

招 标 文 件

(货物类)

采购项目名称: 智能制造产教融合实训中心重大设备更新项目

采购项目编号: **GCZB2025-09-203-Y**

杨凌职业技术学院

陕西国创招标有限公司共同编制

2025年10月29日

第一章 投标邀请

陕西国创招标有限公司（以下简称“代理机构”）受杨凌职业技术学院委托，拟对智能制造产教融合实训中心重大设备更新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：**GCZB2025-09-203-Y**

二、采购项目名称：智能制造产教融合实训中心重大设备更新项目

三、招标项目简介

杨凌职业技术学院智能制造产教融合实训中心重大设备更新项目，本项目共计4个包，包1：新能源汽车技术智能网联设备、新能源插电混合动力汽车一站式智慧教学实训系统采购；包2：全车故障诊断平台、电控发动机教学实训系统采购；包3：生产单元数字化改造平台采购；包4：数控机床装调与技术改造实训装备、桥式坐标测量机采购。具体详见第三章技术要求。

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.执行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：具有独立承担民事责任能力的法人、其他组织或自然人，并出具合法有效的营业执照或事业单位法人证书等国家规定的相关证明，自然人参与的提供其身份证明；

2、财务状况报告：提供经审计的2024年度的财务报告或提交投标文件截止时间前六个月内其基本账户开户银行出具的资信证明；其他组织和自然人提供银行出具的资信证明或财务报表；

3、税收缴纳证明：提供递交投标文件截止之日前一年内任意一个月的依法缴纳税收的相关凭据，凭据应有税务机关或代收机关的公章或业务专用章。依法免税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：提供递交投标文件截止之日前一年内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证明文件；

5、书面声明：参加本次政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违纪，以及未被列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单的书面声明；本项目拒绝被列入失信被执行人、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的投标人参与；

6、具有履行合同所必须的设备和专业技术能力：具有履行合同所必须的设备和专业技术能力的承诺及说明；

7、法定代表人授权书：投标人应授权合法的人员参加投标，其中法定代表人直接参加的，须出具法定代表人证明书；被授权代表参加的，须出具法定代表人授权书；（非法人单位的负责人均参照执行）；

8、直接控股、管理关系：单位负责人为同一人或存在直接控股、管理关系的不同单位，不得同时参加本项目投标活动。

采购包2：

1、具有独立承担民事责任能力：具有独立承担民事责任能力的法人、其他组织或自然人，并出具合法有效的营业执照或事业单位法人证书等国家规定的相关证明，自然人参与的提供其身份证明；

2、财务状况报告：提供经审计的2024年度的财务报告或提交投标文件截止时间前六个月内其基本账户开户银行出具的资信证明；其他组织和自然人提供银行出具的资信证明或财务报表；

3、税收缴纳证明：提供递交投标文件截止之日前一年内任意一个月的依法缴纳税收的相关凭据，凭据应有税务机关或代收机关的公章或业务专用章。依法免税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：提供递交投标文件截止之日前一年内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证明文件；

5、书面声明：参加本次政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违纪，以及未被列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单的书面声明；本项目拒绝被列入失信被执行人、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的投标人参与；

6、具有履行合同所必须的设备和专业技术能力：具有履行合同所必须的设备和专业技术能力的承诺及说明；

7、法定代表人授权书：投标人应授权合法的人员参加投标，其中法定代表人直接参加的，须出具法定代表人证明书；被授权代表参加的，须出具法定代表人授权书；（非法人单位的负责人均参照执行）；

8、直接控股、管理关系：单位负责人为同一人或存在直接控股、管理关系的不同单位，不得同时参加本项目投标活动。

采购包3：

1、具有独立承担民事责任能力：具有独立承担民事责任能力的法人、其他组织或自然人，并出具合法有效的营业执照或事业单位法人证书等国家规定的相关证明，自然人参与的提供其身份证明；

2、财务状况报告：提供经审计的**2024**年度的财务报告或提交投标文件截止时间前六个月内其基本账户开户银行出具的资信证明；其他组织和自然人提供银行出具的资信证明或财务报表；

3、税收缴纳证明：提供递交投标文件截止之日前一年内任意一个月的依法缴纳税收的相关凭据，凭据应有税务机关或代收机关的公章或业务专用章。依法免税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：提供递交投标文件截止之日前一年内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证明文件；

5、书面声明：参加本次政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违纪，以及未被列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单的书面声明；本项目拒绝被列入失信被执行人、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的投标人参与；

6、具有履行合同所必须的设备和专业技术能力：具有履行合同所必须的设备和专业技术能力的承诺及说明；

7、法定代表人授权书：投标人应授权合法的人员参加投标，其中法定代表人直接参加的，须出具法定代表人证明书；被授权代表参加的，须出具法定代表人授权书；（非法人单位的负责人均参照执行）；

8、直接控股、管理关系：单位负责人为同一人或存在直接控股、管理关系的不同单位，不得同时参加本项目投标活动。

采购包4：

1、具有独立承担民事责任能力：具有独立承担民事责任能力的法人、其他组织或自然人，并出具合法有效的营业执照或事业单位法人证书等国家规定的相关证明，自然人参与的提供其身份证明；

2、财务状况报告：提供经审计的**2024**年度的财务报告或提交投标文件截止时间前六个月内其基本账户开户银行出具的资信证明；其他组织和自然人提供银行出具的资信证明或财务报表；

3、税收缴纳证明：提供递交投标文件截止之日前一年内任意一个月的依法缴纳税收的相关凭据，凭据应有税务机关或代收机关的公章或业务专用章。依法免税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：提供递交投标文件截止之日前一年内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证明文件；

5、书面声明：参加本次政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违纪，以及未被列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单的书面声明；本项目拒绝被列入失信被执行人、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的投标人参与；

6、具有履行合同所必须的设备和专业技术能力：具有履行合同所必须的设备和专业技术能力的承诺及说明；

7、法定代表人授权书：投标人应授权合法的人员参加投标，其中法定代表人直接参加的，须出具法定代表人证明书；被

授权代表参加的，须出具法定代表人授权书；（非法人单位的负责人均参照执行）；

8、直接控股、管理关系：单位负责人为同一人或存在直接控股、管理关系的不同单位，不得同时参加本项目投标活动。

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（<http://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登录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：

在线客服：通过陕西省政府采购网-在线客服进行咨询

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及签章服务进行查询

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、融资贵的困难，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（<http://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：杨凌职业技术学院

地址：陕西省杨凌农业高新技术产业示范区渭惠路24号

邮编：712000

联系人：崔老师

联系电话：029-87085980

代理机构：陕西国创招标有限公司

地址：西安市高新区高新一路5号正信大厦A座24楼

邮编：710077

联系人：杨翠 任亚明 魏存刚

联系电话：029-89289291

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1：1,810,000.00元 采购包2：1,040,000.00元 采购包3：500,000.00元 采购包4：2,280,000.00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 采购包2：综合评分法 采购包3：综合评分法 采购包4：综合评分法 （详见第五章） |
| 4 | 是否接受联合体 | 采购包1：不接受 采购包2：不接受 采购包3：不接受 采购包4：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）联合体各方均应具有承担本项目必备的条件，如相应的人力、物力、资金等。 （2）招标文件对投标人资格条件有特殊要求的，联合体各个成员都应当具备规定的相应资格条件。 （3）同一专业的单位组成的联合体，应当按照资质等级较低的单位确定联合体的资质等级。如：某联合体由三个单位组成，其中两个单位资质等级为甲级，另一单位资质等级为较甲级更低的乙级，则该联合体资质等级为乙级。 |

| | | |
|---|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | 落实节能、环保产品政策 | <p>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。</p> <p>2.本项目采购的否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。</p> <p>3.本项目采购的否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，本项目采购的否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。</p> |
| 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 | 充分、公平竞争保障措施（实质性要求） | <p>核心产品允许有多个，不同供应商提供了任意一个相同品牌的核心产品，即视为提供相同品牌的供应商。</p> <p>使用综合评分法的采购项目，提供相同品牌产品且通过资格审查、符合性审查的不同投标人参加同一合同项下投标的，按一家投标人计算，评审后得分最高的同品牌投标人获得中标人推荐资格；评审得分相同的，由采购人或者采购人委托评标委员会采取随机抽取方式确定一个投标人获得中标人推荐资格，其他同品牌投标人不作为中标候选人。</p> <p>采用最低评标价法的采购项目，提供相同品牌产品的不同投标人参加同一合同项下投标的，以其中通过资格审查、符合性审查且报价最低的参加评标；报价相同的，由采购人或者采购人委托评标委员会按照随机抽取方式确定一个参加评标的投标人，其他投标无效。</p> <p>核心产品清单详见第三章。</p> <p>在符合性审查环节提供核心产品品牌不足3个的，视为有效投标人不足3家。</p> |
| 8 | 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。 |

| | | |
|----|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9 | 投标保证金 | 采购包1保证金金额：36,000.00元 采购包2保证金金额：20,000.00元 采购包3保证金金额：10,000.00元 采购包4保证金金额：45,600.00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：陕西国创招标有限公司 开户银行：招商银行股份有限公司西安高新技术开发区支行 银行账号：129905629810401 |
| 10 | 标书费信息 | 免费获取 |
| 11 | 履约保证金（实质性要求） | 采购包1：不缴纳 采购包2：不缴纳 采购包3：不缴纳 采购包4：不缴纳 |
| 12 | 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。 |
| 13 | 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：参照国家发展和改革委员会《招标代理服务收费暂行办法》（计价格[2002]1980号）及发改办价格[2003]857号文件的规定标准下浮 20% 收取。 |
| 14 | 采购结果公告 | 采购结果将在陕西省政府采购网予以公告。 |
| 15 | 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。 |
| 16 | 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。 |
| 17 | 进口产品 | 不允许 |
| 18 | 是否组织潜在供应商现场考察 | 采购包1：组织现场踏勘：否 采购包2：组织现场踏勘：否 采购包3：组织现场踏勘：否 采购包4：组织现场踏勘：否 |
| 19 | 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； （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。 |

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杨凌职业技术学院和陕西国创招标有限公司享有。对招标文件中供应商参加本次政府采购活动应当具备的条件，招标项目技术、服务、商务及其他要求，评标细则及标准由杨凌职业技术学院负责解释。除上述招标文件内容，其他内容由陕西国创招标有限公司负责解释。

2.2.2有关定义

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

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国创招标有限公司。

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

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

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。

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。

采购包2：不允许合同分包。

采购包3：不允许合同分包。

采购包4：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 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。

2.6.4 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。

2.6.5 履约验收方案

采购包1：

根据招标文件、投标文件以及合同约定执行

采购包2：

根据招标文件、投标文件以及合同约定执行

采购包3：

根据招标文件、投标文件以及合同约定执行

采购包4：

根据招标文件、投标文件以及合同约定执行

2.6.6 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。

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。

2.8 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 陕西国创招标有限公司 负责答复；供应商对除采购需求外的采购文件的询问、质疑由陕西国创招标有限公司 负责答复；供应商对采购过程、采购结果的询问、质疑由 陕西国创招标有限公司 负责答复。

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

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

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

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

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

六、供应商提出质疑时应当准备的资料

- （一）质疑书正本**1份**；（政府采购供应商质疑函范本详见附件一）
- （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：任亚明

联系电话：029-89289291（549470923@qq.com）

地址：西安市高新区高新一路正信大厦A座24楼

邮编：710077

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二）

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

杨凌职业技术学院智能制造产教融合实训中心重大设备更新项目，本项目共计4个包，包1：新能源汽车技术智能网联设备、新能源插电混合动力汽车一站式智慧教学实训系统采购；包2：全车故障诊断平台、电控发动机教学实训系统采购；包3：生产单元数字化改造平台采购；包4：数控机床装调与技术改造实训装备、桥式坐标测量机采购。具体详见技术要求。

3.2采购内容

采购包1：

采购包预算金额（元）：1,810,000.00

采购包最高限价（元）：1,810,000.00

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 |
|----|------------------------|------|--------------|------|------|--------|----------|----------|------------|
| 1 | 新能源汽车技术智能网联设备 | 1.00 | 1,090,000.00 | 台/套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 |
| 2 | 新能源插电混合动力汽车一站式智慧教学实训系统 | 1.00 | 720,000.00 | 台/套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 |

采购包2：

采购包预算金额（元）：1,040,000.00

采购包最高限价（元）：1,040,000.00

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 |
|----|-------------|------|------------|------|------|--------|----------|----------|------------|
| 1 | 全车故障诊断平台 | 1.00 | 530,000.00 | 台/套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 |
| 2 | 电控发动机教学实训系统 | 1.00 | 510,000.00 | 台/套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 |

采购包3：

采购包预算金额（元）：500,000.00

采购包最高限价（元）：500,000.00

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 |
|----|-------------|------|-------------|----------|----------|------------|--------------|--------------|----------------|
| 1 | 生产单元数字化改造平台 | 1.00 | 500,000.00 | 台/套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 |

采购包4：

采购包预算金额（元）：2,280,000.00

采购包最高限价（元）：2,280,000.00

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 |
|----|-----------------|------|--------------|----------|----------|------------|--------------|--------------|----------------|
| 1 | 数控机床装调与技术改造实训装备 | 1.00 | 1,180,000.00 | 台/套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 |
| 2 | 桥式坐标测量机 | 2.00 | 1,100,000.00 | 台/套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 |

3.3技术要求

采购包1：

标的名称：新能源汽车技术智能网联设备

| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 | | | | | |
|----|------|-----------|--|----|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| | | | | 序号 | 货物名称 | 技术要求 | 数量 |
| | | | | | | 新能源汽车技术智能网联设备由智能网联汽车实车竞赛平台、智能网联汽车仿真测试平台、智能网联汽车车联网监控平台、车联网应用平台、仿真测试云平台硬件设备、L4级智驾教学实训平台、智能网联汽车测试装调专用工具套装、智驾测试套件、ROS智能驾驶小车开发平台、ROS智能驾驶小车全真实训环境、新能源汽车智能技术实训装置等组成。 | |
| | | | | | | 一、智能网联汽车实车竞赛平台 1.技术要求 选用全新乘用车进行研制，通过整车线控系统通讯协议和自主研发的整车控制VCU可获取车 | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>辆最高控制权限，实现对灯光系统、转向系统、制动系统、驱动系统进行线控控制；配合智驾系统采集的激光雷达、车载摄像头、毫米波雷达、超声波雷达、惯性导航系统数据，通过感知、决策、规划、控制算法转换成CAN协议数据与整车进行通讯，实现特定路况智驾功能。</p> <p>2.功能要求</p> <p>（1）采用全新原车为基础进行研发，可完成人工驾驶、L3级智驾、OTA智能远程升级等功能，通过仪表台智驾按键可以在手动驾驶模式一键切换L3级智驾模式。</p> <p>（2）车辆配置激光雷达、前视相机、高精度组合导航、毫米波雷达、超声波雷达、智驾计算平台等智驾系统核心零部件，可进行高精地图创建、高精定位、可行驶区域检测、车道标识线检测、障碍物检测、动态物体跟踪、障碍物分类识别等功能。智驾系统内置算法，可进行二次开发。</p> <p>（3）车辆智驾系统基于autoware开源智驾系统开发，指令采用至少包含C语言进行编译，可完成人机交互界面操作。</p> <p>实时监测车道线、交通信号灯、交通标志等信息实现车道保持行驶，自动变道、红绿灯自动等待及行驶功能。</p> <p>驾驶室配备高清显示装置，实时显示所有采集装备的相关信息。</p> <p>系统可高精度采集行驶轨迹，实现城市级场景的无人驾驶功能。</p> <p>（6）预留OBU接口，可扩展车路协同功能，实现车辆与外界联网通讯连接。</p> <p>（7）选用车规级计算平台，符合抗振防水等工业级标准，满足无人驾驶场景计算需求。内置多传感器时钟同步功能。</p> <p>（8）可完成毫米波雷达的安装调试教学实训。</p> <p>（9）可完成超声波雷达安装调试教学实训。</p> <p>（10）可完成360全景摄像头及单目摄像头安装调试教学实训。</p> <p>（11）可完成激光雷达的安装调试教学实训。</p> | | |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>(12) 可完成计算平台的安装调试教学实训。</p> <p>(13) 可完成组合惯导系统安装调试教学实训。</p> <p>。</p> <p>(14) 可完成线控灯光系统调试教学实训。</p> <p>(15) 可完成高精地图采集制作教学实训。</p> <p>(16) 可完成整车智驾功能测试验证。</p> <p>(17) 可完成视觉识别障碍物功能实践。</p> <p>(18) 可完成激光雷达识别障碍物算法功能实践。</p> <p>(19) 可完成视觉、激光雷达融合目标检测算法功能实践。(提供不少于2张具备以上功能的软件截图佐证)</p> <p>(20) 可完成视觉、激光雷达融合目标跟踪算法功能实践。</p> <p>(21) 可完成激光雷达录制点云数据与点云地图生成算法功能实践。</p> <p>(22) 可完成激光雷达、导航高精度地图定位算法功能实践。</p> <p>(23) 可完成A*全局路径规划算法功能实践。(提供不少于2张具备以上功能的软件截图佐证)</p> <p>(24) 可完成lattice planner局部路径规划算法功能实践。</p> <p>(25) 可完成PID控制算法功能实践。</p> <p>具备实时采集车辆智驾模式下的操作环境及车辆运行状态视频流的能力，集成工业级车载 5 G 通信模组，和智能网联汽车车联网监控平台实时传输视频流，包含车辆外部环境、车辆位置、速度、关键传感器状态等。</p> <p>3.技术要求</p> <p>(1)整车参数：</p> <p>外形参考尺寸：≥长4600mm 宽1800mm 高1400mm</p> <p>悬挂：前麦弗逊 后多连杆式独立悬挂</p> <p>轴距：≥2800mm</p> <p>驱动电机类型：永磁同步电机</p> <p>驱动电机功率：≥160KW</p> <p>(2)动力电池系统：</p> <p>电池容量：≥50kwh</p> <p>(3)激光雷达：</p> <p>线数：≥32</p> | | |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | <p>激光波长：905nm</p> <p>激光安全等级：Class1人眼安全</p> <p>测距能力：≥150m(80m@10%NIST)</p> <p>精度(典型值)：±3cm</p> <p>(4)毫米波雷达：</p> <p>探测距离：±9°0.2m~250m</p> <p>±45°0.2m~70m/100m</p> <p>±60°0.2m~20m</p> <p>精度：±0.1m</p> <p>(5)环视相机：</p> <p>摄像头采用工业级及以上等级。</p> <p>镜头类型：超广角镜头，≥180度范围</p> <p>感光片：不低于1/2.8 inch</p> <p>(6)超声波雷达：</p> <p>超声波稳定测距范围：200mm~3500mm</p> <p>极限范围：130mm~5000mm（反射面为墙面）</p> <p>精度：±20mm</p> <p>工作温度范围：-40℃~85℃</p> <p>(7)前向相机：</p> <p>处理器：ARM架构，双核</p> <p>内存：≥1GB</p> <p>闪存：≥8GB</p> <p>镜头焦距：8mm</p> <p>测距范围：3m~100m</p> <p>测距误差：≤5%</p> <p>(8)智驾计算平台：</p> <p>基础计算单元参数：</p> <p>AI 算力：≥8 TOPS</p> <p>性能不低于双核C66x（1.35GHz）+C7x（1GHz）</p> <p>CAN 模块：≥16 个（支持 CAN~FD）</p> <p>以太网：≥8通道（1Gbps）</p> <p>内存：≥4GB LPDDR4x</p> <p>内部存储：≥32GB eMMC</p> <p>核心计算单元参数：</p> <p>CPU：≥8核64位</p> <p>AI算力：≥32 TOPS</p> <p>内存：≥32GB LPDDR4x</p> <p>内部存储：≥32GB eMMC</p> <p>SSD 接口：支持 m.2 接口 nvme 协议（默认</p> |
|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>512GB)</p> <p>计算平台采用车规级前装量产设计，主芯片满足ASIL(D)功能安全等级，核心芯片插件均采用车规级器件；单板一体化设计，平台化硬件支持高低算力平滑切换，集成工业&车载以太网、LIN、网关、I/O等接口，8路CAN接口；</p> <p>▲1）通过3C认证符合国家相关标准（提供中国国家强制性产品认证证书）。</p> <p>(9)组合惯导系统：</p> <p>性能指标: 通道数≥430 冷启动≤30s BDS: B1/B2 信号支持北斗等:L1/L2</p> <p>可靠性≥99.9%数据格式 NMEA~0183，Unicode</p> <p>精度指标: 单点精度平面:≤13m高程:≤3.0m</p> <p>RTK精度: 平面:1cm+1ppm，高程:15cm+1ppm</p> <p>二、智能网联汽车仿真测试平台</p> <p>该设备包含传感器装调、车辆动力学仿真模型、仿真场景编辑器、自动化测试及仿真测试评价、真车硬件装调状态同步与智驾等功能，可实现虚拟仿真环境下，对智能网联汽车各部件工作原理及整车模拟环境运行进行教学实训。</p> <p>1.车辆传感器：（1）-（4）项提供演示（演示项1）</p> <p>（1）平台内置实车模型，可设置不同传感器在车辆模型上的安装位置、角度/方向；</p> <p>（2）可设置传感器的水平及垂直视场范围，能够实时获取仿真模型中的传感器参数，并可对需求参数进行实时在线修改；</p> <p>（3）具备对传感器不同层级仿真建模的能力，包括但不限于摄像头、激光雷达、毫米波雷达、惯性传感器、GNSS 等，采用传感器差异化的融合仿真，能够实现仿真精度和速度的平衡；</p> <p>（4）可设置不同传感器在智驾车辆模型上的安装位置与安装角度，可设置传感器的视场范围；</p> <p>（5）可同时仿真不同类型和不同数目的传感器；</p> | | |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>(6) 能够实时获取仿真模型中传感器的参数，并可对需求参数进行实时在线修改；</p> <p>(7) 内置传感器仿真模块应具备功能如下表所示：</p> <p>1) 传感器仿真模型：摄像头模型（Camera）、激光雷达模型（LiDAR）、毫米波雷达模型（Radar）、定位模型（GPS）</p> <p>2) 多传感器融合模型：两种或两种以上传感器融合模型</p> <p>3) 传感器安装数量：可同时安装多个同种传感器，也可同时安装多种传感器</p> <p>4) 设置传感器安装位置：位置 x/y/z（cm）</p> <p>5) 设置传感器安装角度：方向 x/y/z（deg）</p> <p>6) 设置传感器视场范围：摄像头水平/垂直分辨率、激光雷达垂直视场角及探测距离等、毫米波雷达水平/垂直分辨率及探测范围、GPS 经度/纬度/高程</p> <p>7) 模型参数获取：获取传感器当前设置参数</p> <p>8) 模型参数修改：可在线修改传感器默认参数</p> <p>2. 车辆动力学模型</p> <p>(1) 内置有根据牛顿~ 欧拉公式构建的车辆动力学仿真模型，并至少包括动力总成系统、车体系统、悬架系统、非线性轮胎模型以及转向系统、制动系统的建模应用；</p> <p>(2) 能够对车辆基本参数、机械设置、转向设置、车辆设置、车辆输入、车轮设置等多部分进行相应参数的编辑配置</p> <p>(3) 支持对车辆簧上质量（车身）和簧下质量（主要是轮胎）的运动学和动力学规律分析，支持结合仿真计算对制动、驱动和转向等不同状态下的作用机理和影响规律进行分析进而确立各种模型类型；</p> <p>(4) 支持通过台架测试与实车测试两方面的数据来对模型的具体参数进行赋值和调参。</p> <p>(5) 支持加速、制动、转向等参数调整。模型应能够输出车辆位移、速度、加速度等动力学变量曲线，并能通过仿真动画实时显示车辆的横摆、俯仰、侧翻等运动状态，能够正确表现车辆在紧急制动、高速转弯等极限工况下的失稳响应。</p> <p>3. 仿真场景编辑器</p> | | |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | | |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | | | | <p>(1) 场景库</p> <p>1) 平台采用了UE4引擎，实现画面高清渲染，增强视觉传感器仿真效果以及人机交互实验沉浸感。</p> <p>2) 在超大型场景动态加载上采用LOD 细节层次模型的等级分与Level Streaming流式数据动态加载技术。</p> <p>3) 平台支持对客观世界进行高保真度场景还原再现，为仿真测试提供虚拟仿真场景基础，虚拟场景应达到厘米级高精度1: 1真实还原现实环境，场景还原应包含三个层面：几何还原、物理还原以及逻辑还原。</p> <p>4) 仿真场景库标准化格式</p> <p>5) 仿真场景数据格式要求包括静态高精地图仿真格式及接口、动态驾驶场景仿真格式及接口，仿真场景库以标准化格式OpenDRIVE 、OpenSCENARIO实现场景定义及具体描述：</p> <p>①OpenDRIVE标准：</p> <p>a.应用对象采用静态场景描述</p> <p>b.语法采用XML格式</p> <p>②OpenSCENARIO标准：</p> <p>a.应用对象采用动态场景描述</p> <p>b.语法采用XML格式</p> <p>6)场景库内具有≥5个连续测试场景，场景功能包含：主动避障、自动紧急制动、自适应巡航、车道线识别、行人规避等。</p> <p>7)平台内构建ODD标签库，仿真场景能够围绕测试功能建立索引，每个索引下的场景均可以构建ODD运行域与驾驶任务DDT标签、复杂度系数和推荐测试手段，便于用户精准筛选期望测试场景。</p> <p>8) 场景地图编辑器</p> <p>①除内置场景，平台配置有场景地图编辑器，能够快速复现具有针对性的复杂场景；</p> <p>②平台支持通过UI界面拖拽与参数化的方式进行建设，平台具备自主场景编辑器并支持交通参与体（包括机动车/非机动车/行人/ 其他）的运行特性分析与建模，支持多数量交叉路网编辑，支持“T”“Y” 字型等复杂路口快速搭建；</p> <p>③模型种类≥50类包括汽车、非机动车、红绿</p> | |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>灯、警示牌、建筑、人物、植物等涵盖典型的道路情况应至少包括多种车道、十字路口、直线道路、弯曲道路、道路出入口、立体交叉道路等；</p> <p>④支持车道线实线虚线设置，车道增加增宽设置动态场景</p> <p>⑤用户能够在原静态场景中自由配置全局交通流、独立交通智能体、对于车辆、非机动车、行人等元素来构建动态场景。</p> <p>⑥支持光照24小时昼夜变换（支持区分白天、夜晚、 阴影），≥ 20种天气（包含雨、雪、雾霾、沙尘） 等环境模拟。</p> <p>⑦支持测试用例的多标签存储和检索。</p> <p>4.自动化测试及仿真测试评价</p> <p>（1）自动化测试</p> <p>1）支持调用故障注入设备执行自动测试，可设置注入的故障类型；</p> <p>2）支持自动生成测试报告</p> <p>3）支持视频回放功能</p> <p>（2）算法接入</p> <p>1）支持通过定义接口的通信协议与标准规范，调用API接口对应的方法，实现对 Python 等主流编程语言进行 API调用，完成算法接入；</p> <p>2）支持TCP、UDP两种接口通信方式， 传输可靠、无丢包，时延$\leq 100\text{ms}$；</p> <p>3）算法接入配置界面应友好、扩展能力强，人机交互情景下支持设置人工 接管、车辆故障等事件；</p> <p>4）支持智驾算法对比调测，能够通过回放等手段对比两种及以上算法的优劣，进行比对的内容有车辆的行驶轨迹、运行参数等；</p> <p>5.真车硬件装调状态同步与智驾</p> <p>（1） 真车硬件装调状态同步</p> <p>1）支持同步智能网联汽车技术综合实训平台激光雷达的通讯状态及标定结果，包括roll、pitch、yaw、x、y、z偏移量等参数；</p> <p>2）支持同步智能网联汽车技术综合实训平台毫米波雷达的通讯状态及标定结果，包括角度误差、距离误差等</p> | | |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | <p>3) 支持同步智能网联汽车技术综合实训平台超声波雷达的通讯状态及标定结果, 包括超声波雷达的盲区距离、触发距离、最远距离等</p> <p>4) 支持同步智能网联汽车技术综合实训平台视觉传感器的通讯状态及内参标定结果</p> <p>5) 支持同步智能网联汽车技术综合实训平台线控底盘的通讯状态及线控底盘中位标定结果</p> <p>(2) 智驾算法接入</p> <p>1) 仿真验证支持切换显示画面, 可选择算法运行画面及仿真画面。算法运行画面实时显示感知、决策、规划、控制、地图定位等模块的运行结果; 仿真画面实时显示仿真车辆视角, 可切换第一人称/第三人称视角, 支持键盘控制仿真环境中的车辆转向、驱动、制动、挡位切换及进入/退出智驾模式;</p> <p>2) 传感器数据采集: 支持记录并管理车辆行驶路径的数据, 包括激光雷达、超声波雷达、毫米波雷达等传感器数据的采集与存储, 可将数据文件保存至指定路径。</p> <p>3) PCD点云地图制作: 支持导入已采集的传感器数据, 进行点云地图的生成, 支持对激光雷达坐标系与车辆后轴中心坐标系的相对关系进行配置, 并生成高质量PCD点云地图</p> <p>4) Waypoint路径点制作: 支持通过录制路径点(Waypoint)并保存为文件, 生成可用于后续测试的路径点数据</p> <p>5) HD高清地图绘制: 通过在线工具创建Lanelet2地图, 支持导入PCD点云数据和路径点数据, 绘制与编辑车道和车道连接, 生成精确的高精度地图(HD地图)</p> <p>6) 模拟道路测试: 支持通过仿真环境进行智驾测试, 启用多种传感器和地图功能(如激光雷达、相机、超声波雷达等), 并结合NDT定位与路径规划算法, 完成道路测试与路径验证</p> <p>三、智能网联汽车车联网监控平台</p> <p>1.智能网联汽车监控云平台web 端的显示;</p> <p>2.支持智能网联汽车状态信息的查看, 包括 VIN 码、车速和激光雷达、毫米波雷达、相机等传感器信息;</p> <p>3.支持智能网联汽车所在位置的实时显示;</p> <p>4.根据车辆 VIN 码进行登陆报文的生成, 实现</p> |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>智能网联汽车的状态显示；</p> <p>5.支持对交通信号灯等设备的绑定并显示交通信号灯状态；</p> <p>6.支持对车辆故障信息如组合导航状态异常、毫米波雷达等传感器状态异常等；</p> <p>7.支持智能网联汽车、交通信号灯、监控云平台之间的通讯，实现三者间的联调控制；</p> <p>8.云平台参数</p> <p>（1）平均页面处理时间≤ 10秒</p> <p>（2）系统支持≥ 150用户的同时并发在线</p> <p>（3）平台框架支持≥ 150辆车并发</p> <p>（4）采用定时任务车辆数据进行数据统计</p> <p>（5）服务器保持毫秒级车辆协议处理时间</p> <p>四、车联网应用平台</p> <p>1.技术要求</p> <p>车路协同路侧系统由2组交通信号灯、RSU路侧单元、MEC边缘计算单元、通讯单元和底座仪器仓组成。车路协同主要功能场景包路V2I路况信息广播、V2I红绿灯状态广播、V2N路况信息统计、V2N 云端远程监控等功能。</p> <p>2.性能要求</p> <p>路侧系统可以完成路况信息广播、路况信息统计、红绿灯信息广播、云端远程监控。</p> <p>（1）路况信息广播</p> <p>该功能主要验证路侧系统路况信息广播效果，路侧系统向车辆实时广播路况信息并统计车辆响应情况。</p> <p>（2）路况信息统计</p> <p>路侧单元统计路侧端广播路况信息的持续时间，并统计该时间段内过往车辆的数量、车辆类型、车辆应答次数及对应应答类型；最后路侧单元将统计结果回传到云控平台。</p> <p>（3）红绿灯信息广播</p> <p>路侧单元能够将红绿灯当前状态信息（灯色和倒计时时长）实时广播给过往车辆，辅助实现网联红绿灯识别功能。</p> <p>（4）云端远程监控</p> <p>路侧单元能够实时将自身ID信息、设备状态、红绿灯信息上传至云平台。</p> <p>3.技术参数</p> <p>(1)电力自持，便于移动；</p> | | |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | <p>(2)具备常见气候条件下户外使用能力;</p> <p>(3)具备网络和直连通信功能以及边缘计算功能。</p> <p>(4)触发条件: 手动启动硬件设备, 与云平台端完成车路协同设备控制和事件管理。</p> <p>(5)交通信号灯系统</p> <p>1)LED 数量(pcs):≥ R: 60 / Y: 60 / G: 60 / 红色指示数字: 64 / 绿色指示 数字: 64</p> <p>2)单颗亮度(mcd): R: ≥3500 / Y: ≥4000 / G: ≥7000/红色指示数字: ≥3500 /绿色指示数字: ≥7000</p> <p>3)波长(nm): R: 625±5 / Y: 590±5 / G: 505±2 /红色指示数字: 625±5 / 绿色指示数字: 505±2</p> <p>4)有效视角(°)a) 左右 R: ≥30 / Y: ≥30 / G: ≥ 30 / 红色指示数字: ≥30 / 绿色指示数字: ≥30b) 向下R: ≥30 / Y: ≥30 / G: ≥ 30 / 红色指示数字: ≥30 / 绿色指示数字: ≥30</p> <p>5)额定功率(W): R: ≤9 / Y: ≤9 / G: ≤9 / 红色指示数字: ≤8 / 绿色指示数字: ≤10</p> <p>6)工作温度(°C):~40~+80</p> <p>7)工作电压: AC85V~265V, DC12~24V , 60HZ/50HZ</p> <p>8)外壳材料: PC</p> <p>9)外壳参考尺寸(mm): 750*250*100</p> <p>10)IP 等级: IP53及以上</p> <p>11) 台架参考尺寸 (mm) : 970*770*2800~2050</p> <p>12)可视距离≥300m</p> <p>(6)边缘计算单元</p> <p>1)AI 性能:≥20 TOPS</p> <p>2) GPU :≥48个384核芯</p> <p>3)CPU:性能不低于6 核 NVIDIA Carmel ARM®v8.2 64 位 CPU;6MB L2+4MB L3</p> <p>4)显存:≥16GB LPDDR4x;</p> <p>5)存储:≥16GB eMMC 5.1</p> <p>7)PCIe:1 个 x1 (PCIe 3.0)+1 个 x4 (PCIe 4.0)</p> <p>8)CSI 摄像头:多达 6 个摄像头 (通过虚拟通</p> |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | | <p>道最多可支持 24 个) ;14 通道 (3x4 或 6x2 , 或 3x4+1x2 或 5x2+1x4) MIPI CSI~2; D~PHY 1.2 (高达 30 Gbp s)</p> <p>9)显示器接口:≥2 个多模DP 1.4/eDP 1.4/H DMI 2.0</p> <p>10)网络:10/100/1000 BASE~T以太网</p> <p>(7)交通信号控制机</p> <p>1)驱动红绿灯路数: ≥4 路</p> <p>2)每路驱动能力: ≥10A</p> <p>3)工作电压: DC12V~24V</p> <p>4)使用温度范围: -25℃~75℃</p> <p>5)绝缘值: ≥100MΩ</p> <p>6)断电设置参数保存: 10 年</p> <p>(9)V2X 通讯单元</p> <p>1)射频频率: 433Mhz</p> <p>2)串口波特率: 上限至 230.4kbps, 异步</p> <p>3)数据加密: 128、196或256位AES加密</p> <p>4)射频通讯范围: ≥8km</p> <p>5)工作温度: -20℃~70℃</p> <p>6)天线: UFL 3/4G全拼棒状天线</p> <p>7)通信接口: 有线LAN口, RS232/RS485</p> <p>8)网口速率: 10/100Mbps</p> <p>9)SIM/USIM卡: 6针SIM卡接口, 3V/1.8V SI M卡</p> <p>10)供电电压: DC 9~28V</p> <p>(10)电池</p> <p>1) 容量: ≥50AH</p> <p>2)输入电压: 220V</p> <p>五、仿真测试云平台硬件设备</p> <p>CPU: 性能不低于I7 16核 主频≥2.7Ghz</p> <p>内存: 不低于16G</p> <p>显卡: 性能不低于RTX3050</p> <p>内置蓝牙</p> <p>硬盘: 不小于1TB +128GSSD</p> <p>接口: ≥ USB*5</p> <p>Micro USB 接口≥1个</p> <p>HDMI≥1个</p> <p>2.5GB有线接口1个</p> <p>VGA接口≥1 个</p> <p>六、L4级智驾教学实训平台</p> <p>1.技术要求</p> | | |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>L4级智驾教学实训平台基于低速无人车线控驱动、线控转向、线控制动技术和智能网联感知、决策和控制智能技术研发的专用开发平台，平台采用开源智驾系统，协议可开放，便于进行教学研究、装配调试和开发。平台搭载的传感器系统有前视相机系统、激光雷达系统、毫米波雷达系统、超声波雷达系统、360环视系统以及IMU/定位系统。平台可实现线控车辆的改装、传感器的标定、智驾功能调试、算法开发与验证、控制系统算法优化验证、故障检修、硬件扩展及新功能开发等教学目标。配备智驾教学软件，具备演示、初级教学、高级教学三种教学模式。</p> <p>支持激光雷达车体坐标转换参数、世界~地图坐标转换参数、相机配置参数、超声波雷达配置参数、激光雷达配置参数、底盘配置参数、组合导航配置参数、体素滤波设置参数、环形地面滤波配置参数、激光雷达欧式聚类参数、A星避障参数、OP全局规划参数、PP控制参数等13项参数设定功能；配置专用标定软件，可对超声波雷达标定、前毫米波雷达标定、角毫米波雷达标定、激光雷达标定、单目相机标定、环视相机标定、组合导航标定、线控底盘测试、传感器融合标定；（演示项2）。</p> <p>2.性能要求</p> <p>(1)传感器系统要求</p> <p>1)前向视觉系统：实现环境目标（包括行人、车辆、交通灯、交通标志、车道线等）的检测、识别、追踪等功能；</p> <p>2)激光雷达系统：采集平台环境信息产生点云数据，进行可行使区域检测、障碍物检测，可得到障碍物的三维信息；</p> <p>3)环视系统：360°检测平台周边是否存在障碍物并获取障碍物的相对方位与距离；</p> <p>4)毫米波雷达系统：探测前向障碍物距离与速度，并追踪障碍物；</p> <p>5)超声波雷达系统：探测障碍物的位置与距离。</p> <p>6)IMU：基于已知位置信息，IMU传感器计算得到平台的速度、位置和姿态并根据北斗信息得到新的位置定位。</p> | | |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>(2)电池与电控模块要求</p> <p>1)可读取电池的主要参数，包括剩余电量、实时电流、当前电压、当前温度，自定义报警信息等。</p> <p>2)采用线控驱动系统，决策控制单元通过CAN信号，可控制电机控制器执行加速、减速、能量回收等工况。</p> <p>3)采用电机反向电动势（行车制动），电磁刹抱闸制动（驻车制动）功能。</p> <p>4)采用阿克曼线控转向系统，可根据导航路径和障碍物位置对方向进行实时调节。</p> <p>(3)识别与控制模块功能要求</p> <p>1)通过激光雷达、摄像头、毫米波雷达检测数据进行融合计算，通过计算结果控制平台安全规避障碍物，保证车辆行驶安全。</p> <p>2)激光雷达采集三维环境信息并结合前向相机、北斗位置信息，构建全局地图。</p> <p>3)通过全局地图、实时激光雷达点云信息、组合导航信息，定位平台的位置信息。</p> <p>4)在感知和定位模块输出的目标状态信息和平台当前状态信息的基础上，结合高精地图的定位作用，生成一条无碰撞、满足车辆运动学的轨迹以及停车、绕行等决策，包含速度、加速度和位移的位置信息。</p> <p>5)控制执行决策规划模块的计算输入，包括横向左右转的控制、纵向速度的控制或停车控制等。</p> <p>(4)人机交互功能要求</p> <p>1)显示装置：可以显示车辆周边环境信息以及车辆行驶信息包括速度、加速度等，可通过触屏进行车辆的操作，比如停车、启动等。</p> <p>2)键盘：通过无线连接车载计算机，可进行命令输入，进行各模块调试、系统调试与控制。</p> <p>3)无线遥控：通过无线连接车辆，可切换遥控操作方式，包括启动、停止、加速、转向等。</p> <p>4)可完成车辆CAN总线的功能了解和调试</p> <p>5)可完成车辆底盘综合控制的研究、调试与开发</p> <p>6)可完成激光雷达的安装、调试，并可进行算法开发与验证</p> <p>7)可完成前向相机的安装、调试，并可进行算</p> | | |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | | | | |
|---|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|---|
| 1 | | | | <p>法开发与验证</p> <p>8)可完成环视相机安装、调试，并可进行算法开发与验证</p> <p>9)可完成毫米波雷达的安装、调试，并可进行算法开发与验证</p> <p>10)可完成超声波雷达的安装、调试，并可进行算法开发与验证</p> <p>11)可完成组合导航定位安装、调试，并可进行算法开发与验证</p> <p>12)可完成车身运动控制算法的调试，并可进行算法开发与参数优化调整</p> <p>13)可完成了解传感器标定的原理与方法等，并进行标定</p> <p>14)可完成传感器融合基本原理</p> <p>15)可完成无人驾驶规划基本原理</p> <p>16)可完成智能网联车汽车故障诊断</p> <p>17)可完成智驾系统模块并掌握基本的调试方法</p> <p>18)可完成硬件扩能扩展，可以通过传感器、计算机设备的迭代或加装，进行更高性能的研发</p> <p>(5)配置无线故障设置系统，提供第三方检测报告。</p> <p>(6)顶部安装激光雷达、组合导航、环视相机等传感器、车身内部安装单目相机、计算平台、组合导航主机等核心零部件（提供设计图）。</p> <p>▲(7)产品需满足国家标准。（提供第三方检测报告佐证）</p> <p>3.技术要求</p> <p>(1)整车参数：</p> <p>外形参考尺寸（mm）：≥1600×800×1400（长×宽×高）</p> <p>最小转弯半径：2.0m±0.1m</p> <p>车速：≤10km/h</p> <p>满载爬坡：≥30%</p> <p>车架及车身系统：</p> <p>车架形式：桁架式高强度车架</p> <p>车壳形式：钣金封装</p> <p>线控驱动/制动系统：</p> | | | 1 |
|---|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|---|

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | | <p>驱动方式：后驱</p> <p>额定功率：≥0.5KW</p> <p>额定电压：DC 48V</p> <p>额定转速：≥3000rpm</p> <p>速度反馈误差：±0.1 m/s</p> <p>线控转向系统：</p> <p>转向电机额定功率：≥200W</p> <p>额定电压：DC 24V</p> <p>响应时间：≤100ms</p> <p>控制精度：±1°</p> <p>(2)动力电池系统</p> <p>形式：车规级锂电池</p> <p>额定电压：DC48V</p> <p>额定电流：≥20A</p> <p>电量：≥2kWh</p> <p>电池箱防护等级：IP67及以上</p> <p>(3)BMS系统</p> <p>过充、过放、短接、高温等保护</p> <p>通信接口：CAN</p> <p>供电接口：24V20A，12V25A，12V20A，5V10A</p> <p>(4)激光雷达</p> <p>16线及以上，精度≤±2cm,垂直角分辨率不超过2°，防护安全等级不低于IP67</p> <p>测距：20cm 至 150 米（目标反射率 20%）</p> <p>视角（垂直）：±15°</p> <p>视角（水平）：360°</p> <p>角分辨率（水平/方位角）：0.09°（5Hz）至0.36°（20Hz）</p> <p>转速：300/600/1200rpm（5/10/20Hz）</p> <p>(5)毫米波雷达</p> <p>发射频段在76～77Hz，同时具有中、短距离的扫描能力，覆盖距离大于1～175m,水平视角大于±45°(6)摄像头</p> <p>摄像头采用工业级及以上等级。</p> <p>具体参数如下：</p> <p>镜头类型：超广角</p> <p>感光片：IMX291(1/2.8 inch)</p> <p>最高有效像素：≥1280(H)*720(V)</p> <p>HDR范围范围：>120dB</p> <p>(7)计算平台</p> | | |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>基础计算单元参数：</p> <p>AI 算力：≥8 TOPS</p> <p>双核 C66x（1.35GHz）+C7x（1GHz）</p> <p>CAN 模块：≥16 个（支持 CAN～FD）</p> <p>以太网：≥8通道（1Gbps）</p> <p>内存：≥4GB LPDDR4x</p> <p>内部存储：≥32GB eMMC</p> <p>核心计算单元参数：</p> <p>CPU：≥8 核 64 位</p> <p>AI算力：≥32 TOPS</p> <p>内存：≥32GB LPDDR4x</p> <p>内部存储：≥32GB eMMC</p> <p>SSD 接口：支持 m.2 接口 nvme 协议（默认 512GB）</p> <p>4.配置要求</p> <p>(1)L4级智驾车1辆</p> <p>(2)整车电路图一张</p> <p>(3)激光测距仪1个</p> <p>(4)数显角度尺1个</p> <p>(5)角雷达反射器1个</p> <p>(6)360全景标定布1套</p> <p>(7)相机标定板1个</p> <p>(8)底盘检测箱1个</p> <p>(9)卷尺1个</p> <p>(10)铅直测定器1个</p> <p>七、网联汽车测试装调专用工具套装</p> <p>1. 技术要求：</p> <p>（1）采用7层单开门工具车、设计EVA托，放置对应仪器仪表。</p> <p>（2）抽屉具有自动吸入功能，带自锁（当一个抽屉打开时其他抽屉处于锁止状态）。</p> <p>（3）R18圆弧抽屉拉手。</p> <p>（4）抽屉可100%拉出，本体钢板厚度1mm，重型轨道承重达30KG。</p> <p>（5）重型加宽万向轮附带刹车，单一轮子荷重150KG以上。</p> <p>（6）中控锁设计，顶层16mm MDF板。</p> <p>（7）工具车尺寸≥1040(W)*450(D)*850(H)mm(不含轮子)</p> <p>（8）EVA定制托盘。</p> <p>2.配置清单：</p> | | |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | | <p>(1) 斜口钳5寸1把</p> <p>(2) 网线压线钳1把</p> <p>(3) 网线水晶头 100个</p> <p>(4) 端子压线钳0.5~6.0 1把</p> <p>(5) 十字螺丝批PH#2*150mm、PH#1*100mm、PH#0*75mm 各1把</p> <p>(6) 一字螺丝批6*150mm、5*100mm、3*75mm 各1把</p> <p>(7) 1/4"专业级可调扭力扳手,5~25NM 1把</p> <p>(8) 公制全抛光两用扳手8~19 mm 各一把, 共12把</p> <p>(9) 尼龙扎带 500条</p> <p>(10) 耐磨手套 10双</p> <p>(11) 博世电动扭力可调旋具头套装 1套</p> <p>(12) 端子0.5、0.75、1、1.5、2.5、4、6平方毫米 各200个</p> <p>(13) 6.3MM系列转向接杆,2"1个</p> <p>(14) 10MM系列转向接杆,3" 1个</p> <p>(15) 12.5MM转向接杆,5"、10" 个 1个</p> <p>(16) 10MM系列公制六角套筒, 8~19MM 各1个, 共12个</p> <p>(17) 6.3MM系列公制六角套筒, 4~14MM 各1个, 共13个</p> <p>(18) 6.3MM、10MM、12.5MM系列专业级快速脱落棘轮扳手各1把, 共3把</p> <p>(19) 12.5MM系列公制六角套筒14~22MM 个1个, 共9个</p> <p>(20) 钢丝钳 8寸 1个</p> <p>(21) USB转RS485/RS422转换器 (FT232RL芯片带灯2米) 1个</p> <p>(22) 4件套卡簧钳7寸 1套</p> <p>(23) 红外线测距仪 1台</p> <p>存储记录笔数≥99组</p> <p>测量范围: ≥40m、±(2.0mm+5*10~5D)</p> <p>测量单位: m/in/ft/ft+in</p> <p>显示装置幕: 1.7寸显示装置(带背光)</p> <p>激光类型: 600~670nm</p> <p>(24) PRO顶配版CAN分析仪 1台</p> <p>铝合金外壳</p> | | |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | <p>2通道</p> <p>2500V隔离耐压</p> <p>CANOpen J1939 DeviceNet</p> <p>120欧终端电阻 ≥ 2</p> <p>支持：Windows系统、Linux系统</p> <p>(25) 12.5MM系列转接头1/2"F~3/8"M 1个</p> <p>(26) 6.3MM系列套筒手柄 1把</p> <p>(27) L杆扳手（精抛）,10" 1把</p> <p>(28) 6.3MM、10MM、12.5MM系列万向接头个1个</p> <p>(29) 磁性拾取器 1把</p> <p>(30) 电子游标卡尺（0~150mm） 1把</p> <p>(31) 卷尺，5M*19MM 1把</p> <p>(32) 工业级双色尖嘴钳,6" 1把</p> <p>(33) 9件加长中孔花型内扳手套 1套</p> <p>(34) 9件加长内六角扳手套1套</p> <p>(35) 活动扳手，10" 1把</p> <p>(36) 双色柄鲤鱼钳，8" 1把</p> <p>(37) 6通道可调电阻 1个</p> <p>(38) USB3.0外置网口转换器 1个</p> <p>(39) USB转RS232串口线 1个</p> <p>(40) 数显角度尺 200mm（尺身宽度28mm） 1个</p> <p>(41) 数字水平仪 1个</p> <p>两面带磁磁力座、角度锁定功能、相对值/绝对值测量模式。</p> <p>测试范围：$\geq 4^{\circ}90^{\circ} \pm 0.2^{\circ}$</p> <p>供电方式：3.7V 300mAh可充锂电池</p> <p>充电器接口：USB Type~C</p> <p>(42) 直流稳压电源 1个，输入220V</p> <p>(43) 万用表 1个</p> <p>(44) 万用接线盒 1台</p> <p>配置各种规格的“T”型线，能满足轿车竞赛系统的所有保险丝、继电器、传感器、执行器插接测量之用，要有足够的通流能力和可重复插接使用。</p> <p>探针：可完成测量。</p> <p>鳄鱼夹：用以作暂时性电路连接。锯齿状的夹口可以夹住零件。</p> <p>可调电阻：可设置虚接故障；还可以起到保护</p> |
|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>用电器的作用。</p> <p>表笔头：用PVC硅胶线，可直插电源表使用。</p> <p>三通：测量性能高。</p> <p>测试灯：检测器件是否带电。</p> <p>测试线：满足车辆各种检测保险丝、继电器、元器件插接测量。</p> <p>（45）网线测试仪1台</p> <p>对线类型:RJ45/RJ11</p> <p>对线类型:RJ45/RJ11/BNC</p> <p>对线类型:HDMI/MINI~HDMI</p> <p>(46) 绝缘工具组套 1套</p> <p>包含： 1、8件12.5mm绝缘套筒8~19mm4件绝缘套筒附件：绝缘棘轮扳手、接杆、活动扳手、13件绝缘开口扳手8~24mm</p> <p>(47) 安全帽、护目镜、绝缘手套1KV 1套</p> <p>八、智驾测试套件</p> <p>1.雷达反射器套件1套 （定制支架）</p> <p>可用于微波雷达和毫米波雷达标定</p> <p>材质:不锈钢</p> <p>厚度:约5MM</p> <p>规格:约200mm*200mm*1500mm</p> <p>2.棋盘标定板1套</p> <p>可校正镜头畸变、确定物理尺寸和像素间的换算关系。</p> <p>棋盘标定板参数：</p> <p>外观尺寸约：600mm*600mm；</p> <p>交叉格：11*11</p> <p>面板材质：铝塑板；</p> <p>颜色：黑白；</p> <p>反射方式：漫反射；</p> <p>3.360全景标定布1套</p> <p>由前后2块拼接而成，和整车配合，完成360全景影像标定功能。</p> <p>4.移动假人1套</p> <p>使用加厚PVC夹网布制作，身高不小于175CM，底部安装移动脚轮。</p> <p>5.智能移动交通灯1套</p> <p>（1）总体要求</p> <p>智能移动交通灯可以实现车端与路端相互通讯的智能车路协同设备，设备具备遥控控制模式</p> | | |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>、自定义控制模式、V2X车路协同控制模式，三种模式可自由切换，路端设备与车端采用无线433通讯协议，进行实时交互，为车辆提供红绿灯状态、时间等数据信息，本设备可与智能驾驶车联机使用。</p> <p>（2）功能要求</p> <p>1）可通过内置控制板调节车路协同红黄绿灯开启时间、间隔时间。</p> <p>2）配置远程遥控器，可实现自定义控制和远程遥控控制实时切换，通过遥控器任意变动红、黄、绿灯状态。</p> <p>3）配置V2X无线控制模块，车端可通过无线433通讯协议远程读取红、绿、黄灯状态、时间；提供测试软件对V2X系统进行测试。</p> <p>4）配置80AH免维护蓄电池。</p> <p>5）配置电池充电装置，具备恒流、恒压充电模式，充电电流电压可调、铅酸蓄电池和锂电池充电功能。</p> <p>6）操作面板上安装有充电调节显示系统、主电源开关、V2X/遥控、自定义功能切换开关、急停开关。</p> <p>7）底部安装带锁脚轮便于移动。</p> <p>8）支持自循环控制功能。</p> <p>（3）技术要求</p> <p>1）设备尺寸约为：500mm*500mm*1700mm</p> <p>2）工作温度：~20℃~70℃</p> <p>3）输入电压：220V</p> <p>4）通信接口：USB433收发器</p> <p>（4）配置要求</p> <p>1）红黄绿三色灯1个</p> <p>2）遥控器1个</p> <p>3）电池1个</p> <p>4）充电器1个</p> <p>5）上位机软件一套</p> <p>可进行串口号、波特率、校验位设置、数据发送和清除等功能</p> <p>6）433无线收发模组2个</p> <p>6.指示标志牌1套</p> <p>（1）底座参考尺寸：≥200mm*200mm*1</p> | | |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>500mm</p> <p>（2）底部安装4个底座胶垫。</p> <p>（3）内容：起点、终点、巡检点A、巡检点B、巡检点C，标牌采用UV彩色喷绘。</p> <p>7.铅直测定器</p> <p>自动调节平衡装置附带可在混凝土材料上安装的圆柱销子及钉子，可设定挂线和固定面的距离</p> <p>8.卧式千斤顶</p> <p>2T卧式千斤顶</p> <p>采用精拉管和高碳钢材料制作</p> <p>起升高度:≥130mm 高度为:130~320mm</p> <p>九、ROS智能驾驶小车开发平台两套</p> <p>1.总体要求</p> <p>基于Ubuntu操作系统的ROS机器人系统为基础进行研发，采用全铝车身和粉末静电喷涂工艺，以智驾主流传感器激光雷达、超声波雷达、深度相机等部件作为环境感知系统；Jetson Nano主控作为决策控制系统，以车身底盘和STM32主控板作为系统执行部分，通过输入特定代码来实现激光雷达建图与导航、视觉建图与导航、多点巡航、激光雷达跟随、深度视觉跟随、视觉巡线、交通指示识别、自主导航避障、超声波避障、APP图传、航模无线手柄控制、语音召唤与控制等多传感器感知融合和车辆智能驾驶控制；使小车达到低速智驾，实现智驾编程入门核心教学功能；对Ubuntu系统、ROS系统、C语言、python语言的教学、实训课程的开展。</p> <p>2.功能要求</p> <p>（1）小车车身结构采用金属框喷涂工艺，转向系统采用目前主流的阿克曼转向结构，车身控制系统采用当前主流的STM32主控板控制，电机控制方式采用直流AB编码电机PID调速控制。</p> <p>（2）接收ROS系统、APP、航模控制器、CAN、串口，语音模块等上层控制系统发送的控制指令、控制车辆执行：加速、减速、刹车、转向等。在控制车辆的同时回传当前车辆车速、转向角度、轮子里程和当前位置信息，并对油门、制动、转向、档位等进行自动控制。</p> | | |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>（3）采集与智驾和车辆行驶相关的数据信息，如：电池电压、当前控制模式、阿克曼结构转型XY角度回传到显示装置和APP中进行显示。</p> <p>（4）智能识别语音指令并生成底层控制命令，控制车辆实现聊天对话、语音召唤与控制功能。</p> <p>（5）集成深度相机实时采集小车运行前方障碍环境情况，并通过深度学习算法处理，实现小车视觉建图导航、深度视觉跟随、视觉巡线、交通指示识别、视觉目标跟随、视觉避障功能；摄像头安装角度可动态调节。</p> <p>（6）激光雷达感知系统由激光雷达360度扫描周围环境障碍物情况，并根据扫描的数据在电脑上自动生成激光雷达点云图和2D导航地图，同时控制小车实现激光雷达多点定位导航、动态避障等智驾控制。</p> <p>（7）小车底盘控制集成九轴姿态传感器，可实时采集小车当前位置及加速度变化并回传至ROS系统处理和APP进行显示，实现小车精准定位。</p> <p>（8）小车通过环境感知传感器检测周围障碍物情况，经上层算法分析后，自动比较规划轨迹和障碍物关系（远离、较近、交叉），对每个障碍物进行决策（忽略、绕行、停车），然后综合这些决策，给出速度规划所需要的预瞄距离和速度。</p> <p>（9）智能小车通过蓝牙或WIFI连接手机APP实时显示小车运行时方向盘转角、小车运行速度、电池电量、PID参数调节等信息，并可通过APP控制小车移动，控制方式有，重力感应控制、摇杆控制、按键控制、调速控制等多种方式，并以曲线图的方式展现控制模块发出以及执行到位的油门刹车量的变化曲线。</p> <p>（10）提供ROS智能小车完整开发源码和控制器原理图，提供接口详细通讯协议。</p> <p>（11）现场视频演示超声波避障以及可更改接口数据：避障距离可修改safe_data变量（250mm以上）、检测障碍物灵敏度（即抖动滤波）可修改temp_count变量、避障运动可修改参数使轮子前进/后退/转向，同时可修改运</p> | | |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>动速度。（演示项3）</p> <p>（12）可完成Ubuntu系统配置使用教学实训。</p> <p>（13）可完成STM32运动底盘开发教学实训。</p> <p>（14）可完成ROS系统使用操作教学实训。</p> <p>（15）可完成ROS源码解析教学实训。</p> <p>（16）可完成SLAM建图教学实训。</p> <p>（17）可完成机器人导航教学实训。</p> <p>（18）可完成声源定位与语音导航教学实训。</p> <p>（19）可完成OpenCV 入门及其在 ROS 环境下的应用教学实训。</p> <p>（20）可完成超声波避障教学实训。</p> <p>（21）可完成视觉识别功能教学实训。</p> <p>（22）可完成循迹智驾教学实训。</p> <p>（23）可完成视觉建图与导航教学实训。</p> <p>（24）可完成多点巡航教学实训。</p> <p>（25）可完成激光雷达跟随教学实训。</p> <p>（26）可完成深度视觉跟随教学实训。</p> <p>（27）可完成视觉巡线教学实训。</p> <p>（28）可完成交通指示识别教学实训。</p> <p>（29）可完成自主导航避障教学实训。</p> <p>（30） 提供≥15个操作指导视频，包含ssh 登录 bgm、nfs挂载 bgm、键盘控制小车运动 bgm、巡线 bgm、雷达跟随功能实现操作、视觉跟随功能实现操作、2D建图、2D建图导航、3D建图功能实现操作、3D导航功能实现操作、纯视觉建图功能实现操作、纯视觉导航功能、讯飞语音识别配置、讯飞语音交互演示、app图传建图、app导航、超声波避障功能实现操作、交通灯识别功能实现操作。</p> <p>▲（31）产品需满足GB21746~2008教学仪器设备安全要求总则；GB21748~2008教学仪器设备安全要求仪器和零部件的基本要求；GB/T 16895.3~2017/IEC 60364~5~54. 2011 低压电气装置；GB/T 39556~2020 智能实验室仪器设备通要求；GB/T 39555~2020智能实验室仪器设备气候、环境试验设备的数据接口；GB/T 40027~2021信息技术、信息设备互连智能家用电子系统终端设备属(标准状态:现行)；JY0001~2003 教学仪</p> | | |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

器设备产品一般质量要求；JY0002～2003教
学仪器设备产品的检验规则相关标准。（提供
第三方检测报告佐证）

3.技术要求

（1）车身底盘部分

车身结构：铝合金轻量化车身

转向结构：电控转向

制动方式：电机编码制动

电池：24V20AH

电机：100W直流AB编码电机

充电输入电压：220V

规格尺寸：≥435*365*405mm 长*宽*高

制动距离：≤0.5m

整车装备质量：≥10kg

整车载荷：≤22kg

最大行驶速度：≤1.3m/s

电控方式：手机APP,航模无线遥控器，CAN
，串口，语音，ROS等

通信接口：

MicroUSB*2

CH340USB～TTL串口*1

CP2102USB～TTL串口*1

CAN接口*1

TTL串口*1

航模遥控器接口*1

SWD在线调试接口*1

（2）智驾ROS控制部分

硬件平台：Jetson Nano B01

CPU：ARM A57 64～bit@1.43GHz(四核)

GPU：128～core Maxwell

操作系统：Ubuntu18.04+ROS melodic

内存：4GB 64～Bit LPDDR4 25.6GB/s

储存：microSD 64GB

USB：4*USB3.0+1*USB2.0+Micro～B

串口功能：GPIO,I²C,I²S,SPI,UART

输入电压：DC 5V

视频输出：HDMI 2.0 and eDP 1.4

（3）环境感知部分

1）激光雷达：

测量范围：0.15~12米测量半径

扫描角度：0~360度

波特率：115200bps

单次扫描时间：0.25毫秒

扫描频率：10Hz

测量频率：8000Hz

接口类型：USB2.0

供电电压：5V DC

工作温度范围：0~40℃

数据内容：方位、距离、反射率

精度±3CM

2) 深度相机：

RGB像素：1080P

深度分辨率：1280*1024mm

深度视场：164.85*30*48.25mm

可视范围：0.6M~8M

接口类型：USB2.0

输入电压：DC 5V

3) 超声波雷达：

工作盲区：0.25米

测量范围：0.25~4.5米

测量精度：≤2cm

单次扫描时间：300毫秒

测量频率：4Hz

接口类型：485转USB2.0

工作电压：9~36V DC

平均工作电流：≤35mA

工作温度范围：0~40℃

4.配置清单

- (1) 车身底盘（转向机构）1套
- (2) 直流减速电机2个
- (3) 舵机1个
- (4) STM32主板1件
- (5) 24V动力电池（带电池管理器）1套
- (6) Jetson Nano主板1套
- (7) 10英寸触控屏1件
- (8) 航模无线遥控器1件
- (9) 激光雷达1件
- (10) 深度相机1件
- (11) 语音控制模块1件
- (12) 超声波雷达探头4个

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | <p>(13) U盘1件（内含完整开发资料）</p> <p>(14) 蓝牙模块1件</p> <p>(15) 24V充电器1个</p> <p>5.配套课程资源</p> <p>(1) ros开发教程</p> <p>(2) STM32运动底盘开发教程</p> <p>(3) Ubuntu配置教程</p> <p>(4) CAN控制与串口控制例程源码</p> <p>十、ROS智能驾驶小车全真实训环境</p> <p>1.总体要求</p> <p>利用移动平台开发自动驾驶代码与功能包，使用ROS智能驾驶小车与全真实训环境评估参与者的驾驶能力和任务解决能力。配置有丁字路口、交通信号灯、人行道、停车场、围栏等实验设施，可实现真实车辆一样的驾驶效果，给ROS智能驾驶小车在实际教学或比赛时提供运行环境、功能测试环境。所有的配置均可根据需求在地图上进行增加或减少，地图也可根据实际运用场地的大小进行扩张或缩小。</p> <p>2.功能要求</p> <p>(1) 交通信号灯</p> <p>地图中放置有交通信号灯，可以让ROS智能驾驶小车识别交通信号灯的颜色，并自动启动。</p> <p>交通信号灯的灯光顺序： 红色～>黄色～>绿色</p> <p>(2) 丁字路口</p> <p>地图中放置有丁字路口转向标志，可以让ROS智能驾驶小车识别直行和转弯标志，训练ROS机器人往指示方向移动。</p> <p>(3) 施工现场</p> <p>地图中可放置障碍物来模拟施工现场环境，可以让ROS智能驾驶小车打开导航避障来避开并通过来自任务现场的所有障碍物。</p> <p>(4) 停车场泊车</p> <p>地图中放置有停车场与转向标志来模拟进入停车位，可以让ROS智能驾驶小车识别到停车场与转向标志后进入停车区域，并在空的停车区域进行自适应的自动泊车功能。</p> <p>3.技术要求</p> <p>(1) 全真实训环境尺寸：≥7mx5m</p> <p>(2) 道路宽度：≥1000mm</p> |
|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>4.配置要求</p> <p>（1）全真实训环境地面：黑色哑光，且非光滑的地面</p> <p>（2）交通信号灯1个</p> <p>（3）T型路口指示标志1个</p> <p>（4）折叠路锥4个</p> <p>（5）停车场指示标志1个</p> <p>（6）限速标识牌1个</p> <p>（7）解除限速标识牌1个</p> <p>（8）弯道标识牌1个</p> <p>（9）围栏40个</p> <p>（10）喷绘布40张</p> <p>十一、配套新能源汽车智能技术实训装置</p> <p>1.装置要求</p> <p>新能源汽车智能技术实训装置是一款针对汽车智能技术专业开发新型教学、实训、考核设备，采用软硬件一体化的生产工艺，并以动画形式详细描述车道偏离预警系统使用特点工作原理，面板绘制车道偏离预警系统电路图，可实时测量车道偏离预警系统电源信号，配合新能源汽车智能技术实训装置及安卓和Windows双系统故障设置考核功能，可对车道偏离预警系统进行故障设置、故障分析、故障检测等实训项目，帮助学员掌握智能网联汽车车道偏离预警系统检测维修技术。</p> <p>2.功能要求</p> <p>（1）本实训台面板上绘制了车道偏离场景图，电路原理图，以及算法控制流程图，便于学生观察学习，分析思考。</p> <p>设备配备了智能网联汽车中车道偏离预警系统的核心零件，车道偏离预警系统主机+电源盒+警示小显示屏、主机图像显示系统、教学软件及CAN分析仪等。</p> <p>（2）配备动画式教学软件，详细的介绍了车道偏离的工作原理，真实的模拟出车辆在行车过程中车道偏离系统起到的作用，同时还配备了考核系统，无线设置故障与清除故障。</p> <p>（3）实验箱教学软件视频中模拟了车辆在行驶中的各种动作，如变道，超车的真实场景。</p> <p>（4）故障设置功能；智能化故障设置和考核</p> | | |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | |
|---|--|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | | | <p>系统App软件可设置多种故障类型，如:信号短路、对高短路、对地短路、信号反接、接触不良、偶发故障等。App软件设置故障并传送到远程故障设置控制系统模块后，设备会出现相应故障，学生可通过相关检测设备对设备出现的故障现象进行诊断检测，从而达到实训和考核目的。</p> <p>（5）实验箱上安装了车速调节开关和左、右转向开关、可模拟调节当前车辆的行驶速度，左右转向状态。驾驶员在转弯或变道的情况下，未打转向灯，系统将发出报警，及时提醒驾驶员，起到安全警示的作用。</p> <p>▲（6）左侧转向灯校正;设备通电启动后通过连接调试线，实现转向灯校正按键进行校正。</p> <p>（7）可通过CAN数据下发，模拟控制左、右转向状态和车速状态，4mm铝塑板，面板上清楚的绘制原理图，并留有故障检测孔，分析检测。</p> <p>▲（8）右侧转向灯校正;设备通电启动后通过连接调试线实现转向灯校正按键进行校正。</p> | |
| 2 | | 安装后验收前进行设备使用和维护现场培训≥2次。 | | |

标的名称：新能源插电混合动力汽车一站式智慧教学实训系统

| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 | | | | | | | | | |
|----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|------|----|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | <table><tr><th>序号</th><th>货物名称</th><th>技术要求</th><th>数量</th></tr><tr><td></td><td></td><td><p>包括混动轿车动力电池和管理系统实训台、混动轿车驱动传动系统实训台、混动轿车空调和暖风实训台、混动轿车电动转向助力EPS实训台、混动轿车车身电气系统实训台、数据解析系统、汽车线束训练维修实训台、混动轿车教学资源各1套。</p><p>一、混动轿车动力电池和管理系统实训台</p><p>1.技术要求</p><p>（1）选用全新智驾版轿车原车动力电池包搭载最新技术磷酸铁锂动力电池；全新车辆生产日期不多于3个月；采用分布式电池管理系统，由电池管理控制器（BMC）和电池信息采集器（BIC）及1套动力电池采样线组成,实现它们之间的通讯和信息交换；DMi动力电池采用脉冲自加热技术和直冷技术调节电池包温度；在不改变原车布置位置情况下透明改装；低</p></td><td></td></tr></table> | 序号 | 货物名称 | 技术要求 | 数量 | | | <p>包括混动轿车动力电池和管理系统实训台、混动轿车驱动传动系统实训台、混动轿车空调和暖风实训台、混动轿车电动转向助力EPS实训台、混动轿车车身电气系统实训台、数据解析系统、汽车线束训练维修实训台、混动轿车教学资源各1套。</p> <p>一、混动轿车动力电池和管理系统实训台</p> <p>1.技术要求</p> <p>（1）选用全新智驾版轿车原车动力电池包搭载最新技术磷酸铁锂动力电池；全新车辆生产日期不多于3个月；采用分布式电池管理系统，由电池管理控制器（BMC）和电池信息采集器（BIC）及1套动力电池采样线组成,实现它们之间的通讯和信息交换；DMi动力电池采用脉冲自加热技术和直冷技术调节电池包温度；在不改变原车布置位置情况下透明改装；低</p> | | |
| 序号 | 货物名称 | 技术要求 | 数量 | | | | | | | | |
| | | <p>包括混动轿车动力电池和管理系统实训台、混动轿车驱动传动系统实训台、混动轿车空调和暖风实训台、混动轿车电动转向助力EPS实训台、混动轿车车身电气系统实训台、数据解析系统、汽车线束训练维修实训台、混动轿车教学资源各1套。</p> <p>一、混动轿车动力电池和管理系统实训台</p> <p>1.技术要求</p> <p>（1）选用全新智驾版轿车原车动力电池包搭载最新技术磷酸铁锂动力电池；全新车辆生产日期不多于3个月；采用分布式电池管理系统，由电池管理控制器（BMC）和电池信息采集器（BIC）及1套动力电池采样线组成,实现它们之间的通讯和信息交换；DMi动力电池采用脉冲自加热技术和直冷技术调节电池包温度；在不改变原车布置位置情况下透明改装；低</p> | | | | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>压控制线 and 高压动力线均为原车件，长度增加，高压动力线为橙色，外加保护波纹管，连接处加警示标识，上电状况下严禁插拔任何高压动力线。</p> <p>（2）分布式电池管理系统，由电池管理控制器（BMC）和电池信息采集器（BIC）及1套动力电池采样线组成；电池管理控制器的主要功能有充放电管理、接触器控制、功率控制、电池异常状态报警和保护、SOC/SOH计算、自检以及通讯功能等；电池信息采集器的主要功能有电池电压采样、温度采样、电池均衡、采样线异常检测等；动力电池采样线的主要功能是连接电池管理控制器和电池信息采集器，实现二者之间的通讯及信息交换。</p> <p>（3）实训台配教板，完整显示动力电池包，充电，放电工作原理图，低压控制电路安装用检测端子，借助万用表等工具，实时检测各种状态下参数变化；教板宽度不小于1600mm，可同时满足多个学员在不同部位检测学习。</p> <p>（4）实训台由平台和教板组成；平台水平放置，安装主要零部件可移动。</p> <p>（5）可实现电动汽车动力电池系统高压结构认知与测试实训。</p> <p>（6）可实现电动汽车动力电池系统高压互锁功能实训和故障设置排除。</p> <p>（7）配套电动车高压接触器1件，可实现接触器直接安全测量。</p> <p>（8）配置有与台架实训项目一致的实训指导书资源。</p> <p>（9）配套新能源汽车专用钳形表和高压测电笔各一件，用于控制线路电压，电流等参数测量和橙色高压回路大电流无接触测量。</p> <p>（10）实训台底架选用合金钢型材焊接，主材尺寸不小于40*40mm；上部前后加不锈钢扶手保护。</p> <p>▲（11）配套嵌入式职业教育插电混动动力电池包系统交互软件，能够实现以三维动画讲解主流新能源车原车动力电池包结构组成和控制原理。软件终身使用免费升级；投标文件提供由国家版权局颁发的本项目嵌入式职业教育类软件著作权登记证书扫描件佐证；</p> | | |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>知识要点：</p> <p>1）简介：安装位置、作用、电池参数</p> <p>2）组成结构：电池包结构、配电盒结构</p> <p>3）三元锂电池：电池结构、工作原理</p> <p>4）电池包电路：预充过程</p> <p>5）内部传感器：霍尔传感器、接触器</p> <p>6）高压维修开关：位置、结构</p> <p>7）插接件针脚：低压信号接口、高压接口</p> <p>2.技术参数</p> <p>（1）动力电池包：</p> <p>采用最新磷酸铁锂动力电池；动力电池能量7.68~8.32KW.H；纯电续航里程≥55KM；</p> <p>（2）主体台架外形尺寸（mm）：≥1600*1200*910（长*宽*高）</p> <p>（2）检测台架外形尺寸（mm）：≥1600*600*1800（长*宽*高）</p> <p>二、混动轿车驱动传动系统实训台</p> <p>1.技术要求</p> <p>（1）选用全新智驾版轿车原车电机+发动机驱动系统，在不改变原车相对布置位置情况下安装在台架上，直观认知高压部件连接关系，双电机电控总成，阿特金森循环发动机总成，整车控制器，电子驻车控制器，档位控制器，组合仪表，冷却水箱等主要零部件；低压控制线和高压动力线均为原车件，长度增加，高压动力线为橙色，外加保护波纹管，连接处加警示标识，上电状况下严禁插拔任何高压动力线。</p> <p>（1）本实训台与动力电池和管理系统实训台，空调和暖风实训台，电动转向助力EPS实训台，车身电气系统实训台共5台设备通过专用线联为一站式教学系统；全车CAN通讯通过网关连为一体，使学员理解新能源电动车CAN通讯网络的先进性和信号波形检测方法。</p> <p>（2）实训台配教板，完整展示电机驱动系统工作原理图，并安装用检测端子，检测端子不少于200个，借助万用表等工具，实时检测各种状态下参数变化；教板宽度不小于1600mm，提供设备操作视频佐证，视频含不少于4个学员同时在教板上测量不同端子的电压和CAN网络信号波形，以及不少于200个测量端</p> | | |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>子。</p> <p>（3）实训台由平台和教板组成；平台水平放置，安装主要零部件；可移动。</p> <p>（4）实训台外加紧急断电开关，紧急断电开关安装在控制面板易操作部位。</p> <p>（5）冷却风扇和水箱安装在台架前方，与实车位置相同。</p> <p>（6）增加操纵面板，位于台架右侧，油门踏板和刹车踏板位于正下方，操作方式与实车相同；同时将OBD接口移到操纵面板上，方便数据流读取和故障检测。</p> <p>（7）配备手机端智能化故障设置和考核系统，通过平板WAIFA可以设计故障，由教师设置故障，学员分析并查找故障点，掌握实车故障处理能力；无线故障设置≥15个故障点，分断路、偶发等现象。</p> <p>（8）可实现电动汽车电机驱动系统高压结构认知与测试实训。</p> <p>（9）可实现新能源汽车电机驱动系统高压互锁功能实训和故障设置排除</p> <p>（10）配置有与台架实训项目一致的实训指导书资源。</p> <p>（11）配套新能源汽车大赛用汽车专用钳形表、高压测电笔各一件，用于控制线路电压，电流等参数测量和橙色高压回路大电流无接触测量。</p> <p>（12）实训台底架选用合金钢型材焊接，主材尺寸不小于40*40mm；上部四周加不锈钢扶手保护；两侧旋转部件加网孔板。</p> <p>（13）配套国标新能源电动车专用交流充电连接装置，输入电源220VAC-50/60HZ-8A，输入端与16A三孔插座连接，电缆线规格不低于3*1.5+1*0.75；输出端与车辆对接，为7芯慢充枪头，带CC，CP检测功。</p> <p>▲（14）配套嵌入式职业教育插电混合动力驱动系统交互软件，以三维动画讲解主流新能源车充电总成结构组成和控制原理，软件终身使用免费升级；投标文件提供软件著作权登记证书扫描件佐证。</p> <p>2.技术参数</p> <p>（1）电机驱动系统：</p> | | |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | | <p>电机类型：永磁同步驱动电机</p> <p>电机峰值功率：$\geq 120\text{KW}$</p> <p>冷却方式：水冷</p> <p>变速箱：无极变速（E-CVT）</p> <p>（2）发动机系统：</p> <p>最大功率（KW/rpm）：$\geq 70/6000$</p> <p>排量（L）：≥ 1.5</p> <p>进气形式：自然吸气等</p> <p>（3）主体台架外形尺寸（mm）：$\geq 1800*1350*1020$（长*宽*高）</p> <p>（4）检测台架外形尺寸（mm）：$\geq 1600*600*1800$（长*宽*高）</p> <p>三、混动轿车空调和暖风实训台</p> <p>1.整体要求</p> <p>（1）原车全新电动空调系统；台架通过专用管路和压力表显示高压端和低压端运行过程压力值。</p> <p>（2）教板完整显示空调和暖风系统工作原理图，并安装用检测端子，检测端子≥ 60个，借助万用表等工具，实时检测各种状态下参数变化；教板宽度不小于1600mm；实训台由平台和教板组成。</p> <p>（3）实训台另配电动车空调压缩机一套，分解按顺序分解展示，清晰展示制冷系统电动空调压缩机内部结构和工作方式，教板绘制电动空调制冷系统工作原理。</p> <p>（4）配备手机端智能化故障设置和考核系统，通过手机无线设置故障，由教师设置故障，学员分析并查找故障点，掌握实车故障处理能力；无线故障设置≥ 10个点，分断路、偶发等现象。</p> <p>（5）可实现电动汽车电动空调系统高压结构认知与测试实训和电动汽车电动空调系统高压互锁功能实训和故障设置排除。</p> <p>（6）配置有与台架实训项目一致的实训指导书资源。</p> <p>（7）配套新能源汽车专用钳形表和高压测电笔各一件。</p> <p>（8）实训台底架选用合金钢型材焊接，结实可靠，主材尺寸不小于40*40mm；前部两侧</p> | | |
|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>主型材选用半圆弧折弯过渡，避免学员碰伤。</p> <p>▲（9）配套嵌入式职业教育插电混动热泵空调系统交互软件，以三维动画讲解主流新能源车温控系统结构组成和控制原理。软件终身使用免费升级；投标文件提供软件著作权。</p> <p>2.技术参数</p> <p>（1）空调压缩机额定工作电源：$\geq 200V$</p> <p>（2）台架主体外形尺寸（mm）：$\geq 1600*1200*1150$（长*宽*高）</p> <p>（3）检测台架外形尺寸（mm）：$\geq 1600*600*1800$（长*宽*高）</p> <p>3.基本配置</p> <p>空调压缩机2台（其中一件分解展示），</p> <p>冷凝器1件，</p> <p>电子膨胀阀1件，</p> <p>蒸发器1件，</p> <p>空调面板1件；</p> <p>暖风芯体总成1件，</p> <p>汽车专用钳形表1件，</p> <p>高压测电笔1件，</p> <p>可移动台架和教板1套。</p> <p>四．混动轿车电动转向助力EPS实训台</p> <p>1.技术要求</p> <p>（1）选用全新智驾版轿车原车电动转向助力系统。</p> <p>（2）EPS电动转向助力系统是在机械转向系统的基础上，将最新的电子技术和高性能的电机控制技术应用于汽车转向系统；EPS电动转向助力系统系统由以下几部分组成：扭矩及转角传感器、车速传感器、EPS电子控制单元、EPS电机、相关机械结构。</p> <p>（3）实训台配教板，完整显示电动转向助力系统工作原理图，并安装用检测端子，借助万用表等工具，实时检测各种状态下参数变化；教板宽度不小于1600mm。</p> <p>（4）实训台由平台和教板组成；平台水平放置，安装主要零部件；平台底部安装四个脚轮，两个万向轮，两个定向轮，万向脚轮带自锁装置，可以固定位置。</p> <p>（5）实训台另配主流电动助力转向器一件，按顺序方式分解展示，清晰了解电动助力转向</p> | | |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>器内部结构和工作原理。</p> <p>（6）配置有与台架实训项目一致的实训指导书。</p> <p>（7）配套新能源汽车专用钳形表和高压测电笔各一件。</p> <p>（8）实训台底架选用合金钢型材焊接，主材尺寸不小于40*40mm；前部两侧主型材选用半圆弧折弯过渡。</p> <p>▲（9）配套嵌入式职业教育插电混动电动转向助力系统交互软件，以三维动画讲解主流新能源车电动转向助力结构组成和控制原理，软件终身使用免费升级；投标文件提供著作权证书：</p> <p>1）简介：概述、结构组成、EPS分类</p> <p>2）工作原理：动力传递过程、助力控制功能、回正控制功能</p> <p>3）电路原理</p> <p>2.技术参数</p> <p>（1）电动转向助力工作电源：≥12V</p> <p>（2）电动转向助力电机功率：≥200W</p> <p>（3）台架主体外形尺寸（mm）：≥1700*1200*1190（长*宽*高）</p> <p>（4）检测台架外形尺寸（mm）：≥1600*600*1800（长*宽*高）</p> <p>3.配置清单</p> <p>转向盘及转向管柱总成1件，</p> <p>电动助力转向器带横拉杆总成1件，</p> <p>前副车架1套，</p> <p>前悬架总成1套，</p> <p>前轮2件，</p> <p>电动助力转向器1件，</p> <p>汽车专用钳形表1件，</p> <p>高压测电笔1件，</p> <p>可移动台架和教板一套。</p> <p>五．混动轿车车身电气系统实训台</p> <p>1.产品要求</p> <p>（1）选用全新智驾版轿车原车车身，车身局部透明化改装，在原车身上直观认知碰撞传感器，灯光系统，雨刮系统，中央门锁系统，电动车窗升降系统，电动后视镜控制系统等主要零部件；低压控制线均为原车件，长度增加；</p> | | |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | | |
|---|--|--|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1 | | | | <p>使学员尽快认识原车车身零部件组成和连接关系。</p> <p>（2）车身采用局部切割，不破坏车身结构，清晰展示碰撞传感器，电动车窗升降系统等内部结构；切割部位含前引擎盖，左前翼子板，左前车门，左后车门，左后翼子板，前保险杠，后保险杠。</p> <p>（3）实训台配教板，完整显示车身控制系统工作原理图，并安装用检测端子，检测端子不少于120个，借助万用表等工具，实时检测各种状态下参数变化；教板宽度不小于1600mm，可同时满足4个学员在不同部位检测学习。</p> <p>（4）实训台由原车车身和教板组成；车身底部与钢结构焊接支架连接，支架安装四个脚轮，两个万向轮，两个定向轮，移动灵活，同时万向脚轮带自锁装置，可以固定位置，脚轮滚动阻力小，耐磨；教板安装铝合金底座上，同样安装四个脚轮，可单独移动。</p> <p>（5）配备移动端智能化故障设置和考核系统，通过WAIFA无线设故，由教师设置故障，学员分析并查找故障点，掌握实车故障处理能力；无线故障设置不少于10个点，分断路、偶发等现象。</p> <p>（6）配置有与台架实训项目一致的实训指导书；配套新能源汽车专用钳形表和高压测电笔各一件。</p> <p>▲配套嵌入式职业教育插电混动车身域控制系统交互软件，以三维动画讲解主流新能源车车身CAN总线结构组成和控制原理。软件终身使用免费升级；投标文件提供软件著作权佐证；</p> <p>2.技术参数</p> <p>（1）主体台架外形尺寸（mm）：≥4780*1837*1515（长*宽*高）</p> <p>（2）检测台架外形尺寸（mm）：≥1600*600*1800（长*宽*高）</p> <p>3.基本配置</p> <p>整车车身（局部部切）1件，中控门锁1套，雨刮系统1套，灯光系统1套，电动车窗1套，车身低压控制系统1套，原车座椅1套，电动后视镜1套，喇叭1套，智驾控制域1件，摄像</p> | 1 |
| | | | 新能源插电混合动力汽车一站式智慧教学实训系统 | 2 | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>头12件，超声波雷达12个，毫米波雷达5个，可移动台架和教板1件。</p> <p>六、数据解析系统</p> <p>全车型数据提取工具同时具有与EDR控制器连接、读取存储数据以及转译等功能。包含汽车事件数据采集器、数据解析软件、连接汽车EDR的数据线和转接头。</p> <p>适用多种事故场景，如车辆掉电，整车读取等事件数据多样化展示和解读</p> <p>事件数据加密、防篡改</p> <p>标准报告一键生成</p> <p>全程展示读取过程、解析过程、报告生成过程符合国家标准</p> <p>七、汽车线束训练维修实训台</p> <p>1.技术要求</p> <p>主体钣金烤漆咖啡色，装饰条蓝色，桌面实木拼接板，原木色，抽屉钣金烤漆亮黑色；拉手金属材质，暗银色；3寸静音万向轮。实训项目包含拆卸端子、剪断剥皮、压接端子、端子加锡、组装胶壳、穿烘热缩管、测量线束、缠绕绒布胶带等8个基本步骤，每个步骤配备专用汽车线束维修工具及真实耗材，具有独立的实训操作功能。完整教学操作视频存储于U盘中，实训中随时可播放视频观看。配套热风枪支架、电烙铁支架、防静电台垫、作业台灯、排烟系统等辅助设施。</p> <p>2.功能要求</p> <p>（1）汽车线束训练维修实训项目包含拆卸端子、剪断剥皮、压接端子、端子加锡、组装胶壳、穿烘热缩管、测量线束、缠绕绒布胶带等8个基本步骤；</p> <p>（2）实训台配套专用线束维修工具及部分常规车用线束插头线、端子、胶壳等；</p> <p>（3）线束维修拆装多次后，端子胶壳会疲劳断裂，更换对应的新端子、新胶壳可反复训练；</p> <p>（4）维修流程方法与汽车维修现场方法一致；</p> <p>（5）配套实训指导书和拆装操作视频，用于指导汽车线束维修实训；</p> | | |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>（6）配套电烙铁和热风枪支架用于固定热风枪和电烙铁，安全操作防烫伤；</p> <p>（7）配套排烟装置，达到无烟焊接标准。</p> <p>（8）实训台水平放置，底部安装四个万向轮，移动灵活，带自锁装置，可以固定位置；脚轮滚动阻力小，静音耐磨，外径尺寸不小于3寸；</p> <p>3.主要工具</p> <p>（1）退针器</p> <p>材质：手柄塑料加金属；针头选用优质合金钢，全长123mm，共3把</p> <p>（2）热风枪</p> <p>外形尺寸（mm）：≥255*200*70（长*宽*直径）</p> <p>材质：外壳保护套耐高温阻燃，安全防烫伤，镍铬合金发热芯；</p> <p>电压：220V-240V 50-60HZ AC</p> <p>输出功率：≥1600W</p> <p>温度：100-650℃</p> <p>（3）电烙铁</p> <p>电压：220V-240V 50-60HZ AC</p> <p>输出功率：≥90W</p> <p>温度：180-480℃</p> <p>设置方式：按键调温</p> <p>（4）排气扇</p> <p>电压：220V-240V 50-60HZ AC</p> <p>输出功率：≥20W</p> <p>（5）剥线钳</p> <p>外形尺寸：长度175mm 有剥线尺寸刻度定位</p> <p>材质：刀片合金钢65# 绝缘手柄</p> <p>剥线适配范围：8-22AWG</p> <p>（6）普通端子压接钳</p> <p>材质：刀片合金钢65# 磨砂绝缘手柄</p> <p>压接适配范围：16-26AWG</p> <p>（7）防水端子压接钳</p> <p>材质：刀片合金钢65# 钳口厚度4mm 磨砂绝缘手柄</p> <p>压接适配范围：14-24AWG</p> <p>4.基本配置（工具）</p> <p>（1）退针器3把</p> <p>（2）剥线钳1把</p> | | |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | <p>(3) 常规端子压接钳1把</p> <p>(4) 防水端子压接钳1把</p> <p>(5) 电烙铁1把</p> <p>(6) 热风枪1把</p> <p>(7) 汽车专用万用表1套</p> <p>(8) 美工刀1把</p> <p>(9) 钢直尺1把)</p> <p>(10) 电源线插排1个</p> <p>(11) 物料盒 2套</p> <p>(12) 热风枪拆焊专用支架座1个</p> <p>(13) 烙铁架 1个</p> <p>(14) 万向支架1个</p> <p>(15) 小台灯 1台</p> <p>(16) 排气扇1套（含排烟管）</p> <p>(17) 防静电台垫1张</p> <p>(18) U盘 1个</p> <p>(19) 实训台1台</p> <p>5.基本配置（耗材）</p> <p>(1) 5557/5559公母对插对接线电脑汽车线束LED连接线插头连接器18awg 2X2P=4P母+公头 长度200mm（带线 ）10套；</p> <p>(2) 5557/5559 公母端子4.2mm间距 空中对连接器 5557/5559 双排 4芯，端子胶壳配套（不带线）30套；</p> <p>(3) 汽车连接器防水插头公母对接头amp接插件电线束对插端子二三线HID 2p 长度150mm（带线） 10套；</p> <p>(4) 汽车连接器防水插头公母对接头amp接插件电线束对插端子二三线HID 2p，端子胶壳配套（不带线）30套；</p> <p>(5) 汽车防水接插件连接器JST公母对接头线束3芯接线端子插头 JST-3芯母头/公头（带线） 10套</p> <p>(6) 汽车防水接插件连接器JST公母对接头线束3芯接线端子插头 JST-3芯母头/公头（不带线）30套</p> <p>(7) 冷压接线端子压线扣电线并线连接神器中间对接头铜线扣端子 单粒0.5-1.5平方 100PCS</p> <p>(8) 大小热缩管 1套 240PCS 长度45mm（内含Ø1mm-13mm不等）</p> |
|--|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- (9) 电工胶布1卷
- (10) 绒布胶布1卷
- (11) 油性笔 1支
- (12) 锡线 50g
- (13) 松香助焊剂 50g
- (14) UL1332 18AWG 150cm 绿色 60PCS
- (15) UL1332 20AWG 150cm 绿色 60PCS
- (16) 口罩 医用口罩10PCS
- (17) 创口贴 10PCS
- (18) 碘伏 50ml

5.可完成实训项目

- (1) 拆卸端子
- (2) 剪断剥皮
- (3) 压接端子
- (4) 端子加锡
- (5) 组装胶壳
- (6) 穿烘热缩管
- (7) 测量线束
- (8) 缠绕绒布胶带

6.配套教学资源

- (1) 耗材的认知
- (2) 线材结构定义及功能应用
- (3) 端子结构定义及功能应用
- (4) 胶壳（连接器）的结构及应用
- (5) 热缩管结构定义及功能应用
- (6) 无铅锡线结构定义及功能应用
- (7) 绝缘胶布的结构及功能应用
- (8) 绒布胶带的结构及功能应用

八、混动轿车教学资源

1.该教学资源以本项目插电式混合动力轿车为原型，将主流插电式混合动力汽车知识原理清晰展现，以3D动画、电路演示、拆装视频等方式讲述各个系统的结构、工作原理、电路原理，配套课后习题，组成该车型的教学资源，用于课堂教学和课后做习题巩固所学知识。

2.该教学资源内容不少于20个模块，全面讲解本项目插电式混合动力轿车每个系统的结构和控制原理；含高压安全操作，整车结构展示

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | | <p>，高压工作原理，动力电池包，高压配电箱，整车控制器，电池管理系统，集成双电机控制器（动力域控制器），EHS电混系统，减速器总成，发动机电控系统，车载电源，充电系统，温控系统，转向系统，制动系统，防盗系统，组合仪表，车身域系统，CAN总线等；（演示项4，现场提供3D动态软件）。</p> <p>3.高压安全操作通过动画的形式，从危险事例、操作准则、安全下电三大方面出发，讲解高压电的危险及正确操作办法。</p> <p>4.整车结构展示通过展示透视车辆的不少于3个视图，全面展示插电式混合动力轿车内部构造，各个部件位置；点击零部件可弹出相关介绍，并可通过点击详解进入到模块教学，通过由总到分的教学，让学生将零部件与整车紧密的连接起来；含前视图，前视展开，后视展开等；视图可点击零部件≥20个，含冷凝器，压缩机，电动力总成，发动机，电子控制单元，前舱配电箱，制动盘，制动分泵，雨刮水壶，高温冷却水壶，制动液壶，低温冷却水壶，集成制动控制系统总成，电子加速踏板，转向助力总成，HAVC总成，动力电池包，整车控制器，车载充电机，油箱，交/直流充电口,碳罐，蓄电池等；（演示项5，现场提供3D动态软件）。</p> <p>5.集成双电机控制器</p> <p>（1）位置：以整车3D半透明形式展示集成双电机控制器在整车具体位置，右侧以文字定义集成双电机控制器（发电机控制器+驱动电机控制器+双向DC+配电接口），含发电机控制器，驱动电机控制器，双向DC的具体功能介绍。</p> <p>▲（2）结构组成：以实物剥离的方法逐步打开，展示外部和内部结构组成；外部展示含域控制器低压接插件，域控制器高压接插件，出水口，进水口，驱动电机三相交流电接插件，发电机三相交流电接插件具体位置；内部结构含双向DC控制器，域控制器低压接插件，驱动电机控制板，发电机控制板，电容，双向DC控制板。</p> <p>（3）特点：含双电机混联架构，智能模式切</p> | | |
|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | | |
|---|--|-------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | | | | <p>换与能量分配，高效能协同控制，系统级优化与可靠性，续航与经济型突破，网格化与智能化等详细描述。</p> <p>▲（4）系统框架：以框架图形式展示具体零部件连接方式，零部件含双电控集成控制板，双向DC&发电电控集成驱动板，双向DC&发电电控IGBT，电感，支撑电容C1，支撑电容C2,驱动电控驱动板，驱动电控IGBT，水泵，冷却水道，散热器，OBC&DC，低压接插件，整车低压线束，发电机，驱动电机，空调AC，配电保鲜盒，配电供电接口，动力电池，直流母线接口等；高压线束连接不少于4处，低压线束连接不少于9处，铜排连接不少于9处，冷却水管连接不少于4处。</p> <p>▲（5）IGBT：以动态图形式展示双向DC控制，发电机控制，驱动电机控制内部IGBT控制流动方向和开合；IGBT不少于3组，双向DC控制不少于4个，发电机控制不少于6个，驱动电机控制不少于6个；控制模块不少于2个，旋转变压器不少于2个，温度传感器不少于2个。</p> <p>（6）管脚定义：接插件不少于35个针脚，具体针脚定义不少于30个。</p> <p>（7）练习题：选择题不少于5个。</p> <p>6.教学资源软件基本配置：1个U盘、1个加密狗、1个包装盒、1本说明书；一般电脑插上U盘和加密狗，并安装好U盘里的加密狗驱动即可播放。</p> | |
| 2 | | 安装后验收前进行设备使用和维护现场培训≥2次。 | | | |

采购包2：

标的名称：全车故障诊断平台

| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 | | | |
|----|------|-----------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| | | 序号 | 货物名称 | 技术要求 | 数量 |
| | | | | <p>包括全新新能源教学车辆实训平台1套、汽车故障设置与诊断考训平台1套</p> <p>1、全新新能源教学车辆实训平台</p> <p>一、整体要求：</p> <p>该设备全新纯电动轿车配合使用，在不破坏原车任意一条线束的基础上将整车整车实训平台转变为在线故障设置与检测连接平台，可实时</p> | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | <p>检测与诊断原车高压多合一控制单元、左车身控制单元（门锁系统、智能钥匙系统、灯光系统），右车身控制单元（空调系统、右侧灯光系统、网关），后车身控制单元（EPB系统）、ABS控制单元、交流充电口系统、直流充电口系统等动的、静态信号参数；可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障，具备机械故障设置和无线故障设置功能；</p> <p>二、功能要求：</p> <p>1. 通过专用插接器接原车控制单元，机械设故点≥250个，线束、电线均符合国标，耐压≥300V；测量面板标注原车控制单元管脚，设2mm镀金端子，可测实时信号。</p> <p>2. 配备多功能一体机，支持无线设故、电子维修资料查阅、教学资源使用及联网查资料。</p> <p>3. 位于平台前左侧，木板翻转结构内装机械与无线设故系统，可设断路、短路等故障。</p> <p>4. 可检测信号含制动开关信号，动力网CAN-H，动力网CAN-L，油门踏板传感器信号，低速风扇控制信号，高速风扇控制信号，安全气囊碰撞信号等，支持线路故障设置与诊断。</p> <p>5.可检测信号含：智能钥匙系统，驻车辅助系统，车门系统，灯光系统，网络系统等信号，支持线路故障设置与诊断。</p> <p>6. 可检测信号含：右侧灯光系统，空调系统，网络等系统集成BCM等，支持线路故障设置与诊断。</p> <p>7. 可检测EPB电机、底盘网、EPB开关等信号，支持线路故障设置与诊断。</p> <p>8. 可检测开锁电源，闭锁电源，温度传感器高，温度传感器低，CC信号，控制引导信号，直流充电口网信号，高压互锁信号，支持线路故障设置与诊断。</p> <p>9. 可检测开锁电源，闭锁电源，温度传感器高，温度传感器低，CC信号，CP等信号，支持线路故障设置与诊断。</p> <p>10. 可检测左前轮传感器，右前轮传感器，左后轮传感器，右后轮传感器，通信信号，电源信号等信号，支持线路故障设置与诊断。</p> <p>11. 含电子版维修手册、电路图及实训指导书</p> |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

12. 支持WiFi无线设故(≥30点,含断路、偶发等),实现师生故障设置与排查考核。

14. 国标新能源专用，输入220VAC-50/60HZ
-8A，电缆达标，输出7芯慢充枪头，带检测功能。

1.基础配置:

支持的操作系统包括 **Android 12**及以上版本和 **Harmony OS**，确保系统兼容性与前沿技术的结合，软件将定期更新，以适配最新操作系统版本，保障系统的稳定性和安全性。

系统支持多种终端设备，包括手机和平板，满足不同用户场景的需求，通过优化界面设计，确保在不同尺寸的屏幕上都能提供良好的用户体验。

硬件支持断路、短路、虚接三种常见故障类型，覆盖大部分电气故障诊断需求，每种故障类型均可独立设置，方便教师根据教学需求进行灵活配置。

硬件采用串口通信 进行数据传输，最大支持72路故障设置，根据设备实际故障数量而定，串口通信具有高稳定性和低延迟的特点，能够满足复杂故障诊断的需求。

系统采用 WIFI通信，实现设备之间的无线连接，WIFI通信支持多设备同时连接。

提供中英文版上位机软件, 满足不同语言环境下的使用需求, 上位机软件具备友好的用户界面, 方便教师和学生操作。

软件采用 **Unity**引擎开发，确保系统的高效运行和良好的交互体验，**Unity**引擎支持跨平台开

| | | | | | | |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>发，便于系统在不同操作系统上的部署。</p> <p>2. 学生端</p> <p>2.1 答题功能</p> <p>学生可以通过学生端选择需要答题的设备，进入答题界面，答题界面提供清晰的故障描述和答题选项，帮助学生快速理解题目，系统支持多种题型，包括选择题、判断题和简答题。</p> <p>2.2 多人答题功能</p> <p>系统支持 多人同时答题，方便进行小组竞赛或团队协作学习，多人答题模式下，系统会实时显示每个学生的答题进度和成绩。</p> <p>3. 教师端</p> <p>3.1 故障设置</p> <p>教师可以通过教师端单独设置 断路、短路、虚接 故障，也可以一键恢复所有故障，提供一键断路、一键短路、一键虚接功能，方便教师快速设置复杂故障场景，设置完成后，系统会自动保存故障配置，方便下次使用。</p> <p>3.2 故障考核</p> <p>教师可以根据教学需求选择 初级、中级、高级 考核难度，系统会根据选择的级别自动设置故障数量，确保考核的科学性和合理性，教师可以设置考核时间，点击“开始考核”后，教师端会将指令和考核时间发送至学生端，学生端从准备页面跳转至考核页面，倒计时开始，学生开始答题。</p> <p>▲3.3 故障诊断</p> <p>教师端可以实时读取设备存在的故障点，并提供一键清除故障功能。</p> <p>3.4 数据流</p> <p>数据流功能可以查看每个故障点的电压数据流，帮助学生更好地理解故障原理，系统支持实时数据更新，确保数据的准确性和时效性。</p> <p>▲3.5 成绩管理</p> <p>硬件EEPROM中存储学生考核后的历史成绩，包括姓名、学号、用时时长、错误数量和得分；</p> <p>提供获取功能，教师可以随时获取最新存储的学生考核成绩；</p> <p>提供导出功能，成绩可以自动生成打包并导出为Excel表格；</p> | | |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

导出表格名称采用“学生考核成绩+年.月.日+小时.分钟”的格式输出，确保文件命名的唯一性。

▲3.6 设置

提供管理员登录设置，管理员可以通过登录账号对系统参数进行修改；

故障数量设置：可选择最大支持72路故障数量，根据设备实际故障数量而定；

WIFI名称设置：管理员可以任意修改WIFI名称，修改完成后需重新连接新名称WIFI；

故障名称设置：管理员可以任意修改故障名称，修改后将一直存储在硬件EEPROM中；

故障类型设置：管理员可以设置故障是否带短路功能，防止因大电流损坏设备。

采购人所采购产品为无病毒的正版软件加盖供应商单位公章。

三、基本配置要求：

1.专用对接线束1整套（不少于10根）；

2.整车故障设置与检测平台1台（不小于1500*650*1740mm）（参考尺寸）；

内台面尺寸（纯面板部分）：不小于1440*550mm（参考尺寸）

台面高（纯木板上面）：不小于800mm（参考尺寸）

检测教板框尺寸：不小于1500*870*100mm（参考尺寸）

3.机械设故系统1套（故障点不少于280路）；

4.无线设故系统1套（故障点不少于 30 路）；

5.多功能一体机装置1台（不小于27英寸）；

要求：CPU采用不小于I5-3247U-TI，内存不小于8G，硬盘采用固态SSD不小于128G硬盘，具备HDMI输出具有HDMI 2.0a标准显示接口，最高支持4K输出

6.整车控制原理图教板1件（不小于925*620mm）；

要求：材质采用4mm厚铝塑板，表面经高精UV喷绘成型具有耐腐蚀、耐创击、耐污染、防火、防潮等特点。

四、车辆技术参数要求

1.动力电池：

原装主流纯电动轿车刀片电池；动力电池包总容量不小于320V150AH（约48度电），工作

电压约**300V**，工作电流约**130AH**，共**100**节刀片电池串联而成；采用分布式电池管理系统，由**1**个电池管理控制器（**BMC**）和多个电池信息采集器（**BIC**）及**1**套动力电池采样线组成；动力电池采用空调热泵系统调节温度；

2.高压多合一（含**DC/DC**转换器、车载充电器**OBC**、高压配电箱**PDU**、整车控制器**VCU**等）
额定功率：**≥100KW**
冷却方式：水冷

3.驱动电机总成（含驱动电机和变速箱）
电机类型：永磁同步驱动电机
功率：不小于**100KW**
绝缘等级：**H**
散热方式：水冷
变速箱：电动车单速变速箱

4.空调和暖风系统：
电动空调，工作电压不小于**320V**
电动**PTC**加热水循环

5.其它参数如下（误差在**10%**以内）：
车体(长*宽*高)：参考尺寸**4765*1837*1515**mm；
轴距:**≥2700mm**；
纯电续航里程：**≥400Km**
可支持慢充和快充
车门数：**4**；座位数：**5**；
车体结构：三厢轿车
转向助力：电动助力
制动形式：通风盘式
驻车制动类型：电子驻车制动
驱动方式：前轮驱动

六、配套《新能源汽车整车故障诊断与排除》数字化教学系统

一、系统总体要求

《新能源汽车整车故障诊断与排除》数字化教学考评系统是基于新能源汽车进行开发，作为新能源汽车的核心关键技术，新能源汽车整车典型故障诊断与排除是新能源汽车检测、维修、诊断维修作业基础。

二、系统总体设计

1、系统：纯**B/S**架构，**linux server**采用区块链**webservice**分布式异地服务集群部署及三地

| | | | | |
|---|--|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1 | | 1 | <p>全车故障诊断平台（核心产品）</p> <p>异步数据处理、备份，采用微服务模块，对所有功能做模块化拼接，可做到每个功能独立运行及与系统同步运行。</p> <p>2、存储：采用分布式对象存储模式，多地存储，三地备份。</p> <p>3、传输：与中国电信、中国移动、中国联通合作，采用三大运营商的CDN系统分发，数据传输不受服务器带宽限制，并支持5G移动端数据传输速率。</p> <p>4、站点：统一域名分站点数量不限，可根据地域、功能、分部门等模式开通新站点，分站点之间数据隔离，互不影响。</p> <p>组织结构：部门层级不限；平行单位互不影响，自定义部门管辖层级不限。</p> <p>三、系统功能设计</p> <p>1、教师后台：采用教师后台并与管理后台数据隔离，教师后台可管理所在班级（班主任）的学员、课程等，并对自有资料库的课程、课件维护。</p> <p>▲2、课程功能：后台课程可以由视频、音频、文章、课件、考试、练习（word,excel,pptx，pdf，mp3，mp4）等不同类型组成，可通过鼠标拖动课程内容进行顺序修改，发布给学生学习。</p> <p>▲3、任务功能：后台指定学生按要求看视频、音频等达到规定的时间，并通过通关考试及格，则任务完成，获得结业证书并详细记录用户完成任务的进度。</p> <p>4、资料库功能：</p> <p>▲在线编辑：通过上传、第三方链接的模式建立视频、音频、文章、课件库，通过网页模式可在线编辑PPT课件并存储。资源分类：支持以树状结构的形式添加资源分类，不限于可以进行添加、修改、删除、移动、查询。</p> <p>查询资源：支持以资源名称搜索条件进行查询、以资源分类搜索条件进行查询。</p> <p>批量删除：支持选中一个或多个资源课件进行批量删除。</p> <p>新增资源：支持上传文件类（docx、txt、excel等）、图片类（jpg、jpeg、png）、幻灯片</p> | 1 |
|---|--|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

类（pptx）、视频（mp4）、链接类等格式的资源，不限于其他文件。

删除资源：支持针对某一个资源课件进行删除。

5、班级功能：对班级学生，班级微课，班级课件，班级课程，班级考试，班级练习等进行管理。

6、题库功能：支持文字、图片、音频、视频等为题干载体等，支持单选题、多选题、判断题、填空题、完形填空题、主观题和阅读题，并支持excel导入，可由固定选题、题库抽题等组卷模式。

7、实训功能：

实训模式：可固定选题、题库抽题等练习模式。

实训分类：支持以树状结构的形式添加练习分类，可以进行添加、修改、删除、移动、查询。

查询练习：支持以练习名称搜索条件进行查询、支持以练习分类搜索条件进行查询。

批量删除：支持管理员选中一场或多场练习，进行批量删除。

编辑练习：支持编辑某一场练习。

置顶练习：支持置顶显示某一场练习。

删除练习：支持删除某一场练习。

8、课件管理：

▲课件分类：支持以树状结构的形式添加课件分类，可以进行添加、修改、删除、移动、查询。

查询课件：支持以课件名称搜索条件进行查询、支持以课件分类为搜索条件进行查询。

批量删除：支持管理员选中一个或多个课件进行批量删除。

新增课件：支持上传pptx、pdf文档格式、支持上传第三方链接地址。

预览课件：支持预览查看某一个课件。

编辑课件：支持编辑pptx格式的课件。

删除课件：支持针对某一个课件进行删除。

9、评价管理：

查询评价：支持以课程名称和用户名两种搜索条件进行查询。

回复评价：支持管理员在后台对该课程的评价内容进行查看、回复。

删除评价：支持对该课程的评价内容进行删除。

四、教学系统内容

课程内容主要包含教学课件、实训工单、微课视频等内容。

教学系统一：动力电池系统

▲实训任务1. 高压接触器故障检修

▲实训任务2. 高压互锁故障检修

实训任务3. 动力电池包通讯故障检修

▲实训任务4. 霍尔传感器故障检修

除此之外这套教学系统涵盖高压保险、DC-DC、交流/直流充电、电机驱动控制、整车控制、智能钥匙、整车网络通讯、空调与电池热管理、BCM车身电器及底盘电控等领域，共设26个实训任务，从高压回路到低压系统，从传感器到控制器，全面覆盖新能源汽车各关键系统的故障诊断与检修技能训练。

五、技术要求

1.课件：≥25个

按照教学逻辑，配套教材任务，将书中重点难点知识用PPT进行展示，以短小精炼的语句来概括，图文并茂，让学生在兴趣中学习。同时PPT进行精致的美化设计，突出层次，提升视觉效果。

2.实训工单：≥25个

实训任务以企业岗位典型工作任务为案例，详细描述工作任务的步骤及流程，主要包括接受任务、收集信息（涵盖解决实训任务理论知识点与技能知识点）、制定计划、任务实施、过程检查、反馈总结、思政升华。

3.微课:≥25个

微课包含针对每一个故障现象诊断与排除步骤，充分故障诊断与排除的工作过程，提供规范的操作步骤和安全作业标准。画面分辨率达到高清，同步语音讲解，发音清晰，格式以MP4为主。

2、汽车故障设置与诊断考训平台

一、总体要求

考训平台要求支持与实训车辆电机控制模块、

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>电池控制模块、充电机控制模块、车身控制模块、整车控制模块、网关快速无损对接满足车辆各控制模块运行数据实时动态在线检测。支持通过背面故障设置区，机械插拔快速实现断路、搭铁断路、电源短路、虚拟、跨接、串接等故障类型。满足实车故障诊断教学、训练及比赛的需求。</p> <p>二、组成要求</p> <p>1.汽车故障考训台 1台。</p> <p>2.汽车故障考训盒24路版 1台。</p> <p>3.汽车故障考训盒36路版 1台。</p> <p>4.汽车模块连接线束 1套（含：电机控制模块、电池控制模块、充电机控制模块、车身控制模块、整车控制模块、网关）。</p> <p>5.配套材料包 1套（含：故障设置线、断路插头、故障设置表、后盖自锁螺丝及工具包）。</p> <p>三、功能及技术要求</p> <p>（一）汽车故障考训平台</p> <p>1.具备通过机械插拔组合设置/恢复电控系统线路断路故障，结合面板上的电位器、B+/B-测量点组合实现各电控回路的通/断/搭铁/虚接/信号串接/线间短路等故障，实现车辆重复进行性能和故障的检测与诊断。</p> <p>2.通过面板测试点，支持使用万用表/示波器实时测量车辆电控系统线路的电压、电流、电阻、频率、波形信号等。</p> <p>3.实训平台面板检测点单针脚采用双测量点设计，有效帮助学生在故障诊断过程中，判断元件端故障或是控制单元端故障。</p> <p>4.要求实训平台数据检测点，通过蓝点和绿点，区分电脑模块端和线束插头端信号。</p> <p>5.实训平台配置安装收纳抽屉，方便收纳实验实训仪表仪器、纸质资料等。</p> <p>6.数据测量区预留3种不同型号的电位器（0~1□、0~20□、0~50□），满足实验实训过程中，设置虚接故障对不同精度、不同阻值的需求。</p> <p>7.整体参考尺寸（长宽高）约：680mm*550mm*1650mm。</p> <p>8.测试点规格：2mm香蕉插座/绝缘体ABS/主体铜镀镍。</p> | | |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>9.车辆连接接口：由4个65针航空插头座和一个2针法兰插座组成。</p> <p>10.承重角轮：≥3寸白色静音轮。</p> <p>11.实训桌板：防静电桌面/密度板。</p> <p>规格参考尺寸:1500mm*600mm*25mm。</p> <p>（二）汽车故障考训盒</p> <p>1.具备通过机械插拔组合设置/恢复电控系统线路断路故障，通过不同的故障设置线束组合实现各电控回路的通/断/搭铁等故障，实现车辆重复进行性能和故障的检测与诊断。</p> <p>2.通过面板测试点，支持使用万用表/示波器实时测量车辆各控制模块电控系统线路的电压、电流、电阻、频率、波形信号等。</p> <p>3.实训盒面板检测点单针脚采用双测量点设计，有效帮助学生在故障诊断过程中，判断元件端故障或是控制单元端故障。</p> <p>4.要求实训盒提供不少于断路故障24路、48个数据检测点，通过蓝点和绿点，区分电脑模块端和线束插头端信号。</p> <p>5.故障设置区盖板要求采用磁吸式，方便装卸，且要求配置特殊螺丝方便自锁。</p> <p>6.整体参考尺寸约（长宽高）：158mm*168mm*48mm。</p> <p>7.测试点规格：2mm香蕉插座/绝缘体ABS/主体铜镀镍。</p> <p>8.车辆连接接口：2个26针插座。</p> <p>9.后盖板：磁吸后盖板，带自锁螺丝。</p> <p>（三）汽车故障考训盒</p> <p>1.具备通过机械插拔组合设置/恢复电控系统线路断路故障，通过不同的故障设置线束组合实现各电控回路的通/断/搭铁等故障，实现车辆重复进行性能和故障的检测与诊断。</p> <p>2.通过面板测试点，支持使用万用表/示波器实时测量车辆各控制模块电控系统线路的电压、电流、电阻、频率、波形信号等。</p> <p>3.实训盒面板检测点单针脚采用双测量点设计，有效帮助学生在故障诊断过程中，判断元件端故障或是控制单元端故障。</p> <p>4.要求实训盒提供不少于断路故障36路、72个数据检测点，通过蓝点和绿点，区分电脑模块</p> | | |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | |
|---|--|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | | | <p>端和线束插头端信号。</p> <p>5.故障设置区盖板要求采用磁吸式，方便装卸，且要求配置特殊螺丝方便自锁。</p> <p>6.整体尺寸约（长宽高）：158mm*238mm*48mm。</p> <p>7.测试点规格：2mm香蕉插座/绝缘体ABS/主体铜镀镍。</p> <p>8.车辆连接接口：3个26针插座。</p> <p>9.后盖板：磁吸后盖板，带自锁螺丝。</p> <p>四、工艺要求</p> <p>1.主体框架采用Q235冷轧钢板配合矩形方管加工而成，表面采用白色细砂纹喷漆处理。</p> <p>2.航空接头采用定制65针镀金针角，整体小巧轻便，旋转卡扣式插拔，连接稳定可靠。</p> <p>3.设备连接航空头接口采用底部隐藏式设计，向下走线，实现工位布置简洁美观，连接线束自然下垂不弯折，确保更安全有效的对接。</p> <p>4.连接线束采用铜芯，线束外包采用阻燃蛇皮网管，线束与插头连接处采用汽车专用布胶带包扎。</p> <p>5.车辆系统连接线束，采用原车接插件，进行无损对接，线束采用铜芯聚氯乙烯绝缘线缆，与设备连接部分选用定制航空插头，线束外包采用阻燃蛇皮网管。</p> <p>6.面板采用透明亚克力材质，背面全彩UV打印，内容清晰，色彩鲜艳。</p> | |
| 2 | | 安装后验收前进行设备使用和维护现场培训不少于2次。 | | |

标的名称：电控发动机教学实训系统

| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 | | | |
|----|------|-----------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| | | 序号 | 货物名称 | 技术要求 | 数量 |
| | | | | <p>一、总体要求：</p> <p>电控发动机教学实训系统由全新丰田四缸发动机运转平台和诊断测量平台两部分组成，采用工业级航空插头进行连接，可对发动机进行启动、停止、加速、减速、故障模拟诊断、数据测量等教学训练及考核操作系统。</p> <p>二、组成要求：</p> <p>1.发动机总成：4套</p> <p>2.进排气系统：4套</p> | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>3.冷却液储液罐：4个</p> <p>4.散热风扇：4个</p> <p>5.安全防护罩：4个</p> <p>6.燃油箱：4个</p> <p>7.移动基座：4套</p> <p>8.测量平台：4套</p> <p>9.组合仪表：4个</p> <p>10.蓄电池：4个</p> <p>11.专业连接线束：4套</p> <p>12.手动故障设置系统：4套</p> <p>13.智能故障设置系统：4套</p> <p>14.智能故障设置手持终端：4套</p> <p>三、工艺要求：</p> <p>1.发动机参数：</p> <p>进气形式：自然吸气</p> <p>排量：≥1.8L</p> <p>燃油类型：汽油</p> <p>控制方式：电控发动机</p> <p>气缸数：4缸</p> <p>2.开放式设计：发动机运转平台最大化去除装饰和围档件，便于学员更直观和迅速的对发动机机械部分和传感器进行检修，提高教学和实训的效率；</p> <p>3.原车布局：发动机整体布局和采用原车冷却液管路位置和实车保持一致，方便进行教学验证；</p> <p>4.安全防护：发动机水箱和水箱风扇采用隔热网覆盖，确保教学实训安全可靠；</p> <p>5.底部移动设计：采用不少于4个5寸重型聚氨酯悍马轮，单轮承载能力不小于300kg，配套刹车系统可移动锁止确保教学实训安全；</p> <p>6.减震强化系统：发动机固定采用4个带有弹簧减震的减震器固定在可移动基座上，并与诊断测量平台分离，保证相关故障产生发动机抖动时，减少产品整体共振和减少噪音；</p> <p>7.检测面板采用4mm厚耐腐蚀、耐创击、耐污染、防火、防潮的高级铝塑板，表面经特殊工艺喷涂底漆处理；面板打印有永不褪色的彩色控制单元插头插座端子图；并安装2mm镀金检测端子，学员可通过对照原车电路图和原车实物，测量和分析各控制系统的工作原理和信号</p> | | |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>传输过程。</p> <p>四、功能要求:</p> <p>1.发动机线束上安装有用于元件动态信号测量的并联端子，并联端子上喷绘有脚位编号，减少破线测量造成线路损坏，测量更加方便可靠；</p> <p>2.配套原车OBD诊断座、可连接诊断设备对相关系统进行故障代码读取、数据流读取等操作训练；教学面板上安装有用于检测的检测端子，可进行实时动态数据检测；</p> <p>3.故障设置区位于测量平台后方采用隐藏式设计，并配备镀金U型专用插接器用于故障设置，可对控制单元主要线路进行断路、短路、虚接、交叉错接等故障；</p> <p>4.主要由教师故障设置终端和学生答题终端两套独立的系统组成，该系统安装在移动终端上。教师用移动教学终端可实现与教学设备的故障设置模块连接进行故障设置。故障设置完成后学生通过学生用移动学习终端进行考核答题。</p> <p>5.设备安装有蓄电池负极断电开关，当设备不使用时断开电源开关，可防止蓄电池亏电，延长蓄电池使用寿命。</p> <p>6.设备安装有数字电压表，可直观地看到主要传感器等的电压 随着负载不同而变化的情况，实时显示发动机的动态、静态信号参数；</p> <p>7.设备安装有压力表，通过压力表可显示燃油、真空度等实际数据。</p> <p>8.配套《智能故障考核系统APP软件》</p> <p>1.基础配置:</p> <p>1.1 软件版本</p> <p>支持的操作系统包括 Android 12及以上版本和 Harmony OS 3.0及以上，确保系统兼容性与前沿技术的结合，软件将定期更新，以适配最新操作系统版本，保障系统的稳定性和安全性。</p> <p>1.2 运行终端</p> <p>系统支持多种终端设备，包括手机和平板，满足不同用户场景的需求，通过优化界面设计，确保在不同尺寸的屏幕上都能提供良好的用户体验。</p> | | |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

1.3 硬件功能

硬件支持断路、短路、虚接 三种常见故障类型，覆盖大部分电气故障诊断需求，每种故障类型均可独立设置，方便教师根据教学需求进行灵活配置。

1.4 通信方式

硬件采用串口通信 进行数据传输，最大支持72路故障设置，根据设备实际故障数量而定，串口通信具有高稳定性和低延迟的特点，能够满足复杂故障诊断的需求。

1.5 无线通讯

系统采用 WIFI通信，实现设备之间的无线连接，WIFI通信支持多设备同时连接，方便教师端与学生端的交互。

1.6上位机

提供中英文版上位机软件，满足不同语言环境下的使用需求，上位机软件具备友好的用户界面，方便教师和学生操作。

1.7 开发引擎

软件采用 Unity引擎开发，确保系统的高效运行和良好的交互体验，Unity引擎支持跨平台开发，便于系统在不同操作系统上的部署。

2. 学生端

2.1 答题功能

学生可以通过学生端选择需要答题的设备，进入答题界面，答题界面提供清晰的故障描述和答题选项，帮助学生快速理解题目，系统支持多种题型，包括选择题、判断题和简答题，满足不同教学需求。

2.2 多人答题功能

系统支持 多人同时答题，方便进行小组竞赛或团队协作学习，多人答题模式下，系统会实时显示每个学生的答题进度和成绩，增强学习的互动性和趣味性。

3. 教师端

3.1 故障设置

教师可以通过教师端单独设置 断路、短路、虚接 故障，也可以一键恢复所有故障，提供一键断路、一键短路、一键虚接功能，方便教师快速设置复杂故障场景，设置完成后，系统会自

动保存故障配置，方便下次使用。

3.2 故障考核

教师可以根据教学需求选择 初级、中级、高级考核难度，系统会根据选择的级别自动设置故障数量，确保考核的科学性和合理性，教师可以设置考核时间，点击“开始考核”后，教师端会将指令和考核时间发送至学生端，学生端从准备页面跳转至考核页面，倒计时开始，学生开始答题。

3.3 故障诊断

教师端可以实时读取设备存在的故障点，并提供一键清除故障功能。

3.4 数据流

数据流功能可以查看每个故障点的电压数据流，帮助学生更好地理解故障原理，系统支持实时数据更新，确保数据的准确性和时效性。

3.5 成绩管理

硬件EEPROM中存储学生考核后的历史成绩，包括姓名、学号、用时时长、错误数量和得分；

提供获取功能，教师可以随时获取最新存储的学生考核成绩；

提供导出功能，成绩可以自动生成打包并导出为Excel表格；

导出表格名称采用“学生考核成绩+年.月.日+小时.分钟”的格式输出，确保文件命名的唯一性。

▲3.6 设置

提供管理员登录设置，管理员可以通过登录账号对系统参数进行修改；

故障数量设置：可选择最大支持72路故障数量，根据设备实际故障数量而定；

WIFI名称设置：管理员可以任意修改WIFI名称，修改完成后需重新连接新名称WIFI；

故障名称设置：管理员可以任意修改故障名称，修改后将一直存储在硬件EEPROM中；

故障类型设置：管理员可以设置故障是否带短路功能，防止因大电流损坏设备。

五、可完成的考训任务：

1.发动机电控系统结构组成工作原理教学训练及考核；

| | | | | | |
|---|--|---|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1 | | 2 | <p>电控发动 机教学实 训系统</p> | <p>2.发动机电控系统传感器检测诊断教学训练及考核；</p> <p>3.发动机电控系统执行器检测诊断教学训练及考核；</p> <p>4.起动系统故障检测诊断教学训练及考核；</p> <p>5.冷却系统故障检测诊断教学训练及考核；</p> <p>6.点火系统故障检测诊断教学训练及考核；</p> <p>7.润滑系统故障检测诊断教学训练及考核；</p> <p>8.燃油供给系统故障检测诊断教学训练及考核；</p> <p>六、智能故障设置手持终端技术要求：</p> <p>1.触摸屏类型：电容屏</p> <p>2.屏幕尺寸：≥15吋</p> <p>3.处理器：CPU主频:≥3.2GHz</p> <p>4.运行内存：16GB</p> <p>5.内存容量：≥512G</p> <p>6.网络类型：5G全网通+WIFI</p> <p>7.分辨率：3840*2160或以上</p> <p>8.电池容量：电池20000毫安时</p> <p>9.像素：前1600万后3200万</p> <p>10.支持蓝牙</p> <p>七、配套一体化教辅工量具及耗材：</p> <p>1.工量具组套：</p> <p>组要包括4个3/8棘轮扳手，4套3/8短中长接杆，4个8mm、10mm、12mm、13mm、16mm、17mm、18mm、22mm规格的3/8套筒，4个14mm火花塞套筒，4套H型扳手、T型扳手及勾形工具，4个鲤鱼钳、尖嘴钳、两用螺丝刀、汽车专用万用表，还有4个8mm、10mm、12mm、13mm、16mm、17mm、18mm、22mm规格的梅花/开口扳手。</p> <p>2.配套耗材：</p> <p>主要包含8个火花塞，以及各4个点火线圈、启动继电器、氧传感器、油压传感器、曲轴位置传感器、增压压力传感器、冷却液温度传感器、进气压力传感器和凸轮轴位置传感器。</p> <p>八.配套《汽车构造》课程的《数字课程学习资源》教学系统软件资源</p> <p>1.总体技术要求：</p> <p>配置新能源汽车专业的核心课程的数字化内容并形成在线交互课程资源，交互课程资源和工</p> | 1 |
|---|--|---|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

学一体化课程混合式教学软件系统融合，形成课程资源+PAD端学习软件+Windows端教学软件+手机端教学软件多维一体的数字课程学习工作站。

2.教学软件配置要求:

2.1配置学习机版（PAD端）的工学一体化课程混合式教学软件系统

创建班课：创建班课；组建班课成员。老师在班课管理系统中创建班课后，在即时互动教学系统中同时创建即时互动的班课群。

班课备课：翻转课堂备课-课前、课中、课后；学习任务设置。老师设置课程目录，建设对应目录下的学习任务的内容，可以选择数字学习工作页、H5课件等资源。学生登录班课管理系统完成学习任务，填写数字学习工作页。

班课学习任务：学生班课学习任务；老师将班课任务推送到即时互动教学系统；提醒学生学习。

2.2配置客户端的工学一体化课程混合式教学软件系统

1) 数字学习工作页具备功能：提供互联网服务系统编辑线上数字学习工作页。把学习工作页的学习和工作要素编入数字学习工作页系统，系统能把数字学习工作页数据单独存储成文件，导出数字学习工作数据文件，并能共享学习工作页的文件。数字学习工作页内容可以被共享的老师进行二次编辑，在原有的工作页的基础上个性化学习工作页的学习要素和工作要素；然后通过教学系统推送给学生学习。为数字学习工作页出版提供系统配套。

数字学习工作页可以在即时互动教学平台上推送给学生学习，学生学习后提交的数据可以收集，老师可以查看每个学生提交的数据。

数字学习工作页文件可以导入课程资源、数字教材建设的资源库中，也可以导入云盘中。

▲①创建数字学习工作页：在线自由创建学习工作页；创建的工作页通过链接分享到即时互动教学系统，班级成员可以看到学习工作页。

▲②编辑数字学习工作页：所见即所得的编辑模式；全媒体资源在线编辑呈现；主、客题设置编辑灵活便捷；数据可以单独成文件，进行共

享使用。

③使用数字学习工作页教学：通过链接分享到微信群、QQ等即时通讯工具，学员成员可以看到学习工作页，也可以推送至同一平台的即时互动教学系统班群。（演示项1，提供该功能的视频演示，详见评审要求）

④学生作答学习工作页任务：学员通过即时互动教学系统快捷查看和填写工作页，老师可以查看学生填写工作页的数据。（演示项2，提供该功能的视频演示，详见评审要求）

⑤Windows、APP多端使用方便快捷；基于工作流程作答方式轻松把控行动导学教学模式。

2）数字化资源具备共建共享功能：

课程资源共建：共建课程创建；课程资源共建添加

课程资源管理：课程资源管理台；课程资源共用中心

云教学系统的学校客户端实现课程数字资源的共建共享：

①在云端系统中能导入用户信息。

②开启资源库的共建、共享功能，授权用户共同编辑共享资源和使用资源库（演示项3，提供该功能的视频演示，详见评审要求）。

③每门课程交互学习课程资源能通过该客户端可进行资源的重新优化、迭代，修改成符合具有自己学院教学需求的交互式学习资源（演示项4，提供该功能的视频演示，详见评审要求）。

④机构端可以设置精品课程在线开放学习系统的统一账户登录功能，并把课程资源：微课、数字学习工作页、H5课件、题库、其它数字资源等开放到精品课程在线开放学习系统中。

3）交互学习课件具备功能：把课程的知识点和技能点以虚拟情景的媒体素材编入交互学习课件系统，学生对知识点和技能学习时能在线进行模拟操作的方式。系统能把交互学习课件的数据单独存储成文件，老师能推送交互学习课件的内容到即时互动教学系统中，对学生课前学习程度和课中的“做中学”的学习效果进行高效评测。老师能对交互学习课件系统的交互学

习资源进行二次编辑，在原有的教学学习课件的基础上个性化交互学习课件的内容；然后通过即时互动教学系统和班课学习系统推送给学生学习。老师可以查看每个学生学习完成状态的数据。

4) PPT语音课件具备功能：通过H5 课件系统能录制线上语音的PPT微课。老师只需要在系统里导入PPT，或在线编辑PPT，利用麦克风就可以对PPT内的每个页面进行单独录音讲解，甚至可以利用碎片化时间通过手机进行录音讲解，有效帮助老师快速录制视频课程。当老师利用配套教学平台的班课系统组织线上翻转课堂时，只需要推送H5课件到线上班课，并配套同步的数字学习工作页就能有效进行教学闭环管控。

▲①创建H5课件：在线自由创建H5课件；创建的H5课件通过链接推送到同一平台的即时互动教学系统，班级成员可以看到H5课件资源。

▲②支持个性化线上编辑H5课件：所见即所得的编辑模式；全媒体资源在线编辑呈现。

③教师使用H5课件教学：轻松推送班群学习。

④学生使用H5课件学习：Windows、APP多端使用方便快捷。

5) 云教学客户端的即时互动教学系统中能管理班级成员，推送数字学习工作页内容、数字教材内容、H5课件内容等融媒体形式的数字学习资源；学生能通过客户端的即时互动教学系统接收学习资源任务，点击进入，能在手机端进行数字学习工作页的填写和数据提交。老师能查看到学员完成学习任务的情况和数据。

3.配置汽车专业课程数字资源包：

为了更好地解决高技能人才培养问题，使用混合学习+行动导向的教学模式，配套交互学习课程资源。这些课程内容要求如下：

1.《汽车发动机检修》交互学习课程资源软件交互学习课程资源软件的数字学习工作页（含教师版和学生版）、PPT语音课件、交互学习课件、微课围绕着工学一体的人才培养理念设置教学内容框架等内容。

动力系统故障涵盖启动系统、怠速抖动、机油灯报警、动力不足和冷却系统问题。启动故障

| | | | | |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | <p>可能由保险丝熔断、线路断路或起动机损坏引起；怠速抖动涉及节气门、点火系统和燃油供给等多方面问题；机油灯报警需检查油量和滤芯；动力不足需全面检测进气、燃油和点火系统；冷却系统故障则要检查冷却液液位、型号及散热风扇工作状态。</p> <p>2.《汽车底盘传动系统检修》交互学习课程资源软件</p> <p>交互学习课程资源软件的数字学习工作页（含教师版和学生版）、PPT语音课件、交互学习课件、微课等内容。</p> <p>制动系统故障检修主要包括制动液报警、制动力不足、驻车制动力不足以及ESP/ABS报警等情况。常见原因有制动液不足、刹车盘起槽、制动管路进空气、手刹调节错误以及轮速传感器线路断路等。检修时需检查制动液液位，修复或更换磨损部件，排除管路空气，调整手刹系统，并检测传感器线路，确保制动系统安全可靠。</p> <p>行驶系统故障检修涉及胎压报警、轮胎磨损和行驶抖动问题。胎压报警多因压力调整不当，轮胎磨损常见偏磨现象，行驶抖动通常由车轮动不平衡引起。检修过程中需正确调整轮胎压力，检查悬挂和转向系统，进行轮胎换位或更换，以及车轮动平衡校正，确保车辆行驶平稳安全。</p> <p>转向系统故障主要表现为外球头漏油和系统报警。外球头胶皮破损会导致漏油，转向机插头脱落则会引发报警。检修时应更换损坏的外球头，检查并重新连接插头，确保转向系统间隙正常、连接可靠，避免影响车辆操控性能和行驶安全。</p> <p>3.《汽车动力系统检修》交互学习课程资源软件</p> <p>交互学习课程资源软件的数字学习工作页（含教师版和学生版）、PPT语音课件、交互学习课件、微课等内容。</p> <p>动力系统故障涵盖启动系统、怠速抖动、机油灯报警、动力不足和冷却系统问题。启动故障可能由保险丝熔断、线路断路或起动机损坏引起；怠速抖动涉及节气门、点火系统和燃油供</p> |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | | | |
|---|--|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | | | <p>给等多方面问题；机油灯报警需检查油量和滤芯；动力不足需全面检测进气、燃油和点火系统；冷却系统故障则要检查冷却液液位、型号及散热风扇工作状态。</p> <p>4.《汽车电气系统检修》交互学习课程资源软件</p> <p>交互学习课程资源软件的数字学习工作页（含教师版和学生版）、PPT语音课件、交互学习课件、微课等内容。</p> <p>电气系统故障包括供电、照明、内部灯光、车窗、雨刮、舒适系统和喇叭等问题。常见原因有蓄电池故障、保险丝熔断、开关损坏、线路故障等。空调系统故障主要有不制冷、制冷效果差、温度差异、风量小、风向失控和异响等，需检测制冷系统压力、压缩机、传感器、伺服电机和鼓风机等部件，确保电气和空调系统正常工作。</p> <p>5.《汽车空调系统检修》交互学习课程资源软件</p> <p>交互学习课程资源软件的数字学习工作页（含教师版和学生版）、PPT语音课件、交互学习课件、微课等内容。</p> <p>汽车空调系统故障包括不制冷、制冷效果差、左右温度差异、风量小、风向失控和开空调异响。每个任务包含系统检测、部件故障诊断和维修操作，如检测制冷系统压力、控制单元电路、压缩机、膨胀阀、温度传感器、伺服电机、鼓风机和空气风门等，帮助学生掌握空调系统故障排查与维修技能。</p> | |
| 2 | | 安装后验收前进行设备使用和维护现场培训不少于2次。 | | |

采购包3：

标的名称：生产单元数字化改造平台

| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 | | | | |
|----|------|-----------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| | | 序号 | 名称 | 功能目标及技术指标 | 数量 | 单位 |
| | | | | 生产单元数字化改造实训平台，配置智能仓储、智能装配与检测、智能机器人、AMR 自主移动机器人、智能视觉等智能装备，通过智能传感技术、视觉检测技术、RFID射频识别技术、SLAM技术、工业互联网应用技术、数字孪生技术、 | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>MES生产管理技术、WMS仓储管理技术、SCADA数据采集与监控技术等，构建一个全面感知、无缝联接、高度智能的数字化自动化产线。</p> <p>生产单元数字化改造实训平台主要由智能仓储单元、智能识别转运单元、智能装配检测单元、AMR运载机器人单元、控制工作台单元、SCADA系统、WMS仓储管理系统、MES生产管理系统、机器人数据采集软件、数字孪生系统和配套设备及软件组成。</p> <p>系统总体要求：</p> <p>功率：$\leq 4\text{kW}$</p> <p>占地尺寸(L×W×H)：约5000×5000×1900mm</p> <p>1、智能仓储单元</p> <p>单元由立体仓库、码垛机（三轴机器人）、RFID读写模块、电子看板、电气控制系统、人机界面等组成。立体仓库上部安装三色警示灯，用于设备故障报警，即时反馈设备工作状态。</p> <p>外形尺寸：$\geq 1650 \times 640 \times 1900\text{mm}$</p> <p>1.1 立体仓库</p> <p>1) 工作方式：码垛机自动出入库；</p> <p>2) 库位数量：≥ 30个；</p> <p>3) 仓储料盘定位方式：定位销及支架固定；</p> <p>4) 仓位传感器：微动开关；</p> <p>5) 指示灯可显示的颜色种类：≥ 3种颜色；</p> <p>6) 安装形式：型材钣金搭建，福马轮支撑</p> <p>1.2 码垛机（三轴机器人）</p> <p>1) 由伺服电机驱动的直线模组搭建而成；</p> <p>2) 机构形态：直线运动联动；</p> <p>3) 负载：$\geq 5\text{kg}$；</p> <p>4) 行程：X轴$\geq 1000\text{mm}$；Y轴$\geq 300\text{mm}$；Z轴$\geq 900\text{mm}$；</p> <p>5) X轴电机：伺服电机；电机功率：$\geq 400\text{w}$；编码器：绝对值编码。</p> <p>6) Y轴电机：伺服电机；电机功率：$\geq 100\text{w}$；编码器：绝对值编码。</p> <p>7) Z轴电机：伺服电机；电机功率：$\geq 400\text{w}$；编码器：绝对值编码。</p> <p>8) X轴伺服驱动器：通信方式：Profinet；电压：220V；额定输出电流：$\geq 2.5\text{A}$；</p> <p>9) Y轴伺服驱动器：通信方式：Profinet；电压</p> | | |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

：220V；额定输出电流：≥1.5A；

10) Z轴伺服驱动器：通信方式：Profinet；电压：220V；额定输出电流：≥2.5A；

11) 外形尺寸(长×宽×高)：≥1300×230×1400mm。

1.3 RFID读写模块

由RFID读写器、RFID电子标签等组成。

1) RFID读写器主要参数：

2) 工作频率/额定值：13.56MHz；

3) 作用范围/最大值：≥70mm；

4) 通信协议：Modbus/TCP；

5) 供电方式：支持POE供电；

6) 尺寸：Ø30mm×90mm

7) RFID电子标签主要参数：

8) 用户区内存：1024bit；

9) 工作频率：13.56MHz；

10) 固定类型：带背胶；

11) 感应距离：2~50mm（根据设备不同）。

1.4 电子看板

主要技术参数：

1) 屏幕尺寸：≥23.8英寸

2) 屏幕比例：16:9

3) 分辨率：≥1920×1080

4) 接口：HDMI、VGA、音频/耳机输出

1.5 电气控制系统

1) 工作存储器：≥100KB；

2) 装载存储器：≥4MB；

3) 保持性存储器：≥10KB；

4) 数字量：≥14DI/10DO；

5) 模拟量：≥2AI；

6) 位存储器（M区）：≥8192字节；

7) 高速计数器：≥6路；

8) 脉冲输出：≥4路；

9) 以太网端口数：≥1个

10) 通信协议支持：PROFINET、TCP/IP、SNMP、DCP、LLDP、ISO-on-TCP、UDP、MODBUS等通信协议，PROFIBUS、AS接口通信扩展可支持；

11) 数据传输率：10/100Mb/s。

1.6 人机界面

1) 液晶屏：≥10英寸 TFT；

| |
|-----------------------------------------------------------------------------|
| 2) 背光灯: LED; |
| 3) 显示颜色: $\geq 262K$; |
| 4) 分辨率: $\geq 1024 \times 600$; |
| 5) 触摸屏: 电阻式; |
| 6) 输入电压: $DC24V \pm 20\%$; |
| 7) 额定功率: $\geq 6W$; |
| 8) 处理器: Cortex-A7,800MHz; |
| 9) 内存: $\geq 256M$; |
| 10) 系统存储: $\geq 128M$; |
| 11) 硬件时钟: 内置; |
| 12) 串行接口: |
| 方式1: COM1(RS232),COM2(RS485),COM3(RS485) |
| 方式2: 1COM1(RS232),COM9(RS422); |
| 14) USB接口: 1×USB; |
| 15) 以太网口: 10/100M自适应。 |
| 2. 智能识别转运单元 |
| 单元由工作台、输送线、智能视觉系统、RFID读写模块、托盘暂存模块等组成。 |
| 2.1 工作台 |
| 1) 工作台由铝型材搭建, 单边三根型材立柱, 配合前双开门, 可视化有机玻璃门板; |
| 2) 外形尺寸(长×宽×高): $\geq 1260 \times 640 \times 850$ mm; |
| 3) 底部形态: 水平调节支撑型脚轮; |
| 2.2 输送线 |
| 1) 输送线由铝型材搭建, 输送机上安装光电传感器、背光源与三段阻挡装置, 阻挡装置由双轴气缸与连接板组成, 主要用于视觉检测、限位、RFID读写等。 |
| 2) 外形尺寸(长×宽×高): $\geq 1300 \times 230 \times 210$ mm; |
| 3) 有效行程: ≥ 1200 mm; |
| 4) 有效宽度: ≥ 180 mm; |
| 5) 驱动电机: 电机类型: 伺服电机; 电机功率: $\geq 100W$; |
| 编码器: 绝对值编码。 |
| 6) 伺服驱动器: 通信方式: Profinet; 电压: 220V; 额定输出电流: $\geq 1.5A$; |
| 7) 运行速度: $\geq 4m/min$; |
| 8) 安装形式: 工作台定位安装 |

2.3 智能视觉系统

系统由智能视觉相机、智能相机软件、光源、连接电缆与支架等组成。

主要技术参数：

1) 分辨率：≥640×480；

▲2) 传感器：1/3"CMOS；

3) 光谱：彩色；

4) 通信接口：ProfiNet、TCP/IP、Modbus/TC P；

5) S接口/M12镜头：8mm；

6) 前光源：白色漫射LED环形灯；

7) 背光源：

类型：矩形LED平面光源

发光区域尺寸：120×120mm

8) 安装形式：工作台定位安装。

2.4 RFID读写模块

主要由RFID读写器组成。

RFID读写器主要参数：

1) 工作频率/额定值：13.56MHz；

2) 作用范围/最大值：≥70mm；

3) 通信协议：Modbus/TCP；

4) 供电方式：支持POE供电

2.5 托盘暂存模块

模块由铝板和钣金组成；

1) 外形尺寸(长×宽×高)：≥240×240×240mm；

2) 托盘暂存数量：≥8个；

3) 安装形式：工作台定位安装。

3. 智能装配检测单元

单元由工作台、智能机器人、装配检测模块、暂存工位、安全光栅、电气控制系统、人机界面等组成。工作台一侧安装三色警示灯，用于设备故障报警，即时反馈设备工作状态。

3.1 工作台

1) 工作台由铝型材搭建，单边三根型材立柱，配合前双开门，可视化有机玻璃门板；

2) 外形尺寸(长×宽×高)：≥1260×640×850mm；

3) 底部形态：水平调节支撑型脚轮

3.1 智能机器人

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>智能机器人由搬运装配智能机器人系统、底座、工装夹具和传感器等组成。</p> <p>主要技术参数：</p> <p>1) 最大负载：≥5kg；</p> <p>▲2) 机器人工作半径：≥922mm；</p> <p>3) 轴数≥6轴</p> <p>4) 各轴运动范围：</p> <p>J1轴≥±175°</p> <p>J2轴≥+85°/-265°</p> <p>J3轴≥±160°</p> <p>J4轴≥+85°/-265°</p> <p>J5轴≥±175°</p> <p>J6轴≥±175°；</p> <p>5) 各轴运动速度：</p> <p>J1轴≥±180°/s</p> <p>J2轴≥±180°/s</p> <p>J3轴≥±180°/s</p> <p>J4轴≥±180°/s</p> <p>J5轴≥±180°/s</p> <p>J6轴≥±180°/s；</p> <p>6) 重复定位精度：≤±0.02mm；</p> <p>7) 末端工具端（I/O端口）：数字输入2个，数字输出2个</p> <p>模拟输入1个，模拟输出1个；</p> <p>8) 气动夹爪行程：≥20mm；</p> <p>9) 吸盘数量：≥5个；</p> <p>10) 吸盘直径：3个6mm，2个20mm；</p> <p>11) 安装形式：工作台定位安装；</p> <p>12) 协作功能：支持拖动示教；</p> <p>13) 安全防护功能：支持机器人全本体碰撞检测及急停</p> <p>智能机器人控制箱</p> <p>1) 接口：I/O,TCP/IP,Modbus-TCP/RTU，Profinet</p> <p>▲2) 控制箱内部（I/O端口）：数字输入16个，数字输出16个，模拟输入2个，模拟输出2个，高速脉冲输入2个</p> <p>3.2 装配检测模块</p> <p>装配检测模块由铝合金底板、气动夹具等组成。</p> <p>主要技术参数：</p> <p>2) 驱动方式：气动；</p> | | |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

- 3) 翻转气缸行程：90°；
- 4) 气动夹爪行程：单边≥3mm；
- 5) 横推气缸行程：≥70mm；
- 6) 激光位移传感器测试范围：400±200mm；
- 7) 安装形式：工作台定位安装。

3.3 暂存工位

暂存工位由盘型样件暂存平台和轴类样件暂存平台组成，主要用于暂存未成套工件。

盘型样件暂存平台主要参数：

- 仓位数量：≥8个；
- 定位方式：V型夹紧；
- 气动夹爪行程：10mm；
- 安装形式：工作台定位安装。

轴类样件暂存平台主要参数：

- 仓格数量：≥4个；
- 安装形式：工作台定位安装。

3.4 安全光栅

主要技术参数：

- 工作电源：DC 24V±10%；
- 最大抗光干扰：10000Lux；
- 安装方式：对射式；
- 同步方式：线同步
- 光轴间距：≤ 20mm
- 响应时间：≤10ms
- 防护电路：反接保护、输出短路保护

3.5 电气控制系统

- 1) 工作存储器≥100KB；
- 2) 装载存储器：≥4MB；
- 3) 保持性存储器：≥10KB；
- 4) 数字量：≥14DI/10DO；
- 5) 模拟量：≥2AI；
- 6) 位存储器（M区）：≥8192字节；
- 7) 高速计数器：≥6路；
- 8) 脉冲输出：≥4路；
- 9) 以太网端口数：≥1个
- 10) 通信协议支持：PROFINET、TCP/IP、SNMP、DCP、LLDP、ISO-on-TCP、UDP、MODBUS等通信协议，PROFIBUS、AS接口通信扩展可

支持;

11) 数据传输率: 10/100Mb/s。

3.6 人机界面

主要技术参数:

1) 液晶屏: 不小于10英寸 TFT;

2) 背光灯: LED;

3) 显示颜色: 262K;

4) 分辨率: $\geq 1024 \times 600$;

5) 触摸屏: 电阻式;

6) 输入电压: $DC24V \pm 20\%$;

7) 额定功率: $\geq 6W$;

8) 处理器: Cortex-A7, 800MHz;

9) 内存: $\geq 256M$;

10) 系统存储: $\geq 128M$;

11) 硬件时钟: 内置;

12) 串行接口:

方式1: COM1(RS232), COM2(RS485), COM3(RS485)

方式2: 1COM1(RS232), COM9(RS422);

14) USB接口: 1×USB主/从;

15) 以太网口: 10/100M自适应。

4. AMR运载机器人单元

单元由移动机器人、上部输送带、阻挡电缸、光电传感器等组成。

外形尺寸(长×宽×高): $\geq 740 \times 545 \times 950mm$;

主要技术参数:

1) 充电电源: $AC220V \pm 10\%$, 50Hz。

3) 移动机器人主要技术参数:

▲(1)最大载重 $\geq 300kg$;

(2)对接精度 $\leq \pm 5mm$;

(3)最大速度 $\geq 1.5m/s$

(4)加速度 $\geq 0.3 m/s^2$

(5)工作速度前进 $\geq 0.8 m/s$, 后退 $\geq 0.3 m/s$

(6)回转直径 $\geq 780mm$

(7)爬坡能力 $\geq 3^\circ$

(8)越障高度 $\geq 10mm$

(9)过缝宽度 $\geq 30mm$

(10)离地间隙 $\geq 28mm$

(11)行走通道宽度 $\geq 750mm$

(12)回转通道宽度 $\geq 980mm$

(13)站点定位精度: $\pm 10mm$

(14)站点角度精度：±1°

▲(15)转弯半径：0mm(移动机器人可以原地转弯)；

(17)导航方式：激光导航SLAM。

4) 上部输送带主要技术参数：

(1)运行速度：≥4m/min；

(2)有效行程：≥560mm；

(3)有效宽度：≥190mm。

5. 控制工作台单元

单元由操作台、工业防火墙、交换机、路由器等组成。

安装形式：钣金框架定向脚轮支撑

外形尺寸(长×宽×高)：≥500×450×1060mm

供电电源：AC220V±10%

5.1 操作台

主要用于安装和放置工业防火墙、路由器、交换机等设备。

5.2 工业防火墙

1) 端口：

不少于3个10/100/1000M RJ45端口、不少于2个SFP（Combo）口、不少于1个USB存储口、不少于1个Console端口、不少于1个Micro SD卡槽、不少于1个MGMT管理口+C14C28C2:C13；

2) 策略配置：安全策略、审计策略、带宽策略（带宽控制、连接数限制、连接数监控）；NAT策略（NAPT、一对一NAT、虚拟服务器、NATDMZ、UPnP）；ALG策略（FTP ALG、H.323 ALG、PPTP ALG、SIP、ALG）。

3) 攻击防护：支持ARP防护，如ARP欺骗、ARP攻击；支持多种常见的攻击防护，如DDoS攻击、网络扫描、可疑包攻击；支持MAC地址过滤，阻断非法主机的接入。

5.3 路由器

1) 网络协议：CP/IP、DHCP、ICMP、NAT、PPPoE、SNTP、HTTP、DNS、H.323、SIP、DDNS；

2) 端口形态：

不少于1个10/100/1000M RJ45口；不少于3个

10/100/1000M RJ45 WAN/LAN可选端口；不少于5个10/100/1000M RJ45 LAN端口；不少于1个USB接口。

3) WAN口设置：连接方式：动态IP、静态IP、PPoE；MAC地址：MAC地址克隆，MAC地址修改；均衡模式：带宽均衡，连接均衡；ISP选路。

4) LAN口设置：DHCP服务器、LAN口IP设置、客户端列表、静态地址分配。

5) 无线设置：SSID广播/最多支持13个Multi-SSID；支持WPA/WPA2/WPA-PSK/WPA2-PSK有线加密；SSID间隔离、AP内部隔离、访客网络；无线桥接、无线MAC地址过滤、有线主机状态。

5.4 交换机

- 1) 网口数量：不少于8个百兆网口；
- 2) 安装与防护：IP40金属外壳、导轨式安装；

6. SCADA系统

由工业网关、SCADA云平台等组成，支持Modbus(RTU/ASCII)、ModbusTcp、TCP/IP、OPC 等通讯。系统基于采用B/S架构，支持云端和本地化部署，支持主流浏览器，可轻量化部署，且采用WEB组态技术，具备低代码开发功能，可创建新工程并在新工程中增加多个子页面，实现类似HMI触摸屏的组态功能。

6.1工业网关

- CPU：580MHz，单核；
- 运存：≥128MB；
- Flash：≥16MB；
- 存储：≥4GB；
- 以太网端口：3×10/100Mbps 快速以太网端口；
- 串口：2×RS-232/485 接口；
- 安装方式：导轨式；
- 防护等级：IP30；
- 工作温度：-20℃~70℃。

6.2 SCADA云平台

- 1) 系统基于B/S架构开发，支持主流浏览器，平台所有功能和配置均可在浏览器中进行操作，平台支持MQTT协议与网关进行通讯；
- 2) 支持多个网关的集中管理，在地图查看或设置

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| | | | | <p>网关位置，以及对当前网关进行调试，查看数据的通讯和网关的连接状态；</p> <p>3）可在新建项目中，自定义画布尺寸大小，也可让画布自适应大小；</p> <p>4）提供丰富的多种基本图形组件，内置多种基本几何图形，可在浏览器中拖拉这些基本图形进行布局和连线操作，满足多种流程图的绘制。</p> <p>▲5）提供强大的工控组态系统。支持按钮、仪表盘、曲线图、饼状图、表格和自定义图片等多种控件。可在浏览器中拖拽布局页面，配合智能网关，可进行实时数据绑定和显示，完成各种定制化的数据看板的开发，支持画布导入和导出功能；</p> <p>▲6）支持通过PC端、手机APP等方式访问数据看板，可将一个项目发布成exe应用程序，在windows中进行安装和访问项目看板。也可发布韦ap k安卓应用程序在安卓手机端进行访问；</p> <p>▲7）平台支持脚本功能，支持SQL和JavaScript两种脚本，可使用SQL访问后端数据库，也可使用JavaScript处理简单的业务逻辑；</p> <p>8）软件免费升级。</p> <p>7. WMS仓储管理系统</p> <p>系统主要由WMS仓储管理软件配合智能仓储硬件设备，完成获取的出入库、盘点、调拨和相关参数的设置等工作。系统采用B/S架构，支持轻量化部署，可支持云端或本地化两种部署方式。</p> <p>WMS软件系统功能：</p> <p>仓位信息管理、产品出入库、库位盘点管理、调拨管理、特殊品管理、库存管理、库存报警、生产统计与分析。系统根据用户设置的料仓配置，动态生成可视化料仓模型，实时展示各个料仓上的工件的RFID信息等，实时展示库位的状态，实时展示码垛机的工作状态，实时展示智能装配通讯状态和智能仓储通讯状态，统计当日入库数和当日出库数。</p> <p>2）可对库存进行上下限阈值设定，当库位数量超过或低于阈值时，系统会产生一条报警信息，通知现场的工作人员及时处理。可对订单进度监控、工件的加工出库时间和工件运输时间进度，并</p> | | | |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

| | | | | | | |
|---|--|---------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 1 | | | | <p>且对历史订单的工件信息回溯追踪。</p> <p>▲3) 展示设备的状态、智能视觉、智能仓储单元和智能装配单元的RFID信息，也可以对设备进行停止、复位、启动、读卡、写卡、扫描启动等操作。</p> <p>4) 对料仓的库位状态启用或者禁用，添加料仓的库位信息；对系统的PLC参数配置。</p> <p>5) 对WMS仓储管理系统数据备份恢复、运行日志管理。</p> <p>▲6) 任务管理：系统具有任务下发与任务上传的功能，可在局域网内在任意两台电脑之间实现文件的共享和互传。</p> <p>7) 软件免费升级</p> <p>8. MES生产管理系统</p> <p>系统由MES生产管理软件等组成。</p> <p>MES生产管理软件主要功能：</p> <p>1) 包含工件模板，EBOM管理。用户可以添加工件模板相关信息，并进行工件图片上传。用户可以选择从已有产品克隆，或者单独新建产品。</p> <p>2) 订单的增删改查、对接工位、任务下发、历史订单、程序管理。</p> <p>3) 仓位信息管理、产品出入库、库位盘点管理、调拨管理、特殊品管理、库存管理、库存报警、生产统计与分析。</p> <p>4) 展示设备的状态、智能视觉、智能仓储单元和智能装配单元的RFID信息，也可以对设备进行停止、复位、启动、读卡、写卡、扫描启动等操作。</p> <p>▲5) 机器人看板、数据库通讯、三电机和AMR移动机器人信息。数据库通讯，采集实时的智能仓储库位状态，智能视觉数据，智能机器人状态数据，RFID数据，能耗数据存入数据库，并且可以回溯历史数据。</p> <p>▲6) 检测项管理、检测模板、质检计划、质检分析。</p> <p>7) 设备管理：设备类别、点检保养、点检计划、维修单。</p> <p>8) 系统控制：对设备进行总控操作，展示设备和码垛机的在线状态和工作状态。</p> <p>▲9) 系统拓扑结构自定义与网络测试、设备基础信息配置、系统参数配置、数据备份恢复、运行</p> | 1 | 套 |
| | | 生产单元数字化改造实训平台 | 1 | | | |

日志管理。

10) 任务管理：系统具有任务下发与任务上传的功能，可在局域网内在任意两台电脑之间实现文件的共享和互传。

11) 系统支持多种通讯协议，如ModbusTCP、HTTP、OPC UA、MQTT等通用协议，同时，也支持西门子S7、发那科FOCAS等专用协议。

12) 软件免费升级。

9. 机器人数据采集软件

机器人数据采集软件采用C# 语言进行开发设计，支持各种不同品牌的机器人数据采集，并将这些数据统一转换为OPC UA 通用协议，可保证数据传输的安全性。软件可实时采集机器人IO信号、关节坐标等数据。为MES 系统、数字孪生软件、数据可视化看板等第三方软件或系统提供机器人实时运行数据。软件界面简洁美观、易学易用，运行稳定，已广泛应用于多个项目中。可为数据可视化看板、MES 数据提供准确可靠的实时数据，亦可为预测性维护系统提供实时可靠的设备状态数据。软件具备高可扩展性，可根据其他机器人厂商提供的接口实现快速集成。

软件功能：

▲1) 支持ABB、法奥、fanuc、汇博（多个不同版本）等不同品牌机器人的数据采集；

2) 软件支持开机启动，可支持后台自动运行，可快速在界面切换不同品牌不同型号的机器人设备；

3) 机器人数据采集周期在10~100ms以内，可为三方软件提供可靠的机器人实时数据。软件运行时，可实时显示当前数据采集周期，可分析出最长和最短采集时间；

4) 软件可设置将数据发送至同一台计算机的单个网卡和多个网卡，可显示当前绑定网卡的IP地址和当前使用的端口号，利用OPC UA协议实现机器人数据分发和共享；

5) 软件界面可实时显示当前连接机器人的IO列表和当前信号状态，当前OPC UA服务打开状态，以及机器人的当前连接状态和实时关节坐标；

6) 软件可设置参数，自动对fanuc机器人进行3轴坐标的转换，保持与实际位置情况一致；

7) 软件可将用户设计的采集对象、软件使用端口

、监控IP、连接的机器人型号等参数进行保存，下次打开可自动进行还原用户配置信息进行工作。

8) 软件采用序列号或加密狗授权，支持对每台电脑进行单独授权。

▲9) 投标时，需提供带有“CNAS”标志的本软件测试报告（复印件）。

10) 软件免费升级。

10. 数字孪生系统

数字孪生系统配置5套数字孪生软件，可实现虚拟模型搭建、虚拟调试仿真、虚实结合等功能。

10.1 数字孪生系统功能：

1) 支持STEP、IGES、JT、PRT等多种格式的CAD模型文件导入和导出；

2) 内置截图和仿真视频录制功能，不依赖外部截图工具和视频录制工具；

3) 支持大型模型的智能优化，可实现大型复杂模型的轻量化，既能保证模型的质量，又能保证复杂系统仿真的流畅度；

4) 支持真实的物理特性。包括速度、加速度、重力、摩擦力、阻力和惯性等，仿真效果逼真且真实可信；

5) 支持干涉和碰撞检查功能，可用于工作站布局的设计与优化；

6) 支持多种工业现场典型传感器，包括速度、加速度、距离、位置、角度等传感器；

7) 支持多种工业现场典型通信协议，包括但不限于OPC UA、OPC DA、TCP、UDP、PROFINET等通信协议；

8) 支持机器人运动学正解和逆解；

9) 提供工业机器人、数控机床、立体仓库、传感器、输送线、AGV等各类基本元件库；

10) 支持元件参数化设计，定制开发所需的专业元件库；

11) 支持机电控制系统模型的设计功能，可用于早期的机电一体化概念设计；

12) 支持工业机器人软件在环和硬件在环虚拟调试，验证工业机器人程序；

13) 支持PLC软件在环和硬件在环虚拟调试，验证PLC程序；

14) 支持数据驱动模型接口设计功能，外部数据可以通过接口驱动模型的动作和交互；

15) 支持自动化产线智改数转综合应用实训系统的数字孪生。构建与物理对象1:1的数字孪生模型，基于数据驱动模型接口，实现数字样机的虚拟调试与验证。

10.2 数字孪生模型

提供与自动化产线智改数转综合应用实训系统1:1配套的数字孪生模型：

1) 立体仓库数字孪生模型

(1) 仓位数量：30个；每个仓位安装有工件检测传感器；

(2) 仓库码垛机自由度：3；

(3) 仓库码垛机X轴最大行程是1000mm，Y轴最大行程是300mm，Z轴最大行程是900mm；

(4) 具有真实的物理特性；

(5) 具有数据驱动模型接口，支持数据和信号驱动码垛机的动作；

2) AMR数字孪生模型

(1) 安装有输送线、传感器和阻挡气缸；

(2) 具有自主导航功能；

(3) 具有数据驱动模型接口，可以根据启动信号和站点号自主导航到相应位置；

3) 智能机器人数字孪生模型

(1) ≥ 6 轴，串联机器人；

(2) 机器人最大负载 $\geq 5\text{kg}$ ；

(3) 机器人工作半径 $\geq 900\text{mm}$ ；

(4) 具有关节轴位置反馈传感器，传感器数量：6个；

(5) 具有真实的物理特性，包括重力、速度、加速度和力矩等；

(6) 具有数据驱动模型接口，支持关节轴数据驱动模型；

4) 智能机器人末端工具数字孪生模型

(1) 具有手爪和吸盘2种功能；

(2) 手爪模型支持打开和闭合2种功能；手爪行程：20mm；

(3) 吸盘模型支持吸附和松开2种功能；吸盘数量： ≥ 5 个；

(4) 吸盘模型具有一定弹簧柔性功能，吸盘和工

| | |
|--|--------------------------------------|
| | 件碰撞时可以缩回； |
| | （5）具有数据驱动模型接口，支持信号驱动手爪和吸盘模型的动作； |
| | 5）装配检测模块数字孪生模型 |
| | （2）具有平移和翻转气缸，平移气缸行程为70mm，翻转气缸行程为90°； |
| | （3）具有工件检测传感器； |
| | （4）具有真实的物理特性； |
| | （5）具有数据驱动模型接口，支持信号驱动气缸动作； |
| | 6）输送线数字孪生模型 |
| | （1）尺寸参考：1300×230×210mm； |
| | （2）有效行程：≥1200mm； |
| | （3）有效宽度：≥180mm； |
| | （4）运行速度≥4m/min； |
| | （5）具有真实的物理特性； |
| | （6）具有数据驱动模型接口，支持信号驱动输送线动作； |
| | 7）暂存工位数字孪生模型 |
| | （2）仓位数量：≥4个； |
| | （3）具有真实的物理特性； |
| | 8）圆片暂存工位数字孪生模型 |
| | （1）尺寸参考：280×200×100mm； |
| | （2）仓位数量：≥8个； |
| | （3）具有气缸夹爪，能够夹紧工件，行程：10mm； |
| | （4）具有真实的物理特性； |
| | （5）具有数据驱动模型接口，支持信号驱动气缸动作； |
| | 9）托盘和装配体等零件数字孪生模型 |
| | （1）具有真实的物理特性； |
| | 10.3 数字孪生资源 |
| | 提供自动化产线智改数转综合应用实训系统配套的数字孪生资源： |
| | 1）工作站模型导入与布局 |
| | 2）数字孪生模型搭建 |
| | （1）立体仓库数字孪生模型搭建 |
| | （2）AMR数字孪生模型搭建 |
| | （3）智能机器人数字孪生模型搭建 |
| | （4）智能机器人末端工具数字孪生模型搭建 |
| | （5）装配检测模块数字孪生模型搭建、 |

- (6) 输送线数字孪生模型搭建
- (7) 轴暂存工位数字孪生模型搭建
- (8) 圆片暂存工位数字孪生模型搭建
- (9) 托盘数字孪生模型搭建
- (10) 装配体1数字孪生模型搭建
- (11) 装配体2数字孪生模型搭建
- (12) 装配体3数字孪生模型搭建

3) 数字孪生模型驱动接口配置

- (1) 立体仓库驱动接口设计
- (2) AMR驱动接口设计
- (3) 智能机器人驱动接口设计
- (4) 智能机器人手爪驱动接口设计
- (5) 装配检测模块驱动接口设计
- (6) 圆片暂存工位驱动接口设计
- (7) 相机驱动接口设计
- (8) 输送线驱动接口设计

4) 数字孪生模型逻辑控制设置

- (1) 立体仓库逻辑控制
- (2) AMR逻辑控制
- (3) 装配检测模块逻辑控制
- (4) 托盘逻辑控制
- (5) 装配体3逻辑控制
- (6) 相机逻辑控制
- (7) 输送线逻辑控制

5) 信配置与信号映射

- (1) 计算机IP地址设置
- (2) 外部通信配置
- (3) 虚实信号映射

6) 工作站虚实同步

- (1) 立体仓库虚实同步
- (2) 工作站虚实同步

10.4 离线编程仿真软件

软件需具有丰富的工业机器人模型库以及工业机器人应用仿真案例。可以根据项目需求，快速构建机器人应用工作站虚拟场景，进行工作站布局规划、机器人及周边设备选型、机器人应用仿真、节拍测算、工艺分析、方案验证、方案优化改进和方案展示等工作，且可以生成机器人离线程序，指导现场工程师进行机器人程序的编程及调试。

功能要求：

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>1) 正版软件，终身使用，免费升级，可提供持续的中文技术支持服务；</p> <p>2) 软件配套教学实训所需的具有自主知识产权的课程教材，国家级出版社出版；</p> <p>3) 仿真系统支持ABB、KUKA, FANUC、安川、史陶比尔、UR等多种机器人，提供≥ 250种以上的各品牌机器人模型；</p> <p>4) 具有离线编程功能，能够直接生成包括但不限于ABB、KUKA, FANUC、安川、史陶比尔、UR等30种品牌机器人的代码；</p> <p>5) 支持关节型机器人、Delta、SCARA、直角坐标等不同构型机器人，提供截图证明；</p> <p>6) 支持多种格式的三维CAD模型，可导入扩展名为step、igs、stl等格式；</p> <p>7) 有可以根据机器人D-H参数，创建6轴、7轴串联机器人模型的功能；</p> <p>8) 支持工件校准功能，能够根据真实情况与理论模型的参数误差自动调整轨迹参数；</p> <p>9) 轨迹生成可基于CAD数据，简化轨迹生成过程，提高精度，可利用实体模型、曲面或曲线直接生成运动轨迹；</p> <p>10) 包含丰富的轨迹调整优化工具包，如碰撞检查、工业机器人可达性、姿态奇异点、轴超限、节拍估算、轨迹自动调整优化等功能，提供截图证明；</p> <p>11) 包含丰富的工艺应用工具包，必须包含但不限于打磨、喷涂、铣削、焊接等。可以自由设计定义工具及其坐标信息，实际工件与模型工件的坐标校准确保轨迹精度，码垛工艺包模拟真实物料抓取摆放过程，支持APT Source和NC格式G代码的导入并自动转化为工业机器人运动轨迹等功能，提供截图证明；</p> <p>12) 提供工业机器人虚拟教学模块，如虚拟示教器、机器人部件装配、自动生成仿真运动视频。可以生成基于html播放的视频和基于pdf的3维可操作文件；</p> <p>13) 提供强大的Python API功能支持，集成所有离线编程软件的离线编程功能，并允许开展大量机器人机构的自动化应用。可进行仿真和应用于程序机器人取放物体和应用于复杂的多机器人同步运动等；</p> | | |
|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

14) 支持机器人精度标定功能, 可以支持激光跟踪仪标定和立体相机标定;

15) 支持多机器人同步运动仿真, 至少能够实现3个机器人的同步运动;

16) 具有机器人外部轴运动, 能够实现7、8轴的离线编程功能;

17) 具有整个工厂自动化生产线仿真功能, 可包含码垛机、3种以上类型机器人、流水线等;

18) 支持基于Python、C#等高级语言的API的扩展编程;

19) 具有ABB、KUKA、FANUC、安川等机器人品牌的虚拟示教器示教功能, 能够通过虚拟示教器实现对机器人的手动操作以及程序代码的编辑和运行;

(1) 手动操作中包含机器人的关节坐标系、线性坐标系、以及工具坐标系下的手动控制运动;

(2) 机器人数据虚拟示教器上的实时显示;

(3) 虚拟示教器上能够完全按照真实示教器操作方式进行程序的插入、编辑、修改以及程序文件的保存和打开;

(4) 虚拟示教器程序的再现执行, 驱机器人按照程序运动。

20) 集成无动力关节臂示教功能;

(1) 具有RS485通讯和TCP/IP通讯两种接口形式, 能够采集无动力关节臂示教轨迹;

(2) 能够生成包括但不限于ABB、KUKA, FANUC、安川、史陶比尔、UR等多种品牌机器人的代码的功能;

21) 仿真软件配套教学资源

(1) 教材: 软件需要具备配套教材, 教材章节包含工业机器人虚拟仿真软件(含软件简介、软件下载及安装、软件许可证申请及安装);

软件基础操作(含学习目标、软件界面及软件语言设置、软件视图操作及快捷键操作、命令栏按键及其功能、命令栏按键及其功能、大型工作站显示设置)

机器人虚拟仿真工作站构建(含学习目标、工作站对象的导入及布局、创建工具模型及修改工具坐标系、创建工件坐标系及目标点);

软件常用机构创建(含学习目标、创建机器人模

型、创建变位机模型)；

基于 Program 的机器人仿真编程(含学习目标、编程方式、基于 Program 的机器人仿真编程指令、基于Program 的机器人仿真编程应用案例、 Program 仿真程序运行、 Program 仿真程序相关操作)；

工业机器人复杂搬运仿真案例(含学习目标、任务描述、知识储备、构建机器人复杂搬运工作站、机器人复杂搬运仿真编程)；工业机器人传送带码垛仿真案例(含学习目标、任务描述、知识储备、构建机器人传送带码垛工作站机器人传送带码垛仿真编程)；

工业机器人焊接仿真案例(含学习目标、任务描述、知识储备、构建机器人焊接工作站、机器人焊接仿真编程)内容。

(2)网络教学资源：软件需要具备网络教学资源，网络教学资源版权归属软件生产企业，网络资源包含软件基础入门课程、软件高手进阶课程，课程资源由教学 PPT、视频组成。

(3)软件基础入门课程

课程课时内容：软件简介及优势、软件基础设置、软件基础操作、示教编程及离线编程、示教编程方法及案例、离线编程方法及案例、可达性检测及碰撞检测、构建机器人搬运工作站、构建机器人焊接工作站、机器人焊接应用仿真。

(4)软件高手进阶课程

课程课时内容： python 基础知识、软件仿真程序-python 案例、软件创建机构、创建机器人机构。

11. 配套设施

配套设施包含控制平台及桌凳、移动终端、数据看板、供气系统、四足机器狗平台、安全防护栏、工具与工具箱等。

11.1系统控制平台

系统配置3台系统控制平台及桌凳，主要用于系统程序编程设计、网络管理、系统运行、数据分析与展示等工作。

技术参数：

1) CPU：四核 八线程 同等以上处理器；

2) 显示器：≥21英寸液晶显示器

3) RAM：≥16GB；

- 4) 硬盘容量: $\geq 1\text{TB}$;
- 5) 显卡: $\geq 4\text{GB}$ 独显;
- 6) 操作系统: 64位, 能流畅使用相关工程软件;
- 7) 电脑桌尺寸: 长800mm; 宽600mm; 高750mm, 带键盘架, 带主机架, 无附加组件, 可翻转。
- 8) 配套方凳尺寸(长 \times 宽 \times 高): $\geq 340\times 240\times 420\text{mm}$ 。

11.2 移动编程平台2台

- 硬盘容量: $\geq 1\text{TB}$
- 屏幕比例: 16:9
- 内存: $\geq 64\text{GB}$
- 屏幕分辨率: $\geq 1920\times 1080$
- 屏幕尺寸: ≥ 15.6 英寸

11.3 移动终端

- 1) 屏幕: ≥ 12 英寸
- 2) 系统内存: $\geq 6\text{GB}$
- 3) 存储容量: $\geq 128\text{GB}$
- 4) 分辨率: 2000×1200
- 5) CPU核心数: 八核
- 6) 支持IPv6: 支持

11.4 数据看板

配置数据看板, 配套可移动支架, 用于编程设计、网络管理、系统运行、数据分析与展示等工作, 使得系统可视化可追溯性, 具备信息管理基本特征。

技术参数:

- 1) 屏幕尺寸: ≥ 55 英寸;
- 2) 屏幕比例: 16:9;
- 3) 分辨率: $\geq 3840\times 2160$;
- 4) 存储: $\geq 8\text{GB}$;
- 5) 内存: $\geq 1.5\text{GB}$;
- 6) 输入端口: HDMI接口,USB接口;
- 7) 其他接口类型: 网络接口。

11.5 供气系统

配置无油静音气泵, 主要用于系统气动执行系统的供气。

11.6 安全防护栏

系统区域安装安全防护栏, 加强安全防护。

| |
|---------------------------------------------------------------------------|
| 1) 整体尺寸（总长×高）：18000×1300mm |
| 2) 单片防护栏尺寸（长×宽×厚）：1160×910×30mm |
| 3) 材质：Q235A方钢框架，网状结构； |
| 4) 颜色及表面处理：黄色防锈漆。 |
| 5) 安全要求：安装磁性开关。 |
| 11.7 托盘与工件 |
| 配置15套托盘和5套工件，放置于立体仓库内，以满足系统教学实训等。 |
| 11.8 四足机器狗平台 |
| 运动速度： $\geq 3\text{m/s}$ |
| 攀爬斜坡角度 $\geq 40^\circ$ |
| 关节电机数量 ≥ 12 |
| 关节运动范围 $\geq \pm 45^\circ$ |
| 电池续航 $\geq 4\text{h}$ 。 |
| 平台的关节电机、深度相机、传感器等部分可独立拆卸更换，可改装为特种场景原型机，可作为基础教学的机器人拆装训练平台； |
| 深度耦合嵌入式控制器、激光雷达、IMU、RGB-D相机及高精度关节电机，支持运动状态感知、环境三维建模、目标识别等研究方向，保障运动不受环境限制； |
| 激光SLAM+视觉里程计+ IMU姿态补偿，具备SLAM建图、动态避障、全身运动控制、跌倒恢复、远程更新等功能。 |
| 开放API接口及预置避障导航、路径规划等模块库，用户可快速定制巡检、搬运等场景任务。 |
| 11.9 工具和工具箱 |
| 系统配套工具箱及内六角扳手、螺丝刀（一字、十字）、活板手、尖嘴钳等工具。 |
| 12.教学资源 |
| （1）提供实验指导书两本，至少包含以下内容： |
| 项目 1 智能机器人系统集成概述 |
| 项目 2 协作机器人与 PLC 系统集成 |
| 项目 3 协作机器人与智能 2D 相机系统集成 |
| 项目 4 智能机器人检测与装配系统集成设计 |
| 项目 5 自主移动机器人与智能仓储系统集成设计 |
| 项目 6 智能机器人信息化系统集成设计 |
| 项目 7 智能机器人系统集成运行与维护 |
| 提供教学PPT电子版，至少包含：平台概述 |

| | | | | | | |
|---|--|---------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>、PLC编程软件的基本使用、触摸屏基础操作、伺服电机控制、智能仓储单元仿真设计、智能机器人基础操作、移动机器人基础操作、智能视觉系统编程与调试、射频系统读写编程应用、智能仓储单元出入库调试编程、自动化装备虚实同步信号配置、系统网络搭建与网络安全、数据采集系统画布设计等。</p> <p>提供教学视频电子版，内容至少包含：HM、PLC、生产单元信息化技术集成、系统网络搭建与网络安全、移动机器人、智能机器、智能视觉、工作站模型导入与布局、数字孪生模型搭建、数字孪生模型驱动接口配置、数字孪生模型逻辑控制设置、通信配置与信号映射、工作站虚实同步、数字孪生操作注意事项等，总时长不少于300分钟。</p> <p>▲（4）提供手机端学习平台，平台内容包含工业机器人、智能制造、人工智能、数字孪生、工业互联网等相关专业核心知识的视频学习，能同时承载一个班至少（50人）在线学习。</p> | | |
| 2 | | 安装后验收前进行设备使用和维护现场培训不少于2次。 | | | | |

采购包4：

标的名称：数控机床装调与技术改造实训装备

| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 | | | |
|----|------|-----------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| | | 序号 | 货物名称 | 技术要求 | 数量 |
| | | | | <p>一、设备要求</p> <p>▲要求采用模块化结构，通过不同的组合，能完成数控机床的电气装调与系统调试、数控机床功能部件机械装配与调整、数控机床几何精度检测、数控机床故障诊断与维修、数控机床技术改造与功能开发、零件加工、工业机器人编程与操作、工业机器人运维、在线测量、工件装夹等实训项目。</p> <p>设备要求能够满足各类职业院校与行业企业技能竞赛；满足机床装调维修工、工业机器人系统运维员、工业机器人系统操作员的技能等级认定考</p> | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>核；满足数控设备维护与维修等相关职业技能等级证书考核；满足新专业目录中智能制造装备技术的全部专业核心课（包括数控机床编程与操作、工业机器人操作与运维、可编程控制技术、智能装备装调与性能测试、PMC程序设计与应用、智能装备故障诊断与维修、智能制造单元集成调试等相关课程）。</p> <p>二、功能要求</p> <p>数控机床装调与技术改造实训装备至少包含电气控制单元、数控加工中心单元、工业机器人单元、立体仓库单元、主轴测试台单元、多场景运用样件套装单元、安全围栏单元等部分，以上单元模块要求能单独进行技能实训与教学，方便学生学习不同的知识；又可以整体联机运行，便于学生综合学习联调后的相关知识。</p> <p>（一）电气控制单元</p> <p>至少由数控控制台、数控系统单元、伺服进给单元、机床控制电路单元、变压器单元、航空接插件单元、PLC实训单元等组成。</p> <p>1. 数控控制台至少由骨架、侧视窗门、系统安装模块、PLC信号点测试安装模块、驱动安装模块、元器件安装网孔板、元器件辅助安装板、驱动器视窗门、元器件视窗门、变压器安全防护罩、滚轮等组成。</p> <p>（1）要求数控低控制柜柜体中空设置形成安装腔，柜门设置在柜体前侧且转动设置在柜体上，安装腔内还设有安装板组，柜体前侧壁上位于柜门位置设有铰接座，维修的时候占用的空间比较小，提高空间的利用率。要求投标文件中提供国家级证明文件进行佐证。</p> <p>（2）设备外形参考尺寸：长×宽×高850mm×800mm×1720mm（±10%）。为加强变压器安装底板和内围框的强度，应加入采钣金、加强筋等结构。四周侧视窗门至少有4块，方便观察控制柜内部状态。</p> <p>（3）驱动器、元器件应有可开启观察的视窗门，双折页、向左打开至少250°。</p> <p>（4）变压器上应安装安全防护罩，要求保证变压器单元散热前提下兼具安全防护功能。</p> <p>（5）底部应带有刹车滚轮，材料聚丙烯轮。</p> <p>2. ▲数控系统单元：至少由数控系统、两个控制</p> | | |
|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

子面板组成。数控系统和两块控制面板应镶嵌在系统安装板上。数控系统单元能够开放功能调试过程中用到的所有参数，并能通过系统内置PLC或在线编辑PLC程序，可以在现场提供的设备平台中完成比赛内容要求的编辑、修改和调试。

3. ▲伺服进给单元：至少由3路I/O、伺服放大器、分离型检测器等组成。

4. ▲机床控制电路单元：要求分为强电部分和弱电部分。强电部分至少设计剩余电流动作断路器、熔断器、塑料外壳式断路器等进行安全保护，在发生漏电、短路、缺相、设备保护电路自动动作。弱电部分至少由350W开关电源、24V四组常开四组常闭启动停止继电器、24V两组常开两组常闭急停继电器、16位输出八组继电器的继电器板组成。机床控制电路单元中还应配置智能化故障维修系统，至少提供产生故障、故障分析、故障诊断、线路检查、故障点确定等功能，还应提供计算机软件进行学生登录、自动评分、成绩统计等方便的实训结果评价功能。机床控制电路单元四周有便于观察的安全防护罩。

5.变压器单元：至少由AC380V/AC220V的三相伺服变压器、AC380V/AC220V/AC110V的控制变压器、电抗器、滤波器、控制总电的交流接触器和接地端子组成。要求能为整套设备提供对应的电压，还能用来学习变压器的结构和电磁感应原理。

6.航空接插件单元：能够与机床端进行连接，将电气控制单元上的航空接插件与数控加工中心单元上的航空接插件进行对接，能够进行功能验证和操作、数控加工等实训。

7.三色灯：要求安装可折叠式三色警示灯，装置要求能够真实的反应出系统所处的状态（红色：机床报警状态；黄色：机床待机状态；绿色：机床工作状态）。不需要时，能将三色灯折叠藏于设备中。

8.电气控制单元预留有能够新增元器件的区域，能够根据需要进行增加设计所用的元器件，并且该区域的电源与系统电源相隔离，预留外围辅助设备的输入输出引出端，可实现通电测试功能，用于进行数控机床电气设计与安装。

（二）▲电气设计实训模块

根据功能需要设计并绘制原理图，根据绘制的原理图自主选用不同规格元器件进行电路设计，实现所需功能。至少包含控制单元台架、电气安装网孔板、元器件安装导轨、PRC按钮单元、接口单元等，要求能够进行设计的电路有刀架控制电路、润滑控制电路、冷却控制电路、保护电路、电源电路等，安装底板为可以反复使用的网孔结构，通过接口电缆线可以和电气控制单元进行连接。投标文件内提供模块实物图。

（三）数控加工中心单元：

至少由立式数控加工中心光机单元、刀库单元、加工中心主轴单元、润滑单元、打刀缸单元、航空接插件单元、防护单元等组成。▲投标文件内提供单元实物图。

1.立式数控加工中心光机单元：要求是X、Y、Z伺服电机控制的立式加工中心机床，主轴为伺服主轴电机驱动。底座、滑座、工作台、立柱、主轴箱等主要基础件应采用高刚性的铸铁结构，底座内部有加强筋，滑座为箱体式结构；基础件采用树脂砂造型并经过时效处理，确保机床长期使用精度的稳定性。X、Y、Z向导轨均为直线导轨，配合自动润滑；具有X、Y、Z三个数控进给轴，三轴电机均为交流伺服电机，伺服电机本身带有高精度脉冲编码器，编码器采用绝对方式。X、Y、Z三轴电机经联轴节直接带动滚珠丝杠（滚珠丝杠副采用双螺母预紧）。工件在一次装夹可完成钻、扩、铰、攻丝、铣削、镗孔等多工序加工。三个方向导轨、丝杠密闭防护。

2.刀库单元：斗笠式刀库，换刀准确时间。

3.加工中心主轴单元：应采用高速、高精度、高刚性主轴单元，轴向和径向承载能力强，转速不低于10000rpm。

4.润滑单元：应采用集中自动润滑装置，定时、定量的自动间歇式润滑。

5.打刀缸单元：液压缸与油杯相通，液压缸底部为压杆回程气缸，能够稳定进行换刀动作。

6.航空接插件单元：用于电气控制单元与数控加工中心单元的联调，方便两套单元间的连接与拆分。

7.防护：机床要求全封闭式外防护，防止切削飞出机床外。

（四）智能仓储与工业机器人单元：

至少由工业机器人单元和立体库组合单元组成。

1.六轴工业机器人单元至少由主体、驱动系统和控制系统三个基本部分组成。主体应包括臂部、腕部和手部；驱动系统包括动力装置和传动机构，用以使执行机构产生相应的动作；控制系统能按照输入的程序对驱动系统和执行机构发出指令信号，并进行控制，配有手抓与传感器等。

2.立体仓库单元

立体仓库单元要求采用三层设计，每层设计至少4个库位，可以分别存放毛坯材料和成品工件，每个工件位置安装传感器用于检测是否有料，还应安装视觉检测模块、快换工具模块。

视觉检测模块至少由工业视觉系统、视觉显示器、视觉光源、固定底板等组成。要求能检测零件的形状、颜色、坐标（X/Y/A）等信息，通过以太网和模拟量通道将检测结果发往机器人，配合工业机器人末端夹具将样件分拣定位抓取，使学生了解机器视觉在机器人控制系统中的应用。视觉检测系统应由工业级工业视觉检测系统和铝型材支架组成。配置工业级机器视觉系统，包括相机、镜头、处理软件、光源等组成。视觉系统放置在模块一侧，对工件进行位置、颜色等信息检测。检测结果通过总控通讯，为后续摆放等作业做好准备。提供快换工具模块，该模块至少由快换支架、检测传感器等组成。根据不同的目标和操作对象，提供多种不同的快换工具。放置带有定位和检测功能工具支架上，能够根据不同的需求增加模块以及工具的种类和数量。▲投标文件内提供单元实物图。

（五）主轴测试台单元：

至少由主轴安装单元、机械拆装实训台组成。

1.主轴安装单元应能让学生在拆装加工中心主轴的同时了解主轴的内部机械结构,安装过程中能对主轴各部件间的精度进行检测，安装后可加装检具，进一步检测主轴精度；配备电气调试部分，能够让学生对安装好的主轴进行运行验证；能进行主轴震动、温升、噪音测试。采用BT40的加工中心主轴，适配有前后轴承、松拉刀机构，并通过联轴器与电机直连。

2.机械拆装实训台应能用于机械模块的拆装、维修、钳工、模具、装配、包装、检测、维修、生产办公等各种生产用途。桌面应具有防腐、抗冲击力强等特性。配置方型网孔板及抽屉，可以根据需要放置工具挂钩和零件盒。桌板应采用高压合成板，表面黏贴亮光黑色热固性树脂高压板，桌面四边并以PVC长型胶条封边。桌面上应放有主轴安装架，内含一台三相异步电动机，当主轴机械部件安装完成后放置在安装架上与三相异步电动机以联轴节的形式直连。实训台还应配备含变频器电气控制箱，用于驱动三相异步电动机带动主轴旋转。▲投标文件内提供单元实物图。

（六）安全围栏单元

至少由安全网和立柱组成，配有活动门，用于人员进出，并在活动门上安装安全门锁。打开安全门锁后，运行中的设备应瞬时停止。

（七）多场景运用样件套单元

提供有多种实训样件套件，能够适用于工业机器人在各种不同应用场景的下的使用，还应能根据项目的要求进行单独或者组合使用。具体要求如下：

1.轨迹模块：表面阳极氧化铝材加工制造，通过在平面、曲面上蚀刻四种不同图形规则的图案（至少包括三角形、圆形、风车图案、凹字形图案），可通过笔形绘图夹具描绘图形，训练对机器人基本的点示教，平面直线、曲线运动/曲面直线、曲线运动的轨迹示教。可以使用现有轨迹练习，也可利用磁性贴纸自行设计轨迹图进行练习。投标文件内提供模块图片。

2.码垛模块：至少由码垛固定底板、码垛物料、不锈钢拉手等组成。工业机器人通过吸盘工具按要求拾取码垛物料进行码垛任务。机器人通过吸盘工具按要求拾取码垛零件进行码垛任务，同时也能进行拆垛练习。投标文件内提供模块图片。

3.多工位旋转供料模块：至少由旋转供料机、旋转台、固定底板等组成。模块适配外围控制器套件和标准电气接口套件。机器人通过I/O组件和以太网与PLC进行信息交互，PLC最终根据机器人的命令将料盘旋转到指定工位。投标文件内提供模块图片。

4.变位机模块：至少由变位机、固定底板、夹具

、不锈钢拉手等组成。模块适配外围控制器套件和标准电气接口套件。机器人通过组 I/O 和以太网与 PLC 进行信息交互，PLC 最终根据机器人的命令将变位机运行到指定的位置，变位机有通用安装接口，应能与其他功能模块组合使用。投标文件内提供模块图片。

5.搬运模块：至少由两块不锈钢固定板、多形状物料（正方形、圆形、六边形、椭圆形）、不锈钢拉手等组成。机器人通过吸盘夹具依次把一个物料板摆放好的多种形状物料拾取搬运到另一个物料板上；可对机器人点对点搬运进行练习；能够对机器人偏移指令，逻辑判断指令和计数器赋值的学习。投标文件内提供模块图片。

6.皮带运输模块：至少由皮带输送机、调速器、固定底板、不锈钢拉手等组成。皮带输送机应由铝合金型材搭建，采用单相交流调速电机驱动。输送机上安装检测与阻挡工件的光电传感器与阻挡装置。调速电机驱动皮带，运输多种不同的零件，传送带应有启停和调速功能。模块适配标准电气接口套件和轨迹跟随套件，工业机器人通过数字量和模拟量对传送带进行启停和调速控制，配合轨迹跟随套件完成对样件的跟随抓取。投标文件内提供模块图片。

（八）▲智能制造虚拟仿真单元：

要求是一套高度仿真的仿真软件，能够让学生进行智能制造自动生产线的学习。应采用虚实结合的设计，高度仿真整套生产线的运行过程，学生可以根据实际加工物料工艺流程编辑程序进行仿真。同时，该模块单元要求能与真实机床进行联机仿真，仿真软件中的机器人进行上下料，将物料夹取放置在虚拟的卡盘上时，真实的气动卡盘也应同步进行加紧与松开动作，如果发生报警导致实际的卡盘或者虚拟的卡盘未到位，这时软件和实物均应停止，不进行下一步动作，实现软件控制硬件，理实相结合。为确保软件系统的权属清晰，规避潜在的知识产权风险，投标时须附上其自主知识产权的国家级认证材料。

（九）教学资源包：

1. 数控十字滑台装调仿真软件

软件要求能够让学生对十字滑台的机械结构进行拆装学习，在安装过程中正确的使用工具，同时

学习安装工艺，可以无损耗的对十字滑台进行拆装学习。应有文字提示，每个步骤有一个安装说明提示，当使用者选用配件进行安装时须有高亮区域提示，让使用者更清楚十字滑台的结构及安装方法。

软件至少应包含以下4个模块，投标时须提供现场演示：（演示项1）

（1）十字滑台拆卸：该模块应讲解如何对十字滑台进行正确的拆卸，详细介绍如何拆卸滑台面，X轴和Z轴导轨及丝杆机构的拆卸步骤。以及应使用哪种工具进行拆卸，部件的名称等内容。

（2）十字滑台Z轴安装与精度检测：至少包含Z轴平台检查与清理、Z轴直线导轨安装、Z轴导轨1上母线直线度精度检测、Z轴导轨1侧母线直线度精度检测、Z轴两导轨间的等高度检测、Z轴两导轨间的平行度检测、安装Z轴丝杆机构、直线导轨与Z轴滚珠丝杆上母线的精度检测、直线导轨与Z轴滚珠丝杆侧母线的精度检测、安装X轴平台等。

（3）十字滑台X轴安装与精度检测：至少包含X轴平台检查与清理、X轴直线导轨安装、X轴导轨1上母线直线度精度检测、X轴导轨1侧母线直线度精度检测、X轴两导轨间的等高度检测、X轴两导轨间的平行度检测、安装X轴丝杆机构、直线导轨与X轴滚珠丝杆上母线的精度检测、直线导轨与X轴滚珠丝杆侧母线的精度检测、安装滑台面等。

（4）十字滑台垂直度检测：该模块要求介绍如何测量十字滑台的垂直度以及当精度不对时如何进行调节以满足精度要求。

2. 数控机床维修仿真系统

要求采用先进的计算机三维仿真技术对数控机床的装配、调试、测量、排故等过程进行模拟，界面设计应与真实的数控机床操作界面相同，须包含参数设置、硬件连接、故障诊断。

软件要求至少包含数控机床电气连接、数控机床机械安装、数控机床通电检查、数控机床参数设置、数控机床维修、整机练习等功能。

投标须提供以下内容演示：（演示项2）

（1）数控机床电气连接中须包括数控机床多个

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>元器件的组装和连线。在元器件组装中能将元器件拖到机床上进行组装，在组装完成后，能实现连线功能，完成电气连接操作。</p> <p>（2）数控机床机械安装中须至少包括车床安装、铣床安装、车床几何精度测量、车床定位精度测量、铣床几何精度测量、铣床定位精度测量和检查工具7个部分。</p> <p>（3）数控机床通电检查能在设备通电前进行电压检查，检查24V电源电压是否短路。</p> <p>（4）数控机床参数设置应对数控系统进行参数的查找和修改。</p> <p>（5）数控机床维修可以对数控机床中的故障进行排除。在数控机床中须至少设置15个大的故障，在每一大故障中应有相应的1个或者多个小故障，让操作者进行相应的排除操作。操作者选择故障后，进入数控系统界面，查看plc列表，找出故障位置，然后进行排除。</p> <p>（6）整机练习要求能让操作者按顺序进行操作练习，并提供时间记录。</p> <p>3. 数控机床维修仿真软件（演示项3，投标时须提供现场演示）：要求对数控机床的装配、调试、测量、排故等过程进行模拟。应含单项练习和整体练习两个整体部分。单项练习中应包含数控机床电气连接、数控机床机械安装、数控机床通电检查、数控机床参数设置、数控机床维修等模块。操作者可以单独进行每个模块的操作练习。</p> <p>4. 数控设备维护与维修电气连接仿真软件</p> <p>要求软件模拟仿真数控设备内电气电路的接线。可以根据图纸进行虚拟接线练习，软件能实时显示接线结果。</p> <p>要求软件根据电路的功能将数控设备上电路分为不少于18个控制电路，至少包含抱闸电路、打刀缸气动I/O电路、刀库电路、刀库气动I/O电路、急停电路、控制电源电路、冷却电路、排屑电路、启动电路、润滑电路、伺服主电路（初中级）、伺服主电路（高级）、信号灯电路、直流电源电路、主电路、主轴风扇电路、通讯电路、急停电路（高级）。为确保软件系统的权属清晰，规避潜在的知识产权风险，投标时须附上其自主知识产权的国家级认证材料。</p> <p>5.智能制造产线设计与规划软件</p> | | |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

软件要求为国产自主研发虚拟仿真软件，应具备著作权证书等权属文件。

（1）模型库：包含机器人、供料装置、移料装置、工艺装置、辅助装置、基础几何体等不少于3000种模型库，其中可参数化模型不少于600种。参数化模型软件中的输送线、模组机器人等模型可通过手动输入或滑动阈值范围的方式来对尺寸、类型、方向等参数进行模型适配。支持FBX，STP，STEP，GLB，OBJ，STL等常规格式。用户能够上传自定义的3D模型，并将其导入到特定场景中。

在个人中心，用户能够上传自定义的3D模型，并将其导入到特定场景中。系统采用先进的AI技术自动识别模型中的各类设备组件，基于这一智能分析，平台将从现有的丰富模型库中为用户提供高度匹配或功能相似的替代方案建议，以加速项目开发流程。（演示项4，投标时需提供视频演示）。

（2）产线搭建（提供功能截图）：可以创建包含物理规律的虚拟环境，能模拟现实生活中的物理现象；线性阵列和环形阵列功能，能快速阵列多个物体在指定位置；具备场景树功能，可以一键生成BOM清单并导出；

（2.1）机器人末端工具拆装，内置常用模型组件的搭配关系，在进行诸如工具末端匹配，机器人与地台搭配的场景，软件会自适应的找到最佳组合位置，用户只需要拖拽到合适的位置就可以进行模型关系的组合动作（演示项5，投标时需提供视频演示）。

（2.2）接入AI搭建产线功能，手动输入“请搭建一条汽车生产线”，关键词触发后，AI模块介入可自动搭建一条汽车相关产线，且AI大模型接口可开发，师生可自行开发。（演示项6，投标时需提供视频演示）。

（3）产线验证：支持场景中的数据采集，如产能，状态，机器人，空间利用率，节拍等；包含碰撞检测等功能。

智能避障：平台具备智能避障功能，能够基于预设的即关键位置点进行自动避障轨迹规划，这一功能特别适用于复杂的工作环境，提高了焊接过程的安全性和精度。此外，平台还支持双机

器人在干涉区域的互锁信号自动添加，当两个机器人在同一工作区域内操作时，系统会自动检测并生成互锁信号，防止碰撞和干涉，保证作业流程的顺畅与安全。（演示项7，投标时需提供视频演示）。

（4）仿真编程：具有以下仿真功能及对应属性：示教功能模块，机器人类型模型具备该功能；变量管理面板；IO模块管理面板；关节速度、加速度设置；机器人运动学，机器人运动学控制算法；用户坐标系；工具坐标系；零位设置；笛卡尔坐标系速度、加速度设置。

（4.1）轨迹规划：软件具备智能轨迹规划算法，用户可对机器人进行施工工艺下的智能轨迹规划，该功能下，用户可自行导入材料类型或拖拽公共库中的物料模型作为对象。用户能够在材料上选择想要进行施工作业点/线，并依据轨迹自动生成机器人的程序（演示项8，投标时需提供视频演示）。

（4.2）点线轨迹编辑：平台提供强大的点线轨迹编辑功能，支持焊点投影、公共边提取以及曲线点平滑等操作。用户可以精确地定义和调整焊接点的位置，并通过焊点投影确保其在三维空间中的准确性（演示项9，投标时需提供视频演示）。

（5）虚拟调试（提供功能截图）：具有ABB、KUKA、FANUC、安川等机器人品牌的虚拟示教器示教功能，能够通过虚拟示教器实现对机器人的手动操作以及程序代码的编辑和运行。支持多类型的通信协议；

数字孪生功能：用户通过导入或库中的模型搭建场景，绑定对外变量，可实现实机信号驱动虚拟场景，也可实现虚拟场景驱动实机场景进行动作；通讯延迟低于100ms；虚拟场景的动作可以依据实机信号驱动，实机变量状态可被虚拟场景改变；（演示项10，投标时需提供视频演示）。

（6）二次开发（提供功能截图）：用户可自行通过Python\matlab进行机器人运动控制算法的二次开发；遥控板可以同时遥控虚拟场景六轴机器人和真实六轴机器人硬件；软件支持SDK扩展，可通过编程的形式进行驱动场景模型，也可通

过sdk扩展虚实仿真功能（演示项11，投标时需
提供视频演示）。

（7）教学产线案例（提供功能截图）：软件系
统界面包含案例库模块，至少包含光伏、3C、
激光、锂电、汽车、仓储物流等六大场景的成熟
案例应用不少于20个。

6.教学辅助系统

（1）要求教学辅助系统是一个可以在线教学及
学习的平台，至少包含智能制造、工业设计、数
字仿真、机电技术应用、电机与电器、物联网技
术、电子信息工程、电子技术应用、单片机应用
技术、工业机器人技术、机电一体化技术、电气
自动化技术、液压与气动技术、数控设备应用与
维护等技术技能类课程。（演示项12，投标时
须提供现场演示）

（2）平台应至少分为六大应用模块：普通用户
、企业用户、视频搜索模块、视频观看模块、直
播模块、官方信息模块；普通用户至少包含个人
主页、课程答疑、视频搜索模块、导航栏查找、
直播课程、精品课程和热门课程、视频观看模块
、官方信息、直播模块等；企业用户至少包含添
加学员、开通课程、搜索学员功能、学生详情、
做题记录等。（演示项13，投标时须提供现场
演示）

（3）平台手机公众号的功能至少包含：轮播栏
、直播课程、直播视频、精品课程、热门课程、
免费课程、资讯、题库、问答、个人中心、我的
会员、我的订单、企业开通、我的题库、我的解
答、我的提问、消息中心、设置、客服等。（演
示项14，投标时须提供现场演示）

（4）投标时须列举在线教学平台相较于传统教
学模式的优势，不少于五项。

（5）平台上应提供电气设计软件配套课程，课
程内容至少包含：软件简介及培训说明、界面、
项目原理图介绍、项目创建及电位线绘制、添加
符号类型数据库、主回路-电动阀部分绘制、位
置、端子与电缆的绘制、主回路剩余部件的绘制
、控制回路的绘制、元器件名称及触点镜像修改
、元器件的类型选型、主回路与控制回路的元器
件关联、PLC图纸创建及总览图绘制、PLC数字

量输入信号的绘制、PLC图纸部分的线路绘制、
电机柜布局图的绘制、图形列表的生成及作用、电
线编号、使用信号编号、图纸导出及保存、自定
义符号-线圈、自定义符号-二极管、自定义符号-
变频器、自定义符号-符号进阶编辑、自定义符
号-添加产品型号、自定义符号-关联触点镜像、
自定义符号-关联机柜图的样式、自定义符号-设
置属性标识符、自定义符号-新建属性标识符、
自定义符号-绘制完整的PLC、自定义符号-黑盒
符号、自定义符号-型号库的导出与导入、创建
自己的库、机柜页面模板的自定义、电路图页面
模板的自定义。

（6）平台上应提供数控仿真课程，课程内容至
少包含：数控机床的概述与分类、数控机床的结
构组成、数控机床的工作原理、数控机床的插补
运算原理、数控机床的概述、数控机床的主传动
系统、数控机床的进给传动系统、数控机床的刀
库与刀架系统、数控机床的尾座、排屑、润滑与
冷却系统、数控机床的液压与气压传动系统、发
那科系统面板介绍、发那科系统接口介绍、发那
科方式菜单介绍、加工程序的(三种)保护方法、
加工程序与参数的导入&导出、程序行号自动插
入设置、坐标系概述、坐标系设定、指令编程应
用、轮廓点的计算与编程应用、绝对式和增量式
编程应用、圆弧指令概述、圆弧指令(车削)编程
应用、圆弧指令铣削编程应用、暂停指令编程应
用（演示项**15**，投标时须提供现场演示）。

7. 包含教学所需的指导教材2本（现场须提供2
本教材样本）

要求两本教材由正规出版社出版发行，印刷精美
，排版合理，方便使用。

教材一：

（1）教材内应提供比赛试题典型任务分析、简
式数控卧式车床精度检验标准摘录。每个项目又
分解为若干个任务。

（3）教材主体结构至少包括：数控机床的机械
结构、数控机床主轴部件的装配与拆卸、数控机
床进给传动部件的装配与调试、数控车床刀架部
件的装配与拆卸、数控车床其他部件的装配与调
试、数控车床精度检验与调整等。

教材二：

要求提供与所投设备配套的教材，教材应以配置数控系统的加工中心、工业机器人作为智能制造装备载体，以数控机床电气系统、PRC程序调试、工业机器人在制造装备上的集成应用为主线，以项目作为内容组织方式，在每个项目中引入具体的工作任务，配备解决该任务必要的理论背景知识，并按步骤给出任务的实施过程。

教材包含不少于十二个项目，至少有智能制造装备组成与配置，数控系统综合连接、机床刀库电路的设计与装调，数控机床参数设定，数控机床进给轴控制信号与程序设计、数控机床主轴控制信号与程序设计、数控机床辅助功能控制信号与程序设计、数控机床数据备份、工业机器人基础应用、工业机器人自动上下料功能搬运。投标文件中要求提供教材封面、目录、ISBN码。

8.▲配套资源库：为了满足我校教学需求，要求提供数控机床装调与维修资源库，资源库至少需包含参考资料、动画、教材及说明书、教学课件、教学视频、习题试题等六大模块。投标时要求提供以下资料。其中参考资料需包含：**CAD / CAM**数控加工技术、**CAXA** 数控线切割加工、数控加工技术、**SIEMENS** 系统数控车床编程与维护、数控机床实用维修技术、数控加工技术、**UG NX**数控加工经典案例解析、**UG**三维造型与数控加工编程实例精解、车床常见故障诊断与检修、车工工艺及加工技能、复杂曲面数控加工相关技术、高级数控加工必备技能与典型实例：数控铣加工篇、机床数控技术及应用、实用数控机床故障诊断及维修技术**500**例、数控电火花加工实用技术等不少于**100**项参考资料，资料以PDF文件为主。动画需包含：工业演示动画、数控机床动画、数控加工中心拆装动画、新型数控雕刻机拆卸动画、组装动画、**SolidWorks** 动画、圆弧插补逐点比较法等不少于**40**项动画，资料以flv为主，GIF为辅。教材及说明书需提供PDF文件样本。教学课件需包含：识别数控机床、数控机床典型机械部件装调和维修、数控机床电气控制系统的调试和维修、数控机床整机调试、数控机床常见故障的诊断和修复等至少**5**项文件，文件以PPT为准。视频需包含：数控机床故障分析与维修、数控机床故障诊断与维修、数控机床维修

、数控机床维修电动刀架维修、数控机床维修技术、数控机床故障分析与维修、3合1全自动数控围字机、51SIEG西马特数控车床KC6加工视频、数控车铣中心CNC曲轴 数控等不少于35个视频资源。习题至少需包含不少于17个习题，文件以word为主，包含标准答案。要求投标文件中提供证明材料。

9.数控机床安全实训系统：

9.1、▲加密功能：软件具有加密保护功能，通过授权码激活使用。防止被攻击篡改，或者人为误操作造成不能继续使用。（提供软件运行截图）

9.2、需提供自由实训、单元实训、模拟考核等功能。

9.3、双模块：为细化学生的专业学习任务和方向，分别提供数控车床应用领域、数控铣床（含加工中心）应用领域两个模块，学生可自由选择。

9.4、自由实训：需为学生提供3D情景隐患查找、理论题目练习和仿真场景实操多种题型，并提供答案引导，方便学生自学。

9.5、单元模块（数控车床）：按照数控车床加工操作过程，分为加工前、加工中、加工后三个阶段，每个加工阶段至少包含1个单元模块，单元模块总数不少于7个。

9.6、单元模块（数控铣床）：按照数控铣床加工操作过程，分为加工前、加工中、加工后三个阶段，每个加工阶段至少包含2个单元模块，单元模块总数不少于10个。

9.7、单元实训：选择对应单元模块即可快速开始该部分内容的测试，考核时间为10分钟，总分100分，考核题目需满足在题库中随机抽取。

9.8、模拟考核：软件能够使用预先设定的标准试卷，在指定的时间内模拟考核，考核结束后自动结算，包括考试用时、成绩、答题详情，各环节得分等功能。

9.9、隐患查找：场景可自主移动观察视角，每个场景需包含不少于5处安全隐患，点击隐患处会出现标记提示。（提供软件运行截图）

9.10、隐患点组成：需覆盖安全管理与操作规范两方面的知识点。

9.11、理论题：需包含单选、多选、判断、连线、排序等不同题型，题干支持图片、动画、视频多种方式呈现。

9.12、答题卡：理论题需提供答题卡功能，通过答题卡可以选择题目、题目快速定位。

9.13、虚拟实操：根据给出的任务要求，使用者可以使用鼠标操控，自由在场景中移动、转换视角、按安全操作规程与设备进行交互，自由实训时虚拟实操具有答案提示功能。

9.14、题库数量（数控车床）：系统须包含理论题不少于800题。隐患排查场景不少于11个。虚拟实操内容不少于30个项目。

9.15、题目类别（数控车床）：需包含通用安全素养（消防安全、疏散逃生、应急处理、用电安全）题目不少于250题；职业基础安全素养（标识识读与应用、着装和装备、6S管理）题目不少于180题；数控车岗位安全素养（加工前、加工中、加工后）题目不少于250题。

9.16、题库数量（数控铣床）：系统须包含理论题不少于900题。隐患排查场景不少于5个。虚拟实操内容不少于20个项目。

9.17、▲题目类别（数控铣床）：需包含通用安全素养（消防安全、疏散逃生、应急处理、用电安全）题目不少于250题；职业基础安全素养（标识识读与应用、着装和装备、6S管理）题目不少于150题；数控铣岗位安全素养（加工前、加工中、加工后）题目不少于300题。（提供软件运行截图）

9.18、着装规范：模拟更衣室场景，让体验者选择在不同季节（夏季、日常）数控车间作业的正确着装。

9.19、设备周围巡视：让体验者进行正确摆放铁钩、游标卡尺、卡盘扳手等工具，以及补充机床润滑油等操作。（提供软件运行截图）

9.20、工件工具准备：让体验者选取工件、工具进入准备工作。

9.21、设备上电：让体验者进行打开空气压力手柄、归位U型扳手、归位千分尺、关闭防护门、开启机床总电源、开启NC电源、旋开急停按钮等设备上电的准备工作。

| | | | | |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | | | <p>9.22、工件装夹：引导体验者正确装夹棒料，打磨符合要求的尺寸。</p> <p>9.23、切屑处理：模拟车床，让体验者进行移动刀具远离工件、令主轴停转、用铁钩清除缠屑、令主轴恢复正转、循环启动机床等一系列切屑工作。</p> <p>9.24、异常问题处理：模拟实际工作环境，让体验解决刀具与工件发生碰撞造成损坏、导轨上有工具遗落、车床产生震动现象、系统报警、切削主轴停止刀具无法移动等问题，考察相关知识。</p> <p>9.25、工件加工运行：模拟实际工作环境，让体验者结合情景检查机床各部位并按照机床加工安全规范，实现机床自动循环启动加工，并进行要求工件的加工。</p> <p>9.26、安装拆卸刀具与对刀操作：模拟机床，让体验者正确完成安装机夹式车刀到刀架上、更换车刀、解决刀具位置不准确等工作。</p> <p>9.27、器具整理：模拟实际工作环境，要求体验者按照车间6s管理规范要求，对机床、工位上的工具整理归位。</p> <p>9.28、交班记录：模拟实际交接班工作场景，让体验者在生产（实训）后，确认设备正常情况下，对数控车床进行点检并记录。</p> <p>10.数控机床功能部件装调3D仿真软件</p> <p>（10.1）软件至少包括9种数控机床功能部件：四工位刀架、六工位刀架、夹臂式刀库、斗笠式刀库、机械手刀库、液压尾座、液压卡盘、润滑系统和主轴。用户可在软件中，手动装配数控刀库，了解数控刀库的结构和装配过程，学习数控刀库相关的知识。</p> <p>（10.2）四工位刀架装调仿真软件主界面可分为两大部分：组装部分和零部件部分。在组装部分可将四工位刀架的零部件进行组装，具体操作请参考“组装操作过程”。</p> <p>在组装部分至少有：“安装说明”按钮、“撤消安装”按钮、“复位视图”按钮、“重置模型”按钮、“设置”按钮、“实训仿真”等内容。</p> <p>（10.3）为确保软件系统的权属清晰，规避潜在的知识产权风险，投标时须附上其自主知识产权的国家级认证材料。</p> <p>11、数控设备维护与维修仿真考核平台软件</p> | |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

（11.1）要求该系统是基于Golang以及React构建的，部署在云端的系统通过云计算实现高可用性和易于维护的特点，被授权的考试用户只要使用网络浏览器就可以进行在线考试、模拟练习等操作，无需下载安装教师端、学生端等软件。

（11.2）要求在线评价系统至少应包含以下三大功能：

①基本信息：基本信息功能主要由考生管理功能模块组成，在该功能界面可以管理所有考生信息，包括但不限于新增、编辑、删除考生信息等功能。在该功能界面要求还可进行批量导入考生信息，可通过下载系统默认模板进行考生信息编辑后同一上传，也可以提供自定义模板进行导入。同时要求，该系统可以自动排除重复考生等信息。投标文件中提供软件运行截图。

②考试管理：要求该功能至少由题目模块、题库信息、试卷管理、考试监控以及阅卷及成绩等5个功能模块组成。各个模块具体功能要求如下：

③题目模块：要求至少支持关键字搜索、题目新增、可对已添加的题目模块进行添加下级、清空题目、模块名称编辑以及删除等功能，以类似于题目分类的形式将题目进行类型区分。投标文件中提供软件运行截图。

（11.3）软件功能题库信息模块要求：

①要求至少可支持单选、多选、判断、填空、简答、论述等题型，其中简答和论述题型支持手动评分。

②在该界面可通过题目类型、模块的筛选进行快速检索，也可通过题目中的关键词进行检索。

③要求在题目新增中，可在题目内容区域支持富文本编辑，支持图片、视频、附件、表格等内容。

④要求题库支持批量导入，可下载系统默认模板，编辑完成后，选择对应导入模板，系统即可自动导入题目信息。投标响应文件中至少提供2张该项功能的软件运行截图。

（11.4）软件功能考试监控模块要求：

可实时监控考试过程，追踪考生答题情况，确保考试的公平性和安全性。投标响应文件中需提供该项功能的软件运行截图。

（11.5）为确保软件系统的权属清晰，规避潜在

| | | | | |
|---|--|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1 | | 数控机 床装调 与技术 | <p>的知识产权风险，投标时须附上其自主知识产权的国家级认证材料。</p> <p>三、实训项目</p> <p>（一）基本技能实训：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.能够正确读懂与查询相关的技术资料 2.能够正确识别与使用工量具实训 3.能够正确清洁和管理工量具实训 4.能够判断和识别数控装置的规格 5.能够通过数控系统画面，进行数控装置硬件和软件规格的查询 6.能够使用存储卡进行数控装置数据整体的备份和恢复 7.能够判断和识别伺服单元、电机、编码器的规格 8.能够通过数控系统画面，进行伺服单元硬件和软件规格的查询 9.能够通过伺服监控画面监控伺服电机运行的状态 10.能够判断和识别主轴驱动单元、电机、传感器的规格 11.能够通过数控系统画面的操作，进行主轴驱动单元、电机、传感器硬件和软件规格的查询 12.能够通过主轴监控画面监控主轴电机运行的状态 13.能够判断和识别电源单元规格 14.能够通过数控系统画面的操作，进行电源单元规格的查询 15.能够通过数控系统画面的操作，进行机床位置的监控 <p>（二）数控机床编程实训：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.能够完成零件加工程序的编辑和运行监控 2.加工出现报警时，能够哦通过数控系统报警画面查看并区分各种报警的信息 3.数控机床的方式选择认知 4.操作面板开关熟悉 5.MDI面板的使用 6.常用G代码和辅助功能代码功能认知学习 7.能够完成零件加工前的对刀、机械坐标系和工件坐标系的设定操作 8.工件坐标系的设定及工件坐标系预置认知学习 | |
|---|--|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

| | | | | | | |
|--|--|---|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
| | | 1 | 改造实训装备 (核心产品) | <p>9.能够在手动、MDI、自动等工作方式下正确操作数控机床辅助装置，检查辅助装置各项功能</p> <p>10.加工中心基本编程认知学习</p> <p>11.刀具补偿及刀具半径补偿功能认知学习</p> <p>12.刀具半径补偿设定画面认知学习</p> <p>13.DNC在线加工认知学习</p> <p>14.以现有程序进行程序自动运行及图形仿真实验</p> <p>15.加工子程序的调用学习</p> <p>16.高速高精功能学习</p> <p>17.变量的使用学习</p> <p>18.运算命令学习</p> <p>19.控制语句学习</p> <p>20.宏程序的调用学习</p> <p>21.机床不同精度等级加工对比测试学习</p> <p>22.能够对试件的尺寸精度、圆度、直线度、平面度及螺距精度等进行单项检验</p> <p>23.能够进行综合试件的检验</p> <p>(三) 数控机床硬件连接实训:</p> <p>1.数控系统的结构和组成单元认知学习</p> <p>2.数控系统各接口认知并能够对各接口进行更换和连接</p> <p>3.能够进行驱动单元的更换及对驱动器各接口进行正确连接</p> <p>4.能够对伺服电机进行正确的拆卸、安装和连接</p> <p>5.能够正确拆卸与安装编码器</p> <p>6.能够进行主轴驱动单元的更换及对主轴驱动单元各接口进行正确连接</p> <p>7.能够进行主轴电机的拆卸、安装和连接</p> <p>8.能够进行电源单元的更换及对电源单元各接口进行连接</p> <p>9.能够进行I/O模块各接口的连线 and 更换</p> <p>10.数控系统面板的组成认知学习</p> <p>11.能够进行电气柜中配电板的拆卸和装配</p> <p>12.能够检测电气维修中配线质量并解决配线中出现的问題</p> <p>13.能够完成常用电器元件的检测、维修、更换</p> <p>14.数控机床电气控制原理认知学习</p> <p>15.数控机床的常见控制回路连接实训</p> <p>16.数控机床电气组成及硬件结构认知学习</p> <p>17.数控机床控制电路安装实训</p> | 1 | |
|--|--|---|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|

18.电气原理图及装配图的识图与绘制

（四）数控系统参数实训：

- 1.能够通过数控系统画面的操作，进行定时器、计数器等参数的设定
- 2.能够设置和修改数控装置相关参数
- 3.CNC参数输入方法实训
- 4.CNC基本参数设定实训
- 5.挡块式参考点的建立和调整实训
- 6.无挡块式参考点的建立和调整实训
- 7.伺服参数的设定和调整实训
- 8.进给参数的设置实训
- 9.主轴参数设定实训
- 10.主轴位置控制及定向参数设定实训
- 11.串行主轴参数的初始化实训
- 12.螺距误差补偿实训实训
- 13.反向间隙误差补偿实训实训
- 14.数据自动备份设置实训
- 15.软限位设置实训
- 16.柔性齿轮传动比的设定实训

（五）数控机床PRC实训：

- 1.能够通过PRC报警画面查看PRC报警信息
- 2.能通过PRC诊断画面进行PRC信号的状态监控
- 3.能够通过PRC追踪画面进行PRC信号的追踪
- 4.能够通过PRC信号强制操作进行故障的排查与解决
- 5.能够通过PRC梯形图检索进行故障的排查与解决
- 6.PRC设定参数调整实训
- 7.能够通过PRC梯形图控制逻辑进行故障的排查与解决
- 8.能够通过PC端软件建立与PRC的通讯，并进行PRC在线监控与修改
- 9.梯形图双线圈的检查实训
- 10.PRC报警、分类以及区别实训
- 11.PRC信号注释编辑实训
- 12.PRC信号的搜索实训
- 13.梯形图搜索实训
- 14.PRC梯形图在线监视操作实训
- 15.PRC子程序的创建实训
- 16.功能指令应用实训
- 17.外部报警信息制作实训

| |
|-------------------------------------------------------|
| |
| |
| |
| |
| 18.机床动作PRC程序设计实训 |
| 19.运行方式切换梯图编写实训 |
| 20.手轮功能梯图编写实训 |
| 21.辅助功能梯图编写实训 |
| 22.窗口功能读写参数实训 |
| 23.伺服轴进给控制梯图编写实训 |
| 24.机床安全保护功能编程实训 |
| 25.主轴速度控制功能PRC编程实训 |
| 26.主轴定向控制功能PRC编程实训 |
| 27.刚性攻螺纹控制功能PRC编程实训 |
| 28.PRC轴编程实训 |
| （六）数控机床维修实训： |
| 1.能够根据数控机床的故障信息，判断气动、液 压等元器件的工作状态 |
| 2.能够在手动、手轮、MDI、自动等工作方式下 正确操作数控机床进给轴，检查进给轴的各项功 能 |
| 3.能够在手动、MDI、自动等工作方式下正确操 作数控机床主轴，检查主轴的各项功能 |
| 4.能够完成刀库电机、传感器的检测、拆装和更 换，并进行功能的恢复 |
| 5.能够完成冷却、润滑、卡盘等辅助装置的检测 、拆装及更换，并进行功能的恢复 |
| 6.能够排除数控装置外围电器及线路故障 |
| 7.能够检查数控机床电气故障修复情况 |
| 8.能够更换数控装置并恢复正常使用 |
| 9.能够根据伺服单元的状态信息，通过手册查询 报警的原因 |
| 10.能够建立和调整数控机床的参考点 |
| 11.能够诊断和排除数控机床硬限位和软限位超 程故障 |
| 12.能够诊断和排除伺服单元的外围电器及线路 故障 |
| 13.能够根据主轴驱动单元状态信息，通过手册 查询报警原因 |
| 14.能够进行主轴定向停止操作和调整主轴定向 停止位置 |
| 15.能够排查主轴驱动单元的外围电器及线路故 障 |
| 16.能够根据电源单元状态信息，通过手册查询 |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>报警原因</p> <p>17.能够排除电源单元的外围电器及线路故障</p> <p>18.操作历史与波形诊断实训</p> <p>19.IPL画面、SRAM全清实训</p> <p>20.常见系统报警分析、处理实训</p> <p>21.系统报警模拟实训</p> <p>22.外部报警信息排查实训</p> <p>23.机床常用信号实训</p> <p>24.放大器的屏蔽实训</p> <p>25.伺服维修与调整实训</p> <p>26.FSSB设定及报警处理实训</p> <p>27.主轴设定及故障排除实训</p> <p>28.BOOT引导系统实训</p> <p>29.BOOT画面数据备份恢复方法实训</p> <p>30.各数据画面的输入输出方法实训</p> <p>31.系统参数的备份实训</p> <p>32.PRC参数与程序的备份与恢复实训</p> <p>33.加工程序的备份与恢复实训</p> <p>34.能够根据零件图纸的要求，编制简单的测试程序并运行</p> <p>35.能够填写数控机床维修单</p> <p>（七）数控机床维护与保养：</p> <p>1.能够根据维护保养手册、使用说明书的要求和步骤进行数控机床维护保养工作</p> <p>2.能够根据使用说明书，定期更换数控装置、伺服单元电池</p> <p>3.能够定期清理数控装置、伺服单元和电气控制柜的冷却风扇</p> <p>4.能够正确填写设备维护保养记录</p> <p>5.能够定期清理数控机床，并给传动部件、工作台、主轴涂润滑油与防锈油</p> <p>6.定期检查机床上的传感器并能够进行更换</p> <p>（八）精度测量实训：</p> <p>1.能够使用平尺、精密水平仪、百（千）分表等工具检验直线度</p> <p>2.能够使用水平仪及百分表等工具检验平面度</p> <p>3.能够使用平尺、水平仪、千分表及检棒等工具检验平行度、等距度和重合度</p> <p>4.能够使用方尺、百（千）分表检验垂直度</p> <p>5.能够使用千分表、检棒及钢球等工具检验旋转部件的径向跳动、轴向窜动及端面跳动</p> | | |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| |
|---------------------------|
| 6.能够使用千分表进行反向间隙的测量 |
| 7.能够根据测量数据进行反向间隙的补偿设定 |
| 8.机床导轨、丝杠精度测量实训 |
| 9.机床主轴精度测量实训 |
| 10.斗笠式刀库安装精度测量与调整实训 |
| （九）综合能力实训： |
| 1.能够确定数控机床试运转的项目 |
| 2.能够确定数控机床试运转的步骤 |
| 3.能够进行试运转试验并判断数控机床性能 |
| 4.能够根据技术指标进行数控机床的性能和功能验收 |
| 5.能够填写数控机床验收单 |
| （十）机械部件实训： |
| 1.滚珠丝杆副的认识 |
| 2.联轴器拆装 |
| 3.直线导轨副拆装。 |
| 4.十字滑台的机械安装 |
| 5.检测与调整导轨滑块接触面 |
| 6.十字滑台垂直度检测与调整 |
| 7.检测与调整螺母支座接触面与工作台的平行度。 |
| 8.检测与调整导轨的平行度与直线度 |
| （十一）六轴工业机器人实训： |
| 1.工业机器人底座的安装与调试技术 |
| 2.工业机器人安装与调试技术 |
| 3.工业机器人夹具安装与调试技术 |
| 4.工业机器人本体与控制器之间的电气连接与调试技术 |
| 5.工业机器人控制器和控制柜之间电气连接与调试技术 |
| 6.工业机器人夹具电气连接与调试技术 |
| 7.工业机器人通过示教器对工业机器人的运作过程调试 |
| 8.通过I/O板对机器人运作的控制 |
| 9.工业机器人装配运行的编写 |
| 10.能够按照机器人操作规程对机器人进行安全检查 |
| 11.根据系统的异常，机械故障进行简单的维修和保养 |
| 12.工业机器人的日、周、月检查与维护 |
| 13.机器人控制装置第一类错误诊断的实训 |

14.机器人控制装置第二类错误诊断的实训

15.机器人控制装置第三类错误诊断的实训

16.机器人控制装置第四类错误诊断的实训

17.机器人与数控系统通讯实训

18.机器人坐标系介绍及设置实训

19.寄存器介绍及设置实训

20.机器人电池更换实训

21.机器人零点复归实训

22.机器人机械拆装实训

23.机器人数据的备份和加载实训

24.工业机器人系统运行维护与故障处理实训

四、设备配置

| 序 号 | 名 称 | 主要部件、器件及规格 | 数 量 |
|--------|--------|------------|--------|
|--------|--------|------------|--------|

| | | | |
|---|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1 | 数 控 系 统 | 1、最多控制5轴（进给轴） 2、10.4"LCD/MDI（横置） 3、智能伺服控制，实时优化控制 4、表面精细处理技术、高品位加工 5、工业网络支持，要求支持Industrial、Internet、profinet、profibus、field bus、ethercat、hernet/IP、FL-net、Robot Connection、devicenet、CC-Link等超过10种现场网络 6、预防性维护 7、AI轮廓控制II+ 8、平滑公差+控制 9、纳米插补 10、伺服HRV+控制 11、高效加工设定，可单触设定的推荐设定 12、伺服观测器，通过可视化支持机器行为改进 13、智能进给轴加减速，通过jaim估算自动调整加速/减速 14、智能刚性攻丝，在加减速中发挥主轴最大能力的高速刚性攻丝 15、最新式加工技术Punch Tap，回应高生产率的特殊工具 | 1 台 |
| 2 | 操 作 面 板 | 尺寸：≥290mm*160mm | 1 台 |
| 3 | 交 流 伺 服 驱 动 | 1、额定输出电流13/13/19Arms 2、峰值输出电流40/40/80Apeak 3、防护等级：IP54 | 1 套 |

| | | | |
|---|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 4 | 主 轴 电 机 | 1、额定功率 $\geq 7.5\text{Kw}$ 。 2、最大功率（30分钟）不小于 11kW 3、额定转速基本速度 $\geq 2000\text{r/min}$ 4、额定转速上限不小于 4500r/min 5、最高转速不小于 12000r/min 6、连续额定扭矩 $\geq 35.8\text{Nm}$ 7、旋转惯量 $\geq 0.0179\text{kgm}^2$ 8、防护等级IP65 9、环境温度 $0-40^{\circ}\text{C}$ 10、环境振动:不超过5G 11、绝缘等级F | 1 套 |
| 5 | X/ Y 轴 电 机 | 1、直轴 2、额定转速 $\geq 2000\text{ r/min}$ 3、最高转速不小于 3000 r/min 4、额定功率 $\geq 1.8\text{Kw}$ 5、堵转扭矩 $\geq 11\text{Nm}$ 6、最大扭矩不小于 27Nm 7、旋转惯量 $\geq 0.0023\text{kgm}^2$ | 2 台 |
| 6 | Z 轴 电 机 | 1、额定转速 $\geq 2000\text{ r/min}$ 2、最高转速不小于 3000 r/min 3、额定功率 $\geq 3\text{Kw}$ 4、堵转扭矩 $\geq 20\text{Nm}$ 5、最大扭矩不小于 45Nm 6、旋转惯量 $\geq 0.0053\text{kgm}^2$ | 1 台 |
| 7 | 手 摇 | 便携式手摇脉冲发生器 | 1 台 |
| 8 | 电 器 元 件 | 至少包含：漏电、空开、接触器、继电器、三色灯、变压器、开关电源、按钮开关等。 | 1 台 |
| 9 | 电 柜 | 尺寸： $950\text{mm} \times 800\text{mm} \times 2000\text{mm}$ （ $\pm 10\%$ ）； | 1 台 |

| | | | |
|---|---|------------------|---|
| | 电 | | |
| | 气 | 至少包含：漏电、空开、接触 | |
| 1 | 设 | 器、继电器等； | 1 |
| 0 | 计 | 尺寸：800mm×600mm×1 | 台 |
| | 模 | 400mm（±10%）； | |
| | 块 | | |

| | | | |
|---|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| | | 1、X坐标行程 ≥ 600 mm 2、Y坐标行程 ≥ 400 mm 3、Z坐标行程 ≥ 420 mm 4、主轴端面至工作台面距离170-590mm 5、主轴中心至立柱导轨滑块安装面距离456 mm 6、工作台规格面积700×420 mm 7、工作台承重 ≥ 300 kg 8、工作台T型槽（槽×宽×中心距）：3×18×125 mm 9、主轴转速 ≥ 10000 r/min 10、刀具容量 ≥ 12 把 11、主轴锥口类型：BT40 12、切削进给速度(X/Y/Z)：1~10000 mm/min 13、快速移动速度（X/Y/Z轴） ≥ 48 m/min 14、丝杠螺距：16 mm 15、定位精度（X/Y/Z） ≤ 0.008 mm 16、重复定位精度（X/Y/Z） ≤ 0.008 mm 17、刀库类型：斗笠式（BT40-12T） 18、气动门 19、气动夹具 20、气源压力：0.6-1MPa 21、防护：全防护 23、数控铣床维修实训系统需严格按照GB/T 20957.2-2007精密加工中心检验条件第2部分:立式或带垂直主回转轴的万能主轴头机床几何精度检验(垂直Z轴)，JB/T18400.6-2001机床运动精度检验标准制造检验，适用于精度要求高、形状复杂、工序多、循环周期长、品种多变的零件加工。 | |
| 1 | 加工中心 | | 1台 |

| | | | |
|---|---|--------------------|----|
| 1 | 六 | 1.最大臂展（mm）≥1440 | |
| 2 | 关 | 2.有效载荷（kg）≥12 | |
| | 节 | 3.重复定位精度（mm）≤±0.03 | |
| | 工 | 4.轴数：≥6 | |
| | 业 | 5.最大单轴速度 | |
| | 机 | J1轴≥260°/sec | |
| | 器 | J2轴≥240°/sec | |
| | 人 | J3轴≥260°/sec | |
| | | J4轴≥430°/sec | |
| | | J5轴≥450°/sec | |
| | | J6轴≥720°/sec | |
| | | 6.各轴运动范围 | |
| | | J1轴≥340° | |
| | | J2轴≥235° | |
| | | J3轴≥455° | |
| | | J4轴≥380° | |
| | | J5轴≥360° | |
| | | J6轴≥900° | |
| | | 7.机器人本体质量≤150kg | |
| | | 8.配有底座、气动手抓 | |
| | | | 1套 |

| | | | |
|----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 13 | 立体仓库 | <p>1、立体库：1600×1100×1800mm（±10%）</p> <p>2、可编程控制器：电源电压DC24V，≥24个信号输入，≥8个信号输出，工作内存≥75KB，通讯方式：PROFINET；可扩展信号模块≥2个；存储容量≥1MB；编程语言：梯形图LD(Ladder Diagram)和指令表IL(Instruction List)；运算速度：布尔运算执行速度≥0.08μs/指令；移动字执行速度≥1.7μs/指令；实数数学运算执行速度≥2.3μs/指令</p> <p>3、嵌入式一体化触摸屏：≥10.2英寸 TFT 1024×600分辨率</p> <p>4、视觉检测模块：包含视觉控制器、工业相机、FA镜头、机器视觉环形光源、机器视觉光源线、液晶显示器等</p> <p>5、快换工具：含一个母头、二个子头、三套可更换式夹爪，用于夹取不同类型的工件。</p> <p>6、工业交换机：不低于八口百兆，AC/DC9-30V</p> <p>7、断路器、熔断器、继电器等</p> | 1套 |
|----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

| | | | |
|----|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 14 | 主 轴 测 试 台 | <p>1、主轴机械拆装台：1100mm×700mm×1765mm（±10%）</p> <p>2、变频器：控制方式：正弦波PWM方式；节能、调速与保护功能（如过流、过压、过载保护等）；保存温度：-20℃~+60℃；保护构造：盘内安装型(IP20)；制动转矩：连续约20%；加减速时间：0.00~600.0秒(加速、减速时间单独设定)；电压/频率特性：任意V/F形式设定</p> <p>3、主轴：BT40</p> <p>4、三相异步电动机：1.5KW</p> <p>5、联轴节：22mm×24mm</p> <p>6、包含漏电、继电器等</p> | 1台 |
| 15 | 安 全 围 栏 | 至少包含安全网、立柱、底座等 | 1套 |
| 16 | 多 场 景 运 用 样 件 套 装 单 元 | <p>至少包含可编程控制器、轨迹模块、码垛模块、多工位旋转供料模块、变位机模块、搬运模块、皮带输送模块。</p> <p>至少包含漏电、空开、熔断器、继电器等。</p> | 1套 |

| | | | |
|----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 17 | 工件测头 | 测针触发方向：±X/±Y/+Z； 测针各向触发保护行程：XY： ±12°，Z：+6mm； 测针测力：XY：0.50/0.90 N （低侧力/高测力）；+Z：5.8 5 N； 单向重复性精度：1.00μm； 主要应用：用于工件找正和检 测； 兼容接口：Primo Interface （接口）； 开启/关闭选项：无线电开启→ 无线电关闭，旋转开启→旋转 关闭。 | 1套 |
|----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

| | | | | |
|---|---|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | 8 | 智能制造虚拟仿真软件 | <p>1、整体要求：</p> <p>要求智能制造虚拟仿真软件针对教学进行专门设计，应包含有机器人自动上下料、软件编程、传感器控制、气动与液压控制、PLC控制等技术。</p> <p>2、功能要求</p> <p>要求智能制造虚拟仿真软件能够让学生进行智能制造自动生产线的学习。虚实结合的设计，软件能高度高度仿真了整套生产线的运行过程，学生可以根据实际加工物料工艺流程编辑程序进行仿真，要求该模块单元可与真实机床进行联机仿真，仿真软件中的机器人进行上下料，将物料夹取放置在虚拟的卡盘上时，真实的气动卡盘也会进行加紧与松开动作，如果发生报警导致实际的卡盘或者虚拟的卡盘未到位，这时软件和实物不会进行下一步动作，真正实现软件控制硬件，理实相结合。</p> <p>3、软件要求</p> <p>▲软件要求主界面上至少包含6个按钮：“流程演示”按钮、“打开数据监控”按钮、“串口选择项”按钮、“刷新串口”按钮、“连接PLC”按钮和“退出”按钮等。</p> <p>▲要求可运行流程演示功能，数据监控功能、串口选择功能等，投标时须提供不少于2种功能的清晰截图。</p> | 1套 |
|---|---|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

| | | | |
|----|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 19 | 实训桌 | <p>框架要求采用标准30*30+30*60全阳极氧化工业铝型材组合而成，安装孔位应装有铝合金专用塑料保护盖，防止人体撞伤。桌面要求采用表面平整、有较高抗弯强度和冲击强度的密度纤维板制作，桌面下方应装有二节静音滚珠键盘专用导轨的键盘托盘，键盘托板与人体坐在椅子上时弯曲的小臂要求高度一致，不用时键盘托板应可以折叠收回，方便放置。还须配有主机电脑主机放置托架，方便电脑主机放置。电脑桌底部要求安装至少四个定位轮，可灵活移动位置，桌面后面应装有镂空麻灰双色粉铁质挡板防止显示器摔落。尺寸要求≥580*450*960mm。</p> | 1套 |
| 20 | 教学资料 | 实训指导书 | 1套 |

| | | | |
|-----|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 211 | 工具检具 | 至少包含数字万用表、一字螺丝刀、十字螺丝刀、剥线钳、压线钳、扳手、活动扳手、可调式圆螺母扳手、勾扳手、内六角扳手（组套）、磁性表座、百分表（平头）、杠杆百分表、杠杆千分表、工具车、深度尺、游标卡尺、外径千分尺、塞尺、大理石平尺、大理石方尺、钳工水平仪（条式水平仪）、检验棒(主轴芯棒)、橡皮锤、寻边器、万能角度尺、刀柄（立铣刀夹头）、刀柄拉钉、夹头、整体合金直柄立铣刀、光面环规、剪刀刀、小双头记号笔、Z轴对刀仪、U型垫片、一字微型钟表螺丝刀、安全帽、CF卡、CF卡读卡器等，投标文件内列出具有型号规格和数量的详细清单。 | 1套 |
| 22 | 线材 | 42芯软线：RV0.75mm 25米/卷，配置黑、红、蓝、白、双色各1卷 | 各1卷 |
| 23 | 便携式编程工作站 | CPU：不低于U9-275HX；内存：≥32G；硬盘：≥1T；独立显卡：不低于5060-8G。 | 2台 |
| | | <p>1. 智能交互平板显示尺寸≥86英寸，分辨率：≥3840*2160，采用红外触控技术，在双系统下均支持≥20点同时触控及书写</p> <p>2. 交互平板功率需符合GB21520-2015能源1级要求</p> <p>3. 交互平板表面玻璃采用高强度钢化玻璃，硬度不低于莫氏7级，高于石墨9H硬度；</p> | |

| | | | | | | | |
|---|--|---------------------------|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | | 电脑、屏体信息、主板型号、CPU型号、CPU使用率、设备名称等进行状态提示、及故障提示。 内置主控单元： 1. 要求采用通用标准接口,即插即用，易于维护； 2. CPU：采用不低于9代I5处理器 3. 内存：不低于8G DDR4； 4. 硬盘：不低于256G SSD固态硬盘； 5. 接口：整机非外扩展至少具备5个USB接口；要求具有独立非外扩展的视频输出接口； | | |
| 2 | | 安装后验收前进行设备使用和维护现场培训不少于2次。 | | | | | |

标的名称：桥式坐标测量机

| 序号 | 参数性质 | 技术参数与性能指标 | | | |
|----|------|-----------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| | | 序号 | 货物名称 | 技术要求 | 数量 |
| | | | | <p>一、总体要求</p> <p>要求提供高性能、高精度、高稳定性的三坐标测量机，同时具备高精度单点探测的测量能力，以应对各类复杂几何形状和精密尺寸的检测任务。设备应基于成熟稳定的技术平台，确保在长期高负荷使用下仍能维持精度。</p> <p>二、设备配置与性能要求</p> <p>1、主机系统</p> <p>▲1）测量范围：X：≥800mm；Y：≥1000mm；Z：≥600mm。</p> <p>2）工作台：要求采用高稳定性、无应力天然花岗岩工作台，平面度≤0.003mm，并带有矩阵螺纹孔，便于工件装夹。</p> <p>3）结构形式：要求采用固定花岗石工作台，X、Z轴采用超高刚性航空铝技术，通过减轻运动负荷从而提高整机的性能。测量机主导轨采用槽型截面设计，空气轴承按封闭式静压导轨布局，增大气膜刚性，提高Y向气浮导轨的精度。高精度高气膜刚性的自清洁式预载荷气浮轴承。三轴均应采用大功率驱动器、电机及新型双级带减速器，确保传动准确，迅速。</p> <p>4）导轨技术：三轴均须采用高刚性、封闭式静</p> | |

| | | | | | |
|---|--|---|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1 | | | | <p>压气浮导轨，确保无磨损、长期精度稳定。</p> <p>5) 传动系统：要求采用无滑差、低噪音、高可靠性的同步带传动系统。</p> <p>6) 材料与工艺：X、Z轴须采用低热膨胀系数、高刚性轻质材料（如陶瓷或高级合金），进行有限元分析优化设计，整体结构应具备刚性强化设计，确保高速运行下的稳定性。</p> <p>7) Z轴气动平衡系统：要求采用高可靠性气动平衡装置，具备自锁与过载保护功能；</p> <p>8) 过滤系统：要求配置多级精密过滤装置，确保气源洁净度，保障导轨与测头系统稳定运行。</p> <p>2、控制系统</p> <p>要求采用进口高速伺服测量控制系统，采用不低于32位数字信号处理器为核心，可支持模拟扫描测量系统，同时可支持其它测头系统。要求控制系统包含高速运动控制芯片，使各轴运动形成独立的闭环系统，实现连续运动轨迹和真正三维矢量功能（飞行特性）。在调试主机时运动控制软件可以自动生成如增益，运动极限等运动参数文件，确保控制系统工作在最佳的运动状态，从而确保坐标测量机各轴的高速运行，并提高测量机的检测精度。</p> <p>性能要求：</p> <p>1) 实时控制，下位机为主CPU 微处理器。</p> <p>2) 上下微机要求采用高速USB通讯，提高抗干扰能力。</p> <p>3) PID数字调节，速度加速度前馈及反馈控制。</p> <p>4) 图形轨迹显示调试软件。</p> <p>5) DCC连续运动轨迹控制，飞行触测功能。</p> <p>6) 多重保护I/O控制器。</p> <p>7) 所有I/O均采用光电隔离技术，提高可靠性。</p> <p>8) 控制状态实时显示。</p> <p>9) 微电脑多功能键盘操纵盒。</p> <p>10) 采用便携的终端控制单元(操纵盒)，使得操作者可手动控制测量机的机械运动，操纵盒可用来控制紧急情况、设置轴运动速度，并可设置/复位一些状态功能。</p> <p>3、光栅系统</p> | |
| | | 2 | 桥式坐标测量机 | | 2 |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | | | | <p>要求三轴均配备高精度封闭式光栅尺及编码器，分辨率不低于 0.5μm，具备抗污染与抗干扰能力。</p> <p>4、测头与传感器系统</p> <p>1) 测头系统：须配备国内外知名品牌测头系统。以确保设备应用的广泛性与前瞻性。</p> <p>2) 自动测头更换架：必须提供不低于6工位的全自动测头更换架。</p> <p>3) 配套模块与测针：更换架必须配套所有必需的测头模块，不低于2个模块，满足多测头自动切换需求。同时，须提供一套完整、多样的测针组，至少包含8套以上测针组，并须包含常用类型的测针φ1-4mm，多种加长杆。</p> <p>5、测量软件</p> <p>要求软件基于DMIS开发，100% DMIS标准内核。提供完整中文操作界面。</p> <p>软件须包含：</p> <p>1) 几何元素测量与构造</p> <p>2) CAD导入导出(.iges,.step)</p> <p>3) 数据与图形输出至Excel</p> <p>4) 钣金与薄壁件测量</p> <p>5) 完整的几何元素测量和几何元素构造功能</p> <p>6) 教导式编程</p> <p>7) 智能检测</p> <p>8) 图形及偏差报告</p> <p>9) 用户自定义报告</p> <p>6、保障系统</p> <p>气源系统：包含功率不低于7.5kW的静音空压机（含不小于600L储气罐）、冷干机及精密过滤系统，确保气源纯净、干燥、稳定。</p> <p>稳压电源：配备高性能稳压电源。</p> <p>夹具：要求提供一套适用于中小型工件的通用夹具。</p> <p>▲三、精度与性能指标</p> <p>最大允许示值误差 (MPE_E)： ≤ (2.2+3.3L/1000) μm</p> <p>最大允许探测误差 (MPE_P)： ≤ 2.3 μm</p> <p>被测工件最大重量 (kg)： ≥500</p> <p>3D运动速度 (mm/s)： ≥750</p> <p>3D运动加速度(mm/s)： ≥1800</p> <p>四、技术参数</p> | | |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| | | | | |
|---|--|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | | | <p>1.工作环境：</p> <p>温度要求：18±22℃。</p> <p>湿度要求：相对湿度30%-60%。</p> <p>2.电力需求：AC 220V±10%，50Hz。</p> <p>五、编程工作站7台</p> <p>CPU：不低于I7-13700；</p> <p>内存：≥32G；</p> <p>机械硬盘：≥1T；</p> <p>固态硬盘：≥ 512G；</p> <p>独立显卡：不低于8G；</p> <p>显示器：≥23.8寸。</p> <p>六、立柜式空调2套</p> <p>变频冷暖型，匹数3P，电源规格：220V/50Hz</p> <p>；制冷量≥7200W，制热量≥9000W；能效比</p> <p>≥3.5；循环风量≥1200m³/h；空调应具备精</p> <p>确温控系统，控温精度达到±0.5℃，能够在-7</p> <p>℃至43℃环境温度下正常制冷，在-15℃至24</p> <p>℃环境温度下正常制热；扫风方式：上下/左右</p> <p>扫风。</p> | |
| 2 | | 安装后验收前进行设备使用和维护现场培训不少于2次。 | | |

3.4商务要求

3.4.1交货时间

采购包1：

交货期：合同签订后30个日历日

采购包2：

交货期：合同签订后30个日历日

采购包3：

交货期：合同签订后30个日历日

采购包4：

交货期：合同签订后30个日历日

3.4.2交货地点

采购包1：

采购人指定地点

采购包2：

采购人指定地点

采购包3：

采购人指定地点

采购包4：

采购人指定地点

3.4.3支付方式

采购包1:

一次付清

采购包2:

一次付清

采购包3:

一次付清

采购包4:

一次付清

3.4.4支付约定

采购包1: 付款条件说明: 货物全部运到采购人指定地方, 交付完毕并经终验合格后, 卖方持《终验合格单》原件和全额增值税专用发票在买方处办理百分之百(100%)货款的支付手续, 达到付款条件起 30 日内, 支付合同总金额的 100.00%。

采购包2: 付款条件说明: 货物全部运到采购人指定地方, 交付完毕并经终验合格后, 卖方持《终验合格单》原件和全额增值税专用发票在买方处办理百分之百(100%)货款的支付手续, 达到付款条件起 30 日内, 支付合同总金额的 100.00%。

采购包3: 付款条件说明: 货物全部运到采购人指定地方, 交付完毕并经终验合格后, 卖方持《终验合格单》原件和全额增值税专用发票在买方处办理百分之百(100%)货款的支付手续, 达到付款条件起 30 日内, 支付合同总金额的 100.00%。

采购包4: 付款条件说明: 货物全部运到采购人指定地方, 交付完毕并经终验合格后, 卖方持《终验合格单》原件和全额增值税专用发票在买方处办理百分之百(100%)货款的支付手续, 达到付款条件起 30 日内, 支付合同总金额的 100.00%。

3.4.5验收标准和方法

采购包1:

项目验收分初验和终验: 初验: 货物到达交货地点后, 由项目使用(实施)部门根据合同对货物的名称、品牌、规格、型号、产地、数量等进行检查。终验: 所有货物安装、调试完毕, 由资产设备处组织终验, 合格后签发《终验合格单》。

采购包2:

项目验收分初验和终验: 初验: 货物到达交货地点后, 由项目使用(实施)部门根据合同对货物的名称、品牌、规格、型号、产地、数量等进行检查。终验: 所有货物安装、调试完毕, 由资产设备处组织终验, 合格后签发《终验合格单》。

采购包3:

项目验收分初验和终验: 初验: 货物到达交货地点后, 由项目使用(实施)部门根据合同对货物的名称、品牌、规格、型号、产地、数量等进行检查。终验: 所有货物安装、调试完毕, 由资产设备处组织终验, 合格后签发《终验合格单》。

采购包4:

项目验收分初验和终验: 初验: 货物到达交货地点后, 由项目使用(实施)部门根据合同对货物的名称、品牌、规格、型号、产地、数量等进行检查。终验: 所有货物安装、调试完毕, 由资产设备处组织终验, 合格后签发《终验合格单》。

3.4.6包装方式及运输

采购包1:

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

采购包2:

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

采购包3:

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

采购包4:

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:

质保期:硬件三年,软件五年

采购包2:

质保期:硬件三年,软件五年

采购包3:

质保期:硬件三年,软件五年

采购包4:

质保期:硬件三年,软件五年

3.4.8违约责任与争议解决的方法

采购包1:

根据招标文件、投标文件以及合同约定执行

采购包2:

根据招标文件、投标文件以及合同约定执行

采购包3:

根据招标文件、投标文件以及合同约定执行

采购包4:

根据招标文件、投标文件以及合同约定执行

3.5其他要求

1、供应商失信行为: 供应商有《陕西省政府采购领域供应商违法失信“黑名单”信息共享和联合惩戒实施办法》第四条规定的情形之一的,处以采购金额千分之五以上千分之十以下的罚款,列入不良行为记录名单,在一至三年内禁止参加政府采购活动,有违法所得的,并处没收违法所得,情节严重的,由工商行政管理部门吊销营业执照;构成犯罪的,依法追究刑事责任,同时纳入黑名单系统。 2、保证金退还: 1) 未中标单位: 招标结束后,将根据所提供信息退还各投标单位保证金,无需亲自前来办理; 2) 成交单位: 在采购合同签订并按规定交纳代理服务费后五个工作日内退还。(办理退保证金: 需提供与甲方签订的合同原件的扫描件一份(pdf格式)发送至此邮箱(945990512@qq.cpm),发送时务必备注项目名称+项目编号,发送成功后告知此联系方式: 029-89286620-808); 中标服务费查询请联系财务部: 029-89286620转808 3、为顺利推进政府采购电子化交易平台应用工作,投标人需要在线提交所有通过电子化交易平台实施的政府采购项目的投标文件,同时,线下提交投标文件正本壹份、副本壹份、电子版壹份(U盘一份,标明投标人名称,随正本密封)。若电子投标文件与纸质投标文件不一致的,以电子投标文件为准;若正本和副本不符,以正本为准。线下递交文件时间: 详见本项目招标公告文件截止时间;线下递交文件地点: 西安市高新区高新一路5号正信大厦A座24楼。 4、本项目产品各包最高限价如下:(本项目各包为报总价项目,同时单台(套)产品不能超出最高限价,否则按无效文件处理) 采购包1: 总预算181万元,其中新能源汽车技术智能网联设备, 单台(套)最高限价109万元;新能源插电混合动力汽车一站式智慧教学实训系统,单台(套)最高限价72万元。 采购包2: 总预算104万元,其中全车故障诊断平台单台(套)最高限价53万元;电控发动机教学实训系统,单台(套)最高限价51万元。 采购包3: 生产单元数字化改造平台,单台(套)最高限价50万元。 采购包4: 总预算

228万元，其中数控机床装调与技术改造实训装备，单台（套）最高限价118万元；桥式坐标测量机，单台（套）最高限价55万元。

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 | 资格审查要求概况 | 评审点具体描述 | 关联格式 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| 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 投标人应提交的相关资格证明材料 |
| 2 | 供应商应提供健全的财务会计制度的证明材料； | 供应商需在项目电子化交易系统中按要求上传相应证明文件并进行电子签章。 | 投标人应提交的相关资格证明材料 |
| 3 | 单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商不得参加同一合同项下的政府采购活动； 为本项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的供应商，不得再参加该采购项目的其他采购活动。 | 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 |

采购包2：

| 序号 | 资格审查要求概况 | 评审点具体描述 | 关联格式 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| 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 投标人应提交的相关资格证明材料 |
| 2 | 供应商应提供健全的财务会计制度的证明材料； | 供应商需在项目电子化交易系统中按要求上传相应证明文件并进行电子签章。 | 投标人应提交的相关资格证明材料 |
| 3 | 单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商不得参加同一合同项下的政府采购活动； 为本项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的供应商，不得再参加该采购项目的其他采购活动。 | 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 |

采购包3：

| 序号 | 资格审查要求概况 | 评审点具体描述 | 关联格式 |
|----|--------------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| 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 投标人应提交的相关资格证明材料 |

| | | | |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 2 | 供应商应提供健全的财务会计制度的证明材料； | 供应商需在项目电子化交易系统中按要求上传相应证明文件并进行电子签章。 | 投标人应提交的相关资格证明材料 |
| 3 | 单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商不得参加同一合同项下的政府采购活动； 为本项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的供应商，不得再参加该采购项目的其他采购活动。 | 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 |

采购包4：

| 序号 | 资格审查要求概况 | 评审点具体描述 | 关联格式 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| 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 投标人应提交的相关资格证明材料 |
| 2 | 供应商应提供健全的财务会计制度的证明材料； | 供应商需在项目电子化交易系统中按要求上传相应证明文件并进行电子签章。 | 投标人应提交的相关资格证明材料 |
| 3 | 单位负责人为同一人或者存在直接控股、管理关系的不同供应商不得参加同一合同项下的政府采购活动； 为本项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的供应商，不得再参加该采购项目的其他采购活动。 | 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 | 资格审查要求概况 | 评审点具体描述 | 关联格式 |
|----|--------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1 | 具有独立承担民事责任能力 | 具有独立承担民事责任能力的法人、其他组织或自然人，并出具合法有效的营业执照或事业单位法人证书等国家规定的相关证明，自然人参与的提供其身份证明； | 投标人应提交的相关资格证明材料 |
| 2 | 财务状况报告 | 提供经审计的2024年度的财务报告或提交投标文件截止时间前六个月内其基本账户开户银行出具的资信证明；其他组织和自然人提供银行出具的资信证明或财务报表； | 投标人应提交的相关资格证明材料 |
| 3 | 税收缴纳证明 | 提供递交投标文件截止之日前一年内任意一个月的依法缴纳税收的相关凭据，凭据应有税务机关或代收机关的公章或业务专用章。依法免税或无须缴纳税收的供应商应提供相应证明文件； | 投标人应提交的相关资格证明材料 |

| | | | |
|---|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 4 | 社会保障资金缴纳证明 | 提供递交投标文件截止之日前一年内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证明文件； | 投标人应提交的相关资格证明材料 |
| 5 | 书面声明 | 参加本次政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违纪，以及未被列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单的书面声明；本项目拒绝被列入失信被执行人、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的投标人参与； | 书面声明.docx |
| 6 | 具有履行合同所必须的设备和专业技术能力 | 具有履行合同所必须的设备和专业技术能力的承诺及说明； | 具有履行合同所必须的设备和专业技术能力的说明及承诺.docx |
| 7 | 法定代表人授权书 | 投标人应授权合法的人员参加投标，其中法定代表人直接参加的，须出具法定代表人证明书；被授权代表参加的，须出具法定代表人授权书；（非法人单位的负责人均参照执行）； | 法定代表人证明书与法定代表人授权书.docx |
| 8 | 直接控股、管理关系 | 单位负责人为同一人或存在直接控股、管理关系的不同单位，不得同时参加本项目投标活动。 | 供应商企业关系关联承诺书.docx |

采购包2：

| 序号 | 资格审查要求概况 | 评审点具体描述 | 关联格式 |
|----|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1 | 具有独立承担民事责任能力 | 具有独立承担民事责任能力的法人、其他组织或自然人，并出具合法有效的营业执照或事业单位法人证书等国家规定的相关证明，自然人参与的提供其身份证明； | 投标人应提交的相关资格证明材料 |
| 2 | 财务状况报告 | 提供经审计的 2024 年度的财务报告或提交投标文件截止时间前六个月内其基本账户开户银行出具的资信证明；其他组织和自然人提供银行出具的资信证明或财务报表； | 投标人应提交的相关资格证明材料 |
| 3 | 税收缴纳证明 | 提供递交投标文件截止之日前一年内任意一个月的依法缴纳税收的相关凭据，凭据应有税务机关或代收机关的公章或业务专用章。依法免税或无须缴纳税收的供应商应提供相应证明文件； | 投标人应提交的相关资格证明材料 |
| 4 | 社会保障资金缴纳证明 | 提供递交投标文件截止之日前一年内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证明文件； | 投标人应提交的相关资格证明材料 |

| | | | |
|---|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 5 | 书面声明 | 参加本次政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违纪，以及未被列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单的书面声明；本项目拒绝被列入失信被执行人、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的投标人参与； | 书面声明.docx |
| 6 | 具有履行合同所必须的设备和专业技术能力 | 具有履行合同所必须的设备和专业技术能力的承诺及说明； | 具有履行合同所必须的设备和专业技术能力的说明及承诺.docx |
| 7 | 法定代表人授权书 | 投标人应授权合法的人员参加投标，其中法定代表人直接参加的，须出具法定代表人证明书；被授权代表参加的，须出具法定代表人授权书；（非法人单位的负责人均参照执行）； | 法定代表人证明书与法定代表人授权书.docx |
| 8 | 直接控股、管理关系 | 单位负责人为同一人或存在直接控股、管理关系的不同单位，不得同时参加本项目投标活动。 | 供应商企业关系关联承诺书.docx |

采购包3：

| 序号 | 资格审查要求概况 | 评审点具体描述 | 关联格式 |
|----|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1 | 具有独立承担民事责任能力 | 具有独立承担民事责任能力的法人、其他组织或自然人，并出具合法有效的营业执照或事业单位法人证书等国家规定的相关证明，自然人参与的提供其身份证明； | 投标人应提交的相关资格证明材料 |
| 2 | 财务状况报告 | 提供经审计的 2024 年度的财务报告或提交投标文件截止时间前六个月内其基本账户开户银行出具的资信证明；其他组织和自然人提供银行出具的资信证明或财务报表； | 投标人应提交的相关资格证明材料 |
| 3 | 税收缴纳证明 | 提供递交投标文件截止之日前一年内任意一个月的依法缴纳税收的相关凭据，凭据应有税务机关或代收机关的公章或业务专用章。依法免税或无须缴纳税收的供应商应提供相应证明文件； | 投标人应提交的相关资格证明材料 |
| 4 | 社会保障资金缴纳证明 | 提供递交投标文件截止之日前一年内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证明文件； | 投标人应提交的相关资格证明材料 |

| | | | |
|---|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 5 | 书面声明 | 参加本次政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违纪，以及未被列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单的书面声明；本项目拒绝被列入失信被执行人、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的投标人参与； | 书面声明.docx |
| 6 | 具有履行合同所必须的设备和专业技术能力 | 具有履行合同所必须的设备和专业技术能力的承诺及说明； | 具有履行合同所必须的设备和专业技术能力的说明及承诺.docx |
| 7 | 法定代表人授权书 | 投标人应授权合法的人员参加投标，其中法定代表人直接参加的，须出具法定代表人证明书；被授权代表参加的，须出具法定代表人授权书；（非法人单位的负责人均参照执行）； | 法定代表人证明书与法定代表人授权书.docx |
| 8 | 直接控股、管理关系 | 单位负责人为同一人或存在直接控股、管理关系的不同单位，不得同时参加本项目投标活动。 | 供应商企业关系关联承诺书.docx |

采购包4：

| 序号 | 资格审查要求概况 | 评审点具体描述 | 关联格式 |
|----|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1 | 具有独立承担民事责任能力 | 具有独立承担民事责任能力的法人、其他组织或自然人，并出具合法有效的营业执照或事业单位法人证书等国家规定的相关证明，自然人参与的提供其身份证明； | 投标人应提交的相关资格证明材料 |
| 2 | 财务状况报告 | 提供经审计的 2024 年度的财务报告或提交投标文件截止时间前六个月内其基本账户开户银行出具的资信证明；其他组织和自然人提供银行出具的资信证明或财务报表； | 投标人应提交的相关资格证明材料 |
| 3 | 税收缴纳证明 | 提供递交投标文件截止之日前一年内任意一个月的依法缴纳税收的相关凭据，凭据应有税务机关或代收机关的公章或业务专用章。依法免税或无须缴纳税收的供应商应提供相应证明文件； | 投标人应提交的相关资格证明材料 |
| 4 | 社会保障资金缴纳证明 | 提供递交投标文件截止之日前一年内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证明文件； | 投标人应提交的相关资格证明材料 |

| | | | |
|---|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 5 | 书面声明 | 参加本次政府采购活动前三年内在经营活动中没有重大违纪，以及未被列入失信被执行人、重大税收违法案件当事人名单、政府采购严重违法失信行为记录名单的书面声明；本项目拒绝被列入失信被执行人、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的投标人参与； | 书面声明.docx |
| 6 | 具有履行合同所必须的设备和专业技术能力 | 具有履行合同所必须的设备和专业技术能力的承诺及说明； | 具有履行合同所必须的设备和专业技术能力的说明及承诺.docx |
| 7 | 法定代表人授权书 | 投标人应授权合法的人员参加投标，其中法定代表人直接参加的，须出具法定代表人证明书；被授权代表参加的，须出具法定代表人授权书；（非法人单位的负责人均参照执行）； | 法定代表人证明书与法定代表人授权书.docx |
| 8 | 直接控股、管理关系 | 单位负责人为同一人或存在直接控股、管理关系的不同单位，不得同时参加本项目投标活动。 | 供应商企业关系关联承诺书.docx |

4.3落实政府采购政策资格审查

采购包1:

| 序号 | 资格审查要求概况 | 评审点具体描述 | 关联格式 |
|----|----------|---------|------|
| 无 | | | |

采购包2:

| 序号 | 资格审查要求概况 | 评审点具体描述 | 关联格式 |
|----|----------|---------|------|
| 无 | | | |

采购包3:

| 序号 | 资格审查要求概况 | 评审点具体描述 | 关联格式 |
|----|----------|---------|------|
| 无 | | | |

采购包4:

| 序号 | 资格审查要求概况 | 评审点具体描述 | 关联格式 |
|----|----------|---------|------|
| 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。采购人代表可以使用采购人代表专用签章确认评审意见。

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

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

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

5.3 评标方法

采购包1：综合评分法

采购包2：综合评分法

采购包3：综合评分法

采购包4：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，必须以本招标文件的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 | 符合审查要求概况 | 评审点具体描述 | 关联格式 |
|----|----------|---------|------|
|----|----------|---------|------|

| | | | |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 | 投标文件语言、有效期 | 投标文件语言、有效期符合招标文件的要求。 | 投标函 |
| 3 | 投标文件封面、投标函、法定代表人授权委托书三处的项目名称、项目编号 | 三处均无遗漏，且与所投项目名称、项目编号一致。 | 投标函 法定代表人证明书与法定代表人授权委托书.docx 投标文件封面 |
| 4 | 投标文件签署、盖章 | 均按招标文件要求签字、盖章（评分标准中要求提供的证明材料除外）。 | 开标一览表 商务及合同主要条款响应说明.docx 分项报价表.docx 投标函 标的清单 投标文件封面 产品技术参数表.docx 项目经理人(1).docx 投标人应提交的相关资格证明材料 |
| 5 | 投标报价表 | （1）投标报价表填写符合要求；（2）计量单位、报价货币均符合招标文件要求；（3）投标报价未超出采购预算或招标文件规定的最高限价。 | 开标一览表 分项报价表.docx 标的清单 |
| 6 | 技术服务要求 | 完全理解并接受对合格投标人、合格的货物、工程或服务要求，根据投标人投标文件《技术指标偏差表》，结合招标文件第三章“★”标识的实质性要求没有负偏离。 | 产品技术参数表.docx |
| 7 | 无其他招标文件或法规明确规定投标无效的事项 | 没有不符合招标文件规定的被视为无效投标的其他条款。 | 投标方案说明.docx |

| | | | |
|---|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 8 | 合同条款响应 | 有完全理解并接受招标文件合同基本条款要求的描述。 | 商务及合同主要条款响应说明.docx |
| 9 | 项目经理人 | 须提供供应商为项目经理人缴纳的在递交投标文件截止之日前一年内任意三个月的社保缴纳证明材料（成立时间至提交投标文件截止时间不足三个月的供应商，可提供成立后任意一个月的社保缴纳证明材料）。 | 项目经理人(1).docx |

采购包2:

| 序号 | 符合审查要求概况 | 评审点具体描述 | 关联格式 |
|----|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 | 投标文件语言、有效期 | 投标文件语言、有效期符合招标文件的要求。 | 投标函 |
| 3 | 投标文件封面、投标函、法定代表人授权委托书三处的项目名称、项目编号 | 三处均无遗漏，且与所投项目名称、项目编号一致。 | 投标函 法定代表人证明 书与法定代表人授权委托书.docx 投标文件封面 |
| 4 | 投标文件签署、盖章 | 均按招标文件要求签字、盖章（评分标准中要求提供的证明材料除外）。 | 商务及合同主要条款 响应说明.docx 开标 一览表 分项报价表.docx 投标函 标的清单 投标文件封面 产品技 术参数表.docx 项目 经理人(1).docx 投标 人应提交的相关资格 证明材料 |

| | | | |
|---|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 5 | 投标报价表 | (1) 投标报价表填写符合要求; (2) 计量单位、报价货币均符合招标文件要求; (3) 投标报价未超出采购预算或招标文件规定的最高限价。 | 开标一览表 分项报价表.docx 标的清单 |
| 6 | 技术服务要求 | 完全理解并接受对合格投标人、合格的货物、工程或服务要求, 根据投标人投标文件《技术指标偏差表》, 结合招标文件第三章“★”标识的实质性要求没有负偏离。 | 产品技术参数表.docx |
| 7 | 无其他招标文件或法规明确规定投标无效的事项 | 没有不符合招标文件规定的被视为无效投标的其他条款。 | 投标方案说明.docx |
| 8 | 合同条款响应 | 有完全理解并接受招标文件合同基本条款要求的描述。 | 商务及合同主要条款响应说明.docx |
| 9 | 项目经理人 | 须提供供应商为项目经理人缴纳的在递交投标文件截止之日前一年内任意三个月的社保缴纳证明材料(成立时间至提交投标文件截止时间不足三个月的供应商, 可提供成立后任意一个月的社保缴纳证明材料)。 | 项目经理人(1).docx |

采购包3:

| 序号 | 符合审查要求概况 | 评审点具体描述 | 关联格式 |
|----|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 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 | 投标文件语言、有效期 | 投标文件语言、有效期符合招标文件的要求。 | 投标函 |
| 3 | 投标文件封面、投标函、法定代表人授权委托书三处的项目名称、项目编号 | 三处均无遗漏, 且与所投项目名称、项目编号一致。 | 投标函 法定代表人证明 书与法定代表人授权委托书.docx 投标文件封面 |

| | | | |
|---|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 4 | 投标文件签署、盖章 | 均按招标文件要求签字、盖章（评分标准中要求提供的证明材料除外）。 | 开标一览表 分项报价表.docx 投标函 标的清单 投标文件封面 产品技术参数表.docx 项目经理人(1).docx 投标人应提交的相关资格证明材料 |
| 5 | 投标报价表 | （1）投标报价表填写符合要求；（2）计量单位、报价货币均符合招标文件要求；（3）投标报价未超出采购预算或招标文件规定的最高限价。 | 开标一览表 分项报价表.docx 标的清单 |
| 6 | 技术服务要求 | 完全理解并接受对合格投标人、合格的货物、工程或服务要求，根据投标人投标文件《技术指标偏差表》，结合招标文件第三章“★”标识的实质性要求没有负偏离。 | 产品技术参数表.docx |
| 7 | 无其他招标文件或法规明确规定投标无效的事项 | 没有不符合招标文件规定的被视为无效投标的其他条款。 | 投标方案说明.docx |
| 8 | 合同条款响应 | 有完全理解并接受招标文件合同基本条款要求的描述。 | 商务及合同主要条款响应说明.docx |
| 9 | 项目经理人 | 须提供供应商为项目经理人缴纳的在递交投标文件截止之日前一年内任意三个月的社保缴纳证明材料（成立时间至提交投标文件截止时间不足三个月的供应商，可提供成立后任意一个月的社保缴纳证明材料）。 | 项目经理人(1).docx |

采购包4:

| 序号 | 符合审查要求概况 | 评审点具体描述 | 关联格式 |
|----|----------|---------|------|
|----|----------|---------|------|

| | | | |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 | 投标文件语言、有效期 | 投标文件语言、有效期符合招标文件的要求。 | 投标函 |
| 3 | 投标文件封面、投标函、法定代表人授权委托书三处的项目名称、项目编号 | 三处均无遗漏，且与所投项目名称、项目编号一致。 | 投标函 法定代表人证明书与法定代表人授权委托书.docx 投标文件封面 |
| 4 | 投标文件签署、盖章 | 均按招标文件要求签字、盖章（评分标准中要求提供的证明材料除外）。 | 开标一览表 商务及合同主要条款响应说明.docx 分项报价表.docx 投标函 标的清单 投标文件封面 产品技术参数表.docx 项目经理人(1).docx 投标人应提交的相关资格证明材料 |
| 5 | 投标报价表 | （1）投标报价表填写符合要求；（2）计量单位、报价货币均符合招标文件要求；（3）投标报价未超出采购预算或招标文件规定的最高限价。 | 开标一览表 分项报价表.docx 标的清单 |
| 6 | 技术服务要求 | 完全理解并接受对合格投标人、合格的货物、工程或服务要求，根据投标人投标文件《技术指标偏差表》，结合招标文件第三章“★”标识的实质性要求没有负偏离。 | 产品技术参数表.docx |
| 7 | 无其他招标文件或法规明确规定投标无效的事项 | 没有不符合招标文件规定的被视为无效投标的其他条款。 | 投标方案说明.docx |

| | | | |
|---|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 8 | 合同条款响应 | 有完全理解并接受招标文件合同基本条款要求的描述。 | 商务及合同主要条款响应说明.docx |
| 9 | 项目经理人 | 须提供供应商为项目经理人缴纳的在递交投标文件截止之日前一年内任意三个月的社保缴纳证明材料（成立时间至提交投标文件截止时间不足三个月的供应商，可提供成立后任意一个月的社保缴纳证明材料）。 | 项目经理人(1).docx |

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

5.4.3解释、澄清有关问题

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

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

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

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

四、投标文件报价出现下列情况的，按以下原则处理：

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

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

五、对不同语言文本投标文件的解释发生异议的，以中文文本为准。

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

评标委员会应当积极履行澄清、说明或者更正的职责，不得滥用权力。

5.4.4比较与评价

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

5.4.5复核

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

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

评标结果汇总完成后，除下列情形外，任何人不得修改评标结果：

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

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

5.4.6确定中标候选人名单

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

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

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

采购包4：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：

| 评审因素 | | 评审标准 | | | |
|--------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|--------------|
| 分值构成 | | 详细评审60.00分 报价得分40.00分 | | | |
| 评审因素分类 | 评审项 | 详细描述 | 分值 | 客观/主观 | 关联格式 |
| | 技术参数 | 投标产品技术参数完全符合招标文件要求，没有负偏离的得30分（演示项不包含在内），技术参数中标“▲”的技术要求需提供证明材料，不提供视为不满足要求，每有一条不满足扣1分，其余参数每有一条技术指标负偏离扣0.5分，扣完为止。 备注：证明材料技术要求中有要求的以技术中要求为准，无要求的需提供证明材料不限于：产品彩页、检测报告、官网截图等证明材料。 证明资料与技术指标偏差表不一致的以证明资料为准。 | 30.0000 | 客观 | 产品技术参数表.docx |
| | | | | | |

| | | | | | |
|------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|-----------------------------|
| 详细评审 | 实施方案及验收方案 | 投标人提供针对本项目的实施方案,包括项目①总体实施方案、②安装调试安排、③项目团队方案、④运输方案、⑤验收方案。评审标准:方案各部分内容全面详细、阐述条例清晰详尽、符合本项目采购需求,能保障本项目实施得8分;评审内容每缺一项扣1.6分,评审内容有缺陷未完全响应评审标准的扣0.1-1.5分。说明:缺陷是指内容不合理、虽有内容但不完善、内容表述前后不一致、套用其他项目方案或与项目需求不匹配及其他不利于项目实施的等任何一种情形。 | 8.0000 | 主观 | 投标方案说明.docx |
| | 供货渠道证明 | 提供所投产品合法来源渠道证明文件(包括但不限于销售协议或代理协议或原厂授权等),提供齐全计3分,少一个扣1.5分,未提供不计分。 | 3.0000 | 客观 | 投标方案说明.docx |
| | 业绩 | 提供投标人2022年1月1日至今类似项目合同(以合同签订日期为准),每提供1个得1分,满分5分。备注:投标文件中提供合同复印件加盖公章。 | 5.0000 | 客观 | 业绩.docx |
| | 演示 | 投标人根据招标文件技术参数要求中要求演示的内容进行演示。演示时间不超过15分钟(不含提问及解答时间);投标人自备所需设备进行演示,演示时如需网络连接由供应商自行解决。1、投标人演示项5项完全演示成功,功能齐全,完全符合采购需求,计7分;每缺一项或演示内容不符合采购需求,扣1.4分,扣完为止。2、未进行演示的不计分。(演示地址:西安市高新区高新一路5号正信大厦A座24楼会议室) | 7.0000 | 主观 | 产品技术参数表.docx 投标方案说明.docx |
| | | | | | |

| | | | | |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|-------------|
| 售后服务方案 | <p>售后服务机构健全，提供售后服务方案（包含①售后服务机构承诺、②售后服务保障措施、③人员配置安排计划、④故障处理响应时间安排计划、⑤质量保证期限及质量保证的范围承诺、⑥应急处理）。各部分内容全面详细、阐述条例清晰详尽、符合本项目采购需求，得3分，评审内容每缺一项扣0.5分；</p> <p>评审内容有缺陷未完全响应评审标准的扣0.1-0.4分。说明：缺陷是指内容不合理、虽有内容但不完善、内容表述前后不一致、套用其他项目方案或与项目需求不匹配及其他不利于项目实施的等任意一种情形。</p> | 3.0000 | 主观 | 投标方案说明.docx |
| 培训方案 | <p>根据提供的培训方案及培训效果保障措施等进行综合评分，培训教员具有丰富的经验和应用经验，制定培训课程计划表，列出每种培训的内容、方式、次数等，培训内容应包括：①提供产品的原理和技术性能、②操作维护方法、③安装调试、④排除故障等各个方面。培训的具体日期及人数由使用单位确定。</p> <p>各部分内容全面详细、阐述条例清晰详尽、符合本项目采购需求，得4分，评审内容每缺一项扣1分；评审内容有缺陷未完全响应评审标准的扣0.1-0.5分。说明：缺陷是指内容不合理、虽有内容但不完善、内容表述前后不一致、套用其他项目方案或与项目需求不匹配及其他不利于项目实施的等任意一种情形。</p> | 4.0000 | 主观 | 投标方案说明.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投标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： 投标报价得分=(评标基准价 / 投标报价)×价格权值×100 计算分数时四舍五入取小数点后两位。 | 40.0000 | 客观 | 开标一览表 标的清单 |
|-----|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|---------------|

价格扣除

| 序号 | 情形 | 适用对象 | 比例 | 说明 | 关联格式 |
|----|-----------------------|--------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 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 中小企业声明函 残疾人福利性单位声明函 标的清单 监狱企业的证明文件 |

采购包2:

| 评审因素 | | 评审标准 | | | |
|--------|-----|--------------------------|----|-------|------|
| 分值构成 | | 详细评审60.00分 报价得分40.00分 | | | |
| 评审因素分类 | 评审项 | 详细描述 | 分值 | 客观/主观 | 关联格式 |

| | | | | | |
|--|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|-----------------------------|
| | 技术参数 | 投标产品技术参数完全符合招标文件要求，没有负偏离的得30分（演示项不包含在内），技术参数中标“▲”的技术要求需提供证明材料，不提供视为不满足要求，每有一条不满足扣1分，其余参数每有一条技术指标负偏离扣0.5分，扣完为止。备注：证明材料技术要求中有要求的以技术中要求为准，无要求的需提供证明材料不限于：产品彩页、检测报告、官网截图等证明材料。证明资料与技术指标偏差表不一致的以证明资料为准。 | 30.0000 | 客观 | 产品技术参数表.docx |
| | 系统方案 | 投标人针对项目提供能充分体现采购单位的需求、思路，并且能做到简单易用、系统稳定、细节完善（根据系统设计思想、项目现状分析、技术特点、总体架构、功能需求建设等进行综合评价）。方案思路清晰、结构合理、内容全面、目标明确、技术先进、可行性强，符合采购人的建设要求、质量控制合理，能很好的满足采购人系统需求，计5分；方案基本合理、可行，基本满足采购人需求，计3分；方案有缺漏项，仅部分满足采购需求，计2分；方案简略，不满足本次采购需求，计1分。未提供不得分。 | 5.0000 | 主观 | 投标方案说明.docx 产品技术参数表.docx |
| | | | | | |

| | | | | | |
|------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|-----------------------------|
| 详细评审 | 实施方案及验收方案 | 投标人提供针对本项目的实施方案,包括项目①总体实施方案、②安装调试安排、③项目团队方案、④运输方案、⑤验收方案。评审标准:方案各部分内容全面详细、阐述条例清晰详尽、符合本项目采购需求,能保障本项目实施得5分;评审内容每缺一项扣1分,评审内容有缺陷未完全响应评审标准的扣0.1-0.5分。说明:缺陷是指内容不合理、虽有内容但不完善、内容表述前后不一致、套用其他项目方案或与项目需求不匹配及其他不利于项目实施的等任意一种情形。 | 5.0000 | 主观 | 投标方案说明.docx |
| | 供货渠道证明 | 提供所投产品合法来源渠道证明文件(包括但不限于销售协议或代理协议或原厂授权等),提供齐全计2分,少一个扣1分,未提供不计分。 | 2.0000 | 客观 | 投标方案说明.docx |
| | 业绩 | 提供投标人2022年1月1日至今类似项目合同(以合同签订日期为准),每提供1个得1分,满分5分。备注:投标文件中提供合同复印件加盖公章。 | 5.0000 | 客观 | 业绩.docx |
| | 演示 | 投标人根据招标文件技术参数要求中要求演示的内容进行演示。演示时间不超过10分钟(不含提问及解答时间);投标人自备所需设备进行演示,演示时如需网络连接由供应商自行解决。1、投标人演示项4项完全演示成功,功能齐全,完全符合采购需求,计6分;每缺一项或演示内容不符合采购需求,扣1.5分,扣完为止。2、未进行演示的不计分。(演示地址:西安市高新区高新一路5号正信大厦A座24楼会议室) | 6.0000 | 主观 | 产品技术参数表.docx 投标方案说明.docx |
| | | | | | |

| | | | | |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|-------------|
| 售后服务方案 | <p>售后服务机构健全，提供售后服务方案（包含①售后服务机构承诺、②售后服务保障措施、③人员配置安排计划、④故障处理响应时间安排计划、⑤质量保证期限及质量保证的范围承诺、⑥应急处理）。各部分内容全面详细、阐述条例清晰详尽、符合本项目采购需求，得3分，评审内容每缺一项扣0.5分；</p> <p>评审内容有缺陷未完全响应评审标准的扣0.1-0.4分。说明：缺陷是指内容不合理、虽有内容但不完善、内容表述前后不一致、套用其他项目方案或与项目需求不匹配及其他不利于项目实施的等任意一种情形。</p> | 3.0000 | 主观 | 投标方案说明.docx |
| 培训方案 | <p>根据提供的培训方案及培训效果保障措施等进行综合评分，培训教员具有丰富的经验和应用经验，制定培训课程计划表，列出每种培训的内容、方式、次数等，培训内容应包括：①提供产品的原理和技术性能、②操作维护方法、③安装调试、④排除故障等各个方面。培训的具体日期及人数由使用单位确定。</p> <p>各部分内容全面详细、阐述条例清晰详尽、符合本项目采购需求，得4分，评审内容每缺一项扣1分；评审内容有缺陷未完全响应评审标准的扣0.1-0.5分。说明：缺陷是指内容不合理、虽有内容但不完善、内容表述前后不一致、套用其他项目方案或与项目需求不匹配及其他不利于项目实施的等任意一种情形。</p> | 4.0000 | 主观 | 投标方案说明.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投标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： 投标报价得分=(评标基准价 / 投标报价)×价格权值×100 计算分数时四舍五入取小数点后两位。 | 40.0000 | 客观 | 开标一览表 标的清单 |
|-----|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|---------------|

价格扣除

| 序号 | 情形 | 适用对象 | 比例 | 说明 | 关联格式 |
|----|-----------------------|--------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 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 中小企业声明函 残疾人福利性单位声明函 标的清单 监狱企业的证明文件 |

采购包3:

| 评审因素 | | 评审标准 | | | |
|------------|-----|--------------------------|----|-------|------|
| 分值构成 | | 详细评审60.00分 报价得分40.00分 | | | |
| 评审因素 分类 | 评审项 | 详细描述 | 分值 | 客观/主观 | 关联格式 |

| | | | | | |
|--|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|--------------|
| | 技术参数 | <p>投标产品技术参数完全符合招标文件要求，没有负偏离的得30分（演示项不包含在内），技术参数中标“▲”的技术要求需提供证明材料，不提供视为不满足要求，每有一条不满足扣1分，其余参数每有一条技术指标负偏离扣0.5分，扣完为止。备注：证明材料技术要求中有要求的以技术中要求为准，无要求的需提供证明材料不限于：产品彩页、检测报告、官网截图等证明材料。证明资料与技术指标偏差表不一致的以证明资料为准。</p> | 30.0000 | 客观 | 产品技术参数表.docx |
| | 实施方案及验收方案 | <p>投标人提供针对本项目的实施方案，包括项目①总体实施方案、②供货渠道保证措施。③安装调试安排、④项目团队方案、⑤运输方案、⑥验收方案。评审标准：方案各部分内容全面详细、阐述条例清晰详尽、符合本项目采购需求，能保障本项目实施得9分；评审内容每缺一项扣1.5分，评审内容有缺陷未完全响应评审标准的扣0.1-1.5分。</p> <p>说明：缺陷是指内容不合理、虽有内容但不完善、内容表述前后不一致、套用其他项目方案或与项目需求不匹配及其他不利于项目实施的等任意一种情形。</p> | 9.0000 | 主观 | 投标方案说明.docx |
| | 质量保证措施 | <p>质量保证措施内容全面，贴合招标文件要求，措施切合项目实际情况。提供证明资料全面的得3分，提供证明资料较全面的得2分，质量保证措施一般提供证明资料一般的得1分</p> | 3.0000 | 主观 | 投标方案说明.docx |
| | | | | | |

| | | | | | |
|------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|-------------|
| 详细评审 | 应急预案及风险防范措施 | 应急预案，内容包括 ①针对本项目服务过程突发和临时事件的预计、应急处理能力；②风险防范措施，切合本项目实际情况，提出步骤清晰的方案； 评审标准：方案各部分内容全面详细、阐述条例清晰详尽、符合本项目采购需求，能保障本项目实施得2分；评审内容每缺一项扣1分，评审内容有缺陷未完全响应评审标准的扣0.1-0.9分。说明：缺陷是指内容不合理、虽有内容但不完善、内容表述前后不一致、套用其他项目方案或与项目需求不匹配及其他不利于项目实施的等任何一种情形。 | 2.0000 | 主观 | 投标方案说明.docx |
| | 业绩 | 提供投标人2022年8月1日至今类似项目合同（以合同签订日期为准），每提供1个得1分，满分5分。 备注：投标文件中提供合同完整复印件加盖公章。 | 5.0000 | 客观 | 业绩.docx |
| | 售后服务方案 | 售后服务机构健全，提供售后服务方案（包含①售后服务机构承诺、②售后服务保障措施、③人员配置安排计划、④故障处理响应时间安排计划、⑤质量保证期限及质量保证的范围承诺、⑥应急处理）。各部分内容全面详细、阐述条例清晰详尽、符合本项目采购需求，得6分，评审内容每缺一项扣1分；评审内容有缺陷未完全响应评审标准的扣0.1-3分。说明：缺陷是指内容不合理、虽有内容但不完善、内容表述前后不一致、套用其他项目方案或与项目需求不匹配及其他不利于项目实施的等任何一种情形。 | 6.0000 | 主观 | 投标方案说明.docx |
| | | | | | |

| | | | | | |
|-----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|---------------|
| | 培训方案 | 根据提供的培训方案及培训效果保证措施等进行综合评分，培训教员具有丰富的经验和应用经验，制定培训课程计划表，列出每种培训的内容、方式、次数等，培训内容应包括：①提供产品的原理和技术性能、②操作维护方法、③安装调试、④排除故障、⑤培训特色等各个方面。培训的具体日期及人数由使用单位确定。各部分内容全面详细、阐述条例清晰详尽、符合本项目采购需求，得5分，评审内容每缺一项扣1分；评审内容有缺陷未完全响应评审标准的扣0.1-3分。说明：缺陷是指内容不合理、虽有内容但不完善、内容表述前后不一致、套用其他项目方案或与项目需求不匹配及其他不利于项目实施的等任何一种情形。 | 5.0000 | 主观 | 投标方案说明.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投标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： 投标报价得分=(评标基准价 / 投标报价)×价格权值×100 计算分数时四舍五入取小数点后两位。 | 40.0000 | 客观 | 开标一览表 标的清单 |

价格扣除

| 序号 | 情形 | 适用对象 | 比例 | 说明 | 关联格式 |
|----|----|------|----|----|------|
|----|----|------|----|----|------|

| | | | | | |
|---|-----------------------|--------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 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 中小企业声明函 残疾人福利性单位声明函 标的清单 监狱企业的证明文件 |
|---|-----------------------|--------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|

采购包4:

| 评审因素 | | 评审标准 | | | |
|--------|-----|--------------------------|----|-------|------|
| 分值构成 | | 详细评审60.00分 报价得分40.00分 | | | |
| 评审因素分类 | 评审项 | 详细描述 | 分值 | 客观/主观 | 关联格式 |

| | | | | | |
|--|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|--------------|
| | 技术参数 | <p>投标产品技术参数完全符合招标文件要求，没有负偏离的得30分（演示项不包含在内），技术参数中标“▲”的技术要求需提供证明材料，不提供视为不满足要求，每有一条不满足扣1分，其余参数每有一条技术指标负偏离扣0.5分，扣完为止。备注：证明材料技术要求中有要求的以技术中要求为准，无要求的需提供证明材料不限于：产品彩页、检测报告、官网截图等证明材料。证明资料与技术指标偏差表不一致的以证明资料为准。</p> | 30.0000 | 客观 | 产品技术参数表.docx |
| | 实施方案及验收方案 | <p>投标人提供针对本项目的实施方案，包括项目①总体实施方案、②安装调试安排、③项目团队方案、④运输方案、⑤验收方案。评审标准：方案各部分内容全面详细、阐述条例清晰详尽、符合本项目采购需求，能保障本项目实施得6分；评审内容每缺一项扣1.2分，评审内容有缺陷未完全响应评审标准的扣0.1-1分。说明：缺陷是指内容不合理、虽有内容但不完善、内容表述前后不一致、套用其他项目方案或与项目需求不匹配及其他不利于项目实施的等任意一种情形。</p> | 6.0000 | 主观 | 投标方案说明.docx |
| | 供货渠道证明 | <p>提供所投产品合法来源渠道证明文件（包括但不限于销售协议或代理协议或原厂授权等），提供齐全计2分，少一个扣1分，未提供不计分。</p> | 2.0000 | 客观 | 投标方案说明.docx |
| | 业绩 | <p>提供投标人2022年1月1日至今类似项目合同（以合同签订日期为准），每提供1个得1分，满分5分。备注：投标文件中提供合同复印件加盖公章。</p> | 5.0000 | 客观 | 业绩.docx |
| | | | | | |

| | | | | | |
|------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|-----------------------------|
| 详细评审 | 演示 | <p>投标人根据招标文件技术参数要求中要求演示的内容进行演示。演示时间不超过15分钟（不含提问及解答时间）；投标人自备所需设备进行演示，演示时如需网络连接由供应商自行解决。 1、投标人演示项15项完全演示成功，功能齐全，完全符合采购需求，计12分； 每缺一项或演示内容不符合采购需求，扣0.8分，扣完为止。 2、未进行演示的不计分。（演示地址：西安市高新区高新一路5号正信大厦A座24楼会议室）</p> | 12.0000 | 主观 | 产品技术参数表.docx 投标方案说明.docx |
| | 售后服务方案 | <p>售后服务机构健全，提供售后服务方案（包含①售后服务机构承诺、②售后服务保障措施、③人员配置安排计划、④故障处理响应时间安排计划、⑤质量保证期限及质量保证的范围承诺、⑥应急处理）。各部分内容全面详细、阐述条例清晰详尽、符合本项目采购需求，得3分，评审内容每缺一项扣0.5分；评审内容有缺陷未完全响应评审标准的扣0.1-0.4分。 说明：缺陷是指内容不合理、虽有内容但不完善、内容表述前后不一致、套用其他项目方案或与项目需求不匹配及其他不利于项目实施的等任意一种情形。</p> | 3.0000 | 主观 | 投标方案说明.docx |

| | | | | | |
|-----|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|---------------|
| | 培训方案 | <p>根据提供的培训方案及培训效果保证措施等进行综合评分，培训教员具有丰富的经验和应用经验，制定培训课程计划表，列出每种培训的内容、方式、次数等，培训内容应包括：①提供产品的原理和技术性能、②操作维护方法、③安装调试、④排除故障等各个方面。培训的具体日期及人数由使用单位确定。</p> <p>各部分内容全面详细、阐述条例清晰详尽、符合本项目采购需求，得2分，评审内容每缺一项扣0.5分；评审内容有缺陷未完全响应评审标准的扣0.1-0.4分。说明：缺陷是指内容不合理、虽有内容但不完善、内容表述前后不一致、套用其他项目方案或与项目需求不匹配及其他不利于项目实施的等任意一种情形。</p> | 2.0000 | 主观 | 投标方案说明.docx |
| 价格分 | 价格分 | <p>价格分统一采用低价优先法计算，即满足招标文件要求且投标价格最低的投标报价为评标基准价，其价格分为满分。其他供应商的价格分统一按照下列公式计算： 投标报价得分=(评标基准价 / 投标报价)×价格权值×100 计算分数时四舍五入取小数点后两位。</p> | 40.0000 | 客观 | 开标一览表 标的清单 |

价格扣除

| 序号 | 情形 | 适用对象 | 比例 | 说明 | 关联格式 |
|----|----|------|----|----|------|
|----|----|------|----|----|------|

| | | | | | |
|---|-----------------------|--------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 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 中小企业声明函 残疾人福利性单位声明函 标的清单 监狱企业的证明文件 |
|---|-----------------------|--------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|

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: 投标人应提交的相关资格证明材料
- 详见附件: 开标一览表
- 详见附件: 标的清单
- 详见附件: 产品技术参数表.docx
- 详见附件: 法定代表人证书与法定代表人授权书.docx
- 详见附件: 分项报价表.docx
- 详见附件: 供应商企业关系关联承诺书.docx
- 详见附件: 具有履行合同所必须的设备和专业技术能力的说明及承诺.docx
- 详见附件: 商务及合同主要条款响应说明.docx
- 详见附件: 书面声明.docx
- 详见附件: 投标方案说明.docx
- 详见附件: 业绩.docx
- 详见附件: 项目经理人(1).docx

采购包2:

分册名称: 投标响应文件分册

- 详见附件: 投标文件封面
- 详见附件: 投标函
- 详见附件: 中小企业声明函
- 详见附件: 残疾人福利性单位声明函
- 详见附件: 监狱企业的证明文件
- 详见附件: 投标人应提交的相关资格证明材料
- 详见附件: 开标一览表
- 详见附件: 标的清单
- 详见附件: 产品技术参数表.docx
- 详见附件: 法定代表人证书与法定代表人授权书.docx
- 详见附件: 分项报价表.docx
- 详见附件: 供应商企业关系关联承诺书.docx
- 详见附件: 具有履行合同所必须的设备和专业技术能力的说明及承诺.docx
- 详见附件: 商务及合同主要条款响应说明.docx
- 详见附件: 书面声明.docx
- 详见附件: 投标方案说明.docx

详见附件：业绩.docx

详见附件：项目经理人(1).docx

采购包3：

分册名称：投标响应文件分册

详见附件：投标文件封面

详见附件：投标函

详见附件：中小企业声明函

详见附件：残疾人福利性单位声明函

详见附件：监狱企业的证明文件

详见附件：投标人应提交的相关资格证明材料

详见附件：开标一览表

详见附件：标的清单

详见附件：产品技术参数表.docx

详见附件：法定代表人证明书与法定代表人授权书.docx

详见附件：分项报价表.docx

详见附件：供应商企业关系关联承诺书.docx

详见附件：具有履行合同所必须的设备和专业技术能力的说明及承诺.docx

详见附件：商务及合同主要条款响应说明.docx

详见附件：书面声明.docx

详见附件：投标方案说明.docx

详见附件：业绩.docx

详见附件：项目经理人(1).docx

采购包4：

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：投标人应提交的相关资格证明材料

详见附件：开标一览表

详见附件：标的清单

详见附件：产品技术参数表.docx

详见附件：法定代表人证明书与法定代表人授权书.docx

详见附件：分项报价表.docx

详见附件：供应商企业关系关联承诺书.docx

详见附件：具有履行合同所必须的设备和专业技术能力的说明及承诺.docx

详见附件：商务及合同主要条款响应说明.docx

详见附件：书面声明.docx

详见附件：投标方案说明.docx

详见附件：业绩.docx

详见附件：项目经理人(1).docx

第七章 拟签订合同文本

详见附件：拟签订合同文本.docx

