

招 标 文 件

(货物类)

采购项目名称：智能控制运维综合实训系统采购项目

采购项目编号：ZMZB2026SNY-40

陕西能源职业技术学院

陕西卓佑项目管理有限公司共同编制

2026年08月04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”）受陕西能源职业技术学院委托，拟对智能控制运维综合实训系统采购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：ZMZB2026SNY-40

二、采购项目名称：智能控制运维综合实训系统采购项目

三、招标项目简介

智能控制运维综合实训系统采购项目

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（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，或其开标前六个月内银行出具的资信证明

3、税收缴纳证明：提供2026年1月（含1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2026年1月（含1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：陕西能源职业技术学院

地址：咸阳市文林路

邮编：712000

联系人：陈老师

联系电话：029-33665117

代理机构：陕西卓佑项目管理有限公司

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 董菊莉 米文佳 张倩

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1：6,708,000.00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/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/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/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：陕西卓恪项目管理有限公司 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：缴纳 本采购包履约保证金为合同金额的5% 说明：成交供应商在签订合同前须向甲方缴纳合同款项的5%作为合同履约保障金，验收合格，履约结束后一次性不计息退还。缴纳履约保证金时须备注项目名称及款项用途。
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：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号文件等法律法规规定的计价标准的75%收取（含税），按照中标金额差额定率累进法计算，由中标/成交单位一次性支付给乙方。供应商将招标代理服务费计入投标报价但不单独列明，中标单位在领取中标通知书前，须向采购代理机构一次性支付招标代理服务费；代理服务费以转账、电汇或现金等形式交纳。
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：是 踏勘时间：2026-07-28 10:00:00 踏勘地点：陕西能源职业技术学院咸阳校区集合 联系人：石老师 联系电话号码：15667189778
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陕西能源职业技术学院和陕西卓铭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，评标细则及标准由陕西能源职业技术学院负责解释。

除上述招标文件内容，其他内容由陕西卓佑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陕西能源职业技术学院。

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佑项目管理有限公司。

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、供应商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，采购项目涉及采购标的的知识产权相关事宜由采购人结合项目实际自主确认或协商约定，具体如下：

按照招标文件、投标文件、合同约定执行

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、重大税收违法失信主体名单、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三十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：

按照招标文件、投标文件、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: 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

智能控制运维综合实训系统采购项目

3.2采购内容

采购包1：

采购包预算金额（元）：6,708,000.00

采购包最高限价（元）：6,708,000.00

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	智能控制运维 综合实训系统	1. 0 0	6,708,0 00.00	套	工业	否	否	否	否	是

3.3技术要求

采购包1：

标的名称：智能控制运维综合实训系统

序号	参数性质	技术参数与性能指标				
		序号	设备名称	设备明细	数量	单位
		1	工业自动化控制 实训系统	工业自动化控制平台	15	套
				智能编程图形工作站	15	台
				编程工作台	15	套
				数据显示系统	1	套
				智慧交互教学平台	1	台
				智能变频温控系统	1	台
		2	电机与电气控制 实训系统	电机与电气控制实训平台	30	套
				双速电机	2	台
				智能编程图形工作站	30	台
				数据显示系统	1	台
				智慧交互教学平台	1	台

		智能变频温控系统	2	台
3	智能工业传感器检测与应用实训系统	智能工业传感器检测及控制实训台	15	套
		智能工业传感器综合应用实训平台	6	套
		智能编程图形工作站	24	台
		数字示波器	10	台
		稳压电源	10	台
		信号发生器	10	台
		万用表	10	台
		智慧交互教学平台	1	台
		具身智能机器人	1	台
		编程工作台	30	套
4	风光储一体化智能运维实训系统	单晶硅双面组件	60	块
		配套光伏支架	1	套
		光储逆变器	1	台
		光伏汇流箱	1	套
		储能柜	1	台
		数据集控盒	1	台
		清洁机器人	1	台
		巡检无人机	1	台
		红外热成像仪	1	台
		光伏I-V曲线测试仪	1	台
		水平轴风力发电机	2	台
		螺旋垂直轴升力风机	2	台
		阻力型垂直轴风机	2	台
		光伏逐日系统	2	套
		监控设施	2	套
		直流充电桩	1	套
		交流充电桩	1	套
		光伏电站安装与调试实训平台（含光伏组件、支架、直流汇流箱、逆变器、交直流综合配电箱、储能电池、交直流负载、工具箱等）	20	套
5	新能源科普教学平台	新能源沙盘	1	套
		新能源展厅	1	套
		新能源展品	16	个

		<table><tr><td></td><td></td><td>互动触摸屏（大屏4个、小屏2个）</td><td>6</td><td>个</td></tr><tr><td></td><td></td><td>智慧能源中央监控平台</td><td>1</td><td>个</td></tr><tr><td></td><td></td><td>智慧VR体验设备</td><td>1</td><td>台</td></tr><tr><td>6</td><td>新能源仿真实训系统</td><td>智能编程图形工作站</td><td>50</td><td>台</td></tr><tr><td></td><td></td><td>智慧交互教学平台</td><td>1</td><td>台</td></tr></table>			互动触摸屏（大屏4个、小屏2个）	6	个			智慧能源中央监控平台	1	个			智慧VR体验设备	1	台	6	新能源仿真实训系统	智能编程图形工作站	50	台			智慧交互教学平台	1	台
		互动触摸屏（大屏4个、小屏2个）	6	个																							
		智慧能源中央监控平台	1	个																							
		智慧VR体验设备	1	台																							
6	新能源仿真实训系统	智能编程图形工作站	50	台																							
		智慧交互教学平台	1	台																							
		一、工业自动化控制平台 （一）总体要求 1.可完成PLC与变频器逻辑控制，实现电机启停、多段速控制等高级功能。通过触摸屏提供可视化操作界面开发练习，配备多种仿真模拟单元完成PLC基础逻辑编程训练。 2.可完成伺服、步进电机的各类调速试验。 3.采用立式框架，整体为钣金框架结构；底部带轮。 4.具备多种人身安全防护。 5.采用模块化设计，操作区域可更换不同模块。 （二）技术参数 1.电源：单相三线制AC220V 50Hz 2.参考尺寸：900mm*600mm*1800mm 3.容量：≥1.5KVA 4.输出电源：单相AC220V，直流DC24V 5.安全防护：具备过载、短路、漏电等多重防护，同时还具备急停、钥匙开关等安全措施。 （三）配置要求 1.PLC 紧凑型中央处理器，集成CPU、数字量输入输出、模拟量输入输出及高速计数/脉冲输出功能。具备不少于300 KB程序存储器和1.5MB数据存储器，满足控制程序、工艺数据、运行参数及报警信息的存储需求。支持存储卡，用于程序下载、数据存储、系统备份及维护更换。PLC本体集成不少于16点数字量输入、16点数字量输出、5路模拟量输入及2路模拟量输出。控制器内置不少于6路高速计数器，并具备不少于4路高速输出功能，支持PTO/PWM 等脉冲输出方式，最高输出频率不低于1 MHz，可用于步进、伺服、计数、测量及高速脉冲控制等应用。PLC集成 PROFINET IRT 通信接口，接口应带不少于2端口交换机功能，便于现场设备组网及与上位机、触摸屏、变频器、伺服驱动器、远程 I/O 等设备进行高速实时通信。系统支持PROFINET工业以太网通信协议，满足设备级网络集成和实时控制要求。CPU处理性能满足工业自动化控制要求，位操作处理时间应达到ns级性能，典型位指令处理时间不高于6 ns。PLC支持模块化扩展，可根据现场需求扩展数字量、模拟量、通信及工艺功能模块。 2.变频器 供电电源AC220V，集成STO安全功能与PROFINET通讯，自带≥6路数字输入、≥3路数字输出、≥2路模拟输入、≥2路模拟输出，支持≥1路PTC/KTY电机测温接口，标配USB及SD/MMC存储接口。 3.触摸屏																									

	≥7英寸液晶显示屏、LED背光，支持触摸≥5个物理按键操作。配备24VDC供电，面板防护等级IP65。标配PROFINET以太网接口或PROFIBUSDP接口，集成USB2.0端口，支持程序下载与数据传输。兼容多种组态，支持报警、趋势及VB脚本。 4.交换机 提供≥8个10/100/1000M自适应RJ45端口 5.步进驱动器 数字式两相步进驱动器，基于32位DSP平台，内置微细分技术和上电参数自动整定功能。脉冲模式：单脉冲/双脉冲。信号电平：3~24V兼容，PLC应用无需串联电阻。电源电压：24-48V直流供电。 6.步进电机 步距精度:±5%,径向跳动:≤0.06(450g-load);轴向跳动:≤0.08(450g-load)。 7.伺服系统 (1) 支持PROFINET通讯，输入电压：交流220V单相/交流380V三相；防护等级：IP20。 (2) 伺服电机，工作电压220V三相交流电，功率≥0.4kW，额定转速3000转/分钟，扭矩≥1.2Nm。电机轴高度30mm，带增量编码器，精度每转2500个脉冲，带滑键，防护等级IP65，带轴封。 8.模拟单元基础套件 包含转接单元1套，可实现各模拟单元与基础套件的对接。 (1) 太阳能转向模拟单元 包含转向电机一个，光源信号开关8个，限位拨动开关8个。 (2) 储能系统模拟单元 包含电量指示LED灯5个，拨码开关5个，输出单元1个。 (3) 太阳能逐日模拟单元 至少包含光伏板1套，LED指示灯6个，按钮4个，拨动开关2个。 (4) 风力控制模拟单元 包含风力发电机一台，风力模拟计一个，风力转向电机一台，拨码开关2个，LED指示灯4个。 (5) 模拟电池温度PID控制单元 含电池一组、加热装置一组、温度传感器一只，拨码开关指示灯若干。 (6) 风光互补模拟单元 含太阳能电池一组、风力发电机一台、拨码开关指示灯若干。 9.连接测试线 满足实验所需的K2/K4安全连接测试线一套。 10.交流电机 交流变频电机，频率范围50-60Hz，额定转速范围：1200-1450 r/min。带风扇负载。与变频器搭配。 11.智能分拣实训模块 功能要求： (1) 模块以工业自动化生产线典型工艺流程为设计原型，采用模块化铝型材结构平台，集成双输送线、物料到位检测、多类型传感识别、变频调速控制、步进定位输送、伺服分度转
--	---

盘、六工位分类仓储及自动化控制系统，可完整模拟工业现场中物料输送、状态检测、特征识别、数据判断、执行分拣和分类存储的全过程。

(2) 模块整体由两条皮带输送机构、传感器检测识别单元、伺服旋转分拣转盘等组成。两条输送皮带采用不同驱动方式，能够体现工业现场中连续输送与精准定位输送两类典型控制模式。其中一条输送皮带采用变频器驱动三相异步电机控制，另一条输送皮带采用步进电机驱动，可实现脉冲控制、定距输送、节拍送料、定位停止及分段输送等功能。

(3) 模块控制部分应具备良好的开放性和扩展性，可支持 PLC 控制、变频器控制、步进电机控制、伺服电机控制、传感器信号采集、I/O 逻辑控制、人机交互及联机调试等教学内容。设备能够实现自动运行、单步运行、手动调试、故障模拟、状态监控及程序优化等多种实训模式。

配置要求：

(1) 模块在上料检测环节，在皮带初始位置配置电容式传感器，用于对物料有无进行实时检测。当检测到物料到位后，系统可自动触发输送流程；当无物料时，系统可进入等待、报警或暂停状态，实现物料供给状态的智能判断。

(2) 模块在物料识别环节，设备沿输送路径合理布置电感式传感器、光电传感器及电容式传感器，形成多源信息融合检测单元。电感式传感器可用于识别金属类物料，光电传感器可用于检测物料到位及颜色特征，电容式传感器可用于识别不同介质物料。系统通过多种传感器信号组合判断，可实现对物料颜色、材质的综合识别，为后续精准分类提供可靠依据。

(3) 模块末端配置伺服电机驱动的旋转分拣转盘，转盘设有6个独立仓位，可根据前端传感检测结果，将不同类别物料自动分配至对应仓位。伺服系统实现转盘分度定位、角度控制、回零控制、仓位调用、定位完成反馈及异常保护等功能。控制系统根据物料识别结果自动生成分拣指令，驱动转盘旋转至目标仓位，实现物料按颜色、材质或组合规则进行分门别类存放。

材质及结构要求：

(1) 设备主体框架采用工业级铝合金型材搭建，型材表面经阳极氧化处理。框架连接采用标准工业连接件及高强度紧固件，整体结构牢固可靠。

(2) 设备底板采用高强度铝合金型材平台或铝合金加工底板，底板支持各类传感器、输送机构、电机支架、转盘机构及电气元件的模块化安装。

(3) 输送皮带支架采用铝合金型材或金属加工件制作，皮带输送面采用耐磨、防滑、运行平稳的工业输送带材料，输送滚筒、导向轮及张紧机构采用金属或工程塑料加工件。

(4) 转盘分拣机构采用金属材质加工成型，转盘盘体采用铝合金或优质钢材制作，表面应进行防锈、防腐或阳极氧化处理，六个仓位结构布局均匀、边缘圆滑、加工精度高。

(5) 电机安装座、传感器支架、限位挡块、导向机构及辅助安装件采用铝合金、不锈钢或表面处理钢件制作，传感器支架支持位置调节。

(6) 设备外露金属件无明显毛刺、锐边和变形。各模块采用标准化、模块化设计。

(7) 设备模块整体长宽尺寸不小于850mm×300mm，整体结构布局紧凑合理，能够在有限空间内完整集成双皮带输送机构、物料检测识别单元、伺服分拣转盘及安装调试区域。模块尺寸满足教学演示、实训操作、维护调试和后期扩展需求。

12.远程数据采集器

(1) 模块集成的PROFINET接口≥1；支持多种协议，开放式以太网通信：支持TCP，UDP，ISO_on_TCP，Modbus TCP等多种通信协议；

(2) 模块均集成1个RS485接口 ≥ 1 ，串口支持下列协议：MRTU、USS、自由口通信等协议；

(3) 模块用户存储器，程序存储器 $\geq 12\text{KB}$ ，数据存储器 $\geq 8\text{KB}$ ，保持性存储器最大 $\geq 10\text{KB}$ ；

(4) 模块板载数字I/O，输入点 ≥ 6 ，点输出 ≥ 4 ；

(5) I/O模块扩展，扩展模块 ≥ 6 个；

(6) 采集高数计数器 ≥ 6 个；脉冲输出 ≥ 3 个；

(7) 电压范围：电压范围20VDC至28VDC。

13.智能柔性制造模块化实训系统模型

系统配置供料单元、搬运单元、装配单元、机器人码垛搬运单元等核心模块，可完成三种料块的抓取、搬运、组装、机器人码垛及分类储存全流程作业，支持开展柔性制造系统PLC 程序编写与调试、各功能单元安装调试及生产线综合实训项目；平台配套虚拟仿真模型需完整还原全流程运行逻辑，涵盖供料单元气缸推料 - 吸盘吸取 - 摆动转运的自动供料流程，搬运单元深度检测 - 机械手抓取 - 升降平移 - 废料分拣的转运流程，装配单元皮带输送 - 颜色检测 - 精准选盖 - 吸附装配 - 下料输送的装配流程，以及工业机器人按工件颜色分类码放至仓储单元的码垛搬运流程，全面满足柔性生产线实训教学与虚拟仿真实训需求。

14.工业4.0个性化定制智能实训系统

系统配置底盒供料站、书签供料站、盒盖装配站、智能仓储站及MES 生产制造执行系统；支持书签产品个性化定制，可通过工业互联网云平台或移动端 APP 下发定制订单，自主选择产品品类与外观样式，可开展硬件组装调试、PLC 与 HMI 编程、单站机构仿真、工业网络组网、WEB 应用开发、工业 4.0 整线联调及云平台技术应用等实训项目；系统配套虚拟仿真模型需完整遵循全业务工艺流程，由客户下单后 MES 下发生产任务，底盒供料站推送对应颜色底盒至托盘并完成 RFID 产品信息写入；托盘流转至书签供料站后经挡停机构精准定位，完成书签搬运装配并同步更新 RFID 数据；流转至盒盖装配站后工位精准停靠，自动完成盒盖出料、搬运组装及 RFID 信息更新；最终成品送达智能仓储站，由机械手按 MES 指令入库至指定仓位并完成 RFID 信息同步，完整实现从订单下发、分站供料、装配加工、信息读写到智能仓储入库的工业 4.0 全流程闭环仿真实训。

15.服务型制造智能协同实训平台

系统配置数据管理单元、自动供料单元、智能分拣单元、装配检测单元、AGV 物流单元、智能仓储单元及 MES 生产制造执行系统；可开展协同制造网络系统设计、工业互联网关键设备装调、网络化协同制造系统部署、协同制造数据管理、物联网设备与数字系统装调、物联网管理及信息安全测试、数字中台搭建应用、智能生产远程运维等实训项目。平台仿真运行流程涵盖：数据管理单元实现设备数据采集、分析、安全防护与可视化展示；自动供料单元支持人工补料、订单下发后气缸自动推料，由机械手配合吸盘完成物料抓取、转运上料并自动扫码识别；智能分拣单元依据订单需求，通过同步带输送、挡停定位、伺服拨料完成钢球定量投料分拣；装配检测单元将物料移送至称重工位进行质量检测，以三色灯实时显示检测状态，对合格物料自动完成装配作业；AGV物流单元可根据生产任务指令，将装配完成物料自动转运至智能仓储单元完成入库，完整实现从数据管理、自动供料、智能分拣、装配质检到AGV智能物流转运入库的服务型制造全流程闭环实训。

16.运动控制一键调试系统

该系统适用于伺服电机的调试工作，系统要求如下：

▲多类型驱动模式与通信报文，涵盖Speed模式、To模式，兼容Epos模式，适配不同品牌、不同规格伺服驱动的通信与控制需求，实现跨场景无缝兼容。具有批量下载核心能力，覆盖驱动配置、电机配置、工艺参数三大核心维度。驱动配置参数含控制模式、通信报文、参考转速、抱闸配置等基础设置；电机配置参数包含电机代码、编码器类型等适配参数；工艺参数涵盖位置环关键调控参数，实现参数全域批量部署。

二、智能编程图形工作站

- (1) 处理器:≥12核20线程，主频≥2.1GHz；
- (2) 运行内存:≥16GB；
- (3) 固态存储:≥512GB；
- (4) 独显，≥4GB
- (5) 显示器：≥23.8英寸，分辨率≥1920*1080
- (6) 配套键盘鼠标

三、编程工作台

编程工作台：尺寸不小于1200×500×750 mm (长×宽×高)

每套包含3个凳子：要求凳子面板采用圆角封边，边缘圆润平滑。主支撑脚采用40*20方钢管，拉挡为20*20方钢管，管材表面流水线静电喷塑处理，采用整体焊接。

四、数据显示系统

1.总体技术要求：

- (1) 显示面积：2.88m×2.88m；
- (2) 整屏分辨率：1548×1548；
- (3) 像素点间距：≤1.86mm；
- (4) 模组尺寸：320mm×160mm；
- (5) 模组分辨率：≥172×86；
- (6) 箱体平整度：≤0.05mm；
- (7) 矫正功能：支持单点亮度矫正、单点颜色矫正；
- (8) 亮度：≥800cd/m²；
- (9) 色温范围：2000K~15000K；
- (10) 水平/垂直视角：≥160°；
- (11) 亮度均匀性：≥98.3%；
- (12) 色度均匀性：±0.003Cx,Cy内；
- (13) 对比度：≥8000:1；
- (14) 刷新率：≥3840Hz；
- (15) 换帧频率：60Hz；
- (16) 灰度等级：14~16bit；
- (17) 驱动方式：恒流驱动；
- (18) 安装方式：壁挂安装
- (19) 含安装钢结构、电源线信号线、发送卡、电源、视频处理器、线槽接地辅材、现场安装调试、操作培训。

五、智慧交互教学平台

1.要求：

	(1) 整机采用一体设计，外部无任何可见内部功能模块连接线。边角采用弧形设计，表面无尖锐边缘或凸起。 (2) 整机采用全金属外壳设计，屏幕边缘采用金属圆角包边防护，整机背板采用金属材料，有效屏蔽内部电路器件辐射；防潮耐盐雾蚀锈，适应多种教学环境。 2.设备技术参数 (1) 显示参数： 参考尺寸：≥86英寸；响应时间：≤8ms；画面比例：16：9；分辨率：≥3840(H)×2160(V)；刷新频率：≥60Hz；动态对比度：4000：1；可视角度：178°(H/V)；亮度：≥350cd/m²；背光类型：DLED； (2) 操作系统 系统：Android 13及以上；RAM:≥4GB；ROM:≥32GB；CPU:≥8核, 主频≥1.8GHZ；GPU：≥8核 (3) 触控参数 红外触控；触摸精度：≤±0.5mm；触摸点数：≥20点触摸； (4) 扬声器 功率：≥60W (5) 麦克风 8阵列；拾音距离：≥10m (6) 摄像头 4个；像素：≥1600万； (7) 蓝牙： 5.4及以上；工作频率：2.4GHz；工作距离：≥10m (8) Wi-Fi 工作频率：2.4GHz/5GHz；工作距离：≥10m (9) AP 工作频率：5GHz；工作距离：≥10m (10) I/O接口至少包括 HDMI IN:2;HDMI OUT:1;USB 3.0:3;USB Type-C IN:1;TOUCH 2.0:1； AUDIO OUT: 1；RS232: 1；Line In: 1； (11) 按键：≥6 键，至少包括电源、护眼、设置、音量-、音量+、录播等； (12) 配件 电源线：1根；手写笔：2个； 六、智能变频温控系统 二、电机与电气控制实训平台 5P,落地立柜式智能变频空调，冷暖交流，电源220V。 (一) 总体要求 1.集成电机控制线路实验模块、PLC可编程控制器、人机交互触摸屏及变频调速系统，可完成从基础继电控制到智能自动化系统的多层次实训。配备典型三相异步电动机、按钮、接触器、继电器等控制单元，支持传统电气线路接线训练；同时通过工业级PLC与变频器逻辑控制，实现电机启停、多段速控制等高级功能。通过触摸屏提供可视化操作界面开发练习，同时配备多种仿真模拟单元完成PLC基础逻辑编程训练。满足电力拖动系统安装、调试及自动化集成技术的综合教学需求。

2.采用工业铝型材搭建而成；设备底部带轮。

3.确保操作人员的人身安全。

4.采用模块化设计，操作区域可更换不同模块。

（二）设备要求技术参数

1.电源：三相五线制AC380V 50Hz

2.容量： $\geq 1.5\text{KVA}$

3.输出电源：三相AC380V，单相AC220V，直流DC24V

4.安全防护：具备过载、短路、漏电等多重防护，同时还具备急停、钥匙开关等安全措施

5.每套设备配备2个防静电凳子，要求凳子面板防静电，凳子面板采用圆角封边，边缘圆润平滑，防刮手。

（三）设备配置要求

1.台体

工业铝型材与钣金相结合搭建，设备底部带轮。桌面采用高密度复合木板制作而成，台体集成主控电源箱。电源箱可输出交流三相AC380V电源，交流AC220V电源，直流DC24V电源，结构采用钣金焊接喷塑而成，具备良好的防腐绝缘特性，电源箱上具备主控器件、状态指示、电源输出插座等。台体配备网孔板升降支架一套，可根据需求调节网孔板放置角度。

2.PLC

（1）IO至少14入、10出，100KB工作存储器;24VDC电源，板载DI14×24VDC漏型/原型DQ10×24VDC和AI2:板载6个高速计数器和4路脉冲输出；信号板扩展板载I/O，其中3个用于串行通信的通信模块，8个用于I/O扩展的信号模块:0.04ms/1000条指令；PROFINET接口，配套PLC编程软件。

3.变频器

电源输入200-240V AC标称功率 $\geq 0.35\text{kW}$ 有60秒150%过载未过滤I/O:4DI, 2DO, 2AI, 1个模拟输出现场总线：USS/MODBUSRTU安装有基本操作面板。

4.触摸屏

≥ 7 英寸液晶显示屏、LED背光，支持触摸 ≥ 5 个物理按键操作。配备24VDC供电，面板防护等级IP65。标配PROFINET以太网接口或PROFIBUSDP接口，集成USB2.0端口，支持程序下载与数据传输。兼容多种组态，支持报警、趋势及VB脚本。

5.网孔板

钣金冲孔喷塑制作而成的网孔板，用于电力拖动线路实验。

6.逻辑编程仿真模块

（1）模拟单元基础套件

包含转接单元1套，可实现各模拟单元与基础套件的对接。

（2）水塔水位控制模拟单元

包含水塔1个，阀体2个，水泵1个，水槽1个，LED指示灯7个，拨动开关4个。

（3）交通灯模拟单元

包含交通亭1座，红绿灯2组（LED指示灯6个），七段数码管1个。

（4）自动洗衣机模拟单元

包含模拟涡轮1个，水箱1个，进水阀1个，出水阀1个，LED指示灯6个，拨动开关7个。

（5）轧钢机模拟单元

包含电机1台，接触器3只，LED指示灯6个。

(6) 多种液体混合模拟单元

包含阀体3个，水箱1个，LED指示灯10个，拨动开关6个。

(7) 自控成型机模拟单元

包含电磁阀3个，LED指示灯10个，拨动开关6个。

(8) 皮带顺序传输模拟单元

至少包含电机3台，LED指示灯10个，拨动开关2个。

(9) 电机控制模拟单元

包含电机1台，接触器3只，LED指示灯6个。

(10) 矿井通风机模拟控制单元

至少包含风机一台，拨码开关2个，输出单元2个。

(11) 煤仓料位模拟控制单元

至少包料仓一个，LED指示灯2个，按钮2个，拨动开关2个。

(12) 矿井排水系统模拟单元

至少包含高压水泵一台，拨码开关2个，LED指示灯2个。

(13) 煤矿综合安全闭锁模拟单元

至少包含通风机一台，拨码开关2个，LED指示灯2个。

7.交换机

8.口千兆工业级交换机，防护等级 $\geq$ IP30。

9.三相异步电动机

带有底座，底座两侧带有把手，电机带有转盘和护罩。输入电压AC380V，功率 $\geq$ 90W，转速 $\geq$ 1400转。同时配备速度继电器，当电机速度达到一定要求时，速度继电器输出信号，控制电机停止。

10.维修电工技能实训仿真系统

系统分为电工基本常识与操作、电工仪表、照明电路安装、电机与变压器、低压电器、电动机控制、电工识图七大模块，覆盖维修电工鉴定考核的全部模块。主要包括以下内容：

(1) 电工基本常识与操作：安全用电常识、常用电工工具、常用导线连接、手工焊接工艺的基本常识、工具的认知和使用；

(2) 电工仪表：万用表、电能表、钳形电流表、兆欧表、直流电桥、配电板的仿真训练；

(3) 照明电路安装：荧光灯、两地控制灯的3D认知、原理、接线和排故；

(4) 电机与变压器：三相异步电动机、单相异步电动机、伺服电机、步进电机、直流电机、变压器的仿真训练；

(5) 低压电器：交流接触器、继电器、常用闸刀开关、低压断路器、熔断器、启动器、主令电器的仿真训练；

(6) 电动机控制：有过载保护运转控制、联动控制、行程控制、自耦降压启动、接触器Y Δ 启动、时间继电器Y Δ 启动、机械制动、反接制动、能耗制动、双速电机调速、电动葫芦、绕线式电动机启动控制、车床控制、磨床控制、钻床控制、直流调速、直流制动、直流正反转等仿真训练；

(7) 电工识图：图形符号的认知和说明、原理图的绘制原则等说明、接线图的绘制原则等说明。

11.电气仿真实训系统（共计1套）

（1）采用数字化虚拟仿真实训平台，构建虚拟现实式电气实训环境，结合高清全景技术实现可视化学习；后台管理系统可全程记录学生操作过程。

▲（2）平台主界面包含实训引导、实操教学、考核评估等核心功能模块，可按需进入对应场景。进入实操教学模块后，支持电气安装全流程项目学习，包括：安装工艺标准展示、划线定位、底盒与器件安装、线槽敷设、管卡安装、线管敷设、配电箱接线、动力箱安装、软管安装、桥架安装、电缆敷设等实训内容。虚拟工位包含电气实训设备、常用工具、操作台、辅助设施及实训资料、考核样例与标准样板。

（3）支持安装工艺正误对比展示，点击样板部件可查看规范与非规范操作的对比参考，辅助学生掌握标准工艺。

12.电力拖动实验所需器件清单

序号	名称	规格	数量	单位
1	漏电断路器	DZ47sLE/4P/16A	2	个
2	断路器	DZ47s/3P/10A	2	个
3	断路器	DZ47s/2P/6A	2	个
4	熔断器座	RT18-32	8	个
5	熔芯	R015-5A	5	个
6	熔芯	RO15-2A	3	个
7	交流接触器	CJX2s-0910/220V	3	个
8	辅助开关	F4-22	2	个
9	辅助开关	F4-11	1	个
10	热继电器	JRS1D-25/0.63-1A	1	个
11	热继电器座	JRS1D-25	1	个
12	时间继电器	JSZ3A-B/1S-6M/AC220V/	1	个
13	时间继电器	JSZ3F/60S/AC220V	1	个
14	温控仪底座	PF083A	1	个
15	自锁十字开关	402	1	个
16	行程开关	JW2-11H/L	2	个
17	行程开关	LX19-212	2	个
18	自锁急停按钮	LA38-11ZS	2	个
19	90°两位置旋钮开关	LA38-11X/21	2	个
20	黄色带金属圈自复位按钮	LA38-11BN	2	个
21	绿色带金属圈自复位按钮	LA38-11BN	2	个
22	红色带金属圈自复位按钮	LA38-11BN	2	个
23	红色指示灯	AD16-22D/220V	2	个
24	绿色指示灯	AD16-22DS/220V	2	个

25	黄色指示灯	AD16-22DS/220V	2	个
26	按钮盒	5孔	2	个
27	按钮盒	LAY7/3孔	1	个
28	按钮盒	1孔	1	个
29	按钮盒	LAY50/2孔	1	个
30	变压器	50W/380V/110V/24V/6.3V	1	个
31	整流桥	KBPC1010	1	个
32	可调磁管电阻	50W/1K	1	套
33	铝壳电阻	100W/100R	3	个
34	电磁铁	1192/380V	1	个
35	万能转换开关	LW26-10/3	1	个
36	闸刀开关	HK2-2*10	1	个
37	铝导轨	5600B/1m/1.3MM	5	件
38	行线槽	3030	10	米
39	胀塞(固定安装座)	网孔板用蓝色	300	个
40	自攻丝（烤蓝）	M3.5*20	300	个
41	端子排	TB1520	5	个
42	端子排	TB1516	5	个
43	端子排	TB1512	5	个
44	端子排	TB1505	5	个
45	端子排	TB1504	5	个
46	端子排	TB1503	5	个

13.工具清单

序号	名称	规格型号	数量	单位
1	螺丝刀十字	6*100mm	1	把
2	十字螺丝刀	3*100mm	1	个
3	一字螺丝刀	3*100mm	1	把
4	斜口钳	6"寸	1	把
5	剥线钳	用于导线剥线	1	把
6	尖嘴钳	6"寸	1	把
7	万用表	UT39A+	1	个
8	工具包	34cm*26cm*30cm	1	个
9	一字螺丝刀	6*100mm	1	个
10	电工刀	DL0070直嘴	1	把

二、双速电机

带有底座，底座两侧带有把手，电机带有转盘和护罩。输入电压AC380V，可实现两种速度的切换。

三、智能编程图形工作站

(1) 处理器:≥12核20线程，主频≥2.1GHz；

- (2) 运行内存:≥16GB;
- (3) 固态存储:≥512GB;
- (4) 独显, ≥4GB
- (5) 显示器: ≥23.8英寸, 分辨率≥1920*1080
- (6) 配套键盘鼠标

四、数据显示系统

1.总体技术要求:

- (1) 显示面积: 2.88m×2.88m;
- (2) 整屏分辨率: 1548×1548;
- (3) 像素点间距: ≤1.86mm;
- (4) 模组尺寸: 320mm×160mm;
- (5) 模组分辨率: ≥172×86;
- (6) 箱体平整度: ≤0.05mm;
- (7) 矫正功能: 支持单点亮度矫正、单点颜色矫正;
- (8) 亮度: ≥800cd/m²;
- (9) 色温范围: 2000K~15000K;
- (10) 水平/垂直视角: ≥160°;
- (11) 亮度均匀性: ≥98.3%;
- (12) 色度均匀性: ±0.003Cx,Cy内;
- (13) 对比度: ≥8000:1;
- (14) 刷新率: ≥3840Hz;
- (15) 换帧频率: 60Hz;
- (16) 灰度等级: 14~16bit;
- (17) 驱动方式: 恒流驱动;
- (18) 安装方式: 壁挂安装
- (19) 含安装钢结构、电源线信号线、发送卡、电源、视频处理器、线槽接地辅材、现场安装调试、操作培训。

五、智慧交互教学平台

1.要求:

- (1) 整机采用一体设计, 外部无任何可见内部功能模块连接线。边角采用弧形设计, 表面无尖锐边缘或凸起。
- (2) 整机采用全金属外壳设计, 屏幕边缘采用金属圆角包边防护, 整机背板采用金属材料, 有效屏蔽内部电路器件辐射; 防潮耐盐雾锈蚀, 适应多种教学环境。

2.设备技术参数

- (1) 显示参数:
尺寸: ≥86英寸; 响应时间: ≤8ms; 画面比例: 16: 9; 分辨率: ≥3840(H)×2160(V); 刷新频率: ≥60Hz; 动态对比度: 4000: 1; 可视角度: 178°(H/V); 亮度: ≥350cd/m²; 背光类型: DLED;
- (2) 操作系统
系统: Android 13及以上; RAM: ≥4GB; ROM: ≥32GB; CPU: ≥8核, 主频≥1.8G

	HZ; GPU: ≥8核 (3) 触控参数 红外触控; 触摸精度: ≤±0.5mm; 触摸点数: ≥20点触摸; (4) 扬声器 功率: ≥60W (5) 麦克风 8阵列; 拾音距离: ≥10m (6) 摄像头 4个; 像素: ≥1600万; (7) 蓝牙: 5.4及以上; 工作频率: 2.4GHz; 工作距离: ≥10m (8) Wi-Fi 工作频率: 2.4GHz/5GHz; 工作距离: ≥10m (9) AP 工作频率: 5GHz; 工作距离: ≥10m (10) I/O接口至少包括 HDMI IN:2;HDMI OUT:1;USB 3.0:3;USB Type-C IN:1;TOUCH 2.0:1; AUDIO OUT: 1; RS232: 1; Line In: 1; (11) 按键: ≥6 键, 至少包括电源、护眼、设置、音量-、音量+、录播等; (12) 配件 电源线: 1根; 手写笔: 2个; 六、智能变频温控系统
	5P,落地立柜式智能变频空调,冷暖交流,电源220V 七、智能工业传感器检测及控制实训台 (一) 技术要求: 1.输入电源: 单相三线220V, 50Hz 2.额定功率: ≤1000VA 3.具有短路、过载、急停多重保护 (二) 设备组成及指标: 1.传感器实验箱 传感器实训箱采用手提式结构设计, 电源内部集成, 要求传感器实验箱采用AC220V (单相三线) 电源输入。 实验箱整体边框采用高强度铝合金。实验箱设有实训区、放置区。包含传感器基板, 基板为工业铝型材结构, 带有25mm的槽间隙, 保证可以在任何地方安装任何传感器实训器件。 2.传感器模块 传感器模块应包含多种工业传感器, 涵盖称重传感器、电感式传感器、电容式传感器、光电传感器、光纤传感器、温湿度传感器、CO₂传感器、磁性开关、颜色传感器等。 2.1 称重传感器 (1)电源: DC 24V; (2)量程: 0~3kg; (3)通讯: RS485。 2.2 电感式传感器 (1)电源: DC 24V; (2)量程: 10mm±10%; (3)输出: NPN。

2.3 电容式传感器

(1)电源: DC 24V; (2)量程: 8mm±10%; (3)输出: NPN。

2.4 光电传感器

(1)电源: DC 24V; (2)量程: 0-300mm; (3)输出: NPN。

2.5 光纤传感器

(1)电源: DC 24V; (2)量程: 0-30mm; (3)配套光纤放大器; (4)输出: NPN。

2.6 温湿度传感器

(1)电源: DC 24V; (2)量程: -40℃-80℃; 0%RH-100%RH; (3)带控制器。

2.7 CO₂传感器

(1)电源: DC 24V; (2)量程: 0~5000ppm; (3)带控制器。

2.8 电磁感应接近传感器

(1)电源: DC 24V; (2)输出: NPN。

2.10 超声波传感器

(1)电源: DC 24V; (2)输出: 模拟量输出, 0-10V; (3)测量范围: 0.2~3M。

2.11 颜色传感器

(1)电源:DC 24V; (2)检测距离:10mm ±10%; (3)显示方式:数码管显示;(4)颜色识别种类: ≥3种。

(三) 实训模块

实训模块包含指示蜂鸣单元、温度传感器及控制器单元、脉冲计数单元、电机旋转单元、电机驱动单元、轴驱动单元;要求实训模块可配合工业传感器实现传感器工作原理与应用实训。

3.1 指示蜂鸣单元

(1) 电源电压: 24DC;

(2)应含八个指示灯, 两个蜂鸣器; 蜂鸣器: 24V 长鸣; 功率: ≥1W;

3.2 温度传感器及控制器单元

控制器工作电压为220VAC; 带有加热按键; 包含PT-100温度传感器;

输出包含1路继电器输出; 能配合指示蜂鸣单元实现温度报警。

3.3 脉冲计数单元

输入电压为24VDC; 脉冲输出100个脉冲/秒: ±6%; 脉冲输出1000个脉冲/秒: ±3%; 采用4位数码显示; 包含频率/计数切换按钮, 开始、暂停、复位、按钮。

3.4 电机旋转单元

电机输入电源为24VDC ;输出信号:数字频率信号;能够通过电位器实现转速调节;旋转速度范围: 600~4900转。

3.5 电机驱动单元

输入电源为24VDC; 包含位移显示模块, 位移编码调节模块; 包含2路传感器输入通道, 三路编码器信号接口A。

3.6 轴驱动单元

该单元由直流电机、旋转编码器、位移传感器、数字游标卡尺及固定架、磁性接近开关、丝杠等组成, 可实现精准位移驱动与位置检测控制。能够与电机驱动单元配合使用, 通过采集编码器及传感器信号, 控制执行机构完成自动往复运动。

3.7 数显高精度电压表

数显高精度电压表采用真有效值测量，测量精度稳定，误差小，内置蜂鸣器报警。测量直流电压量程 $\geq 100\text{V}$ ，测量精度 $0.5\%F.S.$ 。

(四) 配套资源

1.提供所投设备配套使用说明书（包括封面、目录页、正文页）。

设备配套的PPT不少于5个，包含但不限于：传感器分类的认知PPT、光电传感器的认知PPT、电磁类传感器的认知PPT、直流电机脉冲速度检测PPT、称重传感器的认知 PPT, PPT页数 ≥ 50 页。

2.设备配套的培训视频不少于5个，包含但不限于：光电传感器视频、光纤传感器视频、电感传感器视频、电容传感器视频、温度控制传感器视频。

二、智能工业传感器综合应用实训平台

(一) 教学资源

(1) 提供《工业机器人系统运维员》《工业机器人系统操作员》国家职业技能标准，工业机器人操作与运维职业等级标准初、中、高各自对应的工作领域的工作任务的教学PPT课件及对应的教学视频。

(2) 设备配套的初、中、高级培训PPT（页数 ≥ 30 页）及视频，至少包含：

- 1) 工业机器人操作安全保护讲解PPT及视频；
- 2) 工业机器人安装讲解PPT及视频；
- 3) 工业机器人操作与示教编程讲解PPT及视频；
- 4) 工业机器人数据备份及恢复讲解PPT及视频；
- 5) 工业机器人系统维护讲解PPT及视频；
- 6) 工业机器人安装讲解PPT及视频；
- 7) 工业机器人校对与调试讲解PPT及视频；
- 8) 工业机器人操作与编程讲解PPT及视频；
- 9) 工业机器人系统故障诊断及处理讲解PPT及视频。

(二)、设备配置要求

1.六轴工业机器人

(1) 工业机器人参数：

- 1) 6自由度；
- 2) 工作范围： $\geq 580\text{mm}$ ；
- 3) 负载能力 $\geq 3\text{kg}$ ；
- 4) 重复定位精度 $\leq 0.05\text{mm}$ ；
- 5) 每轴运动范围及最高速度：
J1范围： 230° 至 -230° (最高速度速度： $\geq 250^\circ/\text{s}$)
J2范围： 113° 至 -115° (最高速度速度： $\geq 250^\circ/\text{s}$)
J3范围： 55° 至 -205° (最高速度速度： $\geq 250^\circ/\text{s}$)
J4范围： 230° 至 -230° (最高速度速度： $\geq 320^\circ/\text{s}$)
J5范围： 120° 至 -125° (最高速度速度： $\geq 320^\circ/\text{s}$)
J6范围： 400° 至 -400° (最高速度速度： $\geq 420^\circ/\text{s}$)

(2) 控制器：

电源输入：100-230V，50-60Hz。

安全性：一般停止/自动停止，紧急停止输入，紧急停止状态输出，电机开启。

I/O：16 条数字输入/8 条数字输出。

(3) 示教器技术参数：

支持：彩色触摸屏、操纵杆、紧急停、支持惯用左/右手切换，支持U盘、热插拔、恢复程序，USB存储器支持带时间标记登录，支持远程服务。

(4) 具有碰撞检测、传输带跟踪、跟踪单元接口、DeviceNet主从通讯、PROFINET从站、外部引导运动、柔性跟随、激光跟踪、PC接口、多任务、干涉区等功能，并配置相应的硬件模块协同工作。

2.工业机器人基础平台

工业铝型材结构，表面处理氧化、平光、电泳、镀膜。基础平台上部为铝合金框架、设有透明亚克力防护门及安全光栅；下部设有亚克力门及储物柜，前部采用钣金结构的操作面板及触摸屏。控制面板按钮至少包含启动、停止、复位、急停、手/自动及功能按钮。

3.机器人夹具

工业机器人本体需配套专门的机器人快换夹具模块，并按训练需要配套单吸盘夹具、绘图笔、模拟焊枪等。机器人快换夹具最大负载 $\geq 6\text{Kg}$ ，（不少于一主二副）。

4.基础操作考核模块

主要包括：支架、曲面轨迹、绘图拼图模块、零件码垛区、涂胶模拟、焊接模拟、TCP标定。

(1) 支架

主要采用气缸、滑轨、底板、可调安装板、上面板组成，上面板角度0-40度可调。

(2) 曲面轨迹

该模块主要功能是考核复杂曲面轨迹编程，图案有阿基米德线、菱形、三角形、扇形等。

(3) 绘图拼图

设置有一A4幅面绘图区，绘图区两侧有纸夹，可以更换纸张。机器人以笔形绘图夹具描绘图形，训练对机器人基本的点示教，直线、曲线运动足迹的掌握，模拟工业生产涂胶工艺流程，学习点的定位及机器人运动路线选择优化。

(4) 零件码垛区

主要由存储区、原料区、以及任务料块组成。

TCP标定：用于工业机器人的工具坐标系的建立。

(5) 机器人焊枪

主要由快换夹具和激光笔组成，主要用异性零件焊接模拟。

5.机加工自动化任务单元

该任务单元需要完成机器人取料、机床上下料、打磨、装配等工艺流程。

(1) 可移动式立体仓储

硬件平台采用圆弧形分层立体智能仓储，由气动伸缩执行机构、导向移动机构、一体化仓储货架组成；仓储不低于2层3列，有效仓储仓位数量 ≥ 7 个。总体尺寸： $\geq 400 \times 340 \times 330\text{mm}$ ；气缸缸径： $\geq 20\text{mm}$ ；行程： $\geq 125\text{mm}$ 。

(2) 模拟数控加工单元

由铝制安装底座、铝型材基体、铝制卡盘安装座、平行开闭行四爪气动卡盘、红色指示灯、绿色指示灯、磁性开关（2个）、电磁阀等组成。

(3) 打磨机单元

主要由铝制安装底座、铝型材基体、铝制打磨机安装座（角度可调）、黑色POM打磨机固定座等组成。可调整打磨机安装角度。

6.智能转运、分拣、码垛任务单元

(1) 自动供给传输单元

自动供料：主要由金属安装底座、PVC料筒、门式井架、推料舌块、推料气缸、电磁阀等组成；

传输单元：主要安装底座、铝型材、传输带、驱动装置、光纤传感器、光纤放大器等组成。

(2) 原料、装配单元

主要由安装底板、铝型材、RFID、气缸、电磁阀等组成。

7.电气控制系统

(1) 电源：输入电源，电源规格为AC单相220V，额定功率约2.5KW；直流电源采用DC 24V 开关电源；

(2) PLC：IO至少14入、10出，100 KB工作存储器，IO扩展模块不少于8入、8出。

(3) 触摸屏：采用不小于7英寸真彩触摸屏，接口具有RS232/485，USB，与PLC采用以太网通讯。

(4) 控制面板

含启动、停止、复位、急停、手/自动等按钮。

8.RFID模块

DC24V供电；LED液晶显示，读卡信息可通过模块自带LED显示，初始默认显示RFID卡的卡号和数据以及错误指令，可根据错误指令快速的定位错误原因；该RFID模块在不同的状态下有相对应的声音提示,用户可以根据提示音来判断RFID读写器的 当前状态;通信方式,RFID读写器提供MODBUS_TCP或MODBUS_RTU两种标准的通信协议。

9.智能视觉检测与定位系统

(1) 系统为工业级高精度视觉检测集成方案，聚焦自动化产线的视觉引导与质量管控需求，具备高分辨率成像、多维度识别、高速数据传输及灵活二次开发能力，可实现工件精准定位、特征识别与机器人协同作业，全面适配智能制造实训与工业应用场景。

(2) 核心功能要求：具备工件位置精准定位、颜色特征智能识别、形态缺陷检测、OCR文字识别、条码/二维码解析等全功能视觉处理能力，可针对盒盖类工件实现多维度信息采集与分析，通过视觉软件将检测结果实时传输至工业机器人与PLC，驱动执行机构完成自动化抓取、分拣等协同作业，构建“视觉检测—数据传输—执行控制”闭环体系。

(3) 关键技术要求

1) 工业相机：采用像素 ≥ 300 万，支持彩色高分辨率成像，具备总线通信功能，兼容TCP/IP、MODBUS-TCP、UDP等工业通讯协议，可实现与PLC、机器人的稳定数据交互，满足形状识别、颜色区分、缺陷检测、OCR文字识别等多场景应用需求。

2) 镜头配置：采用高透光学镜头，焦距25mm，镜头接口为C型标准接口，成像清晰、畸变率低，适配相机分辨率与检测距离要求。

3) 光源：外径： ≥ 90 mm，光源颜色：白色；

4) 二次开发能力：视觉控制器内置开放式开发环境，支持用户自定义算法开发与功能拓展，可满足视觉定位、尺寸测量、缺陷检测、OCR识别、条码/二维码识别、标签识别等多元化

视觉应用需求，具备灵活触发拍照、数据存储与多设备通讯交互能力。

(4) 视觉算法平台：

1) 集成机器视觉多种算法组件，适用多种应用场景，可快速组合算法，实现对工件或被测物的查找、测量、缺陷检测等。

2) 具有强大的视觉分析工具库，包括采集、定位、测量、识别、标定、图像处理、颜色处理、缺陷检测、逻辑工具和通信等工具，可以依据方案需求来选择相应的算法模块组合使用。

3) 采集：分为相机数据采集、本地图像采集和存储图像。

4) 通信：需具有IO 通信、ModBus 协议通信和 PLC 通信，IO 通信需支持支持机器人使用。通过通信管理、数据队列等可以接受、发送信息。支持 TCP 客户端、TCP 服务端、UDP、串口功能

(5) 算法平台二次开发：要求算法平台具备二次开发功能，满足在视觉平台的基础上搭建一款满足客户需求的平台。

(6) 具有高级编程语言开发视觉检测应用功能。

10. 气动系统

应主要由空压机、调压过滤器等组成。

(1) 空压机

1) 额定压力： $\geq 0.7\text{Mpa}$ ；

2) 流量： $\geq 0.045\text{m}^3/\text{min}$ ；

3) 储气罐容量：24L；

4) 压缩机电源：220V/50Hz。

(2) 调压过滤器

接管口径：1/8"；

耐压力： $\geq 1.5\text{MPa}$

最高使用压力： $\geq 1.0\text{MPa}$

压力范围：0.05~0.7MPa

设定压力：0.05~0.7MPa；

过滤精度 $\leq 40\mu\text{m}$ 。

11. 安全防护

需安装于基础平台开口两侧，设备运行时，如有异物引入，设备立即停止运行。

(三)、配套要求

1. 工业机器人离线编程软件

(1) 借助虚拟机器人技术进行离线编程；

(2) 工具：

1) CAD导入：可导入各种主流CAD格式的数据，包括IGES、STEP、VRML、VDAFS、ACIS及CATIA等。机器人程序员可依据这些精确的数据编制精度更高的机器人程序。

2) 自动路径规划：该功能通过使用待加工零件的CAD模型，可自动生成跟踪加工曲线所需要的机器人位置（路径）。

3) 程序编辑器：程序编辑器可生成机器人程序，能够在Windows环境中离线开发或维护机器人程序。

4) 机器人动作越限, 可自动检测并发出报警。

5) 具有移动机器人或工件位置检测功能, 并具有达到预定位置的功能。

6) 虚拟示教台: 所有可以在实际示教台上进行的工作都可以在虚拟示教台上完成。

7) 事件表: 可直接观察工作单元的I/O状态。可将I/O连接到仿真事件, 实现工位内机器人及所有设备的仿真。

8) 碰撞检测: 碰撞检测功能可避免设备碰撞造成的严重损失。选定检测对象后, 可自动监测并显示程序执行时这些对象是否会发生碰撞。

9) VBA: 根据用户具体需要开发功能强大的外接插件、宏, 或定制用户界面。

10) 复杂图形算法: 能够更好地适用于弧焊、弯板机管理、点焊、绝对精度、叶片研磨以及弯板机管理等应用。

11) 直接上传和下载: 整个机器人程序无需任何转换便可直接下载到实际机器人系统。

2.工业机器人协同制造仿真系统

▲ (1) 三维部件虚拟装配仿真: 系统采用多窗口交互式可视化架构, 界面分为双核心功能区: 一侧集成高精度三维几何零部件模型库, 另一侧为产品装配基准平台。用户可通过拖拽、定位等交互操作完成全流程虚拟机械装配与调试, 模型库需至少包含六轴工业机器人、四轴工业机器人、环形检测传动机构、智能视觉系统、原料仓储单元、成品仓储单元等核心设备模型, 支持装配干涉检测、运动副调试等核心功能, 实现虚拟装配与物理装配的高度一致性。

(2) 机器人沉浸式示教仿真: 搭载关节级运动捕捉与轨迹再现引擎, 示教过程中用户可通过鼠标对机器人各关节进行自由拖拽操作, 系统实时捕捉并高精度记录关节运动参数(角度、速度、加速度)及空间位姿数据; 示教完成后, 计算机系统可驱动3D机器人模型精准复现完整运动轨迹, 支持轨迹回放、速度调节、关节限位校验等功能。

3.工业机器人虚拟拆装仿真系统

● (1) 要求完整还原工业机器人机械结构细节, 支持全维度虚拟拆卸、虚拟装配、自由实训功能。内置智能拆装助手、零件可视化视窗等核心模块, 支持分步式拆装、自动演示拆装、规定步序拆装等多元教学模式, 满足教师课堂示教、学生自主研学、分组协作实训等多场景需求。搭载零件智能识别系统, 鼠标悬浮时自动高亮零件轮廓并显示名称、规格参数。创新集成零部件空间姿态随机生成算法, 每次进入装配场景时, 散落零部件的空间位置、摆放角度均动态随机分配。支持全系列屏幕比例智能自适应。兼容安卓移动端、PC端等多终端安装运行, 支持课堂集中教学、课后自主练习、移动碎片化学习等多场景应用。要求提供虚拟拆卸、虚拟装配与自由实训功能演示。

(2) 虚拟拆卸功能: 集成极简实训场景、沉浸式仿真场景、智能拆装引导助手、零件可视化视窗等核心功能单元。初始界面展示完整工业机器人三维模型, 学生可根据实训目标选择对应场景, 在智能助手的工艺引导下, 完成分步拆卸、整机拆卸或专项部件拆卸训练, 实时记录操作步骤、耗时与正确率, 支撑过程性考核。

(3) 虚拟装配功能: 初始界面呈现分散的机器人全套零部件(含标准件、核心部件)。学生可在拆装助手的工艺提示下, 按装配标准完成零部件精准对位、安装固定、约束校验等操作, 支持分步装配验证、全流程装配考核、装配错误智能预警等功能, 强化对装配顺序、配合公差、工艺规范的掌握。

(4) 自由实训功能: 提供无固定流程的开放式实训环境, 界面配置全套核心功能单元, 初始界面展示完整机器人模型。学生可自主选择拆卸或装配训练模式, 借助拆装助手的个性化提示, 自由优化拆装流程、熟练操作技巧、验证工艺方案, 适配不同基础学生的个性化实训需

求，实现技能水平的阶梯式提升与创新思维培养。

4.工业数据采集与监测平台

▲（1）平台主要由前台系统、后台系统、移动监控端组成，可以完成生产可视化、设备状态可视化、设备状态管理可视化、维保过程数字化、维保经验数字化和人员管理数字化等功能。具有PLC远程调试功能。可实时监控和报警推送，通过PC和手机第一时间了解设备的运行数据和报警状况，并发送指令，修改参数。

（2）设备管理及权限分级：通过平台添加、删除、修改设备，保存设备参数；针对设备维保实施精细化、过程化管理；对不同人员的查看/操作做分级管理。

（3）用户通过对通用组件的拖拽，实现监控画面的开发。

（4）支持在线视频的接入，对故障状设备实施视频查看和回放，对安防和火灾实施在线监控，对设备巡检实施轨迹监控。精细化管理工具：包含售后管理工具、设备管理工具、客户管理工具、过程管理工具、能效分析工具、无人值守组件、项目进度组件。

（5）大数据分析工具：不同工况下同类设备的运行数据对比和数据挖掘；通过积累的大量数据建立行业模型；发生故障时根据积累的大量案例，推送可能的原因和解决方案。

5.智能综合考评与评分管理系统

（1）依托身份证智能采集终端实现学员刷卡自动身份核验检录，检展抽签并生成唯一加密标识；系统同步为每名学员生成专属唯一工号与带加密防伪信息的二维码，通过专用设备打印工位二维码标签；系统可批量导入表格评分规则模板，针对不同考评场次、考评项目自定义评分指标、权重及扣分细则，快速适配多项目、多场次差异化考评；采用移动端平板、手机评分搭配后台集中管控架构，考评员打分数据实时同步后台，支持成绩即时查阅、评分轨迹溯源、电子签名核验；内设多维度智能查询模块，可通过姓名、证件号、参赛组别、组队类型等精准检索，实时展示人员名单、检录状态、加密编号等关键信息；同时支持全维度考评参数自定义配置，涵盖系统基础设置、数据地址配置，灵活划分考评人员及组队模式，自主设定考评总场次、加密编号区间、考评阶段及场次划分，全方位满足各类不同规模、不同类型考评的组织实施需求。

（2）移动端智能评分操作：支持考评人数与姓名信息录入与校验；信息确认后进入场次选择与工位号关联界面，支持手动录入或二维码扫描两种关联方式；选择手动录入时，可直接选择对应场次并录入工位号；选择扫码模式时，通过扫描二级加密生成的二维码，自动识别场次与工位号；进入评分规则界面后，支持按考评指标逐项打分，系统自动完成总成绩核算；评分完成后进入电子签名环节，学员仅允许签署工位编号，考评员必须签署真实姓名；电子签名确认后提交评分结果，单场评分结束后，考评管理员回收评分终端并送至保密室，通过专用通道完成成绩数据与后台管理系统的安全同步。

6.智能AI系统

（1）支持单机一体化部署，服务端与客户端可同机运行，可根据学校需求更换开源AI模型，扩展云上接入能力；支持程序悬浮窗静默收缩，并设置对话框及语音快捷入口，具备语音唤醒与语音对话能力。支持设备专业知识归集，采用向量化技术构建结构化知识库，基于MCP或开放兼容协议实现大模型与知识库服务之间的标准化连接和工具调用能力，实现设备专业知识检索与问答。

▲（2）系统需配备桌面端、知识库、语音交互、AI对话及PLC与机器人智能编程五大功能模块；具备语音唤醒、连续语音交互、本地文件语音检索及语音打开文档、视频与应用程序等

操作能力；支持知识库模型与大模型双模型自由切换，适配多场景使用需求；内置PLC编程智能学习模块不少于4项案例库，支持根据用户输入的控制需求自动生成PLC程序初稿，并提供程序逻辑说明、变量定义及注释信息，可搭建含需求说明、操作步骤、代码样例及注释的标准案例库，具备阶梯式学习引导功能，支持在经典案例基础上自定义修改控制逻辑与IO参数并智能提示、自动生成程序；同时支持角色化分层交互，可分别面向初学者、入门人员及工程技术人员，提供由浅入深的案例教学、编程指导、故障排查及复杂控制方案研讨等智能化服务。

7.虚拟实训教学平台

▲（1）设定课程章节和任务，能够进行线上理论教学、线上理论测试、线上仿真任务训练；教师可以根据教学需求，自由管理班级、自由发布课程、编辑课程；课程搭配知识图谱，和教学内容紧密关联；学生能够通过线上完成教师发布的课程任务，并自动生成报告。学生任务具备情景导入、理论预习、安全教育、实操训练、创新拓展等多种教学组织功能，支持灵活搭建完整实训学习流程。教师端能够对当前课程的名称、简介、课程引导视频、教师团队进行修改，并设定任务周期，理论测试等能够生成AI分析报告。学生端可以展开和收起知识图谱节点，可以切换知识图谱状态来显示任务进度。

（2）虚拟实训教学平台课程内容

1）应至少包括9门课程，其中电气控制课程里面应至少包括18个项目（至少有手动控制装调、点动控制装调、连续控制接线、带限位保护的自动往返电路、自动往返电路接线、反接制动控制电路接线等），PLC 控制系统编程课程里面应至少包括30个项目（至少有自动上料机送料控制程序编写、自动上料机单次往返控制、自动上料机控制程序编写、计数器指令的使用、比较指令的使用、单向路口交通灯控制程序编写、十字路口交通灯控制程序编写、跑马灯控制程序编写、装配流水线手动控制程序编写、数码管显示控制程序编写、四则运算指令的使用、倒计时装置控制程序编写等），智能制造设备技术应用课程里面应至少包括50个课程项目。本项目所要求的课程及项目资源需满足虚拟实训教学应用需求，包括但不限于课程教学内容、知识点讲解、教学视频、仿真操作训练、任务实施、过程评价及实训报告等内容，并可依据职业教育专业教学标准、人才培养方案及课程标准进行建设和整合。

2）自动供料单元：需完成核心项目讲解，其中综合运用实训环节需完整设置多维任务目标，涵盖学习目标、实现目标、拓展目标三大模块。实训客户端启动后，界面需包含教学视频、参数设置、任务目标、仿真通讯、开始评分、更新报告、提交报告、帮助中心等核心功能板块，各板块配套完整实训操作流程。

3）智能仓储单元：完成核心项目讲解，其中综合运用实训环节需完整设置多维任务目标，涵盖学习目标、实现目标、拓展目标三大模块。实训客户端启动后，界面需至少包含10大核心功能板块，各板块配套完整实训操作流程。

4）数字孪生技术应用：应具有情景引入、任务目标、拓展目标、知识准备、安全学习、理论测试等。

（3）学生端

具备课程自主学习功能，支持学生按照教师发布的实训任务开展自主练习，**任务教学流程**需涵盖情景引入、任务目标、知识准备、理论测验、安全学习、跟练实操、独立实训及创新拓展等完整学习环节；配套仿真操作客户端软件，内置教学视频、任务目标、系统设置、报告更新与提交、新手指引、在线评分等功能。

（4）教师端

具备课程管理、班级管理、教学团队管理、资源管理及报告审阅等功能；支持课程章节目录

录在线编辑, 可将实训任务定向发布至对应班级; 支持班级新建、学生增删、调班及人员信息变更管理; 课程负责人可自主添加、移除授课教师, 实现教学团队管控; 具备教学资源上传功能, 上传项包含标题、资源类型、三级技术分类、标签及资源描述; 支持对含任务准备、创新拓展等模块的实训报告进行审阅, 自动生成AI分析报告。

8.远程实训系统

● (1) 平台分教师管理、学生操作两大端口并配套移动端小程序: 教师端支持实训任务创建发布与报告批阅、远程设备预约、学生设备预约审批及个人资料存储, 小程序可完成设备预约、审批、报告批阅、任务查看; 学生端可查看各类实训任务、提交查看实训报告, 支持远程操控实训设备、查看设备实时画面、编写下发PLC 及机器人程序, 同时设有个人信誉积分展示与文件存储空间, 小程序可实现设备预约、报告查阅。提供教师端管理、学生端操作相关功能演示视频, 用于验证系统功能符合性; 涉及设备接入、远程控制、视频传输等系统运行能力, 在项目实施完成后按照合同约定开展现场验收测试。

(2) 远程视频管理功能: 具备设备及通道接入管控能力, 支持按照GB/T 28181相关规范要求进行设备编码及视频接入管理。自动识别设备在线离线状态并支持视频快照; 支持单、四、六、九、十六通道分屏监控, 可批量获取视频流地址; Web 端提供无插件视频预览, 实时展示网络、编码、分辨率、帧率、丢包率等运行参数, 支持单通道手动启停录像; 支持 RTP 协议推流设备管理、自定义定时录像策略; 云端录像支持多条件检索、MP4 格式下载及单条、批量删除, 录像具备回放、倍速、进退及时间轴控制功能; 支持多媒体节点部署与端口参数配置, 具备实时及历史日志查询能力, 并配套提供用户、角色、视频、录像管理类完整 API 接口, 满足系统集成与二次扩展需求

9.工业机器人数字孪生仿真系统

数字孪生仿真系统支持机械、电气、自动化多学科协同并行的设计方法, 可集成上游和下游工程领域, 包括需求管理、机械设计、电气设计以及软件/自动化工程, 使这些学科能够同时工作, 专注于包括机械部件、传感器、驱动器、PLC程序设计和运动控制的设计。

数字孪生软件至少包含以下功能:

(1) 产品建模: 提供草图设计、各种曲线生成、编辑、布尔运算、扫描实体旋转实体、沿导轨扫描、尺寸驱动、定义、编辑变量及其表达式、非参数化模型后参数化等工具。

(2) 自由曲面建模: 高级曲面建模工具, 实体和曲面建模技术融合在一起, 提供生成、编辑和评估复杂曲面的功能。

(3) 高级装配: 增加产品级大装配设计的特殊功能: 装配干涉检查功能。

(4) 基于物理场引擎运算: 仿真技术基于物理场引擎, 可以基于简化数学模型将实际物理行为引入虚拟环境, 可运行已定义好的驱动器物理场, 包括位置、方向、目标和速度等, 并提供多种工具, 指定时间、位置和操作顺序。

(5) 支持多种 3D模型格式: 支持导入Step、Xt 和IGES等中性数据格式, 将不同来源的三维数据模型导入平台。

(6) 支持机电一体化协作式工程设计方式, 机械、电气、自动化设计验证工作在同一平台中协作完成, 可以模拟真实设备自动控制流程。

(7) 传感器: 具备多种传感器种类如: 碰撞传感器、距离传感器、位置传感器、倾角传感器、加速传感器、通用传感器、限位开关、继电器等。

(8) 碰撞体设计, 可设置碰撞体不同材料之间的碰撞效果。

(9) 支持其他多种模型运动副、约束、耦合副、液压缸, 液压阀, 气缸, 气动阀、位置

控制、速度控制以及凸轮仿真的凸轮曲线图等功能进行参数设置实现控制仿真。

(10) 可配合 PLC 编程仿真 PID 控制。

(11) 支持多种外部通讯协议。

▲ (12) 提供练习模式、考核模式和教学模式：练习模式可以提供操作指引视频；考核模式具有自动评分和生成报告能力，生成报告能详细记录操作步骤；创新模式能够提供创新任务，自动评价操作能力并生成报告。

(13) 支持获取云上教学资源，与数字孪生、主流PLC相关的资源数量数量不低于200个

(14) 提供和本软件相关的能力图谱，支持图谱节点的资源修改和任务修改。

10.工业机器人系统操作员数字孪生实训系统模型

要求系统配置网络层套件、书签供料模块、工业视觉检测模块、六轴工业机器人搬运装配模块、书签盒供料模块、无线射频识别模块电子标签读写单元、自动化仓储模块、自主移动转运机器人及配套控制系统、MES生产制造执行系统等，允许供应商依托自有技术体系提供差异化、优化型实训解决方案，全面覆盖工业机器人系统操作员核心实训内容，满足课程教学、技能考证、综合实训需求；可开展工业机器人安装调试与编程、PLC与机器人通信、MES与PLC通讯、工业自动化网络应用、机器视觉检测、自主移动转运机器人控制、工件标识刻印、MES系统应用等全系列实训项目。平台支持系统订单下发、底盒自动供料与机器人抓取装配、书签自动供料及视觉识别分拣、工件精密标识刻印、无线射频识别模块产品信息写入、自主移动转运机器人接驳转运入库、自动化仓储配套盒盖智能抓取与成品包装、成品智能出库并同步数据至MES系统，完整实现从下单、供料、视觉分拣、加工打标、无线射频识别模块信息读写、自主移动转运机器人转运、智能仓储装配到成品出库及MES数据闭环的全流程虚拟仿真实训。要求三维模型定位精准，模型几何尺寸高度还原实体装备；虚拟机构运动轨迹误差满足点位调试实训要求；虚实联动具备稳定的数据交互能力，指令响应及时，仿真画面运行流畅。

11.工业机器人高精度协同装配实训系统模型

要求系统聚焦高端装备精密装配应用场景，可实现精密构件全流程自动化精密装配；平台需配置六轴工业机器人、快换夹具智能支架、精密搬运、视觉高精度检测、构件底座定位、旋转供料、井式智能供料、皮带输送、传感器检测工位及全套多级精密构件等核心单元，精密构件，至少包括六部分组成，满足竖直、内嵌、层叠等多种形式的装配；可开展机器人基础操作编程、多机器人协同精密装配、快换夹具工装应用、视觉引导定位检测、多模式供料系统调试、传感器与工位逻辑控制、航空航天精密装配工艺及整线系统集成优化等实训项目。允许供应商依托自有技术体系提供差异化、优化型实训解决方案，全面覆盖工业机器人高精度协同装配核心实训内容，满足课程教学、技能考证、综合实训需求。要求三维模型定位精准，模型几何尺寸高度还原实体装备；虚拟机构运动轨迹误差满足点位调试实训要求；虚实联动具备稳定的数据交互能力，指令响应及时，仿真画面运行流畅。

12.智能工艺闭环与柔性制造实训系统模型

(1) 配置数控加工站、智能物流站、工业机器人站、智能仓储站、制造执行系统、数字孪生应用平台、物联网网关及云平台等软硬件单元，集成PLC、六轴机器人、快换夹具、自主移动转运机器人、无线射频识别模块、智能仓储、智能检测等核心设备与技术，依托工业机械结构真实还原工业现场控制模式，可开展机器人安装调试、在线测量系统应用、机器视觉检测、自主移动转运机器人通讯调试、工业自动化网络、MES生产执行管理、智能制造虚拟仿真及云平台应用等实训教学项目；平台配套虚拟仿真模型需完整实现全流程业务逻辑，涵盖智能仓储直角坐标移动式执行机构按订单完成毛坯出库至中转工位、自主移动转运机器人跨工位转运

、工业机器人抓取物料配合无线射频识别模块完成信息读写、机器人上下料配合加工中心完成工件加工与在线测量、机器视觉智能检测、成品无线射频识别模块信息更新、自主移动转运机器人成品回运及直角坐标移动式执行机构自动入库的完整闭环流程。要求三维模型定位精准，模型几何尺寸高度还原实体装备；虚拟机构运动轨迹误差满足点位调试实训要求；虚实联动具备稳定的数据交互能力，指令响应及时，仿真画面运行流畅。

13.智慧教室管理系统

配备屏幕广播、窗口广播、学生演示等教学投屏功能，支持边看边练、仅观看两种模式并可同步音频，可指定单一应用窗口定向广播；支持指定学生进行全员演示教学；内置在线考试模块，支持题库组卷、在线考试、自动阅卷评分及移动端适配；具备文件群发、消息群发、收发作业功能，可自定义文件接收路径，提供极速与普通传输模式，支持消息可见权限管控、分组讨论及作业提交与共享归档；支持课堂考勤统计、名单导出及操作日志留存；可远程批量执行学生机程序、网页访问并支持参数配置，课堂中可发起随堂选择题测评；具备远程开机、多屏屏幕墙实时监看、单生屏幕查看及远程操控能力；支持自定义文字黑屏肃静、带音频的屏幕录制功能；可按目录及时间规则清理学生端冗余文件，禁止操作系统关键目录删除；具备程序黑白名单管控、上网网址访问限制、学生机运行程序实时透视及一键加入黑名单功能；支持多教室新建、自动登录、教室切换及默认开机自启配置，同时提供课堂教学评价功能，全面满足多媒体教学管控、课堂互动、终端管控及教学评价全流程应用需求。

14.实训终端全域部署与管理平台

平台支持局域网下单母机对多终端规模化系统克隆与批量分发，可统一部署操作系统、应用软件、配置策略及业务数据，实现终端标准化部署；具有镜像功能，支持U盘启动及网络远程启动，支持局域网广播、组播传输，多终端并行传输稳定无卡顿丢包；支持NVMe固态、机械硬盘及混合存储阵列，适配Windows全系系统，可对教学、工业、办公类主流软件进行镜像封装与分发；具备增量同传、断点续传、硬件自适应驱动匹配、系统镜像备份与故障快速还原功能，可智能适配不同硬件配置。

15.机器人数据采集平台

(1)采集任务配置功能:按设备类型自动填入默认采集参数；按设备类型提供采集示例，含文字说明与示范视频；可视化配置采集片段数量、单段时长、帧率及数据集名称等任务参数；提交前预览采集命令，预览通过后才允许创建。

(2)可视化采集执行功能：采集过程分阶段展示当前运行状态；采集过程实时显示片段序号与剩余倒计时；采集日志支持实时推送至工作台；支持保存当前片段、撤销重录、停止采集，采集启停与片段，支持快捷键操作，均在平台内一键完成；采集结束后自动将数据集登记到数据管理，无需手工录入路径。

(3)训练前治理功能：按设备类型检查数据集是否满足训练要求；按设备类型自动带出训练默认参数；自动执行多项检查，按阻断、警告、通过分级输出结果，并列出可用采集片段。

(4)可视化训练功能:按设备类型自动匹配训练参数；创建训练时自动解析并填入数据集路径；支持训练命令预览与标注数据自动注入;可视化配置训练步数、批大小、学习率、保存频率等参数；支持工作台查看训练指标、模型检查点与实时日志，模型检查点支持导出、下载、删除。

● (5) 支持推理、设备绑定与部署配置功能：选择训练任务后自动带出检查点路径和关联

对应数据集；支持多路摄像头一键自动校准与编号填入；推理日志支持实时推送与本地下载；按设备类型可视化配置推理帧率、动作平滑，可填写自然语言任务描述作为模型执行条件；推理工作台展示服务状态、完整推理参数与详细日志，推理任务关联训练任务与数据集便于回溯。支持USB设备自动检测，识别串口执行器与USB摄像头；提供设备初始化向导，分步引导完成扫描、角色分配、校准与绑定；拔插USB后自动绑定寻址，采集与训练直接读取设备配置，无需重复配置。支持联网及离线环境下的模型服务部署能力，满足不同网络条件下的应用需求；支持本地设备及远程设备部署，提供可视化部署配置界面，可配置目标设备信息、连接参数及安全认证信息；支持部署环境检测、连通性测试、运行环境检查等功能；提供测试连接、探测环境功能，校验远端设备连通性与运行环境；可视化配置远程部署工作目录、镜像名称、离线镜像包容器存放路径；部署参数支持保存、重置操作。要求提供推理、设备绑定与部署配置功能演示。

（6）一键可视化部署功能：独立部署进度可视化页面，支持开始部署、重置部署操作；部署流程分4个独立阶段可视化展示，各阶段独立显示进度与状态：程序包同步、镜像同步、Docker容器化部署、数据集复制；全局展示整体部署完成百分比；各流程节点区分等待、运行状态，全程可视化查看自动化部署全过程。

（7）标注模块功能：支持多路摄像头与机器人三维动画按同一时间轴同步回放；支持时间片段标注与单帧标注，单帧可画点或框并贴标签；标注技能与对象可从字典模板选用，支持提交审核、审核通过与打回修改的质量闭环。

16. 机电一体化PLC控制虚拟仿真教学系统

（1）三维可视液压仿真

- 1) 动力元件：动力单元（支持调压参数仿真）；
- 2) 控制元件：至少两组电磁换向阀（DC24V电磁铁带电状态可视化）；
- 3) 执行元件：至少两组执行缸，执行缸伸缩动作实时仿真；
- 4) 检测元件：SQ1（上限位）、SQ2（下限位）、SQ3（上限位）、SQ4（下限位）4个行程开关，执行缸触碰自动触发通断信号；
- 5) 辅件：气管，支持自由拖拽拼接气路，管路错误提示漏油仿真。

●（2）三维电气控制仿真（提供三维可视液压仿真、三维电气控制仿真功能演示）

- 1) 强电配电：交流电源、断路器、交流接触器、热继电器，完整仿真电机过载保护、短路跳闸逻辑；
- 2) 控制按钮：动力单元启停按钮、运行工艺启动按钮；
- 3) 电源模块：AC220V转DC24V直流稳压电源，仿真变压供电逻辑；
- 4) 接线和检测工具：多色国标导线、数字万用表、钳形电流表，可在线测量线路电压、通断、三相电机电流；
- 5) PLC仿真单元：内置PLC仿真主机，支持梯形图编写、下载、软件仿真运行，点位通断状态实时指示灯可视化。

①PLC显示程序编辑器页面上方应至少包括保存程序、打开程序、开始调试、停止调试、删除选中段、插入新段、删除指令、删除竖线、删除行、删除列、显示变量名、转到电路页等功能。

②PLC显示程序编辑器页面右侧应至少包括位逻辑、定时器、计数器、比较、移动操作、程序控制、移位和循环移位。

（3）仿真实操功能

1) 管路搭建实训：拖拽元件、管路自主拼接回路，接错管路弹窗提示漏气、系统无法建立压；支持在线调节系统压力参数。

2) 电气接线实训

① 强电回路：自主完成气泵电机主回路+接触器、热继控制回路接线，接线错误触发短路、过载跳闸仿真；

② PLC弱电回路：手动接线4个限位开关至PLC输入端子、4路电磁铁+送料负载接PLC输出端子，导线分色规范约束。

3) PLC编程仿真

① 标准工艺时序：程序下载后，各气缸、电磁阀、电机严格按照程序逻辑仿真运行。

② 故障与排故实训：若仿真错误，学生使用万用表或钳形电流表排查故障点。

三、智能编程图形工作站

- (1) 处理器: ≥ 12 核20线程, 主频 ≥ 2.1 GHz;
- (2) 运行内存: ≥ 16 GB;
- (3) 固态存储: ≥ 512 GB;
- (4) 独显, ≥ 4 GB
- (5) 显示器: ≥ 23.8 英寸, 分辨率 $\geq 1920 \times 1080$
- (6) 配套键盘鼠标

四、数字示波器

1. 技术要求:

- (1) 带宽 ≥ 200 MHz ;
- (2) 通道数量: ≥ 2 个;
- (3) 存储深度: ≥ 24 Mp;
- (4) 波形捕获率高达: ≥ 30000 wfms/s;
- (5) 触发类型标配: 边沿触发、脉宽触发、斜率触发;
- (6) 通道全部打开, 每通道独立可调;
- (7) 接口: USB & Device、LAN、AUX
- (8) 不小于7英寸TFT LCD显示屏;

五、稳压电源

1. 技术总体要求:

- (1) 输出通道: 双通道(30V, 3A)独立可调输出 + 单路(6V, 3A)连续可调输出, 共三路单独连续可调输出;
- (2) 具有智能型温控风扇;
- (3) 数据保存: ≥ 10 组;
- (4) 定时输出设定: ≥ 100 组;
- (5) 电源调整率: CV: $\leq 0.01\% + 3$ mV; CC: $\leq 0.1\% + 3$ mA;
- (6) 负载调整率: CV: $\leq 0.01\% + 3$ mV; CC: $\leq 0.01\% + 3$ mA;
- (7) 噪声和纹波(20Hz - 20MHz): CV: ≤ 300 μ Vrms / 3 mVpp; CC: ≤ 4 mArms;
- (8) 输出电压: ≥ 1 mV; 电流: ≥ 1 mA;
- (9) 设置精度: 电压: $\geq 0.03\% + 10$ mV; 电流: $\geq 0.1\% + 8$ mA;
- (10) 显示屏幕尺寸: ≥ 4 英寸高分辨率 TFT 液晶显示;

- (11) 显示屏幕分辨率: $\geq 480 \times 320$, 同时显示三路输出信息;
- (12) 接口类型: USB接口、RS232;
- (13) 通信: SCPI, Labview ;
- (14) 数据记录功能记录容量: 可记录 10K 组数据; 记录内容: 对输出电压、电流、功率情况进行记录, 并以图形显示;

六、信号发生器

1. 技术总体要求:

- (1) 采用 DDS (直接数字频率合成) 技术, 支持单通道输出;
- (2) 频率范围: $1\mu\text{Hz}$ — 10MHz (正弦波), $1\mu\text{Hz}$ — 5MHz (矩形波 / 脉冲波 / 噪声 / 任意波), $1\mu\text{Hz}$ — 1MHz (锯齿波);
- (3) 频率分辨率: $\leq 1\mu\text{Hz}$, 支持频率微调;
- (4) 采样率: 125MS/s , 垂直分辨率 $\geq 14\text{bits}$;
- (5) 基本波形种类: ≥ 5 种 (正弦波、矩形波、锯齿波、脉冲波、噪声);
- (6) 内置任意波形: ≥ 46 种, 支持 TTL 输出, 任意波长度 $\geq 8\text{K}$ 点;
- (7) 输出电压幅度: 50Ω 负载下 1mVpp — 12.5Vpp , $1\text{M}\Omega$ 负载下 1mVpp — 25Vpp ;
- (8) 矩形波抖动: $\text{RMS} \leq 1\text{ns}$;
- (9) 内置存储: $\geq 64\text{MB}$;
- (10) 显示屏: ≥ 4 英寸 TFT 液晶显示, 分辨率 $\geq 480 \times 320$;
- (11) 标准接口: USB接口, 可扩展 LAN、RS-232;
- (12) 通信协议: 支持 SCPI、Labview 通信协议;

七、万用表

1. 技术总体要求:

- (1) 直流电压: 1000V , 精度 $\pm(0.5\%+3)$;
- (2) 交流电压: 750V , 精度 $\pm(0.8\%+5)$;
- (3) 直流电流: 20A , 精度 $\pm(1.2\%+8)$;
- (4) 交流电流: 20A , 精度 $\pm(2.0\%+5)$;
- (5) 电阻: $20\text{M}\Omega$, 精度 $\pm(0.8\%+3)$;
- (6) 电容: 20mF , 精度 $\pm(3.5\%+20)$;
- (7) 最大显示: 1999;
- (8) 操作方式: 手动量程;
- (9) 应带有附加功能: 背光/ 手电筒、三极管检测、真有效值测量、通断 / 二极管检测、数据保持、智能 NCV、相对值测量;
- (10) 保护与提示: 过载指示 (显示 OL)、智能防烧;
- (11) 采样速率: ≥ 3 次 / 秒;
- (12) 自动关机: 支持;
- (13) 屏幕类型: 背光屏;
- (14) 输入阻抗: $10\text{M}\Omega$;

八、智慧交互教学平台

1. 要求:

- (1) 整机采用一体设计, 外部无任何可见内部功能模块连接线。边角采用弧形设计, 表

面无尖锐边缘或凸起。

(2) 整机采用全金属外壳设计，屏幕边缘采用金属圆角包边防护，整机背板采用金属材料，有效屏蔽内部电路器件辐射；防潮耐盐雾蚀锈，适应多种教学环境。

2.设备技术参数

(1) 显示参数:

尺寸: ≥86英寸; 响应时间: ≤8ms; 画面比例: 16: 9; 分辨率: ≥3840(H)×2160(V); 刷新频率: ≥60Hz; 动态对比度: 4000: 1; 可视角度: 178°(H/V); 亮度: ≥350cd/m²; 背光类型: DLED;

(2) 操作系统

系统: Android 13及以上;RAM:≥4GB;ROM:≥32GB;CPU:≥8核, 主频≥1.8G
HZ; GPU: ≥8核

(3) 触控参数

红外触控; 触摸精度: ≤±0.5mm; 触摸点数: ≥20点触摸;

(4) 扬声器

功率: ≥60W

(5) 麦克风

8阵列; 拾音距离: ≥10m

(6) 摄像头

4个; 像素: ≥1600万;

(7) 蓝牙:

5.4及以上; 工作频率: 2.4GHz; 工作距离: ≥10m

(8) Wi-Fi

工作频率: 2.4GHz/5GHz; 工作距离: ≥10m

(9) AP

工作频率: 5GHz; 工作距离: ≥10m

(10) I/O接口至少包括

HDMI IN:2;HDMI OUT:1;USB 3.0:3;USB Type-C IN:1;TOUCH 2.0:1;
AUDIO OUT: 1; RS232: 1; Line In: 1;

(11) 按键: ≥6 键, 至少包括电源、护眼、设置、音量-、音量+、录播等;

(12) 配件

电源线: 1根; 手写笔: 2个;

九、具身智能机器人

(一) 具身智能机器人

人形机器人需具备高动态运动控制能力、高精度视觉识别能力及多自由度柔性作业能力，能够适配多元化应用场景。机器人须搭载激光雷达及RGB-D深度相机，具备对周围环境的高精度三维感知能力，能够实现自主路径规划与行走路线动态调整；支持人脸识别、物体检测、手势识别及环境语义感知等功能，实现三维空间精准感知与环境深度理解。机器人头部需搭载触摸感知模块，支持自动摆头等头部姿态动作控制，并要求具备点云信息实时获取能力，满足3D SLAM高精度定位与建图要求。

要求开放SDK及硬件拓展接口，支持多语言二次开发。

（二）技术参数

1.机器人主要参数要求如下：

- 1) 参考尺寸：1310mm（H）*460mm（W）*210mm（L）；
- 2) 自由度：≥30（颈部1、单臂7、单腿6、腰部3）；
- 3) 单臂展：≥550mm（不含末端执行器）；
- 4) 感知系统：3D激光雷达、RGB相机、头部触摸传感器；
- 5) 通讯方式：支持wifi、蓝牙、4G/5G模块；
- 6) 交互模块：麦克风阵列、迷你无线麦克风、扬声器、交互屏、灯效；
- 7) 关节峰值扭矩：≥120N·M；
- 8) 速度≥1.8m/s；
- 9) 负载≥3kg；
- 10) 动力：0.5m/s连续行走2H；
- 11) 基础算力板：8核处理器,2.4G主频，具备多路 AI 并行处理能力；
- 12) 二次开发板：Orin NX 157 TOPS；
- 13) 算力包（至少达到以下要求和功能）：支持增加场景应用的算法要求；

2.环境感知与自主导航系统

整机搭载多线3D 激光雷达与多目 RGB度相机，可实时采集环境三维点云数据。

3.智能交互系统

机器人头部集成触摸感知传感模块，能够实现自动点头、摇头、多角度摆头等拟人头部姿态控制；面部集成动态表情显示模组，可实现实现情绪微表情输出，包括但不限于大笑、悲伤/哭泣/难过、无聊、思考、愤怒等表情。

4.开源开发拓展

机器人开放SDK及硬件拓展接口,支持 Python、C++等多编程语言二次开发;机身需预留多路标准化硬件拓展接口(USB-A、USB-C、RJ45 网口等),支持外接灵巧手、VR 远程遥控套件等。

5.机器人机械结构

采用柔性防撞机身，整体包含头部总成、颈部总成、双臂总成、腰部总成、双腿足部总成；全机≥30个主动自由度，模块化可拆卸关节模组，支持末端选配灵巧手/气动夹爪，拓展抓取实训功能。

6.环境感知系统

搭载多线3D 激光雷达，能够完成空间点云采集，实现 SLAM 建图、全局导航避障；

搭载交互RGB相机+前视双目 RGB相机+后视RGB相机；

头部搭载多点触摸传感器、全关节内置力矩传感；

机身内置高精度IMU惯性导航模组、全关节绝对值编码器。

7.多模态人机交互系统

机器人包含麦克风阵列、外置迷你无线麦克风、扬声器、液晶交互显示屏等；

内置语交互大模型，支持中英双语对话、情绪化语音播报，可同步联动面部表情、肢体动作输出。

（三）接待讲解

机器人搭载展厅/实训室一体化接待讲解功能，应具备自主路径导航、智能语音交互与人机表情动作交互能力。全程完成展厅/实训场地访客接待、讲解服务。能够实现展厅/实训室路线

引导，能够按行进点位分段开展展厅/实训室介绍；同时支持定点停留讲解，全部讲解文本、语音内容、点位触发逻辑均可自定义配置，根据展厅更新、实训设备新增、参观接待需求变化灵活修改、新增、删减讲解内容与点位布局，适配不同展厅、实训教学接待的多样化使用需求。机器人搭配动态人脸表情、肢体动作辅助讲解，实现沉浸式、智能化的展厅实训室接待导览体验。

（四）具身智能机器人功能要求

1.建图定位

（1）具有实时三维建图功能：能够通过遥控/遥操作机器人遍历目标区域，实时构建高精度三维点云地图，支持 RViz 可视化。

- 1) 建图分辨率 $\leq 5\text{ cm}$;
- 2) 局部建图漂移率 $\leq 0.5\%$;
- 3) 单帧点云处理延迟 $\leq 50\text{ ms}$;

（2）具有全局重定位功能：能够在建好的点云地图中，通过给定初始位姿，机器人能够自动完成全局定位。

- 1) 允许初始位姿误差：位置 $\pm 5\text{ m}$ 、姿态 $\pm 30^\circ$ 内可收敛；
- 2) 重定位成功率： $\geq 95\%$;
- 3) 重定位耗时： $\leq 2\text{ 秒}$;
- 4) 收敛后位姿误差：位置 $< 10\text{ cm}$ ，姿态 $< 2^\circ$;

（3）具有地图保存与导出功能：能够将三维点云地图保存为 PCD 格式，同时支持导出二维栅格地图供导航使用。

（4）具有实时位姿输出功能：在运行过程中能够实时输出机器人位姿，支持 RViz 可视化。

2.自主导航

（1）单点目标导航：通过给定目标点，机器人能够自主规划路径并到达，全局规划成功率 $\geq 95\%$;

（2）多点巡航导航：要求机器人能够按照设定的一系列途经点，按顺序依次到达各点；

（3）动态避障：要求在行驶过程中能够实时检测动态障碍物（行人、移动物体），自动调整局部轨迹绕行，动态障碍物检测延迟 $< 100\text{ ms}$;

（4）应采用分层规划机制，能够实现全路径规划和局部路径规划。局部轨迹重规划周期 $\leq 50\text{ ms}$;

（5）碰撞防护：应具有代价地图二层检测功能，机器人半径膨胀保护，保证安全无碰撞。

（6）陷入恢复：要求当检测到机器人无法前进时，能够自动执行后退→旋转→重规划恢复流程。

（7）双足控制优化：针对双足机器人，能够优化导航过程中的步态控制，保证机器人稳定、高效地完成导航任务。

（8）rviz可视化：要求能够实时显示机器人位姿、激光点云、全局/局部代价地图、规划路径、轨迹采样等信息，应支持图形化设定目标点。

3.系统集成与扩展

（1）要求支持一体化启动，能够实现单条launch命令启动全部导航节点。

		(2) ROS2 标准接口：要求全部采用ROS2标准接口，便于与其他系统进行集成。 (3) 参数化配置：要求所有参数能够通过YAML文件配置，无需编译即可调整。 (五) 可完成实训项目包含但不限于以下内容 (1) 机器人上肢挥手与胸前挥手实训 (2) 机器人上肢举手与敬礼动作实训 (3) 机器人握手与击掌交互动作实训 (4) 机器人比心实训 (5) 机器人加油动作实训 (6) 机器人双手打叉与平举动作实训 (7) 机器人拥抱与动感光波动作实训 (8) 机器人中英双语对话交互实训 (9) 机器人基础面部表情展示实训 (10) 机器人情绪表情综合表达实训 (11) 语音指令触发上肢动作实训 (12) 语音指令触发腰部动作实训 (13) 语音指令触发表情展示实训 (14) 机器人思考与讲话状态表达实训 (15) 三维建图实训 (16) 三维点云地图构建实训 (17) 全局重定位实训 (18) 二维栅格地图生成实训 (19) 实时位姿输出实训 (20) 通过YAML文件配置导航参数 (21) 单点目标导航实训 (22) 多点巡航导航实训 (23) 双足控制优化实训 (24) rviz可视化实训 (25) 一体化启动实训 (26) 展厅自主讲解、接待 十、编程工作台 编程工作台：尺寸不小于1200×500×750 mm (长×宽×高) 每台包含3个凳子：要求凳子面板采用圆角封边，边缘圆润平滑。主支撑脚采用40*20方钢管，拉挡为20*20方钢管，管材表面流水线静电喷塑处理，采用整体焊接。
		风光储一体化智能运维实训系统 一、单晶硅双面组件 1) 组件外形参考尺寸：长2382*宽1134*高30mm； 2) 电池片：n型单晶硅； 3) 电池片数量：264块； 4) 边框类型：银白色阳极氧化铝型材；

- 5) 额定峰值功率(Pmpp/Wp): 约650;
- 6) 额定峰值电压(VmppN): 约42;
- 7) 额定峰值电流(Imp/A): 约15;
- 8) 开路电压 (VocN): 约50;
- 9) 短路电流(IsC/A); 约15;
- 10) 组件全面积效率: $\geq 24\%$;
- 11) 接线盒防护等级: IP 68;
- 12) 最大串联保险丝额定电流: 35A;
- 13) 数量: ≥ 60 块。

二、配套光伏支架

- 1) 含配套基础、配套螺栓、压块等;
- 2) 数量: 1套。

三、光储逆变器

- 1) 最大输入功率: 40KW
- 2) 最大输入电压: 1000V;
- 3) 启动电压: 180V;
- 4) 额定输入电压: 625V;
- 5) MPPT 电压范围: 150V-850V;
- 6) 独立MPPT数量: 2;
- 7) 电池输入路数: 1;
- 8) 充电功率: ≥ 25 kW;
- 9) 放电功率: ≥ 25 kW;
- 10) 最大充电电流: 约56.A;
- 11) 最大放电电流: 约56A;
- 12) BMS通讯: LAN/WIFI;
- 13) 直流开关: 具备;
- 14) 直流反接保护: 具备 ;
- 15) 电池反接保护: 具备 ;
- 16) 输出短路保护: 具备 ;
- 17) 输出过流保护: 具备 ;
- 18) 输出过压保护: 具备 ;
- 19) 绝缘阻抗检测: 具备 ;
- 20) 残余电流检测: 具备;
- 21) 防孤岛保护: 具备;
- 22) 接地故障监测: 具备;
- 23) 组串监测功能: 具备;
- 24) 防护等级: IP66

四、光伏汇流箱

- 1) 电气参数: 16路DC输入, 额定1000V/1500V, 单路10A, 总输出160A, 支路配熔丝、总路直流空开, 内置二级直流防雷、防反充装置;
- 2) 壳体: 户外IP65防护, 冷轧钢/304不锈钢箱体, 工作温- 40℃~+60℃, 壁挂/立柱安

装，带门锁、底部防水进线、接地端子。

五、储能柜

- 1) 电池类型：磷酸铁锂；
- 2) 额定容量：≥200KWh；
- 3) 最大充电电流：≥150A；
- 4) 可用容量：≥180kWh；
- 5) 工作电压范围：40-60V；
- 6) 防护等级：IP21；
- 8) 安装方式：落地安装；
- 9) 通信方式：CAN/RS485；
- 10) 冷却方式：智能风冷；
- 11) 功率：1.5kW(冷却),1kW(加热)；
- 12) 噪音：≤65dB；
- 13) 循环次数：≥6000次；

六、智能通讯箱

- 1) 交流输入电压：AC220V；
- 2) 防护等级：IP65；
- 3) 安装方式：挂墙安装、水平放置安装；
- 4) 箱体材料：电镀锌板，表面喷涂（户外）；

七、数据集控盒

- 1) Wi-Fi：2.4G, 802.11b/g/n；
- 2) 以太网：RJ45 × 2, 10M/100Mbps；
- 3) RS485：COM × 3, Modbus-RTU；
- 4) DRM：RJ45 × 1, DRM0/5/6/7/8；
- 5) AI信号：×4, 4~20mA；
- 6) DO信号：× 2, 干接点；
- 7) DI信号：× 4, 干接点；
- 8) 安装方式：壁挂/桌面/导轨；

八、清洁机器人

- 1) 工作电压：24V
- 2) 行进速度：20m/分钟 (+2m)
- 3) 清洗宽度：≥1200mm
- 4) 续航时间：4-5h
- 5) 清洗类型：水洗
- 6) 工作角度：≥20°
- 7) 供电方式：锂电池(24V)
- 8) 耗水量：≥24L/分钟
- 9) 刷丝材质：新料尼龙丝

九、巡检无人机

机型为折叠四旋翼，采用碳纤维+高强度复合材料，轴距≤450mm；单电池续航时间≥30分钟，搭载GPS+北斗+GLONASS多模定位系统，GPS模式下悬停精度为水平±0.5m、

垂直±0.3m，最大抗风能力≥8m/s；具备全向避障、低电量保护、失控保护及一键返航功能；云台相机包含≥2000万像素可见光相机（3倍光学变焦）和红外热成像相机（分辨率640×512，热灵敏度≤50mK，测温范围-20℃~+150℃）；支持网格巡检、航点飞行、断点续飞等航线规划功能，内置存储≥32GB，支持TF卡扩展至≥256GB，配套教学版地面站软件，可实现缺陷标注、报表导出。

配置清单（教学套机）：无人机主机×1、智能飞行电池×2、带屏遥控器×1、充电器+充电管家×1、备用桨叶×4对、便携收纳包×1、教学资源包（含操作手册、实训指导书、PPT及教学视频）×1。

十、红外热成像仪

非制冷型红外焦平面探测器，响应波段7.5μm~14μm；红外分辨率≥640×512，热灵敏度≤50mK；测温范围-20℃~+150℃，精度±2℃或±2%；帧速率≥25Hz，支持多调色板切换；具备点/区域测温、等温线功能；可见光≥200万像素，支持画中画；≥3.5英寸触摸屏，支持图像抓取、1.0~8.0倍电子变倍。

设备规格：重量≤500g，防护等级≥IP54；锂电池供电，续航≥4小时；USB接口，支持TIFF/JPG格式导出；配套教学版分析软件，可标注、生成简单报表。

配置清单：主机×1、锂电池×2、充电适配器×1、USB数据线×1、收纳包×1、镜头清洁套装×1、教学资源包×1。

十一、光伏I-V曲线测试仪

支持1000V/1500V系统演示，适配光伏组件/组串测试；I-V曲线测量范围：电压0~1500V，电流0~30A；测量精度：电压±1%FS，电流±1%FS；支持Voc（开路电压）、Isc（短路电流）、FF（填充因子）、Eff（效率）自动计算与显示；具备模拟遮挡、热斑、组串失配等故障演示功能，适配教学实训；配备≥7英寸触摸屏，操作便捷，支持数据实时显示、曲线抓取；支持USB接口，可导出测试数据及曲线，配套教学版分析软件，可生成简单实训报表。

设备规格：机身轻量化设计；防护等级≥IP54；锂电池供电，续航≥4小时，配备充电适配器。

配置清单：测试仪主机×1、可充电锂电池×2、充电适配器×1、USB数据线×1、便携收纳包×1、教学资源包（操作手册、实训指导书、教学PPT）×1。

十二、水平轴风力发电机

- 1) 气动性能：峰值风能利用系数 0.35~0.42，尖速比 4~8，运行转速高；
- 2) 运行参数：启动风速 2.5~3.0m/s，额定风速 10~12m/s；
- 3) 结构配置:搭载尾舵 / 主动偏航装置,可自动对风;1kW 机型扫风面积 6~6.5m²,整机高度≥5m。

十三、螺旋垂直轴升力风机

- 1) 气动性能：风能利用系数 0.26~0.33，尖速比 2.0~3.5；
- 2) 运行参数：启动风速 1.8~2.2m/s，低速易启动，额定转速 180~260r/min；
- 3) 整机高度≥5m；

十四、阻力型垂直轴风机

- 1) 气动性能：峰值风能利用系数 0.15~0.25，尖速比 0.7~1.5，整机转速低；
- 2) 运行参数：启动风速仅 0.9~1.6m/s；
- 3) 尺寸要求：整机高度≥5m。

十五、光伏逐日系统

- 1)主体结构及承载:支架为 Q235 热镀锌钢材,立柱配 800×800×600mm 混凝土基座,不锈钢连接件;整机最大离地3.2m,回转半径 2.8m,可装4块650W单晶组件,最大承重120kg。
- 2)双轴调节驱动:双自由度可调,方位角±120°、俯仰角0°~60°;配置2台DC24V/10W直流推杆,单支推力1800N、行程300mm;供电可选24V锂电自供电或220V外接电源。
- 3)智能追光控制:双闭环控制器, GPS天文算法+四象限光敏传感,跟踪精度±0.3°;步距0.2°、30秒调节一次,光照500lux自动启动,阴雨天降频,日均耗电<0.01kWh,自耗占总发电量≤0.8%,待机功耗 0.08W。
- 4)防护与安全功能:控制器、电机IP65防护;具备软硬限位、过流过温、雨雪休眠、夜间回零、防反转保护;支持RS485 远程监控、手动遥控调角,大风自动放平避险。
- 5)环境耐受与荷载:工作温区- 40℃~+65℃,湿度≤90% 无凝露;抗30m/s(10级)大风,雪载1.0kN/m²。
- 6)质保及成套配置:机械结构质保5年,推杆等易损件1年包换;整套含双轴支架、电动推杆、GPS控制器、光敏探头、储能电池、预埋安装配件。

十六、监控设施

- 1)图像成像:120-130dB 宽动态,带强光抑制、红外夜视;球机支持360°云台旋转、光学变焦≥20,红外补光距离≥150 米;
- 2)防护环境: IP66;
- 3)供电存储:支持DC12V、光伏离网供电, 4G 全网通,本地存储最大512GB;
- 4)智能功能: AI人形、车辆识别,越界入侵报警;
- 5)协议对接:兼容 GB/T28181、Modbus 电力协议,可对接光伏运维平台;
- 6)应用用途:分别实现场区全域巡检、光伏阵列定点监测、箱变及逆变器高温火情预警。

十七、直流充电桩

- 1)三相五线AC380V输入、50Hz,功率因数≥0.99,整机转换效率≥95.5%;
- 2)额定输出≥60kW,电压 DC200-1000V可调,单枪最大输出200A,国标9孔直流充电枪,标配5米耐高压线缆;
- 3)≥7 英寸彩色触控屏,实时显示电压、电流、功率、电量、故障码;支持刷卡、扫码充电;
- 4)内置4G/5G流量卡、支持以太网、支持RS485,符合GB/T27930 标准并与车辆BMS交互,读取电池电压、电流、SOC剩余电量;
- 5)具有漏电、过压、欠压、过流、短路、过温、防雷、枪锁检测、急停一键断电多重防护。
- 6)落地立式冷轧钢柜体, IP55防护,带门锁、底部防水进线、线缆挂架;
- 7)配套安装底座、接地铜排、通讯天线等附件。

十八、交流充电桩

- 1)单相AC220V/50Hz 输入,额定≥7kW,最大输出≥32A;国标7孔交流枪;
- 2)支持刷卡/即插即充启动,简易数码屏显示电压、电流、充电电量、运行状态;基础蓝牙/ WiFi本地连接;

3) 具有漏电、过压、欠压、过流、短路、过温、防雷、枪锁检测、急停一键断电多重防护。

4) 桩体IP55, 枪头IP54; 冷轧钢户外壁挂箱体, 门锁密封, 支持墙面固定, 标配5米国标充电线缆。

5) 配安装膨胀螺栓、接地铜线;

十九、光伏电站安装与调试实训平台

1.单晶硅双面组件

1) 组件外形尺寸: $\leq$ 长2382*宽1134*高30mm;

2) 电池片: n型单晶硅;

3) 电池片数量: 264(66*4);

4) 边框类型: 银白色阳极氧化铝型材;

5) 玻璃厚度: 2.0+2.0 mm;

6) 额定峰值功率(Pmpp/Wp): 650;

7) 额定峰值电压(VmppN): 42.57;

8) 额定峰值电流(Imp/A): 15.27;

9) 开路电压 (VocN): 50.26;

10) 短路电流(IsC/A): 15.98;

11) 组件全面积效率: 24%+;

12) 额定功率温度系数(Pmpp): -0.26%/°C;

13) 接线盒防护等级: IP 68;

14) 最大串联保险丝额定电流: 35A;

15) 数量: $\geq$ 20块。

2.光伏实训支架

1) 含配套基础、配套螺栓、压块等;

2) 数量: 1套。

3.直流汇流箱

1) 每路配DC熔断器、防反二极管、防雷模块;

2) 直流监测: 每路电压/电流数显, 教学观测串间压差;

3) 最大输入电压: DC1000V, 额定电流30A;

4.交直流综合配电箱

1) 直流侧: 光伏总断路器、电池侧断路器、接地保护;

2) 交流侧: 逆变输出空开、多路负载分路开关、漏电保护器;

3) 仪表: 直流电压/电流、交流电压/功率多功能数显表;

5.逆变器

1) 额定光伏输入功率: 4000W, MPPT充电控制器集成;

2) 电池电压: DC48V;

3) MPPT 电压范围: DC60~120V (匹配 20 块 200W 组件串并联);

4) 交流输出: 220V纯正弦波, 额定输出4000W, 峰值8000W;

5) 功能: 启停、蓄电池过充/过放/短路保护、人机交互显示屏;

6) 教学功能: 实时显示发电功率、充电电流、负载功率、电池SOC;

	6.储能蓄电池 1) 标称电压：12V，容量100Ah； 2) 循环寿命：≥1000次，BMS 均衡保护； 3) 通信：RS485，可在逆变器读取电池电压、电流、剩余电量； 4) 保护：过充、过放、过流、短路、高温保护； 5) 配套：电池专用线缆、铜鼻子、绝缘护套； 7.交直流多类型负载 1) 直流负载：LED灯、直流风扇、电阻； 2) 交流 220V负载：阻性负载、风扇； 3) 功能：分路独立开关，可模拟轻载、满载、过载实训； 4) 带功率显示表，直观观测发电-负载匹配关系； 8.光伏专业运维实训工具箱 1) 绝缘万用表、交直流钳形电流表、高压验电笔； 2) MC4 光伏压线钳、剥线钳、MC4 拆装扳手、备用接头； 3) 绝缘扳手、内六角、活动扳手、防爆手电、卷尺； 4) 接地测试配件、绝缘胶带、扎带、故障标记耗材； 9.线缆、辅材、接地、防雷全套耗材 包含：光伏专用4mm²直流线缆、交流2.5/4mm² 电缆、桥架、穿线管、接地扁铁、防雷接地极、MC4 接头、防水胶、标识牌等全套实训布线耗材。 10.实训台 1) 铝合金加厚落地框架，尺寸≥1500×750×600mm，带刹车万向轮； 2) 配高≥1米网孔版, 1.5mm 厚冷轧钢板喷塑, 整块可拆卸, 标准安装孔, 无源无预装电气元件； 3) 防护等级≥IP54 ，全机防锈抗暴晒； 4) 无内置交直流电源、无内置漏保调压，仅设防水进线端子、接地排、走线槽； 5) 配元器件固定卡扣、防水接头、接地螺栓全套，不含电源模块、显示仪表。
	新能源科普教学平台 一、新能源沙盘 新能源沙盘应能展示光伏、风电、储能、智能电网等多种新能源类型的发电、存储、传输及应用过程，实现展示、教学、研究等多重功能。项目涵盖光伏电站、风力发电场、储能系统、智能电网、新能源汽车充电设施等多种新能源相关场景的展示。具体包括各场景的物理模型制作、相关数据的采集与展示、交互功能的实现等，确保全方位呈现新能源系统的运行机制。 (1) 设计理念 新能源沙盘设计以“绿色能源，智能展示，交互融合”为核心理念。融合环保材料与先进技术，在保证展示效果的同时，突出环保、高效、智能的特点。实现新能源系统各环节的动态展示和交互操作。 (2) 技术参数 参考尺寸规格：≥ 6000mm×3000mm ，容纳多种新能源场景的展示。其中沙盘台座高700mm。 材质选择：主体结构采用高强度环保复合材料，具有耐腐蚀、耐磨损、环保无污染等特点

；模型部件采用高精度ABS 塑料和金属材料。

电源系统：采用220V、50HZ 交流电源，配备稳定的电源适配器和过载保护装置。

展示系统：用于展示新能源系统的实时数据、运行状态和相关视频资料。采用LED 灯光模拟新能源的能量流动。

(3) 功能模块

展示功能：展示光伏组件的排列与工作原理，可划分不同类型光伏组件展示区；清晰呈现风力发电机的结构与运行过程，可设置不同功率风力发电机模型；详细展示储能电池的充放电状态，拓展储能系统类型展示；完整展示智能电网的输电线路与变电站分布，细化输电网络层级；全面展示新能源汽车充电设施的布局与操作流程等。通过动态模型和灯光效果，呈现新能源的产生、传输、存储和应用全过程。

交互功能：观众可通过多个触摸屏或操作杆与沙盘进行交互。

二、新能源展厅

1.风能展示部分

风能展示：聚焦风力发电全链条，展示不同类型风机模型、小型风电系统，覆盖设备原理、场地选址、运行管理等核心内容。

水平轴/垂直轴风力发电机模型：两种主流风机类型，展示结构与工作原理差异

1)类型:水平轴 + 垂直轴各1套,比例1:20,材质为 ABS 工程塑料 + 金属构件,高度 $\geq 1\text{m}$ 。

2) 结构展示：可拆解叶片、轮毂、机舱等核心部件，内部结构可视化。

2.太阳能展示部分

太阳能展示：通过实物展品、系统模型等内容，全面呈现太阳能应用。

(1) 单晶硅/多晶硅/薄膜光伏板：不同类型光伏核心组件，展示结构差异与性能特点

1) 类型：单晶硅、多晶硅、薄膜光伏板各 1 块（尺寸 $\geq 0.6\text{m} \times 0.3\text{m}$ ）。

2) 展示要求：标注核心参数（功率、转换效率、开路电压、短路电流）。

(2) 光伏、光热电站系统模型：展示发电原理、结构及发电过程。

3.储能展示部分

储能展示：呈现储能从核心部件到系统应用、从技术原理到全生命周期的完整逻辑。

(1) 储能电池实物：主流储能电池类型，展示结构差异与性能特点。

(2) 储能电站系统模型：集成电池组、逆变器、BMS，模拟电网储能运行流程。

4.氢能展示部分

氢能展示：介绍氢能的制取、储存和应用技术，展示氢燃料电池等氢能应用设备，介绍其工作原理和发展前景。

(1) 氢燃料电池实物展示。

(2) 制氢电解槽模型：可展示制氢电解槽原理、结构及发电过程；

三、新能源展品

1.光伏发电模型

- 1) 参考尺寸： $\geq 5\text{m} \times 4\text{m}$ ；
- 2) 包含光伏发电模块、用能模块、输电模块、储能模块等内容；
- 3) 模型采用3D打印；
- 4) 各模块可进行联动亮灯展示光伏发电、用电、储能等过程；
- 5) 可用遥控器控制；

6) 配套展柜, 带LED射灯;

7) 含整套系统设备和光储充联动演示模块。

2.逆变器演示模块

1) 参考尺寸: $\geq 50\text{cm} \times 50\text{cm}$;

2) 输入: DC 12V~28V

3) 输出: AC 220V/50Hz

4) 功率: $\geq 300\text{W}$

5) 支持实时显示: 电压、电流、功率、日发电量

6) 含逆变器结构拆解。

3.光伏组件晶硅原材料

1) 硅基主材: 展品原料采用晶硅材质, 包含单晶硅、多晶硅两种品类展示; 配套展示主流182mm、210mm 规格硅片, 硅片厚度区间 $\geq 150\mu\text{m}$ 。

2) 面板玻璃: 配备组件正面高钢化玻璃样品, 透光率 $\geq 91.5\%$, 具备抗风沙、抗紫外线性能。

4.塔式光热发电模型

1) 参考尺寸: 高度 $\geq 1\text{m}$;

2) 可展示塔式光热发电原理、结构及发电过程;

3) 模型采用3D打印;

4) 配套展柜, 带明亮LED射灯;

5.风力发电机模型

1) 参考尺寸: 高度 $\geq 1.5\text{m}$, 主体采用金属结构;

2) 风机主体采用剖面结构;

3) 内部组件具备灯光展示功能;

6.风电塔筒结构演示模型

1) 参考高度: $\geq 1.5\text{m}$;

2) 材质: 铝合金+亚克力;

3) 可展示: 叶片变桨、偏航、机舱结构剖视;

7.风光互补装置

1) 整套装置由小型水平轴风力发电机、双轴光伏逐日支架、单晶光伏组件、磷酸铁锂储能蓄电池、智能控制逆变一体机模块化组成。

2) 配置24V、100Ah磷酸铁锂储能电池, 电池循环寿命 ≥ 3000 次。

3) 集成MPPT光伏升压、风机整流稳压功能, 具备过充、过放、过载、短路多重安全保护; 支持220V交流电逆变输出。

4) 采用轻量化模块化结构。

8.制氢电解槽模型

1) 参考尺寸: $\geq 500 \times 350 \times 350\text{mm}$;

2) 可展示制氢电解槽原理、结构及发电过程;

3) 模型组件采用3D打印;

4) 配套展柜, 带LED射灯;

9.气液分离装置

1) 参考尺寸: $\geq 600 \times 500 \times 450\text{mm}$;

2) 模型配置灯光、工艺管道流程、仪器仪表; 1:1 工业场景还原;

10.氢气纯化装置

1) 参考尺寸: $\geq 600 \times 500 \times 300 \text{mm}$;

2) 模型配置灯光、工艺管道流程、仪器仪表; 1:1 工业场景还原;

11.氢气储罐模型

1) 容积 $\geq 3\text{L}$;

2) 含压力表及部分阀门;

12.氢燃料电池演示模块

1) 参考尺寸 $\geq 300 \times 150 \times 150 \text{mm}$;

2) 光伏发电, 电解制氢, 氢气在进入氢燃料电池发电, 带动风扇旋转。

13.电解槽核心材料展品

1) 尺寸 $\geq 150 \times 200 \text{mm}$;

2) 含隔膜、电极、催化剂实物展示。

14.氢能自行车

1) 支持脚踏骑行+氢能辅助骑行; 车架采用铝合金材质, 前后碟刹, 配备LED 前后车灯, 最高助力车速 $\leq 25 \text{km/h}$, 常温续航 $\geq 50 \text{km}$ 。

2) 采用空冷式质子交换膜氢燃料电池, 额定功率 $\geq 200 \text{W}$, 排放仅为水蒸气, 符合新能源展示要求; 具备过温、过流、欠压等基础保护功能。

3) 采用低压安全储氢方式, 储氢量满足基础续航需求, 配备氢气泄漏检测、过压保护、手动断氢开关等安全装置; 储氢部件安全合规。

4) 配置额定功率约250W无刷助力电机, 支持多档位助力调节; 配备简易显示仪表, 可查看车速、剩余氢能等基础信息; 制动断电保护, 停止踩踏后助力及时切断。

15.储能电池及结构拆装演示模块

1) 采用可拆卸磷酸铁锂动力电池组, 单体电芯规格3.2V/50Ah, 整组系统电压24V; 电芯循环寿命 ≥ 3000 次, 标准充放电工作区间2.5V-3.65V。

2) 搭载可视化BMS保护电路板, 自带电芯均衡、过充保护、过放保护、短路保护、高温保护等多重安全防护功能。

3) 采用透明可视分体式外壳, 配备快拆卡扣及专用拆装工具; 可完整拆解展示电芯、导电铜排、绝缘隔膜、温度采集探头、正负极接线端子等内部结构。

4) 自带小型模拟充放电负载, 可直接对接风光互补装置, 完成充电蓄能、灯光负载放电全过程动态演示。

16.抽水蓄能模型

1) 设置上下两级透明蓄水池, 水体高低落差 $\geq 650 \text{mm}$; 内置微型直流可逆水泵水轮机机组, 配套 $\geq 24 \text{V}$ 储能模拟蓄电池。

2) 可模拟储能、发电双模式; 低谷时段抽水蓄能、高峰时段放水发电, 搭配功率灯带直观展示发电功率, 触控面板一键切换两种运行工况。

3) 全透明可视水流管路, 配备流量调节阀、水位感应探头; 具备水位防溢、缺水自动停机双重安全保护。

4) 整体尺寸 $\geq 1200 \text{mm} \times 600 \text{mm} \times 750 \text{mm}$, 循环总水量 $\geq 12 \text{L}$; 采用 24V 低压安全供电, 水循环运行静音、无水体飞溅。

5) 可动态演示抽水蓄能削峰填谷、新能源消纳工作原理。

四、互动触摸屏

1.大屏（4个）

- (1) 参考尺寸: ≥ 55 英寸, 4K, 红外触控;
- (2) 分辨率: $\geq 3840 \times 2160$;
- (3) 触控点数: ≥ 10 点红外触控;
- (4) 亮度: $\geq 350 \text{cd/m}^2$;
- (5) 对比度: 1200:1;
- (6) 响应时间: $\leq 5 \text{ms}$;
- (7) 处理器: 八核;
- (8) 内存: $\geq 8 \text{GB} + 128 \text{GB ROM}$;
- (9) 接口: 至少包含HDMI $\times 2$ 、USB3.0 $\times 4$ 、RJ45网口、音频输出;
- (10) 安装方式: 壁挂支架;

2.小屏（2个）

- (1) 尺寸: ≥ 21.5 英寸;
- (2) 分辨率: $\geq 1920 \times 1080$;
- (3) 触控: ≥ 6 点电容/红外触控;

五、智慧能源中央监控平台

1.整体尺寸 $\geq 10 \text{m}^2$, 室内小间距全彩LED屏;

2.点间距 $\leq 1.53 \text{mm}$, 分辨率 $\geq 2608 \times 1728$;

3.亮度400-600 cd/m^2 可调, 对比度 $\geq 5000:1$, 刷新率 $\geq 3840 \text{Hz}$, $\geq 16 \text{bit}$ 灰度, 水平/垂直可视角 $\geq 170^\circ$, 色域 $\geq 110\%$;

4.一体化模组, 平整度 $\leq 0.04 \text{mm}$, 正面IP43防护, 静音被动散热, 灯珠寿命 ≥ 100000 小时;

5.支持HDMI/DVI/网络输入, 兼容4K信号; 具备单点校正、分区显示、画面漫游、定时开关机、自动调光功能, 可对接实训平台实时展示运行数据;

6.含安装钢结构、电源线信号线、发送卡、电源、视频处理器、线槽接地辅材、现场安装调试、操作培训。

六、智慧VR体验设备

1.双目4K, 视场角 $\geq 100^\circ$, 6DoF 追踪, 6GB+128GB, 电池 $\geq 4500 \text{mAh}$;配套6DoF双手柄, 防护等级IP53, 支持无线充电。

2.冷轧钢带锁充电收纳柜、快充电源, 标配 $\geq 8000 \text{mAh}$ 应急备用电源。

3.定制中文VR 教学系统, 兼容 Win10/Android12, 带时长管控、远程更新、安全防护功能。

4.预装 ≥ 5 套高精度新能源仿真场景, 支持双设备联机, 每半年免费更新一套场景。

7		新能源仿真实训系统 一、智能编程图形工作站 1.处理器:≥16核24线程; 2.运行内存: ≥32GB; 3.固态存储: ≥1TB; 4.显卡: 独立显卡, ≥6GB; 5.显示器: ≥23.8英寸; 分辨率≥1920*1080 6.配套键盘鼠标等。 二、智慧交互教学平台 1.≥120 英寸16:9, 4K(3840×2160)A规 DLED 屏, 亮度≥350cd/m², 178°全视角, 4mm 9H防眩光钢化玻璃; 2.红外触控, Windows端≥40点、安卓≥20点书写, 响应≤8ms, 支持多笔批注; 3.OPs插拔式电脑, 处理器:≥12核, 主频≥1.6GHz、配置≥8GB内存+256GB SSD固态硬盘; 双系统, 双频 WiFi、千兆网口。 4.内置≥30W音响, 阵列拾音麦; 像素≥1300万摄像头, 支持远程授课录播; 5.接口:至少包括前置 USB3.0、Type-C、HDMI;后置多路音视频、RS232 中控接口, 支持手机无线投屏; 6.自带电子白板, 支持PPT批注、板书回放、扫码保存课件, 兼容各类实训教学素材; 7.带移动支架。
---	--	---

3.4商务要求

3.4.1交货时间

采购包1：
自合同签订之日起90个日历日内完成运输、安装、调试、培训，达到验收标准

3.4.2交货地点

采购包1：
陕西能源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

3.4.4支付约定

采购包1：
1、 其他，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.设备到货后，甲、乙双方共同开箱验收。在检查设备原产地、规格、型号、配置等符合合同要求后，由乙方负责安装调试，甲方负责技术验收（乙方协助），验收标准以国际、国内或同文本仪器设备详细配置清单中描述的有关技术要求为准。
2.乙方安装调试完毕、正常运行 天后向甲方提出书面验收申请，甲方将组织人员对采购物品进行核查验收，核查验收时需出具经甲方确认的开箱验收报告，核查验收工作完成后签字确认。验收不合格的，限期整改；整改仍达不到要求的，作退货处理。

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。

3.4.7质量保修范围和保修期

采购包1:

1.验收合格通过之日起5年, 并在质保期内提供免费搬迁一次; 2.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。3.培训要求: 安装调试完后免费派技术工程师对使用人员进行7天设备及系统的基本操作使用、注意事项、日常保养及维护等培训; 满足用户需求, 保证采购人人员熟练操作和怎样处理紧急情况

3.4.8违约责任与争议解决的方法

采购包1:

1.按照《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: 工业自动化控制平台; 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.付款方式: (1)若非中小企业中标, 采购人自验收合格之日起10个工作日内支付款项(具体支付事宜由采购人与中标人商定)。(2)若中小企业中标, 采购人应支付不低于合同价款40%的预付款, 且在自验收合格之日起10个工作日内支付剩余款项(具体支付事宜由采购人与中标人商定)。 5.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。 6.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。7.现场演示地点: 西安市雁塔区科技路30号合力紫郡B座21层指定会议室, 演示时间: 同开标时间前到并进行现场签到。

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）	供应商资格证明文件.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（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，或其开标前六个月内银行出具的资信证明	供应商资格证明文件.docx
3	税收缴纳证明	提供2026年1月（含1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	供应商资格证明文件.docx

4	社会保障资金缴纳证明	提供2026年1月（含1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	供应商资格证明文件.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	供应商资格证明文件.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，只需提供法定代表人身份证	供应商资格证明文件.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	供应商资格证明文件.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			

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 分项报价表.docx 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 投标文件的数量、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 标的清单 投标文件封面 供应商资格证明文件.docx
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 投标文件货物标的出现漏项或货物数量与要求符合的 合格	分项报价表.docx
7	法律、法规	法律、法规和招标文件规定 的其他无效情形 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	商务应答表

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

评标结果汇总完成后、评审报告签署前，采购人及代理机构应严格依照《财政部关于印发<政府采购竞争性磋商采购方式管理暂行办法>的通知》《政府采购货物和服务招标投标管理办法（财政部令第87号）》《政府采购非招标采购方式管理办法（财政部令第74号）》及《陕西省财政厅关于规范政府采购项目评审主观分赋分有关事项的通知》（陕财办函〔2026〕10号）等文件要求，对评审数据进行全面校对与核对，重点核查各评审专家主观分项评分与全体评委对应分项平均分的偏离情况，确保评审数据准确无误、流程合规。

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
	技术参数和配置	根据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3分，●参数每负偏离一项扣2分，未标识参数每负偏离一项扣0.1分，扣完为止。 备注：▲参数需提供佐证材料（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； ●参数需提供功能演示，演示须以真实软件操作或录屏操作视频演示，未演示或演示不全或演示不符合要求的均为负偏离。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详细进度计划；②现场实施方案及重难点；③供货保障措施；④安装调试实施方案；⑤质量保证体系与控制措施等内容进行评审。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何一种情形。	5.0000	主观	实施方案.docx
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、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4.5分，每有一项缺项扣1.5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何一种情形。	4.5000	主观	质量保证.docx

详细评审	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项目交付用户后出现故障响应时间及措施；③服务质量承诺与保障措施等内容进行评审。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4.5分，每有一项缺项扣1.5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。	4.5000	主观	售后服务.docx
	培训方案	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；③培训资料；④培训技术力量等内容进行评审。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6分，每有一项缺项扣1.5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。	6.0000	主观	培训方案.docx

质保期	供应商提供的质保期在满足招标文件要求的基础上，每增加1年计2分，满分4分。	4.0000	客观	商务应答表
业绩	提供供应商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6分。备注：要求提供合同扫描件，否则不计分。为便于专家评审，建议投标人醒目标记同类产品。	6.0000	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	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%	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	关于符合本国产品标准的声明函
---	----------	--	--------	---	----------------

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: 产品技术参数表.docx

详见附件: 分项报价表.docx

详见附件: 培训方案.docx

详见附件: 实施方案.docx

详见附件: 售后服务.docx

详见附件: 业绩一览表.docx

详见附件: 质量保证.docx

详见附件: 供应商资格证明文件.docx

第七章 拟签订采购合同文本

详见附件：合同（模板）.docx