盘与三电系统结构认知实训；

(2)三电系统工作原理与信号流向分析实训；(3)全作业流程动态演示实训；(4)控制单元信号测量与检测实训；(5)原车操作机构功能认知与操作实训；(6)故障诊断与排查拓展实训。

5.教学资源要求

5.1配套电子版装载机动力系统原理图、三电系统原理图、控制逻辑说明、高压安全操作规程及实训指导书。

5.2配套纸质版实训指导手册不少于2套，内容涵盖三电系统认知、信号流向分析、作业流程演示、控制单元检测、操作机构认知及故障诊断排查等全部实训项目的教学要求

5.3提供不少于10种常见电动底盘与三电系统故障的案例库，包括故障现象、故障原因及诊断排除步骤。提供理论考核题库不少于50道试题，配套标准答案及解析，并配备覆盖操作流程、安全规范、故障排除等多维度实操考核评分表。

5.4为满足实训项目需求，投标人须配备以下检测测量仪器，并提供配置清单及技术资料。包含但不限于：

5.4.1绝缘电阻测试仪（兆欧表）1个：①额定电压：500V / 1000V / 2500V 多档可调②电阻测量范围：0~100G Ω （100,000 M Ω ）③精度： $\pm 5\%$ 或更优

5.4.2数字万用表1个：精度：直流电压精度 $\pm(0.05\%+10\text{字})$ 或更优

5.4.3钳形电流表1个：可测量交直流电流，最小量程 $\leq 40\text{A}$ ，最大量程 $\geq 400\text{A}$ ，精度 $\pm(2.5\%+5\text{字})$ ，具备数据保持功能

5.4.4绝缘工具套装1套：耐压 $\geq 1000\text{V}$ ，含绝缘螺丝刀、钳类等不少于10件

5.4.5扭力扳手2把：规格与扭矩范围须与实训系统的实际维修操作需求相匹配

5.4.6专用检测转接线束1套：多种转接头（ ≥ 3 种），耐压 $\geq 60\text{V}$ ，带测试点

- 5.4.7高压防护装备1套：符合国家相关绝缘防护标准，供货阶段须提供产品合格证
- 5.4.8成套工具与标识1套：配备安全隔离警示设备，以及满足上述全部测试需求的全套辅助工具

三、散装货物装载机（电动）液压系统实训系统

1.结构配置要求

1.1台架结构：台架整体结构坚固耐用，表面做防锈处理；底部配备 ≥ 4 个带刹车万向轮，推行灵活，驻停稳固。

1.2工作台面：实训台面采用环保耐磨板材制作，厚度 $\geq 25\text{mm}$ ，预留宽度 $\geq 300\text{mm}$ 的平整操作区。

1.3储物配置：配备组合抽屉，采用高强度五金静音滑轨，支持分类存放检测仪器、仪表、连接线束及教学辅助工具。

1.4供电要求：支持220V交流供电，经内部变压整流转换为12V/24V直流输出（无需蓄电池），具备防短路保护功能。

2.原理展示要求

2.1展示面板： $\geq 5\text{mm}$ 厚的铝塑板制作，面板参考尺寸： $\geq 1500 \times 920\text{mm}$ ，表面喷绘散装货物装载机（电动）液压系统各工作回路彩色工作原理图，支持完整呈现装载机液压系统的结构组成、油路走向、控制阀组逻辑关系及关键安全保护机制。

2.2按照原车液压系统的结构组成、布置方式、连接方式，将液压系统各核心部件（液压泵、控制阀组、液压油缸、液压马达、油箱、管路等）固定在展示板上，支持模拟实车液压管路走向及接口形式，确保系统结构真实可查。

2.3所有液压管路需按照工业标准进行颜色标识区分，并配套中文功能标牌。

2.4动态演示功能：支持按钮控制液压系统，模拟装载机工作装置作业流程，动态展示油路流向、阀组切换及执行元件动作；压力表指针变化直观反映各工况压力建立与释放。

3.检测与故障设置功能要求

3.1检测接口预留：在关键控制阀组、传感器及执行元件线路预留检测接口，支持教师设定常见液压系统故障，培养学生故障判断与排除能力。

3.2检测面板： $\geq 5\text{mm}$ 厚亚克力板，面板上安装4mm标准检测端子，支持测量各液压系统传感器（压力传感器、位移传感器等）、电磁阀线圈、压力开关等元件的电阻、电压、波形等电信号。万用表表笔检测时接触牢固不脱落。

3.3故障设置能力：支持液压系统总故障设置点 ≥ 10 个，涵盖电磁阀驱动线路、传感器信号线路、控制器输入输出等关键线路；支持断路、对地短路、对电源短路等常见电气故障设置。

4.交互式教学平台功能要求

4.1配备专用故障设置教学系统，内置原车液压系统维修手册、液压原理图及实训指导书，可快速调取相关教学资料，为实训教学、故障排查提供便捷支撑。

4.2配备专用智能交互教学设备，运行稳定可靠，具备良好的环境适应性，可满足实训教学过程中的各类操作需求，画面及数据刷新无卡顿、无延迟，保障实训过程中数据查看、资源调取的连贯性，保障教学活动顺利开展；具备充足的存储容量，可存储大量专业教学资源，支持无线网络连接，配备专用操控设备，操作便捷，适配实训场地各类使用场景。

5.可视化展示要求:

5.1控制阀组上方配备LED指示灯,支持实时显示各电磁阀得电状态,指示灯与阀组动作同步。

5.2配套液压原理图看板,须标注与实物一致的检测点编号和管路标识,支持原理讲解与过程分析时“图物对照”。

6.安全警示标识:在高温、高压、旋转运动部件等危险区域,粘贴“严禁烟火”“高压危险”“高温注意”等安全警示标识,符合航空地面设备实训安全规范。

7.实训项目不少于以下内容:(1)液压系统结构与组成认知实训;(2)液压系统工作原理与油路分析实训;(3)液压操作控制系统功能实训;(4)液压泵、控制阀、油缸等核心元件拆装与检测实训;(5)液压系统常见故障诊断与排除实训;(6)电磁阀控制线路检测与故障排查实训;(7)传感器检测与信号测量实训;(8)液压系统维护保养与安全操作规范实训。

8.教学资源要求

8.1配套液压系统维修手册、液压原理图、电气原理图及实训指导书。

8.2配套纸质版实训指导手册不少于2套,内容涵盖油路分析、操作控制、故障诊断、电磁阀检测、传感器测量及安全维护等全部实训项目的教学要求。

8.3提供不少于10种常见控制模块的案例库,包括故障现象、故障原因及诊断排除步骤。提供理论考核题库不少于50道试题,配套标准答案及解析,并配备覆盖操作流程、安全规范、故障排除等多维度实操考核评分表。

8.4为满足实训项目需求,投标人须配备以下检测测量仪器,并提供配置清单及技术资料。包含但不限于:

8.4.1内六角扳手组1套:性能参数与实训系统的实际维修操作需求相匹配。

8.4.2开口扳手组1套:规格与扭矩范围须与实训系统的实际维修操作需求相匹配。

8.4.3套筒扳手组1套:性能参数与实训系统的实际维修操作需求相匹配,含棘轮扳手。

8.4.4密封圈更换工具1套:含取出钩、安装导套、塑料撬棒。

8.4.5游标卡尺1把:数显式,0~150mm,精度0.01mm

8.4.6检测端子转接线束1套:转接头≥3种,耐压≥60V,带测试端子

8.4.7工具车1辆:五层,静音万向轮,承重≥50kg

四、散装货物装载机(电动)电气故障诊断实训系统

1.基础结构与实车对接功能要求

1.1系统结构配置:采用钢结构焊接或工业型材拼接而成,表面做防锈处理;底部配备带刹车的万向轮。

1.2联动对接设计:支持通过工业级航空接插头与散装货物装载机物理连接;支持拔下跨接线束后,车辆可立即恢复正常工作,整车功能不受影响。联动系统须确保数据传输完整准确,且对原车系统无损伤。

1.3原车系统保留:实训过程中车辆各控制系统、传感器、执行器保持完整,可正常运行。

1.4实时检测能力:支持对装载机整车控制器(VCU)、电机控制器(MCU)、电池管理系统(BMS)、DC/DC转换器、高压配电单元、举升/翻斗电磁阀驱动、行走驱动电机、加速踏板位置传感器、挡位传感器及辅助电器的实时检测、静态参数测量及故障设置。

2.检测面板模块要求

2.1检测面板：≥5mm厚亚克力板，面板尺寸：≥1250×620mm，承重≥50kg不变形；面板安装4mm标准检测端子，面板上安装4mm标准检测端子，支持测量传感器、执行器、控制单元脚位的电阻、电压、波形等信号，万用表表笔检测时接触牢固不脱落。

2.2端子图标识：面板精印彩色控制单元插头插座端子图及电气原理图，标示检测点对应的元件名称与针脚定义。

2.3面板性能：具备绝缘、耐腐蚀、耐冲击、耐污染、防火、防潮等特性。

3.故障设置能力要求

3.1故障点数量：通过专用插接器将控制信号接回原车控制单元，整车总故障设置点≥20个，涵盖液位传感器、真空泵控制线路、排污阀驱动、安全互锁系统、控制器输入输出等关键线路。

3.2插接件要求：连接线选用汽车专用电线，耐压≥600V，配备连接线，支持整车电路信号稳定传输。

3.3采用手动设故开关与可调电阻相结合方式，支持通过开关控制线路通断模拟断路、短路故障，串联可调电阻模拟信号衰减（串电阻故障）。

3.4模块安装于平台背面单层抽屉式结构内，配备机械锁扣，保证设备安全性与隐私性。

4.数据采集、处理显示及实训交互、资源调取功能

4.1配备专用数据采集与显示设备，内置原车维修手册和电路图，支持流畅查看视频资源、文本资源、彩色电气原理图，可快速调取各类实训相关资料，为实训教学、故障排查提供便捷支持。

4.2设备可实现多通道数据同步采集与处理，运行流畅稳定，画面及数据刷新无卡顿、无延迟，保障实训过程中数据查看、资源调取的连贯性；具备充足的存储容量，可存储大量实训教学资源；支持无线网络连接，配备无线操控设备，操作便捷，可灵活适配实训场地布局，便于学员和教师操作使用。

5.实训项目不少于以下内容：(1)散装货物装载机（电动）三电系统结构与原理认知实训(2)整车控制器（VCU）信号测量与分析实训(3)电机控制器（MCU）控制逻辑与故障排查实训(4)加速踏板与挡位传感器检测与调试实训(5)高压配电单元与接触器控制线路检测实训(6)电气控制系统综合故障诊断与排查实训(7)高压安全操作与绝缘检测实训。

6.教学资源要求

6.1配套电子版原车维修手册、电路图、高压安全操作规程及实训指导书。

6.2配套纸质版实训指导手册不少于2套，内容涵盖三电系统认知、VCU/MCU检测、传感器调试、高压配电检测、综合故障诊断及高压安全绝缘检测等全部实训项目的教学要求。

6.3提供不少于10种常见电气系统故障案例库，包括故障现象、故障原因及诊断排除步骤。提供理论考核题库不少于50道试题，配套标准答案及解析，并配备覆盖操作流程、安全规范、故障排除等多维度实操考核评分表。

6.4为满足实训项目需求，投标人须配备以下检测测量仪器，并提供配置清单及技术资

	<p>料。包含但不限于：</p> <p>6.4.1绝缘电阻测试仪（兆欧表）1个：①额定电压：500V / 1000V / 2500V 多档可调②电阻测量范围：0~100GΩ（100,000 MΩ）③精度：±5% 或更优。</p> <p>6.4.2数字万用表1个：精度：直流电压精度 ±(0.05%+10字) 或更优。</p> <p>6.4.3钳形电流表1个：可测量交直流电流，最小量程 ≤40A，最大量程 ≥400A，精度 ±(2.5%+5字)，具备数据保持功能。</p> <p>6.4.4绝缘工具套装1套：耐压≥1000V，含绝缘螺丝刀、钳类等不少于10件。</p> <p>6.4.5扭力扳手2把：规格与扭矩范围须与实训系统的实际维修操作需求相匹配。</p> <p>6.4.6专用检测转接线束1套：多种转接头（≥3种），耐压≥60V，带测试点。</p> <p>6.4.7车辆电气专用检测工具1套：至少包含：汽车专用电路测试笔（带电压/通断指示）、继电器检测盒、保险丝检测工具、ECU针脚探针套件、防水插头端子拆装工具、鳄鱼夹测试线套装（多种长度/颜色）。</p> <p>6.4.8高压防护装备1套：符合国家相关绝缘防护标准，供货阶段须提供产品合格证。</p> <p>6.4.9成套工具与标识1套：配备安全隔离警示设备，以及满足上述全部测试需求的全套辅助工具。</p>
16	<p>旅客登机梯</p> <p>一、功能要求</p> <p>旅客登机梯是以改装商用二类底盘为载体的自驱动式机场地面专用设备，主要用途是接送旅客上下飞机。由汽车底盘、辅梁总成、梯身总成、平台总成、升降机构总成、尾梯总成、液压系统、控制系统等组成。</p> <p>★须在中国民用航空局公布的检验合格的机场设备通告内，提供网站截图。</p> <p>同时具备以下功能要求：</p> <p>1.遵循标准要求</p> <p>1.1遵循标准要求：应符合IATA AHM-910《飞机地面支持设备的基本要求》、IATA AHM-913《飞机地面支持设备的基本安全要求》。</p> <p>2.发动机要求</p> <p>2.1功率≥70kW。</p> <p>2.2排放须满足国六标准，并提供达标证明文件。</p> <p>3.辅梁总成要求</p> <p>3.1为框架结构，由高强度成型方钢和角钢焊接而成，上面设计有可拆卸防滑底板。</p> <p>3.2四角安装有共计4个液压支撑腿。</p> <p>4.梯身总成要求</p> <p>4.1是登机梯的下梯，由导轨框架、阶梯、阶梯踏板、固定支撑轮、锁紧装置、尾梯、固定梯侧舷等组成。</p> <p>4.2两侧安装固定梯侧舷，腹下装有锁紧装置，尾部装有尾梯。</p> <p>5.滑动梯要求：是登机梯的上梯，由框架、阶梯、侧舷、平台等组成，平台前端配备缓冲橡胶筒和缓冲装置。</p> <p>6.升降机构总成要求：用于旅客登机梯高度的微调，可实现梯身夹角±3°的调整。</p>

- 7.全保护及应急措施要求：
- 7.1起升机构的油缸配备液压锁，同时该机构设有机械锁，起双重保险作用。
- 7.2活动平台前部装有防撞开关和防撞橡胶筒。
- 7.3活动平台前部须配备光电测距仪。支持平台接近飞机时，自动锁止梯身的所有动作，防止平台继续移动，确保飞机免受碰撞。
- 7.4支持电气系统出现故障时（齿轮泵仍能继续工作），调节电磁阀上的应急按钮可实现液压系统各部分的动作。
- 7.5齿轮泵不能工作，支持采用手动泵供油，完成4个支撑脚的收回，确保旅客登机梯及时撤离飞机。

二、参数要求

- ★1.升降高度范围：最低高度 $\leq 2400\text{mm}$ ，最高高度 $\geq 4400\text{mm}$ ；
- 2.上平台参考尺寸（长 \times 宽）： $\geq 3000 \times 1700\text{mm}$ ；
- 3.阶梯数量和尺寸：
- 3.1滑动阶梯（长 \times 宽 \times 高）： $\geq 1200 \times 270 \times 180\text{mm}$ ， ≥ 8 级；
- 3.2固定阶梯（长 \times 宽 \times 高）： $\geq 1200 \times 270 \times 180\text{mm}$ ， ≥ 10 级；

三、配套附件及工具

1.工具及配套：

提供至少1套专用检修/维护工具，并附带专用工具箱。包括但不限于：汽车工具包1套、撬杠2个、手动泵操作杆1个、地毯压杆 ≥ 20 根。

2.提供液压系统示教板、控制系统实训系统所需技术资料及配件。

旅客登机梯液压系统示教板、液压控制系统实训系统

一、功能要求

- 1.以旅客登机梯实车液压系统为基础开发，采用模块化结构、实物还原与动态演示设计，集结构认知、原理演示、操作实训、工作过程模拟、故障诊断于一体的教学与实训综合平台。
- 2.以实车液压控制系统为基础开发，采用模拟实物还原与故障诊断设计，集控制逻辑分析、动态参数检测、故障模拟排除于一体的专业化教学与实训平台。

二、旅客登机梯液压系统示教板

1.参考尺寸： $\geq 1500 \times 800 \times 1800\text{mm}$ ；

2.结构配置要求

2.1台架结构：整体结构坚固耐用，表面做防锈处理；底部配备 ≥ 4 个带刹车万向轮（前轮万向带刹车，后轮定向），推行灵活，驻停稳固。

2.2工作台面：实训台面环保耐磨，厚度 $\geq 25\text{mm}$ ，预留宽度 $\geq 300\text{mm}$ 的平整操作区。

2.3储物配置：实训台下侧设三层组合抽屉，采用高强度五金静音滑轨，支持分类存放检测仪器、仪表、连接线束及教学辅助工具。

2.4供电要求：支持220V交流供电，经内部变压整流转换为12V直流输出（无需蓄电池），具备防短路保护功能。

3.原理展示与动态演示要求

3.1展示面板：≥5mm厚的铝塑板制作，面板参考尺寸：≥1500×920mm，表面喷绘彩色液压原理图，要求图文清晰、色彩耐久、不变形褪色；原理图须完整呈现液压系统结构组成、油路走向、控制阀组逻辑及平台平衡锁定、应急下降等安全保护机制。

3.2部件固定与管路保留：按照原车液压系统结构组成、布置及连接方式，将液压泵、控制阀组、油缸、马达、油箱、管路等核心部件固定于展示板，完整保留实车管路走向及接口形式，确保系统结构真实可查。

3.3动态油路流向演示：各液压管路安装彩色流水灯，通过操作面板控制按钮模拟登机梯举升、下降、平台调平、踏步伸缩等作业流程，动态展示液压油流向、压力建立与释放及油路切换过程。

3.4管路标识与可视化要求：

3.4.1所有液压管路需按照工业标准进行颜色标识区分（如压力油路、回油路、先导控制油路等），不同油路采用不同颜色标签或套管进行标识，并配套中文功能标牌。

3.4.2关键管路接头处标注名称（如“举升油缸进油”“平台调平油缸回油”等）。

3.5可视化教学支持：

3.5.1控制阀组上方配备LED指示灯，支持实时显示各电磁阀得电状态，指示灯与阀组动作同步。

3.5.2配套液压原理图看板，图中标注与实物一致的管路标识和检测点，支持原理讲解与过程分析时“图物对照”。

4.交互式教学平台功能要求

4.1配备专用故障设置教学系统，内置登机梯液压系统维修手册、液压原理图及实训指导书，可快速调取相关教学资料，为实训教学、故障排查提供便捷支撑。

4.2配备专用智能交互教学设备，运行稳定可靠，具备良好的环境适应性，可满足实训教学过程中的各类操作需求，画面及数据刷新无卡顿、无延迟，保障实训过程中数据查看、资源调取的连贯性，保障教学活动顺利开展；具备充足的存储容量，可存储大量专业教学资源，支持无线网络连接，配备专用操控设备，操作便捷，适配实训场地各类使用场景。

5.实训项目不少于以下内容：(1)整车液压系统认知与结构实训(2)液压系统工作原理与油路分析实训(3)支腿支撑回路操作与保压测试实训(4)举升/下降控制逻辑与操作实训(5)平台调平与平衡锁定原理认知实训(6)应急下降与安全保护机制实训(7)液压系统常见故障模拟与诊断排除实训。

6.教学资源要求

6.1配套电子版登机梯液压系统原理图、控制逻辑说明、液压元件手册及实训指导书。

6.2配套纸质版实训指导手册不少于2套，内容涵盖液压系统认知、油路分析、支腿保压、举升控制、平台调平、应急下降及故障诊断排除等全部实训项目的教学要求。

6.3提供配套液压系统原理展示视频及动态油路演示资源。

6.4为满足实训项目需求，投标人须配备以下检测测量仪器，并提供配置清单及技术资料。包含但不限于数字万用表：精度：直流电压精度 $\pm(0.05\%+10字)$ 或更优。

三、旅客登机梯液压控制系统实训系统

1.参考尺寸：≥2000×1100×1800mm；

2.结构配置要求

2.1台架结构：整体结构坚固耐用，表面做防锈处理；底部配备≥4个带刹车万向轮（前

轮万向带刹车, 后轮定向), 推行灵活, 驻停稳固。

2.2系统组成: 以整车液压控制系统为基础开发, 完整包括液压泵、控制阀组、液压油缸、制动泵、制动盘、制动踏板、传动系统、传感器、检测面板及移动台架等核心部件, 真实还原登机梯液压控制系统的结构与控制逻辑。

2.3供电要求: 支持220V交流供电, 经内部变压整流转换为12V/24V直流工作电压, 具备防短路及漏电保护功能。

3. 液压控制与动态检测要求

3.1控制功能模拟: 支持真实模拟登机梯举升、下降、平台调平、踏步伸缩、制动等作业流程, 控制逻辑与实车一致, 动态展示各工况下液压阀组切换顺序、油缸动作时序及压力变化。

3.2流量检测能力: 预留液压流量计接口, 可检测液压泵实际供油量, 分析泵的工作效率及系统泄漏情况。

3.3电控信号检测: 控制阀组电磁线圈、传感器信号线全部引至检测面板, 支持对电磁阀驱动电压、传感器信号(压力、位移)进行实时波形测量与数据分析。

4. 检测面板模块要求

4.1检测面板: $\geq 5\text{mm}$ 厚的铝塑板制作, 面板参考尺寸: $\geq 1200 \times 850\text{mm}$, 面板上安装8mm标准检测端子, 支持直接测量各传感器、电磁阀线圈、控制器脚位的电阻、电压、波形等信号, 接触紧密, 测量可靠。

4.2端子图标识: 面板精印彩色电液控制原理图, 标示各检测点对应的元件名称、针脚定义及信号类型。

4.3面板性能: 具备绝缘、耐腐蚀、耐冲击、耐污染、防火、防潮等特性。

5. 故障设置要求

5.1故障类型: 支持电磁阀线圈断路/短路、驱动电压缺失、传感器信号失效/漂移、线路断路/对地/对电源短路、控制器逻辑异常等常见故障设置, 支持机械液压故障模拟。故障设置点 ≥ 10 个。

5.2设故方式: 采用智能故障控制系统, 通过系统指令模拟线路断路、短路故障, 并支持串联可调电阻以模拟信号衰减。

6. 数据采集、处理显示及实训交互、资源调取功能

6.1配备专用数据采集与显示设备, 内置原车维修手册和电路图, 支持流畅查看视频资源、文本资源、彩色电气原理图, 可快速调取各类实训相关资料, 为实训教学、故障排查提供便捷支持。

6.2设备支持通过通讯总线连接实训台故障设置模块, 可实现多通道数据同步采集与处理, 运行流畅稳定, 画面及数据刷新无卡顿、无延迟, 保障实训过程中数据查看、资源调取的连贯性; 具备充足的存储容量, 可存储大量实训教学资源; 支持无线网络连接, 配备无线操控设备, 操作便捷, 可灵活适配实训场地布局, 便于学员和教师操作使用。

7.实训项目不少于以下内容: (1)液压控制系统结构与原理认知实训; (2)液压泵性能检测与效率分析实训; (3)控制阀组功能测试与逻辑分析实训;

(4)电磁阀驱动线路检测与故障排查实训; (5)压力传感器、位移传感器检测与信号测量实训; (6)液压系统压力、流量参数检测与调试实训; (7)举升/下降控制逻辑故障诊断实训; (8)平台调平与平衡锁定故障模拟排除实训; (9)液压管路堵塞与泄漏故障模拟实训; (10)控制器输入输出信号测量与分析实训; (11)液压控制系统维护保养与安全操作规

范实训。

8.教学资源要求

8.1配套电子版液压系统维修手册、电液控制原理图、传感器参数手册及实训指导书。

8.2配套纸质版实训指导手册不少于2套，内容涵盖液压系统结构认知、工作过程演示、故障模拟与排除、参数测量、控制逻辑分析及安全操作规范等全部实训项目的教学要求。

8.3提供不少于10种常见液压控制系统故障案例库，包括故障现象、故障原因及诊断排除步骤。提供理论考核题库不少于50道试题，配套标准答案及解析，并配备覆盖操作流程、安全规范、故障排除等多维度实操考核评分表。

8.4为满足实训项目需求，投标人须配备以下检测测量仪器，并提供配置清单及技术资料。包括但不限于：

8.4.1数字万用表1个：精度：直流电压精度 $\pm(0.05\%+10\text{字})$ 或更优。

8.4.2扳手组（含扭力扳手）1套：规格与扭矩范围须与实训系统的实际维修操作需求相匹配。

8.4.3检测转接线束：多种转接头（ ≥ 3 种），耐压 $\geq 60\text{V}$ ，带测试点。

8.4.4防滑手套：10双。

8.4.5吸油棉及油盘：2套。

行李牵引车（电动）

一、功能要求

该行李牵引车（电动）是机场用于牵引行李/货物的车辆，主要由车身、传动、转向、操纵和电气系统组成，

★须在中国民用航空局公布的检验合格的机场设备通告内，提供网站截图。

同时满足下列要求：

1.动力系统要求

1.1动力电池

1.1.1须选用汽车专用磷酸铁锂电池产品。

1.1.2配备国标直流充电接口，可使用不同功率（60kW、120kW）国标充电桩进行充电；充电倍率 $\geq 1\text{C}$ 。

1.1.3常温状态下（环境温度 25°C ），正常充放电循环次数不低于2000次，且2000次循环内其储能衰减不得大于20%。

1.1.4配备智能BMS（电池管理系统），能实现全面的电池管理、状态检测、充放电自动加热及火灾防控等功能。提供国标通讯接口，满足后期车联网系统对电池电压、电流、电量、温度等状态数据的读取需求。

1.1.5电池安装位置应便于检查、维修、保养。

1.1.6电池箱内配备自动灭火与检测装置，支持电池出现异常时驾驶室内的仪表发出声光报警。

1.1.7电池箱防护等级应 $\geq \text{IP67}$ ，提供第三方防护等级检测报告予以证明。

1.1.8电池质保期不低于8年。

1.2 驱动电机及控制器要求

1.2.1 电机应为永磁同步电机。

1.2.2 驱动电机绝缘等级应达到H级，防护等级 \geq IP67。

1.2.3 电控装置：应与驱动电机匹配，采用模块化、高集成化设计，减少高压接头，具备出色抗干扰能力及在电机超温、超载、短路等异常状况下的警告和保护功能。

1.2.4 驱动电机、驱动电机控制器质保期 \geq 5年。

1.3 触电防护与警示：所有可能引起人员触电的部位应采取防护措施，并设有“小心触电”标识。

2. 车身要求

2.1 后牵引座配备拖挂导向装置（含驾驶室操作脱离机构）。

2.2 前后保险杠配备防撞胶，防撞胶厚度 \geq 25mm，牵引装置设计有防止意外脱钩的结构。

2.3 配备车门限位器。

2.4 配备空调系统，驾驶室内安装风扇。

3. 具备车辆启动与行驶控制功能，支持从“电源切断”状态切换至“可行驶”状态须经至少两个独立操作步骤。

4. 配备液压助力转向或电子转向系统。

5. 操纵系统要求

5.1 配备独立于控制系统的电源切断开关，并支持驾驶员离开驾驶位3s~5s后自动断开行驶主回路。

5.2 配备红色主电源紧急断开开关，支持驾驶员手可触及位置实现主电源紧急断开。

5.3 配备充电保护机制。

二、参数要求

★1. 牵引力： \geq 25kN。

2. 整备质量： \geq 4000kg。

3. 额定牵引质量： \geq 32000kg。

4. 参考尺寸： \geq 3000×1500×2000mm。

5. 最小转弯半径： \leq 3000mm。

6. 最高行驶速度： \leq 35km/h（根据需要可调整）。

7. 车身高度（含驾驶室）高度 \leq 2500mm。

8. 动力电池、电机和电控装置

8.1 动力电池采用磷酸铁锂电池，须提供带有CMA或CNAS资质标识的第三方检测机构出具的检测报告，检测报告须完整佐证下述①~③全部技术参数要求：①额定电压： \geq 300V②电池容量： \geq 60Ah③快速充电时间： \leq 2小时。

8.2 驱动电机及控制器：①电机额定功率 \geq 20kW②电机防护等级不低于IP67，绝缘等级为H级。③控制器防护等级不低于IP67，具备过载、过压、欠压、过温保护功能。

三、配套附件及工具

1. 工具及配套：

提供至少1套专用检修/维护工具，并附带专用工具箱。包括但不限于：

内六角扳手1个、灭火器1个、备胎（含轮毂）各1条、牵引销/牵引钩2个、反光背心10个。

2.提供电控系统故障检测实训系统、制动系统实训系统所需技术资料及配件。

行李牵引车（电动）电控系统故障检测实训系统、制动系统实训系统

一、功能要求

- 1.以电动行李牵引车原厂技术规范为基础进行开发，采用联动对接设计，集硬件检测、故障设置、软件教学于一体的综合性实训系统。
- 2.以整车制动系统为基础开发，集结构展示、原理演示、动态测试、拆装检修于一体的标准化教学实训平台。

二、行李牵引车（电动）电控系统故障检测实训系统

1.参考尺寸： $\geq 1650 \times 820 \times 1700 \text{mm}$ ；

2.基础结构与实车对接功能要求

- 2.1结构配置：采用钢结构焊接或工业型材拼接而成，表面做防锈处理；底部配备带刹车的万向轮。
- 2.2联动对接设计：支持通过工业级航空接插头与行李牵引车物理连接；支持拔下跨接线束后，车辆可立即恢复正常工作，整车功能不受影响。联动系统须确保数据传输完整准确，且对原车系统无损伤。
- 2.3原车系统保留：实训过程中车辆各控制系统、传感器、执行器保持完整，可正常运行
- 2.4实时检测能力：支持对行李牵引车整车控制器（VCU）、电机控制器（MCU）、电池管理系统（BMS）、车载充电机、DC/DC转换器、高压配电单元、辅助电器等核心模块进行实时检测与诊断，支持静态信号参数测量，可对控制单元主要线路进行故障设置与检测。

3.检测面板模块要求

3.1检测面板： $\geq 5 \text{mm}$ 厚亚克力板，面板尺寸： $\geq 1250 \times 620 \text{mm}$ ，承重 $\geq 50 \text{kg}$ 不变形；面板安装4mm标准检测端子，面板上安装4mm标准检测端子，支持测量传感器、执行器、控制单元脚位的电阻、电压、波形等信号，万用表表笔检测时接触牢固不脱落。

3.2端子图标识：面板精印彩色控制单元插头插座端子图及电气原理图，标示检测点对应的元件名称与针脚定义。

3.3面板性能：具备绝缘、耐腐蚀、耐冲击、耐污染、防火、防潮等特性。

4.故障设置能力要求

4.1故障点数量：通过专用插接器将控制信号接回原车控制单元，整车总故障设置点 ≥ 20 个，涵盖加速踏板位置传感器、挡位传感器、电机旋变传感器、电流传感器、温度传感器、接触器控制线路、控制器输入输出等关键线路。

4.2插接件要求：连接线选用汽车专用电线，耐压 $\geq 600 \text{V}$ ，配备连接线，支持整车电路信号稳定传输。

4.3故障设置功能：

4.3.1采用手动设故开关与可调电阻，安装于抽屉式模块内并配备机械锁扣；支持断路、短路、信号衰减、线路压降、接触不良、对地/对电源短路、互短及交叉错接等故障

设置。

4.3.2模块安装于平台背面单层抽屉式结构内，配备机械锁扣，保证设备安全性与隐私性。

4.3.3支持通过专用对接线束将控制单元与原车线路隔离，真实还原电气系统典型故障。

5.交互式教学平台功能要求

5.1配备专用故障设置教学系统，内置车辆维修手册及电路原理图，支持流畅查看各类教学资源、电气控制原理图，可快速调取相关教学资料，为实训教学、故障排查提供便捷支撑。

5.2配备专用智能交互教学设备，运行稳定可靠，具备良好的环境适应性，可满足实训教学过程中的各类操作需求，画面及数据刷新无卡顿、无延迟，保障实训过程中数据查看、资源调取的连贯性，保障教学活动顺利开展；具备充足的存储容量，可存储大量专业教学资源，支持无线网络连接，配备专用操控设备，操作便捷，适配实训场地各类使用场景。

6.实训项目不少于以下内容：(1)行李牵引车（电动）电控系统结构与原理认知实训；(2)电机控制器（MCU）控制逻辑与故障排查实训(3)加速踏板与挡位传感器检测与调试实训(4)高压配电单元与接触器控制线路检测实训(5)电控系统综合故障诊断与排查实训(6)高压安全操作与绝缘检测实训(7)充电系统操作与维护实训。

7.教学资源要求

7.1配套电子版维修手册、电路图、高压安全操作规程及实训指导书。

7.2配套纸质版实训指导手册不少于2套，内容涵盖电控系统结构认知、工作过程演示、故障模拟与排除、参数测量、安全操作规范及充电系统维护等上述全部实训项目的教学要求。

7.3提供不少于10种常见电控系统故障案例库，包括故障现象、故障原因及诊断排除步骤；提供理论考核题库不少于50道试题，配套标准答案及解析；并配备覆盖操作流程、安全规范、故障排除及高压安全操作等多维度实操考核评分表。

7.4为满足实训项目需求，投标人须配备以下检测测量仪器，并提供配置清单及技术资料。包含但不限于：

7.4.1绝缘电阻测试仪（兆欧表）1个：①额定电压：500V / 1000V / 2500V 多档可调②电阻测量范围：0~100GΩ（100,000 MΩ）③精度：±5% 或更优。

7.4.2数字万用表1个：精度：直流电压精度 ±(0.05%+10字) 或更优。

7.4.3钳形电流表1个：可测量交直流电流，最小量程 ≤40A，最大量程 ≥400A，精度 ±(2.5%+5字)，具备数据保持功能。

7.4.4绝缘工具套装1套：耐压≥1000V，含绝缘螺丝刀、钳类等不少于10件。

7.4.5扭力扳手2把：规格与扭矩范围须与实训系统的实际维修操作需求相匹配。

7.4.6专用检测转接线束1套：多种转接头（≥3种），耐压≥60V，带测试点。

7.4.7高压防护装备1套：符合国家相关绝缘防护标准，供货阶段须提供产品合格证。

三、行李牵引车（电动）制动系统实训系统

1.参考尺寸：≥1800×1100×1700mm；

2.结构配置要求

2.1系统组成：以电动行李牵引车整车制动系统的电动助力制动总泵实物为基础制作，

真实还原行李牵引车制动系统的完整结构组成与布局关系。

2.2台架结构：整体结构坚固耐用，表面做防锈处理。

2.3移动与固定：底部配备 ≥ 4 个带自锁功能的静音万向脚轮，推行灵活，驻停稳固。

2.4安全防护：旋转运动部件（如制动盘）需加装透明防护罩，确保操作安全，便于观察。

3.工作原理与动态演示要求

3.1原理展示面板： $\geq 5\text{mm}$ 厚的铝塑板制作，面板参考尺寸： $\geq 1100 \times 850\text{mm}$ ，精喷彩色整车制动系统结构组成图和工作原理图，图文清晰、色彩耐久，长时间使用不变色、不变形。原理图需完整呈现制动系统的结构组成、液压油路走向、电气控制逻辑（制动灯控制、制动力调节）及关键安全保护机制。

3.2液压压力检测功能：按照原车布局，在制动液压管路关键位置（如主缸出口、各轮缸入口）安装 ≥ 3 个液压表，踩下制动踏板时，可实时观察各个液压管路压力的建立与释放过程，直观展示制动力分配原理。

3.3动态实验功能：具备实际制动效果演示功能，支持通过操作制动踏板，动态演示制动系统的工作过程 and 操作方法，包括制动器机械动作、制动灯点亮完整呈现制动系统“操纵—助力—液压—执行—电控”全流程工作过程。

3.4管路标识：所有制动管路需按照工业标准进行颜色标识区分，配套中文功能标牌。

4.拆装与检测实训功能要求

4.1拆装实训能力：支持整车制动系统的分解与安装训练，所有部件固定方式符合实际维修工艺要求。

4.2制动液排气调整：支持学生进行制动液排气操作和测漏实验，真实还原制动系统维护作业流程。

4.3制动间隙调整：鼓式制动器部位设计可调节结构。

4.4机械参数检测：关键调整部位预留检测接口，支持测量制动盘跳动量、制动蹄间隙、制动踏板自由行程等机械参数。

5.故障设置与诊断功能要求

5.1故障模拟能力：在制动系统关键线路设置故障点，涵盖：

5.1.1液压故障：通过节流阀模拟管路堵塞、通过旁通阀模拟内泄漏、通过截止阀模拟管路断路

5.1.2机械故障：支持模拟制动盘磨损、制动蹄片磨损。

5.1.3电气故障：制动灯开关失效、轮速传感器信号丢失/漂移、线路断路/短路/接触不良等。

5.2故障点数量：制动系统总故障设置点 ≥ 10 个，涵盖液压、机械、电气三类故障。

6.实训项目不少于以下内容(1)整车制动系统结构与组成认知实训；(2)液压制动工作原理与油路分析实训；(3)盘式制动器拆装与检测实训；(4)鼓式制动器拆装与间隙调整实训；(5)制动主缸与轮缸拆装检修实训；(6)制动踏板自由行程调整与检测实训；(7)制动系统机械故障（磨损、松旷）诊断实训；(8)液压制动系统综合故障诊断与排除实训；(9)制动系统维护保养与安全操作规范实训。

7.教学资源要求

7.1配套原车液压制动系统维修手册、液压原理图、电路图及实训指导书

7.2配套纸质版实训指导手册不少于2套，内容涵盖制动系统结构认知、工作过程演示、

	<p>拆装检修、参数检测、故障模拟与排除等全部实训项目的教学要求。</p> <p>7.3多媒体课件：配套涵盖行李牵引车制动系统结构原理、液压工作原理动画、制动气密性检测流程演示、故障诊断流程的教学课件/视频资源。</p> <p>7.4为满足实训项目需求，投标人须配备以下检测测量仪器，并提供配置清单及技术资料。包含但不限于：</p> <p>7.4.1数字万用表1个：精度：直流电压精度 $\pm(0.05\%+10\text{字})$ 或更优</p> <p>7.4.2制动盘跳动量测量表架1套：含磁性表座或专用固定支架，配套百分表（量程0~10mm，精度0.01mm），支架臂长$\geq 200\text{mm}$，可万向调节，适用于实训台架制动盘端面跳动测量</p> <p>7.4.3扳手组1套：规格与扭矩范围须与实训系统的实际维修操作需求相匹配</p> <p>7.4.4安全防护套装2套：含：绝缘手套（$\geq 1000\text{V}$）、防护眼镜、安全帽、防护服、绝缘鞋（$\geq 5\text{kV}$）、防护面罩。</p>
20	<p>飞机地面空调机组</p> <p>一、功能要求</p> <p>该飞机地面空调机组是以市电为动力源的全封闭罩壳固定式机场地面专用设备，主要用途是为飞机提供过滤的冷、暖空气。由箱体总成、制冷系统、气流系统、电气系统等组成。</p> <p>★须在中国民用航空局公布的检验合格的机场设备通告内，提供网站截图。</p> <p>同时具备以下功能要求：</p> <p>1.压缩机</p> <p>1.1配备三套独立的制冷单元，各单元均采用蒸汽压缩式制冷</p> <p>1.2厢体配备快装门，支持压缩机的检查、保养及维修。</p> <p>2.蒸发器</p> <p>配备蒸发器及供气管路，支持外界空气经蒸发器过滤、降温、除湿处理后，由供气管路连接飞机外部接口输入机舱。</p> <p>3.送风机</p> <p>配备离心式蒸发风机，支持从外界吸入空气并增压，推动空气依次经蒸发器、导风罩、送风软管及飞机接头，将过滤、降温、除湿后的新鲜空气送入飞机。</p> <p>4.冷凝器风机：配备冷凝器风机，支持冷凝器的散热，确保制冷系统稳定运行。</p> <p>5.节流装置</p> <p>配备节流装置，支持与压缩机、冷凝器、蒸发器共同完成压缩、冷凝、节流、汽化制冷循环。</p> <p>6.电气控制系统</p> <p>配备电气控制系统，由操作面板、大电器柜、小电器柜三部分组成。具体功能如下：</p> <p>6.1配备操作面板，支持根据现场实际情况安装在靠近地面、方便操作的位置，集中控制机组所有功能操作（含空调系统开关、仪表）。</p> <p>6.2配备装有主断路器及压缩机断路器、接触器等的大电器柜。</p> <p>6.3配备装有控制器、保险组件等的小电器柜。</p>

二、产品参数要求

1.参考尺寸：≥4100×2200×1550mm。

2.整机重量：≤3000kg

3.性能参数

★3.1制冷功率：≥200kW

★3.2加热功率：≥90kW

3.4送风量：0~5500m³/h（电动调节、单风管送风）

3.5送风风压：≥6700Pa

3.6制冷：≤2℃（35℃/80%工况下）

3.7制热：40-60℃（出厂设定50℃）

3.8送风湿度：无游离水

3.9连续工作时间：≥8h

三、配套附件及工具

1.配备≥1根送风软管，长度：≥15m，配置符合ISO 1034标准的飞机空调接口，软管可折叠，具备保温绝热性能、外部带防磨橡胶条具备收纳、便捷安装和可移动性功能。

2.工具及配套：

提供至少1套专用检修/维护工具，并附带专用工具箱。包括但不限于：干燥滤芯2个、继电器1个、压力表1个、充氟套管1个。

3.提供机组工作原理示教板、电气控制与传感器故障模拟实训系统所需技术资料及配件。

飞机地面空调机组工作原理示教板、电气控制与传感器故障模拟实训系统

一、功能要求

1.以飞机地面空调机组设备为开发基础，采用模块化结构、可视化原理展示设计，集结构认知、原理演示、工作过程模拟于一体的教学展示平台，支持制冷与空调技术等行业对空调机组电气控制系统、制冷循环原理及工作过程的教学需求。

2.以实际设备电气控制系统为开发基础，采用模块化设计、故障模拟与检测相结合的理念，构建集电气控制原理展示、传感器信号检测、故障设置与诊断于一体的实训平台，支持制冷与空调技术等行业对空调机组电气控制系统及传感器故障诊断的教学实训需求。

二、飞机地面空调机组工作原理示教板

1.参考尺寸：≥1500×800×1800mm；

2.结构配置要求

2.1台架结构：整体结构坚固耐用，表面做防锈处理；底部配备≥4个带刹车万向轮（前轮万向带刹车，后轮定向），推行灵活，驻停稳固。

2.2工作台面：实训台面环保耐磨，厚度≥25mm，台面参考尺寸：≥1500×450mm，预留宽度≥300mm的平整操作区。

2.3储物配置：实训台下侧设三层组合抽屉，采用高强度五金静音滑轨，支持分类存放检测仪器、仪表、连接线束及教学辅助工具。

2.4供电要求：支持220V交流供电，经内部变压整流转换为12V/24V直流输出（无需蓄电池），具备防短路保护功能。

3.原理展示要求

3.1展示面板：≥5mm厚的铝塑板制作，面板参考尺寸：≥1500×920mm，表面喷绘设备彩色工作原理图，要求图文清晰、色彩耐久、不变形褪色；原理图须完整呈现空调机组的制冷系统原理、电气控制系统逻辑、信号流向、温度压力保护机制等核心内容。

3.2动态演示：配备流水灯动态展示系统，支持通过操作面板按钮，模拟空调机组制冷、制热、除湿、通风等完整作业流程；支持实时显示控制信号传递路径。

3.3系统分区展示：

3.3.1制冷系统展示：设计标注有压缩机、冷凝器、蒸发器、膨胀阀、储液干燥器、制冷管路等核心部件，支持通过流水灯动态展示制冷剂相变过程与循环路径。

3.3.2电气控制系统展示：支持完整呈现控制器、温度传感器、压力传感器、接触器、继电器等电气元件的控制逻辑与信号传递关系。

3.3.3安全保护展示：标注高压保护、低压保护、过载保护、温度保护等关键安全节点，支持动态展示保护触发条件与动作过程。

3.4可视化教学：关键控制单元及执行元件区域须标注检测点及信号流向，配套简明文字说明。

3.5面板预留与外部故障诊断实训台的通信接口。

4.交互式教学平台要求：

4.1配备专用故障设置教学系统，内置车辆维修手册及电路原理图，支持流畅查看各类教学资源、电气控制原理图，可快速调取相关教学资料，为实训教学、故障排查提供便捷支撑。

4.2配备专用智能交互教学设备，运行稳定可靠，具备良好的环境适应性，可满足实训教学过程中的各类操作需求，画面及数据刷新无卡顿、无延迟，保障实训过程中数据查看、资源调取的连贯性，保障教学活动顺利开展；具备充足的存储容量，可存储大量专业教学资源，支持无线网络连接，配备专用操控设备，操作便捷，适配实训场地各类使用场景。

5.配套资源要求

5.1配套电子版空调机组电气原理图、制冷系统原理图、控制逻辑说明及实训指导书。

5.2配套空调机组工作原理演示视频及动态流程动画资源。

5.3配套纸质版实训指导手册不少于2套，内容涵盖制冷系统认知、电气控制原理、安全保护机制、故障诊断排除及操作维护等实训项目，覆盖空调机组工作原理教学全流程。

三、飞机地面空调机组电气控制与传感器故障实物模拟实训系统

1.参考尺寸：≥1800×800×1700mm；

2.结构配置要求

2.1台架结构：整体结构坚固耐用，表面做防锈处理；底部配备带自锁功能的万向脚轮，移动方便、驻停稳固。

2.2系统组成：以设备电气控制系统实物为基础开发，配备真实可运行的空调电器系统，完整包括压缩机控制回路、温控回路、风机控制回路、电磁阀控制回路、传感器检测单元等核心模块。

2.3工作台面：实训台面环保耐磨，厚度≥25mm，预留宽度≥300mm的平整操作区

。

2.4供电要求：支持220V交流供电，经内部变压整流转换为12V/24V直流输出（无需蓄电池），具备防短路保护功能。

3.原理展示与动态演示要求

3.1展示面板：≥5mm厚的铝塑板制作，面板参考尺寸：≥1100×850mm，表面喷绘设备彩色电气原理图，要求图文清晰、色彩耐久、不变形褪色；原理图须完整呈现压缩机控制回路、温控回路、风机/电磁阀控制回路、传感器信号采集与处理逻辑等核心内容。

3.2动态演示功能：支持真实演示空调机组制冷、制热、除湿、通风等完整工作过程；配备流水灯动态展示系统，支持实时显示控制信号传递路径及各执行元件（压缩机接触器、风机继电器、电磁阀等）的动作状态。

3.3传感器信号展示：须在温度传感器、压力传感器、湿度传感器等关键检测元件区域标注检测点及信号类型，配套简明文字说明。

4.检测面板模块要求

4.1检测面板：面板上配备8mm标准检测端子，支持直接在面板上检测系统电路元件的电信号，包括电阻、电压、电流、频率信号等，万用表表笔检测时数据可靠、操作简便。

。

4.2端子图标识：面板精印彩色电气原理图，标示各检测点对应的元件名称、信号类型与引脚定义。

4.3面板性能：具备耐冲击、耐污染、防火、防潮等特性。

5.故障设置与模拟功能要求

5.1故障模拟范围：支持温控回路、风机/电磁阀控制回路、传感器信号线路等关键环节设置典型故障，涵盖：

5.1.1电气故障：断路、短路、接触不良、元件失效（继电器触点烧蚀、接触器卡滞）

5.1.2传感器故障：信号漂移、信号丢失、响应迟滞、输出异常

5.1.3控制回路故障：控制逻辑紊乱、互锁失效、保护回路动作异常。

5.2故障点数量：电气控制系统总故障设置点≥10个。

5.3配备智能故障设置系统，支持模拟断路、短路故障，真实还原空调机组电气系统各类故障。

6.交互式教学平台功能要求：

6.1配备专用故障设置教学系统，内置车辆维修手册及电路原理图，支持流畅查看各类教学资源、电气控制原理图，可快速调取相关教学资料，为实训教学、故障排查提供便捷支撑。

6.2配备专用智能交互教学设备，运行稳定可靠，具备良好的环境适应性，可满足实训教学过程中的各类操作需求，画面及数据刷新无卡顿、无延迟，保障实训过程中数据查看、资源调取的连贯性，保障教学活动顺利开展；具备充足的存储容量，可存储大量专业教学资源，支持无线网络连接，配备专用操控设备，操作便捷，适配实训场地各类使用场景。

7.实训项目不少于以下内容(1)空调机组电气控制系统结构认知实训。(2)压缩机控制回路原理与检测实训。(3)温控回路控制逻辑与故障排查实训。(4)风机/电磁阀等控制线路

断路/短路故障设置与排除实训。(5)传感器信号综合检测与故障排查实训。(6)继电器/接触器元件检测与故障排查实训。(7)空调机组综合电气故障诊断、修复与考核实训。(8)电气控制系统调试实训。

8.教学资源要求

8.1配套电子版空调机组维修手册、电气原理图、传感器参数手册及实训指导书。

8.2配套纸质版实训指导手册不少于2套，内容涵盖电气控制系统结构认知、传感器信号检测、综合故障诊断及系统调试等上述全部实训项目的教学要求。

8.3提供不少于10种常见故障案例库，包括故障现象、故障原因及诊断排除步骤；提供理论考核题库不少于50道试题，配套标准答案及解析；并配备覆盖操作流程、安全规范、故障排除及高压安全操作等多维度实操考核评分表。

8.4为满足实训项目需求，投标人须配备以下检测测量仪器，并提供配置清单及技术资料。包括但不限于：

8.4.1数字万用表1个：精度：直流电压精度 $\pm(0.05\%+10\text{字})$ 或更优

8.4.2绝缘工具套装2套：至少包含：绝缘螺丝刀（十字/一字）6支、绝缘尖嘴钳/斜口钳/钢丝钳/剥线钳各1把、绝缘扳手组8~19mm、绝缘套筒组合棘轮、绝缘活动扳手、电缆剥线刀、电压测试笔。

航空食品车

一、功能要求

该航空食品车是一种用于向飞机运送食品的设备，平台高度能适应飞机舱门高度2750~6000mm的所有机型，主要机型包括：C919、B727、B737等。主要由汽车底盘、前平台、厢体总成、起升架总成、辅梁总成、电气系统、液压系统等组成。

★须在中国民用航空局公布的检验合格的机场设备通告内，提供网站截图。

同时具备以下功能要求：

1.底盘要求

1.1采用二类商业底盘。

1.2仅支持调整储气罐及电瓶的安装位置，不支持更换任何总成。

2.厢体总成

2.1配备玻璃钢板保温厢体、前后手动推拉门或卷帘门、内部厢灯、捆绑带及过桥板。

2.2外部四面配备前照明灯、警灯及示廓灯。

2.3厢体底部配备连接导轨框架及起升架，支持起升架滚轮沿框架导轨滚动，并支持导轨框架前部横梁焊接耳座与起升架铰接。

3.前平台总成

3.1平台位于驾驶室顶部上方，支持沿食品厢前部导轨上下滑动；配备平台支撑与同步升降功能，支持食品厢降至最低时由辅梁支撑架及食品厢共同支撑，并支持食品厢上升至其地面与平台上平面平齐后与食品厢同步升降。

3.2伸缩平台前部配备缓冲橡胶筒及 ≥ 2 支防撞开关；移动平台配备旋转式侧舷及抽拉式扶手，支持退让飞机舱门。

3.3固定平台右侧设置门及梯子，支持人员上下平台；平台左右移动及前后伸缩由油缸驱动。

4.起升架总成

4.1起升架建议设计为剪刀式结构，上下两端分别与食品厢导轨及辅梁铰接，并各配两个滚轮沿对应导轨滚动；

4.2配备两只单作用液压缸，液压缸与刚性构件铰接，支持液压缸伸缩实现起升架升降。

5.辅梁总成

5.1辅梁总成设计为框架结构，支持通过支板与汽车大梁连成一体。

5.2配备支撑架，支持支撑降至最低点的平台，安装扶梯供平台最低位时应急上下；

5.3前后共配备四个支撑，支持作业时支撑厢体重量。

6.电气系统

6.1配备24V直流电气控制系统，由操作盒、操作面板、控制开关、继电器、电器盒、位置检测开关、警灯、照明灯、示廓灯等组成。

6.2支持控制电磁阀换向、应急电动泵启停及各油缸动作，实现厢体、支撑腿及前平台的功能。

6.3支持上下两套操作，可在厢体内及车体外控制发动机启动与紧急停机，以及厢体升降和支撑腿收放。

7.液压系统

7.1配备油箱、齿轮油泵、应急电动泵、手摇泵、电磁溢流阀、电磁换向阀、单向阀、液压锁及各油缸，支持系统升降、垂直支撑、横向伸缩、平台左右移动、平台前后伸缩、尾平台升降。

7.2主溢流阀调定压力 $\geq 16\text{MPa}$ 。

二、产品参数要求

1.整车参考尺寸： $\geq 10000 \times 2500 \times 3800\text{mm}$ 。

2.箱体参考尺寸： $\geq 7500 \times 2500 \times 2400\text{mm}$ 。

3.箱体厚度： $\geq 6\text{mm}$ 。

★4.前平台升降高度：最低： $\leq 2750\text{mm}$ ，最高： $\geq 6000\text{mm}$

5.功能参数

5.1整车装备质量： $\leq 14300\text{kg}$

5.2平台左右移动量： $\geq 600\text{mm}$

5.3平台前后伸缩量： $\geq 600\text{mm}$

5.4固定平台载重量（均布）： $\geq 600\text{kg}$

5.5行驶转弯半径： $\leq 9400\text{mm}$

5.6最大负载： $\geq 4500\text{kg}$

6.油箱容量

6.1燃油箱： $\geq 150\text{L}$

6.2液压站油箱： $\geq 80\text{L}$

三、配套附件及工具

1.工具及配套：

提供至少1套专用检修/维护工具，并附带专用工具箱。包括但不限于：汽车底盘专用工具1套、轮挡1个、手动泵操作杆1个、捆绑器总成（ $\geq 10\text{米}$ ）2个。

2.提供食品车工作原理示教板、液压系统检测实训系统、电气系统故障模拟实训系统所需技术资料及配件。

航空食品车工作原理示教板、液压系统检测实训系统、电气系统故障模拟实训系统

一、功能需求

1.以航空食品车实车为基础开发，采用模块化结构、可视化原理展示设计，集结构认知、原理演示、工作过程模拟于一体的教学展示平台，满足食品车液压升降系统、电气控制系统、安全防护系统等关键总成结构原理及工作过程的教学需求。

2.以整车液压系统为基础开发，采用实物还原与动态检测设计，集结构展示、原理演示、参数检测、故障诊断于一体的液压实训平台，满足整车液压系统（含厢体升降、平台调平、支撑支腿等液压控制回路）结构原理及故障诊断的实训需求。

3.以整车电气系统为载体，集电气原理展示、控制逻辑分析、信号检测、故障设置与诊断于一体的综合性教学系统，满足航空食品车电气系统（液压电控、整车控制、传感器执行器）的检测与故障诊断实训需求。

二、航空食品车工作原理示教板

1.参考尺寸： $\geq 1500 \times 800 \times 1800 \text{mm}$

2.结构配置要求

2.1整体结构坚固耐用，表面做防锈处理；底部配备 ≥ 4 个带刹车万向轮，推动灵活、驻停稳固。

2.2工作台面：台面环保耐磨，厚度 $\geq 25 \text{mm}$ ，预留宽度 $\geq 300 \text{mm}$ 的平整操作区。

2.3储物配置：实训台下侧设三层组合抽屉，采用高强度五金静音滑轨，支持分类存放检测仪器、仪表、连接线束及教学辅助工具。

2.4供电要求：示教板采用220V交流电源供电，经内部电路变压整流转换为12V/24V直流工作电压，无需配备蓄电池；直流输具备防短路保护功能，确保使用安全。

3.原理展示与动态演示要求

3.1展示面板：5mm厚的铝塑板制作，面板参考尺寸： $\geq 1100 \times 850 \text{mm}$ ，表面喷绘食品车关键总成彩色工作原理图，要求图文清晰、色彩耐久、不变形褪色；原理图须完整呈现液压升降系统、电气控制系统、安全防护系统等核心总成的结构组成、工作原理、信号流向及控制逻辑等核心内容。

3.2部件固定与管路保留：按照原车各系统的结构组成、布置方式、连接关系，将核心部件固定在展示板上，完整保留实车管路走向及接口形式，确保系统结构真实可查：

3.3动态工作模拟：支持模拟航空食品车厢体升降、平台调平、安全互锁等完整工作过程；配备流水灯动态展示系统，支持实时显示液压油流向、控制信号传递路径及各执行元件动作状态。

3.4系统分区展示：

3.4.1液压升降系统：清晰标注液压泵、控制阀组、液压油缸等核心部件，支持通过流水灯动态展示液压油流向与执行元件动作。

3.4.2电气控制系统：完整呈现控制器、继电器、接触器、保险丝盒、线束等电气元件的控制逻辑与信号传递关系。

3.4.3安全防护系统：标注紧急停止、安全互锁装置、报警装置等安全机制，动态展示安全系统触发条件与保护动

3.5管路及线路标识要求：

3.5.1所有液压管路需按照工业标准进行颜色标识区分，配套中文功能标牌。

3.5.2所有电气线路需按照标准进行颜色区分，关键节点标注信号名称。

3.6维护保养功能：支持液压油液位检查、滤芯更换模拟、管路密封性检测等维护保养实训操作。

3.7可视化教学支持：

3.7.1配套各系统原理图看板，图中标注与实物一致的管路标识、检测点和信号流向，支持原理讲解与过程分析时图

物对照。

3.7.2关键控制阀组上方可安装LED指示灯，实时显示各电磁阀得电状态。

4.交互式教学平台功能要求：

4.1配备专用故障设置教学系统，内置车辆维修手册及电路原理图，支持流畅查看各类教学资源、电气控制原理图，可快速调取相关教学资料，为实训教学、故障排查提供便捷支撑。

4.2配备专用智能交互教学设备，运行稳定可靠，具备良好的环境适应性，可满足实训教学过程中的各类操作需求，画面及数据刷新无卡顿、无延迟，保障实训过程中数据查看、资源调取的连贯性，保障教学活动顺利开展；具备充足的存储容量，可存储大量专业教学资源，支持无线网络连接，配备专用操控设备，操作便捷，适配实训场地各类使用场景。

5.实训项目不少于以下内容(1)航空食品车关键总成结构与组成认知实训；(2)液压升降系统工作原理与油路分析实训；(3)电气控制系统原理与信号传递路径分析实训；(4)安全防护系统结构与保护机制认知实训；(5)液压升降系统举升/下降与平台调平控制实训；(6)综合工作过程协同操作与维护保养认知实训；

6.教学资源要求

6.1配套电子版航空食品车液压系统原理图、电气原理图、控制逻辑说明、元件手册及实训指导书。

6.2配套纸质版实训指导手册不少于2套，内容涵盖关键总成认知、液压升降系统原理与油路分析、电气控制系统原理与信号分析、安全防护机制认知、综合工作过程协同操作等上述全部实训项目的教学要求。

6.3配套各系统工作原理演示视频、动态流程动画等教学资源。

6.4提供不少于10种常见故障案例库，包括故障现象、故障原因及诊断排除步骤；提供理论考核题库不少于50道试题，配套标准答案及解析；并配备覆盖操作流程、安全规范、故障排除及高压安全操作等多维度实操考核评分表。

6.5为满足实训项目需求，投标人须配备以下检测测量仪器，并提供配置清单及技术资料。包含但不限于：

6.5.1数字万用表1个：精度：直流电压精度 $\pm(0.05\%+10\text{字})$ 或更优

6.5.2内六角扳手组1套：性能参数与实训系统的实际维修操作需求相匹配

6.5.3开口扳手组1套：规格与扭矩范围须与实训系统的实际维修操作需求相匹配

6.5.4套筒扳手组1套：性能参数与实训系统的实际维修操作需求相匹配，含棘轮扳手。

6.5.5扭力扳手1套：规格与扭矩范围须与实训系统的实际维修操作需求相匹配。

6.5.6安全防护套装1套：含：绝缘手套（ $\geq 1000\text{V}$ ）、防护眼镜、安全帽、防护服、绝

缘鞋（≥5kV）、防护面罩。

三、航空食品车液压系统检测实训系统

1.参考尺寸：≥2000×1000×1800mm；

2.结构配置要求

2.1台架结构：整体结构坚固耐用，表面做防锈处理；底部配备≥4个带自锁功能的万向脚轮，推动灵活、驻停稳固

2.2系统组成：以食品车液压系统为基础开发，完整包括液压油路、液压泵、控制阀组、液压油缸、液压马达、油箱、传感器（压力、位移）、液压表、检测面板及移动台架等核心部件，真实还原整车液压系统的结构组成与布局关系。

2.3供电要求：实训台采用220V交流电源供电，经内部电路变压整流转换为12V/24V直流工作电压，无需配备蓄电池，直流输出具备防短路保护功能，确保使用安全。

3.原理展示与动态演示要求

3.1展示面板：≥5mm厚的铝塑板制作，面板参考尺寸：≥1100×850mm，表面精喷航空食品车液压系统彩色工作原理图，要求图文清晰、色彩耐久，长时间使用不变色、不变形；原理图需完整呈现液压系统的结构组成、油路走向、控制阀组逻辑关系及关键安全保护机制（如平衡锁定、应急下降等）。

3.2模拟部件固定与管路保留：按照原车液压系统的结构组成、布置方式、连接方式，将液压系统各核心部件固定在台架上，完整保留实车液压管路走向及接口形式，确保系统结构真实可查。

3.3压力检测功能：按照原车布局，在液压管路关键位置（液压泵出口、控制阀组进出口、油缸进出油口等）安装液压表，通过操作面板控制开关，可实时观察各个液压管路压力的建立与释放过程，直观展示各工况下的压力变化。

3.4动态实验功能：具备实际液压系统工作演示功能，支持动态演示厢体升降、平台调平、支撑支腿伸缩等工作过程和操作办法，真实还原航空食品车液压系统作业流程。

3.5管路标识与可视化要求：①所有液压管路需按照工业标准，并配套中文功能标牌。②关键管路接头处标注名称。

3.6可视化教学支持：①控制阀组上方可安装LED指示灯，实时显示各电磁阀得电状态，指示灯与阀组动作同步。②配套液压原理图看板，标注与实物一致的检测点编号和管路标识，支持原理讲解与过程分析时“图物对照”。

4.检测与故障设置功能要求

4.1检测面板：采用≥5mm厚优质铝塑板制作，安装8mm标准检测端子，支持直接测量各液压系统传感器（压力传感器、位移传感器等）、电磁阀线圈、压力开关等元件的电阻、电压、波形等电信号，接触紧密，测量可靠。

4.2端子图标识：面板精印彩色电气原理图及元件端子图，清晰标示各检测点对应的元件名称与针脚定义。

4.3故障设置能力：液压控制系统总故障设置点≥10个，涵盖电磁阀驱动线路、传感器信号线路、控制器输入输出等关键线路；支持断路、对地短路、对电源短路等常见电气故障设置。支持液压故障模拟。

4.4设故方式：采用智能故障设置系统的方式，支持模拟断路、短路等故障，真实还原液压控制系统各类电气故障。

5.数据采集、处理显示及实训交互、资源调取功能

5.1配备专用数据采集与显示设备，内置原车维修手册和电路图，支持流畅查看视频资源、文本资源、彩色电气原理图，可快速调取各类实训相关资料，为实训教学、故障排查提供便捷支持。

5.2设备可实现多通道数据同步采集与处理，运行流畅稳定，画面及数据刷新无卡顿、无延迟，保障实训过程中数据查看、资源调取的连贯性；具备充足的存储容量，可存储大量实训教学资源；支持无线网络连接，配备无线操控设备，操作便捷，可灵活适配实训场地布局，便于学员和教师操作使用。

6.实训项目不少于以下内容(1)航空食品车液压系统结构与组成认知实训(2)液压系统工作原理与油路分析实训(3)液压泵性能检测与控制阀组功能测试实训(4)液压系统压力检测与调试实训(5)传感器检测与信号测量实训(6)液压管路连接与标识识别实训(7)液压升降系统控制逻辑与故障诊断实训(8)应急下降与安全保护机制实训(9)液压系统综合故障模拟与排除实训(10)液压系统安全操作规范实训

7.教学资料支持要求

7.1配套电子版原车液压系统维修手册、液压原理图、电气原理图及实训指导书。

7.2配套纸质版实训指导手册不少于2套，内容涵盖液压系统结构与组成认知、工作原理与油路分析、压力检测与调试、传感器检测与信号测量、控制逻辑与故障诊断、应急下降与安全保护、综合故障模拟与排除、安全操作规范等上述全部实训项目的教学要求。

7.3提供不少于10种常见检测内容案例库，包括检测项目、检测方法、检测标准、数据分析等；提供理论考核题库不少于50道试题，配套标准答案及解析；提供实操考核题库不少于20道试题，配套操作要点及评分标准；并配备覆盖操作流程、安全规范、故障排除及液压安全操作等多维度实操考核评分表。

7.4为满足实训项目需求，投标人须配备以下检测测量仪器，并提供配置清单及技术资料。包含但不限于：

7.4.1数字万用表1个：精度：直流电压精度 $\pm(0.05\%+10\text{字})$ 或更优。

7.4.2检测端子转接线束1套：转接头 ≥ 3 种，耐压 $\geq 60\text{V}$ ，带测试端子。

7.4.3液压拆装工具组1套：含内六角扳手9件套、卡簧钳等。

7.4.4安全防护套装1套：含：绝缘手套（ $\geq 1000\text{V}$ ）、防护眼镜、安全帽、防护服、绝缘鞋（ $\geq 5\text{kV}$ ）、防护面罩。

四、航空食品车电气系统故障模拟实训系统

1.参考尺寸： $\geq 1650 \times 820 \times 1750\text{mm}$ ；

2.基础结构与实车对接功能要求

2.1钢结构焊接或工业型材拼接，表面喷塑防锈，底部佩戴刹车万向轮。

2.2联动对接设计：通过工业级航空接插头与食品车物理连接；支持跨接线束一端配集中对插面板实现联动对接，拔下后车辆立即恢复正常工作，整车功能不受影响；联动系统确保数据传输完整准确，对原车系统无损伤。

2.3原车系统保留：车辆各控制系统、传感器、执行器保持完整，可正常运行。

3.实时检测能力要求

支持对航空食品车整车控制器、水泵驱动单元、辅助电器等核心模块进行实时检测与诊断。支持静态信号参数测量，可对控制单元主要线路进行故障设置与检测。

4.检测面板模块要求

4.1检测面板： $\geq 5\text{mm}$ 厚亚克力板，面板尺寸： $\geq 1250 \times 620\text{mm}$ ，承重 $\geq 50\text{kg}$ 不变

形；面板安装4mm标准检测端子，支持直接测量各传感器、执行器、控制单元脚位的电阻、电压、电流、频率、波形信号等电信号，万用表表笔检测时接触牢固不脱落。

4.2端子图标识：面板精印的彩色控制单元插头插座端子图及电气原理图，标示检测点对应的元件名称与针脚定义。

4.3面板性能：具备绝缘、耐腐蚀、耐冲击、耐污染、防火、防潮等特性。

5.故障设置能力要求

5.1故障点数量：通过专用插接器将控制信号接回原车控制单元，整车总故障设置点 ≥ 20 个，涵盖温度传感器、压力传感器、位置传感器、电磁阀控制线路、继电器控制线路、控制器输入输出等关键线路。

5.2插接件要求：插头与原车线束完全匹配，耐压 $\geq 600V$ ，配备高性能连接线，支持整车电路信号稳定传输。

5.3故障类型：支持传感器信号失效与漂移、控制线路断路与短路、继电器触点烧蚀、电磁阀线圈失效、电气元件接触不良与虚接、控制器输入输出异常、安全互锁逻辑故障等常见故障设置。

6.设计模块要求：

6.1配备手动设故模块，安装于抽屉式结构内并配备机械锁扣，通过手动设故开关可实现线路断路故障设置。

6.2配备可调电阻模块，支持通过串联不同阻值电阻模拟信号衰减、线路压降、接触不良等故障，可支撑传感器、执行器及控制线路的检测与诊断实训。

6.3配备专用对接线束，支持将控制单元与原车线路隔离，确保每条被测线路均可独立设置断路、对地短路、对电源短路、互短、交叉错接等故障，真实还原电气系统典型故障。

7.数据采集、处理显示及实训交互、资源调取功能

7.1配备专用数据采集与显示设备，内置原车维修手册和电路图，支持流畅查看视频资源、文本资源、彩色电气原理图，可快速调取各类实训相关资料，为实训教学、故障排查提供便捷支持。

7.2设备可实现多通道数据同步采集与处理，运行流畅稳定，画面及数据刷新无卡顿、无延迟，保障实训过程中数据查看、资源调取的连贯性；具备充足的存储容量，可存储大量实训教学资源；支持无线网络连接，配备无线操控设备，操作便捷，可灵活适配实训场地布局，便于学员和教师操作使用。

8.实训项目不少于以下内容(1)航空食品车电气系统结构与原理认知实训；(2)传感器（温度、压力、位置）检测与信号测量实训；(3)继电器、接触器元件检测与故障判断实训；(4)控制线路典型故障（断路/短路/虚接）设置与排除实训；(5)安全互锁逻辑与保护电路检测实训；(6)综合电气故障诊断与数据流分析实训；(7)维护保养与安全操作规范实训。

9.教学资料支持要求

9.1配套电子版原车维修手册、全车电气原理图、高压安全操作规程及实训指导书。

9.2配套纸质版实训指导手册不少于2套，内容涵盖电气系统结构认知、控制逻辑分析、传感器检测、故障模拟与排除、参数测量、数据流分析、安全操作规范等上述全部实训项目的教学要求。

9.3提供不少于10种常见故障案例库，包括故障现象、故障原因及诊断排除步骤；提供

	<p>理论考核题库不少于50道试题，配套标准答案及解析；并配备覆盖操作流程、安全规范、故障排除及高压安全操作等多维度实操考核评</p> <p>9.4为满足实训项目需求，投标人须配备以下检测测量仪器，并提供配置清单及技术资料。包含但不限于：</p> <p>9.4.1继电器/接触器检测仪1个：可检测线圈电阻（1Ω~1kΩ）、接触电阻（0~511 mΩ）、吸合/释放电压（0~75V）、吸合/释放时间（0~100ms），具备数据存储功能。</p> <p>9.4.2电阻箱1个：配备固定电阻包（不少于20种常用阻值）或多圈电位器（0-10kΩ），满足基本电路参数调节需求。</p> <p>9.4.3检测端子转接线束1套：转接头≥3种，耐压≥60V，带测试端子。</p> <p>9.4.4安全防护套装1套：含：绝缘手套（≥1000V）、防护眼镜、安全帽、防护服、绝缘鞋（≥5kV）、防护面罩。</p>
	<p>10台航空地面设备通用技术要求</p> <p>一、总体要求</p> <p>1.此次采购的设备将在西安航空职业技术学院使用，所提供的产品应满足当地的气候与环境条件。</p> <p>2.整机具备防水、防潮、防腐蚀性能。</p> <p>3.具备OBD数据接口的设备须开放OBD数据通讯接口协议，并配合最终用户单位完成设备运行状态、充电状态、报警信息等相关数据的数据解析及接入相关管理平台，支持对设备的监管和相关数据分析。</p> <p>4.设备外观颜色、外部标识标志涂装方案等应提交招标人审核同意后方可实施，否则招标人有权拒绝车辆接收，由此造成一切经济损失由投标人自行承担。</p> <p>5.投标人须为每台车辆配备橡胶三角轮挡≥2个。配备有总容量≥8kg的手持干粉灭火器，且符合国标GB4351要求。电动设备另配备绝缘手套≥5双。</p> <p>6.非电动设备，投标人须配合最终用户单位，为所供车辆向最终用户单位所在地生态环境主管部门完成非道路移动机械环保编码登记。办理登记所需资料由双方按权责共同提供。按生态环境主管部门要求提供第三方排放烟度值检测及环保编码牌制作费等费用计入投标总价。</p> <p>二、技术支持与培训要求</p> <p>1.技术资料与教学资源：提供中文技术资料及教学资源包，具体要求如下：</p> <p>1.1纸质资料：每台设备应配备≥3套与之对应的完整维修与操作技术资料（每套资料至少包括该台设备的电气原理图、液压原理图、操作手册及维修保养手册）。</p> <p>1.2电子资源包：每台设备提供1套与之对应的完整项目资源包，包括但不限于电气液压原理图、操作演示视频、常见故障案例库。</p> <p>2.培训要求：中标企业在设备交付后为采购方授课教师提供技术与教学培训：</p> <p>2.1培训时长：中标人在全部10台设备交付完成后，为采购方提供民航特种车辆操作工、维修工职业技能等级证书培训，培训时长≥40天，培训人数：≥10人。</p> <p>2.2培训内容：包括但不限于车辆操作技能、日常维护保养、故障诊断与应急处理，以</p>

及职业技能认定考试的相关理论知识和实操技能。

2.3培训结束后，中标人协助甲方人员参加民航局或人社部门认可的职业技能认定考试，并提供必要的技术支持。

2.4培训资料：配套提供与培训内容高度一致的培训资料，包括但不限于培训教材、教学视频、实训案例库及课程PPT等，确保资料完整、实用，满足教学与考核需要。

2.5上述培训及认定支持费用已包括在本项目采购报价中，采购无需另行支付。

3.软件及系统服务

3.1投标人须为所投车辆中的典型车型（不少于3种，由投标人自行选取其主力车型）预留行车记录仪及车联网系统的安装空间与标准接口（如OBD接口或专用线束），并提供接口定义文档。此项预留不得影响原车既有功能，且须兼容市场主流终端设备。

3.2行李牵引车另需预留无人驾驶改造接口：包括线控（转向/制动/加速/换挡）接口、感知设备安装位置及预埋线束、高精度定位及天线接口，与原车系统隔离设计，并提供相关技术文档。

3.3软件升级与服务：

①升级服务：软件、硬件相关的全部服务费（包括但不限于平台使用费、技术支持费、升级费等）均包括在投标总价中

②若因技术迭代导致原部件停产，应提供不低于原配置性能的替代方案，并提前告知采购方，费用由投标人承担。

备注：上述条款适用于本次采购的全部10类航空地面设备。

三、随车文件

投标人须为所供设备配备以下随车文件（纸质版及电子版），随设备一同交付，包括但不限于：

1.通用随车资料：(1)合格证(2)操作及维护手册(3)各核心系统的维护保养手册(4)零件图册(5)操作视频（光盘/U盘）(6)工具清单(7)全车电路图(8)出厂检验报告

2.根据设备配置资料：提供发动机、底盘、动力电池、车桥、变速箱、空调、风机、冷冻机等配套件原制造商文件等。

25		<p>配套的实训系统通用工具</p> <p>一、数字存储示波器</p> <p>采购数量：≥5台（套）（10台航空地面设备共用）</p> <p>1.功能要求：设备用于电子信号检测、传感器输出波形分析、PWM信号测试及频谱分析等教学实验。</p> <p>2.技术参数要求</p> <p>2.1基础参数</p> <p>2.1.1通道数：≥4通道</p> <p>2.1.2模拟带宽：≥100MHz</p> <p>2.1.3实时采样率：≥1GSa/s</p> <p>2.1.4存储深度：≥14Mpts</p> <p>2.2显示与控制</p> <p>2.2.1显示屏尺寸：≥7英寸</p> <p>2.2.2彩色液晶显示</p> <p>2.2.3支持中英文操作界面</p> <p>2.3垂直系统</p> <p>2.3.1垂直灵敏度：1mV/div~10V/div</p> <p>2.3.2输入阻抗：1MΩ±2%</p> <p>2.3.3支持AC/DC/GND耦合</p> <p>2.4时基系统</p> <p>时基范围：不低于5ns/div~50s/div</p> <p>3.测量功能：支持自动测量：频率、周期、峰值、RMS、占空比、上升时间、下降时间</p> <p>4.分析功能：支持FFT频谱分析、支持波形存储与回放</p> <p>5.接口：USB Host、USB Device、LAN接口</p> <p>6.附件：无源探头≥4套、电源线、USB数据线</p> <p>7.其它要求：支持固件升级。</p>
		<p>智慧黑板</p> <p>一、屏体及触控技术要求</p> <p>1.整机为标准化量产产品，满足日常教学及常态化录课要求，支持课堂板书与多媒体内容同步展示，兼容主流录课软件，确保教学与录制过程稳定、无缝衔接。</p> <p>2.显示尺寸≥86英寸，分辨率≥3840×2160，采用红外触控技术，在双系统Windows、Android下均支持≥50点触控。</p> <p>3.表面玻璃采用高强度钢化玻璃，AG防眩光，硬度≥莫氏7级，石墨硬度≥9H。</p> <p>二、安全及能效要求</p> <p>1.背光系统支持DC调光方式，多级亮度调节，拍摄时画面无条纹闪烁。光源稳定无频闪。满足《GB 40070-2021儿童青少年学习用品近视防控卫生要求》。</p> <p>2.符合GB 21520-2023标准，能效等级达到1级。</p> <p>3.前置接口设计为隐藏式，具备翻转式防护盖板，开合角度≥100°。可有效防护推拉黑板对外接设备的撞击。</p>

4.屏体具备降温功能，支持对屏体温度实时监控、高温预警及断电保护等功能。

三、教学要求

1.前置接口具备中文标识；至少具备1路HDMI接口（非转接），2路USB3.0接口，1路Type-C接口。后置配备非扩展HDMI输入 ≥ 2 路，HDMI输出 ≥ 1 路，支持安卓及其他通道信号输出，支持外接拓展设备。

2.维护与结构：设备设计应考虑日常维护的便捷性；前置接口面板支持单独前拆维护，无需打开背板；配备带漏灰孔笔槽。

3.前置按键：支持主页、护眼、窗口关闭、多任务等功能，按键支持功能复用；按键面板向上倾斜，符合人体工学。

4.核心配置：智能交互平板采用国产芯片，可流畅支持多任务并行处理及日常教学应用。Android系统版本 ≥ 14.0 ，内存 $\geq 2G$ ，存储 $\geq 8G$ 。

5.音视频采集与输出：针孔阵列2.2声道，6个发声单元，最大功率 $\geq 80W$ ，1米处声压级 $\geq 90dB$ 、10米处 $\geq 80dB$ ，最低谐振频率 $\leq 100Hz$ ；内置超高清摄像头（ $\geq 1800W$ 像素，最大输出 5104×3864 ，支持AI点名、远程巡课，带工作指示灯）；8阵列麦克风（拾音角度 $\geq 180^\circ$ ，距离 ≥ 10 米）。

6.系统恢复与无线模块：前置组合式针孔电脑还原物理按键；无线独立模块支持单独拆卸。

四、应用功能要求

1.快捷设置与快捷键

1.1支持在任意信号源下调用快捷设置菜单，无需切换系统即可快速调节Windows和Android设置。

1.2左右两侧各提供 ≥ 15 个与教学应用匹配的快捷键，支持自定义显示时间、显示模式（单侧/双侧同时显示）。

2.悬浮菜单与智能手势

2.1具备悬浮菜单，支持单指拖曳、两指快速移动至按压位置，支持自定义分组，可添加白板、便签、AI互动软件等 ≥ 25 个应用。

2.2支持智能手势：多指长按屏幕可实现悬浮窗快速调用、屏幕熄屏/亮屏、屏幕下移、多任务等功能。

3.自动待机与智能节电

3.1具备自动待机功能，在无操作或无信号输入时自动进入待机节能状态，时间间隔可自定义。

3.2智能节电可自定义设置：在无操作或无信号输入15分钟或更长时间，出现关机提示倒计时。

4.自动开机与锁屏

4.1设备处于关机通电状态时，外接电脑、机顶盒等设备接入交互平板，设备可识别外接信号并自动开机。

4.2智能交互平板具备锁屏功能。

5.设备支持远程升级。

五、教学资源载体

搭载的芯片可确保设备运行过程中画面流畅不卡顿、无延迟，多任务并行处理时仍能保

持稳定运行，有效避免因配置不足导致的运行卡顿问题；支持存储不少于300课时的教学录像（按每课时1GB估算），可满足大量实训数据、教学资料及操作记录的存储需求，同时具备快速读写能力，确保数据调取、存储及处理过程顺畅高效，彻底杜绝因内存不足、存储介质速率不足导致的运行异常，保障实训过程中各类操作均能顺利完成，无卡顿、无延迟。

采购包2:

标的名称: 机场消防车智能控制平台

序号	参数性质	技术参数与性能指标																														
1		<p>采购清单</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>设备名称</th> <th>数量</th> <th>单位</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>机场消防车实践教学车辆</td> <td>1</td> <td>辆</td> <td>核心产品</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>机场消防车可视化监控云管理平台</td> <td>1</td> <td>套</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>机场消防车可视化智能操作平台</td> <td>1</td> <td>套</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>移动数据采集推车</td> <td>1</td> <td>台</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>装调平台</td> <td>6</td> <td>个</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	序号	设备名称	数量	单位	备注	1	机场消防车实践教学车辆	1	辆	核心产品	2	机场消防车可视化监控云管理平台	1	套		3	机场消防车可视化智能操作平台	1	套		4	移动数据采集推车	1	台		5	装调平台	6	个	
序号	设备名称	数量	单位	备注																												
1	机场消防车实践教学车辆	1	辆	核心产品																												
2	机场消防车可视化监控云管理平台	1	套																													
3	机场消防车可视化智能操作平台	1	套																													
4	移动数据采集推车	1	台																													
5	装调平台	6	个																													
		<p>机场消防车实践教学车辆</p> <p>一、功能要求</p> <p>1.整车由消防员乘员室和车身组成，乘员室为原装双排结构；车身配备器材箱、水罐及泵房，载液罐体为优质碳钢并与底盘弹性连接，车顶配备消防炮；整车支持初期火灾扑救和人员疏散撤离。</p> <p>2.整车消防性能符合 GB7956-2014 标准要求</p> <p>★2.1底盘通过国家强制性产品认证；</p> <p>2.2发动机排放符合GB17691-2018第六阶段限值的规定要求（国VI标准）；</p> <p>★2.3所投车辆须在工业和信息化部公布的《道路机动车辆生产企业及产品公告》目录内，未在目录内提供声明或承诺函（格式自拟，需加盖投标单位公章），交车验收前须在目录公告内可查询。</p> <p>2.4平台配套完整的管路、发动机（提供动力输出）、水泵、专业消防炮及智能充气充电系统、360环影、远程电子油门。</p> <p>二、产品参数要求</p> <p>1.整车主要参数</p> <p>1.1外廓尺寸≥6200×1950×2850mm</p> <p>★1.2最大总质量≥6800kg</p> <p>1.3载液量:水罐车载水≥2300kg</p> <p>1.4最高车速≥90km/h</p> <p>1.5消防泵额定流量:≥30L/s；额定压力≥1.0MPa</p> <p>1.6消防炮额定流量:≥30L/s；额定压力≥1.0MPa</p>																														

- 1.7消防炮射程 $\geq 55\text{m}$
- 1.8接近角/离去角 $\geq 24^\circ/13^\circ$
- 2.底盘主要参数
 - 2.1发动机额定功率 $\geq 85\text{kW}$
 - 2.2发动机排量 $\geq 2300\text{ml}$
 - 2.3驱动形式 4 \times 2
 - 2.4轴距 $\geq 3300\text{mm}$
 - 2.5最小转弯半径 $\leq 7\text{m}$
- 3.乘员室参数
 - 3.1结构:平头、四门, 原装双排
 - 3.2司乘人员数:2+3 人
 - 3.3驾驶员位置:左置
 - 3.4设备:原车仪表盘处设置消防操作仪表盘及警灯控制盒, 加装①警报器; ②取力器控制开关及指示灯; ③附加电源开关。
- 4.其他参数
 - 4.1上装结构及性能参数
 - 4.1.1总体布置: 车身布置采用内藏罐式结构, 左右两侧为器材箱, 中部为水罐, 器材箱后部为泵房。
 - 4.1.2工艺要求: 所有碳钢型材及板材均采用酸洗磷化处理防锈蚀, 所有零部件、标准件均采用电镀、电泳等表面处理工艺。所有切割件均采用激光切割机切割, 保证零件精度。
 - 4.2器材箱和泵室
 - 4.2.1结构:主框架结构采用钢管焊接, 外装饰板采用碳钢板焊接, 车顶防滑, 支持正常行走。
 - 4.2.2器材箱:器材箱两侧设置铝合金卷帘门, 内部配备照明灯, 并根据需求在器材箱室内设置储物盒。
 - 4.2.3泵房:两边与后边设铝合金卷帘门, 内有照明灯, 泵室两侧可放置部分常用器材。
 - 4.2.4爬梯及上车拉手:后爬梯采用铝合金两节翻转爬梯, 使用时离地不超过 450mm, 上车拉手采用表面带凹槽防滑圆钢管, 表面喷塑处理。
 - 4.3水罐
 - 4.3.1容量 $\geq 2300\text{kg}$
 - 4.3.2材质:碳钢, 罐体厚度 $\geq 3\text{mm}$
 - 4.3.3结构:内藏式罐体, 内设纵、横防浪板, 中间开有人孔, 封头、侧板、隔板均有增加强度的梯形折筋, 顶板采用角铁加强, 水罐能承受 $\geq 0.1\text{MPa}$ 的静水压力, 整体防锈蚀处理
 - 4.3.罐体固定:与底盘车架弹性连接
 - 4.4罐体设置
 - 4.4.1人孔: 设直径 $\geq 460\text{mm}$ 人孔1个, 带有快速锁定/开启装置
 - 4.4.2溢流口: 设 $\geq \text{DN}65$ 溢流口1个
 - 4.4.3放余水口: 设至少1个 $\geq \text{DN}40$ 水罐放余水口, 配球阀
 - 4.4.4注水口: 在水罐左右两侧各接1只 $\geq \text{DN}65$ 接口

4.4.5 进/出水口：设1个水罐到水泵进水管， $\geq DN100$ 阀门，手动控制，设1个水泵至水罐充水管， $\geq DN65$ 阀门，手动控制。

5. 水系统

5.1 水泵

5.1.1 形式：低压离心式

5.1.2 额定流量 $\geq 30L/s$

5.1.3 出口额定压力 $\geq 1.0 MPa$

5.1.4 最大吸深 $\geq 7m$

5.1.5 引水装置：活塞式真空泵

5.1.6 引水时间：最大吸深时 $\leq 50s$

5.2 管路系统

5.2.1 管道材质：无缝钢管

5.2.2 吸水管路：泵房后侧设一个 $\geq DN100$ 吸水口

5.2.3 注水管路：水罐左右两侧各设一个 $\geq DN65$ 注水口，泵房内设置1个 $\geq DN65$ 水泵向罐内注水管路

5.2.4 出水管路：泵房左右两侧各设1个 $\geq DN80$ 出水口，带截止阀和井盖

5.2.5 冷却水管路：配有冷却取力器的冷却水管路及控制阀

6. 灭火装置：车载水炮

6.1 回转角度 360° 水平回转

6.2 最大仰/俯角：俯角 $\leq -15^\circ$ ，仰角 $\geq +60^\circ$

6.3 流量 $\geq 30L/s$

6.4 射程 $\geq 55m$

7. 消防控制系统

7.1 驾驶室内控制：水泵脱挂挡、警灯警报、照明及信号装置控制等

7.2 泵室内控制：控制系统安装在车辆尾部泵房内，高度符合人体力学操作。整体为智能液晶显示屏和手动按键，整体设计参照整车需求定制开发面板。液晶屏包含且不仅限于能监测流量表、出口压力表、水泵转速表、真空表、水路系统图、液位显示且控制整车阀门一键开关（根据车辆实际需求配置）等功能。手动按键设置有急停按钮、电源总开关、照明开关、泵炮出水及罐供水一键旋转按钮、油门加减旋转按钮，通过一个按键实现泵出水、炮出水、水带接口出水三种出水功能。

8. 随车消防器材配备

8.1 器材布置要求：器材应按消防实战需要及操作程序就近取放；采用防锈蚀、防振动、防脱落、防划伤的专用夹具固定；标识醒目，满足多人操作互不干涉。

8.2 应至少配备以下典型器材：吸水管2根、水带8盘、分水器1件、集水器1件、直流开关水枪1支、直流开花水枪1支、灭火器1具、消防腰斧1件。其余随车器材（包括滤水器、异径接口、水带包布、水带挂钩、消火栓扳手、吸水管扳手、橡皮锤、手提照明灯等）应按消防实战需要配齐，规格及数量符合相关标准要求。

9. 上装传感器精度要求：

投标车辆上装系统所配备的传感器须满足以下精度要求，并提供检测报告：

序号	测量仪器仪表名称	精度等级
----	----------	------

9.1	电磁流量计	≤0.5
9.2	轴承座温度变送器	≤0.5
9.3	转速传感器	≤0.5
9.4	精密压力表	≥2.5
9.5	压力变送器	≤0.5
9.6	水位变送器	≤0.5
9.7	水温度变送器	≤0.5

三、实训项目包括但不限于以下内容：

- 1.机场消防车整车认知及各功能模块解析实训
- 2.机场消防车工作状态解析与规范化操作实训
- 3.机场消防车日常保养与维护实训
- 4.机场消防车常见故障诊断与排除实训
- 5.机场消防车电气系统、管路系统及泵炮工作原理与维护实训
- 6.机场消防车控制系统联动与一键出水实训

四、教学资源支持：

- 1.配套纸质版原车使用说明书，内容涵盖电路图、操作使用说明、总成类型及结构、日常保养与维护、常见故障诊断与排除。
- 2.配套示波器≥2台（套）

序号	技术参数要求		
2.1	基础参数	通道数	≥4通道
		模拟带宽	≥100MHz
		实时采样率	≥1GSa/s
		存储深度	≥14Mpts
2.2	显示与控制	显示屏尺寸	≥7英寸
		彩色液晶显示	
		支持中英文操作界面	
2.3	垂直系统	垂直灵敏度	1mV/div~10V/div
		输入阻抗	1MΩ±2%
		支持AC/DC/GND耦合	
2.4	时基系统	时基范围	不低于5ns/div~50s/div
2.5	测量功能	支持自动测量：频率、周期、峰值、RMS、占空比、上升时间、下降时间	
2.6	分析功能	支持FFT频谱分析、支持波形存储与回放	
2.7	接口	USB Host、USB Device、LAN接口	
2.8	附件	无源探头≥4套、电源线、USB数据线	
2.9	其它要求	支持固件升级	

机场消防车可视化监控云管理平台

一、系统软件技术指标要求

- 1.产品以机场消防车实践教学车辆为基础开发，配备整车 ≥ 4 路视频监控，支持实时监控整车工作状态、实时上传各监测点位数据，
- 2.平台支持实时监测并呈现低压压力、低压流量、真空度、消防泵转速、输入轴温度、输出轴温度、水罐液位等运行数据，配合整车实现消防车物联网智能化运行状态的实时可视化。

二、系统功能模块

1.控制台:平台的事务处理统计和事务处理入口。

2.数据大屏

通过大屏组态编辑工具可以绘制出各种数据大屏BI和各种数据驾驶舱

2.1支持自定义各种数据大屏和监控驾驶舱（支持定制各种组态数据大屏）

2.2持通过组态编辑器实现各种大屏的绘制

2.3提供常见的组态大屏模板库（支持定制开发各种组态大屏模板）

2.4支持各种常见统计型数据源（支持定制开发各种统计数据源）

2.5支持普通节点大屏、机型节点大屏、统计节点大屏等多模式的大屏展现和统计模式

3.车辆监控

3.1基本信息：快速获取设备的各项基本信息。如终端信息、数采信息。

3.2实时数据：实现对车辆全方位实时数据的不间断监控。车辆的行驶速度、发动机转速、油耗量，等关键运行参数。

3.3报警数据：对车辆报警数据实时监控。时刻捕捉车辆各类报警信号。

3.4视频数据：系统能够持续且稳定地采集车辆的视频数据，并实时传输至监控终端。实现对车辆视频数据的全方位、不间断监控。

3.5历史数据：将车辆历史数据（车速、油耗、行驶里程等）以直观曲线和清晰列表展示。

3.6数据报表：系统自定义选择关键变量，进行日报、月报和年报分析。

日报统计当日各时段数据，分析变化规律，发现异常。月报综合全月数据做趋势分析与对比。年报整合全年数据，剖析长期变化态势。

3.7维保提醒：通过站内信或邮件及时向车主和管理者发送维保信息。

3.8运维控制：在单向远程控制方面，可对车辆的单一功能进行指令下达；在多项远程控制中，用户能同时对车辆信息的多个变量协同管控。

4.工艺组态

车辆工艺流程的可视化，通过组态编辑后台实现个性化的组态画面设计

4.1通过图形化的设备工艺运行组态实现对车辆的可视化和动态化监控。

4.2提供组态画面编辑后台，支持组态画布、控件、工具等自定义设计、配置。

持数显控件、按钮控件、数据控件、报表控件、图表控件、弹窗控件、

4.3跳转控件、统计控件、进度条控件等丰富控件。

4.4支持摄像头画面嵌入和弹出组态控件。

支持组态模板引用，丰富组态图库，控件组合，数据校验，绘图工具箱，

4.5图层定义，属性面板，数据面板等核心功能。

5.运行维护

5.1报警中心

5.1.1平台运用高效的数据处理技术，对各类报警信息进行深度分析与统计，并以直观的形式呈现，使管理人员快速了解报警概况与趋势。

5.1.2支持邮件、平台弹窗等多种通知方式，确保报警信息及时送达。让用户在操作平台时能第一时间察觉异常，全方位保障报警信息及时传达。

5.2工单中心：系统有完善的工单处理流程，能对报警、报修、巡检、维保工单分类管理。从工单录入、领取分配、实施，到提交、评价，全流程都能监控；保障工单处理高效，提升服务质量，助力车辆运维。

6.数据分析

6.1对比分析

6.1.1系统支持多维度数据对比分析。

6.1.2同一设备的不同数据，如温度、压力、转速等，挖掘参数关联，提前发现异常

6.1.3对不同设备的同一数据，相同型号设备产能，对比性能差异，辅助设备选型；

6.1.4还能跨设备、跨变量对比不同设备的不同数据。

6.2数据报表：系统数据报表功能丰富，基于数据分析模型，支持用户自定义各类报表。涵盖设备分类统计报表，日报、月报、年报，排名分析报表，报警统计报表等。满足多样数据分析需求，为决策提供数据支撑。

7.车辆管理

7.1车辆配置：实现对车辆台账信息的管理，支持根据VIN号生成车辆的二维码，可查看车辆的台账信息

7.2设备管理：支持对设备的全面管控，设备在线状态和运营状态统计，设备档案信息管理，设备的数采规则管理，设备的维保设置管理。

7.3终端管理：支持对终端的全面管控，终端在线状态和运营状态统计，终端档案信息管理，终端信号值，终端的诊断，终端的配置部署。

7.4机型管理：支持对设备通过机型定义实现模板化配置，实现设备机型的变量点表配置，报警配置，组态画面配置。

7.5视频管理：支持海康的萤石云和大华的乐橙云接入，实现视频摄像头的配置管理和视频数据查看。

7.6客户管理：实现对客户档案的管理，实现对客户联系人的管理，实现对客户的设备进行管理。

7.7用户字段：支持对车辆台账的选项自定义配置。

8.设备接入

支持种类繁多的设备接入，支持大容量的并发数和高安全可靠接入方式

8.1支持接入各种PLC数采网关、仪器仪表数采网关、IO数采终端、各种传感器的数据接入

8.2支持MQTT物联网协议，采用高并发的平台设计架构；

8.3支持MQTT接口将数据转发或共享给第三方平台和软件；

8.4支持TLS加密

9.系统管理

9.1用户管理：用户登录名、密码，用户信息管理等。

9.2角色管理：系统角色及用户授权管理等。

9.3系统日志：登录日志、操作日志、控制日志等。

9.4消息中心：系统通知、工单消息、报警消息。

9.5个人中心：用户信息、修改密码。

9.6主题风格：主题装修、页面布局。

三、技术栈要求

1.编程语言：能实现核心控制逻辑、数据处理（如实时传感器通信）等；

2.能够进行数据分析、报表生成、部分后端逻辑，提供集中配置的Web管理界面框架，提供构建模块化后端服务的应用开发框架。

四、云管理平台部署要求：

1.提供服务器IP地址及账号密码；

1.1搭载高性能处理芯片，运算能力强劲，可确保设备运行过程中画面流畅不卡顿、无延迟，多任务并行处理时仍能保持稳定运行，有效避免因配置不足导致的运行卡顿问题；

1.2配备大容量存储设备，存储容量充足，可满足大量实训数据、教学资料及操作记录的存储需求，同时具备快速读写能力，确保数据调取、存储及处理过程顺畅高效，彻底杜绝因内存不足、存储介质速率不足导致的运行异常，保障实训过程中各类操作均能顺利完成，无卡顿、无延迟。

2.提供报警通知邮箱地址及验证码。

五、车辆采集网关

1.支持4G全网通上网、Wi-Fi、有线网络等多种上网方式可选。嵌入式CPU主频 ≥ 580 MHZ，内存 ≥ 128 MB，算力要求支持采集 ≥ 1000 个寄存器地址。支持 ≥ 3 个RJ45网口和 ≥ 1 个RS-232/485串口，支持 ≥ 8 个AI， ≥ 4 个DI， ≥ 4 个RO或 ≥ 4 个AI， ≥ 8 个DI， ≥ 4 个RO或 ≥ 4 个AI， ≥ 4 个DI， ≥ 8 个DO。

2.支持各种PLC（包括但不限于信捷、汇川、西门子等）和各种仪器仪表（包括但不限于DTL645-97/07、CJ188、Modbus、OPC UA等）的数据采集以及IEC101、IEC103、IEC104规约等协议或者透传，支持将以上的协议转成Modbus TCP或者MQTT，OPC UA，IEC104等协议对接上位机。

3.支持数据报警功能、数据过滤和数据分组采集功能、多主题灵活自定义等功能；支持一个网关同时对接多台设备、支持每个设备有不同采集频率；云端交互采用MQTT协议和JSON格式数据报文，支持自定义主题；支持链路自愈功能。

4.支持本地配置或者远程配置采集工程；支持定时上报、立即读、多个连续读、多个随机连续读、立即写、多个连续写、多个随机写等云端和现场设备交互指令。

5.支持软硬件看门狗和进程看护程序；内嵌防火墙功能和各种APN和VPN功能；支持TLS加密功能，确保传输链路安全。

6.支持从底层设备采集日志，并向上层平台或运维系统转发，方便快速诊断问题

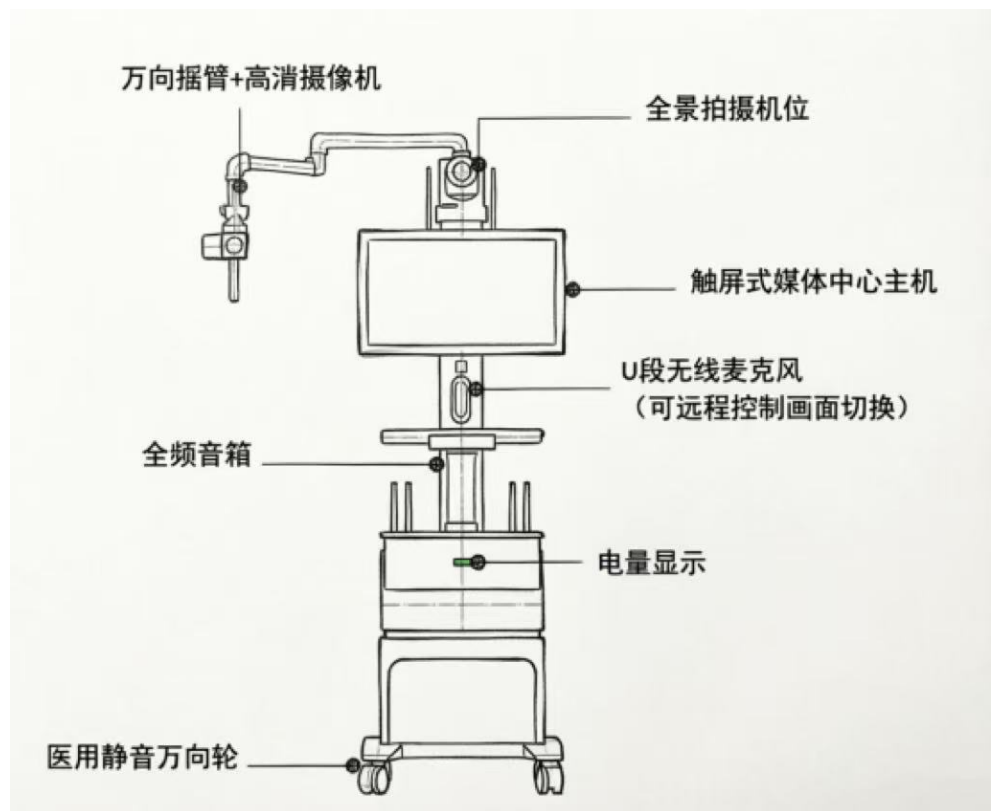
7.支持多中心接入，可以实现数据同时接入多个数据中心，可以支持同时接入阿里云物模型、百度云物模型、华为云物模型（主流云平台物模型），支持HJ212协议，SL651协议以及自主搭建平台等可选。

六、实训项目包括但不限于以下内容

1.机场消防车车联网平台认识实训

	<p>2.机场消防车运行参数与整车数据监控实训</p> <p>3.机场消防车远程状态观测与巡检实训</p> <p>4.机场消防车报警信号识别与处置实训</p> <p>5.机场消防车报警信号识别与处置实训</p> <p>6.机场消防车360环影操作实训</p> <p>七、教学资源支持</p> <p>1.配套电子版平台操作手册、系统架构说明及实训指导手册。</p> <p>2.配套纸质版≥2套实训指导手册，内容涵盖车联网平台认知、运行参数监测与整车数据监控、远程状态观测与巡检、报警信号识别与处置、360环影操作等全部实训项目的教学要求。</p> <p>3.提供平台使用故障案例库，包括异常现象、原因分析及排查处理步骤。提供理论考核题库不少于20道试题，配套标准答案及解析，并配备覆盖平台操作流程、数据判读规范、报警响应效率等维度的实操考核评分表。</p> <p>4.配备可联网的电脑终端、显示器、平台登录账号、网络通信设备、车载采集网关调试工具、视频监控查看终端及360环影录像测试U盘等，满足上述全部实训项目需求。</p>
4	<p>机场消防车可视化智能操作平台</p> <p>一、系统技术指标要求</p> <p>可视化智能操作平台是消防车性能测试系统的数据交互中枢与供电中心，承载二次仪表、数据采集卡及上位机。平台由仪表显示区（阀门开度、管路流量及压力、轴承座温度、消防泵转速）、控制区（电源开关、阀门开度调节）、上位机显示区、布线区、工作台及储物柜组成，配合消防车实时呈现操作及演示的可视化画面。</p> <p>1.数据采集、处理显示及实训交互、资源调取功能</p> <p>1.1配备专用数据采集与显示设备，支持流畅查看视频资源、文本资源，可快速调取各类实训相关资料，为实训教学、故障排查提供便捷支持。</p> <p>1.2设备可实现多通道数据同步采集与处理，运行流畅稳定，画面及数据刷新无卡顿、无延迟，保障实训过程中数据查看、资源调取的连贯性；具备充足的存储容量，可存储≥200G实训教学资源；支持无线网络连接，配备无线操控设备，操作便捷，可灵活适配实训场地布局，便于学员和教师操作使用；配套的实训结果输出装置可与数据采集处理系统无缝衔接，实现实训数据实时输出、批量打印，支持多种格式文档打印，适配不同实训场景下的成果展示、资料留存及教学评估需求，提升实训教学的规范性和高效性。</p> <p>2.二次仪表性能参数</p> <p>2.1压力真空温度二次仪表</p> <p>2.1.1监测对象:进口真空度、低压、出口压力、输入轴温度、输出轴温度</p> <p>2.1.2信号输入:4~20mA 电流信号</p> <p>2.1.3变送输出:4~20mA 电流信号</p> <p>2.1.4精度:误差小于 0.5%FS</p> <p>2.2转速仪表</p> <p>2.2.1信号输入:电压脉冲</p>

	<p>2.2.2变送输出:4~20mA 电流信号</p> <p>2.2.3精度:误差小于 0.5%FS</p> <p>2.3电控阀门控制仪</p> <p>2.3.1控制对象:管路阀门开度</p> <p>2.3.2信号输入:4-20 mA 电流信号</p> <p>2.3.3输出:变送输出: 4-20mA 电流信号</p> <p>2.3.4精度:误差小于 0.5%FS</p> <p>3.控制系统:可视化智能操作平台配备软件系统</p> <p>3.1支持数据列表与动态模拟等多种表现形式。</p> <p>3.2支持通过观察数据列表中的实时参数变化并结合动态模拟画面,理解传感器采集至执行机构响应的闭环控制原理。</p> <p>二、实训项目包括但不限于以下内容:</p> <p>1.机场消防车整车数据监测显示及控制台构造认知实训</p> <p>2.机场消防车各监测点位传感器、变送器认识与数据传输原理实训</p> <p>3.机场消防车各监测点位远程控制与数据通信原理实训。</p>
	<p>移动数据采集推车</p> <p>一、功能要求</p> <p>1.本推车作为前端移动终端,与机场消防车可视化操作平台、云管理平台及教学车辆协同,实现“采集—传输—管理—教学”一体化:</p> <p>2.设备支持实时采集音视频并无线传输至指挥/云平台,支持多屏同步与远程决策;同时投送至教学车辆,配合无线话筒开展移动实训。推车集成摄像机、无线系统及媒体中心主机,构成完整移动采集处理单元。</p> <p>二、各关键总成要求</p> <p>1.一体化摇臂式拍摄推车</p> <p>一体化推车集拍摄万向臂、支撑杆、设备舱、移动底座于一体,高度集成,满足移动万向拍摄需求。其具备万向调节、无线传输、本地显示与扩声、电源管理及设备固定等综合功能,实现一体化移动拍摄作业。</p> <p>2.参考尺寸:</p> <p>2.1推车高度$\geq 1700\text{mm}$。</p> <p>▲2.2万向臂展开长度$\geq 1000\text{mm}$;</p> <p>▲2.3设备舱部分宽度$\leq 500\text{mm}$,高度$\leq 650\text{mm}$,深度$\leq 500\text{mm}$。参考简图如下图所示:</p>



3.万向臂：配备专业万向臂，支持水平360°旋转及二节转臂多方位调节，连接线缆隐藏于转臂内部，可折叠收缩。

▲4.摄像机与天线：支持高清摄像机安装。支撑杆配备天线端子模块，支持不少于5组无线收发天线，实现无线信号传输。

▲5.状态显示与电源控制：设备舱前面板配置显示屏，可显示电池电量与电压等信息；配备电源控制开关，无需打开机柜即可一键控制设备电源。

6.接口与音频配置：设备舱配备HDMI 1.4及以上接口（≥1个）、10/100M自适应网络接口（≥1个）、USB 2.0 Type-A接口（≥1个，支持UVC协议）；配备功放模块及≥1组音频输入接口，带有音量调节旋钮。

7.移动、线缆管理与设备固定：底座配备≥4组双刹车万向轮（带锁止功能），单轮承重≥50kg；设备舱内置自动卷线器，支持线缆自动收放；设备舱内部支持各类设备的固定安装。

三、高清摄像机

1.信号系统：支持 1080p60、1080i60、720p60 等视频制式。

2.传感器：COMS，焦距≥1/2.8英寸，分辨率≥800万；

3.镜头：≥12倍光学变焦，焦距范围包含3.5mm~42.0mm或相当；

4.图像处理：白平衡支持自动、室内、室外、一键式、手动、指定色温；支持背光补偿；支持2D&3D数字降噪。

5.视场角：水平≥70°，垂直≥40°（广角端）；

6.编码与接口：视频编码支持H.265/ H.264/ MJPEG；音频编码支持AAC/AAC或G.711；具备1路Line In/Line Out 3.5mm音频接口；具备1路RJ45 10M/100M自适应以太网口。

四、全景云台摄像机

1.传感器：COMS，焦距≥1/2.8英寸；

2.分辨率：最大图像尺寸≥1920×1080（1080P）；

- 3.变焦能力: ≥ 12 倍光学变焦, ≥ 16 倍数字变焦;
- 4.输出接口: 具备HDMI接口、SDI接口;
- 5.视场角: 水平视场角 $\geq 60^\circ$;
- 6.预置位: 预置位数量 ≥ 245 ;
- 7.低照度性能: 最低照度 $\leq 0.5\text{Lux}$;
- 8.信噪比: $\geq 55\text{dB}$;
- 9.网络功能: 支持 $\geq 1080\text{P}@30$ IP网络编码流输出; 支持多码流输出配置, 不同码流独立设置调节, 包括编码协议、分辨率、码率、帧率等;
- 10.控制功能: 支持摄像机控制功能, 包括云台控制、预置位设置与调用、焦距调节和云台运动、变焦速度调节等。

五、电源与无线传输系统

- 1.电源管理:
- 2.配备智能电源管理模块, 采用磷酸铁锂电池, 电池容量 $\geq 24\text{Ah}$, 可输出DC 12V、USB电压。
- 3.电池系统满足GB 38031-2020《电动汽车用动力蓄电池安全要求》中的热失控、过充、短路保护要求。
- 4.配备电池管理系统, 具备过压、欠压、过流、过温多重保护功能。
- 5.无线传输:
- 6.支持 $\geq 1080\text{P}$ 高清视频信号无线传输至大屏显示, 至少可实现4块大屏同步显示无线视频信号(根据接收器数量而定);
- 7.采用Wi-Fi 5协议, 空旷地区传输距离 $\geq 200\text{m}$, 典型室内环境有效传输距离 $\geq 80\text{m}$;
- 8.无线笔式话筒:
- 9.配套 ≥ 1 个无线笔式话筒, 具有AUX接口支持外接头戴式/领夹式麦克风, 工作有效距离空旷地区 ≥ 50 米, 支持红外自动对频方式, 支持无线充电, 充满可连续工作 ≥ 8 小时。
- 10.支持按键远程遥控屏幕视频画面通道的上/下切换。
- 11.配备本地扩声音箱, 频响范围不低于 $100\text{Hz}\sim 20\text{kHz}$, 额定功率 $\geq 60\text{W}$ 。
- 12.支持无线接收 Android、iOS、macOS、Windows 10/11 等主流操作系统的镜像视频流, 支持 AirPlay、Miracast、DLNA 投屏协议。

六、媒体中心主机

- 1.集成功能: 媒体中心主机配备 ≥ 27 英寸触摸屏, 分辨率 $\geq 1920\times 1080$, 集高清音视频处理、触摸控制、高清显示功能于一体。
- ▲2.接口配置: 配备: RJ45网口 ≥ 1 个, HDMI输入接口 ≥ 2 个, HDMI输出接口 ≥ 1 个, 音频输入接口 ≥ 1 路, 音频输出接口 ≥ 1 路。支持多路音视频信号的同步采集、处理与独立输出。
- 3.视频处理: 支持 ≥ 2 路视频信号输入, 无需繁杂的布线即可实现摄像机的移动拍摄信号处理;
- 4.存储功能: 内置 $\geq 480\text{G}$ 固态硬盘, 可实现高清视频的录制存储;
- 5.编码标准: 系统具备高清音视频处理功能, 视频编码支持 H.265 / H.264 High Profile, 音频编码支持 AAC。
- 6.教学适配。

	<p>7.故障模拟：支持常见故障模拟，包括但不限于视频信号中断、网络断连、电源异常等，用于学生诊断实训，故障可重复触发并可恢复。</p> <p>8.日志管理：系统记录设备使用时长、开关机次数、故障报警等日志，支持导出为Excel文件，用于教学评估。</p>
6	<p>装调平台</p> <p>一、功能要求</p> <p>该装调平台是实践教学的地面终端，集工作台、看板架、柜体及配套工具于一体，与数据采集推车、云平台协同，形成“采集—装调—管理”一体化实训闭环，适用于设备装调、电路检测及故障诊断教学。</p> <p>二、参数及工艺要求</p> <p>1.参考尺寸：长度≥1500mm、宽度≥900mm、高度≥800mm。</p> <p>2.工作台主体</p> <p>2.1桌面采用≥32mm绿色复合耐磨桌面，后侧配备铝型材看板架，看板架内置白色KT板及有机板，具备作业指导书可视化张贴功能。</p> <p>2.2桌架内配柜体，柜体下方为双开门结构，上方为三个抽屉；抽屉导轨采用滚珠滑轨，可100%拉出，单抽承重≥30kg。</p> <p>3.表面处理：除油除锈、环氧树脂静电喷塑，≥180℃恒温固化。</p> <p>三、配套工具</p> <p>配备工具，包括万用表≥1个，精度：直流电压精度 ±(0.05%+10字) 或更优)；58件快修店棘轮套筒扳手工具箱套装、6件全抛光两用开口梅花扳手套装、25件螺丝刀套装各1套；以及橡胶锤、铁锤、大活动扳手各1个，并配备工具箱或工具车。</p>
	<p>共性服务要求</p> <p>本条款适用于装调平台、移动数据采集推车、机场消防车可视化智能操作平台、机场消防车可视化监控云管理平台及机场消防车实践教学车辆等全部设备。</p> <p>一、软件及系统服务要求</p> <p>1.预留接口：投标人应在各设备制造时，为后续加装监测系统及物联网平台预埋必要的线束接口及安装空间。</p> <p>2.软件升级与服务</p> <p>3.持续升级：各设备搭载的所有控制软件及硬件系统，应具备持续升级能力，承诺提供长期免费升级服务，以适应教学需求及技术发展变化。</p> <p>4.停产替代：若因技术迭代导致原部件停产，投标人应提供不低于原配置性能的替代方案，并提前书面告知采购方。</p> <p>5.免费服务：与软件、硬件相关的所有服务费用（包括但不限于平台使用费、技术支持费、账号维护费等）由投标人承担，费用包含在本项目报价中，采购方无需另行支付。（云服务免费一年，后期租用一年不得超过3000元）</p> <p>二、培训要求</p>

7

1. 中标人应在设备交付后，负责为采购方授课教师及技术人员提供专业的技术与教学培训。
2. 培训时长：
 (1) 设备到位后，需安排不少于80学时的现场集中培训（可根据设备数量及复杂程度延长至120学时），确保教师熟练掌握各设备的操作、日常维护及故障排除。
 (2) 若因采购方场地准备不足等客观原因导致无法按期开展培训，经双方协商一致后，培训时间可相应顺延。
3. 培训内容应包括但不限于以下内容：
 (1) 各设备基本操作与功能使用
 (2) 各系统工作原理与架构讲解
 (3) 日常保养规范与注意事项
 (4) 常见故障诊断与应急处理
 (5) 教学资源包及软件平台的使用方法
 (6) 各设备之间的协同联动操作
4. 培训资料：应提供与培训内容配套的培训教材或PPT资料，纸质版不少于5套，电子版1套。
- 三、维修/维护工具要求
1. 随车/随设备配备：为实践教学车辆、移动数据采集推车、装调平台等需要现场维护的设备，各配备1套专用维修/维护工具。
2. 工具箱要求：工具应附带专用定制定位工具箱，工具分类清晰、固定牢靠。
3. 标准符合性：工具清单及分类应符合相关国家标准。
4. 为满足上述适用于实践教学车辆及推车类设备的实训项目要求，投标人需配备以下检测测量仪器，并提供配置清单，包括但不限于：
- 4.1 数字万用表1个：精度：直流电压精度 $\pm(0.05\%+10\text{字})$ 或更优
- 4.2 58件快修店棘轮套筒扳手工具箱套装 1 套；6件全抛光两用开口梅花扳手套装 1 套；25件螺丝刀套装 1 套；橡胶锤 1 个、铁锤 1 个、大活动扳手 1 个。

采购包3：

标的名称：柴油发动机测试平台

序号	参数性质	技术参数与性能指标				
1		采购清单				
		序号	设备名称	数量	单位	备注
		1	柴油发动机测试平台 (定制)	1	套	核心产品
		<p>一、功能要求</p> <p>拟建设一套柴油发动机测试平台，由电涡流测功机、冷却塔、自动化测试及控制系统、台架辅助部分、试验环境保证系统等部分组成。支持日常发动机结构与性能测试教学，并具备长期开展可靠性及耐久性试验的能力。具备对柴油发动机进行动力性能试验与经济性能试验的全部技术要求。</p>				

二、工作条件要求

- 1.建设区域：试验楼1#台架。
- 2.电源电压：三相五线制（TN-S系统）380V±10%；频率50Hz±2%。
- 3.压缩空气压力：0.4-0.6Mpa。
- 4.环境温度：-10℃~50℃，相对湿度：≤90%，环境大气压力 98-102Kpa。
- 5.夏季冷冻水出水温度最低8-10℃，冷却水温度最高35℃。
- 6.试验室循环供水压力：≥0.4 Mpa。

三、技术要求

1.柴油机电涡流测功器试验台

1.1电涡流测功器

★1.1.1最大吸收功率：≥450kW，最大吸收扭矩：≥2200Nm，最高转速：≥4000 r/min。

1.1.2具有扭矩校正装置、测功器轴承具有超温保护（轴承温度超阈值时自动报警并联动停机或减载），测功器满足现场使用环境温度0-45℃。

1.1.3扭矩响应：测功器扭矩控制应满足发动机性能试验要求，其中稳态控制精度±0.5%F.S，动态响应时间（扭矩阶跃变化90%范围）≤2s，超调量≤5%。

▲1.2典型发动机参数

典型被测的发动机技术参数如下：

排量/ L	最大扭矩/最大扭矩转速N.m/r pm	最高转速rp m	额定功率/额定功率转速kW/r pm
7	1100/1000-1600	4000	170/2200
10	1760/1000-1600	3000	266/2100
12	1970/1000-1600	3000	353/2100

1.3静校装置：能在现场对扭矩测量系统进行机械方式标定，标定系统时应保证扭矩拉力传感器安全，精度不低于满量程的3%。配置的静校装置，至少包括校正臂、砝码盘和标准砝码。砝码≥10块，每块20kg。

1.4配备中冷温控装置1套（水空换热、换热面积≥20m²，满足发动机中冷进气温度控制要求）。

1.5配备发动机冷却液温控装置（冷却功率≥450kW，管径DN65）

2.台架自动化测控系统

配备测控系统软件，须支持对发动机和测功器的有效控制，并实现试验数据的采集与输出。该测控系统软件应具备对被试动力设备及测功器的远程控制功能，支持各项数据的采集、记录及报表输出，并可利用所记录的数据绘制各种特性曲线。其主要功能包括但不限于：(1)建立显示参数和数据库参数；(2)调整显示参数的显示位置；(3)调整显示参数显示框的大小；(4)分别可以调整显示框里的名称、值、单位的显示大小；(5)调整显示字符的字体、字号、字体颜色、背景颜色；(6)设置数据来源的设备名称以及采集序号；(7)设置数据的小数点位数；(8)设置数据的采集方式（分测量值，填入值，计算值）；人为公式定义；(9)设置报警和保护参数等。

3.控制单元

3.1系统采用发动机油门控制回路和测功器控制回路双闭环数字PID控制，系统设置控制

面板，在不同控制方式相互切换时，应实现无扰动切换；随机切换时，响应速度快、运行稳定。

3.2系统须能同时显示转速、扭矩的设定命令值与实际测量值。试验过程中应支持随时进行控制参数的在线变换；操作应简便，通过预设功能键即可选择台架运转、停车、加载等状态进行操作。

3.3控制单元为模块化设计，配备液晶显示器和功能按钮；支持同时显示转速、扭矩和油门位置的设定命令值和实际测量值；试验过程中支持随时进行控制参数的变换；

3.4控制方式切换使用按键方式，扭矩、转速调节使用旋钮方式，旋钮需选用增量式编码器。显示屏上应设置光栅模拟指示，实时显示旋钮的设定值。

3.5控制方式切换：支持手动及外部信号两种方式进行上述控制方式的无扰动、随机动态切换。须可实现测功机控制器与油门控制器的以下五种组合控制方式：

组合控制方式	测功机控制方式	发动机油门控制方式
1	0	0（怠速工况）
2	N（恒转速）	a（恒油门位置）
3	N（恒转速）	M（恒扭矩）
4	M（恒扭矩）	N（恒转速）
5	M（恒扭矩）	a（恒油门位置）

4.工控机

4.1 CPU：八核3.6G以上

4.2 硬盘：≥1TB

4.3 RAM:≥8GB

4.4串口数量不小于4个

4.5配备鼠标和键盘

4.6双网卡：100MB/10MB以便与排放和实验室网络同时连接

4.7显示卡：≥4G/支持双显

4.8显示器：≥40英寸4K大屏显示器。

5.测量系统供电单元UPS电源

5.1UPS电源输入电压220VAC±10%，频率50Hz

5.2输出电压：220VAC±2%，容量1KVA。UPS采用模块化结构，可安装于控制柜内。

6.配备工业以太网交换机，支持将测控系统各设备组网通信，端口数量满足系统需求（建议不少于4口）

7.配备立式控制柜，控制柜内安装工控机、操作开关、指示灯及仪表、控制系统电源（UPS）、用户的ECU等。控制柜上配备声光报警灯1套。

8.数据采集模块

8.1温度、压力及湿度等所有参数测量单元须采用网络通讯模式，满足发动机稳态及瞬态试验的数据采集需求。

8.2台架具有的数据采集测量通道能力：

序号	模块类型	数量	用途
1	常温温度测量 (B级精度)	8路	PT100热电阻的测量, 0~400℃。
2	高温温度测量 (B级精度)	8路	K分度热电偶的测量, 0~1000℃。
3	模拟量模块 (采集频率≥10 Hz)	16路	电流、电压16位A/D模拟量测量 (压力传感器)
4	开关量模块 (采集频率≥10 Hz)	8路	用于开关量的输入、输出控制。
5	模拟量输出 (采集频率≥10 Hz)	4	2路0~10V, 2路4~20mA

8.3台架具有的压力传感器量程有:

序号	类型	数量	量程
1	压力传感器	2	0~10bar(0.25FS%)
2	压力传感器	2	0~15bar(0.25FS%)
3	压力传感器	2	0~5bar(0.25FS%)
4	压力传感器	5	-1~5bar(0.25FS%)
5	压力传感器	1	-1~8bar(0.25FS%)
6	压力传感器	2	-0.25~0.2bar(0.25FS%)
5	大气压力传感器	1	80~120Kpa(0.25FS%)
6	大气温度传感器	1	-40~60℃.(±0.5℃)
7	大气湿度传感器	1	0~100%(3%RH)

8.4台架具有的温度传感器有:

序号	类型	数量	量程
1	PT100温度传感器	13	-10~200℃(±0.5℃)
2	K温传感器	3	0~1000℃(±1℃)

9.称重式油耗仪

油耗仪采用称重式测量原理, 具备自动补油和自动测量功能, 安全可靠。须满足450kW的柴油发动机的试验需求, 柴油流量测量范围0~200kg/h, 测量精度不低于±1%。

10.电子油门

配备采用电信号控制带有ECU系统柴油机油门开度的“虚拟”油门控制装置的电子油门。控制信号由测控系统输出两路模拟量电压信号 (如0-5V及0-2.5V), 输出电压可设置。信号由测控系统设定, 支持通过系统操作界面手动控制或由程序自动控制。

11.传动轴与防护罩

传动装置位于测功器与发动机之间, 为具有一定挠性的传动部件, 由联轴器、高弹联轴器、工业传动轴等组成。

★11.1传动轴及高弹联轴器要求: ①联轴器额定扭矩≥3000N.m; ②最高转速≥4000r/min。

11.2防护罩要求

11.2.1防护罩主体采用 $\geq 5\text{mm}$ 厚钢板制作，设计为可打开结构。

11.2.2具备防护罩打开状态下，发动机应无法启动；传动轴发生故障时，系统须能及时向主机发出报警的功能。

12.发动机温度控制测试系统

装置主体框架使用铝型材框架，结构合理。

12.1冷却液恒温结构包括板式换热器、膨胀水箱、控制阀、液位传感器等核心部件。

12.2温度控制范围 $70\text{--}120^{\circ}\text{C}$ ，控制精度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

12.3冷却功率： $\geq 450\text{kW}$

12.4发动机循环冷却介质采用50%乙二醇水溶液，须具备防冻、防腐蚀及热传导性能，满足发动机全工况冷却需求。

12.5发动机运转时，一旦出现冷却液缺失应及时输出报警。

13.中冷温控装置

中冷器温度控制系统采用水空中冷方式实现，装置由中冷器、冷却水系统、中冷器进出口连接管道、温度传感器及控制单元组成。进气中冷器须满足被测柴油发动机的使用要求。主要参数如下所示：

13.1增压空气流量： $50\sim 2400\text{m}^3/\text{h}$ ；

13.2温度测量范围： $0\text{--}150^{\circ}\text{C}$ ；

13.3温度设置范围：发动机全速全负荷要求情况下要求维持在 $35\sim 55^{\circ}\text{C}$ 范围内；

13.4温度稳态控制精度： $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ；

13.5测量精度： $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ；

▲13.6硬件配置

①中冷器：选用国产板翅式水空热交换器，其换热量及空气侧压降等性能参数须满足发动机全工况运行要求。

②温控阀：温控阀并联安装在中冷气路进出口，支持通过调节控制阀开度的方式，实现温控目的。

③压降控制阀：采用手动蝶阀形式，公称压力、连接尺寸及流量特性须与系统管路匹配，用于调节系统背压。

14.发动机安装支架

14.1用于固定被测发动机并实现减振功能。

14.2发动机安装支架配备T形槽底座（ ≥ 2 件）、可调支腿及上支腿，支持T形槽底座沿台架大底板轴向作前后移动，支持可调支腿沿底座横向T形槽作左右移动，并支持上支腿根据不同发动机支撑方式固定安装于可调支腿上。其技术参数如下：

①最大承载力： $\geq 500\text{kg}$ ；②宽度调整范围： $250\sim 1000\text{mm}$ ；③高度调整范围： $300\sim 500\text{mm}$ 。

15.台架大底板

台架大底板采用铸铁材质，其上表面为精加工平面，并设有T型槽。底板通过空气弹簧减振器安装于地沟内，其顶面与室内地面标高一致。具体设计参数如下：

15.1大底板参考尺寸： $\geq 4000\text{mm}\times 1600\text{mm}\times 300\text{mm}$ ；

15.2铸铁平板材质：不低于HT200；

15.3表面硬度：不小于HB170；

15.4精度等级：不低于2级；

15.5表面进行防锈处理。

▲16.减震系统:配备空气弹簧减震器，固有频率小于4Hz。

17.五气分析仪

配备五气分析仪，支持同时测定排气中的 HC、CO、CO₂、O₂、NO 五组分浓度值，测量范围和精度如下：

	测量范围	分辨率	测量精度	
HC	0~10000*10 ⁻⁶ (ppm)vol	1*10 ⁻⁶	HC	±10*10 ⁻⁶ 或±5%
CO	0~14*10 ⁻² (%)vol	0.001%	CO	±5%
CO2	0~18*10 ⁻² (%)vol	0.01%	CO ₂	±5%
O2	0~25*10 ⁻² (%)vol	0.02%	O ₂	±5%
NO	0~5000*10 ⁻⁶ (ppm)vol	1*10 ⁻⁶	NO	±4%
AFR	5.0~30	0.1	响应时间≤10s	
λ	0.5~25	0.001	电源：AC100~220V	
油温	0~200℃	0.1℃	输出：至少具备RS232接口	

18.烟度计

配备烟度计，支持对排气可见污染物进行连续采样测试，并直接得到测量结果。主要技术参数：

18.1测量范围：不透光度N:0~99.9%;光吸收系数K:0~16m⁻¹。

18.2分辨率:不透光度N：同等或优于0.1%;光吸收系数K：同等或优于0.01m⁻¹。

18.3准确性：±1%

18.4稳定性：±1%/h

18.5输出：至少具备RS232接口（或USB/以太网等接口），支持数据实时传输。

18.6电源电压：AC220V±10% 50Hz±1%

四、资料的提供

卖方须随设备提供以下技术资料（纸质版及电子版各≥2套，电子版存储于U盘）：

1.主机及配套件清单：含设备及所有附件、备件、专用工具的名称、型号、规格、数量等；

2.安装及使用手册：含电路图、机械结构图、液压原理图、操作手册、维护保养手册等；

3.检验及合格证明：含出厂检验报告（主要技术参数及性能数据）、设备及主要配套件合格证、测量仪器校准证书等；

4.软件及技术文档：测控系统软件安装包、操作手册、数据通信协议说明（如有）；

5.推荐备件清单：易损件及备件清单（含型号、数量、更换周期、供应商信息）；

6.其他：卖方认为有必要提供的其他技术文件。

五、技术培训

1.供应商须提供不少于30学时的现场实操培训，培训人数不少于5人（由买方指定），培训内容包括但不限于：

(1)设备安装与系统配置；

(2)应用功能操作及设备运行操作；

		<p>(3)日常维护与维修保养;</p> <p>(4)仪器校准与标定操作;</p> <p>(5)安全操作规程;</p> <p>(6)常见故障诊断与应急处理。</p> <p>2.培训结束后, 供应商须提供完整的培训资料(含操作手册、培训PPT、视频教程等), 并确保参训人员能够独立操作设备。</p> <p>3.上述培训相关费用(含讲师费、差旅费、培训资料费等)均由供应商承担, 已包含在投标总价中。</p>
--	--	---

3.4 商务要求

3.4.1 交货时间

采购包1:

合同签订后180个日历日内完成项目交付。

采购包2:

合同签订后90个日历日内完成项目交付。

采购包3:

合同签订后90个日历日内完成项目交付。

3.4.2 交货地点

采购包1:

西安航空职业技术学院指定地点

采购包2:

西安航空职业技术学院指定地点

采购包3:

西安航空职业技术学院指定地点

3.4.3 支付方式

采购包1:

一次付清

采购包2:

一次付清

采购包3:

一次付清

3.4.4 支付约定

采购包1:

1、进度款, 项目验收合格后, 达到付款条件起10个工作日内, 支付合同总金额的100.0%

采购包2:

1、进度款, 项目验收合格后, 达到付款条件起10个工作日内, 支付合同总金额的100.0%

采购包3:

1、进度款, 项目验收合格后, 达到付款条件起10个工作日内, 支付合同总金额的100.0%

3.4.5 验收标准和方法

采购包1:

按照招标文件、投标文件及合同约定执行。自项目验收合格之日起两年内中标人负责设备的二次搬迁及安装调试工作。

采购包2:

按照招标文件、投标文件及合同约定执行。自项目验收合格之日起两年内中标人负责设备的二次搬迁及安装调试工作。

采购包3:

按照招标文件、投标文件及合同约定执行。涉及到的计量仪器应在交货时提供计量检测报告。自项目验收合格之日起两年内中标人负责设备的二次搬迁及安装调试工作。1.预验收:设备制造完成后,供应商负责通知买方在供应商处对设备进行预验收,预验收合格后方可发货。2.验收安排:①一次验收(到场验收):设备运抵买方指定地点后,双方根据到场设备清单及设备外观进行验收,确认设备数量、型号及外观完好性。②临时场地测试:因买方场地建设进度影响,设备可能暂不具备安装调试条件。卖方须配合买方在临时场地(由买方提供或卖方协助搭建)开展一次验收测试,测试内容至少包括:(1)设备通电及启动功能;(2)关键性能指标(如测量精度、响应时间、控制稳定性等,具体见技术协议)(3)安全保护功能验证。③测试结果有效性:一次验收测试结果作为设备符合技术要求的依据。一次验收合格后,设备方可进入待安装状态。④责任说明:一次验收不免除卖方在最终验收中的责任。最终验收仍按最终验收条款执行,因临时场地测试条件限制未能验证的项目,须在最终验收时补充测试。⑤费用承担:上述一次验收、临时场地测试及可能产生的搬运、调试等全部费用,均包括在投标总价中,买方无需另行支付。3.终验收①最终验收在设备安装调试完成且具备运行条件后45个工作日内完成。②依据技术协议及一次验收测试结果,对设备功能、精度等指标进行全面验收。③最终验收合格后,双方签署最终验收报告,设备正式交付。④因买方场地原因导致无法及时安装调试的,终验收时间顺延。

3.4.6包装方式及运输

采购包1:

涉及的商品包装和快递包装,均应符合《商品包装政府采购需求标准(试行)》《快递包装政府采购需求标准(试行)》的要求,包装应适应于远距离运输、防潮、防震、防锈和防野蛮装卸,以确保货物安全无损运抵指定地点。

采购包2:

涉及的商品包装和快递包装,均应符合《商品包装政府采购需求标准(试行)》《快递包装政府采购需求标准(试行)》的要求,包装应适应于远距离运输、防潮、防震、防锈和防野蛮装卸,以确保货物安全无损运抵指定地点。

采购包3:

涉及的商品包装和快递包装,均应符合《商品包装政府采购需求标准(试行)》《快递包装政府采购需求标准(试行)》的要求,包装应适应于远距离运输、防潮、防震、防锈和防野蛮装卸,以确保货物安全无损运抵指定地点。

3.4.7质量保修范围和保修期

采购包1:

自项目最终验收合格之日起,硬件质保3年,软件终身升级(费用包含在本项目报价中,后续不额外收费)。

采购包2:

自项目最终验收合格之日起,硬件质保2年,软件终身升级(费用包含在本项目报价中,后续不额外收费)。

采购包3:

自项目最终验收合格之日起,硬件质保2年,软件终身提供原厂质保和升级服务(费用包含在本项目报价中,后续不额外收费)。

3.4.8违约责任与解决争议的方法

采购包1:

按照招标文件、投标文件及合同约定执行。

采购包2:

按照招标文件、投标文件及合同约定执行。

采购包3:

按照招标文件、投标文件及合同约定执行。

3.5其他要求

3.5.1投标保证金注意事项：（1）投标保证金应在投标文件递交截止时间前到账，须从投标人户名支付，如从个人户名或非投标人户名支付，将被拒绝，视为自动放弃投标权利（该个人是投标人的情形除外）；以保函形式交纳投标保证金的，投标人应在投标截止时间前将保函扫描成清晰的PDF文件，发送至邮箱2559647209@qq.com（邮件命名：项目编号、包号），并将保函原件单独递交至代理机构财务；投标人应在投标文件中附保函复印件。保函必须由具有开具投标保函资格的单位开具；若供应商违约，开具保函单位承担连带责任；（2）投标保证金的提交金额、时间不满足招标文件要求的，投标无效。3.5.2本包主要标的同核心产品。根据法律规定，中标公告须公布主要标的的名称、品牌、规格型号、数量、单价。

3.5.3采购包3其他补充说明：安装调试：①设备须在合同签订后3个月内到达买方指定地点。②设备运输，卸货，搬运，安装调试均由卖方提供；③产品需安装在用户所指定的场地内；④设备在用户现场的安装、调试和技术指导工作由供应商派技术熟练工程师进行安装，买方配合卖方在用户处的调试工作；⑤设备到货且具备安装调试条件后，卖方应在30天内完成所有安装调试工作。保修期及售后服务：①在质保期间，系统及设备发生任何非人为原因造成的故障和损坏，均由供货方负责免费修复，失效零件予以免费更换。②需供货方派员来用户方现场维修时，则用户方以传真、电子邮件或书面函件等方式通知供货方，供货方应在24小时内响应，5个工作日内派员抵达用户方免费实施修理。③在项目验收后在质保期内，供货方须提供不少于每年2次的设备巡检服务。

第四章 资格审查

资格审查由采购人或代理机构组建的资格审查小组依据法律法规和招标文件的规定，对投标文件中的资格证明等进行审查，以确定投标人是否具备投标资格，并出具资格审查报告。

资格审查标准及要求如下：

4.1 一般资格审查

采购包1：

序号	审查内容	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
1	供应商应具备《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定的条件	投标人需在项目电子化交易系统中按要求填写《投标函》完成承诺并进行电子签章。①具有独立承担民事责任能力的法人、其他组织或自然人，提供合法有效的统一社会信用代码营业执照（事业单位法人证书/专业服务机构执业许可证/民办非企业单位登记证书，自然人提供身份证）；②税收缴纳证明：提供2025年5月（含5月）以来任意时间段的依法缴纳税收的相关凭据，凭据应有税务机关或代收机关的公章或业务专用章；依法免税的提供证明；零报税的提供申报成功的证明；公司成立不足一个月的提供将依法纳税的承诺书签（格式自拟）。上述凭据或证明的时间以税款所属时期为准；③社会保障资金缴纳证明：提供2025年5月（含5月）以来至少一个月已缴纳的社会保障资金的证明（社会保障资金缴存单据或社保机构开具的社会保险参保缴费情况证明等）；依法不需要缴纳社会保障资金的投标人应提供相关文件证明；④提供具有履行本合同所必需的设备和专业技术能力的声明；⑤参加本次政府采购活动前3年内在经营活动中没有重大违纪，以及未被列入失信被执行人、重大税收违法失信主体名单、政府采购严重违法失信行为记录名单的书面声明。注：投标人需在项目电子化交易系统中按要求上传相应证明文件并进行电子签章。	3投标人资格证明文件.docx 投标函

2	供应商应提供健全的财务会计制度的证明材料；	财务状况报告：法人提供会计师事务所出具有效的2024年度或2025年度审计报告（审计报告须具有注册会计师行业统一监管平台 https://acc.mof.gov.cn 赋予的验证码）（成立时间至提交投标文件截止时间不足一年的可提供成立后任意时段的资产负债表），或提交自2025年11月1日以来银行出具的资信证明（以上两种形式的资料提供任何一种即可）；其他组织和自然人提供银行出具的资信证明或财务报表。注：投标人需在项目电子化交易系统中按要求上传相应证明文件并进行电子签章。	3投标人资格证明文件.docx
3	单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商不得参加同一合同项下的政府采购活动；为本项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的供应商，不得再参加该采购项目的其他采购活动。	投标人需在项目电子化交易系统中按要求填写《投标函》完成承诺并进行电子签章、提供直接控股和直接管理关系清单。若与其他投标人存在单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的，则投标无效。	3投标人资格证明文件.docx 投标函

采购包2：

序号	审查内容	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
----	------	---------	----------------

1	<p>供应商应具备《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定的条件</p>	<p>投标人需在项目电子化交易系统中按要求填写《投标函》完成承诺并进行电子签章。①具有独立承担民事责任能力的法人、其他组织或自然人，提供合法有效的统一社会信用代码营业执照（事业单位法人证书/专业服务机构执业许可证/民办非企业单位登记证书，自然人提供身份证）；②税收缴纳证明：提供2025年5月（含5月）以来任意时间段的依法缴纳税收的相关凭据，凭据应有税务机关或代收机关的公章或业务专用章；依法免税的提供证明；零报税的提供申报成功的证明；公司成立不足一个月的提供将依法纳税的承诺书（格式自拟）。上述凭据或证明的时间以税款所属时期为准；③社会保障资金缴纳证明：提供2025年5月（含5月）以来至少一个月已缴纳的社会保障资金的证明（社会保障资金缴存单据或社保机构开具的社会保险参保缴费情况证明等）；依法不需要缴纳社会保障资金的投标人应提供相关文件证明；④提供具有履行本合同所必需的设备和专业技术能力的声明；⑤参加本次政府采购活动前3年内在经营活动中没有重大违纪，以及未被列入失信被执行人、重大税收违法失信主体名单、政府采购严重违法失信行为记录名单的书面声明。注：投标人需在项目电子化交易系统中按要求上传相应证明文件并进行电子签章。</p>	<p>3投标人资格证明文件.docx 投标函</p>
2	<p>供应商应提供健全的财务会计制度的证明材料；</p>	<p>财务状况报告：法人提供会计师事务所出具有效的2024年度或2025年度审计报告（审计报告须具有注册会计师行业统一监管平台https://acc.mof.gov.cn赋予的验证码）（成立时间至提交投标文件截止时间不足一年的可提供成立后任意时段的资产负债表），或提交自2025年11月1日以来银行出具的资信证明（以上两种形式的资料提供任何一种即可）；其他组织和自然人提供银行出具的资信证明或财务报表。注：投标人需在项目电子化交易系统中按要求上传相应证明文件并进行电子签章。</p>	<p>3投标人资格证明文件.docx</p>

3	单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商不得参加同一合同项下的政府采购活动；为本项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的供应商，不得再参加该采购项目的其他采购活动。	投标人需在项目电子化交易系统中按要求填写《投标函》完成承诺并进行电子签章、提供直接控股和直接管理关系清单。若与其他投标人存在单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的，则投标无效。	3投标人资格证明文件.docx 投标函
---	---	--	---------------------

采购包3:

序号	审查内容	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
1	供应商应具备《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定的条件	投标人需在项目电子化交易系统中按要求填写《投标函》完成承诺并进行电子签章。①具有独立承担民事责任能力的法人、其他组织或自然人，提供合法有效的统一社会信用代码营业执照（事业单位法人证书/专业服务机构执业许可证/民办非企业单位登记证书，自然人提供身份证）；②税收缴纳证明：提供2025年5月（含5月）以来任意时间段的依法缴纳税收的相关凭据，凭据应有税务机关或代收机关的公章或业务专用章；依法免税的提供证明；零报税的提供申报成功的证明；公司成立不足一个月的提供将依法纳税的承诺（格式自拟）。上述凭据或证明的时间以税款所属时期为准；③社会保障资金缴纳证明：提供2025年5月（含5月）以来至少一个月已缴纳的社会保障资金的证明（社会保障资金缴存单据或社保机构开具的社会保险参保缴费情况证明等）；依法不需要缴纳社会保障资金的投标人应提供相关文件证明；④提供具有履行本合同所必需的设备和专业技术能力的声明；⑤参加本次政府采购活动前3年内在经营活动中没有重大违纪，以及未被列入失信被执行人、重大税收违法失信主体名单、政府采购严重违法失信行为记录名单的书面声明。注：投标人需在项目电子化交易系统中按要求上传相应证明文件并进行电子签章。	3投标人资格证明文件.docx 投标函

2	供应商应提供健全的财务会计制度的证明材料；	财务状况报告：法人提供会计师事务所出具有效的2024年度或2025年度审计报告（审计报告须具有注册会计师行业统一监管平台 https://acc.mof.gov.cn 赋予的验证码）（成立时间至提交投标文件截止时间不足一年的可提供成立后任意时段的资产负债表），或提交自2025年11月1日以来银行出具的资信证明（以上两种形式的资料提供任何一种即可）；其他组织和自然人提供银行出具的资信证明或财务报表。注：投标人需在项目电子化交易系统中按要求上传相应证明文件并进行电子签章。	3投标人资格证明文件.docx
3	单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商不得参加同一合同项下的政府采购活动；为本项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的供应商，不得再参加该采购项目的其他采购活动。	投标人需在项目电子化交易系统中按要求填写《投标函》完成承诺并进行电子签章、提供直接控股和直接管理关系清单。若与其他投标人存在单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的，则投标无效。	3投标人资格证明文件.docx 投标函

4.2特殊资格审查

采购包1：

序号	审查内容	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
1	法定代表人授权委托书	法定代表人参加投标的，须提供法定代表人身份证；法定代表人授权本单位他人参加投标的，须提供法定代表人授权委托书。	3投标人资格证明文件.docx
2	本项目不接受联合体投标，不允许分包	本项目不接受联合体投标，不允许分包。投标人应提供《非联合体不分包投标声明》。	3投标人资格证明文件.docx

采购包2：

序号	审查内容	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
1	法定代表人授权委托书	法定代表人参加投标的，须提供法定代表人身份证；法定代表人授权本单位他人参加投标的，须提供法定代表人授权委托书。	3投标人资格证明文件.docx
2	本项目不接受联合体投标，不允许分包	本项目不接受联合体投标，不允许分包。投标人应提供《非联合体不分包投标声明》。	3投标人资格证明文件.docx

采购包3：

序号	审查内容	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
----	------	---------	----------------

1	法定代表人授权委托书	法定代表人参加投标的，须提供法定代表人身份证；法定代表人授权本单位他人参加投标的，须提供法定代表人授权委托书。	3投标人资格证明文件.docx
2	本项目不接受联合体投标，不允许分包	本项目不接受联合体投标，不允许分包。投标人应提供《非联合体不分包投标声明》。	3投标人资格证明文件.docx

4.3落实政府采购政策资格审查

采购包1:

序号	审查内容	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
无			

采购包2:

序号	审查内容	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
无			

采购包3:

序号	审查内容	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
无			

第五章 评标办法

5.1总则

一、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》《政府采购货物和服务招标投标管理办法》《陕西省政府采购评审专家管理实施办法》等法律法规，结合采购项目特点制定本评标办法。

二、评标工作由代理机构负责组织，具体评标事务由采购人或代理机构依法组建的评标委员会负责。评标委员会由采购人代表和评审专家组成。

三、评标工作应遵循公平、公正、科学及择优的原则，并以相同的评标程序和标准对待所有的投标人。

四、本项目采取电子评标，通过项目电子化交易系统完成评标工作。评标委员会成员、采购人、代理机构和投标人应当按照本招标文件规定和项目电子化交易系统操作要求开展或者参加评标活动。

五、评标过程中的书面材料往来均通过项目电子化交易系统传递，投标人通过互认的证书及签章加盖其电子印章后生效。出现无法在线签章的特殊情况，评标委员会成员可以线下签署评标报告，由代理机构对原件扫描后以附件形式上传。

六、评标过程应当独立、保密，任何单位和个人不得非法干预评标活动。投标人非法干预评标活动的，其投标文件将作无效处理；代理机构、采购人及其工作人员、采购人监督人员非法干预评标活动的，将依法追究其责任。

5.2评标委员会

一、评审专家是采取随机方式在政府采购平台的专家库系统（以下简称专家库系统）抽取/由采购人根据《陕西省政府采购评审专家管理实施办法》（陕财办采〔2018〕20号）的规定，报主管部门同意后自行选定。

二、评标委员会成员应当满足并适应电子化采购评审的工作需要，使用已身份认证并具备签章功能的证书，登录项目电子化交易系统进入项目评审功能模块确认身份、签到、推荐评标委员会组长。

三、评标委员会成员获取解密后的投标文件，开展评标活动。出现应当回避的情形时，评标委员会成员应当主动回避；代理机构按规定申请补充抽取评审专家；无法及时补充抽取的，采购人或者代理机构应当封存供应商投标文件，按规定重新组建评标委员会，解封投标文件后，开展评标活动。

四、评标委员会按照招标文件规定的评标程序、评标方法和标准进行评标，并独立履行下列职责：

- （一）熟悉和理解招标文件；
- （二）审查供应商投标文件等是否满足招标文件要求，并作出评价；
- （三）根据需要要求采购组织单位对招标文件作出解释；根据需要要求供应商对投标文件有关事项作出澄清、说明或者更正；
- （四）推荐中标候选供应商，或者受采购人委托确定中标供应商；
- （五）起草评标报告并进行签署；
- （六）向采购组织单位、财政部门或者其他监督部门报告非法干预评审工作的行为；
- （七）法律、法规和规章规定的其他职责。

5.3 评标方法

采购包1：综合评分法

采购包2：综合评分法

采购包3：综合评分法

5.4评标程序

5.4.1熟悉和理解招标文件和停止评标

一、评标委员会正式评审前，应当对招标文件进行熟悉和理解，内容主要包括招标文件中供应商资格资质性要求、采购项

目技术、服务和商务要求、评审方法和标准以及可能涉及签订政府采购合同的内容等。

二、本招标文件有下列情形之一的，评标委员会应当停止评标：

- (一) 招标文件的规定存在歧义、重大缺陷的；
- (二) 招标文件明显以不合理条件对供应商实行差别待遇或者歧视待遇的；
- (三) 采购项目属于国家规定的优先、强制采购范围，但是招标文件未依法体现优先、强制采购相关规定的；
- (四) 采购项目属于政府采购促进中小企业发展的范围，但是招标文件未依法体现促进中小企业发展相关规定的；
- (五) 招标文件规定的评标方法是综合评分法、最低评标价法之外的评标方法，或者虽然名称为综合评分法、最低评标价法，但实际上不符合国家规定；
- (六) 招标文件将投标人的资格条件列为评分因素的；
- (七) 招标文件有违反国家其他有关强制性规定的情形。

出现上述应当停止评标情形的，评标委员会应当通过项目电子化交易系统向采购组织单位提交相关说明材料，说明停止评审的情形和具体理由。除上述情形外，评标委员会不得以任何方式和理由停止评标。

出现上述应当停止评标情形的，采购组织单位应当通过项目电子化交易系统书面告知参加采购活动的供应商，并说明具体原因，同时在陕西省政府采购网公告。采购组织单位认为评标委员会不应当停止评标的，可以书面报告采购项目同级财政部门依法处理，并提供相关证明材料。

5.4.2 符合性审查

评标委员会依据本招标文件的实质性要求，对符合资格的投标文件进行审查，以确定其是否满足本招标文件的实质性要求。本项目符合性审查事项，必须以本招标文件明确规定的实质性要求作为依据。

在符合性审查过程中，如果出现评标委员会成员意见不一致的情况，按照少数服从多数的原则确定，但不得违背政府采购基本原则和招标文件规定。

符合性审查标准见下表（按以下顺序审查）：

采购包1：

序号	审查内容	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
1	不正当竞争预防措施（实质性要求）	1.在评标过程中，评标委员会认为投标人报价明显低于其他实质性响应的投标人报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，评标委员会应当要求其在合理的时间内提供成本构成书面说明，并提交相关证明材料。书面说明应当按照国家财务会计制度的规定要求，逐项就投标人提供的货物、工程和服务的主营业务成本（应根据投标人企业类型予以区别）、税金及附加、销售费用、管理费用、财务费用等成本构成事项详细陈述。2.投标人提交的相关说明和证明材料，应当加盖投标人（法定名称）电子印章，在评标委员会要求的时间内通过项目电子化交易系统进行提交，否则提交的相关证明材料无效。投标人不能证明其投标报价合理性的，评标委员会应当将其投标文件作为无效处理。	开标一览表 标的清单

2	签署、盖章	投标文件按照招标文件规定要求签署、盖章的	投标文件封面
3	总报价	总报价未超过招标文件中规定的预算金额或最高限价的	开标一览表 标的清单
4	实质性条款	满足本招标文件3.4商务要求中交货时间、交货地点、支付约定、质量保修范围和保修期要求的	2商务部分偏离表.doc x
5	标注★参数	技术参数与性能指标中标注★号参数为实质性要求，投标人须提供佐证材料。若技术指标明确佐证材料要求的，需按照技术指标要求提供佐证材料。未明确的，佐证材料可为检测报告或产品彩页或功能截图或加盖厂家公章的技术说明书。★号参数若不满足或者未提供佐证材料或者佐证材料无法佐证，按无效文件处理。	5技术响应与偏离表.docx
6	投标有效期	投标有效期满足招标文件要求的	投标函
7	其他无效情形	无法律、法规和招标文件规定的其他无效情形	4承诺书.docx

采购包2:

序号	审查内容	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
1	不正当竞争预防措施（实质性要求）	1.在评标过程中，评标委员会认为投标人报价明显低于其他实质性响应的投标人报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，评标委员会应当要求其在合理的时间内提供成本构成书面说明，并提交相关证明材料。书面说明应当按照国家财务会计制度的规定要求，逐项就投标人提供的货物、工程和服务的主营业务成本（应根据投标人企业类型予以区别）、税金及附加、销售费用、管理费用、财务费用等成本构成事项详细陈述。 2.投标人提交的相关说明和证明材料，应当加盖投标人（法定名称）电子印章，在评标委员会要求的时间内通过项目电子化交易系统进行提交，否则提交的相关证明材料无效。投标人不能证明其投标报价合理性的，评标委员会应当将其投标文件作为无效处理。	开标一览表 标的清单
2	签署、盖章	投标文件按照招标文件规定要求签署、盖章的	投标文件封面
3	总报价	总报价未超过招标文件中规定的预算金额或最高限价的	开标一览表 标的清单
4	实质性条款	满足本招标文件3.4商务要求中交货时间、交货地点、支付约定、质量保修范围和保修期要求的	2商务部分偏离表.doc x

5	标注★参数	技术参数与性能指标中标注★号参数为实质性要求，投标人须提供佐证材料。若技术指标明确佐证材料要求的，需按照技术指标要求提供佐证材料。未明确的，佐证材料可为检测报告或产品彩页或功能截图或加盖厂家公章的技术说明书。★号参数若不满足或者未提供佐证材料或者佐证材料无法佐证，按无效文件处理。	5技术响应与偏离表.docx
6	投标有效期	投标有效期满足招标文件要求的	投标函
7	其他无效情形	无法律、法规和招标文件规定的其他无效情形	4承诺书.docx

采购包3:

序号	审查内容	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
1	不正当竞争预防措施（实质性要求）	1.在评标过程中，评标委员会认为投标人报价明显低于其他实质性响应的投标人报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，评标委员会应当要求其在合理的时间内提供成本构成书面说明，并提交相关证明材料。书面说明应当按照国家财务会计制度的规定要求，逐项就投标人提供的货物、工程和服务的主营业务成本（应根据投标人企业类型予以区别）、税金及附加、销售费用、管理费用、财务费用等成本构成事项详细陈述。2.投标人提交的相关说明和证明材料，应当加盖投标人（法定名称）电子印章，在评标委员会要求的时间内通过项目电子化交易系统进行提交，否则提交的相关证明材料无效。投标人不能证明其投标报价合理性的，评标委员会应当将其投标文件作为无效处理。	开标一览表 标的清单
2	签署、盖章	投标文件按照招标文件规定要求签署、盖章的	投标文件封面
3	总报价	总报价未超过招标文件中规定的预算金额或最高限价的	开标一览表 标的清单
4	实质性条款	满足本招标文件3.4商务要求中交货时间、交货地点、支付约定、质量保修范围和保修期要求的	2商务部分偏离表.docx

5	标注★参数	技术参数与性能指标中标注★号参数为实质性要求，投标人须提供佐证材料。若技术指标明确佐证材料要求的，需按照技术指标要求提供佐证材料。未明确的，佐证材料可为检测报告或产品彩页或功能截图或加盖厂家公章的技术说明书。★号参数若不满足或者未提供佐证材料或者佐证材料无法佐证，按无效文件处理。	5技术响应与偏离表.docx
6	投标有效期	投标有效期满足招标文件要求的	投标函
7	其他无效情形	无法律、法规和招标文件规定的其他无效情形	4承诺书.docx

以上实质性要求全部响应并满足采购需求的，则通过符合性审查；如有任意一项未响应或不满足采购需求的，则按无效投标文件处理。如果评标委员会认为投标人有任意一项不通过的，应在符合性审查表中载明不通过的具体原因。

5.4.3解释、澄清有关问题

一、评标过程中，评标委员会认为招标文件有关事项表述不明确或需要说明的，可以提请代理机构书面解释。代理机构的解释不得改变招标文件的原义或者影响公平、公正，解释事项如果涉及投标人权益的以有利于投标人的原则进行解释。

二、对投标文件中含义不明确、同类问题表述不一致或者有明显文字和计算错误的内容，评标委员会应当要求投标人作出必要的澄清、说明或更正，并给予投标人必要的反馈时间。投标人应当按评标委员会的要求进行澄清、说明或者更正。投标人的澄清、说明或者更正不得超出投标文件的范围或者改变投标文件的实质性内容。澄清、说明或者更正不影响投标文件的效力，有效的澄清、说明或者更正材料是投标文件的组成部分。

三、投标人的澄清、说明或者更正需进行电子签章，应当不超出投标文件的范围、不实质性改变投标文件的内容、不影响投标人的公平竞争、不导致投标文件从不响应招标文件变为响应招标文件的条件。下列内容不得澄清：

- (一) 投标人投标文件中不响应招标文件规定的技术参数指标和商务应答；
- (二) 投标人投标文件中未提供的证明其是否符合招标文件资格、符合性规定要求的相关材料；
- (三) 投标人投标文件中的材料因印刷、影印等不清晰而难以辨认的。

四、投标文件报价出现下列情况的，按以下原则处理：

- (一) 投标文件中开标一览表（报价表）内容与投标文件中相应内容不一致的，以开标一览表（报价表）为准；
- (二) 大写金额和小写金额不一致的，以大写金额为准，但大写金额出现文字错误，导致金额无法判断的除外；
- (三) 单价金额小数点或者百分比有明显错位的，以开标一览表总价为准，并修改单价；
- (四) 总价金额与按单价汇总金额不一致的，以单价金额计算结果为准。

同时出现两种以上不一致的，按照前款规定的顺序修正。修正后的报价经投标人确认后产生约束力，投标人不确认的，其投标无效。

五、对不同语言文本投标文件的解释发生异议的，以中文文本为准。

六、代理机构宣布评标结束前，投标人应通过项目电子化交易系统随时关注评标消息提示，及时响应评标委员会发出的澄清、说明或更正要求。投标人未能及时响应的，自行承担不利后果。

评标委员会应当积极履行澄清、说明或者更正的职责，不得滥用权力。

5.4.4比较与评价

评标委员会应当按照招标文件规定的评标细则及标准，对符合性检查合格的投标文件进行商务和技术评估，综合比较和评价。

5.4.5复核

评分汇总结束后，评标委员会应当进行复核，对拟推荐为中标候选供应商、报价最低、投标文件被认定为无效等进行重点复核。

评标结果汇总完成后，评标委员会拟出具评标报告前，代理机构应当组织不少于2名工作人员，在采购监督人员的监督之下，依据有关的法律制度和招标文件对评标结果进行复核，出具复核报告。

评标结果汇总完成后，除下列情形外，任何人不得修改评标结果：

- (一) 分值汇总计算错误的；
- (二) 分项评分超出评分标准范围的；
- (三) 评标委员会成员对客观评审因素评分不一致的；
- (四) 经评标委员会认定评分畸高、畸低的。

评标报告签署前，经复核发现存在以上情形之一的，评标委员会应当当场修改评标结果，并在评标报告中记载；评标报告签署后，采购人或者代理机构发现存在以上情形之一的，应当组织原评标委员会进行重新评标，重新评标改变评标结果的，书面报告本级财政部门。

5.4.6确定中标候选人名单

采购包1：按投标人综合得分从高到低进行排序，确定3名中标候选人。综合得分相同的，按投标报价由低到高顺序排列；得分且投标报价相同的，按投标人提供的优先采购产品认证证书数量由多到少顺序排列；得分且投标报价且提供的优先采购产品认证证书数量相同的并列。投标文件满足招标文件全部实质性要求，且按照评审因素的量化指标评审得分最高的投标人为排名第一的中标候选人。

采购包2：按投标人综合得分从高到低进行排序，确定3名中标候选人。综合得分相同的，按投标报价由低到高顺序排列；得分且投标报价相同的，按投标人提供的优先采购产品认证证书数量由多到少顺序排列；得分且投标报价且提供的优先采购产品认证证书数量相同的并列。投标文件满足招标文件全部实质性要求，且按照评审因素的量化指标评审得分最高的投标人为排名第一的中标候选人。

采购包3：按投标人综合得分从高到低进行排序，确定3名中标候选人。综合得分相同的，按投标报价由低到高顺序排列；得分且投标报价相同的，按投标人提供的优先采购产品认证证书数量由多到少顺序排列；得分且投标报价且提供的优先采购产品认证证书数量相同的并列。投标文件满足招标文件全部实质性要求，且按照评审因素的量化指标评审得分最高的投标人为排名第一的中标候选人。

5.4.7编写评标报告

评标报告是评标委员会根据全体评标成员签字的评标记录和评标结果编写的报告，其主要内容包括：

- 一、招标公告刊登的媒体名称、开标日期和地点；
- 二、投标人名单和评标委员会成员名单；
- 三、评审方法和标准；
- 四、开标记录和评审情况及说明，包括投标无效供应商名单及原因；
- 五、评标结果，确定的中标候选人名单或者经采购人委托直接确定的中标人；
- 六、其他需要说明的情况，包括评标过程中投标人根据评标委员会要求进行的澄清、说明或者补正，评标委员会成员的更换等；
- 七、报价最高的投标人为中标候选人的，评标委员会应当对其报价的合理性予以特别说明。

评标委员会成员应当在评标报告中签字或加盖电子签章确认，对评标过程和结果有不同意见的，应当在评标报告中写明并说明理由。签字但未写明不同意见或者未说明理由的，视同无意见。拒不签字或加盖电子签章又未另行说明其不同意见和理由的，视同同意评标结果。

5.5评标争议处理规则

评标委员会在评标过程中，对于符合性审查、对投标人文件作无效投标处理及其他需要共同认定的事项存在争议的，应当以少数服从多数的原则作出结论，但不得违背法律法规和招标文件规定。持不同意见的评标委员会成员应当在评标报告上签署不同意见及理由，否则视为同意评标报告。持不同意见的评标委员会成员认为认定过程和结果不符合法律法规或者招标文件规

定的，应当及时向采购人或代理机构书面反映。采购人或代理机构收到书面反映后，应当书面报告采购项目同级财政部门依法处理。

5.6 评标细则及标准

一、评标委员会只对通过资格审查的投标文件，根据招标文件的要求采用相同的评标程序、评分办法及标准进行评价和比较。

二、评标委员会成员应依据招标文件规定的评分标准和方法独立评审。

5.6.1 评分办法

若采用综合评分法的，由评标委员会各成员对通过资格检查和符合性审查的投标人的投标文件进行独立评审。投标报价得分=（评标基准价/投标报价）×100

评标总得分=F1×A1+F2×A2+.....+Fn×An

F1、F2.....Fn分别为各项评审因素的得分；

A1、A2、.....An 分别为各项评审因素所占的权重（A1+A2+.....+An=1）。

评标过程中，不得去掉报价中的最高报价和最低报价。

因落实政府采购政策进行价格调整的，以调整后的价格计算评标基准价和投标报价。

5.6.2 评分标准

采购包1：

评审内容		评审标准			
分值构成		详细评审70.00分 报价得分30.00分			
评审因素分类	评审内容	具体标准和要求	分值	客观/主观	关联投标（响应）文件格式文件

	<p>技术参数</p>	<p>根据投标人对3.3技术参数与性能指标的响应情况进行评审：① 标“▲”参数共9项，投标人满足参数要求的每项得2分，满分18分。② 非“▲、★项参数”参数（以投标人的技术响应偏离表响应情况为准），得分=（投标人满足采购人要求的非“▲、★项参数”参数数量/非“▲、★项参数”参数总数量）×32分，满分32分。得分保留小数点后两位数，小数点后第三位四舍五入。 备注：1.标注“▲”号参数须提供佐证材料，若技术指标明确佐证材料要求的，需按照技术指标要求提供佐证材料。未明确的，佐证材料可为检测报告或产品彩页或功能截图或加盖厂家公章的技术说明书。2.佐证材料与技术响应偏离表响应内容不一致的，以佐证材料为准。同一指标提供佐证材料内容不一致的，以最不利于投标人的情形进行评审。3.★项参数不参与技术参数评审。</p>	<p>50.0000</p>	<p>客观</p>	<p>5技术响应与偏离表.d OCX</p>
--	-------------	--	----------------	-----------	----------------------------

详细评审	实施方案	<p>投标人提供针对本项目的实施方案，包括但不限于①供货组织安排、物力调配及保障措施；②实施步骤、进度计划和保障措施；③安装调试方案；④验收方案等。满足项目实施需求，无瑕疵，计4分；每存在一处瑕疵扣0.5分；存在8处及以上瑕疵或全部内容均未提供，不计分。本文所称“瑕疵”是指内容缺项、不完整或缺少关键点；非专门针对本项目或不适用本项目特性、套用其他项目内容；对同一问题前后表述矛盾；存在逻辑漏洞、科学原理或常识错误；不利于本项目目标的实现、现有技术条件下不可能出现的情形等任意一种情形。（下述评分标准对“瑕疵”定义同此处。）</p>	4.0000	主观	6实施方案.docx
	技术方案	<p>投标人针对本项目定制化系统、仿真软件提供开发技术方案，方案应至少包括但不限于①总体技术架构与技术路线；②各核心功能模块设计；③支持后期开发的技术保障等。满足项目实施需求，无瑕疵，计3分；每存在一处瑕疵扣0.5分；存在6处及以上瑕疵或全部内容均未提供，不计分。</p>	3.0000	主观	7技术方案.docx
	质量保证方案	<p>投标人针对本项目提供质量保证方案，方案应至少包括但不限于①产品性能；②软硬件适配方案；③产品运行保障承诺等。满足项目实施需求，无瑕疵，计3分；每存在一处瑕疵扣0.5分；存在6处及以上瑕疵或全部内容均未提供，不计分。</p>	3.0000	主观	8质量保证方案.docx

供货来源渠道证明	投标人提供所投产品【飞机牵引车（电动）、飞机除冰车、散装货物装载机（电动）】合法来源渠道证明文件（包括但不限于销售协议或代理协议或原厂授权等），提供齐全计2分，否则不计分。	2.0000	客观	9供货来源渠道证明.docx
售后服务方案	投标人针对本项目有具体的售后服务方案，包括但不限于①本地化服务能力说明、售后服务范围及保障措施；②各类问题响应时间、解决失效；③保修期外至全寿命周期内零配件及备品备件供应方案；④设备巡检服务计划等。满足项目实施需求，无瑕疵，计4分；每存在一处瑕疵扣0.5分；存在8处及以上瑕疵或全部内容均未提供，不计分。	4.0000	主观	10售后服务方案.docx
业绩	提供投标人2023年1月1日（以合同签订日期为准）至今同类项目业绩。业绩须提供合同扫描件，必须清晰体现签约主体和日期、合同名称及内容、合同金额核心要素，否则不计为有效业绩。每提供1个有效业绩得1分，最高得3分。备注：1.投标文件中提供合同扫描件加盖公章。2.同类项目是指合同中包含本包采购清单的设备中的任意一种。	3.0000	客观	11业绩.docx
节能环保	投标人投标产品中每有一项为优先节能产品经国家认证的计0.5分，每有一项为环境标志产品经国家认证的计0.5分，投标人投标产品中每有一项产品同时为优先节能产品和环境标志产品计1分，最多计1分。（以经国家确定的认证机构出具的、处于有效期内的节能产品、环境标志产品认证证书为准。）	1.0000	客观	12节能环保.docx
	根据《关于推动解决政府采购异常低价问题的通知》（财库〔2026〕2号）等相关规定，政府采购评			

异常低价审查	异常低价审查	<p>审中出现下列情形之一的，评审委员会应当启动异常低价投标（响应）审查程序：（1）投标（响应）报价低于全部通过符合性审查供应商投标（响应）报价平均值50%的，即投标（响应）报价<全部通过符合性审查供应商投标（响应）报价平均值×50%。（2）投标（响应）报价低于通过符合性审查且报价次低供应商投标（响应）报价50%的，即投标（响应）报价<通过符合性审查且报价次低供应商投标（响应）报价×50%。（3）投标（响应）报价低于最高限价45%的，即投标（响应）报价<最高限价×45%。（4）评标委员会认为投标人的报价明显低于其他通过符合性审查投标人的报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的。评审委员会启动异常低价投标（响应）审查后，应当要求相关供应商在评审现场合理的时间内提供书面说明及必要的证明材料，对投标（响应）价格作出解释。（一）评标委员会启动异常低价投标审查后，属于前述第1项至第4项情形的，应当要求相关投标人在评审现场合理的时间内对投标价格作出解释，提供项目具体成本测算等与报价合理性相关的书面说明及必要的证明材料，包括但不限于原材料成本、人工成本、制造费用等，逐项就投标人提供的货物、工程和服务的主营业务成本（应根据供应商企业类型予以区别）、税金及附加、销售费用、管理费用、财务费用等成本构成事项详细陈述，给予相关供应商的合理时间一般不少于30分钟。其中，属于第3项情形，投标人已随投标文件一并提交相关书面说明及必要的证明材料的，在评审现场可不</p>	0.0000 客观	开标一览表 标的清单 1分项价格表.docx
--------	--------	---	-----------	------------------------------

		再重复提交。评标委员会依据专业经验，参考同类项目中标（成交）价格、类似产品市场价格水平、行业人工费用标准、国家有关部门指导行业协会发布的行业平均成本等情况，对报价合理性进行判断。（二）投标人提交的相关证明材料，应当加盖投标人（法定名称）电子印章，在评标委员会要求的时间内通过项目电子化交易系统进行提交，否则提交的相关证明材料无效。投标人不能提供书面说明、证明材料，或者提供的书面说明、证明材料不能证明其报价合理性的，评标委员会应当将其投标文件作为无效处理。			
价格分	价格分	<p>投标报价得分=（评标基准价/投标报价）×30，满足招标文件要求且投标价格最低的投标报价为评标基准价，其价格分为满分30分。注：本项目落实支持中小企业发展政策及对本国产品的支持政策，用扣除后的价格参与价格分计算。</p>	30.0000	客观	开标一览表 标的清单

价格扣除

序号	价格扣除评审内容	适用情形	扣除比例 (C1)	具体标准和要求	关联投标（响应）文件格式文件
----	----------	------	--------------	---------	----------------

1	小型、微型企业，监狱企业，残疾人福利性单位	投标人或联合体成员均为小型、微型企业	10.00%	1.享受中小企业扶持政策的投标人应当满足下列条件：在货物采购项目中，货物应当由中小企业制造，不对其中涉及的服务的承接商作出要求。2.对小型和微型企业的价格给予10%的扣除，用扣除后的价格参与评审。3.监狱企业与残疾人福利性单位视同小型、微型企业，享受同等价格扣除，当企业属性重复时，不重复价格扣除。	开标一览表 标的清单 中小企业声明函 残疾人福利性单位声明函 监狱企业的证明文件
2	实施本国产品标准	本国产品标准适用于货物，包括政府采购货物项目和服务项目中涉及的货物。适用本国产品标准的货物具体是指《政府采购品目分类目录》中的货物类产品，但不包括其中的房屋和构筑物，文物和陈列品，图书和档案，特种动植物，农林牧渔业产品，矿与矿物，电力、城市燃气、蒸汽和热水、水，食品、饮料和烟草原料，无形资产	20.00%	政府采购活动中既有本国产品又有非本国产品参与竞争的，依法对本国产品给予价格评审优惠，对本国产品的报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审。当采购项目或者采购包中含有多种产品，供应商为该采购项目或者采购包提供的符合本国产品标准的产品成本之和占该供应商提供的全部产品成本之和的比例达到80%以上时，依法对该供应商提供的全部产品给予价格评审优惠，即对该供应商提供的全部产品的总报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审	关于符合本国产品标准的声明函 中国境内生产的组件 成本核算基本规则 本国产品说明

采购包2:

评审内容		评审标准			
分值构成		详细评审70.00分 报价得分30.00分			
评审因素分类	评审内容	具体标准和要求	分值	客观/主观	关联投标（响应）文件格式文件
	技术参数	<p>根据投标人对3.3技术参数与性能指标的响应情况进行评审：①标“▲”参数共5项，投标人满足参数要求的每项得3分，满分15分。②非“▲、★项参数”参数（以投标人的技术响应偏离表响应情况为准），得分=（投标人满足采购人要求的非“▲、★项参数”参数数量/非“▲、★项参数”参数总数量）×35分，满分35分。得分保留小数点后两位数，小数点后第三位四舍五入。</p> <p>备注：1.标注“▲”号参数须提供佐证材料，若技术指标明确佐证材料要求的，需按照技术指标要求提供佐证材料。未明确的，佐证材料可为检测报告或产品彩页或功能截图或加盖厂家公章的技术说明书。2.佐证材料与技术响应偏离表响应内容不一致的，以佐证材料为准。同一指标提供佐证材料内容不一致的，以最不利于投标人的情形进行评审。3.★项参数不参与技术参数评审。</p>	50.0000	客观	5技术响应与偏离表.docx

详细评审	实施方案	<p>投标人提供针对本项目的实施方案，包括但不限于①供货组织安排、物力调配及保障措施；②实施步骤、进度计划和保障措施；③安装调试方案；④验收方案等。满足项目实施需求，无瑕疵，计4分；每存在一处瑕疵扣0.5分；存在8处及以上瑕疵或全部内容均未提供，不计分。本文所称“瑕疵”是指内容缺项、不完整或缺少关键点；非专门针对本项目或不适用本项目特性、套用其他项目内容；对同一问题前后表述矛盾；存在逻辑漏洞、科学原理或常识错误；不利于本项目目标的实现、现有技术条件下不可能出现的情形等任意一种情形。（下述评分标准对“瑕疵”定义同此处。）</p>	4.0000	主观	6实施方案.docx
	技术方案	<p>投标人针对本项目定制化系统、仿真软件提供开发技术方案，方案应至少包括但不限于①总体技术架构与技术路线；②各核心功能模块设计；③支持后期开发的技术保障等。满足项目实施需求，无瑕疵，计3分；每存在一处瑕疵扣0.5分；存在6处及以上瑕疵或全部内容均未提供，不计分。</p>	3.0000	主观	7技术方案.docx
	质量保证方案	<p>投标人针对本项目提供质量保证方案，方案应至少包括但不限于①产品性能；②软硬件适配方案；③产品运行保障承诺等。满足项目实施需求，无瑕疵，计3分；每存在一处瑕疵扣0.5分；存在6处及以上瑕疵或全部内容均未提供，不计分。</p>	3.0000	主观	8质量保证方案.docx
	供货来源渠道证明	<p>投标人提供所投“机场消防车实践教学车辆”产品合法来源渠道证明文件（包括但不限于销售协议或代理协议或原厂授权等），提供计2分，否则不计分。</p>	2.0000	客观	9供货来源渠道证明.docx

售后服务方案	<p>投标人针对本项目有具体的售后服务方案，包括但不限于①本地化服务能力说明、售后服务范围及保障措施；②各类问题响应时间、解决失效；③保修期外至全寿命周期内零配件及备品备件供应方案；④设备巡检服务计划等。满足项目实施需求，无瑕疵，计4分；每存在一处瑕疵扣0.5分；存在8处及以上瑕疵或全部内容均未提供，不计分。</p>	4.0000	主观	10售后服务方案.docx
业绩	<p>提供投标人2023年1月1日（以合同签订日期为准）至今同类项目业绩。业绩须提供合同扫描件，必须清晰体现签约主体和日期、合同名称及内容、合同金额核心要素，否则不计为有效业绩。每提供1个有效业绩得1分，最高得3分。备注：1.投标文件中提供合同扫描件加盖公章。2.同类项目是指合同中包含本包采购清单的设备中的任意一种。</p>	3.0000	客观	11业绩.docx
节能环保	<p>投标人投标产品中每有一项为优先节能产品经国家认证的计0.5分，每有一项为环境标志产品经国家认证的计0.5分，投标人投标产品中每有一项产品同时为优先节能产品和环境标志产品计1分，最多计1分。（以经国家确定的认证机构出具的、处于有效期内的节能产品、环境标志产品认证证书为准。）</p>	1.0000	客观	12节能环保.docx
	<p>根据《关于推动解决政府采购异常低价问题的通知》（财库〔2026〕2号）等相关规定，政府采购评审中出现下列情形之一的，评审委员会应当启动异常低价投标（响应）审查程序：（1）投标（响应）报价低于全部通过符合性审查供应商投标（响应）报价平均值50%的，即投标（响应）报价<全部通过</p>			

异常低价审查	异常低价审查	<p>符合性审查供应商投标（响应）报价平均值×50%。（2）投标（响应）报价低于通过符合性审查且报价次低供应商投标（响应）报价50%的，即投标（响应）报价<通过符合性审查且报价次低供应商投标（响应）报价×50%。（3）投标（响应）报价低于最高限价45%的，即投标（响应）报价<最高限价×45%。（4）评标委员会认为投标人的报价明显低于其他通过符合性审查投标人的报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的。评审委员会启动异常低价投标（响应）审查后，应当要求相关供应商在评审现场合理的时间内提供书面说明及必要的证明材料，对投标（响应）价格作出解释。（一）评标委员会启动异常低价投标审查后，属于前述第1项至第4项情形的，应当要求相关投标人在评审现场合理的时间内对投标价格作出解释，提供项目具体成本测算等与报价合理性相关的书面说明及必要的证明材料，包括但不限于原材料成本、人工成本、制造费用等，逐项就投标人提供的货物、工程和服务的主营业务成本（应根据供应商企业类型予以区别）、税金及附加、销售费用、管理费用、财务费用等成本构成事项详细陈述，给予相关供应商的合理时间一般不少于30分钟。其中，属于第3项情形，投标人已随投标文件一并提交相关书面说明及必要的证明材料的，在评审现场可不再重复提交。评标委员会依据专业经验，参考同类项目中标（成交）价格、类似产品市场价格水平、行业人工费用标准、国家有关部门指导行业协会发布的行业平均成本等情况，对报价合理性进行判断。（</p>	0.0000 客观	开标一览表 标的清单 1分项价格表.docx
--------	--------	---	-----------	------------------------------

		二) 投标人提交的相关证明材料,应当加盖投标人(法定名称)电子印章,在评标委员会要求的时间内通过项目电子化交易系统进行提交,否则提交的相关证明材料无效。投标人不能提供书面说明、证明材料,或者提供的书面说明、证明材料不能证明其报价合理性的,评标委员会应当将其投标文件作为无效处理。			
价格分	价格分	投标报价得分=(评标基准价/投标报价)×30,满足招标文件要求且投标价格最低的投标报价为评标基准价,其价格分为满分30分。注:本项目落实支持中小企业发展政策及对本国产品的支持政策,用扣除后的价格参与价格分计算。	30.0000	客观	开标一览表 标的清单

价格扣除

序号	价格扣除评审内容	适用情形	扣除比例(C1)	具体标准和要求	关联投标(响应)文件格式文件
1	小型、微型企业,监狱企业,残疾人福利性单位	投标人或联合体成员均为小型、微型企业	10.00%	1.享受中小企业扶持政策的投标人应当满足下列条件:在货物采购项目中,货物应当由中小企业制造,不对其中涉及的服务的承接商作出要求。2.对小型和微型企业的价格给予10%的扣除,用扣除后的价格参与评审。3.监狱企业与残疾人福利性单位视同小型、微型企业,享受同等价格扣除,当企业属性重复时,不重复价格扣除。	开标一览表 标的清单 中小企业声明函 残疾人福利性单位声明函 监狱企业的证明文件

2	实施本国产品标准	<p>本国产品标准适用于货物，包括政府采购货物项目和服务项目中涉及的货物。适用本国产品标准的货物具体是指《政府采购品目分类目录》中的货物类产品，但不包括其中的房屋和构筑物，文物和陈列品，图书和档案，特种动植物，农林牧渔业产品，矿与矿物，电力、城市燃气、蒸汽和热水、水，食品、饮料和烟草原料，无形资产</p>	20.00%	<p>政府采购活动中既有本国产品又有非本国产品参与竞争的，依法对本国产品给予价格评审优惠，对本国产品的报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审。当采购项目或者采购包中含有多种产品，供应商为该采购项目或者采购包提供的符合本国产品标准的产品成本之和占该供应商提供的全部产品成本之和的比例达到80%以上时，依法对该供应商提供的全部产品给予价格评审优惠，即对该供应商提供的全部产品的总报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审</p>	<p>关于符合本国产品标准的声明函 中国境内生产的组件成本核算基本规则 本国产品说明</p>
---	----------	---	--------	--	--

采购包3:

评审内容		评审标准			
分值构成		<p>详细评审70.00分 报价得分30.00分</p>			
评审因素分类	评审内容	具体标准和要求	分值	客观/主观	关联投标（响应）文件格式文件

	技术参数	<p>根据投标人对3.3技术参数与性能指标的响应情况进行评审：①标“▲”参数共3项，投标人满足参数要求的每项得3分，满分9分。②非“▲、★项参数”参数（以投标人的技术响应偏离表响应情况为准），得分=（投标人满足采购人要求的非“▲、★项参数”参数数量/非“▲、★项参数”参数总数量）×41分，满分41分。得分保留小数点后两位数，小数点后第三位四舍五入。备注：1.标注“▲”号参数须提供佐证材料，若技术指标明确佐证材料要求的，需按照技术指标要求提供佐证材料。未明确的，佐证材料可为检测报告或产品彩页或功能截图或加盖厂家公章的技术说明书。2.佐证材料与技术响应偏离表响应内容不一致的，以佐证材料为准。同一指标提供佐证材料内容不一致的，以最不利于投标人的情形进行评审。3.★项参数不参与技术参数评审。</p>	50.0000	客观	5技术响应与偏离表.d OCX
--	------	--	---------	----	--------------------

详细评审

<p>实施方案</p>	<p>投标人提供针对本项目的实施方案，包括但不限于①供货组织安排、物力调配及保障措施；②实施步骤、进度计划和保证措施；③安装调试方案；④验收方案等。满足项目实施需求，无瑕疵，计4分；每存在一处瑕疵扣0.5分；存在8处及以上瑕疵或全部内容均未提供，不计分。本文所称“瑕疵”是指内容缺项、不完整或缺少关键点；非专门针对本项目或不适用本项目特性、套用其他项目内容；对同一问题前后表述矛盾；存在逻辑漏洞、科学原理或常识错误；不利于本项目目标的实现、现有技术条件下不可能出现的情形等任意一种情形。（下述评分标准对“瑕疵”定义同此处。）</p>	<p>4.0000</p>	<p>主观</p>	<p>6实施方案.docx</p>
<p>技术方案</p>	<p>投标人针对本项目提供开发技术方案，方案应至少包括但不限于①技术路线；②各主要部件的组装结构设计考量；③平台安全保障方案等。满足项目实施需求，无瑕疵，计6分；每存在一处瑕疵扣1分；存在6处及以上瑕疵或全部内容均未提供，不计分。</p>	<p>6.0000</p>	<p>主观</p>	<p>7技术方案.docx</p>
<p>质量保证方案</p>	<p>投标人针对本项目提供质量保证方案，方案应至少包括但不限于①产品性能；②软硬件适配方案；③产品运行保障承诺等。满足项目实施需求，无瑕疵，计3分；每存在一处瑕疵扣0.5分；存在6处及以上瑕疵或全部内容均未提供，不计分。</p>	<p>3.0000</p>	<p>主观</p>	<p>8质量保证方案.docx</p>

售后服务方案	<p>投标人针对本项目有具体的售后服务方案，包括但不限于①本地化服务能力说明、售后服务范围及保障措施；②各类问题响应时间、解决失效；③保修期外至全寿命周期内零配件及备品备件供应方案；④设备巡检服务计划等。满足项目实施需求，无瑕疵，计4分；每存在一处瑕疵扣0.5分；存在8处及以上瑕疵或全部内容均未提供，不计分。</p>	4.0000	主观	9售后服务方案.docx
业绩	<p>提供投标人2023年1月1日（以合同签订日期为准）至今同类项目业绩。业绩须提供合同扫描件，必须清晰体现签约主体和日期、合同名称及内容、合同金额核心要素，否则不计为有效业绩。每提供1个有效业绩得0.5分，最高得2分。备注：1.投标文件中提供合同扫描件加盖公章。2.同类项目是指合同中包含与本项目设备核心功能相同或相近的设备。</p>	2.0000	客观	10业绩.docx
节能环保	<p>投标人投标产品中每有一项为优先节能产品经国家认证的计0.5分，每有一项为环境标志产品经国家认证的计0.5分，投标人投标产品中每有一项产品同时为优先节能产品和环境标志产品计1分，最多计1分。（以经国家确定的认证机构出具的、处于有效期内的节能产品、环境标志产品认证证书为准。）</p>	1.0000	客观	11节能环保.docx
	<p>根据《关于推动解决政府采购异常低价问题的通知》（财库〔2026〕2号）等相关规定，政府采购评审中出现下列情形之一的，评审委员会应当启动异常低价投标（响应）审查程序：（1）投标（响应）报价低于全部通过符合性审查供应商投标（响应）报价平均值50%的，即投标（响应）报价<全部通过</p>			

<p>异常低价 审查</p>	<p>异常低价审查</p>	<p>符合性审查供应商投标（响应）报价平均值×50%。（2）投标（响应）报价低于通过符合性审查且报价次低供应商投标（响应）报价50%的，即投标（响应）报价<通过符合性审查且报价次低供应商投标（响应）报价×50%。（3）投标（响应）报价低于最高限价45%的，即投标（响应）报价<最高限价×45%。（4）评标委员会认为投标人的报价明显低于其他通过符合性审查投标人的报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的。评审委员会启动异常低价投标（响应）审查后，应当要求相关供应商在评审现场合理的时间内提供书面说明及必要的证明材料，对投标（响应）价格作出解释。（一）评标委员会启动异常低价投标审查后，属于前述第1项至第4项情形的，应当要求相关投标人在评审现场合理的时间对投标价格作出解释，提供项目具体成本测算等与报价合理性相关的书面说明及必要的证明材料，包括但不限于原材料成本、人工成本、制造费用等，逐项就投标人提供的货物、工程和服务的主营业务成本（应根据供应商企业类型予以区别）、税金及附加、销售费用、管理费用、财务费用等成本构成事项详细陈述，给予相关供应商的合理时间一般不少于30分钟。其中，属于第3项情形，投标人已随投标文件一并提交相关书面说明及必要的证明材料的，在评审现场可不再重复提交。评标委员会依据专业经验，参考同类项目中标（成交）价格、类似产品市场价格水平、行业人工费用标准、国家有关部门指导行业协会发布的行业平均成本等情况，对报价合理性进行判断。（</p>	<p>0.0000 客观</p>	<p>开标一览表 标的清单 1分项价格表.docx</p>
--------------------	---------------	--	------------------	---------------------------------------

		二) 投标人提交的相关证明材料,应当加盖投标人(法定名称)电子印章,在评标委员会要求的时间内通过项目电子化交易系统进行提交,否则提交的相关证明材料无效。投标人不能提供书面说明、证明材料,或者提供的书面说明、证明材料不能证明其报价合理性的,评标委员会应当将其投标文件作为无效处理。			
价格分	价格分	投标报价得分=(评标基准价/投标报价)×30,满足招标文件要求且投标价格最低的投标报价为评标基准价,其价格分为满分30分。注:本项目落实支持中小企业发展政策及对本国产品的支持政策,用扣除后的价格参与价格分计算。	30.0000	客观	开标一览表 标的清单

价格扣除

序号	价格扣除评审内容	适用情形	扣除比例(C1)	具体标准和要求	关联投标(响应)文件格式文件
1	小型、微型企业,监狱企业,残疾人福利性单位	投标人或联合体成员均为小型、微型企业	10.00%	1.享受中小企业扶持政策的投标人应当满足下列条件:在货物采购项目中,货物应当由中小企业制造,不对其中涉及的服务的承接商作出要求。2.对小型和微型企业的价格给予10%的扣除,用扣除后的价格参与评审。3.监狱企业与残疾人福利性单位视同小型、微型企业,享受同等价格扣除,当企业属性重复时,不重复价格扣除。	开标一览表 标的清单 中小企业声明函 残疾人福利性单位声明函 监狱企业的证明文件

2	实施本国产品标准	<p>本国产品标准适用于货物，包括政府采购货物项目和服务项目中涉及的货物。适用本国产品标准的货物具体是指《政府采购品目分类目录》中的货物类产品，但不包括其中的房屋和构筑物，文物和陈列品，图书和档案，特种动植物，农林牧渔业产品，矿与矿物，电力、城市燃气、蒸汽和热水、水，食品、饮料和烟草原料，无形资产</p>	20.00%	<p>政府采购活动中既有本国产品又有非本国产品参与竞争的，依法对本国产品给予价格评审优惠，对本国产品的报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审。当采购项目或者采购包中含有多种产品，供应商为该采购项目或者采购包提供的符合本国产品标准的产品成本之和占该供应商提供的全部产品成本之和的比例达到80%以上时，依法对该供应商提供的全部产品给予价格评审优惠，即对该供应商提供的全部产品的总报价给予20%的价格扣除，用扣除后的价格参与评审</p>	<p>关于符合本国产品标准的声明函 中国境内生产的组件成本核算基本规则 本国产品说明</p>
---	----------	---	--------	--	--

说明：

- 1、评分的取值按四舍五入法，保留小数点后两位；
- 2、评分标准中要求提供复印件的证明材料须清晰可辨。

若采用最低评标价法的，投标文件满足招标文件全部实质性要求，且投标报价最低的投标人为中标候选人。采用最低评标价法评标时，除了算术修正和落实政府采购政策需进行的价格扣除外，不能对投标人的投标价格进行任何调整。

5.7 废标

本次政府采购活动中，出现下列情形之一的，予以废标：

- 一、符合专业条件的投标人或者对招标文件作实质响应的投标人不足三家的；
- 二、出现影响采购公正的违法、违规行为的；
- 三、投标人的报价均超过了采购预算，采购人不能支付的；
- 四、因重大变故，采购任务取消的。

废标后，代理机构将在“陕西省政府采购网”上公告。对于评标过程中废标的采购项目，评标委员会应当对招标文件是否存在不合理条款进行论证，并出具书面论证意见。

5.8 定标

5.8.1 定标原则

采购人在评标报告确定的中标候选人名单中按顺序确定1名中标人。中标候选人并列的，由采购人采取随机抽取的方式确定中标人。

5.8.2定标程序

一、评标委员会在项目电子化交易系统中编制评标情况，生成评标报告。

二、代理机构在评标结束之日起2个工作日内将评标报告送采购人。

三、采购人在收到评标报告后5个工作日内，按照评标报告中推荐的中标候选人顺序确定中标供应商。逾期未确认的，又不能说明合法理由的，视同按评标报告推荐的顺序确定排名第一的中标候选人为中标供应商。

四、根据确定的中标供应商，代理机构在陕西省政府采购网上发布中标结果公告，通过项目电子化交易系统向中标供应商发出中标通知书。

5.9评审专家在政府采购活动中承担以下义务

(一) 遵守评审工作纪律；

(二) 按照客观、公正、审慎的原则，根据采购文件规定的评审程序、评审方法和评审标准进行独立评审；

(三) 不得泄露评审文件、评审情况和在评审过程中获悉的商业秘密；

(四) 及时向监督管理部门报告评审过程中的违法违规情况，包括采购组织单位向评审专家作出倾向性、误导性的解释或者说明情况，供应商行贿、提供虚假材料或者串通情况，其他非法干预评审情况等；

(五) 发现采购文件内容违反国家有关强制性规定或者存在歧义、重大缺陷导致评审工作无法进行时，停止评审并通过项目电子化交易系统向采购组织单位书面说明情况，说明停止评审的情形和具体理由；

(六) 配合答复处理供应商的询问、质疑和投诉等事项；

(七) 法律、法规和规章规定的其他义务。

5.10评审专家在政府采购活动中应当遵守以下工作纪律

(一) 遵循《中华人民共和国政府采购法》第十二条和《中华人民共和国政府采购法实施条例》第九条及财政部关于回避的规定。

(二) 评审前，应当将通讯工具或者相关电子设备交由采购组织单位统一保管。

(三) 评审过程中，不得与外界联系，因发生不可预见情况，确实需要与外界联系的，应当在监督人员监督之下办理。

(四) 评审过程中，不得干预或者影响正常评审工作，不得发表倾向性、引导性意见，不得修改或细化采购文件确定的评审程序、评审方法、评审因素和评审标准，不得接受供应商主动提出的澄清和解释，不得征询采购人代表的意见，不得协商评分，不得违反规定的评审格式评分和撰写评审意见，不得拒绝对自己的评审意见签字确认。

(五) 在评审过程中和评审结束后，不得记录、复制或带走任何评审资料，除因配合答复处理供应商的询问、质疑和投诉等事项外，不得向外界透露评审内容。

(六) 服从评审现场采购组织单位的现场秩序管理，接受评审现场监督人员的合法监督。

(七) 遵守有关廉洁自律规定，不得私下接触供应商，不得收受供应商及有关业务单位和个人的财物或好处，不得接受采购组织单位的请托。

第六章 投标文件格式

采购包1:

分册名称: 投标响应文件分册

- 详见附件: 投标文件封面
- 详见附件: 投标函
- 详见附件: 中小企业声明函
- 详见附件: 残疾人福利性单位声明函
- 详见附件: 监狱企业的证明文件
- 详见附件: 开标一览表
- 详见附件: 标的清单
- 详见附件: 关于符合本国产品标准的声明函
- 详见附件: 中国境内生产的组件成本核算基本规则
- 详见附件: 本国产品说明
- 详见附件: 1分项价格表.docx
- 详见附件: 2商务部分偏离表.docx
- 详见附件: 3投标人资格证明文件.docx
- 详见附件: 4承诺书.docx
- 详见附件: 5技术响应与偏离表.docx
- 详见附件: 6实施方案.docx
- 详见附件: 7技术方案.docx
- 详见附件: 8质量保证方案.docx
- 详见附件: 9供货来源渠道证明.docx
- 详见附件: 10售后服务方案.docx
- 详见附件: 11业绩.docx
- 详见附件: 12节能环保.docx

采购包2:

分册名称: 投标响应文件分册

- 详见附件: 投标文件封面
- 详见附件: 投标函
- 详见附件: 中小企业声明函
- 详见附件: 残疾人福利性单位声明函
- 详见附件: 监狱企业的证明文件
- 详见附件: 开标一览表
- 详见附件: 标的清单
- 详见附件: 关于符合本国产品标准的声明函
- 详见附件: 中国境内生产的组件成本核算基本规则
- 详见附件: 本国产品说明
- 详见附件: 1分项价格表.docx
- 详见附件: 2商务部分偏离表.docx

详见附件：3投标人资格证明文件.docx

详见附件：4承诺书.docx

详见附件：5技术响应与偏离表.docx

详见附件：6实施方案.docx

详见附件：7技术方案.docx

详见附件：8质量保证方案.docx

详见附件：9供货来源渠道证明.docx

详见附件：10售后服务方案.docx

详见附件：11业绩.docx

详见附件：12节能环保.docx

采购包3：

分册名称：投标响应文件分册

详见附件：投标文件封面

详见附件：投标函

详见附件：中小企业声明函

详见附件：残疾人福利性单位声明函

详见附件：监狱企业的证明文件

详见附件：开标一览表

详见附件：标的清单

详见附件：关于符合本国产品标准的声明函

详见附件：中国境内生产的组件成本核算基本规则

详见附件：本国产品说明

详见附件：1分项价格表.docx

详见附件：2商务部分偏离表.docx

详见附件：3投标人资格证明文件.docx

详见附件：4承诺书.docx

详见附件：5技术响应与偏离表.docx

详见附件：6实施方案.docx

详见附件：7技术方案.docx

详见附件：8质量保证方案.docx

详见附件：9售后服务方案.docx

详见附件：10业绩.docx

详见附件：11节能环保.docx

第七章 拟签订采购合同文本

详见附件：合同文本.docx