

2024 年新疆大学工程训练中心-智能制造
公共教学与创新实训平台仪器重大设
备更新采购项目

公开招标文件

采购人：新疆大学

项目编号：XZJ24S-063-ZK

采购代理机构：新疆新之建工程咨询有限公司

日期：2024 年 10 月 24 日

目 录

第一部分招标公告	1
第二部分投标供应商须知	4
第三部分采购需求	25
第四部分评审方法（综合评分法）	188
第五部分政府采购合同	194
第六部分投标文件格式	206
第七部分节能、环境标志产品相关文件	244

第一部分 招标公告

项目概况

2024 年新疆大学工程训练中心-智能制造公共教学与创新实训平台仪器重大设备更新采购项目的潜在投标人应在政采云平台 (<https://www.zcygov.cn/>) 获取招标文件，并于 2024 年 11 月 14 日 16 时 00 分（北京时间）前提交投标文件。

一、项目基本情况

项目编号：XZJ24S-063-ZK

项目名称：2024 年新疆大学工程训练中心-智能制造公共教学与创新实训平台仪器重大设备更新采购项目

预算金额（元）：12320000.00

最高限价（元）：12320000.00

采购需求：

标项名称：2024 年新疆大学工程训练中心-智能制造公共教学与创新实训平台仪器重大设备更新采购项目

数量：不限

预算金额（元）：12320000.00

简要规格描述或项目基本概况介绍、用途：本项目属于新疆大学 2024 年重大设备更新项目(项目代码为:2406-650105-04-03-231081)，包含所有新购置设备的供应、运输、安装、调试、验收、售后服务以及需集成到此系统中的现有设备的改造、升级、安装、调试、验收、售后服务等，具体内容详见本项目招标文件第三部分《采购需求》。

合同履行期限：详见招标文件第三部分采购需求

本项目不接受联合体投标。

二、申请人的资格要求：

1. 满足《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定；
2. 落实政府采购政策需满足的资格要求：标项 1：符合政府采购优先（节约能源、保护环境）采购政策及促进中小企业（监狱企业、残疾人福利性单位）发展政策的，依据规定给予评审优惠。
3. 本项目的特定资格要求：凡拟参加本次招标项目的投标人须具有良好的信誉，未在“信用中国”网站 (www.creditchina.gov.cn) 被列入失信被执行人、重大税收违法失信主体、政府采购严重违法失信名单的（尚在处罚期内的）、中国政府采购网 (www.ccgp.gov.cn) 被列入政府采购严重违法失信行为记录名单（尚在处罚期内的）以及未被列入新疆税务局失信惩戒企业名单。近三年政府采购合同履行过程中及其他经营活动履约过程中因围标串标、偷税漏税、制售假冒伪劣商品等行为被有关行政部门处罚（处理）记录的，本项目不认定其具

有良好的商业信誉，将拒绝其参与本次招标活动；

三、获取招标文件

时间：2024 年 10 月 24 日至 2024 年 10 月 31 日每天上午 00:00 至 12:00，下午 12:00 至 23:59（北京时间，法定节假日除外）

地点：政采云平台（<https://www.zcygov.cn/>）

方式：供应商登陆政采云平台 <https://www.zcygov.cn/> 进入“项目采购”栏目，在获取招标文件菜单中选择所要投标的项目，申请获取招标文件。线下获取无效。

售价（元）：0

四、提交投标文件截止时间、开标时间和地点

提交投标文件截止时间：2024 年 11 月 14 日 16 点 00 分（北京时间）

投标地点：政采云平台（<https://www.zcygov.cn/>），本项目采用不见面开标，加密的电子投标文件在投标截止时间前通过 CA 在政采云平台上传。

开标时间：2024 年 11 月 14 日 16 点 00 分（北京时间）

开标地点：政采云平台（<https://www.zcygov.cn/>）

五、公告期限

自本公告发布之日起 5 个工作日。

六、其他补充事宜

1. 供应商不得存在下列情形之一：

（1）与采购人、采购代理机构存在隶属关系或者其他利害关系。

（2）与其他供应商的法定代表人（或者负责人）为同一人；或者与其他供应商存在控股、管理关系；为采购项目提供整体设计、规范编制或者项目管理、监理、检测等服务的供应商，不得再参加本项目的采购活动。

2. 供应商认为招标文件使自己的权益受到损害的，可以自收到招标文件之日（发售截止日之后收到招标文件的，以发售截止日为准）或者招标文件公告期限届满之日起 7 个工作日内，以书面形式向采购人和采购代理机构提出质疑。

3. 本项目实行电子招投标，供应商须登录政采云平台申请获取招标文件，并通过政采云电子投标客户端制作投标文件，同时自行承担与投标有关的一切费用。

4. 各供应商应在开标前确保成为政采云平台供应商，并完成 CA 数字证书申领。因未注册入库、未办理 CA 数字证书等原因造成无法投标或投标失败等后果由供应商自行承担。

5. 供应商可前往新疆政府采购网（<http://www.ccgp-xinjiang.gov.cn/>）下载专区，下载政采云电子投标客户端，安装完成后，可通过账号密码或 CA 登录客户端进行响应文件制作。在使用政采云电子投标客户端时，建议使用 WIN7 及以上操作系统。如需咨询，请联系新疆 CA 服务热线 0991-2819290。

6. 本项目采用不见面开标，供应商须在投标截止时间前通过 CA 在政采云平台上传加密的电子投标文件。供应商对不见面开评标系统的技术操作咨询，可通过

<https://edu.zcygov.cn/luban/xinjiang-e-biding> 自助查询，也可在政采云帮助中心常见问题解答和操作流程讲解视频中自助查询，网址为：<https://service.zcygov.cn/#/help>，“项目采购”—“操作流程-电子招投标”—“政府采购项目电子交易管理操作指南-供应商”版面获取操作指南，同时对自助查询无法解决的问题可通过钉钉群及政采云在线客服获取服务支持。

7. 供应商在开标时须使用制作加密电子投标文件所使用的 CA 锁解密。供应商须提前配置好电脑浏览器（建议使用 360 浏览器或谷歌浏览器），开标时使用制作加密电子投标文件的 CA 锁进行远程解密及报价确认，本项目投标文件解密时间定为 30 分钟，如因供应商自身原因导致无法正常解密或确认，一切后果由供应商自行承担。

七、对本次招标提出询问，请按以下方式联系。

1. 采购人信息

名 称：新疆大学

地 址：乌鲁木齐市天山区胜利路 666 号

联系人及联系方式：郭老师、0991-8580035

2. 采购代理机构信息

名 称：新疆新之建工程咨询有限公司

地 址：新疆乌鲁木齐市沙依巴克区克拉玛依西路 618 号亚欣国际酒店 5 楼

联系方式：0991-4321218

3. 项目联系方式

项目联系人：王亮、李家成、曹晓云、王涛

电 话：0991-4321218、13201358353

第二部分 投标供应商须知

投标人须知前附表

序号	内容	说明与要求
1	项目名称	2024 年新疆大学工程训练中心-智能制造公共教学与创新实训平台仪器重大设备更新采购项目
2	采购人	名称：新疆大学 地址：乌鲁木齐市天山区胜利路666号 联系人：郭老师 联系电话：0991-8580035
3	采购代理机构	名称：新疆新之建工程咨询有限公司 地址：新疆乌鲁木齐市沙依巴克区克拉玛依西路 618 号亚欣国际酒店五楼 项目联系人：王亮、李家成、曹晓云、王涛 电 话：0991-8852232、0991-4321218
4	监管部门	名 称： <u>新疆维吾尔自治区财政厅</u>
★5	项目预算及最高限价	预算：12320000.00 元； 最高限价：12320000.00 元。 本次项目包括实所有设备的供应、运输、安装、验收及售后服务等； 报价包括第三部分《采购需求》中所包含的全部内容。 供应商的投标总报价不得超过最高限价，否则按无效投标处理。
6	采购内容	本项目属于新疆大学 2024 年重大设备更新项目（项目代码为：2406-650105-04-03-231081），包含所有新购置设备的供应、运输、安装、调试、验收、售后服务以及需集成到此系统中的现有设备的改造、升级、安装、调试、验收、售后服务等，具体内容详见本项目招标文件第三部分《采购需求》。
★7	投标人资格要求	1. 满足《中华人民共和国政府采购法》第二十二条规定； 2. 落实政府采购政策需满足的资格要求：标项 1：符合政府采购优先（节约能源、保护环境）采购政策及促进中小企业（监狱企业、残疾人福利性单位）发展政策的，依据规定给予评审优惠。 3. 本项目的特定资格要求：凡拟参加本次招标项目的投标人须具有良好的信誉，未在“信用中国”网站（www.creditchina.gov.cn）被列入失信被执行人、重大税收违法失信主体、政府采购严重违法失信名单的（尚在处罚期内的）、中国政府采购网（www.ccgp.gov.cn）被列入政府采购严重违法失信行为记录名单（尚在处罚期内的）以

序号	内容	说明与要求
		及未被列入新疆税务局失信惩戒企业名单。近三年政府采购合同履行过程中及其他经营活动履约过程中因围标串标、偷税漏税、制售假冒伪劣商品等行为被有关行政部门处罚（处理）记录的，本项目不认定其具有良好的商业信誉，将拒绝其参与本次招标活动； （查询渠道：信用中国网站、中国政府采购网和新疆税务局官网；查询时间：投标截止时间后至资格审查阶段完成；信用信息查询记录和证据留存具体方式：查询结果网页打印页作为查询记录和证据，与其他招标文件一并保存；信用信息的使用原则：经认定的“中国执行信息公开网”被列入失信被执行人、“信用中国”网站被列入税收违法黑名单、政府采购严重违法失信名单的（尚在处罚期内的）、中国政府采购网被列入政府采购严重违法失信行为记录名单（尚在处罚期内的）以及被列入新疆税务局失信惩戒企业名单的供应商，其投标无效。） 4. 供应商不得存在下列情形之一： （1）与采购人、采购代理机构存在隶属关系或者其他利害关系。 （2）与其他供应商的法定代表人（或者负责人）为同一人；或者与其他供应商存在直接控股、管理关系的； （3）为采购项目提供整体设计、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。 5. 本项目不接受联合体投标。
8	信息公告媒体	新疆政府采购网： http://www.ccgp-xinjiang.gov.cn/
9	投标文件的组成部分	投标文件封面； 资格审查材料； 商务文件； 技术文件；
说明：投标人须按上述规定提交资格审查资料、商务文件、技术文件。具体每项资料应当以何种格式提供等详细要求请见第六部分相应内容。		
10	是否允许联合体投标	☐ 是 ☒ 否
11	是否允许投标进口产品	☐ 是 ☒ 否
12	是否允许投标人将项目非主体、非关键性工作交由他人完成	☐ 是 ☒ 否

序号	内容	说明与要求
13	踏勘现场	☒ 是 ☐ 否 投标人自行踏勘；踏勘联系人：李建军 联系电话：13659917881； 注：投标人自行承担踏勘现场发生的责任、风险和自身费用。
14	答疑接受时间	投标截止时间 15 日前接受投标人疑问或澄清要求（逾期不予受理）。 联系人：曹晓云 联系电话：0991-4321218 提交方式：投标人将纸质版文件加盖公章送至新疆新之建工程咨询有限公司。 注：澄清、修改文件发出后，投标人必须使用最新的澄清文件制作投标文件。 注：投标人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，本项目不接受投标人多次/反复质疑。
★15	投标有效期	自投标截止之日起 90 日历天。
16	投标截止时间(开标时间)	截止时间：2024 年 11 月 14 日 16 时 00 分（北京时间）
17	投标文件	1. 本项目采用不见面开标、供应商需要递交电子投标文件，加密的电子投标文件，在投标截止时间前上传至新疆政府采购网政采云平台指定位置。无需递交纸质文件。 2. 本项目采用远程不见面交易的模式。开标当日，供应商无需到达开标现场，仅需在任意地点通过新疆政府采购网政采云平台完成远程解密、提疑澄清、开标唱标、结果公布等交互环节。供应商必须使用能正确解密投标文件的“CA 锁”在规定的时间内完成远程解密，因供应商原因未能解密、解密失败或解密超时，视为供应商撤销其投标文件，系统内投标文件将被退回；因采购人原因或网上招投标平台发生故障，导致无法按时完成投标文件解密或开、评标工作无法进行的，可根据实际情况相应延迟解密时间或调整。 注：加密的电子响应文件为使用政采云电子投标客户端制作生成的加密版响应文件。 因供应商自身原因导致解密失败的，将导致其投标被拒绝且投标文件被退回。
18	开标时间及地点	开标时间：2024 年 11 月 14 日 16 时 00 分（北京时间）；若逾期，其投标将被拒绝。 开标地址：政采云平台（ https://www.zcygov.cn ）
19	评标委员会的组成	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》及本项目本级和上级财政部门的有关规定依法组建的评审小组，负责评标工作（评审小组 9 人，由采购人代表及评审专家组成）。
★20	投标保证金	缴纳方式：供应商应于 2024 年 11 月 14 日 16 时 00 分（北京时间）

序号	内容	说明与要求
		（北京时间）前，将投标保证金以非现金形式的电汇或网银或电子保函等支付方式缴纳。 投标保证金缴纳金额：120000 元（大写：壹拾贰万元整） 账户名称：新疆新之建工程咨询有限公司 开户行名称：中国银行乌鲁木齐市青年路支行 账号：107673584569 行号：104881006022 注： 1、投标保证金以非现金形式的电子保函缴纳或以电汇、网银等支付方式，在投标截止时间（开标时间）前缴纳至招标文件中指定的保证金账户。 2、供应商自主选择电子保函系统中任意一家担保机构开具电子保函，针对具体项目做到“一项目一保函”。担保机构（含银行、保险公司和担保公司）应具备在线受理开立电子保函申请、在线签发电子保函、在线接受索赔申请及更新理赔状态的能力，严格履行服务承诺。供应商在电子保函的申请、使用、查看应用过程中遇见问题可咨询技术支撑方：95763。 3、投标保证金以电汇或网银转账形式递交的，必须由投标供应商的账户汇出（个体工商户、自然人除外）。投标供应商需自行评估因异地、跨行、公休日等因素造成的投标保证金到账延迟风险，并承担相应责任。 4、打款时须注明项目编号 到账截止时间：同投标截止时间（北京时间）
21	节能、环境标志产品要求（如涉及）	严格执行《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）、关于印发节能产品政府采购品目清单的通知（财库〔2019〕19号）、关于印发环境标志产品政府采购品目清单的通知（财库〔2019〕18号）、市场监管总局关于发布参与实施政府采购节能产品、环境标志产品认证机构名录的公告（2019年第16号）。 （1）本次采购产品属于政府强制采购产品类别的，须按照要求提供依据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，否则投标无效。 （2）属于政府优先采购产品类别的，须按照要求提供依据国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品或环境标志产品认证证书，否则不予认定。 （3）如果投标产品即属于政府优先采购节能产品，又属于环境标志产品，同时获得两个认证证书的，可累计加分。 （4）同一合同包内的节能、环境标志政府采购产品部分加分只对属于品目内的非强制类产品进行加分，强制类产品已作为投标时强制性要求不再给予加分。若节能、环境标志品目内的产品仅是构成投

序号	内容	说明与要求
		标产品的部件、组件或零件的，则该投标产品不予加分。价格项加分具体方法详见技术评审表。投标人须按照招标文件格式要求在《环保产品明细清单》、《节能产品明细清单》中列明并附证书，否则，不予加分。
22	中小微型企业有关政策	符合政府采购优先（节约能源、保护环境）采购政策及促进中小企业（监狱企业、残疾人福利性单位）发展政策的，依据规定给予评审优惠。根据工信部等部委发布的《关于印发中小企业划型标准规定的通知》（工信部联企业〔2011〕300号）；财政部、工业和信息化部《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号文）；财政部《关于进一步加大政府采购支持中小企业力度的通知》（财库〔2022〕19号）规定、新疆维吾尔自治区财政厅、新疆生产建设兵团财政局《关于落实好政府采购支持中小企业发展的通知》（新财购〔2022〕22号文），<u>本次投标供应商提供的货物所属行业为工业（制造业）；本次采购涉及软件内容所属行业为软件和信息专业技术服务业</u>，符合以下条件的中小微型企业应按照本采购文件规定的格式提供《中小企业声明函》（须内容填写完整）。 （1）本文件所称中小企业是指：在中华人民共和国境内依法设立，依据国务院批准的中小企业划分标准确定的中型企业、小型企业和微型企业，但与大企业的负责人为同一人，或者与大企业存在直接控股、管理关系的除外。符合中小企业划分标准的个体工商户，在政府采购活动中视同中小企业。 （2）本次投标供应商提供的货物由中小企业制造，即货物由中小企业生产且使用该中小企业商号或者注册商标；供应商提供的货物既有中小企业制造货物，也有大型企业制造货物的，不享受本办法规定的中小企业扶持政策。 （3）根据上述文件规定，对满足上述（1）（2）两项条件的小微企业的投标总报价给予10%的扣除，用扣除后的价格参与评审。 （4）依据本办法规定享受扶持政策获得政府采购合同的，小微企业不得将合同分包给大中型企业，中型企业不得将合同分包给大型企业。 （5）若发现供应商提供的《中小企业声明函》内容不实，采购人、采购代理机构将报告当地财政部门，由财政部门依照《中华人民共和国政府采购法》第七十七条有关规定执行，“提供虚假材料谋取中标、成交的，将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，由工商行政管理机关吊销营业执照；构成犯罪的，依法追究刑事责任。”
23	技术部分是否采用“暗标”评审方式	☒ 否。 ☐ 是。

序号	内容	说明与要求
24	评审方法	☒ 资格后审 ☒ 综合评分法 注： 综合评分法是指在最大限度地满足招标文件实质性要求前提下，按照招标文件中规定的评分细则评审后，以评标最终得分最高的投标人作为中标人的评标方法。每一投标人的最终得分为所有评委评分的算术平均值。得分相同的，报价较低的一方为中标人。得分且投标报价相同的，技术指标较优的一方为中标人。 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按照招标文件规定的方式确定一个投标人获得中标人推荐资格，招标文件未规定的采取随机抽取方式确定，其他同品牌投标人不作为中标候选人。 非单一产品采购项目，采购人应当根据采购项目技术构成、产品价格比重等合理确定核心产品，并在招标文件中载明。多家供应商提供的核心产品品牌相同的，按前款规定处理。 核心产品：智能加工单元 2（五轴+三轴）
★25	履约保证金	第一中标候选人收到中标通知书后 10 日内(签订合同前)向采购人缴纳履约保证金。否则视为自动放弃中标，由第二候选人中标，以此类推。收取履约保证金比例如下： 货物类服务类：中标价*2% 履约保证金递交：中标单位收到中标通知书后 10 日内(签订合同前)向采购人缴纳履约保证金形式：转账 中标单位未按本文件规定纳履约保证金的，其投标保证金将不予退还。 履约保证金缴纳账户信息： 单位名称：新疆大学 纳税人识别号：12650000457601471G 地址：新疆乌鲁木齐市天山区胜利路 666 号 联系电话：0991-8585360 开户行：中国农业银行股份有限公司乌鲁木齐胜利路(兵团)支行 账号：30704301040002348 行号：103881070432 统一社会信用代码：12650000457601471G 履约保证金的退还：合同履约完成，货物验收合格后 10 日内，采购人无息退还履约保证金。中标单位未按照合同、法律法规、招标文件等相关规定履行责任，采购人有权扣除履约保证金，并解除合同，由此造成的一切损失，由中标单位自行承担。
26	代理服务费	交纳时间：领取中标通知书前交纳。 交纳金额：参考计价格[2002]1980 号文《关于印发招标代理服务收费管理暂行办法的通知》及发改办价格[2003]857 号文件《关于招

序号	内容	说明与要求
		标代理服务收费有关问题的通知》计算的招标代理服务收费标准下浮 55%，中标服务费由中标人向采购代理机构支付。 收款单位：新疆新之建工程咨询有限公司 开户行名称：中国银行乌鲁木齐市青年路支行 账号：107673584569 行号：104881006022
★27	付款方式	1、合同签订后，甲方向乙方支付合同总金额 40%的预付款项，(须见到中标方与主要供货商签订的供货合同，2、中标后中标单位在首次申请预付款支付时，应开具预付款保函，保函满足新疆大学要求为准)；3、乙方在约定的时间内将所供设备运至甲方指定地点，经甲方确认设备到货后，甲方向乙方支付合同总金额 40%的货款；4、到货设备乙方须在 90 日历日内对设备进行安装调试达到甲方正常且合法使用要求，并经甲方书面验收合格后，甲方支付合同总金额 15%的货款；5、剩余合同总金额的 5%的货款，在使用期满两年，经甲方再次验收，无质量问题后，甲方无息支付给乙方；使用期自甲方书面验收合格之日起计算。
★28	交货期	详见招标文件第三部分采购需求
★29	质保期	详见招标文件第三部分采购需求
★30	交货地点	新疆大学（具体为买方指定地点）
31	质量标准	1、符合国家标准及相关部门标准的要求。 2、无论招标文件中是否要求，供应商所投产品均应符合国家强制性标准。
32	争议的解决	依法向采购人所在地有管辖权的人民法院起诉。
33	是否需要提交样品	☒ 不需要 ☐ 需要
34	现场陈述	☒ 不需要 ☐ 需要
35	★知识产权要求	1、投标人保证所投或制作产品没有侵犯他人知识产权（著作权、商标权、专利权等），若发生由此造成的任何纠纷，一切法律责任及给招标单位造成的损失由投标人承担。（须提供反映上述内容的承诺函并加盖公章，格式自拟） 2、投标人须保证，采购人在中华人民共和国境内使用投标货物、资料、技术、服务或其任何一部分时，享有不受限制的无偿使用权，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或经济纠纷。如投标人不拥有相应的知识产权，则在投标报价中必须包括合法获取该知识产权的一切相关费用。如因此导致采购人损失的，投标人须承担全部赔偿责任。（须提供反映上述内

序号	内容	说明与要求
		容的承诺函并加盖公章，格式自拟）
36	其他	36.1 本项目中如涉及商品包装和快递包装的，其包装需求标准应不低于《关于印发〈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）〉的通知》（财办库〔2020〕123 号）规定的包装要求，采购人、中标/成交人双方签订合同及验收环节，应按上述包装要求执行。 36.2 各投标人必须针对每包项目分别制作投标文件并报价，每包的投标文件均必须满足招标文件份数与制作等要求，否则将导致投标被拒绝。 36.3 当出现下列情形之一，投标文件将予以退回： （1）投标供应商在投标文件递交截止时间前未成功上传加密电子投标文件； （2）投标供应商使用解密的 CA 数字证书与上传加密投标文件使用的 CA 数字证书不一致； （3）投标供应商解密时 CA 数字证书已过期，导致无法正常解密； （4）加密投标文件时，CA 数字证书未过期，解密时，显示 CA 数字证书已过期，导致无法正常解密； （5）未在规定的投标文件解密时间内进行解密的； （6）投标供应商个人原因导致无法解密的其他情形。 36.4 本次采购采用电子交易方式，电子交易平台为“政采云平台（https://www.zcygov.cn）”。供应商参与本项目电子交易活动前，应注册成为政府采购云平台供应商。编制电子投标文件前还需申领 CA 证书并绑定帐号。供应商应充分考虑完成平台注册、申领 CA 证书等所需的时间。因未注册入库、未办理 CA 数字证书等原因造成无法投标或投标失败等后果由供应商自行承担。 36.5 供应商须在在投标截止时间前通过 CA 在政采云平台上传加密的电子投标文件。供应商在开标时须使用制作加密电子投标文件所使用的 CA 锁解密，供应商须提前配置好浏览器（建议使用 360 浏览器或谷歌浏览器），并确保开标期间电脑网络环境畅通，以便开标时解密。本项目解密时间定为 30 分钟，如因供应商自身原因导致无法正常解密，后果由供应商自行承担。 36.6 各供应商对不见面开评标系统的技术操作咨询，可通过 https://edu.zcygov.cn/luban/xinjiang-e-biding 自助查询，也可在政采云帮助中心常见问题解答和操作流程讲解视频中自助查询，网址为: https://service.zcygov.cn/#/help，“项目采购”——“操作流程-电子招投标”——“政府采购项目电子交易管理操作指南-供应商”版面获取操作指南，同时对自助查询无法解决的问题可通过钉钉群及政采云在线客服获取服务支持。
注意 事项	1、本表内容如后文中相关格式要求表述与文件前附表，表述不一致的，以前附表为准。 2、本表中“☒”标示选择使用该项，“☐”标示不选择使用该项。	

投标人须知正文部分

一、总则

1. 说明

1.1 本招标文件适用于本次招标采购项目的招标投标。

2. 定义

2.1 “采购人”名称见本招标文件第二部分“投标人须知前附表”中第2项。

2.2 “采购代理机构”名称见本招标文件第二部分“投标人须知前附表”中第3项。

2.3 “招标货物”指招标文件第三部分所述所有货物；“服务”指招标文件第三部分所述投标人应该履行的承诺和义务。

2.4 “潜在投标人”指符合招标文件各项规定的供应商。

2.5 “投标人”指符合招标文件规定并参加投标的供应商。

3. 合格投标人的条件

3.1 具有本项目生产、制造、供应或实施能力，符合、承认并承诺履行本文件各项规定的国内法人、其他组织或自然人均可参加投标。

3.2 遵守有关的国家法律、法规和条例，具备《中华人民共和国政府采购法》和本文件中规定的条件：

- 1) 具有独立承担民事责任的能力；
- 2) 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度；
- 3) 具有履行合同所必需的设备和专业技术能力；
- 4) 具有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录；
- 5) 参加政府采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记录；
- 6) 法律、行政法规规定的其他条件；
- 7) 具有本招标文件第二部分“投标人须知前附表”中第7项规定的资格条件。

3.3 投标人之间如果存在下列情形之一的，不得同时参加同一包（标段）或者不分包（标段）的同一项目投标：

- 3.3.1 法定代表人为同一个人的两个及两个以上法人；
 - 3.3.2 母公司、全资子公司及其控股公司；
 - 3.3.3 参加投标的其他组织之间存在特殊的利害关系的；
 - 3.3.4 法律和行政法规规定的其他情形。
- 3.4 投标人须持有《法定代表人授权委托书》。
- 3.5 投标人按时足额交纳投标保证金。

3.6 本次招标是否允许由两个以上投标人组成一个联合体以一个投标人身份共同投标，按照招标文件第二部分“投标人须知前附表”中第7项的规定。如果允许，除应符合上述规定外，还应符合下列要求：

1) 联合投标体应提供“联合投标协议书”，该协议书对联合投标各方均具有法律约束力。联合投标体必须确定其中一方为投标的全权代表参加投标活动，并承担投标及履约活动中的全部责任与义务，且联合体各方无论是否实际参加、发生的情形怎样，一旦该联合体实际开始投标，联合体各方均应当就本次采购所引起或相关的任何或所有事项、义务、责任、损失等承担连带责任。申请参与本项目联合投标成员各自均应具备政府有权机构核发的有效营业执照；均应是自主经营、独立核算、处于持续正常经营状态的经济实体。

2) 联合体各方中至少应当有一方对应满足本项目规定的相应资质条件，并且联合体投标人整体应当符合本项目的资质要求，否则，其提交的联合投标将被拒绝。

3) 由不同专业的投标人组成的联合体，首先以投标的全权代表方的应答材料作为认定资质以及商务评审的依据；涉及行业专属的资质，按照所属行业所对应的投标人的应答材料确定。

4) 联合体中标后，合同应由各成员的合法授权代表签字并加盖各成员印章，以便对联合体成员作为整体和他们各自作为独立体均具有法律约束力，但若该等签字或公章（或印章）不齐全或缺乏，该联合体的牵头人的签署或类似的意思表示人具有代表该联合体的签署或意思表示的法律效力，并且据此各成员为履行合同应向采购代理机构与采购人承担连带责任。

5) 联合体或其成员不得将其在合同项下的权利或义务全部或部分转让给第三人，有关分包事项或服务委托等须事先取得采购代理机构书面同意并且须遵守相关法律、法规、本次招标的全部相关规定。

6) 联合体各方均不得同时再以自己独立的名义单独投标，也不得再同时参加其他的联合体投标。若该等情形被发现，其单独的投标和与此有关的联合体的投标均将被一并拒绝。

3.7 投标人不得与采购人、采购代理机构等有利害关系。

4. 投标费用

4.1 投标人应承担所有与准备和参加投标有关的费用。

5. 纪律

5.1 投标人的投标行为应遵守中国的有关法律、法规和规章。

5.2 投标人不得相互串通投标报价，不得妨碍其他投标人的公平竞争，不得损害采购人或其他投标人的合法权益，投标人不得以向采购人、评标委员会成员行贿或者采取其他不正当手段谋取中标。

5.2.1 有下列情形之一的，属于投标人相互串通投标：

5.2.1.1 投标人之间协商投标报价等投标文件的实质性内容；

5.2.1.2 投标人之间约定中标人；

5.2.1.3 投标人之间约定部分投标人放弃投标或者中标；

5.2.1.4 属于同一集团、协会、商会等组织成员的投标人按照该组织要求协同投标；

5.2.1.5 投标人之间为谋取中标或者排斥特定投标人而采取的其他联合行动。

5.2.2 有下列情形之一的，视为投标人相互串通投标：

5.2.2.1 不同投标人的投标文件由同一单位或者个人编制；

- 5.2.2.2 不同投标人委托同一单位或者个人办理投标事宜；
- 5.2.2.3 不同投标人的投标文件载明的项目管理成员为同一人；
- 5.2.2.4 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；
- 5.2.2.5 不同投标人的投标文件相互混装；
- 5.2.2.6 不同投标人的投标保证金从同一单位或者个人的账户转出。

二、招标文件

7. 招标文件组成

- 7.1 招标文件由招标文件目录所列内容组成。

8. 踏勘现场

8.1 本项目是否统一组织投标人踏勘现场见招标文件第二部分“投标人须知前附表”中第13项的规定。无论是否统一组织，投标人应对供货现场和周围环境进行勘察，以获取编制投标文件所需的资料。

8.2 踏勘现场所发生的费用由投标人自行承担。采购人向投标人提供的有关供货现场的资料和数据，是采购人现有的能使投标人利用的资料。采购人对投标人由此而做出的推论、理解和结论概不负责。投标人未到供货现场实地踏勘的，中标后签订合同时和履约过程中，不得以不完全了解现场情况为由，提出任何形式的增加合同价款或索赔的要求。

8.3 除非有特殊要求，招标文件不单独提供供货使用地的自然环境、气候条件、公用设施等情况，投标人被视为熟悉上述与履行合同有关的一切情况。

- 8.4 除采购人原因外，投标人自行负责在踏勘现场中所发生的人员伤亡和财产损失。

9. 知识产权

9.1 投标人须保证，采购人在中华人民共和国境内使用投标货物、资料、技术、服务或其任何一部分时，享有不受限制的无偿使用权，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或经济纠纷。如投标人不拥有相应的知识产权，则在投标报价中必须包括合法获取该知识产权的一切相关费用。如因此导致采购人损失的，投标人须承担全部赔偿责任。

9.2 投标人如欲在项目实施过程中采用自有知识成果，须在投标文件中声明，并提供相关知识产权证明文件。使用该知识成果后，投标人须提供开发接口和开发手册等技术文档。

10. 答疑及招标文件的澄清和修改

10.1 供应商若对招标文件有任何疑问，应当在获取招标文件或者招标文件公告期限届满之日起7个工作日内提出。本项目接受对招标文件质疑的截止时间见第二部分“投标人须知前附表”第14项规定，供应商须在截止时间前一次性提出对招标文件质疑内容。供应商提出质疑应当提交质疑函和必要的证明材料。质疑函应当包括下列内容：

- 10.1.1 供应商的姓名或者名称、地址、邮编、联系人及联系电话；
- 10.1.2 质疑项目的名称、编号；

10.1.3 具体、明确的质疑事项和与质疑事项相关的请求；

10.1.4 事实依据；

10.1.5 必要的法律依据；

10.1.6 提出质疑的日期。

供应商为自然人的，应当由本人签字；供应商为法人或者其他组织的，应当由法定代表人、主要负责人，或者其授权代表签字或者盖章，并加盖投标单位印章。

10.2 采购人可以对已发出的招标文件进行必要澄清或者修改，澄清或者修改的内容可能影响投标文件编制的，采购人或者采购代理机构应当在投标截止时间至少 15 日前，以发布公告或书面形式通知所有获取招标文件的潜在投标人；不足 15 日的，采购人或者采购代理机构应当顺延提交投标文件的截止时间。

10.3 投标文件递交截止时间前，供应商须随时关注本项目招标公告发布网站上本项目的最新的变更公告、更正公告、澄清公告等相关信息，并对上述查看行为自行承担责任；供应商对索取书面修改或者澄清文件或者查阅电子修改或者澄清文件的行为自行承担责任，在投标截止时间后递交的投标文件视为无效投标文件。

三、投标文件

11. 投标文件的语言及计量单位

11.1 投标人提交的投标文件（包括技术文件和资料、图纸中的说明）以及投标人与采购代理机构就有关投标的所有来往函电均应使用中文简体字。

11.2 原版为外文的证书类文件，以及由外国人作出的本人签名、外国公司的名称或外国印章等可以是外文，但应当提供中文翻译文件并加盖投标人印章。必要时评标委员会可以要求投标人提供附有公证书的中文翻译文件或者与原版文件签章相一致的中文翻译文件。原版为外文的证书类、证明类文件，与投标人名称或其他实际情况不符的，投标人应当提供相关证明文件。

11.3 除非招标文件另有规定，投标文件所使用的计量单位，应使用国家法定计量单位。

11.4 对违反上述规定情形的，评标委员会有权要求投标人限期提供相应文件或决定对其投标予以拒绝。

11.5 投标人的投标文件一律不予退还。

12. 投标文件组成及编制

12.1 投标文件分为资格审查资料、商务文件、技术文件。

商务文件指投标人提交的证明其有资格参加投标和中标后有能力履行合同的文件。技术文件指投标人提交的能够证明其提供的货物及服务符合招标文件规定的文件。本次招标，投标人须按招标文件第二部分“投标人须知前附表”中第 9 项规定提交资格审查资料、商务文件、技术文件。

12.2 投标人递交的投标文件及相关要求按照招标文件第二部分“投标人须知前附表”中

第 17 项的规定。

12.2.1. 投标文件的页面必须用印刷体打印（如需递交纸质版投标文件）。

12.2.2 投标文件应清楚工整，一般不准修改。个别非实质性修改之处应加盖投标人印章。

12.2.3 投标文件应由法人代表或法人授权代表在规定签章处逐一签署并加盖单位印章。所有投标人签字、法人代表签字、法人代表授权人签字和其它签字处必须加盖具有法律效力的投标人的印章后，投标文件方为有效，没有按要求签章的投标文件，将视为对招标文件没有做出实质性响应，其风险由投标人自行承担。

12.2.4 所有投标文件必须提交正本和副本，并在封面上标记“正本”和“副本”。具体份数详见投标人须知前附表。

12.2.5 投标文件的正本与副本应当完全一致。当正本和副本之间出现差异时，以正本为准。

12.2.6 电报、电话、传真、电子邮件等形式递交的投标文件概不接受。

13. 投标报价

13.1 所有投标报价均以人民币元为计算单位。只要投报了一个确定数额的总价，无论分项价格是否全部填报了相应的金额或免费字样，报价应被视为已经包含了但并不限于各项购买货物及其运送、安装、调试、验收、保险和相关服务等费用和所需缴纳的所有价格、税、费。在其他情况下，由于分项报价填报不完整、不清楚或存在其他任何失误，所导致的任何不利后果均应当由投标人自行承担。

13.2 投标人投报多包的，须对每包分别制作投标文件并报价。

13.3 除非招标文件另有规定，不接受可选择或可调整的投标方案和报价，任何有选择的或可调整的投标方案和报价将被视为非响应性投标而被拒绝。

13.4 本项目是否接受进口产品按照招标文件第二部分“投标人须知前附表中”中第 11 项的规定。

13.5 本项目是否允许投标人将项目的非主体、非关键性工作交由他人完成按照招标文件第二部分“投标人须知前附表”中第 12 项的规定。如允许，投标人根据采购项目的实际情况，拟在中标后将中标项目的非主体、非关键性工作交由他人完成，须在技术文件中载明。

13.6 投标人须严格按照报价明细表规定的内容填写货物单价以及其他事项。

13.7 投标人对投标报价若有说明应在投标文件中显著处注明。

除政策性文件规定以外，投标人所报价格在合同实施期间不因市场变化因素而变动。

13.8 对于有配件、耗材、选件、备件和特殊工具的货物，还应填报投标货物配件、耗材、选件表和备件及特殊工具清单，注明品牌、型号、产地、功能、单价、批量折扣等内容，该表格格式由投标人自行设计。投标人按照上述要求分类报价，其目的是便于评标，但在任何情况下并不限制采购人以其他条款签订合同的权利。

13.9 最低报价不能作为中标的唯一依据。

14. 投标有效期

14.1 本项目的投标有效期按照招标文件第二部分“投标人须知前附表中”中第15项的规定。投标有效期自开标之日起计算，短于规定期限的投标将按无效投标处理。

14.2 在特殊情况下，采购代理机构可与投标人协商延长投标有效期。这种要求和答复都应以书面形式进行。此时，规定的投标保证金的有效期也相应延长。投标人可以拒绝接受延期要求而不会被没收保证金。同意延长有效期的投标人除按照采购代理机构要求修改投标有效期外，不能修改投标文件的其他内容。

15. 投标内容填写说明

15.1 投标人应详细阅读招标文件的全部内容。投标文件须对招标文件中的内容作出实质性和完整的响应，如果投标文件填报的内容不详，或没有提供招标文件中所要求的全部资料及数据，将可能导致投标被拒绝。

15.2 投标文件须严格按照招标文件第六部分规定的格式提交，并按规定的统一格式逐项填写，不准有空项；无相应内容可填的项，应填写“无”、“未测试”、“没有相应指标”等明确的回答文字。由于编排混乱导致投标文件被误读或查找不到，其责任由投标人承担。投标文件未按规定提交或留有空项，将被视为不完整响应的投标文件，其投标有可能被拒绝。

15.3 开标一览表为在开标仪式上唱标的内容，要求按格式统一填写，不得自行增减内容。

15.4 投标人须注意：为合理节约政府采购评审成本，提倡诚实信用的投标行为，特别要求投标人应本着诚信精神，在本次投标文件的偏离表中，均以审慎的态度明确、清楚地披露各项偏离。若投标人对某一事项是否存在或是否属于偏离不能确定，亦必须在偏离表中清楚地表明该偏离事项，并可以注明不能确定的字样。任何情况下，对于投标人没有在偏离表中明确、清楚地披露的事项，包括可能属于被投标人在偏离表中遗漏披露的事项，一旦在评审中被发现存在偏离或被认定为属于偏离，则评标委员会有权视具体情形评审时予以处理，乃至对该投标予以拒绝。

15.5 投标人必须保证投标文件所提供的全部资料真实可靠，并接受采购代理机构或评标委员会对其中任何资料进一步审查的要求。

15.6 投标人在投标文件及相关文件的签订、履行、通知等事项的文件中的单位盖章、印章、公章等处均指与当事人全称相一致的标准公章，不得使用其他形式（如带有“专用章”等字样的印章）。不符合本条规定的按无效投标处理。

15.7 本项目技术部分是否采用“暗标”评审方式按照招标文件第二部分“投标人须知前附表中”中的规定。如果采用暗标评审方式的，投标人在制作投标文件时应当以能够隐去投标人的身份为原则并需严格遵守以下各项规定：

15.7.1 技术部分中纳入“暗标”部分的内容：无。

四、投标保证金

16. 投标保证金

16.1 投标人应按照招标文件第二部分“投标人须知前附表”中第20项的规定交纳。投

标保证金须于投标截止时间前到帐，并经采购代理机构确认。

16.2 未按要求提交投标保证金的，将被视为无效投标。

16.3 未中标的投标人的投标保证金在中标通知书发出之日起5个工作日内退还；中标人的投标保证金将在交纳履约保证金并于合同生效后5个工作日内退还。

16.4 中标方还须提供与采购人签订的已加盖中标方印章的合同全本复印件或扫描件一份（代理机构存档备查）。

特殊说明：中标人须自项目验收合格后5个工作日内，将经采购人签章确认的《验收书》复印件1份加盖中标人公章提交至采购代理机构。

五、投标文件的递交

17. 投标文件的密封和标记

电子响应文件的内容按要求进行签章。未按要求进行数字证书认证的响应文件，电子评标系统将无法接受，采购单位不予受理。

18. 投标文件的递交

18.1 供应商应在招标文件规定的投标文件递交截止时间前将电子投标文件上传到指定新疆政府采购网政采云平台。未在投标文件递交截止时间前完成上传的电子响应文件视为逾期送达。逾期上传或未按规定方式上传的电子投标文件，采购单位不予受理。

18.2 是否采用不见面开标详见供应商须知前附表，若项目采用不见面开标。只需将电子投标文件在投标截止时间前通过新疆政府采购网政采云平台上传完成。逾期上传的或者未上传到平台的投标文件，采购人不予受理。

19. 投标文件的修改和撤回

19.1 供应商在招标文件规定的投标文件递交截止时间前，可以撤回已上传的投标文件。如要修改，必须在撤回并修改后在规定的投标文件递交截止时间之前将修改后的投标文件重新上传。在投标文件递交截止时间之后，供应商不得对上传的投标文件撤销或修改。

19.2 供应商所提交的投标文件在评审结束后，无论中标与否都不退还。

六、开标

20. 开标

A. 采用见面开标方式（不适用）

20.1 采购代理机构按照招标文件规定的时间、地点主持开标。投标人法定代表人或授权代理人应携带身份证明、电子密钥（电子证书）、未加密的电子投标文件（用信封密封）及应当提交的其他资料参加开标并签到。

20.2 开标前，采购代理机构将会同监督人员或公证人员进行验标（检查网上招标系统正常与否，检查未加密的电子投标文件，检查投标人保证金交纳情况），确认无误后开标。开标时，各投标人应对本单位的加密的电子投标文件现场解密，采购代理机构工作人员在监督人员或公证人员监督下解密所有投标文件。

因网上招标系统故障导致所有投标人均解密失败时，投标人使用未加密的电子投标文件进行开评标。

20.3 开标时，采购代理机构将通过网上开标系统公布投标人名称、投标价格，以及采购代理机构认为合适的其它详细内容。投标人若有报价和优惠未被唱出，应在开标时及时声明或提请注意，否则采购代理机构对此不承担任何责任。

20.4 在评审结束前，未得到采购代理机构允许，投标人法定代表人或授权代理人不得离开开标现场。

20.5 公证员对开标过程进行全程公证。

B. 采用不见面开标方式（是否采用详见投标人须知前附表）

招标人在规定的投标截止时间（开标时间）和投标人须知前附表规定的地点开标。投标人的法定代表人或其委托代理人无需到达开标现场，仅需在任意地点通过政采云平台不见面开标系统，使用 CA 密钥完成远程解密、提疑澄清、开标唱标、结果公布等交互环节。

法定代表人或法定代表人授权委托人参与远程交互，中途不得更换，在废标、澄清、提疑、传送文件等特殊情况下需要交互时，投标人一端参与交互的人员将被视为是投标人的授权委托人或法人代表，投标人不得以不承认交互人员的资格或身份等为借口推脱，投标人自行承担随意更换人员所导致的一切后果。

七、评标步骤和要求

21. 组建评标委员会

21.1 采购代理机构根据有关法律法规和本招标文件的规定，结合招标项目的特点组建评标委员会，对投标文件进行评估和比较。评标委员会由五人及以上单数组成，其中经济、技术等方面的专家不少于三分之二。

21.2 参与过本项目的论证专家不得作为评标专家参加评标，采购人不得以专家身份参与评标。

22. 资格审查

22.1 公开招标采购项目开标结束后，采购人或者采购代理机构应当依法对投标人的资格进行审查。合格投标人不足 3 家的，不得评标。

22.1 开标结束后，采购人按照《投标人须知前附表》9 条资格审查材料要求的内容对各供应商进行资格审查，同时由招标代理机构按照《投标人须知前附表》第 7.3 项要求对所有供应商进行信用记录查询，并将查询结果书面记录资料提交采购人。供应商资格审查不合格的，其投标无效。

23. 符合性审查

23.1 评标委员会应当对通过资格审查的供应商的投标文件进行符合性审查，以确定其是否满足招标文件的实质性要求。通过符合性审查的供应商的投标文件进入详细评审。

24. 详细评审

24.1 综合评分法是指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综合得分（即商务部分、技术部分、报价部分合计分值）最高的供应商为中标候选人的评标方法。采用综合评分法的，评标委员会将按供应商综合得分顺序由高到低依次排名，得分相同的，按投标报价由低到高顺序排列。得分及报价相同的，按技术指标优劣顺序排列。得分最高的前三名供应商将成为中标候选人。

24.2 评审中，评标委员会可以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，在规定的时限内要求供应商作出必要的澄清、说明或者补正。

24.3 评标委员会认为供应商的报价明显低于其他通过符合性审查供应商的报价，有可能影响产品质量或者不能诚信履约的，应当要求其在评标现场合理的时间内提供相关说明，必要时提交相关证明材料；供应商不能证明其报价合理性的，评标委员会应当将其作为无效投标处理。

24.4 评标委员会发现招标文件存在歧义、重大缺陷导致评标工作无法进行，或者招标文件内容违反国家有关强制性规定的，应当停止评标工作，与采购人和采购代理机构沟通并作书面记录。采购人和采购代理机构确认后，应当修改招标文件，重新组织采购活动。

24.5 评标报告由评标委员会全体成员签字。评标委员会成员对需要共同认定的事项存在争议的，应当按照少数服从多数的原则作出结论。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。

24.6 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，采购人或者采购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审，重新评审改变评标结果的，书面报告本级财政部门。

24.7 评标委员会依据投标须知前附表规定的评标方法，对供应商的投标文件进行评审和比较，供应商最终得分等于商务部分、技术部分、报价部分得分之和。评标委员会确定供应商最终得分向采购人提出书面报告，并推荐合格的中标候选人。

25. 投标的澄清

25.1 评标委员会有权要求投标人对投标文件中含义不明确、对同类问题表述不一致或者有明显文字和计算错误等内容作必要的澄清、说明或者补正。该要求应当采用书面形式，并由评标委员会成员签字。评标委员会不接受投标人主动提出的澄清、说明或者补正。

25.2 投标人必须按照评标委员会通知的内容和时间做出书面答复，该答复经法定代表人或授权代理人的签字认可，将作为投标文件内容的一部分。澄清、说明或者补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。投标人拒不按照要求对投标文件进行澄清、

说明或者补正的，评标委员会可拒绝该投标。

25.3 如评标委员会一致认为某个投标人的报价明显不合理，有降低质量、不能诚信履行的可能时，评标委员会有权决定是否通知投标人限期进行书面解释或提供相关证明材料。若已要求，而该投标人在规定期限内未做出解释、作出的解释不合理或不能提供证明材料的，经评标委员会取得一致意见后，可拒绝该投标。

26. 确定中标人

26.1 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按照招标文件规定的方式确定一个投标人获得中标人推荐资格，招标文件未规定的采取随机抽取方式确定，其他同品牌投标人不作为中标候选人。

26.2 评标委员会根据评审结果及招标文件的规定确定中标人。

27. 评标过程要求

27.1 开标之后，直到签订合同止，凡是属于审查、澄清、评价和比较投标的有关资料以及定标意向等，均不向投标人或者其他与评标无关的人员透露。

27.2 在确定中标人之前，投标人试图在投标文件审查、澄清、比较和评标时对评标委员会、采购人和采购代理机构施加任何影响都可能导致其投标无效。

28. 投标人瑕疵滞后发现的处理规则

28.1 无论基于何种原因，各项本应作拒绝处理的情形即便未被及时发现而使该投标人进入初审、综合评审或其他后续程序，包括已经签订合同的情形，一旦投标人被拒绝或该投标人的此前评议结果被取消，其现有的位置将被其他投标人依序替代，相关的一切损失均由该投标人承担。

29. 采购项目废标

29.1 在评标过程中，评标委员会发现有下列情形之一的，应对采购项目予以废标：

- 1) 符合专业条件的供应商或者对招标文件作实质响应的供应商数量不足，导致进入详细评审、打分阶段的供应商不足3家的；
- 2) 投标人的报价均超过了采购预算；
- 3) 出现影响采购公正的违法、违规行为的；
- 4) 因重大变故，采购任务取消的。

29.2 投标人存在下列情况之一的，投标无效；

- (一) 未按照招标文件的规定提交投标保证金的；
- (二) 投标文件未按招标文件要求签署、盖章的；
- (三) 不具备招标文件中规定的资格要求的；
- (四) 报价超过招标文件中规定的预算金额或者最高限价的；
- (五) 投标文件含有采购人不能接受的附加条件的；

(六) 法律、法规和招标文件规定的其他无效情形；

八、履约保证金

30. 履约保证金

30.1 履约保证金按照招标文件第二部分“投标人须知前附表”中第 25 项规定，在签订合同前交纳。

30.2 中标人在中标公告发布后及时足额交纳履约保证金。

九、代理服务费

31. 代理服务费

31.1 代理服务费按照招标文件第二部分“投标人须知前附表”中第 26 项的规定由中标人交纳，请投标人在测算投标报价时充分考虑这一因素。

十、签订、审核合同

32. 中标通知

32.1 中标人确定后，采购代理机构将以书面形式向中标人发出中标通知书，中标人应按照上述第 25 条的规定交纳履约保证金、代理服务费并经采购代理机构确认后，委派专人持介绍信或授权书和身份证件前往采购代理机构领取中标通知书。中标通知书对采购人和中标人具有同等法律效力。中标通知书发出以后，采购人改变中标结果或者中标人放弃中标，应当承担相应的法律责任。

32.2 采购代理机构对未中标的投标人不作未中标原因的解释，但中标结果的有效性不以未中标的投标人是否收到相应的通知为前提。

32.3 中标通知书是合同的组成部分。

33. 签订合同

33.1 中标人须在中标通知书发出之日起 30 日内与采购人签订采购合同。

33.2 中标人须按照招标文件、投标文件及评标过程中的有关澄清、说明或者补正文件的内容与采购人签订合同。中标人不得再与采购人签订背离合同实质性内容的其他协议或声明。

33.3 采购人如需追加与合同标的相同的货物，在不改变合同其他条款的前提下，可与中标人签订补充合同，但所有补充合同的采购金额不得超过原合同金额的百分之十。

33.4 中标人一旦中标及签订合同后，不得转包，亦不得将合同全部及任何权利、义务向第三方转让。

33.5 中标人不履行合同的，采购人可在报经同级人民政府财政部门核准后，与排在中标人之后的第一位中标候选供应商签订合同，以此类推；或在报经同级人民政府财政部门核准后重新组织采购。

33.6 违反 32.1 条、32.2 条的规定，给对方造成损失的，应承担赔偿责任。

十一、处罚、询问和质疑

34. 处罚

34.1 发生下列情况之一，投标人的保证金不予退还；情节严重的将其列入不良记录名单。

- 1) 开标后在投标有效期内，投标人撤回其投标；
- 2) 中标后无正当理由不与采购人签订合同的；
- 3) 中标人与采购人订立背离合同实质性内容的其他协议；
- 4) 将中标项目转让给他人，或者在投标文件中未说明；
- 5) 存在串通投标行为的；
- 6) 存在弄虚作假或提供虚假材料谋取中标的；
- 7) 投标人其他未按招标文件规定和合同约定履行义务的行为。

35. 询问

35.1 投标人对采购事项有疑问的，可以向采购人或采购代理机构提出询问。

36. 投标人有权就招标事宜提出质疑

36.1 投标人认为招标文件、采购过程和中标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，以书面形式提出质疑。

36.2 质疑应当按照《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》等法律法规的相关规定，以书面形式向采购代理机构提出。

36.3 质疑书应当附上相关证明材料，否则质疑将视为无有效证据支持，将被予以驳回，并不得以上述理由要求延长质疑有效期。未递交投标文件的供应商，其未参加后续采购活动，不得对递交投标文件截止后的采购过程、采购结果提出质疑。

36.4 质疑人可以采取直接送达或者邮寄方式提交质疑书。采购代理机构收到质疑书后，对质疑书进行审查，对符合质疑条件的将办理签收手续，自签收质疑书之日起即为受理。

36.5 采购代理机构将在受理书面质疑后7个工作日内审查质疑事项，作出答复或相关处理决定，并以书面形式通知质疑人和其他相关供应商，但答复的内容不涉及商业秘密。

36.6 投标人进行虚假和恶意质疑的，采购代理机构将提请有关部门将其列入不良记录名单，在一至三年内禁止参加政府采购活动，并将处理决定在相关政府采购媒体上公布。

36.7 质疑人对答复不满意以及采购代理机构未在规定的时间内作出答复的，可以在答复期满后15个工作日内向财政部门投诉。

36.8 供应商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。

36.9 供应商在法定投诉期内一次性提出针对同一采购程序环节的投诉。

十二、保密和披露

37. 保密和披露

37.1 投标人自领取招标文件之日起，须承担本招标项目保密义务，不得将因本次招标获得的信息向第三人外传。由采购人向投标人提供的图纸、详细资料、样品、模型、模件和所

有其它资料，被视为保密资料，仅被用于它所规定的用途。除非得到采购人的同意，不能向任何第三方透露。开标结束后，应采购人要求，投标人应归还所有从采购人处获得的保密资料。

37.2 采购代理机构有权将投标人提供的所有资料向有关政府部门或评审标书的有关人员披露。

37.3 在采购代理机构认为适当时、国家机关调查、审查、审计时以及其他符合法律规定的情形下，采购代理机构无须事先征求投标人同意而可以披露关于采购过程、合同文本、签署情况的资料、投标人的名称及地址、投标文件的有关信息以及补充条款等，但应当在合理的必要范围内。对任何已经公布过的内容或与之内容相同的资料，以及投标人已经泄露或公开的，无须再承担保密责任。

第三部分 采购需求

注：本采购需求中如出现设备品牌（参考品牌）或指向某个品牌，仅作为参考该设备所需达到的具体技术要求，不作为该设备的品牌要求。投标人可以选用替代品牌，但这些替代品牌要实质上满足或超过招标文件的要求。

一、设备采购报价规格明细表

序号	设备名称	主要参数	数量	质保期限	交货日期	是否允许采购进口产品	子项目名称	核心产品
1	智能加工单元 1 （四轴+三轴）	1. 结构形式：6-DOF 串联； 2. 负载能力： $\geq 20\text{kg}$ ； 3. 重复定位精度： $\leq \pm 0.05\text{mm}$ ； 4. 自由度：1； 5. 重复定位精度： $\leq \pm 0.1\text{mm}$ ； 6. 动作范围： $\geq 5000\text{mm}$ ； 7. 最大速度： $\geq 1000\text{mm/s}$ ； 8. 支持多个不同版本不同品牌机器人的数据采集； 9. 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；	1	3	合同签订后 120 日历日	否	智能制造公共教学与创新实训平台	否

2	智能加工单元 2 (五轴+三轴)	1. 三 轴 行 程 (* / Y / Z) : $\geq 650/715/500\text{mm}$; 2. 旋转范围 (A / C) : $\geq \pm 120^\circ / 360^\circ$; 3. 主 轴 鼻 端 至 工 作 台 面 距 离 : $\geq 150\sim 650\text{mm}$; 4. 工作台尺寸: $\geq \Phi 650$; 5. 最大承载: $\geq 500\text{kg}$; 6. 主轴转速: $10\sim 16000\text{rpm}$; 7. 主轴电机功率: $\geq 15\text{kW}$; 8. 快 速 移 动 速 度 (* / Y / Z 轴) : $48/48/40\text{m/min}$; 9. 旋转速度 (A / C) : $40/80\text{rpm}$; 10. 定位精度 (* / Y / Z) : 0.008mm ; 11. 定位精度 (A / C) : $8'' \text{ sec}$; 12. 重复定位精度 (* / Y / Z) : 0.005 ; 13. 重复精度 (A / C) : $1''$	1	3	合同签订后 120 日历日	否	智能制造公共教 学与创新实训平 台	是
3	清洗检测单元	1. 结构形式: 6-DOF 串联; 2. 负载能力: $\geq 20\text{kg}$; 3. 重复定位精度: $\leq \pm 0.05\text{mm}$; 4. 电源: $380\text{V} \pm 10\%$ 50Hz, 三相五线制; 5. 整机额定功率: $\geq 15\text{KW}$; 6. 加热功率: $\geq 4\text{KW}$;	1	3	合同签订后 120 日历日	否	智能制造公共教 学与创新实训平 台	否

4	激光打标与视觉检测单元	1. 结构形式：6-DOF 串联； 2. 负载能力：≥20kg； 3. 激光波长：≥1064nm； 4. 标称平均输出功率：20W； 5. 扫描速度：F=160mm, ≤7000 mm/s； 6. 标记范围：≥110 mm *110 mm； 7. 最小字符高度：≤0.2mm； 8. 冷却方式：风冷； 9. 图像类型：单色； 10. 成像芯片类型：1/2.3 英寸 CMOS (3.45 μm*3.45 μm 像素)； 11. 分辨率（像素）：≥ 2.3MP (1920*1200)； 12. 采集速度（最大值）：≥51fps； 13. 镜头：C 接口，S 接口；自动聚焦； 14. 尺寸（mm）≥53.4*60.5*121。 15. 工业级 M12 接：电源/I/O；	1	3	合同签订后 120 日历日	否	智能制造公共教学与创新实训平台	否
5	复杂协同装配检测单元	1. 结构形式：6-DOF 串联； 2. 负载能力：≥60kg； 3. 重复定位精度：≤±0.06mm； 4. 控制硬件：多处理器系统、PCI 总线、大容量闪存(1GB)、20s UPS 备份电源； 5. 控制软件：BaseWare 机器人操作系统、强大的 RAPID 编程语言、PC-DOS 文本格式； 6. 推荐工作距离：≥500~1000mm； 7. 近端视场：≥370*240mm@0.5m； 8. 远端视场：≥800*450mm@1.0m； 9. 分辨率：≥1920*1200；	1	3	合同签订后 120 日历日	否	智能制造公共教学与创新实训平台	否

6	复杂包装单元	1. 结构形式：6-DOF 串联； 2. 负载能力： $\geq 20\text{kg}$ ； 3. 自动包装台包含 2 个平台，分别完成抽油机模型和减速器模型的自动包装，与实训系统配套的装配工作平台及定位装置，用于定位放置实训工件进行装配、包装，完成复杂装配； 4. 承载能力： $\geq 40\text{kg}$ ； 5. 运行速度： $\geq 6\text{m/min}$ ；	1	3	合同签订后 120 日历日	否	智能制造公共教学与创新实训平台	否
7	柔性 AGV 智能转运单元	1. 最大载重： $\geq 300\text{kg}$ ； 2. 最大速度： $\geq 1.5\text{m/s}$ ； 3. 越障高度： $\geq 10\text{mm}$ ； 4. 手腕持重： $\geq 10\text{ kg}$ ； 5. 最大臂展半径： $\geq 1.52\text{m}$ ； 6. 位置重复精度： $\leq 0.02\text{mm}$ ； 7. 工作范围： $\geq 0.11\sim 10\text{m}$ ； 8. 深度 FOV (H*V)： $65^\circ * 40^\circ$ ； 9. 深度分辨率： $\geq 1280*720$ ； 10. 帧率： $\geq 90\text{fps}$ ；	1	3	合同签订后 120 日历日	否	智能制造公共教学与创新实训平台	否
8	智能仓储单元	1. 仓位尺寸： $\geq 570*500*450\text{mm}$ ； 2. 单排仓位数量： ≥ 7 列 4 层 28 个仓位； 3. 含轻轨长最大外形尺寸（长*宽*高）： $\geq 6000*500*2900\text{mm}$ ； 4. 负载： $\geq 25\text{kg}$ ； 5. 运行速度*向： $\geq 4\sim 40\text{m/min}$ ；Y 向： $\geq 4\sim 12\text{m/min}$ ；Z 向： $\geq 4\sim 40\text{m/min}$ ；	2	3	合同签订后 120 日历日	否	智能制造公共教学与创新实训平台	否

9	数字孪生集成总控单元	1. ERP 管理软件； 2. MES 生产管控系统； 3. WMS 仓储管理系统； 4. 尺寸：≥3625*3139mm，高≥2400mm； 5. 配套 6 个控制平台； 6. 配套 6 个显示终端：≥40 寸； 7. 围栏总长度不少于 150 米；每片大小约 1200mm（高）*2000mm（宽）； 8. 所有机器人作业区域外需安装安全光栅，及时停止机器人动作，避免误操作；	1	3	合同签订后 120 日历日	否	智能制造公共教学与创新实训平台	否
10	数字化智慧运营管理系统	1. 运存：≥120MB； 2. Flash：≥16MB； 3. 存储：≥4GB； 4. 系统基于 B/S 架构开发；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； 5. 像素间距≤1.9mm 像素密度≤284997，整屏显示尺寸≥5.12 米*2.88 米，整屏分辨率 ≥ 2736*1536 ，显示面积 ≥ 14.7456 平方米，	1	3	合同签订后 120 日历日	否	智能制造公共教学与创新实训平台	否

11	数字孪生仿真教学实验室	1. 工作存储器： $\geq 100\text{KB}$ ； 2. 装载存储器： $\geq 4\text{MB}$ ； 3. 保持性存储器： $\geq 10\text{KB}$ ； 4. 数字量： $\geq 14\text{DI}/10\text{DO}$ ； 5. 仿真软件支持不少于 30 种以上机器人，提供 1000 种以上的各机器人模型。 2. 具有离线编程功能，能够直接生成不少于 30 种以上机器人的代码。 6. 支持关节型机器人、直角坐标等不同构型机器人。 7. 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。 8. 功能强大的、灵活的外形创建工具； 9. 曲面分析和可视化；高性能的大装配处理工具； 10. 虚拟示教器程序的再现执行，驱动机器人按照程序运动；	6	3	合同签订后 120 日历日	否	智能制造公共教学与创新实训平台	否
----	-------------	--	---	---	---------------	---	-----------------	---

12	超高速多材料 3D 打印机	1. 成型原理：光固化成型； 2. 打印尺寸：≥384*216*400mm； 3. 分辨率精度：≤100 μ m； 4. 分辨率：≥3840*2160； 5. 光强：≥14mw/cm2； 6. 配备高性能弹性材料≥15kg； 7. 高性能弹性材料：拉伸强度≥18MPa，断裂伸长率≥250%； 8. 外形尺寸：≥1500*1100*1600mm； 9. 台面深度：≥700mm； 10. 设备重量：≤250KG；	1	3	合同签订后 120 日历日	否	智能制造公共教学与创新实训平台	否
注：总价中包括但不限于税费、运输费、保险费及所配套的土建、吊装就位，培训、安装、调试等所有相关费用。								

二. 详细技术参数

◆ 1、品目名称：智能加工单元 1（四轴+三轴）

1) 规格：总占地面积约 $\geq 42\text{m}^2$ ，共 1 套；

2) 详细参数

总体要求：为考虑“智能制造公共教学与创新实训平台”整体设计性和实际布局，根据原有分类的基础上，可进行自由组合搭配，投标时提供“智能加工单元 1（四轴+三轴）”的组成和功能、平面布局图、三维渲染效果图、作业对象和工艺流程图、装修效果图、具体课程规划内容、核心设备信息、预期建设成效等内容作为参考。

一、数控加工中心改造：1 套；

(1) 数控加工中心（学校自有）加第四轴

★1) 伺服马达型式: fanuc: $\alpha 4i$ （改造需与原系统配套）

2) 齿数比: $\geq 1:90$

3) 最小分割单位(度): $\leq 0.001^\circ$

4) 每分钟最大转速(rpm) (马达: 2000/rpm): ≥ 22.2

5) 气压刹车扭力(kg·m) (动力源: 5kg/cm²): ≥ 25

6) 油压刹车扭力(kg·m) (动力源: 20kg/cm²): ≥ 50

7) 分割精度等级(sec.): $\leq 20''$

8) 双向: $\leq 8''$;

9) 旋转加工最大切削力(kg·m): ≥ 23 ;

★10) 四轴转台安装于加工中心工作台上，配套 fanuc 配套专用电机驱动，实时实现四轴联动功能；

11) 净重(kgs): ≥ 84 ;

(2) 数控加工中心改造

系统应用的数控加工中心要实现自动化，都需要在现行数控加工中心配置基础上，进行必要的自动化改造方可满足要求。

1) 加工中心夹具自动化改造：加工中心增加气动夹具（定制）；

a) 夹具尺寸: $\geq 200*200\text{mm}$;

b) 许用压力: 0.4-0.8MPa;

c) 压紧力: $\geq 3\text{KN}$;

D) 定位精度: $\leq 0.1\text{mm}$;

★2) 在线测量改造：数控加工中心需完成在线测量装置的安装应用，使数控加工中心能够实现工件加工完成后的在机检测功能，可以辅助工件位置矫正和进行自动刀补补偿。

- a) 测针触发方向：±X, ±Y, ±Z
- b) 测针各向触发保护行程：*Y±15° , Z+5mm
- c) 测针各向触发力(出厂设置)：*Y=1.0N, Z=8.0N
- d) 单向重复精度 (2σ) : ≤1 μm
- e) 无线电信号传输范围：≤10m
- f) 防护等级：IP67。

3) 加工中心挡门自动化改造：加工中心本体需进行挡门自动化改造，加工中心挡门自动化改造：加工中心本体需进行挡门自动化改造，由气缸推动通过传感器与机床通讯，以便上料自动开和加工自动关；与加工中心随时通讯，以便上料自动开和加工自动关；

- a) 缸径：≥40mm
- b) 推力：≥600N
- c) 拉力：≥500N
- d) 接口尺寸：M12*1.25
- e) 行程：≥500mm

4) 加工中心电气部分联网改造：上述两部分改造需要与加工中心控制系统联接，进行自动化改造。保证在机器人上下料工件前后与装夹前后均需与系统进行通讯，以便控制机床动作。控制器上有 I/O 拓展口,可以连接 I/O 模块 A03B-0815-C001, I/O 信号电源为 DC24V 与 plc 进行 I/O 通信，控制自动门与自动卡盘的开关。

5) 刀具：实现抽油机模型、叶轮模型、减速箱模型需增加对应刀具和工装；

- a) 加工中心刀柄≥BT40-ER25-100*5 个
- b) 立铣刀∅≥8-75*2 个
- c) 倒角刀∅≥10mm*90° *2 个
- d) 中心钻∅≥4-1*2 个
- e) 麻花钻∅≥6.8*2 个
- f) 丝锥≥M8*2 个

(4) 摄像头和气吹装置

通过设置摄像头通信参数，能够在显示器上清晰显示图像。气吹装置通过编写 PLC 程序或者设置机床参数可实现定时或随时手动清洁。

主要技术参数：

- 1) 数量：2 套
- 2) 内存容量： $\geq 1\text{TB}$
- 3) 像素： ≥ 200 万
- 4) 防护等级：IP67
- 5) 气吹压力： $\geq 0.5\text{MPa}$
- 6) 气吹装置组成：磁力座+竹接管

(5) 机床基础

设备测量定位，原地面混凝土拆除，开挖，基础深度 ≥ 1 米，垃圾出运，模板制作安装， $\phi 14$ 螺纹钢间距 150，双向 4 层绑扎，定制设备基础预埋件固定安装，C30 混凝土浇筑，混凝土养护大于等于 3 天。

(6) 数控机床维修仿真软件：37 点；

- 1) 该软件要求可对数控机床的装配、调试、测量、排故等过程进行模拟；
- 2) 操作员可以反复在电脑前身临其境的进行操作练习，是一种经济、可靠、有效的培训工具；
- 3) 软件系统在对各类故障的排除设置上，要求能实现同一故障现象，不同故障原因，使学员掌握排故的思路，从而领会数控机床维修的真谛，真正做到活学活用。
- 4) 该系统要求包含两个整体部分：单项练习和整体练习。
- 5) 单项练习中包含了数控机床电气连接、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 5 个模块软件不得少于以上功能要求。

(7) 提供四轴数控加工中心数字孪生模型，支持用户进行四轴机加工中心的虚拟仿真设计开发，通过数据采集和信号通信实现四轴加工中心和数控车床、柔性高精度重载机器人、机器人末端工具与快换装置、天轨、智能立体仓库等硬件设备之间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

二、数控车床改造：1 套；

- (1) 数控车床（学校自有）
- (2) 数控机床改造

系统应用的数控机床要实现自动化，都需要在现行数控机床配置基础上，进行必要的自动化

改造方可满足要求。

1) 各机床夹盘或夹具自动化改造：数控车床夹盘更改为气动夹盘；

- a) 卡盘直径： $\geq 170\text{mm}$
- b) 卡爪行程： $\geq 3.68\text{mm}$
- c) 夹紧力： $\geq 45\text{KN}$
- d) 撑紧力： $\geq 24\text{KN}$
- e) 极限转速： $\geq 3500\text{r/min}$
- f) 夹紧范围：2-170mm

2) 机床挡门自动化改造：各机床本体需进行挡门自动化改造，由气缸推动通过传感器与机床通讯，以便上料自动开和加工自动关；

- a) 缸径： $\geq 40\text{mm}$
- b) 推力： $\geq 600\text{N}$
- c) 拉力： $\geq 500\text{N}$
- d) 接口尺寸：M12 $\times$ 1.25
- e) 行程： $\geq 500\text{mm}$

3) 机床电气部分联网改造：上述两部分改造需要与机床控制系统联接，进行自动化改造。保证在机器人上下料工件前后与装夹前后均需与系统进行通讯，以便控制机床动作。控制器上有 I/O 拓展口，可以连接 I/O 模块 A03B-0815-C001，I/O 信号电源为 DC24V 与 plc 进行 I/O 通信，控制自动门与自动卡盘的开关。

4) 刀具：实现抽油机模型、叶轮模型、减速箱模型需增加对应刀具和工装；

- a) 外圆车刀及刀片 ≥ 2 个
- b) 镗孔刀杆及刀片 ≥ 2 个
- c) 潜水钻 $\varnothing 20 \geq 2$ 个
- d) 变径套 $\varnothing 20 \geq 2$ 个
- e) 变径套 $\varnothing 16 \geq 2$ 个

5) 摄像头和气吹装置

通过设置摄像头通信参数，能够在显示器上清晰显示图像。气吹装置通过编写 PLC 程序或者设置机床参数可实现定时或随时手动清洁。

主要技术参数：

- 1) 数量：2 套
- 2) 内存容量： $\geq 1\text{TB}$
- 3) 像素： ≥ 200 万
- 4) 防护等级：IP67
- 5) 气吹压力： $\geq 0.5\text{MPa}$
- 6) 气吹装置组成：磁力座+竹接管

(3) 机床电路仿真软件：37 点；

1) 系统应包括 M7120 平面磨床电、Z3040 型摇臂钻床、6140 车床、起重机、镗床、万能外圆磨床八种电路仿真。

2) 每种电路都采用 FLASH 动画技术，可以对电路上的开关进行操作，可以在每种电路上设置故障，继电器、电动机及其它元器件运动状态也可以表示出来。从而仿真的形象、逼真、易懂。

(4) 提供数控车床数字孪生模型，支持用户进行数控车床的虚拟仿真设计开发，通过数据采集和信号通信实现数控车床和高性能四轴加工中心、柔性高精度重载机器人、机器人末端工具与快换装置、天轨、智能立体仓库等硬件设备之间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

三、智能立体仓库：2 套；

智能立体仓库由高强度异形钣金板材加工而成，配置 30 个仓位，用于放置系统工件。立体仓库配有安全防护外罩及安全门，安全门设置工业标准的安全电磁锁。操作面板配备急停开关、解锁许可、门锁解除、运行等按钮。立体仓库仓位均安装 RFID 电子标签、传感器、状态指示灯和定位装置，传感器用于检测该位置是否有工件；不同颜色状态指示灯分别用于指示毛坯、数控车床加工完成、四轴加工中心加工完成、合格、不合格五种状态。

立体仓库技术参数要求：

- 1) 仓位尺寸： $\geq 40 \times 40 \times 100\text{mm}$ ；
- 2) 仓位数量： ≥ 6 列 5 层 30 个；
- 3) 仓位承重： $\geq 20\text{kg}$ ；
- 4) 仓库整体外形尺寸： $\geq 1200 \times 340 \times 1800\text{mm}$ ；
- 5) 材质：高强度钣金板材；
- 6) 侧部安装信息显示屏，显示仓位实时动态；

7) 提供智能立体仓库数字孪生模型，支持用户进行智能立体仓库的虚拟仿真设计开发，通过数据采集和信号通信实现智能立体仓库与高性能五轴立式加工中心、四轴加工中心、三轴加工中心、数控车床、柔性高精度重载机器人、机器人末端工具与快换装置等硬件设备之间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

四、数字化电子标签系统：2套；

RFID 读写器安装于机器人末端,RFID 电子标签安装在仓位上共 30 个,系统通过工业机器人拾取工件出入库（毛坯与半成品工件出库加工，半成品、成品及次品入库存储）设置读写器检测，实时跟踪物料位置信息和仓储位置信息，实现物料、成品、半成品的可追溯管理。模块通过工业总线等与主控进行数据传输。

（1）数字化电子标签主要技术参数：

- 1) 存储空间： ≥ 112 byte；
- 2) 要求温度： $\geq -40^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ ；
- 3) 尺寸： $\geq \Phi 50 * 3.6\text{mm}$ ；
- 4) 防护等级： $\geq \text{IP68}$ 。

（2）数字化读写器主要技术参数：

- 1) 工作频率/额定值： ≥ 13.56 MHz；
- 2) 作用范围/最大值： $\geq 85\text{mm}$ ；
- 3) 传输率/无线电传输时/最大值： $\geq 106\text{kb/s}$ ；
- 4) 净重： $\leq 0.25\text{kg}$ ；
- 5) 尺寸： $\geq 75 * 75 * 41\text{mm}$ ；
- 6) 防护等级： $\geq \text{IP67}$ 。

五、机器人末端工具与快换装置：2套；

（1）机器人末端工具

系统工业机器人配置 3 套上下料末端工具，分别安装于 3 套快换工具盘，可实现 3 种以上工件搬运。

- 1) 快换工具盘类型：气动自锁式；
- 2) 工具盘主要材质：工具钢；
- 3) 工具盘尺寸： $\geq 70 \times 100 \times 20\text{mm}$ 。

（2）机器人快换装置与支架

机器人快换装置标配为机器人本体 1 套快换主盘，连接 3 套快换工具盘，以及 1 套快换工具支架、到位检测传感器等。

主要技术参数：

- 1) 额定负载： $\geq 20\text{kg}$ ；
- 2) 静力矩 M_y ： $\geq 45\text{N}\cdot\text{m}$ ；
- 3) 静力矩 M_z ： $\geq 57\text{N}\cdot\text{m}$ ；
- 4) 气路数量（回路）： ≥ 8 ；
- 5) 电路数量（组数）： ≥ 16 ；
- 6) 电气接口的电流量： $\geq 2\text{A}$ ；
- 7) 支架尺寸： $\geq 860 \times 360 \times 800\text{mm}$ ；
- 8) 重量： $\geq 24\text{kg}$ 。

(3) 提供机器人末端工具与快换装置数字孪生模型，支持用户进行机器人末端工具与快换装置的虚拟仿真设计开发，通过数据采集和信号通信实现机器人末端工具和高性能五轴立式加工中心、四轴加工中心、三轴加工中心、数控车床、柔性高精度重载机器人、智能立体仓库等硬件设备之间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

六、天轨：1 套；

天轨与机器人联动，为六轴工业机器人第七轴，适用于单机化设备，采用门式结构，由机器人直接控制。桁架行走轴独立安装到地面，简化机械结构和电控，运行稳定，噪音低，维护方便。

- 1) 自由度：1；
- 2) 重复定位精度： $\leq \pm 0.1\text{mm}$ ；
- 3) 动作范围： $\geq 5000\text{mm}$ ；
- 4) 最大速度： $\geq 1000\text{mm/s}$ ；
- 5) 驱动方式：齿轮、齿条；
- 6) 负载能力： $\geq 500\text{kg}$ ；

7) 提供天轨数字孪生模型，支持用户进行天轨的虚拟仿真设计开发，通过数据采集和信号通信实现天轨和四轴加工中心、数控车床、柔性高精度重载机器人、智能立体仓库、机器人末端工具与快换装置等硬件设备之间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

八、可拆装教学级单元控制柜：2 套；

采用开放式网孔板加工，具有可视化、可快速拆装的功能，采用可视化开关柜设计，防尘防护，控制柜整体尺寸： $\geq 1000 \times 800 \times 1800 \text{mm}$ 。

(1) 交换机

- 1) 网口数量：不少于 8 个百兆网口；
- 2) 外形尺寸 (W*H*D)： $\geq 43 \times 110 \times 85 \text{mm}$ ；
- 3) 安装与防护：IP40 金属外壳、导轨式安装；
- 4) 电源输入：支持两路电源供电，DC12V-36V，功耗 $\geq 3 \text{W}$ 。

(2) 电气控制系统

- 1) 工作存储器： $\geq 100 \text{KB}$ ；
- 2) 装载存储器： $\geq 4 \text{MB}$ ；
- 3) 保持性存储器： $\geq 10 \text{KB}$ ；
- 4) 数字量： $\geq 14 \text{DI}/10 \text{DO}$ ；
- 5) 模拟量： $\geq 2 \text{AI}$ ；
- 6) 高速计数器： ≥ 6 路；
- 7) 脉冲输出： ≥ 4 路；
- 8) 以太网端口数： ≥ 1 个；
- 9) 通信协议 支持：PROFINET、TCP/IP、ISO-on-TCP、UDP、MODBUS、S7 等通信协议，可支持 PROFIBUS、AS 接口通信扩展；
- 10) 数据传输率： $\geq 100 \text{Mb/s}$ 。

(3) 人机界面

- 1) 液晶屏： ≥ 10.1 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： $\geq 6 \text{W}$ ；
- 8) 处理器频率： $\geq 800 \text{MHz}$ ；
- 9) 内存： $\geq 128 \text{M}$ ；

10) 系统存储: $\geq 128\text{M}$;

11) 硬件时钟: 内置;

12) 组态软件: McgsPro;

13) 串行接口:

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

方式 2: COM1(RS232), COM9(RS422);

14) USB 接口: 1*USB 主/从;

15) 以太网口: 1*10/100M 自适应。

九、机器人数据采集软件: 1 点;

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) 支持至少 50 个不同版本或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 $10\sim 100\text{ms}$ 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) 软件需通过专业测试机构的软件功能测试。

10) 软件响应速度: $\leq 10s$;

11) 软件容错率: $\leq 1\%$ 。

十、智能产线数字孪生软件: 1 点;

1) 支持装配规划与验证, 将产品、资源和工艺紧密结合, 分析产品装配的顺序和工艺流程, 验证装配工装夹具的合理性和可靠性, 验证产品装配工艺性;

2) 提供全面且成熟的质量管理功能, 将质量规范与设计、制造环节联系起来, 将质量指标融入到产品、流程、资源和工厂数据中, 以数字化形式分析质量问题的源因素, 确定产生误差的关键尺寸、公差和装配工序;

3) 内置丰富的典型对象模型库, 包括但不限于工业机器人、数控机床、立体仓库、传感器、输送线、AGV 等对象, 对象模型支持参数化设置;

4) 支持机构的运动学建模和姿态定义功能, 包括但不限于工业机器人、数控机床、变位机、工装夹具、焊枪、手爪等机构;

5) 支持多种工业现场典型传感器, 包括但不限于接近传感器、光电传感器、位置传感器、角度传感器等;

6) 支持自动路径规划功能, 可以为工业机器人操作创建无碰撞路径;

7) 支持点云数据的处理和可视化;

8) 支持基于时间和基于事件的仿真与验证;

9) 支持单机器人、多机器人、工作站和生产线等多个级别的机器人仿真;

10) 支持工业机器人焊接深度应用, 包括焊点自动分布、焊枪自动定向、焊点分布手动调整等焊接工艺规划, 还可进行干涉、碰撞、可达性等工艺分析;

11) 支持多种机器人品牌的离线编程, 能够对工业机器人搬运、码垛、装配、点焊、弧焊、激光焊和涂胶等应用进行仿真与离线编程;

12) 支持智能加工单元机器人通信插件功能, 能够通过智能加工单元机器人通讯插件, 实时读写机器人的数据和信号;

13) 支持 TCP/IP、OPC UA 等多种工业现场典型通信协议;

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) 支持工业机器人和 PLC 的软件在环和硬件在环虚拟调试, 验证和优化工业机器人程序和

PLC 程序;

★16) 支持人机工程仿真功能。提供参数化的人体模型、预定义的关节属性、预定义的人体和手部姿态,能够仿真人体在产品制造过程中的行为和动作,分析人体在操作作业时的可视性、可达性、舒服性、工作姿态和工作节拍等;

17) 支持工厂设计与优化功能。借助典型对象模型库,快速完成工厂三维模型设计和工厂布局;根据产品工艺流程,完成产品生产过程工艺仿真,验证工厂设计方案的可行性和工艺流程的合理性,并进一步优化工厂设计和产品工艺流程;

18) 支持工业机器人系统、智能制造系统的数字孪生。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,帮助企业缩短设计周期和降低开发成本。实现数字对象与物理对象的虚实协同,帮助企业提高生产效率;

19) 提供智能制造公共教学与创新实训平台模型库,支持用户进行智能制造公共教学与创新实训平台的虚拟仿真设计开发。模型库包括但不限于智能加工单元 1 (四轴+三轴)、智能加工单元 2 (五轴+三轴)、清洗检测单元、激光打标与视觉检测单元、复杂协同装配检测单元、复杂包装单元、柔性 AGV 智能转运单元、智能仓储单元、数字孪生集成总控单元、数字化智慧运营管理系统、数字孪生仿真教学实验室、超高速多材料 3D 打印机的全部数字孪生模型。

20) 软件响应速度: $\leq 10s$;

21) 软件容错率: $\leq 1\%$ 。

十一、控制台: 1 套;

1) 处理器: 主频 $\geq 2.6G$, 核心线程: ≥ 14 核 20 线程 (6 性能核+8 能效核) 能效核心睿频: $\geq 3.6GHz$ 性能核心睿频: $\geq 4.9GHz$ 缓存: $\geq 24M$;

2) 运行内存: $\geq 24GB(12G*2)$ 双通道 内存类型: DDR5 内存频率: $\geq 4800MHz$ 插槽数量: ≥ 2 个;

3) 硬盘: $\geq 1T$ 固态;

4) 显卡: 核心频率 $\geq 2655MHz$, 显存容量: $\geq 8G$ 显存类型: GDDR6 显存位宽: $\geq 128bit$;

5) 显示器: ≥ 27 英寸 IPS 原彩屏, 178° 广视角显示, $180Hz$ 超频刷新, HDR400, 2KQHD 超清分辨率, 95%DCI-P3+99%sRGB 专业色域支持;

6) 键鼠: 带无线鼠标和键盘;

7) 板型: 定制主板 PCIE 插槽: 1 个 PCIE4.0*16 (独显已占用) 1 个 PCIE3.0*4 (空闲) 带 VRM 马甲, 无 SSD/PCH 马甲;

- 8) 散热方式：风冷；
- 9) 有线：2.5G 网卡 无线：802.11 A* WiFi6 支持 2.4GHz/5GHz 双频；
- 10) 蓝牙版本：≥5.0；
- 11) 电源额定功率：≥550W；
- 12) 尺寸：≥约(W)205mm*(D)395.4mm*(H)420mm；
- 13) 重量：≤14kg；
- 14) 梯形桌尺寸（长×宽×高）：≥2000×800×760mm，带光源灯带、机箱、插座、线槽，具备科技感；
- 15) 工程椅尺寸（长×宽×高）：≥670×520×1155mm，带多档后仰锁定，4D 功能扶手，3D 头枕，四级防爆气杆，尼龙五星脚。

十二、信息视窗：1 套；

- 1) 尺寸：≥60 寸，提供强大的信息展示、人机交互、信息收集，活动参与等互动内容；
- 2) 背光类型：E-LED；
- 3) 显示区域：1428.5(H)*803.5(V)mm，内置智能信息发布系统，可远程管理开关机，更换素材等；
- 4) 分辨率：≥3840*2160（FHD），采用顶级高亮高清屏，≥3840*2160P 分辨率显示；
- 5) 亮度：≥350cd/m²；
- 6) 响应时间：≤7ms；
- 7) 色域：≥≥60% NTSC（CIE1931）
- 8) 可视角度：89/89/89/89（Min.）（CR≥10）
- 9) 智能触控：≥20 点，毫秒级响应时间，可识别多种触摸手势，享受轻快触控体验；
- 10) 点位精度：90%以上的触摸区域为≤±2mm
- 11) 尺寸范围：≥2065(H)*894.6(W)*66.2(D)mm
- 12) 重量：≥60Kg
- 13) 畅游网络，配置 WIFI 模块，畅享极速下载，让数据交互更便捷。

3) 服务要求

- 1、安装调试与人员培训：中标人应及时安装调试设备，安装调试期间，采购人的使用人员协助配合；安装调试完毕，中标人需组织采购人使用人员进行使用及日常维护等的培训。
- 2、中标人应指派专人负责与采购人联系售后服务事宜。无论设备因何种原因发生何种故障，

中标人在接到维修通知后，须在 2 小时内响应，24 小时解决问题，若 48 小时内无法解决问题，则中标人应提供不低于同档次的产品供采购人使用。

3、对质保期内的故障报修，如投标人未能做到上款的服务承诺，采购人可采取必要的补救措施，但其风险和费用由投标人承担，由于投标人的保证服务不到位，质保期的到期时间将顺延。

4、质保期内因采购人使用、管理不当所造成的损失由采购人承担，投标人提供有偿服务。

5、质保期满后，若有零部件出现故障，经权威部门鉴定属于寿命异常问题（明显短于该零部件正常寿命）时，则由投标人负责免费更换及维修。

6、质保期满后，应采购人要求，投标人应（参考当时的市场价格）按优惠价格与采购人方签订定期维修保养合同及提供采购人所需零配件，投标人对货物提供终身维护维修服务，只收取零配件成本费用。

7、平台交付后，企业工程师需驻校进行培训 3 个月以上，前 3 年，每年定期提供 3 次设备服务培训（每次不少于 30 天），第 4 年开始，每年定期提供 2 次设备服务培训（每次不少于 15 天），协助学校进行学科建设、协助学校进行专业授课、协助学校进行科研工作、合作对外开展技术服务、合作开展联合培养等，驻校人员的交通、食宿、待遇、安全、管理等事由均由中标人自行解决。

8、中标人需协助学校进行四大类新型工训课程体系开发工作，包括工程认知类实训课程、基础类实训课程、综合实践类实训课程、学科竞赛与创新实践类实训课程，面向全校多院系、多专业学生进行开发定制课程。

9、中标人需协助学校进行智能制造数字孪生类大学生竞赛排行榜比赛集训，梯队化培养学校工程创客类学生竞赛团队；

10、中标人需协助学校对外开展省级和国家级智能制造工程实践培训论坛活动，由官方发文，定期举办。

4) 质保要求

按国家有关产品“三包”规定执行“三包”，免费质保期最短不得少于 3 年，保修期内上门维修免收维修费和元器件费，并提供终身维修服务，软件为正版软件，使用期限永久，且终身免费升级。

◆ 2、品目名称：智能加工单元 2（五轴+三轴）

1) 规格：总占地面积 $\geq 45\text{m}^2$ ，共 1 套；

2) 详细参数

总体要求：为考虑“智能制造公共教学与创新实训平台”整体设计性和实际布局，根据原有分类的基础上，可进行自由组合搭配，投标时提供“智能加工单元 2（五轴+三轴）”的组成和功能、平面布局图、三维渲染效果图、作业对象和工艺流程图、装修效果图、具体课程规划内容、核心设备信息、预期建设成效等内容作为参考。

一、三轴加工中心改造：1 套；

(1) 三轴加工中心（学校自有）改造

系统应用的三轴加工中心要实现自动化，都需要在现行三轴加工中心配置基础上，进行必要的自动化改造方可满足要求。

三轴加工中心需要具体进行如下方面改造：

1) 三轴加工中心夹盘或夹具自动化改造：

a) 尺寸： $\geq 100*500*150\text{mm}$ ；

b) 夹持范围： $\geq 150\text{mm}$ ；

c) 许用压力： $\geq 0.4-0.8\text{MPa}$ ；

d) 定位精度： $\leq 0.1\text{mm}$ ；

2) 在线测量改造：数控加工中心需完成在线测量装置的安装应用，使数控加工中心能够实现工件加工完成后的在机检测功能，可以辅助工件位置矫正和进行自动刀补补偿。

a) 测针触发方向： $\pm X$ ， $\pm Y$ ， $+Z$ ；

b) 测针各向触发保护行程： $*Y \pm 15^\circ$ ， $Z+5\text{mm}$ ；

c) 测针各向触发力（出厂设置）： $*Y=1.0\text{N}$ ， $Z=8.0\text{N}$ ；

d) 单向重复精度（ 2σ ）： $\leq 1\mu\text{m}$ ；

e) 无线电信号传输范围： $\leq 10\text{m}$ ；

f) 防护等级： $\geq \text{IP67}$ ；

3) 三轴加工中心挡门自动化改造：机床本体需进行挡门自动化改造，以便上料自动开和加工自动关，由气缸推动通过传感器与机床通讯，以便上料自动开和加工自动关；与机床随时通讯，以便上料自动开和加工自动关；

a) 缸径： $\geq 40\text{mm}$ ；

b) 推力： $\geq 600\text{N}$ ；

c) 拉力: $\geq 500\text{N}$;

d) 接口尺寸: $M12 \times 1.25$;

e) 行程: $\geq 500\text{mm}$;

4) 三轴加工中心电气部分联网改造: 改造需要与三轴加工中心控制系统联接, 进行自动化改造。保证在机器人上下料工件前后与装夹前后均需与系统进行通讯, 以便控制三轴加工中心动作。控制器上有 IO 拓展口, 可以连接 IO 模块 A03B-0815-C001, IO 信号电源为 DC24V 与 plc 进行 IO 通信, 控制自动门与自动卡盘的开关。

5) 刀具: 实现抽油机模型、叶轮模型、减速箱模型需增加对应刀具和工装;

a) 加工中心刀柄 $\geq BT40-ER25-100 \times 5$ 个

b) 立铣刀 $\geq \varnothing 8-75 \times 2$ 个

c) 倒角刀 $\geq \varnothing 10\text{mm} \times 90^\circ \times 2$ 个

d) 中心钻 $\geq \varnothing 4-1 \times 2$ 个

e) 麻花钻 $\geq \varnothing 6.8 \times 2$ 个

f) 丝锥 $\geq M8 \times 2$ 个

6) 摄像头和气吹装置

通过设置摄像头通信参数, 能够在显示器上清晰显示图像。气吹装置通过编写 PLC 程序或者设置机床参数可实现定时或随时手动清洁。

主要技术参数:

(1) 数量: ≥ 2 套

(2) 内存容量: $\geq 1\text{TB}$

(3) 像素: ≥ 200 万

(4) 防护等级: $\geq \text{IP67}$

(5) 气吹压力: $\geq 0.5\text{MPa}$

(6) 气吹装置组成: 磁力座+竹接管

7) 机床基础: 设备测量定位, 原地面混凝土拆除, 开挖, 基础深度 ≥ 1 米, 垃圾出运, 模板制作安装, $\varnothing 14$ 螺纹钢间距 150, 双向 4 层绑扎, 定制设备基础预埋件固定安装, C30 混凝土浇筑, 混凝土养护大于等于 3 天。

(2) 机床电路仿真软件: 37 点;

★1) 系统应包括 M7120 平面磨床电、Z3040 型摇臂钻床、6140 车床、起重机、镗床、万能外圆磨床八种电路仿真。

2) 每种电路都采用 FLASH 动画技术，可以对电路上的开关进行操作，可以在每种电路上设置故障，继电器、电动机及其它元器件运动状态也可以表示出来。从而仿真的形象、逼真、易懂。

(3) 提供三轴加工中心数字孪生模型，支持用户进行三轴加工中心的虚拟仿真设计开发，通过数据采集和信号通信实现三轴加工中心与高性能五轴立式加工中心、工业机器人、机器人末端工具与快换装置、地轨、智能立体仓库等硬件设备之间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

二、高性能五轴立式加工中心及改造：1 套；

(1) 主要机床参数：

1) 设备整体技术要求：工件在一次装夹后可以自动连续地完成铣、钻、镗、扩、铰、铈、攻丝等多种工序的加工。机床可实现 X、Y、Z、A、C 轴五轴联动，特别适用于小规格叶轮、叶片、复杂模具和空间凸轮等具有复杂曲面的零件加工。

2) 整机：采用高刚性的结构设计，整机具有高刚性、高稳定性和高可靠性，机床具备自动排屑功能，并且具备大流量冲屑功能；机床造型美观，操作、维修方便，主要铸件须带有厂家标识，材料标识，机床型号标识。

2.1 龙门桥式 AC 轴结构设计，整机具有高刚性，高稳定性；

2.2 底座优化结构设计，具有优异的稳定性及精度保持性；

2.3 三轴丝杠均采用中空冷却丝杠，降低传动部件的发热量，提高传动部件热稳定性，丝杠采用预拉伸工艺，保证良好的定位和重复定位精度；

2.4 AC 轴直驱转台，转速、精度更高，联动加工的响应更快；

3) 主轴：采用高速电主轴单元，主轴采用 BBT40 规格，主轴具备中心吹气功能；

4) 刀库：刀库采用伞式刀库，质量可靠，性能稳定，换刀速度快；

5) 驱动：三轴电机与高精度滚珠丝杠采用直接连接驱动的方式，滚珠丝杠经过预拉伸安装，以进一步提高了机床的定位精度及重复定位精度。三个直线坐标轴均采用高刚性滚柱导轨，机床高速进给时震动小，低速进给时无爬行，并且有很高的精度稳定性；

6) 系统：配备高性能进口五轴数控系统及数控加工中心嵌入式控制软件 V2.0，保证了机床控制的稳定性，也保证了用户要求的数控加工功能和辅助功能。

7) 机床参数与配置：

7.1 加工范围:

★三轴行程 (* / Y / Z) : $\geq 650/715/500\text{mm}$;

旋转范围 (A / C) : $\pm 120^\circ / 360^\circ \text{ deg}$;

主轴鼻端至工作台面距离: $\geq 150 \sim 650\text{mm}$;

★工件最大回转直径: $\geq \Phi 750\text{mm}$

工件最大高度: $\geq 450\text{mm}$

7.2 工作台:

工作台尺寸: $\geq \Phi 650\text{mm}$;

最大承载: $\geq 500\text{kg}$;

T 型槽槽数 $\times$ 槽宽: $\geq 7 \times 14 \times 80\text{mm}$;

A 轴回转轴线到台面距离: $\geq 60\text{mm}$

A 轴电机额定扭矩: $\geq 2120 \text{ Nm}$

C 轴电机额定扭矩: $\geq 633 \text{ Nm}$

7.3 主轴:

主轴转速 (电主轴) : $\geq 10 \sim 16000 \text{ rpm}$;

主轴锥孔: BBT40

主轴电机额定功率: $\geq 15\text{Kw}$, 额定扭矩 $\geq 70\text{Nm}$

7.4 速度:

快速移动速度 (* / Y / Z 轴) : $\geq 48/48/40 \text{ m/min}$

旋转速度 (A / C) : $\geq 40/80 \text{ rpm}$

切削进给速度: $\geq 15000 \text{ mm/min}$

7.5 ATC 自动换刀:

刀库容量: ≥ 24 把

刀具最大直径/长度/重量: $80\text{mm}/300\text{mm}/8\text{kg}$

刀具最大直径 (相邻无刀具) : 150mm

刀具选刀方式: 任意选刀

刀具交换时间 (刀-刀) : $\leq 3.5\text{s}$

7.6 机床精度:

定位精度 (* / Y / Z) : $\leq 0.008\text{mm}$

定位精度 (A/C) : $\leq 8''$

★重复定位精度 (*Y/Z) : $\leq 0.005\text{mm}$

重复精度 (A/C) : $\leq 4''$

7.7 加工能力;

最大钻孔直径 (加工正火中碳钢) : $\geq 40\text{mm}$

最大攻丝直径 (加工正火中碳钢) : $\geq M20\text{mm}$

铣削能力: $\geq 200\text{cm}^3/\text{min}$

7.8 其他:

机床电气总容量: $\leq 50\text{KVA}$

冷却箱容积: $\geq 350\text{L}$

机床外形尺寸 (长*宽*高含排屑器) : $\leq 4000*4700*3200\text{mm}$

机床重量: $\geq 13000\text{Kg}$

8) 数控系统: 显示器: ≥ 15 英寸; 5 轴联动插补/刀尖跟随功能; 3D 刀具半径空间补偿; 测量运动转换尺寸 (CYCLE 996 五轴自动标定功能); 在线读取 D*F 图纸中的轮廓, 点位信息; 轮廓型腔和轮廓切削的余料检测及加工;

9) 3D 动态仿真: 精优曲面 (Advanced Surface) 运动控制; 臻优曲面 (Top Surface) 运动控制; 臻优极速 (Top Speed Plus); 极坐标编程/直角坐标编程/矢量编程;

10) 其他附件: 链板排屑器 (左侧排)、电器箱空调、自动润滑系统、三色灯、主轴吹气装置、气幕保护、清洁气枪、冷却机、照明装置、地脚垫铁;

11) 技术文件: 装箱单、出厂合格证、使用说明书 (机械)、使用说明书 (电气)、电气操作手册、数控系统操作说明书、外购部件使用说明书、提供地基图、外形图;

12) 设备主要配件: 主轴轴承, 滚珠丝杠, 直线导轨, 丝杠轴承, 主要电器元件, 润滑系统, 刀库。

(2) 数控系统主要功能表

1) 5 轴加工包: 5 轴联动插补/刀尖跟随功能

2) 3D 刀具半径空间补偿

3) 测量运动转换尺寸 (CYCLE 996 五轴自动标定功能)

4) SINUMERIK Operate 中的 programGUIDE 动画编程

5) ShopTurn/ShopMill 工步动画编程

- 6) 在线读取 D*F 图纸中的轮廓, 点位信息
- 7) 轮廓型腔和轮廓切削的余料检测及加工
- 8) 3D 动态仿真
- 9) 同步记录
- 10) TRANSMIT/ 柱面坐标转换
- 11) 精优曲面 (Advanced Surface) 运动控制
- 12) 臻优曲面 (Top Surface) 运动控制
- 13) 臻优极速 (Top Speed Plus)
- 14) 钻削/铣削和车削的测量循环
- 15) NCU/PPU SD 卡 HMI 用户数据扩容
- 16) 从外部存储器执行 EES
- 17) 编程语言 DIN 66025 及高级语言扩展
- 18) 从主程序和子程序中调用主程序
- 19) 子程序级: 16
- 20) 中断程序: 2
- 21) 子程序循环次数: 9999
- 22) 跳转程序段的级数: 0...8
- 23) 极坐标编程/直角坐标编程/矢量编程;
- 24) 高级 CNC 语言, 带有: 可设置用户变量、预定义用户变量 (运算参数)、读/写系统变量、间接编程、程序跳转和分级、与 WAIT、START、INIT 的程序协调、算术和三角函数、比较运算和逻辑运算、宏指令技术、控制结构 IF-ELSE-ENDIF、控制结构 WHILE、FOR、REPEAT、LOOP、到 HMI 的指令、字符串功能;
- 25) Look Ahead 前瞻预读的程序段数量: ≥ 3000 ;
- 26) 预读, IPO 程序段缓冲: ≥ 1000 ;
- 27) 典型的程序段处理时间, 前提条件: 使用压缩器 NCU1750/1760 0.3/0.2ms;
- 28) DRF 偏移/程序控制/程序修正/带/ 不带计算的程序段查找;
- 29) 编程、报警以及机床数据 (可扩展式) 的在线帮助;
- 30) 公制/英制尺寸: 切换;
- 31) 最大程序数量 (每个目录下总计最多 512 个文件): ≥ 10000 ;

- 32) 最大工件数量: ≥ 200 ;
- 33) 程序存储及执行的方式: USB, CF 卡, 网络驱动器;
- 34) 工作区域限制;
- 35) 通过系统画面的刀库故障恢复调试;
- 36) 刀具寿命监控和工件计数;
- 37) 刀具列表中的刀具/刀沿数: 600/1500 1500/3000;
- 38) 在线刀具长度补偿;
- 39) 最大刀库刀位数量: 600;
- 40) 可设置偏差的最大数量: 100;
- 41) 用户存储区, 用于程序和 OEM 循环的存储 存储在 NCU/PPU 内部: 10M;
- 42) HMI 用户存储区扩展, 在 NCU/PPU 的 SD 卡上
- 43) 多语言在线切换
- 44) 恒定或可变螺距的螺纹切削
- 45) 带补偿夹具的攻丝/ 刚性攻丝
- 46) Repos (在轮廓上再定位), 通过操作 / 半自动 / 程序执行
- 47) 主轴转速, 最大可编程数值范围显示: 99999999.99
- 48) 使用框架的斜面加工
- 49) 进给速度倍率 0%-120%
- 50) 主轴倍率为 50%-120%
- 51) 手轮叠加功能
- 52) 屏幕保护功能
- 53) 局域网络接口 (*130)

(2) 高性能五轴立式加工中心改造

系统应用的高性能五轴立式加工中心要实现自动化, 都需要在现行高性能五轴立式加工中心配置基础上, 进行必要的自动化改造方可满足要求。

高性能五轴立式加工中心需要具体进行如下方面改造:

- 1) 高性能五轴立式加工中心夹盘或夹具自动化改造: 高性能五轴立式加工中心增加气动夹具;
 - a) 卡盘尺寸 $\geq 200*50\text{mm}$
 - b) 卡爪行程 $\geq 5\text{mm}$

c) 夹紧力 $\geq 45\text{KN}$

d) 撑紧力 $\geq 24\text{KN}$

2) 在线测量改造：高性能五轴立式加工中心需完成在线测量装置的安装应用，使高性能五轴立式加工中心能够实现工件加工完成后的在机检测功能，可以辅助工件位置矫正和进行自动刀补补偿。

3) 高性能五轴立式加工中心挡门自动化改造：高性能五轴立式加工中心本体需进行挡门自动化改造，以便上料自动开和加工自动关；

4) 高性能五轴立式加工中心电气部分联网改造：上述改造需要与高性能五轴立式加工中心控制系统联接，进行自动化改造。保证在机器人上下料工件前后与装夹前后均需与系统进行通讯，以便控制高性能五轴立式加工中心动作。

5) 自动化夹具

高性能五轴立式加工中心配置气动卡盘及气动精密平口钳自动化夹具，分别用于工件的夹持，对工件进行内槽、销孔或轮廓等加工。

6) 刀具：实现抽油机模型、叶轮模型、减速箱模型需增加对应刀具和工装；

a) 加工中心刀柄 $\geq \text{BT40-ER16-150*1}$ 个

b) 球头立铣刀 $\geq \text{R1.5*6*4D*50L*2}$ 个

6) 摄像头和气吹装置

通过设置摄像头通信参数，能够在显示器上清晰显示图像。气吹装置通过编写 PLC 程序或者设置机床参数可实现定时或随时手动清洁。

(1) 数量： ≥ 2 套

(2) 内存容量： $\geq 1\text{TB}$

(3) 像素： ≥ 200 万

(4) 防护等级： $\geq \text{IP67}$

(3) 数控机床维修仿真软件：37 点；

1) 该软件要求可对数控机床的装配、调试、测量、排故等过程进行模拟；

2) 操作员可以反复在电脑前身临其境的进行操作练习，是一种经济、可靠、有效的培训工具；

3) 软件系统在对各类故障的排除设置上，要求能实现同一故障现象，不同故障原因，使学员掌握排故的思路，从而领会数控机床维修的真谛，真正做到活学活用；

4) 该系统要求包含两个整体部分：单项练习和整体练习；

★5) 单项练习中包含了数控机床电气连接、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 5 个模块软件不得少于以上功能要求。

6) 软件响应速度： $\leq 10s$;

7) 软件容错率： $\leq 1\%$

(4) 机床基础

设备测量定位，原地面混凝土拆除，开挖，基础深度 ≥ 1 米，垃圾出运，模板制作安装， $\phi 14$ 螺纹钢间距 150，双向 4 层绑扎，定制设备基础预埋件固定安装，C30 混凝土浇筑，混凝土养护大于等于 3 天。

(5) 提供高性能五轴立式加工中心数字孪生模型，支持用户进行高性能五轴立式加工中心的虚拟仿真设计开发，通过数据采集和信号通信实现高性能五轴立式加工中心与三轴加工中心、工业机器人、机器人末端工具与快换装置、地轨、智能立体仓库等硬件设备之间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

3) 服务要求

1、安装调试与人员培训：中标人应及时安装调试设备，安装调试期间，采购人的使用人员协助配合；安装调试完毕，中标人需组织采购人使用人员进行使用及日常维护等的培训。

2、中标人应指派专人负责与采购人联系售后服务事宜。无论设备因何种原因发生何种故障，中标人在接到维修通知后，须在 2 小时内响应，24 小时解决问题，若 48 小时内无法解决问题，则中标人应提供不低于同档次的产品供采购人使用。

3、对质保期内的故障报修，如投标人未能做到上款的服务承诺，采购人可采取必要的补救措施，但其风险和费用由投标人承担，由于投标人的保证服务不到位，质保期的到期时间将顺延。

4、质保期内因采购人使用、管理不当所造成的损失由采购人承担，投标人提供有偿服务。

5、质保期满后，若有零部件出现故障，经权威部门鉴定属于寿命异常问题（明显短于该零部件正常寿命）时，则由投标人负责免费更换及维修。

6、质保期满后，应采购人要求，投标人应（参考当时的市场价格）按优惠价格与采购人方签订定期维修保养合同及提供采购人所需零配件，投标人对货物提供终身维护维修服务，只收取零配件成本费用。

7、平台交付后，企业工程师需驻校进行培训 3 个月以上，前 3 年，每年定期提供 3 次设备服务培训（每次不少于 30 天），第 4 年开始，每年定期提供 2 次设备服务培训（每次不少于 15

天），协助学校进行学科建设、协助学校进行专业授课、协助学校进行科研工作、合作对外开展技术服务、合作开展联合培养等，驻校人员的交通、食宿、待遇、安全、管理等事由均由中标人自行解决。

8、中标人需协助学校进行四大类新型工训课程体系开发工作，包括工程认知类实训课程、基础类实训课程、综合实践类实训课程、学科竞赛与创新实践类实训课程，面向全校多院系、多专业学生进行开发定制课程。

9、中标人需协助学校进行智能制造数字孪生类大学生竞赛排行榜比赛集训，梯队化培养学校工程创客类学生竞赛团队；

10、中标人需协助学校对外开展省级和国家级智能制造工程实践培训论坛活动，由官方发文，定期举办。

4) 质保要求

按国家有关产品“三包”规定执行“三包”，免费质保期最短不得少于3年，保修期内上门维修免收维修费和元器件费，并提供终身维修服务，软件为正版软件，使用期限永久，且终身免费升级。

◆ 3、品目名称：清洗检测单元

1) 规格：总占地面积 $\geq 20\text{m}^2$ ，共1套；

2) 详细参数

总体要求：为考虑“智能制造公共教学与创新实训平台”整体设计性和实际布局，根据原有分类的基础上，可进行自由组合搭配，投标时提供“清洗检测单元”的组成和功能、平面布局图、三维渲染效果图、作业对象和工艺流程图、装修效果图、具体课程规划内容、核心设备信息、预期建设成效等内容作为参考。

一、工业机器人：2套；

(1) 工业机器人本体主要技术参数：

1) 结构形式：6-DOF 串联；

2) 负载能力： $\geq 20\text{kg}$ ；

3) 重复定位精度： $\leq \pm 0.05\text{mm}$ ；

★4) 最大动作范围：

J1 轴： $\geq +180^\circ / -180^\circ$ ；

J2 轴: $\geq +155^{\circ} \sim -95^{\circ}$;

J3 轴: $\geq +75^{\circ} \sim -180^{\circ}$;

J4 轴: $\geq +75^{\circ} \sim -180^{\circ}$;

J5 轴: $\geq +120^{\circ} \sim -120^{\circ}$;

J6 轴: $\geq +400^{\circ} / -400^{\circ}$;

5) 最大动作速度:

回旋 $\geq 175^{\circ} / \text{s}$;

下臂倾动 $\geq 175^{\circ} / \text{s}$;

上臂倾动 $\geq 175^{\circ} / \text{s}$;

手臂横摆 $\geq 360^{\circ} / \text{s}$;

手腕俯仰 $\geq 360^{\circ} / \text{s}$;

手腕回旋 $\geq 500^{\circ} / \text{s}$;

6) 最大覆盖范围: $\geq 1650 \text{ mm}$;

7) 防护等级: $\geq \text{IP67}$;

8) 操作方式: 示教再现/编程。

(2) 机器人控制系统

1) 控制硬件: 多处理器系统、PCI 总线、大容量闪存(1GB)、20s UPS 备份电源;

2) 控制软件: BaseWare 机器人操作系统、强大的 RAPID 编程语言、PC-DOS 文本格式;

3) 电源: 3 相四线 380V-480V, 48.5~61.8Hz;

4) 控制柜尺寸: $\geq 650 \times 480 \times 960 \text{ mm}$

5) 控制柜重量: $\geq 83 \text{ kg}$

6) 环境温度: $\geq 5^{\circ}\text{C} - 45^{\circ}\text{C}$

7) 最大湿度: $\geq 95\%$

8) 防护等级: $\geq \text{IP54}$

9) 操作面板: 控制柜上

10) 编程单元: 便携式示教盒, 具备柔性操纵杆和键盘、彩色触摸式显示、具中、英文菜单选项、显示屏: ≥ 6.5 英寸;

11) 安全性: 紧急停止, 自动模式停止, 测试模式停止等;

12) 具有行业领先的运动控制功能、速度和路径精度;

13) 为便于学校研究生科研需求, 后期可支持扩展 100 种以上的功能, 包括但不限于集成视觉、外部引导运动控制、传送系统追踪、简易编程、停驻位置模拟等。

★14) 具有完整的运动控制性能, 内置 I/O, 可用于多种负载的多关节机器人。

二、机器人末端工具与快换装置: 1 套;

(1) 机器人末端工具

系统工业机器人配置 3 套上下料末端工具, 分别安装于 3 套快换工具盘, 可实现 3 种以上工件搬运。

1) 快换工具盘类型: 气动自锁式;

2) 工具盘主要材质: 工具钢;

3) 工具盘尺寸: $\geq 70 \times 100 \times 20\text{mm}$ 。

(2) 机器人快换装置与支架

机器人快换装置标配为机器人本体 1 套快换主盘, 连接 3 套快换工具盘, 以及 1 套快换工具支架、到位检测传感器等。

主要技术参数:

1) 额定负载: $\geq 20\text{kg}$;

2) 静力矩 M_y : $\geq 45\text{N}\cdot\text{m}$;

3) 静力矩 M_z : $\geq 57\text{N}\cdot\text{m}$;

4) 气路数量 (回路): ≥ 8 ;

5) 电路数量 (组数): ≥ 16 ;

6) 电气接口的电流量: $\geq 2\text{A}$;

7) 支架尺寸: $\geq 860 \times 360 \times 800\text{mm}$;

8) 重量: $\geq 24\text{kg}$ 。

(3) 提供机器人末端工具与快换装置数字孪生模型, 支持用户进行机器人末端工具与快换装置的虚拟仿真设计开发, 通过数据采集和信号通信实现机器人末端工具与快换装置与高性能自动清洗机、三坐标测量机、工业机器人等硬件设备之间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

三、高性能自动清洗机及自动化改造: 1 套;

清洗机由机身、过滤系统、加热系统、控制系统等组成, 清洗机的主要功能是去除加工完成的工件的表面的污垢、铁屑等杂质, 使工件表面恢复清洁; 系统应用的自动清洗机系统要实现自动化, 需要对设备电气控制系统、传输系统等进行自动化改造, 能实现自动远程联机控

制。

主要技术参数：

- 1) 电源：380V $\pm$ 10% 50Hz；
- 2) 整机额定功率： $\geq$ 15KW；
- 3) 超声波功率： $\geq$ 0.9KW；
- 4) 加热功率： $\geq$ 4KW；
- 5) 频率： $\geq$ 28KHZ；
- 6) 气源压力： $\geq$ 0.5-0.8MPA；
- 7) 设备尺寸： $\geq$ 1600 $\times$ 1000 $\times$ 1200；
- 8) 提供高性能自动清洗机数字孪生模型，支持用户进行高性能自动清洗机的虚拟仿真设计开发，通过数据采集和信号通信实现高性能自动清洗机与机器人末端工具与快换装置、三坐标测量机、工业机器人等硬件设备之间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

四、三坐标测量机自动化改造：1套；

三坐标测量机（学校自有）改造：

- 1) 三坐标测量仪用于精确测量物体位置、形状和尺寸的设备。
- 2) 它通过在三维空间中建立坐标系，对物体进行点对点的测量，以获取物体的各种几何参数。
- 3) 三坐标测量仪对加工、清洗完成的工件的尺寸、形位公差等进行精确测量，并将检测结果反馈给控制系统。
- 4) 自动化改造：系统应用的三坐标测量仪要实现自动化，需要对设备电气控制系统、传输系统等进行自动化，能实现自动远程联机控制，MES系统能数据读取。
- 5) 提供三坐标测量机数字孪生模型，支持用户进行三坐标测量机的虚拟仿真设计开发，通过数据采集和信号通信实现三坐标测量机与机器人末端工具与快换装置、工业机器人、次品库等硬件设备之间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

五、次品库：1套；

- 1) 不良品库坚固平稳耐用，主要用于放置检测后不合格产品；
- 2) 由铝合金型材配合烤漆装饰金属板搭建而成，彩色灯带装饰，配套相关次品放置仓格，可标定次品不合格具体信息，用于残次品返库重新加工检测；
- 3) 提供次品库数字孪生模型，支持用户进行次品库的虚拟仿真设计开发，通过数据采集和信号通信实现次品库和机器人末端工具与快换装置、工业机器人、三坐标测量机等硬件设备之

间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

六、可拆装教学级单元控制柜：1套；

采用开放式网孔板加工，具有可视化、可快速拆装的功能，采用可视化开关柜设计，防尘防护，控制柜整体尺寸： $\geq 1000 \times 800 \times 1800\text{mm}$ 。

（1）交换机

- 1) 网口数量：不少于8个百兆网口；
- 2) 外形尺寸(W*H*D)： $\geq 43 \times 110 \times 85\text{mm}$ ；
- 3) 安装与防护：IP40 金属外壳、导轨式安装；
- 4) 电源输入：支持两路电源供电，DC12V-36V，功耗 $\geq 3\text{W}$ 。

（2）电气控制系统

- 1) 工作存储器： $\geq 100\text{KB}$ ；
- 2) 装载存储器： $\geq 4\text{MB}$ ；
- 3) 保持性存储器： $\geq 10\text{KB}$ ；
- 4) 数字量： $\geq 14\text{DI}/10\text{DO}$ ；
- 5) 模拟量： $\geq 2\text{AI}$ ；
- 6) 高速计数器： ≥ 6 路；
- 7) 脉冲输出： ≥ 4 路；
- 8) 以太网端口数： ≥ 1 个
- 9) 通信协议 支持：PROFINET、TCP/IP、ISO-on-TCP、UDP、MODBUS、S7 等通信协议，可支持 PROFIBUS、AS 接口通信扩展；
- 10) 数据传输率： $\geq 100\text{Mb/s}$ 。

（3）人机界面

- 1) 液晶屏： ≥ 10.1 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： $\geq 6\text{W}$ ；

8) 处理器频率: $\geq 800\text{MHz}$;

9) 内存: $\geq 128\text{M}$;

10) 系统存储: $\geq 128\text{M}$;

11) 硬件时钟: 内置;

12) 组态软件: McgsPro;

13) 串行接口:

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

方式 2: COM1 (RS232), COM9 (RS422);

14) USB 接口: 1*USB 主/从;

15) 以太网口: 1*10/100M 自适应。

七、机器人数据采集软件: 2 点;

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) 支持至少 50 个不同版本或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 $10\sim 100\text{ms}$ 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) 软件需通过专业测试机构的软件功能测试。

10) 软件响应速度： $\leq 10s$ ；

11) 软件容错率： $\leq 1\%$ 。

八、智能产线数字孪生软件：2 点；

1) 支持装配规划与验证，将产品、资源和工艺紧密结合，分析产品装配的顺序和工艺流程，验证装配工装夹具的合理性和可靠性，验证产品装配工艺性；

★2) 提供全面且成熟的质量管理功能，将质量规范与设计、制造环节联系起来，将质量指标融入到产品、流程、资源和工厂数据中，以数字化形式分析质量问题的源因素，确定产生误差的关键尺寸、公差和装配工序；

3) 内置丰富的典型对象模型库，包括但不限于工业机器人、数控机床、立体仓库、传感器、输送线、AGV 等对象，对象模型支持参数化设置；

4) 支持机构的运动学建模和姿态定义功能，包括但不限于工业机器人、数控机床、变位机、工装夹具、焊枪、手爪等机构；

5) 支持多种工业现场典型传感器，包括但不限于接近传感器、光电传感器、位置传感器、角度传感器等；

6) 支持自动路径规划功能，可以为工业机器人操作创建无碰撞路径；

7) 支持点云数据的处理和可视化；

8) 支持基于时间和基于事件的仿真与验证；

9) 支持单机器人、多机器人、工作站和生产线等多个级别的机器人仿真；

10) 支持工业机器人焊接深度应用，包括焊点自动分布、焊枪自动定向、焊点分布手动调整等焊接工艺规划，还可进行干涉、碰撞、可达性等工艺分析；

11) 支持多种机器人品牌的离线编程，能够对工业机器人搬运、码垛、装配、点焊、弧焊、激光焊和涂胶等应用进行仿真与离线编程；

12) 支持智能加工单元机器人通信插件功能，能够通过智能加工单元机器人通讯插件，实时读写机器人的数据和信号；

13) 支持 TCP/IP、OPC UA 等多种工业现场典型通信协议；

- 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) 支持工业机器人和 PLC 的软件在环和硬件在环虚拟调试，验证和优化工业机器人程序和 PLC 程序；
- 16) 支持人机工程仿真功能。提供参数化的人体模型、预定义的关节属性、预定义的人体和手部姿态，能够仿真人体在产品制造过程中的行为和动作，分析人体在操作作业时的可视性、可达性、舒服性、工作姿态和工作节拍等；
- 17) 支持工厂设计与优化功能。借助典型对象模型库，快速完成工厂三维模型设计和工厂布局；根据产品工艺流程，完成产品生产过程工艺仿真，验证工厂设计方案的可行性和工艺流程的合理性，并进一步优化工厂设计和产品工艺流程；
- 18) 支持工业机器人系统、智能制造系统的数字孪生。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，帮助企业缩短设计周期和降低开发成本。实现数字对象与物理对象的虚实协同，帮助企业提高生产效率；
- 19) 提供智能制造公共教学与创新实训平台模型库，支持用户进行智能制造公共教学与创新实训平台的虚拟仿真设计开发。模型库包括但不限于智能加工单元 1（四轴+三轴）、智能加工单元 2（五轴+三轴）、清洗检测单元、激光打标与视觉检测单元、复杂协同装配检测单元、复杂包装单元、柔性 AGV 智能转运单元、智能仓储单元、数字孪生集成总控单元、数字化智慧运营管理系统、数字孪生仿真教学实验室、超高速多材料 3D 打印机的全部数字孪生模型。
- 20) 软件响应速度： $\leq 10s$ ；
- 21) 软件容错率： $\leq 1\%$ 。

九、控制台：2 套；

- 1) 处理器：主频 $\geq 2.6G$ ，核心线程： ≥ 14 核 20 线程 (6 性能核+8 能效核) 能效核心睿频： $\geq 3.6GHz$ 性能核心睿频： $\geq 4.9GHz$ 缓存： $\geq 24M$ ；
- 2) 运行内存： $\geq 24GB(12G*2)$ 双通道 内存类型： $\geq DDR5$ 内存频率： $\geq 4800MHz$ 插槽数量： ≥ 2 个；
- 3) 硬盘： $\geq 1T$ 固态；
- 4) 显卡：核心频率 $\geq 2655MHz$ ，显存容量： $\geq 8G$ 显存类型：GDDR6 显存位宽： $\geq 128bit$ ；
- 5) 显示器： ≥ 27 英寸 IPS 原彩屏， 178° 广视角显示，180Hz 超频刷新，HDR400，2KQHD 超清分辨率，95%DCI-P3+99%sRGB 专业色域支持；
- 6) 键鼠：带无线鼠标和键盘；

- 7) 板型：定制主板 PCIE 插槽：1 个 PCIE4.0*16（独显已占用）1 个 PCIE3.0*4（空闲）带 VRM 马甲，无 SSD/PCH 马甲；
- 8) 散热方式：风冷；
- 9) 有线：2.5G 网卡 无线：802.11 A* WiFi6 支持 2.4GHz/5GHz 双频；
- 10) 蓝牙版本：≥5.0；
- 11) 电源额定功率：≥550W；
- 12) 尺寸：≥约(W)205mm*(D)395.4mm*(H)420mm；
- 13) 重量：≤14kg；
- 14) 梯形桌尺寸（长×宽×高）：≥2000×800×760mm，带光源灯带、机箱、插座、线槽，具备科技感；
- 15) 工程椅尺寸（长×宽×高）：≥670×520×1155mm，带多档后仰锁定，4D 功能扶手，3D 头枕，四级防爆气杆，尼龙五星脚。

十、信息视窗：2 套；

- ★1) 尺寸：≥60 寸，提供强大的信息展示、人机交互、信息收集，活动参与等互动内容；
- 2) 背光类型：E-LED；
- 3) 显示区域：1428.5(H)*803.5(V)mm，内置智能信息发布系统，可远程管理开关机，更换素材等；
- 4) 分辨率：≥3840*2160（FHD），采用顶级高亮高清屏，≥3840*2160P 分辨率显示；
- 5) 亮度：≥350cd/m²；
- 6) 响应时间：≤7ms；
- 7) 色域：≥60% NTSC（CIE1931）
- 8) 可视角度：89/89/89/89（Min.）(CR≥10)
- 9) 智能触控：≥20 点，毫秒级响应时间，可识别多种触摸手势，享受轻快触控体验；
- 10) 点位精度：90%以上的触摸区域为≤±2mm
- 11) 尺寸范围：≥2065(H)*894.6(W)*66.2(D)mm
- 12) 重量：≥60Kg
- 13) 畅游网络，配置 WIFI 模块，畅享极速下载，让数据交互更便捷。
- 3) 服务要求

- 1、安装调试与人员培训：中标人应及时安装调试设备，安装调试期间，采购人的使用人员协

助配合；安装调试完毕，中标人需组织采购人使用人员进行使用及日常维护等的培训。

2、中标人应指派专人负责与采购人联系售后服务事宜。无论设备因何种原因发生何种故障，中标人在接到维修通知后，须在 2 小时内响应，24 小时解决问题，若 48 小时内无法解决问题，则中标人应提供不低于同档次的产品供采购人使用。

3、对质保期内的故障报修，如投标人未能做到上款的服务承诺，采购人可采取必要的补救措施，但其风险和费用由投标人承担，由于投标人的保证服务不到位，质保期的到期时间将顺延。

4、质保期内因采购人使用、管理不当所造成的损失由采购人承担，投标人提供有偿服务。

5、质保期满后，若有零部件出现故障，经权威部门鉴定属于寿命异常问题（明显短于该零部件正常寿命）时，则由投标人负责免费更换及维修。

6、质保期满后，应采购人要求，投标人应（参考当时的市场价格）按优惠价格与采购人方签订定期维修保养合同及提供采购人所需零配件，投标人对货物提供终身维护维修服务，只收取零配件成本费用。

7、平台交付后，企业工程师需驻校进行培训 3 个月以上，前 3 年，每年定期提供 3 次设备服务培训（每次不少于 30 天），第 4 年开始，每年定期提供 2 次设备服务培训（每次不少于 15 天），协助学校进行学科建设、协助学校进行专业授课、协助学校进行科研工作、合作对外开展技术服务、合作开展联合培养等，驻校人员的交通、食宿、待遇、安全、管理等事由均由中标人自行解决。

8、中标人需协助学校进行四大类新型工训课程体系开发工作，包括工程认知类实训课程、基础类实训课程、综合实践类实训课程、学科竞赛与创新实践类实训课程，面向全校多院系、多专业学生进行开发定制课程。

9、中标人需协助学校进行智能制造数字孪生类大学生竞赛排行榜比赛集训，梯队化培养学校工程创客类学生竞赛团队；

10、中标人需协助学校对外开展省级和国家级智能制造工程实践培训论坛活动，由官方发文，定期举办。

4) 质保要求

按国家有关产品“三包”规定执行“三包”，免费质保期最短不得少于 3 年，保修期内上门维修免收维修费和元器件费，并提供终身维修服务，软件为正版软件，使用期限永久，且终身免费升级。

◆ 4、品目名称：激光打标与视觉检测单元

1) 规格：总占地面积 $\geq 16\text{m}^2$ ，共 1 套；

2) 详细参数

总体要求：为考虑“智能制造公共教学与创新实训平台”整体设计性和实际布局，根据原有分类的基础上，可进行自由组合搭配，投标时提供“激光打标与视觉检测单元”的组成和功能、平面布局图、三维渲染效果图、作业对象和工艺流程图、装修效果图、具体课程规划内容、核心设备信息、预期建设成效等内容作为参考。

一、工业机器人：1 套；

(1) 工业机器人本体主要技术参数：

1) 结构形式：6-DOF 串联；

★2) 负载能力： $\geq 20\text{kg}$ ；

3) 重复定位精度： $\leq \pm 0.05\text{mm}$ ；

4) 最大动作范围：

J1 轴： $\geq +180^\circ / -180^\circ$ ；

J2 轴： $\geq +155^\circ \sim -95^\circ$ ；

J3 轴： $\geq +75^\circ \sim -180^\circ$ ；

J4 轴： $\geq +75^\circ \sim -180^\circ$ ；

J5 轴： $\geq +120^\circ \sim -120^\circ$ ；

J6 轴： $\geq +400^\circ / -400^\circ$ ；

5) 最大动作速度：

回旋 $\geq 175^\circ / \text{s}$ ；

下臂倾动 $\geq 175^\circ / \text{s}$ ；

上臂倾动 $\geq 175^\circ / \text{s}$ ；

手臂横摆 $\geq 360^\circ / \text{s}$ ；

手腕俯仰 $\geq 360^\circ / \text{s}$ ；

手腕回旋 $\geq 500^\circ / \text{s}$ ；

6) 最大覆盖范围： $\geq 1650 \text{ mm}$ ；

7) 防护等级： $\geq \text{IP67}$ ；

8) 操作方式：示教再现/编程。

(2) 机器人控制系统

1) 控制硬件：多处理器系统、PCI 总线、大容量闪存(1GB)、20s UPS 备份电源；

2) 控制软件：BaseWare 机器人操作系统、强大的 RAPID 编程语言、PC-DOS 文本格式；

3) 电源：3 相四线 380V-480V， 48.5~61.8Hz；

4) 控制柜尺寸： $\geq 650 \times 480 \times 960$ mm

5) 控制柜重量： ≥ 83 kg

6) 环境温度： $\geq 5^{\circ}\text{C}$ - 45°C

7) 最大湿度： $\geq 95\%$

8) 防护等级： $\geq \text{IP54}$

9) 操作面板：控制柜上

10) 编程单元：便携式示教盒，具备柔性操纵杆和键盘、彩色触摸式显示、具中、英文菜单选项、显示屏： ≥ 6.5 英寸；

11) 安全性：紧急停止，自动模式停止，测试模式停止等；

★12) 具有行业领先的运动控制功能、速度和路径精度；

13) 为便于学校研究生科研需求，后期可支持扩展 100 种以上的功能，包括但不限于集成视觉、外部引导运动控制、传送系统追踪、简易编程、停驻位置模拟等。

14) 具有完整的运动控制性能，内置 I/O，可用于多种负载的多关节机器人。

二、机器人末端工具与快换装置：1 套；

(1) 机器人末端工具

系统工业机器人配置 3 套上下料末端工具，分别安装于 3 套快换工具盘，可实现 3 种以上工件搬运。

1) 快换工具盘类型：气动自锁式；

2) 工具盘主要材质：工具钢；

3) 工具盘尺寸： $\geq 70 \times 100 \times 20$ mm。

(2) 机器人快换装置与支架

机器人快换装置标配为机器人本体 1 套快换主盘，连接 3 套快换工具盘，以及 1 套快换工具支架、到位检测传感器等。

1) 额定负载： ≥ 20 kg；

- 2) 静力矩 M_y : $\geq 45\text{N}\cdot\text{m}$;
- 3) 静力矩 M_z : $\geq 57\text{N}\cdot\text{m}$;
- 4) 气路数量 (回路): ≥ 8 ;
- 5) 电路数量 (组数): ≥ 16 ;
- 6) 电气接口的电流量: $\geq 2\text{A}$;
- 7) 支架尺寸: $\geq 860 \times 360 \times 800\text{mm}$;
- 8) 重量: $\geq 24\text{kg}$ 。

(3) 提供机器人末端工具与快换装置数字孪生模型, 支持用户进行机器人末端工具与快换装置的虚拟仿真设计开发, 通过数据采集和信号通信实现机器人末端工具与快换装置和激光打标机、工业机器人、视觉检测台等硬件设备之间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

三、激光打标机及自动化改造: 1 套;

运用当今世界上先进的激光技术研制的光纤激光打标机, 具有光电转换效率高, 寿命长, 整机体积小, 输出光束质量好, 可靠性高, 免维护等优点。并可集成于工业生产过程, 采用风冷方式冷却, 通过控制接口 (USB) 直接操作激光器, 无耗材, 产品折旧成本大大降低。可雕刻金属材料和部分非金属材料, 适合五金工具、刀具厨具、戒子、吊牌、挂坠、手机、钟表、模具、精密仪器、塑料制品、计算机键盘、集成电路、包装瓶罐、眼镜架、洁具龙头等产品的标记刻制。

- 1) 激光器: 光纤激光器;
- 2) 激光波长: $\geq 1064\text{nm}$;
- 3) 标称平均输出功率: $\geq 20\text{W}$;
- 4) 扫描速度: $F=160\text{mm}, \leq 7000 \text{ mm/s}$;
- 5) 标记范围: $\geq 110 \text{ mm} \times 110 \text{ mm}$;
- 6) 最小字符高度: $\leq 0.2\text{mm}$;
- 7) 冷却方式: 风冷;
- 8) 其他要求: 洁净, 无粉尘和油污, 无振动和电磁干扰, 并留有一定的操作和维护空间;
- 9) 改造自动定位和加紧装置, 用于工件紧固;
- 10) 提供激光打标机数字孪生模型, 支持用户进行激光打标机的虚拟仿真设计开发, 通过数据采集和信号通信实现激光打标机和工业机器人、机器人末端工具与快换装置、视觉检测台等硬件设备之间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

四、数字孪生软件模型与资源：1 套；

1、智能加工单元 1

1.1 智能加工单元 1 数字孪生模型

1) 四轴数控加工中心数字孪生模型

- (1) 由工作台、主轴、刀库等组成；
- (2) 可与工业机器人、PLC 系统联调联动，实现更高效的自动化上下料；
- (3) 具有数据驱动模型接口，支持信号和轴数据驱动模型；

2) 数控车床数字孪生模型

- (1) 由数控系统、液压自动化装置、自动送料装置、自动化检测装置等组成；
- (2) 可与工业机器人、PLC 系统联调联动，实现更高效的自动化上下料；
- (3) 具有数据驱动模型接口，支持信号和轴数据驱动模型；

3) 工业机器人数字孪生模型

- (1) 由 6 轴机器人本体和桁架式第七轴组成；
- (2) 主要完成机床的上下料任务；
- (3) 具有数据驱动模型接口，支持信号和轴数据驱动模型；

4) 智能仓库数字孪生模型

- (1) 用于存储零件毛胚和成品，配合机器人完成物料的出库入库；
- (2) 具有多个仓位检测传感器；

5) 皮带输送线数字孪生模型

- (1) 负责物料的运输；
- (2) 具有数据驱动模型接口，支持信号驱动模型。

6) 快换工具与支架数字孪生模型

- (1) 由快换支架和多个机器人快换工具组成；
- (2) 每个快换工具对应一个工具检测传感器；
- (3) 具有数据驱动模型接口，支持信号驱动模型。

1.2 智能加工单元 1 配套数字孪生资源

1) 数字孪生模型构建

- (1) 三轴数控加工中心数字孪生模型构建；
- (2) 数控车床数字孪生模型构建；

- (3) 工业机器人数字孪生模型构建；
- (4) 智能仓库数字孪生模型构建；
- (5) 皮带输送线数字孪生模型构建；
- (6) 快换工具与支架数字孪生模型构建。

2) 模型驱动接口设计

- (1) 三轴数控加工中心数字孪生模型驱动接口设计；
- (2) 数控车床数字孪生模型驱动接口设计；
- (3) 工业机器人数字孪生模型驱动接口设计；
- (4) 智能仓库数字孪生模型驱动接口设计；
- (5) 皮带输送线数字孪生模型驱动接口设计；
- (6) 快换工具与支架数字孪生模型驱动接口设计。

3) 通信配置与信号映射

- (1) 总控系统与数字孪生软件通信配置；
- (2) 模型驱动接口与通信信号映射。

4) 智能加工单元 1 数字孪生综合应用

- (1) 智能加工单元 1 虚拟仿真；
- (2) 智能加工单元 1 虚实同步。

2、智能加工单元 2

2.1 智能加工单元 2 数字孪生模型

1) 三轴数控加工中心数字孪生模型

- (1) 由工作台、主轴、刀库等组成；
- (2) 可与工业机器人、PLC 系统联调联动，实现更高效的自动化上下料；
- (3) 具有数据驱动模型接口，支持信号和轴数据驱动模型。

2) 五轴数控加工中心数字孪生模型

- (1) 由机床本体、主轴、刀库等组成；
- (2) 可与工业机器人、PLC 系统联调联动，实现更高效的自动化上下料；
- (3) 具有数据驱动模型接口，支持信号和轴数据驱动模型。

3) 工业机器人数字孪生模型

- (1) 由 6 轴机器人本体和第七轴组成；

(2) 主要完成机床的上下料任务；

(3) 具有数据驱动模型接口，支持信号和轴数据驱动模型。

4) 智能仓库数字孪生模型

(1) 用于存储零件毛胚和成品，配合机器人完成物料的出库入库；

(2) 具有多个仓位检测传感器。

5) 皮带输送线数字孪生模型

(1) 负责物料的运输；

(2) 具有数据驱动模型接口，支持信号驱动模型。

6) 快换工具与支架数字孪生模型

(1) 由快换支架和多个机器人快换工具组成；

(2) 每个快换工具对应一个工具检测传感器；

(3) 具有数据驱动模型接口，支持信号驱动模型。

2.2 智能加工单元 2 配套数字孪生资源

1) 数字孪生模型构建

(1) 三轴数控加工中心数字孪生模型构建；

(2) 五轴数控加工中心数字孪生模型构建；

(3) 工业机器人数字孪生模型构建；

(4) 智能仓库数字孪生模型构建；

(5) 皮带输送线数字孪生模型构建；

(6) 快换工具与支架数字孪生模型构。

2) 模型驱动接口设计

(1) 三轴数控加工中心数字孪生模型驱动接口设计；

(2) 五轴数控加工中心数字孪生模型驱动接口设计；

(3) 工业机器人数字孪生模型驱动接口设计；

(4) 智能仓库数字孪生模型驱动接口设计；

(5) 皮带输送线数字孪生模型驱动接口设计；

(6) 快换工具与支架数字孪生模型驱动接口设计。

3) 通信配置与信号映射

(1) 总控系统与数字孪生软件通信配置；

(2) 模型驱动接口与通信信号映射。

4) 智能加工单元 2 数字孪生综合应用

(1) 智能加工单元 2 虚拟仿真；

(2) 智能加工单元 2 虚实同步。

3、清洗检测单元

3.1 清洗检测单元数字孪生模型

1) 三坐标测量仪数字孪生模型

(1) 由工作台、主轴、测头等组成；

(2) 可与工业机器人、PLC 系统联调联动；

(3) 具有数据驱动模型接口，支持信号和轴数据驱动模型。

2) 清洗机数字孪生模型

(1) 主要功能是去除物体表面的污垢、铁屑、等杂质；

(2) 具有数据驱动模型接口，支持信号驱动模型。

3) 工业机器人数字孪生模型

(1) 具体为 6 轴机器人；

(2) 主要完成清洗机三坐标等设备的上下料任务；

(3) 具有数据驱动模型接口，支持信号和轴数据驱动模型。

4) 皮带输送线数字孪生模型

(1) 负责物料的运输；

(2) 具有数据驱动模型接口，支持信号驱动模型。

5) 快换工具与支架数字孪生模型

(1) 由快换支架和多个机器人快换工具组成；

(2) 每个快换工具对应一个工具检测传感器；

(3) 具有数据驱动模型接口，支持信号驱动模型。

3.2 清洗检测单元配套数字孪生资源

1) 数字孪生模型构建

(1) 三坐标测量仪数字孪生模型构建；

(2) 清洗机数字孪生模型构建；

(3) 工业机器人数字孪生模型构建；

- (4) 皮带输送线数字孪生模型构建；
- (5) 快换工具与支架数字孪生模型构。

2) 模型驱动接口设计

- (1) 三坐标测量仪数字孪生模型驱动接口设计；
- (2) 清洗机数字孪生模型驱动接口设计；
- (3) 工业机器人数字孪生模型驱动接口设计；
- (4) 皮带输送线数字孪生模型驱动接口设计；
- (5) 快换工具与支架数字孪生模型驱动接口设计。

3) 通信配置与信号映射

- (1) 总控系统与数字孪生软件通信配置；
- (2) 模型驱动接口与通信信号映射。
- (3) 清洗检测单元数字孪生综合应用
- (4) 清洗检测单元虚拟仿真；
- (5) 清洗检测单元虚实同步。

4、激光打标与视觉检测单元

4.1 激光打标与视觉检测单元数字孪生模型

1) 激光打标机数字孪生模型

- (1) 由激光器和机械系统等组成；
- (2) 具有数据驱动模型接口，支持信号和轴数据驱动模型。

2) 工业机器人数字孪生模型

- (1) 具体为 6 轴机器人；
- (2) 主要完成激光打标机和视觉检测平台的上下料任务；
- (3) 具有数据驱动模型接口，支持信号和轴数据驱动模型。

2) 皮带输送线数字孪生模型

- (1) 负责物料的运输；
- (2) 具有数据驱动模型接口，支持信号驱动模型。

4) 快换工具与支架数字孪生模型

- (1) 由快换支架和多个机器人快换工具组成；
- (2) 每个快换工具对应一个工具检测传感器；

(3) 具有数据驱动模型接口，支持信号驱动模型。

4.2 激光打标与视觉检测单元配套数字孪生资源

1) 数字孪生模型构建

- (1) 激光打标机数字孪生模型构建；
- (2) 工业机器人数字孪生模型构建；
- (3) 皮带输送线数字孪生模型构建；
- (4) 快换工具与支架数字孪生模型构。

2) 模型驱动接口设计

- (1) 激光打标机数字孪生模型驱动接口设计；
- (2) 工业机器人数字孪生模型驱动接口设计；
- (3) 皮带输送线数字孪生模型驱动接口设计；
- (4) 快换工具与支架数字孪生模型驱动接口设计。

3) 通信配置与信号映射

- (1) 总控系统与数字孪生软件通信配置；
- (2) 模型驱动接口与通信信号映射。

4) 激光打标与视觉检测单元数字孪生综合应用

- (1) 激光打标与视觉检测单元虚拟仿真；
- (2) 激光打标与视觉检测单元虚实同步。

5、复杂协同装配检测单元

5.1 复杂协同装配检测单元数字孪生模型

1) 半成品库数字孪生模型

- (1) 用于存储物料，配合机器人完成物料的出库入库；
- (2) 具有多个仓位检测传感器。

2) 工业机器人数字孪生模型

- (1) 具体为 6 轴机器人；
- (2) 主要完成螺钉的取料、定位和拧紧等操作；
- (3) 具有数据驱动模型接口，支持信号和轴数据驱动模型。

3) 皮带输送线数字孪生模型

- (1) 负责物料的运输；

(2) 具有数据驱动模型接口，支持信号驱动模型。

4) 快换工具与支架数字孪生模型

- (1) 由快换支架和多个机器人快换工具组成；
- (2) 每个快换工具对应一个工具检测传感器；
- (3) 具有数据驱动模型接口，支持信号驱动模型。

5.2 复杂协同装配检测单元配套数字孪生资源

1) 数字孪生模型构建

- (1) 半成品库数字孪生模型构建；
- (2) 工业机器人数字孪生模型构建；
- (3) 皮带输送线数字孪生模型构建；
- (4) 快换工具与支架数字孪生模型构。

2) 模型驱动接口设计

- (1) 半成品库数字孪生模型驱动接口设计；
- (2) 工业机器人数字孪生模型驱动接口设计；
- (3) 皮带输送线数字孪生模型驱动接口设计；
- (4) 快换工具与支架数字孪生模型驱动接口设计。

3) 通信配置与信号映射

- (1) 总控系统与数字孪生软件通信配置；
- (2) 模型驱动接口与通信信号映射。

4) 复杂协同装配检测单元数字孪生综合应用

- (1) 复杂协同装配检测单元虚拟仿真；
- (2) 复杂协同装配检测单元虚实同步。

6、复杂包装单元

6.1 复杂包装单元数字孪生模型

1) 纸箱库数字孪生模型

- (1) 用于存储包装纸箱，配合机器人完成纸箱的出库；
- (2) 具有多个仓位检测传感器。

2) 箱盖库数字孪生模型

- (1) 用于存储包装纸箱盖，配合机器人完成纸箱盖的出库；

(2) 具有仓位检测传感器。

3) 工业机器人数字孪生模型

(1) 具体为 6 轴机器人；

(2) 主要完成螺钉的取料、定位和拧紧等操作；

(3) 具有数据驱动模型接口，支持信号和轴数据驱动模型。

4) 皮带输送线数字孪生模型

(1) 负责物料的运输；

(2) 具有数据驱动模型接口，支持信号驱动模型。

5) 快换工具与支架数字孪生模型

(1) 由快换支架和多个机器人快换工具组成；

(2) 每个快换工具对应一个工具检测传感器；

(3) 具有数据驱动模型接口，支持信号驱动模型。

6.2 复杂包装单元配套数字孪生资源

1) 数字孪生模型构建

(1) 纸箱库数字孪生模型构建；

(2) 箱盖库数字孪生模型构建；

(3) 工业机器人数字孪生模型构建；

(4) 皮带输送线数字孪生模型构建；

(5) 快换工具与支架数字孪生模型构。

2) 模型驱动接口设计

(1) 纸箱库数字孪生模型驱动接口设计；

(2) 箱盖库数字孪生模型驱动接口设计；

(3) 工业机器人数字孪生模型驱动接口设计；

(4) 皮带输送线数字孪生模型驱动接口设计；

(5) 快换工具与支架数字孪生模型驱动接口设计。

3) 通信配置与信号映射

(1) 总控系统与数字孪生软件通信配置；

(2) 模型驱动接口与通信信号映射。

4) 复杂包装单元数字孪生综合应用

(1) 复杂包装单元虚拟仿真；

(2) 复杂包装单元虚实同步。

7、柔性 AGV 智能转运单元

7.1 柔性 AGV 智能转运单元数字孪生模型

1) AGV 数字孪生模型

(1) 移动机器人将工件从原料仓储单元输送到智能加工单元、清洗检测单元、打标检测单元、智能装配单元，自动包装单元，最终进入成品库移动机器人将工件从原料仓储单元输送到智能加工单元、清洗检测单元、打标检测单元、智能装配单元，自动包装单元，最终进入成品库；

(2) 具有数据驱动模型接口，支持信号驱动模型。

7.2 柔性 AGV 智能转运单元配套数字孪生资源

1) 数字孪生模型构建

(1) AGV 数字孪生模型构建。

2) 模型驱动接口设计

(1) AGV 数字孪生模型驱动接口设计。

3) 通信配置与信号映射

(1) 总控系统与数字孪生软件通信配置；

(2) 模型驱动接口与通信信号映射。

4) 柔性 AGV 智能转运单元数字孪生综合应用

(1) 柔性 AGV 智能转运单元虚拟仿真；

(2) 柔性 AGV 智能转运单元虚实同步。

8、智能仓储单元

8.1 智能仓储单元数字孪生模型

1) 立体仓库数字孪生模型

(1) 立体仓库采用双排结构，分别用于存储原料和成品；

(2) 具有多个仓位检测传感器。

2) 码垛机数字孪生模型

(1) 码垛机为单立柱结构，由*、Y、Z 三轴直线运动机构组成；

(2) 有数据驱动模型接口，支持信号和轴数据驱动模型。

8.2 智能仓储单元配套数字孪生资源

1) 数字孪生模型构建

- (1) 立体仓库数字孪生模型构建;
- (2) 码垛机数字孪生模型构建。

2) 模型驱动接口设计

- (1) AGV 数字孪生模型驱动接口设计;
- (2) 码垛机数字孪生模型驱动接口设计。

3) 通信配置与信号映射

- (1) 总控系统与数字孪生软件通信配置;
- (2) 模型驱动接口与通信信号映射。

4) 智能仓储单元数字孪生综合应用

- (1) 智能仓储单元虚拟仿真;
- (2) 智能仓储单元虚实同步。

9、智能制造公共教学与创新实训平台数字孪生综合应用

9.1 智能制造公共教学与创新实训平台数字孪生模型

- 1) 智能加工单元 1 数字孪生模型;
- 2) 智能加工单元 2 数字孪生模型;
- 3) 清洗检测单元数字孪生模型;
- 4) 激光打标与视觉检测单元数字孪生模型;
- 5) 复杂协同装配检测单元数字孪生模型;
- 6) 复杂包装单元数字孪生模型;
- 7) 柔性 AGV 智能转运单元数字孪生模型;
- 8) 智能仓储单元数字孪生模型。

9.2 智能制造公共教学与创新实训平台配套数字孪生资源

- 1) 智能加工单元 1 数字孪生资源;
- 2) 智能加工单元 2 数字孪生资源;
- 3) 清洗检测单元数字孪生资源;
- 4) 激光打标与视觉检测单元数字孪生资源;
- 5) 复杂协同装配检测单元数字孪生资源;

- 6) 复杂包装单元数字孪生资源;
 - 7) 柔性 AGV 智能转运单元数字孪生资源;
 - 8) 智能仓储单元数字孪生资源。
- 9.3 智能制造公共教学与创新实训平台数字孪生综合应用

- 1) 智能制造公共教学与创新实训平台虚拟仿真;
- 2) 智能制造公共教学与创新实训平台虚实同步。

五、视觉检测台：1 套;

视觉检测平台：主体框架和视觉支架均采用铝型材搭建，台面为碳钢喷涂，四周加封钣金盖板。工作台尺寸： $\geq 550*550*1000\text{mm}$ 。相机可根据实际使用场景手动调节安装高度。

1) 相机参数:

- (1) 图像类型: 单色
- (2) 成像芯片类型: 1/2.3 英寸 CMOS ($3.45\ \mu\text{m} \times 3.45\ \mu\text{m}$ 像素)
- (3) 分辨率 (像素): $\geq 2.3\text{MP}$ (1920×1200)
- (4) 采集速度 (最大值): 51fps
- (5) 运行内存: $\geq 3\text{GB}$ SDRAM
- (6) 光学件配置: 镜头 C 接口, S 接口; 自动聚焦
- (7) I/O 网络: 千兆以太网 (10/100/1000 Mbps)
- (8) 尺寸: $53.4 \times 60.5 \times 121\text{mm}$
- (9) 防护等级: IP67 带已连接的 C 接口镜头罩或集成照明
- (10) 电源: DC24V

2) 视觉软件:

★ (1) 支持自定义图像采集、图像标注、深度学习模型训练、深度学习模型超参数修改等功能;

(2) 深度学习工具模块包括 Check、Detect 和 Read 三个功能, 分别用于目标识别、缺陷检测和 ORC 识别;

(3) 支持小样本深度学习模型训练, 可在十几分钟内训练出能够识别复杂且模糊 OCR 字符的深度学习模型;

(4) 深度学习工具可以快速而准确地执行装配验证;

(5) 智能 2D 相机视觉软件工具能够分析复杂的缺陷探测任务;

(6) 智能 2D 相机视觉软件可以利用直观的电子表格界面快速设置并运行深度学习应用，无需编程。

3) 提供视觉检测台数字孪生模型，支持用户进行视觉检测台的虚拟仿真设计开发，通过数据采集和信号通信实现视觉检测台和工业机器人、机器人末端工具与快换装置、激光打标机等硬件设备之间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

五、文化氛围营造：2 套；

1) 地面处理：面积： $\geq 75\text{m}^2$ ； $\leq 600*600\text{mm}$ 色陶瓷面静电地板，加厚承重型支架施工如下：基层处理与清理，基层表面应平整、光洁、不起尘土，含水率不大于 8%。安装前应认真清擦干净，必要时，在其面上涂刷绝缘脂或清漆。找中、套方、分格、定位弹线，根据房间平面尺寸和设备布置等情况，按活动地板模数选择板块铺设方向。随后进行找中、套方、分格、定位弹线工作。安装固定可调支架和引条，室内四周墙上弹划出标高控制线，按铺设方向和顺序确定基准点，然后按基层已弹好标出位置在方格网交点处安放可调支座，架上横梁转动支座螺杆，先用小线和水平尺调整支座面高度至全室等高，待有钢支柱和横梁构成框架一体后，再用水平仪调平。铺设活动地板面层，首先检查活动地板面层下铺设的电缆、管线，确保无误后才能铺设活动地面层。铺设活动地板调整水平高度以保证四角接触平整、严密。与墙边的接缝处，采用活动地板或木条刷高强胶镶嵌，窄缝宜用泡沫塑料镶嵌。随后应检查调整板块水平度及缝隙，清擦和打蜡。

2) 顶面处理：面积： $\geq 75\text{m}^2$ ；材质：铝方通吊顶； $40*80*12$ 定制转印铝方通，吊筋 8#号镀锌通丝，间距 $\leq 1000\text{mm}$ ，方通间距 $\leq 100\text{mm}$ ；顶部墙体刷黑施工如下：施工如下刮水性腻子三遍，打磨平整，清灰处理，第一遍刷底漆，起到防尘防霉效果，第二第三遍面漆刷黑； $40*80$ 定制转印铝方通吊顶施工如下：吊顶的范围内，机电安装均已施工完毕，各种管线均已试压合格，且已经过隐蔽验收，已确定灯位、通风口及各种照明孔口的位置。用水准仪在房间内每个墙(柱)角上抄出水平点，弹出水准线，从水准线量至吊顶设计高度，用粉线沿墙(柱)弹出水准线，为吊顶铝方通的下皮线。按吊顶平面图，在混凝土顶板弹出主龙骨的位置。主龙骨应从吊顶中心向两边分，最大间距为 1000mm ，并标出吊杆的固定点，吊杆的固定点间距 $900\text{mm}\sim 1000\text{mm}$ 。梁和管道固定点大于设计和规程要求，增加吊杆的固定点。采用膨胀螺栓固定吊挂杆件。可以采用 $\Phi 8$ 的吊杆。吊杆可以采用冷拔钢筋和盘圆钢筋，但采用盘圆钢筋应采用机械将其拉直。吊杆的一端同 $L30*30*3$ 角码焊接，另一端可以用攻丝套出大于 10mm 的丝杆，也可以买成品丝杆焊接。制作好的吊杆做防锈处理，吊杆用膨胀螺栓固定在楼板上，用

冲击电锤打孔，孔径应稍大于膨胀螺栓的直径。轻钢龙骨应吊挂在吊杆上。一般采用 38 轻钢龙骨，间距 900mm~1000mm。轻钢龙骨平行房间长向安装，同时应起拱，起拱高度为房间跨度的 1/200~1/300。轻钢龙骨的悬臂段不应大于 300mm，否则应增加吊杆。主龙骨的接长应采取对接，相邻龙骨的对接接头要相互错开。轻钢龙骨挂好后应基本调平。用吊杆与轻钢龙骨连接，间距 900mm~1000mm，再将弹簧片卡在吊杆上。将铝方通的主副骨在下面按设计图纸的要求预装好。将预装好的铝方通天花用吊钩穿在主骨孔内吊起，将整栅的天花连接后，调整至水平，施工完成。异形 LED 灯设计布局，满足教室照度需求，定制造型，铝合金灯体，黑色涂层，具备科技感、未来感。

3) 文化墙制作：室内区域规划：按照高校文化墙标准进行规划，满足全部场地四周文化布置，采用亚克力+PVC 展板，广告钉固定。根据学校文化，以标志、标准文字、标准颜色为核心展开完整的系统的视觉表达体系。将教学理念，学校文化，服务内容，学校规范等抽象概念转为具体符号，塑造出独特的教学形象。

六、可拆装教学级单元控制柜：1 套；

★采用开放式网孔板加工，具有可视化、可快速拆装的功能，采用可视化开关柜设计，防尘防护，控制柜整体尺寸： $\geq 1000 \times 800 \times 1800\text{mm}$ 。

(1) 交换机

- 1) 网口数量：不少于 8 个百兆网口；
- 2) 外形尺寸 (W*H*D)： $\geq 43*110*85\text{mm}$ ；
- 3) 安装与防护：IP40 金属外壳、导轨式安装；
- 4) 电源输入：支持两路电源供电，DC12V-36V，功耗 $\geq 3\text{W}$ 。

(2) 电气控制系统

- 1) 工作存储器： $\geq 100\text{KB}$ ；
- 2) 装载存储器： $\geq 4\text{MB}$ ；
- 3) 保持性存储器： $\geq 10\text{KB}$ ；
- 4) 数字量： $\geq 14\text{DI}/10\text{DO}$ ；
- 5) 模拟量： $\geq 2\text{AI}$ ；
- 6) 高速计数器： ≥ 6 路；
- 7) 脉冲输出： ≥ 4 路；
- 8) 以太网端口数： ≥ 1 个

9) 通信协议 支持: PROFINET、TCP/IP、ISO-on-TCP、UDP、MODBUS、S7 等通信协议, 可支持 PROFIBUS、AS 接口通信扩展;

10) 数据传输率: $\geq 100\text{Mb/s}$ 。

(3) 人机界面

1) 液晶屏: ≥ 10.1 英寸 TFT;

2) 背光灯: LED;

3) 显示颜色: 262K;

4) 分辨率: $\geq 1024*600$;

5) 触摸屏: 电阻式;

6) 输入电压: $\text{DC}24\text{V} \pm 20\%$;

7) 额定功率: $\geq 6\text{W}$;

8) 处理器频率: $\geq 800\text{MHz}$;

9) 内存: $\geq 128\text{M}$;

10) 系统存储: $\geq 128\text{M}$;

11) 硬件时钟: 内置;

12) 组态软件: McgsPro;

13) 串行接口:

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

方式 2: COM1(RS232), COM9(RS422);

14) USB 接口: 1*USB 主/从;

15) 以太网口: 1*10/100M 自适应。

七、机器人数据采集软件: 3 点;

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) 支持至少 50 个不同版本或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) 软件需通过专业测试机构的软件功能测试。
- 10) 软件响应速度： $\leq 10s$ ；
- 11) 软件容错率： $\leq 1\%$ 。

八、智能产线数字孪生软件：1 点；

- 1) 支持装配规划与验证，将产品、资源和工艺紧密结合，分析产品装配的顺序和工艺流程，验证装配工装夹具的合理性和可靠性，验证产品装配工艺性；
- 2) 提供全面且成熟的质量管理功能，将质量规范与设计、制造环节联系起来，将质量指标融入到产品、流程、资源和工厂数据中，以数字化形式分析质量问题的源因素，确定产生误差的关键尺寸、公差和装配工序；
- 3) 内置丰富的典型对象模型库，包括但不限于工业机器人、数控机床、立体仓库、传感器、输送线、AGV 等对象，对象模型支持参数化设置；
- 4) 支持机构的运动学建模和姿态定义功能，包括但不限于工业机器人、数控机床、变位机、工装夹具、焊枪、手爪等机构；
- 5) 支持多种工业现场典型传感器，包括但不限于接近传感器、光电传感器、位置传感器、角度传感器等；

- 6) 支持自动路径规划功能，可以为工业机器人操作创建无碰撞路径；
- 7) 支持点云数据的处理和可视化；
- 8) 支持基于时间和基于事件的仿真与验证；
- 9) 支持单机器人、多机器人、工作站和生产线等多个级别的机器人仿真；
- 10) 支持工业机器人焊接深度应用，包括焊点自动分布、焊枪自动定向、焊点分布手动调整等焊接工艺规划，还可进行干涉、碰撞、可达性等工艺分析；
- 11) 支持多种机器人品牌的离线编程，能够对工业机器人搬运、码垛、装配、点焊、弧焊、激光焊和涂胶等应用进行仿真与离线编程；
- 12) 支持智能加工单元机器人通信插件功能，能够通过智能加工单元机器人通讯插件，实时读写机器人的数据和信号；
- 13) 支持 TCP/IP、OPC UA 等多种工业现场典型通信协议；
- 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) 支持工业机器人和 PLC 的软件在环和硬件在环虚拟调试，验证和优化工业机器人程序和 PLC 程序；
- 16) 支持人机工程仿真功能。提供参数化的人体模型、预定义的关节属性、预定义的人体和手部姿态，能够仿真人体在产品制造过程中的行为和动作，分析人体在操作作业时的可视性、可达性、舒服性、工作姿态和工作节拍等；
- 17) 支持工厂设计与优化功能。借助典型对象模型库，快速完成工厂三维模型设计和工厂布局；根据产品工艺流程，完成产品生产过程工艺仿真，验证工厂设计方案的可行性和工艺流程的合理性，并进一步优化工厂设计和产品工艺流程；
- 18) 支持工业机器人系统、智能制造系统的数字孪生。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，帮助企业缩短设计周期和降低开发成本。实现数字对象与物理对象的虚实协同，帮助企业提高生产效率；
- 19) 提供智能制造公共教学与创新实训平台模型库，支持用户进行智能制造公共教学与创新实训平台的虚拟仿真设计开发。模型库包括但不限于智能加工单元 1（四轴+三轴）、智能加工单元 2（五轴+三轴）、清洗检测单元、激光打标与视觉检测单元、复杂协同装配检测单元、复杂包装单元、柔性 AGV 智能转运单元、智能仓储单元、数字孪生集成总控单元、数字化智慧运营管理系统、数字孪生仿真教学实验室、超高速多材料 3D 打印机的全部数字孪生模型。
- 20) 软件响应速度： $\leq 10s$ ；

21) 软件容错率： $\leq 1\%$ 。

九、控制台：1套；

1) 处理器：主频 $\geq 2.6\text{G}$ ，核心线程： ≥ 14 核 20线程(6性能核+8能效核) 能效核心睿频： $\geq$

3.6GHz 性能核心睿频： $\geq 4.9\text{GHz}$ 缓存： $\geq 24\text{M}$ ；

2) 运行内存： $\geq 24\text{GB}(12\text{G}\times 2)$ 双通道 内存类型： $\geq \text{DDR5}$ 内存频率： $\geq 4800\text{MHz}$ 插槽数量： ≥ 2 个；

3) 硬盘： $\geq 1\text{T}$ 固态；

4) 显卡：核心频率 $\geq 2655\text{MHz}$ ，显存容量： $\geq 8\text{G}$ 显存类型： GDDR6 显存位宽： $\geq 128\text{bit}$ ；

5) 显示器： ≥ 27 英寸 IPS 原彩屏， 178° 广视角显示， 180Hz 超频刷新， HDR400 ， 2KQHD 超清分辨率， $95\%\text{DCI-P3}+99\%\text{sRGB}$ 专业色域支持；

6) 键鼠：带无线鼠标和键盘；

7) 板型：定制主板 PCIE 插槽：1个 $\text{PCIE4.0}\times 16$ （独显已占用）1个 $\text{PCIE3.0}\times 4$ （空闲）带 VRM 马甲，无 SSD/PCH 马甲；

8) 散热方式：风冷；

9) 有线：2.5G 网卡 无线：802.11 A* WiFi6 支持 2.4GHz/5GHz 双频；

10) 蓝牙版本： ≥ 5.0 ；

11) 电源额定功率： $\geq 550\text{W}$ ；

12) 尺寸： $\geq$ 约(W)205mm*(D)395.4mm*(H)420mm；

13) 重量： $\leq 14\text{kg}$ ；

14) 梯形桌尺寸（长*宽*高）： $\geq 2000*800*760\text{mm}$ ，带光源灯带、机箱、插座、线槽，具备科技感；

15) 工程椅尺寸（长*宽*高）： $\geq 670*520*1155\text{mm}$ ，带多档后仰锁定，4D 功能扶手，3D 头枕，四级防爆气杆，尼龙五星脚。

十、信息视窗：1套；

1) 尺寸： ≥ 60 寸，提供强大的信息展示、人机交互、信息收集，活动参与等互动内容；

2) 背光类型：E-LED；

3) 显示区域： $1428.5(\text{H})\times 803.5(\text{V})\text{mm}$ ，内置智能信息发布系统，可远程管理开关机，更换素材等；

4) 分辨率： $\geq 3840*2160$ （FHD），采用顶级高亮高清屏， $3840*2160\text{P}$ 分辨率显示；

- 5) 亮度: $\geq 350\text{cd/m}^2$;
- 6) 响应时间: $\leq 7\text{ms}$;
- 7) 色域: $\geq 60\%$ NTSC (CIE1931)
- 8) 可视角度: 89/89/89/89 (Min.) ($\text{CR} \geq 10$)
- 9) 智能触控: ≥ 20 点, 毫秒级响应时间, 可识别多种触摸手势, 享受轻快触控体验;
- 10) 点位精度: 90%以上的触摸区域为 $\leq \pm 2\text{mm}$
- 11) 尺寸范围: $\geq 2065(\text{H}) * 894.6(\text{W}) * 66.2(\text{D})\text{mm}$
- 12) 重量: $\geq 60\text{Kg}$
- 13) 畅游网络, 配置 WIFI 模块, 畅享极速下载, 让数据交互更便捷。

3) 服务要求

- 1、安装调试与人员培训: 中标人应及时安装调试设备, 安装调试期间, 采购人的使用人员协助配合; 安装调试完毕, 中标人需组织采购人使用人员进行使用及日常维护等的培训。
- 2、中标人应指派专人负责与采购人联系售后服务事宜。无论设备因何种原因发生何种故障, 中标人在接到维修通知后, 须在 2 小时内响应, 24 小时解决问题, 若 48 小时内无法解决问题, 则中标人应提供不低于同档次的产品供采购人使用。
- 3、对质保期内的故障报修, 如投标人未能做到上款的服务承诺, 采购人可采取必要的补救措施, 但其风险和费用由投标人承担, 由于投标人的保证服务不到位, 质保期的到期时间将顺延。
- 4、质保期内因采购人使用、管理不当所造成的损失由采购人承担, 投标人提供有偿服务。
- 5、质保期满后, 若有零部件出现故障, 经权威部门鉴定属于寿命异常问题(明显短于该零部件正常寿命)时, 则由投标人负责免费更换及维修。
- 6、质保期满后, 应采购人要求, 投标人应(参考当时的市场价格)按优惠价格与采购人方签订定期维修保养合同及提供采购人所需零配件, 投标人对货物提供终身维护维修服务, 只收取零配件成本费用。
- 7、平台交付后, 企业工程师需驻校进行培训 3 个月以上, 前 3 年, 每年定期提供 3 次设备服务培训(每次不少于 30 天), 第 4 年开始, 每年定期提供 2 次设备服务培训(每次不少于 15 天), 协助学校进行学科建设、协助学校进行专业授课、协助学校进行科研工作、合作对外开展技术服务、合作开展联合培养等, 驻校人员的交通、食宿、待遇、安全、管理等事由均由中标人自行解决。

8、中标人需协助学校进行四大类新型工训课程体系开发工作，包括工程认知类实训课程、基础类实训课程、综合实践类实训课程、学科竞赛与创新实践类实训课程，面向全校多院系、多专业学生进行开发定制课程。

9、中标人需协助学校进行智能制造数字孪生类大学生竞赛排行榜比赛集训，梯队化培养学校工程创客类学生竞赛团队；

10、中标人需协助学校对外开展省级和国家级智能制造工程实践培训论坛活动，由官方发文，定期举办。

4) 质保要求

按国家有关产品“三包”规定执行“三包”，免费质保期最短不得少于3年，保修期内上门维修免收维修费和元器件费，并提供终身维修服务，软件为正版软件，使用期限永久，且终身免费升级。

◆ 5、品目名称：复杂协同装配检测单元

1) 规格：总占地面积 $\geq 20\text{m}^2$ ，共1套；

2) 详细参数

总体要求：为考虑“智能制造公共教学与创新实训平台”整体设计性和实际布局，根据原有分类的基础上，可进行自由组合搭配，投标时提供“复杂协同装配检测单元”的组成和功能、平面布局图、三维渲染效果图、作业对象和工艺流程图、装修效果图、具体课程规划内容、核心设备信息、预期建设成效等内容作为参考。

一、柔性高精度重载机器人：2套；

(1) 柔性高精度重载机器人主要技术参数：

1) 结构形式：6-DOF 串联；

★2) 负载能力： $\geq 60\text{kg}$ ；

★3) 重复定位精度： $\leq \pm 0.06\text{mm}$ ；

4) 最大动作范围：

J1 轴： $\geq +180^\circ / -180^\circ$ ；

J2 轴： $\geq +150^\circ \sim -90^\circ$ ；

J3 轴： $\geq +75^\circ \sim -180^\circ$ ；

J4 轴： $\geq +400^\circ \sim -400^\circ$ ；

J5 轴: $\geq +120^{\circ} \sim -125^{\circ}$;

J6 轴: $\geq +400^{\circ} / -400^{\circ}$;

5) 最大动作速度:

回旋 $\geq 175^{\circ} / \text{s}$;

下臂倾动 $\geq 175^{\circ} / \text{s}$;

上臂倾动 $\geq 175^{\circ} / \text{s}$;

手臂横摆 $\geq 250^{\circ} / \text{s}$;

手腕俯仰 $\geq 250^{\circ} / \text{s}$;

手腕回旋 $\geq 360^{\circ} / \text{s}$;

6) 最大覆盖范围: $\geq 2050 \text{ mm}$;

7) 机器人重量: $\geq 425 \text{ Kg}$;

8) 防护等级: $\geq \text{IP67}$;

8) 操作方式: 示教再现/编程。

9) 为保证教学便利性, 所有 6-DOF 串联机器人需采用同一品牌。

(2) 柔性高精度重载机器人控制系统

1) 控制硬件: 多处理器系统、PCI 总线、大容量闪存(1GB)、20s UPS 备份电源;

2) 控制软件: BaseWare 机器人操作系统、强大的 RAPID 编程语言、PC-DOS 文本格式;

3) 电源: 3 相四线 380V-480V, 48.5~61.8Hz;

4) 控制柜尺寸: $\geq 650 \times 480 \times 960 \text{ mm}$

5) 控制柜重量: $\geq 83 \text{ kg}$

6) 环境温度: $\geq 5^{\circ}\text{C} - 45^{\circ}\text{C}$

7) 最大湿度: $\geq 95\%$

8) 防护等级: $\geq \text{IP54}$

9) 操作面板: 控制柜上

10) 编程单元: 便携式示教盒, 具备柔性操纵杆和键盘、彩色触摸式显示、具中、英文菜单选项、显示屏: ≥ 6.5 英寸;

11) 安全性: 紧急停止, 自动模式停止, 测试模式停止等;

12) 具有行业领先的运动控制功能、速度和路径精度;

13) 为便于学校研究生科研需求, 后期可支持扩展 100 种以上的功能, 包括但不限于集成视

觉、外部引导运动控制、传送系统追踪、简易编程、停驻位置模拟等。

14) 具有完整的运动控制性能，内置 I/O，可用于多种负载的多关节机器人。

二、机器人末端工具与快换装置：2 套；

(1) 机器人末端工具

系统工业机器人配置 3 套上下料末端工具，分别安装于 3 套快换工具盘，可实现 3 种以上工件搬运。

- 1) 快换工具盘类型：气动自锁式；
- 2) 工具盘主要材质：工具钢；
- 3) 工具盘尺寸： $\geq 70 \times 100 \times 20\text{mm}$ 。

(2) 机器人快换装置与支架

机器人快换装置标配为机器人本体 1 套快换主盘，连接 3 套快换工具盘，以及 1 套快换工具支架、到位检测传感器等。

- 1) 额定负载： $\geq 20\text{kg}$ ；
- 2) 静力矩 M_y ： $\geq 45\text{N}\cdot\text{m}$ ；
- 3) 静力矩 M_z ： $\geq 57\text{N}\cdot\text{m}$ ；
- 4) 气路数量（回路）： ≥ 8 ；
- 5) 电路数量（组数）： ≥ 16 ；
- 6) 电气接口的电流量： $\geq 2\text{A}$ ；
- 7) 支架尺寸： $\geq 860 \times 360 \times 800\text{mm}$ ；
- 8) 重量： $\geq 24\text{kg}$ 。

(3) 提供机器人末端工具与快换装置数字孪生模型，支持用户进行机器人末端工具与快换装置的虚拟仿真设计开发，通过数据采集和信号通信实现机器人末端工具与快换装置和工业机器人、复杂协同装配台、无序上料及视觉检测、螺钉装配台等硬件设备之间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

三、复杂协同装配台：2 套；

- 1) 装配平台由铝合金型材配合烤漆装饰金属板搭建而成；
- 2) 彩色灯带装饰，配套相关定位锁紧装置；
- 3) 与机器人配套完成系统工件的复杂协同装配；
- 4) 提供复杂协同装配台数字孪生模型，支持用户进行复杂协同装配台的虚拟仿真设计开发，

通过数据采集和信号通信实现复杂协同装配台和工业机器人、机器人末端工具与快换装置、无序上料及视觉检测、螺钉装配台等硬件设备之间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

四、无序上料及视觉检测：1套；

与实训系统配套的检测供料装置，用于为装工序提供卡簧等配件

1. 相机

- (1) 推荐工作距离： $\geq 500 \sim 1000\text{mm}$
- (2) 近端视场： $\geq 370 \times 240\text{mm}@0.5\text{m}$
- (3) 远端视场： $\geq 800 \times 450\text{mm}@1.0\text{m}$
- (4) 分辨率： $\geq 1920 \times 1200$
- (5) 像素数： $\geq 2.3\text{MP}$
- (6) Z向重复精度： $\leq 0.05\text{mm}@1\text{m}$
- (7) VDI/VDE 测量精度： $\leq 0.1\text{mm}@1\text{m}$
- ★(8) 典型采集时间： $\leq 0.3 \sim 0.6\text{s}$
- (9) 基线长度： $\geq 180\text{mm}$
- (10) 外形尺寸： $\geq 265 \times 57 \times 100\text{mm}$
- (11) 工作温度范围： $\geq 0 \sim 45^\circ$
- (12) 通讯接口：以太网
- (13) 工作电压：DC24V
- (14) 安全和电磁兼容：ICE/FCC/VCCI/KC/ISED/NRTL
- (15) 防护等级： $\geq \text{IP65}$
- (16) 散热：被动散热
- ★(17) API：提供开放API,可方便地通过C++/Python等编程语言获取数据

2. 视觉软件

1) 具备功能

配套软件采用先进的深度学习等算法，可处理多种复杂情况，配套视觉软件应具备如下功能

- (1) 图像分类功能，可以对图像进行标注、对模型训练的参数进行修改、训练深度学习模型、验证深度学习模型、导出深度学习模型；（提供视觉软件功能截图）
- (2) 实例分割功能，可以对图像进行标注、对模型训练的参数进行修改、训练深度学习模型、验证深度学习模型、导出深度学习模型；（提供视觉软件功能截图）

(3) 目标检测功能，可以对图像进行标注、对模型训练的参数进行修改、训练深度学习模型、验证深度学习模型、导出深度学习模型；（提供视觉软件功能截图）

(4) 缺陷分割功能，可以对图像进行标注、对模型训练的参数进行修改、训练深度学习模型、验证深度学习模型、导出深度学习模型；（提供视觉软件功能截图）

(5) 通用性强，少量样本即可完成训练；

★(6) 可导入辅助视觉工程搭建。

2) 能够处理复杂如下场景/物体

(1) 可识别少纹理物体的 3D 位姿；

(2) 可识别表面具有各种图案（包括条码、二维码、运单、胶带等图案以及无图案）的物体的位姿；

(3) 可识别散乱堆放，以及紧密堆叠的物体，实现无序分拣；

(4) 可识别一定程度反光、暗色（纯黑色）物体的位姿。

3) 可适配国内外近 30 个品牌的机器人，可以一键导入模型，进行视觉工作站机器人运动的实时运动仿真，查看实施规划的轨迹路线；

3. 提供无序上料及视觉检测数字孪生模型，支持用户进行无序上料及视觉检测的虚拟仿真设计开发，通过数据采集和信号通信实现无序上料及视觉检测和工业机器人、机器人末端工具与快换装置、复杂协同装配台、螺钉装配台等硬件设备之间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

五、螺钉装配台：1 套；

1) 三轴线性机器人由三套伺服电机控制，可实现 3 轴联动，主体为线性模组结构，此三轴机械手用于螺钉的自动安装与拧紧，实现自动装配螺钉的工作过程功能；

2) 振动料仓用于装配用螺钉送料功能，由可实现一次性放料数量 ≥ 4 件，可实现按指定位置进行投放；

3) 半成品库：与实训系统配套的零件摆放平台，用于为装配工序提供配件；

4) 提供无序上料及视觉检测数字孪生模型，支持用户进行无序上料及视觉检测的虚拟仿真设计开发，通过数据采集和信号通信实现无序上料及视觉检测和工业机器人、机器人末端工具与快换装置、复杂协同装配台、无序上料及视觉检测等硬件设备之间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

六、可拆装教学级单元控制柜：1 套；

采用开放式网孔板加工，具有可视化、可快速拆装的功能，采用可视化开关柜设计，防尘防

护，控制柜整体尺寸： $\geq 1000 \times 800 \times 1800 \text{mm}$ 。

(1) 交换机

- 1) 网口数量：不少于 8 个百兆网口；
- 2) 外形尺寸 (W*H*D)： $\geq 43 \times 110 \times 85 \text{mm}$ ；
- 3) 安装与防护：IP40 金属外壳、导轨式安装；
- 4) 电源输入：支持两路电源供电，DC12V-36V，功耗 $\geq 3\text{W}$ 。

(2) 电气控制系统

- 1) 工作存储器： $\geq 100\text{KB}$ ；
- 2) 装载存储器： $\geq 4\text{MB}$ ；
- 3) 保持性存储器： $\geq 10\text{KB}$ ；
- 4) 数字量： $\geq 14\text{DI}/10\text{DO}$ ；
- 5) 模拟量： $\geq 2\text{AI}$ ；
- 6) 高速计数器： ≥ 6 路；
- 7) 脉冲输出： ≥ 4 路；
- 8) 以太网端口数： ≥ 1 个；
- 9) 通信协议 支持：PROFINET、TCP/IP、ISO-on-TCP、UDP、MODBUS、S7 等通信协议，可支持 PROFIBUS、AS 接口通信扩展；
- 10) 数据传输率： $\geq 100\text{Mb/s}$ 。

(3) 人机界面

- 1) 液晶屏： ≥ 10.1 英寸 TFT；
- 2) 背光灯：LED；
- 3) 显示颜色： $\geq 262\text{K}$ ；
- 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： $\geq 6\text{W}$ ；
- 8) 处理器频率： $\geq 800\text{MHz}$ ；
- 9) 内存： $\geq 128\text{M}$ ；
- 10) 系统存储： $\geq 128\text{M}$ ；

11) 硬件时钟：内置；

12) 组态软件：McsPro；

13) 串行接口：

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

方式 2：COM1(RS232)，COM9(RS422)；

14) USB 接口：1*USB 主/从；

15) 以太网口：1*10/100M 自适应。

七、机器人数据采集软件：1 点；

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) 支持至少 50 个不同版本或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) 软件需通过专业测试机构的软件功能测试。

10) 软件响应速度： $\leq 10s$ ；

11) 软件容错率： $\leq 1\%$ 。

八、智能产线数字孪生软件：1 点；

1) 支持装配规划与验证，将产品、资源和工艺紧密结合，分析产品装配的顺序和工艺流程，验证装配工装夹具的合理性和可靠性，验证产品装配工艺性；

2) 提供全面且成熟的质量管理功能，将质量规范与设计、制造环节联系起来，将质量指标融入到产品、流程、资源和工厂数据中，以数字化形式分析质量问题的源因素，确定产生误差的关键尺寸、公差和装配工序；

3) 内置丰富的典型对象模型库，包括但不限于工业机器人、数控机床、立体仓库、传感器、输送线、AGV 等对象，对象模型支持参数化设置；

4) 支持机构的运动学建模和姿态定义功能，包括但不限于工业机器人、数控机床、变位机、工装夹具、焊枪、手爪等机构；

5) 支持多种工业现场典型传感器，包括但不限于接近传感器、光电传感器、位置传感器、角度传感器等；

6) 支持自动路径规划功能，可以为工业机器人操作创建无碰撞路径；

7) 支持点云数据的处理和可视化；

8) 支持基于时间和基于事件的仿真与验证；

9) 支持单机器人、多机器人、工作站和生产线等多个级别的机器人仿真；

10) 支持工业机器人焊接深度应用，包括焊点自动分布、焊枪自动定向、焊点分布手动调整等焊接工艺规划，还可进行干涉、碰撞、可达性等工艺分析；

11) 支持多种机器人品牌的离线编程，能够对工业机器人搬运、码垛、装配、点焊、弧焊、激光焊和涂胶等应用进行仿真与离线编程；

12) 支持智能加工单元机器人通信插件功能，能够通过智能加工单元机器人通讯插件，实时读写机器人的数据和信号；

13) 支持 TCP/IP、OPC UA 等多种工业现场典型通信协议；

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) 支持工业机器人和 PLC 的软件在环和硬件在环虚拟调试，验证和优化工业机器人程序和 PLC 程序；

16) 支持人机工程仿真功能。提供参数化的人体模型、预定义的关节属性、预定义的人体和手部姿态，能够仿真人体在产品制造过程中的行为和动作，分析人体在操作作业时的可视性、可达性、舒服性、工作姿态和工作节拍等；

17) 支持工厂设计与优化功能。借助典型对象模型库，快速完成工厂三维模型设计和工厂布局；根据产品工艺流程，完成产品生产过程工艺仿真，验证工厂设计方案的可行性和工艺流程的合理性，并进一步优化工厂设计和产品工艺流程；

18) 支持工业机器人系统、智能制造系统的数字孪生。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，帮助企业缩短设计周期和降低开发成本。实现数字对象与物理对象的虚实协同，帮助企业提高生产效率；

19) 提供智能制造公共教学与创新实训平台模型库，支持用户进行智能制造公共教学与创新实训平台的虚拟仿真设计开发。模型库包括但不限于智能加工单元 1（四轴+三轴）、智能加工单元 2（五轴+三轴）、清洗检测单元、激光打标与视觉检测单元、复杂协同装配检测单元、复杂包装单元、柔性 AGV 智能转运单元、智能仓储单元、数字孪生集成总控单元、数字化智慧运营管理系统、数字孪生仿真教学实验室、超高速多材料 3D 打印机的全部数字孪生模型。

20) 软件响应速度： $\leq 10s$ ；

21) 软件容错率： $\leq 1\%$ 。

九、控制台：1 套；

1) 处理器：主频 $\geq 2.6G$ ，核心线程： ≥ 14 核 20 线程 (6 性能核+8 能效核) 能效核心睿频： $\geq 3.6GHz$ 性能核心睿频： $\geq 4.9GHz$ 缓存： $\geq 24M$ ；

2) 运行内存： $\geq 24GB(12G*2)$ 双通道 内存类型： $\geq DDR5$ 内存频率： $\geq 4800MHz$ 插槽数量： ≥ 2 个；

3) 硬盘： $\geq 1T$ 固态；

4) 显卡：核心频率 $\geq 2655MHz$ ，显存容量： $\geq 8G$ 显存类型：GDDR6 显存位宽： $\geq 128bit$ ；

5) 显示器： ≥ 27 英寸 IPS 原彩屏， 178° 广视角显示， $180Hz$ 超频刷新，HDR400，2KQHD 超清分辨率，95%DCI-P3+99%sRGB 专业色域；

6) 键鼠：带无线鼠标和键盘；

7) 板型：定制主板 PCIE 插槽：1 个 PCIE4.0*16（独显已占用）1 个 PCIE3.0*4（空闲）带 VRM 马甲，无 SSD/PCH 马甲；

8) 散热方式：风冷；

- 9) 有线: 2.5G 网卡 无线: 802.11 A* WiFi6 支持 2.4GHz/5GHz 双频;
- 10) 蓝牙版本: ≥ 5.0 ;
- 11) 电源额定功率: $\geq 550W$;
- 12) 尺寸: $\geq$ 约 (W) 205mm*(D) 395.4mm*(H) 420mm;
- 13) 重量: $\leq 14kg$;
- 14) 梯形桌尺寸 (长*宽*高): $\geq 2000*800*760mm$, 带光源灯带、机箱、插座、线槽, 具备科技感;
- 15) 工程椅尺寸 (长*宽*高): $\geq 670*520*1155mm$, 带多档后仰锁定, 4D 功能扶手, 3D 头枕, 四级防爆气杆, 尼龙五星脚。

十、信息视窗: 1 套;

- 1) 尺寸: ≥ 60 寸, 提供强大的信息展示、人机交互、信息收集, 活动参与等互动内容;
- 2) 背光类型: E-LED;
- 3) 显示区域: $\geq 1428.5(H)*803.5(V)mm$, 内置智能信息发布系统, 可远程管理开关机, 更换素材等;
- 4) 分辨率: $\geq 3840*2160$ (FHD), 采用顶级高亮高清屏, $\geq 3840*2160P$ 分辨率显示;
- 5) 亮度: $\geq 350cd/m^2$;
- 6) 响应时间: $\leq 7ms$;
- 7) 色域: $\geq 60\%$ NTSC (CIE1931)
- 8) 可视角度: 89/89/89/89 (Min.) (CR ≥ 10)
- 9) 智能触控: ≥ 20 点, 毫秒级响应时间, 可识别多种触摸手势, 享受轻快触控体验;
- 10) 点位精度: 90%以上的触摸区域为 $\pm 2mm$
- 11) 尺寸范围: $\geq 2065(H)*894.6(W)*66.2(D)mm$
- 12) 重量: $\geq 60Kg$
- 13) 畅游网络, 配置 WIFI 模块, 畅享极速下载, 让数据交互更便捷。

3) 服务要求

- 1、安装调试与人员培训: 中标人应及时安装调试设备, 安装调试期间, 采购人的使用人员协助配合; 安装调试完毕, 中标人需组织采购人使用人员进行使用及日常维护等的培训。
- 2、中标人应指派专人负责与采购人联系售后服务事宜。无论设备因何种原因发生何种故障, 中标人在接到维修通知后, 须在 2 小时内响应, 24 小时解决问题, 若 48 小时内无法解决问

题，则中标人应提供不低于同档次的产品供采购人使用。

3、对质保期内的故障报修，如投标人未能做到上款的服务承诺，采购人可采取必要的补救措施，但其风险和费用由投标人承担，由于投标人的保证服务不到位，质保期的到期时间将顺延。

4、质保期内因采购人使用、管理不当所造成的损失由采购人承担，投标人提供有偿服务。

5、质保期满后，若有零部件出现故障，经权威部门鉴定属于寿命异常问题（明显短于该零部件正常寿命）时，则由投标人负责免费更换及维修。

6、质保期满后，应采购人要求，投标人应（参考当时的市场价格）按优惠价格与采购人方签订定期维修保养合同及提供采购人所需零配件，投标人对货物提供终身维护维修服务，只收取零配件成本费用。

7、平台交付后，企业工程师需驻校进行培训3个月以上，前3年，每年定期提供3次设备服务培训（每次不少于30天），第4年开始，每年定期提供2次设备服务培训（每次不少于15天），协助学校进行学科建设、协助学校进行专业授课、协助学校进行科研工作、合作对外开展技术服务、合作开展联合培养等，驻校人员的交通、食宿、待遇、安全、管理等事由均由中标人自行解决。

8、中标人需协助学校进行四大类新型工训课程体系开发工作，包括工程认知类实训课程、基础类实训课程、综合实践类实训课程、学科竞赛与创新实践类实训课程，面向全校多院系、多专业学生进行开发定制课程。

9、中标人需协助学校进行智能制造数字孪生类大学生竞赛排行榜比赛集训，梯队化培养学校工程创客类学生竞赛团队；

10、中标人需协助学校对外开展省级和国家级智能制造工程实践培训论坛活动，由官方发文，定期举办。

4) 质保要求

按国家有关产品“三包”规定执行“三包”，免费质保期最短不得少于3年，保修期内上门维修免收维修费和元器件费，并提供终身维修服务，软件为正版软件，使用期限永久，且终身免费升级。

◆ 6、品目名称：复杂包装单元

1) 规格：总占地面积 $\geq 15\text{m}^2$ ，共1套；

2) 详细参数

总体要求：为考虑“智能制造公共教学与创新实训平台”整体设计性和实际布局，根据原有分类的基础上，可进行自由组合搭配，投标时提供“复杂包装单元”的组成和功能、平面布局图、三维渲染效果图、作业对象和工艺流程图、装修效果图、具体课程规划内容、核心设备信息、预期建设成效等内容作为参考。

一、工业机器人：1套；

(1) 工业机器人本体主要技术参数：

- 1) 结构形式：6-DOF 串联；
- 2) 负载能力： $\geq 20\text{kg}$ ；
- 3) 重复定位精度： $\leq \pm 0.05\text{mm}$ ；
- 4) 最大动作范围：
J1 轴： $\geq +180^\circ / -180^\circ$ ；
J2 轴： $\geq +155^\circ \sim -95^\circ$ ；
J3 轴： $\geq +75^\circ \sim -180^\circ$ ；
J4 轴： $\geq +75^\circ \sim -180^\circ$ ；
J5 轴： $\geq +120^\circ \sim -120^\circ$ ；
J6 轴： $\geq +400^\circ / -400^\circ$ ；
- 5) 最大动作速度：
回旋 $\geq 175^\circ / \text{s}$ ；
下臂倾动 $\geq 175^\circ / \text{s}$ ；
上臂倾动 $\geq 175^\circ / \text{s}$ ；
手臂横摆 $\geq 360^\circ / \text{s}$ ；
手腕俯仰 $\geq 360^\circ / \text{s}$ ；
手腕回旋 $\geq 500^\circ / \text{s}$ ；
- 6) 最大覆盖范围： $\geq 1650 \text{ mm}$ ；
- 7) 防护等级：IP67；
- 8) 操作方式：示教再现/编程。

(2) 机器人控制系统

- ★1) 控制硬件：多处理器系统、PCI 总线、大容量闪存(1GB)、20s UPS 备份电源；
- 2) 控制软件：BaseWare 机器人操作系统、强大的 RAPID 编程语言、PC-DOS 文本格式；

- 3) 电源: 3 相四线 380V-480V, 48.5~61.8Hz;
- 4) 控制柜尺寸: $\geq 650 \times 480 \times 960$ mm
- 5) 控制柜重量: ≥ 83 kg
- 6) 环境温度: $\geq 5^{\circ}\text{C}$ - 45°C
- 7) 最大湿度: $\geq 95\%$
- 8) 防护等级: $\geq \text{IP54}$
- 9) 操作面板: 控制柜上
- 10) 编程单元: 便携式示教盒, 具备柔性操纵杆和键盘、彩色触摸式显示、具中、英文菜单选项、显示屏: ≥ 6.5 英寸;
- 11) 安全性: 紧急停止, 自动模式停止, 测试模式停止等;
- 12) 具有行业领先的运动控制功能、速度和路径精度;
- 13) 为便于学校研究生科研需求, 后期可支持扩展 100 种以上的功能, 包括但不限于集成视觉、外部引导运动控制、传送系统追踪、简易编程、停驻位置模拟等。
- 14) 具有完整的运动控制性能, 内置 I/O, 可用于多种负载的多关节机器人。

二、机器人末端工具与快换装置: 1 套;

(1) 机器人末端工具

系统工业机器人配置 3 套上下料末端工具, 分别安装于 3 套快换工具盘, 可实现 3 种以上工件搬运。

- 1) 快换工具盘类型: 气动自锁式;
- 2) 工具盘主要材质: 工具钢;
- 3) 工具盘尺寸: $\geq 70 \times 100 \times 20$ mm。

(2) 机器人快换装置与支架

机器人快换装置标配为机器人本体 1 套快换主盘, 连接 3 套快换工具盘, 以及 1 套快换工具支架、到位检测传感器等。

- 1) 额定负载: ≥ 20 kg;
- 2) 静力矩 M_y : $\geq 45\text{N}\cdot\text{m}$;
- 3) 静力矩 M_z : $\geq 57\text{N}\cdot\text{m}$;
- 4) 气路数量 (回路): ≥ 8 ;
- 5) 电路数量 (组数): ≥ 16 ;
- 6) 电气接口的电流量: $\geq 2\text{A}$;

7) 支架尺寸: $\geq 860 \times 360 \times 800\text{mm}$;

8) 重量: $\geq 24\text{kg}$ 。

(3) 提供机器人末端工具与快换装置数字孪生模型, 支持用户进行机器人末端工具与快换装置的虚拟仿真设计开发, 通过数据采集和信号通信实现机器人末端工具与快换装置和工业机器人、自动包装台、纸箱库、箱盖库、成品喷印及暂存库等硬件设备之间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

三、自动包装台: 1 套;

1) 自动包装台包含 2 个平台, 分别完成抽油机模型和减速器模型的自动包装, 与实训系统配套的装配工作平台及定位装置, 用于定位放置实训工件进行装配、包装, 完成复杂装配。

(1) 包装台尺寸: $\geq 550 \times 550 \times 700\text{mm}$;

(2) 包装台组成: 工作台和定位工装两部分组成;

(3) 材质: 铝合金和普通碳钢;

(4) 台面自动工装: 工装可以随零件的不同做柔性变换;

(5) 驱动方式: 气动;

(6) 检测方式: 光电;

2) 提供自动包装台孪生模型, 支持用户进行自动包装台的虚拟仿真设计开发, 通过数据采集和信号通信实现自动包装台和工业机器人、机器人末端工具与快换装置、纸箱库、箱盖库、成品喷印及暂存库等硬件设备之间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

四、纸箱库: 1 套;

1) 纸箱库中放有与工件配套的纸箱, 库中有纸箱定位装置, 保证机器人取放的准确, 完成工件装箱任务;

2) 包装盒仓库主要用于存储包装盒, 仓位均匀分布, 根据实训工件尺寸进行小型化非标设计;

(1) 包装台尺寸: $\geq 600 \times 600 \times 700$;

(2) 组成: 工作台和定位工装两部分组成;

(3) 材质: 铝合金和普通碳钢;

(4) 纸箱工位: $\geq 300 \times 300\text{mm}$;

3) 提供纸箱库数字孪生模型, 支持用户进行纸箱库检测的虚拟仿真设计开发, 通过数据采集和信号通信实现纸箱库和工业机器人、机器人末端工具与快换装置、自动包装台、箱盖库、成品喷印及暂存库等硬件设备之间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

五、箱盖库: 1 套;

1) 箱盖库中放有与纸箱配套的纸箱盖，库中有箱盖定位、自动推出上料装置，保证机器人按设定节拍，准确取放，完成工件装箱任务；

2) 井式推盖装置经光电感应后，由气缸推出包装箱盖出库，工业机器人真空吸附包装箱盖进行加盖作业；

(1) 箱盖库组成：存料和出料机构；

(2) 材质：铝合金和普通碳钢；

(3) 箱盖大小： $\geq 300 \times 300 \text{mm}$ ；

3) 提供箱盖库数字孪生模型，支持用户进行箱盖库的虚拟仿真设计开发，通过数据采集和信号通信实现箱盖库和工业机器人、机器人末端工具与快换装置、自动包装台、纸箱库、成品喷印及暂存库等硬件设备之间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

六、成品喷印及暂存库：1套；

1) 完成纸箱侧面喷涂，可自由设计喷涂内容和颜色，完成喷涂后输送至暂存区域，等待AGV运送至成品仓库。

2) 提供成品喷印及暂存库数字孪生模型，支持用户进行成品喷印及暂存库的虚拟仿真设计开发，通过数据采集和信号通信实现成品喷印及暂存库和工业机器人、机器人末端工具与快换装置、自动包装台、纸箱库、箱盖库等硬件设备之间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

七、可拆装教学级单元控制柜：1套；

采用开放式网孔板加工，具有可视化、可快速拆装的功能，采用可视化开关柜设计，防尘防护，控制柜整体尺寸： $\geq 1000 \times 800 \times 1800 \text{mm}$ 。

(1) 交换机

1) 网口数量：不少于8个百兆网口；

2) 外形尺寸(W*H*D)： $\geq 43*110*85 \text{mm}$ ；

3) 安装与防护：IP40金属外壳、导轨式安装；

4) 电源输入：支持两路电源供电，DC12V-36V，功耗 $\geq 3\text{W}$ 。

(2) 电气控制系统

1) 工作存储器： $\geq 100\text{KB}$ ；

2) 装载存储器： $\geq 4\text{MB}$ ；

3) 保持性存储器： $\geq 10\text{KB}$ ；

4) 数字量： $\geq 14\text{DI}/10\text{DO}$ ；

- 5) 模拟量: $\geq 2AI$;
- 6) 高速计数器: ≥ 6 路;
- 7) 脉冲输出: ≥ 4 路;
- 8) 以太网端口数: ≥ 1 个
- 9) 通信协议 支持: PROFINET、TCP/IP、ISO-on-TCP、UDP、MODBUS、S7 等通信协议, 可支持 PROFIBUS、AS 接口通信扩展;
- 10) 数据传输率: $\geq 100Mb/s$ 。

(3) 人机界面

- 1) 液晶屏: ≥ 10.1 英寸 TFT;
- 2) 背光灯: LED;
- 3) 显示颜色: 262K;
- 4) 分辨率: $\geq 1024*600$;
- 5) 触摸屏: 电阻式;
- 6) 输入电压: $DC24V \pm 20\%$;
- 7) 额定功率: $\geq 6W$;
- 8) 处理器频率: $\geq 800MHz$;
- 9) 内存: $\geq 128M$;
- 10) 系统存储: $\geq 128M$;
- 11) 硬件时钟: 内置;
- 12) 组态软件: McgsPro;
- 13) 串行接口:
方式 1: COM1(RS232), COM2(RS485), COM3(RS485);
方式 2: COM1(RS232), COM9(RS422);
- 14) USB 接口: 1*USB 主/从;
- 15) 以太网口: 1*10/100M 自适应。

八、机器人数据采集软件: 1 点;

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) 支持至少 50 个不同版本或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) 软件需通过专业测试机构的软件功能测试。
- 10) 软件响应速度： $\leq 10s$ ；
- 11) 软件容错率： $\leq 1\%$ 。

九、智能产线数字孪生软件：1 点；

- 1) 支持装配规划与验证，将产品、资源和工艺紧密结合，分析产品装配的顺序和工艺流程，验证装配工装夹具的合理性和可靠性，验证产品装配工艺性；
- 2) 提供全面且成熟的质量管理功能，将质量规范与设计、制造环节联系起来，将质量指标融入到产品、流程、资源和工厂数据中，以数字化形式分析质量问题的源因素，确定产生误差的关键尺寸、公差和装配工序；
- 3) 内置丰富的典型对象模型库，包括但不限于工业机器人、数控机床、立体仓库、传感器、输送线、AGV 等对象，对象模型支持参数化设置；

- 4) 支持机构的运动学建模和姿态定义功能，包括但不限于工业机器人、数控机床、变位机、工装夹具、焊枪、手爪等机构；
- 5) 支持多种工业现场典型传感器，包括但不限于接近传感器、光电传感器、位置传感器、角度传感器等；
- 6) 支持自动路径规划功能，可以为工业机器人操作创建无碰撞路径；
- 7) 支持点云数据的处理和可视化；
- 8) 支持基于时间和基于事件的仿真与验证；
- 9) 支持单机器人、多机器人、工作站和生产线等多个级别的机器人仿真；
- 10) 支持工业机器人焊接深度应用，包括焊点自动分布、焊枪自动定向、焊点分布手动调整等焊接工艺规划，还可进行干涉、碰撞、可达性等工艺分析；
- 11) 支持多种机器人品牌的离线编程，能够对工业机器人搬运、码垛、装配、点焊、弧焊、激光焊和涂胶等应用进行仿真与离线编程；
- 12) 支持智能加工单元机器人通信插件功能，能够通过智能加工单元机器人通讯插件，实时读写机器人的数据和信号；
- ★13) 支持 TCP/IP、OPC UA 等多种工业现场典型通信协议；
- 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) 支持工业机器人和 PLC 的软件在环和硬件在环虚拟调试，验证和优化工业机器人程序和 PLC 程序；
- 16) 支持人机工程仿真功能。提供参数化的人体模型、预定义的关节属性、预定义的人体和手部姿态，能够仿真人体在产品制造过程中的行为和动作，分析人体在操作作业时的可视性、可达性、舒服性、工作姿态和工作节拍等；
- 17) 支持工厂设计与优化功能。借助典型对象模型库，快速完成工厂三维模型设计和工厂布局；根据产品工艺流程，完成产品生产过程工艺仿真，验证工厂设计方案的可行性和工艺流程的合理性，并进一步优化工厂设计和产品工艺流程；
- 18) 支持工业机器人系统、智能制造系统的数字孪生。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，帮助企业缩短设计周期和降低开发成本。实现数字对象与物理对象的虚实协同，帮助企业提高生产效率；
- 19) 提供智能制造公共教学与创新实训平台模型库，支持用户进行智能制造公共教学与创新实训平台的虚拟仿真设计开发。模型库包括但不限于智能加工单元 1（四轴+三轴）、智能加

工单元2（五轴+三轴）、清洗检测单元、激光打标与视觉检测单元、复杂协同装配检测单元、复杂包装单元、柔性AGV智能转运单元、智能仓储单元、数字孪生集成总控单元、数字化智慧运营管理系统、数字孪生仿真教学实验室、超高速多材料3D打印机的全部数字孪生模型。

20) 软件响应速度： $\leq 10s$;

21) 软件容错率： $\leq 1\%$ 。

十、控制台：1套；

1) 处理器：主频 $\geq 2.6G$ ，核心线程： ≥ 14 核20线程(6性能核+8能效核) 能效核心睿频： $\geq 3.6GHz$ 性能核心睿频： $\geq 4.9GHz$ 缓存： $\geq 24M$;

2) 运行内存： $\geq 24GB(12G*2)$ 双通道 内存类型： $\geq DDR5$ 内存频率： $\geq 4800MHz$ 插槽数量： ≥ 2 个;

3) 硬盘： $\geq 1T$ 固态;

★4) 显卡：核心频率 $\geq 2655MHz$ ，显存容量： $\geq 8G$ 显存类型：GDDR6 显存位宽： $\geq 128bit$;

5) 显示器： ≥ 27 英寸IPS原彩屏， 178° 广视角显示， $180Hz$ 超频刷新，HDR400，2KQHD超清分辨率，95%DCI-P3+99%sRGB专业色域支持;

6) 键鼠：带无线鼠标和键盘;

7) 板型：定制主板 PCIE 插槽：1个PCIE4.0*16（独显已占用）1个PCIE3.0*4（空闲）带VRM马甲，无SSD/PCH马甲;

8) 散热方式：风冷;

9) 有线：2.5G网卡 无线：802.11 A* WiFi6 支持2.4GHz/5GHz双频;

10) 蓝牙版本： ≥ 5.0 ;

11) 电源额定功率： $\geq 550W$;

12) 尺寸： $\geq$ 约(W)205mm*(D)395.4mm*(H)420mm;

13) 重量： $\leq 14kg$;

14) 梯形桌尺寸（长*宽*高）： $\geq 2000*800*760mm$ ，带光源灯带、机箱、插座、线槽，具备科技感;

15) 工程椅尺寸（长*宽*高）： $\geq 670*520*1155mm$ ，带多档后仰锁定，4D功能扶手，3D头枕，四级防爆气杆，尼龙五星脚。

十一、信息视窗：1套;

1) 尺寸： ≥ 60 寸，提供强大的信息展示、人机交互、信息收集，活动参与等互动内容;

2) 背光类型: E-LED;

★3) 显示区域: $\geq 1428.5(H) * 803.5(V)$ mm, 内置智能信息发布系统, 可远程管理开关机, 更换素材等;

4) 分辨率: $\geq 3840 * 2160$ (FHD), 采用顶级高亮高清屏, $\geq 3840 * 2160P$ 分辨率显示;

5) 亮度: $\geq 350\text{cd/m}^2$;

6) 响应时间: $\leq 7\text{ms}$;

7) 色域: $\geq 60\%$ NTSC (CIE1931)

8) 可视角度: 89/89/89/89 (Min.) (CR ≥ 10)

9) 智能触控: ≥ 20 点, 毫秒级响应时间, 可识别多种触摸手势, 享受轻快触控体验;

10) 点位精度: 90%以上的触摸区域为 $\pm 2\text{mm}$

11) 尺寸范围: $\geq 2065(H) * 894.6(W) * 66.2(D)$ mm

12) 重量: $\geq 60\text{Kg}$

13) 畅游网络, 配置 WIFI 模块, 畅享极速下载, 让数据交互更便捷。

3) 服务要求

1、安装调试与人员培训: 中标人应及时安装调试设备, 安装调试期间, 采购人的使用人员协助配合; 安装调试完毕, 中标人需组织采购人使用人员进行使用及日常维护等的培训。

2、中标人应指派专人负责与采购人联系售后服务事宜。无论设备因何种原因发生何种故障, 中标人在接到维修通知后, 须在 2 小时内响应, 24 小时解决问题, 若 48 小时内无法解决问题, 则中标人应提供不低于同档次的产品供采购人使用。

3、对质保期内的故障报修, 如投标人未能做到上款的服务承诺, 采购人可采取必要的补救措施, 但其风险和费用由投标人承担, 由于投标人的保证服务不到位, 质保期的到期时间将顺延。

4、质保期内因采购人使用、管理不当所造成的损失由采购人承担, 投标人提供有偿服务。

5、质保期满后, 若有零部件出现故障, 经权威部门鉴定属于寿命异常问题(明显短于该零部件正常寿命)时, 则由投标人负责免费更换及维修。

6、质保期满后, 应采购人要求, 投标人应(参考当时的市场价格)按优惠价格与采购人方签订定期维修保养合同及提供采购人所需零配件, 投标人对货物提供终身维护维修服务, 只收取零配件成本费用。

7、平台交付后, 企业工程师需驻校进行培训 3 个月以上, 前 3 年, 每年定期提供 3 次设备服

务培训（每次不少于 30 天），第 4 年开始，每年定期提供 2 次设备服务培训（每次不少于 15 天），协助学校进行学科建设、协助学校进行专业授课、协助学校进行科研工作、合作对外开展技术服务、合作开展联合培养等，驻校人员的交通、食宿、待遇、安全、管理等事由均由中标人自行解决。

8、中标人需协助学校进行四大类新型工训课程体系开发工作，包括工程认知类实训课程、基础类实训课程、综合实践类实训课程、学科竞赛与创新实践类实训课程，面向全校多院系、多专业学生进行开发定制课程。

9、中标人需协助学校进行智能制造数字孪生类大学生竞赛排行榜比赛集训，梯队化培养学校工程创客类学生竞赛团队；

10、中标人需协助学校对外开展省级和国家级智能制造工程实践培训论坛活动，由官方发文，定期举办。

4) 质保要求

按国家有关产品“三包”规定执行“三包”，免费质保期最短不得少于 3 年，保修期内上门维修免收维修费和元器件费，并提供终身维修服务，软件为正版软件，使用期限永久，且终身免费升级。

◆ 7、品目名称：柔性 AGV 智能转运单元

1) 规格：总活动面积约 $\geq 400\text{m}^2$ ，共 1 套；

2) 详细参数

总体要求：为考虑“智能制造公共教学与创新实训平台”整体设计性和实际布局，根据原有分类的基础上，可进行自由组合搭配，投标时提供“柔性 AGV 智能转运单元”的组成和功能、平面布局图、三维渲染效果图、作业对象和工艺流程图、装修效果图、具体课程规划内容、核心设备信息、预期建设成效等内容作为参考。

一、AGV 转运小车：1 套；

柔性 AGV 智能转运单元是一个高效协同的物流系统，其核心由两台移动机器人（AGV）和调度系统组成，机器人上部安装辊筒机构，多台机器人在先进的自动导引控制系统的精准调度下，高效、灵活地穿梭于整个生产流程中。

同时，各个单元的皮带输送线构成了传送单元的路径站点，移动机器人将工件从原料仓储单元输送到智能加工单元、清洗检测单元、打标检测单元、智能装配单元，自动包装单元，

最终进入成品库，整个传送单元如同一个精密的运输网络，确保了各个生产单元之间工件的顺畅转运，大大提高了生产效率和物流管理的智能化水平。

1) 充电电源：AC220V $\pm$ 10%，50Hz。

2) 移动机器人主要技术参数：

(1) 最大载重： $\geq 300\text{kg}$ ；

★(2) 对接精度： $\leq \pm 5\text{mm}$ ；

(3) 最大速度： $\geq 1.5\text{m/s}$

(4) 加速度： $\geq 0.3\text{ m/s}^2$

(5) 工作速度：前进： $\geq 0.8\text{ m/s}$ ，后退： $\geq 0.3\text{ m/s}$

(6) 回转直径： $\geq 780\text{mm}$

(7) 爬坡能力： $\geq 3^\circ / 5\%$

(8) 越障高度： $\geq 10\text{mm}$

(9) 过缝宽度： $\geq 30\text{mm}$

(10) 离地间隙： $\geq 28\text{mm}$

(11) 行走通道宽度： $\geq \text{Min } 750\text{mm}$

(12) 回转通道宽度： $\geq \text{Min } 980\text{mm}$

(13) 站点定位精度： $\leq \pm 10\text{mm}$

(14) 站点角度精度： $\leq \pm 1^\circ$

★(15) 转弯半径： $\leq 0\text{mm}$ (移动机器人可以原地转弯)；

(17) 导航方式：激光导航 SLAM。

3) 上部输送带主要技术参数：

(1) 直流减速电机：60W/24V；

(2) 减速器减速比：1:40；

(3) 运行速度： $\geq 4\text{m/min}$ ；

(4) 有效行程： $\geq 560\text{mm}$ ；

(5) 有效宽度： $\geq 190\text{mm}$ 。

4) 提供 AGV 转运小车数字孪生模型，支持用户进行 AGV 转运小车的虚拟仿真设计开发，通过数据采集和信号通信实现 AGV 转运小车和复合转运小车、接驳平台等硬件设备之间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

二、地轨：1套；

机器人地轨行走轴与机器人联动，为六轴工业机器人第七轴，广泛应用于机床工件上下料、焊接、铸造、机械加工、汽车、航天等行业领域。

- 1) 自由度：1；
- 2) 重复定位精度： $\leq \pm 0.1\text{mm}$ ；
- 3) 动作范围： $\geq 6000\text{mm}$ ；
- 4) 最大速度： 1000mm/s ；
- 5) 负载能力： $\geq 500\text{Kg}$ ；
- 6) 提供地轨数字孪生模型，支持用户进行地轨的虚拟仿真设计开发，通过数据采集和信号通信实现地轨和高性能五轴立式加工中心、三轴加工中心、柔性高精度重载机器人、智能立体仓库、机器人末端工具与快换装置等硬件设备之间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

三、复合转运小车：1套；

(1) 充电电源： $\text{AC}220\text{V} \pm 10\%$ ， 50Hz 。

(2) 移动机器人主要技术参数：

- 1) 最大载重： $\geq 300\text{kg}$ ；
- 2) 对接精度： $\leq \pm 5\text{mm}$ ；
- 3) 最大速度： $\geq 1.5\text{m/s}$
- 4) 加速度： $\geq 0.3\text{ m/s}^2$
- 5) 工作速度：前进： $\geq 0.8\text{ m/s}$ ，后退： $\geq 0.3\text{ m/s}$
- 6) 回转直径： $\leq 780\text{mm}$
- 7) 爬坡能力： $\geq 3^\circ / 5\%$
- 8) 越障高度： $\geq 10\text{mm}$
- 9) 过缝宽度： $\geq 30\text{mm}$
- 10) 离地间隙： $\geq 28\text{mm}$
- 11) 行走通道宽度： $\geq \text{Min } 750\text{mm}$
- 12) 回转通道宽度： $\geq \text{Min } 980\text{mm}$
- 13) 站点定位精度： $\leq \pm 10\text{mm}$
- 14) 站点角度精度： $\leq \pm 1^\circ$
- 15) 转弯半径： $\leq 0\text{mm}$ (移动机器人可以原地转弯)；

16) 导航方式：激光导航 SLAM。

(3) 协作机器人主要技术参数：

1) 安装方式：地面安装

2) 本体颜色：石墨白色

★3) 手腕持重： $\geq 10\text{ kg}$

4) 最大臂展半径： $\geq 1.52\text{m}$

5) 轴数：6 轴

6) 位置重复精度： $\geq 0.02\text{mm}$

7) 防护等级： $\geq \text{IP54}$

8) 运动范围：

第一轴：回转 $\geq +180^\circ \sim -180^\circ$ ，最大速度： $\geq 120^\circ/\text{s}$

第二轴：立臂 $\geq +180^\circ \sim -180^\circ$ ，最大速度： $\geq 120^\circ/\text{s}$

第三轴：横臂 $\geq +85^\circ \sim -225^\circ$ ，最大速度： $\geq 125^\circ/\text{s}$

第四轴：腕 $\geq +180^\circ \sim -180^\circ$ ，最大速度： $\geq 200^\circ/\text{s}$

第五轴：腕摆 $\geq +180^\circ \sim -180^\circ$ ，最大速度： $\geq 200^\circ/\text{s}$

第六轴：腕传 $\geq +270^\circ \sim -270^\circ$ ，最大速度： $\geq 200^\circ/\text{s}$

9) 机器人重量： $\geq 51\text{kg}$

10) 环境温度： $\geq 5^\circ\text{C} \sim 45^\circ\text{C}$

11) 最大湿度： $\geq 95\%$

12) 控制器

(1) 控制硬件：多处理器系统

(2) PCI 总线

(3) 大容量闪存

(4) 20s UPS 备份电源

(5) 控制软件：BaseWare 机器人操作系统

(6) 强大的 RAPID 编程语言

(7) PC-DOS 文本格式

(8) 电源：单相 220V-230V，48.5-61.8Hz

(9) 额定功率： $\geq 3\text{KVA}$ (变压器容量)

(10) 控制柜尺寸: $\geq 191*449*443.5$ mm (H*W*D) (Omnicores)

(11) 控制柜重量: ≥ 22.5 Kg

(12) 防护等级: $\geq$ IP20

(13) 操作面板: 控制柜上

(14) 编程单元: 便携式示教盒, 具备操纵杆和键盘

(15) 彩色触摸式显示

(16) 具中、英文菜单选项、显示屏: ≥ 6.5 英寸

(17) 安全性: 紧急停止, 自动模式停止, 测试模式停止等

(4) 电动夹具主要技术参数:

1) 驱动方式: 伺服驱动

2) 最大行程: ≥ 40 mm

3) 负载允许力矩: MR: ≥ 60 Nm, MP: ≥ 30 Nm, MY: ≥ 40 Nm

4) 最大夹持力: ≥ 80 N

5) 最大负载: ≥ 1.5 kg

6) 最大抓取速度: ≥ 30 mm/s

7) 重复定位精度: $\leq \pm 0.02$ mm

8) 工作电压: 24V

9) 可编程参数: 位置, 速度, 力

10) 重量: ≥ 1.2 kg

11) 反馈参数: 位置, 尺寸, 速度, 力

12) 通讯协议: ModbusRTU (RS485)

(5) 深度相机主要技术参数:

1) 工作环境: 室内/室外;

2) 深度技术: 红外双目;

3) 工作范围: $\geq 0.11 \sim 10$ m;

4) 深度 FOV (H*V): $\geq 65^\circ * 40^\circ$;

5) 深度分辨率: $\geq 1280*720$;

6) 帧率: ≥ 90 fps;

7) RGB 传感器 FOV (H*V): $\geq 69^\circ * 42^\circ$;

- 8) RGB 分辨率: $\geq 1920 \times 1080$;
- 9) RGB 帧率: $\geq 30\text{fps}$;
- 10) 精度误差: $< 2\%$ (2m 内);
- 11) 尺寸: $\geq 99 \times 20 \times 23\text{mm}$ 。

(6) 提供复合转运小车数字孪生模型, 支持用户进行复合转运小车的虚拟仿真设计开发, 通过数据采集和信号通信实现复合转运小车和 AGV 转运小车、接驳平台等硬件设备之间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

四、AGV 调控系统: 1 套;

1) 设备管理功能:

- (1) AGV 设备: AGV 添加、删除、状态查询、AGV 分组;
- (2) 生产设备: PLC 设备、滚筒接驳台、CNC 机台等生产设备管理;
- (3) 非生产设备: 自动门、电梯、充电桩等设备管理;
- (4) 订单列表: 新建订单, 订单信息查看, 订单的取消与恢复;

2) 订单管理:

- (1) 订单模板: 订单模版的添加、编辑、删除;
- (2) 订单标签: 将订单模版按标签分类;

3) 地图管理

- (1) 服务器地图: 地图管理与地图导入;
- (2) 多地图关系管理: 跨楼层工作地图设置;
- (3) 多地图边组合: 跨楼层搬运场景边组合设置;
- (4) 同步地图记录: AGV 地图同步到服务器与服务器地图同步到 AGV 的操作记录;

4) 调度逻辑要求

★ (1) 一键上线、下线所有系统中的 AGV;

(2) 优化重新分配机制, 将所有未到达订单起点的执行中的 AGV 和空闲的 AGV 都加入到重新分配的机制中去: 订单持续计算更优方案, 订单执行过程中, 持续对订单进行重分配;

(3) 动态路径规划: 建立动态路径代价池, 监听 AGV 急停、交管、避障、执行动作、订单挂起等运行时状态, 共同叠加计算路径代价值。按照最小代价值规划 AGV 运行路径; 运行过程中可根据动态路径代价池, 实时更新最小代价值路径;

(4) 支持 VDA5050 协议 (AGV 通讯接口标准): 可以调度其他支持 VDA5050 协议的 AGV;

5) 数字看板

(1) 订单数量分析: 订单数量统计了项目中所有产生的订单的数量, 包含工作订单, 充电订单, 停靠订单, 电池保养订单, 可以查看不同时间段内的统计。

(2) 订单效率分析: 订单效率统计了项目中所有订单运行效率, 如: 订单平均总时间 (订单创建到订单完成), 订单平均执行时间 (订单开始执行到完成), 订单平均排队时间 (队列中时间) 等, 可以查看不同时间段内的统计。

(3) 机器人效率分析: 机器人效率分析统计了 AGV 执行订单数量与类型 (工作订单、停靠订单、充电订单), 可以查看不同时间段内的统计。

(4) 机器人状态分析: 机器人状态分析统计了 AGV 处于各个状态时间的统计, 包括 (平均执行任务时长, 平均空闲时长, 平均充电时长, 平均离线时长, 平均避障时长), 可以查看不同时间段内的统计。

(5) 机器人里程与充电: 机器人里程与充电统计了 AGV 行驶里程与电池循环次数的统计, 可以查看不同时间段内的统计。

(6) 机器人异常分析: 机器人异常分析统计了 AGV 出现异常状态次数的统计 (急停、离线、解抱闸、电机异常), 可以查看不同时间段内的统计。

五、制冷设备: 2 套;

1) 面板材质: ABS 塑料

2) 新风量: $\geq 80\text{m}^3/\text{h}$

3) 内机噪音: $\leq 22\text{dB (A)}$

4) 外机噪音: $\leq 56\text{dB (A)}$

5) 制热功率: $\geq 3000\text{W}$

6) 制冷功率: $\geq 2000\text{W}$

7) 循环风量: $\geq 1410\text{m}^3/\text{h}$

8) 能效比: ≤ 4.62

9) 遥控方式: 键控/遥控, APP 操控

10) 匹数: ≥ 3 匹

11) 能效等级: 一等能效, 全直流变频

12) 出风口: $\geq 150^\circ$ 双翼环抱风

13) 风速档位: ≥ 7

14) 外机自洁除尘

六、交互智能平板：2套；

一、整机要求

1. 整机采用一体设计，外部无任何可见内部功能模块连接线。整机采用全金属外壳设计，边角采用弧形设计，表面无尖锐边缘或凸起。屏幕尺寸不小于 86 寸。
2. 整机支持标准、多媒体和节能三种图像模式调节。
3. 采用红外触控方式，支持 Windows 系统中进行 40 点或以上触控，支持在 Android 系统中进行 30 点或以上触控。
4. 为保证设备显示整机支持色彩空间可选，需支持 sRGB 模式，在 sRGB 模式下可做到高色准 $\Delta E \leq 1$ 。
5. 并达到视觉舒适度 A+级或具备相关护眼认证及以上标准
6. 整机支持纸质护眼模式，可以在任意通道任意画面任意软件所有显示内容下实现画面纹理的实时调整；至少支持纸质纹理：牛皮纸、素描纸、宣纸、水彩纸、水纹纸；支持透明度调节；支持色温调节。
7. 设备支持 5 个自定义前置按键，“设置”、“音量-”，“音量+”，“录屏”“护眼”按键，可通过自定义设置实现前置面板功能按键一键启用任一全局小工具、快捷开关。
8. 整机内置非独立摄像头，可拍摄 ≥ 1600 万像素数的照片，支持输出 4K，整机支持输出摄像头视场角 ≥ 135 度且水平视场角 ≥ 120 度画面。
9. 整机摄像头支持人脸识别、快速点人数、随机抽人；识别所有学生，显示标记，然后随机抽选，同时显示标记不少于 60 人。
10. 整机不小于 2.2 声道扬声器，额定总功率大于 60W。
11. 整机支持高级音效设置，可以调节左右声道平衡；在中低频段、高频段 2KHz~16KHz 分别有 -12dB~12dB 范围的调节功能。

二、设备功能与安卓系统

1. 设备支持通过前置面板物理按键一键启动录屏功能，可将屏幕中显示的课件、音频内容与老师人声同时录制。
2. 整机支持搭配具有 NFC 功能的手机、平板，通过接触整机设备上的 NFC 标签，即可实现手机、平板与大屏的连接并同步手机、平板的画面到设备上，无需其它操作设置，支持不少于 4 台手机、平板同时连接并显示。

3. 整机具备前置 Type-C 接口，外接电脑设备经双头 Type-C 线连接至整机，可调用整机内置的摄像头、麦克风、扬声器，在外接电脑即可控制整机拍摄教室画面。
4. 嵌入式系统内存 $\geq 2\text{GB}$ ，存储空间 $\geq 8\text{GB}$ 。
5. 整机支持蓝牙 Bluetooth 5.2 标准，固件版本号 HCI11.20/LMP11.20。
6. Wi-Fi 制式支持 IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/a*；支持版本 Wi-Fi6。
7. 整机安卓和全部外接通道（HDMI、type-c）下侧边栏支持通过扫描二维码加入班级，老师设置题型，学生回答后提交，教师查看正确率比例及详细讲解；支持随机抽选、实时弹幕；支持管理当前班级成员；支持导出学生报告。
8. 整机设备开机启动后，自动进入教学桌面，支持账号登录、退出，自动获取个人云端教学课件列表，并可进入全部课件列表，支持统一互通的用户身份认证服务，账号登录后，打开教学白板软件、学生行为评价软件的教学应用工具时无需再次输入账号密码重复登录。
9. 整机设备教学桌面支持教学常用的教学白板软件、文件管理软件、学生行为评价软件；教学桌面首页支持自定义桌面应用，支持 ≥ 8 个应用入口。并提供快速进入本机所有应用的入口，满足不同教师授课需要
10. 整机设备老师可根据教学习惯将常用应用编辑到教学桌面首页，编辑方式支持从教学桌面首页进入编辑或在全部应用列表中进入编辑等至少 2 种方式。教学桌面首页应用支持无需进入应用编辑页面，在首页指定应用上长按快速进行移除。
11. 整机设备教学桌面支持快速查看设备盘符，支持本地磁盘和外接 U 盘、移动硬盘，点击即可打开该磁盘查看磁盘文件。教学桌面全支持显示存储空间状态，当存储空间即将满载时候进行红色标记明显提示。
12. 整机内置触摸中控菜单，可查看当前正在运行的进行，支持应用切换，在全屏应用下无需退出全屏应用即可进行切换；支持应用关闭，以及关闭所有应用。
13. 整机关机状态下，通过长按电源键进入设置界面后，可点击屏幕选择故障检测、系统还原功能，系统还原可单独还原 PC 系统，单独还原整机系统。
14. 为保证安全管控软件不被误操作删除，安全软件具备自我保护系统，用户无法通过传统方法（卸载或者关闭程序）来终止其的运行，删除时，需要软件删除密码验证。从而保护管理员可有效的管控设备。

三、OPS 模块：

1. 处理器主频 $\geq 2.4\text{GHZ}$ ，内存： $\geq 8\text{G}$ ，内存标准 $\geq \text{DDR4}$ ，硬盘 $\geq 256\text{G}$ SSD 固态硬盘，采用

抽拉内置式模块化电脑，抽拉内置式，PC 模块可插入整机，可实现无单独接线的插拔。

2. 具有独立非外扩展的电脑 USB 接口：≥3 路 USB，≥1 路 HDMI ；

四、教学软件

1. 能够为教师提供云存储空间，教师可在个人云空间中上传存储互动课件、云教案和其他教学资源。

2. 支持 PPT 解析课件、互动云课件和云端资源调用等多种备课方式。教师可以直接在课件中调取试题、微课视频、仿真实验等云端资源，可以自由创建试题、课堂互动游戏、思维导图、网络画板、学科工具等形成互动课件。

3. 互动教学课件支持定向精准分享：分享者可将互动课件、课件组精准推送至指定接收方账号云空间，接收方可在云空间接收并打开分享课件。

4. 具有互动式教学课件资源，包含学科教育各学段各地区教材版本 100 个。具有互动式教学课件资源，包含学科教育各学段教材版本全部教学章节、专题教育多个主题教育、特殊教育不少于 3 大分类的 100000 份的互动课件。课件支持教师在线评分。

5. 具备 AI 智能备课助手：能按照教学环节筛选对应课件页一键插入课件中，可导入新课、作者简介。能按照元素类型思维导图、课堂活动选取需要的部分补充课件缺失的部分。可以在查看部分课件的同时查看对应整份课件，了解作者整体教学思路。

6. AI 智能纠错：软件内置的 AI 智能语义分析模块，可对输入的英文文本的拼写、句型、语法进行错误检查，并支持一键纠错。

7. AI 音标助手：支持浏览和插入国际音标表，可直接点击发音，支持已整表和单个音标卡片插入。支持智能将字母、单词、句子转写为音标，并可一键插入到备课课件中形成文本。

8. 党建微课视频：提供 100 节党建微课视频，包含革命篇、建设篇、改革篇、复兴篇 4 个篇章。微课内容可在线点播，下载至课件播放。微课视频支持视频关键帧打点标记，播放过程中可一键跳转至标记位置，同时支持一键对视频内容进行截图插入课件。

9. 内置图片处理功能，无需借助专业图片处理软件即可对课件内的图片进行快速抠图，图片主体处理后边缘无明显毛边，且处理后的图片可直接上传至教师云空间供后续复用。

10. 支持对音频、视频文件进行关键帧标记，可在音、视频进度条任意位置自由设置关键帧播放节点，便于快速定位讲解关键教学内容。提供单次播放、循环播放、跨页面播放和自动播放等播放模式。跨页面播放可设置音频进行部分页面播放和全页面播放。

11. 教师可在移动平台选择是否接收获取的分享课件，接收后课件储存至个人云空间，可在移

动平台的互动课件列表预览。

12. 移动平台与授课端账号数据联通，可在移动端选择个人云空间内任意课件放映，授课端同步显示课件内容。

13. 支持 NFC 一碰投屏或直播。在局域网环境或无网环境下，可将移动端屏幕实时同步至授课显示端，同屏窗口、全屏显示方式根据移动端界面自动适配。

14. 提供互动课件资源库，包含学科教育、专题教育、特殊教育类课件。可获取到个人云空间，课件资源数量不低于 15 万份。

15. 提供教案模板，方便老师撰写教案，预置模板包含表格式、提纲式、集备式、多课时式、单元设计式等不少于 7 个。支持校本模板，管理员在教研管理后台设置校本模板后，老师可在云教案模板调用。

16. 资源上传：支持课件、教案、胶囊及多媒体文件的上传。其中多媒体资源类型与格式包括：
文档：doc, doc*, pdf, ppt, ppt*, *ls*, *ls 图片：bmp, jpg, png, jpeg, gif 视频：
mp4, webm 音频：wav, mp3, ogg

17. 支持实现信息化集体备课。可选择教案、课件、胶囊资源上传发起集备研讨，能够设置多重访问权限，可通过手机号搜索邀请外校老师，用于跨校教研场景。

18. 参备人可通过评论区发表观点，可对他人评论的观点进行点赞，评论消息会实时提醒，支持图片的上传。参备人可在线对教案进行随文式批注，追加批注，回复以及查看实时批注消息。能够对课件进行打点式批注，可通过批注定位研讨内容，完成协同备课。

19. 完成本次研讨后，主备人可直接进入编辑页面编辑课件/教案，发布新稿件后，备课组进入下一轮研讨，更新稿件后会给参备老师同步教研动态。

20. 研讨发起人在研讨过程中支持在线发起多人音视频研讨在线讨论，构建线上多现场同步研讨，更高效、更针对性的解决问题，研讨内容自动形成音视频记录，有效提高网络教研效率，将音视频技术与集体备课、主题研讨等常规教研活动深度融合。

21. 语音研讨：主备人可以发起远程语音集备，进入语音研讨页面并共享稿件内容，提高集备的及时性与互动性，打造更高效便利的集备形式。

22. 录制语音：支持主备人录制集备研讨语音和重命名录制好的讨论记录，支持参备人收听录音回放，追溯集备内容。

23. 快速评课：支持通过手机端 APP 快速评课，不限校内/校外听课评课，通过选择授课老师，听课日期时间和地点即可开始评课，支持按不同评价维度进行评分和记录听课感想，支持随

时回顾听课记录。

五、集控管理软件

1. 采用一校一码的认证机制，为学校提供专属识别码，通过学校代码进行设备与管理平台之间的关联，保证管理的私密和安全。

2. 冰点还原：支持创设系统还原点，实现磁盘级的系统还原保护，可根据教学需要自由选择磁盘分区设立还原点、取消还原点。

★3. 系统采用 B/S 混合云架构设计，支持在 Windows、Linux、Android、IOS 等多种操作系统通过网页浏览器登录使用。

4. 系统支持对全校智慧教室的交互智能平板、交互智能录播、交互电子白板一体机设备进行集中运维管理和策略部署。

5. 支持自定义循环周期设置锁屏周期指令，并支持一键下课锁屏、开机即锁屏、长时未使用自动锁屏等智能锁屏管理，以及可支持无网络激活码认证解锁、密码解锁，有网络场景下扫码快速解锁。

6. 支持教室的实时摄像头画面、设备屏幕画面；单台设备巡视时，发现有违规违纪行为时，可远程发消息、发语音直接干预，也可记录备注，事后教育。支持记录所有管理员的巡视记录，方便回溯。

7. 移动系统采用 Mini Program 设计，无需下载单独安装 APP 即可使用；兼容 Android、IOS 等多种移动操作系统，便于远程管理及告警信息通知。

8. 移动系统支持查看不同类型设备的在线率、异常指令数、异常设备数及设备详情。

9. 移动系统支持实时查看设备当前状态及实时画面，并可进行实时远程开机、关机、重启、锁屏、消息推送功能。

七、信息视窗：1 套；

1) 尺寸：≥60 寸，提供强大的信息展示、人机交互、信息收集，活动参与等互动内容；

2) 背光类型：E-LED；

3) 显示区域：1428.5(H)*803.5(V)mm，内置智能信息发布系统，可远程管理开关机，更换素材等；

4) 分辨率：≥3840*2160 (FHD)，采用顶级高亮高清屏，≥3840*2160P 分辨率显示；

5) 亮度：≥350cd/m²；

6) 响应时间：≤7ms；

- 7) 色域: $\geq 60\%$ NTSC (CIE1931)
- 8) 可视角度: 89/89/89/89 (Min.) ($CR \geq 10$)
- 9) 智能触控: ≥ 20 点, 毫秒级响应时间, 可识别多种触摸手势, 享受轻快触控体验;
- 10) 点位精度: 90%以上的触摸区域为 $\leq \pm 2\text{mm}$
- 11) 尺寸范围: $\geq 2065(\text{H}) * 894.6(\text{W}) * 66.2(\text{D})\text{mm}$
- 12) 重量: $\geq 60\text{Kg}$
- 13) 畅游网络, 配置 WIFI 模块, 畅享极速下载, 让数据交互更便捷。

3) 服务要求

- 1、安装调试与人员培训: 中标人应及时安装调试设备, 安装调试期间, 采购人的使用人员协助配合; 安装调试完毕, 中标人需组织采购人使用人员进行使用及日常维护等的培训。
- 2、中标人应指派专人负责与采购人联系售后服务事宜。无论设备因何种原因发生何种故障, 中标人在接到维修通知后, 须在 2 小时内响应, 24 小时解决问题, 若 48 小时内无法解决问题, 则中标人应提供不低于同档次的产品供采购人使用。
- 3、对质保期内的故障报修, 如投标人未能做到上款的服务承诺, 采购人可采取必要的补救措施, 但其风险和费用由投标人承担, 由于投标人的保证服务不到位, 质保期的到期时间将顺延。
- 4、质保期内因采购人使用、管理不当所造成的损失由采购人承担, 投标人提供有偿服务。
- 5、质保期满后, 若有零部件出现故障, 经权威部门鉴定属于寿命异常问题(明显短于该零部件正常寿命)时, 则由投标人负责免费更换及维修。
- 6、质保期满后, 应采购人要求, 投标人应(参考当时的市场价格)按优惠价格与采购人方签订定期维修保养合同及提供采购人所需零配件, 投标人对货物提供终身维护维修服务, 只收取零配件成本费用。
- 7、平台交付后, 企业工程师需驻校进行培训 3 个月以上, 前 3 年, 每年定期提供 3 次设备服务培训(每次不少于 30 天), 第 4 年开始, 每年定期提供 2 次设备服务培训(每次不少于 15 天), 协助学校进行学科建设、协助学校进行专业授课、协助学校进行科研工作、合作对外开展技术服务、合作开展联合培养等, 驻校人员的交通、食宿、待遇、安全、管理等事由均由中标人自行解决。
- 8、中标人需协助学校进行四大类新型工训课程体系开发工作, 包括工程认知类实训课程、基础类实训课程、综合实践类实训课程、学科竞赛与创新实践类实训课程, 面向全校多院系、

多专业学生进行开发定制课程。

9、中标人需协助学校进行智能制造数字孪生类大学生竞赛排行榜比赛集训，梯队化培养学校工程创客类学生竞赛团队；

10、中标人需协助学校对外开展省级和国家级智能制造工程实践培训论坛活动，由官方发文，定期举办。

4) 质保要求

按国家有关产品“三包”规定执行“三包”，免费质保期最短不得少于3年，保修期内上门维修免收维修费和元器件费，并提供终身维修服务，软件为正版软件，使用期限永久，且终身免费升级。

◆ 8、品目名称：智能仓储单元

1) 规格：总占地面积 $\geq 48\text{m}^2$ ，共2套；

2) 详细参数

总体要求：为考虑“智能制造公共教学与创新实训平台”整体设计性和实际布局，根据原有分类的基础上，可进行自由组合搭配，投标时提供“智能仓储单元”的组成和功能、平面布局图、三维渲染效果图、作业对象和工艺流程图、装修效果图、具体课程规划内容、核心设备信息、预期建设成效等内容作为参考。

一、自动化立体仓库：1套；

相较于传统平面仓库，立体仓库通过高层货架的设计，使得相同占地面积下可以存储更多的物料。两台立体仓库的布置，能够进一步满足产线对物料存储的大量需求，确保生产线的稳定运行。立体仓库与堆垛机的配合使用，实现了物料仓储的信息化与智能化管理。

主要技术参数：

1) 仓位尺寸： $\geq 570 \times 500 \times 450\text{mm}$ ；

2) 单排仓位数量： ≥ 7 列4层28个仓位；

3) 含轻轨长最大外形尺寸（长 $\times$ 宽 $\times$ 高）： $\geq 6000 \times 500 \times 2900\text{mm}$ ；

4) 每个货架负载： $\geq 25\text{kg}$ ；

5) 可实现全自动取送原材料和成品，对原料进行识别后自动分拣入库；

6) 提供自动化立体仓库数字孪生模型，支持用户进行自动化立体仓库的虚拟仿真设计开发，通过数据采集和信号通信实现自动化立体仓库和智能化巷道式堆垛机、接驳平台等硬件设备

之间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

二、数字化建模与仿真设计软件套装：1 点；

基于数字孪生设计仿真软件搭建智能制造数字孪生场景，将理论知识在一个虚拟仿真的环境中实现操作，使得更多的知识转化为实践的技术，培养学生虚拟仿真测试、协作研发设计、优化产品设计和个性化组合、故障预测模型等能力，应用数字孪生技术，可进行工业机器人、PLC、电气等方面的基础单项虚拟实训，以及工作站乃至生产线的数字化虚拟设计、编程仿真、虚拟调试等。

1.1 数字化建模与仿真设计软件模块

数字化建模与仿真设计软件要求是一款可以提供产品开发解决方案的软件，可以提供集成的、高效的产品设计、文档、工装和制造计算机辅助工具，为用户的产品设计及加工过程提供数字化造型和验证的手段。利用此软件，用户可以缩短产品上市时间，改进产品质量，降低成本，促进产品和流程知识的应用，以加强创新。

技术要求：

1) 软件在工业设计和外观造型中的应用

针对工业设计和外观造型的应用，软件提供了高性能的外形创建、分析和可视化工具来帮助用户创建独特的外形，使其产品更具竞争力。

(1) 功能强大的、灵活的外形创建工具

软件可提供功能强大的、灵活的外形创建工具来帮助实现用户的创意。用户可以利用 2D 和 3D 曲线建模、曲面建模、曲面过渡、裁剪、延伸、变换、扫掠，以及其他技术来创建和细化外形，并对外形的形态和连续性进行相应的控制。软件还支持逆向工程，可将扫描数据转换为产品曲面模型。

(2) 曲面分析和可视化

软件可提供实时的分析和可视化工具来帮助用户评估概念设计的曲面质量和外观形态。

(3) 与产品工程集成

软件可确保工业设计和外观造型与产品工程的无缝集成，消除重复工作和数据的转换，确保外形设计意图正确传递到工程应用和加工制造等阶段，消除在各阶段之间的延迟。

2) 软件在详细设计中的应用

(1) 自由的设计手段

软件可提供各种设计手段，包括参数化实体特征建模，曲线和曲面线框建模，以及显示几何

建模等。

(2) 高性能的大装配处理工具

不管产品的复杂程度如何，软件提供的高性能建模工具允许设计人员能在装配的环境中完成其设计工作，即使是有的装配部件是来自其他的 CAD 系统时，也可照常进行。

(3) 与过程相关的设计工具

软件可提供针对特定过程的设计工具，使其具有远高于一般的 CAD 系统的生产率。

(4) 设计验证

软件不断对设计进行监测，以确保设计结果满足标准和需求。

3) 软件在文档输出中的应用

软件可提供全面的能力（包括 3D 标注和二维制图工具），来加速文档的输出。

4) 软件在工装设计中的应用

针对工装设计的应用，软件可提供自动化的应用工具来帮助用户完成型腔模具、冲压模具、夹具的设计，具有比传统 CAD 应用更高的效率。

5) 软件在加工中的应用

针对数据加工编程，软件可提供经过实践验证的解决方案，帮助用户快速、高质量地生成数控加工刀具轨迹。

(1) 覆盖数控加工的整个过程

软件的 CAM 可提供全面的数控加工程序编制的能力，以及灵活的编程方式。

(2) 单一系统涵盖全部功能

软件集成了数控加工程序编制的所有元素，包括加工刀具轨迹的创建、验证、后置处理、加工机床的模拟、数据的变换、车间工艺文档，以及为创建零件，刀具，机床建模和装配所需要的 CAD 功能。加工数据管理获取、组织和控制加工数据，并将其与刀具、夹具、机床等资源连接起来。

(3) 通过自动化，提高生成率

软件中的自动化使得编程更快速，并能让不具备丰富经验的编程人员能够创建高质量的数控加工程序。

1.2 智能制造仿真软件

软件需具有丰富的运动机构模型库，包括工业机器人、电火花、三坐标测量机、数控车床、数控铣床、油压机、注塑机、仓库码垛机、AGV、传送带、导轨等机构，支持用户创建自定义

运动机构。支持典型智能制造应用的仿真，包括智能切削加工、智能模具加工、智能传感器检测、工业机器人机床上下料等应用。支持国内外大多数机器人品牌的虚拟仿真及离线编程，能够直接生成该品牌的机器人离线程序，并支持机器人品牌后处理程序定制化。可根据生产工艺要求，配置虚拟调试参数，对智能制造应用系统进行虚拟调试，验证 PLC 及机器人程序，优化系统工艺流程。

技术要求：

- 1) 正版软件，免费升级，可提供持续的中文技术支持服务；
- 2) 软件配套教学实训所需的课程教材，国家级出版社出版；需现场提供国家级出版社出版的教材。
- 3) 仿真系统支持 30 种以上机器人品牌，提供 1000 种以上的各品牌机器人模型；
- 4) 具有离线编程功能，能够直接生成 ≥ 30 种品牌机器人的代码；
- 5) 支持关节型机器人、Delta、SCARA、直角坐标等不同构型机器人。
- 6) 包含主流品牌的工业机器人模型库及多种智能工厂仿真模型，支持主流三维数据格式导入，可根据需求进行模型的运动行为管理。
- 7) 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。
- 8) 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；
- 9) 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。
- 10) 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。
- 11) 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，可用于优化智能制造虚拟仿真系统的布局及仿真。
- 12) 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。
- 13) 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；
- 14) 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；

15) 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；

16) 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；

17) 具有机器人外部轴运动，能够实现 7、8 轴的离线编程功能；

18) 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；

19) 具有 4 种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，驱动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 485 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 30 种品牌机器人的代码的功能。

21) 支持基于 Python、C# 等高级语言的 API 的扩展编程。

22) 具备创建包含重力、弹性碰撞等物理规律的智能制造虚拟仿真环境。可以搭建包含工业机器人、AGV、数控机床、滑轨与变位机、传送带等智能生产线虚拟仿真布局方案。

23) 具有虚拟调试功能。可根据工作任务要求，在软件中构建智能制造虚拟系统，并完成 PLC 及机器人程序。可根据生产工艺要求，配置虚拟调试参数，在智能制造虚拟系统中调试与验证 PLC 及机器人程序。可根据数据分析，优化 PLC 及机器人程序，优化智能制造系统工艺流程。

24) 具备运用 MES 管控数据进行产线综合运用效率、效益分析和决策。

25) 具有丰富的智能制造仿真应用案例，包括智能切削加工、智能模具加工、智能传感器检测、工业机器人机床上下料等应用。

26) 现场提供不少于 8 项演示和视频。

1.3 机电一体化数字孪生模块

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, 可以基于基本元件组合封装成高级元件;
- 10) 支持元件参数化设计, 可以根据客户实际需求, 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) 支持工业机器人系统、智能制造系统的数字孪生。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, 帮助企业缩短设计周期和降低开发成本。实现数字对象与物理对象的虚实协同, 帮助企业提高生产效率;
- 16) 提供智能制造公共教学与创新实训平台模型库, 支持用户进行智能制造公共教学与创新实训平台的虚拟仿真设计开发。模型库包括但不限于智能加工单元 1 (四轴+三轴)、智能加工单元 2 (五轴+三轴)、清洗检测单元、激光打标与视觉检测单元、复杂协同装配检测单元、复杂包装单元、柔性 AGV 智能转运单元、智能仓储单元、数字孪生集成总控单元、数字化智慧运营管理系统、数字孪生仿真教学实验室、超高速多材料 3D 打印机的全部数字孪生模型。
- 17) 软件响应速度: $\leq 10s$;
- 18) 软件容错率: $\leq 1\%$ 。

三、网络服务系统与安全教育测评系统: 1 套;

网络服务系统由 1 台 PoE 交换机、1 台 52 口以太网交换机、1 台网络硬盘录像机、5 块监控硬盘、1 台机柜、1 台监控显示器、1 台 HDMI 分配器、1 台 PoE 路由器、1 台无线 AP、1 台服

务器、2 个环境摄像头等组成。通过网络服务系统搭建，可支持智能产线数字孪生软件在校园网内远程访问服务器，共享使用软件功能。

(1) PoE 交换机

1) 标准: IEEE802.3 10BASE-T 以太网

IEEE802.3u 100BASE-T*快速以太网

IEEE802.3ab 1000Base-T 千兆以太网

ANSI/IEEE 802.3 NWay 自动协商

IEEE802.3*流控

2) 固定端口: ≥ 24 个 10/100/1000Base-T 以太网端口, 4 个 100/1000 Base-* SFP 光口

3) 固定端口属性: 连接器类型: RJ-45, 支持 10/100/1000Mbps 传输速率

4) 指示灯: 每端口: Link/Act, 每设备: Power

5) 背板交换容量: $\geq 48\text{Gbps}$

6) 端口交换容量: $\geq 48\text{Gbps}$

7) 转发能力: $\geq 35.7\text{Mpps}$

8) 拨码开关: 支持

9) 包缓存: $\geq 4\text{Mb}$

10) 交换模式: 存储转发模式

11) 外形尺寸 (长*宽*高): $\geq 440*238*44\text{mm}$

12) 输入电压: AC100V~240V, 50/60Hz

13) 防雷共模防护 $\geq 7\text{KV}$, 防雷等级 ≥ 4 级

14) 功耗 $\leq 235\text{W}$ (PoE 190W)

(2) 52 口以太网交换机

1) 产品类型: 千兆以太网交换机

2) 交换容量: $\geq 432\text{Gbps}/4.32\text{Tbps}$

3) 包转发率: $\geq 87\text{Mpps}/166\text{Mpps}$

4) 固定端口: ≥ 48 个 10/100/1000Base-T 以太网端口

4 个千兆 SFP

5) 外形尺寸 (长*宽*高): $\geq 442*220*43.6\text{mm}$

6) 输入电压 额定电压范围: AC100V~240V, 50/60Hz

7) 输入电压最大电压范围: AC90V~264V, 47/63Hz

8) 业务口防雷: $\geq 10\text{kV}$

9) 最大功耗: $\geq 53\text{W}$

10) 长期运行温度: $-5^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$

(3) 网络硬盘录像机

1) 网络视频输入: ≥ 64 路

2) 网络视频接入: 支持 H.265、H.264 编码前端自适应接入

3) 输出: 支持 2 个 HDMI 和 2 个 VGA 同时输出, 其中 HDMI1 支持 4K 高清分辨率输出

4) 音频输出: ≥ 2 个, RCA 接口

5) 预览分割: 1/4/6/8/9/16 画面

6) 同步回放: ≥ 16 路 1080P

7) 录像/抓图模式: 手动录像/抓图、定时录像/抓图、事件录像/抓图、移动侦测录像/抓图、报警录像/抓图、动测或报警录像/抓图、动测且报警录像/抓图

8) 回放模式: 即时回放、常规回放、事件回放、标签回放、智能回放、分时段回放、外部文件回放

9) 备份模式: 常规备份、事件备份、图片备份

10) 硬盘驱动器类型: ≥ 16 个 SATA 接口, ≥ 1 个 eSATA 接口

11) 硬盘驱动器容量: 每个接口均支持

500GB/1TB/2TB/3TB/4TB/5TB/6TB 等容量硬盘

12) 语音对讲输入: ≥ 1 个, RCA 接口

13) 网络接口: ≥ 2 个, RJ45 10M/100M/1000M 自适应以太网口

14) 串行接口:

1 个, 标准 RS-485 串行接口

1 个, 键盘接口

1 个, RS-232 串行接口

15) USB 接口: ≥ 2 个 USB2.0, 1 个 USB3.0

16) 报警输入: ≥ 16 路

17) 报警输出: ≥ 4 路

18) 网络协议: UPnP(即插即用)、SNMP(简单网络管理)、NTP(网络校时)、SADP(自动搜索 IP

地址)、SMTP(邮件服务)、NFS(接入 NAS)、iSCSI(IP SAN 应用)、PPPoE(拨号上网)、DHCP(动态域名解析)

19) 电源: AC220V

20) 功耗(不含硬盘): $\leq 35\text{W}$

(5) 监控显示器

1) 屏幕尺寸: ≥ 19.5 英寸

2) 可视尺寸(对角): $\geq 494\text{mm}$

3) 点距(水平/垂直): $\geq 0.3177(\text{H}) * 0.307(\text{V})\text{mm}$

4) 画面尺寸(水平/垂直): $\geq 434.0(\text{H}) * 235.8(\text{V})\text{mm}$

5) 亮度(典型值): $\geq 200\text{cd/m}^2$

6) 对比度(典型值): $\geq 20000000:1$ (动态)

7) 响应时间(典型值): $\leq 5\text{ms}$

8) 最大分辨率: $\geq 1366*768@60\text{Hz}$

9) 推荐分辨率: $\geq 1366*768@60\text{Hz}$

10) 消耗功率正常工作: $\geq 15\text{W}$ (典型值)

11) 待机: $< 0.5\text{W}$

12) 电源: AC100-240V, 50/60Hz, 1.5A

(6) 监控硬盘

1) 接口: SATA 6 Gb/s

2) 规格: ≥ 3.5 英寸

3) 容量: $\geq 6\text{TB}$

4) 硬盘转速: ≥ 5400 转

5) 缓存: $\geq 64\text{MB}$

6) 尺寸: $\geq 147*101.6*26.1\text{mm}$

7) 重量: $\geq 750\text{g}$

(7) 机柜

1) 尺寸(长*宽*高): $\geq 600*1000*2055\text{mm}$

2) 容量: $\geq 42\text{U}$

3) 配置:

标配一条 8 位 PDU 电源，固定板 3 块，风扇部件 2 组，4 只重型脚轮

(8) HDMI 分配器

- 1) 分配数：≥1 进 8 出
- 2) 支持最大分辨率：≥4K*2K (4096*2160)
- 3) 视频信号输出：HDMI1.4B+HDC1.0/1.1
- 4) 视频放大电路带宽：2.5GBS/250MHz
- 5) 显示器刷新率：≥60Hz
- 6) 电源：DC5V，1.5A
- 7) 操作温度范围：-5℃到 55℃
- 8) 操作湿度范围：5%到 90%RH
- 9) 规格：≥245*100*32mm

(9) PoE 路由器

- 1) 固定端口：≥5 个 10/100/1000M 端口
- 2) 内存：≥128MB
- 3) FLASH：16MB SPI
- 4) AP 管理功能：支持多 SSID 配置、支持通道设置、支持功率设置、支持 SSID 隐藏、支持设置 STA 数量、支持 SAT 优先接入 5G 频段、支持 AP 在线升级、支持网络 AP 自动发现和自动组网
- 5) 带机数：支持 80~100 台终端同时在线
- 6) 智能选路：支持多出口场景链路负载的均衡

(10) 无线 AP

- 1) 空间流数：2.4G 2 条流, 2*2 MIMO; 5G 单条流
- 2) 传输速率：2.4GHz 支持 802.11b/g/n300Mbps
5GHz 支持 802.11a/n/ac433Mbps
- 3) 发射功率：≤100mW
- 4) 设备端口：1 个 10/100/1000Mbps 自协商以太网口；1 个 DC 口；1 个 Reset 口
- 5) 支持复位
- 6) 支持状态指示灯
- 7) PoE：支持 802.3af/802.3at 兼容供电

8) 本地供电: DC12V9) 内置天线: 内置低辐射全向天线

10) 工作功率: <10.5W

11) 防护等级: $\geq$ IP41

12) MTBF: >250000H

13) 推荐接入用户数: $\geq$ 40

14) 最大接入用户数: $\geq$ 64

15) WLAN 功能:

最大可划分 8 个 SSID (支持隐藏), 支持 SSID 隐藏, 支持每个 SSID 可配置单独的认证方式、加密机制, VLAN 属性, 支持二层漫游, 支持用户数限制、支持用户二层隔离, 支持 WAP-PSK/WAP2-PSK/WPA-WAP2-PSK 加密

16) 路由交换: 支持静态 IP 地址、DHCP 获取、PPPoE 功能

17) 平台管理功能: 平台自动射频调整、平台统一配置、平台统一监控

18) 智能管理功能: 支持 EAP 智能自动组网功能、支持虚拟 AC 功能

19) 规格: $\geq$ 198*158*27.3mm

(11) 服务器

1) 处理器: $\geq$ 10 核 2.2GHz

2) 内存: $\geq$ 16GB

3) 硬盘容量: $\geq$ 2*2TB

4) 结构: 机架式

(12) 环境摄像头

1) 传感器类型: 1/2.7" Progressive Scan CMOS

2) 最大图像尺寸: $\geq$ 2688*1520

3) 主码流帧率及分辨率: $\geq$ 50Hz: 25fps (2688*1520, 1920*1080, 1280*720)

4) 子码流帧率及分辨率: $\geq$ 50Hz: 25fps (704*576, 640*480, 352*288)

5) 镜头: $\geq$ 4mm, 水平视场角: $\geq$ 82°

6) 调整角度: 水平: 0° ~ 360° ; 垂直: 0° ~ 70° ; 旋转: 0° ~ 360°

7) 快门: 1/3s~1/100000s

8) 视频压缩标准: 主码流: H.265/H.264

子码流: H.265/H.264/MJPEG

- 9) 视频压缩码率：32Kbps~16Mbps
- 10) 通讯接口：≥1 个 RJ45 10M/100 M 自适应以太网口
- 11) 电源供应：DC12V±25%/PoE（802.3af）
- 12) 尺寸：≥Φ130*105mm

（12）金工机械设备安全教育测评系统：37 点；

- 1) 线上智慧教学安全教育测评系统平台具备在线教学功能，包含学生端、教师端和超级管理员端口，超级管理员可为老师分配账号，老师可为学生分配账号或将学生名单一键导入平台，实现在线生成学生账号，学生只需输入学号和初始密码即可登录平台。
- 2) 智慧教学安全教育测评系统平台具有平台课程、三维模型、校本课程三个模块。
- 3) 课程资源管理模块为用户提供课程的创建功能、上架功能、下架管理功能、批量删除、课程权限管理功能等。
- 4) 支持教师设置课程基本信息，包括名称、学科、学时、课程介绍、教学目标、教学大纲、教学资源等；
- 5) 在线智慧教学安全教育测评系统平台后台具有校本课程、资讯管理、组织架构管理、基础管理、平台课程、三维数据模型、会员中心等模块。
- 6) 在线智慧教学安全教育测评系统平台前台具有我的信息、账户安全、我的课程、我的作业、课程管理等操作模块。
- 7) 在线智慧教学安全教育测评系统平台支持通过网页端展示课堂教学资料，通过网页端直接播放用于课堂教学的 PPT，无须提前把资料拷贝到教师的电脑中。

（13）工业机器人安全教育测评系统：37 点；

- 1) 成绩查看：系统后台需提供考试信息查看功能，并提供不同考试形式的介绍。用户可通过考试名称进行搜索，并根据考试时间、考试类型、平均成绩、达标率、优秀率等高低进行排序。同时支持查看详细信息和导出成绩功能。
- 2) 同步数据：教师端在登录后，需提供自动更新的功能，同步最新的账号信息、学生信息、题目数量、题库内容。
- 3) 组卷功能：教师端软件需提供组卷功能，分为标准试卷和新建试卷两种模式。标准试卷的试题为固定题型和数量，并设置固定的考试时间。新建试卷需要在题库中自主选择符合数量的题目和题型，且可以自定义考试时间。
- 4) 历史组卷：教师端软件需提供历史组卷记录功能。该功能可查看历史组卷的考试名称和时

长信息，并通过选择历史试卷快速进行考核。

5) 发起考试：教师端可利用组卷功能一键发起考试，学生端会收到考试提醒并进入考试。

6) 实时监控功能：启动教师端，即可自动连接到同一局域网内的学生端，实现考题分发、考试监视、结束考试、成绩汇总等功能。

7) 监控功能：教师端软件需提供监控功能。教师端可以监控到每个学生的登录情况，包括登录的终端、学生姓名等。测试过程中，教师端可以监视到每一台学生端的登录情况、答题进度、用时、考核状态、成绩得分等，并支持一键结束考试。

8) 成绩汇总功能：教师端软件需提供成绩汇总功能。结束考核后，教师端能展示出全部学生成绩，内容须包括学生学号、学生姓名、总成绩、不同类型题目的成绩、是否及格等信息。并提供成绩导出功能，能够将考试成绩信息以表格形式下载到本地保存，便于数据分析。

9) 测评统计：系统后台需提供测评统计功能，分为专业测评概览与年级测评概览，专业测评概览可按专业统计测评人数、平均成绩、达标率、优秀率，年级测评概览可按年级统计测评人数、评测成绩、达标率、优秀率。并提供柱状图、饼状图等统计图示进行数据的具象展示。

10) 分析报告：系统后台需提供易错题排行榜，通过答错人数的统计进行排序。报告中需要对题目进行图文的详细解读，提供正确答案的指导，并提供题型筛选的功能。

11) 题库数量：系统须包含全景题不少于 9 个场景，理论题不少于 900 题，虚拟实操内容不少于 30 个项目。

12) 题目类别：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 300 题；职业基础安全素养（标识识读与应用、6S 管理、劳动防护）题目不少于 200 题；工业机器人岗位安全素养（机器人系统的安全防护和设计、机器人系统及防护装置的安装、试运行和功能测试、使用、维护）题目不少于 400 题。

13) 全景题：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和声音提示，自由实训模式下可查看答案，便于学生自学。每道题设置 5 次错误限制，超出错误限制后，即该题作答失败。

14) 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。

15) 机器人系统及防护装置的安装-防护装置：让操作者通过观察安全防护装置的情况，判断是否符合规范要求，并调整正确。

16) 机器人系统及防护装置的安装：让操作者模拟完成射蜡机设备运到生产场地后的安装、

调试、清理现场等工作。

17) 试运行和功能测试-正确开机：让操作者完成码垛机器人的开机、机器人的开机，使学生掌握正确的开机顺序。

18) 使用-自动操作：让操作者在打磨工位设备调试工程中，操作示教器控制机器人正确卸下粗磨工具，并更换细磨工具。

19) 使用-自动操作：让操作者按照规范步骤完成沾浆机器人更换夹具的流程。

20) 使用-故障处理：模拟机器人气管脱落导致工件掉落和机器人搬运码垛过程中途出现残破工件等实际场景，让操作者按照规范步骤进行维修并重新启动运行机器人。

21) 应用场景：题目需要覆盖多种工业机器人应用场景，如上下料、搬运、码垛、打磨、浇铸、沾浆、射蜡、分拣、喷涂等生产应用场景中的安全问题。

(14) 智能制造安全教育测评系统：37 点；

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

2) 后台信息：后台可选择数控车床应用领域、数控铣床应用领域两个模块的数据分别进行查看和处理。

3) 模块选择：学生端软件需提供数控车床应用领域、数控铣床应用领域两个模块，学生可自由选择两个模块的内容进行学习。

4) 自由实训：学生端软件需提供自选题目进行实训的功能，所有题目需要根据其所属的知识点范围进行分类，并支持已选题目进行数量统计。选取题目后，需提供预计实训时长功能。

★5) 单元模块：按照智能制造加工操作过程，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 3 个单元模块，单元模块总数不少于 17 个。

6) 题库数量：系统须包含理论题不少于 1400 题。隐患排查场景不少于 17 个。虚拟实操内容不少于 50 个项目。

7) 题目类别：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 500 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 330 题；数控车岗位安全素养（加工前、加工中、加工后）题目不少于 550 题。（提供软件运行截图）

8) 消防安全：让体验者查看工厂内是否存在工作区吸烟、灭火器摆放错误、有易燃易爆品等安全隐患，在 360° 的场景中找出存在的安全隐患。

9) 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）

10) 工件工具准备：让体验者选取工件、工具进入准备工作。

11) 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。

12) 工件装夹：引导体验者正确装夹棒料，打磨符合要求的尺寸。

13) 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。

14) 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。（提供软件运行截图）

15) 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。

16) 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。

17) 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。

18) 安装拆卸工件：模拟机床，让体验者移动*轴 Y 轴，安装垫铁和工件，并锁紧。（提供软件运行截图）

19) 换刀对刀：模拟机床，让体验者移动 Z 轴到安全高度，拿取刀具、安装刀具。

20) 设备运行：模拟机床，让体验者移动 Z 轴到安全高度，关闭防护门，选择自动模式，并选择空运行模式。然后锁定 Z 轴，按图形按键，查看走刀线路模拟，并循环启动机床。

21) 加工中的测量：模拟机床，让体验者将*/Y/Z 轴移动到测量位置，开启防护门，清理工件和台面，然后使用游标卡尺测量工件。

22) 异常问题处理实训：模拟机床的故障发生情况，让体验者停止主轴和进给运动，将 Z 轴移动到安全高度，然后开启防护门取下刀具、取下工件、清理切屑，最后总结事故、完成报告。

23 关机实训：模拟机床，让体验者将*/Y/Z 轴移到中间位置，并进行清理台面、刀具归位、保养工作台面、关闭防护门。拍急停、系统断电、关闭机床强电等操作。

24) 支持手机小程序在线学习

★（1）前端展现页面需实现对小程序首页及各服务内容页面进行整体规划。要求页面设计新颖、交互方式便捷，所有设计需遵循简约、清晰的设计原则。

（2）IOS 操作系统、安卓操作系统、跨屏自适应设计、应对任何主流设备。

（3）在线练习：依据实施工种提供在线练习题库，方便结合实训计划灵活练习。

（4）按照练习主题统计练习人次、学习进度超越他人百分比，按照题目显示题型、正确答案、解析、学习进度。

（5）安全考核：结合实施工种，内置金工实训安全、钳工实训安全、车削实训安全、数控车加工安全、铸造加工安全等 7 个标准考核试卷，支持重复参与考核直至成绩达标。

（6）题目重复校验机制：按照考题题干画像管理题库导入功能，以保证题库质量，确保学生不会重复练习相同题目。

（7）内置二维码生成器：教师可将需要完成任务生成二维码海报，通过不同途径发送给学生。学生通过手机扫描二维码即可参与考试、教师评价、安全承诺书等任务。（提供证明截图）

（8）安全教育承诺书管理：包含承诺书数据查询、新建承诺书（自定义承诺书内容、内置承诺书模板）、承诺书签署数据统计。

（9）用户管理系统：支持学校按照实际应用需求，自主管理多种角色应用权限，支持单个创建或批量导入后台用户信息（系统需附带 Excel 模板）；

（10）系统内置练习试卷：覆盖基础安全、钳工加工、铣削加工、车削加工、磨削加工、数控车削、数控铣削、焊接加工、钣金加工、电火花线切割加工、材料成型及热处理、电子电工、激光加工等内知识点。

（11）内置 300+机械安全题库，覆盖基础安全（操作规范、用电安全、安全防护、6s 管理、消防安全）、钳工加工、铣削加工、车削加工、磨削加工、数控车削、数控铣削、焊接加工、钣金加工、电火花线切割加工、材（12）3D 设备危险认知：对机加工柔性生产、浇铸生产、码垛搬运等工作（13）危险源包含：未关闭常闭式防火门、作业过程中，防护门未关闭；光栅损坏、堆放易燃易爆品等。

（14）安全微课：包含数控铣削加工工艺分析课程、工业机器人操作安全与规范课程、八角形台的数控铣削加工课程、五轴加工中心安全操作课程等，并在课程观看后提供随堂测试题目。（提供证明截图）

（15）操作规程：内置钳工实训安全、钻床、车床、铣床、刨床、磨床、砂轮机、机加工、焊接、冲压机等安全操作规程。

四、智能化巷道式堆垛机：1 套；

1) 负载： $\geq 25\text{kg}$

2) 运行速度

*向： $\geq 4 \sim 40\text{m/min}$

Y 向： $\geq 4 \sim 12\text{m/min}$

Z 向： $\geq 4 \sim 40\text{m/min}$

3) 停准精度：

*向： $\leq \pm 0.5\text{mm}$

Y 向： $\leq \pm 0.5\text{mm}$

Z 向： $\leq \pm 0.5\text{mm}$

4) 净外形尺寸（长 $\times$ 宽 $\times$ 高）： $\geq 1400 \times 500 \times 2000\text{mm}$ ；

5) 行程： $\geq 4000\text{mm}$ ；

6) 提供智能化巷道式堆垛机数字孪生模型，支持用户进行智能化巷道式堆垛机的虚拟仿真设计开发，通过数据采集和信号通信实现智能化巷道式堆垛机和自动化立体仓库、接驳平台等硬件设备之间物理空间与虚拟空间的虚实联动。

五、工业机器人：1 套；

（1）工业机器人本体主要技术参数：

1) 结构形式：6-DOF 串联；

2) 负载能力： $\geq 20\text{kg}$ ；

3) 重复定位精度： $\leq \pm 0.05\text{mm}$ ；

4) 最大动作范围：

J1 轴： $\geq +180^\circ \sim -180^\circ$ ；

J2 轴： $\geq +155^\circ \sim -95^\circ$ ；

J3 轴： $\geq +75^\circ \sim -180^\circ$ ；

J4 轴： $\geq +75^\circ \sim -180^\circ$ ；

J5 轴： $\geq +120^\circ \sim -120^\circ$ ；

J6 轴： $\geq +400^\circ \sim -400^\circ$ ；

5) 最大动作速度：

回旋 $\geq 175^\circ / \text{s}$ ；

- 下臂倾动 $\geq 175^{\circ}$ /s;
- 上臂倾动 $\geq 175^{\circ}$ /s;
- 手臂横摆 $\geq 360^{\circ}$ /s;
- 手腕俯仰 $\geq 360^{\circ}$ /s;
- 手腕回旋 $\geq 500^{\circ}$ /s;
- 6) 最大覆盖范围: ≥ 1650 mm;
- 7) 防护等级: IP67;
- 8) 操作方式: 示教再现/编程。

(2) 机器人控制系统

- ★1) 控制硬件: 多处理器系统、PCI 总线、大容量闪存(1GB)、20s UPS 备份电源;
- 2) 控制软件: BaseWare 机器人操作系统、强大的 RAPID 编程语言、PC-DOS 文本格式;
- 3) 电源: 3 相四线 380V-480V, 48.5~61.8Hz;
- 4) 控制柜尺寸: $\geq 650 \times 480 \times 960$ mm
- 5) 控制柜重量: ≥ 83 kg
- 6) 环境温度: $\geq 5^{\circ}\text{C}$ - 45°C
- 7) 最大湿度: $\geq 95\%$
- 8) 防护等级: $\geq \text{IP54}$
- 9) 操作面板: 控制柜上
- 10) 编程单元: 便携式示教盒, 具备柔性操纵杆和键盘、彩色触摸式显示、具中、英文菜单选项、显示屏: ≥ 6.5 英寸;
- 11) 安全性: 紧急停止, 自动模式停止, 测试模式停止等;
- 12) 具有行业领先的运动控制功能、速度和路径精度;
- 13) 为便于学校研究生科研需求, 后期可支持扩展 100 种以上的功能, 包括但不限于集成视觉、外部引导运动控制、传送系统追踪、简易编程、停驻位置模拟等。
- 14) 具有完整的运动控制性能, 内置 I/O, 可用于多种负载的多关节机器人。

六、RFID 电子标签检测系统: 1 套;

RFID 电子标签系统由 RFID 读写器及 RFID 电子标签组成。RFID 读写器安装在出入库平移台上, RFID 电子标签安装在托盘上, 在托盘出入库时进行识读操作, 实时的跟踪物料位置信息和仓储位置信息, 做到物料、成品、半成品的可追溯性管理。

(1) RFID 电子标签主要技术参数:

- 1) 数量: ≥ 56 套
- 2) 存储空间: ≥ 112 byte
- 3) 要求温度: $\geq -40^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$
- 4) 尺寸: $\geq \Phi 50 * 3.6\text{mm}$
- 5) 防护等级: $\geq \text{IP68}$

(2) RFID 读写器主要技术参数:

- 1) 工作频率/额定值: $\geq 13.56\text{MHz}$
- 2) 作用范围/最大值: $\geq 140\text{mm}$
- 3) 传输率/无线电传输时/最大值: $\geq 106\text{kb/s}$
- 4) 净重: $\geq 0.25\text{kg}$
- 5) 尺寸(长*宽*高): $\geq 75 * 75 * 41\text{mm}$
- 6) 防护等级: $\geq \text{IP67}$ 。

七、接驳平台: 1 套;

- 1) 承载能力: $\geq 40\text{kg}$
- 2) 运行速度: $\geq 6\text{m/min}$
- 3) 有效宽度: $\geq 450\text{mm}$
- 4) 工作长度: $\geq 1000\text{mm}$
- 5) 工作高度: $\geq 750\text{mm}$
- 6) 由直流电机带动链条驱动, 带有专业的托盘定位、阻挡装置, 保证托盘转运流畅、定位准确

八、工业级单元控制柜: 1 套;

采用高强度钣金加工, 具有防尘防水等功能。

(1) 交换机

- 1) 网口数量: 不少于 8 个百兆网口;
- 2) 外形尺寸 (W*H*D): $\geq 43 * 110 * 85\text{mm}$;
- 3) 安装与防护: $\geq \text{IP40}$ 金属外壳、导轨式安装;
- 4) 电源输入: 支持两路电源供电, DC12V-36V, 功耗 $\geq 3\text{W}$ 。

(2) 电气控制系统

- 1) 工作存储器: $\geq 100\text{KB}$;
- 2) 装载存储器: $\geq 4\text{MB}$;
- 3) 保持性存储器: $\geq 10\text{KB}$;
- 4) 数字量: $\geq 14\text{DI}/10\text{DO}$;
- 5) 模拟量: $\geq 2\text{AI}$;
- 6) 高速计数器: ≥ 6 路;
- 7) 脉冲输出: ≥ 4 路;
- 8) 以太网端口数: ≥ 1 个;
- 9) 通信协议 支持: PROFINET、TCP/IP、ISO-on-TCP、UDP、MODBUS、S7 等通信协议, 可支持 PROFIBUS、AS 接口通信扩展;
- 10) 数据传输率: $\geq 100\text{Mb/s}$ 。
- 11) 控制器采用模块化、紧凑型设计, 可扩展性强, 具有标准工业通信接口以及丰富的集成功能, 广泛适用于实现简单逻辑控制、高级逻辑控制、网络通信与控制应用, 以及小型运动控制系统、过程控制系统等高级应用功能。

(3) 人机界面

- 1) 液晶屏: ≥ 10.1 英寸 TFT;
- 2) 背光灯: LED;
- 3) 显示颜色: 262K;
- 4) 分辨率: $\geq 1024*600$;
- 5) 触摸屏: 电阻式;
- 6) 输入电压: $\text{DC}24\text{V} \pm 20\%$;
- 7) 额定功率: $\geq 6\text{W}$;
- 8) 处理器频率: $\geq 800\text{MHz}$;
- 9) 内存: $\geq 128\text{M}$;
- 10) 系统存储: $\geq 128\text{M}$;
- 11) 硬件时钟: 内置;
- 12) 组态软件: McgsPro;
- 13) 串行接口:

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

方式 2: COM1 (RS232), COM9 (RS422);

14) USB 接口: 1*USB 主/从;

15) 以太网口: 1*10/100M 自适应。

九、可拆装教学级单元控制柜: 1 套;

采用开放式网孔板加工, 具有可视化、可快速拆装的功能, 采用可视化开关柜设计, 防尘防护, 控制柜整体尺寸: $\geq 1000 \times 800 \times 1800\text{mm}$ 。

(1) 交换机

1) 网口数量: 不少于 8 个百兆网口;

2) 外形尺寸 (W*H*D): $\geq 43*110*85\text{mm}$;

3) 安装与防护: IP40 金属外壳、导轨式安装;

4) 电源输入: 支持两路电源供电, DC12V-36V, 功耗 $\geq 3\text{W}$ 。

(2) 电气控制系统

1) 工作存储器: $\geq 100\text{KB}$;

2) 装载存储器: $\geq 4\text{MB}$;

3) 保持性存储器: $\geq 10\text{KB}$;

4) 数字量: $\geq 14\text{DI}/10\text{DO}$;

5) 模拟量: $\geq 2\text{AI}$;

6) 高速计数器: ≥ 6 路;

7) 脉冲输出: ≥ 4 路;

8) 以太网端口数: ≥ 1 个;

9) 通信协议 支持: PROFINET、TCP/IP、ISO-on-TCP、UDP、MODBUS、S7 等通信协议, 可支持 PROFIBUS、AS 接口通信扩展;

10) 数据传输率: $\geq 100\text{Mb/s}$ 。

(3) 人机界面

1) 液晶屏: ≥ 10.1 英寸 TFT;

2) 背光灯: LED;

3) 显示颜色: 262K;

4) 分辨率: $\geq 1024*600$;

5) 触摸屏: 电阻式;

- 6) 输入电压: DC24V $\pm$ 20%;
- 7) 额定功率: $\geq$ 6W;
- 8) 处理器频率: $\geq$ 800MHz;
- 9) 内存: $\geq$ 128M;
- 10) 系统存储: $\geq$ 128M;
- 11) 硬件时钟: 内置;
- 12) 组态软件: McgsPro;
- 13) 串行接口:
方式 1: COM1(RS232), COM2(RS485), COM3(RS485);
方式 2: COM1(RS232), COM9(RS422);
- 14) USB 接口: 1*USB 主/从;
- 15) 以太网口: 1*10/100M 自适应。

十、智能产线数字孪生软件: 1 点;

- 1) 支持装配规划与验证, 将产品、资源和工艺紧密结合, 分析产品装配的顺序和工艺流程, 验证装配工装夹具的合理性和可靠性, 验证产品装配工艺性;
- 2) 提供全面且成熟的质量管理功能, 将质量规范与设计、制造环节联系起来, 将质量指标融入到产品、流程、资源和工厂数据中, 以数字化形式分析质量问题的源因素, 确定产生误差的关键尺寸、公差和装配工序;
- 3) 内置丰富的典型对象模型库, 包括但不限于工业机器人、数控机床、立体仓库、传感器、输送线、AGV 等对象, 对象模型支持参数化设置;
- 4) 支持机构的运动学建模和姿态定义功能, 包括但不限于工业机器人、数控机床、变位机、工装夹具、焊枪、手爪等机构;
- 5) 支持多种工业现场典型传感器, 包括但不限于接近传感器、光电传感器、位置传感器、角度传感器等;
- ★6) 支持自动路径规划功能, 可以为工业机器人操作创建无碰撞路径;
- 7) 支持点云数据的处理和可视化;
- 8) 支持基于时间和基于事件的仿真与验证;
- 9) 支持单机器人、多机器人、工作站和生产线等多个级别的机器人仿真;
- 10) 支持工业机器人焊接深度应用, 包括焊点自动分布、焊枪自动定向、焊点分布手动调整

等焊接工艺规划，还可进行干涉、碰撞、可达性等工艺分析；

11) 支持多种机器人品牌的离线编程，能够对工业机器人搬运、码垛、装配、点焊、弧焊、激光焊和涂胶等应用进行仿真与离线编程；

12) 支持智能加工单元机器人通信插件功能，能够通过智能加工单元机器人通讯插件，实时读写机器人的数据和信号；

13) 支持 TCP/IP、OPC UA 等多种工业现场典型通信协议；

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) 支持工业机器人和 PLC 的软件在环和硬件在环虚拟调试，验证和优化工业机器人程序和 PLC 程序；

16) 支持人机工程仿真功能。提供参数化的人体模型、预定义的关节属性、预定义的人体和手部姿态，能够仿真人体在产品制造过程中的行为和动作，分析人体在操作作业时的可视性、可达性、舒服性、工作姿态和工作节拍等；

★17) 支持工厂设计与优化功能。借助典型对象模型库，快速完成工厂三维模型设计和工厂布局；根据产品工艺流程，完成产品生产过程工艺仿真，验证工厂设计方案的可行性和工艺流程的合理性，并进一步优化工厂设计和产品工艺流程；

18) 支持工业机器人系统、智能制造系统的数字孪生。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，帮助企业缩短设计周期和降低开发成本。实现数字对象与物理对象的虚实协同，帮助企业提高生产效率；

19) 提供智能制造公共教学与创新实训平台模型库，支持用户进行智能制造公共教学与创新实训平台的虚拟仿真设计开发。模型库包括但不限于智能加工单元 1（四轴+三轴）、智能加工单元 2（五轴+三轴）、清洗检测单元、激光打标与视觉检测单元、复杂协同装配检测单元、复杂包装单元、柔性 AGV 智能转运单元、智能仓储单元、数字孪生集成总控单元、数字化智慧运营管理系统、数字孪生仿真教学实验室、超高速多材料 3D 打印机的全部数字孪生模型。

20) 软件响应速度： $\leq 10s$ ；

21) 软件容错率： $\leq 1\%$ 。

十一、控制台：1 套；

1) 处理器：主频 $\geq 2.6G$ ，核心线程： ≥ 14 核 20 线程 (6 性能核+8 能效核) 能效核心睿频： $\geq 3.6GHz$ 性能核心睿频： $\geq 4.9GHz$ 缓存： $\geq 24M$ ；

2) 运行内存： $\geq 24GB(12G*2)$ 双通道 内存类型： $\geq DDR5$ 内存频率： $\geq 4800MHz$ 插槽数量： $\geq$

2 个;

3) 硬盘: $\geq 1\text{T}$ 固态;

4) 显卡: 核心频率 $\geq 2655\text{MHz}$, 显存容量: $\geq 8\text{G}$ 显存类型: GDDR6 显存位宽: $\geq 128\text{bit}$;

5) 显示器: ≥ 27 英寸 IPS 原彩屏, 178° 广视角显示, $\geq 180\text{Hz}$ 超频刷新, $\geq \text{HDR400}$, $\geq 2\text{KQHD}$ 超清分辨率, 95%DCI-P3+99%sRGB 专业色域支持;

6) 键鼠: 带无线鼠标和键盘;

7) 板型: 定制主板 PCIE 插槽: 1 个 PCIE4.0*16 (独显已占用) 1 个 PCIE3.0*4 (空闲) 带 VRM 马甲, 无 SSD/PCH 马甲;

8) 散热方式: 风冷;

9) 有线: 2.5G 网卡 无线: 802.11 A* WiFi6 支持 2.4GHz/5GHz 双频;

10) 蓝牙版本: ≥ 5.0 ;

11) 电源额定功率: $\geq 550\text{W}$;

12) 尺寸: $\geq$ 约 (W) 205mm*(D) 395.4mm*(H) 420mm;

13) 重量: $\leq 14\text{kg}$;

14) 梯形桌尺寸 (长*宽*高): $\geq 2000*800*760\text{mm}$, 带光源灯带、机箱、插座、线槽, 具备科技感;

15) 工程椅尺寸 (长*宽*高): $\geq 670*520*1155\text{mm}$, 带多档后仰锁定, 4D 功能扶手, 3D 头枕, 四级防爆气杆, 尼龙五星脚。

十二、信息视窗: 1 套;

1) 尺寸: ≥ 60 寸, 提供强大的信息展示、人机交互、信息收集, 活动参与等互动内容;

2) 背光类型: E-LED;

3) 显示区域: 1428.5(H)*803.5(V)mm, 内置智能信息发布系统, 可远程管理开关机, 更换素材等;

4) 分辨率: $\geq 3840*2160$ (FHD), 采用顶级高亮高清屏, $\geq 3840*2160\text{P}$ 分辨率显示;

5) 亮度: $\geq 350\text{cd}/\text{m}^2$;

6) 响应时间: $\leq 7\text{ms}$;

7) 色域: $\geq 60\%$ NTSC (CIE1931)

8) 可视角度: 89/89/89/89 (Min.) (CR ≥ 10)

9) 智能触控: ≥ 20 点, 毫秒级响应时间, 可识别多种触摸手势, 享受轻快触控体验;

10) 点位精度: 90%以上的触摸区域为 $\leq \pm 2\text{mm}$

11) 尺寸范围: $\geq 2065(\text{H}) * 894.6(\text{W}) * 66.2(\text{D})\text{mm}$

12) 重量: $\geq 60\text{Kg}$

13) 畅游网络, 配置 WIFI 模块, 畅享极速下载, 让数据交互更便捷。

3) 服务要求

1、安装调试与人员培训: 中标人应及时安装调试设备, 安装调试期间, 采购人的使用人员协助配合; 安装调试完毕, 中标人需组织采购人使用人员进行使用及日常维护等的培训。

2、中标人应指派专人负责与采购人联系售后服务事宜。无论设备因何种原因发生何种故障, 中标人在接到维修通知后, 须在 2 小时内响应, 24 小时解决问题, 若 48 小时内无法解决问题, 则中标人应提供不低于同档次的产品供采购人使用。

3、对质保期内的故障报修, 如投标人未能做到上款的服务承诺, 采购人可采取必要的补救措施, 但其风险和费用由投标人承担, 由于投标人的保证服务不到位, 质保期的到期时间将顺延。

4、质保期内因采购人使用、管理不当所造成的损失由采购人承担, 投标人提供有偿服务。

5、质保期满后, 若有零部件出现故障, 经权威部门鉴定属于寿命异常问题(明显短于该零部件正常寿命)时, 则由投标人负责免费更换及维修。

6、质保期满后, 应采购人要求, 投标人应(参考当时的市场价格)按优惠价格与采购人方签订定期维修保养合同及提供采购人所需零配件, 投标人对货物提供终身维护维修服务, 只收取零配件成本费用。

7、平台交付后, 企业工程师需驻校进行培训 3 个月以上, 前 3 年, 每年定期提供 3 次设备服务培训(每次不少于 30 天), 第 4 年开始, 每年定期提供 2 次设备服务培训(每次不少于 15 天), 协助学校进行学科建设、协助学校进行专业授课、协助学校进行科研工作、合作对外开展技术服务、合作开展联合培养等, 驻校人员的交通、食宿、待遇、安全、管理等事由均由中标人自行解决。

8、中标人需协助学校进行四大类新型工训课程体系开发工作, 包括工程认知类实训课程、基础类实训课程、综合实践类实训课程、学科竞赛与创新实践类实训课程, 面向全校多院系、多专业学生进行开发定制课程。

9、中标人需协助学校进行智能制造数字孪生类大学生竞赛排行榜比赛集训, 梯队化培养学校工程创客类学生竞赛团队;

10、中标人需协助学校对外开展省级和国家级智能制造工程实践培训论坛活动，由官方发文，定期举办。

4) 质保要求

按国家有关产品“三包”规定执行“三包”，免费质保期最短不得少于3年，保修期内上门维修免收维修费和元器件费，并提供终身维修服务，软件为正版软件，使用期限永久，且终身免费升级。

◆ 9、品目名称：数字孪生集成总控单元

1) 规格：总占地尺寸 $\geq 3625*3139*2400\text{mm}$ ，共1套；

2) 详细参数

总体要求：为考虑“智能制造公共教学与创新实训平台”整体设计性和实际布局，根据原有分类的基础上，可进行自由组合搭配，投标时提供“数字孪生集成总控单元”的组成和功能、平面布局图、三维渲染效果图、作业对象和工艺流程图、装修效果图、具体课程规划内容、核心设备信息、预期建设成效等内容作为参考。

一、ERP 管理软件：1套；

ERP 管理软件融合了企业信息化领域的实践经验，形成了适合国内制造企业生产模式和管理思想的特色功能与模块，能够有效地组织、计划和实施企业的“人”、“财”、“物”管理的系统，采用 JAVA 语言设计，B/S 端访问，支持 SQL Server、Oracle 等主流数据库，依靠先进的 IT 技术和手段保证了信息的集成性、实时性和统一性。

ERP 管理软件分为基础设置、采购管理、仓储管理、生产管理、销售管理、财务管理六大模块，具有以下功能：

1) 系统基础设置：登陆系统、系统账号权限设置、给登录用户分配操作权限。

2) 基础建模：基础数据、工厂建模。

3) 基础业务数据：维护物料基本档案、建立组织结构、维护工艺路线、BOM 管理、客商信息、自定义项。

4) 销售管理：公共资料、销售人员助理绑定、客户洽谈记录管理、项目管理、销售报价管理、销售订单管理、销售出库单管理、销售退货通知单管理、竞争对手管理、售后服务管理。

5) 仓存管理：采购申请管理、采购订单管理、收货通知单管理、物料检验单管理、物料验退单管理、物料入库单管理、物料出库单管理、退货单管理、盘点作业。

6) 生产管理：公共资料、BOM 管理、物料需求计划、工单管理、委外加工管理、生产投料单、

委外投料单。

7) 办公管理：个人设置、知识库管理、备忘录管理、通讯录管理、公告通知管理、工作互动管理、工作报告总结管理。

★8) 财务管理：公共资料、现金银行、应收款管理、应付款管理、工资管理、出差申请、费用使用管理、费用报销管理。

二、MES 生产管控系统：1 套；

MES 生产管控系统是一套针对智能制造行业精心设计的综合性生产管理软件，旨在通过提升生产线的智能化水平，优化生产流程，实现更高效、更精准的生产管理。在实际生产过程中，MES 系统首先通过与生产线上的 PLC 设备进行通讯，实现生产流程的调度和精确控制。这一环节至关重要，因为它确保了生产过程中的每一个步骤都能按照预设的工艺要求进行，从而保障了产品各配件质量的稳定性。

MES 系统产品管理模块可与 ERP 软件集成，二者配合可完成零配件和 BOM 的管理，原料经过出入库操作后，MES 负责生产订单的下达，能够根据多个订单进行自动排单，确保订单信息下发的准确性和及时性。生产过程中，设备看板模块能够实时、准确地显示数控机床、工业机器人、AGV/输送线、仓储库存等各类设备的实时运行状态，使车间现场操作人员能够迅速了解设备的工作情况。实时监控和可视化呈现的方式，不仅大大提高了设备管理的效率，还使得设备故障能够及时发现和处理，从而保证了生产线的连续稳定运行。生产看板模块还提供设备使用效率和产品完成状态的统计分析功能，帮助用户直观地了解生产情况，为生产决策提供有力支持。同时，系统运维模块包含网络诊断、设备信息配置、数据备份恢复等功能，确保系统的稳定运行和数据安全。

智能制造生产管控 MES 系统通过其强大的功能和灵活的配置，实现了智能制造业生产过程的全面监控与管理。它不仅能够提升生产效率和质量，还能为企业的可持续发展提供有力支持。在实际生产中，MES 系统已经成为智能制造业不可或缺的重要平台。

MES 软件系统具有如下功能：

- 1) 产品管理：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。
- 2) 订单管理：订单的增删改查、对接工位、任务下发、历史订单、程序管理。
- 3) 仓储管理：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。

4) RFID 管理：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。

★5) 数据监控：机器人看板、数据库通讯、三电机和 AGV 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。

6) 质量管理：检测项管理、检测模板、质检计划、质检分析。

7) 设备管理：设备类别、点检保养、点检计划、维修单。

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。

9) 系统管理：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。

三、WMS 仓储管理系统：1 套；

WMS 仓储管理系统主要由 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。平台可通过后台服务直接采集智能仓储单元的 PLC 数据，可实现智能仓储的数据采集和数据的可视化。对生产订单进行统计分析，以可视化图形图标进行显示，可设置库存数量的上下限，当超过设定值后会产生预警提示。同时可根据 RFID 实现智能仓储的自动盘点功能，并可监控和控制 RFID 信息的读取和写入。

具备仓位信息管理能力，可实现仓库的状态信息显示和查询，可对码垛机进行停止、复位和启动控制和对指定库位的原料进行出入库、移库的管理。可在库存管理页面对库存信息的查询，对原料和成品状态信息的监控以及库存的报警信息显示；也可对生产数据进行统计以及 RFID 相关信息的查询；可实现码垛机对仓库货物进行 RFID 数据的读取和比对，实现仓库的货物的自动盘点操作。

系统可实现在仓库内部实现指定数量的库位货物的转移，实现库内调拨的功能。还可以实现特殊物品管理，对仓库的库位信息进行分区划定，完成对原料、成品、不合格品的分区管理。

WMS 仓储管理系统可在 WEB 页面对系统进行网络拓扑图进行绘制，完成系统运行重要参数的设定和数据的备份与恢复，同时，支持对系统运行日志的管理。

WMS 仓储管理软件系统具有如下功能：

- ★1) 仓储管理：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。
- 2) 库存管理：仓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，并且对历史订单的工件信息回溯追踪。
- 3) RFID 管理：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。
- 4) 系统管理：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。
- 5) 运行维护：对 WMS 仓储管理系统数据备份恢复、运行日志管理。
- 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。

四、动力柜：1 套；

(1) 电气控制系统主要技术参数：

- 1) 工作存储器： $\geq 100\text{KB}$ ；
- 2) 装载存储器： $\geq 4\text{MB}$ ；
- 3) 保持性存储器： $\geq 10\text{KB}$ ；
- 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、S7

等通信协议，PROFIBUS、AS 接口通信扩展可支持；

11) 数据传输率： $\geq 10/100\text{Mb/s}$ 。

(2) 人机界面与支架主要技术参数：

1) 显示：不小于 7 英寸的 TFT 显示屏，16777216 色；

2) 分辨率： $\geq 800*480$ 像素；

3) 操作方式：触摸屏；

4) 背光无故障时间： $\geq 80000\text{H}$ ；

5) 用户内存： $\geq 12\text{MB}$ ；

6) 电压额定值：DC24V；

7) Interfaces：1 个 PROFINET 接口（2 个端口，带集成开关）。

★ (3) 智能制造公共教学与创新实训平台总功率设计： $\geq 200\text{Kw}$ ，负责完成整体平台电源功率改造。

五、工业级总控柜：1 套；

采用高强度钣金加工，具有防尘防水等功能。

(1) 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、PPPoE；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 无线加密；AP 内部隔离、访客网络；无线桥接、无线 MAC 地址过滤、无线主机状态。

(2) 交换机

1) 网口数量：不少于 8 个百兆网口；

2) 外形尺寸 (W*H*D)： $\geq 43*110*85\text{mm}$ ；

3) 安装与防护：IP40 金属外壳、导轨式安装；

4) 电源输入：支持两路电源供电，DC12V-36V，功耗 3W。

(3) 电气控制系统

1) 工作存储器： $\geq 100\text{KB}$ ；

2) 装载存储器： $\geq 4\text{MB}$ ；

3) 保持性存储器： $\geq 10\text{KB}$ ；

4) 数字量： $\geq 14\text{DI}/10\text{DO}$ ；

5) 模拟量： $\geq 2\text{AI}$ ；

6) 高速计数器： ≥ 6 路；

7) 脉冲输出： ≥ 4 路；

8) 以太网端口数： ≥ 1 个

9) 通信协议 支持：PROFINET、TCP/IP、ISO-on-TCP、UDP、MODBUS、S7 等通信协议，可支持 PROFIBUS、AS 接口通信扩展；

10) 数据传输率： $\geq 100\text{Mb/s}$ 。

(4) 人机界面

1) 液晶屏： ≥ 10.1 英寸 TFT；

2) 背光灯：LED；

3) 显示颜色：262K；

4) 分辨率： $\geq 1024*600$ ；

5) 触摸屏：电阻式；

6) 输入电压：DC24V $\pm 20\%$ ；

7) 额定功率： $\geq 6\text{W}$ ；

8) 处理器频率： $\geq 800\text{MHz}$ ；

9) 内存： $\geq 128\text{M}$ ；

10) 系统存储： $\geq 128\text{M}$ ；

11) 硬件时钟：内置；

12) 组态软件：McsPro；

13) 串行接口：

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

方式 2：COM1(RS232)，COM9(RS422)；

14) USB 接口: 1*USB 主/从;

15) 以太网口: 1*10/100M 自适应。

六、可拆装教学级总控柜: 1 套;

采用开放式网孔板加工, 具有可视化、可快速拆装的功能, 采用可视化开关柜设计, 防尘防护, 控制柜整体尺寸: $\geq 1500 \times 1000 \times 1800\text{mm}$ 。

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

(2) 交换机

1) 网口数量: 不少于 8 个百兆网口;

2) 外形尺寸 (W*H*D): $\geq 43*110*85\text{mm}$;

3) 安装与防护: IP40 金属外壳、导轨式安装;

4) 电源输入: 支持两路电源供电, DC12V-36V, 功耗 3W。

(3) 电气控制系统

1) 工作存储器: $\geq 100\text{KB}$;

2) 装载存储器: $\geq 4\text{MB}$;

3) 保持性存储器: $\geq 10\text{KB}$;

4) 数字量: $\geq 14\text{DI}/10\text{DO}$;

5) 模拟量: $\geq 2\text{AI}$;

6) 高速计数器: ≥ 6 路;

7) 脉冲输出: ≥ 4 路;

8) 以太网端口数: ≥ 1 个

9) 通信协议 支持: PROFINET、TCP/IP、ISO-on-TCP、UDP、MODBUS、S7 等通信协议, 可支持 PROFIBUS、AS 接口通信扩展;

10) 数据传输率: $\geq 100\text{Mb/s}$ 。

(4) 人机界面

1) 液晶屏: ≥ 10.1 英寸 TFT;

2) 背光灯: LED;

3) 显示颜色: 262K;

4) 分辨率: $\geq 1024*600$;

5) 触摸屏: 电阻式;

6) 输入电压: $\text{DC}24\text{V} \pm 20\%$;

7) 额定功率: $\geq 6\text{W}$;

8) 处理器频率: $\geq 800\text{MHz}$;

9) 内存: $\geq 128\text{M}$;

10) 系统存储: $\geq 128\text{M}$;

11) 硬件时钟: 内置;

12) 组态软件: McgsPro;

13) 串行接口:

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

方式 2: COM1(RS232), COM9(RS422);

14) USB 接口: 1*USB 主/从;

15) 以太网口: 1*10/100M 自适应。

七、智能产线数字孪生软件: 1 套;

1) 支持装配规划与验证, 将产品、资源和工艺紧密结合, 分析产品装配的顺序和工艺流程, 验证装配工装夹具的合理性和可靠性, 验证产品装配工艺性;

2) 提供全面且成熟的质量管理功能, 将质量规范与设计、制造环节联系起来, 将质量指标融入到产品、流程、资源和工厂数据中, 以数字化形式分析质量问题的源因素, 确定产生误差的关键尺寸、公差和装配工序;

3) 内置丰富的典型对象模型库, 包括但不限于工业机器人、数控机床、立体仓库、传感器、

输送线、AGV 等对象，对象模型支持参数化设置；

4) 支持机构的运动学建模和姿态定义功能，包括但不限于工业机器人、数控机床、变位机、工装夹具、焊枪、手爪等机构；

5) 支持多种工业现场典型传感器，包括但不限于接近传感器、光电传感器、位置传感器、角度传感器等；

6) 支持自动路径规划功能，可以为工业机器人操作创建无碰撞路径；

7) 支持点云数据的处理和可视化；

8) 支持基于时间和基于事件的仿真与验证；

9) 支持单机器人、多机器人、工作站和生产线等多个级别的机器人仿真；

10) 支持工业机器人焊接深度应用，包括焊点自动分布、焊枪自动定向、焊点分布手动调整等焊接工艺规划，还可进行干涉、碰撞、可达性等工艺分析；

11) 支持多种机器人品牌的离线编程，能够对工业机器人搬运、码垛、装配、点焊、弧焊、激光焊和涂胶等应用进行仿真与离线编程；

12) 支持智能加工单元机器人通信插件功能，能够通过智能加工单元机器人通讯插件，实时读写机器人的数据和信号；

13) 支持 TCP/IP、OPC UA 等多种工业现场典型通信协议；

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) 支持工业机器人和 PLC 的软件在环和硬件在环虚拟调试，验证和优化工业机器人程序和 PLC 程序；

16) 支持人机工程仿真功能。提供参数化的人体模型、预定义的关节属性、预定义的人体和手部姿态，能够仿真人体在产品制造过程中的行为和动作，分析人体在操作作业时的可视性、可达性、舒服性、工作姿态和工作节拍等；

17) 支持工厂设计与优化功能。借助典型对象模型库，快速完成工厂三维模型设计和工厂布局；根据产品工艺流程，完成产品生产过程工艺仿真，验证工厂设计方案的可行性和工艺流程的合理性，并进一步优化工厂设计和产品工艺流程；

18) 支持工业机器人系统、智能制造系统的数字孪生。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，帮助企业缩短设计周期和降低开发成本。实现数字对象与物理对象的虚实协同，帮助企业提高生产效率；

19) 提供智能制造公共教学与创新实训平台模型库，支持用户进行智能制造公共教学与创新

实训平台的虚拟仿真设计开发。模型库包括但不限于智能加工单元 1（四轴+三轴）、智能加工单元 2（五轴+三轴）、清洗检测单元、激光打标与视觉检测单元、复杂协同装配检测单元、复杂包装单元、柔性 AGV 智能转运单元、智能仓储单元、数字孪生集成总控单元、数字化智慧运营管理系统、数字孪生仿真教学实验室、超高速多材料 3D 打印机的全部数字孪生模型。

20) 软件响应速度： $\leq 10s$;

21) 软件容错率： $\leq 1\%$ 。

八、中央控制台：1 套；

1) 尺寸： $\geq 3625*3139mm$ ，高 $\geq 2400mm$;

2) 采用环保 E1 级标准高密度板，甲醛释放量符合国家标准;

3) 采用烤漆工艺，表面光亮平整，有光泽，整体效果好;

4) 采用优质五金配件，设计合理，稳重，结构简单，链接牢固;

5) 采用环保油漆，不变色，光华耐磨;

6) 柜体采用冷轧钢板制作单面开门结构，承重梁采用 ≥ 2.0 毫米冷轧钢板。横梁、层板、门板全部采用 ≥ 1.5 毫米冷轧钢板。层板开有 86 型插座面板孔，可以安装强电、弱电插座面板。柜体采用静电喷涂工艺（打砂，脱脂、酸洗，防锈磷化，静电喷涂）。柜体瓶装组合方式，通过连接件形成一个整体，安装简单方便；配置大量科技蓝灯带。

7) 配套 6 个控制平台，处理器：主频 $\geq 2.6G$ ，核心线程： ≥ 14 核 20 线程 (6 性能核+8 能效核) 能效核心睿频： $\geq 3.6GHz$ 性能核心睿频： $\geq 4.9GHz$ 缓存： $\geq 24M$ ；运行内存： $\geq 24GB(12G*2)$ 双通道 内存类型：DDR5 内存频率： $\geq 4800MHz$ 插槽数量： ≥ 2 个；硬盘： $\geq 1T$ 固态；显卡：核心频率 $\geq 2655MHz$ ，显存容量： $\geq 8G$ 显存类型：GDDR6 显存位宽： $\geq 128bit$ ；显示器： ≥ 27 英寸 IPS 原彩屏， 178° 广视角显示，180Hz 超频刷新，HDR400，2KQHD 超清分辨率，95%DCI-P3+99% sRGB 专业色域支持；键鼠：带无线鼠标和键盘；板型：定制主板 PCIE 插槽：1 个 PCIE4.0*16（独显已占用）1 个 PCIE3.0*4（空闲）带 VRM 马甲，无 SSD/PCH 马甲；散热方式：风冷；有线：2.5G 网卡 无线：802.11 A* WiFi6 支持 2.4GHz/5GHz 双频；蓝牙版本： ≥ 5.0 ；电源额定功率： $\geq 550W$ ；尺寸： $\geq$ 约 (W)205mm*(D)395.4mm*(H)420mm；重量： $\leq 14kg$;

8) 配套 6 个显示终端： ≥ 40 寸。

九、智能制造创新教学与创新实训平台总控外围配套附件：1 套；

(1) 工业安全围栏

- 1) 全部单元采用独立护栏围挡，功能分区明显；
- 2) 围栏总长度不少于 150 米；
- 3) 每片尺寸： $\geq 1200\text{mm}$ （高） $\times 2000\text{mm}$ （宽）；
- 4) 材质：优质铝合金，镶嵌耐磨高透亚克力板；

（2）安全光栅与安全门

- 1) 所有机器人作业区域外需安装四根安全光栅，设备启动时人员进入工作区域及时停止机器人动作，避免学生误操作，及保障安全；
- 2) 安全通道和每个单元需要设置电动安全门，设备启动时禁止人员进出。

（3）配套工件零部件

- 1) 叶轮：毛坯件、铝合金，数量： ≥ 30 件；
- 2) 齿轮箱：半成品件、铝合金，数量： ≥ 30 件；
- 3) 齿轮箱盖：半成品件、铝合金，数量： ≥ 30 件；
- 4) 齿轮轴：半成品件、铝合金，数量： ≥ 30 件；
- 5) 油井：成品件、3D 打印，数量： ≥ 30 件；
- 6) 安装底盘：毛坯件、铝合金，数量： ≥ 30 件；
- 7) 摆臂：成品件、3D 打印，数量： ≥ 30 件；
- 8) 机架：成品件、铝合金，数量： ≥ 30 件；
- 9) 电机和减速箱：成品件、铝合金，数量： ≥ 30 件；
- 10) 摆锤和连杆：成品件、3D 打印，数量： ≥ 30 件；

（4）环氧地坪漆

- 1) 面积： $\geq 420\text{m}^2$
- 2) 原地面打磨清理整平
- 3) 底漆+中沙+自流平面层，面层 ≥ 1.5 毫米超耐磨环氧树脂
- 4) 拉伸强度： $\geq 2.0\text{MPa}$
- 5) 弯曲硬度： $\geq 7\text{MPa}$
- 6) 抗压强度： $\geq 40\text{MPa}$
- 7) 邵氏强度： $\geq 40\text{MPa}$
- 8) 流平性： $\geq 5\text{min}$
- 9) 耐磨性： $\geq 750\text{g}$ 、500R。

- 10) 耐 25%氢氧化钠 30 天无异常
- 11) 耐 30%盐水 30 天无异常
- 12) 粘接强度: $\geq 2\text{MPa}$
- 13) 耐洗刷性: ≥ 5000 次
- 14) 漆膜颜色及外观: 漆膜平整, 光滑。
- 15) 根据单元区域, 通过不同颜色区分区域
- 16) 地坪涂料应符合国标 GB/T 22374-2018《地坪涂装材料》、国标 GB 38468-2019《室内地坪涂料中有害物质限量》等标准;
- 17) 施工完成控制 30 天后, 挥发性有机化合物含量色漆要求 $\leq 500\text{g/L}$, 清漆要求 $\leq 550\text{g/L}$; 苯含量要求 $\leq 0.1\%$; 甲苯、乙苯和二甲苯的总和要求 $\leq 20\%$; 乙二醇醚及醚酯总和要求 $\leq 300\text{mg/kg}$; 游离二异氰酸酯总和要求 $\leq 0.2\%$; 邻苯二甲酸酯类总和要求 $\leq 0.1\%$ 。

十、配套教学资源: 1 套;

1) 仿真软件配套教材:

主要介绍工业机器人仿真软件的基础操作、工业机器人虚拟工作站的构建、常用机构创建及仿真编程方法。全书采用以图为主的讲解方式, 主要内容包括仿真软件基础操作、机器人虚拟仿真工作站构建、仿真软件常用机构创建、基于 Program 的机器人仿真编程、基于 API 的机器人仿真编程、工业机器人复杂搬运仿真案例、工业机器人传送带码垛仿真案例、工业机器人焊接仿真案例、工业机器人打磨仿真案例、工业机器人喷涂仿真案例和工业机器人写字仿真案例。

2) 智能制造生产管理与控制初级课程:

课程目标: 能遵守安全操作规范, 对工业机器人进行参数设定, 手动操作工业机器人; 能按照工艺要求熟练使用基本指令对工业机器人进行示教编程, 可以在相关工作岗位从事工业机器人操作编程、工业机器人应用维护、工业机器人安装调试等工作。能遵守安全操作规范, 能对智能制造单元运行测试, 操作工业机器人、数控加工设备、检测设备、操作 MES 管控系统; 能按照工艺要求熟练使用 MES 管理软件, 实现零件模拟加工生产任务。可以在相关工作岗位从事智能制造设备操作、数控设备操作、检测设备操作、MES 管控系统操作、数字化生产、工艺流程设计等工作。

课程内容: 实训项目 ≥ 6 个、PPT ≥ 12 个、视频 ≥ 12 个、试题 ≥ 5 套, 配套教材、在线课程、仿真源文件。

3) 智能制造生产管理与控制中级课程:

课程目标: 能遵守安全规范, 对工业机器人单元进行参数设定; 能够对工业机器人及常用外围设备进行联结和控制; 能够按照实际需求编写工业机器人单元应用程序; 能按照实际工作站搭建对应的仿真环境, 对典型工业机器人单元进行离线编程, 可以在相关工作岗位从事工业机器人系统操作编程、自动化系统设计、工业机器人单元离线编程及仿真、工业机器人单元运维、工业机器人测试等工作。遵守安全规范, 能操作数控机床、对工业机器人单元进行编程与操作; 能应用数字化设计软件设计简单零件、进行 CAM 编程与仿真、实现 MES 排产零件加工和生产任务。可以在相关工作岗位从事数控设备操作、检测设备操作、工业机器人系统操作与编程、数字化设计 CAD/CAM、MES 管控系统操作、数字化生产、工艺流程设计等工作。

课程内容: 实训项目 ≥ 6 个、PPT ≥ 12 个、视频 ≥ 12 个、试题 ≥ 5 套, 配套教材、在线课程、仿真源文件。

4) 智能制造生产管理与控制高级课程:

课程目标: 能对带有扩展轴的工业机器人系统进行配置和编程; 能对工业机器人生产线进行虚拟调试; 能按照工艺要求完成工业机器人二次开发; 能对工业机器人系统及生产线编程与优化, 可以在相关工作岗位从事工业机器人系统及生产线应用编程、工业机器人系统及生产线运维、工业机器人系统及生产线集成、自动化系统升级改造、工业机器人系统及生产线虚拟调试、工业机器人应用系统测试等工作。遵守安全规范, 能编写主控 PLC 程序、通过 HMI 控制设备层、搭建智能制造单元系统构架, 进行 MES 与主控 PLC 系统调试; 能应用工业软件设计中等复杂零件、实现 MES 自动排产零件加工的生产任务。可以在相关工作岗位从事数控设备操作、检测设备操作、设备故障排查、智能制造单元系统联调、数字化设计 CAD/CAM、MES 管控系统简单二次开发与维护等工作。

课程内容: 实训项目 ≥ 6 个、PPT ≥ 12 个、视频 ≥ 12 个、试题 ≥ 5 套, 配套教材、在线课程、仿真源文件。

★5) 智能工厂参考教材: 分为 7 个实训项目大类, 包含智能制造系统认知、零件设计与加工、工业机器人孪生系统构建、工业机器人上下料程序设计与编制、智能制造系统虚拟调试、智能制造系统交互控制、智能制造系统生产管控。教材不少于 50 项微课视频, 实现了互联网与传统教育的完美融合, 以新颖的留白编排方式, 突出资源的导航, 扫描二维码, 即可观看动画、微课等视频类数字资源, 随扫随学, 突破传统课堂教学的时空限制, 激发学生自主学习的兴趣, 打造高效课堂。

3) 服务要求

- 1、安装调试与人员培训：中标人应及时安装调试设备，安装调试期间，采购人的使用人员协助配合；安装调试完毕，中标人需组织采购人使用人员进行使用及日常维护等的培训。
- 2、中标人应指派专人负责与采购人联系售后服务事宜。无论设备因何种原因发生何种故障，中标人在接到维修通知后，须在 2 小时内响应，24 小时解决问题，若 48 小时内无法解决问题，则中标人应提供不低于同档次的产品供采购人使用。
- 3、对质保期内的故障报修，如投标人未能做到上款的服务承诺，采购人可采取必要的补救措施，但其风险和费用由投标人承担，由于投标人的保证服务不到位，质保期的到期时间将顺延。
- 4、质保期内因采购人使用、管理不当所造成的损失由采购人承担，投标人提供有偿服务。
- 5、质保期满后，若有零部件出现故障，经权威部门鉴定属于寿命异常问题（明显短于该零部件正常寿命）时，则由投标人负责免费更换及维修。
- 6、质保期满后，应采购人要求，投标人应（参考当时的市场价格）按优惠价格与采购人方签订定期维修保养合同及提供采购人所需零配件，投标人对货物提供终身维护维修服务，只收取零配件成本费用。
- 7、平台交付后，企业工程师需驻校进行培训 3 个月以上，前 3 年，每年定期提供 3 次设备服务培训（每次不少于 30 天），第 4 年开始，每年定期提供 2 次设备服务培训（每次不少于 15 天），协助学校进行学科建设、协助学校进行专业授课、协助学校进行科研工作、合作对外开展技术服务、合作开展联合培养等，驻校人员的交通、食宿、待遇、安全、管理等事由均由中标人自行解决。
- 8、中标人需协助学校进行四大类新型工训课程体系开发工作，包括工程认知类实训课程、基础类实训课程、综合实践类实训课程、学科竞赛与创新实践类实训课程，面向全校多院系、多专业学生进行开发定制课程。
- 9、中标人需协助学校进行智能制造数字孪生类大学生竞赛排行榜比赛集训，梯队化培养学校工程创客类学生竞赛团队；
- 10、中标人需协助学校对外开展省级和国家级智能制造工程实践培训论坛活动，由官方发文，定期举办。

4) 质保要求

按国家有关产品“三包”规定执行“三包”，免费质保期最短不得少于 3 年，保修期内上门

维修免收维修费和元器件费，并提供终身维修服务，软件为正版软件，使用期限永久，且终身免费升级。

◆ 10、品目名称：数字化智慧运营管理系统

1) 规格：总占地面积 $\geq 65\text{m}^2$ ，共 1 套；

2) 详细参数

总体要求：为考虑“智能制造公共教学与创新实训平台”整体设计性和实际布局，根据原有分类的基础上，可进行自由组合搭配，投标时提供“数字化智慧运营管理系统”的组成和功能、平面布局图、三维渲染效果图、作业对象和工艺流程图、装修效果图、具体课程规划内容、核心设备信息、预期建设成效等内容作为参考。

一、工业物联网云平台：1 套；

数字化智慧运营管理系统是一个综合性的管理平台，它通过整合信息显示屏幕、物联网云平台和屏幕控制系统，为用户提供了一个全面的数据可视化和管理解决方案。该系统能够实现数据的实时采集、处理和展示，使得管理者可以快速获取关键业务信息，从而做出更加精准的决策。

工业物联网云平台是一款以低代码搭建物联网系统的通用型平台产品，满足用户快速构建稳定可靠的物联网系统，提供五大引擎能力，赋能用户构建自主可控的物联网平台。互联网可视化框架，以低代码、可视化、组件化、模板化的开发模式和工具，实现互联网应用的快速开发。通过物联网云平台，系统能够连接各种设备和传感器，实现数据的实时传输和存储。同时，云平台还提供了数据分析和处理的功能，可以帮助用户发现潜在的问题和机会。

信息显示屏幕则将处理后的数据以直观的方式展示出来，使得管理者可以一目了然地了解企业的运营状况。这不仅可以提高管理效率，还可以帮助用户更好地监控和控制业务流程。

工业物联网云平台主要由设备接入层、数据转换层和数据应用层构成。提供具有边缘计算和两化融合特性的工业智能网关和基础软件平台支撑（远程运维、网关管理、低代码设备数据平台）

设备接入层：包含工业场景中的种类繁多设备（比如 PLC 控制器、仪器仪表、数控机器人、CNC 机床、摄像头、各种采集器和 IO 量）

数据转换层：通过统一的数据传输协议（如 MQTT）接收设备接入层传输的数据，并根据统一的转换规则对数据进行清洗解析

数据应用层：将解析后的数据在实际场景中应用，如实时数据看板显示、数据二次转发、

业务逻辑处理、数据持久化存储

★工业物联网云平台由工业软智能网关、云平台等组成，支持 Modbus (RTU/ASCII)、Modbus-Tcp、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。

(1) 工业软智能网关

工业软智能网关是针对当前物联网领域互联互通的实际需求，研发的专用物联网关，它是一款集数据采集、协议转换、数据转发和智能化物联应用于一体的嵌入设备。主要功能：数据采集与转发、协议转换、数据汇总、数据计算、统计分析、数据备份还原；

- 1) 内存： $\geq 120\text{MB}$ ；
- 2) Flash： $\geq 16\text{MB}$ ；
- 3) 存储： $\geq 4\text{GB}$ ；
- 4) 以太网端口：3*10/100Mbps 快速以太网端口；
- 5) 电源接口：DC 6~35V；
- 6) 串口：2*RS-232/485 接口；
- 7) 外形尺寸： $\geq 136*106.5*35\text{mm}$ ；
- 8) 安装方式：导轨式；
- 9) 防护等级： $\geq \text{IP30}$ ；
- 10) 工作温度： $\geq -20^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ 。

(2) SCADA 云平台

1) 云平台具有以下特点：

1.1 模型化管理：采用模型化管理设计，将一类事物或设备属性抽象为统一的模型，通过一次模型配置，实现同类型设备复用的效果，配置的属性包括基础属性、设备配置、报警配置、流计算数据点、画面配置、地理信息配置、网络检查、自定义属性、事件配置等，模型化的实现增强了管理的统一性、便捷性和高效性。

1.2 快速的图形化业务流程开发：采用 VUE+Element+canvas 技术，并支持移动端 H5 技术，支持任意组件进行动画配置、布局配置、事件配置等，用户可以通过拖拽组件的方式实现业务流程开发，大幅缩减开发成本和周期，提高开发效率。

1.3 智能报警：支持简单和复杂逻辑报警规则自定义，用户可根据业务需求定制报警规则和报警信息的全方位推送，实现精准报警，避免误报漏报。同时，AIRIOT 支持报警信息大数据

分析，通过报警模型优化设计，实现资产的智能预诊。

1.4 高效的数据自由采集：支持两百余种常见的主流驱动及私有协议，包括通用驱动 (Modbus/TCP、MODBUS/RTU OPC、MQTT 等)、无线驱动 (Lora、OneNet 等)、厂商驱动、行业驱动等，目前已覆盖市场在用设备的 95% 以上，可实现各类设备、系统数据的快速接入；同时，支持基于 SDK 快速开发驱动，提供便捷的在线调试工具，提高开发效率。

1.5 强大的系统集成能力：目前已集成了地理信息系统 (Geographic Information System, GIS)、海量数据高效处理：视频监控系统、工单系统等数十种主流应用系统。

1.6 系统数据库配置 MySQL、PostgreSQL、Redis 等主流数据库。其中，MySQL 负责系统业务数据结构化存储，PostgreSQL 负责实时数据存储，Redis 作为缓存数据库提高系统查询性能。在海量数据的接收处理上，使用 EMQ 物联网实时消息引擎，支持单节点 100 万并发消息处理能力。消息传输协议采用 MQTT 物联网传输协议，具备低延迟、低带宽占用、消息传输可靠、支持海量连接等特点，适应物联网环境使用。

2) 云平台采用以下引擎：

2.1 数据采集与控制引擎：分布式采集、实时流计算处理、全方位设备闭环预警，确保采集与监控过程安全、稳定、及时响应。

★2.2 可视化组态引擎：可视化是一个集动态交互、丰富展示、数据管理等一体的全功能可视化引擎，满足各类工艺流程图和数据可视化需求，丰富的图表、GIS 二维、视频等组件，让界面设计更加轻松丝滑，适配多终端设备。

2.3 数据分析引擎：强大的 BI 能力，应对数据分析、数据挖掘、数据可视化的全链路应用场景。

2.4 运维管理引擎：通过故障报警、运维（巡检、保养等）及工单、数据监控、远程调试等功能对设备的数据和行为全方位地监控和控制，可以高效地发现产品运营过程中的问题，及时的提出调整方案及正确的方法。

2.5 脚本开发引擎：平台强大的灵活拓展能力，可在平台完成复杂的数据处理和分享，目前可支持 Mysql 和 JavaScript 两种脚本语言。

3) 云平台具有以下功能：

3.1 资源管理：资源管理包括图库管理、音频管理、视频管理、模板管理、组件管理，可对资源进行分享，简化流程提升效率，同时可使不同用户使用统一标准，沟通协作更流畅。

3.2 权限管理：云平台提供强大的权限管理功能，可根据需求设置安全规则或者安全策略，按照不同用户级别和组级别进行权限分配。通过账号管理、设备归属、角色权限对设备进行

分级、分用户、分角色进行统一管理，方便不同人员对设备进行不同权限的管理，分工合作，协调控制。

3.3 运营管理：满足工业场景中库存管理要求，保证备品零件的数据统计。应对设备管理要求，完成日常生产环节中的巡检和保养任务。

3.4 项目管理：项目管理包括项目中心、网关管理、设备管理等模块，可配置网关对设备数据进行采集。完成设备数据可视化做需要的相关配置，以及对所有设备信息的综合管理。

3.5 云可视化：为了协助用户快速构建设备及项目可视化运营平台，云平台设计了云组态可视化模块，提供一个集动态交互、丰富展示、数据管理等一体的全功能可视化引擎，为物联网、工业互联网提供便捷化的操作。通过简单的拖拉拽即可实现大屏的展示和搭建，无需代码能力，所见即所得，助力场景可视化应用。可视化分类包含大屏可视化（数据分析展示）、流程可视化（展示现场生产工艺流程）和数字孪生（为现场建立等比的数字可视化）。

4) 云平台具有以下参数：

4.1 技术平台：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；（投标时提供软件功能截图）

4.2 网关配置：支持多个网关的集中管理，在地图查看或设置网关位置，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；

4.3 项目创建：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。项目的各个画布页面支持鼠标悬停预览，方便快速选择进去画布编辑和预览页面；

4.4 流程图绘制：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。

4.5 WEB 组态：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；

4.6 应用发布：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 e*e 应用程序，在 windows 中进行安装和访问项目看板。也可发布为 apk 安卓应用程序在安卓手机端进行访问；（投标时提供软件功能截图）

4.7 脚本功能：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；（投标时提供软件功能截图）。

二、迎宾机器人：1 套；

迎宾机器人是一种集成了先进技术和人工智能的机器人，专门设计用于在各种场合提供迎宾和互动服务。它们通常具有仿人型外观，能够与人类进行自然而流畅的互动，提供信息、引导和娱乐等多种功能。迎宾机器人部署于工训大楼实训场所内容，可完成如下任务：

（1）迎宾接待：迎宾机器人能够主动与来访者打招呼，提供热情的问候和欢迎，为来访者营造一种温馨、友好的氛围。

（2）信息提供：机器人可以根据来访者的需求，提供相关的信息和解答问题，如展览内容、会议日程、场所导航等。

（3）导航引导：通过内置的导航系统，迎宾机器人可以引导来访者前往指定的地点，如会议室、展览区、洗手间等。

（4）互动娱乐：除了基本的迎宾功能外，迎宾机器人还可以表演才艺、讲故事、唱歌等，为来访者提供娱乐和放松的机会。

★（5）语音能力：语音识别率 95%以上；75dB 噪音环境下识别率 94%；自识别率为 0，可准确完成语音交互；声源定位准确；最大音量 93dB；

（6）问答能力：支持配置多媒体问答，可扩展性强，30 条通用 query：回复正确率 100%

（7）视觉能力：有自主注册功能，功能更加丰富

（8）导航精度：导航精度高（误差 10CM 内），准确到达目标点

（9）越障能力：最大支持 1CM 高度

（10）建图及定位：机器人端即可建图，无需外接 PC 等设备，仅需 7 步，操作方便，用户自己就可完成；定位偏移提示定位丢失且机器停止运动，安全性高；随意设置点位，可拓展性强

（11）产品尺寸： $\geq 544*530*1358\text{mm}$

（12）产品重量： $\geq 31\text{kg}$ 。

三、LED 显示屏：1 套；

（1）LED 屏幕

1) LED 显示屏一套，像素间距 $\leq 1.9\text{mm}$ 像素密度 ≤ 284997 ，整屏显示尺寸 $\geq 5.12\text{米} \times 2.88\text{米}$ ，整屏分辨率 $\geq 2736 \times 1536$ ，显示面积 ≥ 14.7456 平方米，箱体需采用合金类轻薄材质；（提供产品规格书等相关材料证明，供货后检验）

2) 显示屏最大亮度 $\geq 800\text{cd/m}^2$ ，支持屏体亮度在 0-100%可调，支持亮度在 0~255 级灰度可调；

- 3) 为保证本项目所用 LED 屏效果一致性, 要求亮度均匀性 $\geq 99\%$, 色度均匀性 $\leq \pm 0.001C^*, Cy$, LED 显示屏高色域范围, 要求色域覆盖率 $\geq 114\%NTSC$;
- 4) 为保证屏体安装后的平整度效果, 要求平整度 $\leq 0.1 (mm)$, 箱体间隙 $\leq 0.1 (mm)$;
- 5) LED 屏具有宽视角优势, 要求 LED 屏依据 SJ/T11281 第 4.2.2 测试, 视角垂直 ≥ 178 度, 水平 ≥ 178 度
- 6) LED 显示屏内外部无单独开关电源, 电路设计采用直接供电技术, 精简故障风险点, 提升产品可靠性。
- 7) 屏体采用高对比度设计, 对比度 $\geq 10000: 1$;
- 8) LED 屏具有色温调节功能, 支持软件 2000K-15000K 的色温调节或用户自定义
- 9) 采用高刷设计匹配摄像设备达到更好的拍照效果和人眼观看体验, 刷新率为 $\geq 3840Hz$, 换帧频率: 50&60Hz;
- 10) 屏体内部部件连接采用硬链接设计, 即灯板与接收卡、电源之间采用硬连接, 无需连接线材, 保障连接可靠性, 且接收卡控制方案 (FPGA) 为国产芯片, 配合不同点间距灯板即可正常工作
- 11) LED 显示屏在使用过程中, 整屏温升 $\leq 18^{\circ}C$, 并按照 GB 4943.1 规定 LED 显示屏在满负荷工作 24 小时后、LED 显示屏使用时在达到热平衡后, 整屏温度均匀, 整体温升应不超过 20K, 绝缘材料温升应不超过 30K。
- 12) 为响应国家低碳环保节能减排的政策号召, 屏体具备智能电源自适应调节功能, 供电自适应调节直流供电, 按红、绿、蓝像素显示需求智能 供电, 自适应直流 0v-3.2v 自动供电, 按显示需要自动调节电压适配驱动, 降低屏幕功耗, LED 显示屏峰值功耗 $\leq 320W/m^2$, 平均功耗 $\leq 98W/m^2$, 同时具有智能 (黑屏) 节电功能, 黑屏状态可节电 45%以上。
- 13) 支持 HDR 2.0 高清显示, VICO 指数 (人眼视觉舒适度) 0-1 级, 支持 3D 显示功能;
- 14) 具备自动除湿功能: 当屏体长时间没有使用, 屏体无需人工操作即可自动切入除湿模式;
- 15) 支持单点亮度校正和色度校正, 校正后亮度损失 $<10\%$, 整机支持校正数据存储, 可自动回读参数;
- 16) 为保证屏体显示效果细腻, 要求屏体具有图像抖动的算法, 提升显示屏 4bit 或更高的灰度位数;
- 17) 为保证屏体长期安全稳定运行, 屏体内 LED 灯板 PCB 板材料满足 V-0 级, LED 箱体材料满足 V-0 级防火标准;

- 18) LED 显示屏 PCB 原材为工业母料, 非废旧回收的回收料, PCB 材料表面采用 OPS 环保表面处理工艺, 最大程度减少对环境的危害;
- 19) 产品通过紫外 GB/T 16422.2-1999 标准测试, 通过模拟试验模拟时长 5 年。测试后, 样机完整无变形, 无变色, 开机启动、功能正常;
- 20) LED 显示屏满足 CCC 强制性认证、中国节能产品认证证书、《电器电子产品有害物质显示使用认证》

(2) LED 发送盒

- 1) USB3.0 接口*1, USB2.0*1, HDMIIN*1, 3.5 音频输出口*1, Type-C 接口*1, 红外接口*1, 光感接口*1, RS232 接口*1, 亮度调节接口*2, 菜单调出接口*1, 待机/唤醒按键*1;
- 2) CPU: $\geq 2.0\text{GHz}$ 内存容量: $\geq 4\text{GB}$, 存储容量: $\geq 32\text{GB}$;
- 3) 内置电源管理, 无需额外配置配电柜, 最大额定功率: 7.7KW 220V/385KW 110V;
- 4) 支持最大输入分辨率 7680*4320@60Hz, 并可实现 3840*2160 以内标准分辨率图像缩放;
- 5) 支持 ≥ 16 路输出网口, 最大带载面积 830 万像素点最宽可达 7680 像素, 最高可达 4320 像素;
- 6) 根据使用时间, 自动执行除湿功能, 延长 LED 灯的使用寿命; 支持自我检测功能, 当机器温度过高出现提示并自动关机;
- 7) 支持视频处理功能, 可实现全屏, 三分屏, 四分屏显示, 画面大小可调节; 支持小屏控大屏功能, 支持移动端实现触摸板和遥控器功能;
- 8) 内置可控硅智能调节模块, 替代继电器完成可控整流作用, 在交流电路中实现开关及调压作用;
- 9) 支持实体遥控器(红外、蓝牙)两种控制方式实现对屏落的亮度、色温、对比度, 信号源切换、开关机、功能选择、分屏控制等操作;
- 10) 支持 PC 节目发布和显示屏控制、局域网节目发布和显示屏控制, 支持集群远程节目发布和显示屏控制、集群远程监控;
- 11) 支持 Wi-Fi、网线、USB 三种调试方式;
- 12) 支持 OSD 菜单功能, 实现遥控器、移动端(Windows、MacOS、Android、IOS)对其操控时的状态显示; 满足中国国推 ROHS 环保要求以及欧盟 ROHS 指令要求;
- 13) 支持双 wifi (AP 和 station 互相切换, 使用同一个芯片)。

(3) 附件: 包含钢结构、综合布线、安装调试等。

四、数字孪生仿真教学控制平台：2套；

- 1) 处理器：主频 $\geq 2.6\text{G}$ ，核心线程： ≥ 14 核 20线程(6性能核+8能效核) 能效核心睿频： $\geq 3.6\text{GHz}$ 性能核心睿频： $\geq 4.9\text{GHz}$ 缓存： $\geq 24\text{M}$ ；
- 2) 运行内存： $\geq 24\text{GB}(12\text{G}\times 2)$ 双通道 内存类型： $\geq \text{DDR5}$ 内存频率： $\geq 4800\text{MHz}$ 插槽数量： ≥ 2 个；
- 3) 硬盘： $\geq 1\text{T}$ 固态；
- 4) 显卡：核心频率 $\geq 2655\text{MHz}$ ，显存容量： $\geq 8\text{G}$ 显存类型： GDDR6 显存位宽： $\geq 128\text{bit}$ ；
- 5) 显示器： ≥ 27 英寸 IPS 原彩屏， 178° 广视角显示， 180Hz 超频刷新， HDR400 ， 2KQHD 超清分辨率， $95\%\text{DCI-P3}+99\%\text{sRGB}$ 专业色域支持；
- 6) 键鼠：带无线鼠标和键盘；
- 7) 板型：定制主板 PCIE 插槽：1个 $\text{PCIE4.0}\times 16$ （独显已占用）1个 $\text{PCIE3.0}\times 4$ （空闲）带 VRM 马甲，无 SSD/PCH 马甲；
- 8) 散热方式：风冷；
- 9) 有线： 2.5G 网卡 无线： $802.11\text{ A}\times \text{WiFi6}$ 支持 $2.4\text{GHz}/5\text{GHz}$ 双频；
- 10) 蓝牙版本： ≥ 5.0 ；
- 11) 电源额定功率： $\geq 550\text{W}$ ；
- 12) 尺寸： $\geq$ 约(W) $205\text{mm}\times$ (D) $395.4\text{mm}\times$ (H) 420mm ；
- 13) 重量： $\leq 14\text{kg}$ ；

辅材包含 2.5 平方绝缘电线、插座、插线板、配线架、理线器、跳线、PVC 线槽、金属线槽、网线等。投标人需完成实验室整体综合布线，要求美观整洁。所有电线线径均需满足设备使用需求，所有材料均需达到国标，网线为 6 类网线，线槽施工需横屏竖直，线路整洁美观，禁止线体裸露，插座拖线板配线架理线架均需安装牢固，美观，便于使用。

五、单元数字孪生展示屏及系统：9套；

- 1) 屏幕尺寸： ≥ 40 英寸；
- 2) 屏幕比例： $\geq 16:9$ ；
- 3) 屏幕分辨率： $\geq 1920\times 1080$ ；
- 4) 显示面积(H*V)： $878.112\times 485.352\text{mm}$ ；
- 5) 对比度： $\geq 5000:1$ ；
- 6) 亮度： $\geq 250\text{ cd/m}^2$ ；

7) 可视角度: 178° (水平)/ 178° (垂直)。

六、展示区配套监控台: 1 套;

1) 外观样式: 三联

2) 尺寸: 台面木制 $\geq 2800*900\text{mm}$, 高 750mm

3) 制作钣金不小于 1.5mm

4) 柜体内要求能放进 520*820*300 箱体 (方便取放), 箱重: $\geq 15\text{kg}$;

5) 台面留有电脑过线孔, 操作台底部留过线位置。

6) 前面黑色挡板留有 3 个嵌入式插排座。

七、数字化智慧运营管理系统文化氛围营造: 1 套;

(1) 总控信息展示区域

1) 顶面处理: 面积: $\geq 65\text{m}^2$; 材质: 铝方通吊顶; 顶部墙体刷黑; 刷黑施工如下: 施工如下刮水性腻子三遍, 打磨平整, 清灰处理, 第一遍刷底漆, 起到防尘防霉效果, 第二第三遍面漆刷黑; 40*80 定制转印铝方通吊顶施工如下: 吊顶的范围内, 机电安装均已施工完毕, 各种管线均已试压合格, 且已经过隐蔽验收, 已确定灯位、通风口及各种照明孔口的位置。用水准仪在房间内每个墙(柱)角上抄出水平点, 弹出水准线, 从水准线量至吊顶设计高度, 用粉线沿墙(柱)弹出水准线, 为吊顶铝方通的下皮线。按吊顶平面图, 在混凝土顶板弹出主龙骨的位置。主龙骨应从吊顶中心向两边分, 最大间距为 1000mm, 并标出吊杆的固定点, 吊杆的固定点间距 900mm~1000mm。梁和管道固定点大于设计和规程要求, 增加吊杆的固定点。采用膨胀螺栓固定吊挂杆件。可以采用 $\Phi 8$ 的吊杆。吊杆可以采用冷拔钢筋和盘圆钢筋, 但采用盘圆钢筋应采用机械将其拉直。吊杆的一端同 L30*30*3 角码焊接, 另一端可以用攻丝套出大于 100mm 的丝杆, 也可以买成品丝杆焊接。制作好的吊杆做防锈处理, 吊杆用膨胀螺栓固定在楼板上, 用冲击电锤打孔, 孔径应稍大于膨胀螺栓的直径。轻钢龙骨应吊挂在吊杆上。一般采用 38 轻钢龙骨, 间距 900mm~1000mm。轻钢龙骨平行房间长向安装, 同时应起拱, 起拱高度为房间跨度的 $1/200 \sim 1/300$ 。轻钢龙骨的悬臂段不应大于 300mm, 否则应增加吊杆。主龙骨的接长应采取对接, 相邻龙骨的对接接头要相互错开。轻钢龙骨挂好后应基本调平。用吊杆与轻钢龙骨连接, 间距 900mm~1000mm, 再将弹簧片卡在吊杆上。将铝方通的主副骨在下面按设计图纸的要求预装好。将预装好的铝方通天花用吊钩穿在主骨孔内吊起, 将整栅的天花连接后, 调整至水平, 施工完成。异形 LED 灯设计布局, 具备科技感、未来感。

(2) 单元信息展示区域

1) 顶面处理：面积： $\geq 33\text{m}^2$ ；材质：铝方通吊顶；顶部墙体刷黑，侧面墙壁刷白处理；刷黑施工如下：施工如下刮水性腻子三遍，打磨平整，清灰处理，第一遍刷底漆，起到防尘防霉效果，第二第三遍面漆刷黑；40*80 定制转印铝方通吊顶施工如下：吊顶的范围内，机电安装均已施工完毕，各种管线均已试压合格，且已经过隐蔽验收，已确定灯位、通风口及各种照明孔口的位置。用水准仪在房间内每个墙(柱)角上抄出水平点，弹出水准线，从水准线量至吊顶设计高度，用粉线沿墙(柱)弹出水准线，为吊顶铝方通的下皮线。按吊顶平面图，在混凝土顶板弹出主龙骨的位置。主龙骨应从吊顶中心向两边分，最大间距为 1000mm，并标出吊杆的固定点，吊杆的固定点间距 900mm~1000mm。梁和管道固定点大于设计和规程要求，增加吊杆的固定点。采用膨胀螺栓固定吊挂杆件。可以采用 $\Phi 8$ 的吊杆。吊杆可以采用冷拔钢筋和盘圆钢筋，但采用盘圆钢筋应采用机械将其拉直。吊杆的一端同 L30*30*3 角码焊接，另一端可以用攻丝套出大于 100mm 的丝杆，也可以买成品丝杆焊接。制作好的吊杆做防锈处理，吊杆用膨胀螺栓固定在楼板上，用冲击电锤打孔，孔径应稍大于膨胀螺栓的直径。轻钢龙骨应吊挂在吊杆上。一般采用 38 轻钢龙骨，间距 900mm~1000mm。轻钢龙骨平行房间长向安装，同时应起拱，起拱高度为房间跨度的 $1/200 \sim 1/300$ 。轻钢龙骨的悬臂段不应大于 300mm，否则应增加吊杆。主龙骨的接长应采取对接，相邻龙骨的对接接头要相互错开。轻钢龙骨挂好后应基本调平。用吊杆与轻钢龙骨连接，间距 900mm~1000mm，再将弹簧片卡在吊杆上。将铝方通的主副骨在下面按设计图纸的要求预装好。将预装好的铝方通天花用吊钩穿在主骨孔内吊起，将整栅的天花连接后，调整至水平，施工完成。异形 LED 灯设计布局，具备科技感、未来感。

2) 地面处理：面积： $\geq 33\text{m}^2$ ； $\leq 600*600\text{mm}$ 色陶瓷面静电地板，加厚承重型支架。施工如下：基层处理与清理，基层表面应平整、光洁、不起尘土，含水率不大于 8%。安装前应认真清擦干净，必要时，在其面上涂刷绝缘脂或清漆。找中、套方、分格、定位弹线，根据房间平面尺寸和设备布置等情况，按活动地板模数选择板块铺设方向。随后进行找中、套方、分格、定位弹线工作。安装固定可调支架和引条，室内四周墙上弹划出标高控制线，按铺设方向和顺序确定基准点，然后按基层已弹好标出位置在方格网交点处安放可调支座，架上横梁转动支座螺杆，先用小线和水平尺调整支座面高度至全室等高，待有钢支柱和横梁构成框架一体后，再用水平仪调平。铺设活动地板面层，首先检查活动地板面层下铺设的电缆、管线，确保无误后才能铺设活动地面层。铺设活动地板调整水平高度以保证四角接触平整、严密。与墙边的接缝处，采用活动地板或木条刷高强胶镶嵌，窄缝宜用泡沫塑料镶嵌。随后应检查调

整板块水平度及缝隙，清擦和打蜡。

3) 隔断处理：面积： $\geq 15\text{m}^2$ 拆除原有玻璃隔断，采用轻钢龙骨结构，嵌入超白玻璃。

八、智能制造公共教学与创新实训平台教学资源开发：1套；

开发说明书、实验指导书、PLC 源程序、机器人配套说明书、相机使用手册等配套教学资源。

(1) 仿真软件配套教材：主要介绍工业机器人仿真软件的基础操作、工业机器人虚拟工作站的构建、常用机构创建及仿真编程方法。全书采用以图为主的讲解方式，主要内容包括仿真软件基础操作、机器人虚拟仿真工作站构建、仿真软件常用机构创建、基于 Program 的机器人仿真编程、基于 API 的机器人仿真编程、工业机器人复杂搬运仿真案例、工业机器人传送带码垛仿真案例、工业机器人焊接仿真案例、工业机器人打磨仿真案例、工业机器人喷涂仿真案例和工业机器人写字仿真案例。

(2) 教学通用型参考资源包：1批。

1) 《工业机器人拆装与调试》纸质版 1 本：内容至少包含工业机器人基础知识、工业机器人机械本体的拆装与检测、工业机器人电气原理、工业机器人控制系统、工业机器人电气系统的装配与调试、基本运动任务调试等；

2) 《工业机器人操作与系统应用》纸质版 1 本：内容至少包含工业机器人多功能平台基础认知、工业机器人基础认知、循迹模块编程与操作、绘图模块编程与操作、装配模块编程与操作、码垛模块编程与操作、搬运模块编程与操作、实训平台的按照、通讯模块的使用、工艺模块的应用、智能相机应用、机器人视觉应用等；

3) 《工业机器人操作与系统应用》纸质版 1 本：内容至少包含工业机器人多功能平台基础认知、工业机器人基础认知、循迹模块编程与操作、绘图模块编程与操作、装配模块编程与操作、码垛模块编程与操作、搬运模块编程与操作、实训平台的按照、通讯模块的使用、工艺模块的应用、智能相机应用、机器人视觉应用等；

4) 《工业机器人操作与应用》纸质版 1 本：内容至少包含安全规程、机器人电控系统的总体介绍、机器人示教盒界面简介、坐标系、开关机步骤、常用指令详解、常用功能、任务等；

5) 《模块化作业型教学机器人教学大纲》纸质版 1 本：内容至少包含课程性质和任务、培养目标及培养规格、课程开设的基本理念、课程内容与要求、课程内容分解、课程课时分配与权重、课程考核评价、课程教学组员、课程教学建议等；

6) 《机电一体化技术实训项目单》纸质版 1 本：内容至少包含 5 个实训项目单；

7) 《虚拟原理半实物仿真系统》纸质版 1 本：内容至少包含机电一体化建模、仿真和控制实验系统介绍、基于 20-sim 的并联机器人 Tripod 平台的半实物仿真系统简介、基于 20-sim 的

并联机器人 Tripod 模型设计、并联机器人运动学分析等；

8) 《机器人工程专业培养方案（本科）》纸质版 1 本：内容至少包含培养目标、培养规格要求、课程设置、修读要求、指导性教学计划进程安排、课程介绍及修读指导建议；

9) 《工业机器人使用与维护》纸质版 1 本：内容至少包含机器人安装、手动操作、编程运行、程序设计、特殊功能、机器人维护等；

10) 《工业机器人关键零部件》纸质版 1 本：内容至少包含创建设备组态，掌握硬件配置、MCGS 与 S7-1200 通讯配置、气缸控制与触摸屏报警、S7-1200 控制三色灯、通过工艺对象定位控制伺服电机、通过模拟量和 IO 信号控制变频电机转速、模拟马桶修配、ModbusTCP 通讯测试及组网等；

11) 《工业机器人系统集成技术》纸质版 1 本：内容至少包含系统集成设计概述、末端执行器设计、机器人视觉、焊接机器人、喷涂机器人、打磨机器人等；

12) 《工业机器人运动控制入门》纸质版 1 本：内容至少包含控制器、驱动器、传感器、减速器与传动机构、内外部通信、机电气接口等内容；机器人使用说明书、机器人实验指导书、机器人装配说明书；

13) 《C10 系列机器人编程手册》纸质版 1 本：内容至少包含基本安全防护措施、示教器硬件、示教器界面、指令详解、常用功能；

14) 《机器人电器维护手册》纸质版 1 本：内容至少包含安全注意事项、机器人电控系统、错误诊断、故障处理、检修等；

15) 《生产实践培训教程》（上下两册）纸质版 1 本：不少于 50 页；

16) 《工业机器人技术基础》纸质版 1 本：内容至少包含机器人的定义组成分类、机器人基本概念、关键参数、机器人基础理论、机器人关键功能部件、机器人典型传动机构与本体结构、机器人电气控制基本概念、工业机器人控制系统结构、工业网络通信技术、人机界面及其组态、机器人控制系统设计等。

3) 服务要求

1、安装调试与人员培训：中标人应及时安装调试设备，安装调试期间，采购人的使用人员协助配合；安装调试完毕，中标人需组织采购人使用人员进行使用及日常维护等的培训。

2、中标人应指派专人负责与采购人联系售后服务事宜。无论设备因何种原因发生何种故障，中标人在接到维修通知后，须在 2 小时内响应，24 小时解决问题，若 48 小时内无法解决问题，则中标人应提供不低于同档次的产品供采购人使用。

3、对质保期内的故障报修，如投标人未能做到上款的服务承诺，采购人可采取必要的补救措

施，但其风险和费用由投标人承担，由于投标人的保证服务不到位，质保期的到期时间将顺延。

4、质保期内因采购人使用、管理不当所造成的损失由采购人承担，投标人提供有偿服务。

5、质保期满后，若有零部件出现故障，经权威部门鉴定属于寿命异常问题（明显短于该零部件正常寿命）时，则由投标人负责免费更换及维修。

6、质保期满后，应采购人要求，投标人应（参考当时的市场价格）按优惠价格与采购人方签订定期维修保养合同及提供采购人所需零配件，投标人对货物提供终身维护维修服务，只收取零配件成本费用。

7、平台交付后，企业工程师需驻校进行培训3个月以上，前3年，每年定期提供3次设备服务培训（每次不少于30天），第4年开始，每年定期提供2次设备服务培训（每次不少于15天），协助学校进行学科建设、协助学校进行专业授课、协助学校进行科研工作、合作对外开展技术服务、合作开展联合培养等，驻校人员的交通、食宿、待遇、安全、管理等事由均由中标人自行解决。

8、中标人需协助学校进行四大类新型工训课程体系开发工作，包括工程认知类实训课程、基础类实训课程、综合实践类实训课程、学科竞赛与创新实践类实训课程，面向全校多院系、多专业学生进行开发定制课程。

9、中标人需协助学校进行智能制造数字孪生类大学生竞赛排行榜比赛集训，梯队化培养学校工程创客类学生竞赛团队；

10、中标人需协助学校对外开展省级和国家级智能制造工程实践培训论坛活动，由官方发文，定期举办。

4) 质保要求

按国家有关产品“三包”规定执行“三包”，免费质保期最短不得少于3年，保修期内上门维修免收维修费和元器件费，并提供终身维修服务，软件为正版软件，使用期限永久，且终身免费升级。

◆ 11、品目名称：数字孪生仿真教学实验室

1) 规格：总占地面积 $\geq 75.9\text{m}^2$ ，共6套

2) 详细参数

总体要求：为考虑“智能制造公共教学与创新实训平台”整体设计性和实际布局，根据

原有分类的基础上，可进行自由组合搭配，投标时提供“数字孪生仿真教学实验室”的组成和功能、平面布局图、三维渲染效果图、作业对象和工艺流程图、装修效果图、具体课程规划内容、核心设备信息、预期建设成效等内容作为参考。

一、 数字化建模与仿真设计软件套装：12 点；

基于数字孪生设计仿真软件搭建智能制造数字孪生场景，将理论知识在一个虚拟仿真的环境中实现操作，使得更多的知识转化为实践的技术，培养学生虚拟仿真测试、协作研发设计、优化产品设计和个性化组合、故障预测模型等能力，应用数字孪生技术，可进行工业机器人、PLC、电气等方面的基础单项虚拟实训，以及工作站乃至生产线的数字化虚拟设计、编程仿真、虚拟调试等。

1.1 数字化建模与仿真设计软件模块

数字化建模与仿真设计软件要求是一款可以提供产品开发解决方案的软件，可以提供集成的、高效的产品设计、文档、工装和制造计算机辅助工具，为用户的产品设计及加工过程提供数字化造型和验证的手段。利用此软件，用户可以缩短产品上市时间，改进产品质量，降低成本，促进产品和流程知识的应用，以加强创新。

技术要求：

1) 软件在工业设计和外观造型中的应用

针对工业设计和外观造型的应用，软件提供了高性能的外形创建、分析和可视化工具来帮助用户创建独特的外形，使其产品更具竞争力。

(1) 功能强大的、灵活的外形创建工具

软件可提供功能强大的、灵活的外形创建工具来帮助实现用户的创意。用户可以利用 2D 和 3D 曲线建模、曲面建模、曲面过渡、裁剪、延伸、变换、扫掠，以及其他技术来创建和细化外形，并对外形的形态和连续性进行相应的控制。软件还支持逆向工程，可将扫描数据转换为产品曲面模型。

★ (2) 曲面分析和可视化

软件可提供实时的分析和可视化工具来帮助用户评估概念设计的曲面质量和外观形态。

(3) 与产品工程集成

软件可确保工业设计和外观造型与产品工程的无缝集成，消除重复工作和数据的转换，确保外形设计意图正确传递到工程应用和加工制造等阶段，消除在各阶段之间的延迟。

2) 软件在详细设计中的应用

（1）自由的设计手段

软件可提供各种设计手段，包括参数化实体特征建模，曲线和曲面线框建模，以及显示几何建模等。

（2）高性能的大装配处理工具

不管产品的复杂程度如何，软件提供的高性能建模工具允许设计人员能在装配的环境中完成其设计工作，即使是有的装配部件是来自其他的 CAD 系统时，也可照常进行。

（3）与过程相关的设计工具

软件可提供针对特定过程的设计工具，使其具有远高于一般的 CAD 系统的生产率。

（4）设计验证

软件不断对设计进行监测，以确保设计结果满足标准和需求。

3) 软件在文档输出中的应用

软件可提供全面的能力（包括 3D 标注和二维制图工具），来加速文档的输出。

4) 软件在工装设计中的应用

针对工装设计的应用，软件可提供自动化的应用工具来帮助用户完成型腔模具、冲压模具、夹具的设计，具有比传统 CAD 应用更高的效率。

5) 软件在加工中的应用

针对数据加工编程，软件可提供经过实践验证的解决方案，帮助用户快速、高质量地生成数控加工刀具轨迹。

（1）覆盖数控加工的整个过程

软件的 CAM 可提供全面的数控加工程序编制的能力，以及灵活的编程方式。

（2）单一系统涵盖全部功能

软件集成了数控加工程序编制的所有元素，包括加工刀具轨迹的创建、验证、后置处理、加工机床的模拟、数据的变换、车间工艺文档，以及为创建零件，刀具，机床建模和装配所需要的 CAD 功能。加工数据管理获取、组织和控制加工数据，并将其与刀具、夹具、机床等资源连接起来。

（3）通过自动化，提高生成率

软件中的自动化使得编程更快速，并能让不具备丰富经验的编程人员能够创建高质量的数控加工程序。

1.2 智能制造仿真软件

软件需具有丰富的运动机构模型库，包括工业机器人、电火花、三坐标测量机、数控车床、数控铣床、油压机、注塑机、仓库码垛机、AGV、传送带、导轨等机构，支持用户创建自定义运动机构。支持典型智能制造应用的仿真，包括智能切削加工、智能模具加工、智能传感器检测、工业机器人机床上下料等应用。支持国内外大多数机器人品牌的虚拟仿真及离线编程，能够直接生成该品牌的机器人离线程序，并支持机器人品牌后处理程序定制化。可根据生产工艺要求，配置虚拟调试参数，对智能制造应用系统进行虚拟调试，验证 PLC 及机器人程序，优化系统工艺流程。

技术要求：

- 1) 正版软件，免费升级，可提供持续的中文技术支持服务；
- 2) 软件配套教学实训所需的具有的课程教材，国家级出版社出版；需现场提供国家级出版社出版的教材。
- ★3) 仿真系统支持 30 种以上机器人品牌，提供 1000 种以上的各品牌机器人模型；
- 4) 具有离线编程功能，能够直接生成 30 种品牌机器人的代码；
- 5) 支持关节型机器人、Delta、SCARA、直角坐标等不同构型机器人。
- 6) 包含主流品牌的工业机器人模型库及多种智能工厂仿真模型，支持主流三维数据格式导入，可根据需求进行模型的运动行为管理。
- 7) 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。
- 8) 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；
- 9) 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。
- 10) 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。
- 11) 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，可用于优化智能制造虚拟仿真系统的布局及仿真。
- 12) 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。
- 13) 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；

14) 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。可进行仿真和应用程序机器人取放物体和应用复杂的多机器人同步运动等;

15) 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;

16) 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;

17) 具有机器人外部轴运动, 能够实现 7、8 轴的离线编程功能;

18) 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;

19) 具有 4 种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, 驱动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 485 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 30 种品牌机器人的代码的功能。

21) 支持基于 Python、C# 等高级语言的 API 的扩展编程。

22) 具备创建包含重力、弹性碰撞等物理规律的智能制造虚拟仿真环境。可以搭建包含工业机器人、AGV、数控机床、滑轨与变位机、传送带等智能生产线虚拟仿真布局方案。

23) 具有虚拟调试功能。可根据工作任务要求, 在软件中构建智能制造虚拟系统, 并完成 PLC 及机器人程序。可根据生产工艺要求, 配置虚拟调试参数, 在智能制造虚拟系统中调试与验证 PLC 及机器人程序。可根据数据分析, 优化 PLC 及机器人程序, 优化智能制造系统工艺流程。

24) 具备运用 MES 管控数据进行产线综合运用效率、效益分析和决策。

25) 具有丰富的智能制造仿真应用案例, 包括智能切削加工、智能模具加工、智能传感器检测、工业机器人机床上下料等应用。

26) 现场提供不少于 8 项演示和视频。

1.3 机电一体化数字孪生模块

- 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, 可以基于基本元件组合封装成高级元件;
- 10) 支持元件参数化设计, 可以根据客户实际需求, 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) 支持工业机器人系统、智能制造系统的数字孪生。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, 帮助企业缩短设计周期和降低开发成本。实现数字对象与物理对象的虚实协同, 帮助企业提高生产效率;
- 16) 提供智能制造公共教学与创新实训平台模型库, 支持用户进行智能制造公共教学与创新实训平台的虚拟仿真设计开发。模型库包括但不限于智能加工单元 1 (四轴+三轴)、智能加工单元 2 (五轴+三轴)、清洗检测单元、激光打标与视觉检测单元、复杂协同装配检测单元、复杂包装单元、柔性 AGV 智能转运单元、智能仓储单元、数字孪生集成总控单元、数字化智慧运营管理系统、数字孪生仿真教学实验室、超高速多材料 3D 打印机的全部数字孪生模型。
- 17) 软件响应速度: $\leq 10s$;
- 18) 软件容错率: $\leq 1\%$ 。

二、接驳平台: 1 套;

- 1) 承载能力: $\geq 40\text{kg}$
- 2) 运行速度: $\geq 6\text{m/min}$
- 3) 有效宽度: $\geq 450\text{mm}$
- 4) 工作长度: $\geq 1000\text{mm}$
- 5) 工作高度: $\geq 750\text{mm}$
- 6) 由直流电机带动链条驱动, 带有专业的托盘定位、阻挡装置, 保证托盘转运流畅、定位准确

三、工业级单元控制柜: 1 套;

采用高强度钣金加工, 具有防尘防水等功能。

(1) 交换机

- 1) 网口数量: 不少于 8 个百兆网口;
- 2) 外形尺寸 (W*H*D): $\geq 43*110*85\text{mm}$;
- 3) 安装与防护: IP40 金属外壳、导轨式安装;
- 4) 电源输入: 支持两路电源供电, DC12V-36V, 功耗 $\geq 3\text{W}$ 。

(2) 电气控制系统

- 1) 工作存储器: $\geq 100\text{KB}$;
- 2) 装载存储器: $\geq 4\text{MB}$;
- 3) 保持性存储器: $\geq 10\text{KB}$;
- 4) 数字量: $\geq 14\text{DI}/10\text{DO}$;
- 5) 模拟量: $\geq 2\text{AI}$;
- 6) 高速计数器: ≥ 6 路;
- 7) 脉冲输出: ≥ 4 路;
- 8) 以太网端口数: ≥ 1 个;
- 9) 通信协议 支持: PROFINET、TCP/IP、ISO-on-TCP、UDP、MODBUS、S7 等通信协议, 可支持 PROFIBUS、AS 接口通信扩展;
- 10) 数据传输率: $\geq 100\text{Mb/s}$ 。

(3) 人机界面

- 1) 液晶屏: ≥ 10.1 英寸 TFT;
- 2) 背光灯: LED;

- 3) 显示颜色: 262K;
- 4) 分辨率: $\geq 1024*600$;
- 5) 触摸屏: 电阻式;
- 6) 输入电压: $DC24V \pm 20\%$;
- 7) 额定功率: $\geq 6W$;
- 8) 处理器频率: $\geq 800MHz$;
- 9) 内存: $\geq 128M$;
- 10) 系统存储: $\geq 128M$;
- 11) 硬件时钟: 内置;
- 12) 组态软件: McgsPro;
- 13) 串行接口:

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

方式 2: COM1 (RS232), COM9 (RS422);

- 14) USB 接口: 1*USB 主/从;
- 15) 以太网口: 1*10/100M 自适应。

四、智能产线数字孪生软件: 12 点;

- 1) 支持装配规划与验证, 将产品、资源和工艺紧密结合, 分析产品装配的顺序和工艺流程, 验证装配工装夹具的合理性和可靠性, 验证产品装配工艺性;
- 2) 提供全面且成熟的质量管理功能, 将质量规范与设计、制造环节联系起来, 将质量指标融入到产品、流程、资源和工厂数据中, 以数字化形式分析质量问题的源因素, 确定产生误差的关键尺寸、公差和装配工序;
- ★3) 内置丰富的典型对象模型库, 包括但不限于工业机器人、数控机床、立体仓库、传感器、输送线、AGV 等对象, 对象模型支持参数化设置;
- 4) 支持机构的运动学建模和姿态定义功能, 包括但不限于工业机器人、数控机床、变位机、工装夹具、焊枪、手爪等机构;
- 5) 支持多种工业现场典型传感器, 包括但不限于接近传感器、光电传感器、位置传感器、角度传感器等;
- 6) 支持自动路径规划功能, 可以为工业机器人操作创建无碰撞路径;
- 7) 支持点云数据的处理和可视化;

- 8) 支持基于时间和基于事件的仿真与验证;
- 9) 支持单机器人、多机器人、工作站和生产线等多个级别的机器人仿真;
- 10) 支持工业机器人焊接深度应用, 包括焊点自动分布、焊枪自动定向、焊点分布手动调整等焊接工艺规划, 还可进行干涉、碰撞、可达性等工艺分析;
- 11) 支持多种机器人品牌的离线编程, 能够对工业机器人搬运、码垛、装配、点焊、弧焊、激光焊和涂胶等应用进行仿真与离线编程;
- 12) 支持智能加工单元机器人通信插件功能, 能够通过智能加工单元机器人通讯插件, 实时读写机器人的数据和信号;
- 13) 支持 TCP/IP、OPC UA 等多种工业现场典型通信协议;
- 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) 支持工业机器人和 PLC 的软件在环和硬件在环虚拟调试, 验证和优化工业机器人程序和 PLC 程序;
- 16) 支持人机工程仿真功能。提供参数化的人体模型、预定义的关节属性、预定义的人体和手部姿态, 能够仿真人体在产品制造过程中的行为和动作, 分析人体在操作作业时的可视性、可达性、舒服性、工作姿态和工作节拍等;
- 17) 支持工厂设计与优化功能。借助典型对象模型库, 快速完成工厂三维模型设计和工厂布局; 根据产品工艺流程, 完成产品生产过程工艺仿真, 验证工厂设计方案的可行性和工艺流程的合理性, 并进一步优化工厂设计和产品工艺流程;
- 18) 支持工业机器人系统、智能制造系统的数字孪生。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, 帮助企业缩短设计周期和降低开发成本。实现数字对象与物理对象的虚实协同, 帮助企业提高生产效率;
- 19) 提供智能制造公共教学与创新实训平台模型库, 支持用户进行智能制造公共教学与创新实训平台的虚拟仿真设计开发。模型库包括但不限于智能加工单元 1 (四轴+三轴)、智能加工单元 2 (五轴+三轴)、清洗检测单元、激光打标与视觉检测单元、复杂协同装配检测单元、复杂包装单元、柔性 AGV 智能转运单元、智能仓储单元、数字孪生集成总控单元、数字化智慧运营管理系统、数字孪生仿真教学实验室、超高速多材料 3D 打印机的全部数字孪生模型。
- 20) 软件响应速度: $\leq 10s$;
- 21) 软件容错率: $\leq 1\%$ 。

五、一体化教学云平台: 12 点;

用于设备使用及考核鉴定的综合信息管理。主要包括个人信息、系统管理、培训管理、考核管理、理论考核等。可实现信息管理、培训课程安排与作业提交评分管理、考核鉴定与成绩统计管理、考核证书信息管理、理论考核管理等功能。系统设置多种身份登录权限，可满足学员、教师、管理员等不同角色的使用要求。

系统后台服务器系统采用 Spring Cloud 技术作为整体框架，前端采用 vue 作为框架，能够构建一套用户界面的渐进式框架。采用自底向上增量开发的设计。整个系统采用跨平台的 B/S 框架，各个模块采用模块化方式进行开发和设计，各个子模块支持分布式部署和云部署。并且系统能够同时满足手机、平板和计算机等终端设备的访问。

智慧管理系统共分五个模块：个人信息模块、系统管理模块、培训管理模块、考核管理模块、理论考核模块。

1) 个人信息模块

个人信息模块包括用户信息、履历信息、修改密码。用户可以在该界面对自己的个人信息进行查看和修改。包括用户的个人基本信息、工作履历等信息的查看和修改，以及用户登录密码的修改。

2) 系统管理模块

系统管理模块包括用户管理、角色管理、权限管理、资源管理。该模块只提供给系统管理员使用，主要用来维护和管理其它用户的权限。管理员可以在该界面动态控制每个不同角色用户访问其它页面的权限，也可以更改其它用户的角色等级。

3) 培训管理模块

培训管理模块分为参加培训、课程查询、评价教师、培训记录、我的作业、我的评价、新增培训、课程管理、作业管理、评价学员、培训审核、报名审核、人员查询、报表统计。该模块指导教师可以用来新增和创建培训班，培训管理员进行审核，审核通过后学生可以进行培训的预约申请，预约通过后可以进行培训作业、电子证书、教师对自己的点评和参加的培训班的课程进行查看，以及对教师的教学情况做出整体评价。

★4) 考核管理模块

考核管理模块分为参加考核、成绩查询、成绩管理、成绩统计、报名审核、证书管理、证书查询、新增考核、考核审核、报表统计。该模块主要为教师和管理员角色进行设计和开发的。教师可以查看和管理学生的成绩，以及查看学员对自己的教学情况的评价。证书管理员可以对学员的证书发放和查询做统一的管理，能对学员的报名情况进行审核和审核驳回。同时也可以对学员人数和成绩的分布进行图形化统计。

5) 理论考核模块

理论考核模块分为试题管理、试卷管理、练习模式、考试模式、成绩查询、报表统计、科目管理、赛项管理。理论考核为客观理论题目的无纸化考核创建了一个自动化考评环境。先由指定角色人员进行系统题目的录入，然后由管理员进行题目类型和分值的设定。最后选手可以在自己账号下进行题目的练习或参加统一的考试，最后统一考核的成绩可以通过 PDF 导出和打印。也可以将成绩以图标形式进行展示成绩的分布等信息。

智慧管理系统需提供现场演示，并提供不少于以下内容的演示视频：

1) 智慧管理系统之培训创建申请。包含演示内容如下：

- (1) 学员注册；
- (2) 管理员登录进行角色权限分配；
- (3) 指导老师添加培训班，绑定班主任和助教老师；
- (4) 为培训班添加培训课程；
- (5) 证书管理员对培训班进行审核；
- (6) 学员登录申请已通过审核的培训班；
- (7) 管理员对申请的学员进行审核；
- (8) 学员登录查看培训申请状态。

2) 智慧管理系统之考核申请。包含演示内容如下：

- (1) 证书管理员新增考核班；
- (2) 系统管理员对新增加考核班进行审核；
- (3) 学员可申请已经通过审批的考核；
- (4) 证书管理员对学员申请通过/驳回操作；
- (5) 学员查看申请状态。

六、吊装电子看板：2 套；

- 1) 特色分类 超高清 4K 电视
- 2) 屏幕尺寸：≥65 英寸
- 3) 屏幕比例：16:9
- 4) 屏幕分辨率：3840×2160
- 5) 运行内存：≥1.5GB
- 6) 存储内存：≥8GB
- 7) CPU：≥四核

9) 整机功率： $\geq 135\text{W}$

10) 能效等级：1 级

11) 有网络接口

12) 吊装支架及配件

七、数字孪生仿真教学控制平台：12 套；

1) 处理器：主频 $\geq 2.6\text{G}$ ，核心线程： ≥ 14 核 20 线程 (6 性能核+8 能效核) 能效核心睿频：

3.6GHz 性能核心睿频： $\geq 4.9\text{GHz}$ 缓存： $\geq 24\text{M}$ ；

2) 运行内存： $\geq 24\text{GB}$ (12G*2) 双通道内存类型： $\geq \text{DDR5}$ 内存频率： $\geq 4800\text{MHz}$ 插槽数量： ≥ 2 个；

3) 硬盘： $\geq 1\text{T}$ 固态；

4) 显卡：核心频率 $\geq 2655\text{MHz}$ ，显存容量： $\geq 8\text{G}$ 显存类型：GDDR6 显存位宽： $\geq 128\text{bit}$ ；

5) 显示器： ≥ 27 英寸 IPS 原彩屏， $\geq 178^\circ$ 广视角显示， $\geq 180\text{Hz}$ 超频刷新，HDR400，2KQHD 超清分辨率，95%DCI-P3+99%sRGB 专业色域支持；

6) 键鼠：带无线鼠标和键盘；

7) 板型：定制主板 PCIE 插槽：1 个 PCIE4.0*16 (独显已占用) 1 个 PCIE3.0*4 (空闲) 带 VRM 马甲，无 SSD/PCH 马甲；

8) 散热方式：风冷；

9) 有线：2.5G 网卡 无线：802.11 A* WiFi6 支持 2.4GHz/5GHz 双频；

10) 蓝牙版本： ≥ 5.0 ；

11) 电源额定功率： $\geq 550\text{W}$ ；

12) 尺寸： $\geq$ 约 (W) 205mm*(D) 395.4mm*(H) 420mm；

13) 重量： $\leq 14\text{kg}$ ；

辅材包含 2.5 平方绝缘电线、插座、插线板、配线架、理线器、跳线、PVC 线槽、金属线槽、网线等。投标人需完成实验室整体综合布线，要求美观整洁。所有电线线径均需满足设备使用需求，所有材料均需达到国标，网线为 6 类网线，线槽施工需横屏竖直，线路整洁美观，禁止线体裸露，插座拖线板配线架理线架均需安装牢固，美观，便于使用。

九、控制平台配套六边桌椅：2 套；

1) 尺寸： $\geq 2000*1880*760\text{mm}$ ；

2) E1 级环保板材；

- 3) 优先密度板材加厚： $\geq 40\text{mm}$;
- 4) LED 灯带设计，节能环保，确保安全使用；
- 5) 柜体整体采用烤漆工艺，层板开有 86 型插座面板孔，安装强弱电插座面板；
- 6) 采用优质五金配件，设计合理，稳重，结构简单，链接牢固，
- 7) 配套 6 把优质升降圆凳，尼龙五星脚，带静音滚轮。

3) 服务要求

- 1、安装调试与人员培训：中标人应及时安装调试设备，安装调试期间，采购人的使用人员协助配合；安装调试完毕，中标人需组织采购人使用人员进行使用及日常维护等的培训。
- 2、中标人应指派专人负责与采购人联系售后服务事宜。无论设备因何种原因发生何种故障，中标人在接到维修通知后，须在 2 小时内响应，24 小时解决问题，若 48 小时内无法解决问题，则中标人应提供不低于同档次的产品供采购人使用。
- 3、对质保期内的故障报修，如投标人未能做到上款的服务承诺，采购人可采取必要的补救措施，但其风险和费用由投标人承担，由于投标人的保证服务不到位，质保期的到期时间将顺延。
- 4、质保期内因采购人使用、管理不当所造成的损失由采购人承担，投标人提供有偿服务。
- 5、质保期满后，若有零部件出现故障，经权威部门鉴定属于寿命异常问题（明显短于该零部件正常寿命）时，则由投标人负责免费更换及维修。
- 6、质保期满后，应采购人要求，投标人应（参考当时的市场价格）按优惠价格与采购人方签订定期维修保养合同及提供采购人所需零配件，投标人对货物提供终身维护维修服务，只收取零配件成本费用。
- 7、平台交付后，企业工程师需驻校进行培训 3 个月以上，前 3 年，每年定期提供 3 次设备服务培训（每次不少于 30 天），第 4 年开始，每年定期提供 2 次设备服务培训（每次不少于 15 天），协助学校进行学科建设、协助学校进行专业授课、协助学校进行科研工作、合作对外开展技术服务、合作开展联合培养等，驻校人员的交通、食宿、待遇、安全、管理等事由均由中标人自行解决。
- 8、中标人需协助学校进行四大类新型工训课程体系开发工作，包括工程认知类实训课程、基础类实训课程、综合实践类实训课程、学科竞赛与创新实践类实训课程，面向全校多院系、多专业学生进行开发定制课程。
- 9、中标人需协助学校进行智能制造数字孪生类大学生竞赛排行榜比赛集训，梯队化培养学校

工程创客类学生竞赛团队；

10、中标人需协助学校对外开展省级和国家级智能制造工程实践培训论坛活动，由官方发文，定期举办。

4) 质保要求

按国家有关产品“三包”规定执行“三包”，免费质保期最短不得少于3年，保修期内上门维修免收维修费和元器件费，并提供终身维修服务，软件为正版软件，使用期限永久，且终身免费升级。

◆ 12、品目名称：超高速多材料 3D 打印机

1) 规格： $\geq 1500*1100*1600\text{mm}$ ，共1套；

2) 详细参数

12.1 3D 打印机

1. 成型原理：光固化成型；

2. 打印尺寸： $\geq 384*216*400\text{mm}$

3. 分辨率精度： $\leq 100\ \mu\text{m}$ ；

★4. 界面分离技术：HALS 高速；设备包含四个或以上的力传感器，能够根据脱模力的差分信号在打印过程中，针对不同的设备进行强化学习，智能评估当前打印层的成功率，基于深度强化学习网络，对于可能存在的打印失败层能够进行智能补偿，实现对于超柔性材料的极高成型概率。

5. 膜：配置持久性膜，非物理损伤，无需更换膜；

6. 光源系统：4K UV LED 光机系统；光强调整可自动光强校准，通过光强调整进行幅面光强自动校准，可实现全幅面光强误差 $\geq 1.5\%$

7. 分辨率： $\geq 3840*2160$ ；

8. 光强： $\geq 14\text{mw}/\text{cm}^2$ ；

9. 打印材料：光敏树脂；

10. z 方向打印速度： $\geq 10\text{cm}/6\text{Min}$ ；

11. 材料辅助功能：设备自带料槽恒温系统；

12. 显示系统： ≥ 7 英寸触控屏；

★13. 材料性能：支持高强度工程塑料、水洗材料、透明材料、齿科材料、耐高温材料（135

℃及以上)、柔性材料、抗菌材料打印;支持材料的颜色、强度、硬度等性能定制;

14. 打印文件: stl、obj 格式;

15. 配置性能: 根据模型结构与材料特点 AI 智适应动态调整光强与打印动作, 使零件结构稳固, 表面光滑;

16. 操控: 支持设备一键触控打印, 一键停止; 支持远程任务发布与队列管理; 支持远程设备状态管理; 门自动升降;

17. 工厂模式: 支持多台打印机自由组网与智能化生产管理, 可远程集中管理所有打印机的生产状态与任务状态;

18. 整机尺寸: $\geq 995*745*1900\text{mm}$ 。

12.2 切片软件

1. 设备控制软件: 提供一套正版 3D 打印控制系统软件, 终生免费升级并免费新增模块, 软件主要功能: (1) 远程管理多台打印机; (2) 打印任务自动排列; (3) 加工时间预测;

2. 数据处理软件: 提供一套正版三维数据分层切片处理软件, 软件主要功能:

(1) 支持多类型源数据文件模式, 包括 STEP、IGS、STL 等; (2) 数据模型的可视化自由查阅, 包括旋转、平移、缩放、测量等;

(3) STL 文件修复, 数据破面、重面、掉面自动修补功能模块;

(4) 数据自动支撑功能模块, 具有一键加支撑功能; (5) 打印过程预测与排版

12.3 高分子材料

1. 配备高性能弹性材料 $\geq 15\text{kg}$;

2. 高性能弹性材料: 拉伸强度 $\geq 18\text{MPa}$, 断裂伸长率 $\geq 250\%$;

3. 成交供应商在供货时提供的材料通过国家认可的具有相应检测资质的第三方检测机构出具的检测报告。

4. 签订合同后交货前, 成交供应商必须提供每款材料样品, 供采购人进行实际测试, 如检测中发现, 功能参数与采购文件要求及响应文件响应内容不符的, 采购人不予验收, 并追究其相关责任。

5. 高性能弹性材料样品: 弹性网格结构 2 个 ($10*10*2\text{cm}$, 点阵体占比 $\leq 20\%$)、符合 GB/T528-2009《硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定》的 I 型样条 5 根;

6. 高性能刚性材料样品: 符合 GB/T 1040.1-2018《塑料 拉伸性能的测定 第 1 部分: 总则》的样条 5 根;

7. 提供 3D 打印产品的辅助设计指导，工业 3D 大规模智能制造技术指导；

12.4 超声波清洗机

1. 振头：≥15 个；
2. 容量：≥36L；
3. 超声功率：≥900W；
4. 内槽尺寸（mm）：≥400*300*300；
5. 频率：≥28KHZ；
6. 时间控制：≥1-166 分钟；
7. 加热功率：≥2.5KW；
8. 温度控制：常温-100℃；
9. 加热电源：AC220V 50HZ；

12.5 热固化处理系统

1. 工作容积：≥150L；
2. 电源电压：AC220V 50HZ
3. 温控范围：RT+10~200° C/RT+10~250° C
4. 温度分辨率：≤0.1° C
5. 功率：≥2050W
6. 工作室材质：镀锌板内胆
7. 内胆尺寸 mm：≥550*450*550（TASPS 设备数量≤2 台）尺寸依据设备数量而定
8. 外形尺寸 mm：≥840*580*730

12.6 高速分散机

1. 电机功率：≥1100W；
2. 控制器：无极调速；
3. 转速：≥100-8000 转/分；
4. 升降行程：≥260mm；
5. 升降方式：手摇；
6. 分散盘直径：50、60、80 各一个；
7. 电源：220V；

12.7 打磨除尘工作台

1. 功率： $\geq 3\text{KW}$;
2. 风量： $\geq 4500\text{m}^3/\text{h}$;
3. 电压：380/50V/Hz
4. 外形尺寸： $\geq 1500*1100*1600\text{mm}$;
5. 台面深度： ≥ 700 ;
6. 设备重量： $\leq 250\text{KG}$;
7. 清灰方式：全自动脉冲清灰;
8. 过滤面积： $\geq 18\text{m}^2/\text{h}$;
9. 滤筒： ≥ 2 只;
10. 过滤精度： $\geq 0.3-0.5\mu\text{m}$ 。

12.8 参数化建模软件

1. 支持读写常用三维模型格式类型：至少支持 stl、obj、ply;
2. 支持对于读入的三维模型进行曲面重建，支持保留模型上的特征边界;
3. 支持对于三维模型的修复，至少支持对于模型的重复点、边、面的修复;对于孤立点、边、面的修复;
4. 支持用户在模型上通过鼠标点选锚点，从而控制晶格结构在不同区域的半径和密度;
5. 支持用户在界面上修改锚点的影响区域;
6. 支持至少 13 种晶格结构生成;
7. 支持最优 voronoi 晶格结构生成;支持随机 voronoi 晶格结构生成;支持韦尔费轮晶格结构生成;
8. 支持生成实体晶格结构模型;
9. 支持对于实体晶格结构模型进行曲面重建，并且用户可以在界面上指定目标三角面片数量;
10. 支持将生成的实体晶格结构模型进行导出，并且至少支持 stl、obj、ply 模型格式;

12.9 设计终端

1. 处理器：主频 $\geq 2.6\text{G}$ ，核心线程： ≥ 14 核 20 线程 (6 性能核+8 能效核) 能效 核心睿频： $\geq 3.6\text{GHz}$ 性能核心睿频： $\geq 4.9\text{GHz}$ 缓存： $\geq 24\text{M}$;
2. 运行内存： $\geq 24\text{GB}(12\text{G}*2)$ 双通道 内存类型： $\geq \text{DDR5}$ 内存频率： $\geq 4800\text{MHz}$ 插槽数量： ≥ 2 个;
3. 硬盘： $\geq 1\text{T}$ 固态;

4. 显卡：核心频率 $\geq 2655\text{MHz}$ ，显存容量： $\geq 8\text{G}$ 显存类型：GDDR6 显存位宽： $\geq 128\text{bit}$ ；
5. 显示器： ≥ 27 英寸 IPS 原彩屏， 178° 广视角显示， 180Hz 超频刷新，HDR400，2KQHD 超清分辨率，95%DCI-P3+99%sRGB 专业色域支持；
6. 键鼠：带无线鼠标和键盘；
7. 板型：定制主板 PCIE 插槽：1 个 PCIE4.0*16（独显已占用）1 个 PCIE3.0*4（空闲）带 VRM 马甲，无 SSD/PCH 马甲；
8. 散热方式：风冷；
9. 有线：2.5G 网卡 无线：802.11 A* WiFi6 支持 2.4GHz/5GHz 双频；
10. 蓝牙版本： ≥ 5.0 ；
11. 电源额定功率： $\geq 550\text{W}$ ；
12. 尺寸： $\geq$ 约 (W) 205mm*(D) 395.4mm*(H) 420mm；
13. 重量： $\leq 14\text{kg}$ ；

3) 服务要求

- 1、安装调试与人员培训：中标人应及时安装调试设备，安装调试期间，采购人的使用人员协助配合；安装调试完毕，中标人需组织采购人使用人员进行使用及日常维护等的培训。
- 2、中标人应指派专人负责与采购人联系售后服务事宜。无论设备因何种原因发生何种故障，中标人在接到维修通知后，须在 2 小时内响应，24 小时解决问题，若 48 小时内无法解决问题，则中标人应提供不低于同档次的产品供采购人使用。
- 3、对质保期内的故障报修，如投标人未能做到上款的服务承诺，采购人可采取必要的补救措施，但其风险和费用由投标人承担，由于投标人的保证服务不到位，质保期的到期时间将顺延。
- 4、质保期内因采购人使用、管理不当所造成的损失由采购人承担，投标人提供有偿服务。
- 5、质保期满后，若有零部件出现故障，经权威部门鉴定属于寿命异常问题（明显短于该零部件正常寿命）时，则由投标人负责免费更换及维修。
- 6、质保期满后，应采购人要求，投标人应（参考当时的市场价格）按优惠价格与采购人方签订定期维修保养合同及提供采购人所需零配件，投标人对货物提供终身维护维修服务，只收取零配件成本费用。
- 7、平台交付后，企业工程师需驻校进行培训 3 个月以上，前 3 年，每年定期提供 3 次设备服务培训（每次不少于 30 天），第 4 年开始，每年定期提供 2 次设备服务培训（每次不少于 15

天），协助学校进行学科建设、协助学校进行专业授课、协助学校进行科研工作、合作对外开展技术服务、合作开展联合培养等，驻校人员的交通、食宿、待遇、安全、管理等事由均由中标人自行解决。

8、中标人需协助学校进行四大类新型工训课程体系开发工作，包括工程认知类实训课程、基础类实训课程、综合实践类实训课程、学科竞赛与创新实践类实训课程，面向全校多院系、多专业学生进行开发定制课程。

9、中标人需协助学校进行智能制造数字孪生类大学生竞赛排行榜比赛集训，梯队化培养学校工程创客类学生竞赛团队；

10、中标人需协助学校对外开展省级和国家级智能制造工程实践培训论坛活动，由官方发文，定期举办。

4) 质保要求

按国家有关产品“三包”规定执行“三包”，免费质保期最短不得少于3年，保修期内上门维修免收维修费和元器件费，并提供终身维修服务，软件为正版软件，使用期限永久，且终身免费升级。

第四部分 评审方法（综合评分法）

本项目评审方法见招标文件第二部分“投标人须知前附表”中第 24 项的规定。

1 本招标项目评标办法为：综合评分法

2 审查

2.1 资格审查

2.2 投标文件符合性审查

2.3 投标文件详细评审

（1）投标报价评审

（2）投标文件商务部分、技术部分评审

3 评标的具体评审办法和标准

一、资格审查

项目	序号	审查要求	审查内容和审查标准
资格审查表	1	具有独立承担民事责任的能力	须提供在中华人民共和国境内注册的法人或其他组织或自然人的营业执照副本或事业法人登记证或执业许可证或身份证等相关证明扫描件（除身份证外其余证件须加盖电子印章）
	2	具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度	须提供本单位上一年度由会计师事务所出具的财务审计报告（当上一年度审计报告未出来时，可提供前一年度审计报告），审计报告须包括资产负债表、利润表、现金流量表、所有者权益变动（如有）及其附注（加盖电子印章）。如投标人无法提供上年度审计报告，则需提供开标日前三个月内银行出具的资信证明。银行资信证明可提供原件扫描件加盖电子印章。
	3	具有履行合同所必需的设备和专业技术能力	须提供具备履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料或承诺书（加盖电子印章）；

	4	有依法缴纳税收和依法缴纳社会保障资金的记录	须提供响应文件递交截止日期之前 6 个月内任何一期的纳税记录或证明文件（依法免税的应提供相应文件说明）（加盖电子印章）； 须提供投标文件递交截止日期之前六个月内为员工缴纳社会保障资金的证明材料原件或扫描件投标人加盖电子印章（任意一个月即可）（依法不需要缴纳社会保障资金的应提供相应文件说明）（加盖电子印章）；
	5	参加政府采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记录	须提供声明函（加盖电子印章）；
	6	法律、行政法规规定的其他条件。	须提供承诺函（加盖电子印章）；
	7	凡拟参加本次招标项目的投标人须具有良好的信誉，未在“信用中国”网站（ www.creditchina.gov.cn ）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名单的（尚在处罚期内的）、中国政府采购网（ www.ccgp.gov.cn ）被列入政府采购严重违法失信行为记录名单（尚在处罚期内的）以及未被列入新疆税务局失信惩戒企业名单。近三年政府采购合同履行过程中及其他经营活动履约过程中因围标串标、偷税漏税、制售假冒伪劣商品等行为被有关行政部门处罚(处理)记录的，本项目不认定其具有良好的商业信誉，将拒绝其参本次招标活动。	以采购代理机构在“信用中国”网站及“中国政府采购网”、新疆税务局失信惩戒企业名单截图查询结果为准。

二、符合性审查表

项目	序号	审查因素	审查内容和审查标准
符合性审查表	1	授权委托书	投标文件中由法定代表人签字或盖签名章的，须提供法定代表人身份证明书；投标文件中由授权委托人签字的，须提供法定代表人授权委托书及法定代表人身份证明书；
	2	投标完整性	未将一个采购包/标项中的内容拆开投标；
	3	投标报价	投标文件是否针对同一种货物出现了两个或两个以上的报价；报价是否超过项目预算或最高限价或经评标委员会认定低于成本的；
	4	投标有效期	投标文件中承诺的投标有效期满足招标文件中载明的投标有效期的；
	5	签署、盖章	按照招标文件要求签署、盖章的；
	6	实质性响应	投标文件是否满足招标文件中“★”实质性条款的要求和明确的商务要求（如，付款方式、质保期、供货期）。
	7	附加条件	投标文件未含有采购人不能接受的附加条件的；

	8	其他	投标文件中不存在违反国家法律、法规和招标文件规定的其他无效情形。
--	---	----	----------------------------------

三、详细评审

评审因素		评分点	评分标准
详细评审	价格评审 (30分)	投标报价	价格分采用低价优先法计算，即满足本招标文件要求的最低投标报价为评标基准价，其价格分为满分，其它投标人的价格分统一按照下列公式计算： $\text{投标报价得分} = (\text{评标基准价} / \text{投标报价}) \times \text{价格分分值}$ （精确到小数点后两位）。超过了采购项目预算或最高限价的，为无效投标。
	商务标评审 (10分)	类似项目业绩 (10分)	投标人近三年（2021年1月1日-至今）同类似业绩每提供1项，得2分，满分10分； 注：1. 须提供中标通知书（成交通知书）及合同复印件加盖电子印章，未提供相关证明材料或提供证明材料不全者不得分。 2. 投标人提供虚假合同的，按虚假投标处理。
	技术标评审 (60分)	对投标文件技术规格要求的响应程度 (20分)	所投产品的性能、参数和特点全部满足采购需求，得基础分20分。除标“★”参数外，其他参数为重要参数，本次接受重要参数偏离项数最多为5项。 当负偏离参数小于等于5项，每负偏离一项扣4分； 当负偏离参数大于5项时，作无效标处理。 注：完全照抄招标参数本项不得分。投标人须对本招标文件技术要求进行点对点应答，必须在引用本招标文件的基础上，进行逐条逐项答复、说明和解释，特别对有具体参数要求的指标，投标人必须提供所投货物的具体参数值。

		项目设计方案 (10 分)	因项目复杂性，需在投标前进行现场勘验，根据勘验情况，投标人需设计并在投标文件中提供详细的设计方案，方案内容包括： (1) 平台建设背景、建设目标、建设思路； (2) 平台总体内容； (3) 平台组成、布局示意图与平台特点； (4) 平台作业对象与工艺流程； (5) 平台软硬件虚实同步规划； (6) 平台教学课程规划； (7) 平台详细单元设备介绍； (8) 现有设备集成改造方案； (9) 平台装修改造方案； (10) 平台预计建设成效； 此项满分 10 分，每有一项缺项或漏项扣 1 分，每有一处缺陷扣 0.5 分，扣完为止。 （缺陷是指：前后内容不一致、存在凭空编造、前后逻辑错误、涉及的规范及标准错误、项目名称或实施地点区域错误、内容简略或与本项目无关等任意一种情形等）
		实施及服务方案 (10 分)	根据提供的实施及服务方案，内容包含但不限于： (1) 项目实施方案； (2) 按时供货保障方案； (3) 安全保证措施； (4) 质量保证措施； (5) 风险管理措施等； 此项满分 10 分，每有一项缺项或漏项扣 2 分，每有一处缺陷扣 1 分，扣完为止。 （缺陷是指：前后内容不一致、存在凭空编造、前后逻辑错误、涉及的规范及标准错误、项目名称或实施地点区域错误、内容简略或与本项目无关等任意一种情形等）
		售后服务方案 (10 分)	根据提供的售后服务方案，内容包含但不限于： (1) 售后服务内容； (2) 方式及响应时间； (3) 人员配置； (4) 应急预案及其他资源保障等； 此项满分 10 分，每有一项缺项或漏项扣 2.5 分，每有一处缺陷扣 1.25 分，扣完为止。 （缺陷是指：前后内容不一致、存在凭空编造、前后逻辑错误、涉及的规范及标准错误、项目名称或实施地点区域错误、内容简略或与本项目无关等任意一种情形等）
		培训方案 (5 分)	根据提供的培训方案，内容包含但不限于： (1) 培训方案； (2) 培训时长； (3) 培训频次； (4) 培训计划；

		(5) 培训讲师能力； 此项满分 5 分，每有一项缺项或漏项扣 1 分，每有一处缺陷扣 0.5 分，扣完为止。 (缺陷是指：前后内容不一致、存在凭空编造、前后逻辑错误、涉及的规范及标准错误、项目名称或实施地点区域错误、内容简略或与本项目无关等任意一种情形等)
	人员配置 方案 (5 分)	依据拟投入本项目的工作人员（如项目负责人、管理人员、工程师、科研人员、技术人员等）从数量上、结构上、项目经验（专业性）上是否能够满足项目需求且配备合理方面综合评价。 人员配备合理可行、专业性强，职责分工明确，项目经验丰富，完全满足项目需求，得 5 分； 人员配备可行性不高、人员项目经验欠缺、人员全责不清晰，得 3 分； 人员配备可行性差、职责分工不明确不合理，人员无项目经验，得 1 分； 未提供人员配备方案，得 0 分。
合计		100 分；
注： 1、计算过程中，算术平均值保留 2 位小数（百分比亦取 2 位小数），第三位小数四舍五入。 2、投标人的最终得分为：所有评委对其评分的算术平均值。 3、投标人所投产品如被列入财政部与国家主管部门颁发的节能产品目录或环境标志产品目录或无线局域网产品目录，应提供相关证明，在评标时予以优先采购，具体优惠措施为：采购人采购产品属于节能产品、环境标志产品品目清单范围内，且投标人所投产品具有节能产品、环境标志产品认证证书，在评标时予以优先采购，具体优惠措施为：在技术部分打分项中加 1 分。 4、如采购人所采购产品为政府强制采购的节能产品，投标人所投产品的品牌及型号必须为清单中有效期内产品并提供证明文件，否则其投标将作为无效投标被拒绝。		

四、评审表

1、评标委员会应当执行连续评标的原则完成全部评标工作。只有发生不可抗力导致评标工作无法继续时，评标活动方可暂停。发生评标暂停情况时，评标委员会应当封存全部投标文件和评标记录，待不可抗力的影响结束且具备继续评标的条件时，由原评标委员会继续评标。

2、除非发生下列情况之一，评标委员会成员不得在评标中途更换：(1)因不可抗拒的客观原因，不能到场或需在评标中途退出评标活动；(2)根据法律法规规定，某个或某几个评标委员会成员需要回避。退出评标的评标委员会成员，其已完成的评标行为无效。根据本招标文件规定的评标委员会成员产生方式另行确定替代者进行评标。

3、在任何评标环节中，需评标委员会就某项评审结论做出表决的，由评标委员会全体成员按照少数服从多数的原则，以记名投票方式表决。

第五部分 政府采购合同

(★本合同文本仅供参考，最终签订文本以新疆大学提供模板为准。)

新疆大学

(设备类招标采购)

供货合同

招标项目名称：_____

招标文件编号：_____

新疆大学合同填写说明：

- 1.本合同为限制性编辑的制式合同模板，未经合同签订双方同意不得对限制编辑内容进行修改。
- 2.合同信息内容电话、传真、开户行号等如无使用“/”代替。
- 3.合同标的物参数必须详细列出。
- 4.合同打印方式双面打印。
- 5.合同签订需双方加盖骑缝章。

新疆大学(设备类招标采购) 供货合同

甲 方：新疆大学

乙 方：

按照 20 年 月 日组织招标的 项目，项目编号为 ，
采购计划号为 ，经评定，乙方 为第___包中标方。根据《中华人民共和国政府采购法》和《中华人民共和国民法典》的规定，按照公平、公正、平等自愿和诚实信用、协商一致的原则，甲、乙双方授权代表就所供合同标的物的购销、安装、调试和售后服务等事宜达成如下条款。

一、合同标的物名称、型号、数量、质保期及价格（单位：元）

序号							
1							
总计：大写人民币 元整，小写¥ 元（包括但不限于运输费、保险费及所配套的土建、吊装就位，培训、安装、调试等所有相关费用）							

二、报价币种、合同总价

本合同总金额为¥ 元，大写人民币 元整，含税及运费、安装、调试等所有相关费用。

三、付款方式

1、合同签订后，甲方向乙方支付合同总金额 40%的预付款项，(须见到中标方与主要供货商签订的供货合同，2、中标后中标单位在首次申请预付款支付时，应开具预付款保函，保函满足新疆大学要求为准)；3、乙方在约定的时间内将所供设备运至甲方指定地点，经甲方确认设备到货后，甲方向乙方支付合同总金

额 40%的货款；4、到货设备乙方须在 90 日历日内对设备进行安装调试达到甲方正常且合法使用要求，并经甲方书面验收合格后，甲方支付合同总金额 15%的货款；5、剩余合同总金额的 5%的货款，在使用期满两年，经甲方再次验收，无质量问题后，甲方无息支付给乙方；使用期自甲方书面验收合格之日起计算。

乙方账户信息如下：

开户名称：

账 号：

开 户 行：

2.本合同约定价款为含税价，乙方应在甲方付款前提供符合甲方财务做账需求的等额增值税（专用发票/普通发票），否则甲方有权拒付款项且不承担违约责任，且乙方不得因此拒绝或延迟履行合同义务。

四、交付地点、时间

1.甲方指定的地点：乌鲁木齐市胜利路666号新疆大学和哈密市伊吾县淖毛湖镇工业园富油煤清洁高效利用技术研究院；具体以甲方通知时指定地点为准。

2.时间：自 后 天内交付。

五、产品质量保证

1.乙方保证合同标的物为全新产品。

2.乙方保证合同标的物的名称、型号、数量、规格及技术、质量标准、售后服务必须满足招标文件要求。

3.乙方保证合同标的物按国家标准要求制作，质量完全满足用户的要求并能满足甲方的使用需求。

4.乙方的安装调试人员有义务对甲方维修人员及使用人员进行免费培训，确保维修人员能对合同标的物进行日常维护和一般性故障的查找及故障的排除，确保使用人员能够熟练掌握合同标的物的各项功能和操作。

六、质量保证期

1.合同标的物质保期见合同标的物明细表，具体质保期以生产厂家提供的质保期为准。生产厂家提供的质保期少于明细表中质保期的，以明细表中质保期为准；生产厂家提供的质保期长于明细表中质保期的，以生产厂家提供的质保期为准。在质量保证期内，因产品质量出现问题，乙方负责免费维修或更换新合同标的物，并承担与维修和更换相关的运费、安装、调试、保险等一切费用。超过质保期后只收取更换部件成本费用，不收取服务费。

2.质保期自甲方书面验收合格之日起计算，质保期内，如合同标的物发生质量问题，乙方应在 小时内到场进行维修。乙方接到甲方通知后未依照约定时间到场的，甲方有权另行聘请专业人员进行维修，产生的合理费用在剩余的合同总金额的 5%货款中予以扣除，不足部分，乙方应予以补足。

七、技术资料

乙方需向甲方提供下述资料：所供合同标的物的型号、规格、数量及生产厂家的产品检验证书、出厂检验报告、使用说明书等。

八、包装及验收

1.所提供合同标的物必须进行合理包装，免收包装费，包装物不回收。

2.因包装原因造成合同标的物在运输过程中丢失、损坏，乙方承担全部责任。

3.验收标准 按甲方规定的名称、型号、技术参数、数量、生产日期、产地，并根据制造商的《产品合格证》《出厂清单》《技术文件》等进行现场验收，并由甲、乙双方签署验收报告。如有异议，各方应当在验收后七天内以书面形式通知对方。验收合格后由甲方提供合同标的物存放地点，并负责合同标的物的保管和安全。

4.验收期限：甲方需在乙方交货后____日内完成验收，如遇特殊情况，双方应另行协商确定验收时间。

5.合同标的物风险自通过甲方书面验收并交付甲方之后转移。

九、甲、乙双方的权利及义务

1.若甲方对合同标的物有任何更改，包括合同标的物名称、型号、品种、规格、数量、颜色、交付时间等事宜，应书面通知乙方，交付时间从变更之日起顺延。若乙方接到通知后不予更改，由此造成的甲方损失，由乙方承担。

2.若乙方在交付时，由于甲方的原因或要求，不能及时将合同标的物送达指定地点和验收时，则乙方可按甲方要求延期交货，甲方向乙方出具书面确认书。

3.若甲方在验收后的质量保证期内，发现合同标的物出现质量问题，应及时通知乙方，若需要更换时，乙方应在接到通知后 10 天内给予更换。

4.合同标的物需安装调试的，乙方提供免费的安装调试。

5.乙方对售予甲方的合同标的物提供的质量保证期的质量保证范围，不包括意外事件、不可抗力原因及甲方的违规使用。

十、合同变更、违约及其它

1.合同经甲、乙双方法定代表人或授权代理人签字（盖章）并加盖单位公章后立即生效。

合同的变更需甲、乙双方协商一致签订补充协议，并由法定代表人或授权代理人签字（盖章）且加盖单位公章后立即生效。补充协议与本合同具有同等法律效力，补充协议与本合同内容不一致的，以补充协议为准。

2.乙方必须在本合同规定的时间内按时交货，否则由乙方负责承担全部责任。乙方逾期交货的，按日承担合同总额千分之五的违约金；逾期交货超过 7 天的，甲方有权单方解除合同，乙方除退还全部货款（包含预付款）外还应当另行承担合同总额 20%的违约金，违约金不足以弥补甲方损失，乙方还需承担甲方全部损失。甲方选择要求重新供货的，乙方逾期送达的，按日承担合同金额千分之五的违约金；逾期超过 7 天的，甲方有权单方面解除合同；甲方选择单方解除合同的，乙方除退还全部货款（包含预付款）外还应当另行承担合同总额 20%的违约金，违约金不足以弥补甲方损失，乙方还需承担甲方全部损失。

3.乙方提供的产品或服务不符合合同约定的，甲方有权选择要求乙方重新供

货或单方解除合同。甲方选择要求重新供货的，乙方逾期送达的，按照本条第 2 款承担违约责任；甲方选择单方解除合同的，按照本条第 2 款承担违约责任。合同生效后，乙方中途废止合同（不可抗力原因除外），应按给甲方造成的损失向甲方支付赔偿金，并向甲方支付合同总金额 20%的违约金；甲方中途废止合同（不可抗力原因除外），应按实际损失向乙方支付赔偿金，向乙方支付合同总金额 10%的违约金。

4.除不可抗力及乙方违约外，如果甲方没有按照本合同约定的付款方式付款，应事先告知乙方，并征得乙方同意，否则甲方应向乙方支付违约金，每迟延履行款一日，违约金就应付未付款按全国银行间同业拆借中心公布的贷款市场报价利率计算，违约金数额不得超过应付未付金额的5%。

5.合同文本不得涂改，如需修改应在合同附件中注明。经甲、乙双方协商达成一致修改意见，需经甲、乙双方代表共同签署此附件，方能生效。

6.本合同根据 20 年 月 日由 组织的招标文件编号为 招标会的招投标结果签订。招标文件、投标文件、询价文件、报价文件及谈判会议上的答疑记录等均作为合同的附件，是本合同不可分割的组成部分，均与本合同具有同等法律效力，本合同未述及和不详之处，以附件为准。

7.甲、乙双方发生争议时，应先协商解决，经协商不能达成一致时，任何一方均可向甲方所在地人民法院提起诉讼。

8.合同一式陆份，甲方执叁份，乙方执叁份。

9.乙方向甲方提供专业的售后服务工程师并提供专人长期驻扎甲方（发生的所有相关费用均由乙方自行承担），保证第一时间解决问题。

10.一方违约，还应赔偿守约方因此遭受的其他损失，包括为主张权益所支付的律师费、交通费、公证费、保全费、保全保险费、鉴定费、评估费等全部费用。

11.乙方违约的，甲方有权将相应违约金从应给乙方支付的货款中直接予以

扣除。

12.本合同尾部载明的双方地址、电话等信息，系双方有效联系方式，如发生变更，应提前书面通知另一方，否则依该联系方式送达相关文书的，视为送达成功。

13.本协议中所载的书面通知方式仅指当事人亲自送达、挂号信、EMS 方式。一方采取当事人亲自送达方式的，另一方有积极配合签收的义务。如一方拒绝签收而使另一方变更送达方式的，由此所产生的费用应当由违约方承担；如以EMS 或快递方式寄送的，如无相反证据证明，自寄送之日起的第三日为送达之日。

14.未经另外一方的事先书面同意，任何一方均不得向第三方或其关联企业转让本协议项下的权利义务。

甲方：乙 方：

单位名称：新疆大学单 位 名 称：

公 章：公 章：

法定代表人或授权代理人签字：法定代表人或授权代理人签字：

电 话：电 话：

传 真：传 真：

联 系 人：联 系 人：

通讯地址：新疆乌鲁木齐市天山区胜利路666号新疆大学通讯地址：

开户银行：中国农业银行乌鲁木齐胜利路（兵团）支行开户银行：

账 号：30704301040002348账 号：

二〇 年 月 日

合同签订地点：新疆乌鲁木齐市天山区胜利路 666 号新疆大学

附件：开票信息

名称	新疆大学
税号	12650000457601471G
单位地址	乌鲁木齐市胜利路666号
电话号码	0991-8582184
开户银行	中国农业银行股份有限公司乌鲁木齐胜利路（兵团）支行
银行账户	3070 4301 0400 0234 8

详细参数

以下空白 以下空白 以下空白 以下空白 以下空白 以下空白

第六部分 投标文件格式

一、投标文件格式

（一）投标文件封面

（项目名称）

（项目编号）

投标文件

投标人（电子印章）

法定代表人（签字或盖章）

日期（年/月/日）

评审索引

评分因素	评分点	投标文件对应内容页码
资格检查		
符合性检查		
商务标评审		
技术标评审		

二、资格审查材料

（一）法人或者其他组织的营业执照等证明文件或自然人的身份证明

说明：

须提供在中华人民共和国境内注册的法人或其他组织或自然人的营业执照副本或事业法人登记证或执业许可证或身份证等相关证明扫描件（除身份证外其余证件须加盖电子印章）

(二) 法定代表人身份证明及授权委托书

法定代表人身份证明及授权委托书，原件扫描件

法定代表人资格证明书

(代理机构名称):

兹有同志为公司法定代表人，代表我公司办理一切社会公务事宜，具有法律效力。

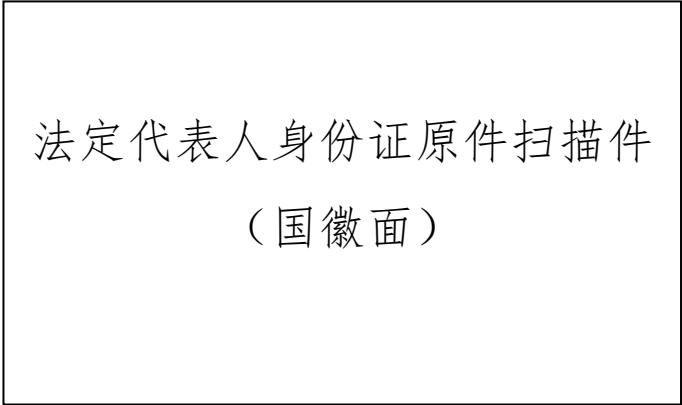
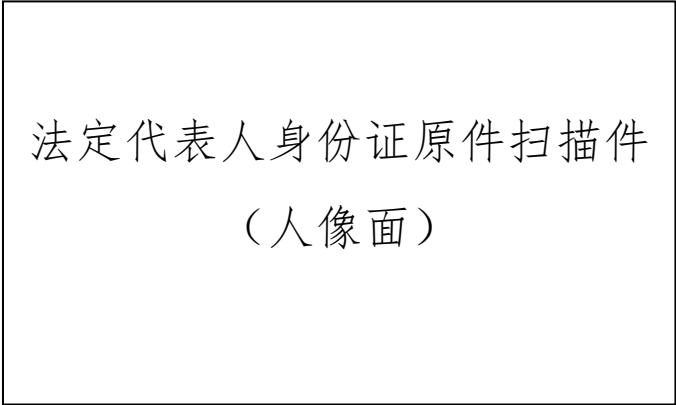
附法定代表人基本情况：

姓名：性别：年龄：职务：

身份证号码：

通讯地址：

电话号码：



特此证明。

供应商（盖印章）：

法定代表人（签字或盖章）：

日期： 年 月 日

(三) 法定代表人授权书

法定代表人授权书

本授权委托书声明：我系____（供应商名称）的法定代表人，现授权委托____（供应商名称）的____（授权代表姓名）为我的代理人，以____（供应商名称）的名义参加____（项目名称和项目编号）招标项目的投标活动。代理人在参加整个招标投标活动所签署的一切文件和处理与之相关的一切事物，我均予承认。

代理人： 性别： 年龄：
部 门： 职务： 电话号码：
代理期限：

代理人身份证原件扫描件
(人像面)

代理人身份证原件扫描件
(国徽面)

供应商（盖印章）：
法定代表人（签字或盖章）：
授权代理人（签字或盖章）：
日期： 年 月 日

（四）具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度

说明：

须提供本单位上一年度由会计师事务所出具的财务审计报告（当上一年度审计报告未出来时，可提供前一年度审计报告），审计报告须包括资产负债表、利润表、现金流量表、所有者权益变动（如有）及其附注（加盖电子印章）。如投标人无法提供上年度审计报告，则需提供开标日前三个月内银行出具的资信证明。银行资信证明可提供原件扫描件加盖电子印章。

（五）具有履行合同所必需的设备和专业技术能力

说明：

须提供具备履行合同所必需的设备和专业技术能力的证明材料或承诺书（加盖电子印章）；

致：（采购人）

我公司参与（项目名称、项目编号）招标投标活动，本公司郑重声明，本公司（或单位）具备本项目履行合同所必需的设备和专业技术能力。

特此声明

供应商（盖印章）：

法定代表人（签字或盖章）：

授权代理人（签字或盖章）：

日期： 年 月 日

（六）有依法缴纳税收和依法缴纳社会保障资金的记录

说明：

须提供响应文件递交截止日期之前 6 个月内任何一期的纳税记录或证明文件（依法免税的应提供相应文件说明）（加盖电子印章）；

须提供投标文件递交截止日期之前六个月内为员工缴纳社会保障资金的证明材料原件或扫描件投标人加盖电子印章（任意一个月即可）（依法不需要缴纳社会保障资金的应提供相应文件说明）（加盖电子印章）；

（七）参加政府采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记录

致：（采购人）

我公司参与（项目名称、项目编号）招标投标活动，本公司郑重声明，我方参加本项目政府采购活动前三年内无重大违法记录，符合《政府采购法》规定的供应商条件。若贵方在本项目招标过程中发现我方在政府采购活动前三年内有重大违法记录，我公司将无条件退出本项目的响应，并承担因此引起的一切后果。我方对此声明负全部法律责任。

特此声明

供应商（盖印章）：

法定代表人（签字或盖章）：

授权代理人（签字或盖章）：

日期： 年 月 日

注：[近三年：指成立三年以上的，为提交首次投标文件截止时间前三年内；成立不足三年的，为实际时间。]

（八）法律、行政法规规定的其他条件。

说明：

须提供承诺函（加盖电子印章）；

（九）投标保证金缴纳凭证

此处请附： ①投标保证金打款凭证

②如选择电子投标保函，须提供电子投标保函相关资料

供应商（盖公章）：

日期： 年 月 日

三、商务文件

（一）★投标承诺书

投标承诺书

:

(投标供应商名称)授权(投标供应商授权代理人姓名)(职务、职称)为我方代表，参加贵方组织的(项目名称、项目编号)招标的有关活动，并对此项目进行投标。为此：

1、我方同意在本项目招标文件中规定的投标有效期内遵守本投标文件中的承诺且在此期限期满之前均具有约束力。

2、我方承诺已经具备《中华人民共和国政府采购法》中规定的参加政府采购活动的供应商应当具备的条件：

- 1) 具有独立承担民事责任的能力；
- 2) 具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度；
- 3) 具有履行合同所必需的设备和专业技术能力；
- 4) 有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录；
- 5) 参加此项采购活动前三年内，在经营活动中没有重大违法记录；
- 6) 法律、行政法规规定的其他条件。

3、提供投标供应商须知规定的全部投标文件。

4、按招标文件要求提供和交付的货物及相关服务的投标报价详见开标一览表。

5、保证忠实地执行双方所签订的合同，并承担合同规定的责任和义务。

6、我方承诺完全满足和响应招标文件中的各项技术和服务要求，若有偏差，已在投标文件偏离表中予以明确特别说明。

7、我方承诺：完全理解投标报价若超过项目预算时，投标将被拒绝。

8、我方承诺：与在本项目中设计编制技术规格的机构及其附属机构无任何直接隶属关系和利益关联。

9、如果在开标后规定的投标有效期内撤回投标，我方的投标保证金可被贵方没收。

10、我方完全理解贵方不一定接受最低价的投标或收到的任何投标。

11、我方承诺：投标文件所提供的一切资料均真实、及时、有效。由于我方提供资料不实而造成的责任和后果由我方承担。我方同意按照贵方提出的要求，向贵方提供任何与本项投标有关的数据、情况和技术资料。若贵方需要，我方愿意提供我方作出的一切承诺的证明材料。

12、我方已详细审核全部投标文件，包括投标文件修改书（如有的话）、参考资料及有关附件，确认无误。

13、我方承诺：采购人若需追加采购本项目招标文件所列货物及相关服务的，在不改变合同其他实质性条款的前提下，按相同或更优惠的折扣率保证供货。

14、我方承诺：如所报货物属国家强制认证产品的，均已通过认证且在有效期内，否则，由此产生的一切法律责任由我方承担。

15、我方承诺：接受招标文件中的全部条款且无任何异议，保证遵守招标文件的规定。

16、我方将严格遵守《中华人民共和国政府采购法》的有关规定，若有下列情形之一的，将被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：

- 1) 提供虚假材料谋取中标、成交的；
- 2) 采取不正当手段诋毁、排挤其他供应商的；
- 3) 与采购人、其他供应商或者采购代理机构工作人员恶意串通的；
- 4) 向采购人、采购代理机构工作人员行贿或者提供其他不正当利益的；
- 5) 在采购过程中与采购人进行协商谈判的；
- 6) 拒绝有关部门监督检查或提供虚假情况的。

17、与本投标有关的一切往来通讯请寄：

地址：_____

邮编：_____

电话：_____

传真：_____

投标供应商法定代表人或授权代理人联系电话，e-mail：

供应商名称（盖印章）：

供应商法定代表人（签字，私章无效）：

日期：年 月 日

（二）供应商概况

供应商概况

供应商名称						
注册地址			邮政编码			
联系方式	联系人		电话			
	传真		邮箱			
隶属情况（如有）	阐明隶属及组织机构情况					
控股情况（如有）	阐明控股和被控股情况					
组织结构						
简介	包括但不限于：企业经营范围、发展历程、经营业绩、获奖情况、财务状况、人力资源等。（可另附页）					
法定代表人	姓名		技术职称		电话	
项目经理	姓名		技术职称		电话	
成立时间			员工总人数：			
企业资质等级（如有）			其中	高级职称人员		
营业执照号				中级职称人员		
注册资金				初级职称人员		
开户银行				其他……		
账号		用于退还投标保证金				
行号						

供应商（盖印章）：

法定代表人（签字或盖章）：

日期：年月日

（三）开标一览表

开标一览表

标项名称：

项目编号：

价格单位：元

序号	标项名称	所投全部内容投 标总报价	所投全部内容 交货期	所投全部内 容质保期	备注
1					
投标总报价(大写)		(小写) 元(人民币) (大写) 元(人民币)			

说明：

- 1、投标人严格按照规定的格式填写。投标总价为优惠后报价，并作为评审及定标的依据。
- 2、任何有选择或有条件的投标总价或表中某一包填写多个报价，均将导致投标被拒绝。
- 3、本项目为交钥匙工程，产品须满足甲方最终正常使用要求，甲方不再支付任何额外费用。项目所需运输费、保险、税费、安装调试费、培训费等一切费用均包含在单台货物或服务（设备）的报价中，不得单列。

供应商名称（盖印章）：

供应商法定代表人（签字，私章无效）：

日期： 年 月 日

(四) ★投标报价明细表

序号	设备名称	规格 型号	数量(标 明单位)	质保期 限	品牌	厂家	单价 (元)	合计 (元)	备注
1									
2									
3	...								
6	备品备件								
7	专用工具								
	...								
合计总价(万元)									

重要说明:

- 1、供应商必须严格按照本项目招标文件《第三部分 采购需求》“设备采购报价规格明细表”的内容、顺序进行填报;
- 2、供应商必须按此表格式中的对应栏目内容填写,不接受缺漏项,否则将导致投标被拒绝。
- 3、如果不提供投标报价明细表将被视为没有实质性响应招标文件。
- 4、投标报价明细表的合计价格必须与《开标一览表》报价一致。

供应商名称(盖印章):

供应商法定代表人(签字或盖章):

日期: 年 月 日

（五）★售后服务承诺书

承诺书格式由供应商自行确定，包括但不限于技术详细评分表内容：

(六) 投标人近三年（2021 年 1 月 1 日-至今）承担的类似项目业绩

类似项目业绩表

项目名称	
项目单位名称	
项目单位联系人姓名 及联系方式	
合同金额	
项目负责人 姓名	
项目实施时间	
项目内容说明	

说明：投标人根据招标文件评审方法（综合评分法）详细评审商务技术评分要求的内容，自行增加相关资料。

供应商（盖公章）：

日期：年月日

（七）供应商认为有必要提供的其他资料

附 1）中小企业声明函，原件的扫描件

中小企业声明函（货物）

本公司（联合体）郑重声明，根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号）的规定，本公司（联合体）参加（单位名称）的（项目名称）采购活动，提供的货物全部由符合政策要求的中小企业制造。相关企业（含联合体中的中小企业、签订分包意向协议的中小企业）的具体情况如下：

1. （标的名称），属于（采购文件中明确的所属行业）行业；**制造商**为（企业名称），从业人员_____人，营业收入为_____万元，资产总额为_____万元，属于（中型企业、小型企业、微型企业）；

2. （标的名称），属于（采购文件中明确的所属行业）行业；**制造商**为（企业名称），从业人员_____人，营业收入为_____万元，资产总额为_____万元，属于（中型企业、小型企业、微型企业）；

.....

以上企业，不属于大企业的分支机构，不存在控股股东为大企业的情形，也不存在与大企业的负责人为同一人的情形。

本企业对上述声明内容的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

企业名称（盖章）：

日期：

1. 从业人员、营业收入、资产总额填报上一年度数据，无上一年度数据的新成立企业可不填报。

注：

1、所有潜在投标供应商在做出以上声明前，需根据《关于印发中小企业划型标准规定的通知》、《政府采购促进中小企业发展管理办法》的相应内容，确定自身是否可以享受中小企业政策。如可以享受中小企业政策的供应商，按照如上声明函的内容如实填写，若不满足中小企业政策的供应商，请不要填写。

2、如供应商属于监狱企业，需按照《财政部 司法部关于政府采购支持监狱企业发展有关问题的通知》规定，提供由省级以上监狱管理局、戒毒管理局（含新疆生产建设兵团）出具的属于监狱企业证明文件的，视同为小型和微型企业。

3、如供应商属于残疾人福利性单位，需按照《关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》（财库〔2017〕141号）内容的要求，提供《残疾人福利性单位声明函》。

4、中小企业声明函务必按照招标文件给定格式提供，根据中小企业划型标准规定（工信部联企业【2011】300号），自行勾选企业类型。如存在虚假声明或未按实际内容填写，供应商需承担由此产生的一切后果及相应的法律责任。

5、后附中小企业划型标准的部分内容。

附：中小企业划型标准（工信部联企业〔2011〕300号）

本规定适用的行业包括：农、林、牧、渔业，工业（包括采矿业，制造业，电力、热力、燃气及水生产和供应业），建筑业，批发业，零售业，交通运输业（不含铁路运输业），仓储业，邮政业，住宿业，餐饮业，信息传输业（包括电信、互联网和相关服务），软件和信息技术服务业，房地产开发经营，物业管理，租赁和商务服务业，其他未列明行业（包括科学研究和技术服务业，水利、环境和公共设施管理业，居民服务、修理和其他服务业，社会工作，文化、体育和娱乐业等）。

（一）农、林、牧、渔业。营业收入 20000 万元以下的为中小微型企业。其中，营业收入 500 万元及以上的为中型企业，营业收入 50 万元及以上的为小型企业，营业收入 50 万元以下的为微型企业。

（二）工业。从业人员 1000 人以下或营业收入 40000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 300 人及以上，且营业收入 2000 万元及以上的为中型企业；从业人员 20 人及以上，且营业收入 300 万元及以上的为小型企业；从业人员 20 人以下或营业收入 300 万元以下的为微型企业。

（三）建筑业。营业收入 80000 万元以下或资产总额 80000 万元以下的为中小微型企业。其中，营业收入 6000 万元及以上，且资产总额 5000 万元及以上的为中型企业；营业收入 300 万元及以上，且资产总额 300 万元及以上的为小型企业；营业收入 300 万元以下或资产总额 300 万元以下的为微型企业。

（四）批发业。从业人员 200 人以下或营业收入 40000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 20 人及以上，且营业收入 5000 万元及以上的为中型企业；从业人员 5 人及以上，且营业收入 1000 万元及以上的为小型企业；从业人员 5 人以下或营业收入 1000 万元以下的为微型企业。

（五）零售业。从业人员 300 人以下或营业收入 20000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 50 人及以上，且营业收入 500 万元及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上，且营业收入 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

（六）交通运输业。从业人员 1000 人以下或营业收入 30000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 300 人及以上，且营业收入 3000 万元及以上的为中型企业；从业人员 20 人及以上，且营业收入 200 万元及以上的为小型企业；从业人员 20 人以下或营业收入 200 万元

以下的为微型企业。

（七）仓储业。从业人员 200 人以下或营业收入 30000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上，且营业收入 1000 万元及以上的为中型企业；从业人员 20 人及以上，且营业收入 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 20 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

（八）邮政业。从业人员 1000 人以下或营业收入 30000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 300 人及以上，且营业收入 2000 万元及以上的为中型企业；从业人员 20 人及以上，且营业收入 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 20 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

（九）住宿业。从业人员 300 人以下或营业收入 10000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上，且营业收入 2000 万元及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上，且营业收入 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

（十）餐饮业。从业人员 300 人以下或营业收入 10000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上，且营业收入 2000 万元及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上，且营业收入 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

（十一）信息传输业。从业人员 2000 人以下或营业收入 100000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上，且营业收入 1000 万元及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上，且营业收入 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下或营业收入 100 万元以下的为微型企业。

（十二）软件和信息技术服务业。从业人员 300 人以下或营业收入 10000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上，且营业收入 1000 万元及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上，且营业收入 50 万元及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下或营业收入 50 万元以下的为微型企业。

（十三）房地产开发经营。营业收入 200000 万元以下或资产总额 10000 万元以下的为中小微型企业。其中，营业收入 1000 万元及以上，且资产总额 5000 万元及以上的为中型企业；营业收入 100 万元及以上，且资产总额 2000 万元及以上的为小型企业；营业收入 100 万元以

下或资产总额 2000 万元以下的为微型企业。

（十四）物业管理。从业人员 1000 人以下或营业收入 5000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 300 人及以上，且营业收入 1000 万元及以上的为中型企业；从业人员 100 人及以上，且营业收入 500 万元及以上的为小型企业；从业人员 100 人以下或营业收入 500 万元以下的为微型企业。

（十五）租赁和商务服务业。从业人员 300 人以下或资产总额 120000 万元以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上，且资产总额 8000 万元及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上，且资产总额 100 万元及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下或资产总额 100 万元以下的为微型企业。

（十六）其他未列明行业。从业人员 300 人以下的为中小微型企业。其中，从业人员 100 人及以上的为中型企业；从业人员 10 人及以上的为小型企业；从业人员 10 人以下的为微型企业。

附件 2)

监狱企业声明函

(格式自拟)

供应商（盖印章）：

法定代表人（签字或盖章）：

日期：年月日

说明：

1、投标人符合《政府采购支持监狱企业发展有关问题的通知》（财库【2014】68号）规定的划分标准为监狱企业适用。此项内容根据投标人自身情况自行选择是否提供，未提供则不享受价格优惠。

2、在政府采购活动中，监狱企业视同小型、微型企业，享受预留份额、评审中价格扣除等政府采购促进中小企业发展的政府采购政策。监狱企业参加政府采购活动时，还应当提供由省级以上监狱管理局、戒毒管理局(含新疆生产建设兵团)出具的属于监狱企业的证明文件。

附件 3)

残疾人福利性单位声明函

本单位郑重声明，根据《财政部 民政部 中国残疾人联合会关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》（财库〔2017〕 141 号）的规定，本单位为符合条件的残疾人福利性单位，且本单位参加_____单位的_____项目采购活动提供本单位制造的货物（由本单位承担工程/提供服务），或者提供其他残疾人福利性单位制造的货物（不包括使用非残疾人福利性单位注册商标的货物）。

本单位对上述声明的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

供应商（盖印章）：

法定代表人（签字或盖章）：

日期：年月日

附件 4) 不参与围标串标承诺书

不参与围标串标承诺书

本人作为（单位名称）_____的法人，清楚知晓我公司本项目投标活动，对以下事项作出承诺：

一、我单位遵循公开、公平、公正、诚实守信的原则，依法依规参与本项目竞标。

二、我单位在本项目招标投标活动中，未参与围标串标。

三、我单位如被查实在本项目招标投标活动中存在围标串标的，递交投标文件行为作为实施串通投标违法行为的关键环节，本人承担直接责任人员法律责任，接受相应行政处罚和失信惩戒。

项目编号：

项目名称：

供应商单位名称：

供应商法人签名：

供应商（盖印章）：

法定代表人（签字或盖章）：

日期：年月日

附 5) 其他供应商认为有必要提供的声明及文件资料

格式自拟

四、技术文件

（一）★技术服务条款偏离表

技术服务条款偏离表

项目名称：

项目编号：

序 号	条款	招标规格	投标规格	是否偏离	备注
1					
2					
3					
4					
5					
...					

说明：供应商须对照本项目招标文件第三部分《采购需求》中的所有条款按顺序逐条列出是否响应及实际响应参数内容；

供应商（盖印章）：

法定代表人（签字或盖章）：

日期：年月日

(二) ★产品详细配置清单及参数说明

（三）★供应商所投产品，应提供国家或省市自治区级权威检验检测部门出具的检验检测报告（反映主要技术参数内容，扫描件）或对外公开发行的宣传彩页或者设备出厂原始数据或其他技术证明资料作为其技术指标的支持资料。

（四）★项目实施及服务方案

包括但不限于以下内容：项目实施方案、质量保证措施、风险管理措施及培训方案等

格式自拟

(五) ★项目团队能力

包括但不限于以下内容：

拟投入技术人员名单

项目名称：

项目编号：

序号	姓名	性别	出生日期	学历	专业	技术职称	在本项目 拟任职务	联系方式

注：依据拟投入本项目的工作人员（如管理人员、技术人员等）从数量上、结构上、项目经验（专业性）上是否能够满足项目需求且配备合理方面综合评价。须提供相关个人简历、资格证或技术证书、身份证、社保机构出具的为其缴纳的社保证明，否则不纳入计分考虑。

供应商（盖印章）：

法定代表人（或负责人）（签字或签章）：

日期： 年 月 日

(六) 投标人认为有必要提供的声明及文件资料

投标保证金退还信息表

项目名称			
项目编号			
保证金金额		缴纳日期	年 月 日
退还账户信息			
单位名称		账 号	
开户行		行 号	
联系人		电 话	
电子邮箱			

说明：请将本表附在响应文件最后一页

供应商盖印章：

1 节能、环境标志产品明细表

(若有, 请如实填写)

供应商名称 (公章): 项目编号:

所投内容/分包:

(1) 节能产品明细清单报价货币种类金额单位: 元

制造商	品牌	产品名称、规格型号	节字标志 认证证书 号	节能产品认证证 书有效截止日期	单位	数量	单价
合计金额							

(2) 环境标志产品明细清单报价货币种类金额单位: 元

制造商	品牌	产品名称、 规格型号	中国环境标志 认证证书编号	认证证书有效 截止日期	单位	数量	单价
合计金额							

注:

若无货物属于优先采购节能、环境标志产品的, 则不填写此表。

供应商 (盖印章):

日期: 年月日

2 节能、环境标志产品证明材料

1. 节能产品：应在
中国政府采购网（ <http://www.ccgp.gov.cn> ）
2. 环境标志产品：应在
中国政府采购网（ <http://www.ccgp.gov.cn> ）
3. 属优先采购节能、环境标志产品须从以上权威媒体网站上查询并打印结果。
4. 证明材料加盖供应商公章。

第七部分 节能、环境标志产品相关文件

附件 1: 《关于印发节能产品政府采购品目清单的通知》(财库〔2019〕19 号)

关于印发节能产品政府采购品目清单的通知

财库〔2019〕19 号

有关中央预算单位, 各省、自治区、直辖市、计划单列市财政厅(局)、发展改革委(经信委、工信委、工信厅、经信局), 新疆生产建设兵团财政局、发展改革委:

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), 我们研究制定节能产品政府采购品目清单, 现印发给你们, 请遵照执行。

附件: 节能产品政府采购品目清单

财政部 发展改革委

2019 年 4 月 2 日

附件：

节能产品政府采购品目清单

品目 序号	名称			依据的标准
1	A020101 计 算 机 设 备	★A02010104 台式 计 算 机		《微型计算机能效限定值及能效 等级》（GB 28380）
		★A02010105 便携 式 计 算 机		《微型计算机能效限定值及能效 等级》（GB 28380）
		★A02010107 平板 式 微型计算机		《微型计算机能效限定值及能效 等级》（GB 28380）
2	A020106 输 入 输出设备	A02010601 打印设 备	A0201060101 喷 墨 打 印 机	《复印机、打印机和传真机能效限定值及能效等 级》（GB 21521）
			★ A0201060102 激 光 打 印 机	《复印机、打印机和传真机能效限定值及能效等 级》（GB 21521）
			★ A0201060104 针 式 打 印 机	《复印机、打印机和传真机能效限定值及能效等 级》（GB 21521）
		A02010604 显示设 备	★ A0201060401 液 晶 显 示 器	《计算机显示器能效限定值及能 效等级》（GB 21520）
		A02010609 图形图 像 输入设备	A0201060901 扫 描 仪	参照《复印机、打印机和传真机能效限定值及能 效等级》（GB 21521）中打印速度为 15 页/分的 针式打印机相关要求
3	A020202 投 影 仪			《投影机能效限定值及能效等级》 （GB 32028）
4	A020204 多 功 能一体机			《复印机、打印机和传真机能效限 定值及能效等 级》（GB 21521）
5	A020519 泵	A02051901 离心泵		《清水离心泵能效限定值及节能 评价值》（GB 19762）
6	A020523 制 冷 空调设备	★A02052301 制冷 压 缩 机	冷水机组	《冷水机组能效限定值及能效等 级》（GB 19577） ， 《低环境温度 空气源热泵（冷水） 机组能效限定 值及能效等级》（GB 37480）
			水源热泵机组	《水（地） 源热泵机组能效限定值 及能效等级》 （GB 30721）
			溴化锂吸收式冷水 机 组	《溴化锂吸收式冷水机组能效限定值及能效等级》 （GB 29540）
		★A02052305 空调 机 组	多联式空调（热泵） 机 组（制 冷 量 >14000W）	《多联式空调（热泵） 机组能效限 定值及能源 效率等级》（GB 21454）
			单 元 式 空 气 调 节 机（制 冷 量 >14000W）	《单元式空气调节机能效限定值 及能效等级》 （GB 19576） 《风管 送风式空调机组能效限定 值及能 效等级》（GB 37479）
		★A02052309 专用 制 冷、空调设备	机房空调	《单元式空气调节机能效限定值 及能效等级》 （GB 19576）
		A02052399 其他制	冷却塔	《机械通风冷却塔 第 1 部分：中小型开式冷却

		冷 空调设备		塔》(GB /T 7190.1)；《机械通风冷却塔 第 2 部分：大型开式冷却塔》(GB /T 7190.2)
7	A020601 电机			《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》(GB 18613)
8	A020602 变压器	配电变压器		《三相配电变压器能效限定值及能效等级》(GB 20052)
9	★ A020609 镇流器	管型荧光灯镇流器		《管形荧光灯镇流器能效限定值及能效等级》(GB 17896)
10	A020618 生活用电器	A0206180101 电冰箱		《家用电冰箱耗电量限定值及能效等级》(GB 12021.2)
			房间空气调节器	《转速可控型房间空气调节器能效限定值及能效等级》(GB 21455-2013)，待 2019 年修订发布后，按《房间空气调节器能效限定值及能效等级》(GB21455-2019)实施。
		★A0206180203 空调机	多联式空调(热泵)机组(制冷量≤14000W)	《多联式空调(热泵)机组能效限定值及能源效率等级》(GB 21454)
			单元式空气调节机(制冷量≤14000W)	《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》(GB 19576)《风管送风式空调机组能效限定值及能效等级》(GB 37479)
		A0206180301 洗衣机		《电动洗衣机能效水效限定值及等级》(GB 12021.4)
		A02061808 热水器	★电热水器	《储水式电热水器能效限定值及能效等级》(GB 21519)
			燃气热水器	《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级》(GB 20665)
			热泵热水器	《热泵热水机(器)能效限定值及能效等级》(GB 29541)
			太阳能热水系统	《家用太阳能热水系统能效限定值及能效等级》(GB 26969)
11	A020619 照明设备	★ 普通照明用双端荧光灯		《普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级》(GB 19043)
		LED 道路/隧道照明产品		《道路和隧道照明用 LED 灯具能效限定值及能效等级》(GB 37478)
		LED 筒灯		《室内照明用 LED 产品能效限定值及能效等级》(GB 30255)
		普通照明用非定向自镇流 LED 灯		《室内照明用 LED 产品能效限定值及能效等级》(GB 30255)
12	★ A020910 电视设备	A02091001 普通电视设备(电视机)		《平板电视能效限定值及能效等级》(GB 24850)
13	★ A020911 视频设备	A02091107 视频监控设备	监视器	以射频信号为主要信号输入的监视器应符合《平板电视能效限定值及能效等级》(GB 24850)，以数字信号为主要信号输入的监视器应符合《计

				计算机显示器能效限定值及能效等级》（GB 21520）
14	A031210 饮食炊事机械	商用燃气灶具		《商用燃气灶具能效限定值及能效等级》（GB 30531）
15	★ A060805 便器	坐便器		《坐便器水效限定值及水效等级》（GB 25502）
		蹲便器		《蹲便器用水效率限定值及用水效率等级》（GB 30717）
		小便器		《小便器用水效率限定值及用水效率等级》（GB 28377）
16	★ A060806 水嘴			《水嘴用水效率限定值及用水效率等级》（GB 25501）
17	A060807 便器冲洗阀			《便器冲洗阀用水效率限定值及用水效率等级》（GB 28379）
18	A060810 淋浴器			《淋浴器用水效率限定值及用水效率等级》（GB 28378）

注：1. 节能产品认证应依据相关国家标准的最新版本，依据国家标准中二级能效（水效）指标。

2. 上述产品中认证标准发生变更的，依据原认证标准获得的、仍在有效期内的认证证书可使用至 2019 年 6 月 1 日。

3. 以“★”标注的为政府强制采购产品。

附件 2：关于印发环境标志产品政府采购品目清单的通知（财库〔2019〕18 号）

关于印发环境标志产品政府采购品目清单的通知

财库〔2019〕18 号

有关中央预算单位，各省、自治区、直辖市、计划单列市财政厅（局）、生态环境厅（局），新疆生产建设兵团财政局、环境保护局：

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），我们研究制定了环境标志产品政府采购品目清单，现印发给你们，请遵照执行。

附件：环境标志产品政府采购品目清单（财库〔2019〕18 号）.pdf

财政部 生态环境部

2019 年 3 月 29 日

附 件

环境标志产品政府采购品目清单

品目 序号	名称			依据的标准
1	A020101 计 算机 设备	A02010103 服务器		HJ2507 网络服务器
		A02010104 台式计算机		HJ2536 微型计算机、显示器
		A02010105 便携式计算机		HJ2536 微型计算机、显示器
		A02010107 平板式微型计算机		HJ2536 微型计算机、显示器
		A02010108 网络计算机		HJ2536 微型计算机、显示器
		A02010109 计算机工作站		HJ2536 微型计算机、显示器
		A02010199 其他计算机设备		HJ2536 微型计算机、显示器
2	A020106 输 入输 出设备	A02010601 打印设备	A0201060101 喷墨打印机	HJ2512 打印机、传真机及多功能一体机
			A0201060102 激光打印机	HJ2512 打印机、传真机及多功能一体机
			A0201060103 热式打印机	HJ2512 打印机、传真机及多功能一体机
			A0201060104 针式打印机	HJ2512 打印机、传真机及多功能一体机
		A02010604 显示设备	A0201060401 液晶显示器	HJ2536 微型计算机、显示器
			A0201060499 其他显示器	HJ2536 微型计算机、显示器
		A02010609 图形图像输入设备	A0201060901 扫描仪	HJ2517 扫描仪
3	A020202 投 影仪			HJ2516 投影仪
4	A020201 复 印机			HJ424 数字式复印(包括多功能)设备
5	A020204 多 功能 一体机			HJ424 数字式复印(包括多功能)设备
6	A020210 文 印设 备	A02021001 速印机		HJ472 数字式一体化速印机
7	A020301 载 货汽 车(含 自卸汽车)			HJ2532 轻型汽车
8	A020305 乘 用车 (轿车)	A02030501 轿车		HJ2532 轻型汽车
		A02030599 其他乘用车(轿车)		HJ2532 轻型汽车
9	A020306 客 车	A02030601 小型客车		HJ2532 轻型汽车
10	A020307 专 用车 辆	A02030799 其他专用汽车		HJ2532 轻型汽车
11	A020523 制 冷空 调设备	A02052301 制冷压缩机		HJ2531 工商用制冷设备
		A02052305 空调机组		HJ2531 工商用制冷设备

		A02052309 专用制冷、空调设备		HJ2531 工商用制冷设备
12	A020618 生活用电器	A02061802 空气调节电器	A0206180203 空调机	HJ2535 房间空气调节器
		A02061808 热水器		HJ/T362 太阳能集热器
13	A020619 照明设备	A02061908 室内照明灯具		HJ2518 照明光源
14	A020810 传真及数据数字通信设备	A02081001 传真通信设备		HJ2512 打印机、传真机及多功能一体机
15	A020910 电视设备	A02091001 普通电视设备(电视机)		HJ2506 彩色电视广播接收机
		A02091003 特殊功能应用电视设备		HJ2506 彩色电视广播接收机
16	A0601 床类	A060101 钢木床类		HJ2547 家具/HJ2540 木塑制品
		A060104 木制床类		HJ2547 家具/HJ2540 木塑制品
		A060199 其他床类		HJ2547 家具/HJ2540 木塑制品
17	A0602 台、桌类	A060201 钢木台、桌类		HJ2547 家具/HJ2540 木塑制品
		A060205 木制台、桌类		HJ2547 家具/HJ2540 木塑制品
		A060299 其他台、桌类		HJ2547 家具/HJ2540 木塑制品
18	A0603 椅凳类	A060301 金属骨架为主的椅凳类		HJ2547 家具/HJ2540 木塑制品
		A060302 木骨架为主的椅凳类		HJ2547 家具/HJ2540 木塑制品
		A060399 其他椅凳类		HJ2547 家具/HJ2540 木塑制品
19	A0604 沙发类	A060499 其他沙发类		HJ2547 家具/HJ2540 木塑制品
20	A0605 柜类	A060501 木质柜类		HJ2547 家具/HJ2540 木塑制品
		A060503 金属质柜类		HJ2547 家具/HJ2540 木塑制品
		A060599 其他柜类		HJ2547 家具/HJ2540 木塑制品
21	A0606 架类	A060601 木质架类		HJ2547 家具/HJ2540 木塑制品
		A060602 金属质架类		HJ2547 家具/HJ2540 木塑制品
22	A0607 屏风类	A060701 木质屏风类		HJ2547 家具/HJ2540 木塑制品
		A060702 金属质屏风类		HJ2547 家具/HJ2540 木塑制品
23	A060804 水池			HJ/T296 卫生陶瓷
24	A060805 便器			HJ/T296 卫生陶瓷
25	A060806 水嘴			HJ/T411 水嘴
26	A0609 组合家具			HJ2547 家具/HJ2540 木塑制品
27	A0610 家用家具零配件			HJ2547 家具/HJ2540 木塑制品
28	A0699 其他			HJ2547 家具/HJ2540 木塑制品

	家具 用具			
29	A070101 棉、 化纤 纺织及 印染原料			HJ2546 纺织产品
30	A090101 复 印纸（包括 再 生 复 印 纸）			HJ410 文化用纸
31	A090201 鼓 粉盒（包括 再 生 鼓 粉 盒）			HJ/T413 再生鼓粉盒
32	A100203 人 造板	A10020301 胶合板		HJ571 人造板及其制品
		A10020302 纤维板		HJ571 人造板及其制品
		A10020303 刨花板		HJ571 人造板及其制品
		A10020304 细木工板		HJ571 人造板及其制品
		A10020399 其他人造板		HJ571 人造板及其制品
33	A100204 二 次加 工材， 相关板材	A10020404 人造板表面装饰板		HJ571 人造板及其制品/HJ2540 木 塑制品
		A10020404 人造板表面装饰板 (地板)		HJ571 人造板及其制品/HJ2540 木 塑制品
34	A100301 水 泥熟 料及水 泥	A10030102 水泥		HJ2519 水泥
35	A100303 水 泥混 凝土制 品	A10030301 商品混凝土		HJ/T412 预拌混凝土
36	A100304 纤 维增 强水泥 制品	A10030402 纤维增强硅酸钙板		HJ/T223 轻质墙体板材
		A10030403 无石棉纤维水泥制品		HJ/T223 轻质墙体板材
37	A100305 轻 质建 筑材料 及制品	A10030501 石膏板		HJ/T223 轻质墙体板材
		A10030503 轻质隔墙条板		HJ/T223 轻质墙体板材
38	A100307 建 筑陶 瓷制品	A10030701 瓷质砖		HJ/T297 陶瓷砖
		A10030704 拓质砖		HJ/T297 陶瓷砖
		A10030705 陶质砖		HJ/T297 陶瓷砖
		A10030799 其他建筑陶瓷制品		HJ/T297 陶瓷砖
39	A100309 建 筑防 水卷材 及制品	A10030901 沥青和改性沥青防水 卷材		HJ455 防水卷材
		A10030903 自粘防水卷材		HJ455 防水卷材
		A10030906 高分子防水卷(片) 材		HJ455 防水卷材
40	A100310 隔	A10031001 矿物绝热和吸声材 料		HJ/T223 轻质墙体板材

	热、隔音人造矿物材料及其制品	A10031002 矿物材料制品		HJ/T223 轻质墙体板材
41	A100601 功能性建筑涂料			HJ2537 水性涂料
42	A100399 其他非金属矿物制品	A10039901 其他非金属建筑材料		HJ456 刚性防水材料
43	A100602 墙面涂料	A10060202 合成树脂乳液内墙涂料		HJ2537 水性涂料
		A10060203 合成树脂乳液外墙涂料		HJ2537 水性涂料
		A10060299 其他墙面涂料		HJ2537 水性涂料
44	A100604 防水涂料	A10060499 其他防水涂料		HJ2537 水性涂料
45	A100699 其他建筑涂料			HJ2537 水性涂料
46	A100701 门、门槛			HJ/T 237 塑料门窗/HJ459 木质门和钢质门
47	A100702 窗			HJ/T237 塑料门窗
48	A170108 涂料(建筑涂料除外)			HJ2537 水性涂料
49	A170112 密封用填料及类似品			HJ2541 胶粘剂
50	A180201 塑料制品			HJ/T226 建筑用塑料管材/HJ/T231 再生塑料制品

注:环境标志产品认证应依据相关标准的最新版本

附件 3：《市场监管总局关于发布参与实施政府采购节能产品、环境标志产品认证机构名录的公告》（2019 年第 16 号）

市场监管总局关于发布参与实施政府采购节能产品、环境标志产品认证机构名录的公告

2019 年第 16 号

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）和《市场监管总局办公厅关于扩大参与实施政府采购节能产品、环境标志产品认证机构范围的通知》（市监认证函〔2019〕513 号）要求，经商财政部、发展改革委、生态环境部，市场监管总局已组织完成扩大参与实施政府采购节能产品、环境标志产品认证机构范围试点优选工作，现将《参与实施政府采购节能产品认证机构名录》《参与实施政府采购环境标志产品认证机构名录》予以公布。

自本公告发布后，新增认证机构应尽快完成政府采购认证信息系统对接，对接完成后方可开展相关认证工作。

市场监管总局

2019 年 4 月 3 日

参与实施政府采购节能产品认证机构名录

序号	一级目录		二级目录		认证机构名录
	产品代码	产品名称	产品代码	产品名称	
1	A020101	计算机设备	A02010104	台式计算机	中国质量认证中心 北京赛西认证有限责任公司 中国网络安全审查技术与认证中心 广州赛宝认证中心服务有限公司
			A02010105	便携式计算机	
			A02010107	平板式微型计算机	
2	A020106	输入输出设备	A02010601	打印设备	
			A02010604	显示设备	
			A02010609	图形图像输入设备	
3	A020202	投影仪			
4	A020204	多功能一体机			
5	A020519	泵	A02051901	离心泵	中国质量认证中心 电能（北京）认证中心有限公司 方圆标志认证集团有限公司
6	A020523	制冷空调设备	A02052301	制冷压缩机	中国质量认证中心 威凯认证检测有限公司 合肥通用机械产品认证有限公司 北京中冷通质量认证中心有限公司
			A02052305	空调机组	
			A02052309	专用制冷、空调设备	
			A02052399	其他制冷空调设备	
7	A020601	电机			中国质量认证中心 威凯认证检测有限公司 电能（北京）认证中心有限公司 中国船级社质量认证公司
8	A020602	变压器			中国质量认证中心 电能（北京）认证中心有限公司 方圆标志认证集团有限公司
9	A020609	镇流器			中国质量认证中心 深圳市计量质量检测研究院 中标合信（北京）认证有限公司
10	A020618	生活用电器	A0206180101	电冰箱	中国质量认证中心 威凯认证检测有限公司 中家院（北京）检测认证有限公司
			A0206180203	空调机	中国质量认证中心 威凯认证检测有限公司 中家院（北京）检测认证有限公司 合肥通用机械产品认证有限公司
			A0206180301	洗衣机	中国质量认证中心 威凯认证检测有限公司 中家院（北京）检测认证有限公司
			A02061808	热水器	中国质量认证中心 威凯认证检测有限公司 中家院（北京）检测认证有限公司

					合肥通用机械产品认证有限公司(范围仅限于“热泵热水器”)
11	A020619	照明设备			中国质量认证中心 深圳市计量质量检测研究院 中标合信(北京)认证有限公司
12	A020910	电视设备	A02091001	普通电视设备(电视机)	中国质量认证中心 北京泰瑞特认证有限责任公司 广州赛宝认证中心服务有限公司
13	A020911	视频设备	A02091107	视频监控设备	
14	A031210	饮食炊事机械			中国质量认证中心 北京鉴衡认证中心 中国市政工程华北设计研究总院有限公司
15	A060805	便器			中国质量认证中心 北京新华节水产品认证有限公司 方圆标志认证集团有限公司
16	A060806	水嘴			
17	A060807	便器冲洗阀			
18	A060810	淋浴器			

参与实施政府采购环境标志产品认证机构名录

序号	目录	认证机构名录
1	环境标志产品	中环联合(北京)认证中心有限公司 中标合信(北京)认证有限公司 中环协(北京)认证中心 天津华诚认证有限公司

(以下无正文)