

招 标 文 件

(货物类)

采购项目名称：航空数字化智能制造产教融合实训基地-航空发动机装配调试实践中心建设项目

采购项目编号：ZMZB2026XHZ-65

西安航空职业技术学院

陕西卓铭项目管理有限公司共同编制

2026年06月11日

第一章 投标邀请

陕西卓恪项目管理有限公司（以下简称“代理机构”）受西安航空职业技术学院委托，拟对航空数字化智能制造产教融合实训基地-航空发动机装配调试实践中心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：ZMZB2026XHZ-65

二、采购项目名称：航空数字化智能制造产教融合实训基地-航空发动机装配调试实践中心建设项目

三、招标项目简介

航空数字化智能制造产教融合实训基地-航空发动机装配调试实践中心建设项目

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、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（事业单位提供事业单位法人证书，自然人应提供身份证）

2、财务状况证明：供应商提供2024年度或2025年度经审计完整的财务审计报告（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），或其开标前六个月内银行出具的资信证明，或财政部门认可的政府采购专业担保机构出具的投标担保函

3、税收缴纳证明：提供2025年6月（含6月）以来任意一个月的依法缴纳税收的相关凭据（时间以税款所属时期为准），凭据应有税务机关或代收机关的公章或业务专用章。依法免税或无须缴纳税收的供应商，应提供相应证明文件

4、社会保障资金缴纳证明：提供2025年6月（含6月）以来任意一个月的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。依法不需要缴纳社会保障资金的供应商应提供相关文件证明

5、具有履行合同所必需的设备和专业技术能力的书面声明：具有履行合同所必需的设备和专业技术能力的书面声明

6、法定代表人授权书：非法定代表人参加投标的，须提供法定代表人委托授权书及被授权人身份证，法定代表人参加投标时,只需提供法定代表人身份证

7、参加政府采购活动前3年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明：参加政府采购活动前3年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明

8、本项目不接受联合体投标：非联合体投标声明

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： 029-86852376

代理机构：陕西卓铭项目管理有限公司

地址： 西安市雁塔区科技路30号合力紫郡B座21层

邮编： 710065

联系人： 魏萌 马魏臣

联系电话： 177 7896 6062

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1：6,870,000.00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 (详见第五章)
4	是否接受联合体	采购包1：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.本项目采购的航空发动机沉浸式教学与虚拟装配训练系统中 终端工作站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.本项目采购的无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，本项目采购的无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）	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。 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。 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。 核心产品清单详见第三章。 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。
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	采购包1保证金金额：130,000.00元 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） 开户名称：陕西卓佑项目管理有限公司 开户银行：中国民生银行股份有限公司西安高新开发区支行 银行账号：647840417 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。
12	标书费信息	免费获取

13	履约保证金（实质性要求）	采购包1：不缴纳
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）	本项目收取代理服务费 代理服务费用收取对象：中标/成交供应商 代理服务费收费标准：中标/成交供应商按照代理机构的招标代理服务费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[2011]534号）货物类收费标准下浮20%，按照中标金额差额定率累进法计算。
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
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卓恪项目管理有限公司享有。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，其他内容由陕西卓恪项目管理有限公司负责解释。

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卓恪项目管理有限公司。

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、推荐中标候选人等活动。

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。

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：

（1）验收以最终验收为准；（2）货物安装调试运行正常后，甲方（采购单位）按学校相关业务部门规定提交验收申请，学校根据采购单位技术验收结果，组织有关专家进行货物的最终验收。

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 陕西卓恪项目管理有限公司 负责答复；供应商对除采购需求外的采购文件的询问、质疑由陕西卓恪项目管理有限公司 负责答复；供应商对采购过程、采购结果的询问、质疑由 陕西卓恪项目管理有限公司 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（包括但不限于文字错误、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:魏萌

联系电话:177 7896 6062

地址:西安市雁塔区科技路30号合力紫郡B座21层

邮编:710065

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

航空数字化智能制造产教融合实训基地-航空发动机装配调试实践中心建设项目

3.2采购内容

采购包1：

采购包预算金额（元）：6,870,000.00

采购包最高限价（元）：6,870,000.00

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	航空数字化智能制造产教融合实训基地-航空发动机装配调试实践中心建设项目	1.00	6,870,000.00	批	工业	否	否	否	否	是

3.3技术要求

采购包1：

标的名称：航空数字化智能制造产教融合实训基地-航空发动机装配调试实践中心建设项目

序号	参数性质	技术参数与性能指标
		一、涡扇发动机单元体装配技能训练设备 1套 要求以第三代涡扇发动机CFM56旧机本体为例，至少包含风扇与增压级、1#2#支承点与中介机匣、附件齿轮箱、高压压气机转子、高压压气机静子、燃烧室、高压涡轮转子、低压涡轮轴、低压涡轮，配备相应装配合架、工装、装配与检测工具，并满足占位工位布局需求。 1.风扇与增压级（1套） 1.1单元体至少包括：风扇盘、全套完整风扇叶片、风扇整流锥、增压级整体鼓筒及叶片等转子部件，以及风扇机匣、出口导流叶片、增压级静子叶片、中介机匣前段和支承轴承座等静子部件。风扇直径≥1400mm，纵向长度≥450mm，增压级≥3级压气机结构。 1.2装配工装至少包括：用于支撑增压级鼓筒、转子静子对中、合装基准的增压级装配合，台面尺寸：≥1800mm×1000mm、放置拆卸零部件的专用工装及置物架。 1.3装配与检测工具至少涵盖：（1）专用工装（锁紧螺母专用扳手：力矩范围147.5-590.0 ft·lb，锁

片压入器：开口0.984-1.575 in，压头行程0.394-0.591 in）；（2）通用工具（扭矩扳手：7.4-73.8 ft·lb，1/2"，36.9-368.8 ft·lb，3/4"。专用套筒：5/16"、3/8"、7/16"、1/2"、9/16"、5/8"、3/4"、1"十二角套筒）；（3）测量工具（百分表：量程0-0.394 in、千分表：量程0-0.039 in、塞尺：0.0008-0.039 in，长度3.9 in、外径千分尺：0-0.984 in/0.984-1.969 in，1.969-2.953 in/2.953-3.937 in、内径千分尺：0.197-1.181 in、0.984-1.969 in、1.969-6.299 in）。

2. 1#2#支承点与中介机匣（1套）

2.1单元体至少包括：1号支点组件、2号支点组件以及中介机匣本体，并配置滑油喷嘴、回油管路、冷却空气导管、静子定位环、螺栓垫片防松件以及轴承预紧调整垫片等附属装配件。

2.2装配工装至少包括：预装台，尺寸：台面≥1200mm×600mm，1/2号支点轴承、轴承座、密封件预装基准平台，放置拆卸零部件的专用工装及置物架。

2.3装配与检测工具至少涵盖：（1）通用工具（扭矩扳手9-89 in·lb、7.4-36.9 ft·lb、套筒组件5/16"-1-1/4"，1/2"方头、梅花/开口扳手3/8"-1-7/16"、内六角0.079-0.472 in、长柄防滑拔销器M4-M12）；（2）专用工具（密封件安装钳：O型圈直径0.394-7.874 in）；（3）精密测量工具（百分表：量程0-0.394 in，分度值0.0004 in；千分表：量程0-0.197 in，分度值0.00004 in；内径千分尺：1.969-5.905 in/3.937-7.874 in；外径千分尺：0.984-7.874 in；塞尺：0.0008-0.039 in）。

3. 附件齿轮箱（1套）

3.1单元体至少包括：前壳体、后壳体、起动机齿轮轴、IDG驱动齿轮轴、燃油泵驱动齿轮轴、液压泵驱动齿轮轴、润滑单元驱动齿轮轴、手动摇转驱动齿轮轴、轴承及轴承座、密封环、定位销、安装法兰、安装座衬套及定位销螺栓、快速拆装转接座、回油磁屑探测器、N2转子手摇接口盖板及螺纹衬套等核心部件。附件齿轮箱总成轴向长度≥450 mm，最大宽度≥650 mm。

3.2装配工装至少包括：（1）装配及预装平台：尺寸≥1600×800 mm，台面承载能力≥300 kg，T型槽间距≥100 mm；高度≥700 mm，提供水平基准，可完成附件齿轮箱壳体预装及分解工作；（2）转运托架：可调式支撑结构，支撑臂采用V型结构，适配附件齿轮箱安装接口；托架承载能力≥200 kg，具备四轮转向功能及锁定脚轮，保证运输过程中的便捷与安全；（3）安装座定位工装：用于起动机安装座、发电机安装座、液压泵安装座及燃油泵安装座的定位及对中，确保安装座与齿轮箱壳体的配合精度；（4）专用置物架：用于放置拆下的齿轮箱壳体、传动齿轮、轴承及各类密封件等零部件。

3.3装配与检测工具至少涵盖：（1）通用拆装工具：扭矩扳手3把（量程分别为0-50 in·lb、50-200 in·lb、200-1000 in·lb）；套筒组：1/4"、5/16"、3/8"、9/16"、5/8"、11/16"等规格；开口扳手：1/4"、3/8"、7/16"、9/16"、5/8"、11/16"、3/4"、13/16"、7/8"、1"、1-1/4"、1-5/16"（12把）；梅花扳手：1/4"、3/8"、5/8"；万向套筒：1/4"、5/16"、3/8"；块扳手：9/16"、5/8"、11/16"、3/4"、13/16"、7/8"、1"（7个）；平板扳手：1/4"、3/8"、5/8"；插头钳、保险钳、大小棘轮扳手（2把）、长短接杆（4根）、橡胶锤、一字螺丝刀、手摇液压泵；管路接头薄壁开口扳手：9/16"、3/4"、15/16"、1-1/16"；拔销器：M5-M14；密封安装钳、O形环装配钳；（2）测量工具（千分表量程0-0.197 in，分度值0.0004 in；百分表量程0-0.394 in，分度值0.0004 in；内外径千分尺规格：0.984-3.937 in、1.969-7.874 in、3.937-11.811 in；内径千分尺规格：1.969-11.811 in、11.811-23.622 in；塞尺：叠片塞尺0.0008-0.039 in；磁屑检测器材。

4. 高压压机（1套）

4.1单元体至少包括：转子部分工作叶片≥9级，包含轮盘、鼓筒段、高压轴、前后锥体、锁紧螺母、平衡配重、榫头锁片、封严齿及定位销等核心部件。转子轴向总长≥1300mm，最大外径≥500mm。静子部分叶片≥9级，由各级静子环、机匣壳体、可调静子叶片作动机构、放气阀组件、防冰管路、密封环、定位销、安装法兰及支承结构等部件组成。轴向总长≥1400mm，最大外径≥900mm。

4.2装配工装至少包括：（1）高压转子预装台，尺寸：台面 $\geq 1400 \times 800 \text{mm}$ ；支撑高度 $\geq 550 \text{mm}$ ，提供水平基准，可完成1-9级盘鼓、轴颈、锁紧螺母预装；（2）转子转运托架，V型支撑角 120° ，适配轴颈 $\phi 60/\phi 70$ ；间距可调 $1200\text{--}1500 \text{mm}$ ；可完成转子存放、转运的可靠支撑；（3）静子装配台 $\geq 1600 \times 800 \text{mm}$ ，T型槽间距 $\geq 100 \text{mm}$ ；高度 $\geq 600 \text{mm}$ ，作为高压压气机静子总装基准平台。（4）可实现机匣、静子环、可调叶片组件水平定位、逐级装配；（5）可实现合装同轴基准统一；放置拆卸零部件的专用工装及置物架。

4.3装配与检测工具至少涵盖：通用工具（扭矩扳手：3.7-18.4 ft·lb、14.8-73.8 ft·lb、套筒组：1/4"-1-7/16", 1/2"方头、梅开扳手：5/16"-1-1/2"、内六角扳手：0.079-0.551 in，长柄球头、拔销器：M5-M14；扭矩扳手：18-106 in·lb/7.4-36.9 ft·lb/29.5-147.5 ft·lb、专用套筒：1/4"-1-7/16", 1/2"方头；（2）测量工具（千分表量程：0-0.197 in，分度值0.00004 in、百分表量程：0-0.394 in，分度值0.0004 in、内外径千分尺规格：0.984-3.937 in、1.969-7.874 in、3.937-11.811 in）、叶尖间隙塞尺：叠片塞尺0.0008-0.039 in、叶片弧面测头、千分表：量程：0-0.197 in，分度值0.00004 in、内径千分尺：1.969-11.811 in/11.811-23.622 in、管路接头扳手，薄壁开口9/16"、3/4"、15/16"、1-1/16"、密封安装钳、O形环装配钳。

5. 燃烧室（1套）

5.1单元体至少包括：环管式火焰筒、内外机匣、燃油喷嘴、点火器及安装座、旋流器、过渡段、密封环、隔热屏、安装法兰、定位销、燃油总管及防热密封组件等核心部件。轴向长度 $\geq 600 \text{mm}$ 。

5.2装配工装至少包括：燃烧室装配台 $\geq 600 \text{mm} \times 700 \text{mm}$ ；带旋转锁紧机构，提供燃烧室总装基准平台；可 360° 旋转；燃烧室转运托架要求配备V型支撑，适配外机匣外径 $\geq 620 \text{mm}$ ；燃烧室吊装、转运、存放专用托架；火焰筒、隔热层、喷嘴保护装置；放置拆卸零部件的专用工装及置物架。

5.3装配与检测工具至少涵盖：扭矩扳手：9-53 in·lb/3.7-18.4 ft·lb/14.8-73.8 ft·lb、专用套筒：5/16"-1-1/16", 1/4"& 1/2"方头、点火器安装扳手：薄型开口11/16"/3/4"、密封安装钳：航空O形圈、百分表：量程：0-0.394 in，分度值0.0004 in、燃油管接头专用扳手，薄壁开口9/16"、11/16"、7/8"。

6. 高压涡轮（1套）

6.1单元体至少包括：单级工作叶片、轮盘、高压涡轮转子轴、锁紧螺母、封严盘、阻尼结构、平衡配重、榫头锁片、密封齿及定位连接件、涡轮静子等核心部件。转子轴向总长 $\geq 300 \text{mm}$ ，最大外径 $\geq 700 \text{mm}$ 。

6.2装配工装至少包括：（1）转子、静子装配台 $\geq 1400 \times 800 \text{mm}$ ，T型槽间距 $\geq 100 \text{mm}$ ；高度 $\geq 600 \text{mm}$ ，提供刚性水平基准，可实现轮盘、叶片、锁紧螺母、轴承预装同轴基准统一；（2）转运托架要求V型支撑，适配轴颈65mm、70mm；软质尼龙包覆；转子装配、转运、存放支撑；叶片、涂层、轴颈保护装置；（3）放置拆卸零部件的专用工装及置物架。

6.3装配与检测工具至少涵盖：扭矩扳手：5—30N·m、20—120N·m、专用套筒：8mm—36mm，1/2"方头、百分表：0—10mm，分度值0.01mm、千分表：0—5mm，分度值0.001mm。

7. 低压涡轮轴（1套）

7.1单元体至少包括：由轴体本体、前轴颈、后轴颈、花键连接段、锁紧螺母、封严齿段、定位台肩、平衡配重、防松件及连接件等核心部件构成。轴向总长 $\geq 1800 \text{mm}$ ，轴身外径 $\geq 120 \text{mm}$ 。

7.2装配工装至少包括：①低压涡轮轴装配台 $\geq 1800 \times 800 \text{mm}$ ，T型槽间距 $\geq 100 \text{mm}$ ；高度 $\geq 600 \text{mm}$ ，低压涡轮轴装配基准平台，提供水平支撑；支持轴系对中、花键连接、锁紧螺母装配、跳动检测；②轴颈支承工装（V型支架）V型口 120° ，适配轴颈60mm、65mm、70mm，支撑前后轴颈，保证轴水平放置；提供轴弯曲、变形、划伤保护装置；为跳动/直线度测量提供稳定支承。

7.3装配与检测工具至少涵盖：扭矩扳手：5-30N·m、20-120N·m、专用套筒：8mm-36mm，

1/2"方头、千分表：0-5mm，分度值0.001mm、塞尺：0.02-1.00mm叠片塞尺、内外径千分尺：25-100mm、50-200mm。

8. 低压涡轮（1套）

8.1单元体至少包括：涡轮转子叶片 ≥ 4 级、轮盘、涡轮轴连接法兰、锁紧螺母、平衡配重、静子叶片4级、涡轮机匣、支撑环、密封组件、隔热罩、定位销、安装法兰及排气机匣前段等部件。轴向长度 ≥ 600 mm，最大外径 ≥ 800 mm。

8.2装配工装至少包括：（1）涡轮装配台 $\geq 1500 \times 800$ mm，低压涡轮转子、静子总装基准平台；（2）转子对中芯轴轴颈 $\phi 65h7$ ，总长 ≥ 1000 mm，转子装配基准芯轴，可实现同轴度检测；（3）放置拆卸零部件的专用工装及置物架。

8.3装配与检测工具至少涵盖：扭矩扳手10~100N·m、套筒 8mm—36mm, 1/2"方头、叶片拆装拔具(适配LPT叶片榫头;行程 ≥ 70 mm)千分表 0—5mm, 分度值0.001mm、叶尖间隙塞尺(弧形测头塞尺) 0.05—1.50mm。

9.MR智能作业工单系统（9套）

9.1 系统终端硬件

（1）MR终端处理器 $\geq$ 八核64位处理器，主频 ≥ 2.84 GHz，GPU主频 ≥ 580 MHz。

（2）MR终端内存 ≥ 8 G，类型不低于LPDDR5。

（3）MR终端存储 ≥ 128 G Flash高速闪存。

（4）光学显示：1）双目显示，单目屏幕分辨率 $\geq 1600 \times 1600$ ，响应时间 ≤ 5.5 毫秒；2）视场角 $\geq 40^\circ$ 。

（5）传感器：1)距离传感器 1个;2)光感传感器 1个;3)TOF传感器1个;4)彩色摄像头 1个，分辨率 ≥ 1300 万，帧率 ≥ 30 ；5)黑白红外摄像头 2个，分辨率 ≥ 100 万，帧率 ≥ 60 ；6)黑白摄像头2个，分辨率 ≥ 30 万，帧率 ≥ 60 。

（6）交互：1）支持双手手势识别；2）支持标记物跟踪定位；3）支持双环形手柄跟踪定位，最大跟踪距离 ≥ 1 m。

（7）至少具备有线串流功能。

（8）至少支持虚拟影像与无延时且校正后无畸变的真实影像进行融合叠加，并支持使用者与融合场景进行实时交互。

（9）无线连接：至少支持Wi-Fi 6、蓝牙5.1、2.4GHz私有协议。

▲（10）至少包含AI视觉识别推理功能，AI系统运行于统一服务器，通过有线串流传输至服务器端推理引擎，识别结果回传头显。工具识别准确率 $\geq 95\%$ ，部件识别精度 ≤ 1 cm，状态检测准确率 $\geq 90\%$ ，定位精度 ≤ 5 mm。

（11）各站工位单运行终端 ≥ 14 核心，20线程，主频 ≥ 2.7 GHz、显卡核心 ≥ 3072 个，基础频率 ≥ 1830 MHz，显存 ≥ 8 GB GDDR6、内存 ≥ 16 GB DDR5、存储空间 ≥ 1 TB SSD、千兆有线网卡、24寸2K分辨率显示终端。配置存放工单运行终端与MR终端的钢制操作台。

9.2 系统终端功能

▲（1）学生作业工单系统需全面覆盖涡扇发动机的主要装配环节，包括但不限于以下核心工单：风扇与增压级装配工单；支承点与中介机匣装配工单；附件齿轮箱装配工单；高压压气机转子装配工单；高压压气机静子装配工单；燃烧室装配工单；高压涡轮转子装配工单；低压涡轮轴装配工单；低压涡轮装配工单。

（2）学生作业工单系统通过统一的学生账号，与MR终端的操作进度实时同步，并可自动切换工单。

▲（3）MR引导，应采用图文结合的方式，包含但不限于工卡流程、操作图示或动画、注意事项、检验测量标准。

		(4) 学生阶段操作完成，经系统辅助判断+教师确认，系统需自动给出下一步操作引导和工单，并给出评分。 ▲ (5) 学生作业工单系统根据MR系统采集数据，需能自动进行评分，并结合大模型提供针对性练习建议，同时提供相关的知识推荐。 10.智能工具管理系统 (1) 每个工具均嵌入定制化凹槽或固定位、防丢失。 (2) 各占位工具箱内采用模块化结构，实现工具分类、固定及快速存取。 (3) 采用智能识别技术，实现快速出入库以及工具的借用记录、状态分析等功能。
		二、涡扇发动机传动与总装虚拟装配训练系统 1套 (一) 功能要求 用于涡扇发动机核心传动部件装配及整机总装工艺的高沉浸感、强交互式虚拟训练，具体包括： 1.传动装配训练：完整复现发动机传动系统（附件齿轮箱、中央传动齿轮、轴承压装、花键连接、转子对中、间隙调整等）的装配工艺流程，工卡重点展示精密传动部件的装配规范和操作要点。 2.总装配训练：模拟发动机单元体（风扇、压气机、燃烧室、涡轮）对接、管路安装、电缆敷设、外部齿轮箱及附件安装等总装核心工序，工卡重点展示整机装配的系统流程和协调操作过程。 3.典型检验训练：包含转子动平衡与静力矩检测与校正、转子与静子的径向与轴向间隙测量、同轴度检验、密封性检测、转子高速磨削等装配过程中的关键检验工序，工卡重点展示装配后的检测流程 and 标准。 ▲4.虚实融合交互：通过MR技术将虚拟装配指引、工具使用规范、测量数据实时叠加在1:1实体发动机上，实现“所见即所得”的真实操作体验，最终实现传装为MR指导装配实体，虚拟装配总装及检验的操作流程。 5.教学考核评估：支持教学模式（分步骤引导）、训练模式（自由操作）、考核模式（自动评分），全面评估学生对装配工艺的掌握程度。 (二) 技术指标 ▲1.系统匹配4套MR头显，具备AI视觉识别终端，实现工具识别准确率$\geq 95\%$，部件识别及对齐精度$\leq 1\text{cm}$，识别时间$\leq 1\text{秒}$。自动在视野中叠加三维指引功能，至少包含部件信息指引（部件名称、所属章节、部件件号、部件描述等）、装配序列号指引（视频流媒体加载时间$\leq 2\text{秒}$）、装配视频学习资源指引等关键信息（状态检测准确率$\geq 90\%$，空间定位精度$\leq 5\text{mm}$）。至少支持手势交互，手势识别准确率$\geq 90\%$，支持点击、拖拽、缩放等基本操作。 2.显示终端共享MR眼镜视角画面（第一、第三视角可调），可通过PC端接入，实时显示操作画面，共享画面延迟$\leq 100\text{ms}$。 3.装配人员佩戴MR眼镜扫描发动机工位二维码（二维码尺寸$\geq 10\text{cm}\times 10\text{cm}$），系统自动下载装配工单（工卡、手册）并缓存，工单加载时间$\leq 3\text{秒}$。眼镜识别出发动机型号和当前状态（通过图像识别或二维码），在视野中高亮显示目标部件（高亮颜色可配置，边框宽度$\geq 2\text{mm}$）。 4.系统在真实部件上叠加虚拟箭头和数字序号，指示拆卸顺序。例如，当拿起专用扳手时（通过手柄或手部跟踪识别），虚拟提示会显示螺栓的准确力矩值（精度$\leq \pm 1\text{ N}\cdot\text{m}$）和旋转方向（顺时针/逆时针箭头）。 5.旧部件拆下后，系统提示扫描新部件的二维码（二维码包含件号、部件信息号），验证其件号是否匹配。随后，引导检查安装面的清洁度与封严状况，并可可视化地提示涂抹润滑脂的区域。 6.新部件对准安装位置时，MR系统通过空间定位提供实时对齐指引（对齐偏差$\leq 5\text{mm}$时提示“到位”，并用颜色轮廓标识）。

7.硬件配置参数如下：

序号	设备名称	配置	数量/单位	备注
1.	MR终端	MR头显，3200 万像素彩色摄像头×2；单眼2160 x 2160分辨率；90Hz刷新率；Pancake光学透镜；105°视场角；支持协同操作。	4套	硬件
2.	操作手柄	6自由度（6-DoF）手柄，支持震动力反馈；电池续航≥8小时；按键寿命≥50万次	4套	硬件
3.	MR工作站	CPU线程数量：≥28线程；主频：≥2.1GHz；核心数：≥20核；内存：≥32 GB；DDR代数：≥4；内存频率：≥3200MHz；存储：≥1 TB；SSD 硬盘：附加存储设备备选；显卡：核心数量≥3000；加速频率：≥2.4GHz；基础频率：≥1.8GHz；显存/类型：≥8G GDDR6，位宽：≥128-bit	1套	硬件
4.	显示终端	≥98英寸；分辨率：3840×2160；刷屏率：≥288Hz；屏幕比例：16:9；第一视角/第三视角可切换	1套	硬件
5.	航空发动机混合现实装配系统	航空发动机混合现实装配系统软件，使用Unreal Engine/Unity开发引擎。提供高沉浸感、强交互性的MR实训系统，包含零部件识别、装配引导、力矩提示、物料验证、图像检测等功能。支持离线工单下载及本地缓存。	1套	软件

8.航空发动机虚拟装配训练器实现3D虚拟涡扇发动机、发动机结构认知、动态原理图演示、组部件装配、传动装配、总装配、转子动平衡、装配检测测量、装配过程中涉及的故障诊断等功能。

9.传动装配：可完整复现航空发动机附件齿轮箱装配、中央传动齿轮安装、轴承压装、花键连接、转子对中、间隙调整的全流程虚拟操作以及对应的工具和工装，支持操作步骤回溯。可模拟装配过程中的常见问题（如轴承压装偏斜、齿轮啮合间隙过大/过小、转子对中偏差等），触发相应的虚拟故障提示（视觉+听觉），并给出故障排查方法及调整方案，让学生进行虚拟问题排查、调整训练，提升传动装配故障处理能力。

10.总装配训练：可完整复现航空发动机单元体（风扇、压气机、燃烧室、涡轮）对接、外部管路安装、电缆敷设、附件安装的全流程虚拟操作以及对应的工具和工装，支持单元体分步对接、整体对接训练。可

		模拟总装过程中的常见故障（如单元体对接偏差、管路泄漏、电缆接线错误、附件安装松动等），给出故障现象描述及排查指引，让学生进行虚拟故障排查、整改训练。 11.典型检验训练：可完整复现航空发动机包含转子动平衡与静力矩检测与校正、转子与静子的径向与轴向间隙测量、同轴度检验、密封性检测、转子高速磨削等装配过程中的关键检验工序，配备航空发动机检验流程虚拟指引，明确各检验工序的操作步骤，可模拟检测过程中的常见问题（如转子安装偏斜、测量工具使用不当、检测数据偏差等），给出问题提示及解决方法，让学生进行虚拟排查、纠正，提升航空发动机装配检测操作能力和问题处理能力。 12.航空发动机虚拟装配训练器须具备完善的人机交互界面，实现发动机装配车间场景以及组部件装配、转子动平衡、转子高速磨削、传动装配、总装配、装配检测测量站位场景高逼真度模拟，车间场景和各站位场景可实现快速切换功能（切换时间≤3秒）；各站位场景接近真实生产过程和操作流程，配套站位所需完整工具、工装、台架、测具等（工具模型数量≥50种）。 ●13.航空发动机虚拟装配训练器中的3D虚拟涡扇发动机模型尺寸与实物比例为1:1，部附件安装位置、外形与实物相同；部附件模型有明显的金属质感或者与实物一致的质感，形状精度要满足装配工艺和关键结构特征，所有部附件模型能装配成一个整体、部附件之间无干涉，可实现部附件准确识别、定位、旋转、缩放、接近等视角操作；模型总面数≥500万面，关键部件（如压气机叶片、涡轮）面数≥200万面，纹理分辨率≥4096×4096。
		三、涡扇发动机虚拟试车实训系统 1套 （一）功能要求 1.系统需至少包括硬件操控平台、油门杆仿真件和台架试车系统软件。软件包括教师端控制，学生端，软件内容至少包括控制台与发动机仿真模型、虚拟显示系统、虚拟场景和发动机系统动态原理图，通过千兆以太网通信，数据交互延迟≤50ms，确保操作与响应实时同步。 2.硬件操控平台：至少包含操纵台（金属框架，至少4屏布局）、仿真油门杆（行程0—100%，分辨率≥0.05%）、多屏显示组件（至少4块≥27英寸IPS屏，分别显示控制台、实验参数、虚拟场景、动态原理图）。 3.发动机仿真模型：基于真实CFM56性能数据构建发动机模型，稳态参数偏差≤2%，动态趋势一致，关键节点时间误差 ≤ 2秒，支持冷转、启动、慢车、功率调试、最大功率、关车等全阶段。 4.虚拟场景：1:1还原试车台（含进气道、试车间、排气道、消声设施、操纵间等），分辨率≥1920×1080，帧率≥50FPS，总面数≥500万，支持4K PBR材质。 5.故障模拟库：内置30种预设故障（热启动、冷悬挂、喘振、滑油压力低、燃油泄漏等），注入响应≤1秒，故障现象与真实发动机一致。 6.动态原理图：包含空气启动、燃油供应、滑油、引气等10类系统原理图，响应≤0.5秒，支持≥5种状态色动态变化。 7.教师端控制台：具备设备启动/关闭、冻结/解冻（≤0.5秒）、故障注入、训练项目编辑、自动生成格

式化报告（≤5秒）。

(二) 硬件技术指标

序号	设备名称	技术参数/配置	数量
1	控制台 显示组件	尺寸≥27英寸IPS屏； 分辨率1920×1080； 刷新率≥60Hz； 响应≤5ms； 色域≥99% sRGB； 接口HDMI； 用于系统总控、故障注入、训练项目编辑。	1 套
2	状态参数显示组件	尺寸≥27英寸IPS屏； 分辨率1920×1080； 刷新率≥60Hz； 响应≤5ms； 色域≥99% sRGB； 接口HDMI； 显示N1、N2、EGT、FF、油压/油温、振动值等实时数字与条形图，带试车阶段指示器。	1 套
3	虚拟场景显示组件	尺寸≥27英寸IPS屏； 分辨率1920×1080； 刷新率≥60Hz； 响应≤5ms； 色域≥99% sRGB； 接口HDMI； 实时渲染第一人称试车台全景与发动机特写。	1 套
4	动态原理图显示组件	尺寸≥27英寸IPS屏； 分辨率1920×1080； 刷新率≥60Hz； 响应≤5ms； 色域≥99% sRGB； 接口HDMI； 交互式显示燃油、滑油、空气、电气等系统原理图。	1 套
5	仿真油门杆	行程0—100%（IDLE至TO/GA位）； 霍尔效应传感器； 分辨率≥0.05%； 阻尼力反馈； 使用寿命≥10000次循环。	1 套

6	教学显示系统	多块LED拼接屏（尺寸≥55英寸×3）； 分辨率1920×1080； 亮度≥500cd/m²； 对比度≥3500:1； 拼缝≤3.5mm； 支持多屏同显/异显。	1套
7	VR工作站	CPU≥14核20线程； 主频≥2.1GHz； 内存≥32GB DDR4； 存储≥1TB NVMe SSD； 显卡≥8GB GDDR6，核心数≥3000； 千兆网口；正版Windows。	1台
8	操纵台	金属框架（冷轧钢板），静电喷涂； 宽度≥2000mm，隐藏式理线槽，耐磨防静电台面，人体工学座椅。	1台
9	软件系统	发动机仿真模型（含故障库≥30种）、虚拟场景（含≥18个工艺流程环节）、动态原理图（≥8类）、教师端控制软件（含训练项目编辑、报告生成）、学生端操作软件	1套
10	VR系统	3200万像素彩色摄像头×2；单眼2160 x 2160分辨率；90Hz刷新率；Pancake光学透镜；105°视场角；支持协同操作。操控手柄6DoF，具备力反馈功能；支持手势识别	4套

（三）核心功能与技术指标

1.发动机仿真模型

（1）模型精度：性能参数（N1、N2、EGT、FF）与CFM56对应发动机官方数据偏差≤2%，动态响应时间误差≤0.5秒。

（2）实现方式：基于部件级气动热力学模型（压气机、燃烧室、涡轮、喷管）与转子动力学方程，采用实时数值积分求解，步长≤20ms。

（3）阶段覆盖：冷转、启动、暖机、慢车、功率调试、最大功率、关车、油封等全流程。

2.故障模拟库

（1）故障数量：≥30种（热启动、冷悬挂、热悬挂、启动后自动停车、振动异常、慢车/大车喘振、失速、转速控制故障、推力不足、EGT超温、压气机失效、N1/N2锁死、滑油压力低/温度高/消耗大、燃油流量异常/泄漏、引气系统故障、VBV/VSV故障、FADEC假故障、起动活门/点火故障、推力杆不匹配、数据采集中断等）。

（2）注入方式：通过教师端控制台菜单一键注入，支持组合故障（最多3个同时）。

（3）故障现象：参数异常、告警灯、ECAM信息、声音告警等，与真实发动机表现一致。

（4）响应时间：≤1秒。

3.参数显示与监控

（1）刷新率：≥20Hz，显示延迟≤100ms。

（2）核心参数：N1、N2、EGT、FF、振动值（N1/N2分别显示）以数字+实时曲线展示，曲线采样率≥10Hz。

（3）辅助参数：

参数类别	具体参数	显示要求
核心性能参数	N1转速	数字显示精度 $\pm 0.1\%$ ，实时曲线采样率 $\geq 10\text{ Hz}$
	N2转速	数字显示精度 $\pm 0.1\%$ ，实时曲线采样率 $\geq 10\text{ Hz}$
	排气温度（EGT）	数字显示精度 $\pm 1^\circ\text{C}$ ，实时曲线采样率 $\geq 10\text{ Hz}$
	发动机振动值（VIB）	数字显示精度 $\pm 0.01\text{ ips}$ ，可分别显示N1/N2振动
	燃油流量（FF）	数字显示精度 $\pm 1\text{ lb/hr}$ ，实时曲线采样率 $\geq 10\text{ Hz}$
滑油系统参数	滑油压力	显示范围0-100 psi，精度 $\pm 1\text{ psi}$
	滑油温度	显示范围0-200 $^\circ\text{C}$ ，精度 $\pm 1^\circ\text{C}$
	滑油量	显示范围0-30夸脱，精度 $\pm 0.5\text{ 夸脱}$ （显示分辨率）
	发动机燃油滤压差	显示范围0-50 psi，精度 $\pm 0.5\text{ psi}$
发动机状态参数	发动机引气压力	显示范围0-60 psi，精度 $\pm 1\text{ psi}$
	VBV/VSV位置	显示范围0—100%，精度 $\pm 1\%$
	发动机净推力	显示范围0-30000 lbf，精度 $\pm 50\text{ lbf}$
	进气总温/总压	温度精度 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ ，压力精度 $\pm 0.1\text{ psi}$
	燃油进口压力/温度	压力精度 $\pm 1\text{ psi}$ ，温度精度 $\pm 1^\circ\text{C}$
试车台环境参数	大气压力/湿度/声光效果	大气压力精度 $\pm 0.05\text{ inHg}$ ，湿度精度 $\pm 2\%$ ，仿真真实试车声音与情境。

（4）试车阶段指示器：准备、冷转、慢车、功率调试、最大功率、关车等，阶段切换响应 ≤ 0.5 秒。

4.虚拟场景与工艺流程

▲（1）场景组成：1:1还原试车台架（悬挂式）、进气道、试车间、排气道、消声设施、操纵间、测试间、设备间等。

（2）工艺流程：完整模拟 ≥ 18 个环节（接收发动机→试车前准备→台架安装→启动前准备→假启动/内部启封→冷运转→启动→暖机→磨合运转→系统功能检查→稳态/瞬态性能检查→其他特性检查→冷机→密封性检查→停车→内部油封→台架拆卸→外观检查/保险/铅封），步骤与真实工卡符合率 $\geq 95\%$ 。

（3）快速拆装模拟：发动机预装架设有快速接头（油、气、测量管 ≥ 20 个，电气插件 ≥ 10 个），动架对应接头，模拟快速对接工艺。

（4）推力测量模拟：支持轴承连杆式或静压轴承式或弹簧片式（三选一）三种连接构件，可进行推力校准工艺流程训练。

（5）手册加载：支持全文搜索，加载时间 ≤ 2 秒，搜索结果响应 ≤ 1 秒，内置《航空发动机虚拟装配实训指导手册》《虚拟试车操作手册》《虚拟转子平衡操作手册》。

5.试车台控制装置

（1）发动机控制装置负责实现发动机从启动到停车的整个运行过程。试车台控制装置用于对试车台（不包含发动机本身）的各类常用系统和辅助设备与控制。控制系统响应时间 ≤ 1.0 秒, 状态反馈时间 ≤ 1.0 秒。

（2）常用系统（ ≥ 14 类）包括：台架测控与安全系统、进气与气候模拟系统、排气与推力测量系统、燃油供应与管理系统、数据采集与处理系统、液压油供应系统、压缩空气/气源系统、电源配电与电网模拟系统、冷却系统、灭火系统、滑油供应系统、油封油液供应系统。

（3）辅助设备（ ≥ 7 类）包括：电动大门、卷帘门、消声段、升降平台、发动机起吊装置、燃油防火开关等辅助设备。

6.动态原理图

		(1) 数量与类型：包含发动机燃油控制、发动机点火、发动机空气、发动机操纵、发动机指示、发动机排气、发动机滑油、发动机启动8个系统，每个系统至少包含1张动态原理图，原理图至少包含电门/手柄指令传递、电源/液压/滑油/燃油供给、活门/马达/作动器动作等动态图。 (2) 交互响应：响应虚拟场景操作（如油门杆移动、故障注入），颜色变化（≥5种状态色）或组件运动动态展示，响应时间≤0.5秒。 (3) 分辨率：≥1920×1080，可导出图片用于教学。 7.试车台控制与考评 负责整个系统的全方位监管、控制和系统维护任务，能够完成任务设置、任务下发、过程监控、作业过程干预、练习考核管理、故障注入设置、操作记录、成绩汇总记录等功能。为确保产品的交付验收和可维护性，系统应具备相应功能。 (1) 账号与人员管理 教师端应支持学生登录、管理学生信息、教师档案管理和教学资料管理，包括学生账号的建立、删除、修改和权限设置，教学资料包括理论学习资料和题库，理论学习可以由教师自主上传包括ppt、pdf、word、mp4等格式资料，题库管理，可由老师自主上传题库并进行管理，题型包括不定项选择题、判断题，具备自动组卷和手动组卷功能，具备时间限制功能、智能评判和错误分析功能，为保证系统的易用性。 (2) 教学监管控制功能 教师端程序可以获取所有已联网的学生端程序控制权。教师端获得控制权后，学生端程序停止响应本端操作，同步教师端操作。教师端程序一键释放所有学生端程序的控制权，为保证系统的易用性。 (3) 训练与考核管理： 教师端应支持录入和管理训练与考核任务，包括选择练习模式、考核模式、任务下发、查看实训记录等。教师可以选择科目并设置训练参数，管理考核信息和场次。同时系统应具备操作监控录制功能，用以进行复盘及评估分析。支持设备启动/关闭、软件总复位、冻结/解冻（≤0.5秒）、故障下发（≥30种）、虚拟场景切换（≤3秒）、工卡/手册显示。可组合环境条件（温度、气压、湿度）、初始状态（冷机/热机）、故障序列，打包成独立训练课目（预设≥30个）。 (4) 成绩与数据管理： 教师端应具备成绩管理功能，支持查看和筛选练习成绩，按产品、人员、时间、任务名称等多维度进行查询。同时，可以导出成绩并进行排序和排名。平台还应具备验证考核功能，能够对学习者的综合保障能力进行智能化、综合性的评判。成绩管理具备点评功能，由授课老师依托服务平台布置，采用同伴互评与教师评价相结合的方式开展。试车结束后自动生成格式化报告，包含操作时间轴、参数曲线、故障记录、评分结果，生成时间≤5秒。
		四、航空发动机沉浸式教学与虚拟装配训练系统1套 (一) 功能要求 可用于航空发动机基础理论教学、核心部件拆装训练、检测测量技能培养的全流程沉浸式教学与实训，具体包括：

结构认知教学、原理实验教学、拆装技能训练、检测测量训练、基本技能训练、自测与考核、集中授课与分组实训。

1.沉浸式显示终端（1套）

1.1 三维交互终端

（1）LED屏面积 $\geq 16\text{m}^2$ ，模组尺寸 $\leq 320\text{mm} \times 160\text{mm}$ ，像素点间距 $\leq 1.25\text{mm}$ ，模组分辨率 $\geq 256 \times 128$ ，像素密度 $\geq 640000\text{点}/\text{m}^2$ ，白平衡亮度 $\geq 600\text{nit}$ ，色温(k) 介于 2000~15000，亮度均匀性 $\geq 98.3\%$ ，色度均匀性介于 ± 0.003 Cx,Cy内，对比度 $\geq 8000:1$ ，刷新率 $\geq 3840\text{HZ}$ ，平均无故障使用时间 ≥ 200000 小时，像素坏点率 $\leq 1/100000$ ，无连续失控点。

（2）产品符合IEC 62471:2006 标准的光生物安全及蓝光危害评估检测的无危害类要求，具备防蓝光护眼模式，并经CCC认证。

（3）配套接收卡支持 $\geq 8\text{bit}$ 色深视频源输入输出，支持 ≥ 8 路HUB320接口，直连LED模组，支持 ≥ 32 组并行RGB全彩数据。

1.2 三维虚拟教学交互终端控制系统

（1）至少支持6路视频输入，DP1.2、HDMI2.0、HDMI1.4、DVI，至少支持 $4096 \times 2160 @ 60\text{Hz}$ 视频信号。

（2）至少具备40路千兆网口输出或4路万兆光纤。

（3）局域网内至少支持web控制设备，至少支持Windows、macOS、Linux、麒麟系统、Android、iOS等系统平台，支持电脑、平板、手机等多种硬件平台。

1.3 同步信号处理器

（1）IR发射，至少支持四路输出。

（2）同步解码并发射同步信号。

（3）可配 ≥ 500 人的信号有效覆盖。

（4）发射距离 $\geq 5\text{m}$ 。

2.智慧黑板（1套）

2.1 三维液晶显示屏

（1）液晶屏尺寸 ≥ 85 英寸，显示比例16:9。

（2）图像分辨率 $\geq 3840 \times 2160$ ；亮度 $\geq 350\text{cd}/\text{m}^2$ ；对比度 $\geq 3000:1$ ；可视角度 $\geq$ 水平 175° ，灰度分辨等级 ≥ 128 灰阶。

（3）触摸模式支持HID免驱技术，无需安装驱动即可以实现多人同时书写与操作功能， ≥ 10 点触控。

▲（4）主动3D显示方式，支持左右、上下3D格式视频或图片。

（5）整机支持3种或以上关闭背光节能方式，可在任意通道下的物理按键一键息屏。

2.2 书写板

（1）左右书写板配备液晶大屏，板书内容可同步到液晶大屏上，形成原笔迹电子化板书。

（2）整机配备智能笔盒，配置至少三支电容感应成膜笔和板擦，智能笔盒至少具有提笔感应功能。

（3）书写板感应高度小于0.5毫米，至少可规避衣袖等外物造成的误操作现象，可防止快速书写时识别的字迹出现连笔等情况。

（4）安卓接口端子应满足：HDMI IN ≥ 2 、USB Touch ≥ 1 、RJ45 ≥ 1 、RS232 ≥ 1 。 OPC接口端子应满足：HDMI OUT ≥ 1 、MIC IN ≥ 1 、RJ45 ≥ 1 。

（5）整机至少通过RS232串口智能控制2D/3D快速自动切换和物理按钮切换两种方式，无需使用遥控器操作。

（6）整机内置安卓嵌入式系统，不低于Android 6.0版本，机身内存不低于8G ROM，运行内存不低

于2G RAM，至少256G可扩展存储。

2.3 同步信号处理器

参数同沉浸式显示终端中1.3。

3.音响系统（1套）

包含功放、音箱和无线麦克风，能够覆盖150平方米空间的清晰扩声需求。功放功率不小于100W，频率20HZ-20KHZ，信噪比不小于76dB，尺寸430×360×142mm，音箱功率不小于60w，频率20HZ-20KHZ，尺寸287×240×470mm

4.教师管理终端（1套）

4.1 教师操作台

（1）操作台整体采用立式钢制一体成型结构，高度≥900mm，配置≥24寸显示终端，且显示终端可满足任意角度开合，符合站位操作的人体工学设计，搭配可升降吧台椅1个。

（2）管理终端与AI服务器处理器≥24核心, 32线程, 基本主频≥3.2 GHz、显卡核心≥10752个, 显存≥48GB GDDR6，内存≥64GB，SSD存储≥2TB。

4.2 教师端教学管理系统

负责项目1-4模块所有软件的全方位监管、控制和任务，至少具有任务设置、任务下发、过程监控、作业过程干预、练习考核管理、装配缺陷设置、操作记录、成绩汇总记录等功能。

（1）账号与人员管理

应支持学生登录管理、学生信息维护、教学档案和教学资料管理，包括学生账号的建立、删除、修改和权限设置，教学资料包括理论学习资料和题库，理论学习可以由教师自主上传包括ppt、pdf、word、mp4等格式资料，题库管理，可由老师自主上传题库并进行管理，题型包括但不限于不定项选择题、判断题，具备自动组卷和手动组卷功能，具备时间限制功能、智能评判和错误分析功能。

（2）教学监管控制功能

可以获取所有联网的学生端程序控制权。教师端获得控制权后，学生端程序停止响应本端操作，同步教师端操作。教师端程序一键释放所有学生端程序的控制权。教师端对学生端的控制功能不依赖于具体硬件，支持≥40个学生端程序同时运行。

（3）训练与考核管理

应支持录入和管理训练与考核任务，包括选择练习模式、考核模式、装配缺陷任务下发、查看实训记录等。教师可以选择科目并设置训练参数，管理考核信息和场次，并具备比赛暂停和加时的功能。同时系统应具备操作监控录制功能，用以进行复盘及评估分析。操作具备单人/多人模式。

（4）成绩与数据管理

应具备成绩管理功能，支持查看和筛选练习成绩，按产品、人员、时间、任务名称等多维度进行查询。同时，可以导出成绩并进行排序和排名。平台还应具备验证考核功能，能够对学习者的综合保障能力进行智能化、综合性的评判。成绩管理具备点评功能，由授课老师依托服务平台布置，采用同伴互评与教师评价相结合的方式开展。

●(5) 装配缺陷设置系统

应可实现对各站位自动注入装配缺陷的功能。可以通过一键操作，实现快速下发预设的装配缺陷组合，也可以根据任意选择装配缺陷进行下发。装配缺陷应可在MR头盔的虚拟发动机上呈现。装配缺陷排查训练完成后，装配缺陷应具备快速恢复功能，确保训练设备的正常运行和使用寿命。

5.教师演示终端（1套）

5.1 硬件系统

（1）系统处理器CPU：不低于八核64位处理器，主频不低于2.8GHz。

- (2) 系统内存≥8GB，类型不低于LPDDR5。
- (3) 系统存储空间≥128G Flash高速闪存。
- (4) 光学显示：1) 双目显示，单目屏幕分辨率≥1600×1600，响应时间≤5.5毫秒；2) 视场角，垂直视场角≥45°，水平视场角≥95°。
- (5) 传感器：1) 距离传感器≥1个；2) 光感传感器≥1个；3) TOF传感器≥1个；4) 彩色摄像头≥1300万像素，帧率≥30；5) 黑白红外摄像头≥2个，分辨率≥100万，帧率≥60；6) 黑白摄像头≥2个，分辨率≥30万，帧率≥60。
- (6) 终端工作站：处理器≥24核心，32线程，基本主频≥3.2 GHz，图形处理器核心≥9728个，显存≥16GB GDDR6X，内存≥64GB DDR5，存储≥2TB NVMe SSD，支持千兆以太网连接。
- (7) 3D显示系统：尺寸≥32寸，液晶模组屏幕，刷新率≥60hz，亮度≥400 cd/m²，分辨率≥1920 (RGB)×1080，3D技术，3D模式支持左右/上下，至少支持HDMI接口，配备1副3D立体眼镜。

5.2 软件系统及功能

- (1) 系统以真实硬件发动机为原型，采用三维虚拟仿真手段，采用全3D开发技术，创建完整的涡扇发动机三维产品模型，发动机主体模型纹理精度≥1024像素，画面多边形同时渲染数量≥60万三角面。
- (2) 实训系统功能应满足日常教学与实训指导需求，系统应包含教学模块、多人协同模块、练习模块。
- (3) 实训系统软件应保证流畅度与稳定性，在4K分辨率下画面帧率≥60帧，每秒绘制次数≤2000次；
- (4) 系统至少具备移动、旋转、缩放、还原、爆炸图等功能形式。

5.3 系统发动机模型主要包含以下模块：

- (1) 发动机主要部件三维建模，风扇与增压级、支承点与中介机匣、高压压气机转子、高压压气机静子、燃烧室、高压涡轮转子、低压涡轮轴、低压涡轮；
- (2) 风扇部分：前整流锥、后整流锥、扇叶、风扇平台、风扇盘等；
- (3) 低压压气机部分：增压器、1号，2号轴承支座、进气机匣、风扇框架外机匣、风扇出口导向叶片、风扇框架支柱、VBV活门系统等；
- (4) 高压压气机部分：高压压气机机匣、高压压气机静子叶片、高压压气机转子叶片等；
- (5) 燃烧室部分：燃烧室内壁、燃烧室外壁、燃油喷嘴、燃烧室机匣等；
- (6) 高压涡轮部分：高压涡轮导向叶片、高压涡轮转子叶片、高压涡轮盘等；
- (7) 低压涡轮部分：低压涡轮导向叶片、低压涡轮转子叶片、低压涡轮静子叶片、低压涡轮盘、低压涡轮机匣、低压涡轮轴等；
- (8) 排气装置部分：外机匣、支柱、火焰抑制器、后盖等；

5.4 系统至少包含以下训练模块

- (1) 基础认知—发动机结构认知模块：核心部件仿真模型颗粒度达到零件级。点击核心部件展开它们的组成结构，可以用鼠标缩放和旋转，任意拖动查看，悬停显示名称，可显示阻尼环、自锁钩形螺栓、扭转自锁螺母等零件级别；通过零件面板选择性显示零件，并可以刷新重置。
- (2) 基础认知-原理实验模块：能够实现空气微团在多级叶栅中的动态仿真。在仿真场景的交互中至少实现基元级叶栅、基元级速度三角形、基元级增压原理、多级轴流式压气机原理、流动损失、喘振和防喘等教学难点。学生可以通过调节有关参数触发特定效应，按系统内的实验单完成实验，并输出实验报告。
- (3) 基础认知—自测与评估模块：具备覆盖各部分内容的500道规模的题库，且能随机生成交互问题，并支持分类测试。

- (4) 单元体装配—工位适配类，本模块在模块1单元体装配中为MR版，此处为PC版。适配项目模块1中1-8站位中包括风扇与增压机装配、1/2支点与中介机匣装配、附件齿轮箱装配、高压压气机装配、燃烧室装配、高压涡轮装配；低压涡轮轴装配；涡扇发动机低压涡轮装配及检测检验。
- (5) 部件装配-HPC转子组件装配模块：传动和总装系统中，为本模块的MR版，该处为同功能PC版。支持盘片逐级堆叠，顺序错误时系统提示并阻止。主螺栓按交叉顺序拧紧，强制引导顺序，记录力矩曲线。力矩偏差超过 $\pm 5\%$ 判定不合格，实时报警。
- (6) 部件装配-转子动平衡模块：在交互中学习和认知动平衡理论，学习操作动平衡机，展示转子不平衡的危害，根据转子动平衡的标准，进行完整的HPC1-2级转子总成动平衡测试与校正训练。
- (7) 部件装配—转子高速磨削模块：在交互中学习和认知磨削原理，学习操作磨削设备，展示磨削过程及效果，根据磨削工艺标准，进行完整的转子磨削训练。
- (8) 部件装配-叶尖间隙测量模块：支持实验准备（含实验原理学习），进行工具准备（选择合适规格），进行冷态测量训练和热态间隙计算，做出符合性判断，提供原因分析和调整决策训练
- (9) 部件装配—螺栓预紧力检测模块：对比扭矩扳手法、转角法、液压拉伸法、超声波测量法等不同预紧力控制方法。模拟螺栓在拧紧过程中的应力分布变化，实时显示虚拟的扭矩—转角曲线或超声波声时读数。学生使用虚拟力矩扳手、超声波螺栓应力仪进行操作，系统根据操作评估预紧力结果离散度。该模块包括施工前检查与润滑准备、力矩法施工与“假力矩”识别、转角法施工与塑性区利用；用液压拉伸法高精度施工，超声波伸长量最终检测和螺栓组协调拧紧顺序演练。
- (10) 部件装配—核心机单元体装配模块：在传动和总装系统中，为本模块的MR版，该处为同功能PC版。以核心机单元体为对象，训练学生将高压压气机组件、燃烧室及高压涡轮组件装配成完整核心机。至少包括转子与静子同心度测量及调整、燃烧室安装、高压压气机转子花键对接、主螺母大力矩拧紧以及装配后的盘车验证。系统对装配顺序、同心度偏差、力矩精度及盘车手感进行考核。
- (11) 整机装配-主单元体对接：在传动和总装系统中，有本模块的AR版，这里是适于本环境应用的PC版。以整机装配为主线，重点训练核心机与风扇单元体的对接工艺，包括密封检查、花键对位、法兰螺栓交叉拧紧、力矩控制及间隙测量。核心机与低压涡轮（LPT）对接、附件齿轮箱（AGB）安装、尾喷管安装等环节仅做流程认知，不设深度考核。系统对对接顺序、力矩精度及间隙合格率进行评分。
- (12) 附件装配—燃油泵拆装模块：由此认知整个燃油系统。该模块支持燃油泵（燃油计量组件）的拆装训练。包含燃油作业安全准备与外部管路拆卸、燃油泵本体拆卸与部件保护、燃油泵规范组装与力矩控制等。严格遵循真实维护手册的步骤、工具和力矩要求。
- (13) 附件装配-滑油泵拆装模块：由此认知整个滑油系统。该模块支持滑油泵拆装训练。包括滑油泵系统结构与工具认知、滑油泵规范拆卸、滑油泵规范装配与力矩控制等。严格遵循真实维护手册的步骤、工具和力矩要求。
- (14) 系统测试与试车—试车操作模块：在虚拟试车系统中，有本模块的VR版，这里是适于本环境应用的PC版。支持学员完成发动机标准试车全流程训练，包括起动前检查、起动、慢车检查、功率调节、稳态运行及正常停车。学员通过实物油门杆和开关操作，VR环境实时反馈仪表参数变化及发动机响应，动感平台同步模拟振动与姿态。系统提供教学演示、引导训练、考核评分三种模式，自动记录操作序列与参数曲线。
- (15) 系统测试与试车—典型故障诊断模块：在虚拟试车系统中，有本模块的VR版，这里是适于本环境应用的PC版。注入典型发动机故障（如喘振、超温、传感器失效等），学员需依据仪表异常、告警及体感变化判断故障类型，并按标准程序处置。教师端远程控制故障注入时机，系统自动评估故障识别正确性、处置步骤规范性及响应时间，支持案例回放与讲评。
- (16) 基础勤务—拆装机务实训模块：提供严格按手册进行的训练，包括滑油供油滤滤芯拆装、点火

	激励器的拆装、气源/空调系统LRU拆装项目等不少于六个拆装勤务项目。 6.学生操作终端（40套） 6.1.硬件系统 （1）操作台整体采用钢制一体成型翻盖结构，桌面尺寸$\geq 800\text{mm} \times 600\text{mm}$，满足安装$\geq 27$寸显示终端，具有主机架，同时搭配座椅1把。 （2）主动式3D立体眼镜：液晶主动快门式，工作频率：96~480Hz；同步信号采用IR技术，有效接收距离$\geq 10\text{m}$；3D眼镜透过率$\geq 38\%$，对比度≥ 1000，3D镜片响应速度$\leq 2\text{ms}$；工作电压：2.8~3.3V，工作时电流$\leq 0.35\text{mA}$，待机电流$\leq 5\mu\text{A}$；电池容量$\geq 220\text{mAh}$，单粒电池有效工作时间≥ 100小时。 6.2.软件系统及功能 （1）任务管理：支持接收教师任务和自主发起实训。 （2）三维可视化：学生端应包含1:1还原真实发动机模型、装配工卡、智能引导、装配试验、装配工具库。 （3）参考资料与学习资源：学生端应内置丰富的参考资料和学习资源，需包括装配图、工艺单卡等。模块内资源通过教师端统一管理，教师端上传资料后，学生端可以实时显示。 （4）理论考试：学生端可以接收教师端下发的考试任务，试题包括选择题和判断题，学生提交后系统自动评分，并给出错题分析。 （5）智能引导：具有智能语音系统和文字实时操作指导，自动匹配操作步骤，提供位置、方向及扭矩指导。 ●(6) 实训模式：包含学习模式、练习模式和考核模式功能。学习模式有三维模型、智能引导和作业工单；练习模式无智能引导，学生可以根据实际需要选择打开提示，也可以选择关闭提示；考核模式无智能引导，学生提交后系统自动评分。系统可以实时回放学生的操作情况以便对训练过程进行讲评和评估。回放控制有播放、退出、暂停、快进、快退功能。 ●(7) 虚拟装配操作共享演示功能：系统支持任一学生在本机上进行虚拟装配操作，其操作过程可通过网络在其他学生端电脑上进行共享演示。 （8）成绩查询与个人实训记录跟踪：学生端应支持学生查询自己的练习成绩，包括按产品名称、时间、人员、试卷名称等多种筛选条件。学生可以清晰地看到自己的学习进度和成绩。 （9）软件可流畅运行于配置不高于CPU14核20线程,主频2.1GHz,内存32GB DDR4,存储1TB NVMe SSD，显卡8GB GDDR6，核心数3000的PC上。 ▲7.AI智能体 航空发动机教学与装配智能体，系统整合航空发动机理论知识点、工卡系统、故障库等建立RAG知识库，支持不小于27b的本地大模型。学生可通过自然语言与智能体对话，智能体回答内容应支持图文混排。系统可根据学生学习需求和进度，智能推荐相关的知识。系统可通过收集学生学习历史、成绩、行为等数据，构建一个多维度的画像。 （二）服务要求： 1.软件终身免费升级。 2.提供一套基于配套发动机的工业三维软件可编辑的1:1模型。 3.提供1套与发动机原理、装配、试车、故障调试相对应的，针对该系统实训过程使用专用授课培训教程。 。要求具备的教学资源包括但不限于：培训教材、操作视频、授课课件。
--	---

3.4商务要求

3.4.1交货时间

采购包1:

交货时间为本合同签订后120天内到货并安装调试交付使用

3.4.2交货地点

采购包1:

西安航空职业技术学院航空制造工程学院指定地点

3.4.3支付方式

采购包1:

一次付清

3.4.4支付约定

采购包1:

1、进度款，签订合同后，设备到达指定地点、安装调试完成并验收合格后，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:

(1) 供应商提交验收申请30天内，采购人组织相关部门对设备进行验收。(2) 验收依据合同文本、国家有关的验收标准及规范、招标文件、投标文件。

3.4.6包装方式及运输

采购包1:

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。2.中标供应商所提供的设备必须为制造商原厂全新产品。包装质量符合国家相关标准，设备的包装均应有良好的防湿、防锈、防潮、防雨、防腐及防碰撞的措施。设备要求有包装材料保护运至现场。凡由于包装不良造成的损失和由此产生的费用均由中标供应商承担。3.中标供应商负责将设备送到采购人指定的安装地点，期间所发生的一切费用由中标供应商承担。4.设备必须提供装箱清单，按装箱清单验收货物。5.设备在现场的保管由中标供应商负责，直至项目安装、验收完毕。6.中标供应商负责项目交付前设备的保险及人身意外保险。中标供应商发生的一切事故由中标供应商全部负责，与采购人无关。7.因中标供应商原因造成他方人员伤亡及财产损失的，概由中标供应商全权负责。

3.4.7质量保修范围和保修期

采购包1:

质保期：自学校验收合格之日起3年。售后服务效率要求：7*24 即时响应（包括电话响应）；电话响应无法解决时，24小时内到达现场。修复时间48小时内；如48小时内无法修复，应提供相应解决方案。技术服务：1.设备安装、调试和验收2.卖方应在合同生效后的1个月内向用户提供详细的安装要求并提供技术咨询。3.仪器到达用户所在地，在接到用户通知后一周内进行安装调试，直至通过验收。4.技术培训：在用户所在地对用户进行为期1周的培训。培训内容包括仪器的技术原理、操作、数据处理、基本维护等。验收后半年内组织买方相关人员2人参加举办的相关应用培训班。5.保修期：卖方提供三年的免费保修,保修期自仪器验收签字之日起计算。保修期间维修及零件更换费用由厂家负担。6.维修响应时间：卖方应在24小时内对用户的服务要求作出响应，维修服务包括电话指导和现场维修。

3.4.8违约责任与争议解决的方法

采购包1:

1.按《中华人民共和国民法典》中的相关条款执行。2.中标供应商未按合同要求提供货物或货物质量不能满足技术要求，且在规定时间内未使采购人满意的，采购人有权解除合同，同时报请陕西省财政厅政府采购监管部门对其违约行为进行追究。3.合同一经签订，不得随意变更、中止或终止。对确需变更、调整或者中止、终止合同的，应按规定履行相应的手续。4.凡与本合同有关而引起的一切争议，甲乙双方应首先通过友好协商解决，如经协商后仍不能达成协议时，任何一方可以向采

购人所在地法院提出诉讼。5.本合同的诉讼管辖地为采购人所在地的法院。6.在进行法院审理期间，除提交法院审理的事项外，合同其他部分仍应继续履行。

3.5其他要求

1.核心产品：涡扇发动机单元体装配技能训练设备；2.报价要求：（1）供应商应当根据采购文件的要求和范围，以人民币为货币，以元为报价单位。（2）报价：投标报价是指到达使用地点、验收合格达到正常使用条件前的所有费用，包括但不限于以下费用：货物价值、安装调试费、国内外运杂费（含保险）、仓储保管费、技术培训费、检测费、施工费、人工费、进口业务等全部相关费用。3.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shanxizhuoming_zb@163.com（邮件命名：项目编号）。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；4.中标供应商应在中标结果发布后2日内提供与电子化交易平台上传一致的纸质投标文件2份。5.本项目落实的政府采购政策（1）《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号）；（2）《财政部 司法部关于政府采购支持监狱企业发展有关问题的通知》（财库〔2014〕68号）；（3）《国务院办公厅关于建立政府强制采购节能产品制度的通知》（国办发〔2007〕51号）；（4）《财政部 国家发展改革委关于印发〈节能产品政府采购实施意见〉的通知》（财库〔2004〕185号）；（5）《财政部环保总局关于环境标志产品政府采购实施的意见》（财库〔2006〕90号）；（6）《三部门联合发布关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》（财库〔2017〕141号）；（7）《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）；（8）陕西省财政厅关于印发《陕西省中小企业政府采购信用融资办法》（陕财办采〔2018〕23号）；（9）《财政部 农业农村部 国家乡村振兴局关于运用政府采购政策支持乡村产业振兴的通知》（财库〔2021〕19号）；（10）《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）；（11）《关于推动解决政府采购异常低价问题的通知》（财库〔2026〕2号）；（12）其他需要落实的政府采购政策。

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	供应商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。	投标函
2	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。	供应商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。	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	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（事业单位提供事业单位法人证书，自然人应提供身份证）	供应商资格要求.docx
2	财务状况证明	供应商提供2024年度或2025年度经审计完整的财务审计报告（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），或其开标前六个月内银行出具的资信证明，或财政部门认可的政府采购专业担保机构出具的投标担保函	供应商资格要求.docx
3	税收缴纳证明	提供2025年6月（含6月）以来任意一个月的依法缴纳税收的相关凭据（时间以税款所属时期为准），凭据应有税务机关或代收机关的公章或业务专用章。依法免税或无须缴纳税收的供应商，应提供相应证明文件	供应商资格要求.docx

4	社会保障资金缴纳证明	提供2025年6月（含6月）以来任意一个月的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。依法不需要缴纳社会保障资金的供应商应提供相关文件证明	供应商资格要求.docx
5	具有履行合同所必需的设备和专业技术能力的书面声明	具有履行合同所必需的设备和专业技术能力的书面声明	供应商资格要求.docx
6	法定代表人授权书	非法定代表人参加投标的，须提供法定代表人委托授权书及被授权人身份证，法定代表人参加投标时,只须提供法定代表人身份证	供应商资格要求.docx
7	参加政府采购活动前3年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明	参加政府采购活动前3年内在经营活动中没有重大违法记录的书面声明	供应商资格要求.docx
8	本项目不接受联合体投标	非联合体投标声明	供应商资格要求.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			

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

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	投标报价	投标报价超过采购预算或者最高限价 不合格 投标报价未超过采购预算或者最高限价 合格	开标一览表 分项报价表.docx 标的清单

3	投标文件的交货时间、质保期	投标文件的交货时间、质保期不满足招标文件要求 不合格 投标文件的交货时间、质保期满足招标文件要求 合格	商务应答表
4	投标文件的签署、盖章	投标文件的签署、盖章不符合招标文件要求 不合格 投标文件的签署、盖章符合招标文件要求 合格	开标一览表 分项报价表.docx 供应商资格要求.docx 投标函 投标文件封面
5	投标文件有效期	投标文件无投标有效期或有效期达不到招标文件要求的 不合格 投标文件有效期达到招标文件要求的 合格	投标函
6	标的数量	投标文件货物标的出现漏项或货物数量与要求不符的 不合格 投标文件货物标的未出现漏项或货物数量与要求符合的 合格	分项报价表.docx 产品技术参数表.docx
7	法律、法规	不存在法律、法规和招标文件规定的其他无效情形 合格, 存在法律、法规和招标文件规定的其他无效情形 不合格	强制采购节能产品的认证证书.docx 产品技术参数表.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应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应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。

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65.00分 报价得分35.00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
	技术参数和配置	根据供应商提供所投产品的技术偏离表及相应的证明材料，经评审专家审定得分。（40分）：参数完全符合、响应招标文件要求，没有负偏离计40分，▲参数每负偏离一项扣2分，●参数负偏离一项扣1分，无标识参数每负偏离一项扣0.09分，扣完为止。备注：▲参数必须提供佐证材料（不限于产品彩页或检测报告或功能截图或厂家盖章的说明书），未提供佐证材料或提供的佐证材料低于招标要求时按负偏离处理。●参数需提供演示视频，通过腾讯会议进行视频演示，请供应商提前自行搭建演示环境，演示时间不超过10分钟。	40.0000	客观	产品技术参数表.docx

实施方案	针对本项目提供具体的实施方案，方案内容至少包含：①总体实施方案；②计划进度安排；③项目团队配备；④供货组织安排；⑤安装调试验收方案。方案内容完整全面，项目执行与项目进度安排、项目验收流程控制明确务实、实践性与可行性强；本项最高得5分，每有一项缺项扣1分，每项每有一处内容存在缺陷，扣0.5分，扣完为止。 备注:缺陷是指内容缺项、不完整或缺少关键点、只有简单描述无实质性内容；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。	5.0000	主观	实施方案.docx
全生命周期方案	供应商提供全生命周期方案，至少包含：针对本项目提供具体的方案，方案内容至少包含：①基于学校提供的场地图纸的整体布局方案；②各模块的详细配置；③渲染效果；④硬件与软件的适配性，项目耗材、维护成本等。方案内容完整全面、有针对性，科学合理可实施性强；本项最高得4分，每有一项缺项扣1分，每项每有一处内容存在缺陷，扣0.5分，扣完为止。备注:缺陷是指内容缺项、不完整或缺少关键点、只有简单描述无实质性内容；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。	4.0000	主观	全生命周期方案.docx

详细评审	质量保证	根据项目实际需求，提供质量保证方案。内容包含：①整体配置具有合理性、一致性、兼容性②产品品牌、型号、产地明确，备品配件供应有保障③产品性能、使用寿命及效果和质量保证措施。方案内容完整全面，产品性能完善、使用寿命长，使用效果好。本项最高得3分，每有一项缺项扣1分，每项每有一处内容存在缺陷，扣0.5分，扣完为止。备注:缺陷是指内容缺项、不完整或缺少关键点、只有简单描述无实质性内容；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。	3.0000	主观	质量保证.docx
	售后服务	针对本项目有具体的售后服务方案，内容至少包含：①售后服务网点及售后服务人员配置情况；②日常维护保养；③项目交付用户后出现故障响应时间及措施；④专属售后对接人、定制化服务方案。方案内容完整全面，出现故障响应时间及时，响应措施完善；本项最高得4分，每有一项缺项扣1分，每有一处内容存在缺陷，扣0.5分，扣完为止。备注:缺陷是指内容缺项、不完整或缺少关键点、只有简单描述无实质性内容；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。	4.0000	主观	售后服务.docx

培训方案	供应商针对本项目提出具体的培训方案，方案内容至少包含：①培训时间、培训人数、培训人员、培训方式②培训内容应包括所提供产品的原理和技术性能、操作维护方法、安装调试、排除故障等各个方面。方案内容完整，培训方式多样、培训内容涵盖全面；本项最高得4分，每有一项缺项扣2分，每项每有一处内容存在缺陷，扣0.5分，扣完为止。备注:缺陷是指内容缺项、不完整或缺少关键点、只有简单描述无实质性内容；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。	4.0000	主观	培训方案.docx
业绩	供应商提供2023年1月1日至今同类项目业绩。每提供1份得1分，最高得5分。备注：提供合同复印件（以合同签订日期为准）。	5.0000	客观	业绩一览表.docx

异常低价 审查	异常低价审查	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（数量报价下，投标人的报价明显高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，应当要求其在评标现场合理的时间内提供书面说明，必要时提交相关证明材料；投标人不能证明其报价合理性的，评标委员会应当将其作为无效投标处理。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。	0.0000	客观	开标一览表 标的清单 分项报价表.docx
------------	--------	---	--------	----	-----------------------------

价格分	价格分	价格分统一采用低价优先法计算，即满足招标文件要求且价格最低的投标报价为评标基准价，其价格分为满分。其他供应商的价格分统一按照下列公式计算：价格分=(评标基准价/投标报价)×报价分值 注：计算分数时四舍五入取小数点后两位	35.0000	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%	对于经主管预算单位统筹后未预留份额专门面向中小企业采购的采购项目，以及预留份额项目中的非预留部分采购包，对符合《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号）规定的小微企业报价给予C1的扣除，用扣除后的价格参加评审。承接本项目的供应商符合相应条件时，给予C1的价格扣除，即：评标价=最后报价×（1-C1）；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	本国产品说明 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
---	----------	--	--------	---	---

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）遵行《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: 商务应答表

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: 产品技术参数表.docx

详见附件: 分项报价表.docx

详见附件: 供应商资格要求.docx

详见附件: 实施方案.docx

详见附件: 全生命周期方案.docx

详见附件: 质量保证.docx

详见附件: 售后服务.docx

详见附件: 培训方案.docx

详见附件: 业绩一览表.docx

详见附件: 强制采购节能产品的认证证书.docx

第七章 拟签订采购合同文本

详见附件：合同.docx